



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201211058 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100109074

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 17 日

(51)Int. Cl.：

C07F9/6564 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/17

南韓

10-2010-0023851

(71)申請人：羅門哈斯電子材料韓國公司 (南韓) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：安熙春 AHN, HEE CHOON (KR)；徐美蘭 SEO, MI RAN (KR)；趙英俊 CHO, YOUNG JUN (KR)；權赫柱 KWON, HYUCK JOO (KR)；金奉玉 KIM, BONG OK (KR)；金聖珉 KIM, SUNG MIN (KR)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 58 頁

(54)名稱

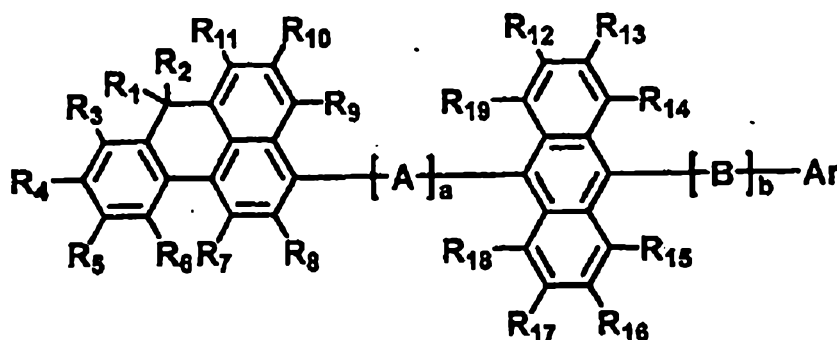
新穎有機電場發光化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置

NOVEL ORGANIC ELECTROLUMINESCENT COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE USING THE SAME

(57)摘要

提供新穎之有機電場發光化合物以及使用該化合物之有機電場發光裝置。因為該有機電場發光化合物展現良好的發光效率及優異的壽命特性，所以可用以製造具有非常優越操作壽命及因為改良之功率效率而消耗較少電力之 OLED 裝置。

[化學式 1]





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201211058 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100109074

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 17 日

(51)Int. Cl.：

C07F9/6564 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/17

南韓

10-2010-0023851

(71)申請人：羅門哈斯電子材料韓國公司 (南韓) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：安熙春 AHN, HEE CHOON (KR)；徐美蘭 SEO, MI RAN (KR)；趙英俊 CHO, YOUNG JUN (KR)；權赫柱 KWON, HYUCK JOO (KR)；金奉玉 KIM, BONG OK (KR)；金聖珉 KIM, SUNG MIN (KR)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 58 頁

(54)名稱

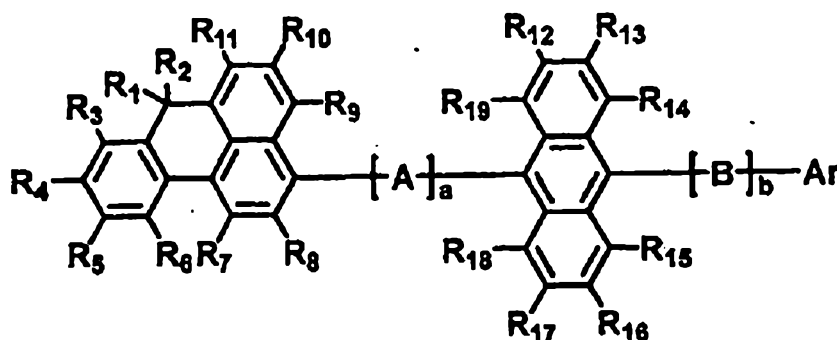
新穎有機電場發光化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置

NOVEL ORGANIC ELECTROLUMINESCENT COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE USING THE SAME

(57)摘要

提供新穎之有機電場發光化合物以及使用該化合物之有機電場發光裝置。因為該有機電場發光化合物展現良好的發光效率及優異的壽命特性，所以可用以製造具有非常優越操作壽命及因為改良之功率效率而消耗較少電力之 OLED 裝置。

[化學式 1]



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於新穎有機電場發光(electroluminescent, EL)化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置，更特別地，係關於作為電場發光材料使用之新穎有機電場發光化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置。

### 【先前技術】

在顯示器裝置中，電場發光(EL)裝置是有利的，因其作為自發光顯示器裝置提供廣視角、優越對比及高應答速度。於西元1987年，Eastman Kodak首先發展出使用低分子量芳香族雙胺及鋁複合物作為形成電場發光層之物質之有機EL裝置[*Appl. Phys. Lett.* 51, 913, 1987]。

有機EL裝置為一種於其中，當通電於形成於電子注入電極(陰極)與電洞注入電極(陽極)間之有機薄膜時，電子與電洞形成配對然後伴隨發光而耗盡之裝置。可在透明具可撓性的基材(諸如塑膠類)上構成此裝置。該裝置較之電漿顯示器面板或無機EL顯示器可以相對較低的電力消耗在較低電壓下操作(不高於10V)但是卻具有優異之色純度。因為有機電場發光(EL)裝置可發出三種色光(綠色、藍色及紅色)，所以彼等已作為下一代之全彩顯示器裝置而受到關注。

於有機EL裝置中，決定其包含發光效率(luminescence efficiency)及操作壽命等性能的最重要

的因素係電場發光材料。對電場發光材料之某些要求包含固態之電場發光量子產率、高電子及電洞移動性、於真空沈積過程中的抗分解性、形成均勻薄膜的能力及安定性。

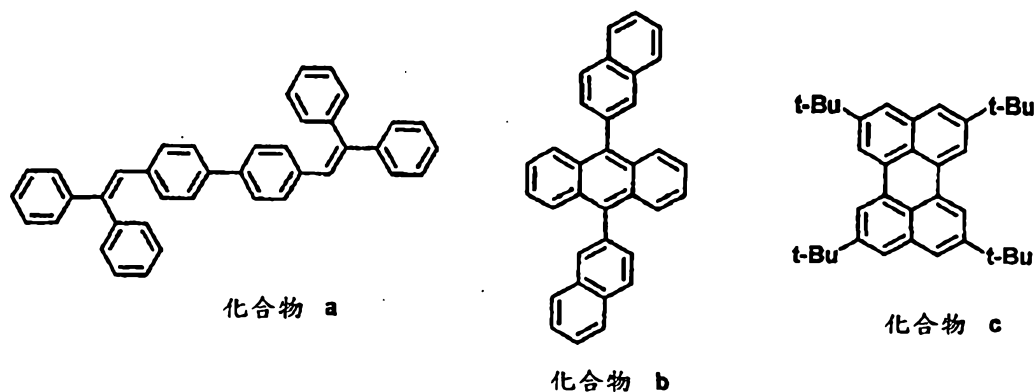
通常，有機 EL 裝置一般具有陽極/電洞注入層(HIL)/電洞傳輸層(HTL)/發光材料層(EML)/電子傳輸層(ETL)/電子注入層(EIL)/陰極之構型。取決於如何形成發光材料層可創造發出藍色、綠色或紅色光之有機電場發光裝置。

就功能方面，電場發光材料可分為主體(host)材料及摻雜劑材料。通常，習知藉由將摻雜劑摻雜入主體所製備之電場發光層具有優異的 EL 特性。最近，開發高效率及長操作壽命之有機 EL 裝置成為緊迫的要務。尤其是考量中型至大型尺寸之 OLED 面板所需之 EL 性能的水準時，開發遠優越於現有的電場發光材料之材料更是迫切需要。

同時，就傳統藍色材料而言，自從 Idemitsu-Kosan 開發出二苯基乙烯基-聯苯(DPVBi)(化合物 a)後，已有多種材料被開發並商品化。除了 Idemitsu-Kosan 公司的藍色材料系統外，已知者還有 Kodac 公司的二萘基蒽(DNA)(化合物 b)、四(第三丁基)芘(化合物 c)系統等。然而，應對此等材料進行深入的研究及開發。

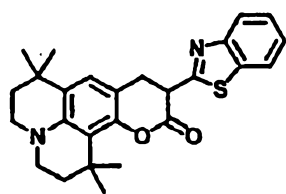
Idemitsu-Kosan 公司之桂皮基(distyryl)化合物系統已知為迄今效率最高者，其具有 6 流明(lm)/瓦(w)之功率效率及超過 30,000 小時之有利裝置壽命。然而，當其應用於全彩顯示器時，由於色純度隨著操作時間而減低，壽命只有數千個小時。於藍色電場發光之例中，若電場發光波

長稍微往較長波長處移動，從發光效率之層面來看，將變得有利。然而，由於不具有令人滿意之藍色色純度，因此該材料不易應用於高品質之顯示器。再者，由於色純度、效率及熱安定性之問題，此等材料之研究與開發係相當急迫。

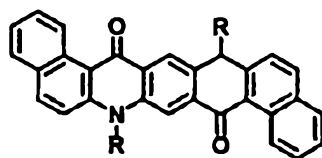


傳統材料不會形成主體-摻雜劑之薄膜層而是形成單層。並且由色純度及效率的觀點來看，已認定彼等材料具有商業化的困難度。還有一個問題是可靠的長壽命數據係不足夠。

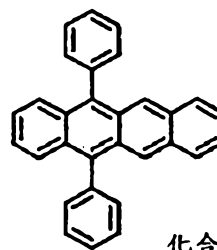
對於綠色螢光材料而言，已發展並廣泛使用摻雜香豆素衍生物(化合物 d, C545T)、喹吖酮衍生物(化合物 e)、DPT(化合物 f)等作為摻雜劑及 Alq 作為主體而摻雜濃度為百分之幾至百分之幾十之系統。雖然該等傳統電場發光材料顯示可商業化之初始發光效率之水準之性能，但是該效率會迅速降低而在操作壽命上有問題。據此，該綠色螢光材料具有限制而難以用於大螢幕之高性能面板中。



化合物 d



化合物 e



化合物 f

再者，因為綠色螢光材料無法提供 OLED 裝置足夠之操作壽命，而需要開發具有優越性能之更安定之主體材料。

### 【發明內容】

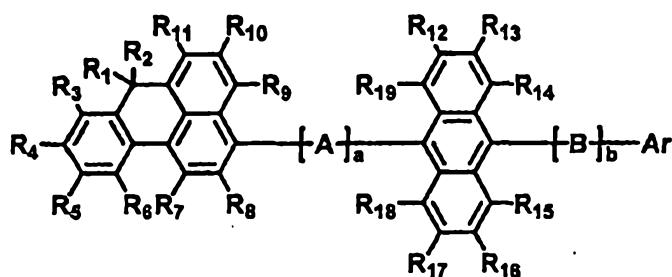
#### 技術問題

據此，本發明之目的之一係提供具有改進而優於現有材料之發光效率及裝置操作壽命且具有帶適當色坐標之優越骨架之有機電場發光化合物，以解決上述問題。本發明之另一目的係提供使用該有機電場發光化合物作為電場發光材料之有機電場發光裝置。

#### 技術解決方案

在一般方面，本發明提供化學式 1 表示之有機電場發光化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置。依據本發明之有機電場發光化合物具有優越發光效率及優異壽命特性，因此其可用於製造具有非常優越操作壽命且因改進之功率效率而消耗較少電力之 OLED 裝置。

#### 化學式 1



其中，

$R_1$  至  $R_2$  獨立表示氫、氖、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基或具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基；

$R_3$  至  $R_{11}$  獨立表示氫、氖、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、氰基、硝基、羥基、 $-NR_{21}R_{22}$ 、 $-BR_{23}R_{24}$ 、 $-PR_{25}R_{26}$ 、 $-P(=O)R_{27}R_{28}$ 、 $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$  或  $-YR_{32}$ ；

$R_{12}$  至  $R_{19}$  獨立表示氫、氖、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、與一個或多個具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基稠合之經取代或未經取代之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)環烷基、氰基、硝基、羥基、 $-NR_{21}R_{22}$ 、 $-BR_{23}R_{24}$ 、 $-PR_{25}R_{26}$ 、 $-P(=O)R_{27}R_{28}$ 、 $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$ 、 $-YR_{32}$ 、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C2-C30)烯基、具有或不具有取代基之(C2-C30)炔基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經

取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環，其中，該脂環族環上或該單環或多環之芳香環上的碳原子可以一個或多個選自氮、氧及硫之雜原子取代；

Ar 獨立表示氫、氘、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、與一個或多個具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基稠合之經取代或未經取代之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)環烷基、氰基、硝基、羥基、 $-NR_{21}R_{22}$ 、 $-BR_{23}R_{24}$ 、 $-PR_{25}R_{26}$ 、 $-P(=O)R_{27}R_{28}$ 、 $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$ 、 $-YR_{32}$ 、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C2-C30)烯基、或具有或不具有取代基之(C2-C30)炔基；

A 表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸雜芳基或具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基硫基；

B 表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)伸雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員伸雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基



之芳香環稠合之 5 員至 7 員伸雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)伸環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)伸環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之脂環族環稠合之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸烯基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸炔基、具有或不具有取代基之伸(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C1-C30)伸烷基硫基、具有或不具有取代基之(C1-C30)伸烷基氧基、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基氧基或具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基硫基；

$R_{21}$  至  $R_{32}$  獨立表示氫、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基或具有或不具有取代基之(C3-C30)雜環烷基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環；

Y 表示 S 或 O；

a 及 b 獨立表示整數 1 至 3；

當 a 為 2 或更大時，各個 A 可相同或不同，當 b 為 2 或更大時，各個 B 可相同或不同，及相鄰取代基可互相鍵聯以形成環；而

該雜環烷基或雜芳基包含一個或多個選自 B、N、O、S、

P(=O)、Si 及 P 之雜原子。

### 【實施方式】

於本發明中，“烷基”、“烷氧基”及其他含有“烷基”部分之取代基係包含直鏈及分支鏈烷基兩者。於本發明中，環烷基包含多環之烴環諸如具有或不具有取代基之金剛烷基或具有或不具有取代基之(C7-C30)雙環烷基；以及單環之烴環。

於本發明中，“芳基”意指自芳香族烴去掉一個氫原子所獲得之有機基，其可包含 4 員至 7 員(特別是 5 員或 6 員)之單環或稠合環，包含藉由單鍵鍵聯之複數個芳基。具體實例包含苯基、萘基、聯苯基、蒽基、茚基、芴基、菲基、聯伸三苯基(triphenylenyl)、芘基、芘基、蒽基(chrysenyl)、稠四苯基(naphthacenyl)、丙二烯合芴基(fluoranthenyl)等，但不限於此。該萘基包含 1-萘基及 2-萘基，該蒽基包含 1-蒽基、2-蒽基及 9-蒽基，該芴基包含 1-芴基、2-芴基、3-芴基、4-芴基及 9-芴基。於本發明中，“雜芳基”意指含有作為芳香環骨架原子之 1 個至 4 個選自 B、N、O、S、P(=O)、Si 及 P 之雜原子以及作為剩餘芳香環骨架原子之碳原子之芳基。該雜芳基可為 5 員或 6 員單環雜芳基或為與苯環縮合所得之多環雜芳基，且可呈部分飽和。該雜芳基亦包含具有單鍵鍵聯其間之多個雜芳基。

該雜芳基包含二價芳基，其中，於環之雜原子可經氧化或四級化以形成例如 N-氧化物或四級鹽。具體實例包含單環雜芳基，諸如呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡

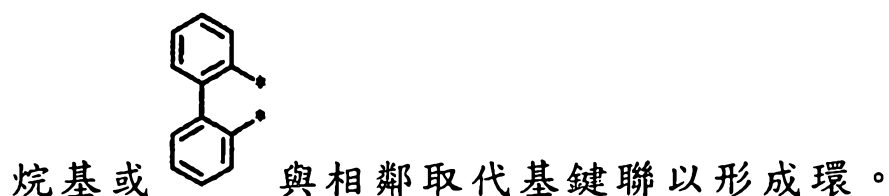
唑基、噻唑基、噻二唑基、異噻唑基、異噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三吡基、四吡基、三唑基、四唑基、呋咕基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、嗒吡基等；多環雜芳基，諸如苯并呋喃基、苯并噻吩基、異苯并呋喃基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并異噻唑基、苯并異噁唑基、苯并噁唑基、異吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、異喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹噁啉基、咔唑基、啡啶基、苯并二噁呋基(benzodioxolyl)等；以及其 N-氧化物(例如吡啶基 N-氧化物、喹啉基 N-氧化物等)，及其四級鹽等，但不限於此。

本文所述之“(C1-C30)烷基”可包含(C1-C20)烷基或(C1-C10)烷基，而“(C6-C30)芳基”包含(C6-C20)芳基或(C6-C12)芳基。“(C3-C30)雜芳基”包含(C3-C20)雜芳基或(C3-C12)雜芳基，而“(C3-C30)環烷基”包含(C3-C20)環烷基或(C3-C7)環烷基。“(C2-C30)烯基或炔基”包含(C2-C20)烯基或炔基、(C2-C10)烯基或炔基。

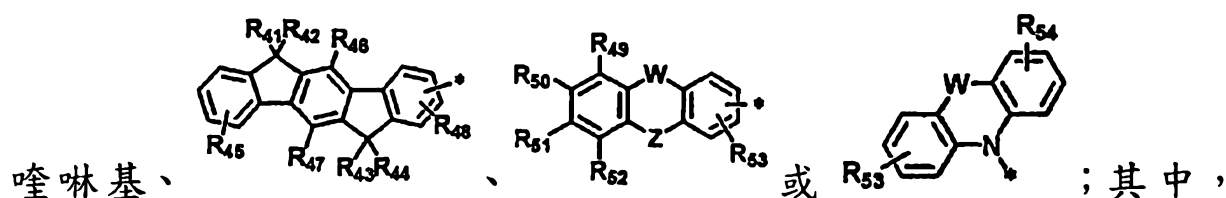
於本文所述之術語“經取代或未經取代(或具有或不具有)之取代基”中，術語“經取代”意指該未經取代之取代基進一步經一個或多個取代基取代。 $R_1$  至  $R_2$ 、 $R_3$  至  $R_{11}$ 、 $R_{12}$  至  $R_{19}$ 、Ar、A、B 及  $R_{21}$  至  $R_{32}$  之取代基可進一步經一個或多個選自下列所組成群組之取代基取代：氬、鹵素、具有或不具有鹵素取代基之(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基、具有或不具有(C6-C30)芳基取代基之(C3-C30)雜芳基、5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環

烷基、(C3-C30)環烷基、與一個或多個芳香環稠合之(C6-C30)環烷基、 $R^a R^b R^c \text{Si}-$ 、(C2-C30)烯基、(C2-C30)炔基、氰基、呋唑基、 $-\text{NR}^d \text{R}^e$ 、 $-\text{BR}^f \text{R}^g$ 、 $-\text{PR}^h \text{R}^i$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{R}^j \text{R}^k$ 、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、 $\text{R}^l \text{X}-$ 、 $\text{R}^m \text{C}(=\text{O})-$ 、 $\text{R}^m \text{C}(=\text{O})\text{O}-$ 、羧基、硝基及羥基；其中， $\text{R}^a$ 至 $\text{R}^l$ 獨立表示(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基或(C3-C30)雜芳基；X表示S或O；及 $\text{R}^m$ 表示(C1-C30)烷基、(C1-C30)烷氧基、(C6-C30)芳基或(C6-C30)芳氧基。

該A表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸雜芳基或具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基硫基；B表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)伸雜芳基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之5員至7員伸雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)伸環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之脂環族環稠合之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸烯基或具有或不具有取代基之(C2-C30)伸炔基；及 $\text{R}_i$ 至 $\text{R}_{19}$ 獨立表示氫、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基或 $-\text{NR}_{21}\text{R}_{22}$ ，或者彼等基可各自經由C5伸



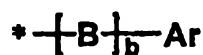
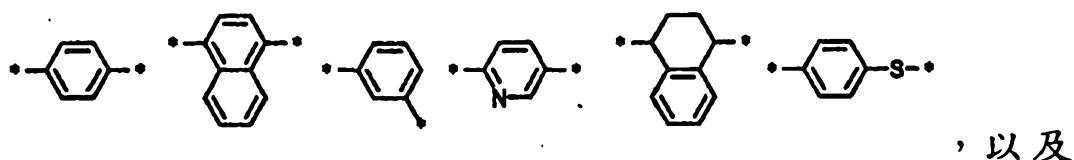
並且，該 Ar 表示氫、氘、甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、三級丁基、正戊基、異戊基、正己基、正庚基、正辛基、2-乙基己基、三氟甲基、全氟乙基、三氟乙基、全氟丙基、全氟丁基、氟、三甲基矽基、三乙基矽基、三丙基矽基、三(三級丁基)矽基、三級丁基二甲基矽基、二甲基苯基矽基、三苯基矽基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、三級丁氧基、正戊氧基、異戊氧基、正己氧基、正庚氧基、吡咯基、呋喃基、噻吩基、咪唑基、苯并咪唑基、四唑基、吡嗪基、嘧啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吡啶基、吡啶基、嘔唑基、苯并嘔唑基、苯并嘔唑基、二甲基胺基、二苯基胺基、單甲基胺基、(4-三級丁基苯基)(苯基)胺基、單苯基胺基、苯氧基、苯硫基、三苯基甲基、苯基、萘基、聯苯基、菲基、蒽基、丙二烯合萘基、吡啶基、茚基、聯伸三苯基、四氫萘基、7H-苯并[c]萘基、7H-苯并[de]蒽基、四氫喹啉基、蒽基、7H-苯并[c]呋喃基、乙炔基、乙烯基、



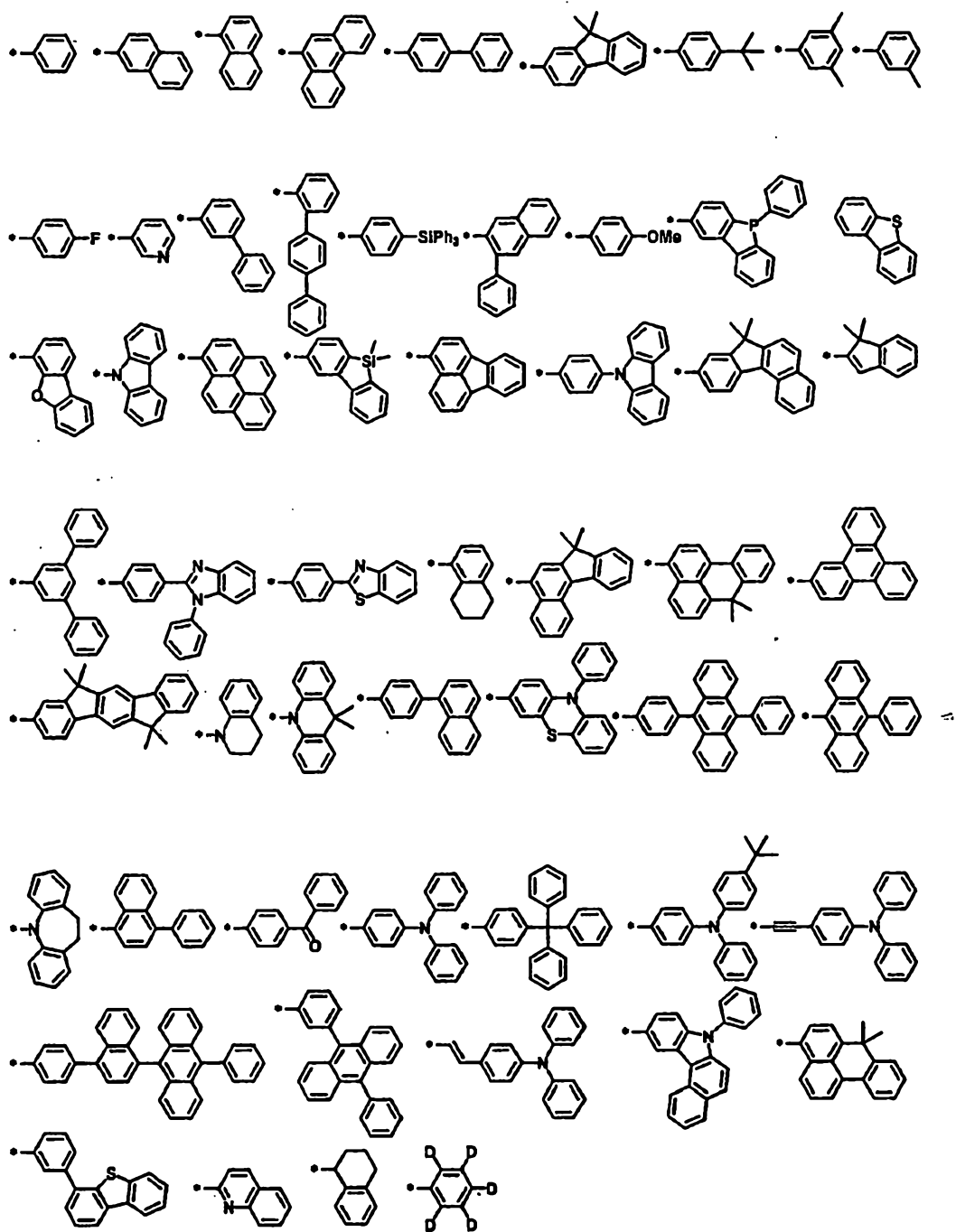
W 及 Z 獨立表示化學鍵、 $-(CR_{61}R_{62})_m-$ 、 $-N(R_{63})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{64})(R_{65})-$ 或 $-P(R_{66})-$ ，限制條件為彼等基不能同時為化學鍵； $R_{41}$  至  $R_{54}$  及  $R_{61}$  至  $R_{66}$  獨立表示氫、氘、(C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳基、(C3-C30) 雜芳基或 (C3-C30) 環烷基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未

經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環；m表示整數1至3；及Ar可進一步經一個或多個選自下列所組成群組之取代基取代：氬、甲基、三級丁基、氟、甲氧基、苯基、三苯基矽基、呋唑基、1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基、苯并[d]噻唑-2-基、萘基、二苯基胺基、苯基羰基、(4-三級丁基苯基)(苯基)胺基、三苯基甲基、(二苯基胺基)苯基及二苯并噻吩基。

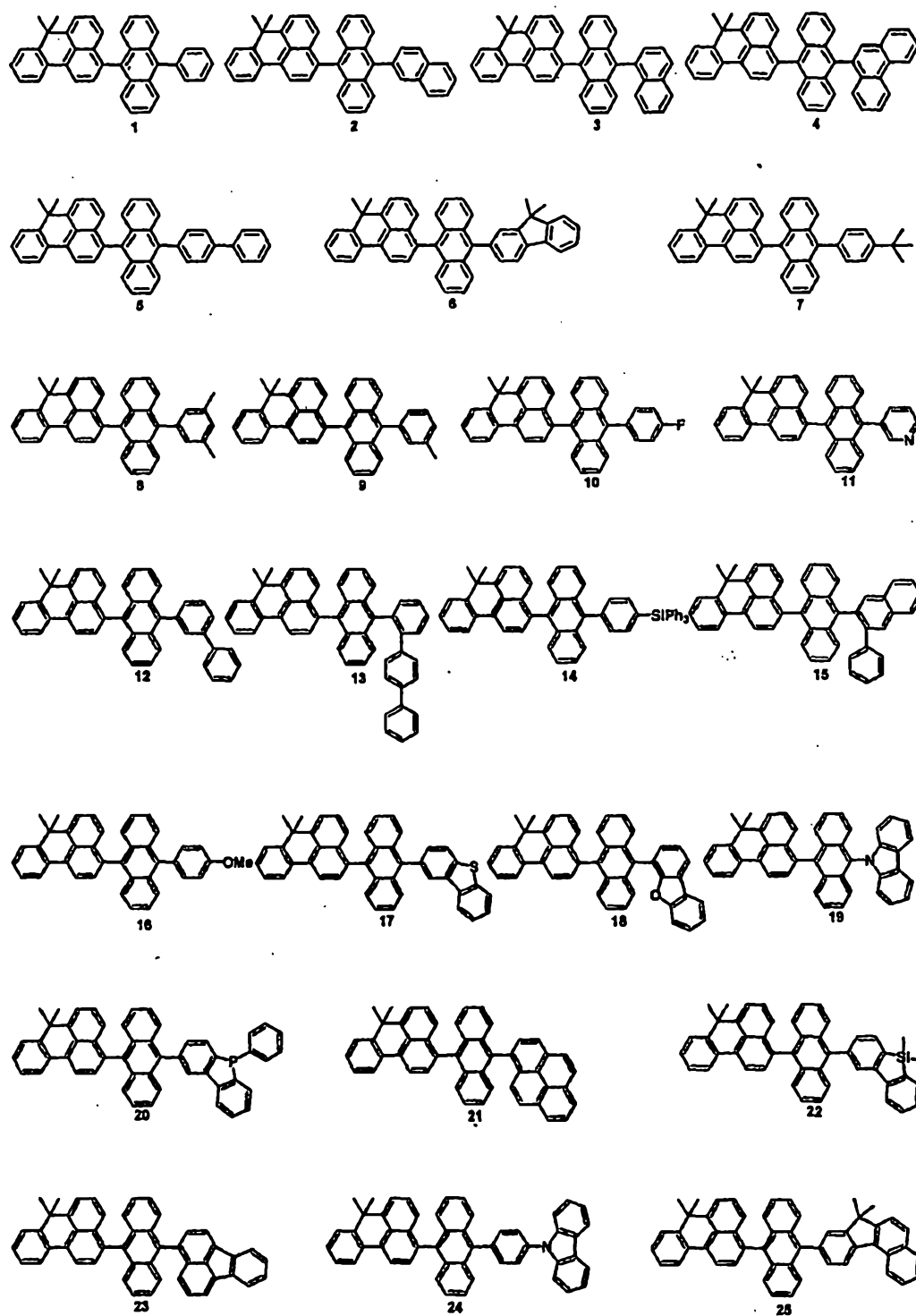
更具體地，該A係選自化學鍵或下列結構：



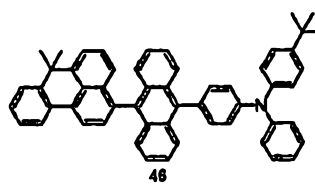
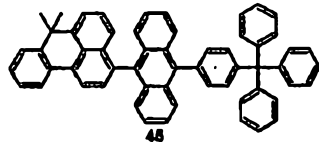
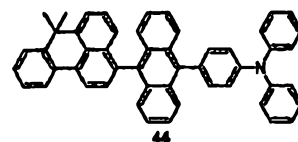
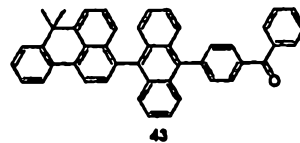
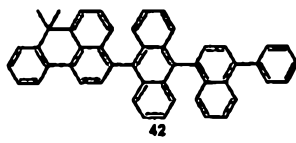
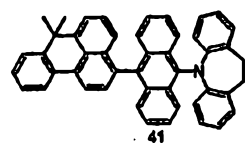
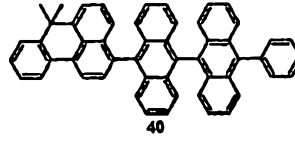
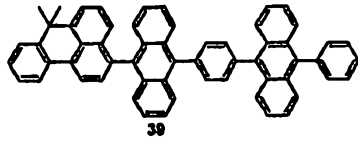
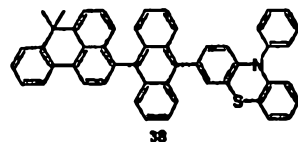
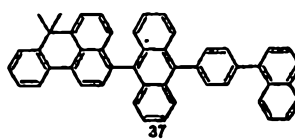
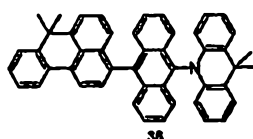
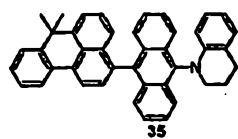
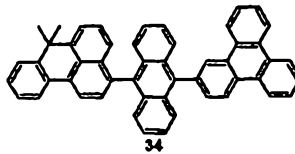
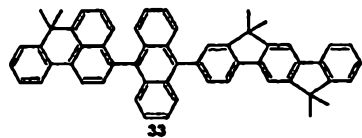
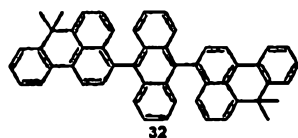
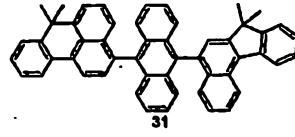
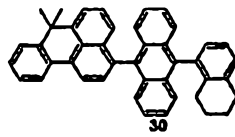
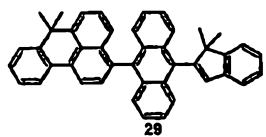
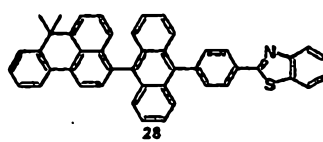
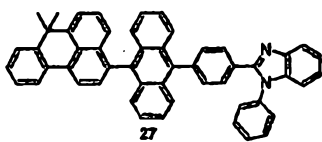
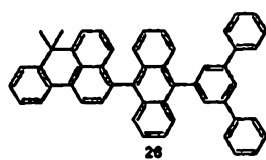
係可選自下列結構：

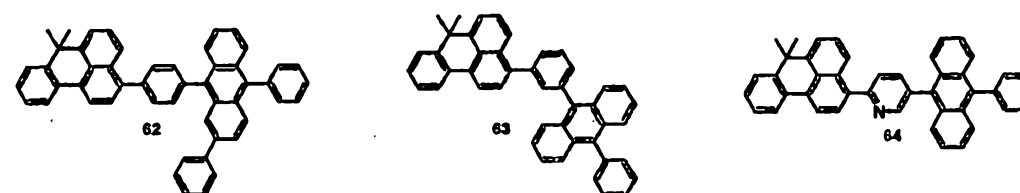
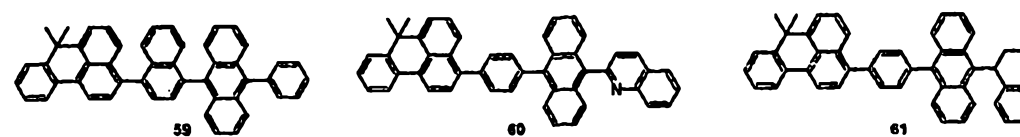
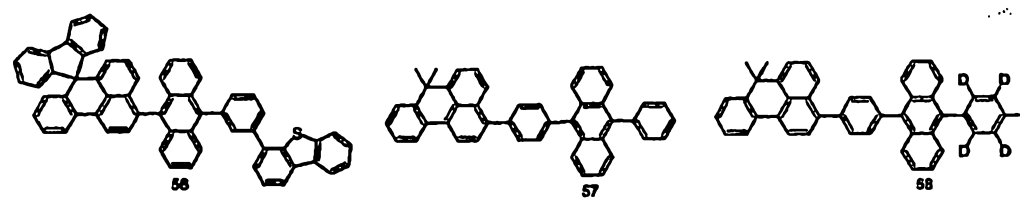
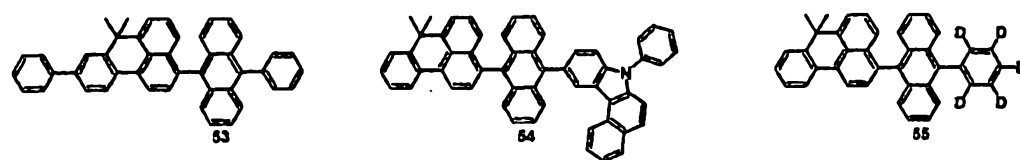
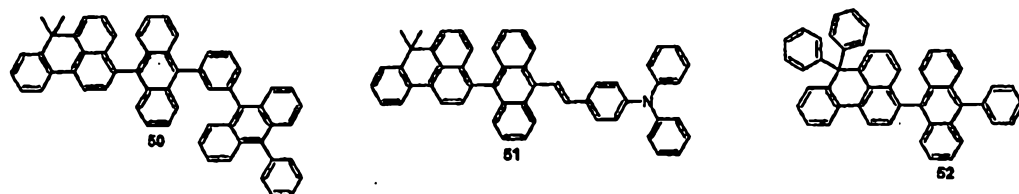
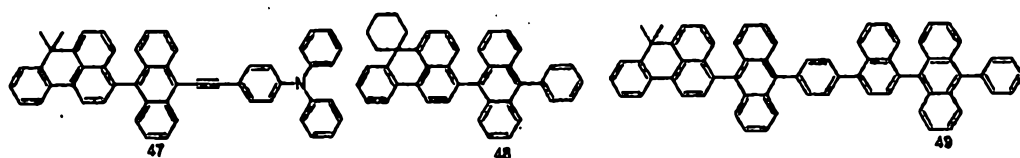


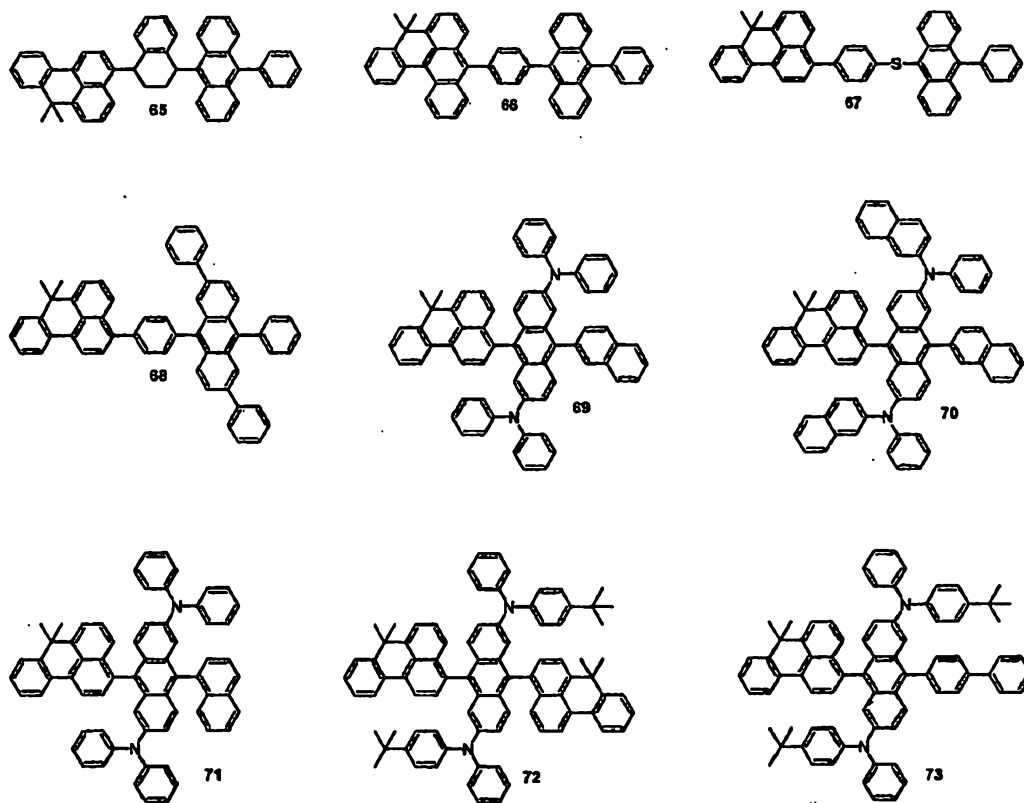
該有機電場發光化合物係選自下列化合物，但本發明並不限於該等化合物。





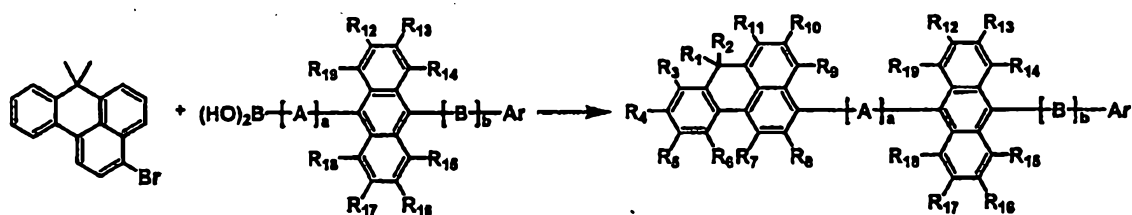






可如下列方案 1 所示般製備依據本發明之有機電場發光化合物。

#### 方案 1



其中，

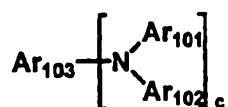
$\text{R}_1$  至  $\text{R}_2$ 、 $\text{R}_3$  至  $\text{R}_{11}$ 、 $\text{R}_{12}$  至  $\text{R}_{19}$ 、 $\text{A}$ 、 $\text{B}$ 、 $\text{Ar}$ 、 $a$  及  $b$  之定義係與化學式 1 中的定義相同。

本發明提供一種有機電場發光裝置，其包括第一電極；第二電極；以及一層或多層插置於該第一電極與該第二電極間之有機層，其中，該有機層包括一種或多種如化

學式 1 所示之有機電場發光化合物。該有機層包括電場發光層，該電場發光層係使用化學式 1 所示之該等有機電場發光化合物作為主體或摻雜劑材料。

當使用化學式 1 所示之該等有機電場發光化合物作為主體時，係包含一種或多種摻雜劑。本發明之有機電場發光裝置所使用的該摻雜劑並無特別限制，但可選自化學式 2 表示之化合物：

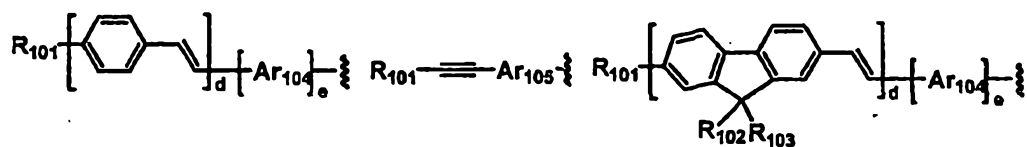
化學式 2



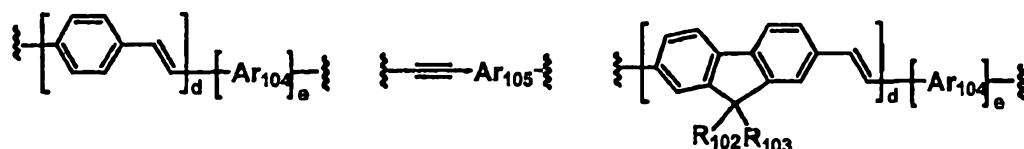
其中，

Ar<sub>101</sub> 及 Ar<sub>102</sub> 獨立表示具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C4-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基胺基、(C1-C30)烷基胺基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基或與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)環烷基，或者 Ar<sub>101</sub> 及 Ar<sub>102</sub> 可各自經由具有或不具有稠合環之(C3-C30)伸烷基或(C3-C30)伸烯基相鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環；

當 c 為 1 時，Ar<sub>103</sub> 表示具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C4-C30)雜芳基或選自下列結構之取代基；



當  $c$  為 2 時,  $Ar_{103}$  表示具有或不具有取代基之 (C6-C30) 伸芳基、具有或不具有取代基之 (C4-C30) 伸雜芳基或選自下列結構之取代基;



$Ar_{104}$  及  $Ar_{105}$  獨立表示具有或不具有取代基之 (C6-C30) 伸芳基或具有或不具有取代基之 (C4-C30) 伸雜芳基;

$R_{101}$  至  $R_{103}$  獨立表示氫、氬、具有或不具有取代基之 (C1-C30) 烷基、具有或不具有取代基之 (C6-C30) 芳基、具有或不具有取代基之 (C5-C30) 雜芳基、 $-NR_{111}R_{112}$ 、 $-BR_{113}R_{114}$ 、 $-PR_{115}R_{116}$ 、 $-P(=O)R_{117}R_{118}$ 、 $-SiR_{119}R_{120}R_{121}$  或  $-YR_{122}$ ;

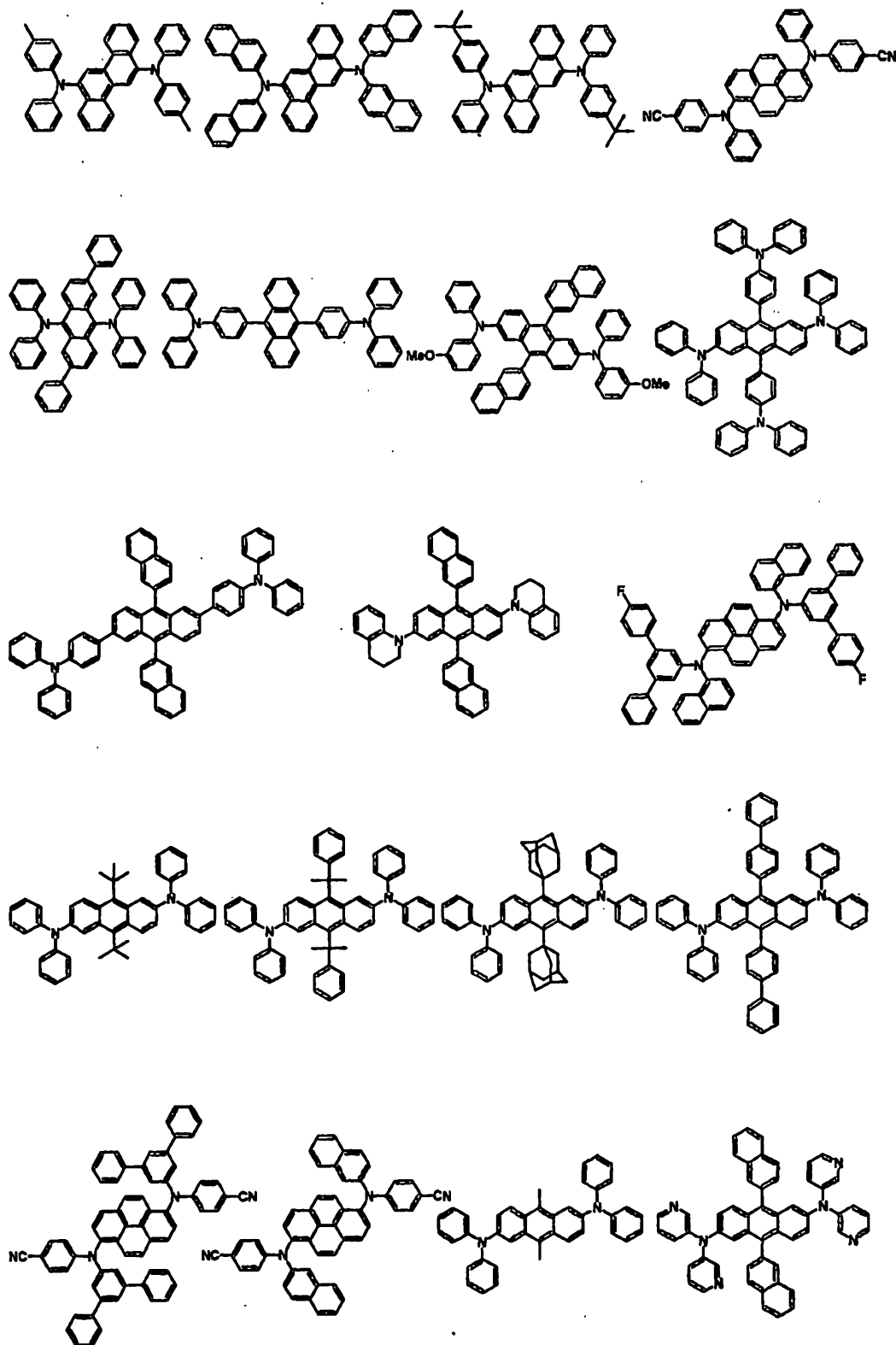
$R_{111}$  至  $R_{122}$  獨立表示氫、具有或不具有取代基之 (C1-C30) 烷基、具有或不具有取代基之 (C6-C30) 芳基、具有或不具有取代基之 (C3-C30) 雜芳基、具有或不具有取代基之 (C3-C30) 環烷基或具有或不具有取代基之 (C3-C30) 雜環烷基, 或者  $R_{111}$  至  $R_{122}$  可各自與相鄰取代基鍵聯以形成具有或不具有取代基之 (C3-C30) 脂族環、具有或不具有取代基之 (C5-C30) 雜脂族環、具有或不具有取代基之 (C6-C30) 芳香環或具有或不具有取代基之 (C6-C30) 雜芳香環;

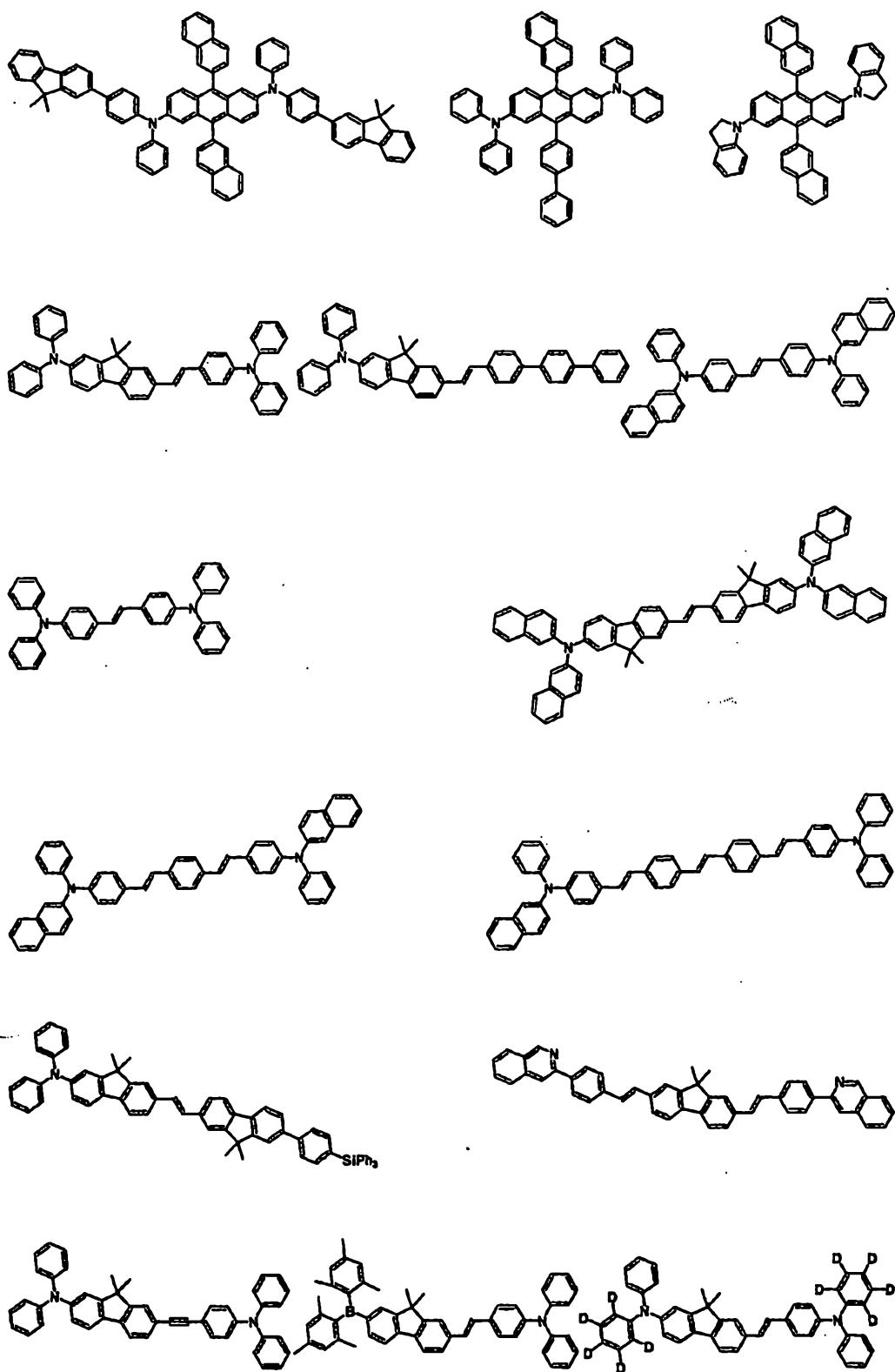
$Y$  表示 S 或 O;

d 表示整數 1 至 4；及

e 表示整數 0 或 1。

可以具有下列結構之化合物為化學式 2 所示之摻雜劑化合物之實例，但不限於此：





當使用化學式 1 所示之該等有機電場發光化合物作為電場發光層之摻雜劑時，係包含一種或多種主體。本發明之有機電場發光裝置所使用之該主體並無特別限制，但可

選自化學式 3 至 4 表示之化合物：

[化學式 3]



[化學式 4]



其中，

$\text{L}_{11}$  表示具有或不具有取代基之(C6-C60)伸芳基或具有或不具有取代基之(C4-C60)伸雜芳基；

$\text{L}_{12}$  表示具有或不具有取代基之伸蒽基(antracenylenes)；

$\text{Ar}_{11}$  至  $\text{Ar}_{14}$  獨立表示氫、氘、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基稠合之經取代或未經取代之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、氰基、硝基、 $-\text{NR}_{201}\text{R}_{202}$ 、 $-\text{BR}_{203}\text{R}_{204}$ 、 $-\text{PR}_{205}\text{R}_{206}$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{R}_{207}\text{R}_{208}$ 、 $\text{R}_{209}\text{R}_{210}\text{R}_{211}\text{Si}-$ 、 $\text{R}_{212}\text{X}-$ 、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C2-C30)烯基、具有或不具有取代基之(C2-C30)炔基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單



環或多環之芳香環，其中，該脂環族環上或該單環或多環之芳香環上的碳原子可以氮原子取代；

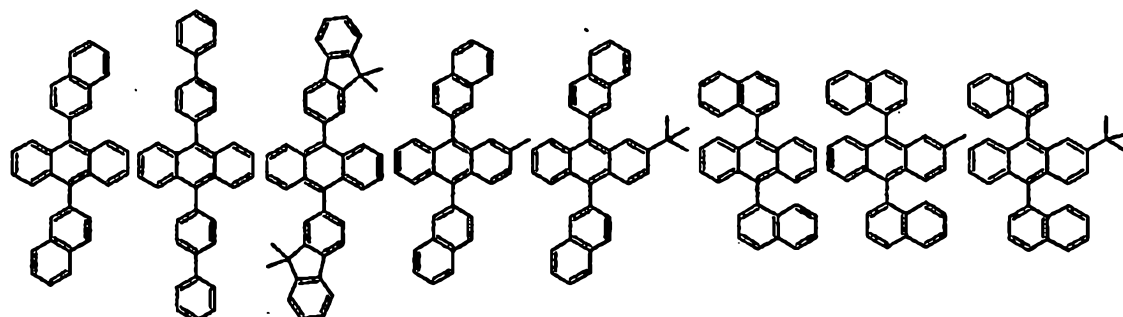
$R_{201}$  至  $R_{212}$  獨立表示具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基或具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基；

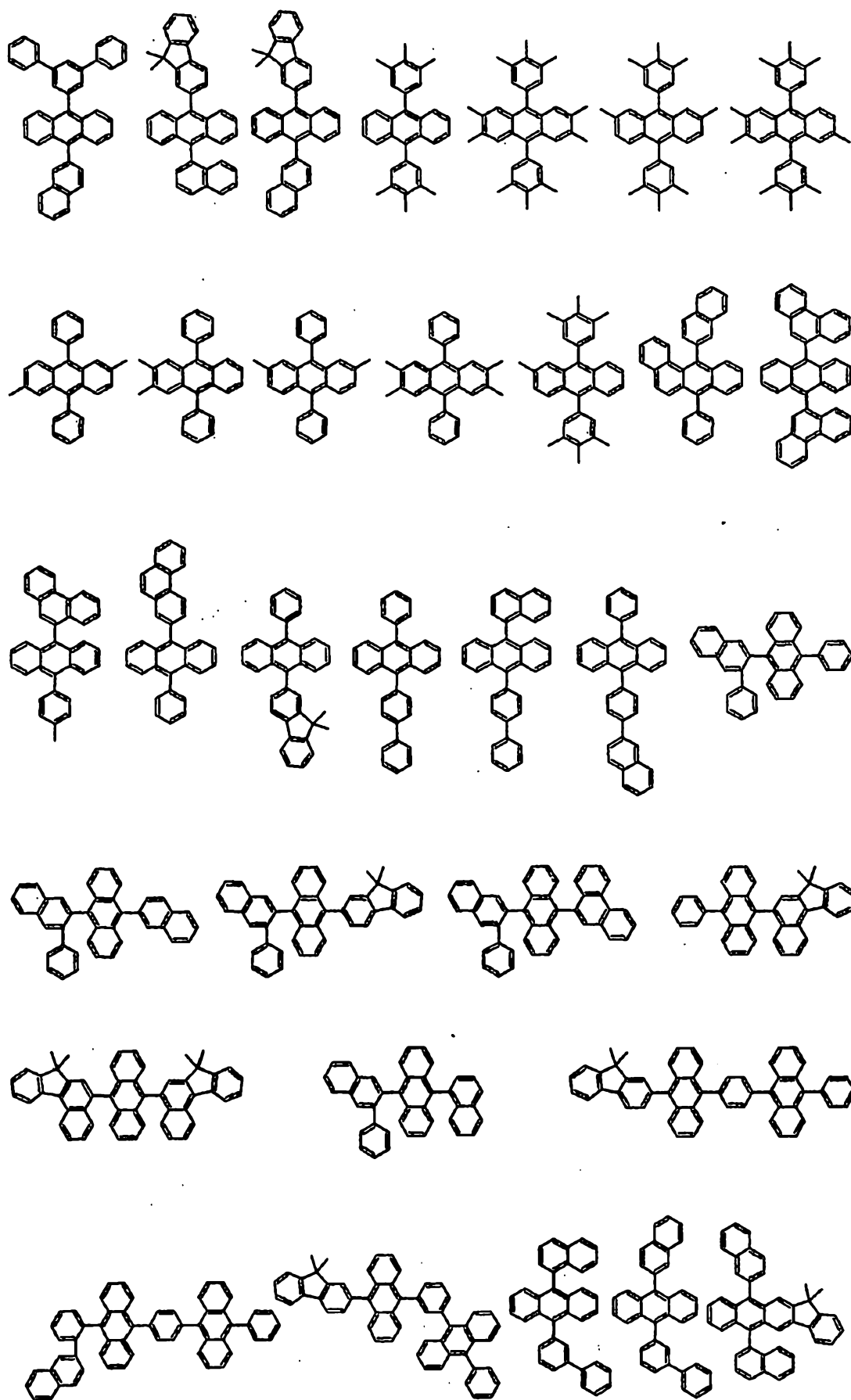
X 表示 S 或 O；

該雜環烷基或雜芳基包含一個或多個選自 B、N、O、S、P(=O)、Si 及 P 之雜原子；

f、g、h 及 i 獨立表示整數 0 至 4。

可以具有下列結構之化合物作為化學式 3 至 4 所示之主體化合物之實例，但不限於此：





於本發明之有機電子裝置中，該有機層除了包含化學

式 1 所示之有機電場發光化合物外，還可進一步同時包含一種或多種選自芳基胺(arylamine)化合物及苯乙烯基芳基胺(styrylarylamine)化合物所組成群組之化合物。該等芳基胺化合物或苯乙烯基芳基胺化合物係例示於韓國專利申請案第 10-2008-0123276 號、第 10-2008-0107606 號或第 10-2008-0118428 號，但不限於此。

再者，於本發明之有機電場發光裝置中，該有機層除了包含化學式 1 所示之有機電場發光化合物外，還可進一步包含一種或多種選自第 1 族之有機金屬、第 2 族、第 4 周期與第 5 周期之過渡金屬、鑰系金屬及 d-過渡元素所組成群組之金屬或錯合物化合物。該有機層可包含電場發光層及電荷產生層。

再者，該有機層除了包含化學式 1 所示之有機電場發光化合物外，為了實現發出白光之有機電場發光裝置，還可同時包含一層或多層發出藍光、綠光或紅光之有機電場發光層。該發出藍光、綠光或紅光之化合物可由韓國專利申請案第 10-2008-0123276 號、第 10-2008-0107606 號或第 10-2008-0118428 號所述之化合物例示之，但不限於此。

於本發明之有機電場發光裝置中，可將選自硫屬化合物(chalcogenide)層、金屬鹵化物層及金屬氧化物層之層體(後文中稱為「表面層」)設置於該電極對之一個或兩個電極的內表面上。更具體地，可將矽或鋁之金屬硫屬化合物(包括氧化物)層設置於該電場發光介質層之陽極表面上，並可將金屬鹵化物層或金屬氧化物層設置於該電場發

光介質層之陰極表面上。藉此，可得到操作安定性。

硫屬化合物可為，例如， $\text{SiO}_x$  ( $1 \leq x \leq 2$ )、 $\text{AlO}_x$  ( $1 \leq x \leq 1.5$ )、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiAlON}$  等。金屬鹵化物可為，例如， $\text{LiF}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、稀土金屬之氟化物等。金屬氧化物可為，例如， $\text{Cs}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{CaO}$  等。

於依據本發明之有機電場發光裝置中，亦較佳者為將電子傳輸化合物與還原性摻雜劑之混合區域或電洞傳輸化合物與氧化性摻雜劑之混合區域設置於所製造之電極對的至少一個表面上。於此情況下，由於電子傳輸化合物被還原成陰離子，因此促使電子易自混合區域注入及傳輸至電場發光介質。此外，由於電洞傳輸化合物被氧化成陽離子，因此促使電洞易自混合區域注入及傳輸至電場發光介質。較佳的氧化性摻雜劑包含各種路易士酸及受體化合物 (acceptor compound)。較佳的還原性摻雜劑包含鹼金屬、鹼金屬化合物、鹼土金屬、稀土金屬，及其混合物。再者，可藉由使用還原性摻雜劑層作為電荷產生層以製造具有兩層或更多層電場發光層之發出白光之電場發光裝置。

有益功效

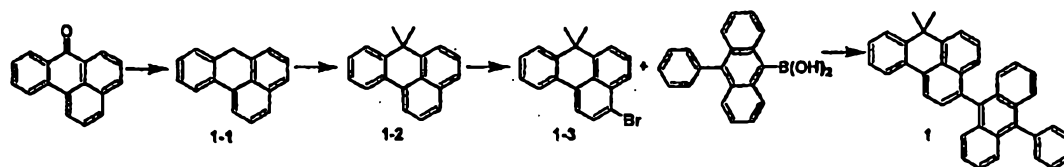
由於依據本發明之有機電場發光化合物展現良好的發光效率及優異的壽命特性，因此可用於製造具有非常優越的操作壽命之 OLED 裝置。

發明模式

本發明係藉由參照依據本發明之有機電場發光化合物、製備該化合物之製程、以及使用該化合物之裝置的發

光特性而進一步說明。然而，下列實例僅提供作為例示說明用，並非意圖用於限制本發明之範圍。

[製備例 1] 製備化合物 1



製備化合物 1-1

將 7H-苯并[de]蒽-7-酮(40.0 公克(g), 0.17 莫耳(mol)) 溶解於二乙基醚(1000 毫升(mL))後，慢慢加入  $\text{AlCl}_3$ (28g, 0.21mol)。攪拌該混合物 15 分鐘後，將該混合物冷卻至  $0^\circ\text{C}$  再慢慢加入鋁氫化鋰(LAH)(10g, 0.26mol)。於回流攪拌該混合物 1 小時而反應完成後，慢慢冷卻該混合物至室溫。將 EA 慢慢加入該混合物中直至不冒泡。該混合物於加入 6M HCl(100mL)後，以蒸餾水及乙酸乙酯萃取。以  $\text{MgSO}_4$  乾燥有機層並藉由旋轉型蒸發器去除溶劑後，使用二氯甲烷及己烷作為展開溶劑進行管柱層析而獲得化合物 1-1 (36.0g, 95%)。

製備化合物 1-2

將化合物 1-1(36.0g, 0.16mol)溶於 DMSO(420mL)後，於室溫加入三級丁醇鈉(113.0g, 1.2mol)並於  $70^\circ\text{C}$  攪拌 15 分鐘。在慢慢加入碘甲烷(90mL, 1.4mol)後，再攪拌 1 小時。於反應完成後，即將該反應之混合物冷卻至室溫並加入蒸餾水。攪拌該混合物 20 分鐘後，產生固體物，並將其過濾。將該固體物藉由以甲醇及丙酮再結晶而獲得化合物 1-2

(26g, 63%)。

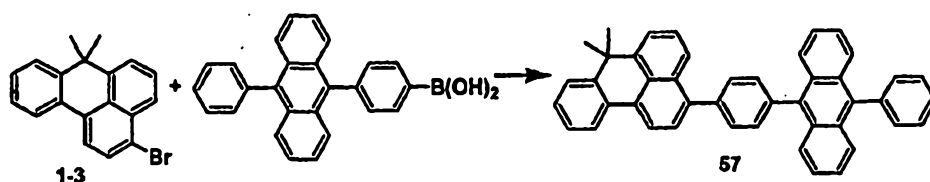
### 製備化合物 1-3

將化合物 1-2(20g, 90 毫莫耳(mmol))溶於 DMF(300mL)中，再慢慢加入 N-溴琥珀醯亞胺(16g, 90mmol)。將該混合物於室溫攪拌一天。反應完成後，以蒸餾水及 EA 萃取該混合物。以  $\text{MgSO}_4$  乾燥有機層並藉由旋轉型蒸發器去除溶劑後，使用二氯甲烷及己烷作為展開溶劑藉由管柱層析純化而獲得標的化合物 1-3(26g, 91%)。

### 製備化合物 1

將 10-苯基蔥-9-基硼酸(32g, 107mmol)、化合物 1-3(25g, 82mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (6.2g, 5.4mmol)及  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (17.4g, 164mmol)溶於甲苯/乙醇/蒸餾水 400mL/100mL/80mL 中，並於  $100^\circ\text{C}$  攪拌。反應完成後，以蒸餾水及 EA 萃取該混合物。以  $\text{MgSO}_4$  乾燥有機層並藉由旋轉型蒸發器去除溶劑後，使用二氯甲烷及己烷作為展開溶劑藉由管柱層析純化而獲得標的化合物 1(3g, 81%)。

### [製備例 2] 製備化合物 57



將 4-(10-苯基蔥-9-基)苯基硼酸(40g, 107mmol)、化合物 1-3(25g, 82mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (6.2g, 5.4mmol)及  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (17.4g, 164mmol)溶於甲苯/乙醇/蒸餾水 400mL/100mL/80mL 中，並於  $100^\circ\text{C}$  攪拌。反應完成後，以蒸餾水及 EA 萃取該

混合物。以  $\text{MgSO}_4$  乾燥有機層並藉由旋轉型蒸發器去除溶劑後，使用二氯甲烷及己烷作為展開溶劑藉由管柱層析純化而獲得標的化合物 57(37g, 79%)。

依據製備例 1 及 2 之製程製備有機電場發光化合物 1 至 73。表 1 顯示所製備之有機電場發光化合物的  $^1\text{H}$  NMR 及 MS/FAB 數據。

表 1

化合物	$^1\text{H}$ NMR(CDCl <sub>3</sub> , 200 MHz)	MS/FAB	
		實測值	計算值
1	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(9\text{H}, \text{m}), 7.51\sim 7.52(4\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	496.64	496.22
2	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(8\text{H}, \text{m}), 7.58\sim 7.59(3\text{H}, \text{m}), 7.71\sim 7.73(2\text{H}, \text{m}), 7.91\sim 7.92(5\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(4\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	546.70	546.23
3	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(8\text{H}, \text{m}), 7.55(2\text{H}, \text{m}), 7.61(1\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8.08(4\text{H}, \text{m}), 8.39\sim 8.42(2\text{H}, \text{m}), 8.55(1\text{H}, \text{m})$	546.70	546.23
4	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(8\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.82\sim 8(11\text{H}, \text{m}), 8.12(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m}), 8.93(2\text{H}, \text{m})$	596.76	596.25
5	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.25(4\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(9\text{H}, \text{m}), 7.51\sim 7.52(4\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	572.74	572.25
6	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.28\sim 7.42(10\text{H}, \text{m}), 7.55(1\text{H}, \text{m}), 7.63(1\text{H}, \text{m}), 7.71\sim 7.77(2\text{H}, \text{m}), 7.87\sim 8(8\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	612.80	612.28
7	$\delta = 1.35(9\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(12\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	552.75	552.28
8	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 2.34(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.31\sim 7.42(9\text{H}, \text{m}), 7.6(2\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	524.69	524.25
9	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 2.34(3\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.19(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(10\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.79(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	510.67	510.23
10	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.3\sim 7.42(12\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	514.63	514.21
11	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.42(8\text{H}, \text{m}), 7.57(1\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.91(4\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39\sim 8.42(2\text{H}, \text{m}), 8.7(1\text{H}, \text{m}), 9.24(1\text{H}, \text{m})$	497.63	497.21



12	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.48\sim 7.57(7H, m), 7.7\sim 7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	572.74	572.25
13	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.41(15H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	648.83	648.28
14	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.39(25H, m), 7.71(1H, m), 7.89\sim 7.91(6H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	755.03	754.31
15	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51(2H, m), 7.59(2H, m), 7.71(1H, m), 7.79(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(4H, m), 8.39\sim 8.4(3H, m)$	622.79	622.27
16	$\delta = 1.85(6H, s), 3.83(3H, s), 7\sim 7.05(3H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.68\sim 7.71(3H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	526.67	526.23
17	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.5\sim 7.52(2H, m), 7.71(1H, m), 7.86\sim 7.91(5H, m), 7.98\sim 8(5H, m), 8.39\sim 8.45(2H, m)$	602.78	602.21
18	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.32\sim 7.42(11H, m), 7.66\sim 7.71(2H, m), 7.81\sim 7.91(7H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	586.72	586.23
19	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25\sim 7.42(11H, m), 7.5(1H, m), 7.63(1H, m), 7.71(1H, m), 7.9\sim 8(7H, m), 8.12(1H, m), 8.39(1H, m), 8.55(1H, m)$	585.73	585.25
20	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(11H, m), 7.48(1H, m), 7.71\sim 7.84(6H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8.12(5H, m), 8.39(1H, m)$	678.80	678.25
21	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(5H, m), 7.82\sim 7.91(6H, m), 7.98\sim 8.04(3H, m), 8.12(1H, m), 8.18(1H, m), 8.39(1H, m)$	620.78	620.25
22	$\delta = 0.66(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m)$	628.87	628.26

	7.52(1H, m), 7.58~7.61(2H, m), 7.71(1H, m), 7.8~7.91(7H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)		
23	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.79~7.8(2H, m), 7.9~8(8H, m), 8.1(2H, m), 8.39~8.42(3H, m)	620.78	620.25
24	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25~7.42(11H, m), 7.5(1H, m), 7.63~7.71(4H, m), 7.79(2H, m), 7.91~8(7H, m), 8.12(1H, m), 8.39(1H, m), 8.55(1H, m)	661.83	661.28
25	$\delta$ = 1.78(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.14(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.69~7.71(2H, m), 7.83(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(3H, m), 8.09(1H, m), 8.15(1H, m), 8.39(1H, m), 8.52(1H, m)	662.86	662.30
26	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(10H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.66~7.71(4H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	648.83	648.28
27	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.22~7.25(4H, m), 7.33~7.5(11H, m), 7.58~7.59(3H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m), 8.56(1H, m)	688.86	688.29
28	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(2H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.53(2H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8.01(3H, m), 8.18(1H, m), 8.39(1H, m)	629.81	629.22
29	$\delta$ = 1.69(6H, s), 1.85(6H, s), 6.94(1H, s), 7(1H, m), 7.22~7.42(12H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	562.74	562.27
30	$\delta$ = 1.72(6H, m), 1.85(4H, s), 2.74(4H, m), 6.88(1H, m), 6.98~7(2H, m), 7.15(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	550.73	550.27
31	$\delta$ = 1.78(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.24(1H, m), 7.33~7.44(9H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m)	662.86	662.30

	m), 7.91(4H, m), 7.98(1H, m), 7.99(1H, s), 8(1H, m), 8.09(1H, m), 8.39(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)		
32	$\delta$ = 1.85(12H, s), 7(2H, m), 7.33~7.42(12H, m), 7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(4H, m), 8.39(2H, m)	662.86	662.30
33	$\delta$ = 1.72(12H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.24(1H, m), 7.33~7.44(9H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.69(1H, s), 7.71(1H, m), 7.77(2H, s), 7.77(0H, m), 7.91~8(7H, m), 8.09(1H, m), 8.39(1H, m)	728.96	728.34
34	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.82~7.91(8H, m), 7.98~8.04(3H, m), 8.12(2H, m), 8.18(1H, m), 8.39(1H, m), 8.93(2H, m), 9.15(1H, m)	646.82	646.27
35	$\delta$ = 1.85(6H, s), 1.96(2H, m), 2.76(2H, m), 3.06(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7~7.07(3H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	551.72	551.26
36	$\delta$ = 1.72(6H, s), 1.85(6H, s), 6.55(2H, m), 6.73(2H, m), 7~7.05(5H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	627.81	627.29
37	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8.08(4H, m), 8.39~8.42(2H, m), 8.55(1H, m)	622.79	622.27
38	$\delta$ = 1.85(6H, s), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.97~7(2H, m), 7.13~7.26(8H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	693.90	693.25
39	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.42(13H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(8H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	748.95	748.31
40	$\delta$ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(13H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(8H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	672.85	672.28
41	$\delta$ = 1.85(6H, s), 2.88(4H, m), 6.58(2H, m), 6.76(2H, m),	613.79	613.28

	7~7.04(5H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)		
42	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 7(1H, m), 7.33~7.42(9H, m), 7.51~7.55(4H, m), 7.71(1H, m), 7.79(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8.01(4H, m), 8.39(1H, m), 8.55(2H, m)	622.79	622.27
43	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.55(2H, m), 7.64(1H, m), 7.71~7.84(7H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	600.75	600.25
44	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7(1H, m), 7.2(4H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	663.85	663.29
45	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 7(1H, m), 7.11(6H, m), 7.26~7.42(21H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	738.95	738.33
46	$\delta = 1.35(9H, s)$ , 1.85(6H, s), 6.55(2H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 7~7.01(3H, m), 7.2(2H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	719.95	719.36
47	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 6.59~6.63(6H, m), 6.81(2H, m), 7(1H, m), 7.2(4H, m), 7.33~7.42(10H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	687.87	687.29
48	$\delta = 1.48(6H, m)$ , 2.04(4H, m), 7(1H, m), 7.33~7.42(9H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	536.70	536.25
49	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.42(13H, m), 7.51~7.55(6H, m), 7.71(1H, m), 7.91(8H, m), 7.98~8.01(4H, m), 8.39(1H, m), 8.55(2H, m)	875.10	874.36
50	$\delta = 1.85(6H, s)$ , 7(1H, m), 7.33~7.42(13H, m), 7.48~7.57(7H, m), 7.7~7.71(2H, m), 7.91(8H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	748.95	748.31

51	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(6H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7(3H, m),$ 7.2(4H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71~7.77(3H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	689.88	689.31
52	$\delta = 7(1H, m), 7.11(4H, m), 7.26\sim 7.42(15H, m), 7.51\sim 7.52(4H,$ m), 7.67(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	620.78	620.25
53	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.07(1H, m), 7.39\sim 7.42(7H, m),$ 7.51~7.52(8H, m), 7.77(1H, m), 7.91~7.92(5H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	572.74	572.25
54	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.5(11H, m), 7.58\sim 7.77(8H,$ m), 7.91(4H, m), 7.98~8(3H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.39(1H, m), 8.54(1H, m)	711.89	711.29
55	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m),$ 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	501.67	501.25
56	$\delta = 7(1H, m), 7.28\sim 7.42(12H, m), 7.48\sim 7.58(8H, m),$ 7.67~7.7(2H, m), 7.87~7.91(6H, m), 7.98~8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.45(3H, m)	801.00	800.25
57	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m),$ 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	572.74	572.25
58	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m),$ 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	577.77	577.28
59	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.55(6H,$ m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8.01(4H, m), 8.39(1H, m), 8.55(2H, m)	622.79	622.27
60	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m),$ 7.6(1H, m), 7.71(1H, m), 7.78(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(3H, m), 8.06~8.1(2H, m), 8.39(1H, m)	623.78	623.26
61	$\delta = 1.6(2H, m), 1.85(6H, s), 1.91(2H, m), 2.85(2H, m),$ 4.13(1H, m), 6.92(4H, m), 7(1H, m), 7.25(4H, m),	626.83	626.30

	7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.89(2H, m), 7.96~8(4H, m), 8.39(1H, m)		
62	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m),$ 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91~8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.39(1H, m)	648.83	648.28
63	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.48\sim 7.57(7H,$ m), 7.7~7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	572.74	572.25
64	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.52(4H,$ m), 7.69~7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 8.03(2H, m), 8.39(1H, m), 8.49(1H, m), 8.78(1H, m)	573.72	573.25
65	$\delta = 1.85(6H, s), 1.91(4H, m), 4.13(2H, m), 6.92\sim 6.97(5H,$ m), 7.03(1H, m), 7.33~7.41(9H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.81(1H, m), 7.89(2H, m), 7.96~8.02(3H, m)	626.83	626.30
66	$\delta = 1.85(6H, s), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.26(5H, m),$ 7.33~7.41(10H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71~7.75(2H, m), 7.91(6H, m)	622.79	622.27
67	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.41(15H, m), 7.59(2H, m),$ 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	604.80	604.22
68	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(7H, m),$ 7.51~7.52(12H, m), 7.61(2H, m), 7.71(1H, m), 7.97~8(4H, m), 8.13(2H, m), 8.39(1H, m)	724.93	724.31
69	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81\sim 6.83(6H, m), 7\sim 7.03(3H,$ m), 7.2(8H, m), 7.33~7.42(4H, m), 7.58~7.59(3H, m), 7.71~7.75(4H, m), 7.92(1H, m), 7.98~8(4H, m), 8.39(1H, m)	881.11	880.38
70	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(4H, m), 6.81\sim 6.83(4H, m), 7\sim 7.03(3H,$ m), 7.2(4H, m), 7.33~7.42(6H, m), 7.49~7.5(4H, m), 7.58~7.59(3H, m), 7.71~7.77(8H, m), 7.84~7.92(5H, m), 7.98~8(4H, m), 8.39(1H, m)	981.23	980.41

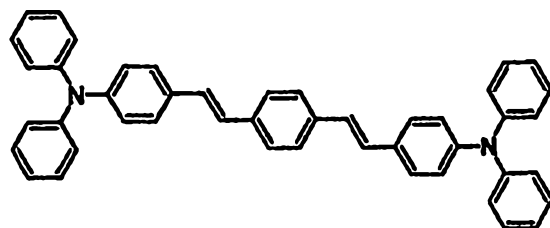
71	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81\sim 6.83(6H, m), 7\sim 7.03(3H, m), 7.2(8H, m), 7.33\sim 7.42(4H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71\sim 7.75(3H, m), 7.98\sim 8.08(4H, m), 8.39\sim 8.42(2H, m), 8.55(1H, m)$	881.11	880.38
72	$\delta = 1.35(18H, s), 1.85(12H, s), 6.55(4H, m), 6.63(4H, m), 6.81\sim 6.83(4H, m), 7\sim 7.06(8H, m), 7.2(4H, m), 7.33\sim 7.42(7H, m), 7.58(1H, m), 7.71\sim 7.75(4H, m), 7.82(1H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39\sim 8.41(2H, m), 8.48(1H, m)$	1109.48	1108.57
73	$\delta = 1.35(18H, s), 1.85(6H, s), 6.55(4H, m), 6.63(4H, m), 6.81\sim 6.83(4H, m), 7\sim 7.03(7H, m), 7.2\sim 7.25(8H, m), 7.33\sim 7.42(5H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71\sim 7.75(3H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	1019.36	1018.52

[實施例 1]使用依據本發明之有機電場發光化合物之 OLED 裝置之製造

使用依據本發明之電場發光材料製造 OLED 裝置。首先，使用超音波依序以三氯乙烯、丙酮、乙醇及蒸餾水清洗由 OLED 用玻璃(Samsung Corning 製造)所得之透明電極 ITO 薄膜( $15\Omega/\square$ )，並儲存於異丙醇中備用。

然後，將 ITO 基板裝配於真空氣相沈積裝置之基板夾中。將 4,4',4''-參(N,N-(2-萘基)-苯基胺基)三苯胺(2-TNATA)置於該真空氣相沈積裝置之一小室中，接著將該腔室通風達  $10^{-6}$  托(torr)真空。然後對該小室施加電流以蒸發 2-TNATA，從而在該 ITO 基板上形成厚度為 60 奈米(nm)之電洞注入層。接著，將 N,N'-雙( $\alpha$ -萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺(NPB)置於該真空氣相沈積裝置之另一小室中，對該小室施加電流以蒸發 NPB，從而於該電洞注入層上形成厚度為 20nm 之電洞傳輸層。

形成電洞注入層及電洞傳輸層之後，如下述於其上形成電場發光層。將化合物 1 置於真空氣相沈積裝置之一小室中作為主體，並將化合物 D 置於另一小室中作為摻雜劑。以不同速度蒸發該兩種材料，經由以 2 至 5 重量%摻雜濃度摻雜，於電洞傳輸層上氣相沈積厚度為 30nm 之電場發光層。



化合物 D

接著，氣相沈積厚度為 20nm 之參(8-羥基喹啉)鋁(III) (Alq)作為電場發光層上之電子傳輸層。然後，在氣相沈積厚度為 1 至 2nm 之下列結構所示之 8-羥基喹啉鋰(lithium quinolate, Liq)作為電子注入層後，再使用另一真空氣相沈積裝置形成厚度為 150nm 之鋁(Al)陰極，而製造 OLED。

用於 OLED 之各化合物皆已於  $10^{-6}$  torr 經真空昇華而純化。

結果證實，7.4 毫安培(mA)/平方厘米( $\text{cm}^2$ )之電流於 7.0 伏特(V)電壓流動而發出 1085 燭光(cd)/平方米( $\text{m}^2$ )之藍光。

#### [實施例 2]

除了加入化合物 4 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.0\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.2V 電壓流動而發出  $1090\text{cd}/\text{m}^2$  之藍光。



## [實施例 3]

除了加入化合物 5 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.1\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.4V 電壓流動而發出  $1020\text{cd}/\text{m}^2$  之藍光。

## [實施例 4]

除了加入化合物 14 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.4\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.8V 電壓流動而發出  $1060\text{cd}/\text{m}^2$  之藍光。

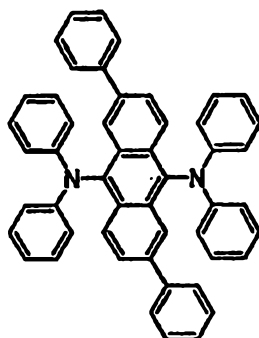
## [實施例 5]

除了加入化合物 58 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $7.9\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.2V 電壓流動而發出  $1120\text{cd}/\text{m}^2$  之藍光。

## [實施例 6]

除了加入化合物 59 於電場發光層上作為主體材料及使用  $\text{N}^9, \text{N}^9, \text{N}^{10}, \text{N}^{10}, 2, 6$ -六苯基蔥-9, 10-二胺(化合物 E)作為電場發光摻雜劑外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。



化合物 E

結果證實， $8.2\text{mA}/\text{cm}^2$ 之電流於  $7.2\text{V}$  電壓流動而發出  $1480\text{cd}/\text{m}^2$ 之綠光。

[實施例 7]

除了加入化合物 53 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 6 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.9\text{mA}/\text{cm}^2$ 之電流於  $7.0\text{V}$  電壓流動而發出  $1570\text{cd}/\text{m}^2$ 之綠光。

[實施例 8]

除了加入化合物 45 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 6 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.5\text{mA}/\text{cm}^2$ 之電流於  $6.8\text{V}$  電壓流動而發出  $1500\text{cd}/\text{m}^2$ 之綠光。

[實施例 9]

除了加入化合物 62 於電場發光層上作為主體材料外，如實施例 6 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.7\text{mA}/\text{cm}^2$ 之電流於  $7.0\text{V}$  電壓流動而發出  $1610\text{cd}/\text{m}^2$ 之綠光。

[實施例 10]

除了加入二萘基蔥(DNA)於電場發光層上作為主體材料及使用化合物 69 作為摻雜劑外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 之電流於  $7.2\text{V}$  電壓流動而發出  $1530\text{cd}/\text{m}^2$ 之綠光。

[實施例 11]

除了加入二萘基蒽(DNA)於電場發光層上作為主體材料及使用化合物 68 作為摻雜劑外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.7\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.4V 電壓流動而發出  $1590\text{cd}/\text{m}^2$  之綠光。

[實施例 12]

除了加入二萘基蒽(DNA)於電場發光層上作為主體材料及使用化合物 73 作為摻雜劑外，如實施例 1 中所述般製造 OLED 裝置。

結果證實， $8.6\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.4V 電壓流動而發出  $1500\text{cd}/\text{m}^2$  之綠光。

[比較例 1]

除了使用二萘基蒽(DNA)取代本發明之化合物於真空氣相沈積裝置之一小室中作為主體材料及使用化合物 D 作為摻雜劑外，以實施例 1 之相同方式製造 OLED。

結果證實， $11.0\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 6.7V 電壓流動而發出  $1320\text{cd}/\text{m}^2$  之藍光。

[比較例 2]

除了使用二萘基蒽(DNA)取代本發明之化合物於真空氣相沈積裝置之一小室中作為主體材料及使用  $\text{N}^9, \text{N}^9, \text{N}^{10}, \text{N}^{10}, 2, 6$ -六苯基蒽-9,10-二胺(化合物 E)作為摻雜劑外，以實施例 1 之相同方式製造 OLED。

結果證實， $11.0\text{mA}/\text{cm}^2$  之電流於 7.2V 電壓流動而發出  $1793\text{cd}/\text{m}^2$  之藍光。

如上所述，與傳統材料比較，該等依據本發明之有機電場發光化合物實現較高效率及色純度。因為二甲基苯并蔥之共振性而能具有良好的色純度。化合物 5 則因立體阻礙而具有顯示較佳發光效率之特性。化合物 58 藉由於取代基間採用苯基而在電力消耗及操作壽命上具有極大優勢。與比較例 2 相比，在化合物 62 之實例中，能藉由透過引入鍵聯於蔥之 2-位置之苯基而增長之共振長度而增加綠色電場發光化合物之操作壽命。據此可知，可使用依據本發明之有機電場發光化合物作為具有高效率及長壽命之電場發光材料。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100109074

C07F 9/6564 (2006.01)

※申請日：100.3.17

※IPC 分類：C09K 11/06 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

新穎有機電場發光化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置

NOVEL ORGANIC ELECTROLUMINESCENT COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE USING THE SAME

## 二、中文發明摘要：

提供新穎之有機電場發光化合物以及使用該化合物之有機電場發光裝置。因為該有機電場發光化合物展現良好的發光效率及優異的壽命特性，所以可用以製造具有非常優越操作壽命及因為改良之功率效率而消耗較少電力之OLED裝置。

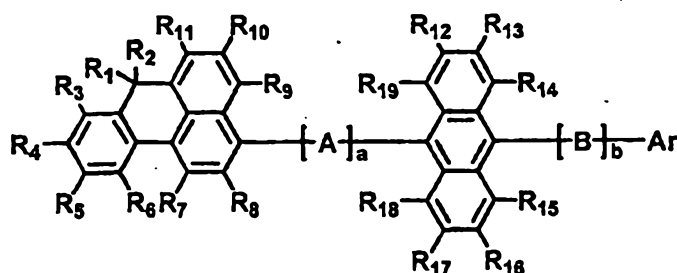
## 三、英文發明摘要：

Provided are novel organic electroluminescent compounds and an organic electroluminescent device using the same. Since the organic electroluminescent compound exhibits good luminous efficiency and excellent life property, it may be used to manufacture OLED devices having very superior operation life and consuming less power due to improved power efficiency.

## 七、申請專利範圍：

## 1. 一種化學式 1 表示之有機電場發光化合物：

[化學式 1]



其中，

$R_1$  至  $R_2$  獨立表示氫、氘、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基或具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基；

$R_3$  至  $R_{11}$  獨立表示氫、氘、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、氰基、硝基、羥基、 $-NR_{21}R_{22}$ 、 $-BR_{23}R_{24}$ 、 $-PR_{25}R_{26}$ 、 $-P(=O)R_{27}R_{28}$ 、 $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$  或  $-YR_{32}$ ；

$R_{12}$  至  $R_{19}$  獨立表示氫、氘、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、與一個或多個具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基稠合之經取代或未經取代之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有

取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)環烷基、氰基、硝基、羥基、 $-NR_{21}R_{22}$ 、 $-BR_{23}R_{24}$ 、 $-PR_{25}R_{26}$ 、 $-P(=O)R_{27}R_{28}$ 、 $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$ 、 $-YR_{32}$ 、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C2-C30)烯基、具有或不具有取代基之(C2-C30)炔基，或者彼等可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環，其中，該脂環族環上或該單環或多環之芳香環上的碳原子可以一個或多個選自氮、氧及硫之雜原子取代；

Ar 獨立表示氫、氖、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、與一個或多個具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基稠合之經取代或未經取代之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)環烷基、氰基、硝基、羥基、 $-NR_{21}R_{22}$ 、 $-BR_{23}R_{24}$ 、 $-PR_{25}R_{26}$ 、 $-P(=O)R_{27}R_{28}$ 、 $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$ 、 $-YR_{32}$ 、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳

基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C2-C30)烯基、或具有或不具有取代基之(C2-C30)炔基；

A 表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸雜芳基或具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基硫基；

B 表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)伸雜芳基、具有或不具有取代基之 5 員至 7 員伸雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員伸雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)伸環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)伸環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之脂環族環稠合之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸烯基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸炔基、具有或不具有取代基之伸(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C1-C30)伸烷基硫基、具有或不具有取代基之(C1-C30)伸烷基氧基、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基氧基或具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基硫基；

R<sub>21</sub> 至 R<sub>32</sub> 獨立表示氫、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基或具有或不具有取代基之(C3-C30)雜



環烷基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環；

Y 表示 S 或 O；

a 及 b 獨立表示整數 1 至 3；

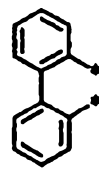
當 a 為 2 或更大時，各個 A 可相同或不同，當 b 為 2 或更大時，各個 B 可相同或不同，及相鄰取代基可互相鍵聯以形成環；以及

該雜環烷基或雜芳基包含一個或多個選自 B、N、O、S、P(=O)、Si 及 P 之雜原子。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電場發光物，其中， $R_1$  至  $R_2$ 、 $R_3$  至  $R_{11}$ 、 $R_{12}$  至  $R_{19}$ 、Ar、A、B 及  $R_{21}$  至  $R_{32}$  之取代基可進一步經一個或多個選自下列所組成群組之取代基取代：氬、鹵素、具有或不具有鹵素取代基之(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基、具有或不具有(C6-C30)芳基取代基之(C3-C30)雜芳基、5 員至 7 員雜環烷基、與一個或多個芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、(C3-C30)環烷基、與一個或多個芳香環稠合之(C6-C30)環烷基、 $R^a R^b R^c Si-$ 、(C2-C30)烯基、(C2-C30)炔基、氰基、呋唑基、 $-NR^d R^e$ 、 $-BR^f R^g$ 、 $-PR^h R^i$ 、 $-P(=O)R^j R^k$ 、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、 $R^l X-$ 、 $R^m C(=O)-$ 、 $R^m C(=O)O-$ 、羧基、硝基及羥基；其中， $R^a$  至  $R^l$  獨立表示(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基或

(C3-C30)雜芳基；X表示S或O；及R<sup>m</sup>表示(C1-C30)烷基、(C1-C30)烷氧基、(C6-C30)芳基或(C6-C30)芳氧基。

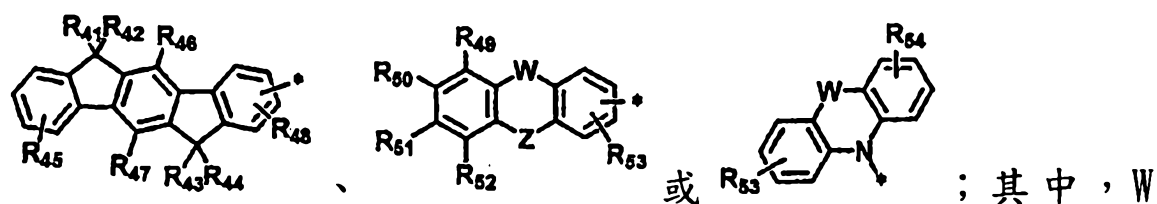
3. 如申請專利範圍第1項所述之有機電場發光化合物，其中，A表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸雜芳基或具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基硫基；B表示化學鍵、具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)伸雜芳基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之5員至7員伸雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)伸環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之脂環族環稠合之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C2-C30)伸烯基或具有或不具有取代基之(C2-C30)伸炔基；R<sub>1</sub>至R<sub>19</sub>獨立表示氫、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基或-NR<sub>21</sub>R<sub>22</sub>，或



者彼等基可各自經由C5伸烷基或與相鄰取代基鍵聯以形成環。

4. 如申請專利範圍第1項所述之有機電場發光化合物，其中，Ar表示氫、氘、氚、甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、三級丁基、正戊基、異戊基、正己基、正庚基、正辛基、2-乙基己基、三氟甲基、全氟乙基、

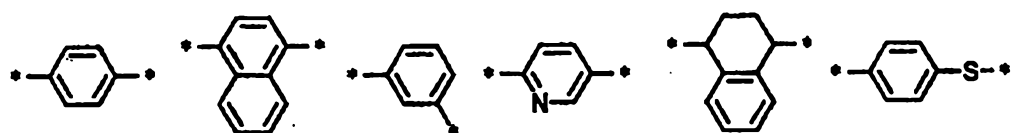
三氟乙基、全氟丙基、全氟丁基、氟、三甲基矽基、三乙基矽基、三丙基矽基、三(三級丁基)矽基、三級丁基二甲基矽基、二甲基苯基矽基、三苯基矽基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、三級丁氧基、正戊氧基、異戊氧基、正己氧基、正庚氧基、吡咯基、呋喃基、噻吩基、咪唑基、苯并咪唑基、四唑基、吡嗪基、嘧啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吡唑基、吲哚基、喹唑基、苯并噻唑基、苯并喹唑基、二甲基胺基、二苯基胺基、單甲基胺基、4-(三級丁基苯基)(苯基)胺基、單苯基胺基、苯氧基、苯硫基、三苯基甲基、苯基、萘基、聯苯基、菲基、芘基、丙二烯合萸基、吡啶基、茚基、聯伸三苯基、四氫萘基、7H-苯并[c]萸基、7H-苯并[de]蒽基、四氫喹啉基、蒽基、7H-苯并[c]吡啶基、乙炔基、乙烯基、喹啉基、



及 Z 獨立表示化學鍵、 $-(CR_{61}R_{62})_m-$ 、 $-N(R_{63})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{64})(R_{65})-$  或  $-P(R_{66})-$ ，限制條件為彼等基不能同時為化學鍵； $R_{41}$  至  $R_{54}$  及  $R_{61}$  至  $R_{66}$  獨立表示氫、氘、(C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳基、(C3-C30) 雜芳基或 (C3-C30) 環烷基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之 (C3-C30) 伸烷基或經取代或未經取代之 (C3-C30) 伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、

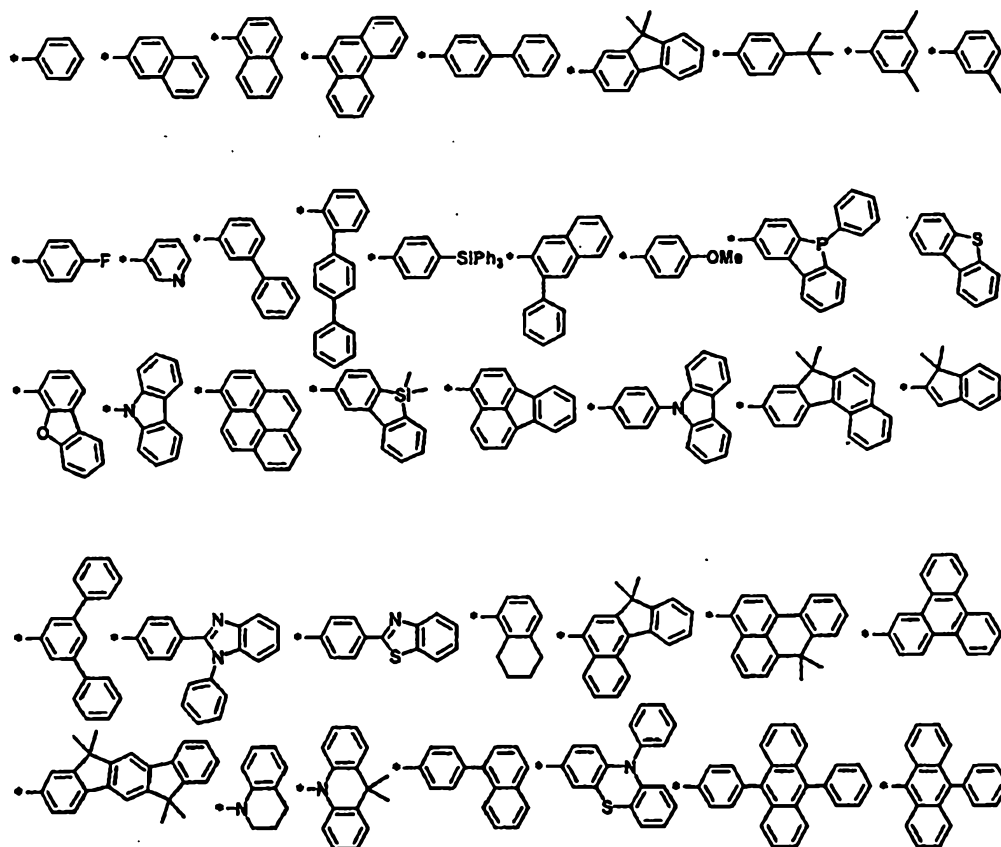
或單環或多環之芳香環；m 表示整數 1 至 3；及 Ar 可進一步經一個或多個選自下列所組成群組之取代基取代：氬、甲基、三級丁基、氟、甲氧基、苯基、三苯基矽基、呋唑基、1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基、苯并[d]噻唑-2-基、萘基、二苯基胺基、苯基羰基、4-(三級丁基苯基)(苯基)胺基、三苯基甲基、(二苯基胺基)苯基及二苯并噻吩基。

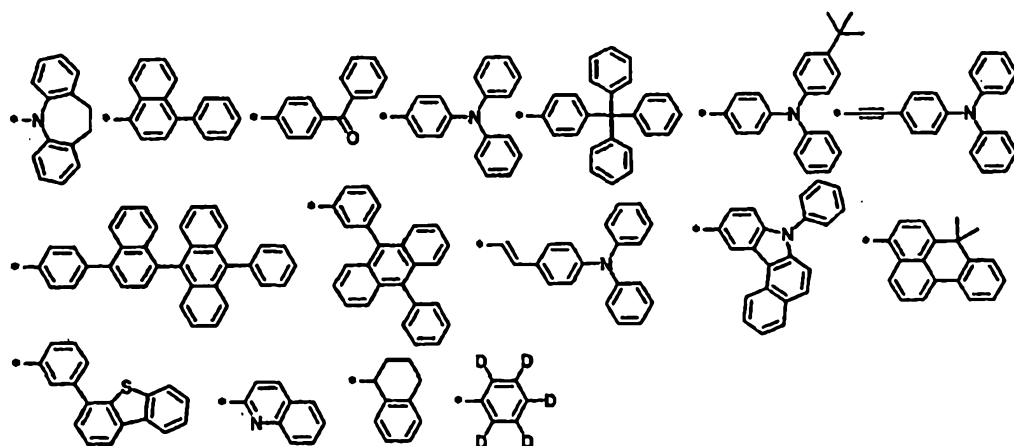
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電場發光化合物，其中，A 係選自化學鍵或下列結構：



，以及

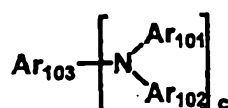
\* $\text{---}[\text{B}]_b\text{---Ar}$  係選自下列結構：





6. 一種包括如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述之有機電場發光化合物之有機電場發光裝置。
7. 如申請專利範圍第6項所述之有機電場發光裝置，其包括第一電極；第二電極；以及一層或多層插置於該第一電極與該第二電極間之有機層；其中，該有機層包括一種或多種如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述之有機電場發光化合物以及一種或多種化學式2表示之摻雜劑：

[化學式2]

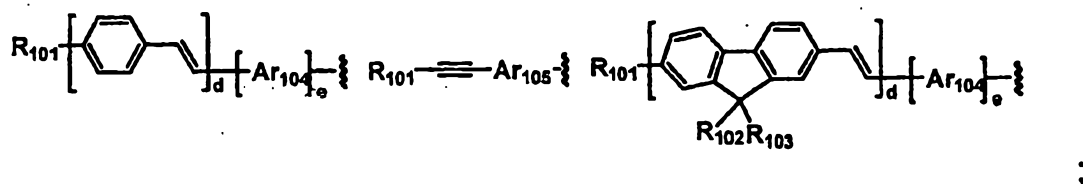


其中，

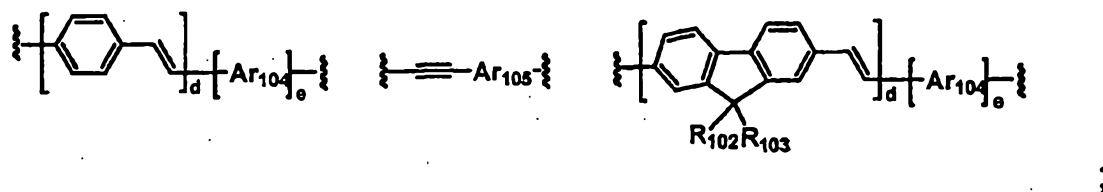
Ar<sub>101</sub>及Ar<sub>102</sub>獨立表示具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C4-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基胺基、(C1-C30)烷基胺基、具有或不具有取代基之5員至7員雜環烷基、與一個或多個具有或不

具有取代基之芳香環稠合之 5 員至 7 員雜環烷基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、或與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之(C3-C30)環烷基，或者各 Ar<sub>101</sub> 及 Ar<sub>102</sub> 可經由具有或不具有稠合環之(C3-C30)伸烷基或(C3-C30)伸烯基相鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環；

當 c 為 1 時，Ar<sub>103</sub> 表示具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C4-C30)雜芳基或選自下列結構之取代基：



當 c 為 2 時，Ar<sub>103</sub> 表示具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基、具有或不具有取代基之(C4-C30)伸雜芳基或選自下列結構之取代基：



Ar<sub>104</sub> 及 Ar<sub>105</sub> 獨立表示具有或不具有取代基之(C6-C30)伸芳基或具有或不具有取代基之(C4-C30)伸雜芳基；

R<sub>101</sub> 至 R<sub>103</sub> 獨立表示氫、氘、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C5-C30)雜芳基、-NR<sub>111</sub>R<sub>112</sub>、

$-\text{BR}_{113}\text{R}_{114}$ 、 $-\text{PR}_{115}\text{R}_{116}$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{R}_{117}\text{R}_{118}$ 、 $-\text{SiR}_{119}\text{R}_{120}\text{R}_{121}$  或  
 $-\text{YR}_{122}$ ；

$\text{R}_{111}$  至  $\text{R}_{122}$  獨立表示氫、具有或不具有取代基之  
 (C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、  
 具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有  
 取代基之(C3-C30)環烷基或具有或不具有取代基之  
 (C3-C30)雜環烷基，或者  $\text{R}_{111}$  至  $\text{R}_{122}$  可各自與相鄰取代  
 基鍵聯以形成具有或不具有取代基之(C3-C30)脂族  
 環、具有或不具有取代基之(C5-C30)雜脂族環、具有或  
 不具有取代基之(C6-C30)芳香環或具有或不具有取代  
 基之(C6-C30)雜芳香環；

Y 表示 S 或 O；

d 表示整數 1 至 4；及

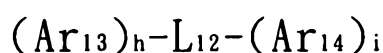
e 表示整數 0 或 1。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之有機電場發光裝置，其包  
 括第一電極；第二電極；以及一層或多層插置於該第一  
 電極與該第二電極間之有機層，其中，該有機層包括有  
 機電場發光化合物以及一種或多種化學式 3 或 4 表示之  
 主體化合物：

[化學式 3]



[化學式 4]



其中，

$L_{11}$  表示具有或不具有取代基之(C6-C60)伸芳基或具有或不具有取代基之(C4-C60)伸雜芳基；

$L_{12}$  表示具有或不具有取代基之伸蒾基；

$Ar_{11}$  至  $Ar_{14}$  獨立表示氫、氖、鹵素、具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基、具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之(C3-C30)環烷基稠合之經取代或未經取代之(C6-C30)芳基、具有或不具有取代基之5員至7員雜環烷基、與一個或多個具有或不具有取代基之芳香環稠合之5員至7員雜環烷基、氰基、硝基、 $-NR_{201}R_{202}$ 、 $-BR_{203}R_{204}$ 、 $-PR_{205}R_{206}$ 、 $-P(=O)R_{207}R_{208}$ 、 $R_{209}R_{210}R_{211}Si-$ 、 $R_{212}X-$ 、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C2-C30)烯基、具有或不具有取代基之(C2-C30)炔基，或者彼等基可各自經由具有或不具有稠合環之經取代或未經取代之(C3-C30)伸烷基或經取代或未經取代之(C3-C30)伸烯基與相鄰取代基鍵聯以形成脂環族環、或單環或多環之芳香環，其中，該脂環族環上或該單環或多環之芳香環上的碳原子可以氮原子取代；

$R_{201}$  至  $R_{212}$  獨立表示具有或不具有取代基之(C1-C30)烷基、具有或不具有取代基之(C6-C30)芳基或具有或不具有取代基之(C3-C30)雜芳基；

$X$  表示 S 或 O；



該雜環烷基或雜芳基包含一個或多個選自 B、N、O、S、P(=O)、Si 及 P 之雜原子；

f、g、h 及 i 獨立表示整數 0 至 4。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之有機電場發光裝置，其中，該有機層進一步包括一種或多種選自芳基胺化合物及苯乙烯基芳基胺化合物所組成群組之胺化合物或一種或多種選自下列所組成群組之金屬：第 1 族之有機金屬、第 2 族、第 4 周期與第 5 周期之過渡金屬、鑰系金屬及 d-過渡元素。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之有機電場發光裝置，其中，該有機層包括電場發光層及電荷產生層。
11. 如申請專利範圍第 7 項所述之有機電場發光裝置，其為發出白光之有機電場發光裝置，其中，該有機層進一步包括一層或多層發出藍光、紅光或綠光之有機電場發光層。

四、指定代表圖：本案無圖式

(一)本案指定代表圖為：第 ( ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

[化學式 1]

