



(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 201326149 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101132694

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 07 日

(51)Int. Cl. : C07D333/76 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/09 南韓

10-2011-0091943

(71)申請人：L G 化學公司 (南韓) LG CHEM, LTD (KR)

南韓

(72)發明人：許灝午 HUH, JUNGOH (KR) ; 朴胎潤 PARK, TAE YOON (KR) ; 張俊起 JANG,

JUNGI (KR) ; 洪性佶 HONG, SUNG KIL (KR)

(74)代理人：吳冠賜；蘇建太；林志鴻

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 55 頁

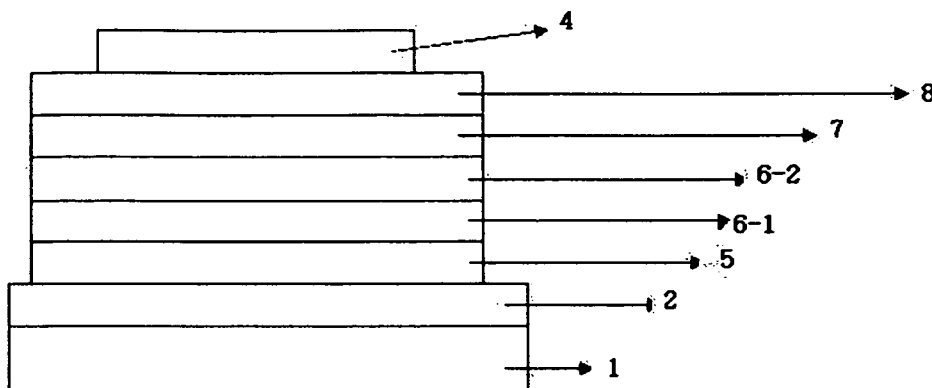
(54)名稱

有機發光裝置材料及使用其之有機發光裝置

ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE MATERIAL AND ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE USING THE SAME

(57)摘要

本發明係有關於一種有機發光裝置，其包括一第一電極；一第二電極；以及形成一或複數層之一有機材料層，其係包括一發光層，該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間；其中一或多層有機材料層包括式 1 之化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。



- 1：基板
- 2：陽極
- 4：陰極
- 5：電洞注入層
- 6-1：電洞傳輸層
- 6-2：電洞傳輸層
- 7：發光層
- 8：電子傳輸層



(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 201326149 A1

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：101132694

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 07 日

(51) Int. Cl. : C07D333/76 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

(30) 優先權：2011/09/09 南韓

10-2011-0091943

(71) 申請人：L G 化學公司 (南韓) LG CHEM, LTD (KR)

南韓

(72) 發明人：許灝午 HUH, JUNGOH (KR) ; 朴胎潤 PARK, TAE YOON (KR) ; 張俊起 JANG,

JUNGI (KR) ; 洪性佶 HONG, SUNG KIL (KR)

(74) 代理人：吳冠賜；蘇建太；林志鴻

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 55 頁

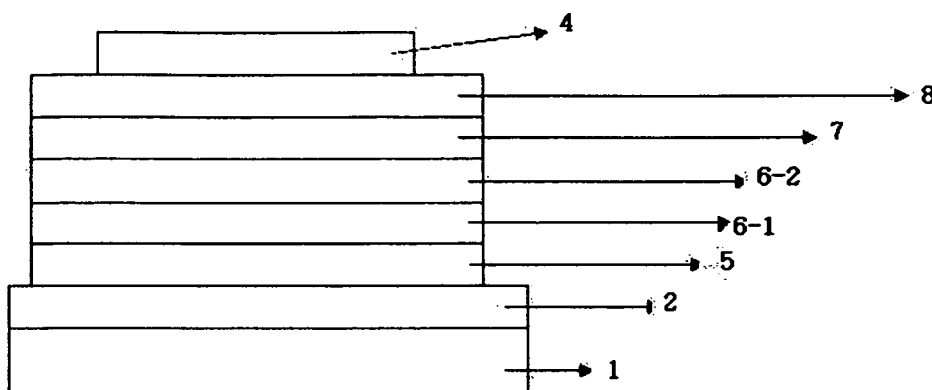
(54) 名稱

有機發光裝置材料及使用其之有機發光裝置

ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE MATERIAL AND ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE USING THE SAME

(57) 摘要

本發明係有關於一種有機發光裝置，其包括一第一電極；一第二電極；以及形成一或複數層之一有機材料層，其係包括一發光層，該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間；其中一或多層有機材料層包括式 1 之化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。



1：基板

2：陽極

4：陰極

5：電洞注入層

6-1：電洞傳輸層

6-2：電洞傳輸層

7：發光層

8：電子傳輸層

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：101132694

※ 申請日：101.9.7

※IPC 分類：

C07D333/16 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

有機發光裝置材料及使用其之有機發光裝置

ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE MATERIAL
AND ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE USING
THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種有機發光裝置，其包括一第一電極；一第二電極；以及形成一或複數層之一有機材料層，其係包括一發光層，該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間；其中一或多層有機材料層包括式 1 之化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。

三、英文發明摘要：

The present specification provides an organic light emitting device comprising: a first electrode, a second electrode, and organic material layers formed of one or more layers comprising a light emitting layer disposed between the first electrode and the second electrode, wherein one or more layers of the organic material layers comprise the compound of Formula 1, or a compound in which a heat-curable or photocurable functional group is introduced into this compound.

四、指定代表圖：

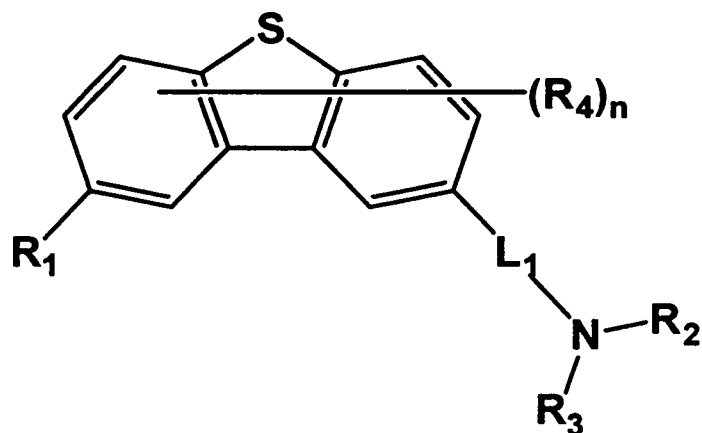
(一)本案指定代表圖為：圖 (3) 。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|------|----------------|
| 1 基板 | 5 電洞注入層 |
| 2 陽極 | 6-1, 6-2 電洞傳輸層 |
| 4 陰極 | 7 發光層 |
| | 8 電子傳輸層 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

[式 1]



其中， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 及 L_1 如說明書中所定義。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案主張於2011年9月9日向韓國專利局提出之韓國專利第10-2011-0091943號申請案之優先權，其中該些案所揭露之內容全部併入本案參考。

本發明係關於一種新穎的二苯並噻吩系化合物、以及一種於有機化合物層包含該二苯並噻吩系化合物之有機發光裝置，尤指一種可顯著提升有機發光裝置之使用壽命、效能、電化學穩定性及熱穩定性之二苯並噻吩系化合物。

【先前技術】

有機發光現象係藉由特殊有機分子之內部程序，將電流轉換成可見光束的一種例子；有機發光現象係使用以下準則為基礎。當陽極和陰極間插置有一有機材料層，若提供電壓至兩電極之間，電子和電洞會分別從陰極和陽極注入有機材料層。注入有機材料層之電子和電洞會重組以產生激發性電子(exciton)，且激發性電子降至低能階以發光。利用此準則之有機發光裝置一般可由一陰極、一陽極、及插置其中之一有機材料層所組成，例如：一有機材料層包括：一電洞注入層、一電洞傳輸層、一發光層及一電子傳輸層。

使用於有機發光裝置中的材料通常為一純的有機材料、或一有機材料與金屬之複合物，且根據目的可分類為一電洞注入材料、一電洞傳輸材料、一發光材料、一電子傳輸

材料、一電子注入材料等。於此，具有p型特質之一有機材料，即一種容易被氧化的有機材料，且其被氧化時電化學性質穩定，此種材料主要作為電洞注入材料或電洞傳輸材料。並且，具有n型特質之一有機材料，即一種容易被還原的有機材料，且其被還原時電化學穩定；此種材料主要作為電子注入材料或電子傳輸材料。同時具有p型和n型特質之材料，即該材料在被氧化和還原時為穩定的，較佳可作為發光層材料，且當產生激發性電子時，較佳為一具有高發光效能(將激發性電子轉換成光)之材料。

除上述外，用於有機發光裝置中的材料較佳為更包括以下特質。

首先，用於有機發光裝置之材料較佳為具有優異之熱穩定性，其原因係在有機發光裝置中的電荷移動會產生焦耳熱。近年來，主要被使用作為電洞傳輸層材料之NPB，其玻璃轉換溫度為 100°C 或以下，具有難以提供NPB至需要高電流之有機發光裝置之問題。

再者，電洞或電子注入有機發光裝置應流暢地傳輸至發光層，且為了使有機發光裝置能夠在低電壓下驅動並具有高效能，注入之電洞及電子不應被發光層釋出。藉此，使用於有機發光裝置中之材料應具有一適當的帶間隙(band gap)以及最高佔據分子軌道(Highest Occupied Molecular Orbital, HOMO)或最低未占分子軌道(Lowest Unoccupied Molecular Orbital, LUMO)能階。現今使用LUMO能階之PEDOT:PSS作為由溶液塗佈法製造之有機發光裝置之電洞

傳輸材料，由於該材料之LUMO能階低於作為發光層材料之有機材料，PEDOT:PSS係難以製造具有高效能及長使用壽命之有機發光裝置。

此外，用於有機發光裝置中之材料應具有優異之化學穩定性、電荷遷移率、以及與電極或鄰接層之界面特性。換言之，使用於有機發光裝置中之材料應該幾乎不會因濕氣或氧氣而變形。

再者，應確保適當地電洞或電子遷移率，以平衡在有機發光裝置之發光層中之電洞與電子密度，使激發性電子的形成最大化。此外，與包含金屬或金屬氧化物之電極之界面應匹配，以確保裝置之穩定性。

據此，現在於所屬技術領域中亟需發展一種具備上述需求之有機材料。

[先前技術資料]

美國專利申請案公開號第2003-0044518

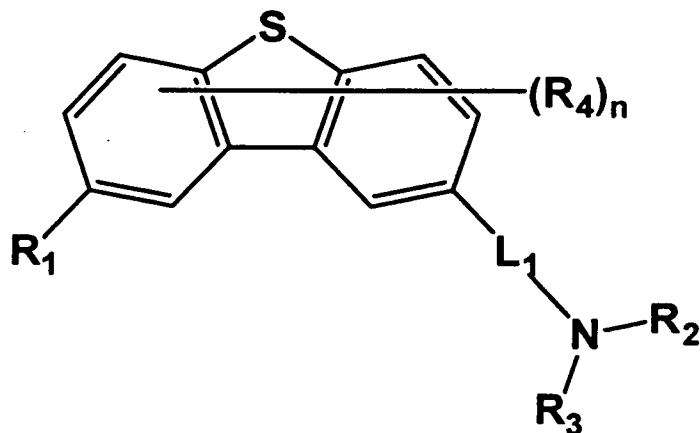
歐洲專利申請案公開號第1146574 A2

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一雜原子化合物衍生物及包含其之有機發光裝置，該雜原子化合物衍生物係能夠滿足使用於有機發光裝置之材料所需之條件，例如：適當的能階、電化學穩定性、熱穩定性等，且根據取代基，該化合物具有於有機發光裝置中所需之扮演多種角色之化學結構。

本發明係提供一種二苯並噻吩系 (dibenzothiophene-based) 化合物，係如下式1所示之：

[式1]



於式1中， L_1 係為具有6至40個碳原子之亞芳基(arylene group)、或經烷基取代之亞芳基(fluorenylene group)；

R_1 係為氫、具有1至20個碳原子之烷基、具有1至20個碳原子之烷氧基、或具有6至12個碳原子之芳基，該芳基係經具有1至20個碳原子之烷基、或具有1至20個碳原子之烷氧基取代或未經取代；

R_2 及 R_3 係與彼此不相同；

R_2 係一苯基或一聯苯基，該苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，而該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該聯苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，而該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；

R_3 係為一三聯苯基 (terphenyl group)、一四苯基 (tetraphenyl group)、或為一萘基 (naphthyl group)，該三聯苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，且該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該四苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，且該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該萘基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，且該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；

R_4 係為氫、具有1至20個碳原子之烷基、或具有1至20個碳原子之烷氧基，且 R_4 可與鄰近基團形成脂肪烴 (aliphatic)、芳香烴 (aromatic) 或雜縮合環 (hetero condensed ring)；以及

n 係指取代基之數目且為1至6之整數。

再者，本發明中另一實施例係提供一種有機發光裝置，其係包括一第一電極；一第二電極；以及一有機材料層，係由一或複數層所組成，該有機材料層係包括一發光層，該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間。其中該有機材料層之一或多層包括：由化學式1所示之二苯並噻吩系

化合物、或一具有將熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之化合物。

本發明之化合物可作為有機材料層之材料，尤其是，有機發光裝置中之一電洞注入材料及/或電洞傳輸材料；且當該化合物使用於有機發光裝置時，由於該化合物具熱穩定性，因此使該裝置之驅動電壓降低、發光效能提升、且裝置之使用壽命性質提升。

【實施方式】

本發明提供以下式1所示之二苯並噻吩系化合物。

再者，本發明提供一種有機發光裝置，包括：一第一電極；一第二電極；以及一有機材料層，其係由一或複數層所組成，且該有機材料層係包括一發光層，該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間。其中該有機材料層之一或多層包括：由化學式1所示之二苯並噻吩系化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之化合物。

以下將描述取代基之範例，但不限於此。

於本發明中，烷基可為直鏈或支鏈，且碳數為1至20。烷基之具體範例包括：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、叔丁基(t-butyl group)、戊基、己基、庚基等，但不限於此。

於本發明中，烯基可為直鏈或支鏈，且碳原子數並無特別限制，但於本發明實施例中為2至20個。烯基之具體範

例包括：經如乙烯苯甲基(stylybenyl)和苯乙烯基(styrenyl)等之芳基取代之烯基，但不限於此。

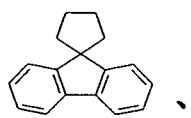
於本發明中，烷氧基可為直鏈或支鏈，且碳數為1至20。

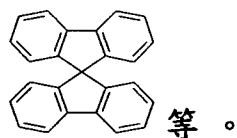
於本發明中，式1中之 R_1 之芳基可為單環或多環，且碳原子數為6至12。芳基之範例可包括：單環芳基，如苯基、聯苯基、三聯苯基等；以及多環芳基，如萘基等，但不限於此。

於本發明中，式1中之 L_1 之亞芳基及亞苄基係各自為一二價基團之芳基及苄基。

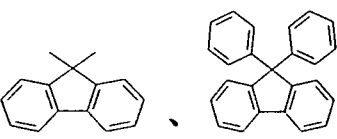
於本發明中， L_1 之亞芳基之芳基可為單環或多環，且碳原子數並無特別限制，但較佳為6至60個。芳基之範例可包括：單環芳基，苯基、聯苯基、三苯基、三聯苯基、二苯乙烯(stilbene)等；多環芳基，如萘基、聯萘基(binaphthyl group)、蒽基(anthracenyl group)、菲基(phenanthrenyl group)、芘基(pyrenyl group)、芘基(perylene group)、並四苯基(tetracenyl group)、屈基(chrysenyl group)、苊基、芘基(acenaphthacenyl group)、苯並菲基(triphenylene group)、芴基、芴基(fluoranthene group)，但不限於此。

於本發明中， L_1 之亞苄基之苄基係具有透過一個原子

連接的兩個環有機化合物之結構，且範例包括：、



在本發明中，芴基包括：具有開放芴基結構，開放芴基結構中，透過一個原子連接的兩個環有機化合物中，一

環化合物為不連接的，例如  等。

在本發明說明書之一實施例中， L_1 係為一亞芳基、或一經烷基取代之亞芳基。

在本發明之一實施例中， L_1 係為一亞苯基、亞聯苯基、或一經烷基取代之亞芴基。

於一實施例中， L_1 係為亞苯基(phenylene group)。

於一實施例中， L_1 係為亞聯苯基(biphenylene group)。

於一實施例中， L_1 係為經甲基取代之亞芴基。

於另一實施例中， R_1 係為氫、具有1至20個碳原子之烷基、具有1至20個碳原子之烷氧基、或經具有1至20個碳原子之烷基、或具有1至20個碳原子之烷氧基取代或未經取代之芳基。

於另一實施例中， R_1 係為氫、或經具有1至20個碳原子之烷基取代或未經取代之苯基。

於一實施例中， R_1 係為氫。

於一實施例中， R_1 係為苯基或聯苯基。

於一實施例中， R_1 係為經烷基取代或未經取代之苯基、或為經烷基取代或未經取代之聯苯基。

於另一實施例中， R_1 係為經甲基取代或未經取代之苯基、或為經甲基取代或未經取代之聯苯基。

於一實施例中， R_1 係為苯基。

於本發明一實施例中， R_1 係為經具有1至20個碳原子之烷基取代或經具有1至20個碳原子之烷氧基取代或未經取代之芳基。當 R_1 係為經芳胺基取代之芳基，整個化合物的總平面被減少，因此造成化合物易結晶化，進而難以形成穩定的非晶性(amorphous)膜，且因加入胺基，二苯並噻吩於連結的胺基的電子供應效應(electron donating effect)會降低一半，最終導致難以使電洞有效地注入及/或傳輸至發光層。

於另一實施例中， R_4 係為氫。

在一實施例中， R_2 及 R_3 係彼此不相同。

在一實施例中， R_2 係一苯基或一聯苯基，其中，該苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；而該聯苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組。

在一實施例中， R_2 係為一聯苯基。

在另一實施例中， R_2 係為一苯基。

在另一實施例中， R_3 係為一三聯苯基、一四苯基、或為一萘基，其中，該三聯苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之

烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該四苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該萘基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；

在另一實施例中， R_3 係為一三聯苯基。

在另一實施例中， R_3 係為一四苯基。

在另一實施例中， R_2 及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為苯基，且 R_3 係為三聯苯基。

在另一實施例中， R_2 及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為聯苯基，且 R_3 係為三聯苯基。

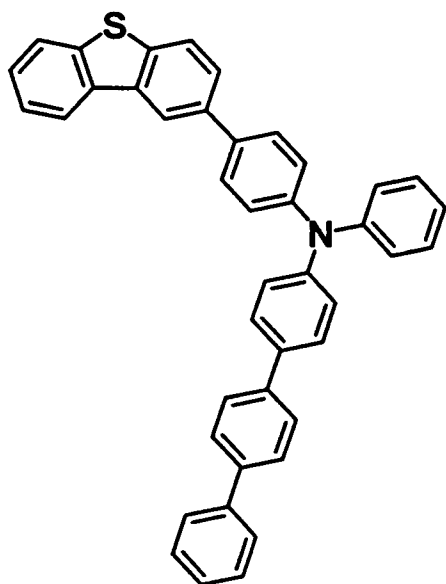
在另一實施例中， R_2 及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為苯基，且 R_3 係為四苯基。

在另一實施例中， R_2 及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為聯苯基，且 R_3 係為四苯基。

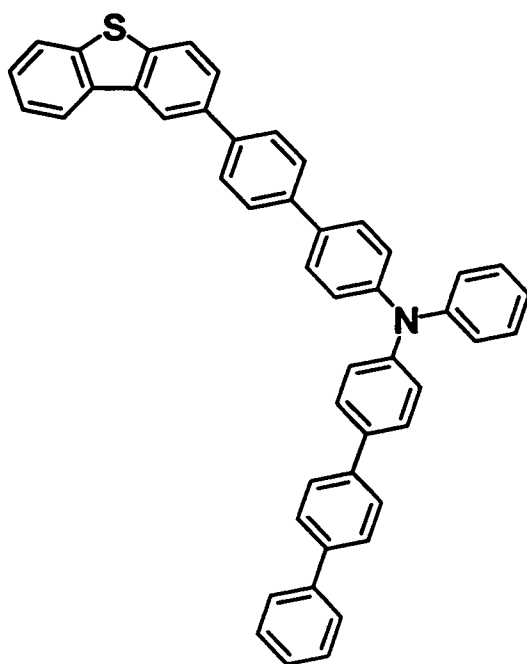
於本發明之一實施例中， L_1 係為亞苯基(phenylene group)、亞聯苯(biphenylene group)、或經烷基取代之亞苄基； R_1 係為氫、或經具有1至20個碳原子之烷基取代或未經取代之苯基； R_2 及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為苯基或聯苯基， R_3 係為三聯苯基或四苯基。

式1之二苯並噻吩系化合物可為下式1-1至1-8任一所示之二苯並噻吩系化合物。

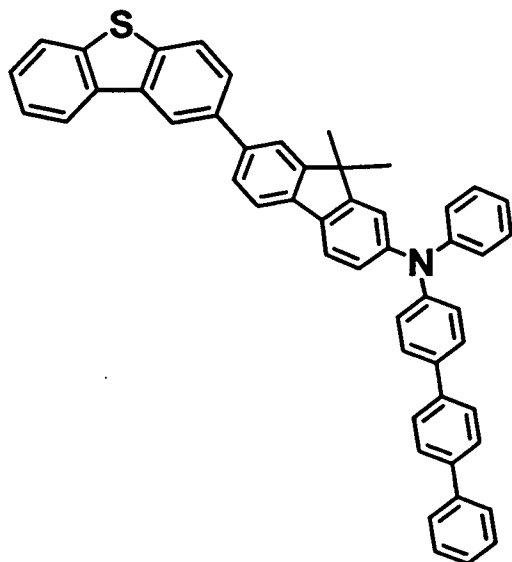
[式 1-1]



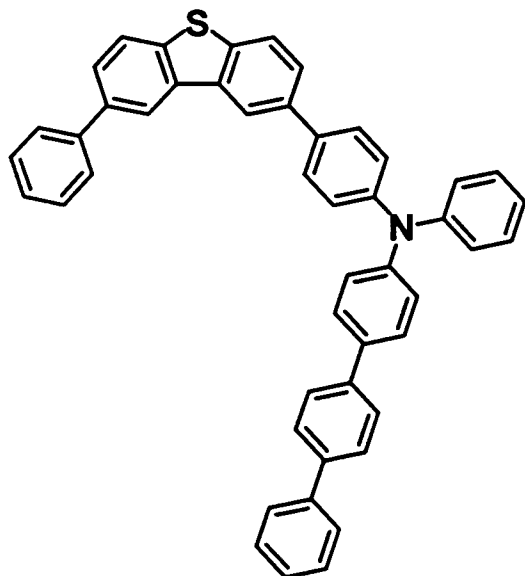
[式 1-2]



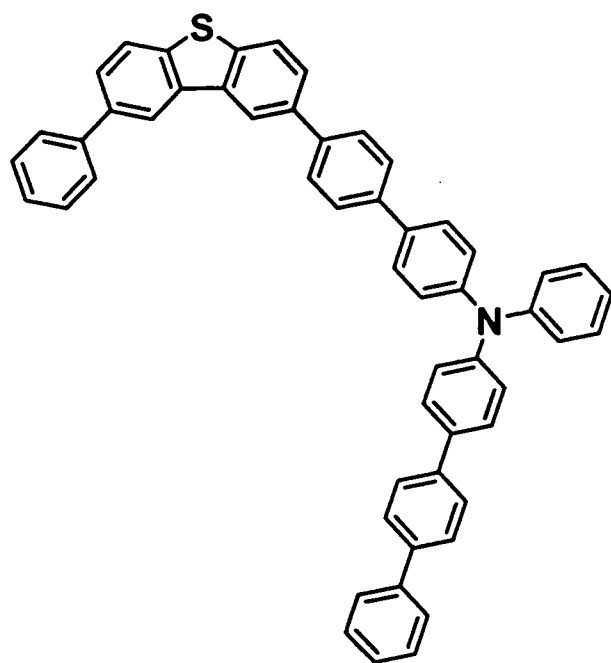
[式 1-3]



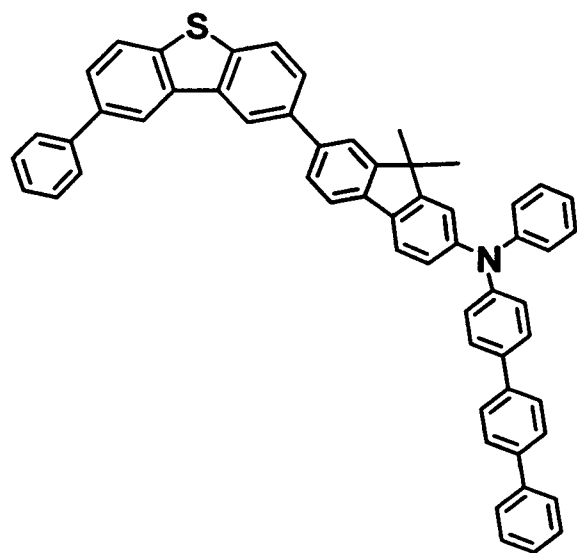
[式 1-4]



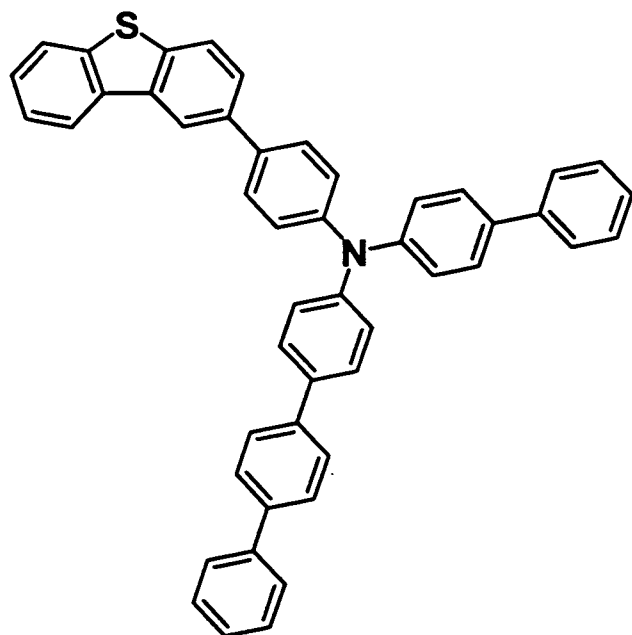
[式 1-5]



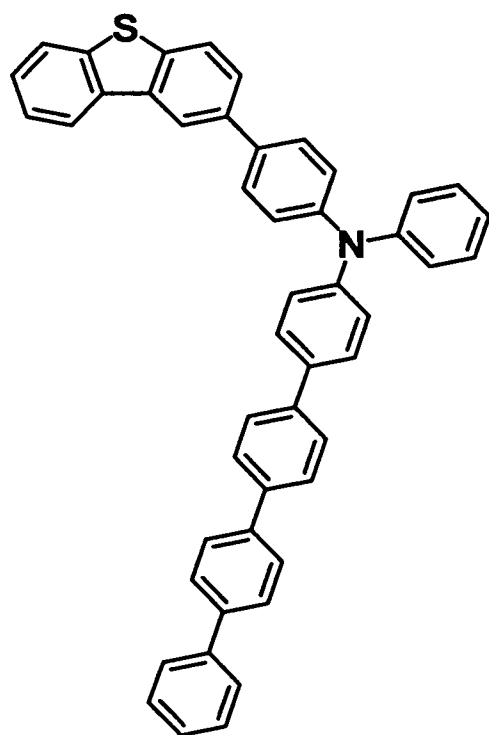
[式 1-6]



[式 1-7]



[式 1-8]



接著，將更詳述本發明。

關於式1之二苯並噻吩系化合物，經取代或未經取代之二苯並噻吩係經由 L_1 取代而形成的一中間物。接著，該化合物係藉由將 $-NR_2R_3$ 取代該中間物之方法來製備。

化合物的共軛長度與能帶間隙(energy band gap)有緊密關聯性。具體而言，隨著化合物之共軛長度增加，能帶間隙下降。如上所述，由於化合物中心包含受限的共軛作用，該中心的能帶間隙大。

在本發明中，可以藉由在具有大能帶間隙之中心結構之 R_1 至 R_4 位置上導入多種取代基，以合成多種具有不同能帶間隙的化合物。一般而言，藉由在具有大能帶間隙的中心結構上導入取代基，可容易控制能帶間隙；但若中心結構的能帶間隙小，能帶間隙難以藉由插入取代基而控制。再者，在本發明中，可以藉由在上述中心結構之 R_1 至 R_4 位置上插入多種取代基，以控制化合物的HOMO及LUMO能階。

此外，具有插入取代基之固有特性之化合物，可藉由在上述中心結構插入各種取代基來合成。例如，可藉由在主要用於常用來製造有機發光裝置之電洞注入層材料、電洞傳輸層材料、發光層材料及電子傳輸層材料中的中心結構導入取代基，以合成滿足各有機材料層所需條件之材料。

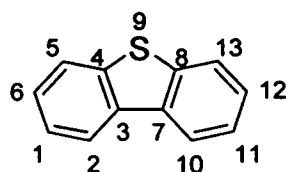
由於式1之化合物包含一透過亞芳基連結至中心結構之胺結構，故該化合物可具有適用於有機發光裝置中之電洞注入及/或電洞傳輸材料之能階。在本發明中，藉由根據在化合物中的取代基來選擇具有合適能階之化合物，並於有機發光裝置中使用式1之化合物，能夠完成具有低驅動電壓及高發光效能之裝置。

此外，可藉由在中心結構插入各種取代基以良好控制能帶間隙，且同時可提升有機材料間界面之性質，進而使該材料的用途更多元。

再者，可良好控制HOMO及LUMO能階及能帶間隙，且同時可提升有機材料間界面之性質，進而於多種領域中使用該材料。

並且，由於式1之化合物具有高玻璃轉換溫度(Tg)，因此使其熱穩定性良好；熱穩定性增加係為提供裝置之驅動穩定性及長使用壽命之重要因素。

此外，於式1中，關於一連接胺基之二苯並噻吩的電子供應效果，當以下二苯並噻吩結構中之L₁係連接至二苯並噻吩之第11個位置時，一連接胺基之二苯並噻吩的電子供應效果將優於當L₁係連接至第13個位置(接近二苯並噻吩之氧元素)，故可能會增加電洞注入發光層及其轉移效能，因此具有較佳的電壓及效能特性。



此外，相較於R₂及R₃為相同時，當R₂及R₃於式1中係為彼此不相同取代基，其分子的不對稱性被最大化，因而增加分子的極性。不論HOMO能階，當分子的極性增加時，電洞注入發光層的效率隨即增加，則能夠製造出一種低電壓的設備。極性的增加係經由計算分子的電負性而確認。

此外，本發明提供一種有機發光裝置，其係包括一第一電極；一第二電極；以及一有機材料層，係由一或複數

層所組成，該有機材料層係包括一發光層，該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間。其中該有機材料層之一或多層包括：由化學式1所示之化合物、或一具有一熱固化或光固化官能基導入該由化學式1所示之化合物之化合物。

根據本發明之有機發光裝置中，本發明之化合物可被使用作為電洞注入材料、電洞傳輸材料、發光材料、電子傳輸材料、電子注入材料等，且較佳為作為有機發光裝置中之電洞傳輸材料。

本發明之有機發光裝置之有機材料層可由單層結構組成，也可由二或多層所堆疊而成之多層結構組成。例如，本發明之有機發光裝置可具有包括一電洞注入層、一電洞傳輸層、一發光層、一電子傳輸層及一電子注入層等之結構作為有機材料層。然而，有機發光裝置之結構並不受限於此，且可包括較少數量之有機材料層。

本發明之有機發光裝置可具有如圖1及圖2顯示之結構，但不受限於此。

圖1顯示一有機發光裝置，其結構包含於基板1上依序層疊之陽極2、發光層3及陰極4。於上述結構中，該化合物可被包含於發光層3中。

圖2顯示一有機發光裝置，其結構包含於基板1上依序層疊之陽極2、電洞注入層5、電洞傳輸層6、發光層7、電子傳輸層8及陰極4。於上述結構中，該化合物可被包含於

電洞注入層5、電洞傳輸層6、發光層7或電子傳輸層8中之一或多層。

本發明之一實施例提供一有機發光裝置，其中有機材料層包括：一電洞傳輸層，且該電洞傳輸層包括二苯並噻吩系化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入二苯並噻吩系化合物之化合物。

本發明之一實施例提供一有機發光裝置，其中有機材料層包括二層電洞傳輸層，且該電洞傳輸層之至少一層包括式1所示之化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該式1所示之化合物之化合物。

於另一實施例中，有機材料層包括一第一電洞傳輸層及一第二電洞傳輸層，且該第一電洞傳輸層包括該二苯並噻吩系化合物、或一具有一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之化合物；以及在該第二電洞傳輸層中使用一芳香胺化合物。可使用單胺、雙胺、三胺及四胺作為芳香胺化合物。芳香胺化合物之具體範例包括：4,4'-雙 [N-(1-萘基)-N-苯基-胺基]-聯苯 (4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino]-biphenyl, α -NPD)、4,4'-bis[N-(3-甲基苯基)-N-苯基-胺基]-聯苯 (4,4'-bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenyl-amino]-biphenyl, TPD)、4,4',4''-三(N,N-聯苯基-胺基)-三苯胺 (4,4',4''-tris(N,N-diphenyl-amino)-triphenylamine, TDATA)、4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基-胺基]-三苯胺 (4,4',4''-tris[N-(3-methylphenyl)-N-phenyl-amino]-triphenylamine, MTDATA)等，但不限於此。

於本發明中，當使用一具有廣能量間隙之主體材料形成一包括二或多層電洞傳輸層之有機發光裝置中之一發光層時，主體材料之游離電位(IP)與電洞注入及電洞傳輸層之游離電位(IP)差異會增加，因此難以將電洞注入及傳輸至發光層；而為了得到足夠的亮度(luminance)，驅動電壓可能會增加。即使在此情況下，藉由使用式1之化合物導入一具有電洞傳輸特性之輔助層與發光層接觸，該輔助層即為第一電洞傳輸層，進而使電洞容易傳輸至發光層，以減少驅動電壓。此外，包括式1之化合物之第一電洞傳輸層可被設計為具有比主體材料更高之LUMO及三重態能量值，進而阻止電子和激發性電子從發光層漏出，故提升裝置效能及使用壽命之性質。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中第二電洞傳輸層係置於一陽極與一第一電洞傳輸層之間。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中第一電洞傳輸層係置於發光層與第二電洞傳輸層之間。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中第一電洞傳輸層係與發光層接觸。

當第一電洞傳輸層與發光層接觸時，來自第一電極注入之電洞將能有效地移動至發光層；其中該第一電洞傳輸層包括式1所示之二苯並噻吩系化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之化合物。且若控制該二苯並噻吩系化合物於電洞傳輸層中之比例，於發光層中製造激發性電子之可能性增加，且可控制製造

之激發性電子被平均地分布於整個發光層中。藉此，激發性電子無法對光發射有貢獻，且被注入鄰近的電子傳輸層，以減少激發性電子不發光及消失之可能性，因而提升發光效能，且可防止：激發性電子集中在一側造成發光層中特定部分加速老化，以實現提升使用壽命之有機發光裝置。

圖3係本發明一實施例之有機發光裝置之示意圖，其包含依序層疊之基板1、陽極2、電洞注入層5、不含式1所示化合物之電洞傳輸層6-1、包含式1所示化合物之電洞傳輸層6-2、發光層7、電子傳輸層8及陰極4。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中該有機材料層包括電洞注入層，且該電洞注入層包括上述化合物、或一具有一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中該有機材料層包括一同時注入及傳輸電洞之層，且該層包括上述化合物、或一具有一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中該有機材料層包括一電子注入及電子傳輸層，且該電子注入或電子傳輸層包括上述化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。

另一實施例提供之有機發光裝置，其中該有機材料層包括一發光層，且該發光層包括上述化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該化合物之化合物。

再者，在製造有機發光裝置時，可藉由溶液塗佈法及真空沉積法將該式1之化合物形成有機材料層。於此，溶液塗佈法意旨旋塗佈、浸塗佈、噴墨印刷、絲網印刷、噴霧法、輥塗佈等，但不限於此。

在本發明之有機發光裝置中，可以使用一具有一熱固化或光固化官能基導入該式1化合物之化合物，取代式1化合物。欲保有上述式1化合物之基本物性時，該類化合物在製造裝置中，可利用一溶液塗佈法形成一薄膜、接著固化該薄膜之方法，以形成作為一有機材料層。

形成有機材料層之方法包括：在製造有機發光裝置中，將一固化官能基導入一有機材料，藉由一溶液塗佈法形成有機材料之薄膜，以及固化該薄膜，其係如US申請專利公開號第2003-0044518號、歐洲專利申請公開號第1146574 A2等中所描述之。

在該些公開案中，當使用上述方法，使用一具有乙烯基或丙烯酸基(acryl)、能夠熱固化或光固化之材料形成一有機材料層，藉由一溶液塗佈法製造一具有多層結構之有機發光裝置，可製造出低電壓及高亮度之有機發光裝置。上述準則也可應用至本發明之化合物。

在本發明中，該熱固化或光固化官能基可為一乙烯基、一丙烯酸基(acryl)等。

本發明之有機發光裝置可由習知方法及材料所製造，除了該有機材料層之一或多層包括本發明之化合物，其即為式1之化合物。

例如，本發明之有機發光裝置可藉由於基板上依序層疊一第一電極、一有機材料層及一第二電極而製造。此時，該有機發光裝置可藉由使用如濺鍍或電子束蒸鍍之PVD(物理氣相沉積)法，於基板上沉積具導電性之金屬或金屬氧化物或其合金，以形成陽極；於其上形成包括電洞注入層、電洞傳輸層、發光層及電子傳輸層之有機材料層；以及於其上沉積能夠作為陰極之材料所製造之。除此方法外，可藉由於基板上依序沉積一陰極材料、一有機材料層及一陽極材料來製造該有機發光裝置。

再者，當製造有機發光裝置時，可藉由溶液塗佈法及真空沉積法將該式1之化合物形成有機材料層。於此，溶液塗佈法意旨旋塗佈、浸塗佈、噴墨印刷、絲網印刷、噴霧法、輥塗佈等，但不限於此。

於本發明一實施例中，該第一電極可成為一陽極，及該第二電極可成為一陰極。

於本發明另一實施例中，該第一電極可成為一陰極，及該第二電極可成為一陽極。

陽極材料較佳為一工作函數(work function)大的材料，以促進電洞順暢地進入有機材料層。可用於本發明的陽極材料的具體範例包括：金屬，如鈳、鉻、銅、鋅和金或其合金；金屬氧化物，如氧化鋅、氧化銻、氧化銻錫(ITO)和氧化銻鋅(IZO)；金屬和氧化物之結合，如ZnO:Al或SnO₂:Sb；導電聚合物，如聚(3-甲基化合物)、聚[3,4-(乙烯-1,2-二氧

基)化合物](PEDOT)、聚吡咯 (polypyrrole) 及聚苯胺 (polyaniline) 等，但不受限於此。

陰極材料較佳可為一工作函數小的材料，以使電子順暢地進入有機材料層。陰極材料的具體範例包括：金屬，如鎂、鈣、鈉、鉀、鈦、銻、鉍、鋰、釷、鋁、銀、錫和鉛或其合金；多層結構材料，如：LiF/Al或LiO₂/Al等，但不受限於此。

電洞注入材料係為一能夠於低電壓下順利由陰極接收電洞之材料，且電洞注入材料之HOMO(最高佔據分子軌道)較佳為介於陽極材料工作函數與其周圍有機材料層之HOMO之間的值。電洞注入材料之具體範例包括：金屬紫質(metal porphyrine)、寡聚噻吩(oligothiophene)、芳胺系有機材料、六腈六氮雜苯並菲系(hexanitrihexaazatriphenylene-based)有機材料、喹吖酮系(quinacridone-based)有機材料、芘系(perylene-based)有機材料、蔥醌(anthraquinone)、聚苯胺、聚噻吩系(polythiophene-based)導電聚合物等，但不受限於此。

電洞傳輸材料係為一能夠傳輸來自陽極或電洞注入層之電洞，並將電洞傳送至發光層之材料；且較佳為一對於電洞具有大遷移率之材料。其具體範例包括：芳胺系有機材料、導電聚合物、嵌段共聚物(同時存在一共軛部分和一非共軛部分)等，但不受限於此。

發光材料係為一接收來自電洞傳輸層與電子傳輸層之電洞和電子，並使電洞和電子結合以發出可見光區域的光；

且較佳為具有優異螢光或磷光之光子效能之材料。其具體範例包括：8-羥基喹啉鋁複合物(8-hydroxy-quinoline aluminum complex, Alq₃)；咪唑基系化合物；二聚苯乙烯化合物(dimerized styryl compound)；BAIq；10-羥基苯並喹啉金屬化合物(10-hydroxybenzoquinoline-metal compound)；苯并咪唑(benzoxazole)、苯並噻唑(benzthiazole)及苯並咪唑系(benzimidazole-based)化合物；聚對位苯基乙烯(PPV)系聚合物；螺旋化合物(spiro compound)；聚芴(polyfluorene)、紅螢烯(lubrene)等，但並未受限於此。

電子傳輸材料係為一能夠順利由陰極接收電子，且將電子傳送至發光層之材料；且較佳為一對於電子具有大遷移率之材料。其之範例包括：8-羥基喹啉鋁複合物(8-hydroxyquinoline Al complex)；包含Alq₃之複合物；有機自由基化合物(organic radical compound)；羥基黃酮(hydroxyflavone)金屬複合物等，但不受限於此。

根據本發明之有機發光裝置可視使用材料為頂部發光型、底部發光型或雙面發光型。

根據本發明之化合物，藉由與應用於有機發光裝置準則相似之準則，該化合物可應用於如有機太陽能電池、有機光電導體、有機電晶體之有機電子裝置。

式1之化合物之製造方法及製造包含其之有機發光裝置，將由以下實施例更加仔細描述；然而上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍並非受限於此。

層析法純化該混合物，以得到 20 g 之式 1A 之化合物(產率：60%)。

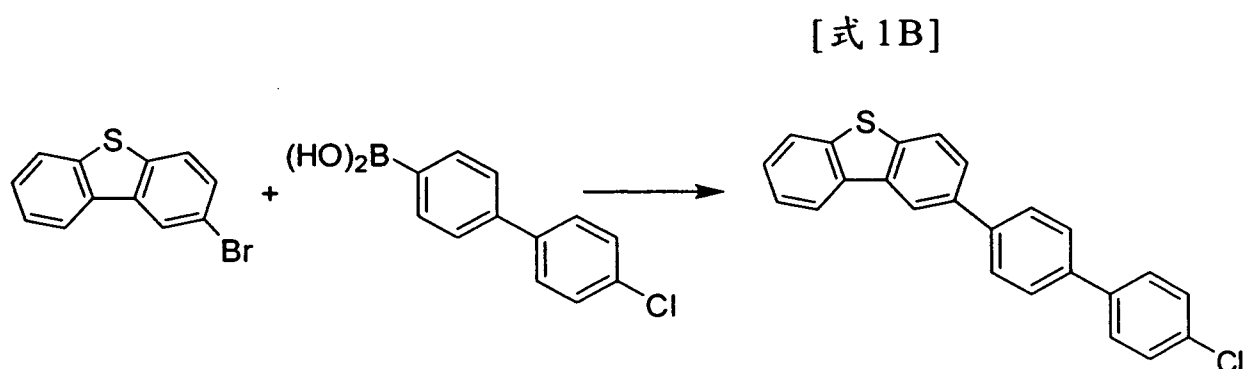
MS: $[M+H]^+ = 294$ 。

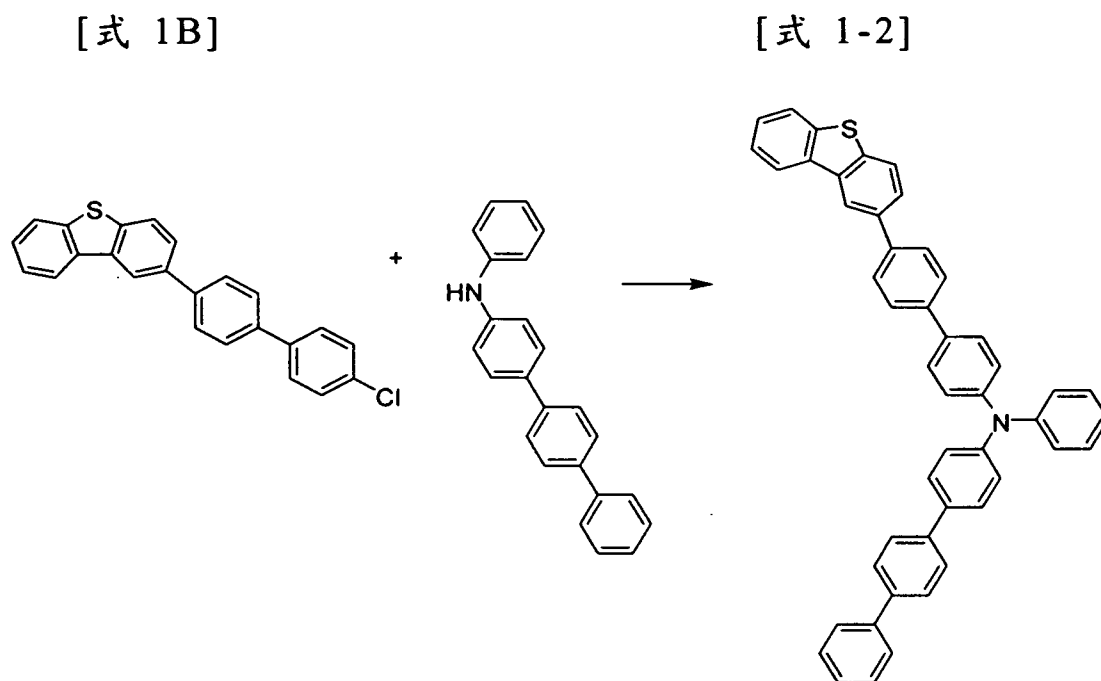
(3) 製備式 1-1

混合 10 g, 33.9 mmol 之式 1A 之化合物、11.4 g, 35.6 mmol 之苯基三聯苯胺 (phenyl-terphenyl amine, (N-phenyl-[1,1':4',1''-terphenyl]-4-amine))、4.2 g, 44.1 mmol 之 NaOtBu 及 100 ml 二甲苯，接著於 100°C 加熱該混合物。加入 170 mg, 0.34 mmol 之雙[(三-叔丁基)膦]鈦 ($Pd(p-t-Bu_3)_2$)，接著回流該混合物 48 小時。該混合物冷卻至一般溫度，由管柱層析法純化該混合物，乾燥該混合物以得到 6 g 之式 1-1 之化合物(產率：31%)。

MS: $[M+H]^+ = 580$ 。

<合成例 2>製備式 1-2 所示之化合物





(1) 製備式 1B

除了使用 25 g, 125 mmol 之 4-氯聯苯基硼酸取代 4-氯苯基硼酸，利用與合成例 1 中製備該化合物 1A 之相同方法，以製備 25 g 之式 1B 之化合物(產率：59%)。

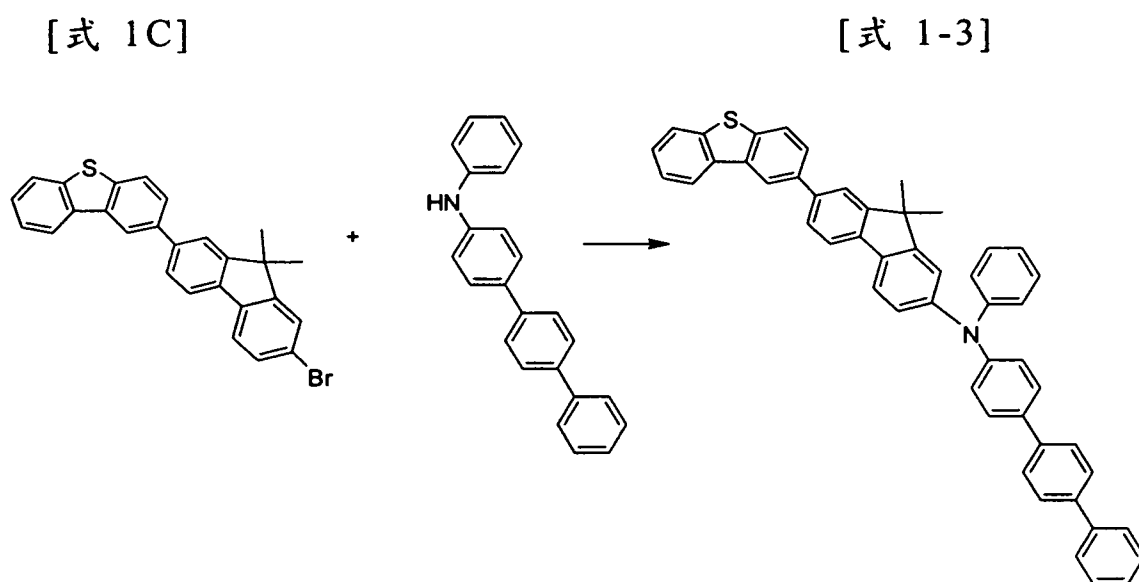
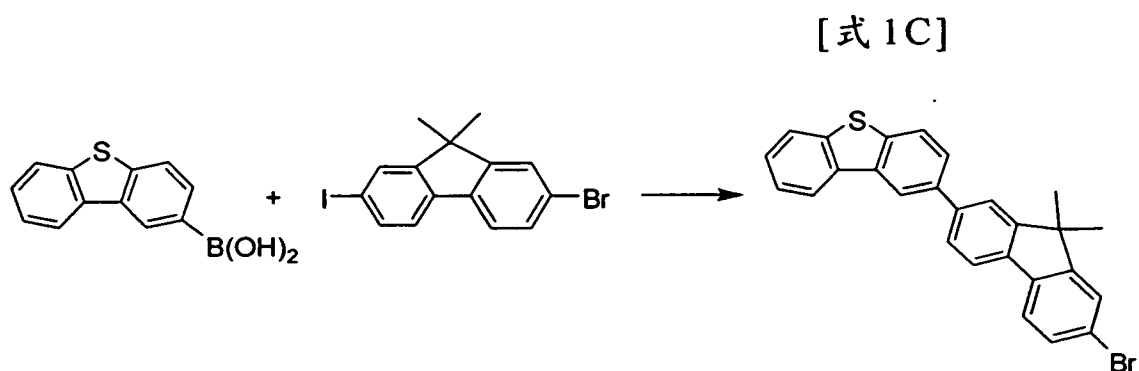
MS：[M+H]⁺ = 371。

(2) 製備式 1-2

混合 10 g, 27 mmol 之式 1B 之化合物、9.1 g, 28.4 mmol 之苯基三聯苯胺、3.4 g, 35.1 mmol 之 NaOtBu 及 100 ml 二甲苯，接著於 100°C 加熱該混合物。加入 138 mg, 0.27 mmol 之雙[(三-叔丁基)膦]鈦(Pd(p-t-Bu₃)₂)，接著回流該混合物 48 小時。該混合物冷卻至一般溫度，由管柱層析法純化該混合物，乾燥該混合物以得到 7.3 g 之式 1-2 之化合物

(產率：41%)。MS: $[M+H]^+ = 656$ 。

<合成例3>製備式1-3所示之化合物



(1) 製備式1C

10 g, 43.9 mmol 之 2-二苯並噻吩硼酸、17.5 g, 43.9 mmol 之 2-溴-7-碘-9,9-二甲基-9H-芴、以及 18.2 g, 132 mmol 之碳酸鉀(K_2CO_3)溶於 300 ml 四氫呋喃(THF) 及 100 ml 水中，於 $50^\circ C$ 加熱該溶液。加入 1.0 g 0.88 mmol 之 Tetrakis 四三苯基膦鈀($Pd(PPh_3)_4$)，然後該回流混合物 12 小時。該

混合物冷卻至一般溫度後，移除水層。將硫酸鎂(MgSO₄)加入有機層中，之後過濾該混合物。濃縮該混合物，接著由管柱層析法純化該混合物，以得到 15 g 之式 1C 之化合物(產率：75%)。

MS：[M+H]⁺ = 455。

(2) 製備式 1-3

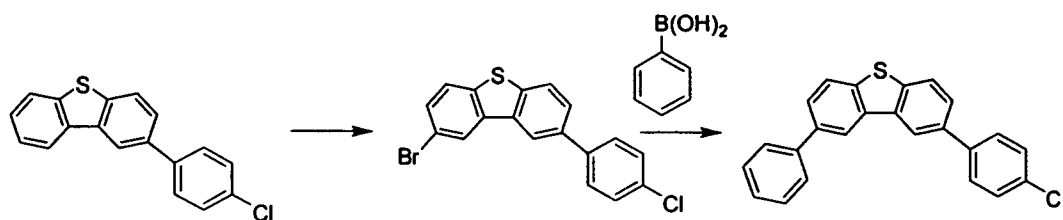
除了使用 10 g, 22 mmol 之化合物 1C 取代化合物 1A，利用與合成例 1 中製備該化合物 1-1 之相同方法，以得到 7 g 之化合物 1-3 (產率：46%)。

MS：[M+H]⁺ = 695。

<合成例 4>製備式 1-4 所示之化合物

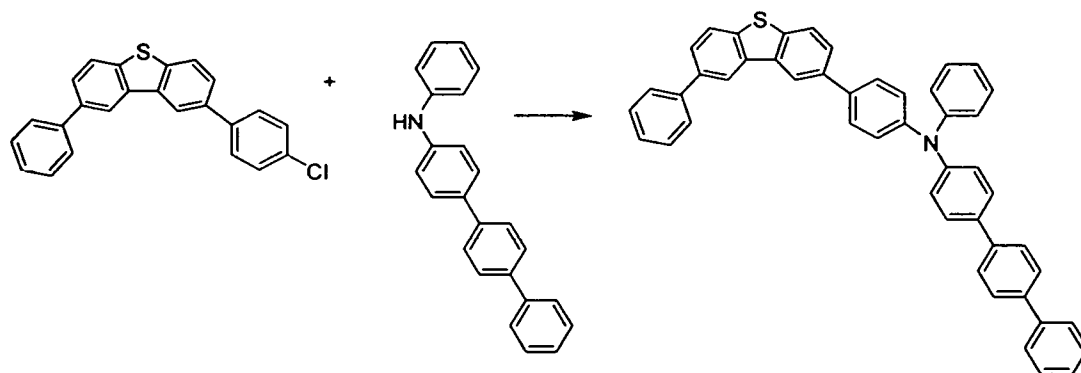
[式 1A]

[式 1D]



[式 1D]

[式 1-4]



(1) 製備式 1D

取 30 g, 102 mmol 之化合物 1A, 加入內含 1L 二氯甲烷的燒瓶以溶解化合物 1A, 接著將包含 5.26 ml, 102 mmol 之 400 ml 二氯甲苯稀釋之溴之溶液, 逐滴緩慢加入燒瓶中, 攪拌此混合物 12 小時。反應完成後, 將燒瓶內的反應溶液以碳酸氫鈉飽和水溶液清洗, 然後從燒瓶分離出有機層, 使用無水硫酸鎂完全乾燥並過濾。濃縮該濾液, 之後使用二氯甲苯及乙醇再結晶, 以得到 15.2 g, 40% 之一白色固態化合物。

該化合物連同 5.5 g, 44.8 mmol 之苯基硼酸以及 16.9 g, 122 mmol 之碳酸鉀 (K_2CO_3) 溶於 400 ml 四氫呋喃 (THF) 及 150 ml 水中, 於 $90^\circ C$ 加熱該溶液。加入 0.94 g, 0.81 mmol 之 Tetrakis 四三苯基膦鈀 ($Pd(PPh_3)_4$), 然後該回流混合物 12 小時。該混合物冷卻至一般溫度後, 移除水層。將硫酸鎂 ($MgSO_4$) 加入有機層中, 之後過濾該混合物。濃縮該混合物, 接著由管柱層析法純化該混合物, 以得到 8 g 之式 1D 之化合物 (產率: 51%)。

MS: $[M+H]^+ = 371$ 。

(2) 製備式 1-4

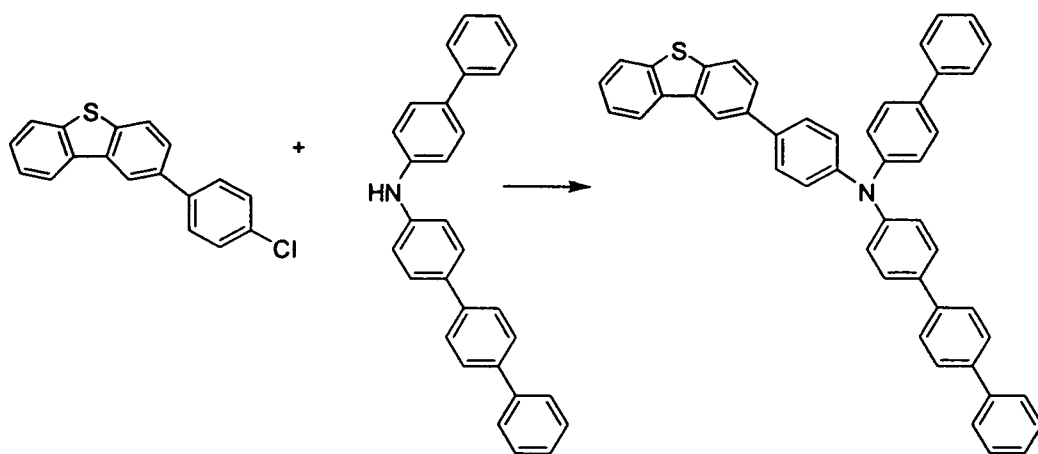
除了使用 10 g, 27 mmol 之化合物 1D 取代化合物 1A, 利用與合成例 1 中製備該化合物 1-1 之相同方法, 以得到 9.75g 之化合物 1-4 (產率: 55%)。

MS: $[M+H]^+ = 656$ 。

<合成例 5> 製備式 1-7 所示之化合物

[式 1A]

[式 1-7]

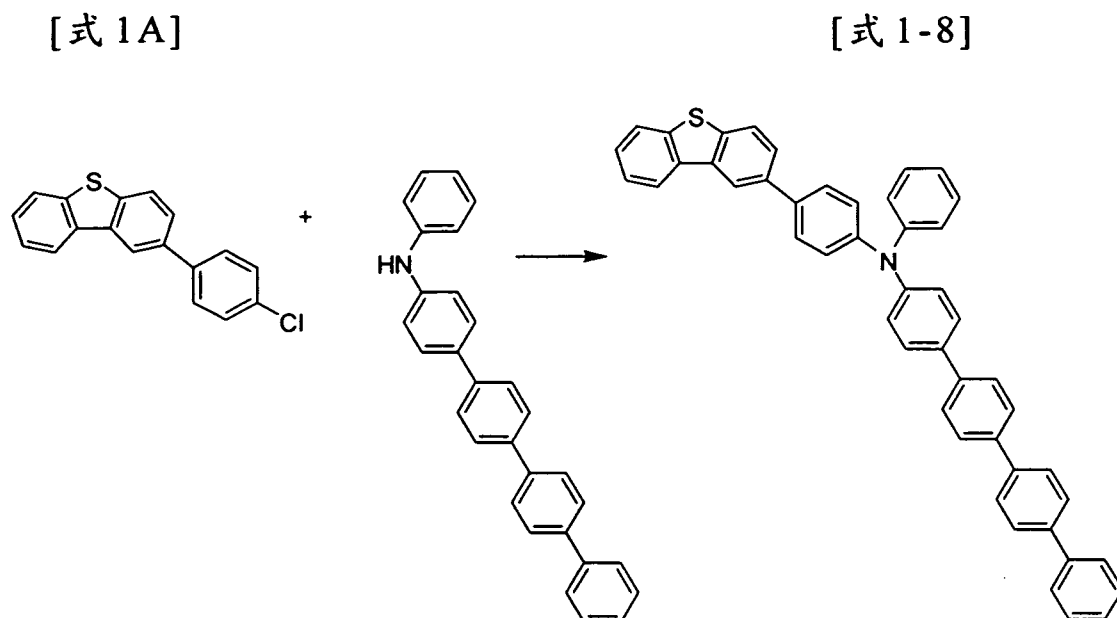


(1) 製備式 1-7

除了使用 14.1 g, 35.6 mmol 之聯苯三聯苯胺(N-聯苯基-[1,1':4',1''-三聯苯]-4-胺)(biphenyl-terphenylamine ; N-biphenyl-[1,1':4',1''-terphenyl]-4-amine)取代苯基三聯苯胺(N-phenyl-[1,1':4',1''-terphenyl]-4-amine), 利用與合成例 1 中製備該化合物 1-1 之相同方法, 以得到 8.9g 之化合物 1-7 (產率: 40%)。

MS : $[M+H]^+ = 656$ 。

<合成例 6>製備式 1-8 所示之化合物



(1) 製備式 1-8

除了使用 14.1 g, 35.6 mmol 之聯苯三聯苯胺(N-聯苯基-[1,1':4',1"-三聯苯]-4-胺)(biphenyl-terphenylamine; N-biphenyl-[1,1':4',1"-terphenyl]-4-amine)取代苯基三聯苯胺(N-phenyl-[1,1':4',1"-terphenyl]-4-amine), 利用與合成例 1 中製備該化合物 1-1 之相同方法, 以得到 10 g 之化合物 1-8 (產率: 45%)。

MS: $[M+H]^+ = 656$ 。

<實施例 1>

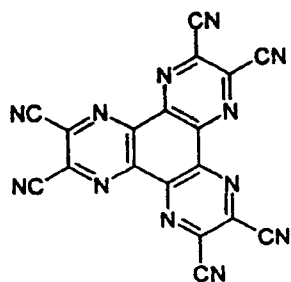
在一玻璃基板(康寧(corning) 7059玻璃)上塗佈厚度為 1000 Å 之 ITO(氧化銻錫)薄膜, 將該基板浸入溶有分散劑的蒸餾水中, 再利用超音波清洗。藉此, 於此所使用的去汙劑係為 Fisher 公司製造的產品, 且該蒸餾水係經過購自 Millipore 公司的過濾器過濾兩次。ITO 係被清洗 30 分鐘, 且

使用蒸餾水經超音波清洗10分鐘並重複兩次。用蒸餾水清洗完成後，依序使用如異丙醇、丙酮及甲醇之溶劑經超音波清洗，接著乾燥該產物。

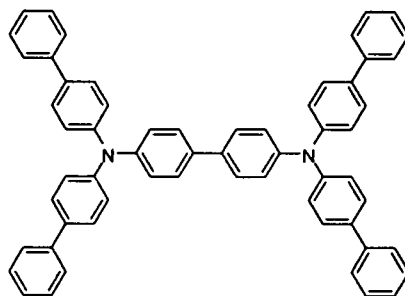
於加熱下，在製備之ITO透明電極上真空沉積厚度為500 Å之己腈苯並菲(hexanitrile hexaazatriphenylene)，以形成電洞注入層。於薄膜上真空沉積厚度為400 Å之作為電洞傳輸材料之上述合成例1製備之式1-1，接著真空沉積厚度為300 Å之主體H1及供體D1化合物，以作為發光層。之後於加熱下，真空沉積厚度為300 Å之E1化合物，以作為電子注入和傳輸層。依序於電子傳輸層上沉積厚度為12 Å之氟化鋰(LiF)及厚度為2000 Å之鋁，以形成陰極，製造出一有機發光裝置。

於上述程序中，有機材料之沉積速率係維持在1 Å/sec。此外，氟化鋰及鋁之沉積速率係分別維持在0.2 Å/sec及3至7 Å/sec。

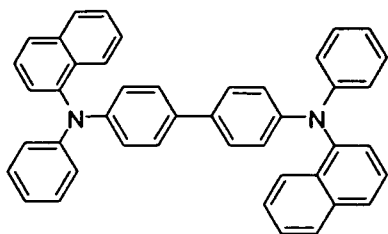
[己腈苯並菲]



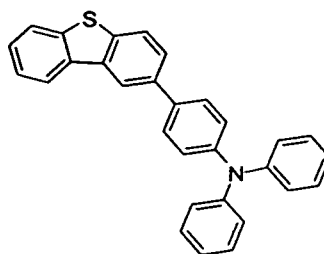
[HT1]



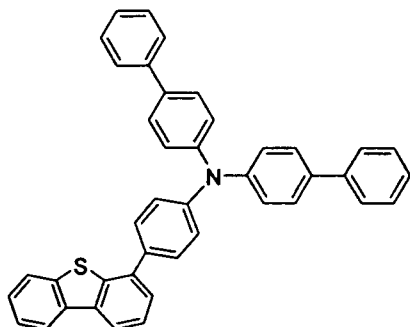
[NPB]



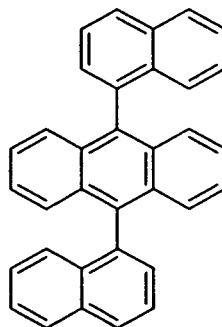
[HT2]



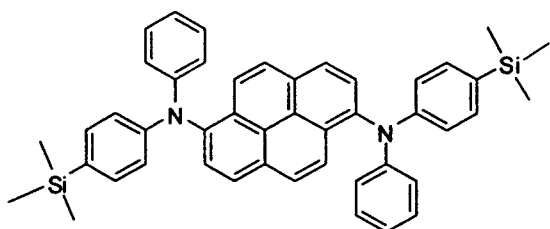
[HT3]



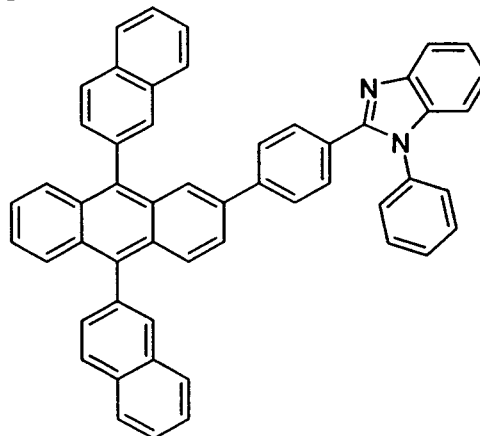
[H1]



[D1]



[E1]



<實施例 2>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成式1-2之化合物，製造與實施例1相同的裝置。

<實施例 3>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成式1-3之化合物，製造與實施例1相同的裝置。

<實施例 4>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成式1-5之化合物，製造與實施例1相同的裝置。

<實施例 5>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成式1-7之化合物，製造與實施例1相同的裝置。

<實施例 6>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成式1-8之化合物，製造與實施例1相同的裝置。

<比較例 1>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成HT1，製造與實施例1相同的裝置。

<比較例 2>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成NPB，製造與實施例1相同的裝置。

<比較例 3>

除了將實施例1之作為電洞傳輸層之合成例1合成之式1-1化合物替換成HT2，製造與實施例1相同的裝置。

<比較例 4>

除了將實施例 1 之作為電洞傳輸層之合成例 1 合成之式 1-1 化合物替換成 HT3，製造與實施例 1 相同的裝置。

利用各化合物作為電洞傳輸層材料製成之有機發光裝置，實施例 1 至 6 及比較例 1 至 4 之測試結果係如下表 1 中所描述。

[表 1]

實驗例 50 mA/cm ²	HTL 材料	電壓 (V)	電流效率 (cd/A)
比較例 1	HT1	6.25	5.98
比較例 2	NPB	6.21	5.87
比較例 3	HT2	6.42	6.07
比較例 4	HT3	7.11	6.53
實施例 1	式 1-1	6.02	7.02
實施例 2	式 1-2	6.10	7.05
實施例 3	式 1-3	6.01	7.05
實施例 4	式 1-5	6.04	7.02
實施例 5	式 1-7	6.05	7.06
實施例 6	式 1-8	6.02	7.01

如表 1 所示，利用本發明之化合物作為電洞傳輸層材料之有機發光裝置，與使用習知材料相比，本發明之化合物

展現有機發光裝置之例如像效能、驅動電壓及穩定性之優異特性。

再者，請參照表 1，利用本發明之化合物作為電洞傳輸層材料之有機發光裝置，可增加電洞注入發光層的效率，且與 R_2 及 R_3 為相同取代基相比，可在低電壓下驅動並具有優異的效率。

此外，如表 1 所示，利用本發明之化合物作為電洞傳輸層材料之有機發光裝置，可確保 S 對連結胺基之供電子效果，進而可增加電洞至發光層的注入及傳輸效率，且相較於比較例 4 之二苯並噻吩之第 13 位置以胺基取代，本發明之有機發光裝置顯現優異之電壓及效能特性。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明一實施例之有機發光裝置之示意圖，其包含基板 1、陽極 2、發光層 3 及陰極 4。

圖 2 係本發明一實施例之有機發光裝置之示意圖，其包含基板 1、陽極 2、電洞注入層 5、電洞傳輸層 6、發光層 7、電子傳輸層 8 及陰極 4。

圖 3 係本發明一實施例之有機發光裝置之示意圖，其包含依序層疊之基板 1、陽極 2、電洞注入層 5、不含式 1 所示化合物之電洞傳輸層 6-1、包含式 1 所示化合物之電洞傳輸層 6-2、發光層 7、電子傳輸層 8 及陰極 4。

【主要元件符號說明】

1 基板

2 陽極

3 發光層

4 陰極

5 電洞注入層

6, 6-1, 6-2 電洞傳輸層

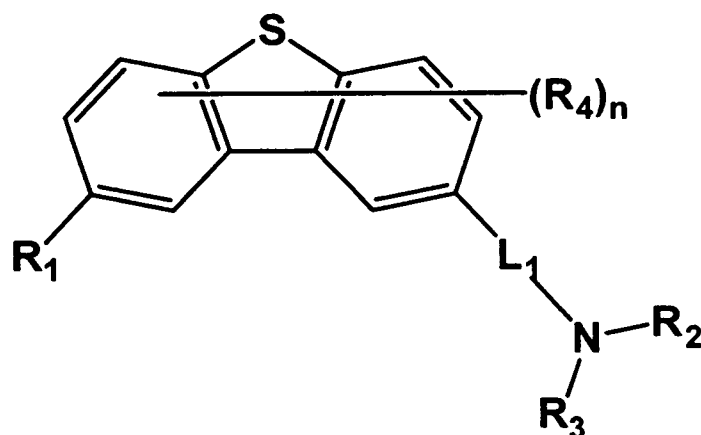
7 發光層

8 電子傳輸層

七、申請專利範圍：

1. 一種二苯並噻吩系 (dibenzothiophene-based) 化合物，係如下式1所示之：

[式1]



其中， L_1 係具有6至40個碳原子之亞芳基 (arylene group)、或經烷基取代之亞芳基 (fluorenylene group)；

R_1 係為氫、具有1至20個碳原子之烷基、具有1至20個碳原子之烷氧基、或具有6至12個碳原子之芳基，該芳基係經具有1至20個碳原子之烷基、或具有1至20個碳原子之烷氧基取代或未經取代；

R_2 及 R_3 係彼此不相同；

R_2 係一苯基或一聯苯基 (biphenyl group)，該苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該聯苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、

具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；

R_3 係為一三聯苯基 (terphenyl group)、一四苯基 (tetraphenyl group)、或為一萘基 (naphthyl group)，其中，該三聯苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該四苯基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；該萘基係未經取代，或經一種或多種取代基取代，該取代基係選自由：具有1至20個碳原子之烷基、具有2至20個碳原子之烯基、具有1至20個碳原子之烷氧基、苄基、腈基、以及硝基所組成之群組；

R_4 係為氫、具有1至20個碳原子之烷基、或具有1至20個碳原子之烷氧基，且 R_4 可與鄰近基團形成脂肪烴 (aliphatic)、芳香烴 (aromatic) 或雜縮合環 (hetero condensed ring)；以及

n 係指取代基之數目且為1至6之整數。

2. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_1 係為氫、或經具有1至20個碳原子之烷基取代或未經取代之苯基。

3. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_2 係為一苯基或一聯苯基。

4. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_3 係為一三聯苯基或一四苯基。

5. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， L_1 係為亞苯基 (phenylene group)、亞聯苯 (biphenylene group)、或經一烷基取代之亞苄基。

6. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_2 以及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為一苯基、且 R_3 係為一三聯苯基。

7. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_2 以及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為一聯苯基、且 R_3 係為一三聯苯基。

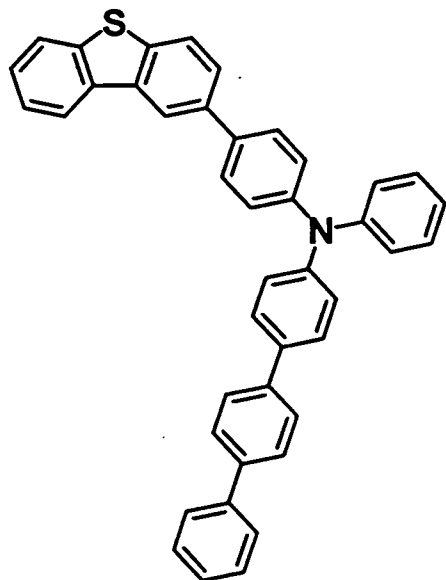
8. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_2 以及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為一苯基，且 R_3 係為一四苯基。

9. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， R_2 以及 R_3 係彼此不相同， R_2 係為一聯苯基，且 R_3 係為一四苯基。

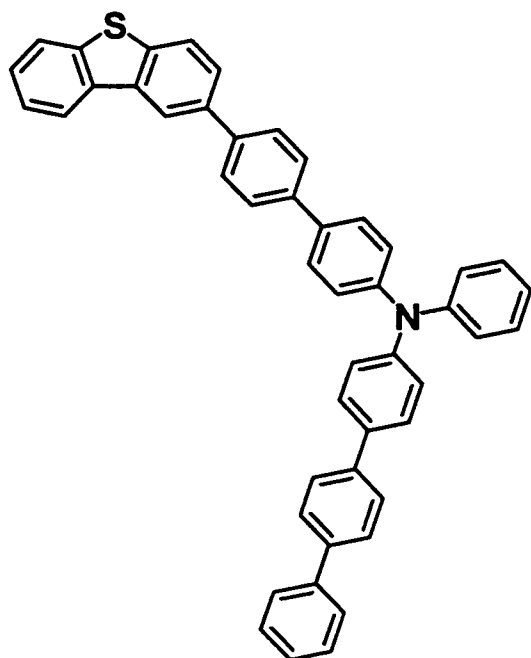
10. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中， L_1 係為亞苯基、亞聯苯基、或經一烷基取代之亞苄基； R_1 係為氫、或一經具有1至20個碳原子之烷基取代或未經取代之苯基； R_2 以及 R_3 係與彼此不相同， R_2 係為一苯基、或一聯苯基，且 R_3 係為一三聯苯基、或一四苯基。

11. 如申請專利範圍第1項所述之二苯並噻吩系化合物，其中，式1為式1-1至1-8中之任一者：

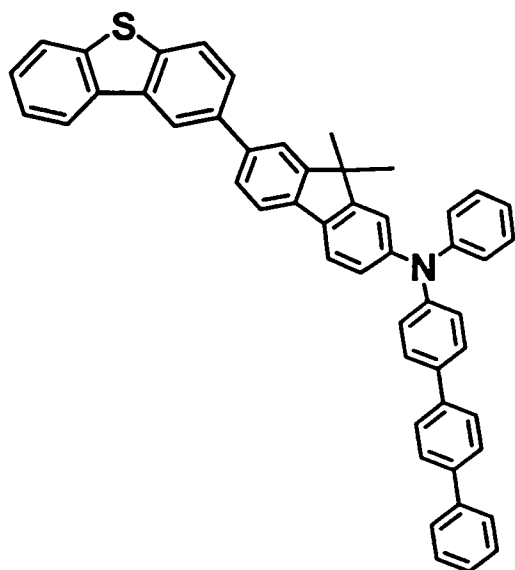
[式 1-1]



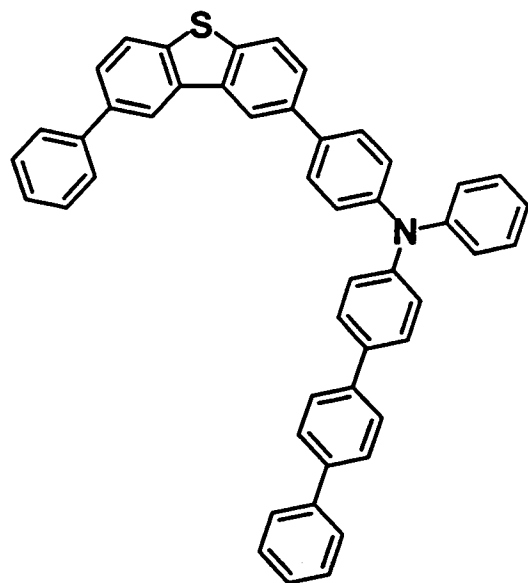
[式 1-2]



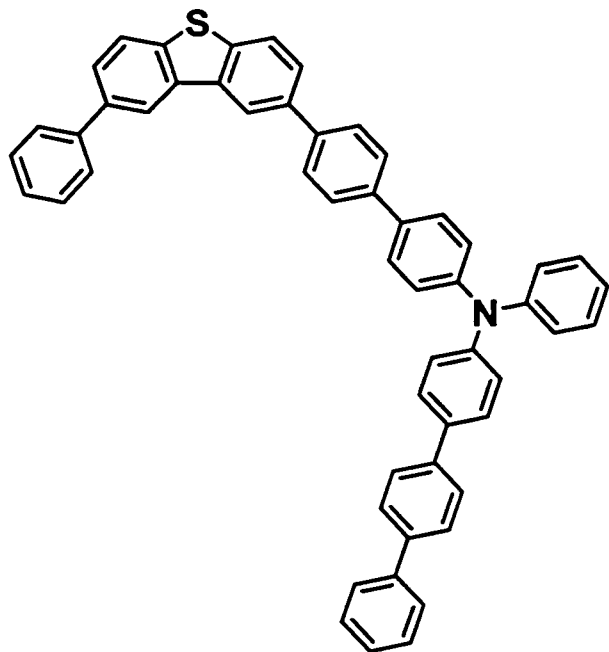
[式 1-3]



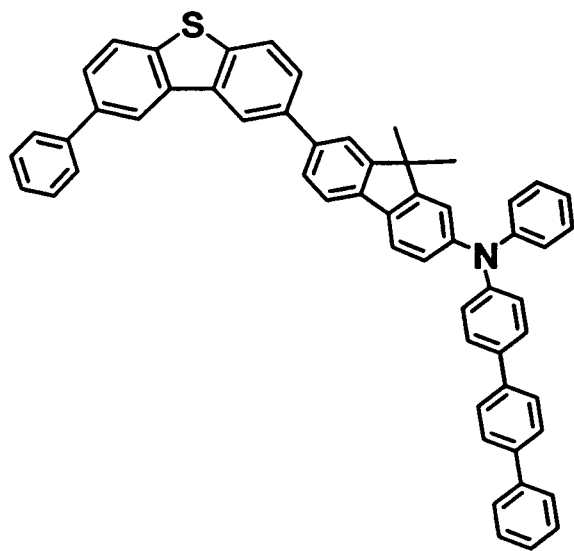
[式 1-4]



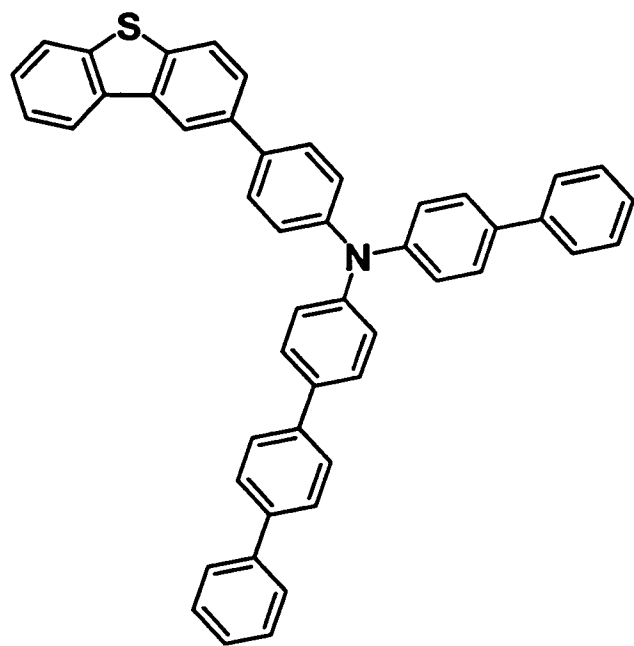
[式 1-5]



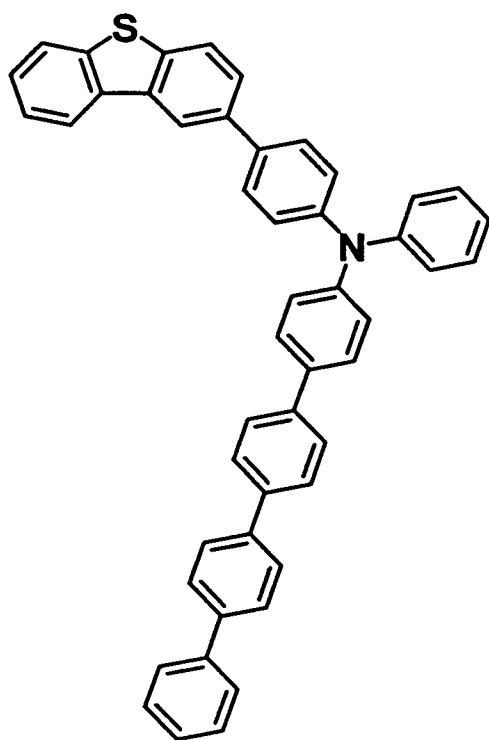
[式 1-6]



[式 1-7]



[式 1-8]



12. 一種有機發光裝置，包括：

一第一電極；

一第二電極；以及

一有機材料層，係由一或複數層所組成，該有機材料層係包括一發光層，且該發光層係設於該第一電極與該第二電極之間；

其中一或多層之該有機材料層係包括：由申請專利範圍第1項至第11項中任一項所述之二苯並噻吩系化合物、或一具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之化合物。

13. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一電洞傳輸層，且該電洞傳輸層包括該二苯並噻吩系化合物、或具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物。

14. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一雙層電洞傳輸層，且該電洞傳輸層之至少一層係包括該二苯並噻吩系化合物、或具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物。

15. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一第一電洞傳輸層及一第二電洞傳輸層，該第一電洞傳輸層係包括該二苯並噻吩系化合物、或具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物，且該第二電洞傳輸層包括一芳香胺化合物。

16. 如申請專利範圍第15項所述之有機發光裝置，其中，該第一電洞傳輸層係設於該發光層及該第二電洞傳輸層之間。

17. 如申請專利範圍第15項所述之有機發光裝置，其中，該第一電洞傳輸層係接觸該發光層。

18. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一電洞注入層，且該電洞注入層包括該二苯並噻吩系化合物、或具有一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物。

19. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一同時注入和傳輸電洞之層，其包括該二苯並噻吩系化合物、或具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物。

20. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一電子注入層及一電子傳輸層，且該電子注入層或該電子傳輸層係包括該二苯並噻吩系化合物、或具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物。

21. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該有機材料層包括一發光層，且該發光層係包括該二苯並噻吩系化合物、或具有將一熱固化或光固化官能基導入該二苯並噻吩系化合物之一化合物。

22. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該熱固化或光固化官能基係為一乙烯基(vinyl group)或一丙烯酸基(acryl group)。

八、圖式 (請見下頁)：

22. 如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中，該熱固化或光固化官能基係為一乙烯基(vinyl group)或一丙烯酸基(acryl group)。

八、圖式 (請見下頁)：

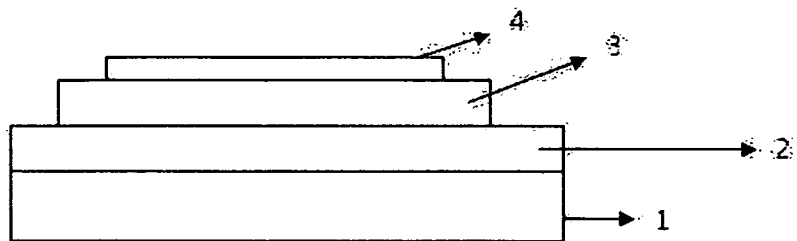


圖 1

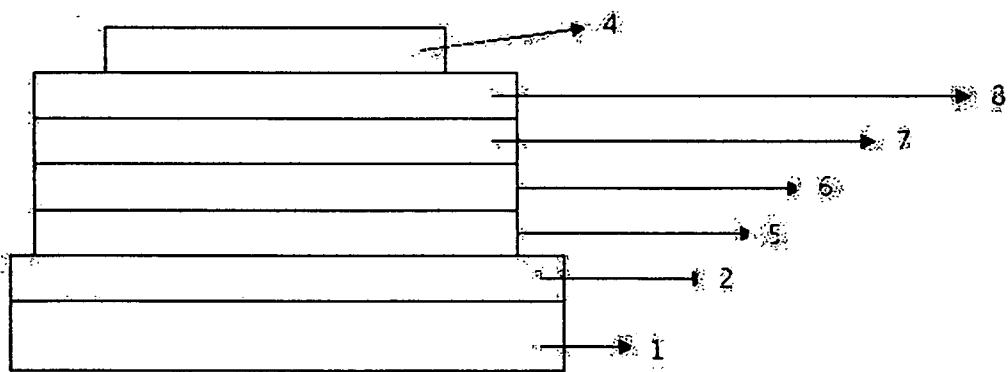


圖 2

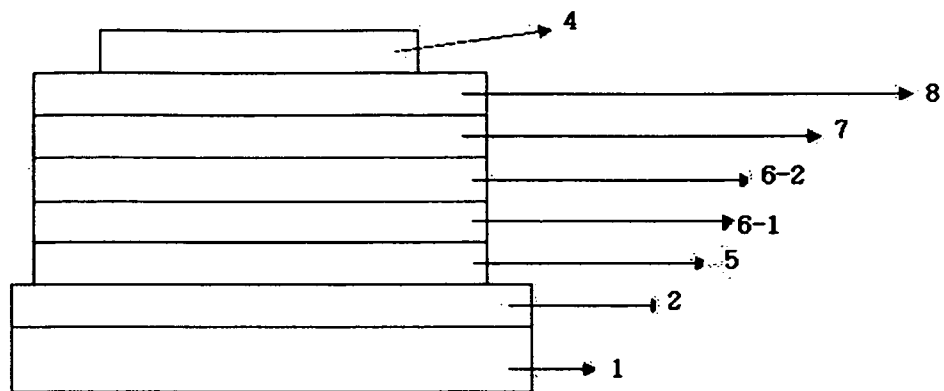


圖 3