

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/020217

発行日 平成29年3月2日 (2017.3.2)

(43) 国際公開日 平成27年2月12日 (2015.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	3K107
C09K 11/06 (2006.01)	H05B 33/22 B	
	H05B 33/22 D	
	C09K 11/06 660	
	C09K 11/06 690	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 147 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2015-530988 (P2015-530988)	(71) 出願人	000183646
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/071115		出光興産株式会社
(22) 国際出願日	平成26年8月8日 (2014.8.8)		東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(31) 優先権主張番号	特願2013-166852 (P2013-166852)	(71) 出願人	000002185
(32) 優先日	平成25年8月9日 (2013.8.9)		ソニー株式会社
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100078732
			弁理士 大谷 保
		(74) 代理人	100131635
			弁理士 有永 俊
		(72) 発明者	川上 宏典
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		(72) 発明者	舟橋 正和
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス用組成物、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液及び有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

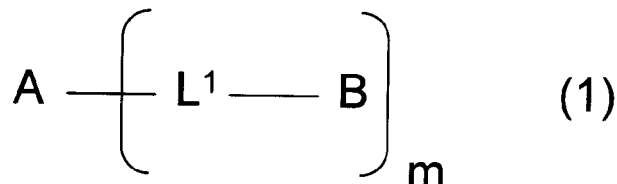
正孔輸送能と電子輸送能を併せ持つ特定の構造を有する2種以上の化合物を含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物、及び正孔輸送能と電子輸送能を併せ持つ特定の構造を有する1種以上の化合物と、それとは異なる化合物であって電子輸送性骨格を有する化合物とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物、並びに前記芳香族複素環誘導体を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液及び有機エレクトロルミネッセンス素子。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式(1)で表される2種以上の化合物、又は下記式(1)で表される1種以上の化合物と、式(1)で表される化合物とは異なる下記式(3)で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 1】



10

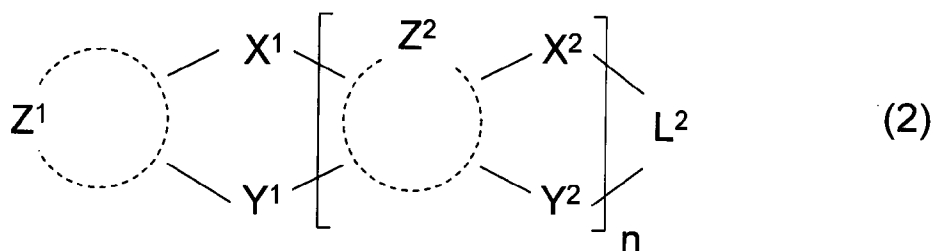
[式(1)中、Aは、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^1 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

Bは、下記式(2)で表される構造の残基であり、

mは、2以上の整数であり、複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数のBは互いに同一であっても異なってもよい。]

【化 2】



20

[式(2)中、 X^1 及び Y^1 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

X^2 及び Y^2 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

30

Rは、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

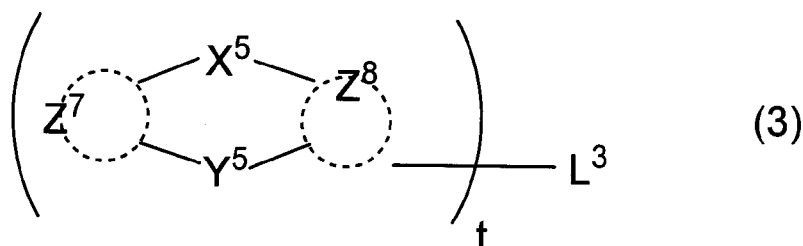
Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^2 は、連結基であり、

nは0~5の整数であり、nが2以上の場合、複数の Z^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の X^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の Y^2 は互いに同一であっても異なってもよい。]

40

【化 3】



50

[式 (3) 中、 X^5 、 Y^5 は、単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、全てが単結合になることはない。Rは、前記と同じである。

Z^7 、 Z^8 は、前記 Z^1 、 Z^2 と同じであるが、3環以上が縮環した脂肪族炭化水素環基、3環以上が縮環した脂肪族複素環基、3環以上が縮環した芳香族炭化水素環基、又は3環以上が縮環した芳香族複素環基である場合はない。

tは、1以上の整数である。

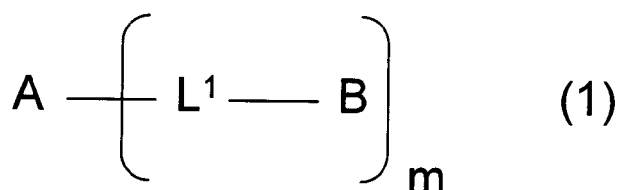
L^3 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基又はこれらの組合せである。ただし、tが1の場合、 L^3 は単結合ではない。]

【請求項2】

10

下記式(1)で表される化合物と、式(1)で表される化合物とは異なる下記式(4)~(6)で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化4】



20

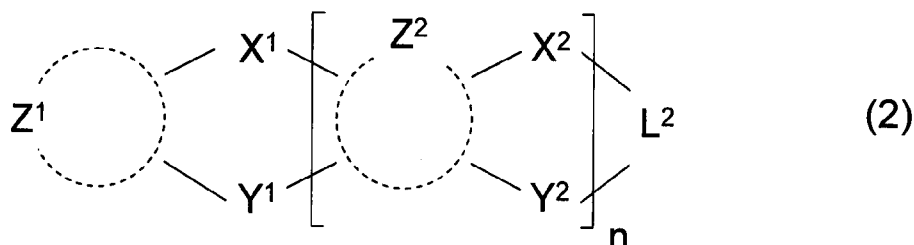
[式 (1) 中、Aは、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^1 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

Bは、下記式(2)で表される構造の残基であり、

mは、2以上の整数であり、複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数のBは互いに同一であっても異なってもよい。]

【化5】



30

[式 (2) 中、 X^1 及び Y^1 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

X^2 及び Y^2 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

Rは、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

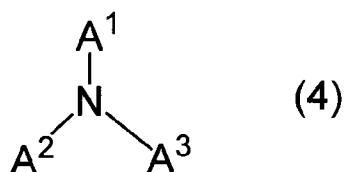
40

Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^2 は、連結基であり、

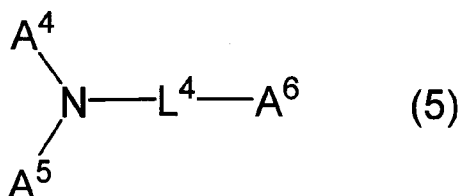
nは0~5の整数であり、nが2以上の場合、複数の Z^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の X^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の Y^2 は互いに同一であっても異なってもよい。]

【化 6】



[式 (4) 中、 $A^1 \sim A^3$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。]

【化 7】

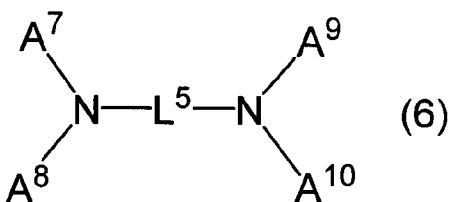


[式 (5) 中、 L^4 は 1 ～ 4 個の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が連結した 2 価の基、又は 1 ～ 4 個の置換若しくは無置換の芳香族複素環が連結した 2 価の基である。 $A^4 \sim A^6$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。 A^4 及び A^5 は互いに結合して環状構造を形成してもよい。]

10

20

【化 8】



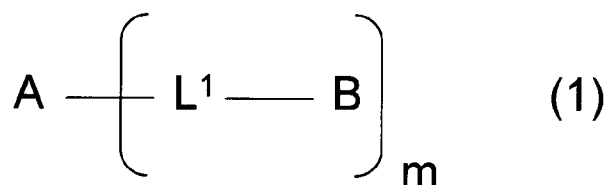
[式 (6) 中、 L^5 は 1 ～ 6 個の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が連結した 2 価の基、又は 1 ～ 6 個の置換若しくは無置換の芳香族複素環が連結した 2 価の基である。 $A^7 \sim A^{10}$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が 1 ～ 10 個結合した基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環が 1 ～ 10 個結合した基である。]

30

【請求項 3】

下記式 (1) で表される化合物と、式 (1) で表される化合物とは異なる下記式 (7) で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 9】



40

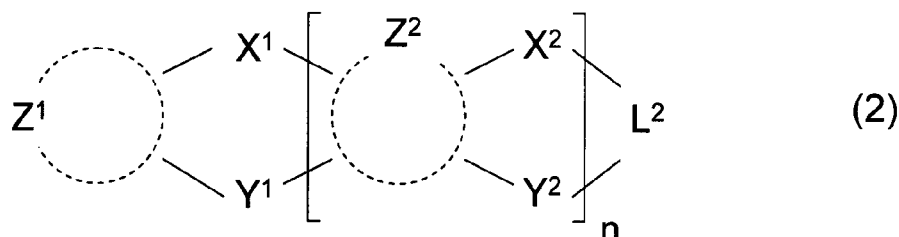
[式 (1) 中、 A は、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^1 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

B は、下記式 (2) で表される構造の残基であり、

m は、2 以上の整数であり、複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の B は互いに同一であっても異なってもよい。]

【化 1 0】



10

[式 (2) 中、 X^1 及び Y^1 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

X^2 及び Y^2 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

R は、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^2 は、連結基であり、

n は 0 ~ 5 の整数であり、n が 2 以上の場合、複数の Z^2 は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の X^2 は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の Y^2 は互いに同一であっても異なっているてもよい。]

20

$Ar^1 - Ar^2 - Ar^3$ (7)

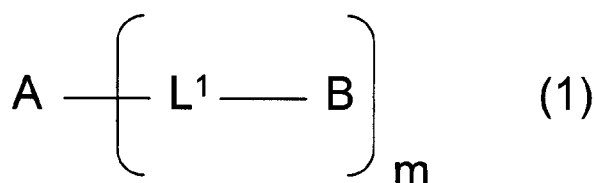
[式 (7) 中、 Ar^1 及び Ar^3 は、置換若しくは無置換の 1 価の芳香族炭化水素環基、置換若しくは無置換の 1 価の芳香族複素環基、 Ar^2 は、置換若しくは無置換の 2 価の芳香族炭化水素環が 1 ~ 10 個結合した基、置換若しくは無置換の 2 価の芳香族複素環が 1 ~ 10 個結合した基である。]

【請求項 4】

下記式 (1) で表される化合物と、式 (1) で表される化合物とは異なる下記式 (1 4) で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

30

【化 1 1】



[式 (1) 中、A は、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

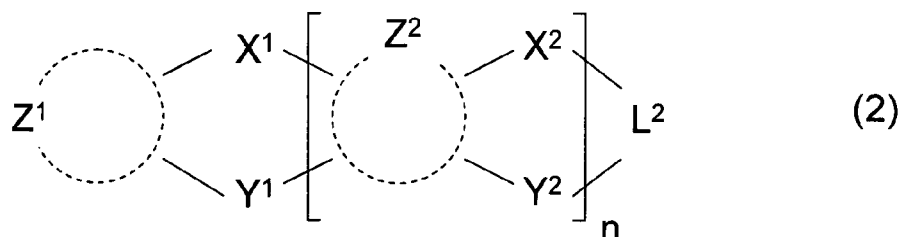
L^1 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

40

B は、下記式 (2) で表される構造の残基であり、

m は、2 以上の整数であり、複数の L^1 は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の B は互いに同一であっても異なっているてもよい。]

【化 1 2】



[式 (2) 中、 X^1 及び Y^1 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

10

X^2 及び Y^2 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

R は、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

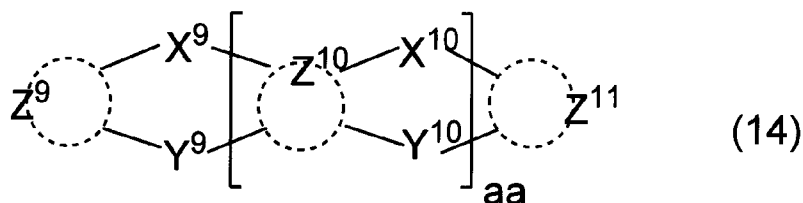
Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^2 は、連結基であり、

n は 0 ~ 5 の整数であり、n が 2 以上の場合、複数の Z^2 は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の X^2 は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の Y^2 は互いに同一であっても異なっているてもよい。]

20

【化 1 3】



30

[式 (1 4) 中、 X^9 、 X^{10} 、 Y^9 、 Y^{10} は、単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-PR-$ 、又は $-SiR_2-$ で表される基であり、全てが単結合になることはない。

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、

Z^9 、 Z^{10} 、 Z^{11} は、式 (2) の Z^1 、 Z^2 と同義であり、

aa は 1 ~ 5 の整数であり、aa が 2 以上の場合、複数の Z^{10} は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の X^{10} は互いに同一であっても異なっているてもよく、複数の Y^{10} は互いに同一であっても異なっているてもよい。]

【請求項 5】

式 (1) で表される化合物が、下記式 (i) で表される化合物である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

40

$$\begin{array}{c}
 \left(L^1 - B \right) \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 A \quad \quad \quad m-1 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 L^1 - B
 \end{array}
 \tag{i}$$

[式 (i) 中、 A 、 L^1 、 B 、 m は、式 (1) 中のそれらの記号と同義である。複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の B は互いに同一であっても異なってもよい。]

式(1)で表される化合物が、下記式(1-A)で表される化合物である、請求項1~4のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

$$\begin{array}{l} \text{Rx} - \left(\text{L}^1 - \text{B} \right)_{m-k} \\ \text{Ax} \diagdown \\ \left(\text{L}^1 - \text{B} \right)_k \end{array} \quad (1-A)$$

[式 (1 - A) 中、 L^1 、 B 、 m は、 式 (1) 中のそれらの記号と同義である。

A x は、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、R x は、置換基の残基を表す。

k は、 $0 \sim m - 2$ の整数であり、複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよい。 30
く、複数の B は互いに同一であっても異なってもよい。]

前記式(2)で表される構造が、下記式(2-a)で表される構造又は下記式(2-b)で表される構造である、請求項1～6のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

[式 (2 - a) 中、 $X a^1$ 及び $Y a^1$ の一方は単結合、 $- C R_2 -$ 、 $- N R -$ 、 $- O -$ 、 $-$ 50

S - 又は - SiR₂ - であり、他方は - NR - 、 - O - 、 - S - 又は - SiR₂ - であり、
 X^{a2}及びY^{a2}の一方は単結合、 - CR₂ - 、 - NR - 、 - O - 、 - S - 又は - SiR₂ -
 であり、他方は - NR - 、 - O - 、 - S - 又は - SiR₂ - であり、
 Rは、式(2)のX¹、X²、Y¹及びY²におけるRと同義であり、

Z^{a1}、Z^{a2}及びZ^{a3}は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

n_aは0～5の整数であり、n_aが2以上の場合、複数のZ^{a2}は互いに同一であっても異なってもよく、複数のX^{a2}は互いに同一であっても異なってもよく、複数のY^{b2}は互いに同一であっても異なってもよい。

10

式(2-b)中、X^{b1}及びY^{b1}の一方は単結合、 - CR₂ - 、 - NR - 、 - O - 又は - S - 、 - SiR₂ - であり、他方は - NR - 、 - O - 、 - S - 又は - SiR₂ - であり、
 X^{b2}及びY^{b2}の一方は単結合、 - CR₂ - 、 - NR - 、 - O - 、 - S - 又は - SiR₂ -
 であり、他方は - NR - 、 - O - 、 - S - 又は - SiR₂ - であり、

Rは、式(2)のX¹、X²、Y¹及びY²におけるRと同義であり、

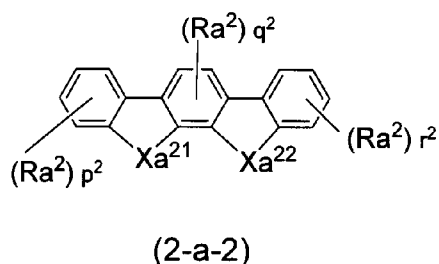
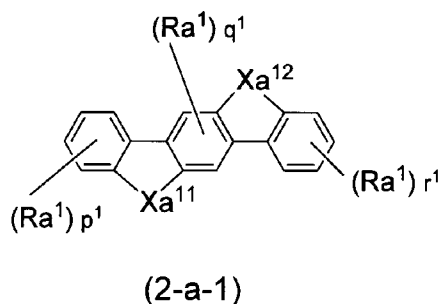
Z^{b1}、Z^{b2}、Z^{b3}及びZ^{b4}は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。]

【請求項8】

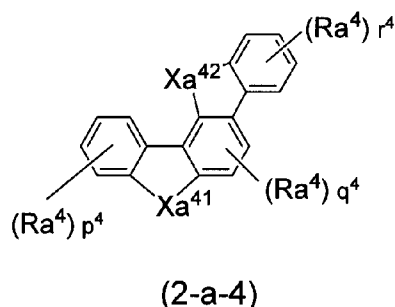
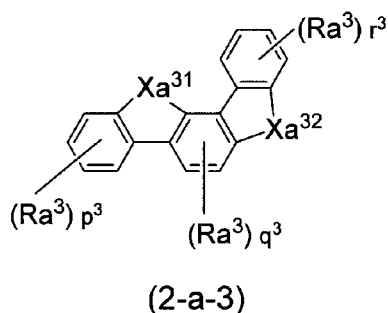
式(2-a)で表される構造が、下記式(2-a-1)～(2-a-6)のいずれかで表される、請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

20

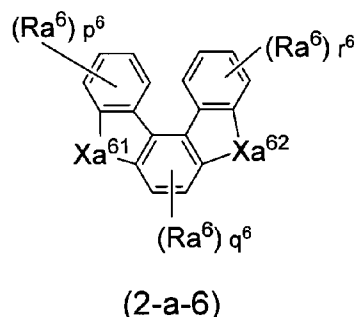
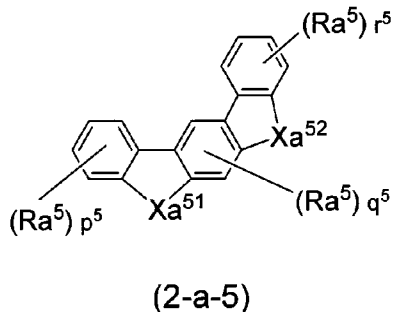
【化 1 7】



10



20



30

〔式(2-a-1)中、 Xa^{11} 及び Xa^{12} は、それぞれ独立に、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、 R は、式(2)の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義である。

Ra^1 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数1～20のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数3～20のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数1～20のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数7～24のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数6～24の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数2～24の芳香族複素環基であり、 Ra^1 が複数存在する場合に複数の Ra^1 は互いに同一であっても異なってもよい。

40

p^1 は、0～4の整数であり、 q^1 は、0～2の整数であり、 r^1 は、0～4の整数である。

式(2-a-2)中、 Xa^{21} 、 Xa^{22} 、 Ra^2 、 p^2 、 q^2 、及び r^2 は、それぞれ、式(2-a-1)の Xa^{11} 、 Xa^{12} 、 Ra^1 、 p^1 、 q^1 、及び r^1 と同義である。

式(2-a-3)中、 Xa^{31} 、 Xa^{32} 、 Ra^3 、 p^3 、 q^3 、及び r^3 は、それぞれ、式(2-a-1)の Xa^{11} 、 Xa^{12} 、 Ra^1 、 p^1 、 q^1 、及び r^1 と同義である。

式(2-a-4)中、 Xa^{41} 、 Xa^{42} 、 Ra^4 、 p^4 、 q^4 、及び r^4 は、それぞれ、式(

50

2 - a - 1) の Xa^{11} 、 Xa^{12} 、 Ra^1 、 p^1 、 q^1 、及び r^1 と同義である。

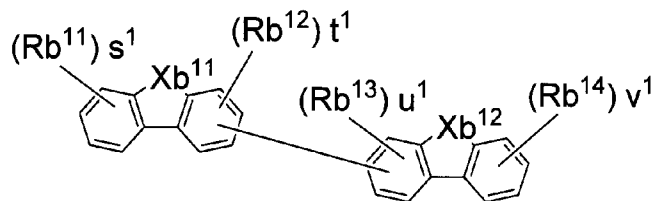
式 (2 - a - 5) 中、 Xa^{51} 、 Xa^{52} 、 Ra^5 、 p^5 、 q^5 、及び r^5 は、それぞれ、式 (2 - a - 1) の Xa^{11} 、 Xa^{12} 、 Ra^1 、 p^1 、 q^1 、及び r^1 と同義である。

式 (2 - a - 6) 中、 Xa^{61} 、 Xa^{62} 、 Ra^6 、 p^6 、 q^6 、及び r^6 は、それぞれ、式 (2 - a - 1) の Xa^{11} 、 Xa^{12} 、 Ra^1 、 p^1 、 q^1 、及び r^1 と同義である。]

【請求項 9】

前記式 (2 - b) で表される構造が、下記式 (2 - b - 1) で表される構造である、請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 18】



(2-b-1)

[式 (2 - b - 1) 中、 Xb^{11} 及び Xb^{12} は、それぞれ独立に、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、

Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 及び Rb^{14} は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 3 ~ 20 のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基であり、

s^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 s^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{11} は互いに同一であっても異なってもよく、

t^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 t^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{12} は互いに同一であっても異なってもよく、

u^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 u^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{13} は互いに同一であっても異なってもよく、

v^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 v^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{14} は互いに同一であっても異なってもよい。]

【請求項 10】

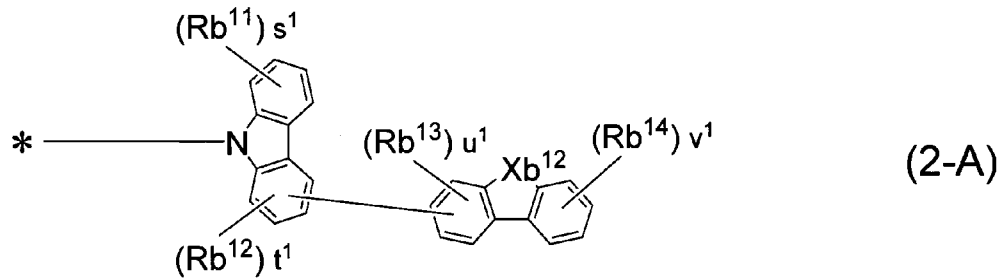
式 (1) における B が、下記式 (2 - A) で表される基又は下記式 (2 - B) で表される基である、請求項 1 ~ 7 及び 9 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

10

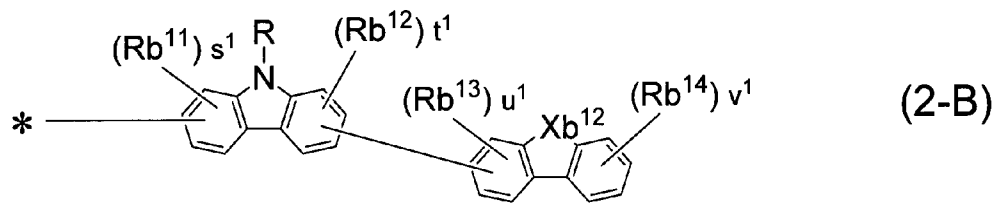
20

30

【化 19】



10



[式 (2 - A) 中、 Xb^{12} 、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 s^1 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式 (2 - b - 1) 中のそれらの記号と同義であり、

20

* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。

式 (2 - B) 中、 s^1 は 0 ~ 3 の整数であり、

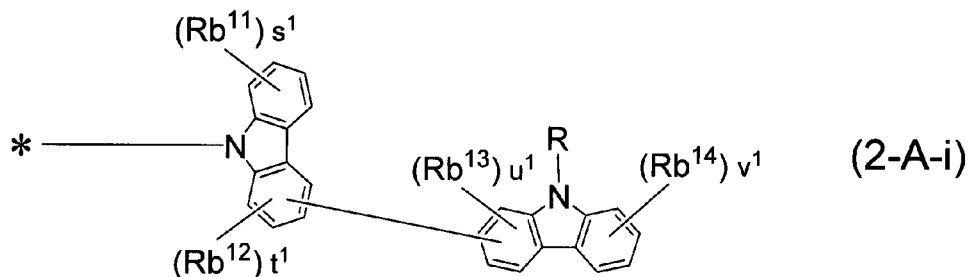
Xb^{12} 、 R 、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式 (2 - b - 1) 中のそれらの記号と同義であり、

* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。]

【請求項 11】

式 (2 - A) で表される基が、下記式 (2 - A - i) で表される基である、請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 20】



30

[式 (2 - A - i) 中、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 s^1 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式 (2 - A) 中のそれらの記号と同義であり、

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、

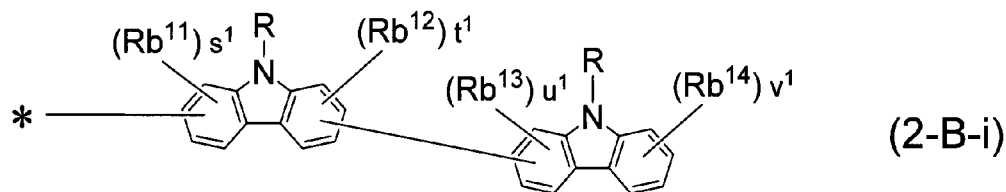
40

* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。]

【請求項 12】

式 (2 - B) で表される基が、下記式 (2 - B - i) で表される基である、請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 2 1】



[式 (2 - B - i) 中、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 s^1 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式 (2 - B) 中のそれらの記号と同義であり、

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、

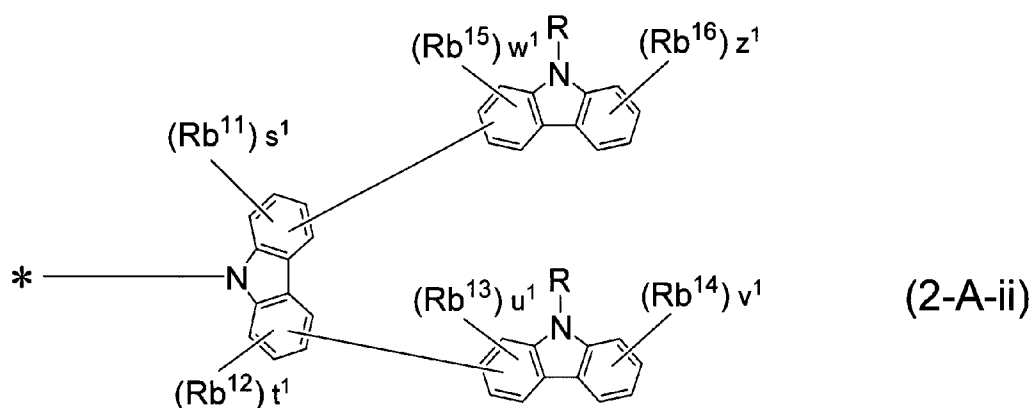
$*$ は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。]

10

【請求項 1 3】

式 (2 - A) で表される基が、下記式 (2 - A - ii) で表される基である、請求項 1 0 に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 2 2】



20

[式 (2 - A - ii) 中、 s^1 は 0 ~ 3 の整数であり、

Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式 (2 - A) 中のそれらの記号と同義であり、

Rb^{15} 及び Rb^{16} は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 3 ~ 20 のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基であり、

30

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、

w^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 w^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{15} は互いに同一であっても異なってもよく、

z^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 z^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{16} は互いに同一であっても異なってもよく、

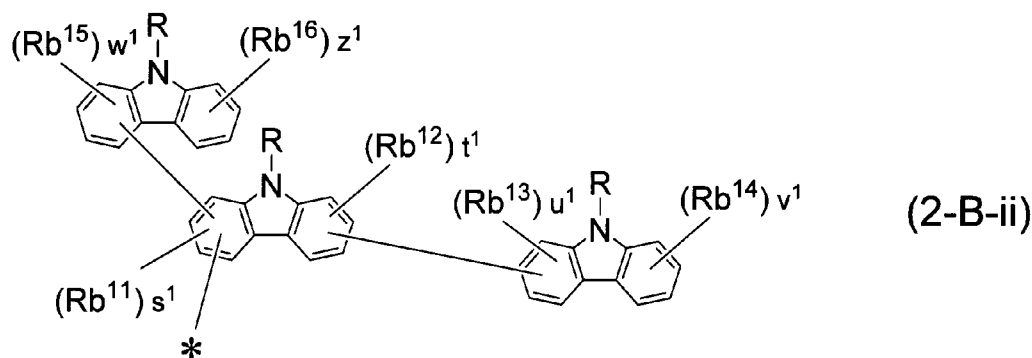
40

$*$ は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。]

【請求項 1 4】

式 (2 - B) で表される基が、下記式 (2 - B - ii) で表される基である、請求項 1 0 に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 2 3】



10

[式 (2 - B - ii) 中、 s^1 は 0 ~ 2 の整数であり、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式 (2 - B) 中のそれらの記号と同義であり、

Rb^{15} 及び Rb^{16} は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 3 ~ 20 のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基であり、

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、

20

w^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 w^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{15} は互いに同一であっても異なってもよく、

z^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 z^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{16} は互いに同一であっても異なってもよく、

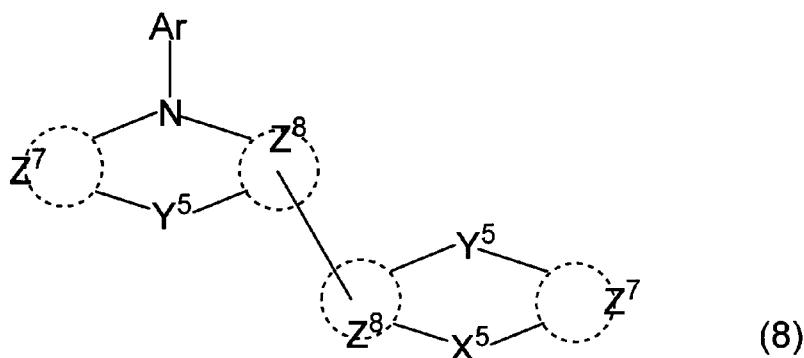
* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。]

【請求項 15】

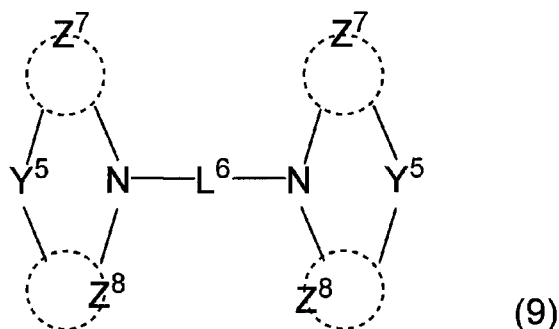
式 (3) で表される化合物が、下記式 (8) ~ (9) のいずれかで表される化合物であることを特徴とする請求項 1 及び 5 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

30

【化 2 4】



40



50

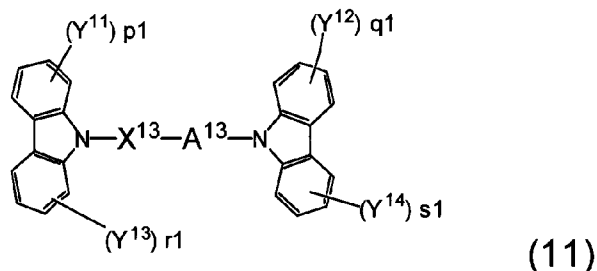
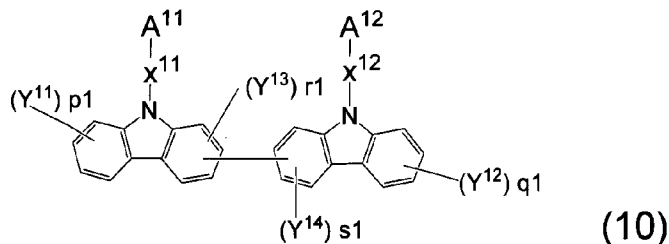
[式 (8) 及び (9) 中、 X^5 、 Y^5 、 Z^7 、 Z^8 は、式 (3) 中のそれらの記号と同義であり、複数の Y^5 、 Z^7 、 Z^8 は互いに同一であっても異なってもよい。 L^6 は、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、置換若しくは無置換の芳香族複素環基又はこれらの組合せである。 A^r は、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。]

【請求項 16】

式 (3) で表される化合物が、下記式 (10) ~ (11) のいずれかで表される化合物であることを特徴とする請求項 1 及び 5 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

10

【化 25】



20

[式 (10) 及び (11) 中、 A^{11} は、環形成炭素数 1 ~ 30 の置換若しくは無置換の含窒素複素環基を表し、 A^{13} は、環形成炭素数 1 ~ 30 の置換若しくは無置換の 2 価の含窒素複素環基、又は環形成炭素数 1 ~ 30 の置換若しくは無置換の 2 価の含酸素複素環基を表す。

30

A^{12} は、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は環形成炭素数 1 ~ 30 の置換若しくは無置換の含窒素複素環基を表す。

X^{11} 、 X^{12} 及び X^{13} は、連結基であり、それぞれ独立に、単結合、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の 2 価の芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の 2 価の縮合芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の 2 価の芳香族複素環基、又は環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の 2 価の縮合芳香族複素環基を表す。

$Y^{11} \sim Y^{14}$ は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、シアノ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のハロアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のハロアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルキルシリル基、炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換のアリールシリル基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族複素環基、又は環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族複素環基を表す。

40

なお、隣接する $Y^{11} \sim Y^{14}$ 同士が互いに結合して、連結基を形成してもよい。

$p1$ 、 $q1$ は 1 ~ 4 の整数を表し、 $r1$ 、 $s1$ は 1 ~ 3 の整数を表す。なお、 $p1$ 、 $q1$ 、 $r1$ 、 $s1$ が 2 以上の場合、複数の $Y^{11} \sim Y^{14}$ は、同一でも異なってもよい。]

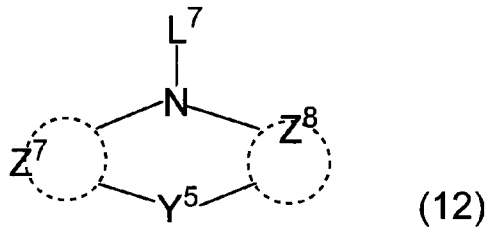
【請求項 17】

式 (3) で表される化合物が、下記式 (12) ~ (13) のいずれかで表される化合物

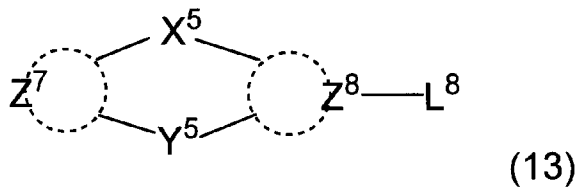
50

であることを特徴とする請求項 1 及び 5 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 26】



10



[式中、 X^5 、 Y^5 、 Z^7 、 Z^8 は、式(3)中のそれらの記号と同じ。

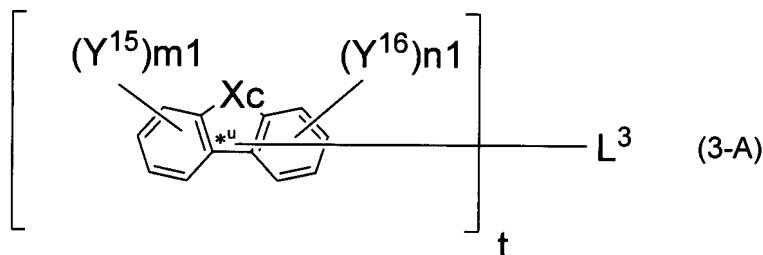
L^7 、 L^8 は、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。]

20

【請求項 18】

式(3)で表される化合物が、下記式(3-A)で表される化合物である、請求項 1 及び 5 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 27】



30

[式(3-A)中、 t 及び L^3 は、式(3)中のそれらの記号と同義である。

Xc は、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、

R は、 $*^u$ の位置で L^3 に直接結合する単結合、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

Y^{15} 及び Y^{16} は、それぞれ独立に、 $*^u$ の位置で L^3 に直接結合する単結合、水素原子、フッ素原子、シアノ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のハロアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のハロアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルキルシリル基、炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換のアリールシリル基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族複素環基、又は環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族複素環基を表す。

40

なお、隣接する Y^{15} 及び Y^{16} 同士が互いに結合して、連結基を形成してもよいが、2 環以上が縮環した脂肪族炭化水素環基、2 環以上が縮環した脂肪族複素環基、2 環以上が縮環した芳香族炭化水素環基、又は 2 環以上が縮環した芳香族複素環基を形成する場合はない。

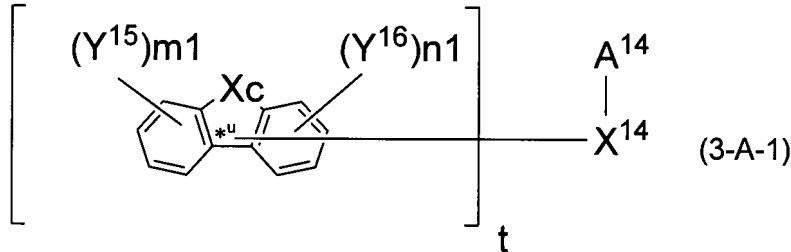
50

m 1 は 1 ~ 4 の整数を表す。n 1 は、R が *^u の位置で L³ に直接結合する単結合を表す場合、1 ~ 3 の整数を表し、R が *^u の位置で L³ に直接結合する単結合以外の場合、1 ~ 4 の整数を表す。なお、m 1、n 1 が 2 以上の場合、複数の Y¹⁵ 及び Y¹⁶ は、互いに同一であっても異なってもよい。]

【請求項 19】

式 (3 - A) で表される化合物が、下記式 (3 - A - 1) で表される化合物である、請求項 18 に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 28】



10

[式 (3 - A - 1) 中、t、Xc、Y¹⁵、Y¹⁶、m 1 及び n 1 は、式 (3 - A) 中のそれらの記号と同義である。

A¹⁴ は、環形成炭素数 1 ~ 30 の置換若しくは無置換の含窒素複素環基を表し、

X¹⁴ は、単結合、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族炭化水素環、環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族複素環、又は環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族複素環の残基を表す。]

20

【請求項 20】

式 (3) で表される化合物が、含窒素芳香族複素環基及びシアノ基から選択される基の 1 以上を有する請求項 1 及び 5 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【請求項 21】

請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

30

【請求項 22】

溶媒と、該溶媒中に溶解した請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物と、を含む有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液。

【請求項 23】

陰極と、陽極と、該陰極と該陽極の間に発光層を含む一層以上の有機薄膜層と、を有する有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

前記一層以上の有機薄膜層のうちの少なくとも 1 層が請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物を含む、有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

【請求項 24】

前記発光層が、請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス用組成物をホスト材料として含む請求項 23 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 25】

前記発光層が、燐光発光材料を含有する請求項 23 又は 24 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 26】

前記燐光発光材料が、イリジウム (Ir)、オスミウム (Os) 及び白金 (Pt) からなる群から選択される金属原子のオルトメタル化錯体である請求項 25 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

50

【請求項 27】

前記陰極と前記発光層の間に電子注入層を有し、該電子注入層が含窒素環誘導体を含む請求項 23～26 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 28】

前記陰極と前記有機薄膜層との界面領域に、還元性ドーパントが添加されてなる請求項 23～27 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス用組成物、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液及び有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【背景技術】

【0002】

陽極と陰極との間に発光層を含む有機薄膜層を備え、発光層に注入された正孔と電子との再結合によって生じる励起子（エキシトン）エネルギーから発光を得る有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機エレクトロルミネッセンス素子」を「有機 EL 素子」と記載することもある）が知られている。

【0003】

有機 EL 素子は、自発光型素子としての利点を活かし、画質、消費電力さらには薄型のデザイン性に優れた発光素子として期待されている。発光層を形成するにあたっては、ホストに、発光材料をドーピングするドーピング法が知られている。

ドーピング法で形成した発光層では、例えば、ホストに注入された電荷から効率よく励起子を生成することができる。そして、生成された励起子の励起子エネルギーを発光材料に移動させ、発光材料から高効率の発光を得ることができる。

【0004】

近年では有機 EL 素子の性能向上を果たすべく、ドーピング法に関してもさらなる研究が行われており、好適なホスト材料の探索が続いている。

特許文献 1 には、2 つのカルバゾール構造が連結された構造（即ち、ビスカルバゾール構造）を有する化合物が記載されている。カルバゾール構造は、古くからポリビニルカルバゾールに代表されるように、正孔輸送能が高い構造（以後、「正孔輸送能が高い構造」を「正孔輸送性構造」或いは「正孔輸送性骨格」とも記載する）として知られており、特許文献 1 において正孔輸送層用の材料として使用されている。しかしながら、この材料は分子中に含窒素芳香族環構造等の電子輸送能が高い構造（以後、「電子輸送能が高い構造」を「電子輸送性構造」或いは「電子輸送性骨格」とも記載する）を含まないため、正孔と電子のキャリアバランスの調整が難しく、特許文献 1 に記載の化合物をホスト材料として用いると良好な発光特性が得られない可能性がある。

【0005】

特許文献 2 には、カルバゾリル基を含む構造と、窒素原子を有する 6 員環の芳香族複素環を有する化合物が記載されている。しかし、特許文献 2 には、本発明の有機 EL 用組成物のように二種の化合物を組合せて組成物として用いることの開示はない。

特許文献 3 には、2 つ以上のカルバゾール誘導体残基と含窒素芳香族複素環基を有する化合物が記載されている。しかし、特許文献 3 には、本発明の有機 EL 用組成物のように二種の化合物を組合せて組成物として用いることの開示はない。

特許文献 4 には、主成分として窒素含有環を有する特定構造の第一ホスト材料と、三環のヘテロ環骨格を含む特定構造の第二ホスト材料と、燐光発光性材料を発光層に含む有機 EL 素子が開示されている。しかし、特許文献 4 に記載された前記材料を用い、後記する塗布法で製造した有機 EL 素子については、性能向上の余地がある。

【0006】

また、有機 EL 素子を構成する各層を形成する方法として、真空蒸着法や分子線蒸着法

10

20

30

40

50

等の蒸着法と、インクジェット法、ディッピング法、スピンコーティング法、キャストリング法、パーコート法及びロールコート法等の塗布法が知られている。塗布法は、蒸着法と異なり有機ＥＬ素子用材料を溶媒に溶かす必要があるため、可溶性が求められる。したがって、蒸着法で有用な材料が塗布法においても有用であるとは限らない。

特許文献１及び２の実施例における有機ＥＬ素子の作製では、これら文献に記載の化合物は蒸着法による有機薄膜層形成に使用されており、塗布法による有機薄膜層形成には使用されていない。したがって、これら文献に記載の化合物を溶剤に溶解させて塗布法に使用できるかは不明である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【０００７】

【特許文献１】特許３１３９３２１号公報

【特許文献２】特開２００６－１８８４９３号公報

【特許文献３】ＷＯ２０１２／０８６１７０号公報

【特許文献４】ＷＯ２０１２／１７６８１８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、前記の課題を解決するためなされたもので、塗布法で有機ＥＬ素子の有機薄膜層を形成することができ、発光効率や発光寿命に優れた有機ＥＬ素子を提供できる有機ＥＬ用組成物、有機ＥＬ素子用材料、有機ＥＬ素子用材料溶液及び有機ＥＬ素子を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、下記式（１）で表される２種以上の化合物、又は下記式（１）で表される特定の構造を有する化合物１種以上と、式（１）で表される化合物とは異なる下記式（３）～（７）及び下記式（１４）で表される特定構造の材料から選ばれる少なくとも１種以上とを組み合わせた有機ＥＬ用組成物を有機ＥＬ素子用材料として用いることにより、前記の目的を達成することを見出し、本発明に至った。

30

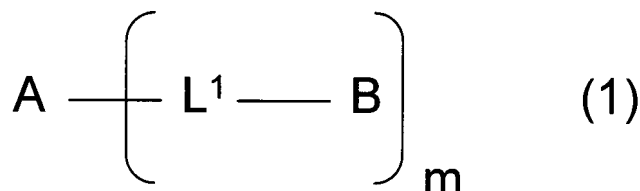
【００１０】

すなわち、本発明は、以下の様態を提供するものである。

【００１１】

１．下記式（１）で表される２種以上の化合物、又は下記式（１）で表される１種以上の化合物と、式（１）で表される化合物とは異なる下記式（３）で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化１】



40

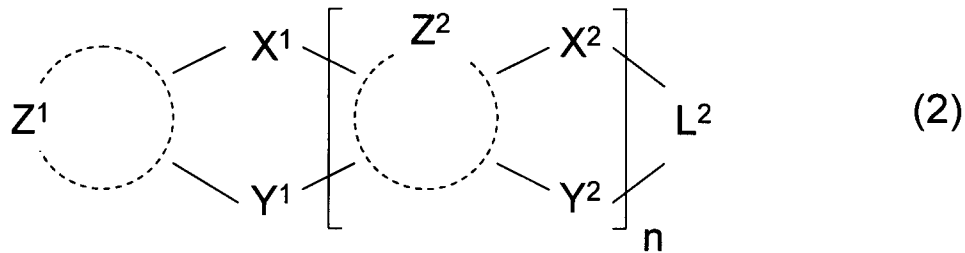
[式（１）中、Ａは、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

Ｌ^１は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

Ｂは、下記式（２）で表される構造の残基であり、

ｍは、２以上の整数であり、複数のＬ^１は互いに同一であっても異なってもよく、複数のＢは互いに同一であっても異なってもよい。]

【化 2】



[式 (2) 中、 X^1 及び Y^1 の一方は単結合、 $-\text{CR}_2-$ 、 $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 又は $-\text{SiR}_2-$ であり、他方は $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 又は $-\text{SiR}_2-$ であり、

10

X^2 及び Y^2 の一方は単結合、 $-\text{CR}_2-$ 、 $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 又は $-\text{SiR}_2-$ であり、他方は $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 又は $-\text{SiR}_2-$ であり、

R は、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

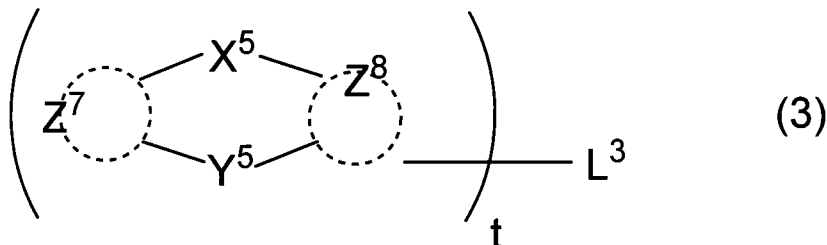
Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、

L^2 は、連結基であり、

20

n は 0 ~ 5 の整数であり、 n が 2 以上の場合、複数の Z^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の X^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の Y^2 は互いに同一であっても異なってもよい。]

【化 3】



30

[式 (3) 中、 X^5 、 Y^5 は、単結合、 $-\text{CR}_2-$ 、 $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 又は $-\text{SiR}_2-$ であり、全てが単結合になることはない。R は、前記と同じである。

Z^7 、 Z^8 は、前記 Z^1 、 Z^2 と同じであるが、3 環以上が縮環した脂肪族炭化水素環基、3 環以上が縮環した脂肪族複素環基、3 環以上が縮環した芳香族炭化水素環基、又は 3 環以上が縮環した芳香族複素環基である場合はない。

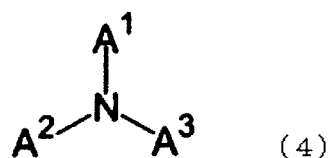
t は、1 以上の整数である。

L^3 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基又はこれらの組合せである。ただし、 t が 1 の場合、 L^3 は単結合ではない。]

40

2. 上記式 (1) で表される化合物と、式 (1) で表される化合物とは異なる下記式 (4) ~ (6) で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

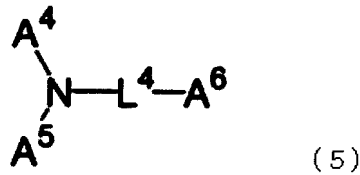
【化 4】



50

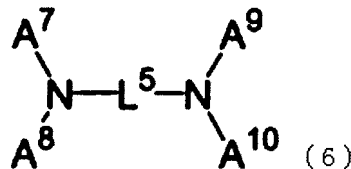
[式 (4) 中、 $A^1 \sim A^3$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。]

【化 5】



[式 (5) 中、 L^4 は 1 ～ 4 個の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が連結 (又は含有) した 2 価の基、又は 1 ～ 4 個の置換若しくは無置換の芳香族複素環が連結した 2 価の基である。 $A^4 \sim A^6$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。 A^4 及び A^5 は互いに結合して環状構造を形成してもよい。]

【化 6】



[式 (6) 中、 L^5 は 1 ～ 6 個の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が連結 (又は含有) した 2 価の基、又は 1 ～ 6 個の置換若しくは無置換の芳香族複素環が連結した 2 価の基である。 $A^7 \sim A^{10}$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が 1 ～ 10 個結合した基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環が 1 ～ 10 個結合した基である。]

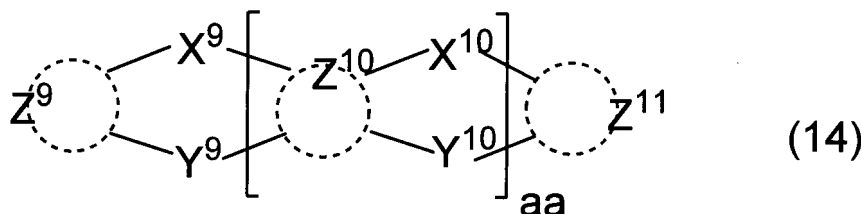
3. 上記式 (1) で表される化合物と、式 (1) で表される化合物とは異なる下記式 (7) で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

$Ar^1 - Ar^2 - Ar^3$ (7)

[式 (7) 中、 Ar^1 及び Ar^3 は、置換若しくは無置換の 1 価の芳香族炭化水素環基、置換若しくは無置換の 1 価の芳香族複素環基、 Ar^2 は、置換若しくは無置換の 2 価の芳香族炭化水素環が 1 ～ 10 個結合した基、置換若しくは無置換の 2 価の芳香族複素環が 1 ～ 10 個結合した基である。]

4. 上記式 (1) で表される化合物と、式 (1) で表される化合物とは異なる下記式 (14) で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する有機エレクトロルミネッセンス用組成物。

【化 7】



[式 (14) 中、 X^9 、 X^{10} 、 Y^9 、 Y^{10} は、単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-PR-$ 、又は $-SiR_2-$ で表される基であり、全てが単結合になることはない。

Rは、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 におけるRと同義であり、

Z^9 、 Z^{10} 、 Z^{11} は、式 (2) の Z^1 、 Z^2 と同義であり、

aa は 1 ～ 5 の整数であり、 aa が 2 以上の場合、複数の Z^{10} は互いに同一であっても

異なっているとしてもよく、複数の X^{10} は互いに同一であっても異なっているとしてもよく、複数の Y^{10} は互いに同一であっても異なっているとしてもよい。]

５．前記有機エレクトロルミネッセンス用組成物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

６．溶媒と、該溶媒中に溶解した前記有機エレクトロルミネッセンス用組成物と、を含む有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液。

７．陰極と、陽極と、該陰極と該陽極の間に発光層を含む一層以上の有機薄膜層と、を有する有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記一層以上の有機薄膜層のうちの少なくとも１層が前記有機エレクトロルミネッセンス用組成物を含む、有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の効果】

【００１２】

本発明は、前記有機ＥＬ用組成物を用いることで、塗布法に適した有機ＥＬ素子用材料を提供する。また、前記有機ＥＬ用組成物を溶媒に溶解させて得られる溶液を用いて塗布法にて発光効率や発光寿命に優れた有機ＥＬ素子を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の有機ＥＬ素子の一態様を示す図である。

【図２】本発明の有機ＥＬ素子の一態様を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス用組成物は、下記式（１）で表される２種以上の化合物、又は下記式（１）で表される１種以上の化合物と、式（１）で表される化合物とは異なる下記式（３）で表される化合物から選ばれる少なくとも一種、式（１）で表される化合物とは異なる下記式（４）～（６）で表される化合物から選ばれる少なくとも一種、式（１）で表される化合物とは異なる下記式（７）で表される化合物から選ばれる少なくとも一種、又は式（１）で表される化合物とは異なる下記式（１４）で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有する。

なお、下記式（１）で表される化合物が２種以上含まれる場合とは、有機エレクトロルミネッセンス用組成物に含まれる当該化合物がいずれも式（１）で表される化合物であるが、個々の具体的な構造（化合物）が異なっている場合をいう。また、有機エレクトロルミネッセンス用組成物中に下記式（３）～（７）、及び（１４）で表される化合物が２種以上含まれる場合も、同じである。

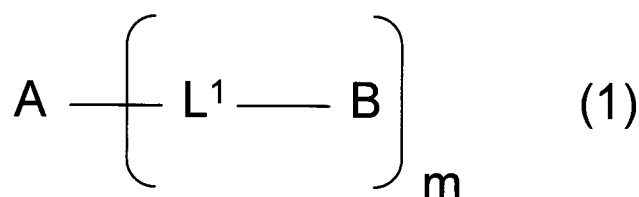
以下、本発明の有機ＥＬ用組成物が含有する式（１）で表される化合物とそれと組み合わせる式（３）～（７）、（１４）の化合物について説明する。

（式（１）の化合物）

式（１）の化合物は、正孔輸送能を有する正孔輸送性骨格と電子輸送能を有する電子輸送性骨格を分子内に併せ持つことが好ましい。更に好適には、Ｂの構造部分が正孔輸送性骨格有し、Ａの構造部分が電子輸送性骨格を有する。

【００１５】

【化８】



【００１６】

Ａは、置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。Ａの構造部分が電子輸送性骨格を

10

20

30

40

50

有することが好ましい。このため、電子輸送能を有する置換基を有する芳香族複素環基、電子輸送能を有する無置換の芳香族複素環基、又は電子輸送能を有する置換基を有する電子輸送能を有する芳香族複素環基が好ましい。

L^1 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

Bは、式(2)で表される構造の残基である。式(2)については、後述する。

【0017】

mは、2以上の整数である。mの上限はAの構造に依存して決定され、特に限定されるわけではないが、ガラス転移温度を高める観点からmは2～10程度の範囲から選ばれるのが好ましい。更に好ましくは2又は3である。本発明の組成物は塗布法で有機EL素子の層を形成することができることが好ましい。この場合、通常は塗布膜を形成後、加熱により溶媒を蒸発させることで有機薄膜が形成される。ガラス転移温度が高い材料は、非晶質の有機薄膜の形成に有利である。

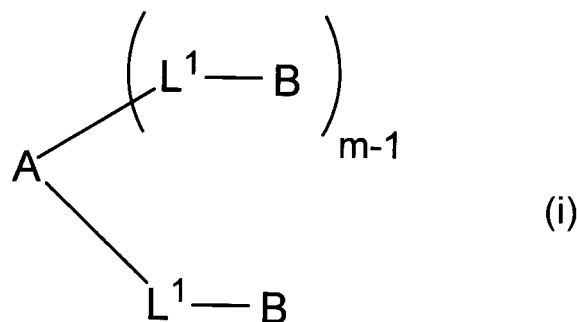
複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数のBは互いに同一であっても異なってもよい。溶解性の観点では、 L^1 とBで形成される構造が互いに異なり、Aに対して非対称となる構造の化合物が好ましい。

【0018】

前記式(1)で表される化合物は、下記式(i)又は下記式(1-A)で表される化合物であることが好ましい。

【0019】

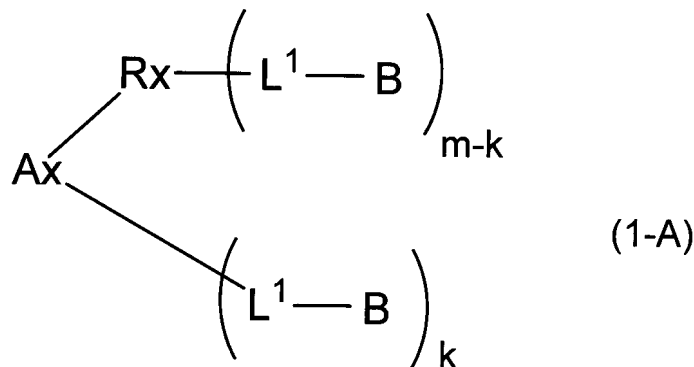
【化9】



式(i)中、A、 L^1 、B、mは、式(1)中のそれらの記号と同義である。複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数のBは互いに同一であっても異なってもよい。

【0020】

【化10】



式(1-A)中、 L^1 、B、mは、式(1)中のそれらの記号と同義である。Axは、置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、Rxは、置換基の残基を表す。kは、0～m-2の整数であり、複数の L^1 は互いに同一であっても異なってもよく、複数のBは互いに同一であっても異なってもよい。

A_x中の芳香族複素環基は、式(1)中のAが表す芳香族複素環基と同義である。R_xが表す置換基の残基とは、式(1)中のAが置換基を1以上有する芳香族複素環で表される場合であって、当該1以上の置換基から選ばれる1種の残基を表す。式(1-A)中のR_xとしては、環形成炭素数6～30(好ましくは6～18)のアリール基の残基であることが好ましく、フェニル基、ビフェニル基、又はナフチル基の残基であることがより好ましい。A_xとR_xとが結合した構造とは、式(1)中のAを表す。

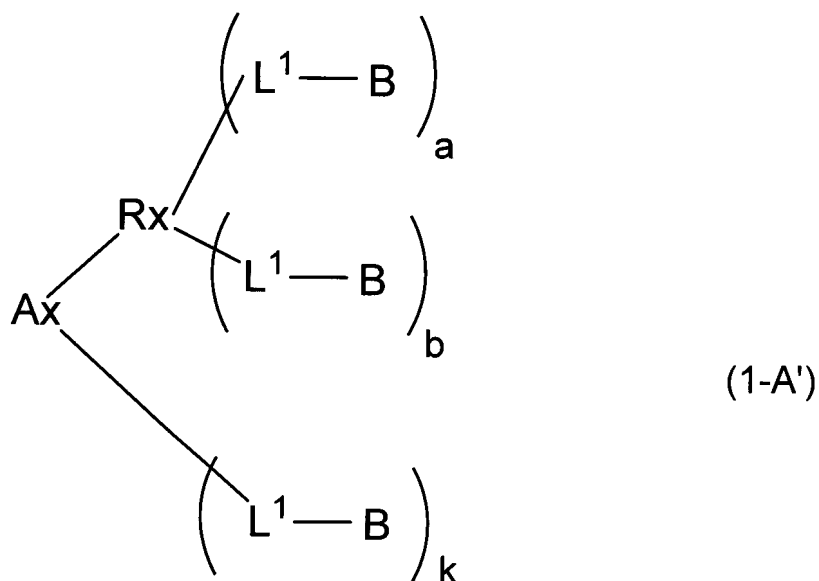
【0021】

前記式(1-A)で表される化合物は、下記式(1-A')で表される化合物であることが好ましい。

【0022】

10

【化11】



20

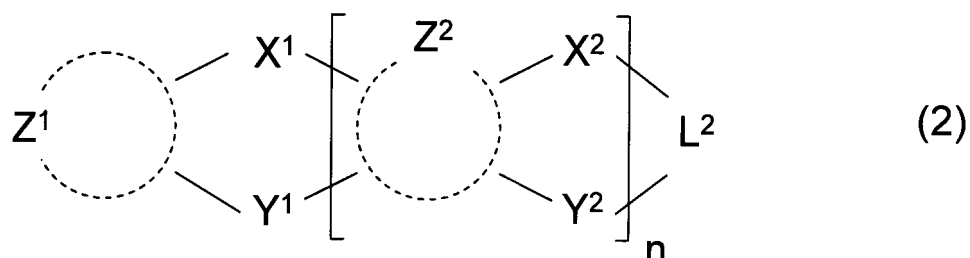
式(1-A')中、aは、1以上の整数であり、bは、1以上の整数であり、a+bは、式(1-A)のm-kを表す。A_x、R_x、L¹、B及びkは、式(1-A)中のそれらの記号と同義である。複数のL¹は互いに同一であっても異なってもよく、複数のBは互いに同一であっても異なってもよい。

30

【0023】

以下、式(2)について説明する。式(2)を構成する、Z¹、X¹、Y¹、Z²、X²、Y²又はL²と、L¹が結合して、L¹が単結合の場合はAと結合して、式(1)の化合物が形成される。

【化12】



40

【0024】

X¹及びY¹の一方は単結合、-CR₂-、-NR-、-O-、-S-又は-SiR₂-であり、他方は-NR-、-O-、-S-又は-SiR₂-であり、

X²及びY²の一方は単結合、-CR₂-、-NR-、-O-、-S-又は-SiR₂-であり、他方は-NR-、-O-、-S-又は-SiR₂-である。

【0025】

50

ここでRは、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

【0026】

Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

【0027】

L^2 は、連結基である。前記連結基としては、 $-CR_2-$ 、 $-CR_2CR_2-$ 、 $-CR=CR-$ 、 $-NR-$ 、 $-N=CR-$ 、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基が挙げられる。

10

L^2 におけるRは、 X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 におけるRと同義である。

【0028】

nは0～5の整数である。好ましくは、0～2の整数であり、特に好ましくは0又は1である。nが2以上の場合、 Z^2 、 X^2 及び Y^2 はそれぞれ複数存在するが、複数の Z^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の X^2 は互いに同一であっても異なってもよく、複数の Y^2 は互いに同一であっても異なってもよい。

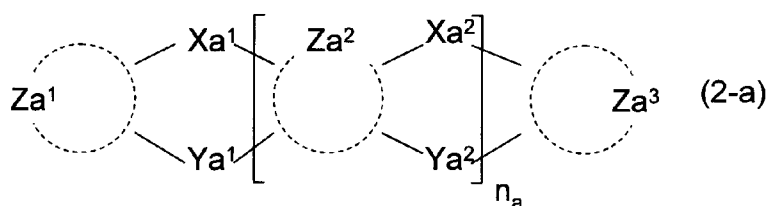
【0029】

式(2)で表される構造は、下記式(2-a)で表される構造又は下記式(2-b)で表される構造であることが好ましい。式(1)は、式(2-a)で表される構造と下記式(2-b)で表される構造の両方を有する化合物であってもよい。

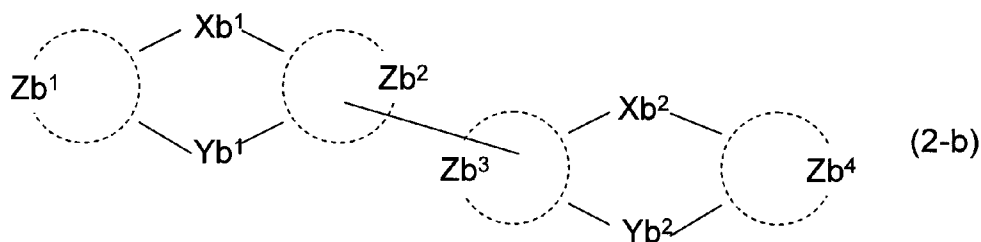
20

【0030】

【化13】



30



【0031】

式(2-a)について説明する。式(2-a)は式(2)を構成する L^2 が Za^3 である構造である。式(2-a)を構成する Za^1 、 Xa^1 、 Ya^1 、 Za^2 、 Xa^2 、 Ya^2 又は Za^3 のいずれかと、 L^1 が結合して、 L^1 が単結合の場合はAと結合して、式(1)の化合物が形成される。

40

Xa^1 及び Ya^1 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ である。

Xa^2 及び Ya^2 の一方は単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、他方は $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ である。

Xa^1 、 Xa^2 、 Ya^1 及び Ya^2 におけるRは、式(2)の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 におけるRと同義である。

【0032】

Za^1 、 Za^2 及び Za^3 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環

50

基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

【0033】

n_a は 0 ~ 5 の整数であり、好ましくは 0 ~ 2 の整数であり、特に好ましくは 0 又は 1 である。 n_a が 2 以上の場合、 $Z a^2$ 、 $X a^2$ 及び $Y a^2$ はそれぞれ複数存在するが、複数の $Z a^2$ は互いに同一であっても異なってもよく、複数の $X a^2$ は互いに同一であっても異なってもよく、複数の $Y a^2$ は互いに同一であっても異なってもよい。

【0034】

式 (2 - b) について説明する。式 (2 - b) は式 (2) を構成する n が 0 で、 L^2 が 3 環以上の縮環構造の置換基を有する芳香族炭化水素環基、又は芳香族複素環基である構造である。式 (2 - b) を構成する、 $Z b^1$ 、 $X b^1$ 、 $Y b^1$ 、 $Z b^2$ 、 $Z b^3$ 、 $X b^2$ 、 $Y b^2$ 又は $Z b^4$ のいずれかと、 L^1 が結合して、 L^1 が単結合の場合は A と結合して式 (1) の化合物が形成される。式 (2 - b) の環 $Z b^2$ と環 $Z b^3$ は単結合で結合している。溶解性向上の観点では、式 (2 - b) が好ましい。

$X b^1$ 及び $Y b^1$ の一方は単結合、 $-C R_2-$ 、 $-N R-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-S i R_2-$ 、で表される基であり、他方は $-N R-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-S i R_2-$ である。

$X b^2$ 及び $Y b^2$ の一方は単結合、 $-C R_2-$ 、 $-N R-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-S i R_2-$ であり、他方は $-N R-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-S i R_2-$ である。

$X b^1$ 、 $X b^2$ 、 $Y b^1$ 及び $Y b^2$ における R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義である。

【0035】

$Z b^1$ 、 $Z b^2$ 、 $Z b^3$ 及び $Z b^4$ は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

【0036】

式 (2 - a) で表される構造において、 n_a が 1 の場合、下記式 (2 - a - 1) ~ 式 (2 - a - 6) で表される構造のいずれかであることがより好ましい。式 (2 - a) で表される構造において n_a が 1 であり、 $Z a^1$ 、 $Z a^2$ 、 $Z a^3$ がベンゼン環であり、 $X a^1$ と $Y a^1$ の一方が単結合であり、 $X a^2$ と $Y a^2$ の一方が単結合である構造が、式 (2 - a - 1) ~ 式 (2 - a - 6) で表される構造である。

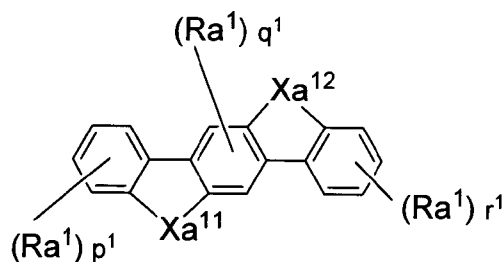
【0037】

10

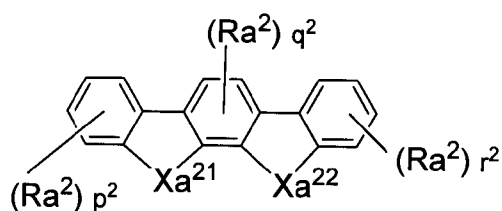
20

30

【化 1 4】

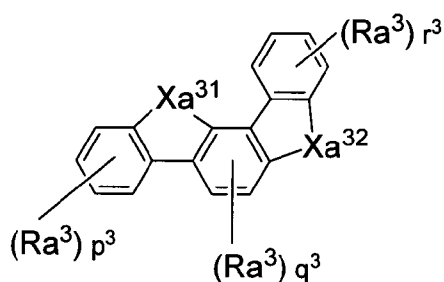


(2-a-1)

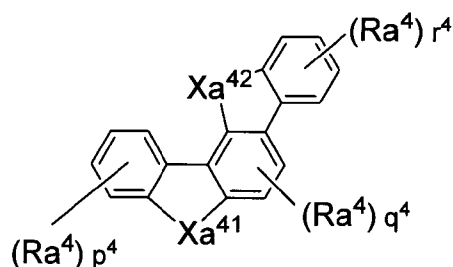


(2-a-2)

10

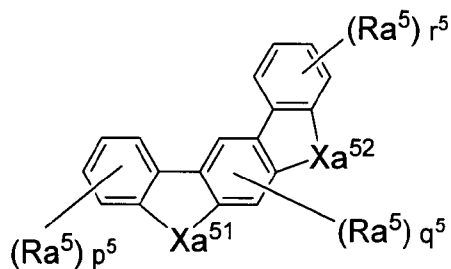


(2-a-3)

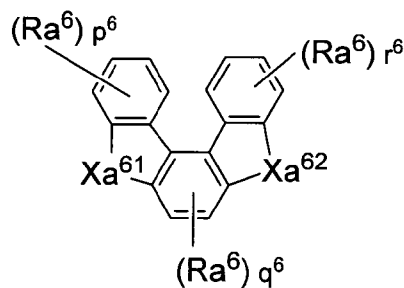


(2-a-4)

20



(2-a-5)



(2-a-6)

30

【0038】

式(2-a-1)中の Xa^{11} 及び Xa^{12} 、式(2-a-2)中の Xa^{21} 及び Xa^{22} 、式(2-a-3)中の Xa^{31} 及び Xa^{32} 、式(2-a-4)中の Xa^{41} 及び Xa^{42} 、式(2-a-5)中の Xa^{51} 及び Xa^{52} 、並びに式(2-a-6)中の Xa^{61} 及び Xa^{62} は、それぞれ独立に、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ である。

Xa^{11} 、 Xa^{12} 、 Xa^{21} 、 Xa^{22} 、 Xa^{31} 、 Xa^{32} 、 Xa^{41} 、 Xa^{42} 、 Xa^{51} 、 Xa^{52} 、 Xa^{61} 及び Xa^{62} におけるRは、式(2)の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 におけるRと同義である。

【0039】

式(2-a-1)中の Ra^1 、式(2-a-2)中の Ra^2 、式(2-a-3)中の Ra^3 、式(2-a-4)中の Ra^4 、式(2-a-5)中の Ra^5 、及び式(2-a-6)中の Ra^6 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数1~20のアルキル基、置換

40

50

若しくは無置換の環形成炭素数 3 ~ 20 のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基である。

$R a^1$ が複数存在する場合に複数の $R a^1$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $R a^2$ が複数存在する場合に複数の $R a^2$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $R a^3$ が複数存在する場合に複数の $R a^3$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $R a^4$ が複数存在する場合に複数の $R a^4$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $R a^5$ が複数存在する場合に複数の $R a^5$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $R a^6$ が複数存在する場合に複数の $R a^6$ は互いに同一であっても異なってもよい。

10

【0040】

式 (2 - a - 1) 中の p^1 、式 (2 - a - 2) 中の p^2 、式 (2 - a - 3) 中の p^3 、式 (2 - a - 4) 中の p^4 、式 (2 - a - 5) 中の p^5 、及び式 (2 - a - 6) 中の p^6 は、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数である。

式 (2 - a - 1) 中の q^1 、式 (2 - a - 2) 中の q^2 、式 (2 - a - 3) 中の q^3 、式 (2 - a - 4) 中の q^4 、式 (2 - a - 5) 中の q^5 、及び式 (2 - a - 6) 中の q^6 は、それぞれ独立に、0 ~ 2 の整数である。

式 (2 - a - 1) 中の r^1 、式 (2 - a - 2) 中の r^2 、式 (2 - a - 3) 中の r^3 、式 (2 - a - 4) 中の r^4 、式 (2 - a - 5) 中の r^5 、及び式 (2 - a - 1) 中の r^6 は、0 ~ 4 の整数である。

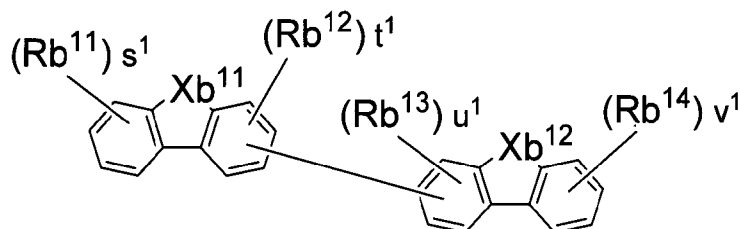
20

【0041】

式 (2 - b) で表される構造は、下記式 (2 - b - 1) で表される構造であることが、溶解性向上の観点で、より好ましい。式 (2 - b) で表される構造において、 $Z b^1$ 、 $Z b^2$ 、 $Z b^3$ 、 $Z b^4$ がベンゼン環であり、 $X b^1$ と $Y b^1$ の一方が単結合であり、 $X b^2$ と $Y b^2$ の一方が単結合である構造が、式 (2 - b - 1) である。

【0042】

【化15】



30

(2-b-1)

【0043】

$X b^{11}$ 及び $X b^{12}$ は、それぞれ独立に、-NR-、-O-、-S- 又は -SiR₂- である。

40

前記 R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義である。

【0044】

$R b^{11}$ 、 $R b^{12}$ 、 $R b^{13}$ 及び $R b^{14}$ は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 3 ~ 20 のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基である。

【0045】

s^1 は 0 ~ 4 の整数である。 s^1 が 2 以上の場合、 $R b^{11}$ は複数存在するが、複数の R b

50

¹¹は互いに同一であっても異なってもよく、

t^1 は0～3の整数であり、 t^1 が2以上の場合、 Rb^{12} は複数存在するが、複数の Rb

¹²は互いに同一であっても異なってもよく、

u^1 は0～3の整数であり、 u^1 が2以上の場合、 Rb^{13} は複数存在するが、複数の Rb

¹³は互いに同一であっても異なってもよく、

v^1 は0～4の整数であり、 v^1 が2以上の場合、 Rb^{14} は複数存在するが、複数の Rb

¹⁴は互いに同一であっても異なってもよい。

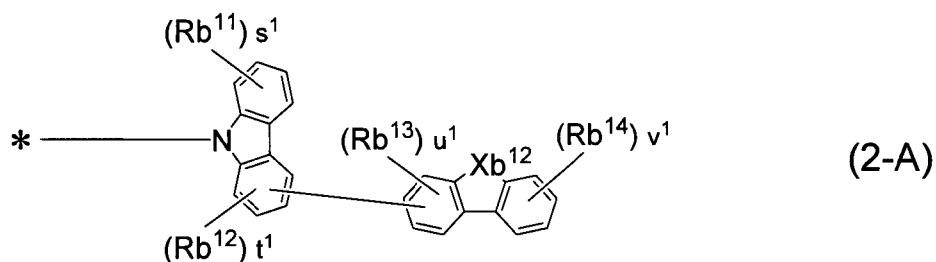
【0046】

式(1)におけるBは、下記式(2-A)で表される基又は下記式(2-B)で表される基であることが好ましい。

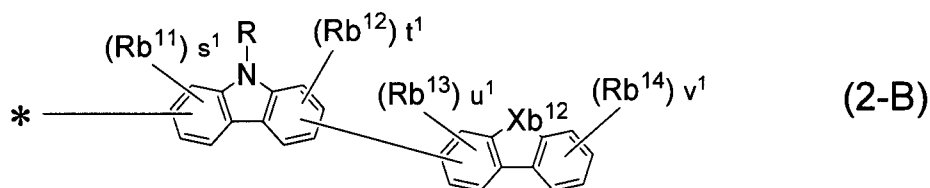
10

【0047】

【化16】



20



【0048】

式(2-A)について説明する。

Xb^{12} 、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 s^1 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式(2-b-1)中のそれら記号と同義である。

*は、式(1)の L^1 との結合手を表す。

【0049】

式(2-B)について説明する。

s^1 は0～3の整数である。

Xb^{12} 、 R 、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 、 u^1 及び v^1 は、式(2-b-1)中のそれらと記号と同義である。溶解性向上の観点で Xb^{12} はNRであることが好ましい。

40

*は、式(1)の L^1 との結合手を表す。

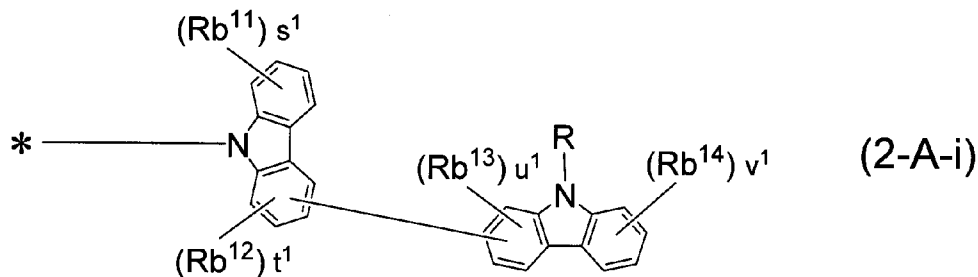
式(2-B)中の R は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

【0050】

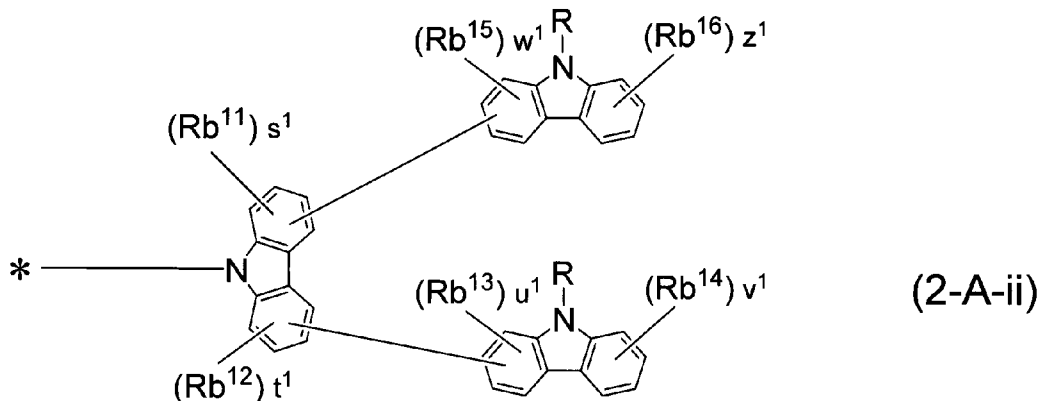
式(2-A)で表される基は、下記式(2-A-i)又は下記式(2-A-ii)で表される基であることが好ましい。

【0051】

【化 17】



10



20

【0052】

式(2-A-i)について説明する。

Rb¹¹、Rb¹²、Rb¹³、Rb¹⁴、s¹、t¹、u¹及びv¹は、式(2-A)中のそれらの記号と同義である。

Rは、式(2)のX¹、X²、Y¹及びY²におけるRと同義である。

*は、式(1)のL¹との結合手を表す。

式(2-A-i)中のRは、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

【0053】

30

式(2-A-ii)について説明する。

s¹は0～3の整数であり、Rb¹¹、Rb¹²、Rb¹³、Rb¹⁴、t¹、u¹及びv¹は、式(2-A)中のそれらの記号と同義である。

Rb¹⁵及びRb¹⁶は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数1～20のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数3～20のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数1～20のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数7～24のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数6～24の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数2～24の芳香族複素環基である。

Rは、式(2)のX¹、X²、Y¹及びY²におけるRと同義であり、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

40

w¹は0～3の整数であり、w¹が2以上の場合、複数のRb¹⁵は互いに同一であっても異なってもよい。

z¹は0～4の整数であり、z¹が2以上の場合、複数のRb¹⁶は互いに同一であっても異なってもよい。

*は、式(1)のL¹との結合手を表す。

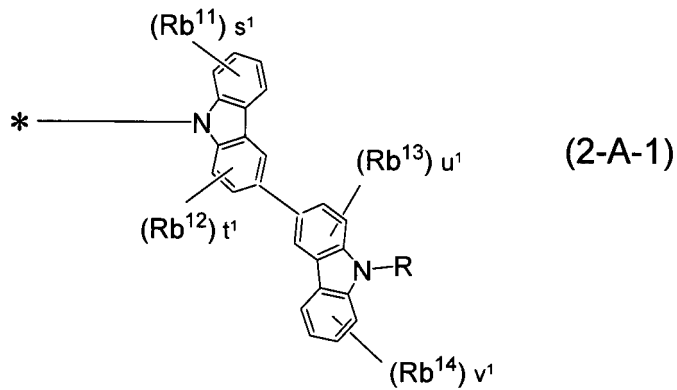
【0054】

式(2-A-i)で表される基は、下記式(2-A-1)～式(2-A-3)で表される基のいずれかであることが好ましい。

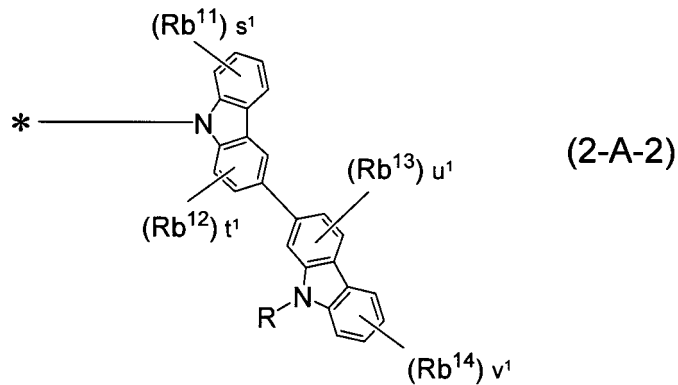
50

【 0 0 5 5 】

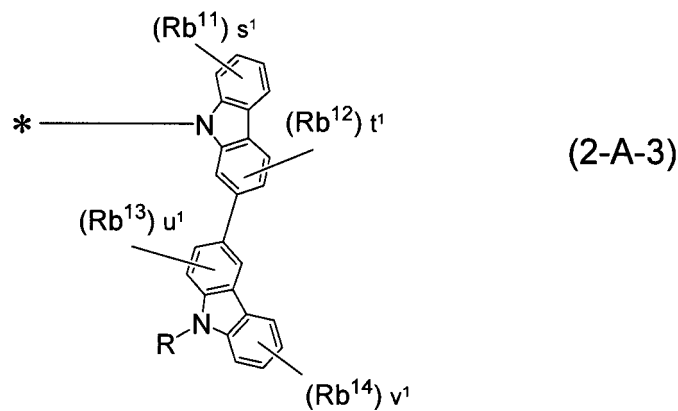
【 化 1 8 】



10



20



30

【 0 0 5 6 】

式 (2 - A - 1) ~ 式 (2 - A - 3) 中の R、R b ¹¹、R b ¹²、R b ¹³、R b ¹⁴、s ¹、t ¹、u ¹ 及び v ¹ は、式 (2 - b - 1) 中のそれら記号と同義である。

40

式 (2 - A - 1) ~ 式 (2 - A - 3) 中の * は、式 (1) の L ¹ との結合手を表す。

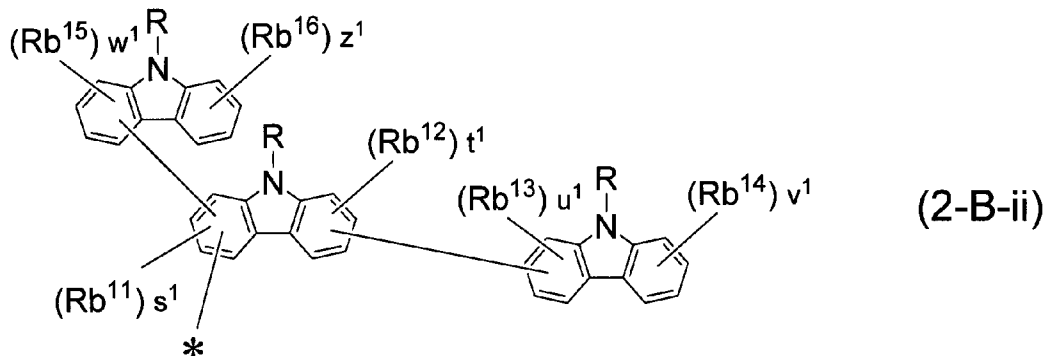
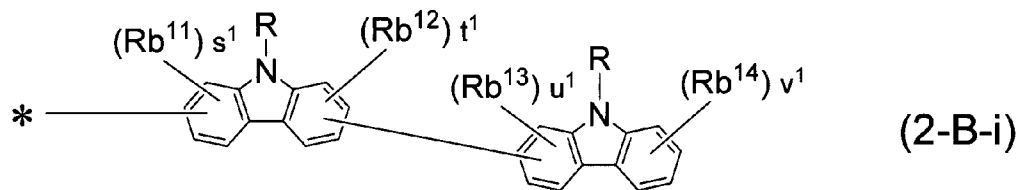
式 (2 - A - 1) ~ 式 (2 - A - 3) 中の R は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

式 (2 - B) で表される基は、下記式 (2 - B - i) 又は下記式 (2 - B - ii) で表される基であることが好ましい。

【 0 0 5 8 】

【化 19】



10

【0059】

式(2-B-i)について説明する。

R、Rb¹¹、Rb¹²、Rb¹³、Rb¹⁴、s¹、t¹、u¹及びv¹は、式(2-B)中のそれらの記号と同義である。

20

*は、式(1)のL¹との結合手を表す。

式(2-B-i)中のRは、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

【0060】

式(2-B-ii)について説明する。

s¹は0～2の整数であり、R、Rb¹¹、Rb¹²、Rb¹³、Rb¹⁴、t¹、u¹及びv¹は、式(2-B)中のそれらの記号と同義である。

Rb¹⁵及びRb¹⁶は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数1～20のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数3～20のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数1～20のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数7～24のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数6～24の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数2～24の芳香族複素環基である。

30

w¹は0～3の整数であり、w¹が2以上の場合、複数のRb¹⁵は互いに同一であっても異なってもよい。

z¹は0～4の整数であり、z¹が2以上の場合、複数のRb¹⁶は互いに同一であっても異なってもよい。

*は、式(1)のL¹との結合手を表す。

40

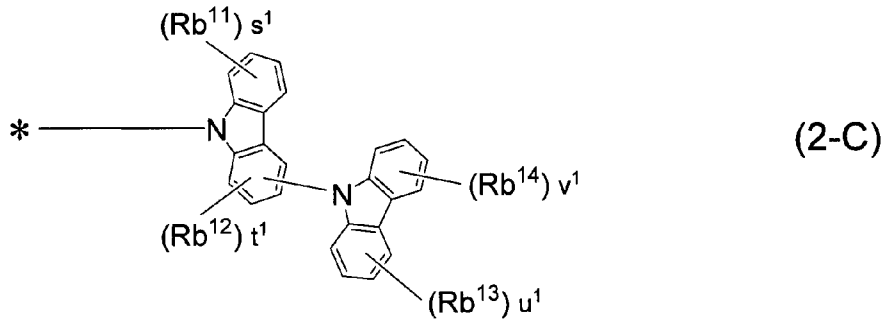
式(2-B-ii)中のRは、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

【0061】

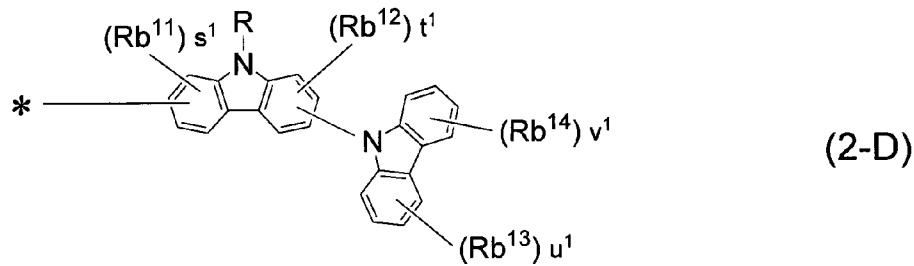
また、式(1)におけるBは、下記式(2-C)で表される基又は下記式(2-D)で表される基であることがより好ましい。

【0062】

【化 2 0】



10



【 0 0 6 3】

式 (2 - C) について説明する。

 u^1 は 0 ~ 4 の整数である。

20

Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 s^1 、 t^1 及び v^1 は、式 (2 - b - 1) 中のそれら記号と同義である。

* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。

【 0 0 6 4】

式 (2 - D) について説明する。

 s^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 u^1 は 0 ~ 4 の整数である。

R 、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 及び v^1 は、式 (2 - b - 1) 中のそれらの記号と同義である。

* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。

式 (2 - D) 中の R は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

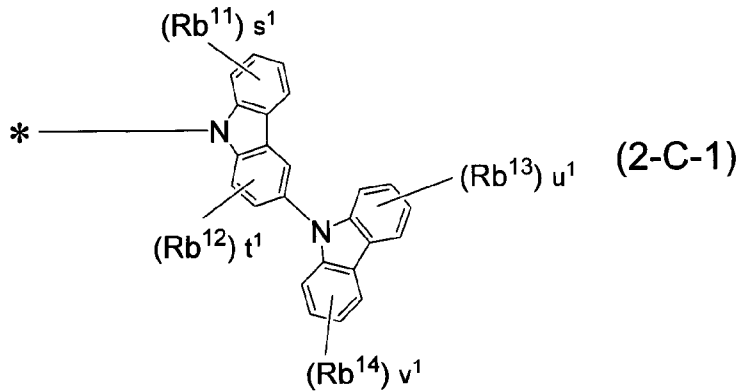
30

【 0 0 6 5】

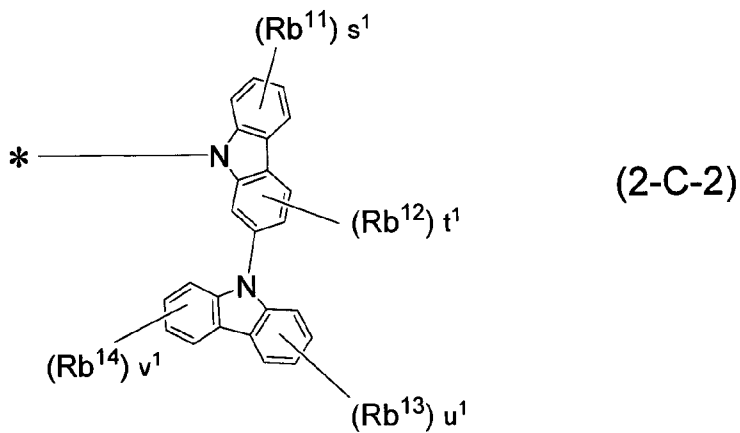
式 (2 - C) で表される基は、下記式 (2 - C - 1) 又は下記式 (2 - C - 2) で表される基であることがより好ましい。

【 0 0 6 6】

【化 2 1】



10



20

【0067】

30

式(2-C-1)について説明する。

R、Rb¹¹、Rb¹²、Rb¹³、Rb¹⁴、s¹、t¹及びv¹は、式(2-b-1)中のそれら記号と同義である。

u¹は、0～4の整数を表す。

*は、式(1)のL¹との結合手を表す。

式(2-C-1)中のRは、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

【0068】

40

式(2-C-2)について説明する。

R、Rb¹¹、Rb¹²、Rb¹³、Rb¹⁴、s¹、t¹及びv¹は、式(2-b-1)中のそれら記号と同義である。

u¹は、0～4の整数を表す。

*は、式(1)のL¹との結合手を表す。

式(2-C-2)中のRは、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

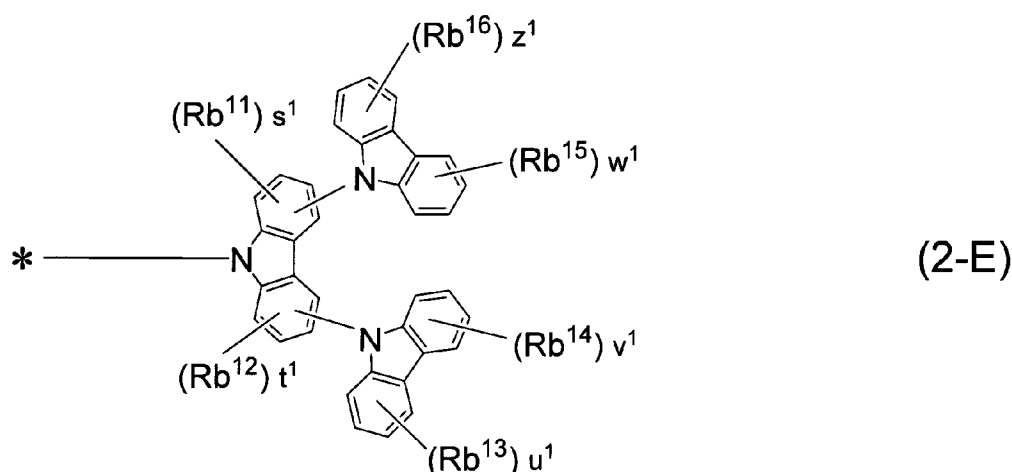
【0069】

また、式(1)におけるBは、下記式(2-E)で表される基又は下記式(2-F)で表される基であることがより好ましい。

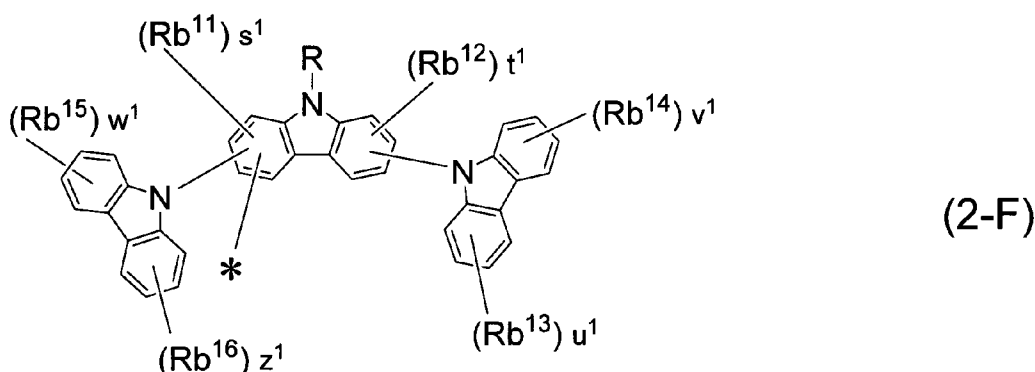
50

【 0 0 7 0 】

【 化 2 2 】



10



20

【 0 0 7 1 】

式 (2 - E) について説明する。

s^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 u^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 w^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 及び v^1 は、式 (2 - b - 1) 中のそれらの記号と同義である。

30

Rb^{15} 及び Rb^{16} は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 3 ~ 20 のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基である。

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

w^1 は 0 ~ 3 の整数であり、 w^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{15} は互いに同一であっても異なってもよい。

40

z^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 z^1 が 2 以上の場合、複数の Rb^{16} は互いに同一であっても異なってもよい。

* は、式 (1) の L^1 との結合手を表す。

【 0 0 7 2 】

式 (2 - F) について説明する。

s^1 は 0 ~ 2 の整数であり、 u^1 は 0 ~ 4 の整数であり、 Rb^{11} 、 Rb^{12} 、 Rb^{13} 、 Rb^{14} 、 t^1 及び v^1 は、式 (2 - b - 1) 中のそれらの記号と同義である。

Rb^{15} 及び Rb^{16} は、式 (2 - E) 中のそれらの記号と同義である。

R は、式 (2) の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 における R と同義であり、置換若しくは無置換

50

のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であることが好ましい。

w^1 は0～4の整数であり、 w^1 が2以上の場合、複数の Rb^{15} は互いに同一であっても異なってもよい。

z^1 は0～4の整数であり、 z^1 が2以上の場合、複数の Rb^{16} は互いに同一であっても異なってもよい。

*は、式(1)の L^1 との結合手を表す。

【0073】

以下に、前記式における記号が表す各基の詳細について説明する。

式(1)中の L^1 、式(i)中の L^1 、式(1-A)中の L^1 、式(1-A')中の L^1 、式(2)中のR、 Z^1 、 Z^2 及び L^2 、式(2-a)中のR及び $Za^1 \sim Za^3$ 、式(2-b)中のR及び $Zb^1 \sim Zb^4$ 、式(2-a-1)～式(2-a-6)中のR、式(2-b-1)中のR、式(2-A)中のR、式(2-B)中のR、式(2-D)中のR、式(2-F)中のR、式(2-A-i)中のR、式(2-A-ii)中のR、式(2-B-i)中のR、式(2-B-ii)中のR、式(2-A-1)～式(2-A-3)中のRが表す置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数6～30の芳香族炭化水素環の残基であることが好ましい。

環形成炭素数6～30の芳香族炭化水素環の具体例としては、ベンゼン、ナフタレン、ビフェニル、ターフェニル、フルオレン、フェナントレン、トリフェニレン、ペリレン、クリセン、フルオランテン、ベンゾフルオレン、ベンゾトリフェニレン、ベンゾクリセン、及びアントラセン、並びにそれらのベンツ体及び架橋体が挙げられ、ベンゼン、ナフタレン、ビフェニル、ターフェニル、フルオレン及びフェナントレンが好ましい。

式(1)の L^1 、式(i)中の L^1 、式(1-A)中の L^1 、式(1-A')中の L^1 が表す環形成炭素数6～30の芳香族炭化水素環基としては、メタフェニレン基、パラフェニレン基、4,4'-ビフェニレン基、4,3'-ビフェニレン基、1,4-ナフチレン基、2,6-ナフチレン基が好ましく例示される。

式(2)中のR、式(2-a)中又は式(2-b)中のR、式(2-a-1)～式(2-a-6)中のR、式(2-b-1)中のR、式(2-A)中又は式(2-B)中のR、式(2-D)中のR、式(2-F)中のR、式(2-A-i)中のR、式(2-A-ii)中のR、式(2-B-i)中のR、式(2-B-ii)中のR、式(2-A-1)～式(2-A-3)中のRが表す環形成炭素数6～30の芳香族炭化水素環としては、ベンゼンが好ましく例示される。この場合、電子輸送能を有する置換基を有するベンゼンであってもよい。電子輸送能を有する置換基としては、シアノ基が挙げられる。

式(2)中の Z^1 、 Z^2 、式(2-a)中の $Za^1 \sim Za^3$ 、式(2-b)中の $Zb^1 \sim Zb^4$ 、が表す環形成炭素数6～30の芳香族炭化水素環としては、ベンゼンが好ましく例示される。

【0074】

式(1)中のA及び L^1 、式(i)中のA及び L^1 、式(1-A)中のAx及び L^1 、式(1-A')中のAx及び L^1 、式(2)中のR、 Z^1 、 Z^2 及び L^2 、式(2-a)中のR及び $Za^1 \sim Za^3$ 、式(2-b)中のR及び $Zb^1 \sim Zb^4$ 、式(2-a-1)～式(2-a-6)中のR、式(2-b-1)中のR、式(2-A)中のR、式(2-B)中のR、式(2-D)中のR、式(2-F)中のR、式(2-A-i)中のR、式(2-A-ii)中のR、式(2-B-i)中のR、式(2-B-ii)中のR、式(2-A-1)～式(2-A-3)中のRが表す置換若しくは無置換の芳香族複素環基は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数2～30の芳香族複素環の残基であることが好ましい。

環形成炭素数2～30の芳香族複素環としては、ピロール、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、インドール、イソインドール、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、アクリジン、ピロリジン、ジオキサソ、ペリジン、モルフォリン、ピペラジン、カルバゾール、フェナントリジン、フェナントロリン、フラン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、チオフェン、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンゾオキサソ

10

20

30

40

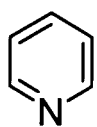
50

ール、チアゾール、チアジアゾール、ベンゾチアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、ピラン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、アザフルオレン、ベンゾ[f]キナゾリン、ベンゾ[h]キナゾリン、アザフルオランテン、ジアザフルオランテン、及びアザカルバゾール、並びにそれらのベンツ体及び架橋体が挙げられる。

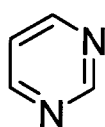
式(1)のA、式(i)中のA、式(1-A)中のA_x、式(1-A')中のA_xが示す環形成炭素数2~30の芳香族複素環としては、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、キナゾリン、アジリジン、アザインドリジン、インドリジン、イミダゾール、インドール、イソインドール、インダゾール、プリン、プテリジン、 β -カルボリン、ナフチリジン、ベンゾ[f]キナゾリン、ベンゾ[h]キナゾリン、アザフルオランテン、ジアザフルオランテン、ピラゾール、テトラゾール、キノリジン、シンノリン、フタラジン、ビスカルバゾール、フェナジン、アザトリフェニレン、ジアザトリフェニレン、ヘキサアザトリフェニレン、アザカルバゾール、アザジベンゾフラン、アザジベンゾチオフエン及びジナフト[2',3':2,3:2',3':6,7]カルバゾールが好ましく挙げられる。上記の中でも、下記の群から選択される化合物の残基が好ましい。

【0075】

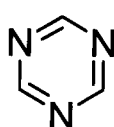
【化23】



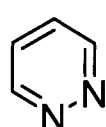
ピリジン



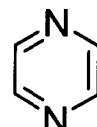
ピリミジン



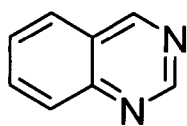
トリアジン



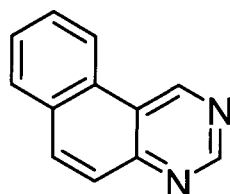
ピリダジン



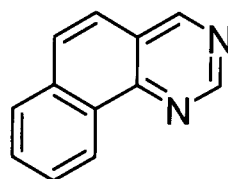
ピラジン



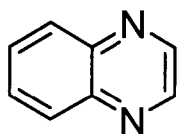
キナゾリン



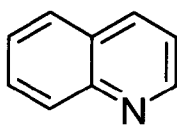
ベンゾ[f]キナゾリン



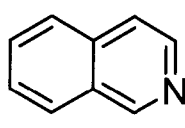
ベンゾ[h]キナゾリン



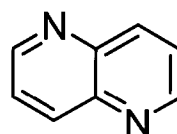
キノキサリン



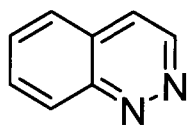
キノリン



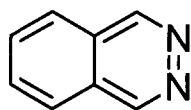
イソキノリン



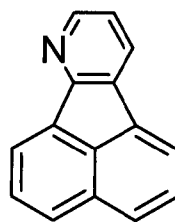
ナフチリジン



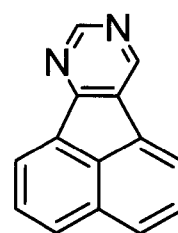
シンノリン



フタラジン



アザフルオランテン



ジアザフルオランテン

中でも、ピリジン、ピリミジン、トリアジン、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、キナゾリンが好ましい。特に好ましくは、ピリミジン、トリアジンである。

【 0 0 7 6 】

式(2)中のR、式(2-a)中のR、式(2-b)中のR、式(2-a-1)～式(2-a-6)中のR、式(2-b-1)中のR、式(2-A)中のR、式(2-B)中のR、式(2-D)中のR、式(2-F)中のR、式(2-A-i)中のR、式(2-A-ii)中のR、式(2-B-i)中のR、式(2-B-ii)中のR、式(2-A-1)～式(2-A-3)中のRが表す置換若しくは無置換のアルキル基は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数1～30のアルキル基であることが好ましい。

炭素数1～30のアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、s-ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、n-オクチル基、n-ノニル基、n-デシル基、n-ウンデシル基、n-ドデシル基、n-トリデシル基、n-テトラデシル基、n-ペンタデシル基、n-ヘキサデシル基、n-ヘプタデシル基、n-オクタデシル基、ネオペンチル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、1-ペンチルヘキシル基、1-ブチルペンチル基、1-ヘプチルオクチル基、3-メチルペンチル基等が挙げられ、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、s-ブチル基、イソブチル基及びt-ブチル基が好ましい。

【 0 0 7 7 】

式(2)中のR、式(2-a)中のR、式(2-b)中のR、式(2-a-1)～式(2-a-6)中のR、式(2-b-1)中のR、式(2-A)中のR、式(2-B)中のR、式(2-D)中のR、式(2-F)中のR、式(2-A-i)中のR、式(2-A-ii)中のR、式(2-B-i)中のR、式(2-B-ii)中のR、式(2-A-1)～式(2-A-3)中のRが表す置換若しくは無置換のシクロアルキル基は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数3～30のシクロアルキル基である。

環形成炭素数3～30のシクロアルキル基の具体例としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、アダマンチル基等が挙げられ、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基が好ましい。

【 0 0 7 8 】

式(2)中の Z^1 、 Z^2 及び L^2 、式(2-a)中の $Z a^1 \sim Z a^3$ 、並びに式(2-b)中の $Z b^1 \sim Z b^4$ が表す置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数3～30のシクロアルカンの残基又は置換若しくは無置換の環形成炭素数3～30のシクロアルケンの残基であることが好ましい。

環形成炭素数3～30のシクロアルカンの具体例としては、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロオクタン、アダマンタン等が挙げられ、シクロペンタン及びシクロヘキサンが好ましい。

環形成炭素数3～30のシクロアルケンの具体例としては、シクロプロペン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロオクテン等が挙げられ、シクロペンテン及びシクロヘキセンが好ましい。

【 0 0 7 9 】

式(2)中の Z^1 、 Z^2 及び L^2 、式(2-a)中の $Z a^1 \sim Z a^3$ 、並びに式(2-b)中の $Z b^1 \sim Z b^4$ が表す置換若しくは無置換の脂肪族複素環基は、それぞれ独立に、前述の置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基の環形成炭素原子の一つ以上を、酸素、窒素、硫黄等のヘテロ原子で置き換えたものであることが好ましい。

【 0 0 8 0 】

式(2-a-1)中の $R a^1$ 、式(2-a-2)中の $R a^2$ 、式(2-a-3)中の $R a^3$ 、式(2-a-4)中の $R a^4$ 、式(2-a-5)中の $R a^5$ 、式(2-a-6)中の $R a^6$ 、式(2-b-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-D)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-E)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-F)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-A-i)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-ii)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-B-i)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B-ii)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-A-1)中のR

10

20

30

40

50

$b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-2)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-3)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、及び式(2-C-2)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ が表す置換若しくは無置換の炭素数1~20のアルキル基における、その炭素数1~20のアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、イソブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、*n*-ウンデシル基、*n*-ドデシル基、*n*-トリデシル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、*n*-ヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、*n*-オクタデシル基、ネオペンチル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、1-ペンチルヘキシル基、1-ブチルペンチル基、1-ヘプチルオクチル基、3-メチルペンチル基等が挙げられ、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*s*-ブチル基、イソブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、*n*-ウンデシル基、*n*-ドデシル基、*n*-トリデシル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、*n*-ヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、*n*-オクタデシル基、ネオペンチル基、1-メチルペンチル基、1-ペンチルヘキシル基、1-ブチルペンチル基及び1-ヘプチルオクチル基が好ましい。

【0081】

式(2-a-1)中の $R a^1$ 、式(2-a-2)中の $R a^2$ 、式(2-a-3)中の $R a^3$ 、式(2-a-4)中の $R a^4$ 、式(2-a-5)中の $R a^5$ 、式(2-a-6)中の $R a^6$ 、式(2-b-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-D)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-E)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-F)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-A-i)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-ii)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-B-i)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B-ii)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-A-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-2)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-3)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、及び式(2-C-2)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ が表す置換若しくは無置換の環形成炭素数3~20のシクロアルキル基における、その環形成炭素数3~20のシクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等が挙げられ、シクロブチル基、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基が好ましい。

【0082】

式(2-a-1)中の $R a^1$ 、式(2-a-2)中の $R a^2$ 、式(2-a-3)中の $R a^3$ 、式(2-a-4)中の $R a^4$ 、式(2-a-5)中の $R a^5$ 、式(2-a-6)中の $R a^6$ 、式(2-b-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-D)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-E)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-F)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-A-i)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-ii)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-B-i)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B-ii)中の $R b^{11} \sim R b^{16}$ 、式(2-A-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-2)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A-3)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、及び式(2-C-2)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ が表す置換若しくは無置換の炭素数1~20のアルコキシ基における、その炭素数1~20のアルコキシ基の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、メトキシ基、*i*-プロポキシ基、*n*-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*s*-ブトキシ基、*t*-ブトキシ基等が挙げられ、メトキシ基、エトキシ基、メトキシ基、*i*-プロポキシ基及び*n*-プロポキシ基が好ましい。

【0083】

式(2-a-1)中の $R a^1$ 、式(2-a-2)中の $R a^2$ 、式(2-a-3)中の $R a^3$ 、式(2-a-4)中の $R a^4$ 、式(2-a-5)中の $R a^5$ 、式(2-a-6)中の $R a^6$ 、式(2-b-1)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-A)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-B)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-C)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$ 、式(2-D)中の $R b^{11} \sim R b^{14}$

～Rb¹⁴、式(2-E)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-F)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-B-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-3)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、及び式(2-C-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴が表す置換若しくは無置換の炭素数7～24のアラルキル基における、その炭素数7～24のアラルキル基としてはベンジル基、フェネチル基、フェニルプロピル基等が挙げられ、ベンジル基が好ましい。

【0084】

式(2-a-1)中のRa¹、式(2-a-2)中のRa²、式(2-a-3)中のRa³、式(2-a-4)中のRa⁴、式(2-a-5)中のRa⁵、式(2-a-6)中のRa⁶、式(2-b-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-D)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-E)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-F)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-B-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-3)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、及び式(2-C-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴が表す置換若しくは無置換のシリル基としては、炭素数1～10(好ましくは1～5)のアルキルシリル基や環形成炭素数6～30(好ましくは6～18)のアリールシリル基が挙げられる。炭素数1～10のアルキルシリル基としては、例えば、トリメチルシリル基やトリエチルシリルが挙げられる。環形成炭素数6～30のアリールシリル基としては、例えば、トリフェニルシリル基が挙げられる。

式(2-a-1)中のRa¹、式(2-a-2)中のRa²、式(2-a-3)中のRa³、式(2-a-4)中のRa⁴、式(2-a-5)中のRa⁵、式(2-a-6)中のRa⁶、式(2-b-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-D)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-E)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-F)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-B-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-3)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、及び式(2-C-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴が表す環形成炭素数6～24の芳香族炭化水素環基としては、ベンゼン、ナフタレン、ビフェニル、ターフェニル、フルオレン、フェナントレン、トリフェニレン、ペリレン、クリセン、フルオランテン、ベンゾフルオレン、ベンゾトリフェニレン、ベンゾクリセン、アントラセン等の芳香族炭化水素環の残基が挙げられ、ベンゼン、ナフタレン、ビフェニル、ターフェニル、フルオレン及びフェナントレンの残基が好ましい。

【0085】

式(2-a-1)中のRa¹、式(2-a-2)中のRa²、式(2-a-3)中のRa³、式(2-a-4)中のRa⁴、式(2-a-5)中のRa⁵、式(2-a-6)中のRa⁶、式(2-b-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-D)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-E)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-F)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-B-i)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-B-ii)中のRb¹¹～Rb¹⁶、式(2-A-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-A-3)中のRb¹¹～Rb¹⁴、式(2-C-1)中のRb¹¹～Rb¹⁴、及び式(2-C-2)中のRb¹¹～Rb¹⁴が表す環形成炭素数2～24の芳香族複素環基としては、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、1,3,5-トリアジン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、フェノキサジン、フェノチアジン及びジヒドロアクリジン等の芳香族複素環の

残基が挙げられ、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、フェノキサジン及びジヒドロアクリジンの残基が好ましい。

【0086】

上記及び下記の各式の「置換若しくは無置換」という表現において、置換されている場合の置換基としては、ハロゲン原子（フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）；シアノ基、炭素数1～20（好ましくは1～6）のアルキル基；炭素数3～20（好ましくは5～12）のシクロアルキル基；炭素数1～20（好ましくは1～5）のアルコキシ基；炭素数1～20（好ましくは1～5）のハロアルキル基；炭素数1～20（好ましくは1～5）のハロアルコキシ基；炭素数1～10（好ましくは1～5）のアルキルシリル基；環形成炭素数6～30（好ましくは6～18）のアリール基；環形成炭素数6～30（好ましくは6～18）のアリールオキシ基；環形成炭素数6～30（好ましくは6～18）のアリールシリル基；炭素数7～30（好ましくは7～20）のアラルキル基；及び環形成炭素数2～30の（好ましくは2～18）ヘテロアリール基；環形成炭素数6～50（好ましくは6～25、より好ましくは6～18）のアリール基を有する炭素数7～51（好ましくは7～30、より好ましくは7～20）のアラルキル基；アミノ基；炭素数1～50（好ましくは1～18、より好ましくは1～8）のアルキル基及び環形成炭素数6～50（好ましくは6～25、より好ましくは6～18）のアリール基から選ばれる置換基を有するモノ置換又はジ置換アミノ基；炭素数1～50（好ましくは1～18、より好ましくは1～8）のアルキル基を有するアルコキシ基；環形成炭素数6～50（好ましくは6～25、より好ましくは6～18）のアリール基を有するアリールオキシ基；炭素数1～50（好ましくは1～18、より好ましくは1～8）のアルキル基及び環形成炭素数6～50（好ましくは6～25、より好ましくは6～18）のアリール基から選ばれる置換基を有するモノ置換、ジ置換又はトリ置換シリル基；ニトロ基；炭素数1～50（好ましくは1～18、より好ましくは1～8）のアルキル基及び環形成炭素数6～50（好ましくは6～25、より好ましくは6～18）のアリール基から選ばれる置換基を有するスルホニル基；炭素数1～50（好ましくは1～18、より好ましくは1～8）のアルキル基及び環形成炭素数6～50（好ましくは6～25、より好ましくは6～18）のアリール基から選ばれる置換基を有するジ置換ホスフォル基；アルキルスルホニルオキシ基；アリールスルホニルオキシ基；アルキルカルボニルオキシ基；アリールカルボニルオキシ基；ホウ素含有基；亜鉛含有基；スズ含有基；ケイ素含有基；マグネシウム含有基；リチウム含有基；ヒドロキシ基；アルキル置換又はアリール置換カルボニル基；カルボキシル基；ビニル基；（メタ）アクリロイル基；エポキシ基；並びにオキセタニル基からなる群より選ばれる少なくとも1つが好ましい。これらの基の具体例としては、前記の基が挙げられる。

これらの置換基は、さらに上述の任意の置換基を1つ、又は複数（好ましくは2～5）置換若しくは連結されていてもよい。また、これらの置換基は、複数の置換基が互いに結合して環を形成していてもよい。

また、「置換若しくは無置換」との記載における「無置換」とは、これらの置換基で置換されておらず、水素原子が結合していることを意味する。

【0087】

本明細書において、「置換若しくは無置換の炭素数a～bのXX基」という表現における「炭素数a～b」は、XX基が無置換である場合の炭素数を表すものであり、XX基が置換されている場合の置換基の炭素数は含めない。

本明細書において、芳香族炭化水素環基及び芳香族複素環基には、縮合芳香族炭化水素環基及び縮合芳香族複素環基が含まれる。

本明細書において、「水素原子」とは、中性子数が異なる同位体、すなわち、軽水素（protium）、重水素（deuterium）、三重水素（tritium）、を包含する。

【0088】

本明細書において、環形成炭素数とは、原子が環状に結合した構造の化合物（例えば、単環化合物、縮合環化合物、架橋化合物、炭素環化合物、複素環化合物）の当該環自体を

構成する原子のうちの炭素原子の数を表す。当該環が置換基によって置換される場合、置換基に含まれる炭素は環形成炭素数には含まない。以下で記される「環形成炭素数」については、特筆しない限り同様とする。例えば、ベンゼン環は環形成炭素数が6であり、ナフタレン環は環形成炭素数が10であり、ピリジニル基は環形成炭素数5であり、フラニル基は環形成炭素数4である。また、ベンゼン環やナフタレン環に置換基として例えばアルキル基が置換している場合、当該アルキル基の炭素数は、環形成炭素数の数に含めない。また、フルオレン環に置換基として例えばフルオレン環が結合している場合（スピロフルオレン環を含む）、置換基としてのフルオレン環の炭素数は環形成炭素数の数に含めない。

【0089】

10

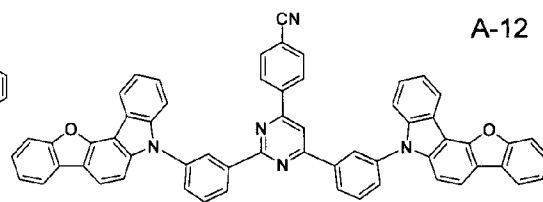
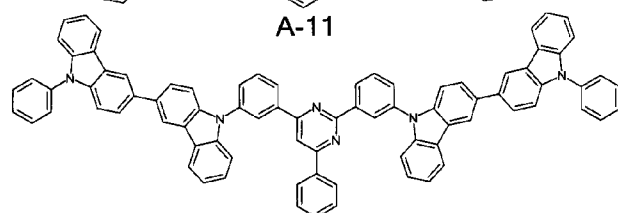
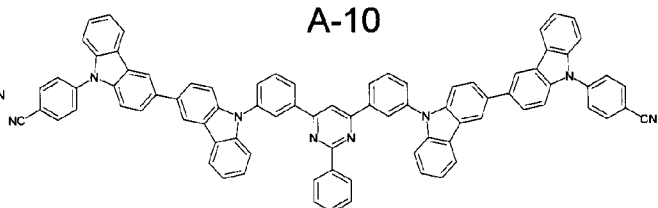
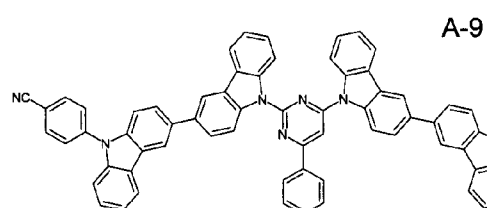
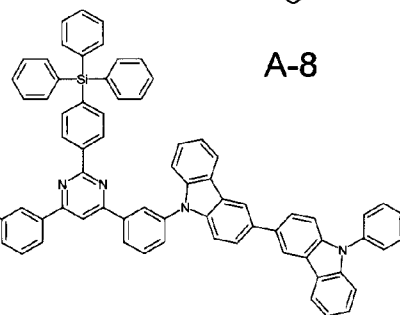
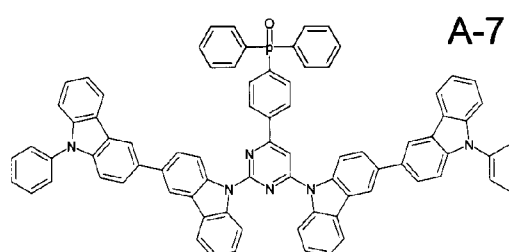
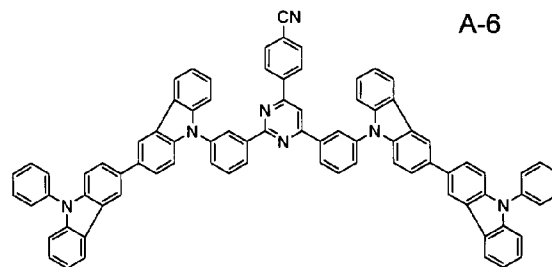
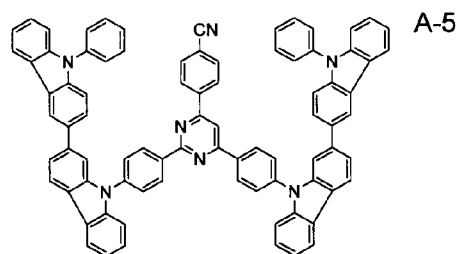
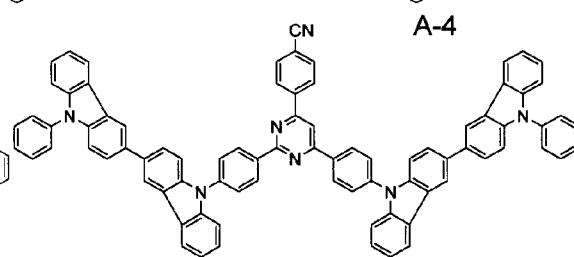
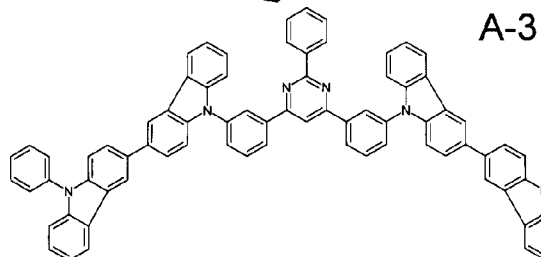
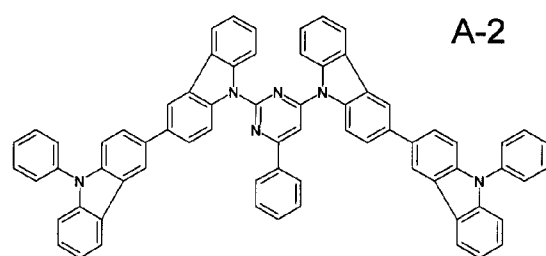
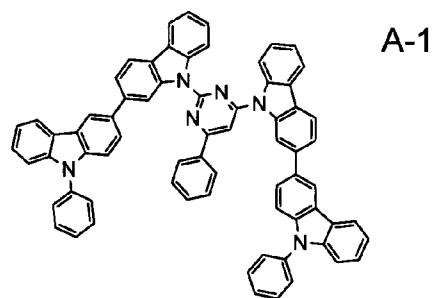
また、本明細書において、環形成原子数とは、原子が環状に結合した構造（例えば単環、縮合環、環集合）の化合物（例えば単環化合物、縮合環化合物、架橋化合物、炭素環化合物、複素環化合物）の当該環自体を構成する原子の数を表す。環を構成しない原子（例えば環を構成する原子の結合手を終端する水素原子）や、当該環が置換基によって置換される場合の置換基に含まれる原子は環形成原子数には含まない。以下で記される「環形成原子数」については、特筆しない限り同様とする。例えば、ピリジン環の環形成原子数は6であり、キナゾリン環の環形成原子数は10であり、フラン環の環形成原子数は5である。ピリジン環やキナゾリン環の炭素原子にそれぞれ結合している水素原子や置換基を構成する原子については、環形成原子数の数に含めない。また、フルオレン環に置換基として例えばフルオレン環が結合している場合（スピロフルオレン環を含む）、置換基としてのフルオレン環の原子数は環形成原子数の数に含めない。

20

【0090】

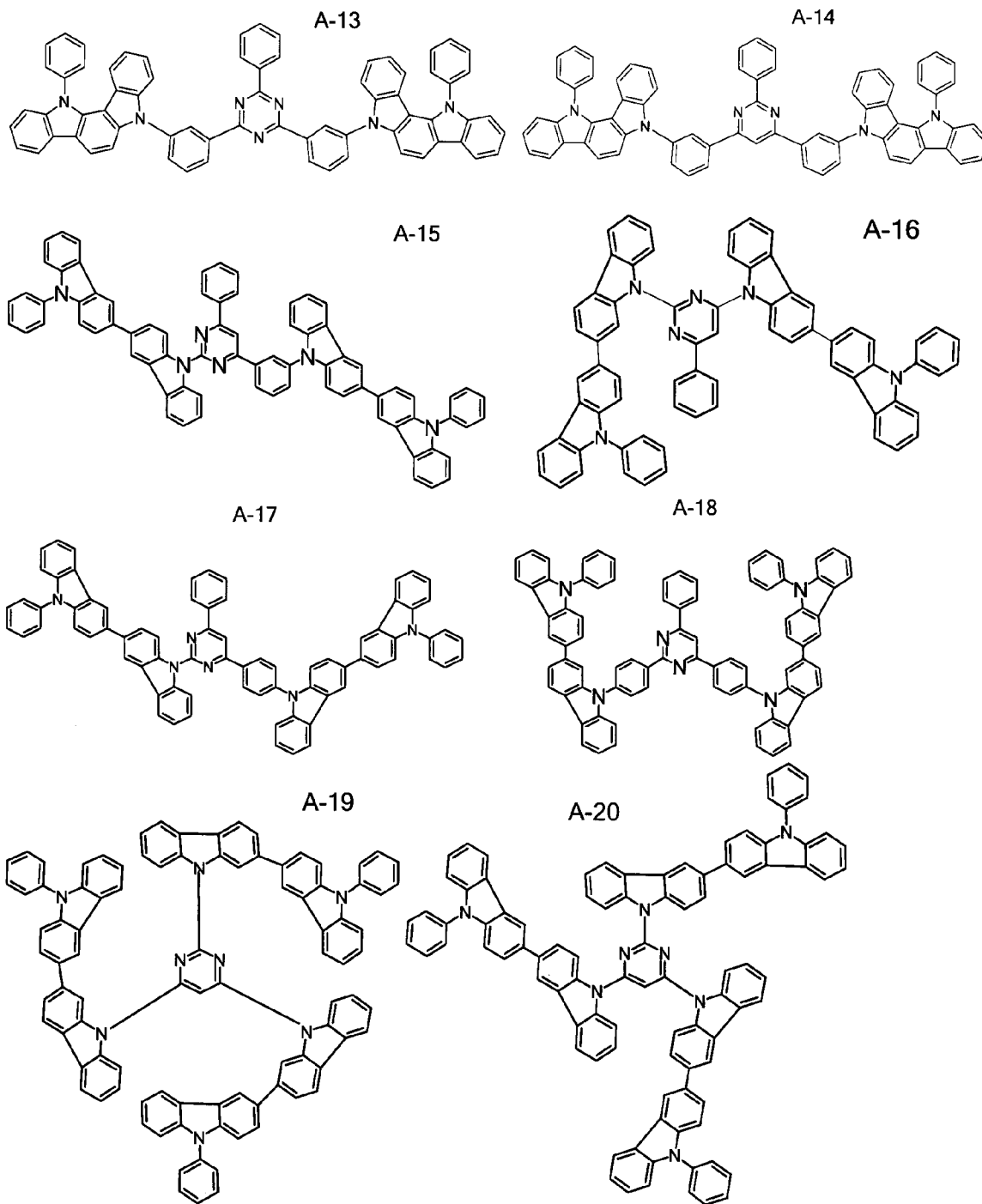
以下に、式(1)の化合物の具体例を記載するが、それら具体例に限定されない。

【化 2 4】



【 0 0 9 1 】

【化 2 5】



10

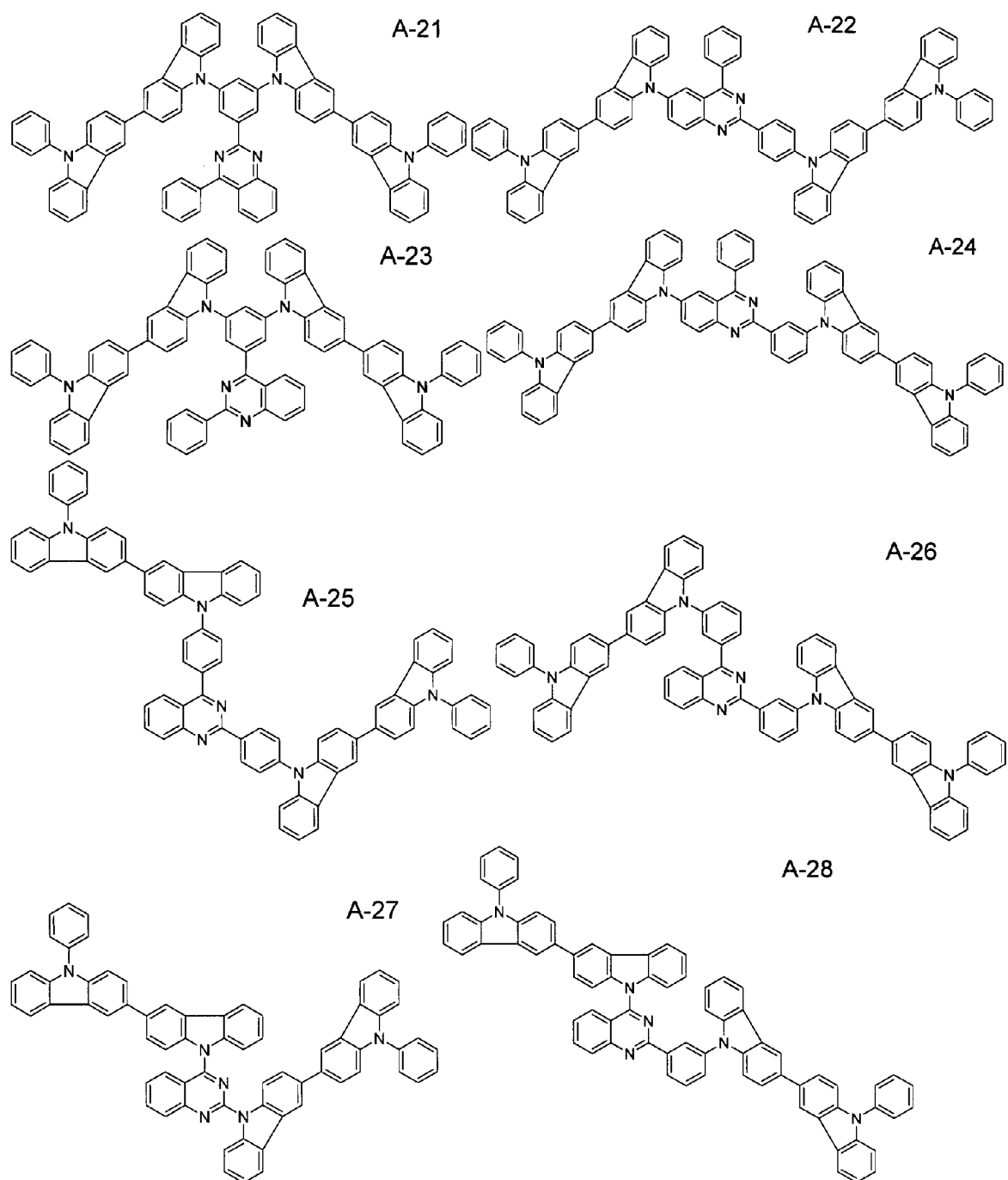
20

30

40

【 0 0 9 2 】

【化 2 6】



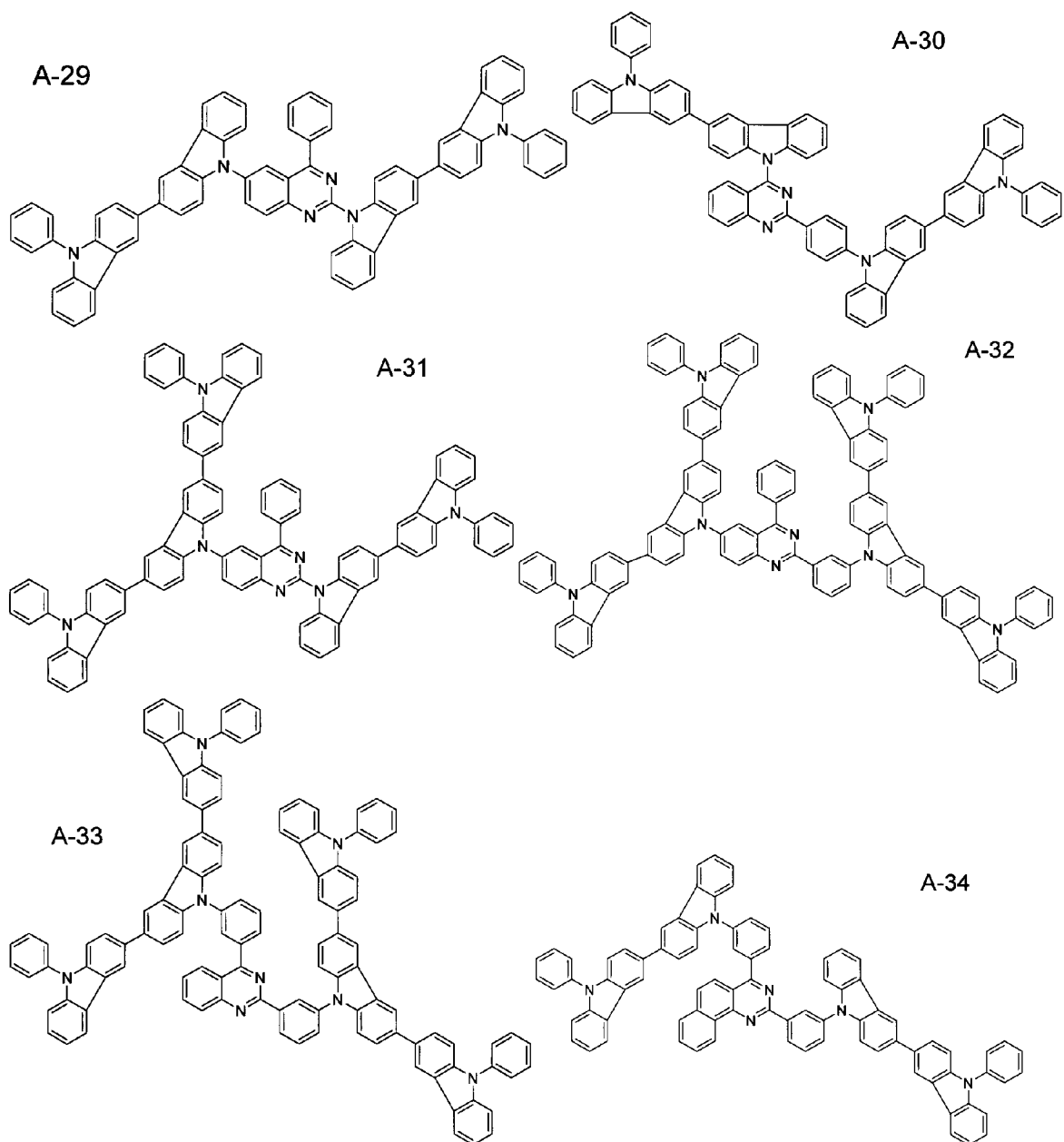
10

20

30

【 0 0 9 3】

【化 2 7】



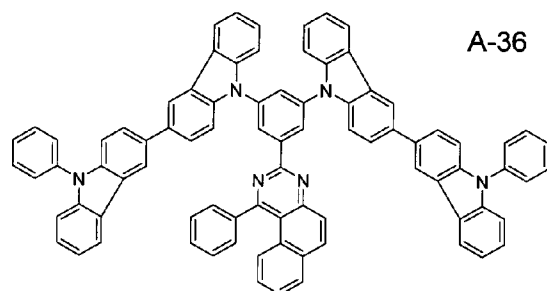
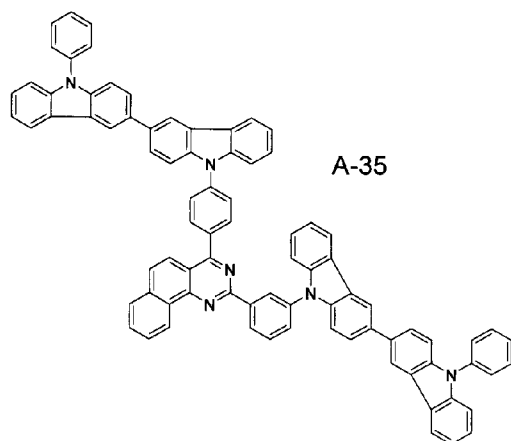
10

20

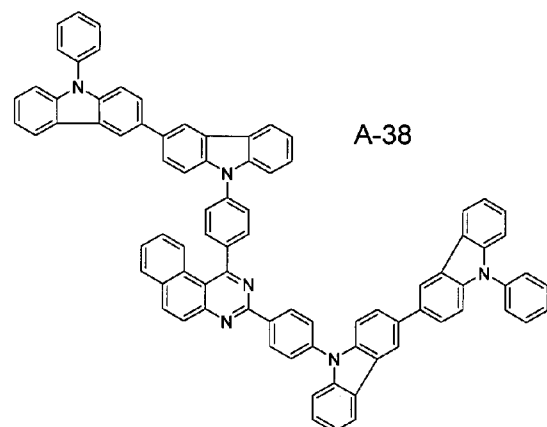
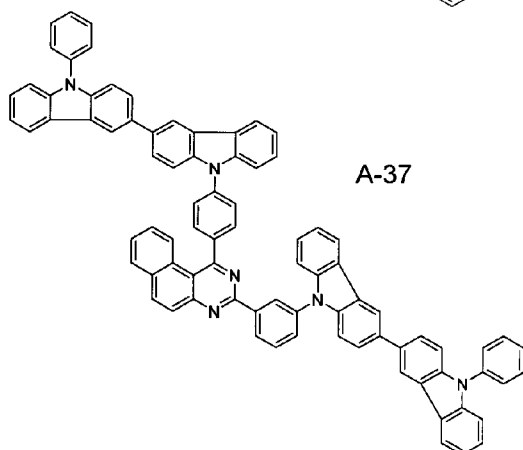
30

【 0 0 9 4 】

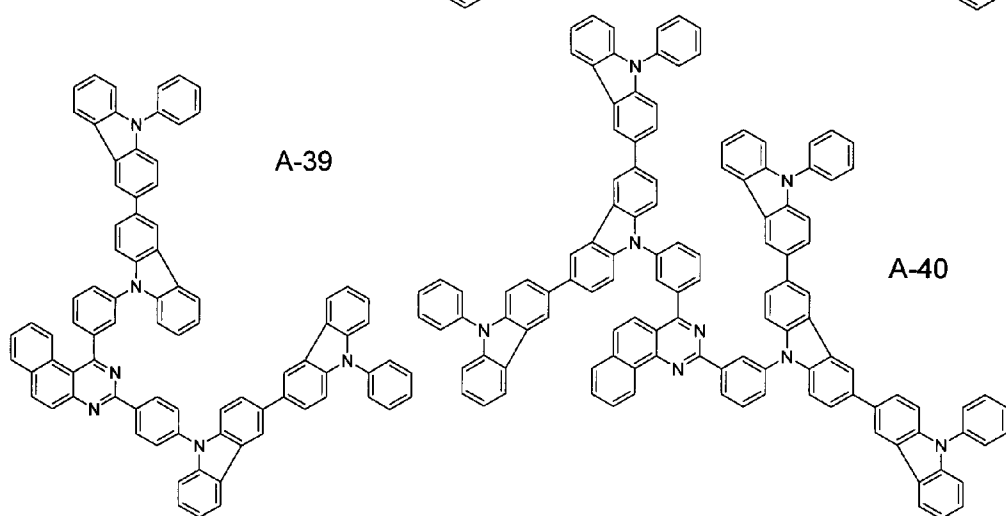
【化 2 8】



10



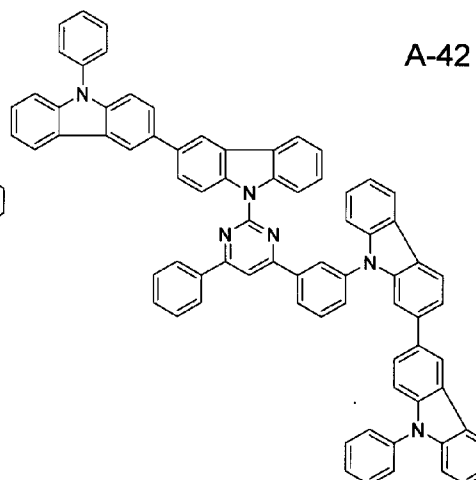
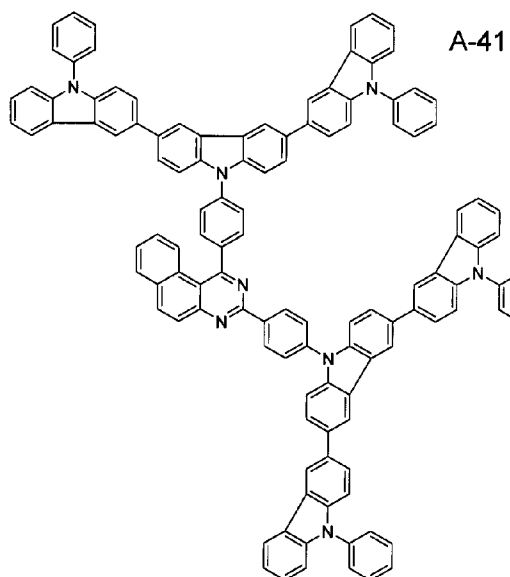
20



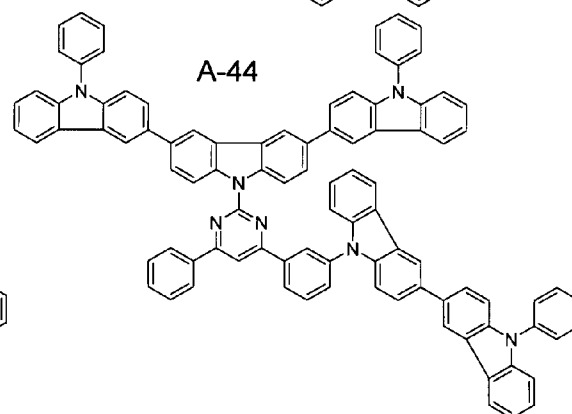
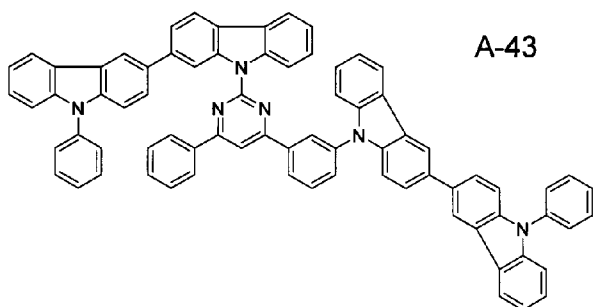
30

【 0 0 9 5 】

【化 2 9】

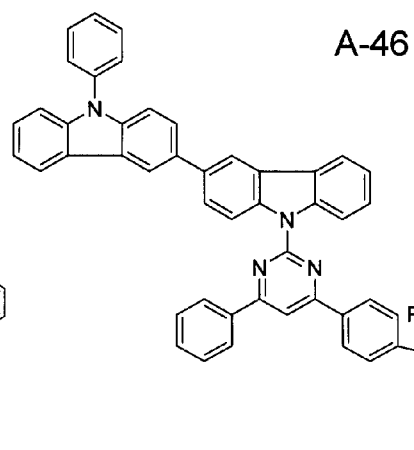
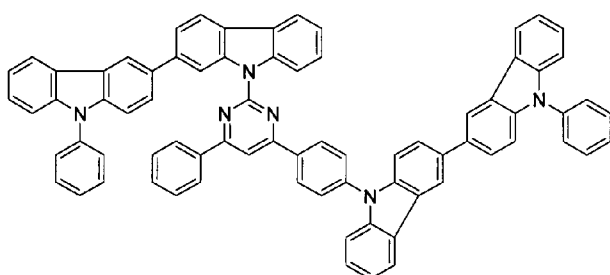


10



20

A-45

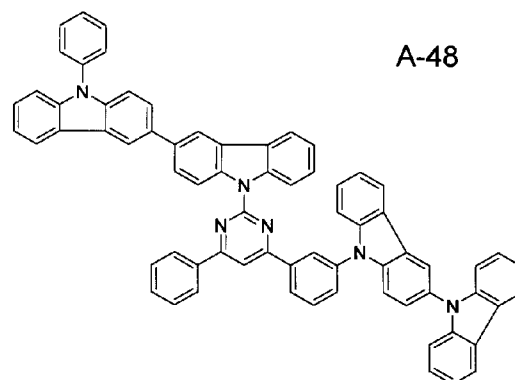
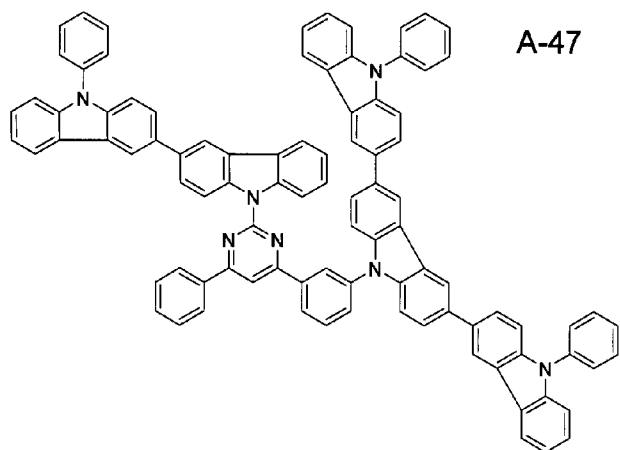


30

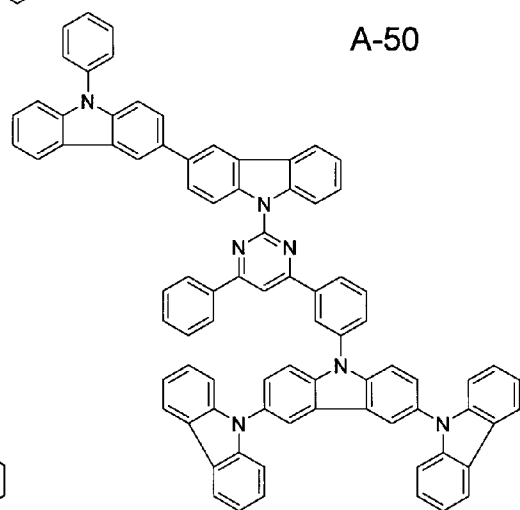
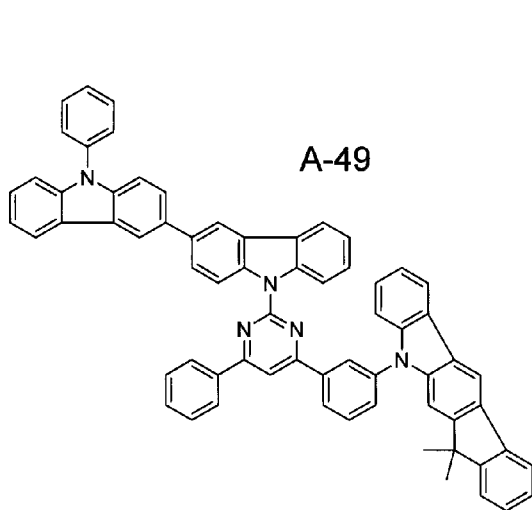
【 0 0 9 6 】

40

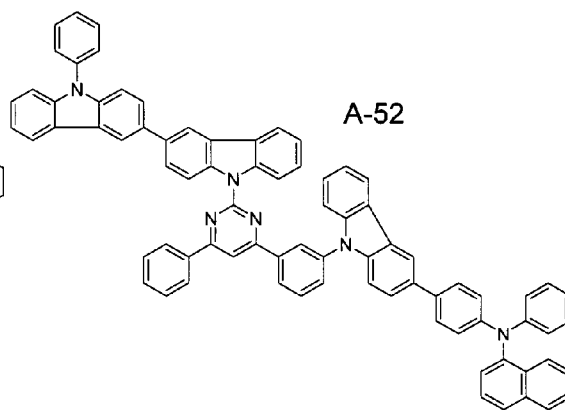
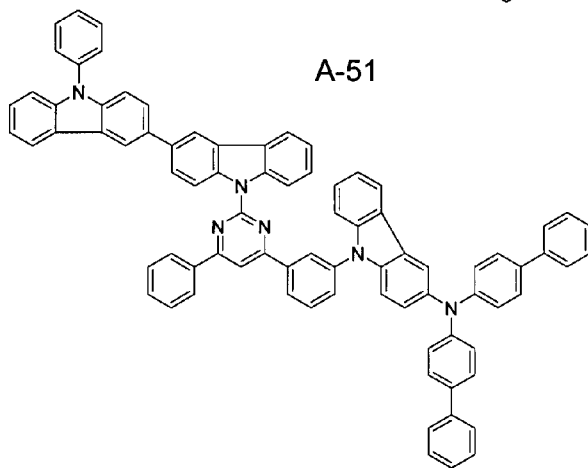
【化 3 0】



10



20

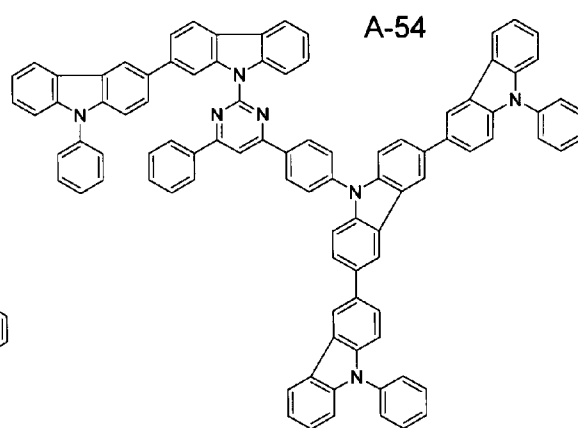
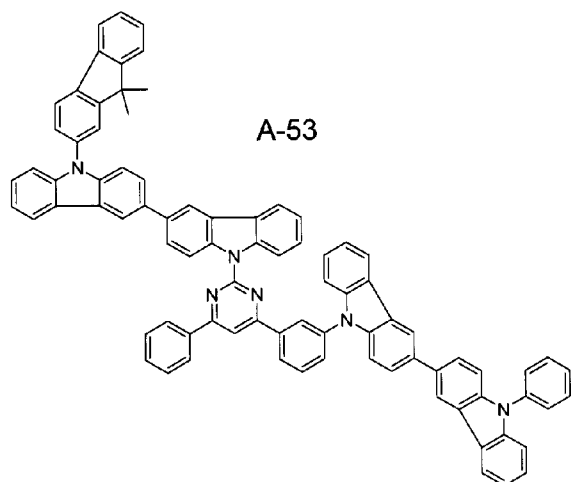


30

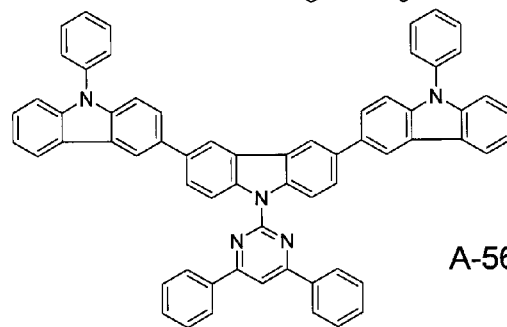
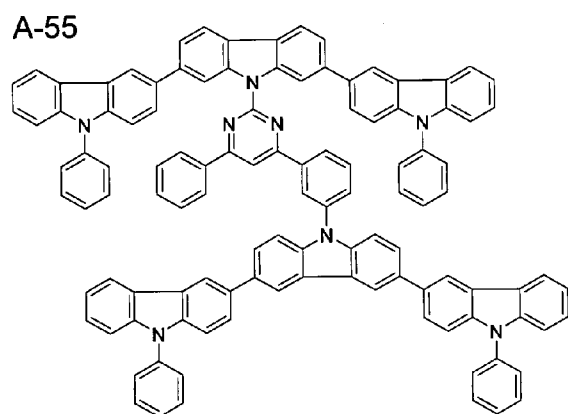
【 0 0 9 7 】

40

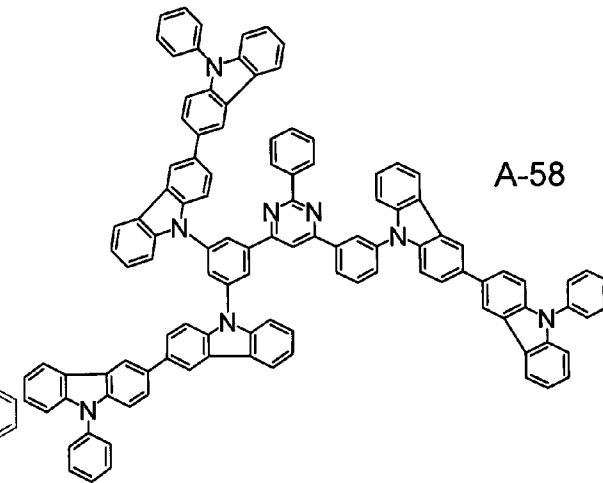
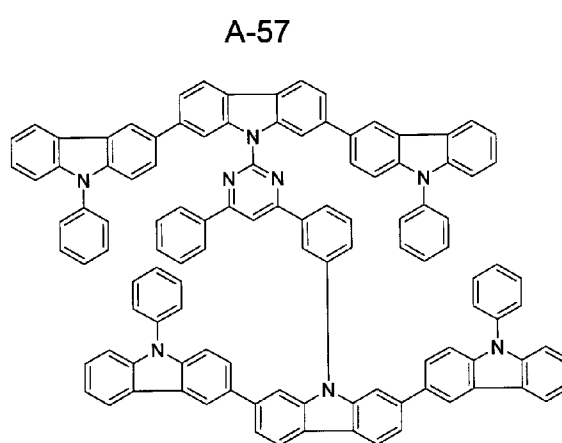
【化 3 1】



10



20

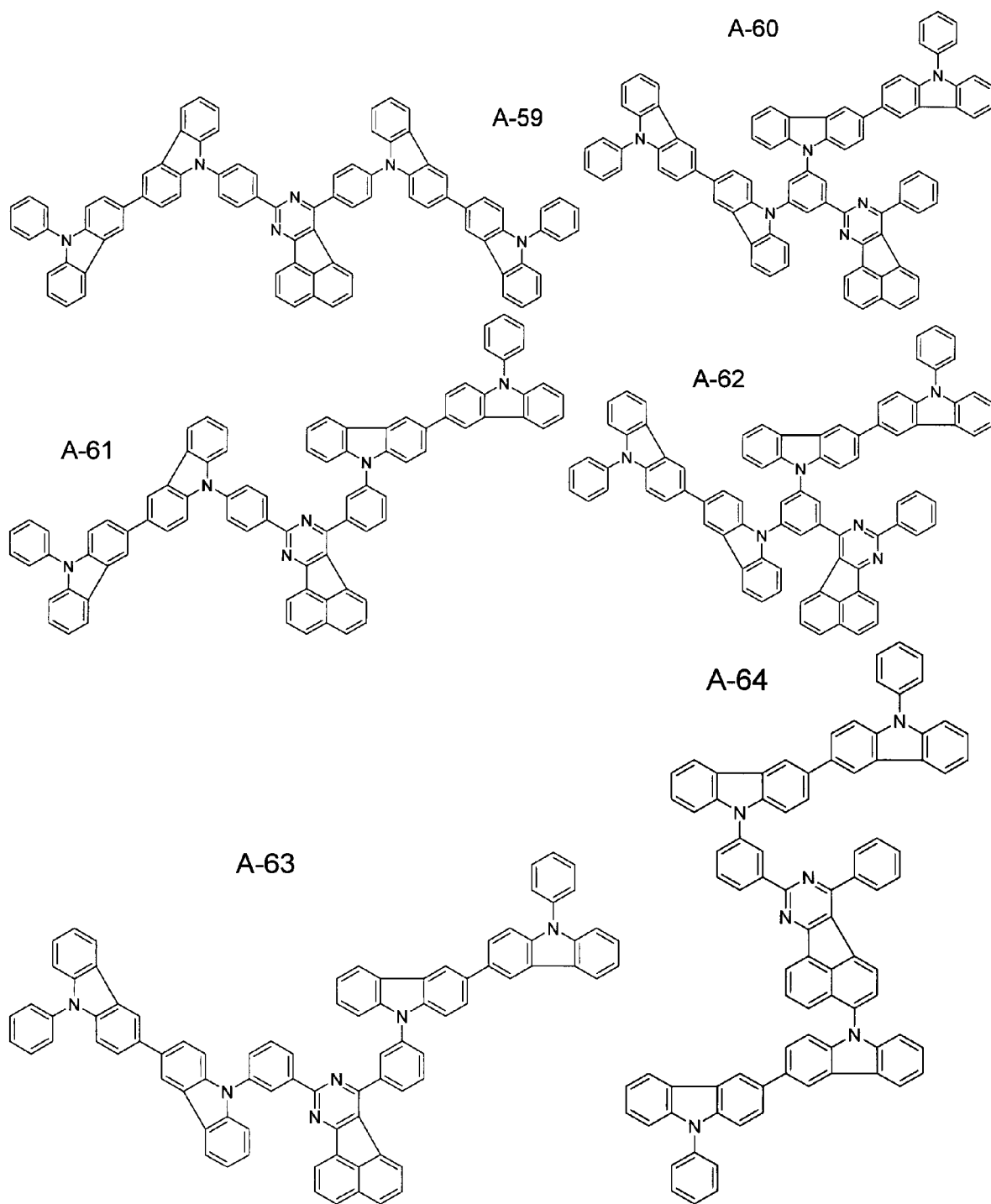


30

40

【 0 0 9 8 】

【化 3 2】



10

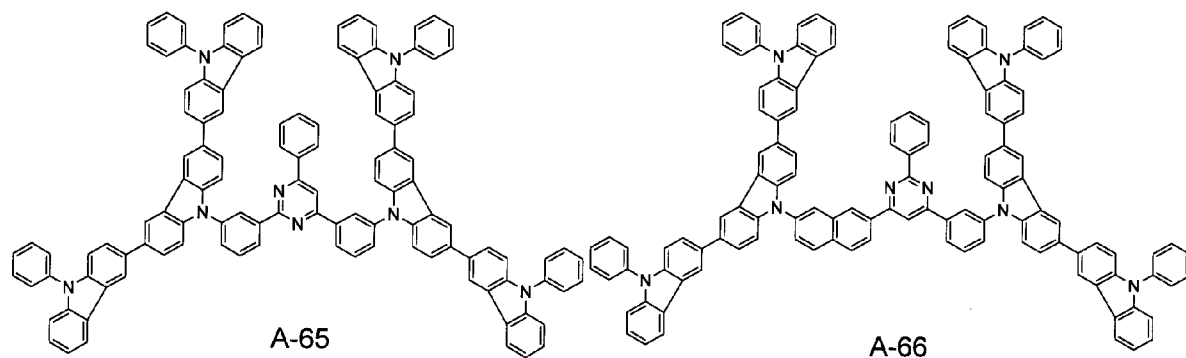
20

30

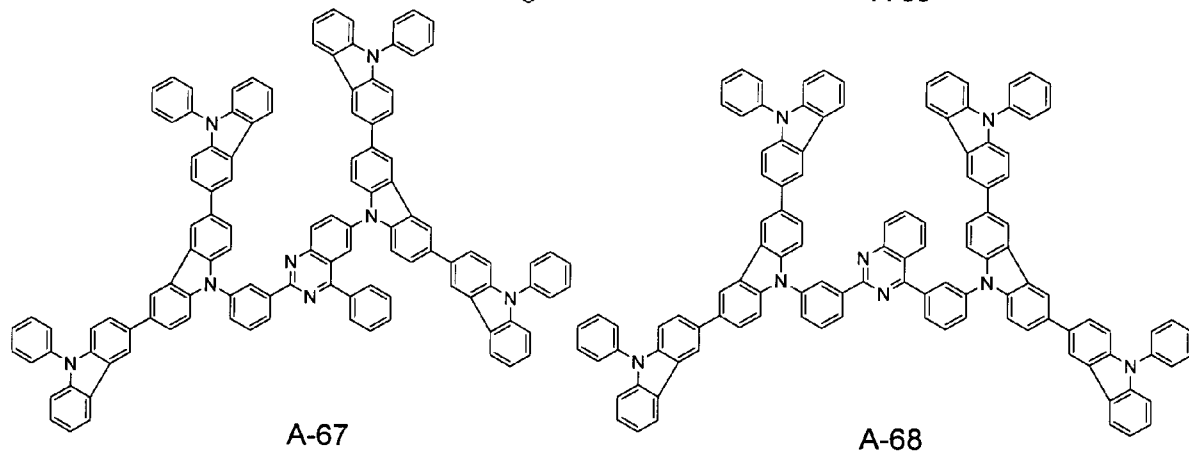
40

【 0 0 9 9 】

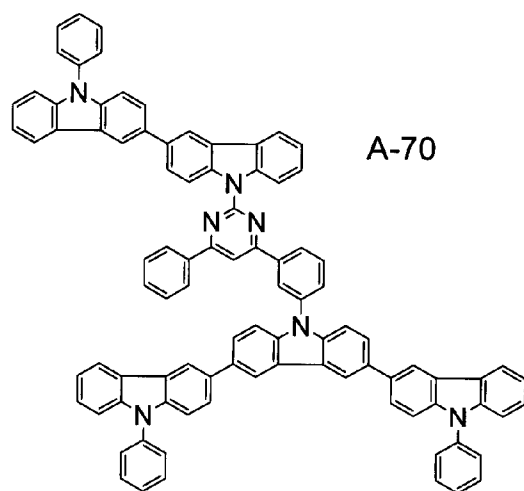
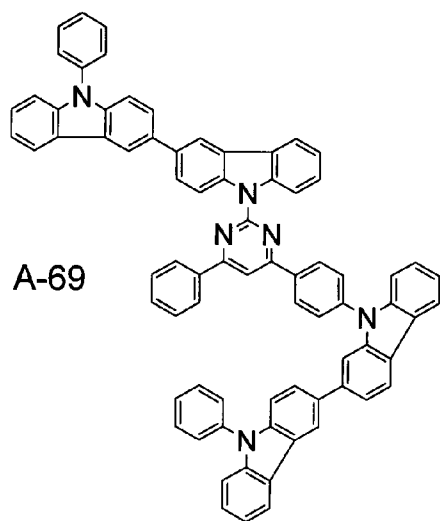
【化 3 3】



10



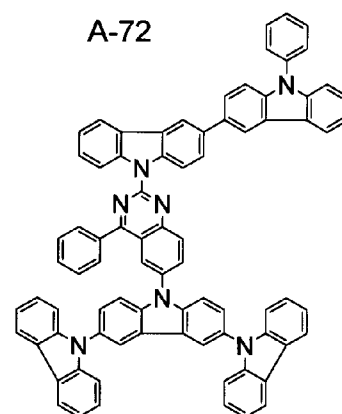
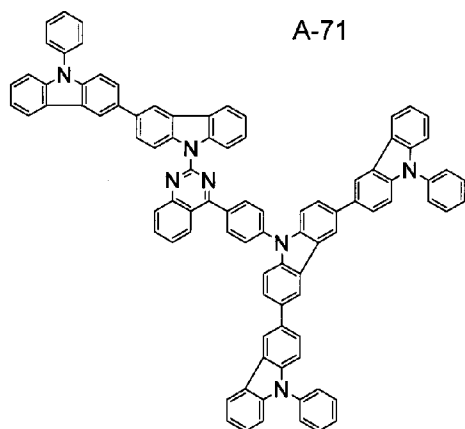
20



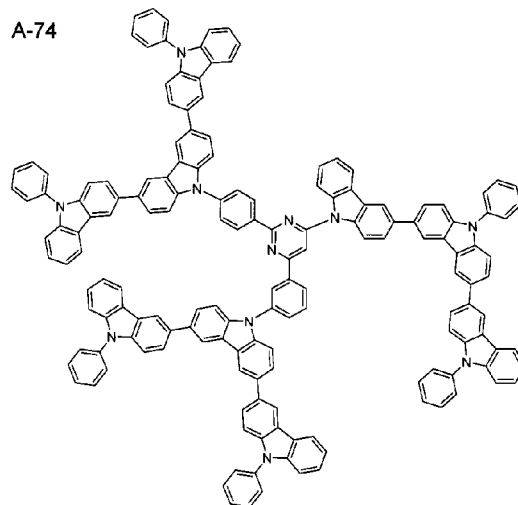
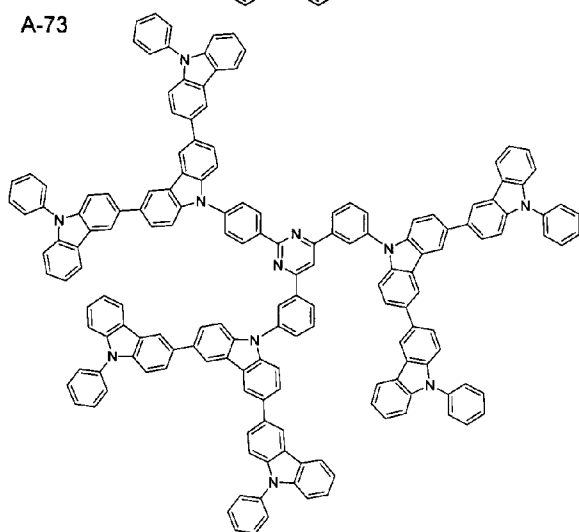
30

【 0 1 0 0 】

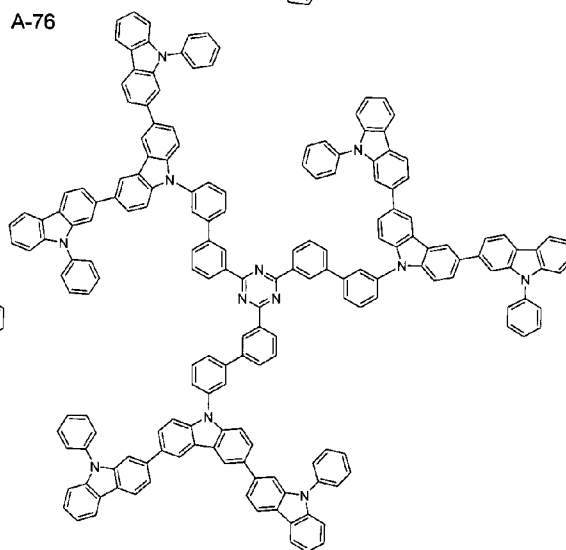
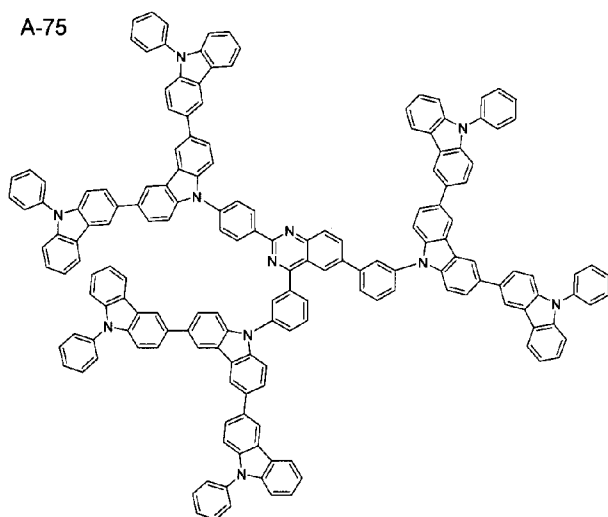
【化 3 4】



10



20



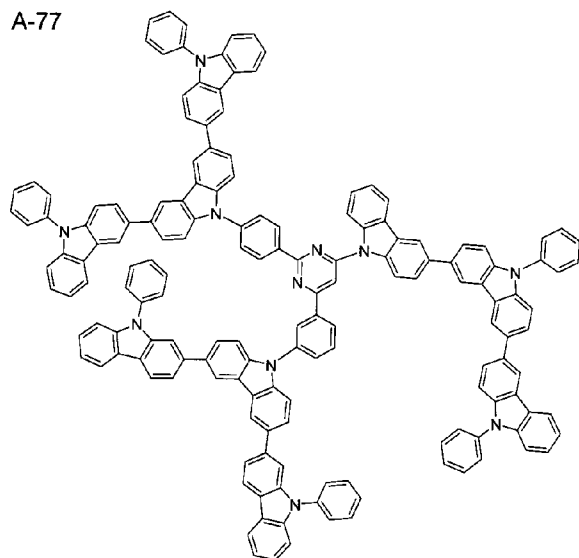
30

40

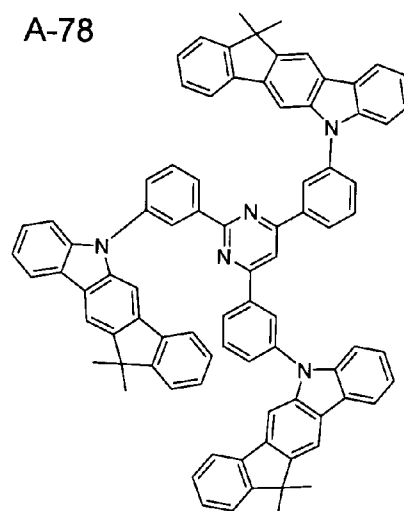
【 0 1 0 1 】

【化 3 5】

A-77

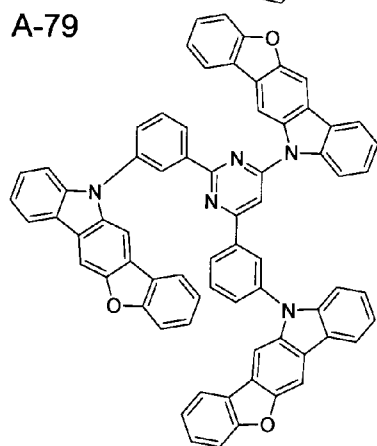


A-78

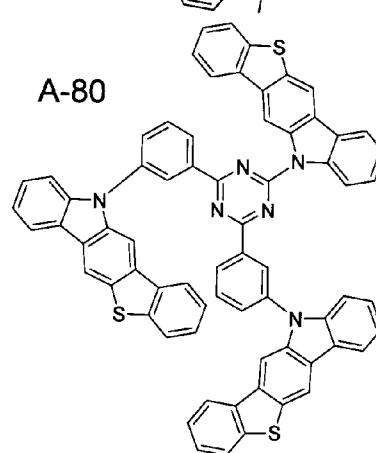


10

A-79

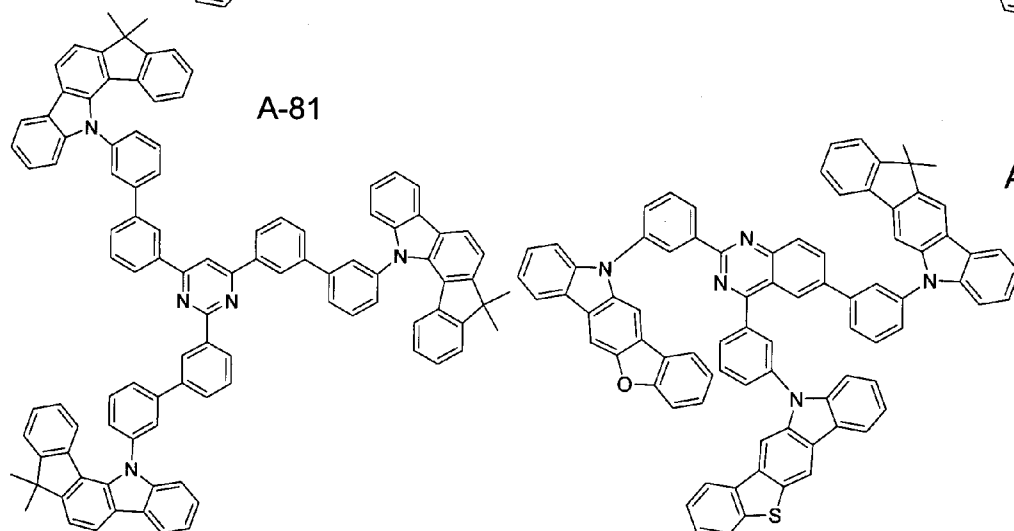


A-80



20

A-81



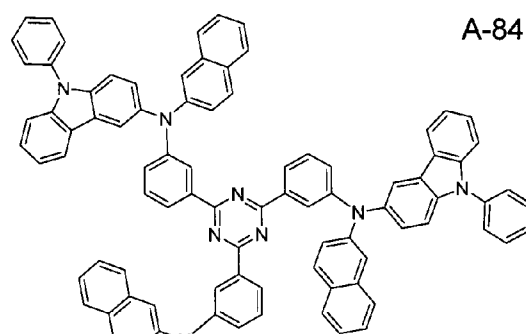
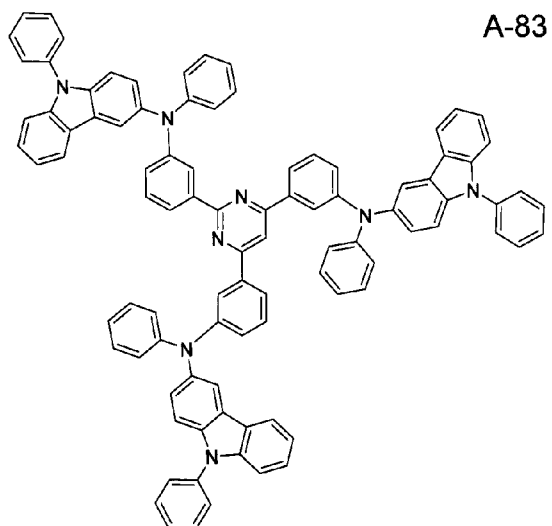
A-82

30

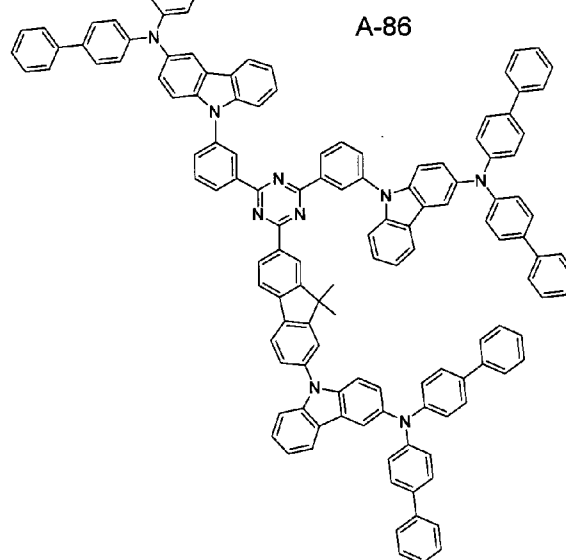
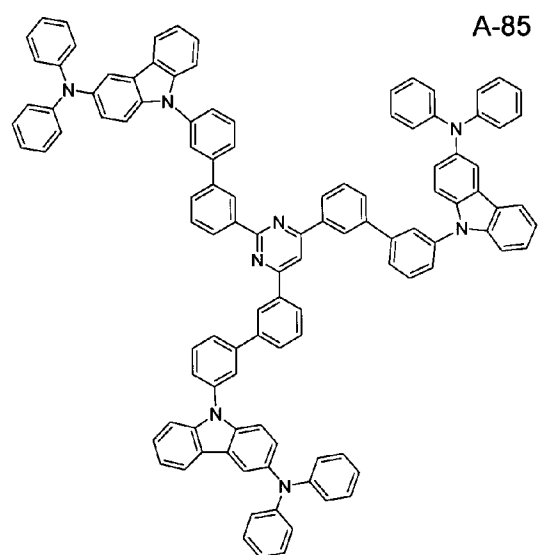
40

【 0 1 0 2 】

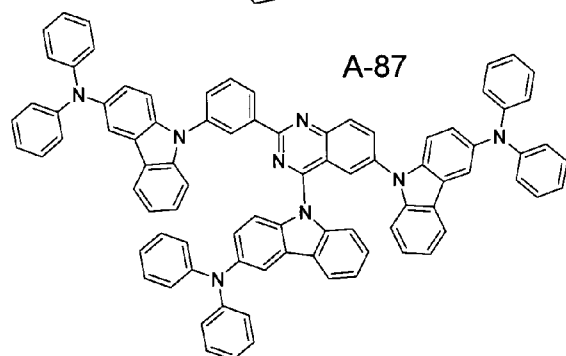
【化 3 6】



10



20

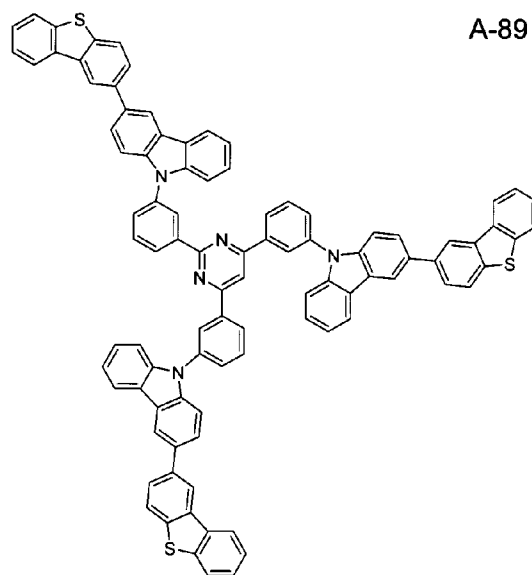
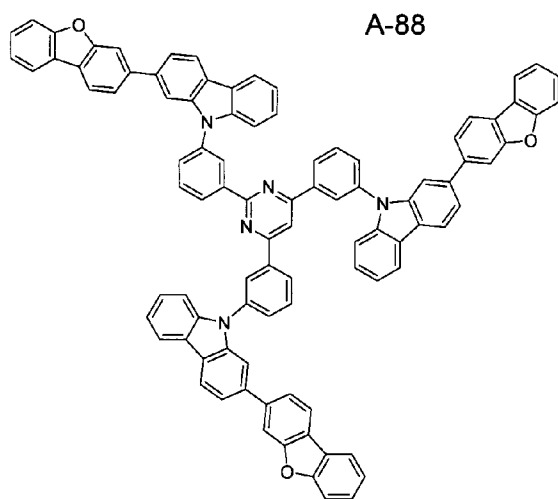


30

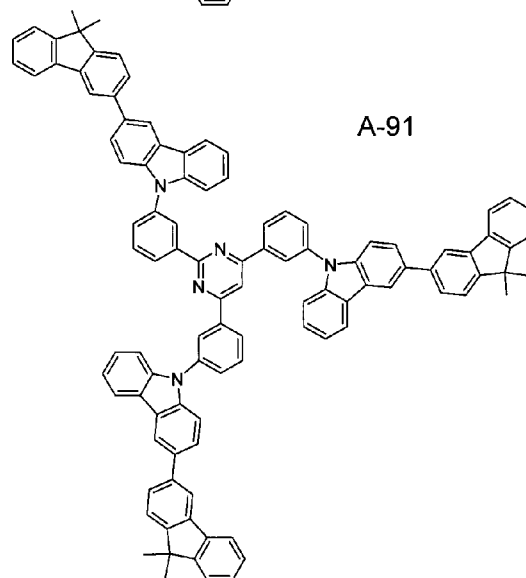
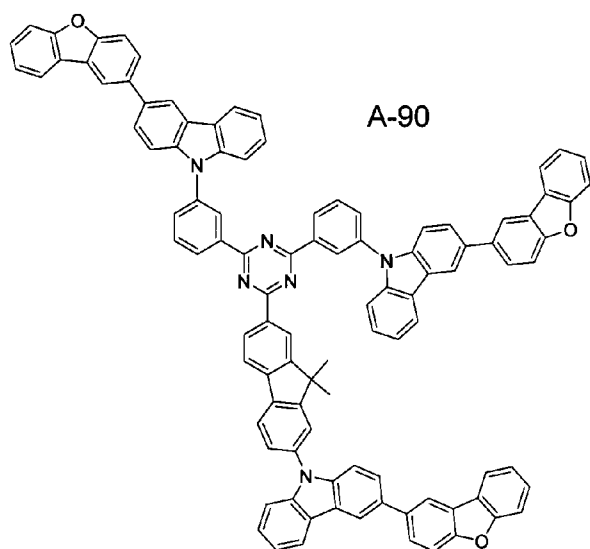
40

【 0 1 0 3 】

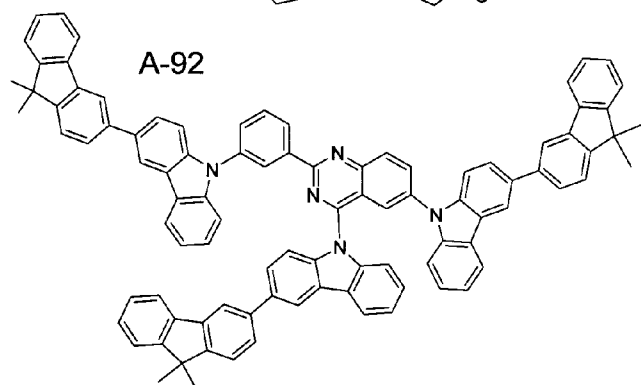
【化 3 7】



10



20



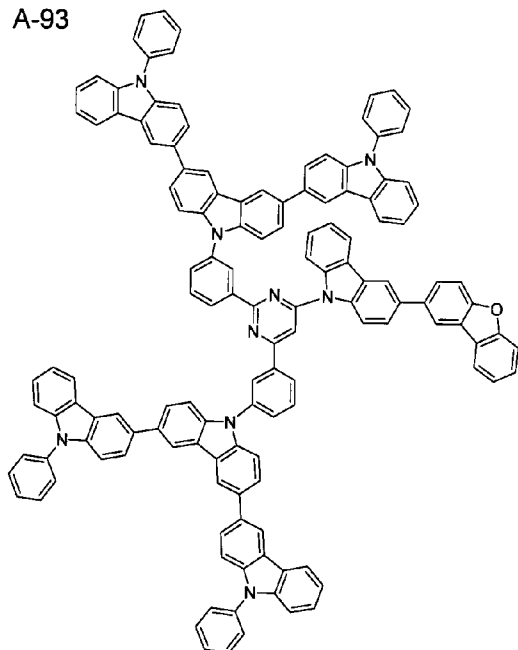
30

40

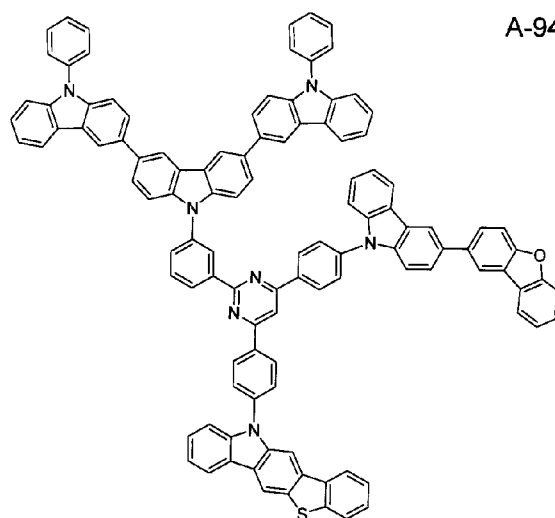
【 0 1 0 4 】

【化 3 8】

A-93

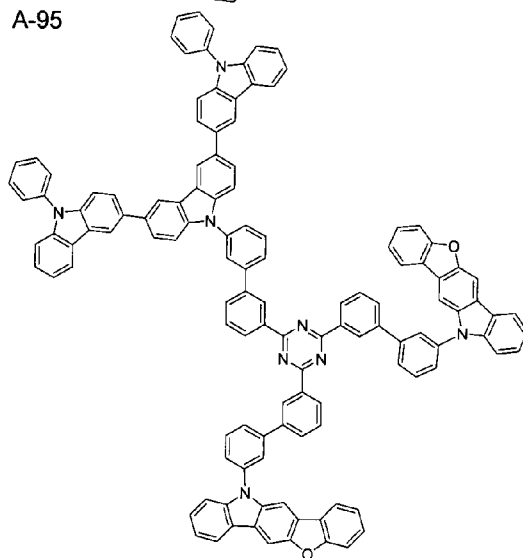


A-94

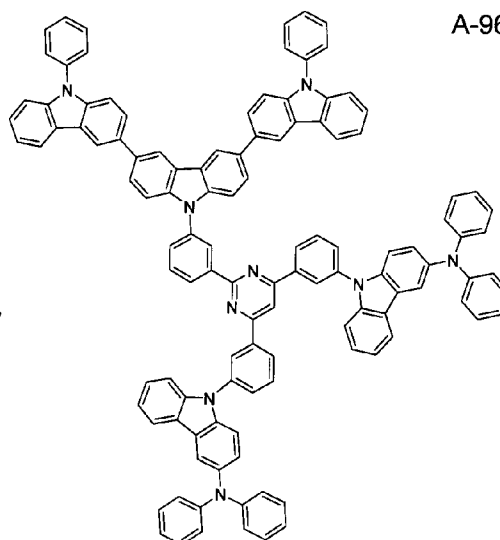


10

A-95



A-96

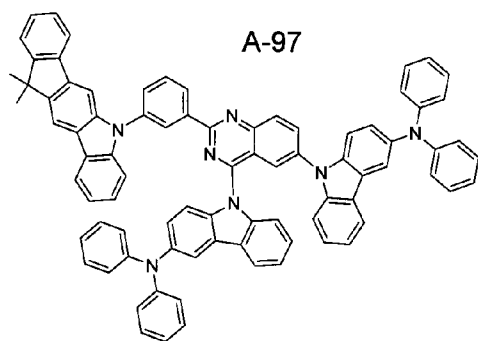


20

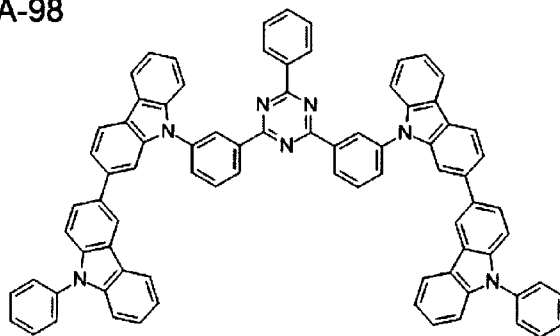
30

【 0 1 0 5 】

【化 3 9】

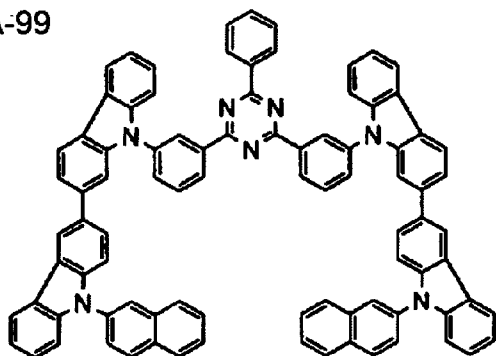


A-98



10

A-99



20

【 0 1 0 6 】

式(1)の化合物の製造方法は、特に限定されず、公知の方法を用いることができる。例えば、一般的に行われるハロゲン化合物とカルバゾールのウルマン反応やブッフバルト反応、さらには、カルバゾールの水素を水素化ナトリウムや炭酸カリウムなどの塩基で引き抜き、塩を生成させてから、ハロゲン化合物を反応させる方法等を用いることができる。

具体的には、例えば、W O 2 0 1 2 / 0 8 6 1 7 0 号公報に記載の方法を採用することができる。

30

【 0 1 0 7 】

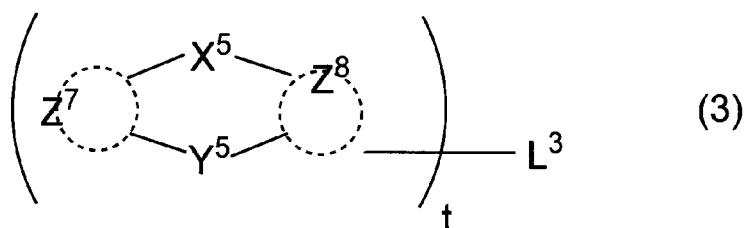
以下、式(3)について説明する。式(3)の化合物は、励起子の生成を高め、有機ELの発光効率を向上させるための成分である。式(1)の化合物において、溶解性を高めるためには、Bとして、式(2-b)や式(2-B)の構造を選択し、Aとして電子輸送能を有する基を選択するのが好適である。更に、ガラス転移温度を高めるためには、式(2-b)や式(2-B)の構造を2個以上有する構造が好ましい。このような化合物の場合、正孔輸送性骨格の割合が高くなり、発光層での励起子生成が低下する恐れがある。そこで、正孔輸送に寄与する構造と電子輸送に寄与する構造のバランスを良くして励起子生成の低下を抑制するために、式(3)の化合物が必要となる。このため、式(3)の化合物においては、電子輸送性骨格を有することが好ましい。一方、トリアリールアミノ基などのアミノ基を有しないことが好ましい。

40

電子輸送性骨格とは、正孔輸送能よりも電子輸送能を多く有する骨格で、具体的には、含窒素芳香族複素環やシアノ基が挙げられる。

【 0 1 0 8 】

【化 4 0】



【0109】

式(3)中の Z^7 、 X^5 、 Y^5 、又は Z^8 のいずれかと、 L^3 が結合して化合物が形成される。

10

式(3)中、 X^5 、 Y^5 は、単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、全てが単結合になることはない。Rは、前記と同じであり、式(2)で説明したものと同様の例が挙げられる。

励起状態と基底状態のエネルギーギャップを高める観点から、 X^5 、 Y^5 の1以上は $-NR-$ であることが好ましい。この場合、正孔輸送能が高まるため、Rはピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン及びトリアジン等の電子輸送性骨格の残基であることが好ましい。これらの基は、フェニル基、ビフェニル基、フルオレニル基等の置換基を有していてもよい。フェニレン基等の連結基を介して電子輸送性骨格の残基が結合する構造であってもよい。また、フェニル基や、シアノ基で置換されたフェニル基も好ましい。

20

Z^7 、 Z^8 は、前記 Z^1 、 Z^2 と同じであるが、3環以上が縮環した脂肪族炭化水素環基、3環以上が縮環した脂肪族複素環基、3環以上が縮環した芳香族炭化水素環基、又は3環以上が縮環した芳香族複素環基である場合はない。具体的には、式(2)で説明したものと同様の例が挙げられるが、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェンなどの3環が縮環した芳香族複素環等は除外される。

tは、1以上の整数である。tの上限は L^3 の構造に依存して決定され、特に限定されるわけではないが、tは1～4程度の範囲から選ばれるのが好ましい。更に好ましくは1～3である。

L^3 は、単結合、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、式(1)の L^1 で説明した芳香族炭化水素環基、無置換の芳香族複素環基と同様の例が挙げられる。tが1のとき、 L^3 は、単結合ではない。

30

L^3 が、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基の場合の置換基としては、前述した環形成炭素数2～30の(好ましくは2～18)ヘテロアリール基に更に環形成炭素数6～20(好ましくは6～18)の芳香族炭化水素が結合していてもよい。この場合の芳香族炭化水素基としては、フェニル基、ビフェニル基、9,9-ジメチルフルオレニル基等のほか、9,9-ジメチルフルオレニル基が結合したフェニル基が挙げられる。

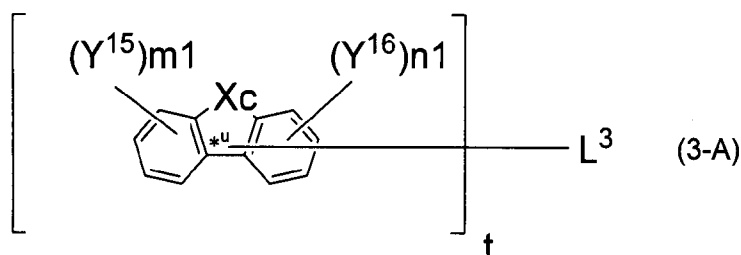
【0110】

前記式(3)で表される化合物は、下記式(3-A)で表される化合物であることが好ましい。

40

【0111】

【化 4 1】



50

【 0 1 1 2 】

式 (3 - A) について説明する。

t 及び L^3 は、式 (3) 中のそれらの記号と同義である。

X^c は、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、R は、 $*^u$ の位置で L^3 に直接結合する単結合、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

Y^{15} 及び Y^{16} は、それぞれ独立に、 $*^u$ の位置で L^3 に直接結合する単結合、水素原子、フッ素原子、シアノ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のハロアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のハロアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 の置換若しくは無置換のアルキルシリル基、炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換のアリールシリル基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族炭化水素環基、環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族複素環基、又は環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族複素環基を表す。

なお、隣接する Y^{15} 及び Y^{16} 同士が互いに結合して、連結基を形成してもよいが、2 環以上が縮環した脂肪族炭化水素環基、2 環以上が縮環した脂肪族複素環基、2 環以上が縮環した芳香族炭化水素環基、又は 2 環以上が縮環した芳香族複素環基を形成する場合はない。

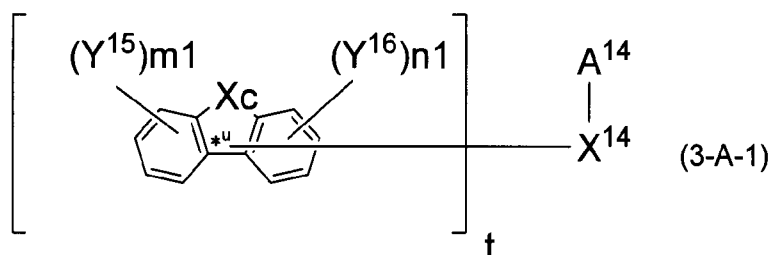
m 1 は 1 ~ 4 の整数を表す。n 1 は、R が $*^u$ の位置で L^3 に直接結合する単結合を表す場合、1 ~ 3 の整数を表し、R が $*^u$ の位置で L^3 に直接結合する単結合以外の場合、1 ~ 4 の整数を表す。なお、m 1、n 1 が 2 以上の場合、複数の Y^{15} 及び Y^{16} は、互いに同一であっても異なってもよい。

【 0 1 1 3 】

前記式 (3 - A) で表される化合物は、下記式 (3 - A - 1) で表される化合物であることが好ましい。

【 0 1 1 4 】

【 化 4 2 】



【 0 1 1 5 】

式 (3 - A - 1) について説明する。

t、 X^c 、 Y^{15} 、 Y^{16} 、m 1 及び n 1 は、式 (3 - A) 中のそれらの記号と同義である。

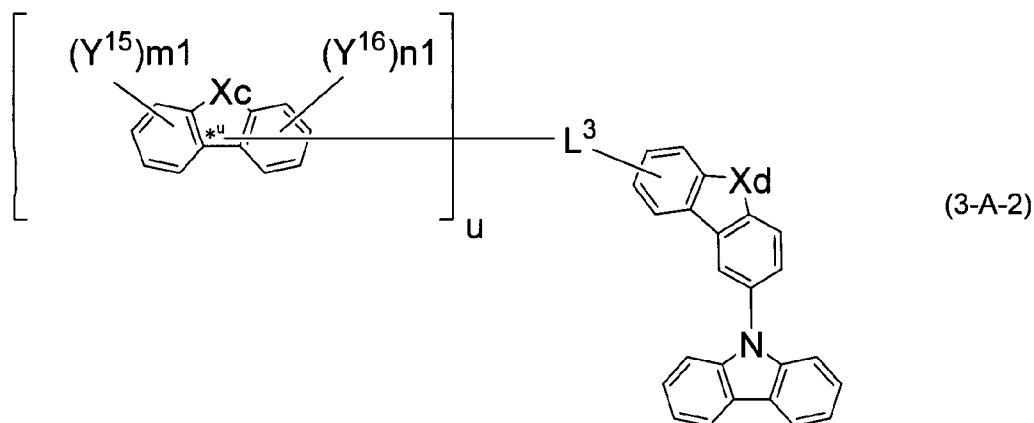
A^{14} は、環形成炭素数 1 ~ 30 の置換若しくは無置換の含窒素複素環基を表し、 X^{14} は、単結合、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族炭化水素環、環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の芳香族複素環、又は環形成炭素数 2 ~ 30 の置換若しくは無置換の縮合芳香族複素環の残基を表す。

【 0 1 1 6 】

また、前記式 (3 - A) で表される化合物は、下記式 (3 - A - 2) で表される化合物であることが好ましい。

【 0 1 1 7 】

【化 4 3】



10

【0118】

式(3-A-2)について説明する。

L^3 、 Xc 、 Y^{15} 、 Y^{16} 、 $m1$ 及び $n1$ は、式(3-A)中のそれらの記号と同義である。

u は、1以上の整数である。

Xd は、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-SiR_2-$ であり、 R は、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。

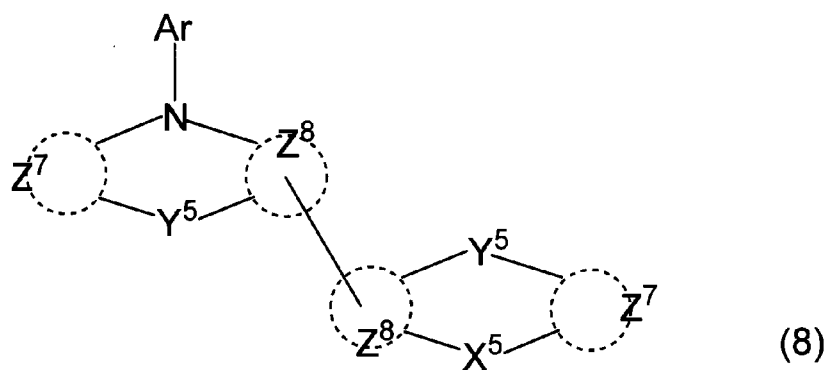
20

【0119】

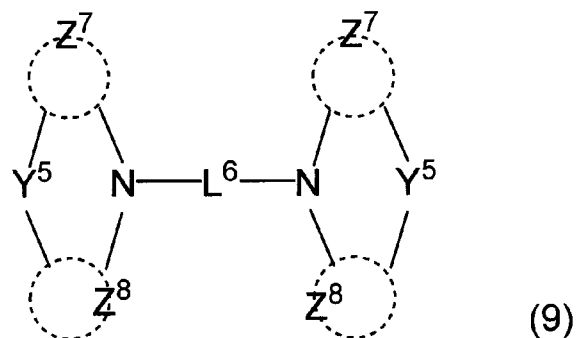
前記式(3)で表される化合物は、下記式(8)～(9)のいずれかで表される化合物であることが好ましい。式(3)で表される化合物において、 t が 2、 L^3 が単結合、 X^5 の一方が NAr の化合物が式(8)であり、 t が 2、 X^5 が N の化合物が式(9)である。

【0120】

【化 4 4】



30



40

【0121】

式(8)及び(9)中、 X^5 、 Y^5 、 Z^7 、 Z^8 は、前記式(3)中のそれらの記号と同じであり、具体例も同様のものが挙げられる。複数の Y^5 、 Z^7 、 Z^8 は互いに同一であって

50

も異なっているもよい。

L^6 は、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基又はこれらの組合せである。具体的には、式(1)の L^1 で説明した芳香族炭化水素環基、芳香族複素環基と同様の例が挙げられる。

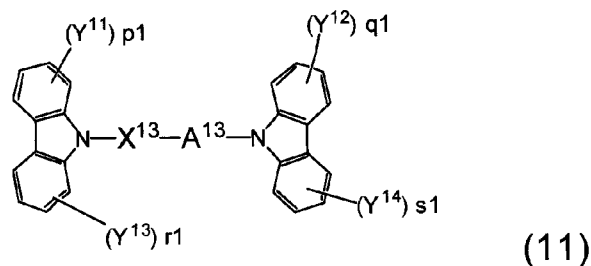
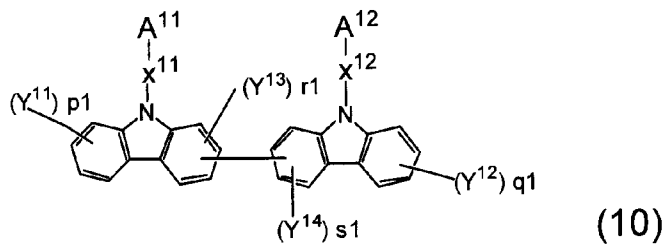
Ar は、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、式(2)の R や Z^1 で説明したものと同様の例で1価のものが挙げられる。

【0122】

また、前記式(3)で表される化合物は、下記式(10)～(11)のいずれかで表される化合物であることが好ましい。

【0123】

【化45】



【0124】

[式(10)及び(11)中、 A^{11} は、環形成炭素数1～30の置換若しくは無置換の含窒素複素環基を表し、 A^{13} は、環形成炭素数1～30の置換若しくは無置換の2価の含窒素複素環基、又は環形成炭素数2～30の置換若しくは無置換の2価の含酸素複素環基を表す。

A^{12} は、環形成炭素数6～30の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は環形成炭素数2～30の置換若しくは無置換の含窒素複素環基を表す。

X^{11} 、 X^{12} 及び X^{13} は、連結基であり、それぞれ独立に、単結合、環形成炭素数6～30の置換若しくは無置換の2価の芳香族炭化水素環基、環形成炭素数6～30の置換若しくは無置換の2価の縮合芳香族炭化水素環基、環形成炭素数2～30の置換若しくは無置換の2価の芳香族複素環基、又は環形成炭素数2～30の置換若しくは無置換の2価の縮合芳香族複素環基を表す。

式(11)において、 X^{13} は、環形成炭素数6～30の置換若しくは無置換の2価の芳香族炭化水素環基であることが好ましい。

$Y^{11} \sim Y^{14}$ は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、シアノ基、炭素数1～20の置換若しくは無置換のアルキル基、炭素数1～20の置換若しくは無置換のアルコキシ基、炭素数1～20の置換若しくは無置換のハロアルキル基、炭素数1～20の置換若しくは無置換のハロアルコキシ基、炭素数1～20の置換若しくは無置換のアルキルシリル基、炭素数6～30の置換若しくは無置換のアリールシリル基、環形成炭素数6～30の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、環形成炭素数6～30の置換若しくは無置換の縮合芳香族炭化水素環基、環形成炭素数2～30の置換若しくは無置換の芳香族複素環基、又は環形成炭素数2～30の置換若しくは無置換の縮合芳香族複素環基を表す。

なお、隣接する $Y^{11} \sim Y^{14}$ 同士が互いに結合して、連結基を形成してもよい。

p_1, q_1 は 1 ~ 4 の整数を表し、 r_1, s_1 は 1 ~ 3 の整数を表す。なお、 p_1, q_1, r_1, s_1 が 2 以上の場合、複数の $Y^{11} \sim Y^{14}$ は、同一でも異なってもよい。]

【0125】

A^{12} の示す芳香族炭化水素環基としては、式 (2) の R や Z^1 で説明した芳香族炭化水素環基と同様の例が挙げられる。

A^{11} 及び A^{12} の示す含窒素複素環基としては、ピロール、ピリジン、ピラジン、ピリジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、インドール、イソインドール、インダゾール、プリン、プテリジン、 β -カルボリン、ナフチリジン、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、キナゾリン、アジリジン、アザインドリジン、インドリジン、アクリジン、ピロリジン、ペペリジン、モルフォリン、ペペラジン、カルバゾール、フェナントリジン、フェナントロリン、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンゾオキサゾール、チアゾール、チアジアゾール、ベンゾチアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、アザフルオレン、及びアザカルバゾール、並びにそれらのベンツ体及び架橋体の 1 価の残基が挙げられる。

これらの中では、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、キナゾリン、アジリジン、アザインドリジン、インドリジン、イミダゾール、インドール、イソインドール、インダゾール、プリン、プテリジン、 β -カルボリン、ナフチリジンが好ましい。中でも、ピリジン、ピリミジン、トリアジン、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、キナゾリンが更に好ましい。特に好ましくは、ピリミジン、トリアジンである。

A^{13} の示す 2 価の含窒素複素環基の具体例及び好ましい例としては、 A^{11} 及び A^{12} の示す含窒素複素環基の例の 2 価の残基が挙げられる。また、 A^{13} の示す 2 価の含酸素複素環基の具体例及び好ましい例としては、ジベンゾフラニレン基が挙げられる。

X^{11} 、 X^{12} 及び X^{13} の示す芳香族炭化水素環基、縮合芳香族炭化水素環基としては、式 (2) の R や Z^1 で説明した芳香族炭化水素環基と同様の例の 2 価のものが挙げられ、 X^{11} 、 X^{12} 及び X^{13} の示す芳香族複素環基、縮合芳香族複素環基としては、式 (2) の R や Z^1 で説明した芳香族複素環基と同様の例の 2 価のものが挙げられる。 X^{11} 及び X^{12} として具体的には、メタフェニレン基、パラフェニレン基、4, 4'-ビフェニレン基、4, 3'-ビフェニレン基、1, 4-ナフチレン基、2, 6-ナフチレン基が好ましく例示される。

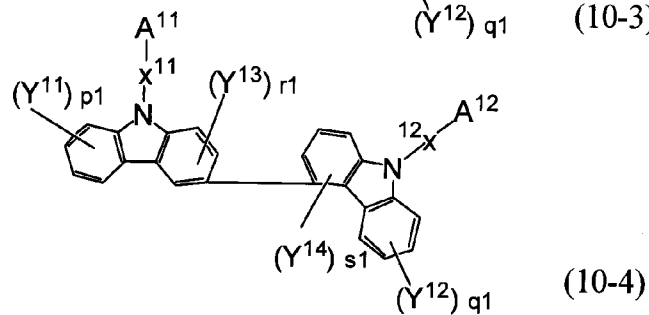
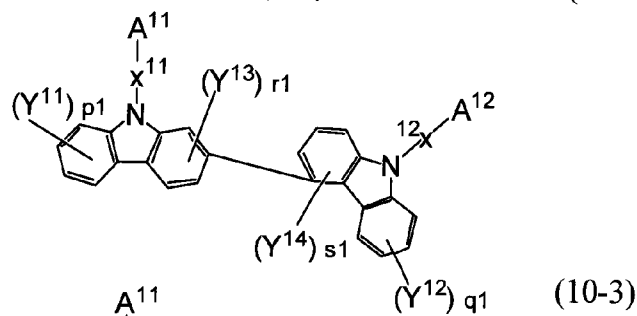
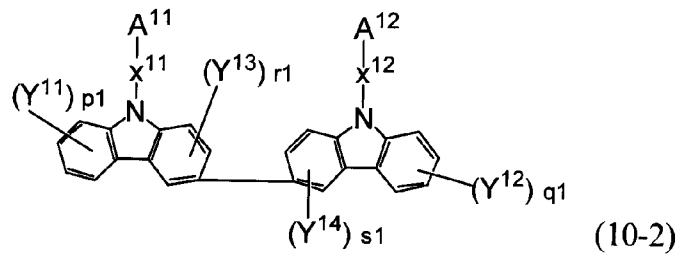
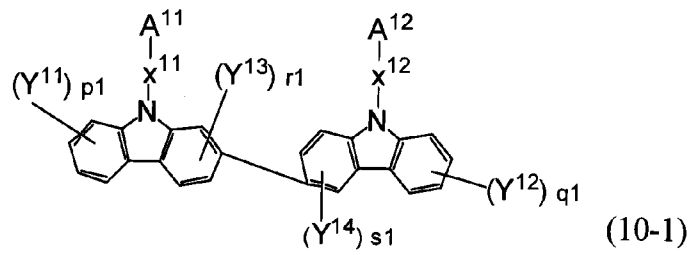
$Y^{11} \sim Y^{14}$ の示すアルキル基の例としては、前記式 (2) で説明したものと同様の例が挙げられる。また、アルコキシ基、及びチオアルコキシ基の例としては、前記アルキル基に、酸素原子、硫黄原子が結合した基が挙げられる。また、ハロアルキル基、ハロアルコキシ基としては、前記アルキル基、アルコキシ基の水素原子がハロゲン原子で置換された基が挙げられ、アルキルシリル基としては、例えば、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリブチルシリル基、ジメチルエチルシリル基、ジメチルイソプロピルシリル基、ジメチルプロピルシリル基、ジメチルブチルシリル基、ジメチルターシャリーブチルシリル基、ジエチルイソプロピルシリル基などが挙げられる。アリールシリル基としては、フェニルジメチルシリル基、ジフェニルメチルシリル基、ジフェニルターシャリーブチルシリル基、トリフェニルシリルなどが挙げられる。

$Y^{11} \sim Y^{14}$ の示す芳香族炭化水素環基、縮合芳香族炭化水素環基としては、式 (2) の R や Z^1 で説明した芳香族炭化水素環基と同様の例が挙げられ、 X^{11} 及び X^{12} の示す芳香族複素環基、縮合芳香族複素環基としては、式 (2) の R や Z^1 で説明した芳香族複素環基と同様の例が挙げられる。

【0126】

式 (10) としては、以下の (10-1) ~ (10-4) で表される構造が好ましく挙げられる。

【化 4 6】



10

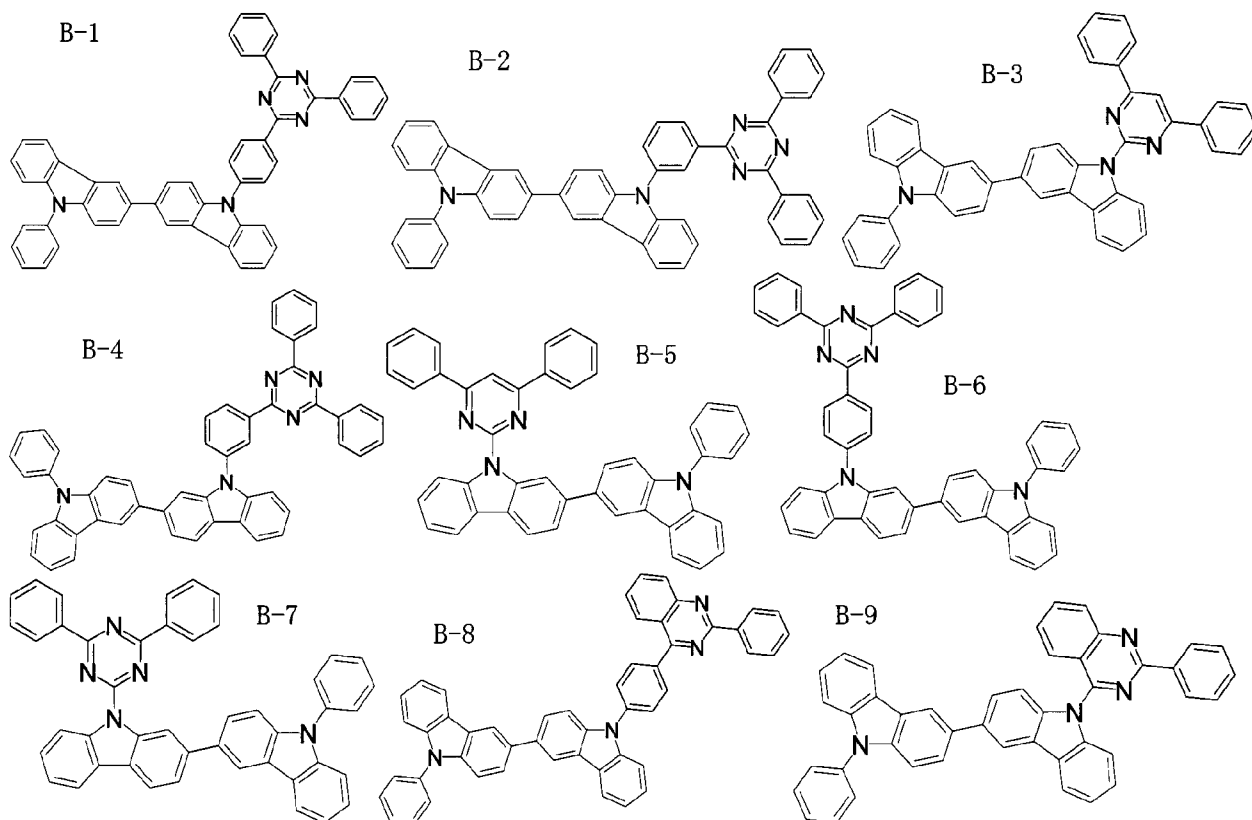
20

30

【 0 1 2 7 】

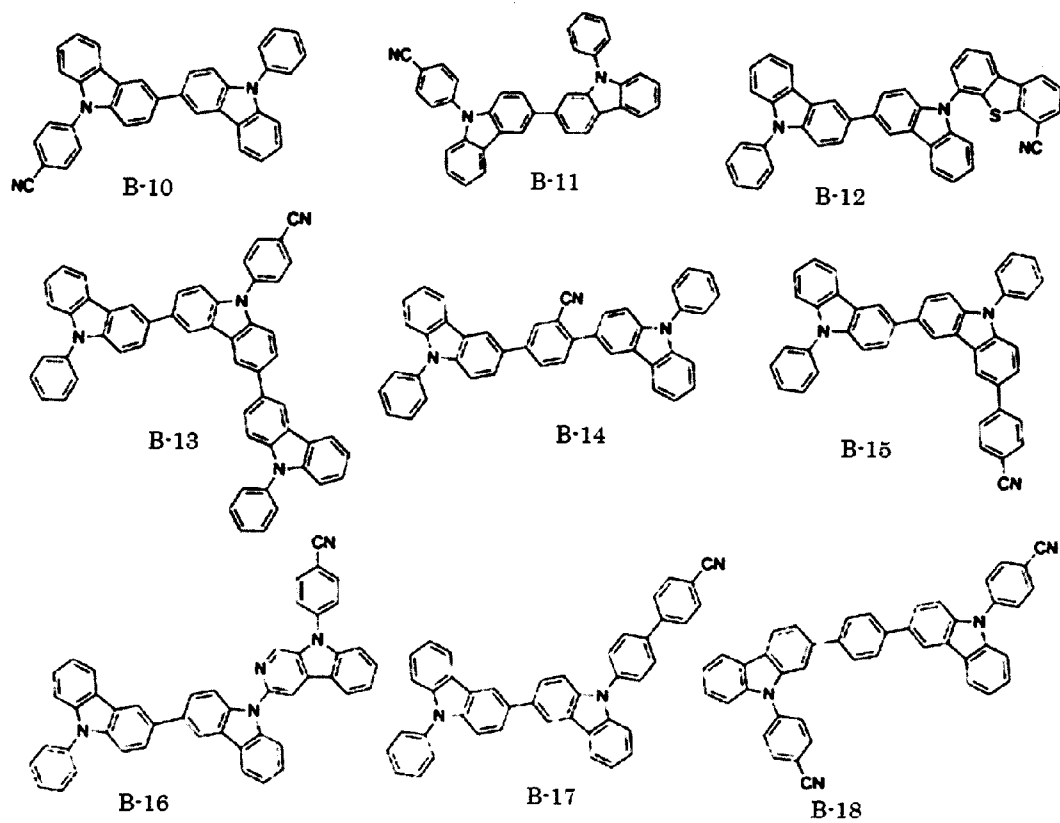
以下に、式(3)の化合物の具体例を記載するが、それら具体例に限定されない。

【化 4 7】



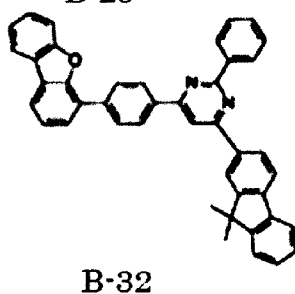
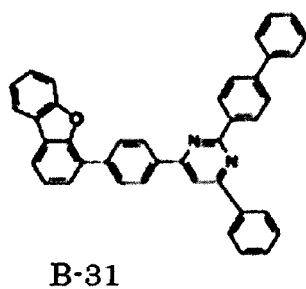
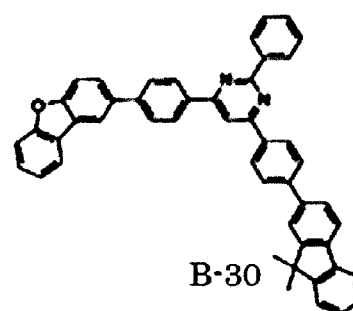
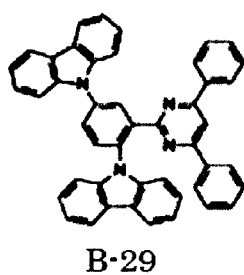
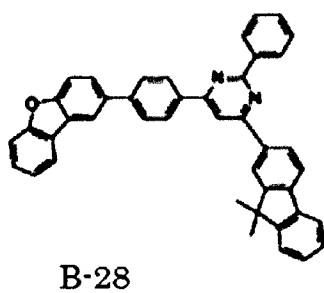
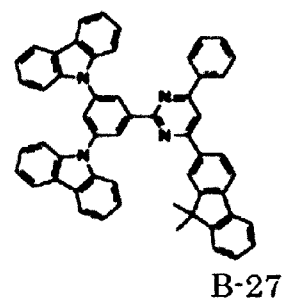
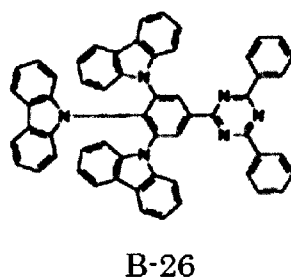
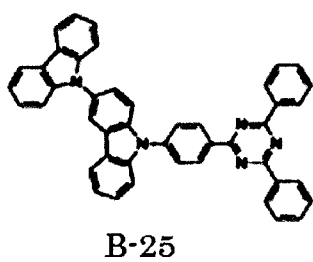
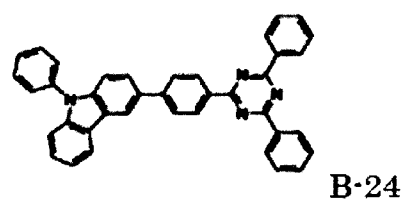
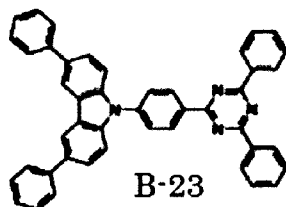
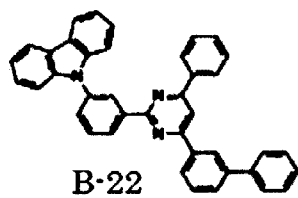
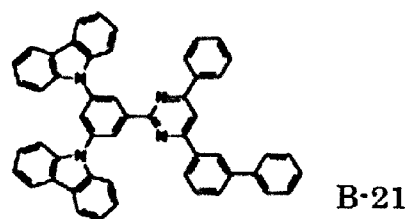
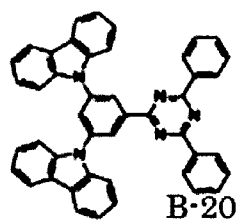
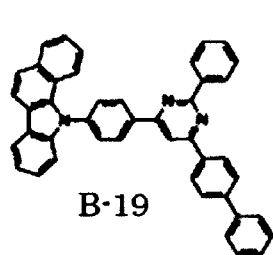
【 0 1 2 8 】

【化 4 8】



【 0 1 2 9 】

【化 4 9】



【 0 1 3 0 】

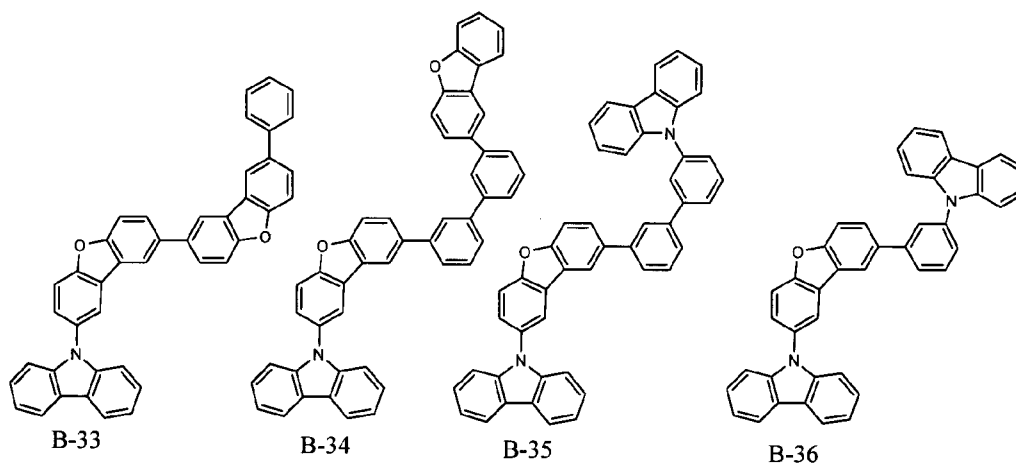
10

20

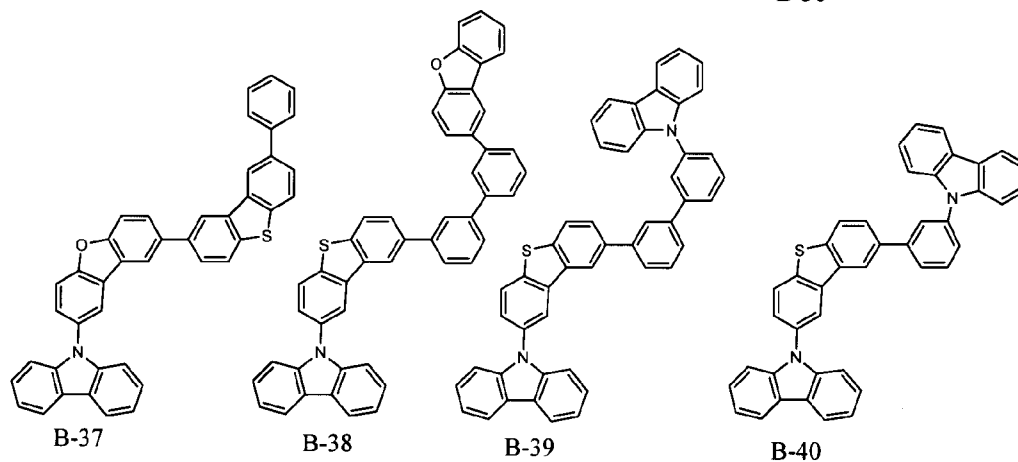
30

40

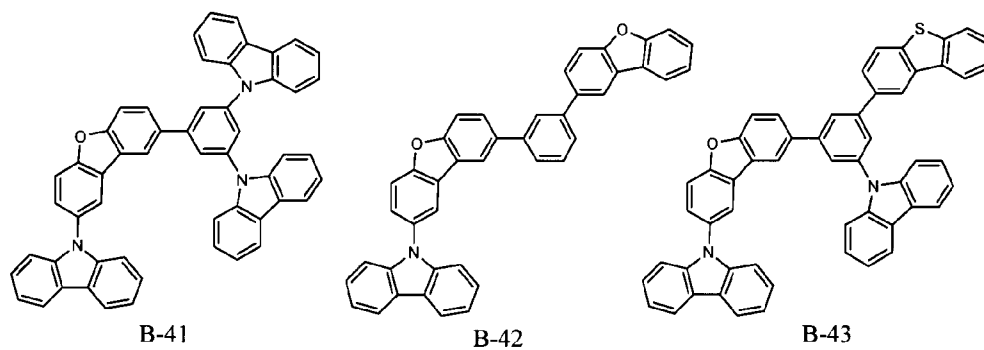
【化 5 0】



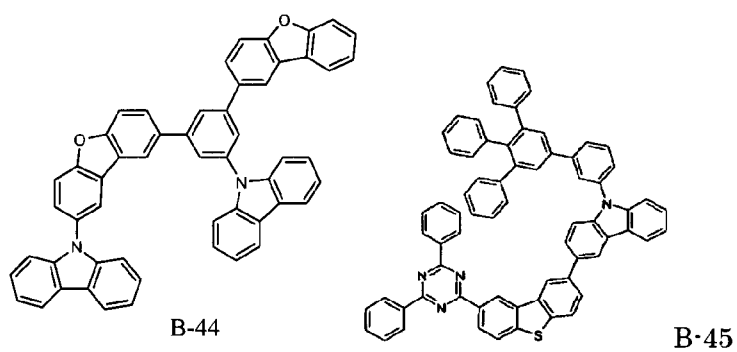
10



20



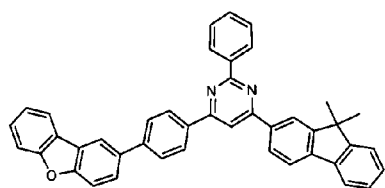
30



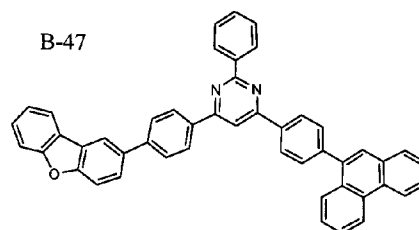
40

【 0 1 3 1】

【化 5 1】

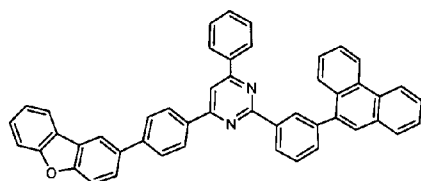


B-46

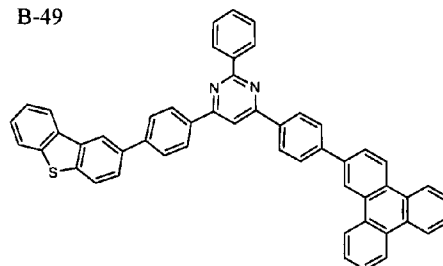


B-47

B-48

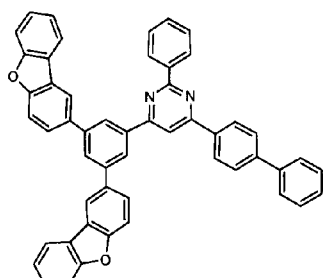


B-49

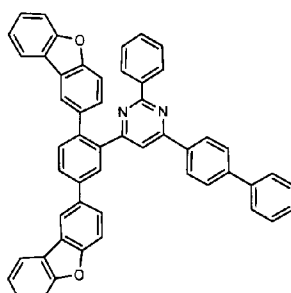


10

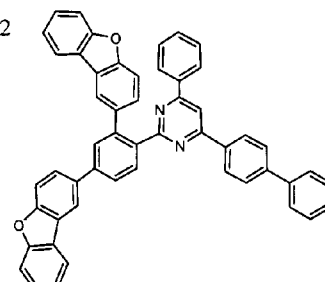
B-50



B-51

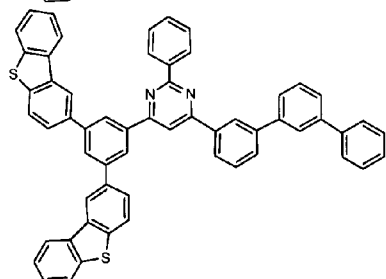


B-52

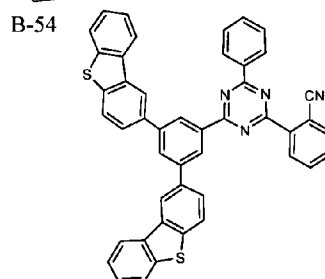


20

B-53

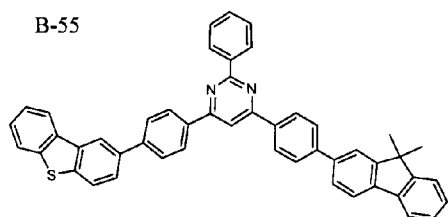


B-54

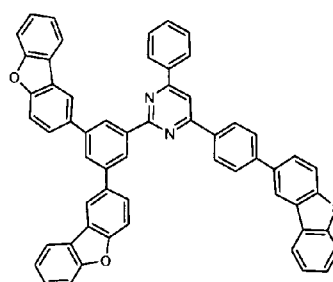


30

B-55



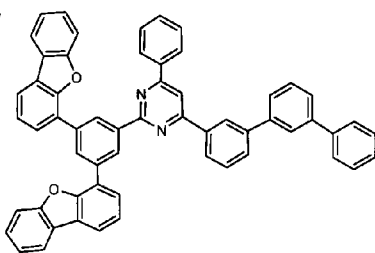
B-56



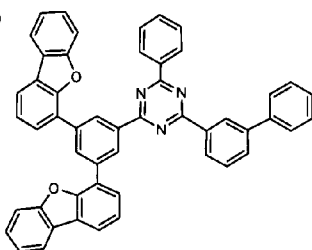
【 0 1 3 2 】

【化 5 2】

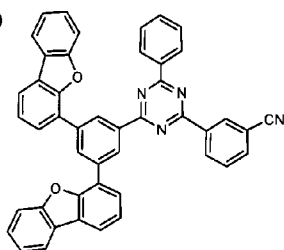
B-57



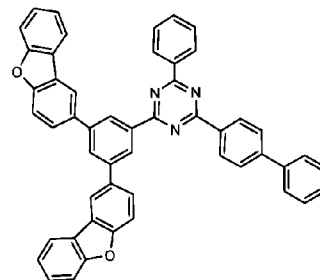
B-59



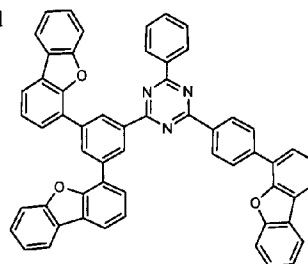
B-60



B-58

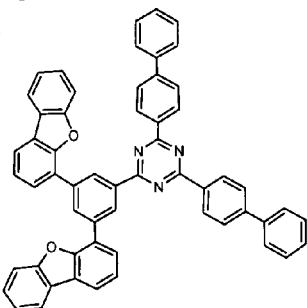


B-61

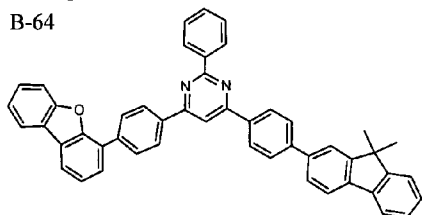


10

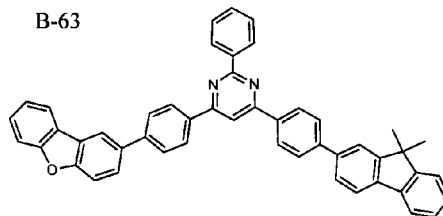
B-62



B-64

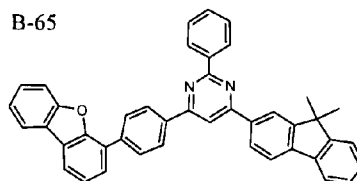


B-63

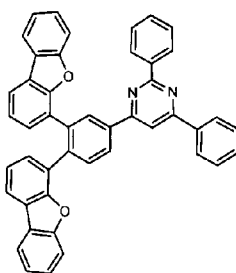


20

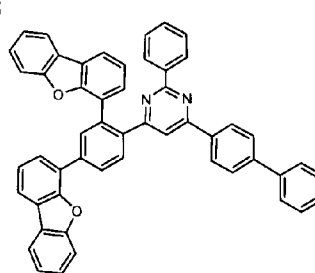
B-65



B-67

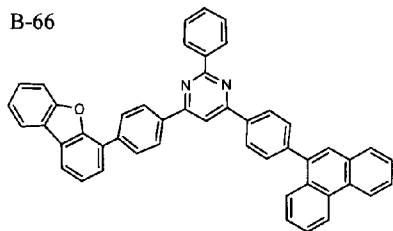


B-68



30

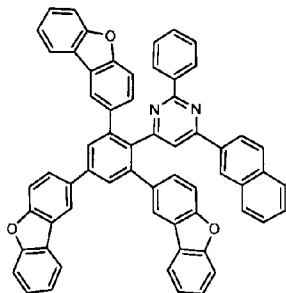
B-66



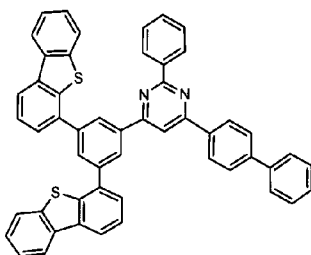
【 0 1 3 3 】

【化 5 3】

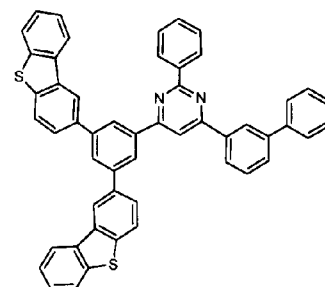
B-69



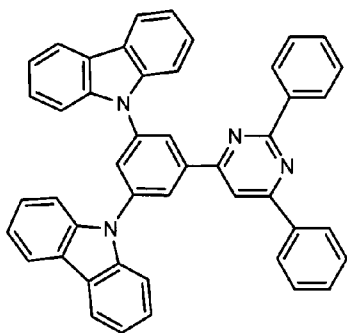
B-70



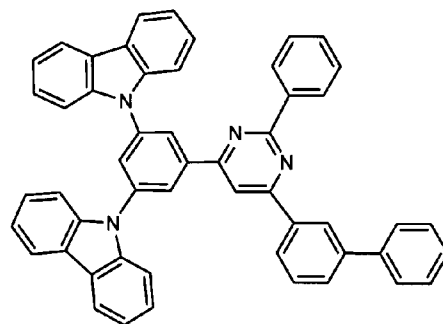
B-71



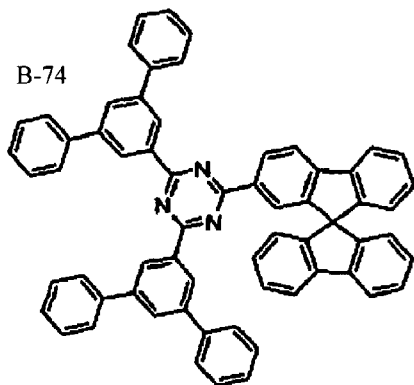
B-72



B-73



B-74



10

20

30

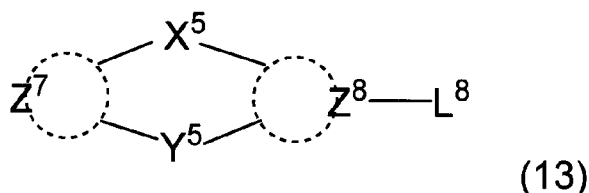
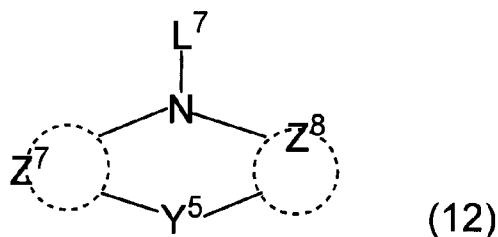
【 0 1 3 4 】

更に、式(3)の化合物は、式(3)で表現される部分構造を有する高分子化合物でもよいが、正孔輸送に寄与する構造と電子輸送に寄与する構造のバランスを微調整できるという観点からは、低分子化合物の方が好ましい。

【 0 1 3 5 】

式(3)で表される化合物が、下記式(12)～(13)のいずれかで表される化合物であることも好ましい。

【化 5 4】



10

【0 1 3 6】

式(12)～(13)中、 X^5 、 Y^5 、 Z^7 、 Z^8 は、前記式(3)中のそれらの記号と同じであり、 X^5 、 Y^5 、 Z^7 、 Z^8 の具体例としては、式(2)で説明したものと同様の例が挙げられる。

L^7 、 L^8 は、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素環基、置換若しくは無置換の脂肪族複素環基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、式(2)のRや Z^1 で説明したものと同様の例が挙げられる。

20

【0 1 3 7】

式(3)の化合物の製造方法としては、前記した式(1)の化合物の製造方法と同様の方法を採用することができる。また、例えば、カルバゾール化合物と芳香族ハロゲン化合物に対し、テトラヘドロン 40(1984)1433～1456に記載された銅触媒、又はジャーナル オブ アメリカン ケミカル ソアサイティ 123(2001)7727～7729に記載の銅触媒を用いたカップリング反応で製造することもできる。

【0 1 3 8】

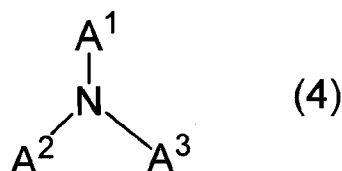
以下、式(4)～式(6)について説明する。これらの化合物は、アリールアミノ基やカルバゾリル基を化学構造中に有する点に特徴がある。本発明の組成物を、その使用態様の一つである塗布法に使用して有機EL素子を形成する場合、発光層中の正孔輸送層から離れた位置で発光させるのが好適な場合がある。このような場合、正孔輸送性に寄与する基を有する化合物が有効であり、式(4)～式(6)の化合物を含む組成物が好ましい。

30

以下、式(4)の化合物について説明する。

【0 1 3 9】

【化 5 5】



40

【0 1 4 0】

式(4)中、 A^1 ～ A^3 は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基であり、好ましくは、置換若しくは無置換の環形成炭素数6～30の芳香族炭化水素環基である。具体的には、式(2)中の Z^1 、 Z^2 で説明したものと同様のものの1価の残基の例が挙げられる。好ましくは、フェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、クォーターフェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、フルオレニル基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。置換基としては、前記式(1)の説明で挙げられた基が挙げられるが、環形成炭素数2～30のヘテロアリール基が好

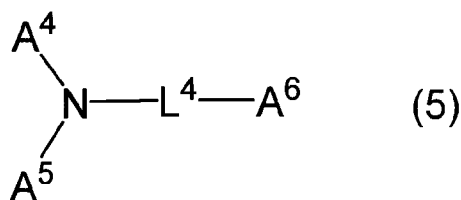
50

ましく、更に好ましくは環形成炭素数 2 ~ 18 のヘテロアリール基である。このような置換基としては、カルバゾリル基やジベンゾフラニル基が挙げられる。

【0141】

以下、式(5)について説明する。

【化56】



10

【0142】

式(5)中、 L^4 は1~4個の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が連結(又は含有)した2価の基、又は1~4個の置換若しくは無置換の芳香族複素環が連結した2価の基である。 L^4 は芳香族炭化水素環と芳香族複素環の組合せでもよい。 $A^4 \sim A^6$ は、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環基である。 A^4 及び A^5 は互いに結合して環状構造を形成してもよい。

L^4 の具体例としては、式(2)中の Z^1 、 Z^2 で説明した芳香族炭化水素環基、芳香族複素環基が連結した例が挙げられ、例えば、ベンゼン、ナフタレン、ピフェニル、ターフェニル、フルオレン、フェナントレン、トリフェニレン、ピナフタレン、ピアントラセン、ペリレン、クリセン、フルオランテン、ベンゾフルオレン、ベンゾトリフェニレン、ベンゾクリセン、アントラセン、ピロール、ピリジン、ピラジン、ピリジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、インドール、イソインドール、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、アクリジン、ピロリジン、ジオキサソール、ピペリジン、モルフォリン、ピペラジン、カルバゾール、フェナントリジン、フェナントロリン、フラン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、チオフエン、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンゾオキサゾール、チアゾール、チアジアゾール、ベンゾチアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、ピラン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、アザフルオレン、及びアザカルバゾール、並びにそれらのベンツ体及び架橋体等の2価の残基が挙げられる。好ましくは、フェニレン基、ピフェニレン基、フルオレニレン基である。

20

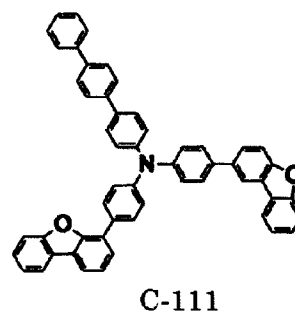
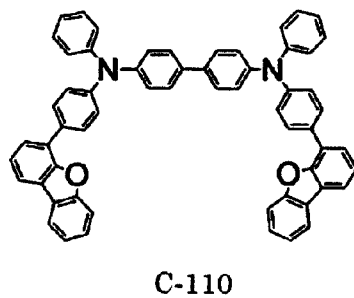
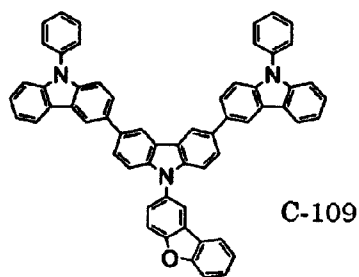
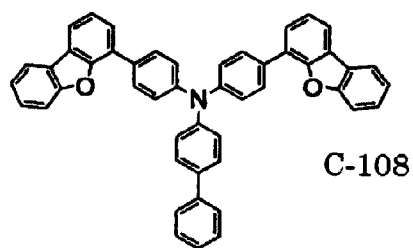
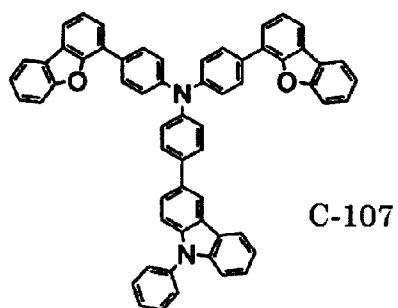
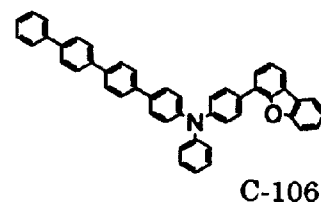
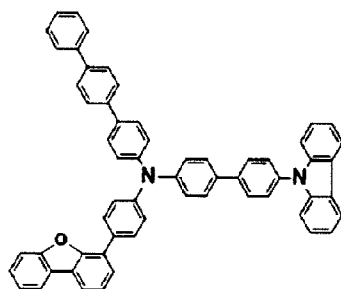
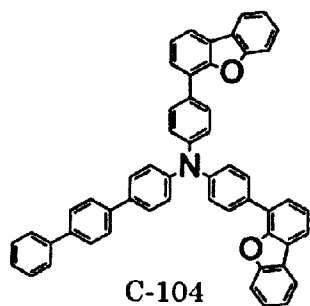
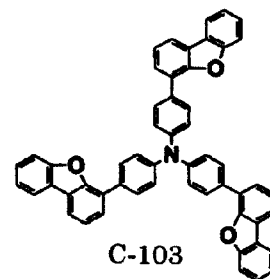
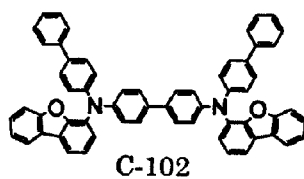
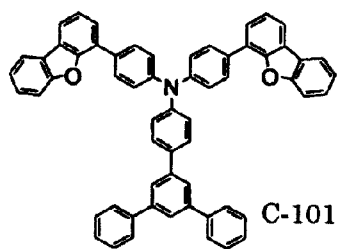
30

$A^4 \sim A^6$ の具体例としては、式(2)中の Z^1 、 Z^2 で説明したものと同様のものの1価の残基の例が挙げられる。好適な基は、式(4)中の $A^1 \sim A^3$ と同様である。

以下に、式(4)、式(5)の化合物の具体例を記載するが、それら具体例に限定されない。

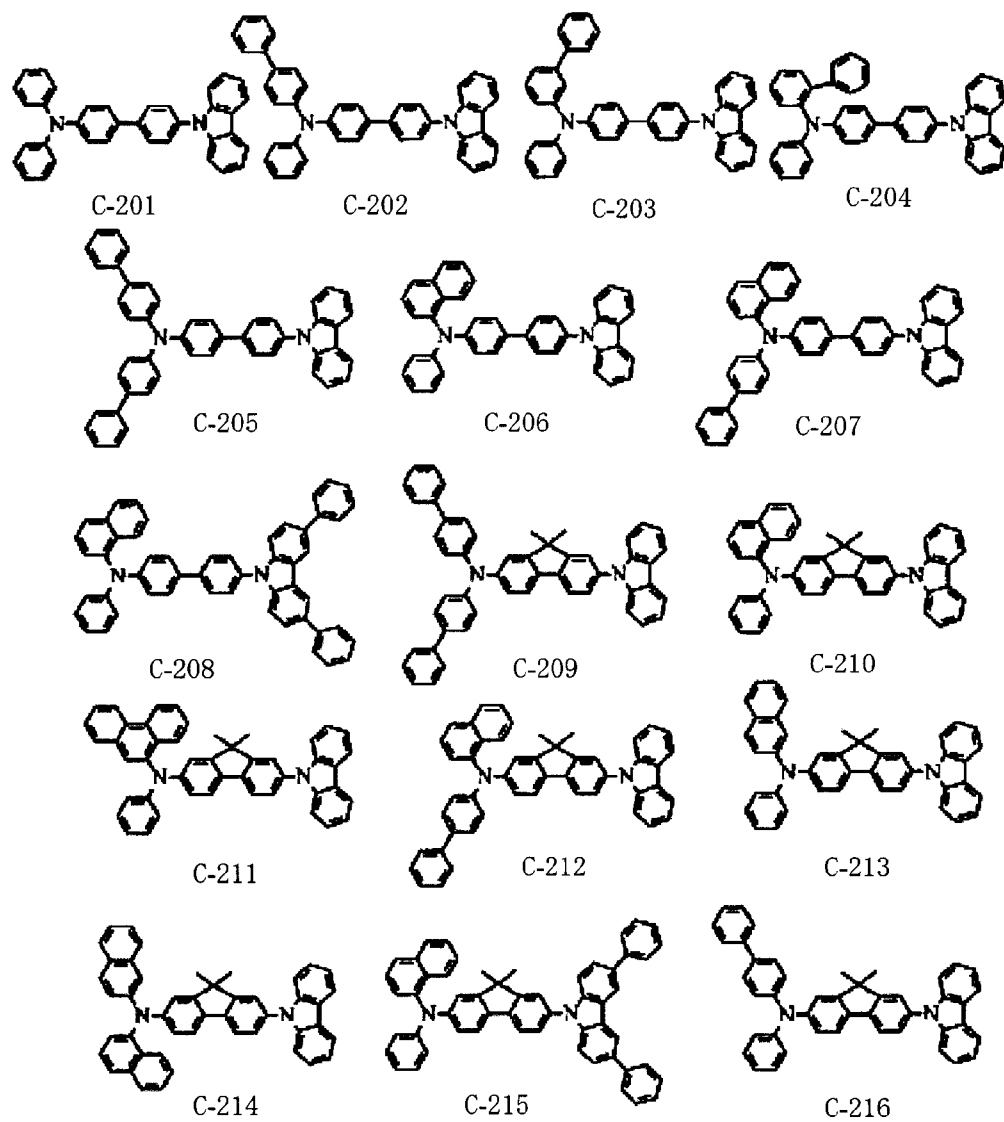
【0143】

【化 5 7】



【 0 1 4 4 】

【化 5 8】



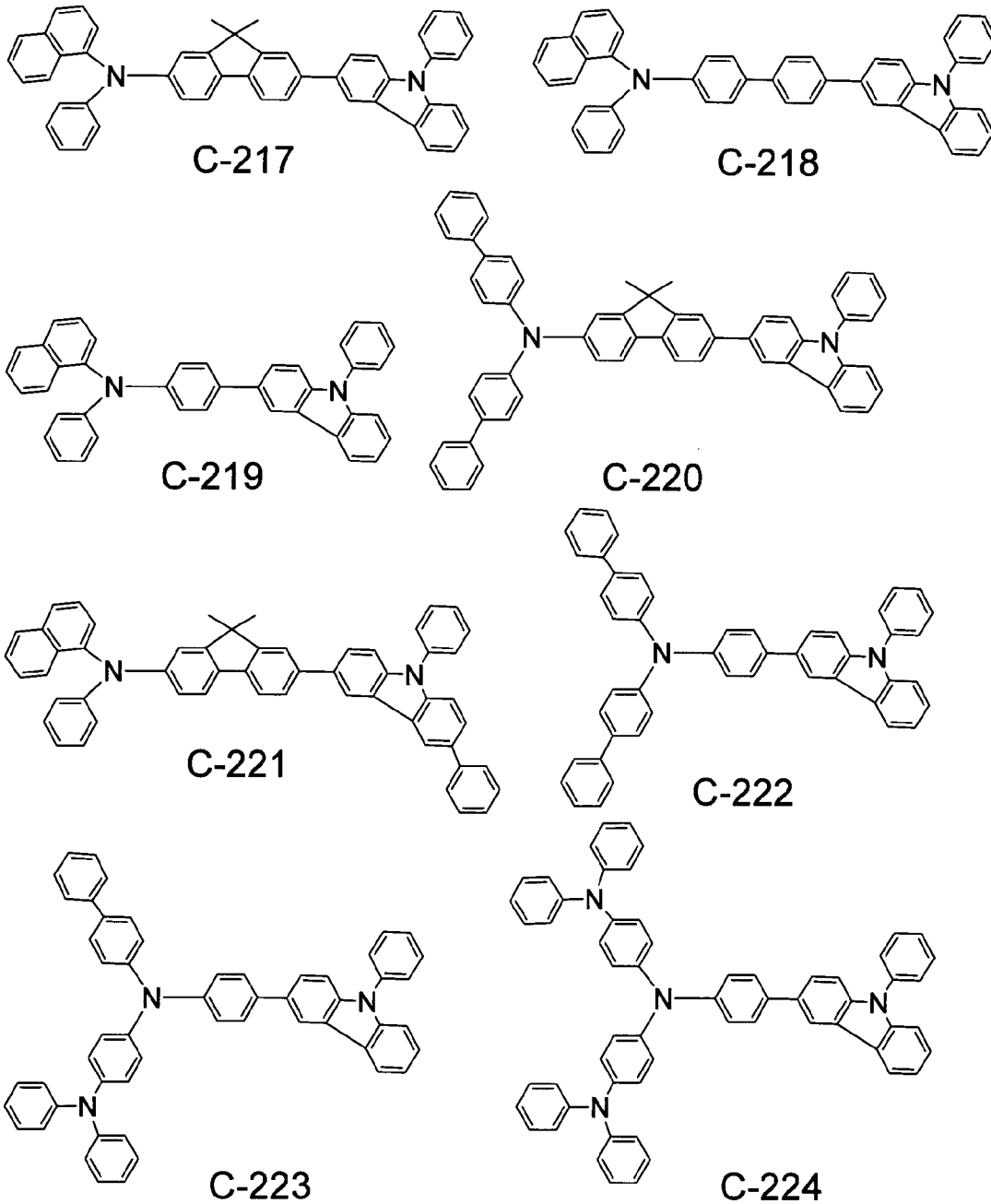
10

20

30

【 0 1 4 5 】

【化 5 9】



10

20

30

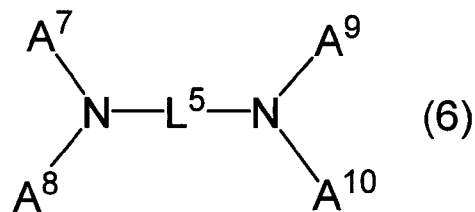
40

50

【 0 1 4 6 】

以下、式 (6) について説明する。

【化 6 0】



【 0 1 4 7 】

式 (6) 中、 L^5 は 1 ~ 6 個の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が連結 (又は含有) した 2 価の基、又は 1 ~ 6 個の置換若しくは無置換の芳香族複素環が連結した 2 価の基である。 L^5 は芳香族炭化水素環と芳香族複素環の組合せであってもよい。 $A^7 \sim A^{10}$ は

、それぞれ置換若しくは無置換の芳香族炭化水素環が1～10個結合した基、又は置換若しくは無置換の芳香族複素環が1～10個結合した基である。

L⁵の具体例としては、式(2)中のZ¹、Z²で説明した芳香族炭化水素環基、芳香族複素環基が連結した例が挙げられ、例えば、ベンゼン、ナフタレン、ピフェニル、ターフェニル、フルオレン、フェナントレン、トリフェニレン、ピナフタレン、ピアントラセン、ペリレン、クリセン、フルオランテン、ベンゾフルオレン、ベンゾトリフェニレン、ベンゾクリセン、アントラセン、ピロール、ピリジン、ピラジン、ピリジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、インドール、イソインドール、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、アクリジン、ピロリジン、ジオキサン、ピペリジン、モルフォリン、ピペラジン、カルバゾール、フェナントリジン、フェナントロリン、フラン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、チオフエン、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンゾオキサゾール、チアゾール、チアジアゾール、ベンゾチアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、ピラン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、アザフルオレン、及びアザカルバゾール、並びにそれらのベンツ体及び架橋体等の2価の残基が挙げられる。好ましくは、ベンゼン、ピフェニル、スピロフルオレン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエンの2価の残基である。

10

同様に、A⁷～A¹⁰の具体例としては、式(2)中のZ¹、Z²で説明した芳香族炭化水素環、芳香族複素環が1～10個結合した1価の基が挙げられ、例えば、ベンゼン、ナフタレン、ピフェニル、ターフェニル、フルオレン、フェナントレン、トリフェニレン、ピナフタレン、ピアントラセン、ペリレン、クリセン、フルオランテン、ベンゾフルオレン、ベンゾトリフェニレン、ベンゾクリセン、アントラセン、ピロール、ピリジン、ピラジン、ピリジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、インドール、イソインドール、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、アクリジン、ピロリジン、ジオキサン、ピペリジン、モルフォリン、ピペラジン、カルバゾール、フェナントリジン、フェナントロリン、フラン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、チオフエン、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンゾオキサゾール、チアゾール、チアジアゾール、ベンゾチアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、ピラン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン、アザフルオレン、及びアザカルバゾール、並びにそれらのベンツ体及び架橋体等の1価の残基が挙げられる。好適な基は、式(5)中のA¹～A³と同様である。また、ジベンゾフラニル基等であってもよい。

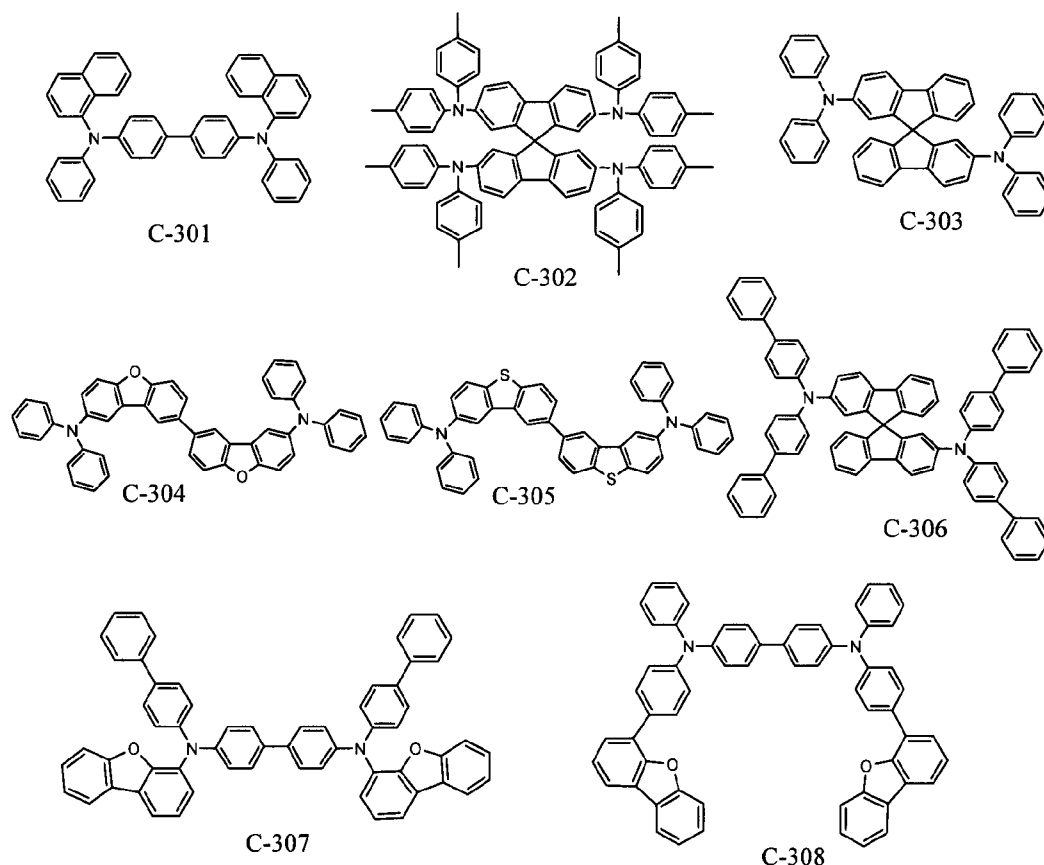
20

30

以下に、式(6)の化合物の具体例を記載するが、それら具体例に限定されない。

【0148】

【化 6 1】



10

20

30

40

50

【0149】

式(4)～式(6)の化合物は、公知の製造方法を利用して製造することができる。例えば、WO2010/061824号公報に記載の製造方法を参考にして製造できる。

【0150】

以下、式(7)について説明する。式(7)の化合物は安定性に優れるため、耐久性向上に寄与する。

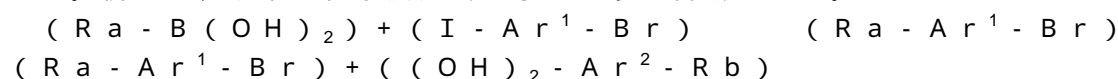


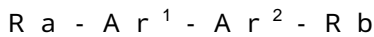
式(7)中、 Ar^1 及び Ar^3 は、置換若しくは無置換の1価の芳香族炭化水素環基、置換若しくは無置換の1価の芳香族複素環基、 Ar^2 は、置換若しくは無置換の2価の芳香族炭化水素環が1～10個結合した基、置換若しくは無置換の2価の芳香族複素環が1～10個結合した基である。安定性の観点より、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 の全てが芳香族炭化水素基であることが好ましい。

Ar^1 及び Ar^3 の具体例としては、式(2)中の Z^1 、 Z^2 で説明したものと同様のものの1価の残基の例が挙げられ、 Ar^2 の具体例としては、式(2)中の Z^1 、 Z^2 で説明したものと同様のものが1～10個結合した2価の残基の例が挙げられる。 Ar^2 は好適には芳香族炭化水素基が1個又は2個結合した2価の残基である。 $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^3$ がベンゼン環、ナフタレン環、ベンゾフェナントレン環、ジベンゾフェナントレン環、クリセン環、ベンゾクリセン環、ジベンゾクリセン環、フルオランテン環、ベンゾフルオランテン環、トリフェニレン環、ベンゾトリフェニレン環、ジベンゾトリフェニレン環、ピセン環、ベンゾピセン環、及びジベンゾピセン環の残基であると、発光材料と組合せた有機EL素子の発光効率の点で好ましい。

【0151】

式(7)の化合物は、鈴木-宮浦クロスカップリング反応等を用いて合成することができる。例えば、以下の化学反応式に示すように合成される。



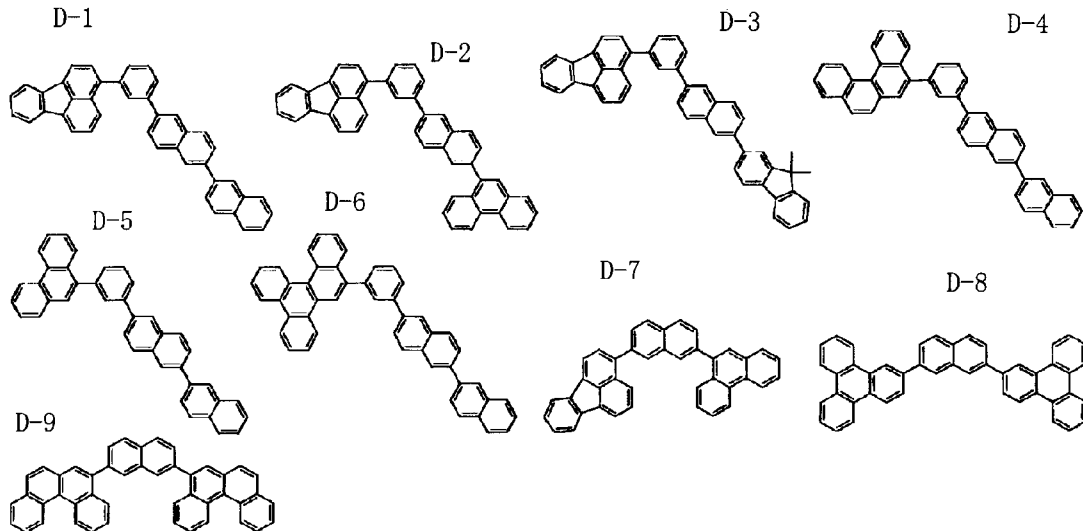


具体的には、W O 2 0 0 9 / 0 0 8 2 1 5 号公報に記載の方法により製造することができる。

以下に、式(7)の化合物の具体例を記載するが、それら具体例に限定されない。

【0152】

【化62】



10

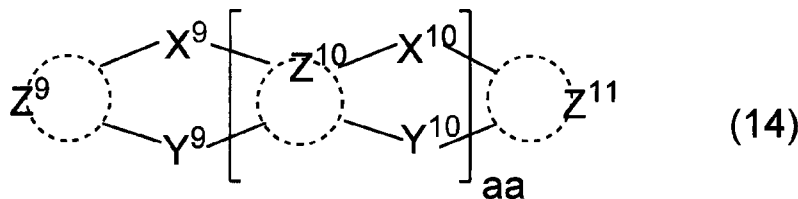
20

【0153】

以下、式(14)について説明する。

【0154】

【化63】



30

式(14)中、 X^9 、 X^{10} 、 Y^9 、 Y^{10} は、単結合、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-PR-$ 、又は $-SiR_2-$ で表される基であり、全てが単結合になることはない。 R は、式(2)と同じであり、式(2)で説明したものと同様の例が挙げられる。

Z^9 、 Z^{10} 、 Z^{11} は、式(2) Z^1 、 Z^2 と同じであり、式(2)で説明したものと同様の例が挙げられる。

aa は1～5の整数である。好ましくは、1～2の整数であり、特に好ましくは1である。 aa が2以上の場合、 Z^{10} 、 X^{10} 及び Y^{10} はそれぞれ複数存在するが、複数の Z^{10} は互いに同一であっても異なってもよく、複数の X^{10} は互いに同一であっても異なってもよく、複数の Y^{10} は互いに同一であっても異なってもよい。

40

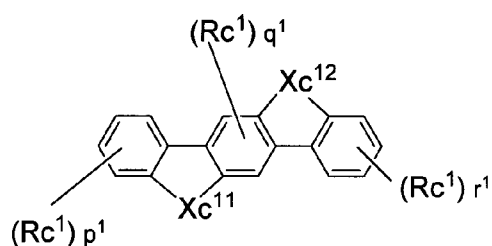
また、式(14)は、式(1)で表される化合物以外の化合物を表す。

【0155】

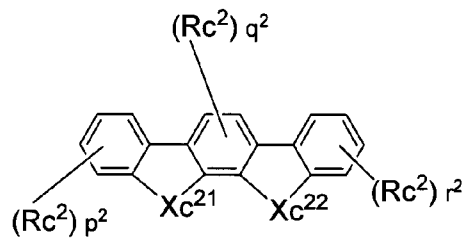
前記式(14)で表される化合物は、下記式(14-a-1)～式(14-a-6)で表される構造のいずれかであることがより好ましい。式(14)で表される構造において aa が1であり、 Z^9 、 Z^{10} 、 Z^{11} がベンゼン環であり、 X^9 と Y^9 の一方が単結合であり、 X^{10} と Y^{10} の一方が単結合である構造が、式(14-a-1)～式(14-a-6)で表される構造である。

【0156】

【化 6 4】

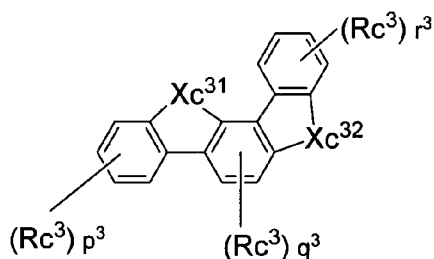


(14-a-1)

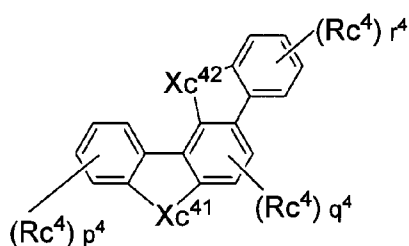


(14-a-2)

10

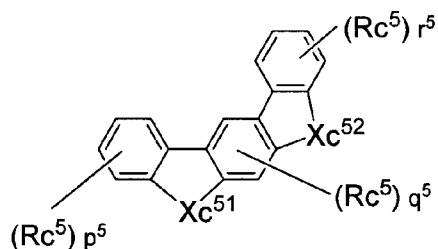


(14-a-3)

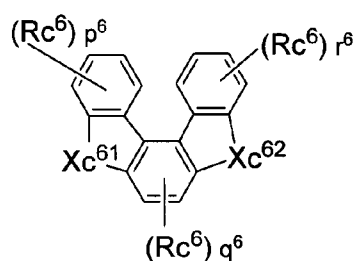


(14-a-4)

20



(14-a-5)



(14-a-6)

30

【0157】

式(14-a-1)中の Xc^{11} 及び Xc^{12} 、式(14-a-2)中の Xc^{21} 及び Xc^{22} 、式(14-a-3)中の Xc^{31} 及び Xc^{32} 、式(14-a-4)中の Xc^{41} 及び Xc^{42} 、式(14-a-5)中の Xc^{51} 及び Xc^{52} 、並びに式(14-a-6)中の Xc^{61} 及び Xc^{62} は、それぞれ独立に、 $-CR_2-$ 、 $-NR-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-PR-$ 、又は $-SiR_2-$ である。

40

Xc^{11} 、 Xc^{12} 、 Xc^{21} 、 Xc^{22} 、 Xc^{31} 、 Xc^{32} 、 Xc^{41} 、 Xc^{42} 、 Xc^{51} 、 Xc^{52} 、 Xc^{61} 及び Xc^{62} におけるRは、式(2)の X^1 、 X^2 、 Y^1 及び Y^2 におけるRと同義である。

【0158】

式(14-a-1)中の Rc^1 、式(14-a-2)中の Rc^2 、式(14-a-3)中の Rc^3 、式(14-a-4)中の Rc^4 、式(14-a-5)中の Rc^5 、及び式(14-a-6)中の Rc^6 は、それぞれ独立に、置換若しくは無置換の炭素数1~20のアルキル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数3~20のシクロアルキル基、置換若しくは

50

無置換の炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のシリル基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 24 の芳香族炭化水素環基、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数 2 ~ 24 の芳香族複素環基である。

R a¹ が複数存在する場合に複数の R c¹ は互いに同一であっても異なってもよく、R c² が複数存在する場合に複数の R c² は互いに同一であっても異なってもよく、R c³ が複数存在する場合に複数の R c³ は互いに同一であっても異なってもよく、R c⁴ が複数存在する場合に複数の R c⁴ は互いに同一であっても異なってもよく、R c⁵ が複数存在する場合に複数の R c⁵ は互いに同一であっても異なってもよく、R c⁶ が複数存在する場合に複数の R c⁶ は互いに同一であっても異なってもよい。

10

式 (14 - a - 1) 中の p¹、式 (14 - a - 2) 中の p²、式 (14 - a - 3) 中の p³、式 (14 - a - 4) 中の p⁴、式 (14 - a - 5) 中の p⁵、及び式 (14 - a - 6) 中の p⁶ は、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数である。

式 (14 - a - 1) 中の q¹、式 (14 - a - 2) 中の q²、式 (14 - a - 3) 中の q³、式 (14 - a - 4) 中の q⁴、式 (14 - a - 5) 中の q⁵、及び式 (14 - a - 6) 中の q⁶ は、それぞれ独立に、0 ~ 2 の整数である。

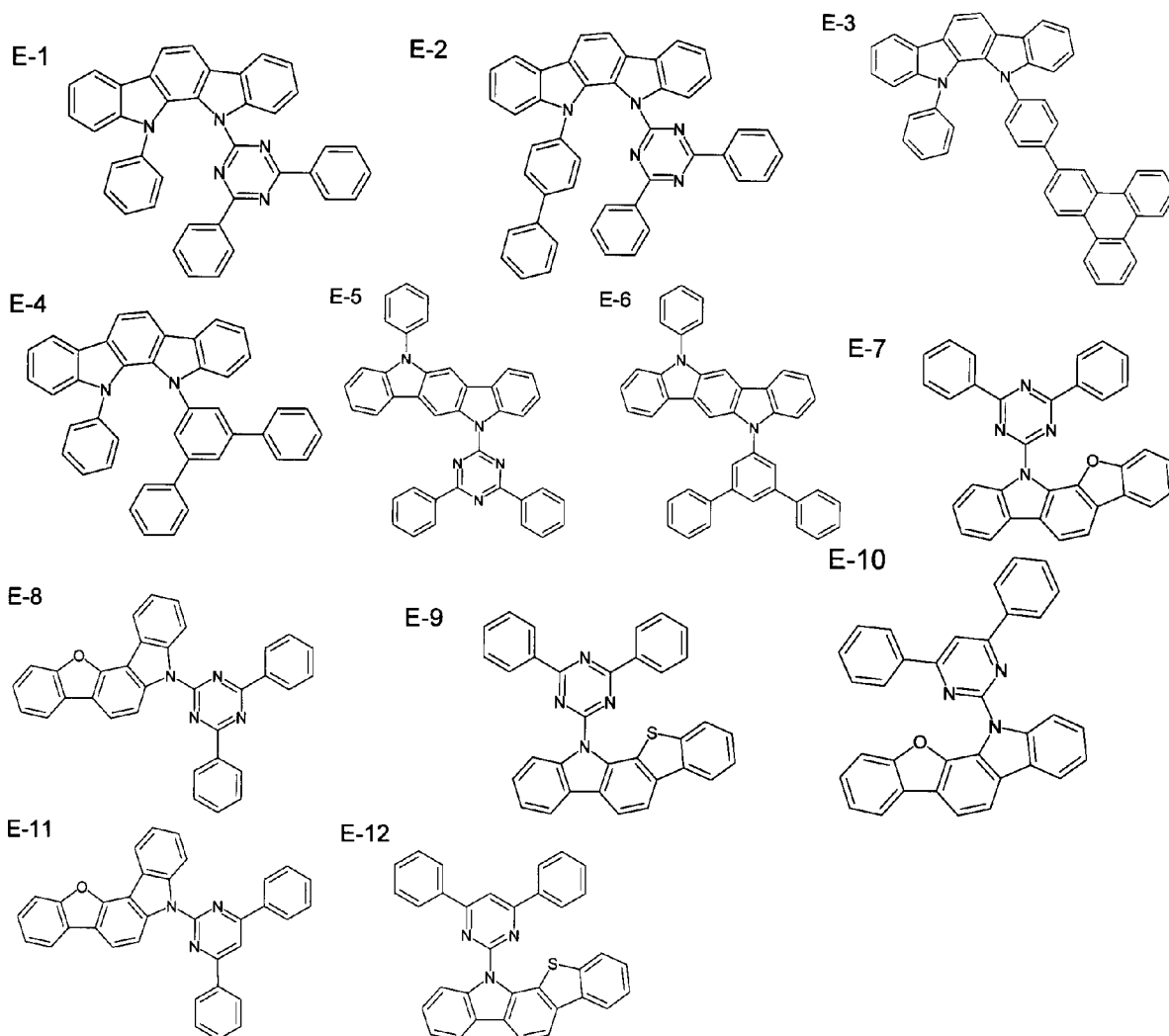
式 (14 - a - 1) 中の r¹、式 (14 - a - 2) 中の r²、式 (14 - a - 3) 中の r³、式 (14 - a - 4) 中の r⁴、式 (14 - a - 5) 中の r⁵、及び式 (14 - a - 1) 中の r⁶ は、0 ~ 4 の整数である。

20

【0159】

以下に、式 (14) の化合物の具体例を記載するが、これらの具体例に限定されない。

【化65】



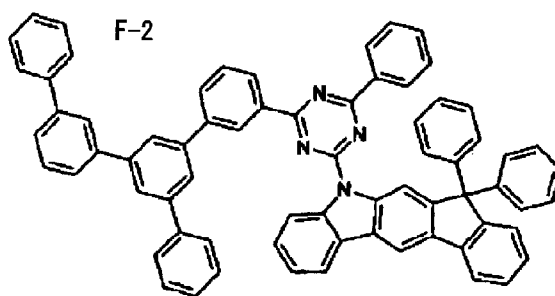
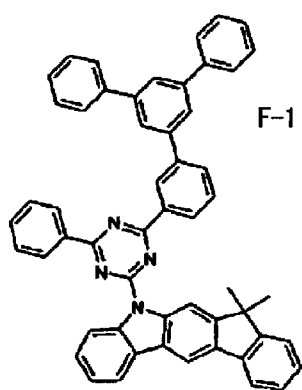
30

40

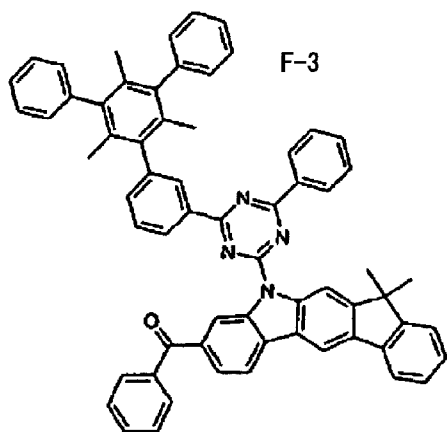
50

【 0 1 6 0 】

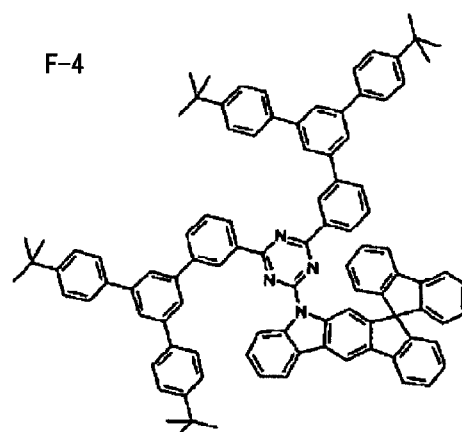
【 化 6 6 】



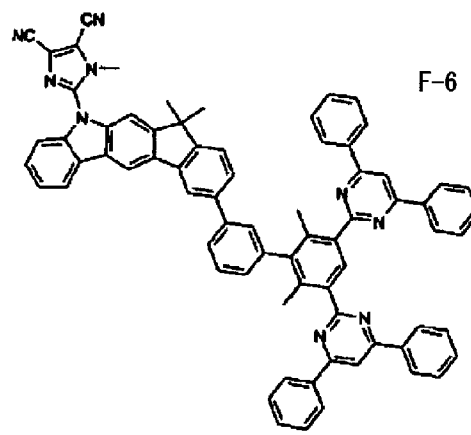
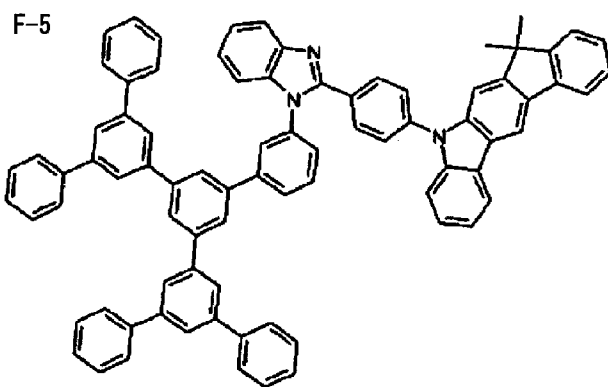
10



F-4



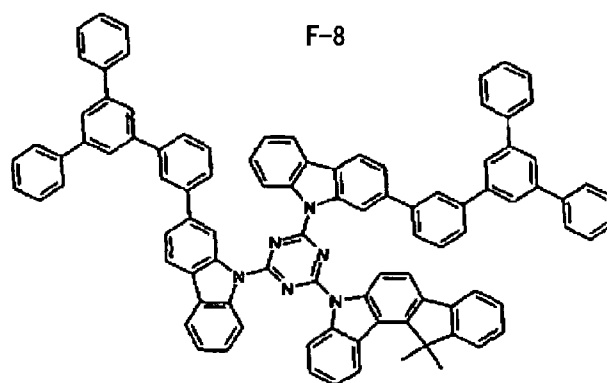
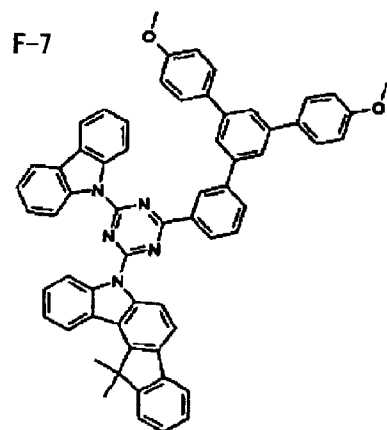
20



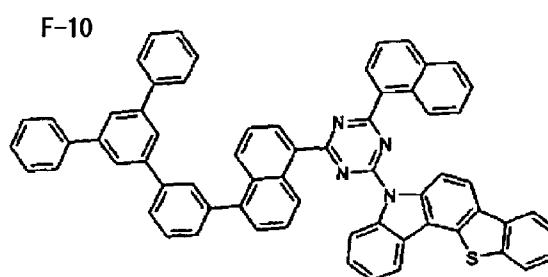
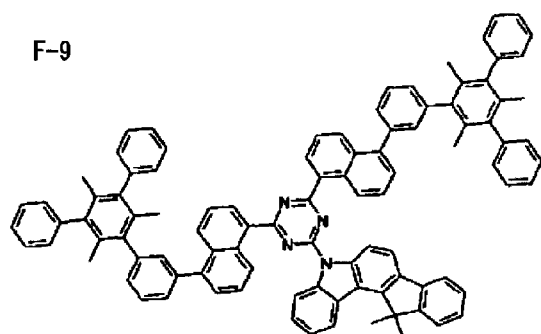
30

【 0 1 6 1 】

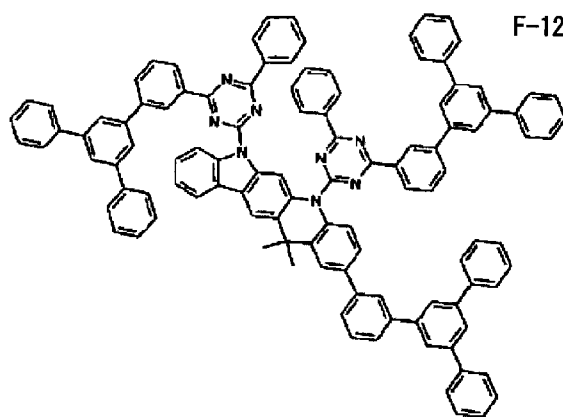
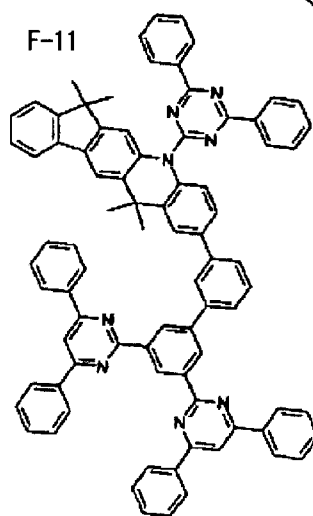
【化 6 7】



10



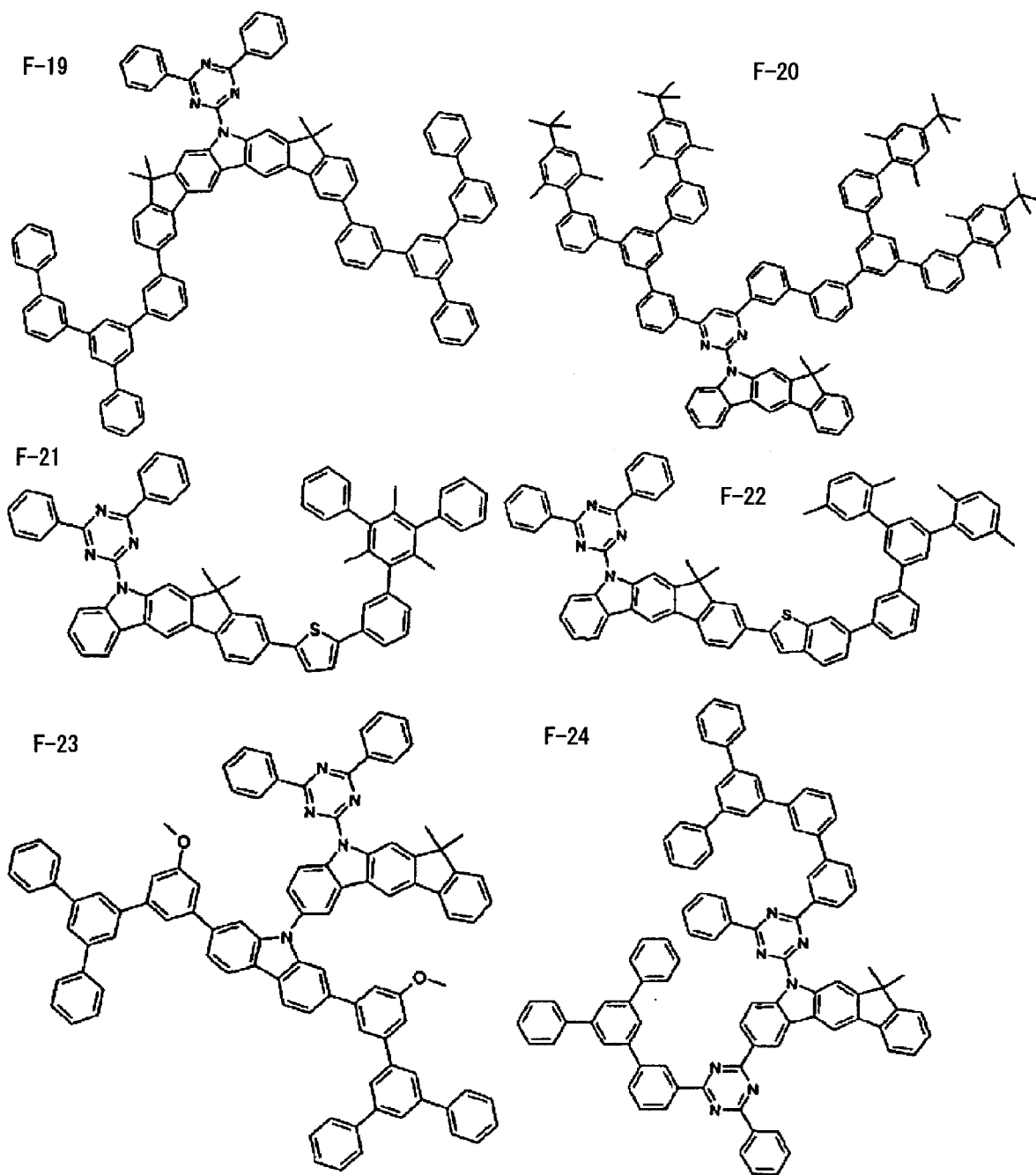
20



30

【 0 1 6 2 】

【化 6 9】



10

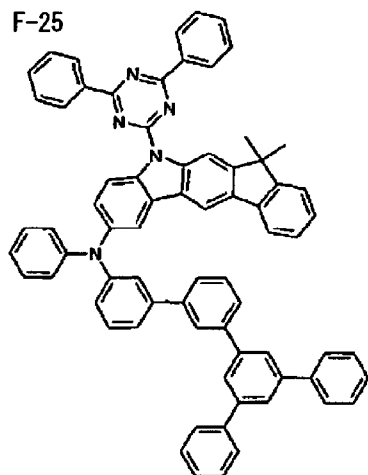
20

30

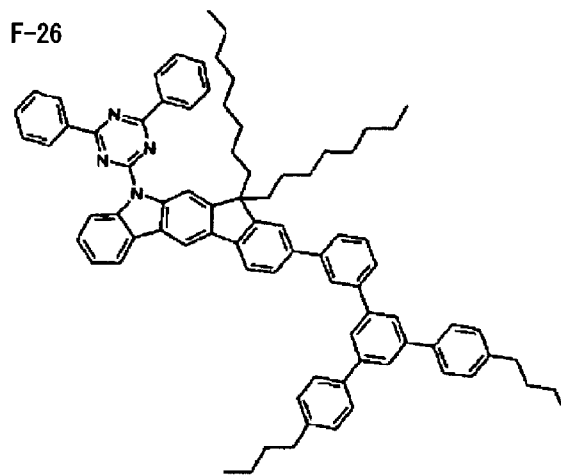
【 0 1 6 4 】

【化 7 0】

F-25

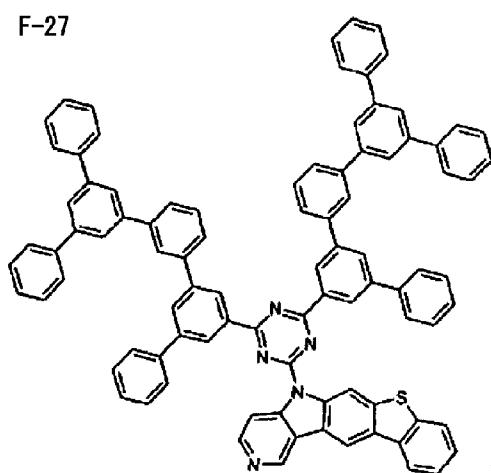


F-26

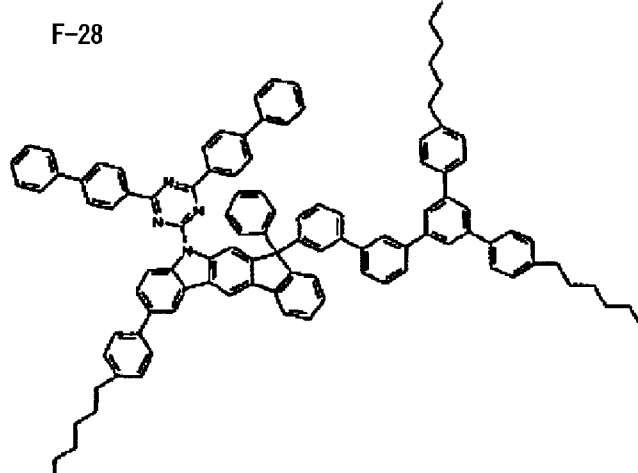


10

F-27

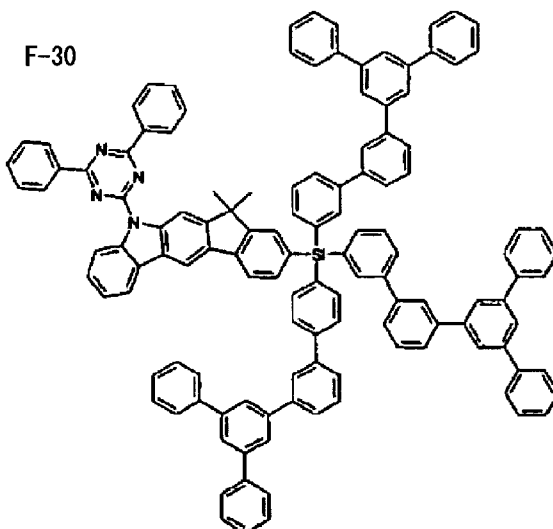


F-28



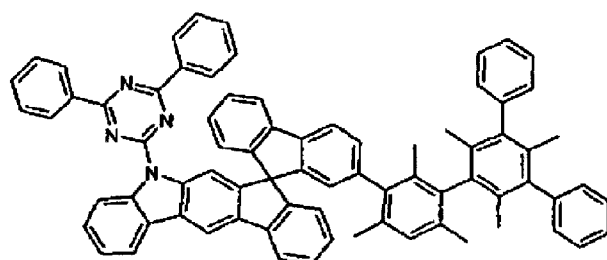
20

F-30



30

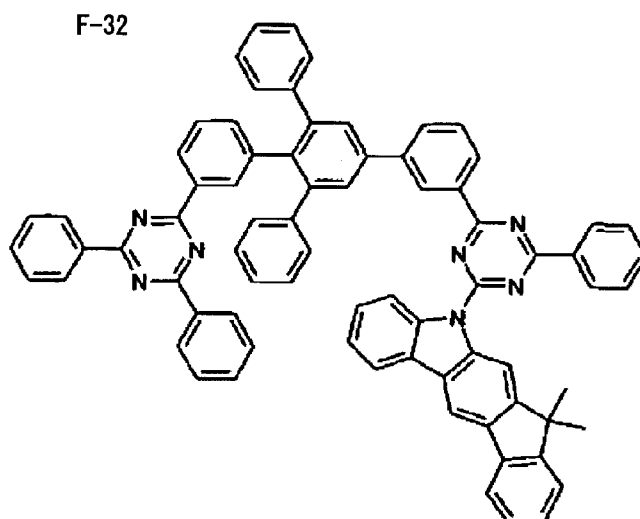
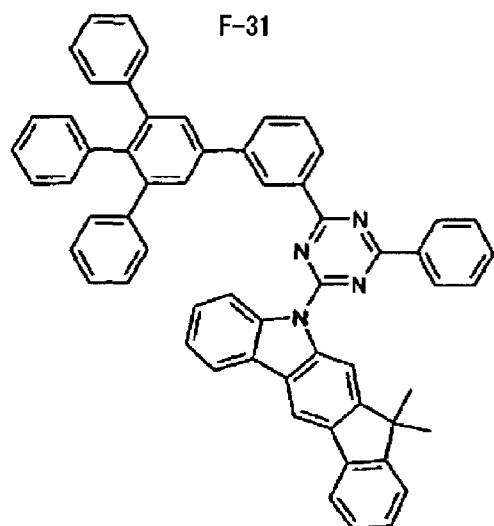
F-29



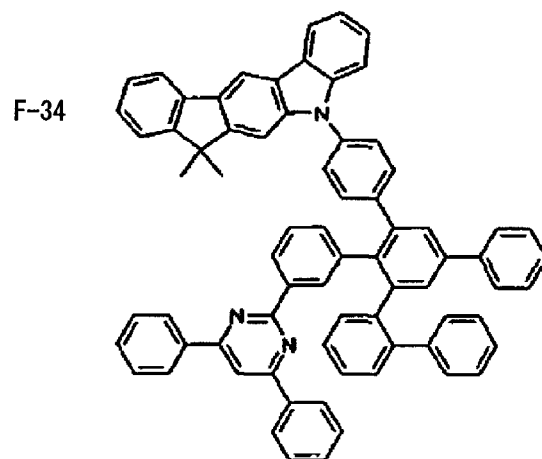
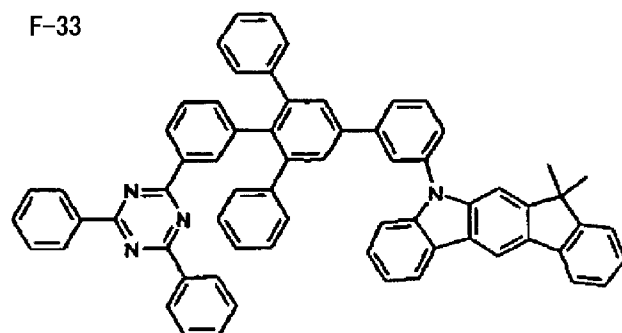
40

【 0 1 6 5】

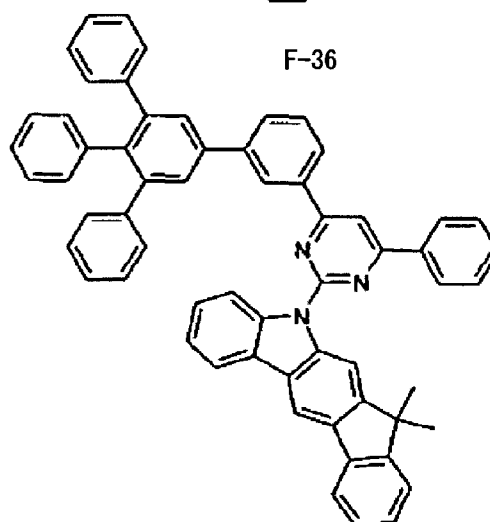
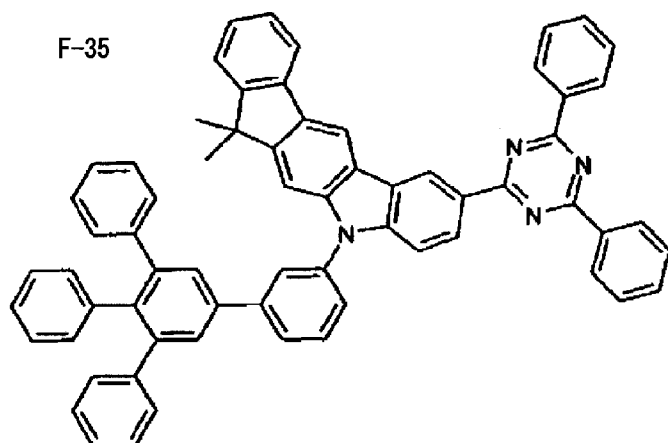
【化 7 1】



10



20

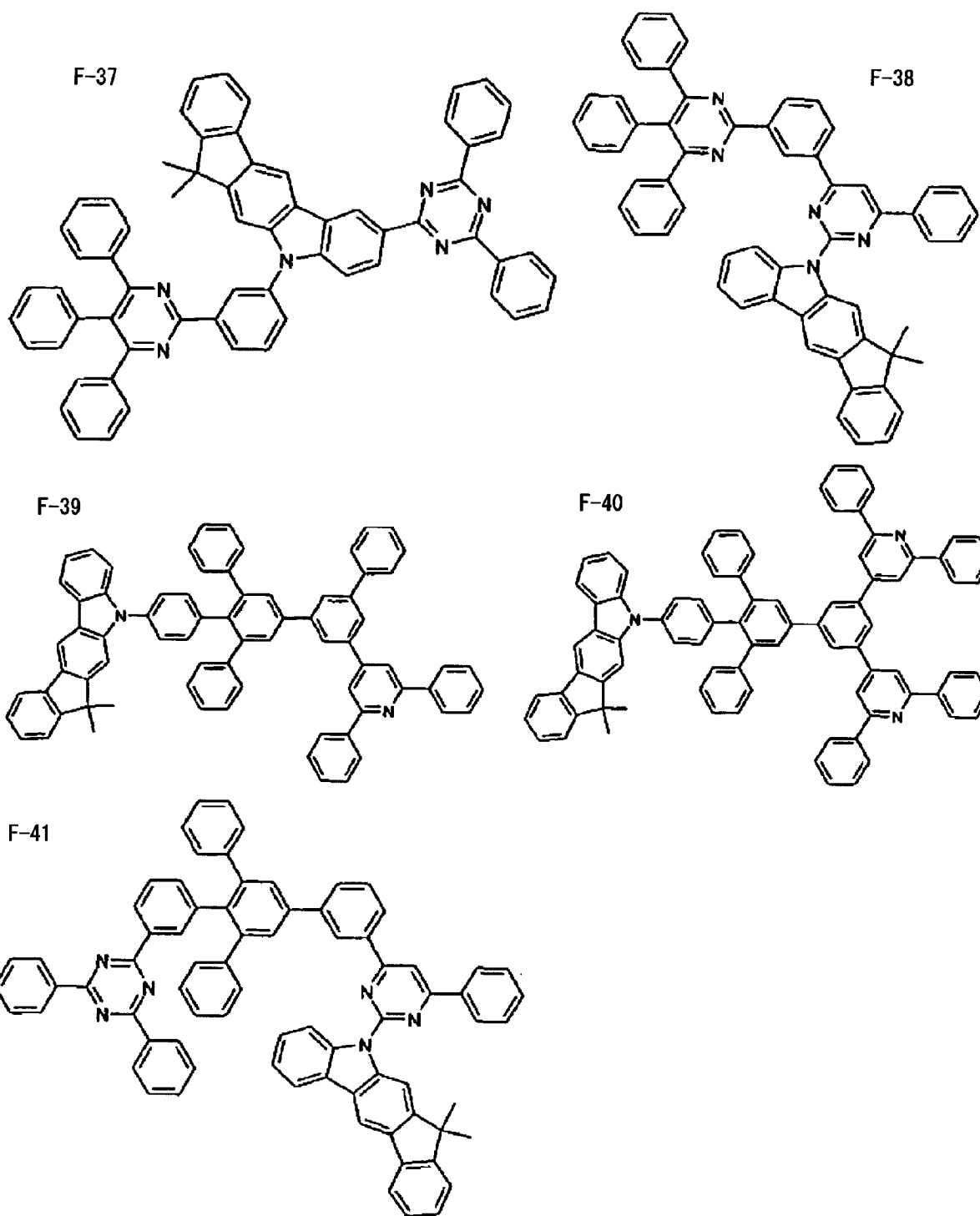


30

40

【 0 1 6 6 】

【化 7 2】



10

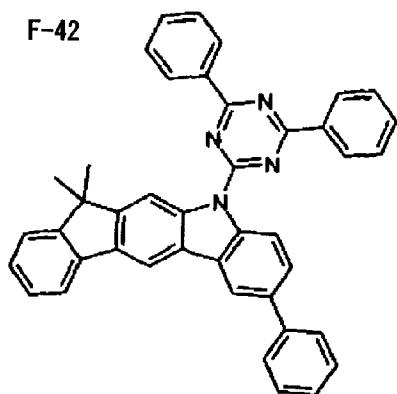
20

30

40


【 0 1 6 7 】

F-42

Cc1ccc2c(c1)c3cc4c(cc23)c5cccnc5n4C6=NC(=C(N=C6)c7ccccc7)C8=CC=CC=C8

10

F-44




The chemical structure of compound F-44 is a complex organic molecule. It features a central benzene ring substituted at the 1 and 3 positions with a 1,3,5-triphenyl-1H-pyrazole group and a 1-phenyl-2,3,4,5-tetrahydronaphthalen-1-yl group, respectively. The 1,3,5-triphenyl-1H-pyrazole group consists of a pyrazole ring with phenyl groups at the 3 and 5 positions. The 1-phenyl-2,3,4,5-tetrahydronaphthalen-1-yl group consists of a tetrahydronaphthalene system with a phenyl group attached to the 1-position.

20

F-46

The chemical structure of compound F-46 is a complex polycyclic molecule. It features a central carbon atom bonded to a fluorene system, a triphenylmethyl group, and a triphenylmethyl-substituted triazine ring. The fluorene system is a tricyclic aromatic hydrocarbon consisting of a benzene ring fused to two five-membered rings, which are further fused to another benzene ring. The triphenylmethyl group consists of a central carbon atom bonded to three phenyl rings. The triazine ring is a six-membered aromatic heterocycle with three nitrogen atoms and three carbon atoms, with each carbon atom bonded to a phenyl ring.

F-47



The chemical structure of compound F-47 is a complex polycyclic molecule. It features a central benzene ring substituted with a phenyl group at the 1-position and a 1-phenyl-2-phenyl-1H-1,2,3-triazole group at the 4-position. This central benzene ring is also part of a larger system that includes a fluorene-like moiety (a benzene ring fused to a five-membered ring, which is further fused to another benzene ring) and a phenyl group. The structure is highly symmetrical and contains multiple aromatic rings.

30

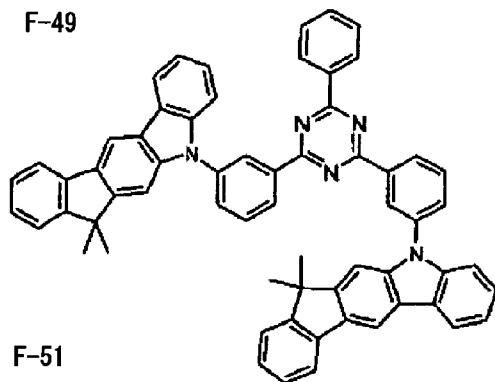
F-48

The chemical structure F-48 consists of two fluorene units. Each fluorene unit has a quaternary carbon at position 9, substituted with two methyl groups. The fluorene units are linked at their 2-positions by a biphenyl group. This biphenyl group is further connected at its other end to a carbonyl group, which is part of a larger biphenyl system.

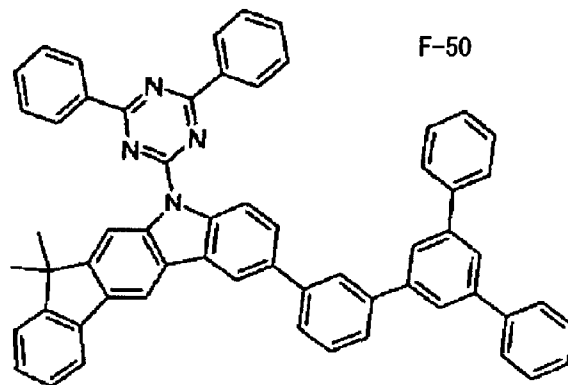
40

【化 7 4】

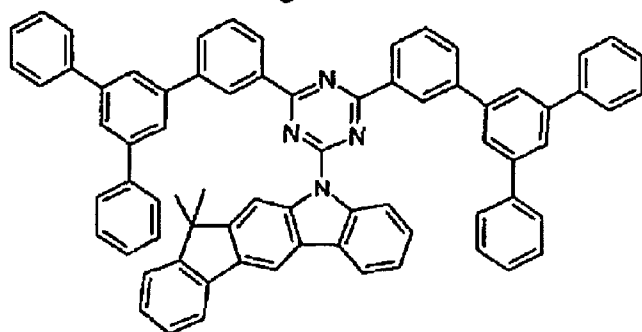
F-49



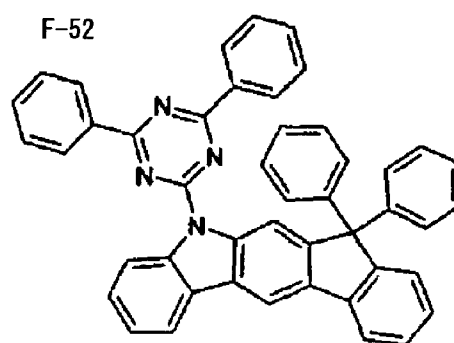
F-50



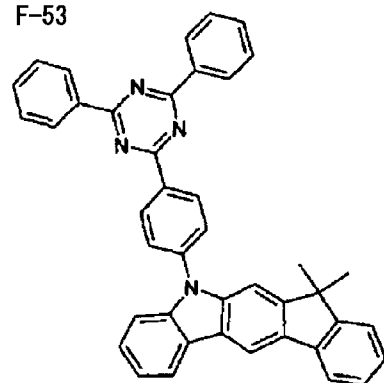
F-51



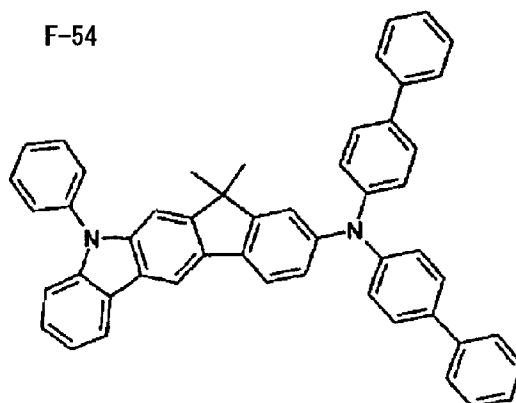
F-52



F-53



F-54



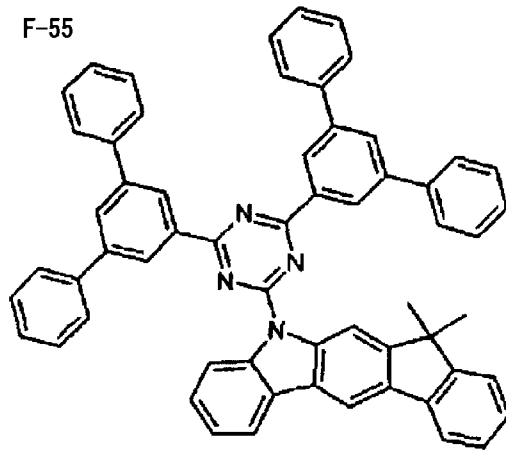
10

20

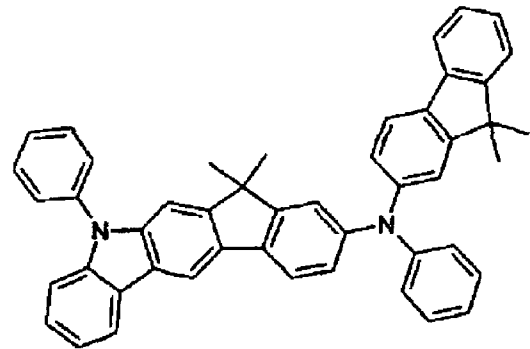
30

【 0 1 6 9 】

【化 7 5】

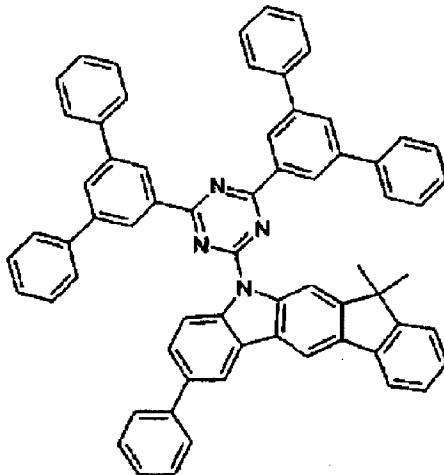


F-56

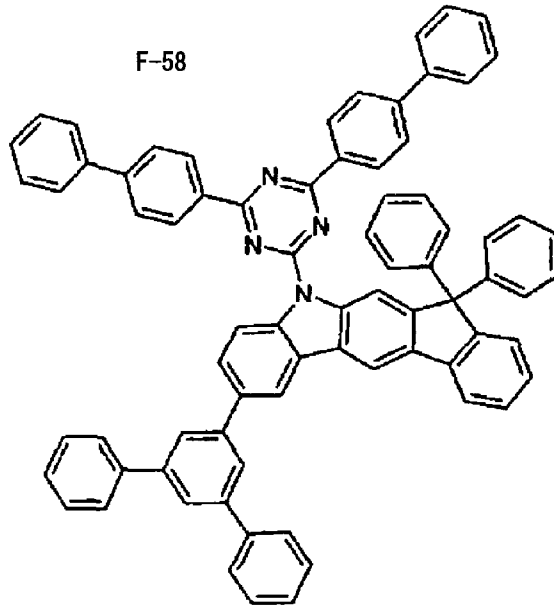


10

F-57



F-58



20

【0170】

30

また、本発明の有機エレクトロルミネッセンス用組成物は、下記式(15)で表される2種以上の化合物、又は下記式(15)で表される1種以上の化合物と、式(15)で表される化合物とは異なる前記式(3)で表される化合物から選ばれる少なくとも一種、式(15)で表される化合物とは異なる前記式(4)～(6)で表される化合物から選ばれる少なくとも一種、式(15)で表される化合物とは異なる前記式(7)で表される化合物から選ばれる少なくとも一種、又は式(15)で表される化合物とは異なる前記式(14)で表される化合物から選ばれる少なくとも一種とを含有してもよい。

なお、下記式(15)で表される化合物が2種以上含まれる場合とは、有機エレクトロルミネッセンス用組成物に含まれる当該化合物がいずれも式(15)で表される化合物であるが、個々の具体的な構造(化合物)が異なっている場合をいう。

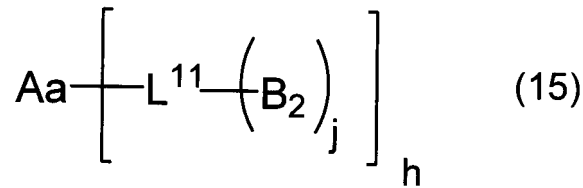
40

【0171】

式(15)の化合物は、正孔輸送能を有する正孔輸送性骨格と電子輸送能を有する電子輸送性骨格を分子内に併せ持つことが好ましい。更に好適には、B₂の構造部分が正孔輸送性骨格有し、A_aの構造部分が電子輸送性骨格を有する。

【0172】

【化 7 6】



式 (1 5) について説明する。

A a は、式 (1) の A と同義であり、L¹¹ は式 (1) の L¹ と同義であり、B₂ は、前記式 (2) で表される構造の残基である。

h は、1 以上の整数であり、h の上限は A a の構造に依存して決定され、特に限定されるわけではないが、好ましくは 1 ~ 1 0 程度の範囲から選ばれるのが好ましい。より好ましくは、1 ~ 3 であり、更に好ましくは、1 又は 2 である。

j は、1 以上の整数であり、j の上限は L¹¹ の構造に依存して決定され、特に限定されるわけではないが、好ましくは 2 又は 3 である。

ただし、h + j は 3 以上の整数である。

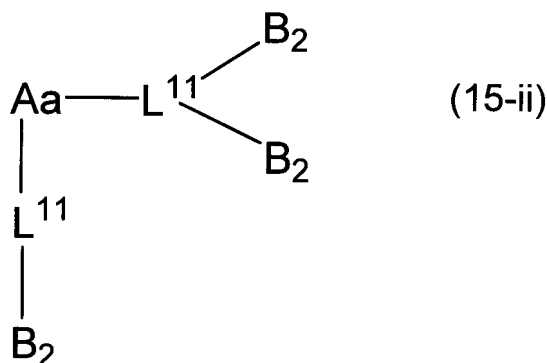
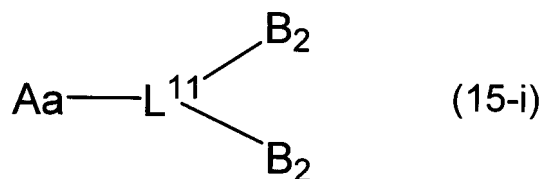
複数の L¹¹ は互いに同一であっても異なってもよく、複数の B₂ は互いに同一であっても異なってもよい。溶解性の観点では、L¹¹ と B₂ で形成される構造が互いに異なり、A a に対して非対称となる構造の化合物が好ましい。

【0 1 7 3】

式 (1 5) で表される化合物は、下記式 (1 5 - i) 又は下記式 (1 5 - ii) で表される化合物であることが好ましい。

【0 1 7 4】

【化 7 7】



【0 1 7 5】

式 (1 5 - i) 中、A a、L¹¹、B₂ は、式 (1 5) 中のそれらの記号と同義であり、複数の L¹¹ は互いに同一であっても異なってもよく、複数の B₂ は互いに同一であっても異なってもよい。

式 (1 5 - ii) 中、A a、L¹¹、B₂ は、式 (1 5) 中のそれらの記号と同義であり、複数の L¹¹ は互いに同一であっても異なってもよく、複数の B₂ は互いに同一であっても異なってもよい。

なお、以下に記載する内容は、式 (1) で表される化合物に代えて式 (1 5) で表され

る化合物を用いた場合であっても同様である。

【0176】

本発明の有機EL用組成物は、式(1)で表される化合物を1モル%以上の割合で含有すると好ましく、5モル%以上の割合で含有するとさらに好ましい。

特に、式(1)で表される化合物と、上記式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物を1種のみ含有する2成分系の場合、モル比で、式(1)の化合物：式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)のいずれか1種の化合物を、99：1~1：99の割合で含有すると好ましく、95：5~5：95の割合で含有するとさらに好ましい。また、後記する実施例のように、等モル付近の割合とすることも好ましい。例えば、式(1)の化合物を40モル%以上とする態様も好ましい。

10

また、式(1)で表される化合物と、上記式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物を2種含有する3成分系にしてもよい。組成物の混合比率は、上記2成分系の場合に準ずる。これは、更に4成分以上の系においても同じである。

本発明の有機EL用組成物は、式(1)の化合物と式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物を必須の成分とするが、式(1)の化合物と式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)の化合物の合計に対する式(1)の化合物の含有量は30~95質量%であることが好ましく、50~95質量%であることが更に好ましい。

【0177】

(その他の成分)

本発明の有機EL用組成物は、式(1)の化合物と式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物を必須の成分とするが、塗布法における成膜性向上の観点で高分子化合物を添加することも好ましい。

20

溶媒、式(1)の化合物、式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物、及び高分子化合物を含む溶液を固体平面に塗布して乾燥させる成膜方法の場合、高分子化合物マトリクス中に、式(1)の化合物と式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物が均一分散して、均一かつ平滑な薄膜が形成される可能性がある。

この場合に使用可能な高分子化合物としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、セルロース、ゼオノア(ZEONOR[商標])、ゼオネックス(ZEONEX[商標])等の絶縁性樹脂及びそれらの共重合体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の光導電性樹脂、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性樹脂が挙げられる。

30

【0178】

本発明の有機EL用組成物を、発光層に使用する場合、ドーパントとして発光材料を含有することが好ましい。発光材料は蛍光発光材料でも燐光発光材料でもよいが、発光効率向上の点で、燐光発光材料を用いることが好ましい。発光材料の含有量は、式(1)の化合物、式(3)、(4)~(6)、(7)、(14)から選ばれる化合物、及び発光材料の合計に対して、発光材料が0.1~70質量%が好ましい。発光材料が燐光発光材料の場合の含有量は、好ましくは1~70質量%、更に好ましくは1~30質量%である。

40

【0179】

(有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液及び有機エレクトロルミネッセンス素子)

本発明の有機EL素子用材料は、前述した本発明の有機EL用組成物を含むことを特徴とする。

本発明の有機EL素子用材料溶液は、本発明の有機EL用組成物を溶媒に溶解してなることを特徴とする。

本発明の有機EL素子は、陰極と、陽極と、該陰極と該陽極の間に発光層を含む一層以上の有機薄膜層とを有し、前記一層以上の有機薄膜層のうちの少なくとも1層が本発明の有機EL用組成物を含むことを特徴とする。発光層以外の有機薄膜層としては、正孔輸送

50

層や電子輸送層が挙げられる。

【0180】

本発明の有機EL用組成物は、本発明の有機EL素子の有機薄膜層のうち、少なくとも一層に含有される。特に本発明の有機EL用組成物は発光層におけるホスト材料として用いた場合、素子の高発光効率、長寿命化が期待できる。

【0181】

< 第1の実施形態 >

多層型の有機EL素子の構造としては、例えば、

- (1) 陽極 / 正孔輸送層 (正孔注入層) / 発光層 / 陰極
- (2) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 (電子注入層) / 陰極
- (3) 陽極 / 正孔輸送層 (正孔注入層) / 発光層 / 電子輸送層 (電子注入層) / 陰極
- (4) 陽極 / 正孔輸送層 (正孔注入層) / 発光層 / 正孔障壁層 / 電子輸送層 (電子注入層) / 陰極

等の多層構成で積層したものが挙げられる。上記の構造において、「正孔輸送層 (正孔注入層)」は、正孔輸送層、正孔注入層、又は正孔注入層と正孔輸送層の積層構造を示す。同様に、「電子輸送層 (電子注入層)」電子輸送層、電子注入層、又は電子注入層と電子輸送層の積層構造を示す。

【0182】

本発明の有機EL素子において、前記発光層が、本発明の有機EL用組成物をホスト材料として含有すると好ましい。また、前記発光層が、ホスト材料と燐光発光材料からなり、該ホスト材料が本発明の有機EL用組成物であると好ましく、最低励起3重項エネルギーが1.6 ~ 3.2 eVであり、2.2 ~ 3.2 eVであると好ましい。「3重項エネルギー」とは、最低励起3重項状態と基底状態のエネルギー差をいう。

【0183】

燐光発光材料としては、燐光量子収率が高く、発光素子の外部量子効率をより向上させることができるという点で、イリジウム (Ir)、オスmium (Os)、ルテニウム (Ru) 又は白金 (Pt) を含有する化合物であると好ましく、イリジウム錯体、オスmium錯体、ルテニウム錯体、白金錯体等の金属錯体であるとさらに好ましく、中でもイリジウム錯体及び白金錯体がより好ましく、イリジウム、オスmium Os 及び白金 Pt から選択される金属原子のオルトメタル化錯体が最も好ましい。イリジウム錯体、オスmium錯体、ルテニウム錯体、白金錯体等の金属錯体の具体例を以下に示す。

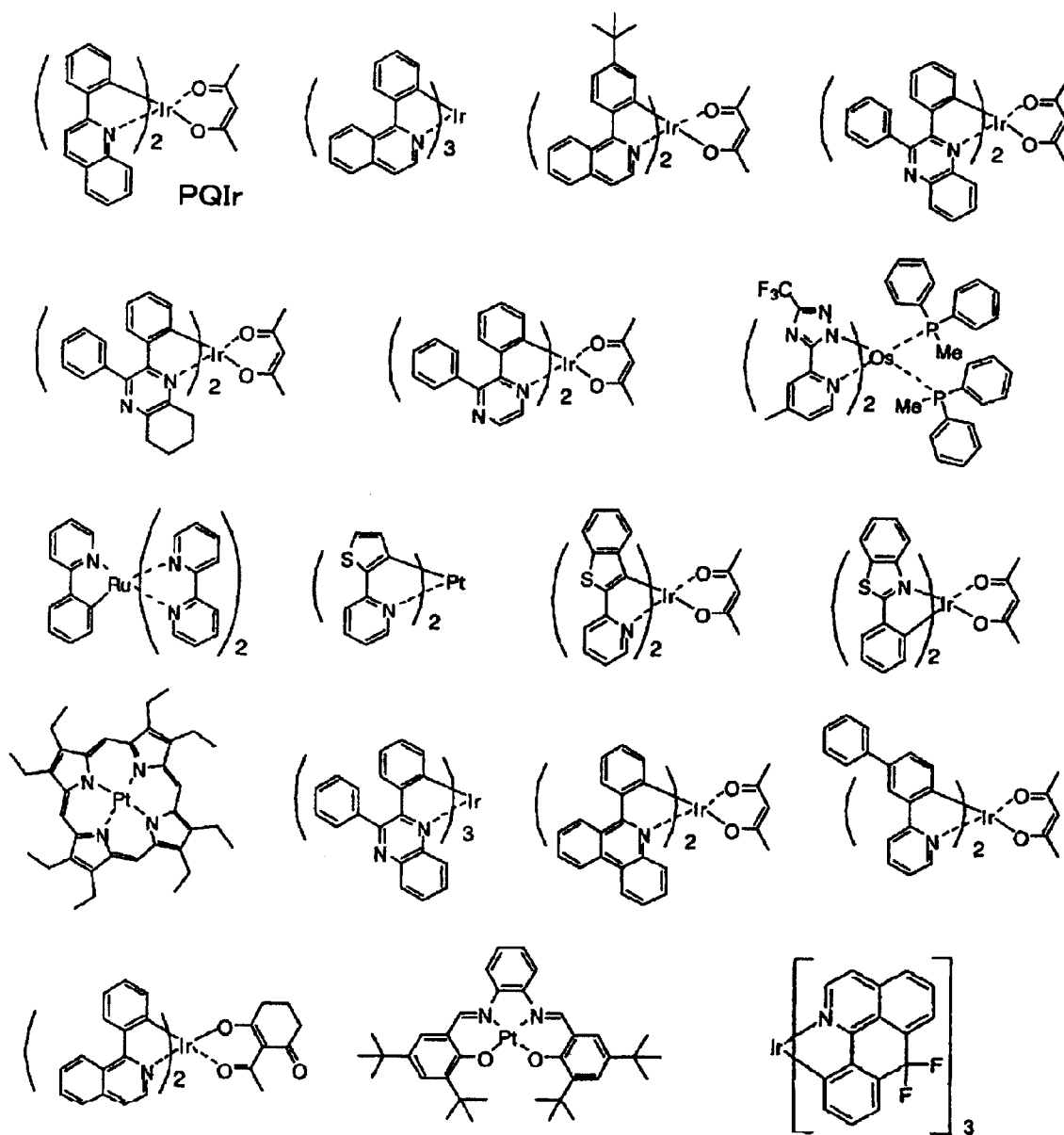
【0184】

10

20

30

【化 7 8】



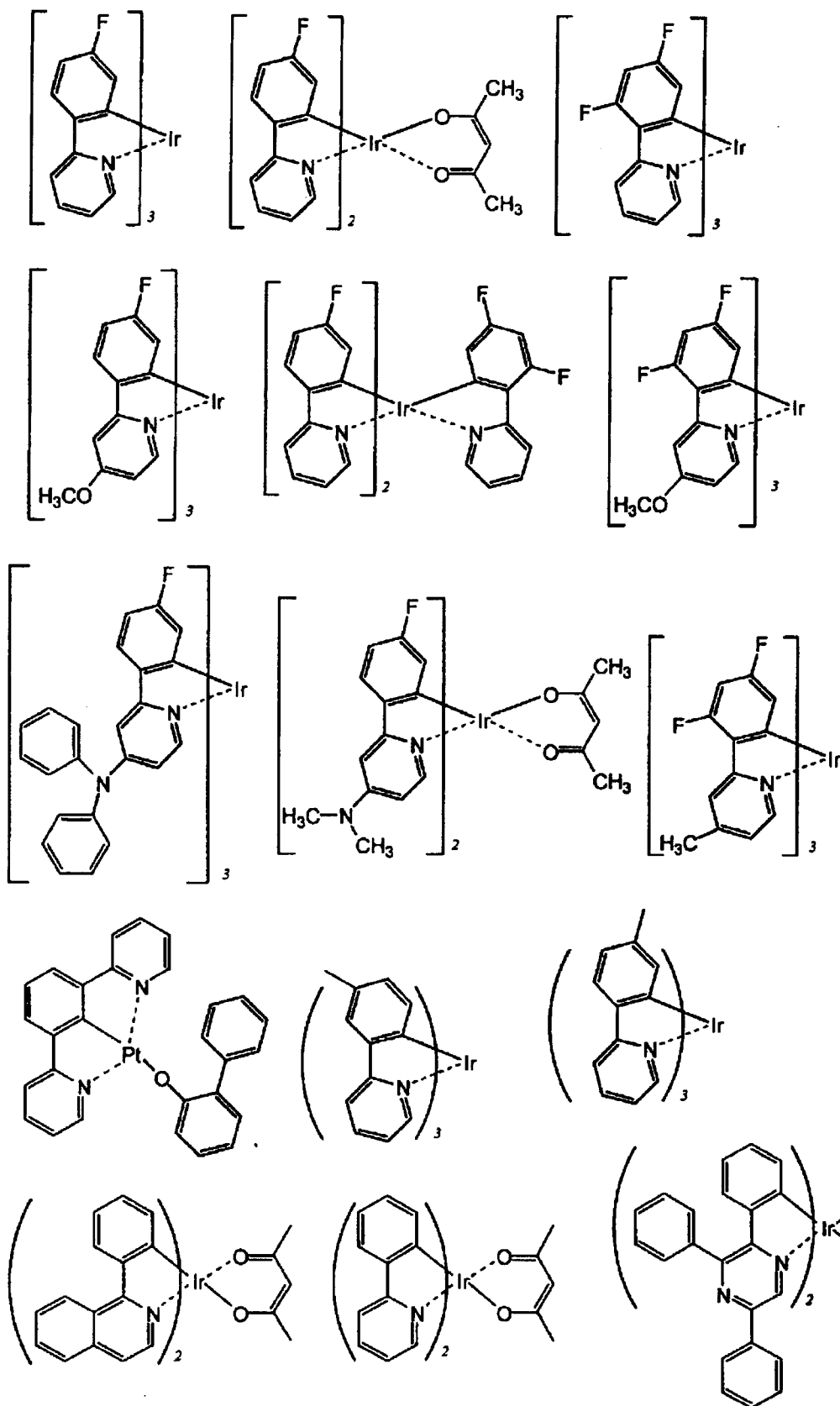
10

20

30

【 0 1 8 5 】

【化 7 9】



10

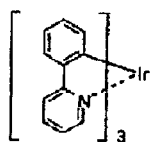
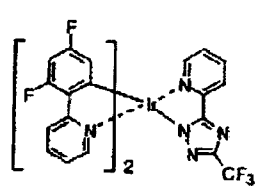
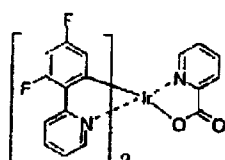
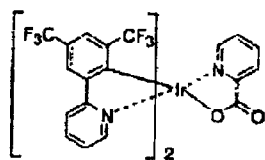
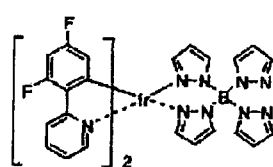
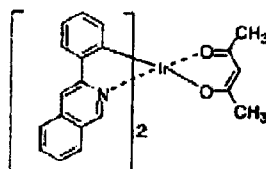
20

30

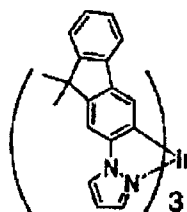
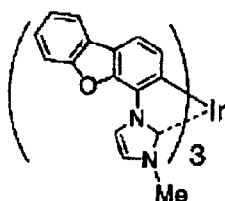
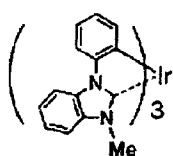
40

【 0 1 8 6 】

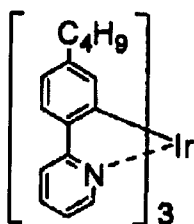
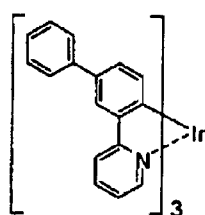
【化 8 0】

Ir(ppy)₃

10



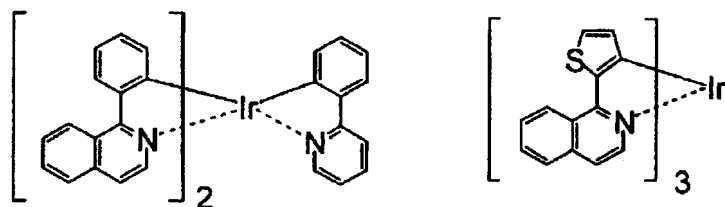
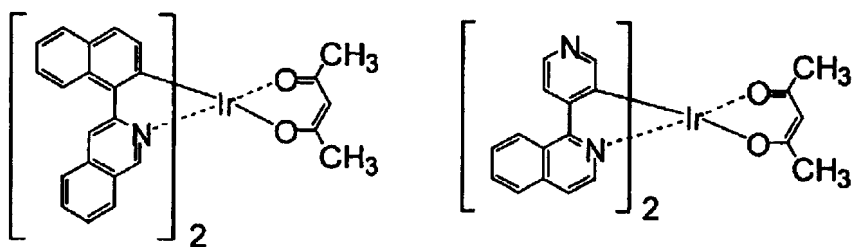
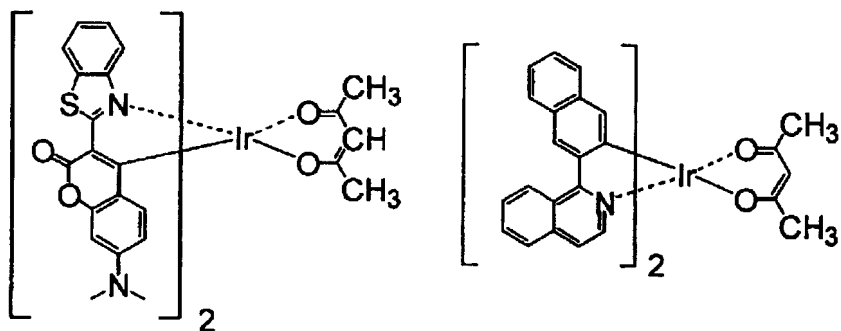
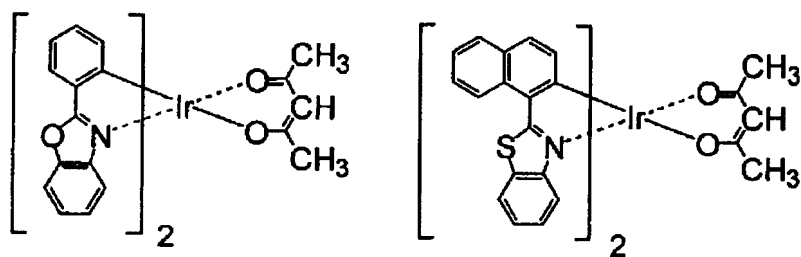
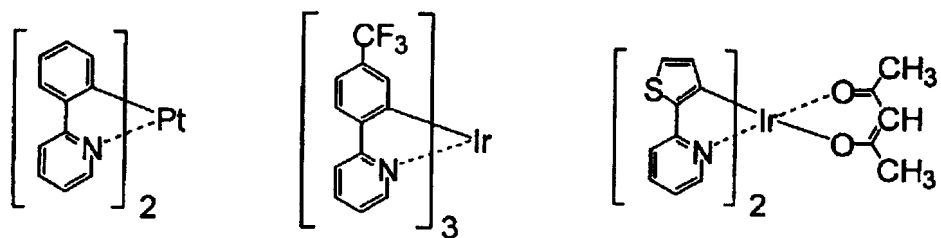
20



30

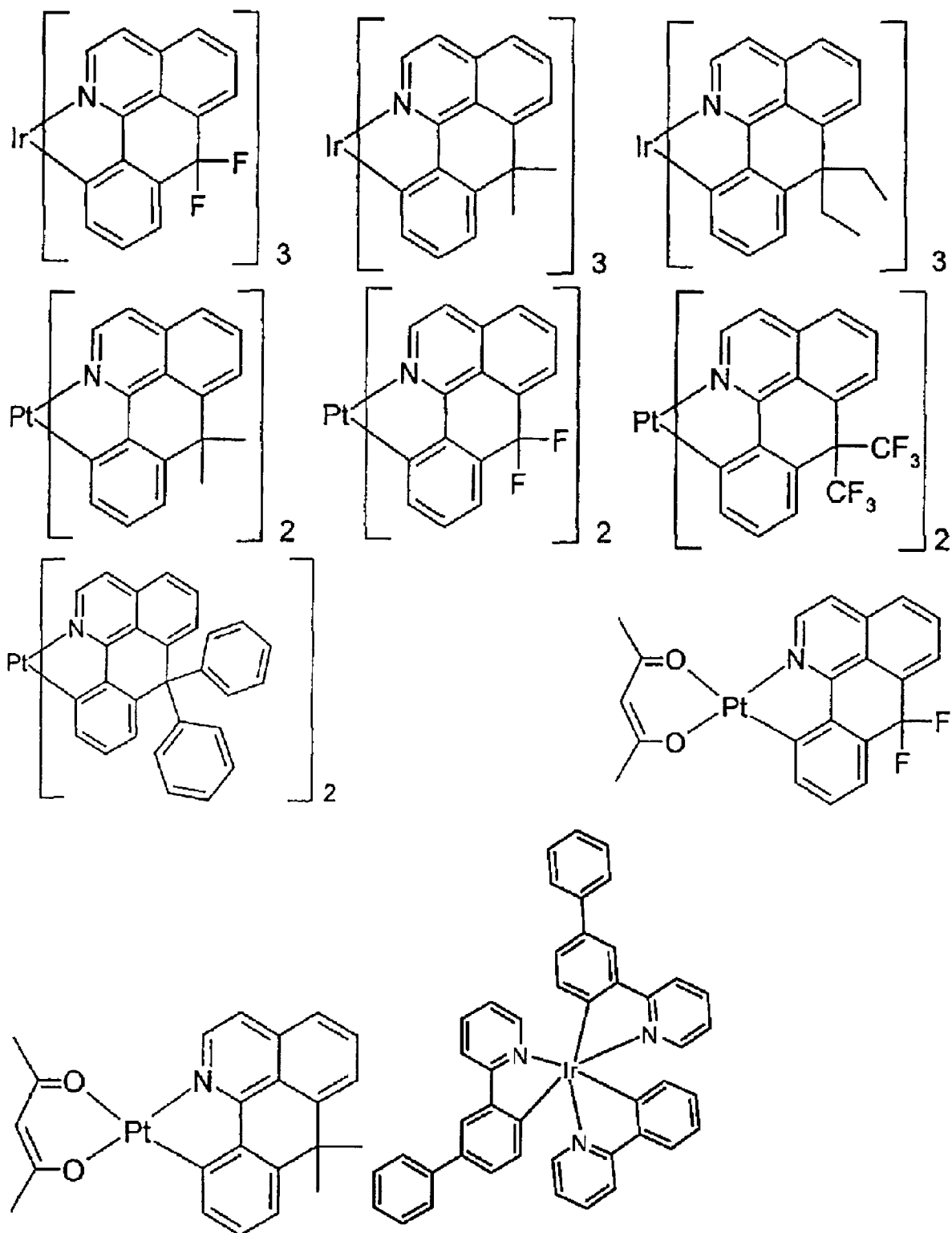
【 0 1 8 7 】

【化 8 1】



【 0 1 8 8 】

【化 8 2】



10

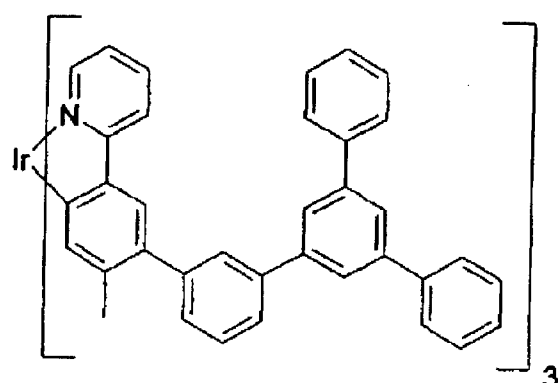
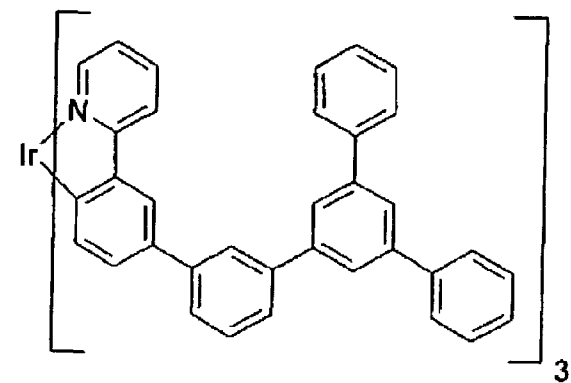
20

30

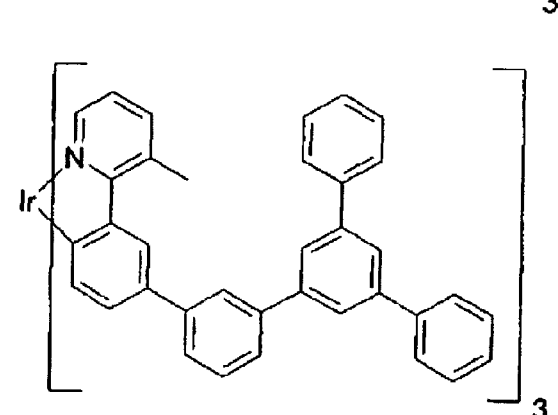
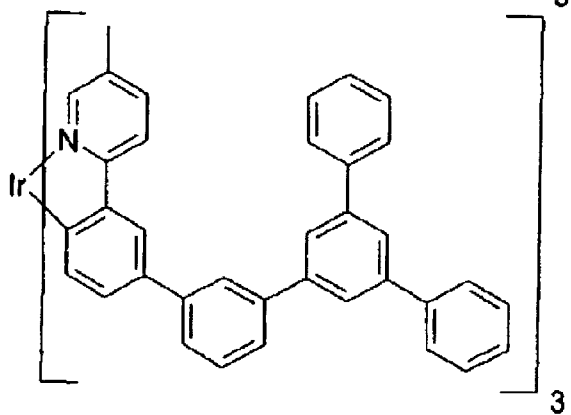
40

【 0 1 8 9 】

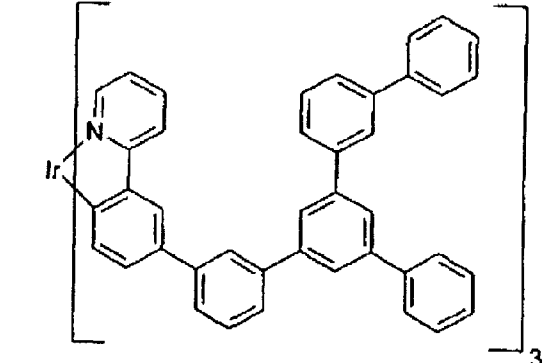
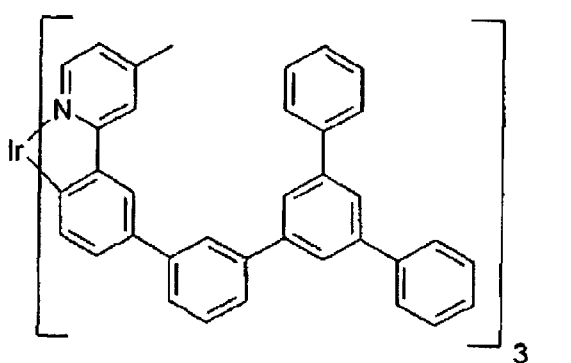
【化 8 3】



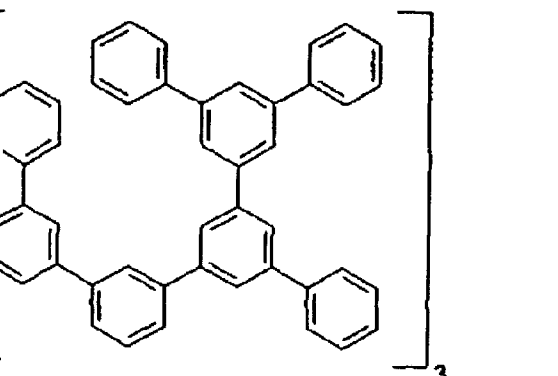
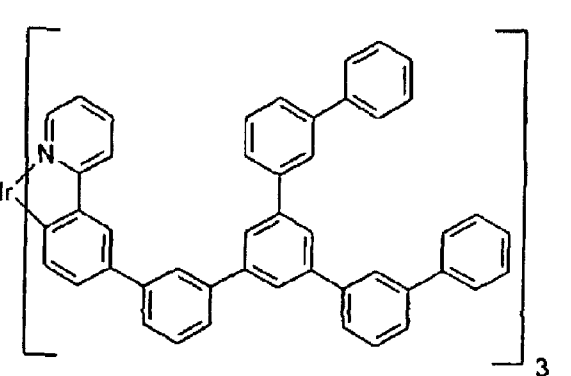
10



20



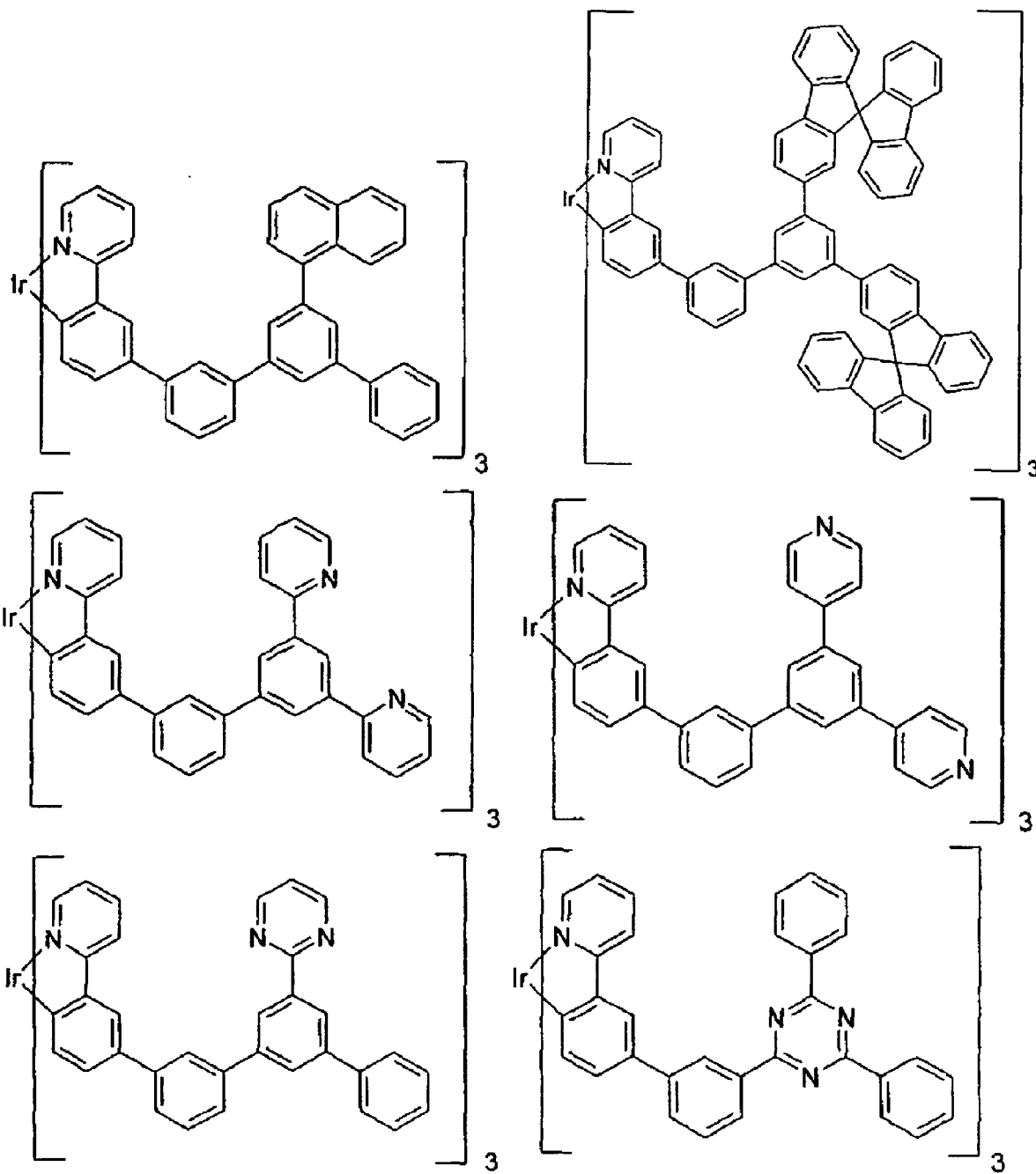
30



40

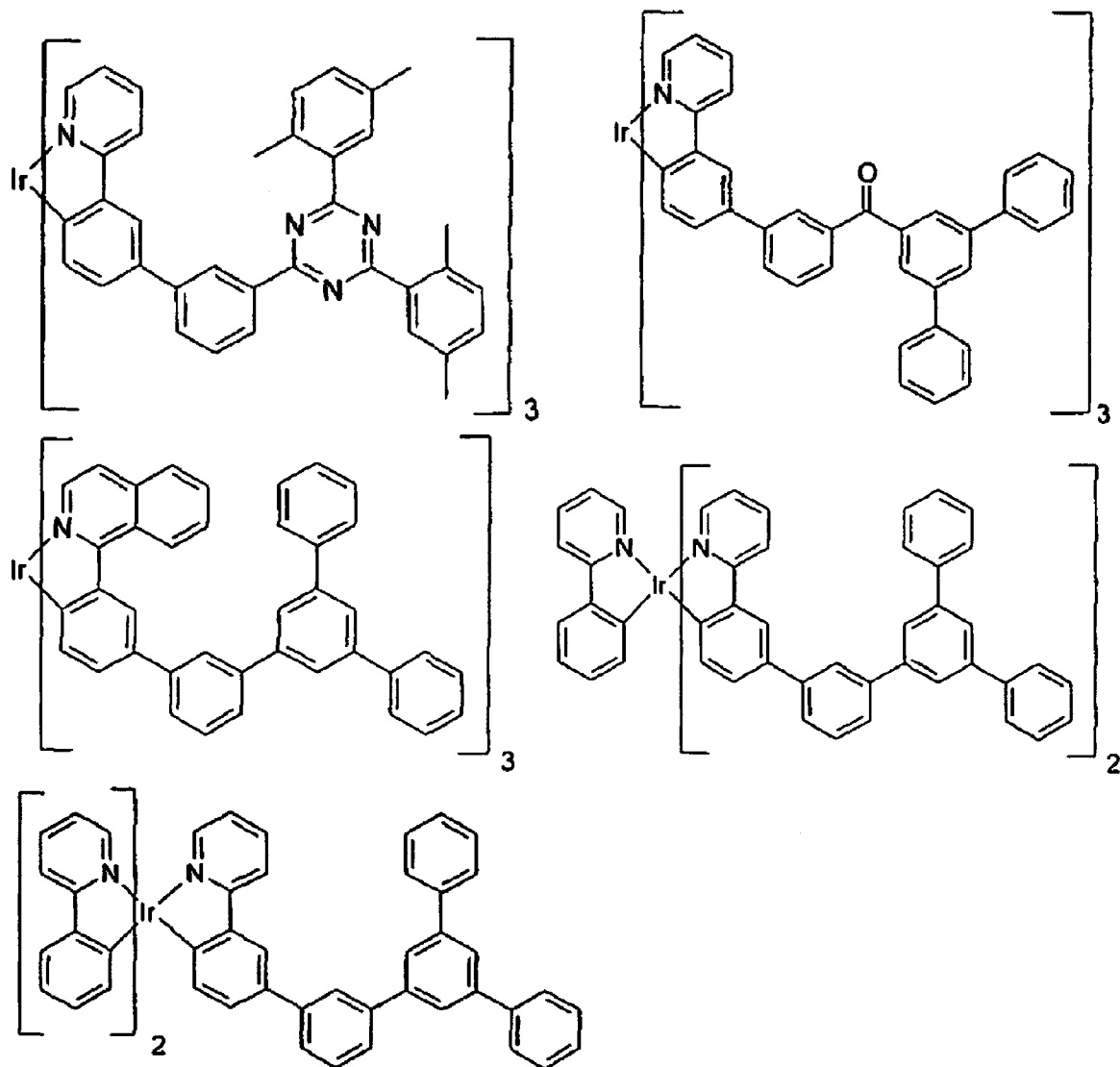
【 0 1 9 0 】

【化 8 4】



【 0 1 9 1 】

【化 8 5】



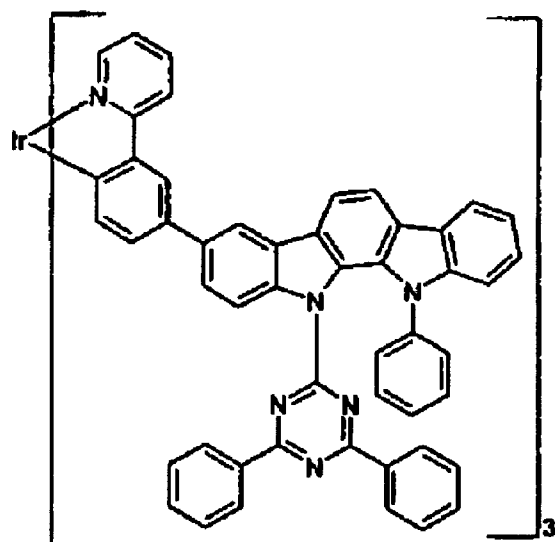
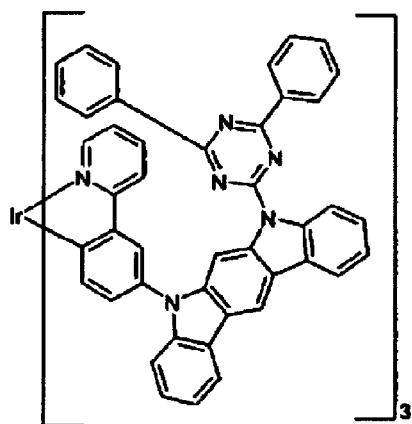
10

20

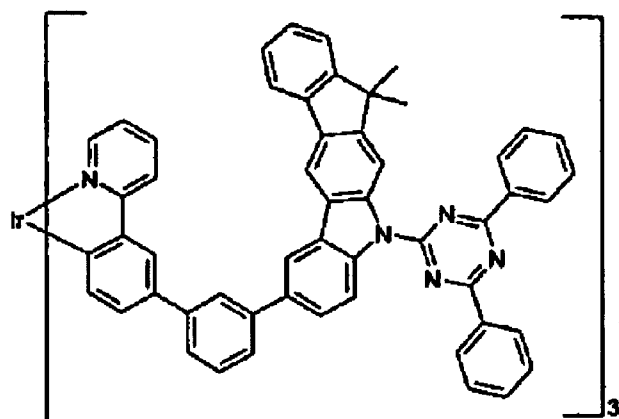
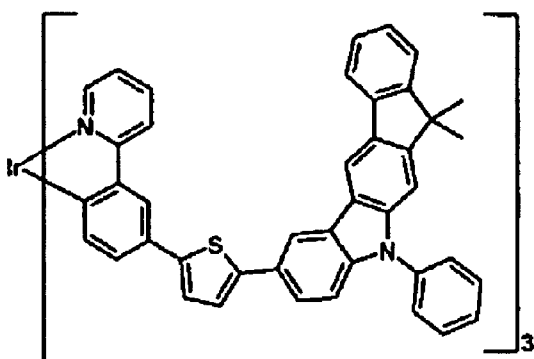
30

【 0 1 9 2 】

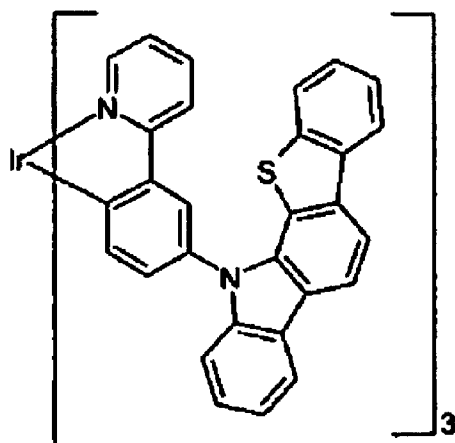
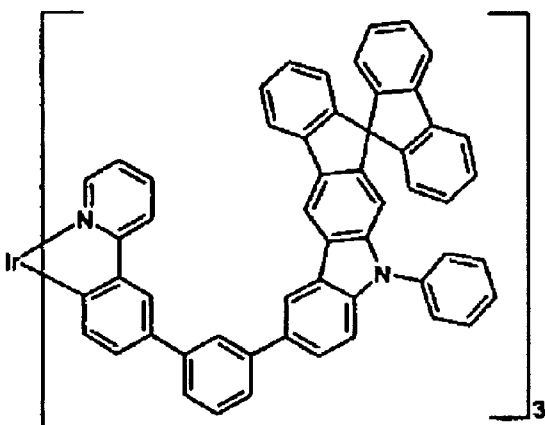
【化 8 6】



10



20

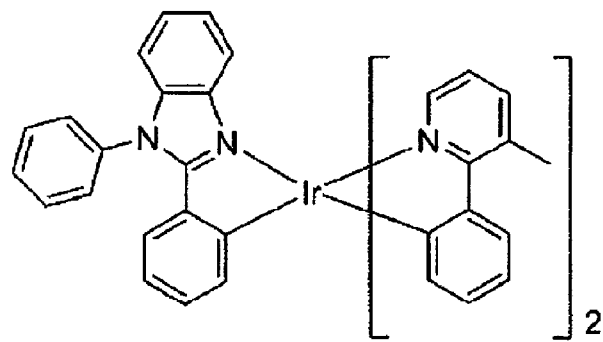
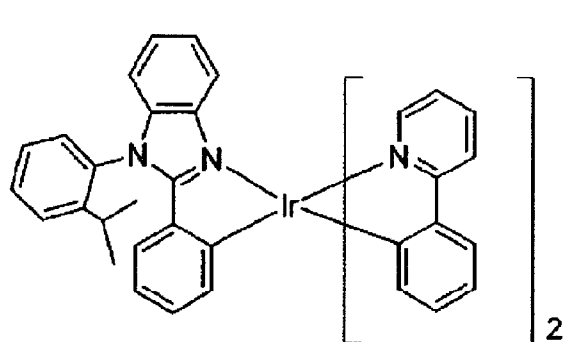


30

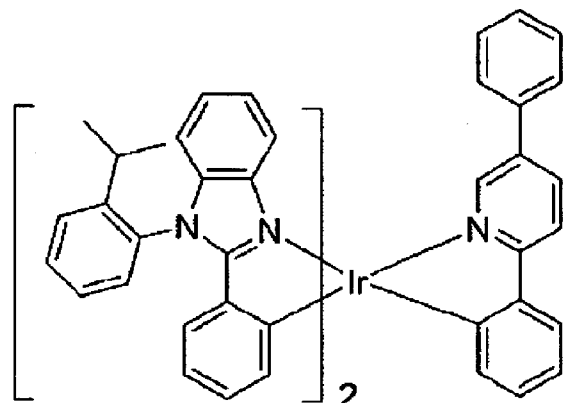
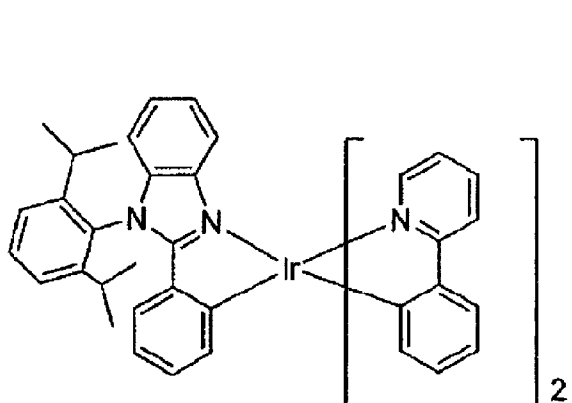
【 0 1 9 3 】

40

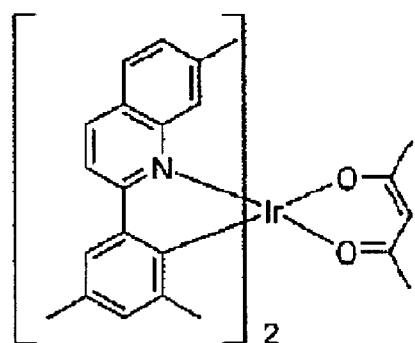
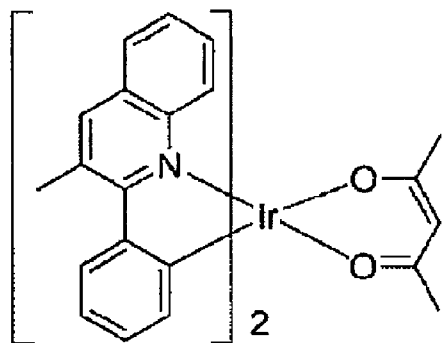
【化 8 7】



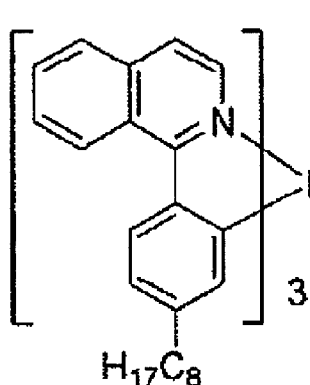
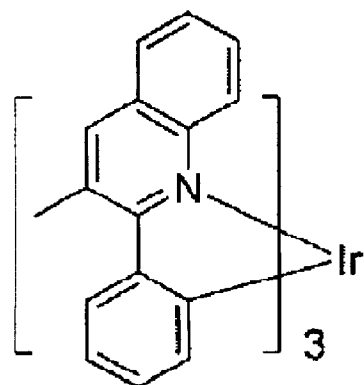
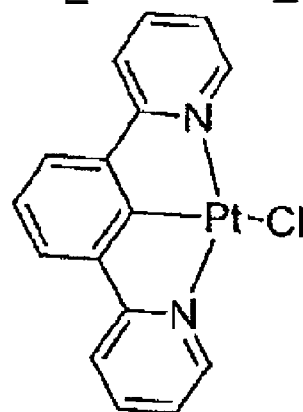
10



20



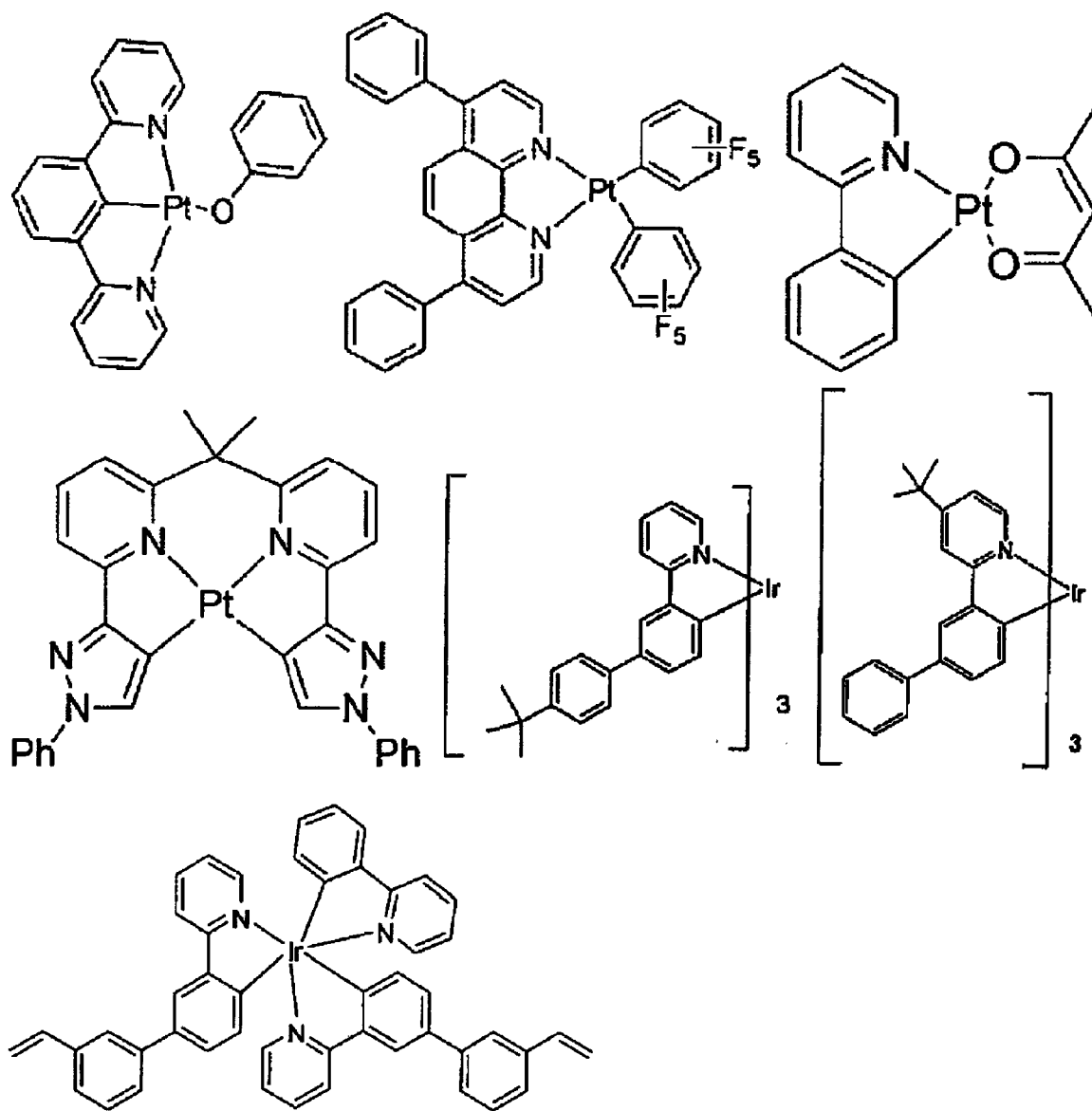
30

 $H_{17}C_8$ 

40

【 0 1 9 4 】

【化 8 8】



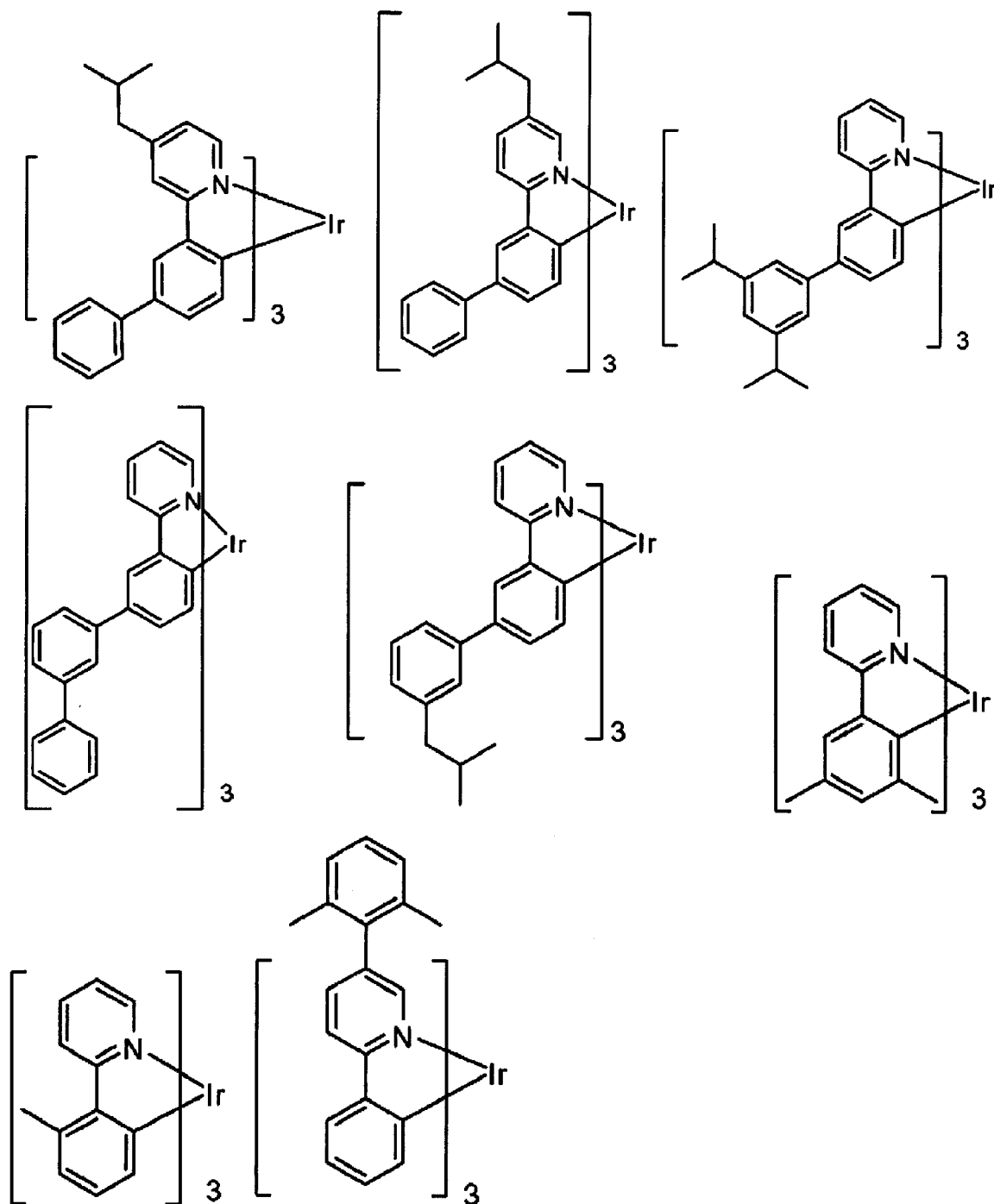
10

20

30

【 0 1 9 5 】

【化 8 9】



10

20

30

【0196】

また、本発明の有機EL素子は、前記発光層が、ホスト材料を含有し、かつ、発光波長の極大値が450nm以上750nm以下である燐光発光材料を含有すると好ましい。

40

【0197】

本発明の有機EL素子は、前記陰極と有機薄膜層（例えば電子注入層や発光層等）との界面領域に還元性ドーパントをドーピングすることも好ましい。還元性ドーパントとしては、アルカリ金属、アルカリ金属錯体、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属、アルカリ土類金属錯体、アルカリ土類金属化合物、希土類金属、希土類金属錯体、及び希土類金属化合物等から選ばれる少なくとも一種が挙げられる。

【0198】

アルカリ金属としては、仕事関数が2.9eV以下である、Na（仕事関数：2.36eV）、K（仕事関数：2.28eV）、Rb（仕事関数：2.16eV）、Cs（仕事

50

関数：1.95 eV)等が好ましく挙げられる。これらのうち、より好ましくはK、Rb、Csであり、さらに好ましくはRb又はCsであり、最も好ましくはCsである。

【0199】

アルカリ土類金属としては、仕事関数が2.9 eV以下である、Ca(仕事関数：2.9 eV)、Sr(仕事関数：2.0~2.5 eV)、Ba(仕事関数：2.52 eV)等が好ましく挙げられる。

【0200】

希土類金属としては、仕事関数が2.9 eV以下である、Sc、Y、Ce、Tb、Yb等が好ましく挙げられる。

【0201】

以上の金属のうち還元性ドーパントとして好ましい金属は、特に還元能力が高く、電子注入領域への比較的少量の添加により、有機EL素子における発光輝度の向上や長寿命化が可能なものである。

【0202】

アルカリ金属化合物としては、 Li_2O 、 Cs_2O 、 K_2O 等のアルカリ酸化物、LiF、NaF、CsF、KF等のアルカリハロゲン化物等が挙げられ、これらの中でも、LiF、 Li_2O 、NaFが好ましい。

【0203】

アルカリ土類金属化合物としては、BaO、SrO、CaO及びこれらを混合した $\text{Ba}_m\text{Sr}_{1-m}\text{O}$ ($0 < m < 1$)、 $\text{Ba}_m\text{Ca}_{1-m}\text{O}$ ($0 < m < 1$)等が挙げられ、これらの中でも、BaO、SrO、CaOが好ましい。

【0204】

希土類金属化合物としては、 YbF_3 、 ScF_3 、 ScO_3 、 Y_2O_3 、 Ce_2O_3 、 GdF_3 、 TbF_3 等が挙げられ、これらの中でも、 YbF_3 、 ScF_3 、 TbF_3 が好ましい。

【0205】

アルカリ金属錯体、アルカリ土類金属錯体、希土類金属錯体としては、それぞれ金属イオンとしてアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、希土類金属イオンの少なくとも一つ含有するものであれば特に限定されない。また、配位子にはキノリノール、ベンゾキノリノール、アクリジノール、フェナントリジノール、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾール、ヒドロキシジアリールオキサジアゾール、ヒドロキシジアリールチアジアゾール、ヒドロキシフェニルピリジン、ヒドロキシフェニルベンゾイミダゾール、ヒドロキシベンゾトリアゾール、ヒドロキシフルボラン、ピピリジル、フェナントロリン、フタロシアニン、ポルフィリン、シクロペンタジエン、 β -ジケトン類、アゾメチン類、及びそれらの誘導体等が好ましいが、これらに限定されるものではない。

【0206】

還元性ドーパントの添加形態(ドーピング形態)としては、界面領域に層状又は島状に形成することが好ましい。形成方法としては、抵抗加熱蒸着法により還元性ドーパントを蒸着しながら、界面領域を形成する発光材料や電子注入材料である有機物を同時に蒸着させ、有機物中に還元性ドーパントを分散する方法が好ましい。分散濃度は、モル比で、有機物：還元性ドーパント=100:1~1:100が好ましく、5:1~1:5がより好ましい。

【0207】

還元性ドーパントを層状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材料を層状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好ましくは層の厚み0.1~15 nmで形成する。

【0208】

還元性ドーパントを島状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材料を島状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好ましくは島の厚み0.05~1 nmで形成する。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 9 】

本発明の有機 E L 素子は、発光層と陰極との間に電子注入層を有する場合、該電子注入層に用いる電子輸送材料としては、分子内にヘテロ原子を 1 個以上含有する芳香族ヘテロ環化合物が好ましく、特に含窒素環誘導体が好ましい。

この含窒素環誘導体としては、例えば、下記式で表される含窒素環誘導体が好ましく挙げられる。

【 化 9 0 】



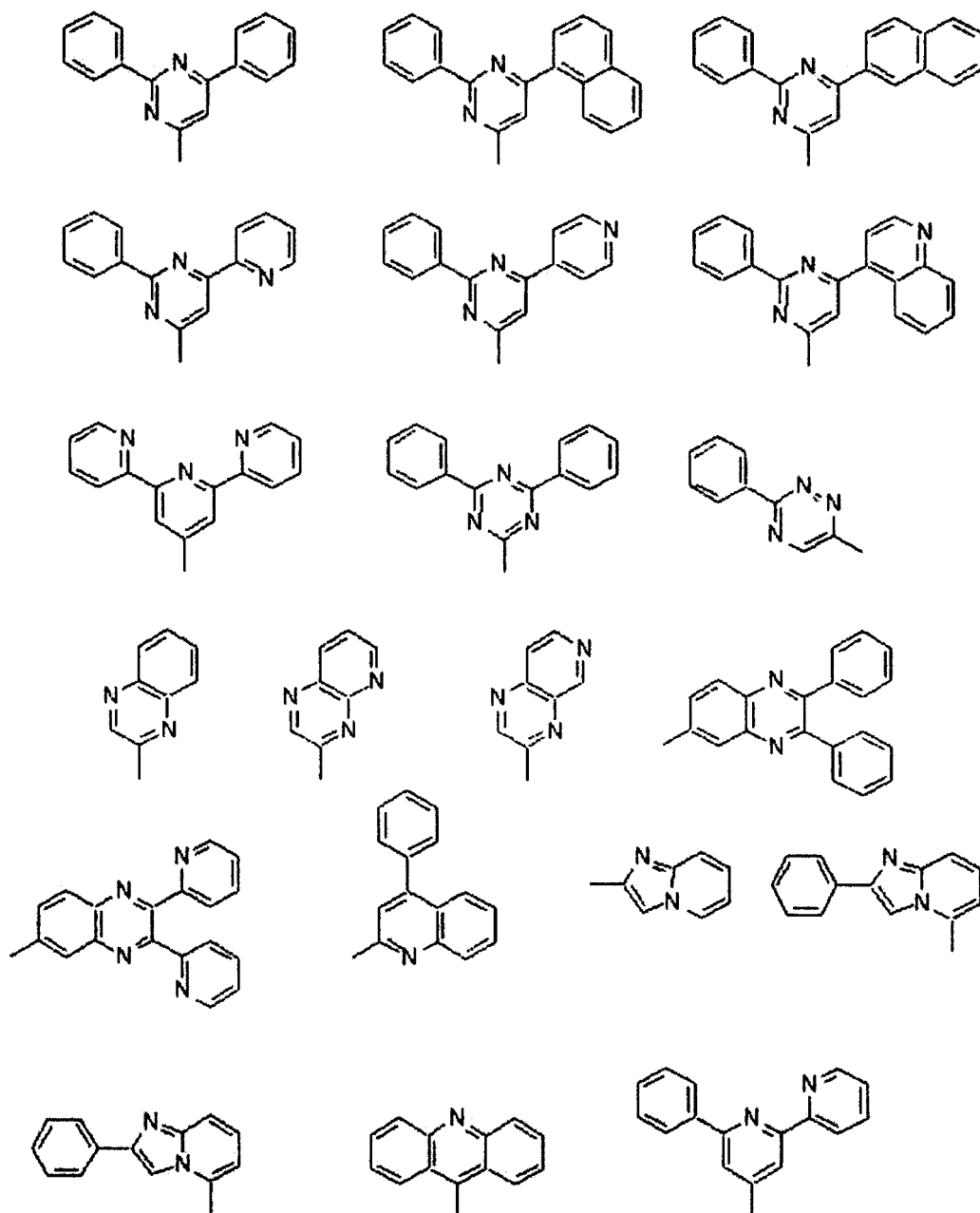
10

(式中、 HAr^a は、置換基を有していてもよい炭素数 3 ~ 4 0 の含窒素複素環であり、 L^6 は単結合、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 4 0 のアリーレン基又は置換基を有していてもよい炭素数 3 ~ 4 0 のヘテロアリーレン基であり、 Ar^b は置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 4 0 の 2 価の芳香族炭化水素環基であり、 Ar^c は置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 4 0 のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数 3 ~ 4 0 のヘテロアリール基である。)

HAr^a は、例えば、下記の群から選択される。

【 0 2 1 0 】

【化 9 1】



10

20

30

【0 2 1 1】

L⁶は、例えば、下記の群から選択される。

【化 9 2】

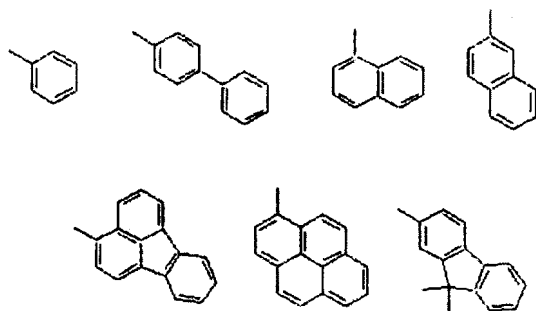


40

【0 2 1 2】

A r⁶は、例えば、下記の群から選択される。

【化 9 3】

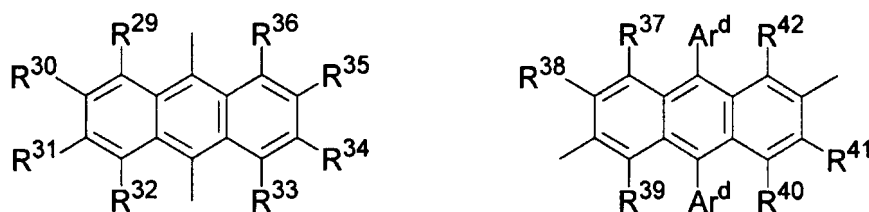


10

【 0 2 1 3】

Ar^b は、例えば、下記のアリールアントラニル基から選択される。

【化 9 4】



20

(式中、 $R^{29} \sim R^{42}$ は、それぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 40 のアリールオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 40 のアリール基又は炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリール基であり、 Ar^d は、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 40 のアリール基又は炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリール基である。)

また、上記式で表される Ar^b において、 $R^{29} \sim R^{36}$ は、いずれも水素原子である含窒素複素環誘導体が好ましい。

さらに、該含窒素複素環基若しくは含窒素複素環誘導体を含む高分子化合物であってもよい。

【 0 2 1 4】

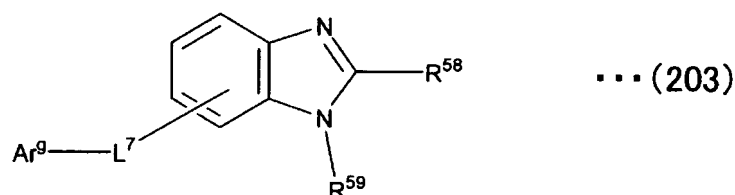
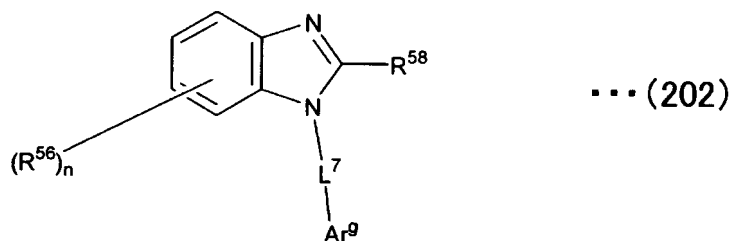
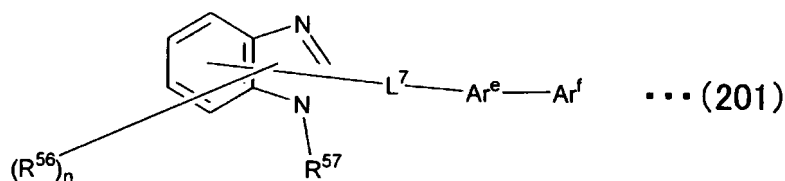
30

また、電子輸送層は、含窒素複素環誘導体、特に含窒素 5 員環誘導体を含有することが好ましい。該含窒素 5 員環としては、例えばイミダゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環、オキサジアゾール環、チアジアゾール環、オキサトリアゾール環、チアトリアゾール環等が挙げられ、含窒素 5 員環誘導体としては、ベンゾイミダゾール環、ベンゾトリアゾール環、ピリジノイミダゾール環、ピリミジノイミダゾール環、ピリダジノイミダゾール環が挙げられる。

具体的には、下記式 (201) ~ (203) で表される含窒素複素環誘導体の少なくともいずれか 1 つを含有することが好ましい。

【 0 2 1 5】

【化 9 5】



10

20

【0216】

式(201)～(203)中、 R^{56} は、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基で、 n は0～4の整数であり、 R^{57} は、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基又は炭素数1～20のアルコキシ基であり、 R^{58} 及び R^{59} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基であり、 L^7 は、単結合、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリーレン基、置換基を有していてもよいピリジニレン基、置換基を有していてもよいキノリニレン基又は置換基を有していてもよいフルオレニレン基であり、 Ar^e は、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリーレン基、置換基を有していてもよいピリジニレン基又は置換基を有していてもよいキノリニレン基であり、 Ar^f は、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基である。

30

40

【0217】

Ar^9 は、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基、又は $-Ar^e-Ar^f$ で表される基(Ar^e 及び Ar^f は、それぞれ前記と同じ)である。

【0218】

電子注入層及び電子輸送層を構成する化合物としては、本発明における式(1)の化合物の他、電子欠乏性含窒素5員環又は電子欠乏性含窒素6員環骨格と、置換若しくは無置換のインドール骨格、置換若しくは無置換のカルバゾール骨格、置換若しくは無置換のアザカルバゾール骨格を組み合わせた構造を有する化合物等も挙げられる。また、好適な電

50

子欠乏性含窒素 5 員環又は電子欠乏性含窒素 6 員環骨格としては、例えばピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、トリアゾール、オキサジアゾール、ピラゾール、イミダゾール、キノキサリン、ピロール骨格及び、それらがお互いに縮合したベンズイミダゾール、イミダゾピリジン等の分子骨格が挙げられる。これらの組み合わせの中でも、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン骨格と、カルバゾール、インドール、アザカルバゾール、キノキサリン骨格が好ましく挙げられる。前述の骨格は置換されていてもよいし、無置換でもよい。

【0219】

電子注入層及び電子輸送層は、前記材料の 1 種又は 2 種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成又は異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。これらの層の材料は、電子欠乏性含窒素ヘテロ環基を有していることが好ましい。

10

【0220】

また、電子注入層の構成成分として、含窒素環誘導体の他に無機化合物として、絶縁体又は半導体を使用することが好ましい。電子注入層が絶縁体や半導体で構成されていれば、電流のリークを有効に防止して、電子注入性を向上させることができる。

【0221】

このような絶縁体としては、アルカリ金属カルコゲニド、アルカリ土類金属カルコゲニド、アルカリ金属のハロゲン化物及びアルカリ土類金属のハロゲン化物からなる群から選択される少なくとも一つの金属化合物を使用するのが好ましい。電子注入層がこれらのアルカリ金属カルコゲニド等で構成されていれば、電子注入性をさらに向上させることができる点で好ましい。具体的に、好ましいアルカリ金属カルコゲニドとしては、例えば Li_2O 、 K_2O 、 Na_2S 、 Na_2Se 及び Na_2O が挙げられ、好ましいアルカリ土類金属カルコゲニドとしては、例えば CaO 、 BaO 、 SrO 、 BeO 、 BaS 及び CaSe が挙げられる。また、好ましいアルカリ金属のハロゲン化物としては、例えば LiF 、 NaF 、 KF 、 LiCl 、 KCl 及び NaCl 等が挙げられる。また、好ましいアルカリ土類金属のハロゲン化物としては、例えば CaF_2 、 BaF_2 、 SrF_2 、 MgF_2 及び BeF_2 等のフッ化物や、フッ化物以外のハロゲン化物が挙げられる。

20

【0222】

また、半導体としては、例えば Ba 、 Ca 、 Sr 、 Yb 、 Al 、 Ga 、 In 、 Li 、 Na 、 Cd 、 Mg 、 Si 、 Ta 、 Sb 及び Zn からなる群から選択される少なくとも一つの元素を含む酸化物、窒化物又は酸化窒化物等が挙げられ、これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を組み合わせ使用してもよい。また、電子注入層を構成する無機化合物が、微結晶又は非晶質の絶縁性薄膜であることが好ましい。電子注入層がこれらの絶縁性薄膜で構成されていれば、より均質な薄膜が形成されるために、ダークスポット等の画素欠陥を減少させることができる。尚、このような無機化合物としては、例えばアルカリ金属カルコゲニド、アルカリ土類金属カルコゲニド、アルカリ金属のハロゲン化物及びアルカリ土類金属のハロゲン化物等が挙げられる。

30

また、本発明における電子注入層には、前述の還元性ドーパントを好ましく含有させることができる。

尚、電子注入層又は電子輸送層の膜厚は、特に限定されないが、好ましくは、1 ~ 100 nm である。

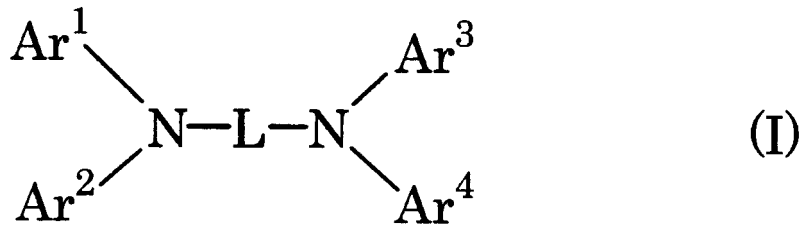
40

【0223】

正孔注入層又は正孔輸送層（正孔注入輸送層も含む）は発光層への正孔の注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層の厚みは、例えば 5 nm ~ 100 nm であることが好ましく、より好ましくは 8 nm ~ 50 nm である。

正孔注入層又は正孔輸送層（正孔注入輸送層も含む）には芳香族アミン化合物、例えば、式 (I) で表わされる芳香族アミン誘導体が好適に用いられる。

【化 9 6】



【 0 2 2 4】

式 (I) において、 $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^4$ は置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 50 のアリーール基又は置換若しくは無置換の環形成原子数 5 ~ 50 のヘテロアリーール基を表す。

10

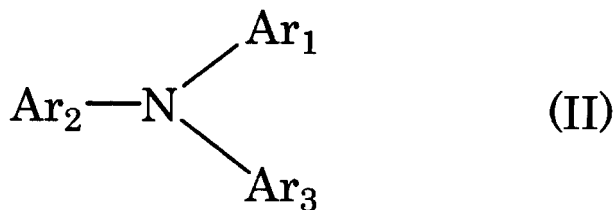
L は連結基である。具体的には置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 50 のアリーレン基、置換若しくは無置換の環形成原子数 5 ~ 50 のヘテロアリーレン基、又は、2 個以上のアリーレン基若しくはヘテロアリーレン基を単結合、エーテル結合、チオエーテル結合、炭素数 1 ~ 20 のアルキレン基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニレン基、アミノ基で結合して得られる 2 価の基である。

【 0 2 2 5】

また、下記式 (II) の芳香族アミンも正孔注入層又は正孔輸送層の形成に好適に用いられる。

【化 9 7】

20



【 0 2 2 6】

式 (II) において、 $\text{Ar}_1 \sim \text{Ar}_3$ の定義は前記式 (I) の $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^4$ の定義と同様である。

【 0 2 2 7】

30

本発明における式 (1) の化合物は、正孔及び電子を輸送する化合物であるため、正孔注入層又は輸送層、電子注入層又は輸送層にも用いることができる。

正孔注入層又は正孔輸送層 (正孔注入輸送層も含む) の構成材料は、電極や隣接する層の材料との関係で適宜選択すればよく、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリフェニレンビニレン、ポリチエニレンビニレン、ポリキノリン、ポリキノキサリンおよびそれらの誘導体、芳香族アミン構造を主鎖又は側鎖に含む重合体などの導電性高分子、金属フタロシアニン (銅フタロシアニン等)、カーボンなどが挙げられる。

正孔注入層又は正孔輸送層 (正孔注入輸送層も含む) の構成材料が高分子材料である場合には、その高分子材料の重量平均分子量 (Mw) は 5000 ~ 30 万の範囲であればよく、特に 1 万 ~ 20 万程度が好ましい。また、2000 ~ 5000 程度のオリゴマーを用いてもよいが、Mw が 5000 未満では正孔輸送層以後の層を形成する際に、正孔注入層が溶解してしまう虞がある。また 30 万を超えると材料がゲル化し、成膜が困難になる虞がある。

40

正孔注入層の構成材料として用いられる典型的な導電性高分子としては、例えばポリアニリン、オリゴアニリンおよびポリ (3, 4 - エチレンジオキシチオフェン) (PEDOT) などのポリジオキシチオフェンが挙げられる。この他、エイチ・シー・スタルク製 Nafion (商標) で市販されているポリマー、または商品名 Liquion (商標) で溶解形態で市販されているポリマーや、日産化学製エルソース (商標) や、綜研化学製導電性ポリマーベラゾール (商標) などがある。

正孔輸送層を構成する高分子材料としては、有機溶媒に可溶性材料、例えば、ポリビニ

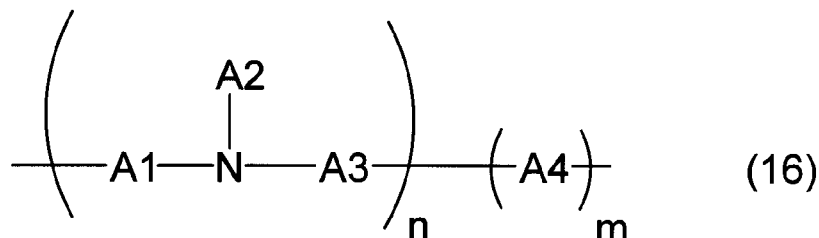
50

ルカルバゾール、ポリフルオレン、ポリアニリン、ポリシランまたはそれらの誘導体、側鎖または主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリピロールなどを用いることができる。

さらに好ましくは、それぞれ上下に接する正孔注入層もしくは発光層との密着性が良好であり、有機溶媒に可溶性を有する式(16)で表わされる高分子材料が挙げられる。

【0228】

【化98】



10

【0229】

(A1～A4は、芳香族炭化水素基またはその誘導体が1～10個結合した基、あるいは複素環基またはその誘導体が1～15個結合した基である。nおよびmは0～10000の整数であり、n+mは10～20000の整数である。)

また、n部およびm部の配列順序は任意であり、例えばランダム重合体、交互共重合体、周期的共重合体、ブロック共重合体のいずれであってもよい。更に、nおよびmは5～5000の整数であることが好ましく、より好ましくは10～3000の整数である。また、n+mは10～10000の整数であることが好ましく、より好ましくは20～6000の整数である。

20

さらに、式(16)で表わされる化合物におけるA1～A4が示す芳香族炭化水素基の具体例としては、例えばベンゼン、フルオレン、ナフタレン、アントラセン、あるいはこれらの誘導体、またはフェニレンビニレン誘導体、スチリル誘導体等が挙げられる。複素環基の具体例としては、例えばチオフェン、ピリジン、ピロール、カルバゾール、あるいはこれらの誘導体が挙げられる。

また、式(16)で表わされる化合物におけるA1～A4が置換基を有する場合、この置換基は、例えば炭素数1～12の直鎖あるいは分岐のアルキル基、アルケニル基である。具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、ビニル基、アリにしいル基等であることが好ましい。

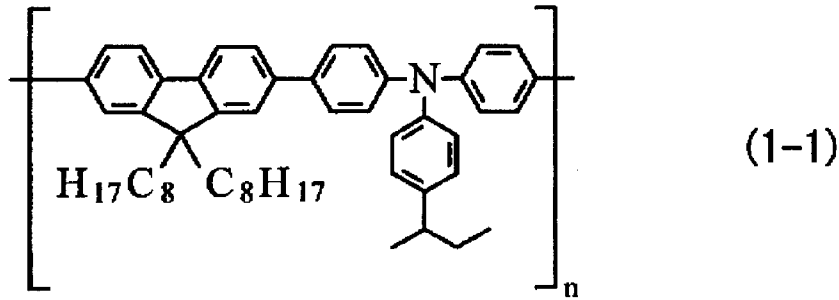
30

式(16)に示した化合物の具体例としては、例えば以下の式(1-1)～式(1-3)に示した化合物、ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-co-(4,4'-(N-(4-sec-ブチルフェニル))ジフェニルアミン)](TFB, 式(1-1))、ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-alt-co-(N,N'-ビス{4-ブチルフェニル}-ベンジジンN,N'-{1,4-ジフェニレン})](式(1-2))、ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)](PFO, 式(1-3))が好ましいが、この限りではない。

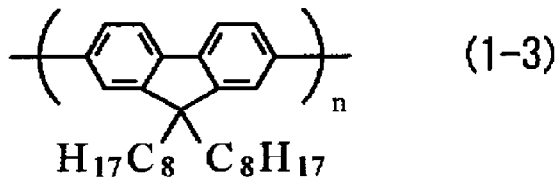
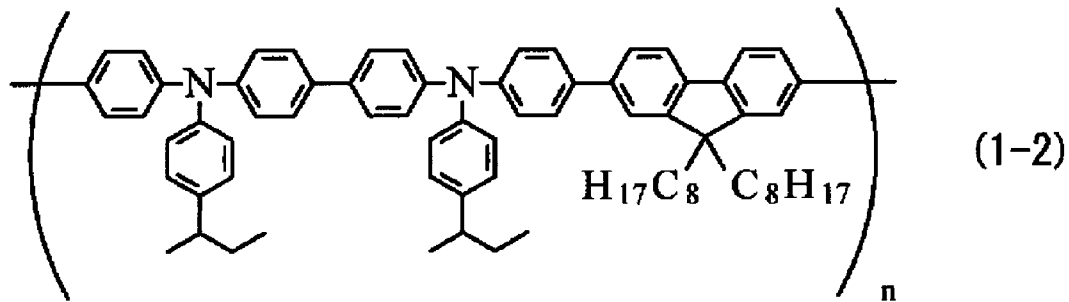
40

【0230】

【化 9 9】



10



20

【0231】

本発明において、有機EL素子の陽極は、正孔を正孔輸送層又は発光層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金（ITO）、酸化錫（NESSA）、金、銀、白金、銅等が適用できる。また陰極としては、電子注入層又は発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム-インジウム合金、マグネシウム-アルミニウム合金、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-スカンジウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金等が使用できる。

30

【0232】

本発明の有機EL素子の各層の形成方法は特に限定されない。従来公知の真空蒸着法、スピンコーティング法等による形成方法を用いることができる。本発明の有機EL素子に用いる、本発明の有機EL用組成物を含有する有機薄膜層は、それを溶媒に解かした溶液のディッピング法、スピンコーティング法、キャスト法、バーコート法、ロールコート法等の公知の塗布法で形成することができる。

【0233】

本発明の有機EL素子の各有機層の膜厚は特に制限されないが、一般に膜厚が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じやすく、逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるため、通常は数nmから1μmの範囲が好ましい。

40

本発明の有機EL用組成物を含有する層（特に発光層）を形成する方法としては、例えば、本発明の有機EL用組成物及び必要に応じてドーパント等のその他の材料からなる溶液を成膜する方法が好ましい。

【0234】

成膜方法としては、公知の塗布法を有効に利用することができ、例えばスピンコート法、キャスト法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、スリットコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェット法、

50

ノズルブリンティング法等が挙げられる。パターン形成をする場合には、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェット印刷法が好ましい。これらの方法による成膜は、当業者に周知の条件により行うことができる。

成膜後は、加熱（上限 250）乾燥して、溶媒を除去すればよく、光や 250 を超える高温加熱による重合反応は不要である。従って、光や 250 を超える高温加熱による素子の性能劣化の抑制が可能である。

【0235】

成膜用溶液は、本発明の有機 EL 用組成物を含有していればよく、また他の正孔輸送材料、電子輸送材料、発光材料、アクセプター材料、溶媒、安定剤等の添加剤を含んでもよい。

成膜用溶液は、粘度及び／又は表面張力を調節するための添加剤、例えば、増粘剤（高分子量化合物等）、粘度降下剤（低分子量化合物等）、界面活性剤等を含有していてもよい。また、保存安定性を改善するために、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等、有機 EL 素子の性能に影響しない酸化防止剤を含有していてもよい。

上記成膜用溶液中の有機 EL 用組成物の含有量は、成膜用溶液全体に対して 0.1 ~ 15 質量% が好ましく、0.5 ~ 10 質量% がより好ましい。

【0236】

増粘剤として使用可能な高分子量化合物としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、セルロース、ゼオノア、ゼオネックス等の絶縁性樹脂及びそれらの共重合体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の光導電性樹脂、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性樹脂が挙げられる。

【0237】

成膜用溶液の溶媒は好ましくは有機溶媒であり、当該有機溶媒としては、例えばクロロホルム、クロロベンゼン、クロロトルエン、クロロキシレン、クロロアニソール、ジクロロメタン、ジクロロベンゼン、ジクロロトルエン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、トリクロロベンゼン、トリクロロメチルベンゼン、プロモベンゼン、ジプロモベンゼン、プロモアニソール等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジオキソラン、オキサゾール、メチルベンゾオキサゾール、ベンゾイソオキサゾール、フラン、フラザン、ベンゾフラン、ジヒドロベンゾフラン等のエーテル系溶媒、エチルベンゼン、ジエチルベンゼン、トリエチルベンゼン、トリメチルベンゼン、トリメトキシベンゼン、プロピルベンゼン、イソプロピルベンゼン、ジイソプロピルベンゼン、ジブチルベンゼン、アミルベンゼン、ジヘキシルベンゼン、シクロヘキシルベンゼン、テトラメチルベンゼン、ドデシルベンゼン、ベンゾニトリル、アセトフェノン、メチルアセトフェノン、メトキシアセトフェノン、トルイル酸エチルエステル、トルエン、エチルトルエン、メトキシトルエン、ジメトキシトルエン、トリメトキシトルエン、イソプロピルトルエン、キシレン、ブチルキシレン、イソプロピルキシレン、アニソール、エチルアニソール、ジメチルアニソール、トリメチルアニソール、プロピルアニソール、イソプロピルアニソール、ブチルアニソール、メチルエチルアニソール、アネトールアニシラルコール、安息香酸メチル、安息香酸エチル、安息香酸プロピル、安息香酸ブチル、ジフェニルエーテル、フェノキシトルエン、ブチルフェニルエーテル、ベンジルメチルエーテル、ベンジルエチルエーテル、メチレンジオキシベンゼン、メチルナフタレン、テトラヒドロナフタレン、アニリン、メチルアニリン、エチルアニリン、ブチルアニリン、ピフェニル、メチルピフェニル、イソプロピルピフェニル等の芳香族炭化水素系溶媒、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、n-ペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、n-オクタン、n-ノナン、n-デカン、テトラデカン、デカリン、イソプロピルシクロヘキサン等の脂肪族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、アセトフェノン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチルセロソルブアセテート、安息香酸メチル、酢酸フェニル等のエステル系溶媒、エチレングリコール、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジメトキシ

10

20

30

40

50

エタン、プロピレングリコール、ジエトキシメタン、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、グリセリン、1, 2 - ヘキサジオール等の多価アルコール及びその誘導体、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、シクロヘキサノール等のアルコール系溶媒、ジメチルスルホキシド等のスルホキシド系溶媒、N - メチル - 2 - ピロリドン、N, N - ジメチルホルムアミド等のアミド系溶媒が例示される。また、これらの有機溶媒は、単独で、又は複数組み合わせる用いることができる。

【0238】

これらの溶媒のうち、溶解性、成膜の均一性及び粘度特性等の観点から、芳香族炭化水素系溶媒、エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、エステル系溶媒、ケトン系溶媒が好ましく、少なくともトルエン、キシレン、エチルベンゼン、アミルベンゼン、アニソール、4 - メトキシトルエン、2 - メトキシトルエン、1, 2 - ジメトキシベンゼン、メシチレン、テトラヒドロナフタレン、シクロヘキシルベンゼン、2, 3 - ジヒドロベンゾフラン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノンのいずれか一種以上を含むことが好ましい。

【0239】

< 第2の実施形態 >

本実施形態の有機EL素子は、発光層又は発光層を含むユニットを少なくとも2つ有するタンデム素子構成を有する。

このような有機EL素子では、例えば、2つのユニット間に電荷発生層（CGLとも呼ぶ）を介在させ、ユニット毎に電子輸送帯域を設けることができる。

【0240】

このようなタンデム素子構成の具体的な構成の例を以下に示す。

(11) 陽極 / 正孔注入・輸送層 / 燐光発光層 / 電荷発生層 / 蛍光発光層 / 電子注入・輸送層 / 陰極

(12) 陽極 / 正孔注入・輸送層 / 蛍光発光層 / 電子注入・輸送層 / 電荷発生層 / 燐光発光層 / 陰極

【0241】

これらのような有機EL素子において、燐光発光層には本発明の有機EL用組成物及び第1実施形態で説明した燐光発光材料を用いることができる。これにより、有機EL素子の発光効率、及び素子寿命をさらに向上させることができる。また、陽極、正孔注入・輸送層、電子注入・輸送層、陰極には第1実施形態で説明した材料を用いることができる。また、蛍光発光層の材料としては、公知の材料を用いることができる。そして、電荷発生層の材料としては、公知の材料を用いることができる。

【0242】

< 第3の実施形態 >

本実施形態の有機EL素子は、複数の発光層を備え、複数の発光層のいずれか2つの発光層の間に電荷障壁層を有する。本実施形態にかかる好適な有機EL素子の構成として、特許第4134280号公報、米国公開特許公報US2007/0273270A1、国際公開公報W02008/023623A1に記載されているような構成が挙げられる。

【0243】

具体的には、例えば、陽極、第1発光層、電荷障壁層、第2発光層及び陰極がこの順に積層された構成において、第2発光層と陰極の間に三重項励起子の拡散を防止するための電荷障壁層を有する電子輸送帯域を有する構成が挙げられる。ここで電荷障壁層とは隣接する発光層との間でHOMO準位、LUMO準位のエネルギー障壁を設けることにより、発光層へのキャリア注入を調整し、発光層に注入される電子と正孔のキャリアバランスを調整する目的を有する層である。

【0244】

このような構成の具体的な例を以下に示す。

(21) 陽極 / 正孔注入・輸送層 / 第1発光層 / 電荷障壁層 / 第2発光層 / 電子注入・輸送層 / 陰極

10

20

30

40

50

(2 2) 陽極 / 正孔注入・輸送層 / 第 1 発光層 / 電荷障壁層 / 第 2 発光層 / 第 3 発光層 / 電子注入・輸送層 / 陰極

【 0 2 4 5 】

これらの第 1 発光層、第 2 発光層、及び第 3 発光層のうちの少なくともいずれかに本発明の有機 E L 用組成物及び第 1 実施形態で説明した燐光発光材料を用いることができる。これにより、有機 E L 素子の発光効率、及び素子寿命を向上させることができる可能性がある。

【 0 2 4 6 】

また、例えば、第 1 発光層を赤色に発光させ、第 2 の発光層を緑色に発光させ、第 3 の発光層を青色に発光させることにより、素子全体として白色に発光させることができる。このような有機 E L 素子は、照明やバックライト等の面光源として好適に利用できる。

国際公開公報 W O 2 0 1 2 / 1 5 7 2 1 1 A 1 に記載されるように、第 1 の発光層が、赤色、黄色又は緑色燐光発光層を印刷等により塗分け配置し、前記第 2 の発光層を青色蛍光発光共通層として形成することにより、有機 E L 多色発光装置を得ることができる。第 1 の発光層と第 2 の発光層に挟持される電荷障壁層を最適に選択することにより、第 1 の発光層のみを発光させることができ、フルカラー表示装置として好適に利用できる。

本発明の有機 E L 用組成物及び第 1 実施形態で説明した燐光発光材料を第 1 発光層に用いることにより、有機 E L 多色発光装置の発光効率、及び素子寿命を向上させることができる。

【 0 2 4 7 】

次に、本発明の一形態として、有機 E L 多色発光装置について説明する。

有機 E L 多色発光装置は、赤色の光を発生する赤色有機 E L 素子と、緑色の光を発生する緑色有機 E L 素子と、青色の光を発生する青色有機 E L 素子とが、全体としてマトリクス状に配置されている。なお、隣り合う赤色有機 E L 素子、緑色有機 E L 素子、青色有機 E L 素子の組み合わせが一つの画素（ピクセル）を構成している。

赤色有機 E L 素子の有機層は、例えば、下部電極の側から順に、正孔注入層、正孔輸送層、赤色発光層、青色発光層、第一隣接層、電子輸送層および電子注入層を積層した構成を有する。

緑色有機 E L 素子の有機層は、例えば、下部電極の側から順に、正孔注入層、正孔輸送層、緑色発光層、第一隣接層、青色発光層、電子輸送層および電子注入層を積層した構成を有する。

青色有機 E L 素子の有機層は、例えば、下部電極の側から順に、正孔注入層、正孔輸送層、第一隣接層、青色発光層、電子輸送層および電子注入層を積層した構成を有する。

これらのうち正孔注入層、正孔輸送層、第一隣接層、青色発光層、電子輸送層および電子注入層は、赤色有機 E L 素子、緑色有機 E L 素子、青色有機 E L 素子の共通層として設けられている。

【 0 2 4 8 】

図 1 及び図 2 は、前記有機 E L 多色発光装置の一部を示したものであり、緑色有機 E L 素子と、青色有機 E L 素子とが並置された発光装置及び赤色有機 E L 素子と、緑色有機 E L 素子と、青色有機 E L 素子とが並置された発光装置を示している。

これらの発光装置は、ガラス基板 1 上に、赤色発光層と緑色発光層と青色発光層が並列に設置される。赤色発光の取り出し部分（ピクセル）と緑色発光の取り出し部分（ピクセル）と青色発光の取り出し部分（ピクセル）との間には、混色を防止するための層間絶縁膜 6 が設置されている。

赤色有機 E L 素子の有機層は、例えば、下部電極として I T O 透明電極 2 の側から順に、陰極 1 1 側に向かって、正孔注入層 3、正孔輸送層 4、赤色発光層 1 2、第一隣接層 7、青色共通層 8、電子輸送層 9 および L i F 層 1 0 を積層した構成を有する。

緑色有機 E L 素子の有機層は、例えば、下部電極として I T O 透明電極 2 の側から順に、陰極 1 1 側に向かって、正孔注入層 3、正孔輸送層 4、緑色発光層 5、第一隣接層 7、青色共通層 8、電子輸送層 9 および L i F 層 1 0 を積層した構成を有する。

青色有機EL素子の有機層は、例えば、ITO透明電極2の側から順に、陰極11側に向かって、正孔注入層3、正孔輸送層4、第一隣接層7、青色発光層としての青色共通層8、電子輸送層9およびLiF層10を積層した構成を有する。

赤色有機EL素子における第一隣接層7と青色共通層8、緑色有機EL素子における第一隣接層7と青色共通層8及び青色有機EL素子における第一隣接層7と青色共通層8は、それぞれ蒸着等により同時に形成される。例えば、緑色有機EL素子においては、正孔と電子の再結合位置を緑色発光層5にし、緑色発光を取り出すように調整する。

【0249】

尚、陽極、正孔注入・輸送層、電子注入・輸送層、陰極には第1実施形態で説明した材料を用いることができる。

また、電荷障壁層の材料としては、公知の材料を用いることができる。

【実施例】

【0250】

以下、実施例を用いて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はそれら実施例に限定されるものではない。

実施例1

25mm×75mm×1.1mm厚のITO透明電極付きガラス基板を、イソプロピルアルコール中で5分間超音波洗浄した後、UVオゾン洗浄を30分間行なった。洗浄後の透明電極付きガラス基板に、ND1501（商品名：日産化学工業製導電性有機材料）をスピンコート法で成膜し、230℃で加熱して25nmの膜厚の正孔注入層を形成した。ついで、WO2009/102027の合成例12に開示の方法で製造したHT2のキシレン溶液（1.0重量％）を、スピンコート法で成膜し、180℃で加熱乾燥して、30nmの膜厚の正孔輸送層を形成した。次に、発光層のホスト材料として上記A-2と上記B-1、ドーパント（燐光発光材料）としてGD₁の比率（質量比）をそれぞれ、45：45：10の重量比のキシレン溶液（1.0重量％）を調製し、スピンコート法で成膜し、120℃で乾燥して60nmの膜厚の発光層を形成した。次に、ET₁を蒸着により、膜厚25nmに成膜した。この層は、電子輸送層として機能する。その後、LiFを真空蒸着法により約0.3nm（蒸着速度～0.01nm/sec）の膜厚で形成し、次いで、Alを真空蒸着法により200nmの膜厚で形成し、2層構造の陰極を形成し、有機EL素子を作製した。

得られた有機EL素子に電流（1mA/cm²）を流して性能を評価したところ、緑色に発光し、発光効率52cd/Aであった。また、50℃で25mA/cm²での輝度20%減寿命（LT80）は、150hrであった。結果を表1に示す。

以下、本実施例で用いた化合物を示す。

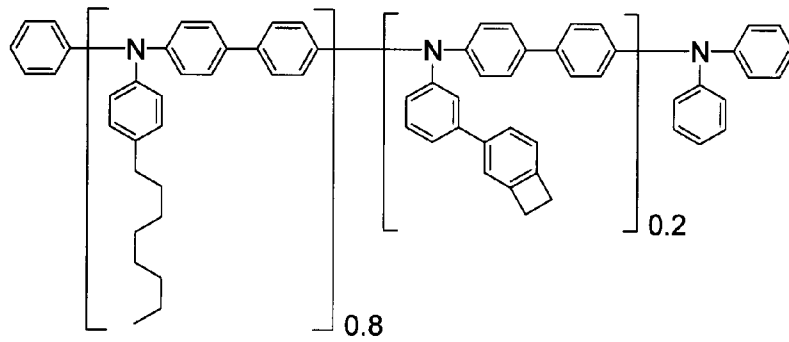
【0251】

10

20

30

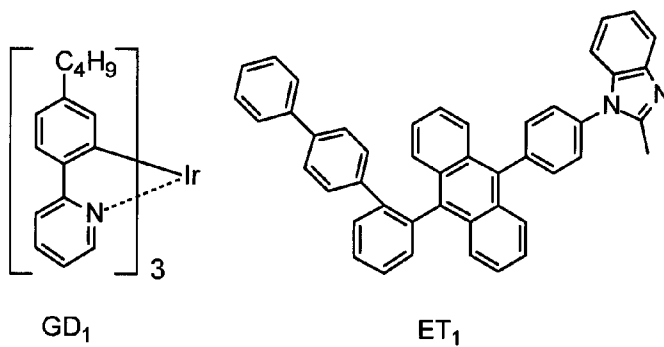
【化 1 0 0】



Mw20,000

HT2

10

GD₁ET₁

20

【 0 2 5 2 】

実施例 2 ~ 2 5 2

実施例 1 において、発光層のホスト材料を表 1 ~ 3 に記載の化合物とした以外は同様にして有機 EL 素子を作製し、評価した結果を示す。

比較例 1 ~ 3

実施例 1 において、発光層のホスト材料を表 4 に記載の化合物の一種のみ用いた以外は同様にして有機 EL 素子を作製し、評価した結果を示す。

30

【 0 2 5 3 】

【表 1】

表 1

	発光層ホスト材料		素子性能			発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1	A-2	B-1	52	150	実施例49	A-4	B-1	44	160
実施例2	A-2	B-2	53	150	実施例50	A-4	B-2	41	170
実施例3	A-2	B-3	51	130	実施例51	A-4	B-3	41	150
実施例4	A-2	B-4	49	180	実施例52	A-4	B-4	40	180
実施例5	A-2	B-10	48	170	実施例53	A-4	B-10	40	150
実施例6	A-2	B-11	52	140	実施例54	A-4	B-11	45	160
実施例7	A-2	B-17	50	200	実施例55	A-4	B-17	41	190
実施例8	A-2	B-18	51	170	実施例56	A-4	B-18	41	190
実施例9	A-2	B-28	45	170	実施例57	A-4	B-28	39	180
実施例10	A-2	B-30	47	160	実施例58	A-4	B-30	41	190
実施例11	A-2	B-31	49	150	実施例59	A-4	B-31	42	170
実施例12	A-2	B-32	48	130	実施例60	A-4	B-32	41	160
実施例13	A-2	B-33	47	120	実施例61	A-4	B-33	51	140
実施例14	A-2	B-34	52	160	実施例62	A-4	B-34	50	180
実施例15	A-2	B-35	53	160	実施例63	A-4	B-35	50	190
実施例16	A-2	B-36	54	170	実施例64	A-4	B-36	51	190
実施例17	A-2	C-105	55	120	実施例65	A-4	C-105	45	160
実施例18	A-2	C-210	51	150	実施例66	A-4	C-210	40	170
実施例19	A-2	C-222	54	100	実施例67	A-4	C-222	45	120
実施例20	A-2	C-301	45	110	実施例68	A-4	C-301	41	130
実施例21	A-2	D-1	50	130	実施例69	A-4	D-1	49	160
実施例22	A-2	D-2	48	100	実施例70	A-4	D-2	42	150
実施例23	A-2	D-3	51	120	実施例71	A-4	D-3	45	150
実施例24	A-2	D-4	45	130	実施例72	A-4	D-4	41	170
実施例25	A-3	B-1	53	170	実施例73	A-5	B-1	45	170
実施例26	A-3	B-2	49	160	実施例74	A-5	B-2	42	170
実施例27	A-3	B-3	49	150	実施例75	A-5	B-3	40	170
実施例28	A-3	B-4	49	180	実施例76	A-5	B-4	42	160
実施例29	A-3	B-10	47	190	実施例77	A-5	B-10	42	160
実施例30	A-3	B-11	51	160	実施例78	A-5	B-11	44	180
実施例31	A-3	B-17	48	200	実施例79	A-5	B-17	42	170
実施例32	A-3	B-18	50	180	実施例80	A-5	B-18	42	180
実施例33	A-3	B-28	45	180	実施例81	A-5	B-28	41	180
実施例34	A-3	B-30	48	160	実施例82	A-5	B-30	41	150
実施例35	A-3	B-31	47	170	実施例83	A-5	B-31	40	180
実施例36	A-3	B-32	47	150	実施例84	A-5	B-32	41	190
実施例37	A-3	B-33	45	140	実施例85	A-5	B-33	50	150
実施例38	A-3	B-34	50	170	実施例86	A-5	B-34	51	160
実施例39	A-3	B-35	50	170	実施例87	A-5	B-35	53	180
実施例40	A-3	B-36	51	170	実施例88	A-5	B-36	55	170
実施例41	A-3	C-105	51	140	実施例89	A-5	C-105	46	150
実施例42	A-3	C-210	50	120	実施例90	A-5	C-210	44	140
実施例43	A-3	C-222	51	130	実施例91	A-5	C-222	46	120
実施例44	A-3	C-301	44	150	実施例92	A-5	C-301	42	140
実施例45	A-3	D-1	48	130	実施例93	A-5	D-1	49	150
実施例46	A-3	D-2	47	120	実施例94	A-5	D-2	44	160
実施例47	A-3	D-3	50	140	実施例95	A-5	D-3	44	140
実施例48	A-3	D-4	45	150	実施例96	A-5	D-4	43	150

【表 2】

表 2

	発光層ホスト材料		素子性能			発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例97	A-6	B-1	46	160	実施例145	A-12	B-1	49	120
実施例98	A-6	B-2	42	170	実施例146	A-12	B-2	51	130
実施例99	A-6	B-3	40	150	実施例147	A-12	B-3	50	110
実施例100	A-6	B-4	43	180	実施例148	A-12	B-4	47	150
実施例101	A-6	B-10	42	150	実施例149	A-12	B-10	51	120
実施例102	A-6	B-11	44	160	実施例150	A-12	B-11	54	140
実施例103	A-6	B-17	46	190	実施例151	A-12	B-17	50	160
実施例104	A-6	B-18	42	190	実施例152	A-12	B-18	52	140
実施例105	A-6	B-28	41	180	実施例153	A-12	B-28	44	140
実施例106	A-6	B-30	39	190	実施例154	A-12	B-30	49	150
実施例107	A-6	B-31	40	170	実施例155	A-12	B-31	46	100
実施例108	A-6	B-32	42	160	実施例156	A-12	B-32	51	100
実施例109	A-6	B-33	49	140	実施例157	A-12	B-33	49	130
実施例110	A-6	B-34	48	180	実施例158	A-12	B-34	50	150
実施例111	A-6	B-35	52	190	実施例159	A-12	B-35	55	140
実施例112	A-6	B-36	54	190	実施例160	A-12	B-36	51	150
実施例113	A-6	C-105	44	160	実施例161	A-12	C-105	52	100
実施例114	A-6	C-210	46	170	実施例162	A-12	C-210	56	110
実施例115	A-6	C-222	42	120	実施例163	A-12	C-222	51	100
実施例116	A-6	C-301	43	130	実施例164	A-12	C-301	41	100
実施例117	A-6	D-1	45	160	実施例165	A-12	D-1	45	110
実施例118	A-6	D-2	46	150	実施例166	A-12	D-2	51	140
実施例119	A-6	D-3	44	150	実施例167	A-12	D-3	48	100
実施例120	A-6	D-4	41	170	実施例168	A-12	D-4	48	110
実施例121	A-10	B-1	52	180	実施例169	A-13	B-1	50	130
実施例122	A-10	B-2	55	170	実施例170	A-13	B-2	55	110
実施例123	A-10	B-3	52	150	実施例171	A-13	B-3	52	110
実施例124	A-10	B-4	51	190	実施例172	A-13	B-4	55	160
実施例125	A-10	B-10	49	170	実施例173	A-13	B-10	51	150
実施例126	A-10	B-11	53	150	実施例174	A-13	B-11	50	120
実施例127	A-10	B-17	53	190	実施例175	A-13	B-17	50	180
実施例128	A-10	B-18	50	190	実施例176	A-13	B-18	52	150
実施例129	A-10	B-28	47	170	実施例177	A-13	B-28	46	160
実施例130	A-10	B-30	49	170	実施例178	A-13	B-30	45	150
実施例131	A-10	B-31	44	160	実施例179	A-13	B-31	44	120
実施例132	A-10	B-32	49	150	実施例180	A-13	B-32	46	110
実施例133	A-10	B-33	48	110	実施例181	A-13	B-33	45	130
実施例134	A-10	B-34	54	150	実施例182	A-13	B-34	50	120
実施例135	A-10	B-35	52	170	実施例183	A-13	B-35	50	150
実施例136	A-10	B-36	55	180	実施例184	A-13	B-36	50	150
実施例137	A-10	C-105	52	130	実施例185	A-13	C-105	48	100
実施例138	A-10	C-210	53	160	実施例186	A-13	C-210	50	130
実施例139	A-10	C-222	56	120	実施例187	A-13	C-222	49	110
実施例140	A-10	C-301	46	100	実施例188	A-13	C-301	48	100
実施例141	A-10	D-1	50	160	実施例189	A-13	D-1	45	120
実施例142	A-10	D-2	48	120	実施例190	A-13	D-2	47	100
実施例143	A-10	D-3	53	140	実施例191	A-13	D-3	45	100
実施例144	A-10	D-4	45	140	実施例192	A-13	D-4	46	110

【表 3】

表 3

	発光層ホスト材料		素子性能			発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例193	A-15	B-1	52	200	実施例241	A-2	A-4	48	160
実施例194	A-15	B-2	55	170	実施例242	A-2	A-5	47	170
実施例195	A-15	B-3	53	160	実施例243	A-2	A-6	47	170
実施例196	A-15	B-4	55	190	実施例244	A-3	A-4	48	160
実施例197	A-15	B-10	51	180	実施例245	A-3	A-5	47	170
実施例198	A-15	B-11	53	150	実施例246	A-3	A-6	47	170
実施例199	A-15	B-17	54	190	実施例247	A-15	A-4	47	175
実施例200	A-15	B-18	52	170	実施例248	A-15	A-5	48	180
実施例201	A-15	B-28	49	180	実施例249	A-15	A-6	48	180
実施例202	A-15	B-30	52	170	実施例250	A-16	A-4	47	175
実施例203	A-15	B-31	55	190	実施例251	A-16	A-5	47	175
実施例204	A-15	B-32	52	150	実施例252	A-16	A-6	47	180
実施例205	A-15	B-33	51	190					
実施例206	A-15	B-34	49	190					
実施例207	A-15	B-35	55	150					
実施例208	A-15	B-36	56	180					
実施例209	A-15	C-105	52	160					
実施例210	A-15	C-210	55	120					
実施例211	A-15	C-222	51	150					
実施例212	A-15	C-301	49	160					
実施例213	A-15	D-1	51	160					
実施例214	A-15	D-2	45	120					
実施例215	A-15	D-3	46	160					
実施例216	A-15	D-4	49	160					
実施例217	A-16	B-1	53	170					
実施例218	A-16	B-2	54	180					
実施例219	A-16	B-3	55	170					
実施例220	A-16	B-4	55	180					
実施例221	A-16	B-10	52	170					
実施例222	A-16	B-11	51	170					
実施例223	A-16	B-17	52	160					
実施例224	A-16	B-18	50	190					
実施例225	A-16	B-28	51	170					
実施例226	A-16	B-30	53	170					
実施例227	A-16	B-31	57	180					
実施例228	A-16	B-32	52	160					
実施例229	A-16	B-33	56	180					
実施例230	A-16	B-34	51	180					
実施例231	A-16	B-35	51	170					
実施例232	A-16	B-36	52	160					
実施例233	A-16	C-105	49	150					
実施例234	A-16	C-210	52	130					
実施例235	A-16	C-222	50	140					
実施例236	A-16	C-301	50	150					
実施例237	A-16	D-1	49	150					
実施例238	A-16	D-2	47	140					
実施例239	A-16	D-3	48	150					
実施例240	A-16	D-4	51	160					

【表 4】

表 4

	発光層 ホスト材料	素子性能	
		発光効率	寿命
		[cd/A]	(LT80)[hr]
比較例1	A-2	52	30
比較例2	B-4	34	140
比較例3	B-28	22	180

【0257】

10

実施例 253

本実施例は、図1に示す有機EL多色発光装置における緑色有機EL素子の例である。

25mm×75mm×1.1mm厚のITO透明電極2付きガラス基板1を、イソプロピルアルコール中で5分間超音波洗浄した後、UVオゾン洗浄を30分間行なった。

上記ND1501（商品名：日産化学工業製導電性有機材料）をスピンコート法で成膜し、230℃で加熱して25nmの膜厚の正孔注入層3を形成した。ついで、WO2009/102027の合成例12に開示の方法で製造した上記HT2のキシレン溶液（1.0重量％）を、スピンコート法で30nmの膜厚で成膜し、180℃で加熱乾燥して、30nmの膜厚の正孔輸送層4を形成した。

次に、緑色発光層5のホスト材料として上記A-2と上記B-1、ドーパント（燐光発光材料）として上記GD₁の比率（質量比）をそれぞれ、45：45：10の重量比のキシレン溶液（1.0重量％）を調製し、スピンコート法で成膜し、120℃で乾燥して60nmの膜厚の緑色発光層5を形成した。次に、第一隣接層7の材料として化合物1を蒸着により、膜厚10nmに成膜した。次に、ホスト材EM1とドーパント材BD₁を97：3のレート比で蒸着し、膜厚35nmの層（青色共通層8）を形成した。次に、ET₁を蒸着により、膜厚25nmに成膜した。この層は、電子輸送層9として機能する。その後、LiFを真空蒸着法により約0.3nm（蒸着速度～0.01nm/sec）の膜厚で形成してLiF層10を形成し、次いで、Alを真空蒸着法により200nmの膜厚で形成し、2層構造の陰極11を形成した。

20

化合物1からなる第一隣接層7は第1の発光層として形成された緑色発光層5に対しては電子輸送層及び三重項ブロック層として機能でき、緑色発光で高効率、長寿命の緑色有機EL素子が得られる。

30

得られた有機EL素子に電流（1mA/cm²）を流して性能を評価したところ、緑色に発光し、発光効率58cd/Aであった。また、50℃で25mA/cm²での輝度20％減寿命（LT80）は、130hrであった。結果を表5に示す。

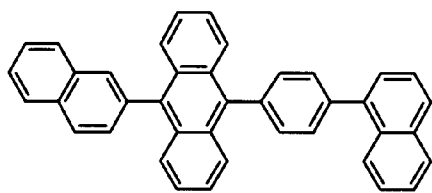
また、正孔注入層と正孔輸送層をスピンコート法で形成後、第一隣接層より蒸着した青色発光素子は、化合物1からなる第1隣接層が、青色共通層に対しては、正孔注入・輸送層として機能し、青色発光の有機EL多色発光装置が得られる。

以下、本実施例で用いた化合物を示す。

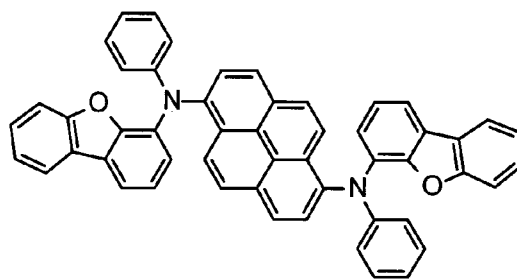
【0258】

40

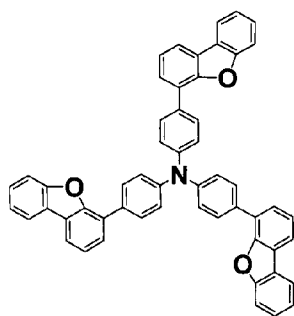
【化 1 0 1】



EM1

BD₁

10



化合物 1

20

【 0 2 5 9】

実施例 2 5 4 ~ 1 3 8 6

実施例 2 5 3 において、緑色発光層のホスト材料を表 5 ~ 1 6 に記載の化合物とした以外は同様にして有機 E L 素子を作製し、評価した結果を示す。

【 0 2 6 0】

【表 5】

表 5

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例253	A-2	B-1	58	130	実施例301	A-3	A-40	46	170
実施例254	A-2	B-2	59	140	実施例302	A-3	A-41	44	190
実施例255	A-2	B-3	51	150	実施例303	A-3	A-43	49	100
実施例256	A-2	B-4	49	180	実施例304	A-3	A-44	41	150
実施例257	A-3	B-1	55	170	実施例305	A-3	A-46	49	140
実施例258	A-3	B-2	54	170	実施例306	A-3	A-47	44	200
実施例259	A-3	B-3	53	150	実施例307	A-3	A-48	45	110
実施例260	A-3	B-4	52	160	実施例308	A-3	A-49	48	110
実施例261	A-2	A-43	44	130	実施例309	A-3	A-50	49	130
実施例262	A-2	A-44	40	190	実施例310	A-3	A-51	40	130
実施例263	A-2	A-46	41	100	実施例311	A-3	A-54	42	190
実施例264	A-2	A-47	48	100	実施例312	A-3	A-55	48	100
実施例265	A-2	A-48	44	150	実施例313	A-3	A-56	39	120
実施例266	A-2	A-49	49	160	実施例314	A-3	A-58	40	200
実施例267	A-2	A-50	41	180	実施例315	A-3	A-65	45	130
実施例268	A-2	A-51	45	120	実施例316	A-3	A-66	40	160
実施例269	A-2	A-54	43	140	実施例317	A-3	A-59	46	130
実施例270	A-2	A-55	40	150	実施例318	A-3	A-60	42	140
実施例271	A-2	A-56	46	110	実施例319	A-3	A-61	47	110
実施例272	A-2	A-58	40	170	実施例320	A-3	A-62	47	180
実施例273	A-2	A-65	39	130	実施例321	A-3	A-63	39	120
実施例274	A-2	A-66	45	150	実施例322	A-3	A-64	40	180
実施例275	A-2	A-98	45	180	実施例323	A-3	A-98	49	130
実施例276	A-2	A-99	49	190	実施例324	A-3	A-99	45	140
実施例277	A-2	B-49	48	190	実施例325	A-3	B-49	44	200
実施例278	A-2	B-54	48	150	実施例326	A-3	B-54	39	170
実施例279	A-2	B-65	43	100	実施例327	A-3	B-65	39	200
実施例280	A-2	B-66	45	150	実施例328	A-3	B-66	49	150
実施例281	A-2	B-72	41	170	実施例329	A-3	B-72	45	170
実施例282	A-2	B-73	41	190	実施例330	A-3	B-73	40	100
実施例283	A-2	E-3	40	200	実施例331	A-3	E-3	43	120
実施例284	A-2	E-9	46	180	実施例332	A-3	E-9	46	180
実施例285	A-2	E-12	46	180	実施例333	A-3	E-12	39	190
実施例286	A-2	F-1	47	120	実施例334	A-3	F-1	44	100
実施例287	A-2	F-31	39	200	実施例335	A-3	F-31	41	130
実施例288	A-2	B-74	42	100	実施例336	A-3	B-74	45	120
実施例289	A-2	F-48	41	120	実施例337	A-3	F-48	43	160
実施例290	A-2	F-51	42	150	実施例338	A-3	F-51	44	130
実施例291	A-2	F-55	48	200	実施例339	A-3	F-55	44	130
実施例292	A-3	A-21	49	120	実施例340	A-4	A-43	48	160
実施例293	A-3	A-23	42	170	実施例341	A-4	A-44	44	130
実施例294	A-3	A-26	49	130	実施例342	A-4	A-46	47	130
実施例295	A-3	A-32	47	130	実施例343	A-4	A-47	48	160
実施例296	A-3	A-33	47	170	実施例344	A-4	A-48	40	130
実施例297	A-3	A-34	43	170	実施例345	A-4	A-49	43	190
実施例298	A-3	A-35	48	160	実施例346	A-4	A-50	48	110
実施例299	A-3	A-36	41	140	実施例347	A-4	A-51	48	190
実施例300	A-3	A-38	46	140	実施例348	A-4	A-54	39	140

【 0 2 6 1 】

【表 6】

表 6

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例349	A-4	A-55	45	120	実施例397	A-5	F-31	40	150
実施例350	A-4	A-56	43	110	実施例398	A-5	B-74	41	200
実施例351	A-4	A-58	43	120	実施例399	A-5	F-48	40	190
実施例352	A-4	A-65	40	110	実施例400	A-5	F-51	47	160
実施例353	A-4	A-66	47	150	実施例401	A-5	F-55	43	200
実施例354	A-4	A-98	47	160	実施例402	A-6	A-43	42	190
実施例355	A-4	A-99	44	110	実施例403	A-6	A-44	40	110
実施例356	A-4	B-49	44	110	実施例404	A-6	A-46	48	150
実施例357	A-4	B-54	45	160	実施例405	A-6	A-47	45	130
実施例358	A-4	B-65	44	100	実施例406	A-6	A-48	41	120
実施例359	A-4	B-66	49	160	実施例407	A-6	A-49	43	150
実施例360	A-4	B-72	40	130	実施例408	A-6	A-50	41	170
実施例361	A-4	B-73	40	140	実施例409	A-6	A-51	39	200
実施例362	A-4	E-3	39	120	実施例410	A-6	A-54	39	120
実施例363	A-4	E-9	49	120	実施例411	A-6	A-55	48	170
実施例364	A-4	E-12	48	170	実施例412	A-6	A-56	44	160
実施例365	A-4	F-1	49	150	実施例413	A-6	A-58	46	130
実施例366	A-4	F-31	39	140	実施例414	A-6	A-65	46	150
実施例367	A-4	B-74	45	180	実施例415	A-6	A-66	48	170
実施例368	A-4	F-48	41	160	実施例416	A-6	A-98	40	130
実施例369	A-4	F-51	39	170	実施例417	A-6	A-99	44	170
実施例370	A-4	F-55	44	140	実施例418	A-6	B-49	47	180
実施例371	A-5	A-43	46	180	実施例419	A-6	B-54	48	170
実施例372	A-5	A-44	43	120	実施例420	A-6	B-65	47	110
実施例373	A-5	A-46	44	140	実施例421	A-6	B-66	46	140
実施例374	A-5	A-47	41	110	実施例422	A-6	B-72	48	130
実施例375	A-5	A-48	44	140	実施例423	A-6	B-73	44	130
実施例376	A-5	A-49	44	110	実施例424	A-6	E-3	43	160
実施例377	A-5	A-50	41	160	実施例425	A-6	E-9	44	150
実施例378	A-5	A-51	48	170	実施例426	A-6	E-12	43	200
実施例379	A-5	A-54	46	100	実施例427	A-6	F-1	47	130
実施例380	A-5	A-55	46	200	実施例428	A-6	F-31	39	150
実施例381	A-5	A-56	49	190	実施例429	A-6	B-74	48	180
実施例382	A-5	A-58	44	150	実施例430	A-6	F-48	46	110
実施例383	A-5	A-65	42	170	実施例431	A-6	F-51	41	160
実施例384	A-5	A-66	44	170	実施例432	A-6	F-55	45	120
実施例385	A-5	A-98	42	160	実施例433	A-10	A-43	40	160
実施例386	A-5	A-99	43	170	実施例434	A-10	A-44	49	100
実施例387	A-5	B-49	42	190	実施例435	A-10	A-46	48	150
実施例388	A-5	B-54	43	180	実施例436	A-10	A-47	42	130
実施例389	A-5	B-65	44	160	実施例437	A-10	A-48	41	190
実施例390	A-5	B-66	40	200	実施例438	A-10	A-49	44	160
実施例391	A-5	B-72	49	160	実施例439	A-10	A-50	48	140
実施例392	A-5	B-73	44	170	実施例440	A-10	A-51	43	160
実施例393	A-5	E-3	44	140	実施例441	A-10	A-54	46	130
実施例394	A-5	E-9	42	160	実施例442	A-10	A-55	41	100
実施例395	A-5	E-12	41	190	実施例443	A-10	A-56	47	130
実施例396	A-5	F-1	47	110	実施例444	A-10	A-58	41	200

【 0 2 6 2 】

【表 7】

表 7

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例445	A-10	A-65	43	160	実施例493	A-12	F-51	49	180
実施例446	A-10	A-66	49	200	実施例494	A-12	F-55	44	130
実施例447	A-10	A-98	44	110	実施例495	A-13	A-43	39	130
実施例448	A-10	A-99	46	110	実施例496	A-13	A-44	44	150
実施例449	A-10	B-49	42	130	実施例497	A-13	A-46	49	130
実施例450	A-10	B-54	43	200	実施例498	A-13	A-47	40	150
実施例451	A-10	B-65	40	130	実施例499	A-13	A-48	44	190
実施例452	A-10	B-66	40	140	実施例500	A-13	A-49	40	190
実施例453	A-10	B-72	39	180	実施例501	A-13	A-50	48	140
実施例454	A-10	B-73	49	110	実施例502	A-13	A-51	46	200
実施例455	A-10	E-3	48	160	実施例503	A-13	A-54	44	200
実施例456	A-10	E-9	41	140	実施例504	A-13	A-55	44	110
実施例457	A-10	E-12	43	140	実施例505	A-13	A-56	47	160
実施例458	A-10	F-1	43	180	実施例506	A-13	A-58	45	200
実施例459	A-10	F-31	48	130	実施例507	A-13	A-65	45	170
実施例460	A-10	B-74	43	170	実施例508	A-13	A-66	40	170
実施例461	A-10	F-48	48	200	実施例509	A-13	A-98	47	130
実施例462	A-10	F-51	45	110	実施例510	A-13	A-99	40	120
実施例463	A-10	F-55	42	160	実施例511	A-13	B-49	43	160
実施例464	A-12	A-43	44	170	実施例512	A-13	B-54	49	190
実施例465	A-12	A-44	39	150	実施例513	A-13	B-65	45	180
実施例466	A-12	A-46	45	130	実施例514	A-13	B-66	44	200
実施例467	A-12	A-47	49	120	実施例515	A-13	B-72	40	170
実施例468	A-12	A-48	45	120	実施例516	A-13	B-73	42	170
実施例469	A-12	A-49	42	190	実施例517	A-13	E-3	40	130
実施例470	A-12	A-50	45	190	実施例518	A-13	E-9	42	170
実施例471	A-12	A-51	48	170	実施例519	A-13	E-12	47	190
実施例472	A-12	A-54	49	120	実施例520	A-13	F-1	45	200
実施例473	A-12	A-55	47	130	実施例521	A-13	F-31	41	140
実施例474	A-12	A-56	47	130	実施例522	A-13	B-74	42	190
実施例475	A-12	A-58	45	170	実施例523	A-13	F-48	47	190
実施例476	A-12	A-65	39	170	実施例524	A-13	F-51	41	170
実施例477	A-12	A-66	47	160	実施例525	A-13	F-55	39	160
実施例478	A-12	A-98	49	100	実施例526	A-15	A-43	40	110
実施例479	A-12	A-99	41	130	実施例527	A-15	A-44	44	180
実施例480	A-12	B-49	44	150	実施例528	A-15	A-46	39	200
実施例481	A-12	B-54	44	170	実施例529	A-15	A-47	45	110
実施例482	A-12	B-65	42	180	実施例530	A-15	A-48	40	160
実施例483	A-12	B-66	39	110	実施例531	A-15	A-49	47	160
実施例484	A-12	B-72	49	160	実施例532	A-15	A-50	45	140
実施例485	A-12	B-73	48	100	実施例533	A-15	A-51	49	170
実施例486	A-12	E-3	41	110	実施例534	A-15	A-54	47	130
実施例487	A-12	E-9	46	150	実施例535	A-15	A-55	39	130
実施例488	A-12	E-12	48	120	実施例536	A-15	A-56	42	110
実施例489	A-12	F-1	48	170	実施例537	A-15	A-58	43	130
実施例490	A-12	F-31	48	130	実施例538	A-15	A-65	42	110
実施例491	A-12	B-74	47	160	実施例539	A-15	A-66	43	130
実施例492	A-12	F-48	43	150	実施例540	A-15	A-98	40	140

【 0 2 6 3 】

【表 8】

表 8

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例541	A-15	A-99	46	100	実施例589	A-43	B-2	49	180
実施例542	A-15	B-49	43	130	実施例590	A-43	B-3	47	150
実施例543	A-15	B-54	44	140	実施例591	A-43	B-4	45	200
実施例544	A-15	B-65	43	170	実施例592	A-43	B-10	45	170
実施例545	A-15	B-66	44	120	実施例593	A-43	B-11	43	190
実施例546	A-15	B-72	48	170	実施例594	A-43	B-17	43	150
実施例547	A-15	B-73	43	190	実施例595	A-43	B-18	46	140
実施例548	A-15	E-3	44	100	実施例596	A-43	B-28	44	110
実施例549	A-15	E-9	43	150	実施例597	A-43	B-30	48	190
実施例550	A-15	E-12	46	130	実施例598	A-43	B-31	47	170
実施例551	A-15	F-1	43	190	実施例599	A-43	B-32	42	100
実施例552	A-15	F-31	42	130	実施例600	A-43	B-33	47	130
実施例553	A-15	B-74	42	180	実施例601	A-43	B-34	43	170
実施例554	A-15	F-48	49	200	実施例602	A-43	B-35	49	130
実施例555	A-15	F-51	39	180	実施例603	A-43	B-36	39	110
実施例556	A-15	F-55	45	190	実施例604	A-43	C-105	39	180
実施例557	A-16	A-43	43	160	実施例605	A-43	C-210	43	120
実施例558	A-16	A-44	48	200	実施例606	A-43	C-222	43	120
実施例559	A-16	A-46	47	160	実施例607	A-43	C-301	39	150
実施例560	A-16	A-47	47	150	実施例608	A-43	D-1	45	120
実施例561	A-16	A-48	45	130	実施例609	A-43	D-2	46	200
実施例562	A-16	A-49	44	200	実施例610	A-43	D-3	48	120
実施例563	A-16	A-50	43	130	実施例611	A-43	D-4	44	160
実施例564	A-16	A-51	43	150	実施例612	A-43	A-4	43	160
実施例565	A-16	A-54	40	180	実施例613	A-43	A-5	43	170
実施例566	A-16	A-55	42	170	実施例614	A-43	A-6	46	170
実施例567	A-16	A-56	40	110	実施例615	A-43	A-44	46	190
実施例568	A-16	A-58	48	120	実施例616	A-43	A-46	44	140
実施例569	A-16	A-65	45	180	実施例617	A-43	A-47	48	200
実施例570	A-16	A-66	44	130	実施例618	A-43	A-48	44	130
実施例571	A-16	A-98	46	100	実施例619	A-43	A-49	49	190
実施例572	A-16	A-99	44	190	実施例620	A-43	A-50	44	160
実施例573	A-16	B-49	41	100	実施例621	A-43	A-51	42	140
実施例574	A-16	B-54	45	160	実施例622	A-43	A-54	49	190
実施例575	A-16	B-65	46	100	実施例623	A-43	A-55	44	200
実施例576	A-16	B-66	48	190	実施例624	A-43	A-56	48	180
実施例577	A-16	B-72	39	140	実施例625	A-43	A-58	44	150
実施例578	A-16	B-73	44	110	実施例626	A-43	A-65	44	150
実施例579	A-16	E-3	48	170	実施例627	A-43	A-66	44	160
実施例580	A-16	E-9	42	130	実施例628	A-43	A-98	40	150
実施例581	A-16	E-12	42	150	実施例629	A-43	A-99	47	120
実施例582	A-16	F-1	44	180	実施例630	A-43	B-49	39	110
実施例583	A-16	F-31	49	110	実施例631	A-43	B-54	43	130
実施例584	A-16	B-74	41	180	実施例632	A-43	B-65	42	120
実施例585	A-16	F-48	46	130	実施例633	A-43	B-66	43	100
実施例586	A-16	F-51	47	190	実施例634	A-43	B-72	47	120
実施例587	A-16	F-55	45	140	実施例635	A-43	B-73	47	100
実施例588	A-43	B-1	39	170	実施例636	A-43	E-3	43	170

【 0 2 6 4 】

【表 9】

表 9

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例637	A-43	E-9	47	130	実施例685	A-44	A-98	40	190
実施例638	A-43	E-12	39	120	実施例686	A-44	A-99	41	190
実施例639	A-43	F-1	44	170	実施例687	A-44	B-49	47	190
実施例640	A-43	F-31	44	120	実施例688	A-44	B-54	43	160
実施例641	A-43	B-74	41	150	実施例689	A-44	B-65	43	110
実施例642	A-43	F-48	39	100	実施例690	A-44	B-66	47	190
実施例643	A-43	F-51	49	140	実施例691	A-44	B-72	47	140
実施例644	A-43	F-55	41	150	実施例692	A-44	B-73	43	150
実施例645	A-44	B-1	48	170	実施例693	A-44	E-3	49	120
実施例646	A-44	B-2	45	120	実施例694	A-44	E-9	47	140
実施例647	A-44	B-3	43	110	実施例695	A-44	E-12	43	150
実施例648	A-44	B-4	41	170	実施例696	A-44	F-1	47	150
実施例649	A-44	B-10	45	150	実施例697	A-44	F-31	49	190
実施例650	A-44	B-11	47	110	実施例698	A-44	B-74	46	150
実施例651	A-44	B-17	47	200	実施例699	A-44	F-48	44	200
実施例652	A-44	B-18	42	100	実施例700	A-44	F-51	42	120
実施例653	A-44	B-28	43	110	実施例701	A-44	F-55	44	130
実施例654	A-44	B-30	48	180	実施例702	A-46	B-1	40	180
実施例655	A-44	B-31	46	140	実施例703	A-46	B-2	40	130
実施例656	A-44	B-32	48	160	実施例704	A-46	B-3	41	130
実施例657	A-44	B-33	40	200	実施例705	A-46	B-4	47	160
実施例658	A-44	B-34	40	140	実施例706	A-46	B-10	44	190
実施例659	A-44	B-35	46	190	実施例707	A-46	B-11	48	100
実施例660	A-44	B-36	39	130	実施例708	A-46	B-17	39	170
実施例661	A-44	C-105	45	190	実施例709	A-46	B-18	49	200
実施例662	A-44	C-210	42	110	実施例710	A-46	B-28	47	100
実施例663	A-44	C-222	46	170	実施例711	A-46	B-30	44	180
実施例664	A-44	C-301	48	100	実施例712	A-46	B-31	40	120
実施例665	A-44	D-1	39	140	実施例713	A-46	B-32	42	170
実施例666	A-44	D-2	41	170	実施例714	A-46	B-33	40	130
実施例667	A-44	D-3	49	140	実施例715	A-46	B-34	48	110
実施例668	A-44	D-4	44	120	実施例716	A-46	B-35	46	100
実施例669	A-44	A-4	42	200	実施例717	A-46	B-36	41	100
実施例670	A-44	A-5	39	160	実施例718	A-46	C-105	42	180
実施例671	A-44	A-6	49	120	実施例719	A-46	C-210	48	190
実施例672	A-44	A-43	41	200	実施例720	A-46	C-222	41	130
実施例673	A-44	A-46	43	130	実施例721	A-46	C-301	43	100
実施例674	A-44	A-47	48	180	実施例722	A-46	D-1	42	140
実施例675	A-44	A-48	49	100	実施例723	A-46	D-2	39	160
実施例676	A-44	A-49	40	190	実施例724	A-46	D-3	47	160
実施例677	A-44	A-50	40	110	実施例725	A-46	D-4	41	190
実施例678	A-44	A-51	49	200	実施例726	A-46	A-4	42	140
実施例679	A-44	A-54	42	180	実施例727	A-46	A-5	44	160
実施例680	A-44	A-55	49	170	実施例728	A-46	A-6	40	150
実施例681	A-44	A-56	48	100	実施例729	A-46	A-43	47	140
実施例682	A-44	A-58	41	170	実施例730	A-46	A-44	39	100
実施例683	A-44	A-65	47	120	実施例731	A-46	A-47	40	130
実施例684	A-44	A-66	45	110	実施例732	A-46	A-48	44	120

【 0 2 6 5 】

【表 1 0】

表 10

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例733	A-46	A-49	47	130	実施例781	A-47	D-3	40	100
実施例734	A-46	A-50	49	160	実施例782	A-47	D-4	47	160
実施例735	A-46	A-51	47	140	実施例783	A-47	A-4	48	160
実施例736	A-46	A-54	39	140	実施例784	A-47	A-5	40	180
実施例737	A-46	A-55	49	140	実施例785	A-47	A-6	44	160
実施例738	A-46	A-56	40	110	実施例786	A-47	A-43	41	100
実施例739	A-46	A-58	46	180	実施例787	A-47	A-44	45	140
実施例740	A-46	A-65	40	190	実施例788	A-47	A-46	39	130
実施例741	A-46	A-66	47	160	実施例789	A-47	A-48	40	120
実施例742	A-46	A-98	46	160	実施例790	A-47	A-49	47	170
実施例743	A-46	A-99	43	100	実施例791	A-47	A-50	39	170
実施例744	A-46	B-49	45	130	実施例792	A-47	A-51	48	110
実施例745	A-46	B-54	40	100	実施例793	A-47	A-54	44	130
実施例746	A-46	B-65	49	200	実施例794	A-47	A-55	47	130
実施例747	A-46	B-66	41	120	実施例795	A-47	A-56	39	110
実施例748	A-46	B-72	41	170	実施例796	A-47	A-58	42	120
実施例749	A-46	B-73	47	130	実施例797	A-47	A-65	47	160
実施例750	A-46	E-3	42	170	実施例798	A-47	A-66	45	170
実施例751	A-46	E-9	49	200	実施例799	A-47	A-98	40	130
実施例752	A-46	E-12	41	190	実施例800	A-47	A-99	44	170
実施例753	A-46	F-1	46	180	実施例801	A-47	B-49	44	200
実施例754	A-46	F-31	39	140	実施例802	A-47	B-54	44	170
実施例755	A-46	B-74	46	110	実施例803	A-47	B-65	42	110
実施例756	A-46	F-48	43	190	実施例804	A-47	B-66	47	110
実施例757	A-46	F-51	42	100	実施例805	A-47	B-72	48	160
実施例758	A-46	F-55	46	140	実施例806	A-47	B-73	41	190
実施例759	A-47	B-1	48	170	実施例807	A-47	E-3	40	110
実施例760	A-47	B-2	45	160	実施例808	A-47	E-9	47	140
実施例761	A-47	B-3	42	160	実施例809	A-47	E-12	48	100
実施例762	A-47	B-4	47	120	実施例810	A-47	F-1	48	140
実施例763	A-47	B-10	40	110	実施例811	A-47	F-31	46	140
実施例764	A-47	B-11	45	130	実施例812	A-47	B-74	39	170
実施例765	A-47	B-17	40	170	実施例813	A-47	F-48	48	130
実施例766	A-47	B-18	44	140	実施例814	A-47	F-51	41	140
実施例767	A-47	B-28	46	140	実施例815	A-47	F-55	48	130
実施例768	A-47	B-30	42	120	実施例816	A-48	B-1	49	100
実施例769	A-47	B-31	43	170	実施例817	A-48	B-2	48	110
実施例770	A-47	B-32	42	140	実施例818	A-48	B-3	42	200
実施例771	A-47	B-33	48	160	実施例819	A-48	B-4	49	190
実施例772	A-47	B-34	47	180	実施例820	A-48	B-10	47	160
実施例773	A-47	B-35	45	140	実施例821	A-48	B-11	41	110
実施例774	A-47	B-36	40	100	実施例822	A-48	B-17	46	150
実施例775	A-47	C-105	43	150	実施例823	A-48	B-18	47	100
実施例776	A-47	C-210	49	190	実施例824	A-48	B-28	44	100
実施例777	A-47	C-222	40	200	実施例825	A-48	B-30	43	100
実施例778	A-47	C-301	49	150	実施例826	A-48	B-31	45	130
実施例779	A-47	D-1	47	110	実施例827	A-48	B-32	40	190
実施例780	A-47	D-2	43	150	実施例828	A-48	B-33	47	200

【表 1 1】

表 11

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例829	A-48	B-34	39	150	実施例877	A-49	B-10	41	120
実施例830	A-48	B-35	44	140	実施例878	A-49	B-11	49	150
実施例831	A-48	B-36	39	150	実施例879	A-49	B-17	40	100
実施例832	A-48	C-105	47	160	実施例880	A-49	B-18	42	130
実施例833	A-48	C-210	46	130	実施例881	A-49	B-28	46	100
実施例834	A-48	C-222	48	200	実施例882	A-49	B-30	44	130
実施例835	A-48	C-301	41	100	実施例883	A-49	B-31	43	180
実施例836	A-48	D-1	48	100	実施例884	A-49	B-32	48	160
実施例837	A-48	D-2	41	180	実施例885	A-49	B-33	42	120
実施例838	A-48	D-3	41	100	実施例886	A-49	B-34	44	130
実施例839	A-48	D-4	39	130	実施例887	A-49	B-35	44	100
実施例840	A-48	A-4	40	140	実施例888	A-49	B-36	49	110
実施例841	A-48	A-5	40	150	実施例889	A-49	C-105	47	120
実施例842	A-48	A-6	49	190	実施例890	A-49	C-210	48	150
実施例843	A-48	A-43	44	160	実施例891	A-49	C-222	39	120
実施例844	A-48	A-44	47	130	実施例892	A-49	C-301	49	190
実施例845	A-48	A-46	45	160	実施例893	A-49	D-1	46	100
実施例846	A-48	A-47	48	130	実施例894	A-49	D-2	48	150
実施例847	A-48	A-49	49	190	実施例895	A-49	D-3	43	110
実施例848	A-48	A-50	39	100	実施例896	A-49	D-4	45	200
実施例849	A-48	A-51	40	150	実施例897	A-49	A-4	41	140
実施例850	A-48	A-54	49	160	実施例898	A-49	A-5	43	120
実施例851	A-48	A-55	48	160	実施例899	A-49	A-6	42	150
実施例852	A-48	A-56	49	120	実施例900	A-49	A-43	43	110
実施例853	A-48	A-58	49	110	実施例901	A-49	A-44	49	100
実施例854	A-48	A-65	42	110	実施例902	A-49	A-46	42	110
実施例855	A-48	A-66	46	140	実施例903	A-49	A-47	46	140
実施例856	A-48	A-98	48	100	実施例904	A-49	A-48	45	180
実施例857	A-48	A-99	46	190	実施例905	A-49	A-50	48	110
実施例858	A-48	B-49	48	190	実施例906	A-49	A-51	47	160
実施例859	A-48	B-54	39	110	実施例907	A-49	A-54	46	120
実施例860	A-48	B-65	45	180	実施例908	A-49	A-55	40	190
実施例861	A-48	B-66	42	100	実施例909	A-49	A-56	41	130
実施例862	A-48	B-72	43	120	実施例910	A-49	A-58	47	120
実施例863	A-48	B-73	39	200	実施例911	A-49	A-65	42	170
実施例864	A-48	E-3	48	200	実施例912	A-49	A-66	47	130
実施例865	A-48	E-9	49	190	実施例913	A-49	A-98	41	140
実施例866	A-48	E-12	45	170	実施例914	A-49	A-99	48	180
実施例867	A-48	F-1	44	180	実施例915	A-49	B-49	46	160
実施例868	A-48	F-31	41	140	実施例916	A-49	B-54	47	170
実施例869	A-48	B-74	49	190	実施例917	A-49	B-65	40	120
実施例870	A-48	F-48	40	200	実施例918	A-49	B-66	42	180
実施例871	A-48	F-51	49	150	実施例919	A-49	B-72	41	140
実施例872	A-48	F-55	40	190	実施例920	A-49	B-73	43	180
実施例873	A-49	B-1	39	180	実施例921	A-49	E-3	41	130
実施例874	A-49	B-2	46	200	実施例922	A-49	E-9	49	150
実施例875	A-49	B-3	43	130	実施例923	A-49	E-12	41	180
実施例876	A-49	B-4	45	180	実施例924	A-49	F-1	42	150

【 0 2 6 7 】

【表 1 2】

表 12

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例925	A-49	F-31	46	100	実施例973	A-50	B-54	48	140
実施例926	A-49	B-74	47	110	実施例974	A-50	B-65	43	200
実施例927	A-49	F-48	43	140	実施例975	A-50	B-66	47	120
実施例928	A-49	F-51	49	170	実施例976	A-50	B-72	45	200
実施例929	A-49	F-55	39	140	実施例977	A-50	B-73	44	140
実施例930	A-50	B-1	43	180	実施例978	A-50	E-3	43	150
実施例931	A-50	B-2	49	190	実施例979	A-50	E-9	49	160
実施例932	A-50	B-3	47	170	実施例980	A-50	E-12	42	110
実施例933	A-50	B-4	45	160	実施例981	A-50	F-1	43	150
実施例934	A-50	B-10	46	100	実施例982	A-50	F-31	46	130
実施例935	A-50	B-11	44	200	実施例983	A-50	B-74	45	150
実施例936	A-50	B-17	44	130	実施例984	A-50	F-48	48	160
実施例937	A-50	B-18	47	200	実施例985	A-50	F-51	41	110
実施例938	A-50	B-28	41	130	実施例986	A-50	F-55	48	140
実施例939	A-50	B-30	46	120	実施例987	A-51	B-1	42	140
実施例940	A-50	B-31	43	170	実施例988	A-51	B-2	49	110
実施例941	A-50	B-32	40	180	実施例989	A-51	B-3	47	100
実施例942	A-50	B-33	41	180	実施例990	A-51	B-4	42	180
実施例943	A-50	B-34	48	180	実施例991	A-51	B-10	48	130
実施例944	A-50	B-35	39	170	実施例992	A-51	B-11	42	110
実施例945	A-50	B-36	43	200	実施例993	A-51	B-17	46	120
実施例946	A-50	C-105	44	200	実施例994	A-51	B-18	39	150
実施例947	A-50	C-210	46	200	実施例995	A-51	B-28	45	110
実施例948	A-50	C-222	49	180	実施例996	A-51	B-30	41	200
実施例949	A-50	C-301	49	110	実施例997	A-51	B-31	45	170
実施例950	A-50	D-1	39	200	実施例998	A-51	B-32	43	110
実施例951	A-50	D-2	40	110	実施例999	A-51	B-33	44	110
実施例952	A-50	D-3	45	170	実施例1000	A-51	B-34	39	200
実施例953	A-50	D-4	42	100	実施例1001	A-51	B-35	40	120
実施例954	A-50	A-4	39	200	実施例1002	A-51	B-36	40	190
実施例955	A-50	A-5	43	200	実施例1003	A-51	C-105	47	180
実施例956	A-50	A-6	40	130	実施例1004	A-51	C-210	41	200
実施例957	A-50	A-43	45	150	実施例1005	A-51	C-222	41	100
実施例958	A-50	A-44	49	160	実施例1006	A-51	C-301	43	160
実施例959	A-50	A-46	44	100	実施例1007	A-51	D-1	40	170
実施例960	A-50	A-47	49	110	実施例1008	A-51	D-2	48	180
実施例961	A-50	A-48	40	170	実施例1009	A-51	D-3	44	200
実施例962	A-50	A-49	47	140	実施例1010	A-51	D-4	47	140
実施例963	A-50	A-51	43	120	実施例1011	A-51	A-4	41	200
実施例964	A-50	A-54	41	190	実施例1012	A-51	A-5	49	160
実施例965	A-50	A-55	42	190	実施例1013	A-51	A-6	40	110
実施例966	A-50	A-56	39	180	実施例1014	A-51	A-43	44	150
実施例967	A-50	A-58	42	150	実施例1015	A-51	A-44	42	150
実施例968	A-50	A-65	45	200	実施例1016	A-51	A-46	48	150
実施例969	A-50	A-66	41	100	実施例1017	A-51	A-47	43	200
実施例970	A-50	A-98	47	140	実施例1018	A-51	A-48	43	180
実施例971	A-50	A-99	42	170	実施例1019	A-51	A-49	46	130
実施例972	A-50	B-49	39	160	実施例1020	A-51	A-50	49	200

【表 1 3】

表 13

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1021	A-51	A-54	46	180	実施例1069	A-54	A-5	49	120
実施例1022	A-51	A-55	46	170	実施例1070	A-54	A-6	40	130
実施例1023	A-51	A-56	41	170	実施例1071	A-54	A-43	46	180
実施例1024	A-51	A-58	43	150	実施例1072	A-54	A-44	43	200
実施例1025	A-51	A-65	45	160	実施例1073	A-54	A-46	39	190
実施例1026	A-51	A-66	41	160	実施例1074	A-54	A-47	47	110
実施例1027	A-51	A-98	48	150	実施例1075	A-54	A-48	44	100
実施例1028	A-51	A-99	40	190	実施例1076	A-54	A-49	40	200
実施例1029	A-51	B-49	46	190	実施例1077	A-54	A-50	47	130
実施例1030	A-51	B-54	45	120	実施例1078	A-54	A-51	44	160
実施例1031	A-51	B-65	47	160	実施例1079	A-54	A-55	44	130
実施例1032	A-51	B-66	41	190	実施例1080	A-54	A-56	47	160
実施例1033	A-51	B-72	49	100	実施例1081	A-54	A-58	48	200
実施例1034	A-51	B-73	46	130	実施例1082	A-54	A-65	49	110
実施例1035	A-51	E-3	40	100	実施例1083	A-54	A-66	42	200
実施例1036	A-51	E-9	39	100	実施例1084	A-54	A-98	39	170
実施例1037	A-51	E-12	43	190	実施例1085	A-54	A-99	43	150
実施例1038	A-51	F-1	47	140	実施例1086	A-54	B-49	42	160
実施例1039	A-51	F-31	49	160	実施例1087	A-54	B-54	45	130
実施例1040	A-51	B-74	46	200	実施例1088	A-54	B-65	41	170
実施例1041	A-51	F-48	48	200	実施例1089	A-54	B-66	47	190
実施例1042	A-51	F-51	49	200	実施例1090	A-54	B-72	46	100
実施例1043	A-51	F-55	47	150	実施例1091	A-54	B-73	46	130
実施例1044	A-54	B-1	48	100	実施例1092	A-54	E-3	42	130
実施例1045	A-54	B-2	39	160	実施例1093	A-54	E-9	43	110
実施例1046	A-54	B-3	41	140	実施例1094	A-54	E-12	41	190
実施例1047	A-54	B-4	49	140	実施例1095	A-54	F-1	40	140
実施例1048	A-54	B-10	47	170	実施例1096	A-54	F-31	48	190
実施例1049	A-54	B-11	40	190	実施例1097	A-54	B-74	40	100
実施例1050	A-54	B-17	49	190	実施例1098	A-54	F-48	44	110
実施例1051	A-54	B-18	49	170	実施例1099	A-54	F-51	39	180
実施例1052	A-54	B-28	39	130	実施例1100	A-54	F-55	39	170
実施例1053	A-54	B-30	39	100	実施例1101	A-55	B-1	43	200
実施例1054	A-54	B-31	47	100	実施例1102	A-55	B-2	43	180
実施例1055	A-54	B-32	44	100	実施例1103	A-55	B-3	48	200
実施例1056	A-54	B-33	44	170	実施例1104	A-55	B-4	42	110
実施例1057	A-54	B-34	48	150	実施例1105	A-55	B-10	41	180
実施例1058	A-54	B-35	47	110	実施例1106	A-55	B-11	42	160
実施例1059	A-54	B-36	41	140	実施例1107	A-55	B-17	49	100
実施例1060	A-54	C-105	40	130	実施例1108	A-55	B-18	44	200
実施例1061	A-54	C-210	47	170	実施例1109	A-55	B-28	47	190
実施例1062	A-54	C-222	45	140	実施例1110	A-55	B-30	44	140
実施例1063	A-54	C-301	40	180	実施例1111	A-55	B-31	47	150
実施例1064	A-54	D-1	40	110	実施例1112	A-55	B-32	40	140
実施例1065	A-54	D-2	49	100	実施例1113	A-55	B-33	43	110
実施例1066	A-54	D-3	49	120	実施例1114	A-55	B-34	49	100
実施例1067	A-54	D-4	46	170	実施例1115	A-55	B-35	48	180
実施例1068	A-54	A-4	39	200	実施例1116	A-55	B-36	45	180

【 0 2 6 9 】

【表 1 4】

表 14

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1117	A-55	C-105	42	130	実施例1165	A-56	B-18	40	170
実施例1118	A-55	C-210	44	170	実施例1166	A-56	B-28	47	130
実施例1119	A-55	C-222	48	160	実施例1167	A-56	B-30	41	160
実施例1120	A-55	C-301	44	190	実施例1168	A-56	B-31	46	180
実施例1121	A-55	D-1	42	110	実施例1169	A-56	B-32	46	140
実施例1122	A-55	D-2	39	200	実施例1170	A-56	B-33	47	200
実施例1123	A-55	D-3	45	160	実施例1171	A-56	B-34	39	160
実施例1124	A-55	D-4	43	190	実施例1172	A-56	B-35	41	160
実施例1125	A-55	A-4	41	150	実施例1173	A-56	B-36	49	130
実施例1126	A-55	A-5	43	150	実施例1174	A-56	C-105	39	140
実施例1127	A-55	A-6	41	150	実施例1175	A-56	C-210	41	150
実施例1128	A-55	A-43	43	140	実施例1176	A-56	C-222	46	100
実施例1129	A-55	A-44	42	110	実施例1177	A-56	C-301	40	150
実施例1130	A-55	A-46	40	160	実施例1178	A-56	D-1	39	100
実施例1131	A-55	A-47	39	170	実施例1179	A-56	D-2	41	170
実施例1132	A-55	A-48	43	190	実施例1180	A-56	D-3	47	150
実施例1133	A-55	A-49	39	200	実施例1181	A-56	D-4	48	170
実施例1134	A-55	A-50	43	110	実施例1182	A-56	A-4	41	160
実施例1135	A-55	A-51	40	180	実施例1183	A-56	A-5	47	190
実施例1136	A-55	A-54	44	100	実施例1184	A-56	A-6	43	160
実施例1137	A-55	A-56	46	180	実施例1185	A-56	A-43	46	190
実施例1138	A-55	A-58	46	150	実施例1186	A-56	A-44	46	150
実施例1139	A-55	A-65	42	120	実施例1187	A-56	A-46	47	170
実施例1140	A-55	A-66	44	170	実施例1188	A-56	A-47	42	140
実施例1141	A-55	A-98	44	100	実施例1189	A-56	A-48	43	110
実施例1142	A-55	A-99	41	180	実施例1190	A-56	A-49	46	110
実施例1143	A-55	B-49	45	200	実施例1191	A-56	A-50	41	140
実施例1144	A-55	B-54	46	150	実施例1192	A-56	A-51	42	140
実施例1145	A-55	B-65	40	120	実施例1193	A-56	A-54	49	140
実施例1146	A-55	B-66	43	150	実施例1194	A-56	A-55	49	190
実施例1147	A-55	B-72	44	150	実施例1195	A-56	A-56	39	110
実施例1148	A-55	B-73	47	180	実施例1196	A-56	A-58	44	190
実施例1149	A-55	E-3	39	130	実施例1197	A-56	A-65	41	100
実施例1150	A-55	E-9	46	160	実施例1198	A-56	A-66	39	160
実施例1151	A-55	E-12	46	170	実施例1199	A-56	A-98	47	100
実施例1152	A-55	F-1	41	190	実施例1200	A-56	A-99	41	180
実施例1153	A-55	F-31	39	120	実施例1201	A-56	B-49	48	180
実施例1154	A-55	B-74	41	130	実施例1202	A-56	B-54	40	100
実施例1155	A-55	F-48	41	180	実施例1203	A-56	B-65	45	160
実施例1156	A-55	F-51	39	120	実施例1204	A-56	B-66	44	180
実施例1157	A-55	F-55	49	120	実施例1205	A-56	B-72	44	200
実施例1158	A-56	B-1	45	110	実施例1206	A-56	B-73	49	140
実施例1159	A-56	B-2	43	180	実施例1207	A-56	E-3	49	120
実施例1160	A-56	B-3	48	110	実施例1208	A-56	E-9	41	200
実施例1161	A-56	B-4	46	150	実施例1209	A-56	E-12	46	160
実施例1162	A-56	B-10	48	130	実施例1210	A-56	F-1	41	120
実施例1163	A-56	B-11	47	150	実施例1211	A-56	F-31	40	100
実施例1164	A-56	B-17	40	170	実施例1212	A-56	B-74	41	190

【 0 2 7 0 】

【表 15】

表 15

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1213	A-56	F-48	47	170	実施例1261	A-58	B-66	41	170
実施例1214	A-56	F-51	45	170	実施例1262	A-58	B-72	39	140
実施例1215	A-56	F-55	41	140	実施例1263	A-58	B-73	42	200
実施例1216	A-58	B-1	41	100	実施例1264	A-58	E-3	39	100
実施例1217	A-58	B-2	48	120	実施例1265	A-58	E-9	47	180
実施例1218	A-58	B-3	49	140	実施例1266	A-58	E-12	42	150
実施例1219	A-58	B-4	45	150	実施例1267	A-58	F-1	42	190
実施例1220	A-58	B-10	48	130	実施例1268	A-58	F-31	44	180
実施例1221	A-58	B-11	44	110	実施例1269	A-58	B-74	43	170
実施例1222	A-58	B-17	44	190	実施例1270	A-58	F-48	41	150
実施例1223	A-58	B-18	41	180	実施例1271	A-58	F-51	44	110
実施例1224	A-58	B-28	39	170	実施例1272	A-58	F-55	42	110
実施例1225	A-58	B-30	48	200	実施例1273	A-65	B-1	45	200
実施例1226	A-58	B-31	48	110	実施例1274	A-65	B-2	39	100
実施例1227	A-58	B-32	48	200	実施例1275	A-65	B-3	39	140
実施例1228	A-58	B-33	39	100	実施例1276	A-65	B-4	42	200
実施例1229	A-58	B-34	39	110	実施例1277	A-65	B-10	39	160
実施例1230	A-58	B-35	43	190	実施例1278	A-65	B-11	48	110
実施例1231	A-58	B-36	48	130	実施例1279	A-65	B-17	47	190
実施例1232	A-58	C-105	49	120	実施例1280	A-65	B-18	46	160
実施例1233	A-58	C-210	45	170	実施例1281	A-65	B-28	48	130
実施例1234	A-58	C-222	41	190	実施例1282	A-65	B-30	46	110
実施例1235	A-58	C-301	47	130	実施例1283	A-65	B-31	46	100
実施例1236	A-58	D-1	46	120	実施例1284	A-65	B-32	40	170
実施例1237	A-58	D-2	46	120	実施例1285	A-65	B-33	40	130
実施例1238	A-58	D-3	40	180	実施例1286	A-65	B-34	42	150
実施例1239	A-58	D-4	46	190	実施例1287	A-65	B-35	44	120
実施例1240	A-58	A-4	43	130	実施例1288	A-65	B-36	41	130
実施例1241	A-58	A-5	48	140	実施例1289	A-65	C-105	42	150
実施例1242	A-58	A-6	46	120	実施例1290	A-65	C-210	47	190
実施例1243	A-58	A-43	47	150	実施例1291	A-65	C-222	39	110
実施例1244	A-58	A-44	43	190	実施例1292	A-65	C-301	48	120
実施例1245	A-58	A-46	47	100	実施例1293	A-65	D-1	42	130
実施例1246	A-58	A-47	44	190	実施例1294	A-65	D-2	46	170
実施例1247	A-58	A-48	49	100	実施例1295	A-65	D-3	47	160
実施例1248	A-58	A-49	39	200	実施例1296	A-65	D-4	44	120
実施例1249	A-58	A-50	46	200	実施例1297	A-65	A-4	47	160
実施例1250	A-58	A-51	43	190	実施例1298	A-65	A-5	41	160
実施例1251	A-58	A-54	48	140	実施例1299	A-65	A-6	46	130
実施例1252	A-58	A-55	41	170	実施例1300	A-65	A-43	46	130
実施例1253	A-58	A-56	48	100	実施例1301	A-65	A-44	47	190
実施例1254	A-58	A-65	48	150	実施例1302	A-65	A-46	42	200
実施例1255	A-58	A-66	43	130	実施例1303	A-65	A-47	48	200
実施例1256	A-58	A-98	46	180	実施例1304	A-65	A-48	41	100
実施例1257	A-58	A-99	44	170	実施例1305	A-65	A-49	40	160
実施例1258	A-58	B-49	45	160	実施例1306	A-65	A-50	44	110
実施例1259	A-58	B-54	44	150	実施例1307	A-65	A-51	43	120
実施例1260	A-58	B-65	43	150	実施例1308	A-65	A-54	47	180

【表 16】

表 16

	緑色発光層ホスト材料		素子性能			緑色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1309	A-65	A-55	45	150	実施例1357	A-66	A-43	43	100
実施例1310	A-65	A-56	41	140	実施例1358	A-66	A-44	40	150
実施例1311	A-65	A-58	44	190	実施例1359	A-66	A-46	48	130
実施例1312	A-65	A-66	40	140	実施例1360	A-66	A-47	47	110
実施例1313	A-65	A-98	41	130	実施例1361	A-66	A-48	47	140
実施例1314	A-65	A-99	45	120	実施例1362	A-66	A-49	41	190
実施例1315	A-65	B-49	43	190	実施例1363	A-66	A-50	39	140
実施例1316	A-65	B-54	41	110	実施例1364	A-66	A-51	43	200
実施例1317	A-65	B-65	42	100	実施例1365	A-66	A-54	48	200
実施例1318	A-65	B-66	46	140	実施例1366	A-66	A-55	39	150
実施例1319	A-65	B-72	45	180	実施例1367	A-66	A-56	42	150
実施例1320	A-65	B-73	39	170	実施例1368	A-66	A-58	39	110
実施例1321	A-65	E-3	43	180	実施例1369	A-66	A-65	40	200
実施例1322	A-65	E-9	39	110	実施例1370	A-66	A-98	42	200
実施例1323	A-65	E-12	42	170	実施例1371	A-66	A-99	46	160
実施例1324	A-65	F-1	39	160	実施例1372	A-66	B-49	43	170
実施例1325	A-65	F-31	47	130	実施例1373	A-66	B-54	48	120
実施例1326	A-65	B-74	46	180	実施例1374	A-66	B-65	44	130
実施例1327	A-65	F-48	39	130	実施例1375	A-66	B-66	47	170
実施例1328	A-65	F-51	45	120	実施例1376	A-66	B-72	41	200
実施例1329	A-65	F-55	46	160	実施例1377	A-66	B-73	49	130
実施例1330	A-66	B-1	41	160	実施例1378	A-66	E-3	46	130
実施例1331	A-66	B-2	39	190	実施例1379	A-66	E-9	43	190
実施例1332	A-66	B-3	46	160	実施例1380	A-66	E-12	46	130
実施例1333	A-66	B-4	42	100	実施例1381	A-66	F-1	39	160
実施例1334	A-66	B-10	39	180	実施例1382	A-66	F-31	46	200
実施例1335	A-66	B-11	43	110	実施例1383	A-66	B-74	40	200
実施例1336	A-66	B-17	42	180	実施例1384	A-66	F-48	40	120
実施例1337	A-66	B-18	43	190	実施例1385	A-66	F-51	41	140
実施例1338	A-66	B-28	45	130	実施例1386	A-66	F-55	44	120
実施例1339	A-66	B-30	43	140					
実施例1340	A-66	B-31	48	130					
実施例1341	A-66	B-32	48	180					
実施例1342	A-66	B-33	47	200					
実施例1343	A-66	B-34	49	100					
実施例1344	A-66	B-35	39	200					
実施例1345	A-66	B-36	46	140					
実施例1346	A-66	C-105	44	200					
実施例1347	A-66	C-210	45	180					
実施例1348	A-66	C-222	41	130					
実施例1349	A-66	C-301	41	180					
実施例1350	A-66	D-1	44	100					
実施例1351	A-66	D-2	48	200					
実施例1352	A-66	D-3	42	130					
実施例1353	A-66	D-4	44	130					
実施例1354	A-66	A-4	47	150					
実施例1355	A-66	A-5	47	190					
実施例1356	A-66	A-6	46	150					

【0272】

実施例1387

本実施例は、有機EL多色発光装置における赤色有機EL素子の例である。

25mm×75mm×1.1mm厚のITO透明電極付きガラス基板を、イソプロピルアルコール中で5分間超音波洗浄した後、UVオゾン洗浄を30分間行なった。

上記ND1501（商品名：日産化学工業製導電性有機材料）をスピンコート法で成膜し、230℃で加熱して25nmの膜厚の正孔注入層を形成した。ついで、WO2009

10

20

30

40

50

/ 1 0 2 0 2 7 の合成例 1 2 に開示の方法で製造した上記 H T 2 のキシレン溶液 (1 . 0 重量 %) を、塗布法で 3 0 n m の膜厚で成膜し、 1 8 0 ° で加熱乾燥して、 3 0 n m の膜厚の正孔輸送層を形成した。

次に、赤色発光層のホスト材料として上記 A - 2 と上記 A - 2 1、ドーパント (燐光発光材料) として下記 R D₁ の比率 (質量比) をそれぞれ、 5 0 : 4 5 : 5 の重量比のキシレン溶液 (2 . 0 重量 %) を調製し、スピンコート法で成膜し、 1 2 0 ° で乾燥して 6 0 n m の膜厚の赤色発光層を形成した。

次に、第一隣接層の材料として化合物 1 を蒸着により、膜厚 1 0 n m に成膜した。次に、ホスト材 E M 1 とドーパント材 B D₁ を 9 7 : 3 のレート比で蒸着し、膜厚 3 5 n m の層 (青色共通層) を形成した。

次に、 E T₁ を蒸着により、膜厚 2 5 n m に成膜した。この層は、電子輸送層として機能する。その後、 L i F を真空蒸着法により約 0 . 3 n m (蒸着速度 ~ 0 . 0 1 n m / s e c) の膜厚で形成して L i F 層を形成し、次いで、 A l を真空蒸着法により 2 0 0 n m の膜厚で形成し、 2 層構造の陰極を形成した。

化合物 1 からなる第一隣接層は第 1 の発光層として形成された赤色発光層に対しては電子輸送層及び三重項ブロック層として機能でき、赤色発光で高効率、長寿命の赤色有機 E L 素子が得られる。

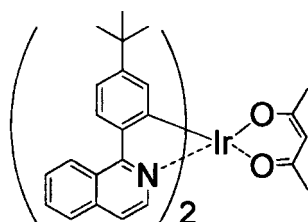
得られた有機 E L 素子に電流 (1 m A / c m²) を流して性能を評価したところ、赤色に発光し、発光効率 1 1 c d / A であった。また、 5 0 ° で 2 5 m A / c m² での輝度 2 0 % 減寿命 (L T 8 0) は、 1 6 0 h r であった。結果を表 6 に示す。

また、正孔注入層と正孔輸送層をスピンコート法で形成後、第一隣接層より蒸着した青色発光素子は、化合物 1 からなる第一隣接層が、青色共通層に対しては、正孔注入・輸送層として機能し、青色発光の有機 E L 多色発光装置が得られる。

以下、本実施例で用いた化合物を示す。

【 0 2 7 3 】

【 化 1 0 2 】



R D₁

【 0 2 7 4 】

実施例 1 3 8 8 ~ 1 7 7 7

実施例 1 3 8 7 において、赤色発光層のホスト材料を表 1 7 ~ 2 1 に記載の化合物とした以外は同様にして有機 E L 素子を作製し、評価した結果を示す。

比較例 4 ~ 5

実施例 1 3 8 7 において、赤色発光層のホスト材料を表 2 2 に記載の化合物の一種のみ用いた以外は同様にして有機 E L 素子を作製し、評価した結果を示す。

【 0 2 7 5 】

【表 17】

表 17

	赤色発光層ホスト材料		素子性能			赤色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率 [cd/A]	寿命 (LT80)[hr]				発光効率 [cd/A]	寿命 (LT80)[hr]
実施例1387	A-2	A-21	11	160	実施例1435	A-5	A-62	9	120
実施例1388	A-2	A-23	11	120	実施例1436	A-5	A-63	11	130
実施例1389	A-2	A-26	10	150	実施例1437	A-5	A-64	10	150
実施例1390	A-2	A-32	8	90	実施例1438	A-6	A-21	12	110
実施例1391	A-2	A-33	10	120	実施例1439	A-6	A-23	10	110
実施例1392	A-2	A-34	8	180	実施例1440	A-6	A-26	8	110
実施例1393	A-2	A-35	12	110	実施例1441	A-6	A-32	12	160
実施例1394	A-2	A-36	11	90	実施例1442	A-6	A-33	8	110
実施例1395	A-2	A-38	11	200	実施例1443	A-6	A-34	11	180
実施例1396	A-2	A-40	12	130	実施例1444	A-6	A-35	11	160
実施例1397	A-2	A-41	9	150	実施例1445	A-6	A-36	11	200
実施例1398	A-2	A-59	12	140	実施例1446	A-6	A-38	11	130
実施例1399	A-2	A-60	8	180	実施例1447	A-6	A-40	11	180
実施例1400	A-2	A-61	12	150	実施例1448	A-6	A-41	11	90
実施例1401	A-2	A-62	9	90	実施例1449	A-6	A-59	11	100
実施例1402	A-2	A-63	12	150	実施例1450	A-6	A-60	12	90
実施例1403	A-2	A-64	11	140	実施例1451	A-6	A-61	8	200
実施例1404	A-4	A-21	11	120	実施例1452	A-6	A-62	8	120
実施例1405	A-4	A-23	11	90	実施例1453	A-6	A-63	10	200
実施例1406	A-4	A-26	9	160	実施例1454	A-6	A-64	8	110
実施例1407	A-4	A-32	8	140	実施例1455	A-10	A-21	11	110
実施例1408	A-4	A-33	9	100	実施例1456	A-10	A-23	11	140
実施例1409	A-4	A-34	8	150	実施例1457	A-10	A-26	12	170
実施例1410	A-4	A-35	12	120	実施例1458	A-10	A-32	10	170
実施例1411	A-4	A-36	10	120	実施例1459	A-10	A-33	11	100
実施例1412	A-4	A-38	12	110	実施例1460	A-10	A-34	11	160
実施例1413	A-4	A-40	11	200	実施例1461	A-10	A-35	12	170
実施例1414	A-4	A-41	11	110	実施例1462	A-10	A-36	8	150
実施例1415	A-4	A-59	10	90	実施例1463	A-10	A-38	9	140
実施例1416	A-4	A-60	10	180	実施例1464	A-10	A-40	12	200
実施例1417	A-4	A-61	11	140	実施例1465	A-10	A-41	8	170
実施例1418	A-4	A-62	12	170	実施例1466	A-10	A-59	11	170
実施例1419	A-4	A-63	9	180	実施例1467	A-10	A-60	8	200
実施例1420	A-4	A-64	9	90	実施例1468	A-10	A-61	11	110
実施例1421	A-5	A-21	11	180	実施例1469	A-10	A-62	10	200
実施例1422	A-5	A-23	9	120	実施例1470	A-10	A-63	9	130
実施例1423	A-5	A-26	9	130	実施例1471	A-10	A-64	9	200
実施例1424	A-5	A-32	10	110	実施例1472	A-12	A-21	9	140
実施例1425	A-5	A-33	11	140	実施例1473	A-12	A-23	9	190
実施例1426	A-5	A-34	11	150	実施例1474	A-12	A-26	8	110
実施例1427	A-5	A-35	10	170	実施例1475	A-12	A-32	8	160
実施例1428	A-5	A-36	12	170	実施例1476	A-12	A-33	11	100
実施例1429	A-5	A-38	9	160	実施例1477	A-12	A-34	8	160
実施例1430	A-5	A-40	11	140	実施例1478	A-12	A-35	11	160
実施例1431	A-5	A-41	11	100	実施例1479	A-12	A-36	8	140
実施例1432	A-5	A-59	9	180	実施例1480	A-12	A-38	12	100
実施例1433	A-5	A-60	8	140	実施例1481	A-12	A-40	10	100
実施例1434	A-5	A-61	9	120	実施例1482	A-12	A-41	8	170

【 0 2 7 6 】

【表 18】

表 18

	赤色発光層ホスト材料		素子性能			赤色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1483	A-12	A-59	8	110	実施例1531	A-16	A-38	10	90
実施例1484	A-12	A-60	8	130	実施例1532	A-16	A-40	11	150
実施例1485	A-12	A-61	11	90	実施例1533	A-16	A-41	8	100
実施例1486	A-12	A-62	10	180	実施例1534	A-16	A-59	12	120
実施例1487	A-12	A-63	12	120	実施例1535	A-16	A-60	12	130
実施例1488	A-12	A-64	12	140	実施例1536	A-16	A-61	11	90
実施例1489	A-13	A-21	11	100	実施例1537	A-16	A-62	11	200
実施例1490	A-13	A-23	10	160	実施例1538	A-16	A-63	9	200
実施例1491	A-13	A-26	11	170	実施例1539	A-16	A-64	12	150
実施例1492	A-13	A-32	11	90	実施例1540	A-43	A-21	11	130
実施例1493	A-13	A-33	11	170	実施例1541	A-43	A-23	9	170
実施例1494	A-13	A-34	8	200	実施例1542	A-43	A-26	11	150
実施例1495	A-13	A-35	10	120	実施例1543	A-43	A-32	11	130
実施例1496	A-13	A-36	8	100	実施例1544	A-43	A-33	11	160
実施例1497	A-13	A-38	11	90	実施例1545	A-43	A-34	12	110
実施例1498	A-13	A-40	11	90	実施例1546	A-43	A-35	10	100
実施例1499	A-13	A-41	9	90	実施例1547	A-43	A-36	12	180
実施例1500	A-13	A-59	9	150	実施例1548	A-43	A-38	12	170
実施例1501	A-13	A-60	10	120	実施例1549	A-43	A-40	9	150
実施例1502	A-13	A-61	11	90	実施例1550	A-43	A-41	9	190
実施例1503	A-13	A-62	10	180	実施例1551	A-43	A-59	10	100
実施例1504	A-13	A-63	12	90	実施例1552	A-43	A-60	9	120
実施例1505	A-13	A-64	8	100	実施例1553	A-43	A-61	11	110
実施例1506	A-15	A-21	9	170	実施例1554	A-43	A-62	10	120
実施例1507	A-15	A-23	12	100	実施例1555	A-43	A-63	10	100
実施例1508	A-15	A-26	8	100	実施例1556	A-43	A-64	11	160
実施例1509	A-15	A-32	12	110	実施例1557	A-44	A-21	12	190
実施例1510	A-15	A-33	8	130	実施例1558	A-44	A-23	11	140
実施例1511	A-15	A-34	9	190	実施例1559	A-44	A-26	9	160
実施例1512	A-15	A-35	10	190	実施例1560	A-44	A-32	9	190
実施例1513	A-15	A-36	10	160	実施例1561	A-44	A-33	12	200
実施例1514	A-15	A-38	11	190	実施例1562	A-44	A-34	10	170
実施例1515	A-15	A-40	8	140	実施例1563	A-44	A-35	11	180
実施例1516	A-15	A-41	8	130	実施例1564	A-44	A-36	11	160
実施例1517	A-15	A-59	12	160	実施例1565	A-44	A-38	9	100
実施例1518	A-15	A-60	8	100	実施例1566	A-44	A-40	11	200
実施例1519	A-15	A-61	9	170	実施例1567	A-44	A-41	12	130
実施例1520	A-15	A-62	11	150	実施例1568	A-44	A-59	11	130
実施例1521	A-15	A-63	12	130	実施例1569	A-44	A-60	9	90
実施例1522	A-15	A-64	10	130	実施例1570	A-44	A-61	11	150
実施例1523	A-16	A-21	8	120	実施例1571	A-44	A-62	11	100
実施例1524	A-16	A-23	8	170	実施例1572	A-44	A-63	11	130
実施例1525	A-16	A-26	12	180	実施例1573	A-44	A-64	11	130
実施例1526	A-16	A-32	10	180	実施例1574	A-46	A-21	8	130
実施例1527	A-16	A-33	12	200	実施例1575	A-46	A-23	12	180
実施例1528	A-16	A-34	9	190	実施例1576	A-46	A-26	10	200
実施例1529	A-16	A-35	11	190	実施例1577	A-46	A-32	11	140
実施例1530	A-16	A-36	11	90	実施例1578	A-46	A-33	9	140

【 0 2 7 7 】

【表 19】

表 19

	赤色発光層ホスト材料		素子性能			赤色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率 [cd/A]	寿命 (LT80)[hr]				発光効率 [cd/A]	寿命 (LT80)[hr]
実施例1579	A-46	A-34	9	140	実施例1627	A-49	A-26	12	120
実施例1580	A-46	A-35	11	100	実施例1628	A-49	A-32	11	90
実施例1581	A-46	A-36	11	90	実施例1629	A-49	A-33	10	170
実施例1582	A-46	A-38	11	160	実施例1630	A-49	A-34	9	100
実施例1583	A-46	A-40	8	170	実施例1631	A-49	A-35	9	120
実施例1584	A-46	A-41	11	110	実施例1632	A-49	A-36	10	190
実施例1585	A-46	A-59	10	110	実施例1633	A-49	A-38	10	140
実施例1586	A-46	A-60	9	170	実施例1634	A-49	A-40	8	190
実施例1587	A-46	A-61	11	130	実施例1635	A-49	A-41	11	170
実施例1588	A-46	A-62	11	170	実施例1636	A-49	A-59	8	160
実施例1589	A-46	A-63	11	160	実施例1637	A-49	A-60	8	110
実施例1590	A-46	A-64	9	180	実施例1638	A-49	A-61	10	190
実施例1591	A-47	A-21	12	110	実施例1639	A-49	A-62	10	160
実施例1592	A-47	A-23	9	170	実施例1640	A-49	A-63	10	110
実施例1593	A-47	A-26	9	130	実施例1641	A-49	A-64	8	190
実施例1594	A-47	A-32	10	100	実施例1642	A-50	A-21	9	170
実施例1595	A-47	A-33	10	160	実施例1643	A-50	A-23	10	110
実施例1596	A-47	A-34	10	140	実施例1644	A-50	A-26	8	100
実施例1597	A-47	A-35	10	150	実施例1645	A-50	A-32	11	160
実施例1598	A-47	A-36	8	110	実施例1646	A-50	A-33	11	120
実施例1599	A-47	A-38	9	90	実施例1647	A-50	A-34	12	190
実施例1600	A-47	A-40	8	160	実施例1648	A-50	A-35	12	150
実施例1601	A-47	A-41	12	110	実施例1649	A-50	A-36	12	130
実施例1602	A-47	A-59	11	160	実施例1650	A-50	A-38	12	170
実施例1603	A-47	A-60	9	180	実施例1651	A-50	A-40	12	110
実施例1604	A-47	A-61	9	100	実施例1652	A-50	A-41	10	130
実施例1605	A-47	A-62	9	180	実施例1653	A-50	A-59	10	90
実施例1606	A-47	A-63	10	150	実施例1654	A-50	A-60	9	100
実施例1607	A-47	A-64	11	140	実施例1655	A-50	A-61	8	160
実施例1608	A-48	A-21	12	170	実施例1656	A-50	A-62	8	120
実施例1609	A-48	A-23	8	100	実施例1657	A-50	A-63	11	160
実施例1610	A-48	A-26	8	100	実施例1658	A-50	A-64	8	100
実施例1611	A-48	A-32	10	140	実施例1659	A-51	A-21	10	200
実施例1612	A-48	A-33	10	170	実施例1660	A-51	A-23	9	120
実施例1613	A-48	A-34	11	130	実施例1661	A-51	A-26	10	160
実施例1614	A-48	A-35	11	110	実施例1662	A-51	A-32	9	180
実施例1615	A-48	A-36	11	120	実施例1663	A-51	A-33	9	160
実施例1616	A-48	A-38	9	200	実施例1664	A-51	A-34	9	130
実施例1617	A-48	A-40	11	160	実施例1665	A-51	A-35	9	160
実施例1618	A-48	A-41	10	180	実施例1666	A-51	A-36	11	140
実施例1619	A-48	A-59	9	200	実施例1667	A-51	A-38	12	140
実施例1620	A-48	A-60	12	170	実施例1668	A-51	A-40	11	200
実施例1621	A-48	A-61	10	180	実施例1669	A-51	A-41	9	120
実施例1622	A-48	A-62	12	160	実施例1670	A-51	A-59	10	110
実施例1623	A-48	A-63	11	120	実施例1671	A-51	A-60	10	110
実施例1624	A-48	A-64	9	180	実施例1672	A-51	A-61	9	90
実施例1625	A-49	A-21	9	100	実施例1673	A-51	A-62	8	100
実施例1626	A-49	A-23	10	130	実施例1674	A-51	A-63	12	140

【表 20】

表 20

	赤色発光層ホスト材料		素子性能			赤色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命				発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]				[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1675	A-51	A-64	12	190	実施例1723	A-56	A-61	10	160
実施例1676	A-54	A-21	10	160	実施例1724	A-56	A-62	8	140
実施例1677	A-54	A-23	11	170	実施例1725	A-56	A-63	11	180
実施例1678	A-54	A-26	8	130	実施例1726	A-56	A-64	9	190
実施例1679	A-54	A-32	12	150	実施例1727	A-58	A-21	10	130
実施例1680	A-54	A-33	9	160	実施例1728	A-58	A-23	10	140
実施例1681	A-54	A-34	10	170	実施例1729	A-58	A-26	9	180
実施例1682	A-54	A-35	8	140	実施例1730	A-58	A-32	9	190
実施例1683	A-54	A-36	9	180	実施例1731	A-58	A-33	10	190
実施例1684	A-54	A-38	8	120	実施例1732	A-58	A-34	11	200
実施例1685	A-54	A-40	10	100	実施例1733	A-58	A-35	8	180
実施例1686	A-54	A-41	12	140	実施例1734	A-58	A-36	11	90
実施例1687	A-54	A-59	9	180	実施例1735	A-58	A-38	11	120
実施例1688	A-54	A-60	12	170	実施例1736	A-58	A-40	8	170
実施例1689	A-54	A-61	10	90	実施例1737	A-58	A-41	10	150
実施例1690	A-54	A-62	10	100	実施例1738	A-58	A-59	8	110
実施例1691	A-54	A-63	8	90	実施例1739	A-58	A-60	9	100
実施例1692	A-54	A-64	10	110	実施例1740	A-58	A-61	8	110
実施例1693	A-55	A-21	11	120	実施例1741	A-58	A-62	8	90
実施例1694	A-55	A-23	8	160	実施例1742	A-58	A-63	12	160
実施例1695	A-55	A-26	12	160	実施例1743	A-58	A-64	10	170
実施例1696	A-55	A-32	8	90	実施例1744	A-65	A-21	9	140
実施例1697	A-55	A-33	10	120	実施例1745	A-65	A-23	8	170
実施例1698	A-55	A-34	10	150	実施例1746	A-65	A-26	12	120
実施例1699	A-55	A-35	8	200	実施例1747	A-65	A-32	10	110
実施例1700	A-55	A-36	12	130	実施例1748	A-65	A-33	10	200
実施例1701	A-55	A-38	12	170	実施例1749	A-65	A-34	8	90
実施例1702	A-55	A-40	10	110	実施例1750	A-65	A-35	11	140
実施例1703	A-55	A-41	8	190	実施例1751	A-65	A-36	11	140
実施例1704	A-55	A-59	9	120	実施例1752	A-65	A-38	8	170
実施例1705	A-55	A-60	8	190	実施例1753	A-65	A-40	12	160
実施例1706	A-55	A-61	8	190	実施例1754	A-65	A-41	11	200
実施例1707	A-55	A-62	8	120	実施例1755	A-65	A-59	10	130
実施例1708	A-55	A-63	11	90	実施例1756	A-65	A-60	12	130
実施例1709	A-55	A-64	9	140	実施例1757	A-65	A-61	8	200
実施例1710	A-56	A-21	10	160	実施例1758	A-65	A-62	12	110
実施例1711	A-56	A-23	12	160	実施例1759	A-65	A-63	12	200
実施例1712	A-56	A-26	8	90	実施例1760	A-65	A-64	9	140
実施例1713	A-56	A-32	11	180	実施例1761	A-66	A-21	10	120
実施例1714	A-56	A-33	11	100	実施例1762	A-66	A-23	8	90
実施例1715	A-56	A-34	12	120	実施例1763	A-66	A-26	11	90
実施例1716	A-56	A-35	10	150	実施例1764	A-66	A-32	12	140
実施例1717	A-56	A-36	8	200	実施例1765	A-66	A-33	10	200
実施例1718	A-56	A-38	11	140	実施例1766	A-66	A-34	9	150
実施例1719	A-56	A-40	10	130	実施例1767	A-66	A-35	9	140
実施例1720	A-56	A-41	10	130	実施例1768	A-66	A-36	11	200
実施例1721	A-56	A-59	12	130	実施例1769	A-66	A-38	8	170
実施例1722	A-56	A-60	10	120	実施例1770	A-66	A-40	10	130

【表 2 1】

表 21

	赤色発光層ホスト材料		素子性能	
			発光効率	寿命
			[cd/A]	(LT80)[hr]
実施例1771	A-66	A-41	9	90
実施例1772	A-66	A-59	9	130
実施例1773	A-66	A-60	9	200
実施例1774	A-66	A-61	12	160
実施例1775	A-66	A-62	8	120
実施例1776	A-66	A-63	9	180
実施例1777	A-66	A-64	10	120

10

【 0 2 8 0 】

【表 2 2】

表 22

	赤色発光層 ホスト材料	素子性能	
		発光効率	寿命
		[cd/A]	(LT80)[hr]
比較例4	A-2	3	120
比較例5	A-73	11	30

20

【符号の説明】

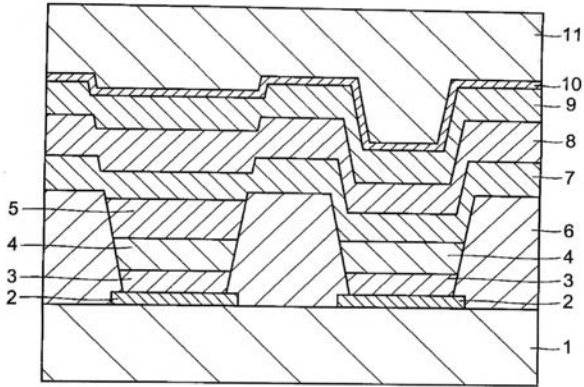
【 0 2 8 1 】

- 1 . ガラス基板
- 2 . I T O 透明電極
- 3 . 正孔注入層
- 4 . 正孔輸送層
- 5 . 緑色発光層
- 6 . 層間絶縁膜
- 7 . 第一隣接層
- 8 . 青色共通層
- 9 . 電子輸送層
- 1 0 . L i F 層
- 1 1 . 陰極
- 1 2 . 赤色発光層

30

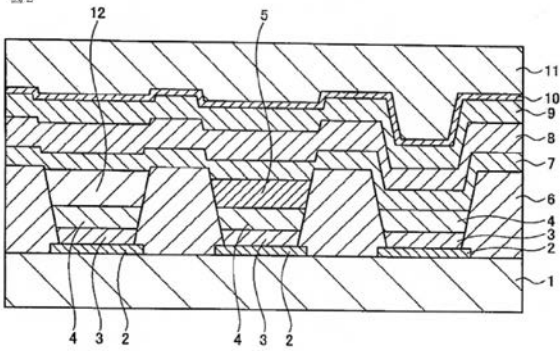
【 図 1 】

図 1



【 図 2 】

図 2



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/071115									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i											
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L51/50, C09K11/06											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAPLUS/REGISTRY (STN)											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>WO 2010/098246 A1 (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0038] to [0039], [0071] to [0073], [0076], [0078], [0085], [0087] to [0096]; examples 9, 11 to 16 & JP 5433677 B & US 2012/0001158 A1 & EP 2403028 A1 & CN 102326273 A & TW 201100518 A & KR 10-2011-0134885 A</td> <td>1-5, 7-9, 15, 17-28 6, 10-14, 16</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>WO 2012/121101 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0093], [0098], [0100], [0132] to [0134], [0240] to [0261] & US 2013/0341612 A1</td> <td>1-3, 5-7, 9-11, 15-28 4, 8, 12-14</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	WO 2010/098246 A1 (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0038] to [0039], [0071] to [0073], [0076], [0078], [0085], [0087] to [0096]; examples 9, 11 to 16 & JP 5433677 B & US 2012/0001158 A1 & EP 2403028 A1 & CN 102326273 A & TW 201100518 A & KR 10-2011-0134885 A	1-5, 7-9, 15, 17-28 6, 10-14, 16	X A	WO 2012/121101 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0093], [0098], [0100], [0132] to [0134], [0240] to [0261] & US 2013/0341612 A1	1-3, 5-7, 9-11, 15-28 4, 8, 12-14
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X A	WO 2010/098246 A1 (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0038] to [0039], [0071] to [0073], [0076], [0078], [0085], [0087] to [0096]; examples 9, 11 to 16 & JP 5433677 B & US 2012/0001158 A1 & EP 2403028 A1 & CN 102326273 A & TW 201100518 A & KR 10-2011-0134885 A	1-5, 7-9, 15, 17-28 6, 10-14, 16									
X A	WO 2012/121101 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0093], [0098], [0100], [0132] to [0134], [0240] to [0261] & US 2013/0341612 A1	1-3, 5-7, 9-11, 15-28 4, 8, 12-14									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See parent family annex.											
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family											
Date of the actual completion of the international search 15 October, 2014 (15.10.14)		Date of mailing of the international search report 28 October, 2014 (28.10.14)									
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer									
Facsimile No.		Telephone No.									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071115

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2013-530515 A (Universal Display Corp.), 25 July 2013 (25.07.2013), paragraphs [0046], [0065], [0067], [0071] to [0072], [0074] to [0075], [0080], [0177] to [0179] & US 2013/0112952 A1 & EP 2564438 A & WO 2011/136755 A1 & TW 201209047 A & CN 103026521 A & KR 10-2013-0073023 A	1, 3, 5-9, 17-18, 21, 23-27 28 2, 4, 10-16, 19-20, 22
X A	WO 2009/136596 A1 (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0051] to [0053], [0076] to [0079], [0081] & JP 5211411 B & US 2011/0062862 A1 & CN 102017218 A & KR 10-2011-0010099 A & TW 201005071 A	3-5, 7-9, 21, 23-28 1-2, 6, 10-20, 22
X A	WO 2011/070963 A1 (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), paragraphs [0048], [0200], [0210], [0220], [0222], [0227], [0229] to [0230] & JP 5124785 B & US 2012/0241732 A1 & EP 2511360 A1 & CN 102648268 A & TW 201136931 A & KR 10-2012-0112517 A	1-3, 5, 7-9, 15, 17-21, 23-24, 27-28 4, 6, 10-14, 16, 22, 25-26
Y	WO 2012/086170 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0078] to [0113] & US 2013/0306959 A1 & EP 2662368 A1 & CN 103270032 A & KR 10-2013-0130747 A & TW 201231616 A	28
P, X	WO 2013/146645 A1 (Nippon Steel & Sumikin Chemical Co., Ltd.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraphs [0048] to [0049], [0056], [0089] to [0090], [0093], [0095] to [0097], [0099], [0103] & TW 201400487 A	1-3, 5, 7-9, 15-21, 23-28
P, X	WO 2013/180241 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0232], [0235] to [0236], [0279] to [0280], [0290] to [0291] & TW 201406724 A	1-3, 5-9, 15, 17-21, 23-24, 27-28
P, X	WO 2014/038677 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0174] to [0177], [0182], [0197], [0209], [0212] to [0213], [0216] to [0217], [0220], [0241] to [0242], [0244] (Family: none)	1-3, 5-7, 9-11, 15, 17-28

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 7 1 1 1 5	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01L51/50, C09K11/06			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使った電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） CAplus/REGISTRY(STN)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	WO 2010/098246 A1（新日鐵化学株式会社） 2010.09.02, 段落[0038]-[0039], [0071]-[0073], [0076], [0078], [0085], [0087]-[0096], 実施例 9, 11-16	1-5, 7-9, 15, 17-28	
A	& JP 5433677 B & US 2012/0001158 A1 & EP 2403028 A1 & CN 102326273 A & TW 201100518 A & KR 10-2011-0134885 A	6, 10-14, 16	
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 15.10.2014		国際調査報告の発送日 28.10.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 本田 博幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 2905

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2014/071115
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2012/121101 A1 (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2012.09.13, 段落[0093], [0098], [0100], [0132]-[0134], [0240]- [0261]	1-3, 5-7, 9-11 , 15-28
A	& US 2013/0341612 A1	4, 8, 12-14
X	JP 2013-530515 A (ユニバーサル ディスプレイ コーポレイショ ン) 2013.07.25, 段落【0046】, 【0065】, 【0067】, 【0071】-【0072】, Y 【0074】-【0075】, 【0080】, 【0177】-【0179】	1, 3, 5-9, 17- 18, 21, 23-27 28
A	& US 2013/0112952 A1 & EP 2564438 A & WO 2011/136755 A1 & TW 201209047 A & CN 103026521 A & KR 10-2013-0073023 A	2, 4, 10-16, 19-20, 22
X	WO 2009/136596 A1 (新日鐵化学株式会社) 2009.11.12, 段落[0051]-[0053], [0076]-[0079], [0081]	3-5, 7-9, 21, 23-28
A	& JP 5211411 B & US 2011/0062862 A1 & CN 102017218 A & KR 10-2011-0010099 A & TW 201005071 A	1-2, 6, 10-20, 22
X	WO 2011/070963 A1 (新日鐵化学株式会社) 2011.06.16, 段落[0048], [0200], [0210], [0220], [0222], [0227], [0229]-[0230]	1-3, 5, 7-9, 15 , 17-21, 23-24 , 27-28
A	& JP 5124785 B & US 2012/0241732 A1 & EP 2511360 A1 & CN 102648268 A & TW 201136931 A & KR 10-2012-0112517 A	4, 6, 10-14, 16 , 22, 25-26
Y	WO 2012/086170 A1 (出光興産株式会社) 2012.06.28, 段落[0078]-[0113] & US 2013/0306959 A1 & EP 2662368 A1 & CN 103270032 A & KR 10-2013-0130747 A & TW 201231616 A	28
P, X	WO 2013/146645 A1 (新日鉄住金化学株式会社) 2013.10.03, 段落[0048]-[0049], [0056], [0089]-[0090], [0093], [0095]-[0097], [0099], [0103] & TW 201400487 A	1-3, 5, 7-9, 15 -21, 23-28
P, X	WO 2013/180241 A1 (出光興産株式会社) 2013.12.05, 段落[0232], [0235]-[0236], [0279]-[0280], [0290]- [0291] & TW 201406724 A	1-3, 5-9, 15, 1 7-21, 23-24, 27-28
P, X	WO 2014/038677 A1 (出光興産株式会社) 2014.03.13, 段落[0174]-[0177], [0182], [0197], [0209], [0212]- [0213], [0216]-[0217], [0220], [0241]-[0242], [0244] (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 9-11 , 15, 17-28

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

C 0 9 K 11/06 6 8 0

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 吉永 禎彦

東京都港区港南一丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 豊島 弘明

東京都港区港南一丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 BB03 CC04 CC21 CC45 DD53 DD59 DD64
DD67 DD68 DD69 DD70 DD71 DD74 DD78 DD84 DD86 DD87

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	用于有机电致发光的组合物，用于有机电致发光元件的材料，用于有机电致发光元件的材料溶液和有机电致发光元件		
公开(公告)号	JPWO2015020217A1	公开(公告)日	2017-03-02
申请号	JP2015530988	申请日	2014-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社 索尼公司		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社 索尼公司		
[标]发明人	川上宏典 舟橋正和 吉永禎彦 豊島弘明		
发明人	川上 宏典 舟橋 正和 吉永 禎彦 豊島 弘明		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D209/14 C07D209/86 C07D209/94 C07D251/24 C07D307/91 C07D333/76 C07D401/10 C07D403/04 C07D403/10 C07D403/14 C07D405/10 C07D405/12 C07D405/14 C07D409/10 C07D409/14 C07D413/04 C07D471/04 C07D471/14 C07D487/04 C07D491/048 C07D513/04 C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1037 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C09K2211/1088 C09K2211/1092 C09K2211/185 H01L51/0067 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L2251/5384		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/22.B H05B33/22.D C09K11/06.660 C09K11/06.690 C09K11/06.680		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD70 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/DD84 3K107/DD86 3K107/DD87		
优先权	2013166852 2013-08-09 JP		
其他公开文献	JP6486824B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于有机电致发光的组合物，其包含两种或更多种具有既具有空穴传输能力又具有电子传输能力的特定结构的化合物，以及一种或多种具有既具有空穴传输能力又具有电子传输能力的特定结构的化合物。 化合物，用于有机电致发光的组合物以及用于有机电致发光的组合物，以及具有电子传输骨架的化合物，用于有机电致发光的材料以及使用该芳香族杂环衍生物的用于有机电致发光器件的材料。 材料溶液和有机电致发光器件。

(11) 国際公開番号

(43) 国際公開日 平成27年2月12日(2015.2.12)

F I		テーマコード (参考)	
H O 5 B	33/14	B	3 K 1 0 7
H O 5 B	33/22	B	
H O 5 B	33/22	D	
C O 9 K	11/06	6 6 0	
C O 9 K	11/06	6 9 0	
審査請求	未請求	予備審査請求	未請求
		(全 147 頁)	最終頁に続く

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 147 頁) 最終頁に続く

[最終ページに続く](#)

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス用組成物、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料溶液及び有機エレクトロルミネッセンス素子