



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I585091 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：102109860

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 20 日

(51) Int. Cl. : C07D487/14 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

(30) 優先權：2012/03/30 日本

2012-080154

(71) 申請人：新日鐵住金化學股份有限公司 (日本) NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：福松敬之 FUKUMATSU, TAKAYUKI (JP)；野口勝秀 NOGUCHI, KATSUhide (JP)；多田匡志 TADA, MASASHI (JP)；坂井滿 SAKAI, MITSURU (JP)；淺利徹 ASARI, TOHRU (JP)；白石和人 SHIRAISHI, KAZUTO (JP)；甲斐孝弘 KAI, TAKAHIRO (JP)；高橋泰裕 TAKAHASHI, YASUHIRO (JP)；寺尾佑生 TERAO, YUHKI (JP)；辻大志 TSUJI, TAISHI (JP)；中島裕介 NAKAJIMA, YUSUKE (JP)；結城敏尚 YUKI, TOSHINAO (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

US 20060099447A1

US 20090295276A1

US 20100171418A1

US 20120001158A1

審查人員：蔡榮哲

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 66 頁

(54) 名稱

有機電致發光元件

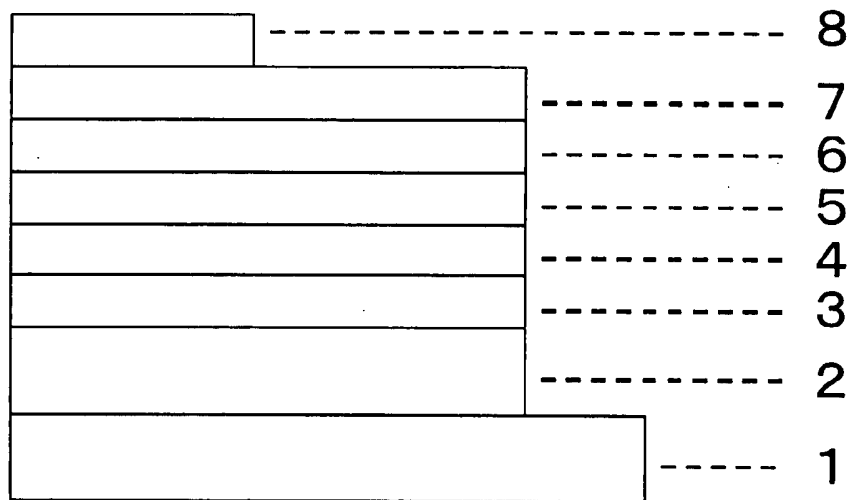
(57) 摘要

本發明係提供一種低電壓，但是為高效率，且具有高驅動安定性之實用上有用的有機電致發光元件(有機 EL 元件)。

此有機電致發光元件係在對向之陽極與陰極之間含有發光層，發光層含有 2 的主體材料與至少 1 個發光性摻雜劑，該 2 個主體材料之中，其中 1 個為由吲哚咔唑(indolocarbazole)化合物所選出之主體材料，另一個為由咔唑化合物所選出之主體材料。

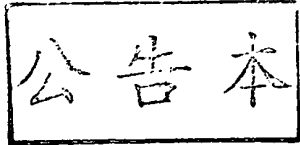
指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 1 . . . 基板
- 2 . . . 陽極
- 3 . . . 電洞注入層
- 4 . . . 電洞輸送層
- 5 . . . 發光層
- 6 . . . 電子輸送層
- 7 . . . 電子注入層
- 8 . . . 陰極



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

有機電致發光元件

【技術領域】

[0001] 本發明係有關有機電致發光元件（以下也稱為有機 EL 元件）者，更詳細係有關藉由將具有特定結構之化合物混合使用，即使低電壓也為高效率，且可達成長壽命的有機 EL 元件。

【先前技術】

[0002] 一般而言，有機 EL 元件（Organic electroluminescence element）之最簡單的構造係由發光層及夾著該層之一對的對向電極（opposed electrode）所構成。亦即，有機 EL 元件係利用對兩電極間施加電場時，從陰極注入電子、從陽極注入電洞（hole），而此等於發光層中再結合，而以能量的形態發射光的現象。

[0003] 近年來，經採用有機薄膜之有機 EL 元件之開發很盛行。特別是，為了提高發光效率，以提升從電極之載體注入（carrier injection）之效率為目的，而進行電極類型的最佳化，並由於開發一種將由芳香族二胺所成之電洞傳輸層（hole transfer layer）與 8-羥基喹啉鋁錯合物（以下稱為 Alq₃）所成之發光層兼電子輸送層，以薄膜設

置於電極間之元件，而相較於採用以往之蔥等的單結晶之元件，有大幅度的發光效率改善，因此，一直以來以具有自發光（autoluminescence）·高速回應性（high speed responsibility）等特徵之高性能平面面板（flat panel）的實用化為目標。

[0004] 又，嘗試提高元件的發光效率，而檢討採用磷光（phosphorescence）發光材料，而不採用螢光發光材料。以設置有由上述芳香族二胺所成之電洞傳輸層與由 Alq₃ 所成之發光層之元件為首之多數元件係利用螢光發光者，惟如採用磷光發光，亦即，利用來自三重激發狀態（triplet excitation state）之發光時，則可期待相較於採用以往之螢光（單重態）之元件，提高 3~4 倍程度之效率。為此目的，而檢討以香豆素（cumarin）衍生物或二苯甲酮（benzophenone）衍生物作為發光層，惟僅獲得極低的亮度。其後，嘗試利用三重態（triplet state），而研究採用鎔（Eu）錯合物，惟仍未能獲得高效率之發光。利用磷光發光之研究，其中磷光發光摻雜劑係如專利文獻 1 所列舉，以銥（Ir）錯合物等的有機金屬錯合物為中心，有多數研究，發現高效率發光者。

[先行技術文獻]

[0005]

[專利文獻 1] WO01/041512A

[專利文獻 2] 日本特開 2001-313178 號公報

[專利文獻 3] 日本特開 2002-352957 號公報

[專利文獻 4] 日本特開平 11-162650 號公報

[專利文獻 5] 日本特開平 11-176578 號公報

[專利文獻 6] WO2008-056746 號公報

[專利文獻 7] WO2009-136596 號公報

[專利文獻 8] WO2010-098246 號公報

[專利文獻 9] WO2011-132683 號公報

[專利文獻 10] WO2011-132684 號公報

[專利文獻 11] 特開 2012-028634 號公報

[0006] 有機 EL 元件之發光層用的主體 (host) 材料，例如有在專利文獻 1 及 2 所介紹之咪唑系化合物或專利文獻 3 所介紹之噁唑系化合物、三唑系化合物等，此等在效率、壽命均非可實用者。

[0007] 又，專利文獻 4 及 5 揭示吡啶咪唑化合物，但是推薦為作為電洞輸送材料使用，未揭示作為混合主體材料使用，也未揭示作為吡啶咪唑化合物之混合主體材料的有用性。

[0008] 又，專利文獻 6 揭示吡啶咪唑化合物作為主體材料使用，但是未揭示吡啶咪唑化合物作為混合主體材料之有用性。

[0009] 又，專利文獻 7、8 雖揭示吡啶咪唑化合物作為混合主體使用，但是未揭示藉由與特定咪唑化合物之組合，展現有用的效果。

[0010] 又，專利文獻 9、10、11 雖揭示吡啶咪唑化

合物與咪唑化合物作為混合主體使用，但是未揭示如本發明，組合特定吡啶咪唑化合物與特定咪唑化合物之有用的效果。

【發明內容】

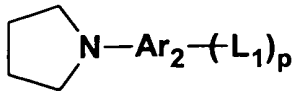
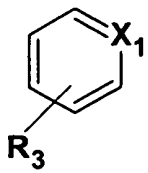
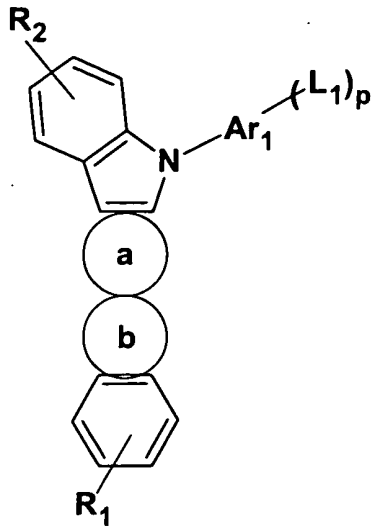
[發明揭示]

[0011] 為了將有機 EL 元件應用於平面面板顯示器等之顯示元件，因此應改善元件之發光效率，同時必須充分確保驅動時之安定性。本發明有鑑於上述現狀，以提供一種低電壓，但是高效率，且具有高的驅動安定性之實用上有用的有機 EL 元件為目的。

[0012] 本發明係有關一種有機電致發光元件，其係在對向之陽極與陰極之間，含有 1 個以上之發光層之有機電致發光元件，其特徵係至少 1 個發光層含有 2 個主體材料與至少 1 個發光性摻雜劑，該 2 個主體材料之中，其中 1 個為由下述一般式 (1) ~ (2) 之任一表示之化合物所選出之主體材料，另一個為由下述一般式 (3) 表示之化合物所選出之主體材料，

[0013]

【化 1】

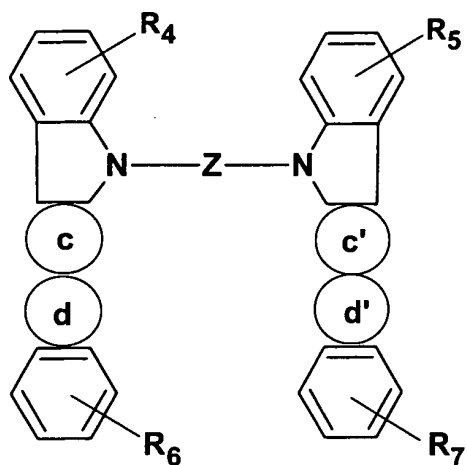


(其中，環 a 表示在 2 個鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (a1) 表示之芳香環或雜環， X_1 表示 C-R 或 N。環 b 表示在 2 個鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (b1) 表示之雜環， Ar_1 、 Ar_2 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基， L_1 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等連結 2~10 而成的基團。 Ar_1 、 Ar_2 及 L_1 中之此等芳香族烴基或芳香族雜環基，可具有取代基。 p 表示 0~7 之整數，其中， p 為 2 以上時， L_1 各自可相同或相異。 R 、 R_1 ~ R_3 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳

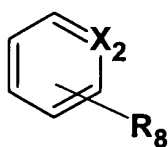
數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~16 之芳香族雜環基，各自可具有取代基。)

[0014]

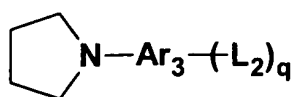
【化 2】



(2)



(c 1)



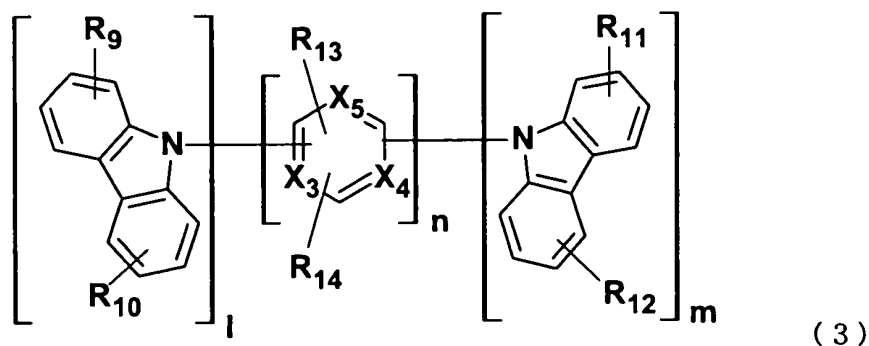
(d 1)

(其中，環 c、環 c'表示在鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (c1) 表示之芳香環或雜環，環 d、環 d'表示在鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (d1) 表示之雜環，可相同或相異。X₂ 表示 C-R' 或 N。Z 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等連結 2~10 所成之 2 價連結基，但是與 N 連結之基團為碳數 6~22 之芳香族

烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基。Ar₃ 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基，L₂ 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~10 連結所成之基團。Z、Ar₃ 及 L₂ 中之此等芳香族烴基或芳香族雜環基可具有取代基。q 表示 0~7 之整數。其中 q 為 2 以上時，L₂ 各自可相同或相異。R'、R₄~R₈ 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~16 之芳香族雜環基，各自可具有取代基。)

[0015]

【化 3】



(其中，R₉~R₁₂ 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之烷氧基，l、m 表示 1 或 2 之整數。n 表示 1~6 之整數，R₁₃、R₁₄ 係獨立表示氫、碳數

1~20 之烷基， $X_3 \sim X_5$ 係獨立表示 C-H 或 N。n 為 2 以上時， R_{13} 、 R_{14} 及 $X_3 \sim X_5$ 各自可相同或不同。）

[0016] 本發明之其他態樣係上述有機電致發光元件中，2 個主體材料之中，其中 1 個為由前述一般式 (1) ~ (2) 之任一表示之化合物所選出之主體材料，另一個為由前述一般式 (3) 表示之化合物所選出之主體材料，2 個主體材料之電子親和力 (electron affinity) 之差 (ΔEA) 大於 0.1eV 的有機電致發光元件。

[0017] 上述一般式 (1) 中， Ar_1 或 Ar_2 之至少一個為取代或未取代之碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基，且式 (a1) 中之 X_1 為 C-R 較佳。又，上述一般式 (2) 中，式 (c1) 中之 X_2 為 C-R' 較佳。

[0018] 又，本發明之其他的態樣係發光性摻雜劑為由含有自鈿、銻、鈹、銀、銻、鐵、銻、鉑及金所選出之至少一個金屬之有機金屬錯合物所構成之磷光發光摻雜劑。

【圖式簡單說明】

[0019] [圖 1] 表示有機 EL 元件之一例的模式斷面圖。

【實施方式】

[實施發明的形態]

[0020] 本發明之有機電致發光元件，其係在對向之

陽極與陰極之間，含有 1 個以上之發光層之有機電致發光元件，而含有 1 個以上之發光層之有機電致發光元件中，至少 1 個發光層含有 2 個主體材料與至少 1 個發光性摻雜劑者，該 2 個主體材料之中，其中 1 個為由下述一般式 (1) ~ (2) 之任一表示之化合物所選出之主體材料，另一個為由下述一般式 (3) 表示之化合物所選出之主體材料，

● [0021] 上述一般式 (1) 或 (2) 中，環 a、環 c、環 c' 表示在 2 個鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (a1)、(c1) 表示之芳香環或雜環。其中，(a1) 中，X₁ 表示 C-R 或 N，但是以 C-R 為佳。又，(c1) 中，X₂ 表示 C-R' 或 N，但是以 C-R' 為佳。

● [0022] 上述一般式 (1)、(2) 中，環 b、環 d、環 d' 係表示在 2 個鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (b1)、(d1) 表示之雜環。其中，環 c 與環 c'、環 d 與環 d' 可相同或相異。

[0023] 一般式 (1) 或 (2) 表示之化合物中，以式 (a1) 或 (c1) 表示之芳香族烴環或雜環，可與 2 個鄰接環在任意位置進行縮合。但是有結構上無法縮合的位置。以式 (a1) 或 (c1) 表示之芳香族烴環或雜環，具有 6 個邊，在鄰接之 2 個邊，不會與 2 個鄰接環進行縮合。又，一般式 (1)、(2) 中，以式 (b1) 或 (d1) 表示之雜環，可與 2 個鄰接環在任意位置進行縮合，但是有結構上無法縮合的位置。換言之，以式 (b1) 或 (d1) 表示之雜

環具有 5 個邊，在鄰接之 2 個邊，不會與 2 個鄰接環進行縮合，又，含有氮原子之邊，不會與鄰接環進行縮合。因此，一般式 (1)、(2) 表示之化合物之異構物之骨架的種類受限制。

[0024] 上述一般式 (1)、式 (b1) 及式 (d1) 中， $Ar_1 \sim Ar_3$ 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基，此等之芳香族烴基、或芳香族雜環基各自可具有取代基。

[0025] $Ar_1 \sim Ar_3$ 較佳為碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基，更佳為碳數 6~18 之芳香族烴基或碳數 3~5 之單環之芳香族雜環基，而單環之芳香族雜環基較佳為 6 員環。 Ar_1 、 Ar_2 係 $p+1$ 價的基團， Ar_3 係 $q+1$ 價的基團。

[0026] 此等 $Ar_1 \sim Ar_3$ 之具體例，例如有苯、戊搭烯、茛、萘、萸、庚搭烯、辛搭烯、苯並二茛 (indacene)、茛烯、非那烯、菲、蔥、三茛、螢蔥、乙烯嵌菲、醋蔥烯、聯三伸苯、芘 (pyrene)、苯並菲 (chrysene)、四芬、稠四苯、七曜烯、芘、茛、五芬、稠五苯、聯四伸苯、膽蔥、螺烯、六芬、玉紅省、蔥、聯三萘、七芬、皮蔥、呋喃、苯並呋喃、吡咯、吡啶、銻啶 (tellurazole)、硒啶、噻啶、異噻啶、噁啶、呋喃、噻二啶、吡啶、吡嗪、嘧啶、噻嗪、或三嗪中去除 $p+1$ 個或 $q+1$ 個的氫而成的基團。較佳為苯、萘、蔥、吡啶、吡嗪、嘧啶、噻嗪、或三嗪中去除 $p+1$ 個或 $q+1$ 個的氫而成

的基團。

[0027] 一般式 (1)、式 (b1)、式 (d1) 中， L_1 、 L_2 係個自表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~10 連結所成之基團，此等基團各自可具有取代基。

[0028] L_1 、 L_2 較佳為碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~10 連結所成的基團，更佳為碳數 6~18 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~7 連結所成的基團。

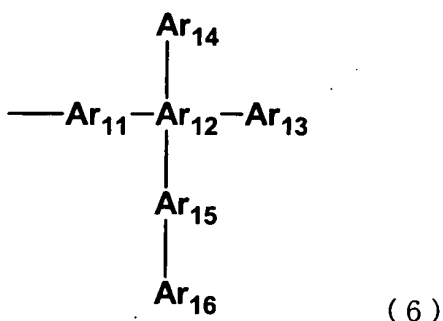
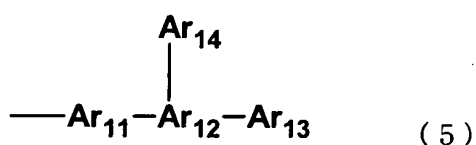
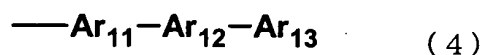
[0029] L_1 、 L_2 之具體例，例如有苯、戊搭烯、茛、萘、萸、庚搭烯、辛搭烯、苯並二茛 (indacene)、萸烯、非那烯、菲、蔥、三茛、螢蔥、乙烯嵌菲、醋蔥烯、聯三伸苯、茈、1,2-苯並菲、四芬、稠四苯、七曜烯、茈、茈、五芬、稠五苯、聯四伸苯、膽蔥、螺烯、六芬、玉紅省、蔻、聯三萘、七芬、皮蔥、呋喃、苯並呋喃、異苯並呋喃、咕噸、噁蔥、二苯並呋喃、迫咕噸並咕噸、噻吩、噻噸、噻蔥、吩噁嗪、苯并噻吩 (thionaphthene)、異苯並噻吩 (Thianaphthene)、噻吩 (Thiophthene)、萘並噻吩、二苯並噻吩、吡咯、吡啶、銻啶 (tellurazole)、硒啶、噻啶、異噻啶、噁啶、呋咱、吡啶、吡嗪、嘧啶、噻嗪、三嗪、吡啶嗪、吡啶、異吡啶、吡啶、噁嗪、噻嗪、異噻嗪、吡啶基、咪啶、萘啶、酞嗪、噻啶、苯並二氮呋、噻嗪、噻嗪、噻嗪、蝶啶、菲啶、吡啶、嘧啶、鄰二氮菲、吩嗪、二氮菲、吩噻嗪、

吩噻嗪、吩噻嗪、吩噁嗪、anthridine、苯並噻唑、苯並咪唑、苯並噁唑、苯並異噁唑、苯並異噻唑或這些芳香族化合物之芳香環由複數連結之芳香族化合物等除去 1 個氫所產生的基團。

[0030] L_1 及 L_2 為複數之芳香族化合物之芳香環複數連結所成的基團，例如有如下述所示的連結樣式。

[0031]

【化 4】



[0032] 式 (4) ~ (6) 中， $\text{Ar}_{11} \sim \text{Ar}_{16}$ 表示取代或未取代之芳香環。芳香環係指芳香族烴化合物、或芳香族雜環化合物的環，可為 1 價以上的基團。芳香環連結係指芳香環直接鍵結，進行鍵結而連結。芳香環為取代之芳香環時，取代基不為芳香環。

[0033] 上述式 (4) ~ (6) 之具體例，例如有聯苯、三聯苯、雙吡啶、雙嘧啶、聯三嗪、三聯吡啶、苯基三聯

苯基、雙萘、苯基吡啶、苯基嘧啶、二苯基嘧啶、苯基三嗪、二苯基三嗪、苯基萘、二苯基萘、咪唑基苯、二咪唑基苯、二咪唑基三嗪、二苯並呋喃基苯、雙二苯並呋喃基苯、二苯並硫苯基苯、雙二苯並硫苯基苯等等除去氫所產生的基團。

[0034] 一般式 (2) 中，Z 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~10 連結所成的 2 價連結基，但是與 N 連結之基團為碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基。較佳為碳數 6~18 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~7 連結所成的 2 價連結基，與 N 連結之基團為碳數 6~18 之芳香族烴基或碳數 3~5 之單環之芳香族雜環基，而單環之芳香族雜環基較佳為 6 員環。各自芳香環係獨立可具有取代基。

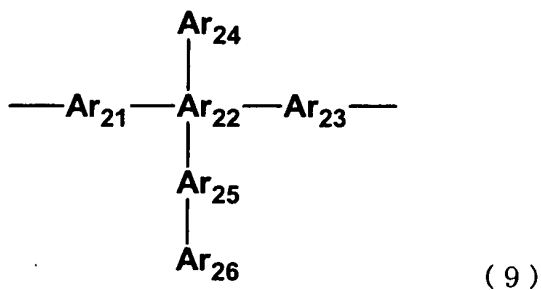
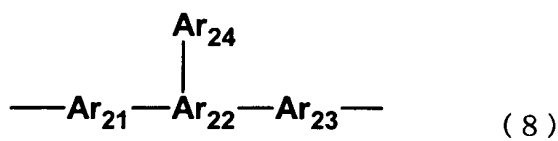
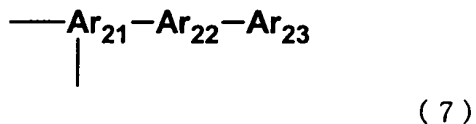
[0035] Z 之具體例，例如有以 L_1 、 L_2 之具體例所例示之芳香族化合物、或此等複數連結之芳香族化合物等，除去 2 個氫而產生之 2 價基，但是與 N 連結之基團為碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基。

[0036] 其中，Z 為由複數之芳香族烴基或芳香族雜環基所構成時，例如有下述所示的連結樣式，此時 Ar_{21} 、 Ar_{23} 係碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基。又，取代具有化學式中所示之連結鍵的基團，在式 (7) 中， Ar_{22} 可具有連結鍵，式 (8) 中， Ar_{22} 、 Ar_{24} 可具有連結鍵，式 (9) 中， Ar_{24} 、 Ar_{25} 、 Ar_{26} 可具有

連結鍵，此時，具有連結鍵的基團為碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基。

[0037]

【化 5】



(式 (7) ~ (9) 中，Ar₂₁~Ar₂₆ 表示取代或未取代之芳香環。)

[0038] 一般式 (1)、式 (b1)、式 (d1) 中，p 及 q 表示 0~7 之整數。較佳為 0~5，更佳為 0~3。

[0039] Ar₁~Ar₃、Z、及 L₁、L₂ 表示如上述之芳香族烴基、芳香族雜環基或此等連結所成的基團，此等基團可具有取代基。此時，取代基為碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰

基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、或碳數 1~20 之烷基磺基，較佳為碳數 1~10 之烷基、碳數 7~24 之芳烷基、碳數 1~10 之烷氧基、或碳數 12~36 之二芳基胺基。又，取代基之數目為 0~5，較佳為 0~2。

[0040] 上述取代基之具體例，例如有甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基、苯基甲基、苯基乙基、苯基二十烷基、萘基甲基、蔥基甲基、菲基甲基、芘基甲基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、癸烯基、二十烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、癸炔基、二十炔基、二甲基胺基、乙基甲基胺基、二乙基胺基、二丙基胺基、二丁基胺基、二戊基胺基、二癸基胺基、二(二十烷基)胺基、二苯基胺基、萘基苯基胺基、二萘基胺基、二蔥基胺基、二菲基胺基、二芘基胺基、二苯基甲基胺基、二苯基乙基胺基、苯基甲基苯基乙基胺基、二萘基甲基胺基、二蔥基甲基胺基、二菲基甲基胺基、乙醯基、丙醯基、丁醯基、戊醯基、苯甲醯基、乙醯氧基、丙醯氧基、丁醯氧基、戊醯氧基、苯甲醯氧基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一烷氧基、十二烷氧基、十三烷氧基、十四烷氧基、十五烷氧基、十六烷氧基、十七烷氧基、十八烷氧基、十九烷氧基、二十烷氧基、甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰

基、戊氧基羰基、甲氧基羰氧基、乙氧基羰氧基、丙氧基羰氧基、丁氧基羰氧基、戊氧基羰氧基、甲基磺醯基、乙基磺醯基、丙基磺醯基、丁基磺醯基、戊基磺醯基等。較佳為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等之 C1~12 之烷基、苯基甲基、苯基乙基、萘基甲基、蔥基甲基、菲基甲基、芘基甲基等之 C7~20 之芳烷基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基等之 C1~10 之烷氧基、二苯基胺基、萘基苯基胺基、二萘基胺基、二蔥基胺基、二菲基胺基等，具有 2 個 C6~15 之芳香族烴基之二芳基胺基。

[0041] 一般式 (1)、式 (a1)、一般式 (2)、式 (c1) 中，R、R'、R₁~R₈ 係獨立為氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基，較佳為氫、碳數 1~10 之烷基、碳數 7~24 之芳烷基、碳數 1~10 之烷氧基、碳數 12~36 之二芳基胺基、碳數 6~18 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基，更佳為氫、碳數 6~18 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基。氫以外的基團時，各自之基團可具有取代基。

[0042] 碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基之具體例，例如有甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基、苯基甲基、苯基乙基、苯基二十烷基、萘基甲基、蔥基甲基、菲基甲基、芘基甲基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、癸烯基、二十烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、癸炔基、二十炔基、二甲基胺基、乙基甲基胺基、二乙基胺基、二丙基胺基、二丁基胺基、二戊基胺基、二癸基胺基、二（二十烷基）胺基、二苯基胺基、萘基苯基胺基、二萘基胺基、二蔥基胺基、二菲基胺基、二芘基胺基、二苯基甲基胺基、二苯基乙基胺基、苯基甲基苯基乙基胺基、二萘基甲基胺基、二蔥基甲基胺基、二菲基甲基胺基、乙醯基、丙醯基、丁醯基、戊醯基、苯甲醯基、乙醯氧基、丙醯氧基、丁醯氧基、戊醯氧基、苯甲醯氧基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一烷氧基、十二烷氧基、十三烷氧基、十四烷氧基、十五烷氧基、十六烷氧基、十七烷氧基、十八烷氧基、十九烷氧

基、二十烷氧基、甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰基、戊氧基羰基、甲氧基羰氧基、乙氧基羰氧基、丙氧基羰氧基、丁氧基羰氧基、戊氧基羰氧基、甲基磺醯基、乙基磺醯基、丙基磺醯基、丁基磺醯基、戊基磺醯基等。較佳爲甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等之 C1~10 之烷基、苯基甲基、苯基乙基、萘基甲基、蔥基甲基、菲基甲基、芘基甲基等之 C7~17 之芳烷基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基等之 C1~10 之烷氧基、二苯基胺基、萘基苯基胺基、二萘基胺基、二蔥基胺基、二菲基胺基等碳數 12~28 之二芳基胺基。

[0043] 碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基時之具體例，例如有苯、戊搭烯、茛、萘、萸、苯並二茛、茛烯、非那烯、菲、蔥、三茛、螢蔥、乙烯嵌菲、醋蔥烯、聯三伸苯、芘、萸、四芬、稠四苯、七曜烯 (pleiadene)、芘、茛、五芬、稠五苯、聯四伸苯、膽蔥、呔喃、苯並呔喃、異苯並呔喃、咕噸、噁蔥、二苯並呔喃、迫咕噸並咕噸、噁吩、噁噸、噁蔥、吩噁嗪、苯并噁吩 (thionaphthene)、異苯並噁吩 (Thianaphthene)、噁吩 (Thiophthene)、萘並噁吩、二苯並噁吩、吡咯、吡唑、銻唑 (tellurazole)、硒唑、噻唑、異噻唑、噁唑、呔咱、噻二唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、噻嗪、三嗪、吡啶嗪、吡啶、異吡啶、吡唑、嘧啶、噻嗪、異噻嗪、呔唑、

咪唑、萘啶、酞嗪、喹啉、苯並二氮呋、喹啉、噻啉、噻啉、蝶啶、菲啶、吡啶、嘧啶、鄰二氮菲、吩嗪、咪啉二氮菲、吩噻嗪、吩噻嗪、吩噻嗪、吩噻嗪、anthridine、苯並噻啉、苯並咪唑、苯並噁啉、苯並異噁啉、或苯並異噁啉除去氫所產生的基團。較佳為苯、萘、蔥、吡啶、吡嗪、嘧啶、噻嗪、三嗪、異吡啶、吡啉、噁啉、異噻啉、咪唑、萘啶、酞嗪、喹啉、苯並二氮呋、喹啉、噻啉、噻啉、蝶啶、菲啶、吡啶、嘧啶、鄰二氮菲、吩嗪、咪啉、吡啶、咪啉、二苯並咪喃或二苯並噻吩除去氫所產生的基團。

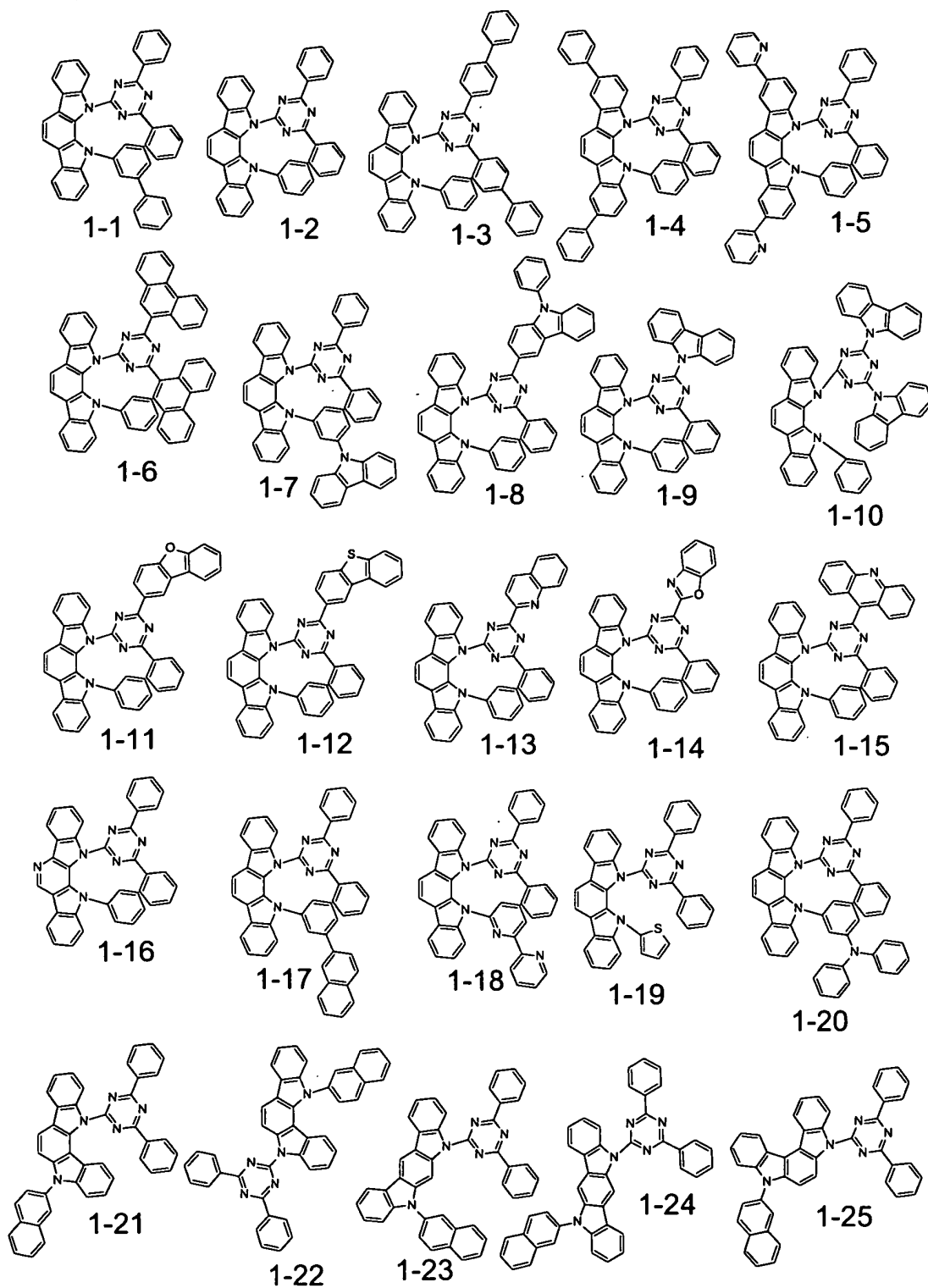
[0044] 一般式 (1)、式 (a1)、一般式 (2)、式 (c1) 中，R、R'、 $R_1 \sim R_8$ 為氫以外的基，該基團具有取代基時之取代基為碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基。較佳為碳數 1~10 之烷基、碳數 7~24 之芳烷基、碳數 1~10 之烷氧基、碳數 12~36 之二芳基胺基、碳數 6~18 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基，更佳為碳數 6~18 之芳香族烴基及碳數 3~16 之芳香族雜環基。又，取代基之數係 R、R'、 $R_1 \sim R_8$ 之 1 個當中，較佳為 0~3，更佳為 0~2。

[0045] 上述碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基及碳數 3~16 之芳香族雜環基之具體例係與上述 R、R'、R₁~R₈ 之具體例同樣。

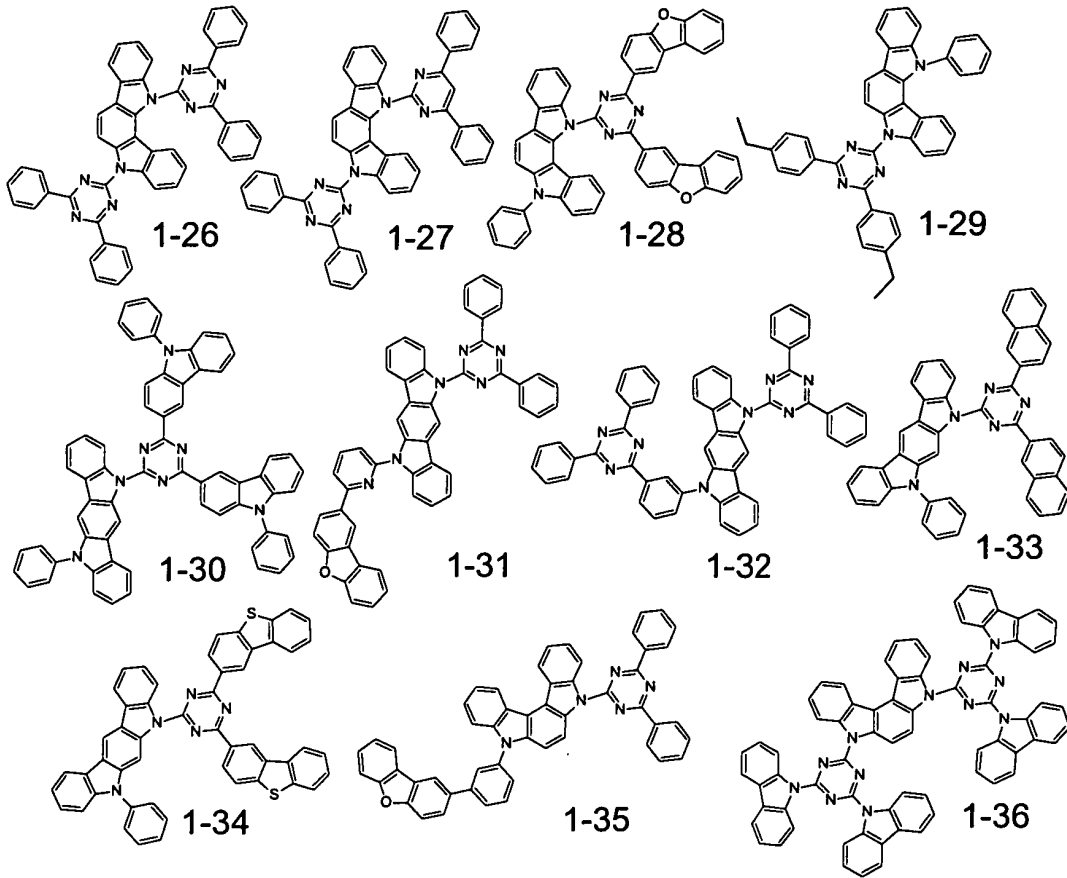
[0046] 前述一般式 (1) 及 (2) 表示之化合物之較佳具體例如下所示，但是不限於此等。

[0047]

【化6】

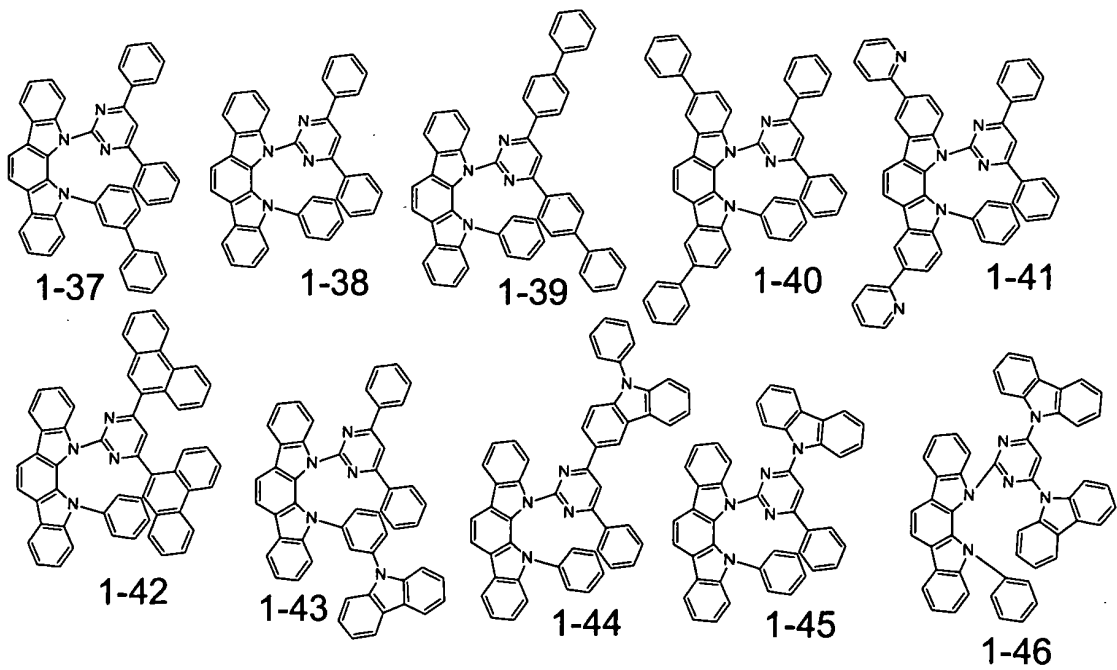


【化 7】

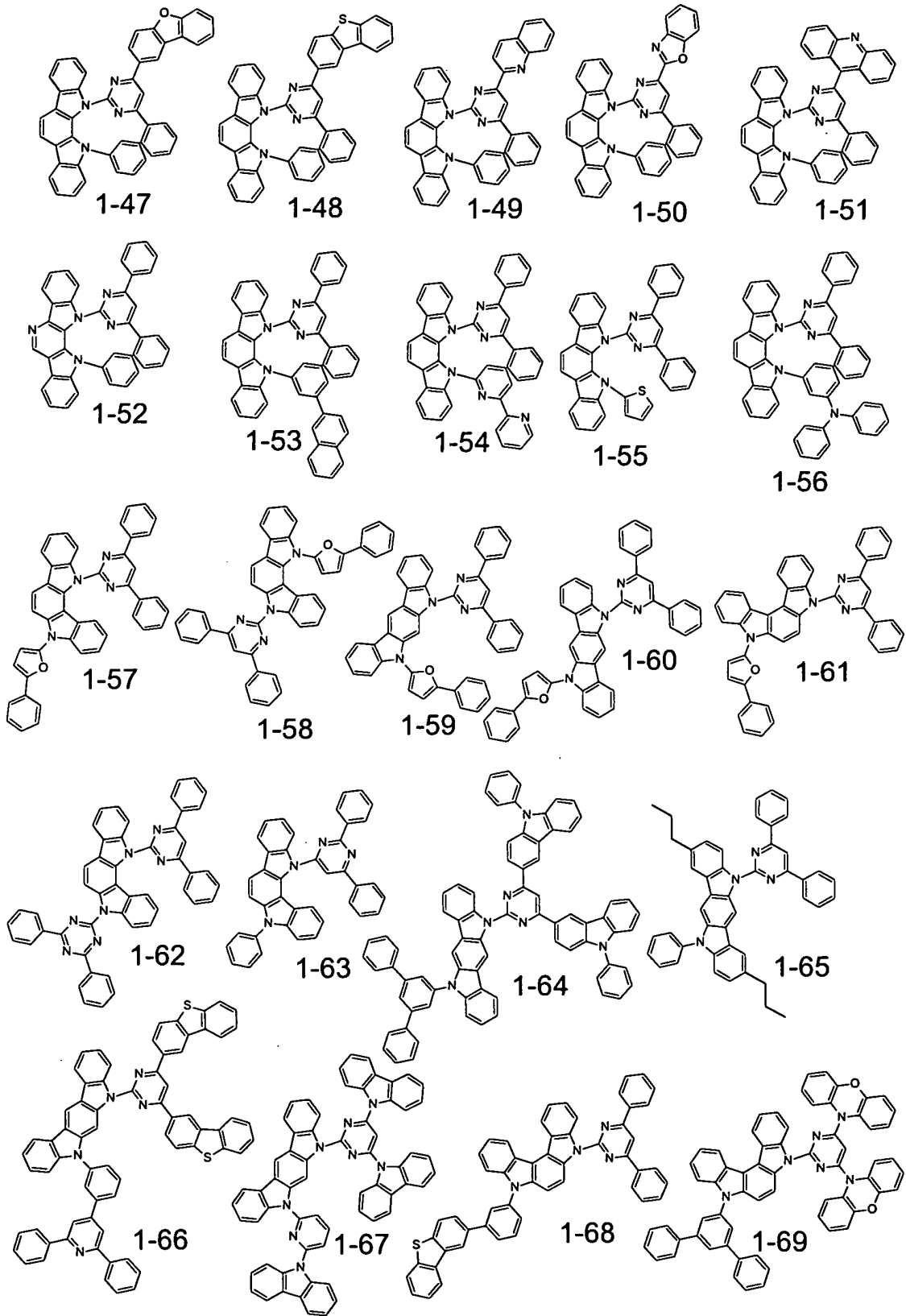


[0048]

【化 8】

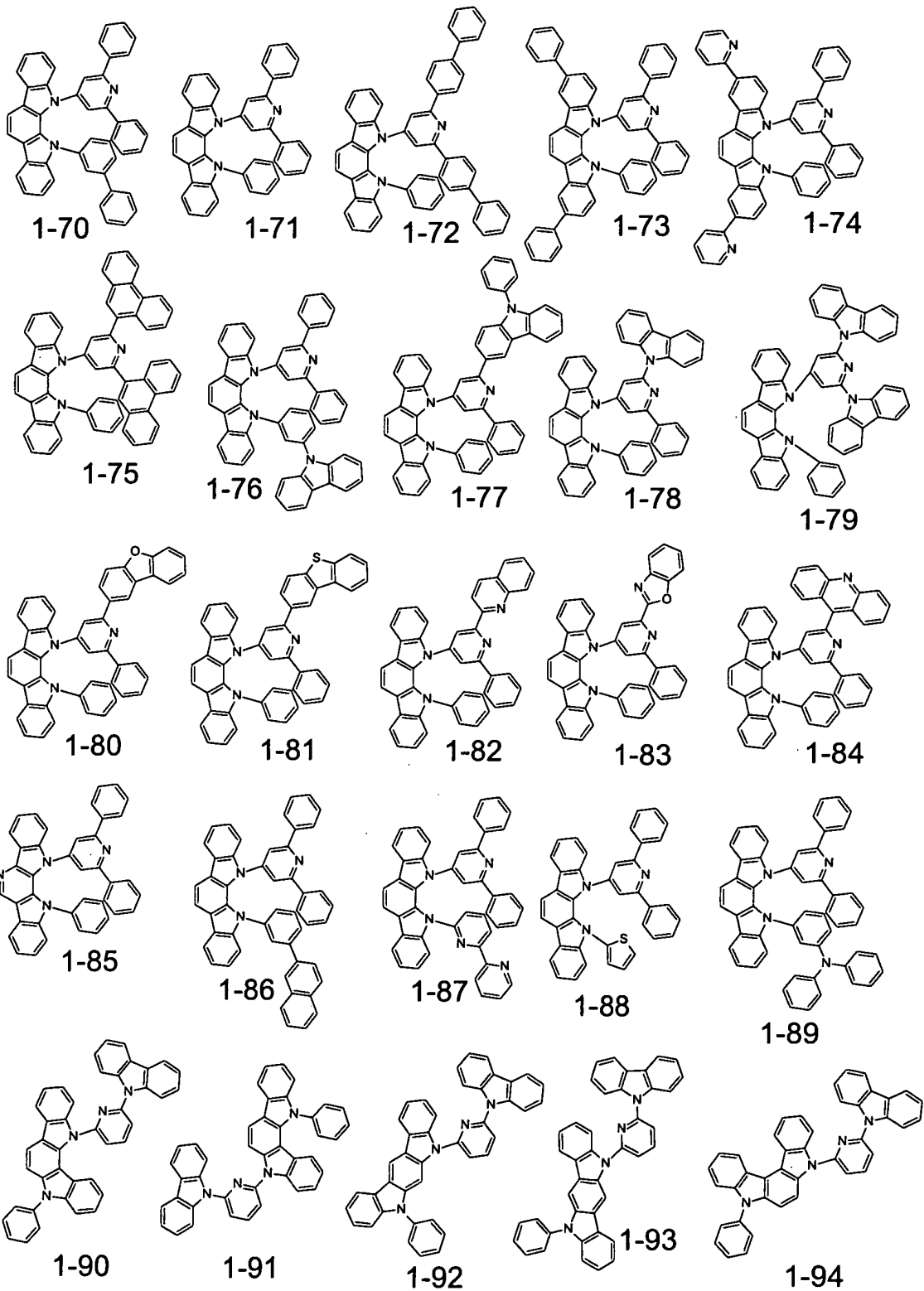


【化9】

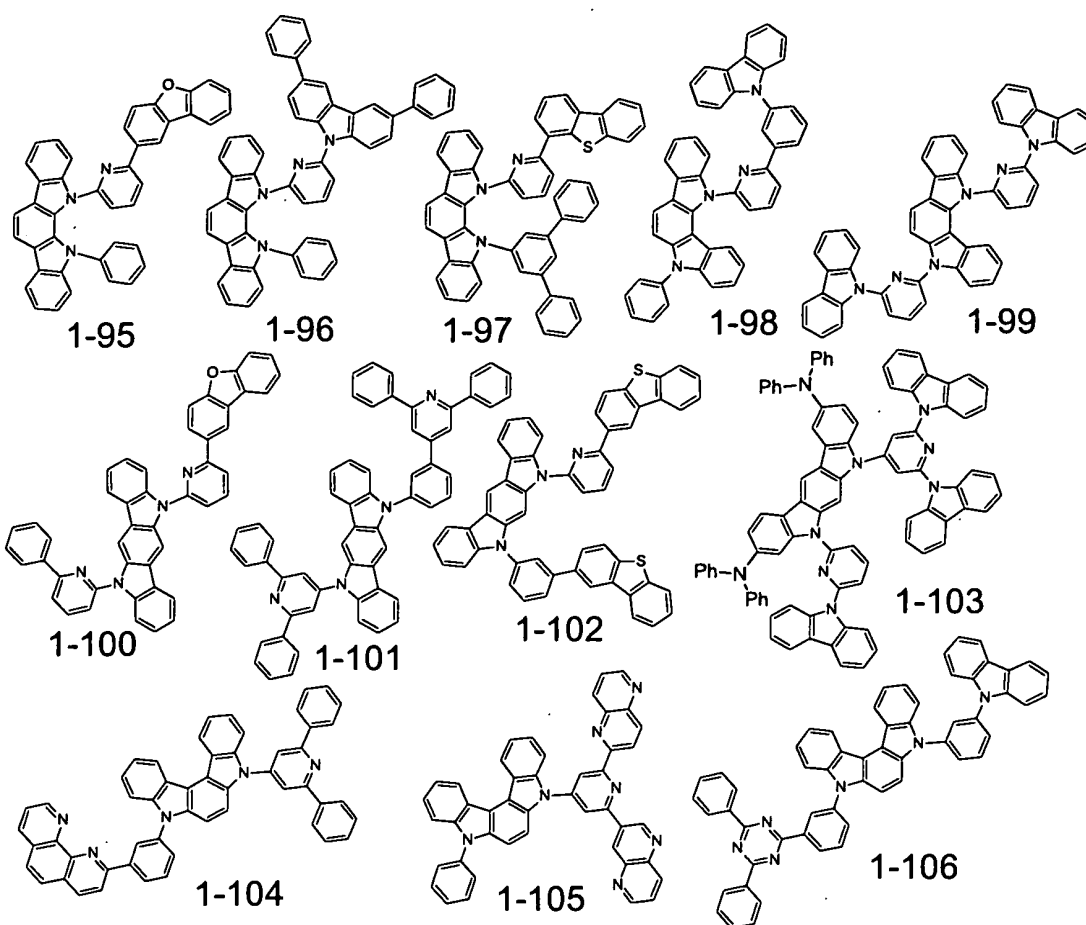


[0049]

【化10】

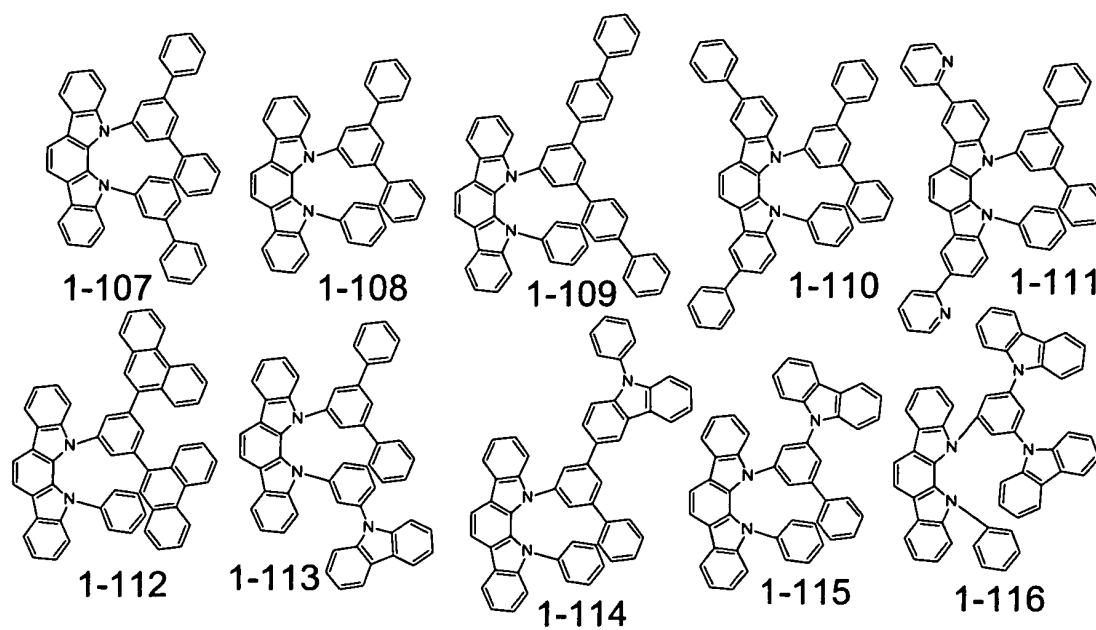


【化1-1】

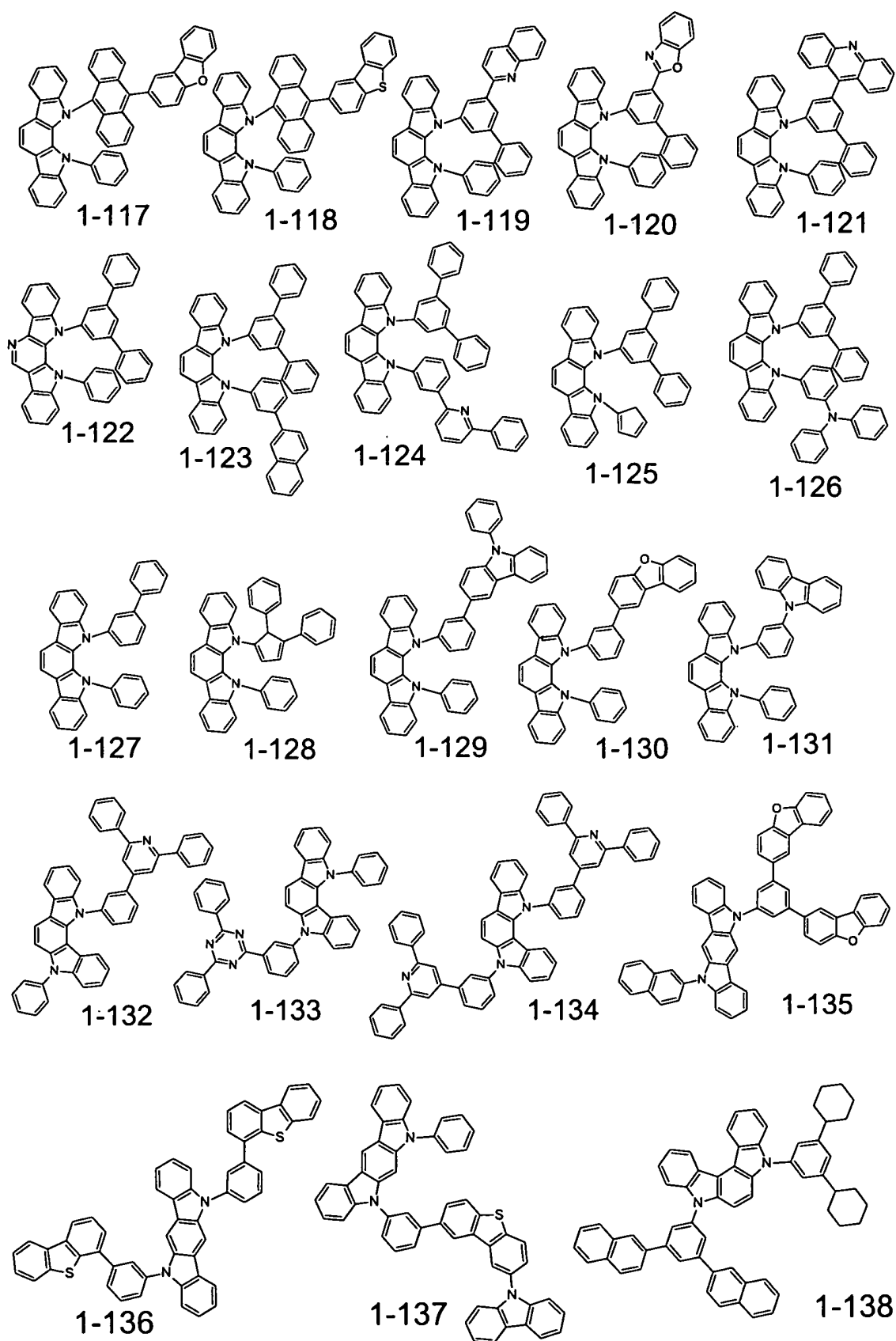


[0050]

【化12】

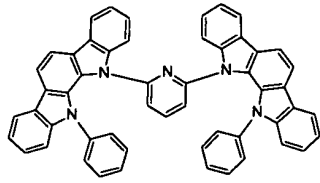


【化 1 3】

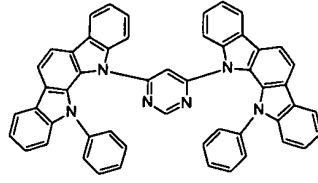


[0051]

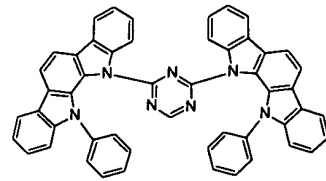
【化14】



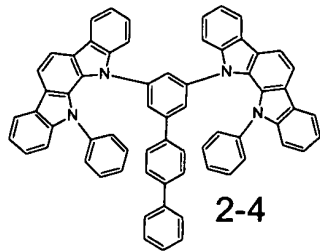
2-1



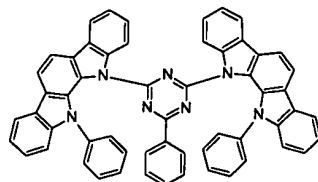
2-2



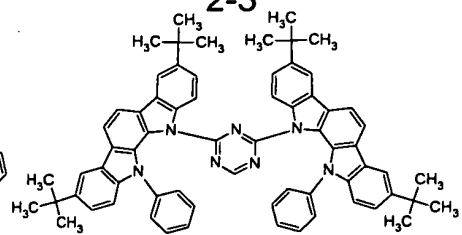
2-3



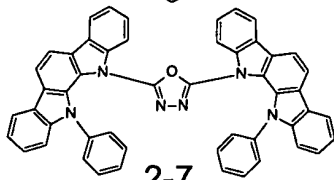
2-4



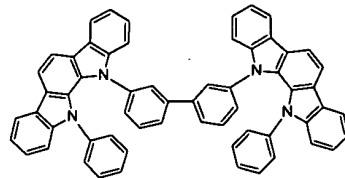
2-5



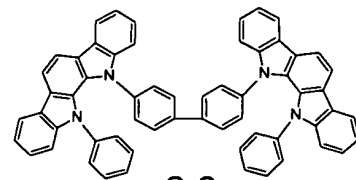
2-6



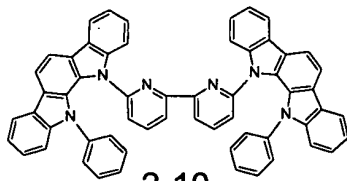
2-7



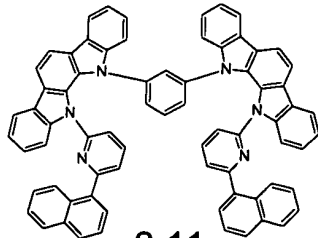
2-8



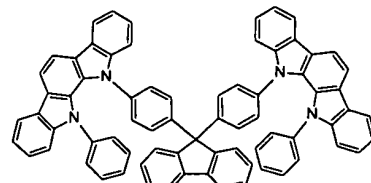
2-9



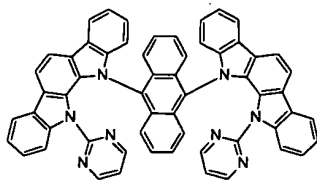
2-10



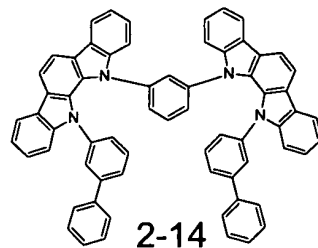
2-11



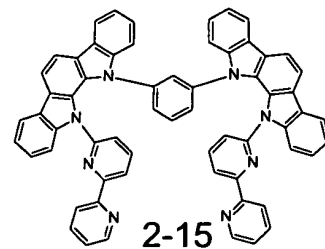
2-12



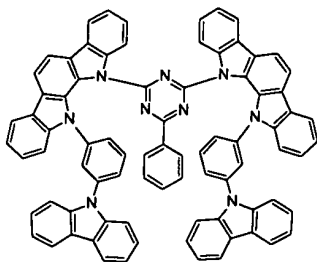
2-13



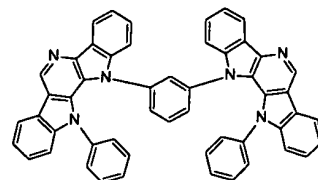
2-14



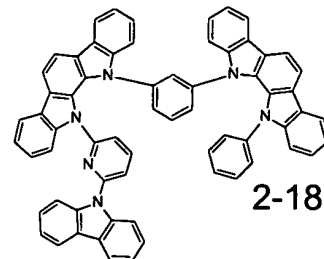
2-15



2-16

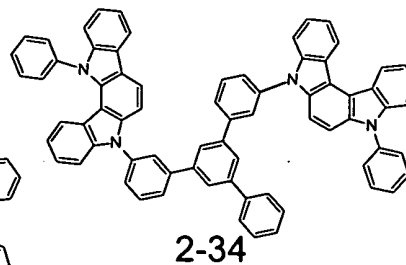
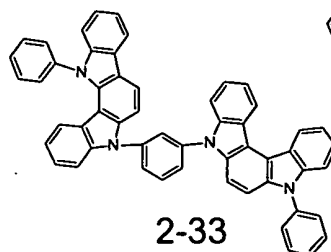
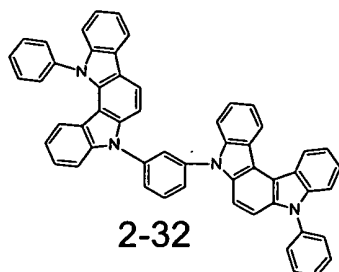
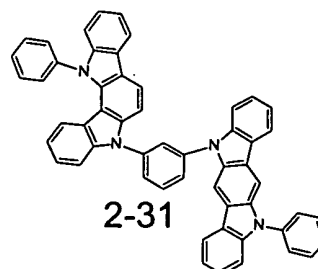
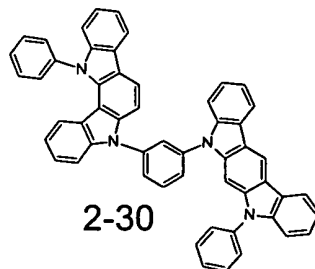
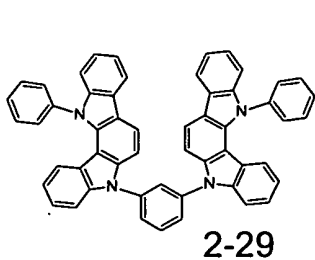
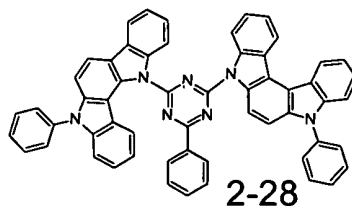
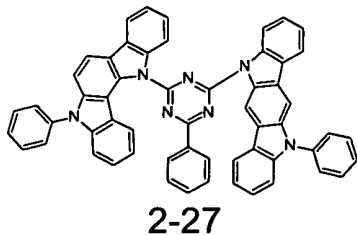
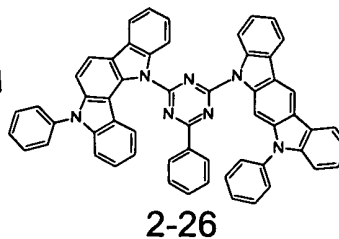
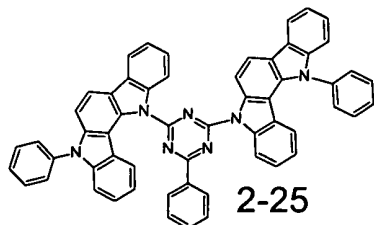
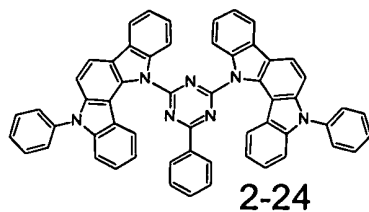
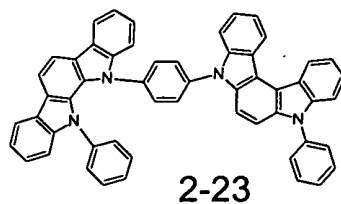
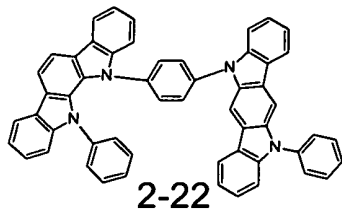
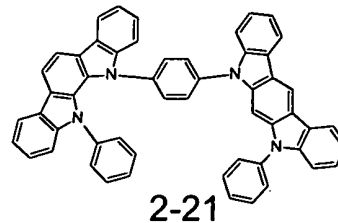
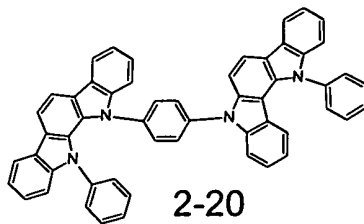
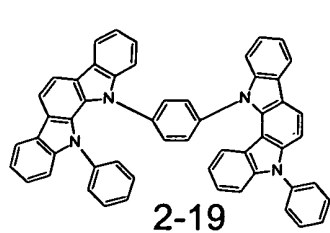


2-17

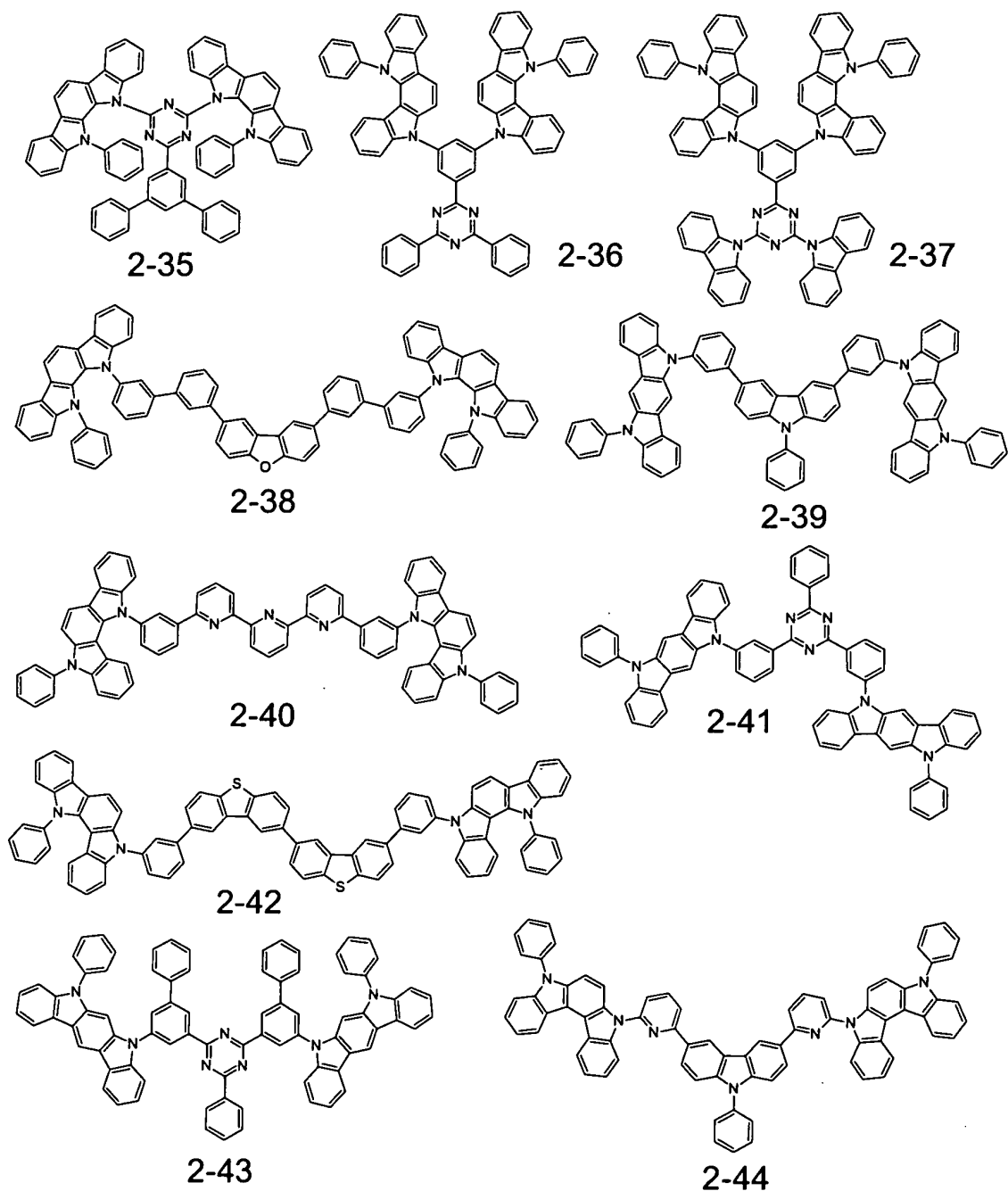


2-18

【化 1 5】



【化16】



[0052] 一般式(3)中， l 、 m 表示 1 或 2 之整數。
 $R_9 \sim R_{12}$ 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之烷氧基，較佳為氫、碳數 1~10 之烷基、碳數 1~10 之烷氧基。

[0053] 一般式(3)中， R_{13} 、 R_{14} 係獨立為氫、碳數

1~20 之烷基，較佳為氫、碳數 1~10 之烷基。

[0054] 一般式 (3) 中， n 係表示 1~6 之任一的整數，較佳為 3 或 4。

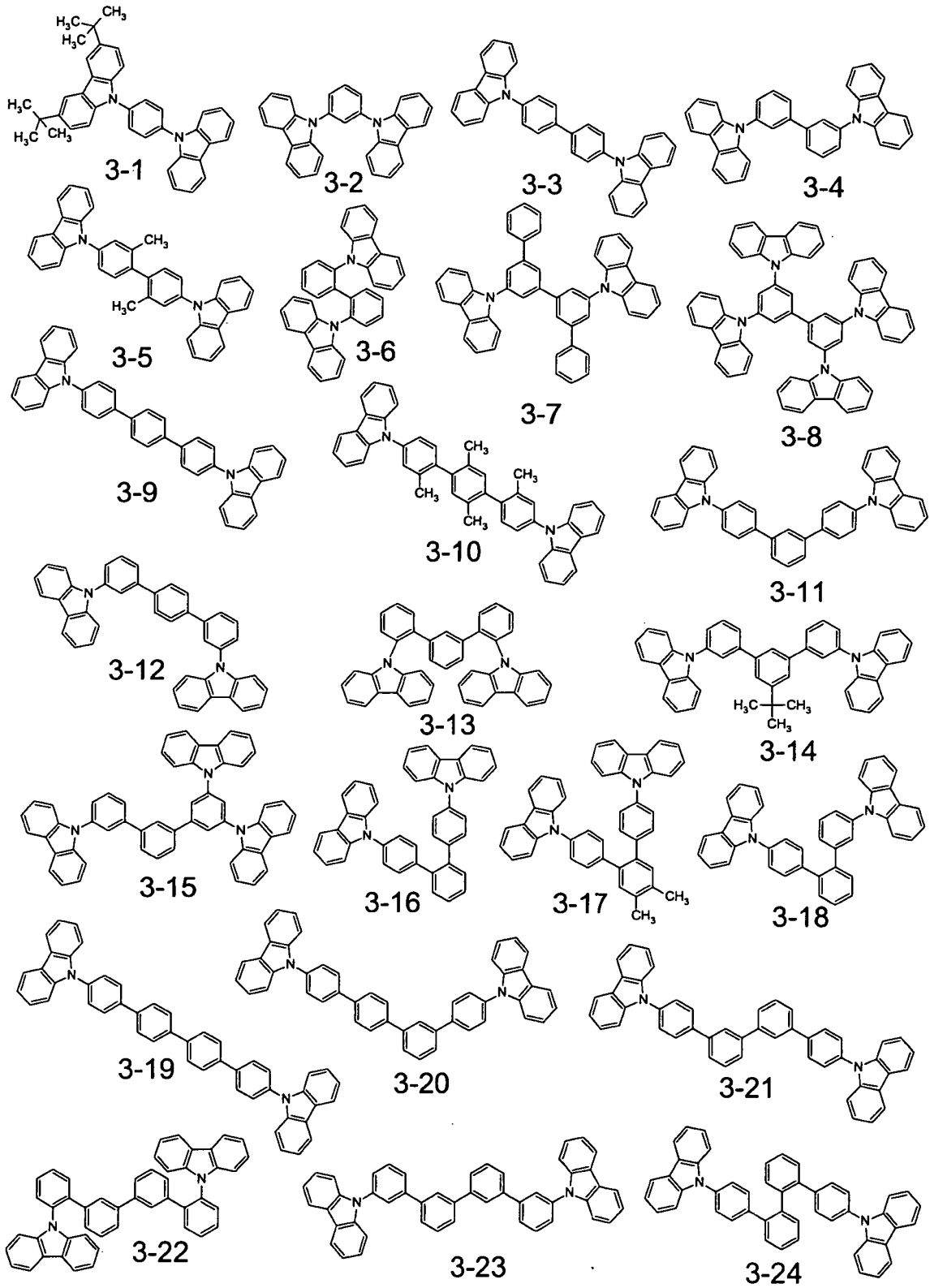
[0055] 一般式 (3) 中， $X_3 \sim X_5$ 係獨立表示 C-H 或 N，較佳為 C-H。

[0056] 一般式 (3) 中， n 為 2 以上之整數時， R_{13} 、 R_{14} 及 $X_3 \sim X_5$ 可獨立變化。又，各自之環的連結位置可為鄰位 (ortho)、間位 (meta) 或對位 (para)，無限定。

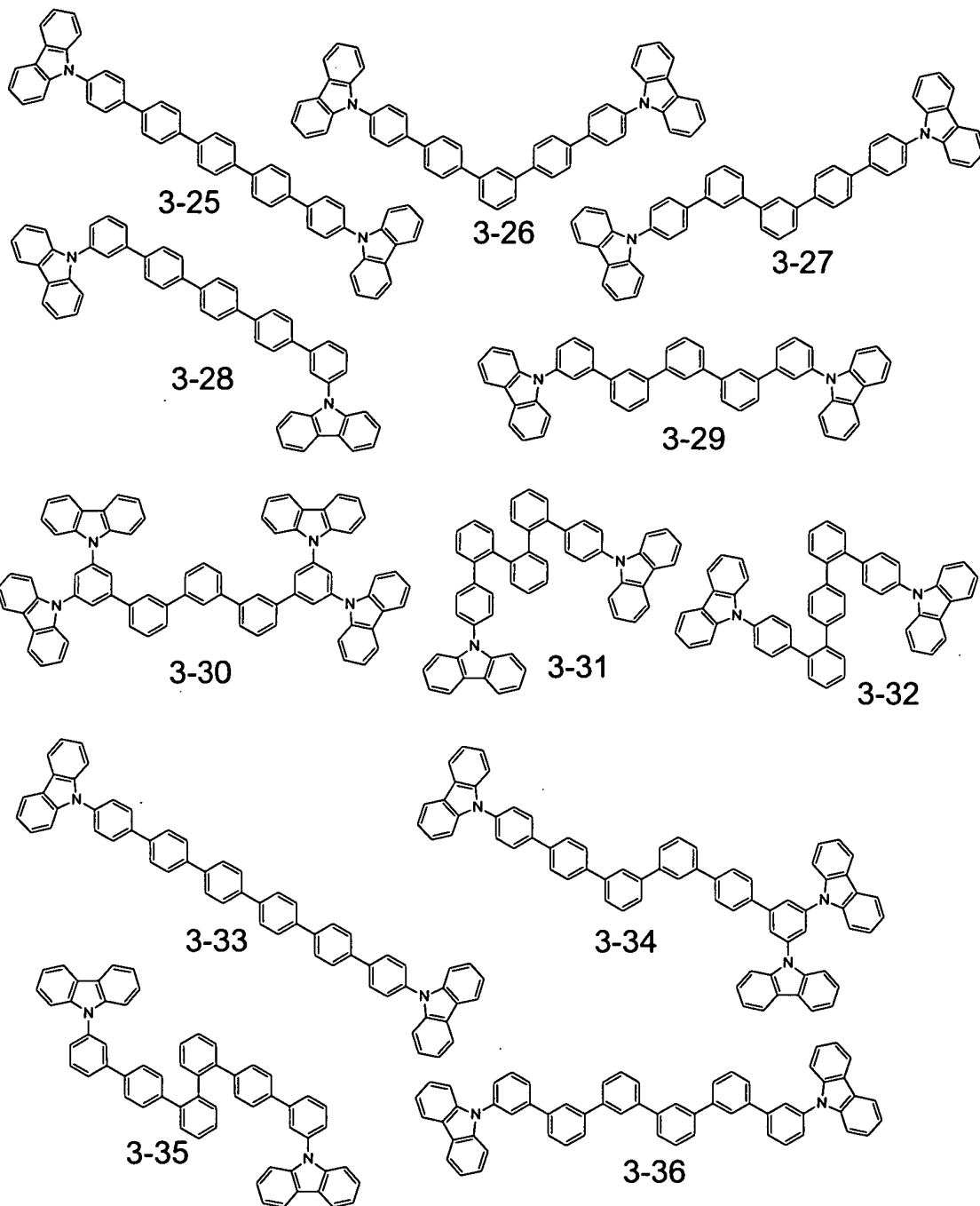
[0057] 前述一般式 (3) 表示之化合物之較佳具體例如下所示，但是不限於此等。

[0058]

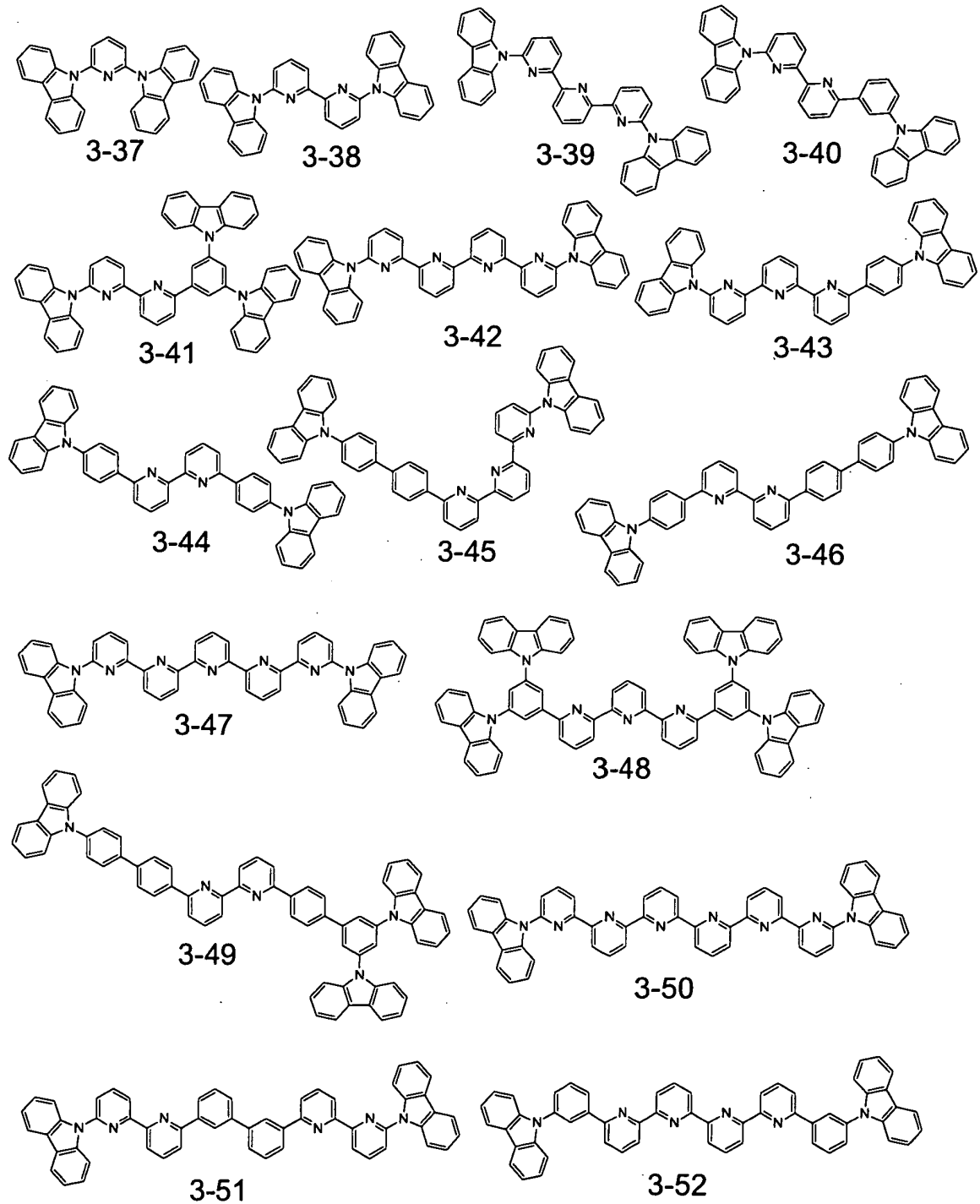
【化 17】



【化 1 8】



【化 19】



[0059] 又，2 個主體材料之 EA 差偏離 0.1eV 時，可提供良好結果。EA 差為 0.1eV 以下之主體彼此混合時，電荷平衡幾乎不變，因此不會損及原來的元件特性，可提高薄膜安定性，但是藉由混合 EA 差偏離 0.1eV 的主體，

導電性高分子時，藉由電解聚合，直接在基板上形成薄膜，或在基板 1 上塗佈導電性高分子，也可形成陽極（Appl. Phys. Lett., 60 卷，2711 頁，1992 年）。陽極也可以不同物質層合形成。陽極之厚度，因必要之透明性而異。需要透明性時，可見光的透過率通常為 60% 以上，較佳為 80% 以上，此時，厚度通常為 5~1000nm，較佳為 10~500nm 程度。可為不透明時，陽極可與基板相同。又，也可再上述陽極之上層合不同之導電材料。

[0065]

（4）電洞輸送層

陽極 2 之上設置電洞輸送層 4。兩者之間也可設置電洞注入層 3。電洞輸送層之材料所要求的條件為由陽極之電洞注入效率必須高，且被注入之電洞必須為可高效率輸送的材料。因此，必須游離電位小，對可見光之光源，透明性高，且電洞移動度大，此外安定性優異，在製造時或使用時不易發生成為阱之雜質。又，也要求為了與發光層 5 接觸，需要由發光層之發光產生消光，或與發光層之間形成激態複合物（exciplex），不會使效率降低。除上述一般的要求外，考慮車載顯示用的應用時，元件需要耐熱性。因此，較佳為具有 Tg 為 85°C 以上之值的材料。

[0066] 本發明可使用的電洞輸送材料，可使用以往此發光層所用之公知化合物。例如含有 2 個以上之 3 級胺，2 個以上之縮合芳香族環被氮原子取代的芳香族二胺（日本特開平 5-234681 號公報）、4,4',4''-三（1-萘基苯

基胺基) 三苯基胺等具有星芒構造的芳香族胺化合物 (J. Lumin., 72-74 卷、985 頁、1997 年)、由三苯基胺之四聚物所構成之芳香族胺化合物 (Chem. Commun., 2175 頁、1996 年)、2,2',7,7'-四-(二苯基胺基)-9,9'-螺芴等之螺化合物 (Synth. Metals, 91 卷、209 頁、1997 年) 等。此等化合物可單獨使用, 或必要時可各自混合使用。

又, 上述化合物外, 電洞輸送層之材料例如有聚乙烯基吡啶、聚乙烯基三苯基胺 (日本特開平 7-53953 號公報)、含有四苯基聯苯胺之聚伸芳基醚砜 (Polym. Adv. Tech., 7 卷、33 頁、1996 年) 等之高分子材料。

[0067] 以塗布法形成電洞輸送層時, 可添加 1 種或 2 種以上之電洞輸送材料, 必要時, 可添加不成爲電洞之阱 (Trap) 之黏結劑樹脂或塗佈性改良劑等之添加劑, 經過溶解調製塗佈溶液, 藉由旋轉塗佈法等的方法, 塗佈於陽極上, 經乾燥形成電洞輸送層。黏結劑樹脂, 例如有聚碳酸酯、聚芳酯、聚酯等。黏結劑樹脂在添加量較多時, 會使電洞移動度降低, 故添加量少較佳, 通常爲 50 重量% 以下爲佳。

[0068] 以真空蒸鍍法形成時, 將電洞輸送材料置於設置於真空容器內的坩鍋內, 使真空容器內以適當的真空幫浦, 排氣至 10^{-4} Pa 程度後, 將坩鍋加熱, 使電洞輸送材料蒸發, 形成有與坩鍋相對向配置之陽極的基板上, 形成電洞輸送層。電洞輸送層的膜厚通常爲 1~300nm, 較佳爲 5~100nm。如此, 爲了使薄膜同樣形成時, 一般常使用真

空蒸鍍法。

[0069]

(5) 電洞注入層

爲了更提高電洞注入之效率，且改善對有機層全體之陽極的附著力時，在電洞輸送層 4 與陽極 2 之間可插入電洞注入層 3。藉由插入電洞注入層，可使初期元件之驅動電壓降低，同時也具有可抑制以定電流連續驅動元件時之電壓上昇的效果。電洞注入層所用的材料所要求的條件，例如與陽極之接觸佳，可形成均勻的薄膜，熱安定、即玻璃轉化溫度高，玻璃轉化溫度要求爲 100℃ 以上。此外，例如有游離電位低，由陽極之電洞注入容易，電洞移動度大。

[0070] 爲了此目的，目前爲止，有以下研究報告，銅酞菁等之酞菁化合物（日本特開昭 63-295695 號公報）、聚苯胺（Appl. Phys. Lett., 64 卷、1245 頁，1994 年）、聚噻吩（Optical Materials, 9 卷、125 頁、1998 年）等之有機化合物或、濺鍍碳（sputtered Carbon）膜（Synth. Met., 91 卷、73 頁、1997 年）、釩氧化物、鈦氧化物、鋁氧化物等之金屬氧化物（J. Phys. D, 29 卷、2750 頁、1996 年）、1,4,5,8-萘四羧酸二酐（NTCDA）或六膦基六氮雜聯三伸苯（Triphenylene）（HAT）等之 P 型有機物（WO2005-109542 號公報）。此等化合物可單獨使用，或必要時可各自混合使用。電洞注入層時，也與電洞輸送層同樣，可形成薄膜，但是無機物時，進一步使用

濺鍍法或電子束蒸鍍法、電漿 CVD 法。如以上形成的電洞注入層的膜厚，通常為 1~300nm，較佳為 5~100nm。

[0071]

(6) 發光層

電洞輸送層 4 之上設置發光層 5。發光層可由單一的發光層所形成，或直接接觸複數之發光層，經層合所構成。發光層係與 2 個主體材料，以螢光性發光材料或磷光性發光材料形態所構成，2 個主體材料可為一般式 (1) 或 (2) 之化合物與一般式 (1) ~ (3) 之化合物之組合，特別是一般式 (1) 或 (2) 之化合物與一般式 (3) 之組合為佳。

[0072] 添加於主體材料之螢光性發光材料，例如可使用苝、紅熒烯 (Rubrene) 等之縮合環衍生物、喹吖啶酮 (quinacridone) 衍生物、phenoxazone 660、DCM1、迫位酮 (perinone)、香豆素衍生物、吡咯甲川 (pyrromethene) (二氮雜苯並二茛 (Indacene)) 衍生物、花青 (cyanine) 色素等。

[0073] 添加於主體材料之磷光性發光材料，例如含有具有由鈺、銻、鈮、銀、銻、鐵、銻、鉑及金等所選出之至少一種金屬的有機金屬錯合物。具體而言，例如有以下專利公報所記載之化合物，但是不限於此等化合物。

[0074] WO2009-073245 號公報、WO2009-046266 號公報、WO2007-095118 號公報、WO2008-156879 號公報、WO2008-140657 號公報、US2008-261076 號公報、日

本特表 2008-542203 號公報、WO2008-054584 號公報、日本特表 2008-505925 號公報、日本特表 2007-522126 號公報、日本特表 2004-506305 號公報、日本特表 2006-513278 號公報、日本特表 2006-50596 號公報、WO2006-046980 號公報、WO2005113704 號公報、US2005-260449 號公報、US2005-2260448 號公報、US2005-214576 號公報、WO2005-076380 號公報、US2005-119485 號公報、WO2004-045001 號公報、WO2004-045000 號公報、WO2006-100888 號公報、WO2007-004380 號公報、WO2007-023659 號公報、WO2008-035664 號公報、日本特開 2003-272861 號公報、日本特開 2004-111193 號公報、日本特開 2004-319438 號公報、日本特開 2007-2080 號公報、日本特開 2007-9009 號公報、日本特開 2007-227948 號公報、日本特開 2008-91906 號公報、日本特開 2008-311607 號公報、日本特開 2009-19121 號公報、日本特開 2009-46601 號公報、日本特開 2009-114369 號公報、日本特開 2003-253128 號公報、日本特開 2003-253129 號公報、日本特開 2003-253145 號公報、日本特開 2005-38847 號公報、日本特開 2005-82598 號公報、日本特開 2005-139185 號公報、日本特開 2005-187473 號公報、日本特開 2005-220136 號公報、日本特開 2006-63080 號公報、日本特開 2006-104201 號公報、日本特開 2006-111623 號公報、日本特開 2006-213720 號公報、日本特開 2006-290891 號公報、日本特開 2006-298899 號公報、日

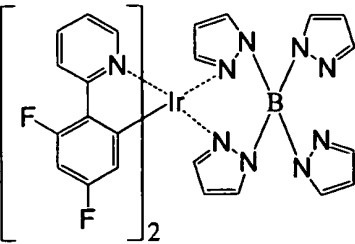
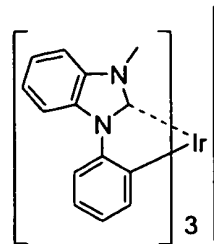
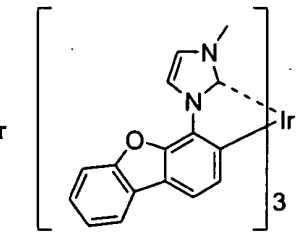
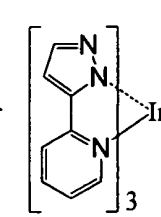
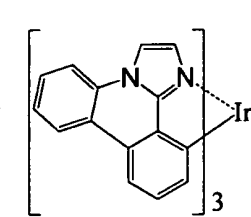
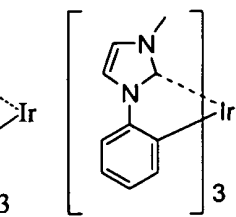
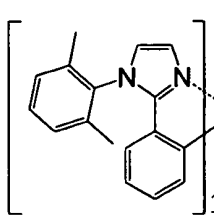
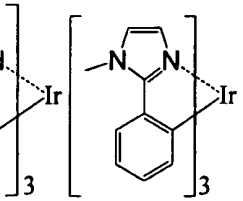
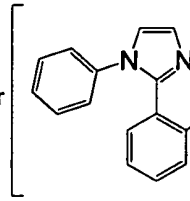
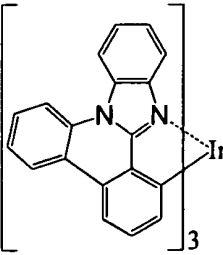
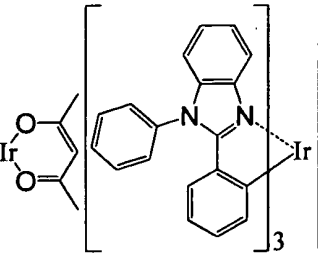
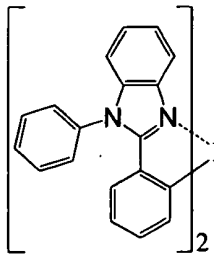
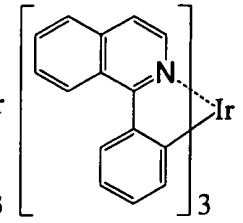
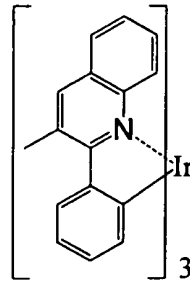
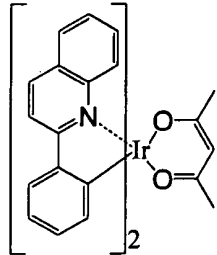
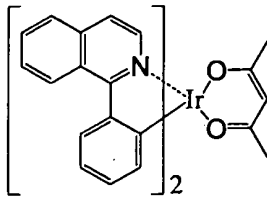
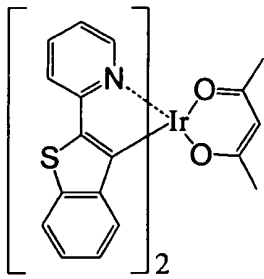
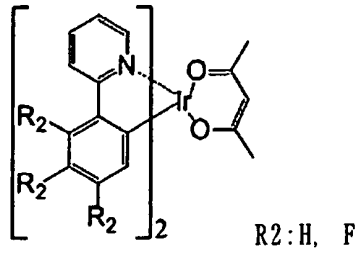
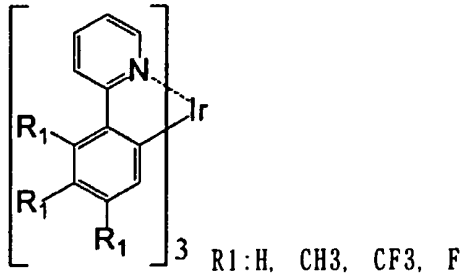
本特開 2006-298900 號公報、WO2007-018067 號公報、WO2007/058080 號公報、WO2007-058104 號公報、日本特開 2006-131561 號公報、日本特開 2008-239565 號公報、日本特開 2008-266163 號公報、日本特開 2009-57367 號公報、日本特開 2002-117978 號公報、日本特開 2003-123982 號公報、日本特開 2003-133074 號公報、日本特開 2006-93542 號公報、日本特開 2006-131524 號公報、日本特開 2006-261623 號公報、日本特開 2006-303383 號公報、日本特開 2006-303394 號公報、日本特開 2006-310479 號公報、日本特開 2007-88105 號公報、日本特開 2007-258550 號公報、日本特開 2007-324309 號公報、日本特開 2008-270737 號公報、日本特開 2009-96800 號公報、日本特開 2009-161524 號公報、WO2008-050733 號公報、日本特開 2003-73387 號公報、日本特開 2004-59433 號公報、日本特開 2004-155709 號公報、日本特開 2006-104132 號公報、日本特開 2008-37848 號公報、日本特開 2008-133212 號公報、日本特開 2009-57304 號公報、日本特開 2009-286716 號公報、日本特開 2010-83852 號公報、日本特表 2009-532546 號公報、日本特表 2009-536681 號公報、日本特表 2009-542026 號公報等。

[0075] 較佳之磷光發光摻雜劑，例如具有以 Ir 等之貴金屬元素為中心金屬的 Ir(ppy)_3 等之錯合物類、 $\text{Ir(bt)}_2 \cdot \text{acac}_3$ 等之錯合物類、 PtOEt_3 等之錯合物類。此等之錯合物類之具體例如以下所示，但是不限於下述化合

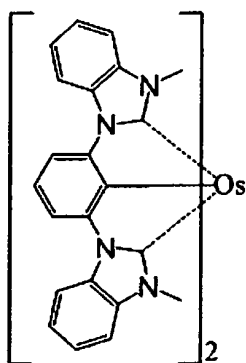
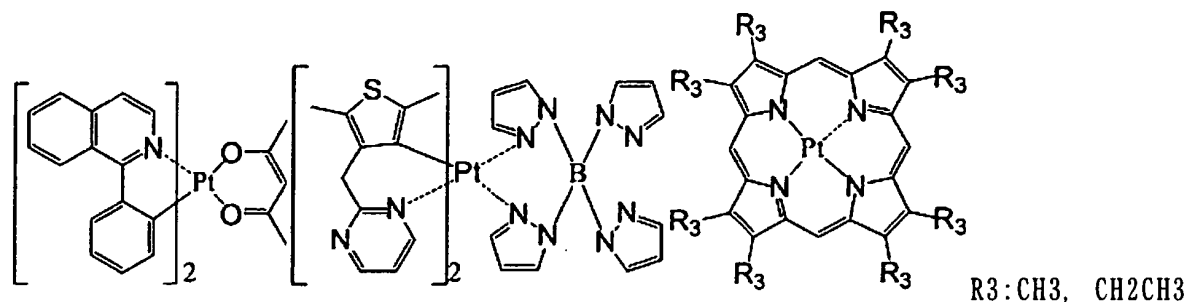
物。

[0076]

【化20】



【化 2 1】



[0077] 前述磷光發光摻雜劑在發光層中所含有的量為 2~40 重量%，較佳為 5~30 重量%之範圍。

[0078] 發光層之膜厚無特別限定，通常為 1~300nm，較佳為 5~100nm，使用與電洞輸送層同樣的方法形成薄膜。

[0079]

(7) 電子輸送層

為了進一步提高元件之發光效率，在發光層 5 與陰極 8 之間設置電子輸送層 6。電子輸送層較佳為由陰極可將電子順利注入之電子輸送性材料，也可使用一般使用之任意材料。滿足這種條件的電子輸送材料，例如有 Alq₃ 等之金屬錯合物 (JP 59-194393A)、10-羥基苯並[h]喹啉之金屬錯合物、噁二唑衍生物、二苯乙烯基聯苯衍生物、含

矽雜環戊二烯 (Silole) 衍生物、3-或 5-羥基黃酮 (flavone) 金屬錯合物、苯並噁唑金屬錯合物、苯並噻唑金屬錯合物、三苯并咪唑 (benzimidazolyl) 苯 (USP 5,645,948)、喹啉化合物 (JP6-207169A)、菲繞啉衍生物 (JP5-331459A)、2-t-丁基-9,10-N,N'-二氰基蒽醌二胺、n 型氫化非晶質碳化矽、n 型硫化鋅、n 型硒化鋅等。

● [0080] 電子輸送層之膜厚通常為 1~300nm，較佳為 5~100nm。電子輸送層係與電洞輸送層同樣，藉由塗佈法或真空蒸鍍法，層合於發光層上而形成。通常可使用真空蒸鍍法。

[0081]

(8) 陰極

● 陰極 8 係具有將電子注入於電子輸送層 6 中的功用。作為陰極使用的材料，可使用用於前述陽極 2 之材料，但是為了有效率進行電子注入時，較佳為使用功函數較低的金屬，可使用錫、鎂、銻、鈣、鋁、銀等適當的金屬或彼等之合金。具體例有鎂-銀合金、鎂-銻合金、鋁-鋰合金等之低功函數合金電極。

陰極之膜厚通常與陽極同樣。為了保護由低功函數金屬所構成之陰極，此上再層合功函數較高，對大氣安定的金屬層，可增加元件之安定性。為了此目，可使用鋁、銀、銅、鎳、鉻、金、鉑等之金屬。

此外，可在陰極 8 與電子輸送層 6 之間插入 LiF、

MgF₂、Li₂O 等之極薄絕緣膜（0.1~5nm）作為電子注入層 7，也為提高元件效率的有效的方法。

[0082] 與圖 1 相反構造，即可在基板 1 上依序層合陰極 8、電子注入層 7、電子輸送層 6、發光層 5、電洞輸送層 4、電洞注入層 3、陽極 2，已如前述，至少一方在透明性高之 2 片基板之間可設置本發明之有機 EL 元件。此時，必要時可追加層，或省略。

[0083] 本發明之有機 EL 元件可為單一元件、配置成陣列狀之構造所構成之元件、陽極與陰極配置成 X-Y 矩陣狀之構造之任一種。依據本發明之有機 EL 元件時，發光層為由 2 個主體材料所構成之混合主體，該主體材料之中至少一個使用特定化合物，即使在低電壓，也可得到發光效率高，且驅動安定性大幅改善的元件，在應用於全彩或多色（multi-color）之面板時，可發揮優異的性能。

[0084] 以下實施例更詳細說明本發明，但是本發明不限於此等實施例，只要不超出其技術要件時，可以各種形態來實施。

[實施例]

[0085]

實施例 1

於形成有由膜厚 150nm 之 ITO 所構成之陽極的玻璃基板上，將各薄膜以真空蒸鍍法，在真空度 4.0×10^{-4} Pa 下進行層合。首先，於 ITO 上形成厚度 20nm 之銅酞菁

(CuPc) 作為電洞注入層，其次，形成厚度 20nm 之 4,4-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯 (NPB) 作為電洞輸送層。其次，由各自不同之蒸鍍源共蒸鍍作為第一主體之化合物 1-4，作為第二主體之化合物 3-37，作為發光層客體 (guest) 之三(2-苯基吡啶)銱(III) (Ir(PPy)_3)，作為發光層，形成 30nm 之厚度。此時，第一主體與第二主體與 Ir(PPy)_3 之蒸鍍速度比 (氯化物之體積速度比) 為 47 : 47 : 6。其次，形成厚度 10nm 之鋁(III)雙(2-甲基-8-喹啉)4-苯基酚鹽 (BALq) 作為電洞阻止層。其次，形成厚度 40nm 之三-(8-羥基喹啉)鋁(III) (Alq_3) 作為電子輸送層。再於電子輸送層上形成 0.5nm 厚之氟化鋰 (LiF) 作為電子注入層。最後，於電子注入層上形成 100nm 之厚的鋁 (Al) 作為陰極，製作有機 EL 元件。

所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓，觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，得知可得到由 Ir(PPy)_3 之發光。表 1 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0086]

實施例 2~4

實施例 1 中，除了使用表 1 所記載的化合物作為發光層第二主體外，與實施例 1 同樣製作有機 EL 元件。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓時，由任一的有機 EL 元件，均觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，

得知可得到由 Ir(PPy)_3 之發光。表 1 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0087]

例 11~15 (比較)

實施例 1 中，除了單獨使用表 1 所記載的化合物作為發光層主體外，與實施例 1 同樣製作有機 EL 元件。主體量係與實施例 1 中之第 1 主體與第 2 主體之合計相同量，客體量也同樣。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓時，由任一的有機 EL 元件，均觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，得知可得到由 Ir(PPy)_3 之發光。表 1 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0088] 表 1 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率 (初期特性) 及亮度減半壽命 (壽命特性)。亮度及外部量子效率係驅動電流 2.5 mA/cm^2 時的值，亮度減半時間係初期亮度 1000 cd/m^2 時的值。化合物 No. 係附於上述化學式的編號。

[0089]

【表 1】

實施例 No.	第 1 主體 (E A)	第 2 主體 (E A)	亮度 (cd/m ²)	外部量子 效率 (%)	亮度減半時間 (h)
1	1-4 (3.03 eV)	3-37 (2.40 eV)	946	10.1	10,969
2	1-4 (3.03 eV)	3-7 (2.58 eV)	1,010	10.8	10,197
3	1-4 (3.03 eV)	3-13 (2.60 eV)	1,005	10.8	10,485
4	1-4 (3.03 eV)	3-22 (2.57 eV)	1,059	11.4	13,649
11	1-4 (3.03 eV)	—	998	10.7	9,634
12	3-37 (2.40 eV)	—	536	5.8	2,795
13	3-7 (2.58 eV)	—	639	6.8	7,481
14	3-13 (2.60 eV)	—	323	3.5	3,718
15	3-22 (2.57 eV)	—	302	3.3	4,499

[0090] 表 1 中，本發明之實施例 1~4 與例 11~15 比較時，具有特定骨架之二種類的化合物作為發光層主體使用，得知可提高亮度及外部量子效率，明顯延長亮度減半時間。依據此等結果，可知依據本發明時，可實現高效率、且顯示良好壽命特性的有機 EL 磷光元件。

[0091]

實施例 5

於形成有由膜厚 150nm 之 ITO 所構成之陽極的玻璃

基板上，將各薄膜以真空蒸鍍法，在真空度 4.0×10^{-4} Pa 下進行層合。首先，於 ITO 上形成厚度 20nm 之銅酞菁 (CuPc) 作為電洞注入層，其次，形成厚度 20nm 之 NPB 作為電洞輸送層。其次，由各自不同之蒸鍍源共蒸鍍作為第一主體之化合物 2-5，作為第二主體之化合物 3-37，作為發光層客體 (guest) 之 Ir(PPy)_3 ，作為發光層，形成 30nm 之厚度。此時，第一主體與第二主體與 Ir(PPy)_3 之蒸鍍速度比 (氣化物之體積速度比) 為 47 : 47 : 6。其次，形成厚度 10nm 之 BAlq 作為電洞阻止層。其次，形成厚度 40nm 之 Alq_3 作為電子輸送層。再於電子輸送層上形成 0.5nm 厚之氟化鋰 (LiF) 作為電子注入層。最後，於電子注入層上形成 100nm 之厚的鋁 (Al) 作為陰極，製作有機 EL 元件。

所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓，觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，得知可得到由 Ir(PPy)_3 之發光。

表 2 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0092]

實施例 6~7

實施例 5 中，除了使用表 2 所記載的化合物作為發光層第二主體外，與實施例 5 同樣製作有機 EL 元件。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓時，由任一的有機 EL 元件，均觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，

得知可得到由 Ir(PPy)_3 之發光。表 2 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0093]

例 16~19 (比較)

實施例 5 中，除了單獨使用表 2 所記載的化合物作為發光層主體外，與實施例 5 同樣製作有機 EL 元件。主體量係與實施例 5 中之第 1 主體與第 2 主體之合計相同量。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓時，由任一的有機 EL 元件，均觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，得知可得到由 Ir(PPy)_3 之發光。

[0094] 表 2 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。亮度及外部量子效率係驅動電流 2.5 mA/cm^2 時的值，亮度減半時間係初期亮度 1000 cd/m^2 時的值。

[0095]

【表 2】

實施例 No.	第 1 主體 (E A)	第 2 主體 (E A)	亮度 (cd/m ²)	外部量子 效率 (%)	亮度減半時間 (h)
5	2-5 (3.03 eV)	3-37 (2.40 eV)	935	9.9	10,599
6	2-5 (3.03 eV)	3-7 (2.58 eV)	831	8.9	9,060
7	2-5 (3.03 eV)	3-13 (2.60 eV)	811	8.7	10,052
16	2-5 (3.03 eV)	—	771	8.2	6,339
17	3-37 (2.40 eV)	—	536	5.8	2,795
18	3-7 (2.58 eV)	—	639	6.8	7,481
19	3-13 (2.60 eV)	—	323	3.5	3,718
20	2-5 (3.03 eV)	A (2.46 eV)	772	8.2	6,354
	A (2.46 eV)	—	480	5.1	7,202

[0096] 表 2 中，本發明之實施例 5~7 與例 16~19 比較時，具有特定骨架之二種類的化合物作為發光層主體使用，得知可提高亮度及外部量子效率，明顯延長亮度減半時間。依據此等結果，可知依據本發明時，可實現高效率、且顯示良好壽命特性的有機 EL 磷光元件。

[0097]

例 20 (比較)

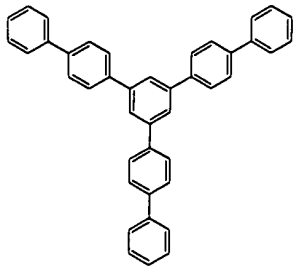
於形成有由膜厚 150nm 之 ITO 所構成之陽極的玻璃

基板上，將各薄膜以真空蒸鍍法，在真空度 4.0×10^{-4} Pa 下進行層合。首先，於 ITO 上形成厚度 20nm 之銅酞菁 (CuPc) 作為電洞注入層，其次，形成厚度 20nm 之 NPB 作為電洞輸送層。其次，由各自不同之蒸鍍源共蒸鍍作為第一主體之化合物 2-5，作為第二主體之以下所示的化合物 A，作為發光層客體 (guest) 之 Ir(PPy)₃，作為發光層，形成 30nm 之厚度。此時，第一主體與第二主體與 Ir(PPy)₃ 之蒸鍍速度比為 47 : 47 : 6。其次，形成厚度 10nm 之 BAlq 作為電洞阻止層。其次，形成厚度 40nm 之 Alq₃ 作為電子輸送層。再於電子輸送層上形成 0.5nm 厚之氟化鋰 (LiF) 作為電子注入層。最後，於電子注入層上形成 100nm 之厚的鋁 (Al) 作為陰極，製作有機 EL 元件。

[0098] 單獨使用下述化合物 A 作為發光層主體之有機 EL 元件也同樣製作。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓，可由兩有機 EL 元件觀測到極大波長 517nm 之發光光譜，得知可得到由 Ir(PPy)₃ 之發光。表 2 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0099]

【化 2 2】



(A)

[0100] 由表 2 可知，化合物 2-5 與化合物 A 之混合主體與化合物 A 單獨主體及化合物 2-5 單獨主體（例 16）比較時，將化合物 2-5 與化合物 A 之混合主體用於發光層主體，可提高亮度及外部量子效率，但是亮度減半時間縮短。依據此結果，將特定骨架以外之化合物的混合主體作為發光層主體使用時，得知有時驅動壽命特性會劣化。

[0101]

實施例 8

於形成有由膜厚 150nm 之 ITO 所構成之陽極的玻璃基板上，將各薄膜以真空蒸鍍法，在真空度 4.0×10^{-4} Pa 下進行層合。首先，於 ITO 上形成厚度 25nm 之銅酞菁（CuPc）作為電洞注入層，其次，形成厚度 10nm 之 NPB 作為第一電洞輸送層。其次，形成厚度 10nm 之 4,4',4''-三（N-咔唑基）-三苯基胺（TCTA）作為第二電洞輸送層。其次由各自不同之蒸鍍源共蒸鍍作為第一主體之化合物 1-90，作為第二主體之化合物 3-4，作為發光層客體（guest）之三[1-（4'-氰基苯基）-3-甲基苯並咪唑-2-亞基（-ylidene）-C²、C^{2'}]-銥（III）（Ir(cn-pmic)₃）作為發光

層，形成 30nm 之厚度。此時，第一主體與第二主體與 (Ir(cn-pmic)₃) 之蒸鍍速度比為 45 : 45 : 10。其次，形成厚度 10nm 之 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲繞啉 (BCP) 作為電洞阻止層。其次，形成厚度 25nm 之 Alq₃ 作為電子輸送層。再於電子輸送層上形成 0.5nm 厚之氟化鋰 (LiF) 作為電子注入層。最後，於電子注入層上形成 100nm 之厚的鋁 (Al) 作為陰極，製作有機 EL 元件。

所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓，觀測到極大波長 460nm 之發光光譜，得知可得到由 (Ir(cn-pmic)₃) 之發光。表 3 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0102]

例 21 (比較)

實施例 8 中，僅使用化合物 1-90 作為發光層主體外，與實施例 8 同樣製作有機 EL 元件。主體量係與實施例 8 中之第 1 主體與第 2 主體之合計相同量。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓，觀測到極大波長 460nm 之發光光譜，任一有機 EL 元件均可觀測到極大波長 460nm 之發光光譜，得知可得到由 (Ir(cn-pmic)₃) 之發光。表 3 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。

[0103]

例 22 (比較)

實施例 8 中，僅使用化合物 3-4 作為發光層主體外，

與實施例 8 同樣製作有機 EL 元件。主體量係與實施例 8 中之第 1 主體與第 2 主體之合計相同量。所得之有機 EL 元件連接外部電源，施加直流電壓，任一有機 EL 元件均可觀測到極大波長 460nm 之發光光譜，得知可得到由 (Ir(cn-pmic)₃) 之發光。

[0104] 表 3 顯示製作之有機 EL 元件的亮度、外部量子效率及亮度減半壽命。亮度及外部量子效率係驅動電流 2.5 mA/cm² 時的值，亮度減半時間係初期亮度 1000 cd/m² 時的值。

[0105]

【表 3】

實施例 No.	第 1 主體 (E A)	第 2 主體 (E A)	亮度 (cd/m ²)	外部量子 效率 (%)	亮度減半時間 (h)
8	1-90 (2.58 eV)	3-4 (2.70 eV)	394	13.0	196
21	1-90 (2.58 eV)	—	372	12.0	139
22	3-4 (2.70 eV)	—	363	11.4	114

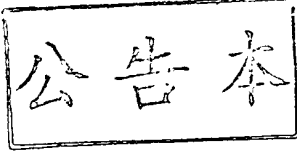
[0106] 表 3 中，本發明之實施例 8 與例 21~22 比較時，具有特定骨架之二種類的化合物作為發光層主體使用，得知可提高亮度及外部量子效率，明顯延長亮度減半時間。依據此等結果，可知依據本發明時，可實現高效率、且顯示良好壽命特性的有機 EL 磷光元件。

[產業上之可利用性]

[0107] 本發明之有機 EL 元件，藉由將特定的化合物作為混合主體使用，即使在低電壓，也具有關閉磷光發光分子之最低激發三重態能所需之充分高的最低激發三重態能，因此不會有由發光層內之能量流出，可達成高效率且長壽命，在平面面板顯示器（行動電話顯示元件、車載顯示元件、OA 電腦顯示元件或電視等）、發揮作為面發光體之特徵之光源（照明、影印機之光源、液晶顯示器或計數器類之背光光源）、顯示板或標識燈等之應用時，其技術價值非常大。

【符號說明】

- 1：基板
- 2：陽極
- 3：電洞注入層
- 4：電洞輸送層
- 5：發光層
- 6：電子輸送層
- 7：電子注入層
- 8：陰極



發明摘要

※申請案號：102109860

※申請日：102年03月20日

※IPC分類：

C07D 487/14 (2005.01)
 C09K 11/06 (2005.01)
 H01L 51/50 (2005.01)
 H05B 33/14 (2005.01)

【發明名稱】(中文/英文)

有機電致發光元件

【中文】

本發明係提供一種低電壓，但是為高效率，且具有高驅動安定性之實用上有用的有機電致發光元件（有機 EL 元件）。

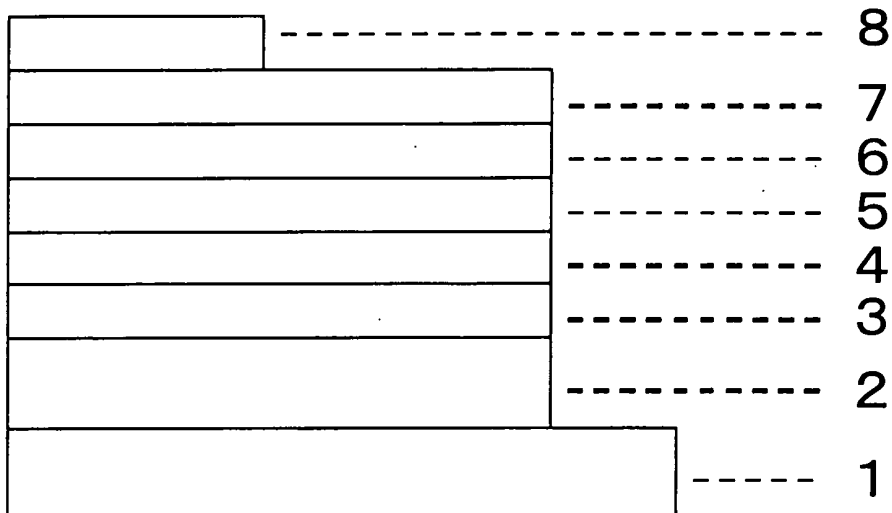
此有機電致發光元件係在對向之陽極與陰極之間含有發光層，發光層含有 2 的主體材料與至少 1 個發光性摻雜劑，該 2 個主體材料之中，其中 1 個為由吲哚咔唑（indolocarbazole）化合物所選出之主體材料，另一個為由咔唑化合物所選出之主體材料。

【英文】

公告科

圖式

圖 1



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：基板
- 2：陽極
- 3：電洞注入層
- 4：電洞輸送層
- 5：發光層
- 6：電子輸送層
- 7：電子注入層
- 8：陰極

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

相反的，可將混合電子流通路徑之 2 個主體的 EA 限定為較大者，可抑制發光層內之電子流動。結果將電子關閉於發光層內變得容易，可提供高效率且長壽命的元件。較佳為 EA 差為 0.2~1.5eV 之範圍。此外，EA 之值可使用主體材料薄膜之藉由光電子分光法所得之游離電位（ionization potential）之值與測定紫外-可見光區域之吸收光譜，由其吸收端求得之能隙之值，計算得到。但是測定方法不限於此等。

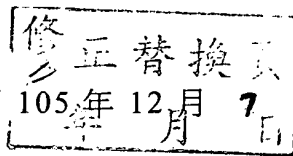
[0060] 2 個主體材料可在製作元件之前進行混合，使用 1 個蒸鍍源進行蒸鍍，或可藉由使用複數之蒸鍍源之共蒸鍍等的操作，製作元件的時點進行混合。主體材料之混合比（重量比）無特別限定，較佳為 95：5~5：95 之範圍，更佳為 90：10~10：90 之範圍。

[0061] 其次，參照圖面說明本發明之有機 EL 元件之構造，但是本發明之有機 EL 元件之構造，不限於任何圖示者。

[0062]

（1）有機 EL 元件之構成

圖 1 係表示本發明用之一般的有機 EL 元件之構造例的模式斷面圖，1 表示基板、2 表示陽極、3 表示電洞注入層、4 表示電洞輸送層、5 表示發光層、6 表示電子輸送層、7 表示電子注入層、8 表示陰極。本發明之有機 EL 元件係具有陽極、發光層、電子輸送層及陰極作為必須的層，必要時可設置其他的層。其他的層係指例如電洞注入



輸送層或電子阻止層及電洞阻止層，但是不限於此等者。電洞注入輸送層係表示電洞注入層與電洞輸送層之任一或兩者。

[0063]

(2) 基板

基板 1 係成爲有機電致發光元件之支持體者，可使用石英或玻璃板、金屬板或金屬箔、塑膠薄膜或薄片等。特佳爲玻璃板或聚酯、聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚砜等之平滑且透明的合成樹脂板。使用合成樹脂基板時，必須留意阻氣性。基板之阻氣性太小時，因通過基板之外氣，會導致有機電致發光元件劣化，故不佳。因此，在合成樹脂基板之至少單面，設置緊密矽氧化膜等，確保阻氣性的方法，也爲較佳方法之一。

[0064]

(3) 陽極

基板 1 上設置陽極 2，但是陽極具有將電洞注入電洞輸送層的功能者。此陽極通常爲鋁、金、銀、鎳、鈮、鉑等之金屬、銦及/或錫之氧化物、銦及/或鋅之氧化物等之金屬氧化物、碘化銅等鹵化金屬、碳黑、或聚(3-甲基噻吩)、聚吡咯、聚苯胺等之導電性高分子等所構成。陽極之形成，通常藉由濺鍍法、真空蒸鍍法等進行。又，銀等之金屬微粒子、碘化銅等之微粒子、碳黑、導電性之金屬氧化物微粒子、導電性高分子微粉末等時，分散於適當的黏結劑樹脂溶液中，塗佈於基板上也可形成陽極。此外，

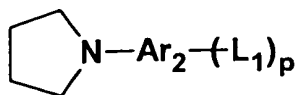
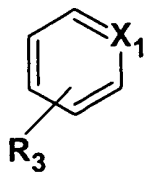
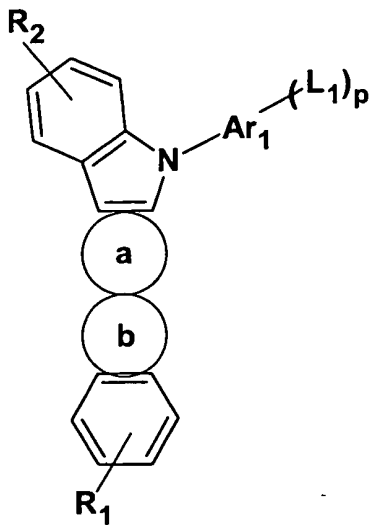
公告本

申請專利範圍

修正本

1. 一種有機電致發光元件，其係在對向之陽極與陰極之間，含有 1 個以上之發光層之有機電致發光元件，其特徵係至少 1 個發光層含有 2 個主體材料與至少 1 個發光性摻雜劑，該 2 個主體材料之中，其中 1 個為由下述一般式 (1) ~ (2) 之任一表示之化合物所選出之主體材料，另一個為由下述一般式 (3) 表示之化合物所選出之主體材料，

【化 1】

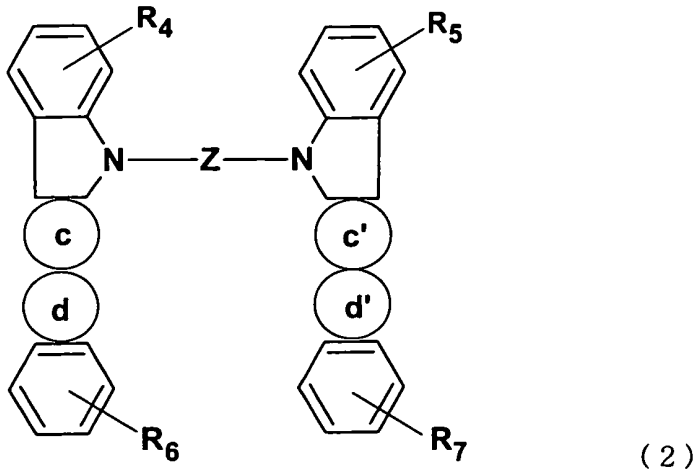


其中，環 a 表示在 2 個鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (a1) 表示之芳香環，X₁ 表示 C-R，環 b 表示在 2 個鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (b1) 表示之雜環，

Ar_1 、 Ar_2 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基， L_1 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等連結 2~10 而成的基團， Ar_1 、 Ar_2 及 L_1 中之此等芳香族烴基或芳香族雜環基，可具有取代基，具有取代基時之取代基為碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、或碳數 1~20 之烷基磺基， p 表示 0~5 之整數，其中， p 為 2 以上時， L_1 各自可相同或相異， R 、 R_1 ~ R_3 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~16 之芳香族雜環基，各自可具有取代基，氫以外的基，具有取代基時之取代基為碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20

之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基；

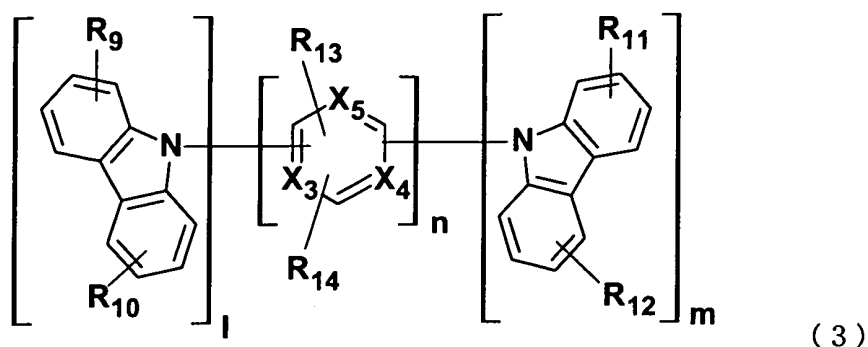
【化 2】



其中，環 c、環 c'表示在鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (c1) 表示之芳香環，環 d、環 d'表示在鄰接環之任意位置進行縮合之以式 (d1) 表示之雜環，可相同或相異， X_2 表示 C-R'，Z 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等連結 2~10 所成之 2 價連結基，但是與 N 連結之基團為碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基， Ar_3 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基， L_2 表示碳數 6~22 之芳香族烴基、碳數 3~16 之芳香族雜環基、或彼等 2~10 連結所成之基團，Z、 Ar_3 及 L_2 中之此等芳香族烴基

或芳香族雜環基可具有取代基，具有取代基時之取代基為碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、或碳數 1~20 之烷基磺基， q 表示 0~5 之整數，其中 q 為 2 以上時， L_2 各自可相同或相異， R' 、 $R_4\sim R_8$ 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基、或碳數 3~16 之芳香族雜環基，各自可具有取代基，氫以外的基，具有取代基時之取代基為碳數 1~20 之烷基、碳數 7~38 之芳烷基、碳數 2~20 之烯基、碳數 2~20 之炔基、碳數 2~40 之二烷基胺基、碳數 12~44 之二芳基胺基、碳數 14~76 之二芳烷基胺基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之醯氧基、碳數 1~20 之烷氧基、碳數 2~20 之烷氧基羰基、碳數 2~20 之烷氧基羰氧基、碳數 1~20 之烷基磺基、碳數 6~22 之芳香族烴基或碳數 3~16 之芳香族雜環基；

【化 3】



其中， $R_9 \sim R_{12}$ 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基、碳數 2~20 之醯基、碳數 2~20 之烷氧基， l 、 m 表示 1 或 2 之整數， n 表示 1~6 之整數， R_{13} 、 R_{14} 係獨立表示氫、碳數 1~20 之烷基， $X_3 \sim X_5$ 係獨立表示 C-H 或 N， n 為 2 以上時， R_{13} 、 R_{14} 及 $X_3 \sim X_5$ 各自可相同或不同。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件，其中 2 個主體材料之中，其中 1 個為由前述一般式 (1) ~ (2) 之任一表示之化合物所選出之主體材料，另一個為由前述一般式 (3) 表示之化合物所選出之主體材料，2 個主體材料之電子親和力 (electron affinity) 之差 (ΔEA) 大於 0.1 eV。

3. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件，其中一般式 (1) 中， Ar_1 或 Ar_2 之至少一個為碳數 3~6 之單環之芳香族雜環基。

4. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件，其中一般式 (3) 中， n 為 3 或 4。

5. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件，其中發光性摻雜劑為由含有自釷、銻、鈮、銀、銻、鐵、銻、

鉑及金所選出之至少一個金屬之有機金屬錯合物所構成之
磷光發光摻雜劑。