

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96134200

※ 申請日期： 96.9.13

※IPC 分類： C07K4/66 (2006.01)

W70/35/02 (2006.01)

A63/52 (2006.01)

C03/14 (2006.01)

C13/14 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

A/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

新穎的雜環橋連聯苯

NEW HETEROCYCLIC BRIDGED BIPHENYLS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

席巴特製品化學股份有限公司 / CIBA SPECIALTY CHEMICALS HOLDING INC.

代表人：(中文/英文)

1. 柯克 尼可利 / KERKER, NICOLE

2. 威特林 漢斯-彼得 / WITTLIN, HANS-PETER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞士貝斯爾·克里貝克街 141 號

Klybeckstrasse 141, 4057 Basel, Switzerland

國 籍：(中文/英文)

瑞士 / SWITZERLAND

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 溫德伯恩 弗瑞德里克 / WENDEBORN, FREDERIQUE

2. 史密德海特 畢特 / SCHMIDHALTER, BEAT

3. 夏佛 湯瑪斯 / SCHAFFER, THOMAS

4. 穆瑞 彼得 / MURER, PETER

5. 巴登 克里斯堤納 / BARDON, KRISTINA

國 籍：(中文/英文)

1. 法國 / FRANCE

2.4. 瑞士 / SWITZERLAND

3.5. 德國 / GERMANY

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. EPO、 2006/09/14、 06120674.4

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

2.4. 瑞士 / SWITZERLAND

3.5. 德國 / GERMANY

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. EPO、 2006/09/14、 06120674.4

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

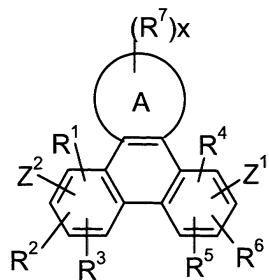
所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於含特別可作為磷光化合物之主體的式



5

(I)化合物之電致發光裝置。該主體可以

與磷光物質一起作用以使電致發光裝置得到改良之效率、

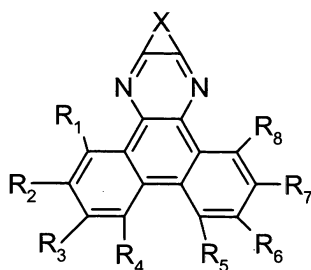
安定性、可加工性或光譜特性。

【先前技術】

發明背景

10

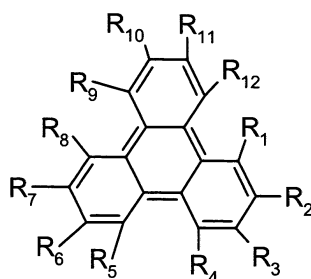
日本專利JP9013025係有關於由式



代表之喹喏啉衍生物的電致發光元件，其中X為C₂-C₅烷基

等；且R₁至R₈，其互相獨立，各為H、鹵素、C₁-C₆烷基等。

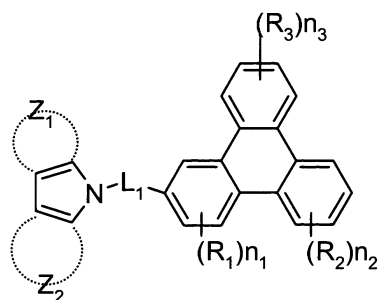
JP11251063揭示由式



15

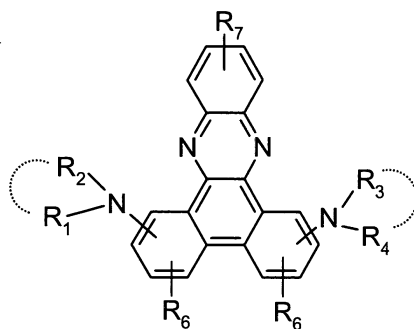
代表之三伸苯基化合物，其可作為有機EL元件之組件材料。在該式中， R_1 至 R_{12} 各獨立代表氫原子、鹵原子、羥基、經取代或未經取代之胺基、硝基、氰基、經取代或未經取代之烷基、經取代或未經取代之烯基、經取代或未經取代之環烷基、經取代或未經取代之烷氧基、經取代或未經取代之芳香族烴基、經取代或未經取代之芳香族雜環基、經取代或未經取代之芳烷基、經取代或未經取代之芳氧基、經取代或未經取代之烷氧羰基或羧基。 R_1 至 R_{12} 可以自彼等形成雙環。

10 JP2006143845係有關於式



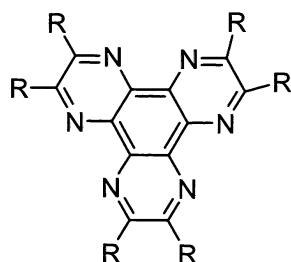
化合物，其中 Z_1 、 Z_2 為芳香族烴、芳香族雜環系環； R_1 至 R_3 為H取代基； $n_1 = 0$ 至3； n_2 、 $n_3 = 0$ 至4； L_1 = 鍵合基團，單鍵)。

15 JP2134644係有關於在光敏層中具有啡咾化合物之電感光靈敏體。該啡咾化合物係由式



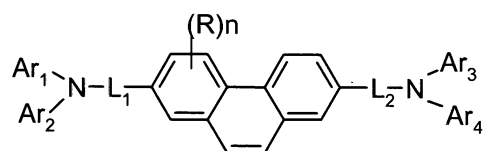
表示，其中 R_1 - R_4 各為H原子、(經取代)烷基、芳烷基、芳基或雜環基團，其中 R_1 及 R_2 、 R_3 及 R_4 可分別與N原子一起形成5-7員環； R_5 - R_7 各為H原子、(經取代)烷基、烷氧基、鹵原子或硝基。

- 5 美國專利US20060289882係有關於有機電致發光裝置，其中之吸電子層可以由結構式



- 所代表之六氮雜三伸苯基衍生物形成，其中R代表氫、具有1至10個碳原子之烷基、具有1至10個碳原子之烷氧基、具有1至10個碳原子之二烷胺基、F、Cl、Br、I或CN。
- 10

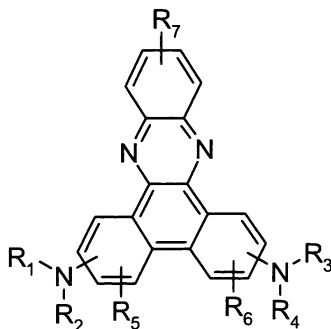
US20070029927揭示由通式(1)：



- 代表之芳香族胺衍生物，其中 Ar_1 至 Ar_4 各獨立代表具有6至30個環碳原子之經取代或未經取代芳基或具有5至30個環碳原子之經取代或未經取代雜芳基； L_1 及 L_2 各獨立代表單鍵、具有6至30個環碳原子之經取代或未經取代伸芳基或具有5至30個環碳原子之經取代或未經取代雜伸芳基；然而，當 L_1 及 L_2 皆為單鍵時，則不包括 Ar_1 及 Ar_3 各代表經取代或未經取代之苯基、及 Ar_2 與 Ar_4 各代表經取代或未經取代之聯
- 15

苯基或經取代或未經取代之苯基的實例；R代表一取代基且當R以2或多種取代基存在時，彼等可互相結合以形成環；且n代表0至8之整數；且揭示彼等在有機電致發光裝置之用途。

JP2134644係有關於式

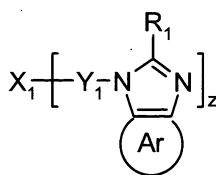


5

啡咭化合物，其中R₁-R₄各為H原子、(經取代)烷基、芳烷基、芳基或雜環基，其中R₁及R₂、R₃及R₄分別與N原子一起可形成5至7員環；R₅-R₇各為H原子、(經取代)烷基、烷氧基、鹵原子或硝基。其中該等啡咭化合物可併入電感光靈敏體之

10 光敏層中。

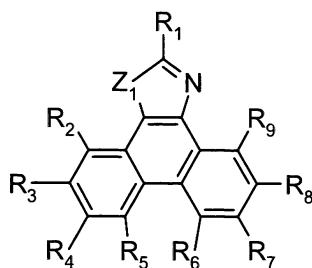
JP2000323278係有關於發射體，其包括具有式



15 咪唑結構之有機磷光體，其中R₁可相同或各不同且選自氫、烷基、環烷基、芳烷基、烯基、環烯基等，X₁為鍵結單元且選自經取代或未經取代芳香族環、雜環、飽和脂肪鏈等，Y₁係選自單鍵或單鍵、烷基鏈、伸烷基鏈、醚鏈等任一種之組合，且Ar係選自經取代或未經取代芳香族環、雜環等，而z表示自然數。該有機磷光體較佳為具有客體材

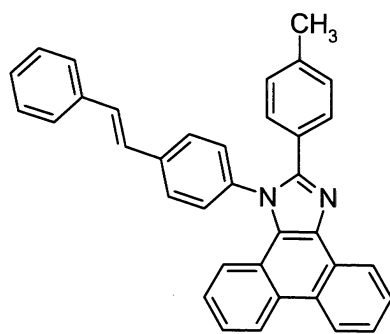
料摻雜在主體材料中之發光材料。

JP2001023777描述式

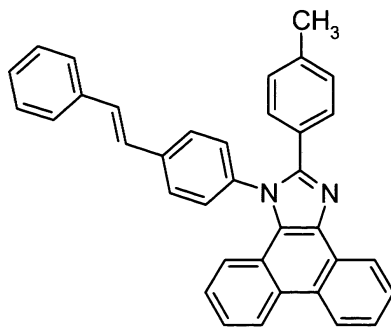


化合物，其中 R_1 至 R_9 代表鍵結氫、烷基、環烷基、芳烷基、
 5 烯基、環烯基、烷氧基、烷硫基、芳醚基、芳基硫醚基、
 芳基、雜環基、鹵素、氰基、醛基、羰基、酯基、胺甲鹽
 基、胺基、硝基、甲矽烷基、矽氧烷基、及在鄰接取代基
 之間所形成之環結構，且 Z_1 代表氧、硫、氮或飽和烴。具
 有啡唑(phenanthroazole)架構之化合物適於作為電洞傳輸
 10 層、電子傳輸層、及發光層之材料中的主體材料或摻質材
 料。並未揭示其中 R_1 至 R_9 中之任一種為經芳基取代的胺基
 之化合物。

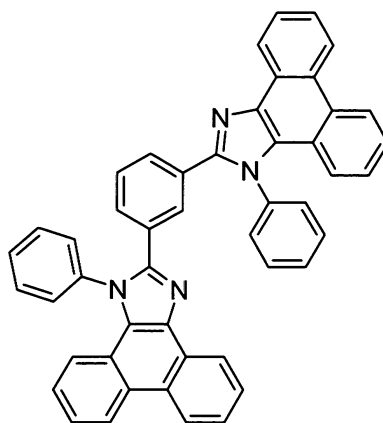
JP2001118683係有關於發光元件，其中發光材料為至
 少由客體材料及主材料所組成之材料且該主體材料之發射
 15 光譜大於300奈米且小於460奈米。詳細揭示以下啡唑化合
 物：



JP2002050473描述一種元件，其中發光物質存在於正電極與負電極之間並藉電能而發光，且該元件含有至少一種藉光反應而形成之產物。詳細揭示以下啡唑化合物：

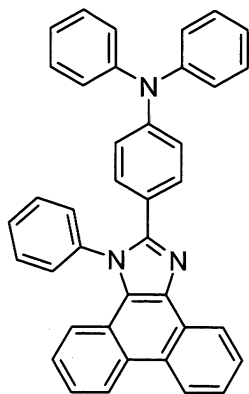


- 5 JP2003059670描述具有其中至少一正電極、發光層、電子載體層、及負電極係按順序層合之結構的發光元件，該電子載體層之電離電位為0.1eV或高於該發光層之電離電位，且主要構成該發光層及電子載體層之材料係由具有昇華性能之有機化合物所製成，而且主要構成該電子載體
- 10 層之有機化合物具有400或更高之分子量及90°C或更高之玻璃轉移溫度。詳細揭示以下啡唑化合物：



- JP2002367786描述具有至少一正電極、發光層、電洞傳輸層、電子傳輸層及負電極之連續層合結構的發光元
- 15 件，該發光層與電子傳輸層之關係為 $(I_p(ETL) - I_p(EML)) >$

(Ea(ETL)-Ea(EML))。構成該發光層及電子傳輸層之主要材料係由具有昇華性質之有機化合物所製成，且構成該電子傳輸層之主要材料為具有分子質量不小於400之有機化合物。〔Ea：電子親和力(eV)，Ip：電離電位(eV)，EML：發光層，而ETL：電子傳輸層〕。詳細揭示以下啡唑化合物：

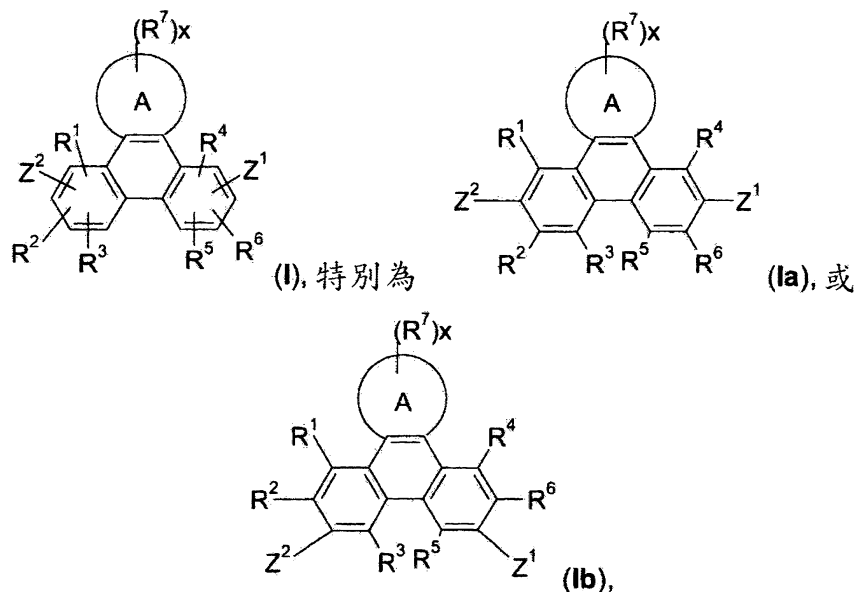


儘管這些研發，仍有需要含新主體材料，尤其可以與磷光材料一起作用以使電致發光裝置得到改良的效率、安定性、可加工性或光譜特性之主體材料之EL裝置。

10 【發明內容】

發明概要

因此，本發明提供一種EL裝置，其包含下式化合物



其中A為含有至少一選自氮、氧及硫之雜原子，特別為一個氮原子及至少另一選自氮、經取代氮、氧及硫之雜原子的5-、6-或7-員雜芳香族環，

5 Z^1 為 ---Ar 、 $-\text{NA}^1\text{A}^{1'}$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{A}^4\text{A}^{4'}$ 或 $-\text{SiA}^6\text{A}^7\text{A}^8$ ，

Z^2 為 $\text{---Ar}'$ 、 $-\text{NA}^2\text{A}^{2'}$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{A}^5\text{A}^{5'}$ 或 $-\text{SiA}^6'\text{A}^{7'}\text{A}^8'$ ，

Ar及Ar'互相獨立為可選擇性經一或多個選自C₁-C₂₅烷基(其可選擇性穿插-O-)或C₁-C₂₅烷氧基之基團取代的C₆-C₁₄芳基，諸如苯基或萘基。

10 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及 R^6 互相獨立為氫、鹵素或有機取代基，或

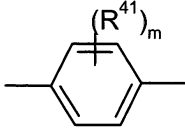
R^1 與 R^2 、 R^4 與 R^6 、 R^2 與 R^3 、 R^5 與 R^3 及/或 R^2 與 R^6 ，其互相鄰接，一起形成可選擇性經取代之芳香族或雜芳香族環或環系， R^7 為有機取代基，其中在相同分子內之2或多個取代基 R^7

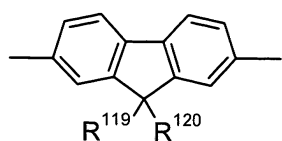
15 可具有不同意義，或可一起形成芳香族或雜芳香族環或環系，且

x為0或1至5之整數；

A^1 、 A^2 、 $A^{1'}$ 及 $A^{2'}$ 互相獨立為可選擇性經取代之 C_6 - C_{24} 芳

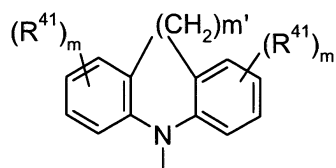
基、 C_2 - C_{30} 雜芳基，或 $\begin{array}{c} \text{—BU—N—A}^3 \\ | \\ \text{A}^3 \end{array}$ 基團，其中BU為橋連單

元，諸如 、 或



， A^3 及 $A^{3'}$ 互相獨立為可選擇性經取代之

- 5 C_6 - C_{24} 芳基或 C_2 - C_{30} 雜芳基，或 A^1 及 $A^{1'}$ 或 A^2 及 $A^{2'}$ 或 A^3 及 $A^{3'}$ 與彼等所連接之氮原子一起可形雜芳香族環或環系，諸如



； m' 為0、1或2；

A^4 、 $A^{4'}$ 、 A^6 、 A^7 、 A^8 、 A^2 、 $A^{2'}$ 、 A^5 、 $A^{5'}$ 、 A^6 、 $A^{7'}$ 、及 $A^{8'}$ 互相獨立為可選擇性經取代之 C_6 - C_{24} 芳基或 C_2 - C_{30} 雜芳基，

- 10 R^{41} 於各次出現時可相同或不同，且其係為Cl、F、CN、 NR^{45} 、 R^{45} 、 C_1 - C_{25} 烷基、 C_4 - C_{18} 環烷基、 C_1 - C_{25} 烷氧基，其中一或多個不在彼此之附近的碳原子可經 $-NR^{45}-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-C(=O)-O-$ 取代，及/或其中一或多個氫原子可經F、 C_6 - C_{24} 芳基或 C_6 - C_{24} 芳氧基取代，其中一或多個碳
- 15 原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團 R^{41} 取代，或2或多個 R^{41} 基團可形成環系；

R^{45} 及 $R^{45'}$ 互相獨立為H、 C_1 - C_{25} 烷基、 C_4 - C_{18} 環烷基，其中

一或多個不在彼此之附近的碳原子可經 $-NR^{45}-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-C(=O)-O-$ 取代，及/或其中一或多個氫原子可經F、 C_6-C_{24} 芳基或 C_6-C_{24} 芳氧基取代，其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基

5 團 R^{41} 取代，或2或多個 R^{41} 基團可形成環系；

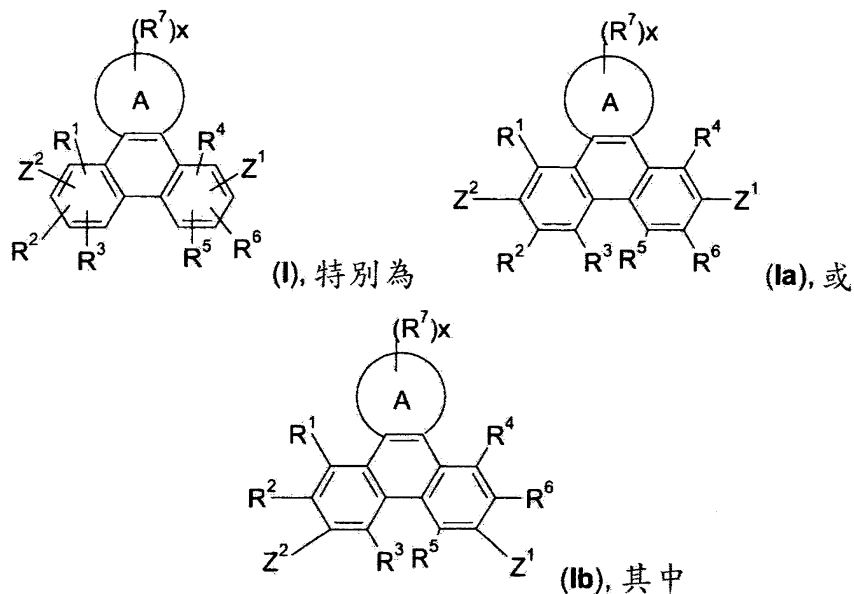
R^{45} 及 $R^{45'}$ 互相獨立為H、 C_1-C_{25} 烷基、 C_4-C_{18} 環烷基，其中一或多個不在彼此之附近的碳原子可經 $-NR^{45}-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-C(=O)-O-$ 取代，及/或其中一或多個氫原子可經F、 C_6-C_{24} 芳基或 C_6-C_{24} 芳氧基取代，其中一或多個碳

10 原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團 R^{41} 取代，且

$R^{45''}$ 為H、 C_1-C_{25} 烷基或 C_4-C_{18} 環烷基，

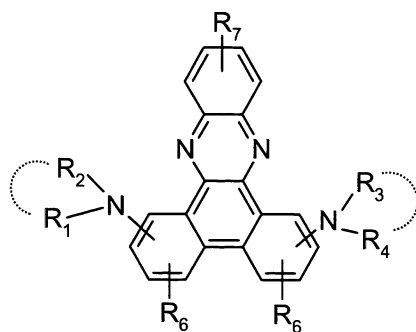
m於各次出現時可相同或不同，且其係為0、1、2或3，特別為0、1或2，很特別為0或1。

15 此外，本發明係有關於下式化合物



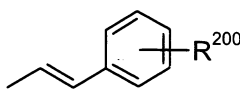
A、 Z^1 、 Z^2 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 及x如申請專利

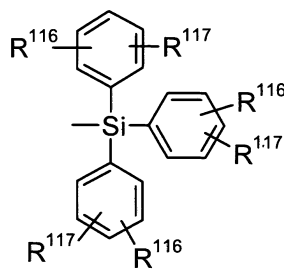
範圍第1項之定義，但其限制條件為不包括由式



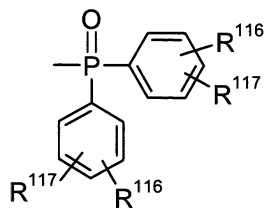
表示之啡咾化合物，其中 R_1 - R_4 各為H原子、(經取代)烷基、芳烷基、芳基或雜環基，其中 R_1 及 R_2 、 R_3 及 R_4 分別可以與N
5 原子一起形成5至7員環； R_5 - R_7 各為H原子、(經取代)烷基、烷氧基、鹵原子或硝基。

式I化合物可用於有機發光二極體(OLED)，特別適於作為磷光化合物之主體。因此本發明亦提供電致發光裝置，其包含陰極、陽極、及位於其間之含主體材料與磷光發射
10 材料之發光層，其中該主體材料為式I化合物。

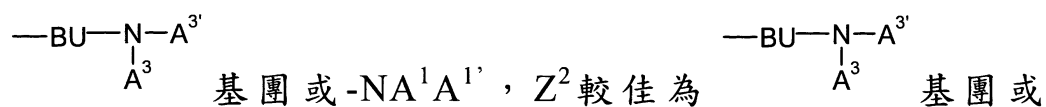
Z^1 及 Z^2 之實例為 ，其中 R^{200} 為 C_1 - C_{25} 烷基，其



可選擇性穿插-O-或 C_1 - C_{25} 烷氧基；、及



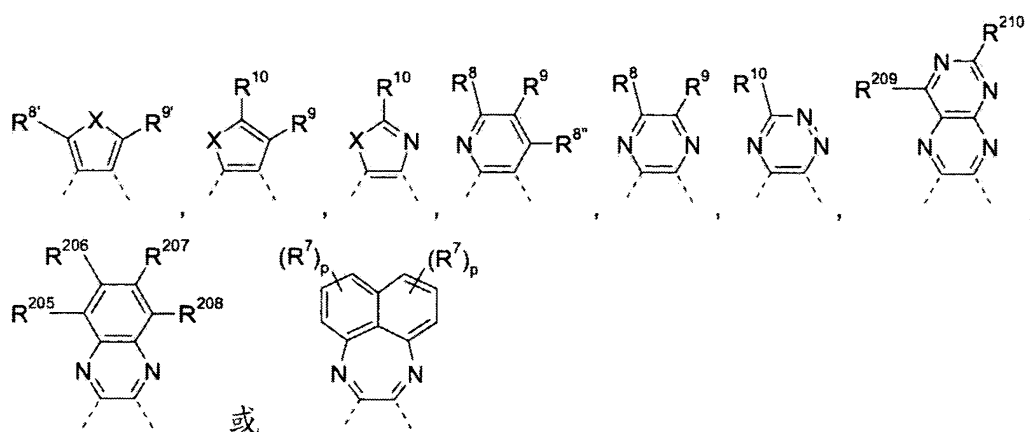
，其中 R^{116} 及 R^{117} 如下文定義。 Z^1 較佳為



-NA²A^{2'}, Z¹及Z²可不同, 但是較佳相同。

A為含一選自氮、氧及硫之5-、6-或7-員雜芳香族環, 其可經取代及/或可以是稠合芳香族或雜芳香族環系之一部

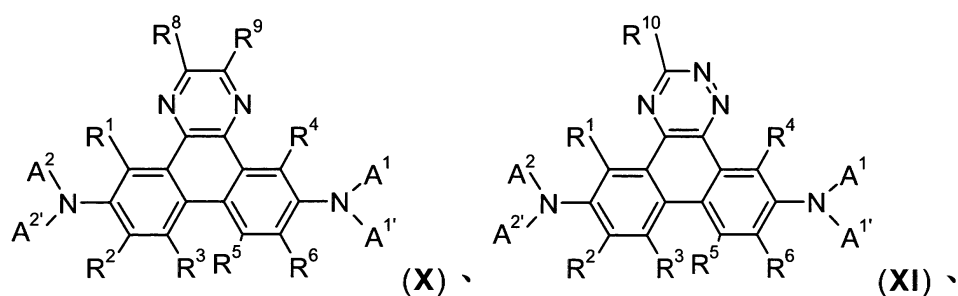
5 份。A之非限制性實例為：

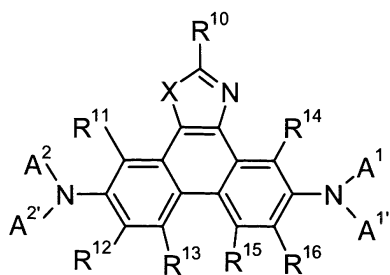


, 其中R⁷具有R⁸之意義, R^{8''}具有R⁸之意義, X為O、S、N-R¹⁷, 其中R²⁰⁵、R²⁰⁶、R²⁰⁷、R²⁰⁸、R²⁰⁹、R²¹⁰、R⁸、R⁹、R^{8'}、R^{9'}、R¹⁰及R¹⁷如下文定義, p為0、1、2或3, 且虛線 --- 表示鍵

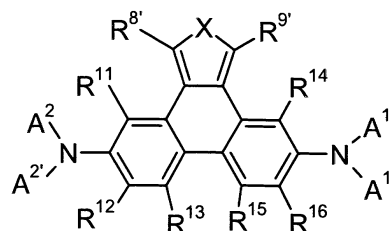
10 結至該苯環。

式I化合物較佳為下式化合物：

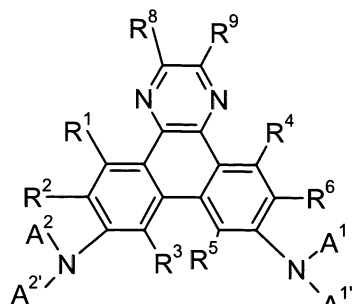




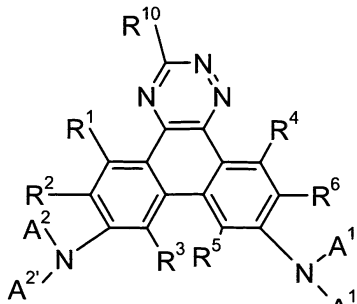
(XII) 、



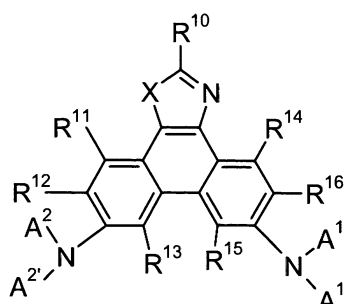
(XIII) 、



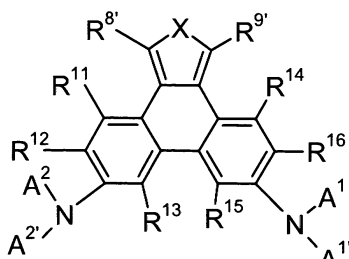
(XVI) 、



(XVII) 、



(XVIII) 或

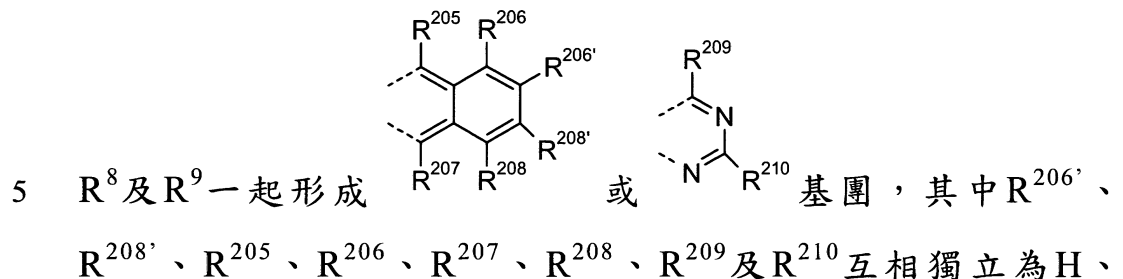


(XIX)

R^1 及 R^4 互相獨立為氫、鹵素、 C_1 - C_{18} 烷基、經 E 取代及/或穿
 5 插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔
 基、 C_1 - C_8 烷氧基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_8 烷氧基、CN
 或 $-CO-R^{28}$,

R^2 、 R^3 、 R^5 及 R^6 互相獨立為 H、鹵素、 C_1 - C_8 烷基、經 E 取代
 及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、
 10 經 G 取代之 C_6 - C_{24} 芳基、 C_2 - C_{20} 雜芳基、經 G 取代之 C_2 - C_{20} 雜
 芳基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經 E 取代及
 /或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_7 - C_{25} 芳烷基、CN 或 $-CO-R^{28}$,
 R^8 及 R^9 互相獨立為 H、 C_1 - C_{18} 烷基、經 E 取代及/或穿插 D 之

C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₆-C₂₄芳基、經G取代之C₆-C₂₄芳基、C₂-C₂₀雜芳基、經G取代之C₂-C₂₀雜芳基、C₂-C₁₈烯基、C₂-C₁₈炔基、C₁-C₁₈烷氧基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、C₇-C₂₅芳烷基、CN或-CO-R²⁸，或



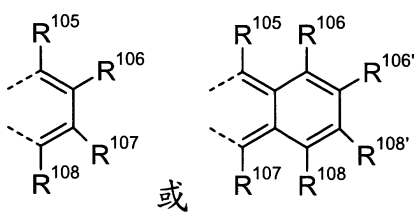
C₁-C₁₈烷基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈烷氧基或經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₆-C₂₄芳基、經G取代之C₆-C₂₄芳基、C₂-C₂₀雜芳基、經G取代之C₂-C₂₀雜芳基、C₂-C₁₈烯基、C₂-C₁₈炔基、C₇-C₂₅芳烷基、CN或-CO-R²⁸，

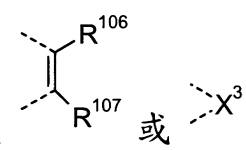
R¹⁰為、C₁-C₁₈烷基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₆-C₂₄芳基、經G取代之C₆-C₂₄芳基、C₂-C₂₀雜芳基、經G取代之C₂-C₂₀雜芳基、C₂-C₁₈烯基、C₂-C₁₈炔基、C₁-C₁₈烷氧基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、C₇-C₂₅芳烷基或-CO-R²⁸，

R^{8'}及R^{9'}互相獨立為H、CN、-COOR²⁷、-CONR²⁵R²⁶、C₁-C₁₈烷基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₆-C₂₄芳基、經G取代之C₆-C₂₄芳基、C₂-C₂₀雜芳基、經G取代之C₂-C₂₀雜芳基、C₂-C₁₈烯基、C₂-C₁₈炔基、C₁-C₁₈烷氧基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、C₇-C₂₅芳烷基、CN或-CO-R²⁸；

R^{11} 及 R^{14} 互相獨立為氫、鹵素、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，

- 5 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{15} 及 R^{16} 互相獨立為H、鹵素、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經G取代之 C_6 - C_{24} 芳基、 C_2 - C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2 - C_{20} 雜芳基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_7 - C_{25} 芳烷基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，
- 10 X為O、S或 NR^{17} ，其中 R^{17} 為H； C_6 - C_{18} 芳基； C_2 - C_{20} 雜芳基；經 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基或 C_2 - C_{20} 雜芳基、 C_1 - C_{18} 烷基；或穿插-O-之 C_1 - C_{18} 烷基；或兩取代基 R^1 與 R^2 、 R^4 與 R^6 、 R^{11} 與 R^{12} 、及/或 R^{14} 與 R^{16} 、 R^2 與 R^3 、 R^5 與 R^6 、 R^{12} 與 R^{13} 、及/或 R^{15} 與 R^{16} ，其彼此鄰接，可

- 15 一起形成  基團，或兩取代基 R^{15} 與

R^{13} 、及/或 R^5 與 R^3 ，其彼此相鄰，可一起形成  基團，其中 X^3 為O、S、 $C(R^{119})(R^{120})$ 或 NR^{17} ，其中 R^{17} 如上文定義， R^{105} 、 R^{106} 、 R^{107} 、 R^{108} 、 $R^{106'}$ 及 $R^{108'}$ 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基，

R^{119} 及 R^{120} 互相獨立為 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之

C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、或 C_7-C_{25} 芳烷基、或 R^{119} 及 R^{120} 一起可形成式 $=CR^{121}R^{122}$ 基

5 團，其中

R^{121} 及 R^{122} 互相獨立為H、 C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、或 C_2-C_{20} 雜芳基或經G取代 C_2-C_{20} 雜芳基，或

R^{119} 及 R^{120} 一起可形成5或6員環，其可選擇性經以下基團取

10 代： C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基或 $-C(=O)-R^{127}$ ，
且

15 R^{127} 為H； C_6-C_{18} 芳基；經 C_1-C_{18} 烷基或 C_1-C_{18} 烷氧基取代之 C_6-C_{18} 芳基； C_1-C_{18} 烷基；或穿插-O-之 C_1-C_{18} 烷基，

D為 $-\text{CO}-$ ； $-\text{COO}-$ ； $-\text{S}-$ ； $-\text{SO}-$ ； $-\text{SO}_2-$ ； $-\text{O}-$ ； $-\text{NR}^{25}-$ ； $-\text{SiR}^{30}\text{R}^{31}-$ ； $-\text{POR}^{32}-$ ； $-\text{CR}^{23}=\text{CR}^{24}-$ ；或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ；且

E為 $-\text{OR}^{29}$ ； $-\text{SR}^{29}$ ； $-\text{NR}^{25}\text{R}^{26}$ ； $-\text{COR}^{28}$ ； $-\text{COOR}^{27}$ ； $-\text{CONR}^{25}\text{R}^{26}$ ；

20 $-\text{CN}$ ；或鹵素；G為E、 C_1-C_{18} 烷基、穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_1-C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基，其中

R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 及 R^{26} 互相獨立為H； C_6-C_{18} 芳基；經 C_1-C_{18} 烷基或 C_1-C_{18} 烷氧基取代之 C_6-C_{18} 芳基； C_1-C_{18} 烷基；或穿插

-O-之C₁-C₁₈烷基；或

R²⁵及R²⁶一起可形成5或6員環，R²⁷及R²⁸互相獨立為H；
C₆-C₁₈芳基；經C₁-C₈烷基或C₁-C₁₈烷氧基取代之C₆-C₁₈芳
基；C₁-C₁₈烷基；或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基，

5 R²⁹為H；C₆-C₁₈芳基；經C₁-C₁₈烷基或C₁-C₁₈烷氧基取代之
C₆-C₁₈芳基；C₁-C₁₈烷基；或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基，

R³⁰及R³¹互相獨立C₁-C₁₈烷基、C₆-C₁₈芳基或經C₁-C₁₈烷基取
代之C₆-C₁₈芳基，且

R³²為C₁-C₁₈烷基、C₆-C₁₈芳基或經C₁-C₁₈烷基取代之C₆-C₁₈

10 芳基，且

A¹、A²、A^{1'}及A^{2'}如上文定義。

R¹¹⁶及R¹¹⁷較佳互相獨立為H；C₁-C₁₂烷基，諸如甲基、乙基、
正-丙基、異-丙基、正-丁基、異丁基、第二-丁基、第三-
丁基、2-甲基丁基、正-戊基、異戊基、正-己基、2-乙基己

15 基或正-庚基；經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₂烷基，諸如
-CH₂OCH₃、-CH₂OCH₂CH₃、-CH₂OCH₂CH₂OCH₃或

-CH₂OCH₂CH₂OCH₂CH₃；C₆-C₁₄芳基，諸如苯基、萘基或
聯苯基；C₅-C₁₂環烷基，諸如環己基；經G取代之C₆-C₁₄芳
基，諸如-C₆H₄OCH₃、-C₆H₄OCH₂CH₃、-C₆H₃(OCH₃)₂或

20 -C₆H₃(OCH₂CH₃)₂、-C₆H₄CH₃、-C₆H₃(CH₃)₂、-C₆H₂(CH₃)₃
或-C₆H₄tBu。

X為O、S或NR¹⁷。就式XII及XVIII化合物而言，X較佳為O
或NR¹⁷。就式XIII及XIX化合物而言，X較佳為S或NR¹⁷。

R¹⁷較佳為H；C₁-C₁₂烷基，諸如甲基、乙基、正-丙基、異-

丙基、正-丁基、異丁基、第二-丁基、第三-丁基、2-甲基
丁基、正-戊基、異戊基、正-己基、2-乙基己基、正-庚基；
或C₆-C₁₄芳基，諸如戊基、萘基或聯苯基。

R¹¹⁹及R¹²⁰互相獨立較佳為C₁-C₁₂烷基，諸如甲基、乙基、正
5 -丙基、異-丙基、正-丁基、第二-丁基、己基、辛基或2-
乙基-己基；經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₂烷基，諸如
-CH₂(OCH₂CH₂)_wOCH₃，w=1、2、3或4；C₆-C₁₄芳基，諸如
苯基、萘基或聯苯基；經G取代之C₆-C₁₄芳基，諸如
-C₆H₄OCH₃、-C₆H₄OCH₂CH₃、-C₆H₃(OCH₃)₂、
10 -C₆H₃(OCH₂CH₃)₂、-C₆H₄CH₃、-C₆H₃(CH₃)₂、-C₆H₂(CH₃)₃
或-C₆H₄tBu，或R¹¹⁹及R¹²⁰一起形成可選擇性經C₁-C₈烷基取代
之4至8員環，特別為5或6員環，諸如環己基或環戊基。

D較佳為-CO-；-COO-；-S-；-SO-；-SO₂-；-O-；-NR²⁵，其
中R²⁵為C₁-C₁₂烷基，諸如甲基、乙基、正-丙基、異-丙基、
15 正-丁基、異丁基或第二-丁基；或C₆-C₁₄芳基，諸如苯基、萘
基或聯苯基。

E較佳為-OR²⁹；-SR²⁹；-NR²⁵R²⁵；-COR²⁸；-COOR²⁷；
-CONR²⁵R²⁵；或-CN；其中R²⁵、R²⁷、R²⁸及R²⁹互相獨立為
可選擇性經取代之C₁-C₁₂烷基，諸如甲基、乙基、正-丙基、
20 異-丙基、正-丁基、第二-丁基、己基、辛基或2-乙基-己基；
或C₆-C₁₄芳基，諸如苯基、萘基或聯苯基。

G具有像E一樣的較佳性，或其係為C₁-C₁₈烷基，特別為
C₁-C₁₂烷基，諸如甲基、乙基、正-丙基、異-丙基、正-丁基、
第二-丁基、己基、辛基或2-乙基-己基。

或X、XI及XII化合物較佳。

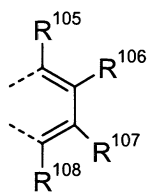
式X或XII化合物又更佳，其中 R^1 及 R^4 為氫，

R^2 、 R^3 、 R^5 及 R^6 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧

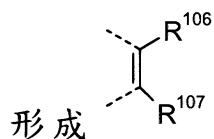
5 基 C_7 - C_{25} 芳烷基或 $-X^2-R^{18}$ 基團，

R^8 及 R^9 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、可選擇性經 C_1 - C_{18} 烷基取代之 C_6 - C_{18} 芳基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基； C_1 - C_{18} 烷氧基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、或 $-X^2-R^{18}$ 基團；或

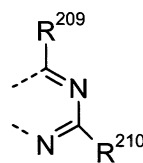
10 兩取代基 R^2 與 R^3 及/或 R^5 與 R^6 ，其彼此相鄰，一起可形成



基團，或兩取代基 R^5 及 R^3 ，其彼此相鄰，一起可



形成 基團，其中 R^{105} 、 R^{106} 、 R^{107} 及 $-R^{108}$ 互相獨立為



H，或 C_1 - C_8 烷基，或 R^8 及 R^9 一起可形成 基團，其中

R^{205} 、 R^{206} 、 R^{207} 、 R^{208} 、 R^{209} 及 R^{210} 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷

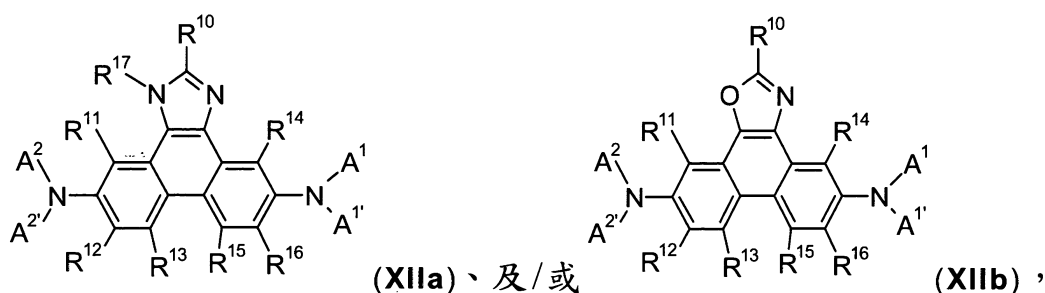
15 基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基，

R^{10} 為H、可經G取代之 C_6 - C_{18} 芳基、可經G取代之 C_2 - C_{18} 雜芳基、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、或

-X²-R¹⁸基團，其中X²為間隔基團，諸如C₆-C₁₂芳基或C₆-C₁₂雜芳基，特別為苯基或萘基，其可再經以下基團取代一次，特別為1至2次：C₁-C₁₈烷基、穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基或經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基，且R¹⁸為H、C₁-C₁₈烷基、穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基、穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、或-NR²⁵R²⁶；

D為-CO-；-COO-；-S-；-SO-；-SO₂-；-O-；-NR²⁵-；-CR²³=CR²⁴-或-C≡C-；其中R²³、R²⁴、R²⁵及R²⁶互相獨立為H；C₆-C₁₈芳基；經C₆-C₈烷基或C₁-C₈烷氧基取代之C₆-C₁₈芳基；C₁-C₈烷基或穿插-O-之C₁-C₈烷基，或R²⁵及R²⁶一起可形成5或6員環。

本發明之另一較佳實施例係有關於下式化合物



其中R¹⁰為H、可經G取代之C₆-C₁₈芳基、可經G取代之C₂-C₁₈芳基、C₁-C₁₈烷基、穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、或-X²-R¹⁸基團，其中X²為間隔基團，諸如C₆-C₁₂芳基或C₆-C₁₂雜芳基，特別為苯基或萘基，其可再經以下基團取代一次，特別為1至2次：C₁-C₁₈烷基、穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基或經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基，且R¹⁸為H、C₁-C₁₈烷基、穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈

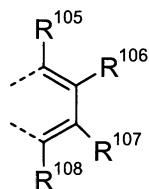
全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷基氧基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基氧基、或
 $-NR^{25}R^{26}$ ；

R^{11} 及 R^{14} 為氫，

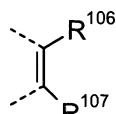
R^{12} 、 R^{13} 、 R^{15} 及 R^{16} 為氫，

- 5 R^{17} 為 C_6 - C_{18} 芳基；經 C_6 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基或 C_1 - C_{18} 烷基氧基取代之 C_1 - C_{18} 芳基； C_1 - C_{18} 烷基，或穿插-O-之 C_1 - C_{18} 烷基；或

兩取代基 R^5 與 R^3 、 R^{12} 與 R^{13} 、及/或 R^{15} 與 R^{16} ，其彼此相鄰，



可一起形成 基團，或兩取代基 R^{15} 與 R^{13} ，其彼此相



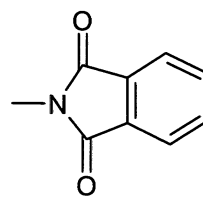
- 10 鄰，可一起形成 基團，其中 R^{105} 、 R^{106} 、 R^{107} 及 R^{108} 互相獨立為H或 C_1 - C_8 烷基，

D為-S-；-O-或 $-NR^{25}-$ ；

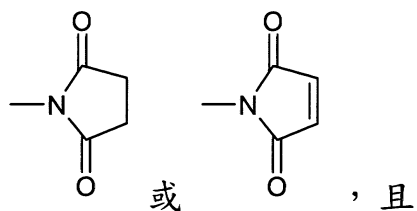
E為 $-OR^{29}$ ； $-SR^{29}$ ； $-NR^{25}R^{26}$ ；-CN或F；G為E、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷基氧基或經E

- 15 取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基氧基，其中

R^{25} 及 R^{26} 互相獨立為H； C_6 - C_{18} 芳基；經 C_1 - C_8 烷基或 C_1 - C_8 烷基氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基；或穿插-O-之 C_1 - C_8 烷基，或

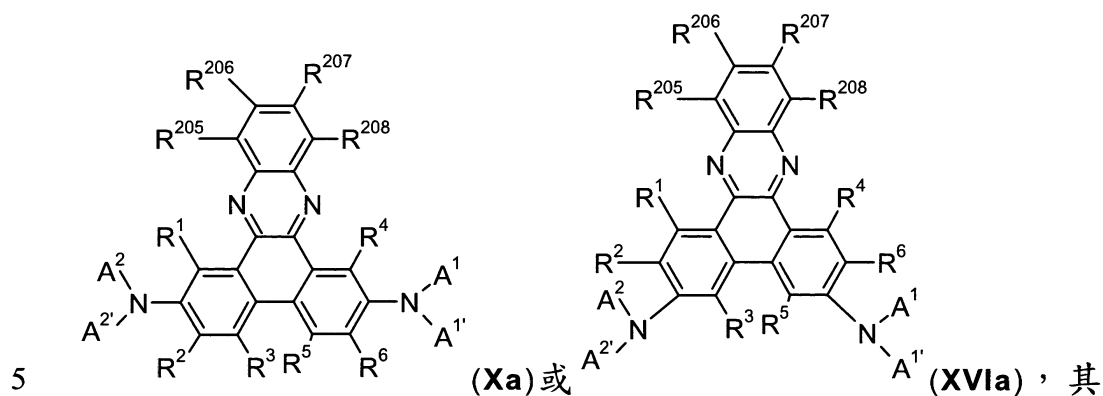


R^{25} 及 R^{26} 一起可形成5或6員環，特別為



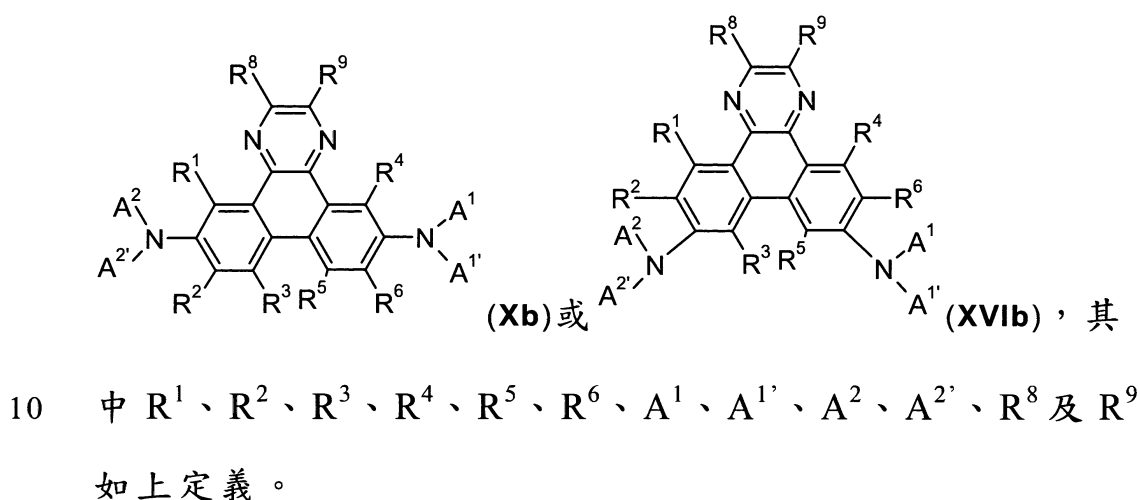
R^{29} 為 C_6-C_{18} 芳基；經 C_1-C_{18} 烷基或 C_1-C_{18} 烷氧基取代之 C_6-C_{18} 芳基； C_1-C_{18} 烷基或穿插-O-之 C_1-C_{18} 烷基。

本發明一較佳實施例係有關於含下式化合物之EL裝置

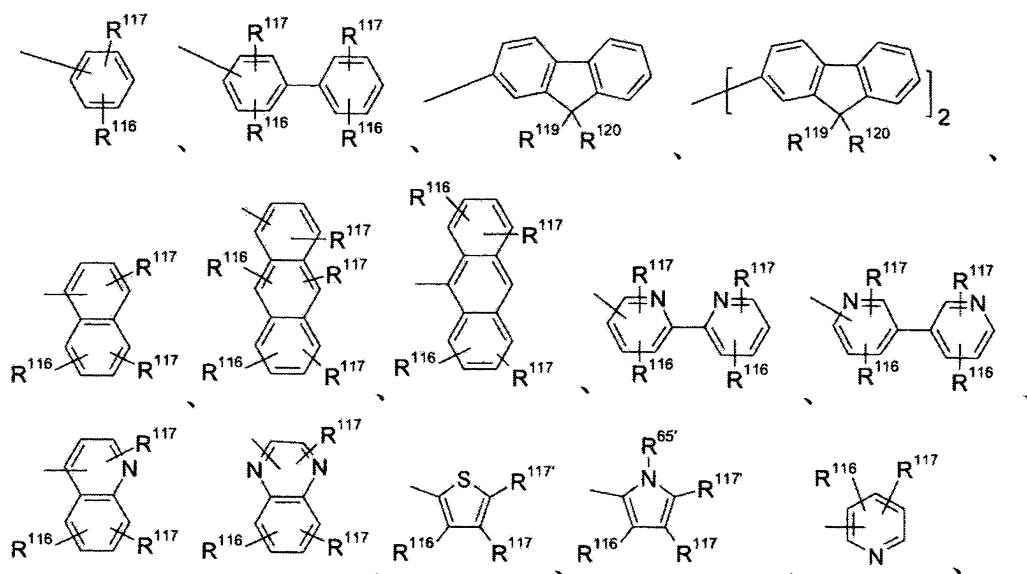


中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 A^1 、 $A^{1'}$ 、 A^2 、 $A^{2'}$ 、 R^{205} 、 R^{206} 、 R^{207} 、及 R^{208} 如上文定義。

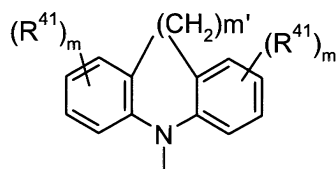
本發明更特佳實施例係有關於含下式化合物之EL裝置



A^1 、 A^2 、 $A^{1'}$ 及 $A^{2'}$ 互相獨立特別為可選擇性經取代之苯基、萘基、蒽基、聯苯基、2-萘基、菲基或芘基(perylene)，諸如



、或A¹及A^{1'}或A²及A^{2'}與彼等所連接之氮原子一起可形成雜



芳香族環或環系，諸如

；m'為0、1或2；

m於各次出現時可相同或不同且係為0、1、2或3，特別為0、

5 1或2，更特別為0或1；

R⁴¹於各次出現時可相同或不同且係為Cl；F；CN；N(R⁴⁵)₂；

C₁-C₂₅烷基；C₄-C₁₈環烷基；C₁-C₂₅烷氧基，其中一或多個

未在彼此之附近的碳原子可經-NR⁴⁵-、-O-、-S-或-C(=O)-O-

取代，及/或其中一或多個氫原子可經F取代；C₆-C₂₄芳基或

10 C₆-C₂₄芳氧基；其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及

/或其可經一或多個非芳香族基團R⁴¹取代，或2或多個基團

R⁴¹可形成環系；

R⁴⁵為H；C₁-C₂₅烷基；C₄-C₁₈環烷基，其中一或多個不在彼

此之附近的碳原子可經-NR^{45''}-、-O-、-S-、-C(=O)-O-或

15 -O-C(=O)-O-取代，及/或其中一或多個氫原子可經F取代；

C_6-C_{24} 芳基或 C_6-C_{24} 芳氧基，其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團 R^{41} 取代，且 $R^{45''}$ 為H、 C_1-C_{25} 烷基或 C_4-C_{18} 環烷基，

R^{116} 、 R^{117} 及 $R^{117'}$ 互相獨立為H、鹵素、-CN、 C_1-C_{18} 烷基、

- 5 經E取代及/穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基、 $-C(=O)-R^{127}$ 、 $-C(=O)OR^{127}$ 或 $-C(=O)NR^{127}R^{126}$ ，或

- 10 取代基 R^{116} 、 R^{117} 及 $R^{117'}$ ，其彼此相鄰，可形成環。

R^{119} 及 R^{120} 互相獨立為 C_1-C_8 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、或

- 15 C_7-C_{25} 芳烷基，或

R^{119} 及 R^{120} 一起可形成式 $=CR^{121}R^{122}$ 基團，其中

R^{121} 及 R^{122} 互相獨立為H、 C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基，或 C_2-C_{20} 雜芳基或經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基，或

- 20 R^{119} 及 R^{120} 一起形成可選擇性經以下基團取代之5或6員環： C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基或

$-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{127}$ ，且

R^{126} 及 R^{127} 互相獨立為H； $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基；經 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷氧基或 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷氧基取代之 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基； $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基或穿插-O-之 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基，

- 5 D 為 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{NR}^{65}-$ 、 $-\text{SiR}^{70}\text{R}^{71}-$ 、 $-\text{POR}^{72}-$ 、 $-\text{CR}^{63}=\text{CR}^{64}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ，且

E 為 $-\text{OR}^{69}$ 、 $-\text{SR}^{69}$ 、 $-\text{NR}^{65}\text{R}^{66}$ 、 $-\text{COR}^{68}$ 、 $-\text{COOR}^{67}$ 、 $-\text{CONR}^{65}\text{R}^{66}$ 、 $-\text{CN}$ 或鹵素，

G 為 E 或 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基，

- 10 R^{63} 、 R^{64} 、 R^{65} 及 R^{66} 互相獨立為H； $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基；經 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷氧基取代之 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基； $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基或穿插-O-之 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基；或

R^{65} 及 R^{66} 一起可形成5或6員環，

R^{67} 及 R^{68} 互相獨立為H； $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基；經 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基或 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$

- 15 烷氧基取代之 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基； $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基或穿插-O-之 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基，
 R^{69} 為H； $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基；經 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷氧基取代之 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基； $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基或穿插-O-之 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基，

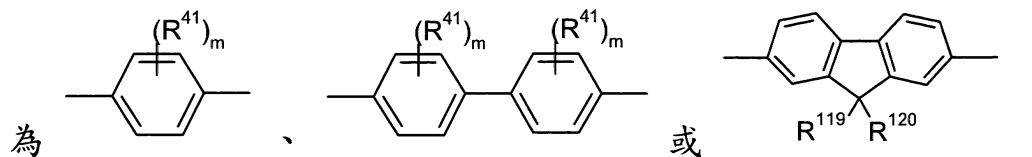
R^{70} 及 R^{71} 互相獨立為 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基、 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基或經 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基取代之 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基，且

- 20 R^{72} 為 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基、 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基或經 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 烷基取代之 $\text{C}_6\text{-C}_{18}$ 芳基；或

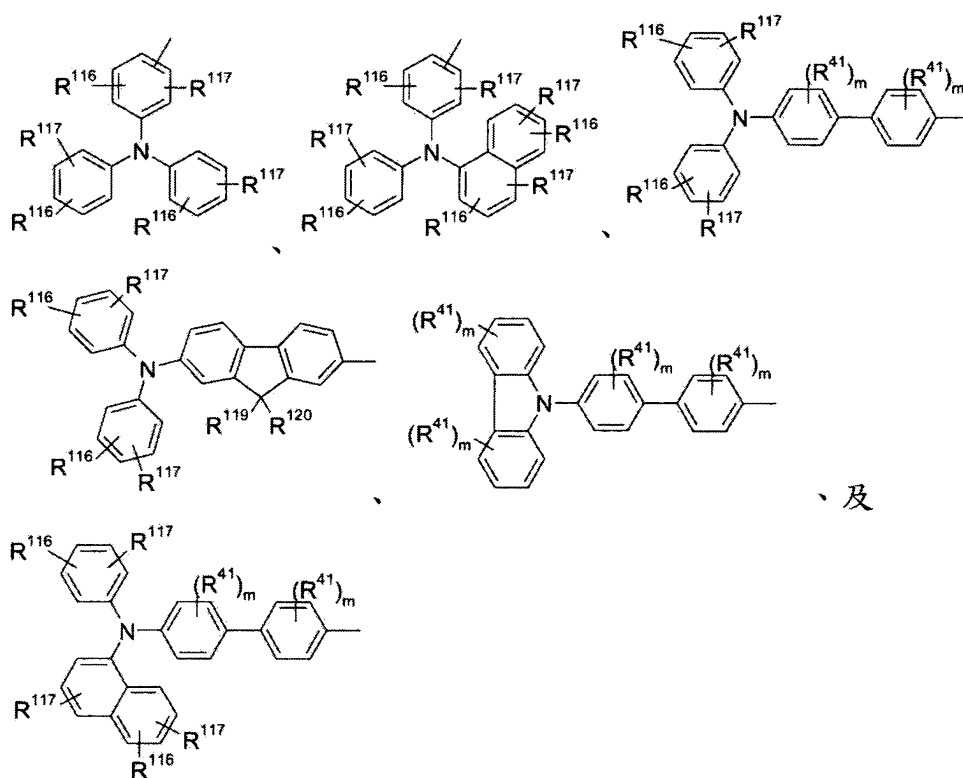
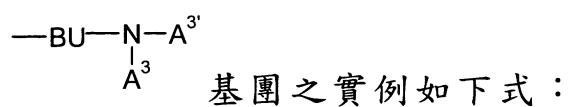
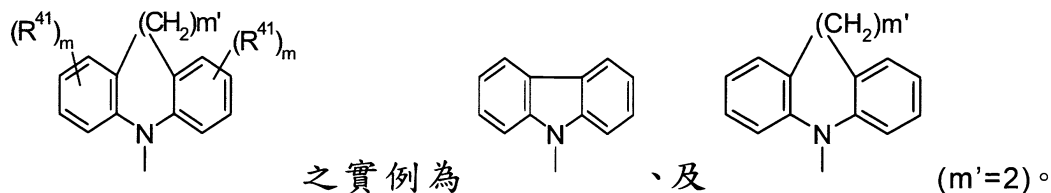
A^1 、 A^2 、 $\text{A}^{1'}$ 、 $\text{A}^{2'}$ 互相獨立為

$$\text{—BU—N—A}^{3'} \quad \text{(IIc) 基團，其中 BU}$$

$\begin{array}{c} | \\ \text{A}^3 \end{array}$

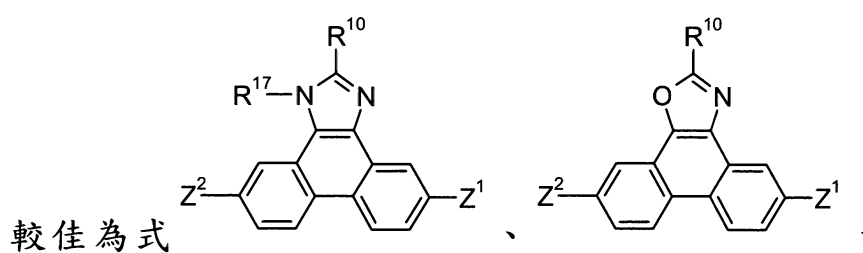


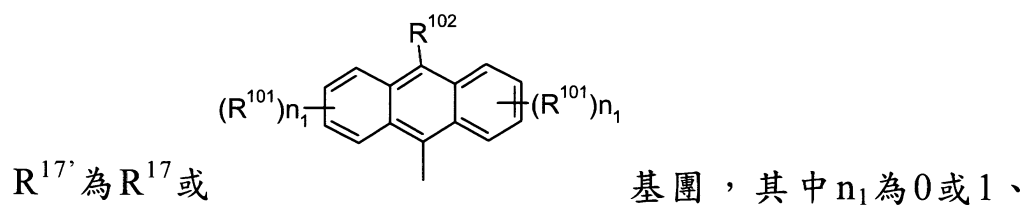
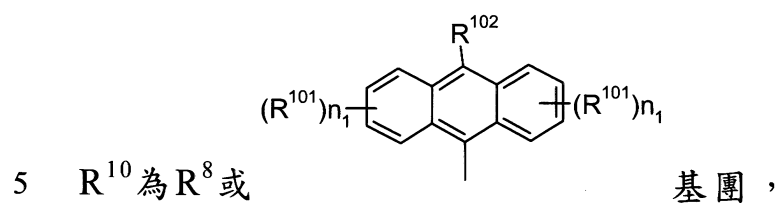
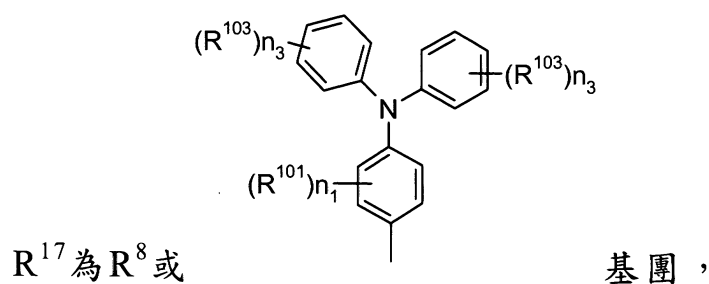
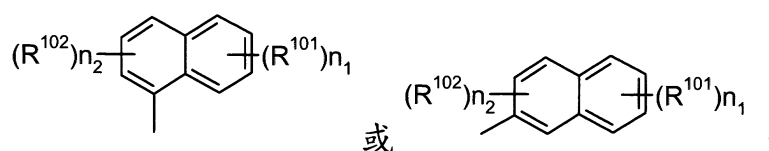
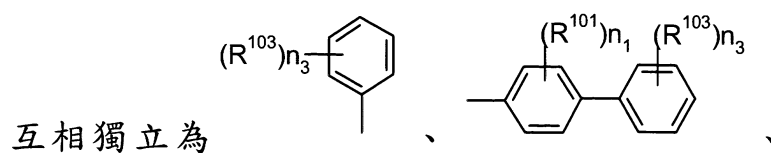
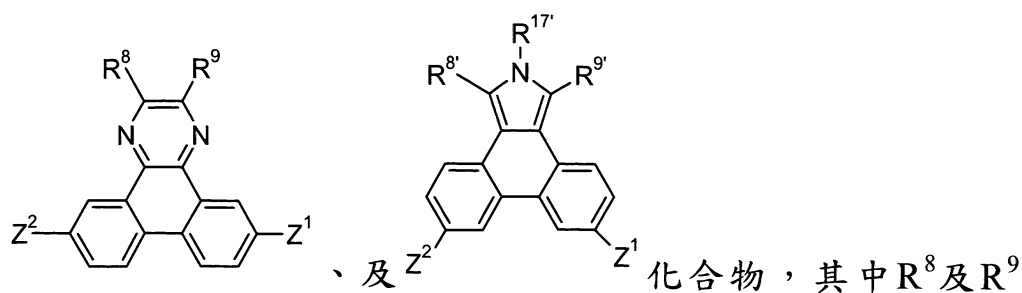
其中 R^{41} 及 m 如上文定義。



5

，其中 R^{41} 、 R^{116} 、 R^{117} 、 R^{119} 、 R^{120} 及 m 如上文定義。



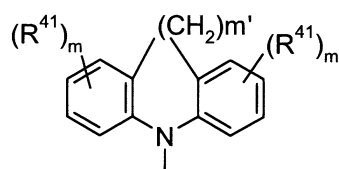
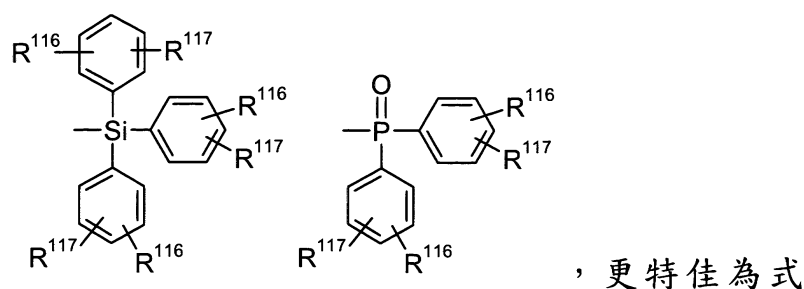


2、3 或 4 之整數， n_2 為 0 或 1、2 或 3 之整數， n_3 為 0 或 1、2、3、4 或 5 之整數，

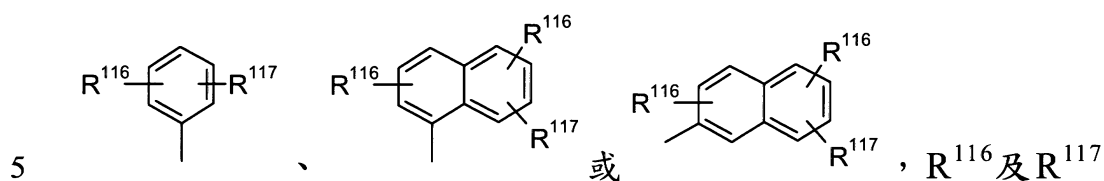
R^{101} 、 R^{102} 及 R^{103} 互相獨立為可選擇性穿插 -O- 之 C_1 - C_{25} 烷

10 基、或 C_1 - C_{25} 烷氧基；

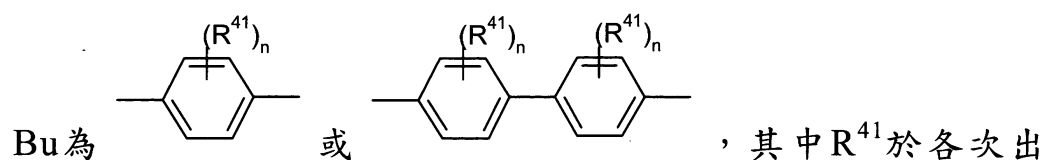
Z^1 及 Z^2 如上文定義且較佳互相獨立為



基團； m' 為0、1或2； $-NA^1A^{1'}$ 或

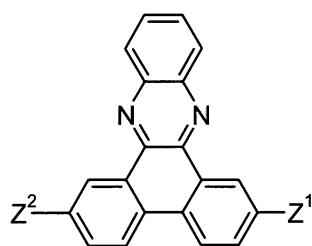


互相獨立為可選擇性穿插-O-之 C_1 - C_{25} 烷基、或 C_1 - C_{25} 烷氧基；



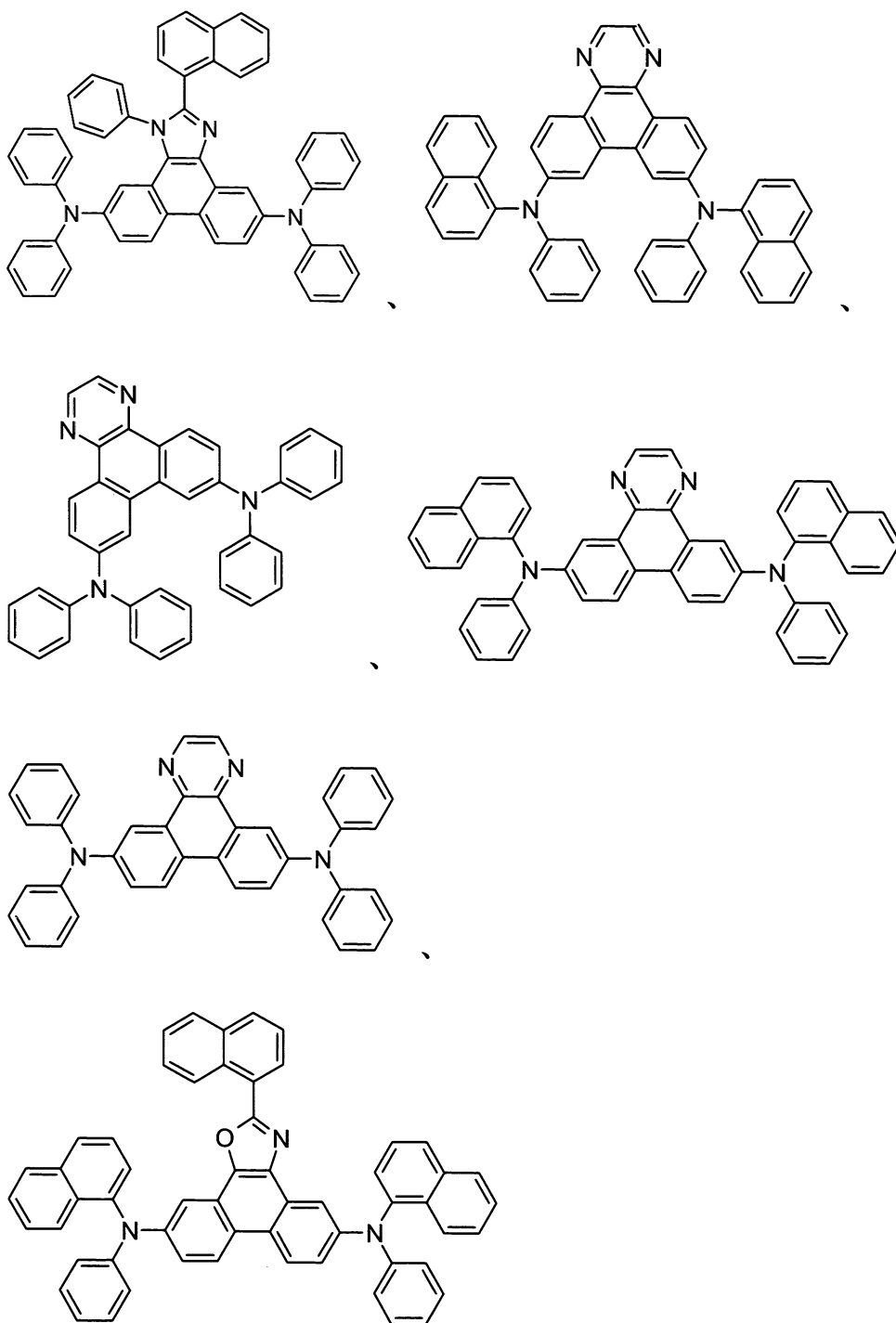
現時可相同或不同且係為可選擇性穿插-O-之 C_1 - C_{25} 烷基、
或 C_1 - C_{25} 烷氧基； n 為0、1或2。

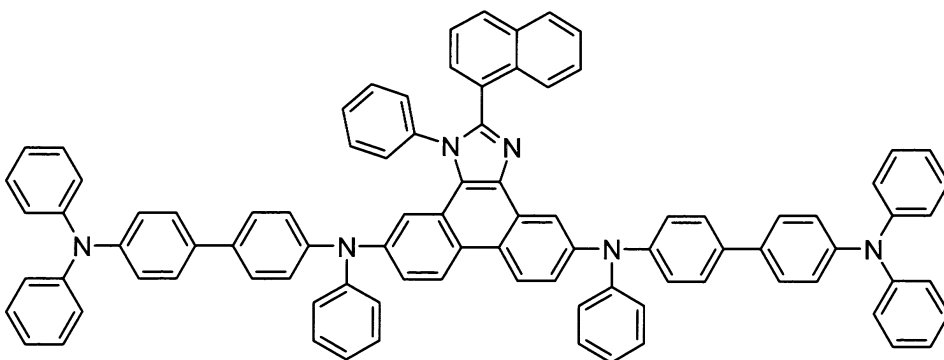
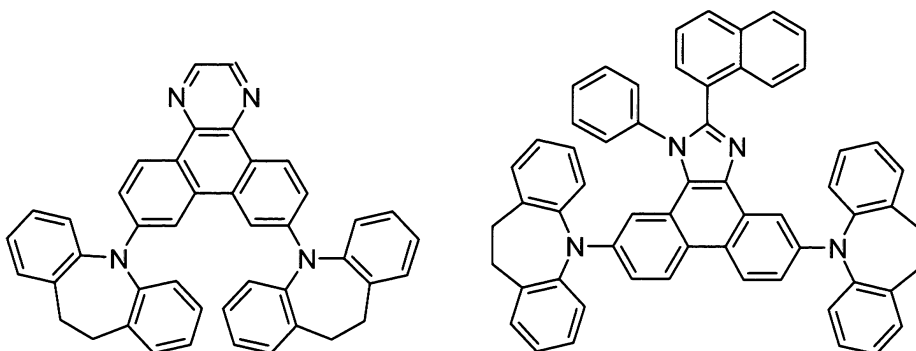
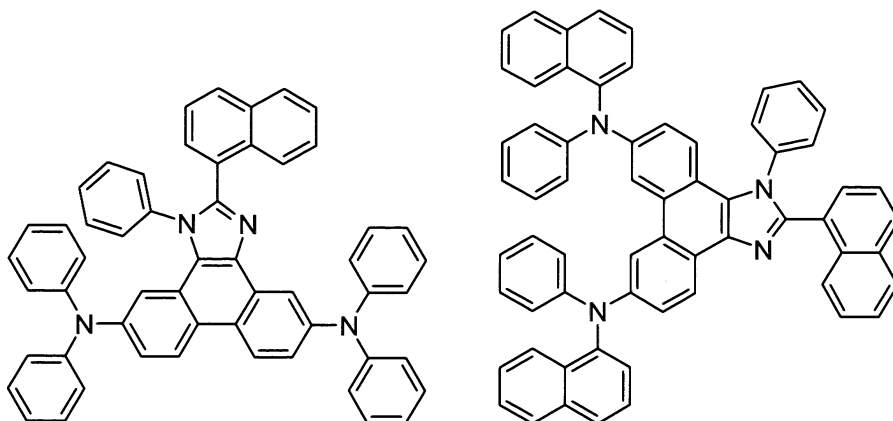
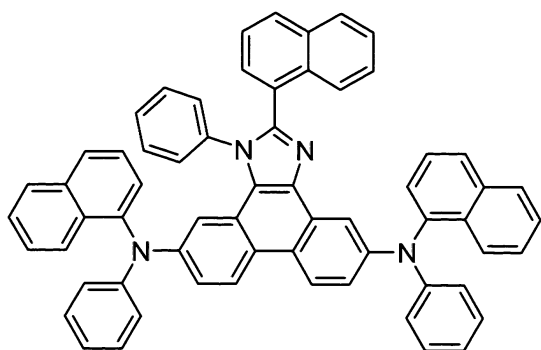
10 在本發明之另一實施例中，EL裝置較佳包含式

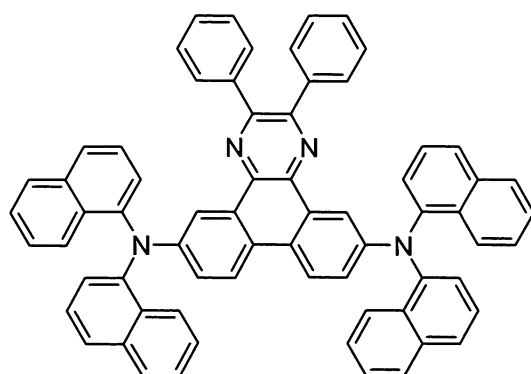
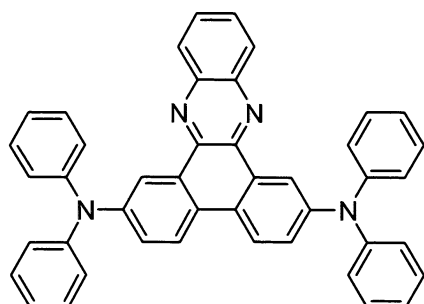
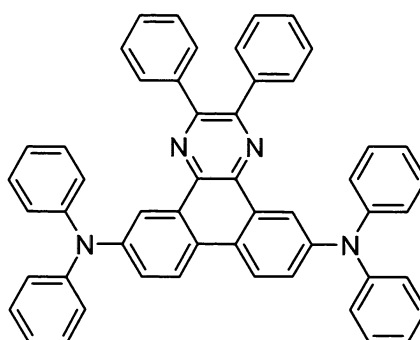
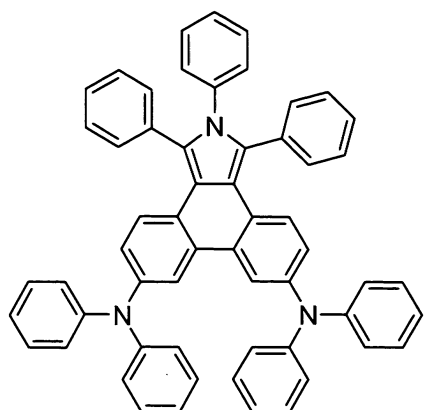
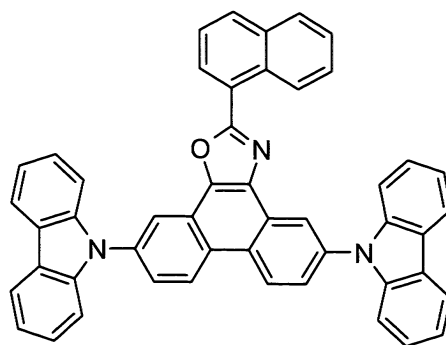
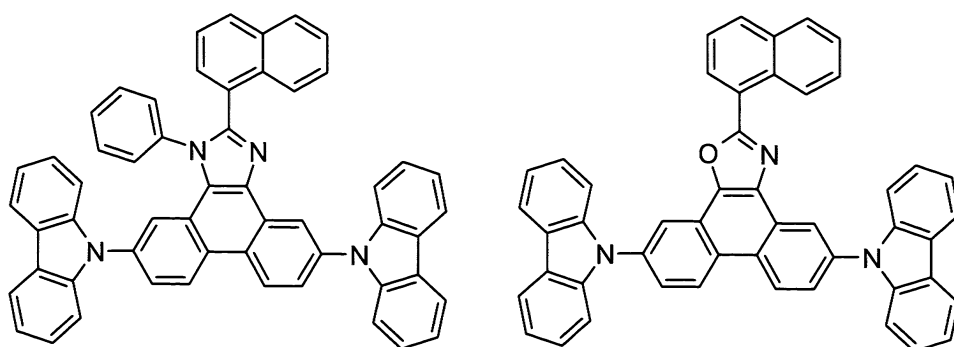


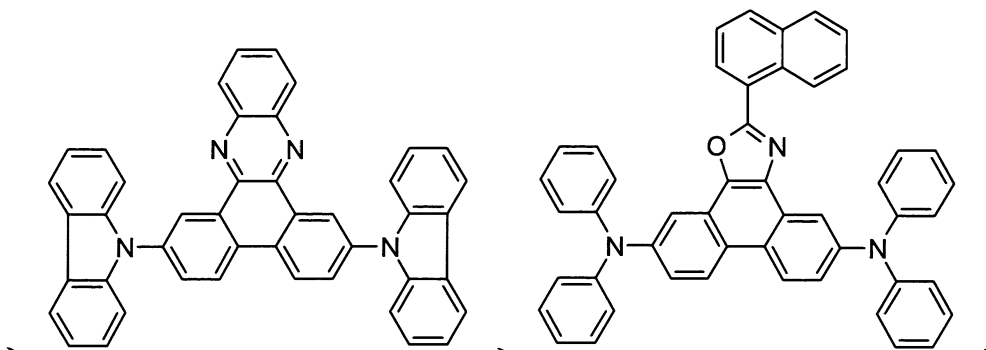
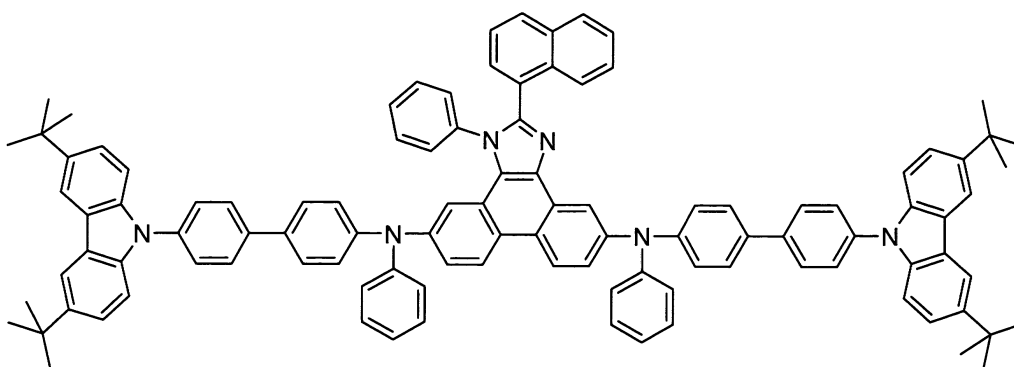
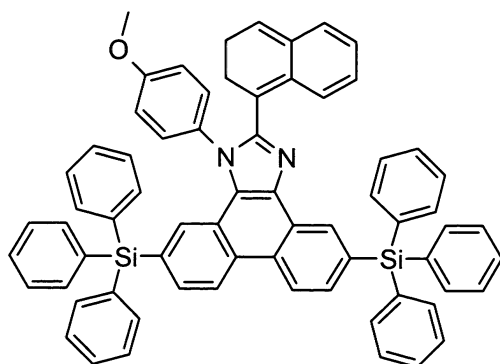
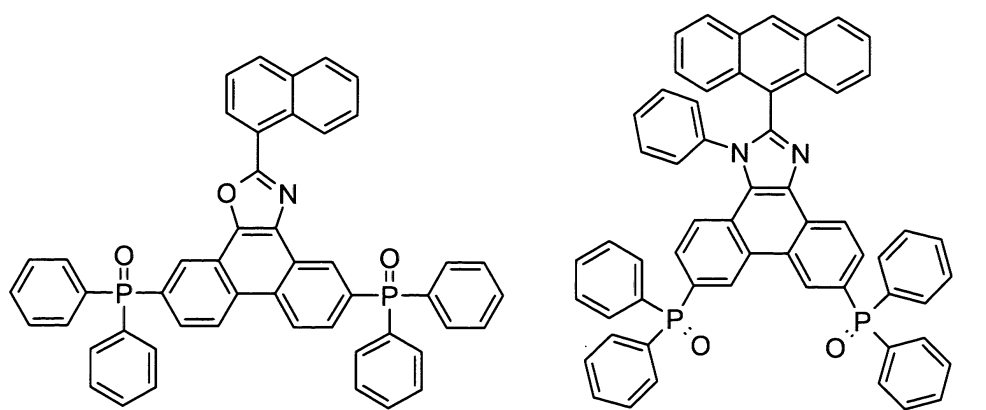
化合物，其中 Z^1 及 Z^2 如上文定義。

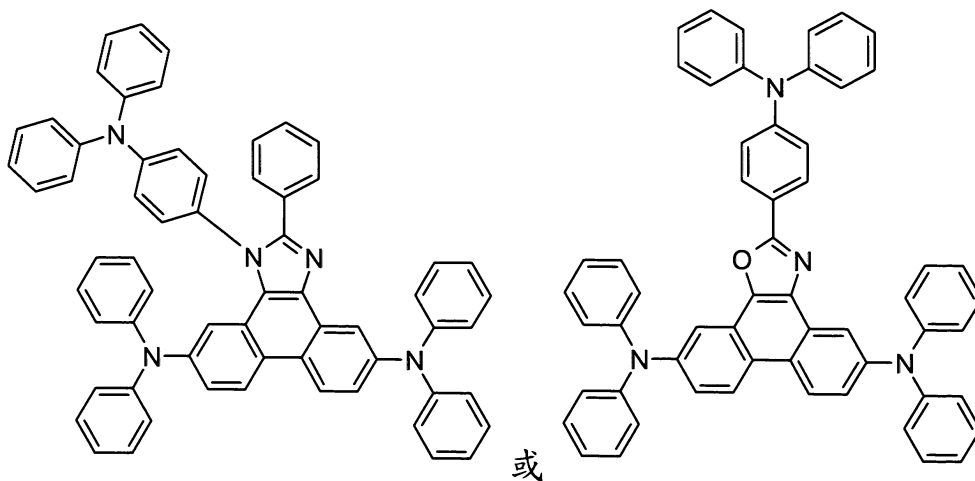
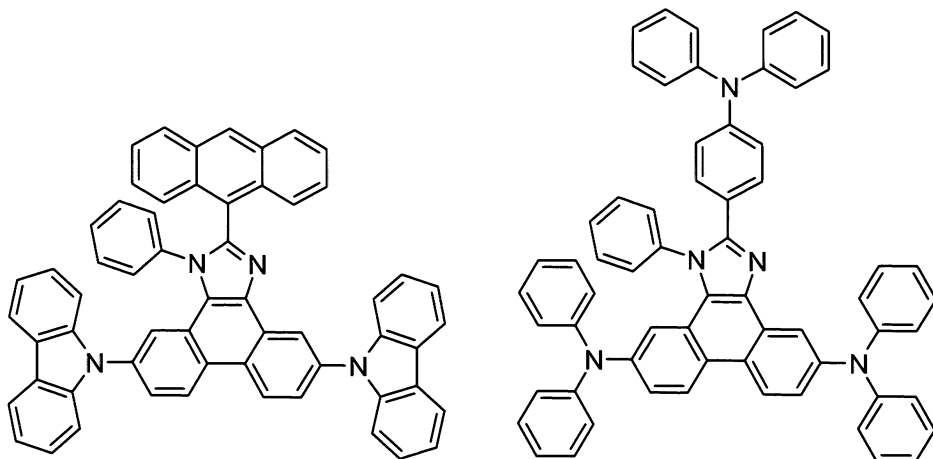
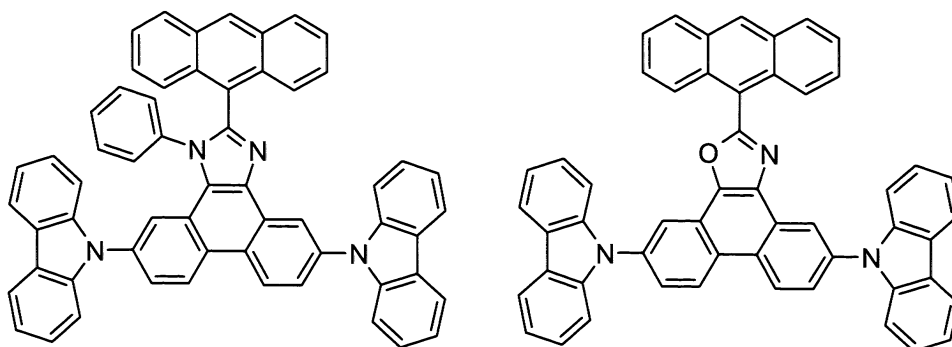
更特佳化合物之實例如下示：



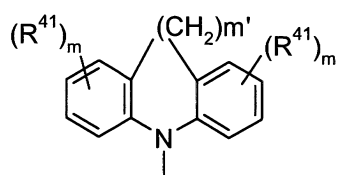








可例如根據下述方法而製備式I化合物，其中 Z^1 及 Z^2 互

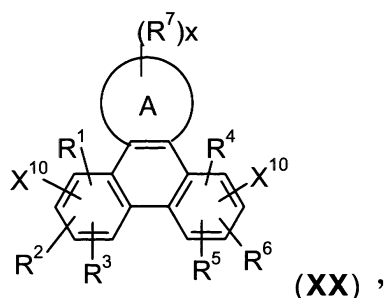


5 相獨立為 $-NA^1A^{1'}$ 或

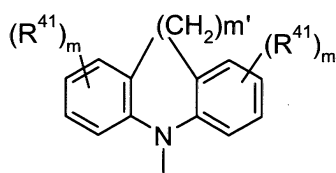
，該方法包括在鹼

(諸如氫化鈉、碳酸鉀或碳酸鈉)及觸媒，諸如銅(O)或銅

(I)(諸如銅、銅-青銅、碘化溴化銅或溴化銅)，存在下在溶劑(諸如甲苯、二甲基甲醯胺或二甲基亞砷)中，使下式化合物



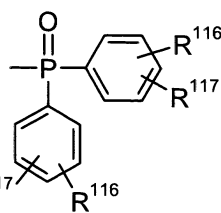
其中 X^{10} 代表鹵素，諸如溴或碘，較佳為碘，

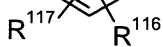


- 5 與式 $HNA^1A^{1'}$ 或 進行反應，其中 R^7 、 x 、 m' 、 A 、 A^1 、 $A^{1'}$ 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^{41} 及 m 如上文定義。使用銅作為觸媒之本反應，亦稱為烏耳曼(Ullmann)縮合反應，係由以下參考文獻說明：Yamamoto & Kurata, Chem. and Industry, 737-738 (1981), J. Mater. Chem. 14
- 10 (2004) 2516, H. B. Goodbrand等人，J. Org. Chem. 64 (1999) 670及k. D. Belfield等人，J. Org. Chem. 65 (2000) 4475。如 M.D.Charles等人，Organic Lett. 7 (2005) 3965, A. F. Littke等人，Angew. Chem. Int. Ed. 41 (2002) 4176及文中列舉之文獻中所述，另外鈀觸媒可用於芳基鹵化合物與胺之偶合
- 15 反應。

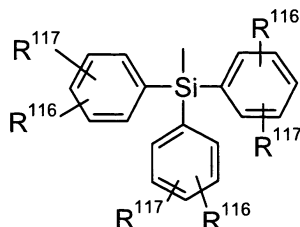
式XX化合物係自WO06/097419或PCT/EP2007/056702得悉或可根據或類似於文中所述之方法而製成。

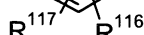
可根據P. A. Vecchi等人，Org. Lett. 8 (2006) 4211-4214



製備該等化合物，其中 Z^1 及 Z^2 為  基團。

可根據US2005/0175857之實例IV製備該等化合物，其



中 Z^1 及 Z^2 為  基團

鹵素為氟、氯、溴及碘。

- 5 C_1 - C_{25} 烷基典型上為直鏈或若必要為分支鏈。實例為
 甲基、乙基、正-丙基、異丙基、正-丁基、第二-丁基、異
 丁基、第三-丁基、正-戊基、2-戊基、3-戊基、2,2-二甲基
 丙基、1,1,3,3-四甲基戊基、正-己基、1-甲基己基、1,1,3,3,5,5-
 六甲基己基、正-庚基、異庚基、1,1,3,3-四甲基丁基、1-甲
 10 基庚基、3-甲基庚基、正-辛基、2-乙基己基、正-壬基、癸
 基、十一基、十二基、十三基、十四基、十五基、十六基、
 十七基、十八基、二十基、二十一基、二十二基、二十四
 基或二十五基。 C_1 - C_8 烷基典型上為甲基、乙基、正-丙基、
 異丙基、正-丁基、第二-丁基、異丁基、第三-丁基、正-戊
 15 基、2-戊基、3-戊基、2,2-二甲基-丙基、正-己基、正-辛基、
 1,1,3,3-四甲基丁基及2-乙基己基。 C_1 - C_4 烷基典型上為甲
 基、乙基、正-丙基、異丙基、正-丁基、第二-丁基、異丁
 基、第三-丁基。

C_1 - C_{25} 烷氧基為直鏈或分支鏈烷氧基，例如甲氧基、

乙氧基、正-丙氧基、異丙氧基、正-丁氧基、第二-丁氧基、第三-丁氧基、戊氧基、異戊氧基或第三-戊氧基、庚氧基、辛氧基、異辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一氧基、十二氧基、十四氧基、十五氧基、十六氧基、十七氧基及十八氧基。C₁-C₈烷氧基之實例為甲氧基、乙氧基、正-丙氧基、異丙氧基、正-丁氧基、第二-丁氧基、異丁氧基、第三-丁氧基、正-戊氧基、2-戊氧基、3-戊氧基、2,2-二甲基丙氧基、正-己氧基、正-庚氧基、正-辛氧基、1,1,3,3-四甲基丁氧基及2-乙基己氧基，較佳為C₁-C₄烷氧基，諸如典型上為甲氧基、乙氧基、正-丙氧基、異丙氧基、正-丁氧基、第二-丁氧基、異丁氧基、第三-丁氧基。該名詞“烷硫基”意指除了醚鍵合物之氧原子係經硫原子取代不同外，像該等烷氧基一樣的基團。

C₂-C₂₅烯基為直鏈或分支鏈烯基，諸如乙烯基、烯丙基、甲基烯丙基、異丙烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、異丁烯基、正-戊-2,4-二烯基、3-甲基-丁-2-烯基、正-辛-2-烯基、正-十二-2-烯基、異十二烯基或正-十八-4-烯基。

C₂-C₂₄炔基為直鏈或分支鏈且較佳為可未經取代或經取代之C₂₋₈炔基，諸如乙炔基、1-丙炔-3-基、1-丁炔-4-基、1-戊炔-5-基、2-甲基-3-丁炔-2-基、1,4-戊二炔-3-基、1,3-戊二炔-5-基、1-己炔-6-基、順式-3-甲基-2-戊-4-炔-1-基、反式-3-甲基-2-戊-4-炔-1-基、1,3-己二炔、5-基、1-辛炔-8-基、1-壬炔-9-基、1-癸炔-10-基或1-二十四炔-24-基。

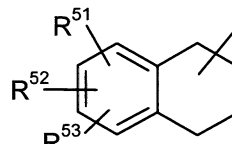
C₁-C₁₈全氟烷基，特別為C₁-C₄全氟烷，為分支鏈或非

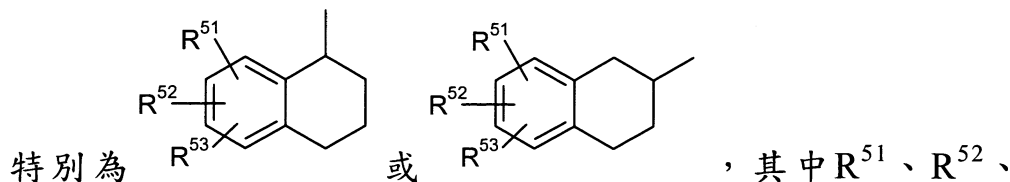
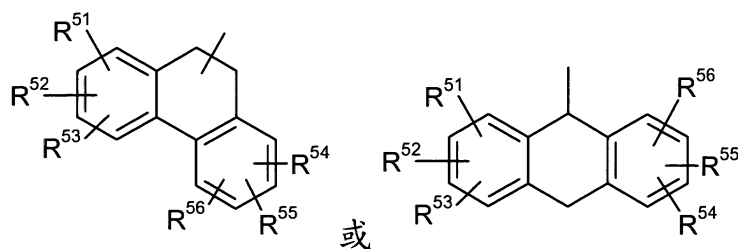
分支鏈基團，諸如 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ 、 $-(\text{CF}_2)_3\text{CF}_3$ 、及 $-\text{C}(\text{CF}_3)_3$ 。

該等名詞“鹵烷基、鹵烯基及鹵炔基”意指藉使用鹵素局部或全部取代上述烷基、烯基及炔基而得到之基團，諸如三氟甲基等。該“醛基、酮基、酯基、胺甲鹽基及胺基”包括此等由烷基、環烷基、芳基、芳烷基或雜環基取代之基團，其中該烷基、環烷基、芳基、芳烷基及雜環基可未經取代或經取代。該名詞“甲矽烷基”意指式 $-\text{SiR}^{62}\text{R}^{63}\text{R}^{64}$ 基團，其中 R^{62} 、 R^{63} 及 R^{64} 互相獨立為 C_1 - C_8 烷基，特別為 C_1 - C_4 烷基； C_6 - C_{24} 芳基或 C_7 - C_{12} 芳烷基，諸如三甲基甲矽烷基。該名詞“矽氧烷基”意指式 $-\text{O}-\text{SiR}^{62}\text{R}^{63}\text{R}^{64}$ 基團，其中 R^{62} 、 R^{63} 及 R^{64} 如上文定義，諸如三甲基矽氧烷基。

該名詞“環烷基”典型上為 C_5 - C_{12} 環烷基，諸如環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、環十一基、環十二基，較佳為可未經取代或經取代之環戊基、環己基、環庚基或環辛基。該名詞“環烯基”意指含有一或多個雙鍵之不飽和脂環族烴基，諸如可未經取代或經取代之環戊烯基、環戊二烯基、環己烯基等。該環烷基，特別為環己基，可經苯基(其可經 C_1 - C_4 烷基、鹵素及氰基取代1至3次)縮合1

或2次。此等經縮合之環烷基為：





R^{53} 、 R^{54} 、 R^{55} 及 R^{56} 互相獨立為 C_1 - C_8 -烷基、 C_1 - C_8 -烷氧基、鹵素及氰基，特別為氫。

5 芳基通常為 C_6 - C_{30} 芳基，較佳為可選擇性經取代之 C_6 - C_{24} 芳基，諸如苯基、4-甲基苯基、4-甲氧基苯基、萘基(特別為1-萘基或2-萘基)、聯苯基、三聯苯基、茈基、2-或9-蒾基、菲基、蒽基、四環素基(tetracyl)、五環素基、六環素基或聯四苯基，其可未經取代或經取代。

10 該名詞“芳烷基”典型上為 C_7 - C_{24} 芳烷基，諸如苄基、2-苄基、2-丙基、 β -苯基-乙基 α ， α -二甲基苄基、 ω -苯基-丁基、 ω , ω -二甲基- ω -苯基-丁基、 ω -苯基-十二基、 ω -苯基-十八基、 ω -苯基-二十基或 ω -苯基-二十二基，較佳為 C_7 - C_{18} 芳烷基，諸如苄基、2-苄基-2-丙基、 β -苯基-乙基、 α ， α -

15 二甲基苄基、 ω -苯基-丁基、 ω , ω -二甲基- ω -苯基-丁基、 ω -苯基十二基或 ω -苯基-十八基，且更特佳為 C_7 - C_{12} 芳烷基，諸如苄基、2-苄基-2-丙基、 β -苯基-乙基、 α ， α -二甲基苄基、 ω -苯基-丁基或 ω , ω -二甲基- ω -苯基-丁基，其中該脂肪族烴基及芳香族烴基皆可未經取代或經取代。

1

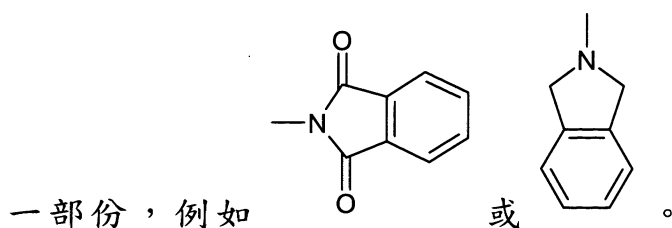
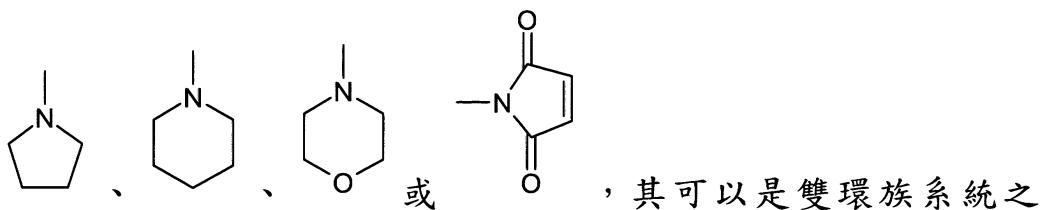


100



喋啶基、呋唑基、呋啉基、苯并三唑基、苯并呋唑基、啡啶基、吡啶基、啡啉基、啡吡基、異噻唑基、啡噻吡基、異呋唑基、呋咱基或啡呋吡基。

- 分別藉，例如 R^{25} 及 R^{26} 而形成之5或6員環的實例為具有自3至5個碳原子且可具有另一選自氮、氧及硫之雜原子的雜環烷類或雜環烯類，例如



- 上述基團之合適取代基為 C_1 - C_8 烷基、羥基、巰基、
 10 C_1 - C_8 烷氧基、 C_1 - C_8 烷硫基、鹵素、鹵基- C_1 - C_8 烷基、氰基、
 醛基、酮基、羧基、酯基、胺甲醯基、胺基、硝基或甲矽
 烷基。

若一取代基，諸如 R^7 ，在基團中不僅出現一次，則於
 各次出現時其可不同。

- 15 該措辭“經G取代”意指可存在一或多個，特別為1至3
 個取代基G。

如上述，前述基團可經E取代及/或，若必要，穿插D。
 當然，穿插作用僅適用於含至少2個藉單鍵而彼此連接之碳
 原子的基團； C_6 - C_{18} 芳基未經穿插；經穿插之芳烷基或烷芳

基之烷基分子團含有該單元D。經一或多個E取代及/或穿插一或多個單元D之C₁-C₁₈烷基為，例如(CH₂CH₂O)₁₋₉-R^x，R^x為H或C₁-C₁₀烷基或C₂-C₁₀烷鹽基（例如CO-CH(C₂H₅)C₄H₉）；CH₂-CH(OR^{y'})-CH₂-O-R^y，其中R^y為

5 C₁-C₁₈烷基、C₅-C₁₂環烷基、苯基、C₇-C₁₅苯烷基，且R^{y'}之定義如同R^y，或係為H；C₁-C₈伸烷基-COO-R^z，例如CH₂COOR_z、CH(CH₃)COOR^z、C(CH₃)₂COOR^z，其中R^z為H、C₁-C₁₈烷基、(CH₂CH₂O)₁₋₉-R^x，且R^x之定義如上述；CH₂CH₂-O-CO-CH=CH₂；CH₂CH(OH)CH₂-O-CO-C(CH₃)=CH₂。

10 較佳之伸芳基為1,4-伸苯基、2,5-伸甲苯基、1,4-伸萘基、1,9-伸蒽基、2,7-伸菲基及2,7-二氫伸菲基。

較佳之雜伸芳基為2,5-伸吡啶基、3,6-伸噻吡基、2,5-伸吡啶基、2,5-伸噻吡基、1,3,4-伸噻二唑-2,5-基、1,3-伸噻唑-2,4-基、1,3-伸噻唑-2,5-基、2,4-伸噻吩基、2,5-伸噻吩

15 基、1,3-伸噁唑-2,4-基、1,3-伸噁唑-2,5-基及1,3,4-伸噁二唑-2,5-基、2,5-伸茚基及2,6-伸茚基。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

式I化合物可用於有機發光二極體(OLED)，特別適於作為磷光化合物。因此，本發明亦有關於含式I化合物之電致發光裝置。在一較佳實施例中，該電致發光裝置包含陰極、陽極、及介於其間之含主體材料及磷光發光材料的發光層，其中該主體材料為式I化合物。

20

該OLED裝置之發光層最好包含主體材料及一或多種

適於發光之客體材料。該發光客體材料(群)之存在量通常小於主體材料之含量且其存在量典型上為該主體材料之至高15重量%、更典型為該主體材料之自0.1至10重量%、且通常為該主體材料之自2至8重量%。為方便起見，該磷光複
5 合客體材料在文中稱為磷光材料。該發射層可包含單一材料，其兼具傳輸及發射性質。不論該發射材料是摻質或主要成份，發射層可包含其它材料，諸如可調整發射層之發光的摻質。該發射層可包括多種可合併以發射所欲光譜之發光材料。

10 用於磷光材料之其它主體材料

可單獨或與其它主體材料一起使用適於本發明之該主體材料。其它主體材料之選用應該可以使三重態激子自該主體材料有效地轉移至磷光材料。合適的主體材料描述在以下專利案中：WO00/70665、01/392434、01/93642、
15 02/074015、02/15645、及US20020117662。合適的主體材料包括特定芳基胺、三唑、吡啶及呋唑化合物。主體材料之實例為4,4'-N,N'-二呋唑-聯苯(CBP)、2,2'-二甲基-4,4'-N,N'-二呋唑-聯苯、間-(N,N'-二呋唑)苯、及聚(N-乙烯基呋唑)，且包括彼等之衍生物。

20 所欲主體材料可形成連續膜。為了改良該裝置之膜形態、電性質、發光效率、及壽命，該發光層可含有不只一種主體材料。該發光層可含有具有良好電洞傳輸性質之第一主體材料、及具有良好電子傳輸性質之第二主體材料。
磷光材料

在相同或不同層中可單獨使用或，在特定實例中，彼此一起使用磷光材料。磷光及相關材料之實例描述在以下專利案中：WO00/57676、WO00/70655、WO01/41512、WO02/15645、US2003/0017361、WO01/93642、WO01/39234、US6,458,475、
 5 WO02/071813、US6,573,651、US2002/0197511、WO02/074015、US6,451,455、US2003/0072964、US2003/0068528、US6,413,656、US6,515,298、US6,451,415、US6,097,147、US2003/0124381、US2003/0059646、US2003/0054198、EP1239526、EP1238981、EP1244155、US2002/0100906、
 10 US2003/0068526、US2003/0068535、JP2003073387、JP2003073388、US2003/0141809、US2003/0040627、JP2003059667、JP2003073665及US2002/0121638。

可藉取代環金屬化配位基L上之合適位置的施電子或吸電子基團或藉選用適於該環金屬化配位基L之不同雜環而改變IrL₃及IrL₂L'之環金屬化Ir(III)錯合物，諸如發綠光之
 15 fac-叁(2-苯基吡啶根基-N,C^{2'})銻(III)及雙(2-苯基吡啶根基-N,C^{2'})銻(III)(乙醯丙酮酸鹽)，之發射波長。亦可藉選用輔助配位基L'而改變該等發射波長。紅色發射劑為雙2-(2'-苯并噻吩基)吡啶根基-N,C^{3'})銻(III)(乙醯丙酮酸鹽)及叁(1-苯
 20 基異喹啉根基-N,C)銻(III)。發藍光之實例為雙(2-(4,6-二氟苯基)-吡啶根基-N,C^{2'})銻(III)(吡啶甲酸鹽)。

使用雙(2-(2'-苯并[4,5-a]噻吩基)吡啶根基-N,C^{3'})銻(乙醯丙酮酸鹽)[Btp₂Ir(acac)]作為磷光材料之紅色電致磷光業經報告(Adachi, C., Lamansky, S., Baldo, M. A., Kwong, R.
 25 C., Thompson, M. E., and Forrest, S. R., App. Phys. Lett., 78,

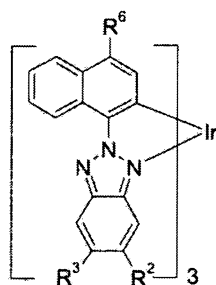
1622 1624(2001)。

其它重要的磷光材料包括環金屬化Pt(II)錯合物，諸如
 順式-雙(2-苯基吡啶根基-N,C^{2'})鉑(II)、順式-雙(2-(2'-噻吩基)
 吡啶根基-N,C^{3'})鉑(II)、順式-雙(2-(2'-噻吩基)喹啉根基
 5 -N,C^{5'})鉑(II)或(2-(4,6-三氟苯基)吡啶根基-NC^{2'})乙醯丙酮
 酸鉑(II)。Pt(II) 卟啉錯合物，諸如2、3、7、8、12、13、
 17、18-八乙基-21H，23H-卟吩鉑(H)，亦為有用的磷光材
 料。

有用的磷光材料之又其它實例包括三價鑰系金屬，諸
 10 如Th³⁺及Eu³⁺，之配位錯合物(J. Kido等人，Appl. Phys. Lett.,
 65, 2124 (1994))。

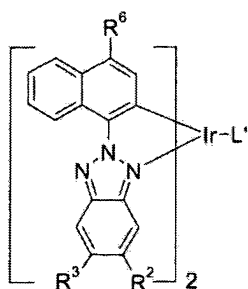
其它重要的磷光材料描述在WO06/000544及歐洲專利
 申請案第07102949.0號中。

磷光材料之實例為描述在歐洲專利申請案第07102949.0
 15 號中之A-1至B-234、B-1至B-234、C-1至C-44及D-1至D-234：



Cpd.	R ²	R ³	R ⁶
A-1	H	H	H
A-2	H	H	OCH ₃
A-3	H	H	OCH ₂ CH ₃
A-4	H	H	O-正-丁基
A-5	H	H	O-異-丁基
A-6	H	H	O-2-丁基
A-7	H	H	O-2-乙基己基
A-8	H	H	N(CH ₃) ₂
A-9	H	H	NPh ₂

A-10	H	CF ₃	H
A-11	CF ₃	H	H
A-12	H	CF ₃	OCH ₃
A-13	CF ₃	H	OCH ₃
A-14	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
A-15	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
A-16	H	CF ₃	O- 正-丁基
A-17	CF ₃	H	O- 正-丁基
A-18	H	CF ₃	O- 異-丁基
A-19	CF ₃	H	O- 異-丁基
A-20	H	CF ₃	O-2-丁基
A-21	CF ₃	H	O-2-丁基
A-22	H	CF ₃	O-2-乙基己基
A-23	CF ₃	H	O-2-乙基己基
A-24	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
A-25	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
A-26	H	CF ₃	NPh ₂
A-27	CF ₃	H	NPh ₂
A-28	H	CN	H
A-29	CN	H	H
A-30	H	CN	OCH ₃
A-31	CN	H	OCH ₂ CH ₃
A-32	H	CN	OCH ₂ CH ₃
A-33	CN	H	O- 正-丁基
A-34	H	CN	O- 正-丁基
A-35	CN	H	O- 異-丁基
A-36	H	CN	O- 異-丁基
A-37	CN	H	O-2-丁基
A-38	H	CN	O-2-丁基
A-39	CN	H	O-2-乙基己基
A-40	H	CN	O-2-乙基己基
A-41	CN	H	N(CH ₃) ₂
A-42	H	CN	N(CH ₃) ₂
A-43	CN	H	NPh ₂
A-44	H	CN	NPh ₂



Cpd.	L'	R ²	R ³	R ⁶
B-1	A ¹⁾	H	H	H
B-2	A ¹⁾	H	H	OCH ₃
B-3	A ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
B-4	A ¹⁾	H	H	O-正-丁基
B-5	A ¹⁾	H	H	O-異-丁基
B-6	A ¹⁾	H	H	O-2-丁基
B-7	A ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
B-8	A ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
B-9	A ¹⁾	H	H	NPh ₂
B-10	A ¹⁾	H	CF ₃	H
B-11	A ¹⁾	CF ₃	H	H
B-12	A ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
B-13	A ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
B-14	A ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
B-15	A ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
B-16	A ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
B-17	A ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
B-18	A ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
B-19	A ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
B-20	A ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
B-21	A ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
B-22	A ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
B-23	A ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
B-24	A ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
B-25	A ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
B-26	A ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
B-27	A ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂

B-28	A ¹⁾	H	CN	H
B-29	A ¹⁾	CN	H	H
B-30	A ¹⁾	CN	H	OCH ₃
B-31	A ¹⁾	H	CN	OCH ₃
B-32	A ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
B-33	A ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
B-34	A ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
B-35	A ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
B-36	A ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
B-37	A ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
B-38	A ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
B-39	A ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
B-40	A ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
B-41	A ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
B-42	A ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
B-43	A ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
B-44	A ¹⁾	CN	H	NPh ₂
B-45	A ¹⁾	H	CN	NPh ₂
B-46	B ¹⁾	H	H	H
B-47	B ¹⁾	H	H	OCH ₃
B-48	B ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
B-49	B ¹⁾	H	H	O-正-丁基
B-50	B ¹⁾	H	H	O-異-丁基
B-51	B ¹⁾	H	H	O-2-丁基
B-52	B ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
B-53	B ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
B-54	B ¹⁾	H	H	NPh ₂
B-55	B ¹⁾	H	CF ₃	H
B-56	B ¹⁾	CF ₃	H	H
B-57	B ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
B-58	B ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
B-59	B ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
B-60	B ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
B-61	B ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
B-62	B ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基

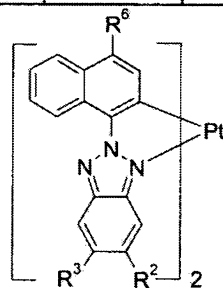
B-63	B ⁽¹⁾	H	CF ₃	O- 異-丁基
B-64	B ⁽¹⁾	CF ₃	H	O- 異-丁基
B-65	B ⁽¹⁾	H	CF ₃	O-2- 丁基
B-66	B ⁽¹⁾	CF ₃	H	O-2- 丁基
B-67	B ⁽¹⁾	H	CF ₃	O-2- 乙基己基
B-68	B ⁽¹⁾	CF ₃	H	O-2- 乙基己基
B-69	B ⁽¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
B-70	B ⁽¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
B-71	B ⁽¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
B-72	B ⁽¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
B-73	B ⁽¹⁾	H	CN	H
B-74	B ⁽¹⁾	CN	H	H
B-75	B ⁽¹⁾	CN	H	OCH ₃
B-76	B ⁽¹⁾	H	CN	OCH ₃
B-77	B ⁽¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
B-78	B ⁽¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
B-79	B ⁽¹⁾	CN	H	O- 正-丁基
B-80	B ⁽¹⁾	H	CN	O- 正-丁基
B-81	B ⁽¹⁾	CN	H	O- 異-丁基
B-82	B ⁽¹⁾	H	CN	O- 異-丁基
B-83	B ⁽¹⁾	CN	H	O-2- 丁基
B-84	B ⁽¹⁾	H	CN	O-2- 丁基
B-85	B ⁽¹⁾	CN	H	O-2- 乙基己基
B-86	B ⁽¹⁾	H	CN	O-2- 乙基己基
B-87	B ⁽¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
B-88	B ⁽¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
B-89	B ⁽¹⁾	CN	H	NPh ₂
B-99	B ⁽¹⁾	H	CN	NPh ₂
B-100	C ⁽¹⁾	H	H	H
B-101	C ⁽¹⁾	H	H	OCH ₃
B-102	C ⁽¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
B-103	C ⁽¹⁾	H	H	O- 正-丁基
B-104	C ⁽¹⁾	H	H	O- 異-丁基
B-105	C ⁽¹⁾	H	H	O-2- 丁基
B-106	C ⁽¹⁾	H	H	O-2- 乙基己基

B-107	C ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
B-108	C ¹⁾	H	H	NPh ₂
B-109	C ¹⁾	H	CF ₃	H
B-110	C ¹⁾	CF ₃	H	H
B-111	C ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
B-112	C ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
B-113	C ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
B-114	C ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
B-115	C ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
B-116	C ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
B-117	C ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
B-118	C ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
B-119	C ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
B-120	C ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
B-121	C ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
B-122	C ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
B-123	C ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
B-124	C ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
B-125	C ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
B-126	C ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
B-127	C ¹⁾	H	CN	H
B-128	C ¹⁾	CN	H	H
B-129	C ¹⁾	CN	H	OCH ₃
B-130	C ¹⁾	H	CN	OCH ₃
B-131	C ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
B-132	C ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
B-133	C ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
B-134	C ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
B-135	C ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
B-136	C ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
B-137	C ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
B-138	C ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
B-139	C ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
B-140	C ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
B-141	C ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂

B-142	C ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
B-143	C ¹⁾	H	CN	NPh ₂
B-144	C ¹⁾	CN	H	NPh ₂
B-145	D ¹⁾	H	H	H
B-146	D ¹⁾	H	H	OCH ₃
B-147	D ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
B-148	D ¹⁾	H	H	O-正-丁基
B-149	D ¹⁾	H	H	O-異-丁基
B-150	D ¹⁾	H	H	O-2-丁基
B-151	D ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
B-152	D ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
B-153	D ¹⁾	H	H	NPh ₂
B-154	D ¹⁾	H	CF ₃	H
B-155	D ¹⁾	CF ₃	H	H
B-156	D ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
B-157	D ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
B-158	D ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
B-159	D ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
B-160	D ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
B-161	D ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
B-162	D ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
B-163	D ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
B-164	D ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
B-165	D ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
B-166	D ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
B-167	D ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
B-168	D ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
B-169	D ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
B-170	D ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
B-171	D ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
B-172	D ¹⁾	H	CN	H
B-173	D ¹⁾	CN	H	H
B-174	D ¹⁾	CN	H	OCH ₃
B-175	D ¹⁾	H	CN	OCH ₃
B-176	D ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃

B-177	D ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
B-178	D ¹⁾	CN	H	O- 正-丁基
B-179	D ¹⁾	H	CN	O- 正-丁基
B-180	D ¹⁾	CN	H	O- 異-丁基
B-181	D ¹⁾	H	CN	O- 異-丁基
B-182	D ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
B-183	D ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
B-184	D ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
B-185	D ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
B-186	D ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
B-187	D ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
B-188	D ¹⁾	CN	H	NPh ₂
B-189	D ¹⁾	H	CN	NPh ₂
B-190	E ¹⁾	H	H	H
B-191	E ¹⁾	H	H	OCH ₃
B-192	E ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
B-193	E ¹⁾	H	H	O- 正-丁基
B-194	E ¹⁾	H	H	O- 異-丁基
B-195	E ¹⁾	H	H	O-2-丁基
B-196	E ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
B-197	E ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
B-198	E ¹⁾	H	H	NPh ₂
B-199	E ¹⁾	H	CF ₃	H
B-200	E ¹⁾	CF ₃	H	H
B-201	E ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
B-202	E ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
B-203	E ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
B-204	E ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
B-205	E ¹⁾	H	CF ₃	O- 正-丁基
B-206	E ¹⁾	CF ₃	H	O- 正-丁基
B-207	E ¹⁾	H	CF ₃	O- 異-丁基
B-208	E ¹⁾	CF ₃	H	O- 異-丁基
B-209	E ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
B-210	E ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
B-211	E ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基

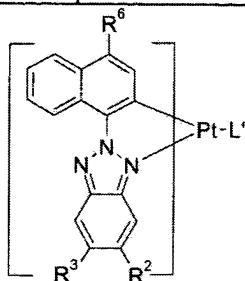
B-212	E ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
B-213	E ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
B-214	E ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
B-215	E ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
B-216	E ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
B-217	E ¹⁾	H	CN	H
B-218	E ¹⁾	CN	H	H
B-219	E ¹⁾	CN	H	OCH ₃
B-220	E ¹⁾	H	CN	OCH ₃
B-221	E ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
B-222	E ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
B-223	E ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
B-224	E ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
B-225	E ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
B-226	E ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
B-227	E ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
B-228	E ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
B-229	E ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
B-230	E ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
B-231	E ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
B-232	E ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
B-233	E ¹⁾	CN	H	NPh ₂
B-234	E ¹⁾	H	CN	NPh ₂



Cpd.	R ²	R ³	R ⁶
C-1	H	H	H
C-2	H	H	OCH ₃
C-3	H	H	OCH ₂ CH ₃
C-4	H	H	O-正-丁基

C-5	H	H	O- 異-丁基
C-6	H	H	O-2- 丁基
C-7	H	H	O-2- 乙基己基
C-8	H	H	N(CH ₃) ₂
C-9	H	H	NPh ₂
C-10	H	CF ₃	H
C-11	CF ₃	H	H
C-12	H	CF ₃	OCH ₃
C-13	CF ₃	H	OCH ₃
C-14	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
C-15	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
C-16	H	CF ₃	O- 正-丁基
C-17	CF ₃	H	O- 正-丁基
C-18	H	CF ₃	O- 異-丁基
C-19	CF ₃	H	O- 異-丁基
C-20	H	CF ₃	O-2- 丁基
C-21	CF ₃	H	O-2- 丁基
C-22	H	CF ₃	O-2- 乙基己基
C-23	CF ₃	H	O-2- 乙基己基
C-24	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
C-25	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
C-26	H	CF ₃	NPh ₂
C-27	CF ₃	H	NPh ₂
C-28	H	CN	H
C-29	CN	H	H
C-30	H	CN	OCH ₃
C-31	CN	H	OCH ₂ CH ₃
C-32	H	CN	OCH ₂ CH ₃
C-33	CN	H	O- 正-丁基
C-34	H	CN	O- 正-丁基
C-35	CN	H	O- 異-丁基
C-36	H	CN	O- 異-丁基
C-37	CN	H	O-2- 丁基
C-38	H	CN	O-2- 丁基
C-39	CN	H	O-2- 乙基己基

C-40	H	CN	O-2-乙基己基
C-41	CN	H	N(CH ₃) ₂
C-42	H	CN	N(CH ₃) ₂
C-43	CN	H	NPh ₂
C-44	H	CN	NPh ₂



Cpd.	L'	R ²	R ³	R ⁶
D-1	A ¹⁾	H	H	H
D-2	A ¹⁾	H	H	OCH ₃
D-3	A ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
D-4	A ¹⁾	H	H	O-正-丁基
D-5	A ¹⁾	H	H	O-異-丁基
D-6	A ¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-7	A ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
D-8	A ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
D-9	A ¹⁾	H	H	NPh ₂
D-10	A ¹⁾	H	CF ₃	H
D-11	A ¹⁾	CF ₃	H	H
D-12	A ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
D-13	A ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
D-14	A ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
D-15	A ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
D-16	A ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
D-17	A ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
D-18	A ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
D-19	A ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
D-20	A ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
D-21	A ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
D-22	A ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基

D-23	A ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
D-24	A ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
D-25	A ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
D-26	A ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
D-27	A ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
D-28	A ¹⁾	H	CN	H
D-29	A ¹⁾	CN	H	H
D-30	A ¹⁾	CN	H	OCH ₃
D-31	A ¹⁾	H	CN	OCH ₃
D-32	A ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
D-33	A ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
D-34	A ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
D-35	A ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
D-36	A ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
D-37	A ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
D-38	A ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
D-39	A ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
D-40	A ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
D-41	A ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
D-42	A ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
D-43	A ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
D-44	A ¹⁾	CN	H	NPh ₂
D-45	A ¹⁾	H	CN	NPh ₂
D-46	B ¹⁾	H	H	H
D-47	B ¹⁾	H	H	OCH ₃
D-48	B ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
D-49	B ¹⁾	H	H	O-正-丁基
D-50	B ¹⁾	H	H	O-異-丁基
D-51	B ¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-52	B ¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-53	B ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
D-54	B ¹⁾	H	H	NPh ₂
D-55	B ¹⁾	H	CF ₃	H
D-56	B ¹⁾	CF ₃	H	H
D-57	B ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃

D-58	B ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
D-59	B ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
D-60	B ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
D-61	B ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
D-62	B ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
D-63	B ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
D-64	B ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
D-65	B ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
D-66	B ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
D-67	B ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
D-68	B ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
D-69	B ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
D-70	B ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
D-71	B ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
D-72	B ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
D-73	B ¹⁾	H	CN	H
D-74	B ¹⁾	CN	H	H
D-75	B ¹⁾	CN	H	OCH ₃
D-76	B ¹⁾	H	CN	OCH ₃
D-77	B ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
D-78	B ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
D-79	B ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
D-80	B ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
D-81	B ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
D-82	B ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
D-83	B ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
D-84	B ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
D-85	B ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
D-86	B ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
D-87	B ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
D-88	B ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
D-89	B ¹⁾	CN	H	NPh ₂
D-99	B ¹⁾	H	CN	NPh ₂
D-100	C ¹⁾	H	H	H
D-101	C ¹⁾	H	H	OCH ₃

D-102	C ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
D-103	C ¹⁾	H	H	O-正-丁基
D-104	C ¹⁾	H	H	O-異-丁基
D-105	C ¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-106	C ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
D-107	C ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
D-108	C ¹⁾	H	H	NPh ₂
D-109	C ¹⁾	H	CF ₃	H
D-110	C ¹⁾	CF ₃	H	H
D-111	C ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
D-112	C ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
D-113	C ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
D-114	C ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
D-115	C ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
D-116	C ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
D-117	C ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
D-118	C ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
D-119	C ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
D-120	C ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
D-121	C ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
D-122	C ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
D-123	C ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
D-124	C ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
D-125	C ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
D-126	C ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
D-127	C ¹⁾	H	CN	H
D-128	C ¹⁾	CN	H	H
D-129	C ¹⁾	CN	H	OCH ₃
D-130	C ¹⁾	H	CN	OCH ₃
D-131	C ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
D-132	C ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
D-133	C ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
D-134	C ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
D-135	C ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
D-136	C ¹⁾	H	CN	O-異-丁基

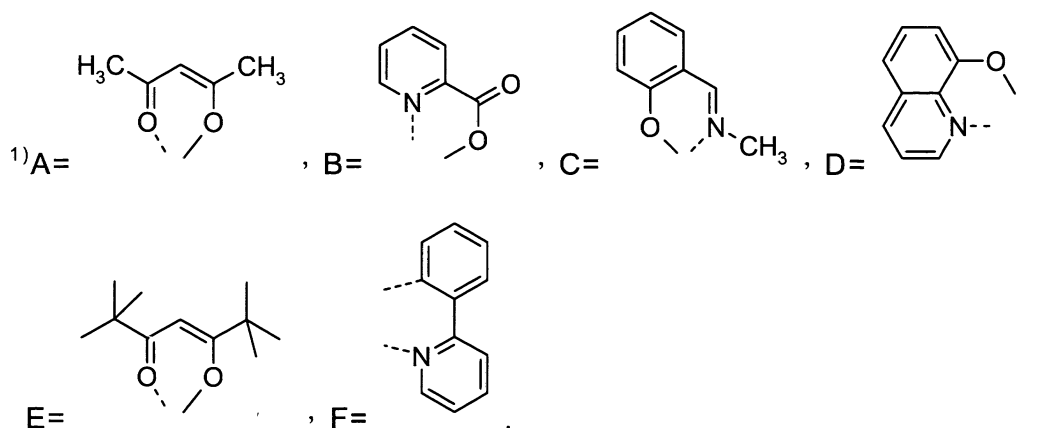
D-137	C ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
D-138	C ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
D-139	C ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
D-140	C ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
D-141	C ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
D-142	C ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
D-143	C ¹⁾	H	CN	NPh ₂
D-144	C ¹⁾	CN	H	NPh ₂
D-145	D ¹⁾	H	H	H
D-146	D ¹⁾	H	H	OCH ₃
D-147	D ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
D-148	D ¹⁾	H	H	O-正-丁基
D-149	D ¹⁾	H	H	O-異-丁基
D-150	D ¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-151	D ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
D-152	D ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
D-153	D ¹⁾	H	H	NPh ₂
D-154	D ¹⁾	H	CF ₃	H
D-155	D ¹⁾	CF ₃	H	H
D-156	D ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
D-157	D ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
D-158	D ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
D-159	D ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
D-160	D ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
D-161	D ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
D-162	D ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
D-163	D ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
D-164	D ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
D-165	D ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
D-166	D ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
D-167	D ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
D-168	D ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
D-169	D ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
D-170	D ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
D-171	D ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂

D-172	D ¹⁾	H	CN	H
D-173	D ¹⁾	CN	H	H
D-174	D ¹⁾	CN	H	OCH ₃
D-175	D ¹⁾	H	CN	OCH ₃
D-176	D ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
D-177	D ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
D-178	D ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
D-179	D ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
D-180	D ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
D-181	D ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
D-182	D ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
D-183	D ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
D-184	D ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
D-185	D ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
D-186	D ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
D-187	D ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
D-188	D ¹⁾	CN	H	NPh ₂
D-189	D ¹⁾	H	CN	NPh ₂
D-190	F ¹⁾	H	H	H
D-191	F ¹⁾	H	H	OCH ₃
D-192	F ¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
D-193	F ¹⁾	H	H	O-正-丁基
D-194	F ¹⁾	H	H	O-異-丁基
D-195	F ¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-196	F ¹⁾	H	H	O-2-乙基己基
D-197	F ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
D-198	F ¹⁾	H	H	NPh ₂
D-199	F ¹⁾	H	CF ₃	H
D-200	F ¹⁾	CF ₃	H	H
D-201	F ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
D-202	F ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
D-203	F ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
D-204	F ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
D-205	F ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
D-206	F ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基

D-207	F ⁽¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
D-208	F ⁽¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
D-209	F ⁽¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
D-210	F ⁽¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
D-211	F ⁽¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
D-212	F ⁽¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
D-213	F ⁽¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
D-214	F ⁽¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
D-215	F ⁽¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
D-216	F ⁽¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
D-217	F ⁽¹⁾	H	CN	H
D-218	F ⁽¹⁾	CN	H	H
D-219	F ⁽¹⁾	CN	H	OCH ₃
D-220	F ⁽¹⁾	H	CN	OCH ₃
D-221	F ⁽¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
D-222	F ⁽¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
D-223	F ⁽¹⁾	CN	H	O-正-丁基
D-224	F ⁽¹⁾	H	CN	O-正-丁基
D-225	F ⁽¹⁾	CN	H	O-異-丁基
D-226	F ⁽¹⁾	H	CN	O-異-丁基
D-227	F ⁽¹⁾	CN	H	O-2-丁基
D-228	F ⁽¹⁾	H	CN	O-2-丁基
D-229	F ⁽¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
D-230	F ⁽¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
D-231	F ⁽¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂
D-232	F ⁽¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
D-233	F ⁽¹⁾	CN	H	NPh ₂
D-234	F ⁽¹⁾	H	CN	NPh ₂
D-235	E ⁽¹⁾	H	H	H
D-236	E ⁽¹⁾	H	H	OCH ₃
D-237	E ⁽¹⁾	H	H	OCH ₂ CH ₃
D-238	E ⁽¹⁾	H	H	O-正-丁基
D-239	E ⁽¹⁾	H	H	O-異-丁基
D-240	E ⁽¹⁾	H	H	O-2-丁基
D-241	E ⁽¹⁾	H	H	O-2-乙基己基

D-242	E ¹⁾	H	H	N(CH ₃) ₂
D-243	E ¹⁾	H	H	NPh ₂
D-244	E ¹⁾	H	CF ₃	H
D-245	E ¹⁾	CF ₃	H	H
D-246	E ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₃
D-247	E ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₃
D-248	E ¹⁾	H	CF ₃	OCH ₂ CH ₃
D-249	E ¹⁾	CF ₃	H	OCH ₂ CH ₃
D-250	E ¹⁾	H	CF ₃	O-正-丁基
D-251	E ¹⁾	CF ₃	H	O-正-丁基
D-252	E ¹⁾	H	CF ₃	O-異-丁基
D-253	E ¹⁾	CF ₃	H	O-異-丁基
D-254	E ¹⁾	H	CF ₃	O-2-丁基
D-255	E ¹⁾	CF ₃	H	O-2-丁基
D-256	E ¹⁾	H	CF ₃	O-2-乙基己基
D-257	E ¹⁾	CF ₃	H	O-2-乙基己基
D-258	E ¹⁾	H	CF ₃	N(CH ₃) ₂
D-259	E ¹⁾	CF ₃	H	N(CH ₃) ₂
D-260	E ¹⁾	H	CF ₃	NPh ₂
D-261	E ¹⁾	CF ₃	H	NPh ₂
D-262	E ¹⁾	H	CN	H
D-263	E ¹⁾	CN	H	H
D-264	E ¹⁾	CN	H	OCH ₃
D-265	E ¹⁾	H	CN	OCH ₃
D-266	E ¹⁾	CN	H	OCH ₂ CH ₃
D-267	E ¹⁾	H	CN	OCH ₂ CH ₃
D-268	E ¹⁾	CN	H	O-正-丁基
D-269	E ¹⁾	H	CN	O-正-丁基
D-270	E ¹⁾	CN	H	O-異-丁基
D-271	E ¹⁾	H	CN	O-異-丁基
D-272	E ¹⁾	CN	H	O-2-丁基
D-273	E ¹⁾	H	CN	O-2-丁基
D-274	E ¹⁾	CN	H	O-2-乙基己基
D-275	E ¹⁾	H	CN	O-2-乙基己基
D-276	E ¹⁾	CN	H	N(CH ₃) ₂

D-277	E ¹⁾	H	CN	N(CH ₃) ₂
D-278	E ¹⁾	CN	H	NPh ₂
D-279	E ¹⁾	H	CN	NPh ₂



5 阻絕層

除了合適主材材料外，使用磷光材料之OLED裝置通常要至少一激子或電洞阻絕層以幫助將該等激子或電子-電洞復合中心控制在含該主體材料及磷光材料之發光層內或減少電荷載體(電子或電洞)數。在一實施例中，此阻絕層可位於該電子傳輸層與發光層之間。在該情況下，該阻絕層之電離電位應該可以使電洞之能障自該主材材料遷移入電子傳輸層內，且電子親和力應該可以使電子更容易自該電子傳輸層進入該含主體材料與磷光材料之發光層內。該阻絕材料之三重態能較佳，但是並非絕對必需，大於該磷光材料之三重態能。合適的電洞阻絕材料描述在WO00/70655及WO01/93642中。兩種有用材料之實例為具索普啉(bathocuproine)(BCP)及雙(2-甲基-8-羥喹啉根基)(4-苯基酚根基)鋰(III)(BAIQ)。如US20030068528所述，亦已知非

BAIQ之金屬錯合物可阻絕電洞及激子。US20030175553描述fac-叁(1-苯基吡唑根基-N,C 2)銦(III)(Irppz)在電子/激子阻絕層中之用途。

- 5 本發明之實施例可提供有利特性，諸如操作效率、較高發先性、色調、低驅動電壓、及改良的操作安定性。適用於本發明之有機金屬化合物的實施例可提供廣範圍之色調，其包括適用於白光之發射之色調(直接經由濾光器以提供多色顯示)。

一般裝置結構

- 10 本發明該等化合物可用於許多使用小分子材料，寡聚物材料、聚合物材料或彼等之組合的OLED裝置構形。其包括含單一陽極及陰極之很簡單構造至多種複合裝置，諸如由形成畫素之正交配列的陽極及陰極所組成之被動陣列顯示器、及其中各畫素係獨立受控之主動陣列顯示器，例如
- 15 具有薄膜電晶體(TFT)之主動陣列顯示器。

該等有機層有許多構形。OLED之基本需求為陽極、陰極、及位於該陽極與陰極間之有機發光層。如下文更詳細構描述，可使用額外層。

- 典型的結構，特別為適用小分子裝置之結構，係由基
- 20 片、陽極、電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電洞-或激子-阻絕層、電子傳輸層、及陰極所組成。這些層在下文中有詳述。值得注意的是該基片之位置或許可鄰接該陰極，或該基片可實際構成該陽極或陰極。位於該陽極與陰極間之有機層最好稱為有機EL元件。而且，該等有機層之總合

併厚度較佳小於500奈米。

基片

根據所欲發光方向，該基片可具透光性或不透光性。

就經由該基片觀看EL發光而言，透光性較佳。透明玻璃或
5 塑膠習用於此等實例。該基片可以是含多層材料之複合結構。就主動陣列基片而言，典型的情況為其中TFT係提供在該等OLED層之下面。該基片，至少在發光畫素化區域內，仍必需包含大透明材料，諸如玻璃或聚合物。就其中該EL發光係經由上電極觀看之應用而言，下載體之透光性質無
10 關緊要，因此可以具透光性、吸光性或光反射性。適用於本情況之基片包括，但不限於：玻璃、塑膠、半導體材料、矽、陶瓷、及電路板材料。而且，該基片可以是含多層材料，諸如在主動陣列TFT設計中可找到之材料之複合結構。在這些裝置構形中必需提供透光上電極。

15 陽極

當所欲電致發光(EL)係經由該陽極面觀看時，該陽極對於相關發光應具透光性或實質上透光性。習用於本發明之透光陽極材料為氧化銦錫(ITO)、氧化銦鋅(IZO)及氧化錫，但是可作用之其它金屬氧化物包括，但不限於：經鋰-
20 或銦摻雜之氧化鋅、氧化鎂銦、及氧化鎳鎢。除了這些氧化物外，金屬氮化物(諸如氮化鎵)、及金屬硒化物(諸如硒化鋅)、與金屬硫化物(諸如硫化鋅)可作為該陽極。就其中EL發光僅經由陰極而觀看之應用而言，該陽極之透光特性無關緊要且可使用任何導電材料，亦即透明、不透明或反

射材料。適於本發明應用之導體實例包括，但不限於：金、
銥、鉬、鈮、及鉑。通常藉任何合適方法，諸蒸發、濺鍍、
化學蒸氣沈積法或電化學方法，而沈積所欲陽極材料。可
5 使用已為吾人所熟知之光蝕刻法而將陽極圖案化。在施用
其它層以減少表面粗度前，可選擇性拋光陽極以使短路減
至最低或增強反射性。

陰極

當發光係僅經由該陽極而觀看時，用於本發明之該陰
極可幾乎由任何導電材料組成。所欲材料具有可確保與底
10 下的有機層接觸之良好成膜性質、於低電壓下可促進電子
注入、及具有良好安定性。有用的陰極材料通常含有低功
函數金屬($<4.0\text{eV}$)或金屬合金。如US-A-4,885,221所述，一
有用的陰極材料係由Mg:Ag合金組成，其中銀之百分比在
1至20%範圍內。另一合適的陰極材料種類包括雙層，其包含
15 該陰極及與經導電材料之較厚層覆蓋之有機層(例如電子
傳輸層(ETL))接觸的薄電子注入層(EIL)。文中，該EIL較佳
包括低功函數金屬或金屬鹽，且倘若如此，該較厚的覆蓋
層不需具有低功函數。如US-A-5,677,572所述，一種此陰極
係先後由薄層LiF及厚層Al所組成。經鹼金屬摻雜之ETL材
20 料，例如經Li摻質之Alq，為另一有用的EIL實例。其它有
用的陰極材料組包括，但不限於：此等揭示在
US-A-5,059,861、5,059,862及6,140,763中之陰極材料。當
發光係經由該陰極而觀看時，該陰極必需具透明性或幾乎
透明性。就此應用而言，金屬必需薄或必需使用透明導電

氧化物或這些材料之組合。光學透明性陰極業經更詳細地描述在以下專利案中：US-A-4,885,211、5,247,190、JP 3,234,963、美國專利第5,703,436號、第5,608,287號、第5,837,391號、第5,677,572號、第5,776,622號、第5,776,623
5 號、第5,714,838號、第5,969,474號、第5,739,545號、第5,981,306號、第6,137,223號、第6,140,763號、第6,172,459號、EP1076368、US-A-6,278,236及6,284,3936。典型上藉任何合適方法，諸如蒸發、濺鍍或化學蒸氣沈積法，而沈積陰極材料。當需要時，可藉許多已為吾人所熟知之方法
10 而進行圖案化步驟，該等方法包括，但不限於：穿透遮蔽沈積法、如US-A-5,276,380與EP0732868所述之整體蔭罩法、雷射移蝕法、及選擇性化學蒸氣沈積法。

電洞注入層(HIL)

電洞注入層可提供在陽極與電洞傳輸層之間。該電洞
15 注入材料可用以改良接續有機層之成膜性質及促進電洞注入該電洞傳輸層內。適用於電洞注入層之材料包括，但不限於：如US-A-4,720,432所述之卟啉系化合物、如US-A-6,208,075所述之經電漿沈積之碳氟化合物聚合物、及
20 某些芳香族胺，例如m-MTDATA(4,4',4''-叁〔(3-甲基苯基)苯基胺基〕三苯基胺)。據報告，可用於有機EL裝置之另外電洞注入材料係描述在EP0891121及EP1029909中。

電洞傳輸層(HTL)

該有機EL裝置之電洞傳輸層含有至少一種電洞傳輸化合物，諸如芳香族第三胺，其被認為是含有至少一個僅

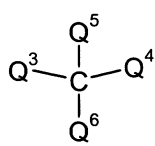
與碳原子(其中至少一個為芳香族環之一員)鍵結之三價氮原子的化合物。在一形式中，該芳香族第三胺可以是芳基胺，諸如單芳基胺、二芳基胺、三芳基胺，或聚合芳基胺。

代表性單體三芳基胺係闡明在US-A-3180730中。經一或多

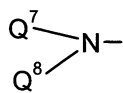
- 5 個乙烯基及/或含至少一活性氫之基團的其它合適三芳基胺係揭示在US-A-3,567,450及3,658,520中。更佳之芳香族第三胺種類為如US-A-4,720,432及5,061,569中所述，包括至少2種芳香族第三胺分子團之胺。此等化合物包括由結構式

- 10 Q^1-G-Q^2 (A)所代表之化合，其中 Q^1 及 Q^2 為獨立選出之芳香族第三胺分子團，且G為鍵聯基團，諸如伸芳基、環伸烷基或碳對碳鍵之伸烷基。在一實施例中， Q^1 或 Q^2 中至少一種含有多環系稠環結構，例如萘。當G為芳基時，其最好是伸苯基、伸聯苯基或伸萘基分子團。

- 15 符合結構式(A)且含有兩個三芳基胺分子團之三芳基胺種類由結構式

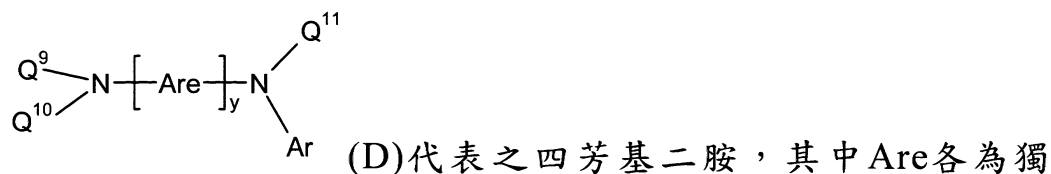


(B)代表，其中 Q^3 或 Q^4 各獨立代表氫原子、芳基或烷基，或 Q^3 或 Q^4 一起代表可完成環烷基之原子；且 Q^5 或 Q^6 各獨立代表芳基，其接下來可經如結構式



- 20 (C)表示之經二芳基取代的胺基所取代，其中 Q^7 或 Q^8 為獨立選出之芳基。在一實施例中， Q^7 或 Q^8 中至少一種含有多環系稠環結構，例如萘。

另一種芳香族第三胺為四芳基二胺。較佳之四芳基二胺包括兩個經由伸芳基連接之如式(C)表示的二芳胺基。有用的四芳基二胺包括由式



- 5 立選出之伸芳基，諸如伸苯基或蔥分子團，n為自1至4之整數，且Ar、Q⁹、Q¹⁰、及Q¹¹為獨立選出之芳基。在一典型實施例中，Ar、Q⁹、Q¹⁰、及Q¹¹中至少一種為多環系稠環結構，例如萘。前述結構式(A)、(B)、(C)、(D)之各種烷基、伸烷基、芳基、及伸芳基分子團各可依序經取代。典型的
- 10 取代基包括烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、及鹵素，諸如氟根、氯根、及溴根、各種烷基及伸烷基分子團典型上含有自約1至6個碳原子。該環烷基分子團可含有自3至約10個碳原子，但是典型上含有5、6或7個環碳原子，例如環戊基、環己基、及環庚基環結構。該等芳基及伸芳基分子團通常
- 15 為苯基及伸苯基分子團。

該電洞傳輸層可以由單一芳香族第三胺化合物或其混合物所形成。更明確地，該電洞傳輸層可使用三芳基胺，諸如符合式(B)之三芳基胺以及，諸如由式(D)表示之四芳基二胺。

- 20 當三芳基胺與四芳基二胺一起使用時，後者係以層形式位於該三芳基胺與電子注入暨傳輸層之間。有用的芳香族第三胺之實例如下：1,1-雙(4-二-對-甲苯基胺基苯基)環

- 己烷、1,1-雙(4-二-對-甲苯基胺基苯基)-4-苯基環己烷、
 N,N,N',N'-四苯基-4,4'''-二胺基-1,1':4',1'':4'',1'''-四苯基雙(4-
 二甲基胺基-2-甲基苯基)苯基甲烷、1,4-雙[2-[4-[N,N-二(對
 5 對-甲苯基)-4,4'-二胺基聯苯、N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二胺基
 聯苯、N,N,N',N'-四-1-萘基-4,4'-二胺基聯苯、N,N,N',N'-四
 -2-萘基-4,4'-二胺基聯苯、N-苯基吡啶、4,4'-雙[N-(1-萘
 基)-N-苯基胺基]聯苯(NPB)、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)
 胺基]聯苯(TNB)、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]對-聯三
 10 苯、4,4'-雙[N-(2-萘基)-N-苯基胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(3-二
 氫萘基)-N-苯基胺基]聯苯、1,5-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]
 萘、4,4'-雙[N-(9-蒽基)-N-苯基胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(1-蒽
 基)-N-苯基胺基]-對-聯三苯、4,4'-雙[N-(2-菲基)-N-苯基胺
 基]聯苯、4,4'-雙[N-(8-螢蒽基)-N-苯基胺基]聯苯、4,4'-雙
 15 [N-(2-芘基)-N-苯基胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(2-萘伸基)-N-苯
 基胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(2-芘基)-N-苯基胺基]聯苯、4,4'-
 雙[N-(1-蒽基)-N-苯基胺基]聯苯、2,6-雙(二-對-甲苯基胺基)
 萘、2,6-雙[二-(1-萘基)胺基]萘、2,6-雙[N-(1-萘基)-N-(2-萘
 基)胺基]萘、N,N,N',N'-四(2-萘基)-4,4''-二胺基-對-聯三苯、
 20 4,4'-雙{N-苯基-N-[4-(1-萘基)-苯基]胺基}聯苯、2,6-雙[N,N-
 二(2-萘基)胺基]氟、4,4',4''-叁[(3-甲基苯基)苯基胺基]三苯
 基胺(MTDATA)、及4,4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基胺基]聯
 苯(TPD)。可使用電洞傳輸層以增強電率。NPD及TPD為固
 有電洞傳輸層。P摻雜之電洞傳輸層的實例為如

US6,337,102或DE10058578中所揭示之以50：1莫耳濃度比經F₄-TCNQ摻雜之m-MTDATA。

另一種有用的電洞傳輸材料包括如EP1009041中所描述之多環系芳香族化合物。可使用包括寡聚物材料之具有
5 超過2個胺基的第三芳香族胺。此外，可使用多聚合物電洞傳輸材料，諸如聚(N-乙烯基吡啶)(PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺、及共聚物，諸如聚(3,4-乙二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)，其亦稱為PEDOT/PSS。

螢光發射材料及層(LEL)

10 除了磷光外，可用於該OLED裝置之其它發光材料包括螢光材料。雖然該名詞“螢光”習用以描述任何發光材料，但是在本情況下，其係指可自單一受激態發光之材料。螢光材料可用於以下組件中：像該磷光材料一樣的層、鄰接層、鄰接墨素或任何組合。必需小心不可選擇會不利影響
15 該等磷光材料之性能的材料。熟悉本項技藝者可瞭解必需合適地設定在像該磷光材料一樣之層或鄰接層中之材料的三重受激態能以防止非所欲之猝熄。如US-A-4,769,292及5,935,721更詳細地描述，該有機EL元件之發光層(LEL)包括發光性螢光或磷光材料，其中電致發光係由於本區域內之
20 電子-電洞對復合之而產生。該發光層可以由單一材料組成，但是更普遍係由經客體發光材料或材料群摻雜之主體材料所組成，其中發光功用主要得自該等發光材料且可以具任何色彩。發光層中之該等主體材料可以是如下文定義之電子傳輸材料、如上文定義之電洞傳輸材料、或另一種

材料或可幫助電洞-電子復合之材料的組合，以該主體材料為基準計，螢光發光材料之併入量典型上為0.01至10重量%。該等主體及發光材料可以是小的非聚合物分子或聚合物材料，諸如聚萘及聚乙烯伸芳基(例如聚(對-伸苯基伸乙

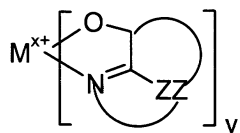
5 烯)，PPV)。就聚合物而言，小分子發光材料可以分子性分散入聚合物主體材料內，或可藉在主體聚合物內共聚合次要成份而添加該等發光材料。可一起混合主體材料以改良成膜性、電性質、發光效率、壽命或可加工性。該主體材料可包含具有良好電洞傳輸性質之材料及具有良好電子傳

10 輸性質之材料。

已知有用之主體及發光材料包括，但不限於以下專利案中所揭示之材料：US-A-4,768,292、5,141,671、5,150,006、5,151,629、5,405,709、5,484,922、5,593,788、5,645,948、5,683,823、5,755,999、5,928,802、5,935,720、

15 5,935,721、及6,020,078。

8-羥喹啉及類似衍生物(式E)之金屬錯合物可構成能夠幫助電致發光之有用的主體化合物種類，且特別適於大於500奈米之波長(例如綠色、黃色、橘色、及紅色)的發光。



，其中M代表金屬；v為自1至4之整數；且ZZ

20 於各次出現時獨立代表可完成具有至少兩稠合芳香族環的核之原子。自上文可知該金屬可以是單價、二價、三價或四價金屬。該金屬可以是，例如鹼金屬，諸如鋰、鈉或鉀；

- 鹼土金屬，諸如鎂或鈣；土金屬，諸如鋁或鎵；或過渡金屬，諸如鋅或銻。一般而言，可使用已知為有用螯合金屬之任何單價、二價、三價或四價金屬。ZZ可完成含至少兩稠合芳香族環(其中至少一個為唑或吡環)之雜環族核。若必要，另外環，其兼包括脂肪族及芳香族環，可以與這兩個必要環稠合。為了避免在不改善功能下增加分子體積，通常將環原子數維持於18個或更低。

有之經螯合類奧辛(oxinoid)化合物之實例如下：

- CO-1：叁奧辛鋁[亦即叁(8-羥喹啉根基)鋁(III)]
- 10 CO-2：雙奧辛鎂[亦即雙(8-羥喹啉根基)鎂(II)]
- CO-3：雙[苯并{f}-8-羥喹啉根基]鋅(II)
- CO-4：雙(2-甲基-8-羥喹啉根基)鋁(III)- μ -側氧基-雙(2-甲基-8-羥喹啉根基)鋁(III)
- CO-5：叁奧辛鈹[亦即叁(8-羥喹啉根基)鈹]
- 15 CO-6：叁(5-甲基奧辛)鋁[亦即叁(5-甲基-8-羥喹啉根基)鋁(III)]
- CO-7：奧辛鋰[亦即(8-羥喹啉根基)鋰(I)]
- CO-8：奧辛鎵[亦即叁(8-羥喹啉根基)鎵(III)]
- CO-9：奧辛銻[亦即肆(8-羥喹啉根基)銻(IV)]

- 20 有用的螢光發光材料包括，但不限於：蔥、四萜、二苯并呋喃、茈、紅螢烯、香豆素、玫瑰紅(rhodamine)、及喹吖酮等之衍生物、二氰基亞甲基呋喃化合物、硫代呋喃化合物、聚甲川化合物、正呋喃離子化合物、萸衍生物、環弗辛(periflanthene)衍生物、茛基茈衍生物、雙(吡基)胺

硼化合物、雙(吡基)甲烷化合物、及喹諾酮基(carbostyryl)化合物。有用的材料闡明實例包括，但不限於：US7,090,930B2中所述之化合物L1至L52。

電子傳輸層(ETL)

- 5 適用於形成本發明有機EL裝置之電子傳輸層的薄膜形成材料為金屬螯合奧辛化合物，其包括奧辛本身(亦習稱為8-喹啉酚或8-羥喹啉)之螯合物。此等化合物有助於電子之注入及傳輸且兼具高性能及容易以薄膜形式製成。所涵蓋之類奧辛化合物實例為符合前述結構式(E)之類奧辛化
- 10 合物。其它電子傳輸材料包括如US4,356,429所揭示之各種丁二烯衍生物及如US4,539,507所描述之各種雜環族光學增亮劑。符合結構式(G)之芞唑亦為有用的電子傳輸材料層。亦已知三吡可作為電子傳輸材料。可使用摻雜作用以增強導電率。Alq₃為固體有電子傳輸層之實例。N摻雜之電
- 15 子傳輸層的實例為如US 6,337,102所揭示以1:1莫耳濃度比經Li摻雜之BPhen。

有機層之沈積

- 上述有機材料最好藉適於形成該等有機材料之任何方法而沈積。就小分子而言，其最好經由熱蒸發而沈積，但是亦可藉其它方法，諸如自具有可改良成膜性之視需要選
- 20 用的結合劑之溶劑，而沈積。若該材料具可溶性或呈寡聚物/聚合物形式，則通常較佳進行溶液加工，例如旋塗法、噴墨列印法。可使用樹枝狀聚合物以增強小分子進行溶液加工之能力。可使用蔭罩法、整體蔭罩法(US5,294,870)、

自供體進行空間上限定之熱染料轉移法(US5,688,551、5,851,709及6,066,357)與噴墨法(US6,066,357)。

封裝

大多數OLED裝置對濕氣或氧氣或兩者具靈敏性，所以
5 通常在惰性氣氛(諸如氮或氬)中連同乾燥劑，諸如氧化鋁、
鋁礬土、硫酸鈣、黏土、矽凝膠囊、沸石、鹼金屬氧化物、
鹼土金屬氧化物、硫酸鹽或金屬鹵化物及過氯酸鹽，經密
封。封裝及乾燥之方法包括，但不限於：US6,226,890中所
述之方法。此外，能障層(諸如 SiO_x)、鐵氟龍(Teflon)、及
10 無機/聚合物層在封裝技藝中係已知。

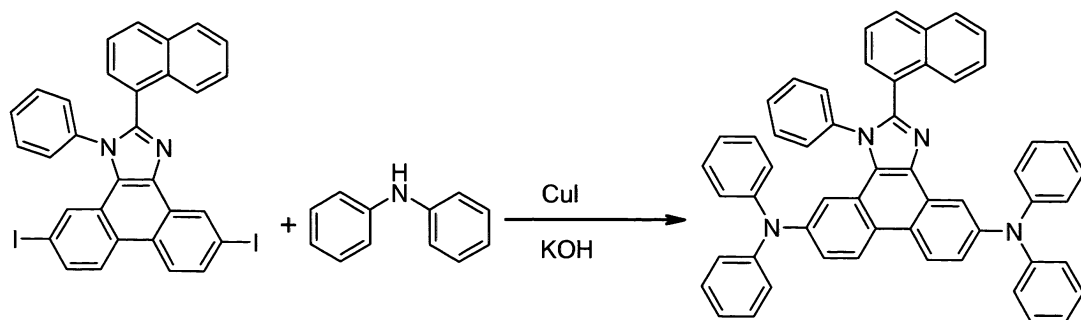
可將根據本發明實例的所製成之裝置併入多種消費性
產物中，其包括平面顯示器、電腦螢幕、電視、告示牌、
內或外照明及/或信號之光源、完全透明顯示器、可撓性顯
示器、雷射列印機、行動電話、個人數位助理器(PDA)、手
15 提式電腦、數位相機、攝像放影機、取景器、微顯示器、
交通工具、戲院或露天體育場螢幕或招牌。可使用各種控
制裝置以控制根據本發明而製成之裝置，其包括被動陣列
及主動陣列。

本發明各種特性及方面進一步闡明在以下實例中。雖
20 然這些實例用以表示熟悉本項技藝者在本發明範圍內操作
之方法，但是其並非用以限制本發明之範圍(其中此範圍僅
在附加申請專利範圍中經定義)。除非另有指定，在以下實
例中及本專利說明書與申請專利範圍之別處，所有份數及
百分比為重量%，溫度為攝氏度數，而壓力為常壓或接近

常壓。

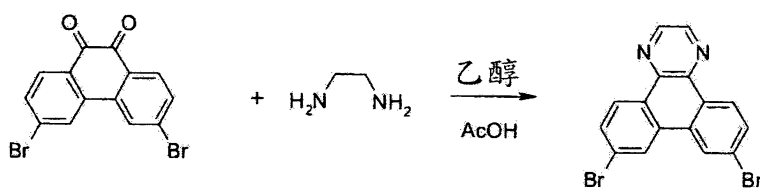
實例

實例1

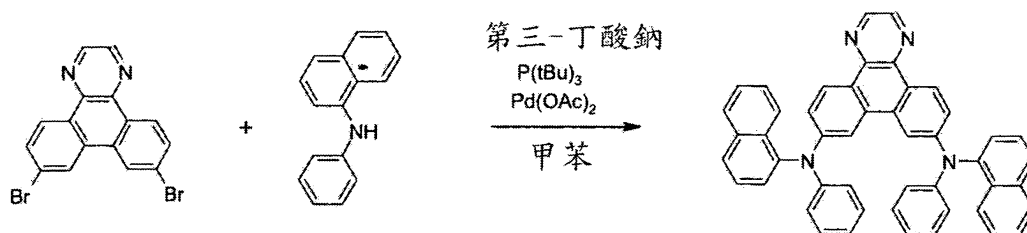


- 5 於氬氣氛下，按順序先後添加0.80克碘化物、0.44克二苯基胺、0.01克碘化銅、0.02克1,10-啡啉及0.53克氫氧化鈉至10毫升無水甲苯中。於125℃下加熱該反應混合物，費時一夜。過濾所沈澱產物並在20毫升DMF內再晶化。獲得0.40克之90%純產物。藉在矽凝膠上使用甲苯進行柱式層析法
- 10 而純化該產物。

實例2

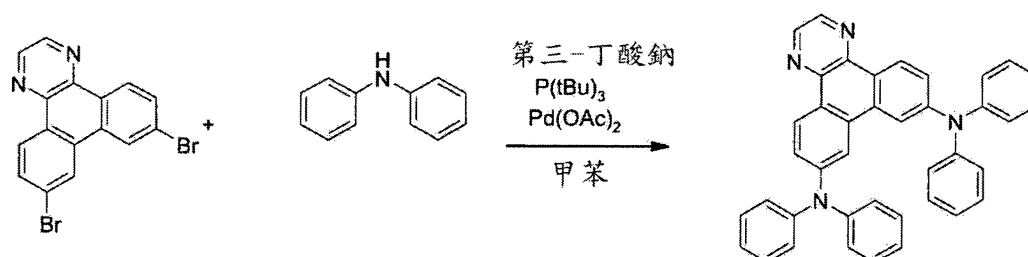


- 2a) 添加2.36克(39.3毫莫耳)乙醇二胺至12.0克(32.8毫莫耳)3,6-二溴-菲-9,10-二酮在300毫升無水乙醇中之溶液
- 15 內。於氬氣下回流體該反應混合物，費時8小時。添加500毫升冰醋酸並於空氣下再回流體該反應混合物，費時9小時，然後冷卻至25℃。濾出該產物並經乙醇清洗(熔點：278.0-282.0℃)。



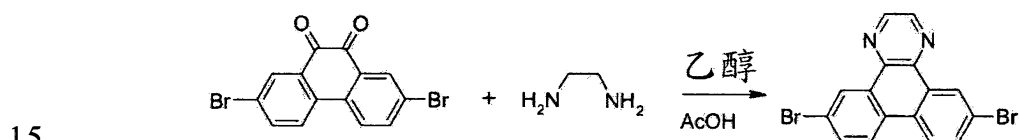
- 2b) 添加 1.60 克 (16.6 毫莫耳) 第三-丁酸鈉至 3.00 克 (7.73 毫莫耳) 實例 2a 之產物在 60 毫升甲苯中之溶液內。使該反應混合物經氫脫氣。添加 87 毫升 (0.39 毫莫耳) 乙酸鈹 (II)。使該反應混合物經氫脫氣。添加 156 毫克 (0.77 毫莫耳) 三-第三-丁基磷。添加 5.26 克 (24.0 毫莫耳) N-苯基-1-萘基胺在 15 毫升甲苯中之脫氣溶液。於氫下攪拌該反應混合物，費時 19 小時。在具有甲苯之矽凝膠上過濾該反應混合物。真空移除溶劑且自二乙醚晶化該產物 (熔點：238-230°C)。

10 實例 3



除了使用 4.36 克 (11.2 毫莫耳) 實例 2b 之產物及 N-二苯基胺不同外，根據實例 2b 進行該反應 (熔點：206°C)。

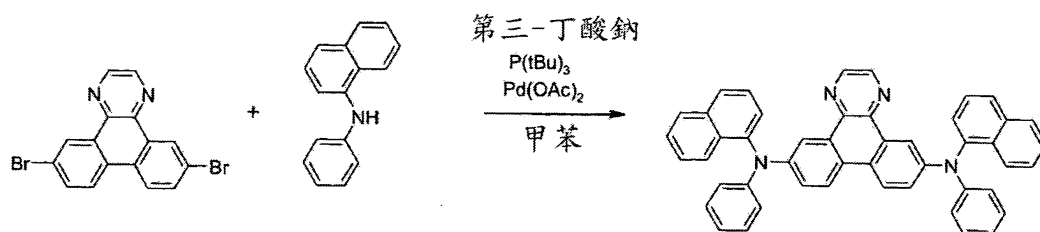
實例 4



- 4a) 添加 3.94 克 (65.6 毫莫耳) 乙醇二胺至 20.0 克 (54.6 毫莫耳) 2,7-二溴-菲-9,10-二酮在 300 毫升無水乙醇中之溶液

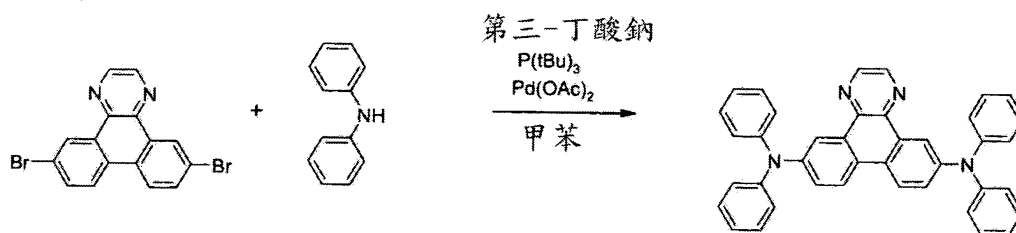
內。於氮氣下回流該反應混合物。費時4小時。添加500毫升冰醋酸並於空氣下再回流該反應混合物，費時30小時且冷卻至25℃。濾出該之產物，經水清洗並在冰醋酸內濃縮且在甲基乙基酮中濃縮2次(溶點：176.0-179.0℃)。

5



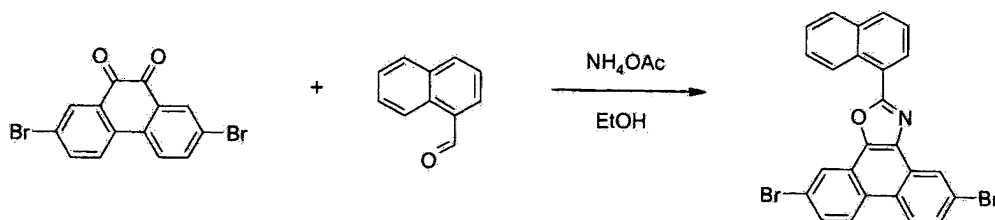
4b)以類似實例2b之步驟進行本合成法。該產物具有177℃之熔點。

實例5



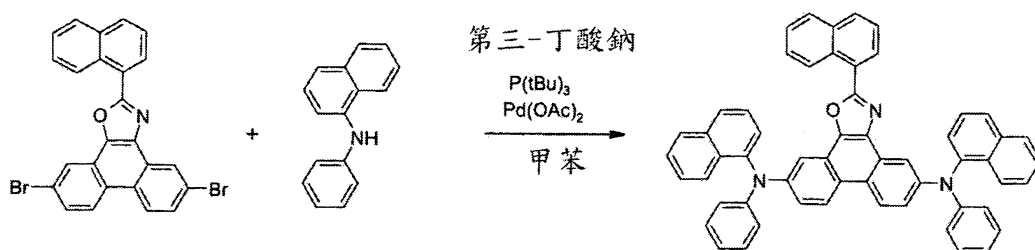
10 以類似實例2b之步驟進行本合成法。該產物具有266.0-267.0℃之熔點。

實例6



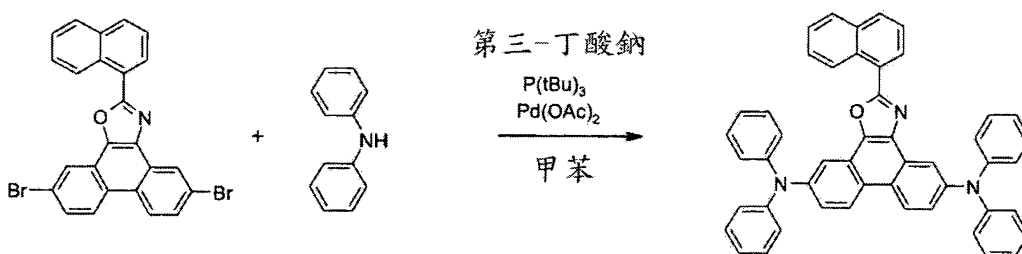
6a)於氮氣下回流5.0克(13.7毫莫耳)2,7-二溴-菲-9,10-二酮、2.56克(16.4毫莫耳)1-萘甲醛及5.26克(68.3毫莫耳)乙酸鉍在100毫升乙醇中之混合物，費時3小時。濾出該產物，

經乙醇、水及乙醇清洗並自甲苯再晶化。



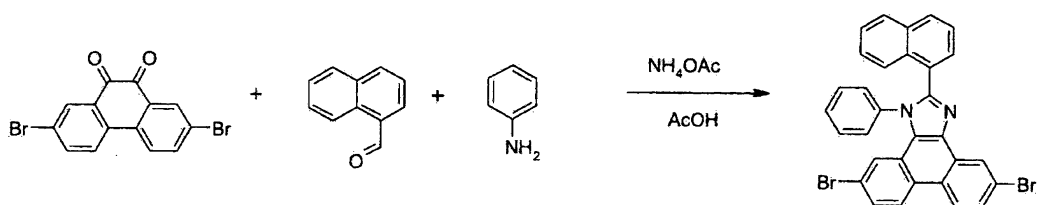
6b)以類似實例2b之步驟進行本合成法(熔點：283.0-286.0 °C)。

5 實例7

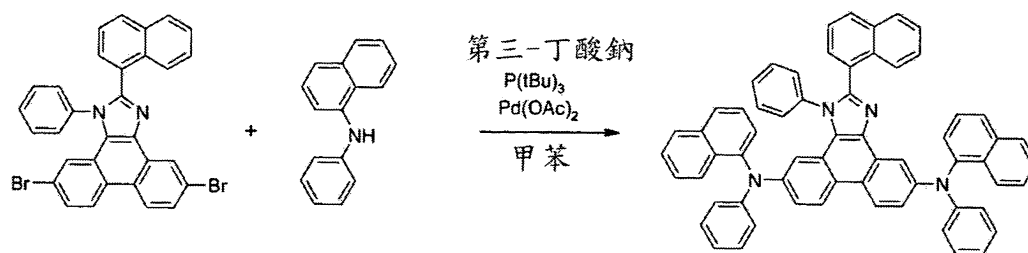


以類似實例2b之步驟進行本合成法(分解點：380°C)。

實例8

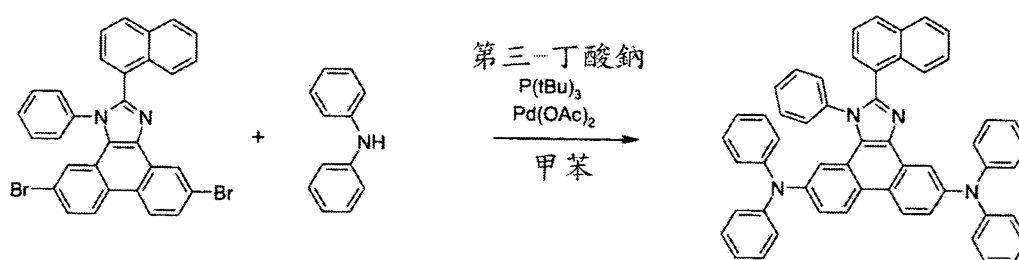


- 10 8a)於氮氣下回流30.0克(82.0毫莫耳)2,7-二溴-菲-9,10-二酮、14.1克(90.2毫莫耳)1-萘甲醛、15.3克(164毫莫耳)苯胺及19.0克(246毫莫耳)乙酸銨在500毫升冰醋酸中之溶液，費時4小時。濾出該產物，先後經冰醋酸、水、碳酸氫鈉溶液及水清洗，然後在甲苯及甲基乙基酮濃縮。



8b)根據實例2b以進行本反應。該產物具有158°C之玻璃轉移溫度。

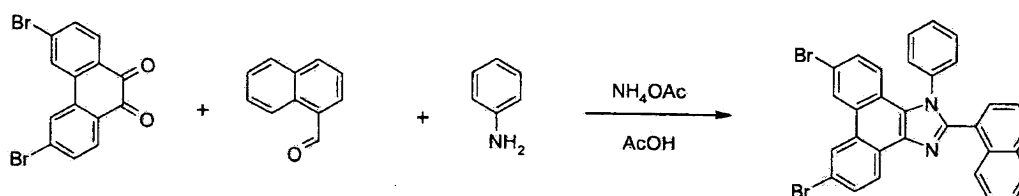
實例9



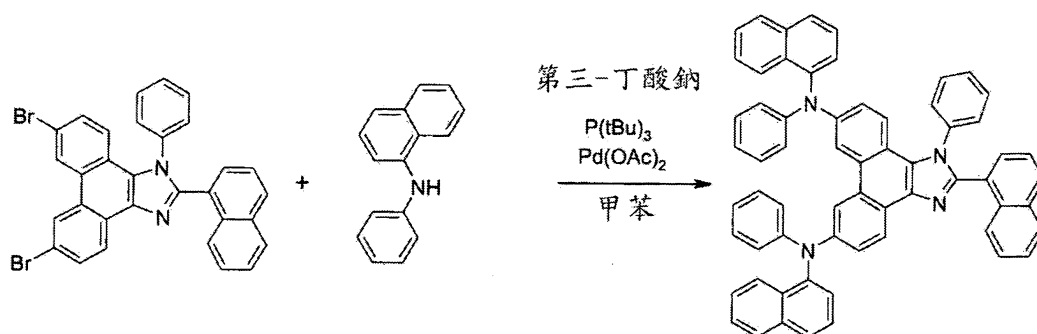
5

以類似實例2b之步驟進行本合成法。該產物具有334°C之熔點。

實例10

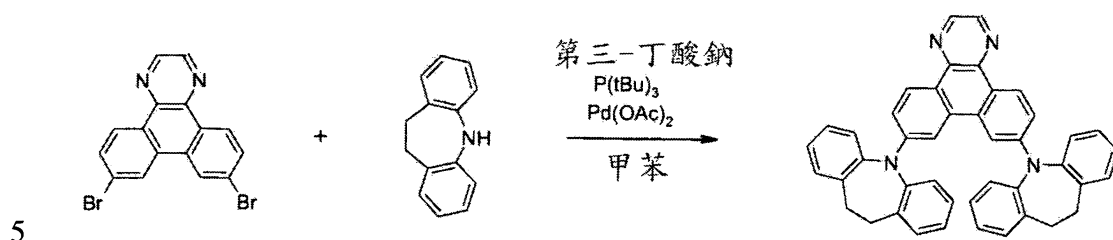


- 10 10a)於氮氣下回流20.0克(54.6毫莫耳)、3,6-二溴-菲-9,10-二酮、10.2克(65.6毫莫耳)1-萘甲醛、21.2克(164毫莫耳)苯胺及12.6克(164毫莫耳)乙酸銨在400毫升冰醋酸中之溶液，費時2小時。濾出該產物並經冰醋酸及乙醇清洗。



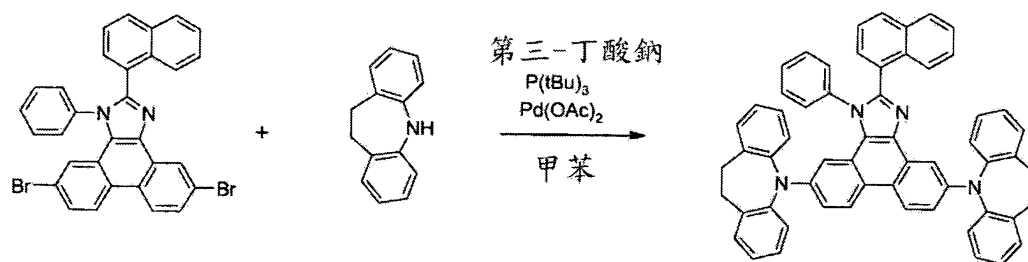
10b) 以類似實例 2b 之步驟進行本合成法。該產物具有 193.0-195.0°C 之熔點(玻璃轉移溫度為 153°C)。

實例 11



以類似實例 2b 之步驟進行本合成法。該產物具有 350 °C 之熔點。

實例 12



10 以類似實例 2b 之步驟進行本合成法。該產物具有 290 °C 之熔點。

應用實例 1

裝置製法：裝置製備前，將玻璃載氧化銦錫(ITO)圖案化成為 2 毫米寬條料(薄層電阻為 20 Ω /平方)。分別在丙酮、異丙

醇及水中藉超音波處理，各費時15分鐘而洗淨該等基片。

其後，使該等基片經氮蒸氣乾燥並經O₂真空電漿處理，費時5分鐘。藉於 2×10^{-7} 托之基礎壓力在2A/s下、自電阻性熱

陶瓷坩堝進行熱蒸發而連續沈積該等OLED之有機層。自不

- 5 同來源共蒸發主體材料及摻質以形成20奈米厚之薄膜。藉接近該基片或來源之厚度監測器(Inficon)而控制各單一組份來源之蒸發速率。在製成後立即在氮手套箱內進行所有裝置之測定。

使用Botest設備進行電流-電壓及光學測定。使用Ocean

- 10 Optic分光計測定電致發光之光譜。

製備具有自陽極至陰極之以下結構的OLED: 60奈米電

洞注入層，諸如Novaled AG之NHT5；使用10奈米改良的電

洞傳輸層，諸如Novaled AG之NHT5：NDP2；作為電洞阻

絕層之20奈米4,4'-雙[N-1-萘基]-N-苯基胺基]-聯苯

- 15 (α -NPD)、經15重量%實例3c所獲得之化合物摻雜之20奈米

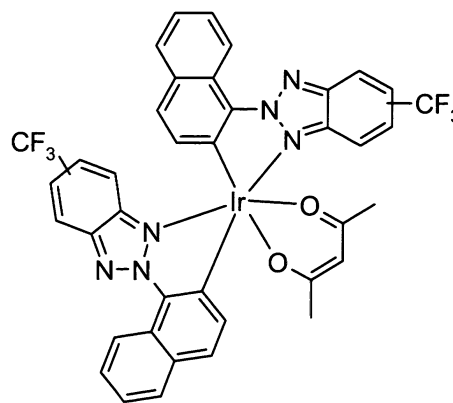
雙(2-甲基-8-喹啉根基)4-苯基-酚酸鋁(III)(BAIq)/10奈米

BAIq；60奈米改良之電子傳輸層，諸如得自Novaled之

NET-5：NDN-1；及作為上電極之100奈米鋁。

	EML 15重量% 摻質	電流效率 [cd/A]@1000 cd/m ²	功率效率 [lm/W]@ 1000 Cd/m ²	電壓 [V]@1000 Cd/m ²	CIE X	CIE Y
應用實例1	主體實例 8b ¹⁾	5.5	5.3	3.3	0.68	0.32
應用實例2	混合主體實例 75:10 ¹⁾	5.8	5.5	3.4	0.68	0.32
應用實例3	主體實例 10b ¹⁾	4.8	4.1	3.7	0.68	0.32
應用實例4	主體實例 10b ¹⁾	4.2	4.0	3.3	0.68	0.32
應用實例5	主體實例 8b ¹⁾	6.8	6.2	3.4	0.68	0.32
應用實例6	主體實例 5 ²⁾	6.2	5.4	3.6	0.68	0.32
應用實例7	主體實例 3 ²⁾	6.1	6.5	2.90	0.65	0.35
應用實例8	混合主體實例 50:50 ²⁾	8.3	8.7	3.0	0.65	0.35
應用實例9	主體實例 8b ²⁾	7.9	8.8	2.82	0.65	0.35
應用實例10	混合主體實例 50:50 ²⁾	9.5	9.9	2.99	0.65	0.35

¹⁾ 使用歐洲專利申請案07102949.0之實例4b所獲得之磷光



化合物作為該發光層(EML)之摻質：

5 ²⁾ 使用歐洲專利申請案07102949.0之實例1b所獲得之磷光

2

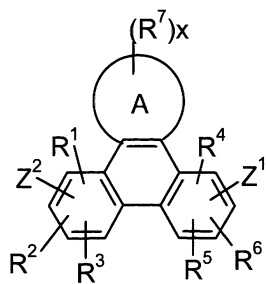
—



—

五、中文發明摘要：

本發明係有關於含特別可作為磷光化合物之主體的式

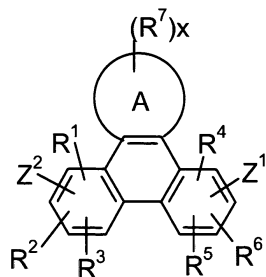


(I)化合物之電致發光裝置。該主體可以與磷光物

質一起作用以使電致發光裝置得到改良之效率、安定性、可加工性或光譜特性。

六、英文發明摘要：

The present invention relates electroluminescent devices, comprising a compound of the formula

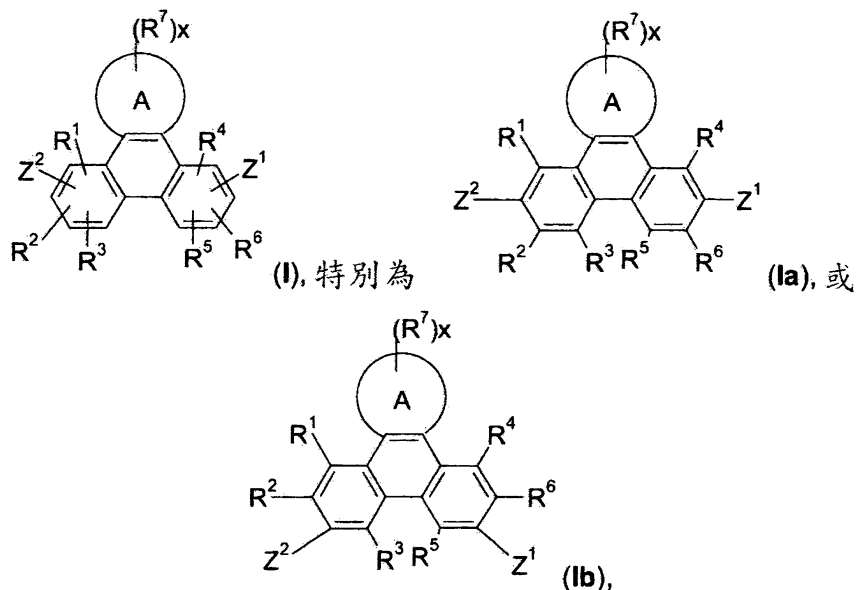


(I), especially as host for phosphorescent

compounds. The hosts may function with phosphorescent materials to provide improved efficiency, stability, manufacturability, or spectral characteristics of electroluminescent devices.

十、申請專利範圍：

1. 一種電致發光(EL)裝置，其包含下式化合物



其中A為含有至少一選自氮、氧及硫之雜原子，特別為
 5 一個氮原子及至少另一選自氮、經取代氮、氧及硫之雜
 原子的5-、6-或7-員雜芳香族環，

Z¹為 —CH=CH—Ar 、 $\text{—NA}^1\text{A}^{1'}$ 、 $\text{—P(=O)A}^4\text{A}^{4'}$ 或 $\text{—SiA}^6\text{A}^7\text{A}^8$ ，

Z²為 —CH=CH—Ar' 、 $\text{—NA}^2\text{A}^{2'}$ 、 $\text{—P(=O)A}^5\text{A}^{5'}$ 或 $\text{—SiA}^6\text{A}^7\text{A}^8$ ，

Ar及Ar'互相獨立為可選擇性經一或多個選自C₁-C₂₅烷
 10 基(其可選擇性穿插-O-)或C₁-C₂₅烷氧基之基團取代的
 C₆-C₁₄芳基，諸如苯基或萘基。

R¹、R²、R³、R⁴、R⁵及R⁶互相獨立為氫、鹵素或有機取
 代基，或

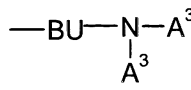
R¹與R²、R⁴與R⁶、R²與R³、R⁵與R³及/或R²與R⁶，其互相
 15 鄰接，一起形成可選擇性經取代之芳香族或雜芳香族環或
 環系，

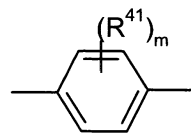
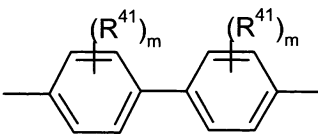
R⁷為有機取代基，其中在相同分子內之2或多個取代基

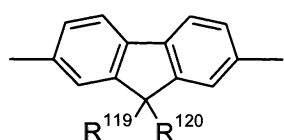
R^7 可具有不同意義，或可一起形成芳香族或雜芳香族環或環系，且

x 為0或1至5之整數；

A^1 、 A^2 、 $A^{1'}$ 及 $A^{2'}$ 互相獨立為可選擇性經取代之 C_6 - C_{24}

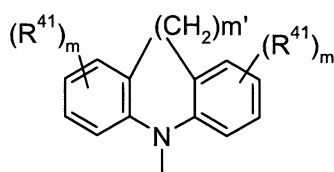
5 芳基、 C_2 - C_{30} 雜芳基，或  基團，其中BU為橋

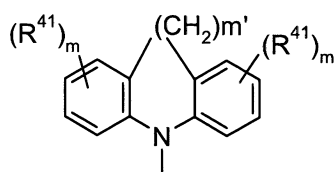
連單元，諸如 、 或



， A^3 及 $A^{3'}$ 互相獨立為可選擇性經取代

之 C_6 - C_{24} 芳基或 C_2 - C_{30} 雜芳基，或 A^1 及 $A^{1'}$ 或 A^2 及 $A^{2'}$ 或 A^3 及 $A^{3'}$ 與彼等所連接之氮原子一起可形雜芳香族環或環



10 系，諸如 ； m' 為0、1或2；

A^4 、 $A^{4'}$ 、 A^6 、 A^7 、 A^8 、 A^2 、 $A^{2'}$ 、 A^5 、 $A^{5'}$ 、 $A^{6'}$ 、 $A^{7'}$ 、及 $A^{8'}$ 互相獨立為可選擇性經取代之 C_6 - C_{24} 芳基或 C_2 - C_{30} 雜芳基，

R^{41} 於各次出現時可相同或不同，且其係為Cl、F、CN、

15 $NR^{45}R^{45'}$ 、 C_1 - C_{25} 烷基、 C_4 - C_{18} 環烷基、 C_1 - C_{25} 烷氧基，其中一或多個不在彼此之附近的碳原子可經 $-NR^{45}-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-C(=O)-O-$ 取代，及/或其中一

或多個氫原子可經F、C₆-C₂₄芳基或C₆-C₂₄芳氧基取代，其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團R⁴¹取代，或2或多個R⁴¹基團可形成環系；

- 5 R⁴⁵及R^{45'}互相獨立為H、C₁-C₂₅烷基、C₄-C₁₈環烷基，其中一或多個不在彼此之附近的碳原子可經-NR^{45''}-、-O-、-S-、-C(=O)-O-或-O-C(=O)-O-取代，及/或其中一或多個氫原子可經F、C₆-C₂₄芳基或C₆-C₂₄芳氧基取代，其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團R⁴¹取代，或2或多個R⁴¹基團可形成環系；

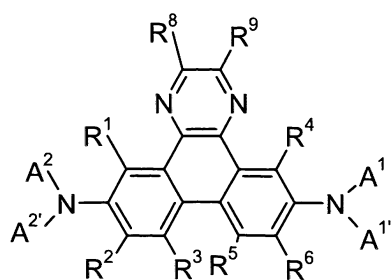
R⁴⁵及R^{45'}互相獨立為H、C₁-C₂₅烷基、C₄-C₁₈環烷基，其中一或多個不在彼此之附近的碳原子可經-NR⁴⁵-、-O-、-S-、-C(=O)-O-或-O-C(=O)-O-取代，及/或其中一或多個氫原子可經F、C₆-C₂₄芳基或C₆-C₂₄芳氧基取代，其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團R⁴¹取代，且

R^{45''}為C₁-C₂₅烷基或C₄-C₁₈環烷基，

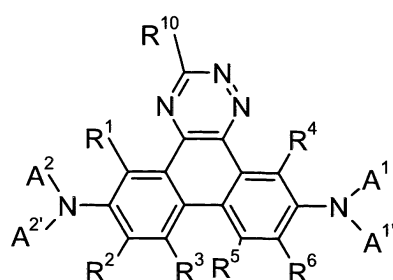
m於各次出現時可相同或不同，且其係為0、1、2或3，

- 20 特別為0、1或2，很特別為0或1。

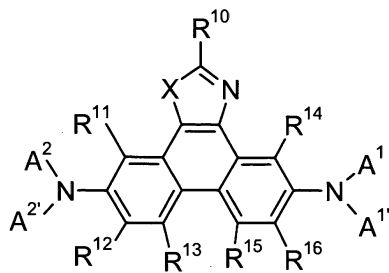
2. 如申請專利範圍第1項之EL裝置，其包含下式化合物



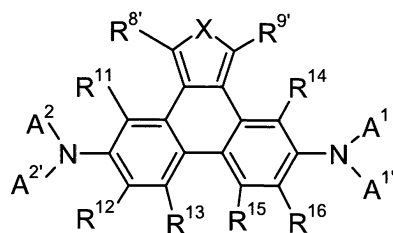
(X)、



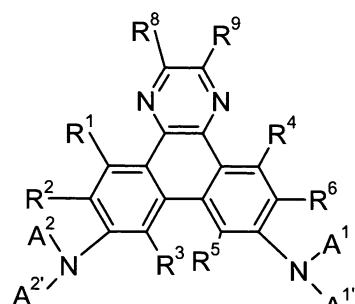
(XI)、



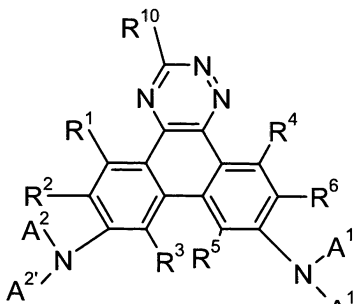
(XII)、



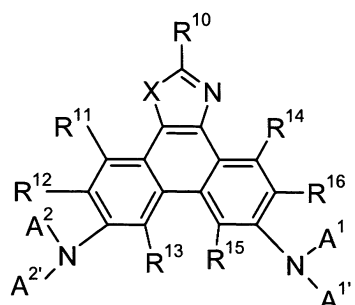
(XIII)、



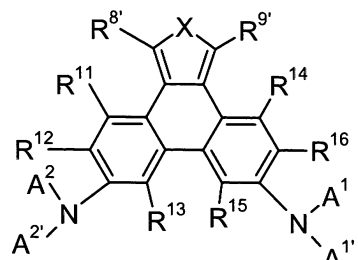
(XVI)、



(XVII)、



(XVIII)或



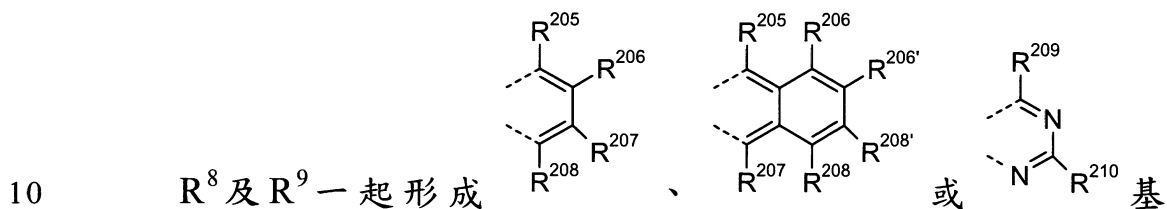
(XIX)

5 R^1 及 R^4 互相獨立為氫、鹵素、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_8 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_8 烷氧基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，

10 R^2 、 R^3 、 R^5 及 R^6 互相獨立為H、鹵素、 C_1 - C_8 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_6 - C_{24}

芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，

- 5 R^8 及 R^9 互相獨立為H、 C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，或



- C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_7-C_{25} 芳烷基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，

- 15 R^{10} 為、 C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基或 $-CO-R^{28}$ ，

- 20 $R^{8'}$ 及 $R^{9'}$ 互相獨立為H、CN、 $-COOR^{27}$ 、 $-CONR^{25}R^{26}$ 、

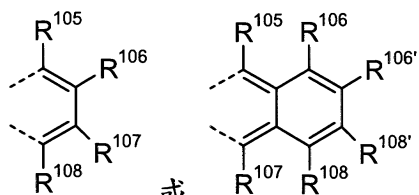
C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基、CN或 $-CO-R^{28}$ ；

R^{11} 及 R^{14} 互相獨立為氫、鹵素、 C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，

R^{12} 、 R^{13} 、 R^{15} 及 R^{16} 互相獨立為H、鹵素、 C_1-C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基、 C_6-C_{24} 芳基、經G取代之 C_6-C_{24} 芳基、 C_2-C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_2-C_{18} 烯基、 C_2-C_{18} 炔基、 C_1-C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1-C_{18} 烷氧基、 C_7-C_{25} 芳烷基、CN或 $-CO-R^{28}$ ，

X為O、S或 NR^{17} ，其中 R^{17} 為H； C_6-C_{18} 芳基； C_2-C_{20} 雜芳基；經 C_1-C_{18} 烷基、 C_1-C_{18} 全氟烷基或 C_1-C_{18} 烷氧基取代之 C_6-C_{18} 芳基或 C_2-C_{20} 雜芳基、 C_1-C_{18} 烷基；或穿插-O-之 C_1-C_{18} 烷基；

或兩取代基 R^1 與 R^2 、 R^4 與 R^6 、 R^{11} 與 R^{12} 、及/或 R^{14} 與 R^{16} 、 R^2 與 R^3 、 R^5 與 R^6 、 R^{12} 與 R^{13} 、及/或 R^{15} 與 R^{16} ，其彼此鄰

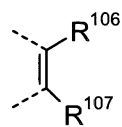


接，可一起形成

或

基團，或兩取代

基 R^{15} 與 R^{13} 、及/或 R^5 與 R^3 ，其彼此相鄰，可一起形成



或 X^3 基團，其中 X^3 為 O、S、 $C(R^{119})(R^{120})$ 或 NR^{17} ，其中 R^{17} 如上文定義， R^{105} 、 R^{106} 、 R^{107} 、 R^{108} 、 $R^{106'}$ 及 $R^{108'}$ 互相獨立為 H、 C_1 - C_{18} 烷基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷氧基，

R^{119} 及 R^{120} 互相獨立為 C_1 - C_{18} 烷基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經 G 取代之 C_6 - C_{24} 芳基、 C_2 - C_{20} 雜芳基、經 G 取代 C_2 - C_{20} 雜芳基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷氧基、或 C_7 - C_{25} 芳烷基、或 R^{119} 及 R^{120} 一起可形成式 = $CR^{121}R^{122}$ 基團，其中

R^{121} 及 R^{122} 互相獨立為 H、 C_1 - C_{18} 烷基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經 G 取代之 C_6 - C_{24} 芳基、或 C_2 - C_{20} 雜芳基或經 G 取代 C_2 - C_{20} 雜芳基，或

R^{119} 及 R^{120} 一起可形成 5 或 6 員環，其可選擇性經以下基團取代： C_1 - C_{18} 烷基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經 G 取代之 C_6 - C_{24} 芳基、 C_2 - C_{20} 雜芳基、經 G 取代 C_2 - C_{20} 雜芳基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_7 - C_{25} 芳烷基或 $-C(=O)-R^{127}$ ，且

R^{127} 為 H； C_6 - C_{18} 芳基；經 C_1 - C_{18} 烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基； C_1 - C_{18} 烷基；或穿插 -O- 之 C_1 - C_{18} 烷基，

D 為 $-\text{CO}-$; $-\text{COO}-$; $-\text{S}-$; $-\text{SO}-$; $-\text{SO}_2-$; $-\text{O}-$; $-\text{NR}^{25}-$;

$-\text{SiR}^{30}\text{R}^{31}-$; $-\text{POR}^{32}-$; $-\text{CR}^{23}=\text{CR}^{24}-$; 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$; 且

E 為 $-\text{OR}^{29}$; $-\text{SR}^{29}$; $-\text{NR}^{25}\text{R}^{26}$; $-\text{COR}^{28}$; $-\text{COOR}^{27}$;

$-\text{CONR}^{25}\text{R}^{26}$; $-\text{CN}$; 或鹵素 ; G 為 E、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插

5 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經 E 取代及/或穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷氧基，其中

R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 及 R^{26} 互相獨立為 H ; C_6 - C_{18} 芳基 ; 經 C_1 - C_{18} 烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基 ; C_1 - C_{18} 烷基 ; 或穿插 $-\text{O}-$ 之 C_1 - C_{18} 烷基 ; 或

10 R^{25} 及 R^{26} 一起可形成 5 或 6 員環， R^{27} 及 R^{28} 互相獨立為 H ; C_6 - C_{18} 芳基 ; 經 C_1 - C_8 烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基 ; C_1 - C_{18} 烷基 ; 或穿插 $-\text{O}-$ 之 C_1 - C_{18} 烷基，

R^{29} 為 H ; C_6 - C_{18} 芳基 ; 經 C_1 - C_{18} 烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基 ; C_1 - C_{18} 烷基 ; 或穿插 $-\text{O}-$ 之 C_1 - C_{18} 烷基，

15 R^{30} 及 R^{31} 互相獨立 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{18} 芳基或經 C_1 - C_{18} 烷基取代之 C_6 - C_{18} 芳基，且

R^{32} 為 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{18} 芳基或經 C_1 - C_{18} 烷基取代之 C_6 - C_{18} 芳基，且

A^1 、 A^2 、 $\text{A}^{1'}$ 及 $\text{A}^{2'}$ 如申請專利範圍第 1 項之定義。

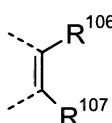
20 3. 如申請專利範圍第 2 項之 EL 裝置，其包含式 X 或 XI 化合物，其中 R^1 及 R^4 為氫，

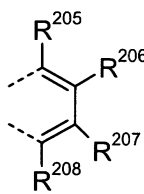
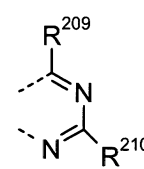
R^2 、 R^3 、 R^5 及 R^6 互相獨立為 H、 C_1 - C_8 烷基、穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、穿插 D 之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_7 - C_{25} 芳烷基或 $-\text{X}^2-\text{R}^{18}$ 基團，

R^8 及 R^9 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、或 $-X^2-R^{18}$ 基團；或

兩取代基 R^2 與 R^3 及/或 R^5 與 R^6 ，其彼此相鄰，一起可形成



可形成  基團，其中 R^{105} 、 R^{106} 、 R^{107} 及 $-R^{108}$ 互相獨

立為H，或 R^8 及 R^9 一起可形成  或  基團，

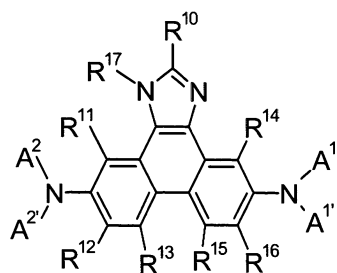
10 其中 R^{205} 、 R^{206} 、 R^{207} 、 R^{208} 、 R^{209} 及 R^{210} 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基，

15 R^{10} 為H、可經G取代之 C_6 - C_{18} 芳基、可經G取代之 C_2 - C_{18} 雜芳基、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、或 $-X^2-R^{18}$ 基團，其中 X^2 為間隔基團，諸如 C_6 - C_{12} 芳基或 C_6 - C_{12} 雜芳基，特別為苯基或萘基，其可再經以下基團取代一次，特別為1至2次： C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基，且 R^{18} 為H、 C_1 - C_{18} 烷基、

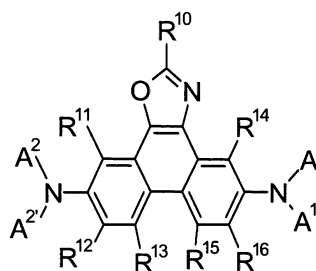
穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基、
穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、或-NR²⁵R²⁶；

D為-CO-；-COO-；-S-；-SO-；-SO₂-；-O-；-NR²⁵-；
-CR²³=CR²⁴-或-C≡C-；其中R²³、R²⁴、R²⁵及R²⁶互相獨立
為H；C₆-C₈芳基；經C₆-C₁₈烷基或C₁-C₈烷氧基取代之
C₆-C₁₈芳基；C₁-C₈烷基或穿插-O-之C₁-C₈烷基，或R²⁵及R²⁶
一起可形成5或6員環。

4. 如申請專利範圍第2項之EL裝置，其包含具有下式之化
合物



(XIIa)、及/或



(XIIb)，

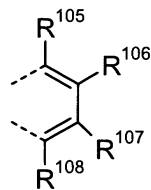
其中R¹⁰為H、可經G取代之C₆-C₁₈芳基、可經G取代之
C₂-C₁₈芳基、C₁-C₁₈烷基、穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈
全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈
烷氧基、或-X²-R¹⁸基團，其中X²為間隔基團，諸如C₆-C₁₂
芳基或C₆-C₁₂雜芳基，特別為苯基或萘基，其可再經以
下基團取代一次，特別為1至2次：C₁-C₁₈烷基、穿插D
之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基或經E取
代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基，且R¹⁸為H、C₁-C₁₈烷基、
穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈全氟烷基、C₁-C₁₈烷氧基、
穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、或-NR²⁵R²⁶；

R¹¹及R¹⁴為氫，

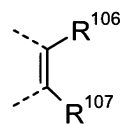
R^{12} 、 R^{13} 、 R^{15} 及 R^{16} 為氫，

R^{17} 為 C_6 - C_{18} 芳基；經 C_6 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之 C_1 - C_{18} 芳基； C_1 - C_{18} 烷基，或穿插-O-之 C_1 - C_{18} 烷基；或

5 兩取代基 R^5 與 R^3 、 R^{12} 與 R^{13} 、及/或 R^{15} 與 R^{16} ，其彼此相



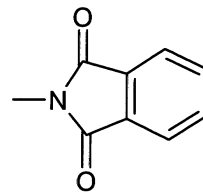
鄰，可一起形成 基團，或兩取代基 R^{15} 與 R^{13} ，



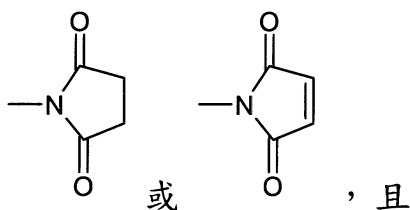
其彼此相鄰，可一起形成 基團，其中 R^{105} 、 R^{106} 、 R^{107} 及 R^{108} 互相獨立為H或 C_1 - C_8 烷基，

D為-S-；-O-或-NR²⁵-；

10 E為-OR²⁹；-SR²⁹；-NR²⁵R²⁶；-CN或F；G為E、 C_1 - C_{18} 烷基、穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_1 - C_{18} 全氟烷基、 C_1 - C_{18} 烷氧基或經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基，其中 R^{25} 及 R^{26} 互相獨立為H； C_6 - C_{18} 芳基；經 C_1 - C_8 烷基或 C_1 - C_8 烷氧基取代之 C_6 - C_{18} 芳基；或穿插-O-之 C_1 - C_8 烷基，或



15 R^{25} 及 R^{26} 一起可形成5或6員環，特別為



或，且

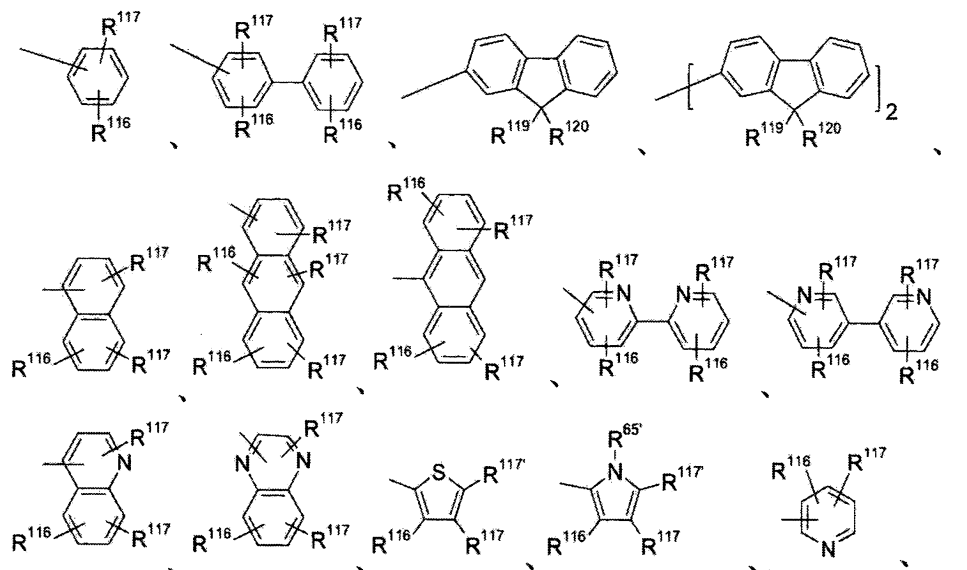
R^{29} 為 C_6 - C_{18} 芳基；經 C_6 - C_{18} 烷基或 C_1 - C_{18} 烷氧基取代之

C₁-C₁₈芳基；C₁-C₁₈烷基或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基。

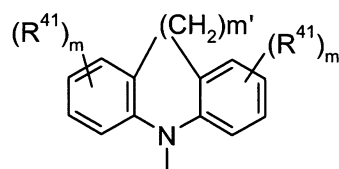
5. 如申請專利範圍第1至4項中任一項之EL裝置，其中

A¹、A²、A^{1'}及A^{2'}互相獨立特別為可選擇性經取代之苯基、萘基、蒽基、聯苯基、2-萘基、菲基或芘基(perylene)，

5 諸如



、或A¹及A^{1'}或A²及A^{2'}與彼等所連接之氮原子一起可形



成雜芳香族環或環系，諸如

；m'為0、

1或2；m於各次出現時可相同或不同且係為0、1、2或3，

10 特別為0、1或2，更特別為0或1；

R⁴¹於各次出現時可相同或不同且係為Cl；F；CN；

N(R⁴⁵)₂；C₁-C₂₅烷基；C₄-C₁₈環烷基；C₁-C₂₅烷氧基，其

中一或多個未在彼此之附近的碳原子可經-NR⁴⁵-、-O-、

-S-或-C(=O)-O-取代，及/或其中一或多個氮原子可經F

15 取代；C₆-C₂₄芳基或C₆-C₂₄芳氧基；其中一或多個碳原子

可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團 R^{41} 取代，或2或多個基團 R^{41} 可形成環系；

R^{45} 為H； C_1 - C_{25} 烷基； C_4 - C_{18} 環烷基，其中一或多個不在彼此之附近的碳原子可經 $-NR^{45''}$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-C(=O)-O-$ 取代，及/或其中一或多個氫原子可經F取代； C_6 - C_{24} 芳基或 C_6 - C_{24} 芳氧基，其中一或多個碳原子可經O、S或N取代，及/或其可經一或多個非芳香族基團 R^{41} 取代，且

$R^{45''}$ 為H、 C_1 - C_{25} 烷基或 C_4 - C_{18} 環烷基，

10 R^{116} 、 R^{117} 及 $R^{117'}$ 互相獨立為H、鹵素、 $-CN$ 、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經G取代之 C_6 - C_{24} 芳基、 C_2 - C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2 - C_{20} 雜芳基、 C_2 - C_{18} 烯基、 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、 C_7 - C_{25} 芳烷基、 $-C(=O)-R^{127}$ 、
15 $-C(=O)OR^{127}$ 或 $-C(=O)NR^{127}R^{126}$ ，或

取代基 R^{116} 、 R^{117} 及 $R^{117'}$ ，其彼此相鄰，可形成環。

R^{119} 及 R^{120} 互相獨立為 C_1 - C_8 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經G取代之 C_6 - C_{24} 芳基、 C_2 - C_{20} 雜芳基、經G取代之 C_2 - C_{20} 雜芳基、 C_2 - C_{18} 烯基、
20 C_2 - C_{18} 炔基、 C_1 - C_{18} 烷氧基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷氧基、或 C_7 - C_{25} 芳烷基，或

R^{119} 及 R^{120} 一起可形成式 $=CR^{121}R^{122}$ 基團，其中

R^{121} 及 R^{122} 互相獨立為H、 C_1 - C_{18} 烷基、經E取代及/或穿插D之 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{24} 芳基、經G取代之 C_6 - C_{24} 芳基，

或C₂-C₂₀雜芳基或經G取代之C₂-C₂₀雜芳基，或

5 R¹¹⁹及R¹²⁰一起形成可選擇性經以下基團取代之5或6員環：C₁-C₁₈烷基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷基、C₆-C₂₄芳基、經G取代之C₆-C₂₄芳基、C₂-C₂₀雜芳基、經G取代之C₂-C₂₀雜芳基、C₂-C₁₈烯基、C₂-C₁₈炔基、C₁-C₁₈烷氧基、經E取代及/或穿插D之C₁-C₁₈烷氧基、C₇-C₂₅芳烷基或-C(=O)-R¹²⁷，且

10 R¹²⁶及R¹²⁷互相獨立為H；C₆-C₁₈芳基；經C₁-C₁₈烷氧基或C₁-C₁₈烷氧基取代之C₆-C₁₈芳基；C₁-C₁₈烷基或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基，

D為-CO-、-COO-、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-、-NR⁶⁵-、-SiR⁷⁰R⁷¹-、-POR⁷²-、-CR⁶³=CR⁶⁴-或-C≡C-，且

E為-OR⁶⁹、-SR⁶⁹、-NR⁶⁵R⁶⁶、-COR⁶⁸、-COOR⁶⁷、-CONR⁶⁵R⁶⁶、-CN或鹵素，

15 G為E或C₁-C₁₈烷基，

R⁶³、R⁶⁴、R⁶⁵及R⁶⁶互相獨立為H；C₆-C₁₈芳基；經C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈烷氧基取代之C₆-C₁₈芳基；C₁-C₁₈烷基或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基；或

R⁶⁵及R⁶⁶一起可形成5或6員環，

20 R⁶⁷及R⁶⁸互相獨立為H；C₆-C₁₈芳基；經C₁-C₁₈烷基或C₁-C₁₈烷氧基取代之C₆-C₁₈芳基；C₁-C₁₈烷基或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基，

R⁶⁹為H；C₆-C₁₈芳基；經C₁-C₁₈烷基、C₁-C₁₈烷氧基取代之C₆-C₁₈芳基；C₁-C₁₈烷基或穿插-O-之C₁-C₁₈烷基，

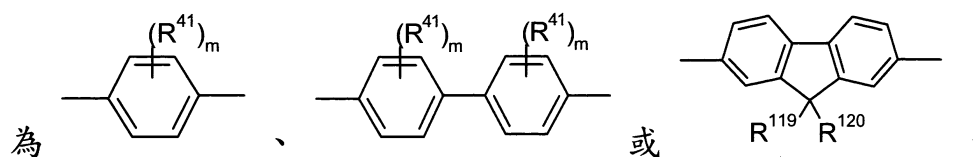
R^{70} 及 R^{71} 互相獨立為 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{18} 芳基或經 C_1 - C_{18}

烷基取代之 C_6 - C_{18} 芳基，且

R^{72} 為 C_1 - C_{18} 烷基、 C_6 - C_{18} 芳基或經 C_1 - C_{18} 烷基取代之

C_6 - C_{18} 芳基；或

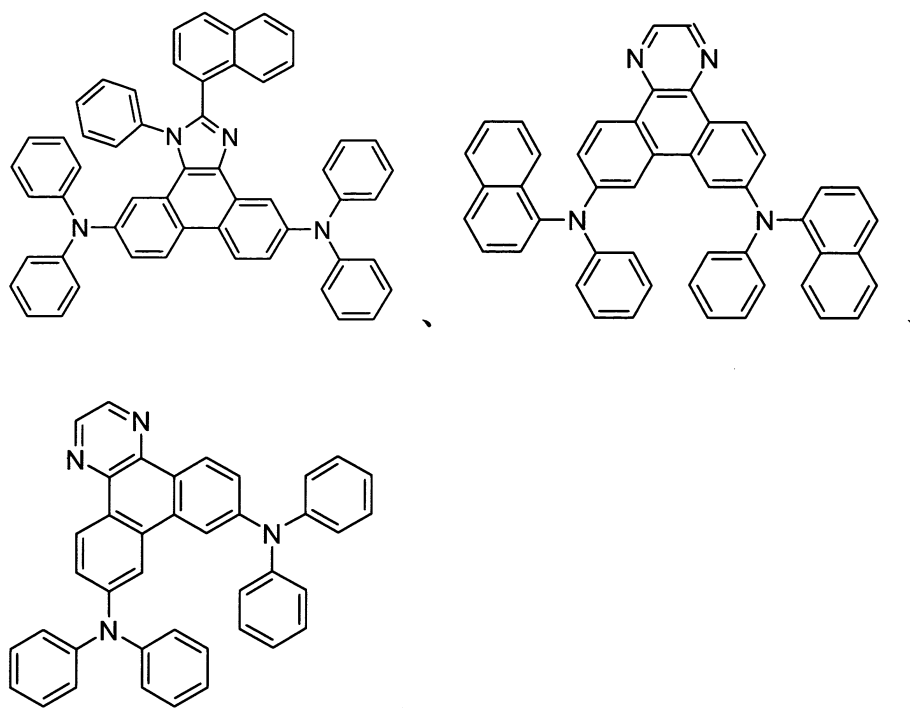
5 A^1 、 A^2 、 $A^{1'}$ 、 $A^{2'}$ 互相獨立為 $\text{—BU—N—A}^{3'}$
 A^3 (IIc)基團，其中BU

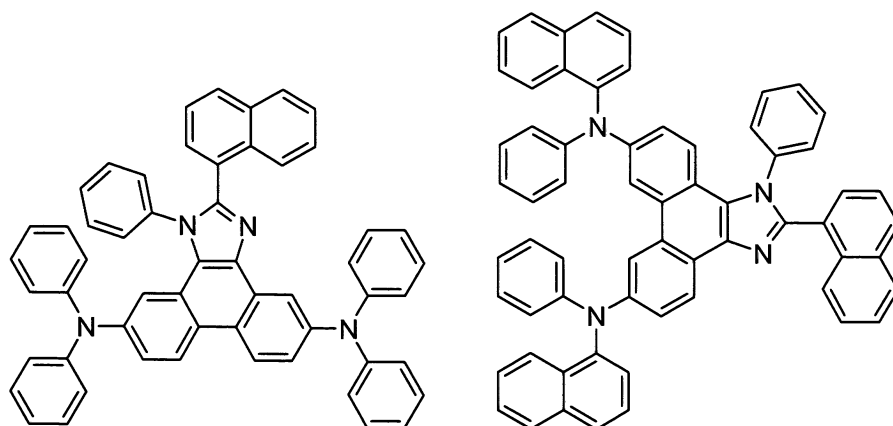
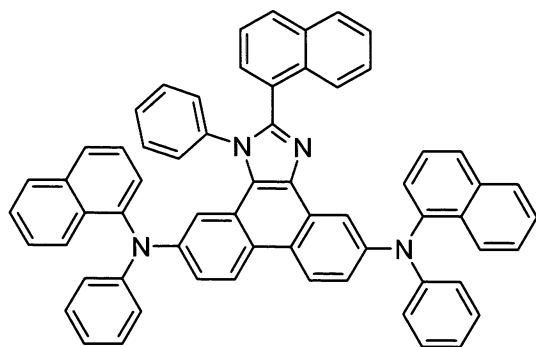
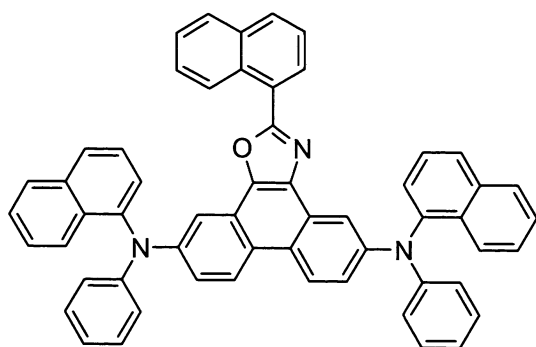
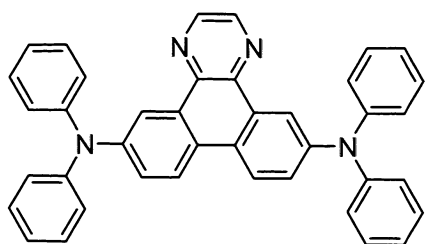
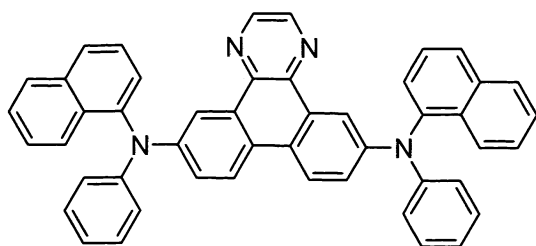


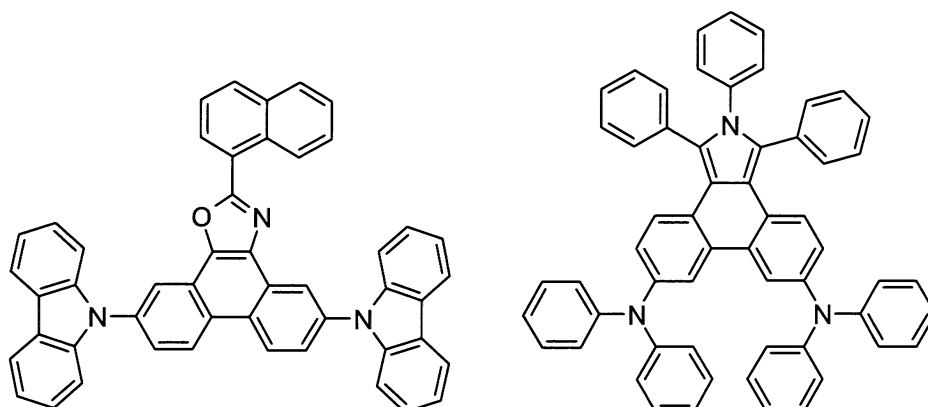
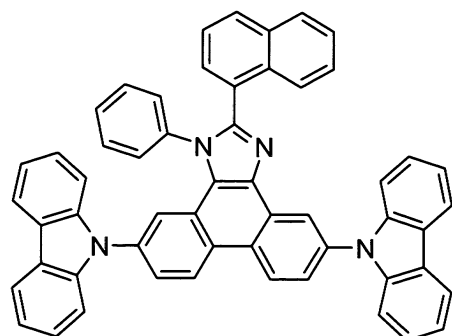
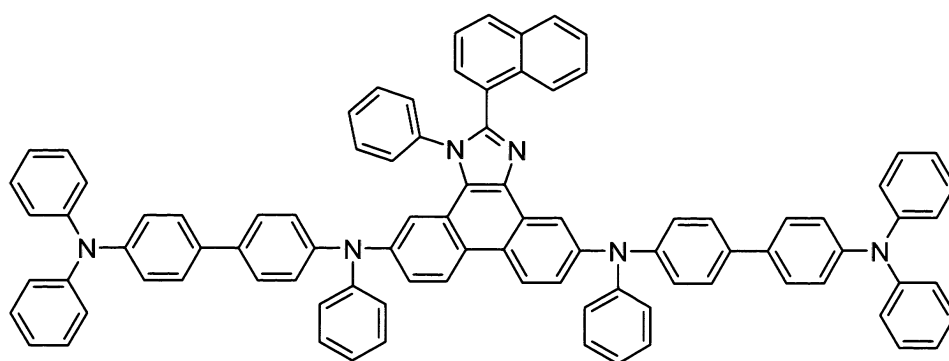
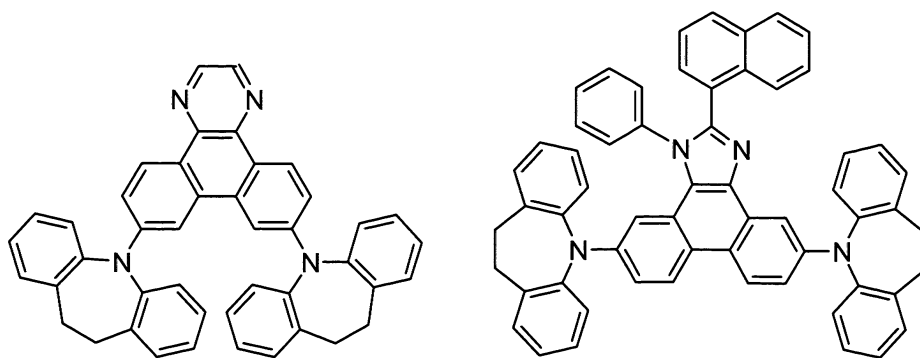
其中 R^{41} 及n如申請專利範圍第1項之定義。

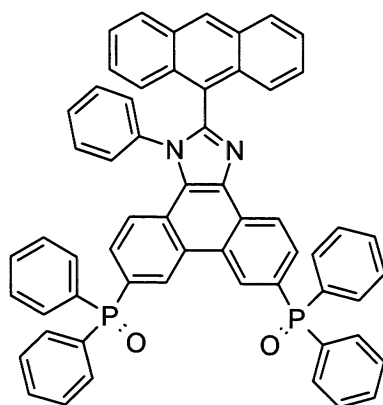
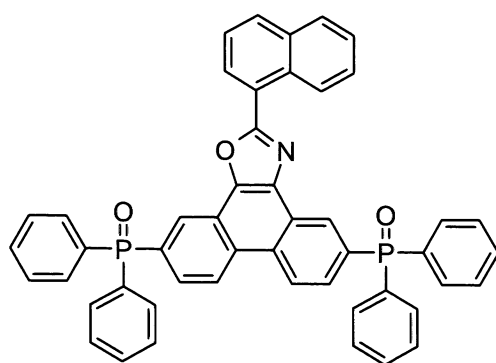
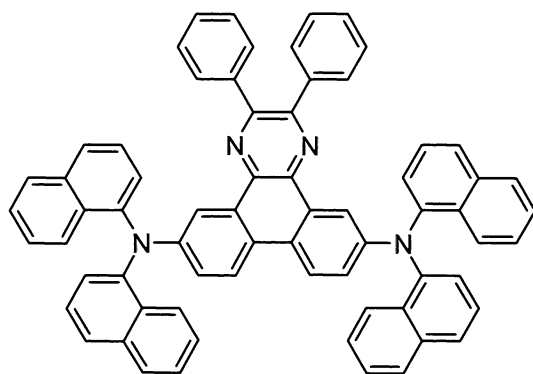
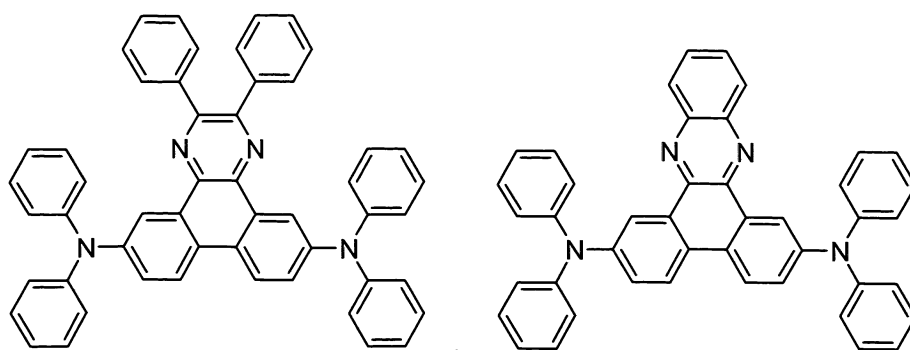
6. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之EL裝置，其包含一選
 自以下之化合物

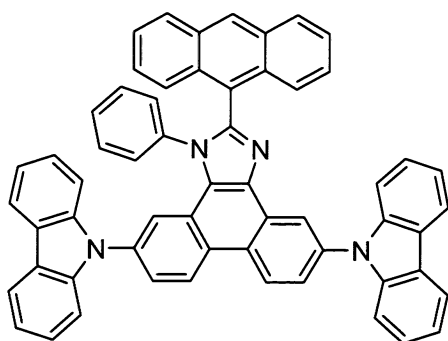
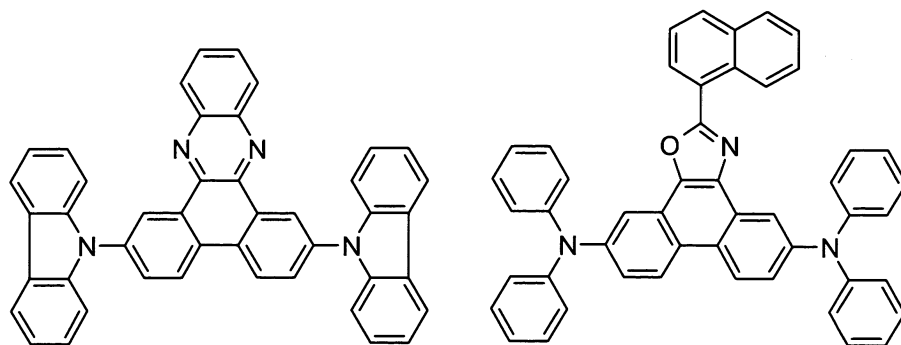
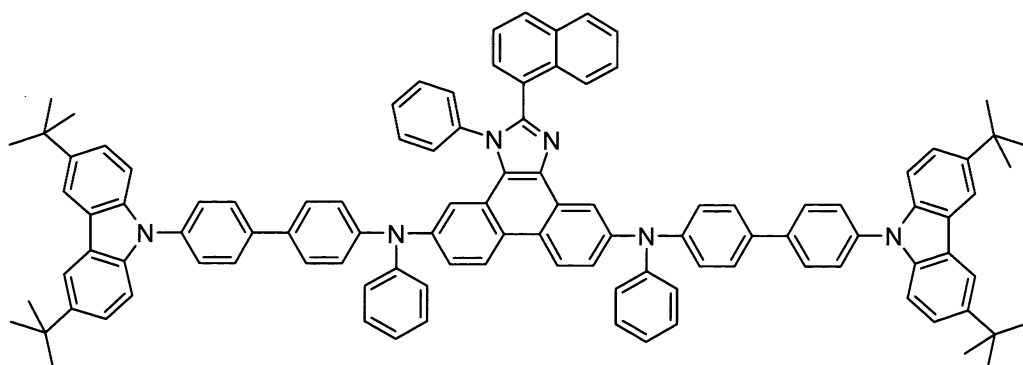
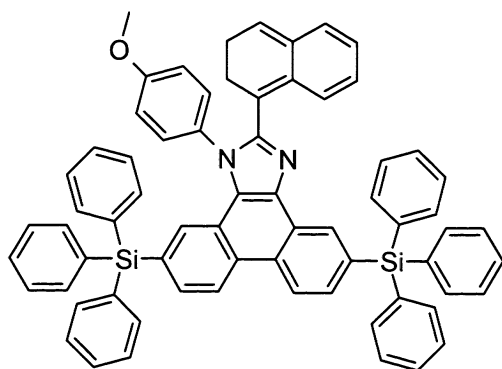
10

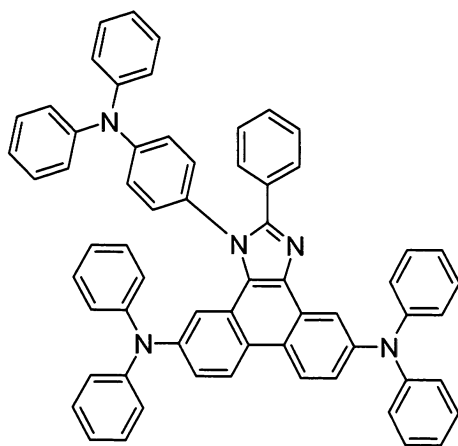
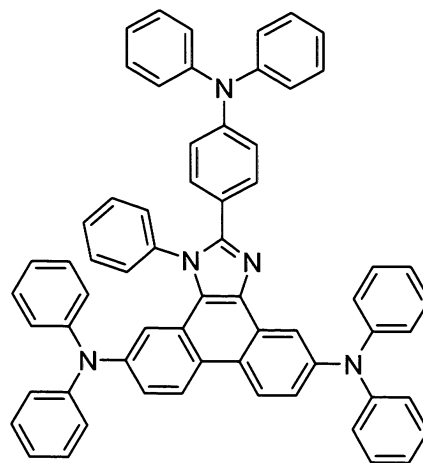
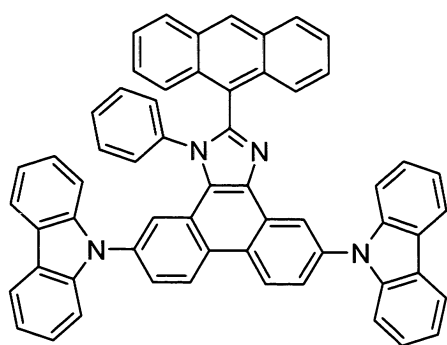
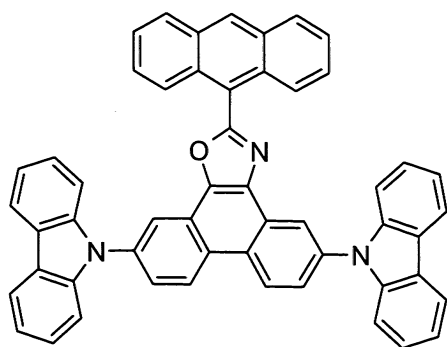




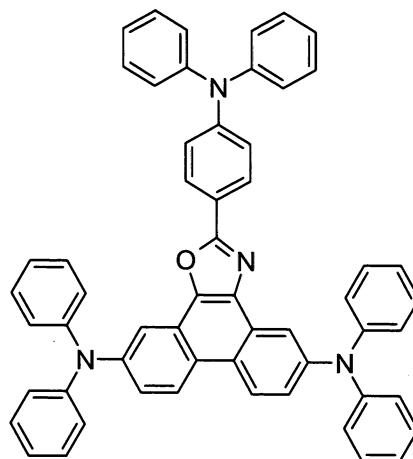




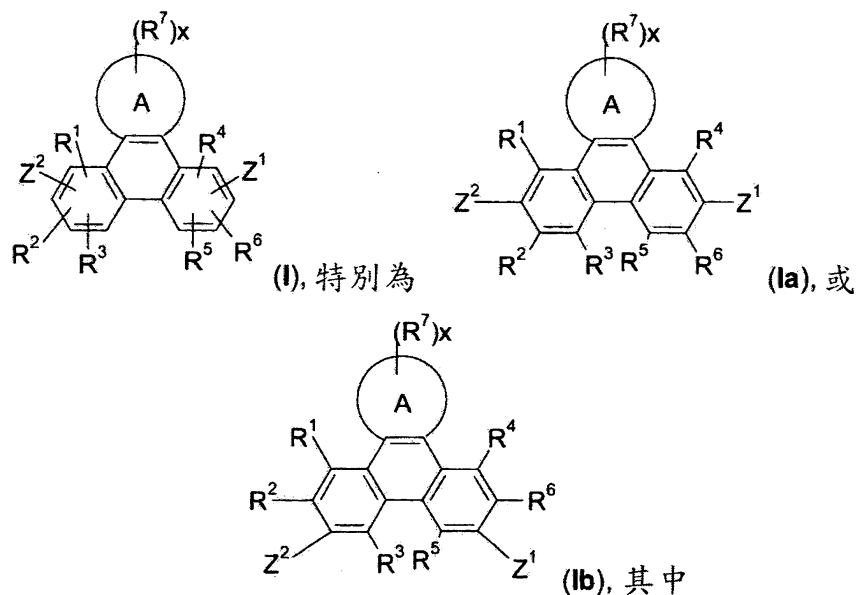




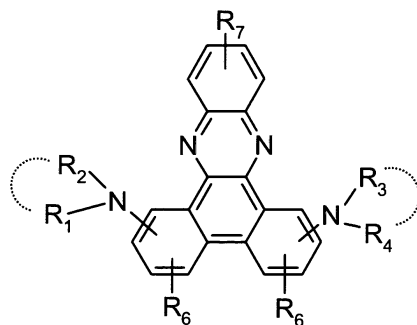
及



7. 如申請專利範圍第1至7項中任一項之電致發光裝置，其
 5 包含陰極、陽極、及介於其間之含主體材料與磷光發光
 材料的發光層，其中該主動材料為式I化合物。
8. 一種下式化合物



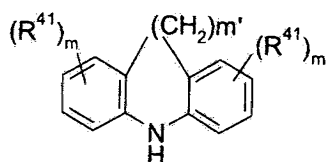
A、Z¹、Z²、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷及x如申請專利範圍第1項之定義，但其限制條件為不包括由式



5 表示之啡咾化合物，其中R₁-R₄各為H原子、(經取代)烷基、芳烷基、芳基或雜環基，其中R₁及R₂、R₃及R₄分別可以與N原子一起形成5至7員環；R₅-R₇各為H原子、(經取代)烷基、烷氧基、鹵原子或硝基。

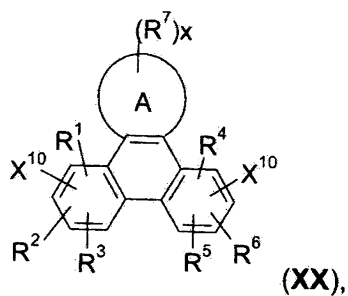
9. 一種如申請專利範圍第8項之式I化合物用於太陽能電池，特別為染料雷射及電致發光裝置之用途。

10. 一種用於製備如申請專利範圍第8項之式I化合物的方法，其中Z¹及Z²互相獨立為-NA¹A^{1'}或

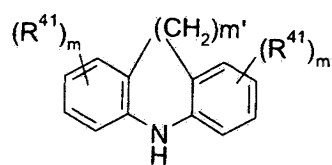


； m' 為0、1或2；其包括在鹼及觸媒

存在下，在溶劑中使下式化合物



其中 X^{10} 代表鹵素，諸如碘。



- 5 與式 $HNA^1A^{1'}$ 化合物或 進行反應，其中 R^7 、 x 、 A 、 A^1 、 $A^{1'}$ ， R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^{41} 及 m 如申請專利範圍第1項之定義。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 () 圖。(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：