

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6934299号  
(P6934299)

(45) 発行日 令和3年9月15日 (2021.9.15)

(24) 登録日 令和3年8月25日 (2021.8.25)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 B
C O 9 K 11/06 (2006.01)	C O 9 K 11/06 6 9 0
	C O 9 K 11/06 6 6 0

請求項の数 10 (全 77 頁)

(21) 出願番号	特願2016-559431 (P2016-559431)	(73) 特許権者	509266480
(86) (22) 出願日	平成27年4月7日 (2015.4.7)		ローム・アンド・ハース・エレクトロニッ
(65) 公表番号	特表2017-513220 (P2017-513220A)		ク・マテリアルズ・コリア・リミテッド
(43) 公表日	平成29年5月25日 (2017.5.25)		大韓民国 331-980 チュンチョン
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/003485		ナムード チョナンシー ソブクーク 3
(87) 国際公開番号	W02015/156587		コンダン 1-ロ 56
(87) 国際公開日	平成27年10月15日 (2015.10.15)	(74) 代理人	110000589
審査請求日	平成30年3月19日 (2018.3.19)		特許業務法人センダ国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	10-2014-0041844	(72) 発明者	ヒーチュン・アン
(32) 優先日	平成26年4月8日 (2014.4.8)		大韓民国 443-400 キョンギード
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		スウォンシー ヨントンーク 174 ボ
(31) 優先権主張番号	10-2014-0086754		ンギル ヨントンーク 62
(32) 優先日	平成26年7月10日 (2014.7.10)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

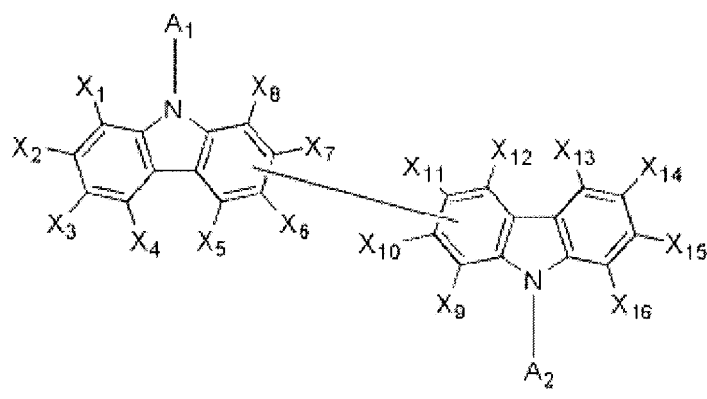
(54) 【発明の名称】 多成分ホスト材料及びそれを含む有機電界発光デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

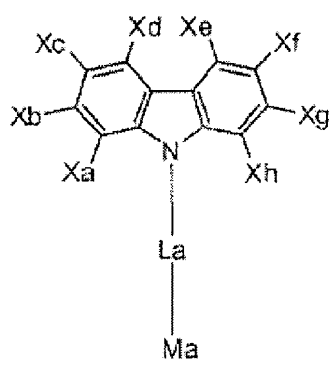
【請求項 1】

陽極と陰極との間に少なくとも1つの発光層を備える有機電界発光デバイスであって、前記発光層は、ホスト及びリン光性ドーパントを含み、前記ホストは、多成分ホスト化合物からなり、前記多成分ホスト化合物のうち少なくとも第1のホスト化合物は、アリール基を含有するピカルバゾール誘導体である以下の式1により表され、第2のホスト化合物は、窒素含有ヘテロアリール基を含むカルバゾール誘導体である以下の式2により表され、

## 【化 1】



10



20

式中、

$A_1$  及び  $A_2$  は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換の (C6 - C30) アリール基を表し、前記  $A_1$  及び  $A_2$  の置換 (C6 - C30) アリール基の置換基は、それぞれ独立して、重水素、ハロゲン、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、(C1 ~ C30) アルキル基、ハロ (C1 ~ C30) アルキル基、(C2 ~ C30) アルケニル基、(C2 ~ C30) アルキニル基、(C1 ~ C30) アルコキシ基、(C1 ~ C30) アルキルチオ基、(C3 ~ C30) シクロアルキル基、(C3 ~ C30) シクロアルケニル基、(C6 ~ C30) アリールオキシ基、(C6 ~ C30) アリールチオ基、非置換またはトリ (C6 ~ C30) アリールシリル基で置換されている (C6 ~ C30) アリール基、トリ (C1 ~ C30) アルキルシリル基、トリ (C6 ~ C30) アリールシリル基、ジ (C1 ~ C30) アルキル (C6 ~ C30) アリールシリル基、(C1 ~ C30) アルキルジ (C6 ~ C30) アリールシリル基、アミノ基、モノもしくはジ (C1 ~ C30) アルキルアミノ基、モノもしくはジ (C6 ~ C30) アリールアミノ基、(C1 ~ C30) アルキル (C6 ~ C30) アリールアミノ基、(C1 ~ C30) アルキルカルボニル基、(C1 ~ C30) アルコキシカルボニル基、(C6 ~ C30) アリールカルボニル基、ジ (C6 ~ C30) アリールボロニル基、ジ (C1 ~ C30) アルキルボロニル基、(C1 ~ C30) アルキル (C6 ~ C30) アリールボロニル基、(C6 ~ C30) アリール (C1 ~ C30) アルキル基、及び (C1 ~ C30) アルキル (C6 ~ C30) アリール基からなる群から選択される少なくとも1つであり、

30

40

$X_1 \sim X_{16}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C3 - C30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C6 - C60) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C1 - C30) ア

50

ルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ(C 6 - C 3 0)アリアルシリル基、置換もしくは非置換のジ(C 1 - C 3 0)アルキル(C 6 - C 3 0)アリアルシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ(C 6 - C 3 0)アリアルアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1個のヘテロ原子で炭素原子(複数可)が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0)脂環式環または芳香族環を形成し、

前記X<sub>1</sub> ~ X<sub>16</sub>の前記置換(C 1 - C 3 0)アルキル基、前記置換(C 2 - C 3 0)アルケニル基、前記置換(C 2 - C 3 0)アルキニル基、前記置換(C 3 - C 3 0)シクロアルキル基、前記置換(C 6 - C 6 0)アリアル基、前記置換3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、前記置換トリ(C 1 - C 3 0)アルキルシリル基、前記置換トリ(C 6 - C 3 0)アリアルシリル基、前記置換ジ(C 1 - C 3 0)アルキル(C 6 - C 3 0)アリアルシリル基、前記置換モノもしくはジ(C 6 - C 3 0)アリアルアミノ基、及び前記置換された単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0)脂環式環または芳香族環の置換基は、それぞれ独立して、重水素、ハロゲン、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、(C 1 ~ C 3 0)アルキル基、ハロ(C 1 ~ C 3 0)アルキル基、(C 2 ~ C 3 0)アルケニル基、(C 2 ~ C 3 0)アルキニル基、(C 1 ~ C 3 0)アルコキシ基、(C 1 ~ C 3 0)アルキルチオ基、(C 3 ~ C 3 0)シクロアルキル基、(C 3 ~ C 3 0)シクロアルケニル基、3 ~ 7員ヘテロシクロアルキル基、(C 6 ~ C 3 0)アリアルオキシ基、(C 6 ~ C 3 0)アリアルチオ基、非置換または(C 6 ~ C 3 0)アリアル基で置換されている3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、非置換または3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、もしくはトリ(C 6 ~ C 3 0)アリアルシリル基で置換されている(C 6 ~ C 3 0)アリアル基、トリ(C 1 ~ C 3 0)アルキルシリル基、トリ(C 6 ~ C 3 0)アリアルシリル基、ジ(C 1 ~ C 3 0)アルキル(C 6 ~ C 3 0)アリアルシリル基、(C 1 ~ C 3 0)アルキルジ(C 6 ~ C 3 0)アリアルシリル基、アミノ基、モノもしくはジ(C 1 ~ C 3 0)アルキルアミノ基、モノもしくはジ(C 6 ~ C 3 0)アリアルアミノ基、(C 1 ~ C 3 0)アルキル(C 6 ~ C 3 0)アリアルアミノ基、(C 1 ~ C 3 0)アルキルカルボニル基、(C 1 ~ C 3 0)アルコキシカルボニル基、(C 6 ~ C 3 0)アリアルカルボニル基、ジ(C 6 ~ C 3 0)アリアルボロニル基、ジ(C 1 ~ C 3 0)アルキルボロニル基、(C 1 ~ C 3 0)アルキル(C 6 ~ C 3 0)アリアルボロニル基、(C 6 ~ C 3 0)アリアル(C 1 ~ C 3 0)アルキル基、及び(C 1 ~ C 3 0)アルキル(C 6 ~ C 3 0)アリアル基からなる群から選択される少なくとも1つであり、

Maは、置換もしくは非置換の窒素含有5 ~ 3 0員ヘテロアリアル基を表し、

Laは、単結合、または置換もしくは非置換の(C 6 - C 3 0)アリアル基を表し、

Xa及びXb、Xb及びXc、Xc及びXd、Xe及びXf、Xf及びXgまたはXg及びXhが互いに連結して、非置換の(C 1 - C 1 0)アルキル基または非置換の(C 6 - C 1 5)アリアル基でさらに置換され得る、インドール環を形成しており、

前記インドール環を形成していないXa ~ Xhは、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の(C 1 - C 3 0)アルキル基、置換もしくは非置換の(C 2 - C 3 0)アルケニル基、置換もしくは非置換の(C 2 - C 3 0)アルキニル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 6 - C 6 0)アリアル基、置換もしくは非置換のフリル、チオフエニル、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、チアゾリル、チアジアゾリル、イソチアゾリル、イソオキサゾリル、オキサゾリル、オキサジアゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、フラザニル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニル、ベンゾフラニル、ベンゾチオフエニル、イソベンゾフラニル、ジベンゾフラニル、ジベンゾチオフエニル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイソチアゾリル、ベンゾイソオキサゾリル、ベンゾオキサゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、フェノキサジニル、フェナントリジニル及びベンゾジオキサリルからなる群から選択される置換もしくは非置換の3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、置換もしくは非置換

10

20

30

40

50

のトリ(C<sub>1</sub> - C<sub>30</sub>)アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ(C<sub>6</sub> - C<sub>30</sub>)アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ(C<sub>1</sub> - C<sub>30</sub>)アルキル(C<sub>6</sub> - C<sub>30</sub>)アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ(C<sub>6</sub> - C<sub>30</sub>)アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1個のヘテロ原子で炭素原子(複数可)の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C<sub>3</sub> - C<sub>30</sub>)脂環式環または芳香族環を形成し、

前記インドール環を形成していないX<sub>a</sub> ~ X<sub>h</sub>を隣接する置換基間で連結することにより形成される前記縮合芳香族環または前記縮合芳香族複素環は、(C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>)アルキル基または(C<sub>6</sub> - C<sub>15</sub>)アリール基でさらに置換され得る、ベンゼン、インデン、ベンゾフラン、及びベンゾチオフェンからなる群から選択され、

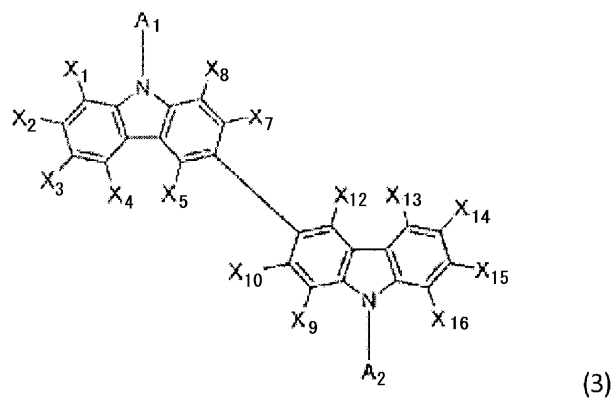
10

前記ヘテロアリール基は、B、N、O、S、P(=O)、Si、及びPから選択される少なくとも1個のヘテロ原子を含有する、有機電界発光デバイス。

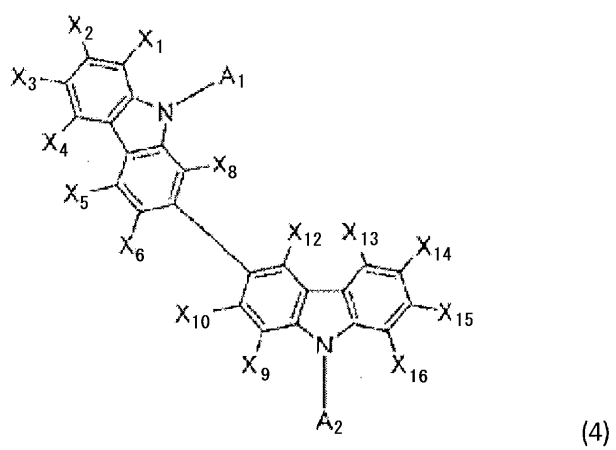
【請求項2】

式1の前記化合物は、以下の式3、4、5、または6により表され、

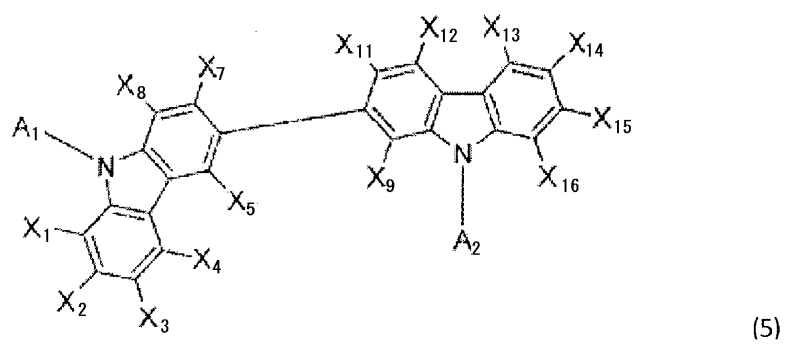
## 【化 2】



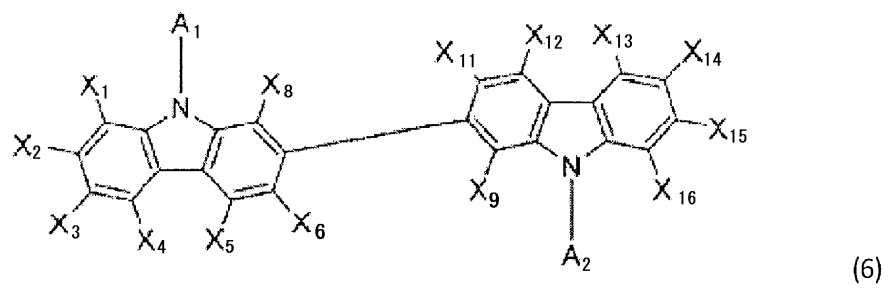
10



20



30



40

50

式中、

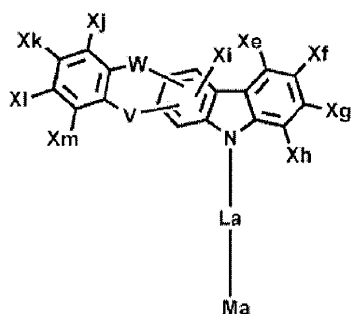
$A_1$  及び  $A_2$  は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換の (C 6 - C 3 0) アリール基を表し、

$X_1 \sim X_{16}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換の (C 1 - C 3 0) アルキル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 3 0) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 3 0) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C 3 - C 3 0) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C 6 - C 6 0) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 3 0 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C 1 - C 3 0) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ (C 6 - C 3 0) アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子 (複数可) の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0) 脂環式環または芳香族環を形成する、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

【請求項 3】

式 2 の前記化合物は、以下の式 7 により表され、

【化 3】



(7)

式中、

V 及び W は、それぞれ独立して、単結合、 $NR_{15}$  を表すが、ただし、V 及び W の両方が単結合を表すことも  $NR_{15}$  を表すこともないことを条件とし、

$X_i$  は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の (C 1 - C 3 0) アルキル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 3 0) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 3 0) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C 3 - C 3 0) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C 6 - C 6 0) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 3 0 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C 1 - C 3 0) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ (C 6 - C 3 0) アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子 (複数可) の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0) 脂環式環または芳香族環を形成し、

$X_j \sim X_m$  は、それぞれ独立して、水素、非置換の (C 1 - C 1 0) アルキル基または非置換の (C 6 - C 1 5) アリール基を表し、

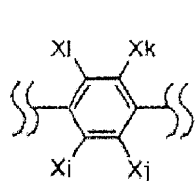
$Ma$ 、 $La$ 、及び  $X_e \sim X_h$  は、式 2 に定義されたとおりであり、

$R_{15}$  は、水素、非置換の (C 1 - C 1 0) アルキル基または非置換の (C 6 - C 1 5) アリール基を表す、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

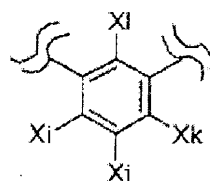
【請求項 4】

式 2 中の L a は、単結合を表すか、または以下の式 10 ~ 19 から選択される 1 つにより表され、

【化 4】

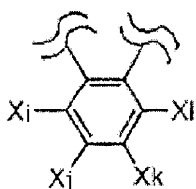


(10)

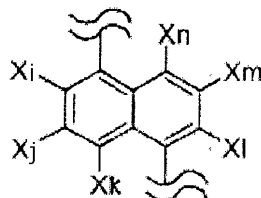


(11)

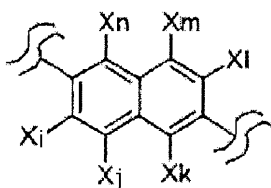
10



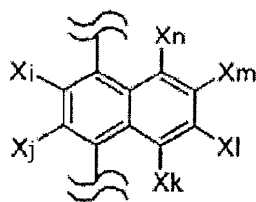
(12)



(13)

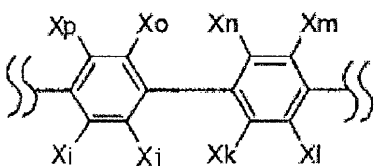


(14)

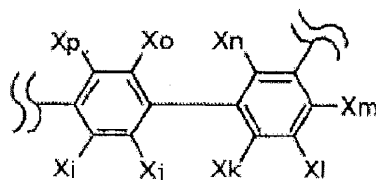


(15)

20

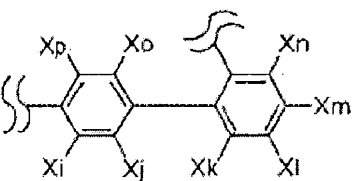


(16)

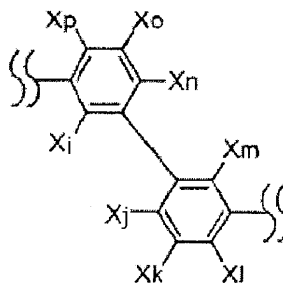


(17)

30



(18)



(19)

40

式中、

Xi ~ Xp は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C3 - C30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C6 - C60) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C1 - C30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C6 - C30) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ (C6 - C30) アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少な

50

くとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子（複数可）の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、（C 3 - C 3 0）脂環式環または芳香族環を形成する、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

【請求項 5】

式 2 中の Ma は、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、及びピリダジニルからなる群から選択される単環系ヘテロアリアル基か、またはベンゾイミダゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジニアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、ナフチリジニル、キノキサリニル、カルバゾリル、及びフェナントリジニルからなる群から選択される縮合環系ヘテロアリアル基である、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

10

【請求項 6】

式 1 中の A<sub>1</sub> 及び A<sub>2</sub> は、それぞれ独立して、フェニル、ビフェニル、テルフェニル、ナフチル、フルオレニル、フェナントレニル、アントラセニル、インデニル、トリフェニレニル、ビレニル、テトラセニル、ペリレニル、クリセニル、ナфтаセニル、またはフルオランテニルを表す、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

【請求項 7】

式 2 中の前記インドール環を形成していない X<sub>a</sub> ~ X<sub>h</sub> は、それぞれ独立して、水素、シアノ基、非置換もしくはトリ（C 6 - C 1 0）アリアルシリル基で置換されている（C 6 - C 1 5）アリアル基、または非置換もしくは（C 6 - C 1 2）アリアル基で置換されている 1 0 ~ 2 0 員ヘテロアリアル基（ここで、前記 1 0 ~ 2 0 員ヘテロアリアル基はジベンゾフラニル、ジベンゾチオフェニル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、フェノキサジニル及びフェナントリジニルからなる群から選択される）を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、置換もしくは非置換のベンゼン、置換もしくは非置換のインデン、置換もしくは非置換のベンゾフラン、または置換もしくは非置換のベンゾチオフェンを形成している、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

20

【請求項 8】

式 1 中の X<sub>1</sub> ~ X<sub>16</sub> としての前記トリアリアルシリルは、トリフェニルシリルである、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

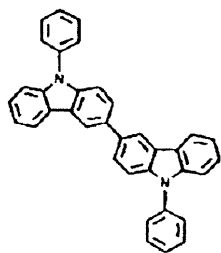
30

【請求項 9】

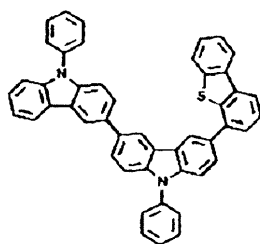
式 1 により表される前記化合物は、以下の化合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス：



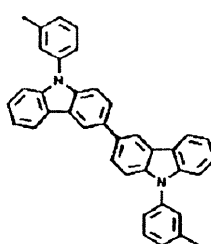
## 【化 5 - 1】



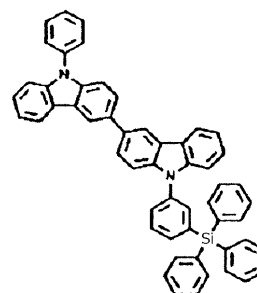
H1-1



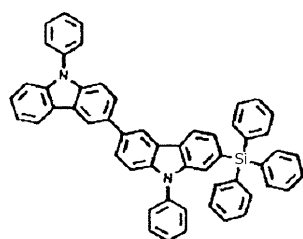
H1-2



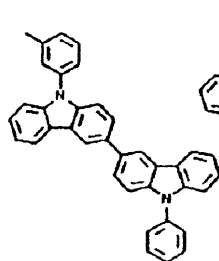
H1-3



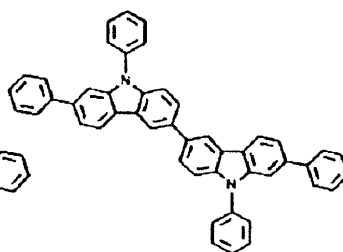
H1-4



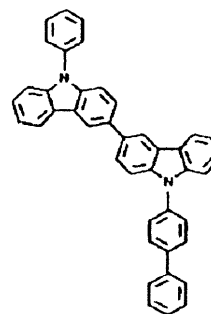
H1-5



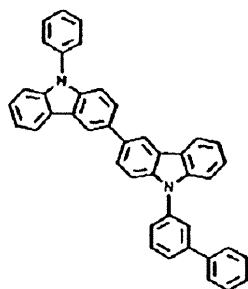
H1-6



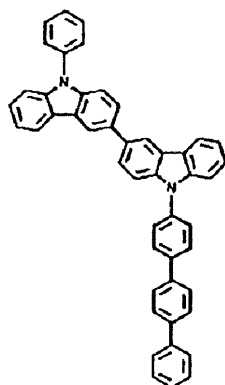
H1-7



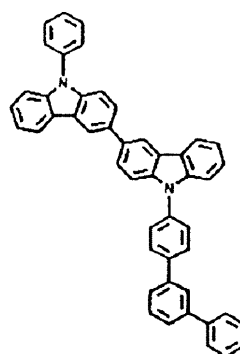
H1-8



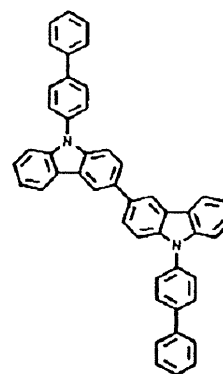
H1-9



H1-10



H1-11



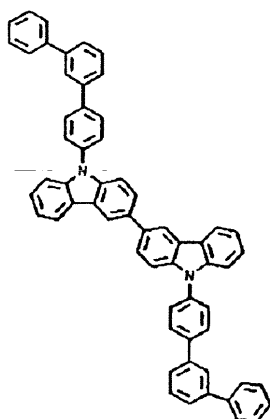
H1-12

10

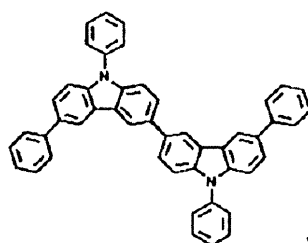
20

30

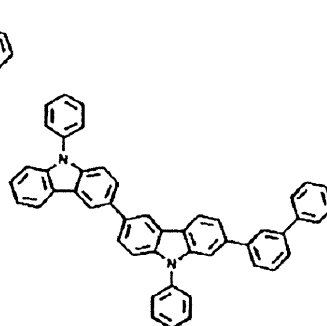
【化 5 - 2】



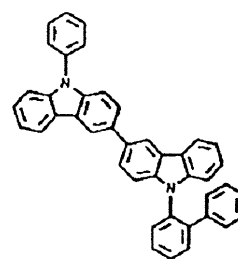
H1-13



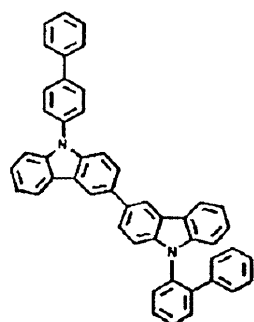
H1-14



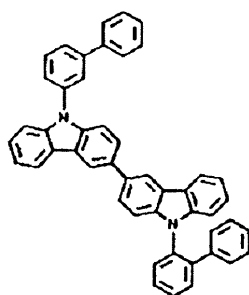
H1-15



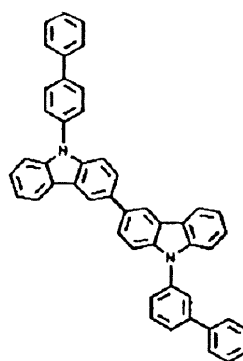
H1-16



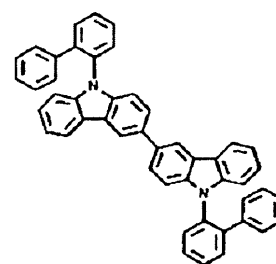
H1-17



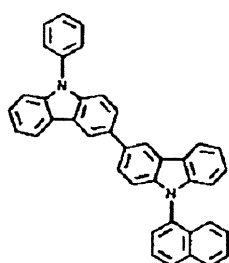
H1-18



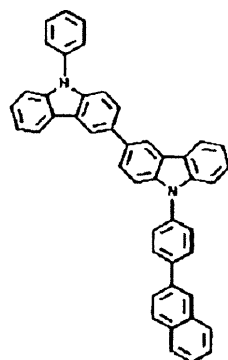
H1-19



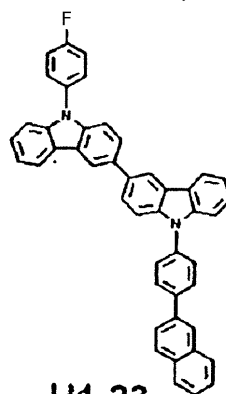
H1-20



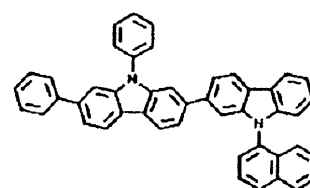
H1-21



H1-22



H1-23



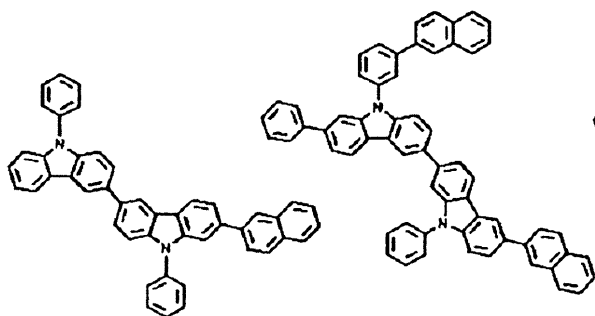
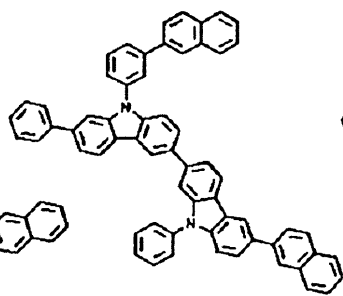
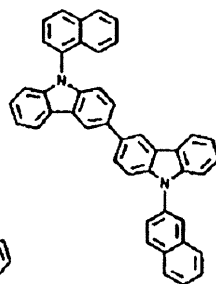
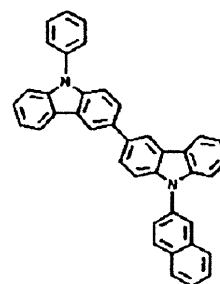
H1-24

10

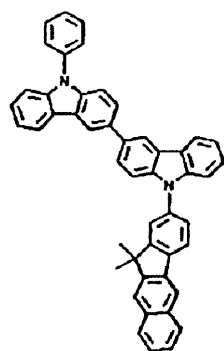
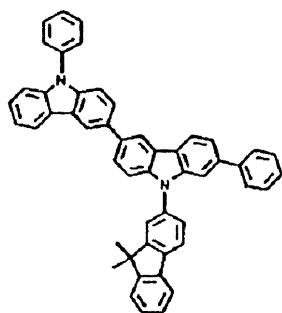
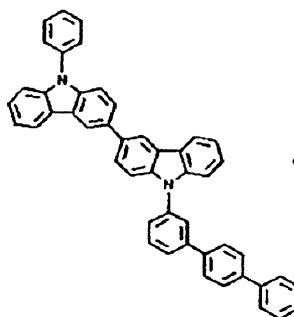
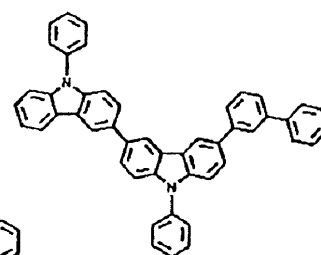
20

30

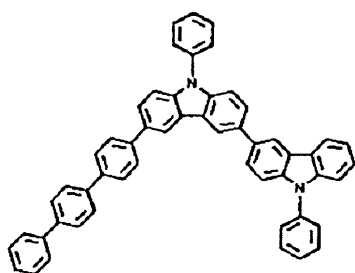
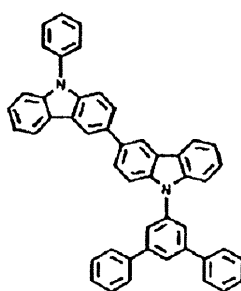
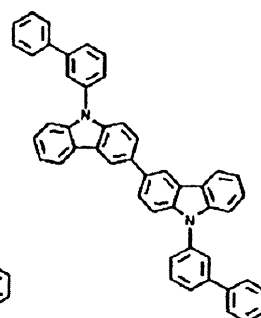
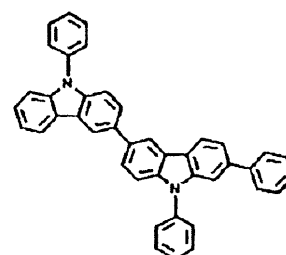
【化 5 - 3】

**H1-25****H1-26****H1-27****H1-28**

10

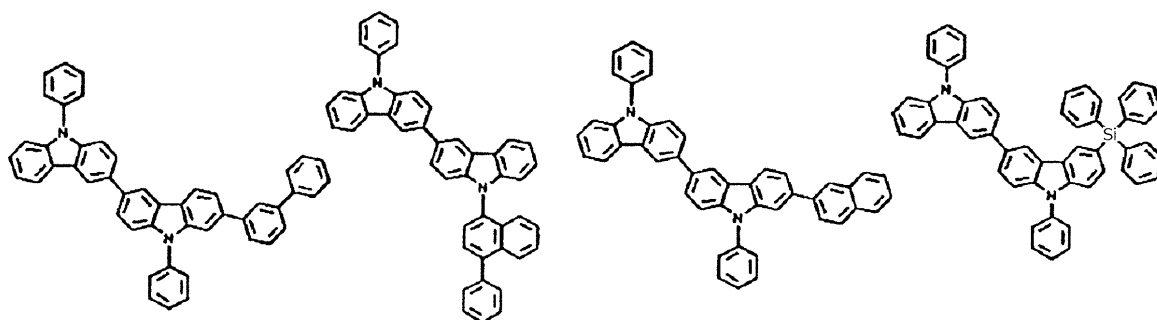
**H1-29****H1-30****H1-31****H1-32**

20

**H1-33****H1-34****H1-35****H1-36**

30

【化 5 - 4】

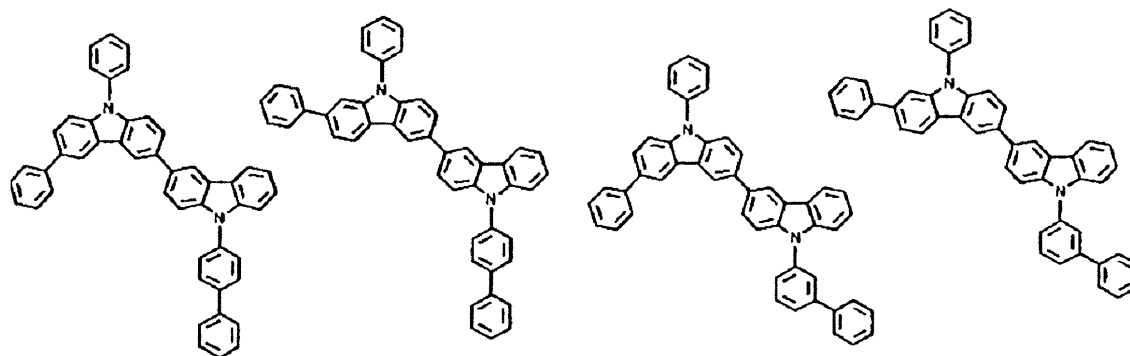


H1-37

H1-38

H1-39

H1-40

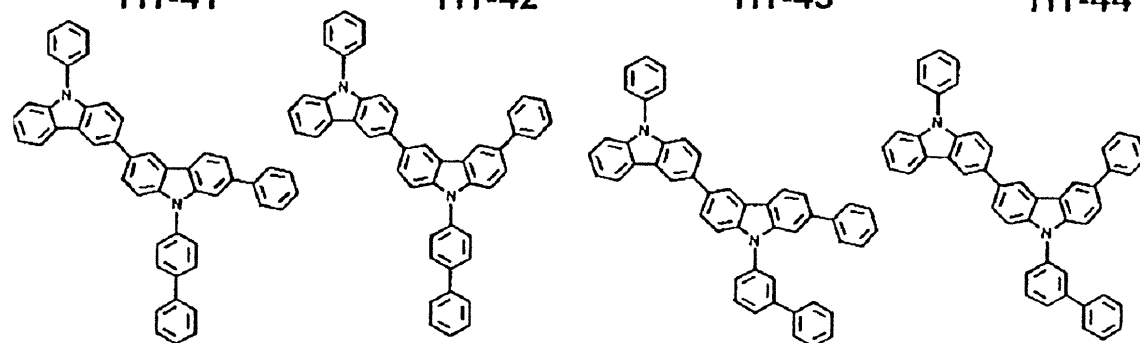


H1-41

H1-42

H1-43

H1-44



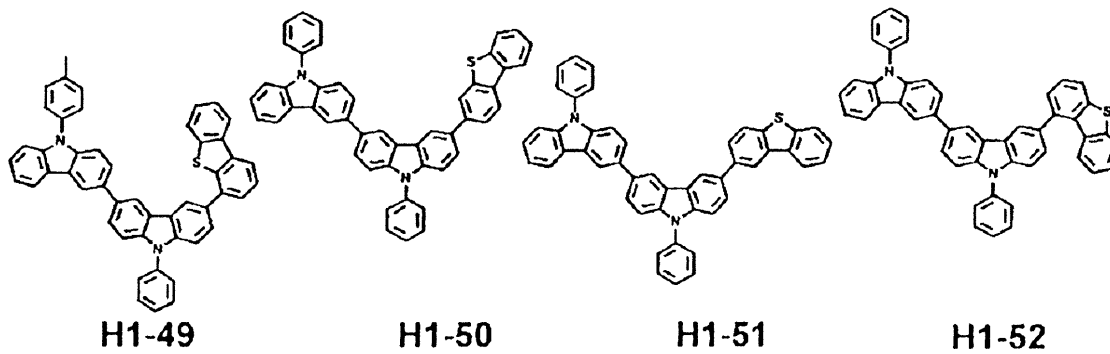
H1-45

H1-46

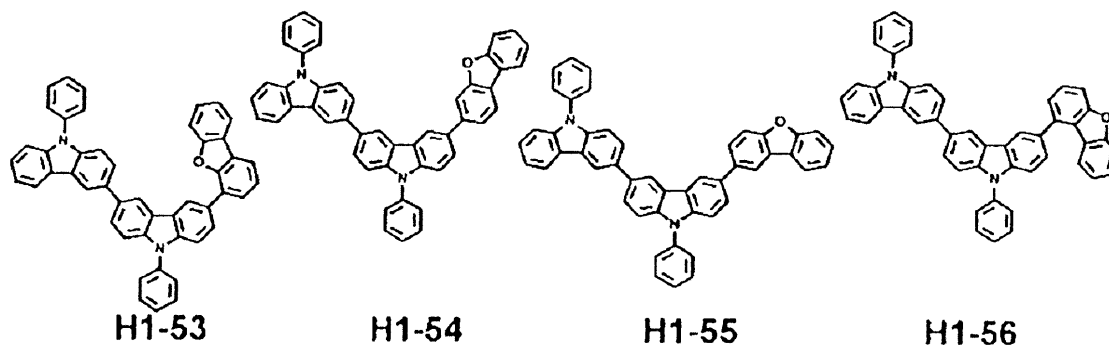
H1-47

H1-48

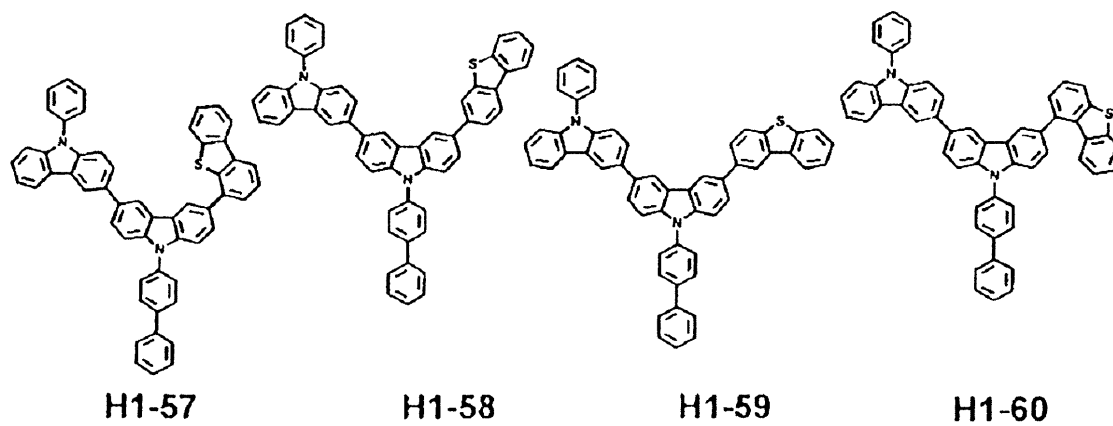
## 【化 5 - 5】



10

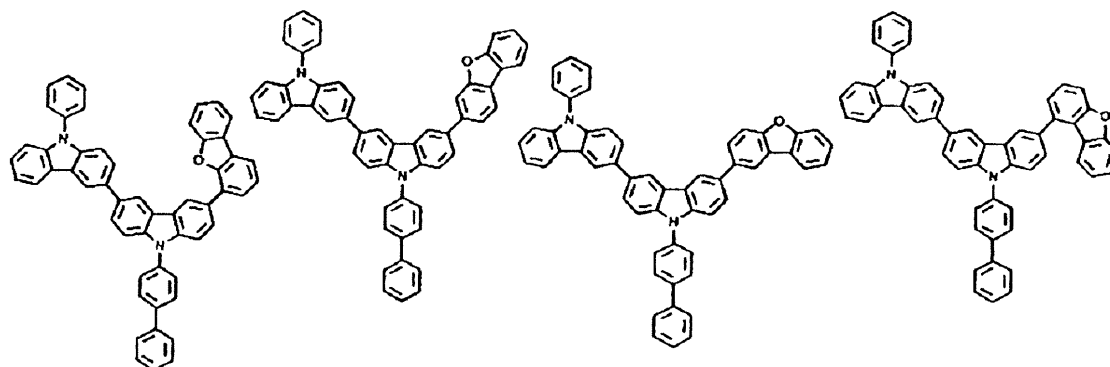


20

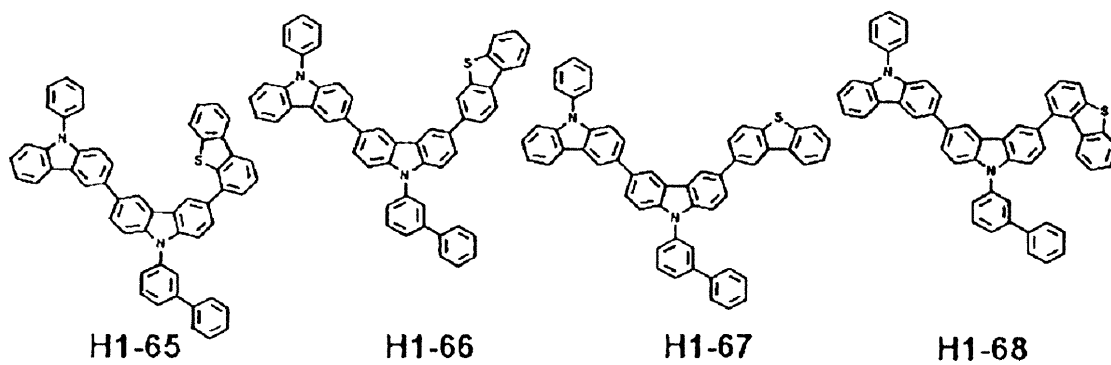


30

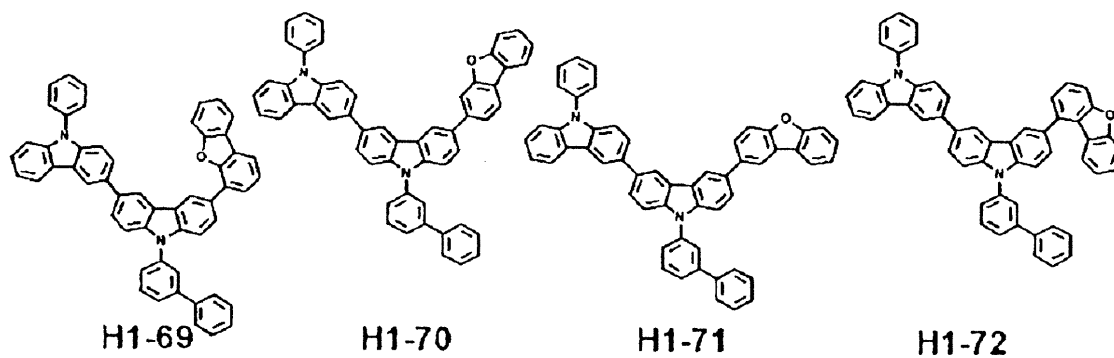
## 【化 5 - 6】



10

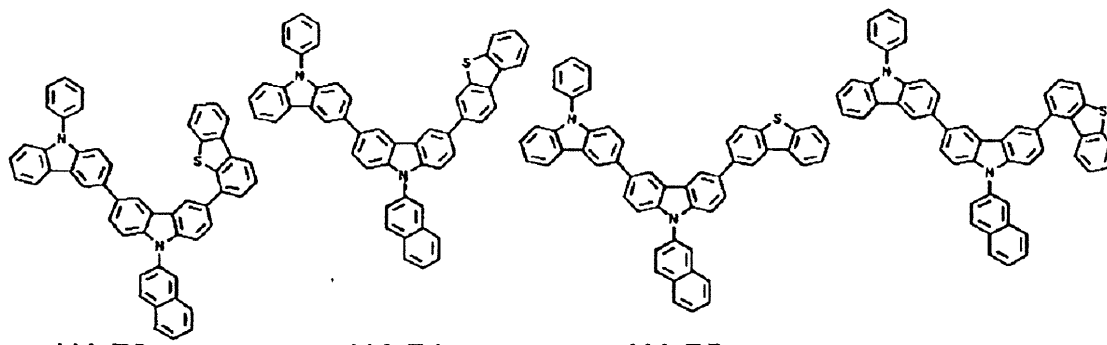


20

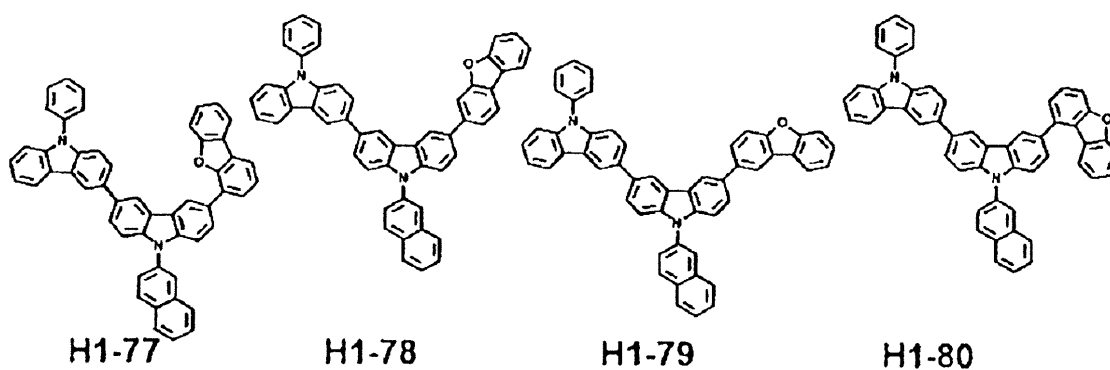


30

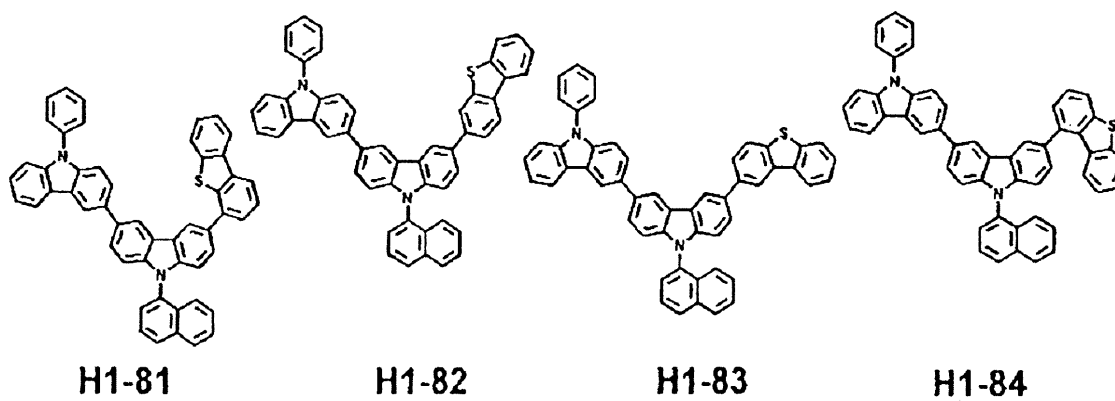
【化 5 - 7】



10

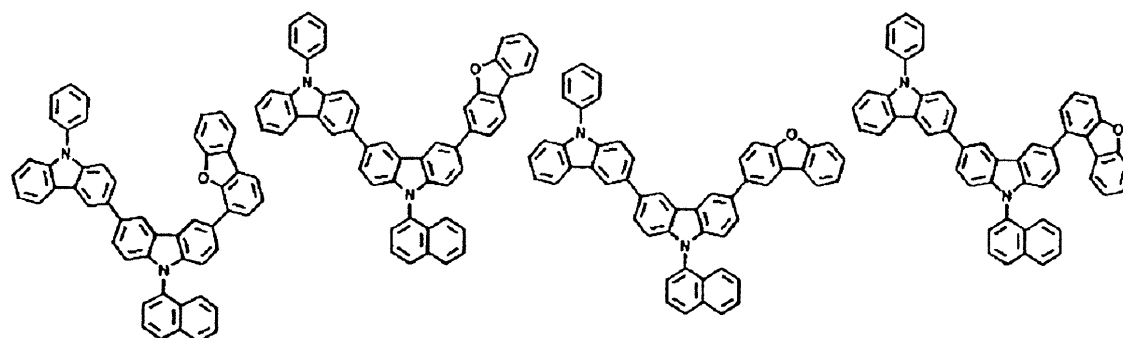


20

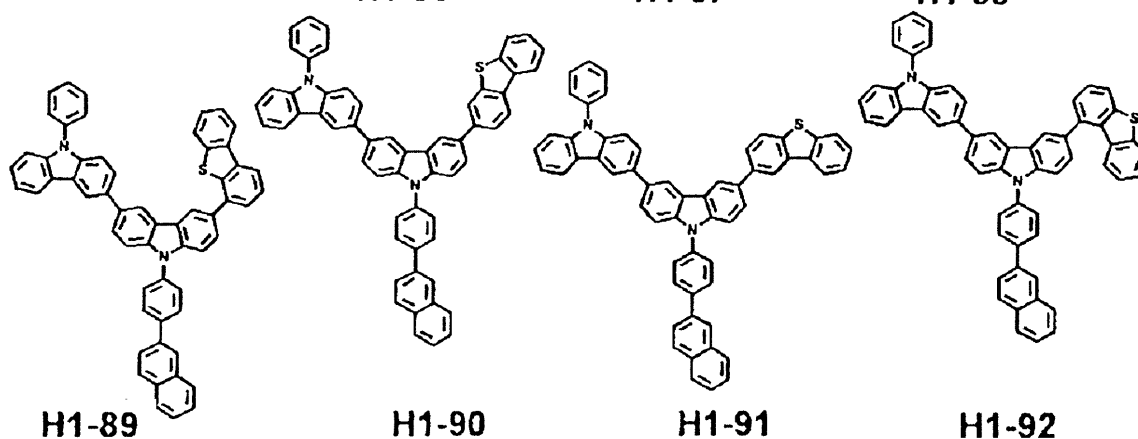


30

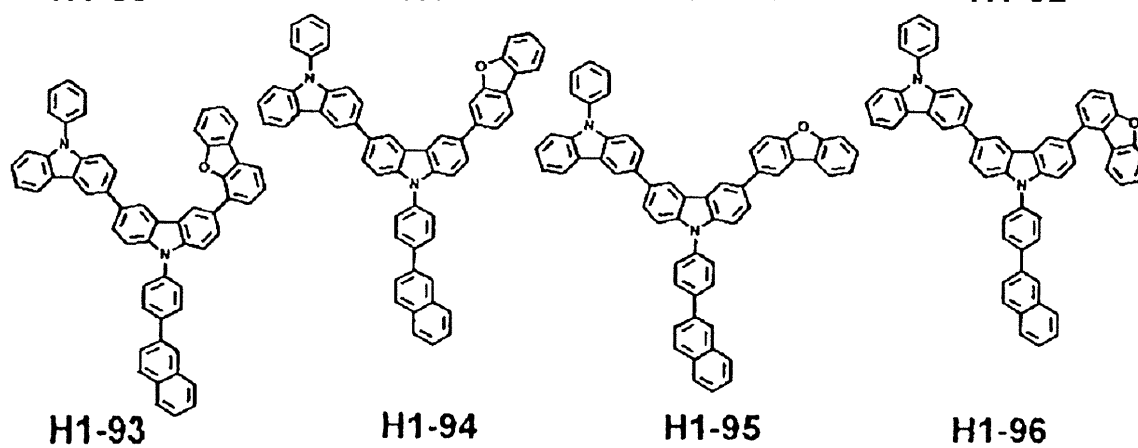
【化 5 - 8】



10



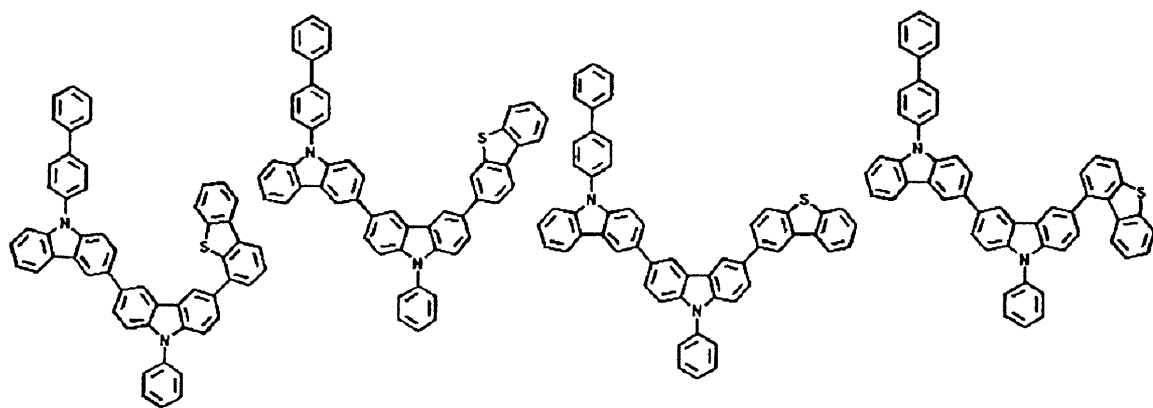
20



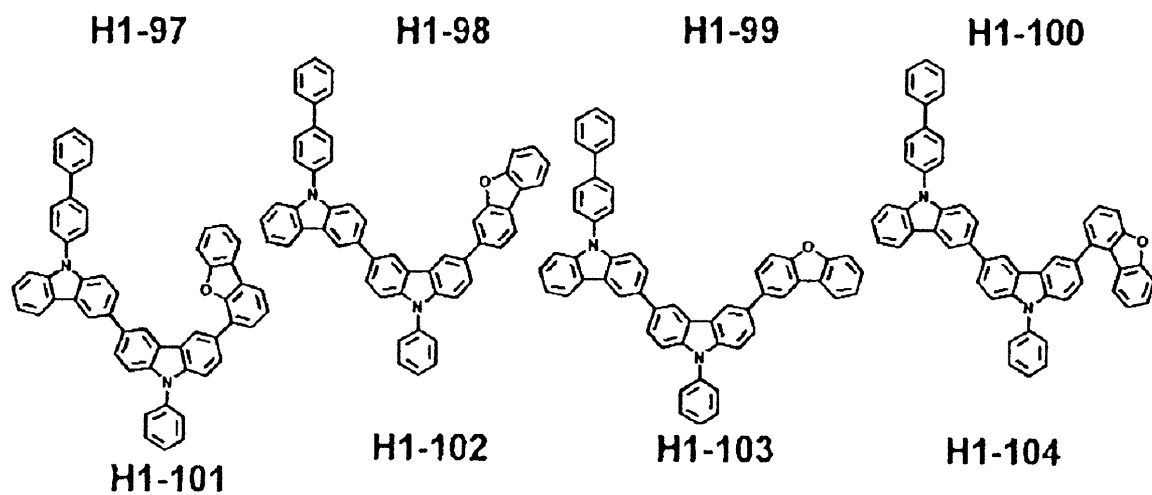
30



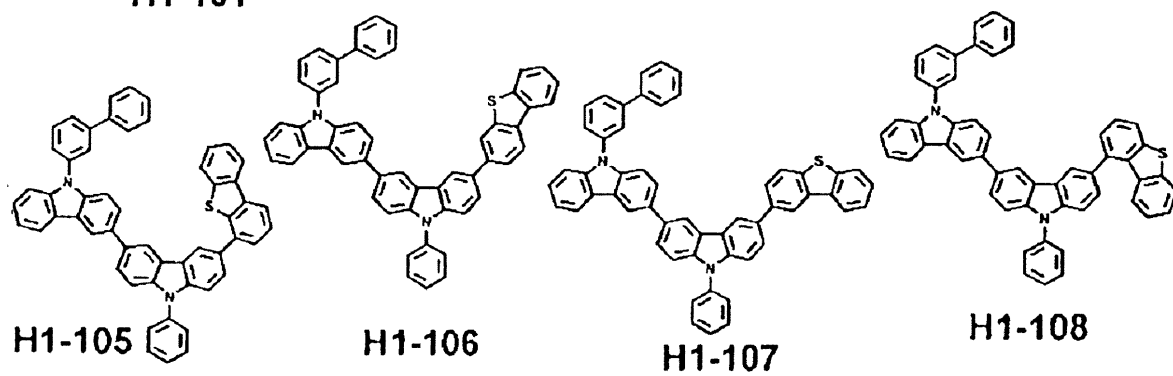
【化 5 - 9】



10

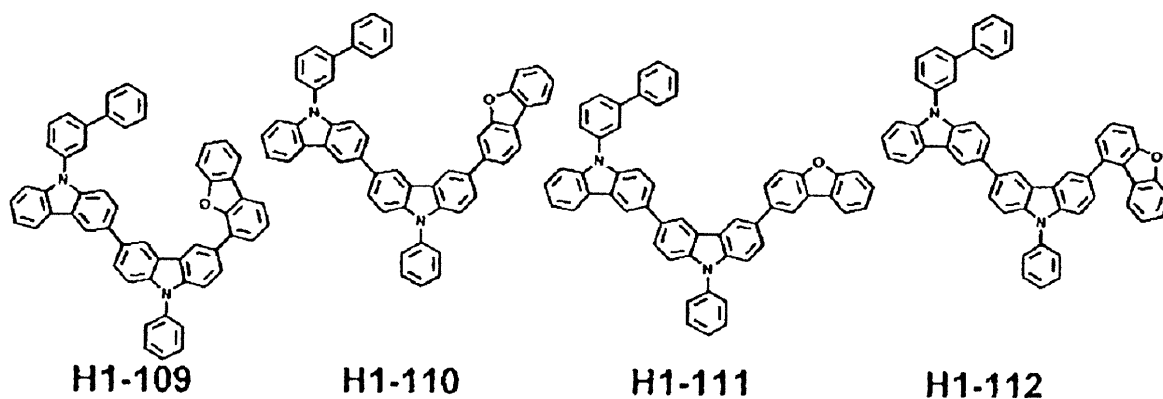


20

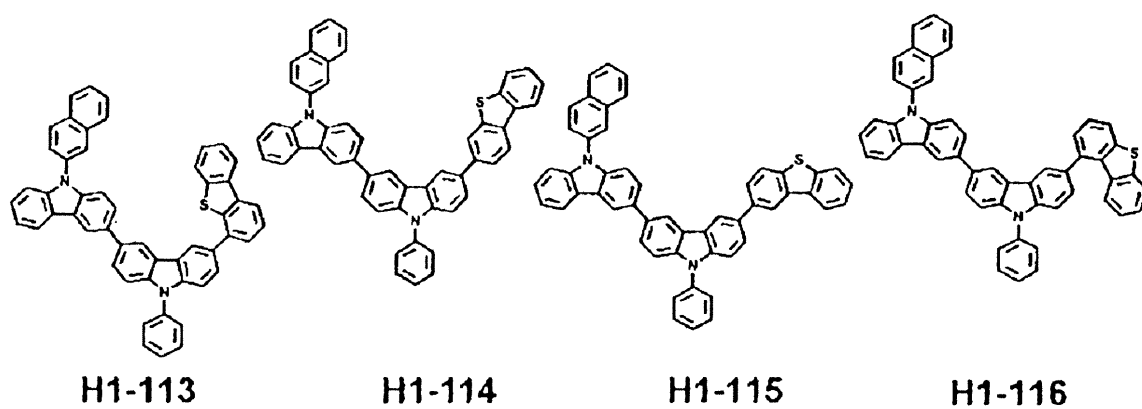


30

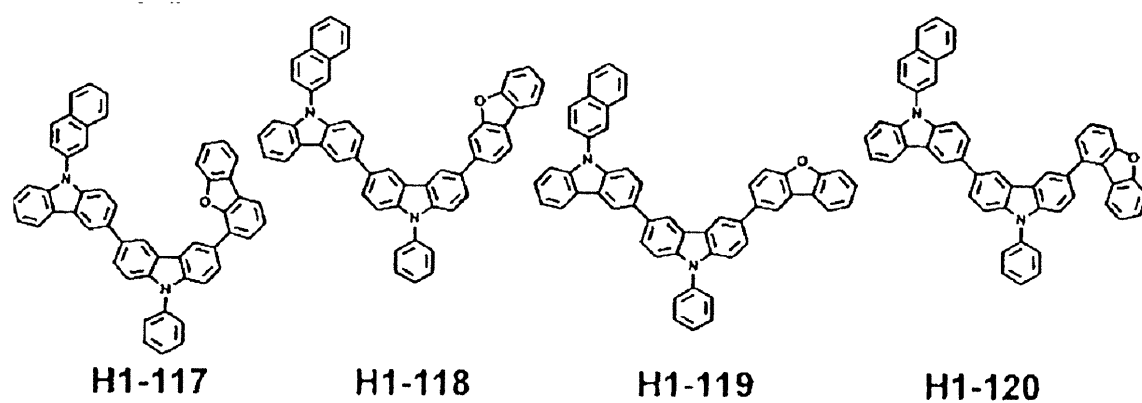
【化 5 - 1 0】



10

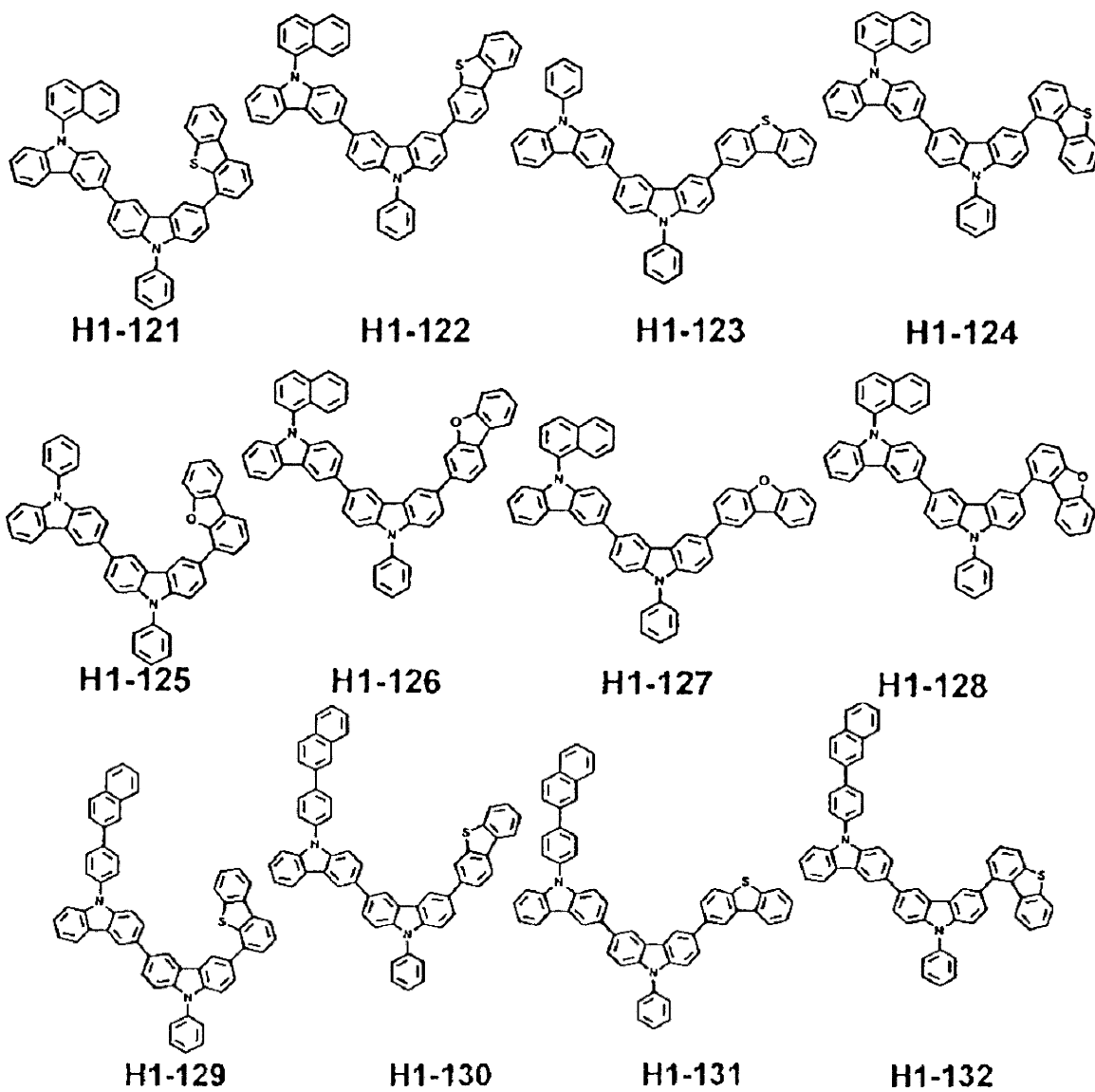


20

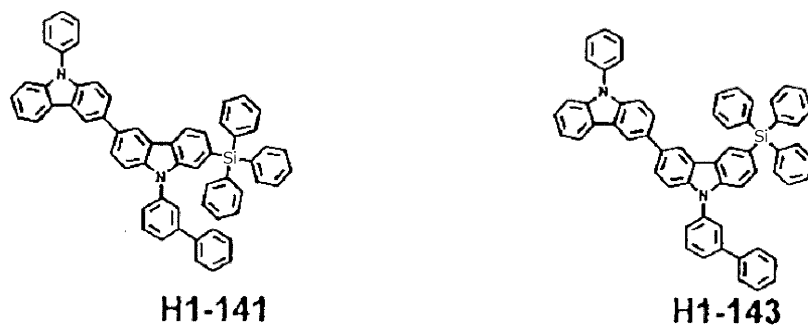
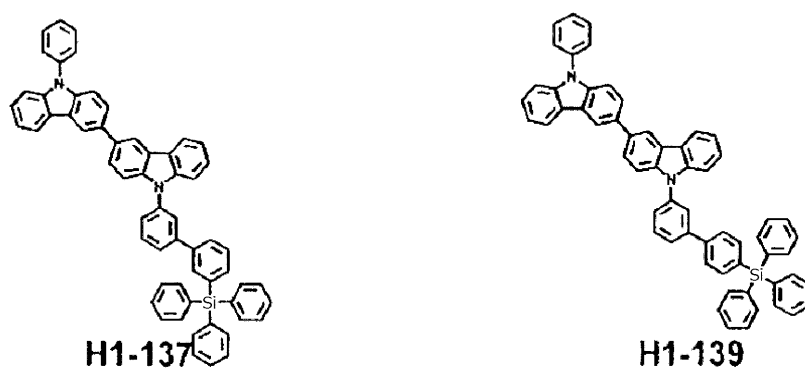
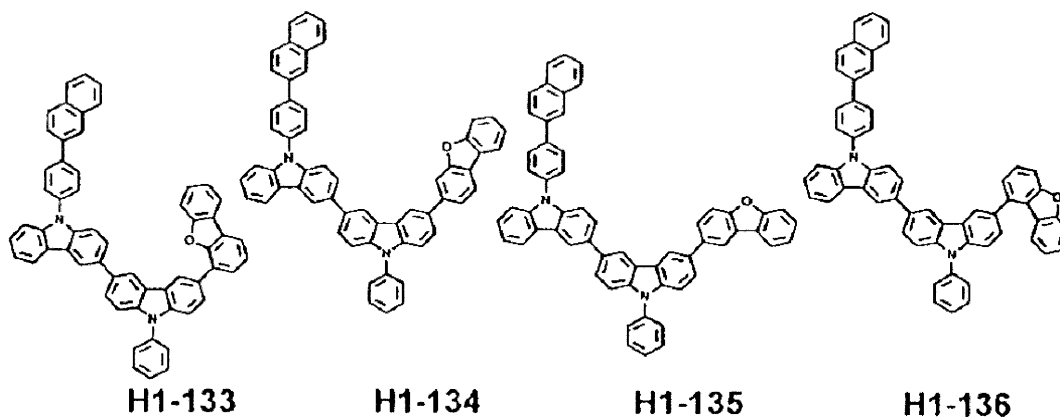


30

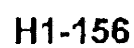
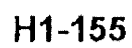
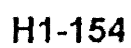
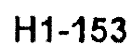
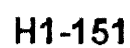
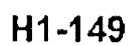
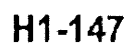
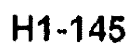
【化 5 - 1 1】



【化 5 - 1 2】

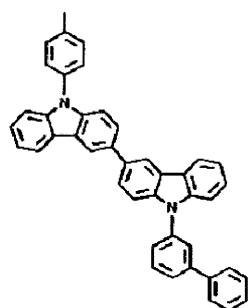


【化 5 - 1 3】

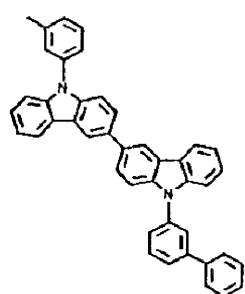


30

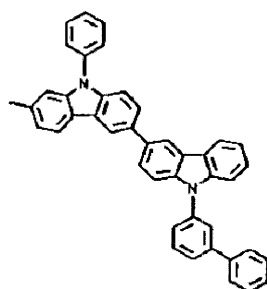
## 【化 5 - 1 4】



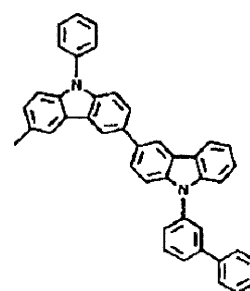
H1-157



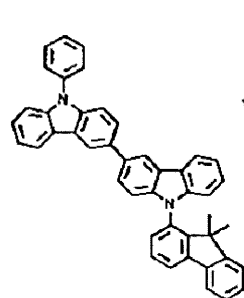
H1-158



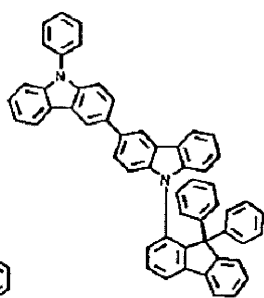
H1-159



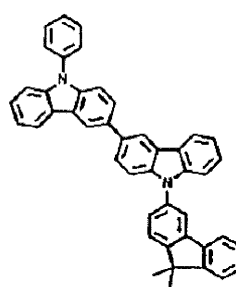
H1-160



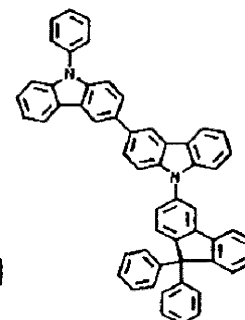
H1-161



H1-162



H1-163



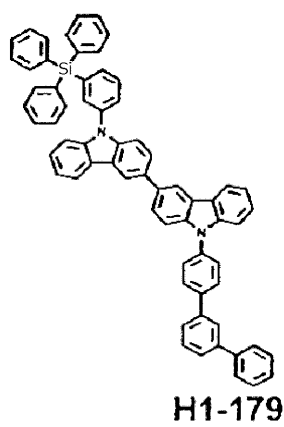
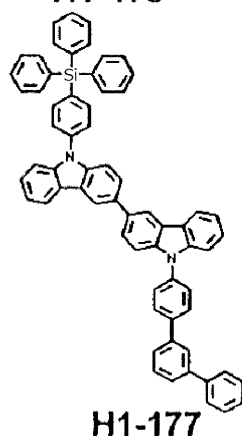
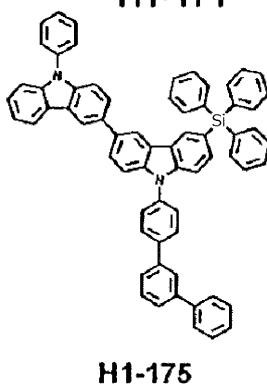
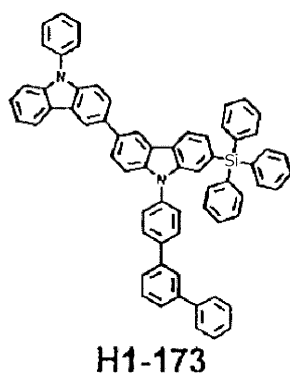
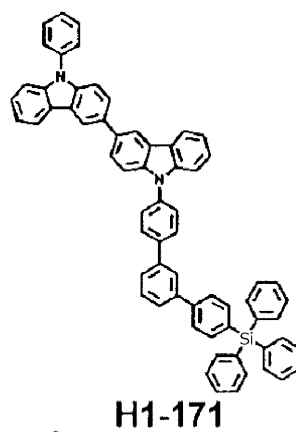
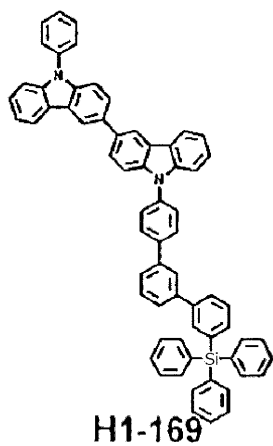
H1-164

10

20

30

## 【化 5 - 1 5】

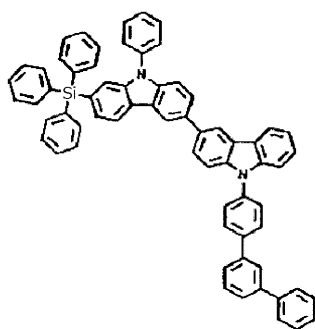


10

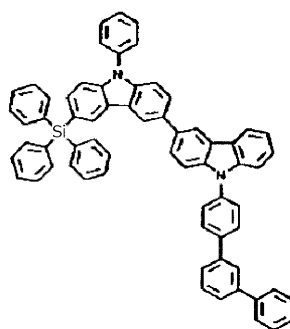
20

30

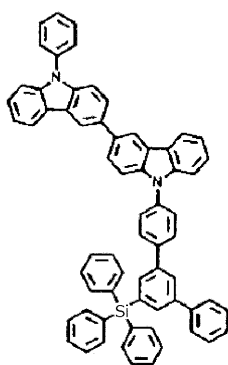
## 【化 5 - 1 6】



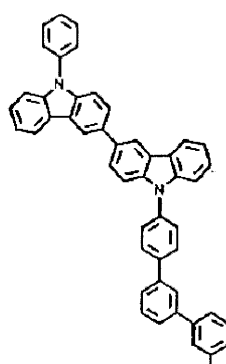
H1-181



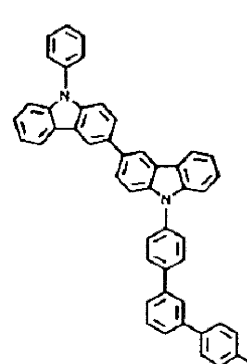
H1-183



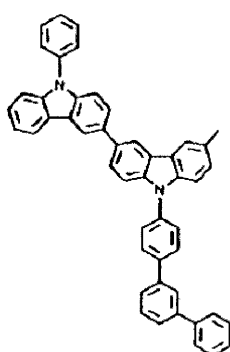
H1-185



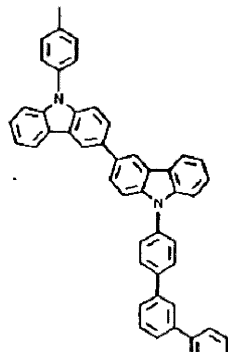
H1-187



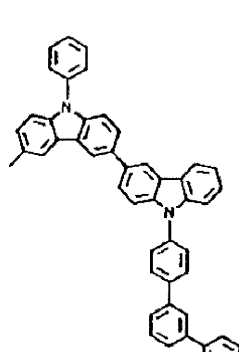
H1-188



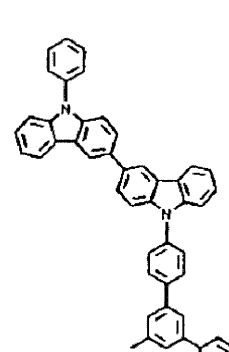
H1-189



H1-190



H1-191



H1-192

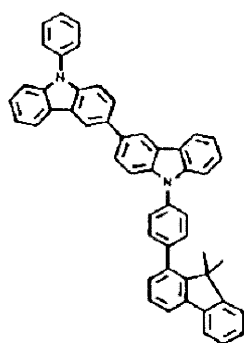
10

20

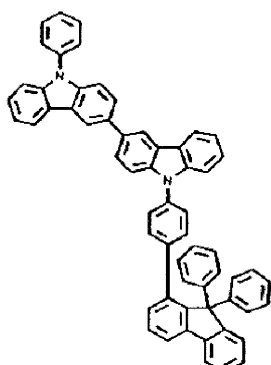
30



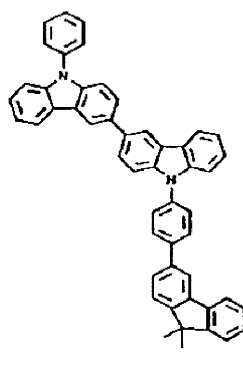
## 【化 5 - 1 7】



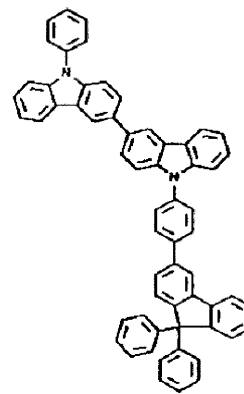
H1-193



H1-194

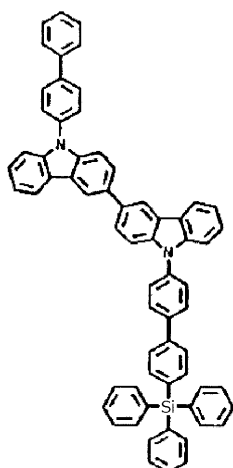


H1-195

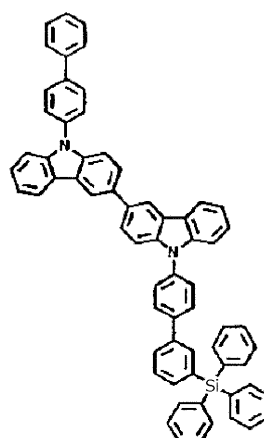


H1-196

10



H1-201

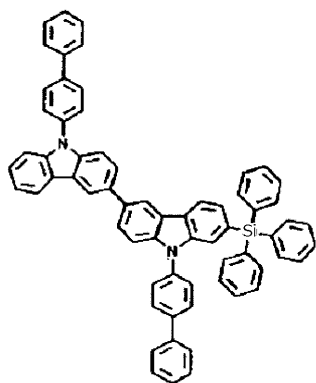


H1-203

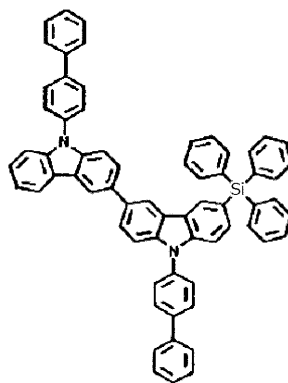
20

30

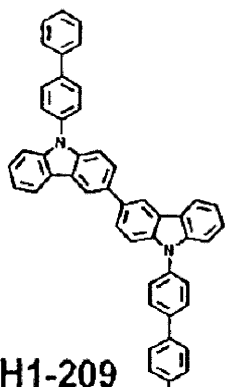
【化 5 - 1 8】



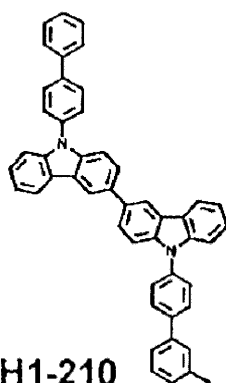
H1-205



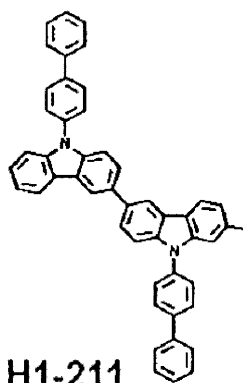
H1-207



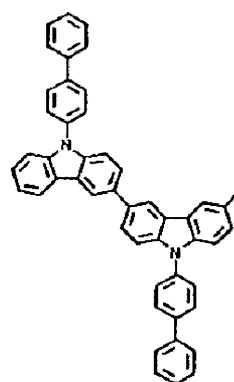
H1-209



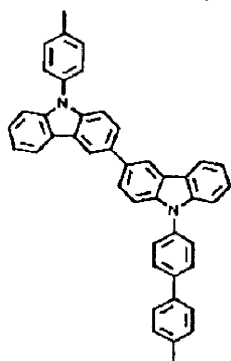
H1-210



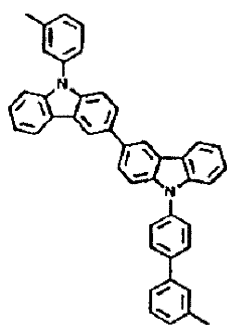
H1-211



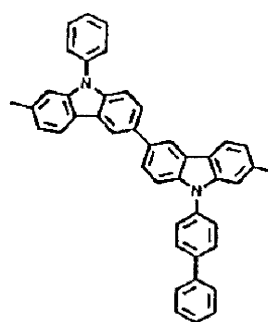
H1-212



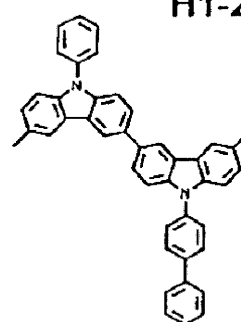
H1-213



H1-214



H1-215



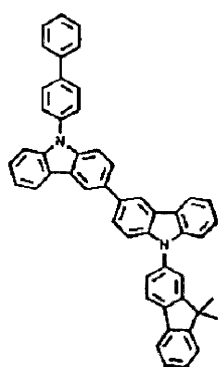
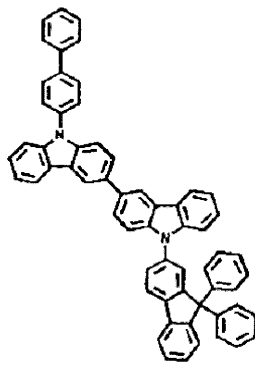
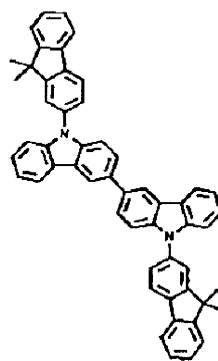
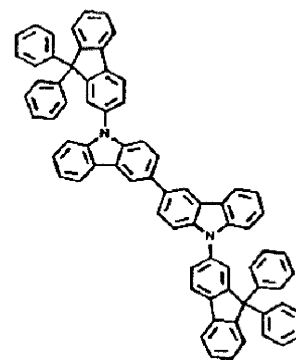
H1-216

10

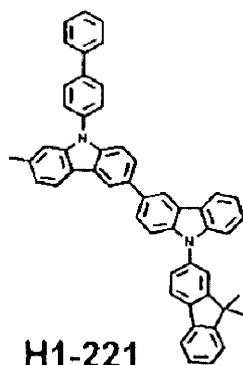
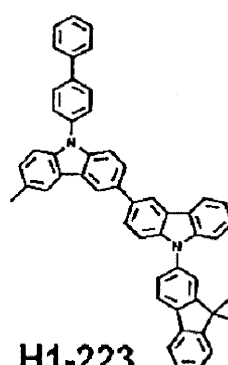
20

30

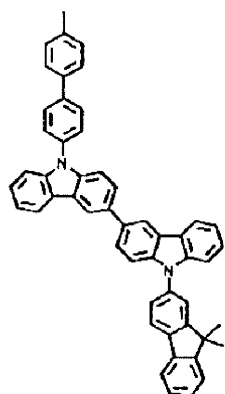
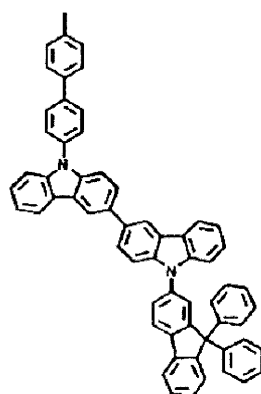
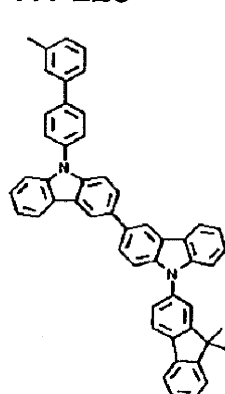
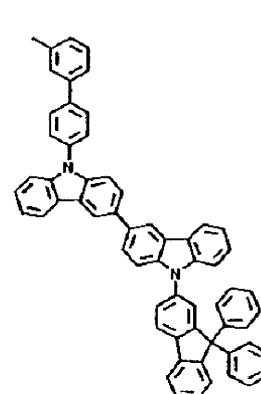
【化 5 - 1 9】

**H1-217****H1-218****H1-219****H1-220**

10

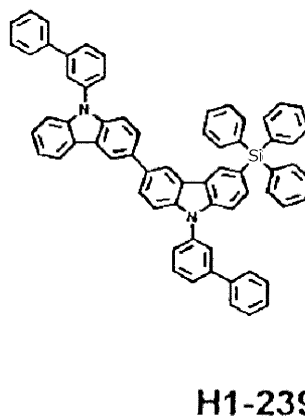
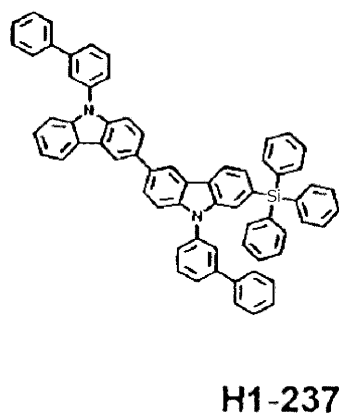
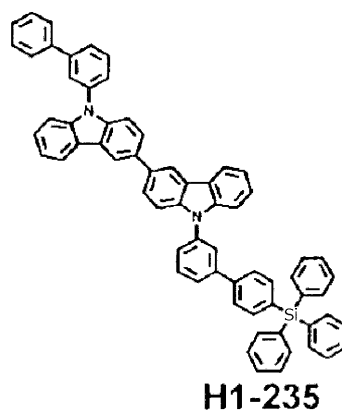
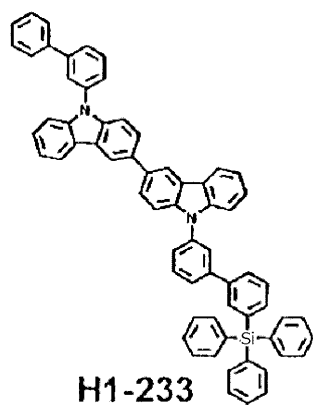
**H1-221****H1-223**

20

**H1-225****H1-226****H1-227****H1-228**

30

【化 5 - 2 0 】

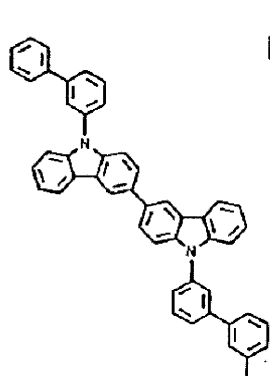


10

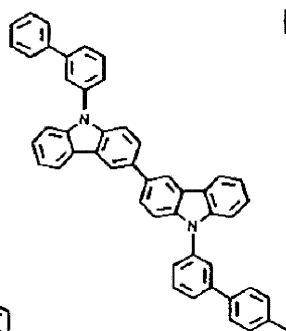
20

30

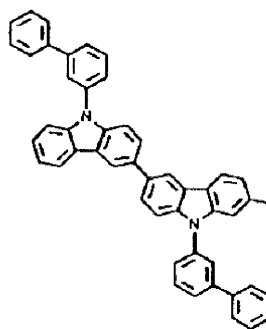
【化 5 - 2 1】



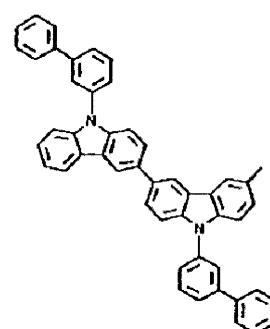
H1-241



H1-242

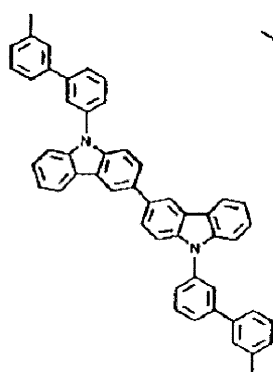


H1-243

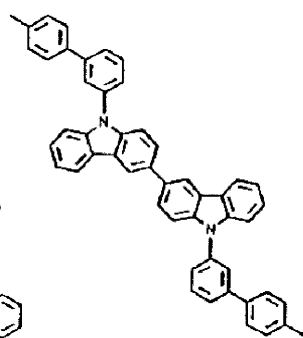


H1-244

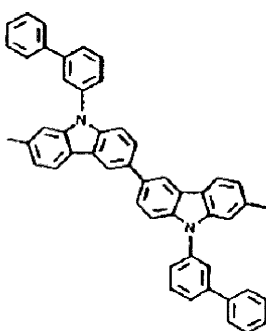
10



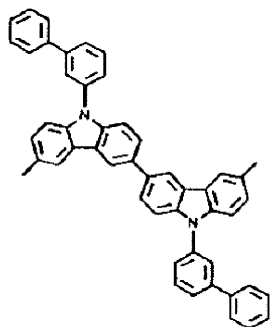
H1-245



H1-246

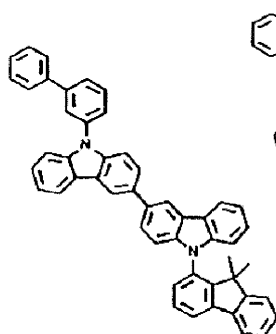


H1-247

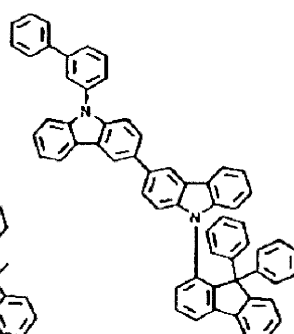


H1-248

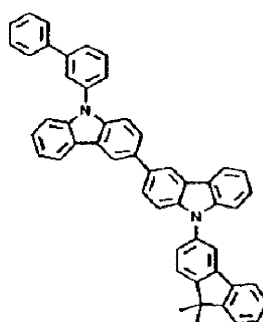
20



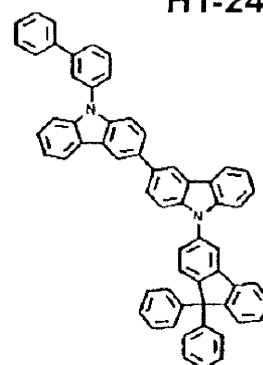
H1-249



H1-250



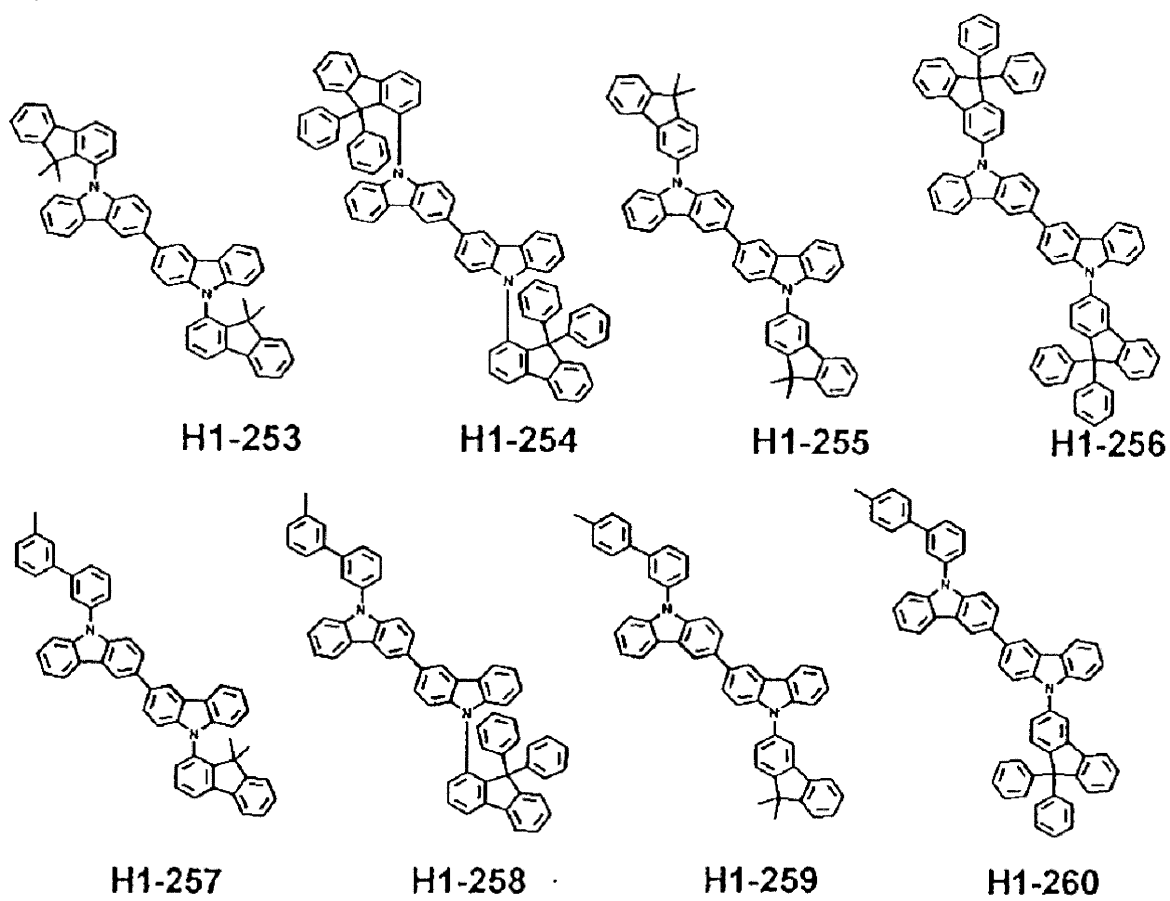
H1-251



H1-252

30

【化 5 - 2 2】



10

20

30

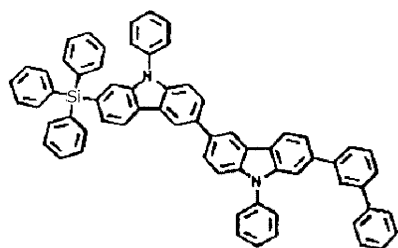
The chemical structure of compound 1 is a dendritic molecule. It features a central fluorene core. One of the fluorene units is substituted with a dendritic side chain, which is a 1,3,5-trisubstituted benzene ring. The other two fluorene units are substituted with a dendritic end group, which is a 1,3,5-trisubstituted benzene ring. The dendritic side chain and end group are both composed of phenyl rings connected by methylene groups.

The chemical structure of compound 1 is a dendritic molecule. It features a central silicon atom (Si) bonded to three phenyl groups and a dendritic chain. The dendritic chain consists of a central carbon atom bonded to two phenyl groups and a dendritic chain. The dendritic chain is further extended by a phenyl group and a dendritic chain, resulting in a complex, branched structure.

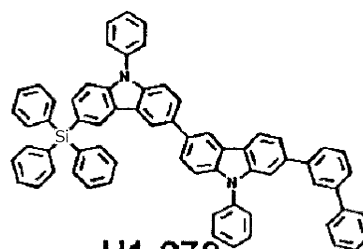
The chemical structure of compound 1 is a dendritic molecule. It features a central fluorene core. The 9-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 2-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 3-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 4-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 5-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 6-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 7-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group. The 8-position of the fluorene is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a phenyl group and a dimethylphenylsilyl group.

30

【化 5 - 2 4】

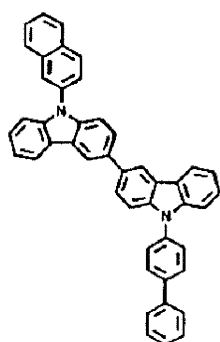


H1-277

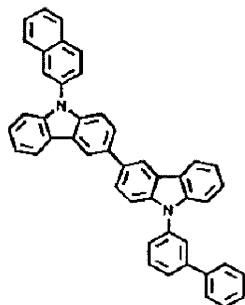


H1-279

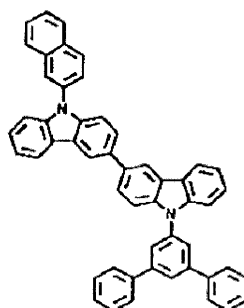
10



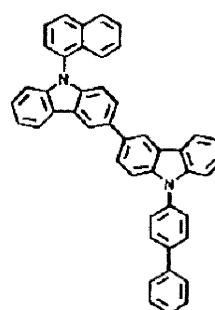
H1-281



H1-282

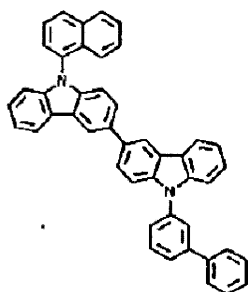


H1-283

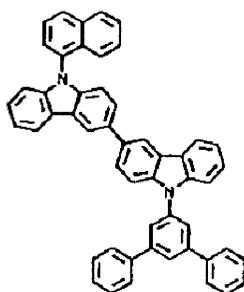


H1-284

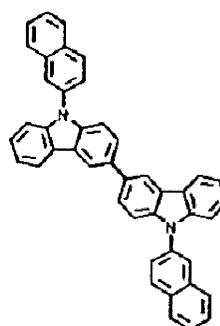
20



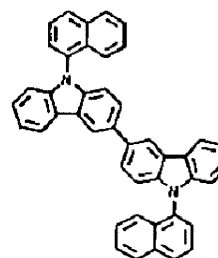
H1-285



H1-286



H1-287

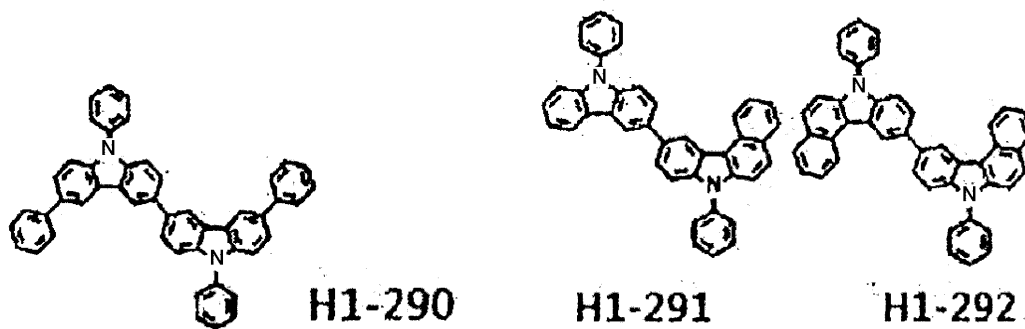


H1-288

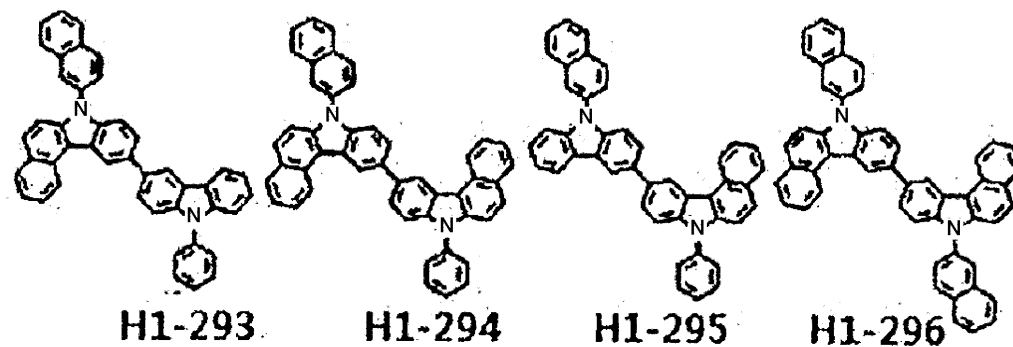
30



【化 5 - 2 5】



10



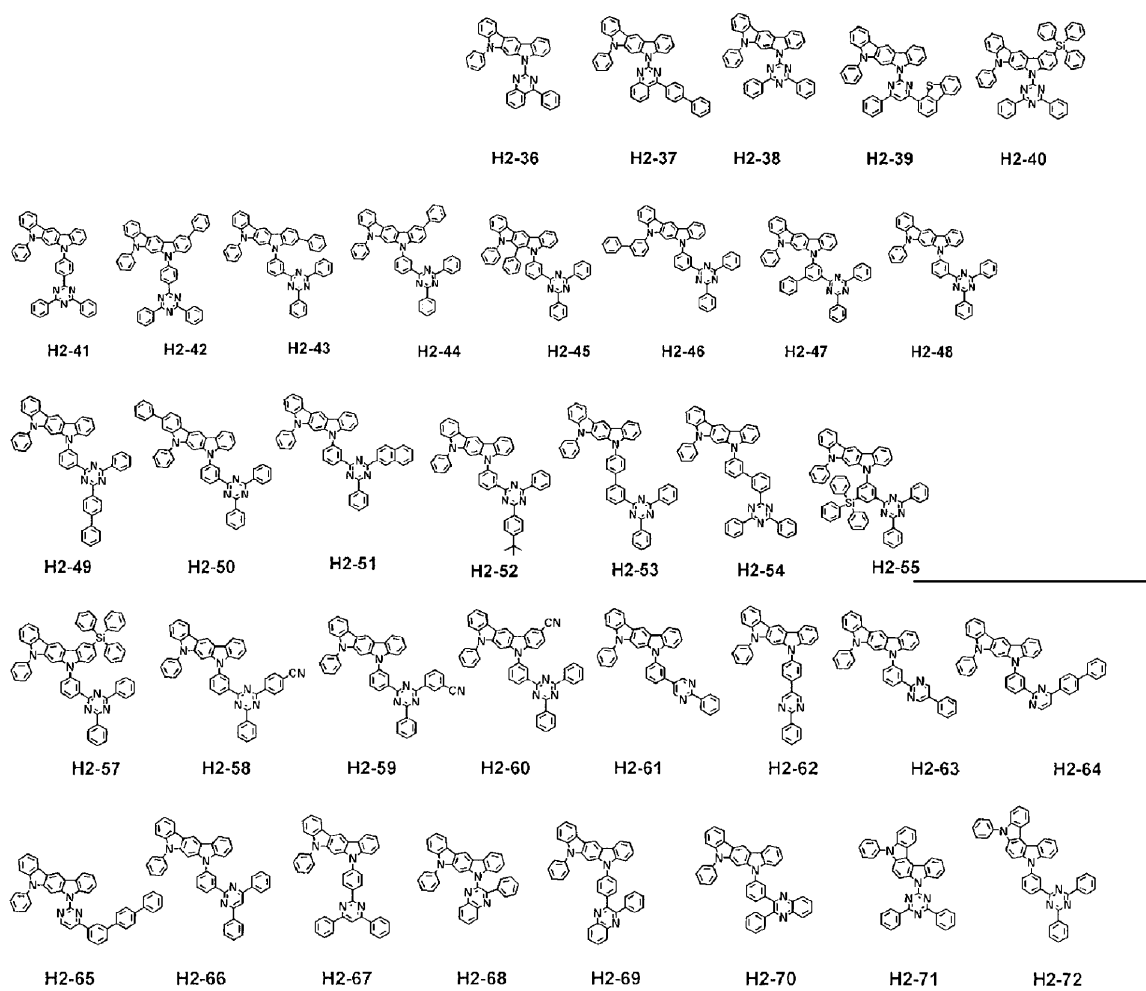
20

30

【請求項 10】

式 2 により表される前記化合物は、以下の化合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス：

## 【化 6 - 1】

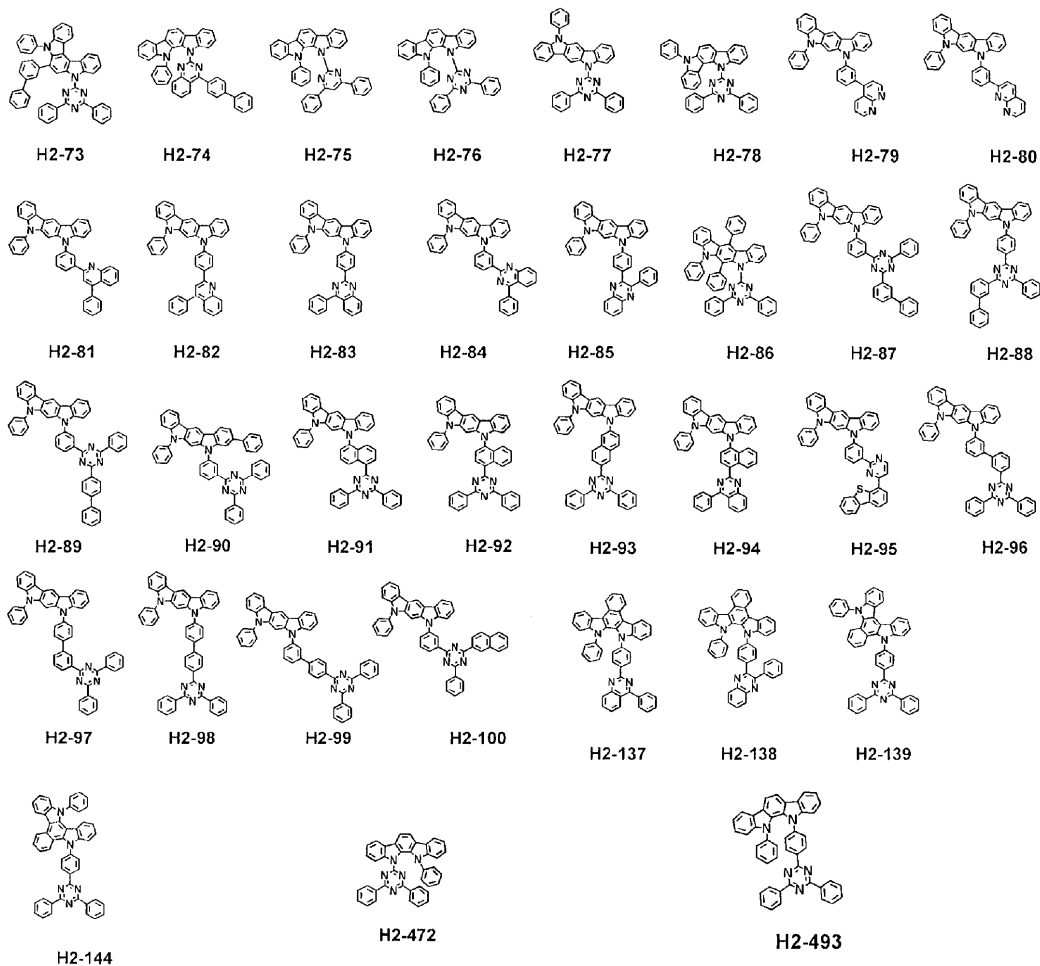


10

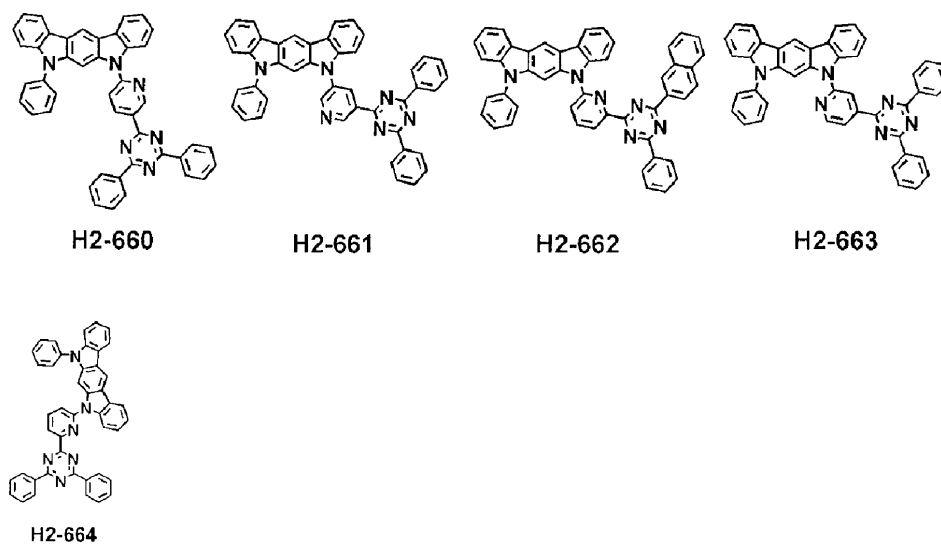
20

30

## 【化 6 - 2】



## 【化 6 - 3】



## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、多成分ホスト材料及びそれを含む有機電界発光デバイスに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電界発光（EL）デバイスは、より広い視覚野、より高いコントラスト比、及びより速い反応時間を提供するという利点を有する自発光デバイスである。有機ELデバイスは、発光層を形成するための材料として芳香族ジアミン小分子及びアルミニウム錯体を使用することにより、Eastman Kodakによって初めて開発された（Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987参照）。 10

## 【0003】

有機ELデバイスは、有機発光材料内への電荷の注入により電気エネルギーを光に変化させるものであり、陽極、陰極、及び2つの電極間に形成された有機層を一般的に備える。有機ELデバイスの有機層は、正孔注入層（HIL）、正孔輸送層（HTL）、電子阻止層（EBL）、発光層（EML）（ホスト及びドーパント材料を含有する）、電子緩衝層、正孔阻止層（HBL）、電子輸送層（ETL）、電子注入層（EIL）などから構成され得、有機層内に使用される材料は、機能に応じて、正孔注入材料、正孔輸送材料、電子阻止材料、発光材料、電子緩衝材料、正孔阻止材料、電子輸送材料、電子注入材料などに分類され得る。有機ELデバイス内では、陽極からの正孔及び陰極からの電子が、電荷の注入によって発光層内に注入され、高いエネルギーを有する励起子が、正孔と電子との再結合によって生成される。このエネルギーによって有機発光化合物は励起状態に移動し、有機発光化合物が励起状態から基底状態に戻るとエネルギーから変化する光を発する。 20

## 【0004】

有機ELデバイス内の発光効率を決定する最も重要な要素は、発光材料である。発光材料は、以下の特徴：高い量子効率、電子及び正孔の高い移動度、均一な層の形成能、ならびに安定性を有する必要がある。発光材料は、発光色により青色発光材料、緑色発光材料、及び赤色発光材料に分類され、黄色発光材料または橙色発光材料をさらに含む。さらに、発光材料は、機能性の側面でホスト材料及びドーパント材料に分類される。近年、高い有効性及び長い動作寿命を有する有機ELデバイスの開発が急務である。特に、中型及び大型のOLEDパネルに必要とされるEL特性を考慮すると、従来の発光材料と比べて非常に優れた発光材料の開発は急を要する。このためにホスト材料は、好ましくは、固体状態の溶媒及びエネルギー伝達物質として、真空中で堆積するために高純度及び好適な分子量を有するべきである。さらに、ホスト材料は、熱安定性、長寿命を提供するための高い電気化学的安定性、非晶質の薄いフィルムの容易な形成能、隣接する層との良好な接着性、及び層間で移動がないことを保証するために、高いガラス遷移温度及び熱分解温度を有する必要がある。 30

## 【0005】

ドーパント/ホスト材料の混合システムが、色純度、発光効率、及び安定性を改善するために発光材料として使用され得る。概して、最も優れたEL特性を有するデバイスは発光層を備え、ドーパントがホスト上にドーブされる。ホスト材料は発光デバイスの効率及び性能に大幅に影響するため、ドーパント/ホスト材料システムが使用される場合、ホスト材料の選択は重要である。 40

## 【0006】

国際公開第2013/168688 A1号、日本国特許第3139321号、韓国特許第10-1170666号、韓国特許出願公開第10-2012-0013173号、及び国際公開第2013/112557 A1号は、ドーパント/ホスト材料システムを含む有機ELデバイスを開示する。上記の文献は、カルバゾール-カルバゾール骨格を有する1つのホスト成分を使用する、すなわち、カバゾール（cabazole）骨格を有するホストを第2及び第3のホストから除外する。 50

## 【 0 0 0 7 】

本発明者らは、アリール基を含有する特定のピカルバゾール誘導体と、窒素含有ヘテロアリール基を含む特定のカルバゾール誘導体とを有する多成分ホスト化合物を使用する有機 E L デバイスが、発光層内に一成分ホスト化合物を使用する場合と比較して高効率及び長寿命を有することを見出した。

## 【発明の概要】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、高効率及び長寿命を有する有機 E L デバイスを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

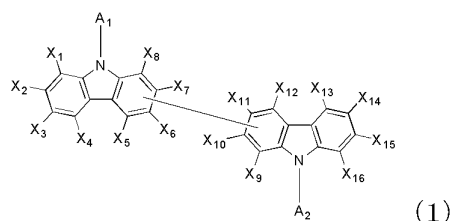
## 【 0 0 0 9 】

10

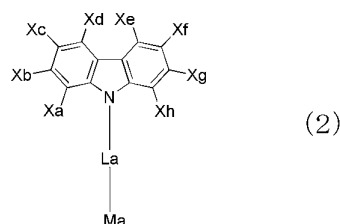
上記の目的は、陽極と陰極との間に少なくとも 1 つの発光層を備える有機電界発光デバイスによって達成され得、発光層は、ホスト及びリン光性ドーパントを含み、ホストは、多成分ホスト化合物からなり、多成分ホスト化合物のうち少なくとも第 1 のホスト化合物は、アリール基を含有する特定のピカルバゾール誘導体である以下の式 1 により表され、第 2 のホスト化合物は、窒素含有ヘテロアリール基を含む特定のカルバゾール誘導体である以下の式 2 により表され、

## 【 0 0 1 0 】

## 【化 1】



20



30

## 【 0 0 1 1 】

式中、

$A_1$  及び  $A_2$  は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換の (C 6 - C 3 0) アリール基を表し、

$X_1 \sim X_{16}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の (C 1 - C 3 0) アルキル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 3 0) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 3 0) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C 3 - C 3 0) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C 6 - C 6 0) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 3 0 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C 1 - C 3 0) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ (C 6 - C 3 0) アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子 (複数可) が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0) 脂環式環または芳香族環を形成し、

40

50

M a は、置換もしくは非置換の窒素含有 5 ~ 30 員ヘテロアリール基を表し、

L a は、単結合、または置換もしくは非置換の (C 6 - C 30) アリーレン基を表し、

X a ~ X h は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の (C 1 - C 30) アルキル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 30) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C 2 - C 30) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C 3 - C 30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C 6 - C 60) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C 1 - C 30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C 6 - C 30) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C 1 - C 30) アルキル (C 6 - C 30) アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ (C 6 - C 30) アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子 (複数可) の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 30) 脂環式環または芳香族環を形成し、

前記縮合芳香族環または前記縮合芳香族複素環は、(C 1 - C 10) アルキル基または (C 6 - C 15) アリール基でさらに置換され得る、ベンゼン、インドール、インデン、ベンゾフラン、及びベンゾチオフェンからなる群から選択され、

ヘテロアリール基は、B、N、O、S、P (=O)、Si、及び P から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子を含有する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によると、高効率及び長寿命を有する有機 EL デバイスが提供され、本有機 EL デバイスを使用することによるディスプレイデバイスまたは照明デバイスの生産が可能である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

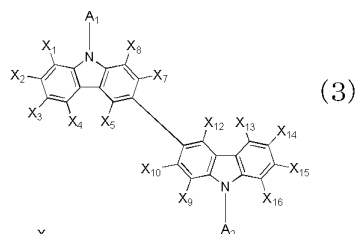
以降、本発明が詳細に記載される。しかしながら、以下の記載は本発明の説明を目的とするものであり、決して本発明の範囲の制限を目的とするものではない。

【0014】

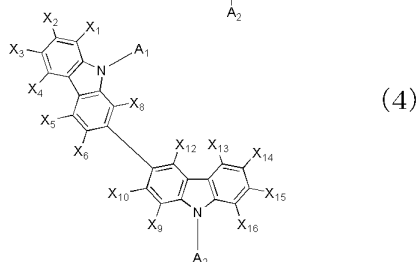
式 1 の化合物は、以下の式 3、4、5、または 6 により表され、

【0015】

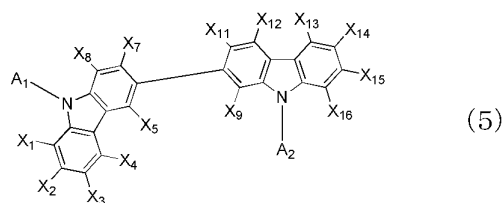
## 【化 2】



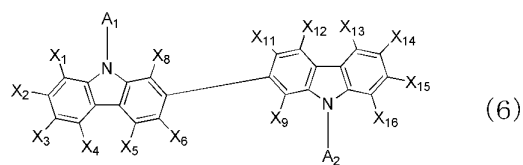
(3)



(4)



(5)



(6)

## 【 0 0 1 6 】

式中、

A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、及びX<sub>1</sub>～X<sub>16</sub>は、式1に定義されたとおりである。

式1中、A<sub>1</sub>及びA<sub>2</sub>は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換の(C6-C30)アリール基、好ましくは置換もしくは非置換の(C6-C18)アリール基、より好ましくは非置換または(C1-C6)アルキル基、(C6-C12)アリール基、もしくはトリ(C6-C12)アリールシリル基で置換されている(C6-C18)アリール基、さらにより好ましくはフェニル、ピフェニル、テルフェニル、ナフチル、フルオレニル、フェナントレニル、アントラセニル、インデニル、トリフェニレニル、ピレニル、テトラセニル、ペリレニル、クリセニル、ナフタセニル、またはフルオランテニルを表す。

## 【 0 0 1 7 】

式1中、X<sub>1</sub>～X<sub>16</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の(C1-C30)アルキル基、置換もしくは非置換の(C2-C30)アルケニル基、置換もしくは非置換の(C2-C30)アルキニル基、置換もしくは非置換の(C3-C30)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C6-C60)アリール基、置換もしくは非置換の3～30員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ(C1-C30)アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ(C6-C30)アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ(C6-C30)アリールアミノ基、好ましくは水素、置換もしくは非置換の(C6-C20)アリール基、置換もしくは非置換のトリ(C6-C12)アリールシリル基、または置換もしくは非置換の3～15員ヘテロアリール基、より好ましくは水素、置換もしくは非置換の(C6-C18)アリール基、非置換トリフェニルシリル基、置換もしくは非置換のジベンゾチオフェン基、または置換もしくは非置換のジベンゾフラン基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に

10

20

30

40

50

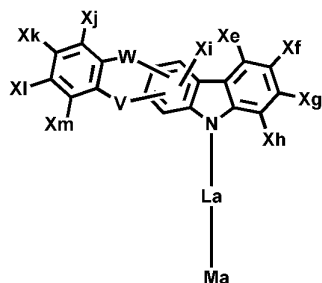
連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子（複数可）の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、（C<sub>3</sub> - C<sub>30</sub>）脂環式環または芳香族環を形成する。

【0018】

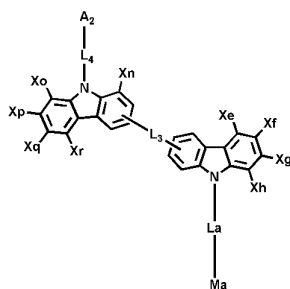
式 2 の化合物は、以下の式 7、8、または 9 により表され、

【0019】

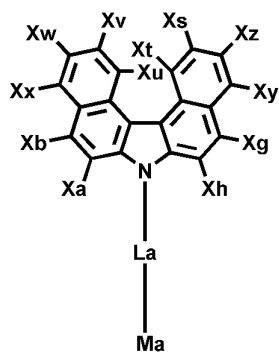
【化 3】



(7)



(8)



(9)

【0020】

式中、

V 及び W は、それぞれ独立して、単結合、NR<sub>15</sub>、CR<sub>16</sub>R<sub>17</sub>、S、または O を表すが、ただし、V 及び W の両方が単結合を表すことも NR<sub>15</sub> を表すこともないことを条件とし、

A<sub>2</sub> は、置換もしくは非置換の（C<sub>6</sub> - C<sub>30</sub>）アリール基を表し、X<sub>n</sub> または X<sub>o</sub> に結合していてもよく、

L<sub>3</sub> 及び L<sub>4</sub> は、それぞれ独立して、単結合、または置換もしくは非置換の（C<sub>6</sub> - C<sub>60</sub>）アリーレン基を表し、

X<sub>i</sub> は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の（C<sub>1</sub> - C<sub>30</sub>）アルキル基、置換もしくは非置換の（C<sub>2</sub> - C<sub>30</sub>）アルケニル基、置換もしくは非置換の（C<sub>2</sub> - C<sub>30</sub>）アルキニル基、置換もしくは非置換の（C<sub>3</sub> - C<sub>30</sub>）シクロアルキル基、置換もしくは非置換の（C<sub>6</sub> - C<sub>60</sub>）アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ（C<sub>1</sub> - C<sub>30</sub>）アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ（C<sub>6</sub> - C<sub>30</sub>）アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ（C<sub>1</sub> - C<sub>30</sub>）アルキル（C<sub>6</sub> - C<sub>30</sub>）アリールシリル基、または置換もしくは非置

10

20

30

40

50



換のモノもしくはジ(C 6 - C 3 0)アリアルアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1個のヘテロ原子で炭素原子(複数可)の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0)脂環式環または芳香族環を形成し、

X<sub>j</sub> ~ X<sub>z</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、置換もしくは非置換の(C 1 - C 3 0)アルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルケニル基、置換もしくは非置換の3 ~ 7員ヘテロシクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 6 - C 6 0)アリアル基、置換もしくは非置換の3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、-NR<sub>5</sub>R<sub>6</sub>、または-SiR<sub>7</sub>R<sub>8</sub>R<sub>9</sub>を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1個のヘテロ原子で炭素原子(複数可)の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0)脂環式環または芳香族環を形成し、

Ma、La、Xa、Xb、及びXe ~ Xhは、式2に定義されたとおりであり、

R<sub>5</sub> ~ R<sub>9</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、置換もしくは非置換の(C 1 - C 3 0)アルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルケニル基、置換もしくは非置換の3 ~ 7員ヘテロシクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 6 - C 6 0)アリアル基、または置換もしくは非置換の3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、好ましくは水素、または置換もしくは非置換の(C 6 - C 2 5)アリアル基、より好ましくは水素、または非置換の(C 6 - C 1 8)アリアル基、特に水素、非置換フェニル基、ビフェニル基、またはフルオレニル基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1個のヘテロ原子で炭素原子(複数可)の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0)脂環式環または芳香族環を形成し、

R<sub>16</sub>及びR<sub>17</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、置換もしくは非置換の(C 1 - C 3 0)アルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルケニル基、置換もしくは非置換の3 ~ 7員ヘテロシクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 6 - C 6 0)アリアル基、または置換もしくは非置換の3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基を表し、

R<sub>15</sub>は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、置換もしくは非置換の(C 1 - C 3 0)アルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 3 - C 3 0)シクロアルケニル基、置換もしくは非置換の3 ~ 7員ヘテロシクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C 6 - C 6 0)アリアル基、または置換もしくは非置換の3 ~ 3 0員ヘテロアリアル基、好ましくは置換もしくは非置換の(C 6 - C 3 0)アリアル基、より好ましくは置換もしくは非置換のフェニル基、非置換ビフェニル基、非置換ナフチル基、または置換フルオレニル基を表す。

【0021】

式2中、Laは、単結合、または置換もしくは非置換の(C 6 - C 3 0)アリーレン基、好ましくは単結合、または置換もしくは非置換の(C 6 - C 1 2)アリーレン基、より好ましくは単結合、非置換またはトリ(C 6 - C 1 0)アリアルシリル基もしくは(C 6 - C 1 2)アリアル基で置換されている(C 6 - C 1 2)アリーレン基を表す。

【0022】

さらに、Laは、単結合を表すか、または以下の式10 ~ 19から選択される1つにより表され、

【0023】

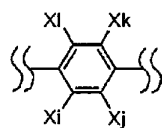
10

20

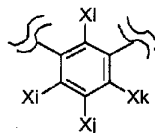
30

40

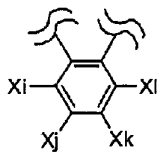
## 【化 4】



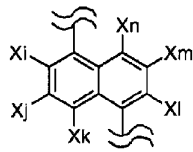
(10)



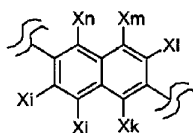
(11)



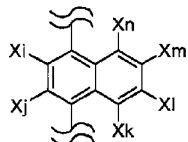
(12)



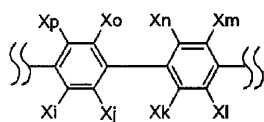
(13)



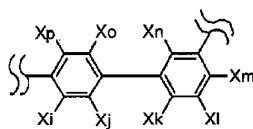
(14)



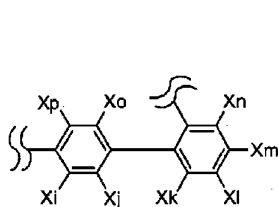
(15)



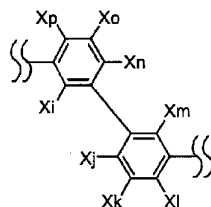
(16)



(17)



(18)



(19)

## 【 0 0 2 4 】

式中、

Xi ~ Xp は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C3 - C30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C6 - C60) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C1 - C30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C6 - C30) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ (C6 - C30) アリールアミノ基、好ましくは水素、シアノ基、置換もしくは非置換の (C6 - C15) アリール基、置換もしくは非置換の 10 ~ 20 員ヘテロアリール基、または置換もしくは非置換のトリ (C6 - C10) アリールシリル基、より好ましくは水素、シアノ基、非置換もしくはトリ (C6 - C10) アリールシリル基で置換されている (C6 - C15) アリール基、または非置換もしくは (C6 - C15) アリール基で置換されている 10 ~ 20 員ヘテロアリール基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で炭素原子 (複数可) の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C3 - C30) 脂環式環または芳香族環を形成する。

## 【 0 0 2 5 】

式 2 中、Ma は、置換もしくは非置換の窒素含有 5 ~ 11 員ヘテロアリール基、好ましくは、置換もしくは非置換の窒素含有 6 ~ 10 員ヘテロアリール基、より好ましくは、非置換 (C6 - C18) アリール基、シアノ基で置換された (C6 - C12) アリール基、

(C 1 - C 6) アルキル基で置換された (C 6 - C 1 2) アリール基、トリ (C 6 - C 1 2) アリールシリル基で置換された (C 6 - C 1 2) アリール基、及び 6 ~ 1 5 員ヘテロアリール基からなる群から選択される置換基 (複数可) で置換されている窒素含有 6 ~ 1 0 員ヘテロアリール基を表す。

#### 【 0 0 2 6 】

さらに、Ma は、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなどからなる群から選択される単環系ヘテロアリール基か、またはベンゾイミダゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、ナフチリジニル、キノキサリニル、カルバゾリル、フェナントリジニルなどからなる群から選択される縮合環系ヘテロアリール基、好ましくはトリアジニル、ピリミジニル、ピリジル、キノリル、イソキノリル、キナゾリニル、ナフチリジニル、またはキノキサリニルを表す。

#### 【 0 0 2 7 】

本明細書において、「(C 1 - C 3 0) アルキル (エン)」は、1 ~ 3 0 個の炭素原子を有する直鎖もしくは分岐鎖アルキル (エン) (ここで炭素原子の数は、好ましくは 1 ~ 2 0 個、より好ましくは 1 ~ 1 0 個である) であることを意図し、メチル、エチル、n - プロピル、イソプロピル、n - ブチル、イソブチル、tert - ブチルなどを含む。

#### 【 0 0 2 8 】

「(C 2 - C 3 0) アルケニル」は、2 ~ 3 0 個の炭素原子を有する直鎖もしくは分岐鎖アルケニル (ここで炭素原子の数は、好ましくは 2 ~ 2 0 個、より好ましくは 2 ~ 1 0 個である) であることを意図し、ビニル、1 - プロペニル、2 - プロペニル、1 - ブテニル、2 - ブテニル、3 - ブテニル、2 - メチルブタ - 2 - エニルなどを含む。「(C 2 - C 3 0) アルキニル」は、2 ~ 3 0 個の炭素原子を有する直鎖もしくは分岐鎖アルキニル (ここで炭素原子の数は、好ましくは 2 ~ 2 0 個、より好ましくは 2 ~ 1 0 個である) であり、エチニル、1 - プロピニル、2 - プロピニル、1 - ブチニル、2 - ブチニル、3 - ブチニル、1 - メチルペンタ - 2 - イニルなどを含む。「(C 3 - C 3 0) シクロアルキル」は、3 ~ 3 0 個の炭素原子を有する単環式もしくは多環式の炭化水素 (ここで炭素原子の数は、好ましくは 3 ~ 2 0 個、より好ましくは 3 ~ 7 個である) であり、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシルなどを含む。「3 ~ 7 員ヘテロシクロアルキル」は、B、N、O、S、P (= O)、Si、及び P、好ましくは O、S、及び N からなる群から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子と、3 ~ 7 個、好ましくは 5 ~ 7 個の環骨格原子とを有するシクロアルキルであり、テトラヒドロフラン、ピロリジン、チオラン、テトラヒドロピランなどを含む。「(C 6 - C 3 0) アリール (エン)」は、6 ~ 3 0 個の炭素原子を有する芳香族炭化水素から誘導される単環式環または縮合環 (ここで炭素原子の数は、好ましくは 6 ~ 2 0 個、より好ましくは 6 ~ 1 5 個である) であり、フェニル、ピフェニル、テルフェニル、ナフチル、フルオレニル、フェナントレニル、アントラセニル、インデニル、トリフェニレニル、ピレニル、テトラセニル、ペリレニル、クリセニル、ナフタセニル、フルオランテニルなどを含む。「3 ~ 3 0 員ヘテロアリール (エン)」は、B、N、O、S、P (= O)、Si、及び P からなる群から選択される、少なくとも 1 個、好ましくは 1 ~ 4 個のヘテロ原子と、3 ~ 3 0 個の環骨格原子とを有するアリール基であり、単環式環、または少なくとも 1 つのベンゼン環と縮合した縮合環であり、好ましくは 3 ~ 2 0 個、より好ましくは 3 ~ 1 5 個の環骨格原子を有し、部分的に飽和していてもよく、単結合 (複数可) を介して少なくとも 1 つのヘテロアリールまたはアリール基をヘテロアリール基に連結させることによって形成されるものであり得、フリル、チオフェニル、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、チアゾリル、チアジアゾリル、イソチアゾリル、イソオキサゾリル、オキサゾリル、オキサジアゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、フラザニル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなどを含む単環式環型ヘテロアリール、及び、ベンゾフラニル、ベンゾチオフェニル、イソベンゾフラニル、ジベンゾフラニル、ジベンゾチオフェ

10

20

30

40

50

ニル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイソチアゾリル、ベンゾイソオキサゾリル、ベンゾオキサゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、カルバゾリル、フェノキサジニル、フェナントリジニル、ベンゾジオキサリルなどを含む縮合環型ヘテロアリールを含む。「窒素含有 5 ~ 30 員ヘテロアリール(エン)基」は、少なくとも 1 個のヘテロ原子 N 及び 5 ~ 30 個の環骨格原子を有するアリール(エン)基である。5 ~ 20 個の環骨格原子及び 1 ~ 4 個のヘテロ原子が好ましく、5 ~ 15 個の環骨格原子がより好ましい。これは、単環式環、または少なくとも 1 つのベンゼン環と縮合した縮合環であり、部分的に飽和していてもよく、単結合(複数可)を介して少なくとも 1 つのヘテロアリールまたはアリール基をヘテロアリール基に連結させることによって形成されるものであり得、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなどを含む単環式環型ヘテロアリール、及び、ベンゾイミダゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、カルバゾリル、フェナントリジニルなどを含む縮合環型ヘテロアリールを含む。「ハロゲン」は、F、Cl、Br、及び I を含む。

#### 【0029】

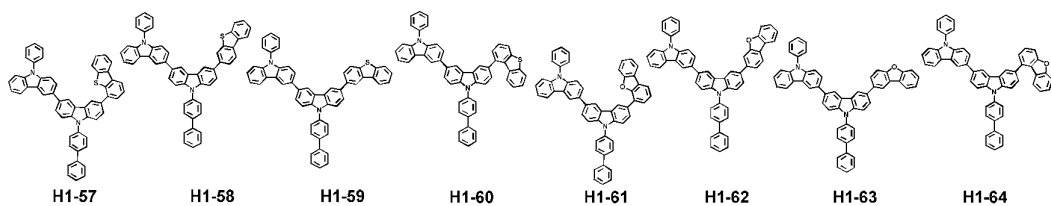
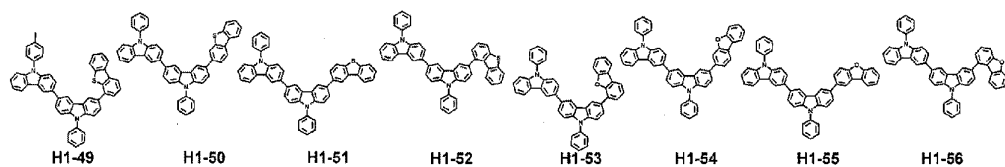
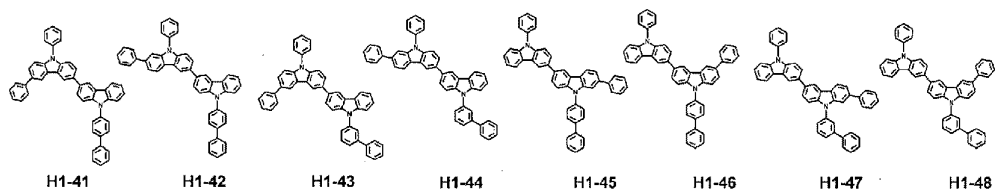
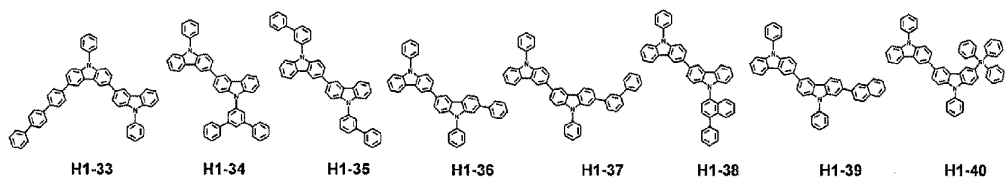
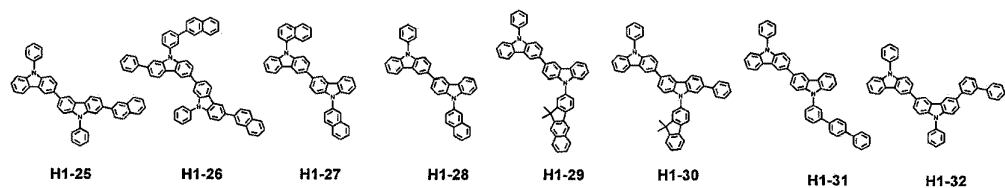
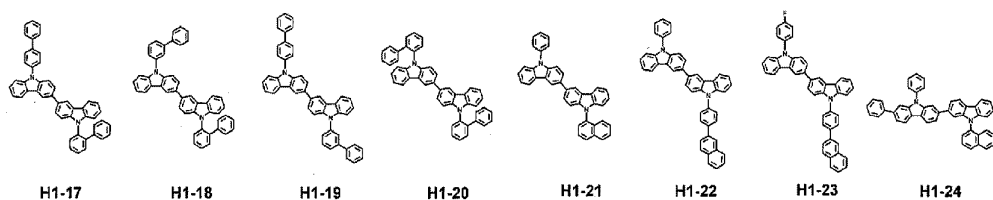
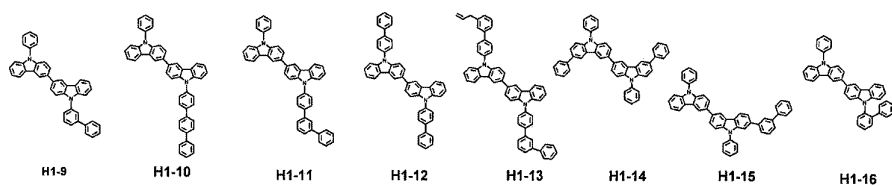
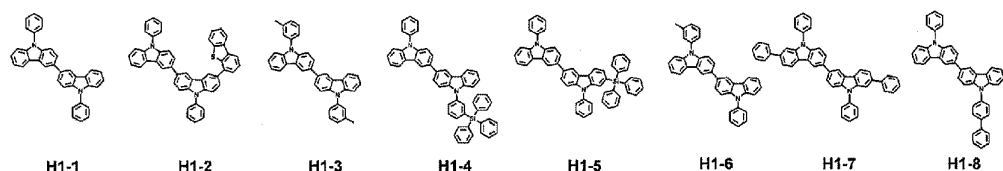
本明細書において、「置換もしくは非置換の」という表現における「置換」とは、ある特定の官能基内の水素原子が、別の原子または基、すなわち置換基で置換されることを意味する。置換アルキル(エン)基、置換アルケニル基、置換アルキニル基、置換シクロアルキル基、置換アリール(エン)基、置換ヘテロアリール(エン)基、置換トリアルキルシリル基、置換トリアリールシリル基、置換ジアルキルアリールシリル基、置換されたモノもしくはジアリールアミノ基、または置換された単環式もしくは多環式の(C3 - C30)脂環式環または芳香族環の置換基は、それぞれ独立して、重水素、ハロゲン、シアノ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、(C1 - C30)アルキル基、ハロ(C1 - C30)アルキル基、(C2 - C30)アルケニル基、(C2 - C30)アルキニル基、(C1 - C30)アルコキシ基、(C1 - C30)アルキルチオ基、(C3 - C30)シクロアルキル基、(C3 - C30)シクロアルケニル基、3 ~ 7 員ヘテロシクロアルキル基、(C6 - C30)アリールオキシ基、(C6 - C30)アリールチオ基、非置換または(C6 - C30)アリール基で置換されている 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、非置換またはシアノ基、3 ~ 30 員ヘテロアリール基、もしくはトリ(C6 - C30)アリールシリル基で置換されている(C6 - C30)アリール基、トリ(C1 - C30)アルキルシリル基、トリ(C6 - C30)アリールシリル基、ジ(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールシリル基、(C1 - C30)アルキルジ(C6 - C30)アリールシリル基、アミノ基、モノもしくはジ(C1 - C30)アルキルアミノ基、モノもしくはジ(C6 - C30)アリールアミノ基、(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールアミノ基、(C1 - C30)アルキルカルボニル基、(C1 - C30)アルコキシカルボニル基、(C6 - C30)アリールカルボニル基、ジ(C6 - C30)アリールボロニル基、ジ(C1 - C30)アルキルボロニル基、(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールボロニル基、(C6 - C30)アリール(C1 - C30)アルキル基、及び(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリール基からなる群から選択される少なくとも 1 つである。好ましくは、置換基は、それぞれ独立して、(C1 - C6)アルキル基、5 ~ 15 員ヘテロアリール基、非置換またはシアノ基もしくはトリ(C6 - C12)アリールシリル基で置換されている(C6 - C18)アリール基、トリ(C6 - C12)アリールシリル基、及び(C1 - C6)アルキル(C6 - C12)アリール基からなる群から選択される少なくとも 1 つである。

#### 【0030】

第 1 のホスト化合物としての式 1 の化合物は、以下の化合物からなる群から選択され得るが、これらに限定されない。

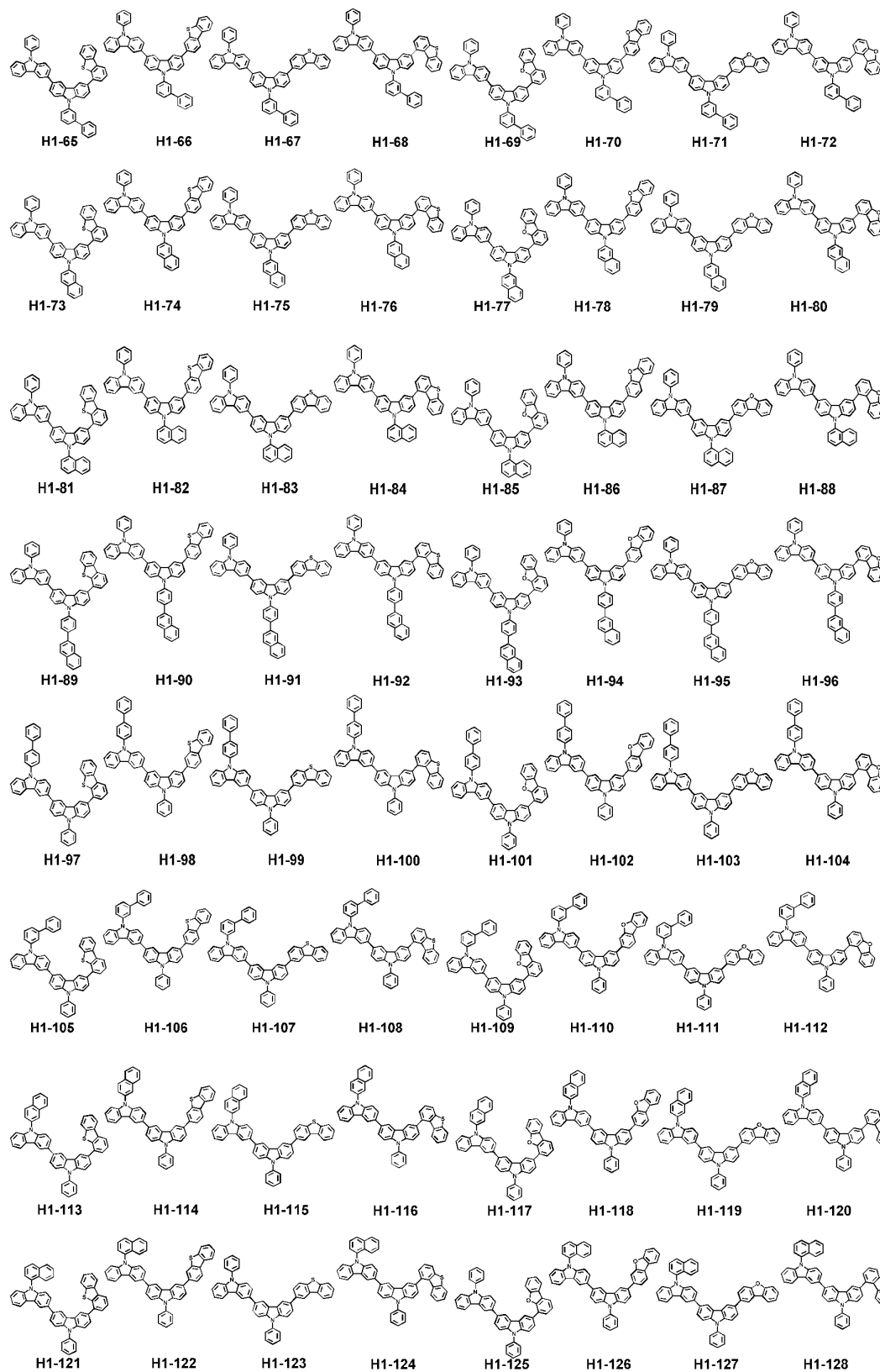
#### 【0031】

## 【化 5 - 1】



## 【 0 0 3 2 】

## 【化 5 - 2】



10

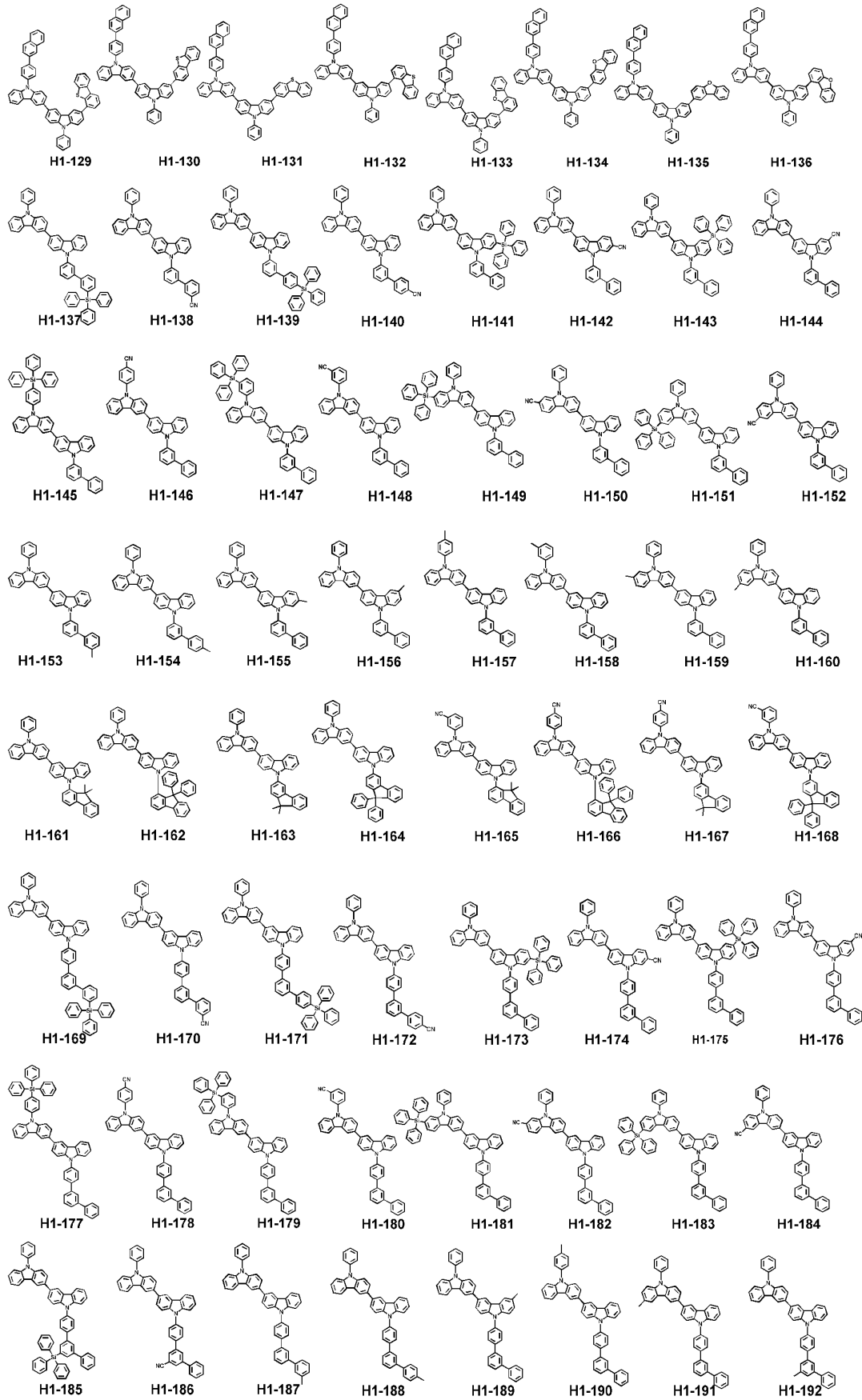
20

30

40

## 【 0 0 3 3 】

## 【化 5 - 3】



10

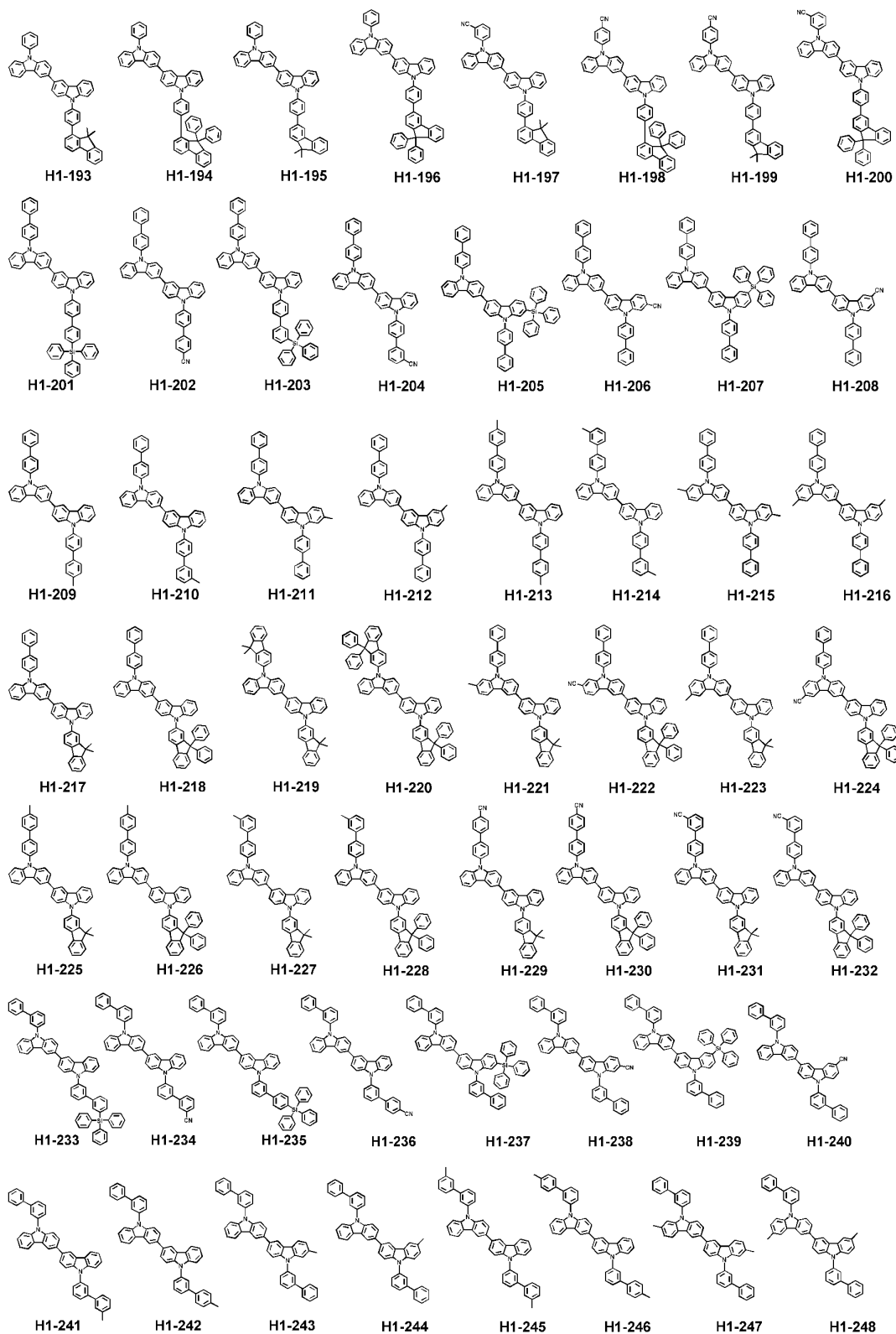
20

30

40

## 【 0 0 3 4 】

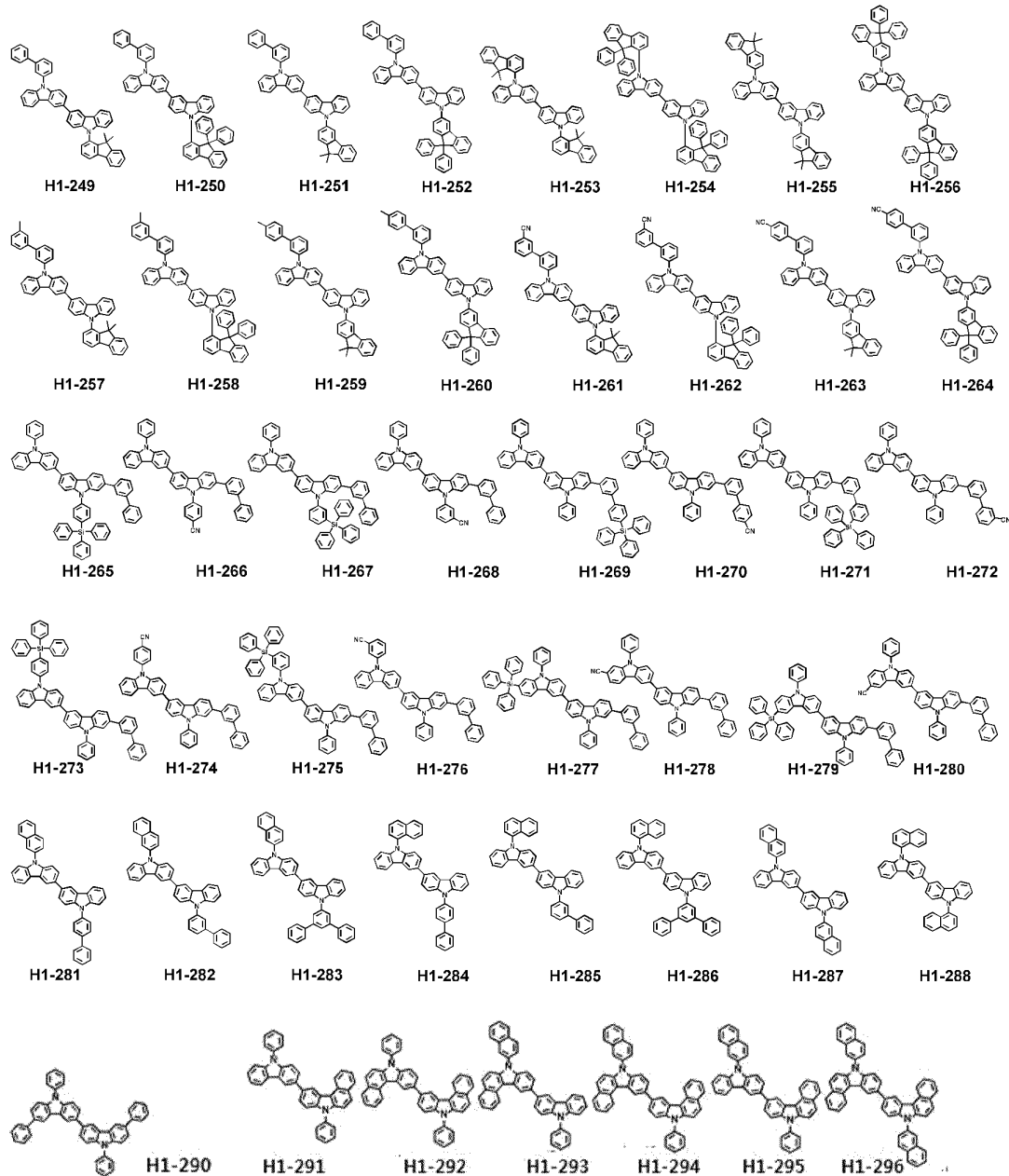
## 【化 5 - 4】



## 【 0 0 3 5 】



## 【化 5 - 5】



10

20

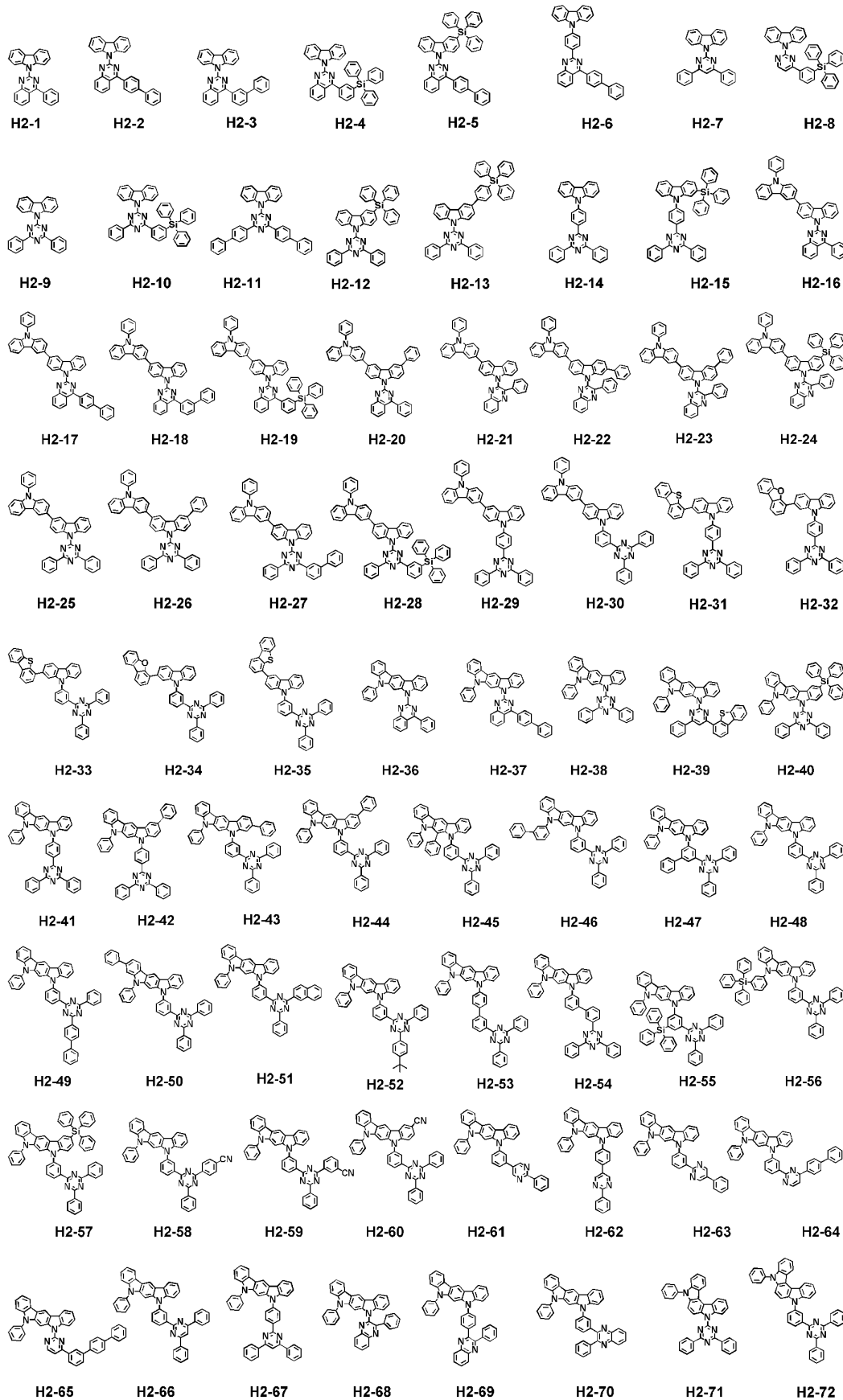
30

## 【 0 0 3 6】

第 2 のホスト化合物としての式 2 の化合物は、以下の化合物からなる群から選択され得るが、これらに限定されない。

## 【 0 0 3 7】

## 【化 6 - 1】



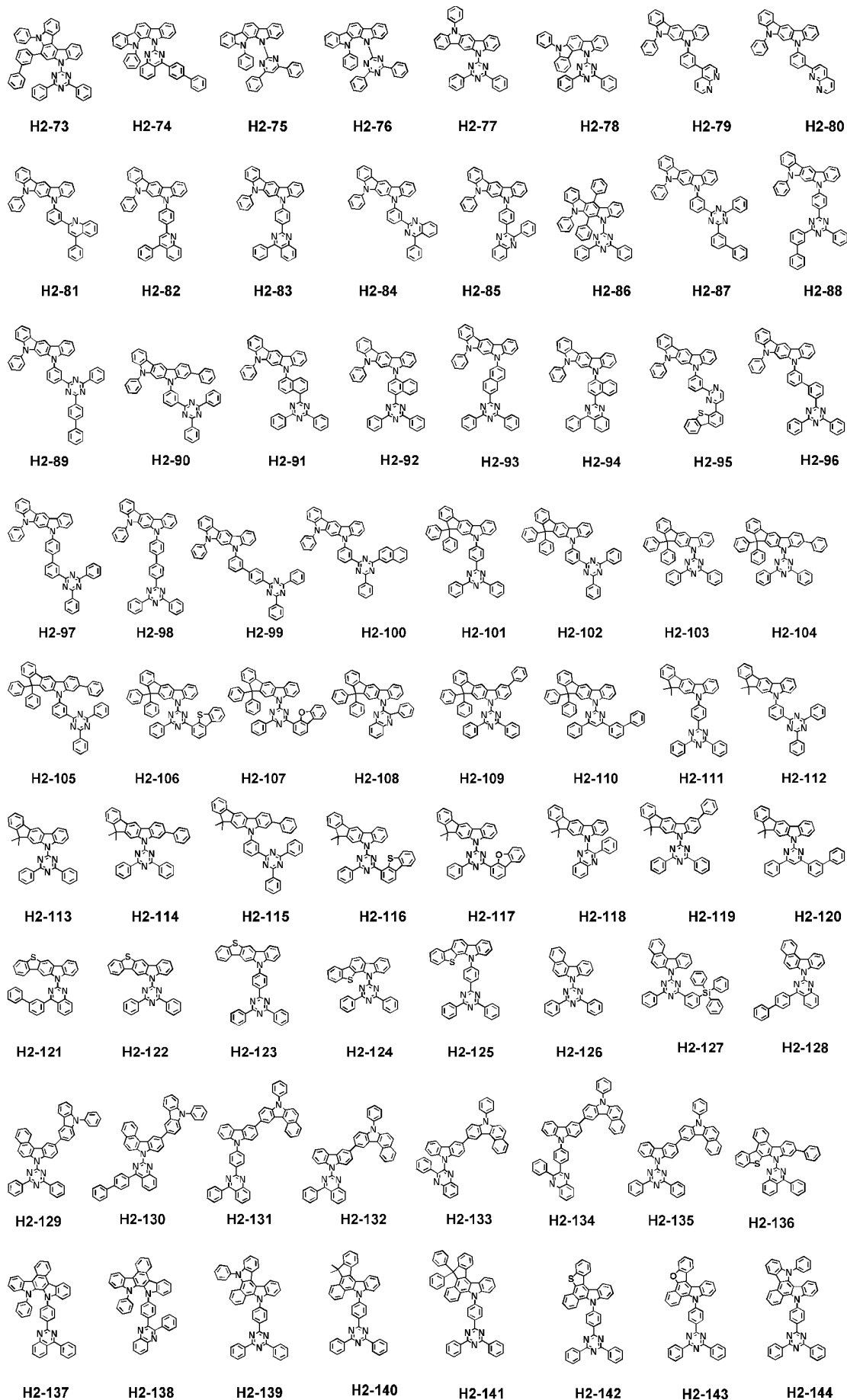
10

20

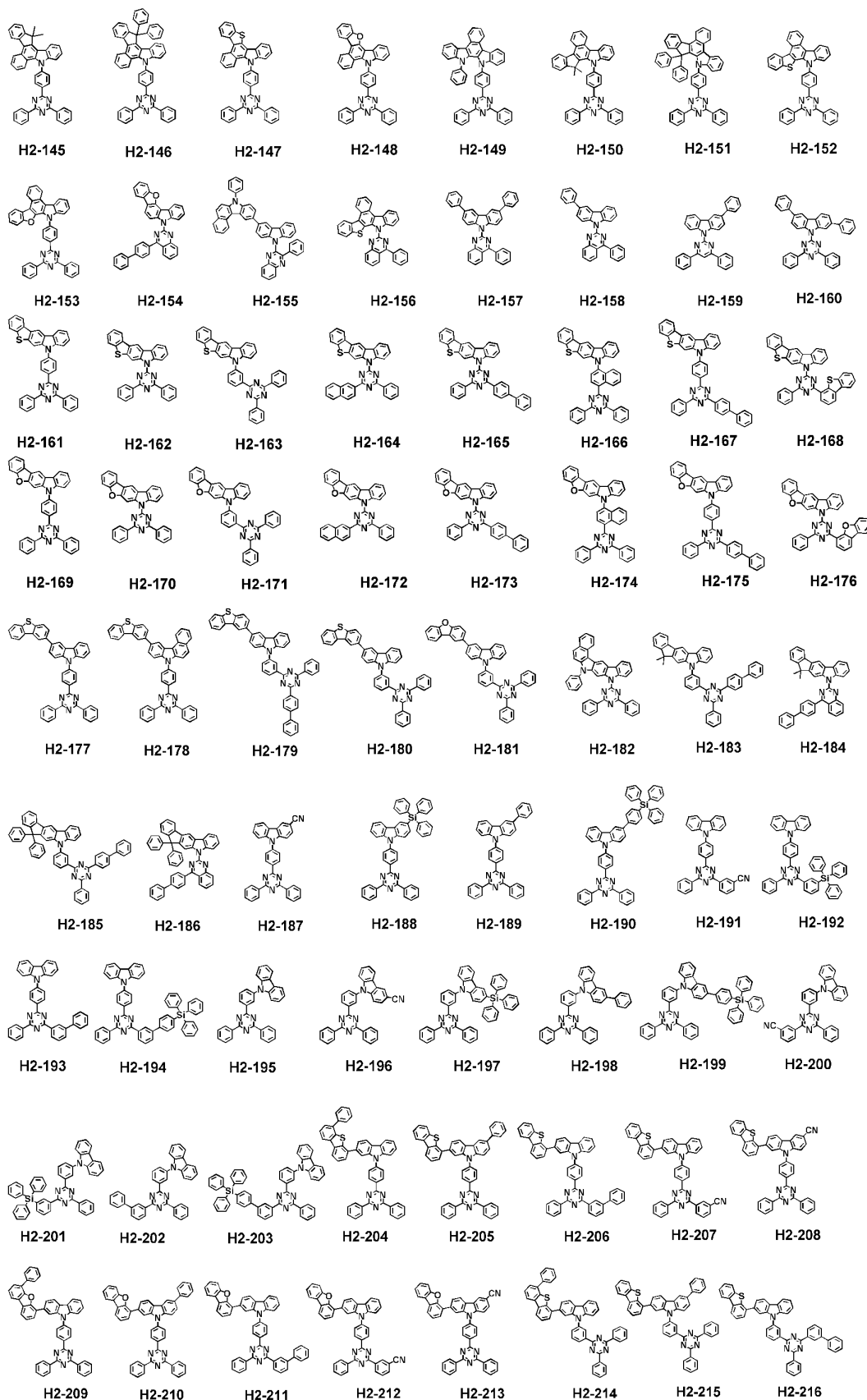
30

40

## 【化 6 - 2】



## 【化 6 - 3】



10

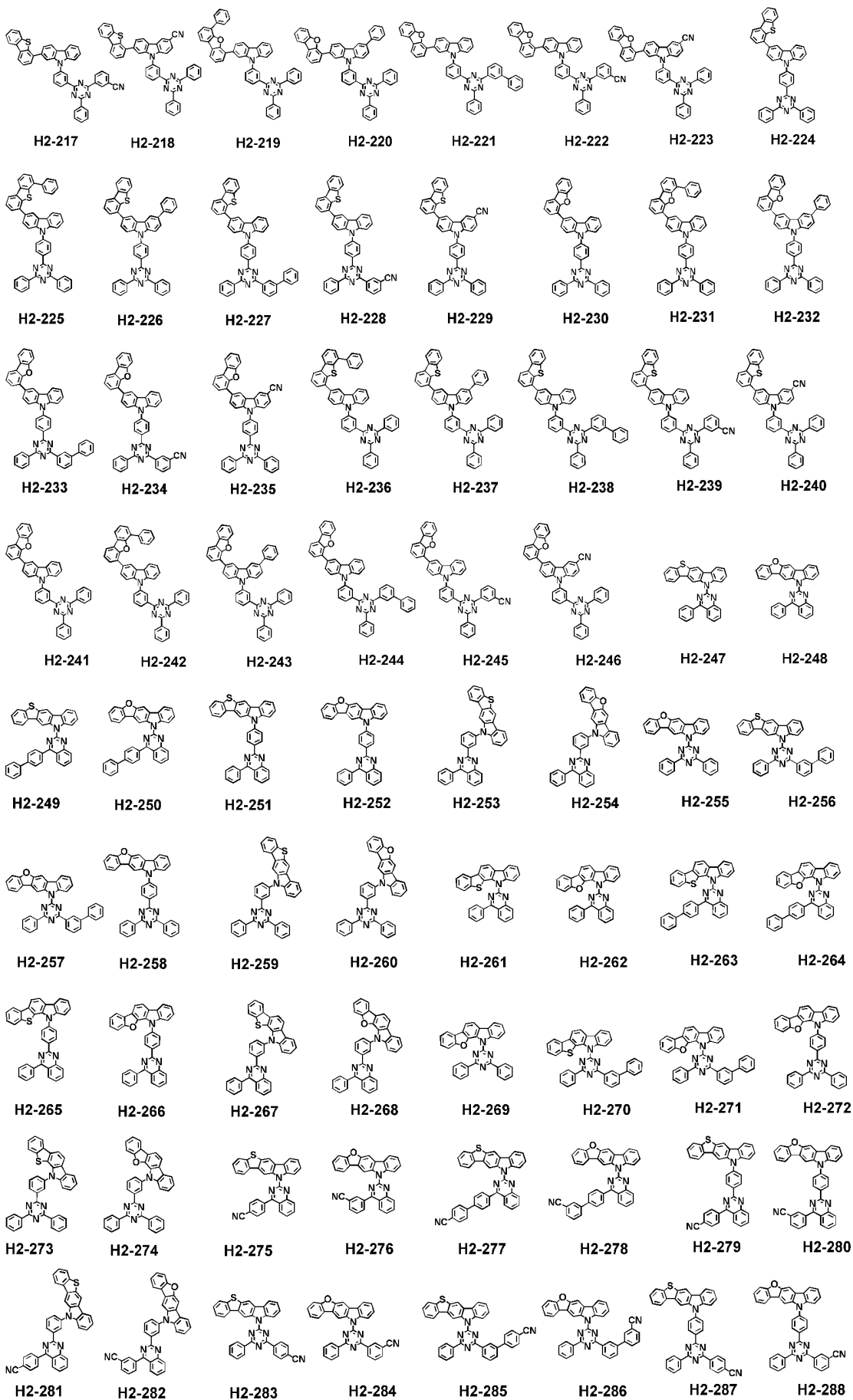
20

30

40

## 【 0 0 4 0 】

## 【化 6 - 4】



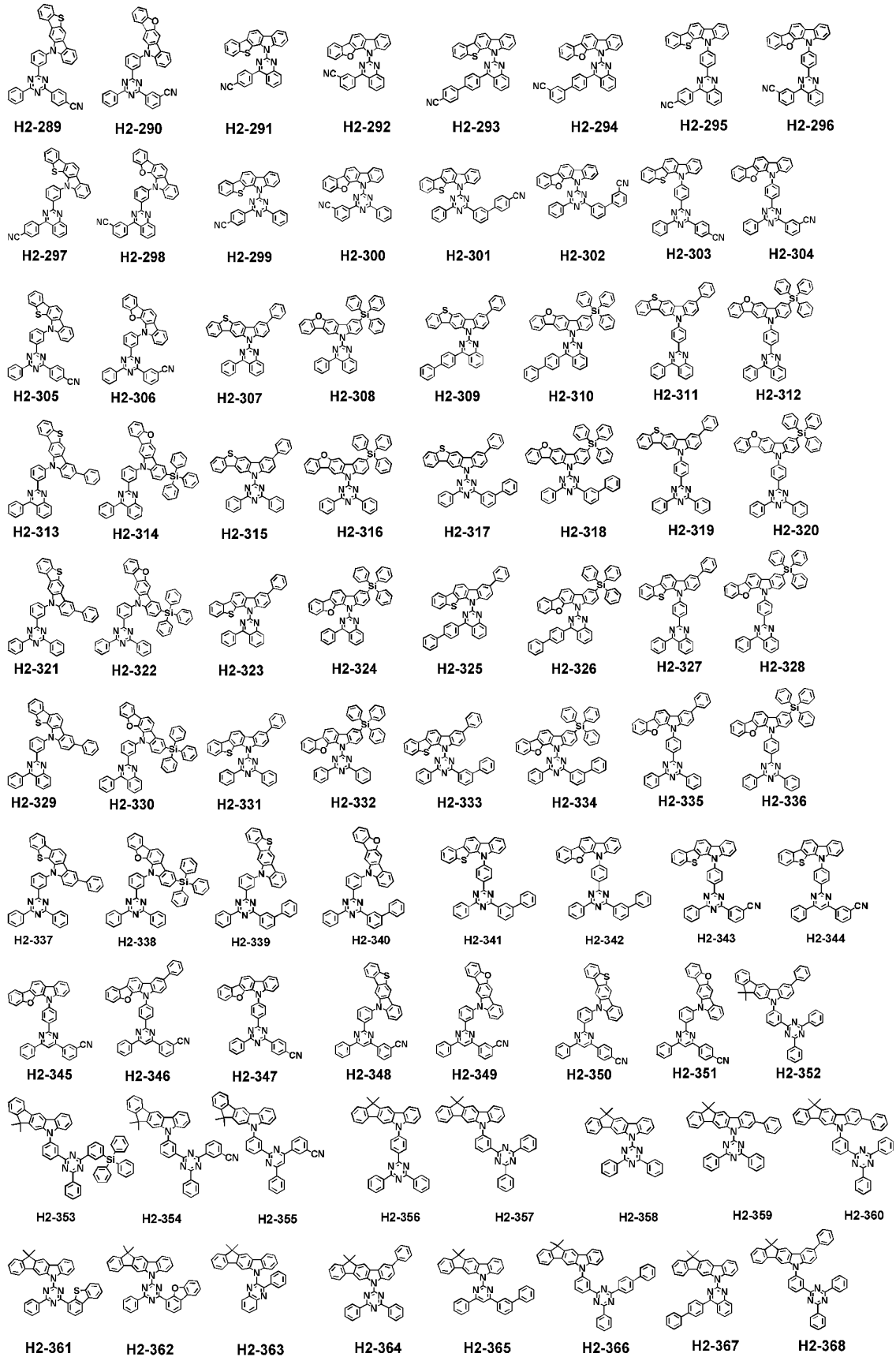
10

20

30

40

## 【化 6 - 5】



10

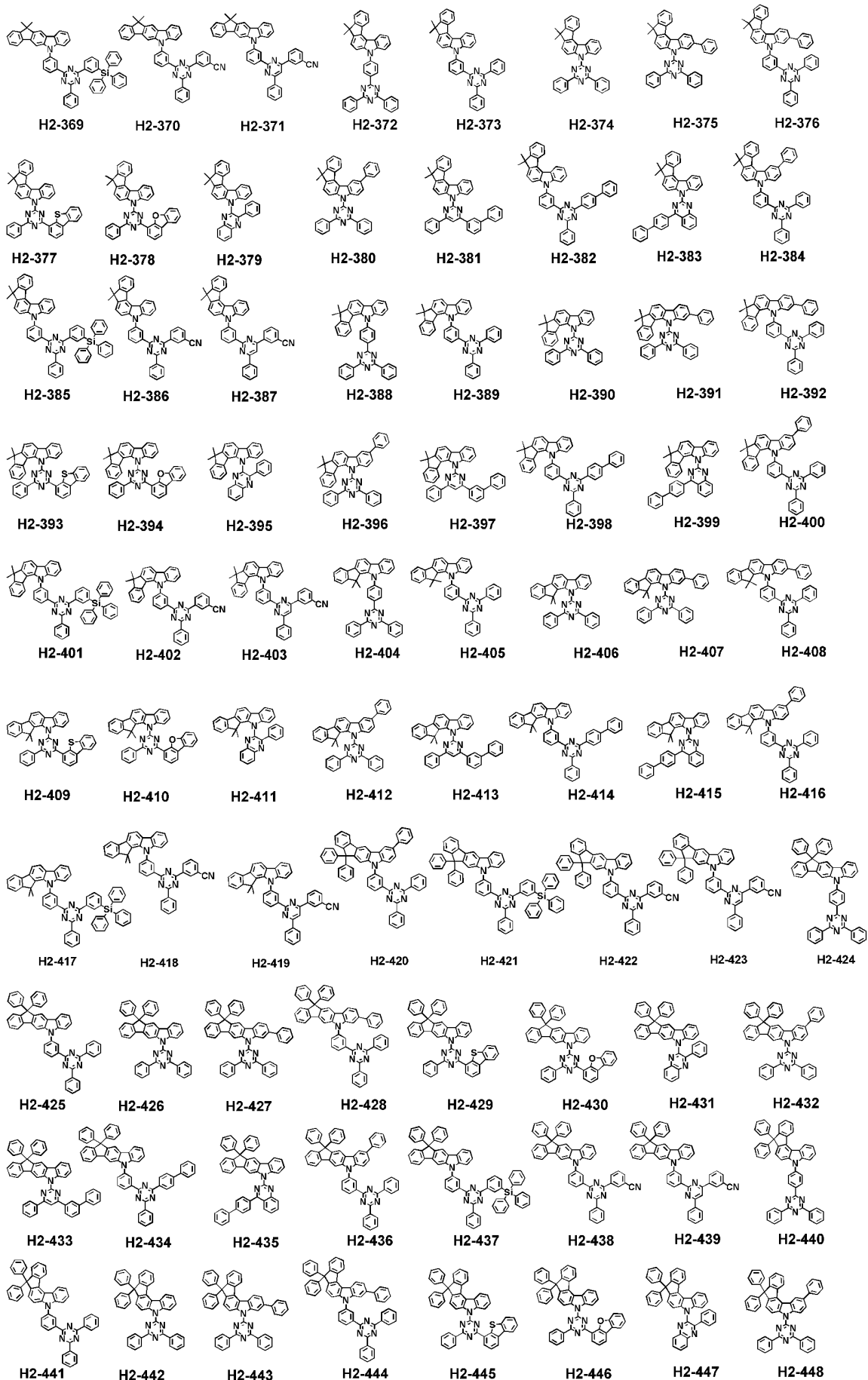
20

30

40

## 【 0 0 4 2 】

## 【化 6 - 6】



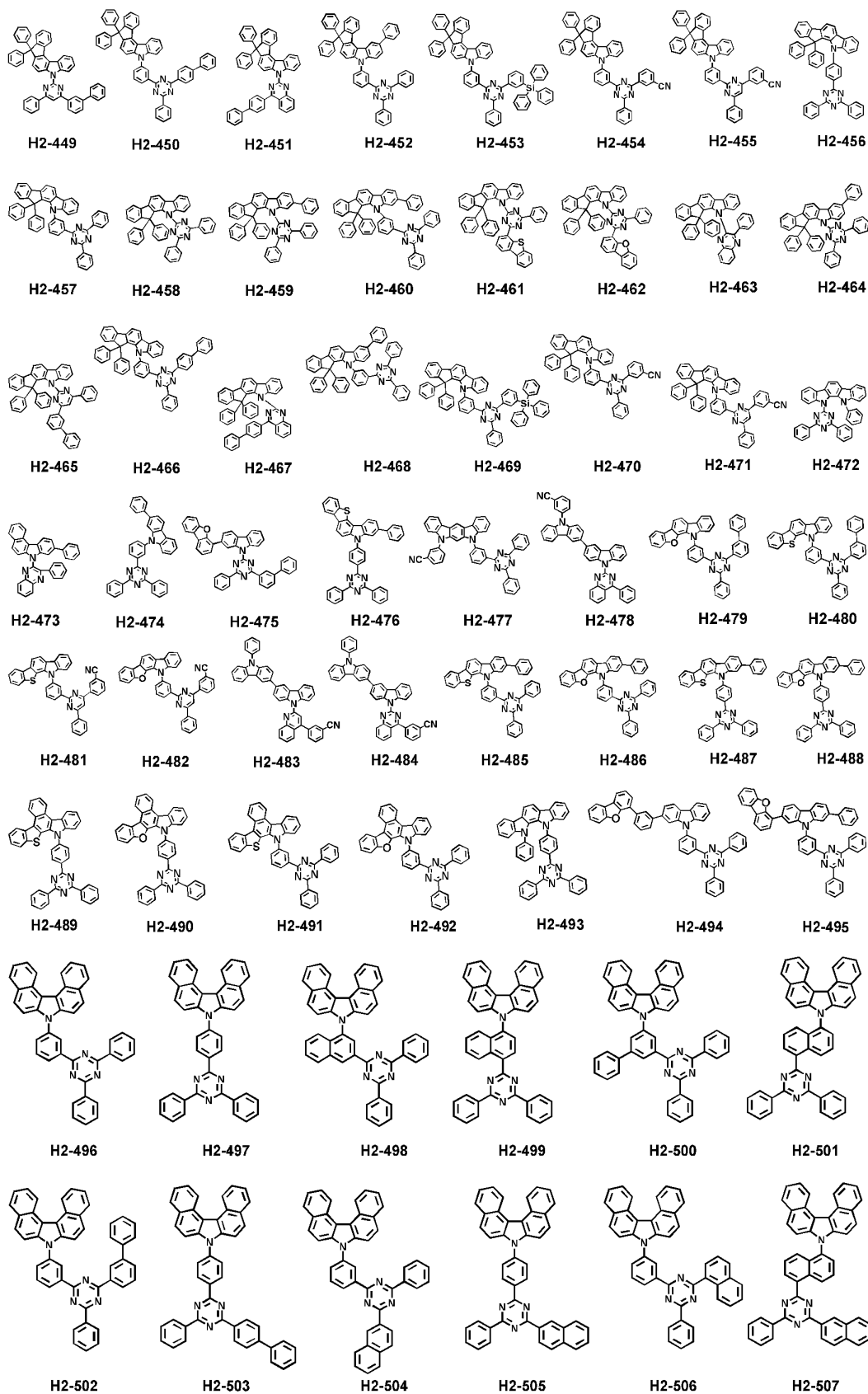
10

20

30

40

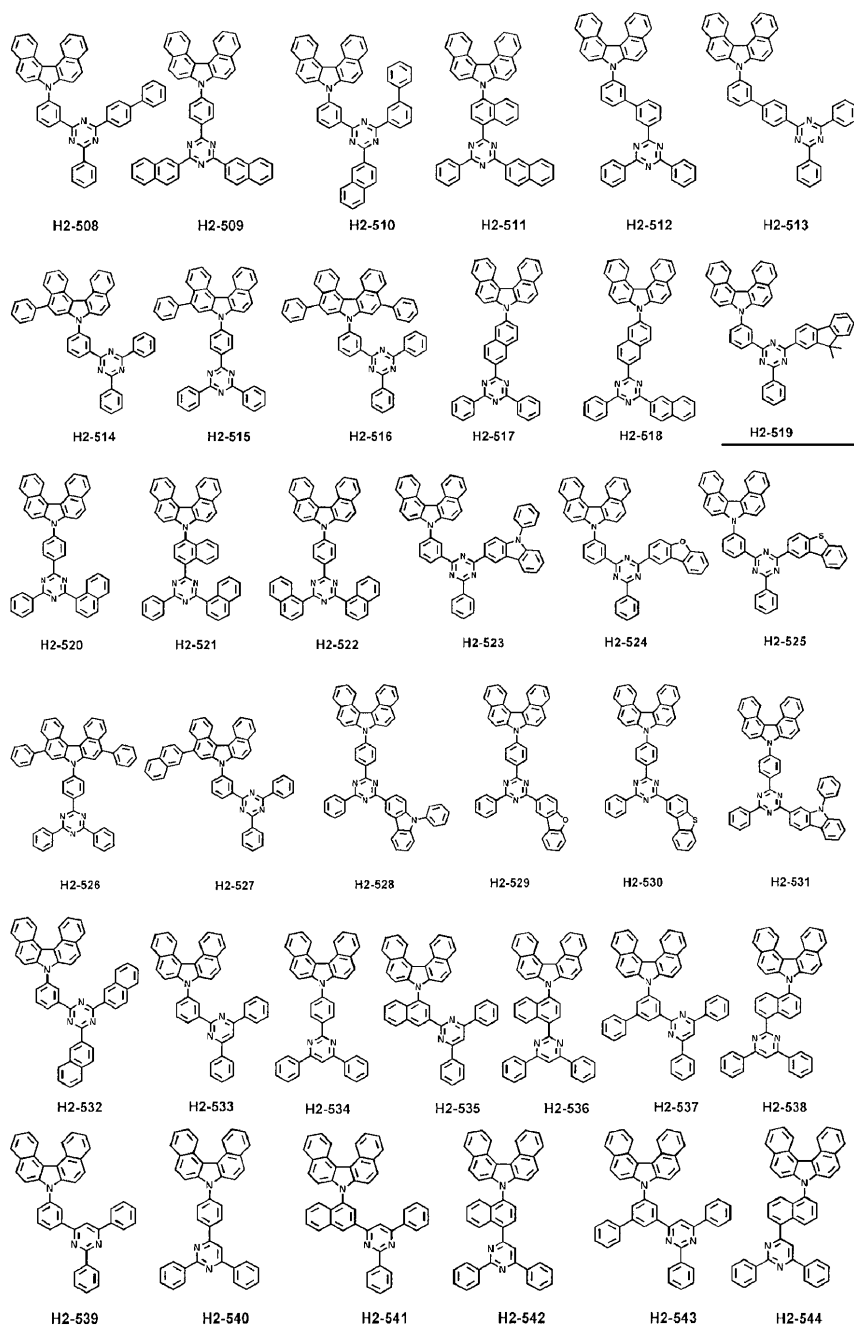
## 【化 6 - 7】



## 【 0 0 4 4 】



## 【化 6 - 8】



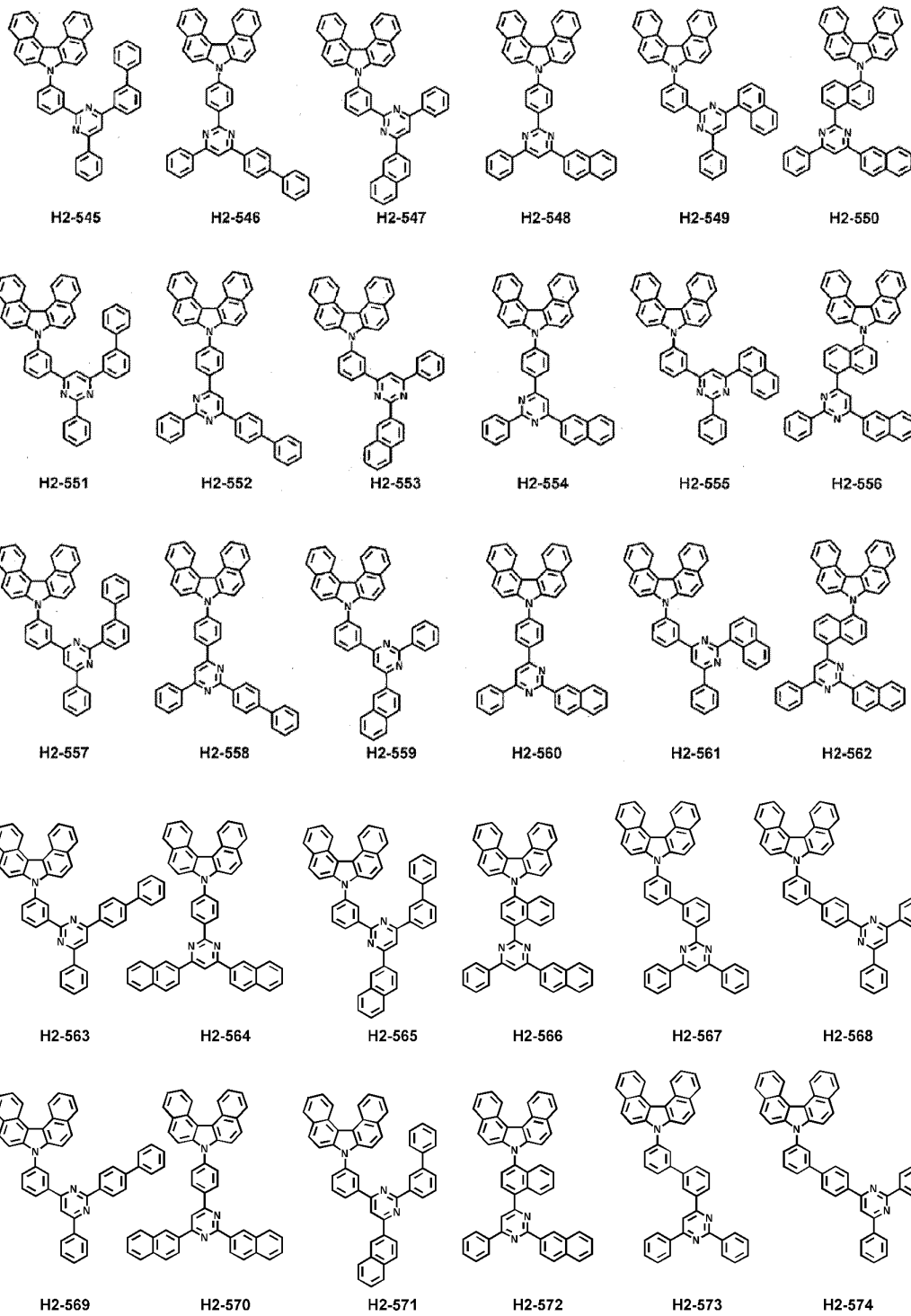
10

20

30

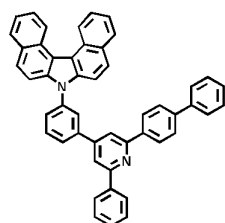
## 【 0 0 4 5】

【化 6 - 9】

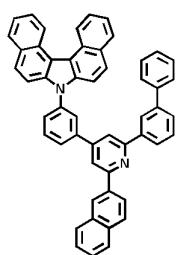


【 0 0 4 6】

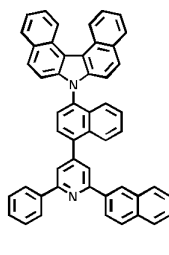
## 【化 6 - 1 0】



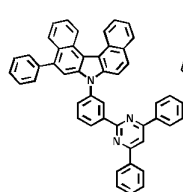
H2-575



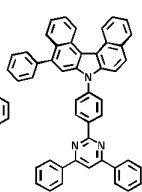
H2-576



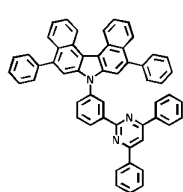
H2-577



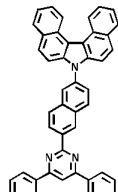
H2-578



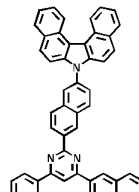
H2-579



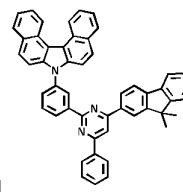
H2-580



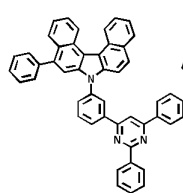
H2-581



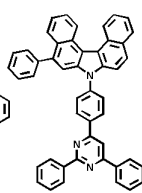
H2-582



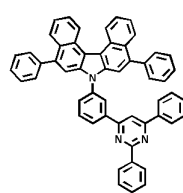
H2-583



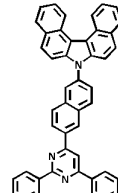
H2-584



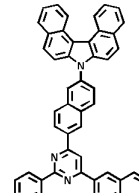
H2-585



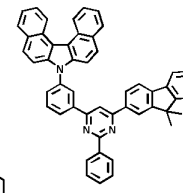
H2-586



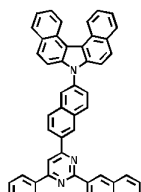
H2-587



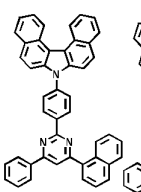
H2-588



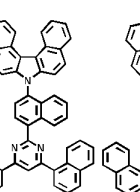
H2-589



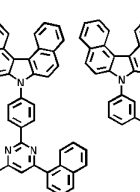
H2-590



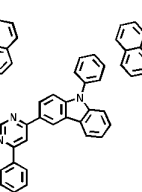
H2-591



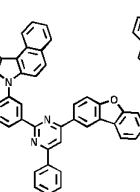
H2-592



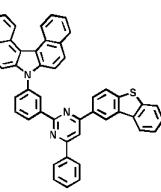
H2-593



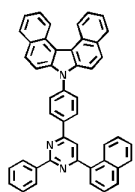
H2-594



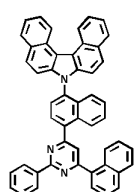
H2-595



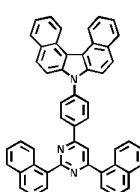
H2-596



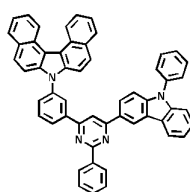
H2-597



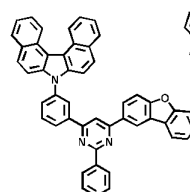
H2-598



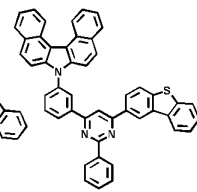
H2-599



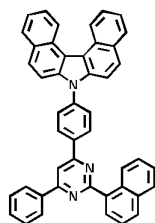
H2-600



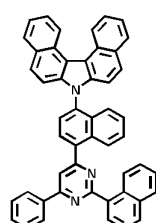
H2-601



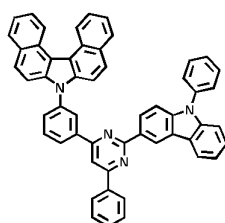
H2-602



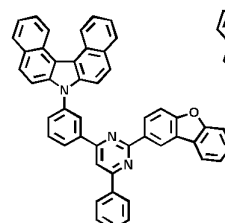
H2-603



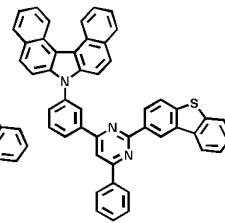
H2-604



H2-605



H2-606



H2-607

## 【 0 0 4 7】

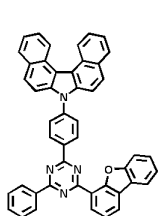
10

20

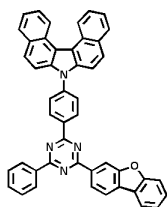
30

40

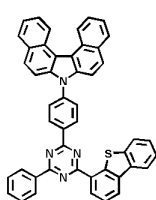
【化 6 - 1 1】



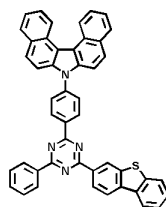
H2-608



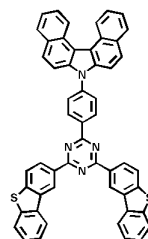
H2-609



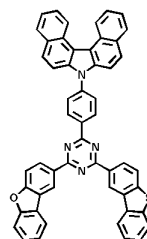
H2-610



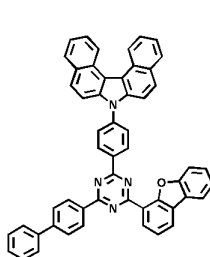
H2-611



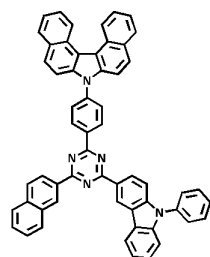
H2-612



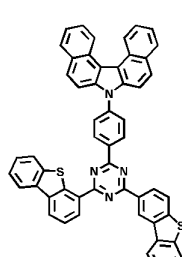
H2-613



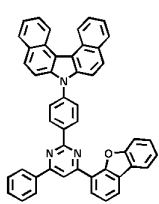
H2-614



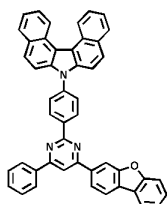
H2-615



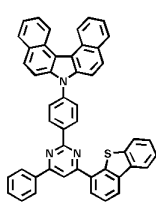
H2-616



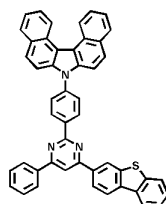
H2-617



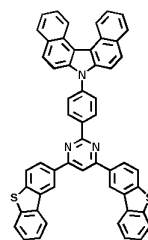
H2-618



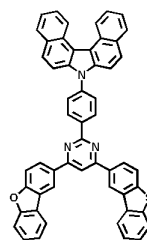
H2-619



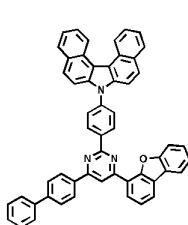
H2-620



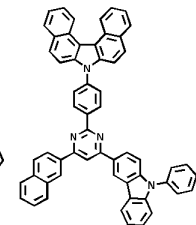
H2-621



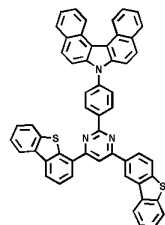
H2-622



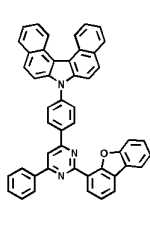
H2-623



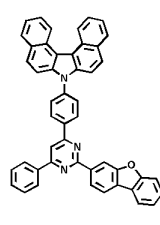
H2-624



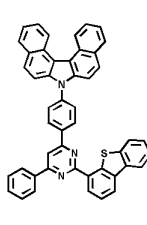
H2-625



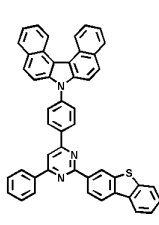
H2-626



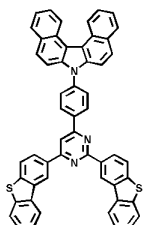
H2-627



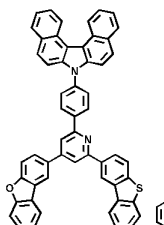
H2-628



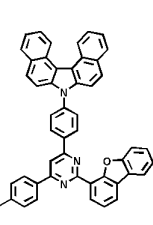
H2-629



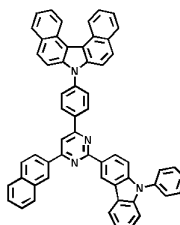
H2-630



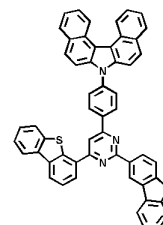
H2-631



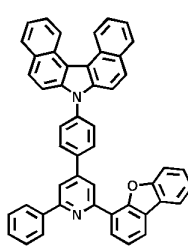
H2-632



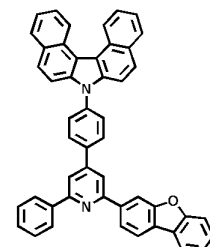
H2-633



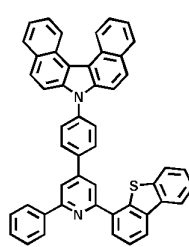
H2-634



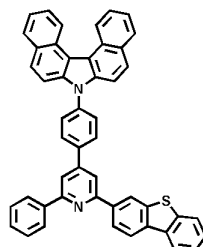
H2-635



H2-636



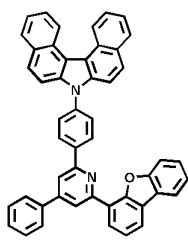
H2-637



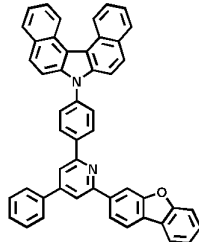
H2-638

【 0 0 4 8】

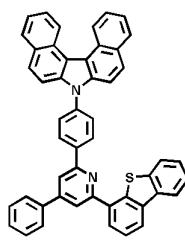
## 【化 6 - 1 2】



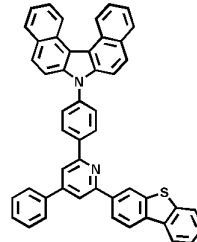
H2-639



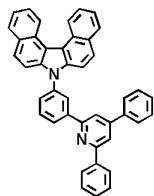
H2-640



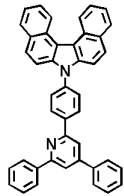
H2-641



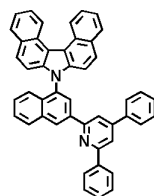
H2-642



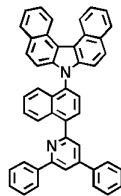
H2-643



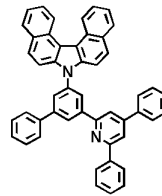
H2-644



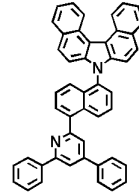
H2-645



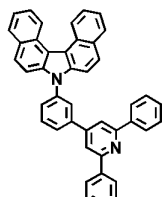
H2-646



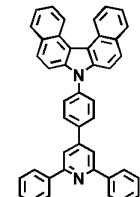
H2-647



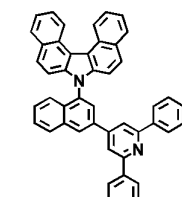
H2-648



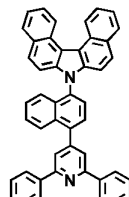
H2-649



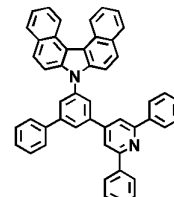
H2-650



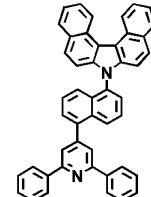
H2-651



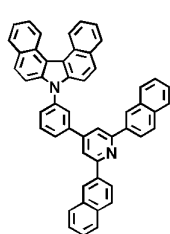
H2-652



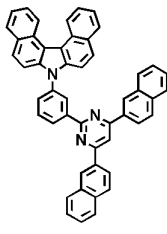
H2-653



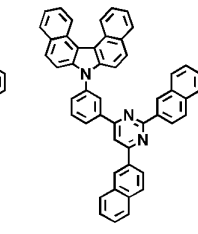
H2-654



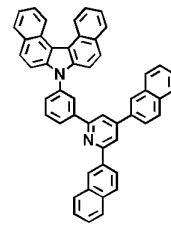
H2-655



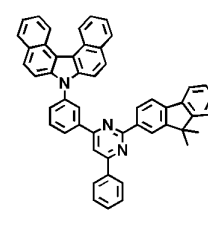
H2-656



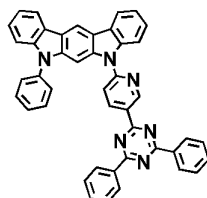
H2-657



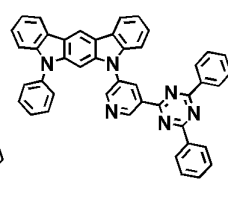
H2-658



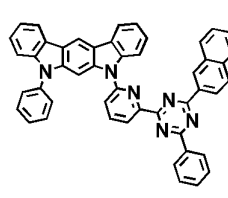
H2-659



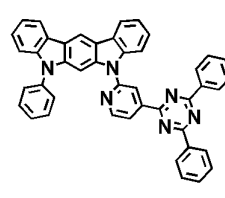
H2-660



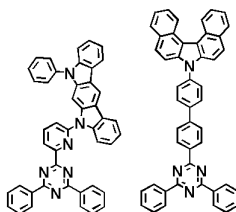
H2-661



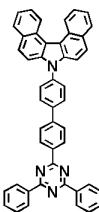
H2-662



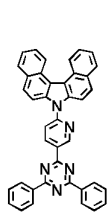
H2-663



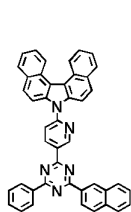
H2-664



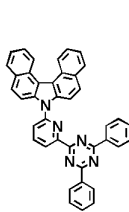
H2-665



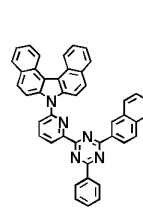
H2-666



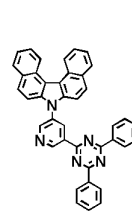
H2-667



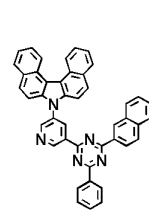
H2-668



H2-669



H2-670



H2-671

## 【 0 0 4 9】

本発明による有機ELデバイスは、陽極、陰極、及び2つの電極間の少なくとも1つの有機層を備えてもよく、この有機層は発光層を含み、発光層は、ホスト及びリン光性ドー

10

20

30

40

50

パントを含み、ホストは、多成分ホスト化合物からなり、多成分ホスト化合物のうち少なくとも第 1 のホスト化合物は、アリール基を含有する特定のピカルバゾール誘導体である式 1 により表され、第 2 のホスト化合物は、窒素含有ヘテロアリール基を含む特定のカルバゾール誘導体である式 2 により表される。

【 0 0 5 0 】

発光層とは、光を発する層を意味し、単層または 2 つ以上の層からなる多層であってもよい。発光層内のホスト化合物に対するドーパント化合物のドーピング濃度は、好ましくは 2 0 重量 % 未満である。

【 0 0 5 1 】

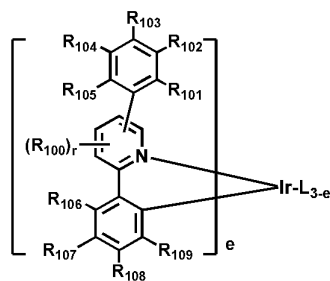
本発明の有機 E L デバイス内に含まれるドーパントは、好ましくは 1 つ以上のリン光性ドーパントである。本発明の有機電界発光デバイスに適用されるリン光性ドーパント材料は、特に限定されないが、好ましくは、イリジウム ( I r )、オスミウム ( O s )、銅 ( C u )、及び白金 ( P t ) の錯体化合物、より好ましくは、イリジウム ( I r )、オスミウム ( O s )、銅 ( C u )、及び白金 ( P t ) のオルトメタル化錯体化合物、さらにより好ましくは、オルトメタル化イリジウム錯体化合物から選択され得る。

【 0 0 5 2 】

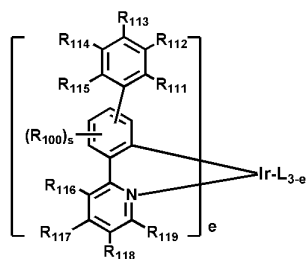
リン光性ドーパントは、以下の式 1 0 1 ~ 1 0 3 により表される化合物からなる群から選択され得、

【 0 0 5 3 】

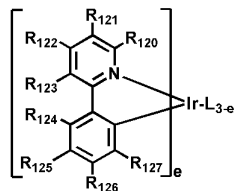
【 化 7 】



(101)



(102)



(103)

【 0 0 5 4 】

式中、

L は、以下の構造から選択され、

【 0 0 5 5 】

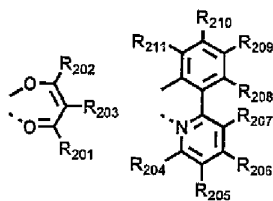
10

20

30

40

## 【化 8】



## 【 0 0 5 6 】

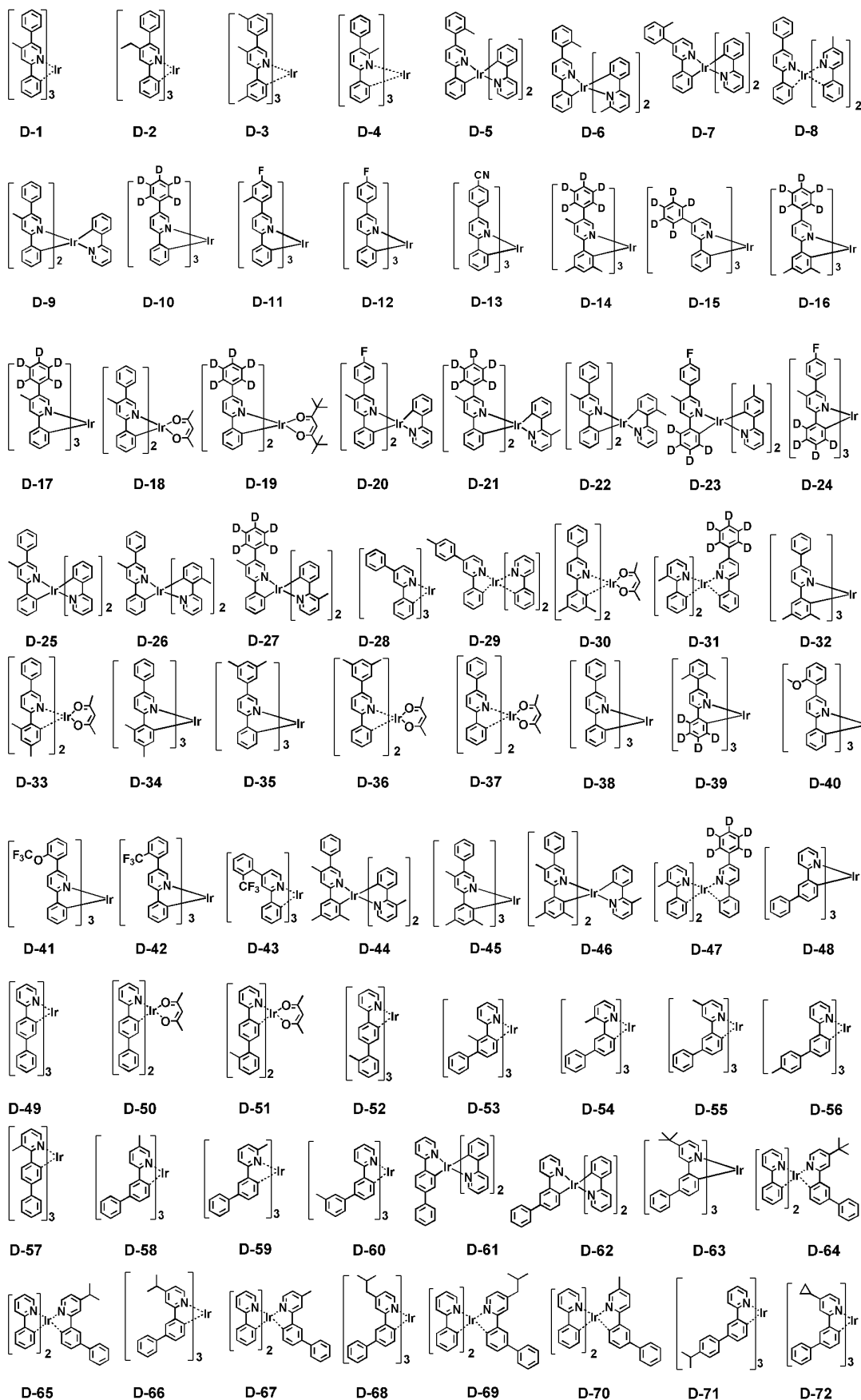
$R_{100}$  は、水素、または置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルキル基を表し、  
 $R_{101} \sim R_{109}$  及び  $R_{111} \sim R_{123}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロ  
 ゲン、非置換もしくはハロゲン (複数可) で置換された (C1 - C30) アルキル基、シ  
 アノ基、置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルコキシ基、置換もしくは非置換の (C  
 6 - C30) アリール基、または置換もしくは非置換の (C3 - C30) シクロアルキ  
 ル基を表し、 $R_{120} \sim R_{123}$  は、隣接する置換基 (複数可) と連結して、置換もしく  
 は非置換の、単環式もしくは多環式の、(C3 - C30) 脂環式環または芳香族環、例え  
 ば、キノリンを形成し、 $R_{124} \sim R_{127}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロ  
 ゲン、置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルキル基、または置換もしくは非置換の  
 (C6 - C30) アリール基を表し、 $R_{124} \sim R_{127}$  がアリール基であるとき、それ  
 らは隣接する置換基 (複数可) と連結して、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環  
 式の、(C3 - C30) 脂環式環または芳香族環、あるいはヘテロ原子環、例えば、フル  
 オレン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾフランを形成し、 $R_{201} \sim R_{211}$  は、  
 それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、非置換もしくはハロゲン (複数可) で置換  
 された (C1 - C30) アルキル基、または置換もしくは非置換の (C6 - C30) アリ  
 ール基を表し、 $R_{208} \sim R_{211}$  は、隣接する置換基 (複数可) と連結して、置換もしく  
 は非置換の、単環式もしくは多環式の、(C3 - C30) 脂環式環または芳香族環、あ  
 るいはヘテロ原子環、例えば、フルオレン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾフラン  
 を形成してもよく、 $r$  及び  $s$  は、それぞれ独立して、1 ~ 3 の整数を表し、 $r$  または  $s$  が  
 2 以上の整数である場合、 $R_{100}$  のそれぞれは同じかまたは異なってもよく、 $e$  は、1  
 ~ 3 の整数を表す。

## 【 0 0 5 7 】

リン光性ドーパント材料は、以下を含む。

## 【 0 0 5 8 】

## 【化 9 - 1】



10

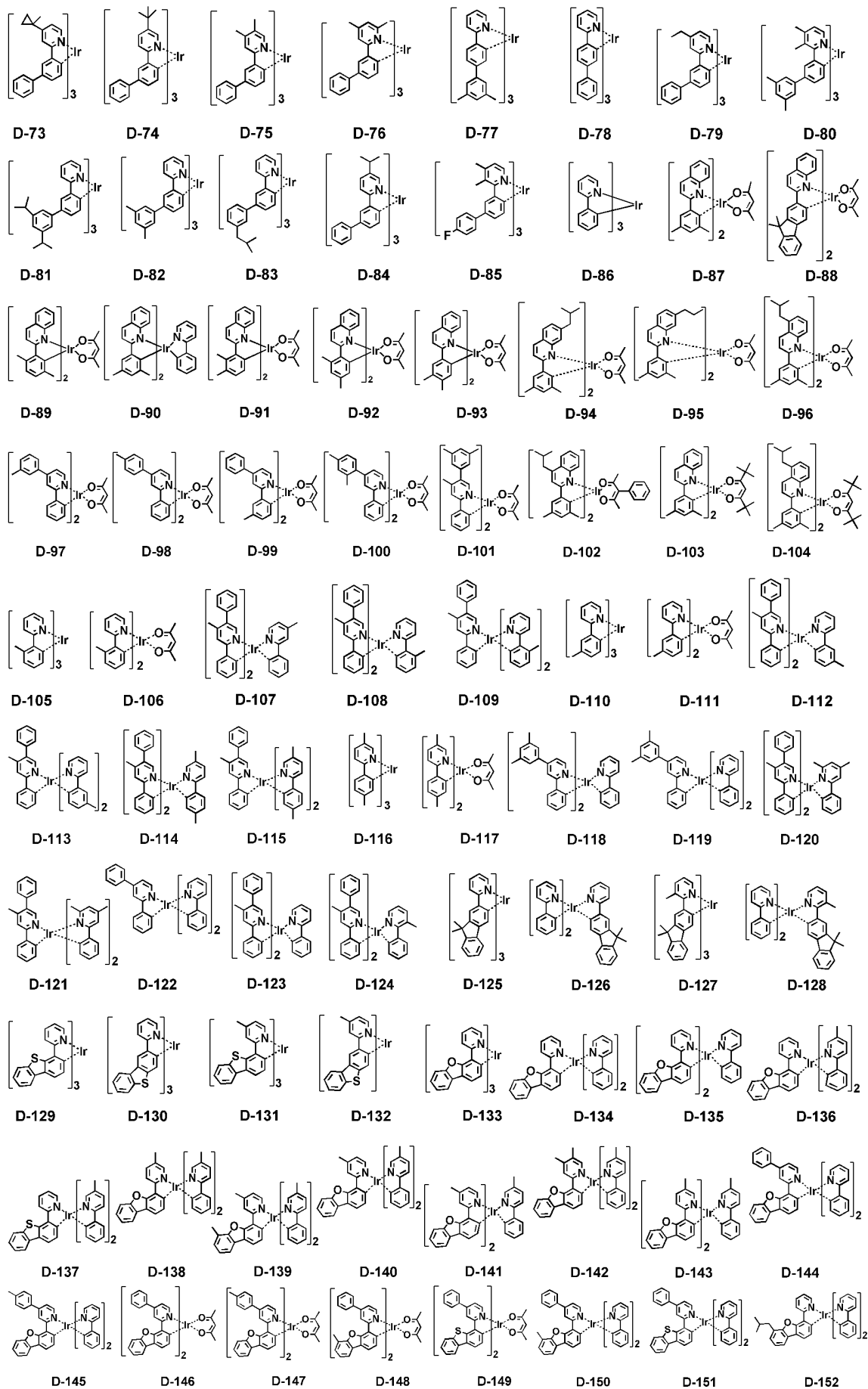
20

30

40



## 【化 9 - 2】



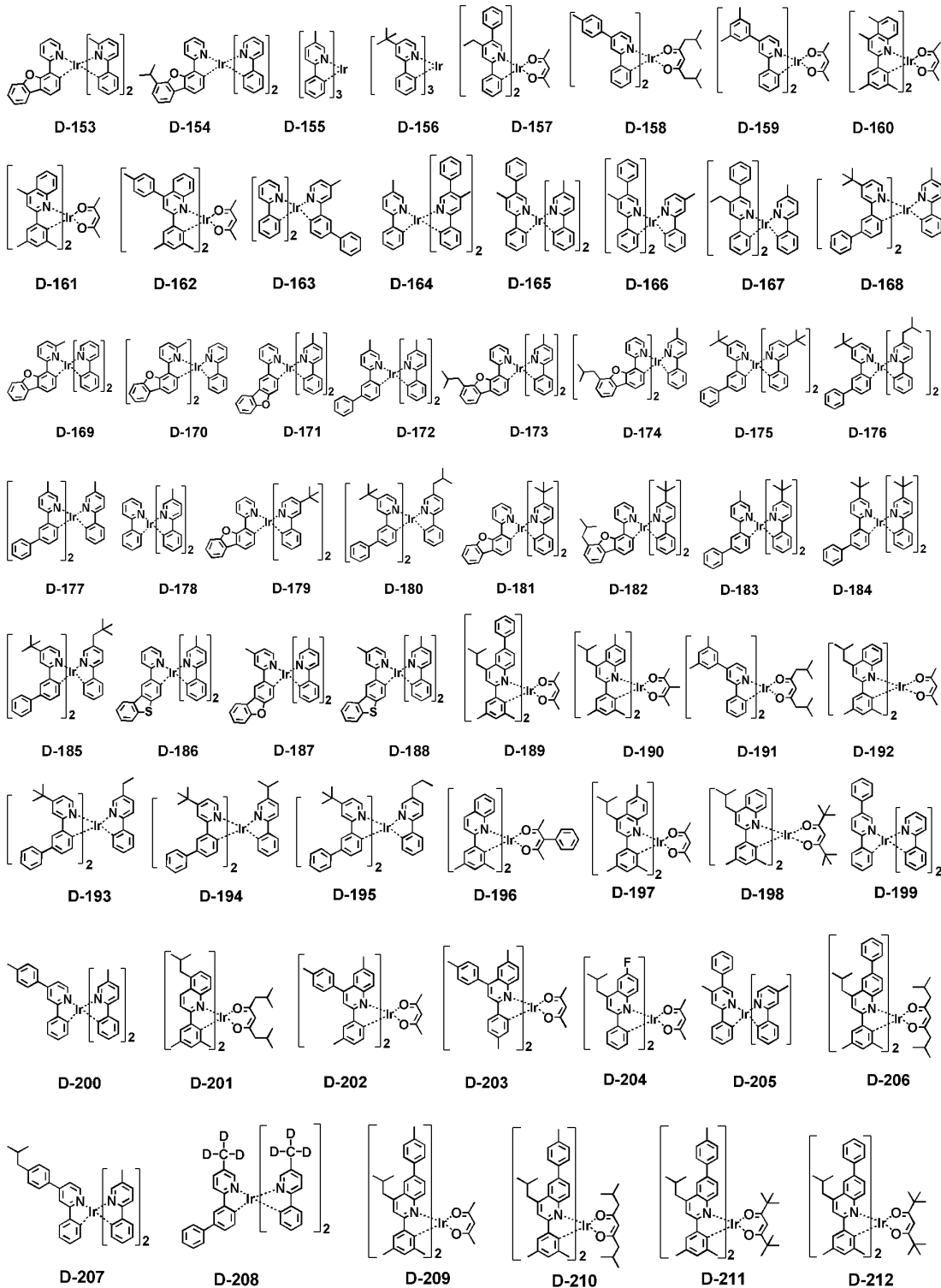
10

20

30

40

## 【化 9 - 3】



## 【0061】

本発明の有機ELデバイスは、アリールアミン系化合物及びスチリルアリールアミン系化合物からなる群から選択される少なくとも1つの化合物を有機層内にさらに含むことができる。

## 【0062】

本発明の有機ELデバイスにおいて、有機層は、周期表の第1族の金属、第2族の金属、第4周期の遷移金属、第5周期の遷移金属、ランタニド、及びd遷移元素の有機金属からなる群から選択される少なくとも1つの金属、またはその金属を含む少なくとも1つの

10

20

30

40

50

錯体化合物をさらに含むことができる。

【0063】

好ましくは、本発明の有機電界発光デバイスにおいて、カルコゲニド層、金属ハロゲン化物層、及び金属酸化物層から選択される少なくとも1つの層（以降、「表面層」）が、一方または両方の電極（複数可）の内面（複数可）上に配置され得る。具体的には、シリコンまたはアルミニウムのカルコゲニド（酸化物を含む）層が、発光媒体層の陽極表面上に配置され、金属ハロゲン化物層または金属酸化物層が、電界発光媒体層の陰極表面上に配置されることが好ましい。この表面層は、有機電界発光デバイスの動作安定性をもたらす。好ましくは、カルコゲニドは、 $\text{SiO}_x$ （ $1 < x < 2$ ）、 $\text{AlO}_x$ （ $1 < x < 1.5$ ）、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiAlON}$ などを含み、金属ハロゲン化物は、 $\text{LiF}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、希土類金属フッ化物などを含み、金属酸化物は、 $\text{Cs}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{CaO}$ などを含む。

10

【0064】

正孔注入層、正孔輸送層、電子阻止層、またはそれらの組み合わせが、陽極と発光層との間に使用され得る。正孔注入層は、陽極から正孔輸送層または電子阻止層への正孔注入障壁（または正孔注入電圧）を低下させるために多層であってもよく、この多層のそれぞれは同時に2つの化合物を使用する。正孔輸送層または電子阻止層も多層であり得る。

【0065】

電子緩衝層、正孔阻止層、電子輸送層、電子注入層、またはそれらの組み合わせが、発光層と陰極との間に使用され得る。電子緩衝層は、電子の注入を制御し、また発光層と電子注入層との間の界面特性を改善させるために多層であってもよく、この多層のそれぞれは同時に2つの化合物を使用する。正孔阻止層または電子輸送層も多層であり得、この多層のそれぞれは多成分の化合物を使用し得る。

20

【0066】

好ましくは、本発明の有機電界発光デバイスにおいて、電子輸送化合物と還元的ドーパントとの混合領域、または正孔輸送化合物と酸化的ドーパントとの混合領域が、一对の電極の少なくとも1つの表面上に配置され得る。この場合、電子輸送化合物はアニオンに還元され、したがって、電子を注入して混合領域から発光媒体へと輸送することがより容易になる。さらに、正孔輸送化合物はカチオンに酸化され、したがって、正孔を注入して混合領域から発光媒体へと輸送することがより容易になる。好ましくは、酸化的ドーパントは、様々なルイス酸及び受容体化合物を含み、還元的ドーパントは、アルカリ金属、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属、希土類金属、及びこれらの混合物を含む。2つ以上の発光層を有し、かつ白色光を発する有機電界発光デバイスを調製するために、還元的ドーパント層を電荷生成層として用いることができる。

30

【0067】

本発明の有機電界発光デバイスを構成する各層を形成するために、真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマ法、イオンめっき法などの乾式フィルム形成法、またはスピンコーティング法、ディップコーティング法、フローコーティング法などの湿式フィルム形成法が使用され得る。本発明による第1のホスト及び第2のホストを使用することによって層を形成するとき、同時堆積または混合堆積が使用され得る。

40

【0068】

湿式フィルム形成法を使用する際、例えばエタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの好適な溶媒中に、各層を構成する材料を溶解または分散させることによって、薄いフィルムが形成される。溶媒は、各層を構成する材料がその溶媒中で可溶性または分散性であり、層の形成の際に問題を引き起こさないかぎり、特に限定されない。

【0069】

さらに、本発明の有機ELデバイスを使用することにより、ディスプレイデバイスまたは光デバイスが生産され得る。

【0070】

50

以降、以下の実施例を参照して、本発明のホスト化合物及びドーパント化合物を使用することによるデバイスの調製法が詳細に説明される。

【0071】

デバイス実施例 1 - 1 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

【0072】

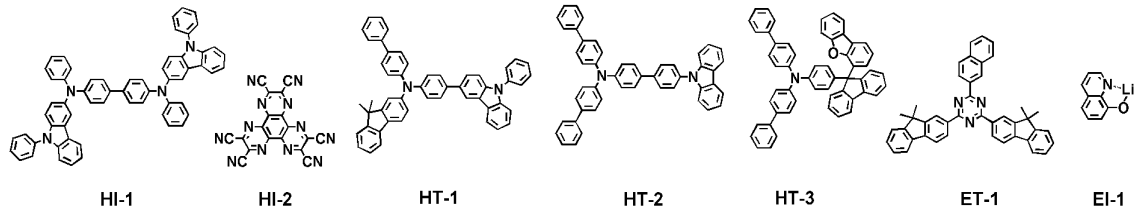
本発明の有機電界発光化合物を含む OLED デバイスを、次のとおり生成した：OLED デバイス用のガラス基材 (Samsung Corning、大韓民国) 上の透明電極酸化インジウムスズ (ITO) の薄いフィルム (10 / sq) を、連続してトリクロロエチレン、アセトン、エタノール、及び蒸留水での超音波洗浄にかけ、次いでイソプロパノール中に保管した。次いで、真空蒸着装置の基材ホルダ上に ITO 基材を載置した。HI - 1 として  $N^4$ ,  $N^4$  ' - ジフェニル -  $N^4$ ,  $N^4$  ' - ビス (9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4, 4' - ジアミンを真空蒸着装置のセル内に導入し、次いで装置のチャンバ内の圧力を  $10^{-6}$  トルに制御した。その後、このセルに電流を印加して導入された材料を蒸発させ、それにより、80 nm の厚さを有する正孔注入層 1 を ITO 基材上に形成した。次いで、HI - 2 として 1, 4, 5, 8, 9, 12 - ヘキサアザトリフェニレンヘキサカルボニトリルを真空蒸着装置の別のセル内に導入し、次いでこのセルに電流を印加して導入された材料を蒸発させ、それにより、5 nm の厚さを有する正孔注入層 2 を正孔注入層 1 上に形成した。HT - 1 として  $N$  - ([1, 1' - ビフェニル] - 4 - イル) - 9, 9 - ジメチル -  $N$  - (4 - (9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル) フェニル) - 9 H - フルオレン - 2 - アミンを真空蒸着装置の 1 つのセル内に導入した。その後、このセルに電流を印加して導入された材料を蒸発させ、それにより、10 nm の厚さを有する正孔輸送層 1 を正孔注入層 2 上に形成した。次いで、HT - 2 として  $N$ ,  $N$  - ジ ([1, 1' - ビフェニル] - 4 - イル) - 4' - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4 - アミンを真空蒸着装置の別のセル内に導入し、このセルに電流を印加して導入された材料を蒸発させ、それにより、60 nm の厚さを有する正孔輸送層 2 を正孔輸送層 1 上に形成した。その後、ホストとしての化合物 H1 - 1 及び H2 - 2 を真空蒸着装置の 2 つのセル内にそれぞれ導入し、ドーパントとしての化合物 D - 96 を別のセル内に導入した。これら 2 つのホスト材料を 1 : 1 の同じ速度で蒸発させ、ドーパントを異なる速度で蒸発させ、またホスト及びドーパントの総重量に基づいて 3 重量 % のドーパントで堆積させて、40 nm の厚さを有する発光層を正孔輸送層上に形成した。次に、ET - 1 としての 2, 4 - ビス (9, 9 - ジメチル - 9 H - フルオレン - 2 イル) - 6 - (ナフタレン - 2 - イル) - 1, 3, 5 - トリアジン、及び EI - 1 としてのリチウムキノレートと、別の 2 つのセル上で 1 : 1 の同じ速度で蒸発させて、30 nm の厚さを有する電子輸送層を発光層上に形成した。電子輸送層上の電子注入層として 2 nm の厚さを有する EI - 1 のリチウムキノレートを堆積させた後、別の真空蒸着装置により、電子注入層上に 80 nm の厚さを有する A1 陰極を堆積させた。その結果、OLED デバイスが生成された。

【0073】

生成された OLED デバイスは、以下の表 1 に提供されるような、1,000 ニットの輝度における駆動電圧、発光効率、CIE 色座標、及び 5,000 ニットの輝度で定電流が 100 % から 90 % まで低減するのに要した寿命を示した。

【0074】

## 【化 10】



## 【0075】

比較実施例 1 - 1 : 本発明による第 2 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる OLED デバイスの生成

10

## 【0076】

デバイス実施例 1 - 1 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、第 2 のホスト化合物のみをホストとして発光層内に使用したことを除く。

## 【0077】

デバイス実施例 1 - 1 及び比較実施例 1 - 1 で生成した OLED デバイスの発光特性を、以下の表 1 に提供する。

## 【0078】

## 【表 1】

表 1

20

	正孔輸送層	ホスト	ドーパント	電圧 (V)	効率 (cd/A)	色座標 (x, y)	T90 寿命 (時間)
デバイス実施例 1-1	HT-1/HT-2	H1-1:H2-2	D-96	4.3	25.5	0.663、0.336	360
比較実施例 1-1	HT-1/HT-2	H2-2	D-96	4.1	28.2	0.662、0.337	100

## 【0079】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 13 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

30

## 【0080】

デバイス実施例 1 - 1 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、正孔注入層 2 は 3 nm の厚さを有し、正孔輸送層 1 は 40 nm の厚さを有し、正孔輸送層 2 は存在せず、ドーパントとして D - 25 を発光層内に 15 重量%のドーパ量で堆積させ、35 nm の厚さを有する電子輸送層を 4 : 6 の蒸発速度で堆積させ、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 2 に提供されるようにデバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 13 に基づき、15,000 ニットの輝度で定電流が 100 % から 90 % まで低減するのに、以下の表 2 に提供される寿命を要したことを除く。

## 【0081】

デバイス実施例 2 - 14 ~ 2 - 18 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

40

## 【0082】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 13 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、正孔注入層 2 は 3 nm の厚さを有し、正孔輸送層 1 は 40 nm の厚さを有し、正孔輸送層 2 は存在せず、ドーパントとしての D - 1 を発光層内に使用し、35 nm の厚さを有する電子輸送層を 4 : 6 の蒸発速度で堆積させ、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 2 に提供されるようにデバイス実施例 2 - 14 ~ 2 - 18 に基づき、15,000 ニットの輝度で定電流が 100 % から 90 % まで低減するのに、以下の表 2 に提供される寿命を要したことを除く。

## 【0083】

50

デバイス実施例 3 - 1 ~ 3 - 8 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

【 0 0 8 4 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、正孔輸送層 1 は 1 0 n m の厚さを有し、H T - 3 の正孔輸送層 2 は 3 0 n m の厚さを有し、ドーパントとして D - 1 3 6 を発光層内に使用し、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 2 に提供されるようにデバイス実施例 3 - 1 ~ 3 - 8 に基づくことを除く。

【 0 0 8 5 】

デバイス実施例 3 - 9 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

10

【 0 0 8 6 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、正孔輸送層 1 は 1 0 n m の厚さを有し、H T - 3 の正孔輸送層 2 は 3 0 n m の厚さを有し、ドーパントとして D - 1 6 4 を発光層内に使用し、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 2 に提供されるようにデバイス実施例 3 - 9 に基づくことを除く。

【 0 0 8 7 】

デバイス実施例 3 - 1 0 ~ 3 - 1 2 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

20

【 0 0 8 8 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、正孔輸送層 1 は 1 0 n m の厚さを有し、H T - 3 の正孔輸送層 2 は 3 0 n m の厚さを有し、ドーパントとして D - 1 6 8 を発光層内に使用し、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 2 に提供されるようにデバイス実施例 3 - 1 0 ~ 3 - 1 2 に基づくことを除く。

【 0 0 8 9 】

デバイス実施例 3 - 1 3 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

【 0 0 9 0 】

30

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、正孔輸送層 1 は 1 0 n m の厚さを有し、H T - 3 の正孔輸送層 2 は 3 0 n m の厚さを有し、ドーパントとして D - 1 8 0 を発光層内に使用し、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 2 に提供されるようにデバイス実施例 3 - 1 3 に基づくことを除く。

【 0 0 9 1 】

比較実施例 2 - 1 ~ 2 - 3 : 本発明による第 1 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる OLED デバイスの生成

【 0 0 9 2 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物は、以下の表 2 に提供されるように比較実施例 2 - 1 ~ 2 - 3 に基づくことを除く。

40

【 0 0 9 3 】

比較実施例 3 - 1 ~ 3 - 9 : 本発明による第 2 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる OLED デバイスの生成

【 0 0 9 4 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、発光層内にホストとして使用した第 2 のホスト化合物は、以下の表 2 に提供されるように比較実施例 3 - 1 ~ 3 - 9 に基づくことを除く。

【 0 0 9 5 】

50

比較実施例 4 - 1 : 本発明による第 2 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる O L E D デバイスの生成

【 0 0 9 6 】

デバイス実施例 3 - 1 ~ 3 - 8 と同じ様式で O L E D デバイスを生成したが、発光層内にホストとして使用した第 2 のホスト化合物は、以下の表 2 に提供されるように比較実施例 4 - 1 に基づくことを除く。

【 0 0 9 7 】

上記のデバイス実施例及び比較実施例で生成した O L E D デバイスの発光特性を、以下の表 2 に提供する。

【 0 0 9 8 】

【表 2 - 1】

表2

	正孔 輸送層	ホスト	ドーパント	電圧 [V]	効率 [cd/A]	色座標 (x, y)	T90 寿命 [時間]
デバイス実施例 2-1	HT-1	H1-1:H2-25	D-25	3.3	43.2	0.297、 0.660	100
デバイス実施例 2-2	HT-1	H1-1:H2-31	D-25	3	58.8	0.303、 0.657	143
デバイス実施例 2-3	HT-1	H1-1:H2-48	D-25	2.8	55.3	0.302、 0.657	124
デバイス実施例 2-4	HT-1	H1-1:H2-34	D-25	3	55.7	0.302、 0.657	127
デバイス実施例 2-5	HT-1	H1-11:H2-31	D-25	2.9	56.9	0.306、 0.656	147
デバイス実施例 2-6	HT-1	H1-12:H2-31	D-25	2.9	54.5	0.304、 0.657	206
デバイス実施例 2-7	HT-1	H1-14:H2-31	D-25	3.1	49.1	0.306、 0.655	124
デバイス実施例 2-8	HT-1	H1-4:H2-31	D-25	2.9	55.2	0.300、 0.657	131
デバイス実施例 2-9	HT-1	H1-35:H2-31	D-25	2.9	55.6	0.303、 0.656	161

【 0 0 9 9 】

10

20

30

【表 2 - 2】

デバイス実施例 2-10	HT-1	H1-1:H2-101	D-25	3	55.6	0.303、 0.656	124
デバイス実施例 2-11	HT-1	H1-9:H2-31	D-25	2.9	56	0.301、 0.657	203
デバイス実施例 2-12	HT-1	H1-2:H2-31	D-25	2.8	54.9	0.307、 0.656	116
デバイス実施例 2-13	HT-1	H1-34:H2-31	D-25	3	52.5	0.303、 0.657	160
デバイス実施例 2-14	HT-1	H1-1:H2-31	D-1	2.8	57.8	0.315、 0.658	254
デバイス実施例 2-15	HT-1	H1-1:H2-48	D-1	2.8	60.2	0.316、 0.659	240
デバイス実施例 2-16	HT-1	H1-11:H2-31	D-1	2.8	52.4	0.317、 0.658	274
デバイス実施例 2-17	HT-1	H1-11:H2-48	D-1	2.7	54.3	0.316、 0.659	272
デバイス実施例 2-18	HT-1	H1-11:H2-87	D-1	2.9	51.9	0.319、 0.655	240

10

【0100】

20

【表 2 - 3】

デバイス実施例 3-1	HT-1/HT-3	H1-1:H2-30	D-136	3.3	63.9	0.324、 0.660	240
デバイス実施例 3-2	HT-1/HT-3	H1-1:H2-31	D-136	3.2	71.2	0.326、 0.659	265
デバイス実施例 3-3	HT-1/HT-3	H1-1:H2-48	D-136	3.1	68	0.325、 0.659	265
デバイス実施例 3-4	HT-1/HT-3	H1-1:H2-87	D-136	3.3	67.4	0.327、 0.658	290
デバイス実施例 3-5	HT-1/HT-3	H1-11:H2-31	D-136	3.1	69.2	0.327、 0.658	292
デバイス実施例 3-6	HT-1/HT-3	H1-11:H2-48	D-136	3.2	64	0.326、 0.658	322
デバイス実施例 3-7	HT-1/HT-3	H1-11:H2-87	D-136	3.1	65.2	0.327、 0.657	367
デバイス実施例 3-8	HT-1/HT-3	H1-35:H2-125	D-136	3.1	65.2	0.330、 0.655	408
デバイス実施例 3-9	HT-1/HT-3	H1-35:H2-31	D-164	3.2	61.5	0.316、 0.656	241
デバイス実施例 3-10	HT-1/HT-3	H1-1:H2-31	D-168	3.2	62.1	0.281、 0.665	148
デバイス実施例 3-11	HT-1/HT-3	H1-35:H2-31	D-168	3.2	59.4	0.278、 0.668	162
デバイス実施例 3-12	HT-1/HT-3	H1-12:H2-125	D-168	3.1	56.6	0.288、 0.665	164
デバイス実施例 3-13	HT-1/HT-3	H1-12:H2-125	D-180	3.1	49.7	0.291、 0.664	240

30

40

【0101】



【表 2 - 4】

比較実施例 2-1	HT-1	H1-12	D-25	5.9	3.1	0.299、 0.656	×
比較実施例 2-2	HT-1	H1-4	D-25	6.7	3	0.289、 0.658	×
比較実施例 2-3	HT-1	H1-35	D-25	6.6	3.9	0.395、 0.658	×
比較実施例 3-1	HT-1	H2-25	D-25	3.1	54.2	0.308、 0.655	45
比較実施例 3-2	HT-1	H2-31	D-25	2.9	42.8	0.314、 0.652	39
比較実施例 3-3	HT-1	H2-48	D-25	2.6	49.6	0.314、 0.652	67
比較実施例 3-4	HT-1	H2-101	D-25	2.8	50.3	0.315、 0.651	24
比較実施例 3-5	HT-1	H2-34	D-25	2.7	49.2	0.312、 0.652	38
比較実施例 3-6	HT-1	H2-30	D-25	2.8	55.3	0.314、 0.652	70
比較実施例 3-7	HT-1	H2-31	D-1	2.9	33.5	0.323、 0.653	130
比較実施例 3-8	HT-1	H2-48	D-1	2.6	41.2	0.325、 0.653	124
比較実施例 3-9	HT-1	H2-87	D-1	2.8	37.9	0.323、 0.653	146
比較実施例 4-1	HT-1/HT-3	H2-125	D-136	3.0	64.9	0.337、 0.649	124

10

20

## 【0102】

デバイス実施例 4 - 1 ~ 4 - 7 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる OLED デバイスの生成

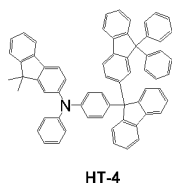
30

## 【0103】

デバイス実施例 1 - 1 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、HT-4 を正孔輸送層 2 として使用し、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 3 に提供されるようにデバイス実施例 4 - 1 ~ 4 - 7 に基づき、5,000ニットの輝度で定電流が 100% から 95% まで低減するのに、以下の表 3 に提供される寿命を要したことを除く。

## 【0104】

## 【化 11】



40

## 【0105】

比較実施例 5 - 1 及び 5 - 2 : 本発明による第 2 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる OLED デバイスの生成

## 【0106】

デバイス実施例 4 - 1 ~ 4 - 7 と同じ様式で OLED デバイスを生成したが、発光層内にホストとして使用した第 2 のホスト化合物は、以下の表 3 に提供されるように比較実施

50

例 5 - 1 及び 5 - 2 に基づくことを除く。

【 0 1 0 7 】

デバイス実施例 4 - 1 ~ 4 - 7、及び比較実施例 5 - 1 及び 5 - 2 で生成した O L E D デバイスの発光特性を、以下の表 3 に提供する。

【 0 1 0 8 】

【表 3】

表3

	正孔輸送層	ホスト	ドーパント	電圧[V]	効率 [cd/A]	色座標 (x, y)	T95 寿命 [時間]
デバイス実施例 4-1	HT-1/HT-4	H1-287:H2-496	D-96	3. 8	30.8	0. 667、 0. 333	310
デバイス実施例 4-2	HT-1/HT-4	H1-12:H2-504	D-96	3. 5	30. 7	0. 667、 0. 333	390
デバイス実施例 4-3	HT-1/HT-4	H1-9:H2-496	D-96	3. 9	31. 1	0. 665、 0. 335	130
デバイス実施例 4-4	HT-1/HT-4	H1-35:H2-496	D-96	3. 8	31. 1	0. 665、 0. 334	200
デバイス実施例 4-5	HT-1/HT-4	H1-287:H2-504	D-96	3. 7	31. 3	0. 666、 0. 333	200
デバイス実施例 4-6	HT-1/HT-4	H1-282:H2-504	D-96	3. 7	31. 4	0. 666、 0. 334	120
デバイス実施例 4-7	HT-1/HT-4	H1-12:H2-496	D-96	3. 6	29. 2	0. 667、 0. 333	150
比較実施例 5-1	HT-1/HT-4	H2-496	D-96	3. 7	31. 0	0. 665、 0. 334	90
比較実施例 5-2	HT-1/HT-4	H2-504	D-96	3. 7	31	0. 667、 0. 333	70

【 0 1 0 9 】

デバイス実施例 5 - 1 及び 5 - 2 : 本発明による第 1 のホスト化合物及び第 2 のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによる O L E D デバイスの生成

【 0 1 1 0 】

デバイス実施例 3 - 1 ~ 3 - 1 1 と同じ様式で O L E D デバイスを生成したが、D - 1 3 4 を発光層内のドーパントとして使用し、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物と第 2 のホスト化合物との組み合わせは、以下の表 4 に提供されるようにデバイス実施例 5 - 1 及び 5 - 2 に基づき、1 5 , 0 0 0 ニットの輝度で定電流が 1 0 0 % から 9 7 % まで低減するのに、以下の表 4 に提供される寿命を要したことを除く。

【 0 1 1 1 】

比較実施例 6 - 1 及び 6 - 2 : 本発明による第 1 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる O L E D デバイスの生成

【 0 1 1 2 】

デバイス実施例 5 - 1 及び 5 - 2 と同じ様式で O L E D デバイスを生成したが、発光層内にホストとして使用した第 1 のホスト化合物は、以下の表 4 に提供されるように比較実施例 6 - 1 及び 6 - 2 に基づくことを除く。

【 0 1 1 3 】

比較実施例 7 - 1 : 本発明による第 2 のホスト化合物のみをホストとして使用することによる O L E D デバイスの生成

【 0 1 1 4 】

デバイス実施例 5 - 1 及び 5 - 2 と同じ様式で O L E D デバイスを生成したが、発光層内にホストとして使用した第 2 のホスト化合物は、以下の表 4 に提供されるように比較実

施例 7 - 1 に基づくことを除く。

【 0 1 1 5 】

デバイス実施例 5 - 1 及び 5 - 2、比較実施例 6 - 1 及び 6 - 2、ならびに比較実施例 7 - 1 で生成した O L E D デバイスの発光特性を、以下の表 4 に提供する。

【 0 1 1 6 】

【表 4】

表4

	正孔 輸送層	ホスト	ドーパント	電圧 [V]	効率 [cd/A]	色座標 (x, y)	T97 寿命 [時間]
デバイス実施 例5-1	HT-1/HT-3	H1-12: H2-660	D-134	3. 1	63. 2	0. 313、 0. 665	39
デバイス実施 例5-2	HT-1/HT-3	H1-35: H2-660	D-134	3. 2	64. 8	0. 312、 0. 665	56
比較実施例 6-1	HT-1/HT-3	H1-12	D-134	6. 4	2. 9	0. 305、 0. 660	×
比較実施例 6-2	HT-1/HT-3	H1-35	D-134	7. 2	3. 5	0. 302、 0. 664	×
比較実施例 7-1	HT-1/HT-3	H2-660	D-134	3. 0	55. 4	0. 321、 0. 659	5

【 0 1 1 7 】

本発明の有機電界発光デバイスは、ホスト及びリン光性ドーパントを含有する発光層を備えることにより、従来のデバイスと比較してより長寿命を提供し、ホストは、多成分ホスト化合物からなり、多成分ホスト化合物のうち少なくとも第 1 のホスト化合物は、アリール基を含有する特定のピカルバゾール誘導体を有し、第 2 のホスト化合物は、窒素含有ヘテロアリール基を含む特定のカルバゾール誘導体を有する。

10

20

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2015-0042704

(32)優先日 平成27年3月26日(2015.3.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
韓国(KR)

(72)発明者 ヨン・クウォン・キム

大韓民国 443-814 キョンギ-ド スウォン-シ ヨントン-ク 415 ボン-ギル  
マエヨン-ロ 46 304

(72)発明者 ドゥ・ヒョン・ムン

大韓民国 445-768 キョンギ-ド ファソン-シ ビョンジョム 3-ロ 117 90  
6-1304

(72)発明者 ス・ヒュン・リー

大韓民国 440-200 キョンギ-ド スウォン-シ ジャンガン-ク スイル-ロ 205  
105-1102

(72)発明者 ソン・ウー・リー

大韓民国 447-310 キョンギ-ド オサン-シ オサン-ロ 49-5 104-108

(72)発明者 チー・シク・キム

大韓民国 445-752 キョンギ-ド ファソン-シ ドンタンバンソクーロ 71 441  
-1201

(72)発明者 キョン・ジン・パク

大韓民国 462-838 キョンギ-ド ソンナム-シ ジュンウォン-ク ウォンテオ-ロ  
31

(72)発明者 ナム・キュン・キム

大韓民国 448-527 キョンギ-ド ヨンギン-シ スジ-ク ポエウン-デロ 219  
302-1801

(72)発明者 キュン・フン・チョイ

大韓民国 445-160 キョンギ-ド ファソン-シ ドントンジュンガン-ロ 189 3  
37-801

(72)発明者 ジェ・フン・シム

大韓民国 150-796 ソウル ヨンドンボ-ク クッチェクミュン-ロ 79 エイチ-4  
07

(72)発明者 ヨン・ジュン・チョ

大韓民国 463-400 キョンギ-ド ソンナム-シ プンダン-ク パンヨ-ロ 393  
204-701

(72)発明者 キュン・ジュ・リー

大韓民国 121-773 ソウル マボ-ク 8-ギル サチャン-ロ 72 210-100  
1

審査官 うし 田 真悟

(56)参考文献 国際公開第2011/155507(WO, A1)

国際公開第2013/062075(WO, A1)

国際公開第2013/145923(WO, A1)

特開2014-040423(JP, A)

特開2014-056814(JP, A)

国際公開第2013/081881(WO, A1)

特開2012-156499(JP, A)

国際公開第2014/038677(WO, A1)

国際公開第2013/112557(WO,A1)  
国際公開第2013/187896(WO,A1)  
国際公開第2013/147205(WO,A1)  
特開2013-201153(JP,A)  
国際公開第2013/058343(WO,A1)  
国際公開第2013/084885(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50  
H05B 33/00 - 33/28  
C09K 11/06  
CAplus/REGISTRY(STN)