



(21) 申請案號：110118673

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 24 日

(51) Int. Cl. :

C09K11/06 (2006.01)

C07D307/91 (2006.01)

C07D333/76 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

H01L51/52 (2006.01)

(30) 優先權：2020/05/27

歐洲專利局

20176926.2

(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：安吉哈特 簡斯 ENGELHART, JENS (DE)；蒙地內哥羅 艾維拉 MONTENEGRO,

ELVIRA (ES)；西米諾斯基 賽門 SIEMIANOWSKI, SIMON (GB)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：0 共 239 頁

(54) 名稱

電子裝置用材料

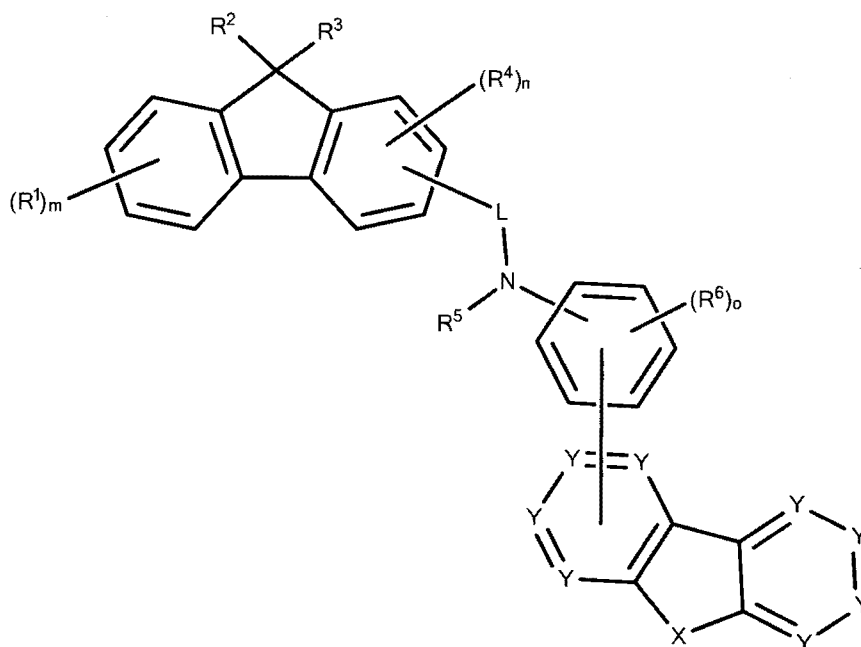
(57) 摘要

本發明關於用於電子裝置之材料、製備該等材料之方法、以及包含該等材料之電子裝置。

The present application relates to materials for use in electronic devices, to processes for preparing the materials, and to electronic devices containing the materials.

特徵化學式：

式 (1)



式 (1)

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電子裝置用材料

【英文發明名稱】

MATERIALS FOR ELECTRONIC DEVICES

【中文】

本發明關於用於電子裝置之材料、製備該等材料之方法、以及包含該等材料之電子裝置。

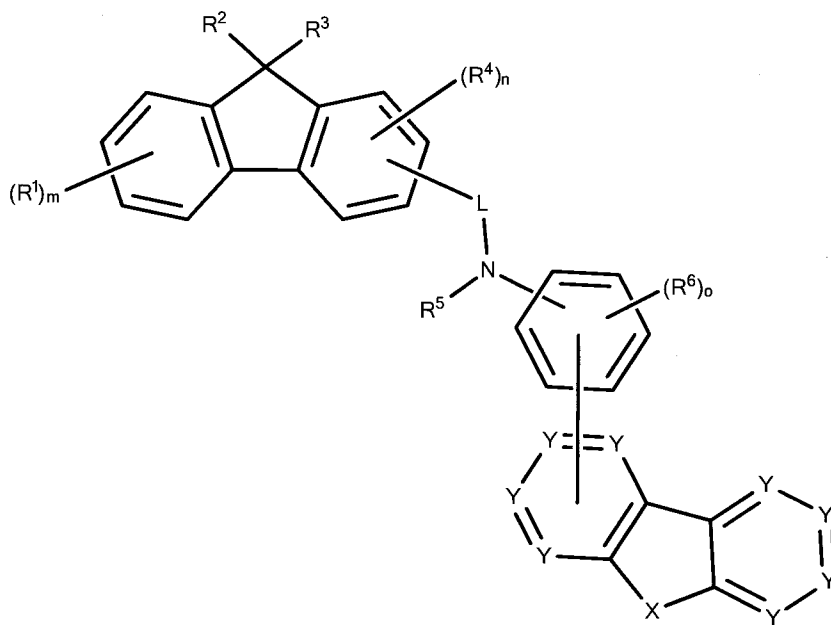
【英文】

The present application relates to materials for use in electronic devices, to processes for preparing the materials, and to electronic devices containing the materials.

【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】式(1)



式(1)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電子裝置用材料

【英文發明名稱】

MATERIALS FOR ELECTRONIC DEVICES

【技術領域】

本申請案關於芳族和雜芳族化合物，其製備，包含該等化合物之混合物和調配物以及包含該等化合物或混合物的電子裝置。

【先前技術】

電子裝置在本申請案的情況下係理解為意指所謂的有機電子裝置，其包含有機半導體材料作為功能材料。更特別地，這些係理解為意指有機電致發光裝置，及OLED(有機發光二極體)是非常特佳的有機電致發光裝置。術語OLED係理解為意指具有一或多個包含有機化合物之層並在施加電壓時發光的有機電致發光裝置。OLED之構造和功能的一般原理對於熟習該項技術者是已知的。

在電子裝置(尤其是OLED)中，對於改良性能數據有很大的興趣。在這些方面，尚未找到任何完全令人滿意的解決辦法。

發光層和具有電洞傳輸功能的層對電子裝置的性能數

據有很大影響。這些不僅包括發光層，且尤其也包括電洞傳輸層(HTL)、電子阻擋層(EBL)和電洞注入層(HIL)。一直在尋找使用於這些層的新穎化合物，尤其是電洞傳輸化合物和可作為在電子阻擋層中之電洞傳導電子阻擋材料、作為電洞傳輸層中之電洞導體或作為發光層中之電洞傳輸基質材料(特別是用於磷光發光體的基質材料)之化合物。為此目的，尤其是在尋找具有高玻璃轉移溫度、高穩定性和高電洞導電性之化合物。化合物的高穩定性為實現電子裝置長壽命的先決條件。

在先前技術中，三芳基胺化合物特別稱為用於電子裝置的電子阻擋和電洞傳輸材料，及電洞傳輸基質材料。已知用於電子裝置的三芳基胺化合物也包括萸胺化合物，即其中至少一個芳基為萸基的三芳基胺化合物。

然而，仍然需要適合用於電子裝置的替代化合物，尤其是需要具有一或多種上述有利特性之化合物。當化合物用於電子裝置時，仍需要改良所達成的性能數據，尤其是關於裝置之壽命、操作電壓以及亦效率。

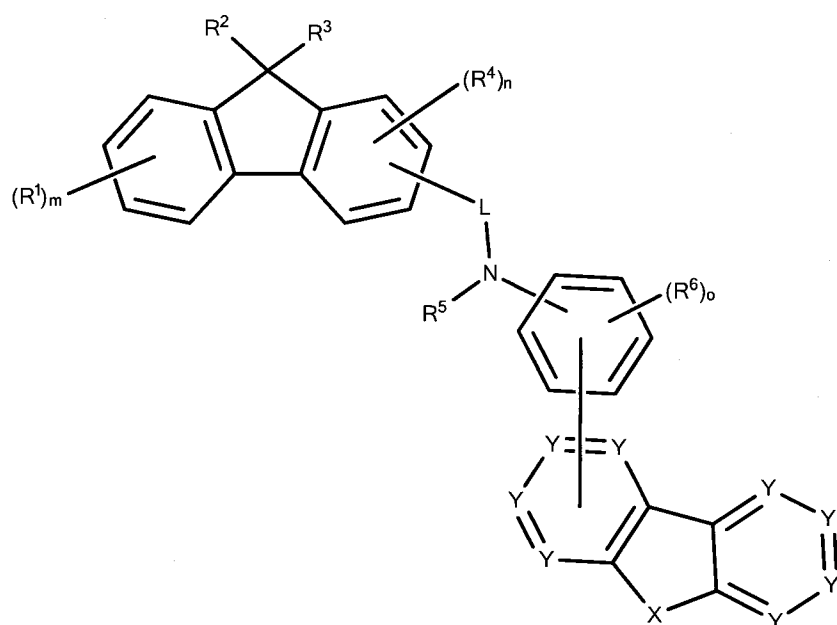
【發明內容】

已發現，進一步深入詳細說明的在萸基和胺基之間含有特定連接子L且在胺上以特定方式經芳族和雜芳族基團取代之特定萸胺化合物就使用於有機電子裝置中(尤其是用於OLED中，更特別地是就用作電洞傳輸材料、用作電洞傳輸基質材料，尤其用於磷光發光體的基質材料，且

非常特別地是就用作電子阻擋層(EBL)中的電子阻擋材料(EBM))而言具有極佳的適合性。含有該等化合物的裝置之性能數據明顯改良優於先前技術。更特別地，裝置的壽命和操作電壓具有明顯的改良值。

化合物本身也具有高穩定性，尤其是關於空氣和光。該等化合物以高儲存穩定性而著稱。此外，該等化合物具有高玻璃轉移溫度和電洞之高傳導性。

本發明之化合物關於下列式(1)化合物：



式(1)

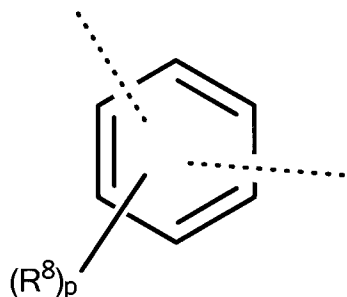
其中出現的變數如下：

X 為 O 或 S ，其中在非常特佳的實施態樣中 X 為 O ；在另一較佳實施態樣中， X 為 S ；

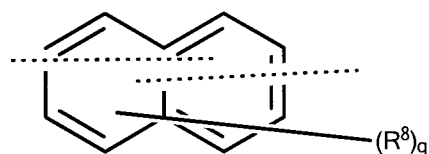
Y 在各情況下為相同或不同且為 CR^7 或 N ，較佳的是當 Y 為 CR^7 時；

L 為萸基連接至式(1)中之胺基的二價基團，其中 L 為

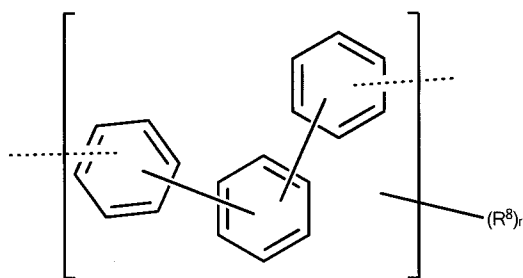
具有6至40個芳族環原子之二價芳族環系統，L較佳為選自下列式(L-1)、(L-2)、(L-3)、(L-4)和(L-5)之二價基團：



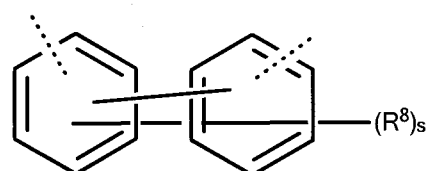
式 (L-1)



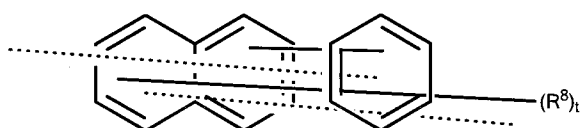
式 (L-2)



式 (L-3)



式 (L-4)



式 (L-5)

其中一方面兩條虛線之一表示L基團至氮之鍵及另一方面另一虛線表示至萸基之鍵，及其中式(L-1)、(L-2)、(L-3)、(L-4)和(L-5)之基團為經一或多個 R^8 基團取代或未

經取代之伸苯基、伸萘基、伸聯三苯基、伸聯苯基或萘基-苯基。式(L-2)和式(L-3)中之 R^8 基團的表示法意指 R^8 基團可出現在式(L-2)的二個環中或式(L-3)的所有三個環中。

R^1 、 R^4 、 R^6 、 R^7 和 R^8 在各情況下為相同或不同且係選自 H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^{11}$ 、CN、 $Si(R^{11})_3$ 、 $N(R^{11})_2$ 、 $P(=O)(R^{11})_2$ 、 OR^{11} 、 $S(=O)R^{11}$ 、 $S(=O)_2R^{11}$ 、具有1至20個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統、和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二或更多個 R^1 基團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^4 基團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^6 基團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^7 基團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^8 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；及其中該烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或 SO_2 置換；較佳地，二或更多個 R^1 基團彼此不形成環及/或二或更多個 R^4 基團彼此不形成環，及/或二或更多個 R^6 基團彼此不形成環及/或二或更多個 R^7 基團彼此不形成環及/或二或更多個 R^8 基團彼此不形成環；

R^2 和 R^3 在各情況下為相同或不同且係選自具有1至20

個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統、和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二個 R^2 和 R^3 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；及其中該烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 置換；若二個 R^2 和 R^3 基團形成環，則結果為螺化合物，較佳為螺二萸；特佳的是當二個 R^2 和 R^3 基團彼此不形成環時；

R^5 為具有6至40個芳族環原子且可經一或多個 R^{11} 基團取代之芳族環系統，或具有5至40個芳族環原子且可經一或多個 R^{11} 基團取代之雜芳族環系統；

R^{11} 在各情況下為相同或不同且係選自 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 $C(=O)R^{12}$ 、 CN 、 $Si(R^{12})_3$ 、 $N(R^{12})_2$ 、 $P(=O)(R^{12})_2$ 、 OR^{12} 、 $S(=O)R^{12}$ 、 $S(=O)_2R^{12}$ 、具有1至20個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統、和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二或更多個 R^{11} 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統各自係經 R^{12}

基團取代；及其中該烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-\text{R}^{12}\text{C}=\text{CR}^{12}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $\text{Si}(\text{R}^{12})_2$ 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{NR}^{12}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}^{12}-$ 、 NR^{12} 、 $\text{P}(=\text{O})(\text{R}^{12})$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 SO 或 SO_2 置換；其中二或更多個 R^{11} 基團彼此不形成環；

R^{12} 在各情況下為相同或不同且係選自 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 CN 、具有 1 至 20 個碳原子之烷基或烷氧基、具有 2 至 20 個碳原子之烯基或炔基、具有 6 至 40 個芳族環原子之芳族環系統和具有 5 至 40 個芳族環原子之雜芳族環系統；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基、芳族環系統及雜芳族環系統可經一或多個選自 F 及 CN 之基團取代；

m 為 0、1、2、3 或 4；較佳的是當 m 為 0 或 1 時，非常佳的是當 m 為 1 時及最佳的是當 m 為 0 時；

n 為 0、1、2 或 3；較佳的是當 n 為 0 或 1 時，非常佳的是當 n 為 1 時及最佳的是當 n 為 0 時；

o 為 0、1、2 或 3；較佳的是當 o 為 0 或 1 時，非常佳的是當 o 為 1 時及最佳的是當 o 為 0 時；

p 為 0、1、2、3 或 4；較佳的是當 p 為 0 或 1 時，非常佳的是當 p 為 1 時及最佳的是當 p 為 0 時；

q 為 0、1、2、3、4、5 或 6；較佳的是當 q 為 0 或 1 時，非常佳的是當 q 為 1 時及最佳的是當 q 為 0 時；

r 為 0、1、2、3、4、5、7、8、9、10、11 或 12；較佳的是當 r 為 0 或 1 時，非常佳的是當 r 為 1 時及最佳的是當 r 為 0 時；

s 為 0、1、2、3、4、5、7 或 8；較佳的是當 s 為 0 或 1 時，非常佳的是當 s 為 1 時及最佳的是當 s 為 0 時；

t 為 0、1、2、3、4、5、7、8、9 或 10；較佳的是當 t 為 0 或 1 時，非常佳的是當 t 為 1 時及最佳的是當 t 為 0 時。

在一較佳實施態樣中， R^1 基團不含任何具有超過 12 個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^1 基團不含任何具有超過 10 個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^1 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^1 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^1 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在一較佳實施態樣中， R^2 基團不含任何具有超過 12 個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^2 基團不含任何具有超過 10 個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^2 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^2 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^2 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在另一較佳實施態樣中， R^3 基團不含任何具有超過 12 個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^3 基團不含任何具有超過 10 個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原

子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^3 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^3 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^3 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^4 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^4 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^4 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^4 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^4 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^5 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^5 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^5 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^5 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^5 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^6 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^6 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環

原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^6 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^6 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^6 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^7 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^7 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^7 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^7 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^7 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^8 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^8 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^8 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^8 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^8 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^{11} 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^{11} 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的

環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^{11} 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^{11} 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^{11} 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在又另一較佳實施態樣中， R^{12} 基團不含任何具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^{12} 基團不含任何具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^{12} 基團不含任何呋啞；尤佳地， R^{12} 基團不含任何稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^{12} 基團既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在一特佳實施態樣中， R^1 至 R^8 基團均不含具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^1 至 R^8 基團均不含具有超過10個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^1 至 R^8 基團均不含呋啞；尤佳地， R^1 至 R^8 基團均不含稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^1 至 R^8 基團均既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

在一特佳實施態樣中， R^1 至 R^8 、 R^{11} 和 R^{12} 基團均不含具有超過12個芳族碳原子作為芳族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；非常佳地， R^1 至 R^8 、 R^{11} 和 R^{12} 基團均不含具有超過10個芳族碳原子作為芳

族或雜芳族環系統中的環原子之稠合芳族及/或雜芳族環系統；甚至更佳地， R^1 至 R^8 、 R^{11} 和 R^{12} 基團均不含呋啞；尤佳地， R^1 至 R^8 、 R^{11} 和 R^{12} 基團均不含稠合雜芳族環系統；及最佳地， R^1 至 R^8 、 R^{11} 和 R^{12} 基團均既不含芳族也不含雜芳族稠合環系統。

下列定義適用於本申請案中所使用的化學基團。除非給出任何更具體的定義，否則彼等適用。

芳基在本發明的情況下係理解為意指單一芳族環(即苯)或稠合芳族多環(例如萘、菲或蒽)。稠合芳族多環在本申請案的情況下由二或更多個彼此稠合的單一芳族環組成。環之間的稠合在此係理解為意指該等環彼此共用至少一邊。芳基在本發明的情況下含有6至40個芳族環原子，其中沒有一個是雜原子。

雜芳基在本發明的情況下係理解為意指單一雜芳族環(例如吡啞、嘧啞或噻吩)或稠合雜芳族多環(例如喹啞或呋啞)。稠合雜芳族多環在本申請案的情況下由二或更多個彼此稠合的單一芳族或雜芳族環組成，其中芳族和雜芳族環中之至少一者為雜芳族環。環之間的稠合在此係理解為意指該等環彼此共用至少一邊。雜芳基在本發明的情況下含有5至40個芳族環原子，其中至少一個為雜原子。雜芳基的雜原子較佳係選自N、O和S。

各自可經上述基團取代之芳基或雜芳基係理解為意指衍生自下列之基團：苯、萘、蒽、菲、芘、二氫芘、蒾(chrysene)、芘、聯伸三苯、丙二烯合芘

(fluoranthene)、苯并蔥、苯并菲、稠四苯、稠五苯、苯并芘、呔喃、苯并呔喃、異苯并呔喃、二苯并呔喃、噻吩、苯并噻吩、異苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吡啶、異吡啶、吡嗪、吡啶、喹啉、異喹啉、吡啶、啡啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、啡噻吡、啡噻吡、吡啶、吡啶、咪啶、苯并咪啶、苯并咪啶並[1,2-a]苯并咪啶、萘并咪啶(naphthimidazole)、菲并咪啶(phenanthrimidazole)、吡啶并咪啶(pyridimidazole)、吡啶并咪啶(pyrazinimidazole)、喹噻啉并咪啶(quinoxalinimidazole)、噻啶、苯并噻啶、萘并噻啶(naphthoxazole)、蔥并噻啶(anthroxazole)、菲并噻啶(phenanthroxazole)、異噻啶、1,2-噻啶、1,3-噻啶、苯并噻啶、噻吡、苯并噻吡、噻啶、苯并噻啶、噻噻啉、吡啶、啡啶、噻啶、氮雜吡啶、苯并吡啶、啡啶、1,2,3-三啶、1,2,4-三啶、苯并三啶、1,2,3-噻二啶、1,2,4-噻二啶、1,2,5-噻二啶、1,3,4-噻二啶、1,2,3-噻二啶、1,2,4-噻二啶、1,2,5-噻二啶、1,3,4-噻二啶、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、噻啶、蝶啶、吡啶及苯并噻二啶。

芳族環系統在本發明的情況下為一種不一定只含有芳基而是可另外含有一或多個與至少一個芳基稠合之非芳族環的系統。此等非芳族環僅含有碳原子作為環原子。此定義所涵蓋的基團之實例為四氫萘、萘和螺二萘。此外，術語“芳族環系統”包括由二或更多個經由單鍵彼此連接之芳

族環系統所組成的系統，例如聯苯基、聯三苯基、7-苯基-2-萘基、聯四苯基和3,5-二苯基-1-苯基。芳族環系統在本發明的情況下在該環系統中含有6至40個碳原子且沒有雜原子。“芳族環系統”的定義不包括雜芳基。

雜芳族環系統符合上述芳族環系統的定義，但不同之處在於其必須含有至少一個雜原子作為環原子。如在芳族環系統的情況下，雜芳族環系統不一定只含有芳基和雜芳基，而是其可另外含有一或多個與至少一個芳基或雜芳基稠合之非芳族環。非芳族環可僅含有碳原子作為環原子，或者彼等可另外含有一或多個雜原子，其中雜原子較佳係選自N、O和S。該種雜芳族環系統的一個實例為苯并哌喃基。此外，術語“雜芳族環系統”係理解為意指由二或更多個經由單鍵彼此鍵結的芳族或雜芳族環系統組成的系統，例如4,6-二苯基-2-三吡基。雜芳族環系統在本發明的情況下含有5至40個選自碳和雜原子之環原子，其中環原子中之至少一者為雜原子。雜芳族環系統的雜原子較佳係選自N、O和S。

如在本申請案中所定義之術語“雜芳族環系統”和“芳族環系統”因此彼此不同之處在於：芳族環系統不能具有雜原子作為環原子，而雜芳族環系統必須具有至少一個雜原子作為環原子。此雜原子可存在作為非芳族雜環的環原子或作為芳族雜環的環原子。

根據上述定義，術語“芳族環系統”涵蓋任何芳基，及術語“雜芳族環系統”涵蓋任何雜芳基。

具有6至40個芳族環原子之芳族環系統或具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統尤其係理解為意指衍生自在芳基和雜芳基下之上述基團，且衍生自聯苯、聯三苯、聯四苯、萸、螺二萸、二氫菲、二氫芘、四氫芘、茛并萸、三聚茛(truxene)、異三聚茛(isotruxene)、螺三聚茛、螺異三聚茛、茛并吡啶之基團、或衍生自此等基團之組合。

在本發明的情況下，具有1至20個碳原子之直鏈烷基和具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基及具有2至40個碳原子之烯基或炔基(其中個別氫原子或CH₂基團也可經在該等基團定義中之上述基團取代)較佳係理解為意指甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、2-甲基丁基、正戊基、二級戊基、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。

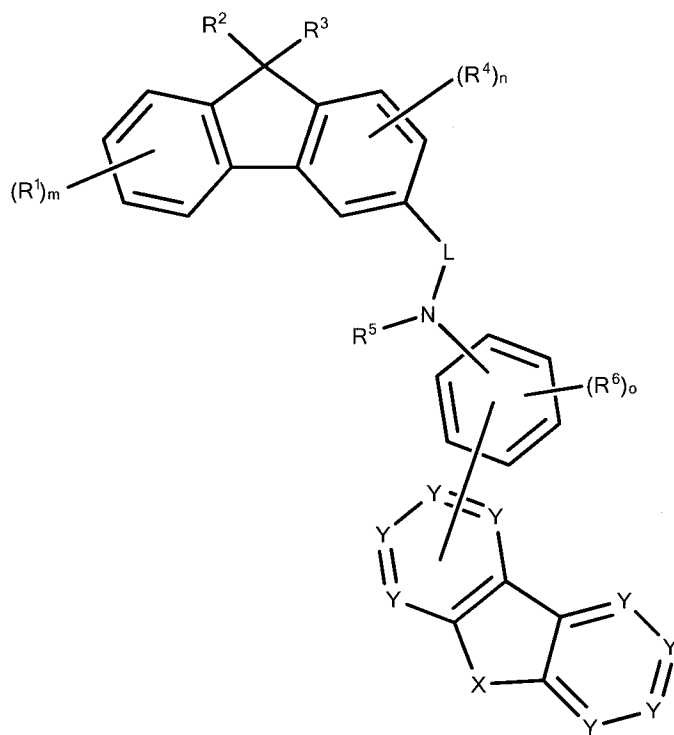
具有1至20個碳原子之烷氧基或烷硫基(thioalkyl)(其中個別氫原子或CH₂基團也可經在該等基團定義中之上述基團取代)較佳係理解為意指甲氧基、三氟甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、二級丁氧基、三級丁氧基、正戊氧基、二級戊氧基、2-甲基丁氧基、正己氧基、環己氧基、正庚氧基、環庚氧基、正辛氧

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、二級丁硫基、三級丁硫基、正戊硫基、二級戊硫基、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。

在本發明的情況下，二或更多個基團一起可形成環的用語尤其應理解為意指該二個基團以化學鍵彼此連接。然而，此外，上述用語也應理解為意指若二個基團之一者表示氫，則第二基團鍵結於該氫原子所鍵結之位置且形成環。

式(1)化合物較佳為單胺。單胺係理解為意指含有單個三芳胺基且沒有其他三芳胺基之化合物，更佳為含有單個胺基且沒有其他胺基之化合物。

本發明之化合物較佳具有通式(2)

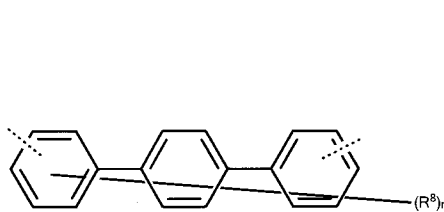


式 (2)

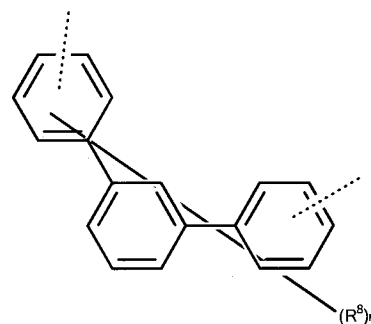
在一較佳實施態樣中，L基團為式(L-1)之基團。

在另一較佳實施態樣中，L基團為式(L-2)之基團。

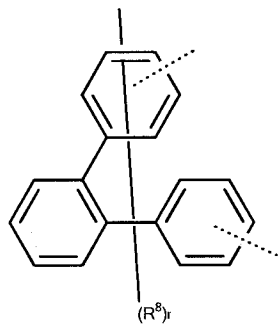
及在又另一較佳實施態樣中，L基團為式(L-3)之基團，其中下列基團為式(L-3)之基團中非常佳的：



式 (L-3-a)



式 (L-3-b)



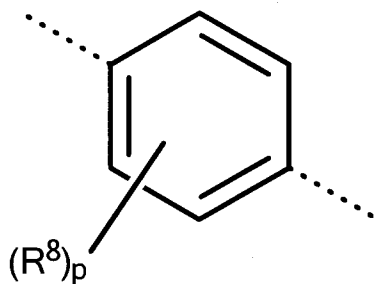
式 (L-3-c)

完全類似於上述式 (L-3) 的說明，式 (L-3-a) 至 (L-3-c) 中的表示法意指 R^8 基團可出現在所有三個芳族環中。

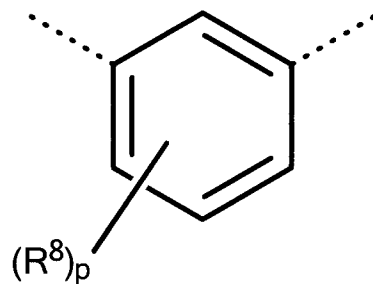
在另一較佳實施態樣中，L 基團為式 (L-4) 之基團。

在另一較佳實施態樣中，L 基團為式 (L-5) 之基團。

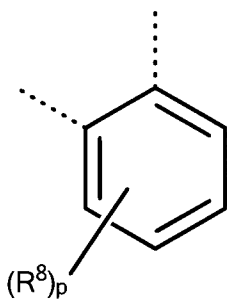
L 最佳係選自下列基團：



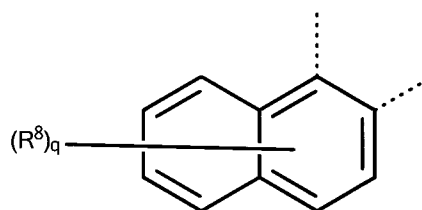
式 (L-1-1)



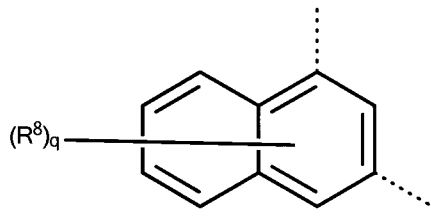
式 (L-1-2)



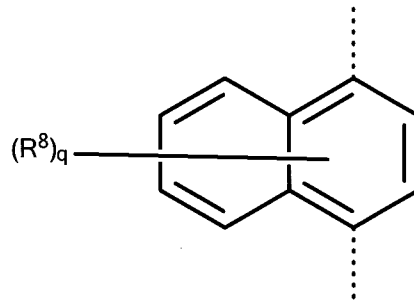
式 (L-1-3)



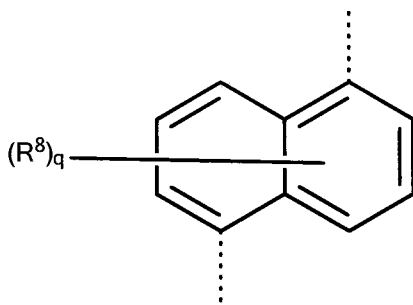
式 (L-2-1)



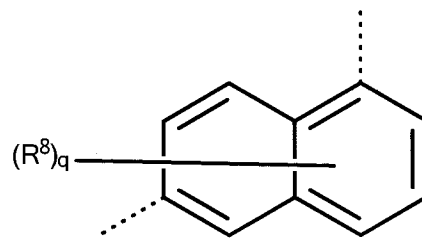
式 (L-2-2)



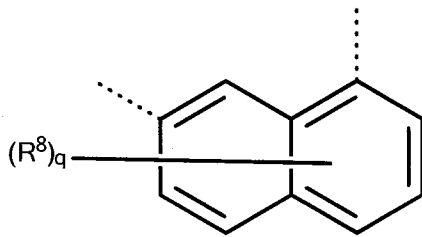
式 (L-2-3)



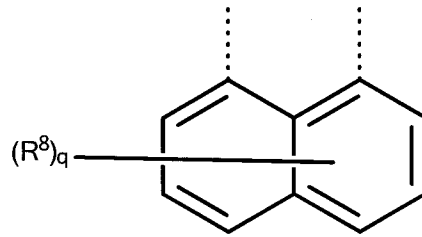
式 (L-2-4)



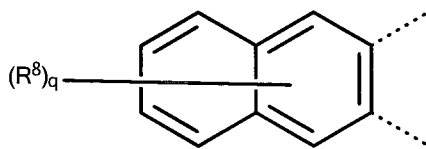
式 (L-2-5)



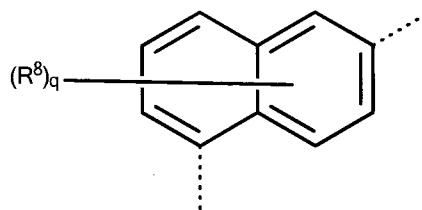
式 (L-2-6)



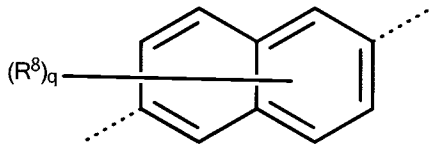
式 (L-2-7)



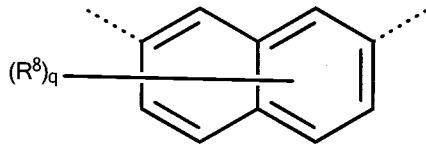
式 (L-2-8)



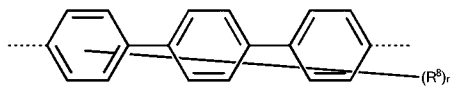
式 (L-2-9)



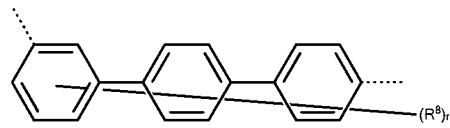
式 (L-2-10)



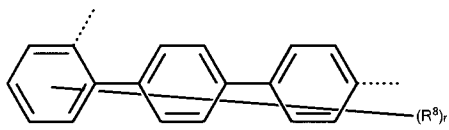
式 (L-2-11)



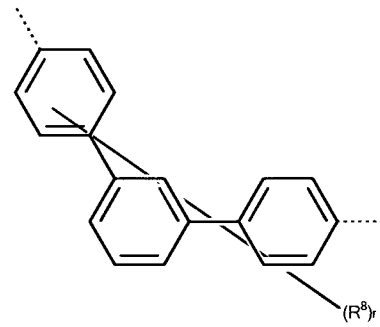
式 (L-3-1)



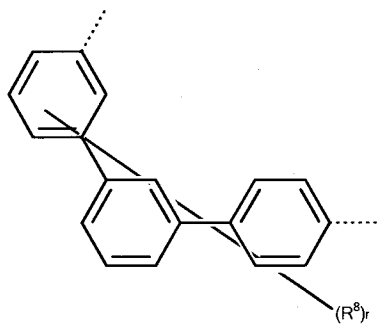
式 (L-3-2)



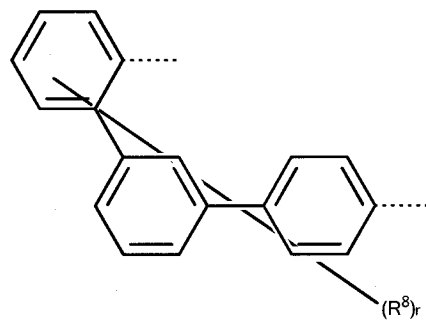
式 (L-3-3)



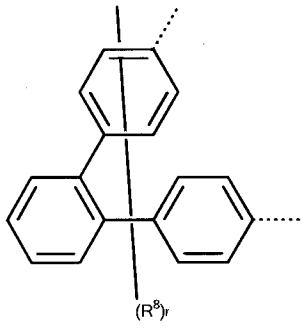
式 (L-3-4)



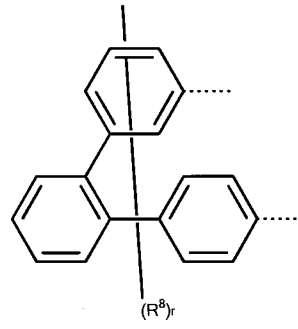
式 (L-3-5)



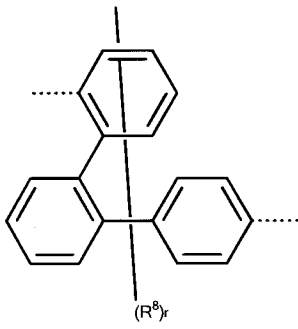
式 (L-3-6)



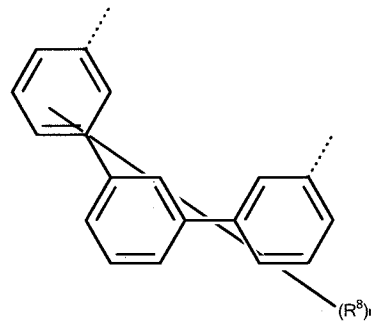
式 (L-3-7)



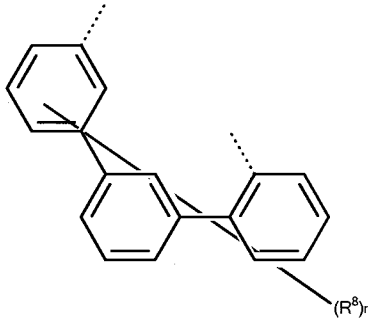
式 (L-3-8)



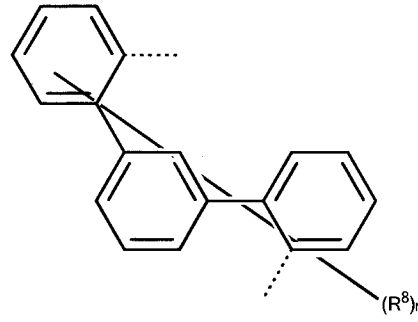
式 (L-3-9)



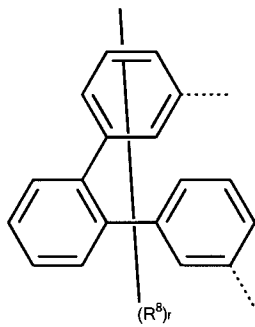
式 (L-3-10)



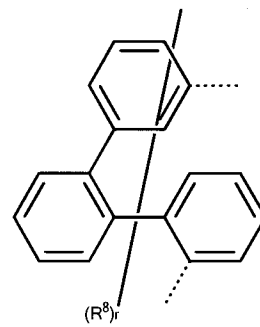
式 (L-3-11)



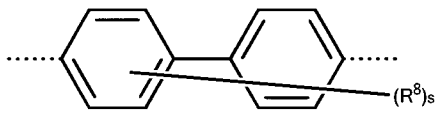
式 (L-3-12)



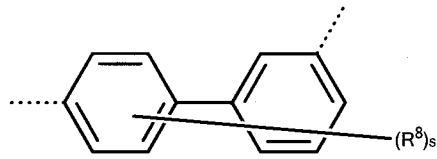
式 (L-3-13)



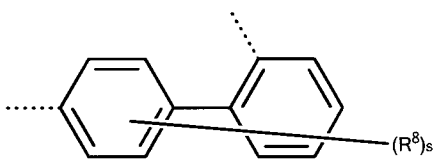
式 (L-3-14)



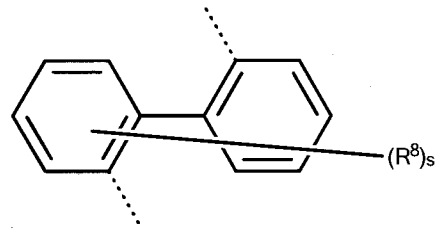
式 (L-4-1)



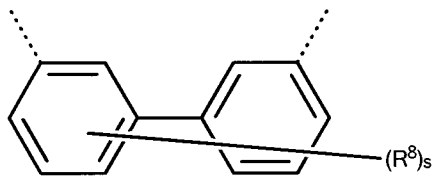
式 (L-4-2)



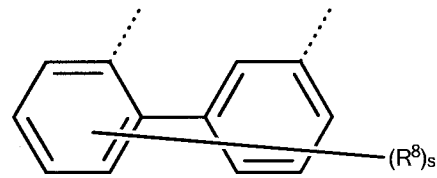
式 (L-4-3)



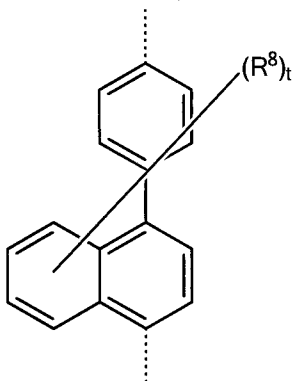
式 (L-4-4)



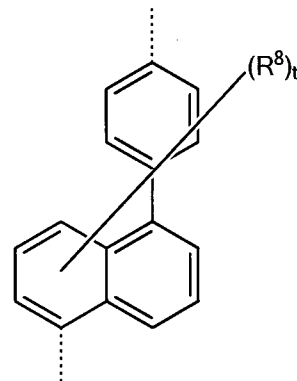
式 (L-4-5)



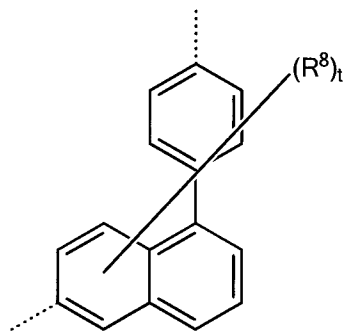
式 (L-4-6)



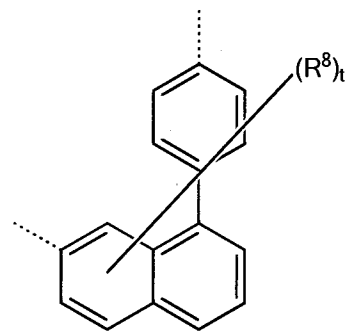
式 (L-5-1)



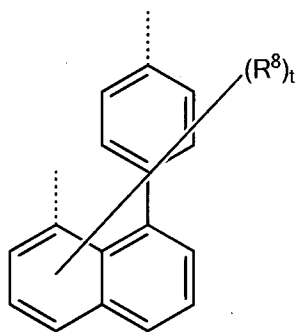
式 (L-5-2)



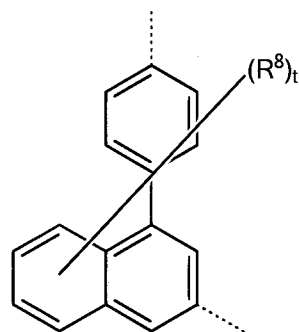
式 (L-5-3)



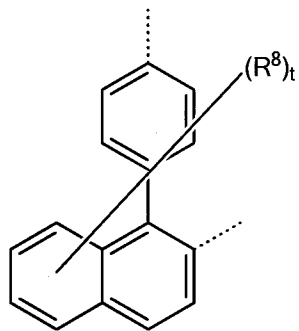
式 (L-5-4)



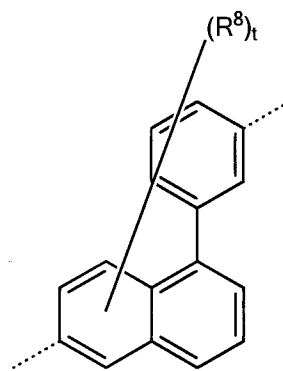
式 (L-5-5)



式 (L-5-6)



式 (L-5-7)



式 (L-5-8)

此等之中，尤佳L基團為式(L-1-1)至(L-1-3)之彼等基團。

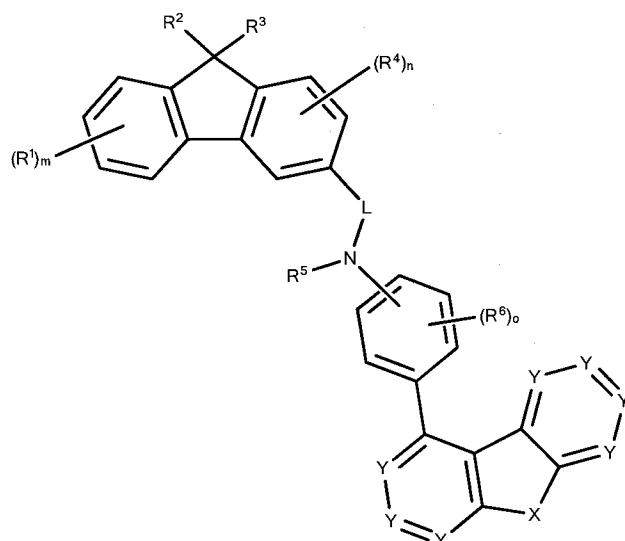
其他尤佳L基團為式(L-2-1)至(L-2-11)之彼等基團。

其他尤佳L基團為式(L-3-1)至(L-3-14)之彼等基團。

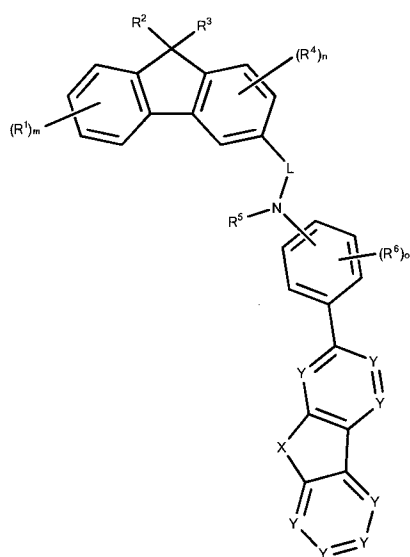
其他尤佳L基團為式(L-4-1)至(L-4-6)之彼等基團。

其他尤佳L基團為式(L-5-1)至(L-5-8)之彼等基團。

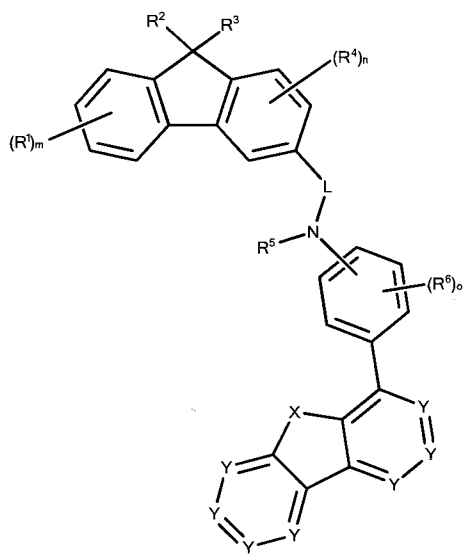
本發明之其他較佳化合物係選自下列式(3)至(6)：



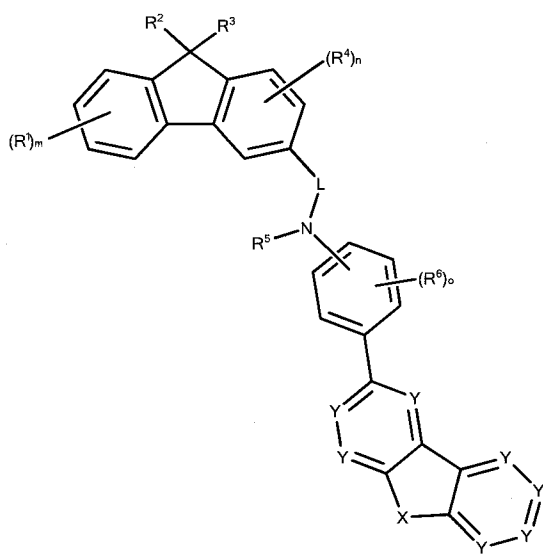
式 (3)



式 (4)

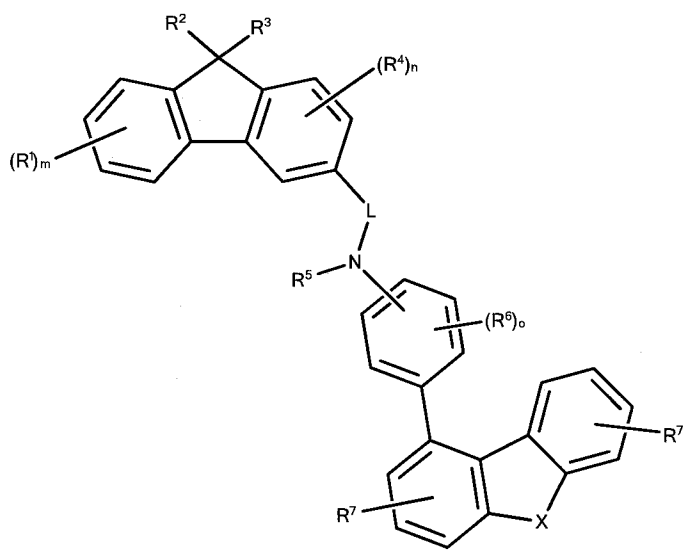


式 (5)

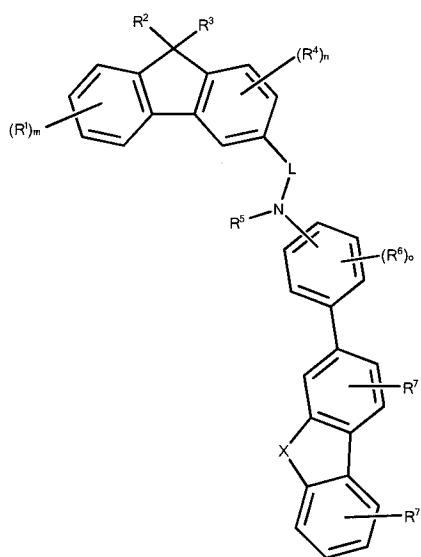


式 (6)

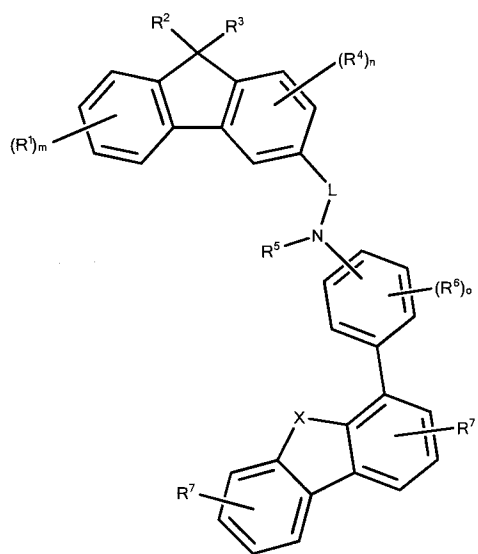
本發明之甚至更佳的化合物係選自下列式(7)至(10)：



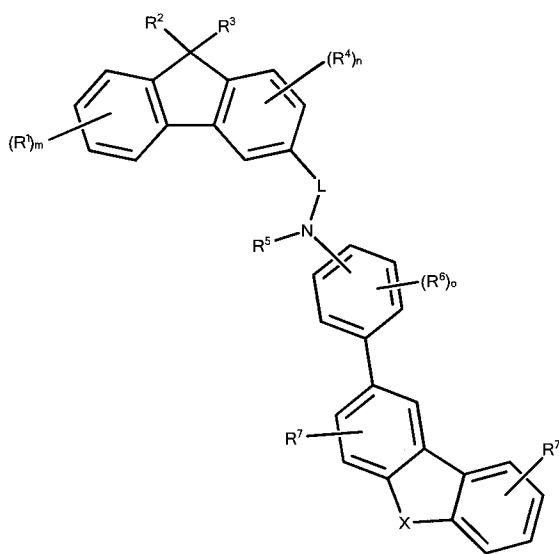
式 (7)



式 (8)

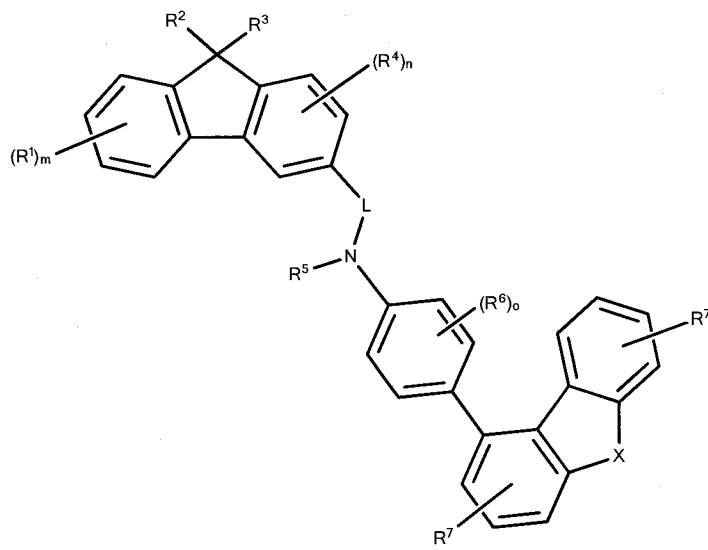


式 (9)

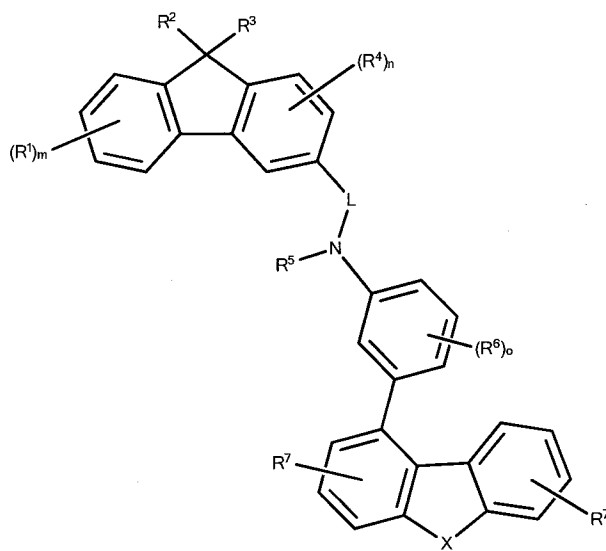


式 (10)

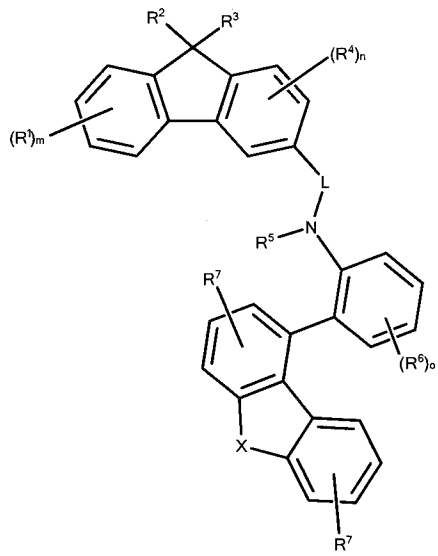
本發明之非常特佳的化合物為式(11)至(22)之彼等化合物。



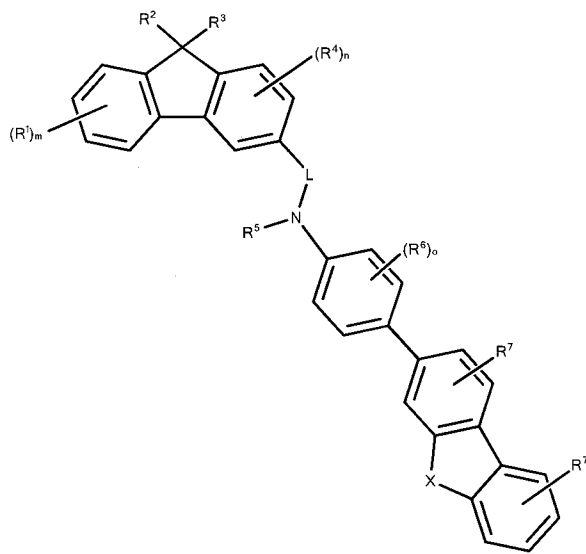
式 (11)



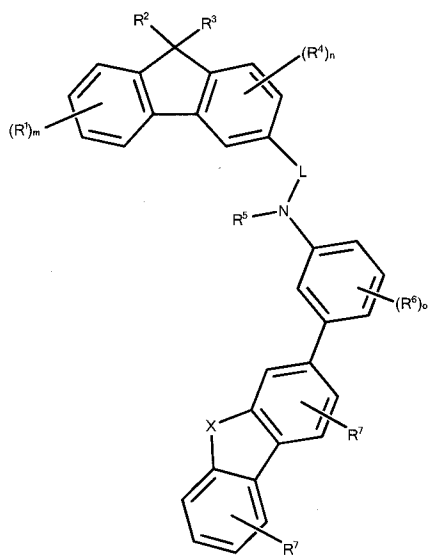
式 (12)



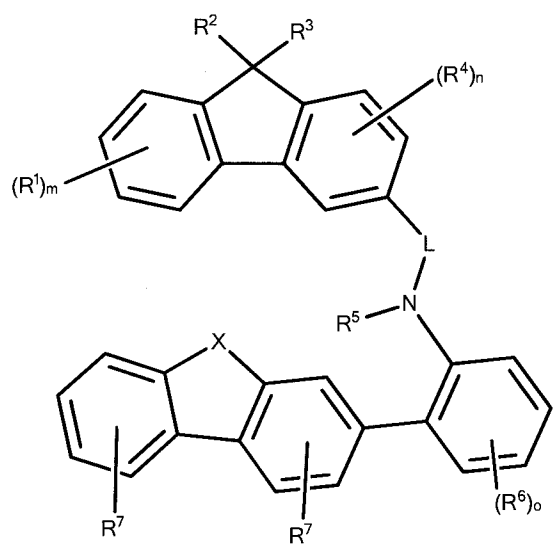
式 (13)



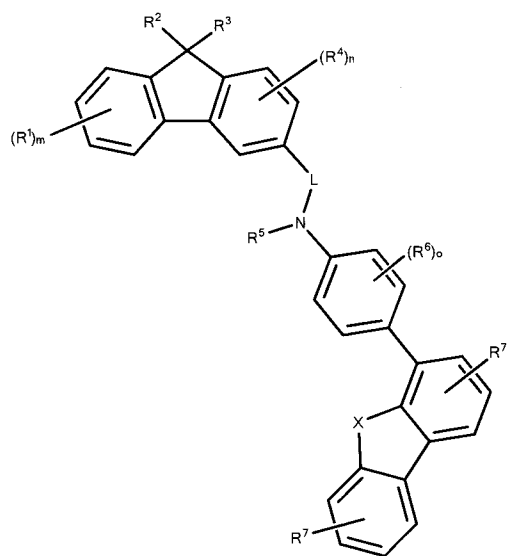
式 (14)



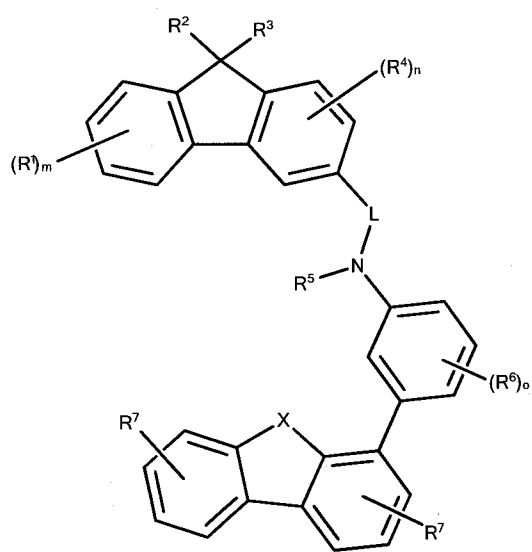
式 (15)



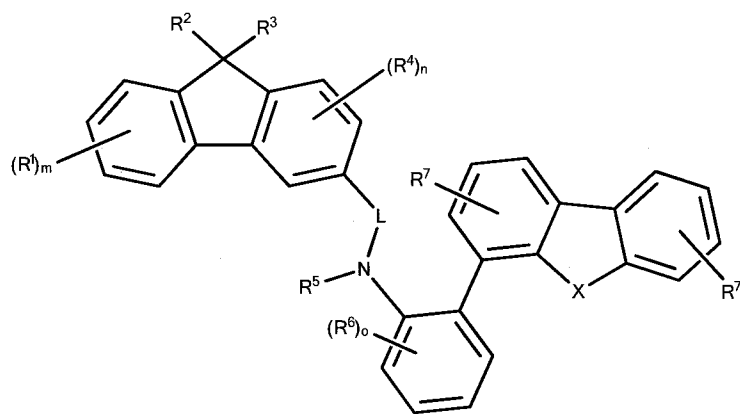
式 (16)



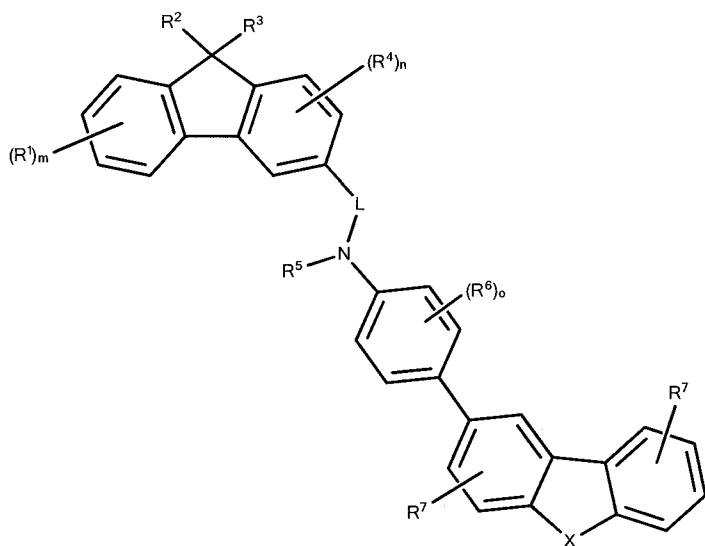
式 (17)



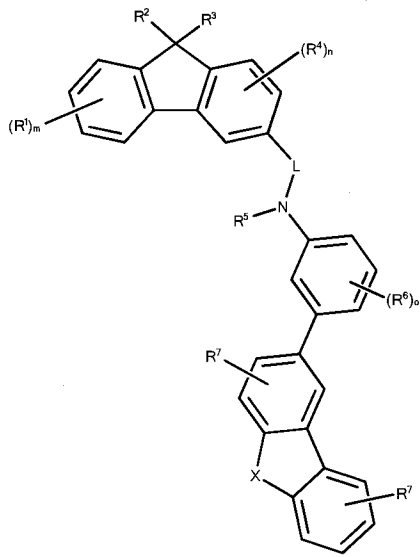
式 (18)



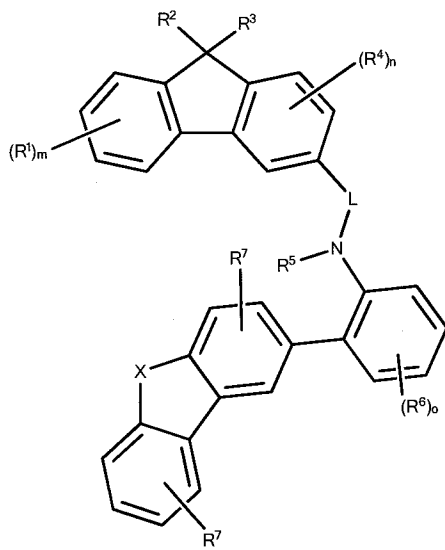
式 (19)



式 (20)

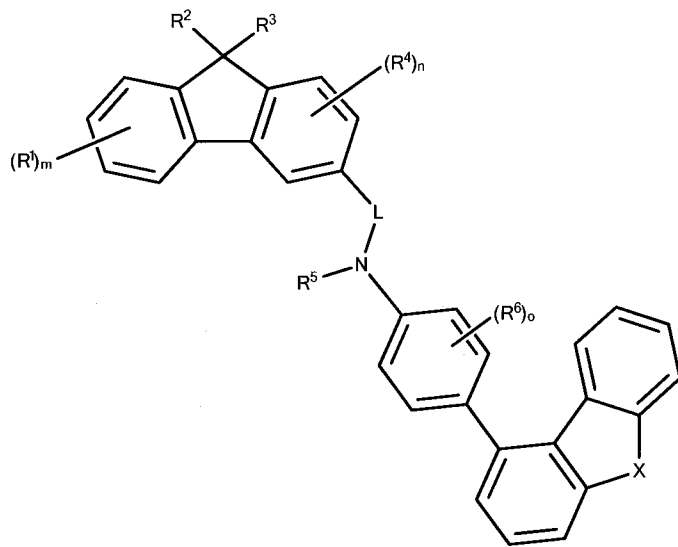


式 (21)

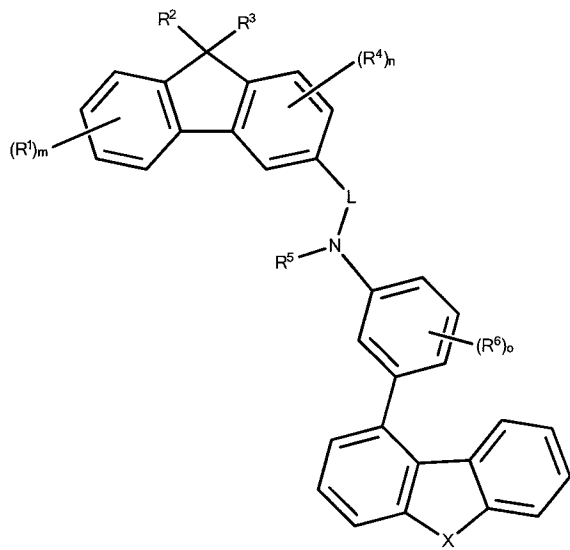


式 (22)

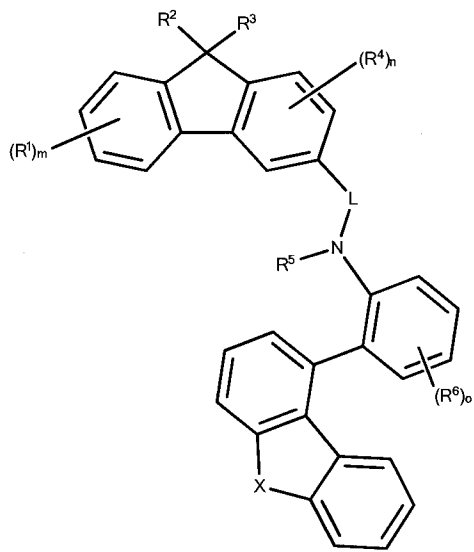
本發明之非常特佳的化合物為式(23)至(34)之彼等化合物。



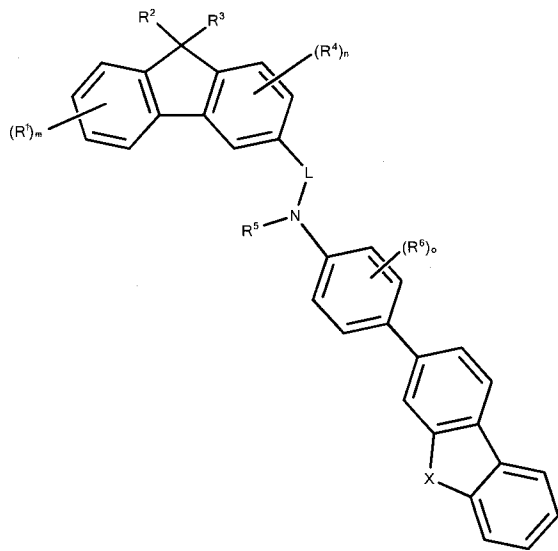
式 (23)



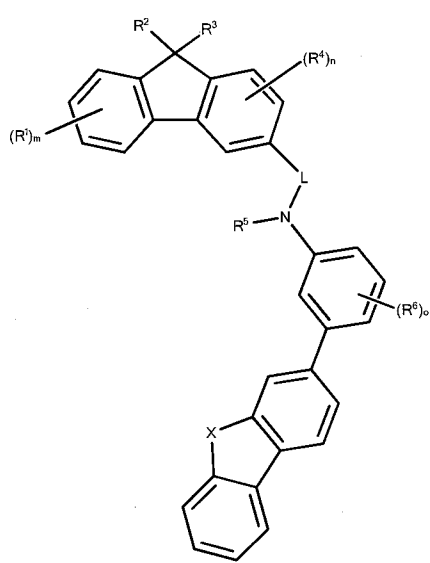
式 (24)



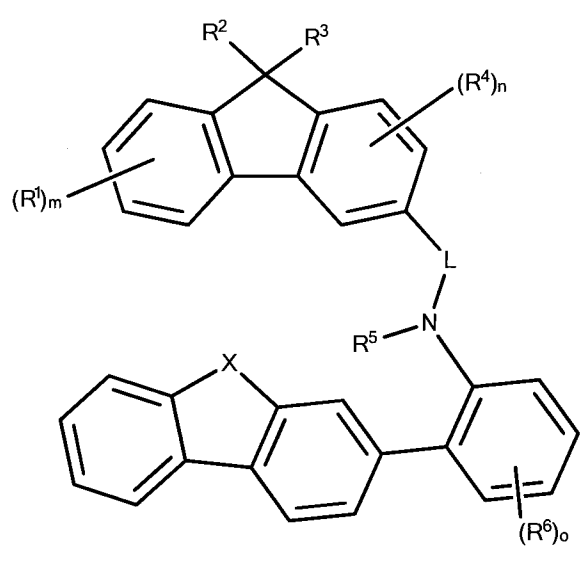
式 (25)



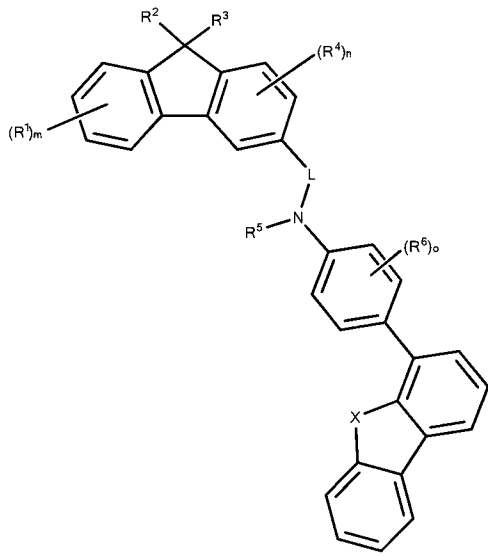
式 (26)



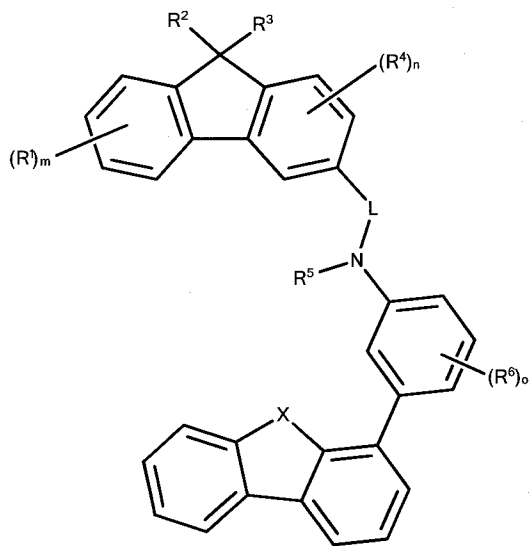
式 (27)



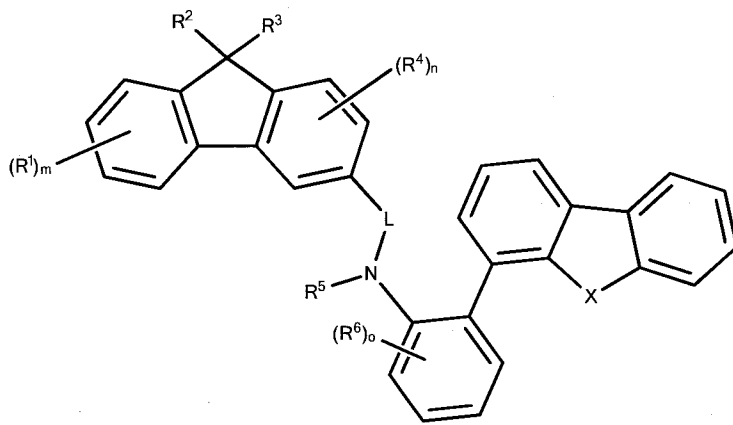
式 (28)



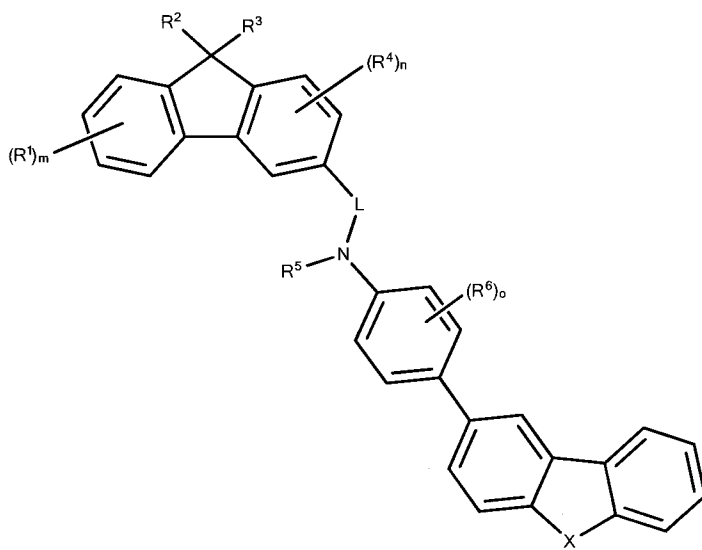
式 (29)



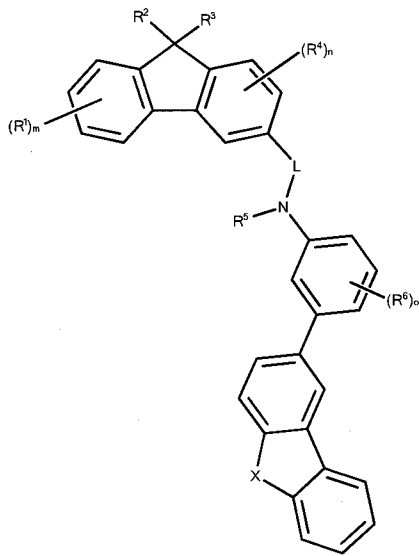
式 (30)



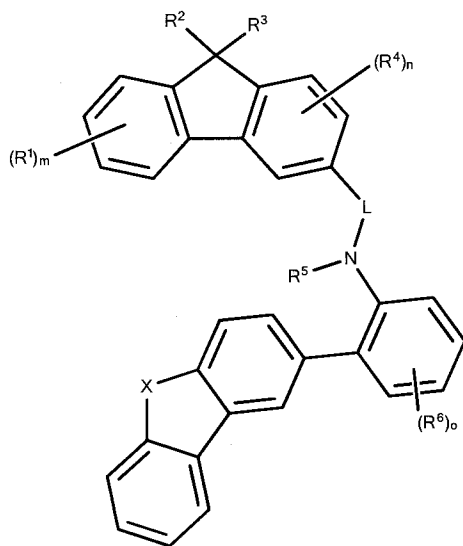
式 (31)



式 (32)



式 (33)



式 (34)

本發明之一較佳實施態樣關於式(3)之化合物，非常佳為式(7)之化合物，特佳為式(11)至(13)之化合物，非常特佳為式(23)至(25)之化合物，尤佳為式(11)之化合物及最佳為式(23)之化合物，其中所述化合物中的L基團具有式(L-1)，較佳為式(L-1-1)至(L-1-3)中之一者及非常佳為式(L-1-1)。

本發明之另一較佳實施態樣關於式(4)之化合物，非常佳為式(8)之彼等化合物，特佳為式(14)至(16)之彼等化合物，非常佳為式(26)至(28)之彼等化合物，尤佳為式(14)之彼等化合物及最佳為式(26)之彼等化合物，其中所述化合物中的L基團具有式(L-1)，較佳為式(L-1-1)至(L-1-3)中之一者及非常佳為式(L-1-1)。

本發明之另一較佳實施態樣關於式(3)或(4)之化合物，非常佳為式(7)或(8)之彼等化合物，特佳為式(11)至(16)之彼等化合物及非常特佳為式(11)或(14)之彼等化合物，其中所述化合物中的L基團具有式(L-1)，較佳為式(L-1-1)至(L-1-3)中之一者及非常佳為式(L-1-1)。

本發明之又另一較佳實施態樣關於式(5)之化合物，非常佳為式(9)之彼等化合物，特佳為式(17)至(19)之彼等化合物及非常特佳為式(29)至(31)之彼等化合物。

及本發明之又另一較佳實施態樣關於式(6)之化合物，非常佳為式(10)之彼等化合物，特佳為式(20)至(22)之彼等化合物及非常特佳為式(32)至(34)之彼等化合物。

其他較佳的是，在上述化合物中，當 R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有1至20個碳原子之直鏈烷基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統，和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二個 R^2 和 R^3 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統各自可經 R^{11} 基團取代；及其中烷基中的一或多個 CH_2 基

團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 置換；若二個 R^2 和 R^3 基團形成環，則結果為螺化合物，較佳為螺二萸；特佳的是當二個 R^2 和 R^3 基團彼此不形成環。

在本發明的情況下甚至較佳的是，在上述化合物中，當 R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有1至10個碳原子之直鏈烷基、具有3至10個碳原子之支鏈或環狀烷基、具有6至18個芳族環原子之芳族環系統、和具有5至18個芳族環原子之雜芳族環系統時；其中二個 R^2 和 R^3 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統各自可經 R^{11} 基團取代；及其中烷基中的一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 置換；若二個 R^2 和 R^3 基團形成環，則結果為螺化合物，較佳為螺二萸；特佳的是當二個 R^2 和 R^3 基團彼此不形成環時。

在本發明的情況下甚至更佳的是，在上述化合物中，當 R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有1至10個碳原子之直鏈烷基、具有3至10個碳原子之支鏈或環狀烷基或具有6至18個芳族環原子之芳族環系統時，其中二個 R^2 和 R^3 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基和所述之芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；若二個 R^2 和 R^3 基團形成環，則結果為螺化合物，較佳為螺二萸；特佳

的是當二個 R^2 和 R^3 基團彼此不形成環時。

在本發明的情況下尤佳的是，在上述化合物中， R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有 1 至 10 個碳原子之直鏈烷基、具有 3 至 10 個碳原子之支鏈或環狀烷基和具有 6 至 18 個芳族環原子之芳族環系統；其中所述之烷基和所述之芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；較佳地，二個 R^2 和 R^3 基團係於未經取代之形式。

在本發明的情況下尤佳的也是，在上述化合物中，當 R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有 1 至 10 個碳原子之直鏈烷基和具有 6 至 18 個芳族環原子之芳族環系統時；其中所述之烷基和所述之芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；較佳地，二個 R^2 和 R^3 基團係於未經取代之形式。

在本發明的情況下非常特佳的是，在上述化合物中，當 R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有 1 至 5 個碳原子之直鏈烷基時，其中甲基為最佳。

在本發明的情況下非常特佳的是，在上述化合物中，當 R^2 和 R^3 基團在各情況下為相同或不同且係選自具有 6 至 12 個芳族環原子之芳族環系統時；其中苯基為最佳。

在本發明之一較佳實施態樣中， R^2 和 R^3 為相同。

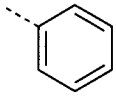
在本發明之又另一較佳實施態樣中， R^2 和 R^3 為不同。

R^5 基團較佳係選自衍生自下列的單價基團：苯、聯苯、聯三苯、聯四苯、萘、蒾(尤其是 9,9'-二甲基蒾和 9,9'-二苯基蒾)、9-矽雜蒾(9-silafluorene)(尤其是 9,9'-二

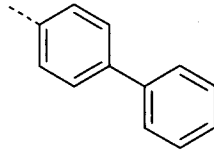
甲基-9-矽雜萸和9,9'-二苯基-9-矽雜萸)、苯并萸、螺二萸、茛并萸、茛并吡啶、二苯并呋喃、二苯并噻吩、苯并吡啶、吡啶、苯并呋喃、苯并噻吩、吡啶、喹啉、吡啶、嘧啶、吡啶、嗒啶和三吡啶，其中單價基團各自經一或多個 R^{11} 基團取代。或者， R^5 基團較佳可選自衍生自下列之基團的組合：苯、聯苯、聯三苯、聯四苯、萘、萸(尤其是9,9'-二甲基萸和9,9'-二苯基萸)、9-矽雜萸(尤其是9,9'-二甲基-9-矽雜萸和9,9'-二苯基-9-矽雜萸)、苯并萸、螺二萸、茛并萸、茛并吡啶、二苯并呋喃、二苯并噻吩、吡啶、苯并呋喃、苯并噻吩、吡啶、喹啉、吡啶、嘧啶、吡啶、嗒啶和三吡啶，其中該等基團係各自經一或多個 R^{11} 基團取代。

特佳 R^5 基團係選自苯基、聯苯基、聯三苯基、聯四苯基、萘基、萸基(尤其是9,9'-二甲基萸基和9,9'-二苯基萸基)、苯并萸基、螺二萸基、茛并萸基、茛并吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并稠合之二苯并呋喃基、苯并稠合之二苯并噻吩基、萘基取代之苯基、萸基取代之苯基、螺二萸基取代之苯基、二苯并呋喃基取代之苯基、二苯并噻吩基取代之苯基、吡啶基取代之苯基、嘧啶基取代之苯基、和三吡啶基取代之苯基，其中所述之基團係各自經一或多個 R^{11} 基團取代。

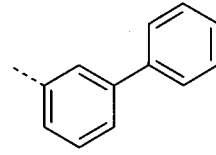
R^5 之特佳基團係選自下列式：



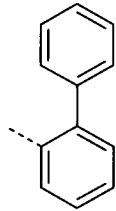
R5-1



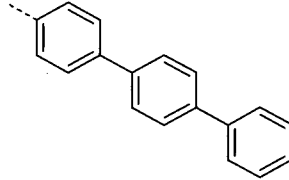
R5-2



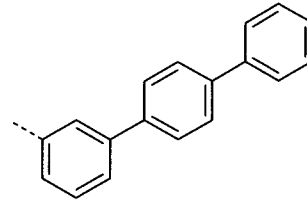
R5-3



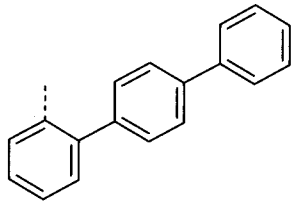
R5-4



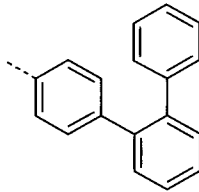
R5-5



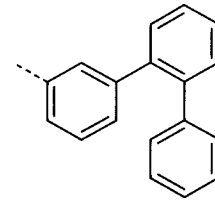
R5-6



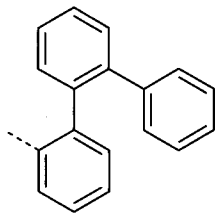
R5-7



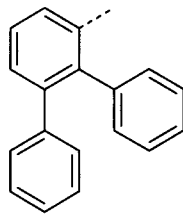
R5-8



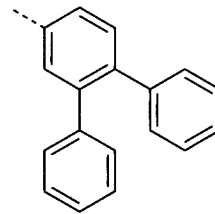
R5-9



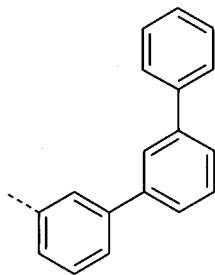
R5-10



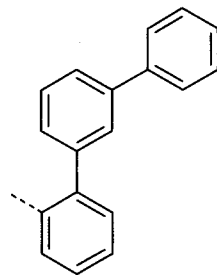
R5-11



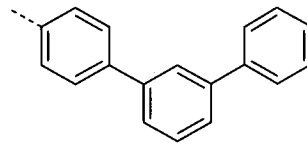
R5-12



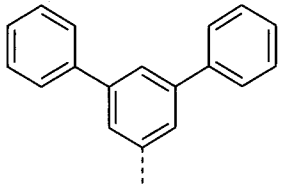
R5-13



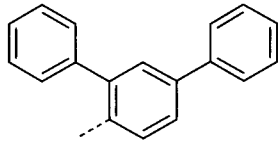
R5-14



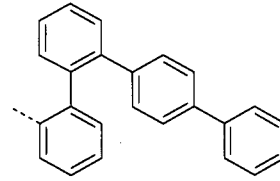
R5-15



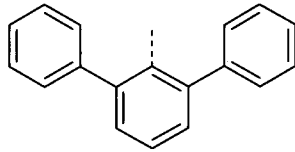
R5-16



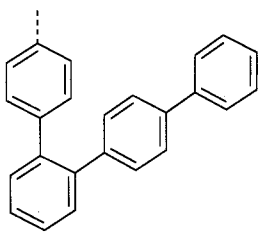
R5-17



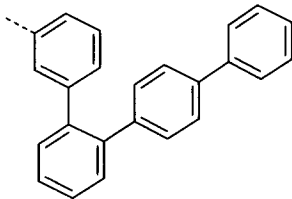
R5-18



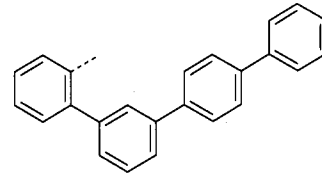
R5-19



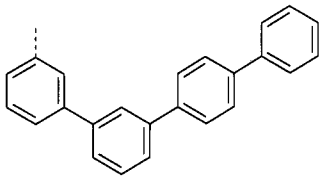
R5-20



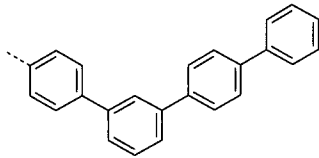
R5-21



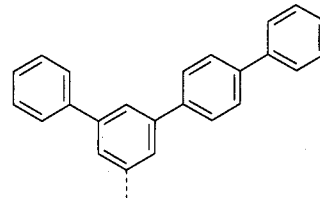
R5-22



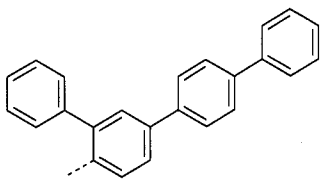
R5-23



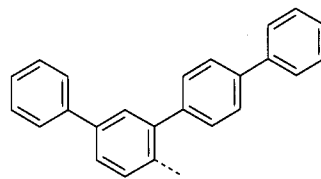
R5-24



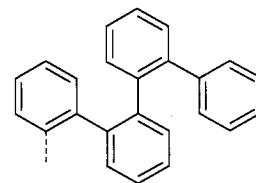
R5-25



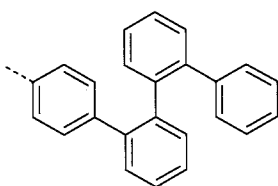
R5-26



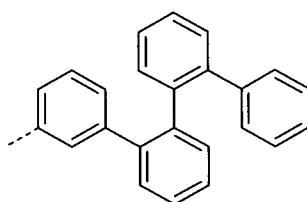
R5-27



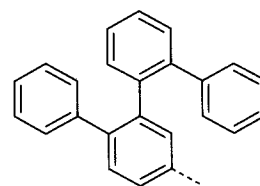
R5-28



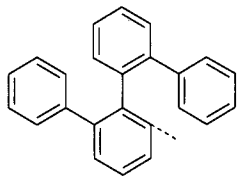
R5-29



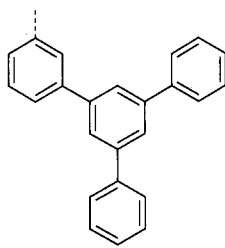
R5-30



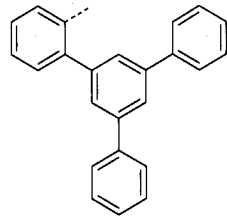
R5-31



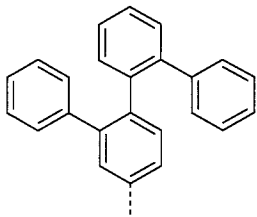
R5-32



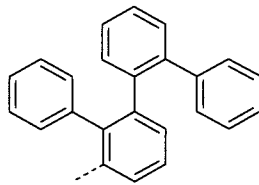
R5-33



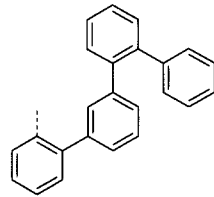
R5-34



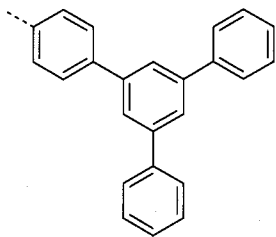
R5-35



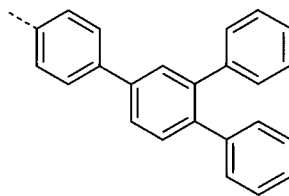
R5-36



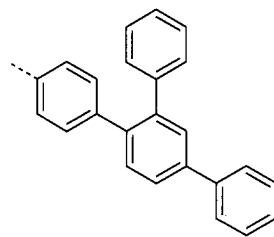
R5-37



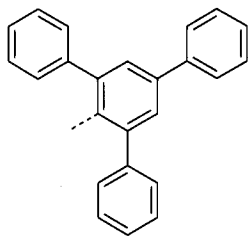
R5-38



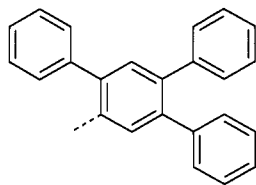
R5-39



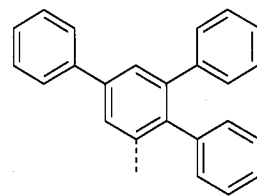
R5-40



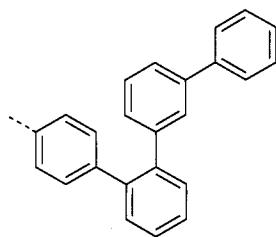
R5-41



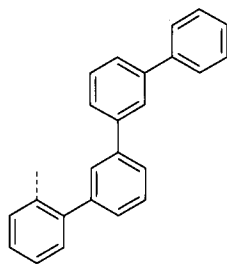
R5-42



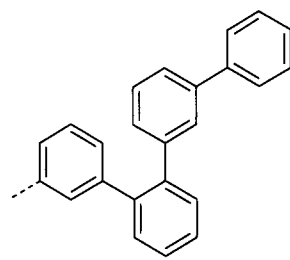
R5-43



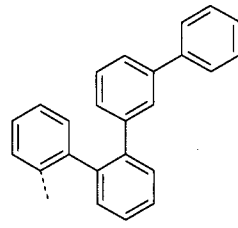
R5-44



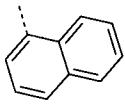
R5-45



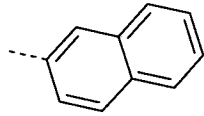
R5-46



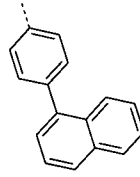
R5-47



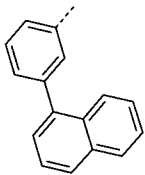
R5-48



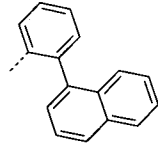
R5-49



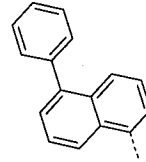
R5-50



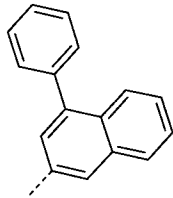
R5-51



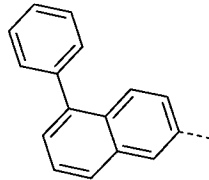
R5-52



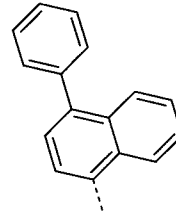
R5-53



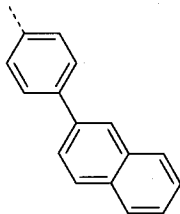
R5-54



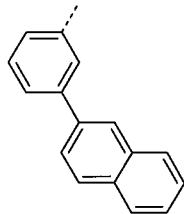
R5-55



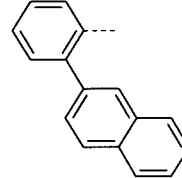
R5-56



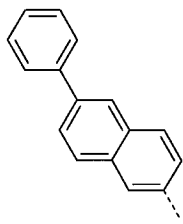
R5-57



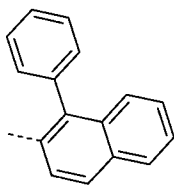
R5-58



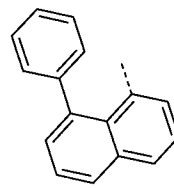
R5-59



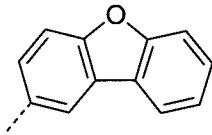
R5-60



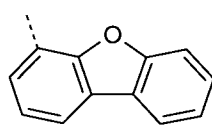
R5-61



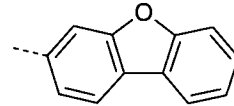
R5-62



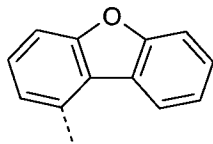
R5-63



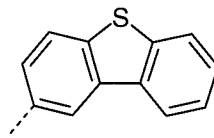
R5-64



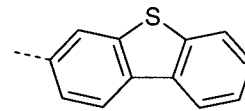
R5-65



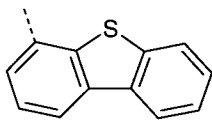
R5-66



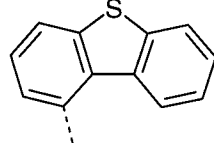
R5-67



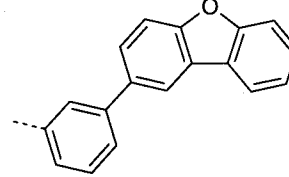
R5-68



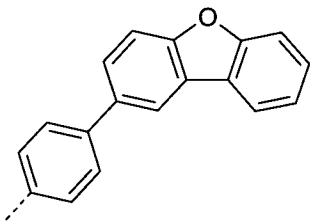
R5-69



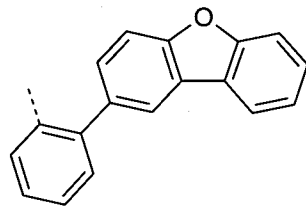
R5-70



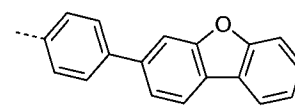
R5-71



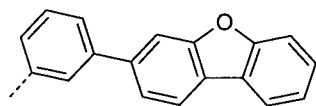
R5-72



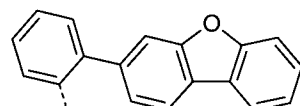
R5-73



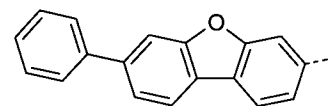
R5-74



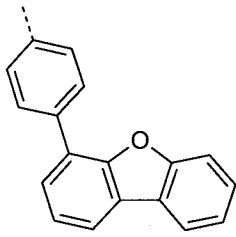
R5-75



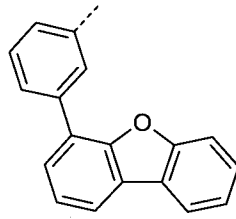
R5-76



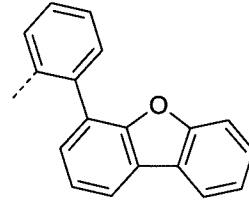
R5-77



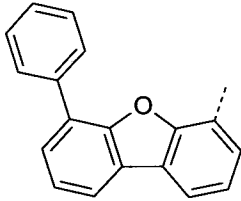
R5-78



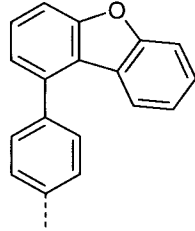
R5-79



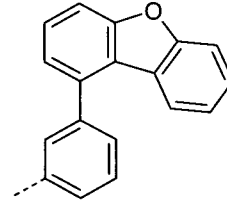
R5-80



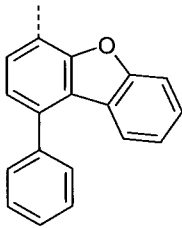
R5-81



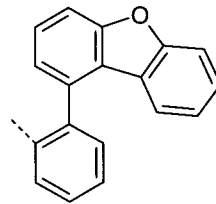
R5-82



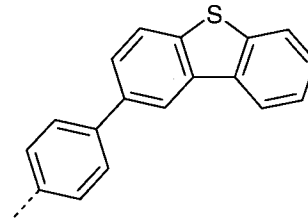
R5-83



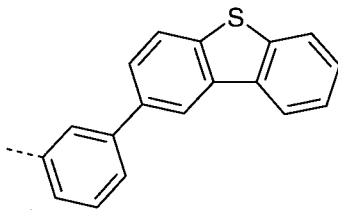
R5-84



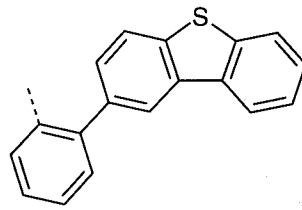
R5-85



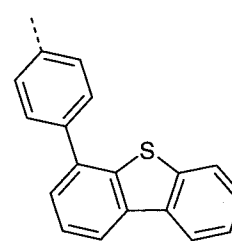
R5-86



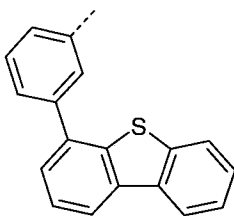
R5-87



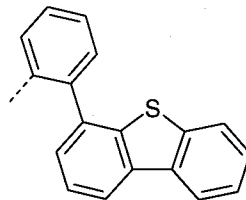
R5-88



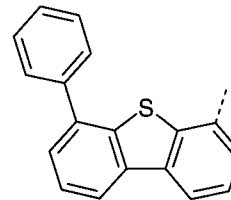
R5-89



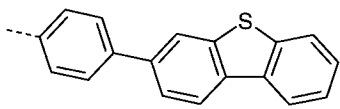
R5-90



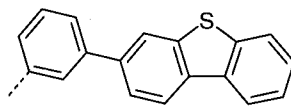
R5-91



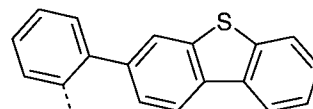
R5-92



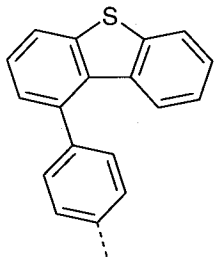
R5-93



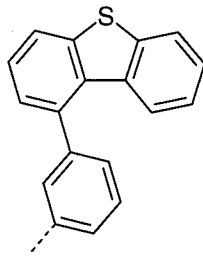
R5-94



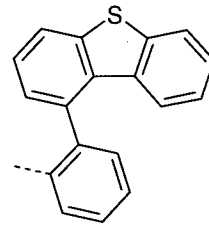
R5-95



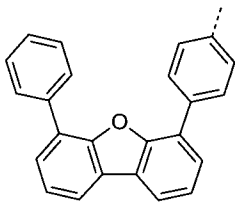
R5-96



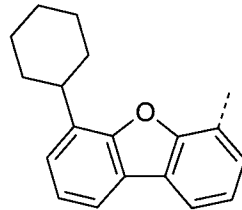
R5-97



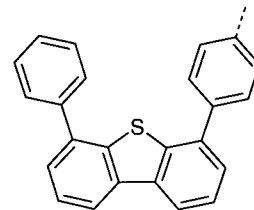
R5-98



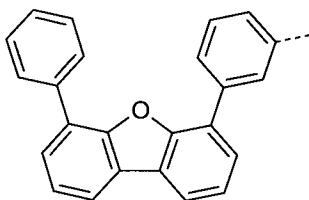
R5-99



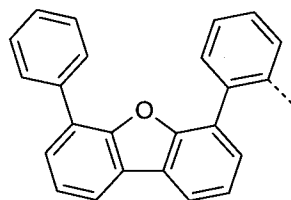
R5-100



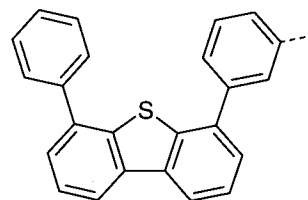
R5-101



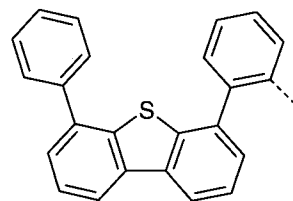
R5-102



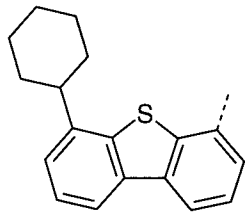
R5-103



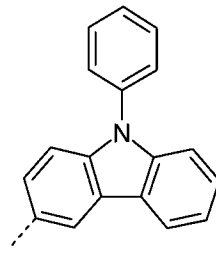
R5-104



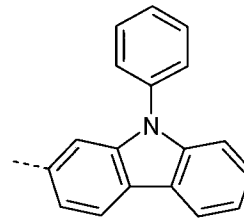
R5-105



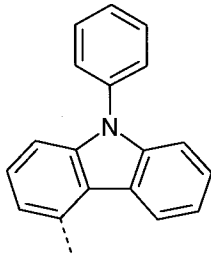
R5-106



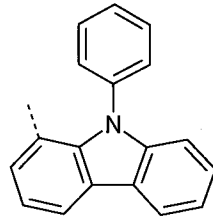
R5-107



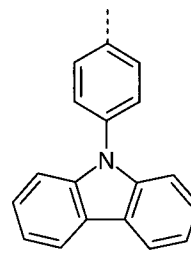
R5-108



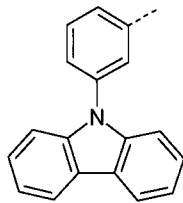
R5-109



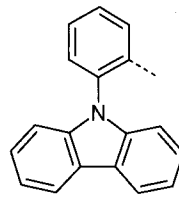
R5-110



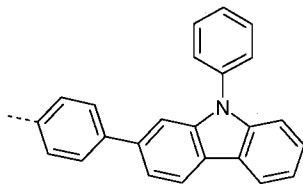
R5-111



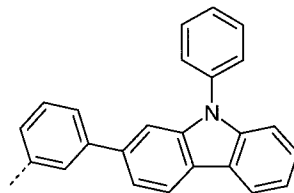
R5-112



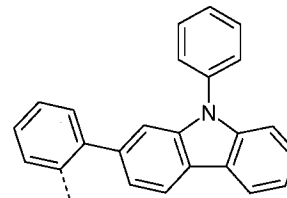
R5-113



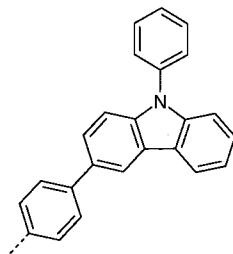
R5-114



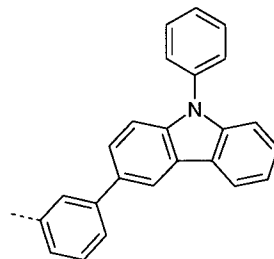
R5-115



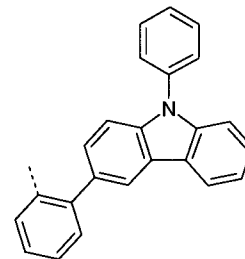
R5-116



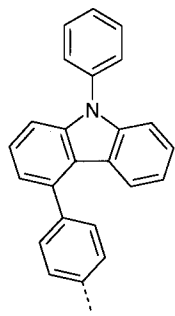
R5-117



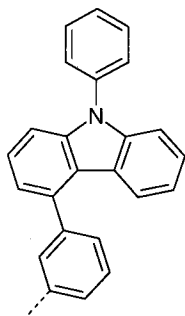
R5-118



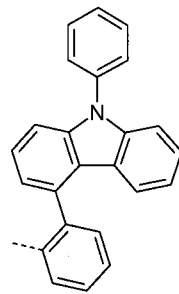
R5-119



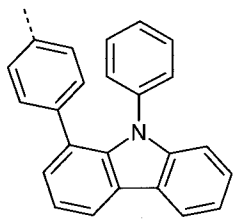
R5-120



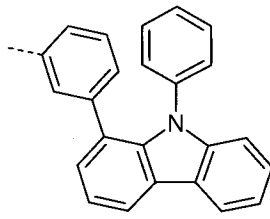
R5-121



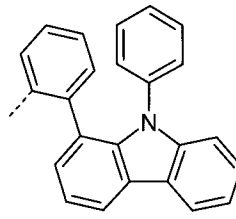
R5-122



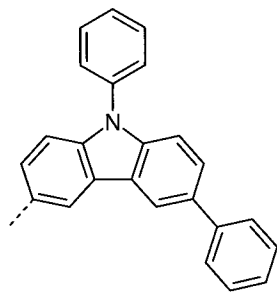
R5-123



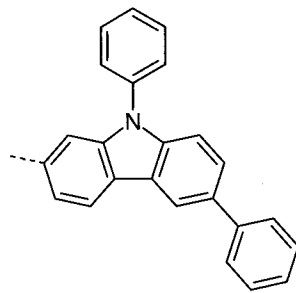
R5-124



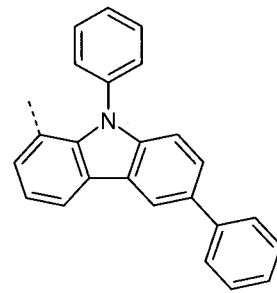
R5-125



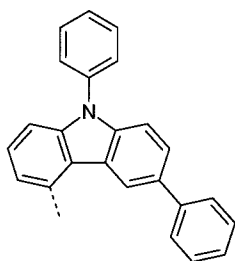
R5-126



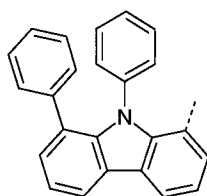
R5-127



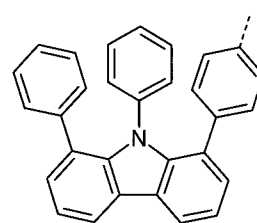
R5-128



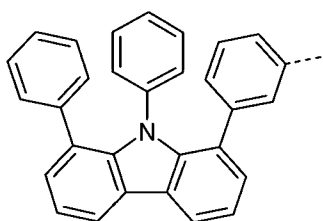
R5-129



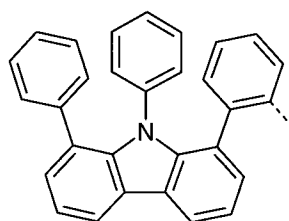
R5-130



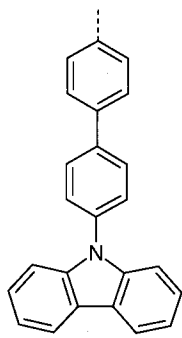
R5-131



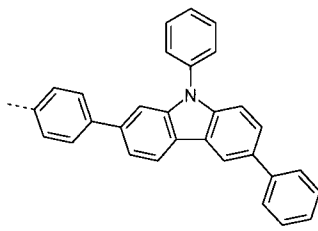
R5-132



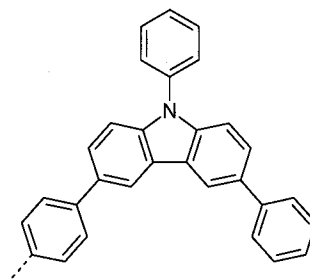
R5-133



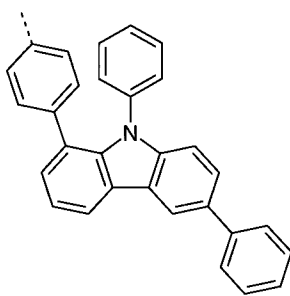
R5-134



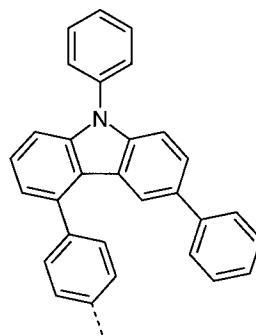
R5-135



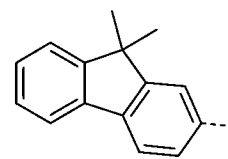
R5-136



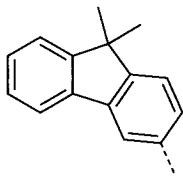
R5-137



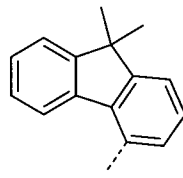
R5-138



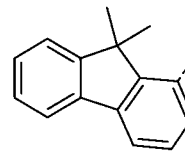
R5-139



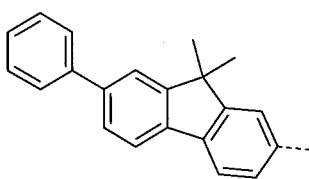
R5-140



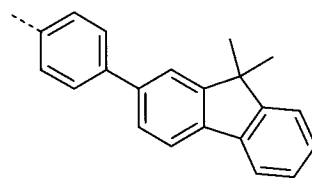
R5-141



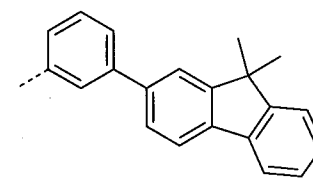
R5-142



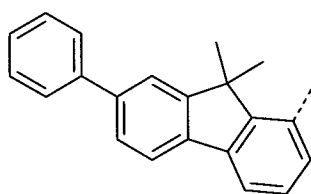
R5-143



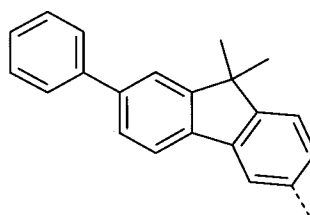
R5-144



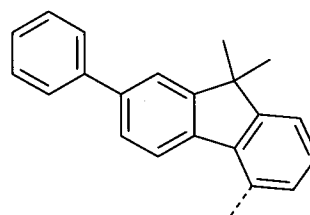
R5-145



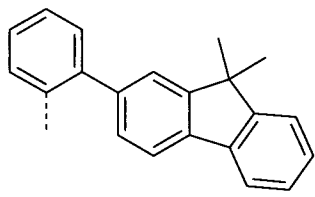
R5-146



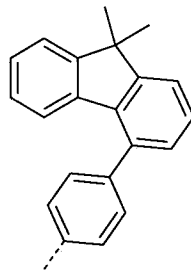
R5-147



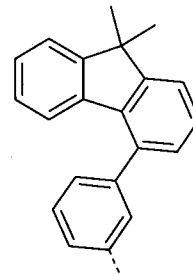
R5-148



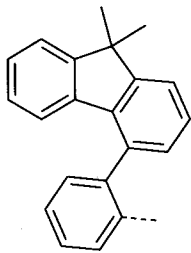
R5-149



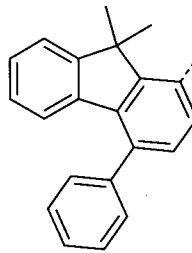
R5-150



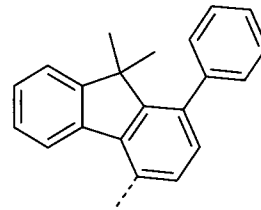
R5-151



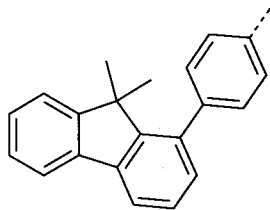
R5-152



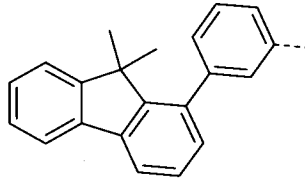
R5-153



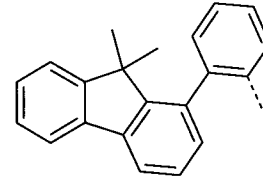
R5-154



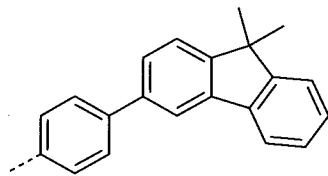
R5-155



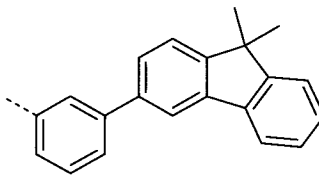
R5-156



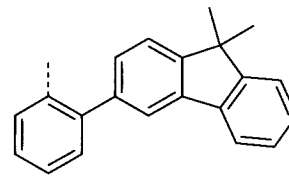
R5-157



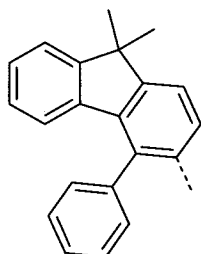
R5-158



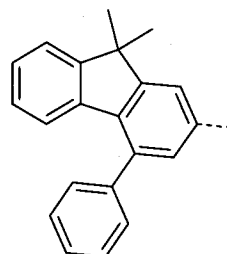
R5-159



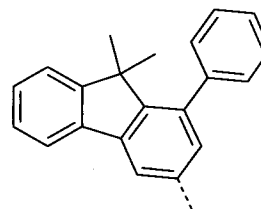
R5-160



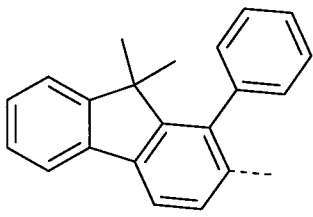
R5-161



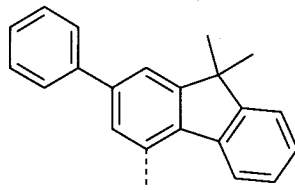
R5-162



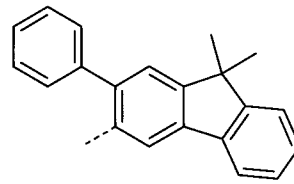
R5-163



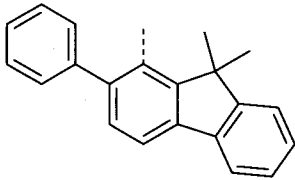
R5-164



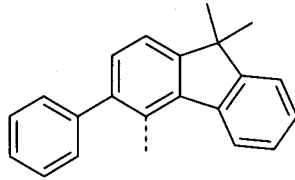
R5-165



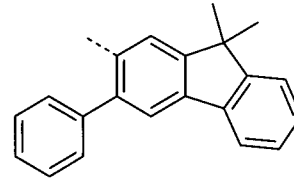
R5-166



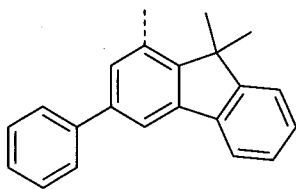
R5-167



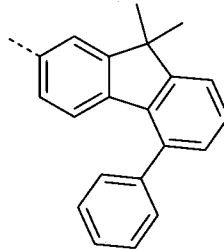
R5-168



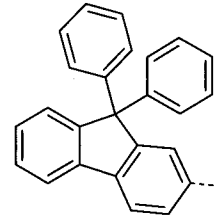
R5-169



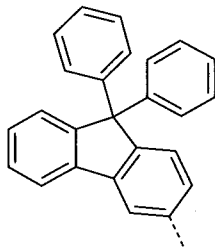
R5-170



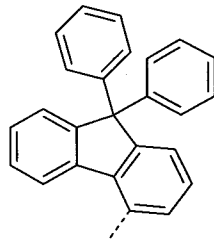
R5-171



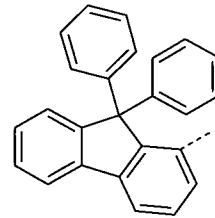
R5-172



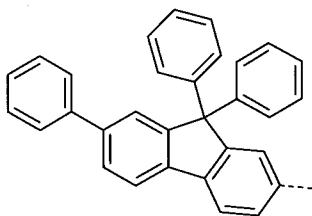
R5-173



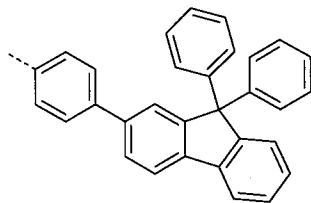
R5-174



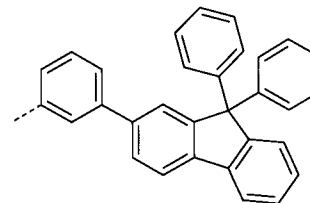
R5-175



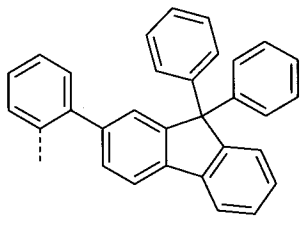
R5-176



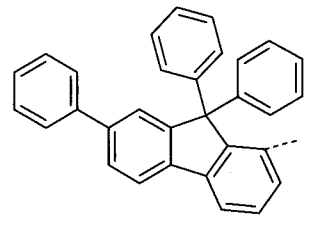
R5-177



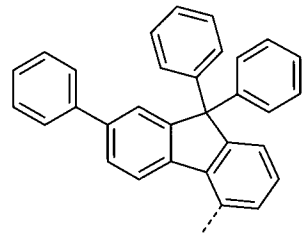
R5-178



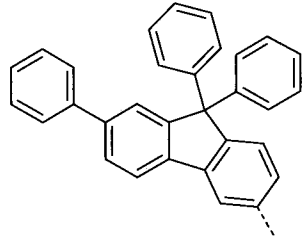
R5-179



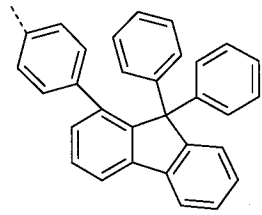
R5-180



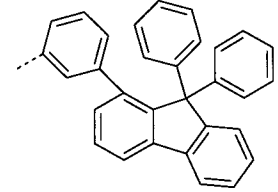
R5-181



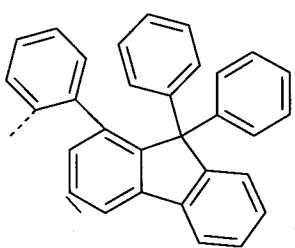
R5-182



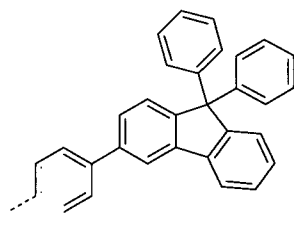
R5-183



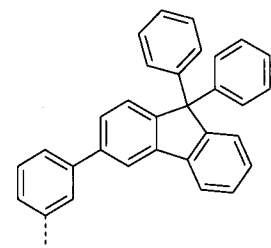
R5-184



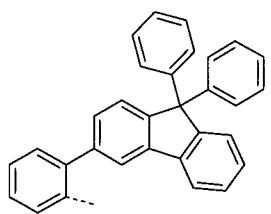
R5-185



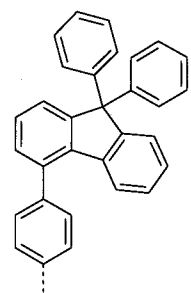
R5-186



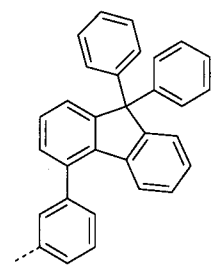
R5-187



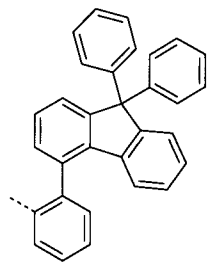
R5-188



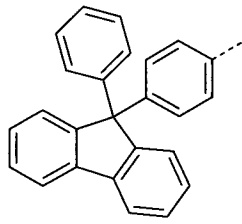
R5-189



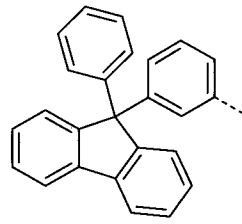
R5-190



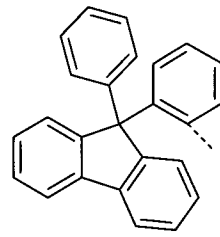
R5-191



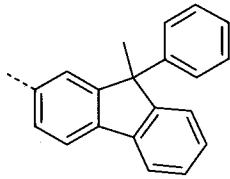
R5-192



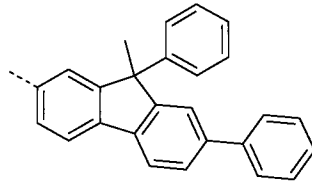
R5-193



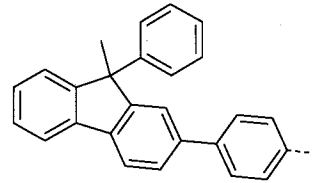
R5-194



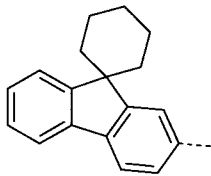
R5-195



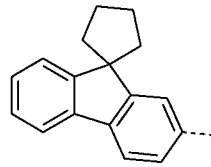
R5-196



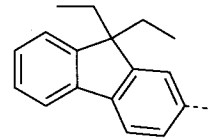
R5-197



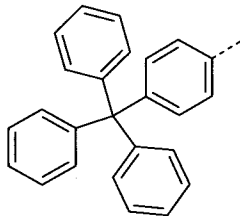
R5-198



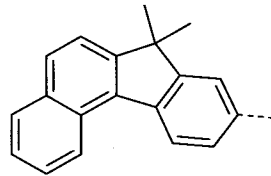
R5-199



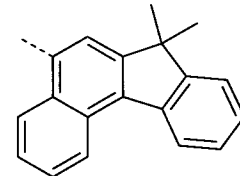
R5-200



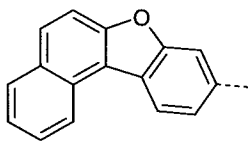
R5-201



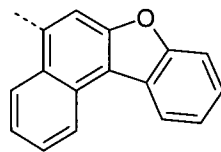
R5-202



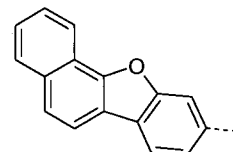
R5-203



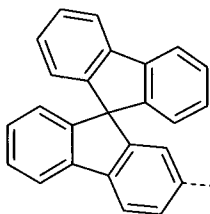
R5-204



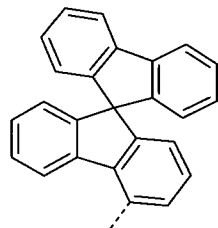
R5-205



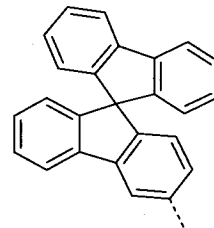
R5-206



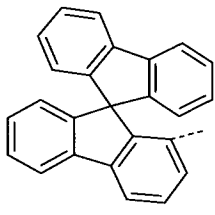
R5-207



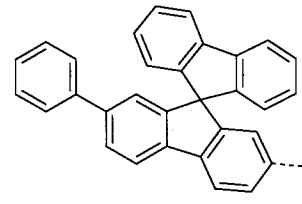
R5-208



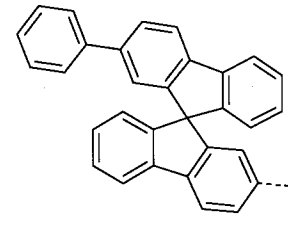
R5-209



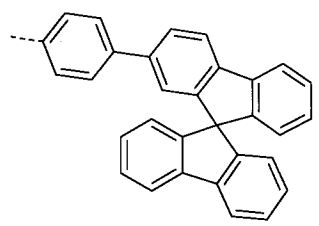
R5-210



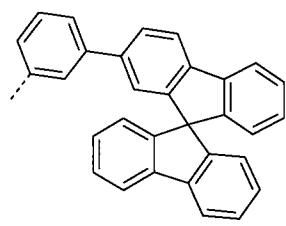
R5-211



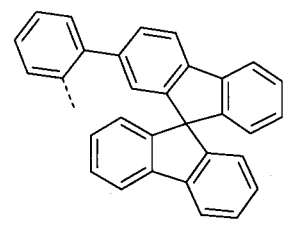
R5-212



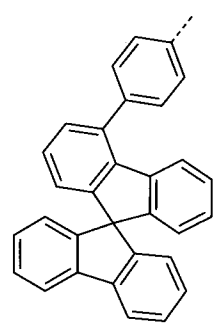
R5-213



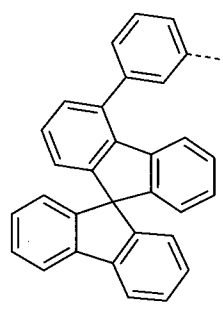
R5-214



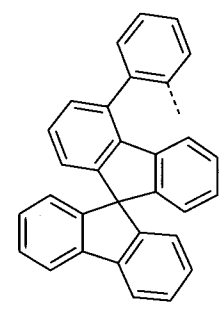
R5-215



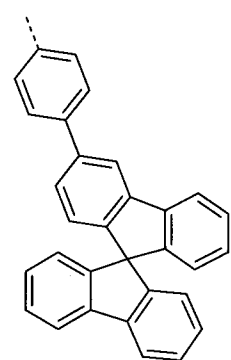
R5-216



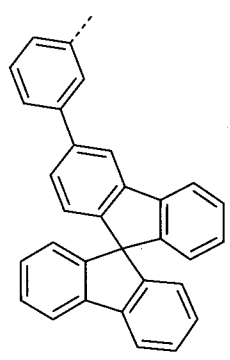
R5-217



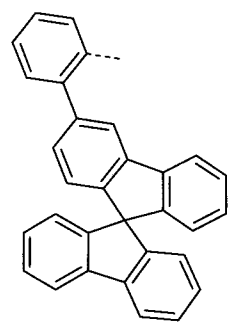
R5-218



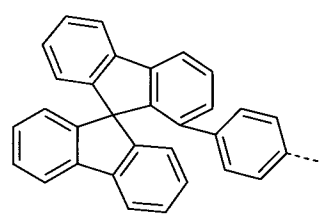
R5-219



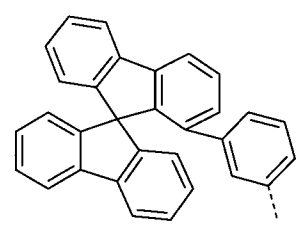
R5-220



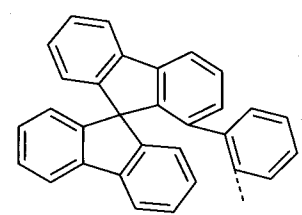
R5-221



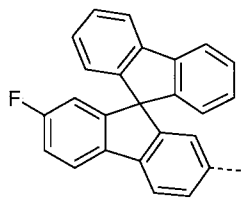
R5-222



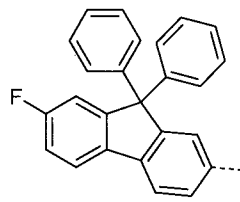
R5-223



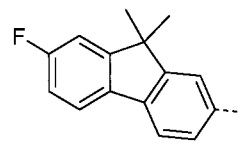
R5-224



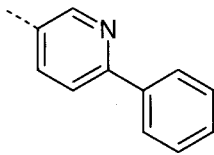
R5-225



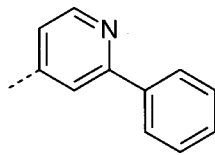
R5-226



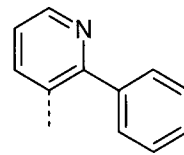
R5-227



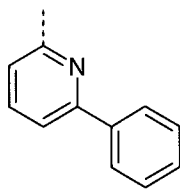
R5-228



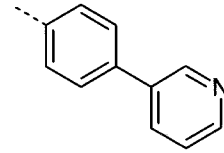
R5-229



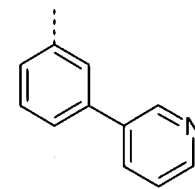
R5-230



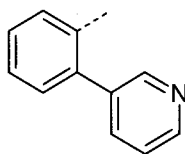
R5-231



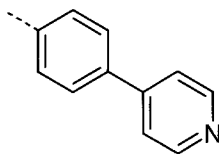
R5-232



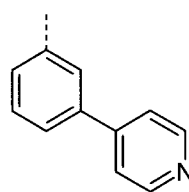
R5-233



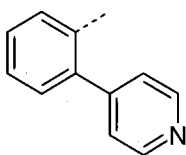
R5-234



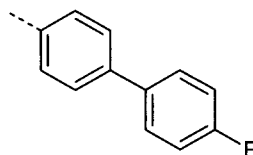
R5-235



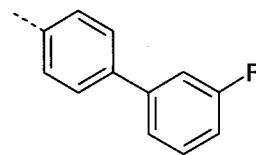
R5-236



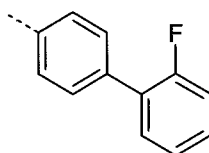
R5-237



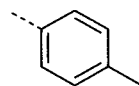
R5-238



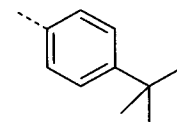
R5-239



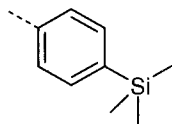
R5-240



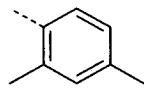
R5-241



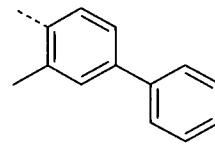
R5-242



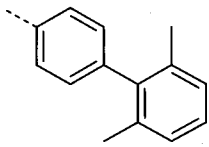
R5-243



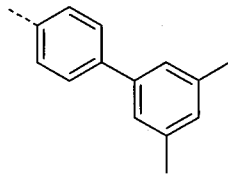
R5-244



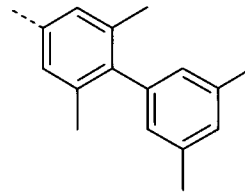
R5-245



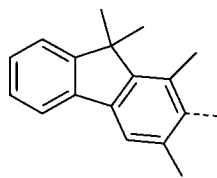
R5-246



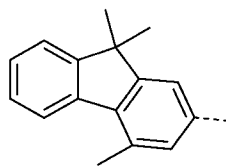
R5-247



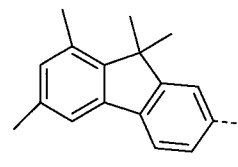
R5-248



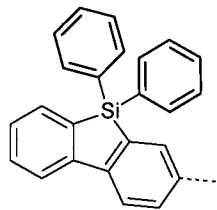
R5-250



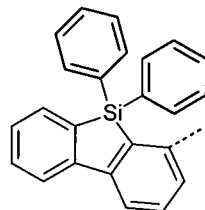
R5-251



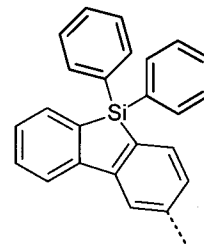
R5-252



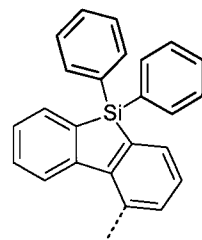
R5-253



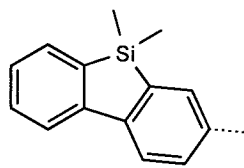
R5-254



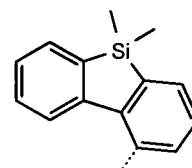
R5-255



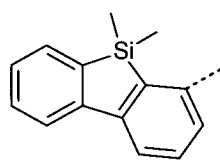
R5-256



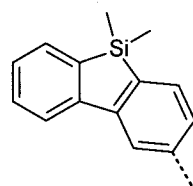
R5-257



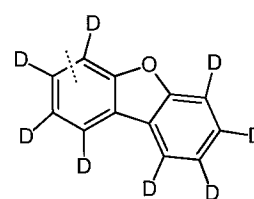
R5-258



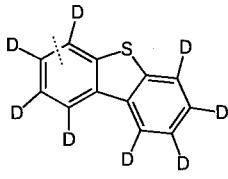
R5-259



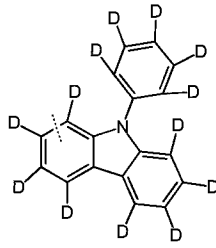
R5-260



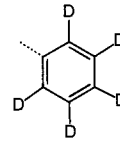
R5-261



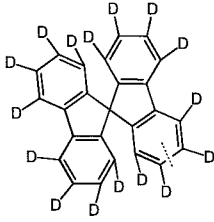
R5-262



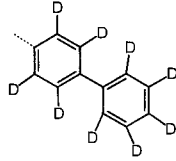
R5-263



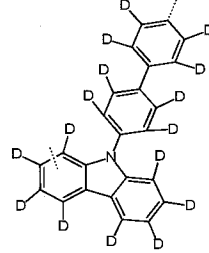
R5-264



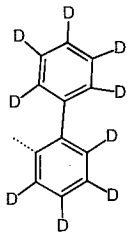
R5-265



R5-266



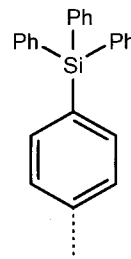
R5-267



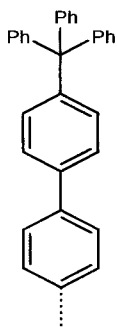
R5-268



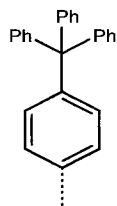
R5-269



R5-270



R5-271



R5-272

其中在顯示為未經取代之位置的基團可經 R^{11} 基團取代，其中在這些位置的 R^{11} 較佳為 H，且其中虛線鍵係鍵結至胺氮原子。

進一步較佳的是當上述具有所述式之本發明化合物和

在各種實施態樣中所述之較佳化合物僅具有一個 R^1 基團且較佳沒有 R^1 基團時。

進一步較佳的是當上述具有所述式之本發明化合物和在各種實施態樣中所述之較佳化合物僅具有一個 R^4 基團且較佳沒有 R^4 基團時。

進一步較佳的是當上述具有所述式之本發明化合物和在各種實施態樣中所述之較佳化合物僅具有一個 R^6 基團且較佳沒有 R^6 基團時。

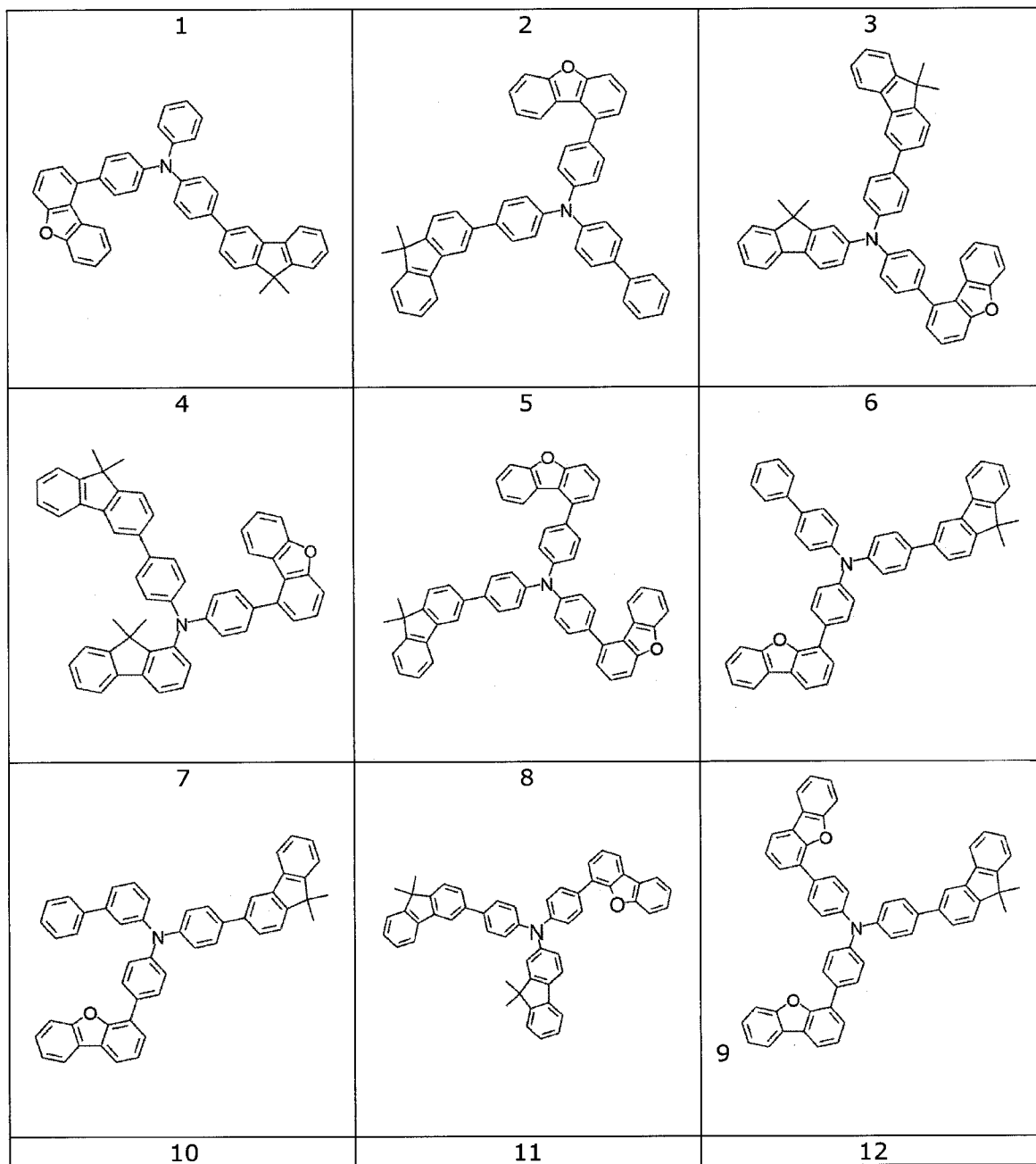
進一步較佳的是當上述具有所述式之本發明化合物和在各種實施態樣中所述之較佳化合物僅具有一個 R^7 基團且較佳沒有 R^7 基團時。

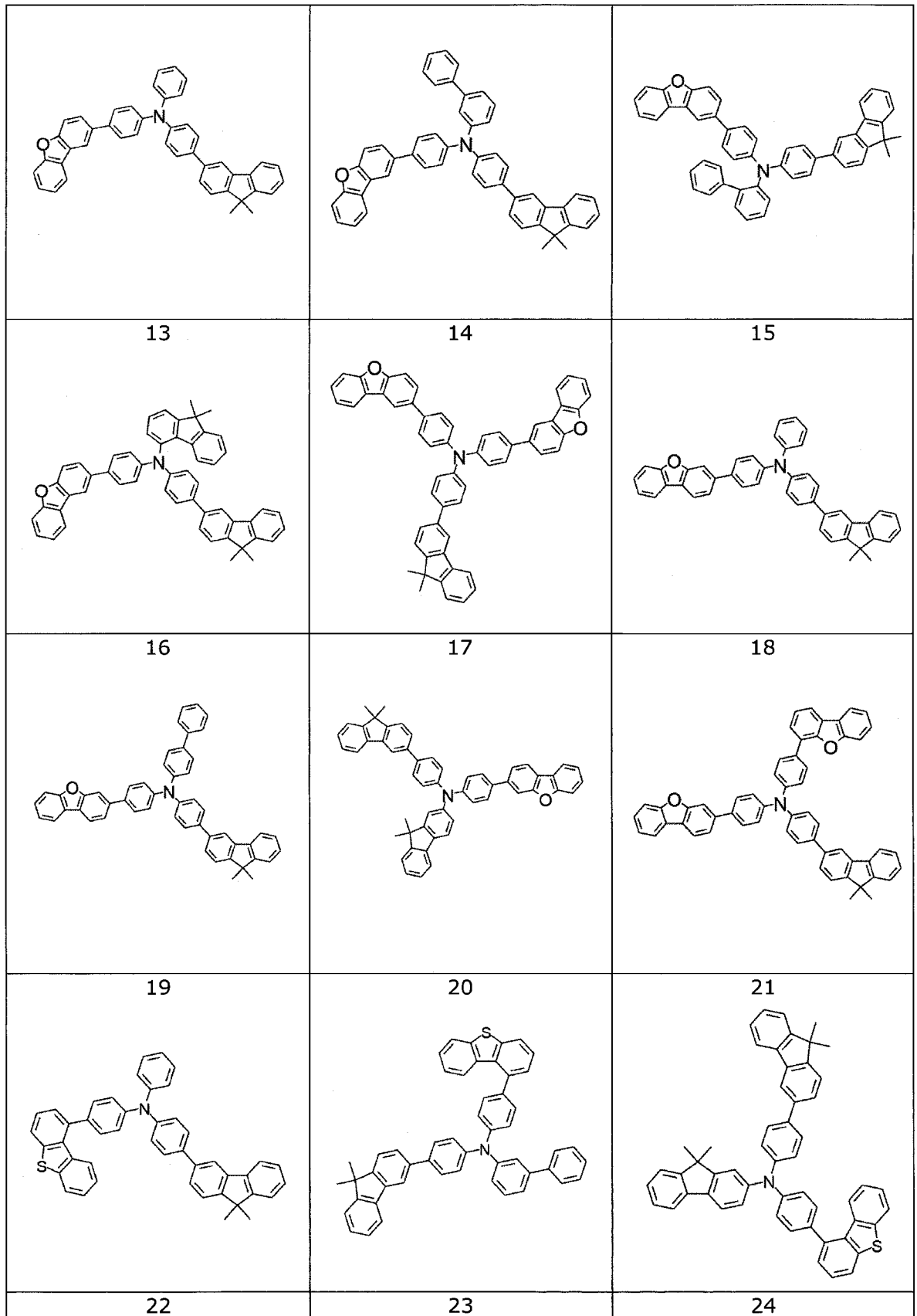
最後，甚至更佳的是當上述具有所述式之本發明化合物和在各種實施態樣中所述之較佳化合物僅具有一個 R^1 基團和僅具有一個 R^4 基團和僅具有一個 R^6 和僅具有一個 R^7 基團時，且該等化合物較佳沒有 R^1 、 R^4 、 R^6 和 R^7 基團。

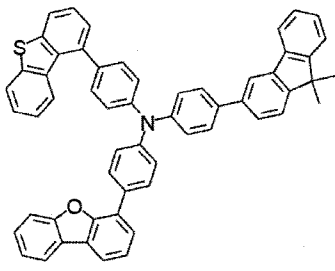
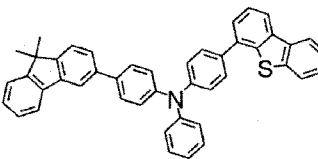
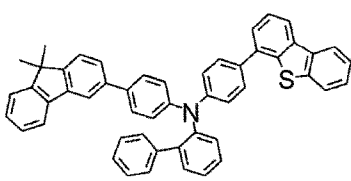
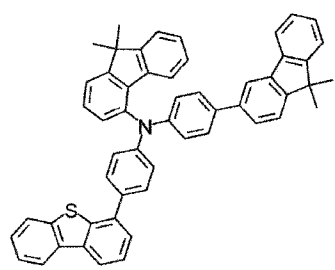
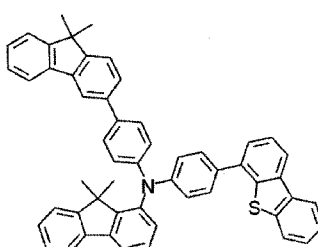
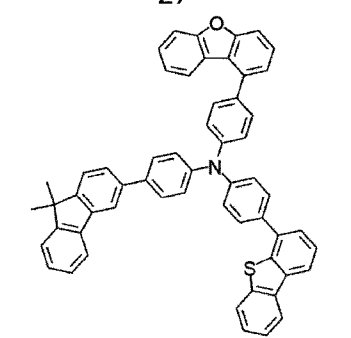
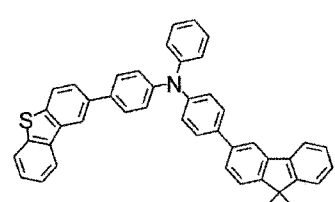
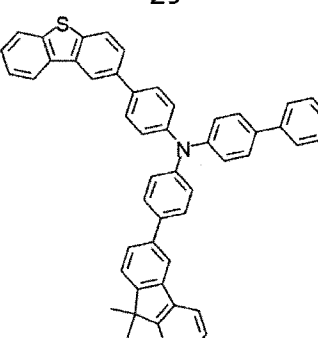
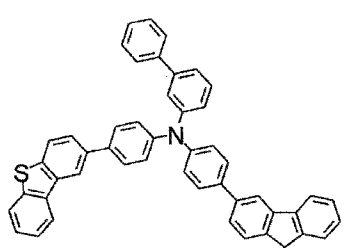
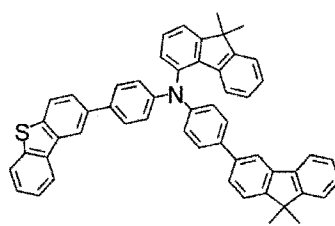
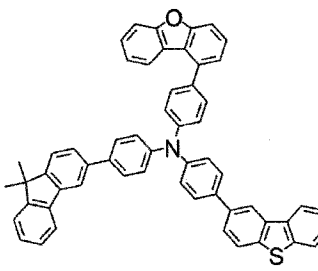
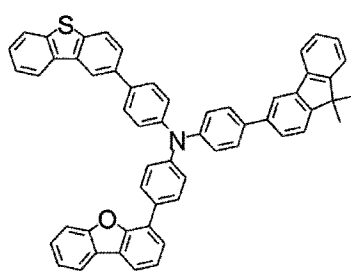
在一較佳實施態樣中，上述具有所述式之本發明化合物中和在各種實施態樣中所述之較佳化合物中之 X 為 O 。包含此等化合物之電子裝置具有非常好的壽命。在發綠光的有機電子裝置中可觀察到特別好的壽命。

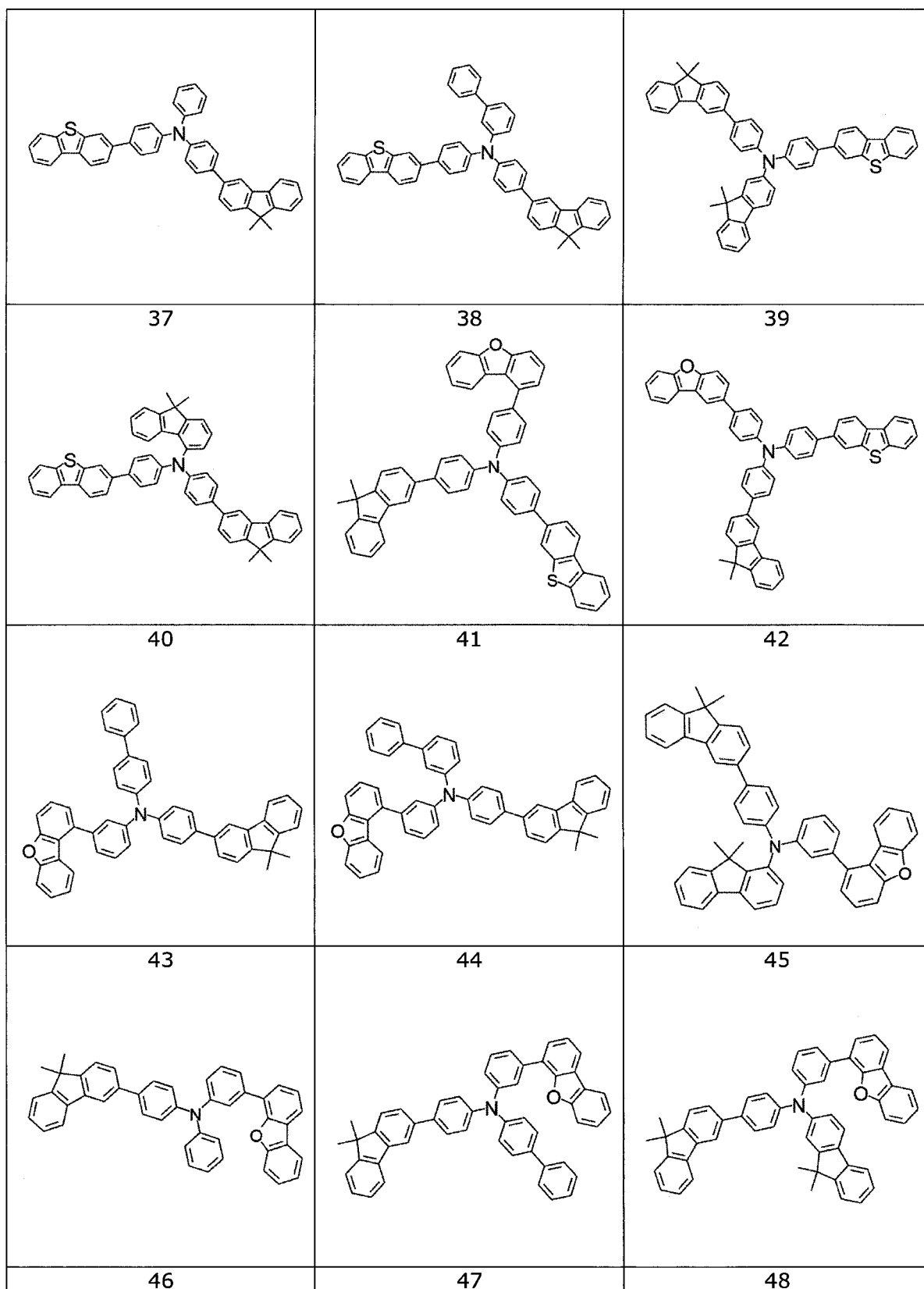
在另一較佳實施態樣中，上述具有所述式之本發明化合物中和在各種實施態樣中所述之較佳化合物中之 X 為 S 。

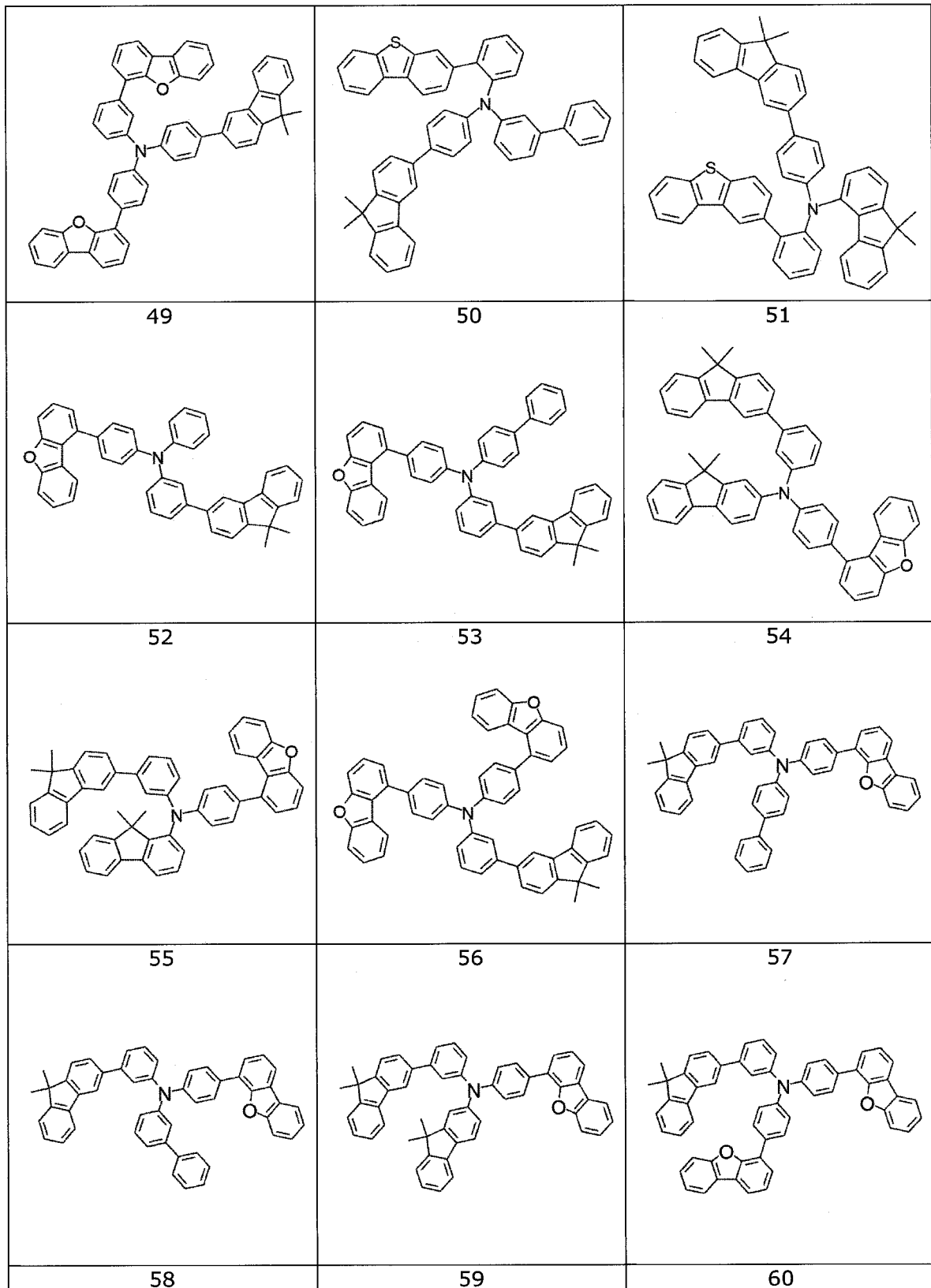
本發明之式(1)化合物的較佳實施態樣係顯示於下：

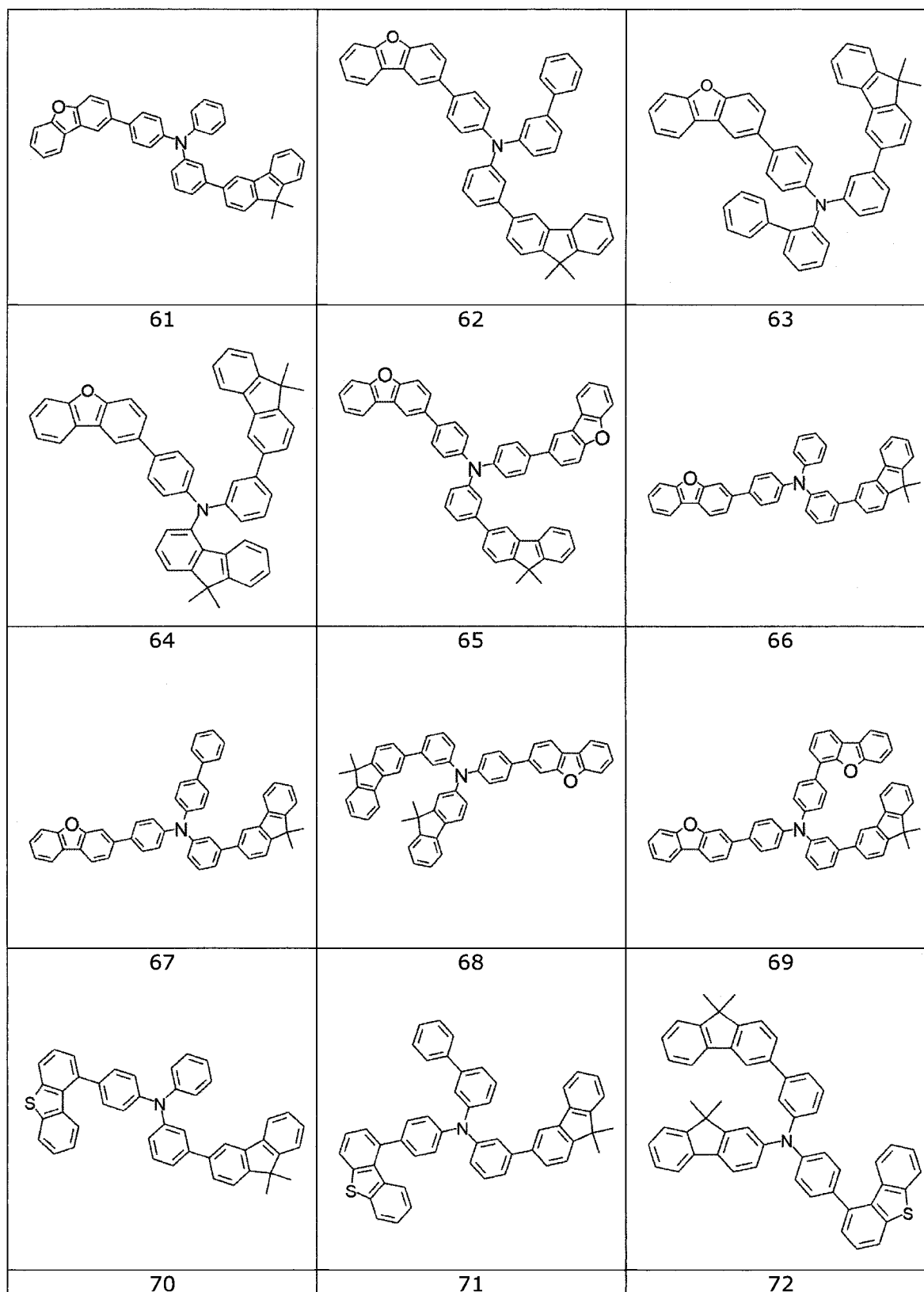


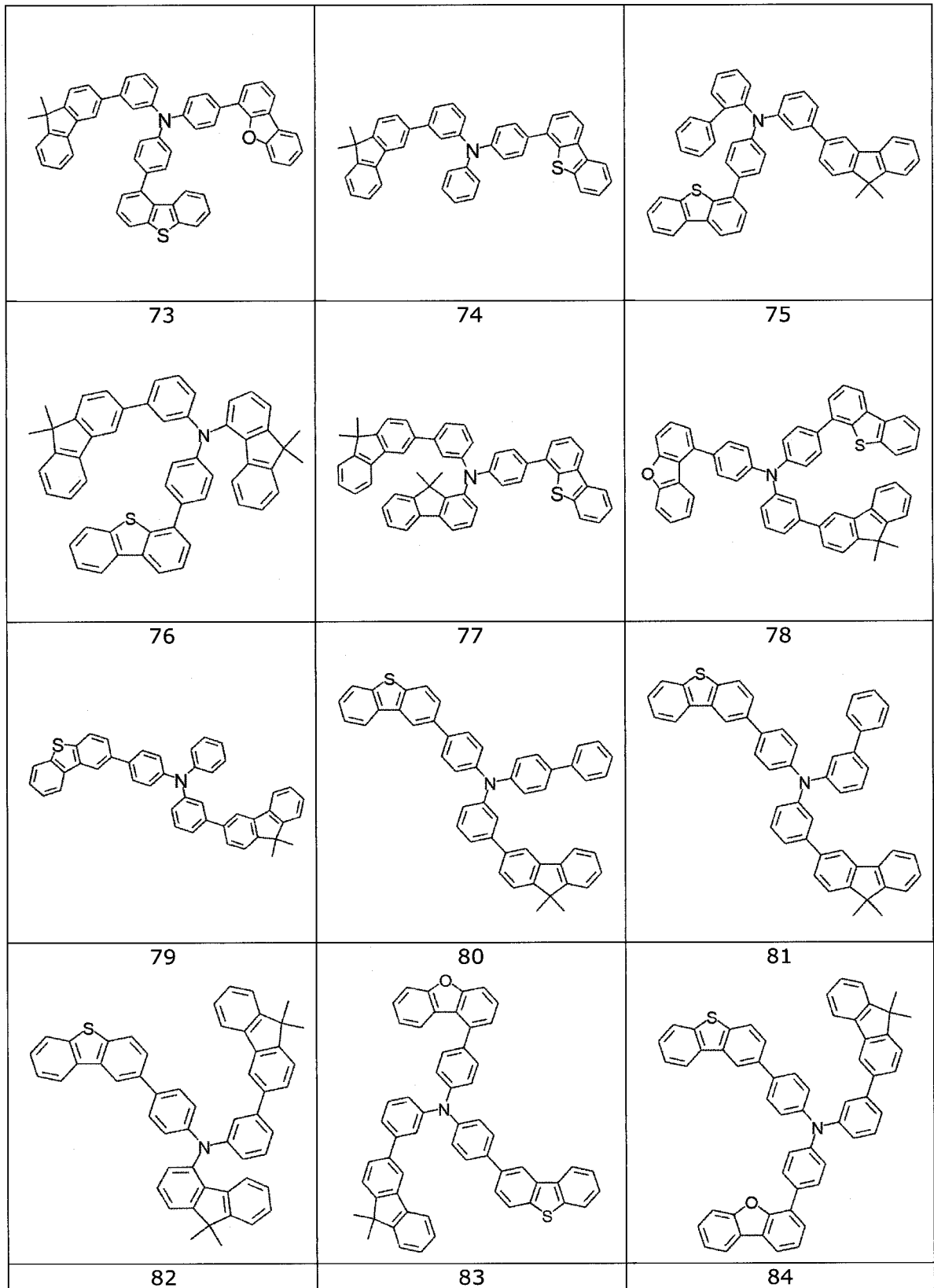


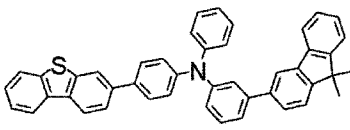
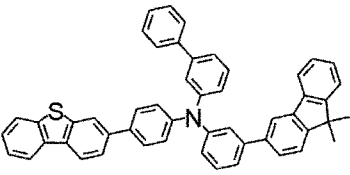
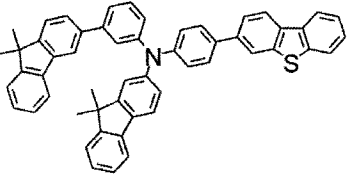
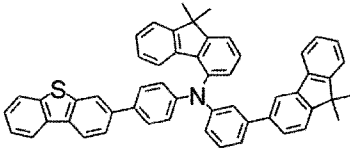
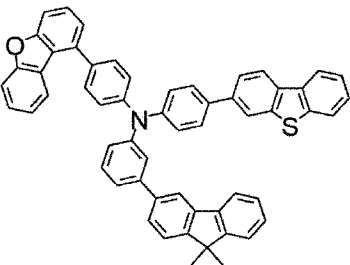
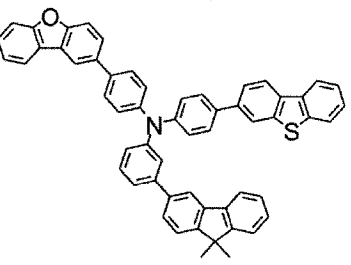
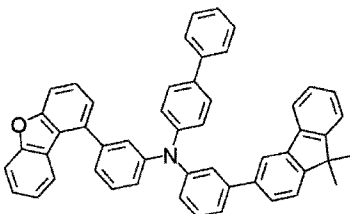
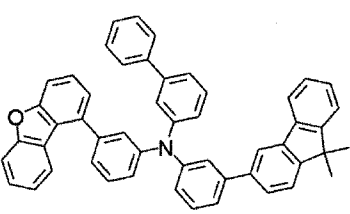
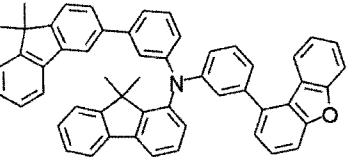
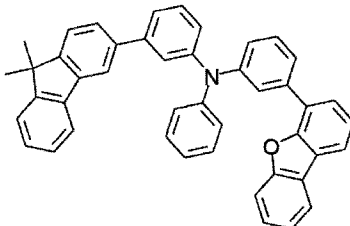
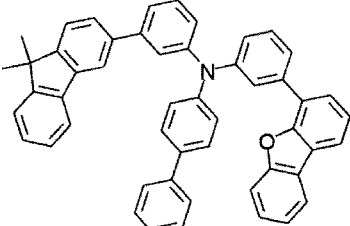
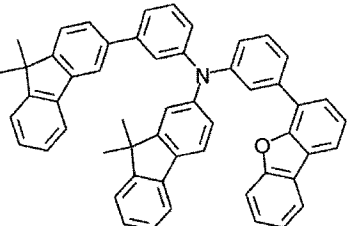
		
<p>25</p> 	<p>26</p> 	<p>27</p> 
<p>28</p> 	<p>29</p> 	<p>30</p> 
<p>31</p> 	<p>32</p> 	<p>33</p> 
<p>34</p>	<p>35</p>	<p>36</p>

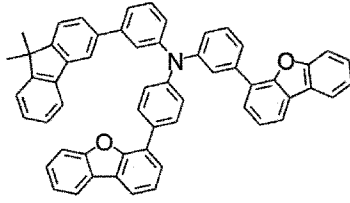
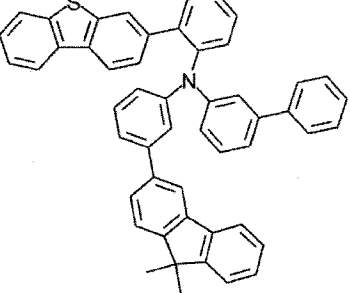
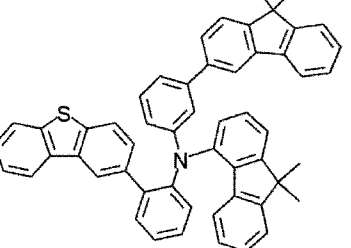
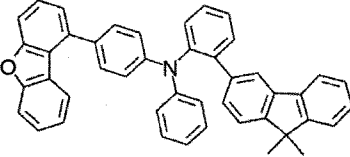
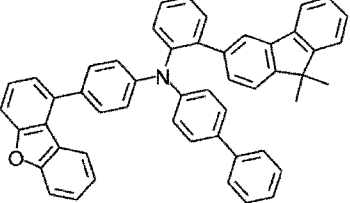
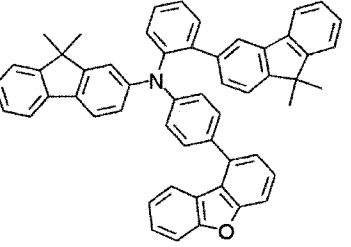
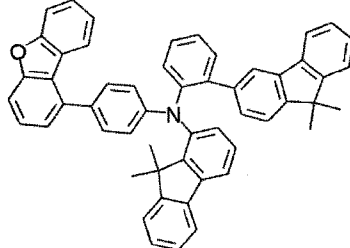
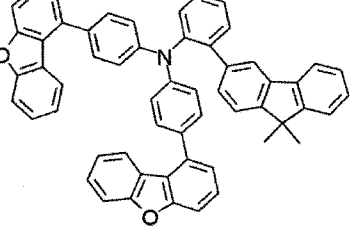
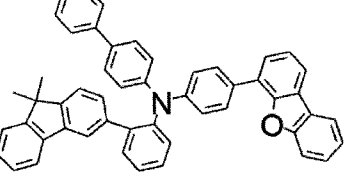
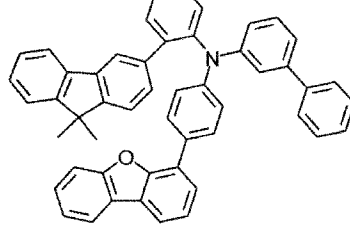
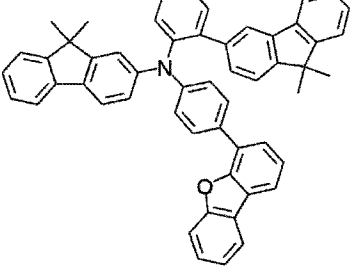
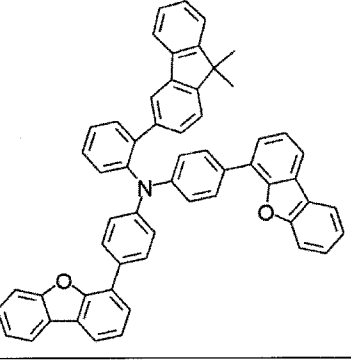


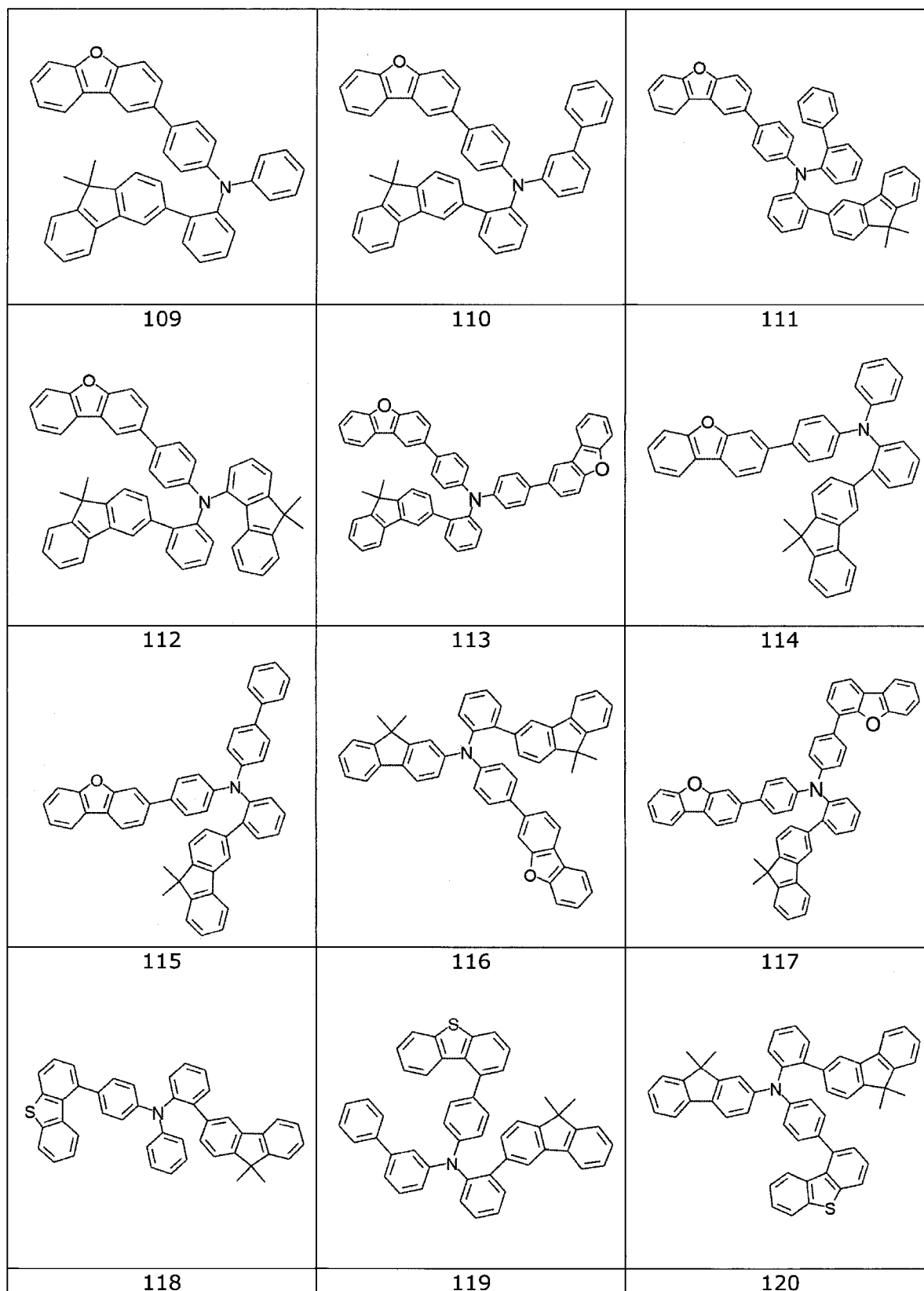


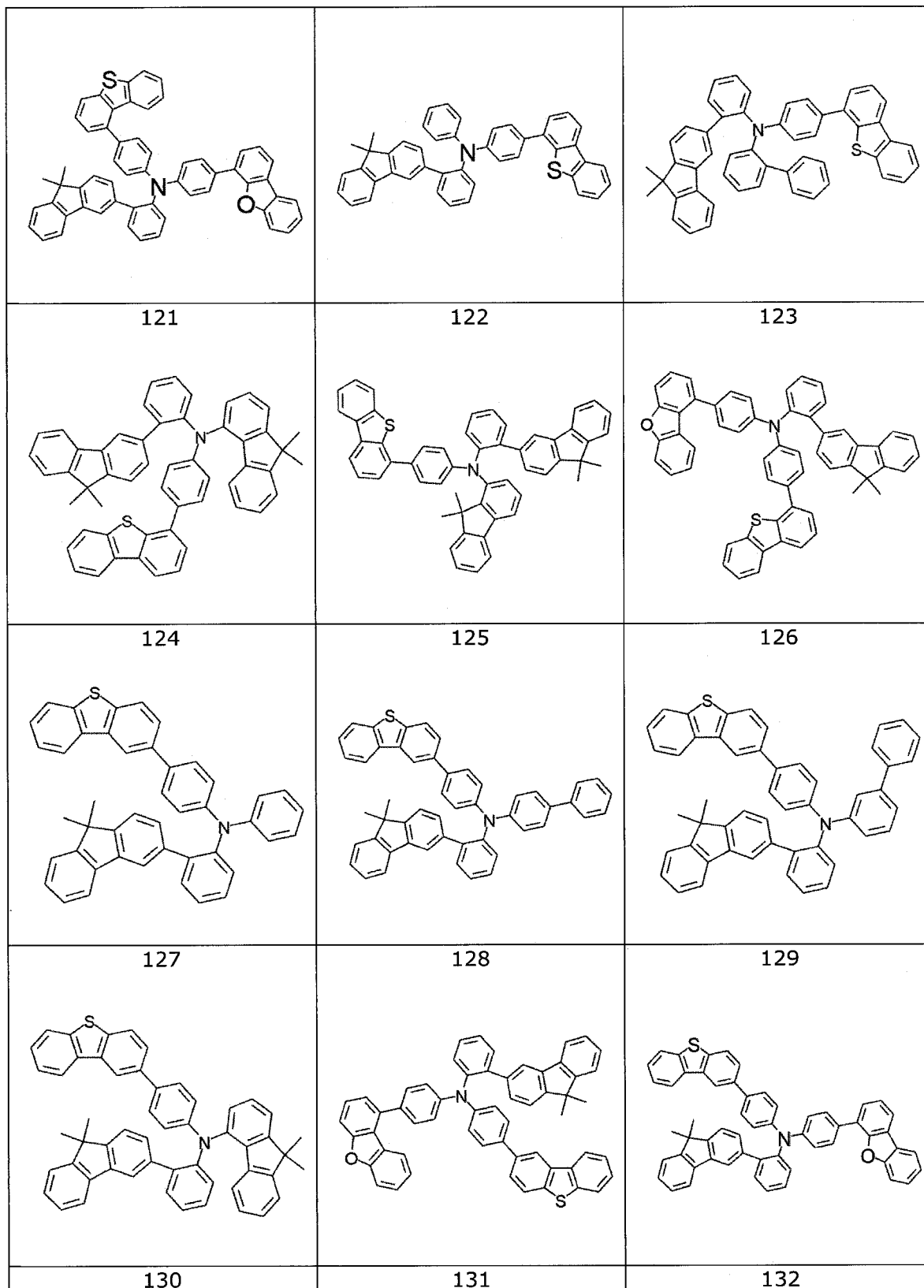


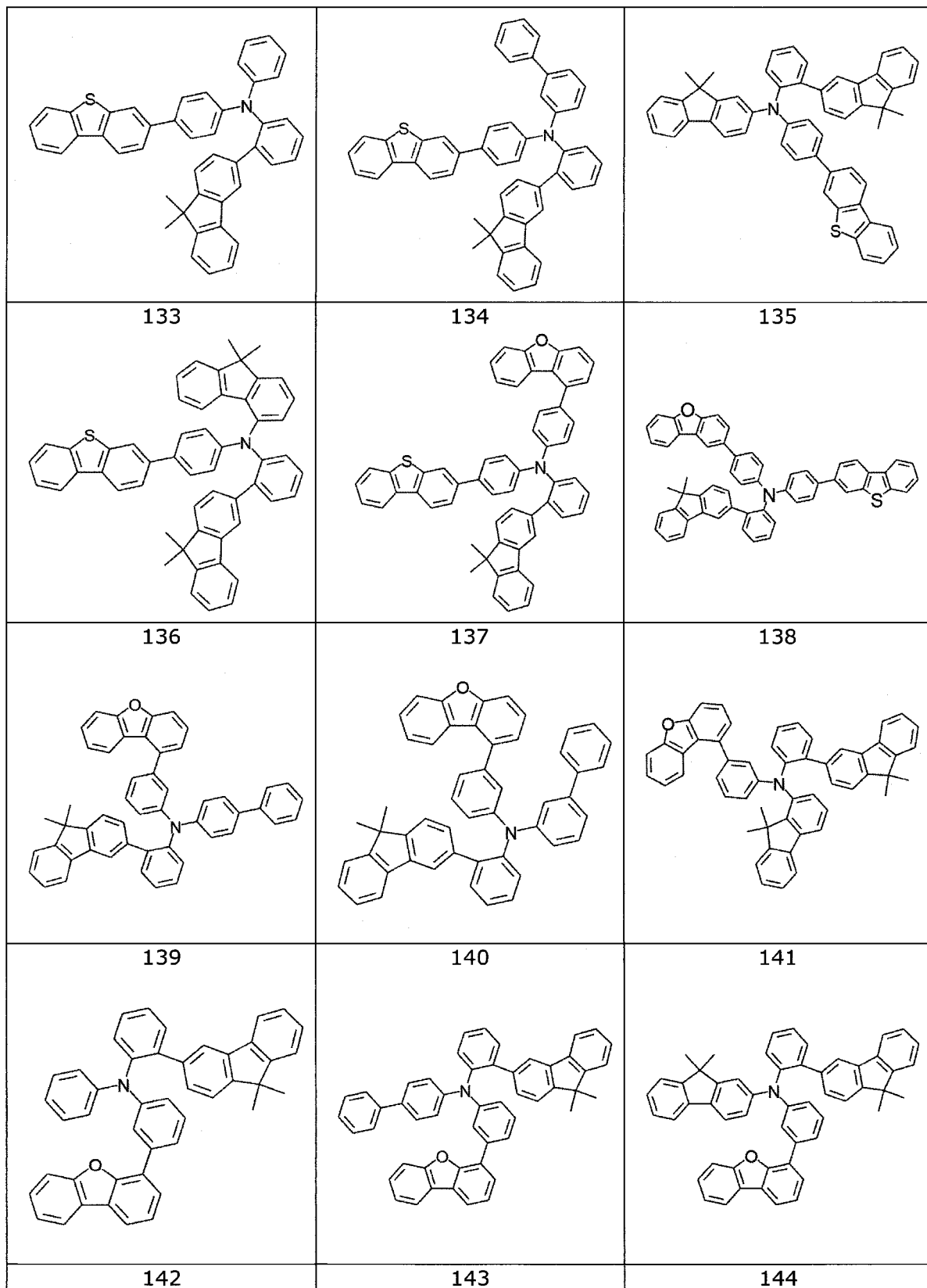


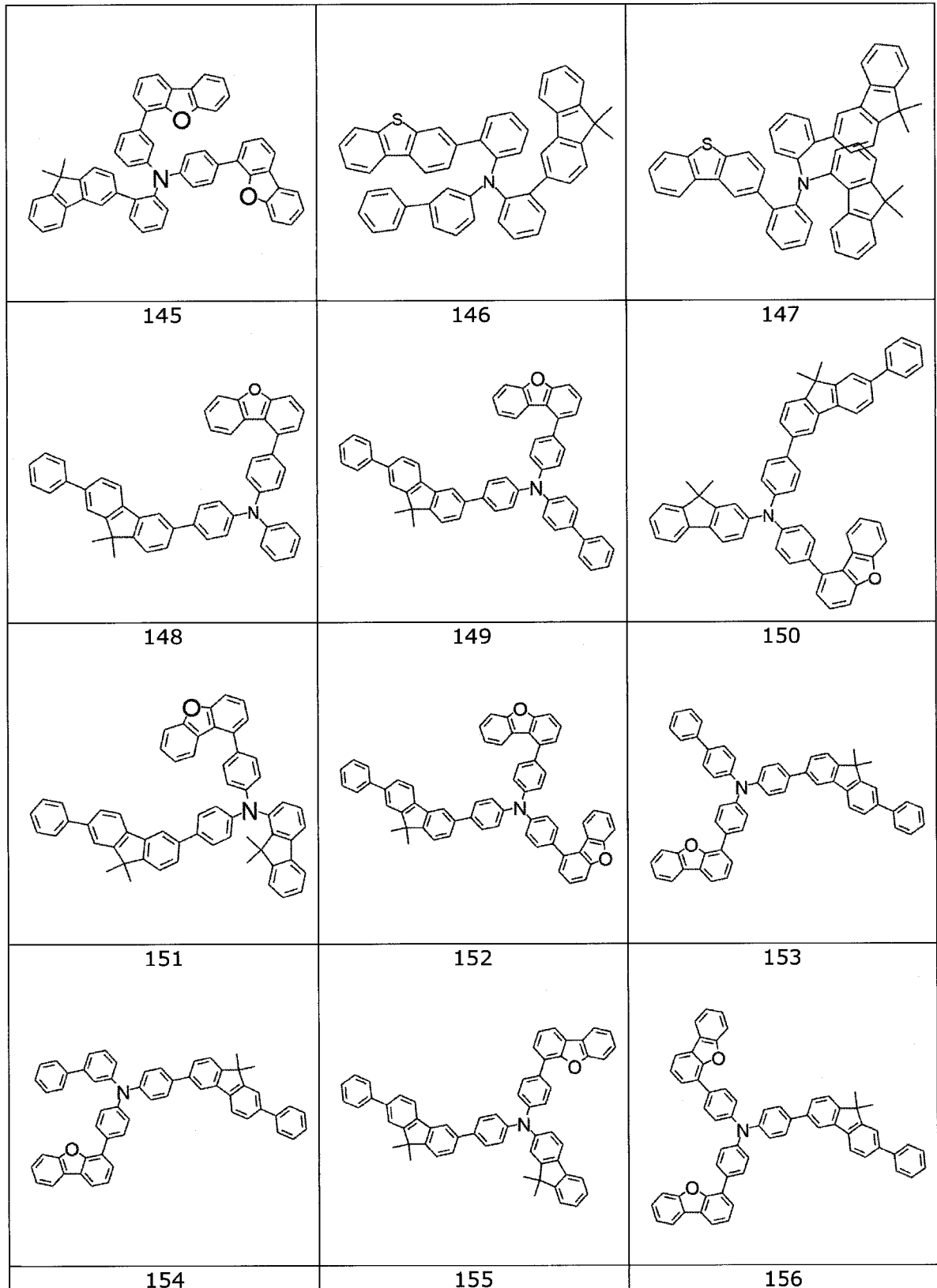
		
<p>85</p>	<p>86</p>	<p>87</p>
		
<p>88</p>	<p>89</p>	<p>90</p>
		
<p>91</p>	<p>92</p>	<p>93</p>
		
<p>94</p>	<p>95</p>	<p>96</p>

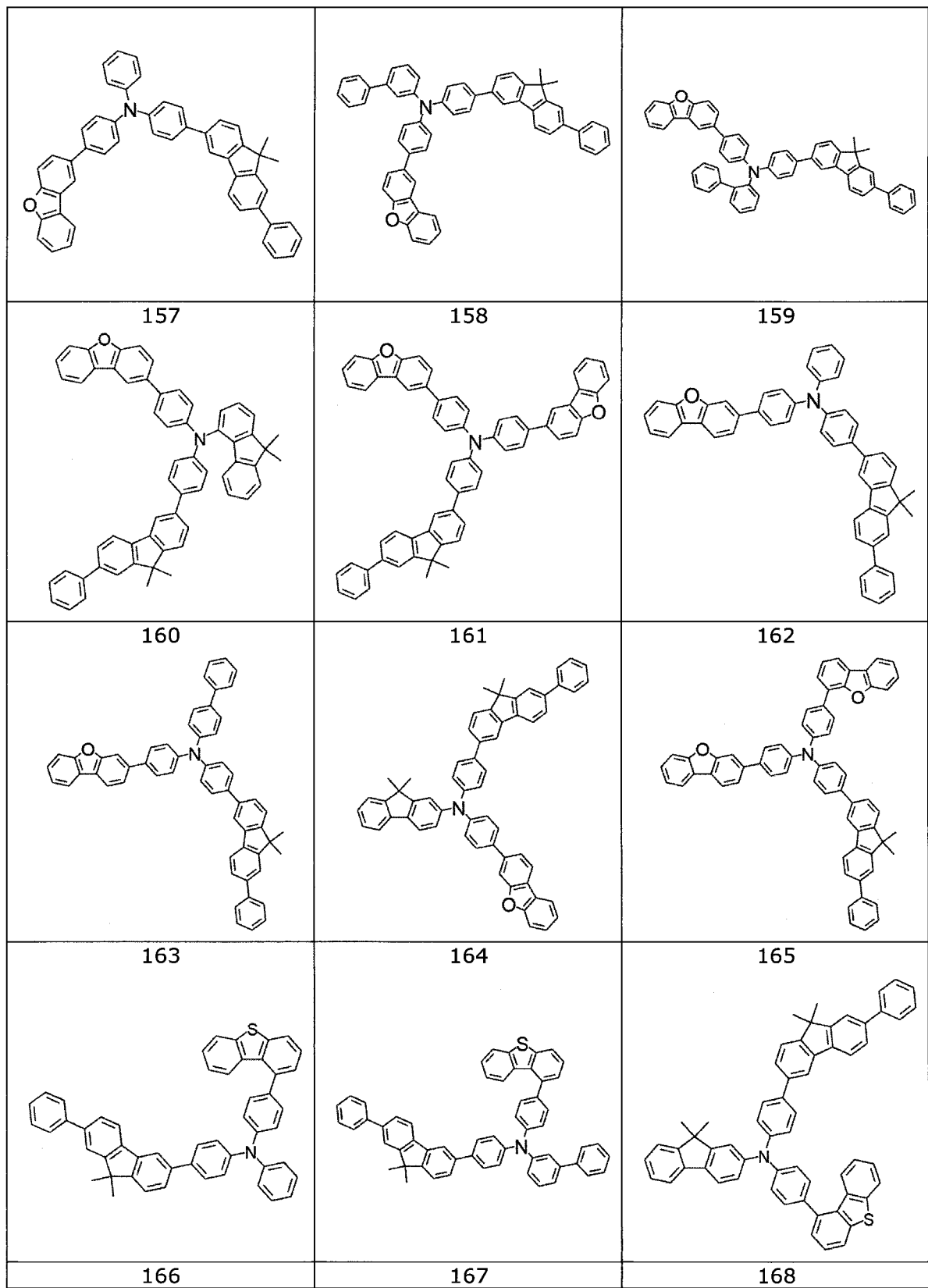
		
97	98	99
		
100	101	102
		
103	104	105
		
106	107	108

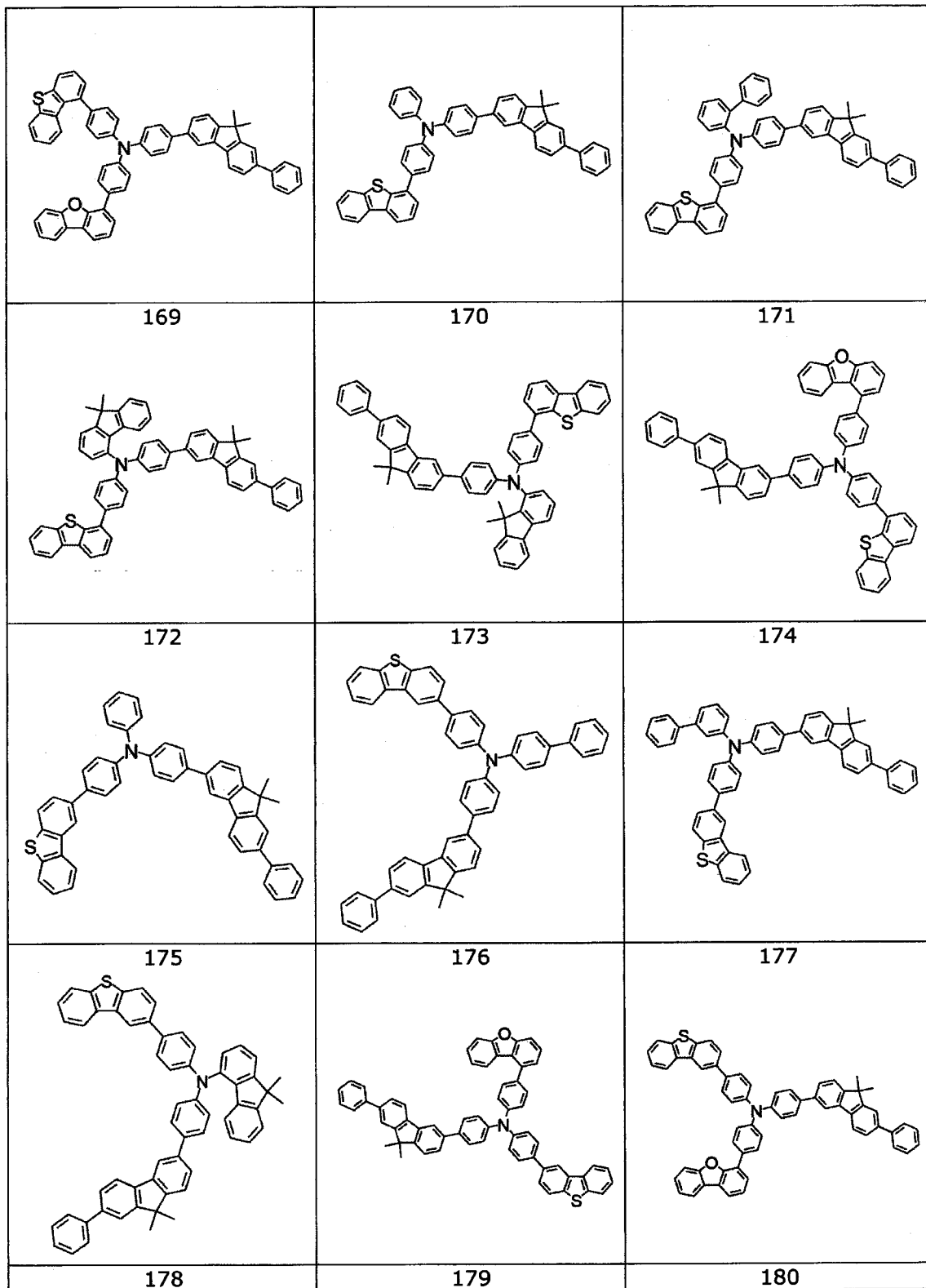


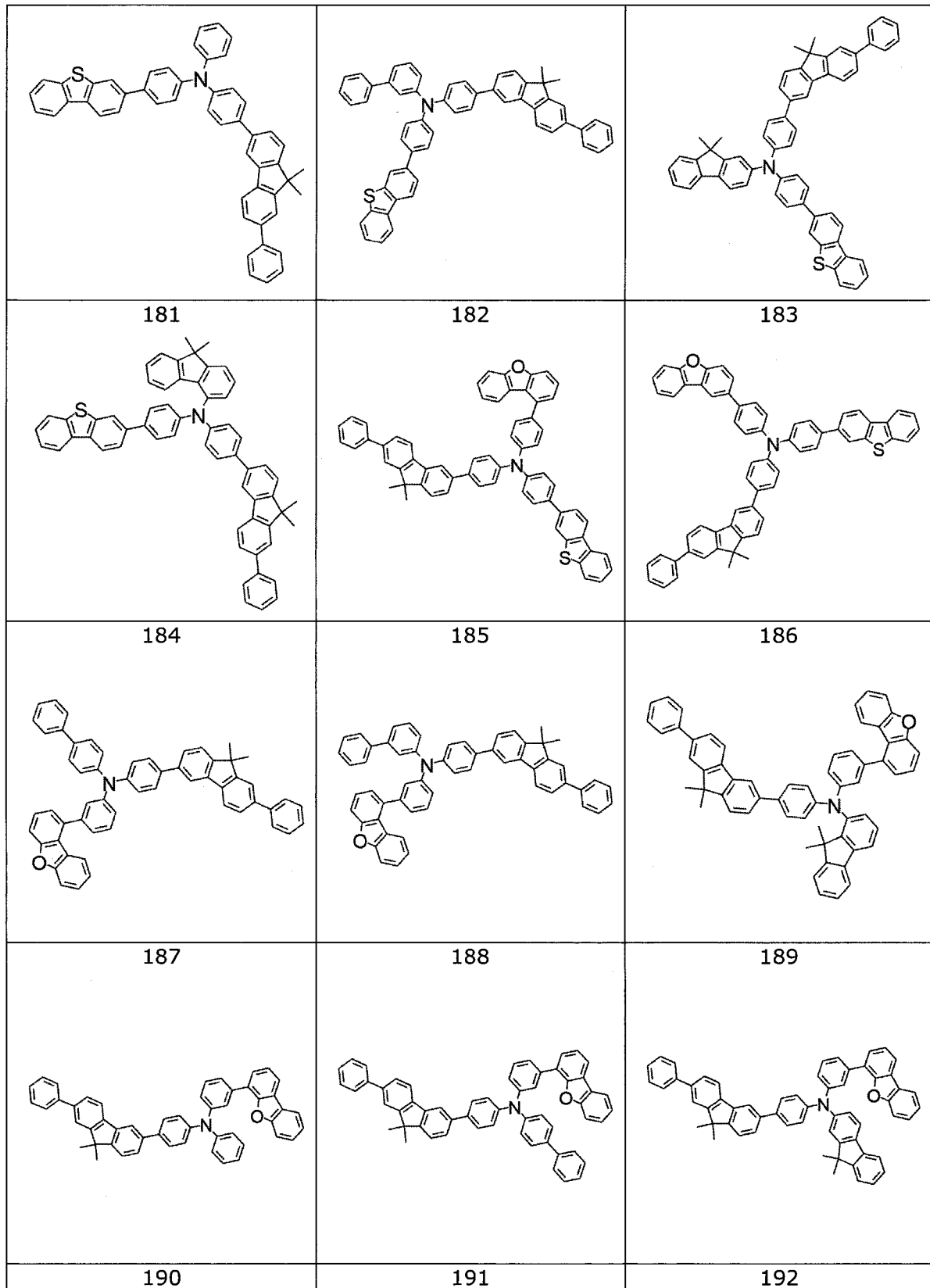


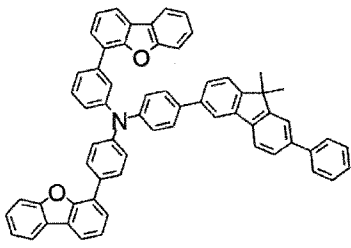
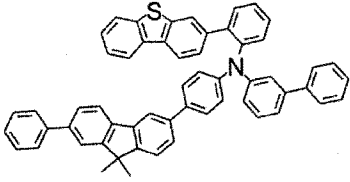
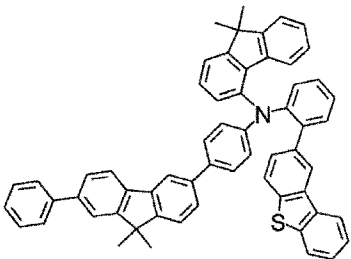
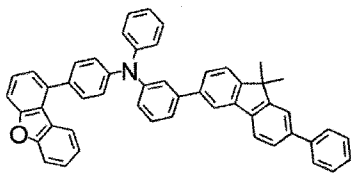
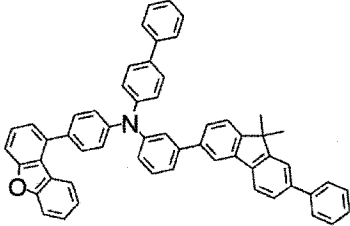
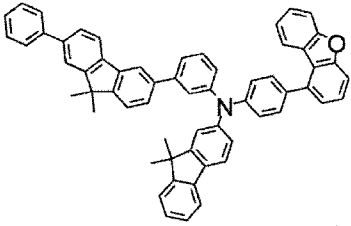
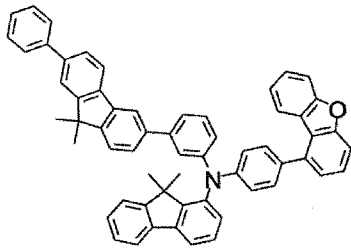
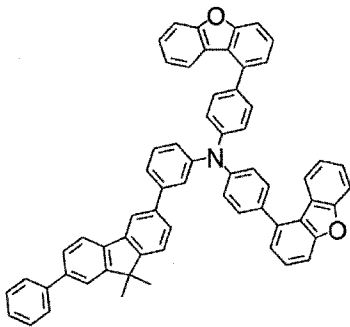
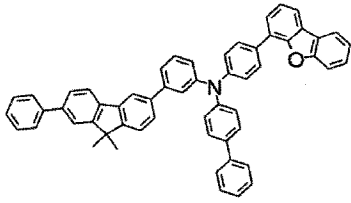
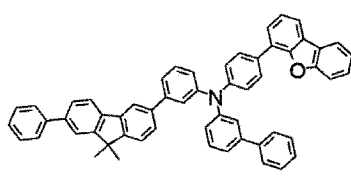
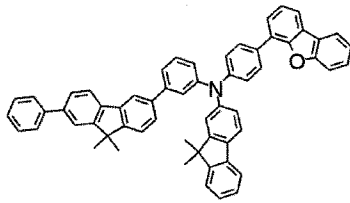
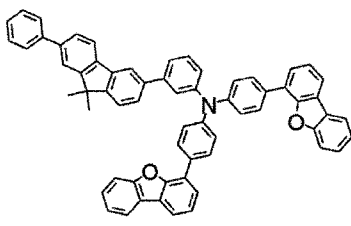


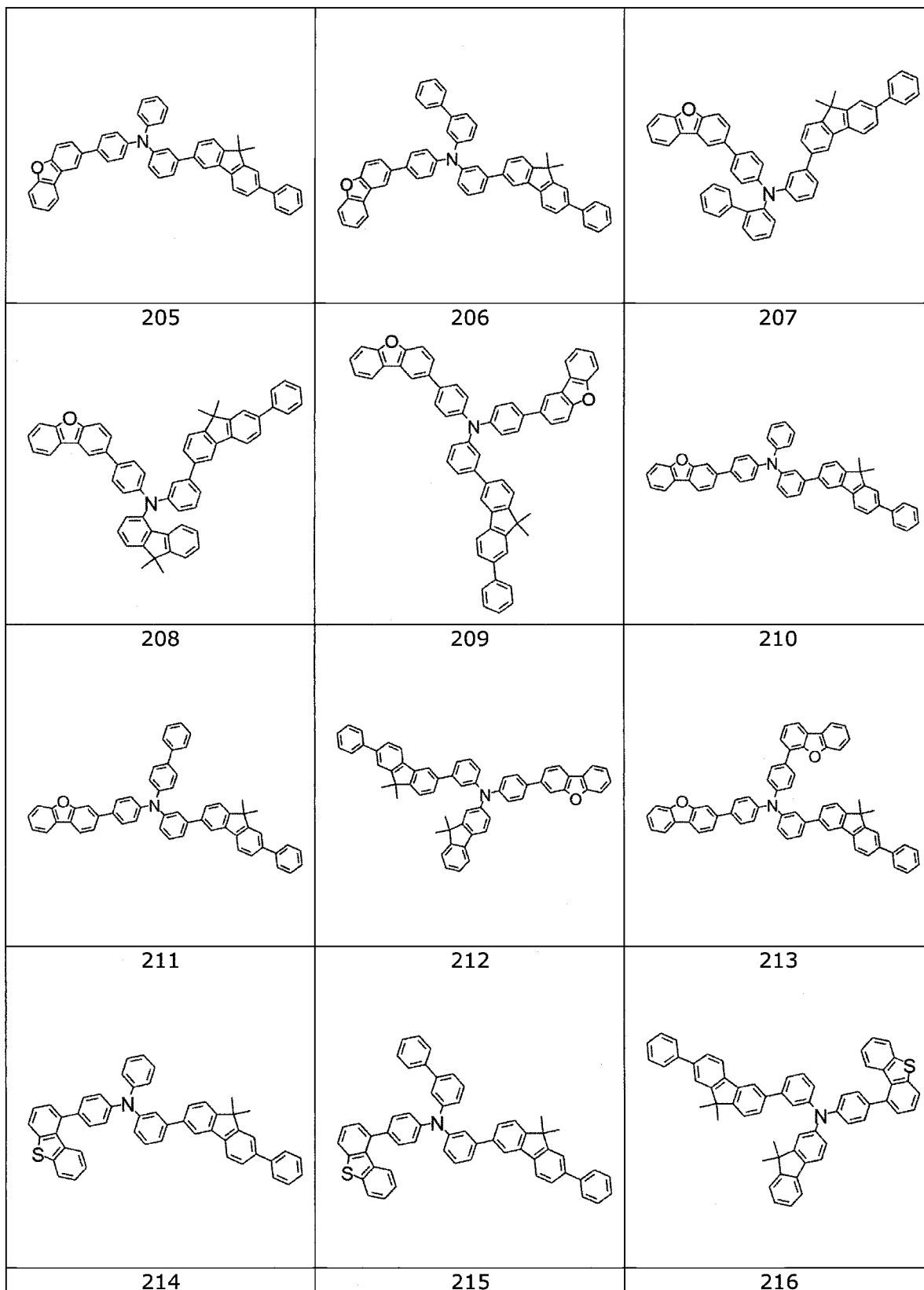


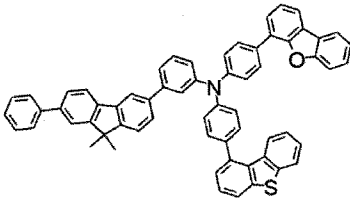
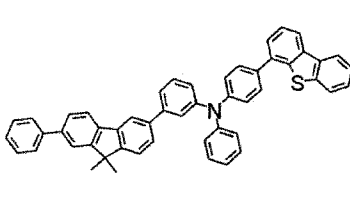
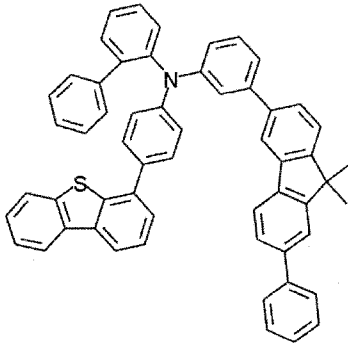
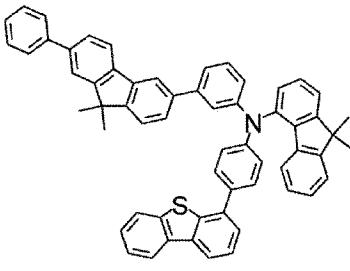
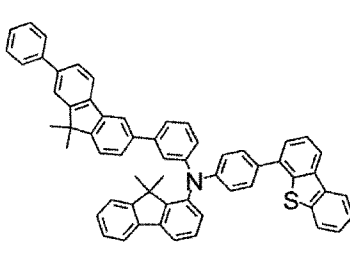
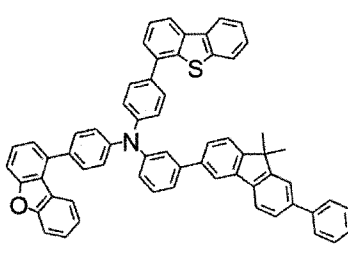
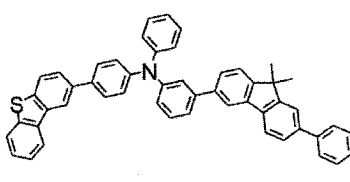
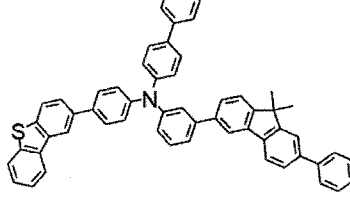
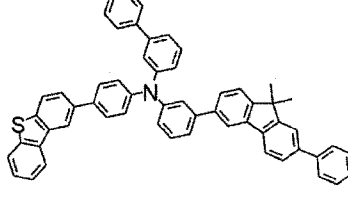
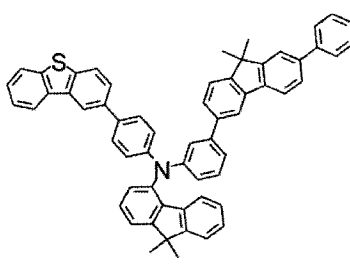
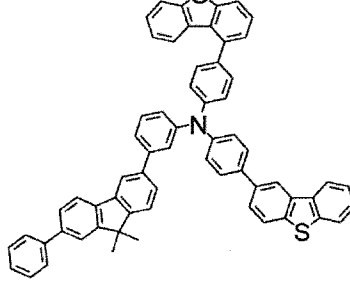
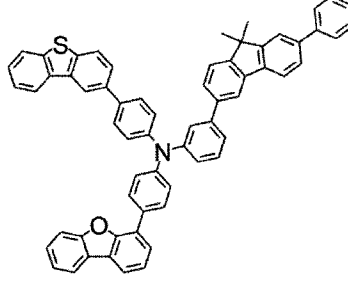


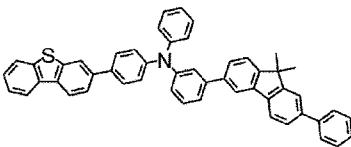
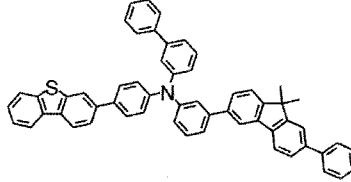
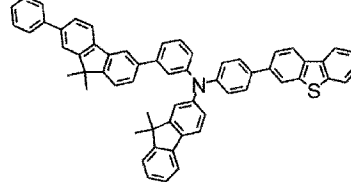
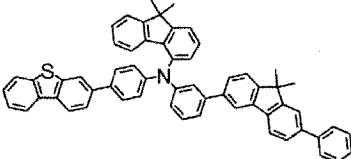
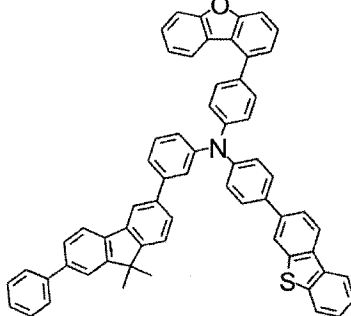
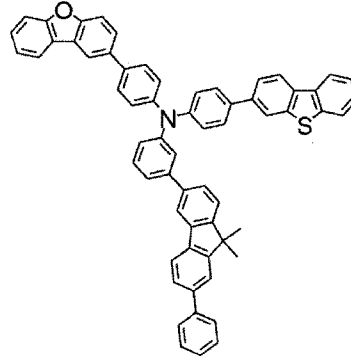
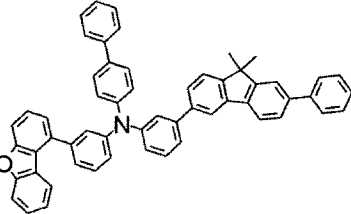
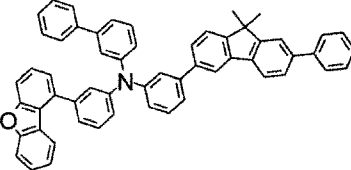
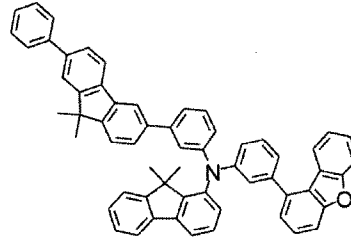
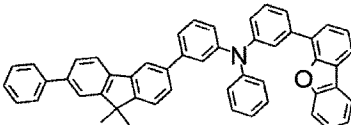
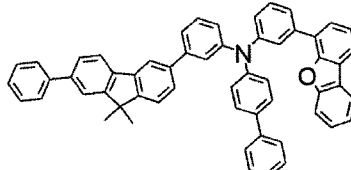
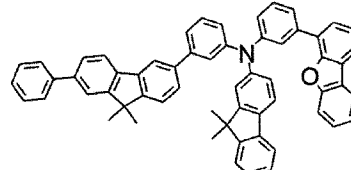


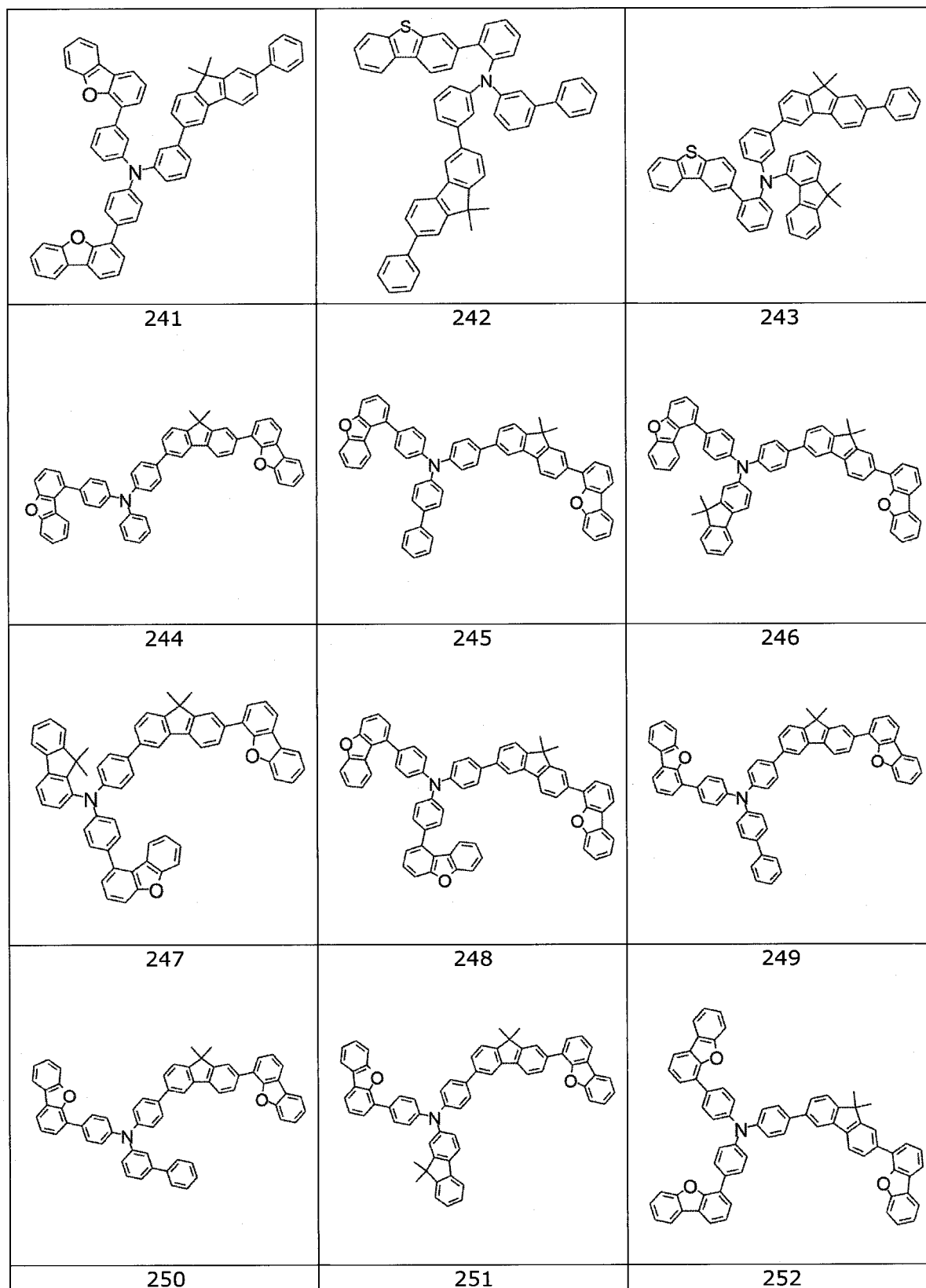


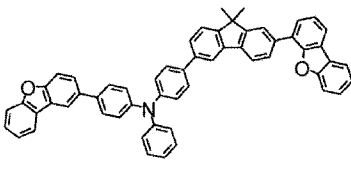
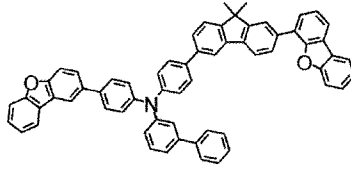
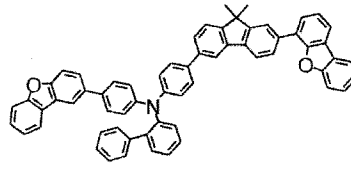
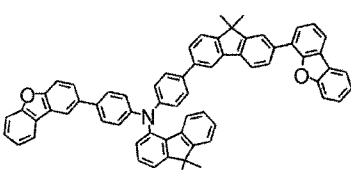
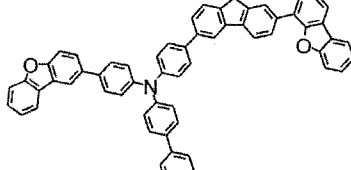
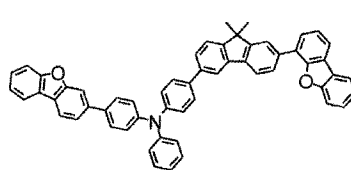
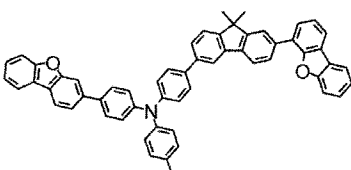
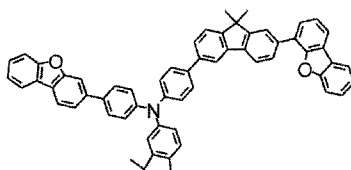
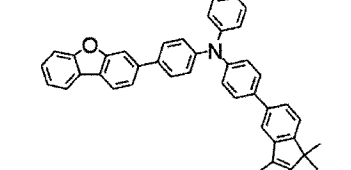
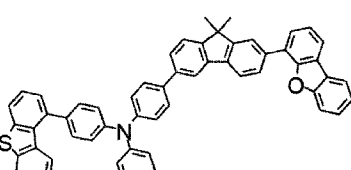
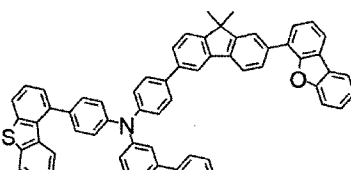
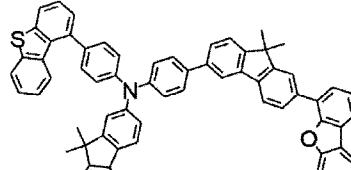
		
193	194	195
		
196	197	198
		
199	200	201
		
202	203	204

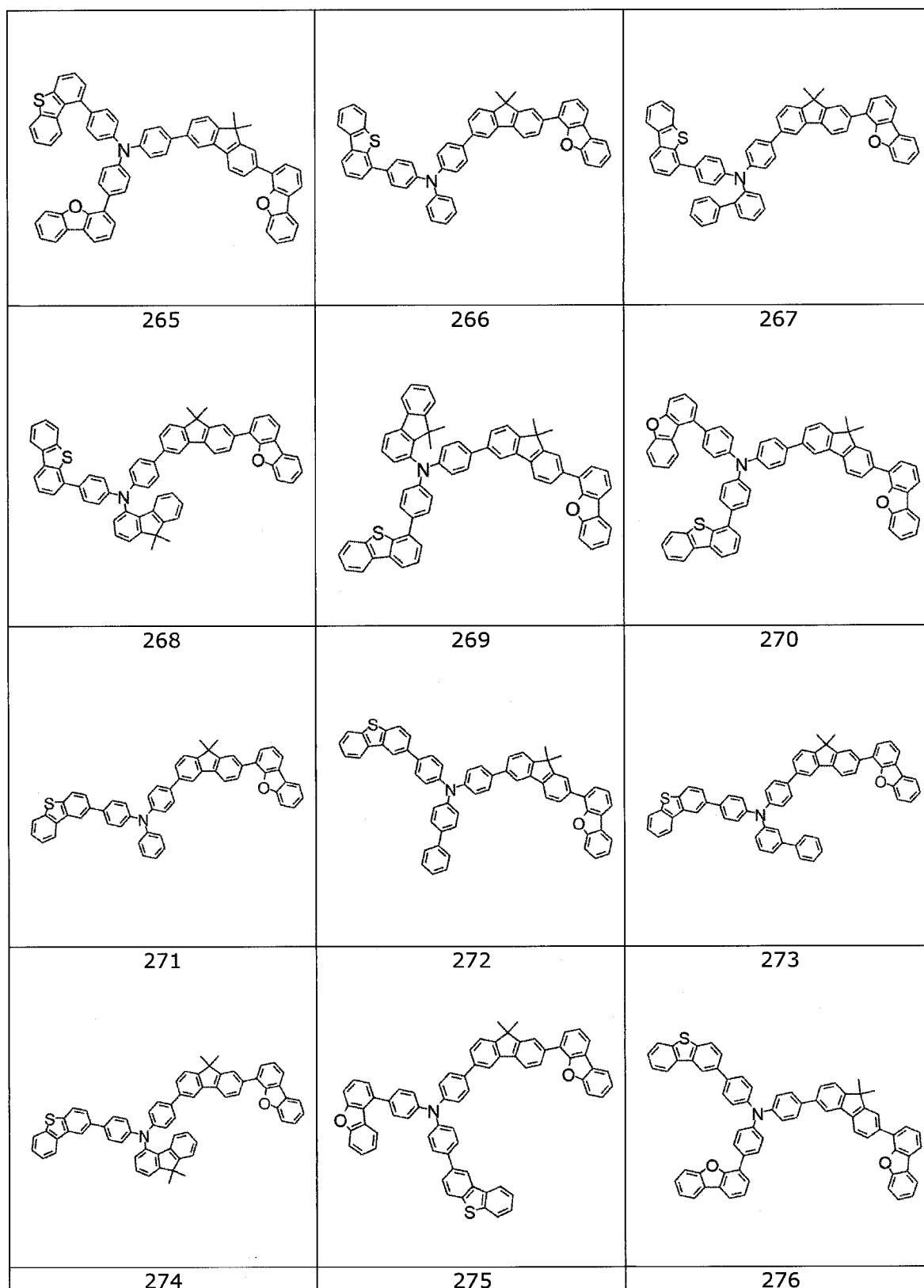


		
<p>217</p> 	<p>218</p> 	<p>219</p> 
<p>220</p> 	<p>221</p> 	<p>222</p> 
<p>223</p> 	<p>224</p> 	<p>225</p> 
<p>226</p>	<p>227</p>	<p>228</p>

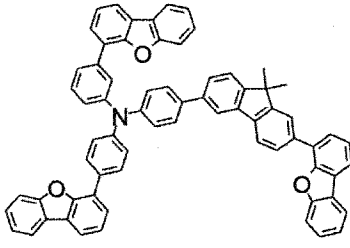
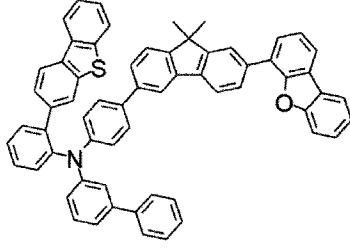
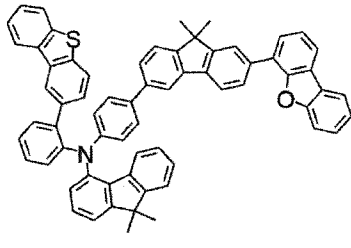
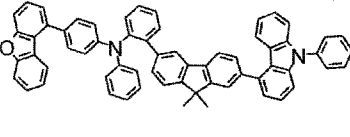
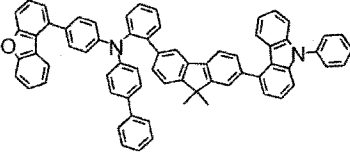
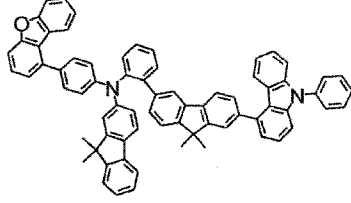
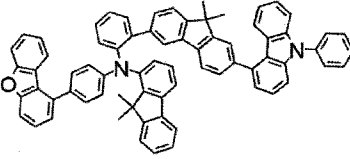
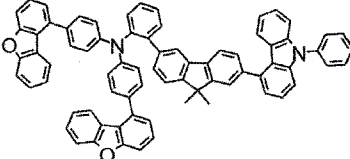
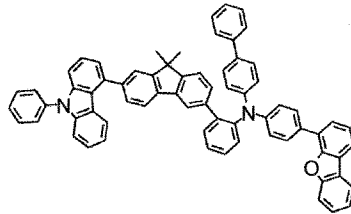
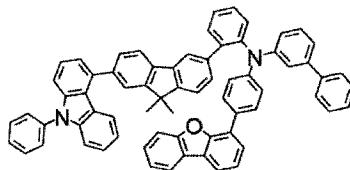
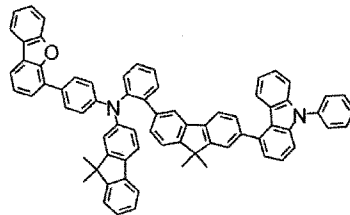
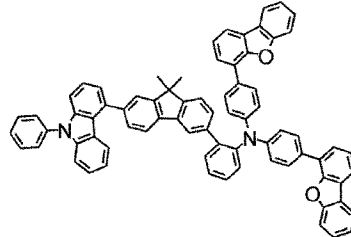
		
229	230	231
		
232	233	234
		
235	236	237
		
238	239	240

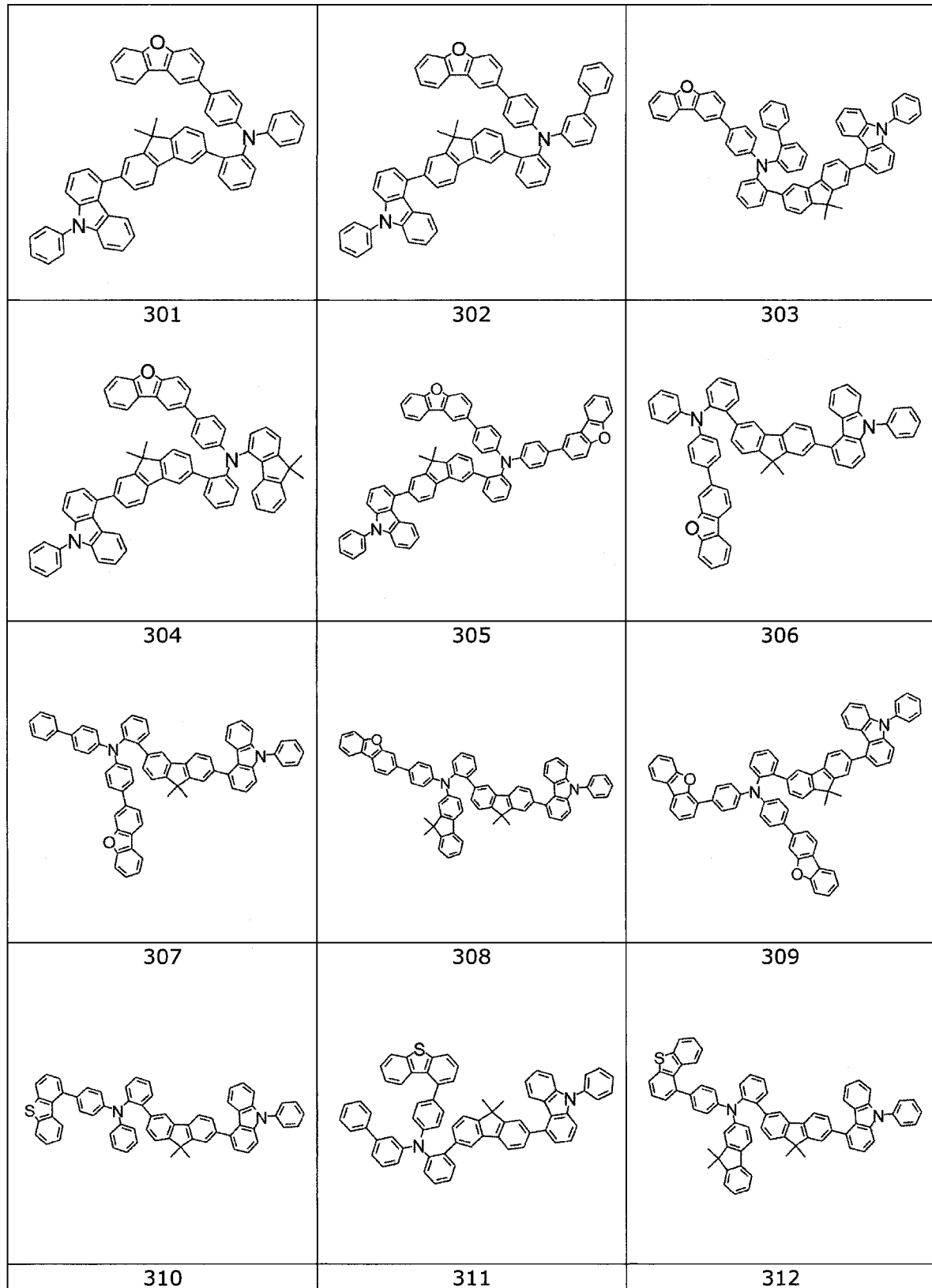


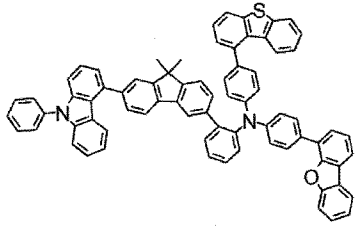
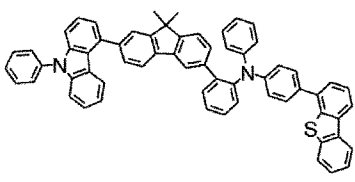
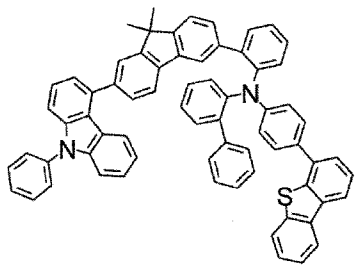
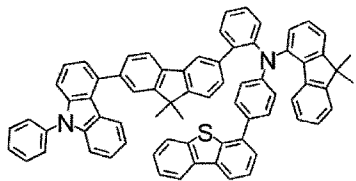
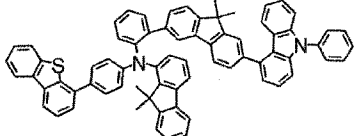
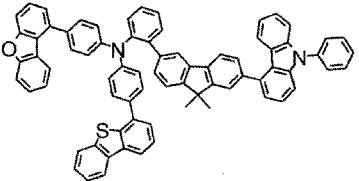
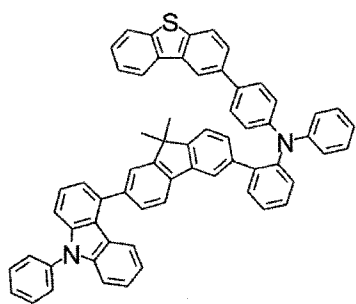
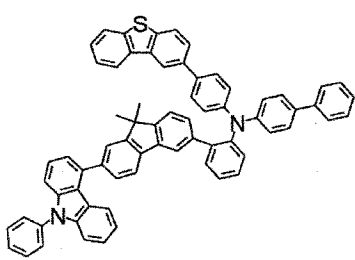
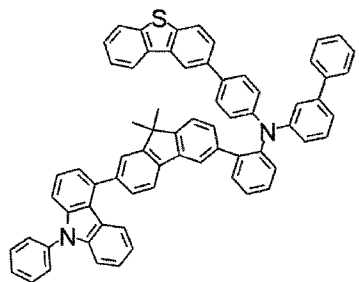
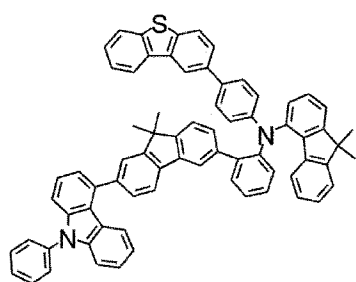
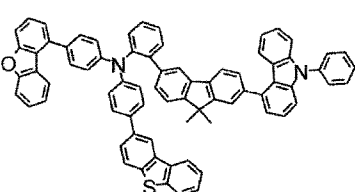
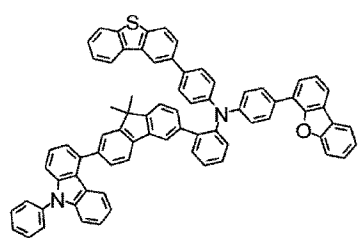
		
253	254	255
		
256	257	258
		
259	260	261
		
262	263	264

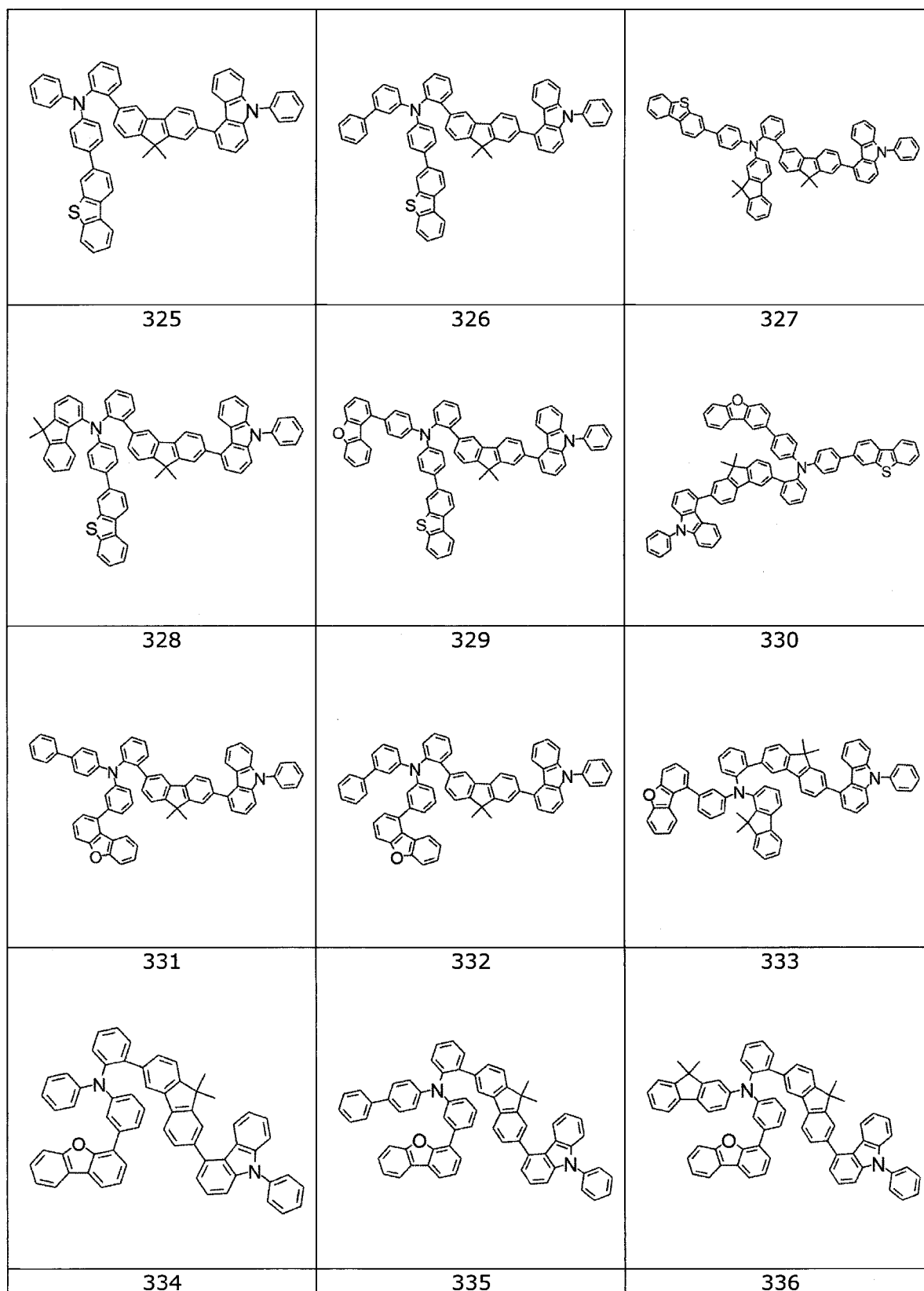


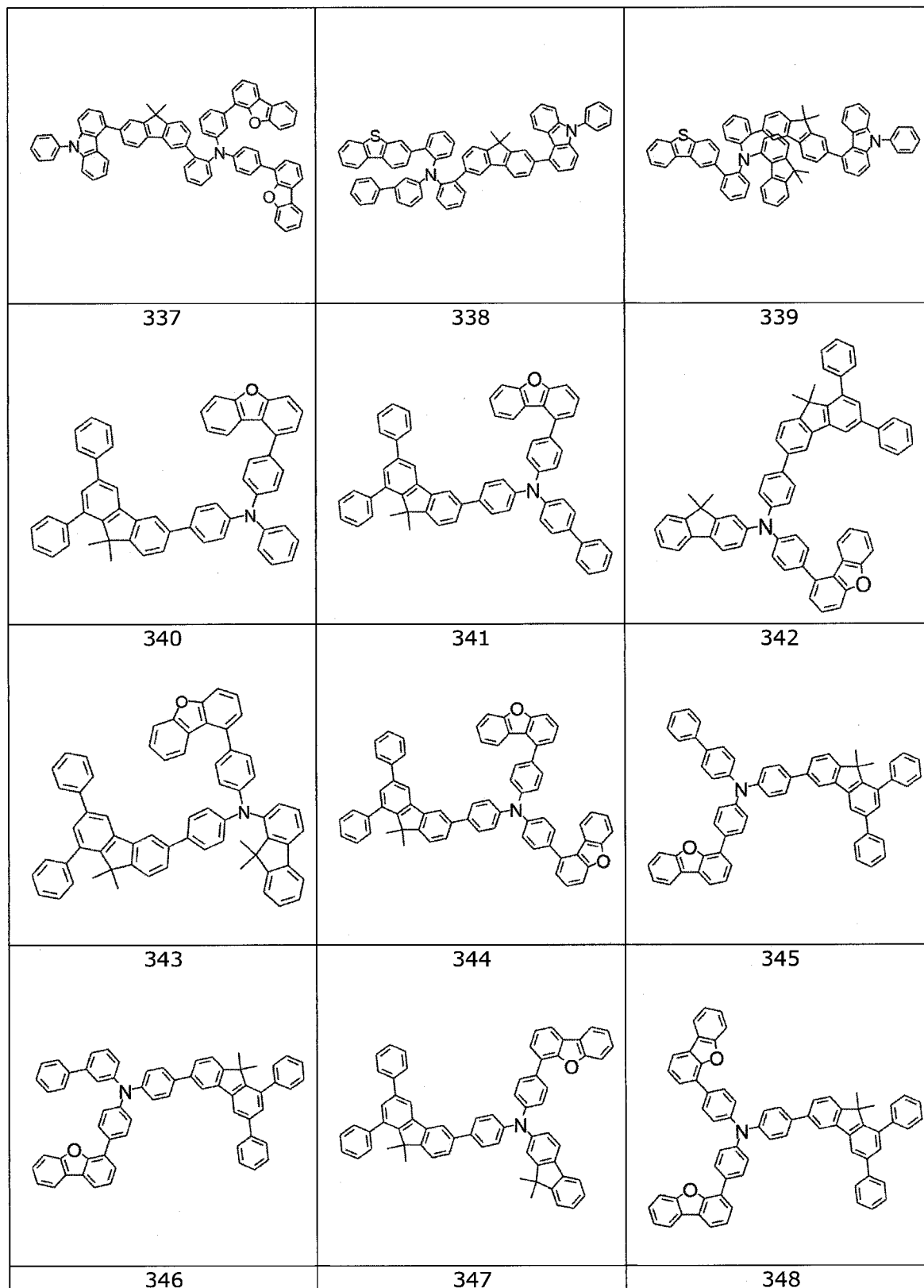
277	278	279
280	281	282
283	284	285
286	287	288

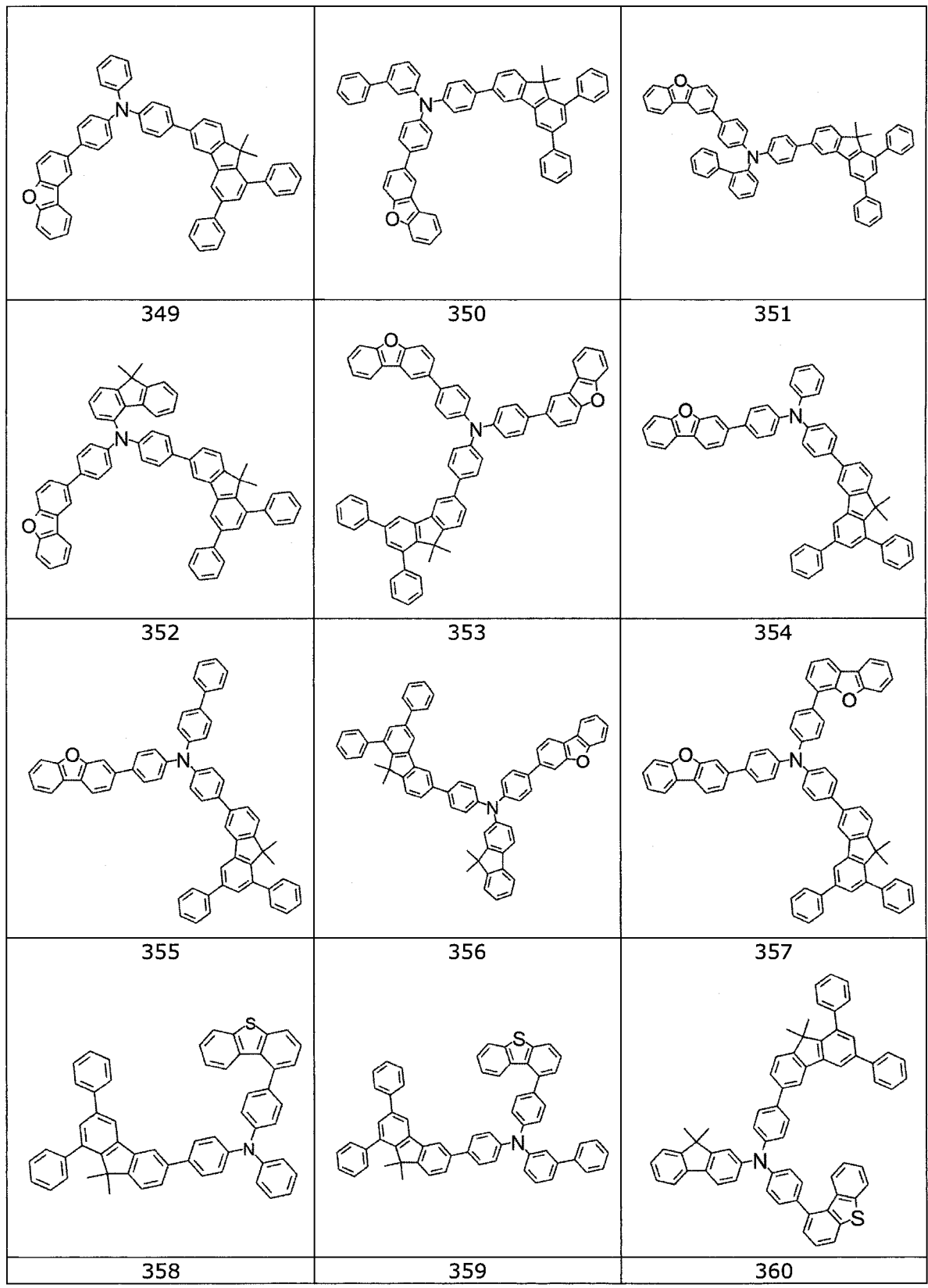
		
<p>289</p> 	<p>290</p> 	<p>291</p> 
<p>292</p> 	<p>293</p> 	<p>294</p> 
<p>295</p> 	<p>296</p> 	<p>297</p> 
<p>298</p>	<p>299</p>	<p>300</p>

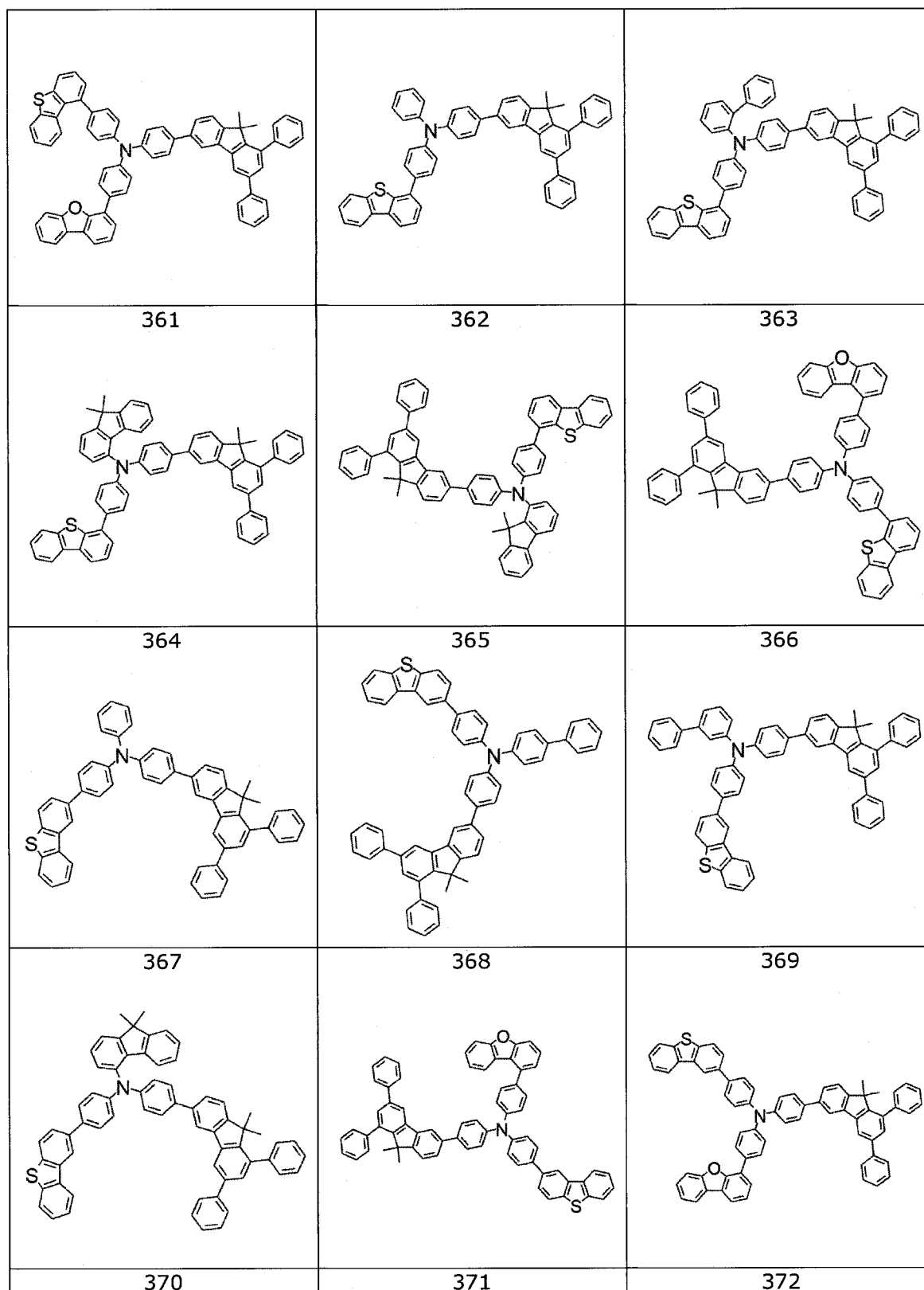


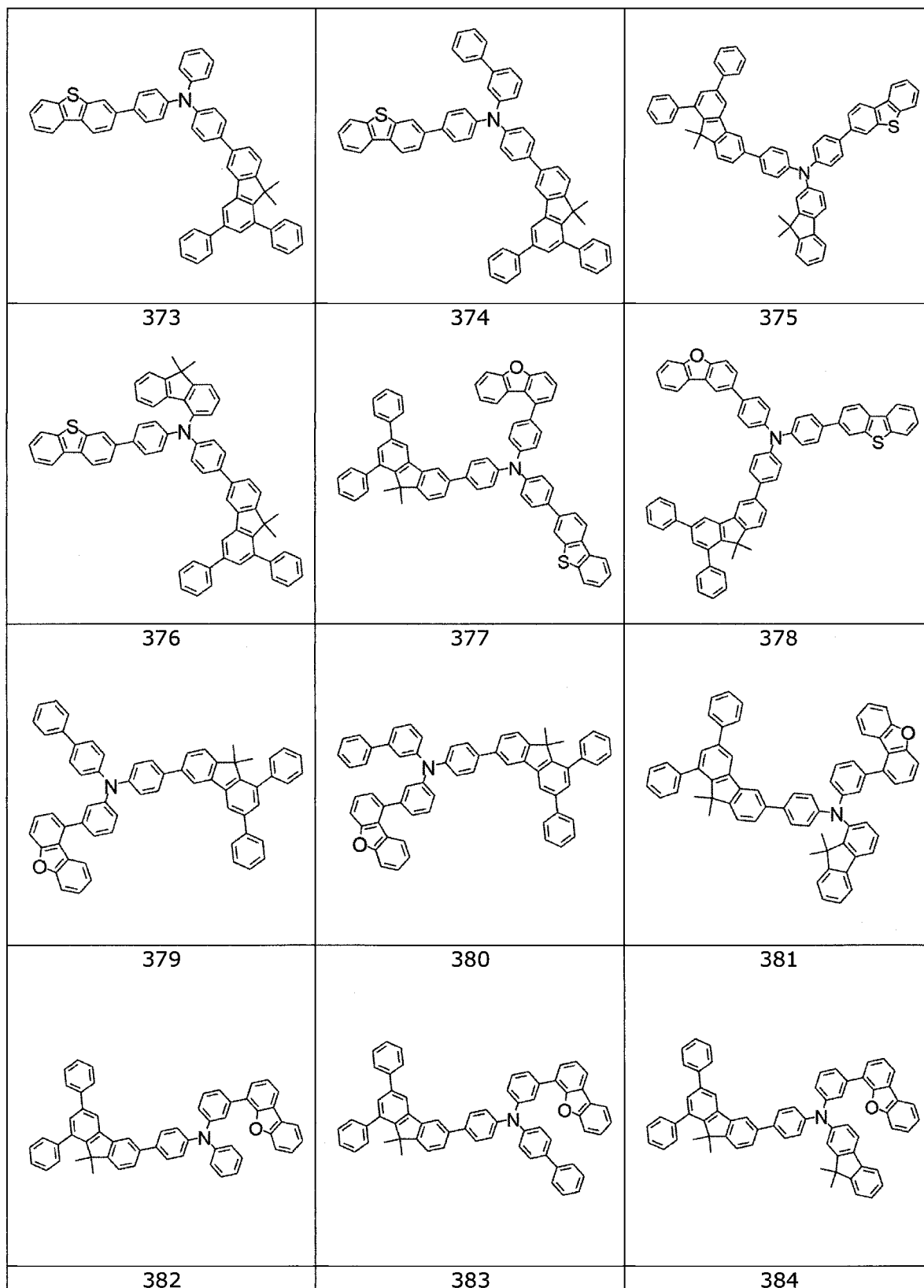
		
313	314	315
		
316	317	318
		
319	320	321
		
322	323	324

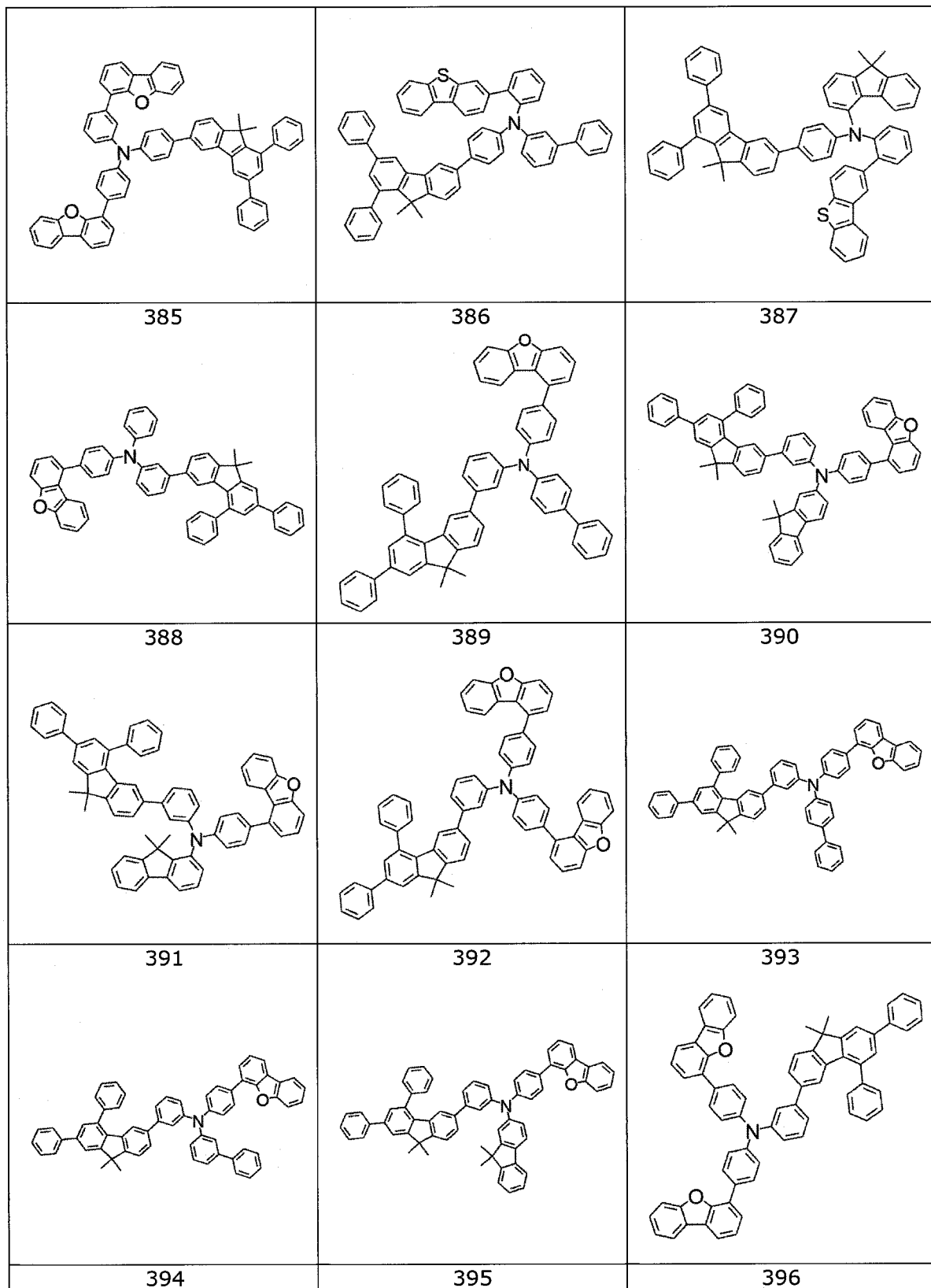


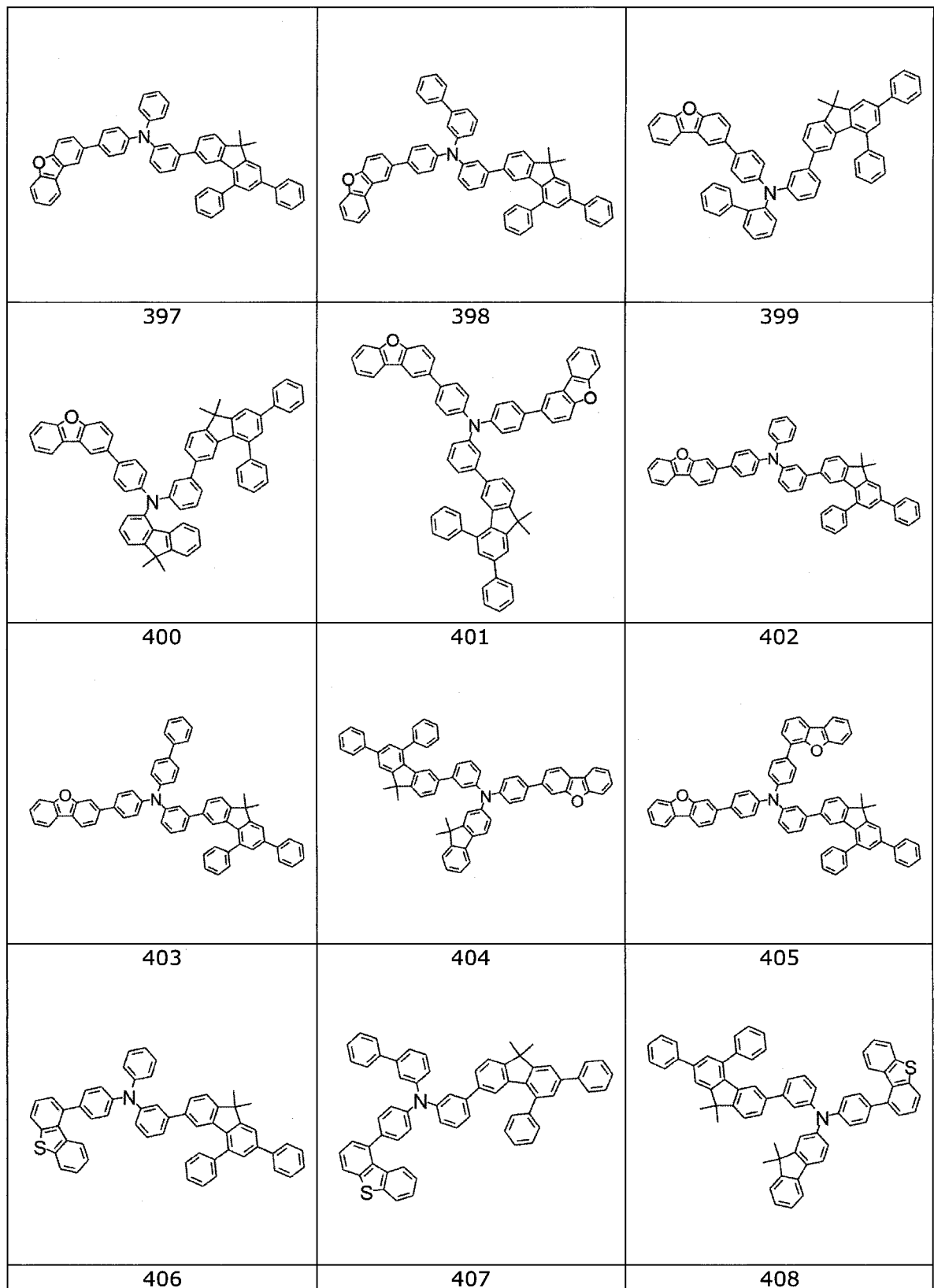


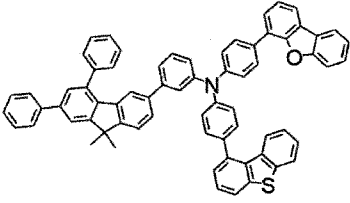
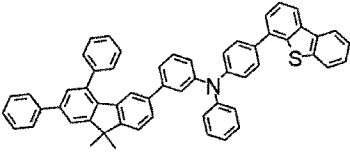
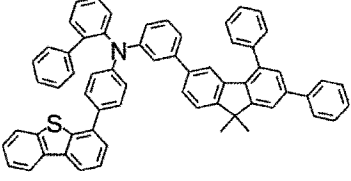
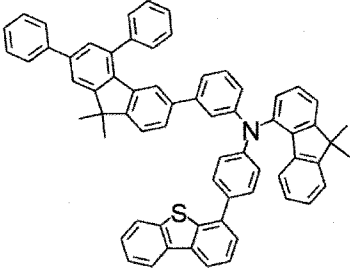
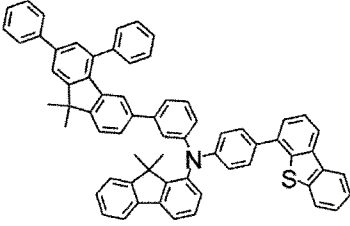
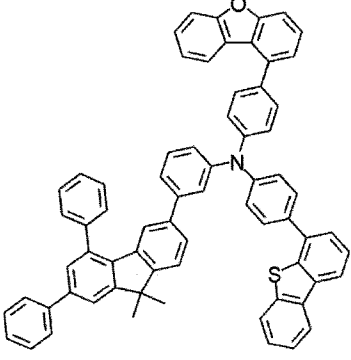
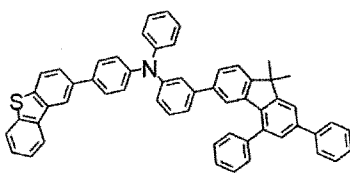
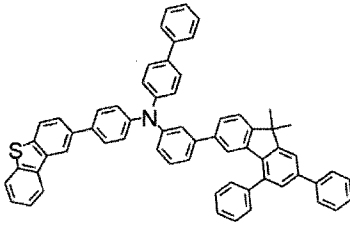
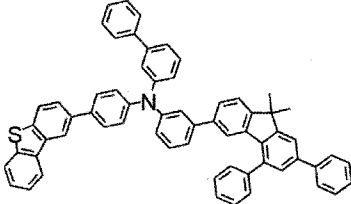
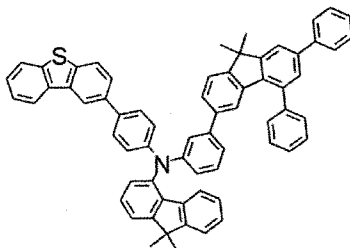
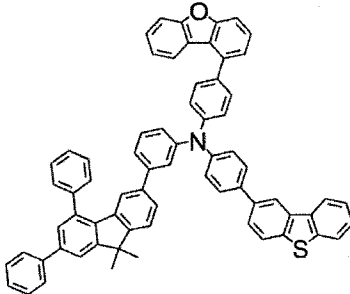
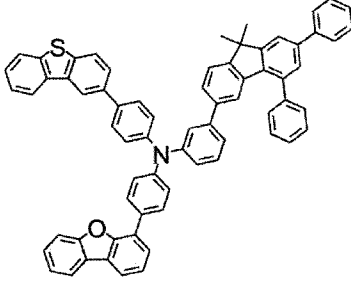




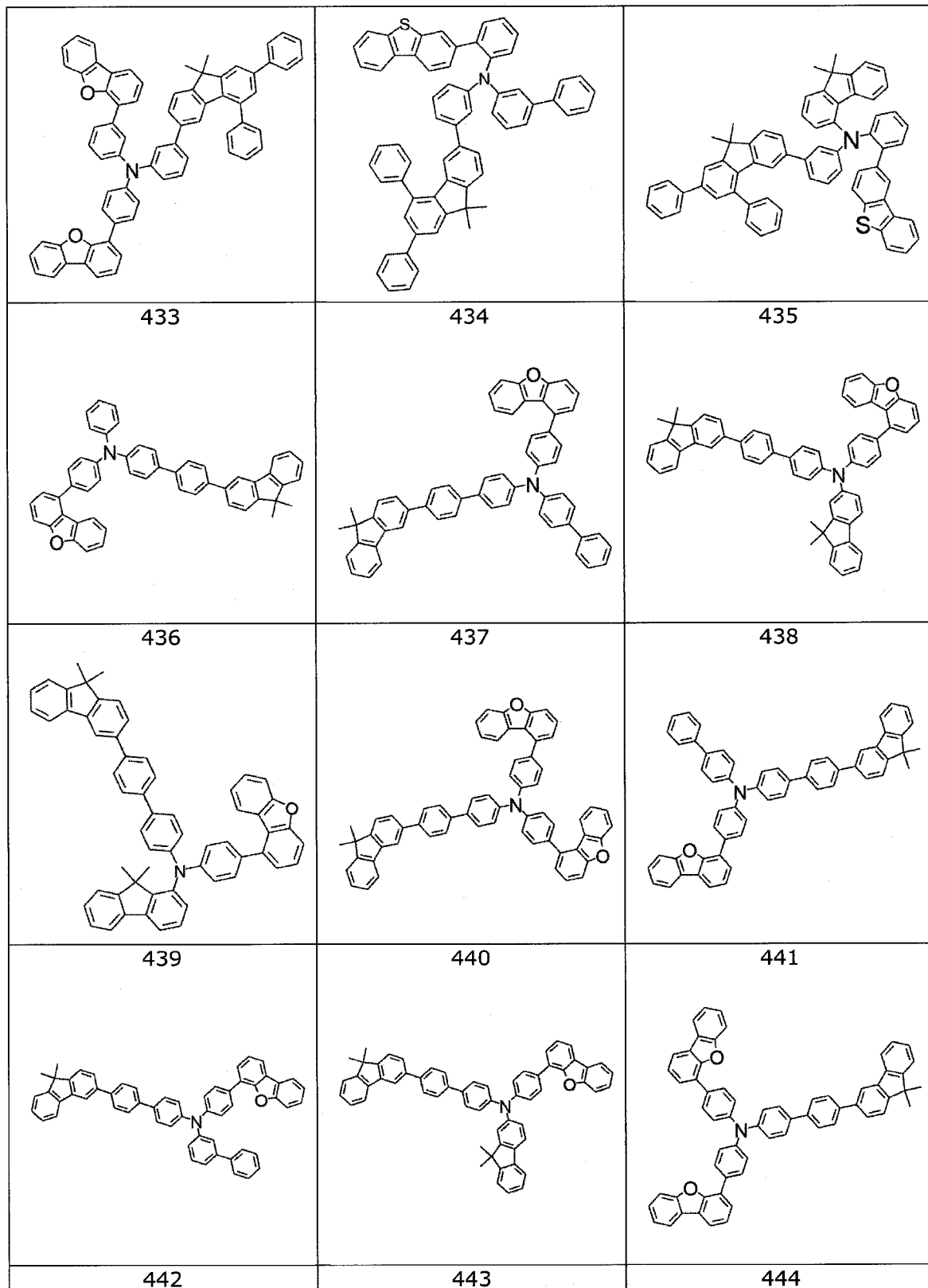


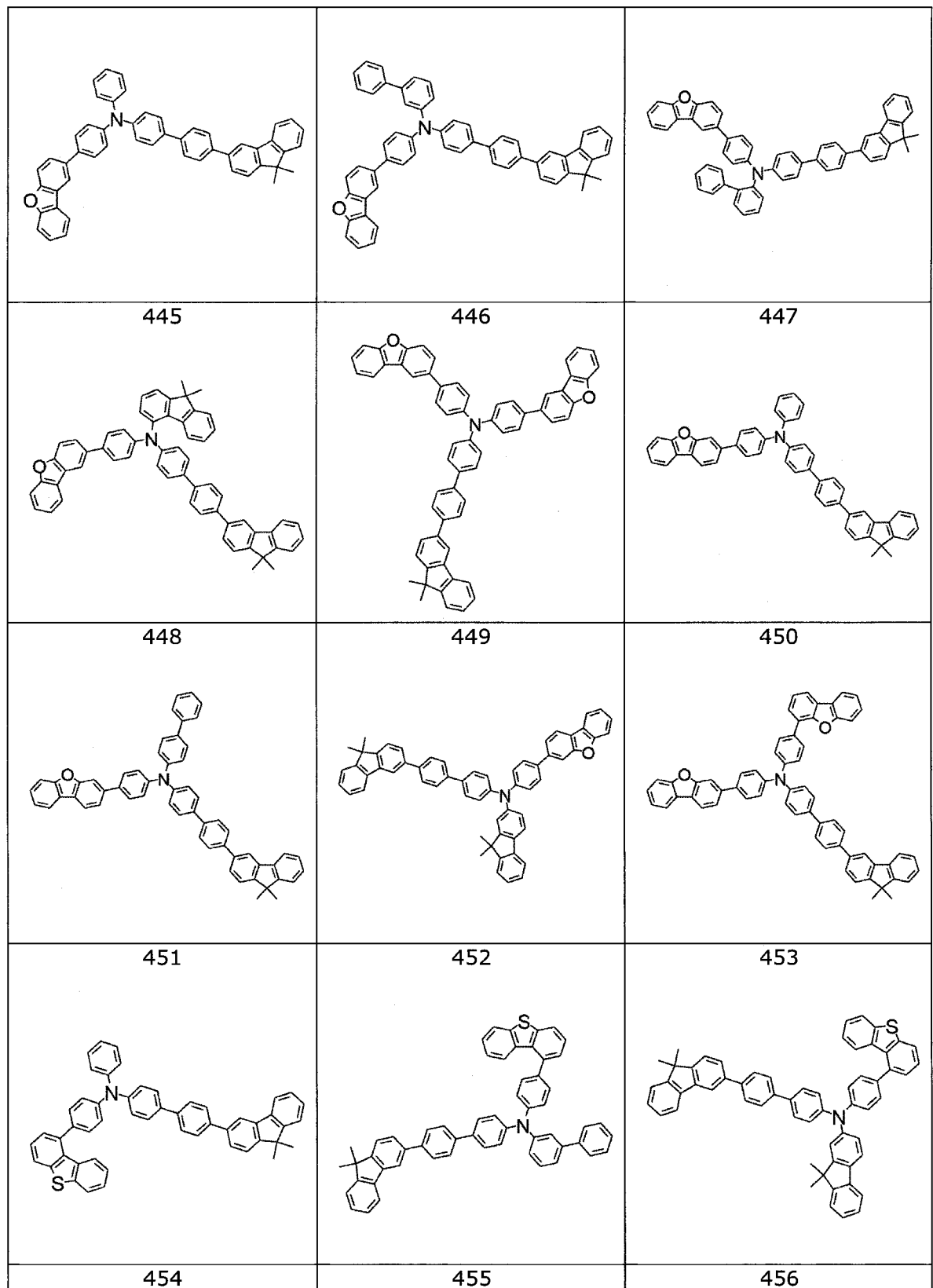


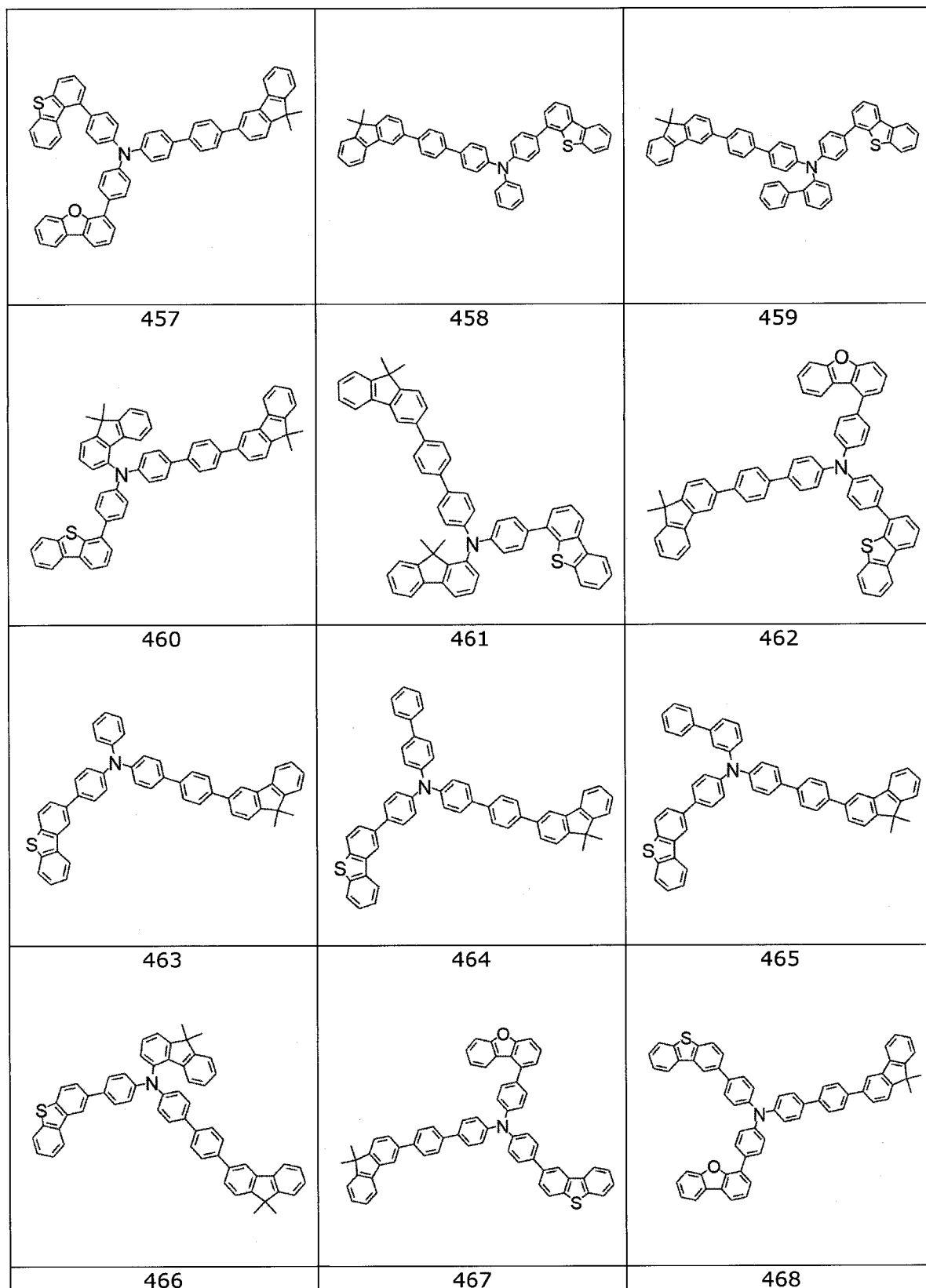


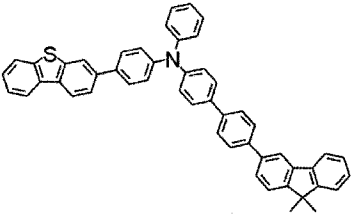
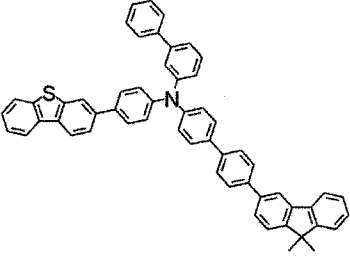
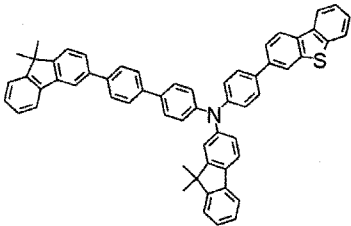
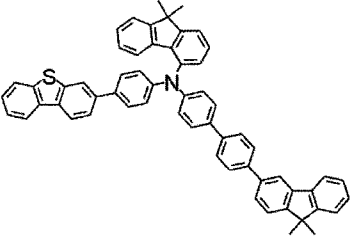
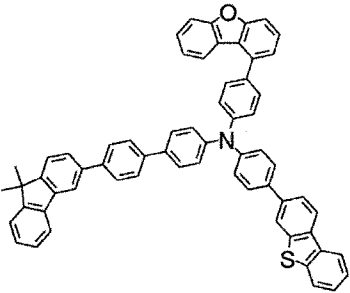
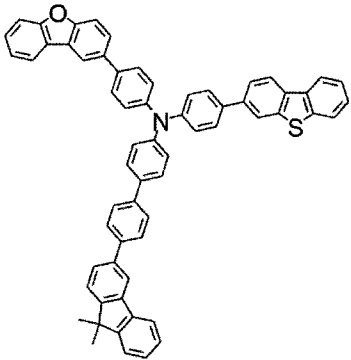
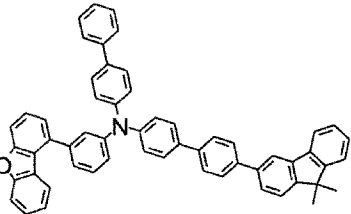
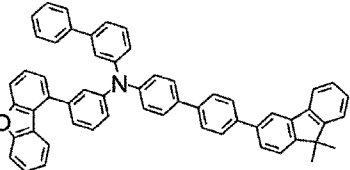
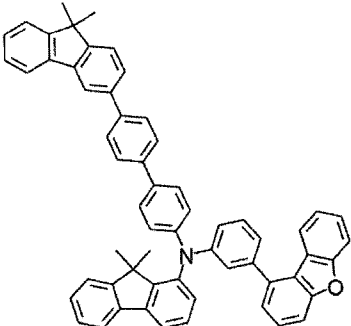
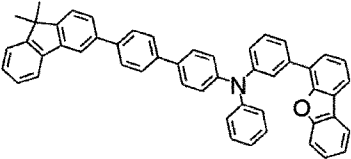
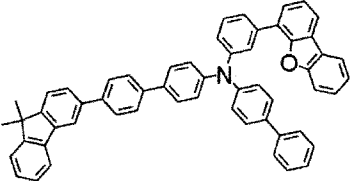
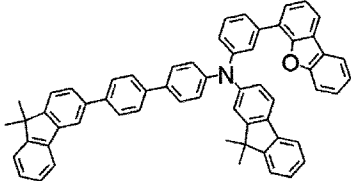
		
<p>409</p> 	<p>410</p> 	<p>411</p> 
<p>412</p> 	<p>413</p> 	<p>414</p> 
<p>415</p> 	<p>416</p> 	<p>417</p> 
<p>418</p>	<p>419</p>	<p>420</p>

421	422	423
424	425	426
427	428	429
430	431	432

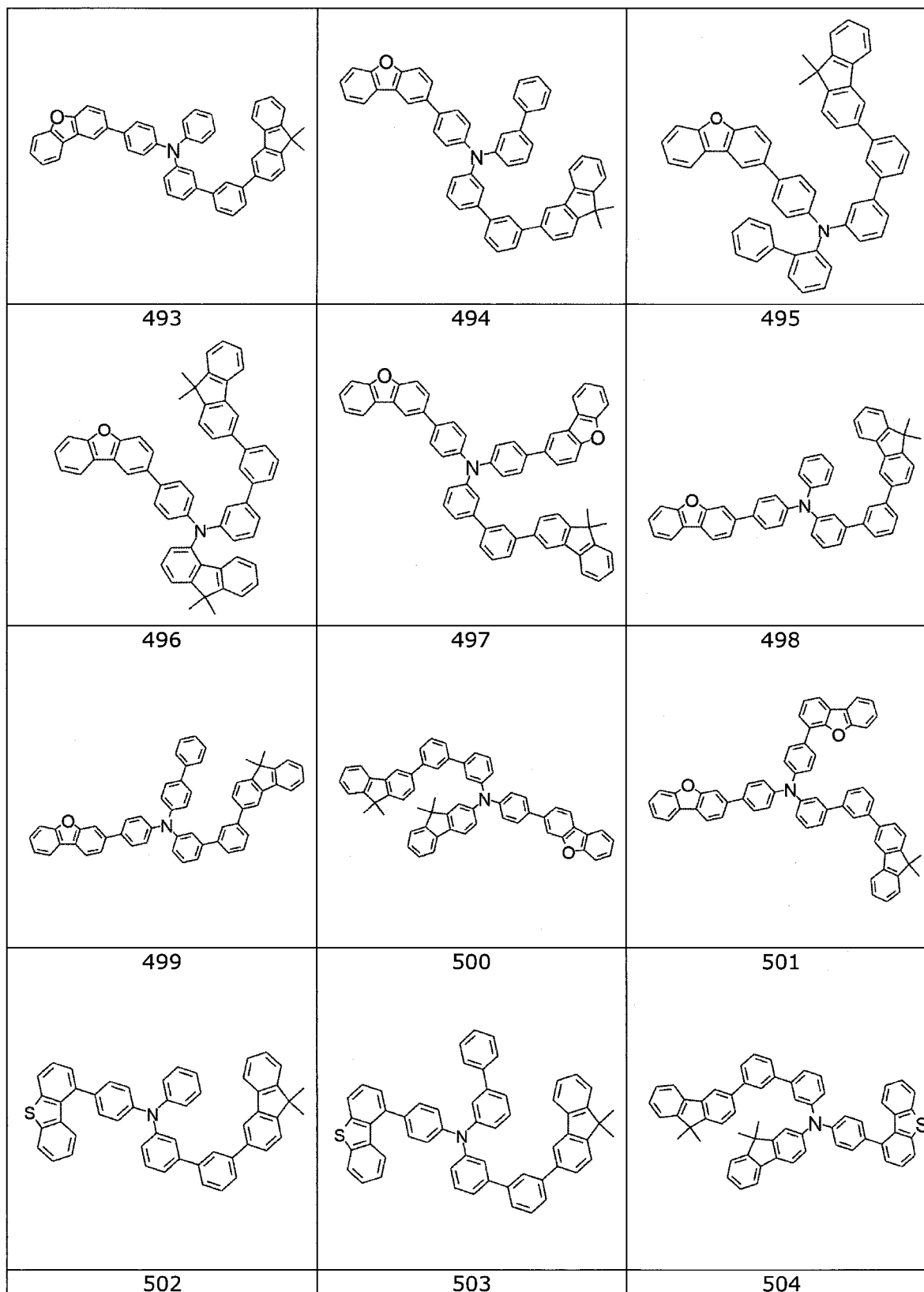


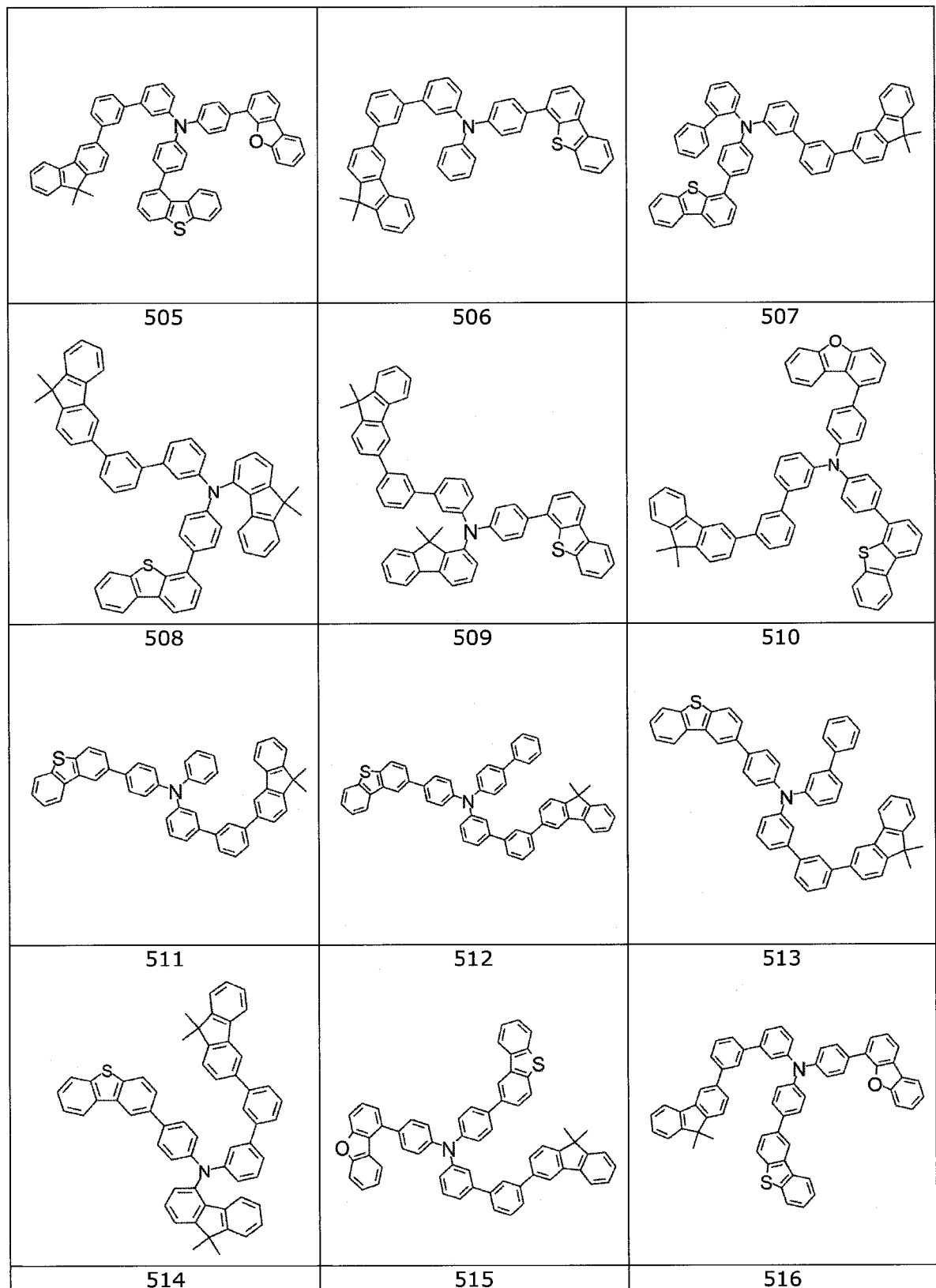


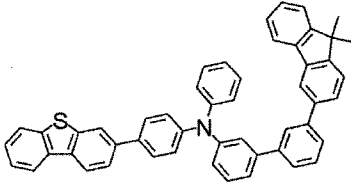
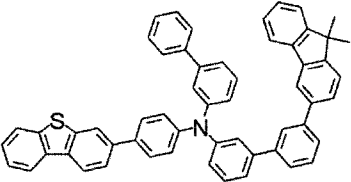
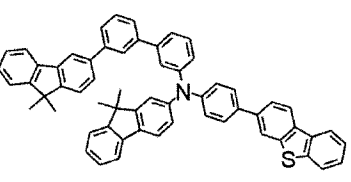
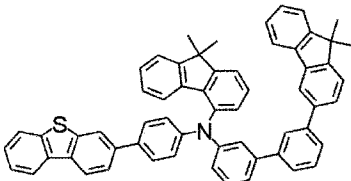
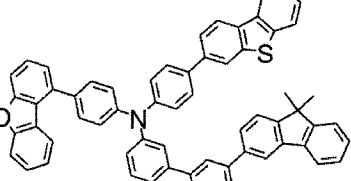
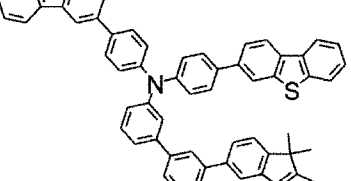
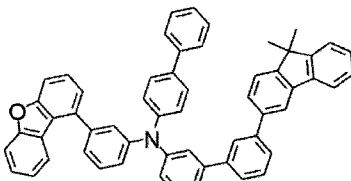
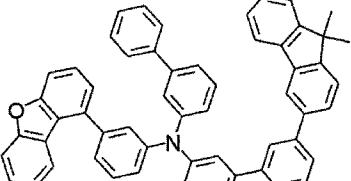
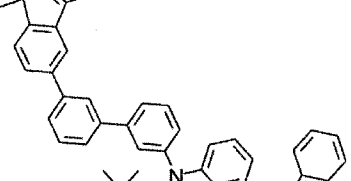
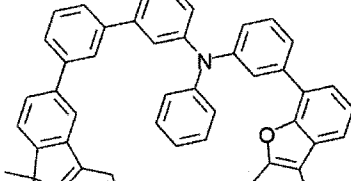
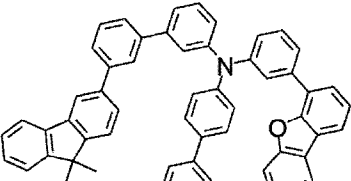
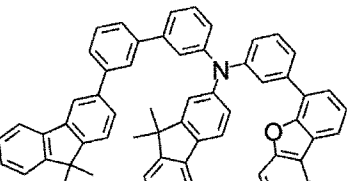


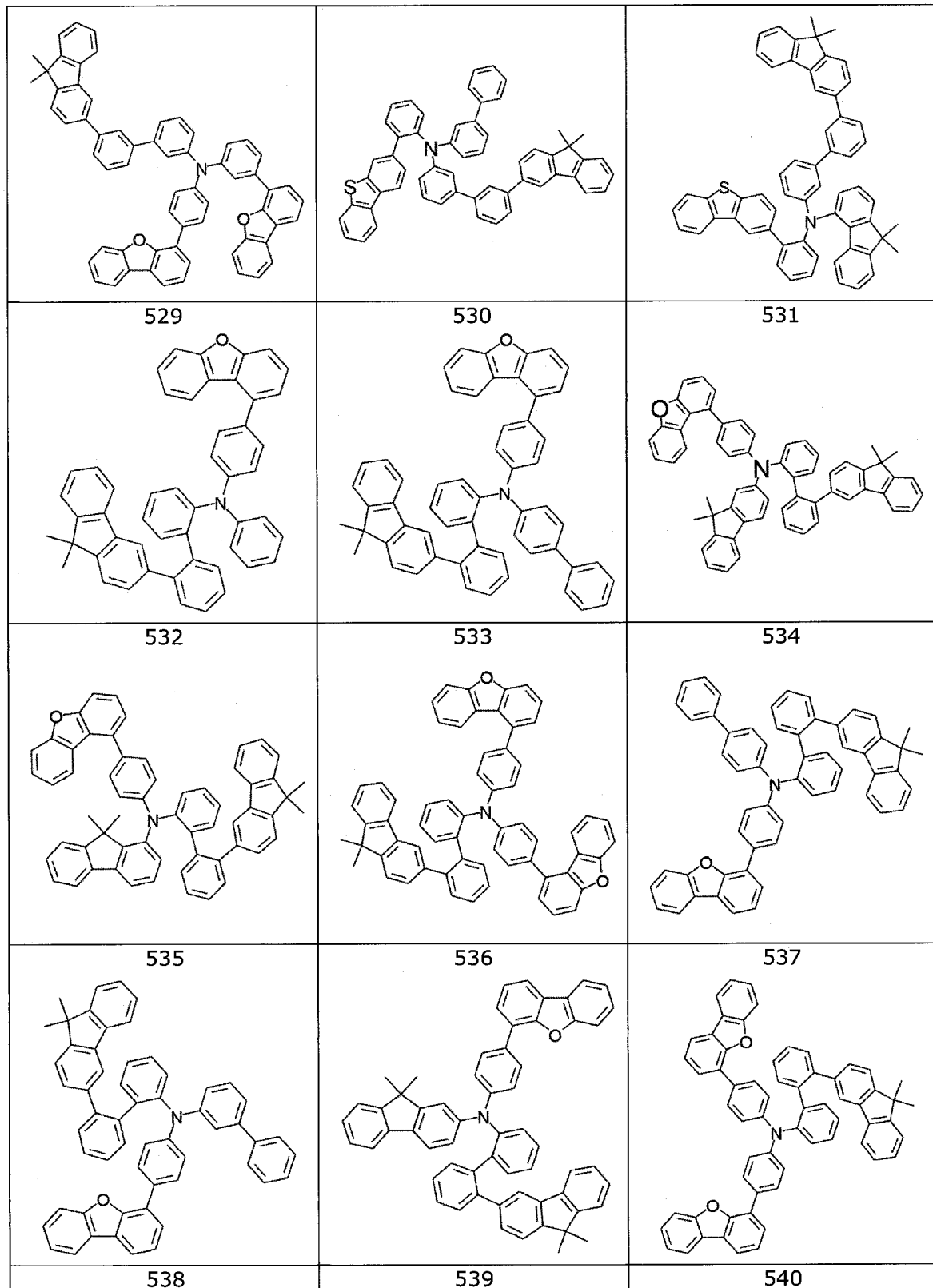
		
469	470	471
		
472	473	474
		
475	476	477
		
478	479	480

<p>481</p>	<p>482</p>	<p>483</p>
<p>484</p>	<p>485</p>	<p>486</p>
<p>487</p>	<p>488</p>	<p>489</p>
<p>490</p>	<p>491</p>	<p>492</p>

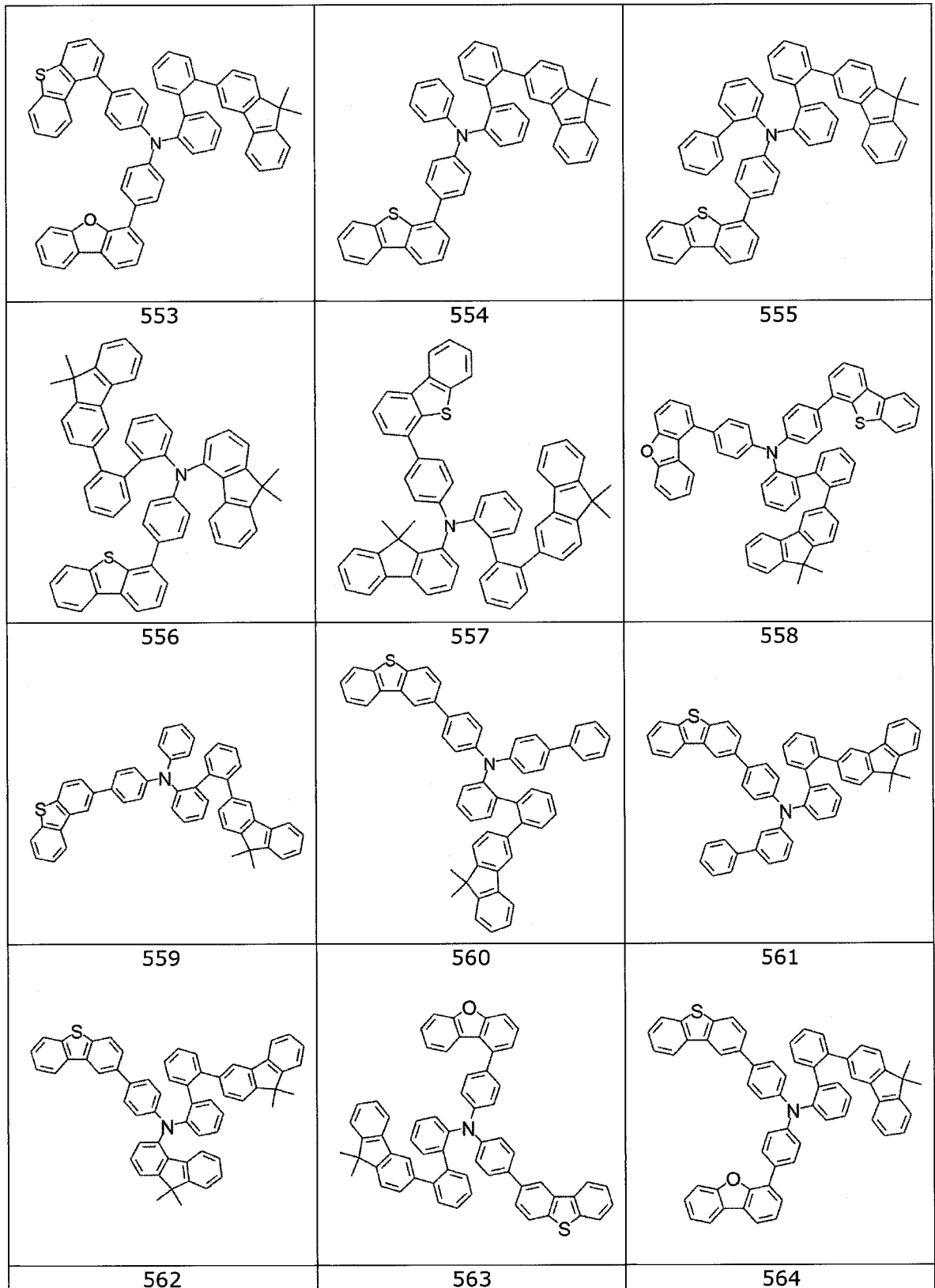


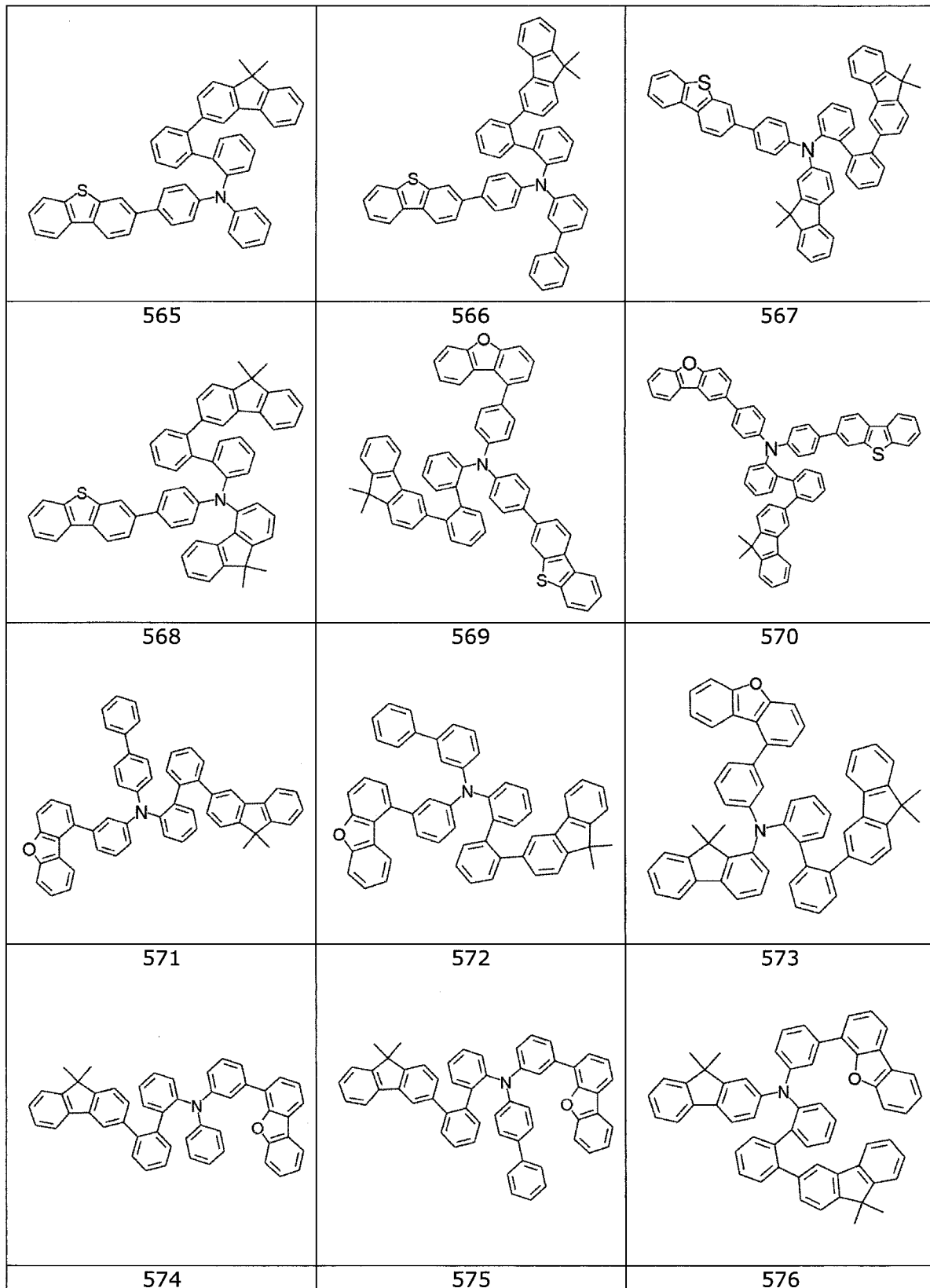


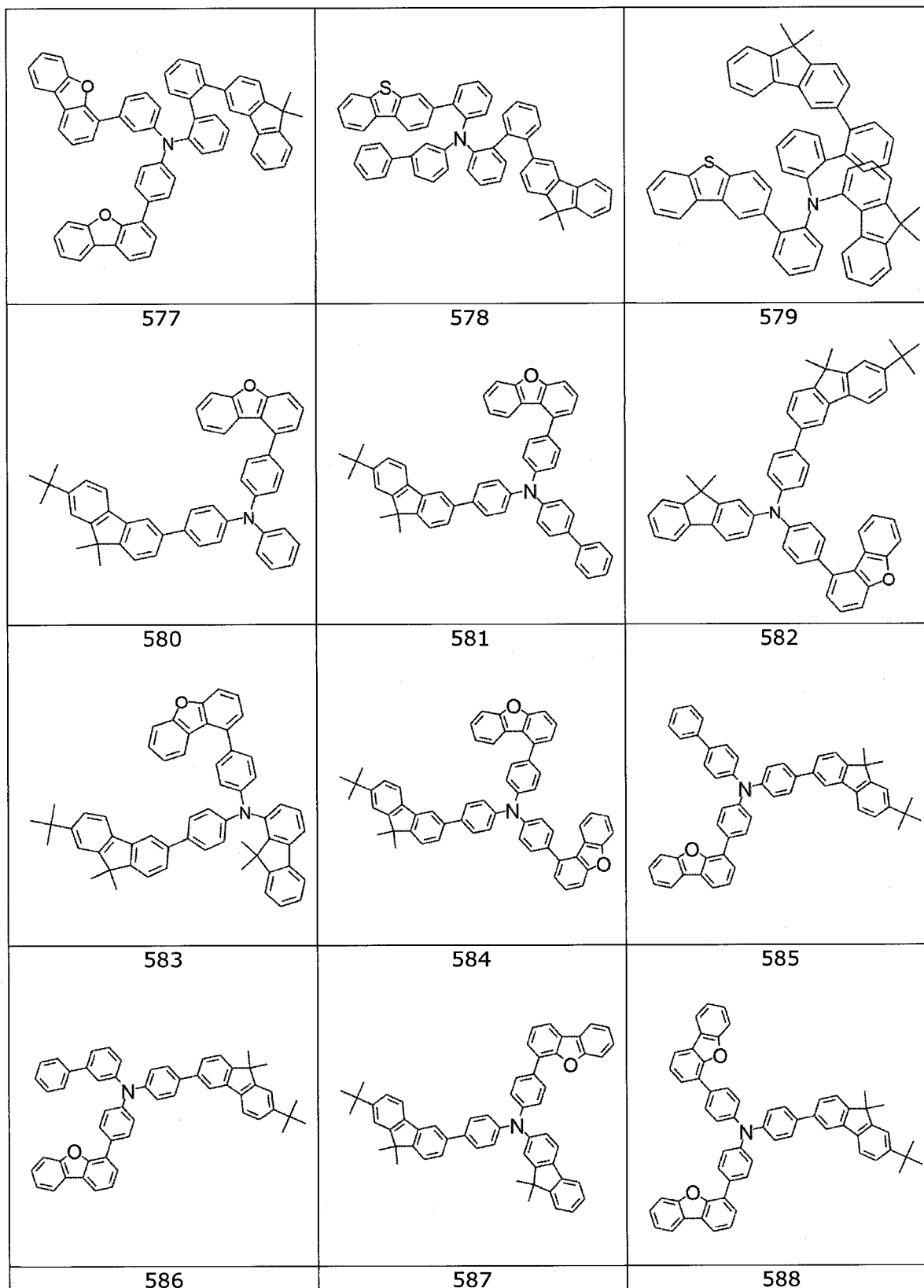
		
517	518	519
		
520	521	522
		
523	524	525
		
526	527	528

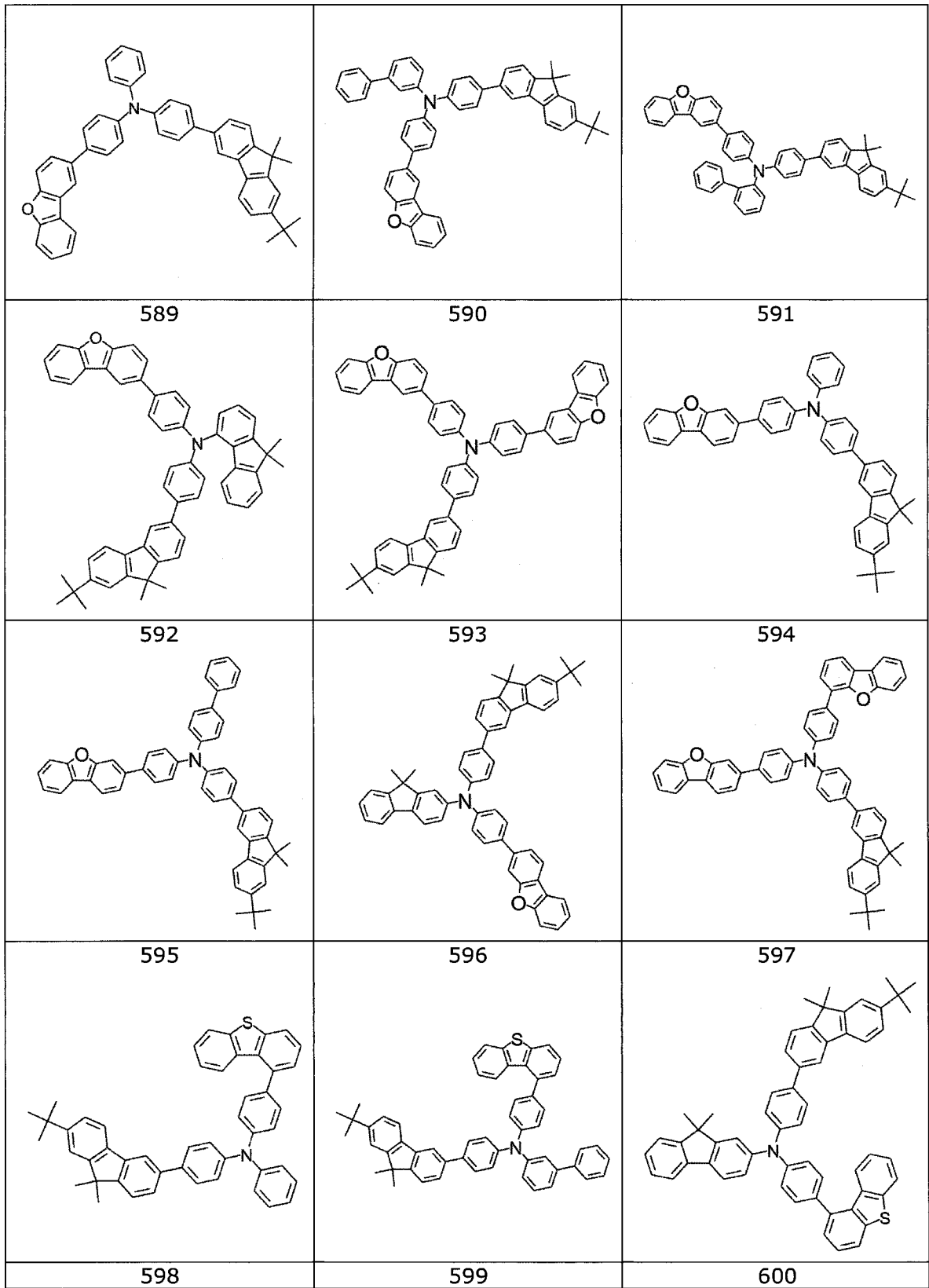


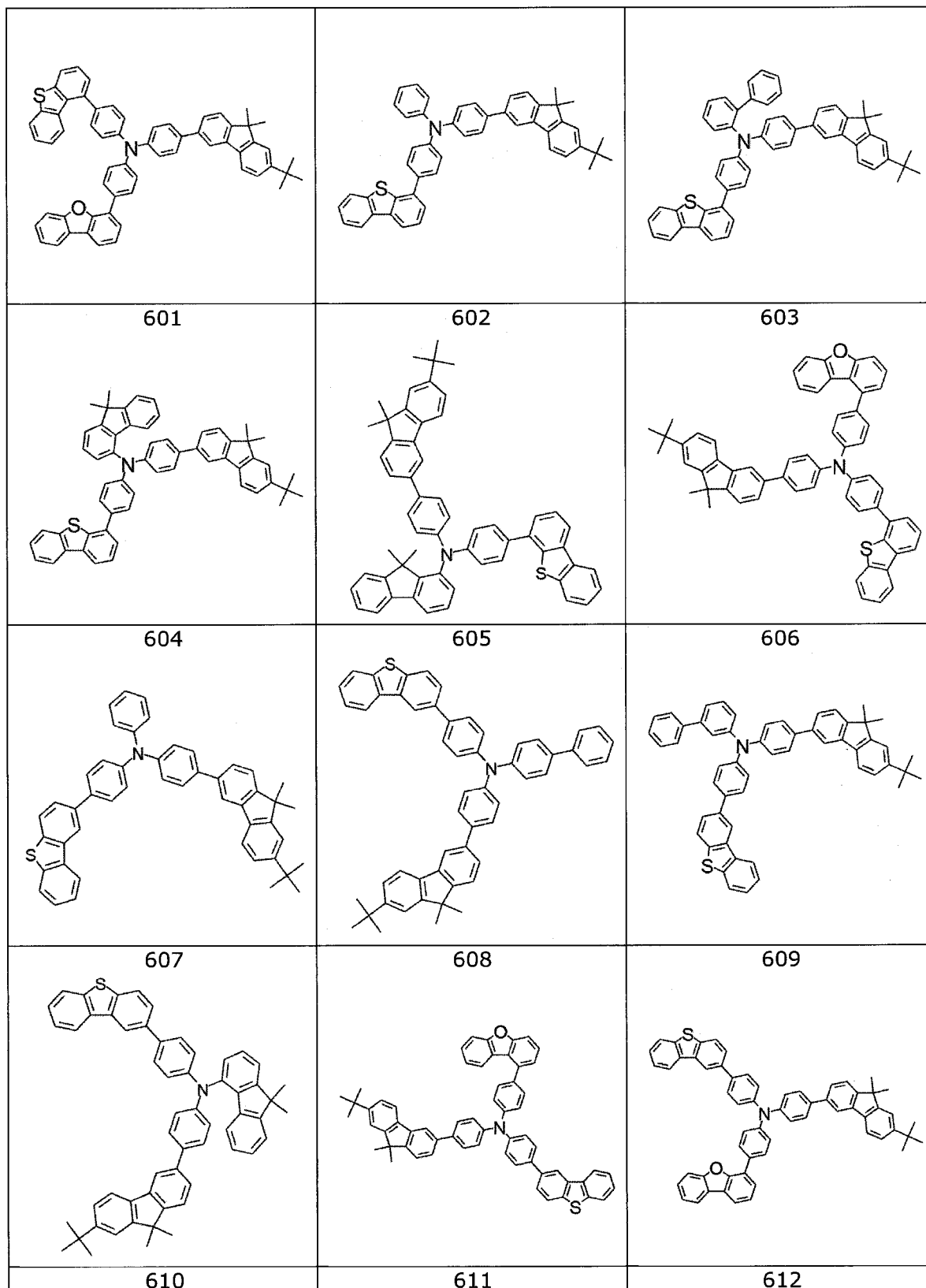
541	542	543
544	545	546
547	548	549
550	551	552

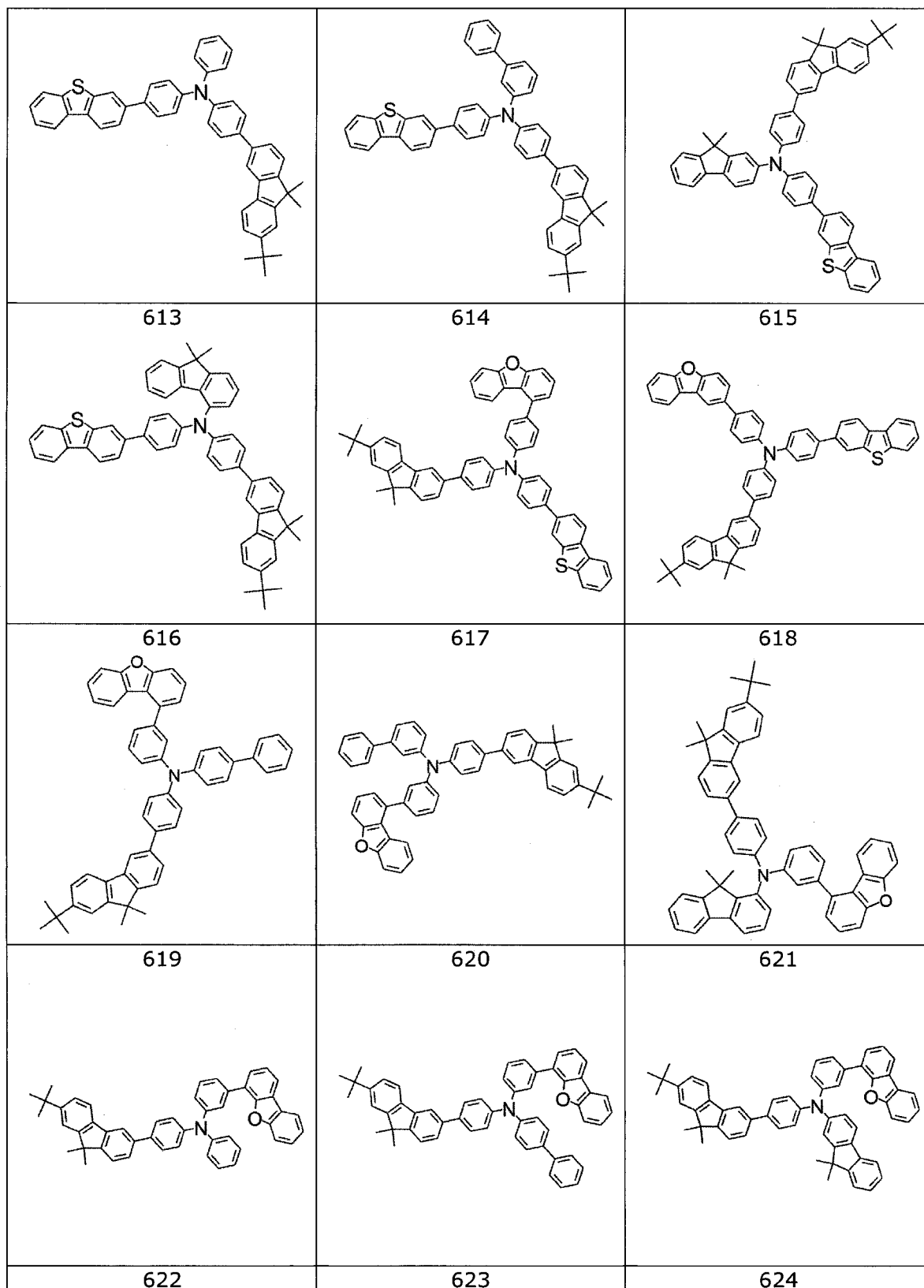


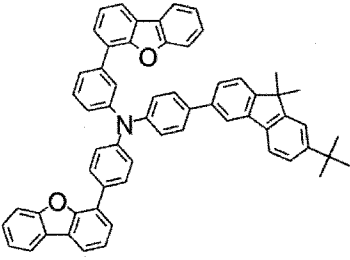
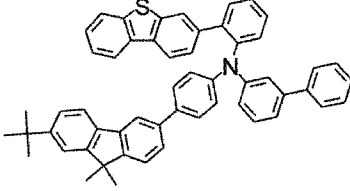
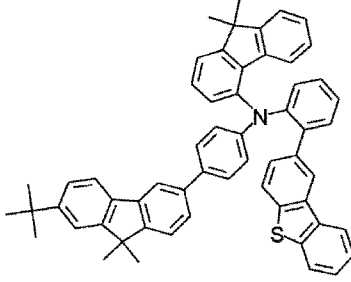
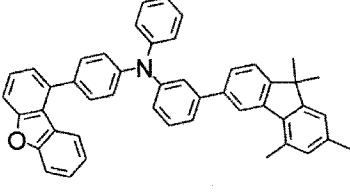
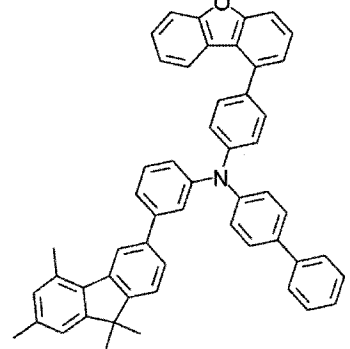
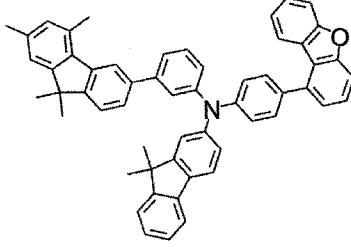
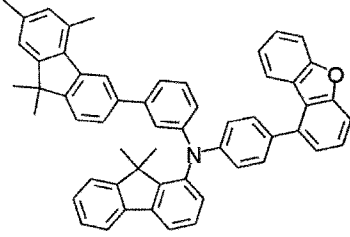
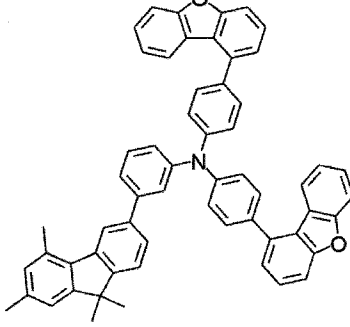
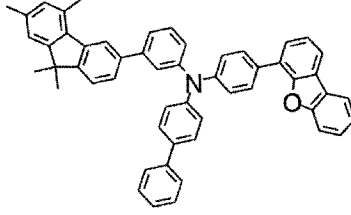
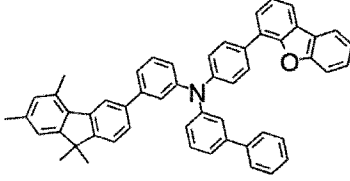
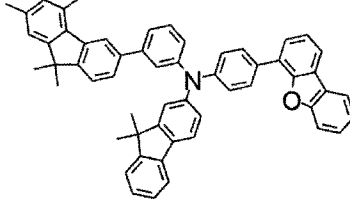
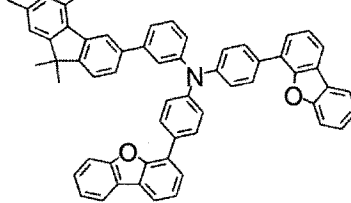


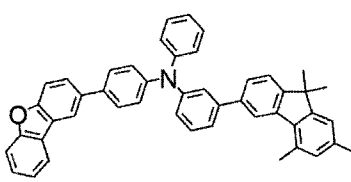
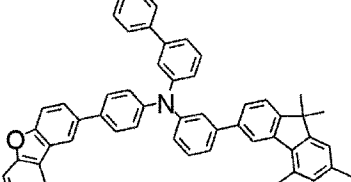
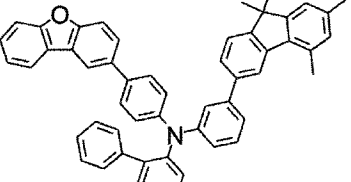
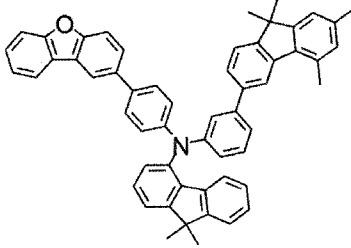
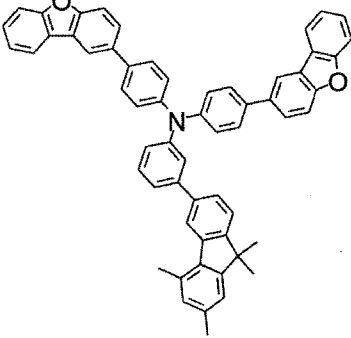
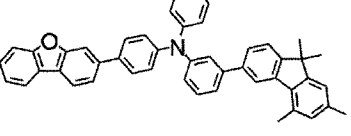
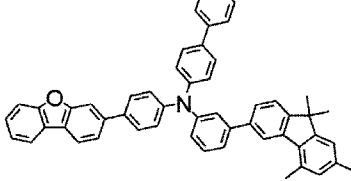
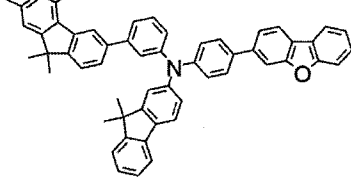
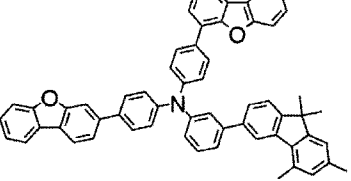
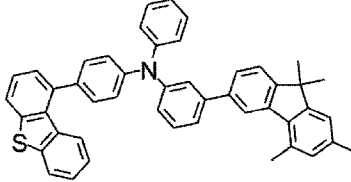
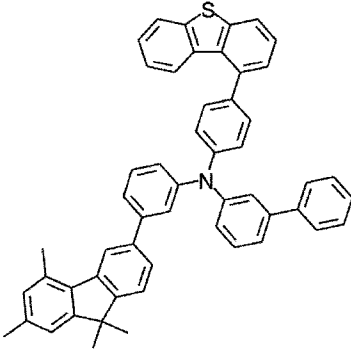
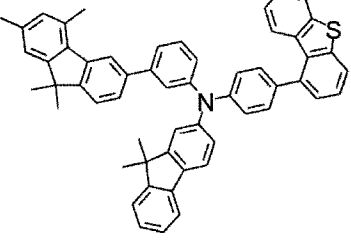


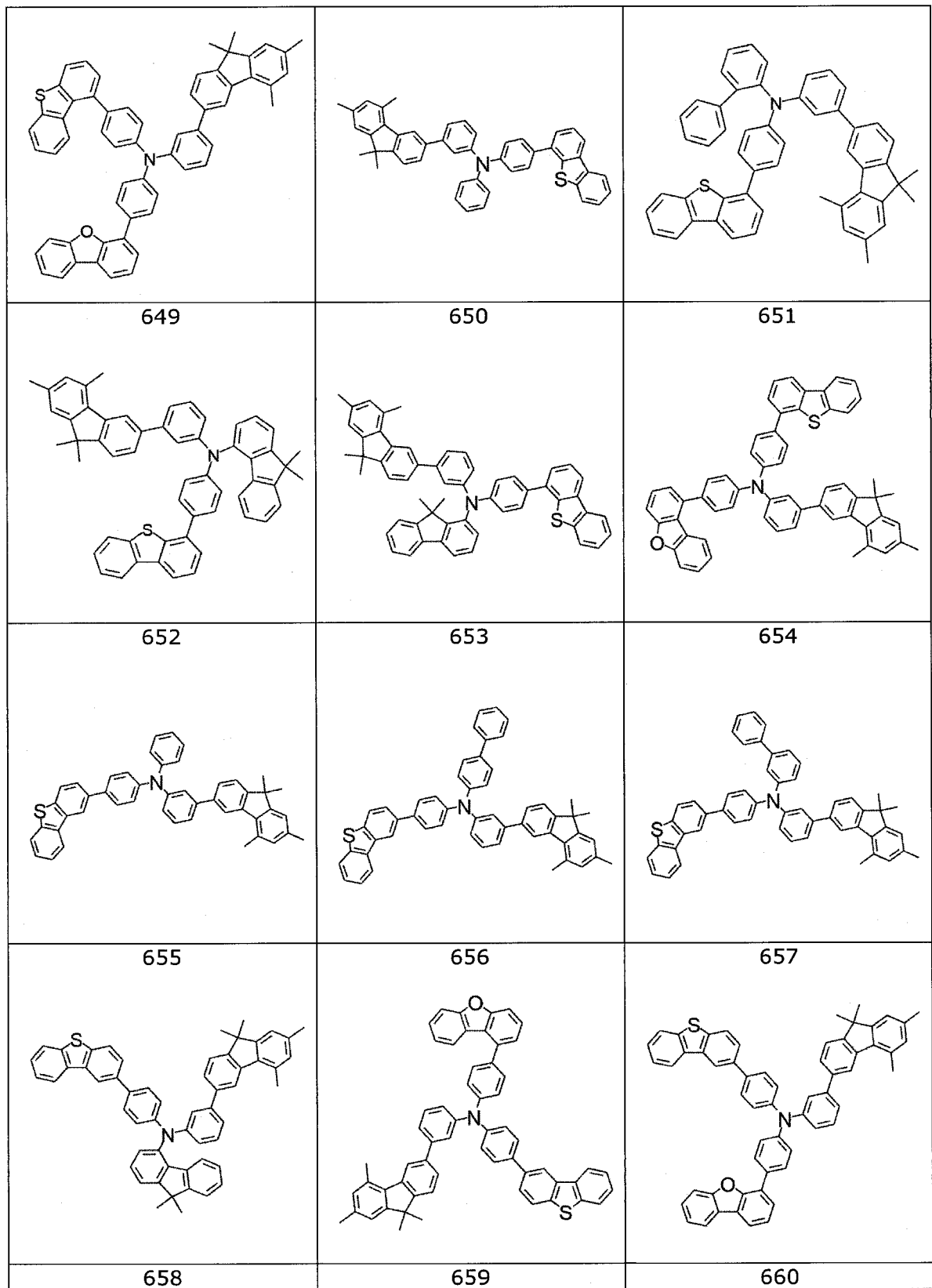


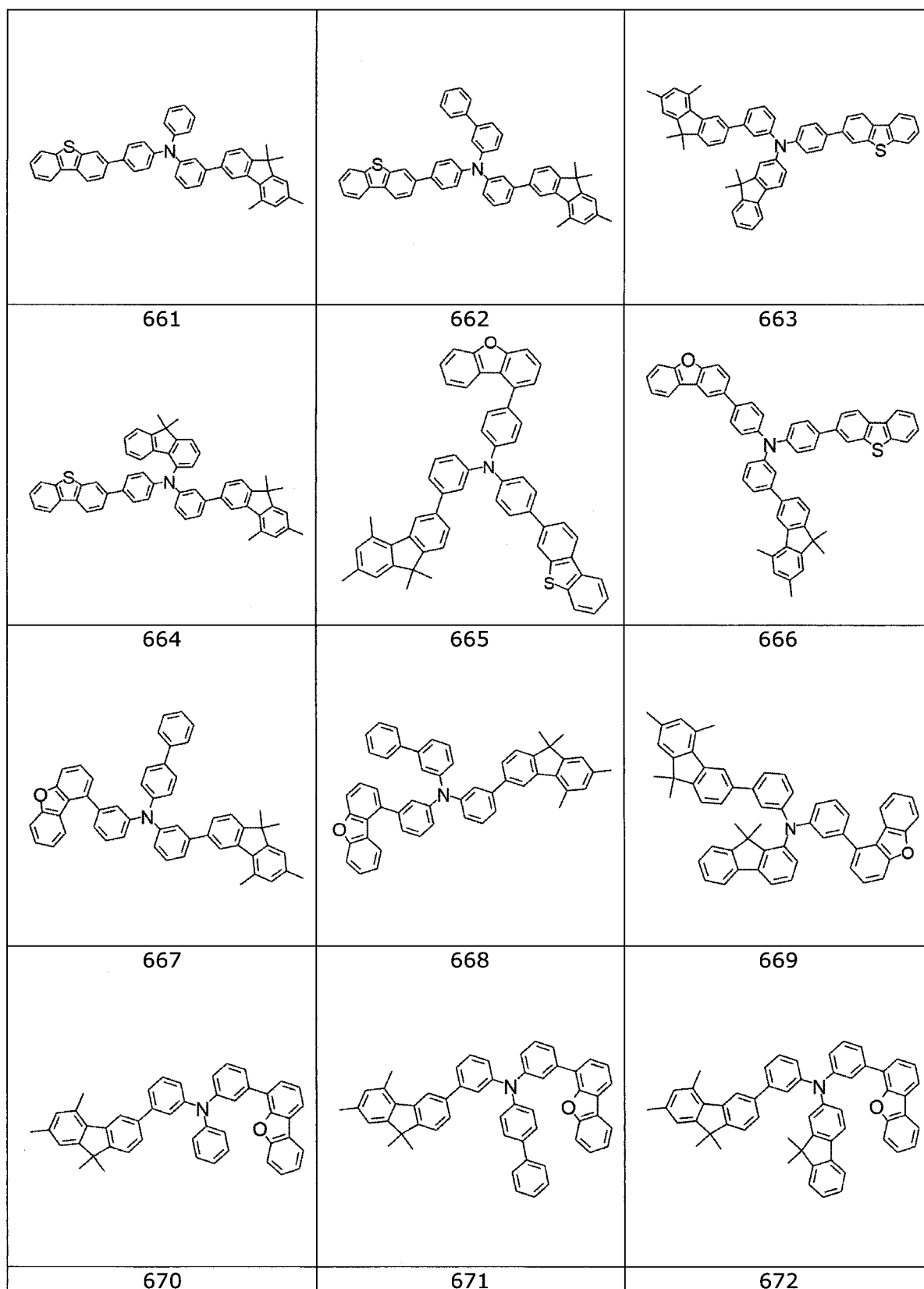




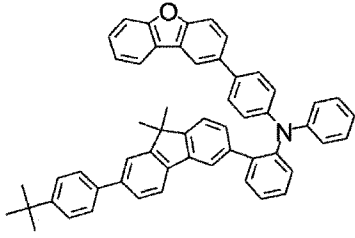
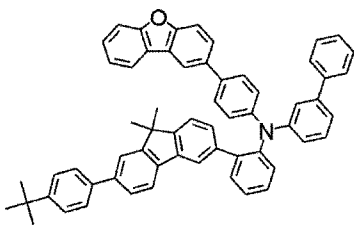
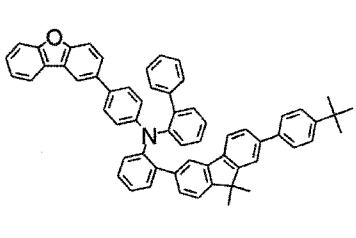
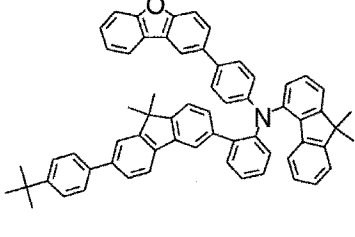
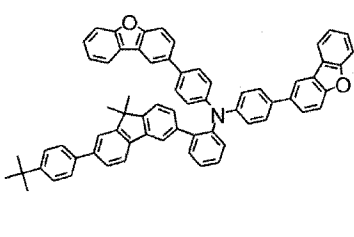
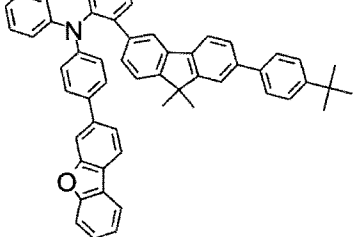
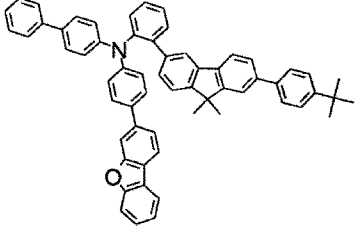
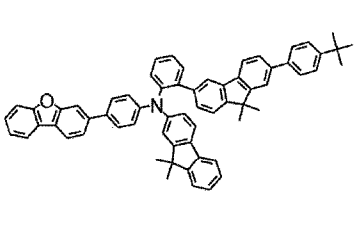
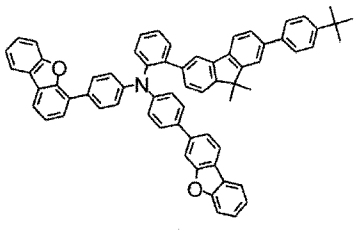
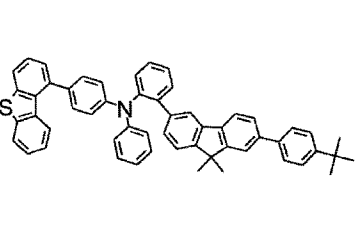
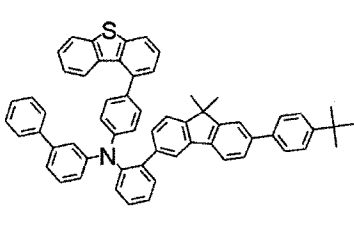
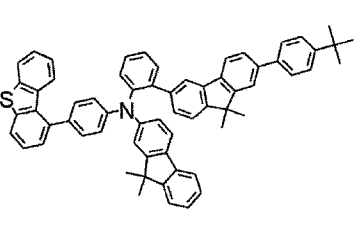
		
<p>625</p> 	<p>626</p> 	<p>627</p> 
<p>628</p> 	<p>629</p> 	<p>630</p> 
<p>631</p> 	<p>632</p> 	<p>633</p> 
<p>634</p>	<p>635</p>	<p>636</p>

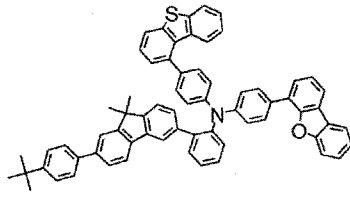
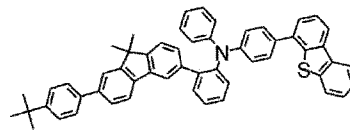
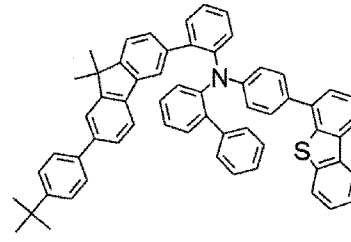
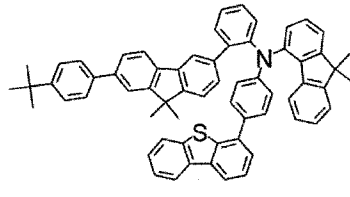
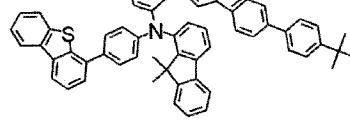
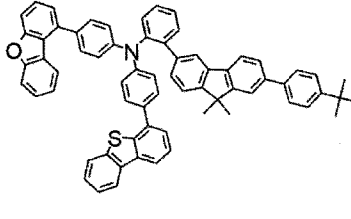
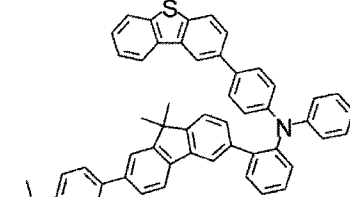
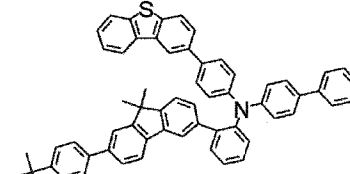
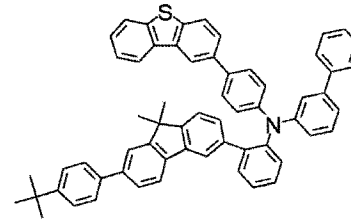
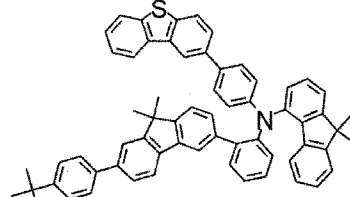
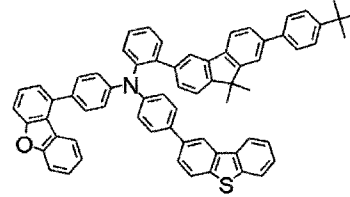
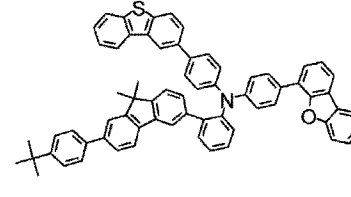
		
637	638	639
		
640	641	642
		
643	644	645
		
646	647	648

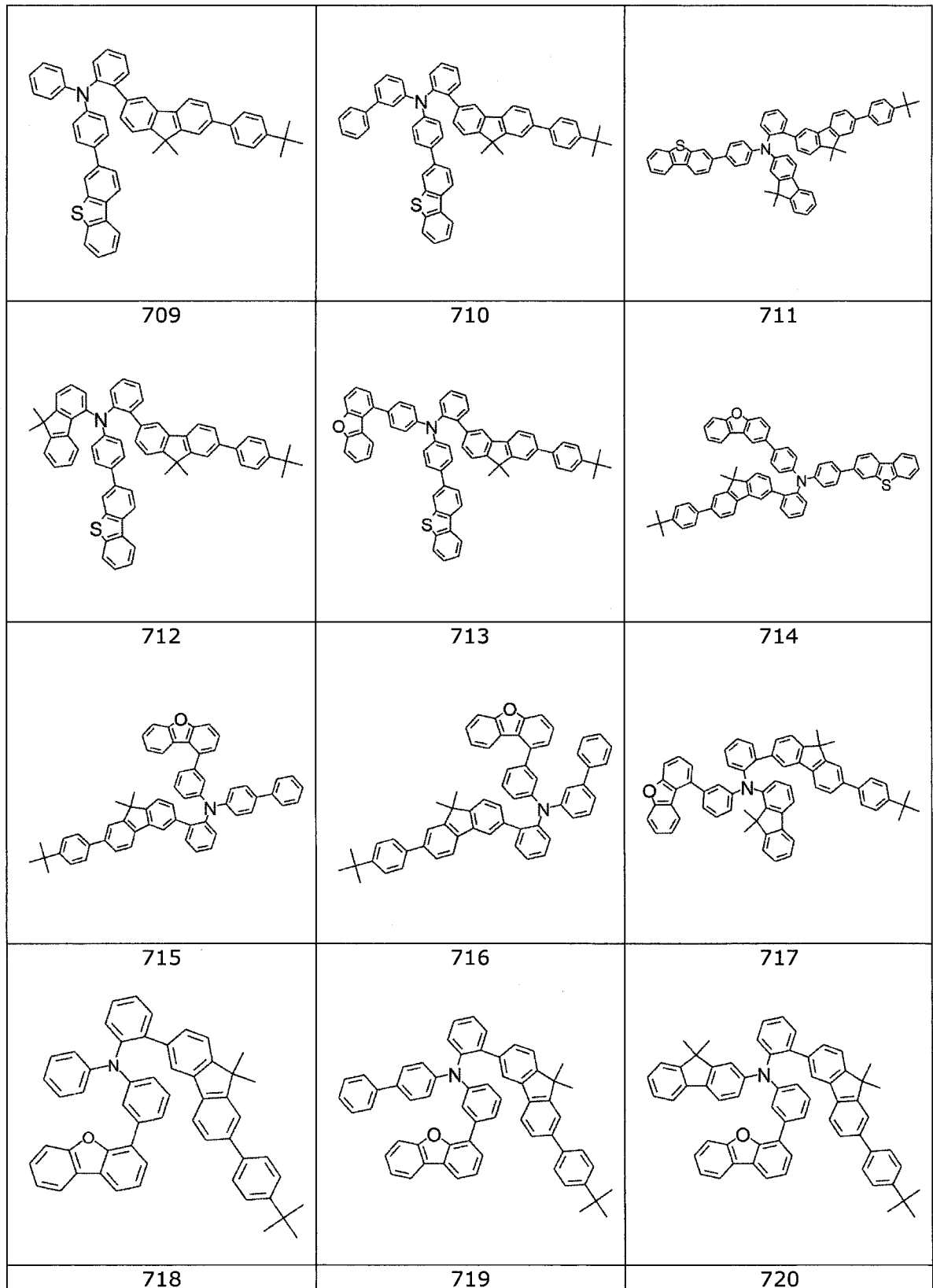


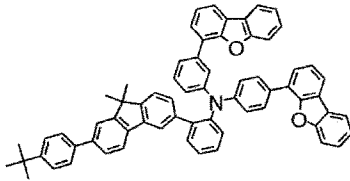
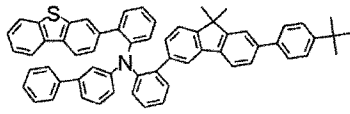
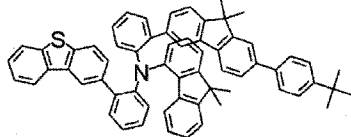
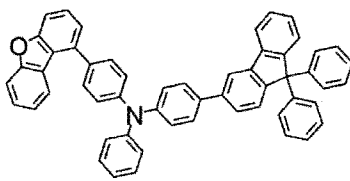
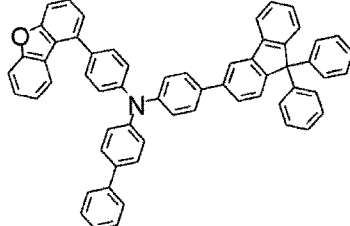
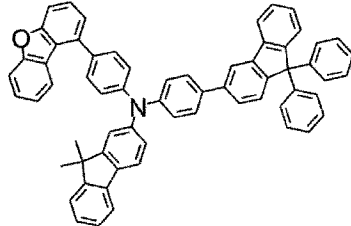
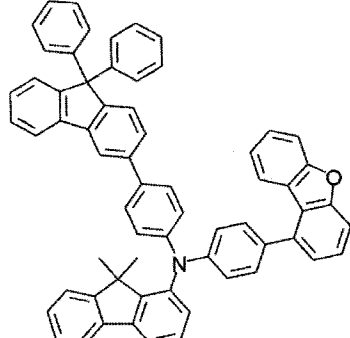
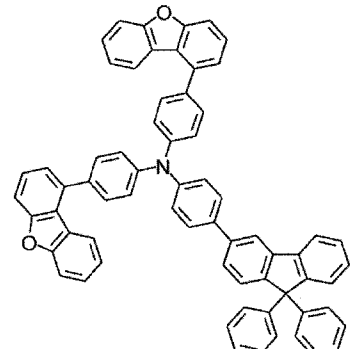
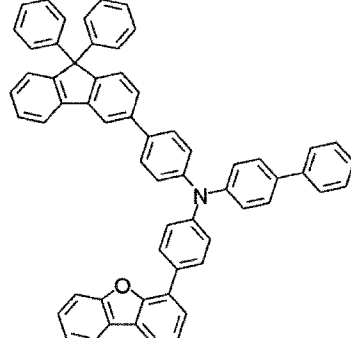
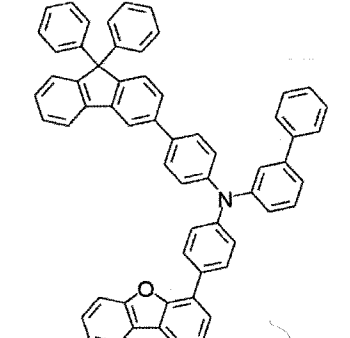
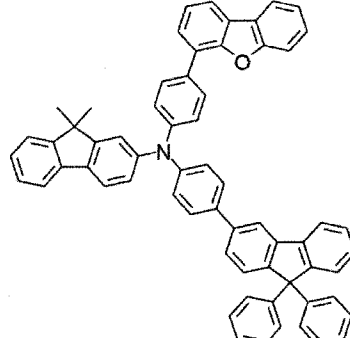
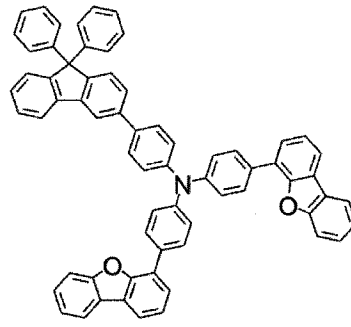


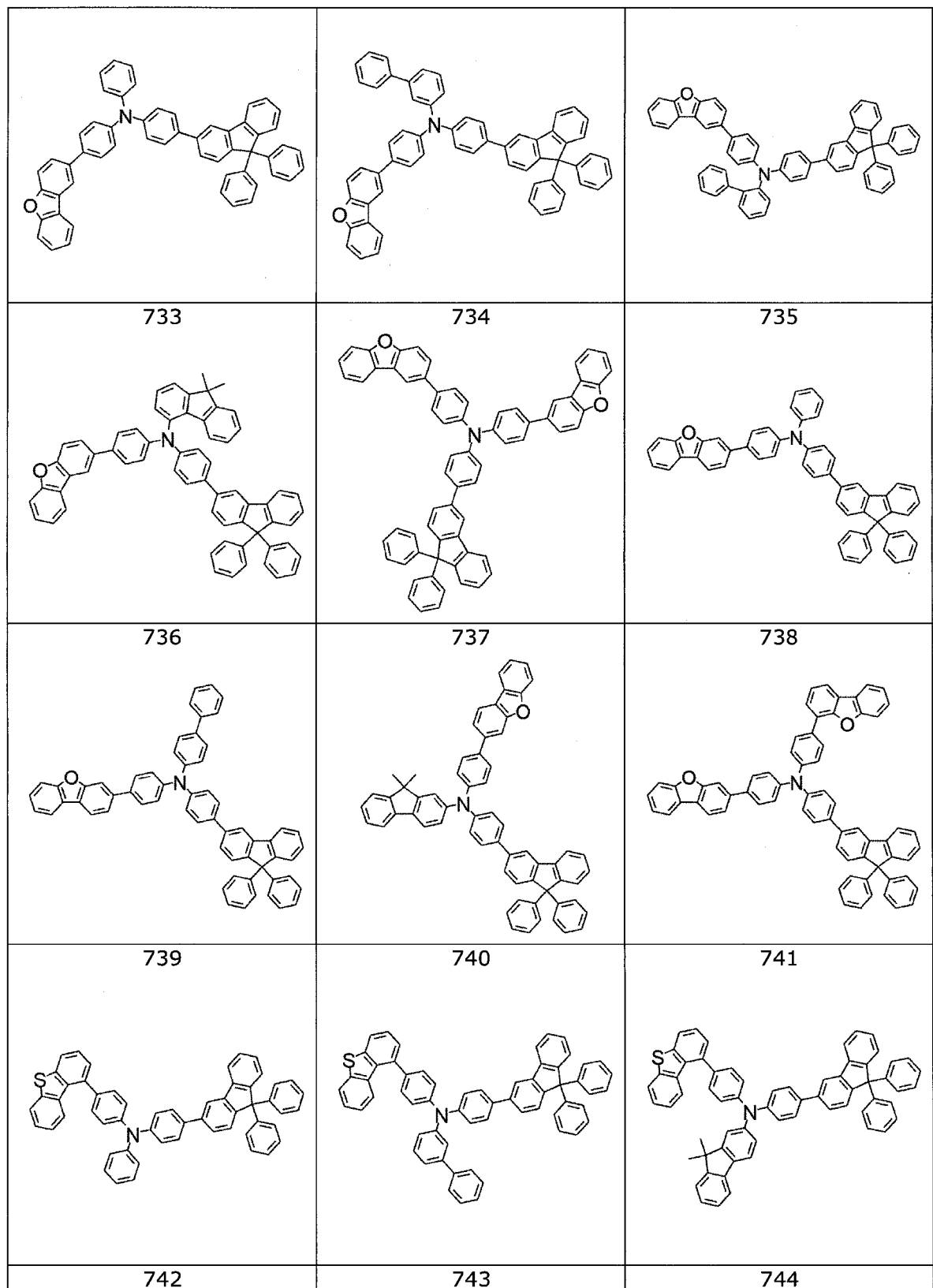
<p>673</p>	<p>674</p>	<p>675</p>
<p>676</p>	<p>677</p>	<p>678</p>
<p>679</p>	<p>680</p>	<p>681</p>
<p>682</p>	<p>683</p>	<p>684</p>

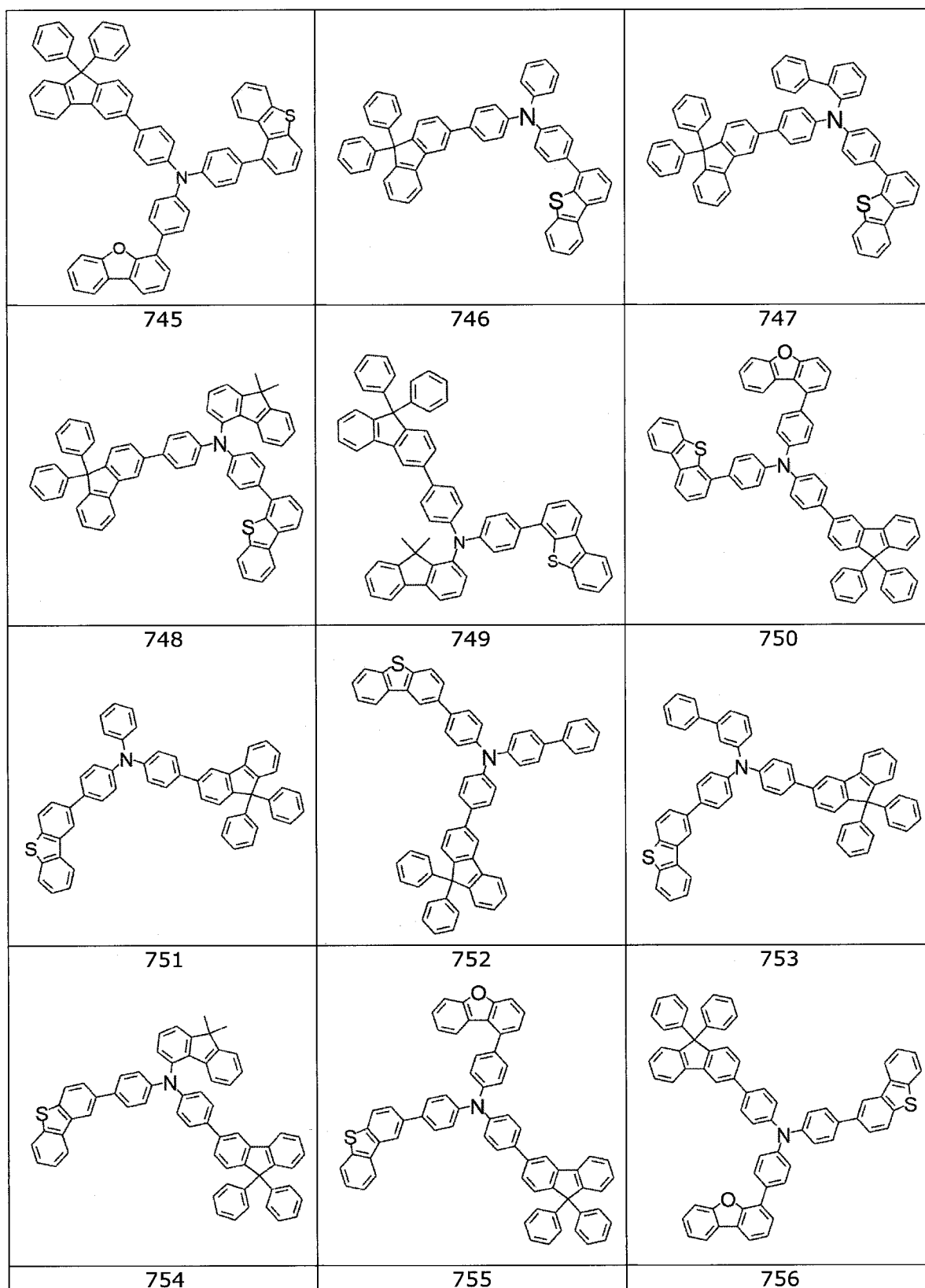
		
685	686	687
		
688	689	690
		
691	692	693
		
694	695	696

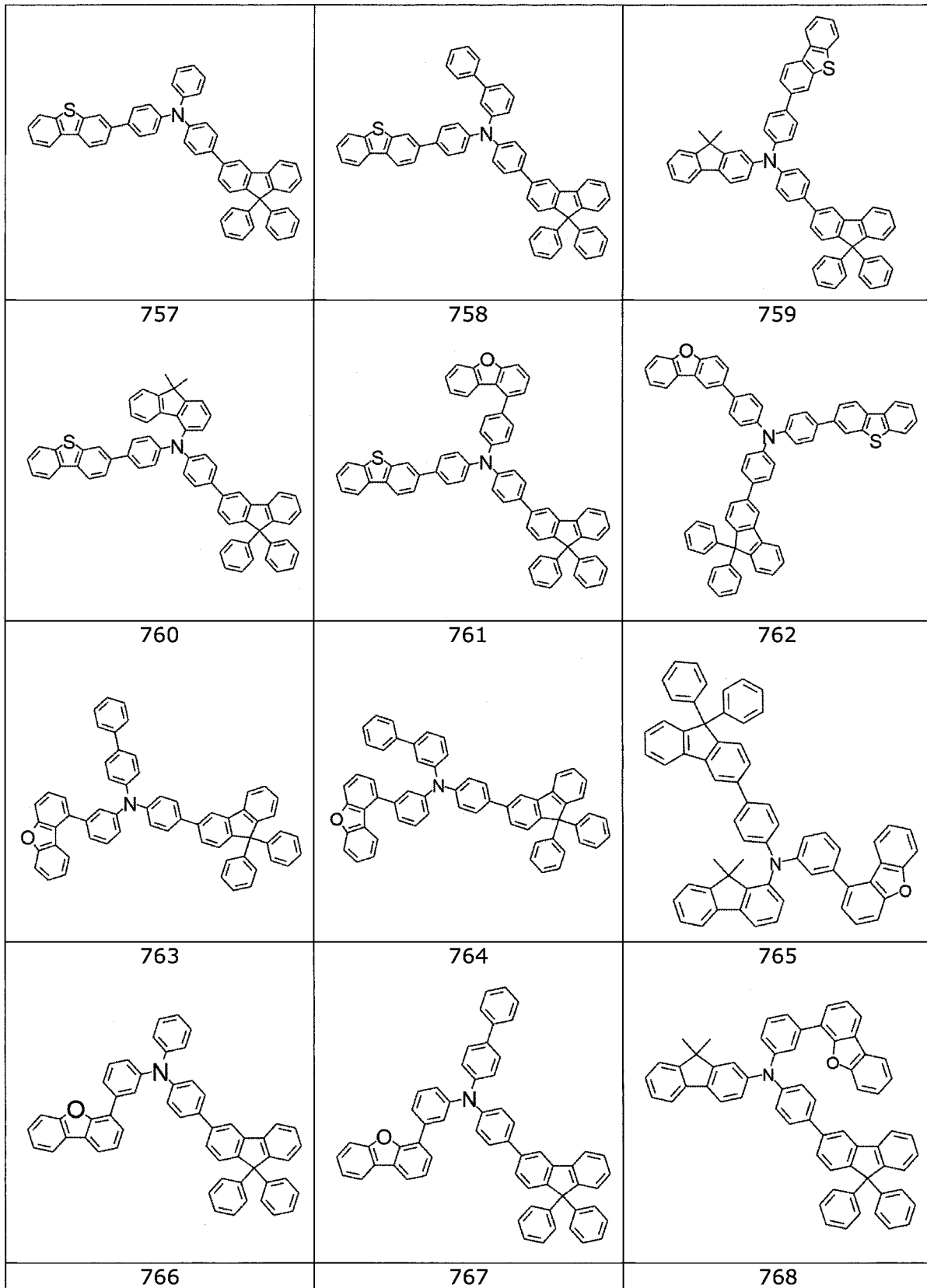
		
<p>697</p>	<p>698</p>	<p>699</p>
		
<p>700</p>	<p>701</p>	<p>702</p>
		
<p>703</p>	<p>704</p>	<p>705</p>
		
<p>706</p>	<p>707</p>	<p>708</p>



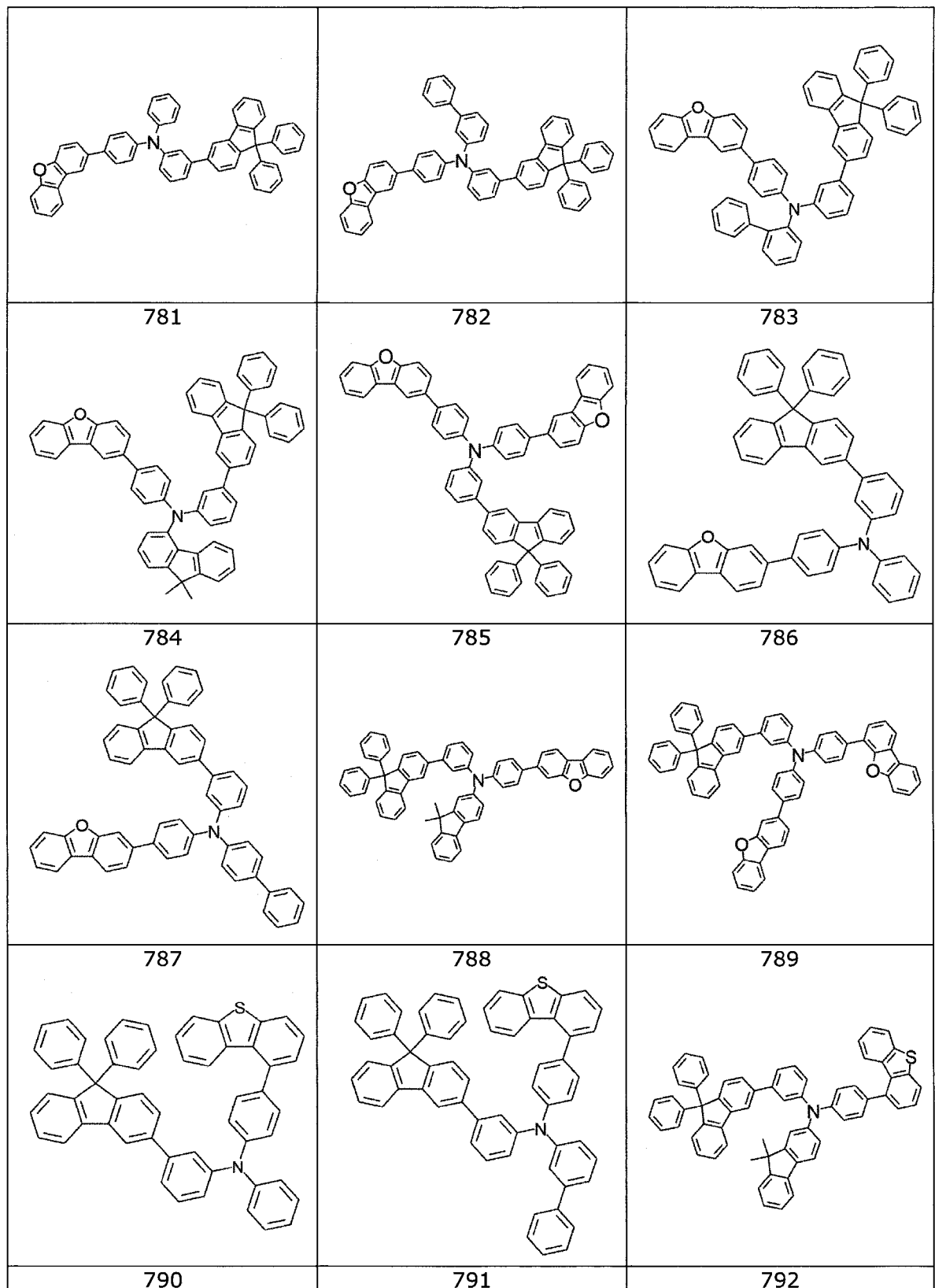
		
<p>721</p> 	<p>722</p> 	<p>723</p> 
<p>724</p> 	<p>725</p> 	<p>726</p> 
<p>727</p> 	<p>728</p> 	<p>729</p> 
<p>730</p>	<p>731</p>	<p>732</p>

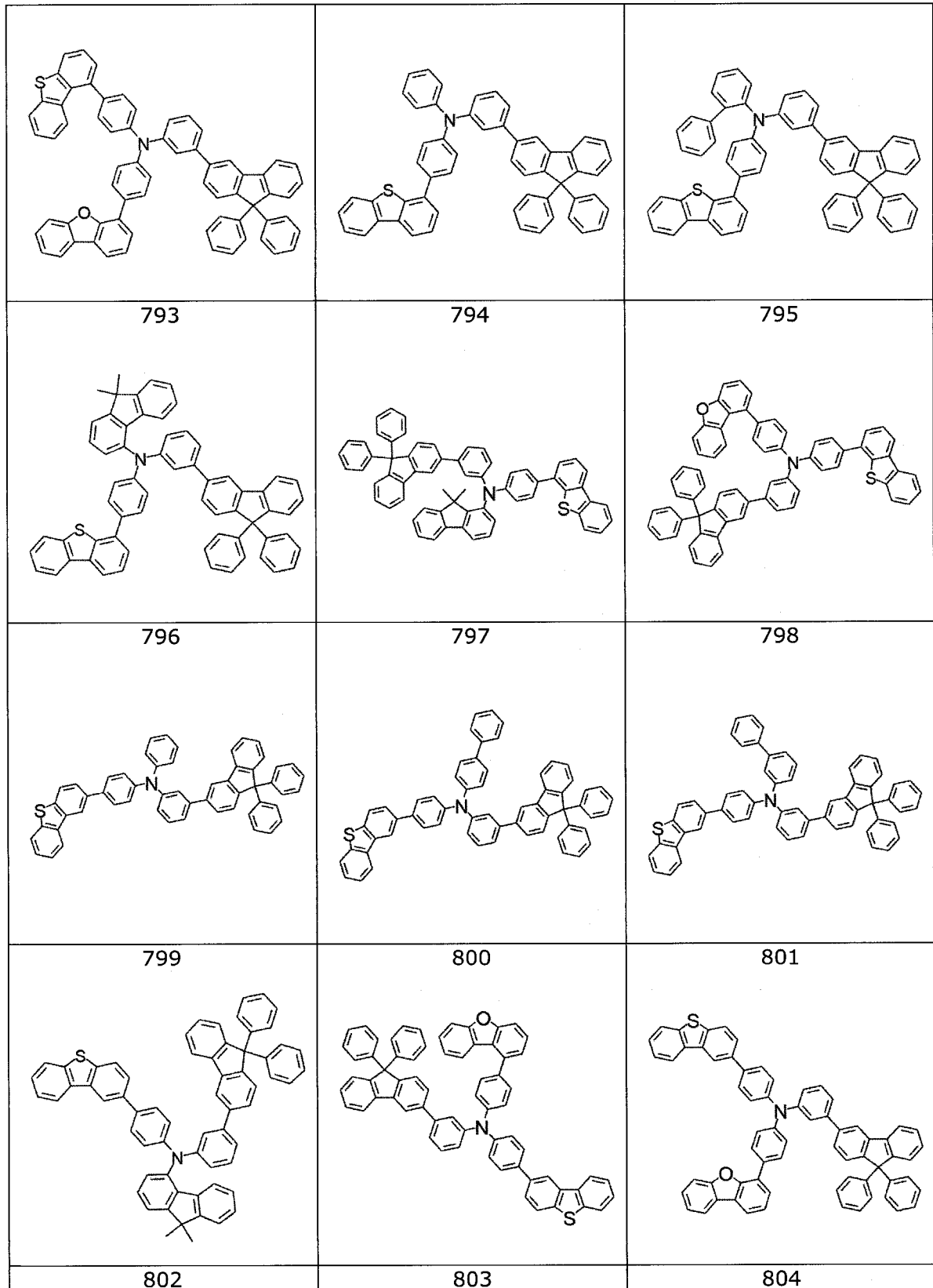


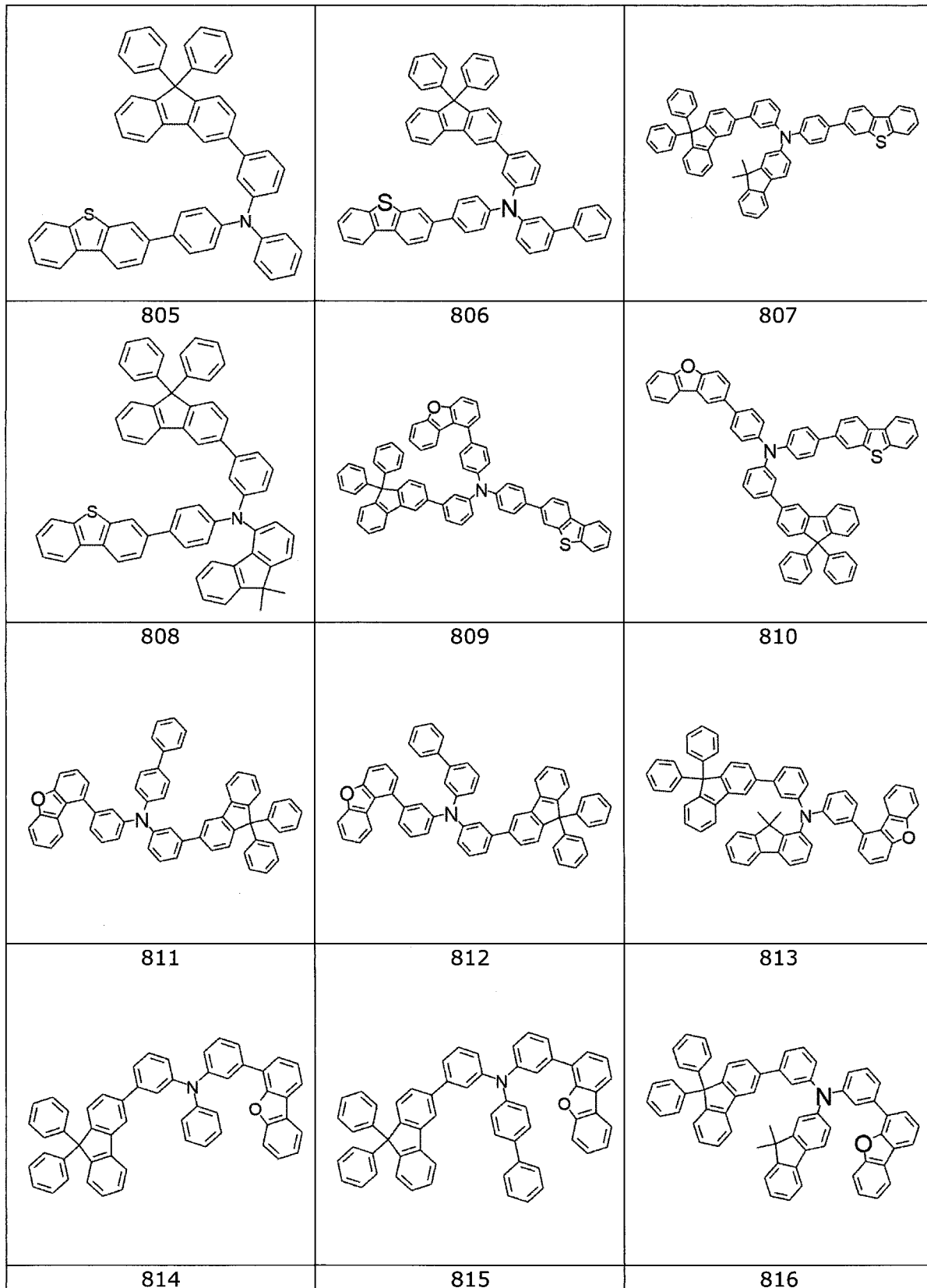


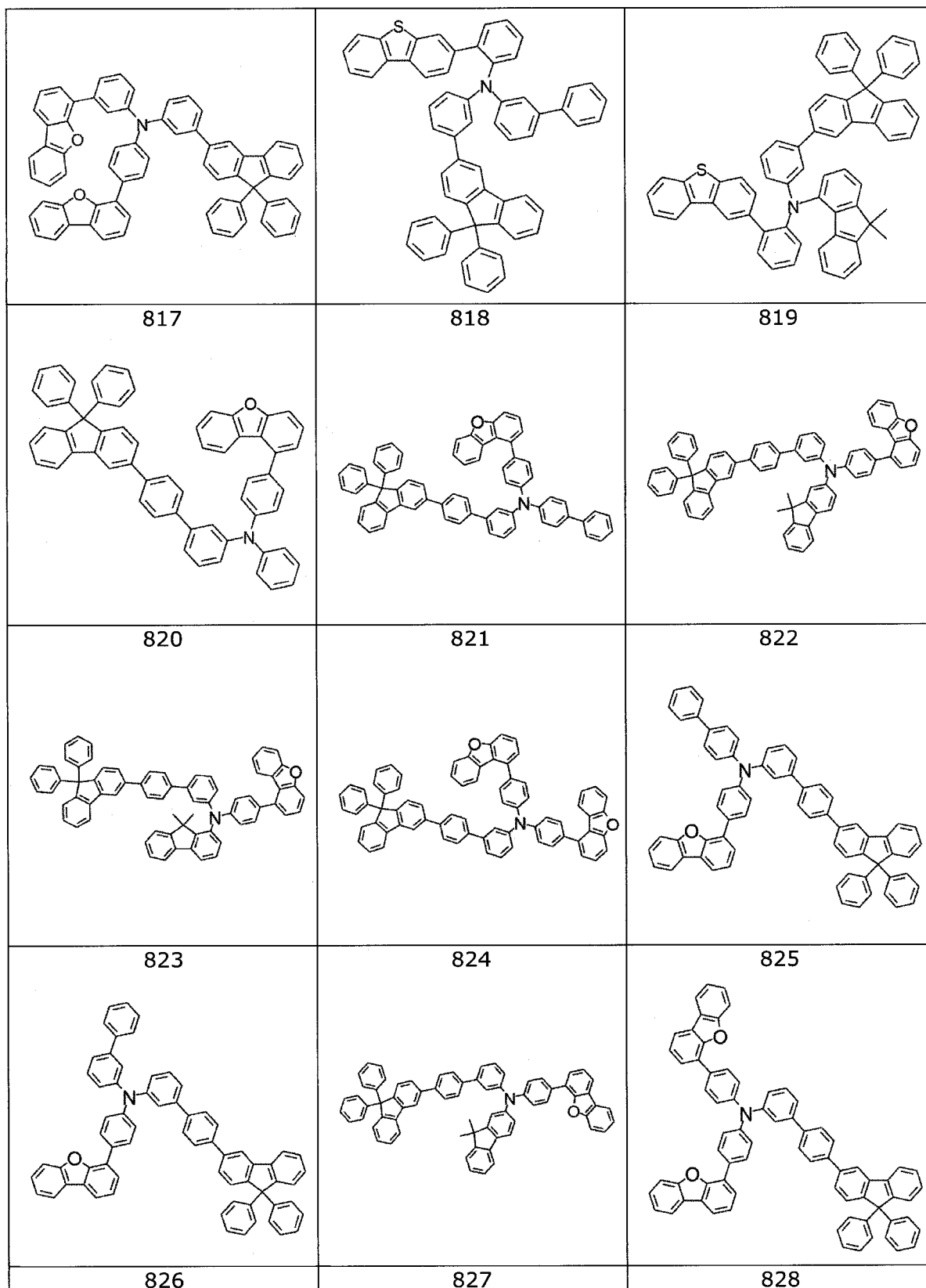


769	770	771
772	773	774
775	776	777
778	779	780

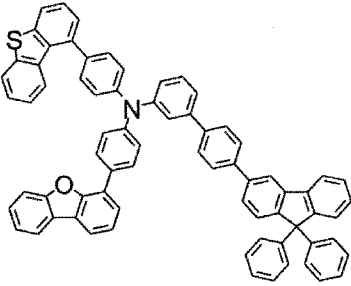
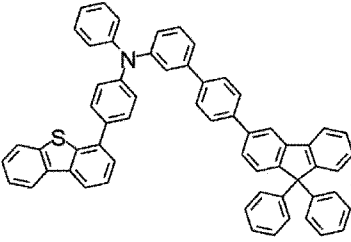
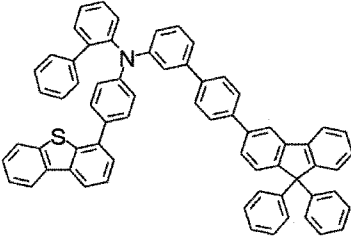
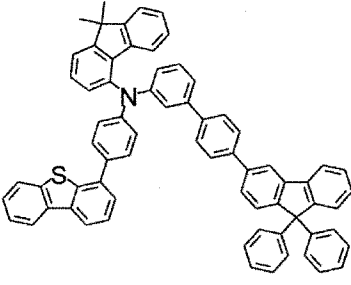
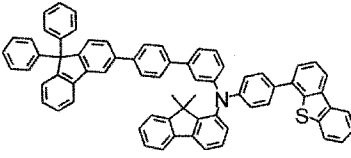
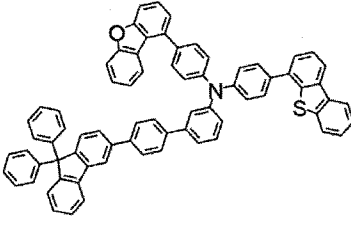
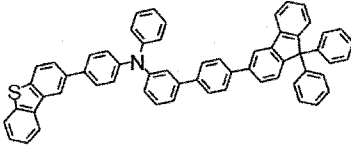
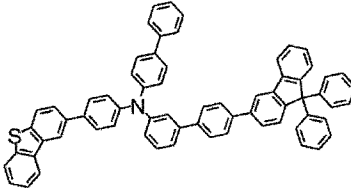
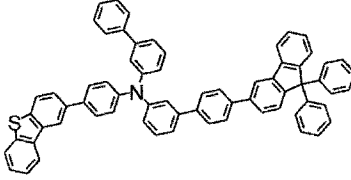
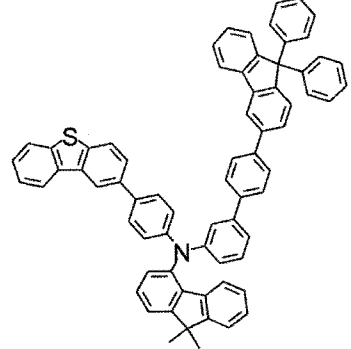
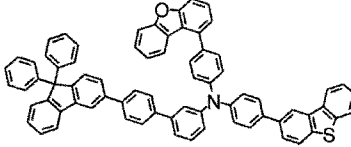
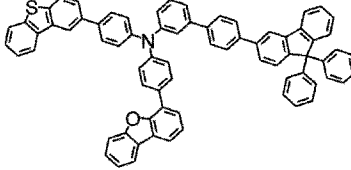


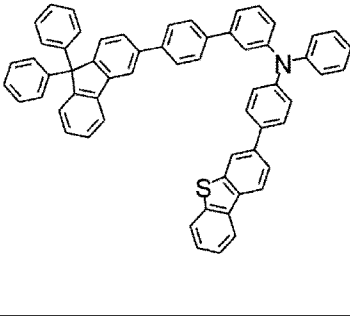
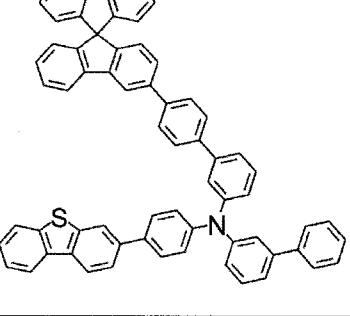
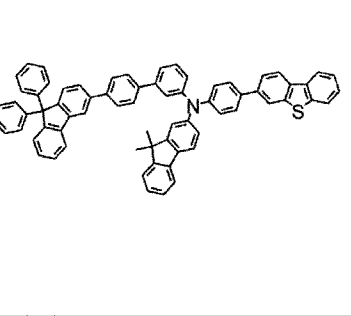
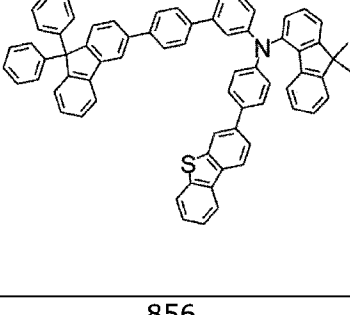
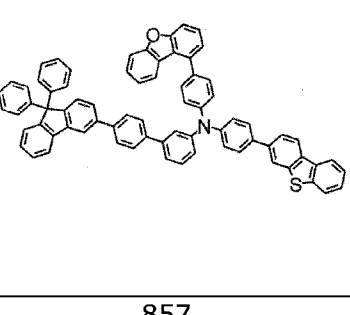
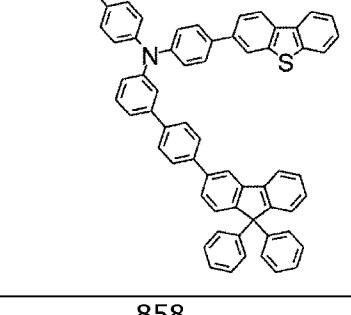
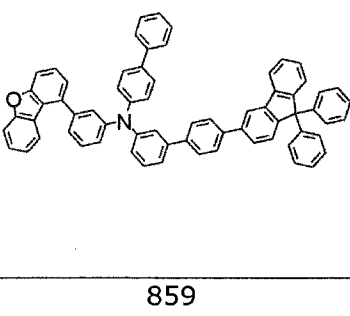
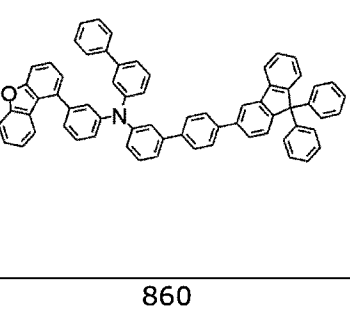
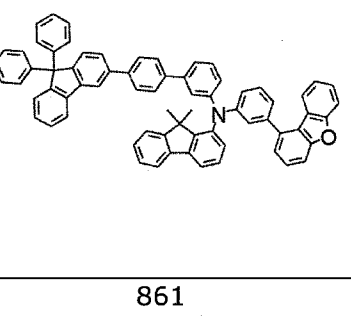
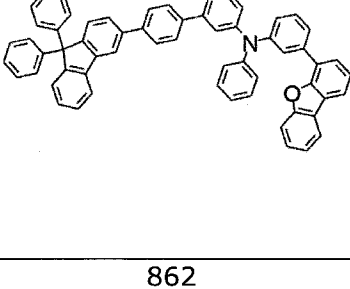
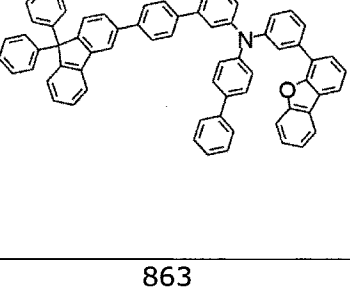
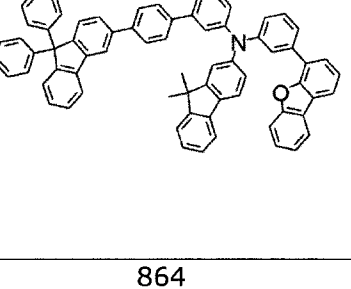


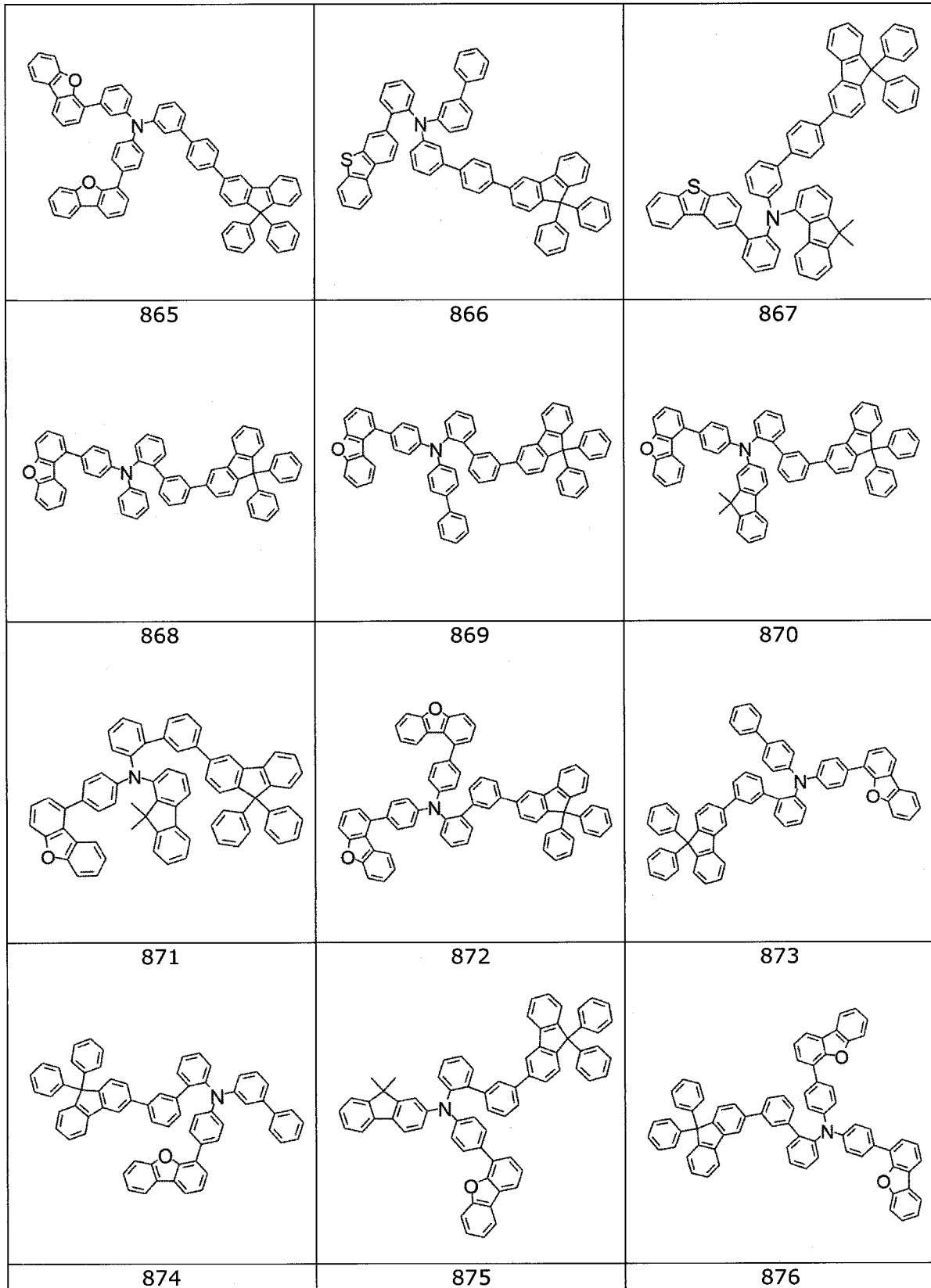


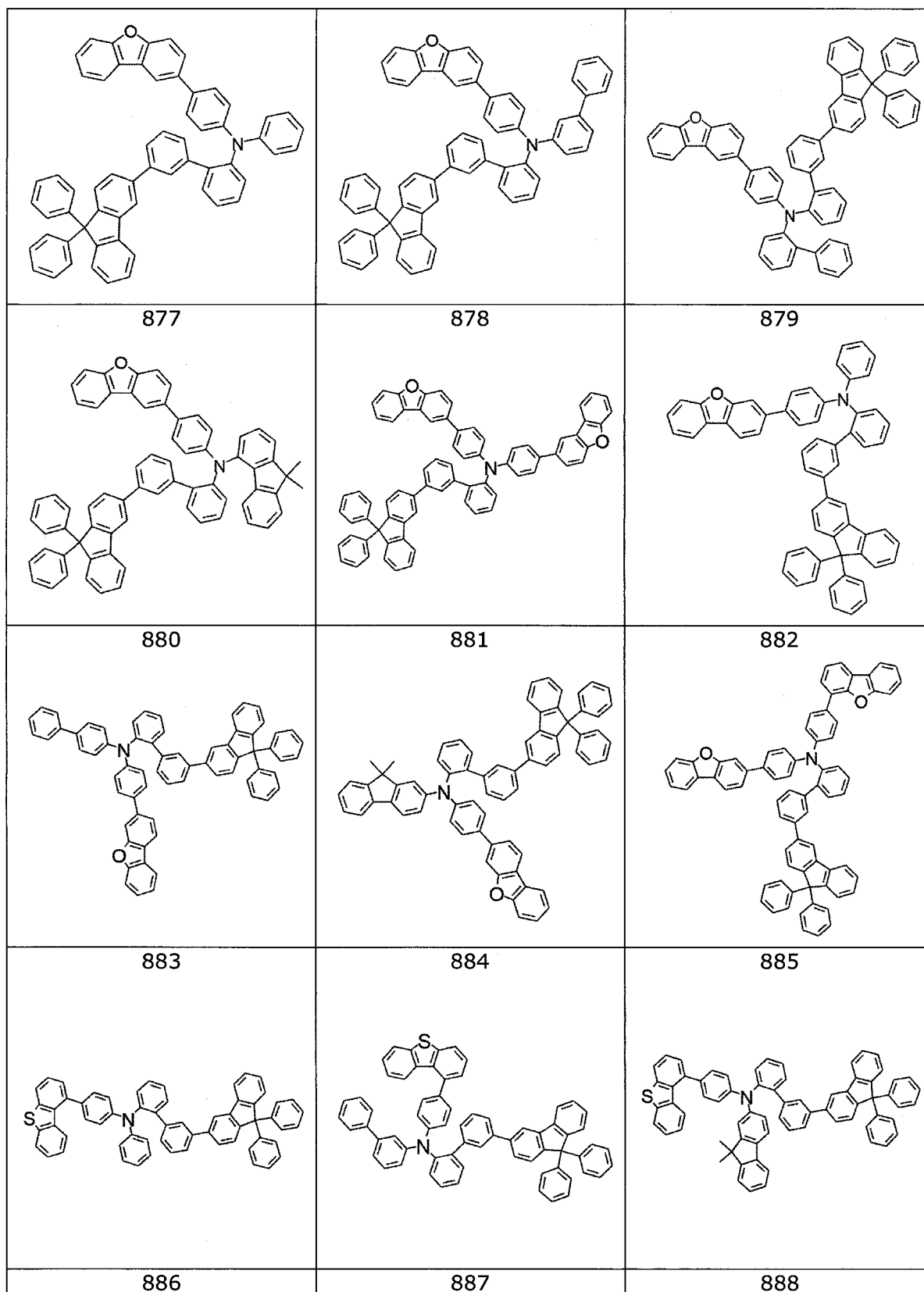


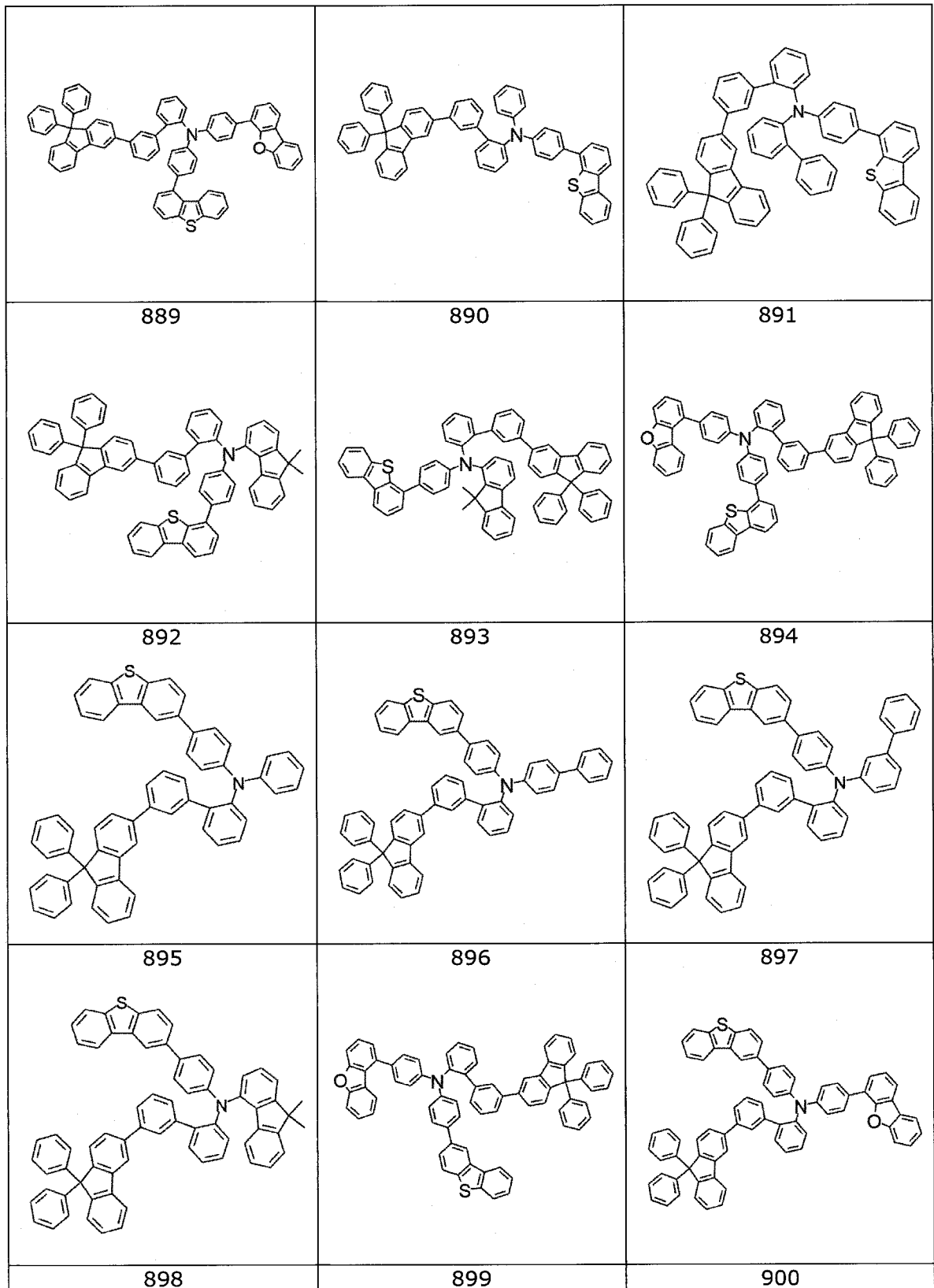
829	830	831
832	833	834
835	836	837
838	839	840

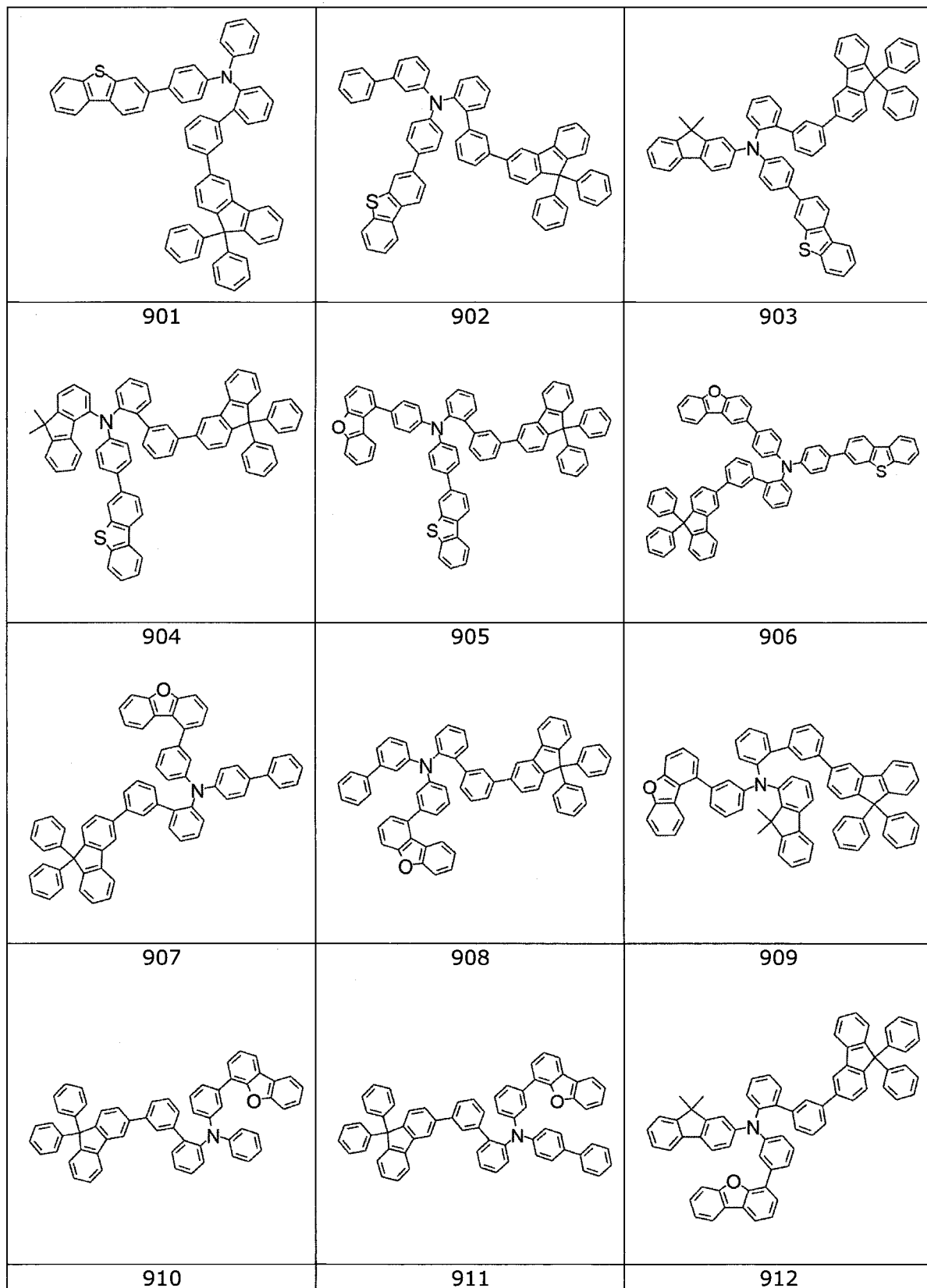
		
<p style="text-align: center;">841</p> 	<p style="text-align: center;">842</p> 	<p style="text-align: center;">843</p> 
<p style="text-align: center;">844</p> 	<p style="text-align: center;">845</p> 	<p style="text-align: center;">846</p> 
<p style="text-align: center;">847</p> 	<p style="text-align: center;">848</p> 	<p style="text-align: center;">849</p> 
<p style="text-align: center;">850</p>	<p style="text-align: center;">851</p>	<p style="text-align: center;">852</p>

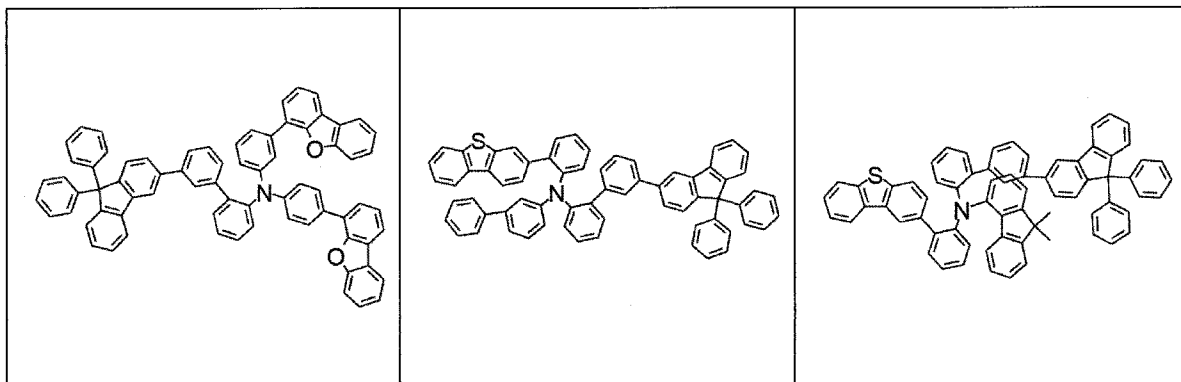
		
853	854	855
		
856	857	858
		
859	860	861
		
862	863	864











式(I)化合物可利用有機化學中的習知合成方法製備，例如 **Buchwald** 偶合反應和 **Suzuki** 偶合反應。本發明之化合物因此基本上藉由熟習該領域之技術者眾所周知的方法合成。首先，利用 **Suzuki** 偶合將第轉化。在第二步驟中，利用 **Buchwald** 反應將來自第一反應的產物轉化為最終產物。

根據本申請案之化合物的較佳合成路徑如下所示。熟習該項技術者將能夠在其一般技術知識範圍內修改此合成路線。

本申請案因此提供一種利用 **Suzuki** 和 **Buchwald** 偶合製備式(1)化合物之方法。

本發明因此另外提供含有一或多種式(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之鏈可位於式(1)中經 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^{11} 或 R^{12} 取代之任何所欲位置處。根據式(1)化合物的鏈聯，該化合物為寡聚物或聚合物之側鏈的部分或主鏈的部分。寡聚物在本發明的情況下係理解為意指由至少三個單體單元形成之化合物。聚合物在本發明的情況下係理解為意指由至少十個單體單元形成之化合物。本發

明之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物可為共軛、部分共軛或非共軛。本發明之寡聚物或聚合物可為線性、分支或樹枝狀。在具有線性鍵聯之結構中，式(1)之單元可彼此直接連接，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、經由雜原子或經由二價芳族或雜芳族基)彼此連接。在分支及樹枝狀結構中，例如三或更多個式(1)之單元可能經由三價或更高價基團(例如經由三價或更高價芳族或雜芳族基)連接，以產生分支或樹枝狀寡聚物或聚合物。

關於寡聚物、樹枝狀聚合物及聚合物中的式(1)之重複單元，適用與如上所述關於式(1)化合物相同的較佳選擇。

為了製備寡聚物或聚合物，將本發明之單體進行均聚合或與其他單體進行共聚。適當且較佳的共聚單體係選自萸、螺二萸、對伸苯基、吡啶、噻吩、二氫萸、順-和反-茛并萸、酮、萸或者此等單元之二或更多者。聚合物、寡聚物及樹枝狀聚合物通常又含有其他單元，例如發光(螢光或磷光)單元，例如乙烯基三芳基胺或磷光金屬錯合物、及/或電荷傳輸單元，尤其是彼等以三芳基胺為主者。

本發明之聚合物、寡聚物及樹枝狀聚合物具有有利的特性，尤其是高壽命、高效率和良好的色坐標。

本發明之聚合物和寡聚物通常係藉由一或多種單體類型之聚合而製得，其中至少一種單體導致聚合物中的式

(1)之重複單元。適當的聚合反應為熟習此項技術者已知且描述於文獻中。導致C-C或C-N鍵的特別適當且較佳之聚合反應如下：

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

聚合可如何藉由這些方法進行以及聚合物可如何接著從反應介質分離並純化為熟習該項技術者已知且詳細說明於文獻中。

為了從液相處理本發明之化合物(例如藉由旋轉塗布或藉由印刷方法)，需要本發明之化合物的調配物。此等調配物可為例如溶液、分散液或乳液。為此目的，較佳可為使用二或更多種溶劑之混合物。適當且較佳的溶劑為(例如)甲苯、苯甲醚、鄰-、間-或對-二甲苯、苯甲酸甲酯、對稱三甲苯、四氫萘、藜蘆醚、THF、甲基-THF、THP、氯苯、二噁烷、苯氧基甲苯(尤其是3-苯氧基甲苯)、(-)-葑酮、1,2,3,5-四甲基苯、1,2,4,5-四甲基苯、1-甲基萘、2-甲基苯并噻唑、2-苯氧基乙醇、2-吡咯啉酮、3-甲基苯甲醚、4-甲基苯甲醚、3,4-二甲基苯甲醚、3,5-二甲基苯甲醚、苯乙酮、 α -萜品醇、苯并噻唑、苯甲酸丁酯、異丙苯、環己醇、環己酮、環己基苯、十氫萘、十二烷基苯、苯甲酸乙酯、茚烷、苯甲酸甲酯、NMP、對-異丙基甲苯、苯基乙基醚、1,4-二異丙基苯、二苯甲基醚、

二乙二醇丁基甲基醚、三乙二醇丁基甲基醚、二乙二醇二丁基醚、三乙二醇二甲基醚、二乙二醇單丁基醚、三丙二醇二甲基醚、四乙二醇二甲基醚、2-異丙基萘、戊基苯、己基苯、庚基苯、辛基苯、1,1-雙(3,4-二甲基苯基)乙烷、或此等溶劑之混合物。

本發明因此另外提供一種調配物，尤其是一種溶液、分散液或乳液，其包含至少一種式(1)化合物或至少一種含有至少一種式(1)單元之聚合物、寡聚物與樹枝狀聚合物和至少一種溶劑，較佳為有機溶劑。其中可製得該等溶液的方式為熟習該項技術者已知的。

式(1)化合物適合使用於電子裝置中，尤其是有機電致發光裝置(OLED)中。取決於取代，式(1)化合物可使用於不同功能和層中。較佳者為用作為電洞傳輸層中及/或在電子阻擋層中的電洞傳輸材料及/或作為發光層中的基質材料，更佳地與磷光發光體組合。

本發明因此另外提供式(I)化合物於電子裝置中之用途。此電子裝置較佳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)、有機光學檢測器、有機感光器(organic photoreceptor)、有機場淬滅裝置(organic field-quench device)(OFQD)、有機發光電化學電池(OLEC)、有機雷射二極體(O-雷射)及更佳為有機電致發光裝置(OLED)。

本發明之化合物因此特別適使用於有機電致發光裝

置，其也包括 OLED、OLEC、OLET、QFQD 和 O-雷射。

本發明另外提供一種包含至少一種式(1)化合物之電子裝置。此電子裝置較佳係選自上述裝置。

特佳者為一種包含陽極、陰極與至少一個發光層的有機電致發光裝置，其特徵在於包含至少一種式(1)化合物的至少一個有機層係存在於該裝置中。較佳者為一種包含陽極、陰極與至少一個發光層之有機電致發光裝置，其特徵在於該裝置中至少一個有機層(選自電洞傳輸和發光層)包含至少一種式(1)化合物。

電洞傳輸層在此係理解為意指配置於陽極和發光層之間的所有層，較佳為電洞注入層、電洞傳輸層和電子阻擋層。電洞注入層在此係理解為意指直接鄰接陽極之層。電洞傳輸層在此係理解為意指在陽極和發光層之間但不直接鄰接陽極，且較佳地亦不直接鄰接發光層之層。電子阻擋層在此係理解為意指在陽極和發光層之間且直接鄰接發光層之層。電子阻擋層較佳地具有高能量 LUMO，並因此防止電子從發光層離開。

除陰極、陽極和發光層之外，電子裝置可包含其他層。此等層在各種情況下係選自例如一或多個電洞注入層、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、電荷產生層及/或有機或無機 p/n 界面。然而，應指出的是並非這些層中的每一層都必須存在且此等層之選擇總是取決於所使用之化合物且尤其也取決於裝置是螢光或磷光電致發光裝置。

電子裝置中之層順序較佳如下：

- 陽極 -
- 電洞注入層 -
- 電洞傳輸層 -
- 隨意地其他電洞傳輸層 -
- 發光層 -
- 隨意地電洞阻擋層 -
- 電子傳輸層 -
- 電子注入層 -
- 陰極 -。

同時，應再度指出並非所述層全部都必須存在及/或另外可存在其他層。

本發明之有機電致發光裝置可含有二或更多個發光層。更佳地，此等發光層整體具有幾個介於 380 nm 和 750 nm 之間的發光最大值，使得整體結果為發白光；換句話說，將可發螢光或磷光及發藍光、綠光、黃光、橘光或紅光的各種發光化合物使用於發光層中。尤佳的是三層系統，亦即具有三個發光層之系統，其中該三層中之一者在各情況下顯示發藍光，該三層中之一者在各情況下顯示發綠光，和該三層中之一者在各情況下顯示發橘光或發紅光。本發明之化合物在此較佳地存在於電洞傳輸層或發光層中。應注意的是，為了產生白光，在寬波長範圍內發光之單獨使用的發光體化合物也可適合地替代複數種顏色發光化合物。

較佳的是將式(1)化合物用作為電洞傳輸材料。發光層在此可為螢光發光層，或其可為磷光發光層。該發光層較佳為藍色螢光層或綠色磷光層。特佳者為本發明之化合物係作為電子阻擋層中之電洞傳導電子阻擋材料之用途。

當含有式(1)化合物之裝置含有磷光發光層時，較佳的是此層含有二或更多種(較佳為恰好二種)不同基質材料(混合基質系統)。混合基質系統之較佳實施態樣進一步詳細描述於下。

若式(1)化合物係用作為電洞傳輸層、電洞注入層或電子阻擋層中的電洞傳輸材料，則該化合物可以純材料(亦即100%之比例)使用於電洞傳輸層中，或其可與一或多種其他化合物組合使用。

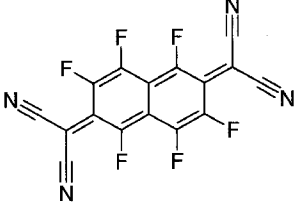
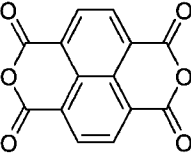
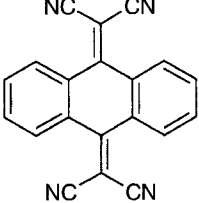
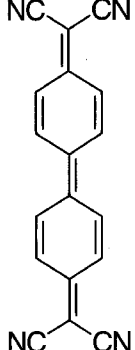
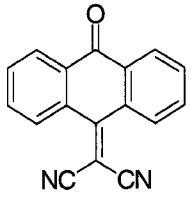
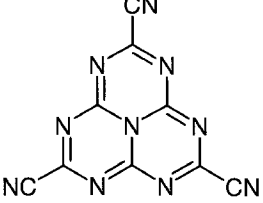
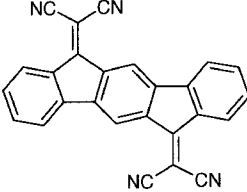
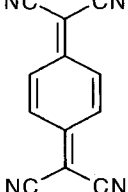
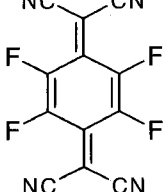
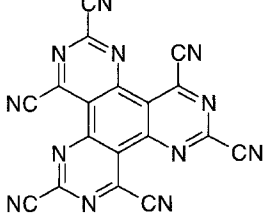
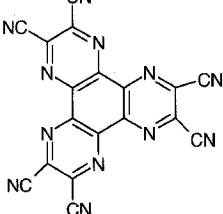
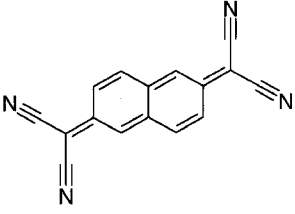
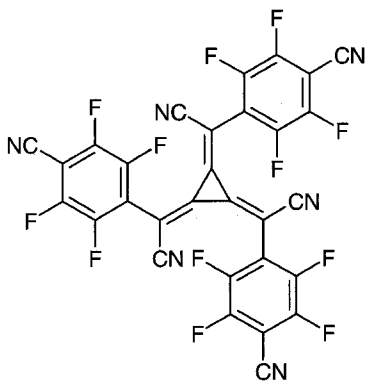
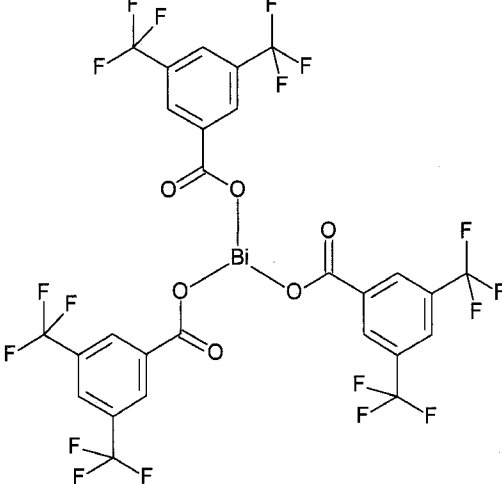
在一較佳實施態樣中，包含式(1)化合物之電洞傳輸層或電子阻擋層另外包含一或多種其他電洞傳輸化合物。此等其他電洞傳輸化合物較佳係選自三芳基胺化合物，更佳地選自單三芳基胺化合物。彼等最佳地係選自具體說明於下之電洞傳輸材料的較佳實施態樣。在所述較佳實施態樣中，式(1)化合物和一或多種其他電洞傳輸化合物較佳地各自以至少10%的比例，更佳地各自以至少20%的比例存在。

在一較佳實施態樣中，包含式(1)化合物之電洞傳輸層或電子阻擋層另外包含一或多種p-摻雜劑。根據本發明使用的p-摻雜劑較佳為彼等能夠氧化混合物中之其他化合物中的一或多者之有機電子受體化合物。

特佳作為 p-摻雜劑為醌二甲烷化合物、氮雜茛苈并萘二酮、氮雜萘、氮雜聯伸三苯、 I_2 、金屬鹵化物(較佳為過渡金屬鹵化物)、金屬氧化物(較佳為包含至少一種過渡金屬或第3主族金屬之金屬氧化物)、及過渡金屬錯合物(較佳為 Cu、Co、Ni、Pd及Pt與含有至少一個氧原子作為鍵結位置之配位基的錯合物)。另外較佳者為過渡金屬氧化物作為摻雜劑，較佳為銻、鉬及鎢之氧化物，更佳為 Re_2O_7 、 MoO_3 、 WO_3 和 ReO_3 。又另外較佳者為(III)氧化態之鉍的錯合物，更特別是具有缺電子配位基(更特別是羧酸根配位基)之鉍(III)的錯合物。

p-摻雜劑較佳實質上均勻分佈在 p-摻雜層中。此可例如藉由 p-摻雜劑和電洞傳輸材料基質之共蒸發達成。p-摻雜劑較佳係以 1%至 10%的比例存在於 p摻雜層中。

較佳 p-摻雜劑尤其為下列化合物：

		
(D-1)	(D-2)	(D-3)
		
(D-4)	(D-5)	(D-6)
		
(D-7)	(D-8)	(D-9)
		
(D-10)	(D-11)	(D-12)
		
(D-13)		(D-14)

在一較佳實施態樣中，符合下列實施態樣中之一者的電洞注入層係存在於裝置中：a)其含有三芳基胺和p-摻雜劑；或b)其含有單一缺電子材料(電子受體)。在實施態樣a)之一較佳實施態樣中，三芳基胺為單三芳基胺，尤其為進一步描述於下之較佳三芳基胺衍生物中之一者。在實施態樣b)之一較佳實施態樣中，缺電子材料為如US 2007/0092755中所述的六氮雜聯伸三苯衍生物。

式(1)化合物可存在於裝置之電洞注入層、電洞傳輸層及/或電子阻擋層中。當化合物存在於電洞注入層或電洞傳輸層中時，其較佳已經p-摻雜，意指其與層中的如上所述之p-摻雜劑的混合形式。

更佳地，式(1)化合物係存在於電子阻擋層中。在此情況下，較佳的是不經p-摻雜。進一步更佳地，在此情況下，其較佳的是在層中以單一化合物的形式而不添加其他化合物。

較佳者為將式(1)化合物使用於裝置的電子阻擋層中，其中該裝置具有綠色發光。裝置在該情況下較佳含有至少一種發綠光之螢光或磷光發光體，較佳者為發綠光磷光發光體。

在一替代較佳實施態樣中，式(1)化合物係作為基質材料與一或多種發光化合物(較佳磷光發光化合物)組合用於發光層中。磷光發光化合物在此較佳係選自紅色磷光和綠色磷光化合物。

發光層中之基質材料的比例在此情況下為介於50.0體

積%和99.9體積%之間，較佳為介於80.0體積%和99.5體積%之間，且更佳為介於85.0體積%和97.0體積%之間。

對應地，發光化合物之比例為介於0.1體積%和50.0體積%之間，較佳為介於0.5體積%和20.0體積%之間，且更佳為介於3.0體積%和15.0體積%之間。

有機電致發光裝置之發光層亦可含有包含數種基質材料(混合型基質系統)及/或數種發光化合物之系統。亦在此情況下，發光化合物通常為彼等在系統中具有較小比例之化合物以及基質材料為彼等在系統中具有較大比例之化合物。然而，在個別情況下，系統中之單一基質材料的比例可小於單一發光化合物的比例。

較佳的是式(1)化合物係用作為混合型基質系統之組分，較佳用於磷光發光體之混合型基質系統之組分。混合型基質系統較佳地包含二或三種不同的基質材料，更佳為兩種不同的基質材料。較佳地，在此情況下，二種材料中之一者為具有電洞傳輸性質之材料且另一種材料為具有電子傳輸性質之材料。進一步較佳的是當其中材料中之一者係選自HOMO和LUMO之間具有大能量差的化合物(寬能隙材料)時。混合基質系統中之式(1)化合物較佳為具有電洞傳輸性質之基質材料。對應地，當式(1)化合物用作為OLED之發光層中的磷光發光體之基質材料時，具有電子傳輸性質之第二基質化合物存在於發光層中。兩種不同的基質材料可以1：50至1：1，較佳為1：20至1：1，更佳為1：10至1：1，且最佳為1：4至1：1之比率存在。

然而，混合型基質組分之所要電子傳輸和電洞傳輸性質也可主要或完全組合於單一混合型基質組分中，在該情況下，其他混合型基質組分滿足其他功能。

本發明之式(1)化合物也可與其他材料一起以固態混合物形式使用，以便從用於製造有機電子裝置之層的來源進行氣相沈積。另外的組分較佳為電洞傳輸材料、電子阻擋材料或基質材料。該等固態混合物也稱為預混系統。

本申請案因此也關於包含式(1)化合物和至少一種其他電洞傳輸材料、電子阻擋材料或基質材料之固態混合物。

本申請案也關於一種藉由蒸發包含式(1)化合物和至少一種其他電洞傳輸材料、電子阻擋材料或基質材料之固態混合物製造有機電子裝置的層之方法。

本申請案另外提供包含一或多種式(1)化合物和至少一種選自由下列所組成群組之其他材料的混合物或組成物：電洞傳輸材料、電洞注入材料、p-摻雜劑、電子阻擋材料、基質材料、發光體和電子傳輸材料。所用材料為熟習該項技術者所熟知且原則上都可以用於此目的。尤其適合此目的的是在本申請之別處已提及的材料。發光體可為螢光或磷光發光體，較佳者為磷光發光體。基質材料通常包括電洞傳導和電子傳導基質材料，但也包括雙極基質材料和所謂的寬能隙材料，即彼等用作基質材料並具有寬能隙(即HOMO-LUMO分離，其較佳不小於3.0 eV的材料。

較佳者為在上述裝置的各層中使用下列材料類別：

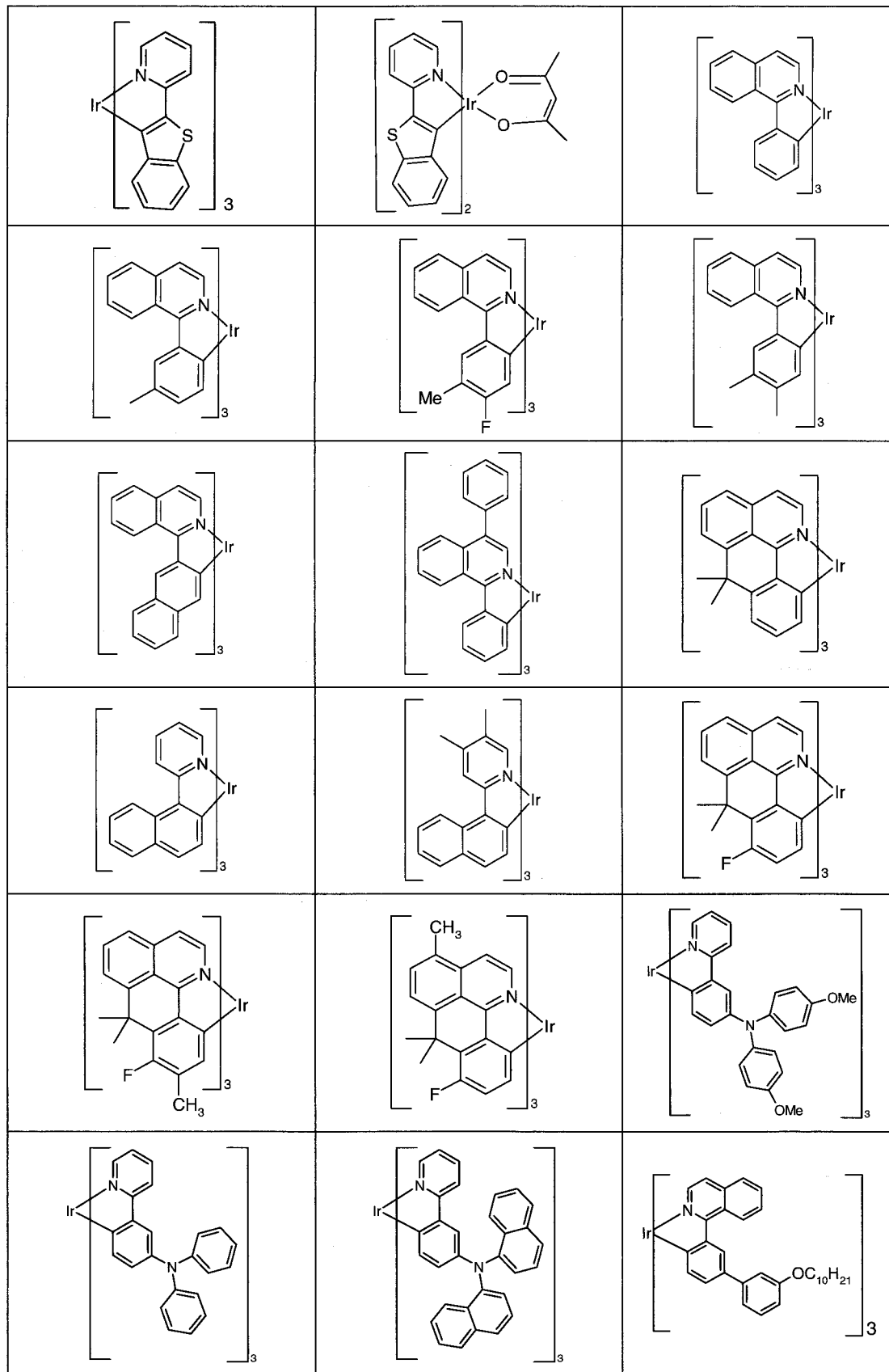
磷光發光體：

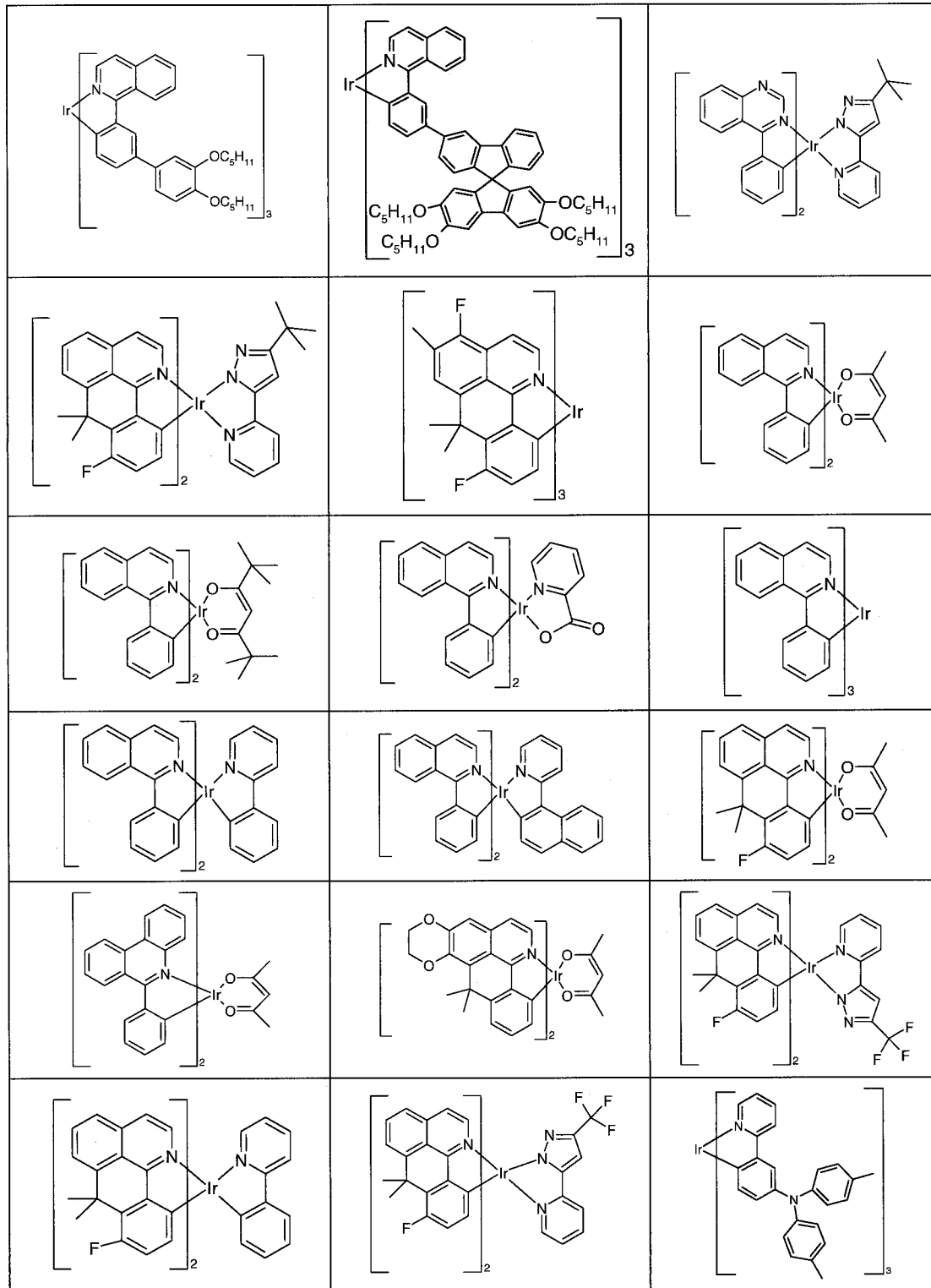
術語“磷光發光體”通常包括其中發光經由自旋禁止躍遷 (spin-forbidden transition) 進行 (例如從激發三重態或具有較高自旋量子數之狀態 (例如五重態)) 躍遷的化合物。

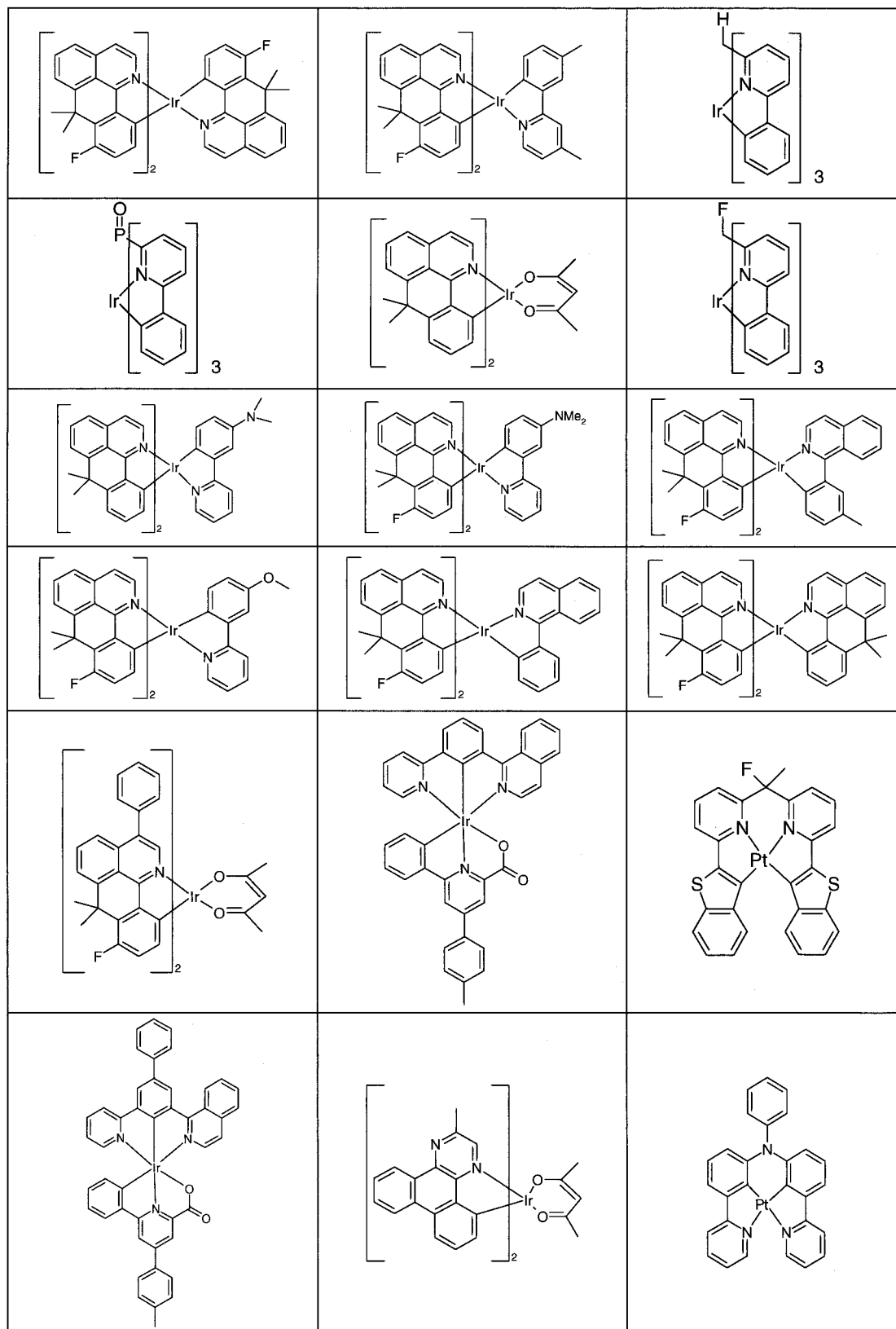
適當磷光發光體尤其為在適當激發時發光 (較佳地在可見光區域內) 且也含有至少一種原子序大於 20 (較佳為大於 38 且少於 84，特佳為大於 56 且少於 80) 的原子之化合物。較佳者為使用含有銅、鋁、鎢、銻、鈦、鐵、銻、銻、鈹、鉑、銀、金或鎘的化合物，尤其是含有銻、鉑或銅的化合物作為磷光發光體。

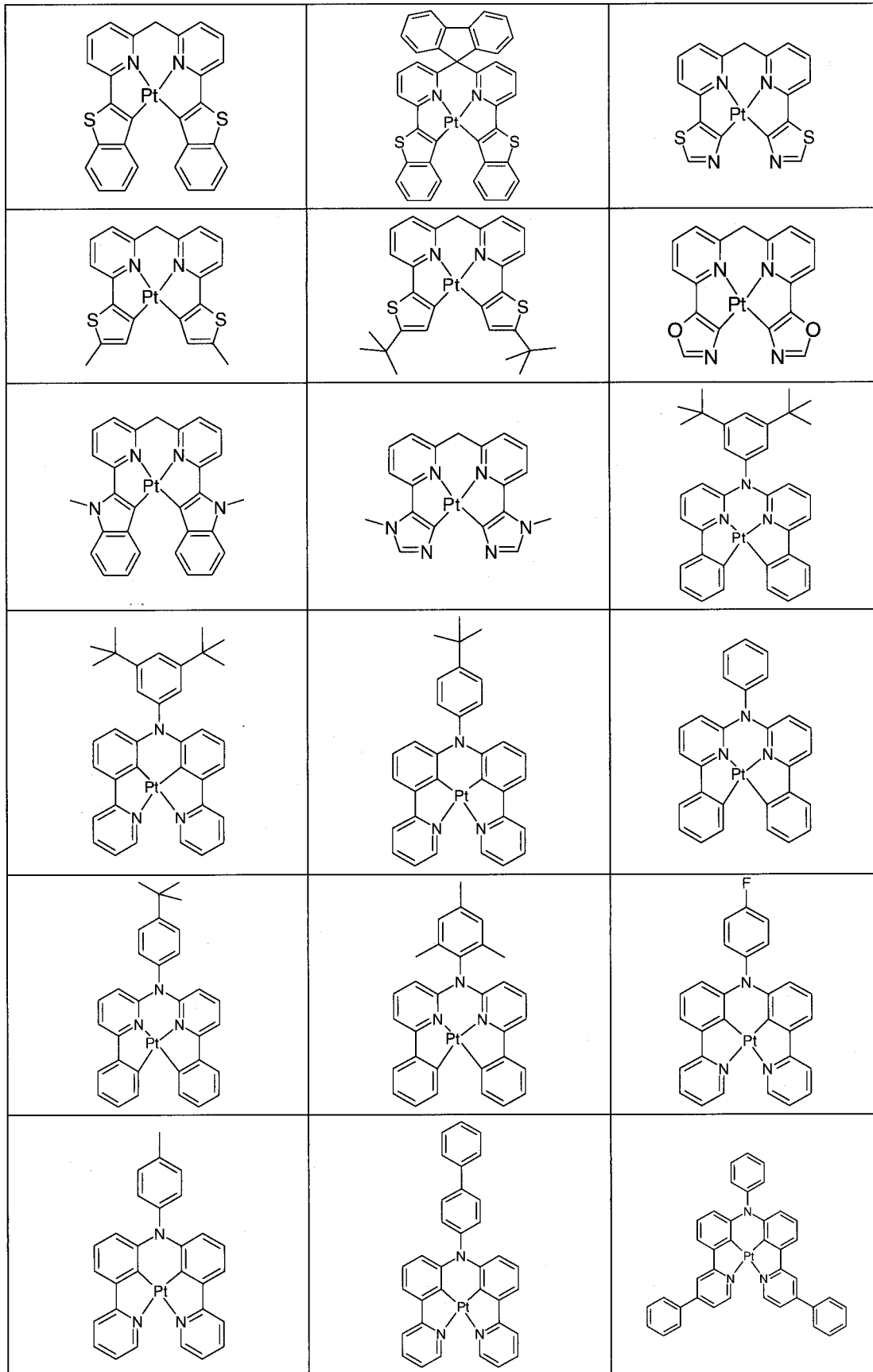
在本發明的情況下，所有發光銻、鉑或銅錯合物係視為磷光化合物。

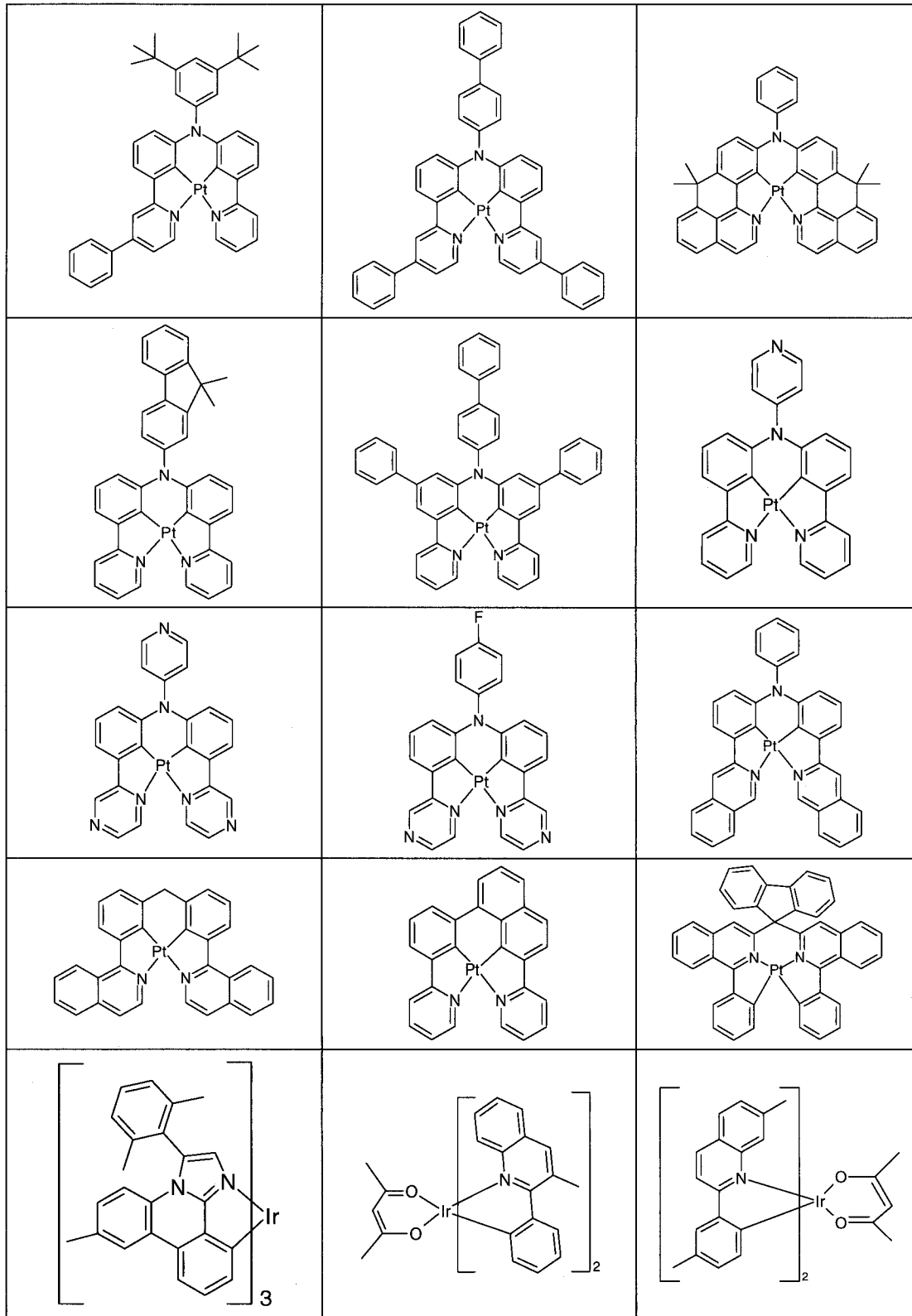
通常，如使用於根據先前技術之磷光 OLED 及如熟習有機電致發光裝置領域之技術者已知的所有磷光錯合物皆適合使用於本發明之裝置中。適當磷光發光體之其他實例係顯示於下表中：

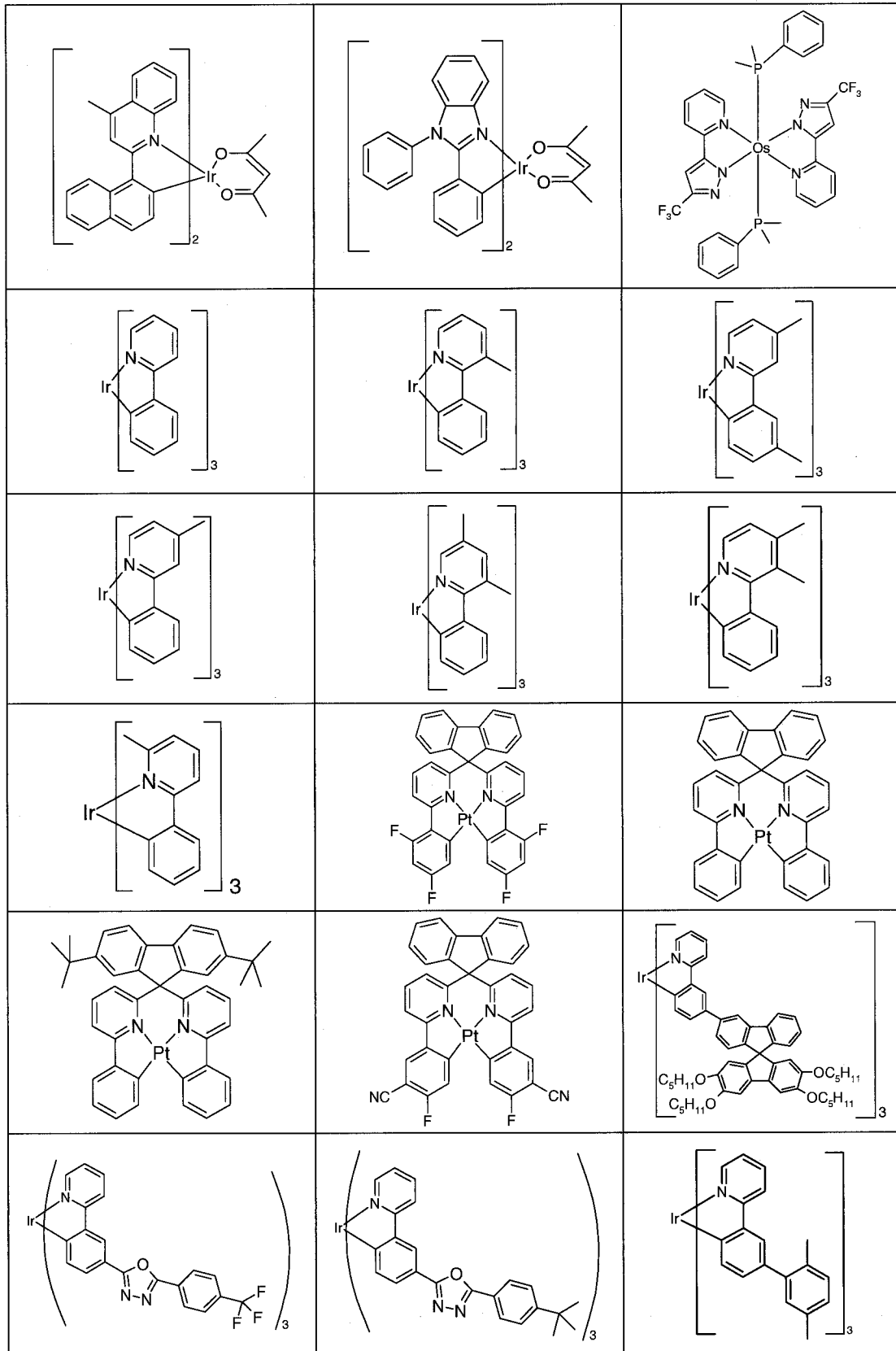


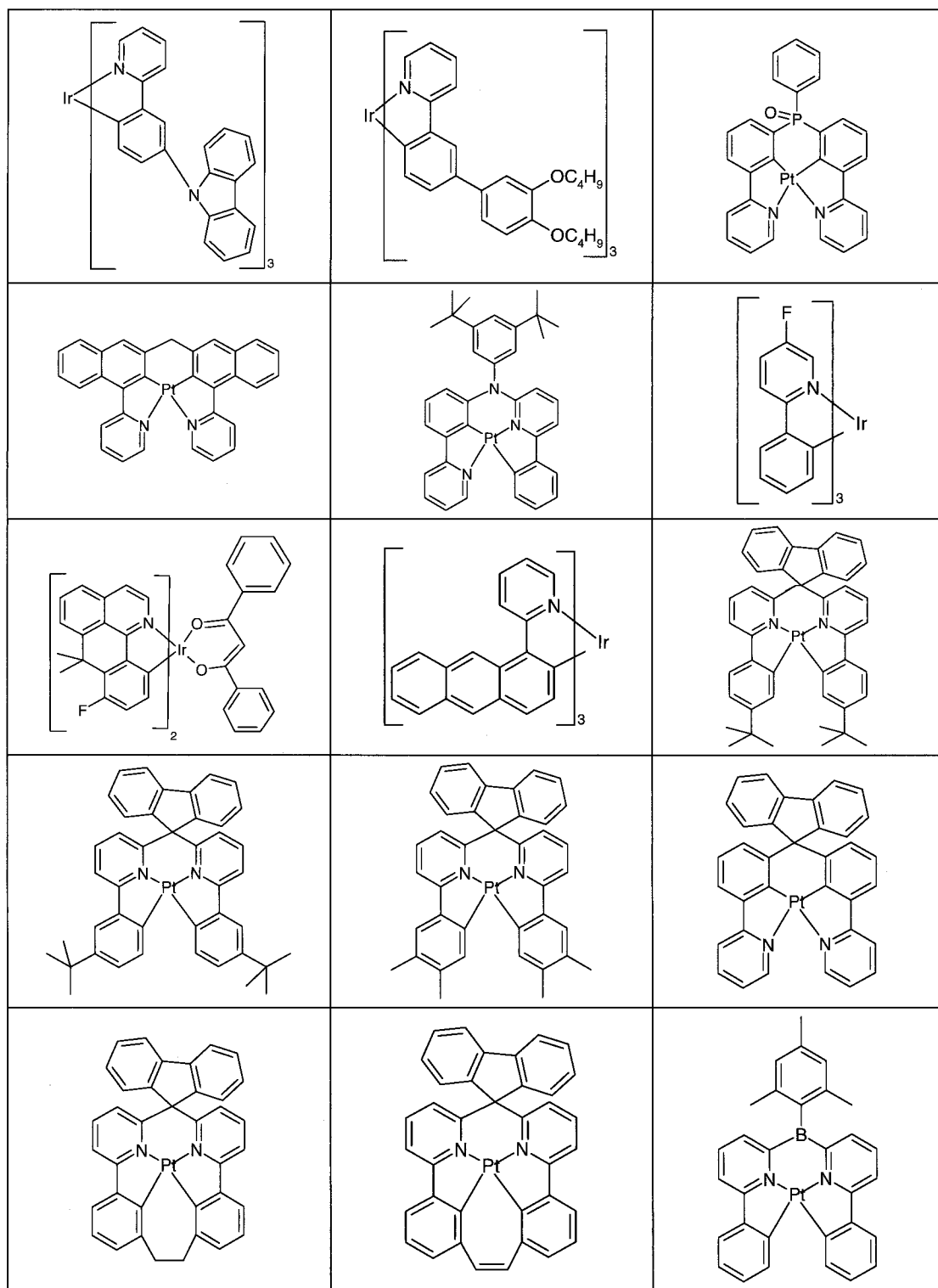


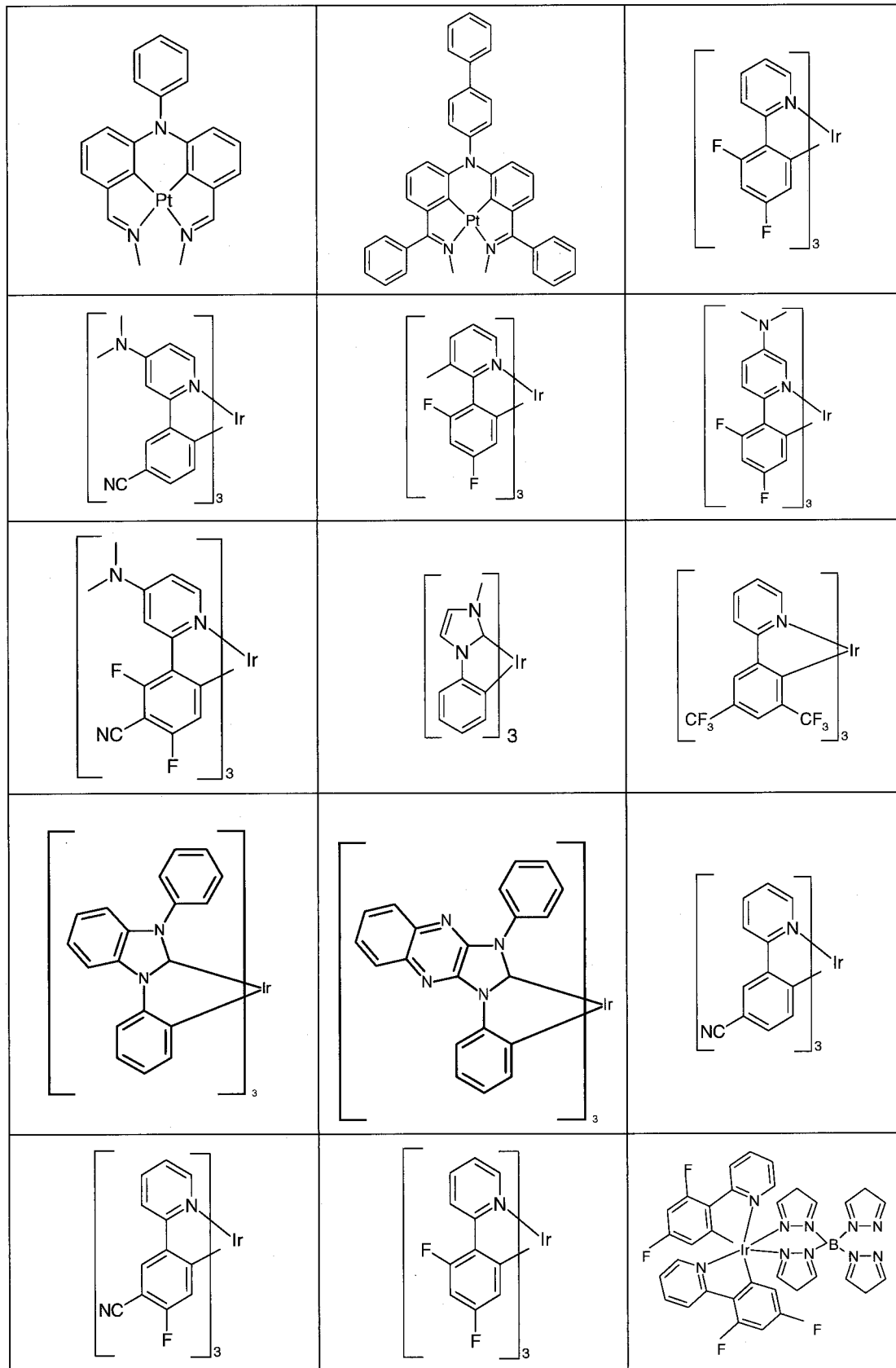


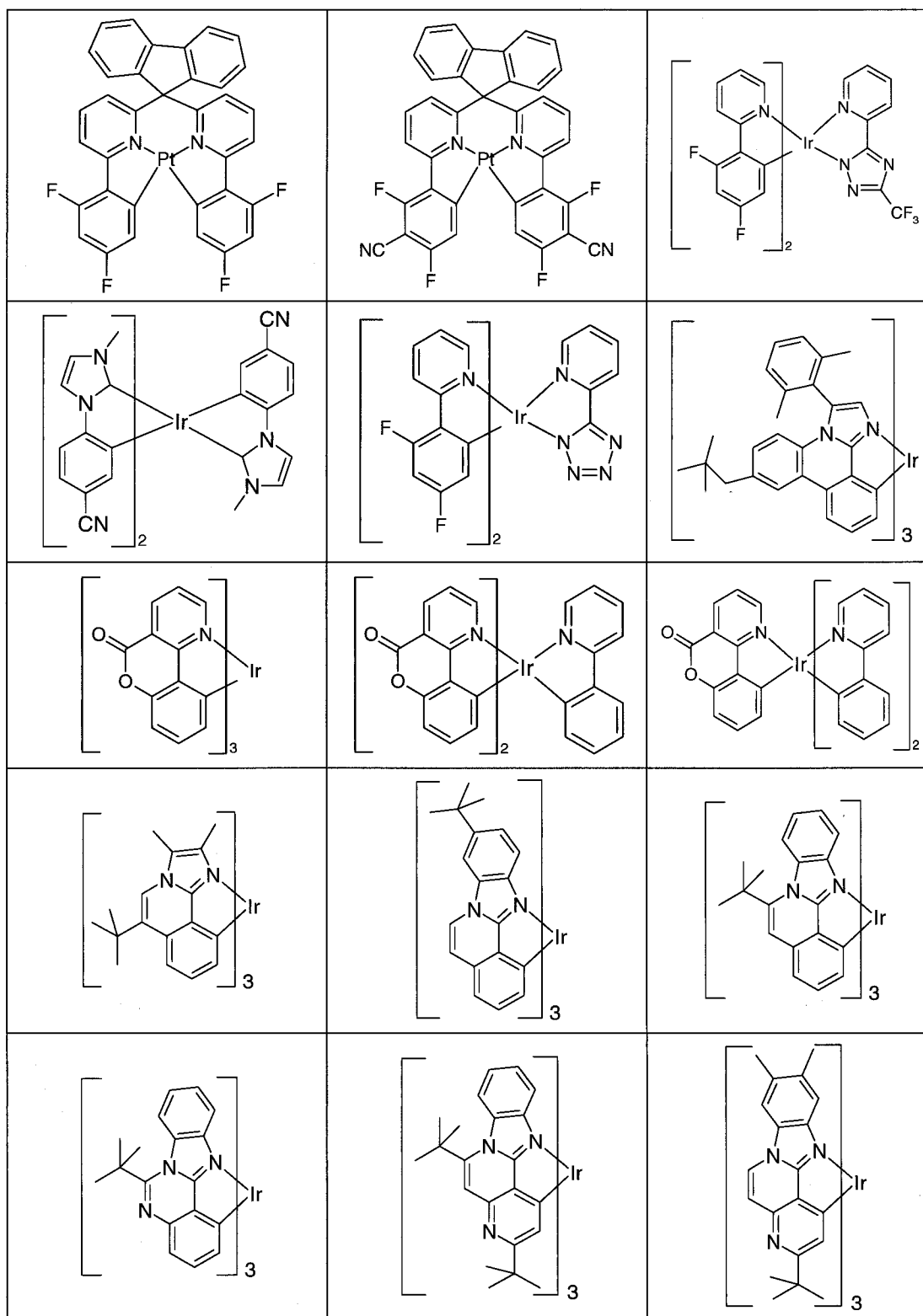


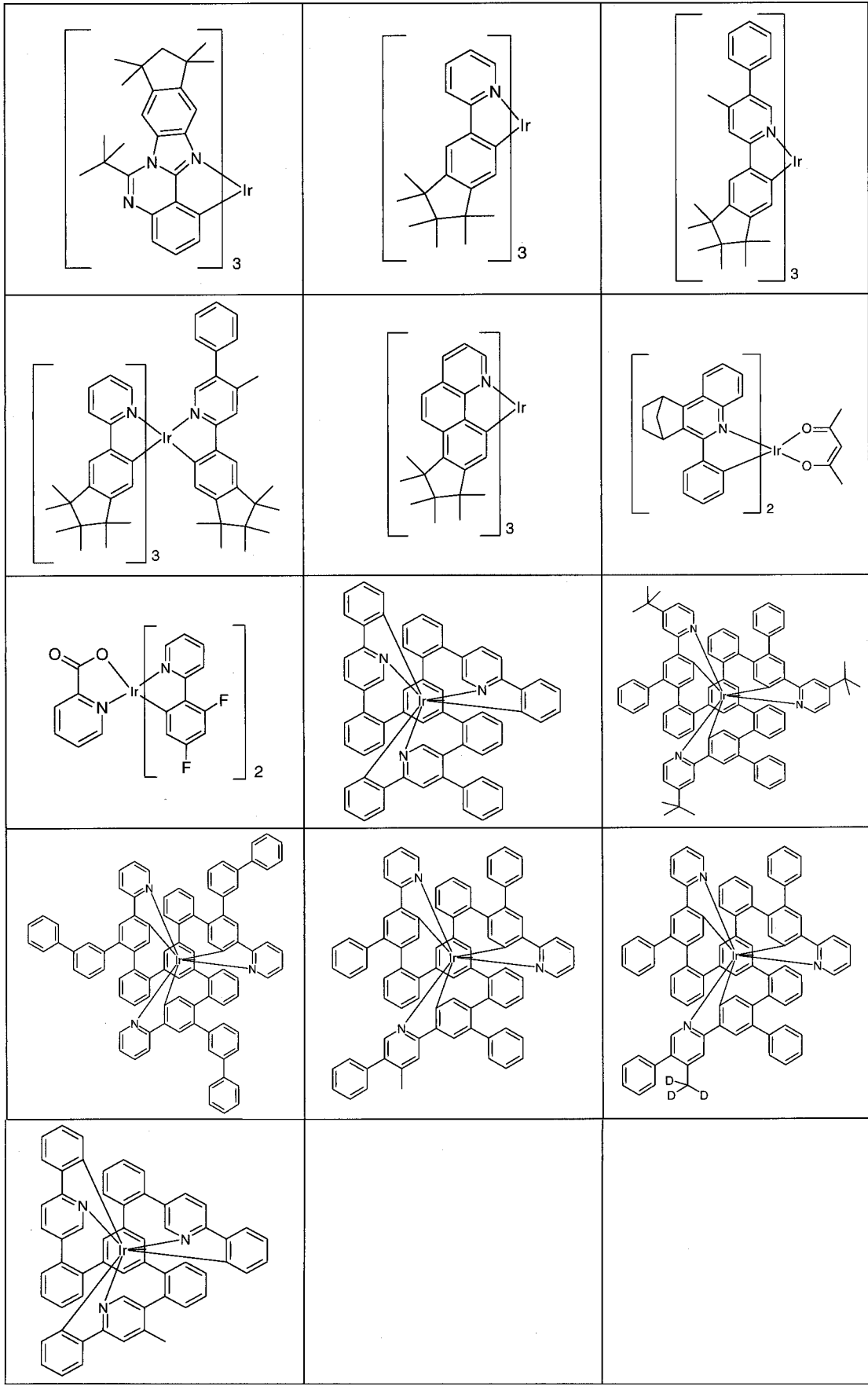






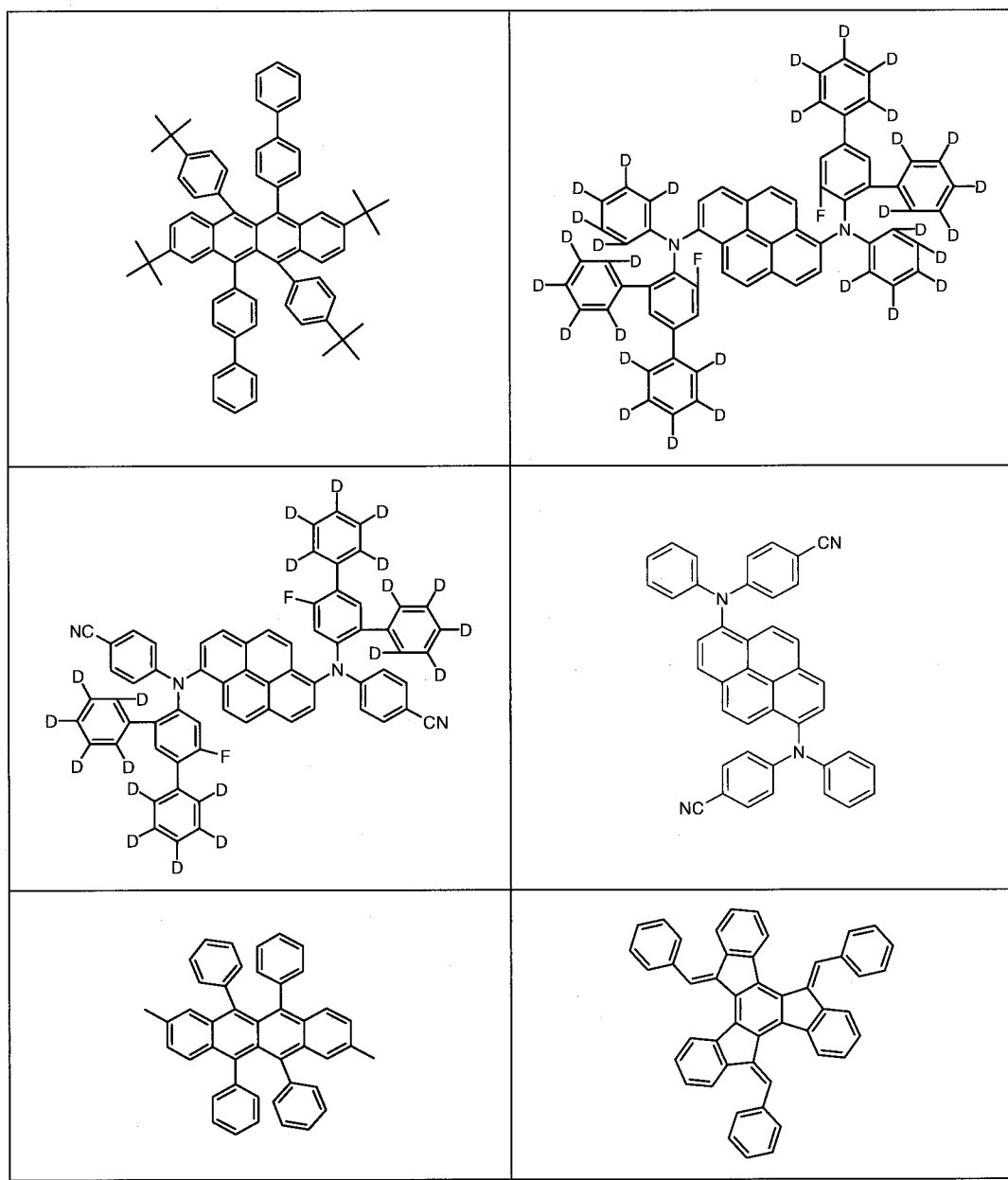


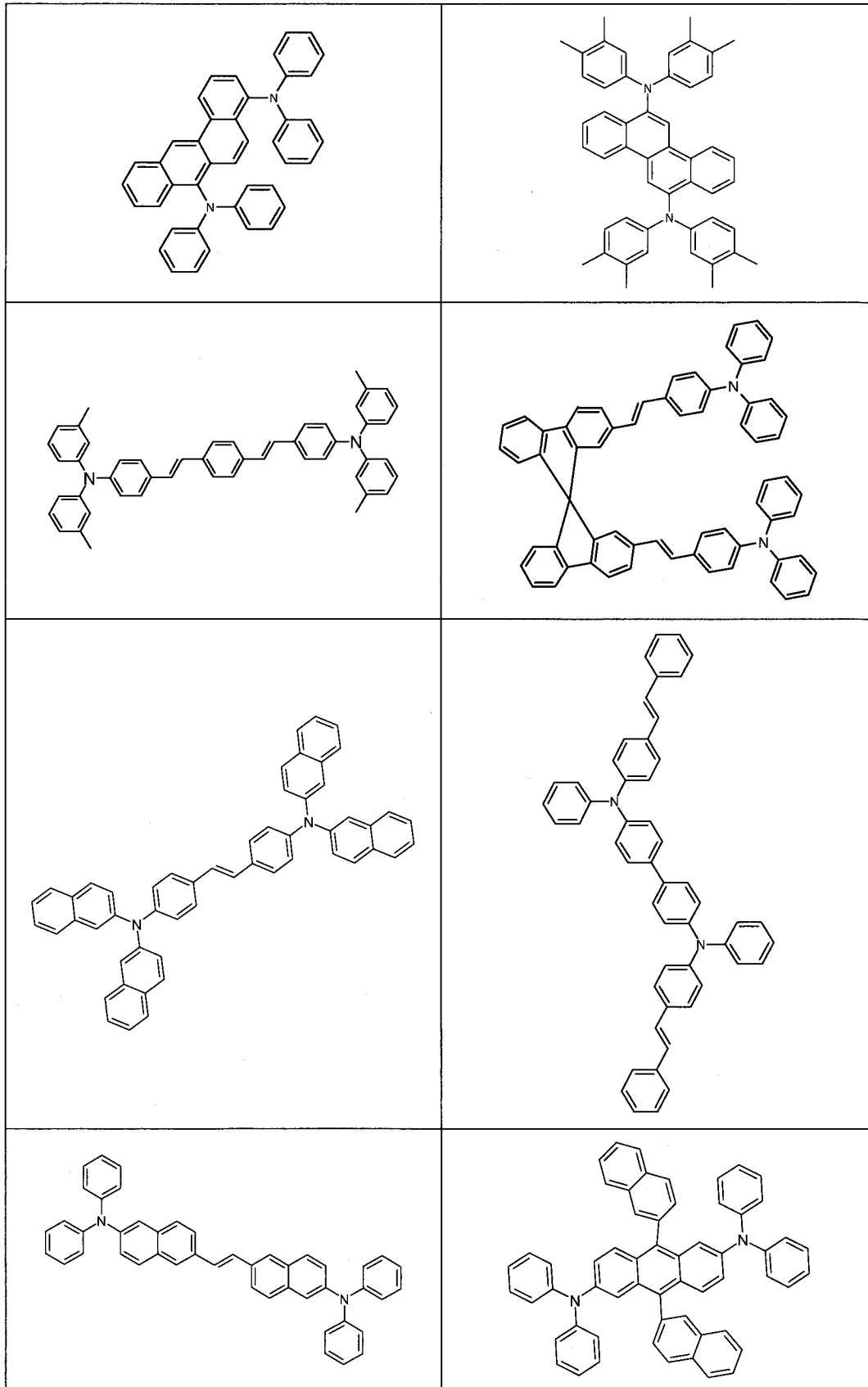


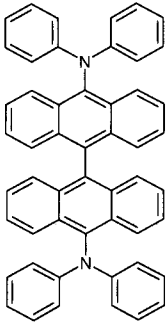
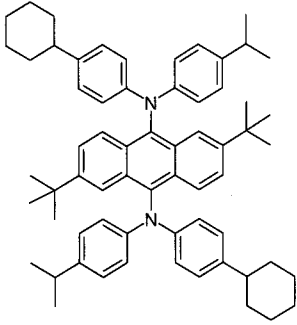
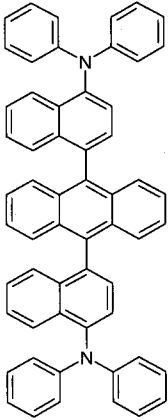
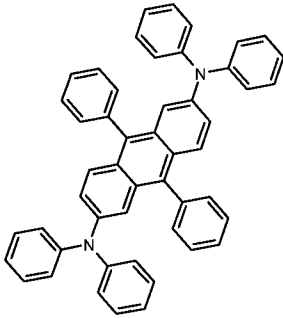
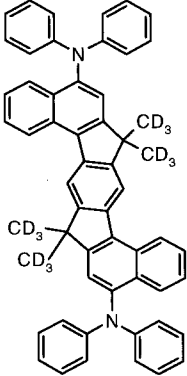
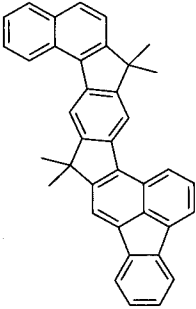
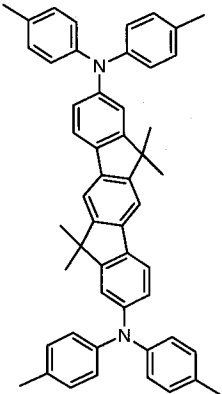
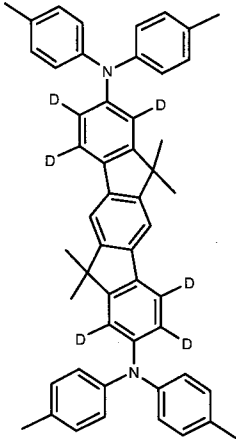


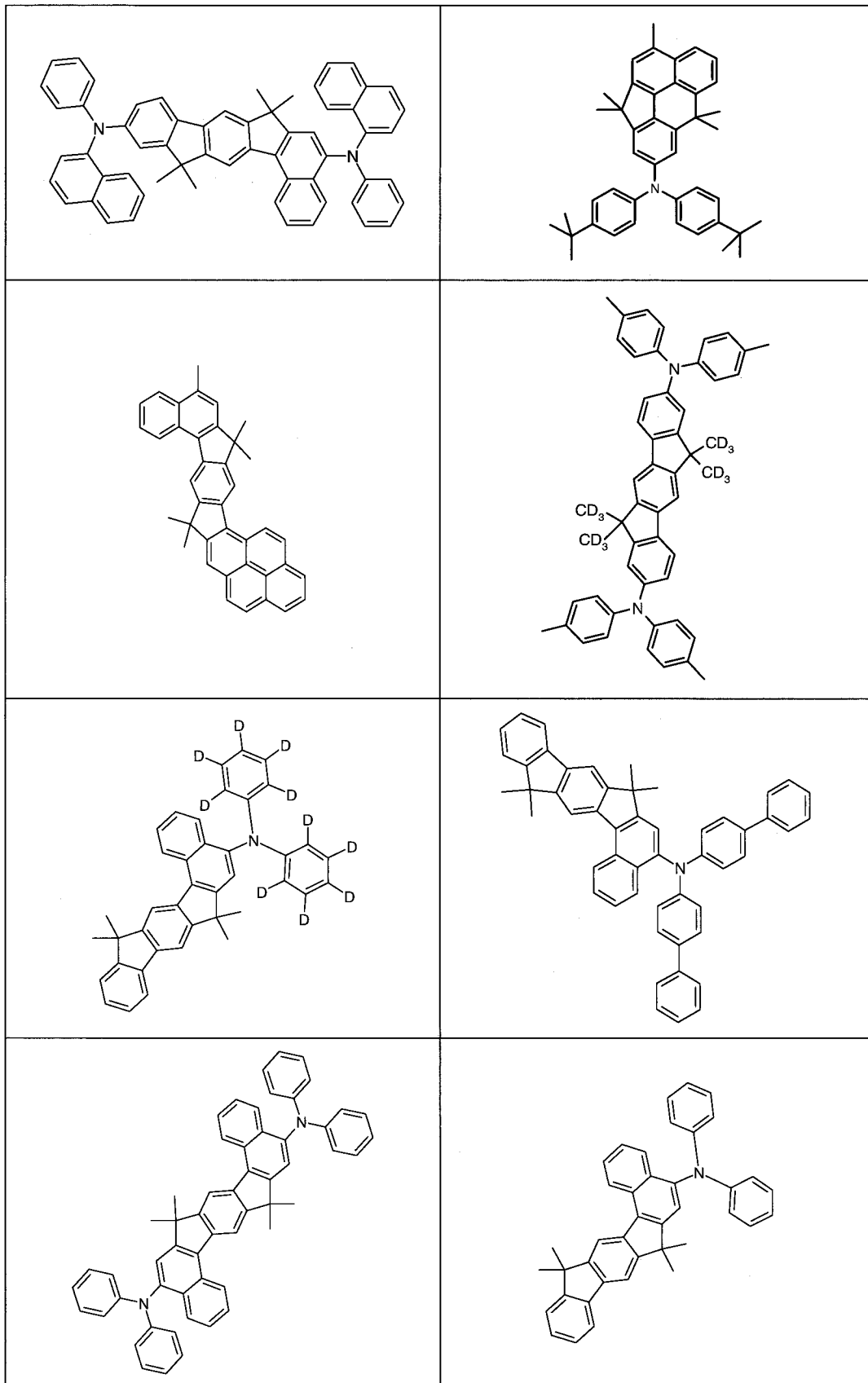
螢光發光體：

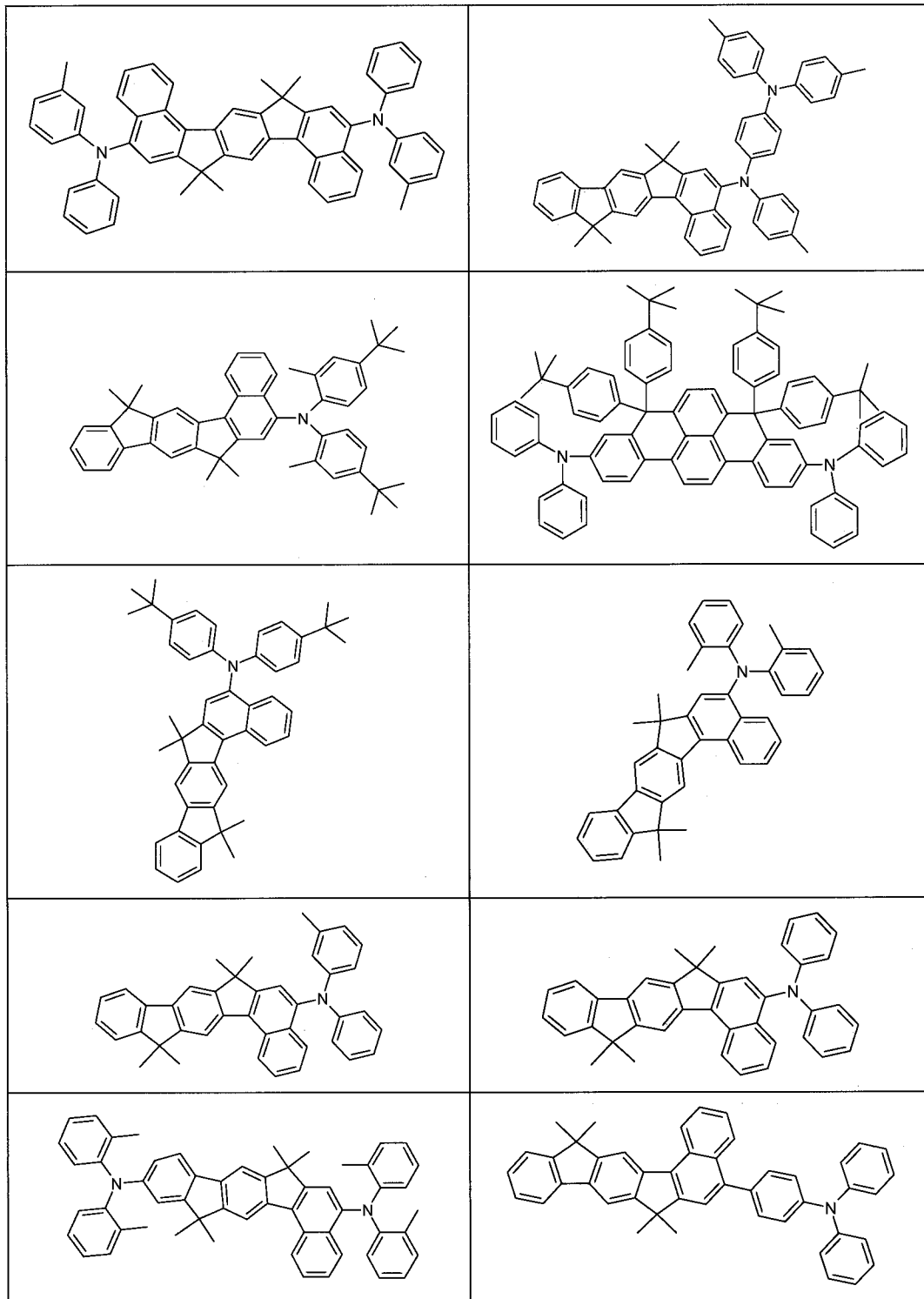
較佳螢光發光化合物係選自芳基胺之類別。芳基胺或芳族胺在本發明的情況下係理解為意指含有三個直接鍵結至氮的經取代或未經取代之芳族或雜芳族環系統的化合物。較佳地，此等芳族或雜芳族環系統中之至少一者為稠合環系統，更佳具有至少14個芳族環原子。此等的較佳實例為芳族蔥胺、芳族蔥二胺、芳族芘胺、芳族芘二胺、芳族萸胺或芳族萸二胺。芳族蔥胺係理解為意指其中一個二芳胺基直接鍵結至蔥基(較佳地在9位置)之化合物。芳族蔥二胺係理解為意指其中二個二芳胺基直接鍵結至蔥基(較佳地在9,10位置)之化合物。芳族芘胺、芘二胺、萸胺及萸二胺係類似地定義，其中二芳胺基較佳地在1位置或1,6位置上與芘鍵結。其他較佳發光化合物為茚并芘胺或茚并芘二胺、苯并茚并芘胺或苯并茚并芘二胺、和二苯并茚并芘胺或二苯并茚并芘二胺、及具有稠合芳基之茚并芘衍生物。同樣較佳的是芘芳基胺。同樣較佳的是苯并茚并芘胺、苯并芘胺、延伸的(extended)苯并茚并芘、啡啶吡啶、及連接至咪喃單元或噻吩單元的芘衍生物。螢光發光體之實例係描述於下表中：

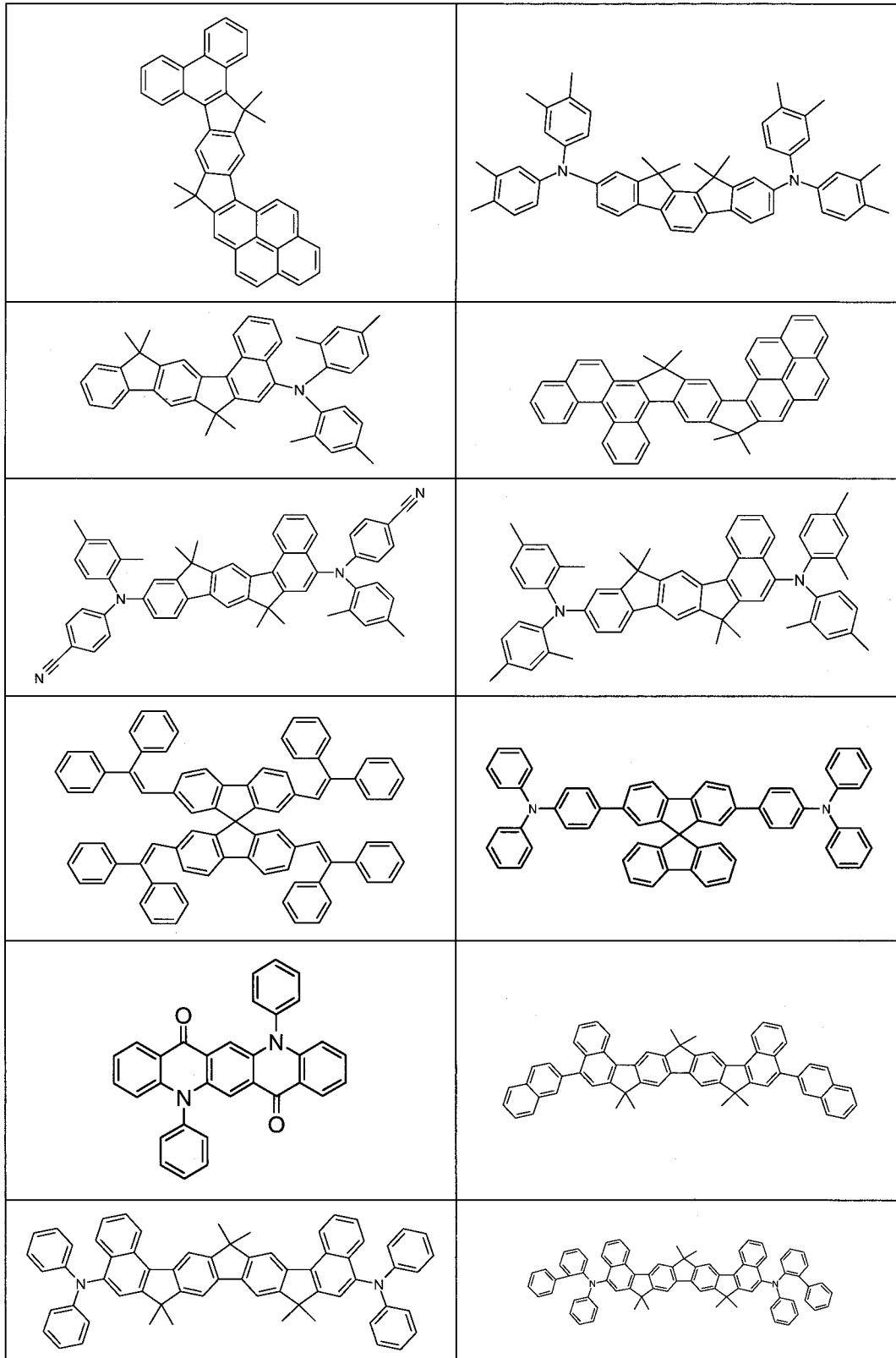


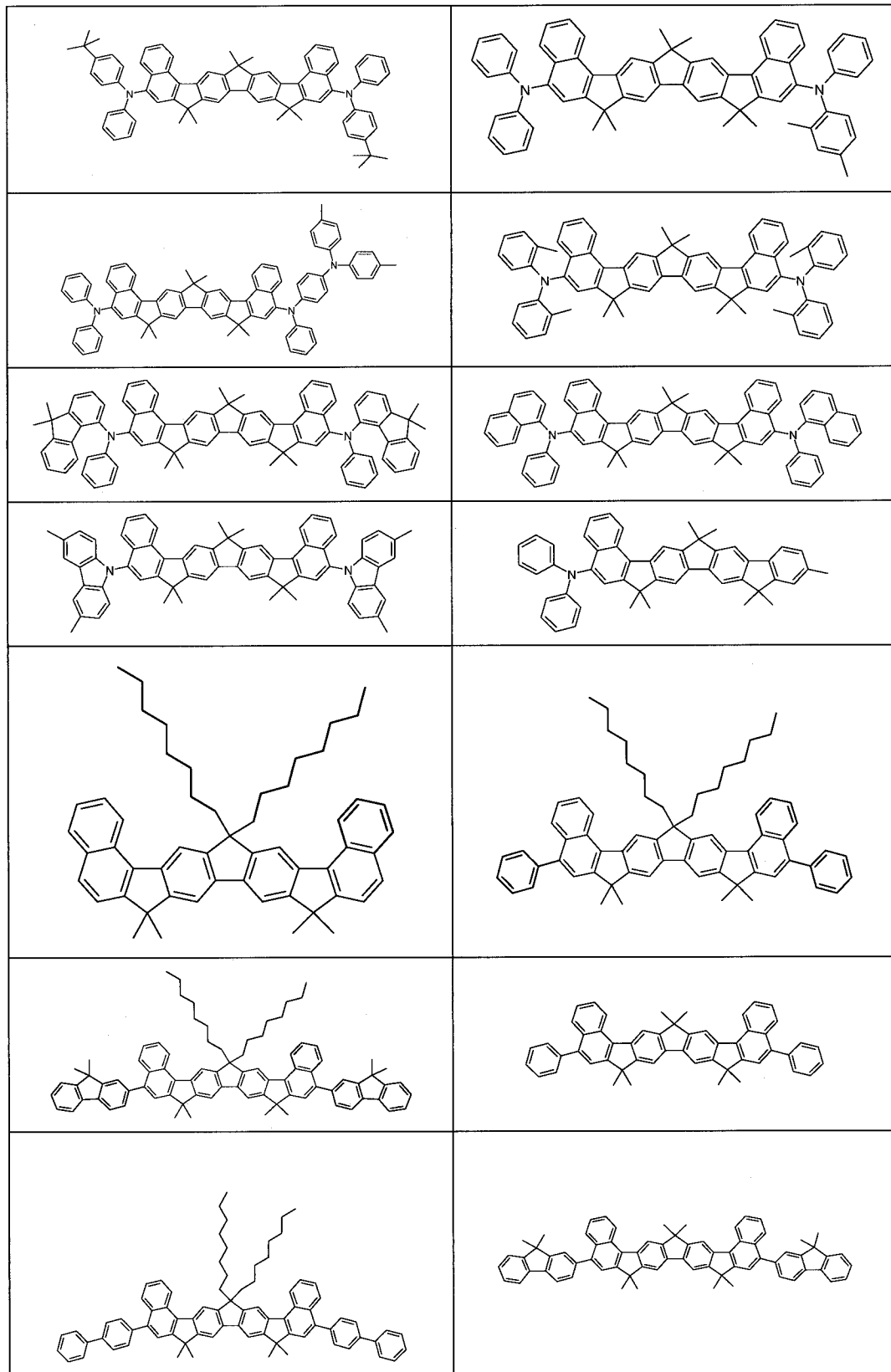


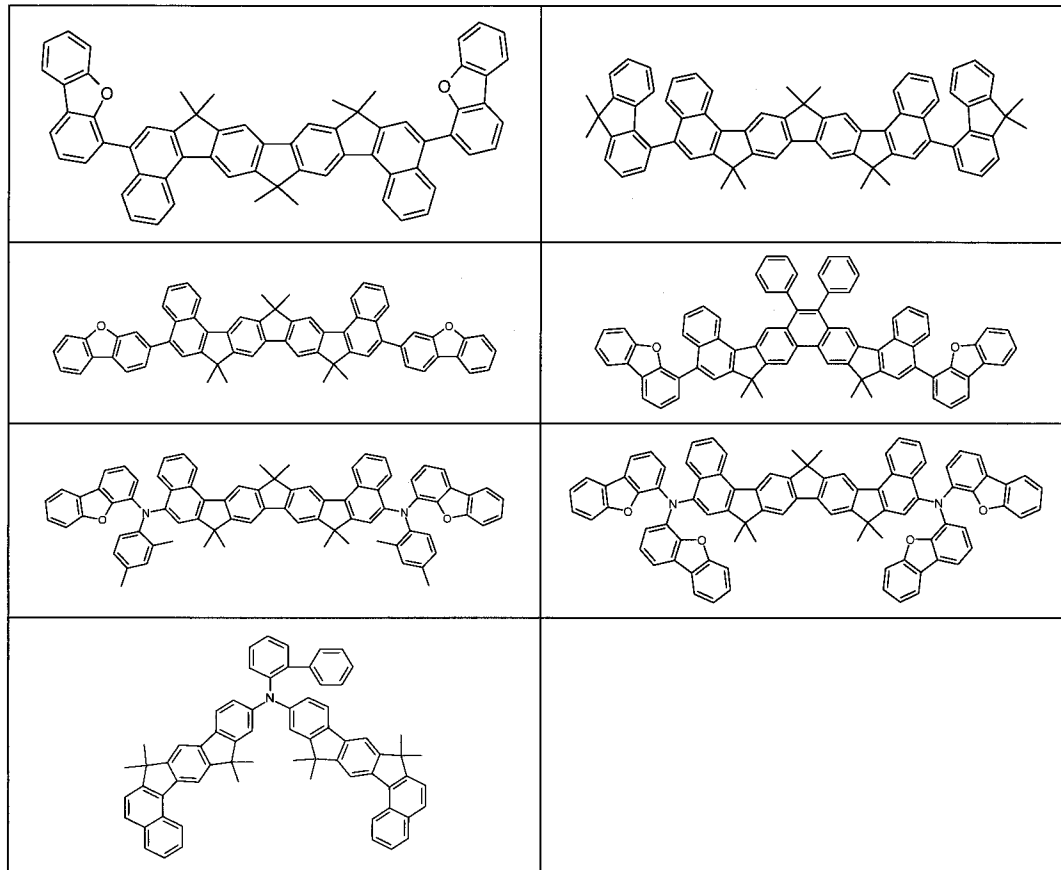
	
	
	
	







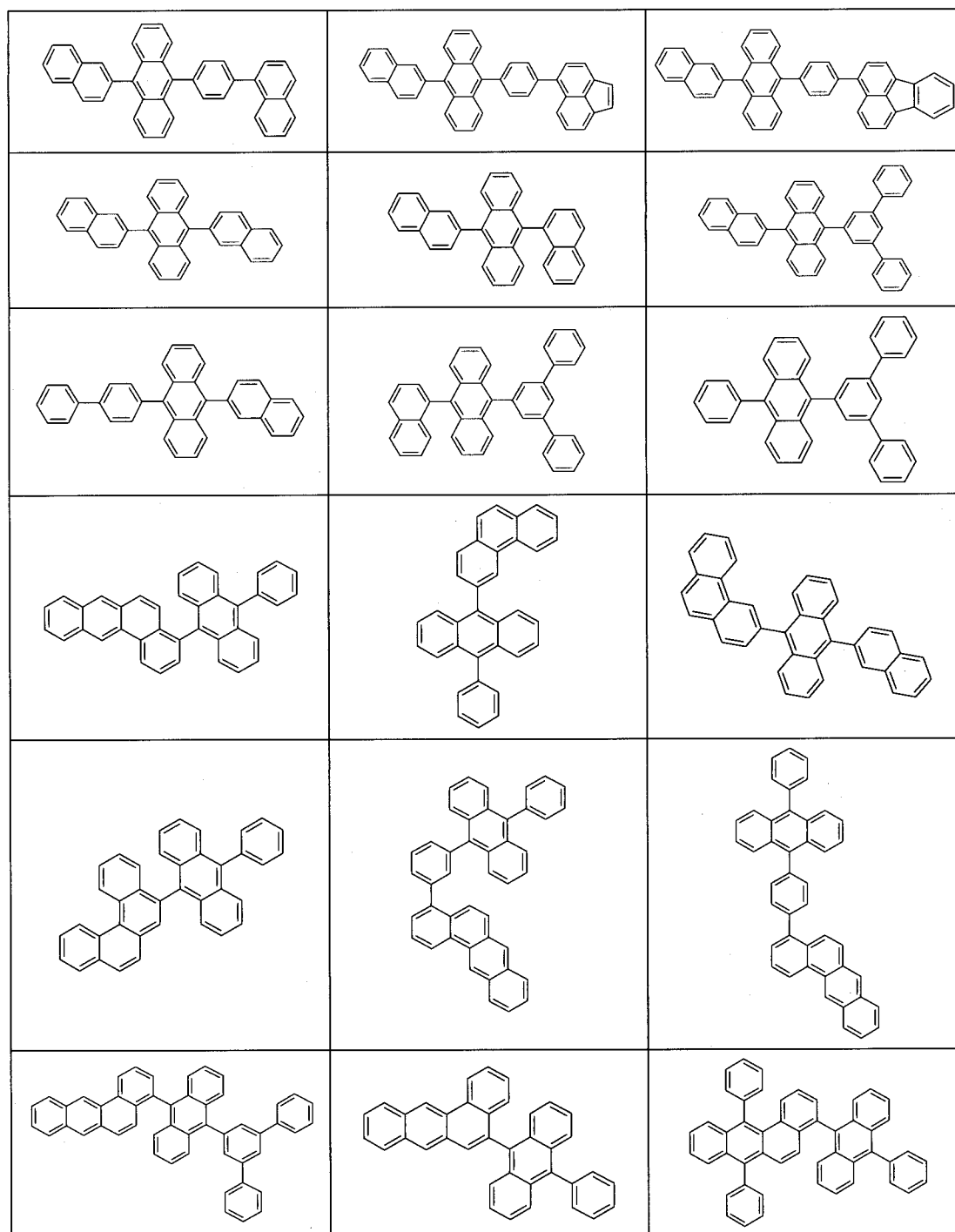


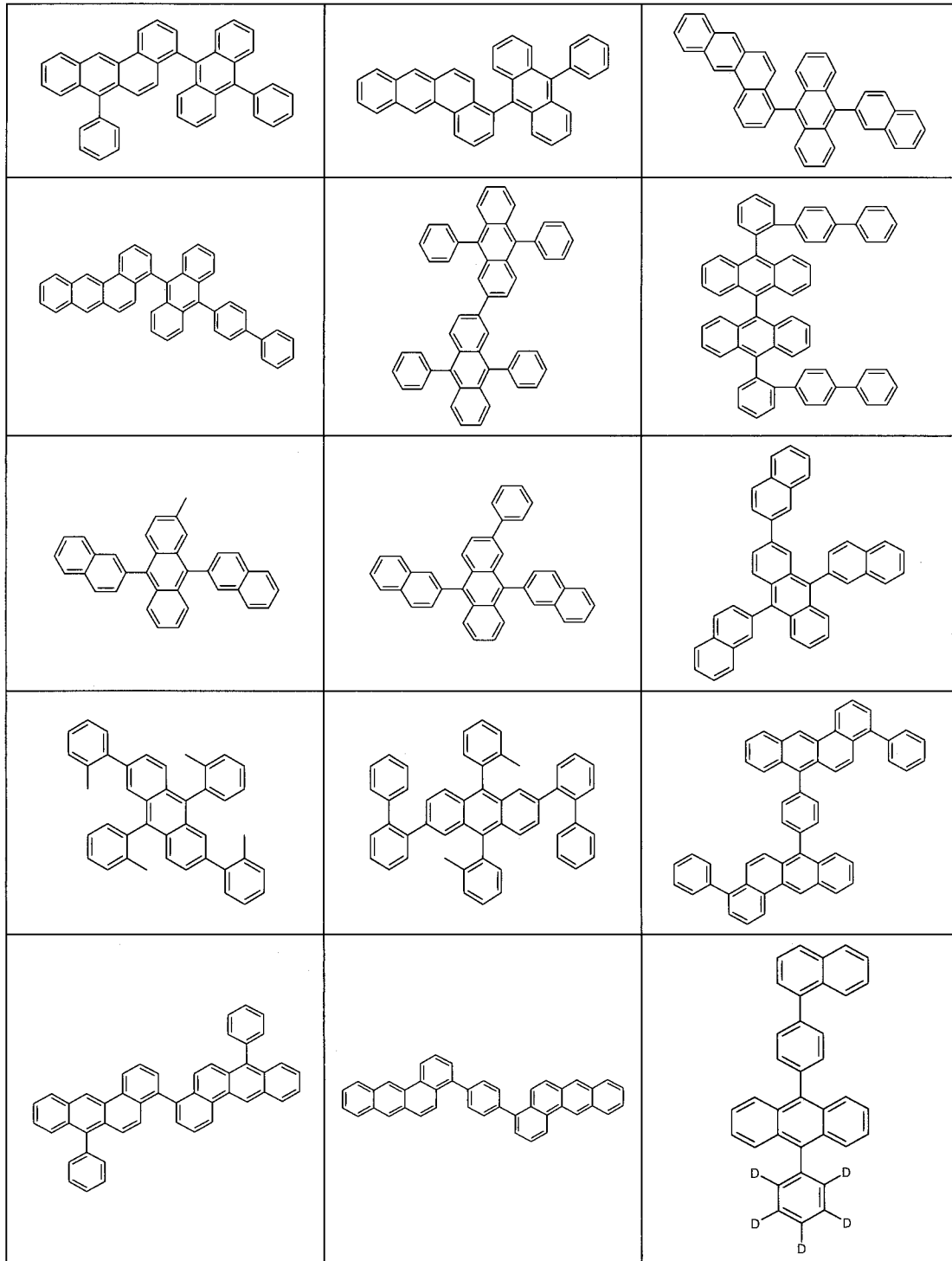


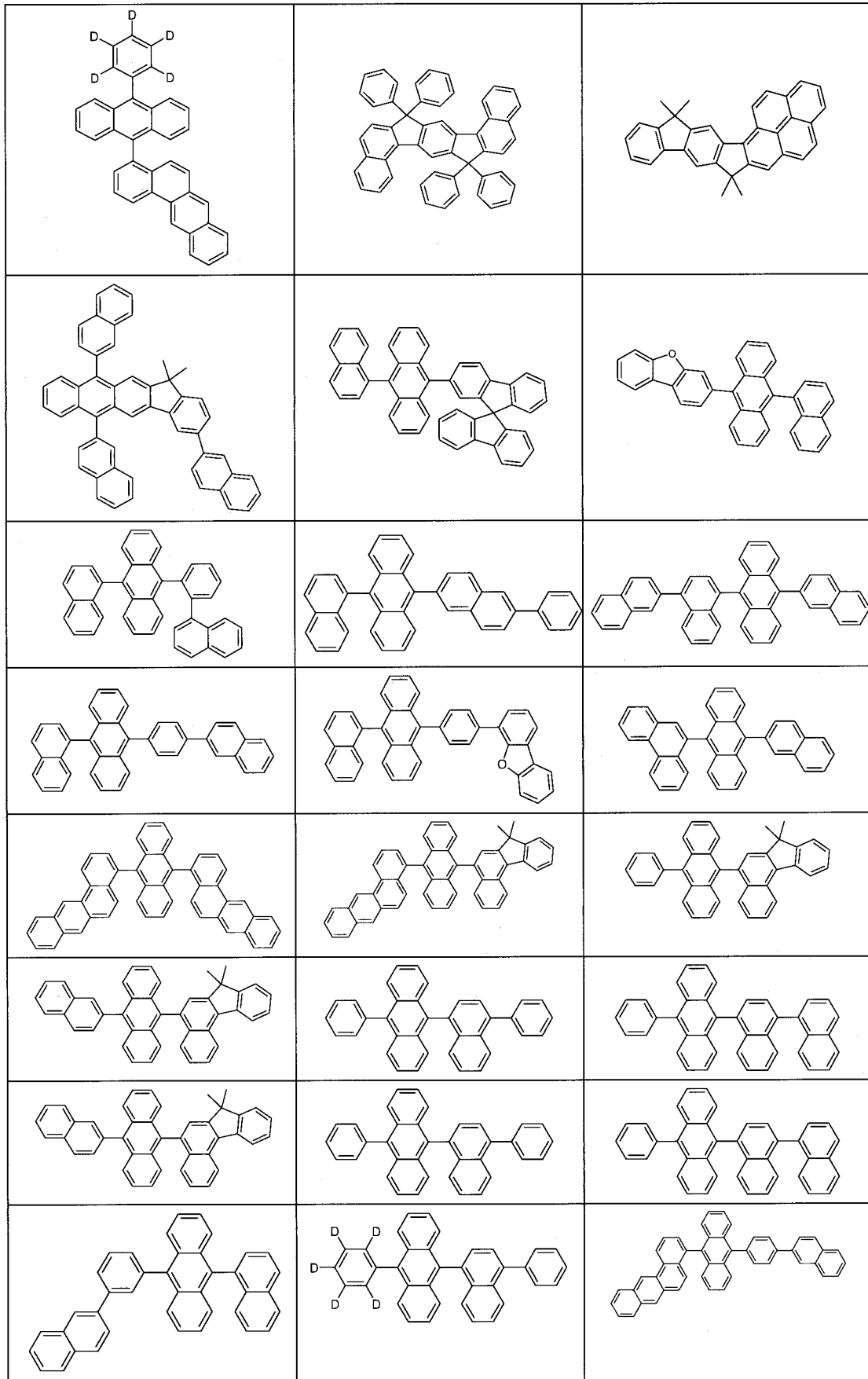
用於螢光發光體之基質材料：

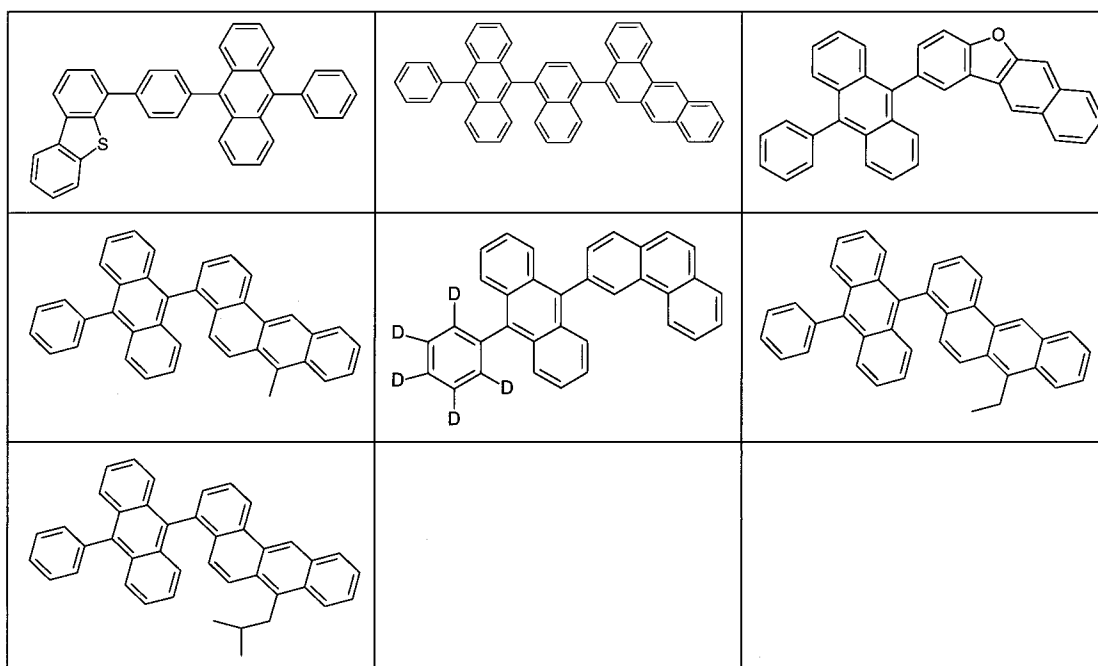
用於螢光發光體之較佳基質材料係選自下列的類別：寡聚伸芳基 (oligoarylene) (例如 2,2',7,7'-四苯基螺二芴，尤其是含有稠合芳族基團之寡聚伸芳基)、寡聚伸芳基伸乙烯基 (oligoarylenevinylene)、多牙 (polypodal) 金屬錯合物、電洞傳導化合物、電子傳導化合物，尤其是酮、氧化膦和亞碲；阻轉異構物、硼酸衍生物或苯并蔥。特佳基質材料係選自下列類別：包含萘、蔥、苯并蔥及/或芘之寡聚伸芳基或此等化合物的阻轉異構物、寡聚伸芳基伸乙烯基、酮、氧化膦和亞碲。非常特佳基質材料係選自下列類別：包含蔥、苯并蔥、苯并菲及/或芘之寡聚伸芳基或此

等化合物的阻轉異構物。寡聚伸芳基在本發明的情況下應理解為意指一種其中至少三個芳基或伸芳基彼此鍵結之化合物。用於螢光發光體之較佳基質材料係描述於下表中：









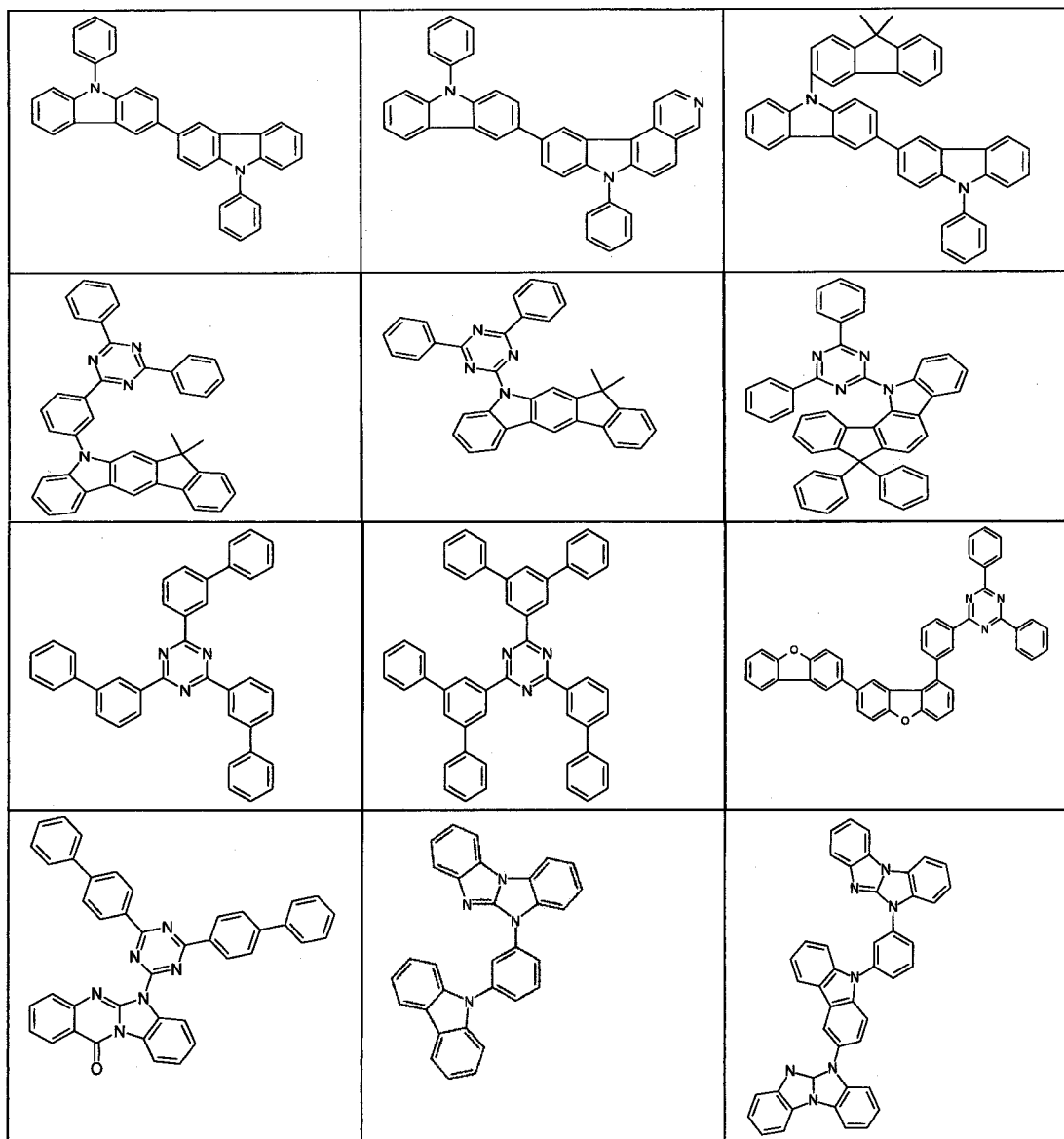
用於磷光發光體之基質材料：

除了式(1)化合物之外，用於磷光發光體之較佳基質材料為芳族酮、芳族氧化磷或芳族亞砷或砷、三芳基胺、咪唑衍生物(例如CBP(N,N-雙咪唑基聯苯))、吡啶并咪唑衍生物、茚并咪唑衍生物、氮雜咪唑衍生物、雙極性基質材料、矽烷、氮雜硼雜環戊二烯(azaborole)或硼酸酯、三吡啶衍生物、鋅錯合物、二氮雜矽雜環戊二烯(diazasilole)或四氮雜矽雜環戊二烯衍生物、二氮磷雜環戊二烯(diazaphosphole)衍生物、橋聯咪唑衍生物、聯伸三苯衍生物或內醯胺。

用於磷光發光化合物之適當基質材料為酮、氧化磷或亞砷和砷(例如根據WO 2004/013080、WO 2004/093207、WO 2006/005627或WO 2010/006680)、三芳基胺、咪唑衍生物(例如CBP(N,N-雙咪唑基聯苯)、m-CBP或在WO 2005/039246、US 2005/0069729、JP 2004/288381、EP

1205527、WO 2008/086851或US 2009/0134784中揭示的咪唑衍生物)、橋聯咪唑衍生物(例如根據US 2009/0136779、WO 2010/050778、WO 2011/042107或WO 2011/088877)、雙咪唑衍生物、吡啶并咪唑衍生物(例如根據WO 2007/063754或WO 2008/056746)、茚并咪唑衍生物(例如根據WO 2010/136109、WO 2011/000455)、氮雜咪唑(例如根據EP 1617710、EP 1617711、EP 1731584、JP 2005/347160)、雙極性基質材料(例如根據WO 2007/137725)、矽烷(例如根據WO 2005/111172)、氮雜硼雜環戊二烯或硼酸酯(例如根據WO 2006/117052)、二氮雜矽雜環戊二烯衍生物(例如根據WO 2010/054729)、二氮雜磷雜環戊二烯衍生物(例如根據WO 2010/054730)、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)、二苯并咪喃衍生物(例如根據WO 2009/148015)、二苯并噻吩衍生物或聯伸三苯衍生物、或咪唑并咪唑衍生物(例如根據US 2016/0190480、US 2019/0273211或WO 2011/160757)。

適當基質材料之實例為下述化合物。

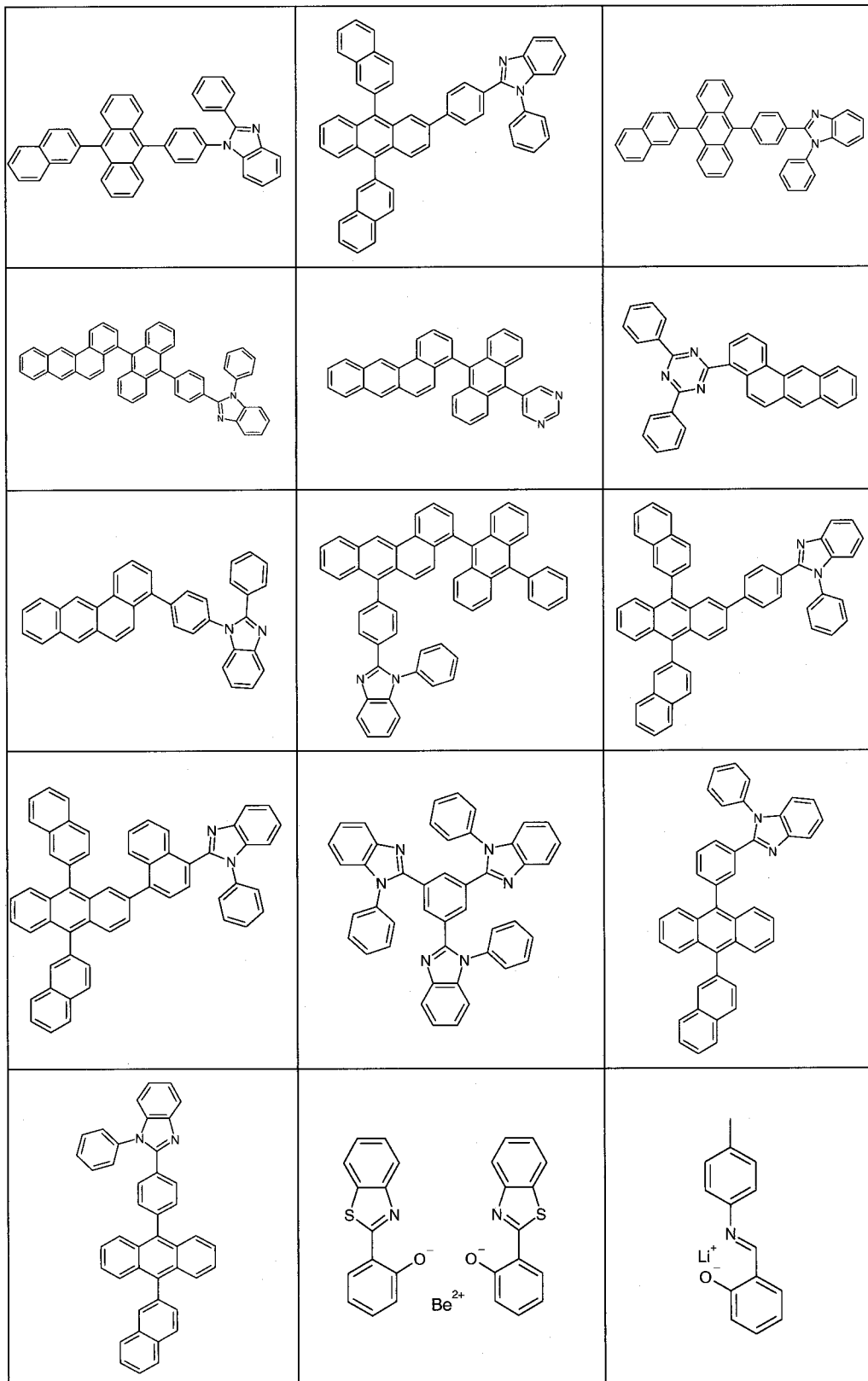


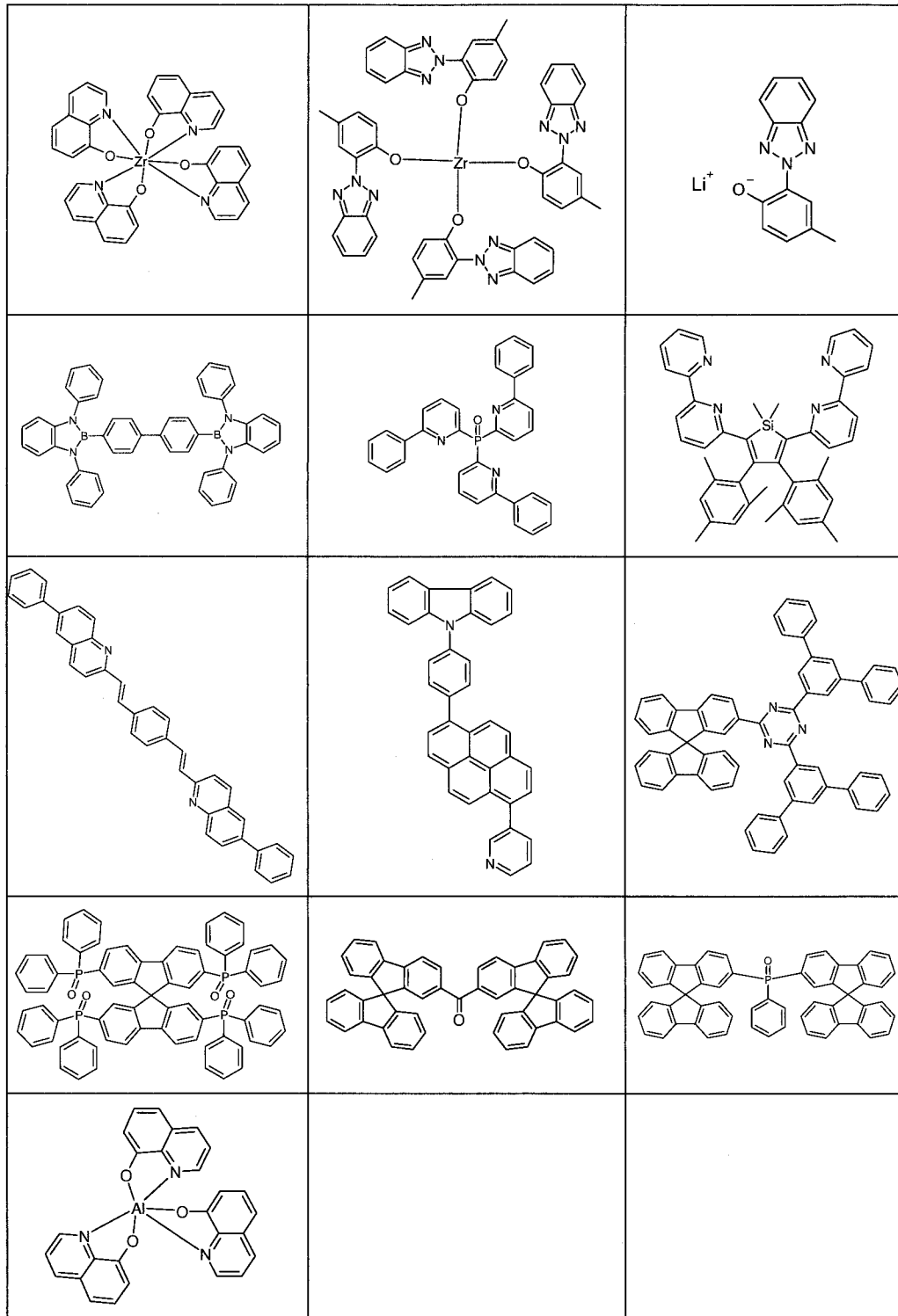
電子傳輸材料：

適當電子傳輸材料為在(例如)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此等層中之其他材料。

使用於電子傳輸層之材料可為根據先前技術用作電子傳輸層中之電子傳輸材料的任何材料。尤其適當的是鋁錯合物(例如 Alq_3)、銦錯合物(例如 Zrq_4)、鋰錯合物(例如

Liq)、苯并咪唑衍生物、三吡衍生物、嘧啶衍生物、吡啶衍生物、吡嗪衍生物、喹啉衍生物、喹啉衍生物、喹二唑衍生物、芳族酮、內醯胺、硼烷、二氮雜磷雜環戊二烯(diazaphosphole)衍生物及氧化磷衍生物。較佳電子傳輸化合物係顯示於下表中：

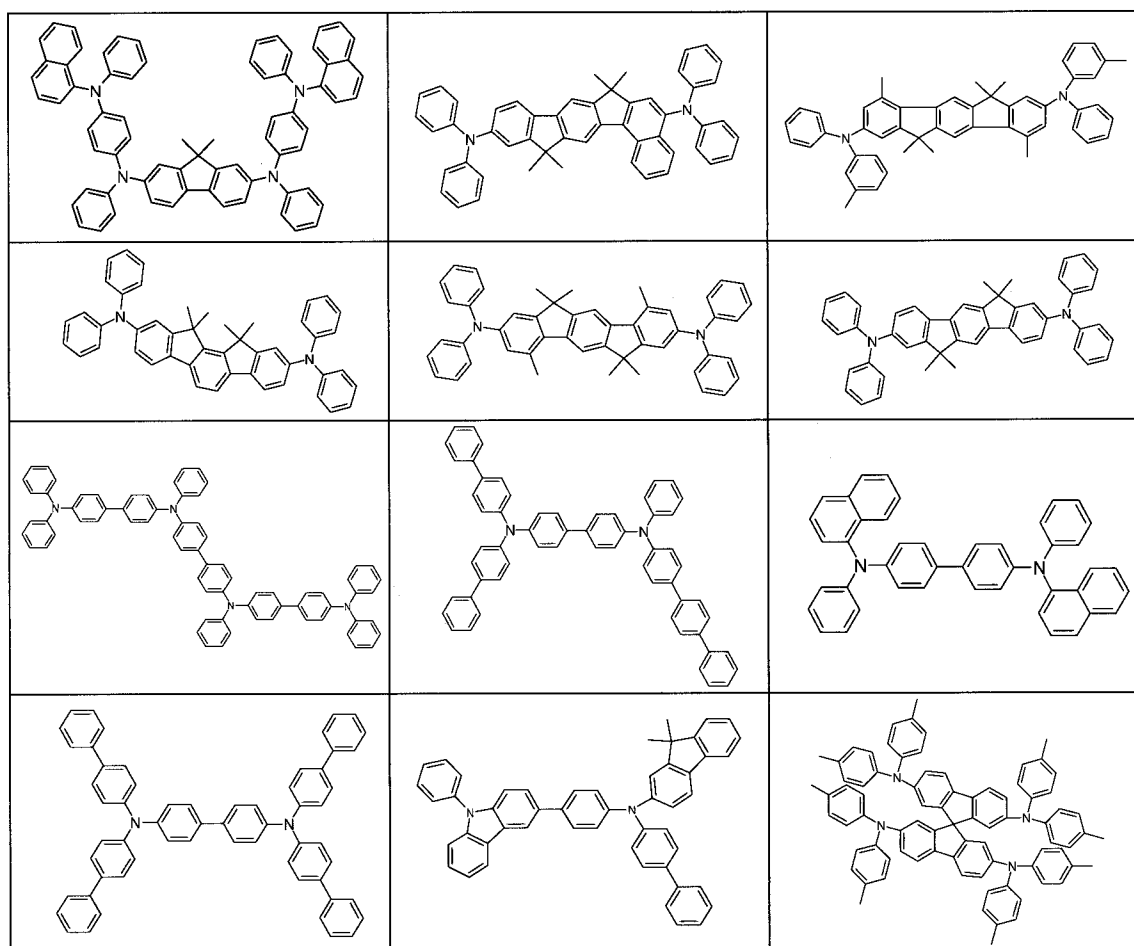


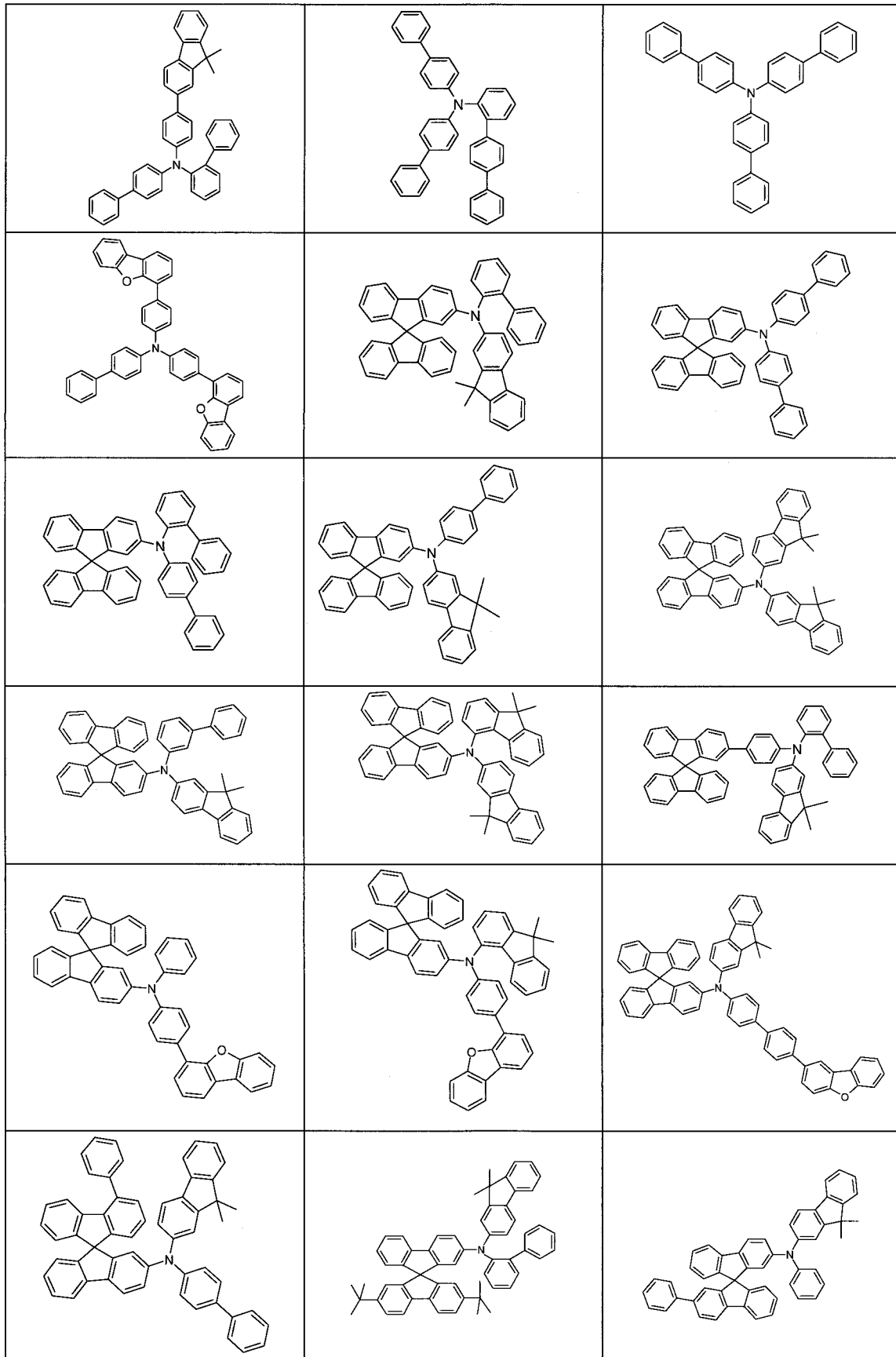


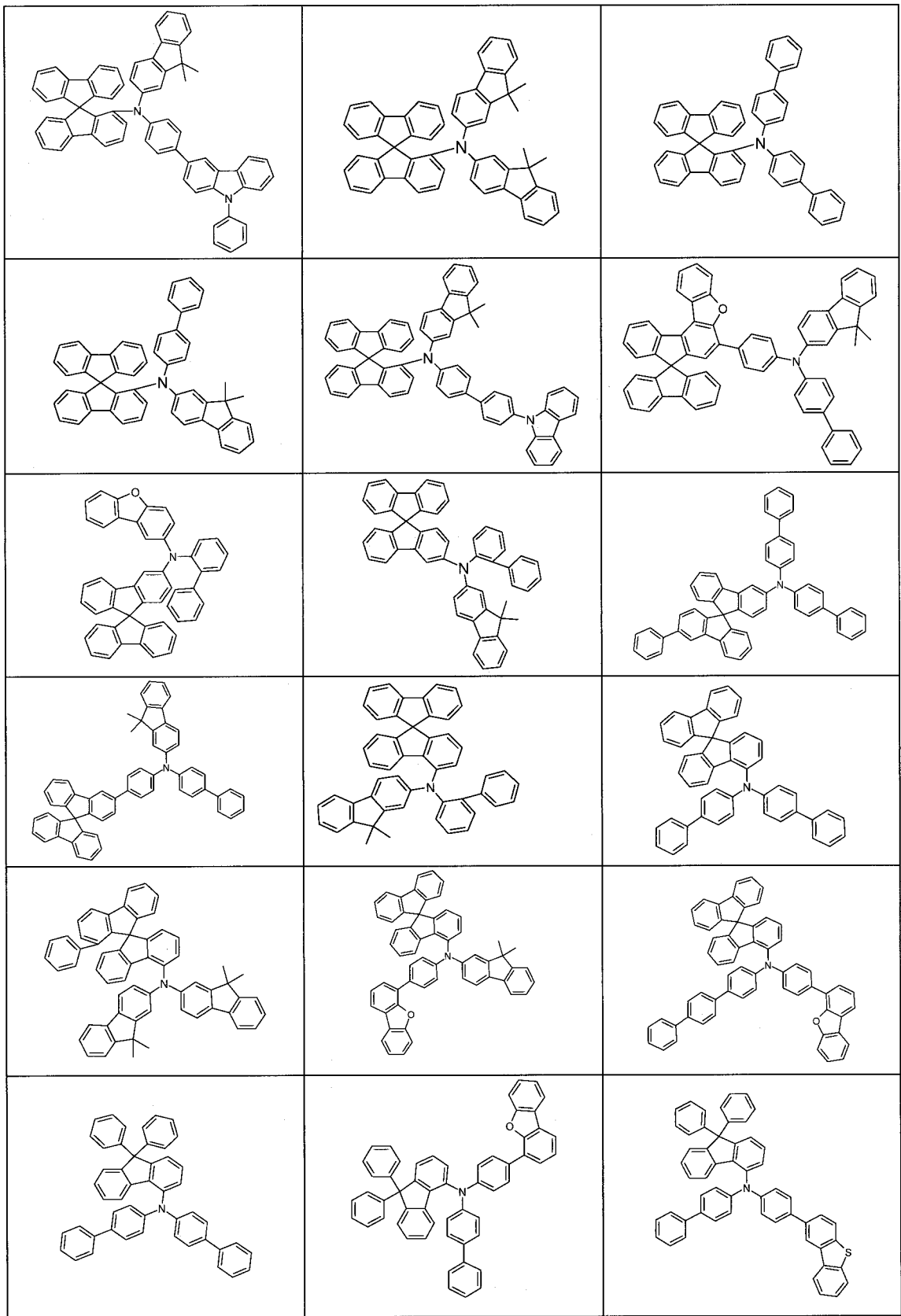
電洞傳輸材料：

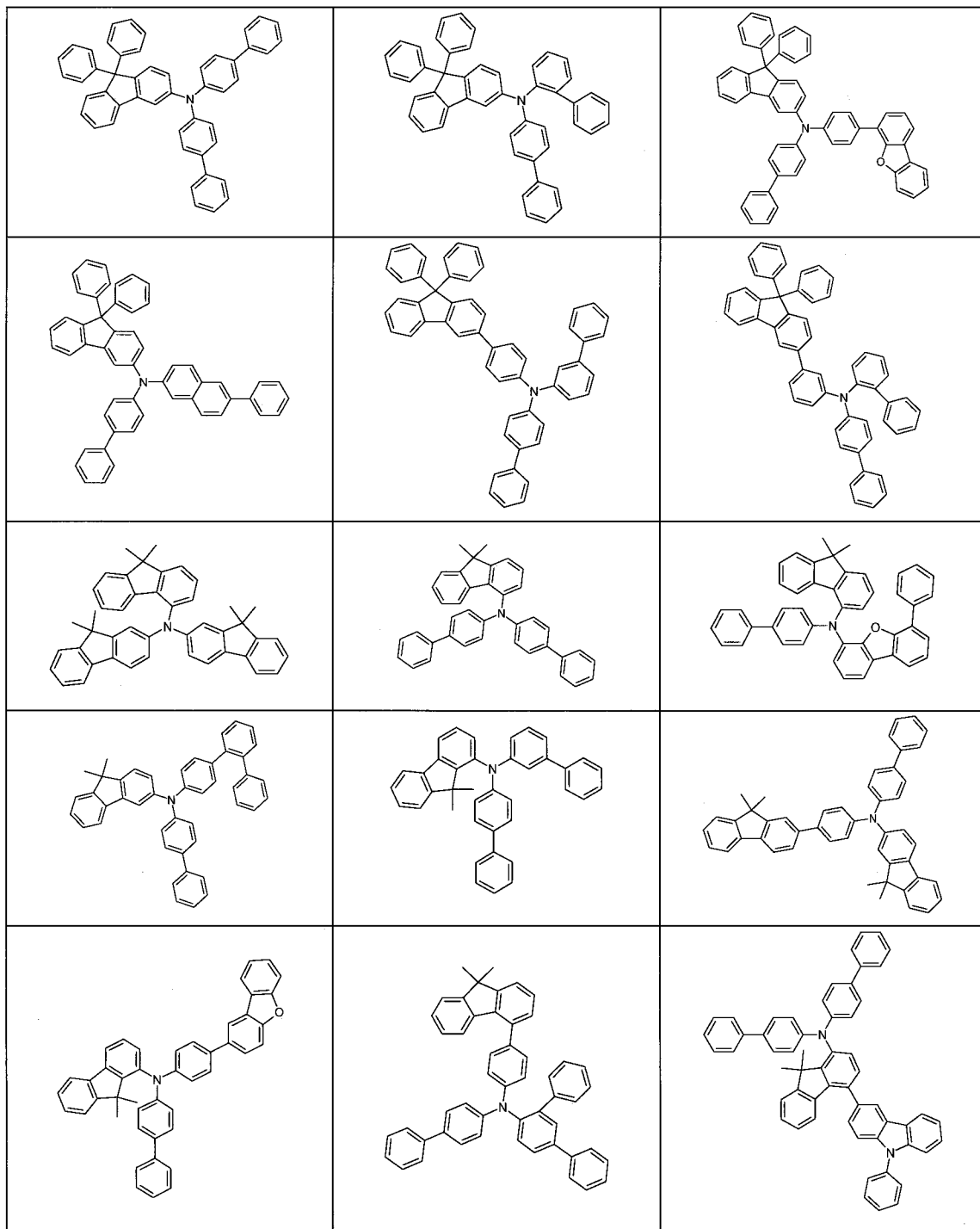
除了式(1)化合物，較佳地使用於本發明之 OLED 的電洞傳輸層中的其他化合物為茛并萘胺衍生物、胺衍生

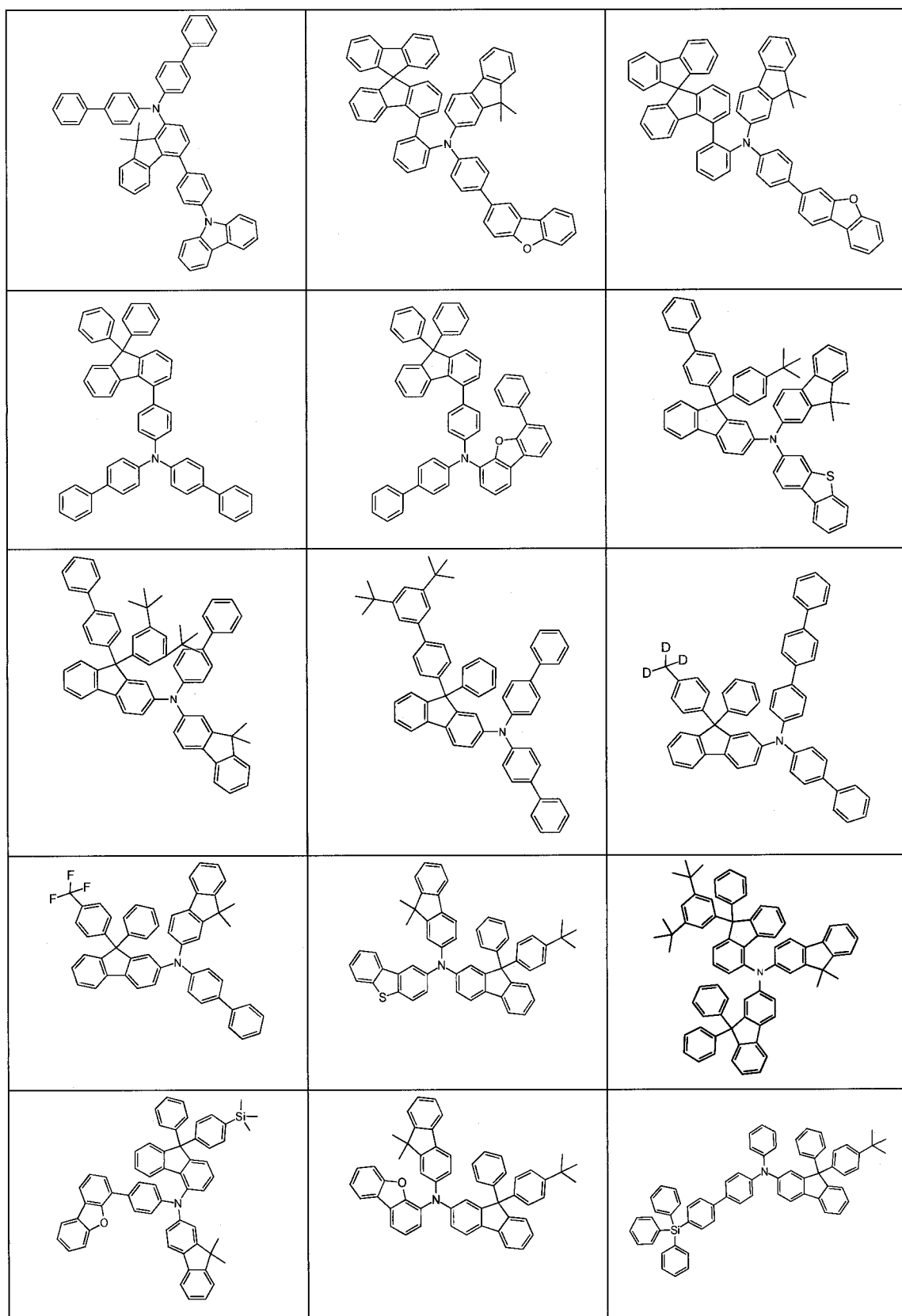
物、六氮雜聯伸三苯衍生物、具有稠合芳族系統之胺衍生物、單苯并茛并萸胺、二苯并茛并萸胺、螺二萸胺、萸胺、螺二苯并哌喃胺、二氫吡啶衍生物、螺二苯并吡喃和螺二苯并噻吩、菲二芳基胺、螺三苯并草酚酮 (spirotribenzotropolone)、具有間苯基二胺基團之螺二萸、螺雙吡啶、二苯并哌喃二芳基胺、和具有二芳胺基的 9,10-二氫蔥螺化合物。較佳電洞傳輸化合物係顯示於下表中：





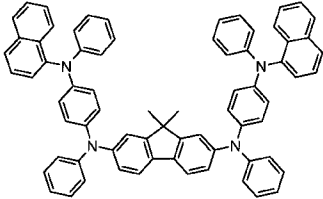
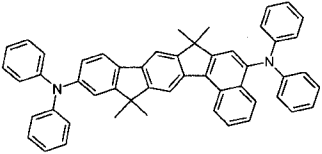
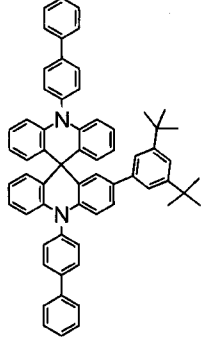
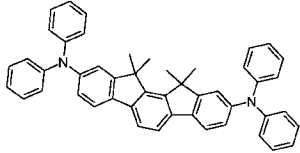
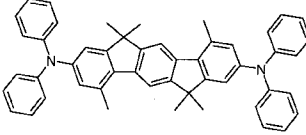
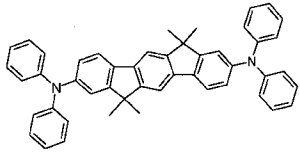
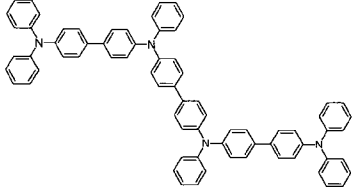
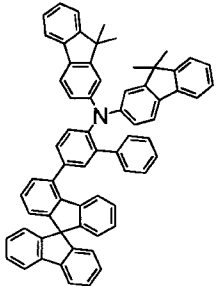
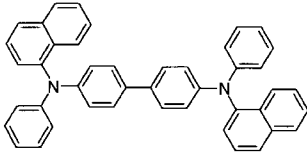


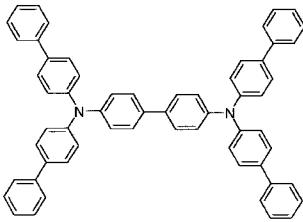
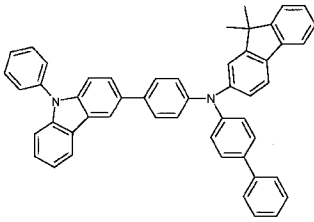
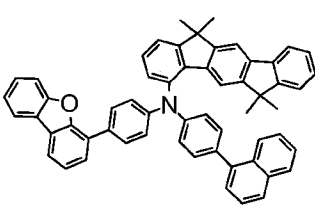
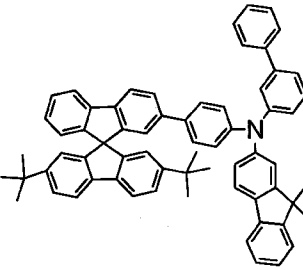
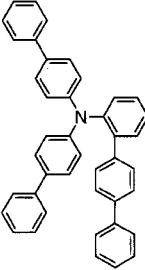
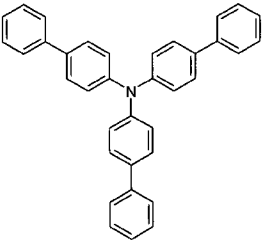
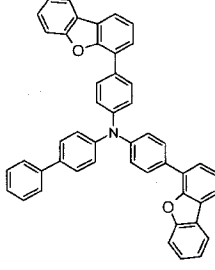
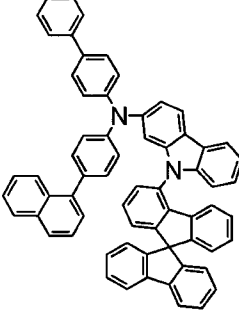
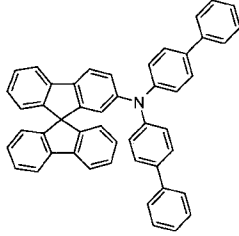
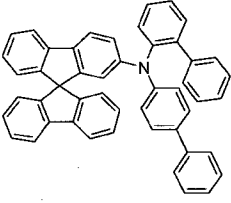
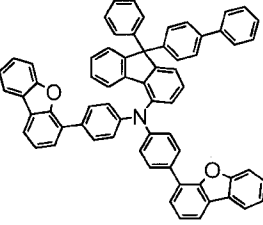
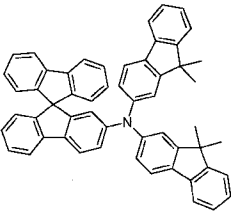
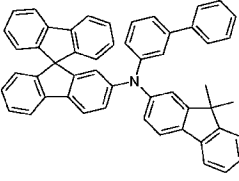
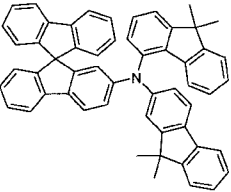
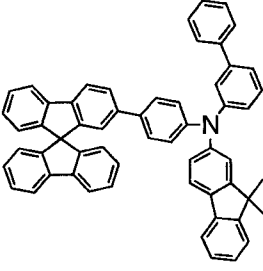


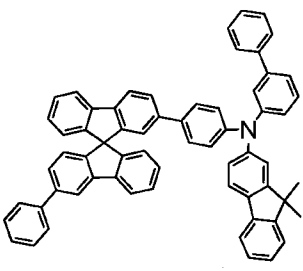
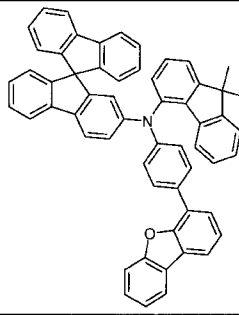
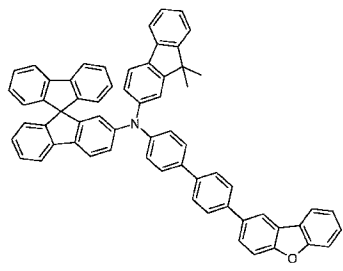
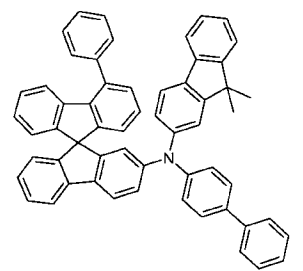
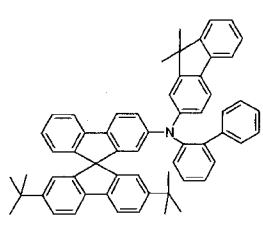
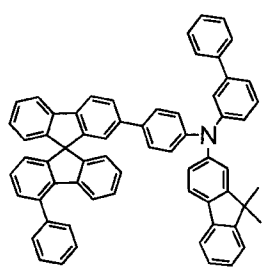
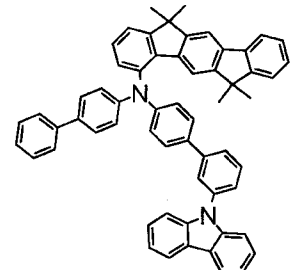
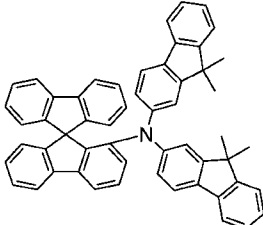
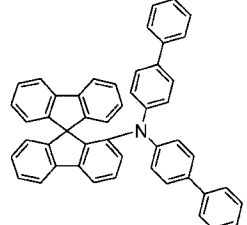
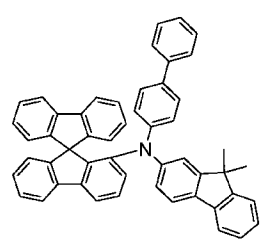
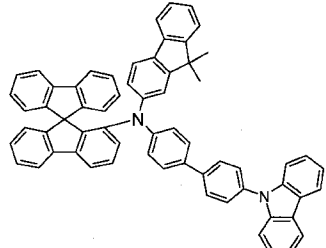
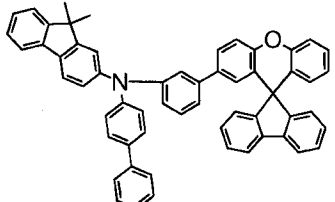
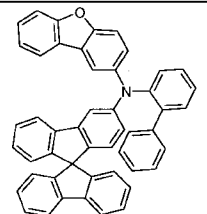
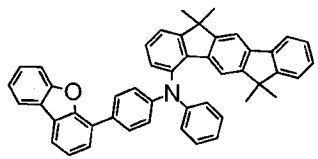
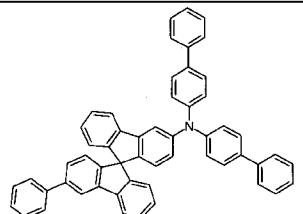


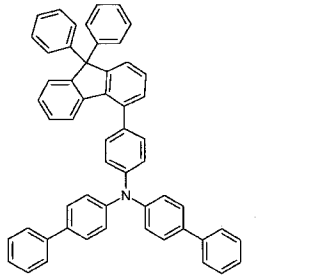
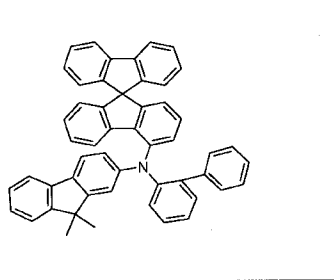
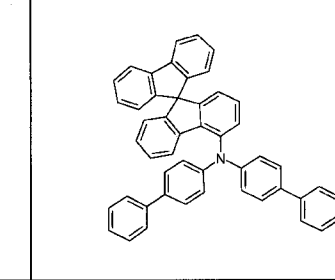
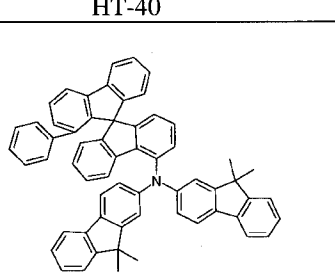
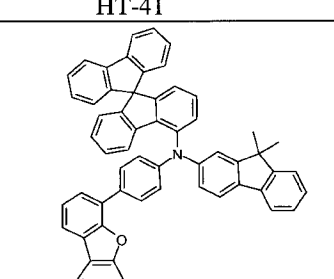
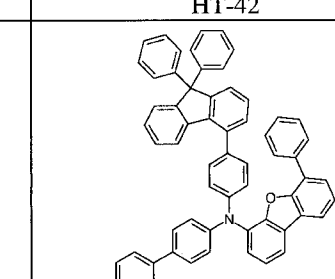
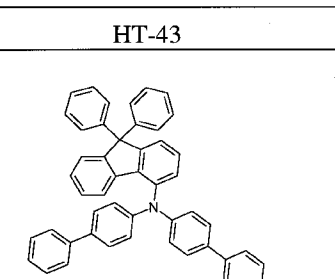
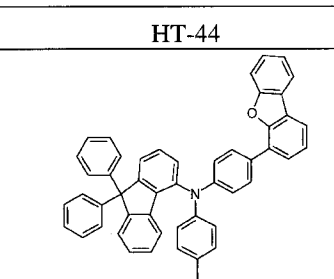
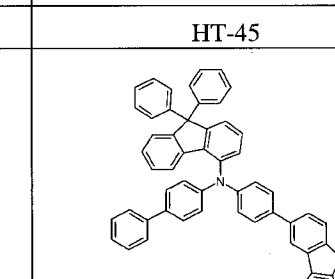
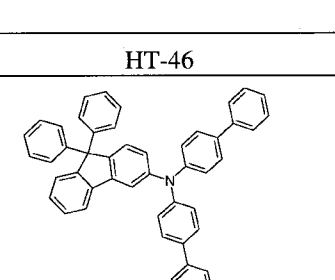
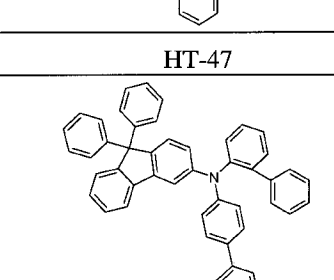
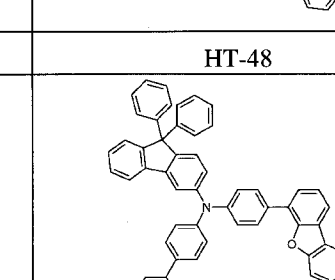
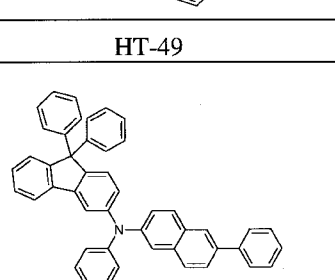
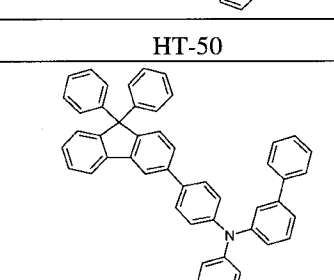
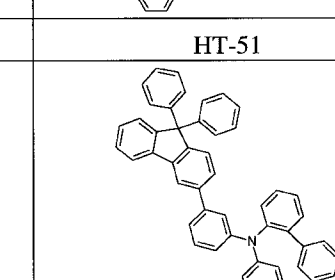
下列化合物 HT-1 至 HT-68 適合使用於具有電洞傳輸功能的層，尤其是電洞注入層、電洞傳輸層及 / 或電子阻擋

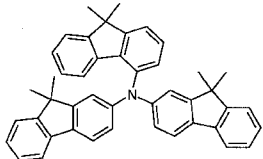
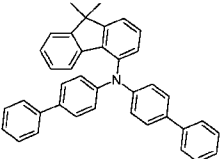
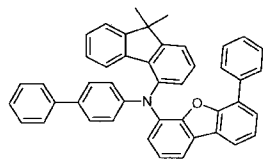
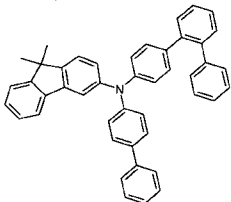
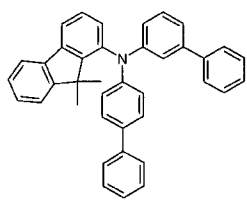
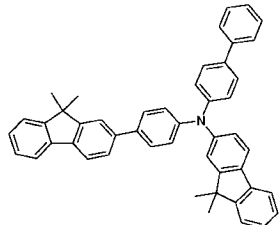
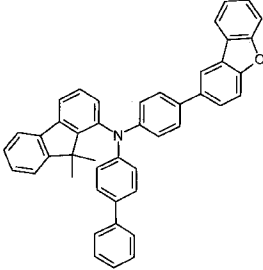
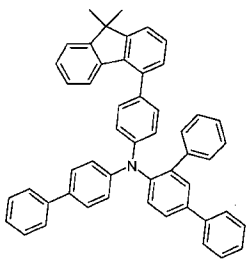
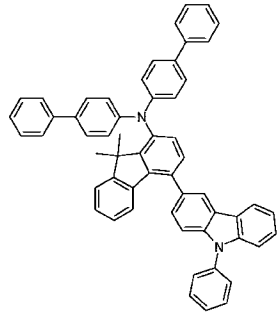
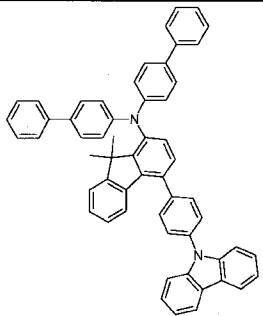
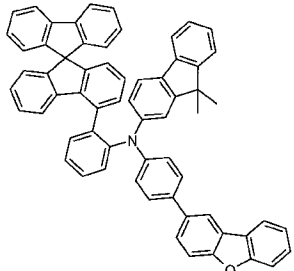
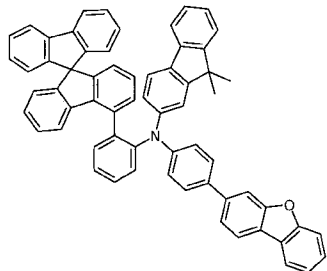
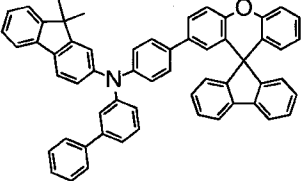
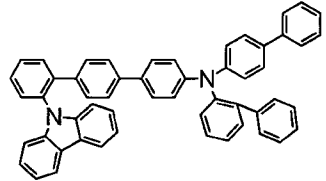
層，或用於發光層作為基質材料，尤其是作為包含一或多種磷光發光體的發光層中的基質材料：最佳的是使用於電洞注入層、電洞傳輸層及/或電子阻擋層。該等化合物可與本發明之化合物組合使用於一層或個別的層中，因為化合物本身已經具有非常好的電洞注入性質及電洞傳輸和電子阻擋性質，且可顯著改良有機電致發光裝置的性能數據(例如效率、壽命和電壓)。

		
HT-1	HT-2	HT-3
		
HT-4	HT-5	HT-6
		
HT-7	HT-8	HT-9

		
HT-10	HT-11	HT-12
		
HT-13	HT-14	HT-15
		
HT-16	HT-17	HT-18
		
HT-19	HT-20	HT-21
		
HT-22	HT-23	HT-24

		
HT-25	HT-26	HT-27
		
HT-28	HT-29	HT-30
		
HT-31	HT-32	HT-33
		
HT-34	HT-35	HT-36
		
HT-37	HT-38	HT-39

		
HT-40	HT-41	HT-42
		
HT-43	HT-44	HT-45
		
HT-46	HT-47	HT-48
		
HT-49	HT-50	HT-51
		
HT-52	HT-53	HT-54

		
HT-55	HT-56	HT-57
		
HT-58	HT-59	HT-60
		
HT-61	HT-62	HT-63
		
HT-64	HT-65	HT-66
		
HT-67	HT-68	

化合物 HT-1 至 HT-68 因此不僅僅是在根據本申請案的 OLED 中，在任何設計和組成的 OLED 中之上述用途通常具有極佳的適合性。製備這些化合物的方法以及關於這些化合物之用途的進一步相關揭示係揭示於下列出版物中：

WO 2021/074106、WO 2018/069167、WO 2020/127145、
WO 2019/048443、WO 2012/034627、WO 2019/020654、
WO 2014/079527、WO 2013/120577、和WO 2015/158411。
該等化合物顯示在 OLED 中之良好性能數據，尤其是良好的
壽命和良好的效率。

陰極：

電子裝置之較佳陰極為具有低功函數之金屬、金屬合
金或由各種金屬(例如鹼土金屬、鹼金屬、主族金屬或鏷
系元素(例如 Ca、Ba、Mg、Al、In、Mg、Yb、Sm、等等)
所組成的多層結構。另外適合的是由鹼金屬或鹼土金屬和
銀所組成的合金，例如由鎂和銀所組成的合金。在多層結
構之情況下，除了所述金屬之外，亦可能使用具有比較高
的功函數之其他金屬，例如 Ag 或 Al，在該情況下，例如通
常使用金屬的組合諸如 Ca/Ag、Mg/Ag 或 Ba/Ag。較佳亦可
在金屬陰極和有機半導體之間引入具有高介電常數之材
料的薄中間層。為此目的之有用材料的實例為鹼金屬或
鹼土金屬氟化物，但亦為對應氧化物或碳酸鹽(例如
LiF、Li₂O、BaF₂、MgO、NaF、CsF、Cs₂CO₃、等等)。為
此目的也可能使用喹啉合鋰(lithium quinolate)(LiQ)。此
層之層厚度較佳係介於 0.5 和 5 nm 之間。

陽極：

較佳陽極為具有高功函數之材料。較佳地，陽極具有

相對於真空為大於 4.5eV 之功函數。首先，具有高氧化還原電位之金屬適合此目的，例如 Ag、Pt 或 Au。其次，金屬/金屬氧化物電極(例如 Al/Ni/NiO_x、Al/PtO_x)亦可為較佳的。就一些應用而言，電極中至少一者必須是透明或部分透明的，以使有機材料(有機太陽能電池)能夠照射或能夠發光(OLED、O-雷射)。較佳陽極材料在此為導電性混合型金屬氧化物。特佳者為氧化銦錫(ITO)或氧化銦鋅(IZO)。此外較佳者為導電性經摻雜有機材料，尤其是導電性經摻雜聚合物。此外，陽極也可由二或更多層(例如 ITO 的內層和金屬氧化物(較佳氧化鎢、氧化鉬或氧化鈮)的外層)組成。

在一較佳實施態樣中，電子裝置特徵在於以昇華方法塗布一或多層。在此情況下，該等材料係於真空昇華系統中在低於 10^{-5} 毫巴，較佳低於 10^{-6} 毫巴之初壓力下藉由氣相沈積施加。然而，在此情況下，初壓力也可能甚至更低，例如低於 10^{-7} 毫巴。

同樣較佳者為一種電子裝置，其特徵在於藉由 OVPD (有機氣相沈積)方法或輔以載體氣體昇華塗布一或多層。在此情況下，該等材料係在介於 10^{-5} 毫巴與 1 巴之間的壓力下施加。此方法的一特殊實例為 OVJP(有機蒸氣噴墨印刷)方法，其中該等材料係藉由噴嘴直接施加且因此結構化(例如，M. S. Arnold et al., Appl. Phys. Lett. 2008, 92, 053301)。

另外較佳者為一種電子裝置，其特徵在於例如以旋轉

塗布或以任何印刷法(例如網版印刷、快乾印刷、噴嘴印刷或平版印刷，但更佳為LITI(光誘導熱成像、熱轉移印刷)或噴墨印刷)從溶液製造一或多層。為此目的，需要可溶性式(1)化合物。高溶解度可藉由化合物之適當取代而達成。

另外較佳的是本發明之電子裝置係藉由從溶液施加一或多層及藉由昇華方法施加一或多層而製造。

施加該等層後，根據用途，將裝置結構化，連接接點且最後密封，以排除因水和空氣的破壞作用。

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

本發明化合物和本發明有機電致發光裝置以優於先前技術的下列優點為特徵：

1. 本發明化合物就使用於有機電子裝置的電子阻擋層(EBL)中而言具有非常好的適合性。為此目的包含本發明化合物之裝置特徵為非常好之壽命。此外，該等裝置的效率和操作電壓係於非常好的水平。當電子裝置具有綠色發光時，即裝置由於螢光或磷光發光，較佳磷光發光而發射綠光時，達到特別好的性能數據。

2. 本發明化合物就使用於電子裝置(例如有機電致發光裝置中)的電洞傳輸層或電洞注入層中而言，尤其是由於彼等的高電洞遷移率，具有非常好的適合性。

3. 本發明化合物具有比較低的昇華溫度、高熱穩定

性和高氧化穩定性以及高玻璃轉移溫度，其有利於可加工性，例如從溶液或從氣相，且也可用於電子裝置。根據彼等的性能數據和提及其他物理性質，該等化合物非常適合於商業用途、商業生產和大規模生產。

4. 本發明化合物使用於電子裝置中作為電洞傳導基質或作為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。

應指出本發明中所述之實施態樣的變化係涵蓋在本發明範圍內。本發明中所揭示之任何特徵，除非此被明確排除，否則可與用於相同目的或相等或類似目的之替代性特徵交換。因此，除非另外陳述，否則本發明中所揭示之任何特徵應視為通用系列之一實例或視為相等或類似特徵。

所有本發明之特徵可以任何方式彼此組合，除非特定特徵及/或步驟是互斥的。這對於本發明的較佳特徵尤其如此。同樣地，非必要組合的特徵可單獨(而不是組合)使用。

亦應指出的是，許多特徵且尤其是本發明之較佳實施態樣的特徵本身應視為創新性的，而不僅僅是本發明的一些實施態樣。就這些特徵而言，除了任何目前主張的發明外或作為任何目前主張的發明之替代，可尋求獨立的保護。

以本發明揭示之技術教示可予以摘取及與其他實例組合。

本發明係以下列實施例更詳細地說明，但沒有因此限

制本發明之任何意圖。

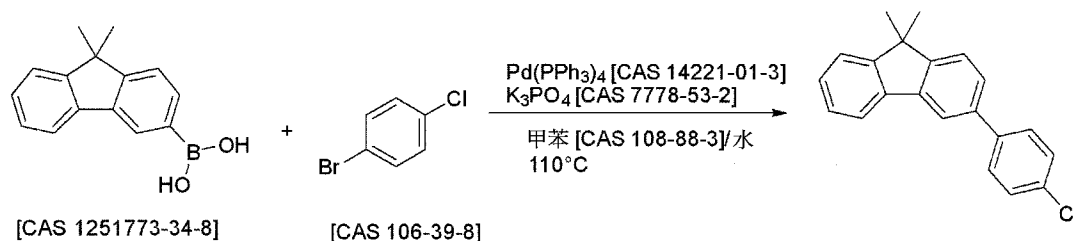
【實施方式】

實施例

A) 合成例

一般而言，本發明化合物係藉由熟習該領域之技術者眾所周知的方法合成。首先，萸係藉由Suzuki偶合轉化。在第二步驟中，來自第一反應的產物係藉由Buchwald反應轉化為最終產物。

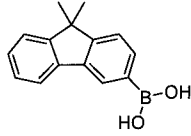
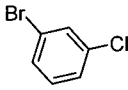
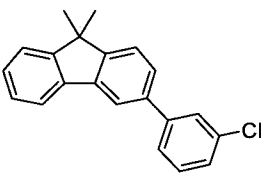
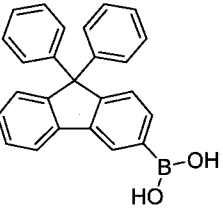
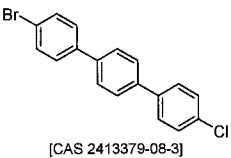
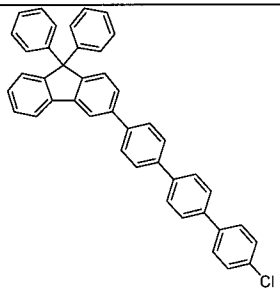
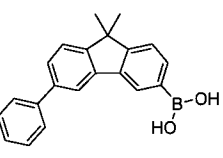
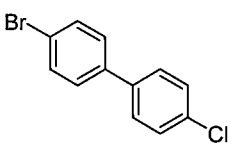
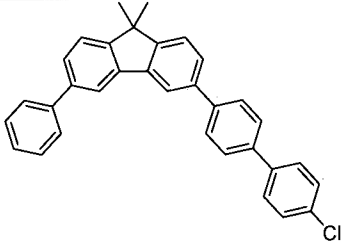
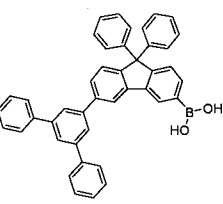
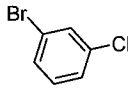
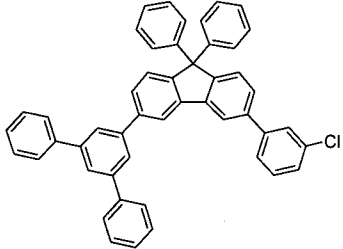
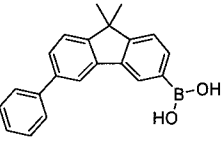
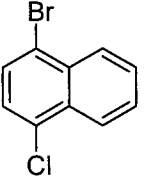
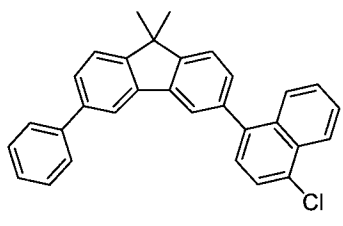
a) 3-(4-氯苯基)-9,9-二甲基-9H-萸

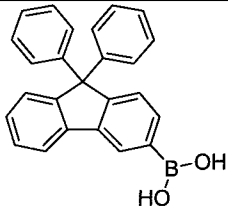
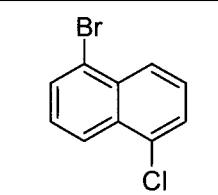
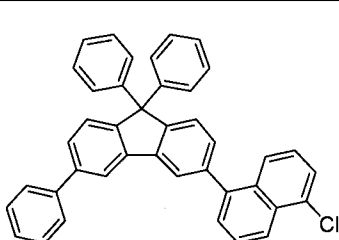
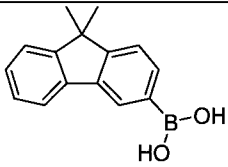
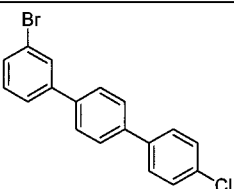
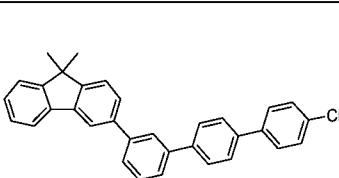
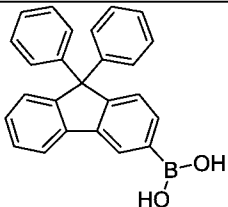
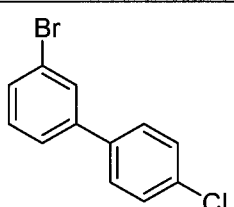
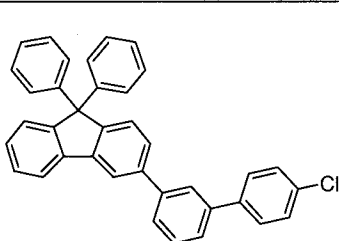
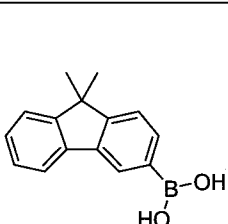
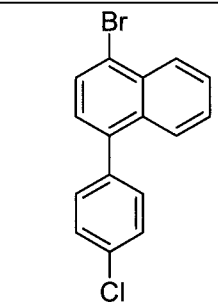
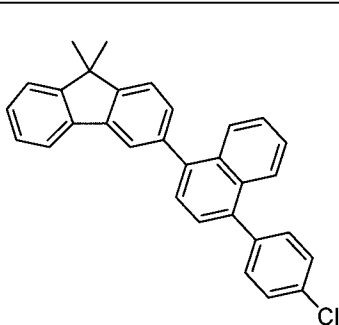
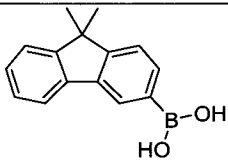
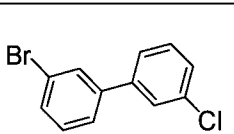
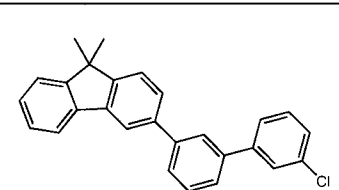


將 39.5 g (166 mmol, 1.10 eq) 的 (9,9-二甲基-9H-萸-3-基)硼酸 [CAS 1251773-34-8]、30.6 g (160 mmol, 1.00 eq) 的 1-溴-4-氯苯 [CAS 106-39-8] 和 102 g (480 mmol; 3.00 eq) 的磷酸鉀 [CAS 7778-53-2] 溶解在 2000 ml 的甲苯 [CAS 108-88-3] 和 200 ml 的水中。在氬氣流中惰性化 45 分鐘後，添加 3.70 g (3.20 mmol, 2.00 mol%) 的肆(三苯膦)鈀並將混合物加熱至回流經 16 小時。冷卻至室溫後，移除有機相並將水相用乙酸乙酯萃取。將合併的有機相用水洗滌並用 Na_2SO_4 乾燥。在減壓下除去溶劑後，將所得固體溶於二氯甲烷並

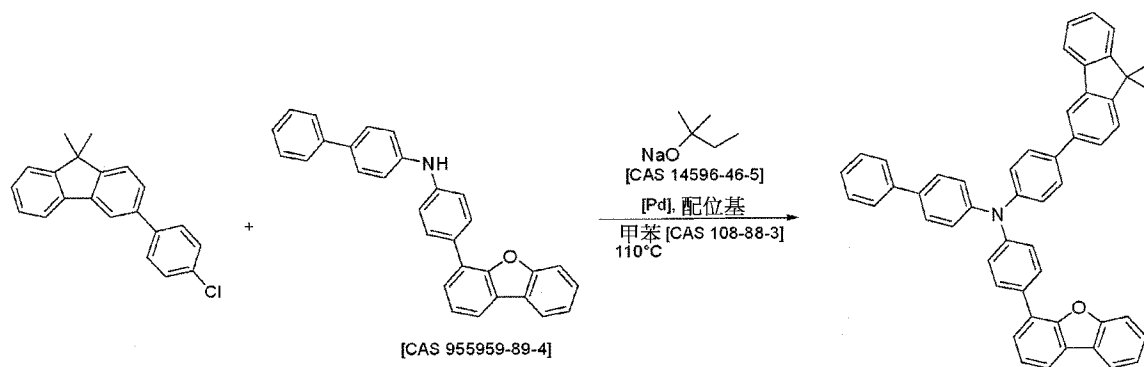
藉由添加乙醇沈澱。重複進行此操作後，得到 40.5 g(133 mmol，理論值的 83%)的產物。

類似地獲得下列：

編號	反應物1	反應物2	產物	產率
1a	 [CAS 1251773-34-8]	 [CAS 108-37-2]		80%
2a	 [CAS 1635401-03-4]	 [CAS 2413379-08-3]		68%
3a	 [CAS 1319162-39-4]	 [CAS 23055-77-8]		72%
4a	 [CAS 1319162-42-9]	 [CAS 108-37-2]		55%
5a	 [CAS 1319162-39-4]	 [CAS 53220-82-9]		61%

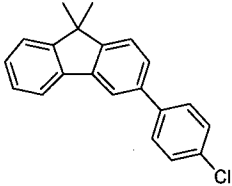
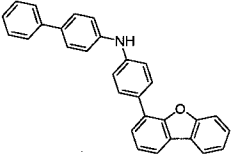
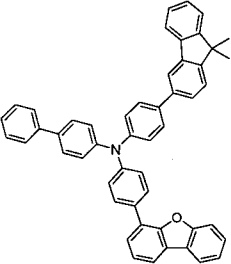
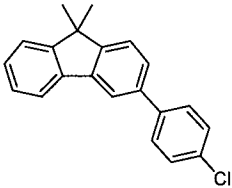
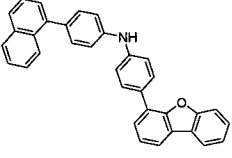
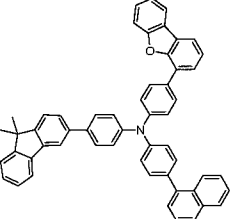
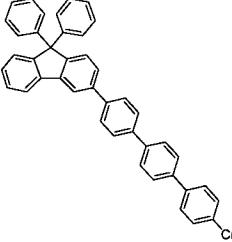
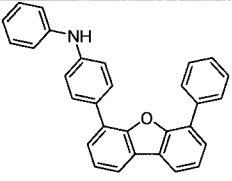
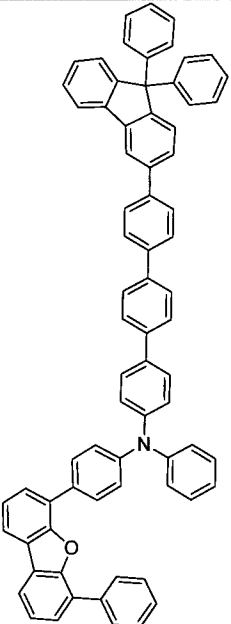
6a	 [CAS 1635401-03-4]	 [CAS 77332-65-1]	 64%
7a	 [CAS 1251773-34-8]	 [CAS 915031-07-1]	 70%
8a	 [CAS 1635401-03-4]	 [CAS 164334-69-4]	 79%
9a	 [CAS 1251773-34-8]	 [CAS 2403429-47-8]	 69%
10a	 [CAS 1251773-34-8]	 [CAS 844856-42-4]	 71%

b) N-[4-(9,9-二甲基-9H-芴-3-基)苯基]-N-(4-{8-氧雜三環[7.4.0.0^{2,7}]十三烷-1(9),2(7),3,5,10,12-六烯-6-基}苯基)-[1,1'-聯苯基]-4-胺

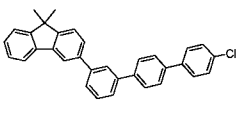
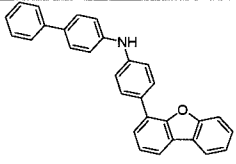
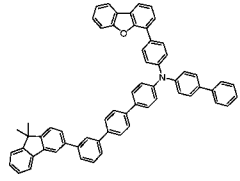
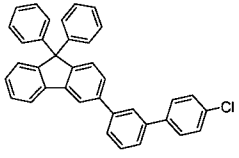
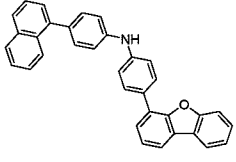
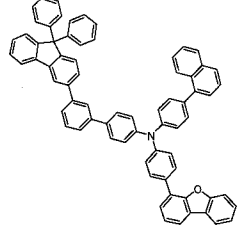
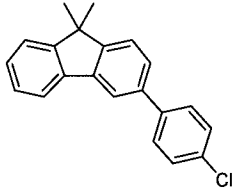
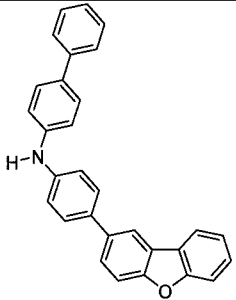
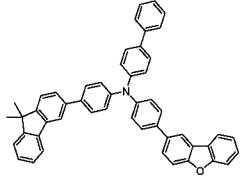
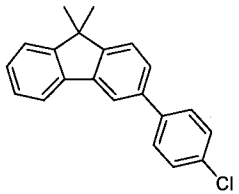
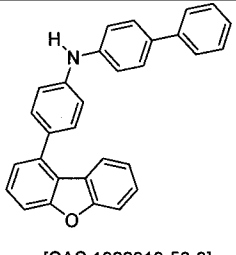
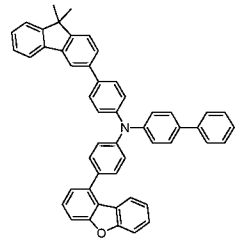
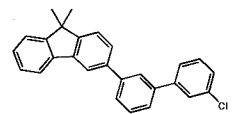
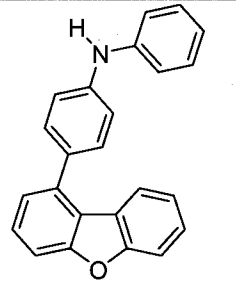
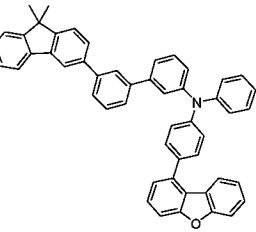


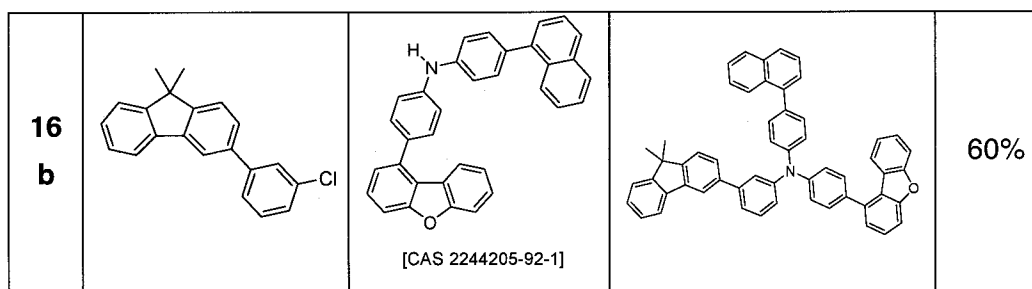
將 40.0 g (131 mmol ; 1.00 eq.) 的 3-(4-氯苯基)-9,9-二甲基-9H-芴、54.0 g (131 mmol ; 1.00 eq.) 的 N-(4-{8-氧雜三環[7.4.0.0^{2,7}]十三烷-1(9),2(7),3,5,10,12-六烯-6-基}苯基)-[1,1'-聯苯基]-4-胺 [CAS 955959-89-4] 和 15.9 g (144 mmol ; 1.10 eq.) 的三級戊醇鈉 [CAS 14593-46-5] 在 2000 ml 的甲苯 [CAS 108-88-3] 中之初加料在氬氣流中惰性化 30 分鐘。之後，添加 1.62 mg (3.94 mmol ; 3 mol%) 的二環己基-(2',6'-二甲氧基聯苯-2-基)膦 (SPhos) [CAS 657408-07-6] 和 886 mg (3.94 mmol ; 3 mol%) 的乙酸鈣 [CAS 3375-31-3] 並將混合物加熱至回流經 18 小時。轉化完成且冷卻至室溫後，將水加至反應中。相分離並用甲苯 [CAS 108-88-3] 萃取水相後，濃縮合併的有機相並添加庚烷。分離沈澱的固體。藉由 Soxhlet 萃取、再結晶和真空昇華進行純化，產生所需產物 (52.0 g ; 77.1 mmol ; 理論的 59%)。

類似地獲得下列：

編號	反應物1	反應物2	產物	產率
1b		 [CAS 955959-89-4]		56%
2b		 [CAS 2097371-73-6]		62%
3b		 [CAS 2376742-43-5]		48%

4b		 [CAS 2378356-50-2]		42%
5b		 [CAS 2244106-56-5]		55%
6b		 [CAS 2173402-40-7]		58%
7b		 [CAS 2097371-73-6]		63%
8b		 [CAS 1381976-37-9]		51%
9b		 [CAS 1381976-37-9]		57%

10 b		 [CAS 955959-89-4]		45%
11 b		 [CAS 2097371-73-6]		60%
13 b		 [CAS 1547491-60-0]		55%
14 b		 [CAS 1922919-50-3]		52%
15 b		 [CAS 2244106-56-5]		63%



比較化合物FIMA1的合成係揭示於WO2014/015935 A2 (實施例2中之化合物2-8)中。

B) 裝置例

下列實施例E1至E5(見表1)呈現本發明材料在OLED中之用途。

實施例E1-E5的預處理，將以50 nm厚度的結構化ITO(氧化銦錫)塗布之玻璃板在塗覆前先以氧電漿處理接著以氫電漿處理。這些經電漿處理的玻璃基板形成OLED施加至其上的基板。

OLED基本上具有下列層結構：基板/電洞注入層(HIL)/電洞傳輸層(HTL)/電子阻擋層(EBL)/發光層(EML)/隨意地電洞阻擋層(HBL)/電子傳輸層(ETL)/隨意地電子注入層(EIL)及最後陰極。陰極由厚度100 nm的鋁層形成。OLED的精確結構可見於表1中。用於製造OLED的材料係顯示於表2中。OLED的數據係列於表3。

所有材料係在真空室內藉由熱氣相沈積施加。在此情況下，發光層總是由最少一種基質材料(主體材料)和發光摻雜劑(發光體)所組成，該發光摻雜劑係藉由共蒸發以特定體積比例加至基質材料(等)。以如IC1：IC2：TEG1

(59% : 29% : 12%)之形式給出之詳細說明在此意指材料 IC1係以49%之體積比例、IC2以44%之體積比例和TEG1以7%之體積比例存在於層中。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，以假設Lambertian發光特性從電流-電壓-亮度特徵計算之亮度為函數測量電致發光光譜、電流效率(CE，以cd/A測量)和外部量子效率(EQE，以%測量)，及壽命也是如此。在1000 cd/m²之亮度下測定電致發光光譜，並由此計算出CIE 1931 x和y色坐標。表3中的參數U1000係指1000 cd/m²之亮度所需要的電壓。CE1000和EQE1000分別表示在1000 cd/m²下達到的電流效率和外量子效率。

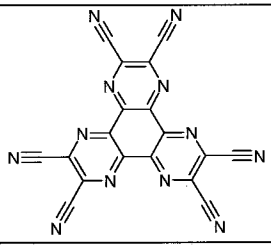
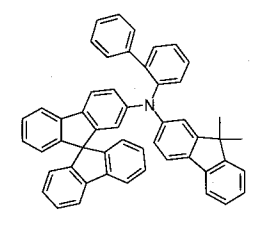
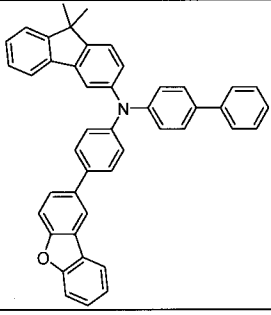
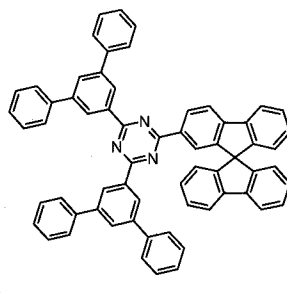
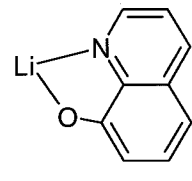
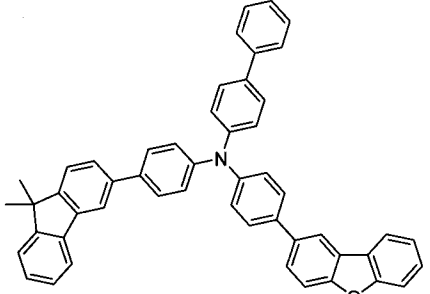
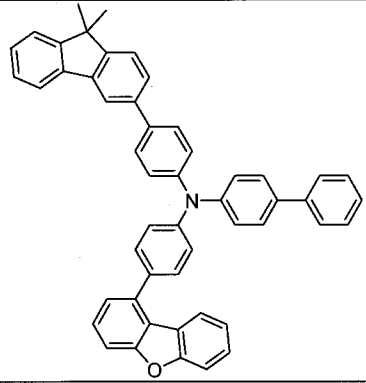
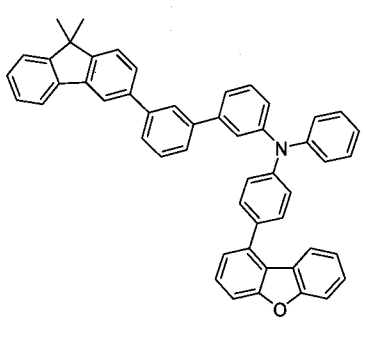
壽命LT係定義為在以恆定電流密度j₀操作的過程中，亮度從起始亮度下降到某一比例L₁經過的時間。表3中L₁=80%的數字意指LT欄中所報告之壽命對應於亮度降至其初始值的80%經過的時間。

在實施例E2、E3、E4和E5中使用本發明化合物EG1、EG2、EG3、EG4作為綠色磷光OLED之電子阻擋材料。將結果與比較例E1比較。表3總結OLED的性能數據。

表 1：OLED的結構

Ex.	HIL 厚度	HTL 厚度	EBL 厚度	EML 厚度	HBL 厚度	ETL 厚度	EIL 厚度
E1	HATCN 5nm	SpMA1 230nm	FIMA1 10nm	IC1:IC2:TEG1 (59%:29%:12%) 30nm	ST2 10nm	ST2:LiQ (50%:50%) 30nm	LiQ 1nm
E2	HATCN 5nm	SpMA1 230nm	EG1 10nm	IC1:IC2:TEG1 (59%:29%:12%) 30nm	ST2 10nm	ST2:LiQ (50%:50%) 30nm	LiQ 1nm
E3	HATCN 5nm	SpMA1 230nm	EG2 10nm	IC1:IC2:TEG1 (59%:29%:12%) 30nm	ST2 10nm	ST2:LiQ (50%:50%) 30nm	LiQ 1nm
E4	HATCN 5nm	SpMA1 230nm	EG3 10nm	IC1:IC2:TEG1 (59%:29%:12%) 30nm	ST2 10nm	ST2:LiQ (50%:50%) 30nm	LiQ 1nm
E5	HATCN 5nm	SpMA1 230nm	EG4 10nm	IC1:IC2:TEG1 (59%:29%:12%) 30nm	ST2 10nm	ST2:LiQ (50%:50%) 30nm	LiQ 1nm

表 2：OLED 材料的結構式

	
<p>HATCN</p>	<p>SpMA1</p>
	
<p>FIMA1</p>	<p>ST2</p>
	
<p>LiQ</p>	<p>EG1</p>
	
<p>EG2</p>	<p>EG3</p>

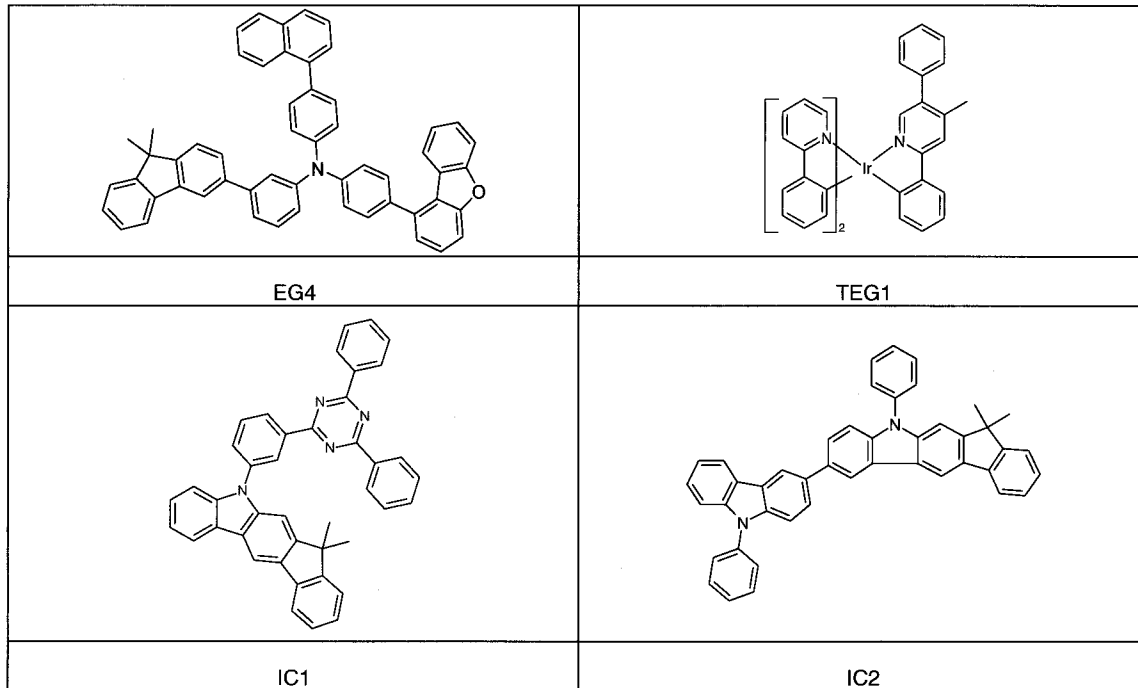


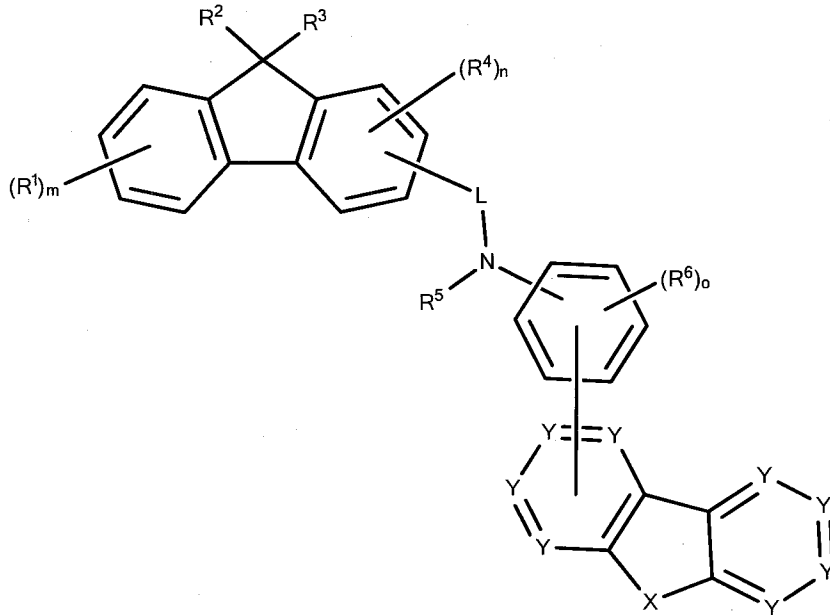
表 3：OLED 的數據

Ex.	U1000 (V)	SE1000 (cd/A)	EQE 1000 (%)	在 1000 cd/m ² 下 之 CIE x/y	j ₀ (mA/cm ²)	L1 (%)	LT (h)
E1	3.3	69	19.8	0.36/0.61	20	80	310
E2	3.3	71	20.8	0.36/0.62	20	80	328
E3	3.3	77	21.0	0.36/0.62	20	80	316
E4	3.3	80	21.5	0.36/0.62	20	80	298
E5	3.3	81	21.5	0.36/0.62	20	80	305

發現含有本發明化合物之 OLED 具有非常好的性能數據；特別是，彼等顯示超越先前技術之明顯改良的效率。再者，電壓和壽命都處於非常高的水平。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種式(1)化合物，



式 (1)

其中所使用的符號如下：

X 為 O 或 S ，較佳為 O ；

Y 在各情況下為相同或不同且為 CR^7 或 N ，較佳的是當 Y^7 為 CR ；

L 為具有 6 至 40 個芳族環原子之二價芳族環系統；

R^1 、 R^4 、 R^6 和 R^7 在各情況下為相同或不同且係選自 H 、 D 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 $C(=O)R^{11}$ 、 CN 、 $Si(R^{11})_3$ 、 $N(R^{11})_2$ 、 $P(=O)(R^{11})_2$ 、 OR^{11} 、 $S(=O)R^{11}$ 、 $S(=O)_2R^{11}$ 、具有 1 至 20 個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有 3 至 20 個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有 2 至 20 個碳原子之烯基或炔基、具有 6 至 40 個芳族環原子之芳族環系統、和具有 5 至 40 個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二或更多個 R^1 基

團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^4 基團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^6 基團可彼此連接且可形成環及/或二或更多個 R^7 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；及其中該烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 置換；較佳地，二或更多個 R^1 基團彼此不形成環及/或二或更多個 R^4 基團彼此不形成環，及/或二或更多個 R^6 基團彼此不形成環及/或二或更多個 R^7 基團彼此不形成環；

R^2 和 R^3 在各情況下為相同或不同且係選自具有1至20個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統、和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二個 R^2 和 R^3 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；及其中該烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 置換；若二個 R^2 和 R^3 基團形成環，則結果為螺化合物，較佳為螺二萸；特佳的是當二個 R^2 和 R^3

基團彼此不形成環；

R^5 為具有6至40個芳族環原子且可經一或多個 R^{11} 基團取代之芳族環系統，或具有5至40個芳族環原子且可經一或多個 R^{11} 基團取代之雜芳族環系統；

R^{11} 在各情況下為相同或不同且係選自H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^{12}$ 、CN、 $Si(R^{12})_3$ 、 $N(R^{12})_2$ 、 $P(=O)(R^{12})_2$ 、 OR^{12} 、 $S(=O)R^{12}$ 、 $S(=O)_2R^{12}$ 、具有1至20個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統、和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二或更多個 R^{11} 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統各自係經 R^{12} 基團取代；及其中該烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{12}C=CR^{12}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{12})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{12}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{12}-$ 、 NR^{12} 、 $P(=O)(R^{12})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或 SO_2 置換；其中二或更多個 R^{11} 基團彼此不形成環；

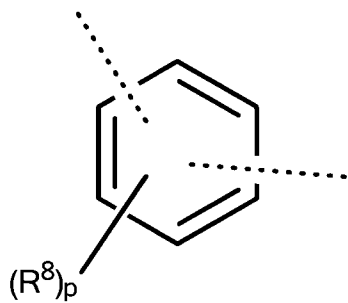
R^{12} 在各情況下為相同或不同且係選自H、D、F、Cl、Br、I、CN、具有1至20個碳原子之烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基、芳族環系統及雜芳族環系統可經一或多個選自F及CN之基團取代；

m 為 0、1、2、3 或 4；較佳的是當 m 為 0 或 1 時，非常佳的是當 m 為 1 時及最佳的是當 m 為 0 時；

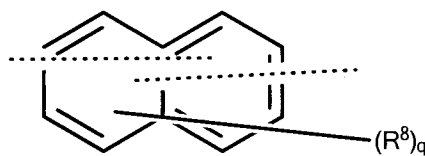
n 為 0、1、2 或 3；較佳的是當 n 為 0 或 1 時，非常佳的是當 n 為 1 時及最佳的是當 n 為 0 時；

o 為 0、1、2 或 3；較佳的是當 o 為 0 或 1 時，非常佳的是當 o 為 1 時及最佳的是當 o 為 0 時。

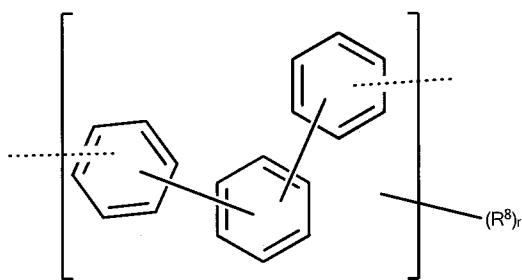
【請求項 2】根據請求項 1 之化合物，其中 L 係選自下列式：



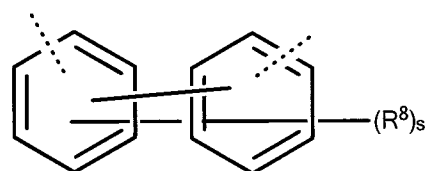
式 (L-1)



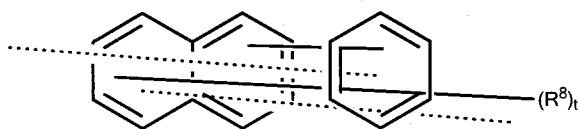
式 (L-2)



式 (L-3)



式 (L-4)



式 (L-5)

其中：

R^8 在各情況下為相同或不同且係選自H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^{11}$ 、CN、 $Si(R^{11})_3$ 、 $N(R^{11})_2$ 、 $P(=O)(R^{11})_2$ 、 OR^{11} 、 $S(=O)R^{11}$ 、 $S(=O)_2R^{11}$ 、具有1至20個碳原子之直鏈烷基或烷氧基、具有3至20個碳原子之支鏈或環狀烷基或烷氧基、具有2至20個碳原子之烯基或炔基、具有6至40個芳族環原子之芳族環系統，和具有5至40個芳族環原子之雜芳族環系統；其中二或更多個 R^8 基團可彼此連接且可形成環；其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基及所述之芳族環系統和雜芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；及其中所述之烷基、烷氧基、烯基和炔基中之一或多個 CH_2 基團可經 $-R^{11}C=CR^{11}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^{11})_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^{11}$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^{11}-$ 、 NR^{11} 、 $P(=O)(R^{11})$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或 SO_2 置換；較佳地，二或更多個 R^8 基團彼此不形成環；

及其中 R^{11} 係如請求項1中所述定義；

p 為0、1、2、3或4；較佳的是當 p 為0或1時，非常佳的是當 p 為1時及最佳的是當 p 為0時；

q 為0、1、2、3、4、5或6；較佳的是當 q 為0或1時，

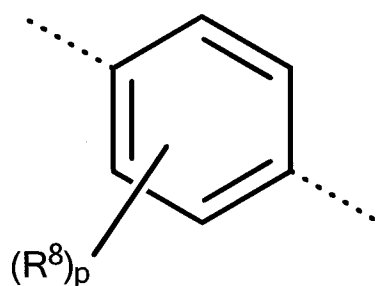
非常佳的是當 q 為 1 時及最佳的是當 q 為 0 時；

r 為 0、1、2、3、4、5、7、8、9、10、11 或 12；較佳的是當 r 為 0 或 1 時，非常佳的是當 r 為 1 時及最佳的是當 r 為 0 時；

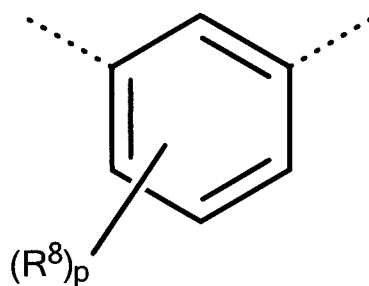
s 為 0、1、2、3、4、5、7 或 8；較佳的是當 s 為 0 或 1 時，非常佳的是當 s 為 1 時及最佳的是當 s 為 0 時；

t 為 0、1、2、3、4、5、7、8、9 或 10；較佳的是當 t 為 0 或 1 時，非常佳的是當 t 為 1 時及最佳的是當 t 為 0 時。

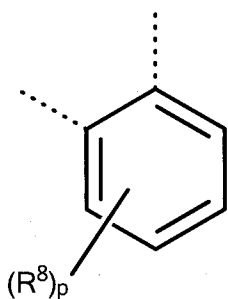
【請求項 3】根據請求項 1 或 2 之化合物，其中 L 係選自下列式：



式 (L-1-1)



式 (L-1-2)

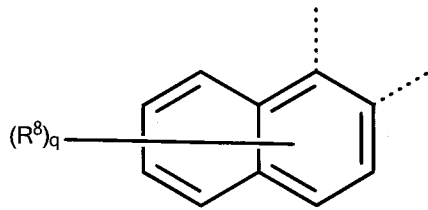


式 (L-1-3)

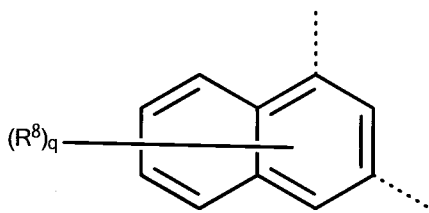
其中所使用的符號係受制於上述請求項之定義。

【請求項 4】根據請求項 1 或 2 之化合物，其中 L 係選自

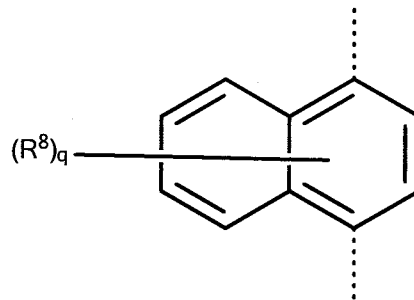
下列式：



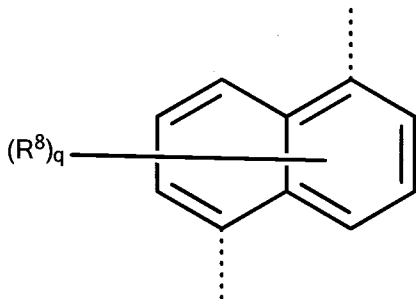
式 (L-2-1)



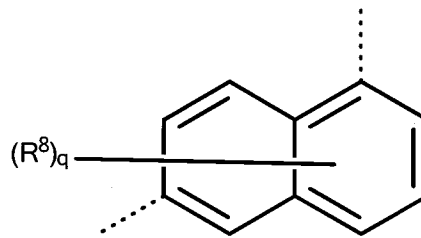
式 (L-2-2)



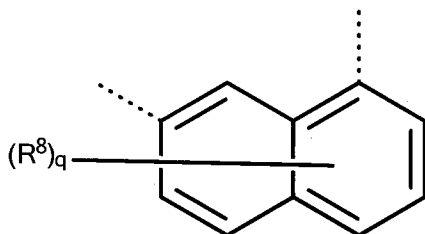
式 (L-2-3)



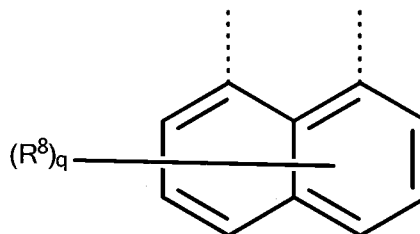
式 (L-2-4)



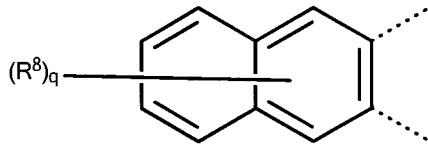
式 (L-2-5)



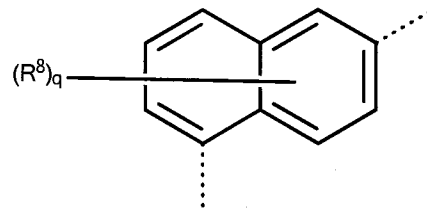
式 (L-2-6)



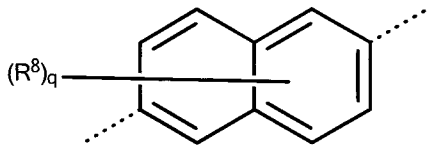
式 (L-2-7)



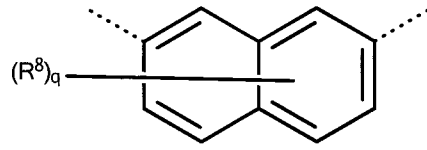
式 (L-2-8)



式 (L-2-9)



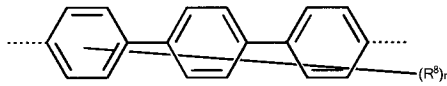
式 (L-2-10)



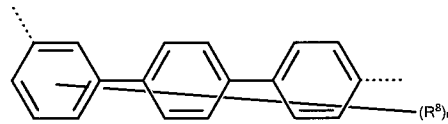
式 (L-2-11)

其中所使用的符號係受制於上述請求項之定義。

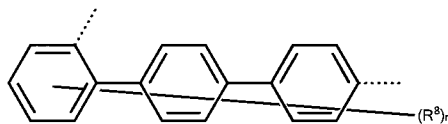
【請求項5】根據請求項1或2之化合物，其中L係選自下列式：



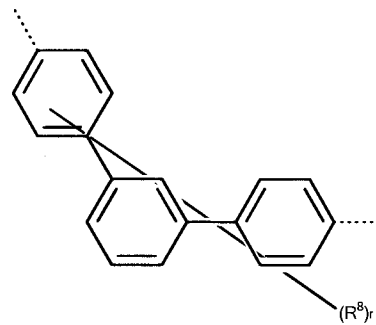
式 (L-3-1)



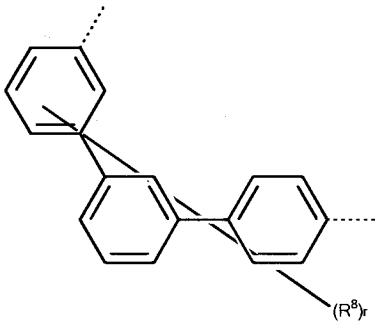
式 (L-3-2)



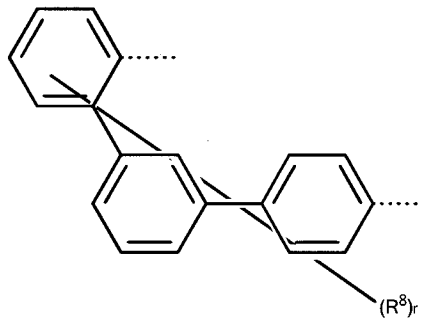
式 (L-3-3)



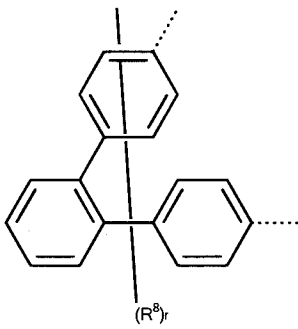
式 (L-3-4)



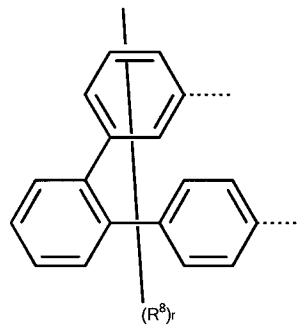
式 (L-3-5)



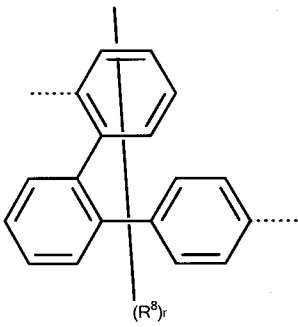
式 (L-3-6)



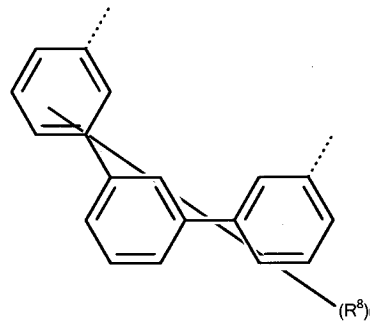
式 (L-3-7)



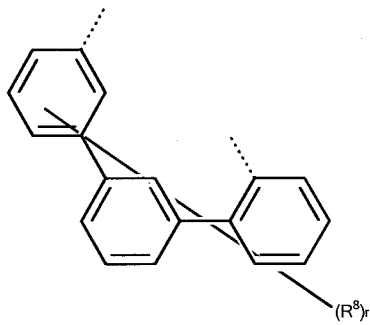
式 (L-3-8)



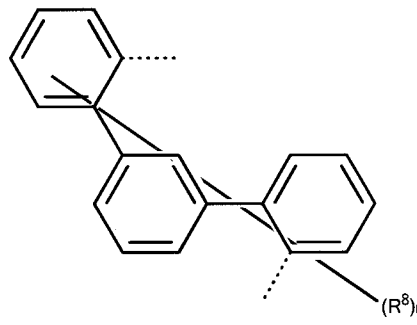
式 (L-3-9)



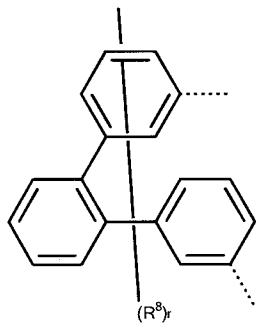
式 (L-3-10)



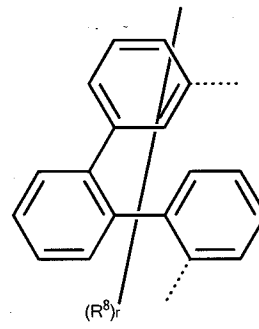
式 (L-3-11)



式 (L-3-12)



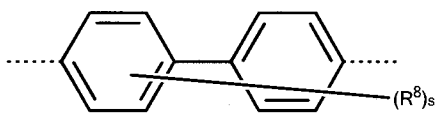
式 (L-3-13)



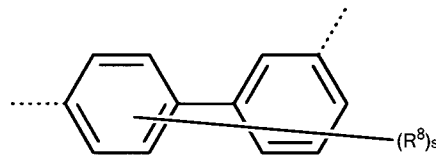
式 (L-3-14)

其中所使用的符號係受制於上述請求項之定義。

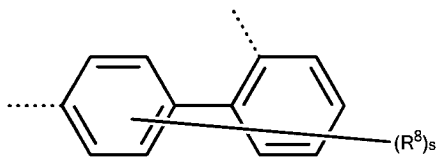
【請求項6】根據請求項1或2之化合物，其中L係選自下列式：



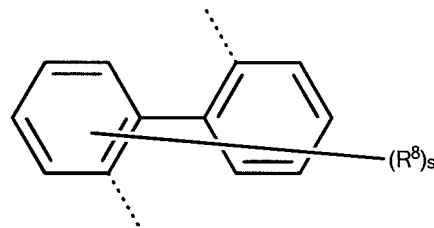
式 (L-4-1)



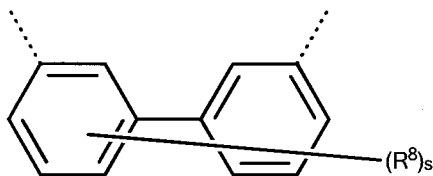
式 (L-4-2)



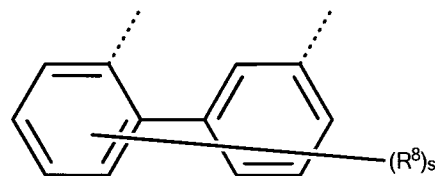
式 (L-4-3)



式 (L-4-4)



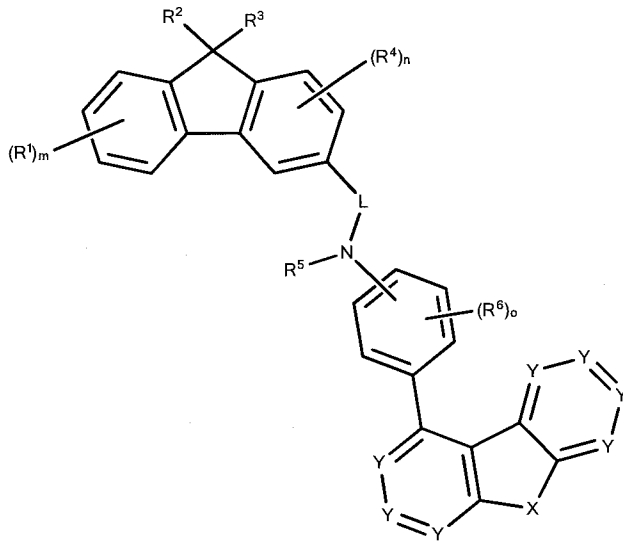
式 (L-4-5)



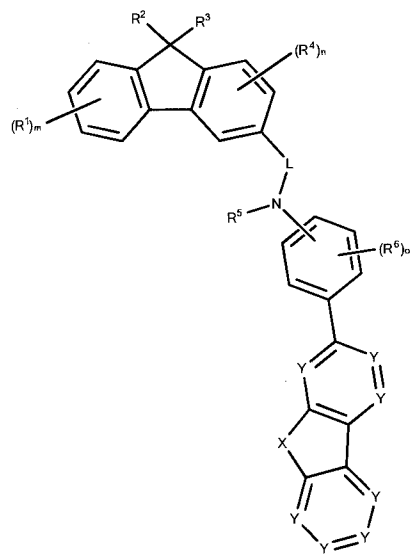
式 (L-4-6)

其中所使用的符號係受制於上述請求項之定義。

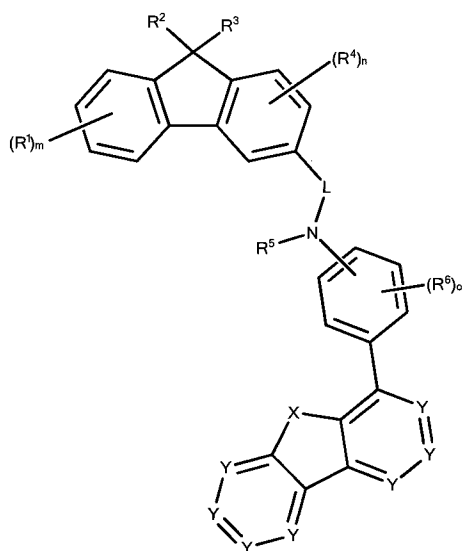
【請求項7】根據請求項1至6中之一或多項之化合物，其中該化合物選自下列式：



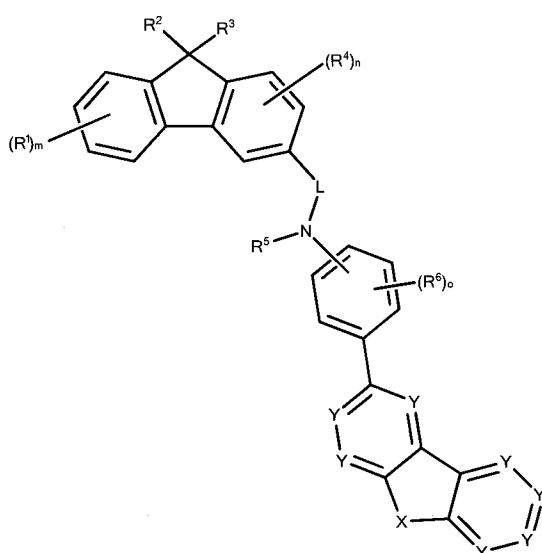
式 (3)



式 (4)



式 (5)



式 (6)

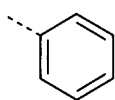
其中所使用的符號係受制於上述請求項之定義。

【請求項 8】根據請求項 1 至 7 中之一或多項之化合物，其為單胺化合物。

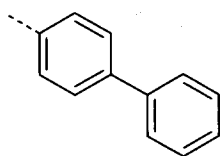
【請求項 9】根據請求項 1 至 8 中之一或多項之化合物，其中 R^2 和 R^3 在各情況下為相同或不同且係選自具有 1 至 10 個碳原子之直鏈烷基、具有 3 至 10 個碳原子之支鏈或

環狀烷基或具有6至18個芳族環原子之芳族環系統；其中二個 R^2 和 R^3 基團可彼此連接且可形成環；其中所述的烷基和芳族環系統可各自經 R^{11} 基團取代；若二個 R^2 和 R^3 基團形成環，則結果為螺化合物，較佳為螺二萸；特佳的是當二個 R^2 和 R^3 基團彼此不形成環時。

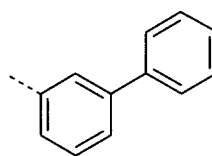
【請求項10】根據請求項1至9中之一或多項之化合物，其中 R^5 基團係選自下列式：



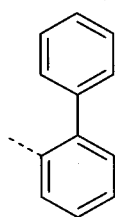
R5-1



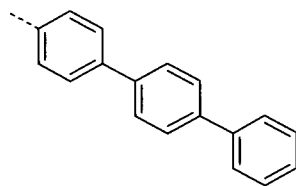
R5-2



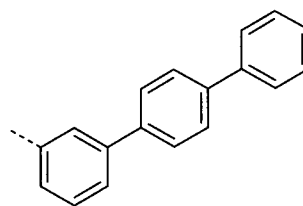
R5-3



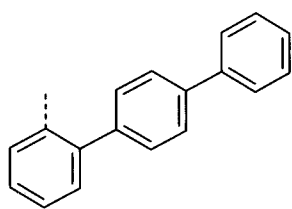
R5-4



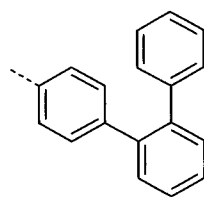
R5-5



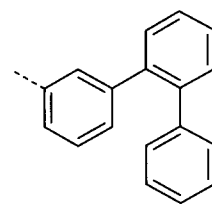
R5-6



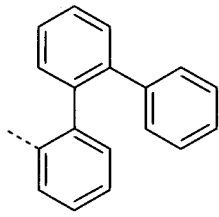
R5-7



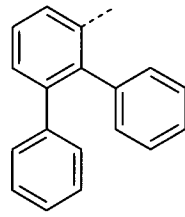
R5-8



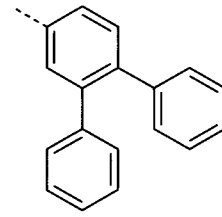
R5-9



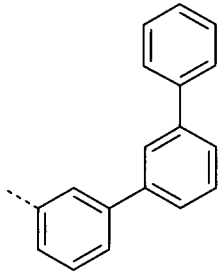
R5-10



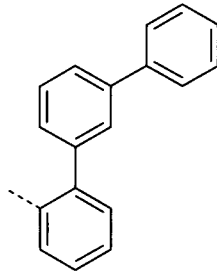
R5-11



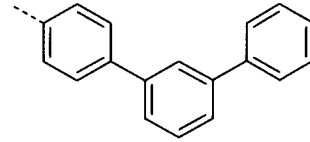
R5-12



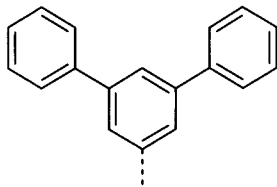
R5-13



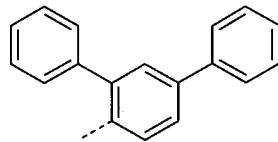
R5-14



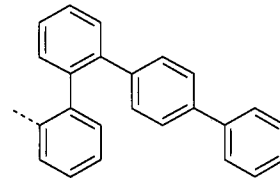
R5-15



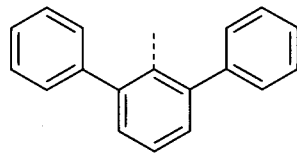
R5-16



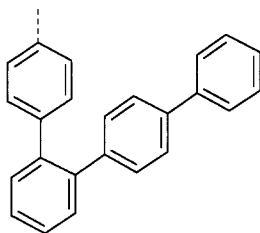
R5-17



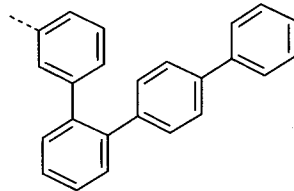
R5-18



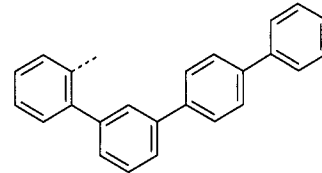
R5-19



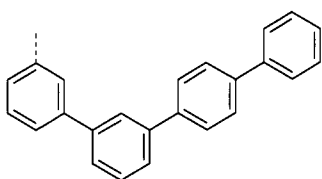
R5-20



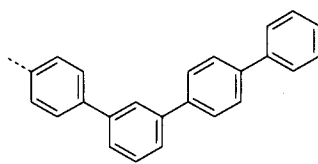
R5-21



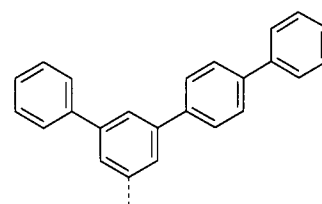
R5-22



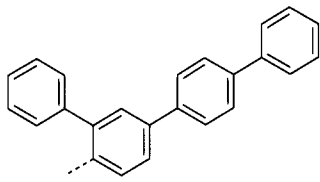
R5-23



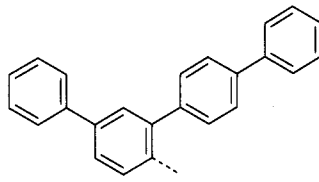
R5-24



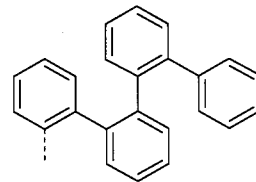
R5-25



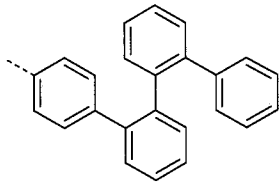
R5-26



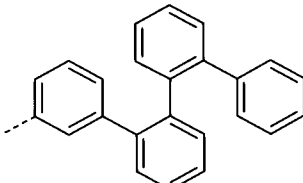
R5-27



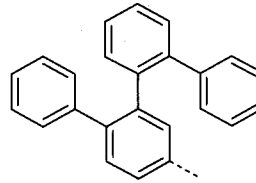
R5-28



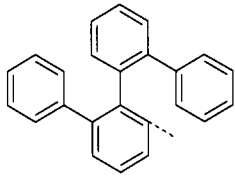
R5-29



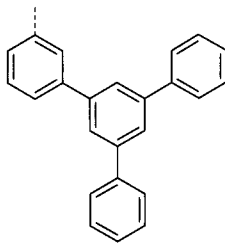
R5-30



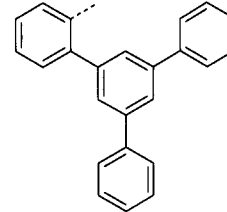
R5-31



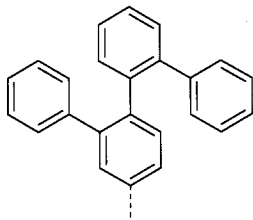
R5-32



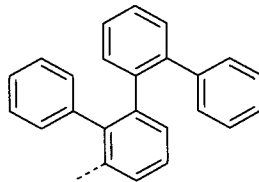
R5-33



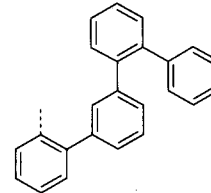
R5-34



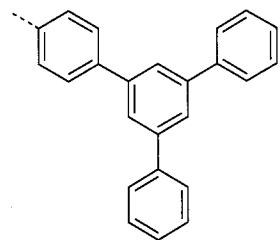
R5-35



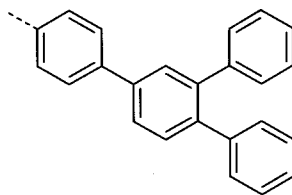
R5-36



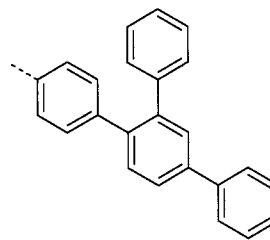
R5-37



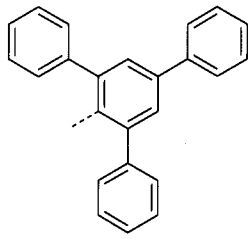
R5-38



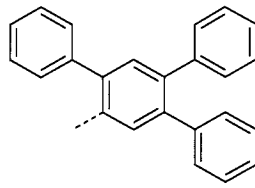
R5-39



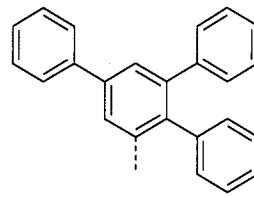
R5-40



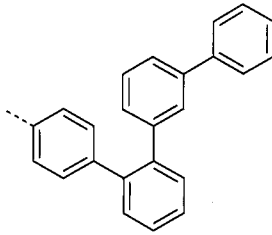
R5-41



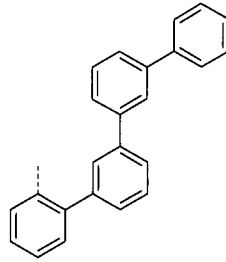
R5-42



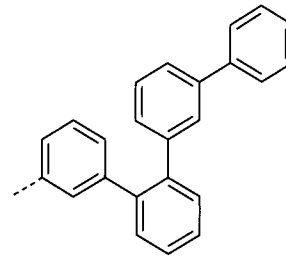
R5-43



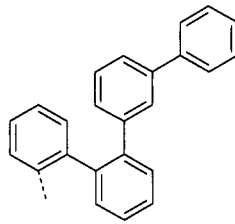
R5-44



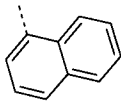
R5-45



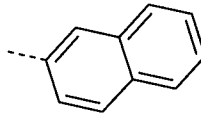
R5-46



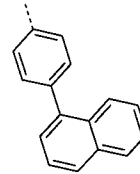
R5-47



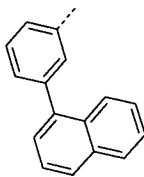
R5-48



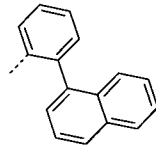
R5-49



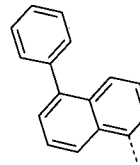
R5-50



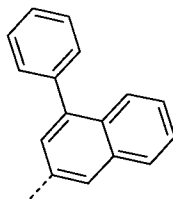
R5-51



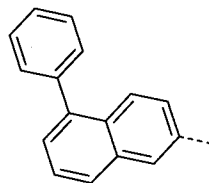
R5-52



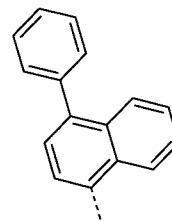
R5-53



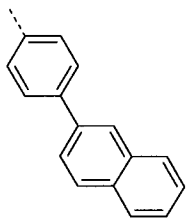
R5-54



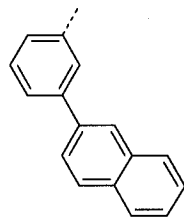
R5-55



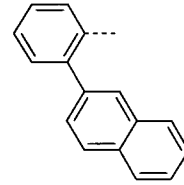
R5-56



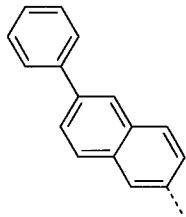
R5-57



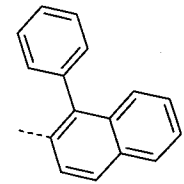
R5-58



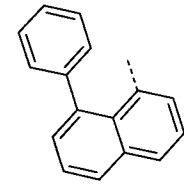
R5-59



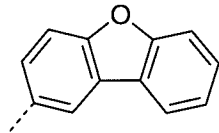
R5-60



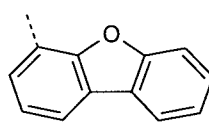
R5-61



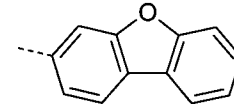
R5-62



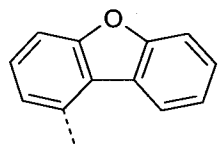
R5-63



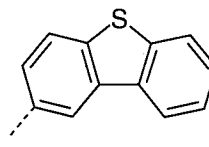
R5-64



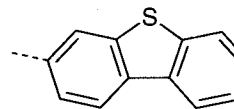
R5-65



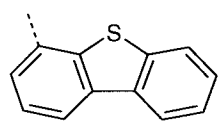
R5-66



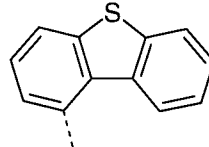
R5-67



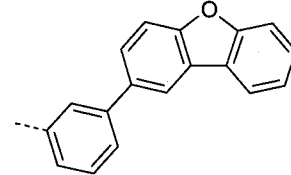
R5-68



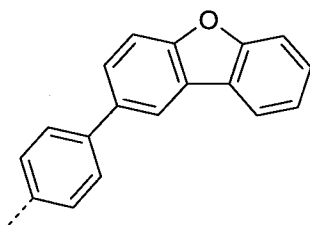
R5-69



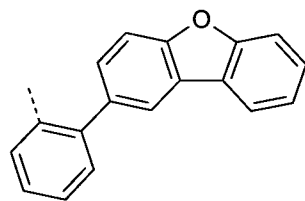
R5-70



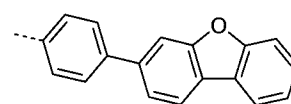
R5-71



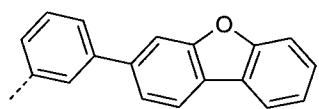
R5-72



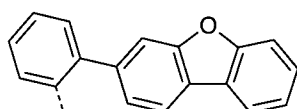
R5-73



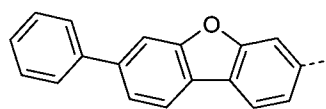
R5-74



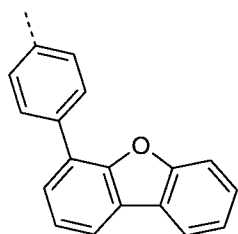
R5-75



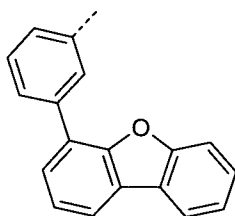
R5-76



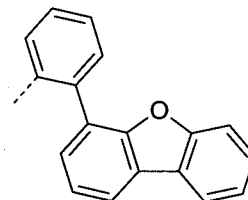
R5-77



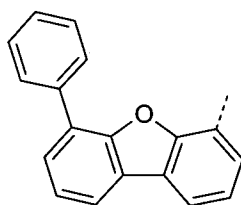
R5-78



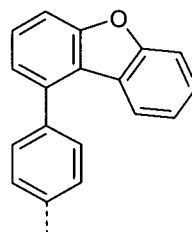
R5-79



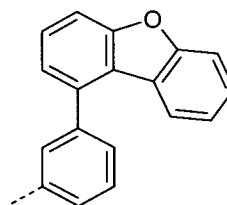
R5-80



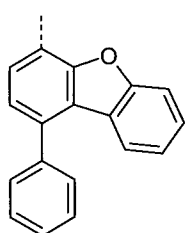
R5-81



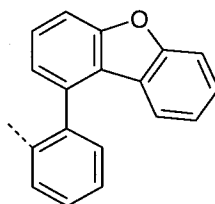
R5-82



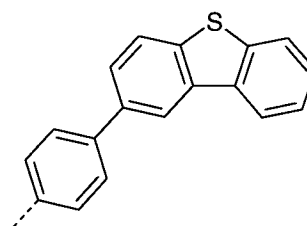
R5-83



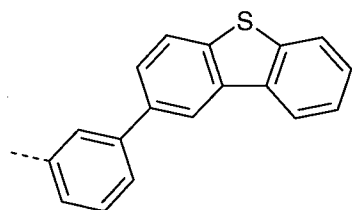
R5-84



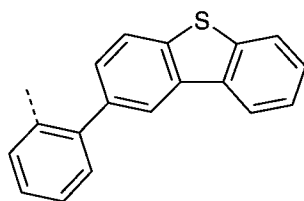
R5-85



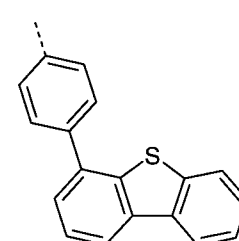
R5-86



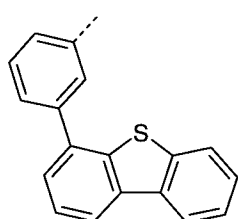
R5-87



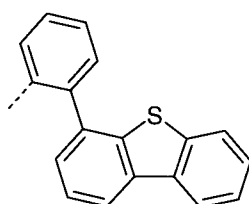
R5-88



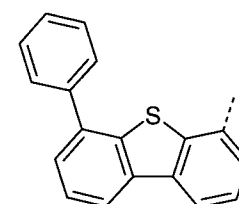
R5-89



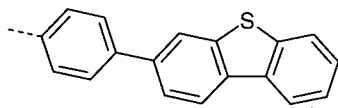
R5-90



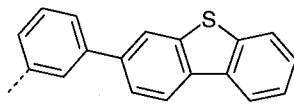
R5-91



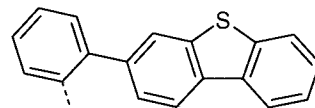
R5-92



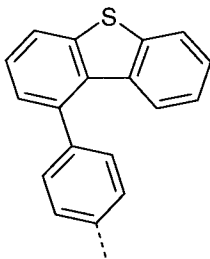
R5-93



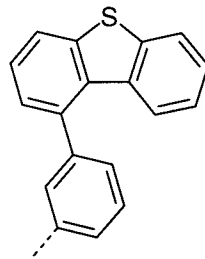
R5-94



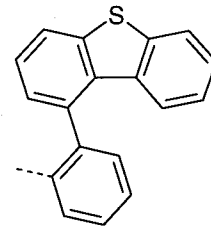
R5-95



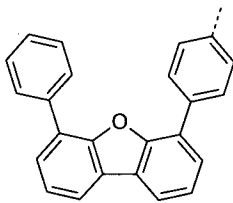
R5-96



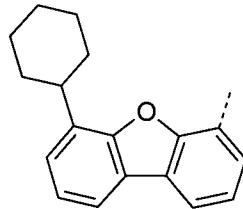
R5-97



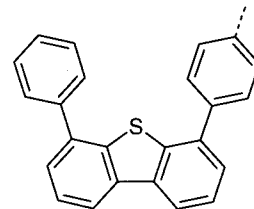
R5-98



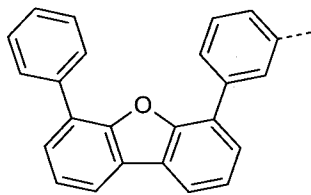
R5-99



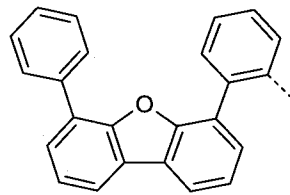
R5-100



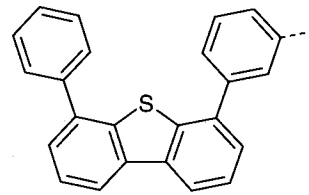
R5-101



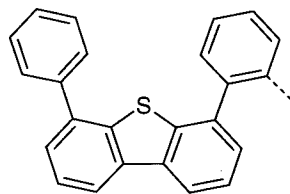
R5-102



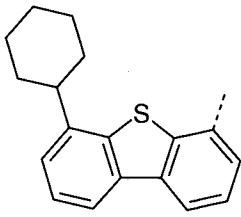
R5-103



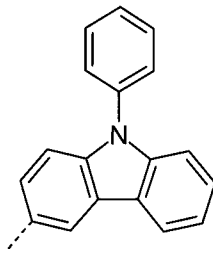
R5-104



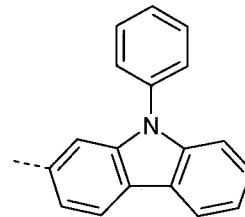
R5-105



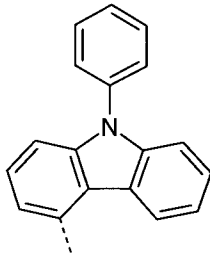
R5-106



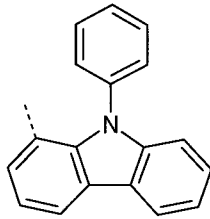
R5-107



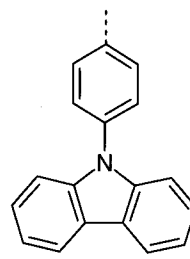
R5-108



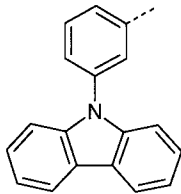
R5-109



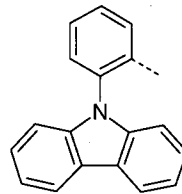
R5-110



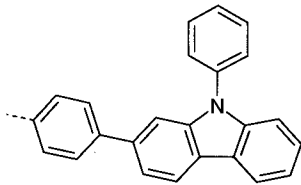
R5-111



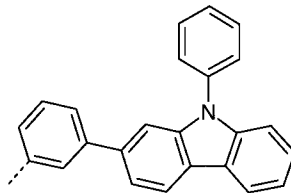
R5-112



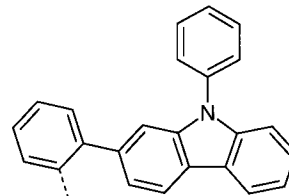
R5-113



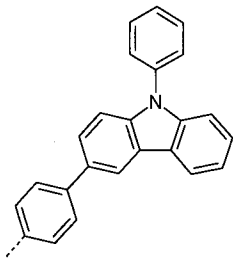
R5-114



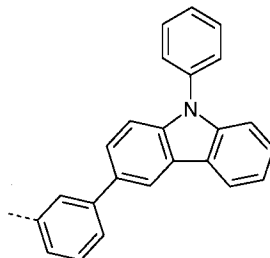
R5-115



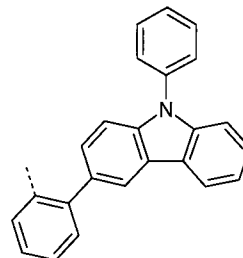
R5-116



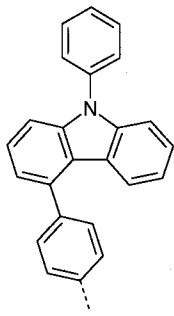
R5-117



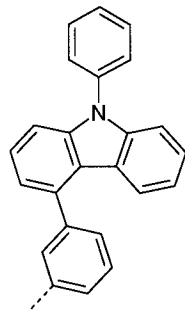
R5-118



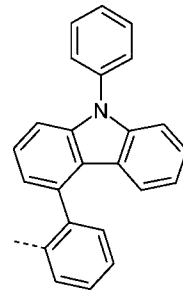
R5-119



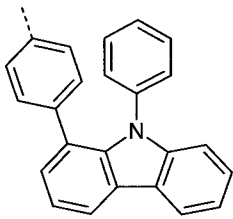
R5-120



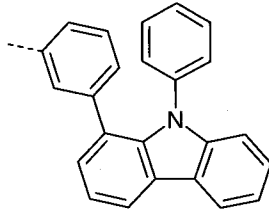
R5-121



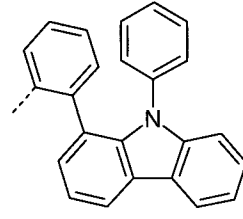
R5-122



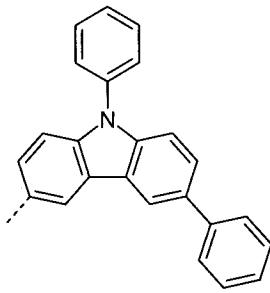
R5-123



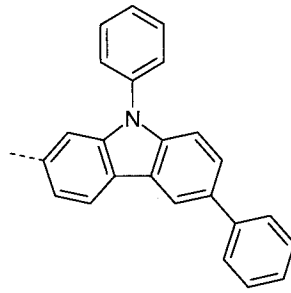
R5-124



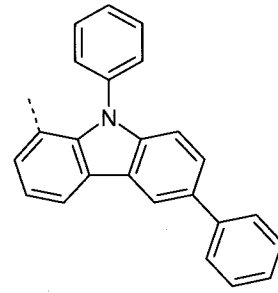
R5-125



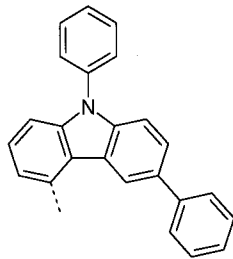
R5-126



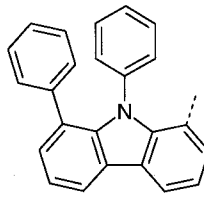
R5-127



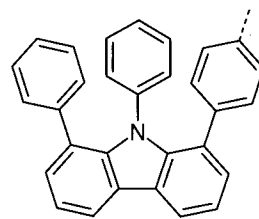
R5-128



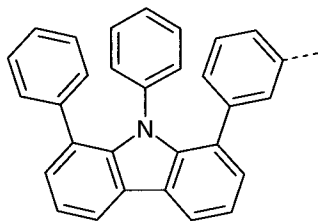
R5-129



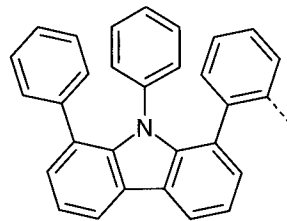
R5-130



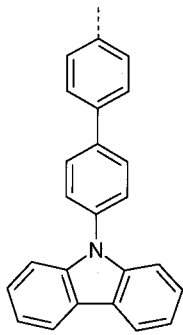
R5-131



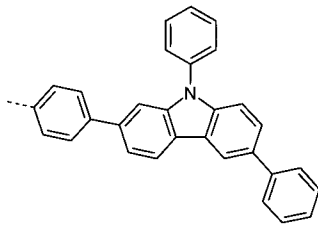
R5-132



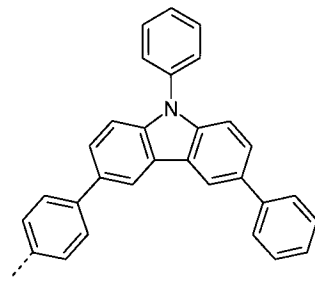
R5-133



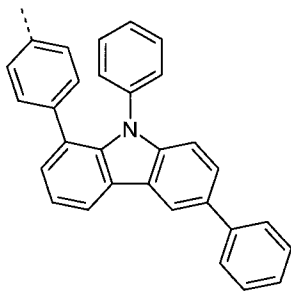
R5-134



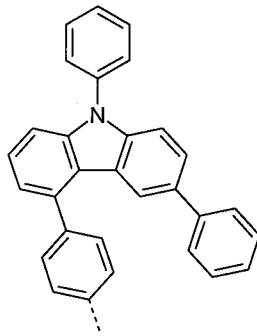
R5-135



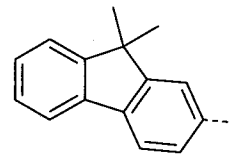
R5-136



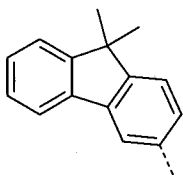
R5-137



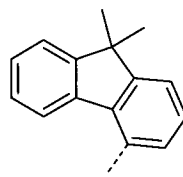
R5-138



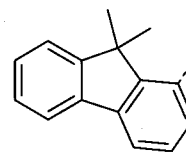
R5-139



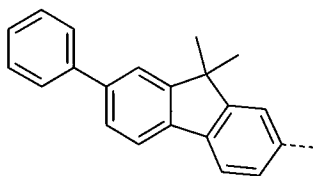
R5-140



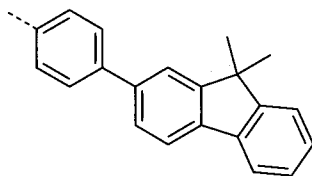
R5-141



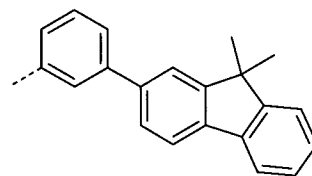
R5-142



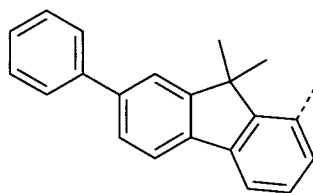
R5-143



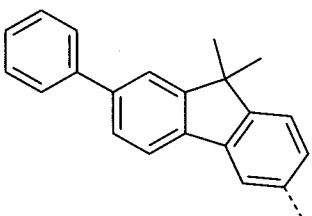
R5-144



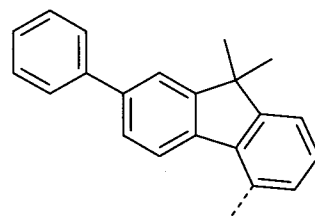
R5-145



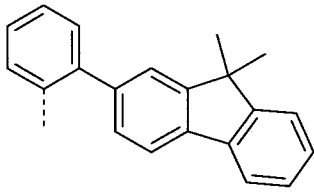
R5-146



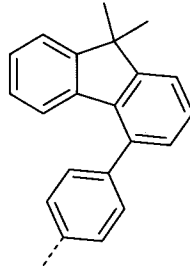
R5-147



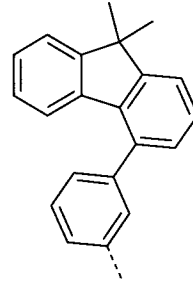
R5-148



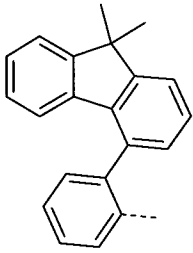
R5-149



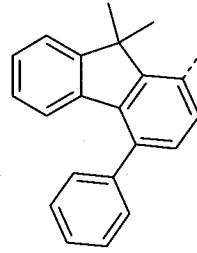
R5-150



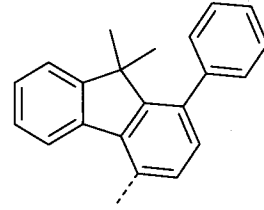
R5-151



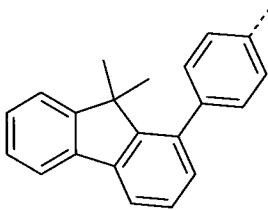
R5-152



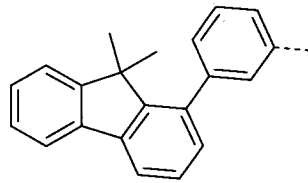
R5-153



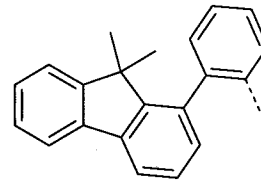
R5-154



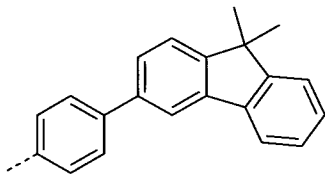
R5-155



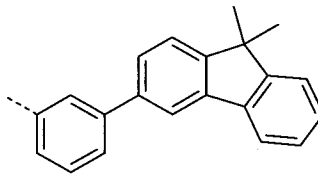
R5-156



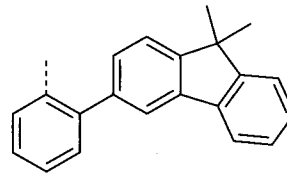
R5-157



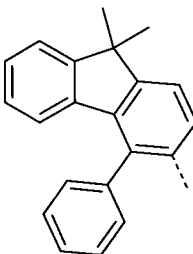
R5-158



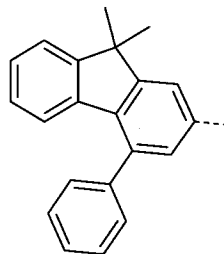
R5-159



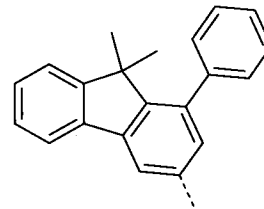
R5-160



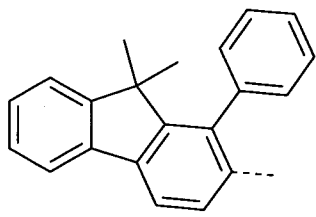
R5-161



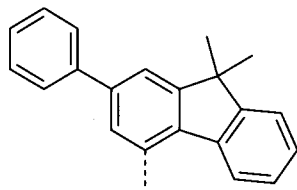
R5-162



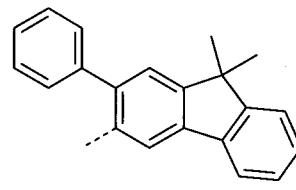
R5-163



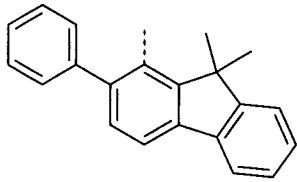
R5-164



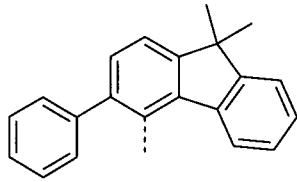
R5-165



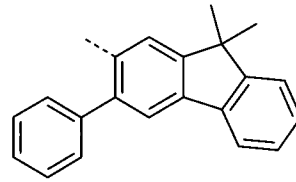
R5-166



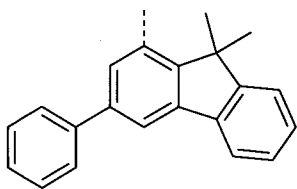
R5-167



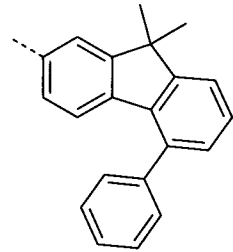
R5-168



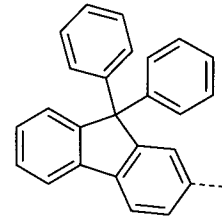
R5-169



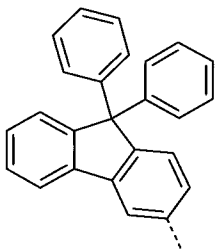
R5-170



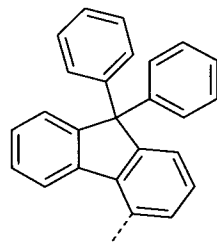
R5-171



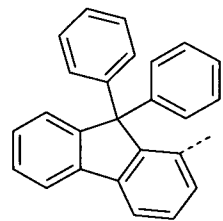
R5-172



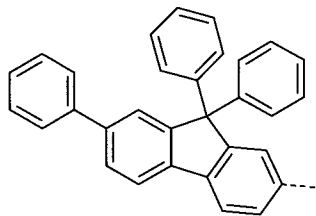
R5-173



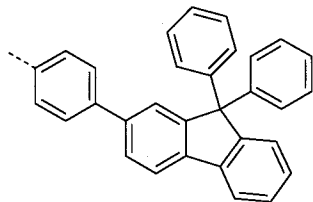
R5-174



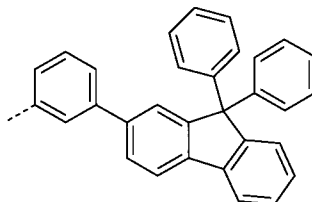
R5-175



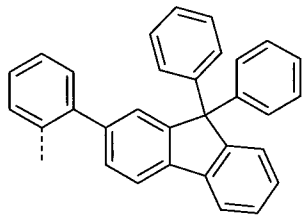
R5-176



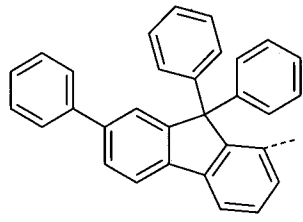
R5-177



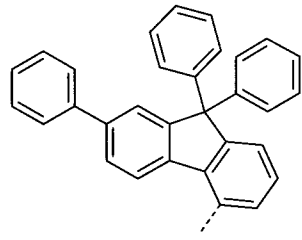
R5-178



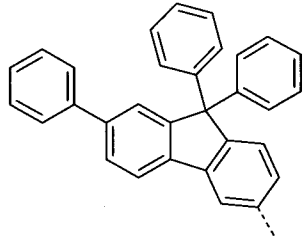
R5-179



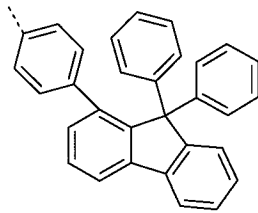
R5-180



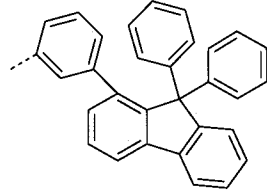
R5-181



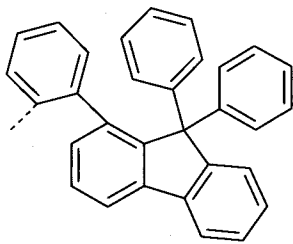
R5-182



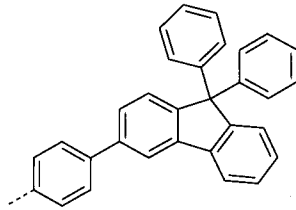
R5-183



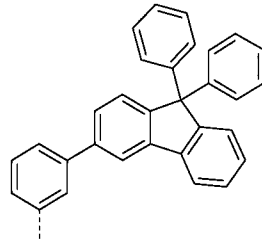
R5-184



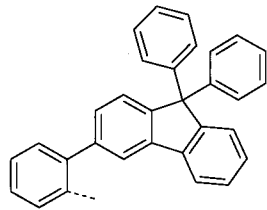
R5-185



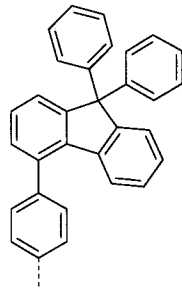
R5-186



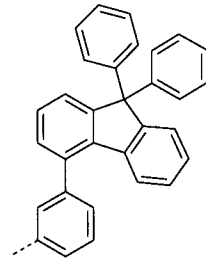
R5-187



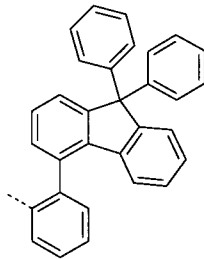
R5-188



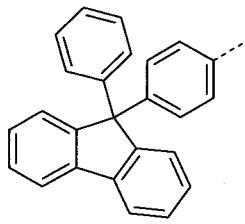
R5-189



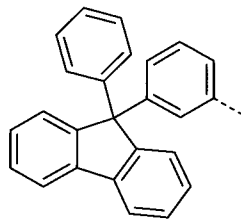
R5-190



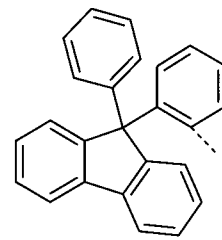
R5-191



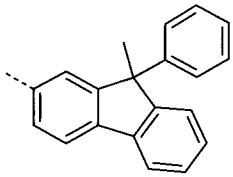
R5-192



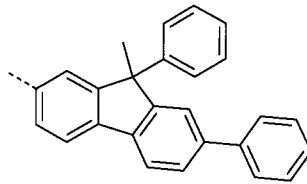
R5-193



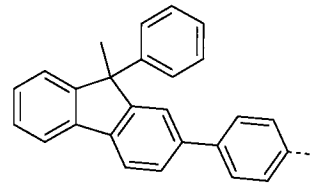
R5-194



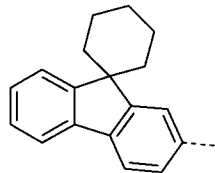
R5-195



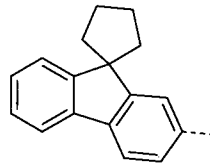
R5-196



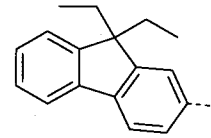
R5-197



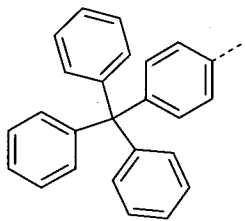
R5-198



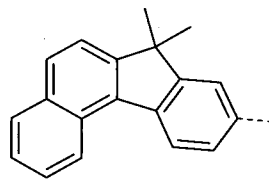
R5-199



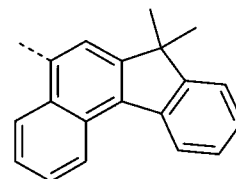
R5-200



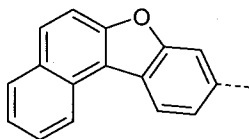
R5-201



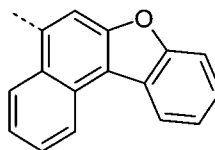
R5-202



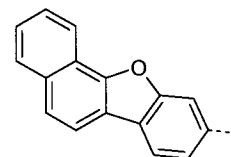
R5-203



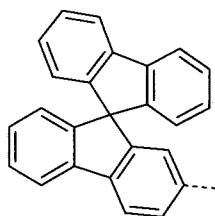
R5-204



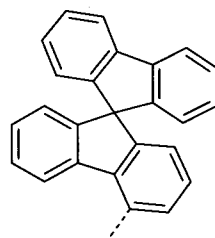
R5-205



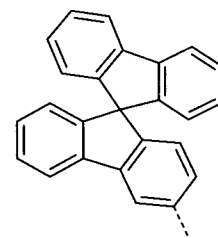
R5-206



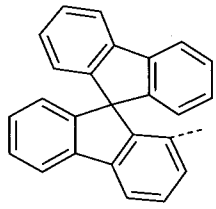
R5-207



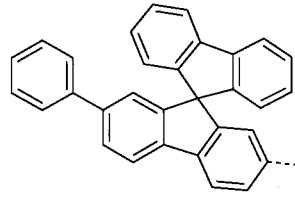
R5-208



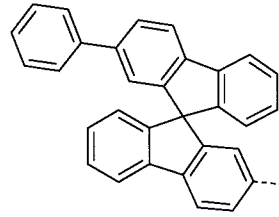
R5-209



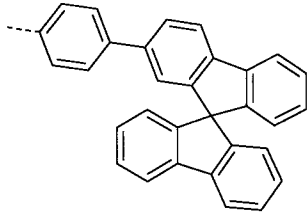
R5-210



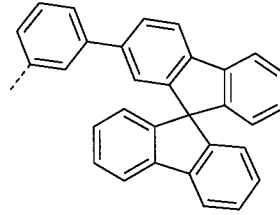
R5-211



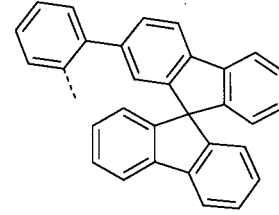
R5-212



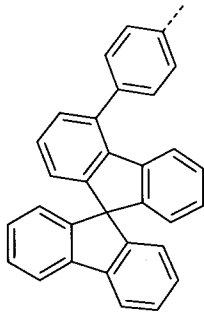
R5-213



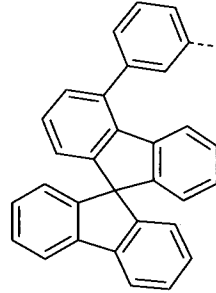
R5-214



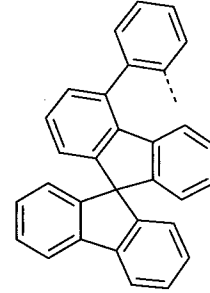
R5-215



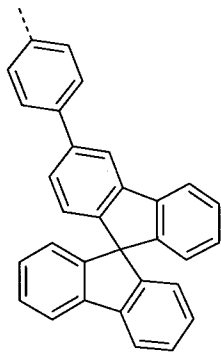
R5-216



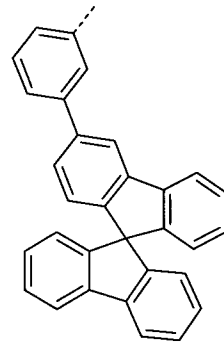
R5-217



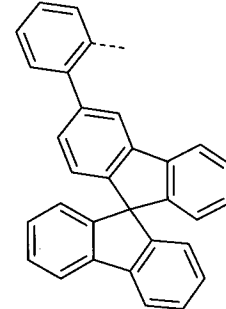
R5-218



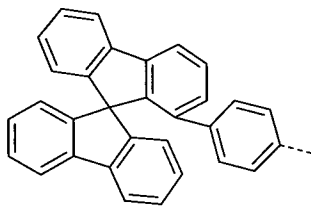
R5-219



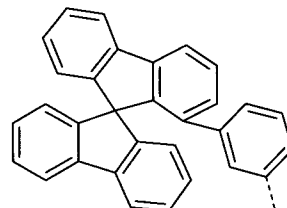
R5-220



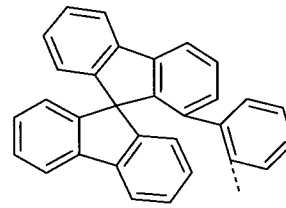
R5-221



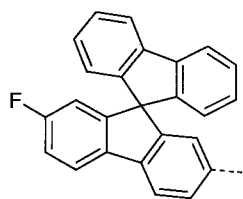
R5-222



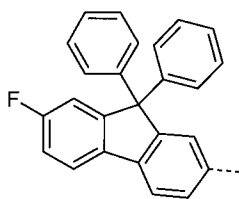
R5-223



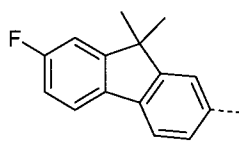
R5-224



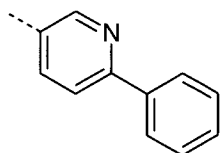
R5-225



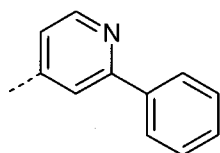
R5-226



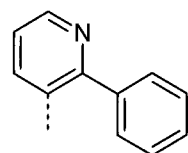
R5-227



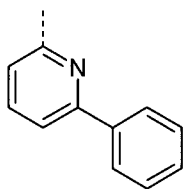
R5-228



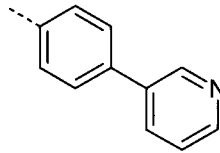
R5-229



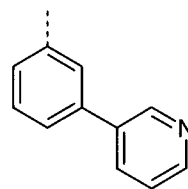
R5-230



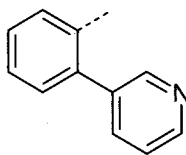
R5-231



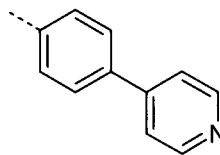
R5-232



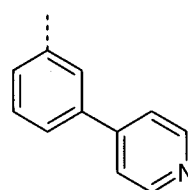
R5-233



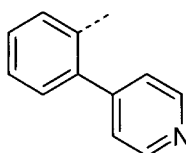
R5-234



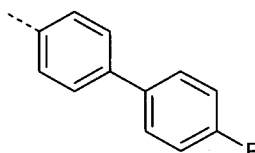
R5-235



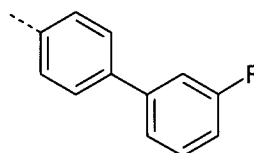
R5-236



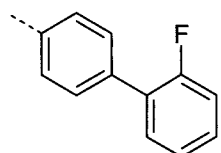
R5-237



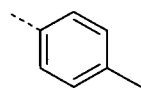
R5-238



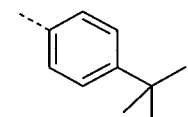
R5-239



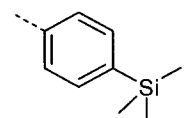
R5-240



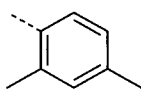
R5-241



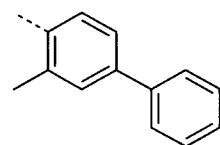
R5-242



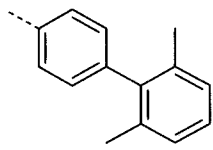
R5-243



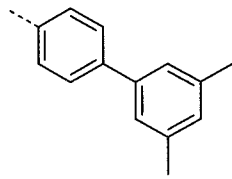
R5-244



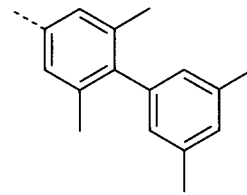
R5-245



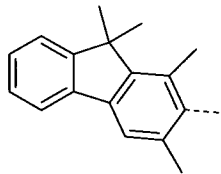
R5-246



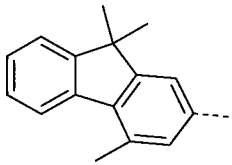
R5-247



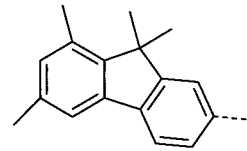
R5-248



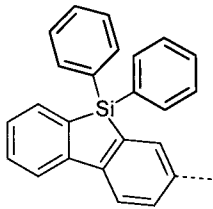
R5-250



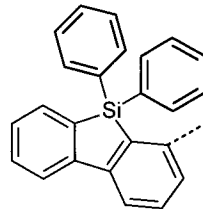
R5-251



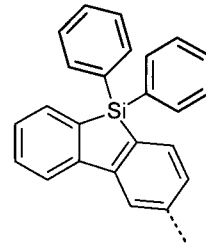
R5-252



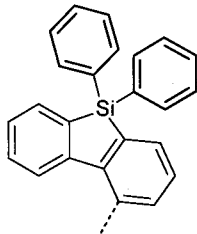
R5-253



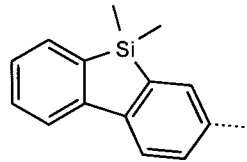
R5-254



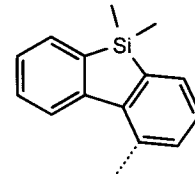
R5-255



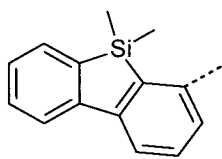
R5-256



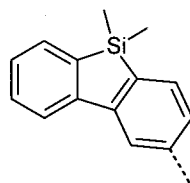
R5-257



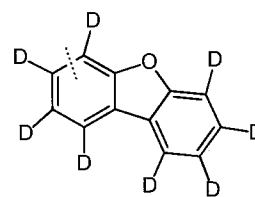
R5-258



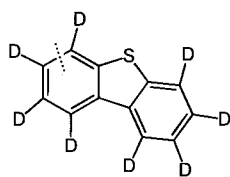
R5-259



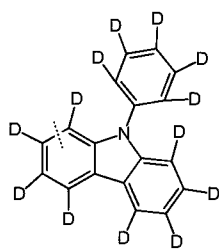
R5-260



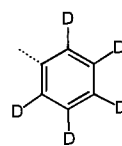
R5-261



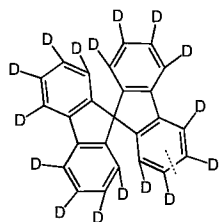
R5-262



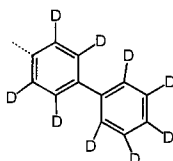
R5-263



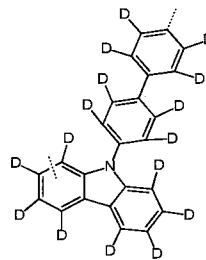
R5-264



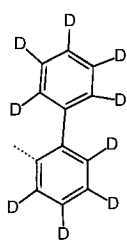
R5-265



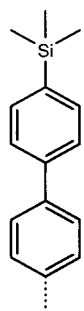
R5-266



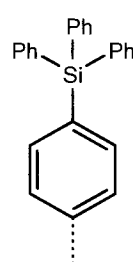
R5-267



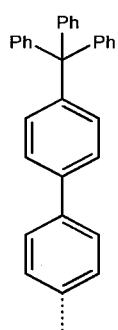
R5-268



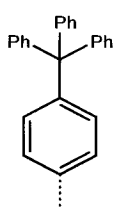
R5-269



R5-270



R5-271



R5-272

其中所述之該 R^5 基團可在顯示為未取代之位置經 R^{11} 基團取代，其中此等位置中的 R^{11} 較佳為 H，及其中虛線鍵為至胺氮原子的鍵；其中所使用的符號係受制於上述請求

項之定義。

【請求項 11】根據請求項 1 至 10 中之一或多項之化合物，其中 m 、 n 和 o 為 0。

【請求項 12】一種製備根據請求項 1 至 11 中之一或多項之化合物之方法，其係借助於 Suzuki 偶合或 Buchwald 反應。

【請求項 13】一種寡聚物、聚合物或樹枝狀聚合物，其含有一或多種根據請求項 1 至 11 中之一或多項之化合物，其中至該聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物之鍵可定位於式 (1) 中經 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^{11} 或 R^{12} 取代之任何所需位置。

【請求項 14】一種組成物，其包含一或多種式 (1) 之化合物和至少一種選自由自下列所組成的群組之其他材料：電洞傳輸材料、電洞注入材料、 p -摻雜劑、電子阻擋材料、基質材料、發光體和電子傳輸材料。

【請求項 15】一種調配物，其包含至少一種根據請求項 1 至 11 中之一或多項之化合物或至少一種根據請求項 13 之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物或至少一種根據請求項 14 之組成物和至少一種溶劑。

【請求項 16】一種電子裝置，其包含至少一種根據請求項 1 至 11 中之一或多項之化合物或至少一種根據請求項 13 之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物或至少一種根據請求項 14 之組成物。

【請求項 17】根據請求項 16 之電子裝置，其為一種有

機電致發光裝置且包含陽極、陰極和至少一層發光層，及其中該化合物存在於該裝置的電子阻擋層中或電洞傳輸層中或發光層中。

【請求項 18】 根據請求項 17 之有機電致發光裝置，其中該化合物存在於為電洞傳輸層或電子阻擋層的電洞傳輸層中。

【請求項 19】 一種根據請求項 1 至 11 中之一或多項之化合物在電子裝置中之用途。