



(21)申請案號：103128224

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : H01L51/54 (2006.01)

H01L51/56 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L27/32 (2006.01)

(30)優先權：2013/10/11 南韓

10-2013-0121569

(71)申請人：三星 S D I 股份有限公司 (南韓) SAMSUNG SDI CO., LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：朴宣河 PARK, SUN-HA (KR)；姜基煜 KANG, GI-WOOK (KR)；姜義洙 KANG, EUI-SU (KR)；金勳 KIM, HUN (DE)；吳在鎭 OH, JAE-JIN (KR)；柳東圭 RYU, DONG-KYU (KR)；李相信 LEE, SANG-SHIN (KR)；李韓壹 LEE, HAN-ILL (KR)；閔修炫 MIN, SOO-HYUN (KR)；朴民志 PARK, MIN-JEE (KR)；柳銀善 YU, EUN-SUN (KR)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

TW 201326121A1

TW 201331340A1

TW 201332970A1

TW 201335155A1

TW 201336836A

審查人員：羅佳凌

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：4 共 67 頁

(54)名稱

用於有機光電裝置的有機合金及有機光電裝置及顯示裝置

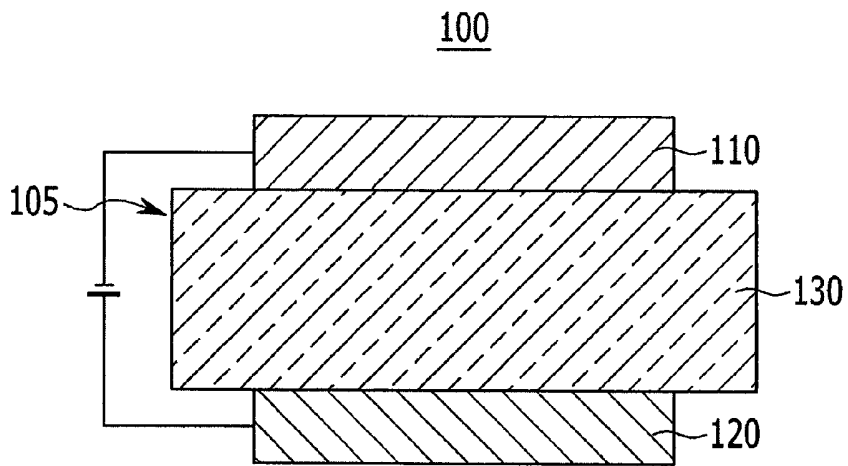
ORGANIC ALLOY FOR ORGANIC OPTOELECTRIC DEVICE AND ORGANIC OPTOELECTRIC DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(57)摘要

揭露一種用於有機光電裝置之有機合金，其為至少兩類有機化合物之有機合金，所述至少兩類有機化合物包含第一有機化合物及第二有機化合物，所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異在小於或等於約 10^{-3} 托下小於或等於約 20°C ，且所述有機合金之發光波長不同於所述第一有機化合物、所述第二有機化合物以及所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之簡單混合物的發光波長，且揭露包含所述有機合金之有機光電裝置及顯示裝置。

Disclosed are an organic alloy for an organic optoelectric device that is an organic alloy of at least two kinds of organic compounds, the at least two kinds of organic compounds includes a first organic compound and a second organic compound, a difference between evaporation temperatures of the first organic compound and the second organic compound is less than or equal to about 20°C at less than or equal to about 10^{-3} torr, and a light emitting wavelength of the organic alloy is different from light emitting wavelengths of the first organic compound, the second organic compound, and a simple mixture of the first organic compound and the second organic compound, and an organic optoelectric device and a display device including the organic alloy.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 有機發光二
極體

105 . . . 有機層

110 . . . 陰極

120 . . . 陽極

130 . . . 發射層

圖 1

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】 用於有機光電裝置的有機合金及有機光電裝置及顯示裝置

ORGANIC ALLOY FOR ORGANIC OPTOELECTRIC
DEVICE AND ORGANIC OPTOELECTRIC DEVICE
AND DISPLAY DEVICE

【相關申請文件交叉參考】

【0001】 本申請案主張 2013 年 10 月 11 日向韓國智慧財產局 (Korean Intellectual Property Office) 申請之韓國專利申請案第 10-2013-0121569 號之優先權及權利，所述申請案之全文以引用的方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 揭露一種用於有機光電裝置之有機合金、一種有機光電裝置以及一種顯示裝置。

【先前技術】

【0003】 有機光電裝置為將電能轉化成光能亦可將光能轉化成電能的裝置。

【0004】 有機光電裝置可根據其驅動原理進行如下分類。一種為將藉由光能產生之激子分成電子及電洞且使電子及電洞分別轉移

至不同電極且產生電能的光電式裝置，且另一種為藉由為電極提供電壓或電流由電能產生光能之發光裝置。

【0005】 有機光電裝置之實例包含有機光電式裝置、有機發光二極體、有機太陽能電池以及有機光導鼓(organic photo-conductor drum)及其類似裝置。

【0006】 其中，由於對平板顯示器之需求增加，有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)近來已引起注意。有機發光二極體藉由將電流施加至有機發光材料使電能轉化成光，且具有將有機層插入陽極與陰極之間的結構。此處，有機層可包含發射層及視情況存在之輔助層，且輔助層可包含至少一個由例如電洞注入層、電洞傳遞層、電子阻擋層、電子傳遞層、電子注入層以及電洞阻擋層中選出之層以改良有機發光二極體之效率及穩定性。

【0007】 有機發光二極體之效能可受有機層之特徵影響，且其中，主要可受有機層之有機材料影響。

【0008】 特定言之，需要研發能夠增加電洞及電子遷移率且同時增加電化學穩定性之有機材料使得有機發光二極體可用於大型平板顯示器。

【發明內容】

【0009】 一個實施例提供一種可適用於有機光電裝置之有機合金。

【0010】 另一實施例提供包含有機合金之有機光電裝置。

【0011】 又一實施例提供包含有機光電裝置之顯示裝置。

【0012】 根據一個實施例，提供一種用於有機光電裝置之有機合金，其為至少兩類有機化合物之有機合金，所述至少兩類有機化合物包含第一有機化合物及第二有機化合物，所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異在小於或等於約 10^{-3} 托下小於或等於約 20°C ，且所述有機合金之發光波長不同於所述第一有機化合物、所述第二有機化合物以及所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之簡單混合物之發光波長。

【0013】 根據另一個實施例，提供一種有機光電裝置，包含彼此面對之陽極及陰極、至少一個插入所述陽極與所述陰極之間的有機層，其中所述有機層包含有機合金。

【0014】 根據又一實施例，提供一種包含有機光電裝置之顯示裝置。

【0015】 本發明可提供一種具有與習知單一有機化合物及其簡單混合物不同之特徵之有機合金，且藉由將有機合金塗覆於有機光電裝置實現具有高效率及長壽命之有機光電裝置。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1 及圖 2 為展示根據本發明之各實施例之有機發光二極體的橫截面圖。

圖 3 為展示根據實例 1 之有機合金及根據比較實例 1 至比較實例 3 之有機材料視波長而定之發光特徵的圖。

圖 4 為展示根據實例 2 之有機合金及根據比較實例 1、比較實例 4 及比較實例 5 之有機材料視波長而定之發光特徵的圖。

【實施方式】

【0017】 在下文中，詳細描述本發明之實施例。然而，這些實施例為例示性的，且本揭露內容不限於這些實施例。

【0018】 如本文所用，當未另外提供定義時，術語「經取代」指經氬、鹵素、羥基、胺基、經取代或未經取代之 C1 至 C30 胺基、硝基、經取代或未經取代之 C1 至 C40 矽烷基、C1 至 C30 烷基、C1 至 C10 烷基矽烷基、C3 至 C30 環烷基、C2 至 C30 雜環烷基、C6 至 C30 芳基、C2 至 C30 雜環基、C1 至 C20 烷氧基、氟基、C1 至 C10 三氟烷基（諸如三氟甲基及其類似基團）或氰基取代，替代取代基或化合物的至少一個氫。

【0019】 另外，進行取代之鹵素、羥基、胺基、經取代或未經取代之 C1 至 C20 胺基、硝基、經取代或未經取代之 C3 至 C40 矽烷基、C1 至 C30 烷基、C1 至 C10 烷基矽烷基、C3 至 C30 環烷基、C2 至 C30 雜環烷基、C6 至 C30 芳基、C2 至 C30 雜環基、C1 至 C20 烷氧基、氟基、C1 至 C10 三氟烷基（諸如三氟甲基及其類似基團）或氰基中之兩個相鄰取代基可彼此稠合形成環。舉例而言，進行取代之 C6 至 C30 芳基可與另一相鄰之進行取代之 C6 至 C30 芳基稠合形成經取代或未經取代之萘環。

【0020】 在本說明書中，當未另外提供特定定義時，術語「雜」指一種化合物或取代基中包含 1 至 3 個由 N、O、S、P 以及 Si 中選出之雜原子且其餘為碳。

【0021】 在本說明書中，當未另外提供定義時，術語「烷基」可指脂族烴基。烷基可指無任何雙鍵或三鍵之「飽和烷基」。

【0022】 烷基可為 C1 至 C30 烷基。更特定言之，烷基可為 C1 至 C20 烷基或 C1 至 C10 烷基。舉例而言，C1 至 C4 烷基在烷基鏈中包含 1 至 4 個碳，且可由甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基以及第三丁基中選出。

【0023】 烷基之特定實例可為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基及其類似基團。

【0024】 在本說明書中，術語「芳基」指包含具有形成共軛之 p 軌道的環之所有元素的取代基，且可為單環或稠環多環（亦即共用相鄰碳原子對之環）官能基。

【0025】 如本文所用，術語「雜環基」可指在環狀基團中包含 1 至 3 個由 N、O、S、P 以及 Si 中選出之雜原子且其餘為碳之環狀基團。雜環基可為稠環，其中各環可包含 1 至 3 個雜原子。

【0026】 更特定言之，經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基及/或經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基可為經取代或未經取代之苯基、經取代或未經取代之萘基、經取代或未經取代之蒽基、經取代或未經取代之菲基、經取代或未經取代之稠四苯基、經取代或未經取代之芘基、經取代或未經取代之聯苯基、經取代或未經取代之對聯三苯基、經取代或未經取代間聯三苯基、經取代或未經取代之屈基(chrysenyl group)、經取代或未經取代之聯伸三苯基、經取代或未經取代之茈基、經取代或未經取代之茚基、經取代或未經取代之呋喃基、經取代或未經取代之噻吩基、經取代或未經取代之吡咯基、經取代或未經取代之吡啶基、經取代或未經取代之咪唑基、經取代或未經取代之三唑基、經取代或未經取代之噁

唑基、經取代或未經取代之噻唑基、經取代或未經取代之噁二唑基、經取代或未經取代之噻二唑基、經取代或未經取代之吡啶基、經取代或未經取代之嘧啶基、經取代或未經取代之吡嗪基、經取代或未經取代之三嗪基、經取代或未經取代之苯并呋喃基、經取代或未經取代之苯并噻吩基、經取代或未經取代之苯并咪唑基、經取代或未經取代之吲哚基、經取代或未經取代之喹啉基、經取代或未經取代之異喹啉基、經取代或未經取代之喹唑啉基、經取代或未經取代之喹喏啉基、經取代或未經取代之萘啶基、經取代或未經取代之苯并噁嗪基、經取代或未經取代之苯并噻嗪基、經取代或未經取代之吡啶基、經取代或未經取代之啡嗪基、經取代或未經取代之啡噻嗪基、經取代或未經取代之啡噁嗪基、經取代或未經取代之萸基、經取代或未經取代之二苯并呋喃基、經取代或未經取代之二苯并噻吩基、經取代或未經取代之呋唑基、其組合、或組合之稠合基團，但不限於其。

【0027】 在說明書中，電洞特徵指施加電場時能夠推電子以形成電洞之特徵，且易將在陽極形成之電洞注入發射層中且由於根據 HOMO 能階之導電特徵而在發射層中傳遞之特徵。

【0028】 另外，電子特徵指施加電場時能夠拉電子之特徵，且易將在陰極形成之電子注入發射層中且由於根據 HOMO 能階之導電特徵而在發射層中傳遞之特徵。

【0029】 在下文中，描述根據一個實施例之用於有機光電裝置之有機合金。

【0030】 有機合金為藉由預處理大於兩種單一有機化合物獲得之材料，且由於預處理故可提供單一有機化合物間之化學相互作用

用。預處理可為熱處理，諸如加熱及昇華，之後冷卻，但不限於其。

【0031】 當大於兩種單一有機化合物包含第一及第二有機化合物時，第一及第二有機化合物可具有相同或預定範圍內之蒸鍍溫度。此處，蒸鍍溫度指在小於或等於約 10^{-3} 托之高真空下第一及第二有機化合物可以預定速率沈積於基板上時所處之溫度，例如，第一及第二有機化合物在小於或等於約 10^{-3} 托下以約 0.5 埃/秒至約 2 埃/秒之速率熱蒸鍍成約 300 奈米至約 800 奈米厚時之平均溫度。

【0032】 舉例而言，第一有機化合物與第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異在小於或等於約 10^{-3} 托下可小於或等於約 20°C 。在所述範圍內，第一有機化合物與第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異可為約 0°C 至 10°C 且特定言之為約 0°C 至約 5°C 。

【0033】 有機合金具有如上所述大於兩種單一有機化合物間之化學相互作用，且因此具有與單一有機化合物及無單一有機化合物間之化學相互作用的其簡單混合物不同的固有特徵。此處，簡單混合物藉由在無任何預處理之情況下以物理方式混合單一有機化合物獲得。換言之，當大於兩種單一有機化合物包含第一及第二有機化合物時，第一及第二有機化合物之有機合金可具有與第一有機化合物、第二有機化合物及其簡單混合物不同的固有特徵，而第一及第二有機化合物之單一混合物展示第一有機化合物、第二有機化合物或其組合之特徵。

【0034】 舉例而言，有機合金之發光波長可能不同於第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物之發光波長。

【0035】 有機合金可釋放新能量且因兩種有機化合物之分子間電子傳遞系統而藉由第一及第二有機化合物之高 HOMO 能階與低 LUMO 能階之間的新能帶隙發光。舉例而言，有機合金之能帶隙 (energy bandgap) 可為第一有機化合物之 LUMO 能階與第二有機化合物之 HOMO 能階之間或第二有機化合物之 LUMO 能階與第一有機化合物之 HOMO 能階之間的能量差。另一方面，第一及第二有機化合物之簡單混合物可具有第一有機化合物之 LUMO 能量與 HOMO 能量之間的能帶隙或第二有機化合物之 LUMO 能量與 HOMO 能量之間的帶隙。此處，有機合金可具有相比於第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物較小或較大之帶隙。因此，有機合金之發光波長可能不同於第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物之發光波長。

【0036】 與第一及第二有機化合物之簡單混合物之最大發光波長相比，有機合金之最大發光波長 ($\lambda_{\max}$) 可偏移大於或等於約 20 奈米，例如，向長波長區域偏移大於或等於約 20 奈米。

【0037】 另外，有機合金可具有與第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物不同之顏色。舉例而言，有機合金可具有與第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物相比波長範圍更長之顏色。

【0038】 此外，有機合金可具有與第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物不同之玻璃轉化溫度 (glass transition temperature, T_g)。另外，有機合金可具有與第一有機化合物、第二有機化合物以及其簡單混合物不同之結晶溫度 (crystallization temperature, T_c)。另外，有機合金可具有與第一有機化合物、第

二有機化合物以及其簡單混合物不同之熔點 (melting point, T_m)。因為玻璃轉化溫度 (T_g)、結晶溫度 (T_c) 以及熔點 (T_m) 展示分子之固有熱力學特徵，所以具有不同玻璃轉化溫度 (T_g)、不同結晶溫度 (T_c) 以及不同熔點 (T_m) 之化合物可為不同化合物。

【0039】 有機合金可具有固有熱力學特徵，諸如玻璃轉化溫度 (T_g)、結晶溫度 (T_c) 以及熔點 (T_m)，其可為在誤差範圍內實質上恆定的。誤差範圍可視量測條件而改變，例如可在約 $\pm 5^\circ\text{C}$ 內，且特定言之在約 $\pm 2^\circ\text{C}$ 內。這些熱力學特徵可能不同於無固有熱力學特徵之第一及第二有機化合物之簡單混合物之熱力學特徵。

【0040】 有機合金可以多種方法進行預處理，例如以在大於或等於蒸鍍溫度下對第一及第二有機化合物進行熱處理，及液化或氣化第一及第二有機化合物以及接著冷卻並凝固熱處理之化合物之方法。在蒸鍍溫度下第一及第二有機化合物可為熔融液體或氣化蒸氣，且預處理之有機合金可為固體，如塊狀物或粉末。另外，以固體塊形式獲得之有機合金可另外用摻合器及其類似物以物理方式研磨。

【0041】 有機合金為經由前述預處理獲得之所得材料，且可使用一個來源提供以形成薄膜。因此，當分別使用各別來源提供大於兩種有機化合物時，在無所需控制過程之情況下沈積過程可變得簡單。

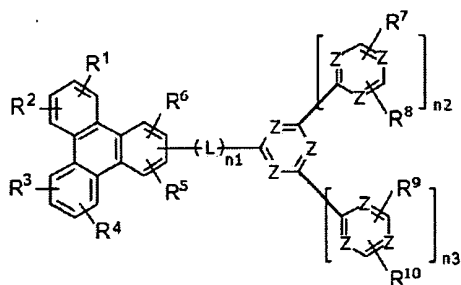
【0042】 另外，有機合金為經由前述預處理獲得之所得材料，且因此與使用大於兩種各別來源提供之大於兩種單一有機化合物或使用一個單一來源提供之其簡單混合物相比可保證沈積均一性及一致性。因此，當經由連續過程形成多個薄膜時，可使用有機合

金連續產生包含實質上相等比率之組分的薄膜，且因此增加薄膜之再現性及可靠性。

【0043】 第一及第二有機化合物可包含用於預處理之蒸鍍溫度處於預定溫度而無特定限制之任何材料，例如具有電子特徵之化合物及具有電洞特徵之化合物，以改良電子及電洞之遷移率。舉例而言，第一有機化合物可為具有相對強之電子特徵之化合物，且第二有機化合物可為具有相對強之電洞特徵之化合物，且因此，具有相對強之電子特徵之第一有機化合物與具有相對強之電洞特徵之第二有機化合物之有機合金可具有雙極特徵。

【0044】 第一有機化合物為具有相對強之電子特徵之化合物，例如由以下化學式 1 表示之化合物。

[化學式 1]



在以上化學式 1 中，

Z 獨立地為 N 或 CR^a，

至少一個 Z 為 N，

R¹ 至 R¹⁰ 及 R^a 獨立地為氫、氘、經取代或未經取代之 C1 至 C10 烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C12 芳基或其組合，

在以上化學式 1 中，取代聯伸三苯基之 6 員環之總數小於或等於 6，

L 為經取代或未經取代之伸苯基、經取代或未經取代之聯伸

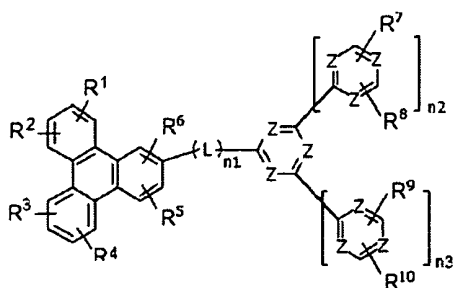
苯基或經取代或未經取代之聯伸三苯基，

n_1 至 n_3 獨立地為 0 或 1，且 $n_1+n_2+n_3 \geq 1$ 。

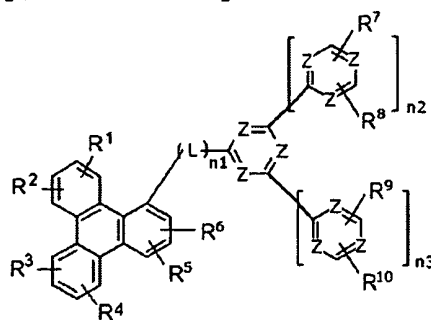
【0045】此處，取代聯伸三苯基之 6 員環指直接或間接連接至聯伸三苯基之所有 6 員環，且包含含有碳原子、氮原子或其組合之 6 員環。

【0046】視聯伸三苯基之鍵結位置而定，第一有機化合物可由例如以下化學式 1-I 或化學式 1-II 表示。

[化學式 1-I]



[化學式 1-II]



在以上化學式 1-I 或化學式 1-II 中，Z、 R^1 至 R^{10} 、L 以及 n_1 至 n_3 與上文所述相同。

【0047】第一有機化合物包含聯伸三苯基及至少一個含氮雜環基。

【0048】第一有機化合物包含至少一個含氮環，且由此可具有當對其施加電場時易拉電子之結構，且因此降低包含第一有機化合物之有機光電裝置之驅動電壓。

【0049】另外，第一有機化合物藉由包含易拉電洞之聯伸三苯結構與易拉電子之含氮環部分而具有雙極結構，且可適當地平衡電洞及電子之流動，且因此，改良塗覆其之有機光電裝置之效率。

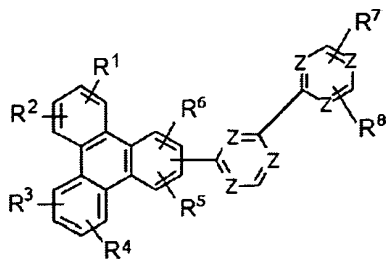
【0050】由以上化學式 1 表示之第一有機化合物具有至少一個扭接結構(kink structure)作為伸芳基及/或雜環基之中心。

【0051】 扭接結構為伸芳基及/或雜環基之連接部分不為直鏈結構之結構。舉例而言，關於伸苯基、鄰伸苯基（ortho phenylene/o-phenylene）以及間伸苯基（meta phenylene/m-phenylene）具有扭接結構，其中連接部分不形成直鏈結構，而因為對伸苯基的連接部分形成直鏈結構，所以對伸苯基（para phenylene/p-phenylene）並無扭接結構。

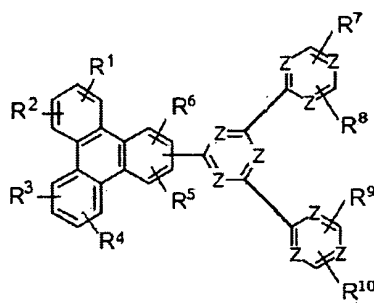
【0052】 在以上化學式 1 中，可形成扭接結構作為連接基團（L）及/或伸芳基/雜環基之中心。

【0053】 舉例而言，當以上化學式 1 中之 n_1 為 0，亦即無連接基團（L）時，可形成扭接結構作為伸芳基/雜環基之中心，且例如，化合物可由以下化學式 1a 或化學式 1b 表示。

[化學式 1a]



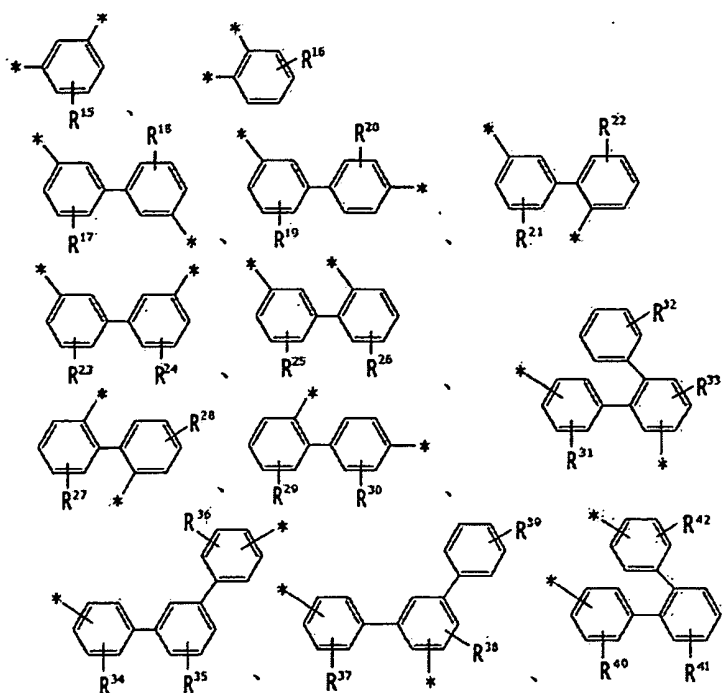
[化學式 1b]



【0054】 在以上化學式 1a 或化學式 1b 中，Z、 R^1 至 R^{10} 以及 L 與上文所述相同。

【0055】 舉例而言，當以上化學式 1 中之 n_1 為 1 時，形成扭接結構作為連接基團（L）之中心，且例如，L 可為具有扭接結構之經取代或未經取代之伸苯基、具有扭接結構之經取代或未經取代之聯伸苯基或具有扭接結構之經取代或未經取代之聯伸三苯基。L 可由例如以下族群 1 中所列之經取代或未經取代之基團中選出。

[族群 1]



在族群 1 中，

R¹⁵ 至 R⁴² 獨立地為氫、氖、經取代或未經取代之 C1 至 C10 烷基、經取代或未經取代之 C3 至 C30 環烷基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基、經取代或未經取代之胺基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基胺基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 雜芳基胺基、經取代或未經取代之 C1 至 C30 烷氧基、鹵素、含鹵素基團、氰基、羥基、胺基、硝基、羧基、二茂鐵基或其組合。

【0056】 第一有機化合物可具有至少兩個扭接結構且例如兩個至四個扭接結構。

【0057】 第一有機化合物可因以上扭接結構而適當地使電荷限於局部且控制共軛系統流動，且因此改良塗覆組合物之有機光電裝置之壽命。

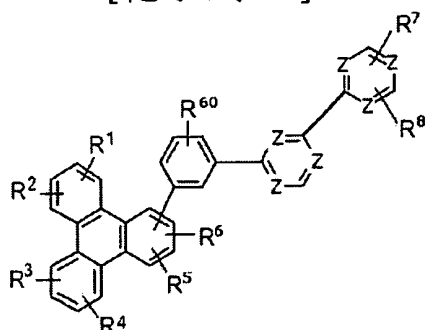
【0058】 另外，在化學式 1 中，將 R¹ 至 R⁶ 之數目，亦即取代聯伸

三苯基之 6 員環之總數限制於小於或等於 6，且由此沈積過程中藉由高溫實現之化合物之熱分解可減少。

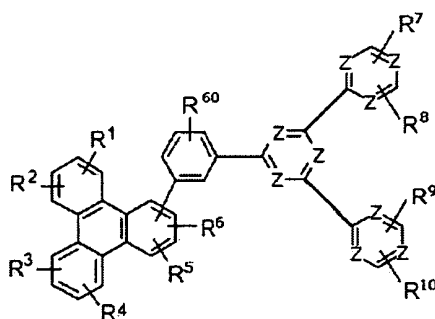
【0059】 另外，第一有機化合物視結構而定可有效預防堆疊，且降低過程穩定性並同時降低沈積溫度。當化合物包含以上化學式 1 之連接基團（L）時，可進一步增加此堆疊預防作用。

【0060】 第一有機化合物可由例如以下化學式 1c 至化學式 1t 中之一者表示。

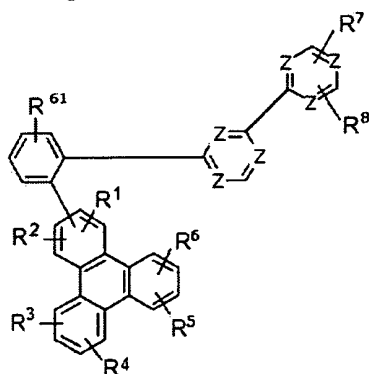
[化學式 1c]



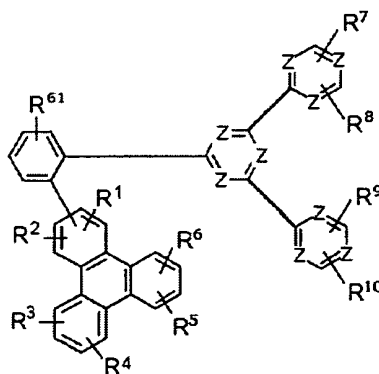
[化學式 1d]



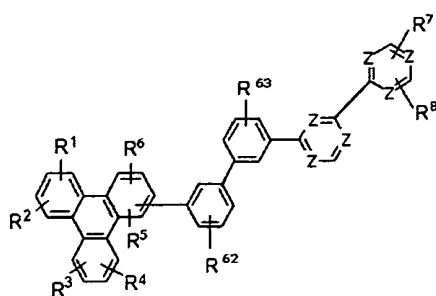
[化學式 1e]



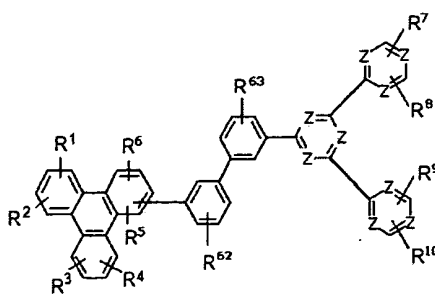
[化學式 1f]



[化學式 1g]



[化學式 1h]

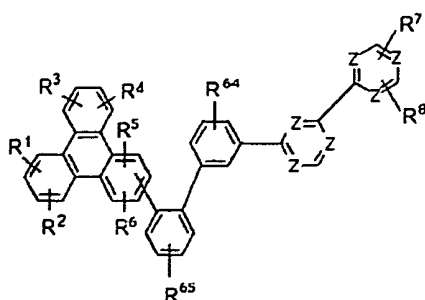


[化學式 1i]

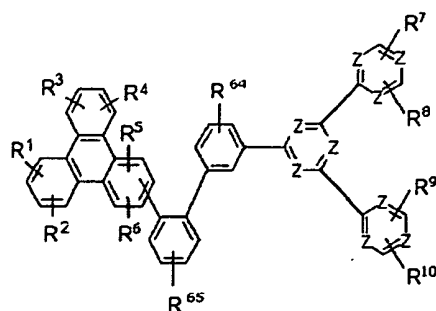


[化學式 1j]

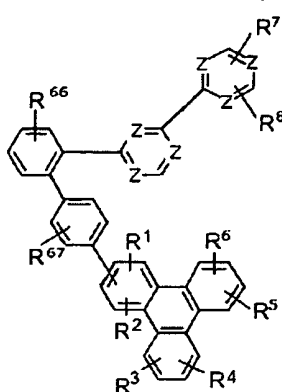




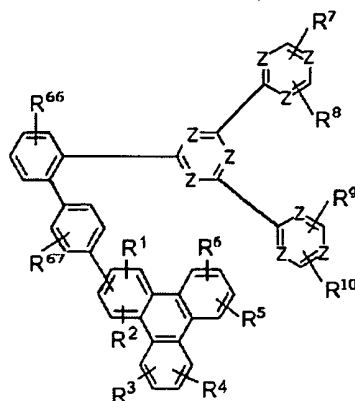
[化學式 1k]



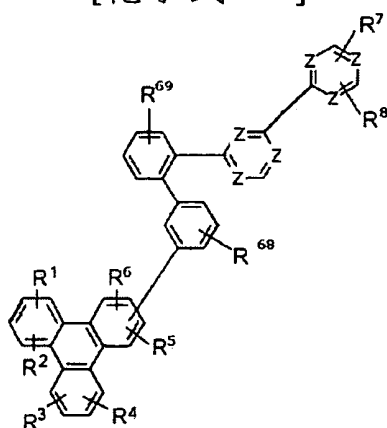
[化學式 1l]



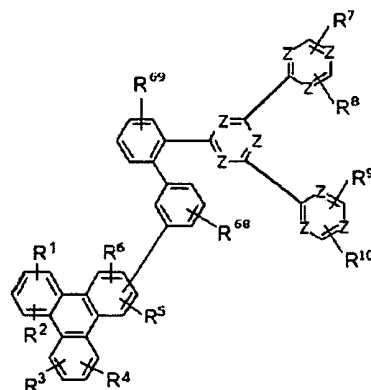
[化學式 1m]



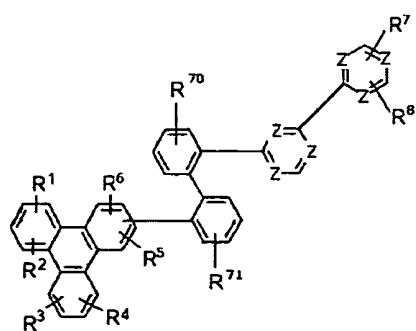
[化學式 1n]



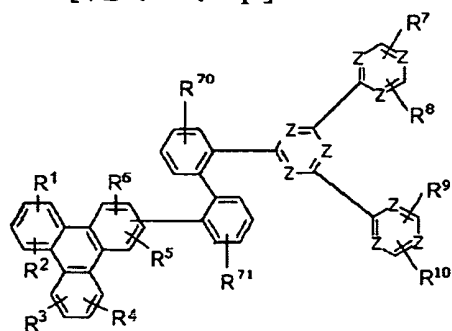
[化學式 1o]



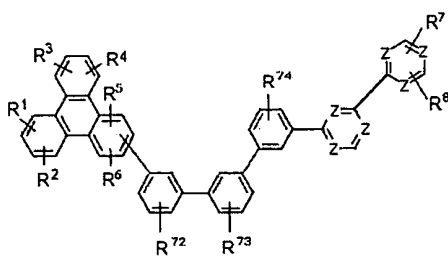
[化學式 1p]



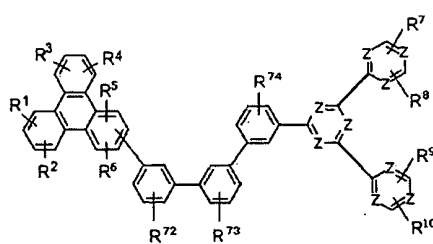
[化學式 1q]



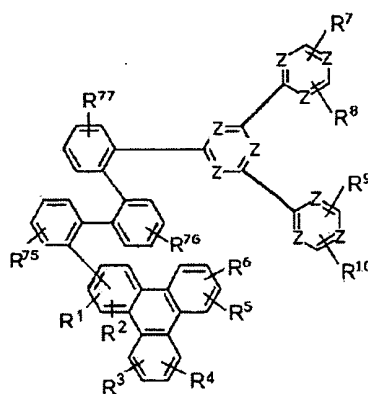
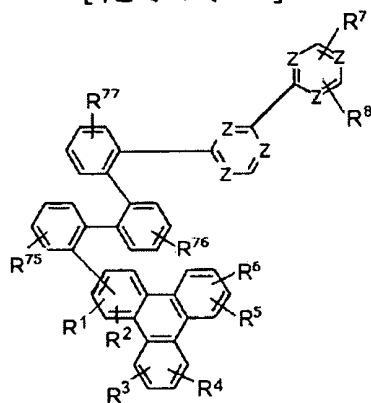
[化學式 1r]



[化學式 1s]



[化學式 1t]



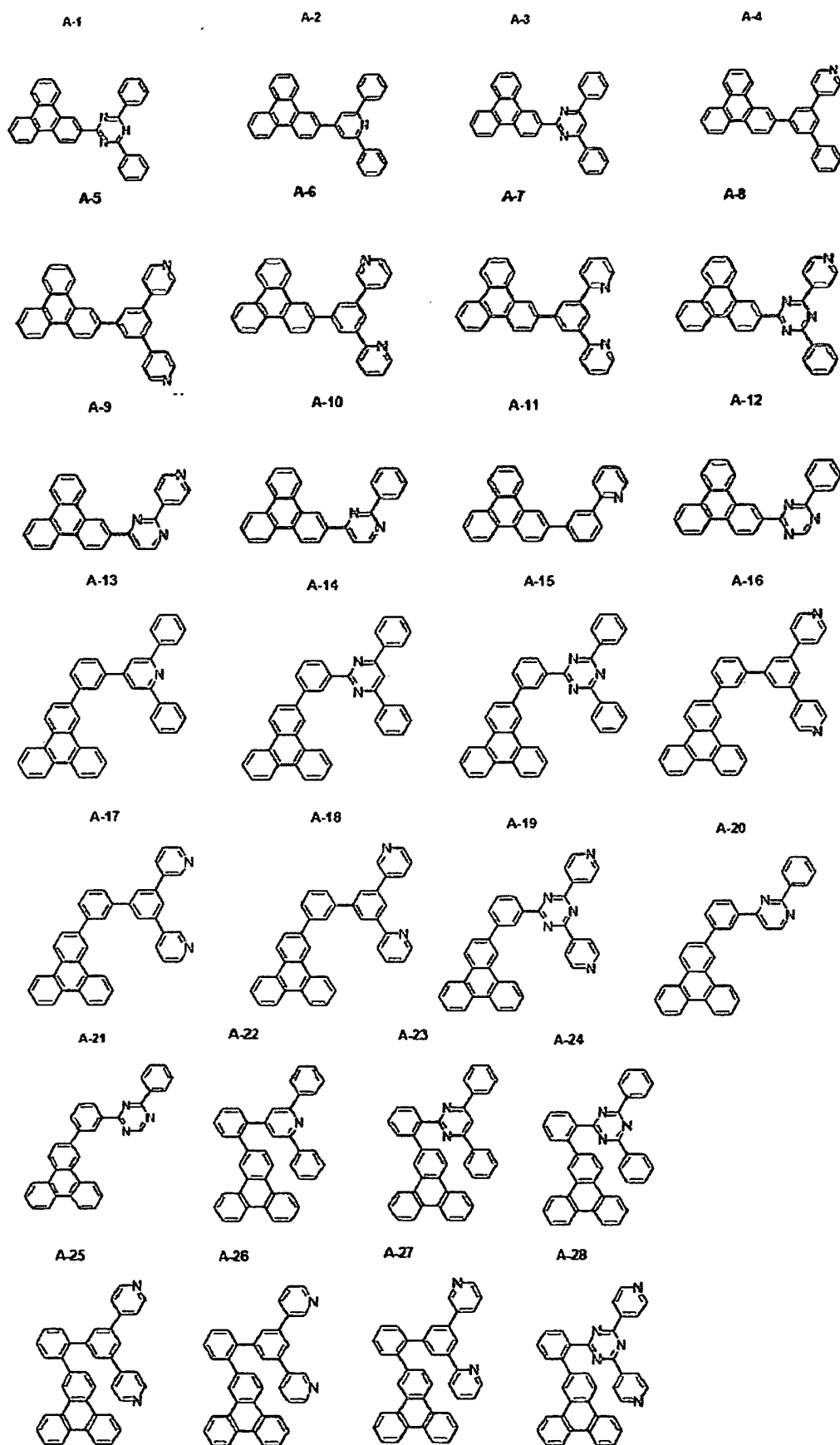
在以上化學式 1c 至化學式 1t 中，

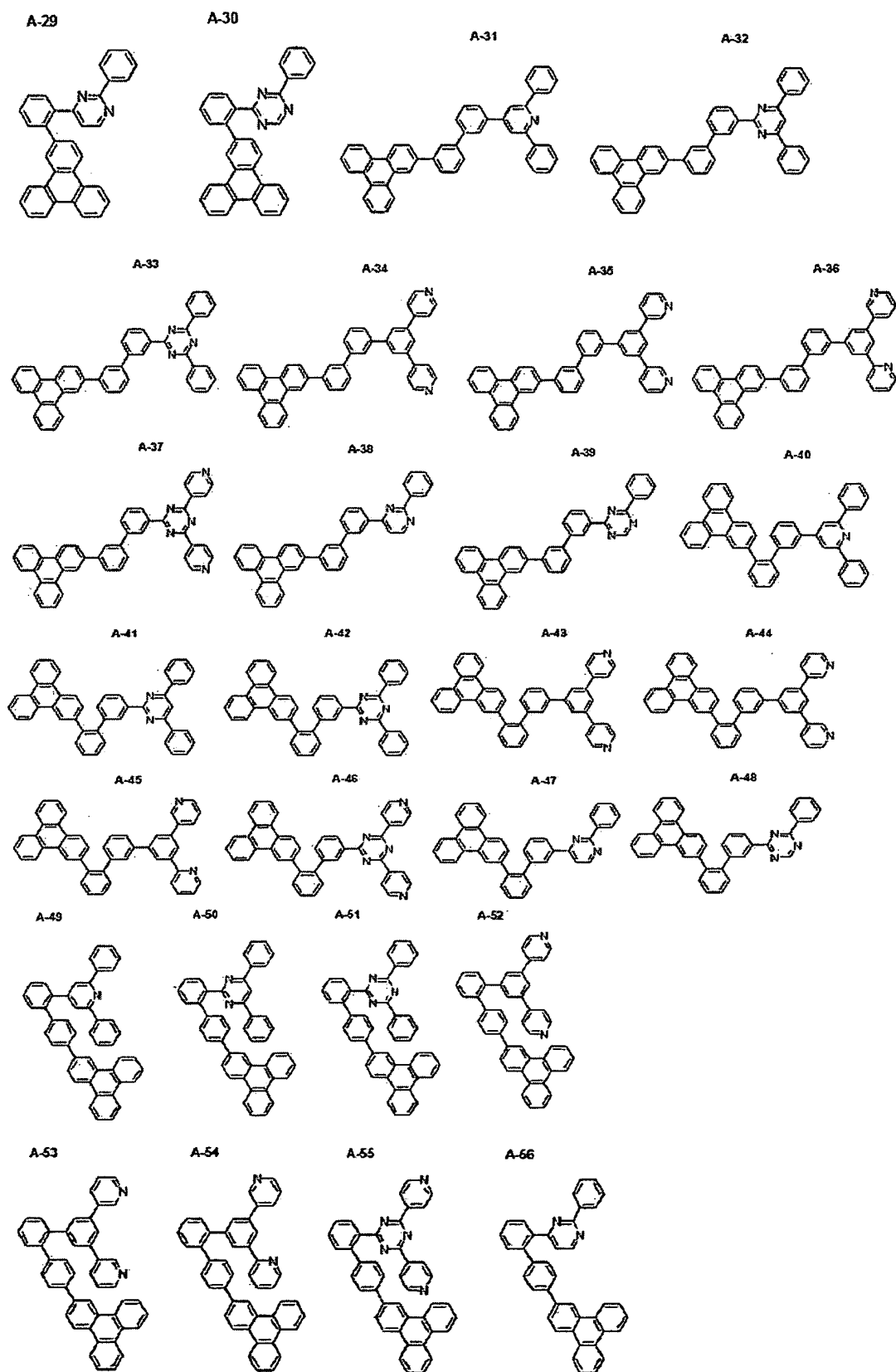
Z 及 R¹ 至 R¹⁰ 獨立地與上文所述相同，以及

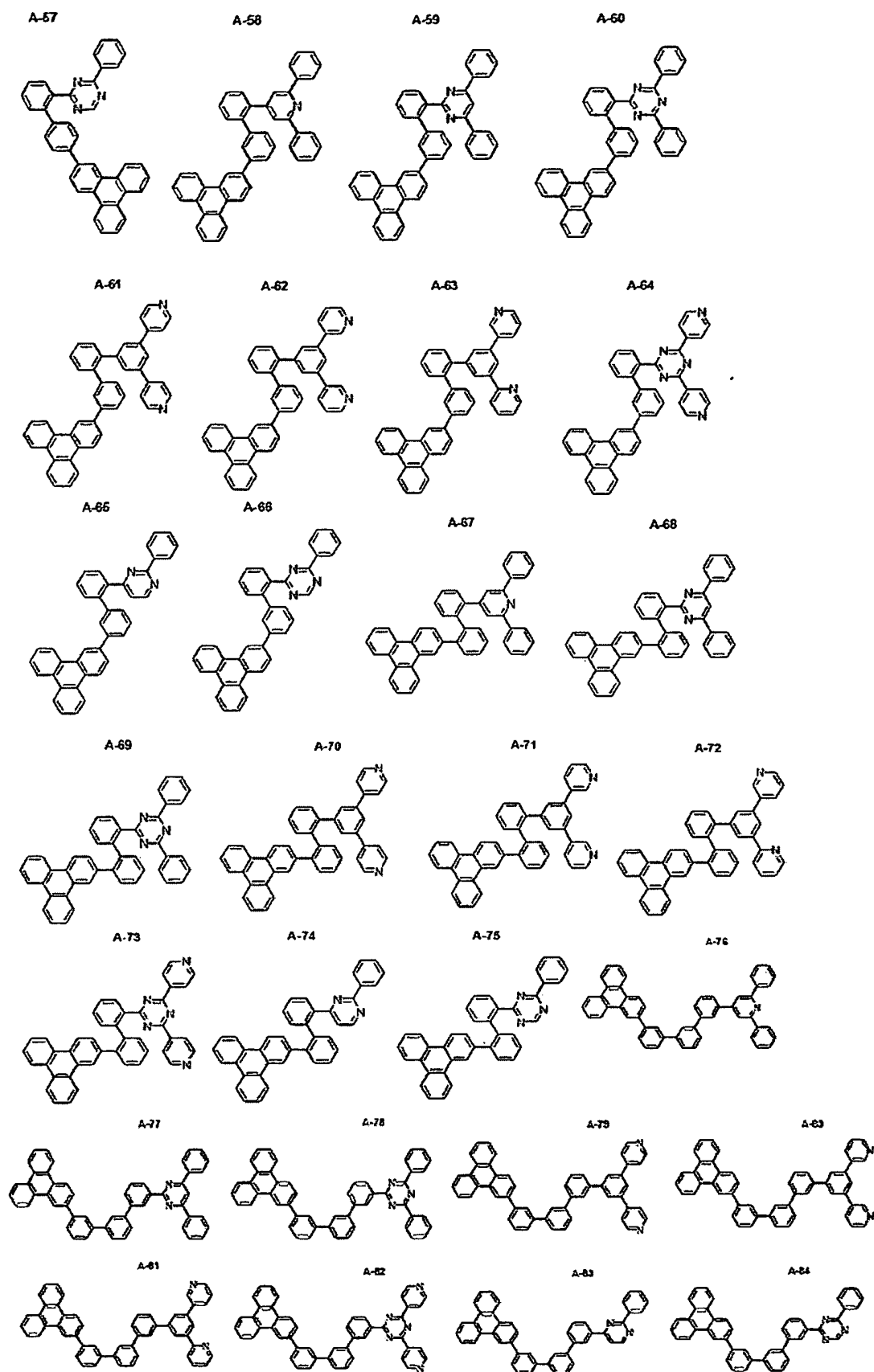
R⁶⁰ 至 R⁷⁷ 獨立地為氫、氖、經取代或未經取代之 C1 至 C10 烷基、經取代或未經取代之 C3 至 C30 環烷基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基、經取代或未經取代之胺基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基胺基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 雜芳基胺基、經取代或未經取代之 C1 至 C30 烷氧基、鹵素、含鹵素基團、氰基、羥基、胺基、硝基、羧基、二茂鐵基或其組合。

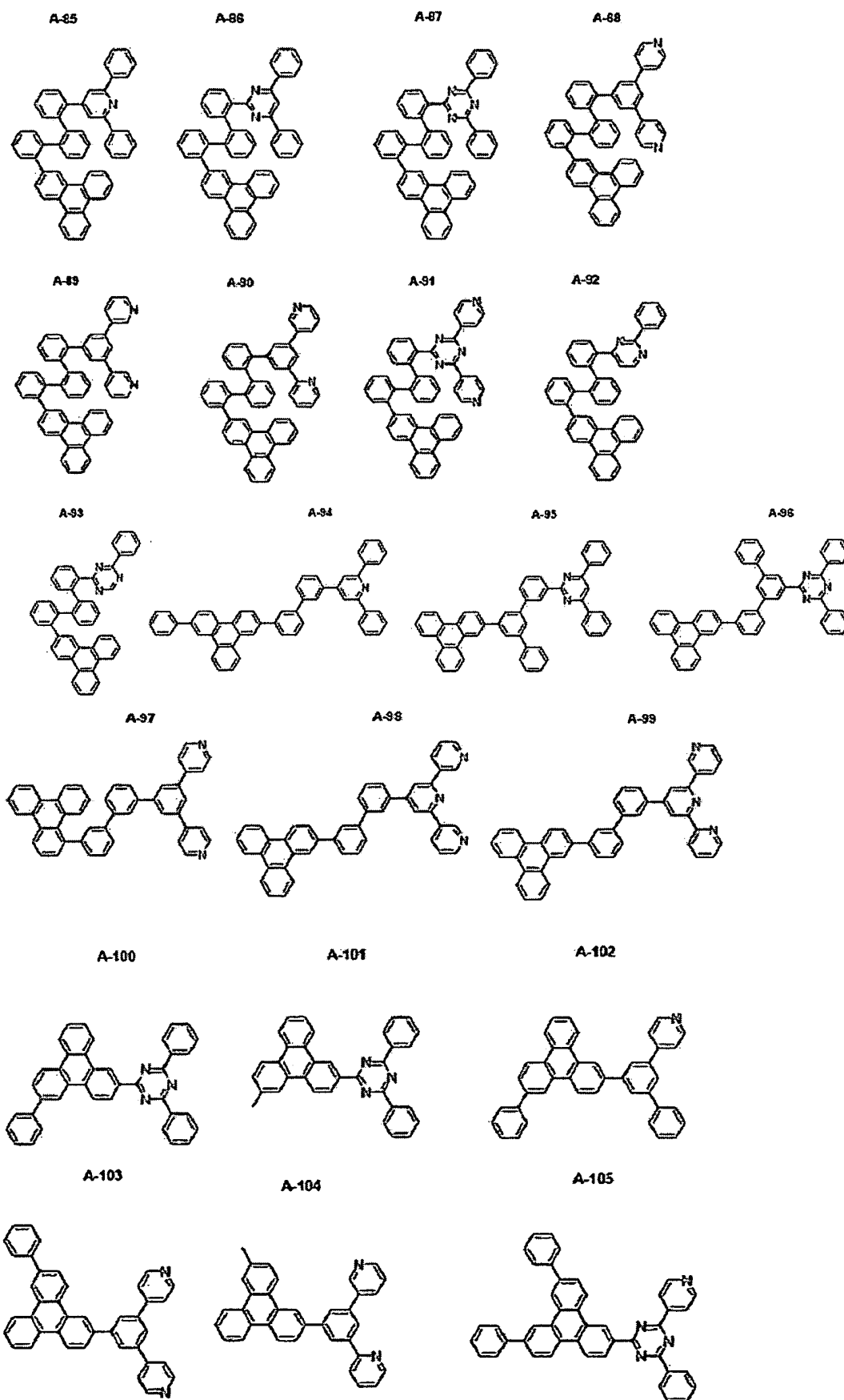
【0061】 第一有機化合物可為例如列於以下族群 2 中之化合物，但不限於其。

[族群 2]

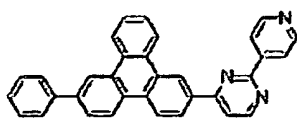




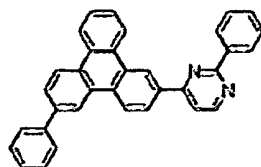




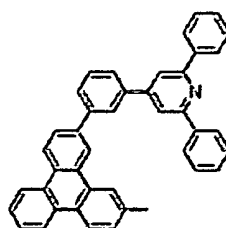
A-106



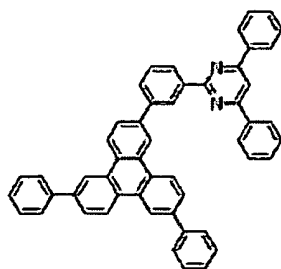
A-107



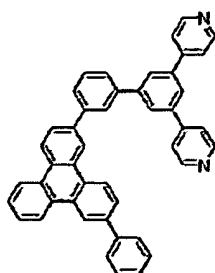
A-108



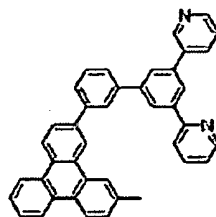
A-109



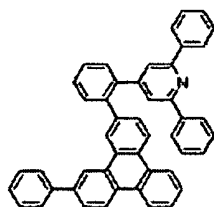
A-110



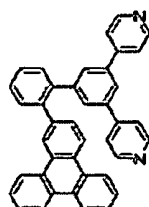
A-111



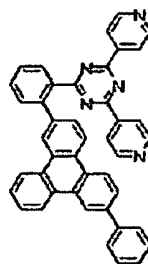
A-112



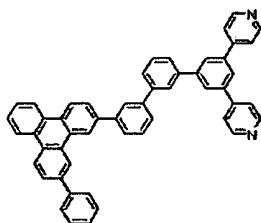
A-113



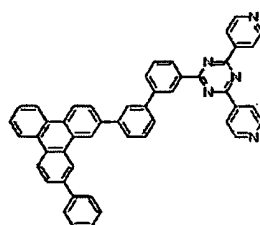
A-114



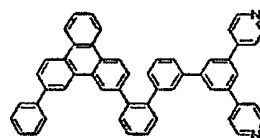
A-115



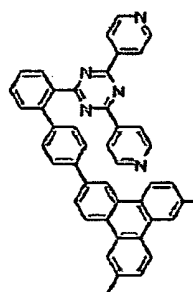
A-116



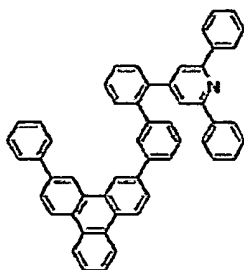
A-117



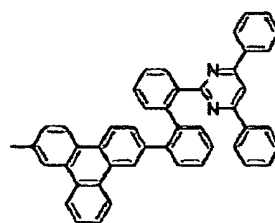
A-118

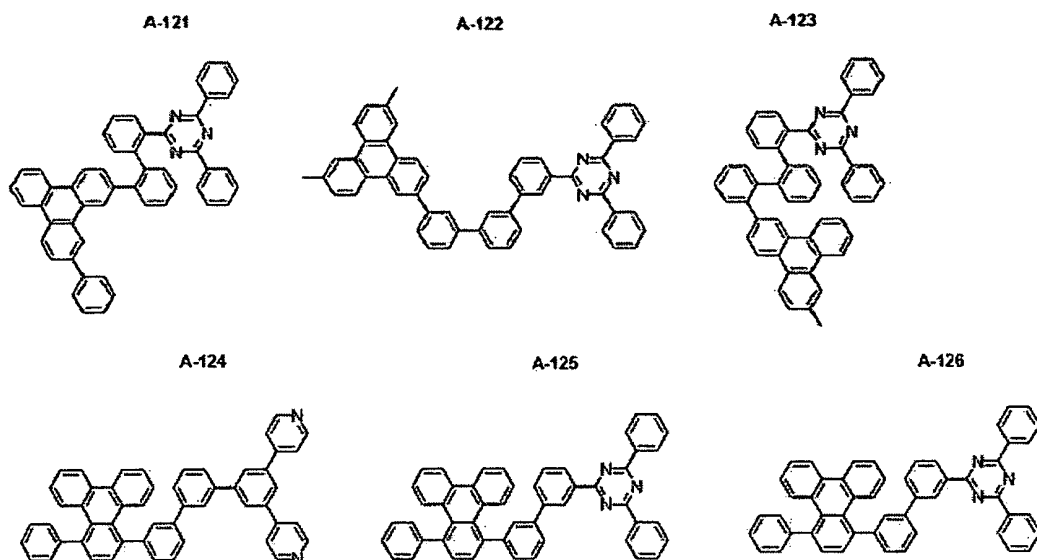


A-119



A-120

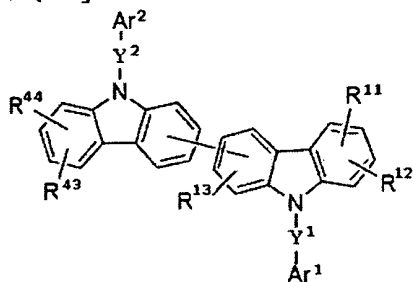




【0062】 可使用至少一類或大於一類的第一有機化合物。

【0063】 第二有機化合物可為具有相對強之電洞特徵之化合物，例如由以下化學式 2 表示之化合物。

[化學式 2]



在以上化學式 2 中，

Y^1 及 Y^2 獨立地為單鍵、經取代或未經取代之 C1 至 C20 伸烷基、經取代或未經取代之 C2 至 C20 伸烯基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 伸芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基或其組合，

Ar^1 及 Ar^2 為經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基或其組合，以及

R^{11} 至 R^{13} 、 R^{43} 及 R^{44} 獨立地為氫、氖、經取代或未經取代之 C1 至 C20 烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C50 芳基、經取代或

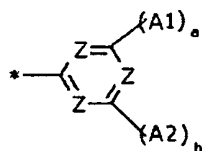
未經取代之 C2 至 C50 雜環基或其組合。

【0064】 第二有機化合物為具有雙極特徵之化合物，其中電洞特徵相對強於電子特徵，且因此，藉由與第一有機化合物形成有機合金增加電荷遷移率及穩定性，且結果可改良發光效率及壽命特徵。

【0065】 以上化學式 2 之 Ar^1 及 Ar^2 為具有電洞或電子特徵之取代基，且可獨立地為例如經取代或未經取代之苯基、經取代或未經取代之聯苯基、經取代或未經取代之聯三苯基、經取代或未經取代之萘基、經取代或未經取代之蒽基、經取代或未經取代之聯伸三苯基、經取代或未經取代之呋啞基、經取代或未經取代之苯并呋喃基、經取代或未經取代之苯并噻吩基、經取代或未經取代之萘基、經取代或未經取代之吡啶基、經取代或未經取代之嘧啶基、經取代或未經取代之吡嗪基、經取代或未經取代之三嗪基、經取代或未經取代之二苯并呋喃基、經取代或未經取代之二苯并噻吩基或其組合。

【0066】 以上化學式 2 之 Ar^1 及 Ar^2 中之至少一者可為例如具有電子特徵之取代基，且可為例如由以下化學式 A 表示之取代基。

[化學式 A]



在以上化學式 A 中，

Z 獨立地為 N 或 CR^b ，

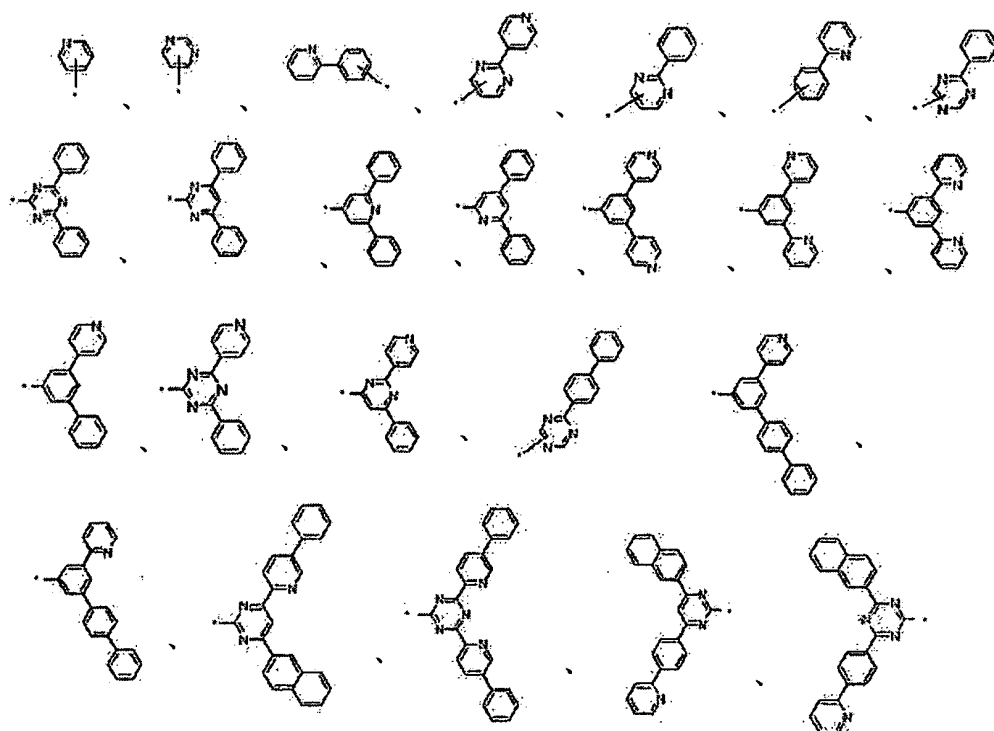
A1 及 A2 獨立地為經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基或其組合，

Z、A1 以及 A2 中之至少一者包含 N，以及

a 及 b 獨立地為 0 或 1。

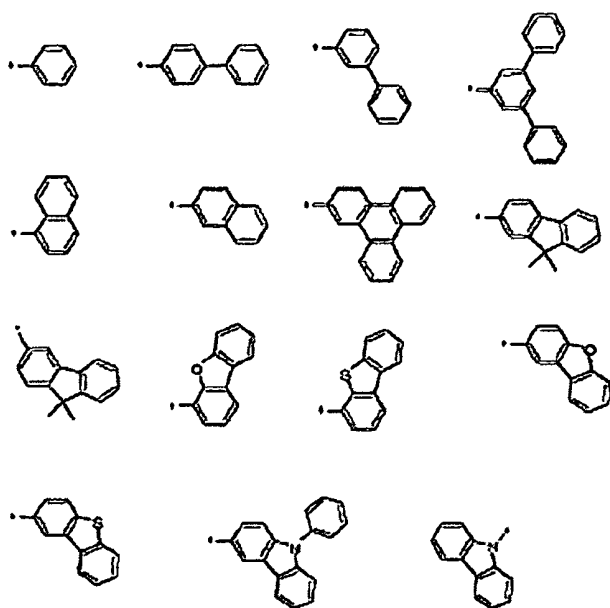
【0067】 由以上化學式 A 表示之取代基可為例如以下族群 3 中所列之官能基中之一者。

[族群 3]



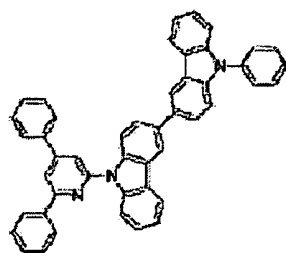
【0068】 另外，以上化學式 2 之 Ar^1 及 Ar^2 中之至少一者可為例如具有電洞特徵之取代基，且可為例如列於以下族群 4 中之取代基。

[族群 4]

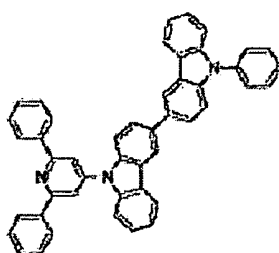


【0069】 由以上化學式 2 表示之化合物可例如由以下族群 5 中所列之化合物中選出，但不限於其。

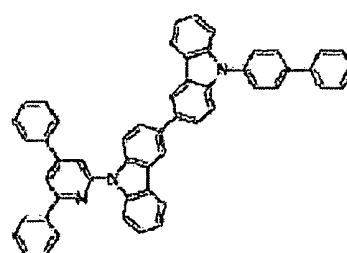
[族群 5]



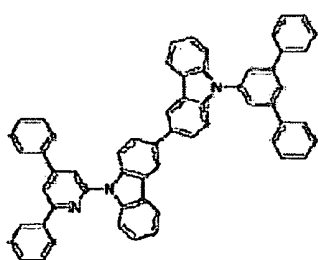
B-10



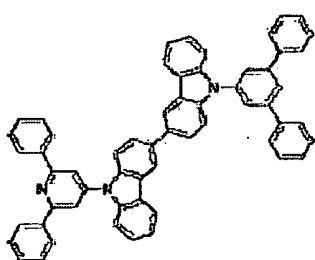
B-11



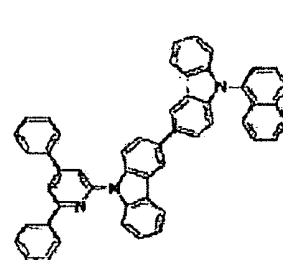
B-12



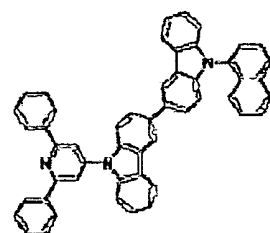
B-13



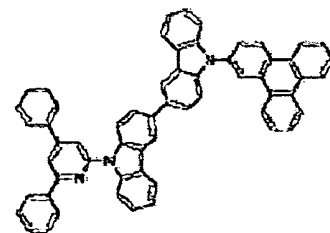
B-14



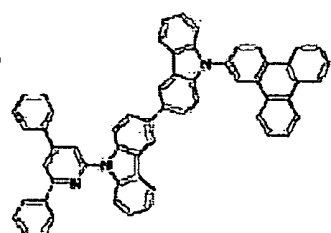
B-15



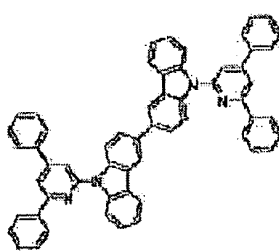
B-16



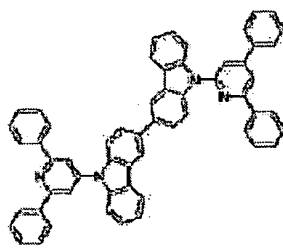
B-17



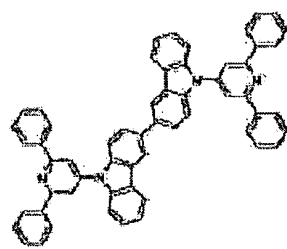
B-18



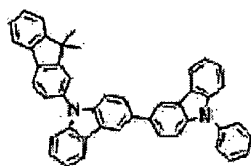
B-19



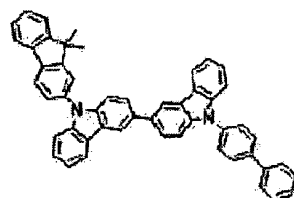
B-20



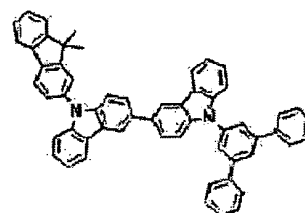
B-21



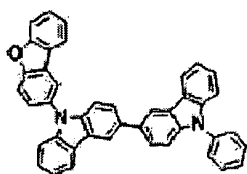
B-22



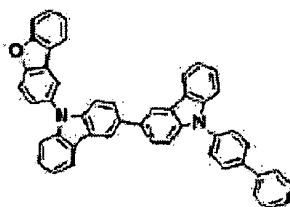
B-23



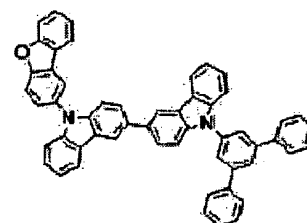
B-24



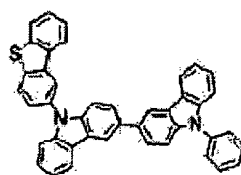
B-25



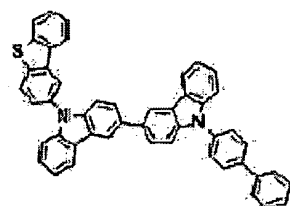
B-26



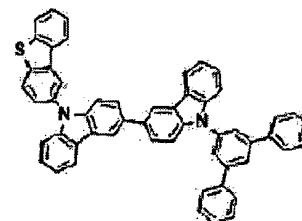
B-27



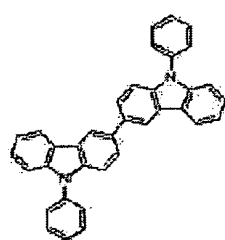
B-28



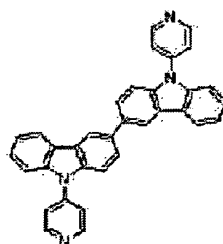
B-29



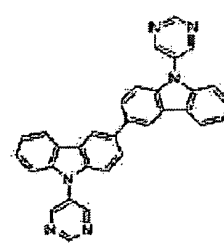
B-30



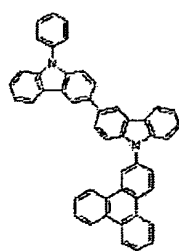
B-31



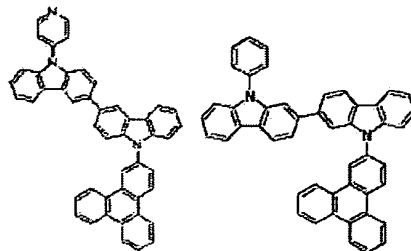
B-32



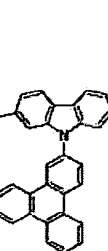
B-33



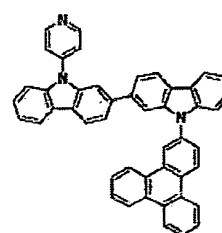
B-34



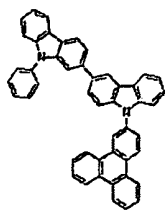
B-35



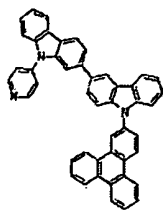
B-37



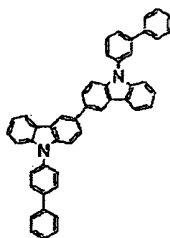
B-38



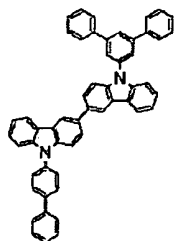
B-40



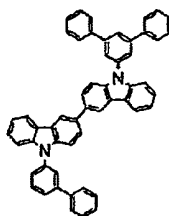
B-41



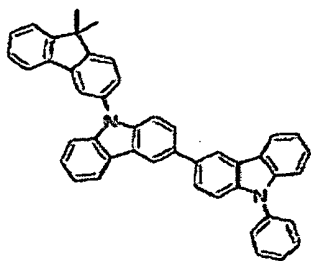
B-43



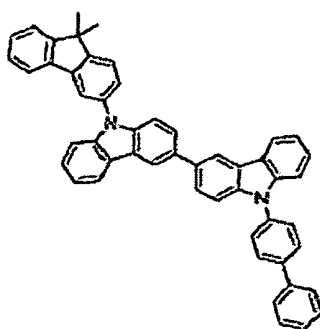
B-44



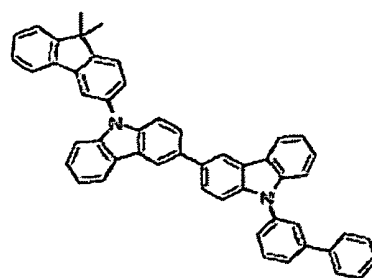
B-45



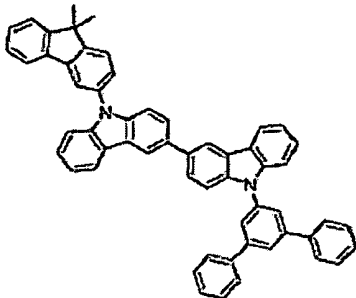
B-46



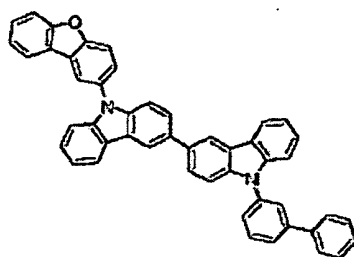
B-47



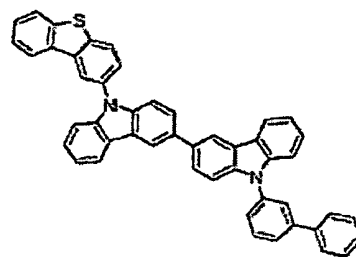
B-48



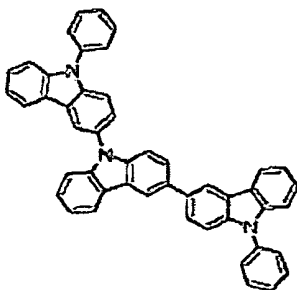
B-49



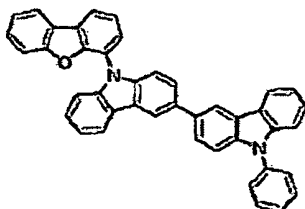
B-50



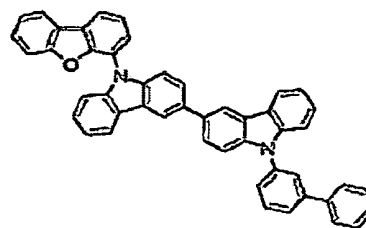
B-51



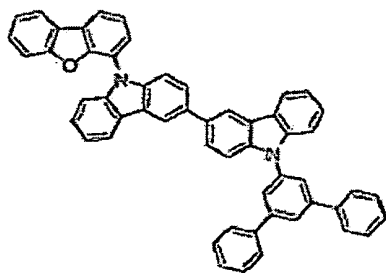
B-52



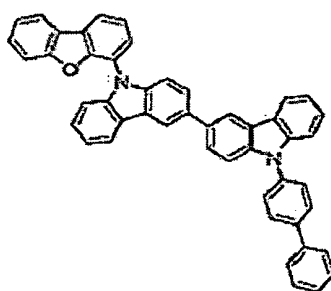
B-53



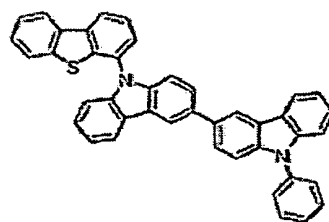
B-54



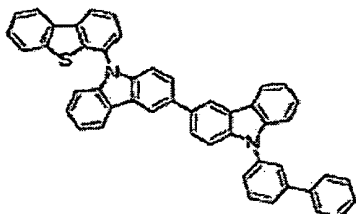
B-55



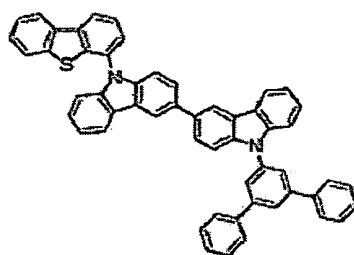
B-56



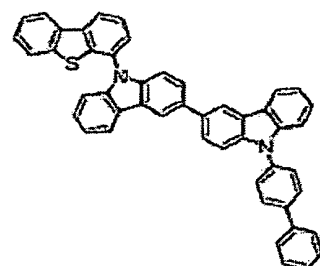
B-57



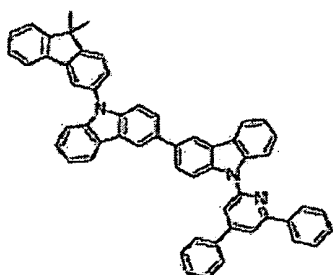
B-58



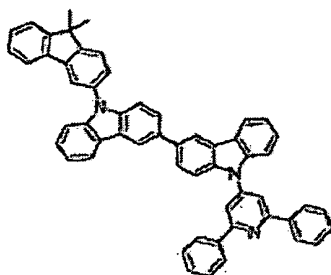
B-59



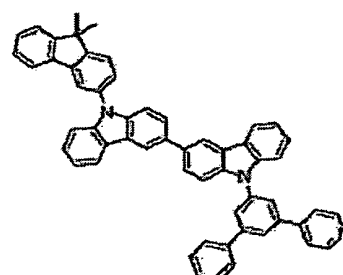
B-60



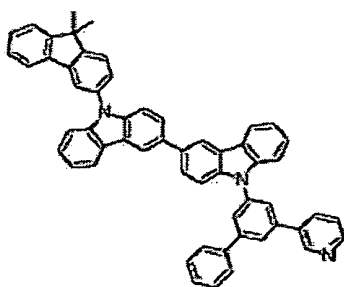
B-61



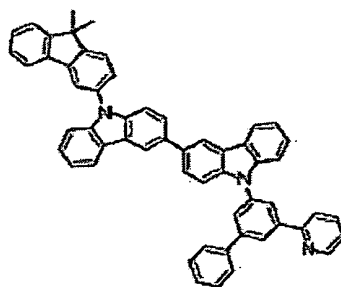
B-62



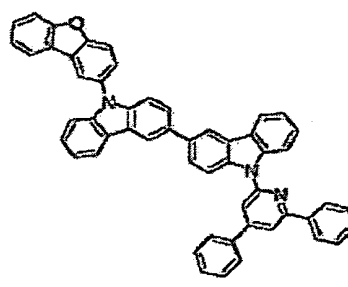
B-63



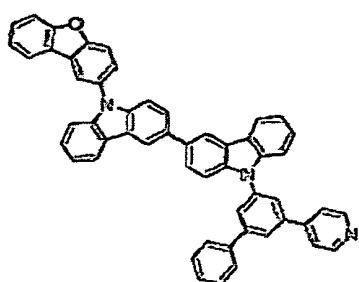
B-64



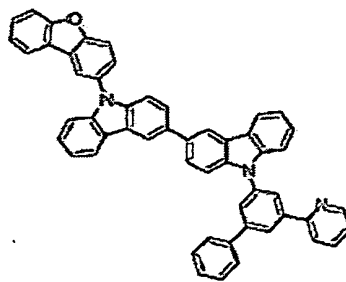
B-65



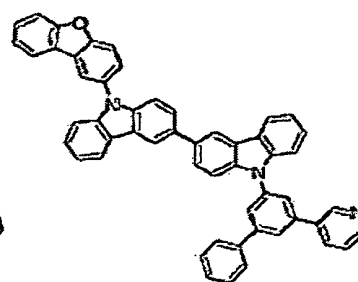
B-66



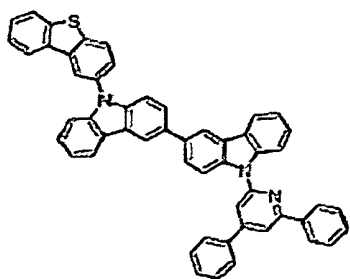
B-67



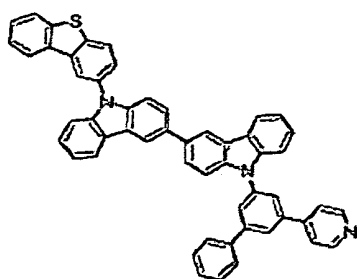
B-68



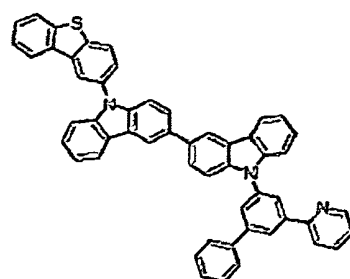
B-69



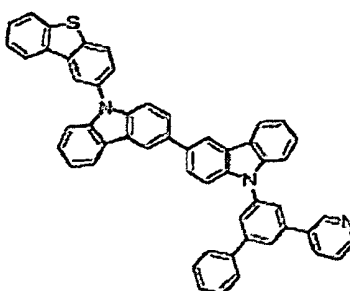
B-70



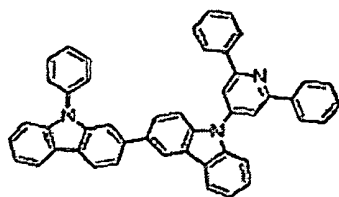
B-71



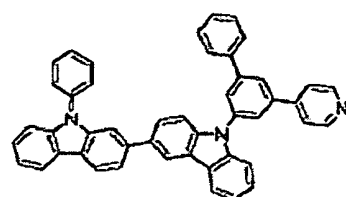
B-72



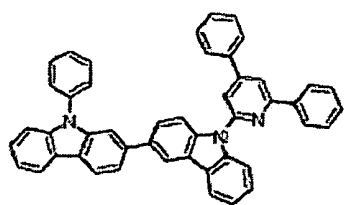
B-73



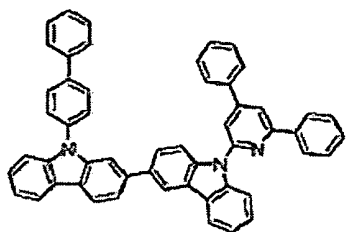
B-74



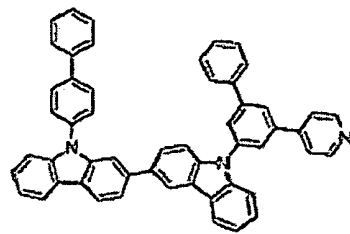
B-75



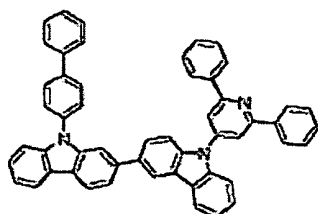
B-76



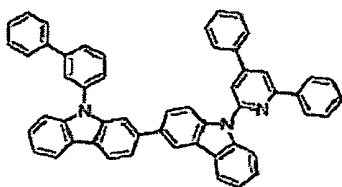
B-77



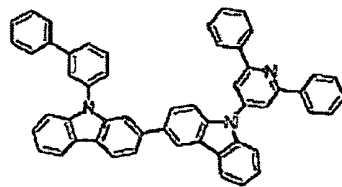
B-78



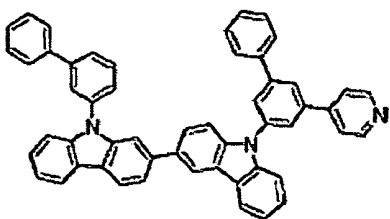
B-79



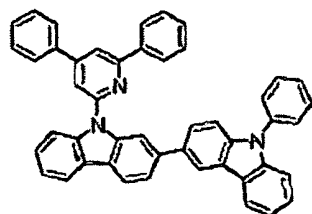
B-80



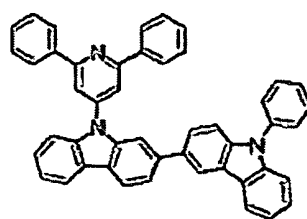
B-81



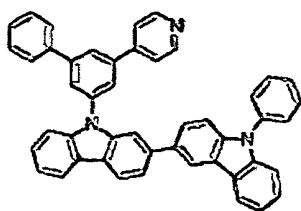
B-82



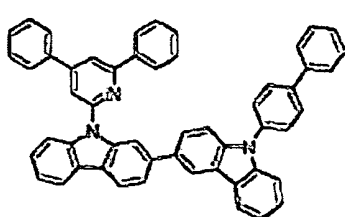
B-83



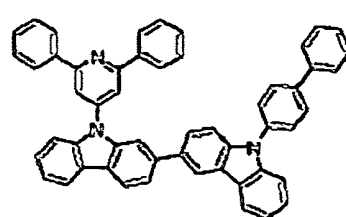
B-84



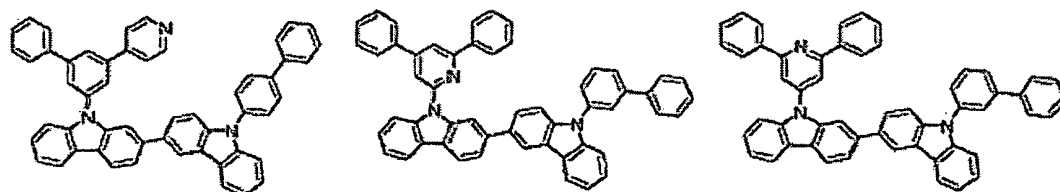
B-85



B-86



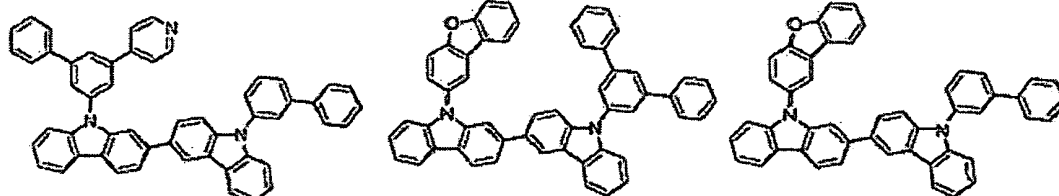
B-87



B-88

B-89

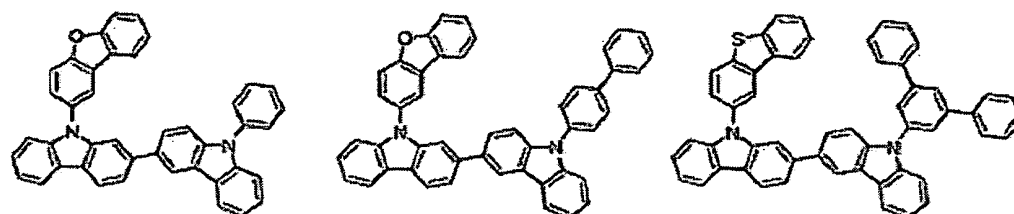
B-90



B-91

B-92

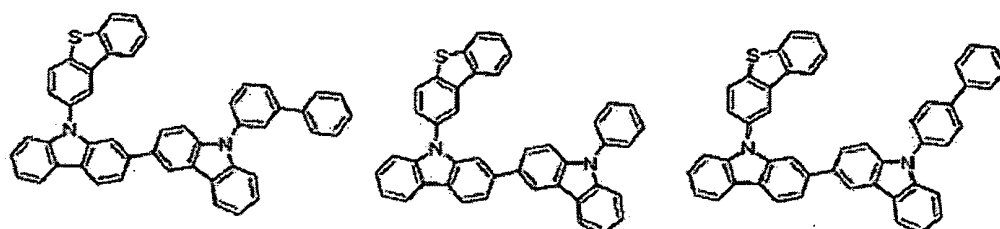
B-93



B-94

B-95

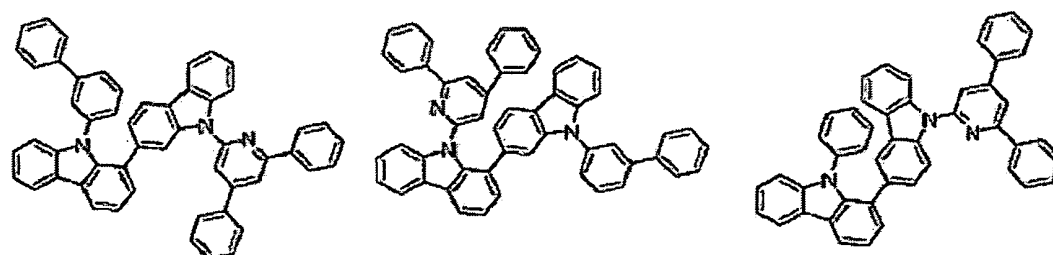
B-96



B-97

B-98

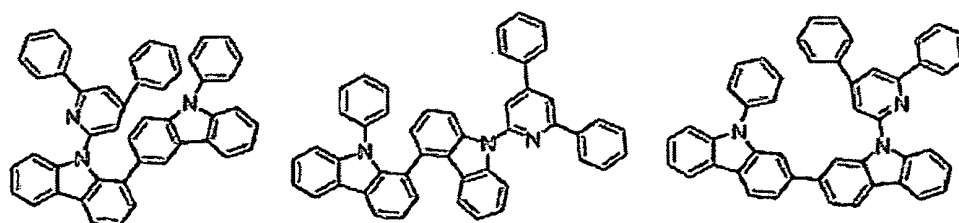
B-99



B-100

B-101

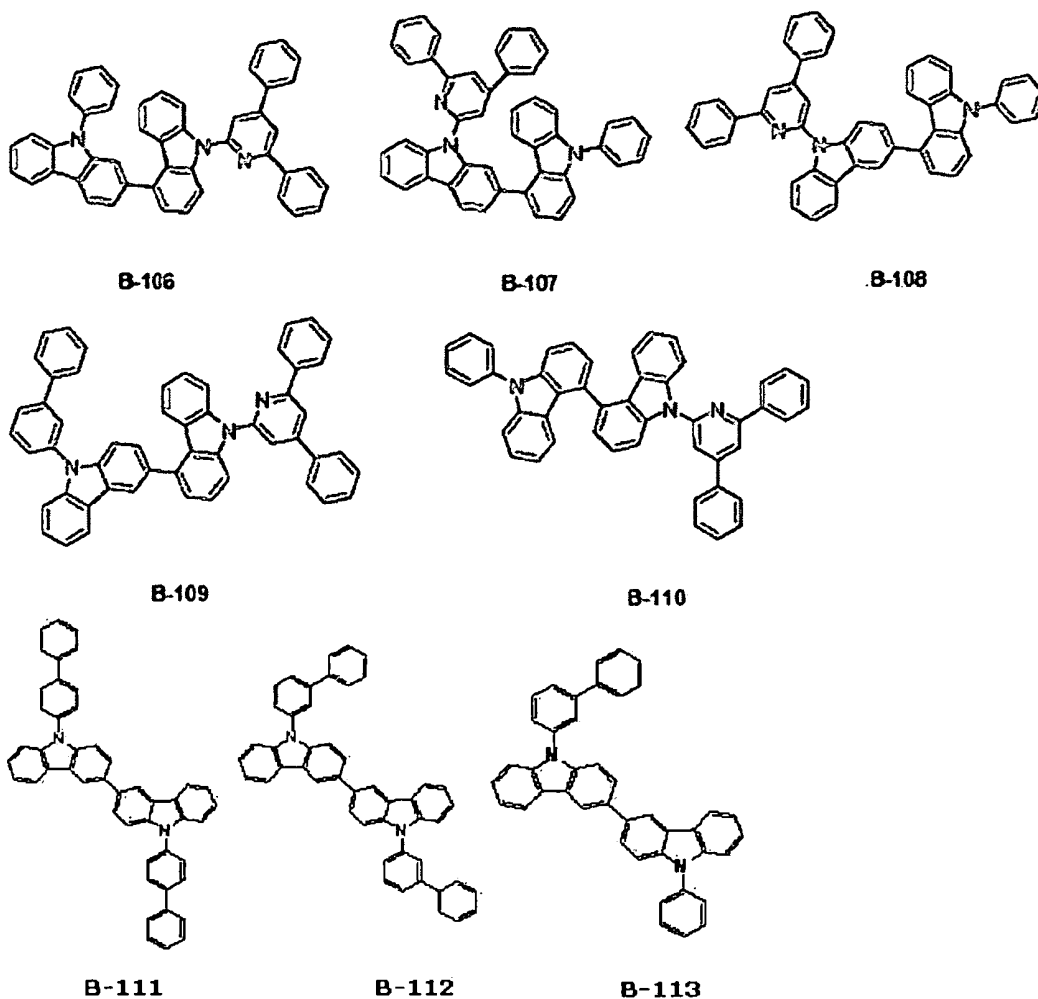
B-102



B-103

B-104

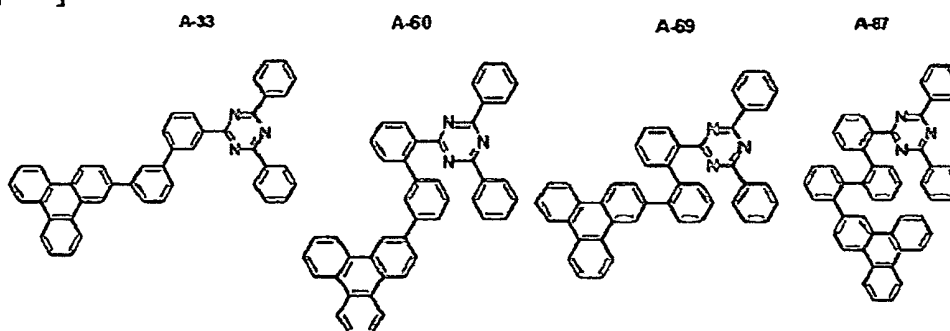
B-105



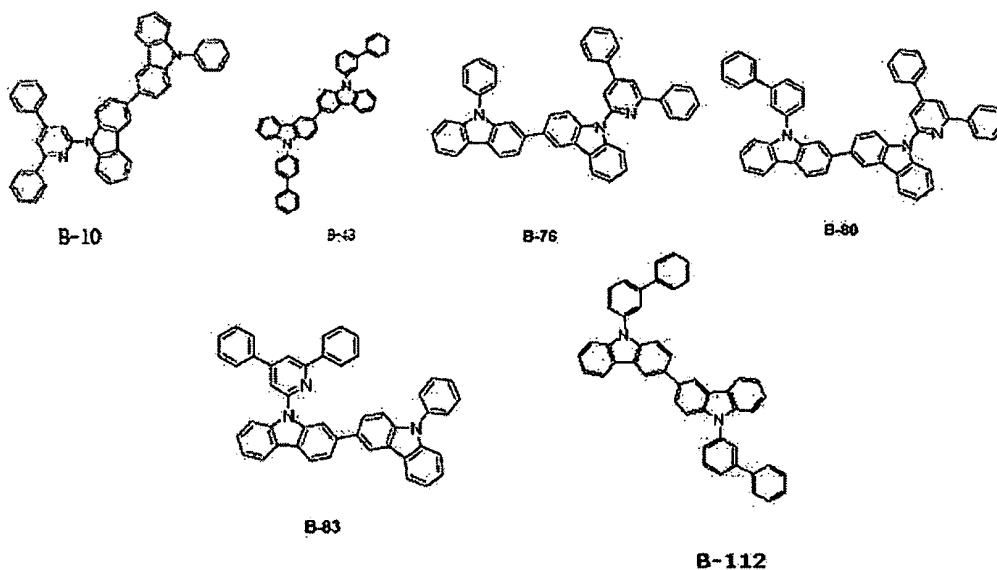
【0070】 可使用至少一類或大於一類的第二有機化合物。

【0071】 以上第一及第二有機化合物可以不同方式組合以製備多種有機合金。舉例而言，第一有機化合物可為以下族群 A 中所列之化合物中之至少一者，且第二有機化合物可為以下族群 B 中所列之化合物中之至少一者，但不限於其。

[族群 A]



[族群 B]



【0072】 如上所述，第一有機化合物為具有相對強之電子特徵之化合物，第二有機化合物為具有相對強之電洞特徵之化合物，且其經預處理形成有機合金以增加電子及電洞之遷移率，且因此與單獨使用第一化合物或第二化合物時相比顯著改良發光效率。

【0073】 當使用偏向於電子特徵或偏向於電洞特徵之單一材料形成發射層時，可相對較多地在發射層及電子傳遞層（electron transport layer, ETL）或電洞傳遞層（hole transport layer, HTL）之界面形成激子。因此，發射層中之激子可在電子傳遞層（ETL）或電洞傳遞層（HTL）之界面與電荷相互作用，且因此使劣化效率急劇衰減，且亦使發光壽命特徵急劇劣化。為解決此問題，將第一有機化合物及第二有機化合物之有機合金引入發射層中以便在發射層中製造平衡裝置之載體，使得發光區域可不偏向於電子傳遞層（ETL）或電洞傳遞層（HTL），且因此顯著改良衰減且同時改良壽命特徵。

【0074】 可使用莫耳比率為例如約 1:10 至約 10:1 之第一有機化合

物及第二有機化合物獲得有機合金。作為另一實例，可使用莫耳比率為約 1:4 至約 4:1 或莫耳比率為約 1:1 之第一有機化合物及第二有機化合物獲得有機合金。

【0075】 在所述範圍內，可更有效地獲得雙極特徵且可改良效率及壽命。

【0076】 有機合金可藉由預處理以上第一有機化合物及第二有機化合物來獲得，或可藉由除以上第一有機化合物及第二有機化合物外預處理至少一類有機化合物來獲得。

【0077】 有機合金可用作用於有機光電裝置之有機材料，且可用作例如發光材料、吸光材料、電荷傳遞材料、電荷注入材料、電荷阻擋材料或其組合。

【0078】 舉例而言，有機合金可用作用於有機光電裝置之發光材料。此處，有機合金可用作主體，且可進一步包含至少一類摻雜劑。摻雜劑可為紅色、綠色或藍色摻雜劑，例如磷光摻雜劑。

【0079】 使少量摻雜劑與有機合金混合以產生光發射，且其一般可為藉由多次激發達三重態或大於三重態而發光之材料，諸如金屬錯合物。摻雜劑可為例如無機、有機或有機/無機化合物，且可使用其中一類或大於一類。

【0080】 磷光摻雜劑之實例可為有機金屬化合物，包含 Ir、Pt、Os、Ti、Zr、Hf、Eu、Tb、Tm、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd 或其組合。磷光摻雜劑可為例如由以下化學式 Z 表示之化合物，但不限於其。

[化學式 Z]



在以上化學式 Z 中，M 為金屬，且 L 及 X 相同或不同，且為與 M 形成錯合化合物之配位體。

【0081】 M 可為例如 Ir、Pt、Os、Ti、Zr、Hf、Eu、Tb、Tm、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd 或其組合，且 L 及 X 可為例如雙牙配位體。

【0082】 有機材料可使用諸如化學氣相沈積或溶液法之乾膜形成方法來形成膜。

【0083】 在下文中，描述塗覆有機材料之有機光電裝置。

【0084】 有機光電裝置可為將電能轉化成光能亦可將光能轉化成電能而無特定限制之任何裝置，且可為例如有機光電式裝置、有機發光二極體、有機太陽能電池以及有機光導鼓。

【0085】 有機光電裝置包含彼此面對之陽極及陰極以及至少一個插入所述陽極與所述陰極之間的有機層，其中所述有機層包含以上有機材料。

【0086】 此處，參考圖式描述作為有機光電裝置之一個實例的有機發光二極體。

【0087】 圖 1 及圖 2 為根據一個實施例之各有機發光二極體之橫截面圖。

【0088】 參考圖 1，根據一個實施例之有機發光二極體 100 包含彼此面對之陽極 120 及陰極 110 以及插入所述陽極 120 與所述陰極 110 之間的有機層 105。

【0089】 陽極 120 可由具有大功函數之導體製成以有助於電洞注入，且可為例如金屬、金屬氧化物及/或導電高分子。陽極 120 可為：金屬，諸如鎳、鉑、鈳、鉻、銅、鋅、金及其類似金屬或其合金；金屬氧化物，諸如氧化鋅、氧化銦、氧化銦錫（indium tin

oxide, ITO)、氧化銦鋅 (indium zinc oxide, IZO) 及其類似金屬氧化物；金屬與氧化物之組合，諸如 ZnO 與 Al 或 SnO₂ 與 Sb；導電高分子，諸如聚(3-甲基噻吩)、聚(3,4-(伸乙基-1,2-二氧基)噻吩) (poly(3,4-(ethylene-1,2-dioxy)thiophene), PEDOT)、聚吡咯以及聚苯胺，但不限於其。

【0090】陰極 110 可由具有小功函數之導體製成以有助於電子注入，且可為例如金屬、金屬氧化物及/或導電高分子。陰極 110 可為(例如)：金屬或其合金，諸如鎂、鈣、鈉、鉀、鈦、銦、釷、鋰、釷、鋁、銀、錫、鉛、銻、鋇及其類似金屬；多層結構材料，諸如 LiF/Al、LiO₂/Al、LiF/Ca、LiF/Al 以及 BaF₂/Ca，但不限於其。

【0091】有機層 105 可包含含有以上有機材料之發射層 130。

【0092】發射層 130 可包含(例如)以上有機材料。

【0093】參考圖 2，有機發光二極體 200 更包含電洞輔助層 140 以及發射層 130。電洞輔助層 140 可進一步增加陽極 120 與發射層 130 之間的電洞注入及/或電洞遷移率且阻擋電子。電洞輔助層 140 可為(例如)電洞傳遞層 (HTL)、電洞注入層 (hole injection layer, HIL) 及/或電子阻擋層 (electron blocking layer, EBL)，且可包含至少一個層。

【0094】在本發明之一個實施例中，在圖 1 或圖 2 中，有機發光二極體可在有機層 105 中進一步包含電子傳遞層 (ETL)、電子注入層 (EIL)、電洞注入層 (HIL) 及其類似層。

【0095】有機發光二極體 100 及 200 可藉由在基板上形成陽極或陰極來製造，其根據乾式塗佈法（諸如蒸鍍、濺鍍、電漿電鍍以及離子電鍍）形成有機層；以及在其上形成陰極或陽極。

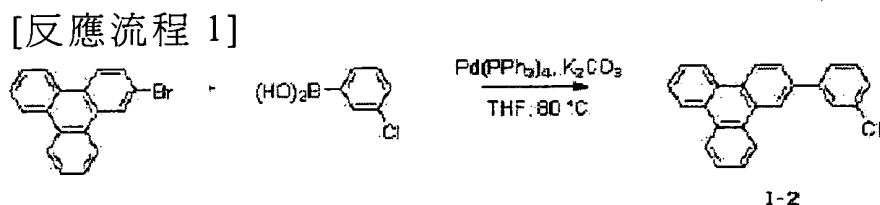
【0096】 可將有機發光二極體塗覆於有機發光二極體（OLED）顯示器上。

【0097】 在下文中，參考實例對實施例進行更詳細說明。然而，在任何情況下均不認為這些實例限制本發明之範疇。

製備單一有機化合物

合成第一有機化合物：化合物 A-33

合成實例 1：合成中間物 I-2



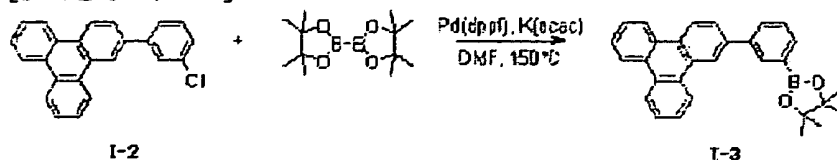
【0098】 在氮氣氛圍下將 32.7 公克（107 毫莫耳）2-溴聯伸三苯溶解於 0.3 公升四氫呋喃（tetrahydrofuran, THF）中，向其中添加 20 公克（128 毫莫耳）3-氯苯基硼酸及 1.23 公克（1.07 毫莫耳）四(三苯基膦)鉀，且攪動混合物。隨後，向其中添加在水中飽和之 36.8 公克（267 毫莫耳）碳酸鉀，且加熱混合物並在 80°C 下回流 24 小時。當反應完成時，將水添加至反應溶液中，且用二氯甲烷（dichloromethane, DCM）處理混合物以進行萃取且用無水 MgSO_4 處理以移除水分，且接著過濾並在減壓下濃縮。分離獲得之殘餘物且經由急驟管柱層析(flash column chromatography)純化，獲得 22.6 公克（63%）化合物 I-2。

HRMS (70 eV, EI⁺): m/z $\text{C}_{24}\text{H}_{15}\text{Cl}$ 之計算值：338.0862，
實驗值：338。

元素分析：C，85%；H，5%

合成實例 2：合成中間物 I-3

[反應流程 2]



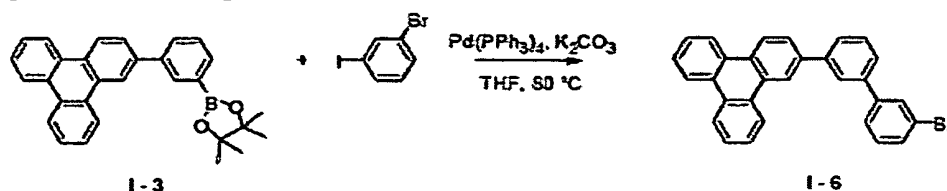
【0099】在氮氣氛圍下將 22.6 公克（66.7 毫莫耳）化合物 I-2 溶解於 0.3 公升二甲基甲醯胺（dimethylformamide, DMF）中，向其中添加 25.4 公克（100 毫莫耳）雙(頻哪醇根基)二硼、0.54 公克（0.67 毫莫耳）(1,1'-雙(二苯基膦)二茂鐵)二氯鉀（II）以及 16.4 公克（167 毫莫耳）乙酸鉀，且加熱混合物並在 150°C 下回流 48 小時。當反應完成時，將水添加至反應溶液中，且過濾混合物並在真空烘箱中乾燥。分離獲得之殘餘物且經由急驟管柱層析純化，獲得 18.6 公克（65%）化合物 I-3。

HRMS (70 eV, EI+) : m/z C₃₀H₂₇BO₂ 之計算值：430.2104，實驗值：430。

元素分析：C，84%；H，6%

合成實例 3：合成中間物 I-6

[反應流程 3]



【0100】在氮氣氛圍下將 50 公克（116 毫莫耳）化合物 I-3 溶解於 0.5 公升四氫呋喃（THF）中，向其中添加 39.4 公克（139 毫莫

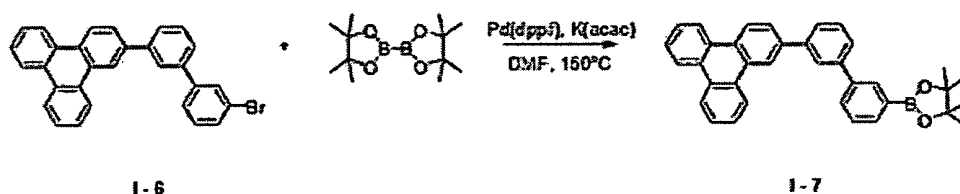
耳) 1-溴-3-碘苯及 1.34 公克 (1.16 毫莫耳) 四(三苯基磷)鈀，且攪動混合物。隨後，向其中添加在水中飽和之 40.1 公克 (290 毫莫耳) 碳酸鉀，且加熱混合物並在 80°C 下回流 12 小時。當反應完成時，將水添加至反應溶液中，且用二氯甲烷 (DCM) 處理混合物以進行萃取且用無水 MgSO_4 處理以移除水分，且接著過濾並在減壓下濃縮。分離獲得之殘餘物且經由急驟管柱層析純化，獲得 42.6 公克 (80%) 化合物 I-6。

HRMS (70 eV, EI⁺): m/z $\text{C}_{30}\text{H}_{19}\text{Br}$ 之計算值: 458.0670，實驗值: 458。

元素分析: C, 78%; H, 4%

合成實例 4: 合成中間物 I-7

[反應流程 4]



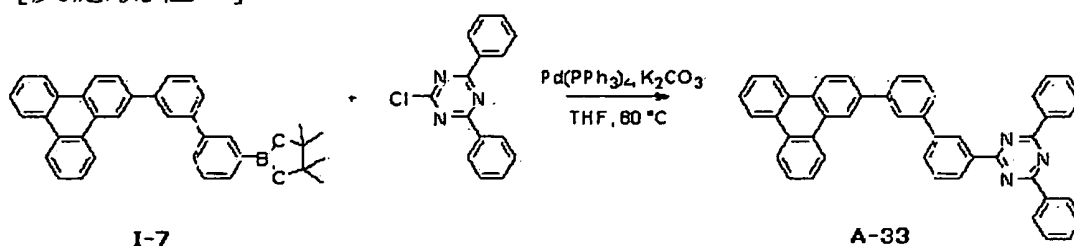
【0101】在氮氣氛圍下將 40 公克 (87.1 毫莫耳) 化合物 I-6 溶解於 0.3 公升二甲基甲醯胺 (DMF) 中，向其中添加 26.5 公克 (104 毫莫耳) 雙(頻哪醇根基)二硼、0.71 公克 (0.87 毫莫耳) (1,1'-雙(二苯基磷)二茂鐵)二氯鈀 (II) 以及 21.4 公克 (218 毫莫耳) 乙酸鉀，且加熱混合物並在 150°C 下回流 26 小時。當反應完成時，將水添加至反應溶液中，且過濾混合物並在真空烘箱中乾燥。分離獲得之殘餘物且經由急驟管柱層析純化，獲得 34 公克 (77%) 化合物 I-7。

HRMS (70 eV, EI⁺): m/z C₃₆H₃₁BO₂ 之計算值 : 506.2417, 實驗值 : 506。

元素分析 : C, 85%; H, 6%

合成實例 5 : 合成化合物 A-33

[反應流程 5]



【0102】 在氮氣氛圍下將 20 公克 (39.5 毫莫耳) 化合物 1-7 溶解於 0.2 公升四氫呋喃 (THF) 中，向其中添加 10.6 公克 (39.5 毫莫耳) 2-氯-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪及 0.46 公克 (0.4 毫莫耳) 四(三苯基膦)鈰，且攪動混合物。隨後，向其中添加在水中飽和之 13.6 公克 (98.8 毫莫耳) 碳酸鉀，且加熱混合物並在 80°C 下回流 23 小時。當反應完成時，將水添加至反應溶液中，且用二氯甲烷 (DCM) 處理混合物以進行萃取且用無水 MgSO₄ 處理以移除水分，且接著過濾並在減壓下濃縮。分離獲得之殘餘物且經由急驟管柱層析純化，獲得 17.9 公克 (74%) 化合物 A-33。

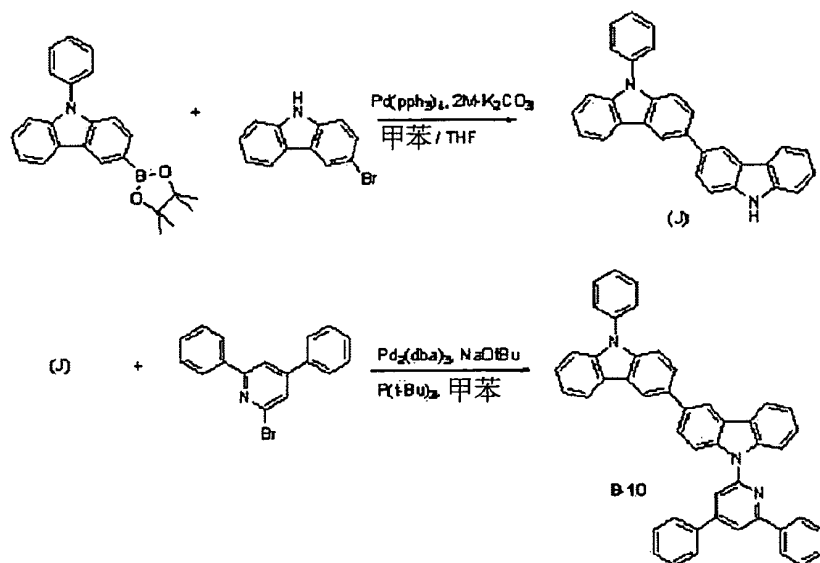
HRMS (70 eV, EI⁺): m/z C₄₅H₂₉N₃ 之計算值 : 611.2361, 實驗值 : 611。

元素分析 : C, 88%; H, 5%

化合物 A-33 在小於或等於 10⁻³ 托下具有約 226±10°C 之蒸餾溫度。

第二有機化合物之合成實例 1：化合物 B-10

[反應流程 6]



第一步：合成化合物 J

【0103】 使 26.96 公克 (81.4 毫莫耳) 吡啶-3-硼酸頻哪醇 N-苯酯、23.96 公克 (97.36 毫莫耳) 3-溴基吡啶以及 230 毫升四氫呋喃與 100 毫升 2 M 碳酸鉀水溶液混合，且加熱混合物並在氮氣流下回流 12 小時。當反應完成時，過濾藉由將甲醇傾倒入反應物中所產生之固體且再溶解於氯苯中，向其中添加活性碳及無水硫酸鎂，且攪動混合物。過濾溶液且使用氯苯及甲醇再結晶，獲得 22.6 公克化合物 J (產率：68%)。

HRMS (70 eV, EI⁺): m/z $\text{C}_{30}\text{H}_{20}\text{N}_2$ 之計算值：408.16，
實驗值：408

元素分析：C，88%；H，5%

第二步：合成化合物 B-10

【0104】 將 22.42 公克 (54.88 毫莫耳) 化合物 J、20.43 公克 (65.85 毫莫耳) 2-溴-4,6-二苯基吡啶以及 7.92 公克 (82.32 毫莫耳) 第三丁氧基鈉溶解於 400 毫升甲苯中，且以逐滴方式添加 1.65 公克

(1.65 毫莫耳) 二亞苄基胺鈰及 1.78 公克 (4.39 毫莫耳) 三 (第三丁基) 膦 (tri-tertiarybutylphosphine; $P(t-Bu)_3$)。加熱反應溶液至 110°C 且在氮氣流下攪動 12 小時。當反應完成時，過濾藉由將甲醇傾倒入反應物中所產生之固體且再溶解於氯苯中，向其中添加活性碳及無水硫酸鎂，且攪動混合物。過濾溶液且使用氯苯及甲醇再結晶，獲得 28.10 公克化合物 B-10 (產率：80%)。

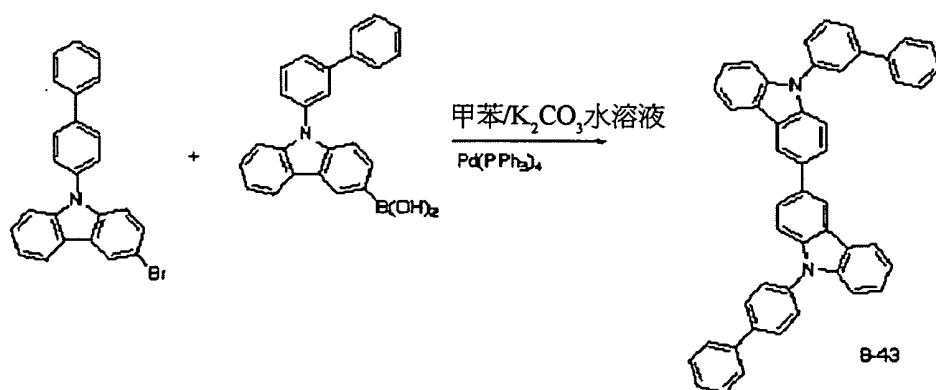
HRMS (70 eV, EI⁺): m/z $C_{47}H_{31}N_3$ 之計算值：637.25，
實驗值：637

元素分析：C，89%；H，5%

化合物 B-10 在小於或等於 10^{-3} 托下具有約 $225 \pm 10^\circ\text{C}$ 之蒸鍍溫度。

第二有機化合物之合成實例 2：化合物 B-43

[反應流程 7]



【0105】使 12.33 公克 (30.95 毫莫耳) 溴化聯苯咔唑、12.37 公克 (34.05 毫莫耳) 聯苯咔唑基硼酸以及 12.83 公克 (92.86 毫莫耳) 碳酸鉀以及 1.07 公克 (0.93 毫莫耳) 四(三苯基膦)鈰 (0) 懸浮於 120 毫升甲苯及 50 毫升蒸餾水中，且回流懸浮溶液且攪動 12 小時。隨後，用二氯甲烷及蒸餾水萃取反應物，且用矽膠過濾由此

獲得之有機層。隨後，移除其中之有機溶液，且用二氯甲烷及正己烷自其中再結晶固體產物，獲得化合物 B-43 18.7 公克（產率：92%）。

HRMS (70 eV, EI+) : m/z C₄₈H₃₂N₂ 之計算值：636.26，
實驗值：636

元素分析：C，91%；H，5%

化合物 B-43 在小於或等於 10^{-3} 托下具有約 $232 \pm 10^\circ\text{C}$ 之蒸鍍溫度。

實例：製備有機合金

實例 1：化合物 A-33 及化合物 B-10 之有機合金

【0106】 如下獲得粉末型有機合金：將莫耳比率為 1:1 之化合物 A-33 及化合物 B-10 置於小於或等於 10^{-3} 托之真空室中，藉由升高真空室之溫度使化合物 A-33 與化合物 B-10 熔融，藉由冷卻至 25°C 之室溫使其凝固以及用摻合器研磨固體。

實例 2：化合物 A-33 及化合物 B-43 之有機合金

【0107】 如下獲得粉末型有機合金：將莫耳比率為 1:1 之化合物 A-33 及化合物 B-43 置於小於或等於 10^{-3} 托之真空室中，藉由升高真空室之溫度使化合物 A-33 與化合物 B-43 熔融，藉由冷卻至 25°C 之室溫使其凝固以及用摻合器研磨固體。

比較實例：製備單一化合物及簡單混合物

比較實例 1：單一化合物 A-33

【0108】 藉由在室溫（ 25°C ）下用摻合器研磨根據合成實例 5 之化合物 A-33 製備粉末型化合物 A-33。

比較實例 2：單一化合物 B-10

【0109】藉由在一定溫度（25℃）下用摻合器研磨根據第二有機化合物之合成實例 1 之化合物 B-10 製備粉末型化合物 B-10。

比較實例 3：化合物 A-33 及化合物 B-10 之簡單混合物

【0110】用摻合器以物理方式研磨莫耳比率為 1:1 之根據合成實例 5 之化合物 A-33 及根據第二有機化合物之合成實例 1 之化合物 B-10，獲得簡單混合物。

比較實例 4：單一化合物 B-43

【0111】藉由在室溫（25℃）下用摻合器研磨根據第二有機化合物之合成實例 2 之化合物 B-43 獲得粉末型化合物 B-43。

比較實例 5：化合物 A-33 及化合物 B-43 之簡單混合物

【0112】在室溫（25℃）下用摻合器以物理方式研磨莫耳比率為 1:1 之根據合成實例 5 之化合物 A-33 及根據第二有機化合物之合成實例 1 之化合物 B-43，製備簡單混合物。

評估**評估 1**

【0113】評估根據實例 1 及實例 2 之有機合金及根據比較實例 1 至比較實例 5 之有機材料之光學特性。藉由用螢光分光光度計（F-4500，日立公司（Hitachi））量測根據實例 1 及實例 2 之有機合金及根據比較實例 1 至比較實例 5 之有機材料之粉末的光致發光（PL）光譜來評估光學特性。使用粉末作為樣品，且此處，使用 650-0161（日立公司）之固體樣品固持器作為 PL 固持器。

【0114】參考圖 3 及圖 4 以及以下表 1 及表 2 對結果進行說明。

【0115】圖 3 為展示根據實例 1 之有機合金及根據比較實例 1 至比較實例 3 之有機材料視波長而定之發光特徵的圖，且圖 4 為展示根據實例 2 之有機合金及根據比較實例 1、比較實例 4 以及比較實例 5 之有機材料視波長而定之發光特徵的圖。

(表 1)

	最大發光波長	
	$\lambda_{\max}$ (奈米)	eV
實例 1	483	2.57
比較實例 1	411	3.02
比較實例 2	449	2.76
比較實例 3	463	2.78

(表 2)

	最大發光波長	
	$\lambda_{\max}$ (奈米)	eV
實例 2	488	2.55
比較實例 1	411	3.02
比較實例 4	420	2.95
比較實例 5	421	2.95

【0116】參考圖 3 及圖 4 以及表 1 及表 2，實例 1 之有機合金展示與根據比較實例 1 至比較實例 3 之有機材料不同的光學特性，且實例 2 之有機合金展示與根據比較實例 1、比較實例 4 以及比較實例 5 之有機材料不同的光學特性。

【0117】詳言之，實例 1 之有機合金展示不同於第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-10 之固有光學特性，例如最大發光波長移向長波長大於或等於約 20 奈米，而比較實例 3 之有機材料（亦即第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-10 之簡單混合物）展示第一有機化合物 A-33、第二有機化合物 B-10 或其組合之光學特性。

【0118】同樣地，實例 2 之有機合金展示不同於第一有機化合物

A-33 及第二有機化合物 B-43 之固有光學特性，例如最大發光波長朝向長波長大於或等於約 20 奈米，而比較實例 5 之有機材料（亦即第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-43 之簡單混合物）展示第一有機化合物 A-33、第二有機化合物 B-43 或其組合之光學特性。

【0119】另外，根據實例 1 之有機合金展示不同於第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-10 之固有能階，而比較實例 3 之有機材料（亦即第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-10 之混合物）展示與第一有機化合物 A-33 或第二有機化合物 B-10 實質上類似之能階。

【0120】同樣地，實例 2 之有機合金展示不同於第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-43 之固有能階，而比較實例 5 之有機材料（亦即第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-43 之簡單混合物）展示與第一有機化合物 A-33 或第二有機化合物 B-43 實質上類似之能階。

評估 2

【0121】評估實例 1 及實例 2 之有機合金及比較實例 1 至比較實例 5 之有機材料之熱力學特徵。使用 DSC1（梅特勒-托萊多公司（Mettler-Toledo Inc.））經由差示掃描熱量測定量測實例 1 及實例 2 之有機合金及比較實例 1 至比較實例 5 之有機材料之熱力學特徵。

【0122】結果提供於表 3 及表 4 中。

（表 3）

	熱力學特徵		
	玻璃轉化溫度 (T _g , °C)	結晶溫度 (T _c , °C)	熔點 (T _m , °C)
實例 1	122	215	261
比較實例 1	-	-	287

比較實例 2	133	-	-
比較實例 3	133	-	255

(表 4)

	熱力學特徵		
	玻璃轉化溫度 (T _g , °C)	結晶溫度 (T _c , °C)	熔點 (T _m , °C)
實例 2	116	184	260
比較實例 1	-	-	287
比較實例 4	122	-	-
比較實例 5	124	-	252

【0123】 參考表 3 及表 4，實例 1 之有機合金展示與比較實例 1 至比較實例 3 之有機材料不同的熱力學特徵，且實例 2 之有機合金展示與根據比較實例 1、比較實例 4 及比較實例 5 之有機材料不同的熱力學特徵。

【0124】 詳言之，實例 1 之有機合金展示不同於第一有機化合物 A-33、第二有機化合物 B-10 及其簡單混合物之固有熱力學特徵，而比較實例 3 之有機材料（亦即第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-10 之簡單混合物）展示與比較實例 2 之有機材料實質上類似之熱力學特徵。

【0125】 同樣地，實例 2 之有機合金展示與第一有機化合物 A-33、第二有機化合物 B-43 以及第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-43 之簡單混合物不同的熱力學特徵，而比較實例 5 之有機材料（第一有機化合物 A-33 及第二有機化合物 B-43 之簡單混合物）展示與比較實例 4 之有機材料（亦即第二有機化合物 B-43）實質上類似之熱力學特徵。

評估 3

【0126】 評估實例 1 及實例 2 之有機合金及比較實例 3 及比較實例 5 之有機材料之熱力學特徵的一致性。藉由不止一次地量測評

估 2 之熱力學特徵及觀察量測值是否恆定來評估熱力學特徵之一致性。

【0127】 參考表 5 及表 6 對結果進行說明。

(表 5)

	比較實例 3			實例 1				
	1 號	2 號	3 號	1 號	2 號	3 號	4 號	5 號
熔點 (T _m , °C)	259.9	255.2	280.1	260.7	261.4	260.1	261.3	261.3

(表 6)

	比較實例 5			實例 2				
	1 號	2 號	3 號	1 號	2 號	3 號	4 號	5 號
熔點 (T _m , °C)	259.9	280.3	276.3	260.3	261.5	260.2	262.1	261.9

【0128】 參考表 5 及表 6，實例 1 及實例 2 之有機合金在大於一次量測內展示 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 之誤差範圍內、尤其 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之誤差範圍內之恆定熔點，而比較實例 3 及比較實例 5 之有機材料主要在量測內展示例如約 20°C 之誤差範圍內之不同熔點。因此，實例 1 及實例 2 之有機合金展示與單一有機化合物或其簡單混合物相比更為恆定之有機熱力學特徵。

評估 4

【0129】 評估連續過程期間根據實例 1 及實例 2 之有機合金隨時間之變化。

【0130】 如下評估連續過程期間隨時間之變化：使實例 1 及實例 2 之有機合金及比較實例 3 及比較實例 5 之有機材料連續沈積於玻璃基板上以形成多個膜，及經由高效液相層析 (high performance liquid chromatography, HPLC) 分析法檢查各膜中單一有機化合物是否恆定維持一定比率。可藉由觀察控制連續過程中形成膜之組分間的比率之恆定程度來評估連續過程期間隨時間之變化。

【0131】 結果提供於表 7 及表 8 中。

【0132】 在以下表 7 中，製備根據實例 1 之有機合金之三個樣品且用以藉由重複連續過程三次來形成各薄膜，且將薄膜分別標記為實例 1-1、實例 1-2 以及實例 1-3，且在以下表 8 中，製備根據實例 2 之有機合金之兩個樣品且用以藉由重複連續過程三次或五次來形成各薄膜，且將膜分別標記為實例 2-1 及實例 2-2。

(表 7)

		連續過程期間隨時間之變化			
		A-33 (莫耳%)	B-10 (莫耳%)	A-33/B-10	隨時間之變化 (%)
實例 1-1	1	52.2	47.8	1.09	2.67
	2	52.6	47.4	1.11	
	3	52.8	47.2	1.12	
實例 1-2	1	53.3	46.7	1.14	1.90
	2	53.5	46.5	1.15	
	3	53.8	46.2	1.16	
實例 1-3	1	53.1	46.9	1.13	2.90
	2	53.7	46.3	1.16	
	3	53.8	46.2	1.16	
比較實例 3	1	50.7	49.3	1.03	11.02
	2	53.4	46.6	1.14	
	3	53.6	46.4	1.16	

(表 8)

	樣品編號	連續過程期間隨時間之變化			
		A-33 (莫耳%)	B-43 (莫耳%)	A-33/B-43	隨時間之變化 (%)
實例 2-1	1	53.6	46.4	1.16	1.36
	2	53.7	46.3	1.16	
	3	54.0	46.0	1.17	
實例 2-2	1	54.3	46.7	1.19	0.79
	2	54.5	45.5	1.20	
	3	54.5	45.5	1.20	
	4	54.5	45.5	1.20	
	5	54.5	45.5	1.20	
比較實例 5	1	49.6	50.4	0.98	22.01
	2	53.5	46.5	1.15	
	3	55.7	44.3	1.26	

【0133】 參考表 7 及表 8，與根據比較實例 3 及比較實例 5 之有機材料所形成之薄膜相比，根據實例 1 及實例 2 之有機合金所形成之薄膜展示幾乎恆定之單一有機化合物間比率，亦即 A-33/B-10 或 A-33/B-43。因此，與簡單混合物所形成之薄膜相比，有機合金所形成之薄膜可經由連續過程再現。

製造有機發光二極體

實例 3

【0134】 用蒸餾水及超音波清潔塗有 1500 埃厚之 ITO(氧化銦錫)的玻璃基板。當用蒸餾水清潔玻璃基板時，用諸如異丙醇、丙酮、甲醇及其類似物之溶劑超音波清潔玻璃基板且乾燥，且接著移至電漿清潔器中，使用氧電漿清潔 10 分鐘且移至真空沈積器中。使用此 ITO 透明電極作為陽極，在 ITO 基板上藉由真空沈積 N4,N4'-二苯基-N4,N4'-雙(9-苯基-9H-吡啶-3-基)聯苯-4,4'-二胺(化合物 A)形成 700 埃厚電洞注入層(HIL)，且由在注入層上沈積 1,4,5,8,9,11-六氮雜聯伸三苯-六甲腈(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile, HAT-CN)(化合物 B)達 50 埃厚，且接著沈積 N-(聯苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-吡啶-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(化合物 C)達 1020 埃厚形成電洞傳遞層(HTL)。在電洞傳遞層(HTL)上，由真空沈積摻雜有作為摻雜劑之 10 重量%之三(4-甲基-2,5-二苯基吡啶)銦(III)(化合物 D)的作為主體之實例 1 之有機合金來形成 400 埃厚發射層。

【0135】 隨後，在發射層上藉由以 1:1 之比率同時真空沈積 8-(4-(4-(萘-2-基)-6-(萘-3-基)-1,3,5-三嗪-2-基)苯基)喹啉(化合物 E)及羥基喹啉鋰(hydroxyquinoline lithium; Liq)來形成 300 埃厚電子傳遞層(ETL)，且在電子傳遞層(ETL)上藉由依序真空沈積 Liq 達 15 埃厚及真空沈積 Al 達 1200 埃厚形成陰極，製造有機發光二極體。

【0136】 有機發光二極體具有五層有機薄膜之結構，且特定言之，
ITO/A 700 埃/B 50 埃/C 1020 埃/EML[有機合金：D=X：
10%] 400 埃/E:Liq 300 埃/Liq 15 埃/Al 1200 埃之結構。

(X=重量比)

實例 4

【0137】 根據與實例 3 相同之方法製造有機發光二極體，其中改用實例 2 之有機合金替代實例 1 之有機合金。

比較實例 6

【0138】 根據與實例 3 相同之方法製造有機發光二極體，其中改用比較實例 1 之有機材料（亦即作為單一主體之化合物 A-33）替代實例 1 之有機合金。

比較實例 7

【0139】 根據與實例 3 相同之方法製造有機發光二極體，其中改用比較實例 2 之有機材料（亦即作為單一主體之化合物 B-10）替代實例 1 之有機合金。

比較實例 8

【0140】 根據與實例 3 相同之方法製造有機發光二極體，其中改用比較實例 3 之有機材料（亦即化合物 A-33 及化合物 B-10 之簡單混合物）替代實例 1 之有機合金。

比較實例 9

【0141】 根據與實例 3 相同之方法製造有機發光二極體，其中改用比較實例 4 之有機材料（亦即作為單一主體之化合物 B-43）替代實例 1 之有機合金。

比較實例 10

【0142】 根據與實例 3 相同之方法製造有機發光二極體，其中改用比較實例 5 之有機材料（亦即化合物 A-33 及化合物 B-43 之簡單混合物）替代實例 1 之有機合金。

評估 4

【0143】 評估根據實例 3 及實例 4 以及比較實例 6 至比較實例 10 之有機發光二極體之發光效率及壽命特徵。

【0144】 特定言之按以下方法執行量測，且結果提供於以下表 9 及表 10 中。

(1) 量測視電壓變化而定之電流密度變化

【0145】 在使電壓由 0 伏特升至 10 伏特的同時使用電流-電壓計（吉時利（Keithley）2400）量測流入所製造之有機發光二極體之單元裝置中之電流值，且將所量測之電流值除以面積以得到結果。

(2) 量測視電壓變化而定之亮度變化

【0146】 在使電壓由 0 伏特升至 10 伏特的同時使用亮度計（美能達（Minolta）Cs-1000A）量測所製造之有機發光二極體之亮度。

(3) 量測發光效率

【0147】 使用獲自條目（1）及條目（2）之亮度、電流密度及電壓計算相同電流密度（10 毫安/平方公分）下之電流效率（坎德拉/安培）。

(4) 量測壽命

【0148】 使亮度（坎德拉/平方公尺）維持在 6000 坎德拉/平方公尺，且量測電流效率（坎德拉/安培）降至 97%之時間。

(表 9)

	主體	發光效率 (坎德拉/安培)	壽命 T97 (小時)
實例 3	A-33+B-10 有機合金	47.7	450
比較實例 6	A-33	31.1	150
比較實例 7	B-10	34.8	10
比較實例 8	A-33+B-10 簡單混合物	45.1	350

(表 10)

	主體	發光效率 (坎德拉/安培)	壽命 T97 (小時)
實例 4	A-33+B-43 有機合金	47.8	900
比較實例 6	A-33	31.1	150
比較實例 9	B-43	2.6	10
比較實例 10	A-33+B-43 簡單混合物	44.0	720

【0149】 參考圖 9 及圖 10，與比較實例 6 至比較實例 8 之有機發光二極體相比，實例 3 之有機發光二極體展示相等或改良之發光效率及壽命特徵，且與比較實例 6、比較實例 9 以及比較實例 10 之有機發光二極體相比，實例 4 之有機發光二極體展示相等或改良之發光效率及壽命特徵。因此，結果為與使用單一有機化合物或其簡單混合物之有機發光二極體相比，使用有機合金之有機發光二極體具有相等或改良之效能。

【0150】 儘管已結合目前視為實際例示性實施例之實施例描述本發明，但應瞭解，本發明不限於所揭露之實施例，但相反，意欲涵蓋隨附申請專利範圍之精神及範疇內所包含之多種修改及相同配置。因此，前述實施例應理解為例示性的，而非以任何方式限制本發明。

【符號說明】

【0151】

100、200：有機發光二極體

105：有機層

110：陰極

120：陽極

130：發射層

140：電洞輔助層

公告本

發明摘要

※ 申請案號：103128224

※ 申請日：103. 8. 18

※IPC 分類：

H01L 51/54 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

【發明名稱】用於有機光電裝置的有機合金及有機光電裝置及顯示裝置

ORGANIC ALLOY FOR ORGANIC OPTOELECTRIC
DEVICE AND ORGANIC OPTOELECTRIC DEVICE
AND DISPLAY DEVICE

【中文】

揭露一種用於有機光電裝置之有機合金，其為至少兩類有機化合物之有機合金，所述至少兩類有機化合物包含第一有機化合物及第二有機化合物，所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異在小於或等於約 10^{-3} 托下小於或等於約 20°C ，且所述有機合金之發光波長不同於所述第一有機化合物、所述第二有機化合物以及所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之簡單混合物的發光波長，且揭露包含所述有機合金之有機光電裝置及顯示裝置。

【英文】

Disclosed are an organic alloy for an organic optoelectric device that is an organic alloy of at least two kinds of organic compounds, the at least two kinds of organic compounds includes a first organic compound and a second organic

compound, a difference between evaporation temperatures of the first organic compound and the second organic compound is less than or equal to about 20 °C at less than or equal to about 10^{-3} torr, and a light emitting wavelength of the organic alloy is different from light emitting wavelengths of the first organic compound, the second organic compound, and a simple mixture of the first organic compound and the second organic compound, and an organic optoelectric device and a display device including the organic alloy.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：有機發光二極體

105：有機層

110：陰極

120：陽極

130：發射層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

圖式

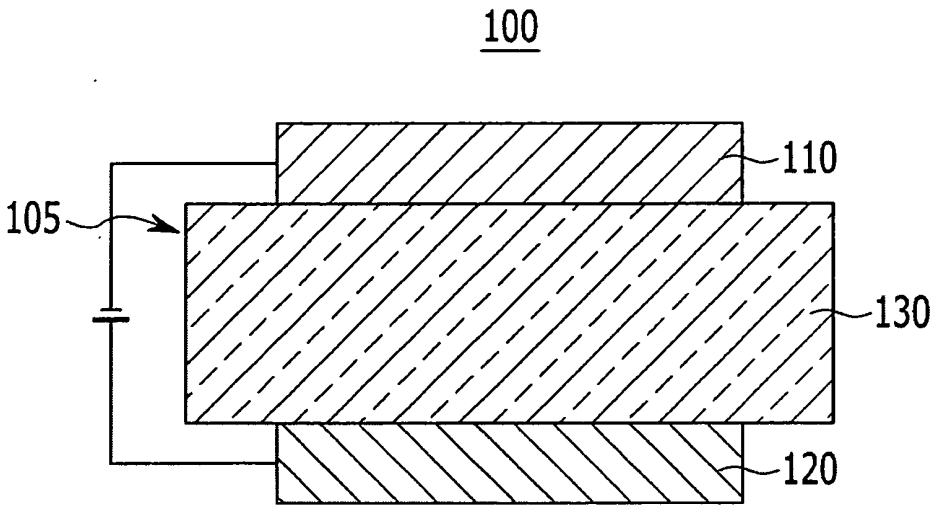


圖 1

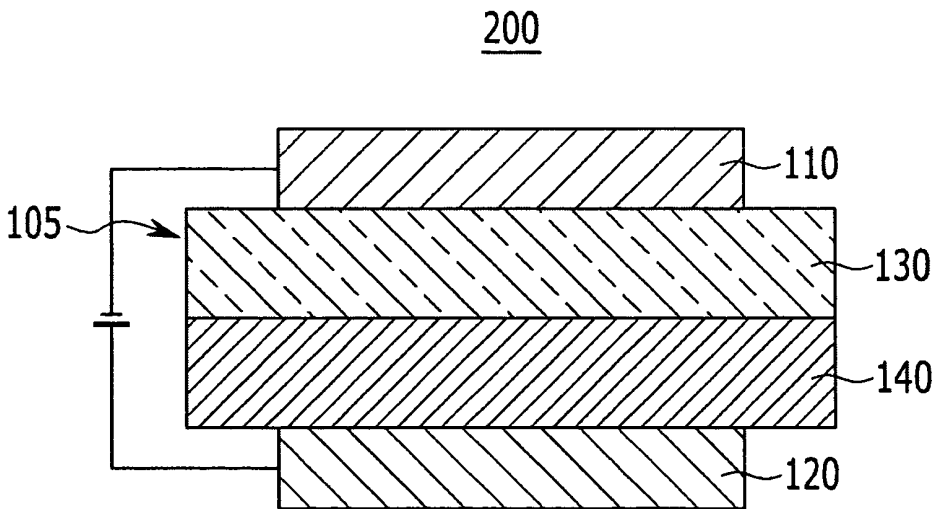


圖 2

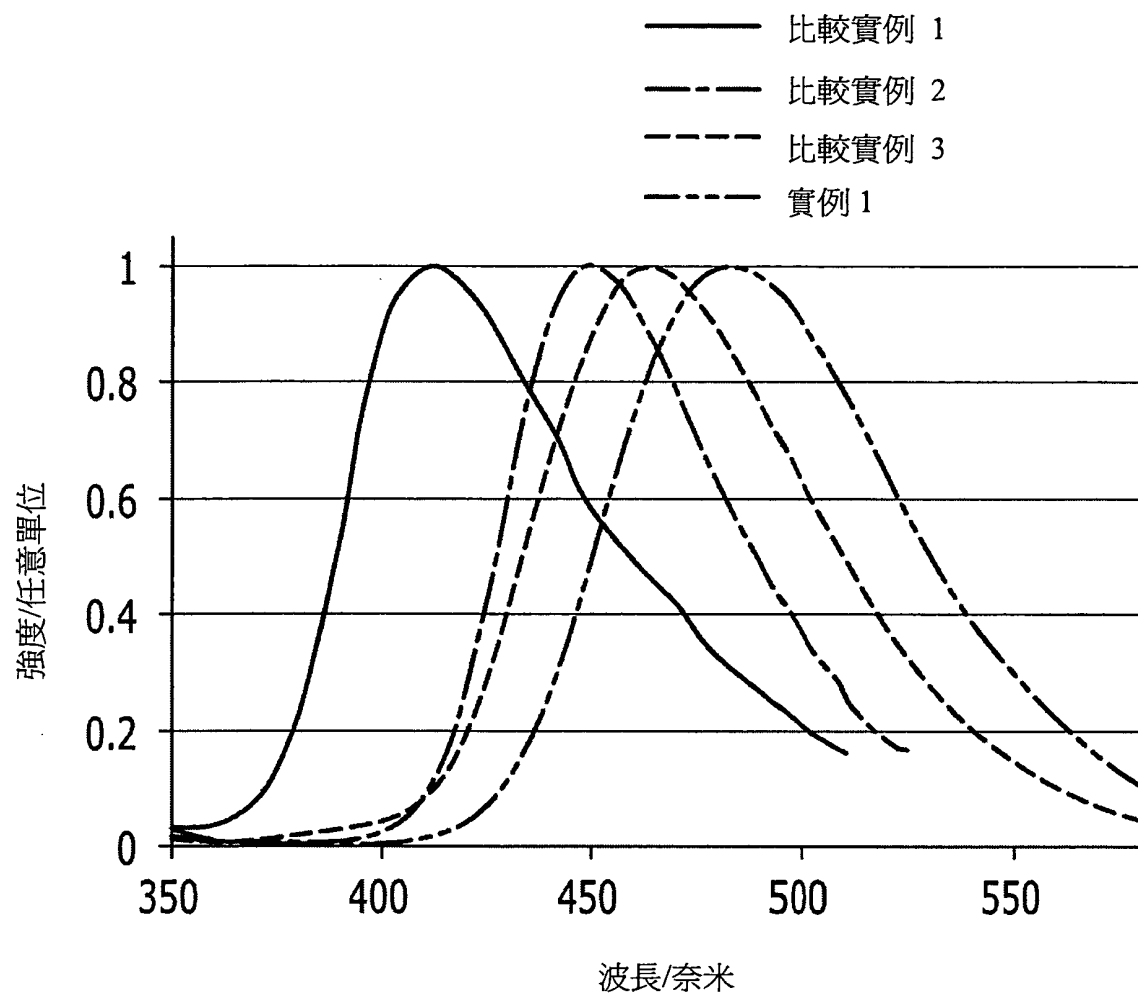


圖 3

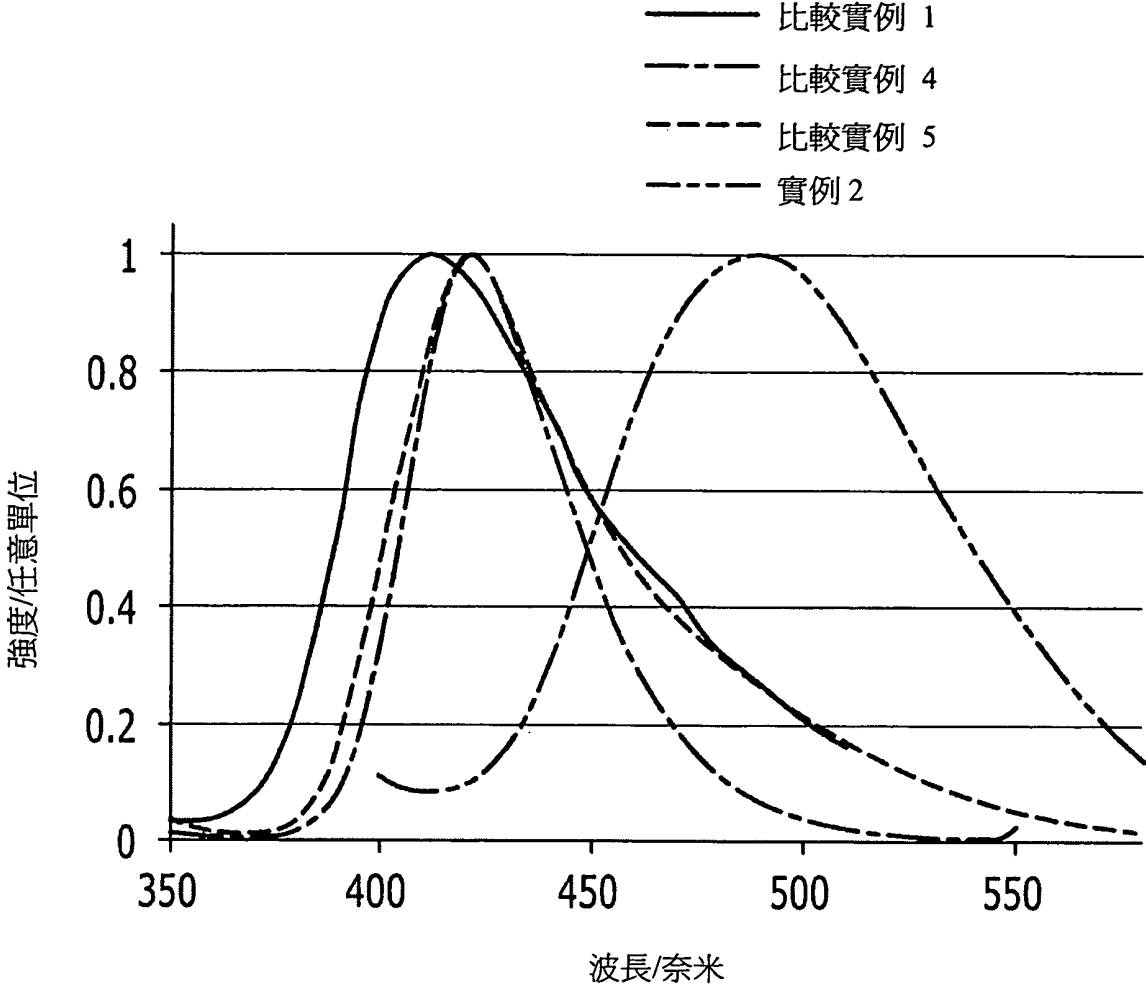


圖 4

compound, a difference between evaporation temperatures of the first organic compound and the second organic compound is less than or equal to about 20 °C at less than or equal to about 10^{-3} torr, and a light emitting wavelength of the organic alloy is different from light emitting wavelengths of the first organic compound, the second organic compound, and a simple mixture of the first organic compound and the second organic compound, and an organic optoelectric device and a display device including the organic alloy.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：有機發光二極體

105：有機層

110：陰極

120：陽極

130：發射層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種用於有機光電裝置的有機合金，其為至少兩類有機化合物之有機合金，

所述至少兩類有機化合物包含第一有機化合物及第二有機化合物，且所述第一有機化合物及所述第二有機化合物以 1:10 至 10:1 之莫耳比率使用，

所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異在小於或等於 10^{-3} 托下小於或等於 20°C ，以及

所述有機合金之發光波長不同於所述第一有機化合物、所述第二有機化合物以及所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之簡單混合物之發光波長。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之蒸鍍溫度之間的差異在小於或等於 10^{-3} 托下為 0°C 至 10°C 。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中與所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之簡單混合物之最大發光波長相比，所述有機合金之最大發光波長偏移大於或等於 20 奈米。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中與所述第一有機化合物、所述第二有機化合物以及所述第一有機化合物與所述第二有機化合物之所述簡單混合物相比，所述有機合金具有波長範圍更長之顏色。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中與所述第一有機化合物、所述第二有機化合物以及所述

第一有機化合物與所述第二有機化合物之所述簡單混合物相比，所述有機合金具有不同之熔點。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述有機合金具有恆定熔點。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物及所述第二有機化合物在蒸鍍溫度下變為液體或蒸氣。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述有機合金是藉由在大於或等於其蒸鍍溫度下經由熱處理使所述第一有機化合物及所述第二有機化合物液化或氣化及經由冷卻使其凝固而獲得。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述有機合金在室溫下以固體或粉末形式存在。

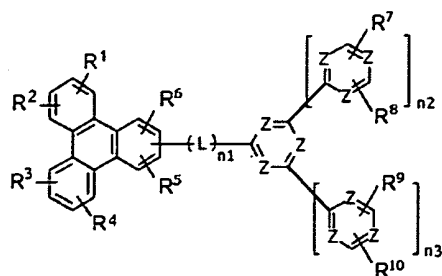
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物及所述第二有機化合物以 1:1 之莫耳比率使用。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物具有電子特徵，且所述第二有機化合物具有電洞特徵。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物包括至少一種由以下化學式 1 表示之化合物，且

所述第二有機化合物包括至少一種由以下化學式 2 表示之化合物：

[化學式 1]



其中，在以上化學式 1 中，

Z 獨立地為 N 或 CR^a，

至少一個 Z 為 N，

R¹ 至 R¹⁰ 及 R^a 獨立地為氫、氘、經取代或未經取代之 C1 至 C10 烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C12 芳基或其組合，

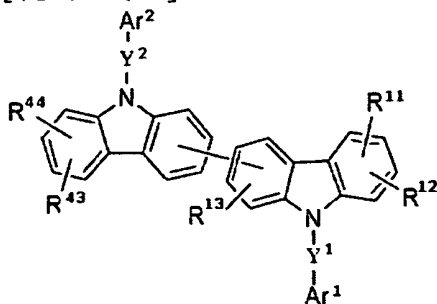
在化學式 1 中，取代聯伸三苯基之 6 員環之總數小於或等於 6，

L 為經取代或未經取代之伸苯基、經取代或未經取代之聯伸苯基或經取代或未經取代之聯伸三苯基，

n1 至 n3 獨立地為 0 或 1，以及

n1+n2+n3≥1，

[化學式 2]



其中，在以上化學式 2 中，

Y¹ 及 Y² 獨立地為單鍵、經取代或未經取代之 C6 至 C30 伸芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基或其組合，

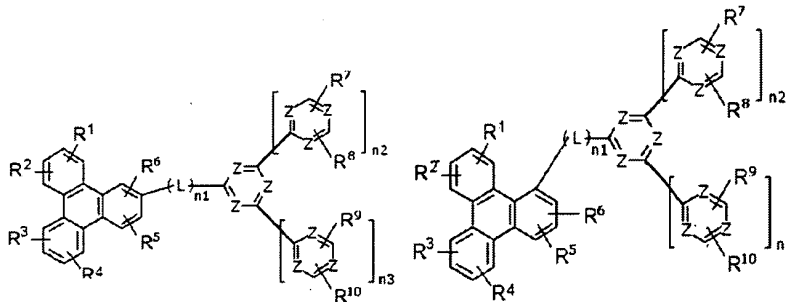
Ar^1 及 Ar^2 獨立地為經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基或其組合，以及

R^{11} 至 R^{13} 及 R^{43} 至 R^{44} 獨立地為氫、氖、經取代或未經取代之 C1 至 C20 烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C50 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C50 雜環基或其組合。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物由以下化學式 1-I 或化學式 1-II 表示：

[化學式 1-I]

[化學式 1-II]



其中，在以上化學式 1-I 或化學式 1-II 中，

Z 獨立地為 N 或 CR^a ，

至少一個 Z 為 N，

R^1 至 R^{10} 及 R^a 獨立地為氫、氖、經取代或未經取代之 C1 至 C10 烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C12 芳基或其組合，

在以上化學式 1-I 及化學式 1-II 中，取代聯伸三苯基之 6 員環之總數小於或等於 6，

L 為經取代或未經取代之伸苯基、經取代或未經取代之聯伸苯基或經取代或未經取代之聯伸三苯基，

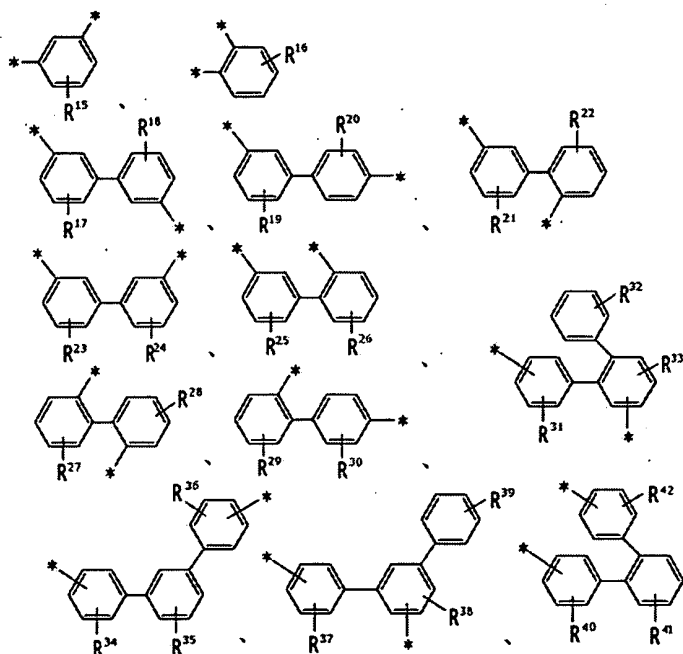
$n1$ 至 $n3$ 獨立地為 0 或 1，以及

$n1+n2+n3 \geq 1$ 。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中以上化學式 1 之 L 為單鍵、具有扭接結構之經取代或未經取代之伸苯基、具有扭接結構之經取代或未經取代之聯伸苯基或具有扭接結構之經取代或未經取代之聯伸三苯基。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中以上化學式 1 之 L 為單鍵或由以下族群 1 中所列之經取代或未經取代之基團中選出者：

[族群 1]



其中，在族群 1 中，

R¹⁵ 至 R⁴² 獨立地為氫、氖、經取代或未經取代之 C1 至 C10 烷基、經取代或未經取代之 C3 至 C30 環烷基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環烷基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基、經取代或未經取代之 C2 至 C30 雜環基、經取代或未經取代之胺基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 芳基胺基、經取代或未經取代之 C6 至 C30 雜環胺基、經取代或未經取代之 C1 至 C30 烷氧基、鹵

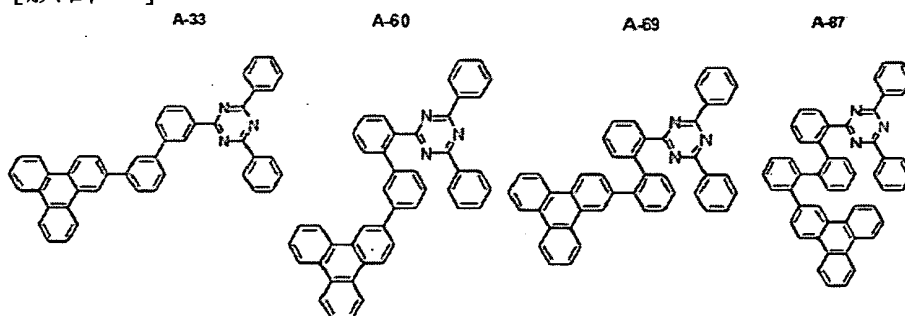
素、含鹵素基團、氰基、羥基、胺基、硝基、羧基、二茂鐵基或其組合。

16. 如申請專利範圍第 12 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中以上化學式 2 之 Ar^1 及 Ar^2 獨立地為經取代或未經取代之苯基、經取代或未經取代之聯苯基、經取代或未經取代之聯三苯基、經取代或未經取代之萘基、經取代或未經取代之蒽基、經取代或未經取代之呋喃基、經取代或未經取代之苯并呋喃基、經取代或未經取代之苯并噻吩基、經取代或未經取代之萘基、經取代或未經取代之吡啶基、經取代或未經取代之嘧啶基、經取代或未經取代之吡嗪基、經取代或未經取代之三嗪基、經取代或未經取代之聯伸三苯基、經取代或未經取代之二苯并呋喃基、經取代或未經取代之二苯并噻吩基或其組合。

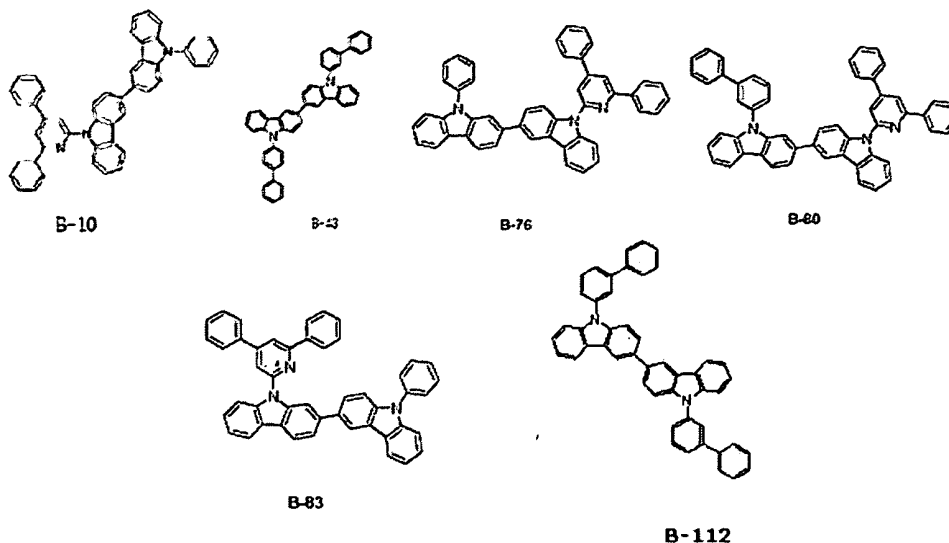
17. 如申請專利範圍第 12 項所述之用於有機光電裝置的有機合金，其中所述第一有機化合物為以下族群 A 中所列之化合物中之至少一者，且

所述第二有機化合物為以下族群 B 中所列之化合物中之至少一者：

[族群 A]



[族群 B]



18. 一種有機光電裝置，包括
彼此面對之陽極及陰極，
至少一個插入所述陽極與所述陰極之間的有機層，
其中所述有機層包括如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一
項所述之用於有機光電裝置的有機合金。