

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-98917

(P2020-98917A)

(43) 公開日 令和2年6月25日(2020.6.25)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|----------------|-------------|
| HO1L 51/50 (2006.01) | HO5B 33/14 B | 3K107 |
| CO9K 11/06 (2006.01) | CO9K 11/06 690 | 4C050 |
| CO7D 401/14 (2006.01) | CO7D 401/14 | 4C063 |
| CO7D 403/14 (2006.01) | CO7D 403/14 | 4C071 |
| CO7D 405/14 (2006.01) | CO7D 405/14 | 4C204 |

審査請求 有 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 88 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------------|----------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2020-13053 (P2020-13053) | (71) 出願人 | 509266480 |
| (22) 出願日 | 令和2年1月29日 (2020.1.29) | | ローム・アンド・ハース・エレクトロニク・マテリアルズ・コリア・リミテッド |
| (62) 分割の表示 | 特願2016-559431 (P2016-559431) の分割 | | 大韓民国 331-980 チュンチョンナムード チョナン-シ ソブクーク 3コンダン 1-ロ 56 |
| 原出願日 | 平成27年4月7日 (2015.4.7) | (74) 代理人 | 110000589 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2014-0041844 | | 特許業務法人センダ国際特許事務所 |
| (32) 優先日 | 平成26年4月8日 (2014.4.8) | (72) 発明者 | ヒーチュン・アン |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 韓国 (KR) | | 大韓民国 443-400 キョンギードスウォン-シ ヨントン-ク 174 ボン-ギル ヨントン-ロ 62 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2014-0086754 | | |
| (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) 【要約】 (修正有)

【課題】 高効率及び長寿命を有する有機ELデバイスを提供する。

【解決手段】 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関し、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り、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。多成分ホスト化合物を使用する有機電界発光デバイスは、一成分ホスト化合物を使用するデバイスと比較して高効率及び長寿命を有する。

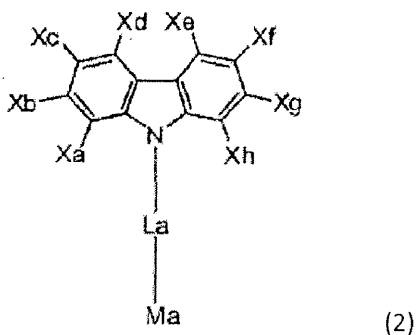
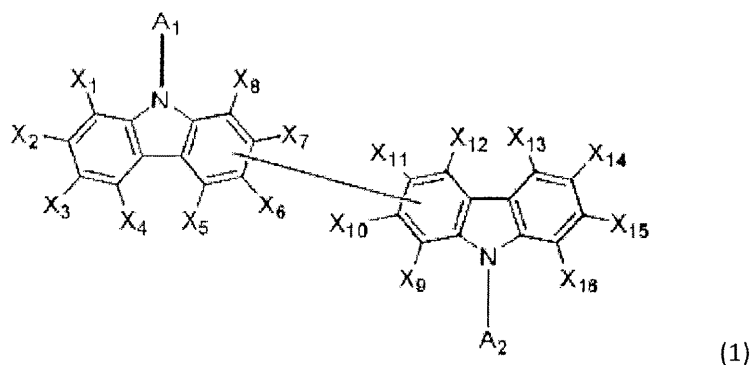
【選択図】 なし

【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】



式中、

A₁及びA₂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A₁及びA₂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、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、(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、

X₁~X₁₆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) 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、

10

前記 X₁ ~ X₁₆ 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) アリール基、前記置換 3 ~ 3 0 員ヘテロアリール基、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) アリールシリル基、前記置換ジ (C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリールシリル基、前記置換モノもしくはジ (C 6 - C 3 0) アリールアミノ基、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、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、(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) アリールオキシ基、(C 6 ~ C 3 0) アリールチオ基、非置換または (C 6 ~ C 3 0) アリール基で置換されている 3 ~ 3 0 員ヘテロアリール基、非置換または 3 ~ 3 0 員ヘテロアリール基、もしくはトリ (C 6 ~ C 3 0) アリールシリル基で置換されている (C 6 ~ C 3 0) アリール基、トリ (C 1 ~ C 3 0) アルキルシリル基、トリ (C 6 ~ C 3 0) アリールシリル基、ジ (C 1 ~ C 3 0) アルキル (C 6 ~ C 3 0) アリールシリル基、(C 1 ~ C 3 0) アルキルジ (C 6 ~ C 3 0) アリールシリル基、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) アリールアミノ基、(C 1 ~ C 3 0) アルキル (C 6 ~ C 3 0) アリールアミノ基、(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) アリールカルボニル基、ジ (C 6 ~ C 3 0) アリールボロニル基、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) アリールボロニル基、(C 6 ~ C 3 0) アリール (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、

20

30

M a は、置換もしくは非置換の窒素含有 5 ~ 3 0 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 3 0) 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 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、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

40

50

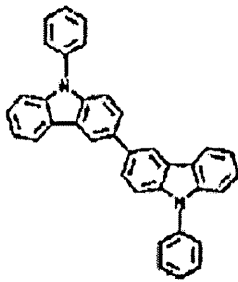
リール基、置換もしくは非置換のトリ(C 1 - C 3 0)アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ(C 6 - C 3 0)アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ(C 1 - C 3 0)アルキル(C 6 - C 3 0)アリールシリル基、または置換もしくは非置換のモノもしくはジ(C 6 - C 3 0)アリールアミノ基を表すか、あるいは、隣接する置換基間に連結して、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1個のヘテロ原子で炭素原子(複数可)の環が置換され得る、置換もしくは非置換の、単環式もしくは多環式の、(C 3 - C 3 0)脂環式環または芳香族環を形成し、

縮合芳香族環または芳香族複素環は、(C 1 - C 1 0)アルキル基または(C 6 - C 1 5)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、

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し、

ただし、前記第1のホスト化合物が

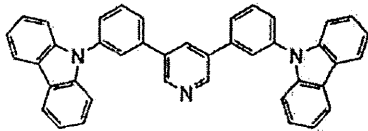
【化2】



H1-1,

であるとき、前記第2のホスト化合物は、

【化3】

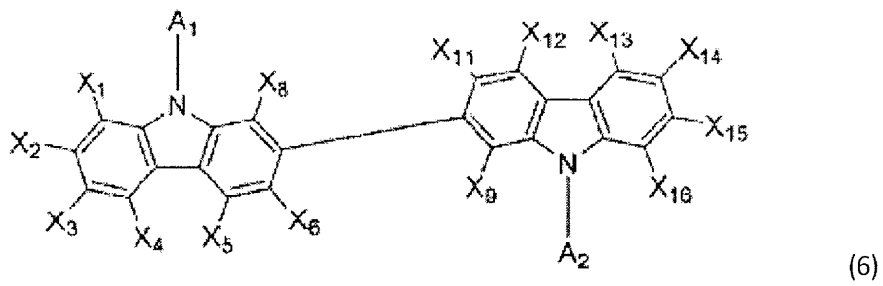
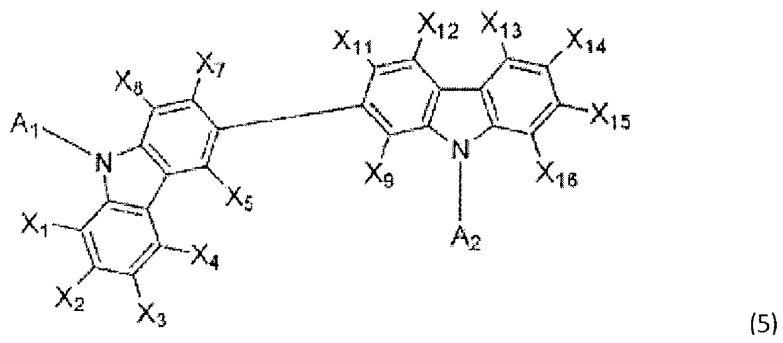
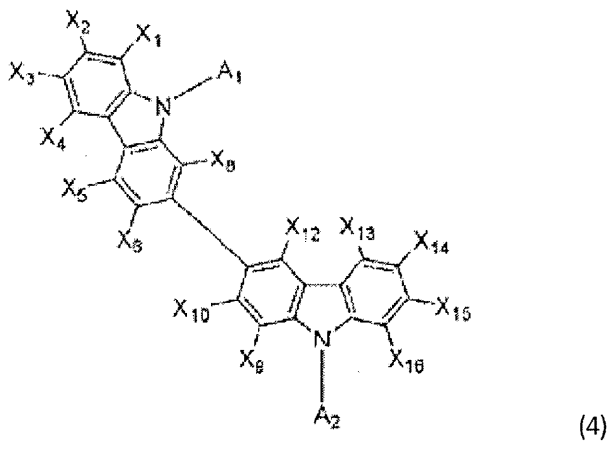
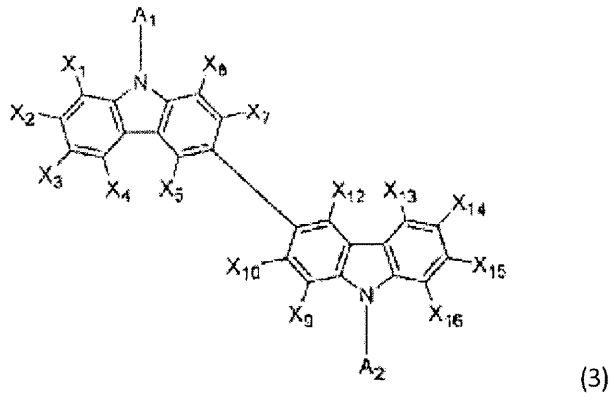


ではない、有機電界発光デバイス。

【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 4】



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、

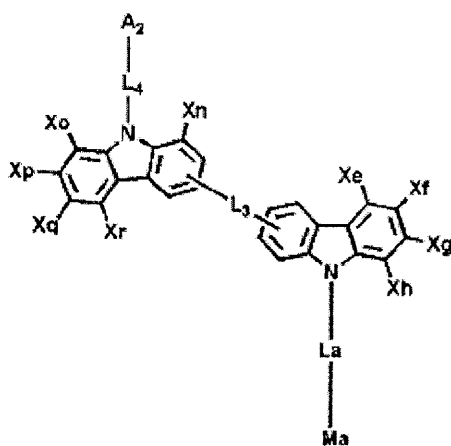
$X_1 \sim X_{16}$ は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換の (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルケニル基、置換もしくは非置換の (C2 - C30) アルキニル基、置換もしくは非置換の (C3 - C30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換の (C6 - C60) アリール基、置換もしくは非置換の 3 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換のトリ (C1 - C30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換のトリ (C6 - C30) アリールシリル基、置換もしくは非置換のジ (C1 - C30) 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、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

10

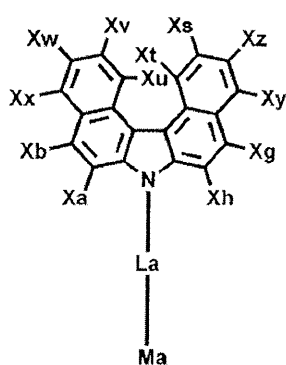
【請求項 3】

式 2 の前記化合物は、以下の式 8、または 9 により表され、

【化 5】



(8)



(9)

式中、

V 及び W は、それぞれ独立して、単結合、 $CR_{16}R_{17}$ 、 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はないことを条件とし、

A_2 は、置換もしくは非置換の (C6 - C30) アリール基を表し、 X_n または X_o に結合していてもよく、

L_3 は、置換もしくは非置換の (C6 - C60) アリーレン基を表し、 L_4 は、単結合、または置換もしくは非置換の (C6 - C60) アリーレン基を表し、

50

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(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し、

10

$X_j \sim X_z$ 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(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、 $-NR_5R_6$ 、または $-SiR_7R_8R_9$ 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し、

20

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

$R_5 \sim R_9$ 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(C6 - C60)アリール基、または置換もしくは非置換の3～30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し、

30

R_{16} 及び R_{17} 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(C6 - C60)アリール基、または置換もしくは非置換の3～30員ヘテロアリール基を表し、

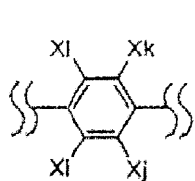
R_{15} は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、置換もしくは非置換の(C1 - C30)アルキル基、置換もしくは非置換の(C3 - C30)シクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C3 - C30)シクロアルケニル基、置換もしくは非置換の3～7員ヘテロシクロアルキル基、置換もしくは非置換の(C6 - C60)アリール基、または置換もしくは非置換の3～30員ヘテロアリール基を表す、請求項1に記載の有機電界発光デバイス。

40

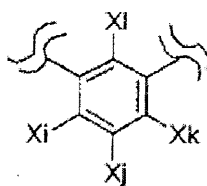
【請求項4】

式2中の 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、

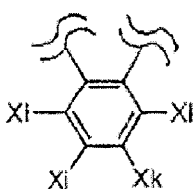
【化 6】



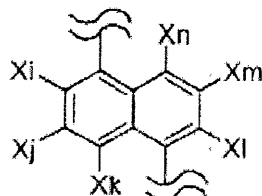
(10)



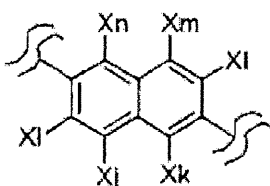
(11)



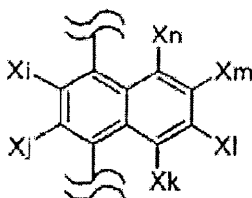
(12)



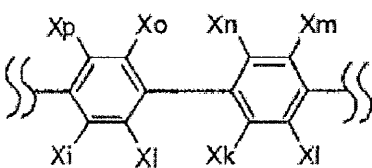
(13)



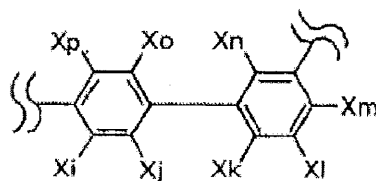
(14)



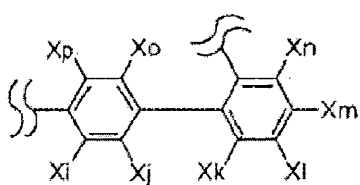
(15)



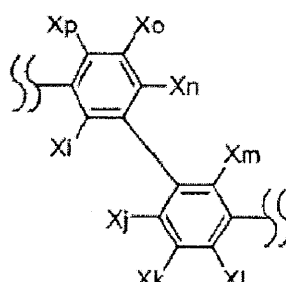
(16)



(17)



(18)



(19)

式中、

$X_i \sim X_p$ 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、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 M a 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。

【請求項 6】

式 1 中の A₁ 及び A₂ は、それぞれ独立して、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。

10

【請求項 7】

式 2 中の X a ~ X h は、それぞれ独立して、水素、シアノ基、非置換もしくはトリ (C₆ - C₁₀) アリアルシリル基で置換されている (C₆ - C₁₅) アリアル基、または非置換もしくは (C₆ - C₁₂) アリアル基で置換されている 10 ~ 20 員ヘテロアリアル基 (ここで、前記 10 ~ 20 員ヘテロアリアル基はフリル、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、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) 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ドール、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エンを形成する、請求項 1 に記載の有機電界発光デバイス。

20

30

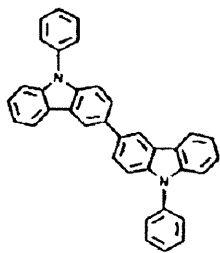
【請求項 8】

式 1 中の X₁ ~ X₁₆ 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。

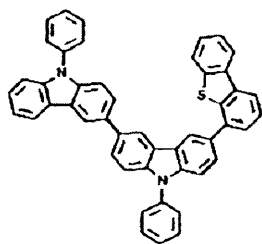
【請求項 9】

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:

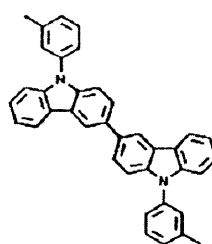
【化 7 - 1】



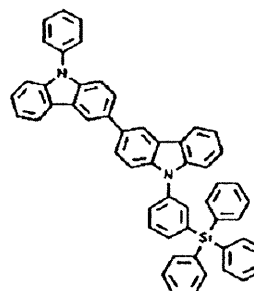
H1-1



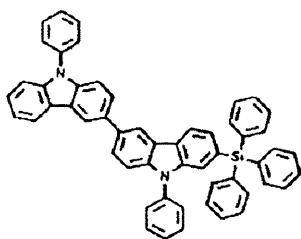
H1-2



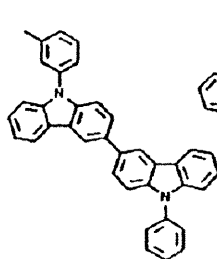
H1-3



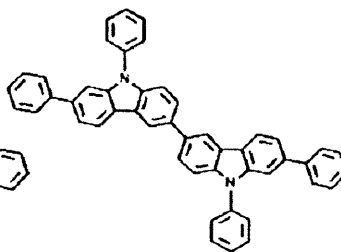
H1-4



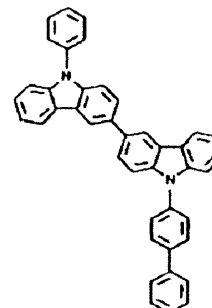
H1-5



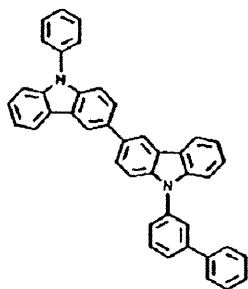
H1-6



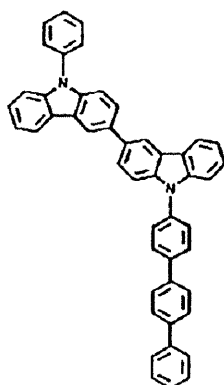
H1-7



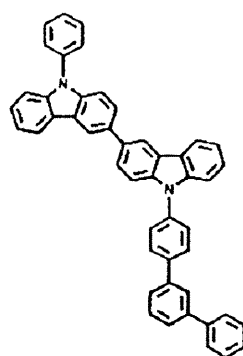
H1-8



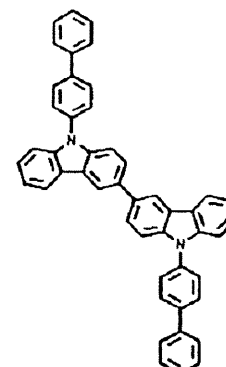
H1-9



H1-10

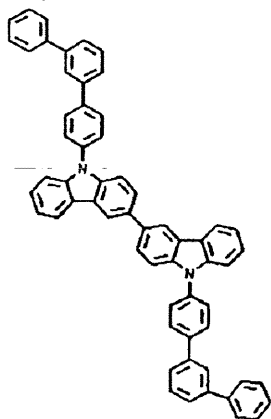


H1-11

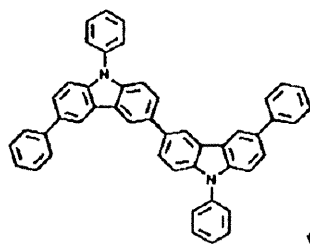


H1-12

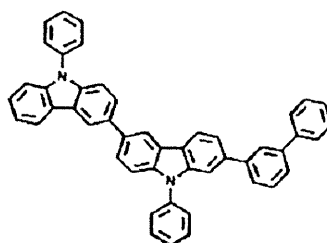
【化7-2】



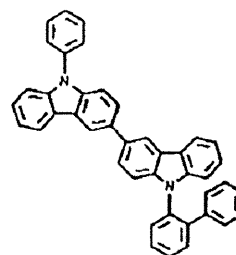
H1-13



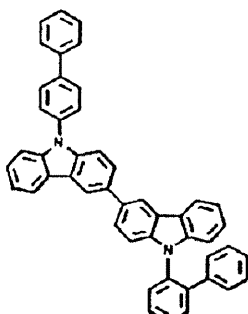
H1-14



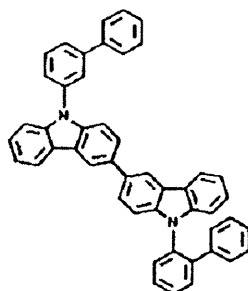
H1-15



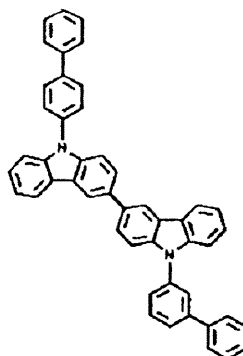
H1-16



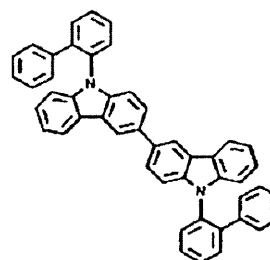
H1-17



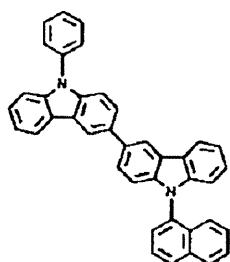
H1-18



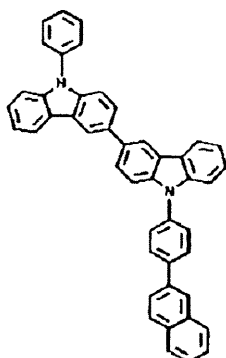
H1-19



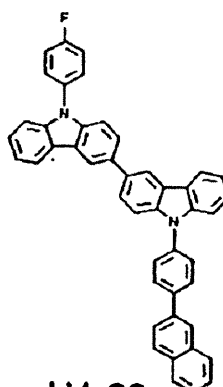
H1-20



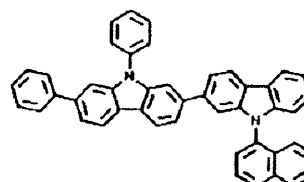
H1-21



H1-22

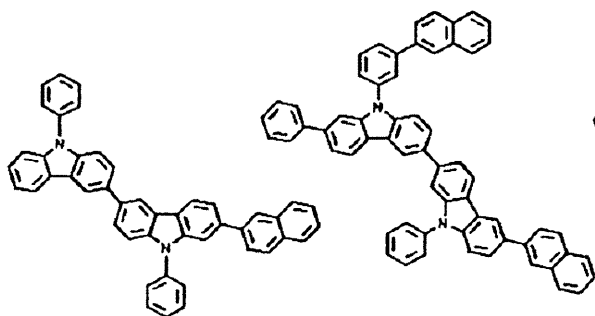


H1-23

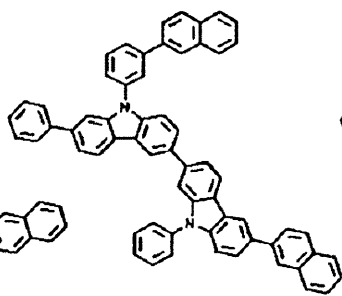


H1-24

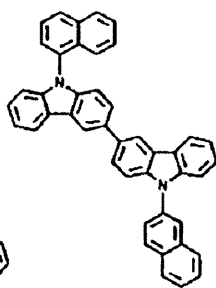
【化 7 - 3】



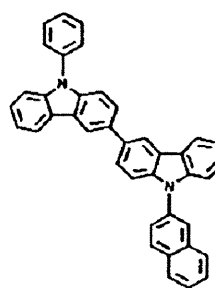
H1-25



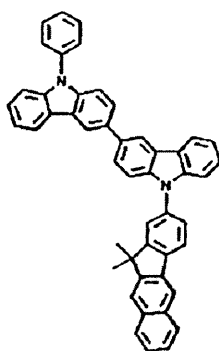
H1-26



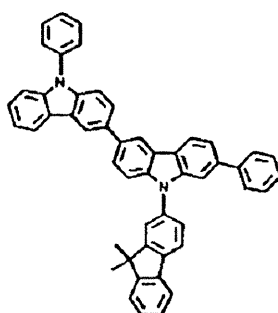
H1-27



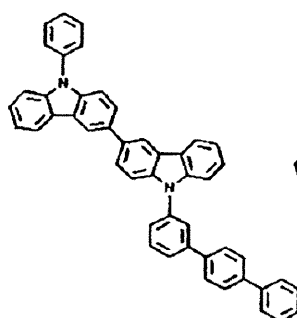
H1-28



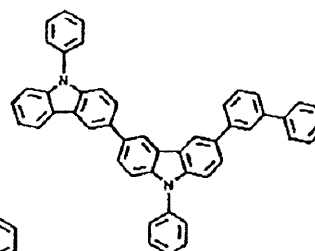
H1-29



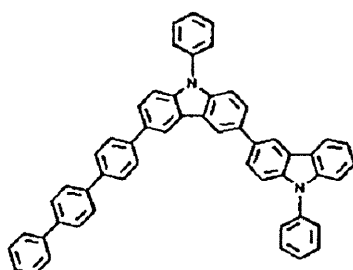
H1-30



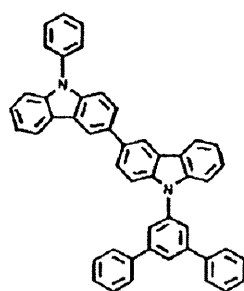
H1-31



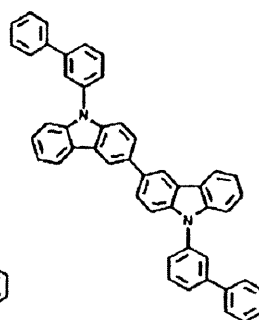
H1-32



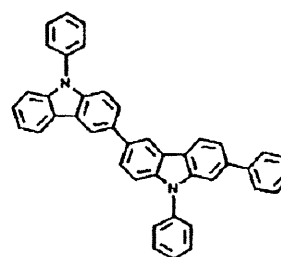
H1-33



H1-34

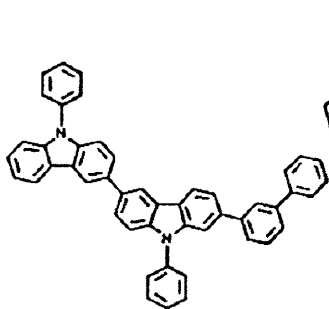


H1-35

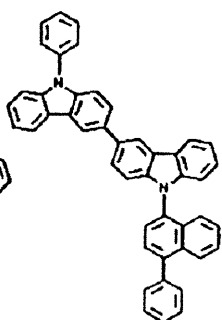


H1-36

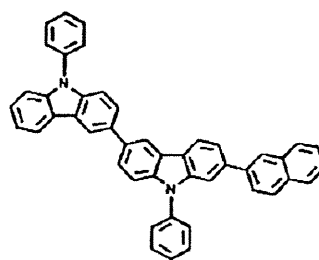
【化 7 - 4】



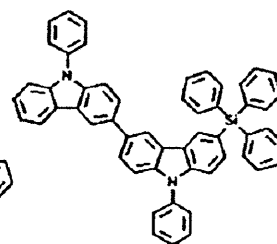
H1-37



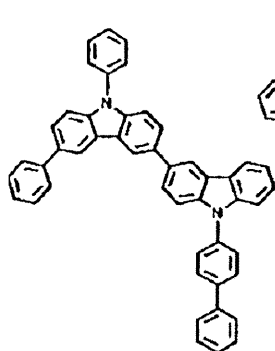
H1-38



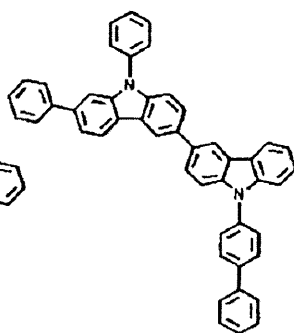
H1-39



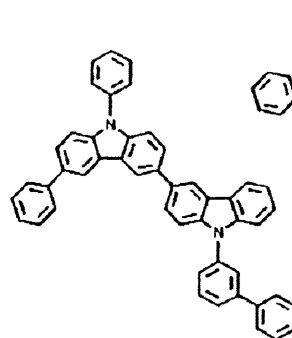
H1-40



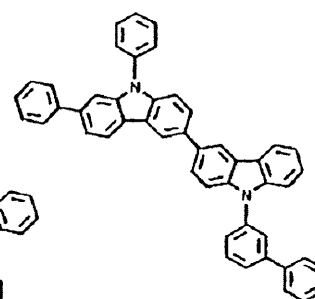
H1-41



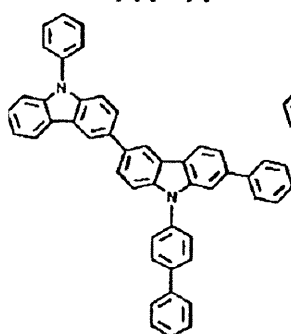
H1-42



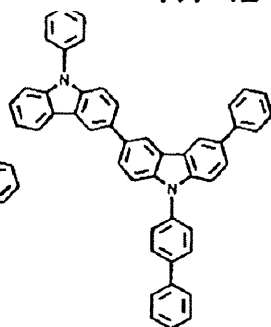
H1-43



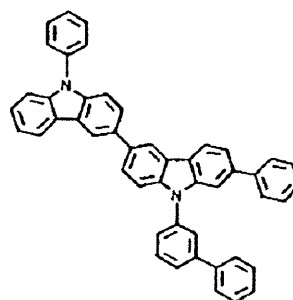
H1-44



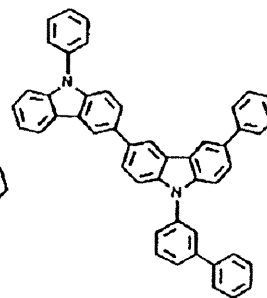
H1-45



H1-46

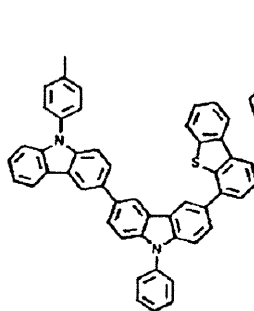


H1-47

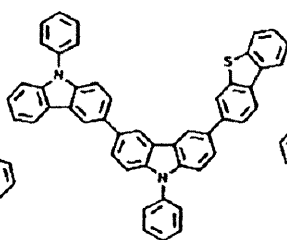


H1-48

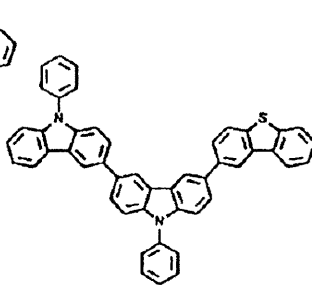
【化 7 - 5】



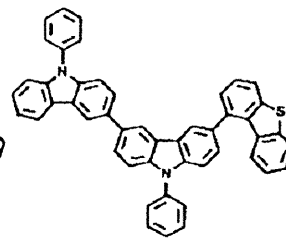
H1-49



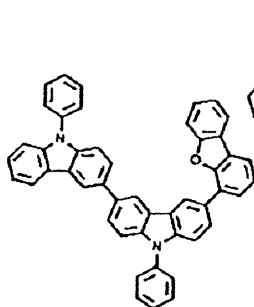
H1-50



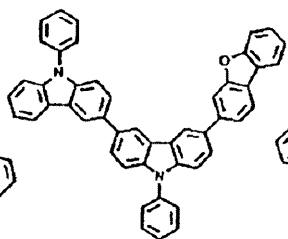
H1-51



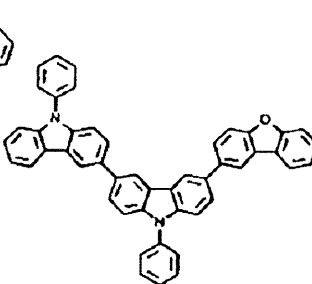
H1-52



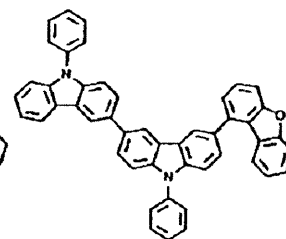
H1-53



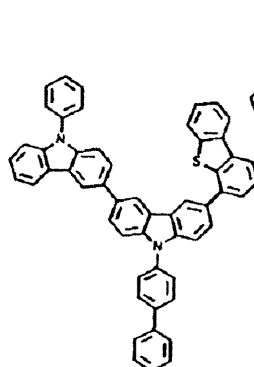
H1-54



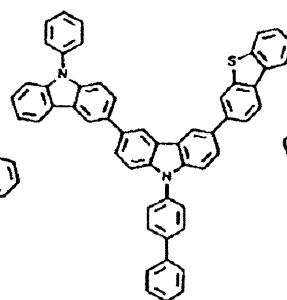
H1-55



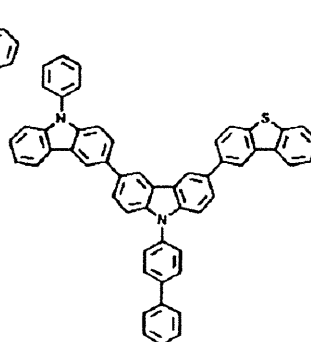
H1-56



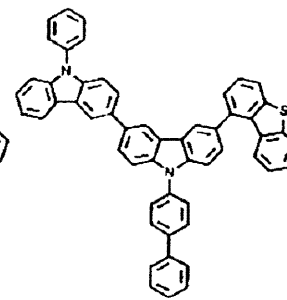
H1-57



H1-58

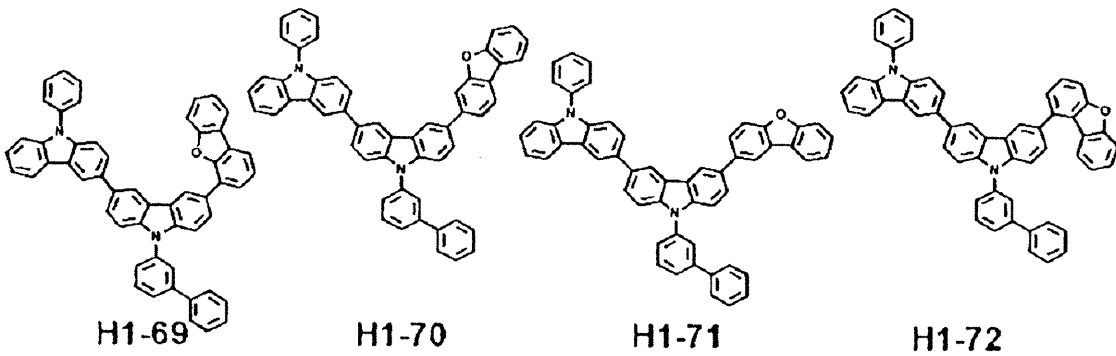
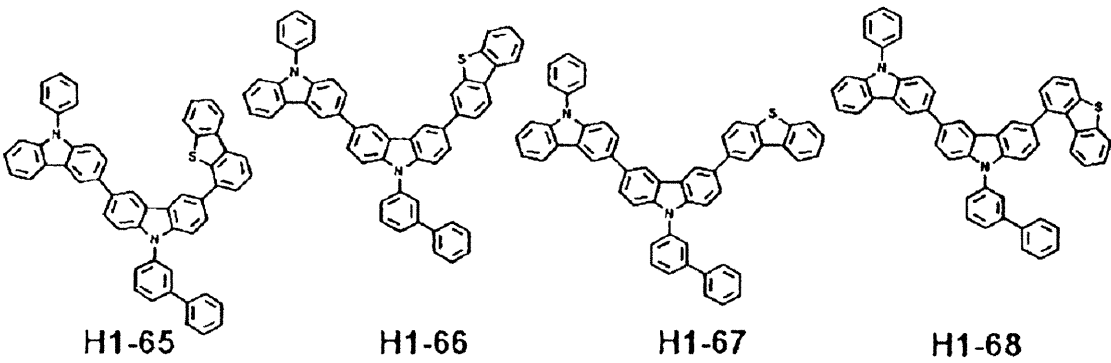
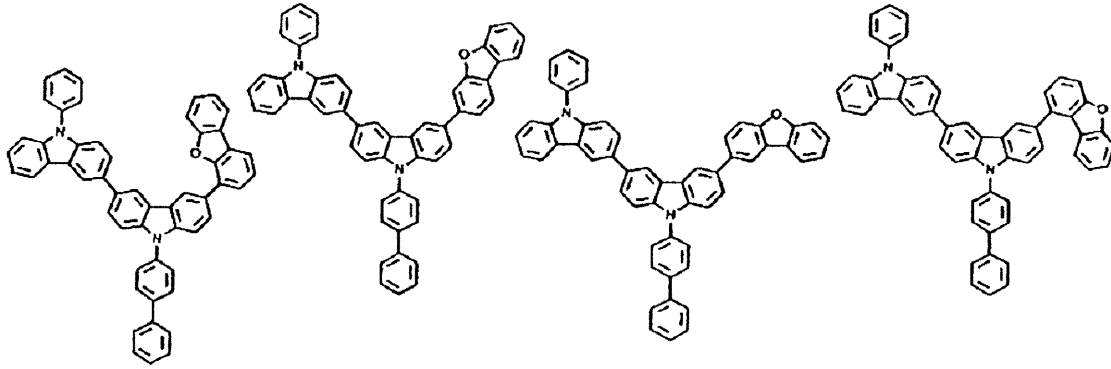


H1-59

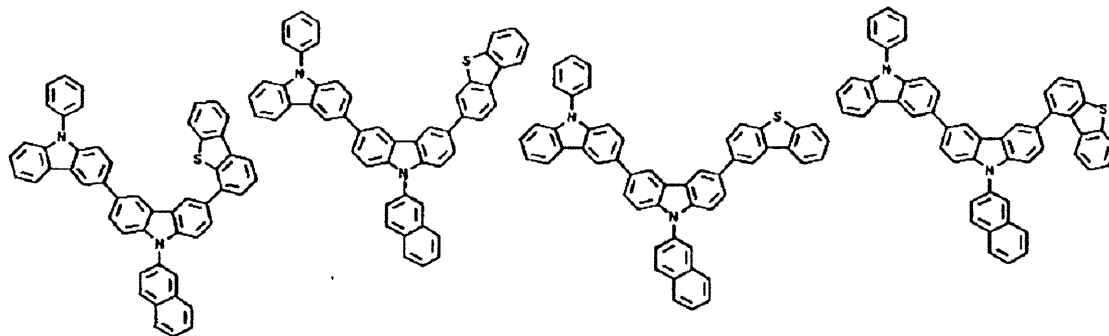


H1-60

【化 7 - 6】



【化7-7】

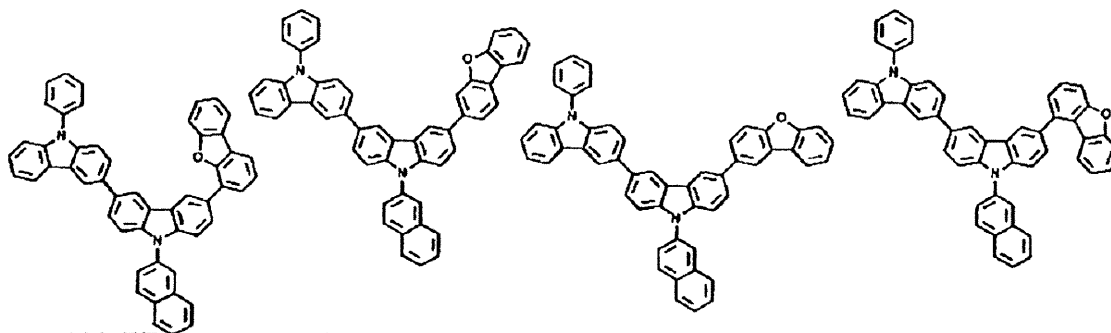


H1-73

H1-74

H1-75

H1-76

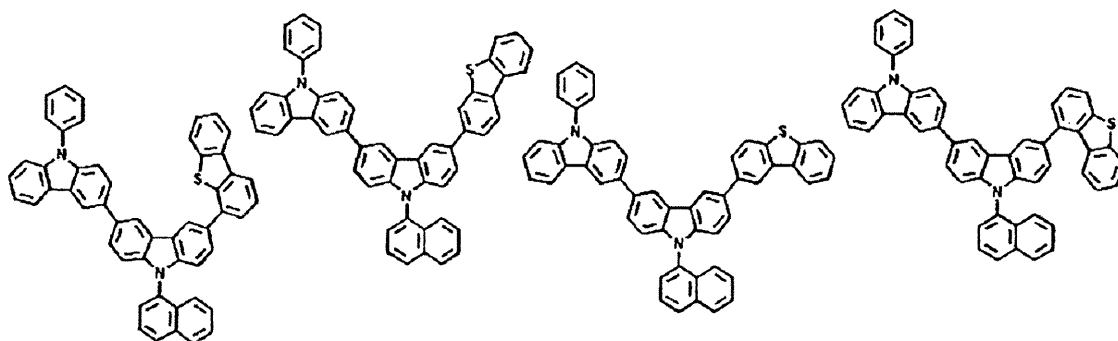


H1-77

H1-78

H1-79

H1-80



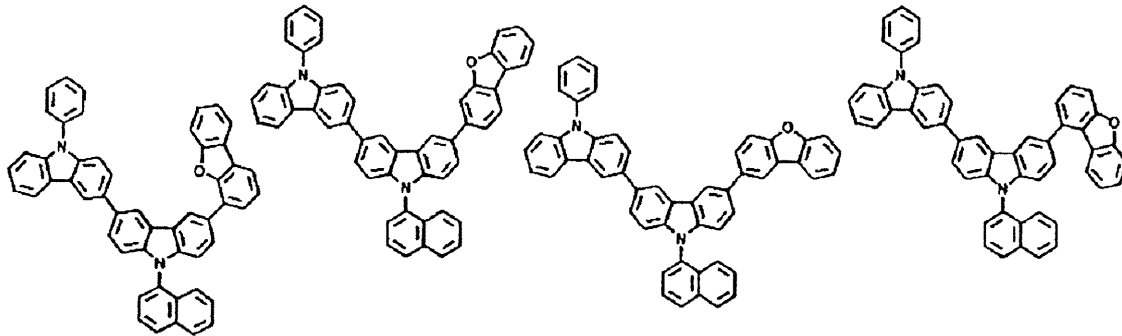
H1-81

H1-82

H1-83

H1-84

【化 7 - 8】

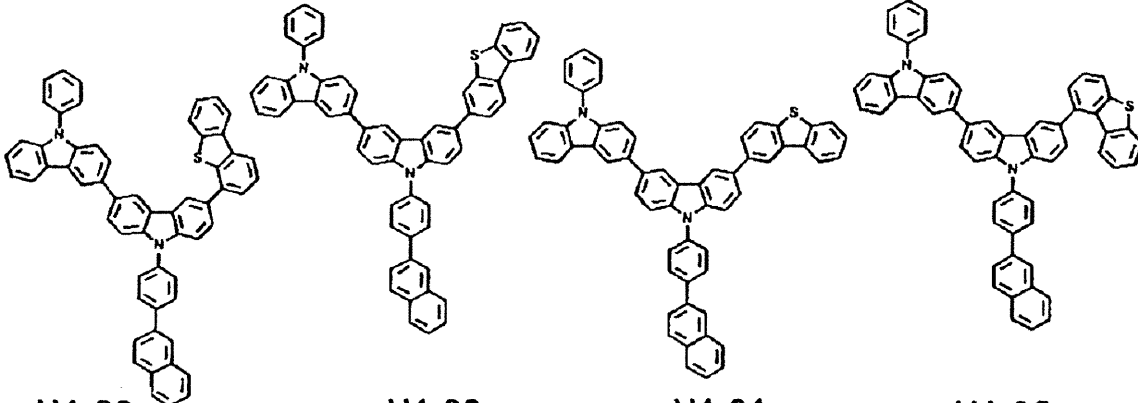


H1-85

H1-86

H1-87

H1-88

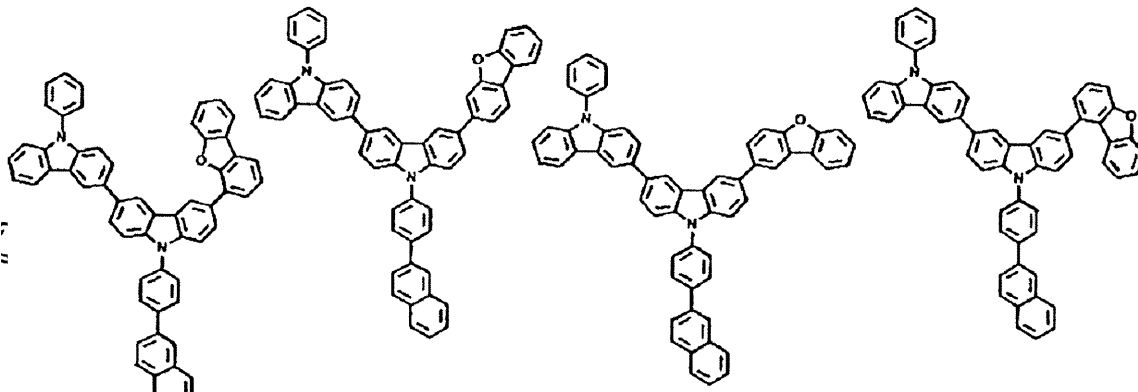


H1-89

H1-90

H1-91

H1-92



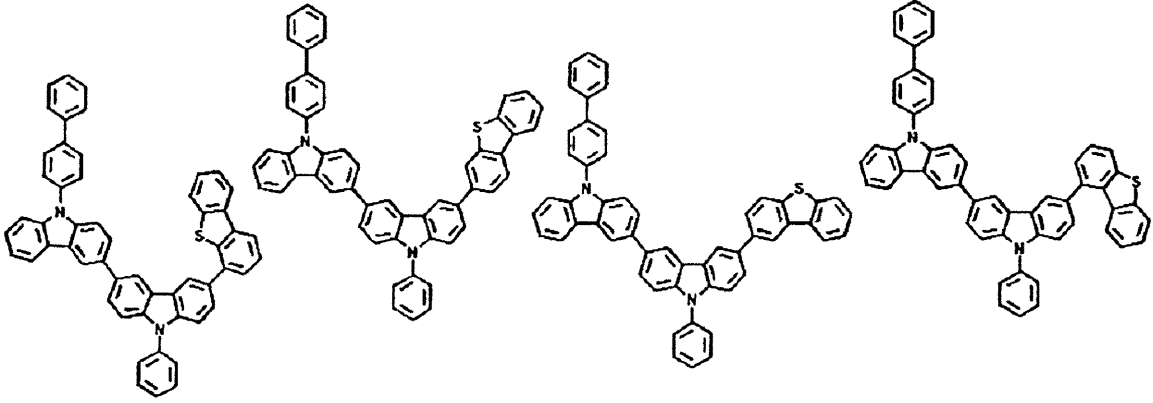
H1-93

H1-94

H1-95

H1-96

【化7-9】

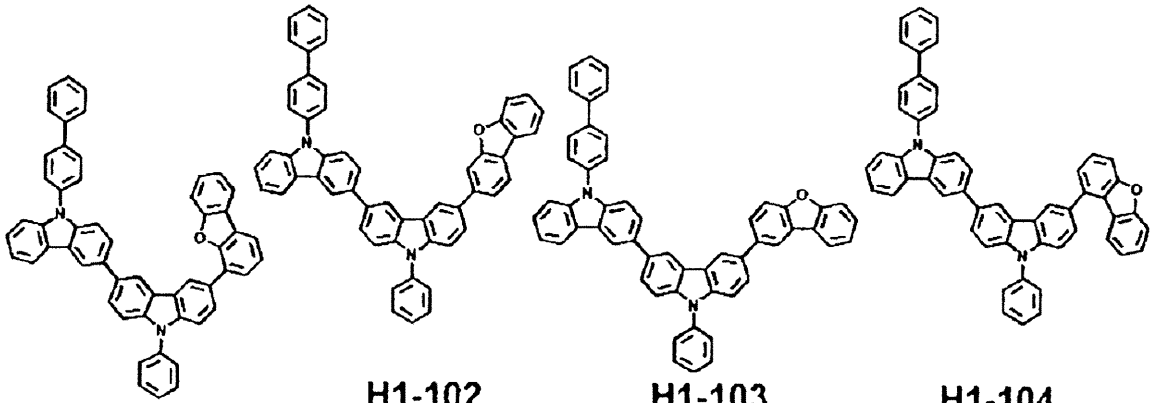


H1-97

H1-98

H1-99

H1-100

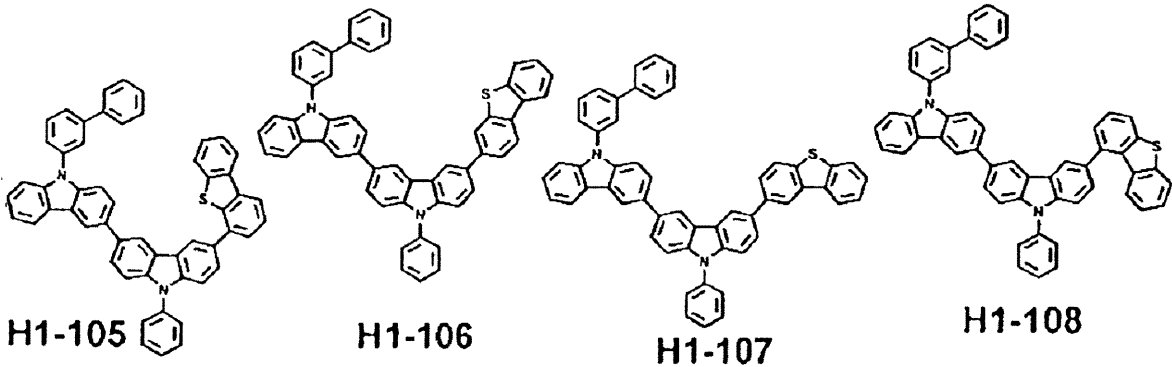


H1-101

H1-102

H1-103

H1-104



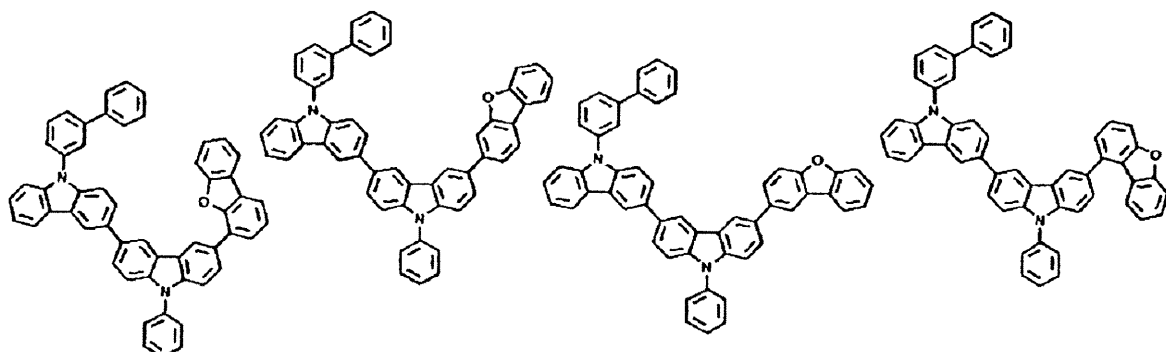
H1-105

H1-106

H1-107

H1-108

【化7-10】

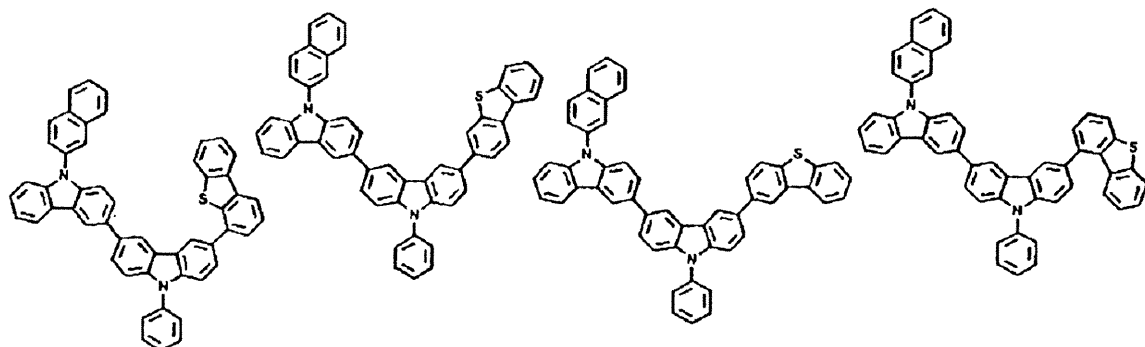


H1-109

H1-110

H1-111

H1-112

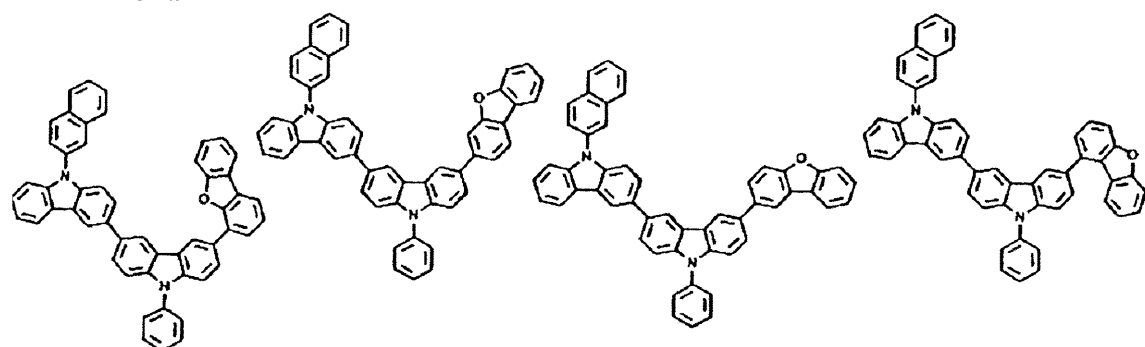


H1-113

H1-114

H1-115

H1-116



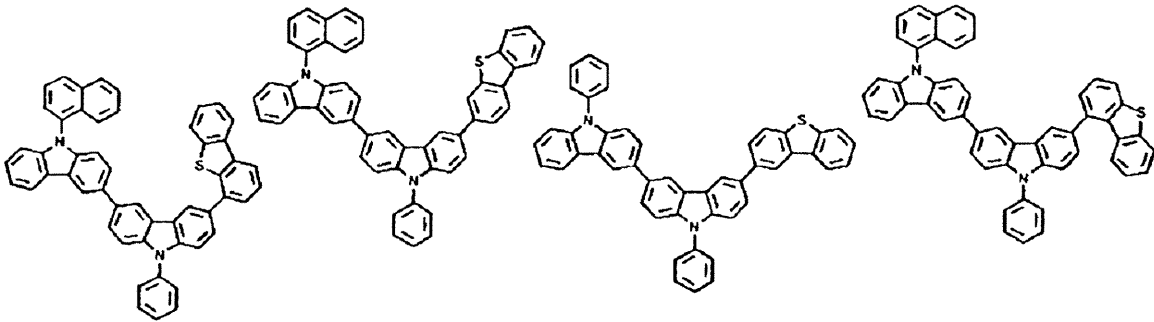
H1-117

H1-118

H1-119

H1-120

【化 7 - 1 1】

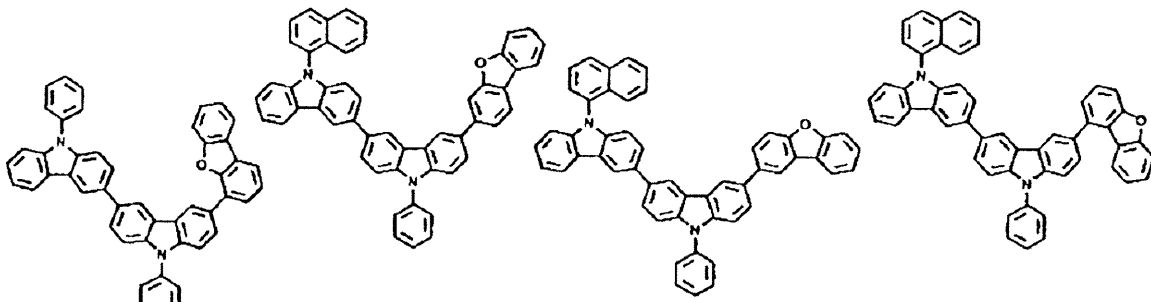


H1-121

H1-122

H1-123

H1-124

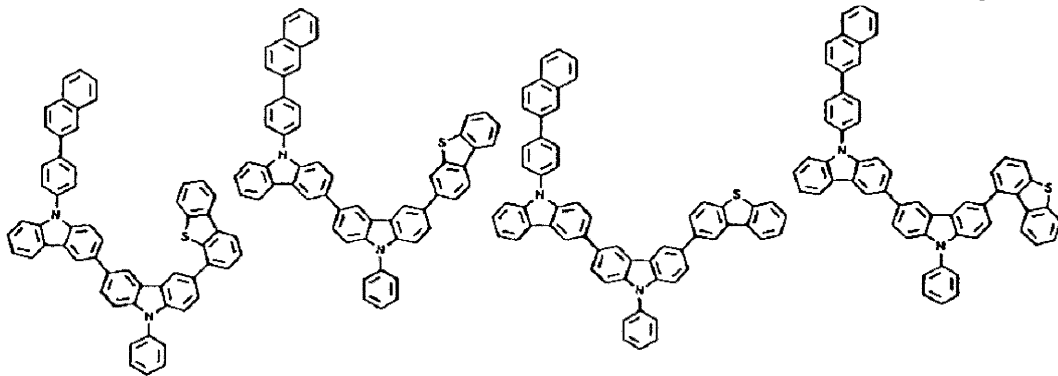


H1-125

H1-126

H1-127

H1-128



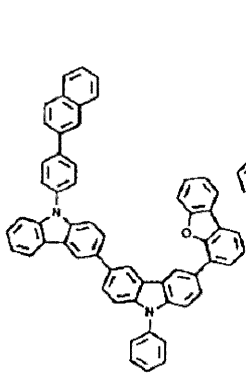
H1-129

H1-130

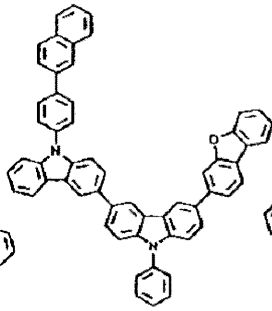
H1-131

H1-132

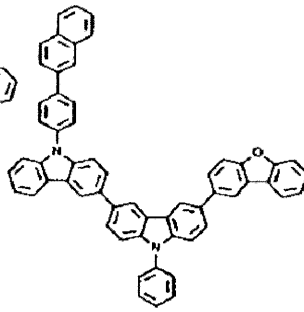
【化 7 - 1 2】



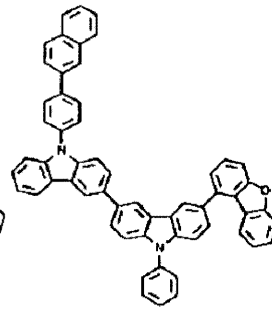
H1-133



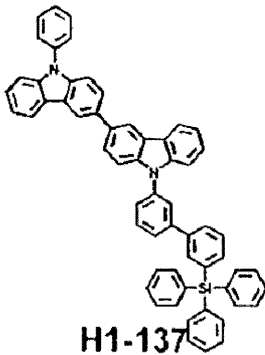
H1-134



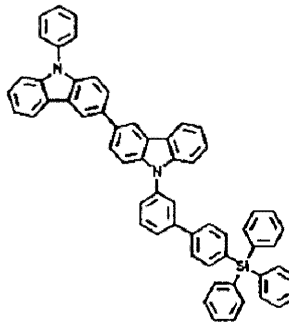
H1-135



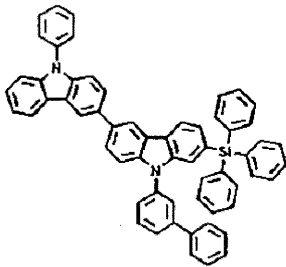
H1-136



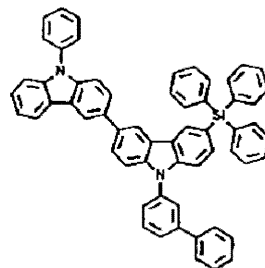
H1-137



H1-139

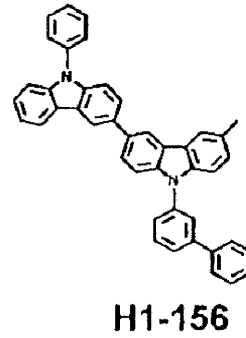
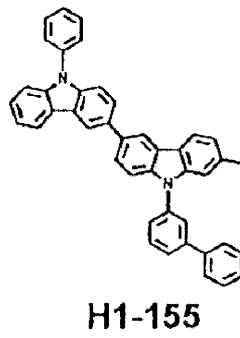
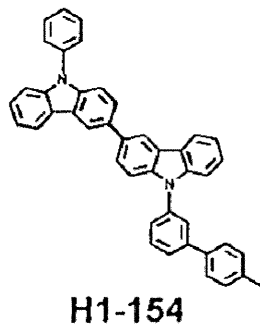
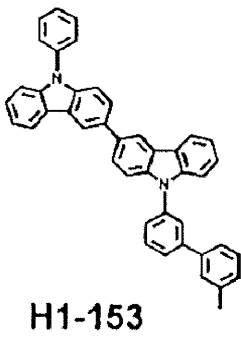
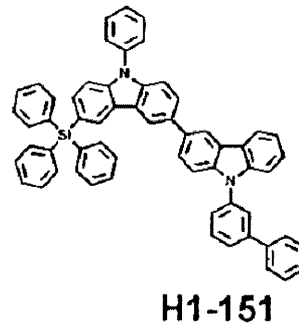
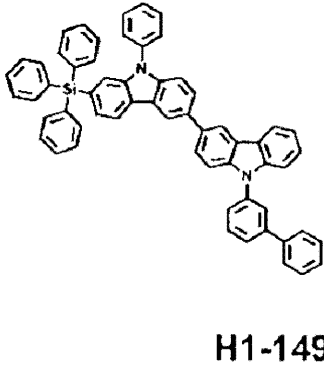
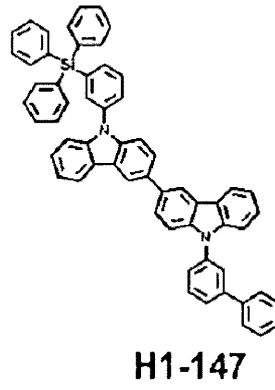
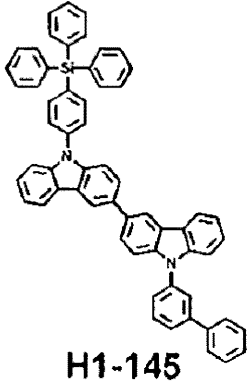


H1-141

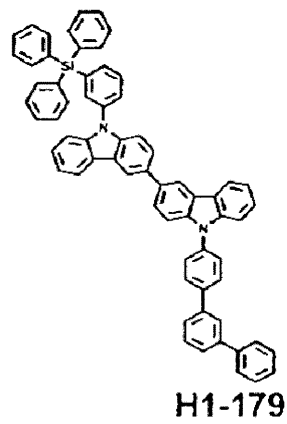
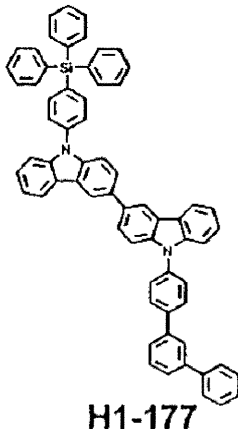
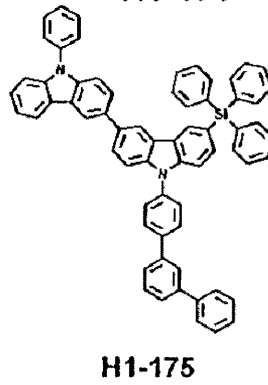
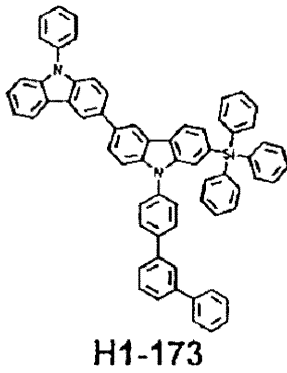
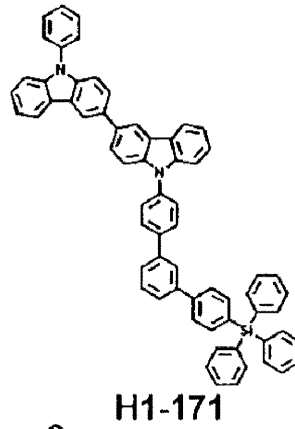
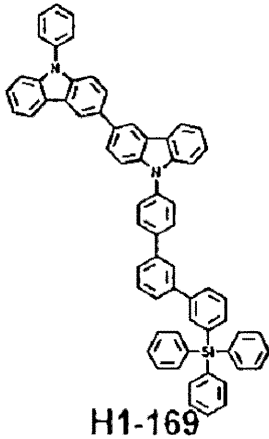


H1-143

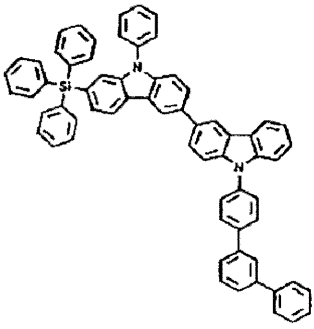
【化7-13】



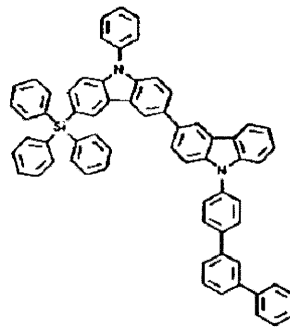
【化7-15】



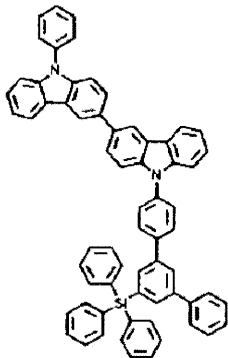
【化7-16】



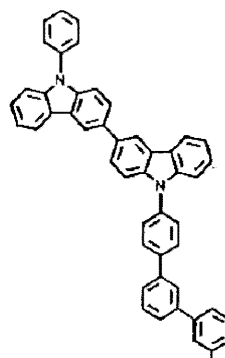
H1-181



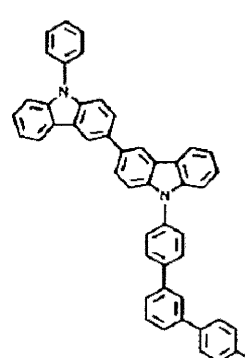
H1-183



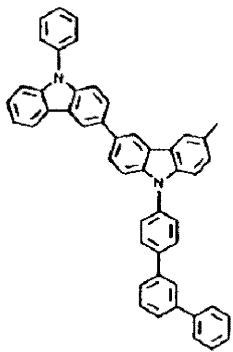
H1-185



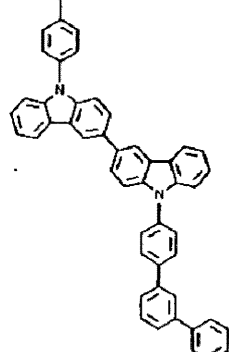
H1-187



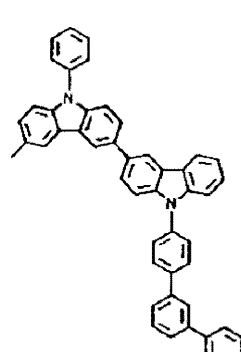
H1-188



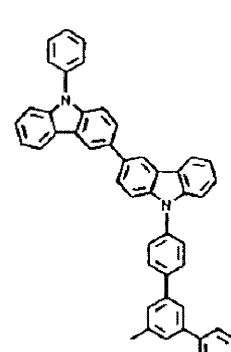
H1-189



H1-190

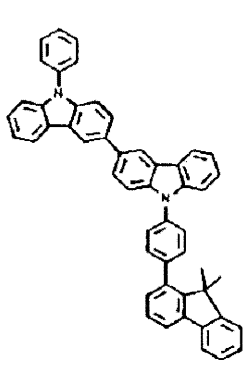


H1-191

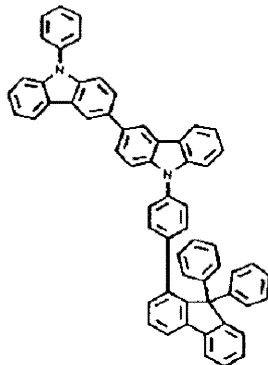


H1-192

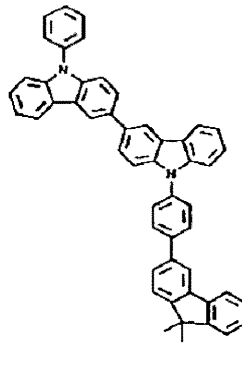
【化 7 - 1 7】



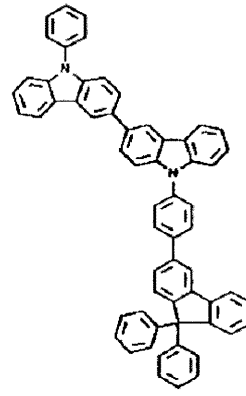
H1-193



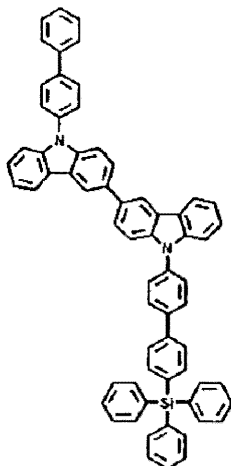
H1-194



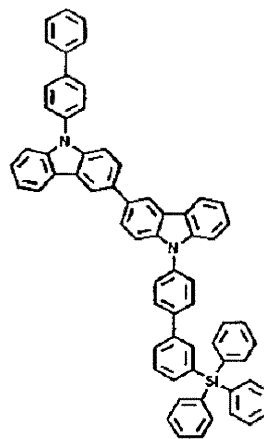
H1-195



H1-196

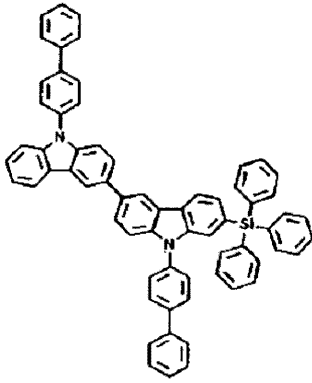


H1-201

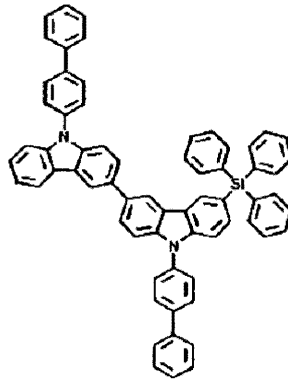


H1-203

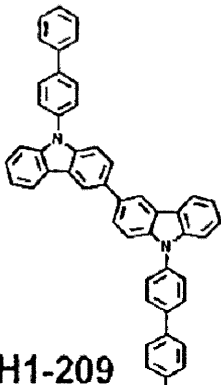
【化 7 - 1 8】



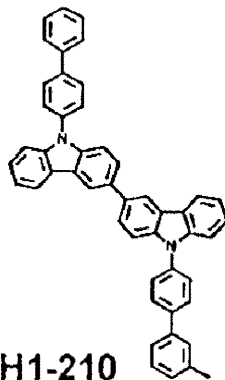
H1-205



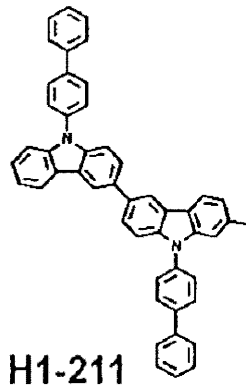
H1-207



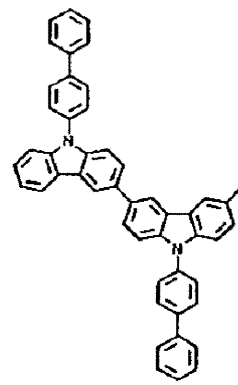
H1-209



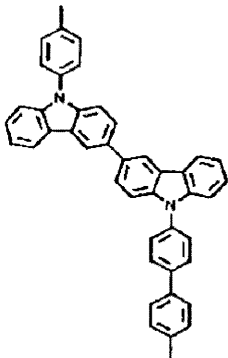
H1-210



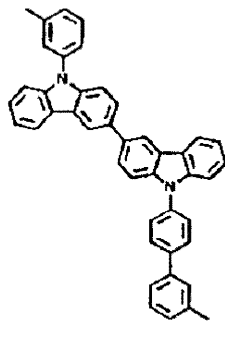
H1-211



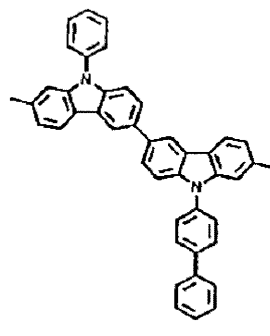
H1-212



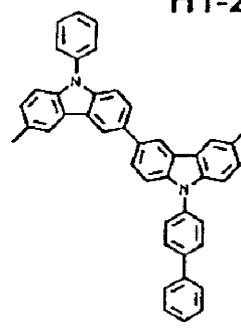
H1-213



H1-214

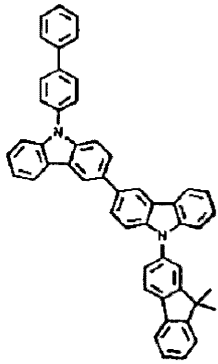


H1-215

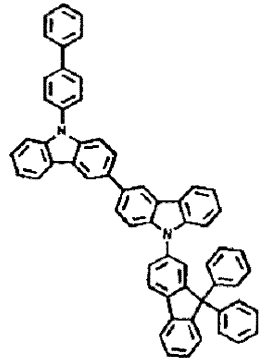


H1-216

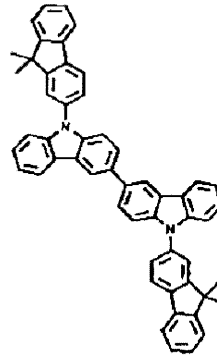
【化7-19】



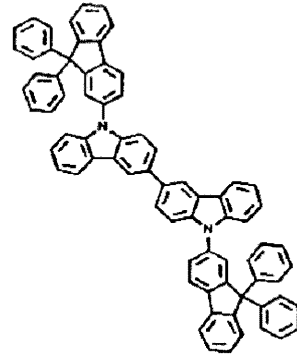
H1-217



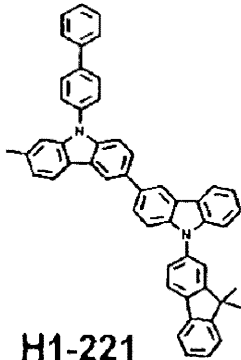
H1-218



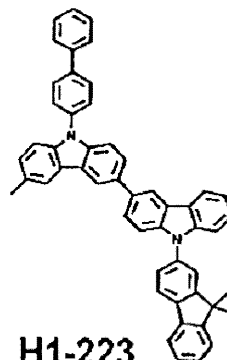
H1-219



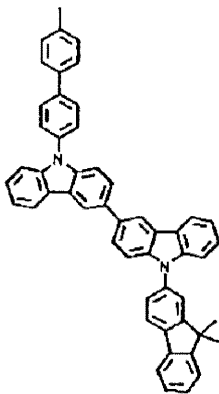
H1-220



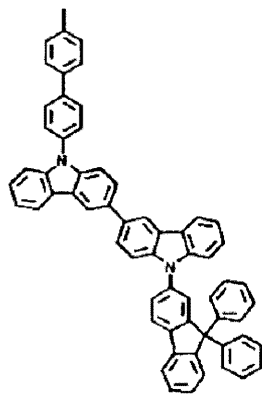
H1-221



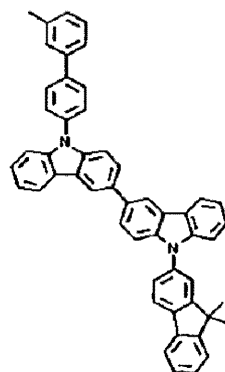
H1-223



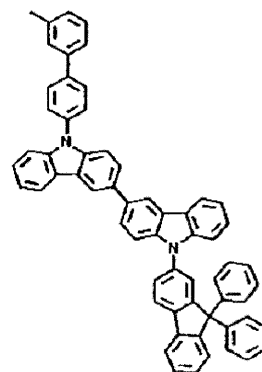
H1-225



H1-226

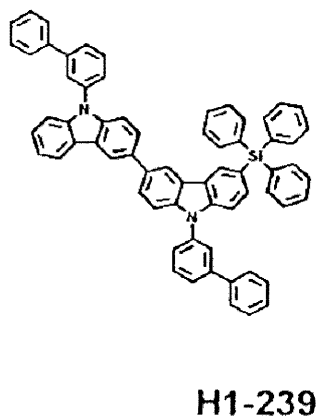
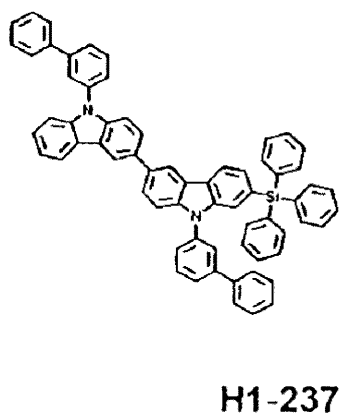
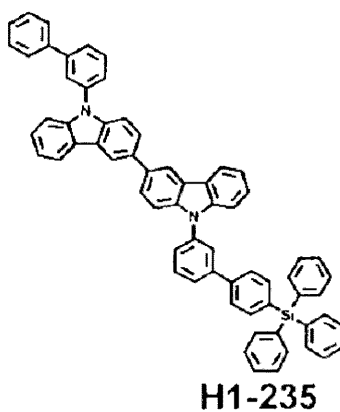
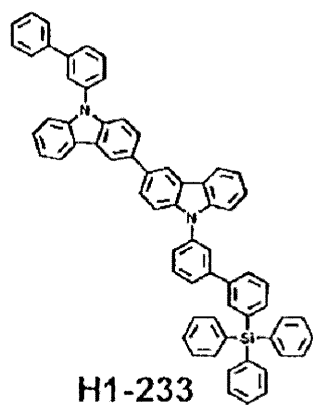


H1-227

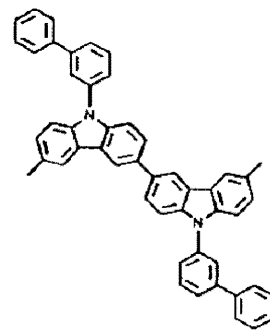
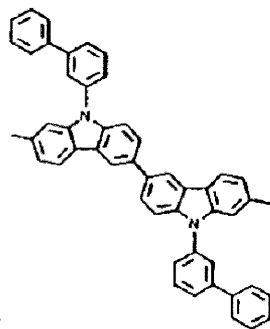
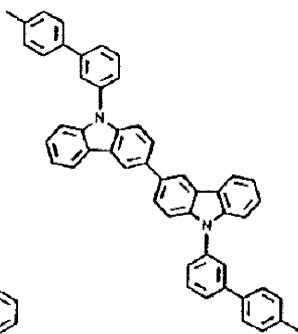
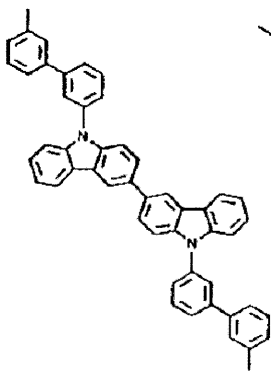
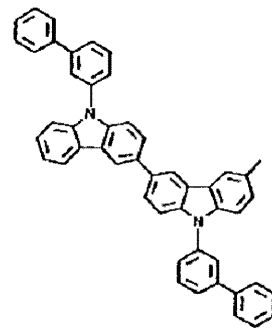
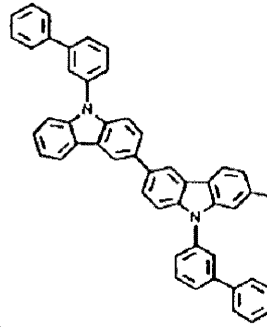
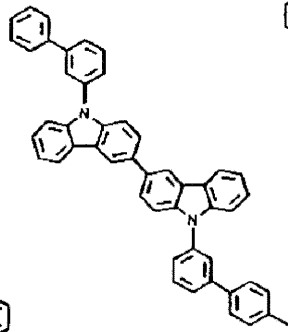
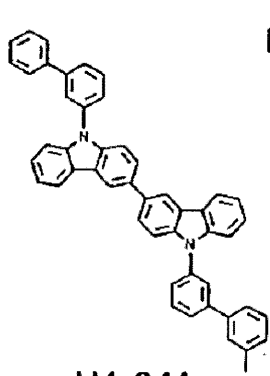


H1-228

【化 7 - 2 0】



【化 7 - 2 1】

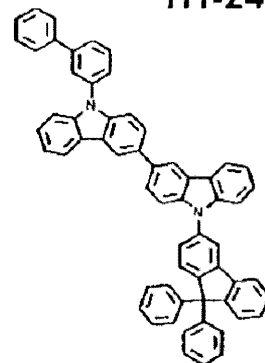
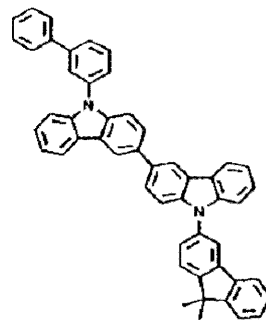
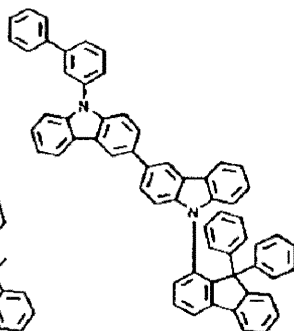
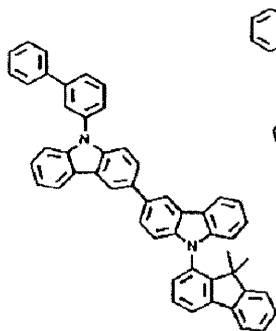


H1-245

H1-246

H1-247

H1-248



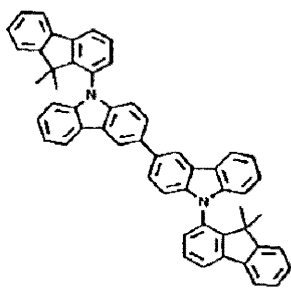
H1-249

H1-250

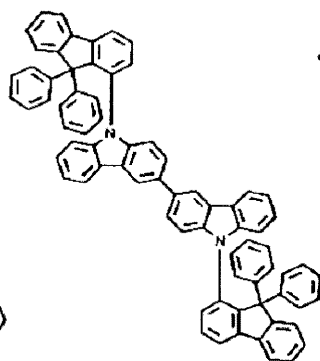
H1-251

H1-252

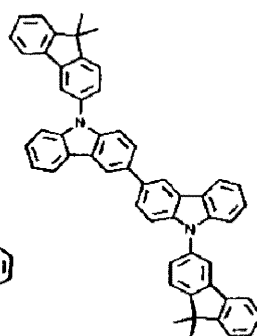
【化7-22】



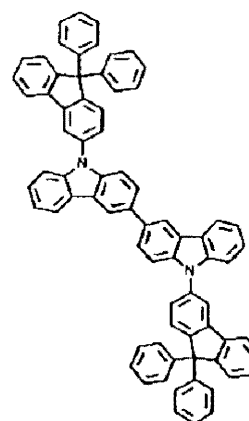
H1-253



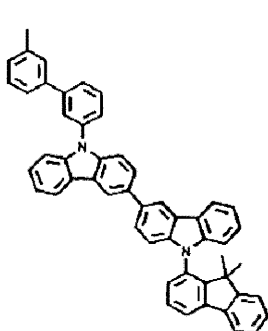
H1-254



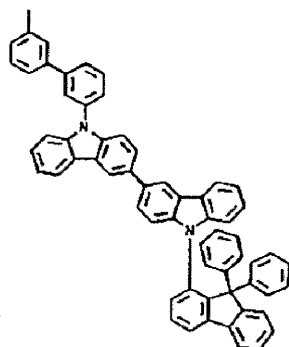
H1-255



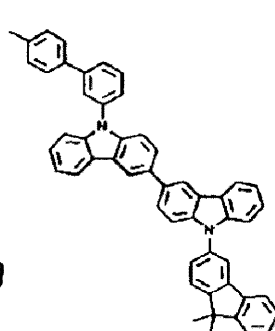
H1-256



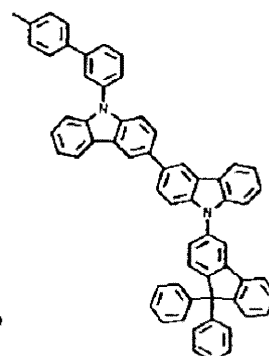
H1-257



H1-258

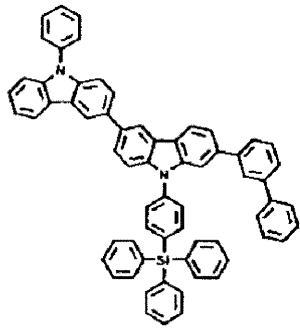


H1-259

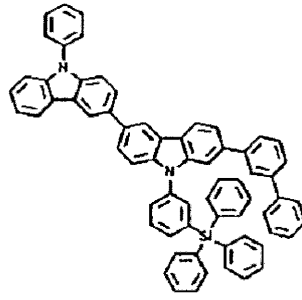


H1-260

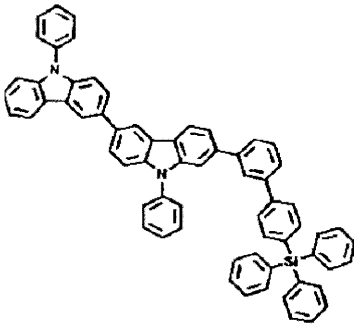
【化7-23】



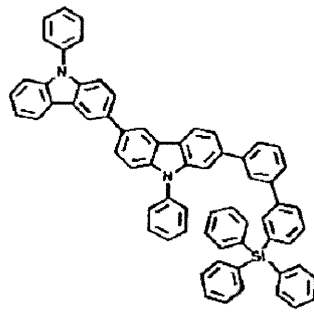
H1-265



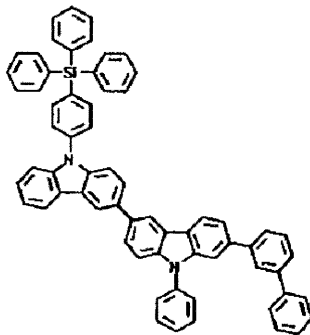
H1-267



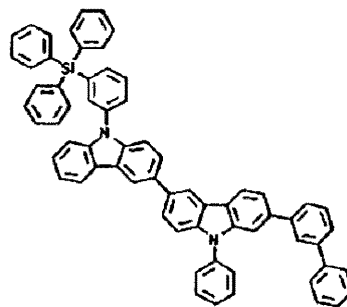
H1-269



H1-271

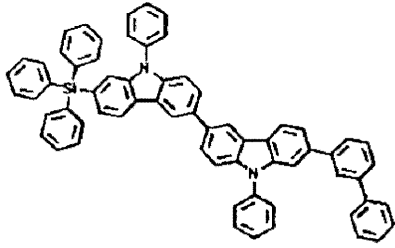


H1-273

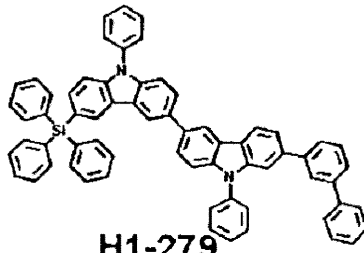


H1-275

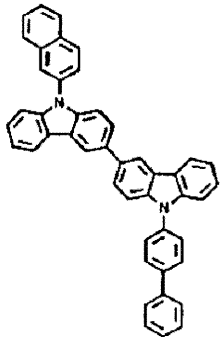
【化 7 - 2 4】



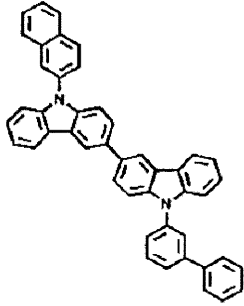
H1-277



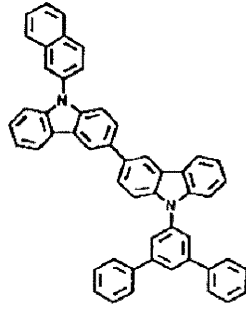
H1-279



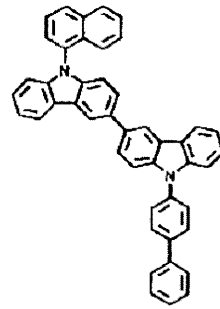
H1-281



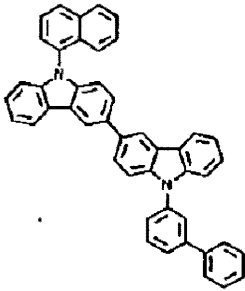
H1-282



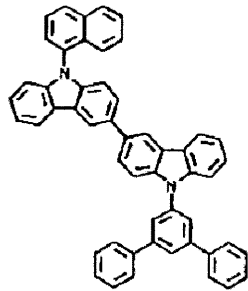
H1-283



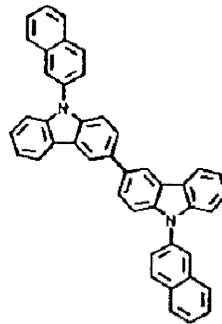
H1-284



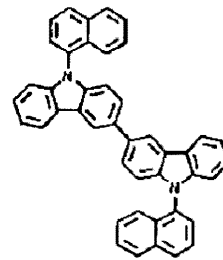
H1-285



H1-286

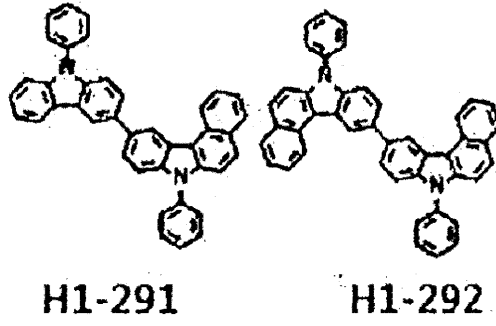
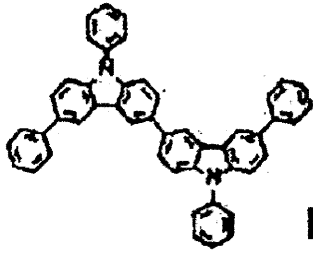


H1-287

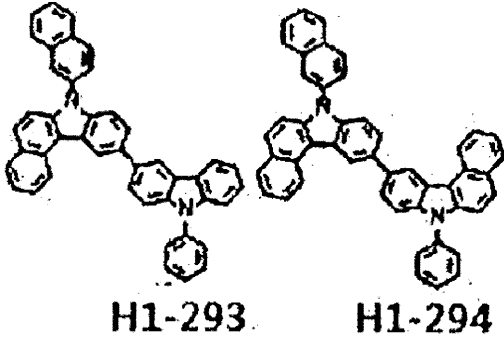


H1-288

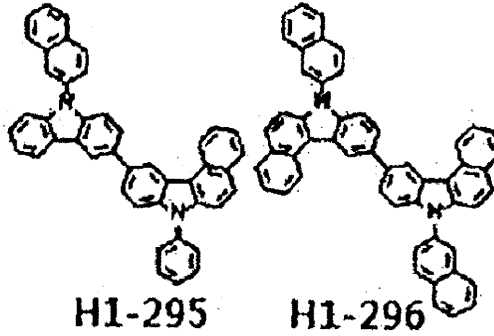
【化 7 - 2 5】



H1-292



H1-294

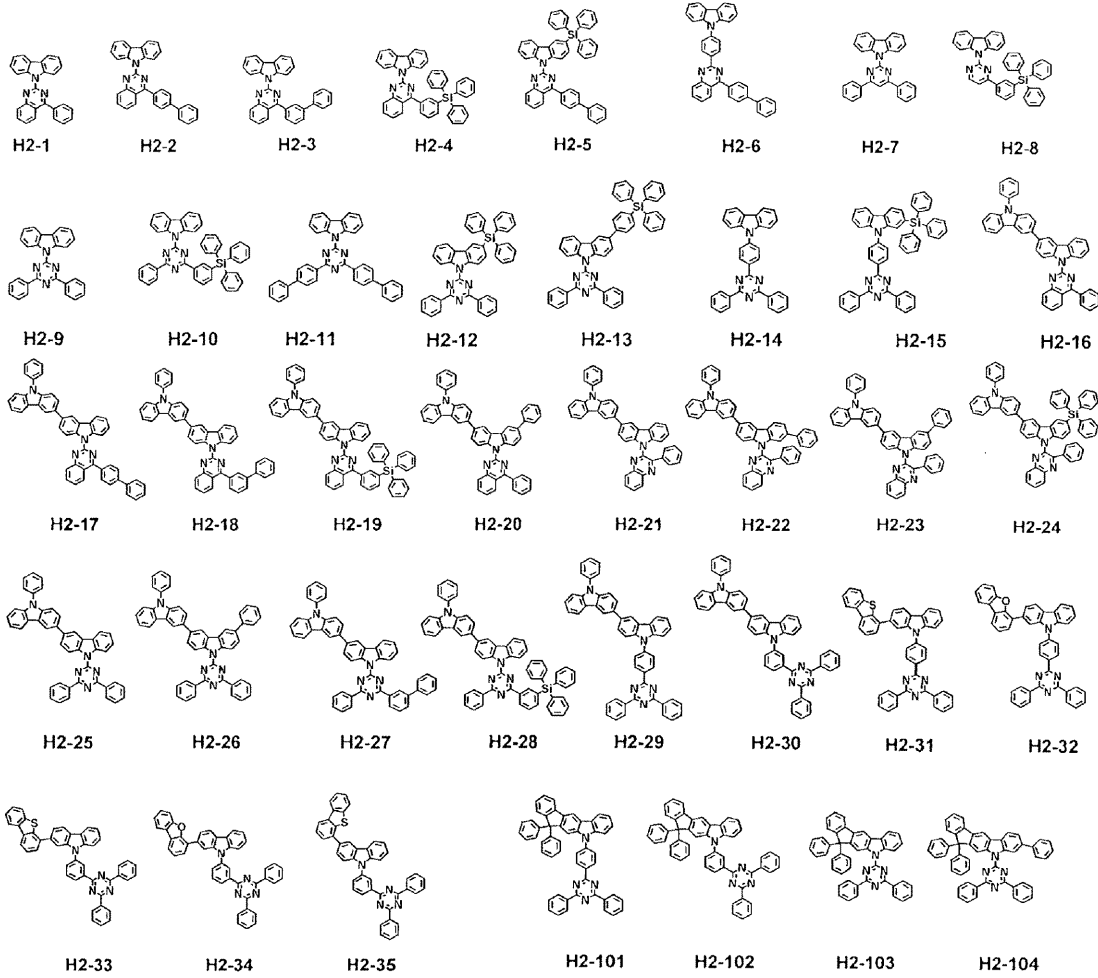


H1-296

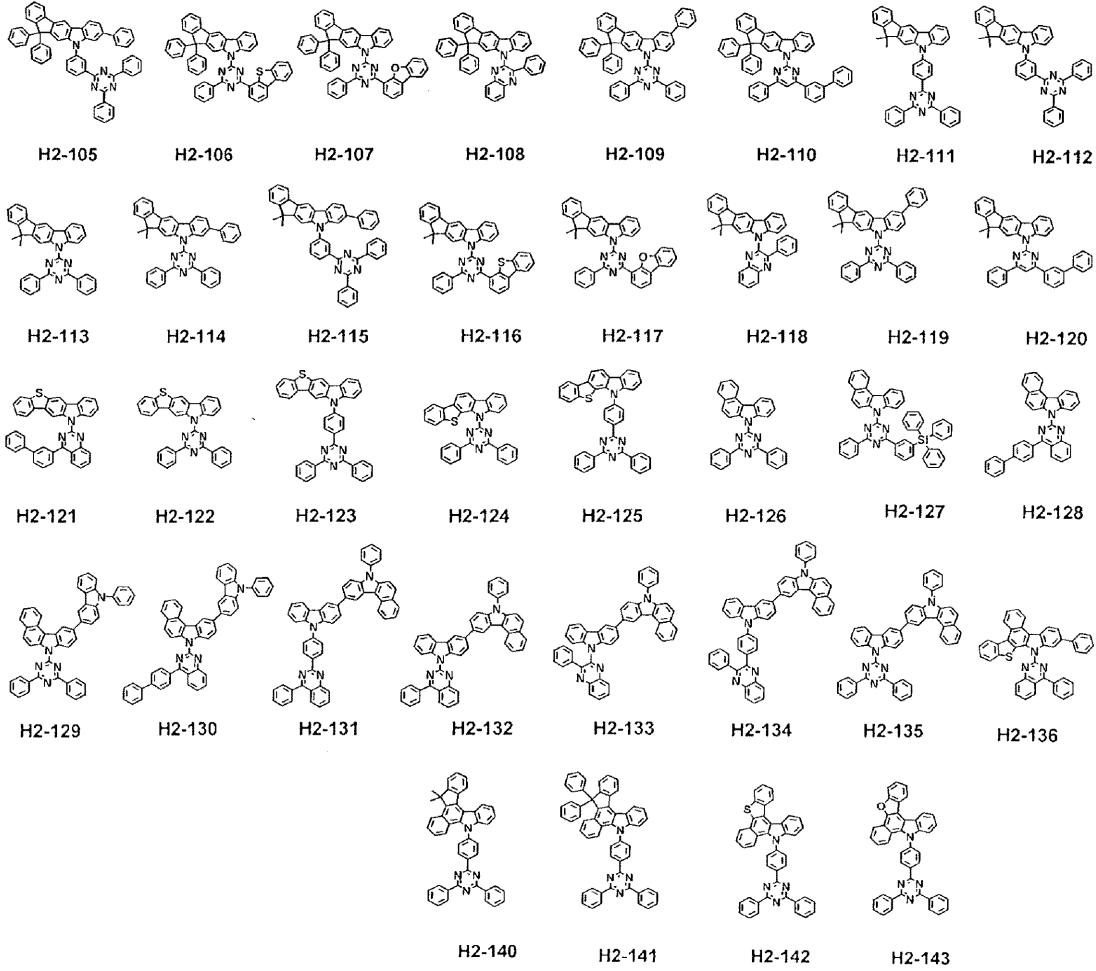
【請求項 10】

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：

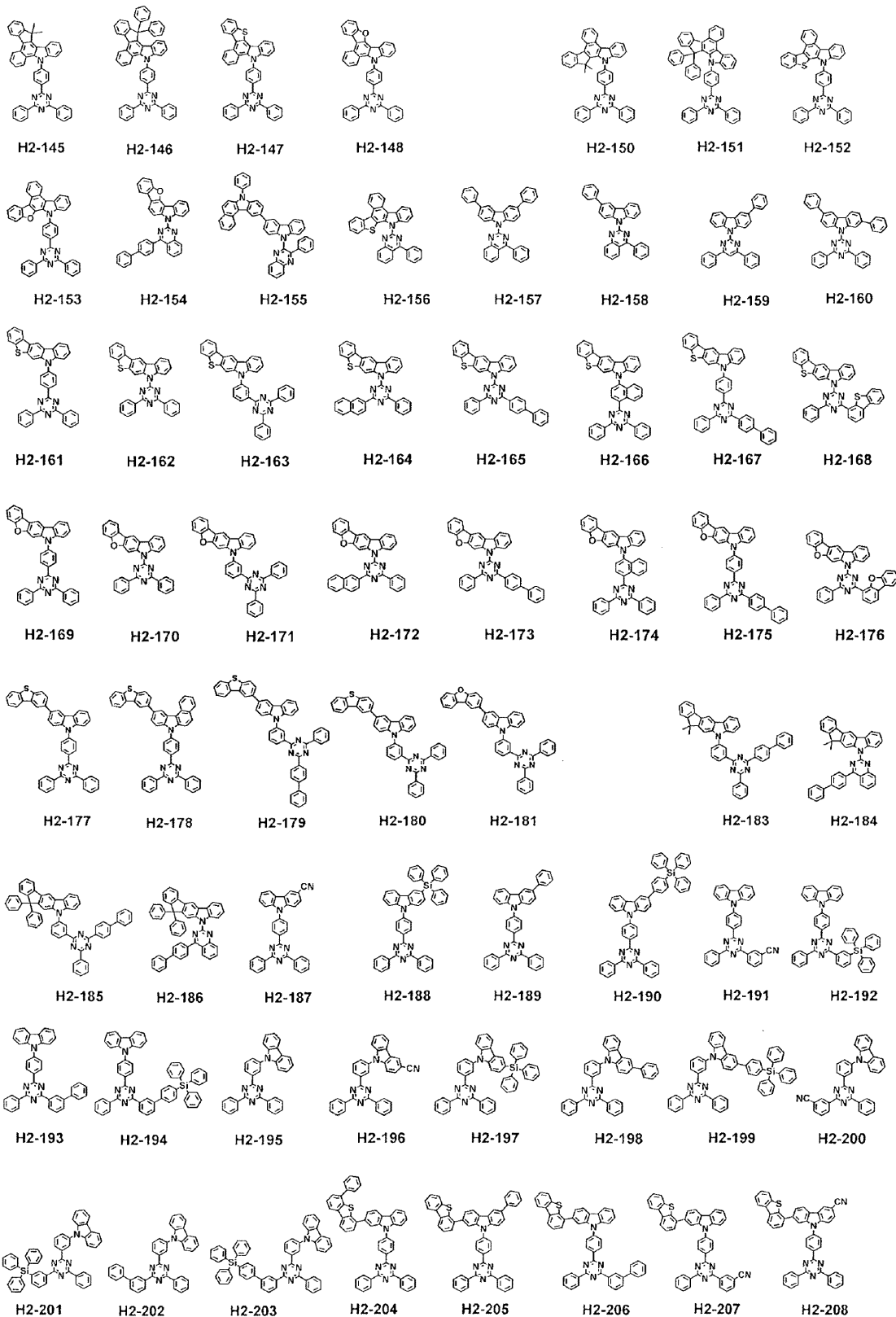
【化 8 - 1】



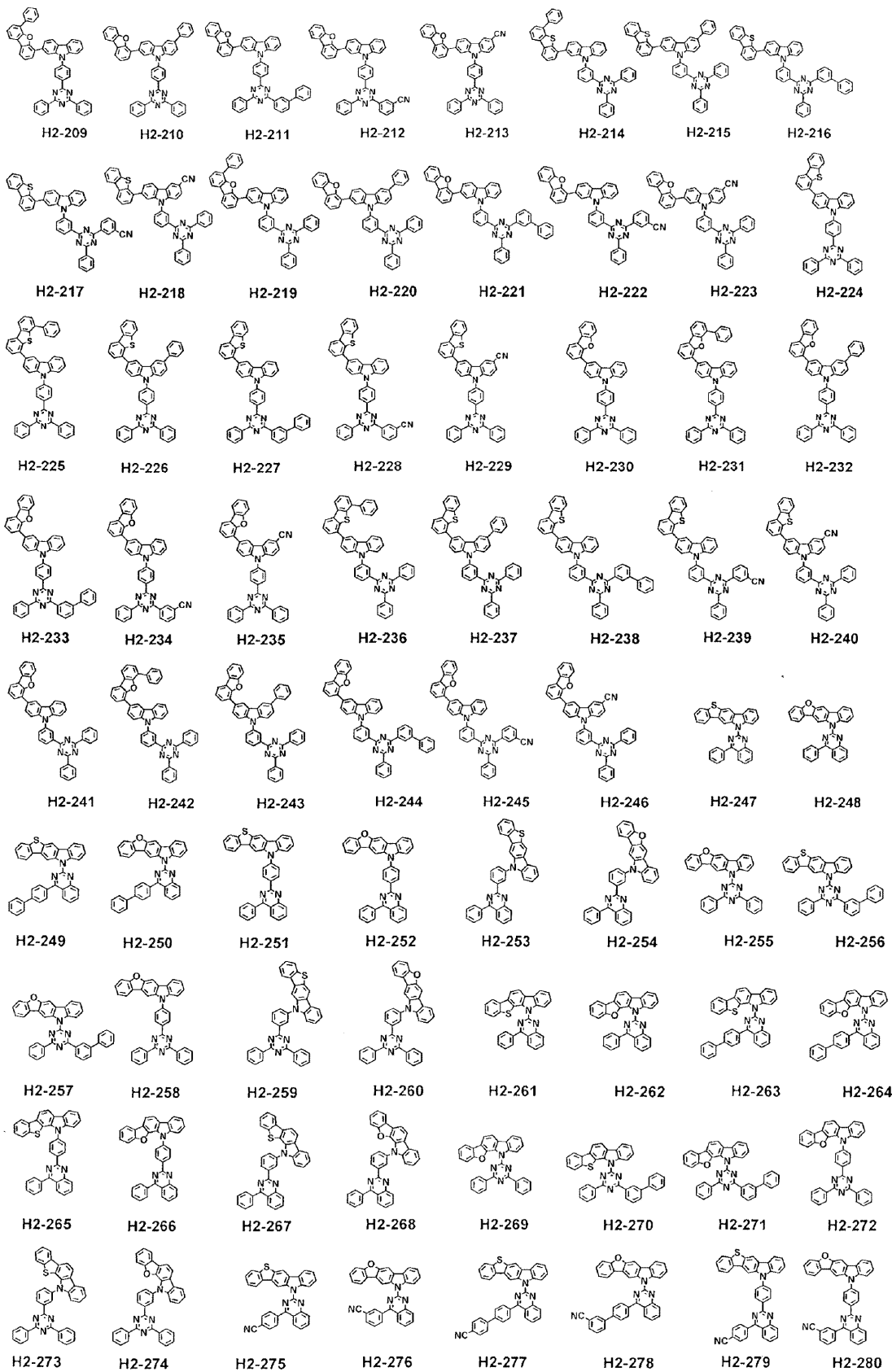
【化 8 - 2】



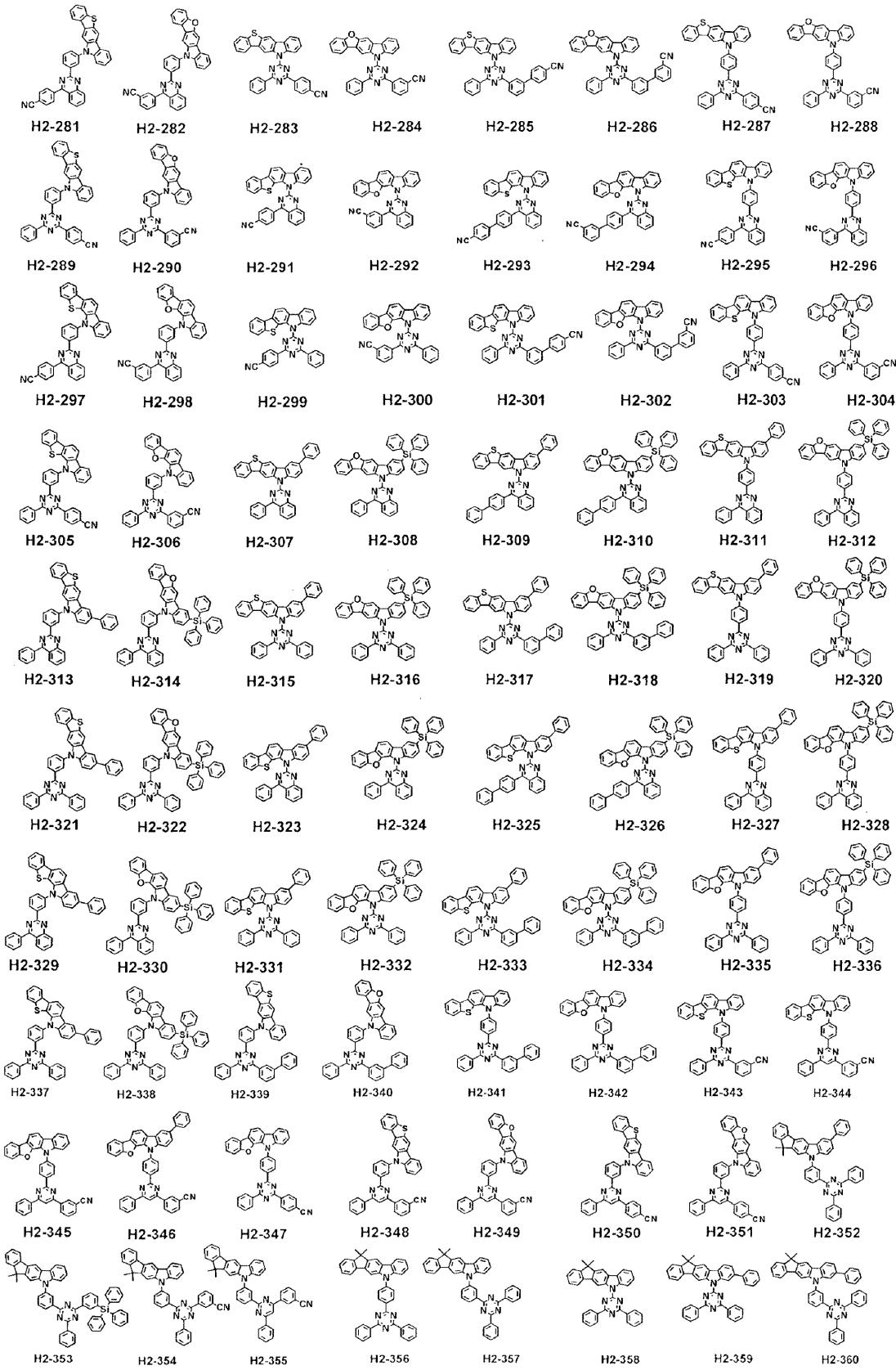
【化 8 - 3】



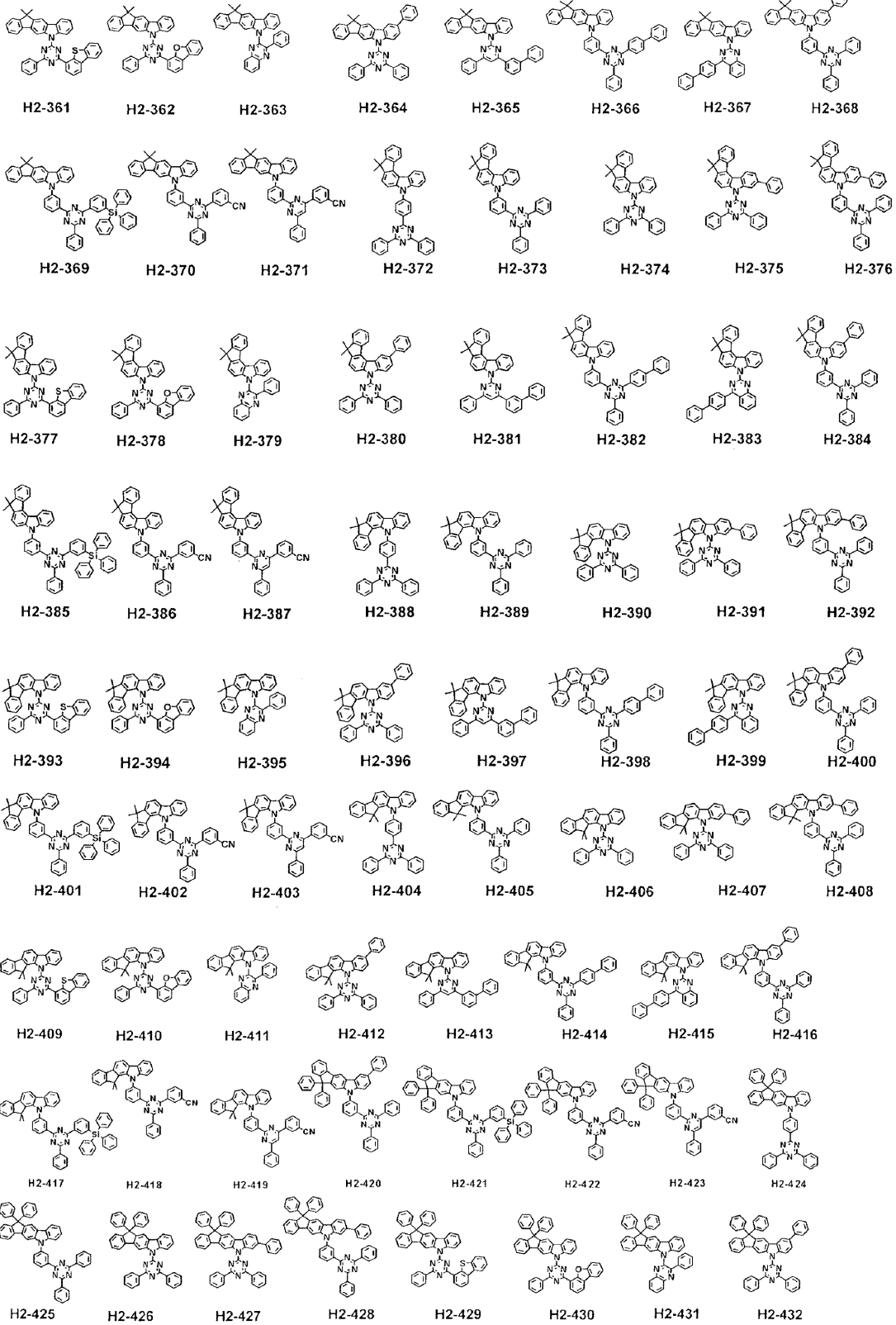
【化 8 - 4】



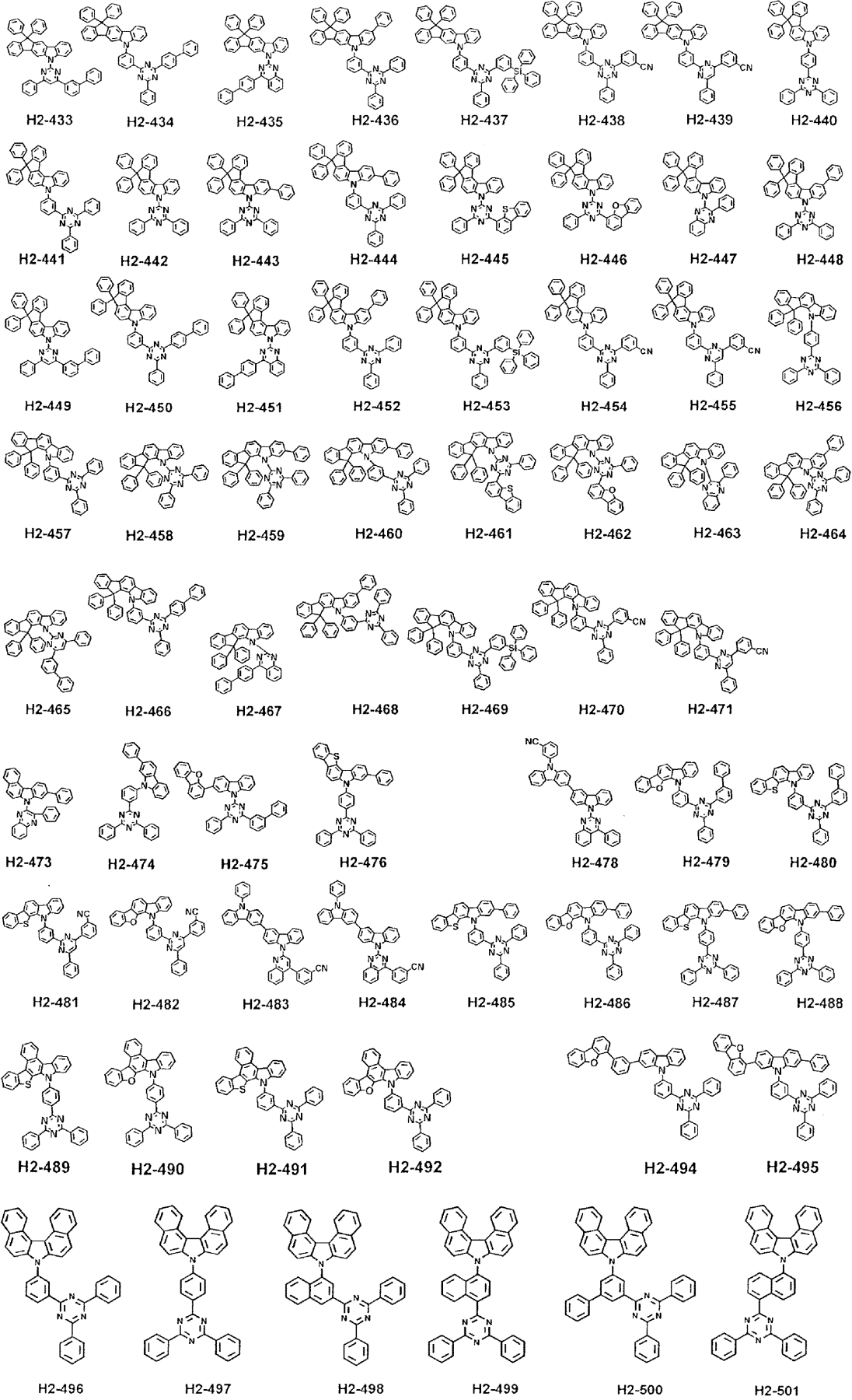
【化 8 - 5】



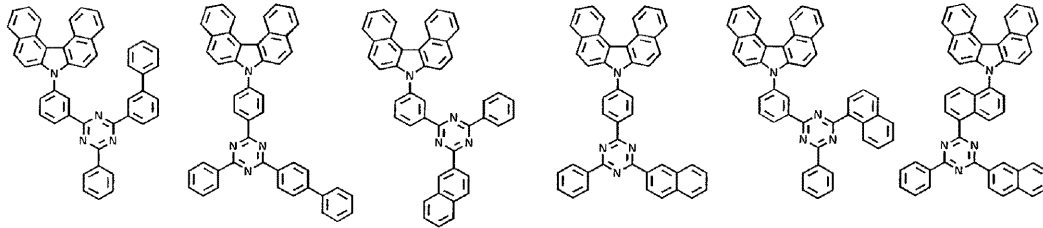
【化 8 - 6】



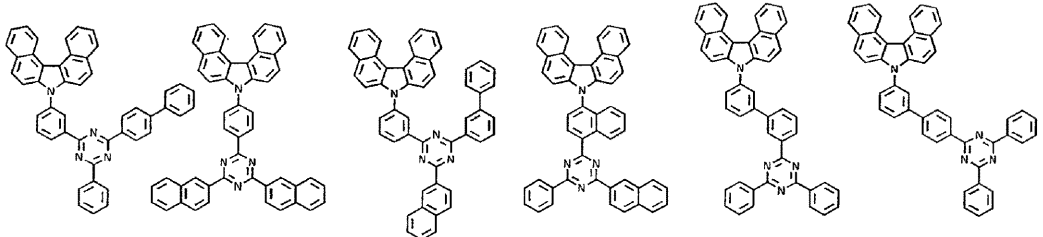
【化 8 - 7】



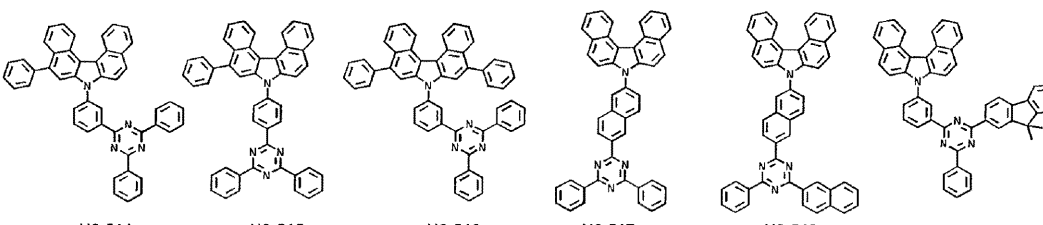
【化 8 - 8】



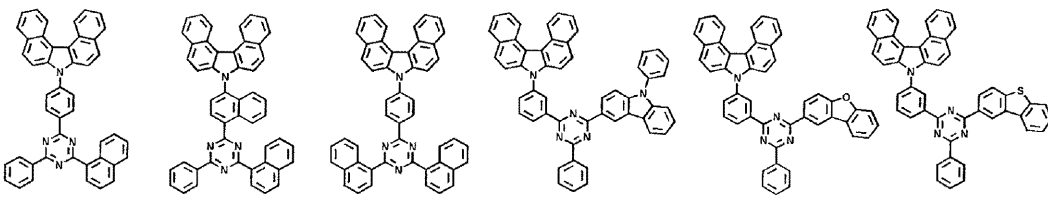
H2-502 H2-503 H2-504 H2-505 H2-506 H2-507



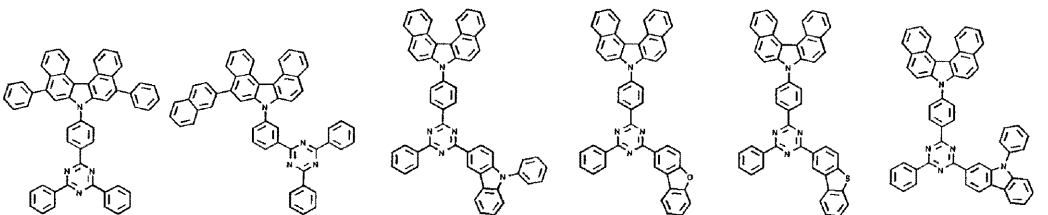
H2-508 H2-509 H2-510 H2-511 H2-512 H2-513



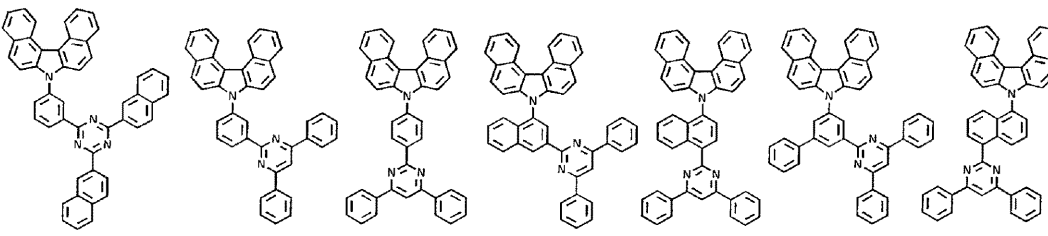
H2-514 H2-515 H2-516 H2-517 H2-518 H2-519



H2-520 H2-521 H2-522 H2-523 H2-524 H2-525

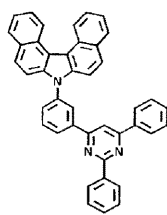


H2-526 H2-527 H2-528 H2-529 H2-530 H2-531

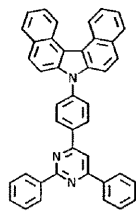


H2-532 H2-533 H2-534 H2-535 H2-536 H2-537 H2-538

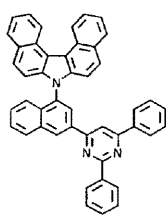
【化 8 - 9】



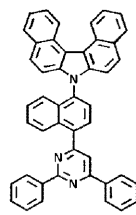
H2-539



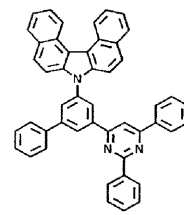
H2-540



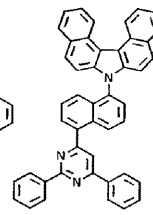
H2-541



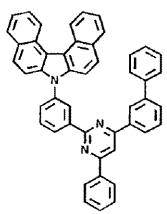
H2-542



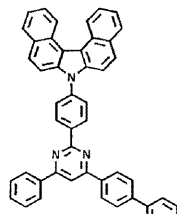
H2-543



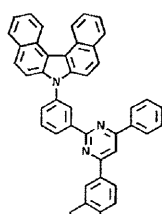
H2-544



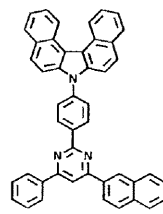
H2-545



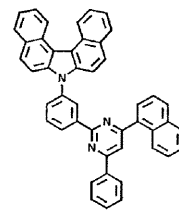
H2-546



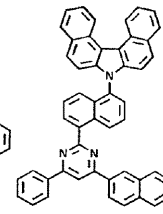
H2-547



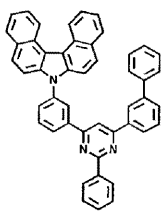
H2-548



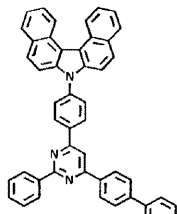
H2-549



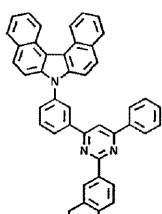
H2-550



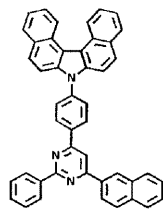
H2-551



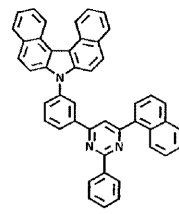
H2-552



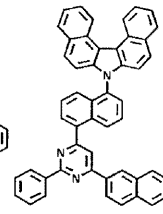
H2-553



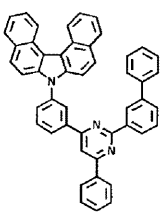
H2-554



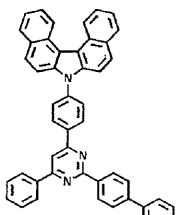
H2-555



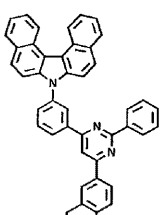
H2-556



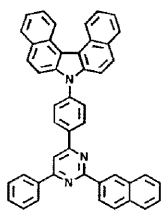
H2-557



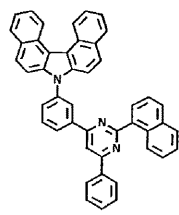
H2-558



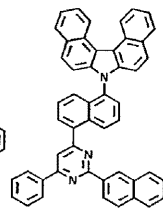
H2-559



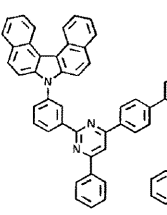
H2-560



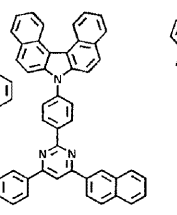
H2-561



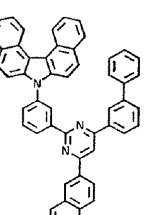
H2-562



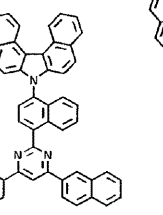
H2-563



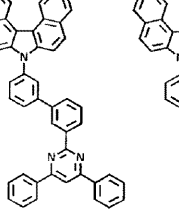
H2-564



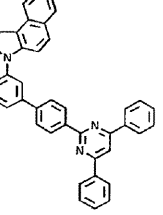
H2-565



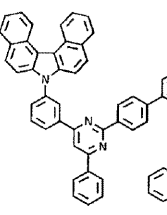
H2-566



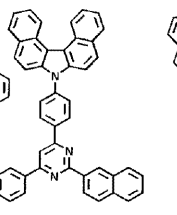
H2-567



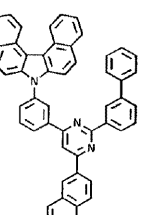
H2-568



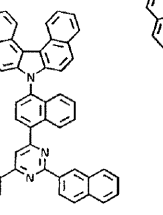
H2-569



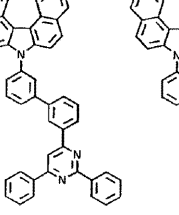
H2-570



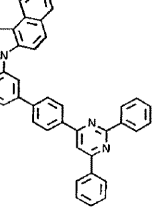
H2-571



H2-572

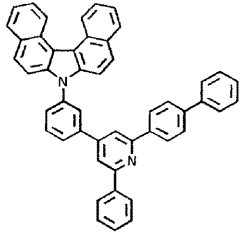


H2-573

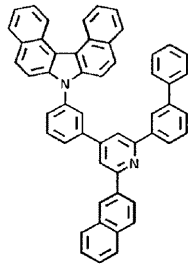


H2-574

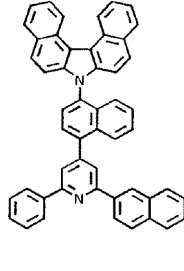
【化 8 - 1 0】



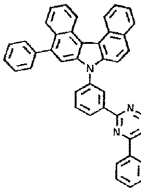
H2-575



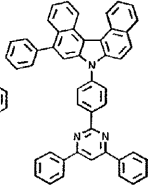
H2-576



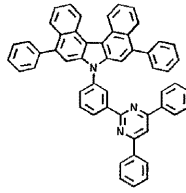
H2-577



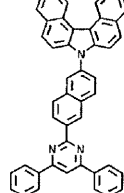
H2-578



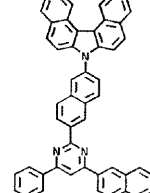
H2-579



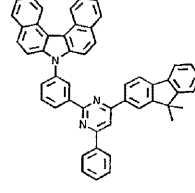
H2-580



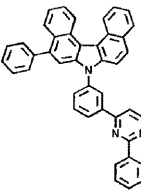
H2-581



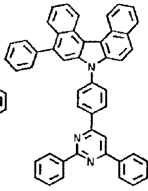
H2-582



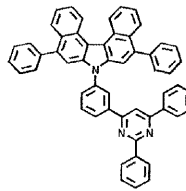
H2-583



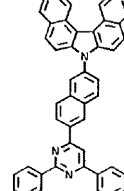
H2-584



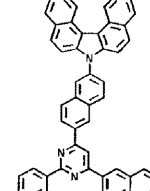
H2-585



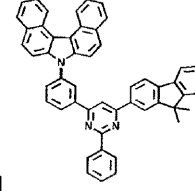
H2-586



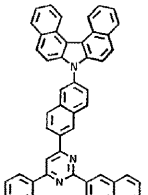
H2-587



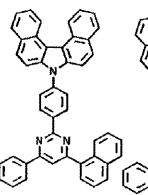
H2-588



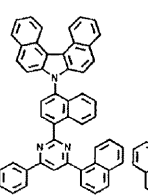
H2-589



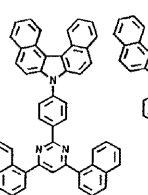
H2-590



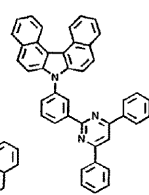
H2-591



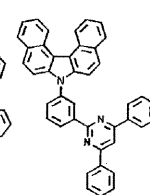
H2-592



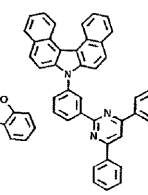
H2-593



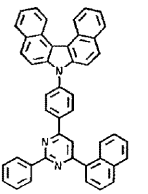
H2-594



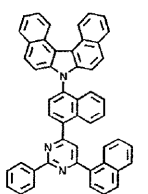
H2-595



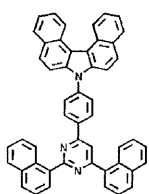
H2-596



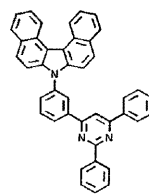
H2-597



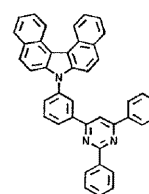
H2-598



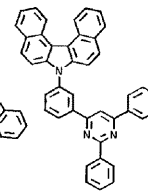
H2-599



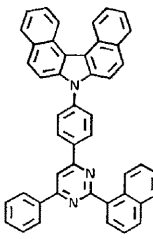
H2-600



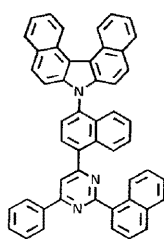
H2-601



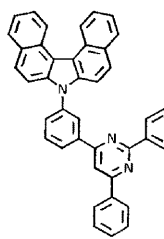
H2-602



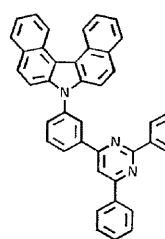
H2-603



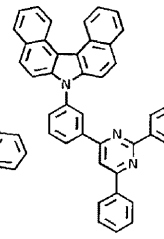
H2-604



H2-605

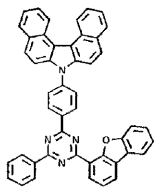


H2-606

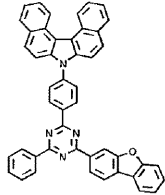


H2-607

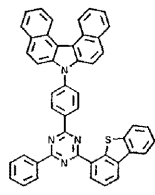
【化 8 - 1 1】



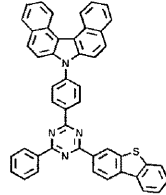
H2-608



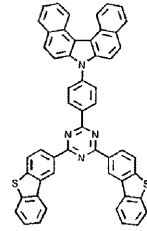
H2-609



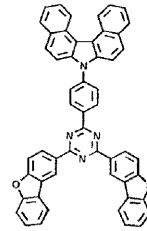
H2-610



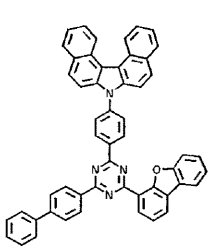
H2-611



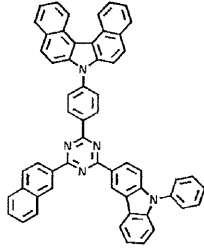
H2-612



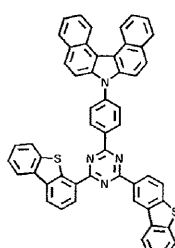
H2-613



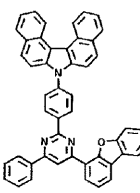
H2-614



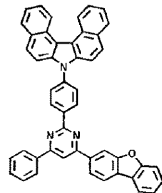
H2-615



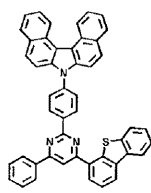
H2-616



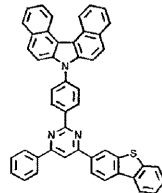
H2-617



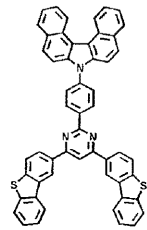
H2-618



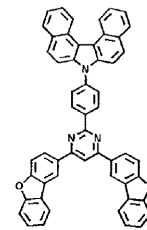
H2-619



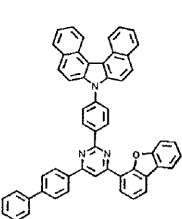
H2-620



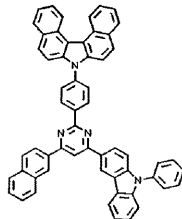
H2-621



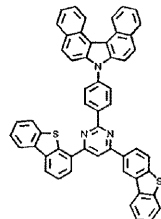
H2-622



H2-623



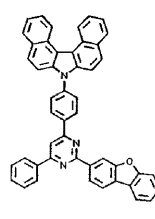
H2-624



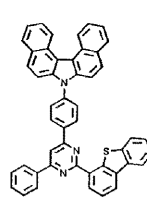
H2-625



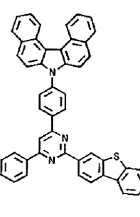
H2-626



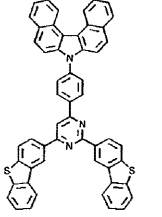
H2-627



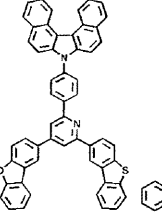
H2-628



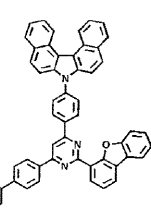
H2-629



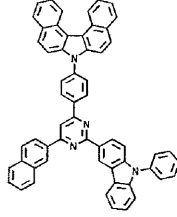
H2-630



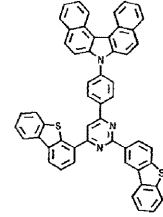
H2-631



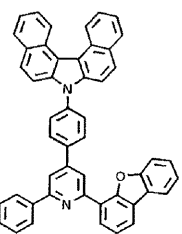
H2-632



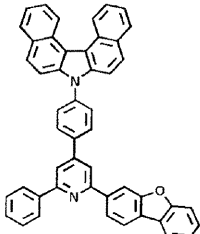
H2-633



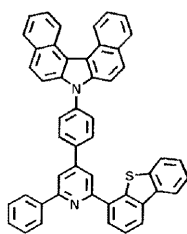
H2-634



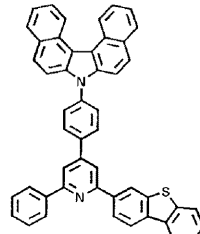
H2-635



H2-636

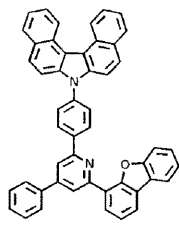


H2-637

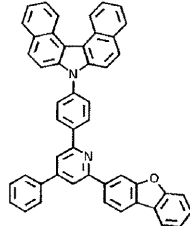


H2-638

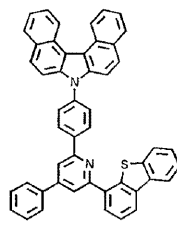
【化 8 - 1 2】



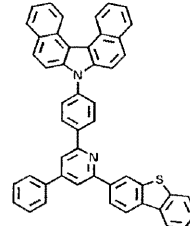
H2-639



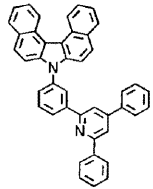
H2-640



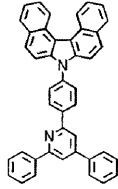
H2-641



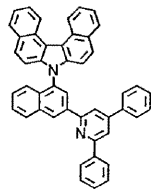
H2-642



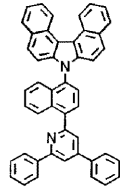
H2-643



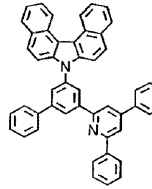
H2-644



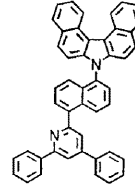
H2-645



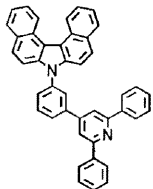
H2-646



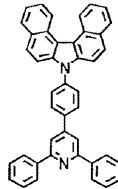
H2-647



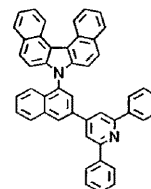
H2-648



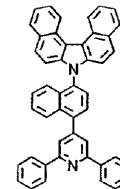
H2-649



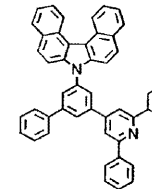
H2-650



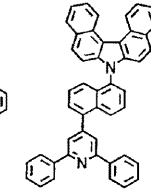
H2-651



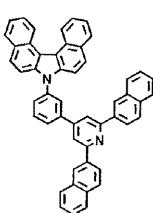
H2-652



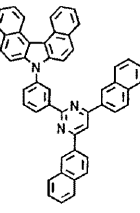
H2-653



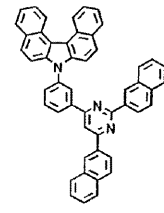
H2-654



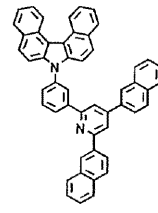
H2-655



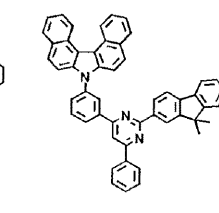
H2-656



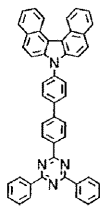
H2-657



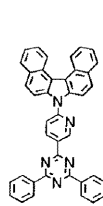
H2-658



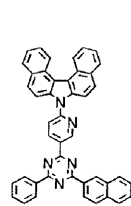
H2-659



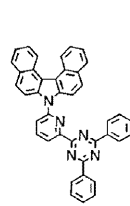
H2-665



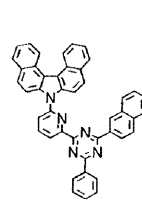
H2-666



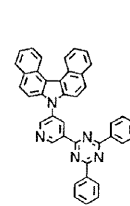
H2-667



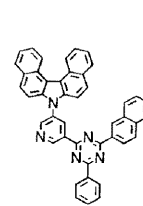
H2-668



H2-669



H2-670



H2-671

【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）。

【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。

10

【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、真空下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。

20

【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。

30

【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。

【0007】

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EL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。

40

【発明の概要】

【0008】

本発明の目的は、高効率及び長寿命を有する有機EL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】

【0009】

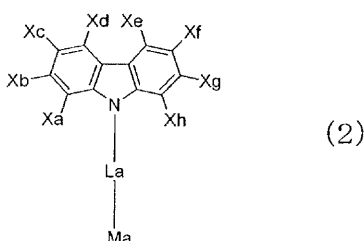
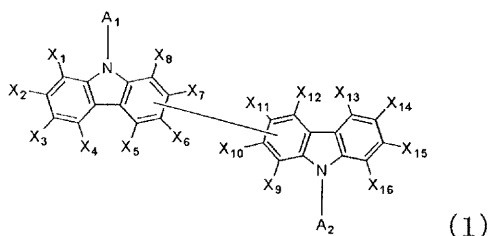
上記の目的は、陽極と陰極との間に少なくとも1つの発光層を備える有機電界発光デバイスによって達成され得、発光層は、ホスト及びリン光性ドーパントを含み、ホストは、

50

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、

【0010】

【化1】



【0011】

式中、

A₁及びA₂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、

X₁~X₁₆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、(C₃-C₃₀)脂環式環または芳香族環を形成し、

Ma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、

Laは、単結合、または置換もしくは非置換の(C₆-C₃₀)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(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

30

40

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、(C₃ - C₃₀)脂環式環または芳香族環を形成し、

縮合芳香族環または芳香族複素環は、(C₁ - C₁₀)アルキル基または(C₆ - C₁₅)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。

10

【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。

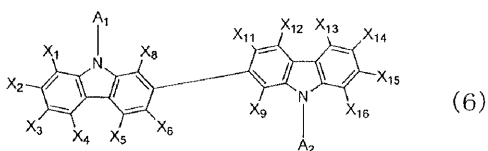
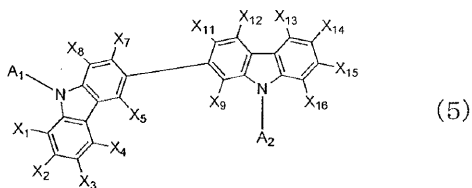
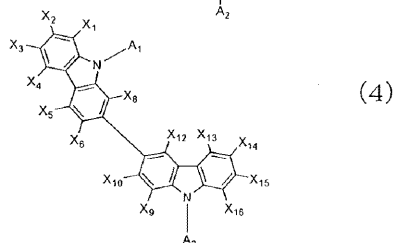
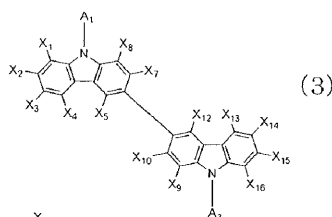
【0014】

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】

20



【0016】

式中、

A₁、A₂、及びX₁~X₁₆は、式1に定義されたとおりである。

式1中、A₁及びA₂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

50

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。

【0017】

式1中、 $X_1 \sim X_{16}$ 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(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。

10

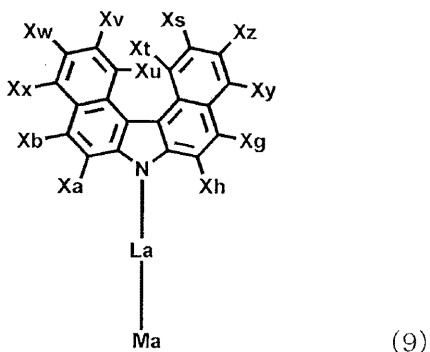
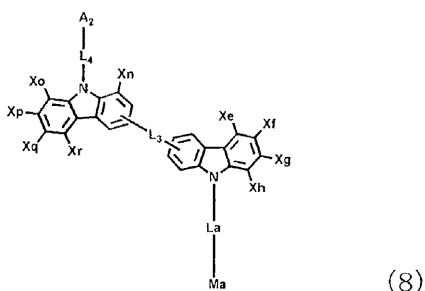
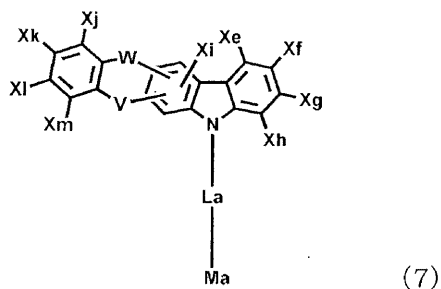
20

【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】



【0020】

式中、

V及びWは、それぞれ独立して、単結合、 NR_{15} 、 $\text{CR}_{16}\text{R}_{17}$ 、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_{15} を表すこともないことを条件とし、

A_2 は、置換もしくは非置換の(C6 - C30)アリール基を表し、 X_n または X_o に結合していてもよく、

L_3 及び L_4 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(C6 - C60)アリーレン基を表し、

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(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し、

$\text{X}_j \sim \text{X}_z$ 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(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、 $-NR_5R_6$ 、または $-SiR_7R_8R_9$ 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し、

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

$R_5 \sim R_9$ 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(C6 - C60)アリール基、または置換もしくは非置換の3～30員ヘテロアリール基、好ましくは水素、または置換もしくは非置換の(C6 - C25)アリール基、より好ましくは水素、または非置換の(C6 - C18)アリール基、特に水素、非置換フェニル基、ピフェニル基、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、(C3 - C30)脂環式環または芳香族環を形成し、

10

20

R_{16} 及び R_{17} 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(C6 - C60)アリール基、または置換もしくは非置換の3～30員ヘテロアリール基を表し、

R_{15} 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(C1 - C30)アルキル基、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(C3 - C30)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(C6 - C60)アリール基、または置換もしくは非置換の3～30員ヘテロアリール基、好ましくは置換もしくは非置換の(C6 - C30)アリール基、より好ましくは置換もしくは非置換のフェニル基、非置換ピフェニル基、非置換ナフチル基、または置換フルオレニル基を表す。

30

40

【0021】

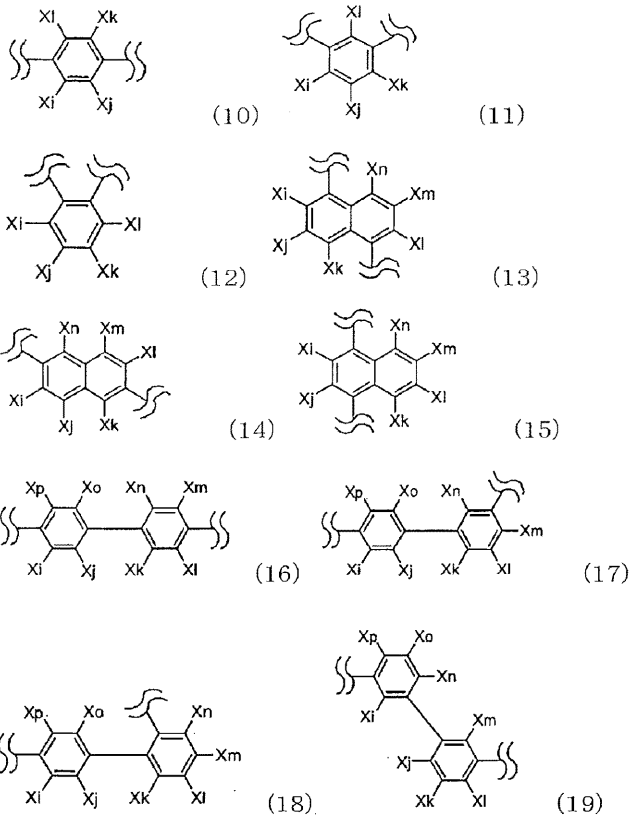
式2中、 La は、単結合、または置換もしくは非置換の(C6 - C30)アリーレン基、好ましくは単結合、または置換もしくは非置換の(C6 - C12)アリーレン基、より好ましくは単結合、非置換またはトリ(C6 - C10)アリールシリル基もしくは(C6 - C12)アリール基で置換されている(C6 - C12)アリーレン基を表す。

【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】

【化 4】



【 0 0 2 4 】

式中、

$X_i \sim X_p$ 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が、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。

30

40

【 0 0 2 5 】

式2中、 M_a 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、(C1 - C6)アルキル基で置換された(C6 - C12)アリール基、トリ(C6 - C12)アリールシリル基で置換された(C6 - C12)アリール基、及び6 ~ 15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

50

0員ヘテロアリール基を表す。

【0026】

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。

10

【0027】

本明細書において、「(C1 - C30)アルキル(エン)」は、1 ~ 30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 ~ 20個、より好ましくは1 ~ 10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。

【0028】

「(C2 - C30)アルケニル」は、2 ~ 30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 ~ 20個、より好ましくは2 ~ 10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。「(C2 - C30)アルキニル」は、2 ~ 30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 ~ 20個、より好ましくは2 ~ 10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。「(C3 - C30)シクロアルキル」は、3 ~ 30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 ~ 20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。「(C6 - C30)アリール(エン)」は、6 ~ 30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 ~ 20個、より好ましくは6 ~ 15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 ~ 30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 ~ 30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 ~ 20個、より好ましくは3 ~ 15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

20

30

40

50

、カルバゾリル、フェノキサジニル、フェナントリジニル、ベンゾジオキソ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。

10

【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、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキシル基、(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。

20

30

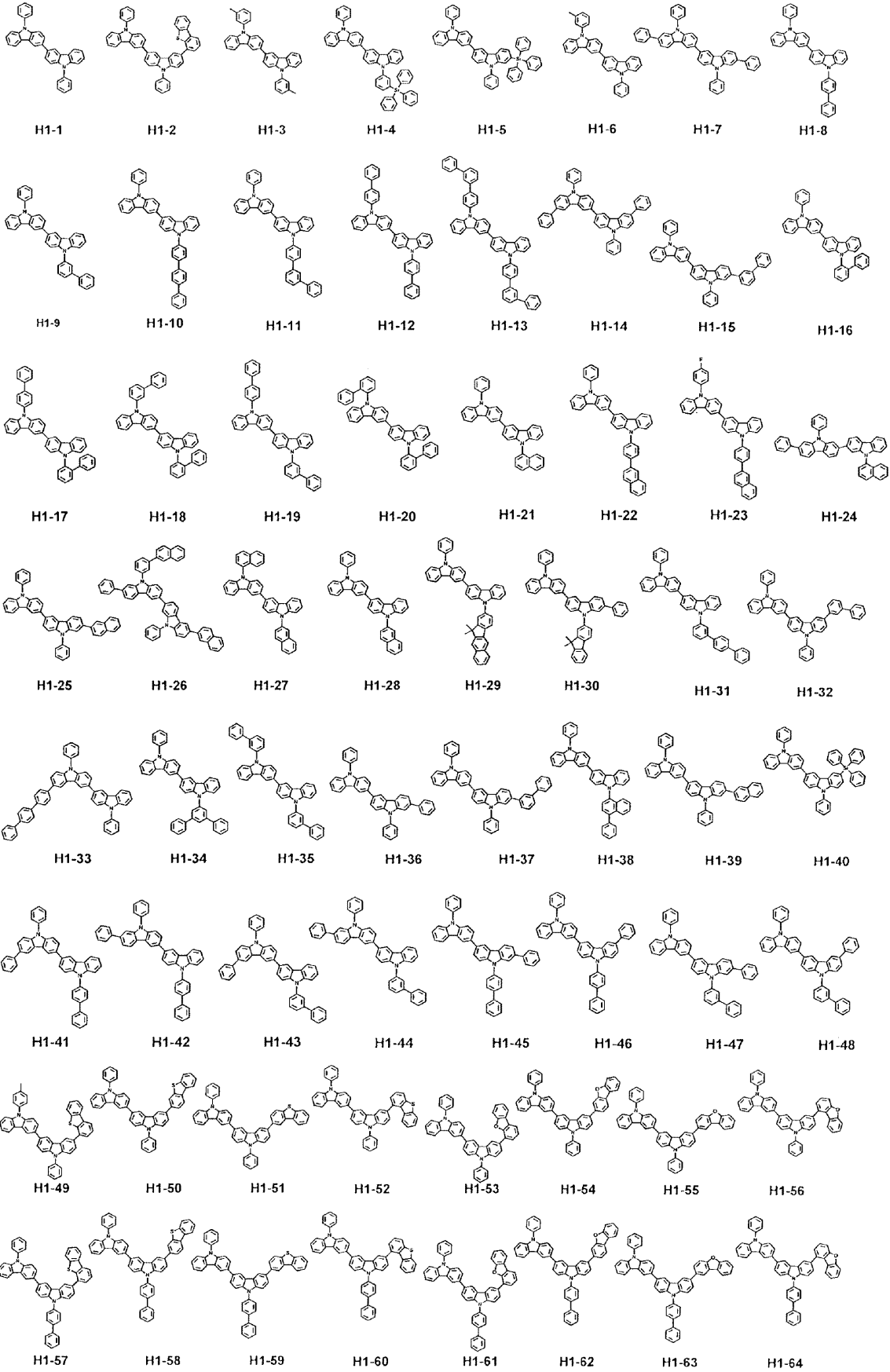
40

【0030】

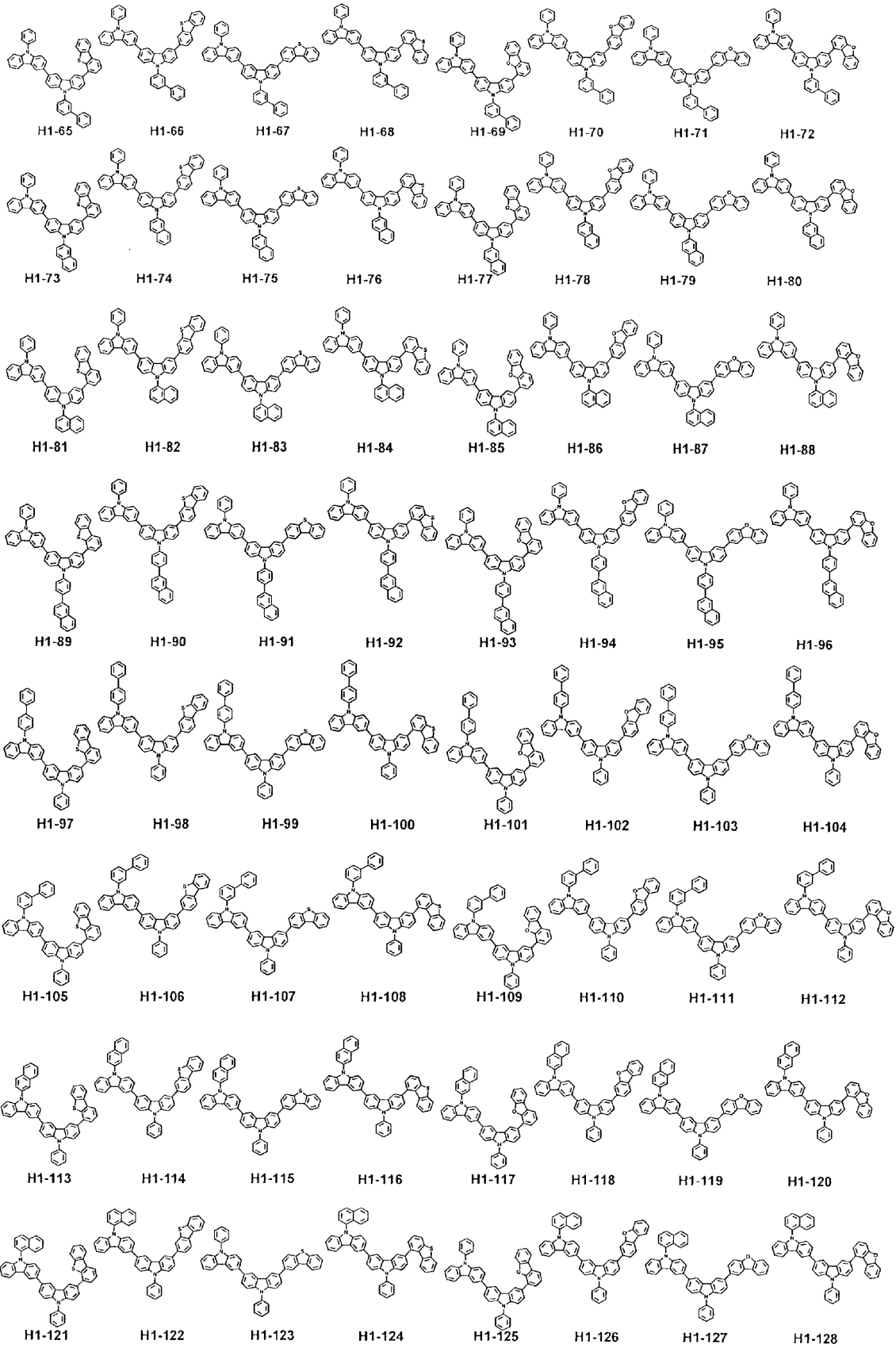
第1のホスト化合物としての式1の化合物は、以下の化合物からなる群から選択され得るが、これらに限定されない。

【0031】

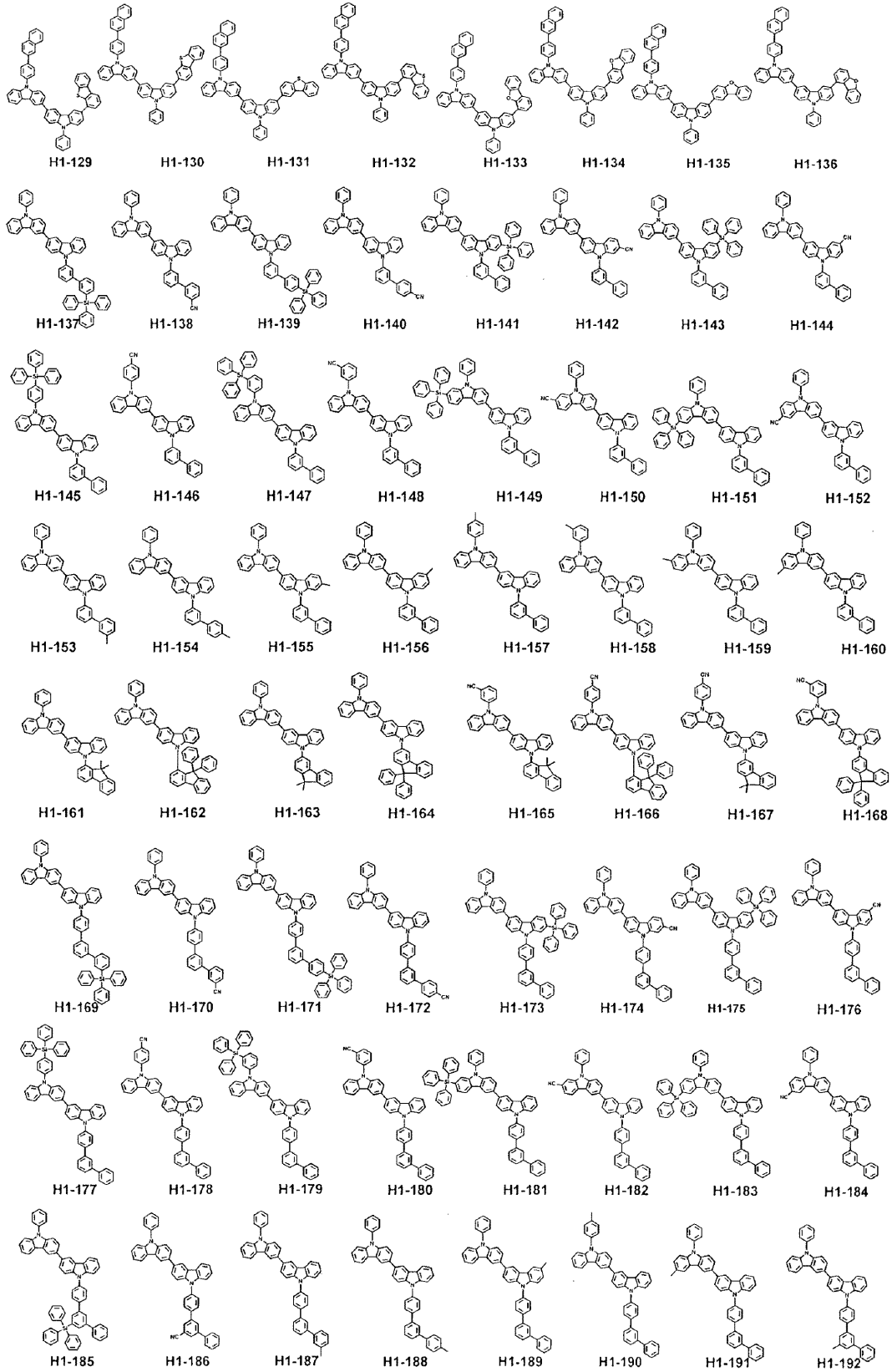
【化 5 - 1】



【化 5 - 2】

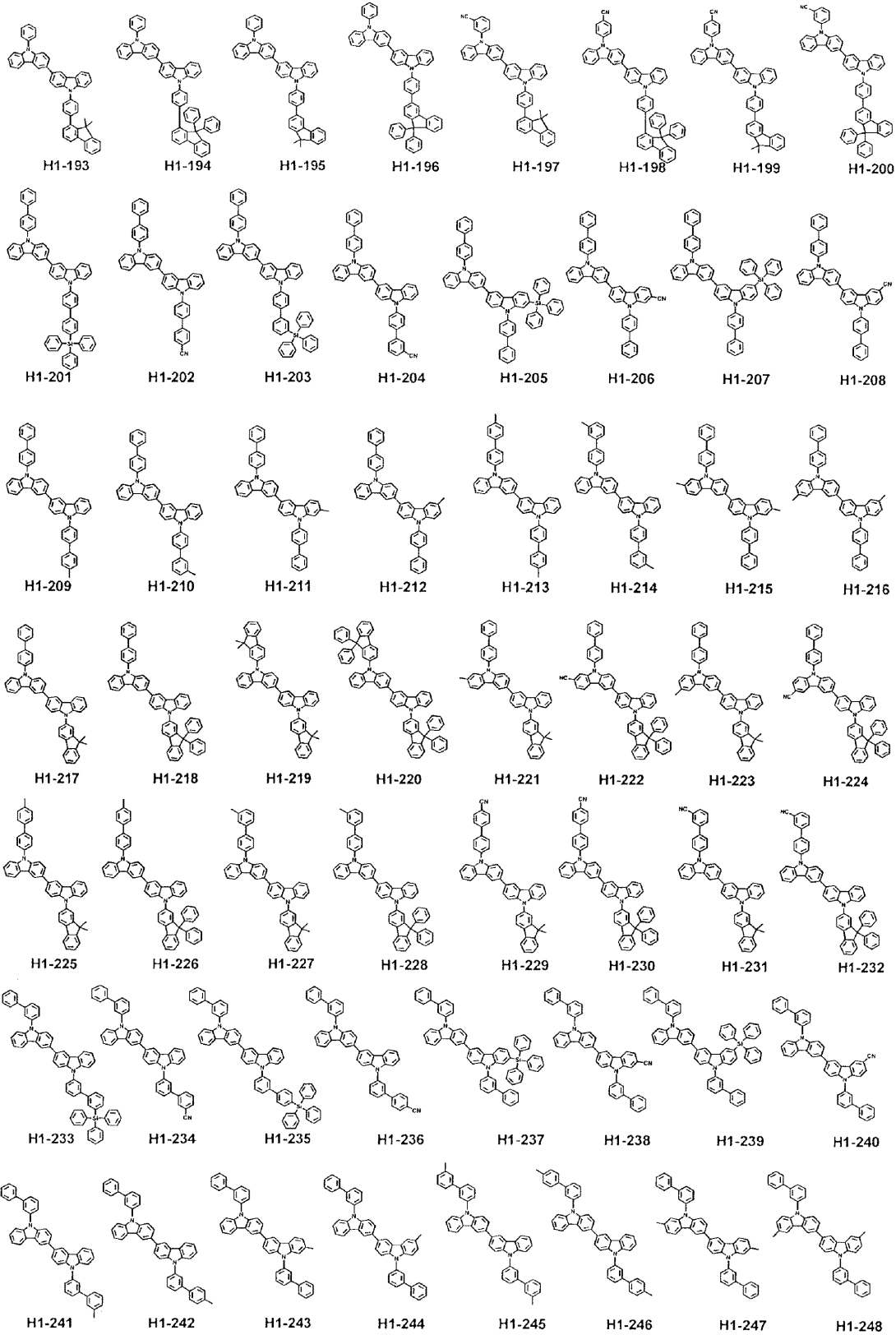


【化 5 - 3】



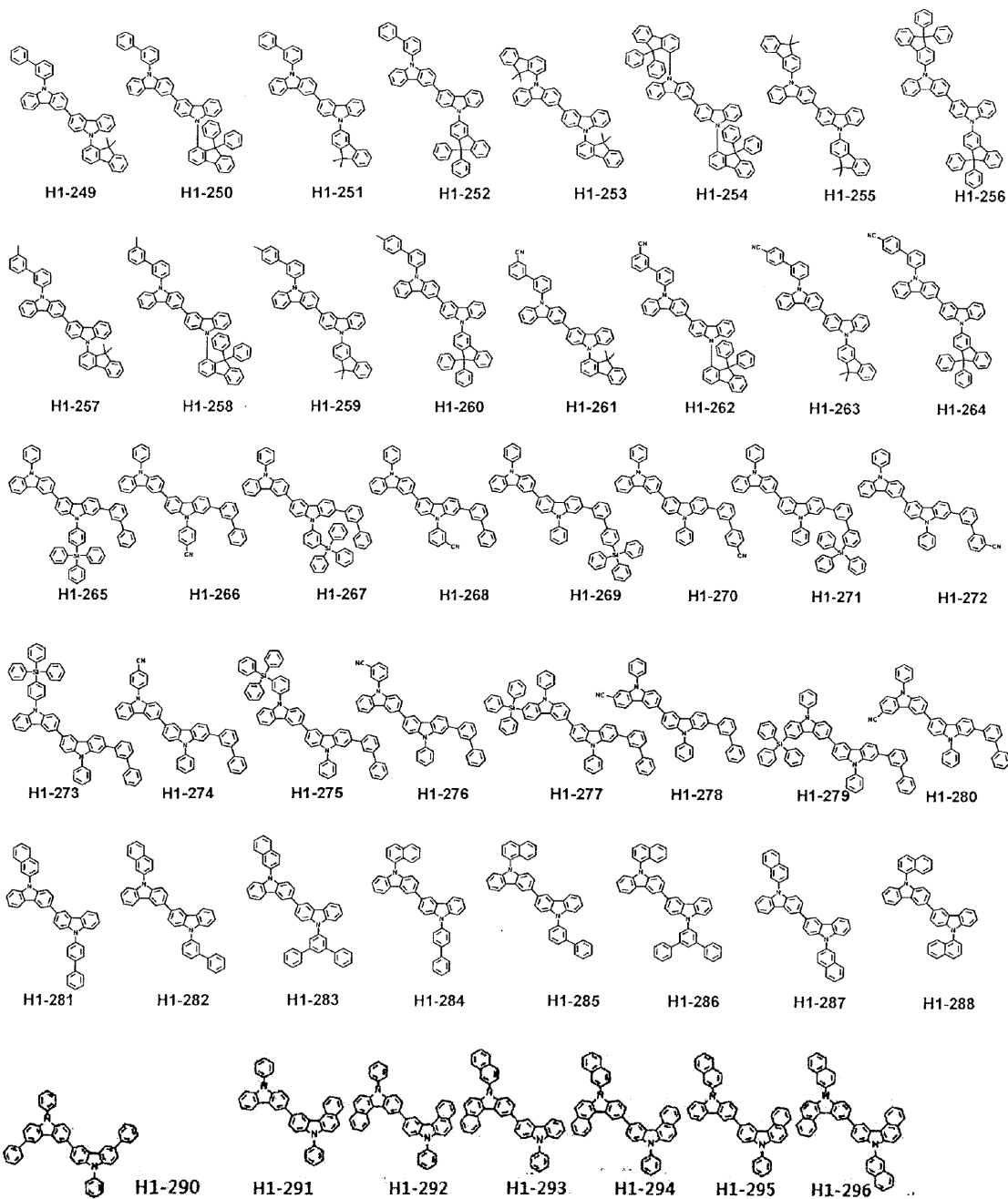
【 0 0 3 4】

【化 5 - 4】



【 0 0 3 5 】

【化 5 - 5】

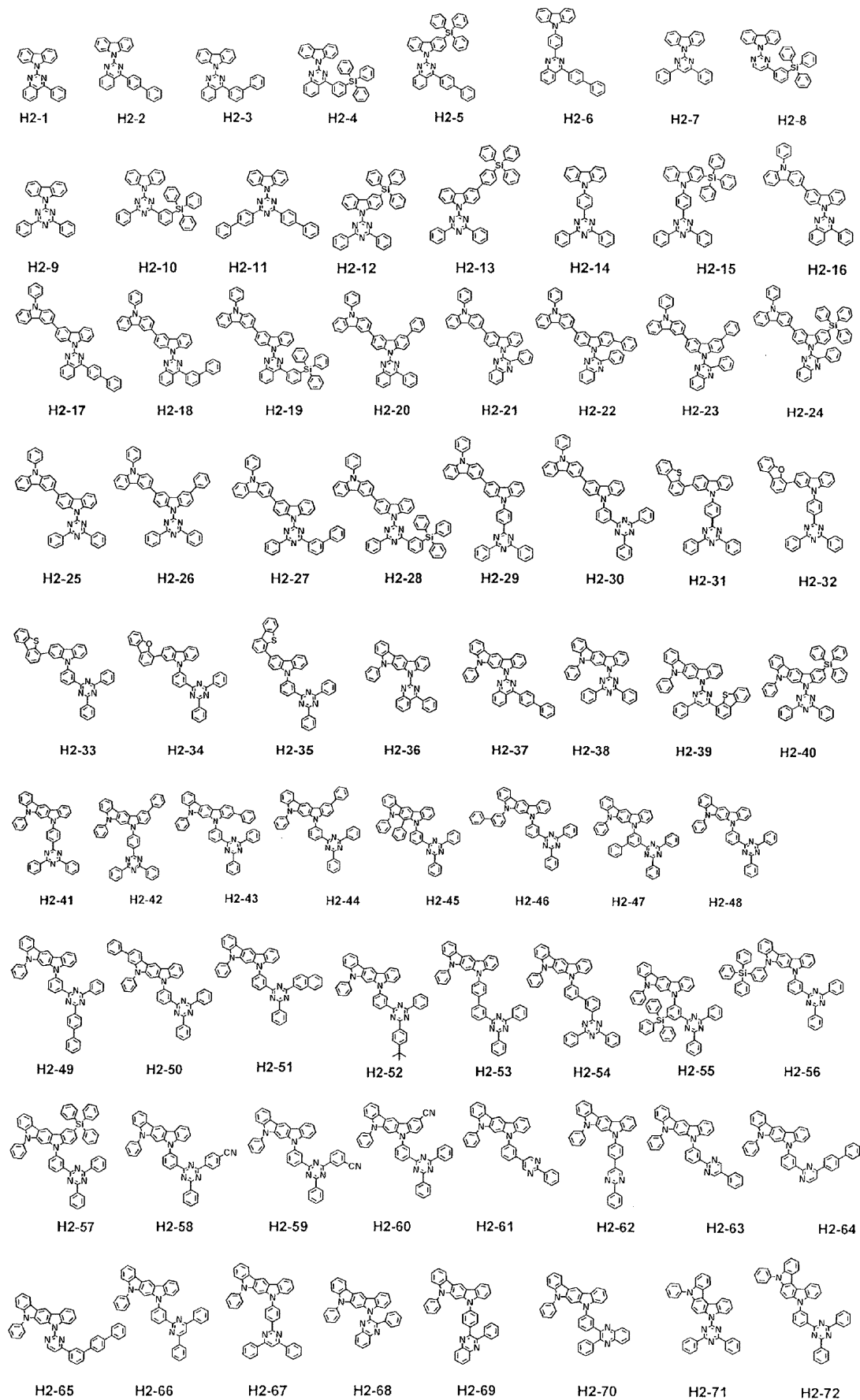


【 0 0 3 6】

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。

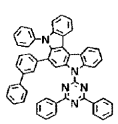
【 0 0 3 7】

【化 6 - 1】

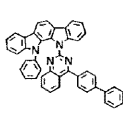


【 0 0 3 8 】

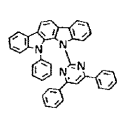
【 化 6 - 2 】



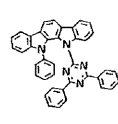
H2-73



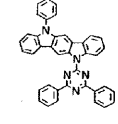
H2-74



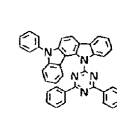
H2-75



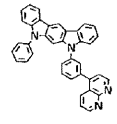
H2-76



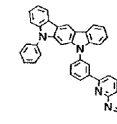
H2-77



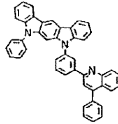
H2-78



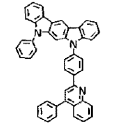
H2-79



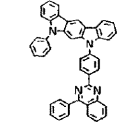
H2-80



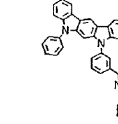
H2-81



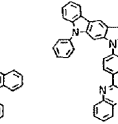
H2-82



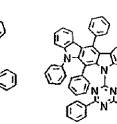
H2-83



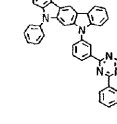
H2-84



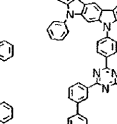
H2-85



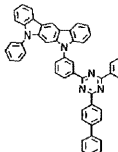
H2-86



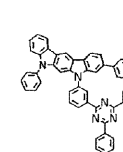
H2-87



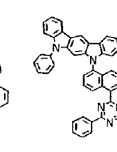
H2-88



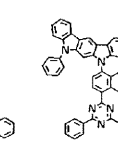
H2-89



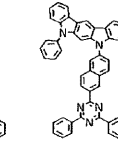
H2-90



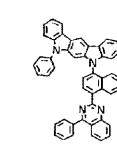
H2-91



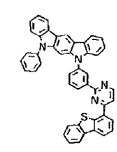
H2-92



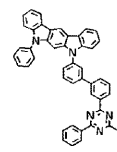
H2-93



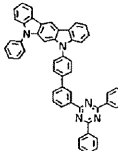
H2-94



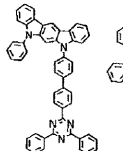
H2-95



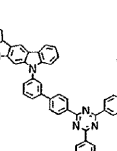
H2-96



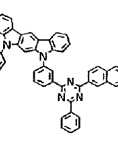
H2-97



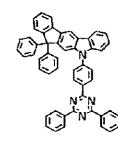
H2-98



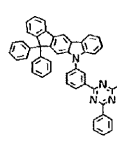
H2-99



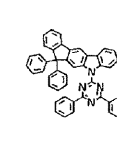
H2-100



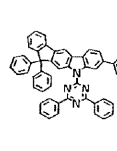
H2-101



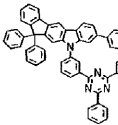
H2-102



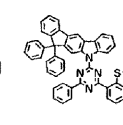
H2-103



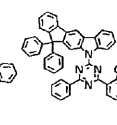
H2-104



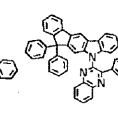
H2-105



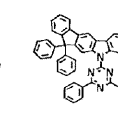
H2-106



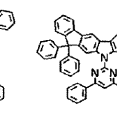
H2-107



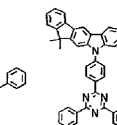
H2-108



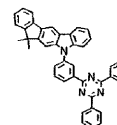
H2-109



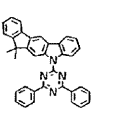
H2-110



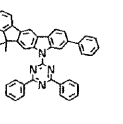
H2-111



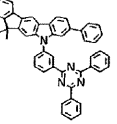
H2-112



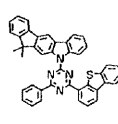
H2-113



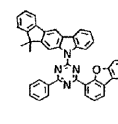
H2-114



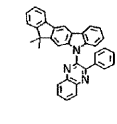
H2-115



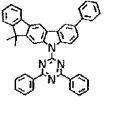
H2-116



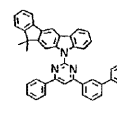
H2-117



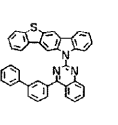
H2-118



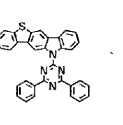
H2-119



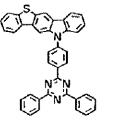
H2-120



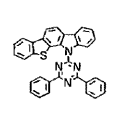
H2-121



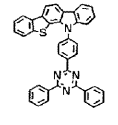
H2-122



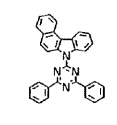
H2-123



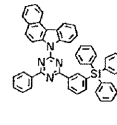
H2-124



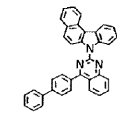
H2-125



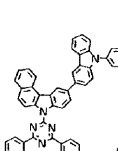
H2-126



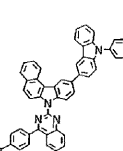
H2-127



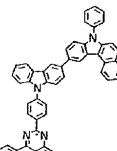
H2-128



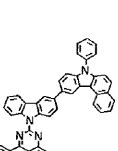
H2-129



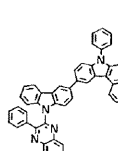
H2-130



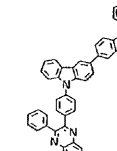
H2-131



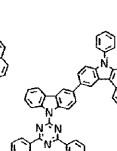
H2-132



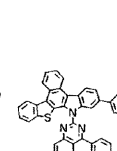
H2-133



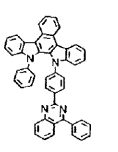
H2-134



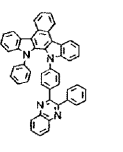
H2-135



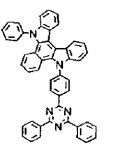
H2-136



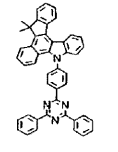
H2-137



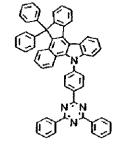
H2-138



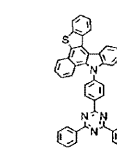
H2-139



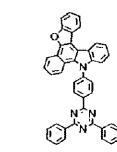
H2-140



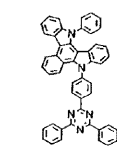
H2-141



H2-142



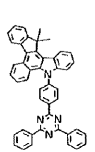
H2-143



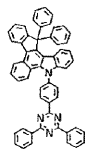
H2-144

【 0 0 3 9 】

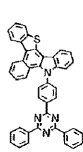
【 化 6 - 3 】



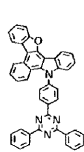
H2-145



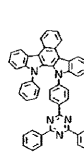
H2-146



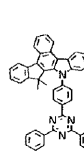
H2-147



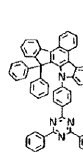
H2-148



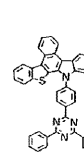
H2-149



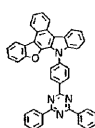
H2-150



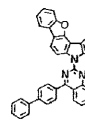
H2-151



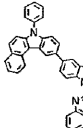
H2-152



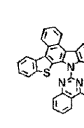
H2-153



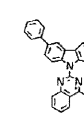
H2-154



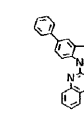
H2-155



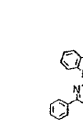
H2-156



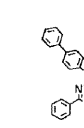
H2-157



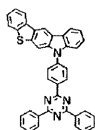
H2-158



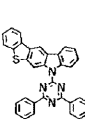
H2-159



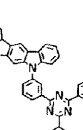
H2-160



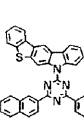
H2-161



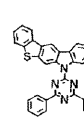
H2-162



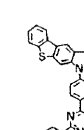
H2-163



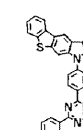
H2-164



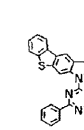
H2-165



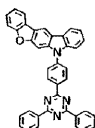
H2-166



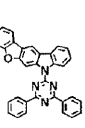
H2-167



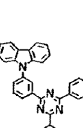
H2-168



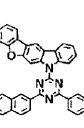
H2-169



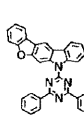
H2-170



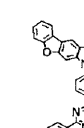
H2-171



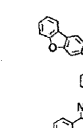
H2-172



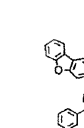
H2-173



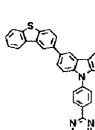
H2-174



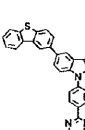
H2-175



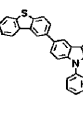
H2-176



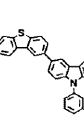
H2-177



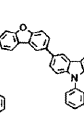
H2-178



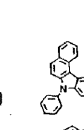
H2-179



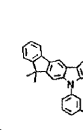
H2-180



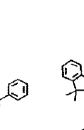
H2-181



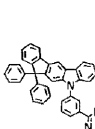
H2-182



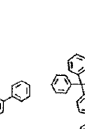
H2-183



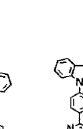
H2-184



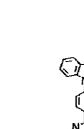
H2-185



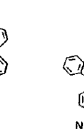
H2-186



H2-187



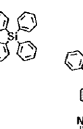
H2-188



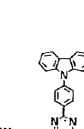
H2-189



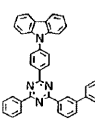
H2-190



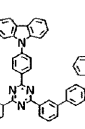
H2-191



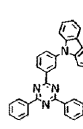
H2-192



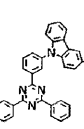
H2-193



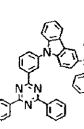
H2-194



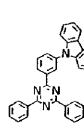
H2-195



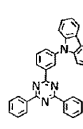
H2-196



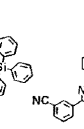
H2-197



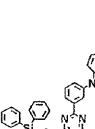
H2-198



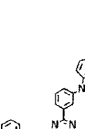
H2-199



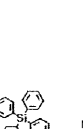
H2-200



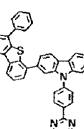
H2-201



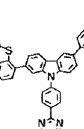
H2-202



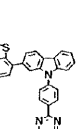
H2-203



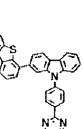
H2-204



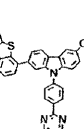
H2-205



H2-206



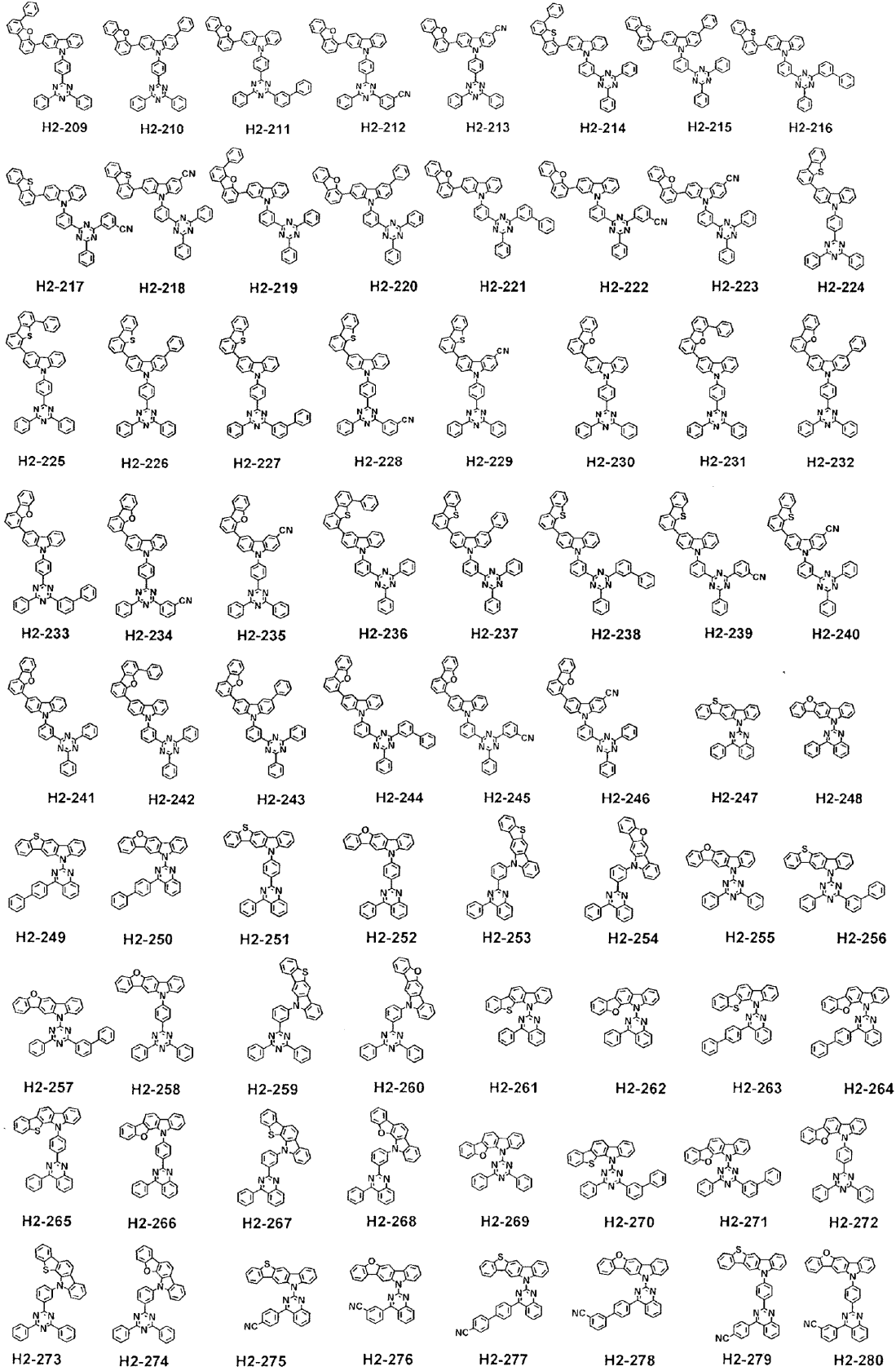
H2-207



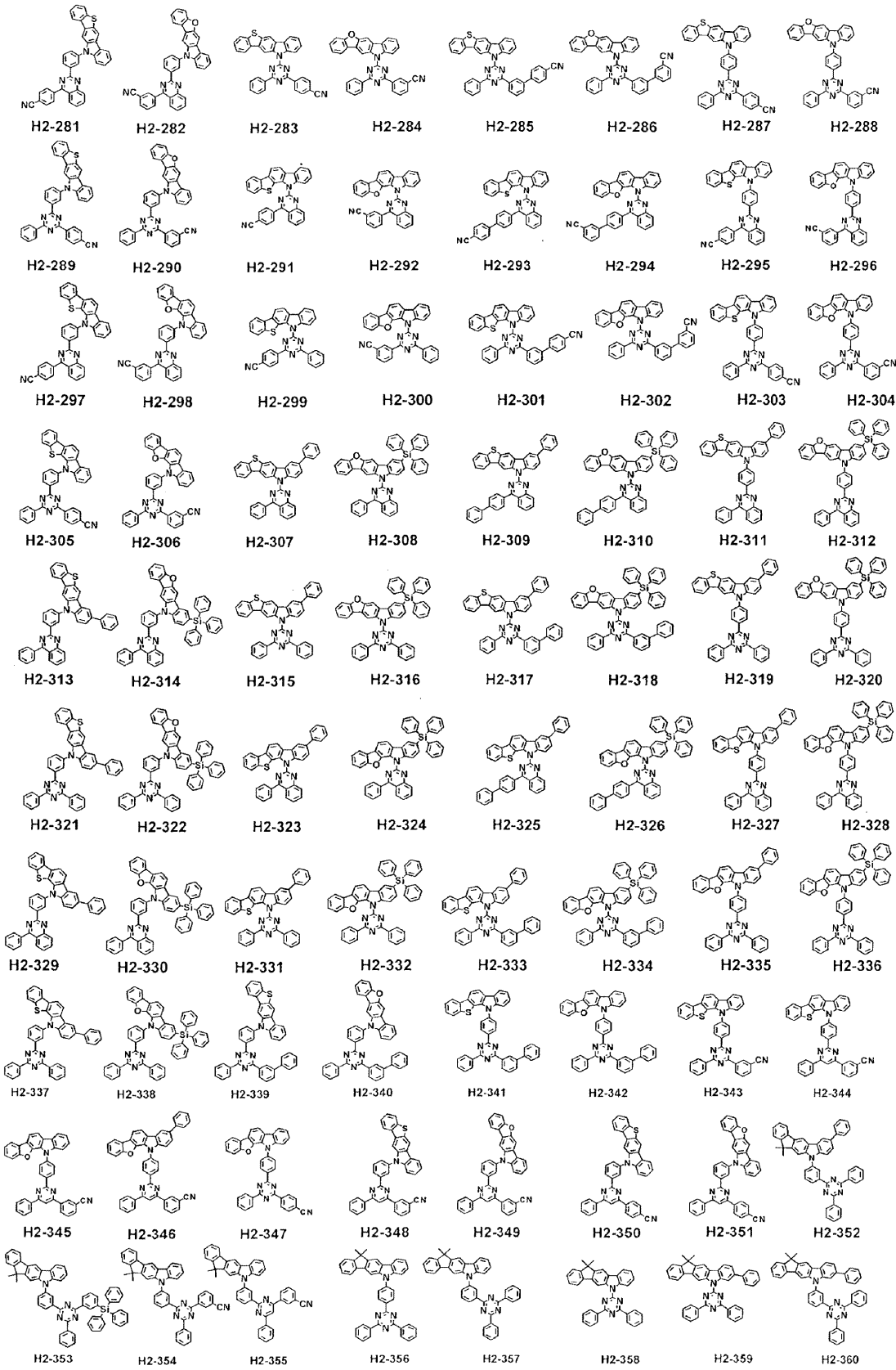
H2-208

【 0 0 4 0 】

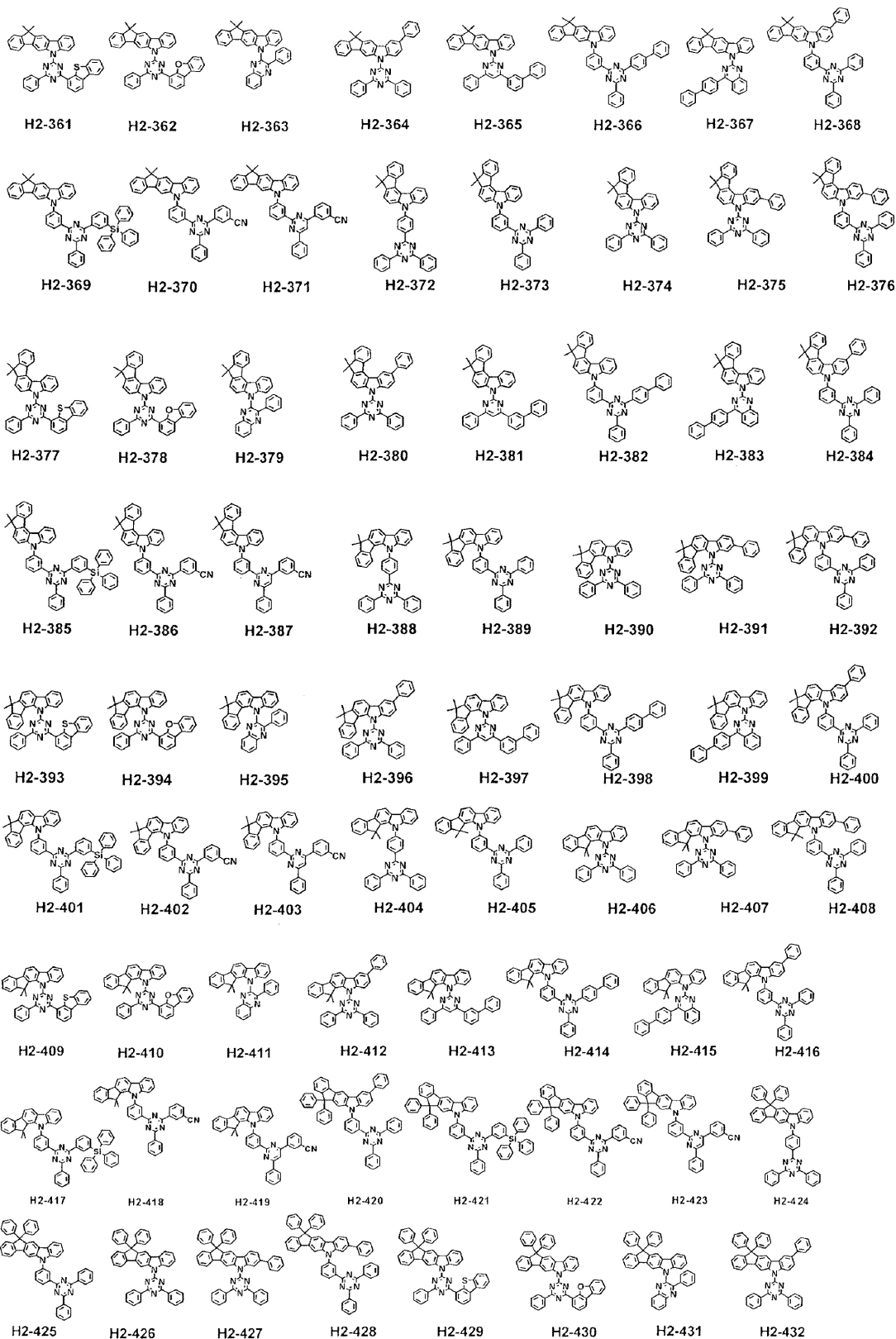
【化 6 - 4】



【化 6 - 5】

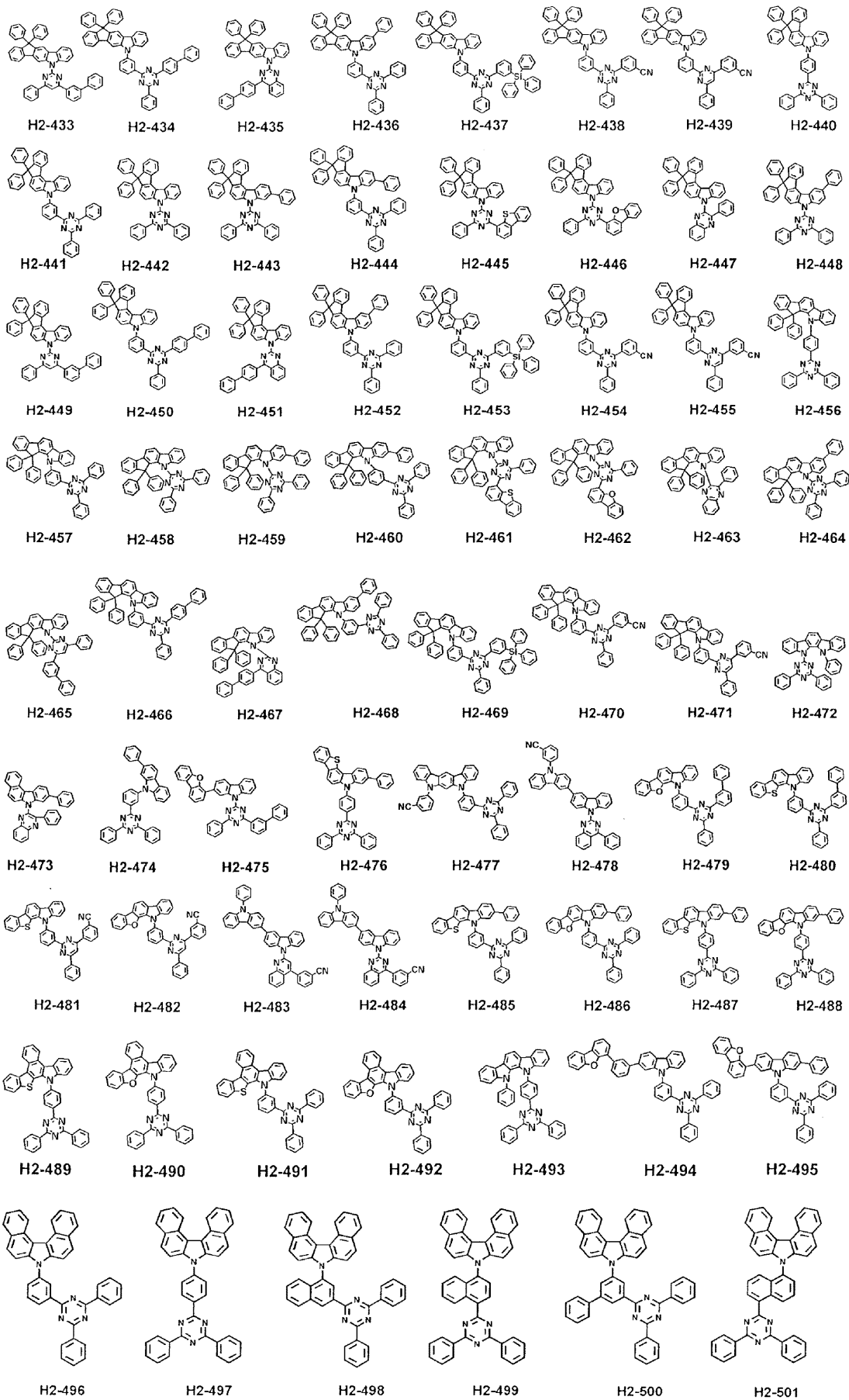


【化 6 - 6】

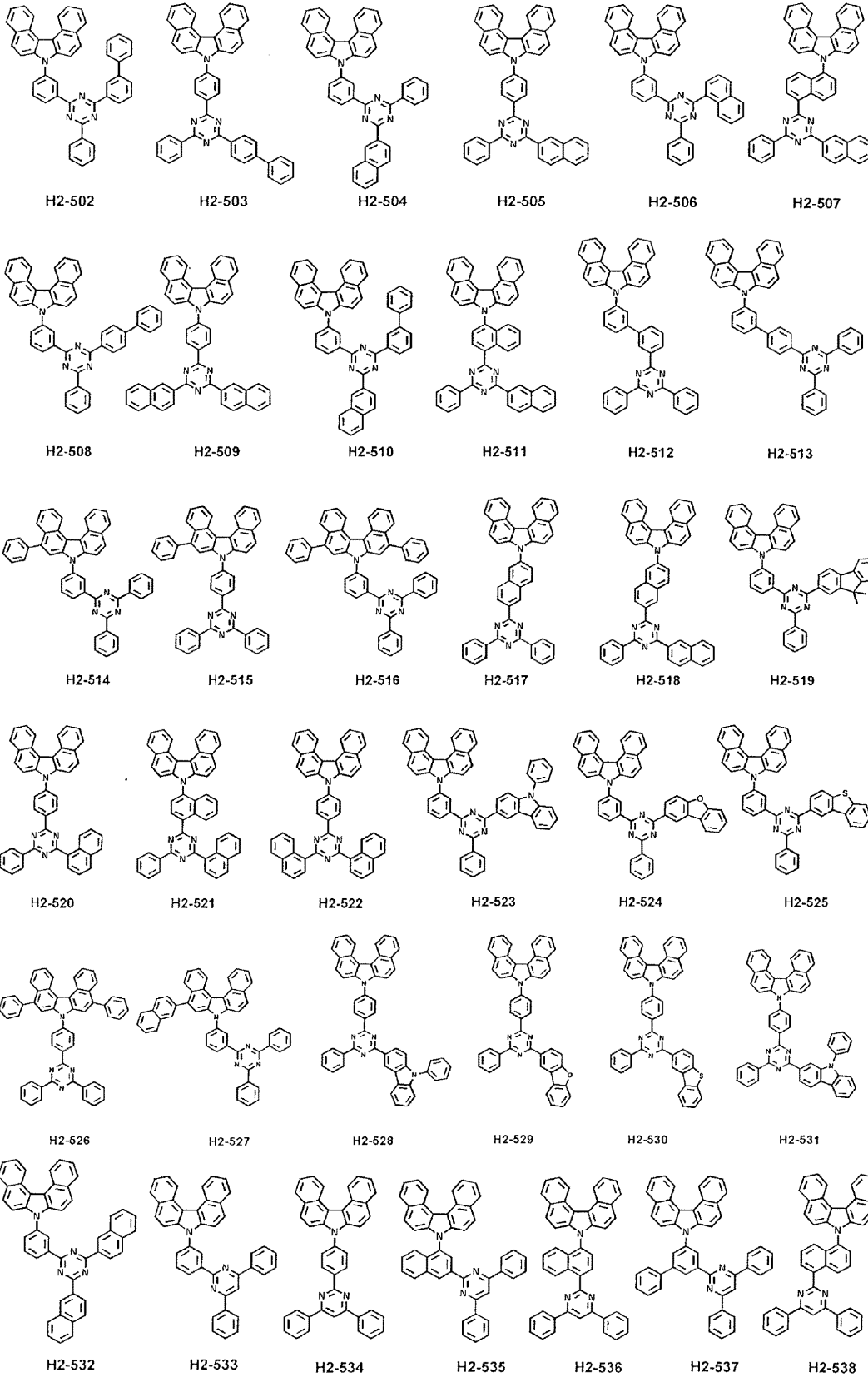


【 0 0 4 3 】

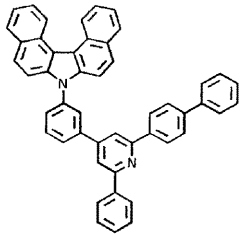
【化 6 - 7】



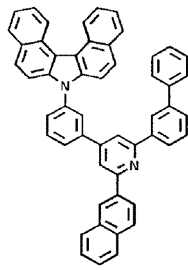
【化 6 - 8】



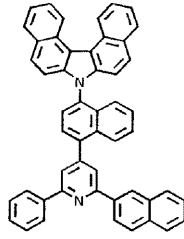
【化 6 - 1 0】



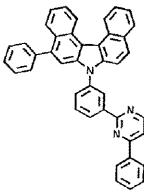
H2-575



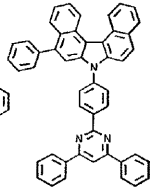
H2-576



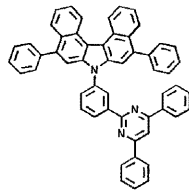
H2-577



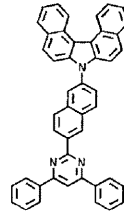
H2-578



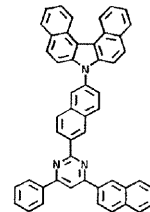
H2-579



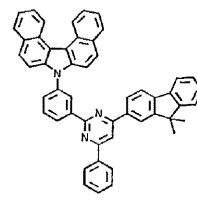
H2-580



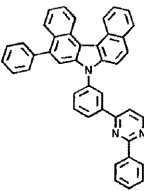
H2-581



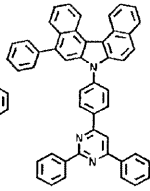
H2-582



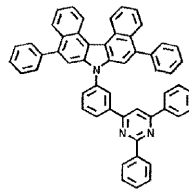
H2-583



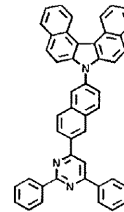
H2-584



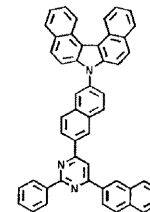
H2-585



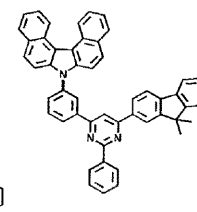
H2-586



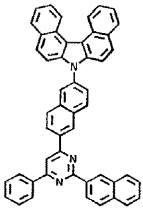
H2-587



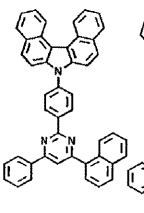
H2-588



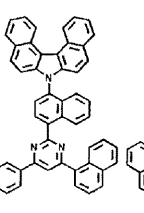
H2-589



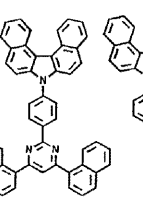
H2-590



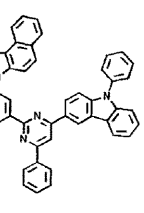
H2-591



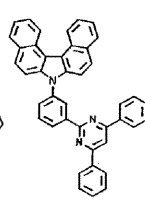
H2-592



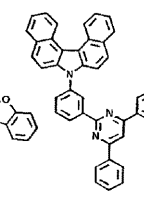
H2-593



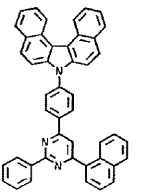
H2-594



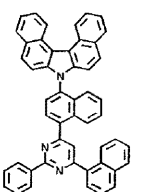
H2-595



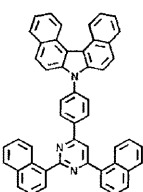
H2-596



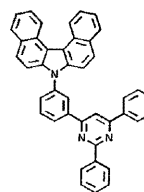
H2-597



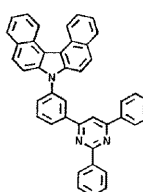
H2-598



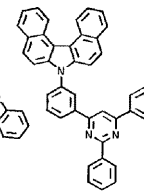
H2-599



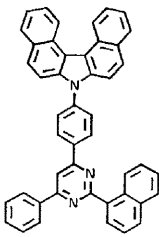
H2-600



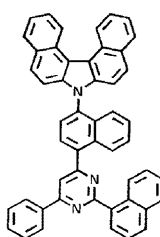
H2-601



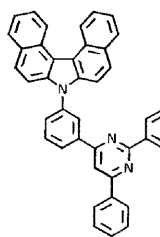
H2-602



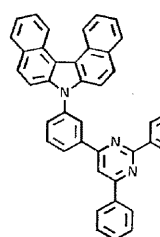
H2-603



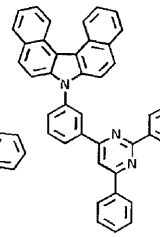
H2-604



H2-605

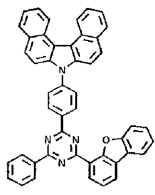


H2-606

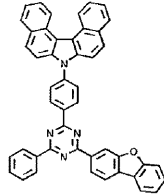


H2-607

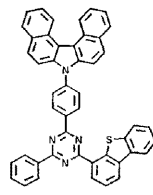
【化 6 - 1 1】



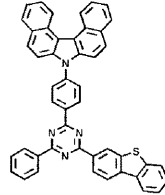
H2-608



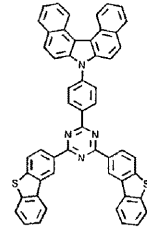
H2-609



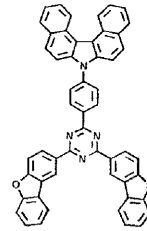
H2-610



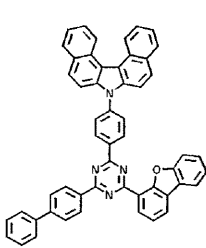
H2-611



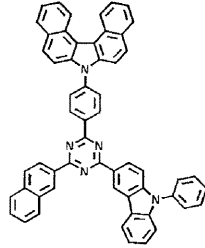
H2-612



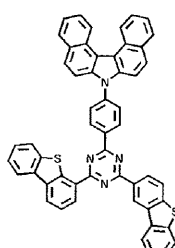
H2-613



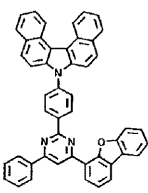
H2-614



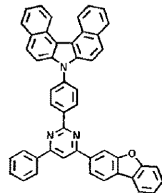
H2-615



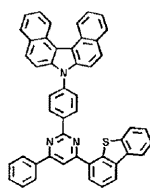
H2-616



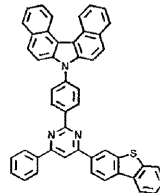
H2-617



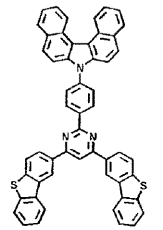
H2-618



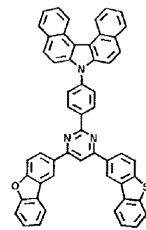
H2-619



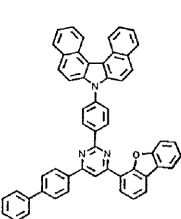
H2-620



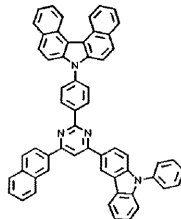
H2-621



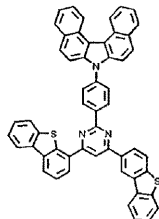
H2-622



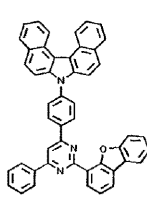
H2-623



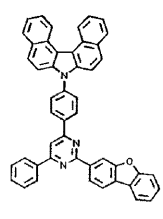
H2-624



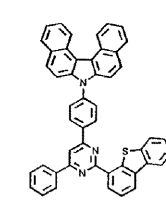
H2-625



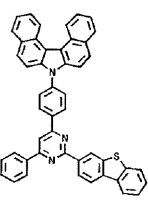
H2-626



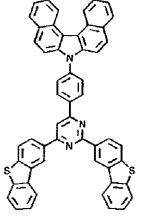
H2-627



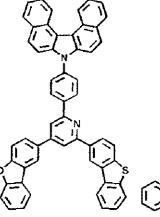
H2-628



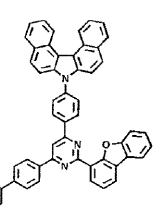
H2-629



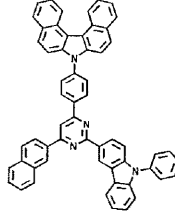
H2-630



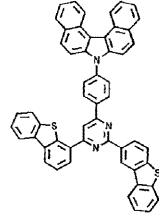
H2-631



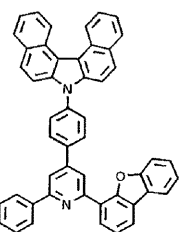
H2-632



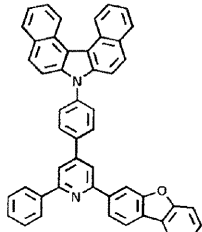
H2-633



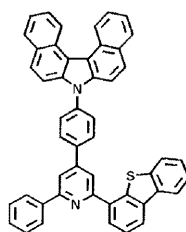
H2-634



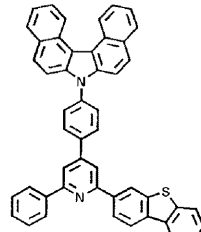
H2-635



H2-636

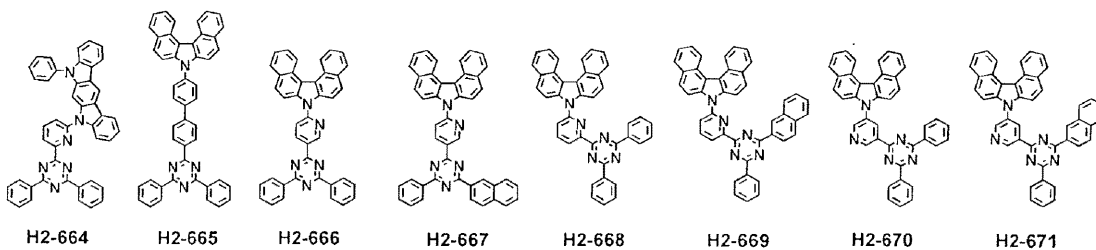
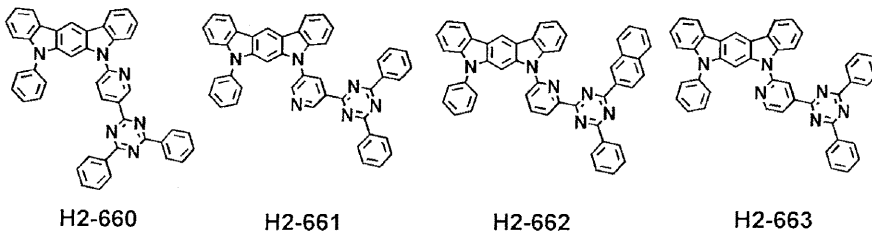
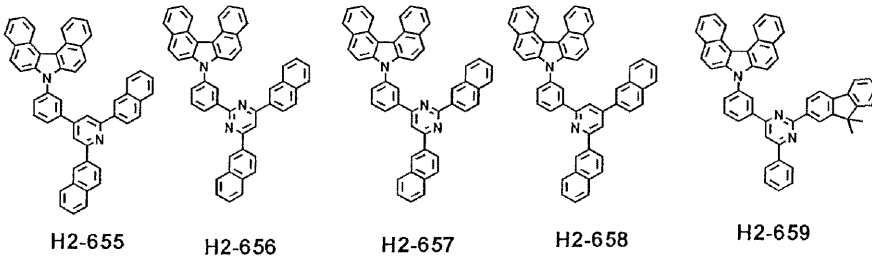
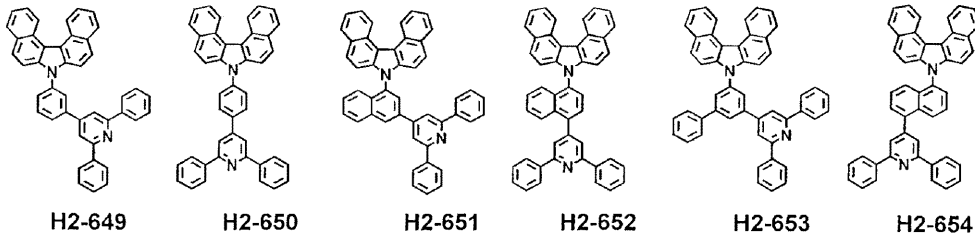
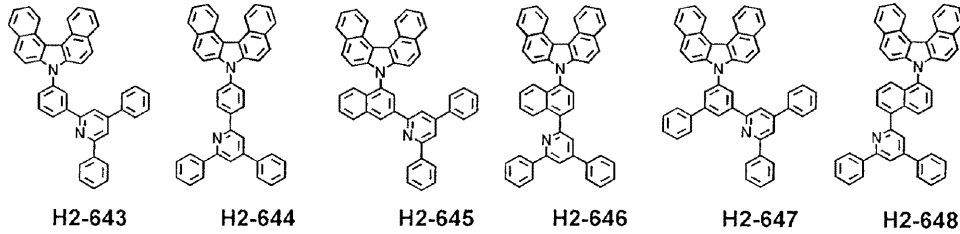
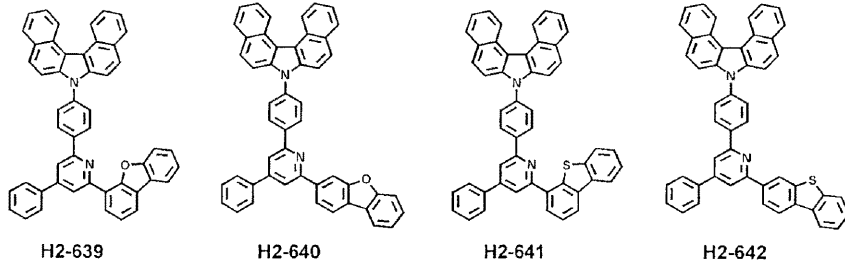


H2-637



H2-638

【化 6 - 1 2】



【 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プメントを含み、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mium (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mium (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。

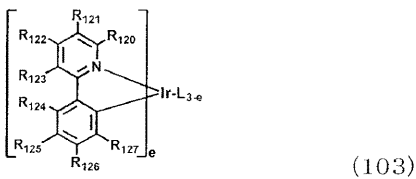
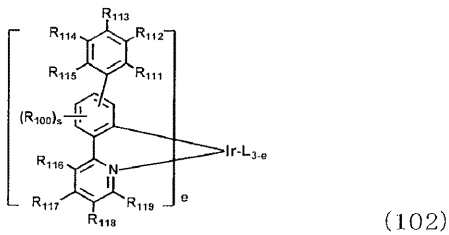
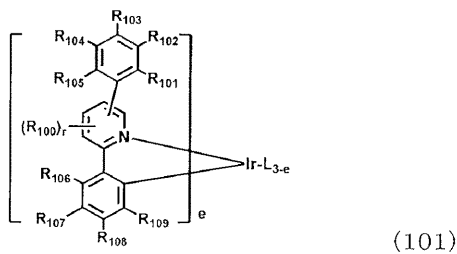
10

【 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 】

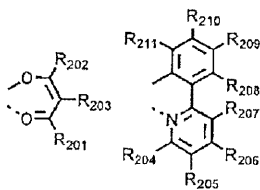


【 0 0 5 4 】

L は、以下の構造から選択され、

【 0 0 5 5 】

【 化 8 】



40

【 0 0 5 6 】

R₁₀₀ は、水素、または置換もしくは非置換の (C 1 - C 3 0) アルキル基を表し、R₁₀₁ ~ R₁₀₉ 及び R₁₁₁ ~ R₁₂₃ は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロ

50

ゲン、非置換もしくはハロゲン（複数可）で置換された（C 1 - C 3 0）アルキル基、シアノ基、置換もしくは非置換の（C 1 - C 3 0）アルコキシ基、置換もしくは非置換の（C 6 - C 3 0）アリール基、または置換もしくは非置換の（C 3 - C 3 0）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、（C 3 - C 3 0）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（C 1 - C 3 0）アルキル基、または置換もしくは非置換の（C 6 - C 3 0）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、（C 3 - C 3 0）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（C 1 - C 3 0）アルキル基、または置換もしくは非置換の（C 6 - C 3 0）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、（C 3 - C 3 0）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。

10

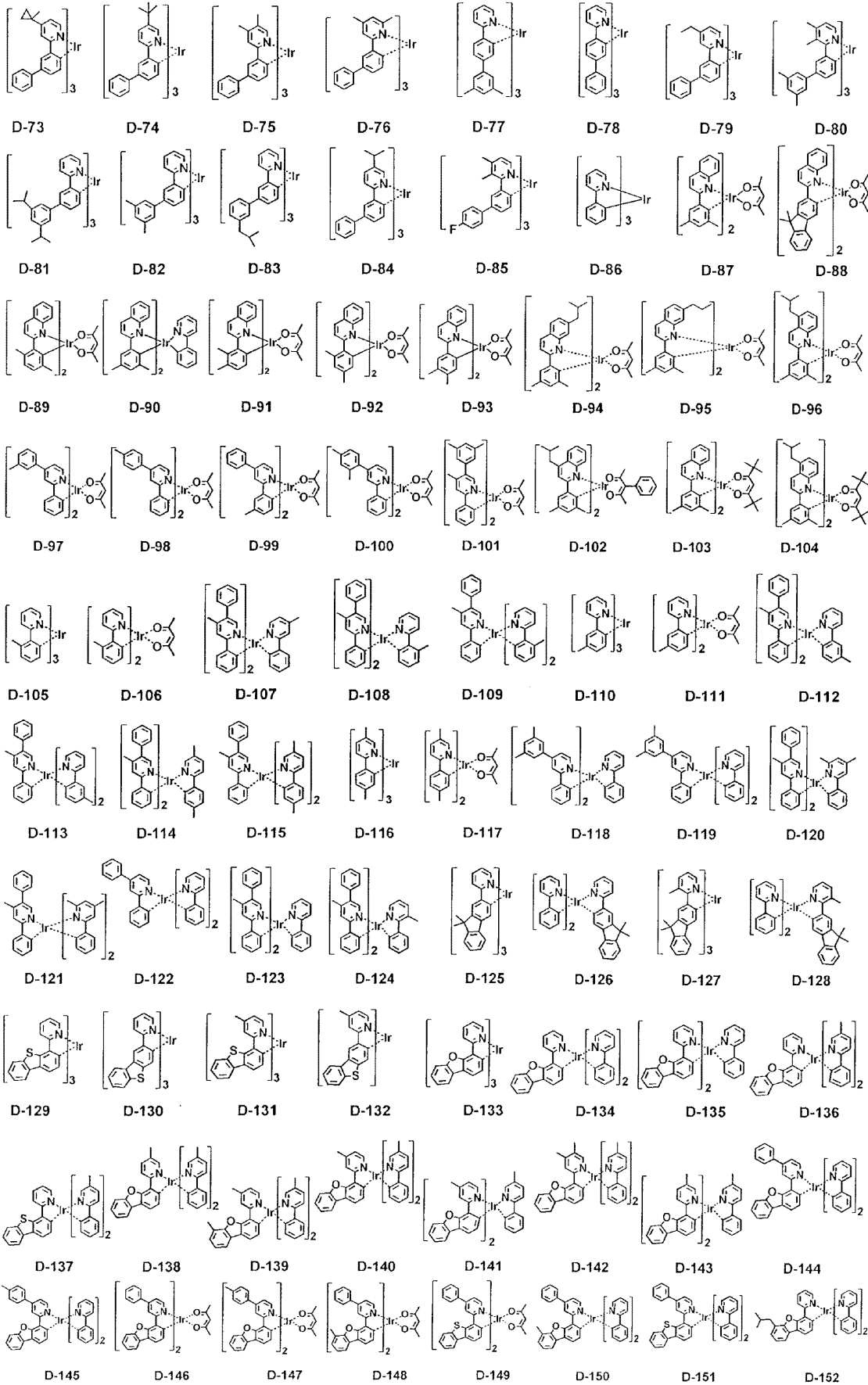
【0057】

リン光性ドーパント材料は、以下を含む。

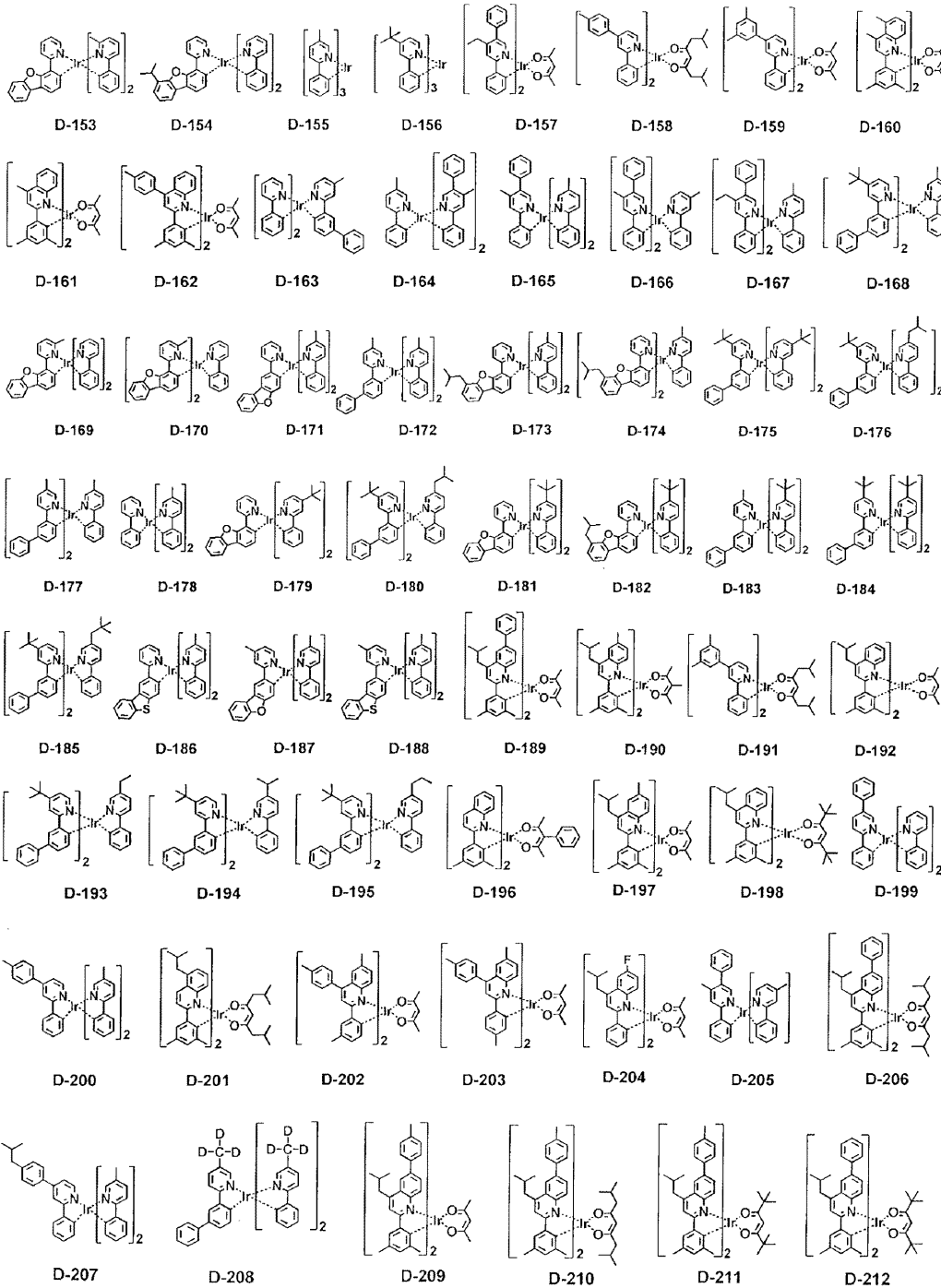
【0058】

20

【化 9 - 2】



【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、 SiO_x ($1 < x < 2$)、 AlO_x ($1 < x < 1.5$)、 SiON 、 SiAlON などを含み、金属ハロゲン化物は、 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、希土類金属フッ化物などを含み、金属酸化物は、 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO などを含む。

【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。

【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、一對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。

【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、またはスピニング法、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。

【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】

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】

10

20

30

40

50

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

【 0 0 7 2 】

本発明の有機電界発光化合物を含む OLED デバイスを、次のとおりに生成した : 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 ($10 \text{ } / \text{sq}$) 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 $N^4, N^{4'}\text{-ジフェニル-N}^4, N^{4'}\text{-ビス(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)}\text{-[1, 1'-ピフェニル]-4, 4'-ジアミン}$ 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 $1, 4, 5, 8, 9, 12\text{-ヘキサアザトリフェニレンヘキサカルボニトリル}$ 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 $N\text{-([1, 1'-ピフェニル]-4-イル)-9, 9\text{-ジメチル-N-(4-(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)フェニル)-9H-フルオレン-2-アミン}$ 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 $N, N\text{-ジ([1, 1'-ピフェニル]-4-イル)-4'-((9H-カルバゾール-9-イル)-[1, 1'-ピフェニル]-4-アミン}$ 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 % のドーパ量で堆積させて、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 $2, 4\text{-ビス(9, 9\text{-ジメチル-9H-フルオレン-2-イル)-6-(ナフタレン-2-イル)-1, 3, 5\text{-トリアジン}$ 、及び EI - 1 としてのリチウムキノレート

10

20

30

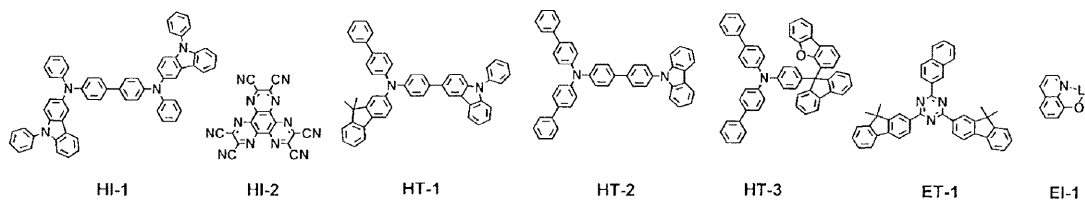
40

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

【 化 1 0 】



【 0 0 7 5 】

50

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 O L E D デバイスの生成

【 0 0 7 6 】

デバイス実施例 1 - 1 と同じ様式で O L E D 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。

【 0 0 7 7 】

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

【 0 0 7 8 】

【表 1】

表1

| | 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 |

10

【 0 0 7 9 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 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 O L E D デバイスの生成

【 0 0 8 0 】

デバイス実施例 1 - 1 と同じ様式で O L E D 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 - 2 5 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 - 1 3 に基づき、15,000 ニ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。

【 0 0 8 1 】

デバイス実施例 2 - 1 4 ~ 2 - 1 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 O L E D デバイスの生成

【 0 0 8 2 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で O L E D 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 - 1 4 ~ 2 - 1 8 に基づき、15,000 ニ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。

【 0 0 8 3 】

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 O L E D 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 O L E D デバイスを生成したが、正孔輸送層 1 は 10 nm の厚さを有し、HT - 3 の正孔輸送層 2 は 30 nm 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。

20

30

40

50

【 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 O L E D デバイスの生成

【 0 0 8 6 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で O L E D 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 O L E D デバイスの生成

【 0 0 8 8 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で O L E D 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 O L E D デバイスの生成

【 0 0 9 0 】

デバイス実施例 2 - 1 ~ 2 - 1 3 と同じ様式で O L E D 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 O L E D 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 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 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。

【 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 O L E D 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 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 3 - 1 ~ 3 - 9 に基づくことを除く。

【 0 0 9 5 】

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

10

20

30

40

50

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 】

【 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 |

【 0 1 0 0 】

【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 |

【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 |

【0102】

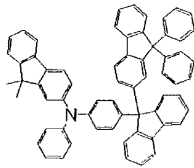
デバイス実施例4-1~4-7：本発明による第1のホスト化合物及び第2のホスト化合物をホストとして同時堆積させることによるOLEDデバイスの生成

【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】



HT-4

10

【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例5-1及び5-2に基づくことを除く。

【0107】

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OLEDデバイスの発光特性を、以下の表3に提供する。

【0108】

【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 |

20

30

【0109】

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OLEDデバイスの生成

【0110】

デバイス実施例3-1～3-11と同じ様式でOLEDデバイスを生成したが、D-134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、15,000ニトの輝度で定電流が100%から97%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。

【0111】

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OLEDデバイスの生成

【0112】

デバイス実施例5-1及び5-2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。

【0113】

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OLEDデバイスの生成

【0114】

デバイス実施例5-1及び5-2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。

【0115】

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OLEDデバイスの発光特性を、以下の表4に提供する。

【0116】

【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 |

【0117】

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、窒素含有ヘテロアール基を含む特定のカルバゾール誘導体を有する。

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | | F I | | テーマコード(参考) |
|-----------------|-----------|---------|---------|------------|
| C 0 7 D 409/14 | (2006.01) | C 0 7 D | 409/14 | |
| C 0 7 D 487/04 | (2006.01) | C 0 7 D | 487/04 | 1 3 7 |
| C 0 7 D 491/048 | (2006.01) | C 0 7 D | 491/048 | |
| C 0 7 D 495/04 | (2006.01) | C 0 7 D | 495/04 | 1 0 3 |
| C 0 7 D 403/04 | (2006.01) | C 0 7 D | 403/04 | |
| C 0 7 D 403/10 | (2006.01) | C 0 7 D | 403/10 | |
| C 0 7 D 209/82 | (2006.01) | C 0 7 D | 209/82 | |

(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 4 4 3 - 8 1 4 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - ク 4 1 5 ボン - ギル
マエヨン - ロ 4 6 3 0 4

(72)発明者 ドゥ - ヒョン・ムン

大韓民国 4 4 5 - 7 6 8 キョンギ - ド ファソン - シ ビョンジョム 3 - ロ 1 1 7 9 0
6 - 1 3 0 4

(72)発明者 ス - ヒュン・リー

大韓民国 4 4 0 - 2 0 0 キョンギ - ド スウォン - シ ジャンガン - ク スイル - ロ 2 0 5
1 0 5 - 1 1 0 2

(72)発明者 ソン - ウー・リー

大韓民国 4 4 7 - 3 1 0 キョンギ - ド オサン - シ オサン - ロ 4 9 - 5 1 0 4 - 1 0 8

(72)発明者 チー - シク・キム

大韓民国 4 4 5 - 7 5 2 キョンギ - ド ファソン - シ ドントンバンソクーロ 7 1 4 4 1
- 1 2 0 1

(72)発明者 キョン - ジン・パク

大韓民国 4 6 2 - 8 3 8 キョンギ - ド ソンナム - シ ジュンウォン - ク ウォンテオ - ロ
3 1

(72)発明者 ナム - キュン・キム

大韓民国 4 4 8 - 5 2 7 キョンギ - ド ヨンギン - シ スジ - ク ポエウン - デロ 2 1 9
3 0 2 - 1 8 0 1

(72)発明者 キュン - フン・チョイ

大韓民国 4 4 5 - 1 6 0 キョンギ - ド ファソン - シ ドントンジュンガン - ロ 1 8 9 3
3 7 - 8 0 1

(72)発明者 ジェ - フン・シム

大韓民国 1 5 0 - 7 9 6 ソウル ヨンドンポ - ク クッチェクミュン - ロ 7 9 エイチ - 4
0 7

(72)発明者 ヨン - ジュン・チョ

大韓民国 4 6 3 - 4 0 0 キョンギ - ド ソンナム - シ ブندان - ク パンヨ - ロ 3 9 3
2 0 4 - 7 0 1

(72)発明者 キュン - ジュ・リー

大韓民国 1 2 1 - 7 7 3 ソウル マポ - ク 8 - ギル サチャン - ロ 7 2 2 1 0 - 1 0 0
1

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC21 DD53 DD59 DD67 DD68 DD69

FF20

| | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 4C050 | AA01 | AA08 | BB04 | CC04 | CC16 | EE01 | EE02 | FF01 | GG01 | HH04 |
| 4C063 | AA01 | AA03 | AA05 | BB02 | BB06 | CC12 | CC29 | CC31 | CC43 | CC76 |
| | CC94 | DD08 | DD12 | DD43 | EE10 | | | | | |
| 4C071 | AA01 | AA08 | BB01 | CC01 | CC21 | EE13 | FF03 | JJ05 | LL05 | |
| 4C204 | BB05 | CB25 | EB01 | FB08 | GB01 | | | | | |

【外国語明細書】

2020098917000001.pdf

2020098917000002.pdf

2020098917000003.pdf

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 多组分主体材料和包含该主体材料的有机电致发光器件 | | |
| 公开(公告)号 | JP2020098917A | 公开(公告)日 | 2020-06-25 |
| 申请号 | JP2020013053 | 申请日 | 2020-01-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 罗门哈斯电子材料有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 罗门哈斯电子材料有限公司韩国 | | |
| [标]发明人 | ヒーチュンアン ヨンクウォンキム ドウヒョンムン スヒュンリー ソンウーリー チーシクキム キョンジンパク ナムキユンキム キュンフンチョイ ジェフンシム ヨンジユンチョ キュンジュリー | | |
| 发明人 | ヒー-チュン-アン ヨン-クウォン-キム ドウ-ヒョン-ムン ス-ヒュン-リー ソン-ウー-リー チー-シク-キム キョン-ジン-パク ナム-キユン-キム キュン-フン-チョイ ジェ-フン-シム ヨン-ジュン-チョ キュン-ジュ-リー | | |
| IPC分类号 | H01L51/50 C09K11/06 C07D401/14 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D487/04 C07D491/048 C07D495/04 C07D403/04 C07D403/10 C07D209/82 | | |
| CPC分类号 | C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L2251/5384 C07D209/82 H01L51/0058 H01L51/0071 H01L51/50 C09K2211/185 H01L51/0052 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0094 | | |
| FI分类号 | H05B33/14.B C09K11/06.690 C07D401/14 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D487/04.137 C07D491/048 C07D495/04.103 C07D403/04 C07D403/10 C07D209/82 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/FF20 4C050/AA01 4C050/AA08 4C050/BB04 4C050/CC04 4C050/CC16 4C050/EE01 4C050/EE02 4C050/FF01 4C050/GG01 4C050/HH04 4C063/AA01 4C063/AA03 4C063/AA05 4C063/BB02 4C063/BB06 4C063/CC12 4C063/CC29 4C063/CC31 4C063/CC43 4C063/CC76 4C063/CC94 4C063/DD08 4C063/DD12 4C063/DD43 4C063/EE10 4C071/AA01 4C071/AA08 4C071/BB01 4C071/CC01 4C071/CC21 4C071/EE13 4C071/FF03 4C071/JJ05 4C071/LL05 4C204/BB05 4C204/CB25 4C204/EB01 4C204/FB08 4C204/GB01 | | |
| 优先权 | 1020140041844 2014-04-08 KR | | |

1020140086754 2014-07-10 KR
1020150042704 2015-03-26 KR

外部链接

Espacenet

摘要(译)

提供了一种具有高效率 and 长寿命的有机EL器件。一种有机电致发光器件,包括在阳极和阴极之间的至少一个发光层,该发光层包括主体和磷光掺杂剂,该主体包括多组分主体化合物,该多组分主体包括:该化合物的至少第一主体化合物是含有芳基的特定咪唑衍生物,第二主体化合物是含有含氮杂芳基的特定咪唑衍生物。与使用单组分主体化合物的装置相比,使用多组分主体化合物的有机电致发光器件具有高效率 and 长寿命。 [选择图] 无

| (19) 日本国特許庁 (JP) | (12) 公開特許公報 (A) | (11) 特許出願公開番号 |
|-----------------------|-------------------------------------|---|
| | | 特願2020-98917 (P2020-98917A) |
| | (43) 公開日 | 令和2年6月25日 (2020. 6. 25) |
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| H01L 51/50 (2006.01) | H05B 33/14 | B 3K107 |
| CO9K 11/06 (2006.01) | C09K 11/06 | 690 4C050 |
| COTD 401/14 (2006.01) | C07D 401/14 | 4C063 |
| COTD 403/14 (2006.01) | C07D 403/14 | 4C071 |
| COTD 405/14 (2006.01) | C07D 405/14 | 4C204 |
| | 審査請求 有 | 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 88 頁) 最終頁に続く |
| (21) 出願番号 | 特願2020-13053 (P2020-13053) | (71) 出願人 509266480 |
| (22) 出願日 | 令和2年1月29日 (2020. 1. 29) | ローム・アンド・ハース・エレクトロニク ク・マテリアルス・コリア・リミテッド |
| (62) 分割の表示 | 特願2016-559431 (P2016-559431) の分割 | 大韓民国 331-980 チュンチョン ナムド チョナジー ソブクーク 3 コンダン 1-ロ 56 |
| 原出願日 | 平成27年4月7日 (2015. 4. 7) | (74) 代理人 110000589 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2014-0941844 | 特許業務法人センダ国際特許事務所 |
| (32) 優先日 | 平成26年4月8日 (2014. 4. 8) | ビー・チュン・アン |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 韓国 (KR) | (72) 発明者 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2014-0986754 | 大韓民国 443-400 キョンギド |
| (32) 優先日 | 平成26年7月10日 (2014. 7. 10) | スウォンジー ヨントソーク 174ボ ンギル ヨントソーク 62 |
| (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 | |