



(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 201105768 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：099107944

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 18 日

(51)Int. Cl. : C09K11/06 (2006.01)

C07D487/04 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2009/03/20 南韓

10-2009-0023944

(71)申請人：陶氏先進顯示材料股份有限公司 (南韓) DOW ADVANCED DISPLAY MATERIAL LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：金侈植 KIM, CHI SIK (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)；尹勝洙 YOON, SEUNG SOO (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：10 項 圖式數：0 共 59 頁

(54)名稱

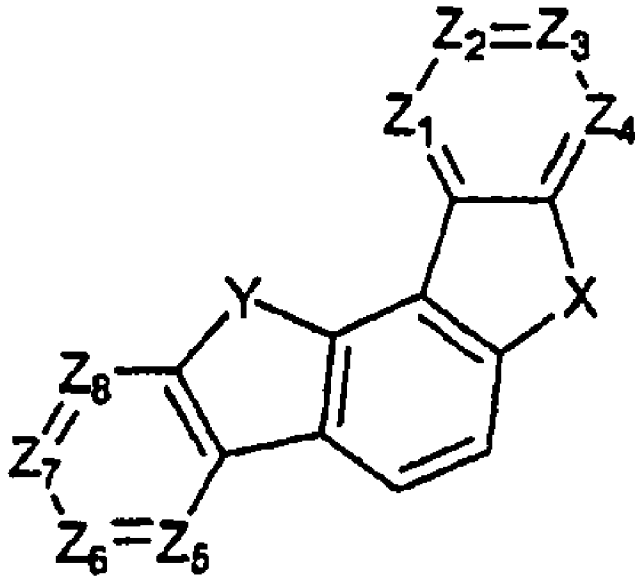
新穎有機電場發光化合物及使用該化合物之有機電場發光裝置

NOVEL ORGANIC ELECTROLUMINESCENT COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE USING THE SAME

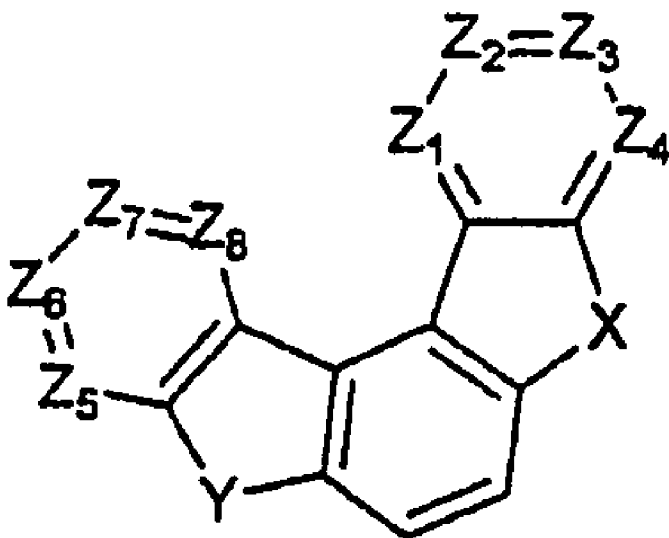
(57)摘要

本發明係揭露新穎有機電場發光化合物及包含該化合物之有機電場發光裝置。當使用所揭露之有機電場發光化合物作為 OLED 裝置之有機電場發光材料之主體材料時，與傳統主體材料相比，該化合物係顯示高發光效率及優異之材料壽命性能。因此，其可用以製造具有非常好操作壽命之 OLED。

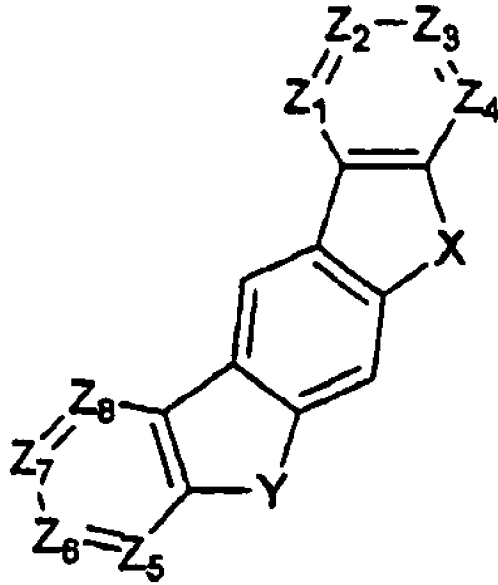
## 化學式(1)



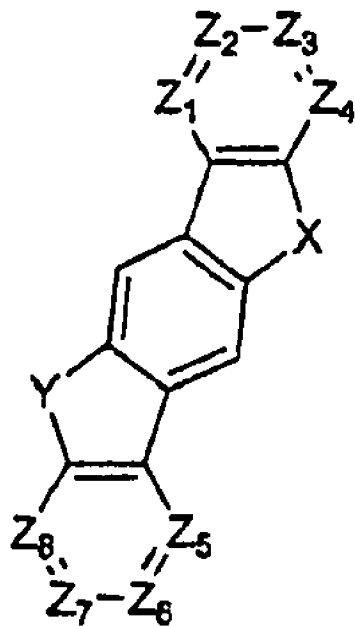
## 化學式(2)



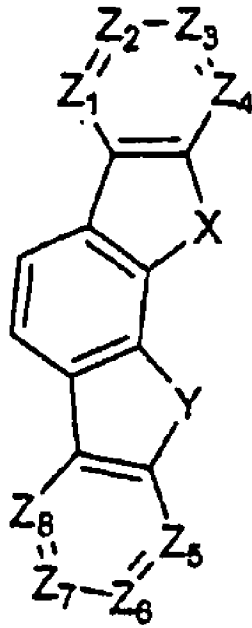
# 化學式(3)



# 化學式(4)



# 化學式(5)





(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 201105768 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：099107944

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 18 日

(51)Int. Cl. : C09K11/06 (2006.01)

C07D487/04 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2009/03/20 南韓

10-2009-0023944

(71)申請人：陶氏先進顯示材料股份有限公司 (南韓) DOW ADVANCED DISPLAY MATERIAL LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：金侈植 KIM, CHI SIK (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)；尹勝洙 YOON, SEUNG SOO (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：10 項 圖式數：0 共 59 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

本發明係揭露新穎有機電場發光化合物及包含該化合物之有機電場發光裝置。當使用所揭露之有機電場發光化合物作為 OLED 裝置之有機電場發光材料之主體材料時，與傳統主體材料相比，該化合物係顯示高發光效率及優異之材料壽命性能。因此，其可用以製造具有非常好操作壽命之 OLED。

## 六、發明說明：

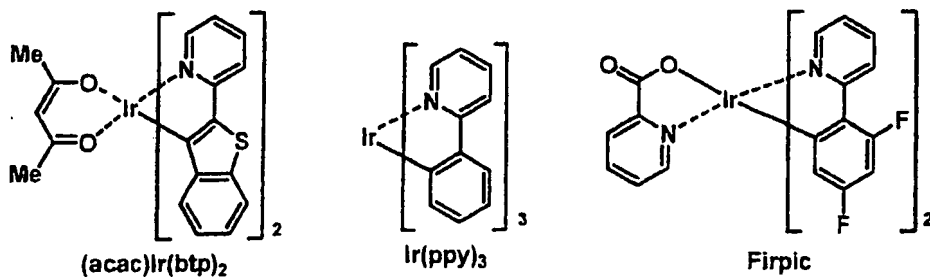
## 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於新穎有機電場發光化合物及包含該化合物之有機電場發光裝置。具體地，本發明係關於作為電場發光材料之新穎有機電場發光化合物，及使用該化合物作為主體材料之有機電場發光裝置。

## 【先前技術】

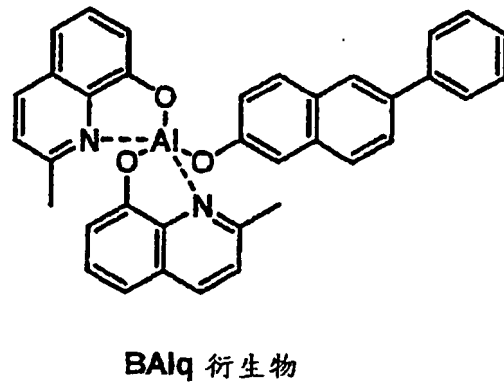
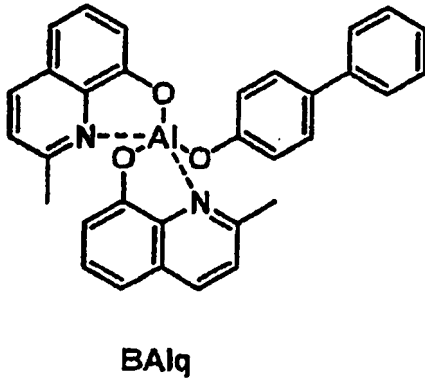
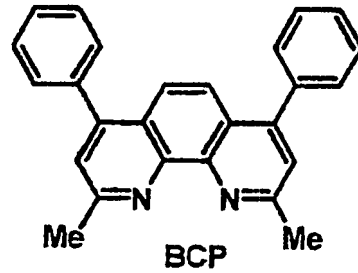
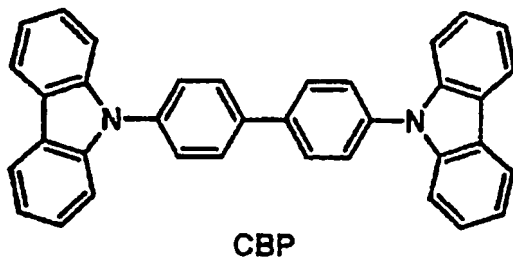
電場發光材料之種類係決定有機發光二極體(OLED)發光效率之最重要因素。儘管迄今為止，螢光材料已廣泛用作電場發光材料，但從電場發光機制來看，開發磷光材料仍然是可將發光效率理論上改善高達4倍的最好方法之一。

迄今為止，銦(III)錯合物為廣泛為人所知之磷光材料，包括分別作為紅色磷光材料、綠色磷光材料及藍色磷光材料之(acac)Ir(btp)<sub>2</sub>、Ir(ppy)<sub>3</sub>及Firpic。特別地，最近日本、歐洲及美國已研製出大量磷光材料。



迄今為止，4,4'-N,N'-二吡啶聯苯(CBP)係最為廣泛習知之磷光發光材料之主體材料，並已知施加電洞阻擋層(諸如BCP及BA1q)之高效OLED。日本先鋒公司(Pioneer)等報導了使用雙(2-甲基-8-羥基喹啉基)(對苯基酚)鋁(III)

(BAIq)衍生物作為主體材料開發了高性能 OLED。



雖然先前技術之材料於發光性能方面具有優越性，但其玻璃轉化溫度低，熱安定性非常差，以致該等材料於高溫真空之氣相沈積過程中容易發生變化。於 OLED 中，定義功率效率 = (光通量 / 電壓) × 電流效率。因此，功率效率與電壓成反比，為了獲得 OLED 之較低功率消耗，功率效率應較高。實際上，使用磷光電場發光材料之 OLED 之電流效率 (燭光 (cd) / 安培 (A)) 顯著高於使用螢光 EL 材料之 OLED 之電流效率。但是，若使用傳統材料諸如 BAIq 及 CBP 作為磷光材料之主體材料，由於其操作電壓高於使用螢光材料之 OLED 之操作電壓，因此並不能取得顯著優越的功率效率 (流明 (lm) / 瓦 (w))。此外，此 OLED 無法獲得令人滿意之裝置壽命。

因此，需要開發具有更加改善之安定性及效能之主體

材料。

## 【發明內容】

### 技術問題

本發明之發明人力求克服傳統技術之問題，並因此發明新穎有機電場發光化合物，以實現具有優異的發光效率及大幅延長的裝置壽命之有機電場發光裝置。

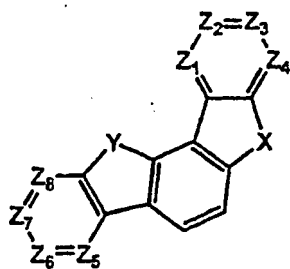
因此，本發明之之目的係提供具有用以得到與傳統主體材料相比更好之發光效率、提升之裝置壽命以及適當之色座標之骨架(backbone)之有機電場發光化合物。

本發明之另一目的係提供具有高效率及長壽命之有機電場發光裝置，其使用該有機電場發光化合物作為電場發光材料。

### 技術解決方法

具體而言，本發明係關於如化學式(1)至(5)之一者所示之有機電場發光化合物，以及包含該化合物之有機電場發光裝置。由於根據本發明之該有機電場發光化合物係提供比傳統主體材料更好發光效率及優異之壽命性能，可自其獲得具有優異操作壽命之 OLED。

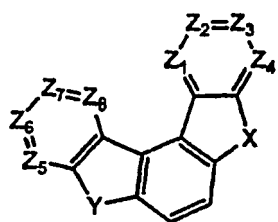
### 化學式(1)



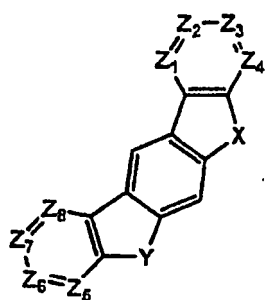


201105768

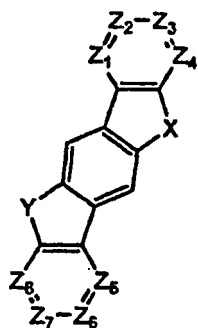
化學式(2)



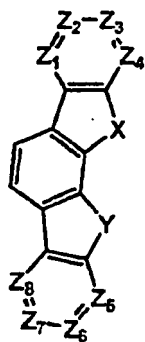
化學式(3)



化學式(4)



化學式(5)



其中，

X 及 Y 係獨立選自 N(Ar<sub>1</sub>)、O 及 S，其中 Ar<sub>1</sub> 可彼此不同，且當存在兩個或多個 Ar<sub>1</sub> 基時，Ar<sub>1</sub> 可表示為 Ar<sub>1</sub> 或 Ar<sub>2</sub>；

Z<sub>1</sub> 至 Z<sub>8</sub> 係獨立選自 C(Ar<sub>3</sub>) 及 N，其中 Ar<sub>3</sub> 可彼此不同，且相鄰之 Ar<sub>3</sub> 基可鏈接在一起以形成環；

Ar<sub>1</sub> 及 Ar<sub>2</sub> 係獨立選自 (C1-C60) 烷基、(C3-C60) 環烷基、含有選自 N、O、S、Si 及 P 之一個或多個雜原子之 5 員或 6 員雜環烷基、(C7-C60) 雙環烷基、金剛烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C6-C60) 芳基及 (C3-C60) 環芳基；

Ar<sub>3</sub> 係獨立選自 氫、(C1-C60) 烷基、鹵素、氰基、(C3-C60) 環烷基、含有選自 N、O、S、Si 及 P 之一個或多個雜原子之 5 員或 6 員雜環烷基、(C7-C60) 雙環烷基、金剛烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C6-C60) 芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳氧基、(C3-C60) 雜芳基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷硫基、單或二 (C1-C30) 烷基胺基、單或二 (C6-C30) 芳基胺基、三 (C1-C30) 烷基矽烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基矽烷基、三 (C6-C30) 芳基矽烷基、單或二 (C6-C30) 芳基硼烷基、單或二 (C1-C60) 烷基硼烷基、硝基及羥基；以及

Ar<sub>1</sub> 至 Ar<sub>3</sub> 之該烷基、環烷基、雜環烷基、雙環烷基、金剛烷基、烯基、炔基、芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳基、芳硫基、烷硫基、烷基胺基、芳基胺基、三烷基矽烷基、二烷基芳基矽烷基、三芳基矽烷基、芳基硼烷基或烷基硼烷基可進一步經一個或多個選自下列組成之群組之取代基取代：(C1-C60) 烷基、鹵素、氰基、(C3-C60) 環烷基、含

有選自 N、O、S、Si 及 P 之一個或多個雜原子之 5 員或 6 員雜環烷基、(C7-C60)雙環烷基、金剛烷基、(C2-C60)烯基、(C2-C60)炔基、(C6-C60)芳基、(C1-C60)烷氧基、(C6-C60)芳氧基、經  $P(=O)R_aR_b$  取代之(C6-C60)芳基 [ $R_a$  及  $R_b$  係獨立表示(C1-C60)烷基或(C6-C60)芳基]、(C3-C60)雜芳基、經(C6-C60)芳基取代之(C3-C60)雜芳基、經(C1-C60)烷基取代之(C3-C60)雜芳基、(C6-C60)芳基、(C1-C60)烷基、(C6-C60)芳硫基、(C1-C60)烷硫基、單或二(C1-C30)烷基胺基、單或二(C6-C30)芳基胺基、三(C1-C30)烷基矽烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基矽烷基、三(C6-C30)芳基矽烷基、單或二(C6-C30)芳基硼烷基、單或二(C1-C60)烷基硼烷基、硝基及羥基，

但不包括 X 及 Y 兩者皆為  $N(Ar_1)$  且  $Z_1$  至  $Z_8$  全部為  $C(Ar_3)$  之例。

### 【實施方式】

本文所述之包含“(C1-C60)烷基”部分之取代基可含有 1 至 60 個碳原子，1 至 20 個碳原子或 1 至 10 個碳原子。該包含“(C6-C60)芳基”部分之取代基可含有 6 至 60 個碳原子，6 至 20 個碳原子或 6 至 12 個碳原子。彼等包含“(C3-C60)雜芳基”部分之基可含有 3 至 60 個碳原子，4 至 20 個碳原子或 4 至 12 個碳原子。彼等包含“(C3-C60)環烷基”部分之基可含有 3 至 60 個碳原子，3 至 20 個碳原子或 3 至 7 個碳原子。該包含“(C2-C60)烯基或炔基”部分之取代基可含有 2 至 60 個碳原子，2 至 20 個碳原子

或 2 至 10 個碳原子。

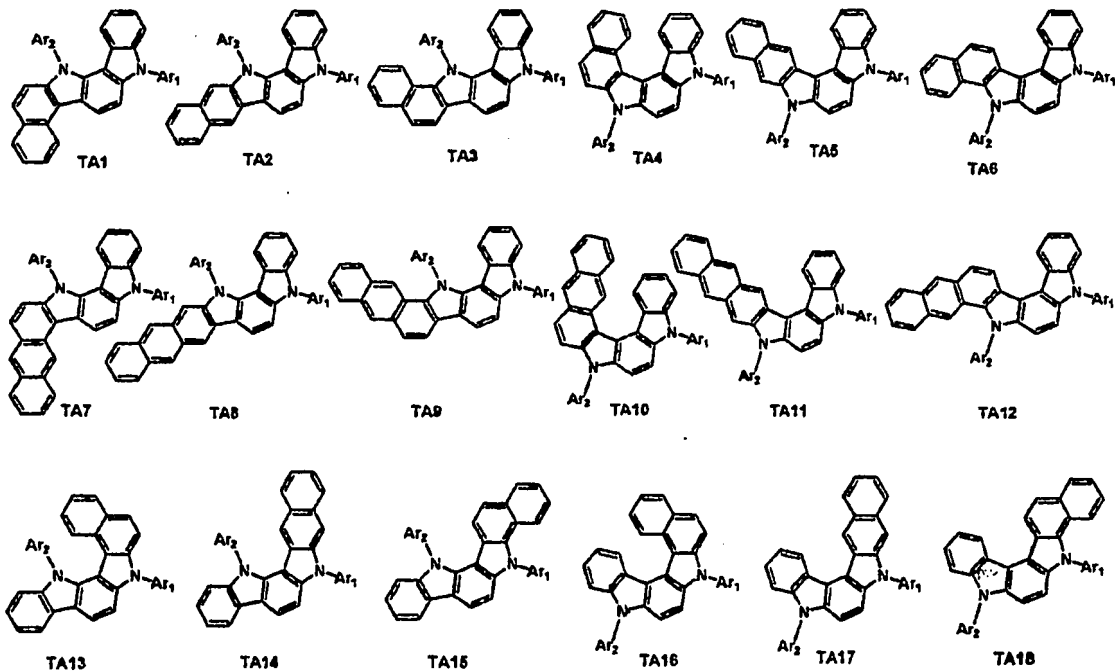
本發明之術語“烷基”係包括直鏈或分支鏈之飽和單價烴基團或其組合，其係僅由碳原子與氫原子構成。術語“烷氧基”係意指-O-烷基，其中烷基係如上揭定義者。

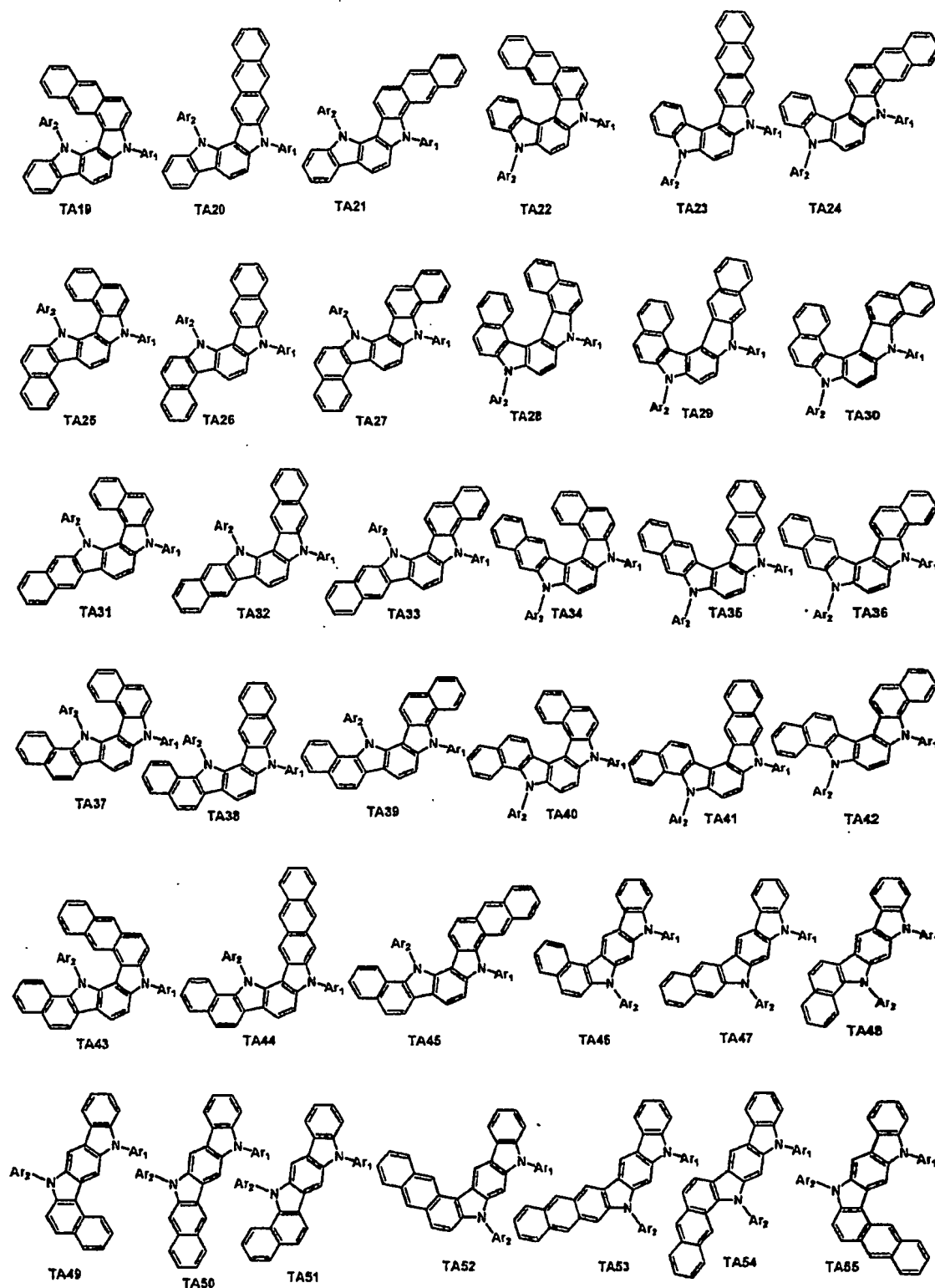
本文所述之術語“芳基”係表示自芳香烴去除一個氫原子後所得之有機基團。芳基係包括單環或稠合環系，各環適宜地含有 4 至 7 個，較佳 5 至 6 個環原子。亦包括其中兩個或多個芳基經由化學鍵組合之結構。具體實例包括苯基、萘基、聯苯基、蔥基、茛基、蒾基、菲基、聯伸三苯基(triphenylenyl)、芘基、芘基、蒽基(chrysenyl)、稠四苯基(naphtacenyl)、丙二烯合蒾基(fluoranthenyl)等，但不限於此。

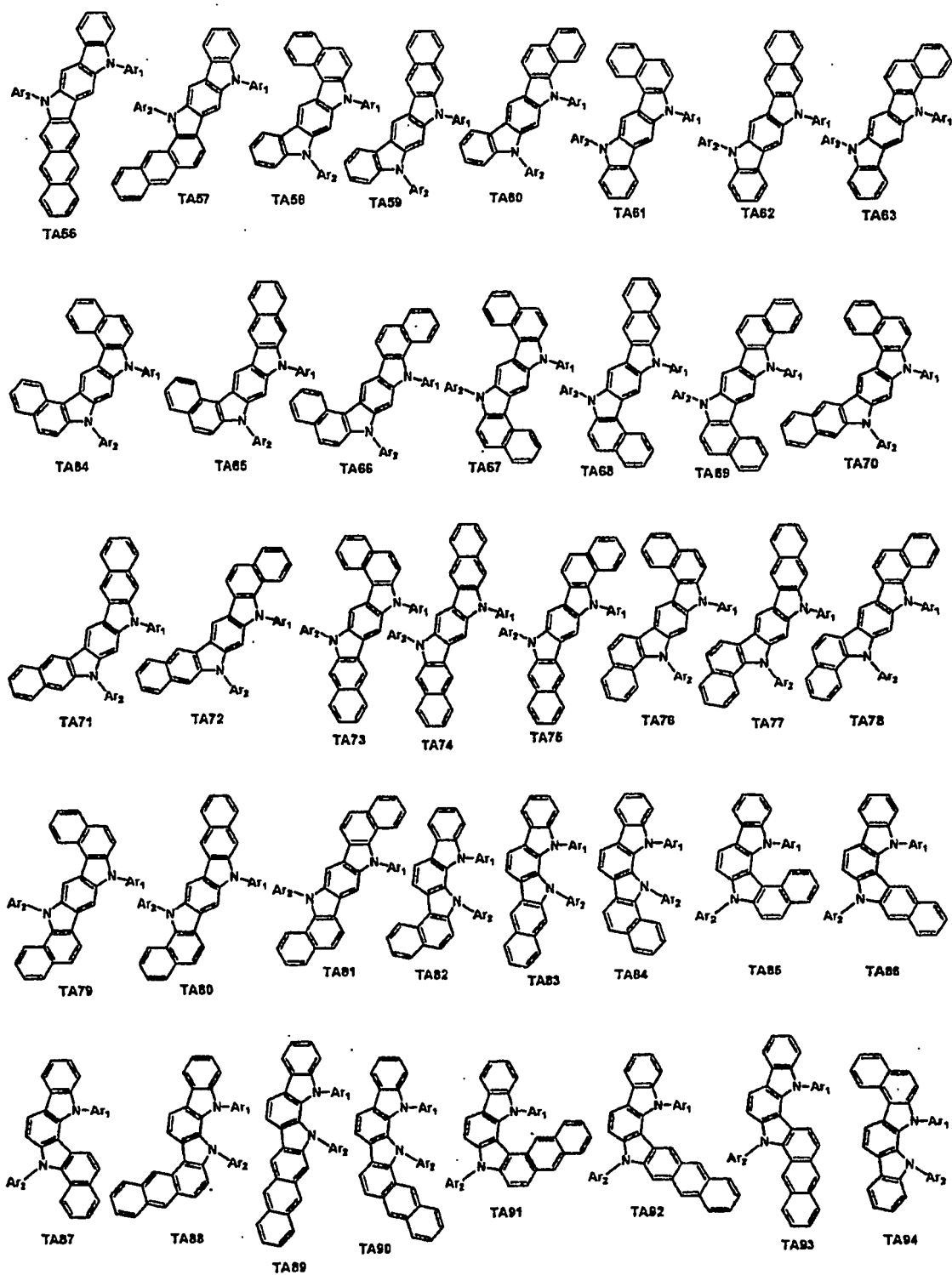
本文所述之術語“雜芳環”係意指含有 1 至 4 個作為芳環骨架原子之選自 N、O 及 S 之雜原子，以及作為剩餘芳環骨架原子之碳原子之芳基，其中該係。該雜芳基可為 5 員或 6 員單環雜芳基或與一個或多個苯環稠合之多環雜芳基，且該雜芳基可為部分飽和。也包含具有透過化學鍵鍵結之一個或多個雜芳基之結構。該雜芳基可包含二價芳基，該二價芳基之雜原子可經氧化或四級化(quaternized)以形成 N-氧化物、四級鹽等。具體實例包括單環雜芳基如咪喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、異噻唑基、異噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三吡基、四吡基、三唑基、四唑基、咪咕基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基及嗒吡基；多環雜芳基如苯并咪喃基、苯并噻吩基、

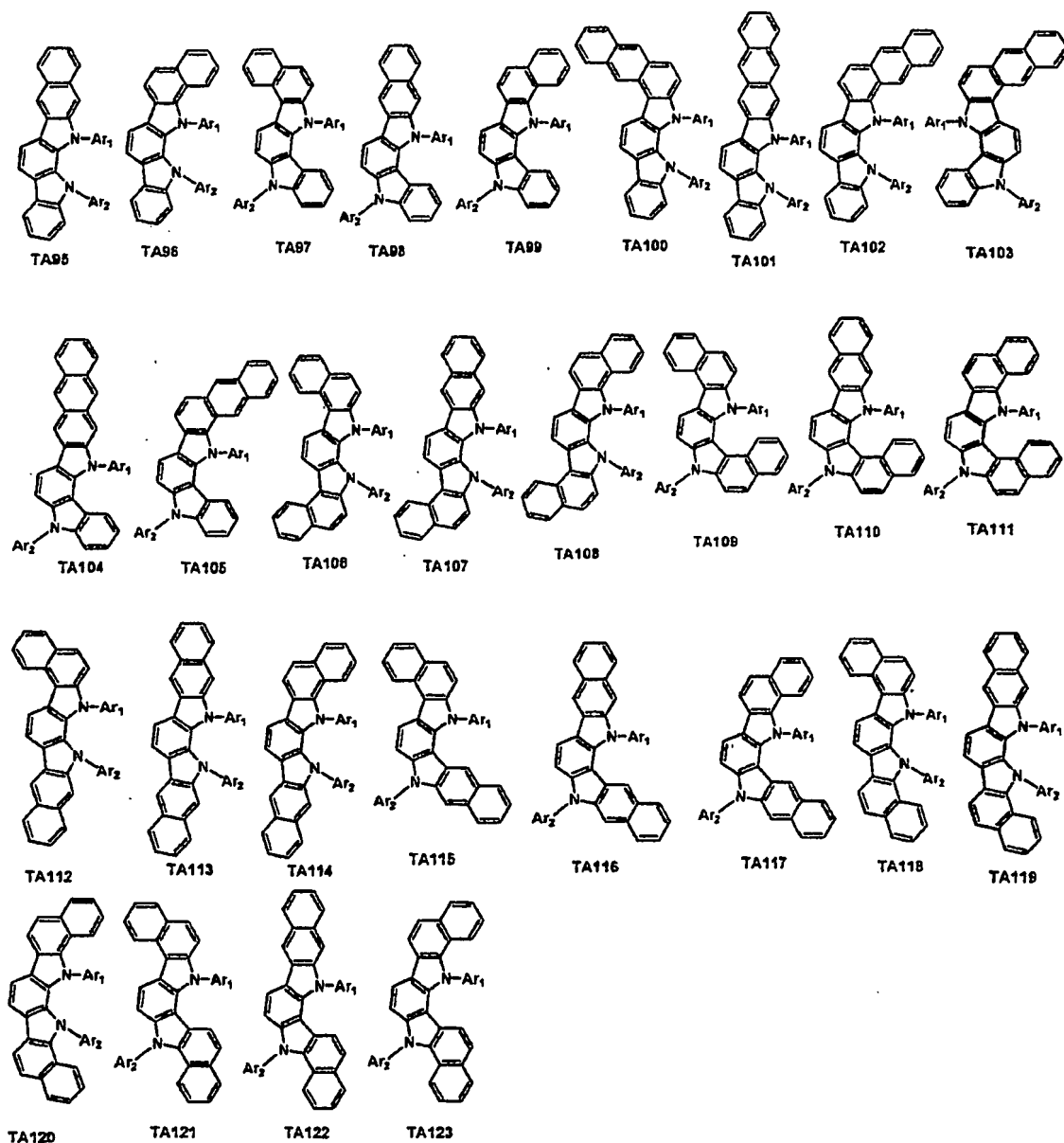
異苯并呋喃基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并異噻唑基、  
 苯并異噁唑基、苯并噁唑基、異吡啶基、吡啶基、吡唑基、  
 苯并噻二唑基、喹啉基、異喹啉基、噌啉基(cinnolinyl)、  
 喹啉基、喹啉基(quinolizinylyl)、喹噁啉基  
 (quinoxalinylyl)、呋嗪基、啡啶基及苯并二噁呋基  
 (benzodioxolylyl); 以及其相應之 N-氧化物(例如吡啶基 N-  
 氧化物及喹啉基 N-氧化物)與其四級鹽, 但不限於此。

根據本發明之有機電場發光化合物可藉由以下列化  
 學式之一者表示之化合物例示之:





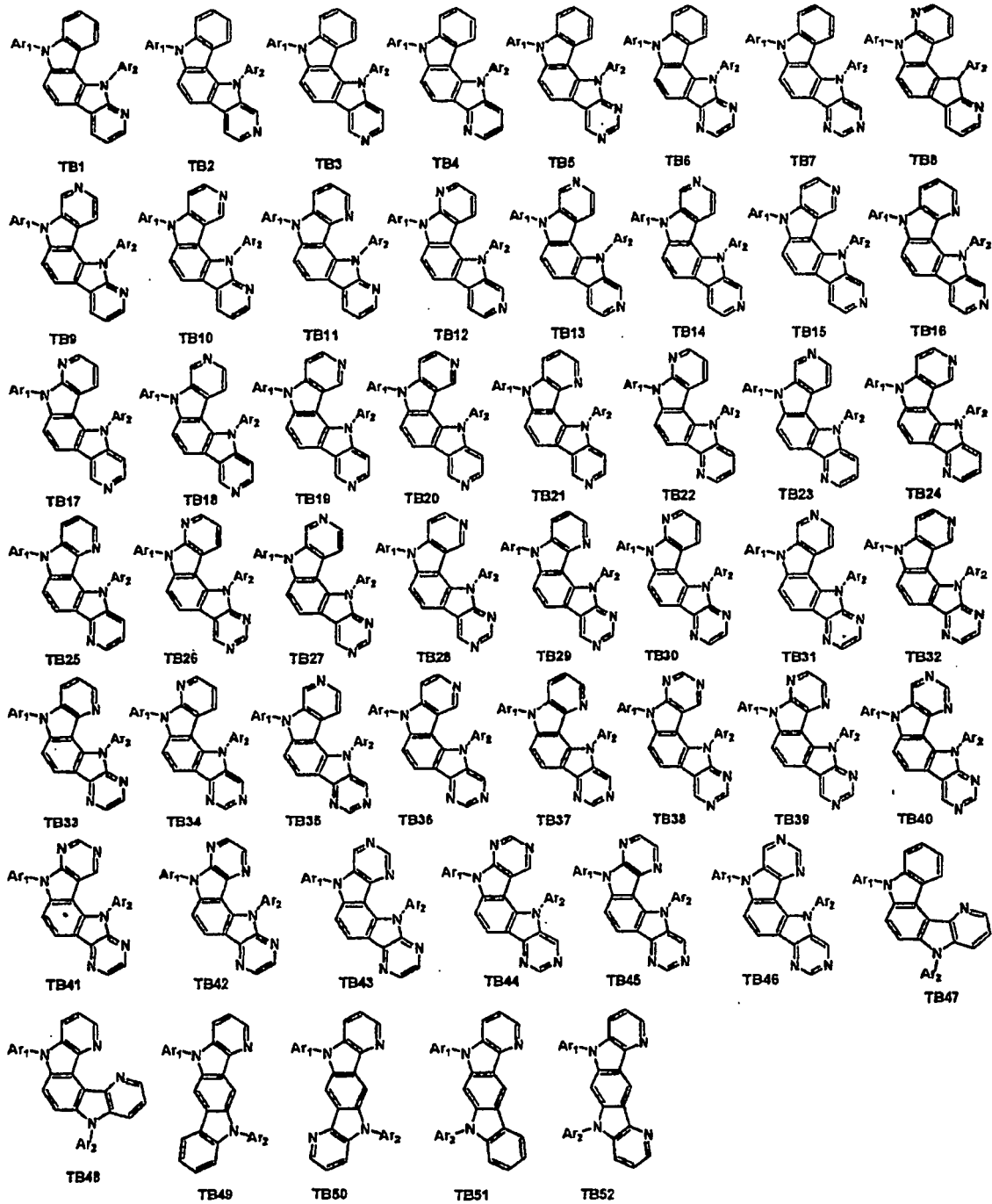




其中，Ar<sub>1</sub>及Ar<sub>2</sub>係如化學式(1)至(5)定義。

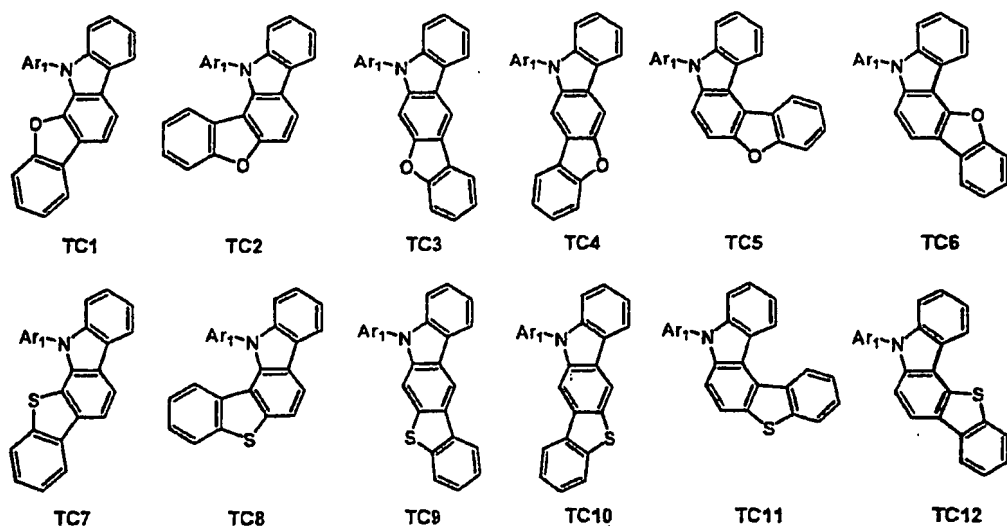
再者，根據本發明之有機電場發光化合物可藉由以下列化學式之一者表示之化合物例示之：





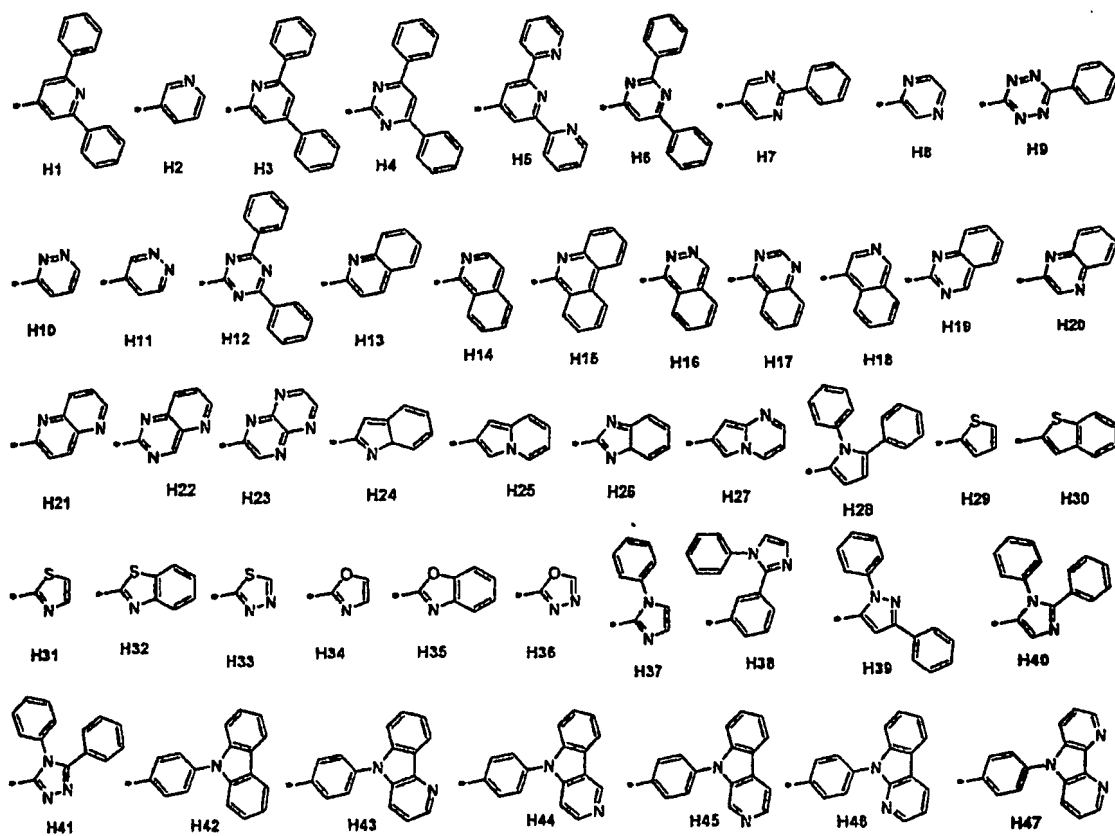
其中，Ar<sub>1</sub>及Ar<sub>2</sub>係如化學式(1)至(5)定義。

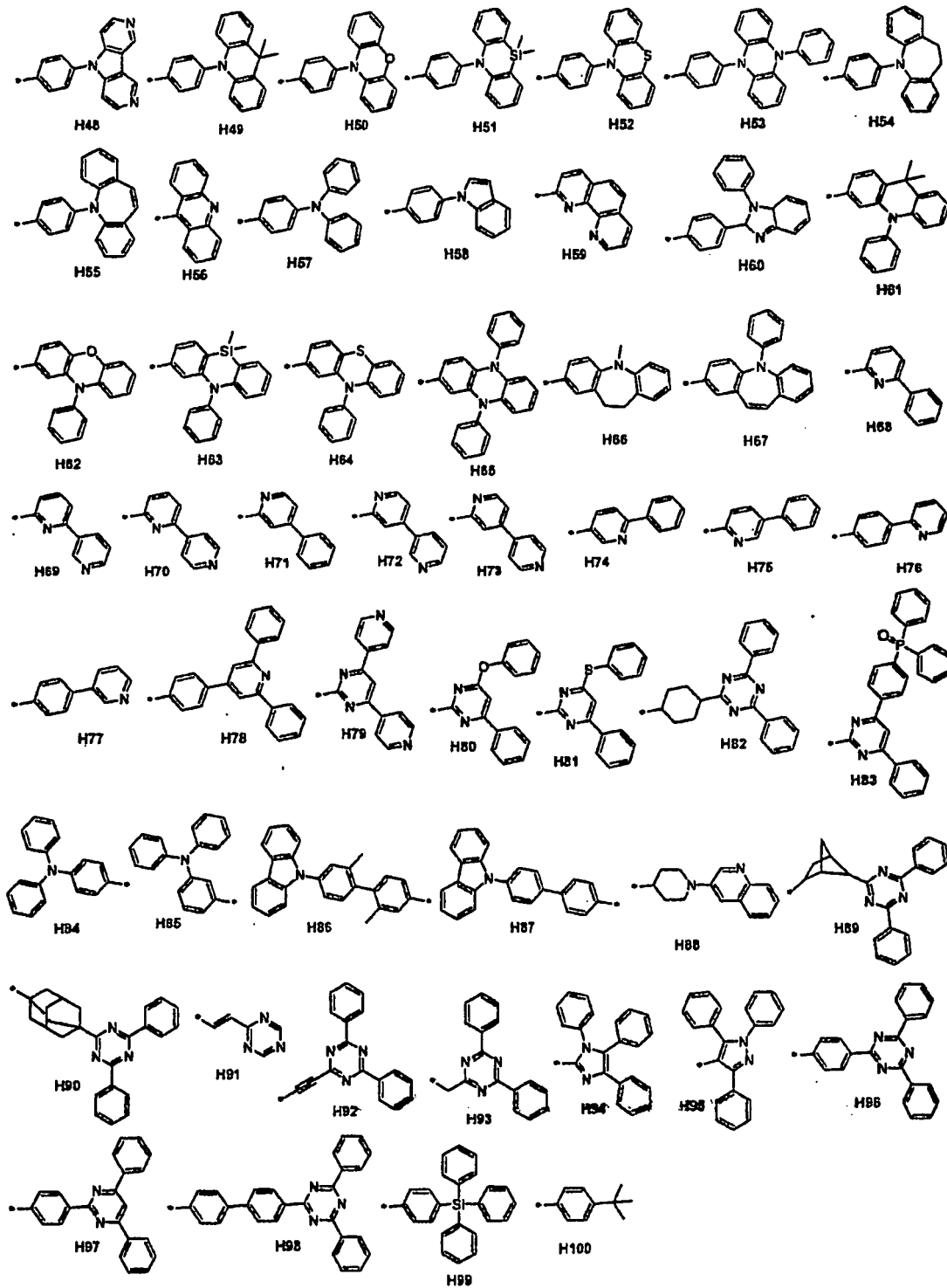
根據本發明之有機電場發光化合物可藉由以下列化學式之一者表示之化合物具體例示之：



其中，Ar<sub>1</sub>係如化學式(1)至(5)定義。

更具體而言，Ar<sub>1</sub>及 Ar<sub>2</sub>係獨立表示苯基、1-萘基或 2-萘基，或藉由下列化學式之一者表示之取代基，但不限於此。





本發明亦提供有機電場發光裝置，該電場發光裝置係包含第一電極；第二電極；及至少一層插置於該第一電極與該第二電極間之有機層；其中該有機層係包含一種或多種如化學式(1)至(5)之一者表示之有機電場發光化合物。

根據本發明之有機電場發光裝置之特徵在於，該有機

層包括電場發光層，該電場發光層係包含一種或多種化學式(1)至(5)之一者表示之有機電場發光化合物作為電場發光主體材料，以及一種或多種磷光摻雜劑，對摻雜劑並無特別限制。

根據本發明之有機電場發光裝置除了包含一種或多種化學式(1)至(5)之一者表示之有機電場發光化合物外，可復包含一種或多種選自芳基胺化合物及苯乙烯基芳基胺化合物組成之群組之化合物。

於根據本發明之有機電場發光裝置中，該有機層除了包含一種或多種化學式(1)至(5)之一者表示之有機電場發光化合物外，復包含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族之有機金屬、第4周期與第5周期之過渡金屬、鑰系金屬及d-過渡元素，或其錯合物。該有機層可包含電場發光層及電荷產生層。

該有機電場發光裝置除了包含上揭之該有機電場發光化合物外，亦可包含一層或多層發射藍光、綠光或紅光之有機電場發光層，以形成發射白光之有機電場發光裝置。  
有益效果

當使用根據本發明之有機電場發光化合物係作為OLED之有機電場發光材料中之主體材料時，該有機電場發光化合物係展現優異發光效能及非常好之材料壽命性能，故可自其製造具有非常好操作壽命之OLED。

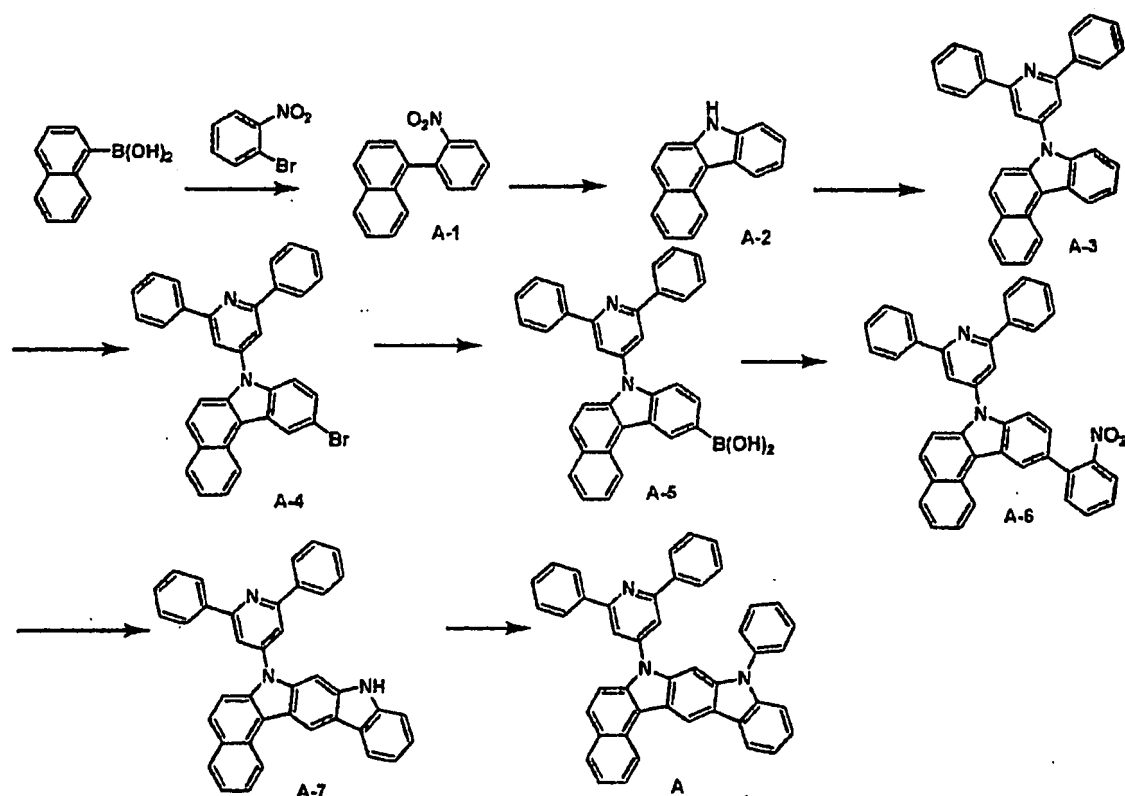
用於發明之模式

藉由參照用以示例性說明根據本發明之代表性有機

電場發光化合物、該化合物之製備方法、以及有機電場發光裝置的發光性能之製備例及實施例而進一詳細描述本發明，但彼等製備例及實施例僅提供作為更好理解本發明之具體實施例用，而非意欲以任何形式限制本發明之範圍。

### 製備例

#### [製備例 1] 化合物(A)之製備



#### 化合物(A-1)之製備

將溴-2-硝基苯(30 公克(g), 148.5 毫莫耳(mmol))、1-萘硼酸(30.6g, 178.2mmol)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(5.14g, 4.45mmol)、2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>水溶液(297.01mmol)、甲苯(500 毫升(mL))及乙醇(200mL)之混合物於迴流下攪拌 4 小時。將該混合物冷卻至環境溫度後，加入蒸餾水。以乙酸乙酯萃取所得混合物，以硫酸鎂乾燥該萃取物，於減壓下蒸餾。經

由管柱純化得到化合物(A-1)(31g, 124.3mmol, 84.03%)。

#### 化合物(A-2)之製備

將化合物(A-1)(31g, 124.3mmol)與亞磷酸三乙酯(300mL)之混合物於迴流下攪拌 10 小時。將該混合物冷卻至環境溫度後，於減壓下蒸餾除去有機溶劑。加入蒸餾水，以乙酸乙酯萃取該混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物，並於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(A-2)(18g, 82.84mmol, 66.81%)。

#### 化合物(A-3)之製備

將化合物(A-2)(18g, 82.84mmol)、1,5-二苯基-3-氯吡啶(26.4g, 99.41mmol)、Pd(OAc)<sub>2</sub>(1.85g, 8.28mmol)、P(t-bu)<sub>3</sub>(8.17mL, 16.5mmol, 溶解於二甲苯中之 50%溶液)、NaOt-bu(23.8g, 248.5mmol)及甲苯(500mL)之混合物於迴流下攪拌 12 小時。將該混合物冷卻至環境溫度後，加入蒸餾水，以乙酸乙酯萃取該混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物，並於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(A-3)(19g, 42.54mmol, 51.36%)。

#### 化合物(A-4)之製備

向溶解於 DMF(200mL)之化合物(A-3)(19g, 42.54mmol)之溶液中加入 NBS(8.33g, 46.80mmol)。於環境溫度反應 10 小時後，於減壓下蒸餾除去有機溶劑。加入蒸餾水，以乙酸乙酯萃取該混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物，並於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(A-4)(20g, 38.06mmol, 89.47%)。

## 化合物(A-5)之製備

於 $-78^{\circ}\text{C}$ 向溶解於 THF(200mL)之化合物(A-4)(20g, 38.06mmol)之溶液中緩慢加入 n-buLi(15.22mL, 38.06mmol, 溶解於己烷中之 2.5 M 溶液)。攪拌 1 小時後, 加入硼酸三甲酯(5.51mL, 49.48mmol)。將該混合物緩慢加熱至環境溫度, 再攪拌 12 小時。加入蒸餾水, 以乙酸乙酯萃取該混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物, 並於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(A-5)(8g, 16.31mmol, 42.86%)。

## 化合物(A-6)之製備

於迴流下攪拌化合物(A-5)(8g, 16.31mmol)、溴-2-硝基苯(3.95g, 19.57mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.56g, 0.48mmol)、2M  $\text{K}_2\text{CO}_3$  水溶液(16mL, 32.62mmol)、甲苯(70mL)及乙醇(20mL)之混合物。根據與化合物(A-1)之合成相同之過程獲得化合物(A-6)(7g, 12.33mmol, 75.62%)。

## 化合物(A-7)之製備

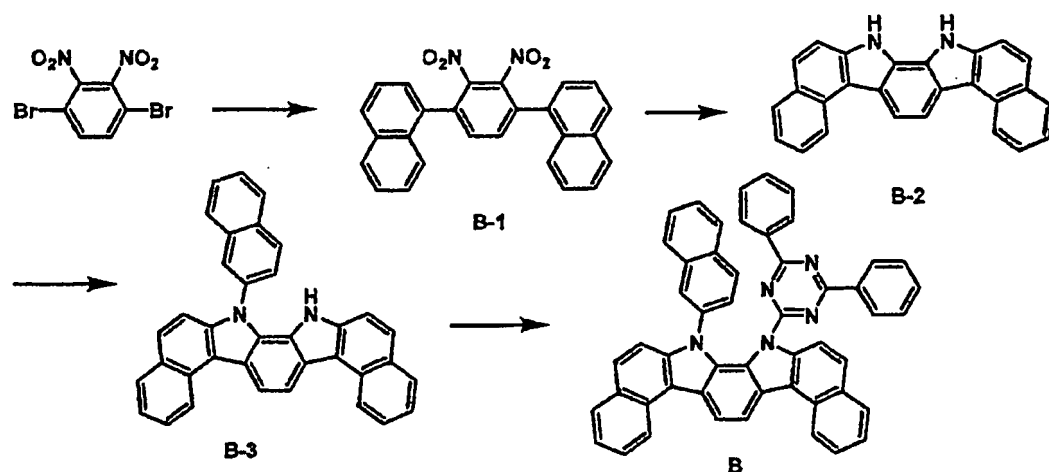
將化合物(A-6)(7g, 12.33mmol)與亞磷酸三乙酯(100mL)混合, 實施與用於化合物(A-2)之合成相同之過程而得到化合物(A-7)(4g, 7.46mmol, 58.33%)。

## 化合物(A)之製備

將化合物(A-7)(4g, 7.46mmol)、碘苯(1.25mL, 11.20mmol)、銅粉(0.71g, 11.20mmol)、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ (3.09g)、18-冠-6(0.15g, 0.59mmol)及 1,2-二氯苯(100mL)之混合物於迴流下攪拌 15 小時。將該混合物冷卻至環境溫度後, 於減壓下蒸餾除去有機溶劑。加入蒸餾水, 以乙酸乙酯萃

取該混合物。經由管柱純化該萃取物得到化合物(A)(3.6g, 5.88mmol, 78.88%)。

### [製備例 2] 化合物(B)之製備



### 化合物(B-1)之製備

將 1,4-二溴-2,3-二硝基苯(20g, 61.36mmol)、1-萘硼酸(26g, 153.42mmol)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(3.54g, 3.06mmol)、2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>水溶液(90mmol)、甲苯(200mL)及乙醇(100mL)之混合物於迴流下攪拌 10 小時。將該混合物冷卻至環境溫度後，加入蒸餾水，以乙酸乙酯萃取所得混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物，於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(B-1)(22g, 52.32mmol, 85.28%)。

### 化合物(B-2)之製備

將化合物(B-1)(22g, 52.32mmol)與亞磷酸三乙酯(200mL)混合，並於 180°C 攪拌。根據與用於化合物(A-2)之合成相同之過程得到化合物(B-2)(10g, 28.05mmol, 53.95%)。

### 化合物(B-3)之製備

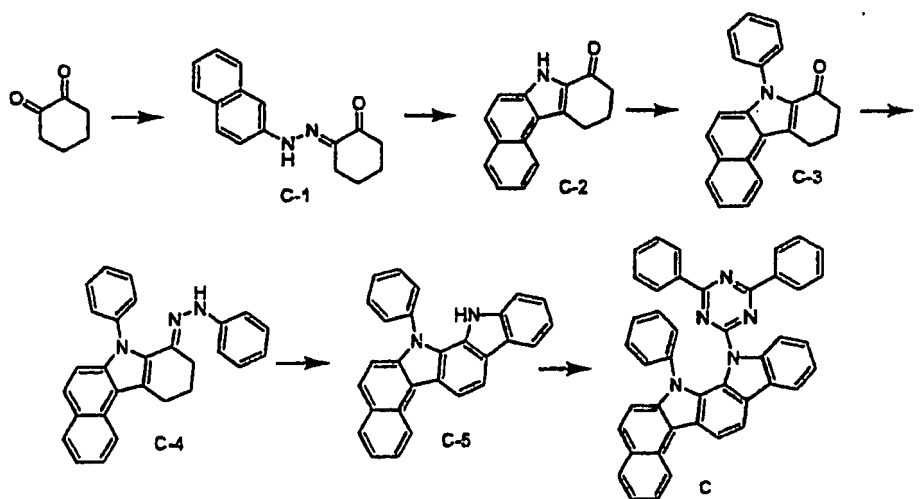


將化合物(B-2)(10g, 28.05mmol)、2-碘萘(7.1g, 28.05mmol)、銅粉(2.67g, 42.08mmol)、 $K_2CO_3$ (11.63g, 84.17mmol)、18-冠-6(0.59g, 2.24mmol)及1,2-二氯苯(100 mL)之混合物於190°C攪拌20小時。冷卻至環境溫度後，於減壓下蒸餾除去有機溶劑。加入蒸餾水，以乙酸乙酯萃取所得混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物，於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(B-3)(4g, 8.28mmol, 29.60%)。

#### 化合物(B)之製備

向含有溶解於DMF(20mL)中之NaH(0.49g, 12.43mmol, 分散於礦物油中之60%分散液)溶液的反應容器中加入溶解於DMF(20mL)之化合物(B-3)(4g, 8.28mmol)溶液。1小時後，加入溶解於DMF(20mL)之2-氯-4,6-二苯基三吡啶(2.66g, 9.94mmol)溶液。攪拌12小時後，加入蒸餾水，於減壓下過濾所產生之固體。自乙酸乙酯及DMF中再結晶得到化合物(B)(3.5g, 4.90mmol, 59.21%)。

#### [製備例3]化合物(C)之製備



## 化合物(C-1)之製備

將 2-萘基肼(20g, 126.42mmol)緩慢加入溶解於乙醇(1,000mL)中之 1,2-環己二酮(42.52g, 379.26mmol)溶液中。加入乙酸(0.28mL, 5.05mmol)，將該混合物加熱至 40°C。2 小時後，冷卻該混合物並加入蒸餾水。於減壓下過濾所產生之固體以獲得化合物(C-1)(17g, 67.37mmol, 53.47%)。

## 化合物(C-2)之製備

將三氟乙酸(10mL)加入溶解於乙酸(100mL)中之化合物(C-1)(17g, 67.37mmol)溶液中。於環境溫度攪拌 2 小時後，加入蒸餾水。藉由使用 NaOH 水溶液之方式中和該混合物，以乙酸乙酯萃取。以硫酸鎂乾燥該萃取物，於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(C-2)(11g, 46.75mmol, 69.39%)。

## 化合物(C-3)之製備

根據與用於化合物(B-3)之合成相同之過程獲得化合物(C-3)(10g, 32.11mmol, 68.69%)。

## 化合物(C-4)之製備

根據與用於化合物(C-1)之合成相同之過程獲得化合物(C-4)(12g, 29.88mmol, 93.07%)。

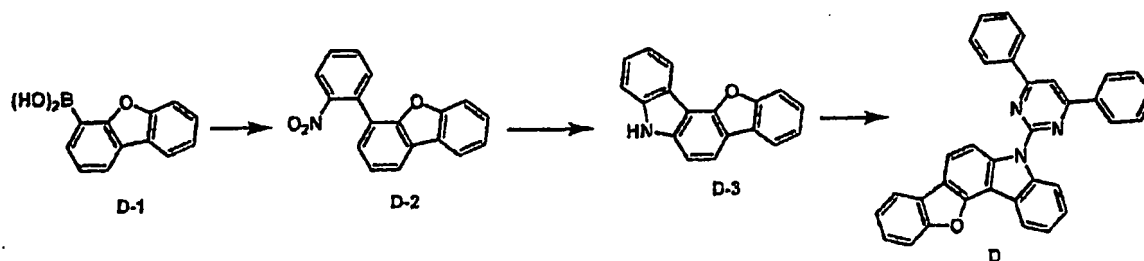
## 化合物(C-5)之製備

根據與用於化合物(C-2)之合成相同之過程獲得化合物(C-5)(6g, 15.68mmol, 52.50%)。

## 化合物(C)之製備

根據與用於化合物(B)之合成相同之過程獲得化合物(C)(5g, 8.14mmol, 51.95%)。

[製備例 4]化合物(D)之製備



化合物(D-2)之製備

根據與用於化合物(A-1)之合成相同之過程，但改使用化合物(D-1)而獲得化合物(D-2)(11g, 38.02mmol, 89.22%)。

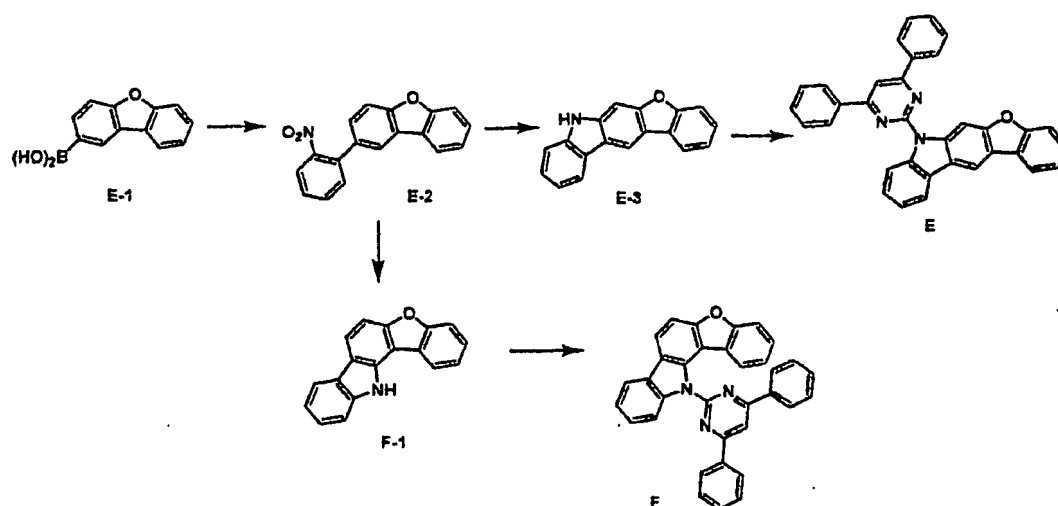
化合物(D-3)之製備

根據與用於化合物(A-2)之合成相同之過程獲得化合物(D-3)(8g, 31.09mmol, 81.78%)。

化合物(D)之製備

根據與用於化合物(B)之合成相同之過程獲得化合物(D)(6g, 12.30mmol, 38.70%)。

[製備例 5]化合物(E)及(F)之製備



### 化合物(E-2)之製備

根據與用於化合物(A-1)之合成相同之過程，但改使用化合物(E-1)而獲得化合物(E-2)(15g, 51.85mmol, 86.51%)。

### 化合物(E-3)之製備

根據與用於化合物(A-2)之合成相同之過程獲得化合物(E-3)(6g, 23.31mmol, 44.97%)。

### 化合物(E)之製備

根據與用於化合物(B)之合成相同之過程獲得化合物(E)(5g, 10.25mmol, 43.99%)。

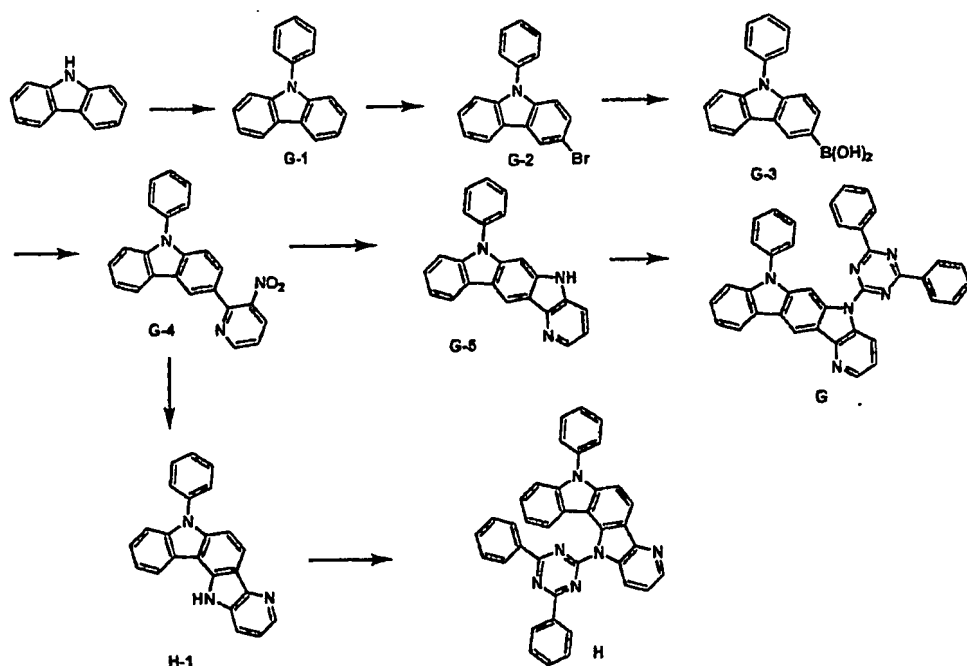
### 化合物(F-1)之製備

根據與用於化合物(A-2)之合成相同之過程獲得化合物(F-1)(3g, 11.65mmol, 22.48%)。

### 化合物(F)之製備

根據與用於化合物(B)之合成相同之過程獲得化合物(F)(3g, 6.15mmol, 52.81%)。

### [製備例 6]化合物(G)及(H)之製備



### 化合物(G-1)之製備

將吡啶(20g, 119.6mmol)、碘苯(20mL, 179.41mmol)、銅(11.4g, 179.41mmol)、 $K_2CO_3$ (49g, 358.8mmol)、18-冠-6(2.5g, 9.56mmol)及1,2-二氯苯之混合物於 $190^\circ C$ 攪拌12小時。冷卻至環境溫度後，於減壓下蒸餾該反應混合物。加入蒸餾水，以乙酸乙酯萃取所得混合物。以硫酸鎂乾燥該萃取物，於減壓下蒸餾。經由管柱純化得到化合物(G-1)(22g, 90.42mmol, 75.60%)。

### 化合物(G-2)之製備

根據與用於化合物(A-4)之合成相同之過程獲得化合物(G-2)(25g, 77.59mmol, 85.81%)。

### 化合物(G-3)之製備

根據與用於化合物(A-5)之合成相同之過程獲得化合物(G-3)(11g, 38.31mmol, 49.37%)。

### 化合物(G-4)之製備

根據與用於化合物(A-1)之合成相同之過程獲得化合物(G-4)(12g, 32.84mmol, 85.72%)。

#### 化合物(G-5)之製備

根據與用於化合物(A-2)之合成相同之過程，實施反應4小時，以獲得化合物(G-5)(6g, 17.99mmol, 54.80%)。

#### 化合物(G)之製備

根據與用於化合物(B)之合成相同之過程獲得化合物(G)(7g, 12.39mmol, 68.91%)。

#### 化合物(H-1)之製備

根據與用於化合物(A-2)之合成相同之過程，實施反應4小時，以獲得化合物(H-1)(2g, 5.99mmol, 18.26%)。

#### 化合物(H)之製備

根據與用於化合物(B)之合成相同之過程獲得化合物(H)(1.7g, 3.01mmol, 50.26%)。

根據與製備例(1)至(6)之過程，製備有機電場發光化合物(TA、TB及TC)。彼等如此製備之有機電場發光化合物之取代基(Ar<sub>1</sub>、Ar<sub>2</sub>)、以及該化合物之<sup>1</sup>H NMR及MS/FAB數據係列於表1及表2中。

表 1

化合物	Ar1	Ar2	<sup>1</sup> H NMR(CDCl <sub>3</sub> , 200 MHz)	MS/FAB	
				實測值	計算值
TA-1	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.67(15H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.3(4H, m), 8.54(1H, m)$	611.73	611.24
	苯基	H4	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41-7.51(10H, m), 7.58-7.67(5H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.54(1H, m), 8.63(1H, s)$	612.72	612.23
	苯基	H12	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41-7.51(10H, m), 7.58-7.67(5H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54(1H, m)$	613.71	613.23
	苯基	H19	$\delta = 7.29(1H, m), 7.45-7.5(4H, m), 7.58-7.67(5H, m), 7.8(1H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.05-8.16(5H, m), 8.54(1H, m), 9.74(1H, m)$	510.59	510.18
	苯基	H32	$\delta = 7.29(1H, m), 7.45-7.67(11H, m), 7.94-8.01(5H, m), 8.12-8.18(3H, m), 8.54(1H, m)$	515.63	515.15
	苯基	H42	$\delta = 7.25-7.33(4H, m), 7.45-7.5(5H, m), 7.58-7.67(10H, m), 7.94-7.96(5H, m), 8.12-8.16(3H, m), 8.54-8.55(2H, m)$	623.74	623.24
	苯基	H69	$\delta = 7.29-7.32(2H, m), 7.45-7.5(4H, m), 7.58-7.72(7H, m), 7.86(1H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.54(1H, m), 8.76(1H, m), 8.93(1H, m), 9.75(1H, m)$	536.62	536.20
	苯基	H78	$\delta = 7.29(1H, m), 7.45-7.54(17H, m), 7.79(2H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.2(4H, m), 8.3(4H, m), 8.54(1H, m)$	687.83	687.27
	苯基	H82	$\delta = 1.73(2H, m), 1.88(2H, m), 2.72(1H, m), 3.64(1H, m), 7.29(1H, m), 7.41-7.51(10H, m), 7.58-7.71(6H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.05(1H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54(1H, m)$	695.85	695.30

	苯基	H90	$\delta = 1.36(3H, m), 1.43(4H, m), 1.65(4H, m), 1.8(2H, m), 2.09(1H, s), 7.29(1H, m), 7.41-7.51(10H, m), 7.58-7.71(6H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.05(1H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54(1H, m)$	747.93	747.34
	2-萘基	H92	$\delta = 7.29(1H, m), 7.36-7.41(3H, m), 7.5-7.51(5H, m), 7.59-7.67(5H, m), 7.83(1H, m), 7.94-8(7H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54(1H, m)$	687.79	687.24
	1-萘基	H94	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41(2H, m), 7.45(1H, m), 7.47-7.55(18H, m), 7.79(2H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.08-8.16(5H, m), 8.54(1H, m)$	726.86	726.28
	H99	H98	$\delta = 7.25-7.29(3H, m), 7.36-7.41(3H, m), 7.5-7.51(5H, m), 7.59-7.68(7H, m), 7.79-7.85(5H, m), 7.94-8(7H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54(1H, m)$	815.96	815.30
	H100	H1	$\delta = 1.35(9H, s), 7.05(2H, m), 7.28-7.29(3H, m), 7.46-7.54(9H, m), 7.63-7.67(3H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.3(4H, m), 8.54(1H, m)$	667.84	667.30
	H1	H1	$\delta = 7.05(4H, m), 7.29(1H, m), 7.47-7.54(13H, m), 7.63-7.67(3H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.3(8H, m), 8.54(1H, m)$	764.91	764.29
	H4	H4	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41(4H, m), 7.5-7.51(9H, m), 7.63-7.67(3H, m), 7.79(8H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.54(1H, m), 8.63(2H, s)$	766.89	766.28
	H12	H12	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41(4H, m), 7.5-7.51(9H, m), 7.63-7.67(3H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(8H, m), 8.54(1H, m)$	768.86	768.27
TA-7	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.29(1H, m), 7.39(3H, m), 7.45-7.63(13H, m), 7.91-7.96(5H, m), 8.12(1H, m), 8.3-8.31(6H, m)$	661.79	661.25
	苯基	H4	$\delta = 7.29(1H, m), 7.39-7.51(13H, m), 7.58-7.63(3H, m), 7.79(4H, m), 7.91-7.96(5H, m), 8.12(1H, m), 8.31(2H, m), 8.63(1H, s)$	662.78	662.25
	苯基	H12	$\delta = 7.29(1H, m), 7.39-7.51(13H, m), 7.58-7.63(3H, m), 7.91-7.96(5H, m), 8.12(1H, m), 8.28-8.31(6H, m)$	663.77	663.24



	H2	H40	$\delta = 7.29\text{--}7.39(5\text{H, m}), 7.4(1\text{H, s}), 7.41\text{--}7.51(7\text{H, m}), 7.58\text{--}7.63(3\text{H, m}), 7.71(1\text{H, m}), 7.91\text{--}7.96(5\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.28\text{--}8.34(5\text{H, m}), 8.45(1\text{H, m})$	651.76	651.24
	H8	H91	$\delta = 5.6(1\text{H, m}), 6.9(1\text{H, m}), 7.29(1\text{H, m}), 7.39(3\text{H, m}), 7.5(1\text{H, m}), 7.63(1\text{H, m}), 7.91\text{--}7.96(5\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.31(2\text{H, m}), 8.76(2\text{H, m}), 8.82(3\text{H, m})$	539.59	539.19
TA-13	苯基	H1	$\delta = 7.05(2\text{H, m}), 7.25(1\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.45\text{--}7.54(15\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(3\text{H, m}), 8.16(1\text{H, m}), 8.3(4\text{H, m}), 8.54\text{--}8.55(2\text{H, m})$	611.73	611.24
	苯基	H4	$\delta = 7.25(1\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.41\text{--}7.51(9\text{H, m}), 7.58\text{--}7.67(6\text{H, m}), 7.79(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(3\text{H, m}), 8.16(1\text{H, m}), 8.54\text{--}8.55(2\text{H, m}), 8.63(1\text{H, s})$	612.72	612.23
	苯基	H12	$\delta = 7.25(1\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.41\text{--}7.51(9\text{H, m}), 7.58\text{--}7.67(6\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(3\text{H, m}), 8.16(1\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.54\text{--}8.55(2\text{H, m})$	613.71	613.23
	H2	H87	$\delta = 7.25\text{--}7.34(6\text{H, m}), 7.5(1\text{H, m}), 7.63\text{--}7.71(10\text{H, m}), 7.79(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.12\text{--}8.16(2\text{H, m}), 8.34(1\text{H, m}), 8.45(1\text{H, m}), 8.54\text{--}8.55(3\text{H, m})$	700.83	700.26
	H11	H93	$\delta = 5.11(2\text{H, m}), 7.25(1\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.41(2\text{H, m}), 7.5\text{--}7.51(5\text{H, m}), 7.63\text{--}7.71(5\text{H, m}), 7.94(1\text{H, m}), 8.05(1\text{H, m}), 8.16(1\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.54\text{--}8.55(2\text{H, m}), 9.2(2\text{H, m})$	629.71	629.23
TA-25	苯基	H1	$\delta = 7.05(2\text{H, m}), 7.45\text{--}7.54(17\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.16(2\text{H, m}), 8.3(4\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m})$	661.79	661.25
	苯基	H4	$\delta = 7.41\text{--}7.51(9\text{H, m}), 7.58\text{--}7.67(8\text{H, m}), 7.79(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.16(2\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m}), 8.63(1\text{H, s})$	662.78	662.25
	苯基	H12	$\delta = 7.41\text{--}7.51(9\text{H, m}), 7.58\text{--}7.67(8\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.16(2\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m})$	663.77	663.24
	H7	H26	$\delta = 7.41\text{--}7.51(6\text{H, m}), 7.58\text{--}7.67(8\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.16(2\text{H, m}), 8.28(2\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m}), 8.71(2\text{H, m})$	586.68	586.22

	H76	H96	$\delta = 7(1H, m), 7.26(1H, m), 7.45\text{--}7.51(4H, m), 7.58\text{--}7.71(10H, m), 7.94\text{--}7.96(4H, m), 8.16(2H, m), 8.3(2H, m), 8.5\text{--}8.54(3H, m)$	585.69	585.22
TA-27	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.45\text{--}7.58(12H, m), 7.67(4H, m), 7.94\text{--}7.96(4H, m), 8.12\text{--}8.16(3H, m), 8.3(4H, m), 8.51\text{--}8.54(2H, m)$	661.79	661.25
	苯基	H4	$\delta = 7.41\text{--}7.51(9H, m), 7.57\text{--}7.58(3H, m), 7.67(4H, m), 7.79(4H, m), 7.94\text{--}7.96(4H, m), 8.12\text{--}8.16(3H, m), 8.51\text{--}8.54(2H, m), 8.63(1H, s), (H, )$	662.78	662.25
	苯基	H12	$\delta = 7.41\text{--}7.51(9H, m), 7.57\text{--}7.58(3H, m), 7.67(4H, m), 7.94\text{--}7.96(4H, m), 8.12\text{--}8.16(3H, m), 8.28(4H, m), 8.51\text{--}8.54(2H, m)$	663.77	663.24
	H24	H35	$\delta = 2.9(1H, m), 5.13(1H, m), 5.66(1H, m), 6.16(1H, m), 6.44(1H, m), 7.39(2H, m), 7.57(1H, m), 7.67(4H, m), 7.74(2H, m), 7.81(1H, m), 7.94\text{--}7.96(4H, m), 8.12\text{--}8.16(3H, m), 8.51\text{--}8.54(2H, m)$	588.66	588.20
	H97	H97	$\delta = 7.41(4H, m), 7.51(8H, m), 7.57(1H, m), 7.67\text{--}7.68(8H, m), 7.79(12H, m), 7.94\text{--}7.96(4H, m), 8.12\text{--}8.16(3H, m), 8.23(2H, s), 8.51\text{--}8.54(2H, m)$	969.14	968.36
TA-46	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.29(1H, m), 7.4(1H, s), 7.45\text{--}7.54(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58\text{--}7.67(5H, m), 7.94\text{--}7.96(2H, m), 8.12\text{--}8.16(2H, m), 8.3(4H, m), 8.54(1H, m)$	611.73	611.24
	苯基	H4	$\delta = 7.29(1H, m), 7.4(1H, s), 7.41\text{--}7.51(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58\text{--}7.67(5H, m), 7.79(4H, m), 7.94\text{--}7.96(2H, m), 8.12\text{--}8.16(2H, m), 8.54(1H, m), 8.63(1H, s)$	612.72	612.23
	苯基	H12	$\delta = 7.29(1H, m), 7.4(1H, s), 7.41\text{--}7.51(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58\text{--}7.67(5H, m), 7.94\text{--}7.96(2H, m), 8.12\text{--}8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54(1H, m)$	613.71	613.23
	H2	H59	$\delta = 7.29\text{--}7.34(2H, m), 7.4(1H, s), 7.5(1H, m), 7.55(1H, s), 7.58\text{--}7.71(5H, m), 7.81(1H, m), 7.91\text{--}7.96(3H, m), 8.06\text{--}8.16(3H, m), 8.34\text{--}8.38(3H, m), 8.45(1H, m), 8.54(1H, m)$	561.63	561.20

			8.83(1H, m)		
	H10	H95	$\delta = 7.29(1H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(8H, m), 7.55(1H, s), 7.58-7.68(8H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.35(1H, m), 8.54(1H, m), 9.38(1H, m)$	678.78	678.25
TA-55	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.29(1H, m), 7.39(3H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.54(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58-7.63(3H, m), 7.91(3H, m), 8.12(1H, m), 8.3-8.31(6H, m)$	661.79	661.25
	苯基	H4	$\delta = 7.29(1H, m), 7.39(3H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58-7.63(3H, m), 7.79(4H, m), 7.91(3H, m), 8.12(1H, m), 8.31(2H, m), 8.63(1H, s)$	662.78	662.25
	苯基	H12	$\delta = 7.29(1H, m), 7.39(3H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58-7.63(3H, m), 7.91(3H, m), 8.12(1H, m), 8.28-8.31(6H, m)$	663.77	663.24
	H4	H43	$\delta = 7.22-7.39(7H, m), 7.4(1H, s), 7.41(2H, m), 7.5-7.51(5H, m), 7.55(1H, s), 7.62-7.63(5H, m), 7.79(4H, m), 7.91-7.97(5H, m), 8.12(1H, m), 8.31(2H, m), 8.43(1H, m), 8.63(1H, s), 8.74(1H, m)$	828.96	828.30
	H12	H89	$\delta = 1.88-1.91(2H, m), 2.3-2.33(4H, m), 3.22(1H, m), 3.7(1H, m), 7.17(2H, s), 7.29(1H, m), 7.39-7.41(7H, m), 7.5-7.51(9H, m), 7.77(1H, m), 7.91(3H, m), 8.12(1H, m), 8.28-8.31(10H, m)$	899.05	898.35
TA-66	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.54(9H, m), 7.55(1H, s), 7.57-7.58(3H, m), 7.67(4H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.12-8.16(3H, m), 8.3(4H, m), 8.51-8.54(2H, m)$	661.79	661.25
	苯基	H4	$\delta = 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.57-7.58(3H, m), 7.67(4H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.12-8.16(3H, m), 8.51-8.54(2H, m), 8.63(1H, s), (H, )$	662.78	662.25

	苯基	H12	$\delta = 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.57-7.58(3H, m), 7.67(4H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.12-8.16(3H, m), 8.28(4H, m), 8.51-8.54(2H, m)$	663.77	663.24
	H7	H49	$\delta = 1.72(6H, s), 6.55(2H, m), 6.63(2H, m), 6.73(2H, m), 7.02-7.05(4H, m), 7.37(2H, m), 7.4(1H, s), 7.41(1H, m), 7.51(2H, m), 7.55(1H, s), 7.57(1H, m), 7.67(4H, m), 7.94-7.96(2H, m), 8.12-8.16(3H, m), 8.28(2H, m), 8.51-8.54(2H, m), 8.71(2H, m)$	793.95	793.32
	H18	H88	$\delta = 1.94(4H, m), 2.96(4H, m), 3.7(1H, m), 7.1(1H, m), 7.17(2H, s), 7.42(1H, m), 7.49-7.57(4H, m), 7.67(4H, m), 7.76(1H, m), 7.86-7.96(5H, m), 8.12-8.21(4H, m), 8.48-8.54(3H, m), 8.91(1H, m)$	693.84	693.29
TA-82	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.45-7.58(12H, m), 7.67(2H, m), 7.94-7.96(3H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.3(4H, m), 8.54-8.55(2H, m)$	611.73	611.24
	苯基	H4	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41-7.51(9H, m), 7.57-7.58(3H, m), 7.67(2H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.96(3H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.54-8.55(2H, m), 8.63(1H, s)$	612.72	612.23
	苯基	H12	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41-7.51(9H, m), 7.57-7.58(3H, m), 7.67(2H, m), 7.94-7.96(3H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.28(4H, m), 8.54-8.55(2H, m)$	613.71	613.23
	H2	H76	$\delta = 7(1H, m), 7.25-7.26(2H, m), 7.33-7.34(2H, m), 7.51(1H, m), 7.57(1H, m), 7.67-7.71(5H, m), 7.94-7.96(3H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.3-8.34(3H, m), 8.45-8.55(4H, m)$	536.62	536.20
	H31	H80	$\delta = 6.95-7.01(3H, m), 7.25-7.33(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51(2H, m), 7.56(1H, s), 7.57-7.6(2H, m), 7.67(2H, m), 7.77-7.79(3H, m), 7.94-7.96(3H, m), 8.12-8.16(2H, m), 8.54-8.55(2H, m)$	635.74	635.18
TA-106	苯基	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.45-7.58(12H, m), 7.67(4H, m), 7.94-7.96(4H, m), 8.12-8.16(3H, m), 8.3(4H, m), 8.54(2H, m)$	661.79	661.25

	苯基	H4	$\delta = 7.41\text{--}7.51(9\text{H, m}), 7.57\text{--}7.58(3\text{H, m}), 7.67(4\text{H, m}), 7.79(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.12\text{--}8.16(3\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m}), 8.63(1\text{H, s})$	662.78	662.25
	苯基	H12	$\delta = 7.41\text{--}7.51(9\text{H, m}), 7.57\text{--}7.58(3\text{H, m}), 7.67(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.12\text{--}8.16(3\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m})$	663.77	663.24
	H2	H15	$\delta = 7.34(1\text{H, m}), 7.42(1\text{H, m}), 7.49(1\text{H, m}), 7.57\text{--}7.6(2\text{H, m}), 7.67\text{--}7.78(7\text{H, m}), 7.92\text{--}7.98(6\text{H, m}), 8.06\text{--}8.16(4\text{H, m}), 8.34(1\text{H, m}), 8.45(1\text{H, m}), 8.54(2\text{H, m})$	610.70	610.22
	H8	H88	$\delta = 1.94(4\text{H, m}), 2.96(4\text{H, m}), 3.7(1\text{H, m}), 7.1(1\text{H, m}), 7.52\text{--}7.57(3\text{H, m}), 7.67\text{--}7.71(5\text{H, m}), 7.86\text{--}7.96(4\text{H, m}), 8.05(1\text{H, m}), 8.12\text{--}8.16(3\text{H, m}), 8.48\text{--}8.54(3\text{H, m}), 8.76(2\text{H, m}), 8.82(1\text{H, m})$	644.77	644.27
TA-116	苯基	H1	$\delta = 7.05(2\text{H, m}), 7.4\text{--}7.58(15\text{H, m}), 7.67(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(2\text{H, m}), 8.16(4\text{H, m}), 8.3(4\text{H, m})$	661.79	661.25
	苯基	H4	$\delta = 7.4\text{--}7.58(15\text{H, m}), 7.67(4\text{H, m}), 7.79(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(2\text{H, m}), 8.16(4\text{H, m}), 8.63(1\text{H, s}), (H, )$	662.78	662.25
	苯基	H12	$\delta = 7.4\text{--}7.58(15\text{H, m}), 7.67(4\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(2\text{H, m}), 8.16(4\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m})$	663.77	663.24
	H13	H13	$\delta = 7.4(2\text{H, m}), 7.55\text{--}7.6(4\text{H, m}), 7.67(4\text{H, m}), 7.78(2\text{H, m}), 7.91\text{--}7.98(6\text{H, m}), 8.06(2\text{H, m}), 8.16(4\text{H, m}), 8.38(2\text{H, m})$	610.70	610.22
	H12	H86	$\delta = 2.59(6\text{H, s}), 7.25\text{--}7.33(3\text{H, m}), 7.4\text{--}7.41(4\text{H, m}), 7.49\text{--}7.55(9\text{H, m}), 7.62\text{--}7.67(9\text{H, m}), 7.94\text{--}7.96(3\text{H, m}), 8.12\text{--}8.16(5\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	933.11	932.36
TB-4	H1	苯基	$\delta = 7.05(2\text{H, m}), 7.22(1\text{H, m}), 7.29(1\text{H, m}), 7.45\text{--}7.63(14\text{H, m}), 7.97(1\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.3(4\text{H, m}), 8.43(2\text{H, m})$	562.66	562.22
	H4	苯基	$\delta = 7.22(1\text{H, m}), 7.29(1\text{H, m}), 7.41\text{--}7.63(14\text{H, m}), 7.79(4\text{H, m}), 7.97(1\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.43(2\text{H, m}), 8.63(1\text{H, s}), (H, )$	563.65	563.21
	H5	苯基	$\delta = 7.14(2\text{H, m}), 7.22(1\text{H, m}), 7.29(1\text{H, m}), 7.45\text{--}7.63(8\text{H, m}), 7.7(2\text{H, m}), 7.97(1\text{H, m}), 8.12\text{--}8.15(3\text{H, m}), 8.43(2\text{H, m}), 8.53(2\text{H, m}),$	564.64	564.21

			9.3(2H, m)		
	H12	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.41-7.63(14H, m), 7.97(1H, m), 8.12(1H, m), 8.28(4H, m), 8.43(2H, m)$	564.64	564.21
	H24	苯基	$\delta = 2.9(1H, m), 5.13(1H, m), 5.66(1H, m), 6.16(1H, m), 6.44(1H, m), 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.5(4H, m), 7.58-7.63(3H, m), 7.81(1H, m), 7.94-7.97(3H, m), 8.12(1H, m), 8.43(1H, m)$	448.52	448.17
	H38	苯基	$\delta = 7.16-7.22(2H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.51(16H, m), 7.97(1H, m), 8.09-8.12(2H, m), 8.28(1H, m), 8.43(2H, m)$	551.64	551.21
	H49	苯基	$\delta = 1.72(6H, s), 6.55(2H, m), 6.63(2H, m), 6.73(2H, m), 7.02-7.05(4H, m), 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.37(2H, m), 7.45-7.63(8H, m), 7.97(1H, m), 8.12(1H, m), 8.43(2H, m)$	616.75	616.26
	H56	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.63(10H, m), 7.78(2H, m), 7.97-7.98(3H, m), 8.12(1H, m), 8.22(2H, m), 8.43(2H, m)$	510.59	510.18
	H72	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.63(10H, m), 7.97(1H, m), 8.12(1H, m), 8.4-8.47(5H, m), 8.7(1H, m), 9.24(1H, m)$	487.55	487.18
	H81	苯基	$\delta = 7.22-7.29(5H, m), 7.39-7.5(13H, m), 7.66(1H, s), 7.79(2H, m), 7.97(1H, m), 8.12(1H, m), 8.43(2H, m)$	595.71	595.18
TB-7	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.63(14H, m), 8.12(1H, m), 8.3(4H, m), 8.43(1H, m), 8.63(2H, m)$	563.65	563.21
	H4	苯基	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41-7.63(14H, m), 7.79(4H, m), 8.12(1H, m), 8.43(1H, m), 8.63(3H, m)$	564.64	564.21
	H12	苯基	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41-7.63(14H, m), 8.12(1H, m), 8.28(4H, m), 8.43(1H, m), 8.63(2H, m)$	565.63	565.20
	H23	苯基	$\delta = 7.29(1H, m), 7.45-7.63(8H, m), 8.12(1H, m), 8.43(1H, m), 8.63(4H, m), 8.82(1H, s), (H, )$	464.48	464.15
	H97	苯基	$\delta = 7.29(1H, m), 7.41-7.51(16H, m), 7.79(6H, m), 8.12(1H, m), 8.23(1H, s), 8.43(1H, m), 8.63(2H, m)$	640.73	640.24

TB-25	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22(2H, m), 7.45-7.58(12H, m), 7.97(2H, m), 8.3(4H, m), 8.43(3H, m)$	563.65	563.21
	H4	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.41-7.58(12H, m), 7.79(4H, m), 7.97(2H, m), 8.43(3H, m), 8.63(1H, s)$	564.64	564.21
	H9	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.41-7.58(9H, m), 7.97(2H, m), 8.28(2H, m), 8.43(3H, m)$	490.52	490.17
	H12	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.41-7.58(12H, m), 7.97(2H, m), 8.28(4H, m), 8.43(3H, m)$	565.63	565.20
	H16	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.45-7.58(6H, m), 7.97(2H, m), 8.43(3H, m), 8.66(2H, m), 8.74(2H, m), 9.4(1H, m)$	462.50	462.16
TB-33	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22(1H, m), 7.45-7.58(12H, m), 7.97(1H, m), 8.3(4H, m), 8.43(2H, m), 8.63(2H, m)$	564.64	564.21
	H4	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.41-7.58(12H, m), 7.79(4H, m), 7.97(1H, m), 8.43(2H, m), 8.63(3H, m)$	565.63	565.20
	H12	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.41-7.58(12H, m), 7.97(1H, m), 8.28(4H, m), 8.43(2H, m), 8.63(2H, m)$	566.61	566.20
	H39	苯基	$\delta = 7.05(1H, s), 7.22(1H, m), 7.41-7.51(7H, m), 7.58(4H, m), 7.94-7.97(3H, m), 8.05(2H, m), 8.24(2H, m), 8.43(1H, m), 8.63(2H, m)$	533.61	533.20
	H89	苯基	$\delta = 1.88-1.91(2H, m), 2.3-2.33(2H, m), 3.22(1H, m), 3.7(1H, m), 7.22(1H, m), 7.41-7.51(9H, m), 7.58(2H, m), 7.71(1H, m), 7.97(1H, m), 8.05(1H, m), 8.28(4H, m), 8.43(1H, m), 8.63(2H, m)$	646.74	646.26
TB-47	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.45-7.63(14H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.12(1H, m), 8.3(4H, m), 8.43(1H, m)$	562.66	562.22
	H4	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.41-7.51(10H, m), 7.58-7.63(4H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.12(1H, m), 8.43(1H, m), 8.63(1H, s)$	563.65	563.21
	H83	苯基	$\delta = 7.22(1H, m), 7.29(1H, m), 7.41-7.51(13H, m), 7.58-7.63(4H, m), 7.77-7.83(10H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.12(1H, m), 8.43(1H, m), 8.63(1H, s)$	763.82	763.25

TB-48	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22(2H, m), 7.45-7.62(12H, m), 7.94-7.97(3H, m), 8.3(4H, m), 8.43(2H, m)$	563.65	563.21
	H4	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.41-7.51(9H, m), 7.58-7.62(3H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.97(3H, m), 8.43(2H, m), 8.63(1H, s)$	564.64	564.21
	H58	苯基	$\delta = 6.52(1H, m), 6.87(1H, m), 7.22(2H, m), 7.33(1H, m), 7.45-7.5(3H, m), 7.58-7.62(8H, m), 7.93-7.97(5H, m), 8.43(2H, m)$	525.60	525.20
TB-49	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22-7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.54(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.3(4H, m), 8.43(1H, m), 8.55(1H, m)$	562.66	562.22
	H4	苯基	$\delta = 7.22-7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.43(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	563.65	563.21
	H47	苯基	$\delta = 7.22-7.25(4H, m), 7.33(1H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.5(3H, m), 7.55(1H, s), 7.58-7.62(6H, m), 7.94-7.97(4H, m), 8.43(3H, m), 8.55(1H, m)$	576.65	576.21
TB-50	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22(2H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.54(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.97(2H, m), 8.3(4H, m), 8.43(2H, m)$	563.65	563.21
	H4	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.79(4H, m), 7.97(2H, m), 8.43(2H, m), 8.63(1H, s)$	564.64	564.21
	H62	苯基	$\delta = 6.59-6.63(4H, m), 6.77-6.81(2H, m), 6.89-6.94(4H, m), 7.2-7.22(4H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.5(3H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.97(2H, m), 8.43(2H, m)$	591.66	591.21
TB-51	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22-7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.54(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.3(4H, m), 8.43(1H, m), 8.55(1H, m)$	562.66	562.22
	H4	苯基	$\delta = 7.22-7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.79(4H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.43(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	563.65	563.21
	H33	苯基	$\delta = 7.22-7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.5(3H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.94-7.97(2H, m), 8.43(1H, m), 8.55(1H, m), 9(1H, s)$	417.49	417.10
TB-52	H1	苯基	$\delta = 7.05(2H, m), 7.22(2H, m), 7.4(1H, s), 7.45-7.54(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.97(2H, m), 8.3(4H, m), 8.43(2H, m)$	563.65	563.21
	H4	苯基	$\delta = 7.22(2H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.79(4H, m), 7.97(2H, m), 8.43(2H, m), 8.63(1H, s)$	564.64	564.21
	H79	H12	$\delta = 7.22(2H, m), 7.4(1H, s), 7.41-7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.97(2H, m), 8.28(4H, m), 8.43(2H, m)$	565.63	565.20



[表 2]

化合物	Ar <sub>1</sub>	<sup>1</sup> H NMR(CDCl <sub>3</sub> , 200 MHz)	MS/FAB	
			实测值	计算值
TC-1	H1	δ = 7.05(2H, m), 7.25(1H, m), 7.32~7.38(3H, m), 7.47(2H, m), 7.53~7.54(5H, m), 7.66(1H, m), 7.89~7.94(3H, m), 8.3(4H, m), 8.55(1H, m)	486.56	486.17
	H9	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.41(4H, m), 7.51~7.53(3H, m), 7.66(1H, m), 7.89~7.94(3H, m), 8.28(2H, m), 8.55(1H, m)	413.43	413.13
	H12	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.41(5H, m), 7.51~7.53(5H, m), 7.66(1H, m), 7.89~7.94(3H, m), 8.28(4H, m), 8.55(1H, m)	488.54	488.16
TC-2	H4	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.41(5H, m), 7.51(4H, m), 7.59(1H, m), 7.66(2H, m), 7.79(4H, m), 7.89~7.94(2H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)	487.55	487.17
	H12	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.41(5H, m), 7.51(4H, m), 7.59(1H, m), 7.66(2H, m), 7.89~7.94(2H, m), 8.28(4H, m), 8.55(1H, m)	488.54	488.16
	H20	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.38(3H, m), 7.59(1H, m), 7.66~7.67(4H, m), 7.8(2H, m), 7.89~7.94(2H, m), 8.55(1H, m), 8.7(1H, s)	385.42	385.12
TC-3	H4	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.41(5H, m), 7.42(1H, s), 7.49(1H, s), 7.51(4H, m), 7.66(1H, m), 7.79(4H, m), 7.89~7.94(2H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)	487.55	487.17
	H12	δ = 7.25(1H, m), 7.32~7.41(5H, m), 7.42(1H, s), 7.49(1H, s), 7.51(4H, m), 7.66(1H, m), 7.89~7.94(2H, m), 8.28(4H, m), 8.55(1H, m)	488.54	488.16

	H94	$\delta = 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.41(5H, m), 7.42(1H, s), 7.45\sim 7.47(3H, m), 7.49(1H, s), 7.5\sim 7.51(6H, m), 7.58(2H, m), 7.66(1H, m), 7.79(2H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.55(1H, m)$	551.64	551.20
TC-4	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.38(3H, m), 7.42(1H, s), 7.47(2H, m), 7.49(1H, s), 7.54(4H, m), 7.66(1H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.3(4H, m), 8.55(1H, m)$	486.56	486.17
	H4	$\delta = 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.41(5H, m), 7.42(1H, s), 7.49(1H, s), 7.51(4H, m), 7.66(1H, m), 7.79(4H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	487.55	487.17
	H95	$\delta = 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.41(5H, m), 7.42(1H, s), 7.45(1H, m), 7.49(1H, s), 7.51(4H, m), 7.58\sim 7.66(5H, m), 7.79(4H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.55(1H, m)$	551.64	551.20
TC-5	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.19\sim 7.25(2H, m), 7.32\sim 7.38(3H, m), 7.47(2H, m), 7.54(4H, m), 7.66(2H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.3(4H, m), 8.55(1H, m)$	486.56	486.17
	H12	$\delta = 7.19\sim 7.25(2H, m), 7.32\sim 7.41(5H, m), 7.51(4H, m), 7.66(2H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.28(4H, m), 8.55(1H, m)$	488.54	488.16
	H50	$\delta = 6.59\sim 6.63(4H, m), 6.77(2H, m), 6.89\sim 6.92(4H, m), 7.19\sim 7.25(2H, m), 7.32\sim 7.38(5H, m), 7.66(2H, m), 7.89\sim 7.94(2H, m), 8.55(1H, m)$	514.57	514.17
	H70	$\delta = 7.19\sim 7.25(2H, m), 7.32\sim 7.38(4H, m), 7.66\sim 7.72(3H, m), 7.86\sim 7.94(3H, m), 8.5\sim 8.55(3H, m), 8.78(2H, m)$	411.45	411.14
TC-6	H4	$\delta = 7.13(1H, m), 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.41(5H, m), 7.51(4H, m), 7.66(1H, m), 7.79(4H, m), 7.89\sim 7.94(3H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s), (H, )$	487.55	487.17
	H14	$\delta = 7.13(1H, m), 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.42(5H, m), 7.49(1H, m), 7.63\sim 7.66(2H, m), 7.89\sim 7.94(4H, m), 8.21(1H, m), 8.55(1H, m)$	384.43	384.13
	H48	$\delta = 7.13(1H, m), 7.25(1H, m), 7.32\sim 7.38(3H, m), 7.51(2H, m), 7.62\sim 7.66(5H, m), 7.89\sim 7.94(3H, m), 8.43(2H, m), 8.55(1H, m), 9.34(2H, m)$	500.55	500.16
TC-7	H12	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.6(1H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.05(1H, m), 8.28(4H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	504.60	504.14
	H30	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.5\sim 7.52(4H, m), 7.6(1H, m), 7.7(1H, m), 7.79(1H, m), 7.94\sim 7.98(3H, m), 8.05(1H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	405.53	405.06
	H73	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.5\sim 7.52(3H, m), 7.6(1H, m), 7.94\sim 7.99(4H, m), 8.05(1H, m), 8.4\sim 8.47(3H, m), 8.55(1H, m), 8.75(2H, m)$	427.52	427.11
TC-8	H1	$\delta = 7.05(2H, m), 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.47\sim 7.54(8H, m), 7.8(1H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.08(1H, m), 8.3(4H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	502.63	502.15

	H4	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.79\sim 7.8(5H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.08(1H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	503.62	503.15
	H96	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.68(2H, m), 7.79\sim 7.8(3H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.08(1H, m), 8.28(4H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	580.70	580.17
TC-9	H4	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.78(1H, s), 7.79(4H, m), 7.86(1H, s), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	503.15	503.62
	H52	$\delta = 6.63(2H, m), 6.97(2H, m), 7.16\sim 7.25(7H, m), 7.33\sim 7.37(3H, m), 7.5\sim 7.52(2H, m), 7.78(1H, s), 7.86(1H, s), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	546.70	546.12
	H65	$\delta = 6.38\sim 6.39(4H, m), 6.56(2H, m), 6.63(4H, m), 6.73(1H, m), 6.81(2H, m), 7.2\sim 7.25(5H, m), 7.33(1H, m), 7.5\sim 7.52(2H, m), 7.78(1H, s), 7.86(1H, s), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	605.75	605.19
TC-10	H4	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.78(1H, s), 7.79(4H, m), 7.86(1H, s), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	503.62	503.15
	H6	$\delta = 7.25(1H, m), 7.32(1H, s), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.78(1H, s), 7.79(2H, m), 7.86(1H, s), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.28(2H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	503.62	503.15
	H55	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 6.99\sim 7.05(4H, m), 7.25(3H, m), 7.33\sim 7.37(3H, m), 7.5\sim 7.52(2H, m), 7.78(1H, s), 7.86(1H, s), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	540.68	540.17
TC-11	H4	$\delta = 7.25\sim 7.33(3H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.79(4H, m), 7.94\sim 7.98(3H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	503.62	503.15
	H12	$\delta = 7.25\sim 7.33(3H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.94\sim 7.98(3H, m), 8.28(4H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	504.60	504.14
	H28	$\delta = 6.47(1H, m), 6.58(1H, m), 7.25\sim 7.33(3H, m), 7.41\sim 7.52(8H, m), 7.58(2H, m), 7.79(2H, m), 7.94\sim 7.98(3H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	490.62	490.15
TC-12	H4	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(2H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.52(6H, m), 7.79(4H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.05(1H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m), 8.63(1H, s)$	503.62	503.15
	H34	$\delta = 7.09(1H, m), 7.25(1H, m), 7.33(2H, m), 7.5\sim 7.52(2H, m), 7.69(1H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.05(1H, m), 8.45(1H, m), 8.55(1H, m)$	340.40	340.07
	H77	$\delta = 7.25(1H, m), 7.33(2H, m), 7.5\sim 7.57(3H, m), 7.68(2H, m), 7.79(2H, m), 7.94\sim 7.98(2H, m), 8.05(1H, m), 8.42\sim 8.45(2H, m), 8.55(1H, m), 8.7(1H, m), 9.24(1H, m)$	426.53	426.12

[實施例 1 至 10] 使用根據本發明之有機電場發光化合物之 OLED 之製造

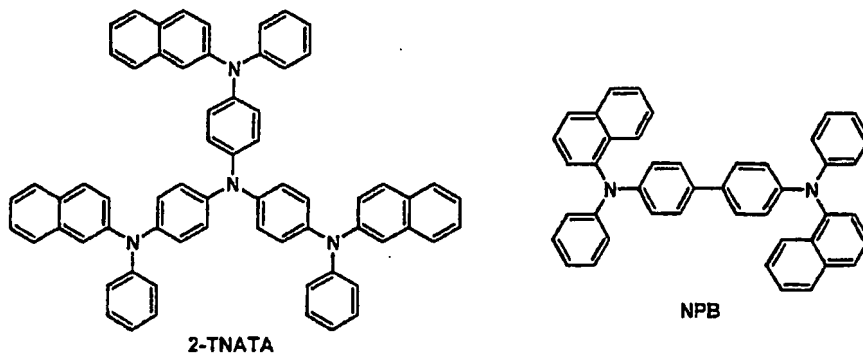
藉由使用根據本發明之電場發光化合物而製造了

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(由 Samsung Corning 製造)所製得之透明電極 ITO 薄膜( $15\Omega/\square$ )，並儲存於異丙醇中備用。

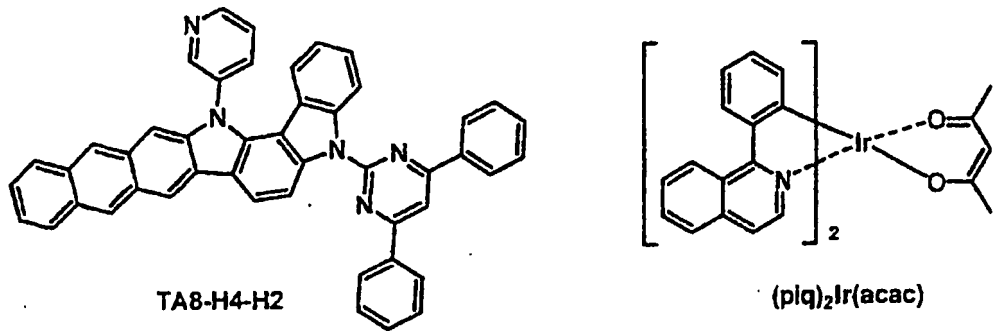
然後，將 ITO 基板裝配於真空氣相沈積裝置之基板夾中，並將 4,4',4''-參(N,N-(2-萘基)-苯基胺基)三苯基胺(2-TNATA)(其結構如下所示)置於該真空氣相沈積裝置之小室(cell)中，其接著於腔室中通氣以達到  $10^{-6}$  托(torr)真空。對該小室施加電流以蒸發 2-TNATA，從而在該 ITO 基板上提供厚度為 60 奈米(nm)之電洞注入層之氣相沈積。

接著，將 N,N'-雙( $\alpha$ -萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺(NPB)充填入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，從而在該電洞注入層上提供厚度為 20 nm 之電洞傳輸層之氣相沈積。

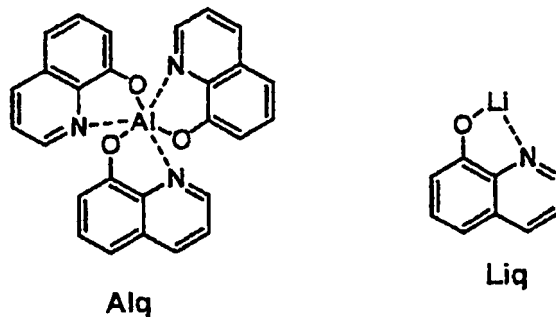


分別將業已藉由於  $10^{-6}$  托下真空昇華而予以純化之根據本發明之有機電場發光化合物(如化合物 TA8-H4-H2)充填入該真空氣相沈積裝置之一小室中，將電場發光摻雜劑(如化合物  $(\text{piq})_2\text{Ir}(\text{acac})$ )充填入另一小室中。以不同速率蒸發兩種材料而以 4 至 10 莫耳%之摻雜濃度完成摻雜，

從而於該電洞傳輸層上氣相沈積厚度為 30 nm 之電場發光層。

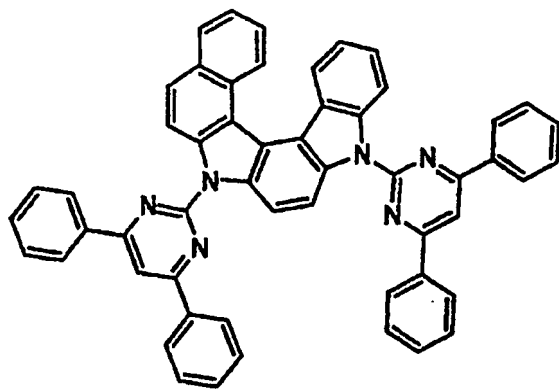


接著，氣相沈積厚度為 20nm 之參(8-羥基喹啉)鋁(III) (Alq)(其結構如下所示)作為電子傳輸層，再氣相沈積厚度為 1nm 至 2nm 之 8-羥基喹啉鋰(lithium quinolate, Liq)作為電子注入層。而後，再使用另一真空氣相沈積裝置來氣相沈積厚度為 150nm 之鋁電極，進而製造出 OLED。

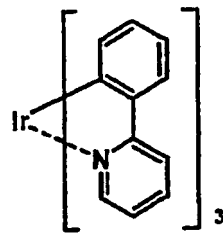


[實施例 11 至 20]使用根據本發明之有機電場發光化合物之 OLED 製造

根據與實施例 1 至 10 中用於 OLED 之相同過程，但改使用根據本發明之化合物(如化合物 TA4-H4-H4)作為主體材料以及下述化學式表示之有機銦錯合物(Ir(ppy)<sub>3</sub>)作為電場發光摻雜劑製備 OLED。

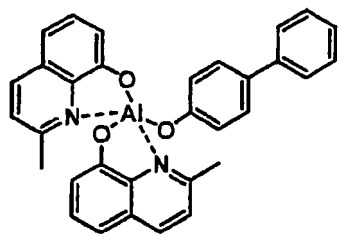


TA4-H4-H4

Ir(ppy)<sub>3</sub>

[比較例 1 及 2] 使用傳統有機電場發光材料之 OLED 之製造

根據與實施例 1 及 11 中所述之相同過程，但改將雙(2-甲基-8-羥基喹啉)(對苯基酚)鋁(III)(BAIq)代替根據本發明之電場發光化合物充填入該真空氣相沈積裝置之另一小室中作為主體材料而製造 OLED。



BAIq

於 1,000cd/平方米(m<sup>2</sup>)測量實施例 1 至 10 及實施例 11 至 20 中製造之 OLED(其係包含根據本發明之有機電場發光化合物)及比較例 1 及 2 中製造之 OLED(其係包含傳統電場發光化合物)的操作電壓及功率效率，結果係列述於表 3 及表 4。

如同可於表 3 與表 4 中見到的，就裝置性能來說，與統材料相比，由本發明所開發之有機電場發光化合物顯示更優異性質。

表 3

	主體材料			EL 材料	@ 1,000 cd/m <sup>2</sup>		EL 顏色
	化合物	Ar <sub>1</sub>	Ar <sub>2</sub>		操作電壓(V)	功率效率 (lm/W)	
實施例 1	TA8	H4	H2	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	5.9	3.6	紅
實施例 2	TA33	苯基	H74	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	6.2	3.8	紅
實施例 3	TA45	H97	H69	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	4.9	5.1	紅
實施例 4	TA74	H12	H12	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	6.4	4.0	紅
實施例 5	TB27	H27	苯基	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	5.7	3.7	紅
實施例 6	TB40	H4	苯基	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	5.1	4.3	紅
實施例 7	TC1	H9	-	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	6.0	3.5	紅
實施例 8	TC6	H14	-	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	5.0	4.8	紅
實施例 9	TC9	H52	-	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	5.4	4.5	紅
實施例 10	TC12	H34	-	(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	6.1	3.9	紅
比較例 1	BA1q			(piq) <sub>2</sub> Ir(acac)	7.5	2.6	紅

表 4

	主體材料			EL 材料	@ 1,000 cd/m <sup>2</sup>		EL 顏色
	化合物	Ar <sub>1</sub>	Ar <sub>2</sub>		操作電壓(V)	功率效率 (lm/W)	
實施例 11	TA4	H4	H4	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.4	14.2	綠
實施例 12	TA49	苯基	H12	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.7	14.9	綠
實施例 13	TA58	H47	苯基	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.2	15.7	綠
實施例 14	TA84	H95	苯基	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.1	16.1	綠
實施例 15	TB3	H79	H2	Ir(ppy) <sub>3</sub>	6.4	13.8	綠
實施例 16	TB30	H96	H14	Ir(ppy) <sub>3</sub>	6.5	13.5	綠
實施例 17	TB45	H59	H76	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.5	15.9	綠
實施例 18	TC3	H94	-	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.3	15.8	綠
實施例 19	TC4	H50	-	Ir(ppy) <sub>3</sub>	5.6	14.7	綠
實施例 20	TC11	H28	-	Ir(ppy) <sub>3</sub>	6.3	13.9	綠
比較例 2	BA1q			Ir(ppy) <sub>3</sub>	7.8	8.4	綠

如同自表 3 可知者，與傳統材料相比，本發明開發之化合物於發光性能方面顯示優異性能。與比較例 1 中以傳統材料製造之裝置相比，根據本發明製造之裝置顯示優異電流性能，從而提供降低 1 伏特 (V) 或更多之操作電壓。由於其顯著提高之發光性能，根據本發明製造之裝置亦顯示

較比較例 1 之裝置高至少 1.4 倍之電流效率性能。

如同自表 4 可知者，當將本發明開發之化合物作為綠色電場發光用之主體材料使用時，由於該化合物之優異發光性能，該裝置顯示較比較例 2 之裝置高至少 1.6 倍之功率效率。與傳統材料相比，證實了優異的發光性能。特別地，實施例 14 之裝置係於較比較例 1 之裝置低 2.7V 之電壓下操作之，以及實施例 17 之裝置顯示 5.5V 之操作電壓及於  $1,000\text{cd/m}^2$  下為  $15.9\text{ lm/W}$  之功率效率。

因此，採用根據本發明之電場發光化合物作為主體材料之用於發射紅光或綠光之裝置，係顯現了優異之發光性能，降低了操作電壓，因此，尤其是該用於發射綠光之裝置誘使功率效率增加了 5.1 至  $7.7\text{ lm/W}$ ，以造成對能耗之改善。

#### 工業應用性

當採用根據本發明之有機電場發光化合物作為 OLED 之有機電場發光材料中之主體材料時，其顯現優異發光效率及非常好的材料壽命性能，故可自該化合物製造具有非常好操作壽命之 OLED。

【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：99107944

C01K 11/06 (2006.01)

※ 申請日：99.3.18

※IPC 分類：

C01D 48/04

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 51/50

(2006.01)

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：

本發明係揭露新穎有機電場發光化合物及包含該化合物之有機電場發光裝置。當使用所揭露之有機電場發光化合物作為 OLED 裝置之有機電場發光材料之主體材料時，與傳統主體材料相比，該化合物係顯示高發光效率及優異之材料壽命性能。因此，其可用以製造具有非常好操作壽命之 OLED。

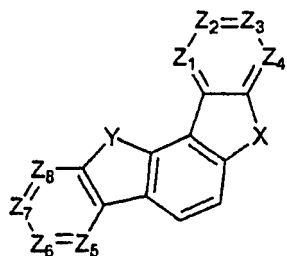
## ○ 三、英文發明摘要：

Disclosed are a novel organic electroluminescent compound and an organic electroluminescent device comprising the same. When used as host material of organic electroluminescent material of an OLED device, the disclosed organic electroluminescent compound exhibits high luminous efficiency and excellent life property of the material as compared to conventional host material. Therefore, it can be used to manufacture OLEDs having very good operation life.

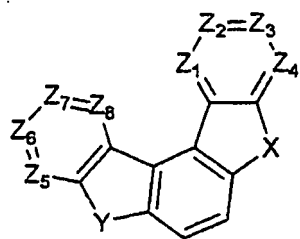
## 七、申請專利範圍：

1. 一種如化學式(1)至(5)之一者所示之有機電場發光化合物：

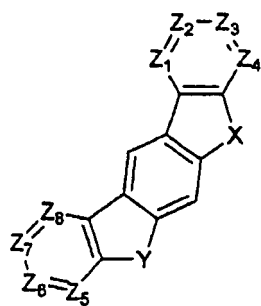
化學式(1)



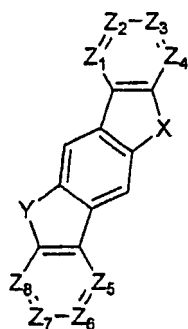
化學式(2)



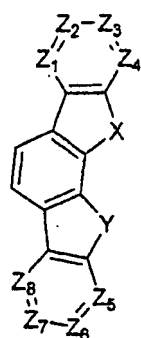
化學式(3)



## 化學式(4)



## 化學式(5)



其中，

X 及 Y 係獨立選自 N(Ar<sub>1</sub>)、O 及 S，其中 Ar<sub>1</sub> 可彼此不同，且當存在兩個或多個 Ar<sub>1</sub> 基時，Ar<sub>1</sub> 可表示為 Ar<sub>1</sub> 或 Ar<sub>2</sub>；

Z<sub>1</sub> 至 Z<sub>8</sub> 係獨立選自 C(Ar<sub>3</sub>) 及 N，其中 Ar<sub>3</sub> 可彼此不同，且相鄰之 Ar<sub>3</sub> 基可鏈接在一起以形成環；

Ar<sub>1</sub> 及 Ar<sub>2</sub> 係獨立選自 (C1-C60) 烷基、(C3-C60) 環烷基、含有選自 N、O、S、Si 及 P 之一個或多個雜原子之 5 員或 6 員雜環烷基、(C7-C60) 雙環烷基、金剛烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C6-C60) 芳基及 (C3-C60) 環芳基；

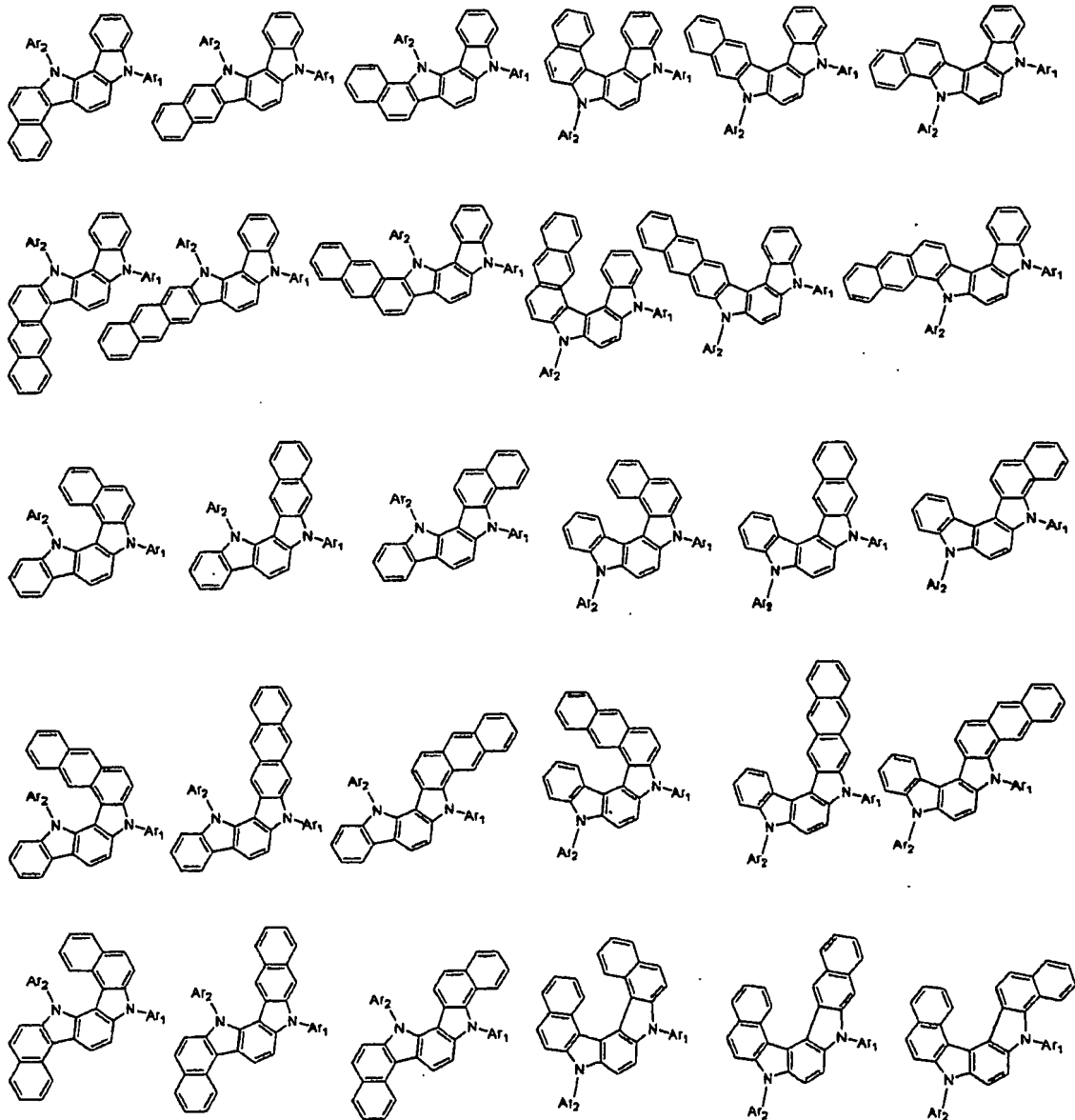
Ar<sub>3</sub> 係獨立選自 氫、(C1-C60) 烷基、鹵素、氰基、

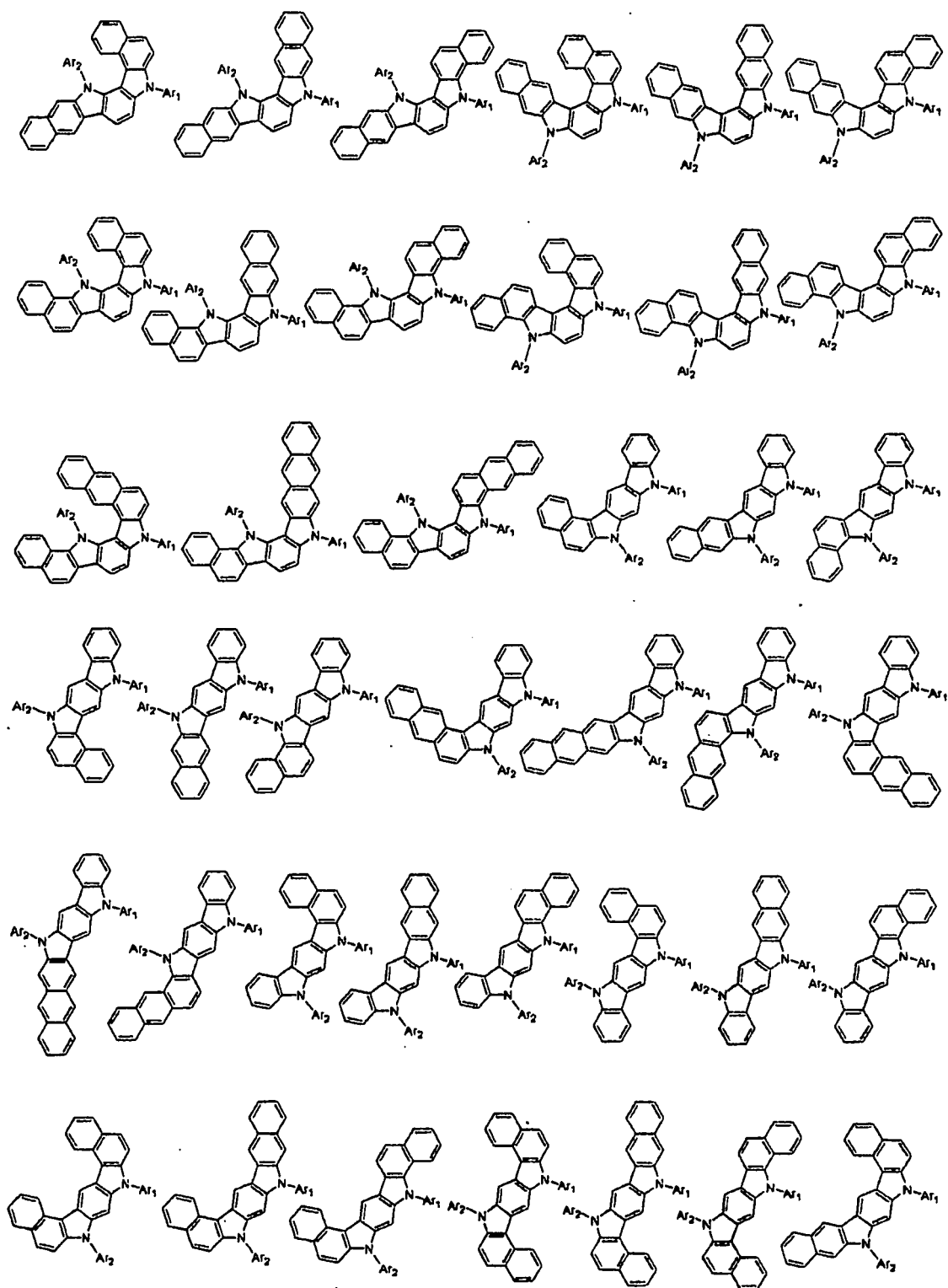
(C3-C60)環烷基、含有選自 N、O、S、Si 及 P 之一個或多個雜原子之 5 員或 6 員雜環烷基、(C7-C60)雙環烷基、金剛烷基、(C2-C60)烯基、(C2-C60)炔基、(C6-C60)芳基、(C1-C60)烷氧基、(C6-C60)芳氧基、(C3-C60)雜芳基、(C6-C60)芳硫基、(C1-C60)烷硫基、單或二(C1-C30)烷基胺基、單或二(C6-C30)芳基胺基、三(C1-C30)烷基矽烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基矽烷基、三(C6-C30)芳基矽烷基、單或二(C6-C30)芳基硼烷基、單或二(C1-C60)烷基硼烷基、硝基及羥基；以及 Ar<sub>1</sub> 至 Ar<sub>3</sub> 之該烷基、環烷基、雜環烷基、雙環烷基、金剛烷基、烯基、炔基、芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳基、芳硫基、烷硫基、烷基胺基、芳基胺基、三烷基矽烷基、二烷基芳基矽烷基、三芳基矽烷基、芳基硼烷基或烷基硼烷基，可進一步經一個或多個選自下列組成之群組之取代基取代：(C1-C60)烷基、鹵素、氰基、(C3-C60)環烷基、含有選自 N、O、S、Si 及 P 之一個或多個雜原子之 5 員或 6 員雜環烷基、(C7-C60)雙環烷基、金剛烷基、(C2-C60)烯基、(C2-C60)炔基、(C6-C60)芳基、(C1-C60)烷氧基、(C6-C60)芳氧基、經 P(=O)R<sub>a</sub>R<sub>b</sub> 取代之(C6-C60)芳基 [R<sub>a</sub> 及 R<sub>b</sub> 係獨立表示(C1-C60)烷基或(C6-C60)芳基]、(C3-C60)雜芳基、經(C6-C60)芳基取代之(C3-C60)雜芳基、經(C1-C60)烷基取代之(C3-C60)雜芳基、(C6-C60)芳基(C1-C60)烷基、(C6-C60)芳硫基、(C1-C60)烷硫基、單或二(C1-C30)烷基胺基、

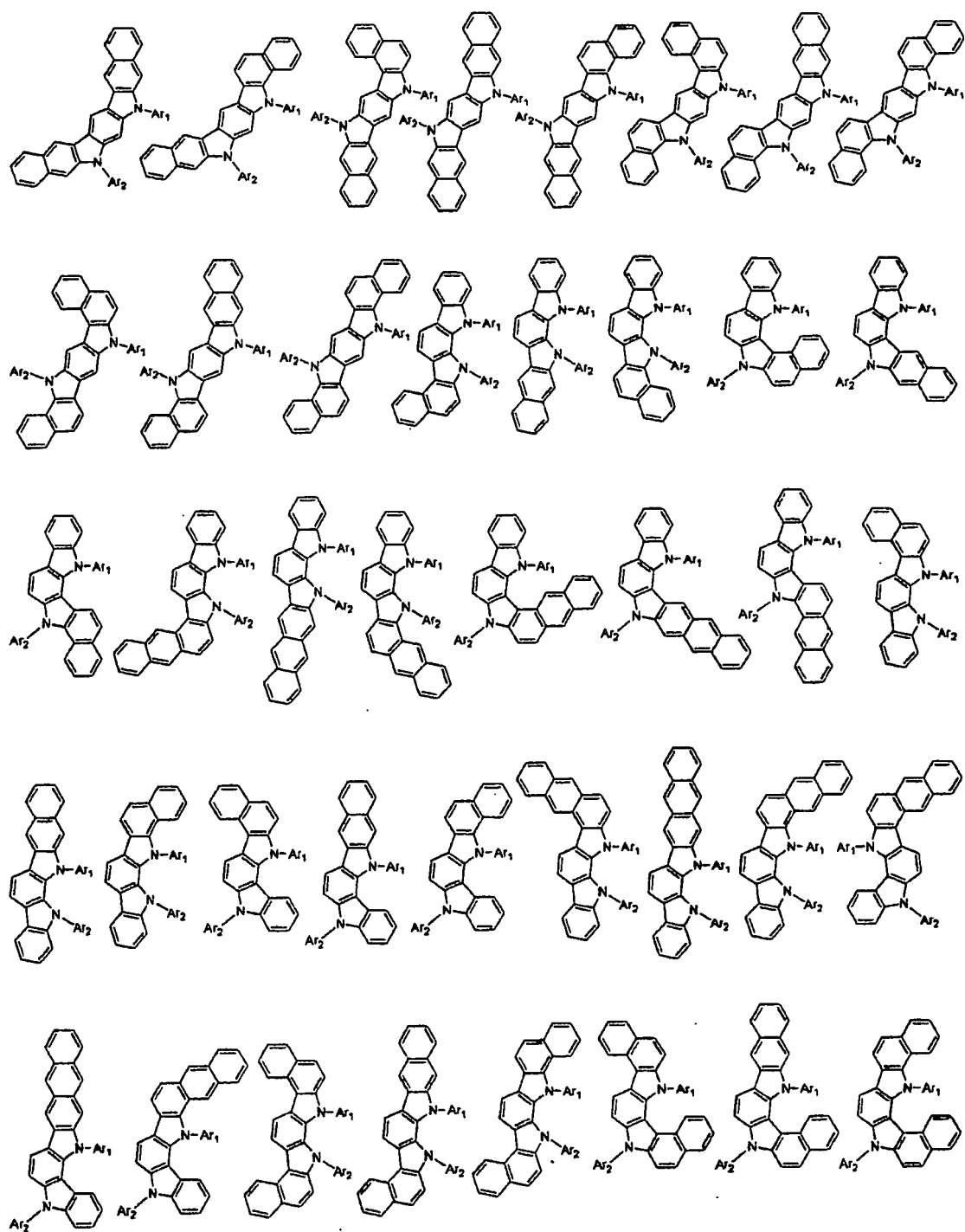
單或二(C6-C30)芳基胺基、三(C1-C30)烷基矽烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基矽烷基、三(C6-C30)芳基矽烷基、單或二(C6-C30)芳基硼烷基、單或二(C1-C60)烷基硼烷基、硝基及羥基，

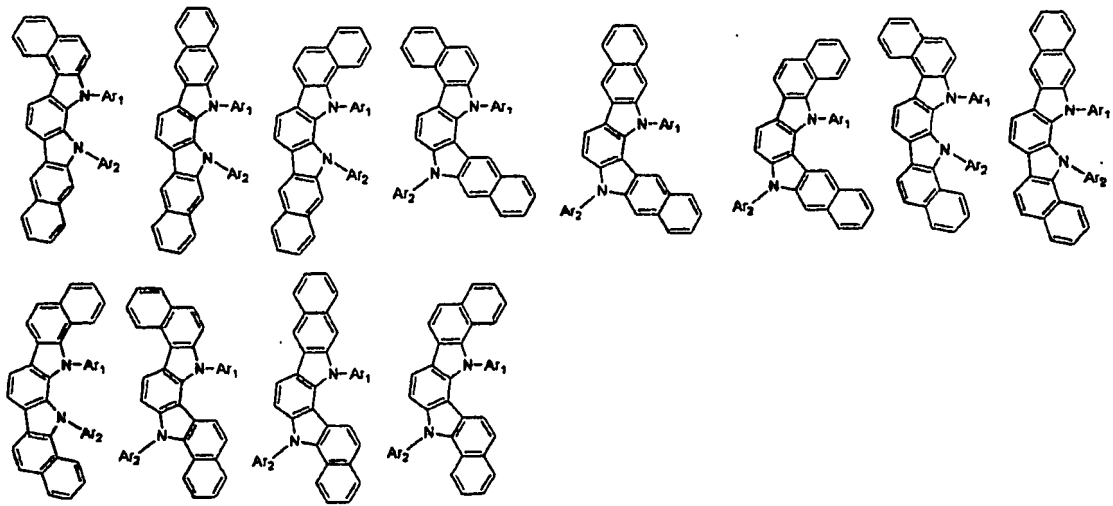
但不包括 X 及 Y 兩者皆為 N(Ar<sub>1</sub>)且 Z<sub>1</sub> 至 Z<sub>8</sub> 全部為 C(Ar<sub>3</sub>)之例。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機電場發光化合物，其係選自下列化合物：



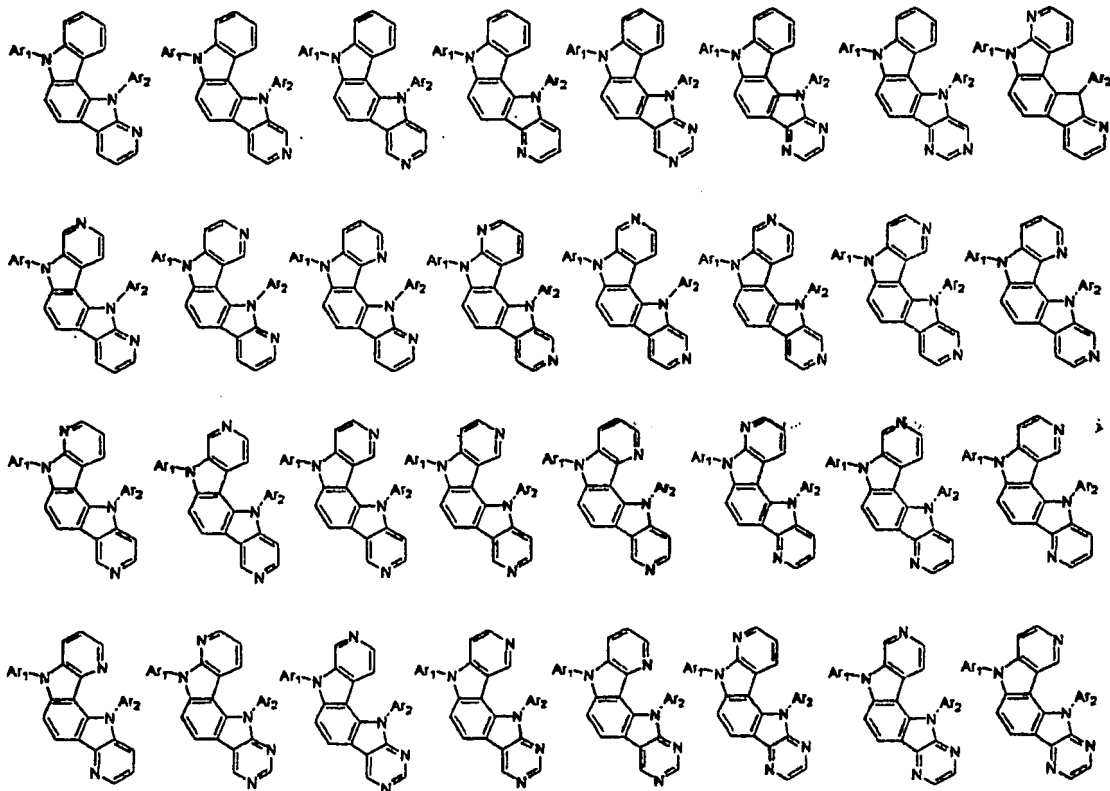




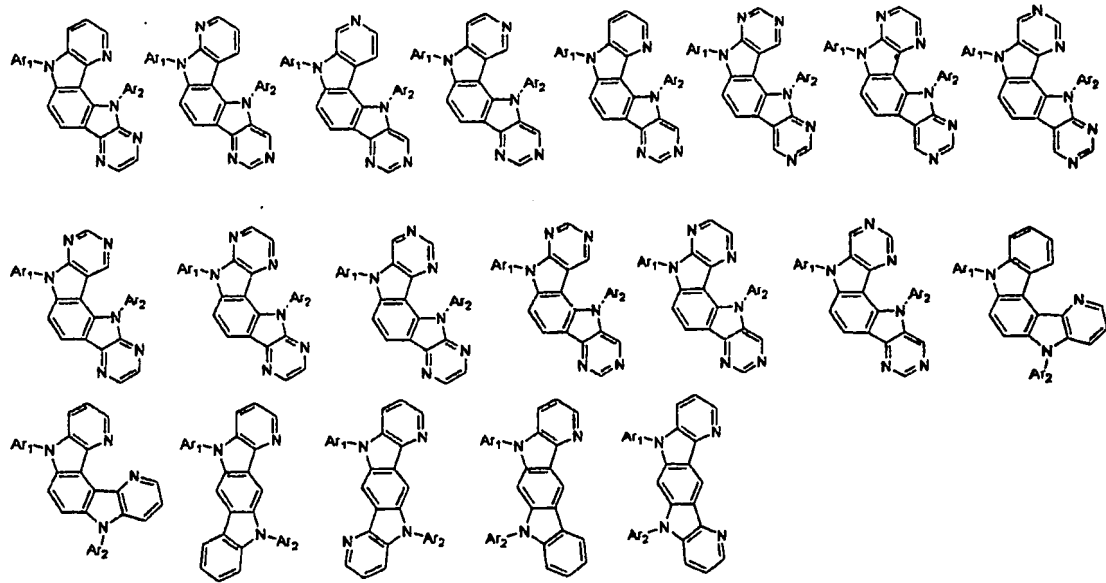


其中， $Ar_1$  及  $Ar_2$  係如申請專利範圍第 1 項定義。

3. 如申請專利範圍第 1 項之有機電場發光化合物，其係選自下列化合物：

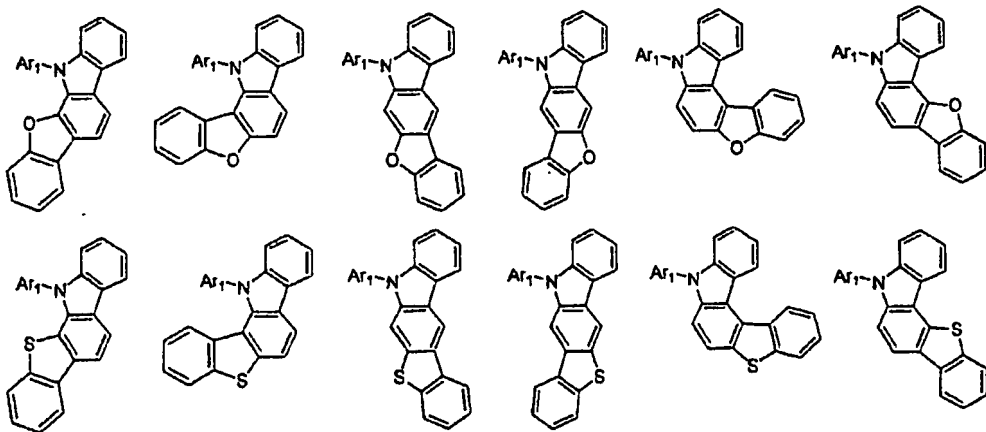






其中，Ar<sub>1</sub>及Ar<sub>2</sub>係如申請專利範圍第1項定義。

4. 如申請專利範圍第1項之有機電場發光化合物，其係選自下列化合物：



其中，Ar<sub>1</sub>及Ar<sub>2</sub>係如申請專利範圍第1項定義。

5. 一種有機電場發光裝置，係包含根據申請專利範圍第1至4項中任一項之有機電場發光化合物。
6. 如申請專利範圍第5項之有機電場發光裝置，係包含第一電極；第二電極；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；其中該有機層包含一種或多種根據申請專利範圍第1至4項中任一項之有機電場發光

化合物及一種或多種磷光摻雜劑。

7. 如申請專利範圍第 6 項之有機電場發光裝置，其中該有機層進一步包含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化合物。
8. 如申請專利範圍第 6 項之有機電場發光裝置，其中該有機層進一步包含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 周期及第 5 周期之過渡金屬、鑰系金屬及 d-過渡元素，或自其形成之錯合物。
9. 如申請專利範圍第 6 項之有機電場發光裝置，其中該有機層係包含電場發光層及電荷發生層。
10. 如申請專利範圍第 6 項之有機電場發光裝置，其係發射白光之有機電場發光裝置，其中該有機層係同時包含一層或多層發射藍光、紅光或綠光之有機電場發光層。

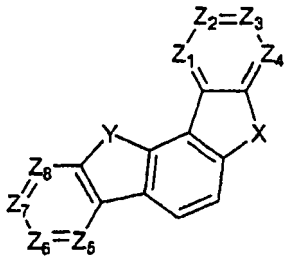
四、指定代表圖：本案無圖式

(一)本案指定代表圖為：第 ( ) 圖。

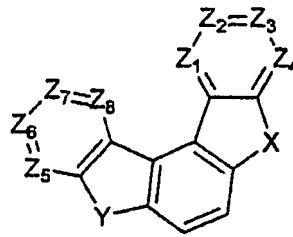
(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

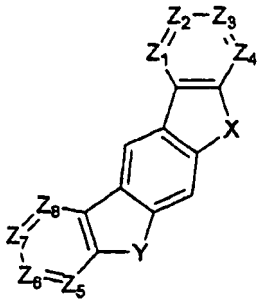
化學式(1)



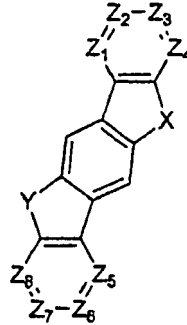
化學式(2)



化學式(3)



化學式(4)



化學式(5)

