



(21) 申請案號：107144826

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 18 日

(51) Int. Cl.:

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

(30) 優先權：2012/07/23

歐洲專利局

12005370.7

(71) 申請人：德商麥克專利有限公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)

德國

(72) 發明人：穆吉卡佛南 泰瑞莎 MUJICA-FERNAUD, TERESA (ES)；蒙地內哥羅 艾維拉

MONTENEGRO, ELVIRA (ES)；帕姆 安瑪 PARHAM, AMIR HOSSAIN (DE)；

布辛 雅恩 BUESING, ARNE (DE)；佛格 法蘭克 VOGES, FRANK (DE)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：0 共 114 頁

(54) 名稱

化合物與有機電子裝置

COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTRONIC DEVICES

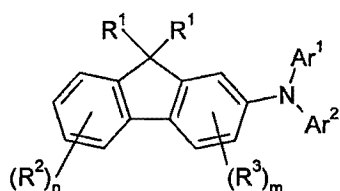
(57) 摘要

本發明關於某些蒽類、關於該等化合物於電子裝置之用途、及關於一種包含至少一種此等化合物之電子裝置。本發明此外關於一種製備該等化合物之方法及關於包含一或多種該等化合物之調配物和組成物。

The present invention relates to certain fluorenes, to the use of the compounds in an electronic device, and to an electronic device comprising at least one of these compounds. The present invention furthermore relates to a process for the preparation of the compounds and to a formulation and composition comprising one or more of the compounds.

特徵化學式：

式 1



式 (1)

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

化合物與有機電子裝置

COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTRONIC DEVICES

## 【技術領域】

本發明關於新穎有機化合物、該等化合物於電致發光裝置之用途、及關於一種包含至少一種此等化合物之電致發光裝置。本發明此外關於一種製備該等化合物之方法及關於包含至少一種該等化合物之調配物和組成物。

用於電子裝置之功能化合物的開發是目前深入研究的課題。在此目的特別為：開發可用其達成改良電致發光裝置之一或多個相關方面的性質(諸如，例如發光的功率效率、壽命或色坐標)之化合物。

根據本發明，術語電致發光裝置尤其是表示有機發光電晶體(OLET)、有機場淬熄裝置(field-quench devices)(OFQD)、有機發光電化學電池(OLEC、LEC或LEEC)、有機雷射二極體(O-雷射)和有機發光二極體(OLED)。

## 【先前技術】

特感興趣者為：提供用於最後提及之所謂 OLED 的電子裝置之化合物。OLED 的一般結構和功能原理為熟習該

項技術者已知且尤其揭示於例如 US 4539507、US 5151629、EP 0676461 及 WO 1998/27136 中。

仍然需要有關 OLED(特別是有關廣泛的商業用途，例如於顯示裝置或作為光源)之性能數據的進一步改良。在此方面特別重要的是所達成之 OLED 的壽命、效率和操作電壓及色值。此外，對於用作電子裝置中的功能材料，理想的是：該等化合物具有高熱穩定性和高玻璃轉移溫度且昇華而不分解。

在此方面，特別是，有需要替代性電洞傳輸材料。在根據先前技術之電洞傳輸材料中，電壓通常會隨著電洞傳輸層之層厚度增加。實際上，電洞傳輸層之層厚度較厚經常是想要的，但此往往具有較高工作電壓和不良性能數據的結果。在此方面，有需要具有高電荷-載子遷移率之新穎電洞傳輸材料，其確保能夠達成較厚的電洞傳輸層且工作電壓只略增加。

先前技術揭示各種萘類作為電子和電致發光裝置中的電荷傳輸材料之用途。

JP 3824385 B2 揭示經二苯並呋喃類或卟啉類取代之 2-和 7-取代之萘類。

US 2012/20012832 揭示經縮合芳族基團取代之萘類。

WO 2004/020387 揭示於 2 位置經胺基基團取代之萘類，其中該胺基基團在各情況下本身經一個苯基基團取代。

JP 05-303221 揭示 2-和 4-取代之萘類作為光敏性化合

物的用途。在此沒有揭示在電致發光裝置(諸如 OLED 或 OLEC)之用途。

儘管已知化合物，但仍然存在需要用於 OLED 中之新穎電洞傳輸和電洞注入材料。特別地，有需要可用其達成上述很想要的性能數據和 OLED 之性質的改良之材料。

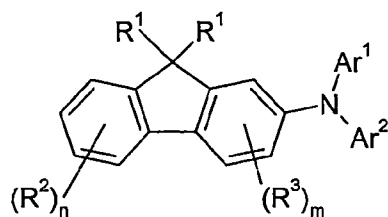
同樣需要用於 OLED 和其他電子裝置中的新穎基質材料。特別地，有需要用於磷光摻雜劑的基質材料和用於混合基質系統的基質材料，其較佳地導致電子裝置的良好效率、長壽命和低工作電壓。

### 【發明內容】

本發明因此係根據提供電致發光裝置和適合使用於電致發光裝置(諸如，例如 OLED)且其可使用(特別是)作為電洞傳輸材料及/或作為電洞注入材料及/或作為基質材料的化合物之目的。

作為本發明之部分，令人驚訝地已發現：下示式(1)化合物係非常適合於上述在電致發光裝置之用途。

本發明因此關於電致發光裝置，其包含至少一種式(1)化合物



式(1)

其中下列適用於所使用的符號及指標：

$Ar^1$ 、 $Ar^2$

在每次出現時相同或不同地為具有 10 至 60 個芳族環原子之芳族或雜芳族基團，其可經一或多個基團  $R^4$  取代，彼等彼此為相同或不同，其中二個基團  $Ar^1$  和  $Ar^2$  各含有至少二或多個芳族或雜芳族環；

$R^1$

在每次出現時相同或不同地為 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $NO_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個  $CH_2$  基團可經  $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO 或  $SO_2$  置換及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，可存在不超過 10 個環原子；兩個基團  $R^1$  也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或

雜芳族環縮合於由兩個基團  $R^1$  所形成之環上；

$R^2$ 、 $R^3$  和  $R^4$

在每次出現時相同或不同地為 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $NO_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個  $CH_2$  基團可經  $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO 或  $SO_2$  置換及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代；

$R^5$  在每次出現時相同或不同地為 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^6$ 、CN、 $Si(R^6)_3$ 、 $NO_2$ 、 $P(=O)(R^6)_2$ 、 $S(=O)R^6$ 、 $S(=O)_2R^6$ 、具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^6$  取代及其中在上述基團中之一或多個  $CH_2$  基團可經  $-R^6C=CR^6-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^6)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^6$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^6-$ 、 $P(=O)(R^6)$ 、 $-O-$ 、

-S-、SO 或 SO<sub>2</sub> 置換及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或 NO<sub>2</sub> 置換、或具有 5 至 30 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團 R<sup>6</sup> 取代、或具有 5 至 30 個芳族環原子之芳氧基或雜芳氧基基團，其可經一或多個基團 R<sup>6</sup> 取代；

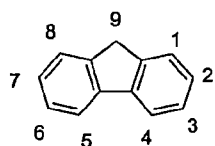
R<sup>6</sup> 在每次出現時相同或不同地為 H、D、F 或具有 1 至 20 個 C 原子之脂族、芳族或雜芳族有機基團，此外，其中一或多個 H 原子可經 D 或 F 置換；

n 為 0、1、2、3 或 4；

m 為 0、1、2 或 3；

其先決條件為該式(1)化合物，除了萘基團之外和除了在萘之 9 位置的可能縮合或多環基團之外，不包含其他多環或縮合基團。

萘上的編號定義如下。



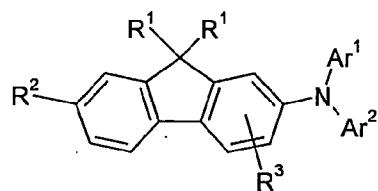
較佳者為一種電致發光裝置，其包含至少一種式(1)化合物，其中兩個基團 R<sup>1</sup> 為相同。

較佳者為該電致發光裝置包含至少一種式(1)化合物，其特徵在於 m 等於 1 或 0，非常佳地 m 等於 0。

此外較佳者為該電致發光裝置包含至少一種式(1)化

化合物，其特徵在於  $n$  等於 2、1 或 0，非常佳地  $n$  等於 0 或 1。

式(1)化合物較佳係選自式(2)之化合物，

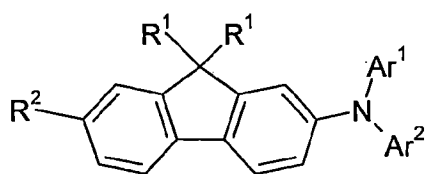


式(2)

其中該等符號係如上所示定義。

最佳者為一種式(2)之化合物，其中兩個基團  $R^1$  為相同。

在本發明之再一較佳實施例中，該電致發光裝置包含至少一種式(3)之化合物，其中此外較佳者為其中基團  $R^1$  為相同的式(3)之化合物。



式(3)

在本發明之一非較佳實施例中， $R^2$  等於 H 或具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 6 至 30 個芳

族環原子之芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代。

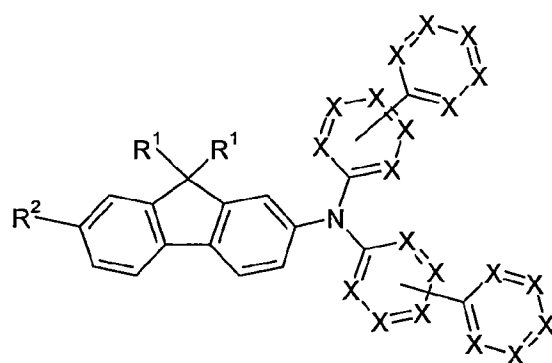
$R^2$  特佳地等於 H 或具有 6 至 30 個芳族環原子之芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代。

在一非常特佳之實施例中，該電致發光裝置包含至少一種式(3)之化合物，其中  $R^2$  等於 H 和二個  $R^1$  彼此相同或不同地，較佳相同地為具有 6 至 30 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代。

式(1)至(3)中之  $R^2$  尤佳地等於苯基、聯苯、聯三苯或聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代，或為 H。

在進一步非常特佳實施例中，該電致發光裝置包含至少一種(3)之化合物式，其中  $R^2$  為具有 6 至 30 個芳族環原子之芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，和  $R^1$  彼此相同或不同地，較佳相同地為具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換。

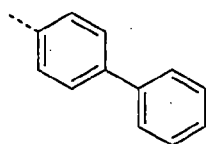
此外較佳者為該電致發光裝置包含至少一種式(4)之化合物，



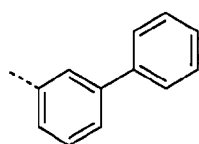
式(4)

其中 X 在每次出現時相同或不同地為 N 或  $CR^4$ ，其中每環只有 3 個基團 X 可為 N。非常佳者為式(4)中之 X 等於  $CR^4$ ，其中上述定義適用於基團  $R^1$ 、 $R^2$  和  $R^4$ 。

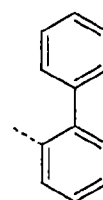
較佳基團  $Ar^1$  和  $Ar^2$  係選自具有下表中所示之式(5)至(60)的基團，其中該等基團可如上述所指示經一或多個基團  $R^4$  取代，彼等彼此為相同或不同；



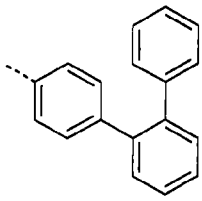
式(5)



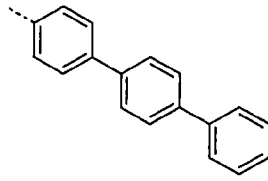
式(6)



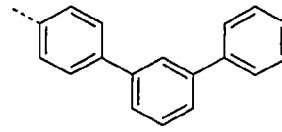
式(7)



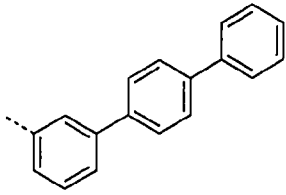
式(8)



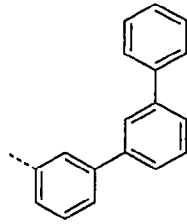
式(9)



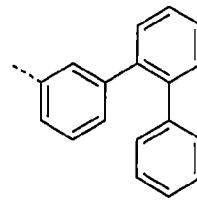
式(10)



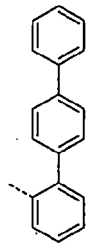
式(11)



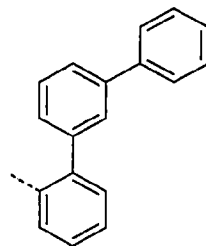
式(12)



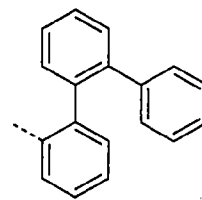
式(13)



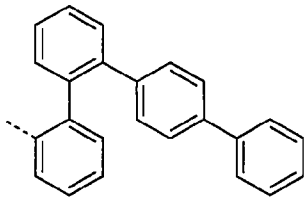
式(14)



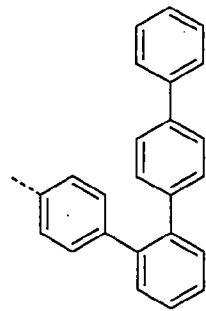
式(15)



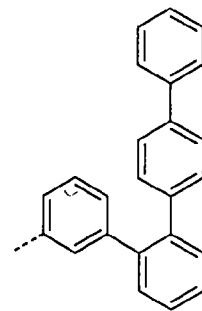
式(16)



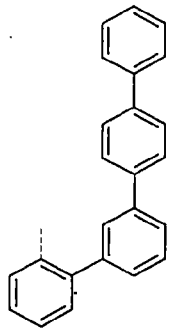
式(17)



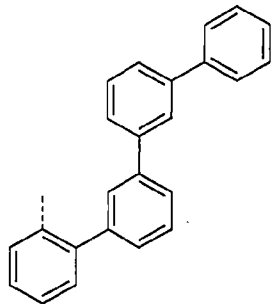
式(18)



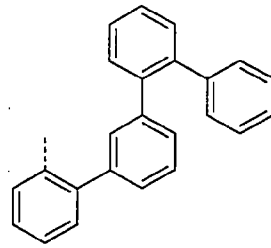
式(19)



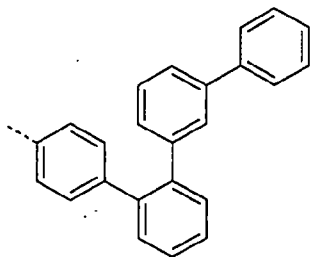
式 (20)



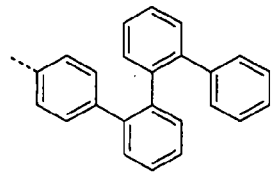
式 (21)



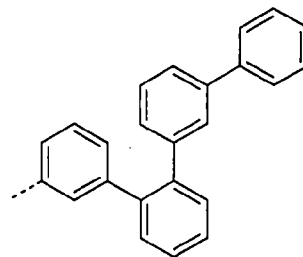
式 (22)



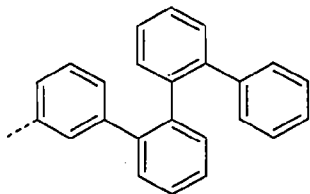
式 (23)



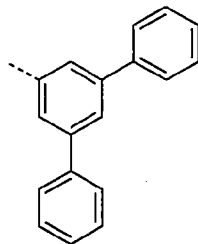
式 (24)



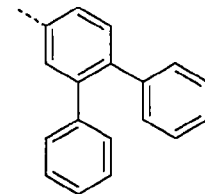
式 (25)



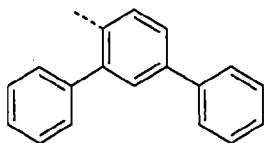
式 (26)



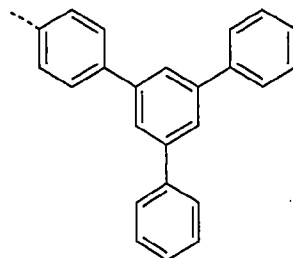
式 (27)



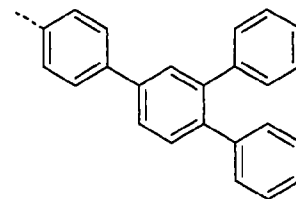
式 (28)



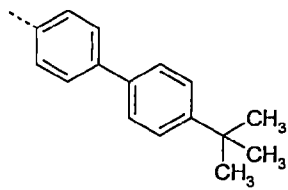
式 (29)



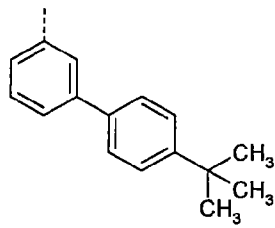
式 (30)



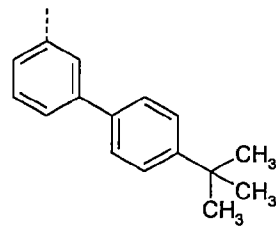
式 (31)



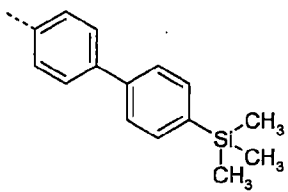
式 (32)



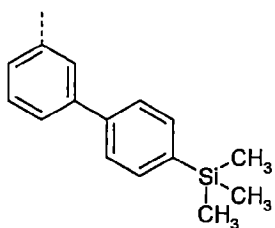
式 (33)



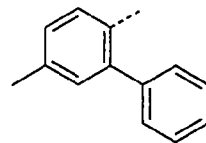
式 (34)



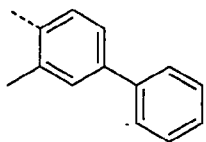
式 (35)



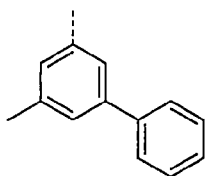
式 (36)



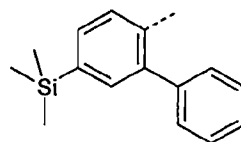
式 (37)



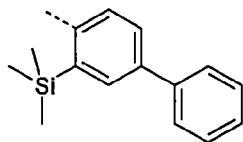
式 (38)



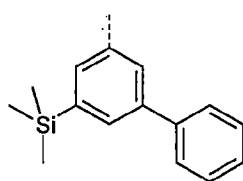
式 (39)



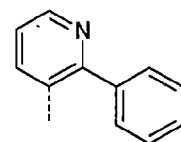
式 (40)



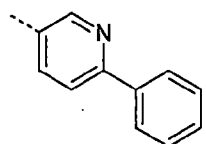
式 (41)



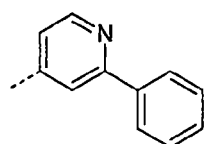
式 (42)



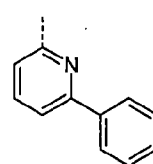
式 (43)



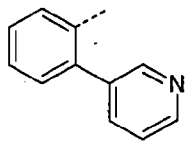
式 (44)



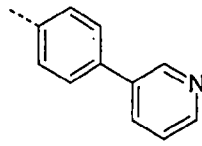
式 (45)



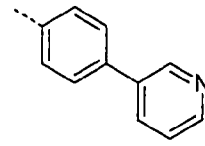
式 (46)



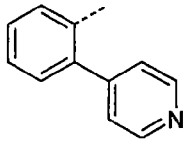
式 (47)



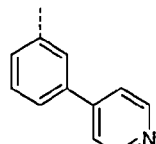
式 (48)



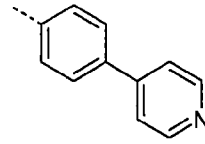
式 (49)



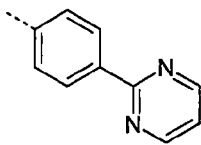
式 (50)



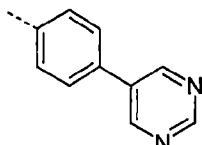
式 (51)



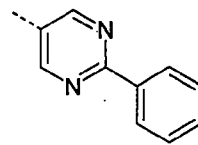
式 (52)



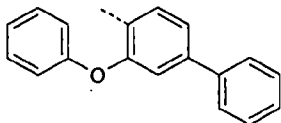
式 (53)



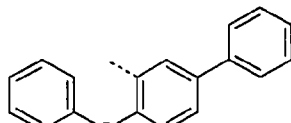
式 (54)



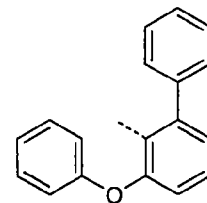
式 (55)



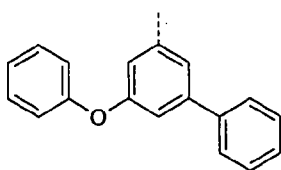
式 (56)



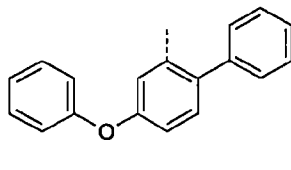
式 (57)



式 (58)



式 (59)



式 (60)

就本發明的意義而言較佳者為一種電致發光裝置，其包含至少一種式(1)化合物，其中  $Ar^1$  和  $Ar^2$  只含芳族環，而不含雜芳族環。

$Ar^1$  和  $Ar^2$  特佳相同或不同地為聯苯、聯三苯或聯四

苯，其各自可經一或多個基團  $R^4$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

在本發明之再一非常佳實施例中，在式(1)化合物中，

兩個基團  $R^1$

為相同且係選自具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，可存在不超過 10 個環原子；兩個基團  $R^1$  也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或雜芳族環縮合於由兩個基團  $R^1$  所形成之環上；

n 等於 1 和基團  $R^2$  係在萸之 7 位置；

m 等於 0；

$R^2$  等於具有 1 至 20 個 C 原子之烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團、吡啶基、苯基、聯苯、聯三苯或聯四苯基團，其中該等基團可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中此外較佳者為該芳族或雜芳族基團未經取代，或等於 H；

$Ar^1$  和  $Ar^2$

為相同或不同且係選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^4$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

在本發明之再一非常佳實施例中，在式(1)化合物中，

兩個基團  $R^1$

為相同且係選自具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中該基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換；

$n$  等於 1 和基團  $R^2$  係在萸之 7 位置；

$m$  等於 0；

$R^2$  等於 H 或具有 1 至 20 個 C 原子之烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中該基團可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^2$  較佳地等於 H；

$Ar^1$  和  $Ar^2$

為相同或不同且係選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^4$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

在本發明之再一非常佳實施例中，在式(1)化合物中，

兩個基團  $R^1$

為相同且係選自具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中該基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換；

n 等於 1 和基團  $R^2$  係在萸之 7 位置；

m 等於 0；

$R^2$  等於吡啶基、苯基、聯苯、聯三苯或聯四苯基團，其中該基團可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中此外較佳者為芳族或雜芳族基團未經取代；

$Ar^1$  和  $Ar^2$

為相同或不同且係選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^4$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

在本發明之再一非常佳實施例中，在式 (1) 化合物中，

兩個基團  $R^1$

為相同且係選自具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，可存在不超過 10 個環原子；

n 等於 1 和基團  $R^2$  係在萸之 7 位置；

$m$  等於 0；

$R^2$  等於具有 1 至 20 個 C 原子之烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團、吡啶基、苯基、聯苯、聯三苯或聯四苯基團，其中該等基團可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中此外較佳者為芳族或雜芳族基團未經取代，或等於 H，其中  $R^2$  較佳地等於 H；

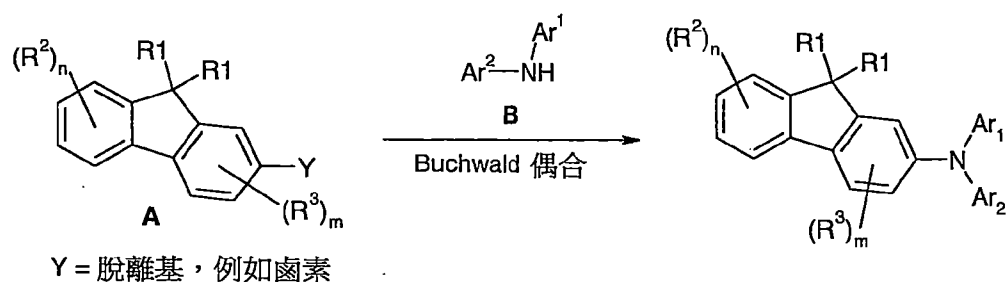
$Ar^1$  和  $Ar^2$

為相同或不同且係選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^4$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

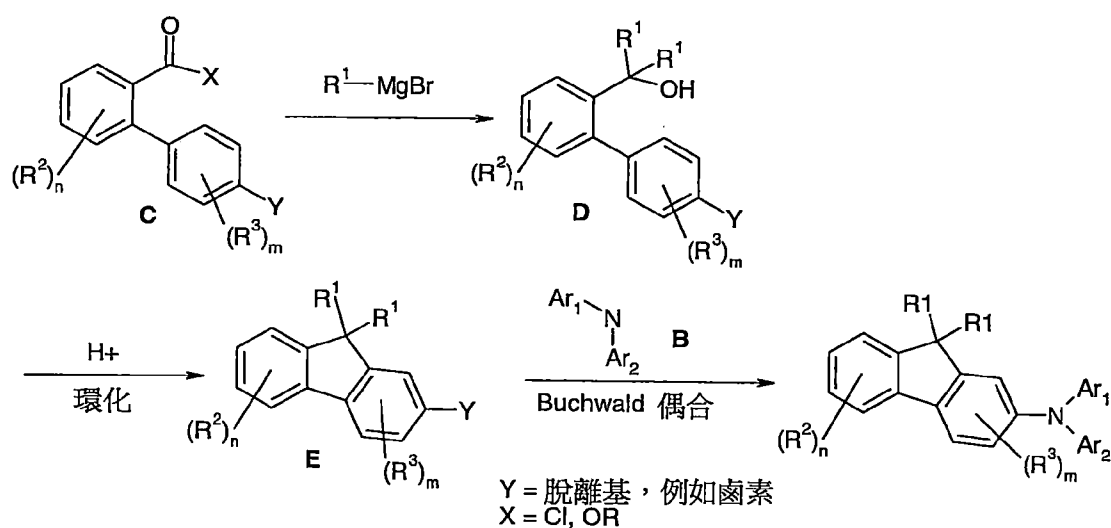
就本發明的意義而言此外較佳者為一種電致發光裝置，其包含至少一種式(1)化合物，該化合物除了一個萘基團之外，不包含其他多環或縮合基團。

根據本發明之化合物可藉由熟習該項技術者從先前技術得知的方法合成。該製備可(例如)利用鹵化、Buchwald 偶合和 Suzuki 偶合進行。

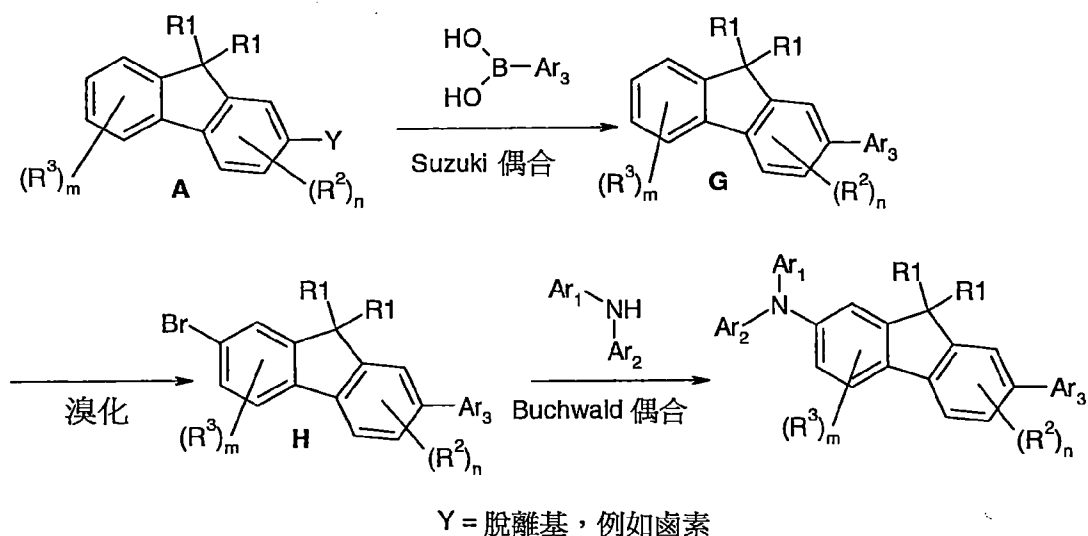
下列流程顯示一種製備根據本發明式(1)化合物之較佳合成路徑。關於根據本發明之化合物的合成，使萘化合物 A 與式  $Ar^1-NH-Ar^2$  之胺 B 在 Buchwald 偶合中反應



製備根據本發明化合物之另一較佳合成路徑係描述於下列流程中。化合物 C 中之羧酸酯基團係藉由烷基-或芳基-金屬化合物(例如烷基-或芳基鋰化合物或烷基-或芳基-格任亞化合物)之加成反應轉化成對應醇 D。該醇可以在酸性條件下環化以產生化合物 E。最後，進行與式  $\text{Ar}^1\text{-NH-Ar}^2$  之胺 B 的 Buchwald 偶合



下列流程顯示製備根據本發明化合物之另一較佳合成路徑。爲此目的，萸 A 係與式  $\text{Ar}^3\text{-B(OH)}_2$  之硼酸 F 在 Suzuki 偶合中反應。使用(例如)溴使所得化合物溴化，接著與式  $\text{Ar}^1\text{-NH-Ar}^2$  之胺的 Buchwald 偶合產生對應根據本發明之化合物。

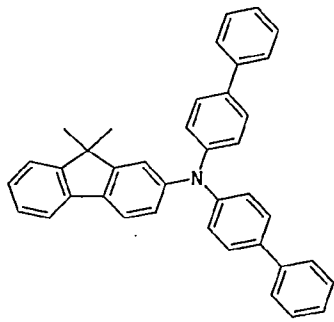


使用於合成根據本發明之化合物的起始化合物 A、B 和 C 之合成路徑為熟習該項技術者已知的。此外，一些明確的合成方法係詳細描述於實施例中。

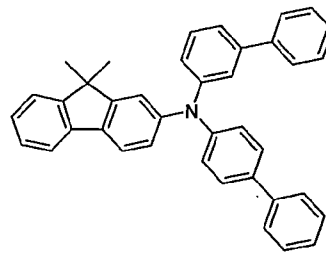
較佳偶合反應在此為 Buchwald 偶合。

上述化合物，特別是經反應性脫離基(諸如溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯)取代之化合物可用作製備對應寡聚物、樹枝狀聚合物或聚合物之單體。寡聚作用或聚合作用在此較佳地經由鹵素官能性或硼酸官能性進行。

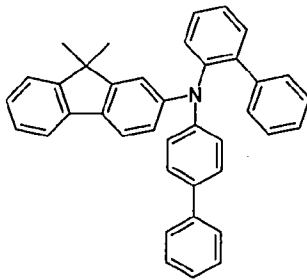
使用於根據本發明之電致發光裝置中的較佳化合物係以舉例方式顯示於下列表中。



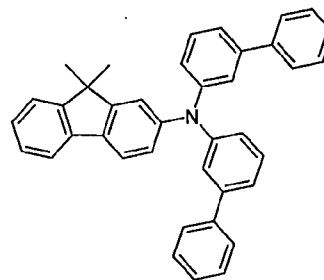
式 (61)



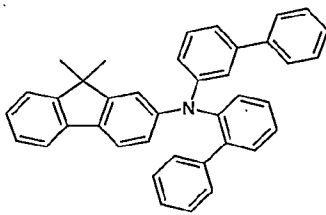
式 (62)



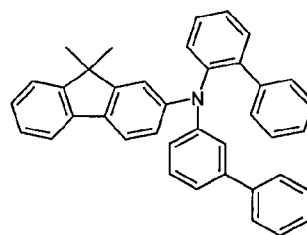
式 (63)



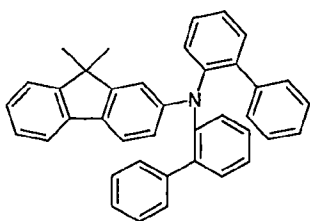
式 (64)



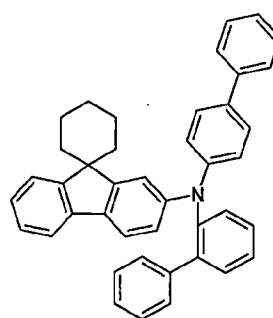
式 (65)



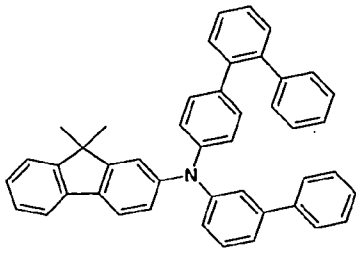
式 (66)



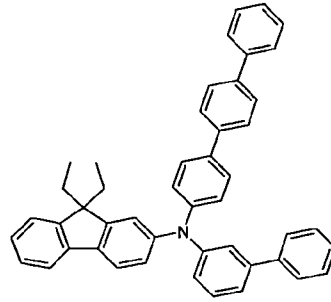
式 (67)



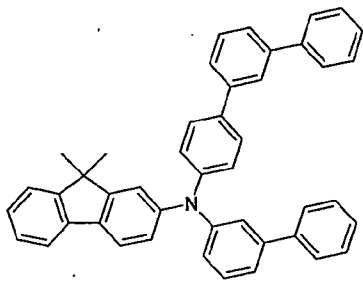
式 (68)



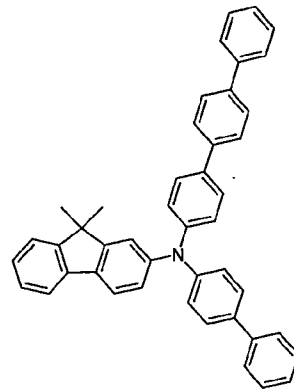
式 (69)



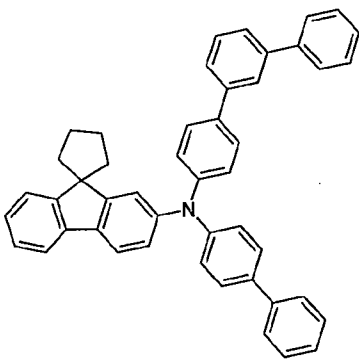
式 (70)



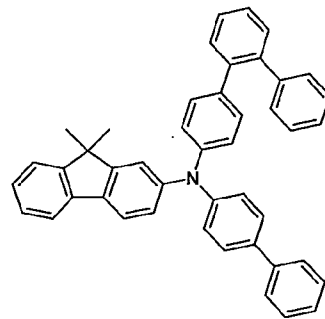
式 (71)



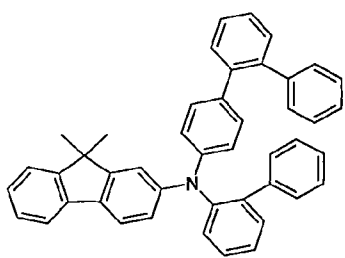
式 (72)



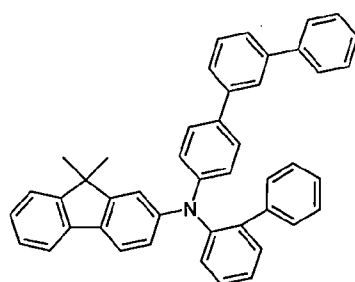
式 (73)



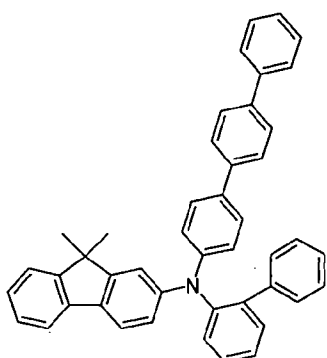
式 (74)



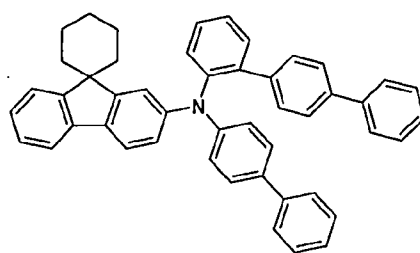
式 (75)



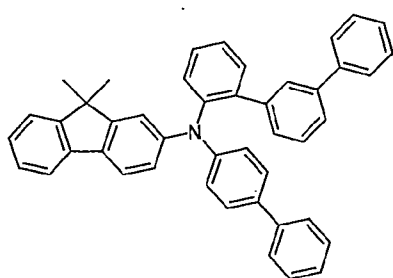
式 (76)



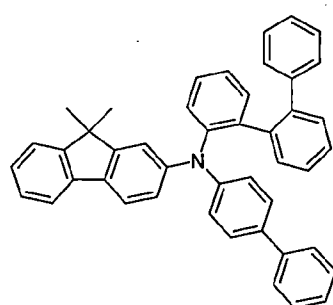
式 (77)



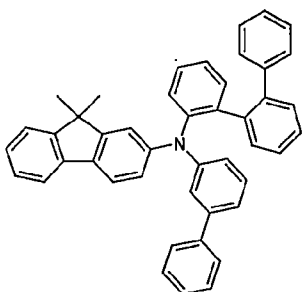
式 (78)



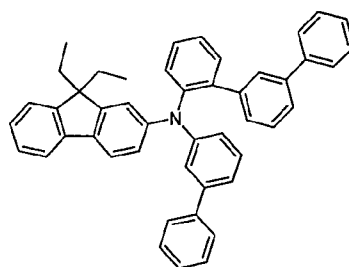
式 (79)



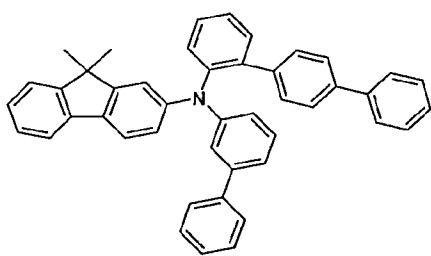
式 (80)



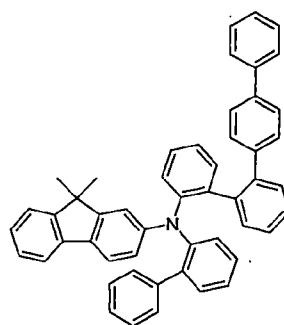
式 (81)



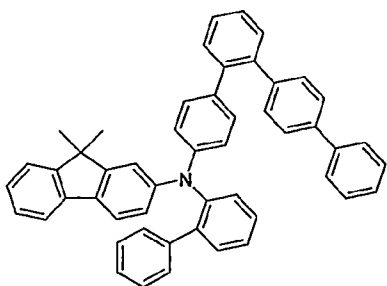
式 (82)



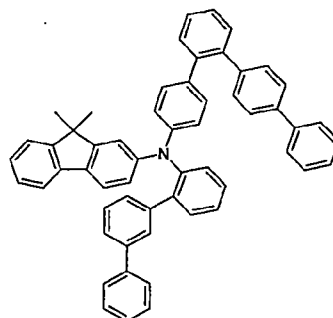
式 (83)



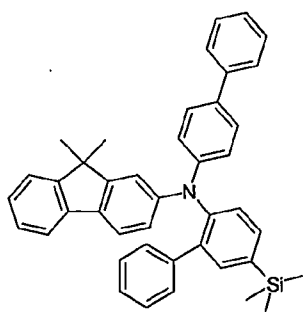
式 (84)



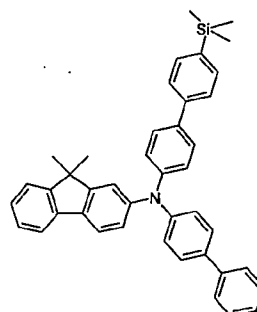
式 (85)



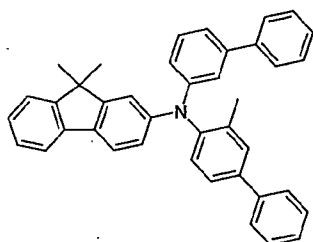
式 (86)



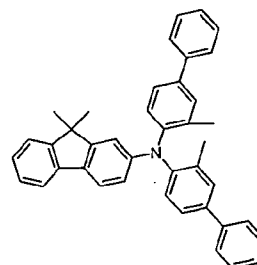
式 (87)



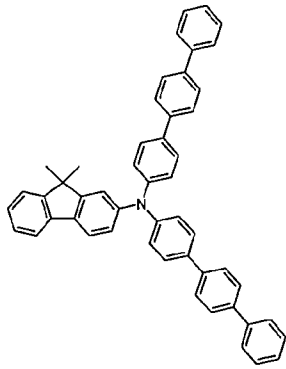
式 (88)



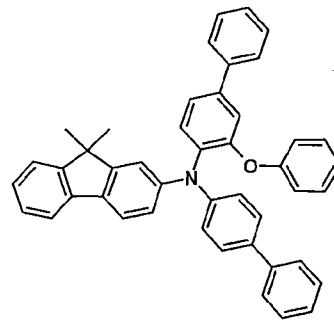
式 (89)



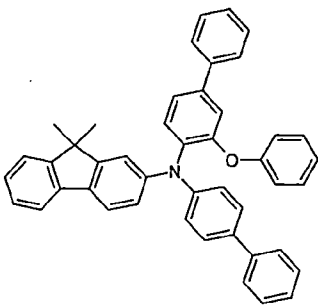
式 (90)



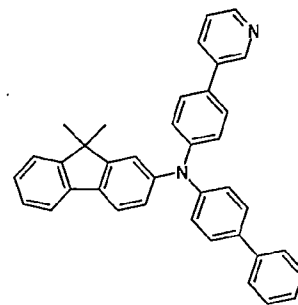
式 (91)



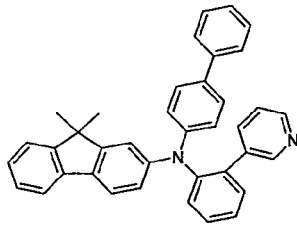
式 (92)



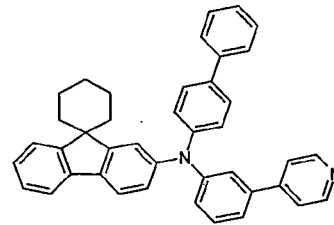
式 (93)



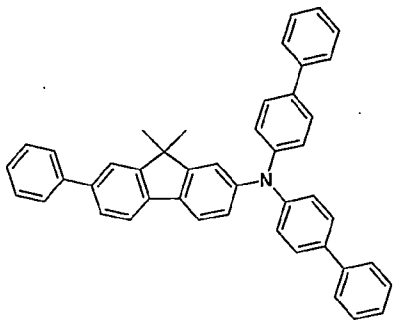
式 (94)



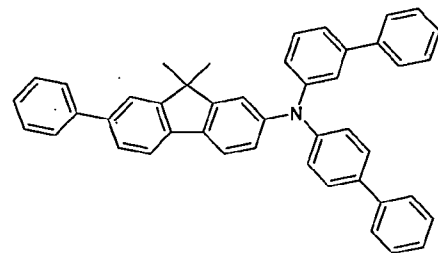
式 (95)



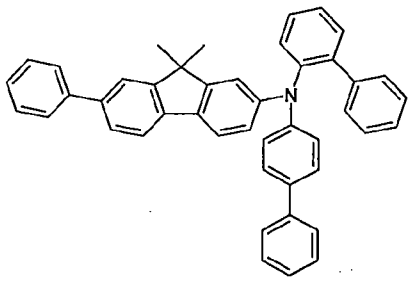
式 (96)



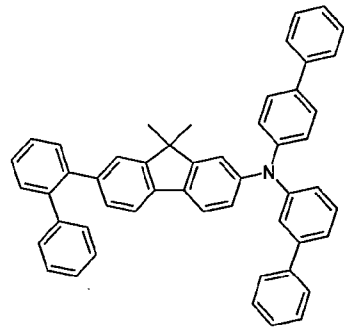
式 (97)



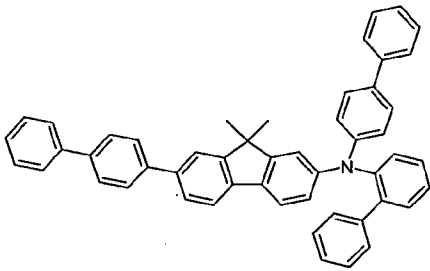
式 (98)



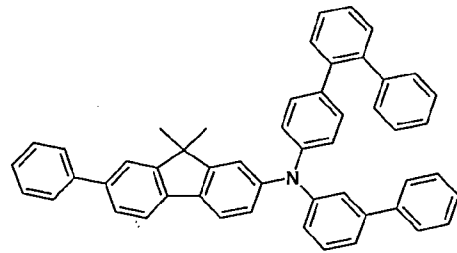
式 (99)



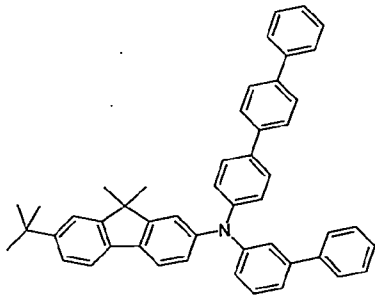
式 (100)



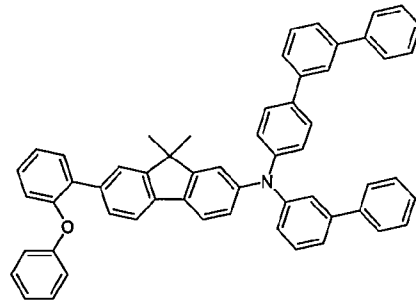
式 (101)



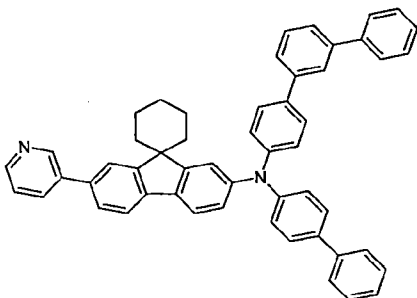
式 (102)



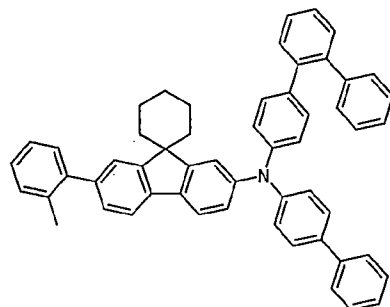
式 (103)



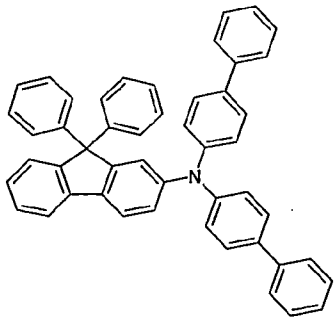
式 (104)



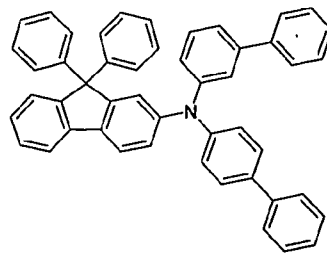
式 (105)



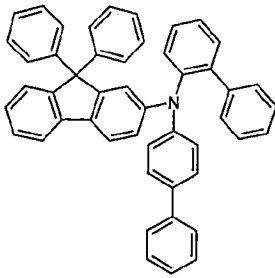
式 (106)



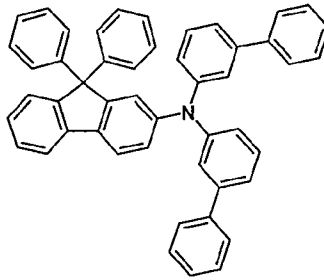
式 (107)



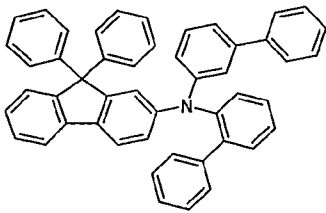
式 (108)



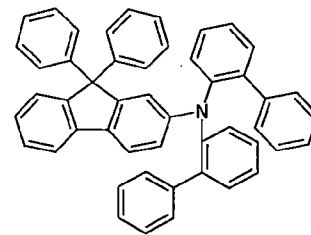
式 (109)



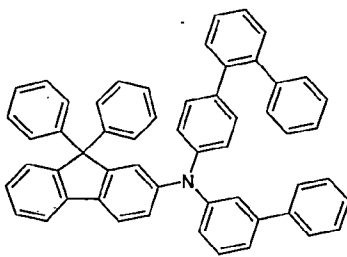
式 (110)



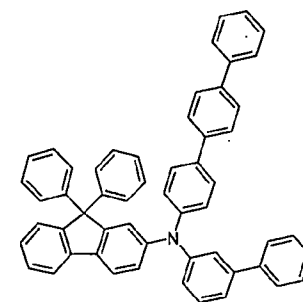
式 (111)



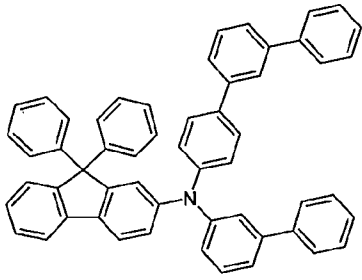
式 (112)



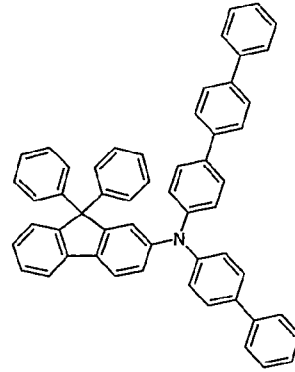
式 (113)



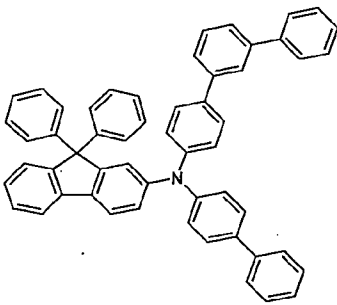
式 (114)



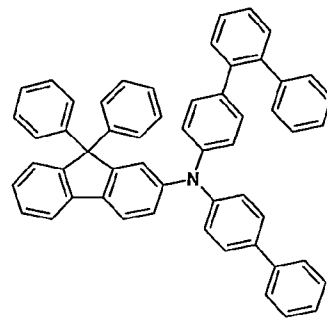
式 (115)



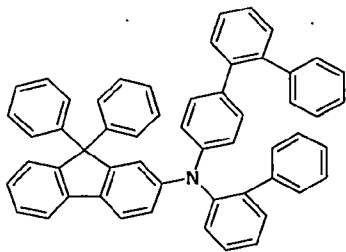
式 (116)



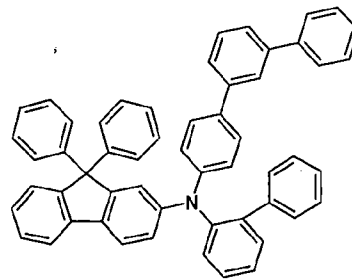
式 (117)



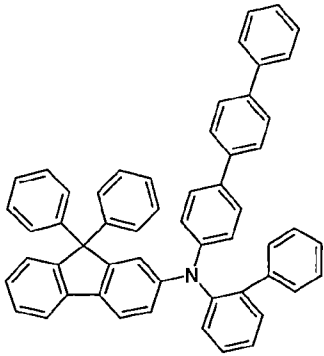
式 (118)



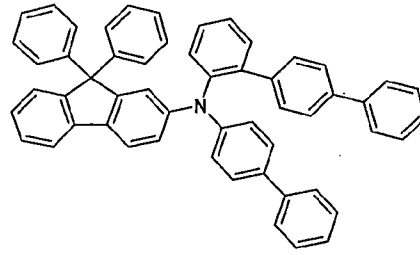
式 (119)



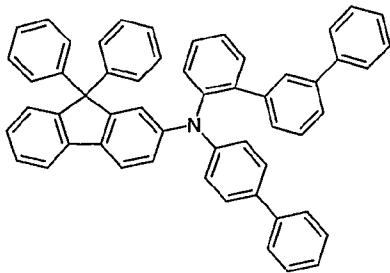
式 (120)



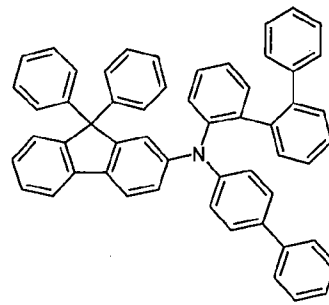
式 (121)



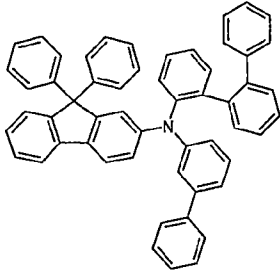
式 (122)



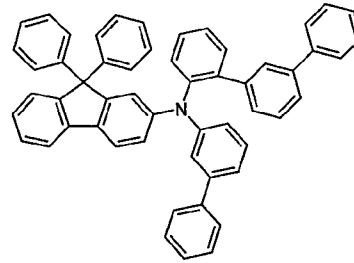
式 (123)



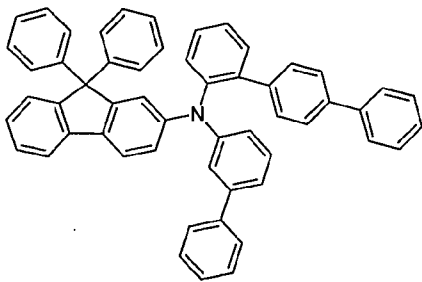
式 (124)



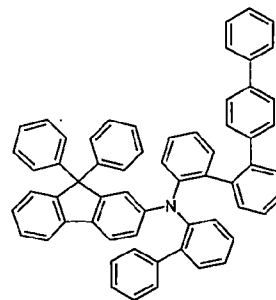
式 (125)



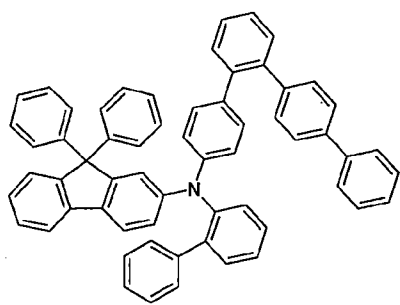
式 (126)



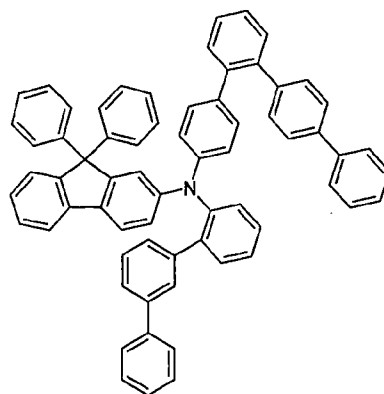
式 (127)



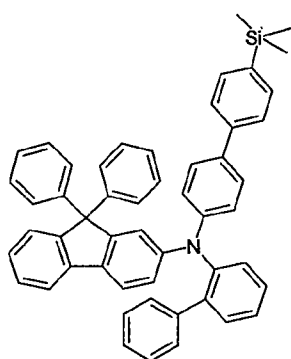
式 (128)



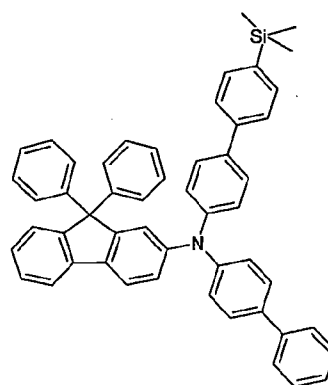
式 (129)



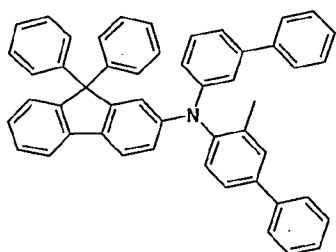
式 (130)



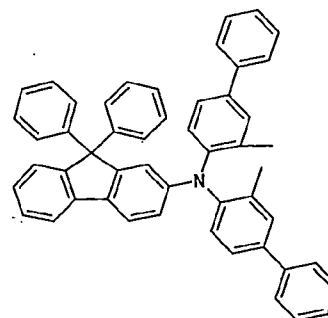
式 (131)



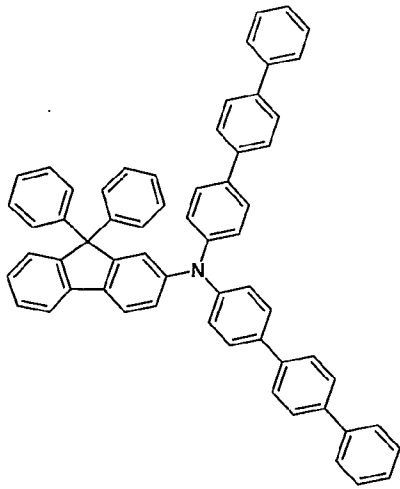
式 (132)



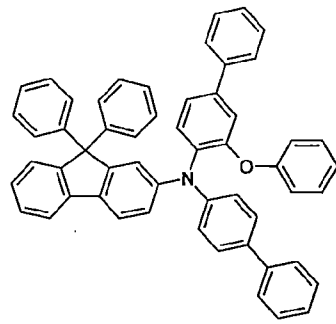
式 (133)



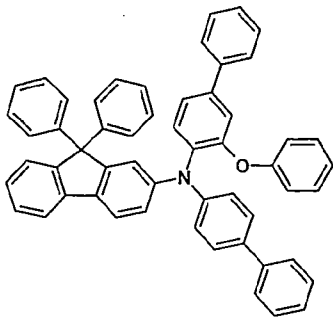
式 (134)



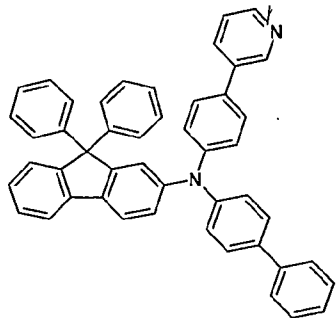
式 (135)



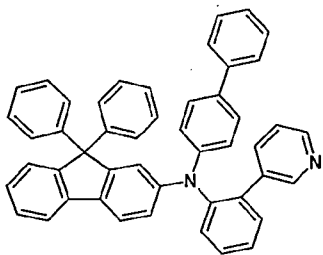
式 (136)



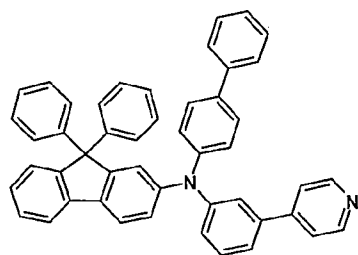
式 (137)



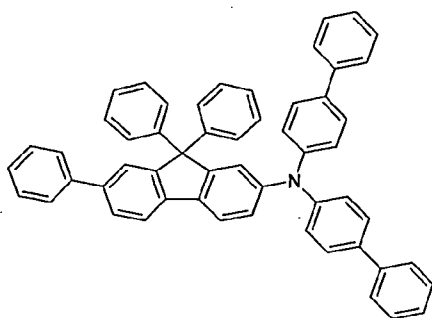
式 (138)



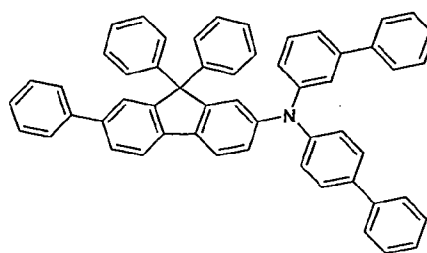
式 (139)



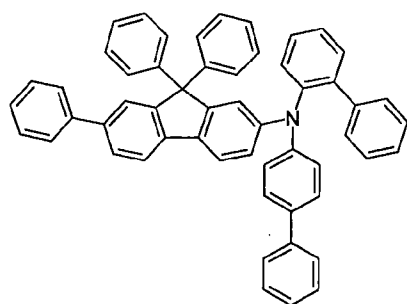
式 (140)



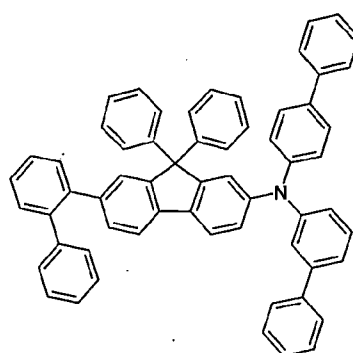
式 (141)



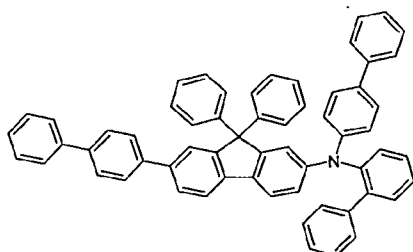
式 (142)



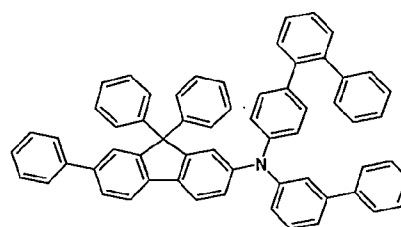
式 (143)



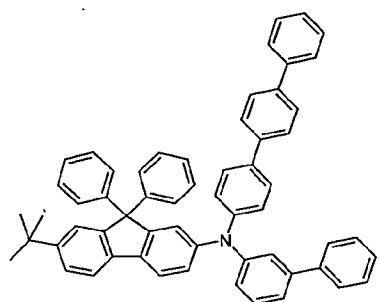
式 (144)



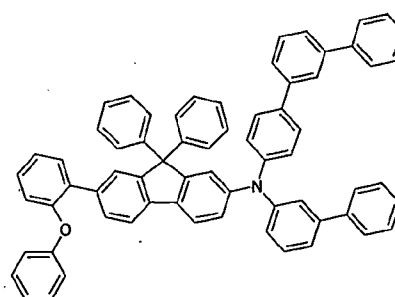
式 (145)



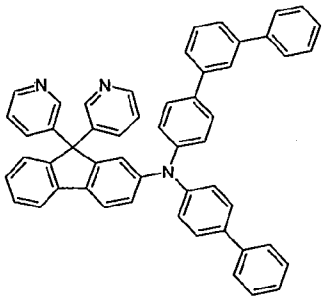
式 (146)



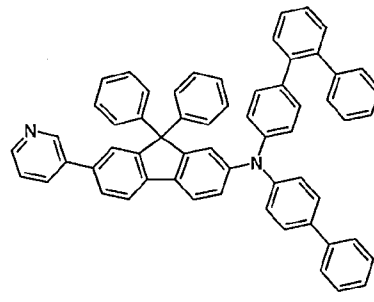
式 (147)



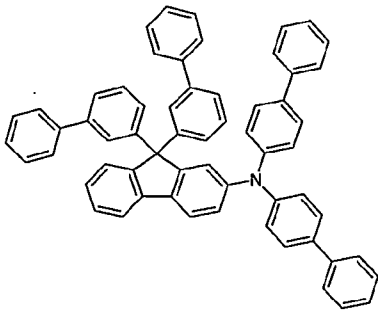
式 (148)



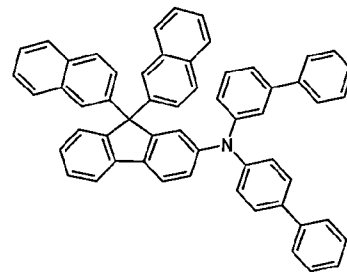
式 (149)



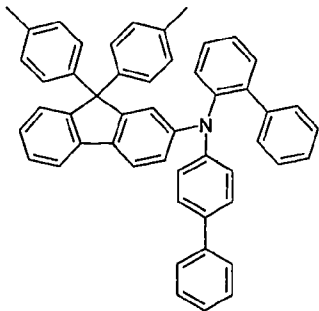
式 (150)



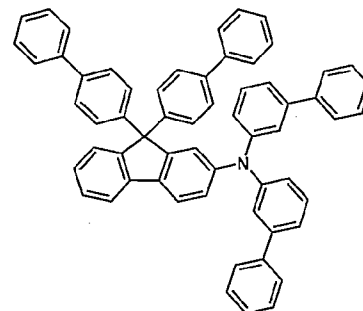
式 (151)



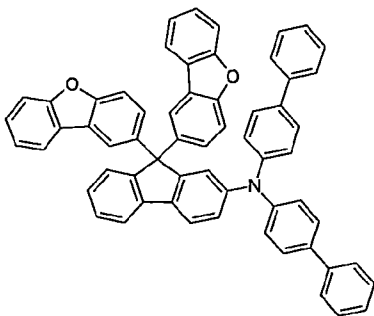
式 (152)



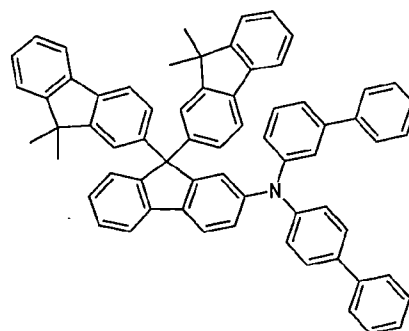
式 (153)



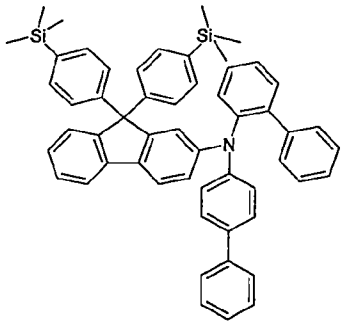
式 (154)



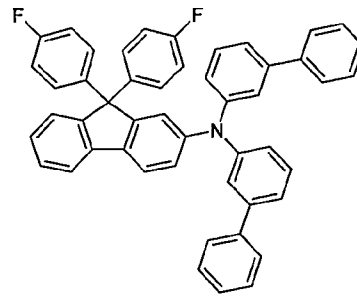
式 (155)



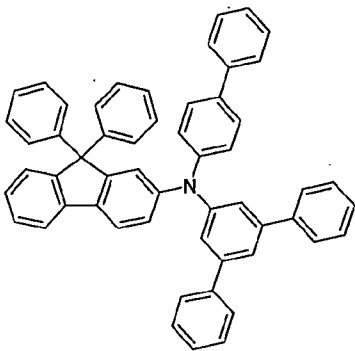
式 (156)



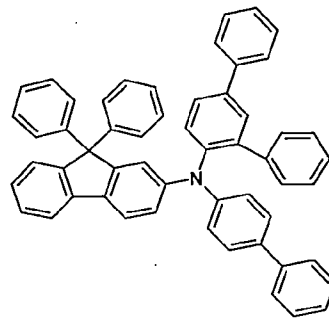
式 (157)



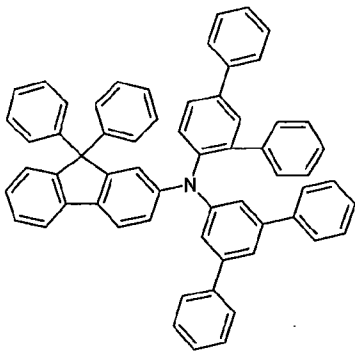
式 (158)



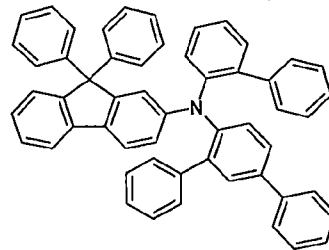
式 (159)



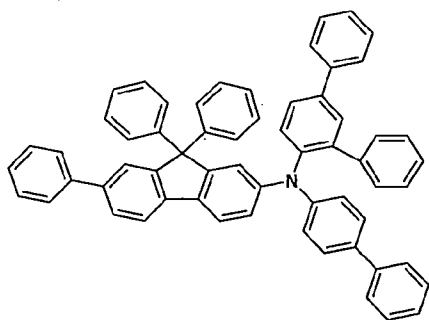
式 (160)



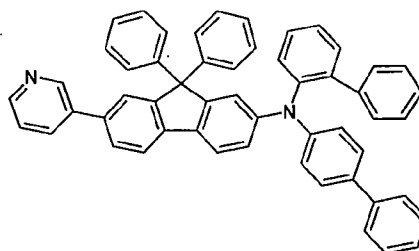
式 (161)



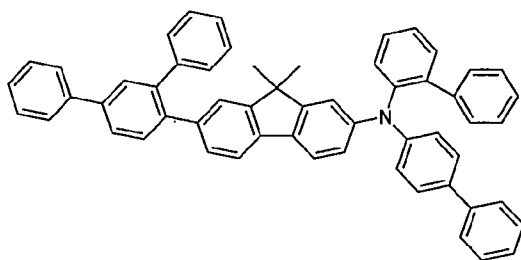
式 (162)



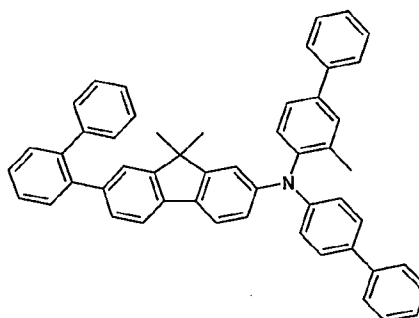
式 (163)



式 (164)

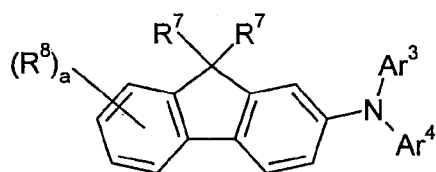


式 (165)



式 (166)

本發明也關於通式(167)之化合物



式 (167)

其中下列適用於式(167)中所使用的符號：

$Ar^3$ 、 $Ar^4$

在每次出現時相同或不同地為具有 10 至 60 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其可經一或多個基團  $R^5$  取代，彼等彼此為相同或不同，其中二個基團  $Ar^3$  和

$Ar^4$  各含有至少二或多個芳族或雜芳族環，較佳地芳族環；

$R^7$  在每次出現時為相同且係選自由下列所組成之群組：具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，縮合環系統中可存在不超過 10 個環原子；兩個基團  $R^7$  也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或雜芳族環縮合於由兩個基團  $R^7$  所形成之環上，且其中，若  $R^7$  為直鏈或支鏈烷基基團，則  $R^8$  為具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，及其中  $R^5$  係如上述所定義；

$R^8$  為 H、D 或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義且其中，若  $R^8$  等於 H，則  $R^7$  為具有 6 至 30 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，

其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義；

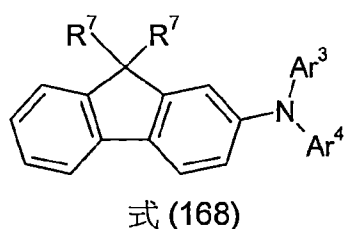
a 為 1、2、3 或 4，較佳地 1 或 2，非常佳地 1；

其先決條件為式(167)之化合物，除了萸基團之外和除了在萸之 9 位置的可能縮合或多環基團之外，不包含其他多環或縮合基團

及其先決條件為該化合物不含鹵素。

較佳者為式(167)之化合物除了一個萸基團之外不含其他多環或縮合基團。

其中  $a=1$  和  $R^8$  係在萸之 7 位置的式(167)之化合物為較佳，即式(168)之化合物



特佳者為式(167)和(168)之化合物，其中下列適用於所使用之符號：

$Ar^3$ 、 $Ar^4$

在每次出現時相同或不同地選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代；

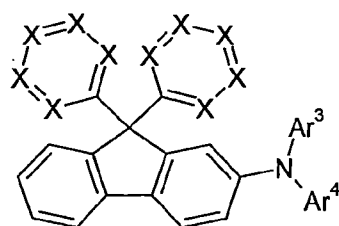
$R^7$  在每次出現時為相同且係選自具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個

基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上示所定義，或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，縮合環系統中可存在不超過 10 個環原子；

其先決條件為式(168)之化合物，除了萸基團之外和除了在萸之 9 位置的可能縮合或多環基團之外，不包含其他多環或縮合基團

及其先決條件為該化合物不含鹵素。

式(167)之另外較佳化合物為彼等通式(169)之化合物

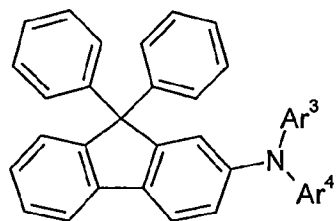


式(169)

其中 X 在每次出現時相同或不同地為 N 或  $CR^5$  及  $R^5$ 、 $Ar^3$  和  $Ar^4$  係如上示所定義。較佳者為式(169)中之 X 等於  $CR^5$ 。

式(169)中之  $Ar^1$  和  $Ar^3$  在每次出現時較佳相同或不同地選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

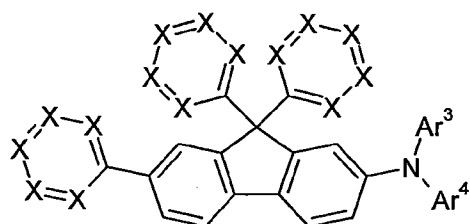
最佳者為式(170)之化合物



式 (170)

式(170)中之 Ar<sup>1</sup> 和 Ar<sup>3</sup> 在每次出現時較佳相同或不同地選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團 R<sup>5</sup> 取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

在本發明之進一步較佳實施例中，該化合物係選自通式(171)

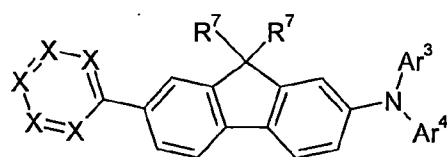


式 (171)

其中上述定義適用於所使用之符號。

式(171)中之 Ar<sup>1</sup> 和 Ar<sup>3</sup> 在每次出現時較佳相同或不同地選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團 R<sup>5</sup> 取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

式(5)之另外較佳化合物為式(172)之化合物



式 (172)

其中下列適用於所使用之符號：

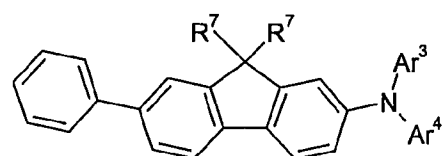
X 在每次出現時相同或不同地為 N 或 CR<sup>5</sup> 和較佳為 CR<sup>5</sup>，和 R<sup>5</sup> 係如上示所定義；

R<sup>7</sup> 為具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中上述基團各可經一或多個基團 R<sup>5</sup> 取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、CN 或 NO<sub>2</sub> 置換，其中兩個基團 R<sup>7</sup> 也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或雜芳族環縮合於由兩個基團 R<sup>7</sup> 所形成之環上；

及其中 Ar<sup>3</sup> 和 Ar<sup>4</sup> 係如上示所定義。

式(172)中之 Ar<sup>1</sup> 和 Ar<sup>3</sup> 在每次出現時較佳相同或不同地選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團 R<sup>5</sup> 取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

在本發明之再一較佳實施例中，該化合物係選自通式 (173)



式 (173)

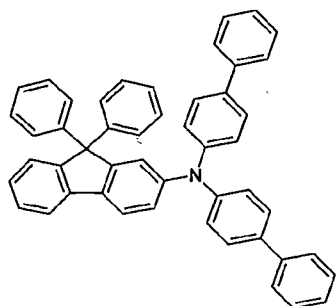
其中下列適用於所使用之符號：

R<sup>7</sup> 為具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中上述基團各可經一或多個基團 R<sup>5</sup> 取代及其中在上述基團中之

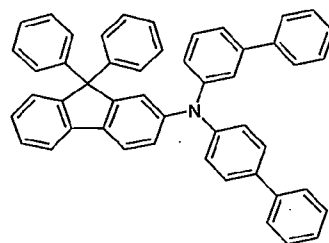
一或多個 H 原子可經 D、CN 或 NO<sub>2</sub> 置換，其中兩個基團 R<sup>7</sup> 也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或雜芳族環縮合於由兩個基團 R<sup>7</sup> 所形成之環上。

式(173)中之 Ar<sup>1</sup> 和 Ar<sup>3</sup> 在每次出現時較佳相同或不同地選自聯苯、聯三苯和聯四苯，其各自可經一或多個基團 R<sup>5</sup> 取代，其中此外較佳者為此等未經取代。

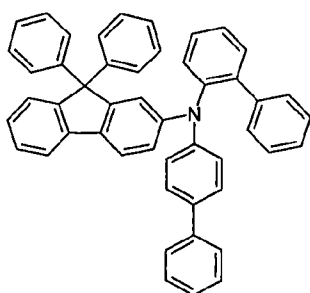
非常特佳者為下列以舉例方式顯示的式(174)至(236)之化合物：



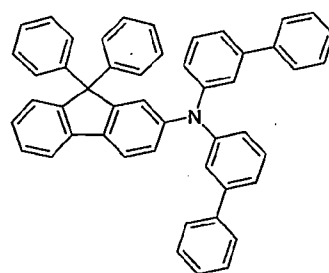
式(174)



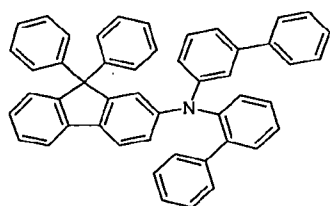
式(175)



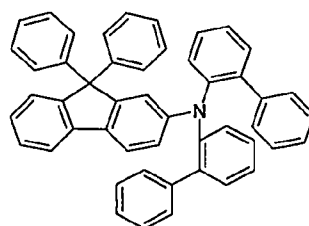
式(176)



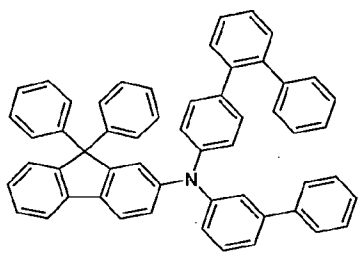
式(177)



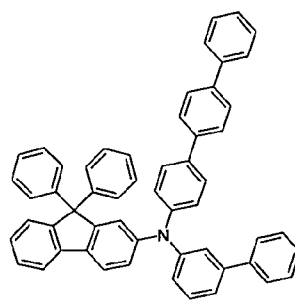
式(178)



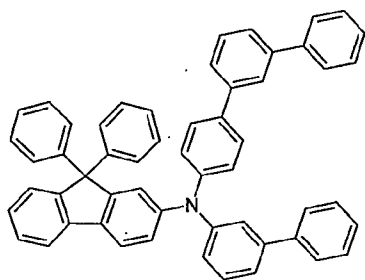
式(179)



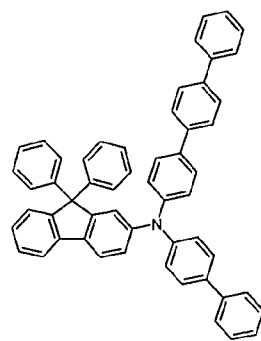
式 (180)



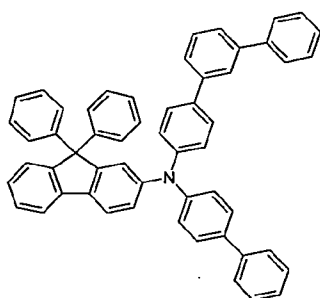
式 (181)



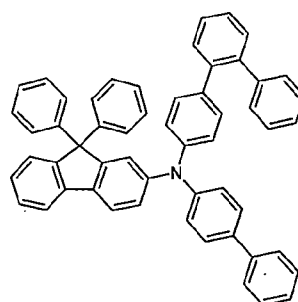
式 (182)



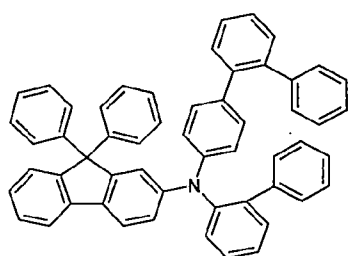
式 (183)



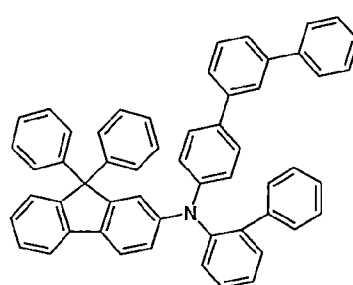
式 (184)



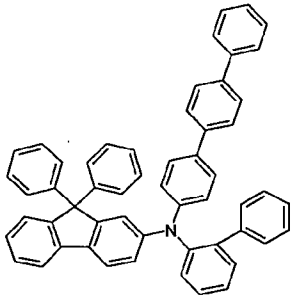
式 (185)



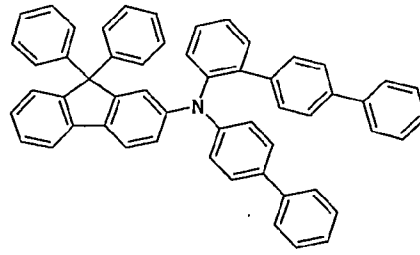
式 (186)



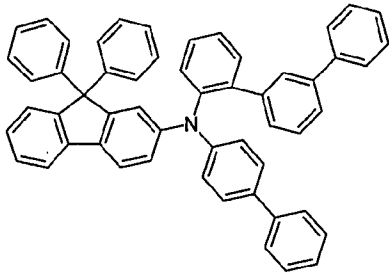
式 (187)



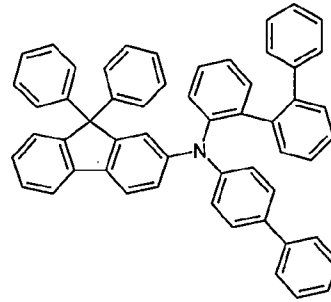
式 (188)



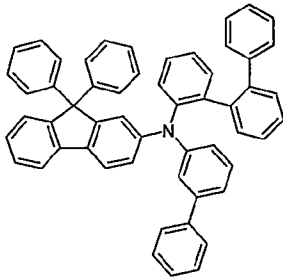
式 (189)



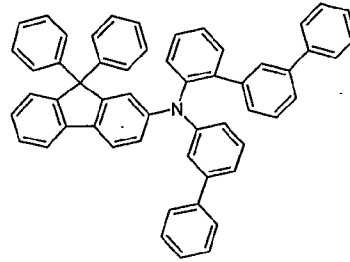
式 (190)



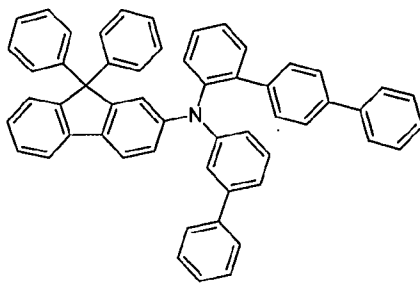
式 (191)



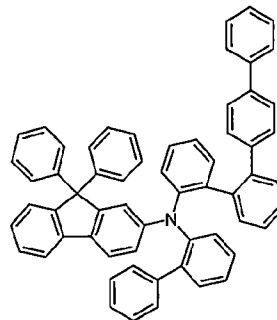
式 (192)



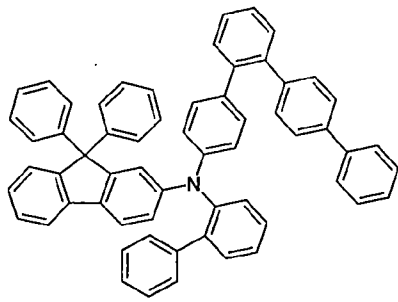
式 (193)



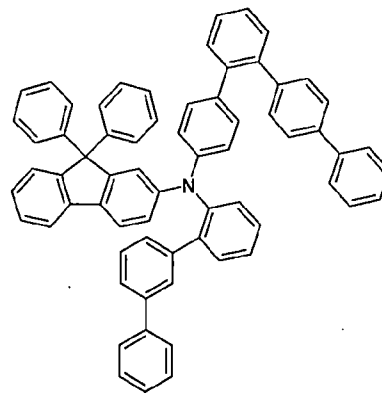
式 (194)



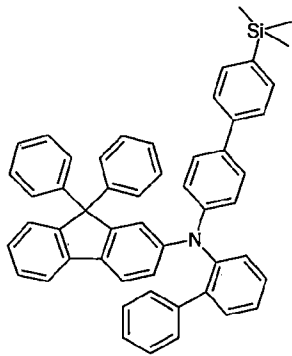
式 (195)



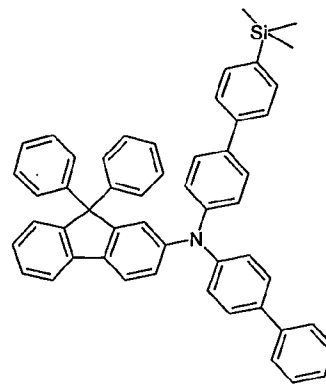
式 (196)



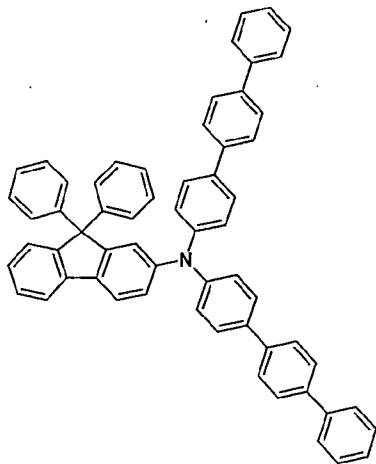
式 (197)



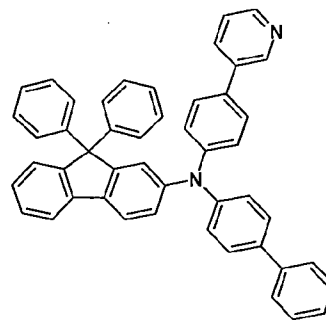
式 (198)



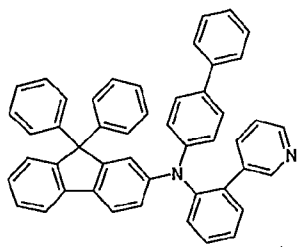
式 (199)



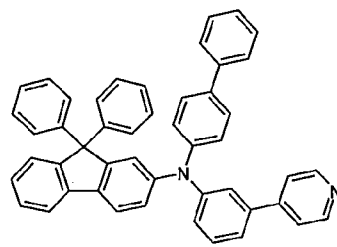
式 (200)



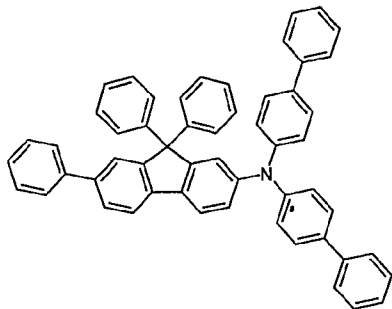
式 (201)



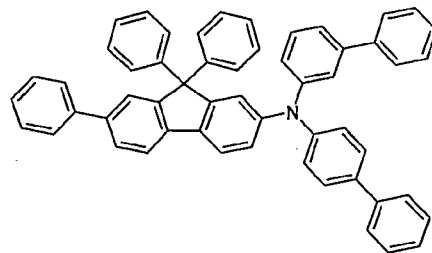
式 (202)



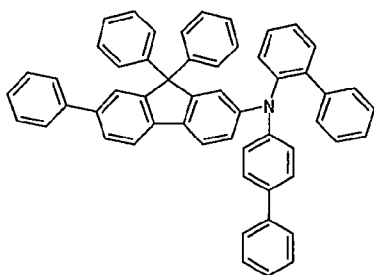
式 (203)



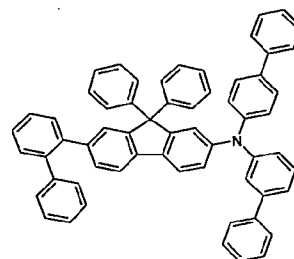
式 (204)



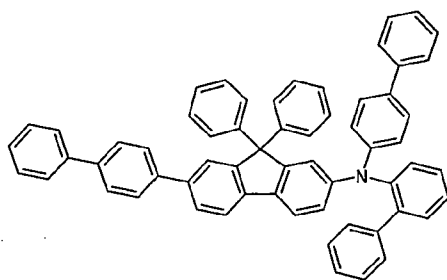
式 (205)



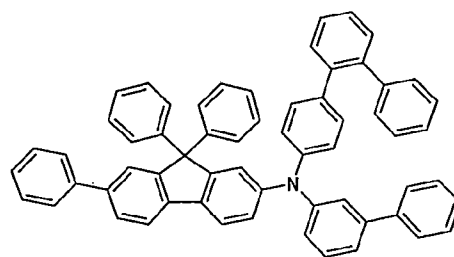
式 (206)



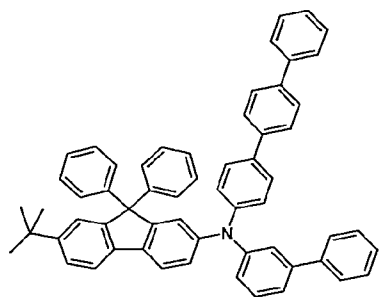
式 (207)



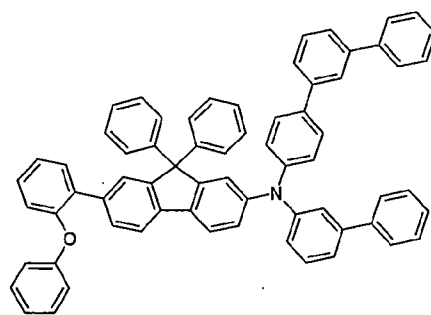
式 (208)



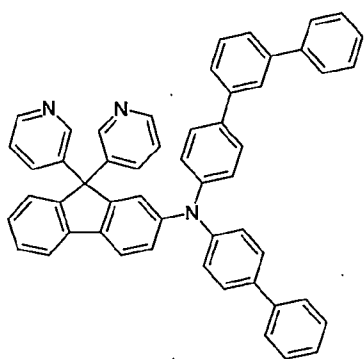
式 (209)



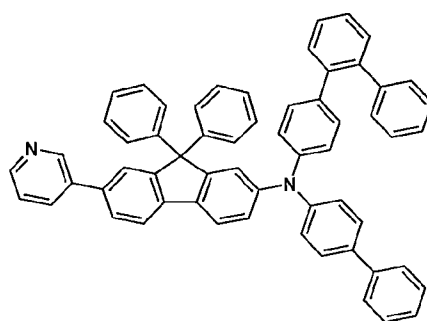
式 (210)



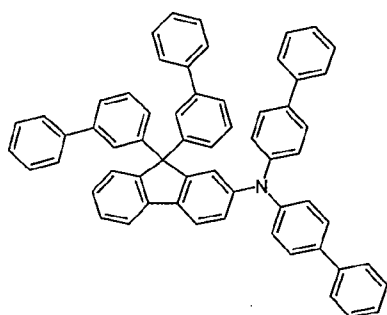
式 (211)



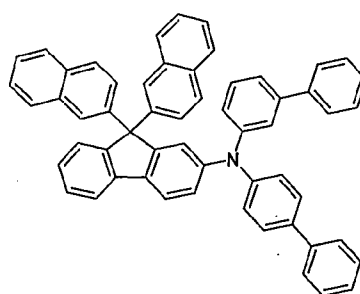
式 (212)



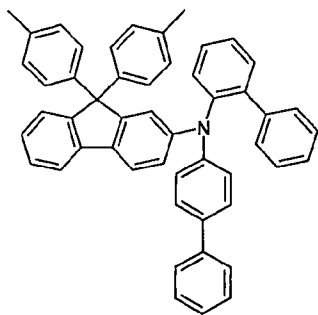
式 (213)



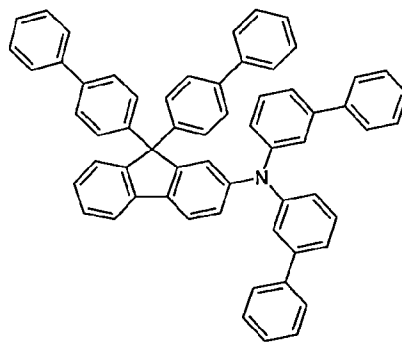
式 (214)



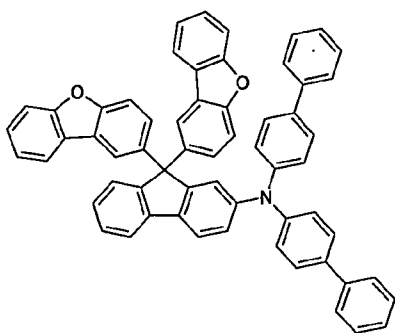
式 (215)



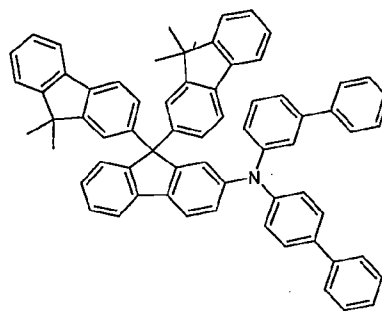
式 (216)



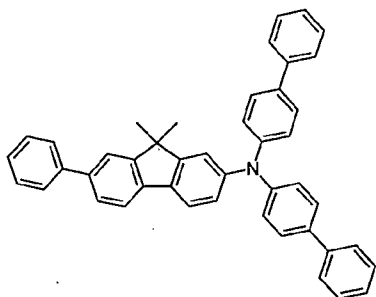
式 (217)



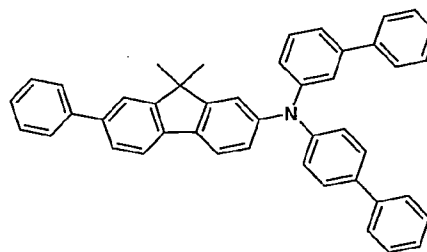
式 (218)



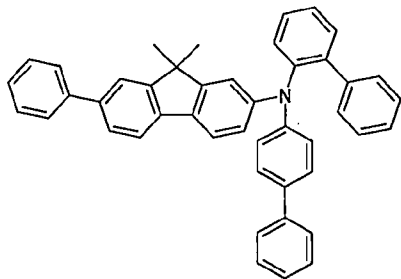
式 (219)



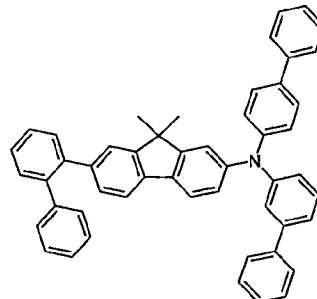
式 (202)



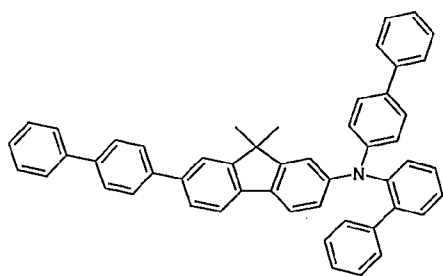
式 (221)



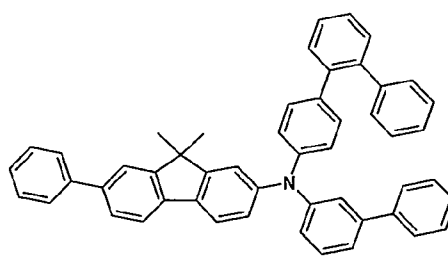
式 (222)



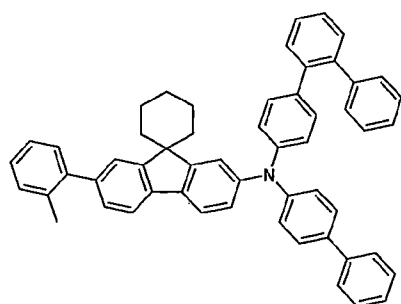
式 (223)



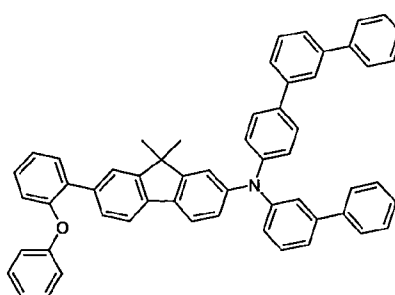
式 (224)



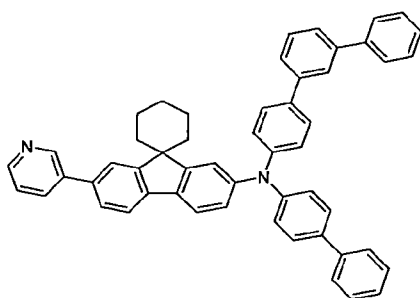
式 (225)



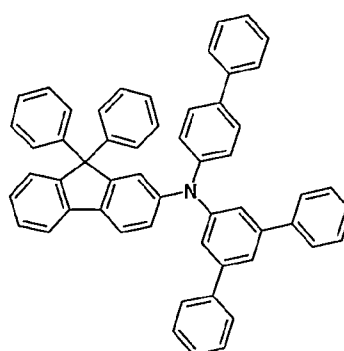
式 (226)



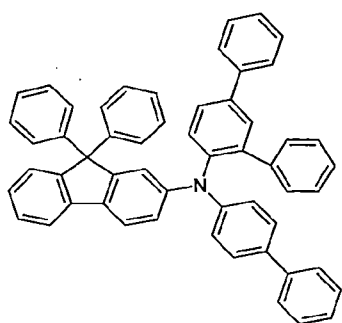
式 (227)



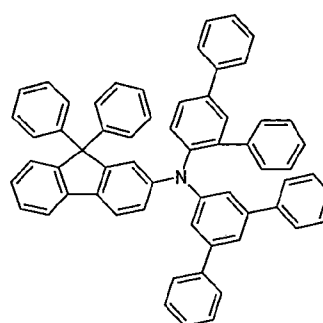
式 (228)



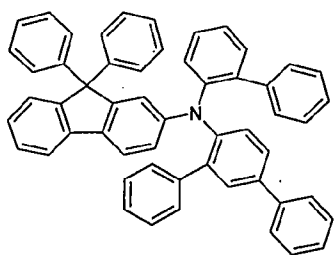
式 (229)



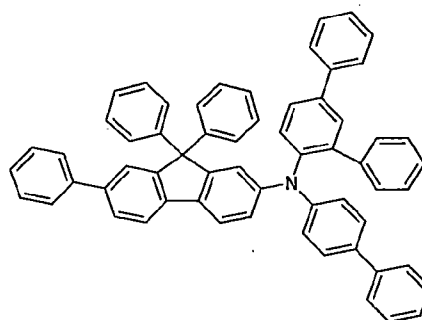
式 (230)



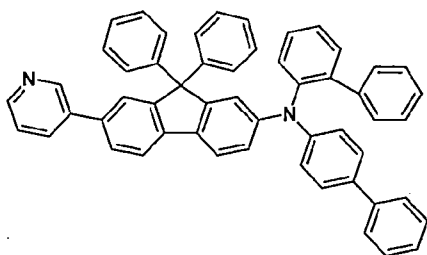
式 (231)



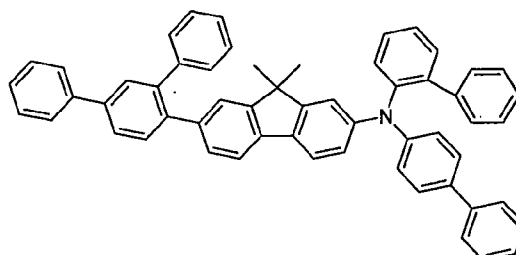
式 (232)



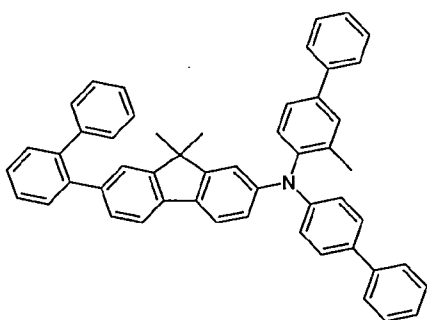
式 (233)



式 (234)



式 (235)



式 (236)

根據本發明之化合物可以與電子裝置中所使用的有機功能材料之組成物使用。熟習該項技術者從先前技術已知許多可能的有機功能材料。本發明因此也關於一種組成物，其包含一或多種根據本發明之式(167)化合物和至少一種選自由下列所組成群組之其他有機功能材料：螢光發光體、磷光發光體、主體材料、基質材料、電子傳輸材料、電子注入材料、電洞導體材料、電洞注入材料、電子

阻擋材料及電洞阻擋材料。

爲了從液相加工根據本發明之化合物，例如藉由旋轉塗佈或藉由印刷法，根據本發明化合物之調配物是必要的。此等調配物可爲(例如)溶液、分散液或迷你乳液。較佳者可爲使用二或多種用於此目的之溶劑的混合物。適當且較佳的溶劑爲(例如)甲苯、茴香醚、鄰-、間-或對-二甲苯、苯甲酸甲酯、二甲基茴香醚、三甲苯、四氫萘、藜蘆素(veratrol)、THF、甲基-THF、THP、氯苯、二噁烷或這些溶劑的混合物。

本發明因此另外關於一種調配物(特別是溶液、分散液或迷你乳液)，其包含至少一種式(167)化合物或至少一種含有至少一個式(167)之單元的聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物和至少一種溶劑，較佳地有機溶劑。可製備此類型之溶液的方式爲熟習該項技術者已知且說明於例如 WO 2002/072714、WO 2003/019694 及其中所引述之文獻中。

根據本發明之化合物適合使用於電子裝置中，特別是使用於有機電致發光裝置(例如 OLED 或 OLEC)中。取決於取代作用，該等化合物係用於不同的功能及層中。

本發明因此另外關於式(167)化合物在電子裝置中的用途，及關於包含一或多種式(167)化合物之電子裝置本身。該等電子裝置在此較佳地係選自由下列所組成之群組：有機積體電路(OIC)、有機場效電晶體(OFET)、有機薄膜電晶體(OTFT)、有機發光電晶體(OLET)、有機太陽能電池(OSC)、有機光學偵測器、有機光受體、有機場淬

冷裝置 (OFQD)、有機發光電化學電池 (OLEC)、有機雷射二極體 (O-雷射) 且特佳為有機電致發光裝置 (OLED 和 OLEC)。

如上面已經說明的，本發明關於包含至少一種式 (167) 化合物之電子裝置。該等電子裝置在此較佳係選自上述裝置。特佳者為包含陽極、陰極和至少一種發光層之有機電致發光裝置 (OLED)，其特徵在於至少一個有機層 (其可為發光層、電洞傳輸層或另一層) 包含至少一種式 (167) 化合物。

就本發明的意義而言芳基基團含有 6 至 60 個芳族環原子；雜芳基基團就本發明的意義而言含有 5 至 60 個芳族環原子，其中至少一者為雜原子。雜原子較佳地選自 N、O 及 S。此表示基本定義。如果在本發明的說明中指示其他較佳選項，例如，關於所存在之芳族環原子或雜原子的數量，則這些適用。

芳基基團或雜芳基基團在此表示簡單芳族環，也就是苯，或簡單雜芳族環，例如吡啶、嘧啶、噻吩、等等，或縮合 (稠合 (annellated)) 芳族或雜芳族多環，例如萘、菲、喹啉或吡啶。縮合 (稠合) 芳族或雜芳族多環就本申請案的意義而言由二或多個簡單芳族或雜芳族環彼此縮合而組成。

芳基或雜芳基基團，其在各情況下可經上述基團取代且可其經由任何所要位置連接到芳族或雜芳族環系統，表示 (特別是) 衍生自苯、萘、蒽、菲、芘、二氫芘、茛、

芘、葑 (fluoranthene)、苯並蔥、苯並菲、稠四苯、稠五苯、苯並芘、呔喃、苯並呔喃、異苯並呔喃、二苯並呔喃、噻吩、苯並噻吩、異苯並噻吩、二苯並噻吩、吡咯、吡啶、異吡啶、咪唑、吡啶、喹啉、異喹啉、吡啶、菲啶、苯並-5,6-喹啉、苯並-6,7-喹啉、苯並-7,8-喹啉、菲噻吡、菲噻吡、吡啶、吡啶、咪唑、苯並咪唑、萘咪唑 (naphthimidazole)、啡咪唑 (phenanthrimidazole)、吡啶咪唑 (pyridimidazole)、吡啶咪唑 (pyrazinimidazole)、喹噁啉咪唑 (quinoxalinimidazole)、噁唑、苯並噁唑、萘噁唑 (naphthoxazole)、蔥噁唑 (anthroxazole)、菲噁唑 (phenanthroxazole)、異噁唑、1,2-噁唑、1,3-噁唑、苯並噁唑、嗒吡、苯並嗒吡、嘧啶、苯並嘧啶、喹噁啉、吡啶、菲啶、噁啶、氮雜咪唑、苯並咪啶、菲啶、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、苯並三唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,3,5-三吡、1,2,4-三吡、1,2,3-三吡、四唑、1,2,4,5-四吡、1,2,3,4-四吡、1,2,3,5-四吡、噁吩、蝶啶、吡啶及苯並噁二唑。

芳氧基根據本發明之定義表示如上所定義之芳基，其經由氧原子鍵結。類似定義適用於雜芳氧基。

芳族環系統就本發明的意義而言在環系統中含有 6 至 60 個 C 原子。雜芳族環系統就本發明的意義而言含有 5 至 60 個芳族環原子，其中至少一者為雜原子。雜原子較佳地選自 N、O 及/或 S。芳族或雜芳族環系統就本發明的

意義而言意欲表示不一定只含有芳基或雜芳基，而是其中另外複數個芳基或雜芳基可以非芳族單元(較佳為少於10%非 H 之原子)，諸如(例如) $sp^3$ -混成之 C、Si、N 或 O 原子、 $sp^2$ -混成之 C 或 N 原子或  $sp$ -混成之 C 原子連接的系統。因此(例如)系統諸如 9,9'-螺雙茚、9,9'-二芳基茚、三芳基胺、二芳基醚、二苯乙烯、等等就本發明的意義而言亦意欲為芳族環系統，如其中二或多個芳基以例如直鏈或環狀烷基、烯基或炔基或以矽基基團連接之系統。此外，其中二或多個芳基或雜芳基基團係經由單鍵彼此連結之系統就本發明的意義而言亦為芳族或雜芳族環系統，諸如(例如)系統諸如聯苯、三聯苯或二苯基三吡。

具有 5-60 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下也可經如上述所定義之基團取代且其可經由任何所要位置鍵聯連接至芳族或雜芳族基團，表示(特別是)衍生自下列之基團：苯、萘、蒽、苯並蒽、菲、苯並菲、芘、瑛、茈、苝(fluoranthene)、稠四苯、稠五苯、苯並芘、聯苯、聯伸二苯(biphenylene)、聯三苯(terphenyl)、聯伸三苯(terphenylene)、聯四苯(quaterphenyl)、茚、螺二茚、二氫菲、二氫芘、四氫芘、順-或反-茚並茚、三聚茚(truxene)、異三聚茚(isotruxene)、螺三聚茚、螺異三聚茚、呋喃、苯並呋喃、異苯並呋喃、二苯並呋喃、噻吩、苯並噻吩、異苯並噻吩、二苯並噻吩、吡咯、吡啶、異吡啶、咪唑、吡啶並咪唑、茚並咪唑、吡啶、喹啉、異喹啉、吡啶、啡啶、苯並-5,6-喹啉、苯並-6,7-喹啉、苯並-

7,8-喹啉、啡噻吡、啡噹吡、吡啶、吡啶、咪啶、苯並咪啶、萘咪啶、菲咪啶、吡啶咪啶、吡吡咪啶、喹噹啉咪啶、噹啶、苯並噹啶、萘噹啶、蔥噹啶、菲噹啶、異噹啶、1,2-噹啶、1,3-噹啶、苯並噹啶、嗒吡、苯並嗒吡、噻啶、苯並噻啶、喹噹啉、1,5-二氮雜蔥、2,7-二氮雜芘、2,3-二氮雜芘、1,6-二氮雜芘、1,8-二氮雜芘、4,5-二氮雜芘、4,5,9,10-四氮雜芘、吡吡、啡吡、啡噹吡、啡噻吡、熒紅環(fluorubin)、噻啶、氮雜吡啶、苯並吡啉、啡啉、1,2,3-三啶、1,2,4-三啶、苯並三啶、1,2,3-噹二啶、1,2,4-噹二啶、1,2,5-噹二啶、1,3,4-噹二啶、1,2,3-噹二啶、1,2,4-噹二啶、1,2,5-噹二啶、1,3,4-噹二啶、1,3,5-三吡、1,2,4-三吡、1,2,3-三吡、四啶、1,2,4,5-四吡、1,2,3,4-四吡、1,2,3,5-四吡、噤啶、噤啶、吡吡和苯並噹二啶或這些基團的組合。

爲了本發明之目的，具有 1 至 40 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 40 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團或具有 2 至 40 個 C 原子之烯基或炔基基團，其中，除此之外，個別 H 原子或  $\text{CH}_2$  基團可經上述在該等基團定義下之基團取代，較佳表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、2-甲基丁基、正戊基、第二戊基、環戊基、新戊基、正己基、環己基、新己基、正庚基、環庚基、正辛基、環辛基、2-乙基己基、三氟甲基、五氟乙基、2,2,2-三氟乙基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、環戊烯基、己烯基、環己烯基、庚烯

基、環庚烯基、辛烯基、環辛烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基或辛炔基。具有 1 至 40 個 C 原子之烷氧基或烷硫基(thioalkyl)基團較佳表示甲氧基、三氟甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、第二丁氧基、第三丁氧基、正戊氧基、第二戊氧基、2-甲基丁氧基、正己氧基、環己氧基、正庚氧基、環庚氧基、正辛氧基、環辛氧基、2-乙基己氧基、五氟乙氧基、2,2,2-三氟乙氧基、甲硫基、乙硫基、正丙硫基、異丙硫基、正丁硫基、異丁硫基、第二丁硫基、第三丁硫基、正戊硫基、第二戊硫基、正己硫基、環己硫基、正庚硫基、環庚硫基、正辛硫基、環辛硫基、2-乙基己硫基、三氟甲硫基、五氟乙硫基、2,2,2-三氟乙硫基、乙烯硫基、丙烯硫基、丁烯硫基、戊烯硫基、環戊烯硫基、己烯硫基、環己烯硫基、庚烯硫基、環庚烯硫基、辛烯硫基、環辛烯硫基、乙炔硫基、丙炔硫基、丁炔硫基、戊炔硫基、己炔硫基、庚炔硫基或辛炔硫基。

上述式(1)化合物可經反應性脫離基(諸如溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯)取代。此等可用作製備對應寡聚物、樹枝狀聚合物或聚合物之單體。適當反應性脫離基為(例如)溴、碘、氯、硼酸類、硼酸酯類、胺類、具有終端 C-C 雙鍵或 C-C 三鍵之烯基或炔基基團、環氧乙烷類、環氧丙烷類、進行環加成作用(例如 1,3-偶極環加成作用)之基團，諸如(例如)二烯類或疊氮化物類、羧酸衍生物類、醇類和矽烷類。

此外本發明因此關於包含一或多種式(1)化合物的寡聚物、聚合物或樹枝狀聚合物，其中至聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物的鍵可定域在式(1)中的任何所欲之可能位置上。取決式(1)化合物的連結，化合物為寡聚物或聚合物側鏈的組分或主鏈的組分。寡聚物就本發明的意義而言表示從至少 3 個單體單元組成的化合物。聚合物就本發明的意義而言表示從至少 10 個單體單元組成的化合物。根據本發明之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物可經共軛、部分共軛或非共軛。根據本發明之的寡聚物或聚合物可為直鏈、支鏈或樹枝狀。在以直鏈方式連結的結構中，式(1)之單元可彼此直接連結或彼等可經由二價基團(例如經由經取代或未經取代之伸烷基基團、經由雜原子或經由二價芳族或雜芳族基團)彼此連接。在支鏈及樹枝狀結構中，例如三或多種式(1)單元可經由三價或多價基團(例如經由三價或多價芳族或雜芳族基團)連結，形成支鏈或樹枝狀寡聚物或聚合物。

與上述式(1)化合物相同的較佳選擇適用於寡聚物、樹枝狀聚合物及聚合物中的式(1)之重複單元。

爲了製備寡聚物或聚合物，根據本發明之單體係與另外的單體均聚合或共聚。適當且較佳的共聚單體係選自萸類(例如根據 EP 842208 或 WO 2000/22026)、螺二萸類(例如根據 EP 707020、EP 894107 或 WO 2006/061181)、對-伸苯類(例如根據 WO 1992/18552)、咪唑類(例如根據 WO 2004/070772 或 WO 2004/113468)、噻吩類(例如根據

EP 1028136)、二氫菲類(例如根據 WO 2005/014689 或 WO 2007/006383)、順 - 和反 - 茛並萘類(例如根據 WO 2004/041901 或 WO 2004/113412)、酮類(例如根據 WO 2005/040302)、菲類(例如根據 WO 2005/104264 或 WO 2007/017066)、或這些單元之複數個。聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物通常也含有另外的單元，例如發光(螢光或磷光)單元，諸如，例如，乙烯基三芳胺類(例如根據 WO 2007/068325)或磷光金屬錯合物(例如根據 WO 2006/003000)、及/或電荷傳輸單元，特別是該等以三芳胺類為主者。

根據本發明之聚合物、寡聚物和樹枝狀聚合物具有有利的性質，特別是長壽命、高效率 and 良好色座標。

根據本發明之聚合物及寡聚物通常較佳係藉由聚合一或多種類型之單體而製備，其之至少一種單體產生聚合物中的式(1)之重複單元。適當聚合反應為熟習該項技術者已知且說明於文獻中。導致 C-C 或 C-N 連結之特別適合且較佳的聚合反應為下列：

- (A) SUZUKI 聚合作用；
- (B) YAMAMOTO 聚合作用；
- (C) STILLE 聚合作用；及
- (D) HARTWIG-BUCHWALD 聚合作用。

可以該等方法進行聚合作用的方式及接著可進行從反應介質分離且純化聚合物的方式為熟習該項技術者已知且詳細說明於文獻中，例如於 WO 2003/048225、WO

2004/037887 及 WO 2004/037887 中。

本發明因此亦關於一種製備根據本發明之聚合物、寡聚物及樹枝狀聚合物之方法，其特徵在於彼等係以 SUZUKI 聚合作用、YAMAMOTO 聚合作用、STILLE 聚合作用或 HARTWIG-BUCHWALD 聚合作用製備。根據本發明之樹枝狀聚合物可藉由熟習該項技術者已知的方法或類似於其之方法製備。適當方法係描述文獻中，諸如，例如在 Frechet, Jean M. J.; Hawker, Craig J., "Hyperbranched polyphenylene and hyperbranched polyesters: new soluble, three-dimensional, reactive polymers", *Reactive & Functional Polymers* (1995), 26(1-3), 127-36; Janssen, H. M.; Meijer, E. W., "The synthesis and characterization of dendritic molecules", *Materials Science and Technology* (1999), 20 (Synthesis of Polymers), 403-458; Tomalia, Donald A., "Dendrimer molecules", *Scientific American* (1995), 272(5), 62-6; WO 2002/067343 A1 和 WO 2005/026144 A1 中。

除了陰極、陽極及發光層以外，有機電致發光裝置亦可包含另外層。此等層在各情況下係選自例如一或多種電洞注入層、電洞傳輸層、電洞阻擋層、電子傳輸層、電子注入層、電子阻擋層、激子阻擋層、中間層、電荷產生層 (IDMC 2003, Taiwan; Session 21 OLED (5), T. Matsumoto, T. Nakada, J. Endo, K. Mori, N. Kawamura, A. Yokoi, J. Kido, Multiphoton Organic EL Device Having

Charge Generation Layer)、及/或有機或無機 p/n 界面。然而，應指出該等層各層不一定必須存在且該等層的選擇總是取決於所使用之化合物及特別亦取決於電致裝置是否為螢光或磷光。

根據本發明之有機電致發光裝置可包含複數個發光層。此等發光層在此情況下特佳地總計具有複數個介於 380 奈米與 750 奈米之間的最大發光值，整體上導致發白光，亦即能夠螢光或磷光且發藍光或黃光或橘光或紅光的各種發光化合物係使用於發光層中。特佳者為三層系統，即具有三個發光層之系統，其中該三層呈現發藍光、綠光及橘光或紅光(基本結構參見例如 WO 2005/011013)。根據本發明之化合物可存在於該等裝置中在電洞傳輸層、發光層及/或在另一層中。應當指出的是：為了產生白光，單獨使用的在很寬波長範圍內發射之發光體化合物也可適合地替代複數個發射顏色的發光體化合物。

根據本發明較佳者為式(1)化合物被用於包含一或多種磷光摻雜劑的電致發光裝置中。化合物在此可用於各種層中，較佳用於電洞傳輸層、電洞注入層或發光層中。然而，式(1)之化合物亦可根據本發明使用於包含一或多種螢光摻雜劑的電子裝置中。

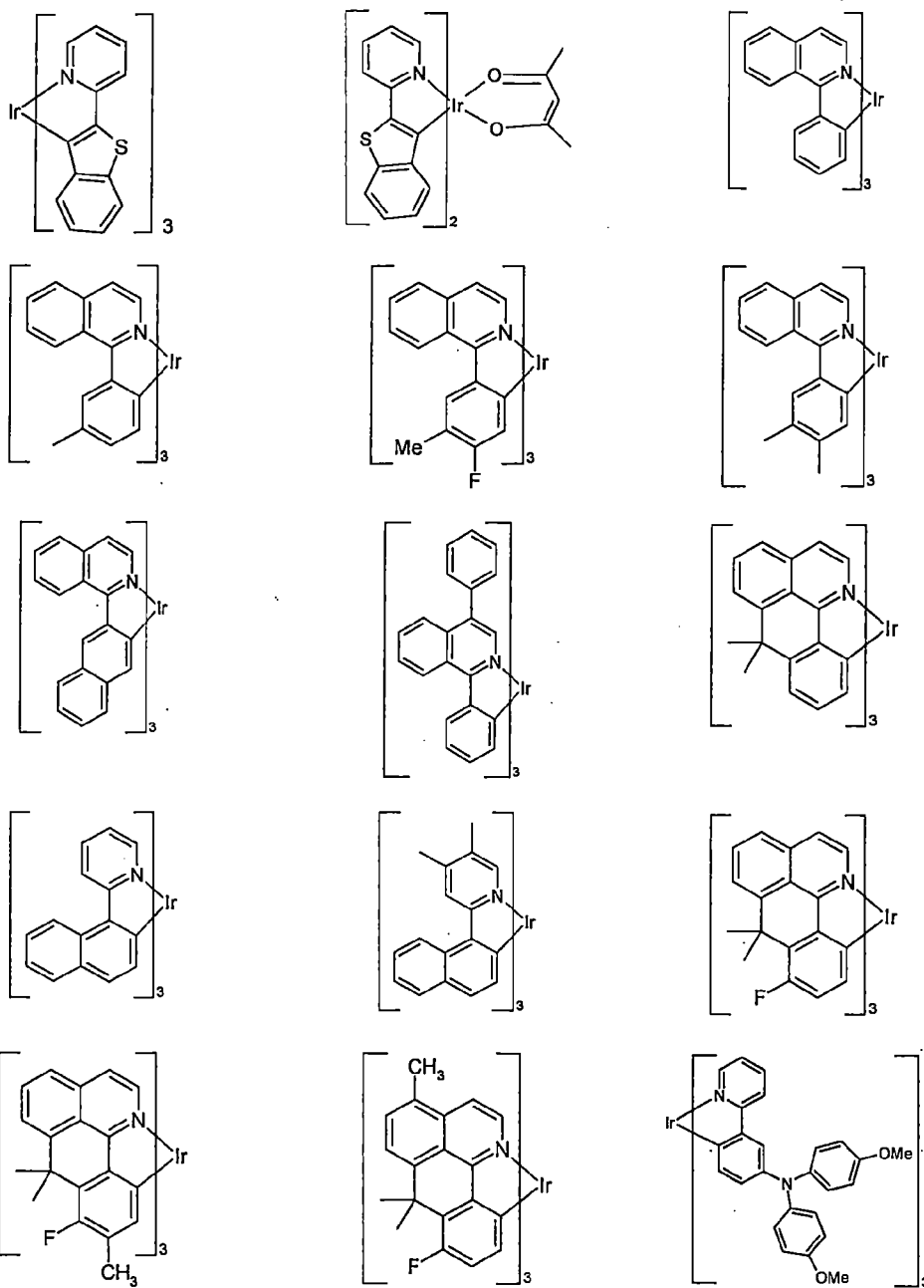
術語磷光摻雜劑通常包括下述化合物，其中發光藉由自旋禁止躍遷 (spin-forbidden transition) 進行，例如從激發三重態或具有較高自旋量子數之狀態(例如五重態)的躍遷。

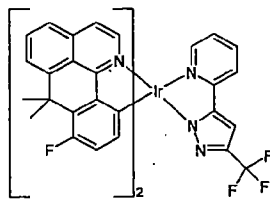
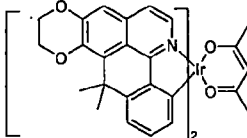
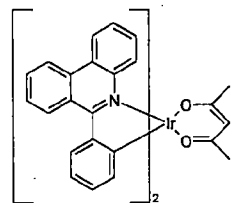
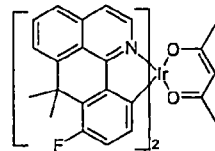
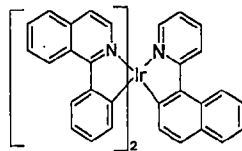
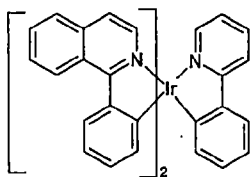
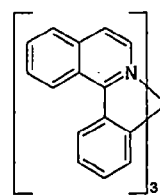
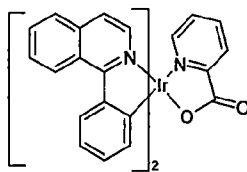
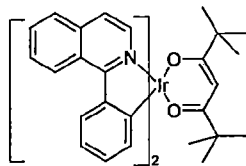
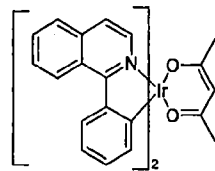
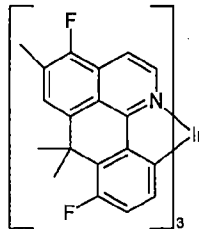
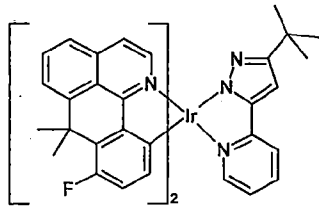
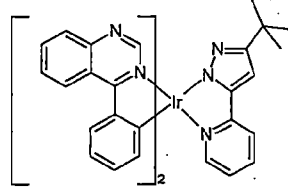
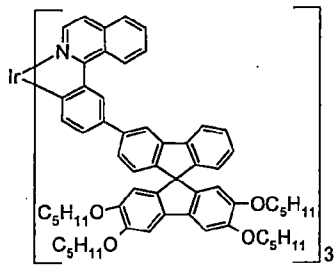
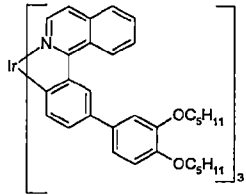
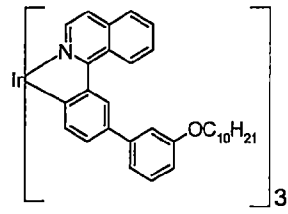
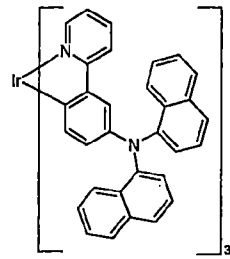
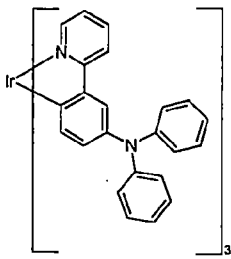
適當磷光摻雜劑(=三重態發光體)特別為在適當激發時發光(較佳在可見光區域內)且另外含有至少一種具有原子序大於 20，較佳為大於 38 且少於 84，特佳為大於 56 且少於 80 的原子之化合物。所使用之磷光發光體較佳為含有銅、鋁、鎢、銻、釷、鐵、銻、銻、鈮、鉑、銀、金或鎘的化合物，特別是含有銻、鉑或銅的化合物。

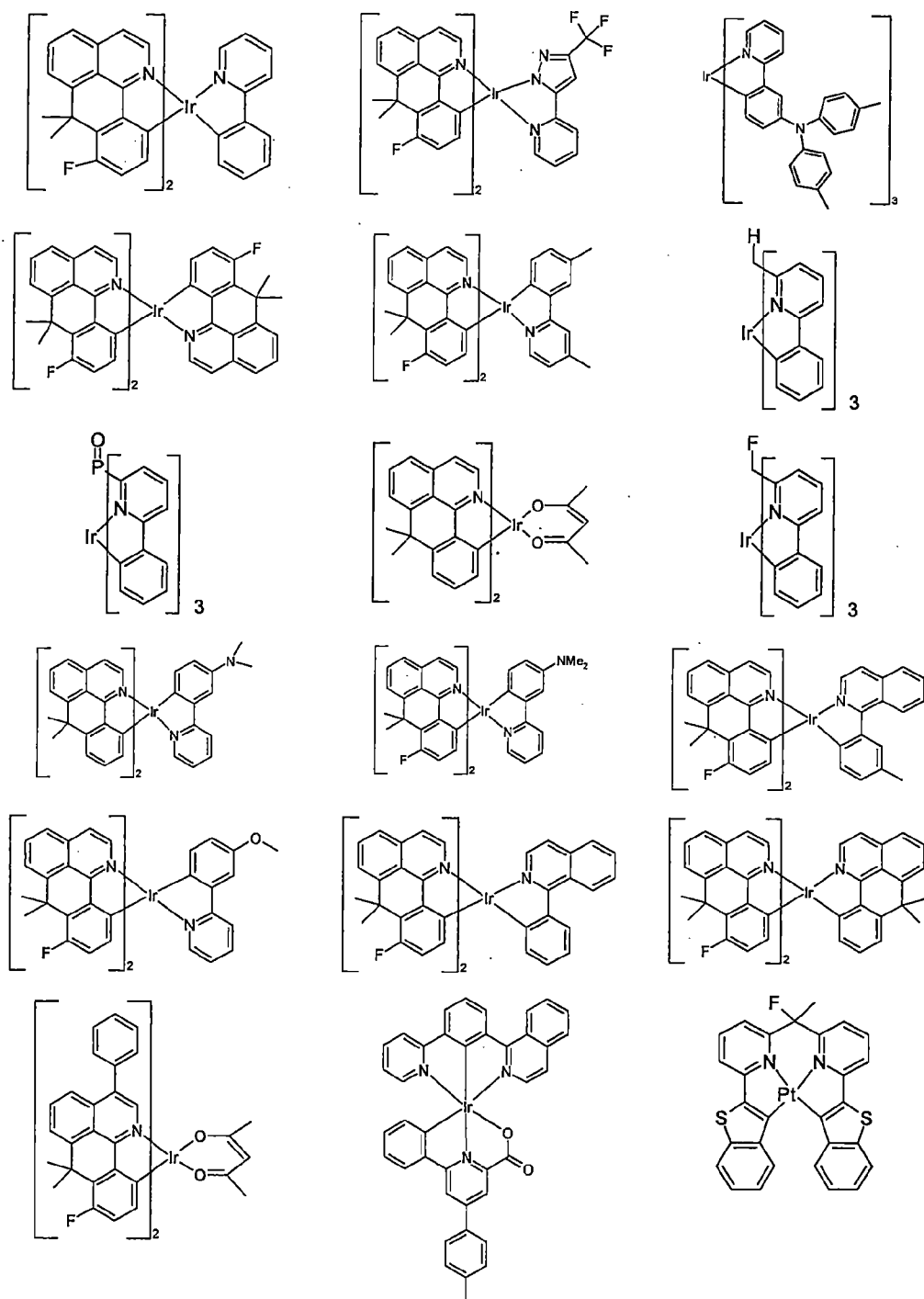
為了本發明，所有的發光銻、鉑或銅錯合物被視為磷光化合物。

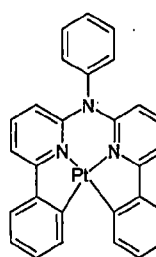
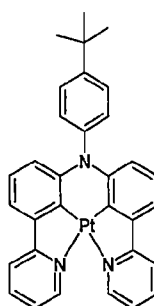
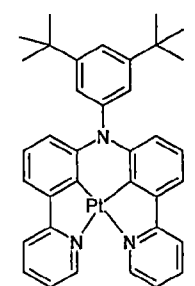
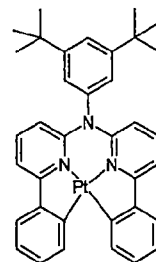
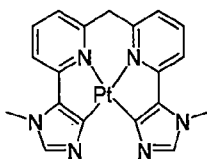
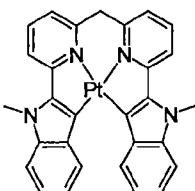
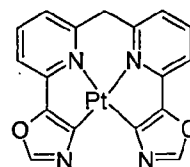
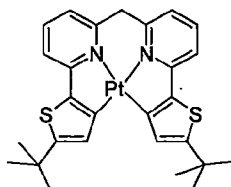
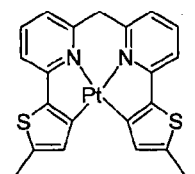
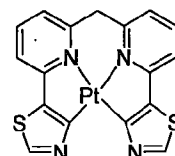
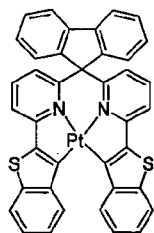
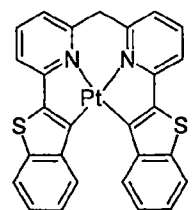
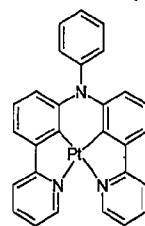
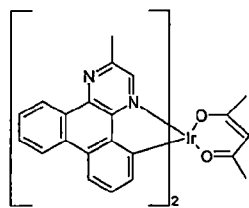
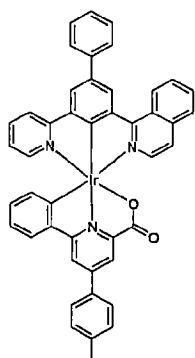
上述發光體的例子係由申請案 WO 00/70655、WO 01/41512、WO 02/02714、WO 02/15645、EP 1191613、EP 1191612、EP 1191614、WO 05/033244、WO 2005/019373 及 US 2005/0258742 披露。通常，根據先前技術用於磷光 OLED 且為熟習有機電致發光裝置領域之技術者已知的所有磷光錯合物皆適合。熟習該項技術者也將能夠在沒有創新步驟下將其他磷光錯合物與式(1)之化合物組合使用於有機電致發光裝置中。

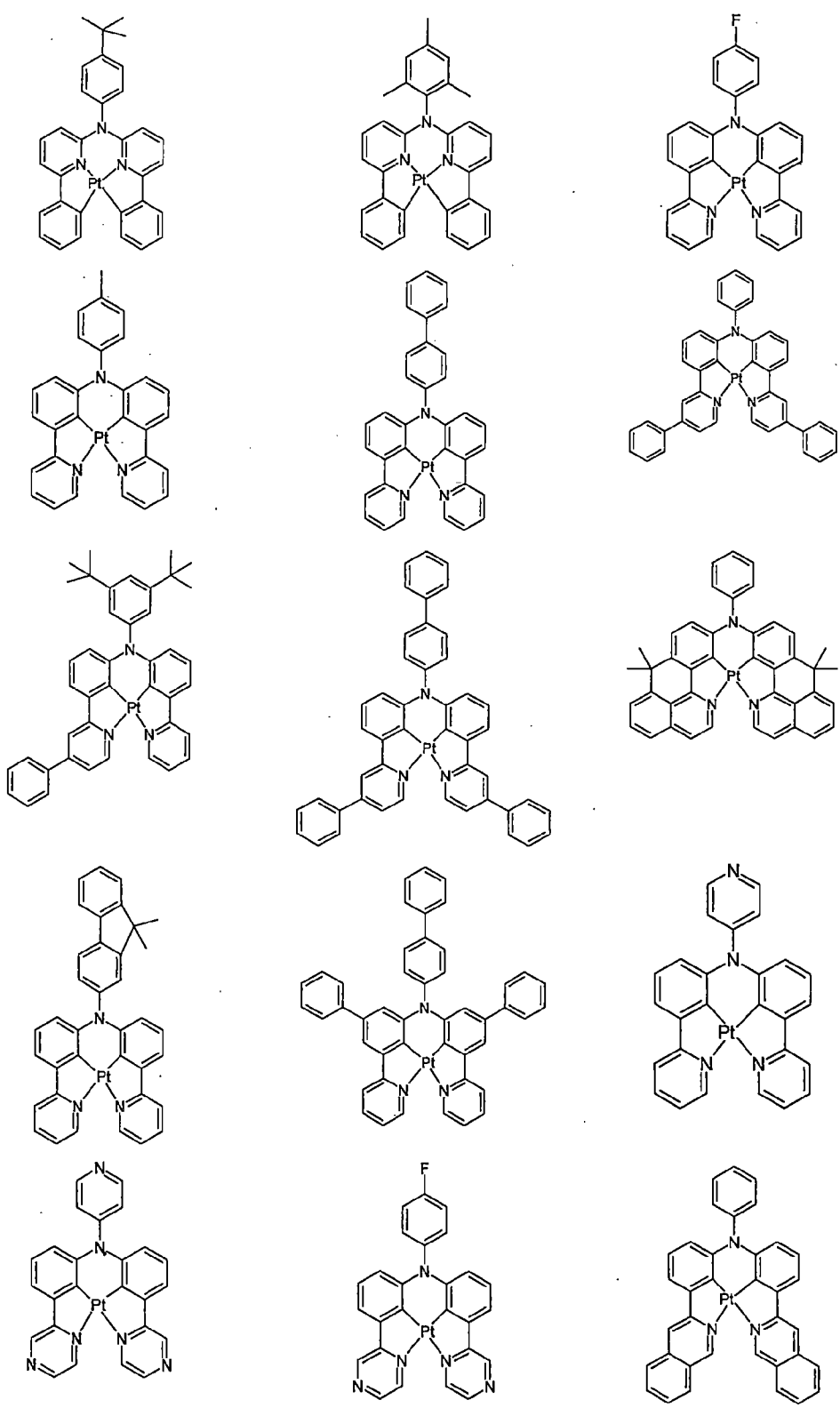
適當磷光發光體化合物的明確例子另外係以下表揭示。

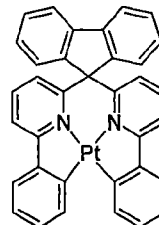
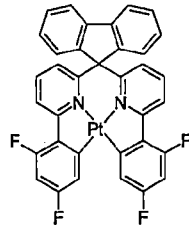
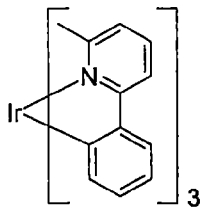
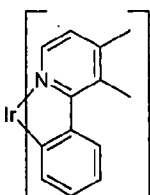
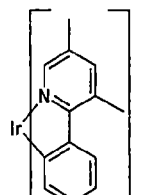
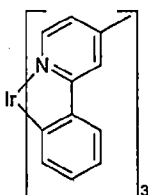
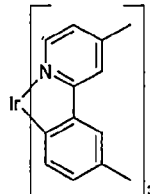
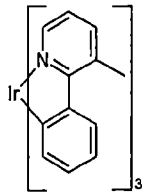
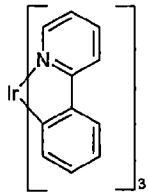
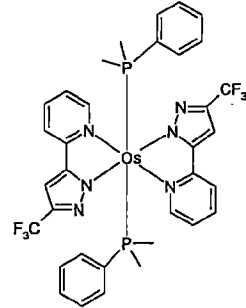
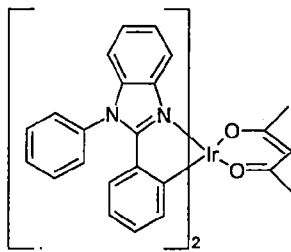
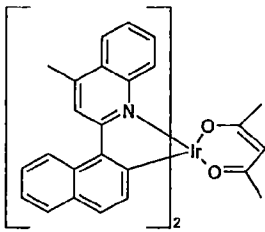
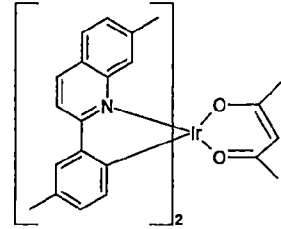
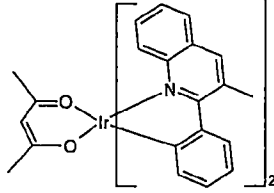
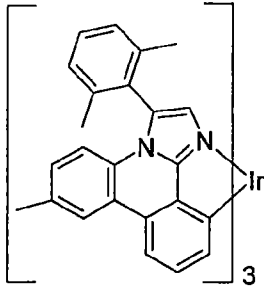
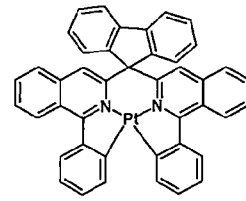
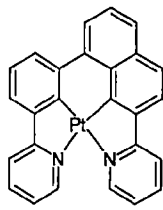
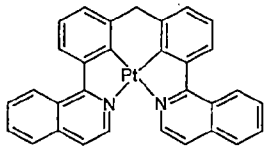


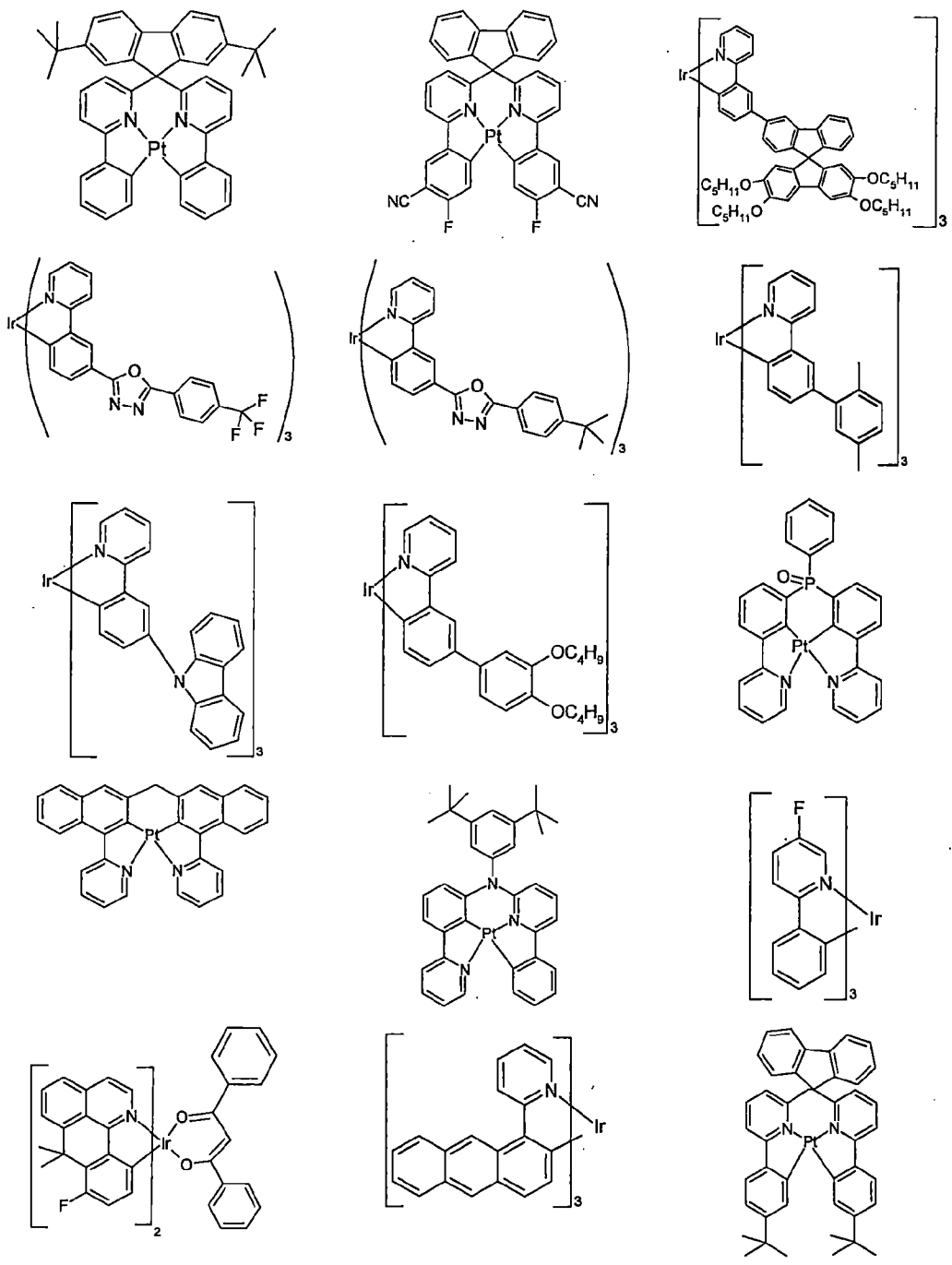


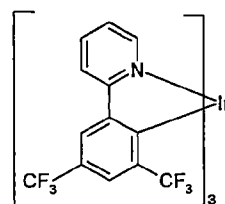
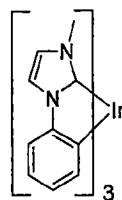
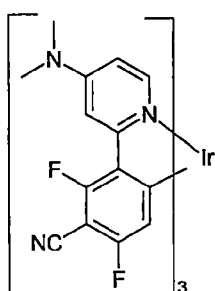
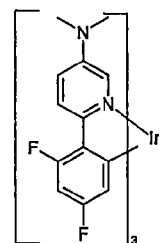
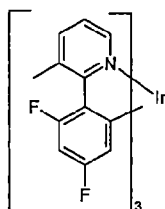
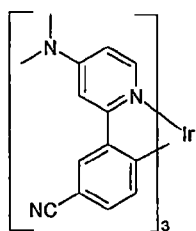
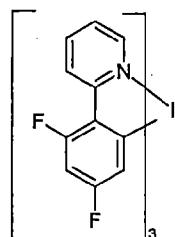
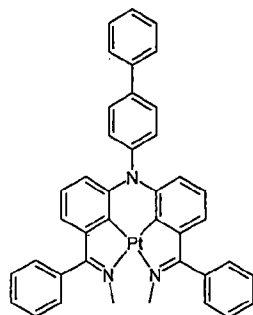
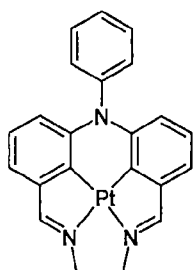
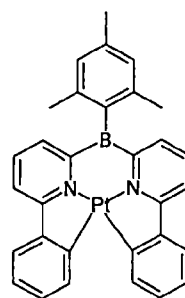
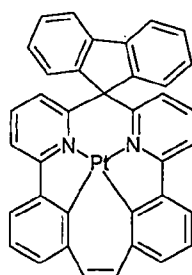
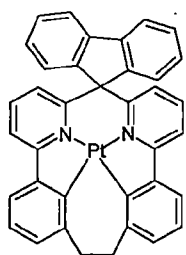
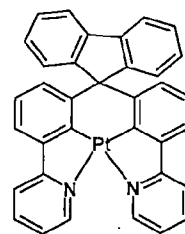
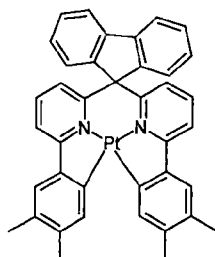
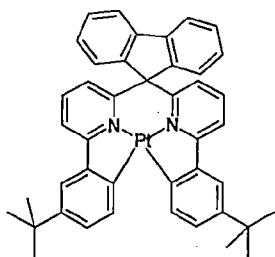


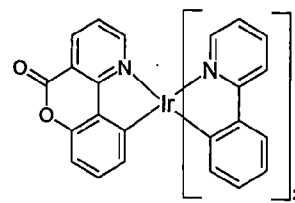
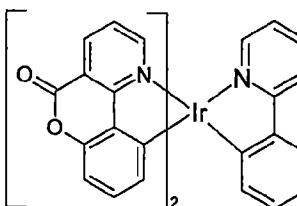
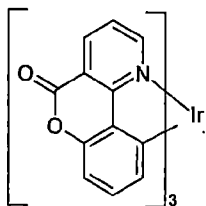
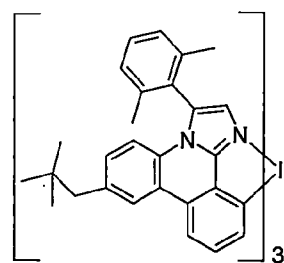
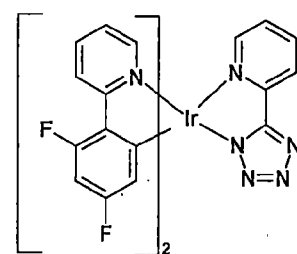
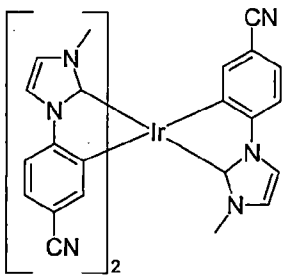
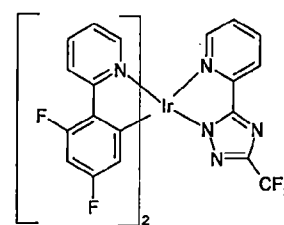
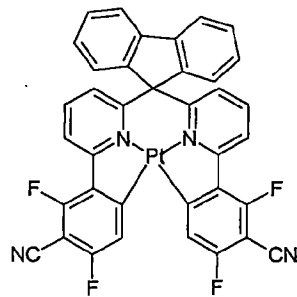
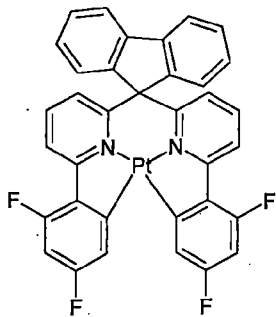
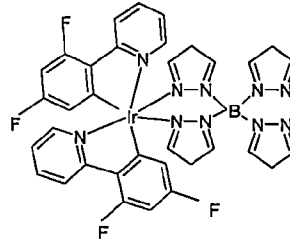
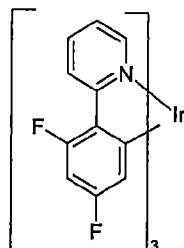
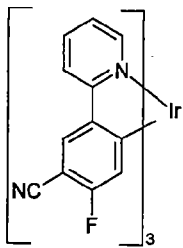
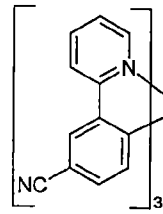
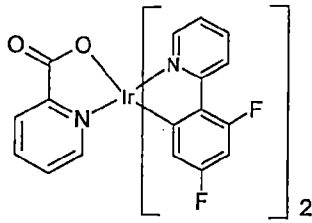
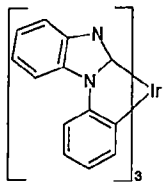


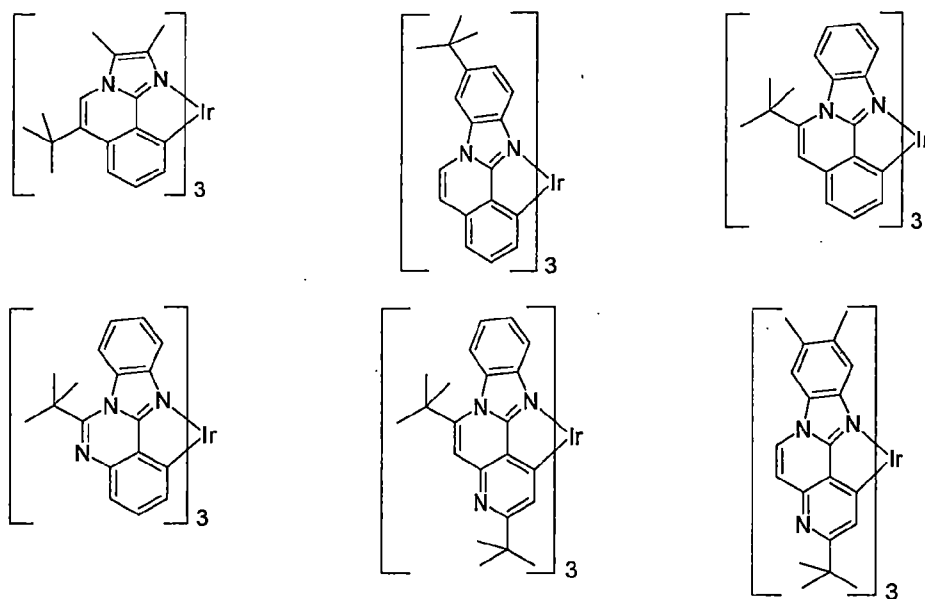












在本發明一較佳實施例中，式(1)或(167)之化合物係用作電洞傳輸材料。該等化合物然後較佳係使用於電洞傳輸層及/或於電洞注入層中。電洞注入層就本發明的意義而言為一種直接與陽極相鄰之層。電洞傳輸層就本發明的意義而言為一種位於電洞注入層和發光層之間的層。電洞傳輸層可直接與發光層相鄰。如果使用式(1)之化合物作為電洞傳輸材料或作為電洞注入材料，則彼等較佳摻雜電子受體化合物，例如摻雜 F<sub>4</sub>-TCNQ 或摻雜如 EP 1476881 或 EP 1596445 中所述之化合物。在本發明進一步較佳實施例中，式(1)化合物係如 US 2007/0092755 中所述與六氮雜聯伸三苯衍生物組合用作電洞傳輸材料。六氮雜聯伸三苯衍生物在此特佳地係使用於單獨層中。

若式(1)或(167)化合物係用作為電洞傳輸層中的電洞傳輸材料，則該化合物可以純材料(即 100%之比例)用

於該電洞傳輸層中或其可與一或多種其他化合物合併用於該電洞傳輸層中。

在本發明另外的實施例中，式(1)或(167)化合物係用作發光材料。爲此目的，該等化合物較佳地係使用於發光層中。除至少一種式(1)或(167)化合物之外，發光層此外包含至少一種主體材料。熟習該項技術者將能夠在沒有困難且無需創新性下從已知的主體材料中選擇。

在本發明另外的實施例中，式(1)或(167)化合物係與一或多種摻雜劑(較佳爲磷光摻雜劑)組合用作爲基質材料。

在包含基質材料及摻雜劑的系統中之摻雜劑表示在混合物中之比例較低的成分。對應地，在包含基質材料及摻雜劑之系統中的基質材料意謂在混合物中之比例較高的成分。

在此情況下，在發光層中之基質材料比例就螢光層而言介於 50.0 與 99.9 體積%之間，較佳爲介於 80.0 與 99.5 體積%之間，及特佳爲介於 92.0 與 99.5 體積%之間，並就磷光層而言介於 85.0 與 97.0 體積%之間。

對應地，摻雜劑比例就螢光層而言介於 0.1 與 50.0 體積%之間，較佳爲介於 0.5 與 20.0 體積%之間，及特佳爲介於 0.5 與 8.0 體積%之間，並就磷光層而言介於 3.0 與 15.0 體積%之間。

有機電致發光裝置之發光層亦可包含含有複數種基質材料(混合基質系統)及/或複數種摻雜劑之系統。亦在此情

況下，摻雜劑通常為系統中比例較低的材料及基質材料為系統中比例較高的材料。然而，在個別的情況下，系統中的個別基質材料之比例可小於個別摻雜劑比例。

在本發明另外的較佳實施例中，式(1)或(167)之化合物係用作混合基質系統之成分。混合基質系統較佳地包含二或三種不同的基質材料，特佳包含兩種不同的基質材料。兩種基質材料之一者在此較佳為具有電洞傳輸性質之材料和其他材料為具有電子傳輸性質之材料。然而，所要之混合基質成分的電子傳輸和電洞傳輸性質也可以主要或完全地組合於單一混合基質成分，其中另外的混合基質成分滿足其他功能。兩種不同的基質材料在此可以 1 : 50 至 1 : 1，較佳地 1 : 20 至 1 : 1，特佳地 1 : 10 至 1 : 1 和非常特佳地 1 : 4 至 1 : 1 之比率存在。混合基質系統較佳係使用於磷光有機電致發光裝置中。關於混合基質系統之更精確資料給予於特別是申請案 WO 2010/108579 中。

混合基質系統可包含一或多種摻雜劑，較佳地一或多種磷光摻雜劑。通常，混合基質系統較佳係使用於磷光有機電致發光裝置中。

可與根據本發明之化合物組合用作混合基質系統之基質成分的特別適合之基質材料係選自用於下示磷光摻雜劑之較佳基質材料或用於螢光摻雜劑之較佳基質材料，取決於什麼類型的摻雜劑使用於混合基質系統中。

用於混合基質系統中之較佳磷光摻雜劑為上表中所示之磷光摻雜劑。

以相關功能較佳地使用於根據本發明之裝置中的材料係如下所示。

較佳螢光摻雜劑係選自芳基胺類之類別。芳基胺或芳族胺就本發明的意義而言表示含有三個經取代或未經取代之芳族或雜芳族環系統直接鍵結於氮之化合物。此等芳族或雜芳族環系統中之至少一者較佳為縮合環系統，特佳具有至少 14 個芳族環原子。其較佳例子為芳族蔥胺類、芳族蔥二胺類、芳族芘胺類、芳族芘二胺類、芳族萸胺類或芳族萸二胺類。芳族蔥胺表示其中一個二芳胺基與蔥基團直接鍵結(較佳地在 9-位置上)之化合物。芳族蔥二胺表示其中兩個二芳胺基與蔥基團直接鍵結(較佳地在 9,10-位置上)之化合物。芳族芘胺、芘二胺、萸胺及萸二胺係類似於其地定義，其中二芳胺基較佳地在 1-位置或 1,6-位置上與芘鍵結。

除了根據本發明化合物之外，較佳用於螢光摻雜劑之適當基質材料為選自各種類之物質的材料。較佳基質材料係選自寡伸芳基(oligoarylene)(例如根據 EP 676461 之 2,2',7,7'-肆苯基螺二萸或二萸蔥)，特別是含有縮合芳族基團之寡聚伸芳基(oligoarylene)、寡聚伸芳基伸乙烯基(oligoarylenevinylens)(例如根據 EP 676461 之 DPVBi 或螺-DPVBi)、多牙(polyodal)金屬錯合物(例如根據 WO 2004/081017)、電洞傳導化合物(例如根據 WO 2004/058911)、電子傳導化合物，特別是酮類、氧化膦類、亞砷類、等等(例如根據 WO 2005/084081 和 WO

2005/084082)、阻轉異構物(例如根據 WO 2006/048268)、硼酸衍生物(例如根據 WO 2006/117052)或苯並蔥類(例如根據 WO 2008/145239)之種類。特佳基質材料係選自包含萘、蔥、苯並蔥及/或芘或這些化合物的阻轉異構物之寡聚伸芳基類(oligoarylenes)、寡聚伸芳基伸乙烯基類(oligoarylenevinylens)、酮類、氧化磷類和亞砷類之種類。非常特佳基質材料係選自包含蔥、苯並蔥、苯並菲及/或芘或這些化合物的阻轉異構物之寡聚伸芳基類的種類。寡聚伸芳基就本發明的意義而言意欲表示一種其中至少三個芳基或伸芳基基團彼此鍵結之化合物。

除了根據本發明化合物之外，用於螢光摻雜劑之較佳基質材料為芳族胺類(特別是三芳基胺，例如根據 US 2005/0069729)、咔唑衍生物(例如 CBP，N,N-雙咔唑基聯苯)或根據 WO 2005/039246、US 2005/0069729、JP 2004/288381、EP 1205527 或 WO 2008/086851 之化合物)、橋聯咔唑衍生物(例如根據 WO 2011/088877 和 WO 2011/128017)、吲哚並咔唑衍生物(例如根據 WO 2010/136109 和 WO 2011/000455)、氮雜咔唑衍生物(例如，根據 EP 1617710、EP 1617711、EP 1731584、JP 2005/347160)、吲哚並咔唑衍生物(例如根據 WO 2007/063754 或 WO 2008/056746)、酮類(例如根據 WO 2004/093207 或 WO 2010/006680)、氧化磷類、亞砷類和砷類(例如根據 WO 2005/003253)、寡聚苯基類、雙極性基質材料(例如根據 WO 2007/137725)、矽烷(例如根據 WO

2005/111172)、氮雜硼烷或硼酸酯類(例如根據 WO 2006/117052)、三吡啶衍生物(例如根據 WO 2010/015306、WO 2007/063754 或 WO 2008/056746)、鋅錯合物(例如根據 EP 652273 或 WO 2009/062578)、鋁錯合物(例如 BA1q)、二氮雜矽唑(diazasilole)和四氮雜矽唑衍生物(例如根據 WO 2010/054729)、二氮雜磷唑(diazaphosphole)衍生物(例如根據 WO 2010/054730)和鋁錯合物(例如 BA1q)。

適當電荷傳輸材料，如可使用於根據本發明之有機電致發光裝置的電洞注入層或電洞傳輸層或電子傳輸層中，為(例如)在 Y. Shirota 等人之 Chem. Rev. 2007, 107(4), 953-1010 中所揭示之化合物或根據先前技術使用於該等層中之其他材料。

有機電致發光裝置之陰極較佳地包含具有低功函數之金屬、金屬合金或包含各種金屬(諸如，例如鹼土金屬、鹼金屬、主族金屬或鑰系元素(例如，Ca、Ba、Mg、Al、In、Mg、Yb、Sm、等等))的多層化結構。亦適當者為包含鹼金屬或鹼土金屬和銀之合金，例如包含鎂和銀之合金。在多層化結構的情況下，除了該等金屬以外，亦可使用其他具有較高功函數的金屬，諸如，例如 Ag 或 Al，在該情況下通常使用金屬的組合，諸如，例如 Ca/Ag、Mg/Ag 或 Ag/Ag。較佳者亦可為在金屬陰極與有機半導體之間引入具有高介電常數之材料的薄中間層。適合於此目者為(例如)鹼金屬氟化物或鹼土金屬氟化物，但亦為對應之氧化物或碳酸鹽(例如 LiF、Li<sub>2</sub>O、BaF<sub>2</sub>、MgO、NaF、

CsF、Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、等等)。再者，亦可爲此目的使用喹啉酸鋰(LiQ)。此層的層厚度較佳爲介於 0.5 與 5 nm 之間。

陽極較佳地包含具有高功函數之材料。陽極較佳地具有相對於真空爲大於 4.5 eV 之功函數。適合於此目的的材料一方面爲具有高還原氧化電位之金屬，諸如，例如 Ag、Pt 或 Au。另一方面，金屬/金屬氧化物電極(例如，Al/Ni/NiO<sub>x</sub>、Al/PtO<sub>x</sub>)亦可爲較佳者。就一些應用而言，電極中之至少一者必須爲透明或部分透明，以便促進有機材料的照射(有機太陽能電池)或光線的耦合輸出(OLED、O-雷射)。較佳陽極材料在此爲導電性混合型金屬氧化物。特佳者爲氧化銦錫(ITO)或氧化銦鋅(IZO)。此外較佳者爲導電性摻雜型有機材料，特別爲導電性摻雜型聚合物。

將該裝置適當地(視應用而定)結構化，配備有接點且最終密封，因爲在水及/或空氣的存在下，根據本發明的裝置壽命會縮短。

在一較佳實施例中，根據本發明之有機電致發光裝置其特徵在於利用昇華方法塗佈一或多層，其中該等材料係於真空昇華單元中在低於 10<sup>-5</sup> 毫巴，較佳低於 10<sup>-6</sup> 毫巴之起始壓力下氣相沈積塗覆。然而，起始壓力在此也可能甚至更低，例如低於 10<sup>-7</sup> 毫巴。

同樣較佳者爲一種有機電致發光裝置，其特徵在於利用 OVPD(有機蒸氣相沉積)法或輔以載體-氣體昇華法塗覆一或多層，其中該等材料係在介於 10<sup>-5</sup> 毫巴與 1 巴之間的

壓力下塗覆。此方法的一特殊例子為 OVJP(有機蒸氣噴射印刷)法，其中該等材料係經由噴嘴直接塗覆且因此結構化(例如，M. S. Arnold 等人之 Appl. Phys. Lett. 2008, 92, 053301)。

此外較佳者為一種有機電致發光裝置，其特徵在於從溶液製造一或多層，諸如以旋轉塗佈或利用任何所欲印刷法，諸如，例如網版印刷、快乾印刷、噴嘴印刷或平版印刷，但是特佳為 LITI(光誘導熱成像、熱轉移印刷)或噴墨印刷。為此目的需要可溶性式(1)之化合物。高溶解度可經由化合物的適當取代來達成。

為了製造根據本發明之有機電致發光裝置，此外較佳者為從溶液塗覆一或多層或利用昇華法塗覆一或多層。

根據本發明，包含一或多種式(1)或(167)化合物之電子裝置可用於顯示器中、作為照明應用中之光源及醫學及/或美容應用(例如，光療法)中之光源。

包含式(1)或(167)化合物之裝置可以非常靈活的方式使用。因此(例如)包含一或多種式(1)或(167)化合物之電致發光裝置可使用於電視、行動電話、電腦和相機之顯示器中。然而，該裝置也可使用於照明應用。此外，例如 OLED 或 OLEC 中的包含至少一種式(1)或(167)化合物之電致發光裝置可使用於醫藥或化妝品中之光療。因此，可治療許多疾病(牛皮癬、異位性皮膚炎、炎症、痤瘡、皮膚癌、等等)或可防止或減少皮膚皺紋、皮膚變紅和皮膚老化。此外，可利用發光裝置以便保持飲料、膳食或食物

的新鮮或以便消毒設備(例如醫療設備)。

根據本發明之化合物和根據本發明之有機電致發光裝置區別在於下列超越先前技術的優點：

1. 根據本發明之化合物非常適合使用於電子裝置中(諸如，例如在有機電致發光裝置中之電洞傳輸層或電洞注入層)，特別是由於彼等的電洞移動率。

2. 根據本發明之化合物具有較低昇華溫度、高溫度穩定性和高氧化穩定性及高玻璃轉移溫度，其對於例如從溶液或從氣相加工二者皆有利的，且用於電子裝置也有利的。

3. 根據本發明之化合物使用於電子裝置，特別是用於電洞傳輸或電洞注入材料，導致高效率、低操作電壓和長壽命。

應該指出的是：本發明中所述實施例的變化落在本發明的範圍內。本發明中所揭示之各個特徵，除非明確排除在外，可以用作相同、同等或類似目的之替代特徵替換。因此，本發明中所揭示之各個特徵，除非另有說明，被視為通用系列之一個實例或作為等效或類似的特徵。

所有本發明之特徵可以任何方式彼此結合，除非某些特徵及/或步驟是互斥的。此特別適用於本發明的較佳特徵。同樣地，非必要組合的特徵可單獨使用(而不是組合)。

此外應指出的是：許多特徵且特別是本發明之較佳實施例的特徵為發明本身且不應僅被視為本發明的實施例之

一部分。對於此等特徵，除了或替代目前主張的各項發明之外，可尋求獨立保護。

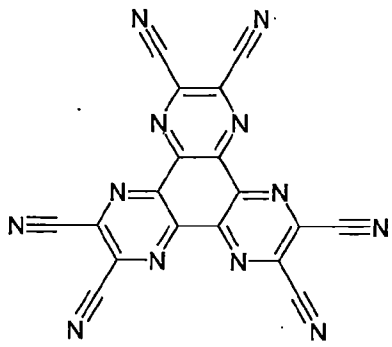
關於以本發明揭示之技術作用的教示可予以提取和結合其他實例。

本發明係以下列實例更詳細地解釋，而不希望以此限制本發明。

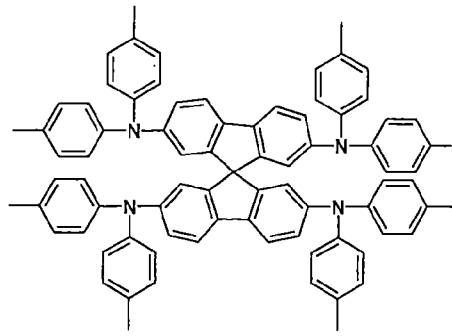
### 【實施方式】

實例

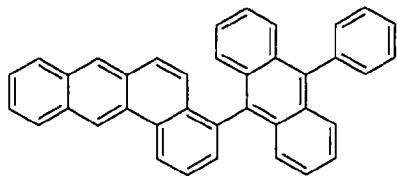
材料



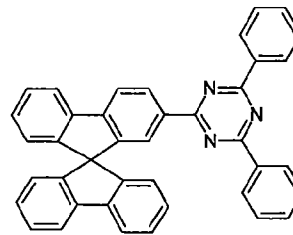
HIL1



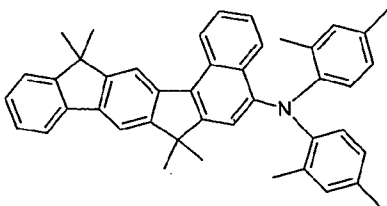
HIL2



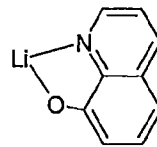
H1



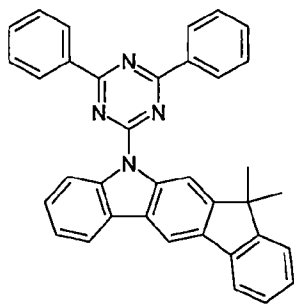
ETM1



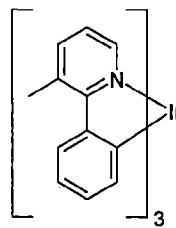
SEB1



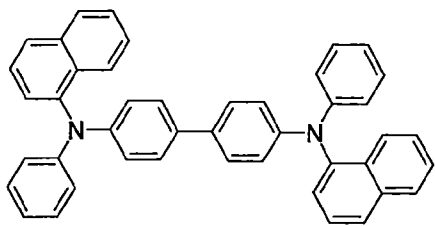
LiQ



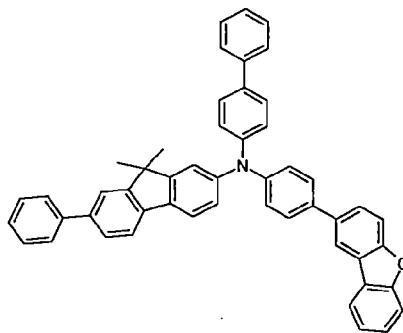
H2



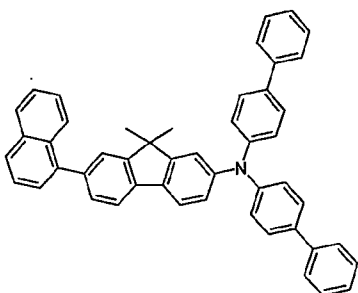
Irpy



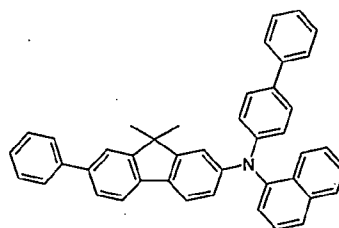
NPB



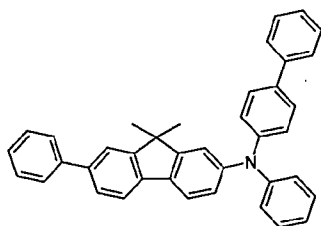
HTMV1



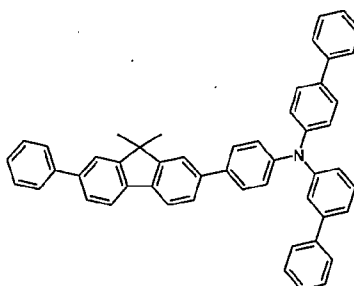
HTMV2



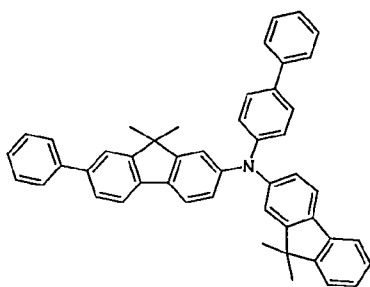
HTMV3



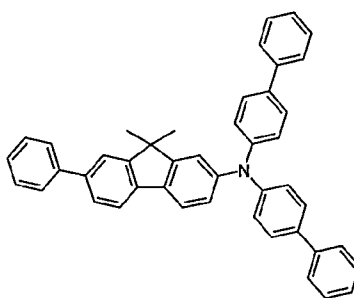
HTMV4



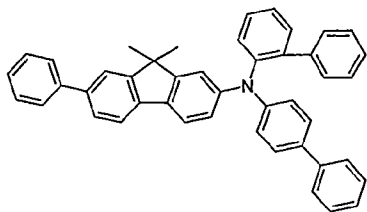
HTMV5



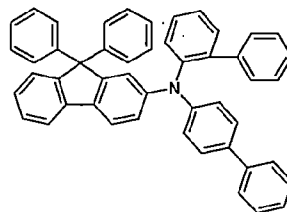
HTMV6



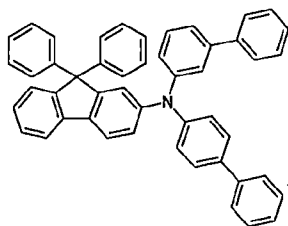
(3-3)



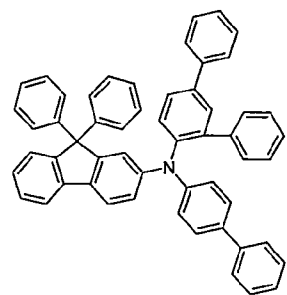
(3-1)



(2-1)



(2-2)

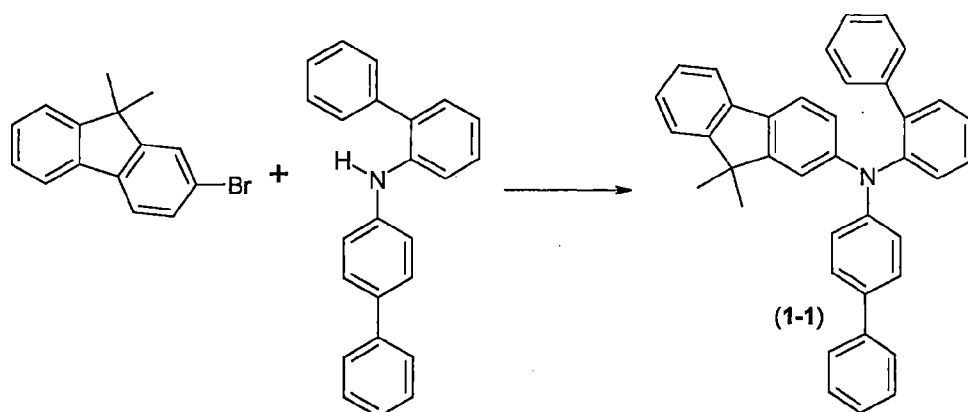


(2-7)

材料 HIL1、HIL2(EP 0676461)、H1(WO 2008/145239)、ETM1(WO 2005/053055)、SEB1(WO 2008/006449)、LiQ 和 NPB 為熟習該項技術者所熟知的。彼等之性質和合成可從先前技術得知。化合物 (3-3)、(3-1)、(2-1)及(2-2)和(2-7)係根據本發明。

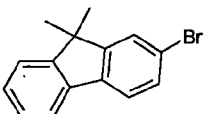
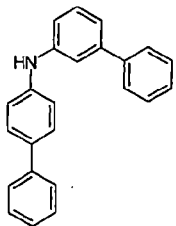
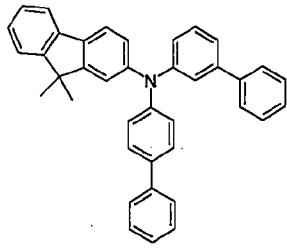
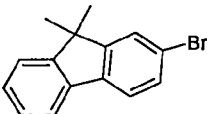
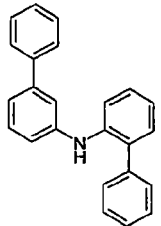
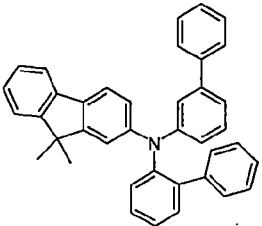
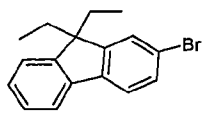
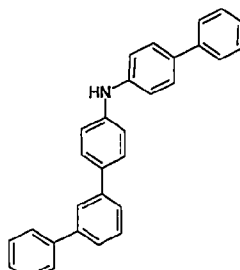
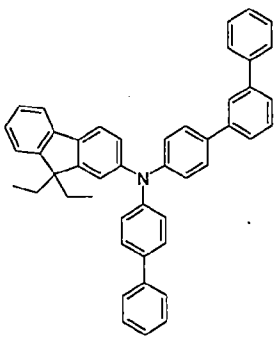
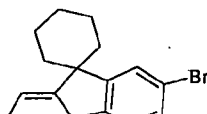
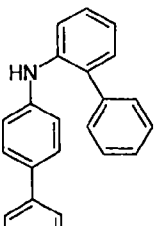
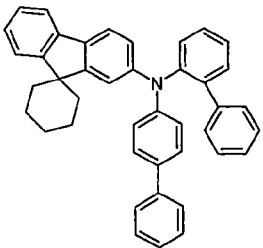
### 實例 1

化合物聯苯-2-基聯苯-4-基-(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)胺(1-1)和化合物(1-2)至(1-5)的合成



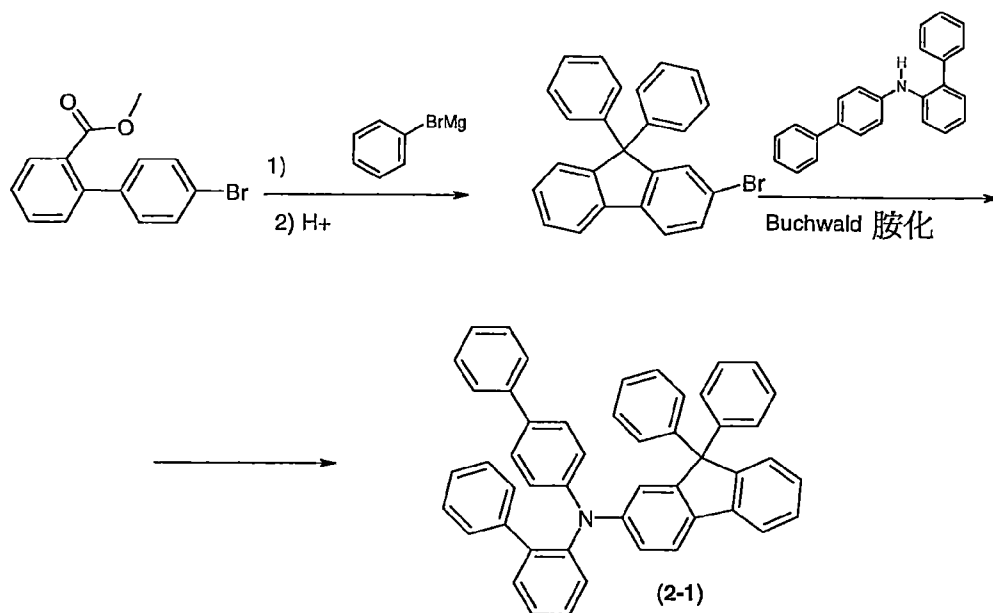
將 23.5 g 的聯苯-2-基聯苯-4-基胺 (73 mmol) 和 20.0 g 的 2-溴萘 (73 mmol) 溶解在 500 ml 的甲苯中：將溶液脫氣並用  $N_2$  飽和。然後添加 2.52 g (2.93 mmol) 的三-第三丁基磷和 0.33 g (1.46 mmol) 的乙酸鈣(II)。隨後添加 10.8 g 的第三丁醇鈉 (110 mmol)。反應混合物在保護性氛圍下於沸騰加熱 6 h。隨後將混合物分溶在甲苯和水之間，並將有機相用水洗滌三次，經過乾燥  $Na_2SO_4$  和在旋轉蒸發器中蒸發。粗製產物經過矽凝膠用甲苯過濾之後，將剩下的殘餘物從庚烷/甲苯再結晶和最後在高真空中昇華。純度為 99.9%。產率為 32.0 g (理論的 85%)。

類似地製備下列化合物 (1-2) 至 (1-5)：

起始材料 1	起始材料 2	產物	產率
		 <b>(1-2)</b>	78%
		 <b>(1-3)</b>	92%
		 <b>(1-4)</b>	88%
		 <b>(1-5)</b>	77%

## 實例 2

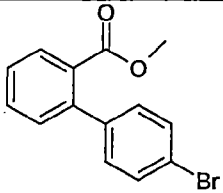
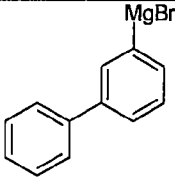
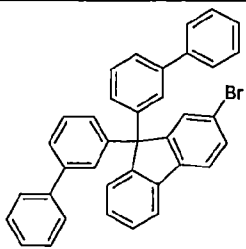
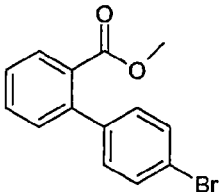
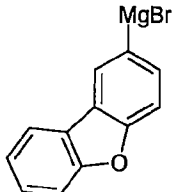
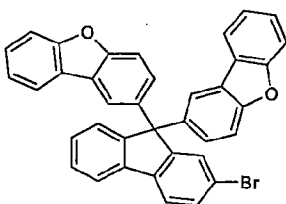
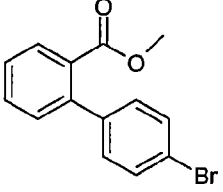
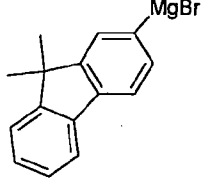
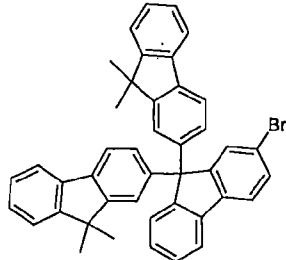
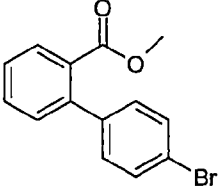
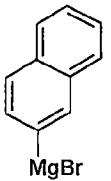
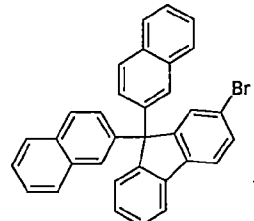
化合物聯苯-2-基聯苯-4-基-(9,9-二苯基-9H-芴-3-基)胺(2-1)和化合物(2-2)至(2-10)的合成



### 2-溴-9,9-二苯基-9H-芴(2-1)

在已藉由加熱乾燥之燒瓶中將 30 g (103 mmol) 的 4'-溴聯苯-2-羧酸甲酯溶解在 500 ml 的無水 THF 中。將透明溶液冷卻至  $-10^{\circ}\text{C}$ ，且然後添加 102 ml (307 mmol) 的新鮮製得之 3M 溴化 2-苯鎂溶液。反應混合物緩慢加熱至室溫和然後使用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (500 ml) 停止反應。隨後將混合物分溶在乙酸乙酯和水之間，和將有機相用水洗滌三次，經過  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  乾燥和在旋轉蒸發器中蒸發。將 400 ml 的乙酸小心地加到殘餘物中。隨後添加 80 ml 的發煙  $\text{HCl}$ 。將批料加熱至  $75^{\circ}\text{C}$  和在該溫度下保持 5 h。在此期間白色固體沉澱出來。然後將批料冷卻至室溫，並以抽吸濾出沉澱固體並用甲醇洗滌。將殘餘物在真空中於  $40^{\circ}\text{C}$  下乾燥。產率為 29.4 g (74 mmol) (理論的 72%)。

類似地製備下列溴化化合物：

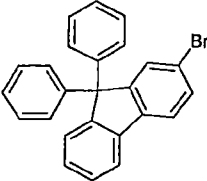
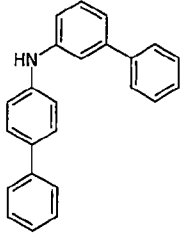
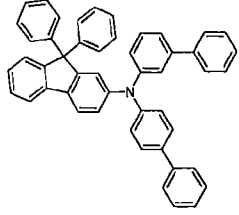
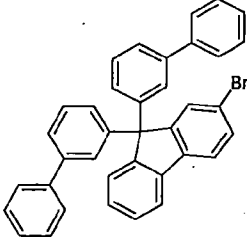
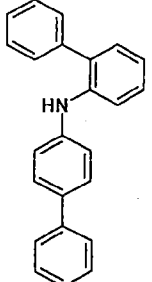
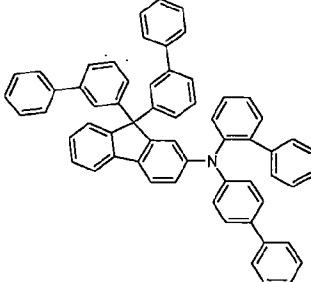
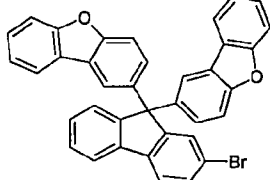
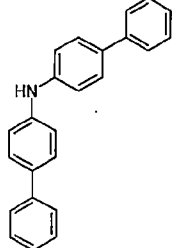
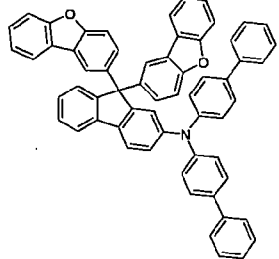
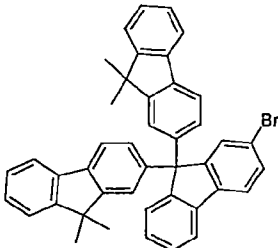
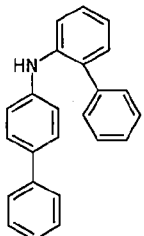
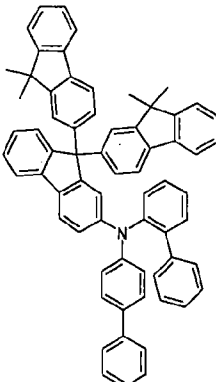
起始材料 1	起始材料 2	產物	產率
			65%
			70%
			72%
			80%

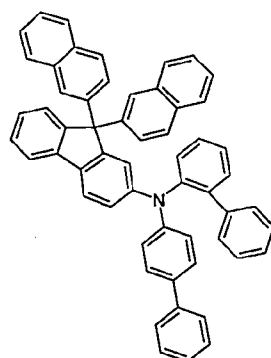
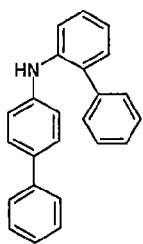
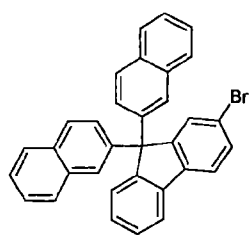
### 聯苯-2-基聯苯-4-基-(9,9-二苯基-9H-芴-3-基)胺(2-1)

將 17 g 的聯苯-2-基聯苯-4-基胺(53 mmol)和 21 g 的 2-溴-9,9-二苯基-9H-芴(53 mmol)溶解在 350 ml 的甲苯中：將溶液脫氣並用 N<sub>2</sub> 飽和。然後添加 2.1 ml (2.1 mmol)的三-第三丁基膦的 1 M 溶液和 0.24 g(1.06 mmol)的乙酸鈮(II)，且隨後添加 12.7 g 的第三丁醇鈉(132 mmol)。將反應混合物在保護性氛圍下於沸騰加熱 5 h。隨

後將混合物分溶在甲苯和水之間，和將有機相用水洗滌三次，經  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  過乾燥和在旋轉蒸發器中蒸發。粗製產物經過矽凝膠用甲苯過濾之後，將剩下的殘餘物從庚烷/甲苯再結晶和最後在高真空中昇華。純度為 99.9%。產率為 25 g(理論的 74%)。

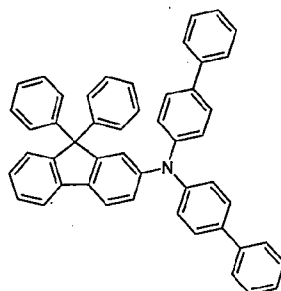
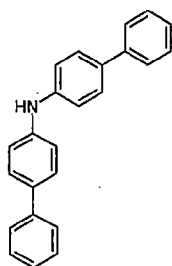
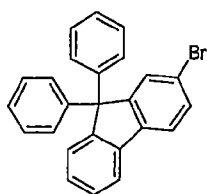
可類似地製備下列化合物(2-2)至(2-10)。

起始材料 1	起始材料 2	產物	產率
		 <b>(2-2)</b>	72%
		 <b>(2-3)</b>	78%
		 <b>(2-4)</b>	81%
		 <b>(2-5)</b>	75%



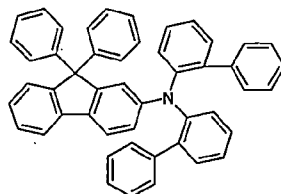
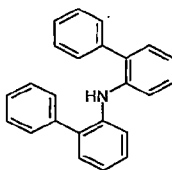
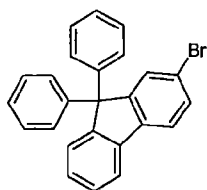
75%

(2-6)



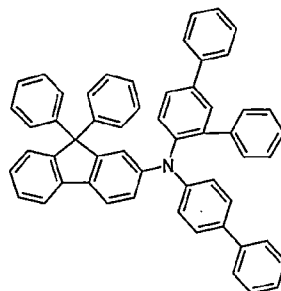
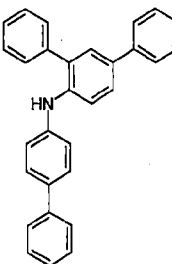
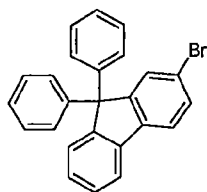
77%

(2-7)



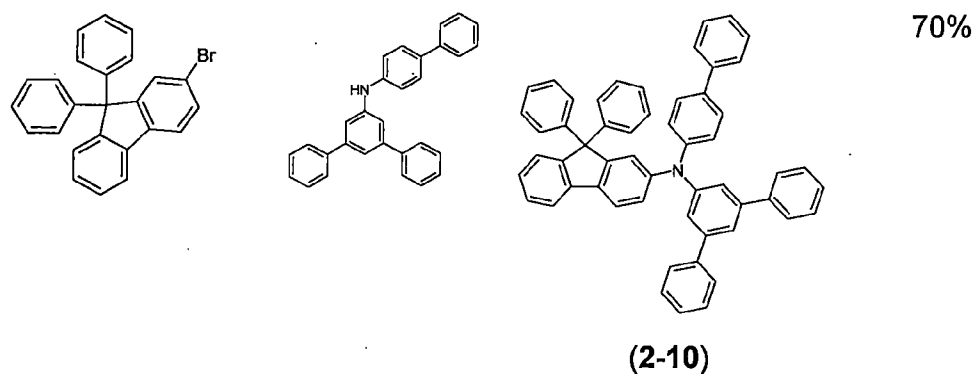
65%

(2-8)



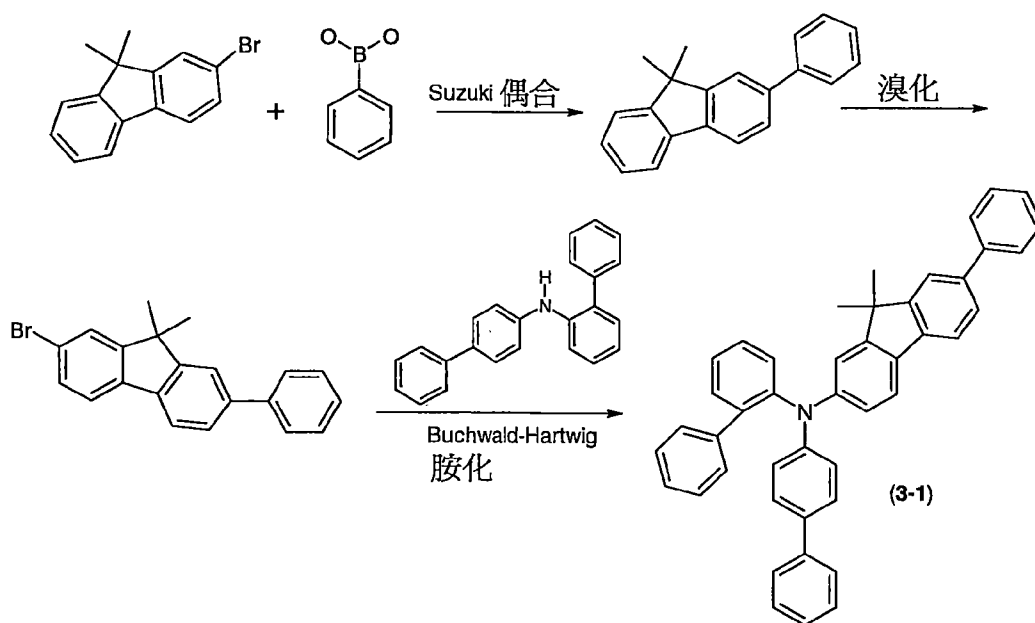
62%

(2-9)



## 實例 3

化合物聯苯-4-基聯苯-2-基-(9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴-2-基)胺(3-1)和化合物(3-2)至(3-8)的合成

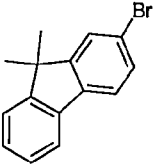
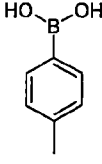
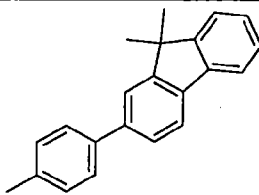
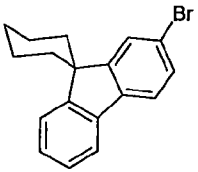
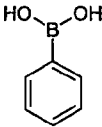
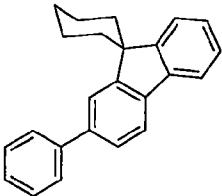
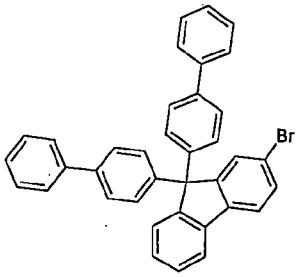
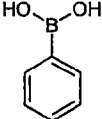
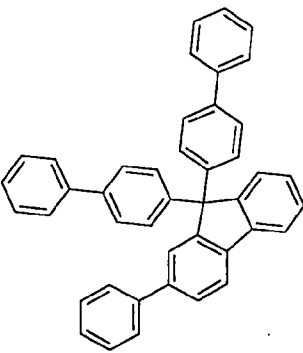
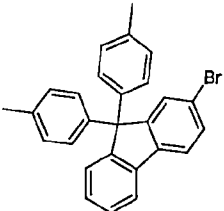
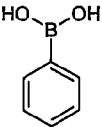
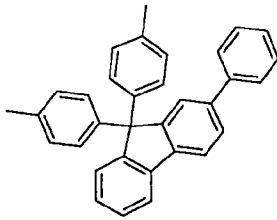
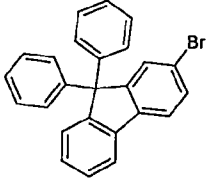
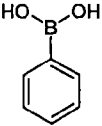
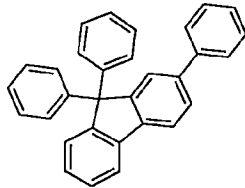


## 9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴

將 8.9 g (73 mmol) 的苯硼酸和 20 g (73 mmol) 的 2-溴-9,9'-二甲基-9H-芴懸浮在 330 ml 的二甲氧基乙烷和 110 ml 的 2 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中。將 2.54 g (2.0 mmol) 的肆(三苯磷)鈰加至此懸浮液。將反應混合物在回流下加熱 16 h。

冷卻之後，將反應混合物用乙酸乙酯稀釋，和將有機相分離，用 100 ml 的水洗滌三次且隨後蒸發至乾。經過矽凝膠用庚烷/乙酸乙酯 (20 : 1) 過濾粗製產物產生 18.8 g (95%) 的 9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴。

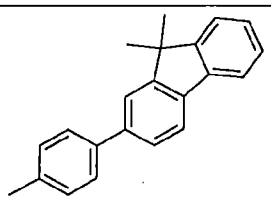
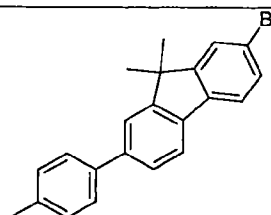
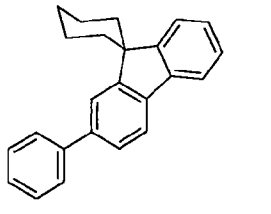
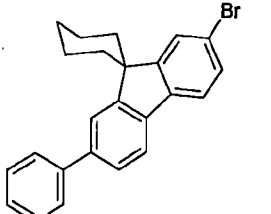
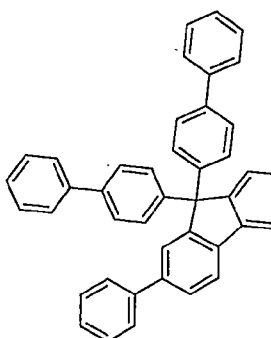
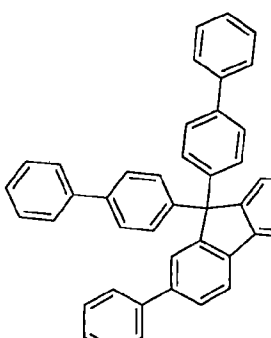
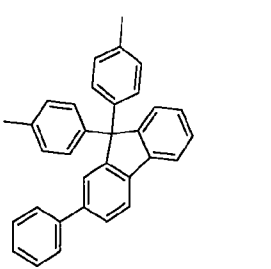
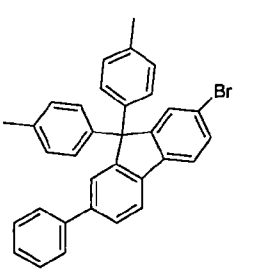
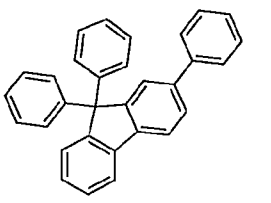
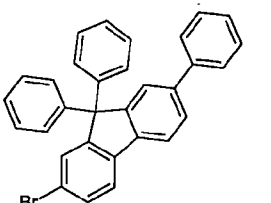
類似地製備下列芴類。

起始材料 1	起始材料 2	產物	產率
			90%
			93%
			88%
			95%
			80%

## 2-溴-9,9-二甲基-7-苯基-9H-萸

將 29.0 g (107 mmol) 的 9,9-二甲基-2-苯基-9H-萸溶解在 250 ml 的  $\text{CHCl}_3$  中，並在  $-10^\circ\text{C}$  下慢慢加入 17.2 g (107 mmol) 的溴 (溶解在 50 ml 的  $\text{CHCl}_3$  中)。當反應完成後，加水，和將有機相分離，乾燥和蒸發。隨後將粗製產物藉由攪拌用熱甲醇/庚烷 (1:1) 洗滌數次。產率為 33.3 克 (理論的 89%) 的產物，呈白色固體。

類似地製備下列溴化化合物。

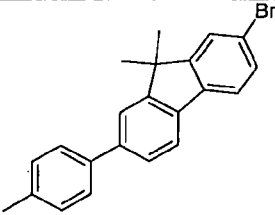
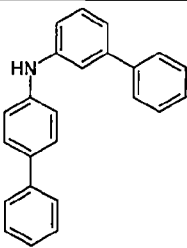
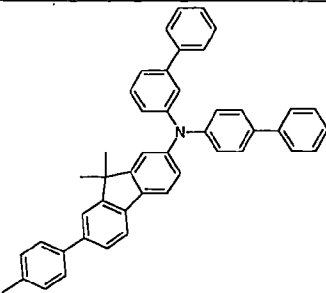
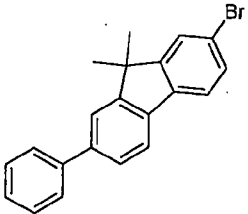
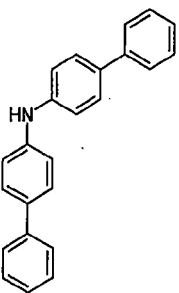
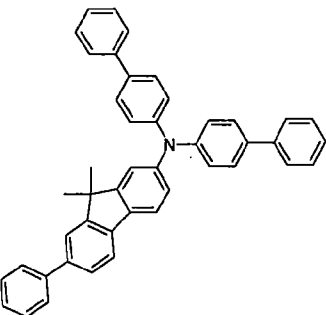
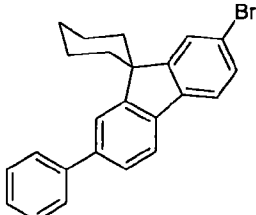
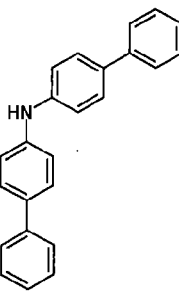
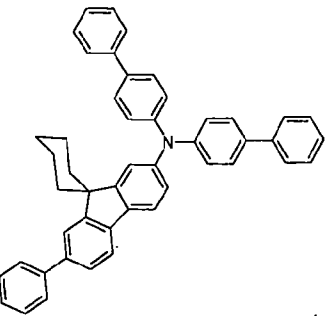
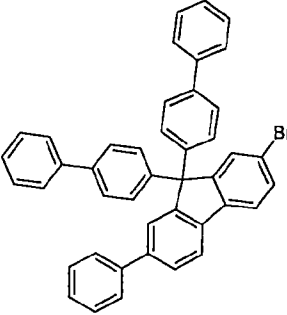
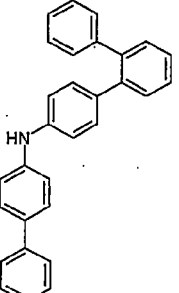
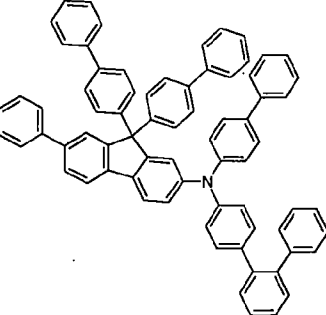
起始材料 1	產物	產率
		80%
		75%
		72%
		65%
		80%

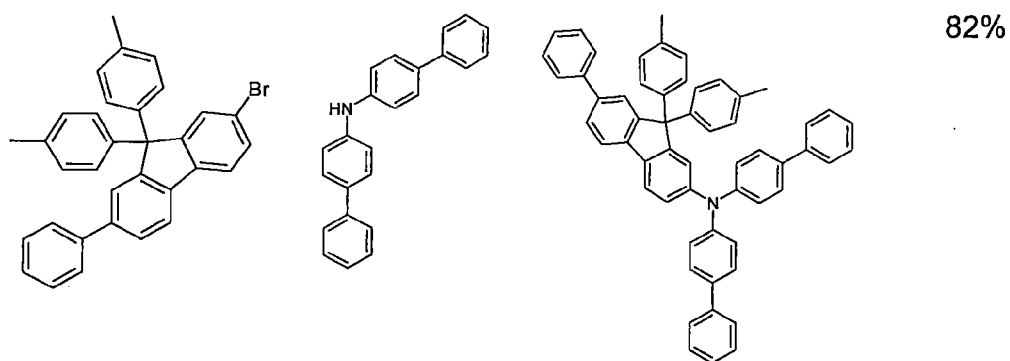
聯苯-4-基聯苯-2-基-(9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴-2-基)胺(3-1)

將 19.9 g 的聯苯-2-基聯苯-4-基胺(62 mmol)和 21.6 g 的 2-溴-9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴(62 mmol)溶解在 400 ml

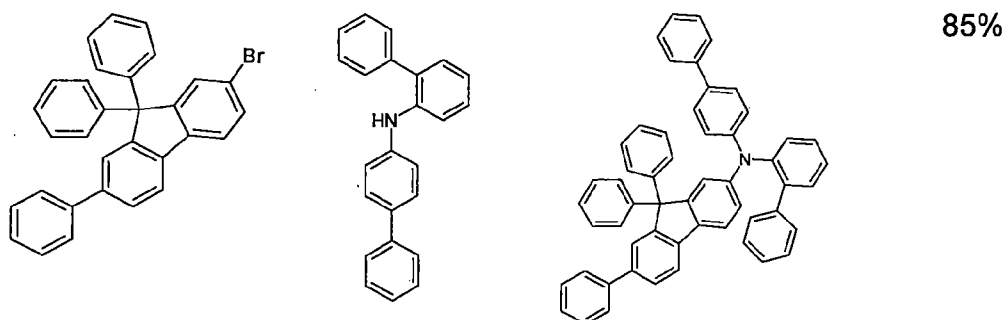
的甲苯中。將溶液脫氣並用  $N_2$  飽和。然後添加 3 ml (3 mmol) 的 1M 三-第三丁基磷溶液和 0.57 g (2 mmol) 的乙酸鈣(II)。隨後添加 14.9 g 的第三丁醇鈉(155 mmol)。將反應混合物在保護性氛圍下於沸騰加熱 5 h。隨後將混合物分溶在甲苯和水之間，和將有機相用水洗滌三次，經過  $Na_2SO_4$  乾燥和在旋轉蒸發器中蒸發。粗製產物經過矽凝膠用甲苯過濾之後，將剩下的殘餘物從庚烷/甲苯再結晶和最後在高真空中昇華。純度為 99.9%。產率為 29.7 g (理論的 82%)。

類似地製備化合物(3-2)至(3-8)。

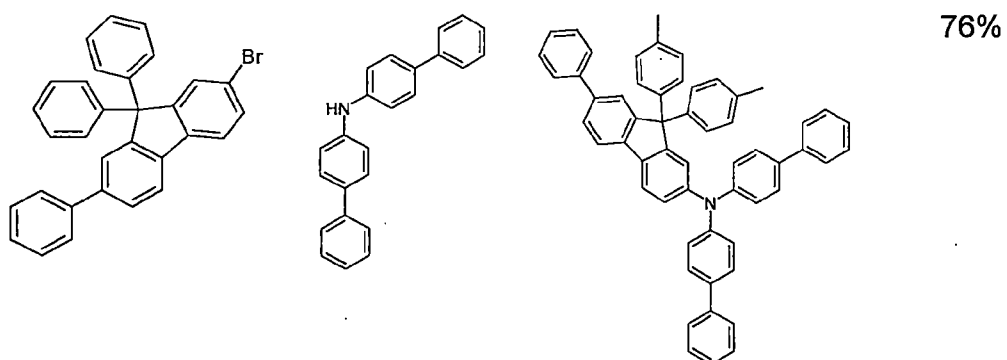
起始材料 1	起始材料 2	產物	產率
		 <b>(3-2)</b>	77%
		 <b>(3-3)</b>	87%
		 <b>(3-4)</b>	84%
		 <b>(3-5)</b>	75%



(3-6)



(3-7)



(3-8)

#### 實例 4

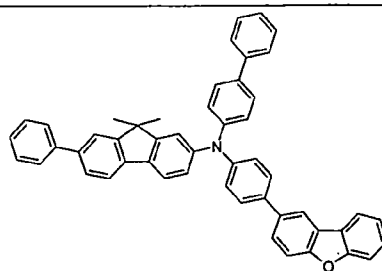
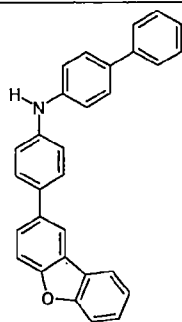
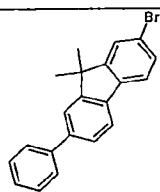
比較化合物 HTMV1 至 HTMV6 的合成

亦類似於實例 3 中所述之化合物(3-1)的合成製備下列比較化合物(HTMV1)至(HTMV6)。

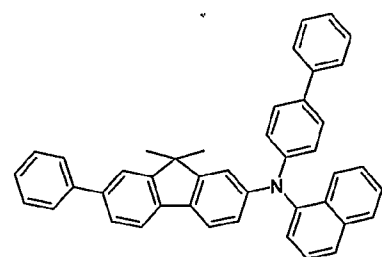
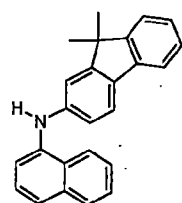
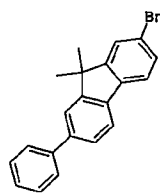
起始材料 1

起始材料 2

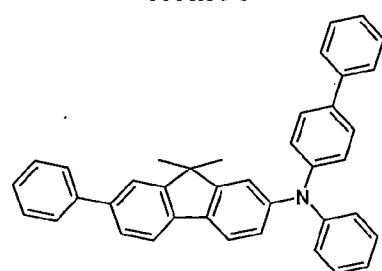
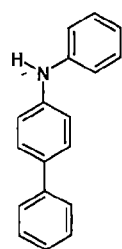
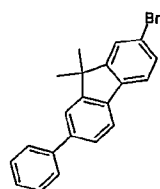
產物



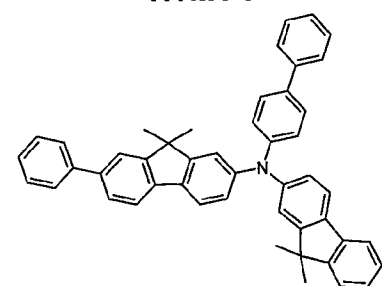
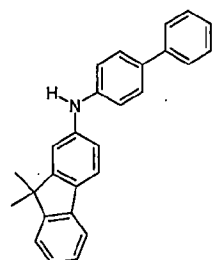
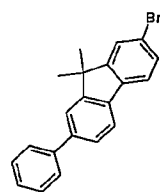
HTMV1



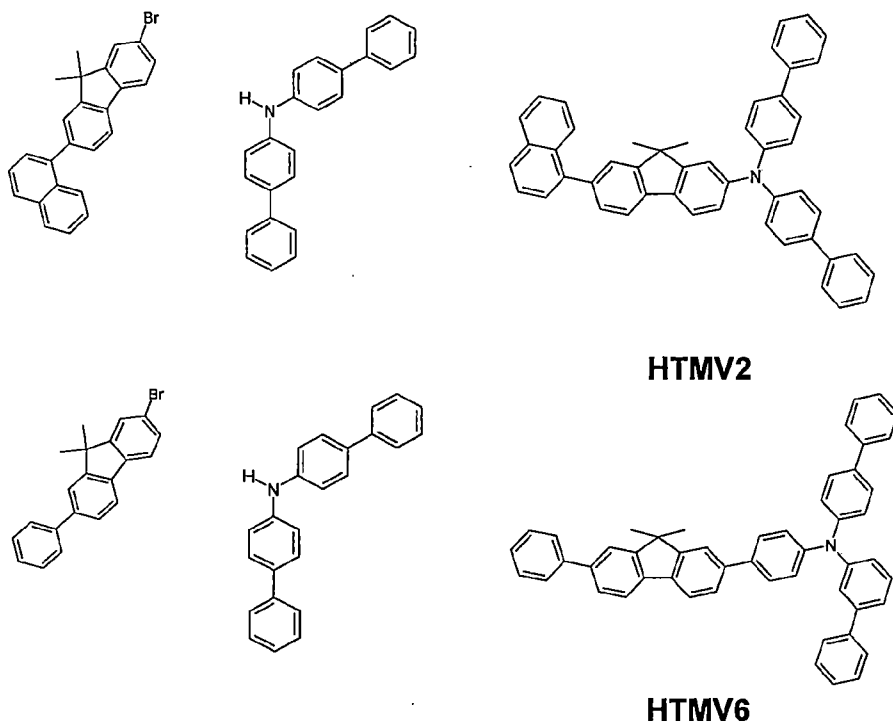
HTMV3



HTMV4



HTMV5



### 實例 5

#### 化合物之示性

藉由根據 WO 04/058911 的一般方法製造根據本發明之 OLED 和根據先前技術之 OLED，其適用於此處所述之狀況(層厚變化、材料)。

各種 OLED 之結果係出示於下列實例中(參見表 1、3 和 2、4)。所使用之基板為已用 50 nm 厚度的結構化 ITO(氧化銦錫)塗佈之玻璃板。OLED 基本上具有下列的層結構：基板/隨意的電洞注入層(HIL1)/電洞傳輸(HTL)/電洞注入層(HIL2)/電子阻擋層(EBL)/發光層(EML)/電子傳輸層(ETL)/隨意的電子注入層(EIL)和最後為陰極。陰極係由具有 100 nm 厚度的鋁層所形成。OLED 的精確結構顯示於表 1 和 3 中。用於製造 OLED 所需的材料係如上所指

示。

所有的材料係在真空室中以熱蒸氣沉積法塗覆。發光層在此總是由至少一種基質材料(主體材料)及發光摻雜劑(發光體)所組成，該發光摻雜劑係藉由共同蒸發以特定的體積比例與基質材料或基質材料類摻混。詞句諸如 H1：SEB1(95%：5%)在此表示材料 H1 係以 95%之體積比例存在於層中，和 SEB1 係以 5%之比例存在於層中。類似地，電子傳輸層亦可由兩種材料之混合物所組成。

OLED 係以標準方法示性。為此目的，測定電致發光光譜、電流效率(以  $\text{cd/A}$  測量)、功率效率(以  $\text{lm/W}$  測量)及假設 Lambert 發光特性，從電流/電壓/發光密度特徵線(IUL 特徵線)計算以發光密度為函數之外部量子效率(EQE，以百分比測量)，及壽命。電致發光光譜係在  $1000 \text{ cd/m}^2$  之發光密度下測定且從此計算 CIE 1931 x 和 y 色坐標。詞句 EQE @  $1000 \text{ cd/m}^2$  表示在  $1000 \text{ cd/m}^2$  之操作發光密度下的外部量子效率。LT80 @  $6000 \text{ cd/m}^2$  為 OLED 已從  $6000 \text{ cd/m}^2$  之發光強度降至初發光強度之 80%，即至  $4800 \text{ cd/m}^2$  的壽命。各種 OLED 的數據係總結於表 2 和 4 中。

根據本發明之化合物作為螢光和磷光 OLED 中的電洞傳輸材料之用途

根據本發明之化合物特別適合作為 OLED 中的 HIL、HTL 或 EBL。彼等適合作為單層，且也以混合成分作為

HIL、HTL、EBL 或在 EML 內。與 NPB 參考成分(V1、V8)比較，包含根據本發明化合物之樣品，除了較高效率，也呈現顯著改良單峰藍色和三峰綠色的壽命。與參考材料 HTMV1 - HTMV6 (V2-V10)比較，根據本發明之化合物具有相同或更好的效率和改良壽命。

表 1: OLED 之結構						
層結構: 基材/HIL1/HTL/HIL2/EBL/EML/ETL/EIL 1 nm LiQ/陰極						
Ex.	HIL1	HTL	HIL2	EBL	EML	ETL
	厚度/ nm	厚度/ nm	厚度/ nm	厚度/ nm	厚度/ nm	厚度/ nm
V1	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	NPB 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V2	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV1 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V3	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV2 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V4	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV3 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V5	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV4 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V6	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV5 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V7	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV6 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E1	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(3-3) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E2	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(3-1) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E3	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(2-1) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E4	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(2-2) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E5	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(2-7) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm

Ex.	EQE @ 1000 cd/m <sup>2</sup>	LT80 @ 6000 cd/m <sup>2</sup>	CIE	
	%	[h]	x	y
V1	4.8	70	0.14	0.17
V2	6.9	120	0.13	0.14
V3	7.0	115	0.13	0.15
V4	6.8	105	0.13	0.15
V5	6.6	105	0.13	0.15
V6	6.6	120	0.13	0.14
V7	7.3	15	0.14	0.15
E1	7.2	140	0.13	0.15
E2	7.0	135	0.13	0.14
E3	6.6	150	0.13	0.15
E4	6.4	145	0.13	0.15
E5	6.6	155	0.13	0.15

Ex.	HTL	HIL2	EBL	EML	ETL
	厚度/ nm	厚度/ nm	厚度/ nm	厚度 / nm	厚度 / nm
V8	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	NPB 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
V9	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	HTMV5 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
V10	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	HTMV6 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
E6	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	(2-1) 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
E7	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	(2-2) 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
E8	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	(2-7) 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm

Ex.	效率	LT80	CIE	
	@ 1000 cd/m <sup>2</sup>	@ 8000 cd/m <sup>2</sup>	x	y
	%	[h]		
V8	13.4	85	0.32	0.63
V9	17.0	155	0.37	0.61
V10	18.1	65	0.37	0.61
E6	17.6	195	0.37	0.61
E7	17.1	185	0.37	0.61
E8	17.5	200	0.37	0.61

## 發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

化合物與有機電子裝置

COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTRONIC DEVICES

【中文】

本發明關於某些茈類、關於該等化合物於電子裝置之用途、及關於一種包含至少一種此等化合物之電子裝置。本發明此外關於一種製備該等化合物之方法及關於包含一或多種該等化合物之調配物和組成物。

【英文】

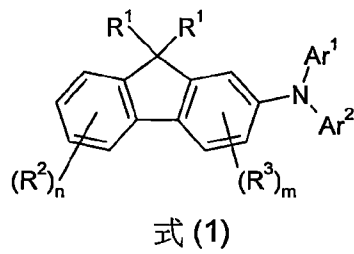
The present invention relates to certain fluorenes, to the use of the compounds in an electronic device, and to an electronic device comprising at least one of these compounds. The present invention furthermore relates to a process for the preparation of the compounds and to a formulation and composition comprising one or more of the compounds.

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：無

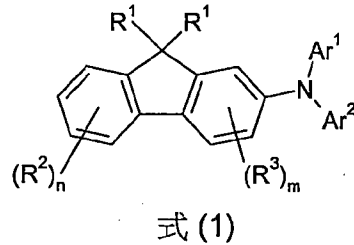
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：式 1



式(1)

## 申請專利範圍

1. 一種電致發光裝置，其包含至少一種通式(1)之化合物



其中下列適用於所出現的符號及指標：

$Ar^1$

為具有 10 至 60 個芳族環原子之芳族基團，其可經一或多個基團  $R^4$  取代，彼等彼此為相同或不同，其中  $Ar^1$  含有至少二或多個芳族環；

$Ar^2$

為具有 10 至 60 個芳族環原子之芳族基團，其經一或多個基團  $R^4$  取代，彼等彼此為相同或不同，其中  $Ar^2$  含有至少二或多個芳族環；

$R^1$

在每次出現時相同或不同地為 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $NO_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團

$R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個  $CH_2$  基團可經  $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$  或  $SO_2$  置換及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，可存在不超過 10 個環原子；兩個基團  $R^1$  也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或雜芳族環縮合於由兩個基團  $R^1$  所形成之環上；

### $R^2$ 和 $R^3$

在每次出現時相同或不同地為 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^5$ 、CN、 $Si(R^5)_3$ 、 $NO_2$ 、 $P(=O)(R^5)_2$ 、 $S(=O)R^5$ 、 $S(=O)_2R^5$ 、具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個  $CH_2$  基團可經  $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$  或  $SO_2$  置換及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或

具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代；

$R^4$

在每次出現時相同或不同地為 D、F 或  $Si(R^5)_3$ ；

$R^5$

在每次出現時相同或不同地為 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^6$ 、CN、 $Si(R^6)_3$ 、 $NO_2$ 、 $P(=O)(R^6)_2$ 、 $S(=O)R^6$ 、 $S(=O)_2R^6$ 、具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其中上述基團各可經一或多個基團  $R^6$  取代及其中在上述基團中之一或多個  $CH_2$  基團可經  $-R^6C=CR^6-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^6)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^6$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^6-$ 、 $P(=O)(R^6)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO 或  $SO_2$  置換及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換、或具有 5 至 30 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^6$  取代、或具有 5 至 30 個芳族環原子之芳氧基或雜芳氧基基團，其可經一或多個基團  $R^6$  取代；

$R^6$

在每次出現時相同或不同地為 H、D、F 或具有 1 至 20 個 C 原子之脂族、芳族或雜芳族有機基團，此外，其中一或多個 H 原子可經 D 或 F 置換；

n 為 0、1、2、3 或 4；

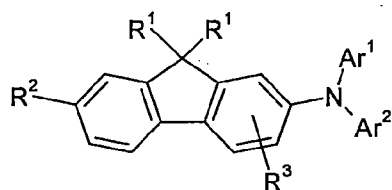
m 為 0、1、2 或 3；

其先決條件為該式(1)化合物，除了一個該萸基團之外和除了在該萸之 9 位置的可能縮合基團或多環基團之外，不包含其他多環基團或縮合基團。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中式(1)化合物中之兩個基團  $R^1$  為相同。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中 m 等於 1 和 n 等於 0、1 或 2。

4. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，其中其包含至少一種通式(2)之化合物



式(2)

其中得自申請專利範圍第 1 項之定義適用於該等符號。

5. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，其中  $R^3$  等於 H。

6. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，其中  $Ar^1$  和  $Ar^2$  為相同或不同， $Ar^1$  係選自聯苯、聯三苯或聯四苯基團，其各自可經一或多個基團  $R^4$  取代，其中其較佳者為基團未經取代，且  $Ar^2$  係選自聯苯、聯三苯或

聯四苯基團，其各自經一或多個基團  $R^4$  取代。

7. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，其中兩個基團  $R^1$  為相同且係選自具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，可存在不超過 10 個環原子及其中  $R^2$  等於 H。

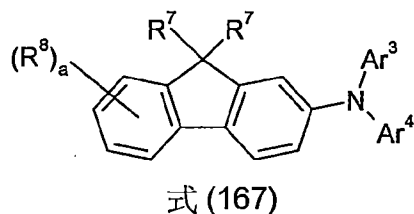
8. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，其中兩個基團  $R^1$  為相同且係選自具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基基團或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基基團，其中該等基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代及其中在上述基團中之一或多個 H 原子可經 D、F、Cl、Br、I、CN 或  $NO_2$  置換及其中  $R^2$  為具有 6 至 30 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代。

9. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，其中其為有機發光電晶體 (OLET)、有機場淬熄裝置 (OFQD)、有機發光電化學電池 (OLEC、LEC 或 LEEC)、有機雷射二極體 (O-雷射) 或有機發光二極體 (OLED)。

10. 根據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之裝置，特別是有機發光二極體 (OLED)，其中該化合物係以下列功能之一或多者使用：作為電洞傳輸層或電洞注入層中之電洞傳輸材料、作為發光層中之基質材料、作為電子阻擋

材料或作為激子阻擋材料。

11. 一種通式(167)之化合物，



其中下列適用於式(167)中所使用的符號：

$Ar^3$

為具有 10 至 60 個環原子之芳族環系統，其可經一或多個選自 D、F 或  $Si(R^6)_3$  的基團取代，彼等彼此為相同或不同，其中  $Ar^3$  含有至少二或多個芳族環；

$Ar^4$

為具有 10 至 60 個環原子之芳族環系統，其經一或多個選自 D、F 或  $Si(R^6)_3$  的基團取代，彼等彼此為相同或不同，其中  $Ar^4$  含有至少二或多個芳族環；

$R^7$

在每次出現時為相同且係選自由下列所組成之群組：  
 具有 1 至 20 個 C 原子之直鏈烷基、烷氧基或烷硫基  
 或具有 3 至 20 個 C 原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基  
 或烷硫基或具有 2 至 20 個 C 原子之烯基或炔基，其  
 中上述基團各可經一或多個基團  $R^5$  取代且其中在上  
 述基團中之一或多個 H 原子可經 D、CN 或  $NO_2$  置  
 換、或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系

統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，在縮合環系統中可存在不超過 10 個環原子；兩個基團  $R^7$  也可彼此形成閉環，從而形成螺環化合物，其中沒有芳族或雜芳族環縮合於由兩個基團  $R^7$  所形成之環上，及其中，若  $R^7$  為直鏈或支鏈烷基基團，則  $R^8$  為具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，及其中  $R^5$  係如上述所定義；

$R^8$

為 H、D 或具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義且其中，若  $R^8$  等於 H，則  $R^7$  為具有 6 至 30 個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義；

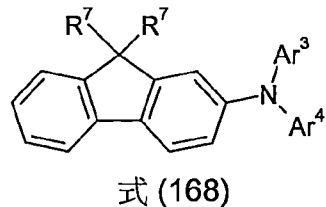
a

為 1、2、3 或 4，較佳為 1 或 2，非常佳地為 1；

其先決條件為該式(167)之化合物，除了一個該萸基團之外和除了在該萸之 9 位置的可能縮合基團或多環基團之外，不包含其他多環基團或縮合基團，

及其先決條件為該化合物不含鹵素。

12. 根據申請專利範圍第 11 項之化合物，其具有通式(168)



其中，關於使用的符號

$Ar^3$

係選自聯苯、聯三苯或聯四苯基團，其可經一或多個選自 D、F 或  $Si(R^6)_3$  的基團取代，其中較佳者為此等基團未經取代；

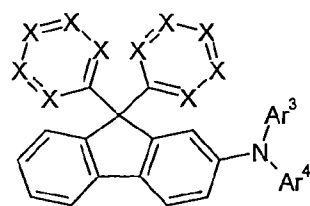
$Ar^4$

係選自聯苯、聯三苯或聯四苯基團，其經一或多個選自 D、F 或  $Si(R^6)_3$  的基團取代；

$R^7$

在每次出現時為相同且係選自具有 6 至 30 個環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中  $R^5$  係如上述所定義、或具有 9 至 30 個環原子之縮合環系統，其在各情況下可經一或多個基團  $R^5$  取代，其中，在芳族或雜芳族縮合環的情況下，縮合環系統中可存在不超過 10 個環原子。

13. 根據申請專利範圍第 11 項之化合物，其具有通式(169)



式 (169)

其中，關於使用的符號

X

在每次出現時相同或不同地為 N 或  $CR^5$ ，較佳地 X 等於  $CR^5$ ；

$Ar^3$  和  $Ar^4$

在每次出現時為相同或不同， $Ar^3$  係選自聯苯、聯三苯和聯四苯基團，其各自可經一或多個選自 D、F 或  $Si(R^6)_3$  的基團取代，其中較佳者為此等基團未經取代，且  $Ar^4$  係選自聯苯、聯三苯和聯四苯基團，其各自經一或多個選自 D、F 或  $Si(R^6)_3$  的基團取代；

及其中  $R^5$  係如申請專利範圍第 1 項中所示定義。

14. 一種製備根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物之方法，其係利用一步驟 Buchwald 偶合藉由含有脫離基之菲衍生物與  $Ar^3-NH-Ar^4$  的反應。

15. 一種製備根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物之方法，其係利用二步驟 Buchwald 偶合藉由含有脫離基之菲衍生物與 (1)  $Ar^3-NH_2$  和 (2)  $NH_2-Ar^4$  的逐步反應。

16. 一種寡聚物、聚合物或樹枝狀聚合物，其含有一或多種根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物，其中接至該聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物的鍵可位於任何所要位置。

17. 一種組成物，其包含一或多種根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物和至少一種選自由下列所組成之群組的其他有機功能材料：螢光發光體、磷光發光體、主體材料、基質材料、電子傳輸材料、電子注入材料、電洞導體材料、電洞注入材料、電子阻擋材料及電洞阻擋材料。

18. 一種調配物，其包含至少一種根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物或至少一種根據申請專利範圍第 16 項之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物或至少一種根據申請專利範圍第 17 項之組成物和至少一種溶劑。

19. 一種電子裝置，其包含至少一種根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物或至少一種根據申請專利範圍第 16 項之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物或至少一種根據申請專利範圍第 17 項之組成物。

20. 根據申請專利範圍第 19 項之電子裝置，其係選自有機積體電路 (O-IC)、有機場效應電晶體 (O-FET)、有機薄膜電晶體 (O-TFT)、有機發光電晶體 (O-LET)、有機太陽能電池 (O-SC)、有機光學偵測器、有機光受體、有機場淬熄裝置 (field-quench devices) (O-FQD)、發光電化學電池

(LEC)、有機雷射二極體(O-雷射)及有機電致發光裝置(OLED)。

21. 根據申請專利範圍第 19 或 20 項之電子裝置，其係選自下列群組：有機電致發光裝置，特別是有機發光二極體(OLED)，其中根據申請專利範圍第 11 至 13 項中一或多項之化合物或根據申請專利範圍第 16 項之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物或根據申請專利範圍第 17 項之組成物係以下列功能之一或多者使用：作為電洞傳輸層或電洞注入層中之電洞傳輸材料、作為發光層中之基質材料、作為電子阻擋材料或作為激子阻擋材料。