



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I471308 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：101142145

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl. : C07D209/82 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：林晉聲 LIN, JIN SHENG (TW)；古俊能 KU, CHUN NENG (TW)；張孟浩 CHANG, MENG HAO (TW)；劉嘉倫 LIOU, JIA LUN (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

US 2012/0228552A1

WO 2011/093056A1

審查人員：陳衍任

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 32 頁

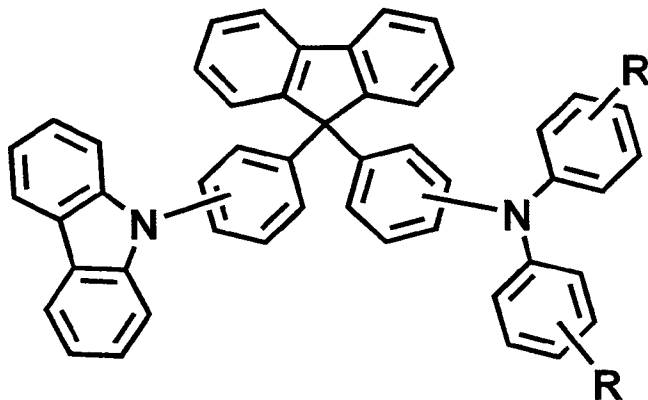
(54)名稱

有機化合物及包含其之有機電激發光裝置

ORGANIC COMPOUND AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DEVICE EMPLOYING THE SAME

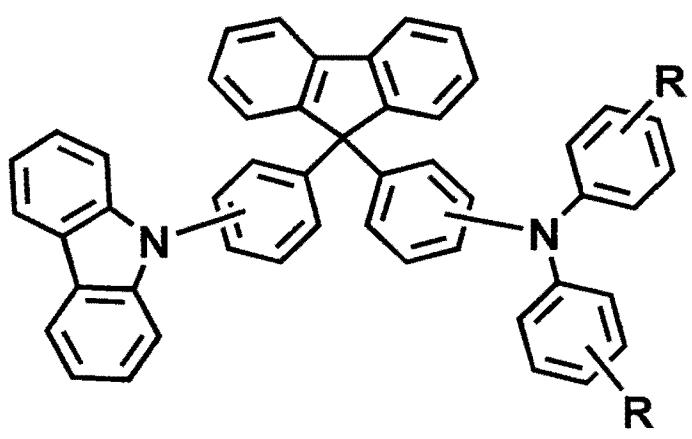
(57)摘要

本發明提供一有機化合物及包含其之有機電激發光裝置。該有機化合物具以下所示之化學式：



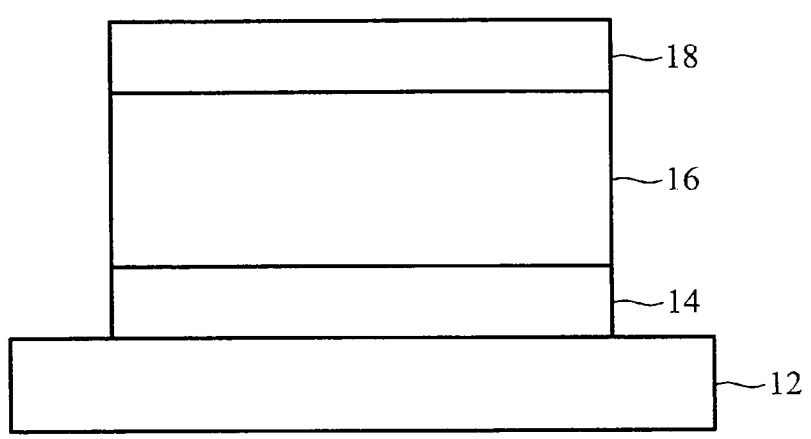
其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、鹵素、氰基、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 烷氧基、C<sub>5-10</sub> 芳香基、或 C<sub>2-8</sub> 異芳基。

Organic compounds and organic electroluminescence devices employing the same are provided. The organic compound has a chemical structure represented below:



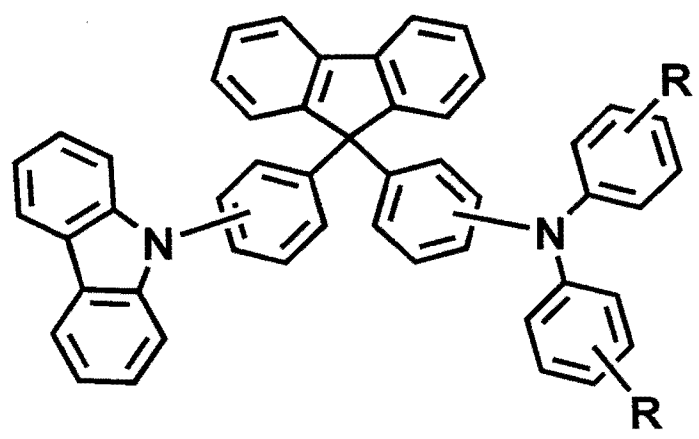
wherein, R are independent and can be hydrogen, halogen, cyano, C<sub>1-8</sub> alkyl, C<sub>1-8</sub> alkoxy, C<sub>5-10</sub> aryl, or C<sub>2-8</sub> heteroaryl.

10



- 10 . . . 有機電激發光裝置
- 12 . . . 基底
- 14 . . . 下電極
- 16 . . . 有機發光單元
- 18 . . . 上電極

第 1 圖



公告本
-----

## 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： 101142145

C07D 207/82 (2006.01)

※申請日： 101.11.13

※IPC 分類：

C09K 11/06 (2006.01)

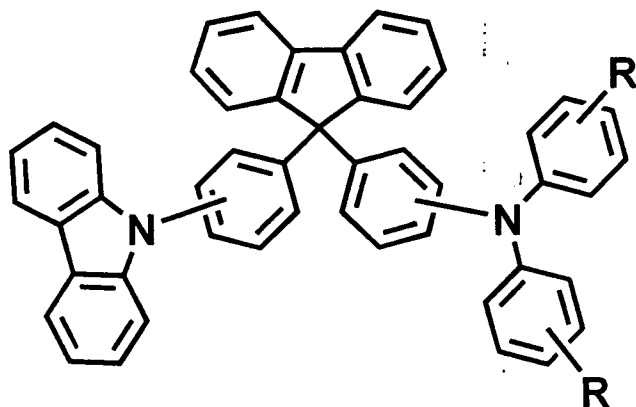
H01L 51/50 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

有機化合物及包含其之有機電激發光裝置 / Organic compound and Organic electroluminescence device employing the same

### 二、中文發明摘要：

本發明提供一有機化合物及包含其之有機電激發光裝置。該有機化合物具以下所示之化學式：

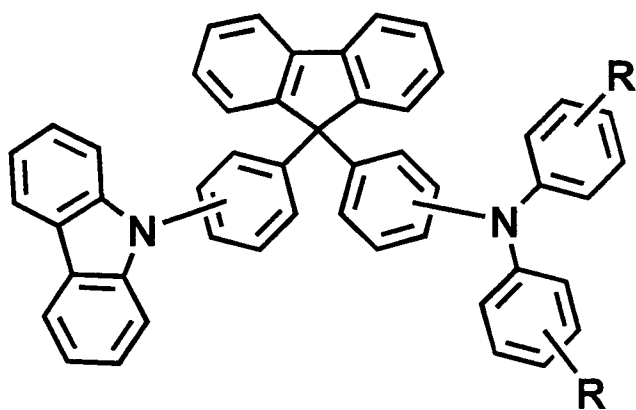


其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、鹵素、氰基、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>芳香基、或 C<sub>2-8</sub>異芳基。

### 三、英文發明摘要：

Organic compounds and organic electroluminescence devices employing the same are provided. The organic

compound has a chemical structure represented below:



wherein, R are independent and can be hydrogen, halogen, cyano, C<sub>1-8</sub> alkyl, C<sub>1-8</sub> alkoxy, C<sub>5-10</sub> aryl, or C<sub>2-8</sub> heteroaryl.

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

有機電激發光裝置~10；

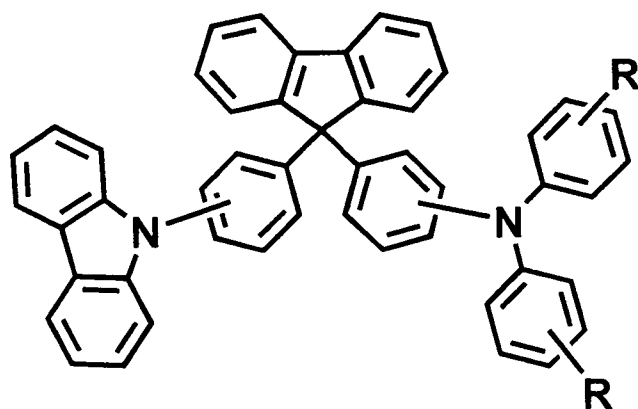
基底~12；

下電極~14；

有機發光單元~16；

上電極~18。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種有機化合物及包含其之有機電激發光裝置，特別關於一種作為電洞傳輸材料之有機化合物及包含其之有機電激發光裝置。

### 【先前技術】

有機電激發光裝置 (organic electroluminescent device)，亦稱作有機發光二極體 (organic light-emitting diode; OLED)，是以有機層作為主動層的一種發光二極體 (LED)。由於有機電激發光裝置具有低電壓操作、高亮度、重量輕、廣視角、以及高對比值等優點，近年來已漸漸使用於平面面板顯示器 (flat panel display) 上。與液晶顯示器不同，有機電激發光顯示器所包含之有機發光二極體畫素陣列係具有自發光的特性，因此不需外加背光源。

一般而言，有機發光二極體元件包括一對電極，以及在電極之間的一有機發光介質層。發光是導因於以下的現象。當電場施於兩電極時，陰極射出電子到有機發光介質層，陽極射出電洞到有機發光介質層。當電子與電洞在有機發光介質層內結合時，會產生激子 (excitons)。電子和電洞的再結合就伴隨著發光。

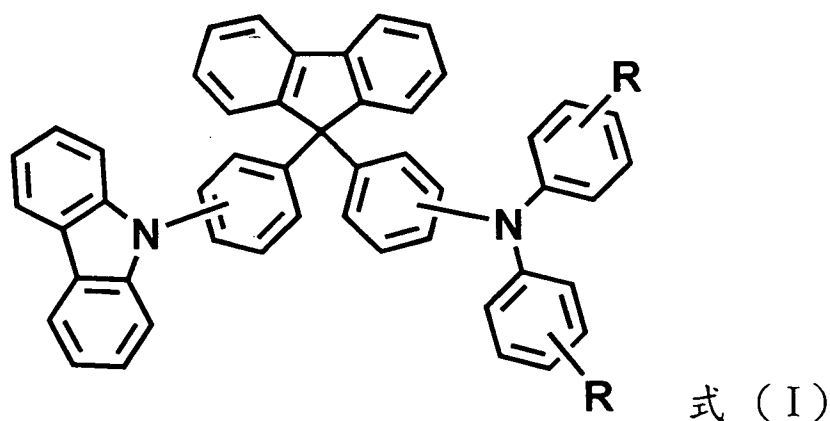
現今有機發光二極體元件逐步採用較高發光效率的磷

光材料，因此除了需要搭配適合能階相當的主發光體材料(host)之外，電洞與電子傳輸層的設計也逐漸受到重視。其中，電洞傳輸層材料需要有較大的能階差值(singlet state, S1)，符合條件的分子須有較短的共軛系統(conjugated system)，且必需具備熱穩定性。TAPC(1,1-雙[4-[N,N'-二(p-甲苯基)胺]苯基]環己烷、1,1-bis[4-[N,N'-di(p-tolyl)amino]phenyl]cyclobexane)為目前業界常用的有機發光二極體元件電洞傳輸層之一，然而 TAPC 由於熱穩定性不佳，導致有機發光二極體元件壽命降低。因此，開發能取代 TAPC 材料的電洞傳輸層材料，對於有機發光二極體技術而言，是一個很重要的課題。

### 【發明內容】

根據本發明一較佳實施例，該有機化合物，具有如式

(I) 所示之化學結構：



其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、鹵素、氰基、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>芳香基、

或 C<sub>2-8</sub> 異芳基。

根據本發明另一較佳實施例，本發明係提供一種有機電激發光裝置，該裝置包含一對電極；以及一有機發光單元，配置於該對電極之間，其中該有機發光單元包含上述之有機化合物。

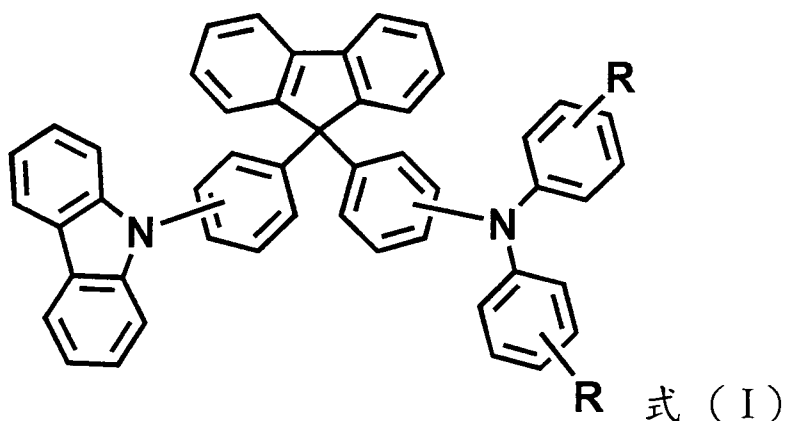
此外，根據本發明其他較佳實施例，該有機電激發光裝置之有機發光單元可包含一電洞傳輸材料，該電洞傳輸材料包含上述之有機化合物。

以下藉由數個實施例及比較實施例，以更進一步說明本發明之方法、特徵及優點，但並非用來限制本發明之範圍，本發明之範圍應以所附之申請專利範圍為準。

### 【實施方式】

#### 有機化合物

本發明係揭露一種有機化合物，係為具有式(I)所示之化學式：



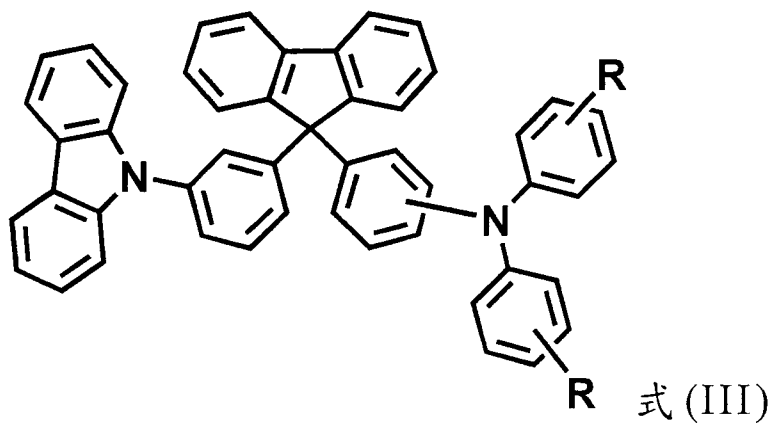
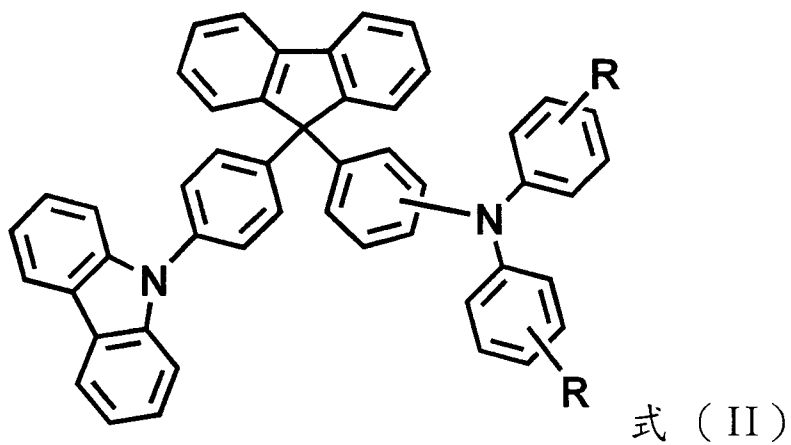
其中，其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取



代基，包含氫、鹵素、氟基、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>芳香基、或 C<sub>2-8</sub>異芳基。根據本發明某些實施例，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、氟、氯、溴、碘、氰基、甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、丁氧基、異丁氧基、苯基(phenyl)、聯苯基(biphenyl)、吡啶基(pyridyl)、呋喃基(furyl)、咔唑基(carbazole)、萘基(naphthyl)、蔥基(anthryl)、菲基(phenanthrenyl)、咪唑基(imidazolyl)、嘧啶基(pyrimidinyl)、奎啉基(quinolinyl)、吲哚基(indolyl)、或噻唑基(thiazolyl)。

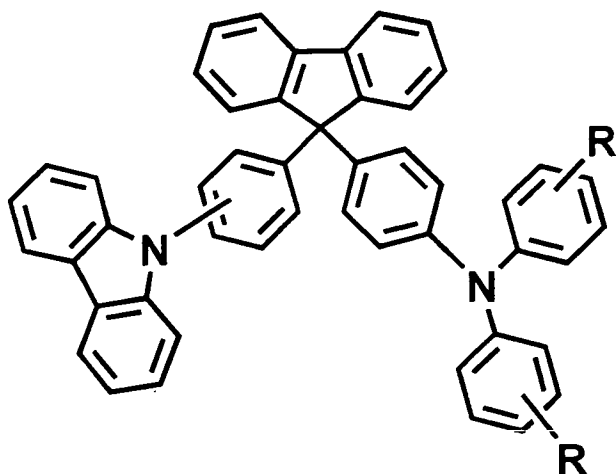
在式(I)結構中，係表示芴基團可在所在苯環上可具有取代基的五個位置的任一位置；二苯胺基團(diphenylamine)可在所在苯環上可具有取代基的五個位置的任一位置；以及，R 可在所在苯環上可具有取代基的五個位置的任一位置。

根據本發明其他實施例，本發明所述之有機化合物其芴基團(fluorine)與咔唑基團(carbazole)可以間位方式或是對位方式配置於苯環上，因此可具有如式(II)或式(III)所示之結構：



其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、鹵素、氰基、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  芳香基、或  $C_{2-8}$  異芳基。

此外，根據本發明一實施例，本發明所述之有機化合物其芴基團 (fluorene) 與二苯胺基團 (diphenylamine) 可以對位方式配置於苯環上，因此可具有如式 (IV) 所示之結構：



其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、鹵素、氰基、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  芳香基、或  $C_{2-8}$  異芳基。

表 1 係列舉出本發明一系列較佳實施例所得之具有公式(I)之有機化合物，其各自之化學結構均詳列於表中，因此可清楚辨識其不同取代基所分別代表的官能基。

實施例編號	化合物結構式	代稱
1		Sp-mCzT

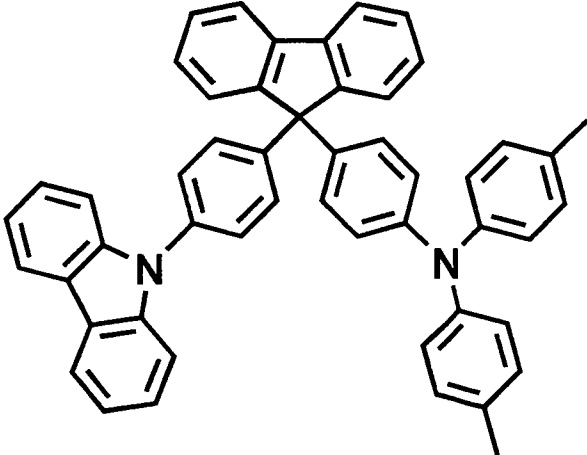
2		Sp-pCzT
---	--	---------

表 1

為進一步說明本發明有機化合物的製備方法，以下特別詳述實施例 1 及 2 所示之化合物其製備流程。

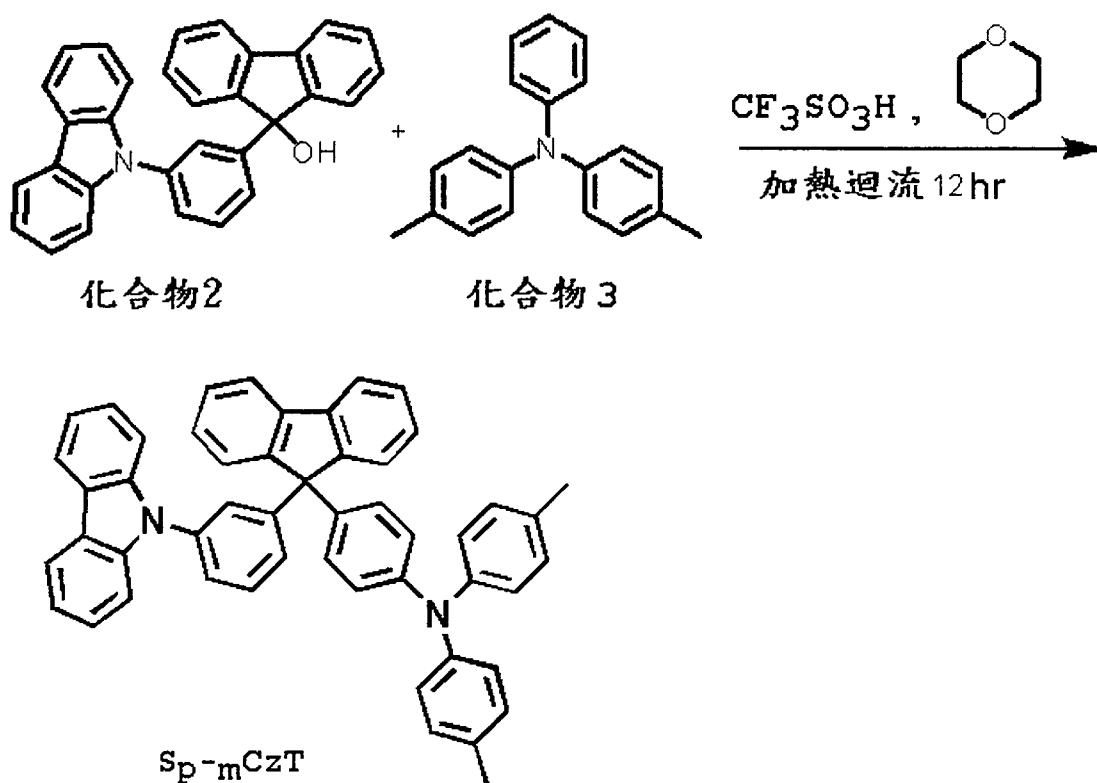
### 實施例 1

#### 化合物 Sp-mCzT 之合成

將 9-氫咔唑 (9H-Carbazole、1 當量)、間溴碘苯 (1-bromo-3-iodobenzene、1.1 當量)、以及碳酸鉀 ( $K_2CO_3$ 、1.1 當量) 加入 500mL 的反應瓶中，並加入溶劑 DMF (250 ml)。接著，加熱至迴流狀態 (約  $150^\circ C$ )，並反應 24 小時。待反應回溫後，加入約 300mL 的乙酸乙酯 (EA)，並充分攪拌情況下，利用過濾的瓷漏斗進行過濾，將鹽類與固體物質除去。接著，加入約 100mL 食鹽水與 300mL 的水，再加入適量的乙酸乙酯進行萃取，多次萃取且抽乾後即可得到粗產物。最後，利用管柱層析純化，得到化合物 1，產率為 75%。上述反應之反應式如下所示：



(CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>H)作為催化劑。接著，加熱至迴流，並反應 12 小時，可發現溶液逐漸轉變成深色的溶液。接著，以水與 EA 進行萃取的動作，抽乾且利用管柱層析的方式純化產物，並在真空度為 5x10<sup>-6</sup> torr 以下進行昇華純化(溫度為 310 °C)，得到化合物 Sp-mCzT，產率為:70%。上述反應之反應式如下所示：



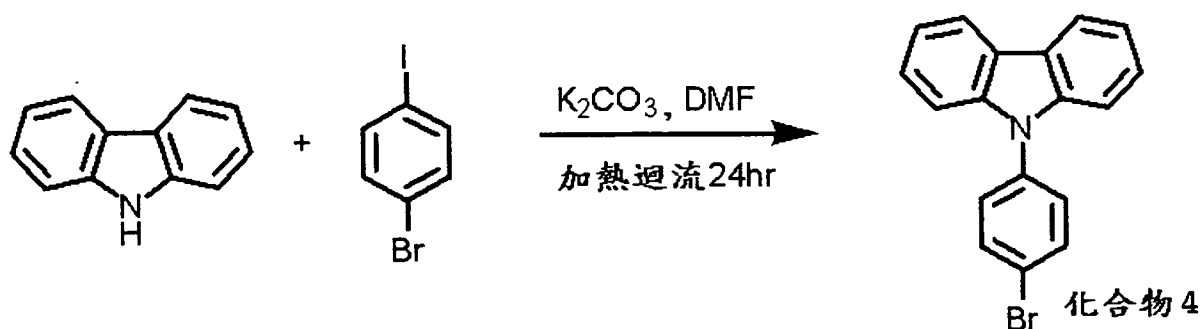
利用核磁共振光譜分析 Sp-mCzT，所得之光譜資訊如下：

<sup>1</sup>H NMR(200 MHz, CDCl<sub>3</sub>) : 8.13(d, *J*=7.4 Hz, 2H), 7.77(d, *J*=6.6 Hz, 2H), 7.58-7.30(m, 16H), 7.17-6.85(m, 12H), 2.29(s, 6H)。

## 實施例 2

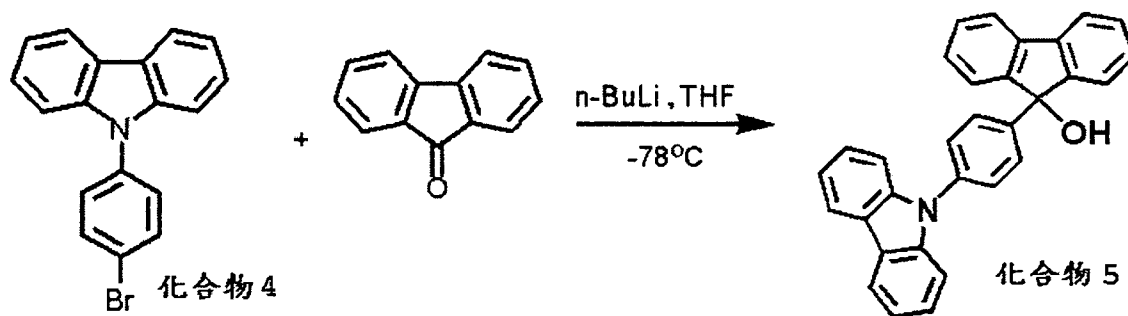
### 化合物 Sp-pCzT 之合成

將 9-氫咔唑 (9H-Carbazole、1 當量)、間溴碘苯 (1-bromo-4-iodobenzene、1.1 當量)、以及碳酸鉀 ( $K_2CO_3$ 、1.1 當量) 加入 500mL 的反應瓶中，並加入溶劑 DMF (250 ml)。接著，加熱至迴流狀態 (約  $150^\circ C$ )，並反應 24 小時。待反應回溫後，加入約 300mL 的乙酸乙酯 (EA)，並充分攪拌情況下，利用過濾的瓷漏斗進行過濾，將鹽類與固體物質除去。接著，加入約 100mL 食鹽水與 300mL 的水，再加入適量的乙酸乙酯進行萃取，多次萃取且抽乾後即可得到粗產物。最後，利用管柱層析純化，得到化合物 4，產率為 75%。上述反應之反應式如下所示：

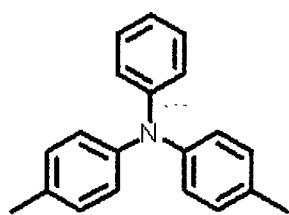


將化合物 4 (1.1 當量) 溶於無水的 THF 中，並降溫到  $-78^\circ C$ ，在低溫下緩慢加入 n-BuLi (1.1 當量)，經過 30 分鐘後，直接加入芴酮 (9-fluorenone、1 當量)，並讓反應瓶在  $-78^\circ C$  攪拌約 30 分鐘，在緩慢回到室溫，經過兩小時後回到室溫，利用 EA 與水萃取反應，取有機層乾燥抽乾，利用管柱層析純化以及再結晶，可得到化合物 5 (白色晶體產物)，

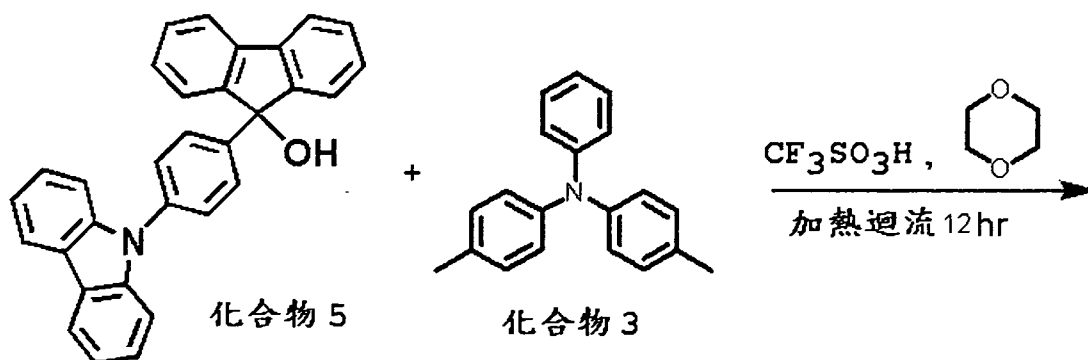
產率為:78%。上述反應之反應式如下所示：



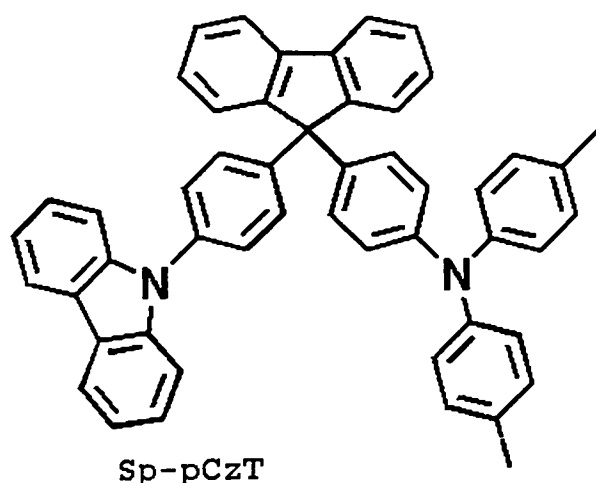
將化合物 5(1 當量)、與化合物 3(化學結構為



、1.1 當量)混合，並加入 1,4-二氧六圓 (1,4-dioxane、100 ml)作為溶劑溶解後，緩慢的滴入強酸 ( $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$ )作為催化劑。接著，加熱至迴流，並反應 12 小時，可發現溶液逐漸轉變成深色的溶液。接著，以水與 EA 進行萃取的動作，抽乾且利用管柱層析的方式純化產物，並在真空度為  $5 \times 10^{-6}$  torr 以下進行昇華純化(溫度為  $310^{\circ}\text{C}$ )，得到化合物 Sp-pCzT，產率為:72%。上述反應之反應式如下所示：







利用核磁共振光譜分析 Sp-pCzT，所得之光譜資訊如下：

$^1\text{H}$  NMR(200 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) : 8.12(d,  $J=7.6$  Hz, 2H), 7.81(d,  $J=7.4$  Hz, 2H), 7.54-7.29(m, 16H), 7.11-6.87(m, 12H), 2.29(s, 6H)。

### 化合物之物理性質測定

對化合物 Sp-mCzT 及 Sp-pCzT 之分子量(以元素分析檢驗)、熱裂解溫度( $T_d$ )、玻璃轉換溫度( $T_g$ )(以熱分析儀(TGA)進行量測)，並與 TAPC 進行比較，其量測結果請參照表 2:

化合物	Sp-pCzT	Sp-mCzT	TAPC
分子量	678	678	627
$T_d$	358°C	367°C	~290°C
$T_g$	123°C	118°C	78°C

表 2

由表 2 可以發現本發明所述之化合物 Sp-pCzT 及

Sp-mCzT 其熱裂解溫度( $T_d$ )皆大於  $350^\circ\text{C}$ ，且玻璃轉換溫度( $T_g$ )皆大於  $115^\circ\text{C}$ ，與傳統電洞傳輸材料 TAPC 相比，本發明所述具有式(I)的化合物在熱穩定性質上有優秀的表現。

### 電荷移動速度量測

對化合物 Sp-pCzT 及 Sp-mCzT 進行飛行時間量測 (Time-of Flight Mobility Measurement, TOF)，結果請參照表 3。由表 3 可知，Sp-pCzT 及 Sp-mCzT 很明顯的具有電洞傳輸的性質，在  $755 (\text{V}/\text{cm})^{1/2}$  下，電洞傳輸速率可達  $2.05 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ，與目前常使用電子傳輸材料為例，BmPyPB 的電子傳輸速率大約為  $1.00 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ，電子與電洞的傳輸速率差異不大，可以使得激子的再結合區域能落在發光層中。

化合物	Sp-pCzT	Sp-mCzT	BmPyPB
$E^{1/2}$	755	755	-
移動速率 ( $\text{cm}^2/\text{Vs}$ )	$2.05\text{E}-4$	$6.74\text{E}-5$	$1.00\text{E}-4$

表 3

### 能階性質量測

利用光電子光譜分析儀(AC2)與 UV 光譜對化合物 Sp-pCzT 及 Sp-mCzT 進行能階量測，並與

NPB(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'- diphenyl-benzidine) 進行比較，結果如表 4 所示。Sp-mCzT 與 Sp-pCzT 的 HOMO 與一般電洞傳輸層落在相似的位置，但是因為分子結構內的共軛性質較少，導致 HOMO 與 LUMO 之間的能階差距為 3.6 eV，順勢將能階分別推至 2.0 與 2.1 eV 高的 LUMO 位置，比一般電洞傳輸層高了約 0.4 eV(NPB 之 HOMO 為 5.4 eV、LUMO 為 2.4 eV)，因此本發明所述具有式(I)的化合物亦可作為電子阻擋層使用。

化合物	Sp-pCzT	Sp-mCzT	NPB
HOMO	5.7eV	5.6eV	5.4eV
LUMO	2.1eV	2.0eV	2.4eV
Eg	3.6eV	3.6eV	3.0eV

表 4

表 5 列出部分常用之主發光體材料的能階性質，從表中可以看出一般常用主發光體材料如 TCTA(4, 4', 4'-三(N-咔唑基)三苯基胺、4, 4', 4'-tri(N-carbazolyl)triphenylamine) 或是 mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-dibenzene)的 LUMO 能階均在 2.4 eV 左右(藍色磷光主發光體材料)，CBP(4,4'-雙(N-咔唑基)-聯苯、4,4'-bis(9-carbazolyl)-biphenyl)則是為 2.8 eV(紅、綠磷光主發光體材料)，Sp-mCzT 的 LUMO 能階則是 2.0 eV，若是與 TCTA 比較，可得知 Sp-mCzT 與 TCTA

的 LUMO 能階存在有 0.4 eV 的差異，這會使得電子被阻擋而留在主發光體材料中，而 NPB 與 TCTA 的 LUMO 則沒有明顯的差異，因此電子較容易跳躍至電洞傳輸層而無法停留在主發光體材料中，因此本發明所述具有式(I)的化合物同時具有電子阻擋的功能。

	S <sub>1</sub> (單一激發態能階)	T <sub>1</sub> (三重激發態能階)	HOMO	LUMO
TCTA	3.4eV	2.9eV	5.83eV	2.43eV
CBP	3.5eV	2.6eV	6.3eV	2.8eV
mCP	3.5eV	2.9eV	5.9eV	2.4eV

表 5

### 有機電激發光裝置

請參照第 1 圖，係顯示一符合本發明所述之有機電激發光裝置 10 之剖面結構示意圖，該有機電激發光裝置 10 包括一基底 12、一下電極 14、一有機發光單元 16 及一上電極 18。該有機電激發光裝置 10 可為上發光、下發光、或雙面發光有機電激發光裝置。該基底可例如為玻璃、塑膠基板、或半導體基板。該下電極 14 及上電極 18 之材質可例如為鋰、鎂、鈣、鋁、銀、銦、金、鎢、鎳、鉑、銅、銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)、鋅鋁氧化物(AZO)、氧化鋅(ZnO)或其結合，而其形成方式可為熱蒸鍍、濺射或電漿強化式化學氣相沉積方式。此外，該下電極 14 及上電

極 18 至少一者需具有透光的性質。

該有機發光單元 16 至少包含一發光層、以及一電洞傳輸層，且該有機發光單元 16 可更包含一電洞注入層、一電子傳輸層、一電子注入層或其他膜層(未圖示)。值得注意的是，根據本發明較佳實施例，該有機發光單元 16 必需包含本發明所述具有公式(I)之有機化合物。換言之，在該有機發光單元 16 中，至少有一膜層包含該有機化合物。根據本發明另一較佳實施例，該有機發光單元之電洞傳輸層包含本發明所述具有式 (I) 所示結構之有機化合物。

以下實施例係將由本發明上述實施例所得之有機化合物作為發光層材料(可單獨形成發光層或搭摻雜材料)，進一步說明本發明有機電激發光裝置。

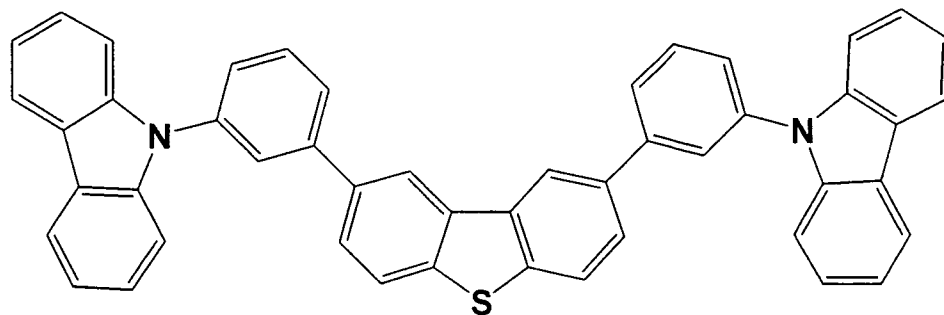
### 實施例 3:

#### 有機電激發光裝置(1)

使用中性清潔劑、丙酮、及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的 ITO(厚度為 120nm)玻璃基底洗淨。

接著，以氮氣將基材吹乾，然後以 UV-OZONE 處理 30 分鐘，接著於  $10^{-6}$  torr 的壓力下依序沉積 TAPC(1,1-bis(di-4-tolylaminophenyl) cyclohexane、厚度為 40nm)、TCTA(4', 4'-tri (N-carbazolyl) triphenylamine) 摻雜 Firpic

(Iridium-bis(4,6difluorophenyl-pyridinato-N,C<sup>2</sup>)-picolinate)  
 (TCTA與Firpic的比例為100:12、厚度為10nm)、CzDBS(結



構為 ) 摻雜

Firpic (CzDBS與Firpic的比例為100:15、厚度為10nm)、  
 TmPyPB(1,3,5-tri[3-pyridyl phen-3-yl]benzene、厚度為  
 40nm)、Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(厚度為1nm)、及Al(厚度為150nm)，封裝後  
 獲致該電激發光裝置(1)。該電激發光裝置(1)之結構可表示  
 為：

ITO/TAPC/TCTA:Firpic/CzDBS:Firpic/TmPyPB/Cs<sub>2</sub>CO  
 3/Al

接著，量測該電激發光裝置(1)之光學特性，其量測結  
 果如表 6 所示。

#### 實施例 4:

##### 有機電激發光裝置(2)

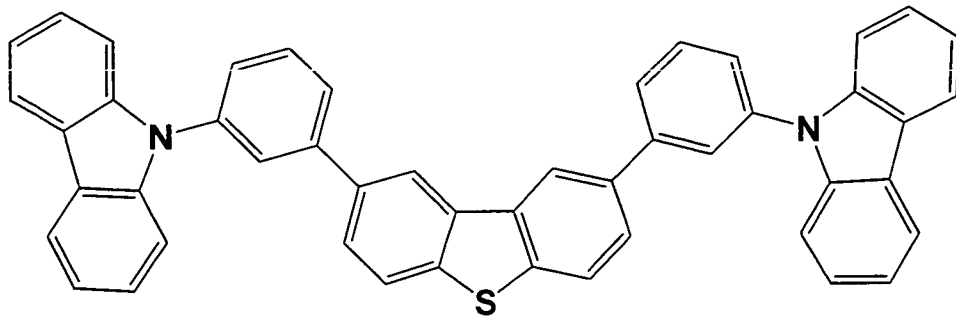
使用中性清潔劑、丙酮、及乙醇以超音波振盪將已製  
 作圖樣的 ITO(厚度為 120nm)玻璃基底洗淨。

接著，以氮氣將基材吹乾，然後以UV-OZONE處理30  
 分鐘，接著於10<sup>-6</sup>torr的壓力下依序沉積Sp-mCzT(厚度為

40nm)、TCTA(4', 4'-tri (N-carbazolyl) triphenylamine) 摻雜 Firpic

(Iridium-bis(4,6difluorophenyl-pyridinato-N,C<sup>2</sup>)-picolinate)

(TCTA與Firpic的比例為100:12、厚度為10nm)、CzDBS(結



● 構為

) 摻雜

Firpic (CzDBS與Firpic的比例為100:15、厚度為10nm)、

TmPyPB(1,3,5-tri[3-pyridyl phen-3-yl]benzene、厚度為

40nm)、Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(厚度為1nm)、及Al(厚度為150nm)，封裝後

獲致該電激發光裝置(1)。該電激發光裝置(1)之結構可表示

為：

ITO/Sp-mCzT/TCTA:Firpic/CzDBS:Firpic/TmPyPB/Cs<sub>2</sub>

● CO<sub>3</sub>/Al

接著，量測該電激發光裝置(2)之光學特性，其量測結

果如表 6 所示。

	電壓(V) (在1000cd/m <sup>2</sup> 下量測)	電流效率(cd/A) (在1000cd/m <sup>2</sup> 下量測)	CIE(X,Y)
電激發光裝置(1)	3.6	33.9	(0.16,0.38)
電激發光裝置(2)	5	36.6	(0.17,0.36)

表 6

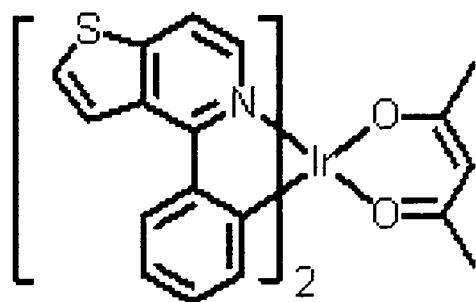
由表 6 可知，以本發明所述之 Sp-mCzT 作為電洞注入層所得之藍色磷光電激發光裝置(2)，在  $1000 \text{ cd/m}^2$  操作下(電壓為 5.0 V)，電流效率均可達到  $36.6 \text{ cd/A}$ ，與具有一般常用 TAPC 電洞傳輸材料的電激發光裝置(1)相比，電流效率可提升約 8%。

### 實施例 5:

#### 有機電激發光裝置(3)

使用中性清潔劑、丙酮、及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的 ITO(厚度為 120nm)玻璃基底洗淨。

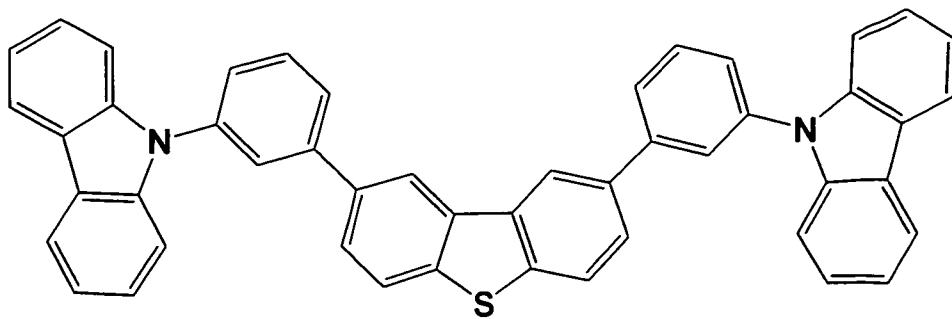
接著，以氮氣將基材吹乾，然後以 UV-OZONE 處理 30 分鐘，接著於  $10^{-6}$  torr 的壓力下依序沉積 TAPC(1,1-bis(di-4-tolylaminophenyl) cyclohexane、厚度為 40nm)、TCTA(4', 4'-tri (N-carbazolyl) triphenylamine) 摻雜 Firpic (Iridium-bis(4,6difluorophenyl-pyridinato-N,C<sup>2</sup>)-picolinate) (TCTA與Firpic的比例為100:12、厚度為10nm)、PO-01(結



構為

、厚度為 1nm)、CzDBS(結構





為

) 摻雜

Firpic (CzDBS與Firpic的比例為100:15、厚度為10nm)、  
TmPyPB(1,3,5-tri[3-pyridyl phen-3-yl]benzene、厚度為  
40nm)、 $\text{Cs}_2\text{CO}_3$ (厚度為1nm)、及Al(厚度為150nm)，封裝後  
獲致該電激發光裝置(1)。該電激發光裝置(3)之結構可表示  
為：

ITO/TAPC/TCTA:Firpic/PO-01/CzDBS:Firpic/TmPyPB/  
 $\text{Cs}_2\text{CO}_3$ /Al

接著，量測該電激發光裝置(3)之光學特性，其量測結  
果如表 7 所示。

### 實施例 6:

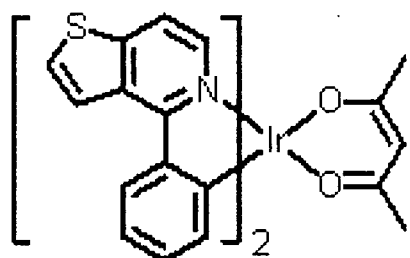
#### 有機電激發光裝置(4)

使用中性清潔劑、丙酮、及乙醇以超音波振盪將已製  
作圖樣的 ITO(厚度為 120nm)玻璃基底洗淨。

接著，以氮氣將基材吹乾，然後以UV-OZONE處理30  
分鐘，接著於 $10^{-6}$ torr的壓力下依序沉積Sp-mCzT(厚度為  
40nm)、TCTA(4', 4'-tri (N-carbazolyl) triphenylamine)摻雜  
Firpic

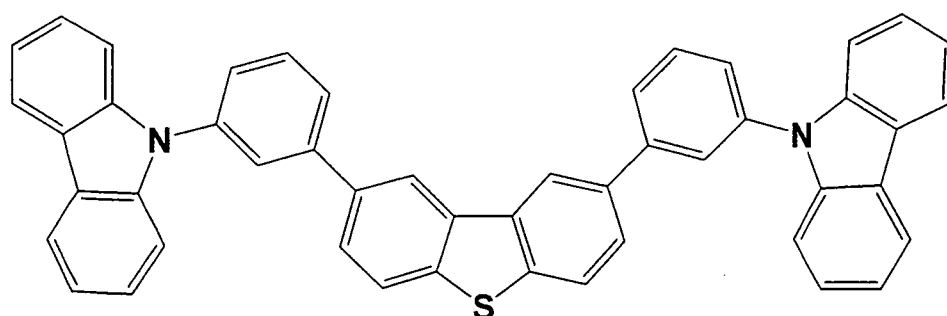
(Iridium-bis(4,6difluorophenyl-pyridinato-N,C<sup>2</sup>)-picolinate)

(TCTA與Firpic的比例為100:12、厚度為10nm)、PO-01(結



構為

、厚度為1nm)、CzDBS(結構為



) 摻雜 Firpic

(CzDBS 與 Firpic 的比例為 100:15、厚度為 10nm)、

TmPyPB(1,3,5-tri[3-pyridyl phen-3-yl]benzene、厚度為

40nm)、Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(厚度為1nm)、及Al(厚度為150nm)，封裝後

獲致該電激發光裝置(1)。該電激發光裝置(4)之結構可表示

為：

ITO/Sp-mCzT/TCTA:Firpic/PO-01/CzDBS:Firpic/TmPy  
PB/Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/Al

接著，量測該電激發光裝置(4)之光學特性，其量測結果如表 7 所示。

	電壓(V) (在1000cd/m <sup>2</sup> 下量測)	電流效率(cd/A) (在1000cd/m <sup>2</sup> 下量測)	CIE(X,Y)
電激發光裝置(3)	3.4	48	(0.45,0.49)
電激發光裝置(4)	4.4	48.22	(0.45,0.49)

表 7

實施例 5 及 6 係以雙藍色發光層中間夾入一層薄的黃色磷光材料，得到白色磷光電激發光裝置。並在不同之電洞傳輸層搭配下，量測其電流效率。以本發明所述之 Sp-mCzT 作為電洞注入層所得之藍色磷光電激發光裝置(4)，在 1000 cd/m<sup>2</sup> 操作下，電流效率可達到 48.22cd/A，與具有一般常用 TAPC 電洞傳輸材料的電激發光裝置(1)相比接近。

由上述實施例可知，不論從藍色磷光電激發光裝置或是白色磷光電激發光裝置而言，本發明所述具有式(I)化合物作為電洞轉輸層之電激發光裝置在電流效率上均優於現在市售的 TAPC 材料。此外，本發明所述具有式(I)化合物更具備較高的熱穩定性質，適合應用於電激發光裝置中。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

**【圖式簡單說明】**

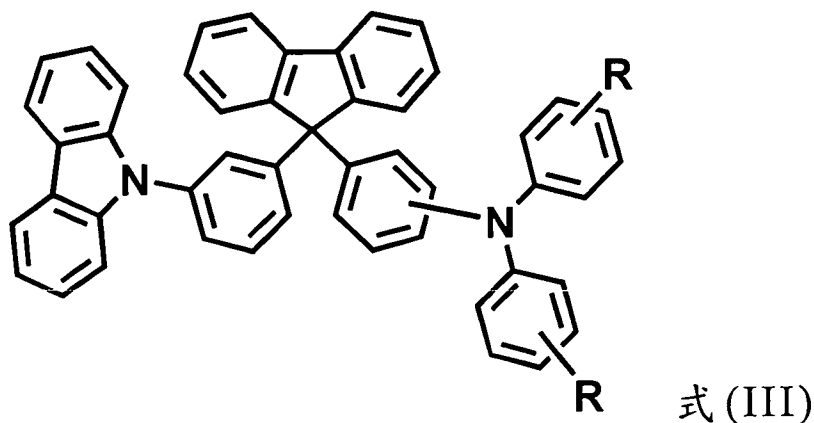
第 1 圖係為本發明一較佳實施例所述之有機電激發光裝置的剖面結構圖。

**【主要元件符號說明】**

有機電激發光裝置~10；  
基底~12；  
下電極~14；  
有機發光單元~16；以及  
上電極~18。

## 七、申請專利範圍：

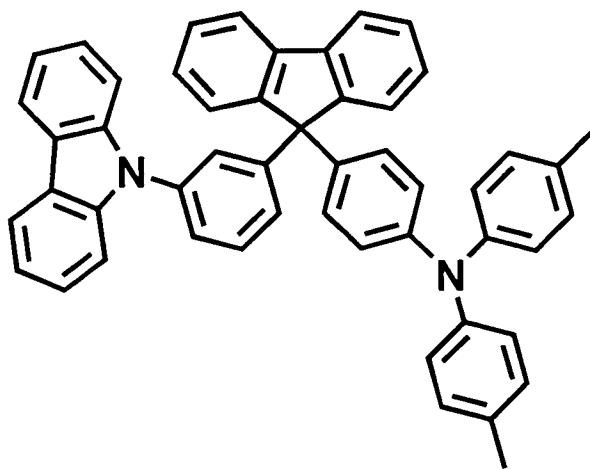
1. 一種有機化合物，其係具有如式(III)所示之結構：



其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、或 C<sub>1-8</sub> 烷基。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機化合物，其中 R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、戊基、或己基。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機化合物，其中

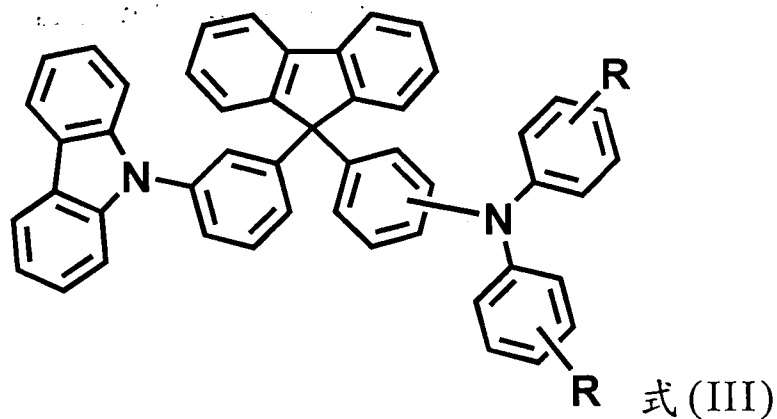


該有機化合物係為

4. 一種有機電激發光裝置，包括：

一對電極；以及

一有機發光單元，配置於該對電極之間，其中該有機發光單元包含式(III)所示結構之化合物：

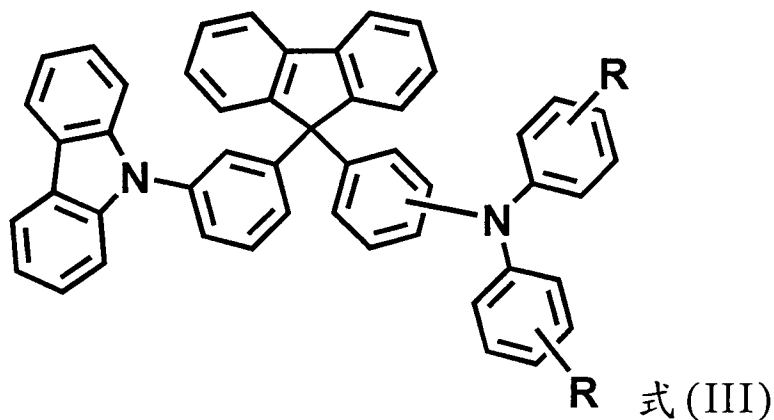


其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、或 C<sub>1-8</sub> 烷基。

5. 一種有機電激發光裝置，包括：

一對電極；以及

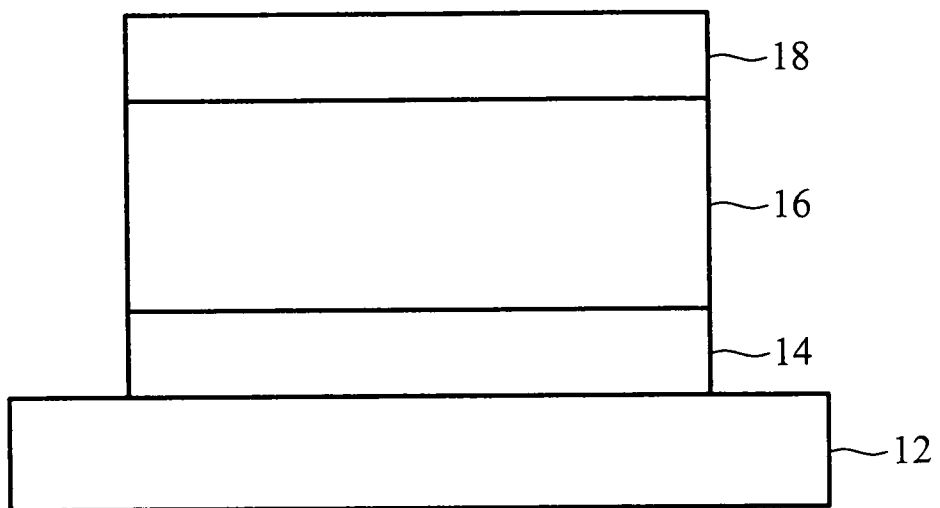
一有機發光單元，配置於該對電極之間，其中該有機發光單元包含一電洞傳輸層，其中該電洞傳輸層具有式(III)所示結構之化合物：



其中，R 係各自獨立且分別為相同或不同之取代基，包含氫、或 C<sub>1-8</sub> 烷基。

八、圖式：(如後所示)

10



第 1 圖