

【發明說明書】

【中文發明名稱】 雙螺環結構化合物及含有其的有機發光元件

【英文發明名稱】 DOUBLE SPIRO STRUCTURE COMPOUND
AND ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE COMPRISING THE
SAME

【技術領域】

【0001】 本申請案主張 2015 年 7 月 7 日在韓國智慧財產局(Korean Intellectual Property Office) 申請之韓國專利申請案第 10-2015-0096574 號之優先權及權益，其全部內容以引用的方式併入本文中。

【0002】 本發明是關於一種雙螺環結構化合物及一種包含其之有機發光元件。

【先前技術】

【0003】 有機發光現象通常指使用有機材料將電能轉化成光能的現象。使用有機發光現象之有機發光元件通常具有包含陽極、陰極以及其間有機材料層之結構。本文中，通常在由不同材料形成之多層結構中形成有機材料層以增加有機發光元件之效率及穩定性，且舉例而言，可由電洞注入層、電洞轉移層、發光層、電子轉移層、電子注入層以及類似物形成。當在此類有機發光元件結構中之兩個電極之間施加電壓時，電洞及電子分別自陽極及陰極注入

至有機材料層，且當所注入之電洞及電子相遇時，形成激子，且在這些激子降回基態時發射光。

【0004】 持續需要開發用於此類有機發光元件之新穎材料。

相關技術文獻

專利文獻

國際專利申請案特許公開案第 2003-012890 號

【發明內容】

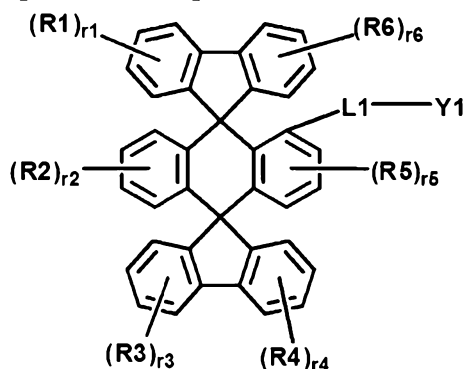
【0005】 技術問題

本發明提供一種雙螺環結構化合物及一種包含其之有機發光元件。

技術方案

【0006】 本發明之一個實施例提供一種由以下化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

[化學式 1]



【0007】 在化學式 1 中，

L1 為直接鍵；經取代或未經取代之伸芳基；或經取代或未經取代之伸雜芳基，

R1 至 R6 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；氘；腈基；

硝基；羥基；羰基；酯基；醯亞胺基；醯胺基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基 (alkylthioxy group)；經取代或未經取代之芳基硫氧基 (arylthioxy group)；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基 (alkylsulfoxy group)；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基 (arylsulfoxy group)；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基 (silyl group)；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基 (arylphosphine group)；經取代或未經取代之氧化膦基 (phosphine oxide group)；經取代或未經取代之芳基；或經取代或未經取代之雜芳基，或相鄰基團可彼此鍵結形成經取代或未經取代之環，

Y1 由以下所構成的族群中選出：經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜芳基，

r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 以及 r_6 各自為 1 至 4 之整數，

r_5 為 1 至 3 之整數，以及

當 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 、 r_5 以及 r_6 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同。

【0008】 本發明之另一實施例提供一種有機發光元件，包含：第一電極；與所述第一電極相對地設置之第二電極；以及一個、兩個或多於兩個設置於所述第一電極與所述第二電極之間的有機材料層，其中所述有機材料層中之一或多個層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

有利效果

【0009】 包含根據本發明之一個實施例的雙螺環結構化合物之有機發光元件具有極好的熱穩定性，且能夠實現效率提高、低驅動電壓及/或壽命特性增強。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 為展示根據本發明之一個實施例之有機發光元件（10）的圖。

圖 2 為展示根據本發明之另一實施例之有機發光元件（11）的圖。

【實施方式】

【0011】 在下文中，將更詳細描述本發明。

【0012】 本發明提供由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

【0013】 在本發明中，某一部分「包含」某些組分之描述意謂能夠更包含其他組分，且除非另有相反的特定陳述，否則不排除其他組分。

【0014】 在本發明中，一個構件置放於另一構件「上」之描述不僅包含一個構件鄰接另一構件的情況，且亦包含又一構件存在於兩個構件之間的情況。

【0015】 在本發明中，取代基之實例在下文描述，然而，取代基不限於此。

【0016】術語「取代」意謂鍵結至化合物之碳原子的氫原子變為另一取代基，且取代位置不受限制，只要其為氫原子經取代之位置，亦即取代基可取代之位置，且當兩個或多於兩個取代基取代時，兩個或多於兩個取代基可彼此相同或不同。

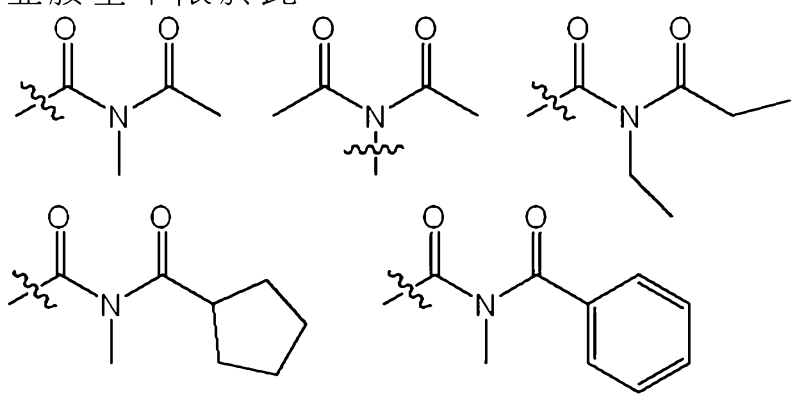
【0017】在本發明中術語「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氬；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基；經取代或未經取代之氧化膦基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。舉例而言，「與兩個或多於兩個取代基連接的取代基」可包含聯苯基。換言之，聯苯基可為芳基，或解釋為連接兩個苯基之取代基。

【0018】在本發明中，意謂鍵結至其他取代基或鍵結位點之位點。

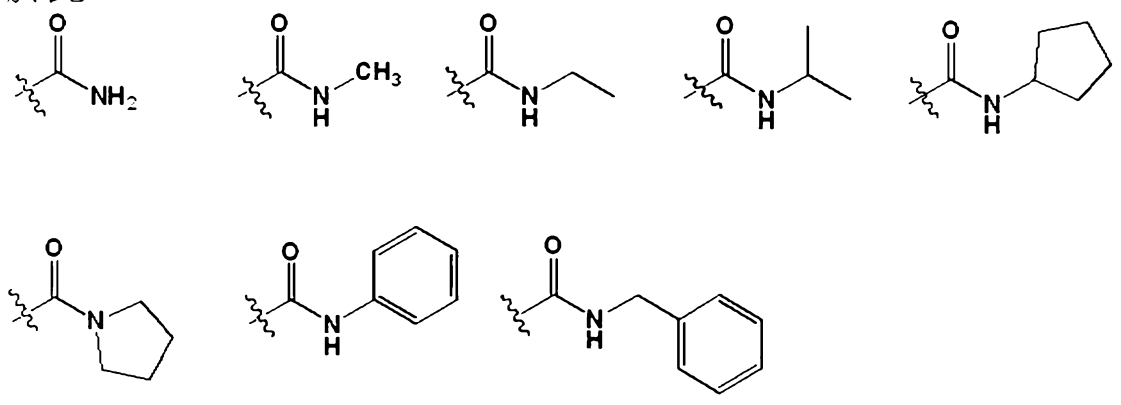
【0019】在本發明中，鹵基可包含氟、氯、溴或碘。

【0020】在本發明中，醯亞胺基之碳原子數目不特別受限制，但較佳為 1 至 30。特定言之，可包含具有諸如以下之結構的化合物，

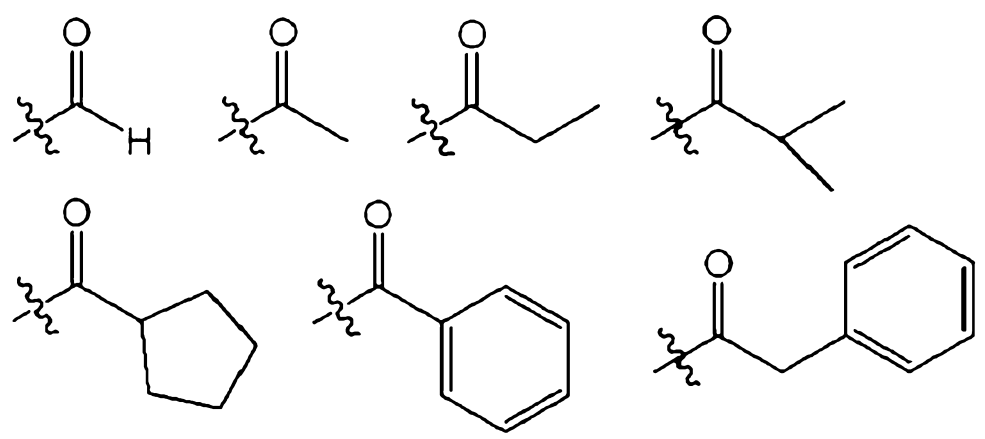
但醯亞胺基不限於此。



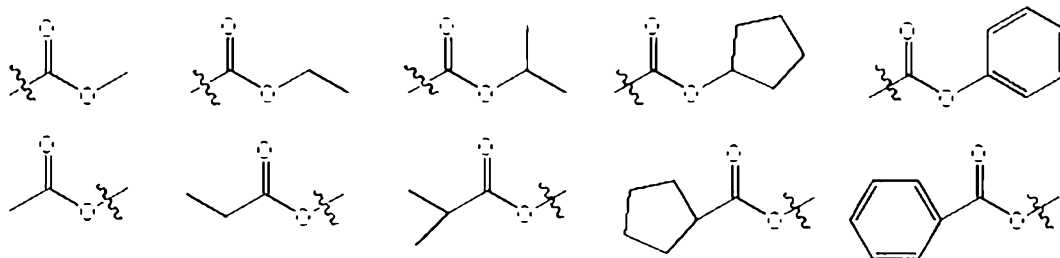
【0021】 在本發明中，在醯胺基中，醯胺基之氮可經氫、具有 1 至 30 個碳原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基或具有 6 至 30 個碳原子之芳基取代。特定言之，可包含具有以下結構式之化合物，但醯胺基不限於此。



【0022】 在本發明中，羰基之碳原子數目不特別受限制，但較佳為 1 至 30。特定言之，可包含具有諸如以下之結構的化合物，但羰基不限於此。



【0023】 在本發明中，在酯基中，酯基之氧可經具有 1 至 25 個碳原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基或具有 6 至 30 個碳原子之芳基取代。特定言之，可包含具有以下結構式之化合物，但酯基不限於此。



【0024】 在本發明中，烷基可為直鏈或分支鏈，且碳原子數目不特別受限制，但較佳為 1 至 30。其特定實例可包含（但不限於）甲基、乙基、丙基、正丙基、異丙基、丁基、正丁基、異丁基、第三丁基、第二丁基、1-甲基-丁基、1-乙基-丁基、戊基、正戊基、異戊基、新戊基、第三戊基、己基、正己基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、4-甲基-2-戊基、3,3-二甲基丁基、2-乙基丁基、庚基、正庚基、1-甲基己基、環戊基甲基、環己基甲基、辛基、正辛基、第三辛基、1-甲基庚基、2-乙基己基、2-丙基戊基、正壬基、2,2-二甲基庚基、1-乙基-丙基、1,1-二甲基-丙基、異己基、2-甲基戊基、4-甲基己基、5-甲基己基以及類似基團。

【0025】 在本發明中，環烷基不特別受限制，但較佳具有 3 至 30 個碳原子，且其特定實例可包含（但不限於）環丙基、環丁基、環戊基、3-甲基環戊基、2,3-二甲基環戊基、環己基、3-甲基環己基、4-甲基環己基、2,3-二甲基環己基、3,4,5-三甲基環己基、4-第三丁基環己基、環庚基、環辛基以及類似基團。

【0026】 在本發明中，烷氧基可為直鏈、分支鏈或環狀。烷氧基之

碳原子數目不特別受限制，但較佳為 1 個至 30。其特定實例可包含（但不限於）甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、異丙基氧基、正丁氧基、異丁氧基、第三丁氧基、第二丁氧基、正戊氧基、新戊氧基、異戊氧基、正己氧基、3,3-二甲基丁氧基、2-乙基丁氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、苯甲氧基、對甲基苯甲氧基以及類似基團。

【0027】 在本發明中，胺基可由以下構成的族群中選出： $-\text{NH}_2$ ；烷基胺基；N-烷基芳基胺基；芳基胺基；N-芳基雜芳基胺基；N-烷基雜芳基胺基以及雜芳基胺基，且儘管不特別限於此，碳原子數目較佳為 1 至 30。胺基之特定實例可包含（但不限於）甲胺基、二甲胺基、乙胺基、二乙胺基、苯胺基、萘胺基、聯苯胺基、蔥胺基、9-甲基-蔥胺基、二苯胺基、N-苯基萘胺基、二甲苯胺基、N-苯基甲苯胺基、三苯胺基、N-苯基聯苯胺基、N-苯基萘胺基、N-聯苯萘胺基、N-萘基萘基胺基、N-苯基菲基胺基、N-聯苯菲基胺基、N-苯基萘基胺基、N-苯基聯三苯胺基、N-菲基萘基胺基、N-聯苯萘基胺基以及類似基團。

【0028】 在本發明中，N-烷基芳基胺基意謂胺基之 N 經烷基及芳基取代之胺基。

【0029】 在本發明中，N-芳基雜芳基胺基意謂胺基之 N 經芳基及雜芳基取代之胺基。

【0030】 在本發明中，N-烷基雜芳基胺基意謂胺基之 N 經烷基及雜芳基取代之胺基。

【0031】 在本發明中，烷基胺基、N-芳基烷基胺基、烷基硫氧基、烷基磺醯氧基以及 N-烷基雜芳基胺基中之烷基與上文所描述之烷

基之實例相同。特定言之，烷基硫氧基可包含甲基硫氧基、乙基硫氧基、第三丁基硫氧基、己基硫氧基、辛基硫氧基以及類似基團，且烷基磺醯氧基可包含甲基磺醯氧基、乙基磺醯氧基、丙基磺醯氧基、丁基磺醯氧基以及類似基團，然而，實例不限於此。

【0032】 在本發明中，烯基可為直鏈或分支鏈且儘管不特別限於此，碳原子數目較佳為 2 至 30。其特定實例可包含（但不限於）乙烯基、1-丙烯基、異丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、3-甲基-1-丁烯基、1,3-丁二烯基、烯丙基、1-苯基乙烯基-1-基、2-苯基乙烯基-1-基、2,2-二苯基乙烯基-1-基、2-苯基-2-(萘基-1-基)乙烯基-1-基、2,2-雙(二苯基-1-基)乙烯基-1-基、苊基、苯乙烯基以及類似基團。

【0033】 在本發明中，矽烷基之特定實例可包含（但不限於）三甲基矽烷基、三乙基矽烷基、第三丁基二甲基矽烷基、乙烯基二甲基矽烷基、丙基二甲基矽烷基、三苯基矽烷基、二苯基矽烷基、苯基矽烷基以及類似基團。

【0034】 在本發明中，硼基可為- $\text{BR}_{100}\text{R}_{101}$ ，且 R_{100} 及 R_{101} 彼此相同或不同，且可各自獨立地由以下所構成的族群中選出：氫；氘；鹵素；腈基；具有 3 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環環烷基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之直鏈或分支鏈烷基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環芳基；以及具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環雜芳基。

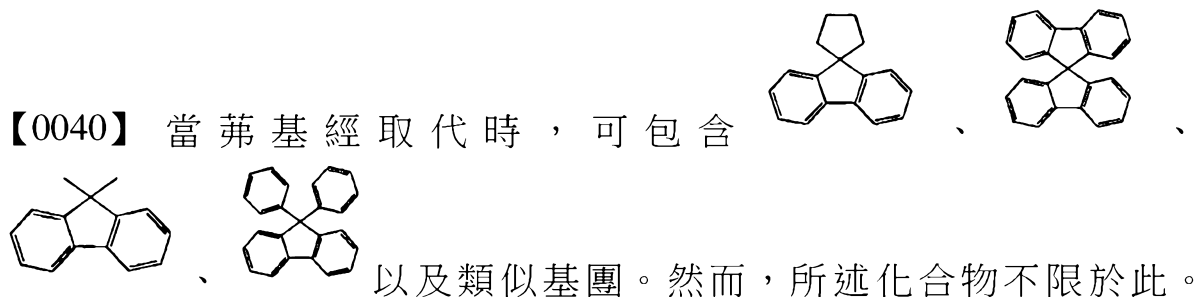
【0035】 在本發明中，氧化膦基之特定實例可包含（但不限於）氧化二苯膦基、氧化二萘基膦基以及類似基團。

【0036】 在本發明中，芳基不特別受限制，但較佳具有 6 至 30 個碳原子，且芳基可為單環或多環。

【0037】 當芳基為單環芳基時，碳原子數目不特別受限制，但較佳為 6 至 30。單環芳基之特定實例可包含（但不限於）苯基、聯苯基、聯三苯基（terphenyl group）以及類似基團。

【0038】 當芳基為多環芳基時，碳原子數目不特別受限制，但較佳為 10 至 30。多環芳基之特定實例可包含（但不限於）萘基、蒽基、菲基、三苯基、芘基、芘基、屈基（chrysenyl group）、蒾基以及類似基團。

【0039】 在本發明中，蒾基（fluorenyl group）可經取代，且相鄰基團可彼此鍵結形成環。



【0041】 在本發明中，「相鄰」基團可意謂取代與經對應取代基取代之原子直接連接的原子的取代基、空間上最靠近對應取代基安置之取代基或取代經對應取代基取代之原子的另一取代基。舉例而言，取代苯環中之鄰位之兩個取代基及取代脂族環中之同一碳之兩個取代基可解釋為彼此「相鄰」之基團。

【0042】 在本發明中，芳氧基、芳基硫氧基、芳基磺基、N-烷基芳基胺基、N-芳基雜芳基胺基以及芳基膦基中之芳基可與上文所描述之芳基之實例相同。芳氧基之特定實例可包含苯氧基、對甲苯氧基、間甲苯氧基、3,5-二甲基-苯氧基、2,4,6-三甲基苯氧基、

對第三丁基苯氧基、3-聯苯氧基、4-聯苯氧基、1-萘氧基、2-萘氧基、4-甲基-1-萘氧基、5-甲基-2-萘氧基、1-蒎氧基、2-蒎氧基、9-蒎氧基、1-菲氧基、3-菲氧基、9-菲氧基以及類似基團，且芳基硫氧基之特定實例可包含苯基硫氧基、2-甲基苯基硫氧基、4-第三丁基苯基硫氧基以及類似基團，且芳基磺醯氧基之特定實例可包含苯磺醯氧基、對甲苯磺醯氧基以及類似基團，然而實例不限於此。

【0043】 在本發明中，芳基胺基之實例可包含經取代或未經取代之單芳基胺基、經取代或未經取代之二芳基胺基，或經取代或未經取代之三芳基胺基。芳基胺基中的芳基可為單環芳基或多環芳基。包含兩個或多於兩個芳基之芳基胺基可包含單環芳基、多環芳基或單環芳基及多環芳基兩者。舉例而言，芳基胺基中之芳基可由上文所描述之芳基之實例中選出。

【0044】 在本發明中，雜芳基為包含一或多個不為碳之原子（亦即雜原子）的基團，且特定言之，雜原子可包含一或多個由以下所構成之族群中選出之原子：O、N、Se、S 以及類似物。碳原子數目不特別受限制，但有利地為 2 至 30，且雜芳基可為單環或多環。雜芳基之實例可包含（但不限於）噻吩基、呋喃基、吡咯基、咪唑基、噻唑基、噁唑基、噁二唑基、吡啶基、聯吡啶基、嘧啶基、三嗪基、三唑基、吡啶基、噻嗪基、吡嗪基、喹啉基、喹唑啉基、喹喏啉基、酞嗪基、吡啶并嘧啶基、吡啶并吡嗪基、吡嗪并吡嗪基、異喹啉基、吲哚基、呋唑基、苯并噁唑基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并呋唑基、苯并噻吩基、二苯并噻吩基、苯并呋喃基、啡啉基、異噁唑基、噻二唑基、啡噻嗪基、二苯并呋喃基以及類似基團。

【0045】 在本發明中，雜芳基胺基之實例可包含經取代或未經取

代之單雜芳基胺基、經取代或未經取代之二雜芳基胺基或經取代或未經取代之三雜芳基胺基。包含兩個或多於兩個雜芳基之雜芳基胺基可包含單環雜芳基、多環雜芳基或單環雜芳基及多環雜芳基兩者。舉例而言，雜芳基胺基中之雜芳基可由上文所描述之雜芳基之實例中選出。

【0046】 在本發明中，N-芳基雜芳基胺基及 N-烷基雜芳基胺基中之雜芳基之實例與上文所描述之雜芳基之實例相同。

【0047】 在本發明中，伸芳基意謂具有兩個鍵結位點之芳基，亦即二價基團。上文關於芳基進行之描述可適用於除各自為二價基團以外的基團。

【0048】 在本發明中，伸雜芳基意謂具有兩個鍵結位點之雜芳基，亦即二價基團。上文關於雜芳基進行之描述可適用於除各自為二價基團以外的基團。

【0049】 在本發明中，在由彼此鍵結之相鄰基團形成的經取代或未經取代之環中，「環」意謂經取代或未經取代之烴環；或經取代或未經取代之雜環。

【0050】 在本發明中，烴環可為芳族環、脂族環或芳族與脂族之稠環，且可由除不為單價之那些以外的環烷基或芳基之實例中選出。

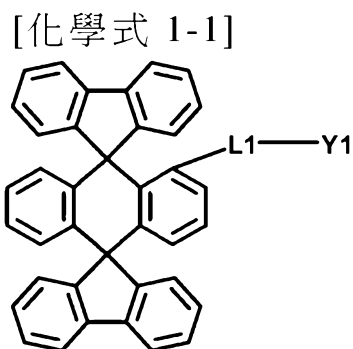
【0051】 在本發明中，芳環可為單環或多環，且可由除不為單價之那些以外的芳基之實例中選出。

【0052】 在本發明中，雜環為包含一或多個不為碳之原子（亦即雜原子）之基團，且特定言之雜原子可包含一或多個由以下所構成的族群中選出的原子：O、N、Se、S 以及類似物。雜環可為單環或多環，可為芳族環、脂族環或芳族與脂族之稠環，且可由除不為單

價之那些以外的雜芳基之實例中選出。

【0053】 根據本發明之一個實施例，在化學式 1 中，R1 至 R6 為氫。

【0054】 根據本發明之一個實施例，化學式 1 由以下化學式 1-1 表示。



【0055】 在化學式 1-1 中，

L1 及 Y1 之定義與化學式 1 中相同。

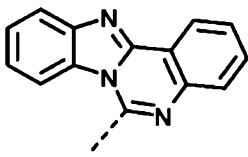
【0056】 根據本發明之一個實施例，在化學式 1 中，Y1 由以下所構成的族群中選出：經取代或未經取代之二芳基胺基；經取代或未經取代之二雜芳基胺基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜芳基。

【0057】 根據本發明之一個實施例，在化學式 1 中，Y1 由以下所構成的族群中選出：經取代或未經取代之二芳基胺基；經取代或未經取代之二雜芳基胺基；經取代或未經取代之矽烷基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環芳基；以及具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環雜芳基。

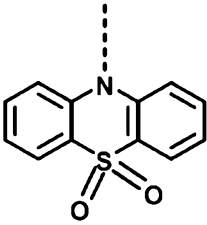
【0058】 根據本發明之一個實施例，在化學式 1 中，Y1 由以下所構成的族群中選出：經取代或未經取代之苯基；經取代或未經取代之聯苯基；經取代或未經取代之菲基；經取代或未經取代之萘基；

經取代或未經取代之聯三苯基；經取代或未經取代之萸基；經取代或未經取代之蔥基；經取代或未經取代之屈基 (chrysenyl group)；經取代或未經取代之聯四苯基 (quaterphenyl group)；經取代或未經取代之螺聯萸基 (spirobifluorenyl group)；經取代或未經取代之芘基；經取代或未經取代之聯伸三苯基 (triphenylenyl group)；經取代或未經取代之芘基；經取代或未經取代之三嗟基；經取代或未經取代之嘧啶基；經取代或未經取代之吡啶基；經取代或未經取代之喹啉基；經取代或未經取代之喹唑啉基；經取代或未經取代之苯并喹啉基；經取代或未經取代之啡啉基；經取代或未經取代之喹喏啉基 (quinoxaliny group)；經取代或未經取代之二苯并呋喃基；經取代或未經取代之二苯并噻吩；經取代或未經取代之苯并蔡并呋喃基 (benzonaphthofuranyl group)；經取代或未經取代之苯并蔡并噻吩基；經取代或未經取代之苯并噁唑基；經取代或未經取代之苯并噻唑基；經取代或未經取代之苯并咪唑基；經取代或未經取代之三苯基矽烷基；經取代或未經取代之啡噻嗟基；經取代或未經取代之啡噁嗟基；經取代或未經取代之噻吩基；經取代或未經取代之二苯胺基；經取代或未經取代之 N-苯基蔡胺基；經取代或未經取代之 N-苯基聯苯胺基；經取代或未經取代之 N-苯基菲基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯蔡基胺基；經取代或未經取代之二聯苯胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯菲基胺基；經取代或未經取代之二蔡基胺基；經取代或未經取代之 N-聯四苯萸基胺基 (N-quaterphenylfluorenylamine group)；經取代或未經取代之 N-聯三苯萸基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯聯三苯胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯萸基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基萸基胺

基；經取代或未經取代之 N-萘基苄基胺基；經取代或未經取代之 N-菲基苄基胺基；經取代或未經取代之二苄基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基聯三苯胺基；經取代或未經取代之 N-苯基呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基苯并呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯苯并呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-苄基呋唑基胺基；經取代或未經取代之苯并呋唑基；經取代或未經取代之二苯并呋唑基；經取代



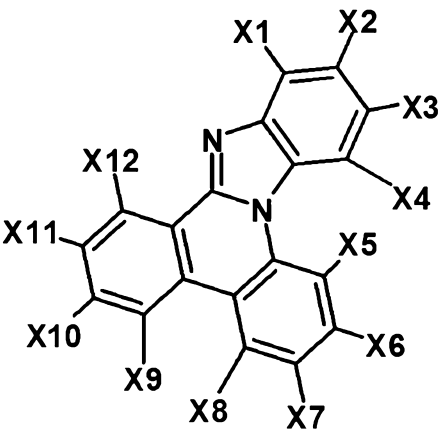
或未經取代之呋唑基；經取代或未經取代之



或未經取代之

----意謂與化學式 1 之 L1 鍵結之位點。

[化學式 a]



【0059】 在化學式 a 中，

X1 至 X12 中之任一者為鍵結至化學式 1 之位點，且其餘原子彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之芳基；或經取代或未經取代之雜芳基，或

相鄰基團彼此鍵結形成經取代或未經取代之環。

【0060】 根據本發明之一個實施例，在化學式 a 中，X1 至 X12 中之任一者為鍵結至化學式 1 之位點，且其餘原子為氫。

【0061】 根據本發明之一個實施例，在化學式 a 中，X11 及 X12 彼此鍵結形成具有 6 至 20 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環烴環。

【0062】 根據本發明之一個實施例，在化學式 a 中，X11 及 X12 彼此鍵結形成具有 6 至 10 個碳原子之經取代或未經取代之單環或多環烴環。

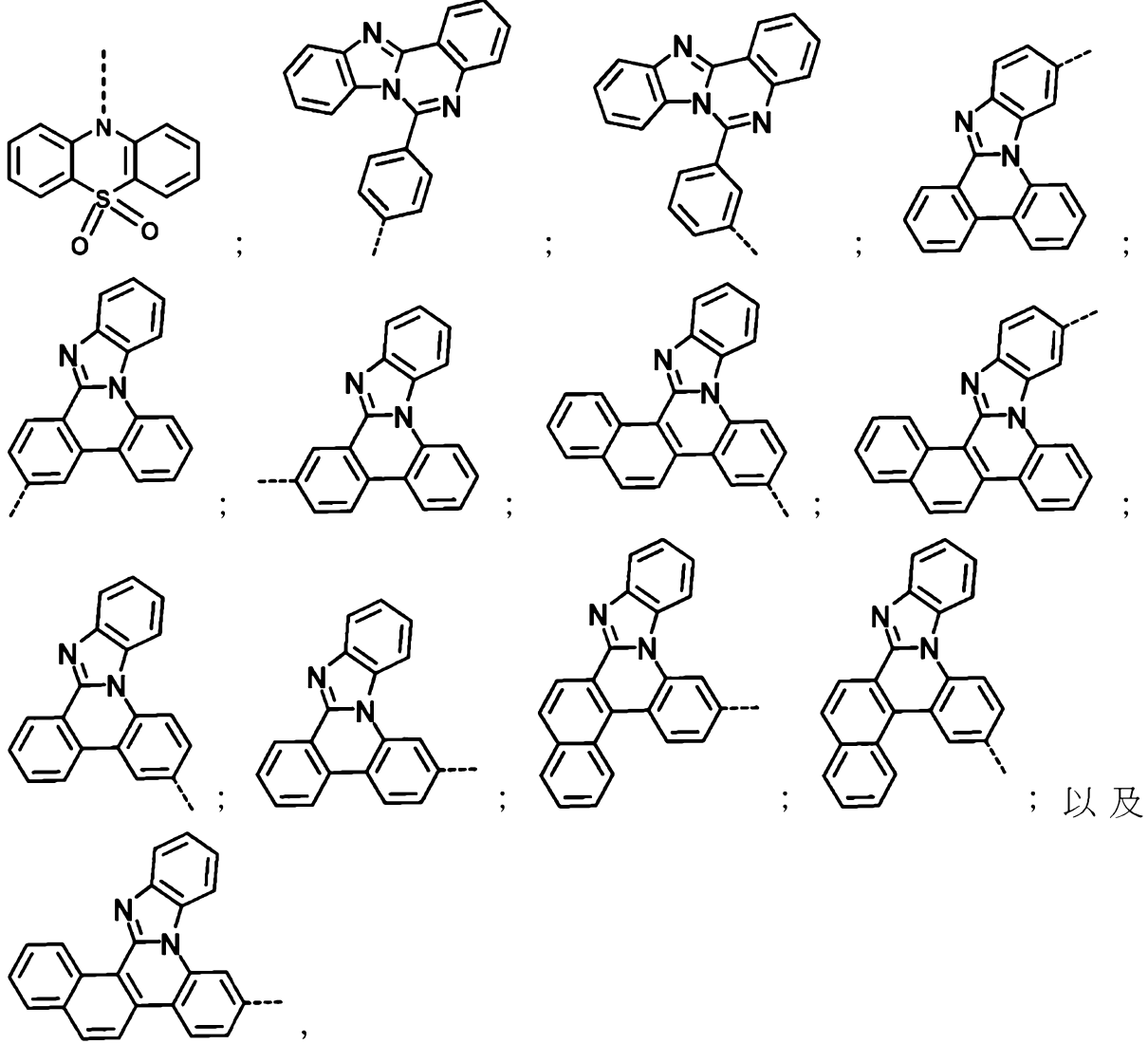
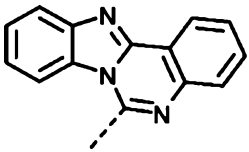
【0063】 根據本發明之一個實施例，在化學式 a 中，X11 及 X12 彼此鍵結形成經取代或未經取代之苯環。

【0064】 根據本發明之一個實施例，在化學式 a 中，X11 及 X12 彼此鍵結形成苯環。

【0065】 根據本發明之一個實施例，在化學式 1 中，Y1 由以下所構成的族群中選出：苯基；聯苯基；菲基；萘基；聯三苯基；萸基；蔥基；屈基；聯四苯基；螺聯萸基；芘基；聯伸三苯基；芘基；三嗪基；嘧啶基；吡啶基；喹啉基；喹唑啉基；苯并喹啉基；啡啉基；喹喹啉基；二苯并呋喃基；二苯并噻吩；苯并萘并呋喃基；苯并萘并噻吩基；苯并噁唑基；苯并噻唑基；苯并咪唑基；三苯基矽烷基；啡噻嗪基；啡噁嗪基；噻吩基；二苯胺基；N-苯基萘胺基；N-苯基聯苯胺基；N-苯基菲基胺基；N-聯苯萘基胺基；二聯苯胺基；N-聯苯菲基胺基；二萘基胺基；N-聯四苯萸基胺基；N-聯三苯萸基胺基；N-聯苯聯三苯胺基；N-聯苯萸基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基萸基胺基；N-萘基萸基胺基；N-菲基萸基胺基；二萸基胺

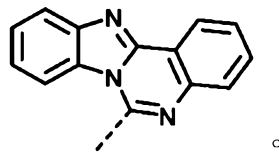
基；N-苯基聯三苯胺基；N-苯基呋唑基胺基；N-聯苯呋唑基胺基；
N-苯基苯并呋唑基胺基；N-聯苯苯并呋唑基胺基；N-萸基呋唑基

胺基；苯并呋唑基；二苯并呋唑基；呋唑基；



Y1 可未經取代或經由以下所構成的族群中選出之一或多者
取代：氘；氟基；腈基；甲基；第三丁基；苯基；聯苯基；萘基；
萸基；菲基；呋唑基；苯并呋唑基；吡啶基；三嗪基；聯伸三苯基；
嘧啶基；喹啉基；二苯并呋喃基；二苯并噻吩基；苯并咪唑基；苯
并噻唑基；苯并噁唑基；噻吩基；三甲基矽烷基；三苯基矽烷基；

二苯胺基；二聯苯胺基；N-苯基聯苯胺基；N-苯基萘胺基；N-聯苯
 萘基胺基；N-萘基苄基胺基；N-苯基菲基胺基；N-聯苯菲基胺基；
 N-苯基苄基胺基；N-苯基聯三苯胺基；N-聯苯聯三苯胺基；N-菲

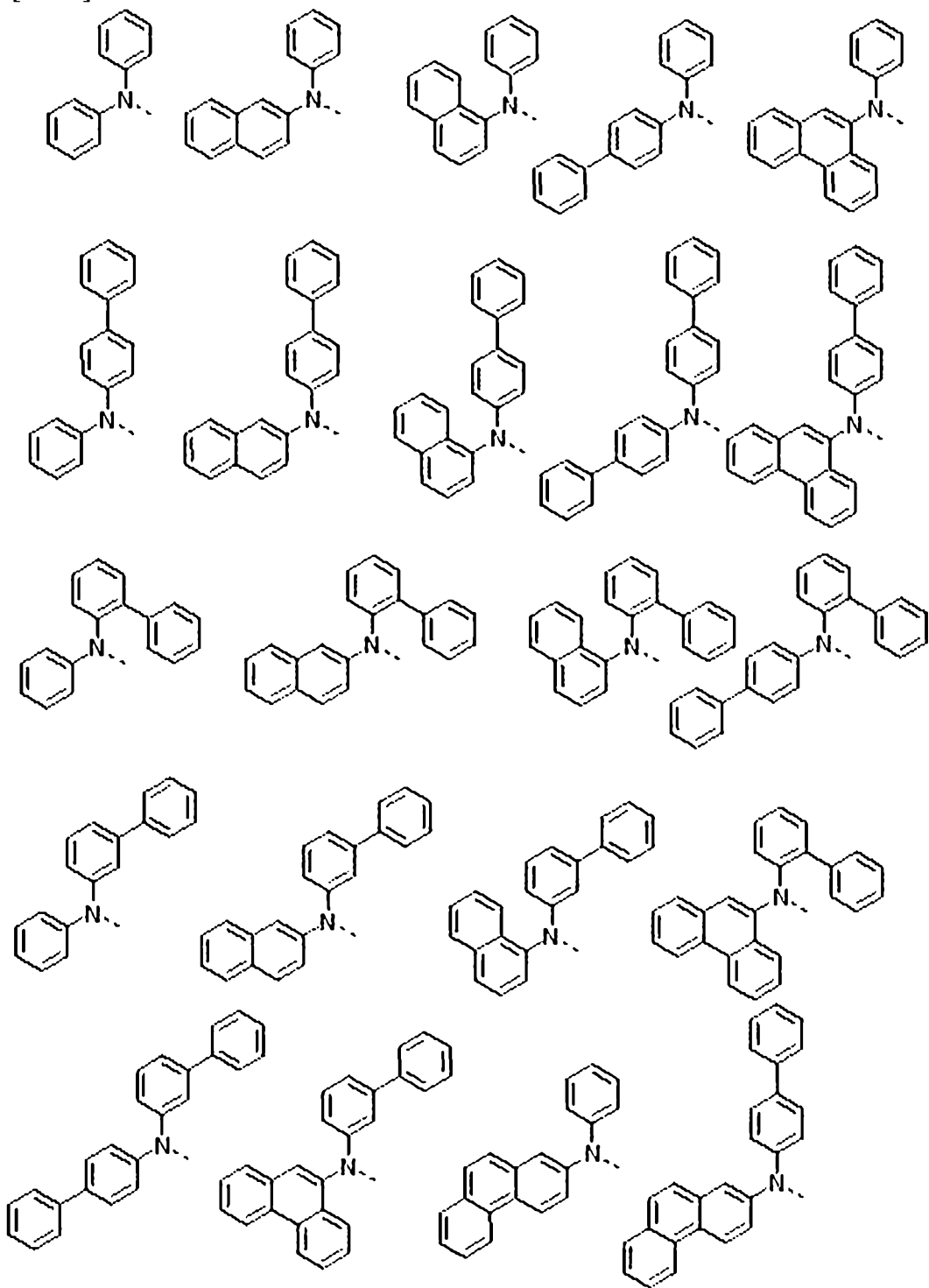


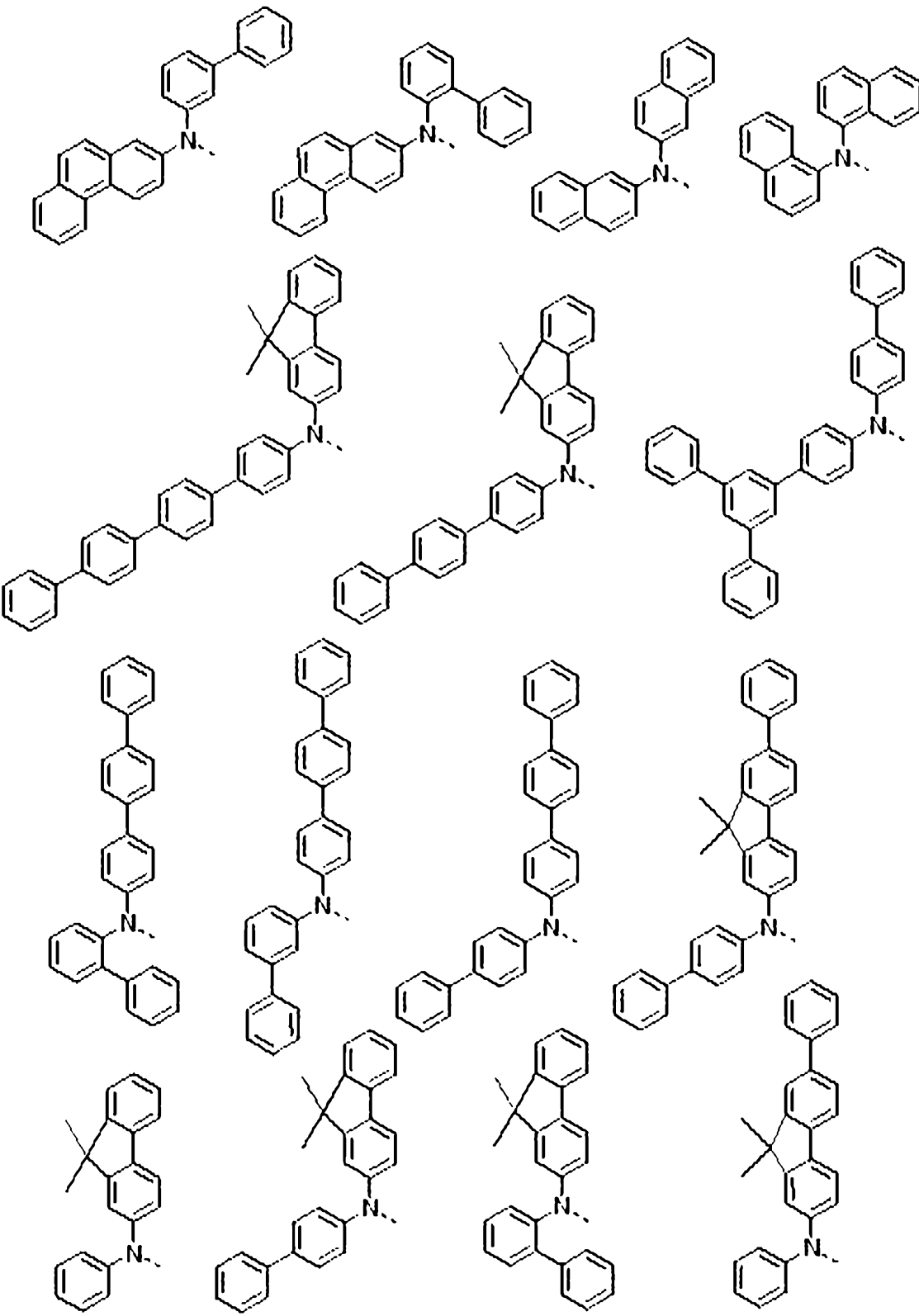
基苄基胺基團；N-聯苯苄基胺基；以及

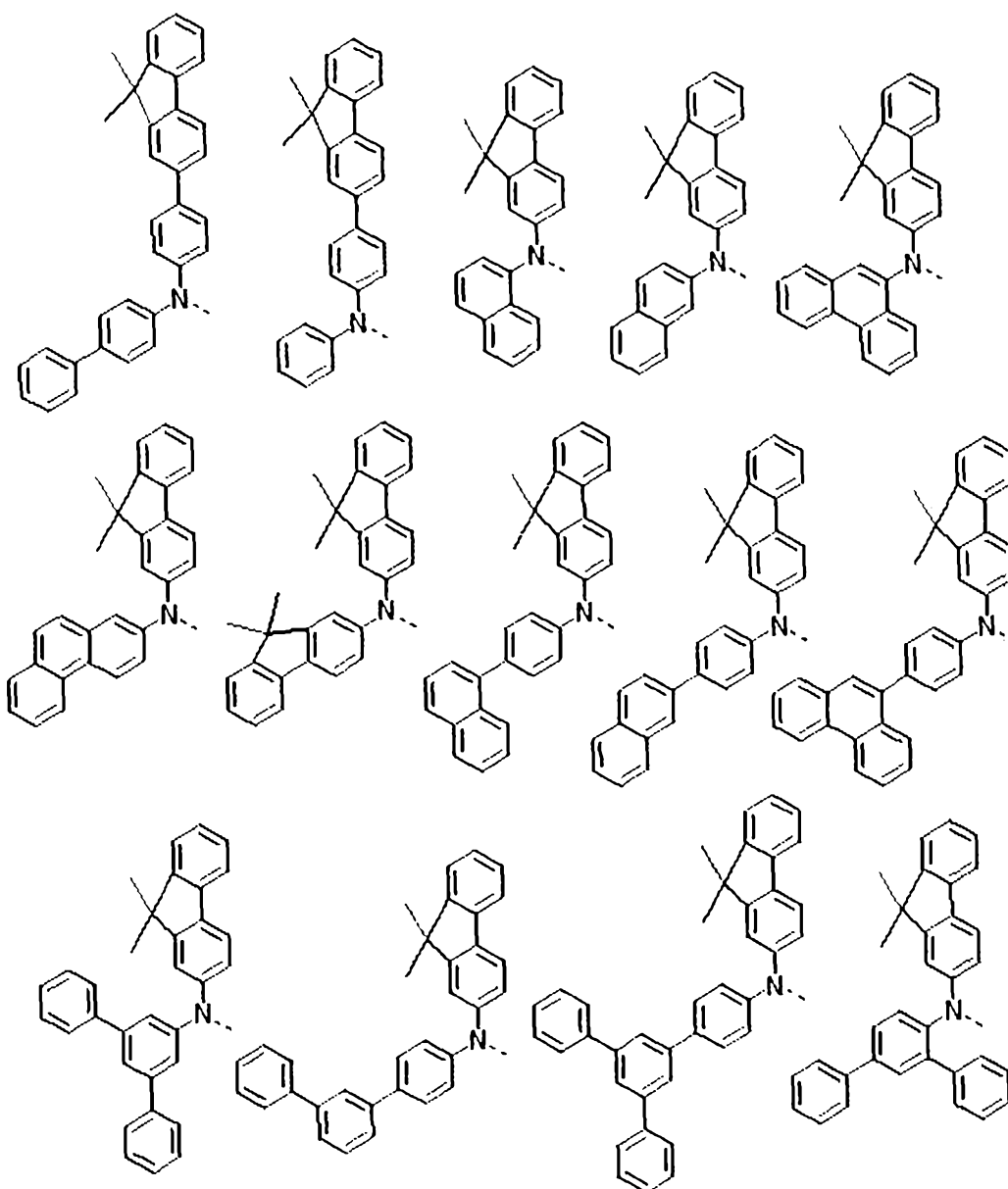
----意謂與化學式 1 之 L1 鍵結之位點。

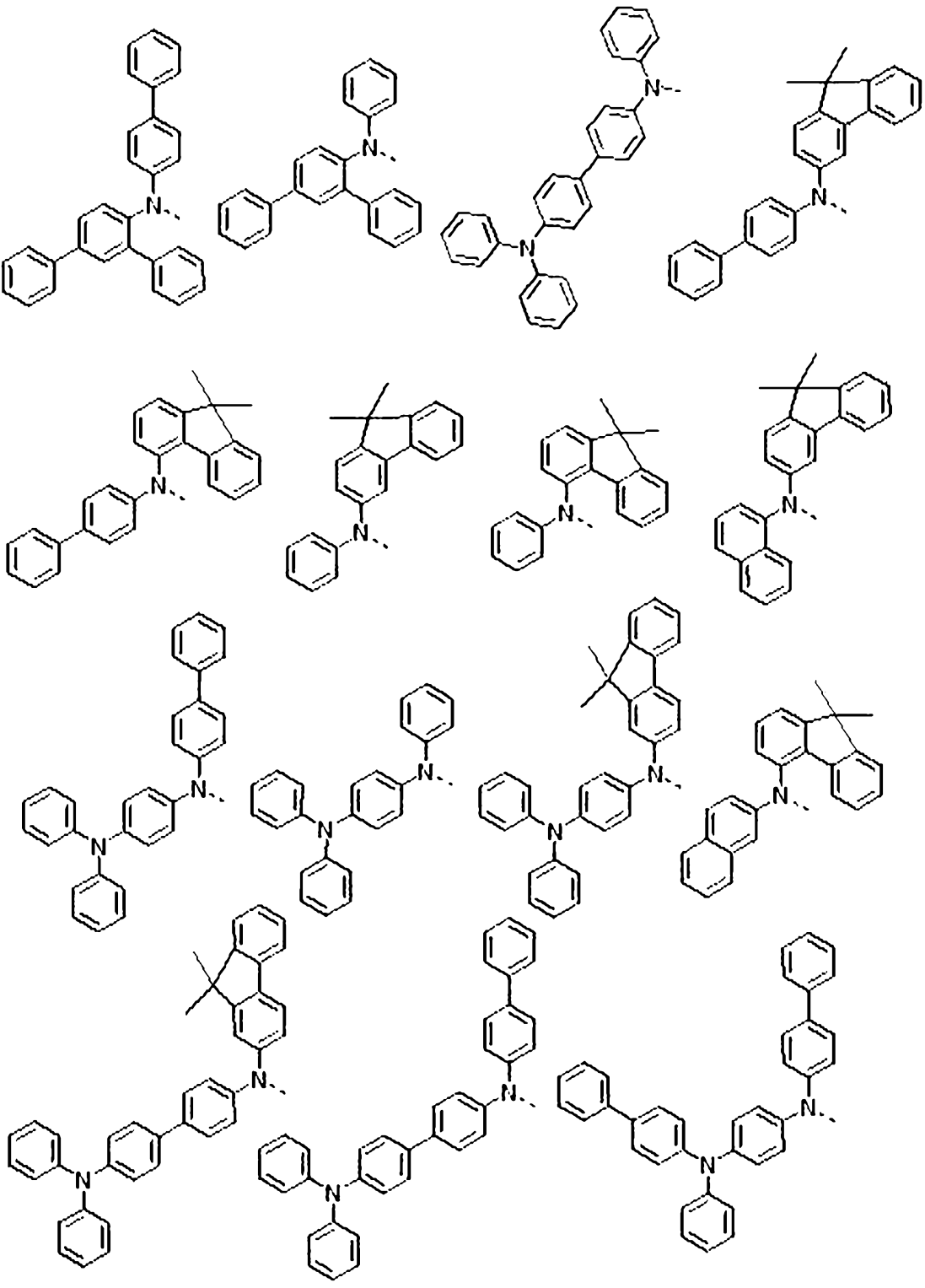
【0066】 根據本發明之一個實施例，在化學式 1 中，Y1 由以下結構式[A-1]至結構式[A-5]中之任一者表示。

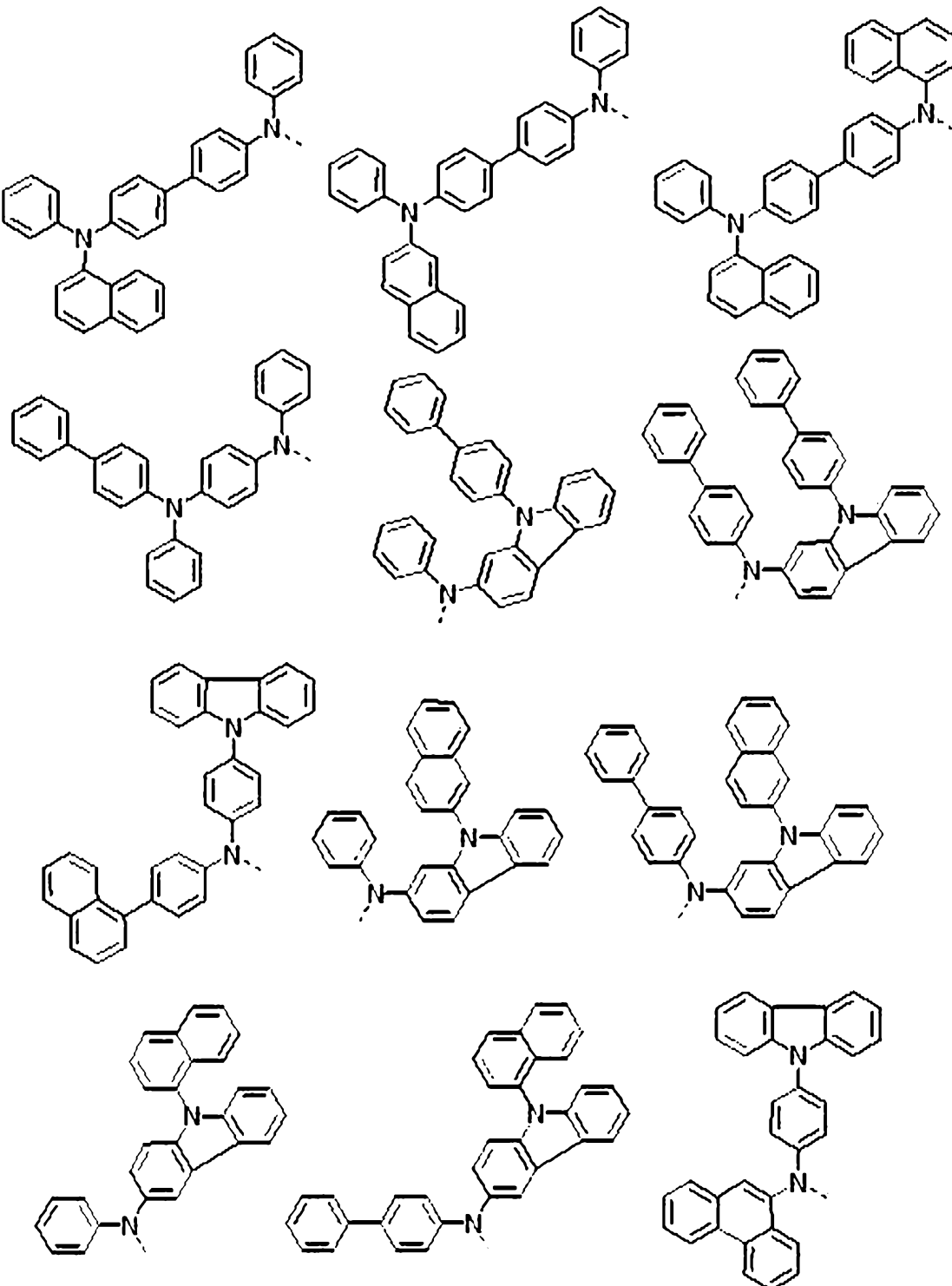
[A-1]

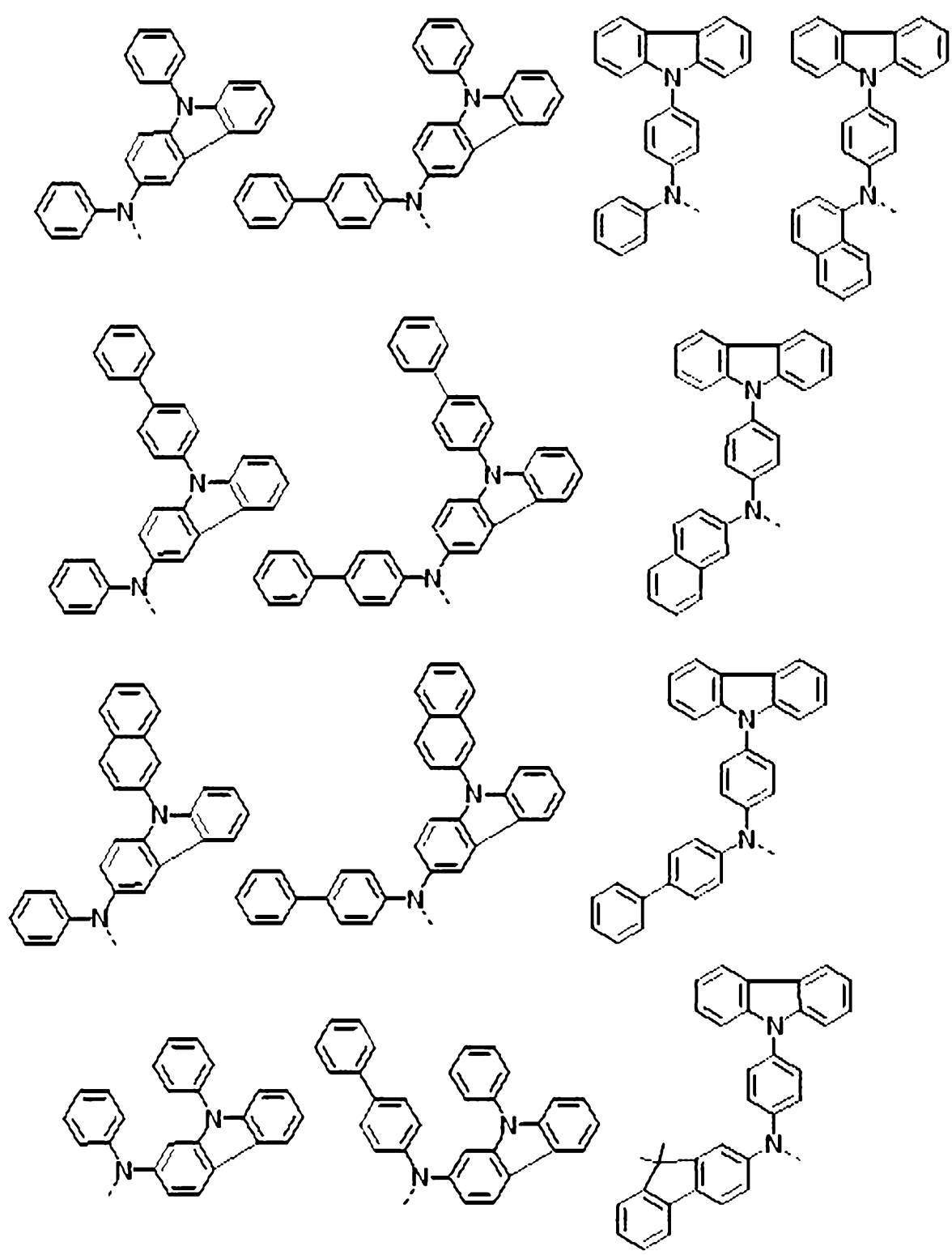


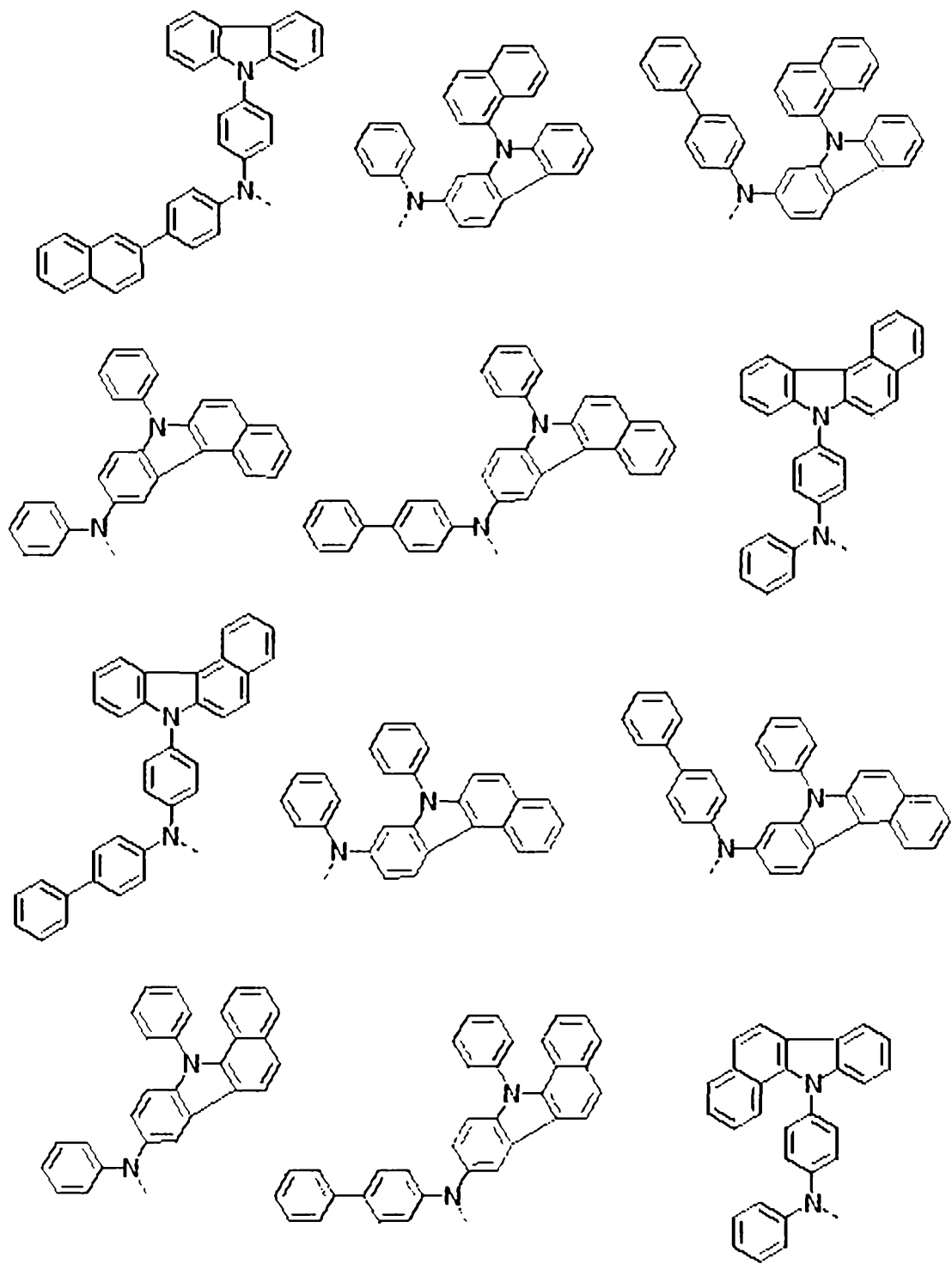


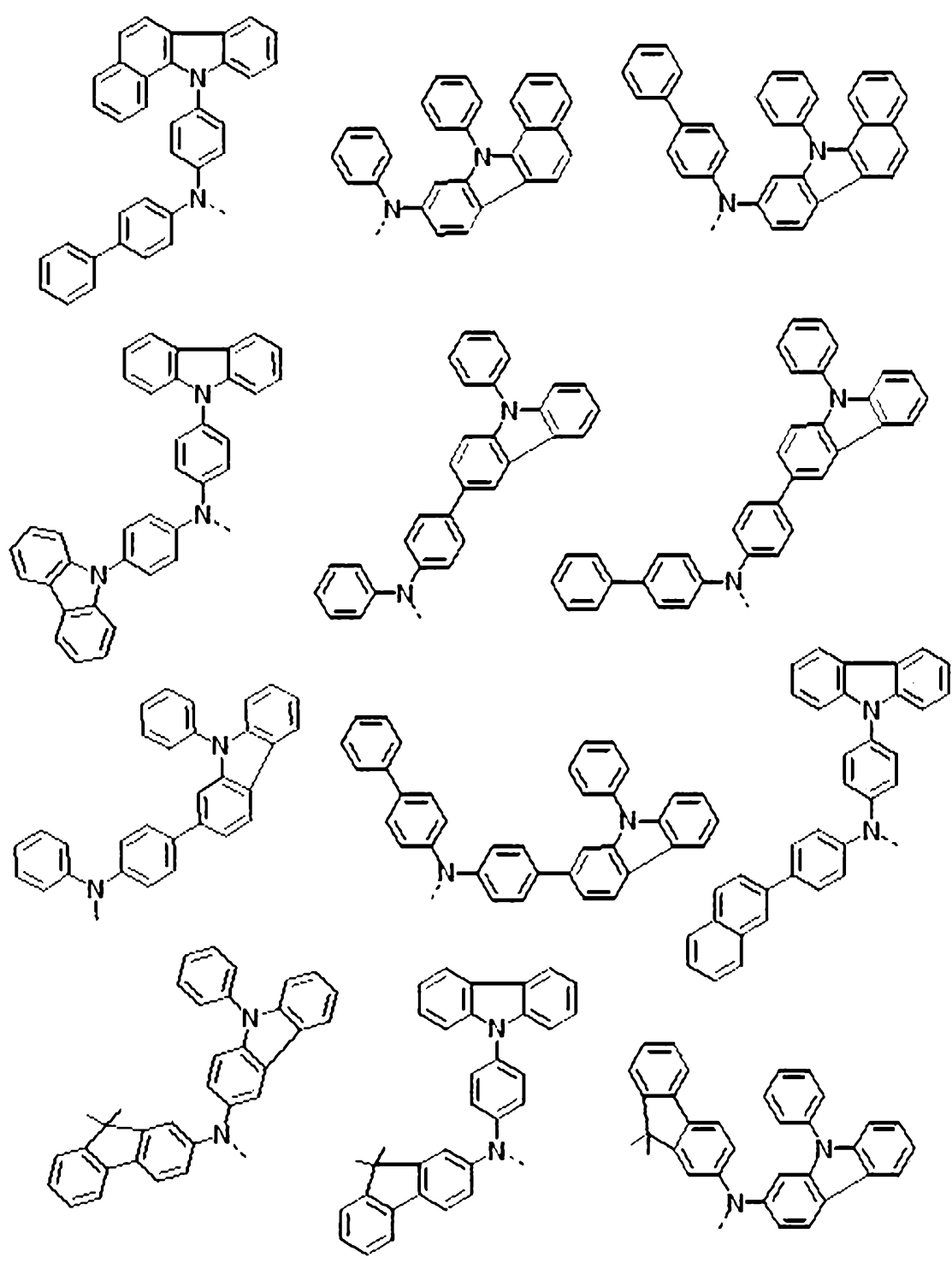


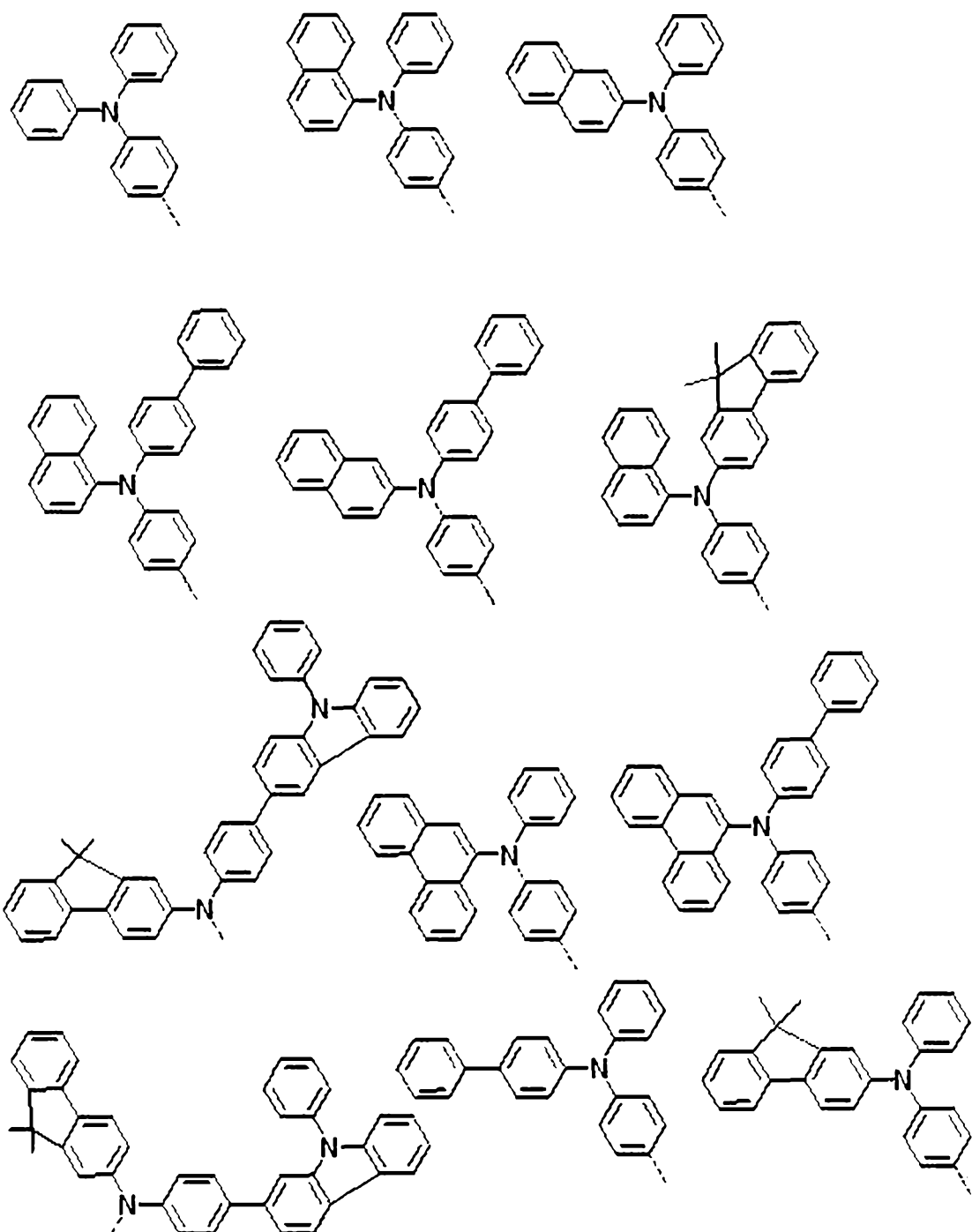


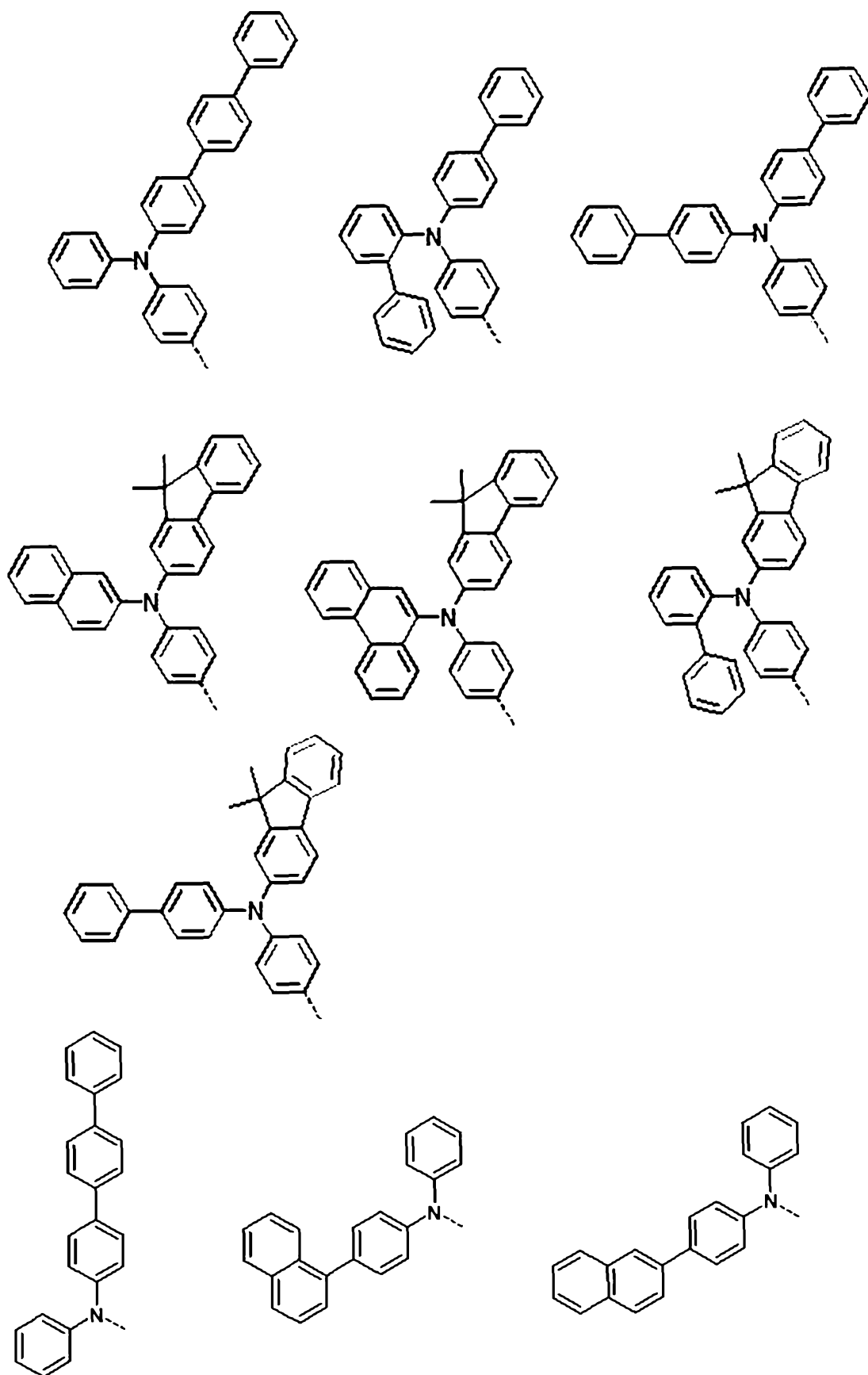


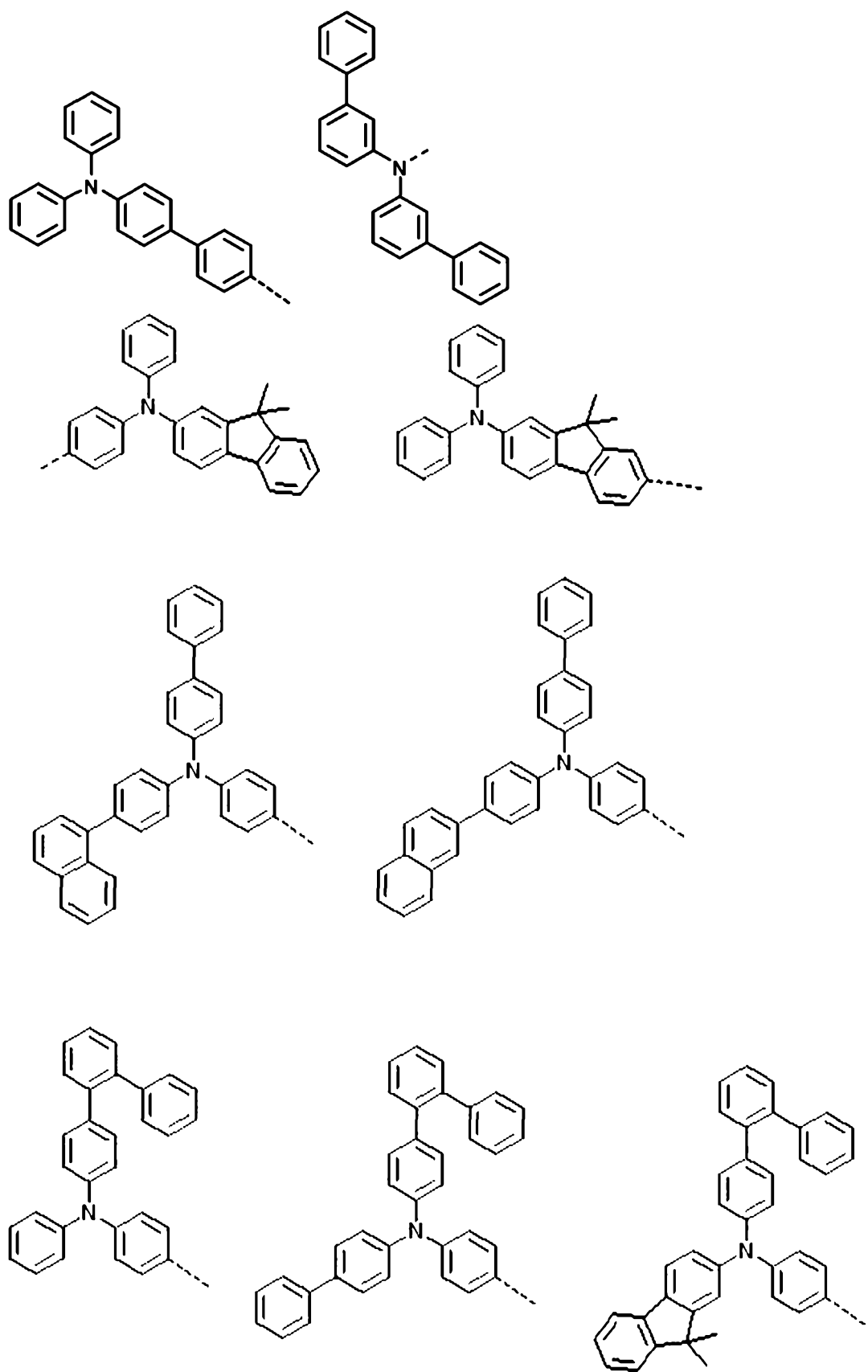


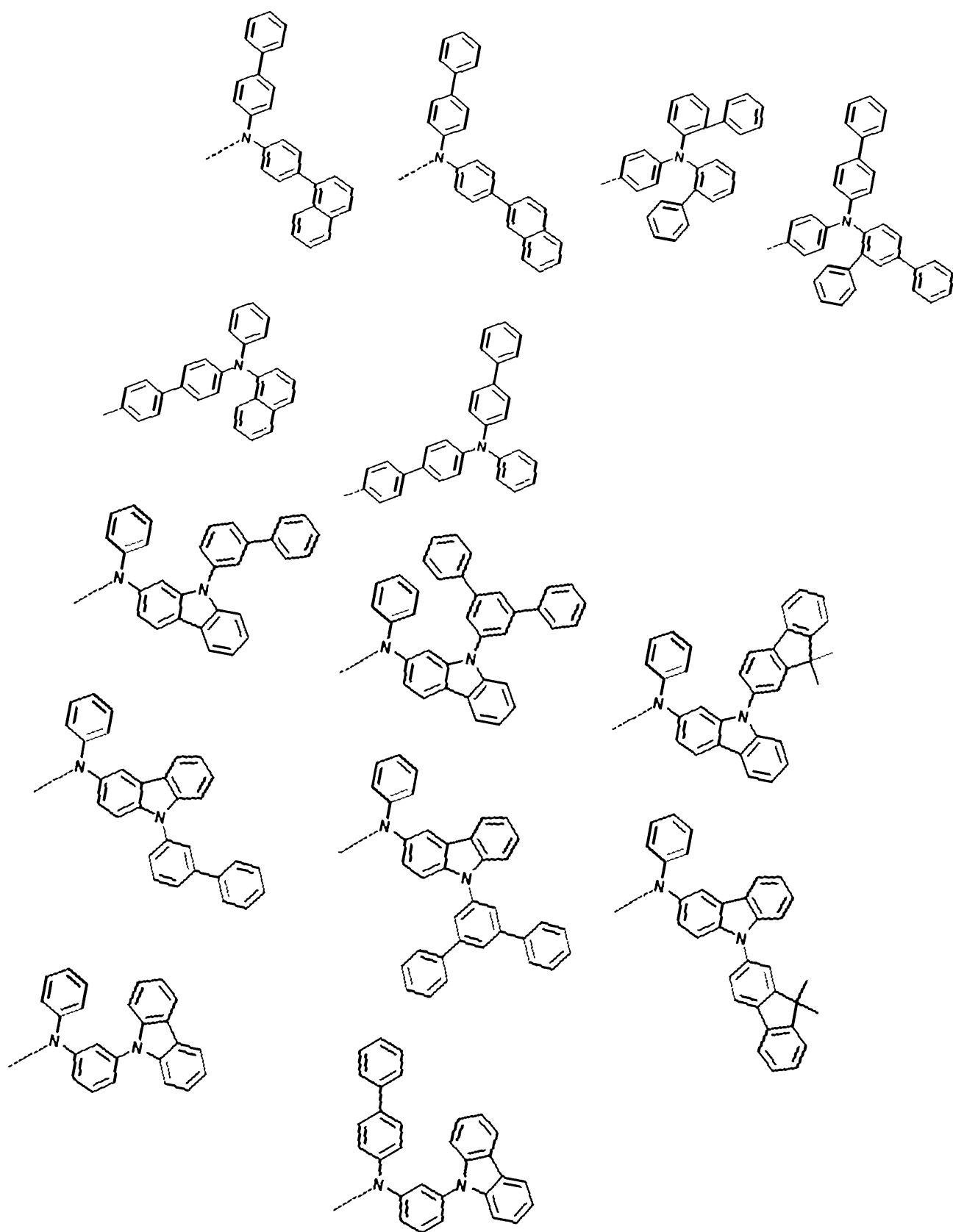




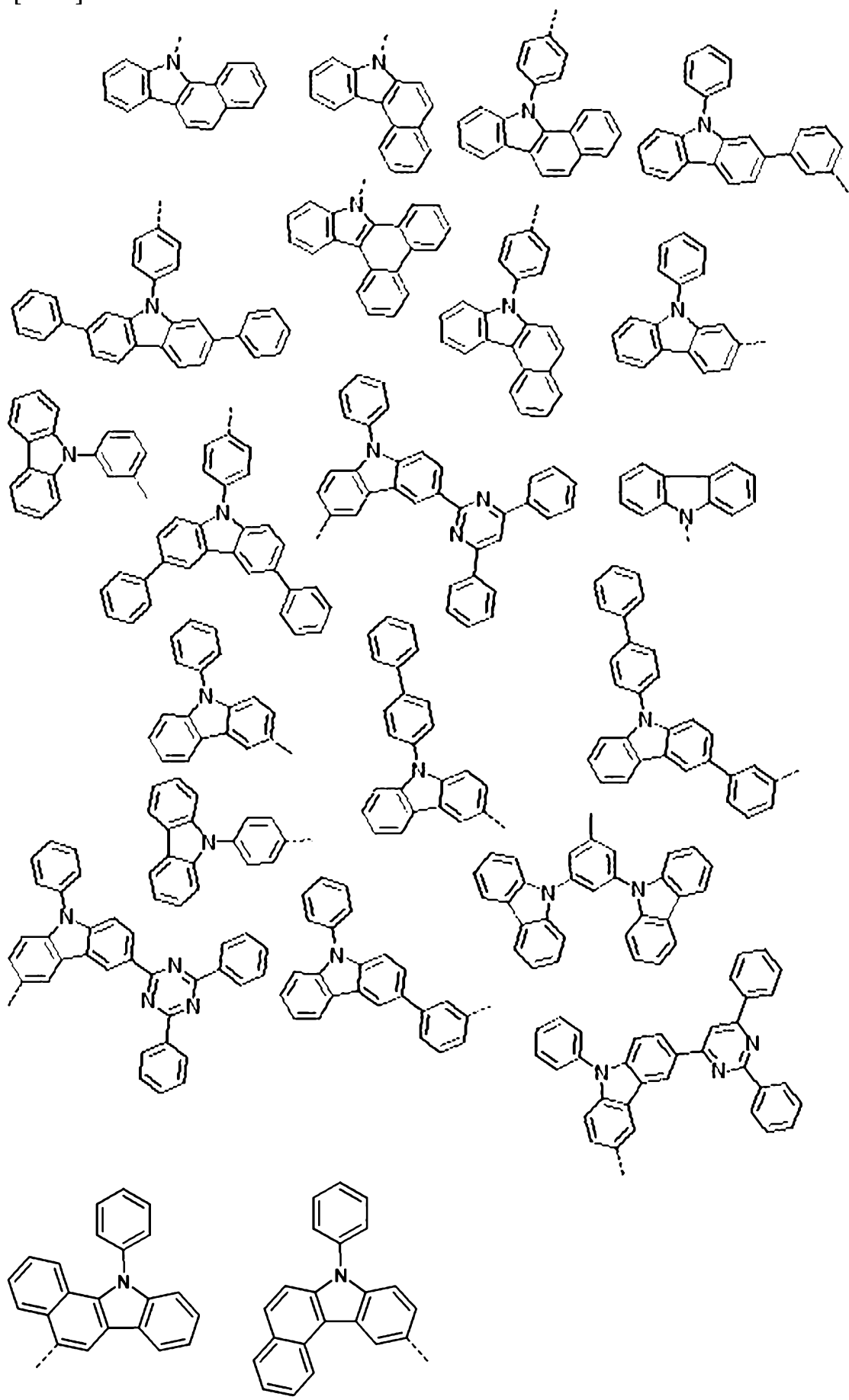


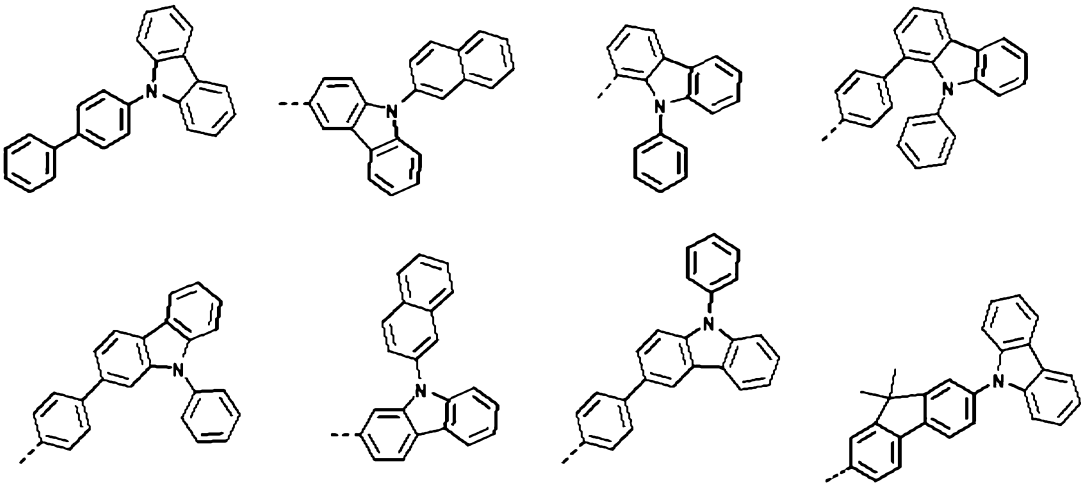




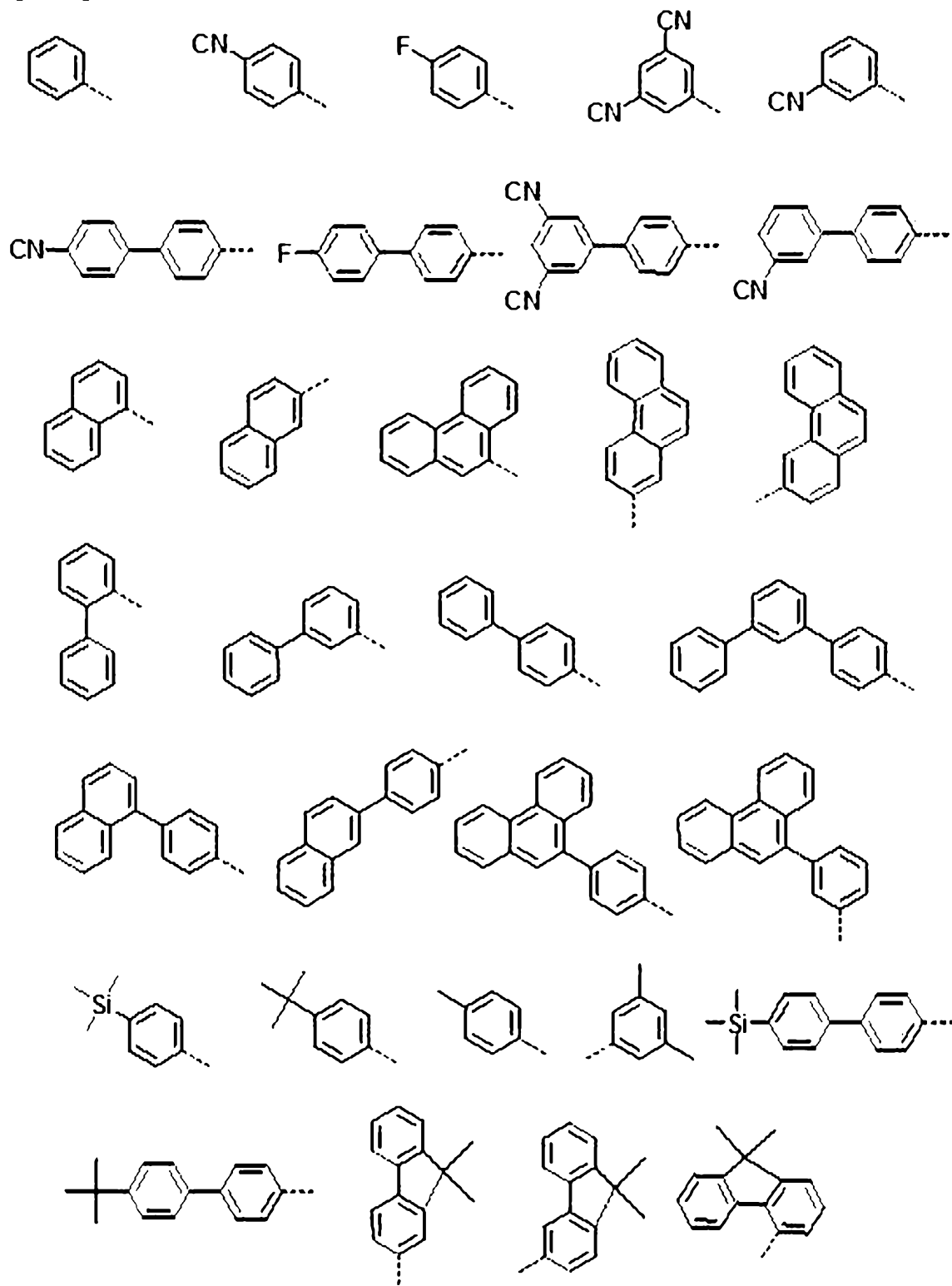


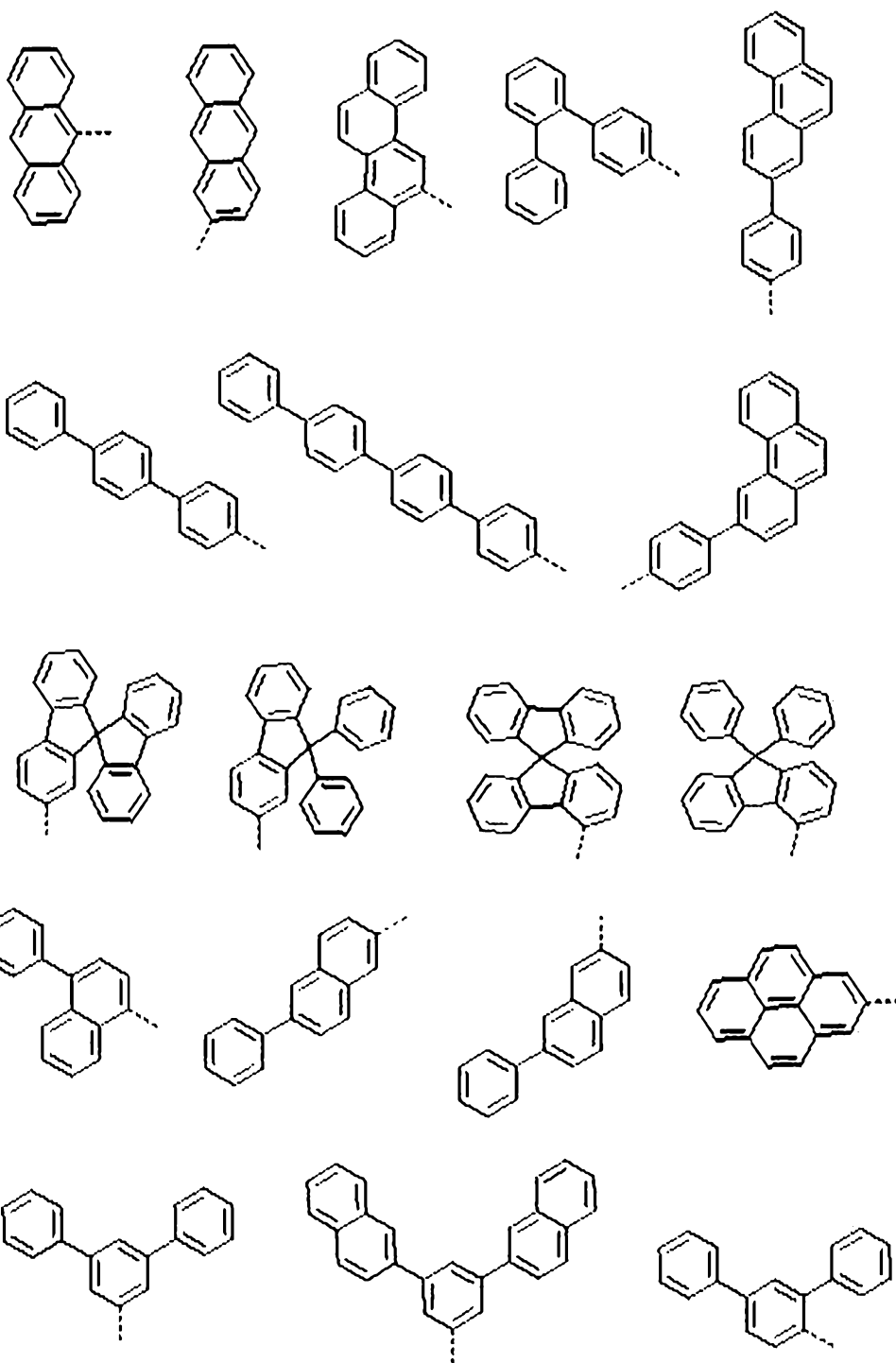
[A-2]

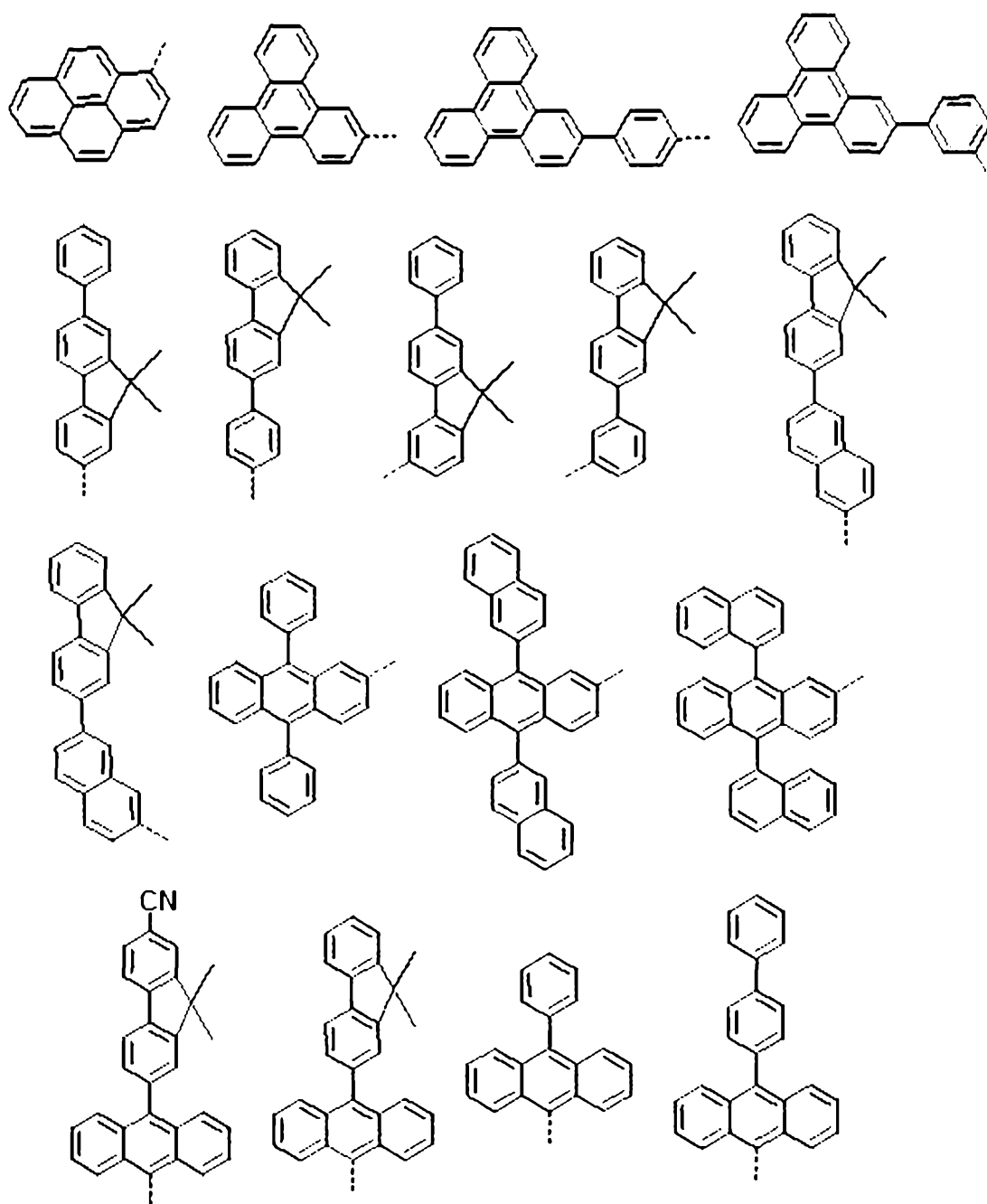


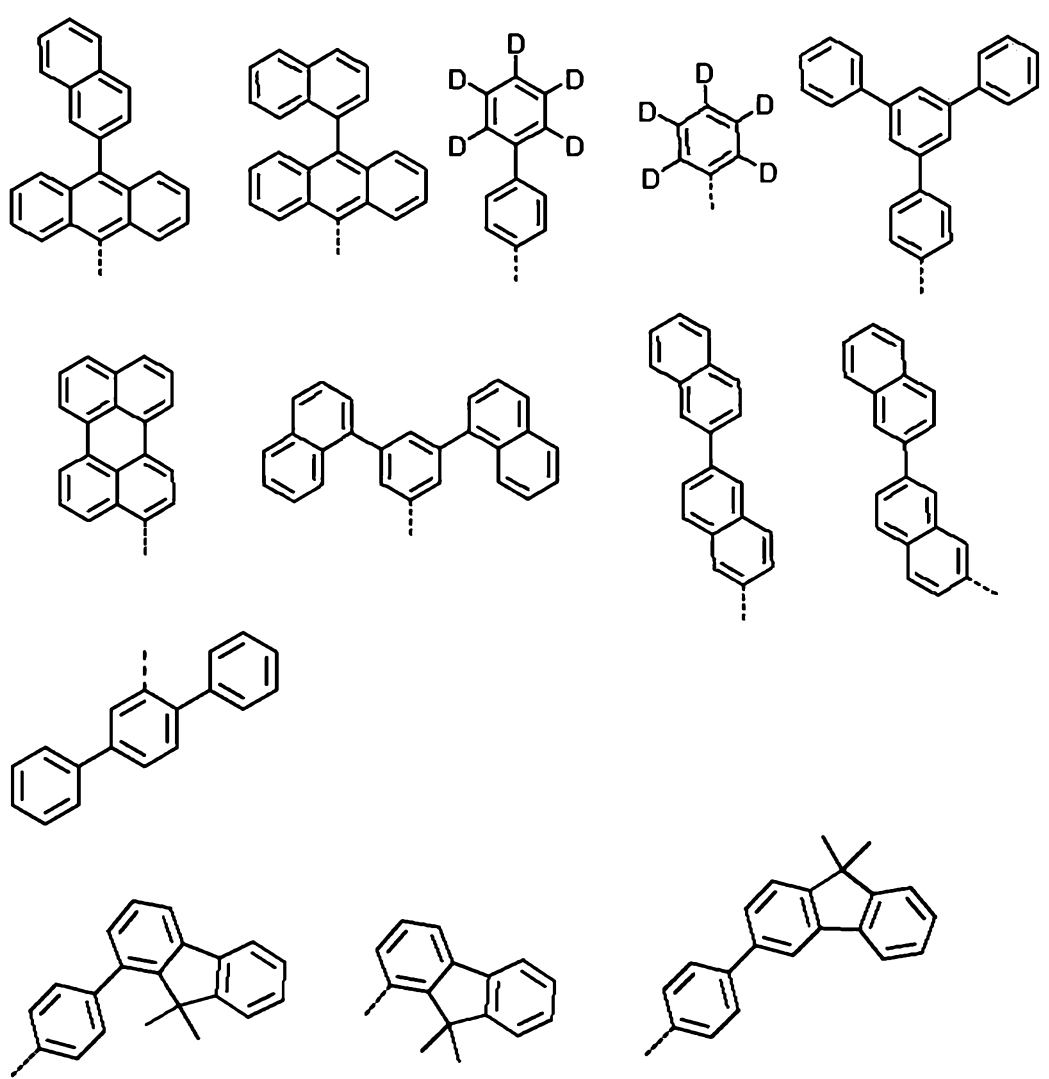


[A-3]

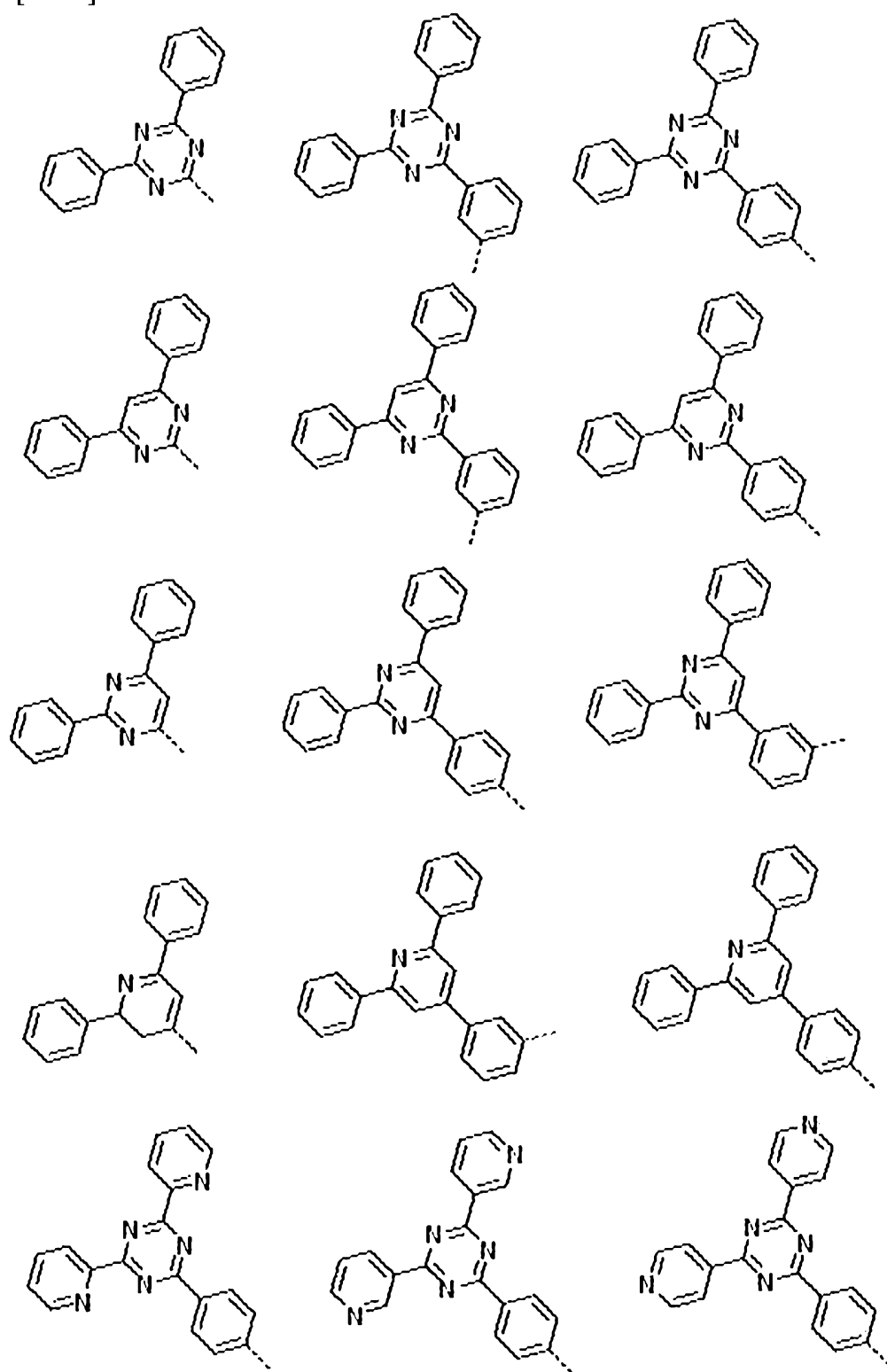


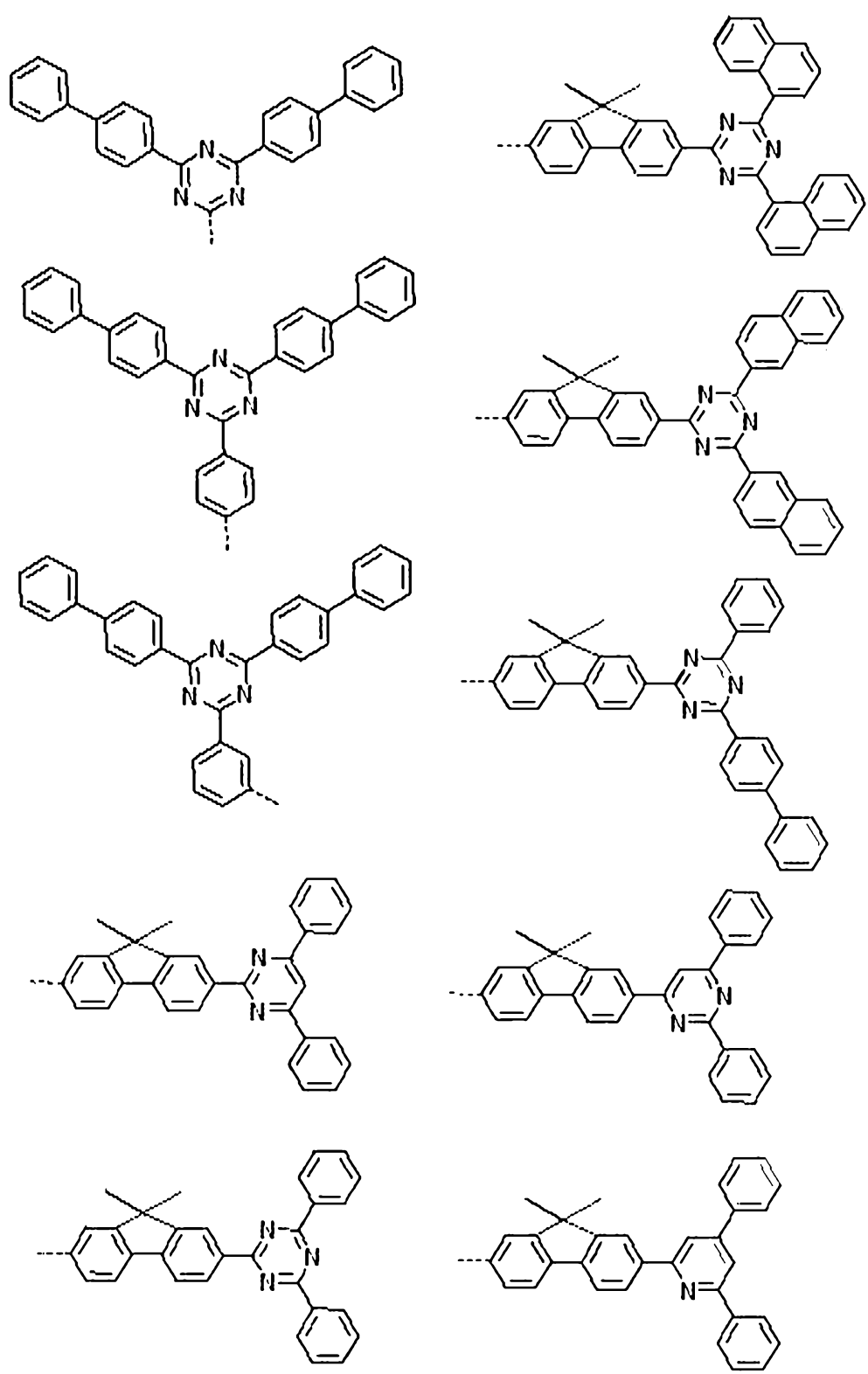


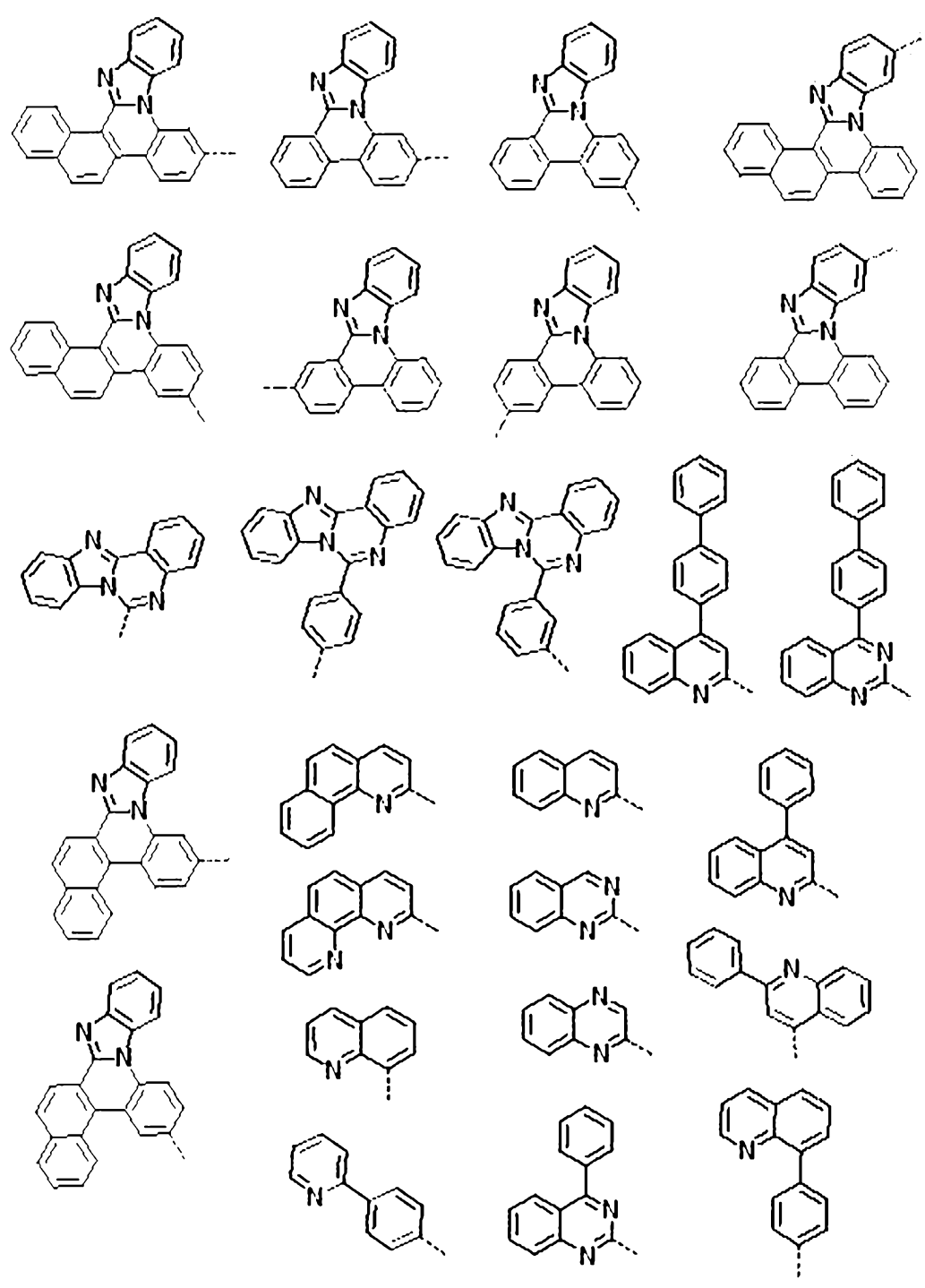


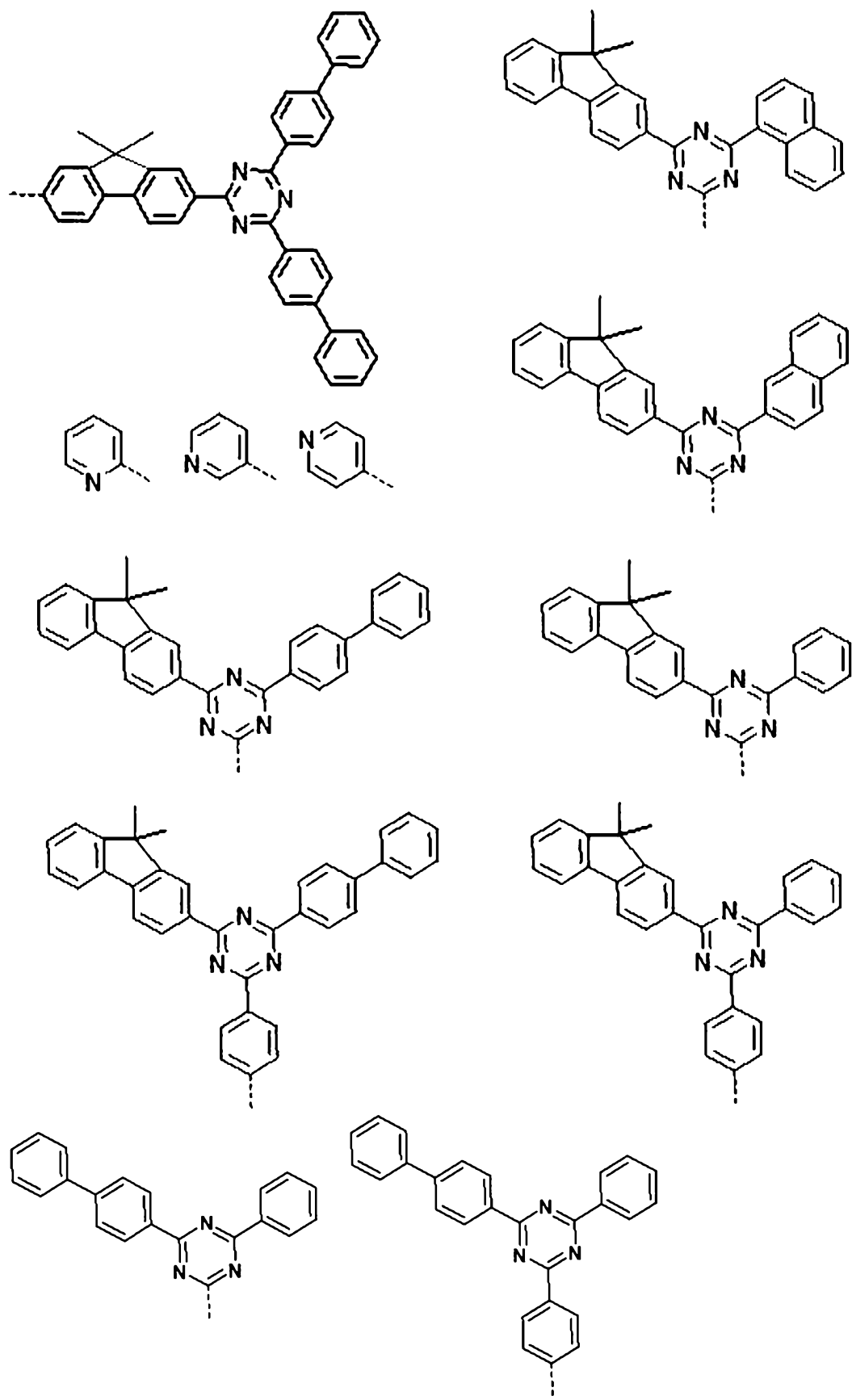


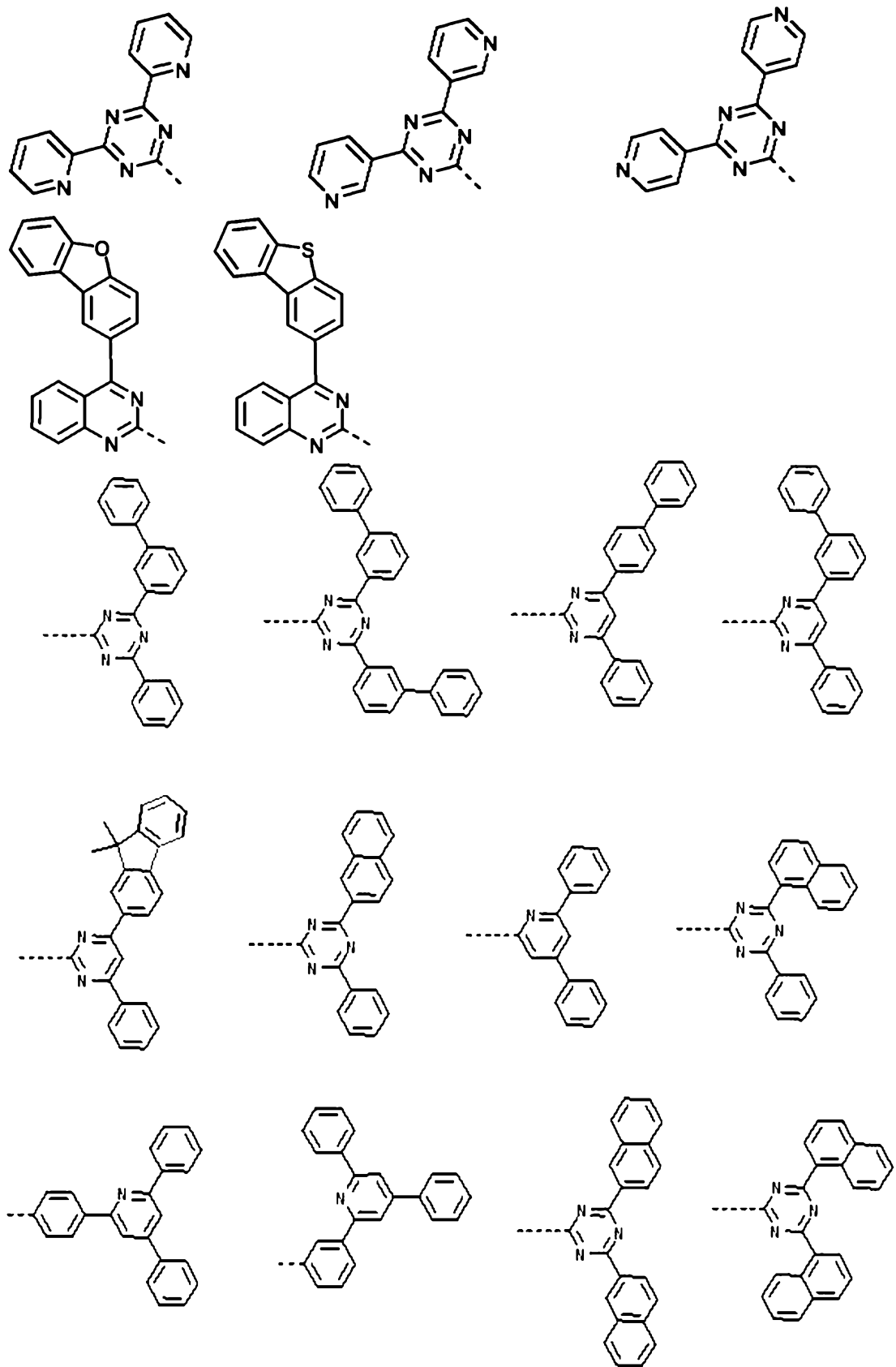
[A-4]

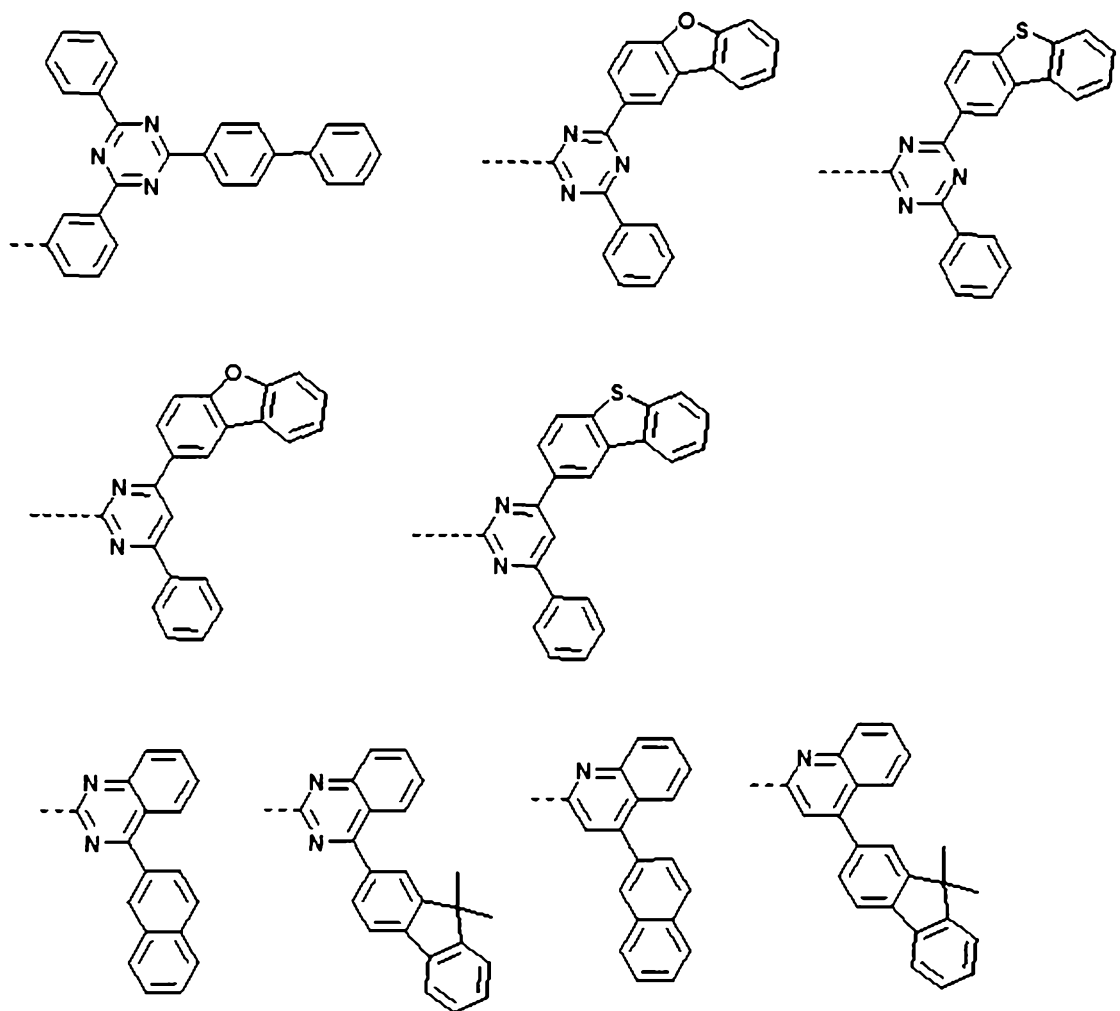




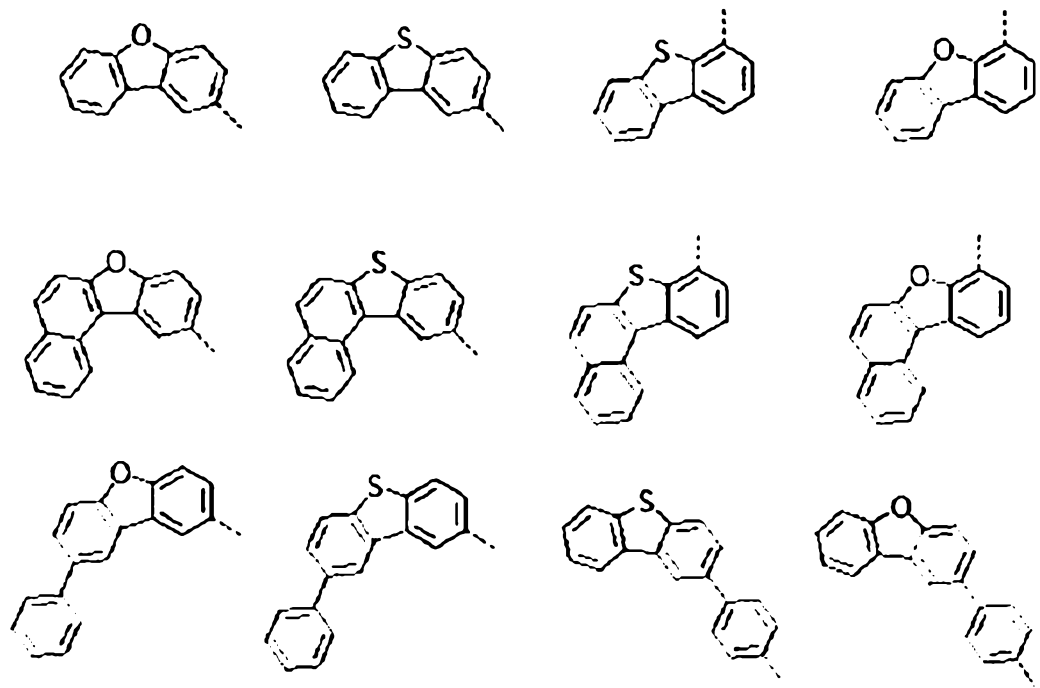


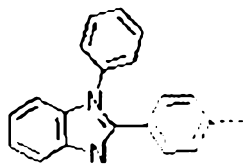


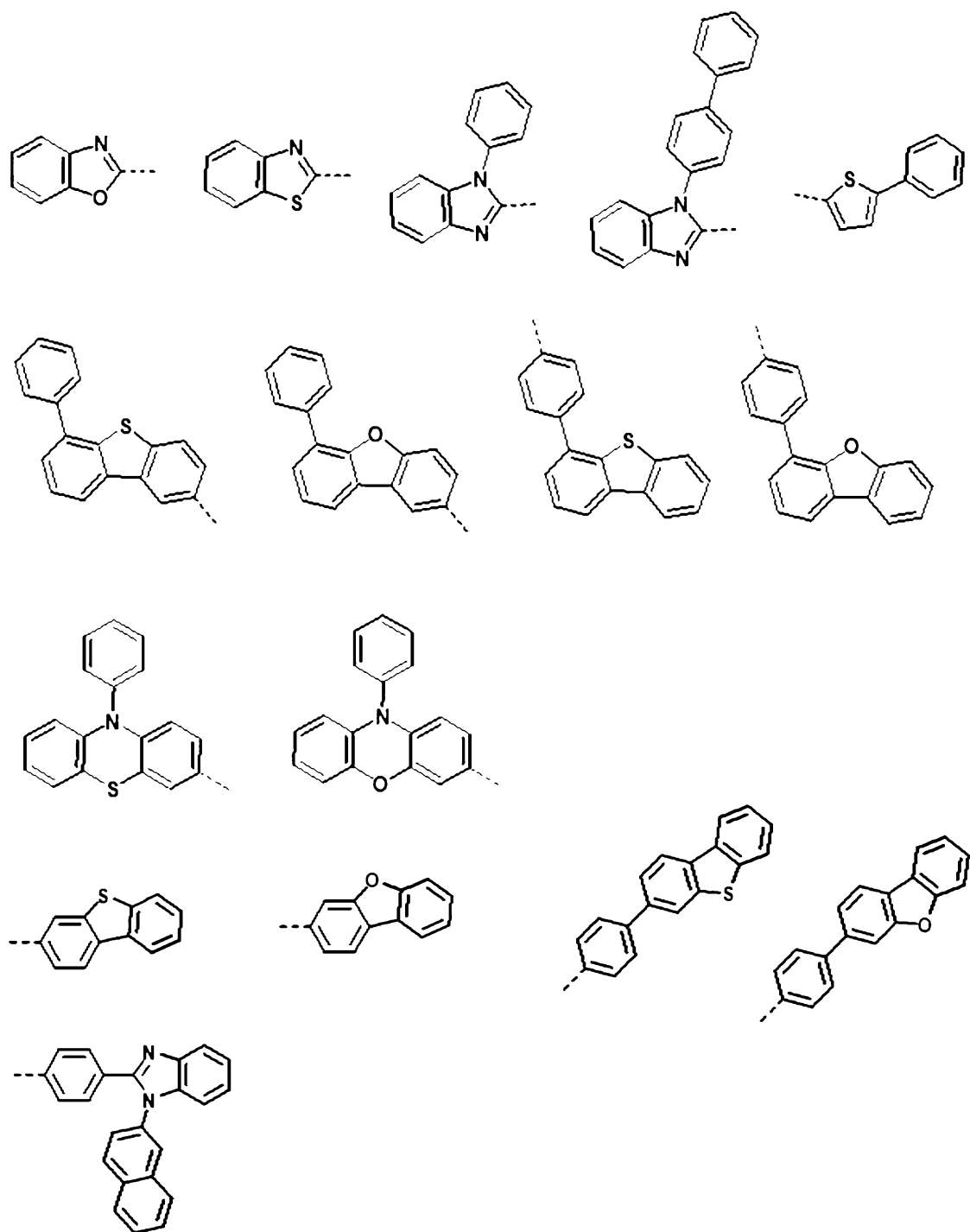




[A-5]



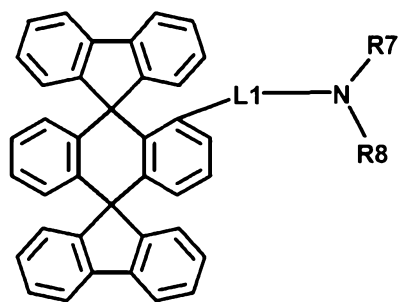




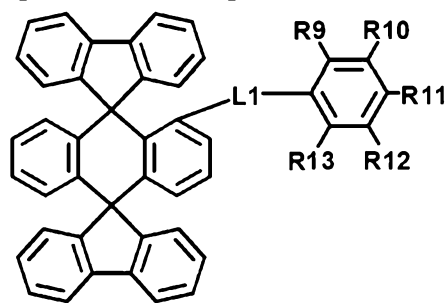
【0067】 在結構式中，---意謂與化學式 1 之 L1 鍵結的位點。

【0068】 根據本發明之一個實施例，化學式 1 由以下化學式 1-2 至化學式 1-6 中之任一者表示。

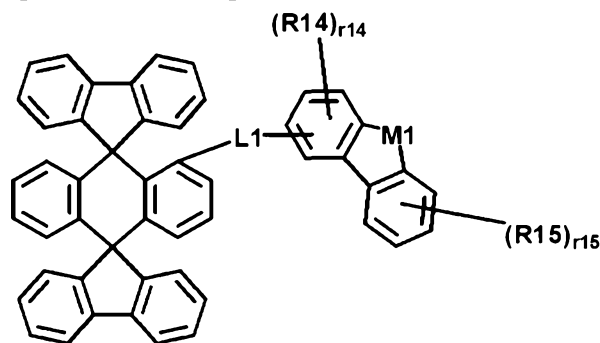
[化學式 1-2]



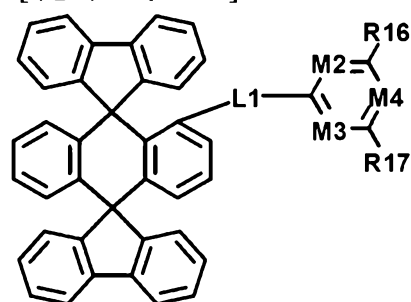
[化學式 1-3]



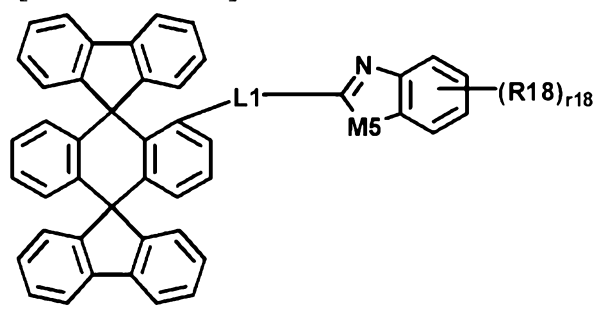
[化學式 1-4]



[化學式 1-5]



[化學式 1-6]



【0069】 在化學式 1-2 至化學式 1-6 中，

L1 之定義與化學式 1 中相同，

M1 與 M5 彼此相同或不同，且各自獨立地為 O、S、NR19 或 CR20R21，

M2 為 N 或 CR22，M3 為 N 或 CR23，且 M4 為 N 或 CR24，

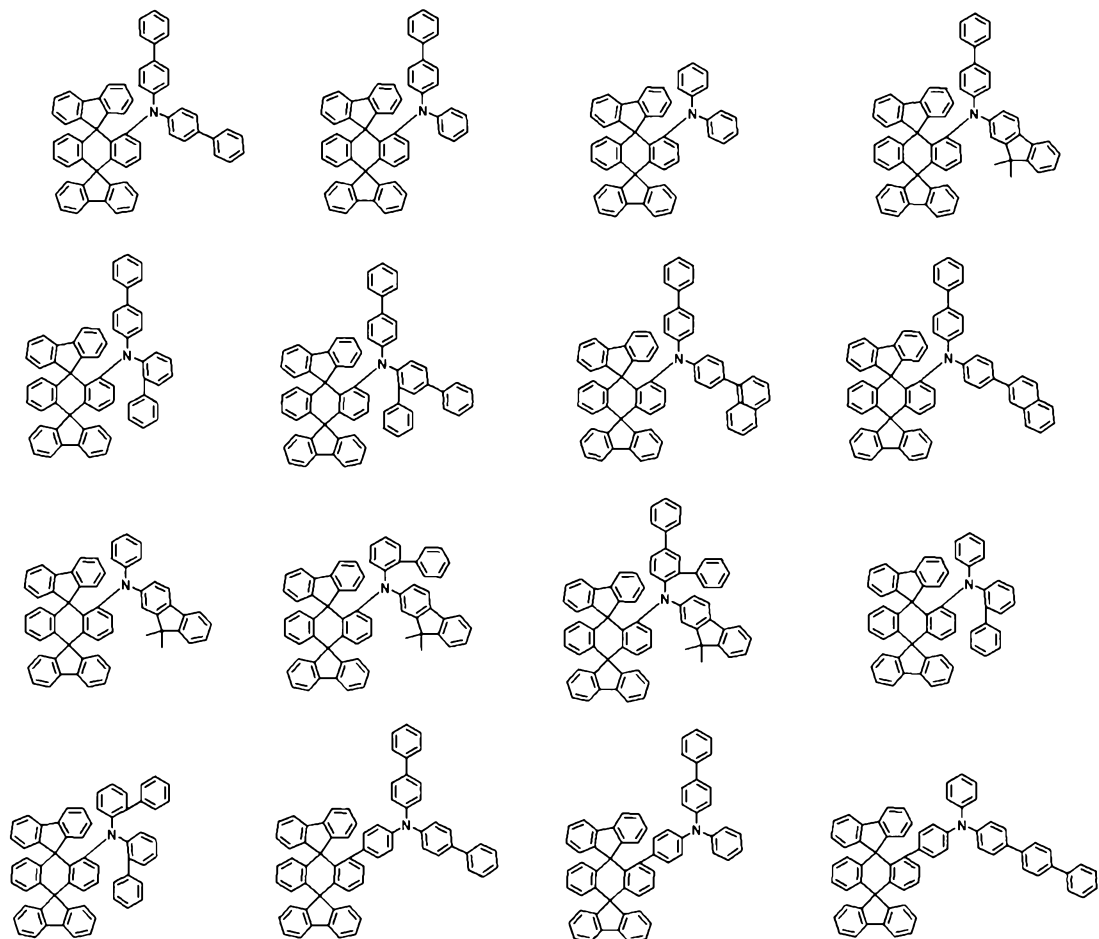
M2 至 M4 中之至少一者為 N，

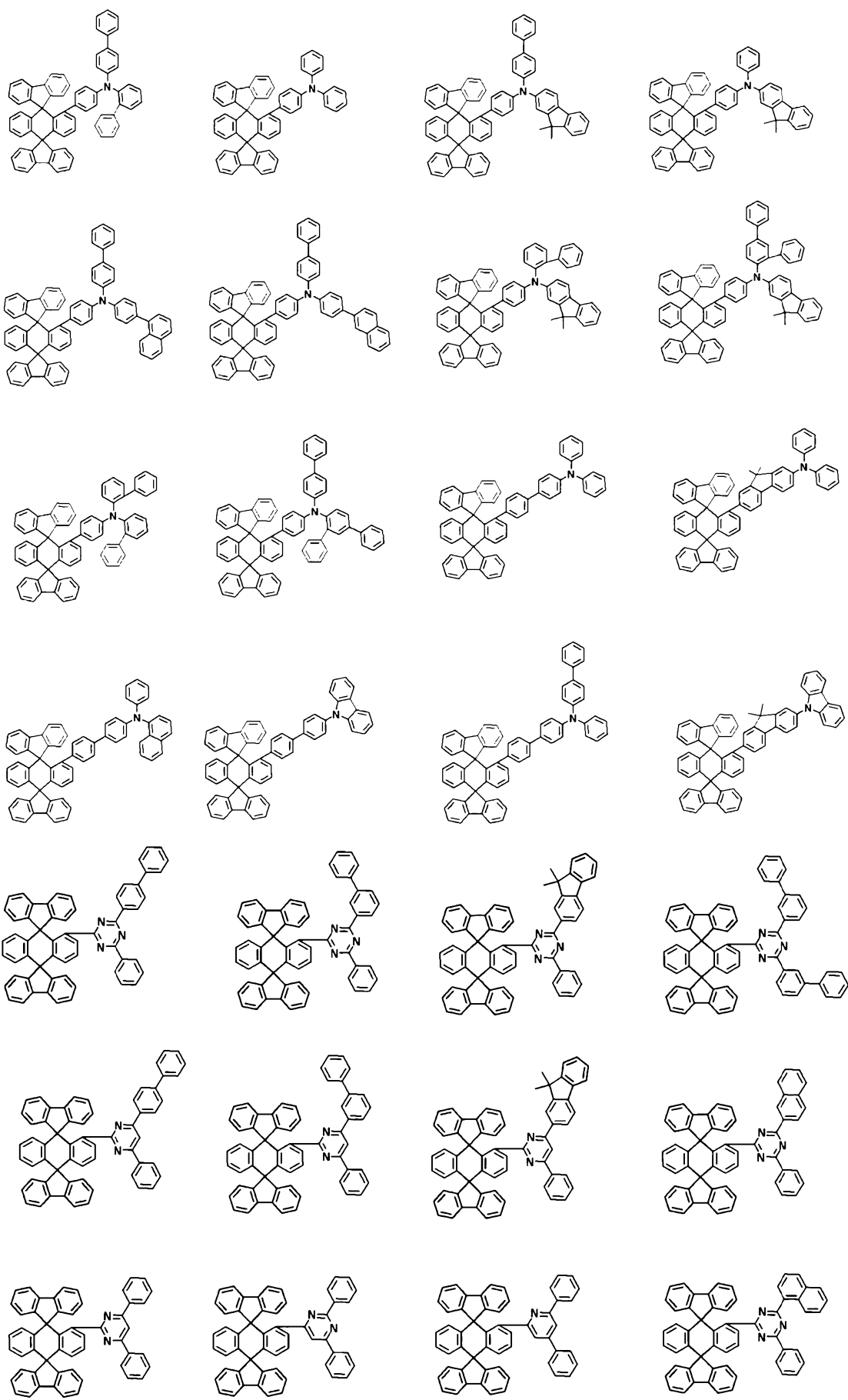
R7 至 R24 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；氘；腈基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基；或經取代或未經取代之雜芳基，或相鄰基團可彼此鍵結形成經取代或未經取代之環，

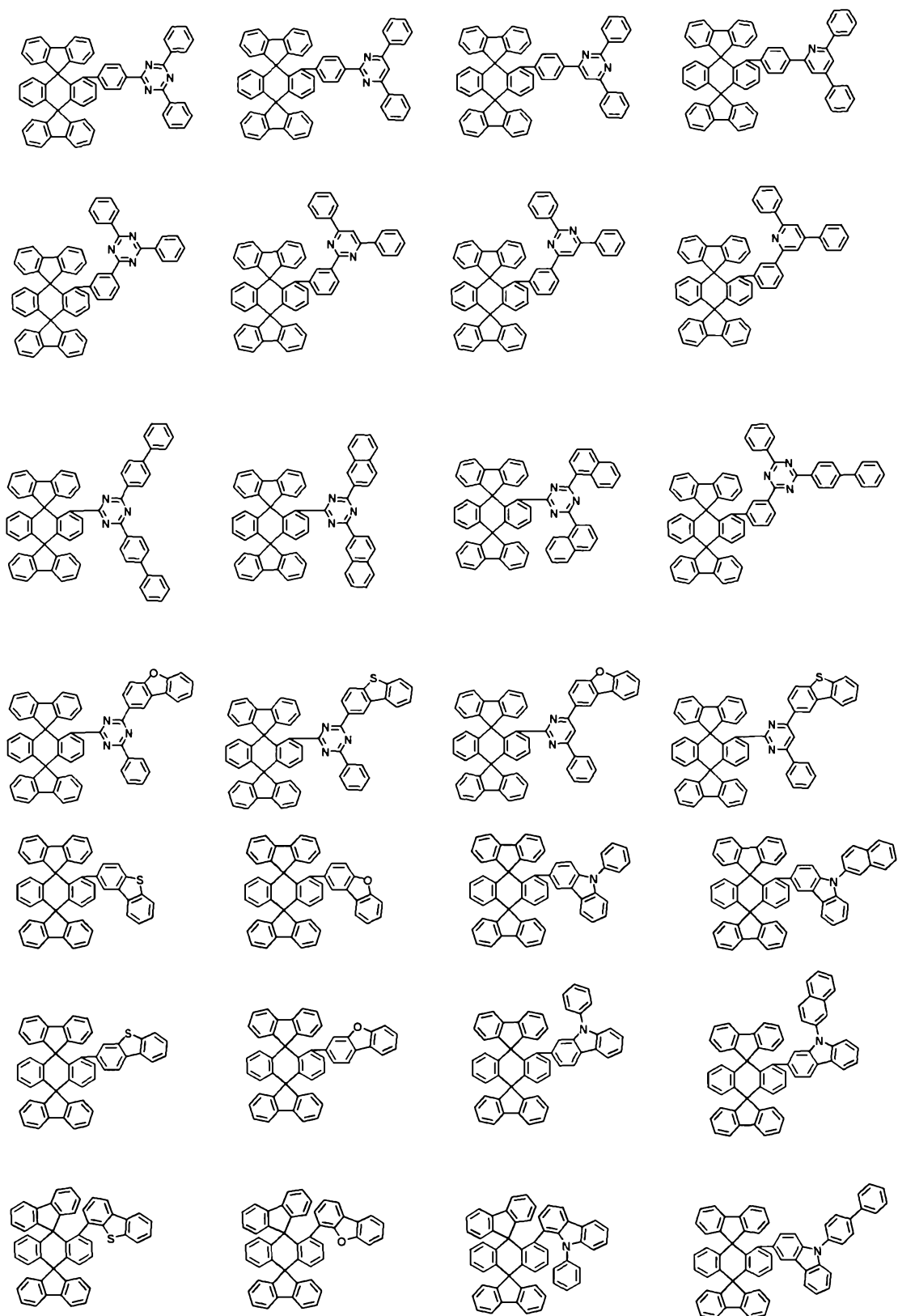
r14、r15 以及 r18 各自為 1 至 4 之整數，以及

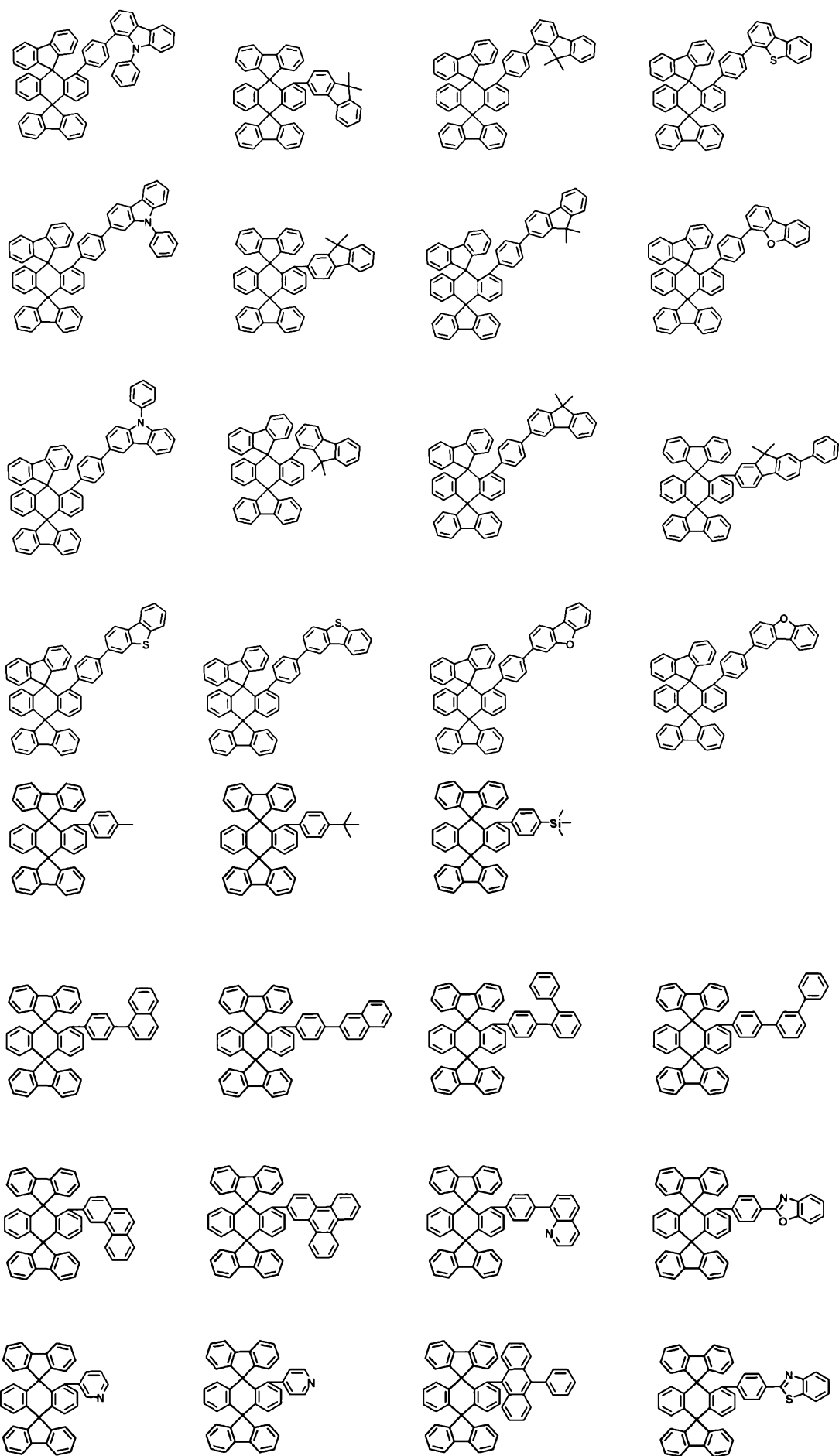
當 r14、r15 以及 r18 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同。

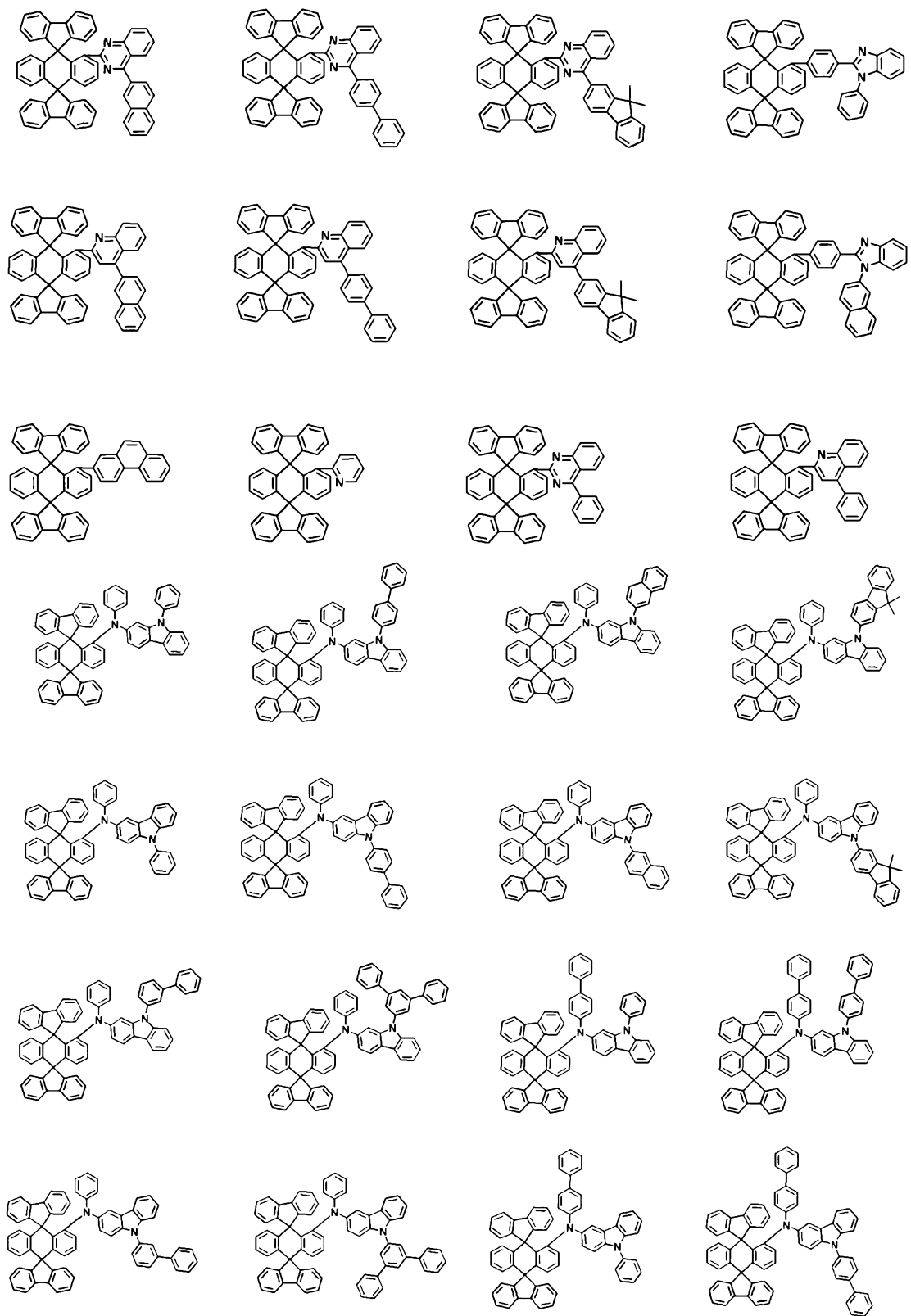
【0070】 根據本發明之一個實施例，化學式 1 由以下化合物中之任一者表示。

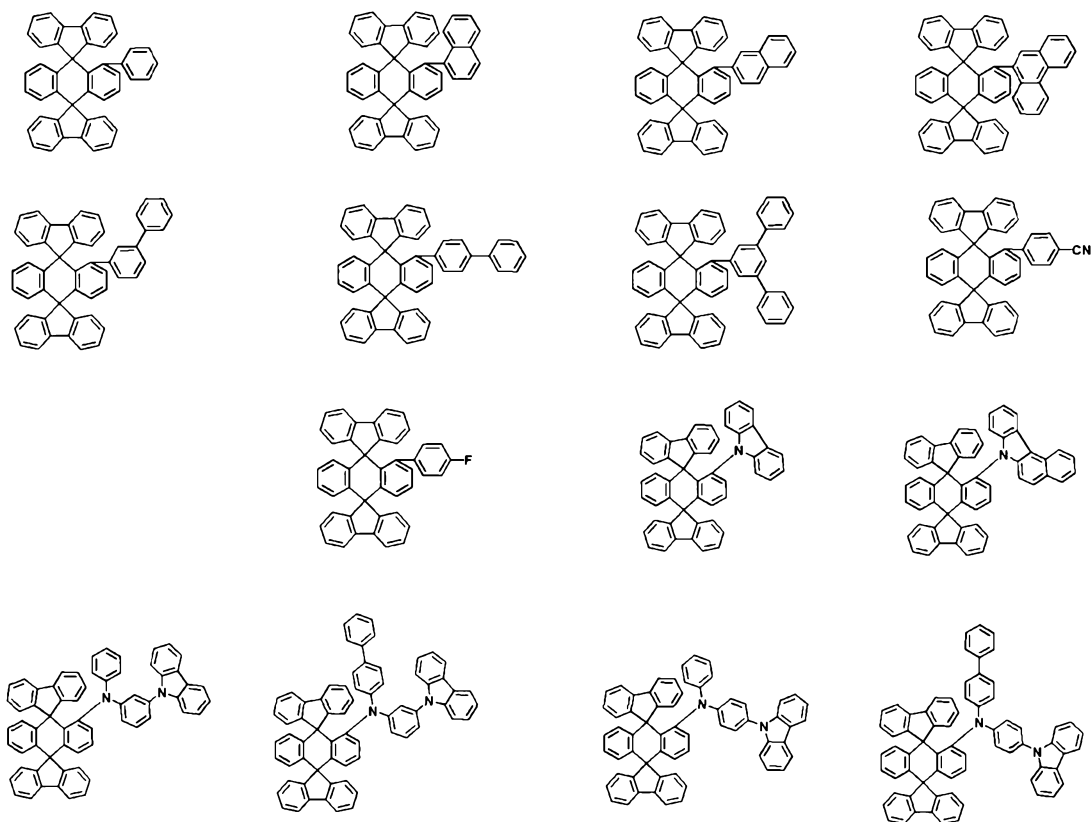






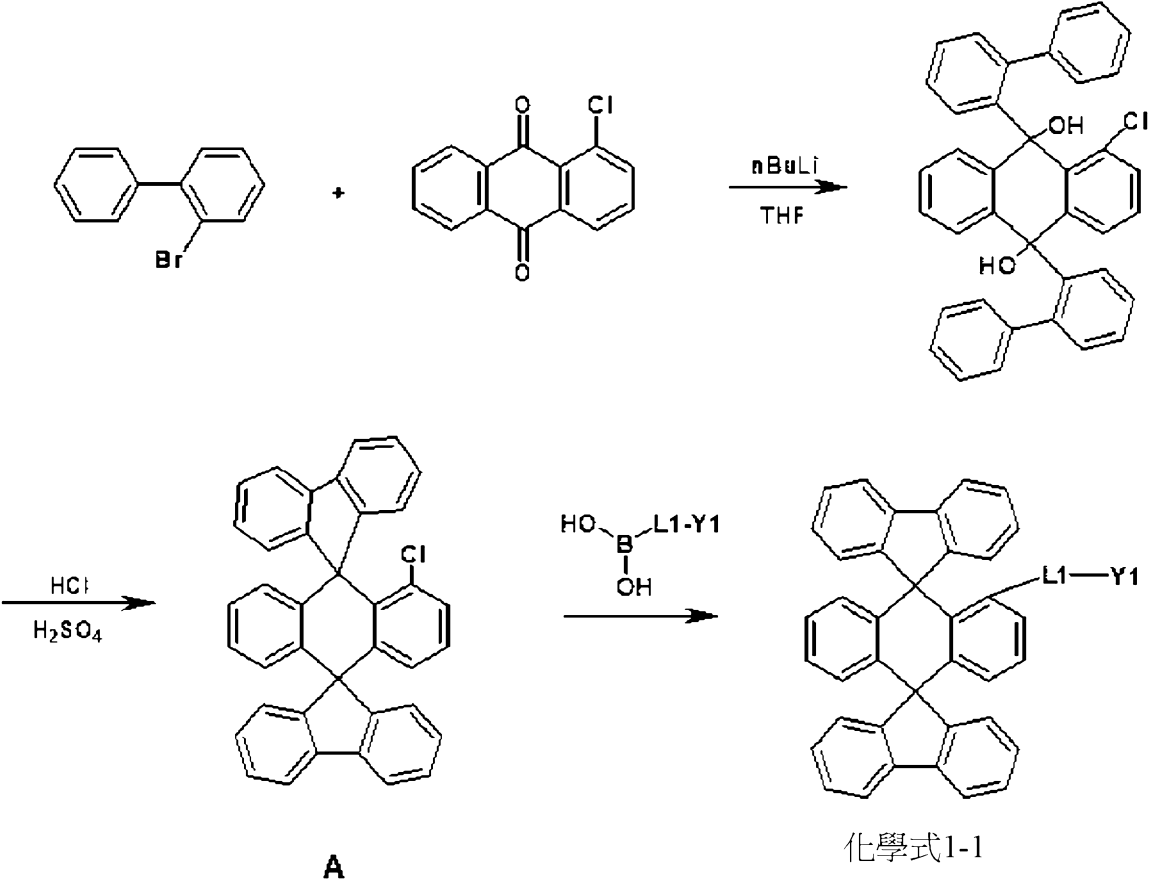


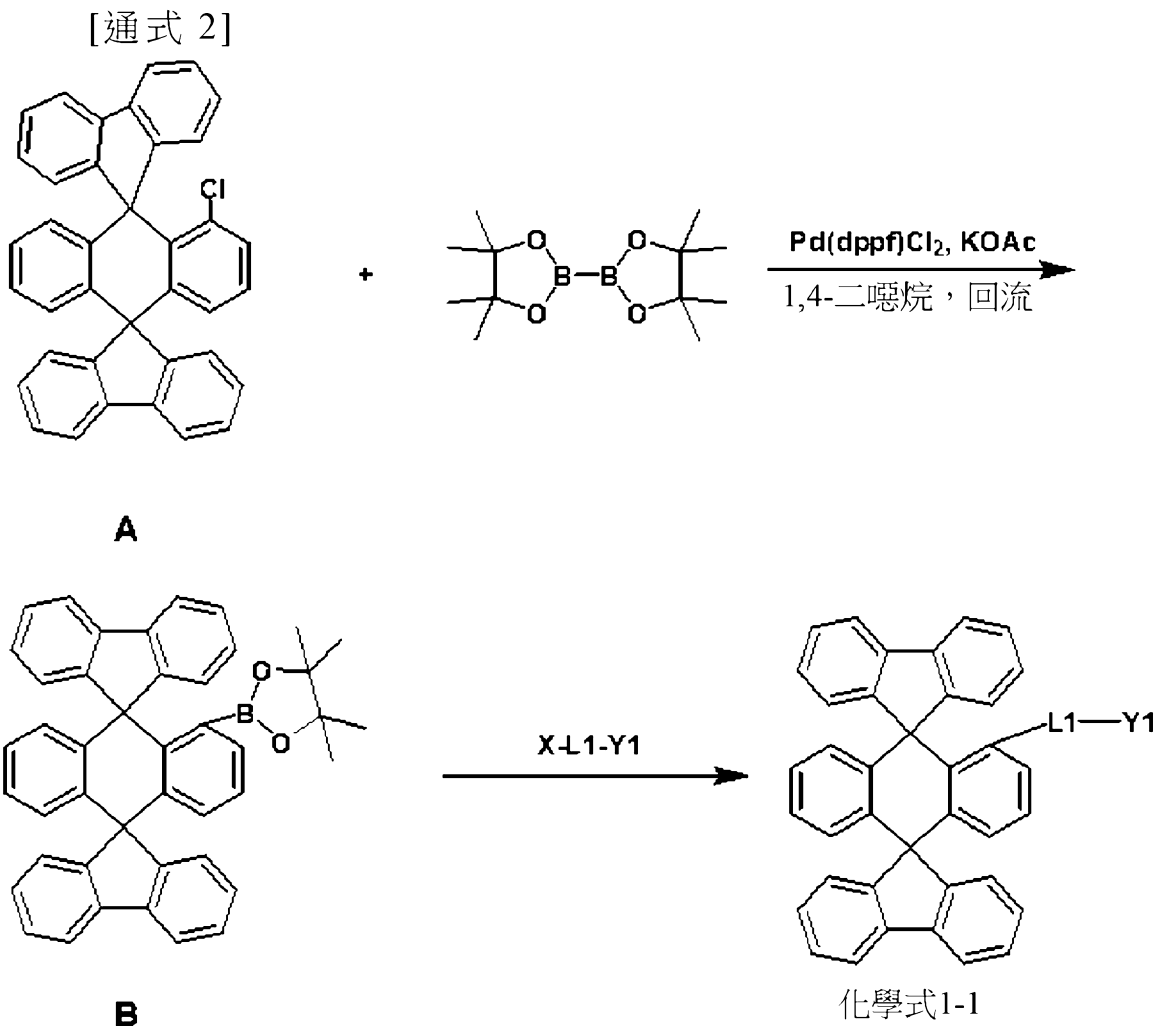




【0071】 根據本發明之一個實施例，化學式 1 可由化學式 1-1 表示，且由化學式 1-1 表示之化合物可由以下通式 1 或通式 2 製備，然而，製備不限於此。

[通式 1]





【0072】 在通式 1 及通式 2 中，

L1 及 Y1 之定義與化學式 1 中相同，且 X 為氫或鹵基。

【0073】 本發明之一個實施例提供一種有機發光元件，包含：第一電極；與所述第一電極相對地設置之第二電極；以及一個、兩個或多於兩個設置於所述第一電極與所述第二電極之間的有機材料層，其中所述有機材料層中之一或多個層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

【0074】 本發明之有機發光元件之有機材料層可以單層結構形成，但可以其中層合兩個或多於兩個有機材料層之多層結構形成。舉例而言，本發明之有機發光元件可具有包含電洞注入層、電洞轉

移層、電子阻擋層、發光層、電洞阻擋層、電子轉移層、電子注入層以及類似物作為有機材料層的結構。然而，有機發光元件之結構不限於此，且可包含較少數目之有機材料層。

【0075】舉例而言，本發明之有機發光元件之結構可如圖 1 及圖 2 中所示，但不限於此。

【0076】圖 1 說明有機發光元件 10 之結構，其中第一電極 30、發光層 40 以及第二電極 50 連續層合在基板 20 上。圖 1 為根據本發明之一個實施例的有機發光元件之說明性結構，且其他有機材料層可更包含在其中。

【0077】圖 2 說明有機發光元件之結構，其中第一電極 30、電洞注入層 60、電洞轉移層 70、發光層 40、電子轉移層 80、電子注入層 90 以及第二電極 50 連續層合在基板 20 上。圖 2 為根據本發明之一個實施例的有機發光元件之說明性結構，且其他有機材料層可更包含在其中。

【0078】根據本發明之一個實施例，有機材料層包含電洞注入層或電洞轉移層，且電洞注入層或電洞轉移層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

【0079】根據本發明之一個實施例，有機材料層包含電子阻擋層，且電子阻擋層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

【0080】根據本發明之一個實施例，有機材料層包含發光層，且發光層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

【0081】根據本發明之一個實施例，有機材料層包含發光層，且發光層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物作為發光層之主體。

【0082】根據本發明之一個實施例，有機材料層包含發光層，且發

光層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物作為發光層之磷光主體或螢光主體。

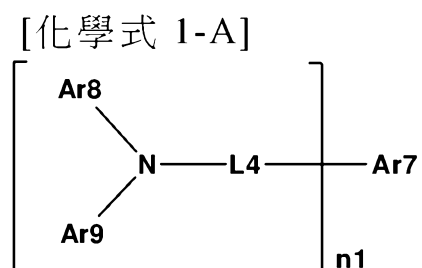
【0083】 根據本發明之一個實施例，有機材料層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物作為發光層之主體，且包含其他有機化合物、金屬或金屬化合物作為摻雜劑。

【0084】 根據本發明之一個實施例，有機材料層包含電洞阻擋層，且電洞阻擋層包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物。

【0085】 根據本發明之一個實施例，有機材料層包含電子轉移層、電子注入層或同時進行電子轉移及電子注入之層，且電子轉移層、電子注入層或同時進行電子轉移及電子注入之層包含雙螺環結構化合物。

【0086】 根據本發明之一個實施例，除包含由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物的有機材料層以外，有機材料層更包含電洞注入層或電洞轉移層，所述電洞注入層或電洞轉移層包含芳基胺基、呋唑基或苯并呋唑基。

【0087】 根據本發明之一個實施例，有機材料層包含發光層，且發光層包含由以下化學式 1-A 表示之化合物。



【0088】 在化學式 1-A 中，

$n1$ 為 1 或大於 1 之整數，

Ar7 為經取代或未經取代之單價或更多價的苯并萸基；經取

代或未經取代之單價或更多價的丙二烯合萸基 (fluoranthene group); 經取代或未經取代之單價或更多價的茈基; 或經取代或未經取代之單價或更多價的屈基,

L4 為直接鍵; 經取代或未經取代之伸芳基; 或經取代或未經取代之伸雜芳基,

Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同, 且各自獨立地為經取代或未經取代之芳基; 經取代或未經取代之矽烷基; 經取代或未經取代之鍺基; 經取代或未經取代之烷基; 經取代或未經取代之芳基烷基; 或經取代或未經取代之雜芳基, 或可彼此鍵結形成經取代或未經取代之環, 且

當 n1 為 2 或大於 2 時, 兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同。

【0089】 根據本發明之一個實施例, 有機材料層包含發光層, 且發光層包含由化學式 1-A 表示之化合物作為發光層之摻雜劑。

【0090】 根據本發明之一個實施例, L4 為直接鍵。

【0091】 根據本發明之一個實施例, n1 為 2。

【0092】 在本發明之一個實施例中, Ar7 為未經取代或經氬、甲基、乙基或第三丁基取代之二價茈基。

【0093】 根據本發明之一個實施例, Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同, 且各自獨立地為具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基。

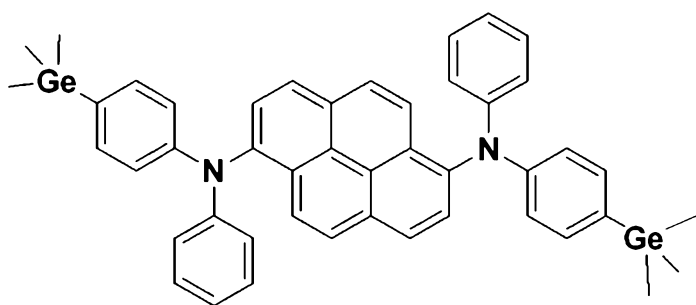
【0094】 根據本發明之一個實施例, Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同, 且各自獨立地為未經取代或經鍺基取代之芳基, 所述鍺基經烷基取代。

【0095】 根據本發明之一個實施例，Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同，且各自獨立地為未經取代或經三甲基鍺基取代之芳基。

【0096】 根據本發明之一個實施例，Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同，且各自獨立地為經取代或未經取代之苯基。

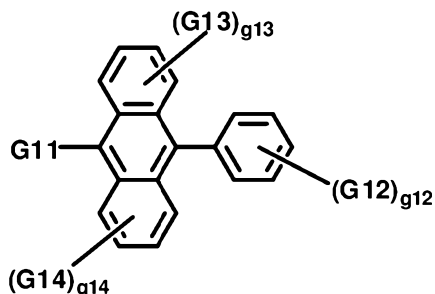
【0097】 根據本發明之一個實施例，Ar8 及 Ar9 為未經取代或經三甲基鍺基取代之苯基。

【0098】 根據本發明之一個實施例，化學式 1-A 由以下化合物表示。



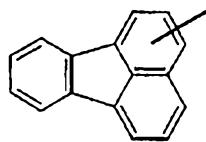
【0099】 根據本發明之一個實施例，有機材料層包含發光層，且發光層包含由以下化學式 2-A 表示之化合物。

[化學式 2-A]



【0100】 在化學式 2-A 中，

G11 為苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基（1-anthryl group）、2-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、3-甲基-2-萘基、



4-甲基-1-萘基或以下化學式

G12 為苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對聯三苯-4-基、對聯三苯-3-基、對聯三苯-2-基、間聯三苯-4-基、間聯三苯-3-基、間聯三苯-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4'-甲基聯苯基、4"-第三丁基-對聯三苯-4-基或 3-丙二烯合萘基，

G13 及 G14 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳基；或經取代或未經取代之雜芳基，

g12 為 1 至 5 之整數，

g13 及 g14 各自為 1 至 4 之整數，以及

當 g12 至 g14 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同。

【0101】 根據本發明之一個實施例，有機材料層包含發光層，發光層包含由化學式 2-A 表示之化合物作為發光層之主體。

【0102】 根據本發明之一個實施例，G11 為苯基。

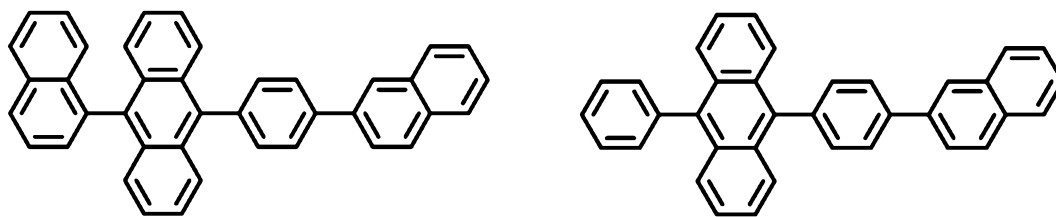
【0103】 根據本發明之一個實施例，G11 為 1-萘基。

【0104】 根據本發明之一個實施例，G12 為 2-萘基。

【0105】 根據本發明之一個實施例，G13 及 G14 為氫。

【0106】 根據本發明之一個實施例，化學式 2-A 由以下化合物中

之任一者表示。



【0107】 除有機材料層中之一或多個層包含本發明之雙螺環結構化合物，亦即由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物以外，本發明之有機發光元件可使用所屬領域中已知的材料及方法製造。

【0108】 當有機發光元件包含多個有機材料層時，有機材料層可由相同材料或不同材料形成。

【0109】 舉例而言，本發明之有機發光元件可藉由在基板上連續層合第一電極、有機材料層以及第二電極來製造。本文中，可藉由以下來製造有機發光元件：藉由使用物理氣相沈積（physical vapor deposition；PVD）方法（諸如濺鍍法或電子束蒸發法）沈積金屬、具有導電性之金屬氧化物或其合金來在基板上形成第一電極，在其上形成有機材料層，所述有機材料層包含電洞注入層、電洞轉移層、發光層以及電子轉移層，隨後在其上沈積能夠用作第二電極之材料。除此類方法以外，有機發光元件可藉由在基板上連續沈積陰極材料、有機材料層以及第一電極材料來製造。此外，當製造有機發光元件時，由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物可使用溶液塗佈方法以及真空沈積方法形成為有機材料層。本文中，溶液塗佈方法意謂旋塗、浸塗、刀片刮抹、噴墨印刷、網板印刷、噴霧法、滾塗法以及類似方法，但不限於此。

【0110】 除此類方法以外，有機發光元件亦可藉由在基板上連續沈積陰極材料、有機材料層以及陽極材料來製造（國際專利申請案

特許公開案第 2003/012890 號)。然而，製造方法不限於此。

【0111】 根據本發明之一個實施例，第一電極為陽極，且第二電極為陰極。

【0112】 根據本發明之另一實施例，第一電極為陰極，且第二電極為陽極。

【0113】 作為陽極材料，具有較大功函數之材料通常為較佳的，使得對有機材料層之電洞注入為平滑的。能夠在本發明中使用之陽極材料之特定實例包含（但不限於）：金屬，諸如鈇、鉻、銅、鋅以及金或其合金；金屬氧化物，諸如氧化鋅、氧化銦、氧化銦錫（indium tin oxide；ITO）以及氧化銦鋅（indium zinc oxide；IZO）；金屬與氧化物之組合，諸如 ZnO:Al 或 SNO₂:Sb；導電聚合物，諸如聚(3-甲基噻吩)、聚[3,4-(伸乙基-1,2-二氧基)噻吩]（PEDOT）、聚吡咯以及聚苯胺以及類似物。

【0114】 作為陰極材料，具有較小功函數之材料通常為較佳的，使得對有機材料層之電子注入為平滑的。陰極材料之特定實例包含（但不限於）：金屬，諸如鎂、鈣、鈉、鉀、鈦、銦、釷、鋰、鈳、鋁、銀、錫以及鉛或其合金；多層結構材料，諸如 LiF/Al、LiO₂/Al 或 Mg/Ag 以及類似物。

【0115】 電洞注入層為自電極注入電洞之層，且電洞注入材料較佳為具有轉移電洞之能力的化合物，因此在陽極中具有電洞注入作用，對發光層或發光材料具有極佳電洞注入作用，防止發光層中產生之激子移動至電子注入層或電子注入材料，且此外具有極佳薄膜形成能力。電洞注入材料之最高佔用分子軌域（highest occupied molecular orbital；HOMO）較佳在陽極材料之功函數與周

圍有機材料層之 HOMO 之間。電洞注入材料之特定實例包含（但不限於）金屬卟啉、寡聚噻吩、芳基胺類有機材料、己腈六氫雜聯伸三苯類有機材料、喹吡啶酮類有機材料、茈類有機材料、蔥醌以及聚苯胺類及聚噻吩類導電聚合物以及類似物。

【0116】電洞轉移層為自電洞注入層接收電洞且將電洞轉移至發光層之層，且作為電洞轉移材料，能夠自陽極或電洞注入層接收電洞、使電洞移動至發光層且對電洞具有高遷移率之材料為適合的。其特定實例包含（但不限於）芳基胺類有機材料、導電聚合物、具有在一起的共軛部分及非共軛部分之嵌段共聚物以及類似物。

【0117】電子阻擋層為能夠藉由防止自電子注入層注入之電子通過發光層及進入至電洞注入層中來增強元件之壽命及效率之層，且視需要可使用所屬領域中已知的材料形成於發光層與電洞注入層之間的合適位置中。

【0118】發光層之發光材料為能夠藉由分別自電洞轉移層及電子轉移層接收電洞及電子且使電洞與電子結合而發射可見光區域中之光之材料，且較佳為對螢光或磷光具有有利量子效率之材料。其特定實例包含（但不限於）8-羥基-噻啉鋁錯合物（Alq₃）；咪唑類化合物；二聚苯乙烯基化合物；BAIq；10-羥基苯并噻啉-金屬化合物；苯并噁唑類、苯并噻唑類以及苯并咪唑類化合物；聚(對伸苯基伸乙烯基)(PPV)類聚合物；螺環化合物；聚萘、紅螢烯(lubrene)以及類似物。

【0119】發光層可包含主體材料及摻雜劑材料。主體材料包含稠合芳環衍生物、含雜環之化合物或類似物。特定言之，稠合芳環衍生物包含蔥衍生物、茈衍生物、萘衍生物、稠五苯衍生物、菲化合

物、丙二烯合蒽化合物以及類似物，且含雜環之化合物包含呋唑衍生物、二苯并呋喃衍生物、梯型呋喃化合物、嘧啶衍生物以及類似物，但所述材料不限於此。

【0120】 摻雜劑材料包含芳族胺衍生物、苯乙烯基胺化合物、硼錯合物、丙二烯合蒽化合物、金屬錯合物以及類似物。特定言之，芳族胺衍生物為具有經取代或未經取代之芳胺基之稠合芳環衍生物且包含芳胺基，包含芘、蔥、屈、二茛并芘以及類似物，且苯乙烯基胺化合物為其中經取代或未經取代之芳胺經至少一個芳基乙烯基取代的化合物，且一個、兩個或多於兩個由下列各者所構成之族群中選出之取代基為經取代或未經取代：芳基、矽烷基、烷基、環烷基以及芳胺基。特定言之，包含苯乙烯基胺、苯乙烯基二胺、苯乙烯基三胺、苯乙烯基四胺或類似物，但苯乙烯基胺化合物不限於此。此外，金屬錯合物包含（但不限於）銥錯合物、鉑錯合物或類似物。

【0121】 電子轉移層為接收來自電子注入層之電子且將電子轉移至發光層之層，且作為電子轉移材料，能夠順利地接收來自陰極之電子、使電子移動至發光層且對電子具有高遷移率之材料為適合的。其特定實例包含（但不限於）8-羥基喹啉的 Al 錯合物；包含 Alq₃ 的錯合物；有機基團化合物；羥基黃酮-金屬錯合物以及類似物。電子轉移層可與任何根據現有技術使用之所需陰極材料一起使用。特定言之，適合的陰極材料之實例包含具有較小功函數之常用材料，且其中鋁層或銀層符合要求。特定言之，陰極材料包含銦、鋇、鈣、鎵以及鋅，且在各種情況下鋁層或銀層符合要求。

【0122】 電子注入層為注入來自電極之電子之層，且電子注入材

料較佳為以下化合物：具有轉移電子之能力、具有自陰極之電子注入作用、對發光層或發光材料具有極佳電子注入作用、防止發光層中產生之激子移動至電洞注入層且此外具有極佳薄膜形成能力。其特定實例包含（但不限於）蒽酮、蔥醌二甲烷、聯苯醌、硫代哌喃二氧化物、噁唑、噁二唑、三唑、咪唑、茈四羧酸、亞蒽基甲烷、蔥酮或類似物以及其衍生物、金屬錯合物化合物、含氮 5 員環衍生物以及類似物。

【0123】 金屬錯合物化合物包含（但不限於）8-羥基喹啉根基鋰、雙(8-羥基喹啉根基)鋅、雙(8-羥基喹啉根基)銅、雙(8-羥基喹啉根基)錳、三(8-羥基喹啉根基)鋁、三(2-甲基-8-羥基喹啉根基)鋁、三(8-羥基喹啉根基)鎵、雙(10-羥基苯并[h]喹啉根基)鉍、雙(10-羥基苯并[h]喹啉根基)鋅、雙(2-甲基-8-喹啉根基)氯鎵、雙(2-甲基-8-喹啉根基)(鄰甲酚根基)鎵、雙(2-甲基-8-喹啉根基)(1-萘根基)鋁、雙(2-甲基-8-喹啉根基)(2-萘根基)鎵以及類似物。

【0124】 電洞阻擋層為阻擋電洞到達陰極之層，且通常可在與電洞注入層相同之條件下形成。特定言之，可包含噁二唑衍生物或三唑衍生物、啡啉衍生物、BCP、鋁錯合物以及類似物，然而電洞阻擋層不限於此。

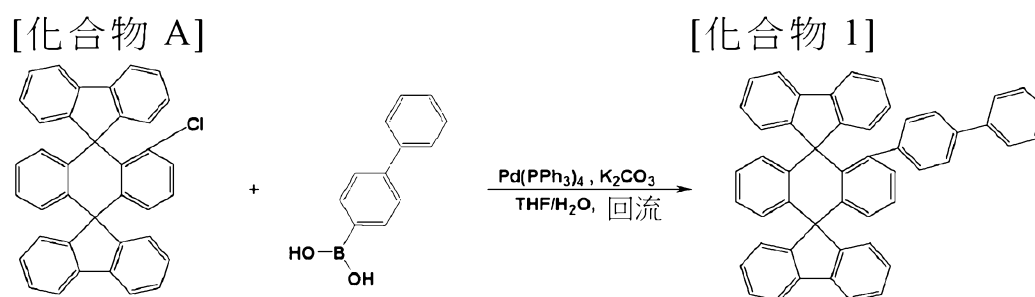
【0125】 視所使用之材料而定，根據本發明之有機發光元件可為頂部發射型、底部發射型或雙發射型。

【0126】 根據本發明之一個實施例，除有機發光元件以外，由化學式 1 表示之雙螺環結構化合物可包含於有機太陽電池或有機電晶體中。

【0127】 在下文中，將參考實例來詳細描述本發明。然而，本發明

之實例可修改成各種其他形式且本發明之範疇不應視為限於下文描述之實例。提供本發明之實例以便為所屬領域中具通常知識者更完整地描述本發明。

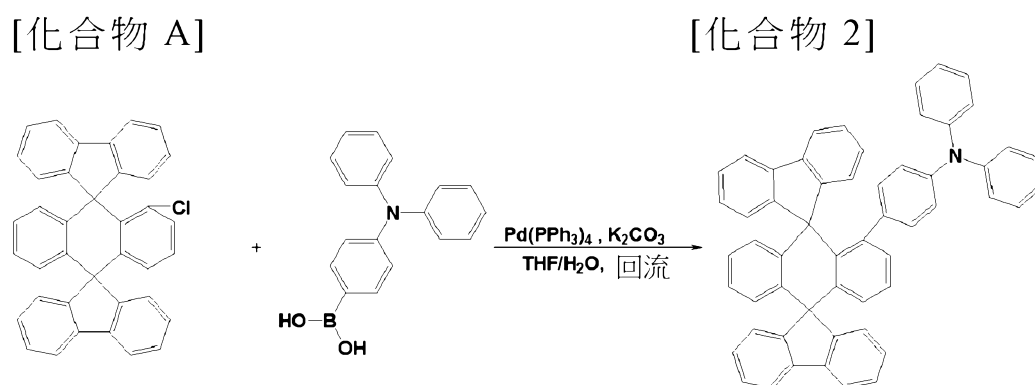
<製備實例 1>製備化合物 1



【0128】在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克, 17.92 毫莫耳) 及 [1,1'-聯苯]-4-基硼酸 (4.08 公克, 20.61 毫莫耳) 完全溶解於 300 毫升四氫呋喃中之後, 向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液 (150 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鉀 (0.62 公克, 0.54 毫莫耳), 且加熱所得物且攪拌 2 小時。在將溫度降低至室溫之後, 移除水層, 且經無水硫酸鎂乾燥所得物, 真空濃縮, 且隨後用 250 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 1 (9.42 公克, 產率: 83%)。

MS[M+H]⁺=633

<製備實例 2>製備化合物 2



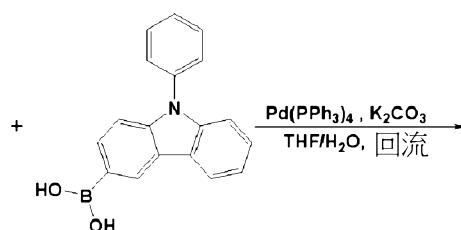
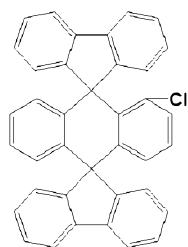
【0129】在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0

公克，17.92 毫莫耳）及(4-(二苯胺基)苯基)硼酸（5.95 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（140 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鉀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 2（10.11 公克，產率：78%）。

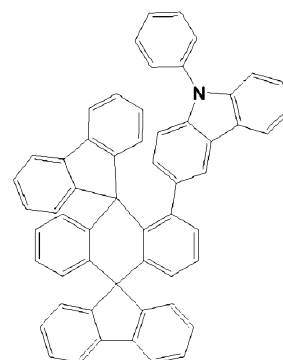
$$MS[M+H]^+=724$$

<製備實例 3>製備化合物 3

[化合物 A]



[化合物 3]

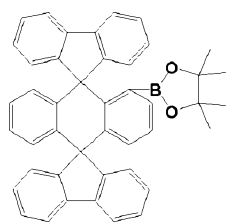


【0130】在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(9-苯基-9H-呌唑-3-基)硼酸（5.95 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（140 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鉀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 3（11.23 公克，產率：85%）。

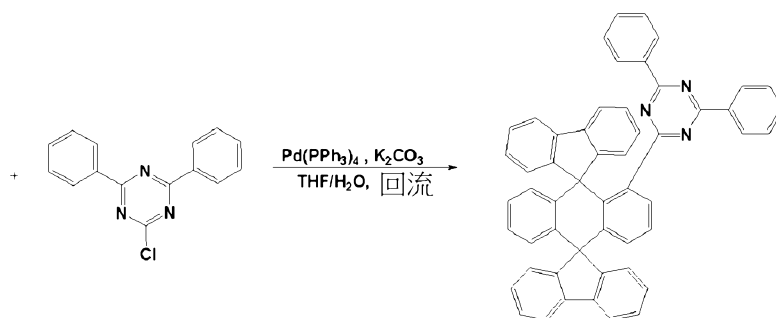
$$MS[M+H]^+=722$$

<製備實例 4>製備化合物 4

[化合物 B]



[化合物 4]

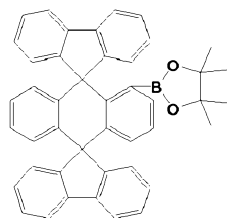


【0131】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-氯-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(4.01 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 320 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(160 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鉀(0.52 公克，0.45 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 4 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 370 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 4 (8.98 公克，產率：76%)。

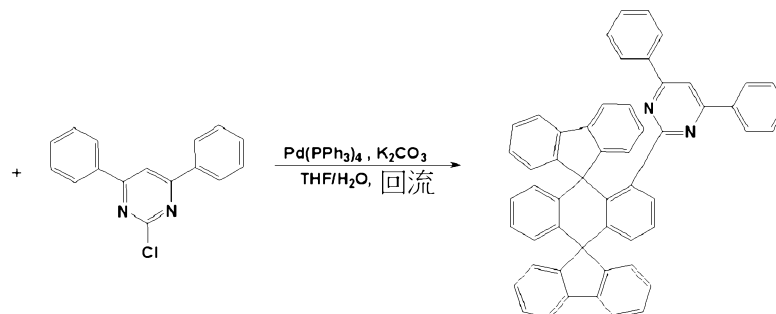
MS[M+H]⁺=712

<製備實例 5>製備化合物 5

[化合物 B]

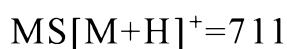


[化合物 5]



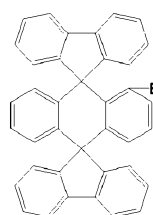
【0132】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-氯-4,6-二苯基嘧啶(4.01 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 380 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(190 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鉀(0.52 公克，0.45

毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 6 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 350 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 5（9.88 公克，產率：84%）。

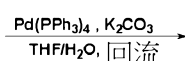
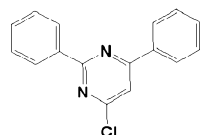


<製備實例 6>製備化合物 6

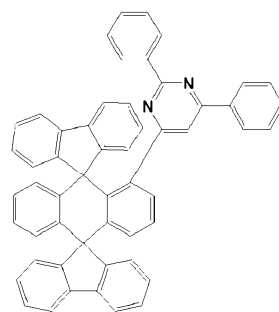
[化合物 B]



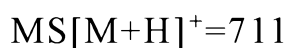
+



[化合物 6]

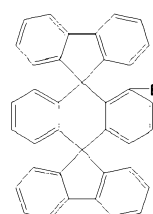


【0133】在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B（10.0 公克，16.49 毫莫耳）及 4-氯-2,6-二苯基嘧啶（4.01 公克，14.99 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（160 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鈀（0.52 公克，0.45 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 260 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 6（10.84 公克，產率：92%）。

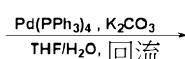
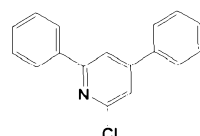


<製備實例 7>製備化合物 7

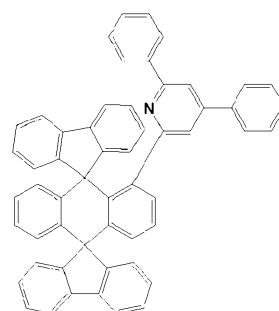
[化合物 B]



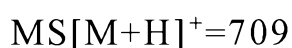
+



[化合物 7]

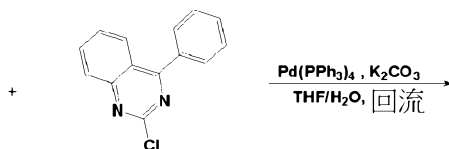
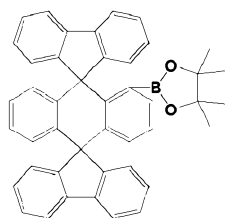


【0134】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-氯-4,6-二苯基吡啶 (4.01 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 340 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液 (170 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鈀 (0.52 公克，0.45 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 240 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 7 (10.22 公克，產率：86%)。

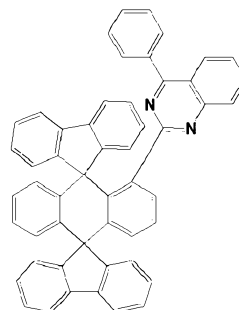


<製備實例 8>製備化合物 8

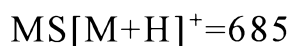
[化合物 B]



[化合物 8]

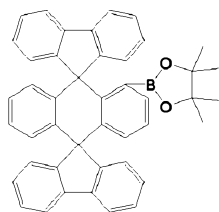


【0135】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-氯-4-苯基喹啉 (3.91 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 320 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液 (160 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鈀 (0.52 公克，0.45 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 8 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 330 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 8 (9.54 公克，產率：77%)。

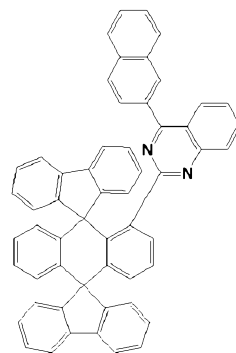
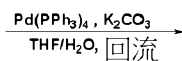
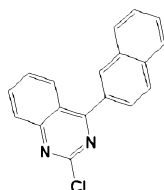


<製備實例 9>製備化合物 9

[化合物 B]



[化合物 9]

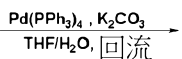
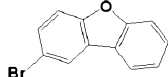
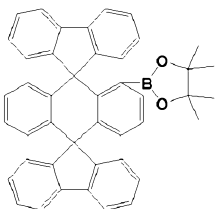


【0136】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-氯-4-(萘-2-基)喹啉(4.51 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 380 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(190 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鉀(0.52 公克，0.45 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 6 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 270 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 9 (11.25 公克，產率：85%)。

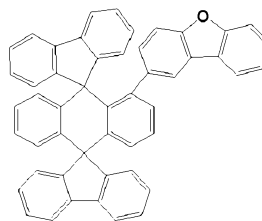
MS[M+H]⁺=735

<製備實例 10>製備化合物 10

[化合物 B]



[化合物 10]



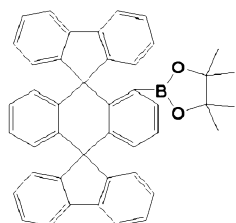
【0137】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-溴二苯并[b,d]呋喃(3.61 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 260 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(130 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鉀(0.52 公克，0.45 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，

移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 330 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 10（9.92 公克，產率：86%）。

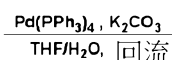
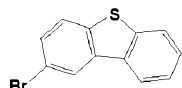
MS[M+H]⁺=647

<製備實例 11>製備化合物 11

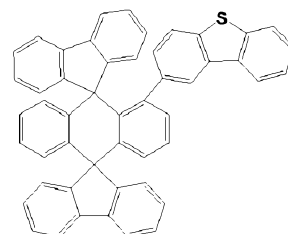
[化合物 B]



+



[化合物 11]

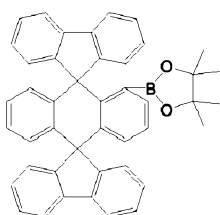


【0138】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B（10.0 公克，16.49 毫莫耳）及 2-溴二苯并[b,d]噻吩（3.93 公克，14.99 毫莫耳）完全溶解於 240 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（120 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鈀（0.52 公克，0.45 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 4 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 330 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 11（8.52 公克，產率：81%）。

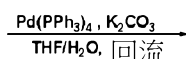
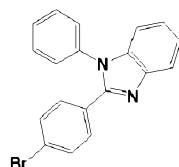
MS[M+H]⁺=663

<製備實例 12>製備化合物 12

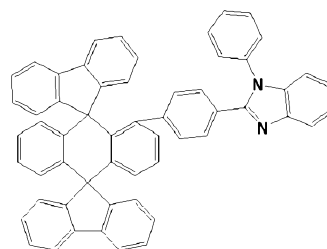
[化合物 B]



+



[化合物 12]



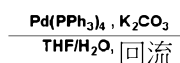
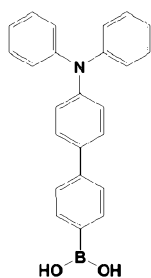
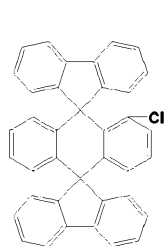
【0139】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B（10.0 公克，16.49 毫莫耳）及 2-2-(4-溴苯基)-1-苯基-1H-苯并[d]咪唑（5.21

公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 240 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(120 毫升)及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 4 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 330 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 12 (8.98 公克，產率：76%)。

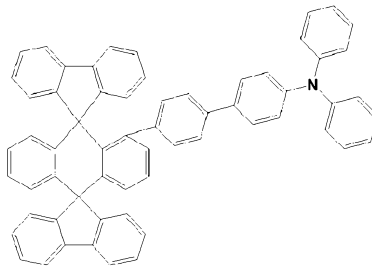
$$MS[M+H]^+=749$$

<製備實例 13>製備化合物 13

[化合物 A]



[化合物 13]

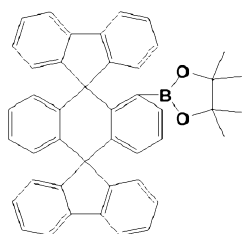


【0140】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克，17.92 毫莫耳) 及(4'-(二苯胺基)-[1,1'-聯苯]-4-基)硼酸 (7.54 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(140 毫升)及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 13 (11.25 公克，產率：78%)。

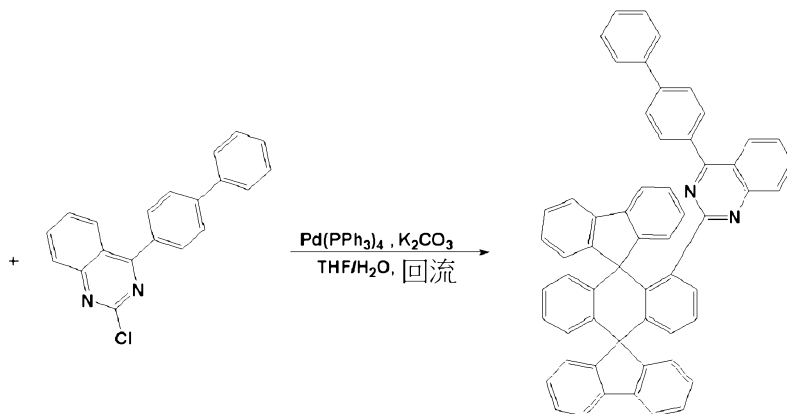
$$MS[M+H]^+=800$$

<製備實例 14>製備化合物 14

[化合物 B]



[化合物 14]

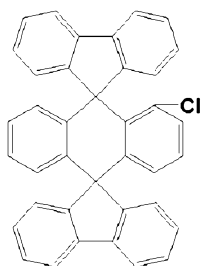


【0141】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 4-([1,1'-聯苯]-4-基)-2-氯喹啉(5.41 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 380 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(190 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.52 公克，0.45 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 6 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 270 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 14(11.25 公克，產率：85%)。

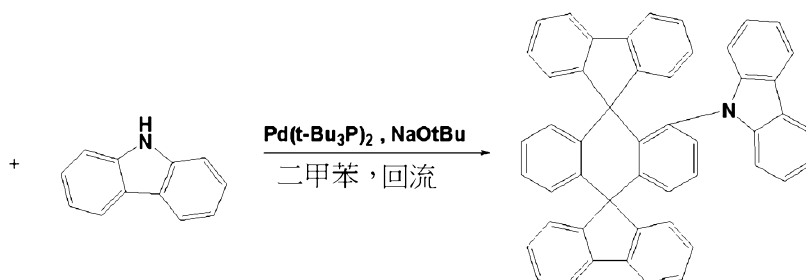
MS[M+H]⁺=761

<製備實例 15>製備化合物 15

[化合物 A]

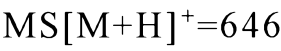


[化合物 15]



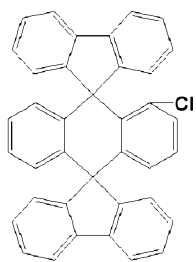
【0142】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A(10.0 公克，17.92 毫莫耳) 及吡啶(2.82 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉(2.24 公克，

23.29 毫莫耳) 及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0) (0.09 公克, 0.19 毫莫耳), 且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後, 過濾所得物以移除鹼, 真空濃縮二甲苯, 且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 15 (8.65 公克, 產率: 75%)。

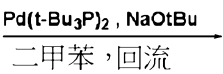
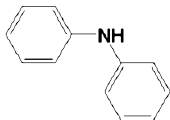


<製備實例 16>製備化合物 16

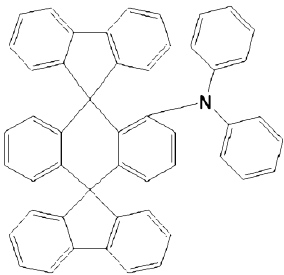
[化合物 A]



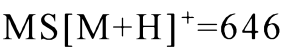
+



[化合物 16]

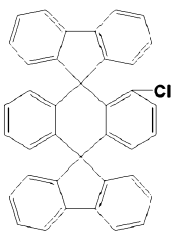


【0143】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克, 17.92 毫莫耳) 及二苯胺 (2.81 公克, 20.61 毫莫耳) 完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後, 向其中添加第三丁醇鈉 (2.24 公克, 23.29 毫莫耳) 及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0) (0.09 公克, 0.19 毫莫耳), 且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後, 過濾所得物以移除鹼, 真空濃縮二甲苯, 且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 16(9.92 公克, 產率: 86%)。

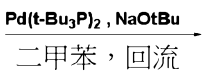
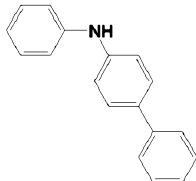


<製備實例 17>製備化合物 17

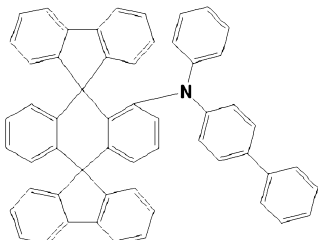
[化合物 A]



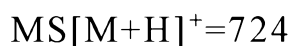
+



[化合物 17]

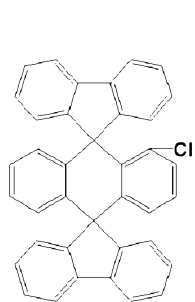


【0144】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克, 17.92 毫莫耳) 及 N-苯基-[1,1'-聯苯]-4-胺 (5.05 公克, 20.61 毫莫耳) 完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後, 向其中添加第三丁醇鈉 (2.24 公克, 23.29 毫莫耳) 及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0) (0.09 公克, 0.19 毫莫耳), 且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後, 過濾所得物以移除鹼, 真空濃縮二甲苯, 且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 17 (10.33 公克, 產率: 79%)。

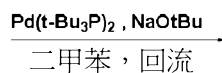
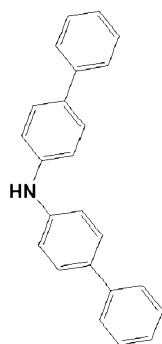


<製備實例 18>製備化合物 18

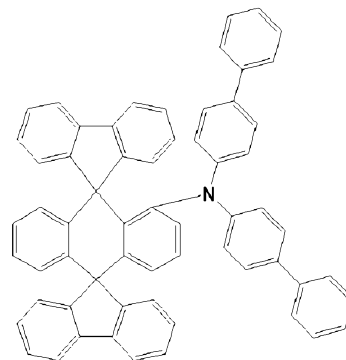
[化合物 A]



+



[化合物 18]



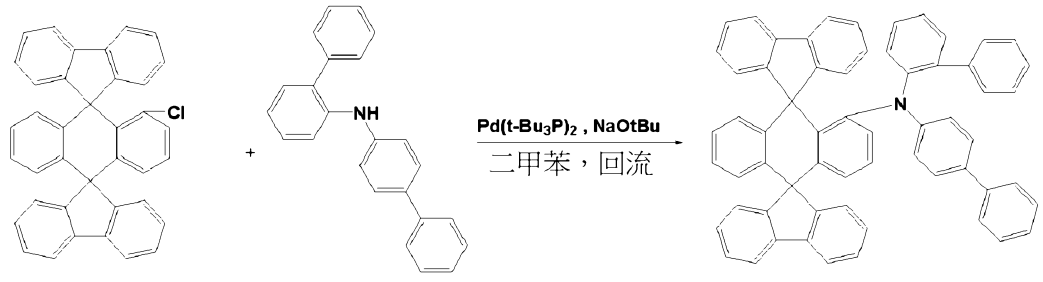
【0145】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克, 17.92 毫莫耳) 及二([1,1'-聯苯]-4-基)胺 (6.61 公克, 20.61 毫莫耳) 完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後, 向其中添加第三丁醇鈉 (2.24 公克, 23.29 毫莫耳) 及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0) (0.09 公克, 0.19 毫莫耳), 且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後, 過濾所得物以移除鹼, 真空濃縮二甲苯, 且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 18 (12.14 公克, 產率: 85%)。

MS[M+H]⁺=800

<製備實例 19>製備化合物 19

[化合物 A]

[化合物 19]



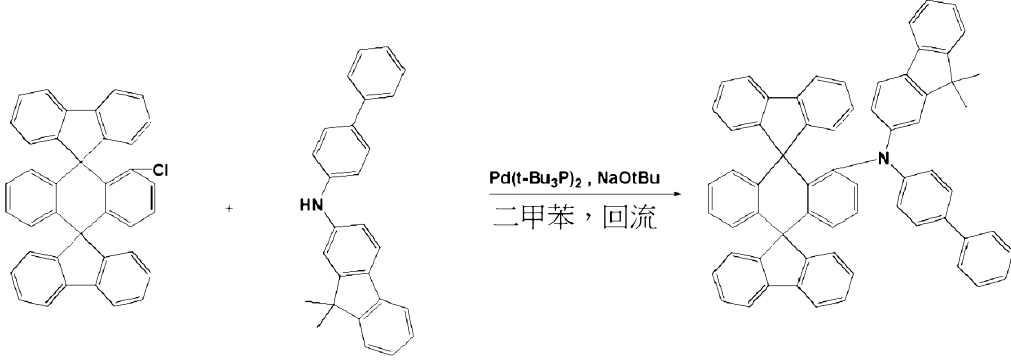
【0146】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 N-([1,1'-聯苯]-4-基)-[1,1'-聯苯]-2-胺（6.61 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 毫莫耳）及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0)（0.09 公克，0.19 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 19（10.92 公克，產率：77%）。

MS[M+H]⁺=724

<製備實例 20>製備化合物 20

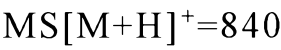
[化合物 A]

[化合物 20]



【0147】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0

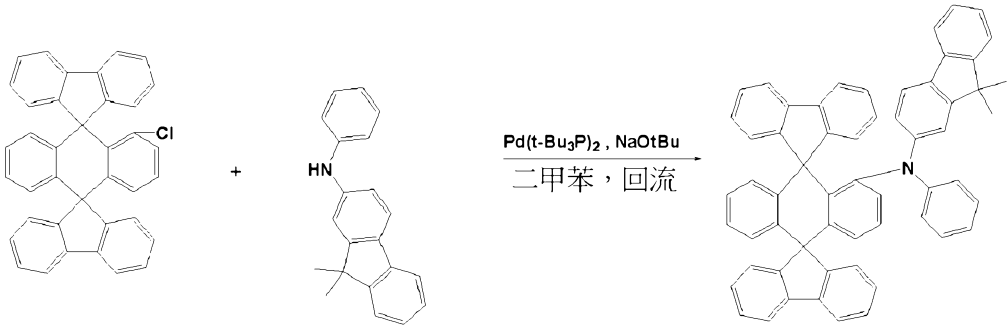
公克，17.92 毫莫耳）及 N-([1,1'-聯苯]-4-基)-9,9-二甲基-9H-芴-2-胺（7.44 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 莫耳）及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0)（0.09 公克，0.19 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 20（13.16 公克，產率：87%）。



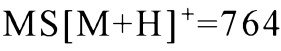
<製備實例 21>製備化合物 21

[化合物 A]

[化合物 21]

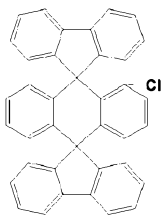


【0148】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺（5.87 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 莫耳）及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0)（0.09 公克，0.19 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 21（10.92 公克，產率：80%）。

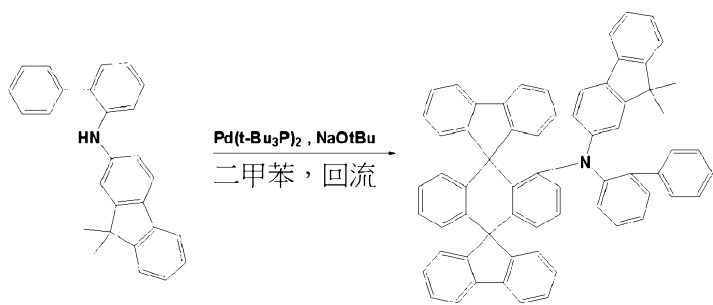


<製備實例 22>製備化合物 22

[化合物 A]



[化合物 22]

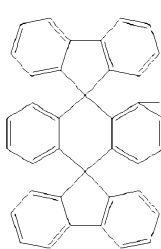


【0149】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 N-([1,1'-聯苯]-2-基)-9,9-二甲基-9H-芴-2-胺（7.44 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 毫莫耳）及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0)（0.09 公克，0.19 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 22（10.40 公克，產率：86%）。

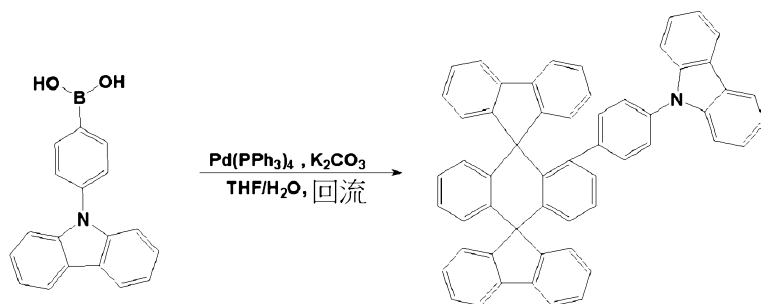
MS[M+H]⁺=840

<製備實例 23>製備化合物 23

[化合物 A]

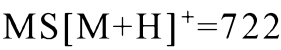


[化合物 23]

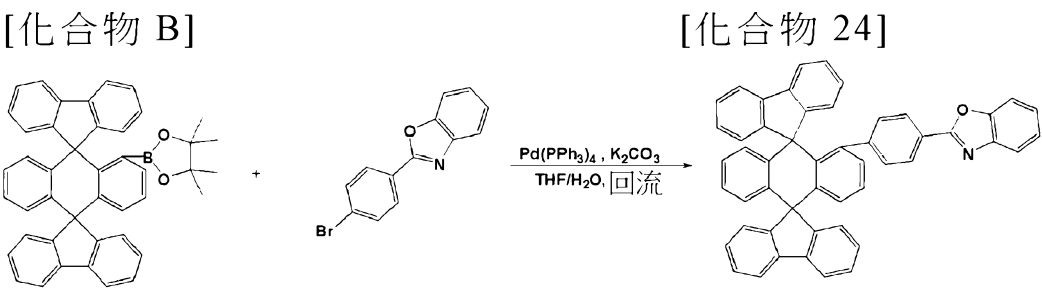


【0150】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(4-(9H-芴-9-基)苯基)硼酸（5.95 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加

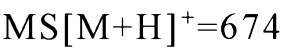
2 M 碳酸鉀水溶液（140 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鉀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 23（12.34 公克，產率：93%）。



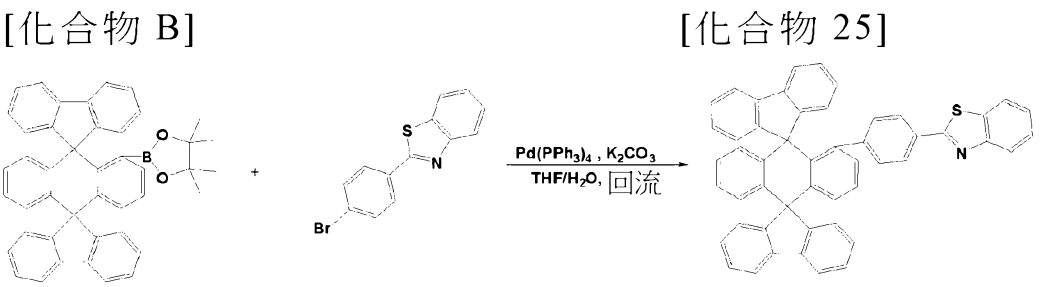
<製備實例 24>製備化合物 24



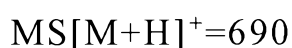
【0151】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B（10.0 公克，16.49 毫莫耳）及 2-(4-溴苯基)苯并[d]噁唑（4.11 公克，14.99 毫莫耳）完全溶解於 240 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（120 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鉀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 4 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 330 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 24（8.98 公克，產率：76%）。



<製備實例 25>製備化合物 25

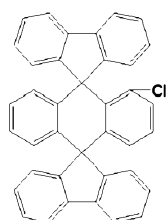


【0152】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 B(10.0 公克，16.49 毫莫耳) 及 2-(4-溴苯基)苯并[d]噻唑(4.33 公克，14.99 毫莫耳) 完全溶解於 240 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(120 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 290 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 25 (8.41 公克，產率：72%)。

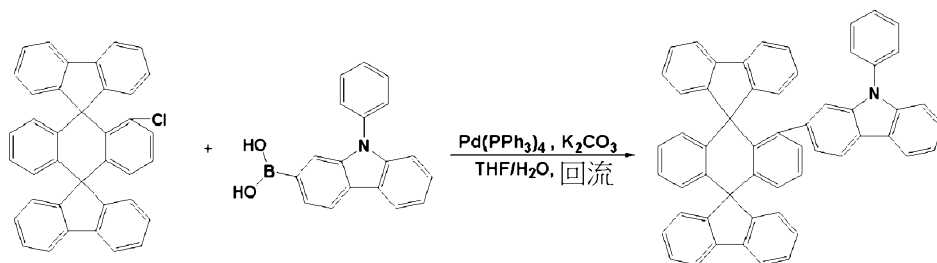


<製備實例 26>製備化合物 26

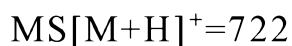
[化合物 A]



[化合物 26]



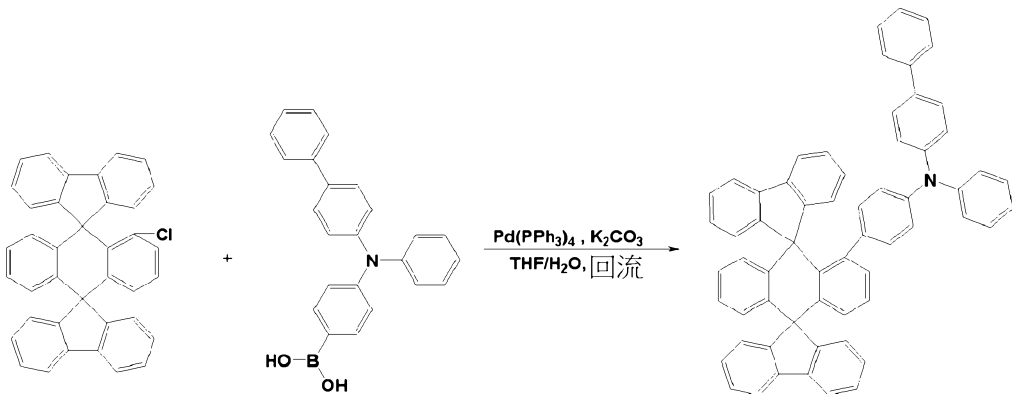
【0153】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克，17.92 毫莫耳) 及(9-苯基-9H-呿唑-2-基)硼酸(5.95 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(140 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 9 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 260 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 26 (10.11 公克，產率：77%)。



<製備實例 27>製備化合物 27

[化合物 A]

[化合物 27]



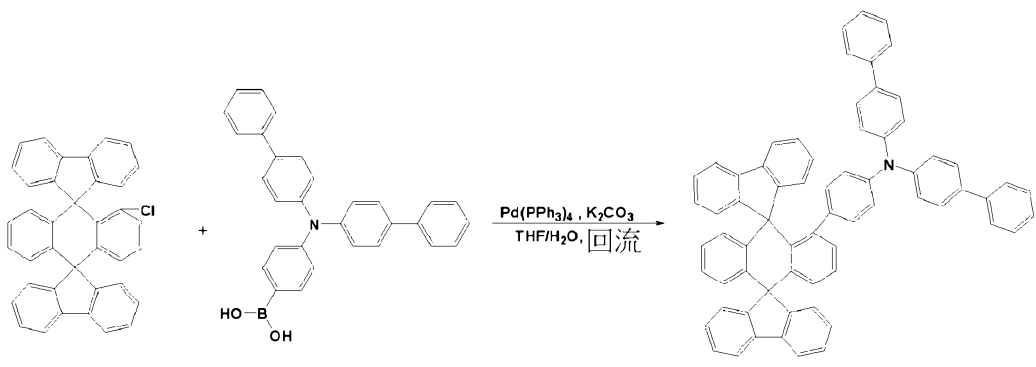
【0154】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(4-([1,1'-聯苯]-4-基(苯基)胺基)苯基)硼酸（7.41 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（140 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鈀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 27(10.11 公克，產率：78%)。

MS[M+H]⁺=800

<製備實例 28>製備化合物 28

[化合物 A]

[化合物 28]



【0155】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(4-(二([1,1'-聯苯]-4-基)胺基)苯基)硼酸

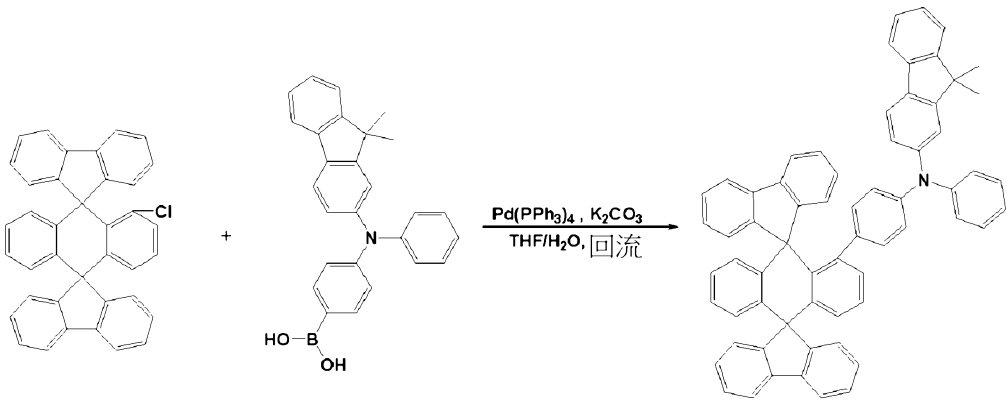
(7.41 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液 (140 毫升) 及隨後四-(三苯基膦) 鈰 (0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 28(10.11 公克，產率：78%)。

$MS[M+H]^+=876$

<製備實例 29>製備化合物 29

[化合物 A]

[化合物 29]

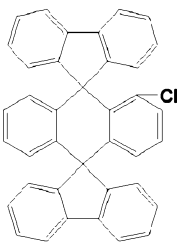


【0156】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克，17.92 毫莫耳) 及(4-((9,9-二甲基-9H-芴-2-基)(苯基)胺基)苯基)硼酸 (7.41 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 280 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液 (140 毫升) 及隨後四-(三苯基膦)鈰 (0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 200 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 29 (10.11 公克，產率：78%)。

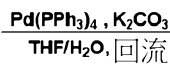
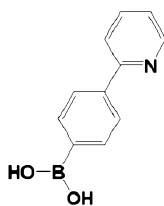
$MS[M+H]^+=840$

<製備實例 30>製備化合物 30

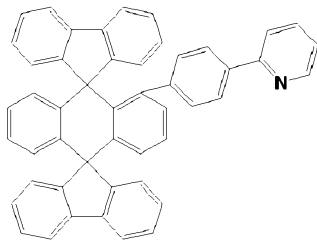
[化合物 A]



+



[化合物 30]

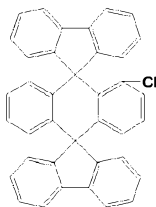


【0157】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(4-(吡啶-2-基)苯基)硼酸（4.09 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 300 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（150 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鈀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 6 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 220 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 30（8.82 公克，產率：79%）。

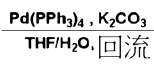
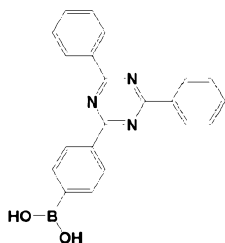
MS[M+H]⁺=634

<製備實例 31>製備化合物 31

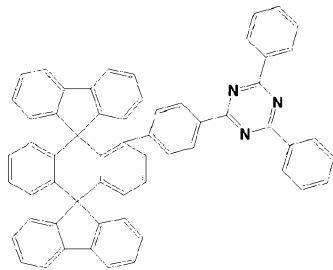
[化合物 A]



+

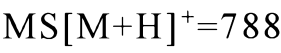


[化合物 31]



【0158】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(4-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)苯基)硼酸（7.28 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 400 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（200 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鈀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 9 小時。在將

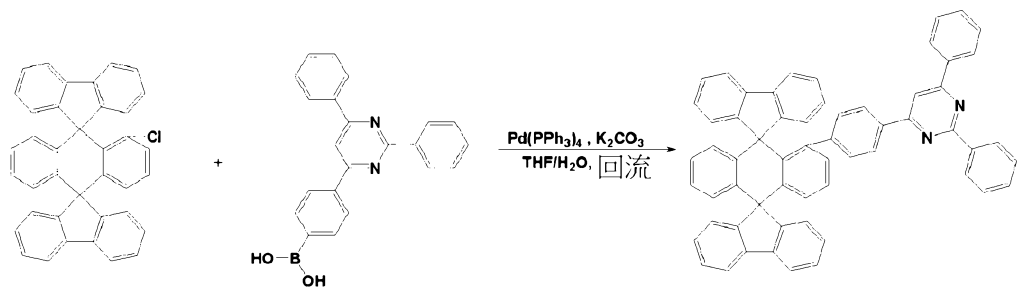
溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 350 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 31(12.85 公克，產率：91%)。



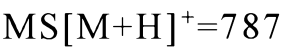
<製備實例 32>製備化合物 32

[化合物 A]

[化合物 32]

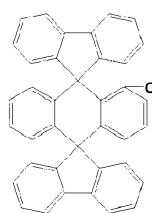


【0159】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克，17.92 毫莫耳) 及(4-(2,6-二苯基嘧啶-4-基)苯基)硼酸 (7.28 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 400 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(200 毫升)及隨後四-(三苯基膦)鉀(0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 9 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 350 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 32 (12.85 公克，產率：91%)。

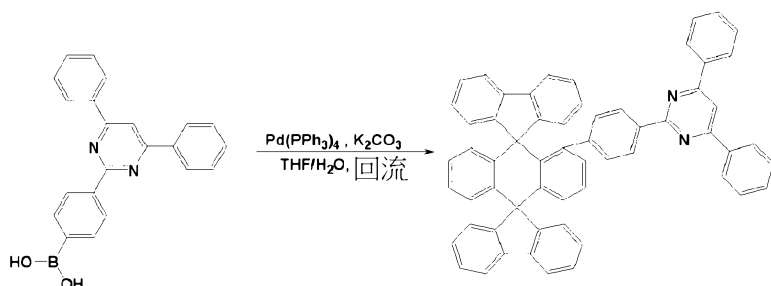


<製備實例 33>製備化合物 33

[化合物 A]



[化合物 33]

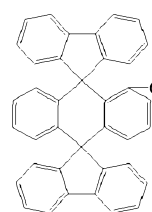


【0160】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克, 17.92 毫莫耳) 及(4-(4,6-二苯基嘧啶-2-基)苯基)硼酸 (7.28 公克, 20.61 毫莫耳) 完全溶解於 400 毫升四氫呋喃中之後, 向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(200 毫升)及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.62 公克, 0.54 毫莫耳), 且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後, 移除水層, 且經無水硫酸鎂乾燥所得物, 真空濃縮, 且隨後用 310 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 33 (11.73 公克, 產率: 82%)。

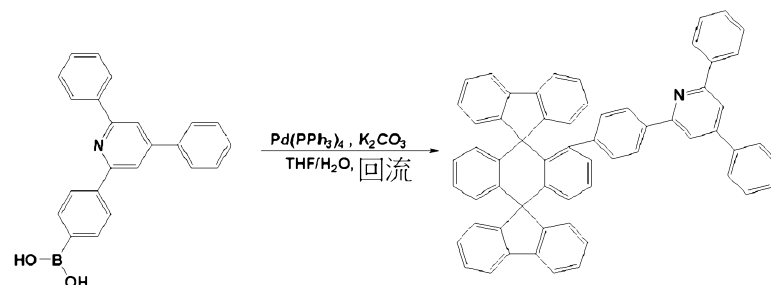
MS[M+H]⁺=787

<製備實例 34>製備化合物 34

[化合物 A]



[化合物 34]



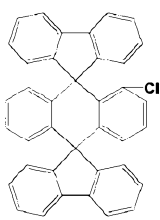
【0161】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克, 17.92 毫莫耳) 及(4-(4,6-二苯基嘧啶-2-基)苯基)硼酸 (7.29 公克, 20.61 毫莫耳) 完全溶解於 400 毫升四氫呋喃中之後, 向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液(200 毫升)及隨後四-(三苯基膦)鈀(0.62

公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 4 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 370 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 34 (10.54 公克，產率：75%)。

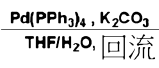
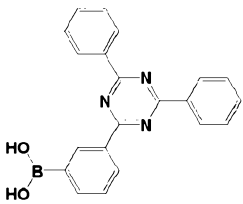
$MS[M+H]^+=786$

<製備實例 35>製備化合物 35

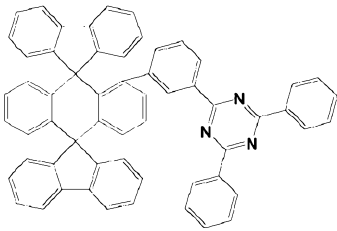
[化合物 A]



+



[化合物 35]

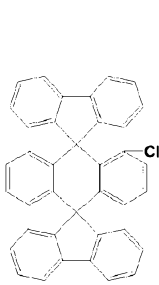


【0162】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A (10.0 公克，17.92 毫莫耳) 及(3-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)苯基)硼酸 (7.28 公克，20.61 毫莫耳) 完全溶解於 400 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液 (200 毫升) 及隨後四-(三苯基膦) 鈀 (0.62 公克，0.54 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 9 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 350 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 35(11.78 公克，產率：88%)。

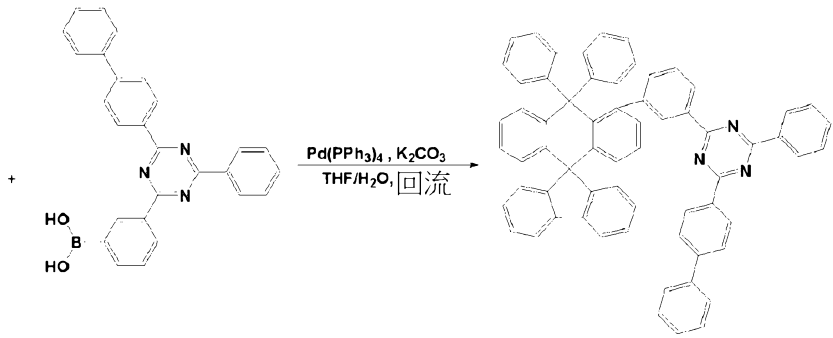
$MS[M+H]^+=788$

<製備實例 36>製備化合物 36

[化合物 A]



[化合物 36]

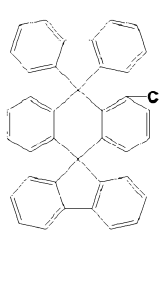


【0163】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及(3-(4-([1,1'-聯苯]-4-基)-6-苯基-1,3,5-三噁-2-基)苯基)硼酸（8.84 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 400 毫升四氫呋喃中之後，向其中添加 2 M 碳酸鉀水溶液（200 毫升）及隨後四-(三苯基膦)鈀（0.62 公克，0.54 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 9 小時。在將溫度降低至室溫之後，移除水層，且經無水硫酸鎂乾燥所得物，真空濃縮，且隨後用 350 毫升乙酸乙酯再結晶以製備化合物 36（11.78 公克，產率：88%）。

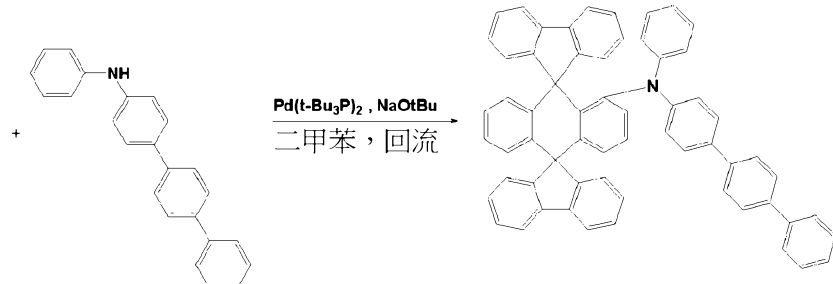
MS[M+H]⁺=788

<製備實例 37>製備化合物 37

[化合物 A]



[化合物 37]

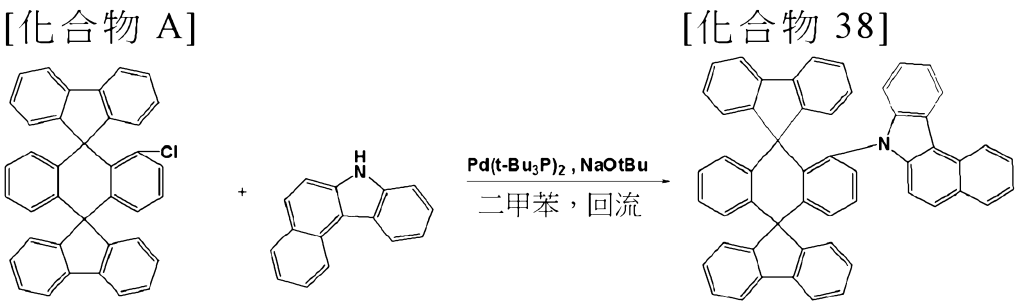


【0164】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 N-苯基-[1,1'-聯苯]-4-胺（6.61 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 莫耳）及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0)（0.09

公克，0.19 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 5 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 37（10.33 公克，產率：79%）。

$MS[M+H]^+=800$

<製備實例 38>製備化合物 38

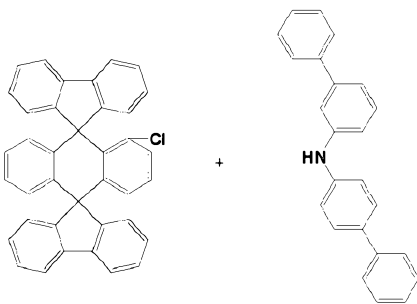


【0165】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 7H-苯并[c]咪唑（5.61 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 毫莫耳）及隨後雙(三-第三丁基膦)鈀(0)（0.09 公克，0.19 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 3 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:18 將所得物管柱層析以製備化合物 38（8.65 公克，產率：69%）。

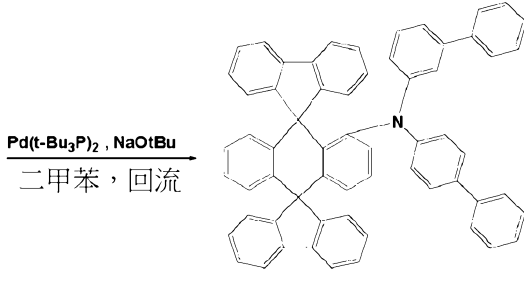
$MS[M+H]^+=696$

<製備實例 39>製備化合物 39

[化合物 A]



[化合物 39]

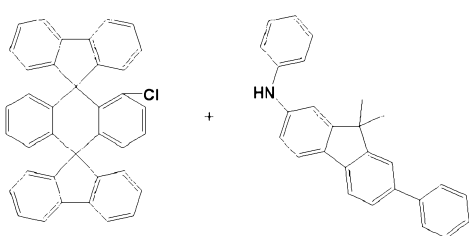


【0166】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 N-([1,1'-聯苯]-4-基)-[1,1'-聯苯]-3-胺（6.61 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 毫莫耳）及隨後雙(三-第三丁基磷)鈀(0)（0.09 公克，0.19 毫莫耳），且加熱所得物且攪拌 7 小時。在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:10 將所得物管柱層析以製備化合物 39（11.56 公克，產率：81%）。

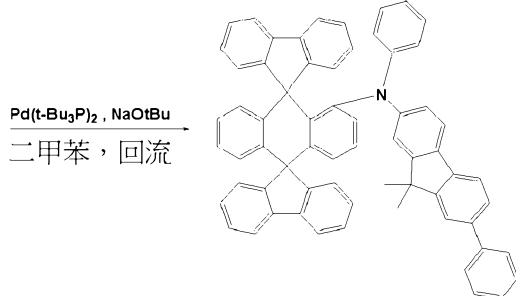
MS[M+H]⁺=800

<製備實例 40>製備化合物 40

[化合物 A]



[化合物 40]



【0167】 在氮氣氛圍下在 500 毫升圓底燒瓶中將化合物 A（10.0 公克，17.92 毫莫耳）及 9,9-二甲基-N,7-二苯基-9H-芴-2-胺（7.44 公克，20.61 毫莫耳）完全溶解於 320 毫升二甲苯中之後，向其中添加第三丁醇鈉（2.24 公克，23.29 毫莫耳）及隨後雙(三-第三丁基

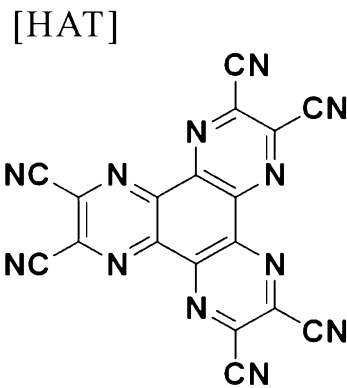
磷)鈹(0) (0.09 公克，0.19 毫莫耳)，且加熱所得物且攪拌 5 小時。
在將溫度降低至室溫之後，過濾所得物以移除鹼，真空濃縮二甲
苯，且使用四氫呋喃:己烷=1:21 將所得物管柱層析以製備化合物
40 (12.08 公克，產率：80%)。

$MS[M+H]^+=840$

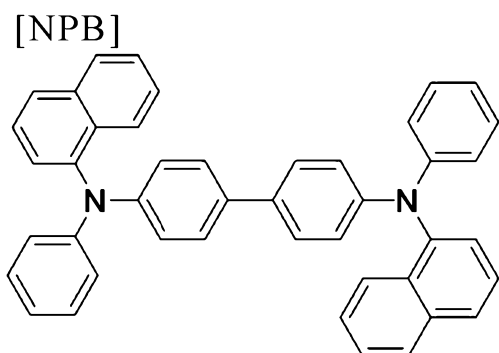
<實例 1-1>

【0168】 將上面塗有 1,000 埃厚度之薄膜形式之氧化銦錫 (ITO)
的玻璃基板放入清潔劑溶解之蒸餾水中且進行超音波清洗。本文
中，使用費歇爾公司 (Fischer Co.) 之產品作為清潔劑及作為蒸餾
水，使用藉由密理博公司 (Millipore Co.) 製造之過濾器過濾兩次
之蒸餾水。在將 ITO 清洗 30 分鐘之後，使用蒸餾水重複進行超音
波清洗兩次持續 10 分鐘。在用蒸餾水清洗完成之後，用異丙醇、
丙酮以及甲醇之溶劑對基板進行超音波清洗，接著乾燥且接著轉
移至電漿清潔器中。此外，使用氧電漿清洗基板 5 分鐘，且接著轉
移至真空沈積器中。

【0169】 在如上製備之透明 ITO 電極上，藉由熱真空沈積以下化
學式之己腈六氮雜聯伸三苯 (hexanitrile hexaazatriphenylene ；
HAT) 至 500 埃之厚度來形成電洞注入層。

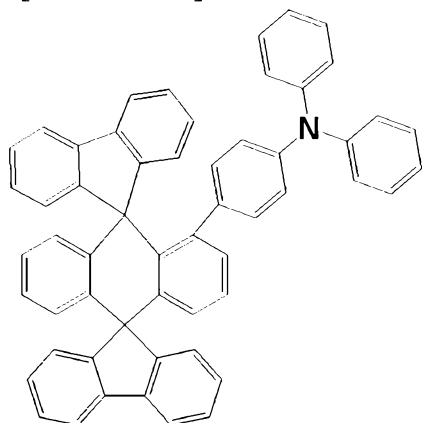


【0170】 藉由真空沈積以下化合物 4-4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯 (NPB) (300 埃) (轉移電洞之材料) 來在電洞注入層上形成電洞轉移層。

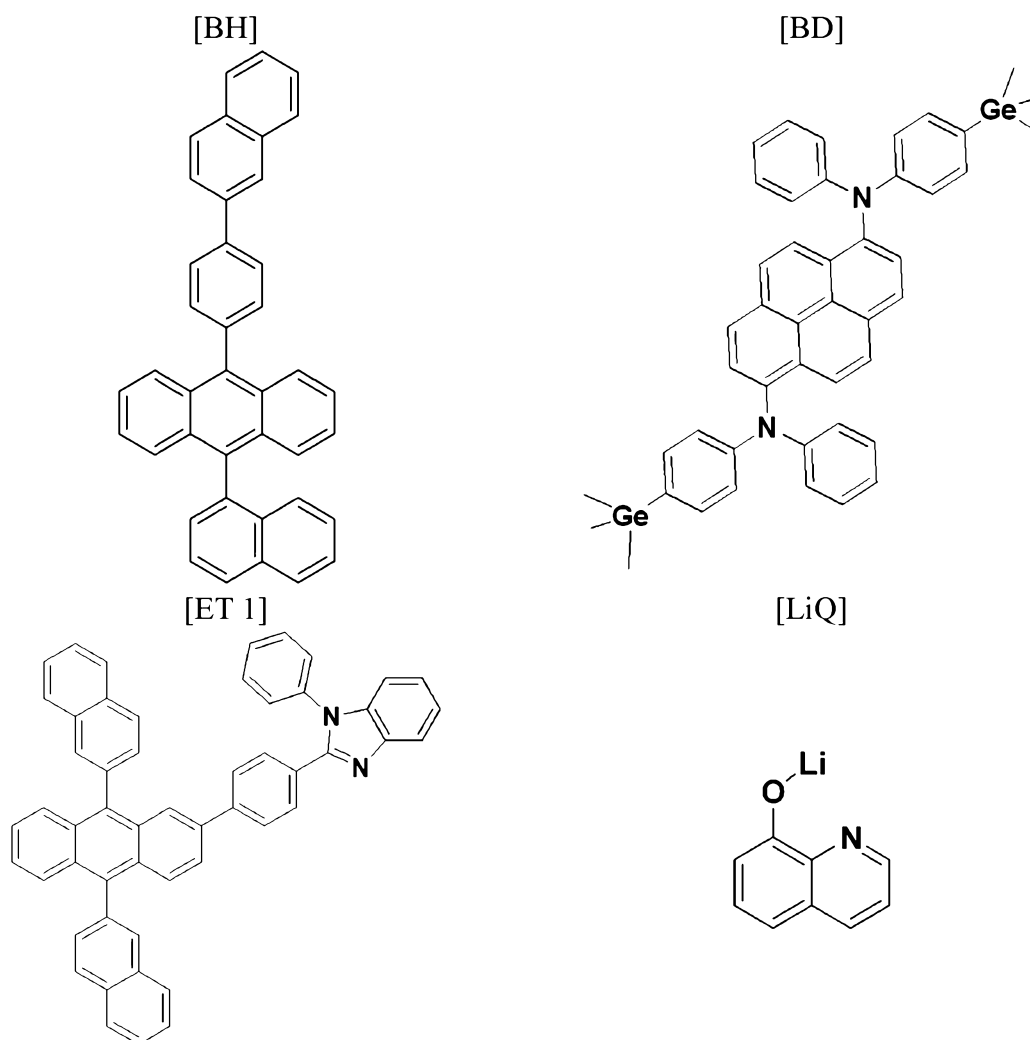


【0171】 隨後，藉由真空沈積以下化合物 2 來在電洞轉移層上形成電子阻擋層至 100 埃之膜厚度。

[化合物 2]



【0172】 隨後，藉由以 25:1 之重量比真空沈積以下顯示之 BH 及 BD 來在電子阻擋層上形成發光層至 300 埃之膜厚度。



【0173】 藉由以 1:1 之重量比真空沈積化合物 ET1 及化合物喹啉基鋰(LiQ)來在發光層上形成電子注入及轉移層至 300 埃之厚度。藉由以連續順序沈積氟化鋰 (LiF) 至 12 埃之厚度及鋁至 2,000 埃之厚度來在電子注入及轉移層上形成陰極。

【0174】 藉由在上述製程中，將有機材料之沈積速率維持在 0.4 埃/秒至 0.7 埃/秒下，將陰極之氟化鋰及鋁之沈積速率分別維持在 0.3 埃/秒及 2 埃/秒下，以及將沈積期間的真空度維持在 2×10^{-7} 托至 5×10^{-6} 托下來製造有機發光元件。

<實例 1-2>

【0175】 除使用化合物 3 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-3>

【0176】 除使用化合物 13 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-4>

【0177】 除使用化合物 15 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-5>

【0178】 除使用化合物 16 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-6>

【0179】 除使用化合物 17 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-7>

【0180】 除使用化合物 18 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-8>

【0181】 除使用化合物 19 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-9>

【0182】 除使用化合物 20 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-10>

【0183】 除使用化合物 21 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-11>

【0184】 除使用化合物 22 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-12>

【0185】 除使用化合物 23 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-13>

【0186】 除使用化合物 26 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-14>

【0187】 除使用化合物 27 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-15>

【0188】 除使用化合物 28 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-16>

【0189】 除使用化合物 29 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 1-17>

【0190】 除使用化合物 39 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

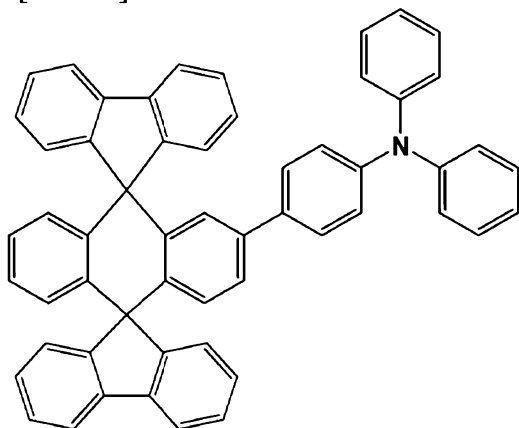
<實例 1-18>

【0191】 除使用化合物 40 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<比較例 1-1>

【0192】 除使用以下 EB 1 (TCTA) 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

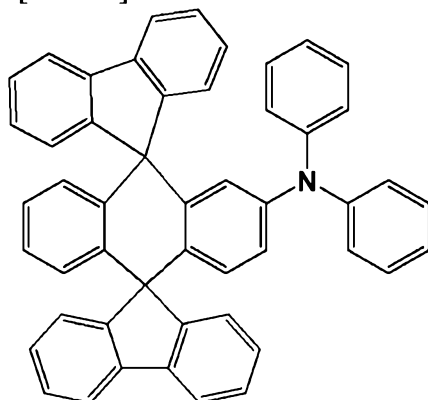
[EB 1]



<比較例 1-2>

【0193】 除使用以下 EB 2 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

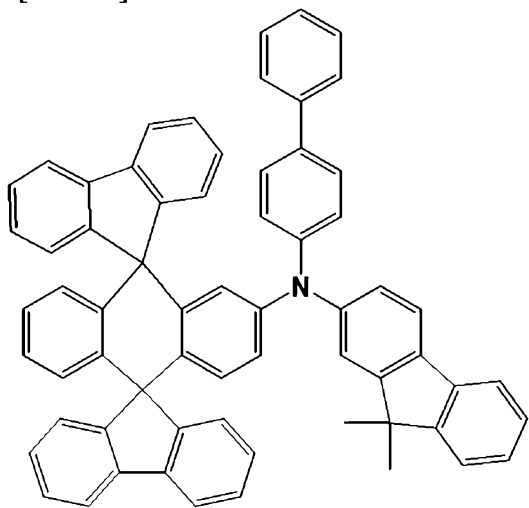
[EB 2]



<比較例 1-3>

【0194】 除使用以下 EB 3 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

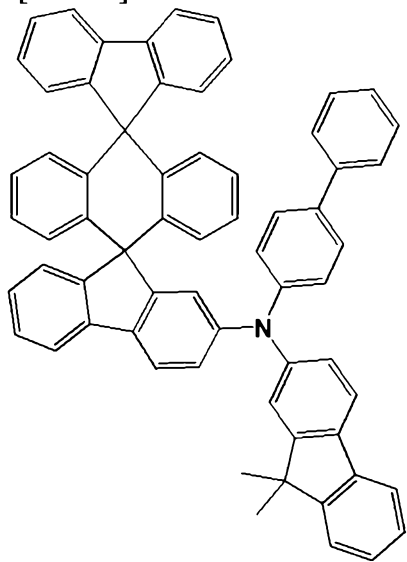
[EB 3]



<比較例 1-4>

【0195】 除使用以下 EB 4 代替化合物 2 以外，以與實例 1-1 中相同之方式製造有機發光元件。

[EB 4]



【0196】 當將電流施加至實例 1-1 至實例 1-18 及比較例 1-1 至比較例 1-4 中製造之有機發光元件上時，獲得表 1 之結果。

表 1

	化合物 (電子阻擋層)	電壓 (10 毫安/平方公分下之 V)	效率 (10 毫安/平方公分下之 cd/A)	彩色座標 (x, y)
實例 1-1	化合物 2	3.95	5.35	(0.139, 0.122)
實例 1-2	化合物 3	3.82	5.38	(0.138, 0.126)

實例 1-3	化合物 13	3.67	5.51	(0.138, 0.127)
實例 1-4	化合物 15	3.68	5.62	(0.137, 0.125)
實例 1-5	化合物 16	3.69	5.73	(0.136, 0.125)
實例 1-6	化合物 17	3.64	5.67	(0.136, 0.127)
實例 1-7	化合物 18	3.63	5.78	(0.136, 0.125)
實例 1-8	化合物 19	3.64	5.61	(0.137, 0.125)
實例 1-9	化合物 20	3.73	5.58	(0.138, 0.125)
實例 1-10	化合物 21	3.78	5.42	(0.136, 0.125)
實例 1-11	化合物 22	3.73	5.57	(0.137, 0.125)
實例 1-12	化合物 23	3.75	5.45	(0.136, 0.125)
實例 1-13	化合物 26	3.82	5.58	(0.138, 0.126)
實例 1-14	化合物 27	3.87	5.51	(0.137, 0.125)
實例 1-15	化合物 28	3.80	5.42	(0.136, 0.127)
實例 1-16	化合物 29	3.81	5.53	(0.135, 0.127)
實例 1-17	化合物 39	3.64	5.67	(0.138, 0.127)
實例 1-18	化合物 40	3.73	5.58	(0.137, 0.125)
比較例 1-1	EB 1	4.36	4.93	(0.138, 0.127)
比較例 1-2	EB 2	4.31	4.95	(0.139, 0.125)
比較例 1-3	EB 3	4.49	4.89	(0.139, 0.126)
比較例 1-4	EB 4	4.56	5.05	(0.139, 0.127)

【0197】 如表 1 中所示，可見與其中取代基鍵結至與根據本發明之化學式 1 不同的位點的比較例 1-1 至比較例 1-4 相比，使用實例 1-1 至實例 1-18 之化合物的有機發光元件展示低電壓及高效率特性。

【0198】 經鑑定由根據本發明之化學式 1 表示之化合物具有極好的電子抑制能力且藉此展示低電壓及高效率特性，且可在有機發光元件中使用。

<實例 2-1 至實例 2-18>

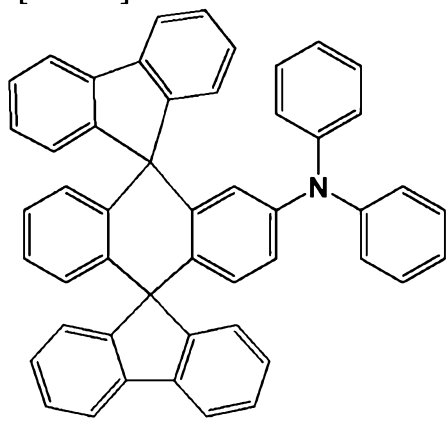
【0199】 除使用 EB 1 代替化合物 2 作為電子阻擋層，且使用實例 1-1 至實例 1-18 之化合物代替 NPB 作為電洞轉移層以外，以與實例 1-1 中相同之方式進行實驗。

<比較例 2-1>

【0200】 除使用 EB 1 代替化合物 2 作為電子阻擋層，且使用 HT

1 代替 NPB 作為電洞轉移層以外，以與實例 1-1 中相同之方式進行實驗。

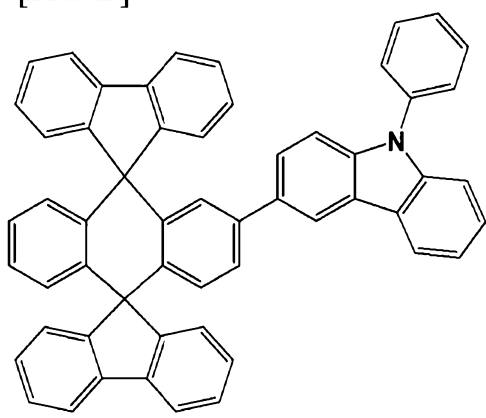
[HT 1]



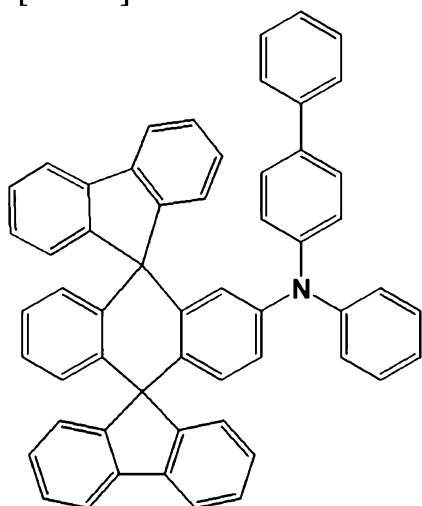
<比較例 2-2>

【0201】 除使用 EB 1 代替化合物 2 作為電子阻擋層，且使用 HT 2 代替 NPB 作為電洞轉移層以外，以與實例 1-1 中相同之方式進行實驗。

[HT 2]



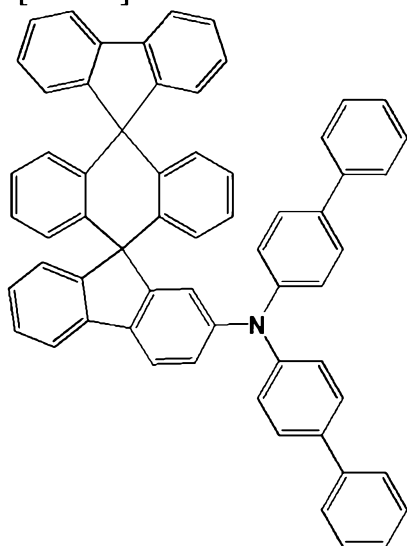
[HT 3]



<比較例 2-4>

【0203】 除使用 EB 1 代替化合物 2 作為電子阻擋層，且使用 HT 4 代替 NPB 作為電洞轉移層以外，以與實例 1-1 中相同之方式進行實驗。

[HT 4]



【0204】 當將電流施加至實例 2-1 至實例 2-18 及比較例 2-1 至比較例 2-4 中製造之有機發光元件時，獲得表 2 之結果。

表 2

	化合物 (電洞轉移層)	電壓 (10 毫安/平方公分下之 V)	效率 (10 毫安/平方公分下之 cd/A)	彩色座標 (x, y)
實例 2-1	化合物 2	4.15	5.75	(0.139, 0.122)
實例 2-2	化合物 3	4.02	5.88	(0.138, 0.126)
實例 2-3	化合物 13	3.87	6.25	(0.138, 0.127)
實例 2-4	化合物 15	3.88	6.24	(0.137, 0.125)
實例 2-5	化合物 16	3.89	6.22	(0.136, 0.125)
實例 2-6	化合物 17	3.84	6.13	(0.136, 0.127)
實例 2-7	化合物 18	3.83	6.20	(0.136, 0.125)
實例 2-8	化合物 19	3.84	6.10	(0.137, 0.125)
實例 2-9	化合物 20	3.93	6.01	(0.138, 0.125)
實例 2-10	化合物 21	3.98	5.92	(0.136, 0.125)
實例 2-11	化合物 22	3.93	6.05	(0.137, 0.125)
實例 2-12	化合物 23	3.95	5.95	(0.136, 0.125)
實例 2-13	化合物 26	4.02	6.08	(0.138, 0.126)
實例 2-14	化合物 27	3.97	6.01	(0.137, 0.125)
實例 2-15	化合物 28	4.00	5.92	(0.136, 0.127)
實例 2-16	化合物 29	4.01	6.02	(0.135, 0.127)
實例 2-17	化合物 39	3.84	6.15	(0.138, 0.127)
實例 2-18	化合物 40	3.93	6.03	(0.137, 0.125)
比較例 2-1	HT 1	4.75	5.23	(0.138, 0.127)
比較例 2-2	HT 2	4.83	5.35	(0.139, 0.125)
比較例 2-3	HT 3	4.64	5.54	(0.139, 0.126)
比較例 2-4	HT 4	4.73	5.50	(0.139, 0.127)

【0205】 如表 2 中所示，可見與其中取代基鍵結至與根據本發明之化學式 1 不同的位點的比較例 2-1 至比較例 2-4 相比，使用實例 2-1 至實例 2-18 之化合物的有機發光元件展示低電壓及高效率特性。

【0206】 經鑑定由根據本發明之化學式 1 表示之化合物亦具有極好電洞傳輸能力，且因此展示低電壓及高效率特性，且可在有機發光元件中使用。

<實例 3-1>

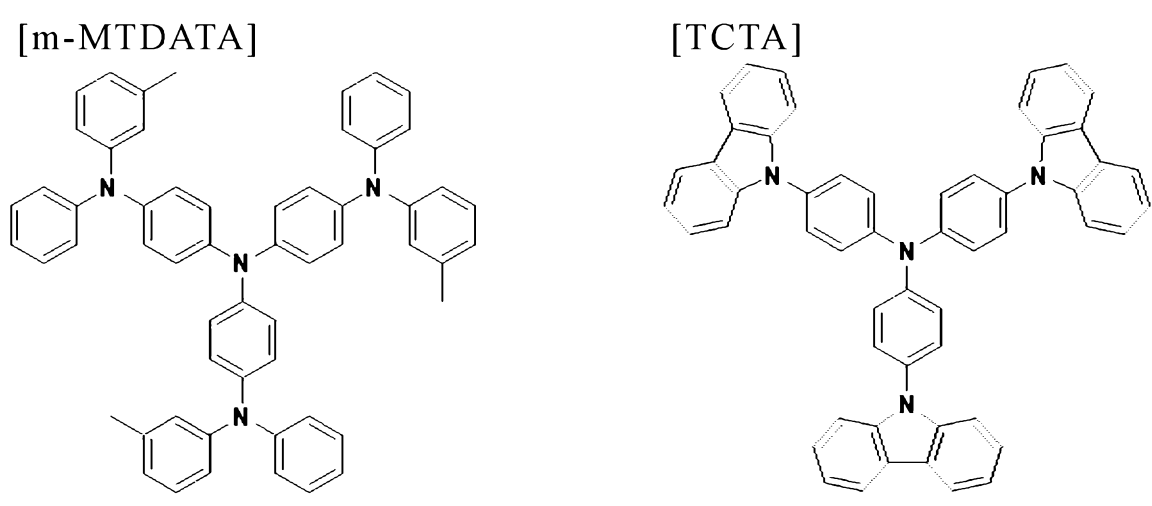
【0207】 使用通常已知的方法對製備實例 1 至製備實例 40 中合成

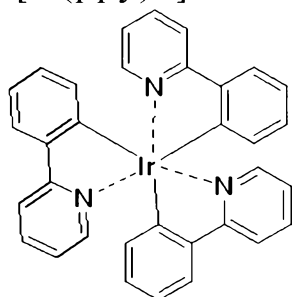
之化合物進行高純度昇華純化，且隨後使用如以下之方法製造綠色有機發光元件。

【0208】 將上面塗有 1,000 埃厚度之薄膜形式之氧化銦錫（ITO）的玻璃基板放入清潔劑溶解之蒸餾水中且進行超音波清洗。本文中，使用費歇爾公司之產品作為清潔劑及作為蒸餾水，使用藉由密理博公司製造之過濾器過濾兩次之蒸餾水。在將 ITO 清洗 30 分鐘之後，使用蒸餾水重複進行超音波清洗兩次持續 10 分鐘。在用蒸餾水清洗完成之後，用異丙醇、丙酮以及甲醇之溶劑對基板進行超音波清洗，接著乾燥且接著轉移至電漿清潔器中。此外，使用氧電漿清洗基板 5 分鐘，且接著轉移至真空沈積器中。

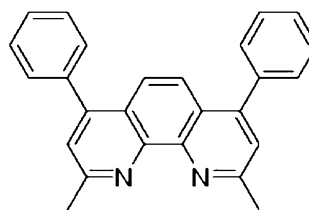
【0209】 藉由在如上製備之透明 ITO 電極上使用化合物 4 作為主體以 m-MTDATA(60 奈米)/TCTA(80 奈米)/化合物 4+10% Ir(ppy)₃ (300 奈米) /BCP (10 奈米) /Alq₃ (30 奈米) /LiF (1 奈米) /Al (200 奈米) 之順序形成發光元件來製造有機 EL 元件。

【0210】 m-MTDATA、TCTA、Ir(ppy)₃ 以及 BCP 之結構如下。

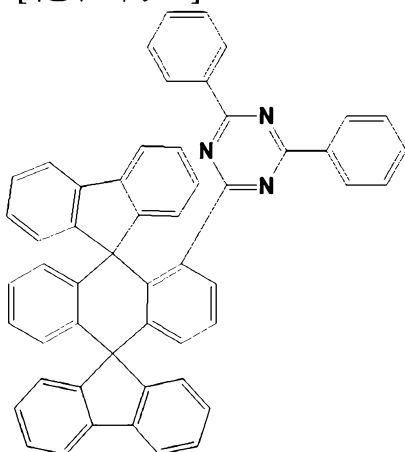


[Ir(ppy)₃]

[BCP]



[化合物 4]



<實例 3-2>

【0211】 除使用化合物 5 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-3>

【0212】 除使用化合物 6 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-4>

【0213】 除使用化合物 7 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-5>

【0214】 除使用化合物 8 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-6>

【0215】 除使用化合物 9 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-7>

【0216】 除使用化合物 31 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-8>

【0217】 除使用化合物 32 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-9>

【0218】 除使用化合物 33 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-10>

【0219】 除使用化合物 34 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 3-11>

【0220】 除使用化合物 35 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

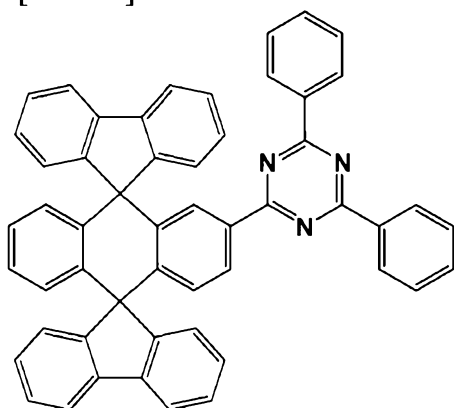
<實例 3-12>

【0221】 除使用化合物 36 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<比較例 3-1>

【0222】 除使用 GH 1 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

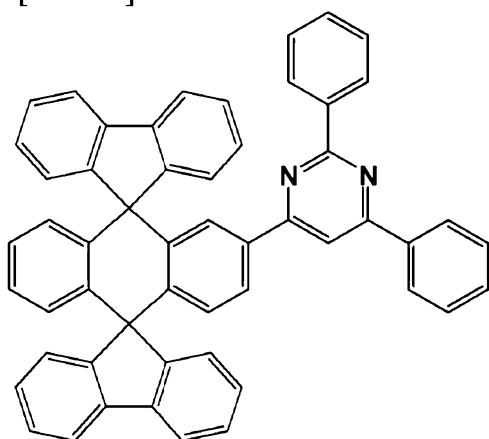
[GH 1]



<比較例 3-2>

【0223】 除使用 GH 2 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

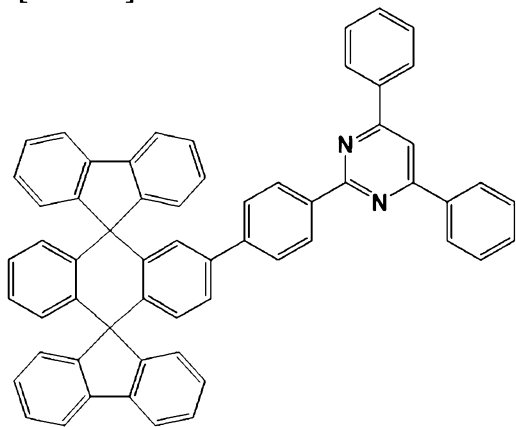
[GH 2]



<比較例 3-3>

【0224】 除使用 GH 3 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

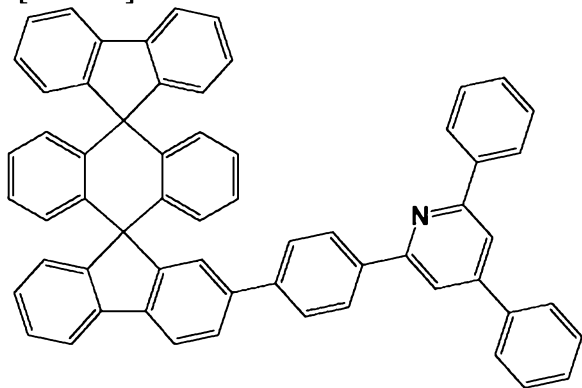
[GH 3]



<比較例 3-4>

【0225】 除使用 GH 4 代替化合物 4 以外，以與實例 3-1 中相同之方式製造有機發光元件。

[GH 4]



【0226】 當將電流施加至實例 3-1 至實例 3-12 及比較例 3-1 至比較例 3-4 中製造之有機發光元件時，獲得表 3 之結果。

表 3

	化合物 (主體)	電壓 (10 毫安/平方公分下之 V)	效率 (10 毫安/平方公分下之 cd/A)	光發射峰 (奈米)
實例 3-1	化合物 4	6.18	43.93	517
實例 3-2	化合物 5	6.26	45.24	516
實例 3-3	化合物 6	6.15	44.79	518
實例 3-4	化合物 7	6.29	46.15	517
實例 3-5	化合物 8	6.28	44.31	515
實例 3-6	化合物 9	6.13	45.63	516
實例 3-7	化合物 31	6.29	45.62	516
實例 3-8	化合物 32	6.27	46.64	517

實例 3-9	化合物 33	6.24	46.68	518
實例 3-10	化合物 34	6.18	43.83	517
實例 3-11	化合物 35	6.26	45.24	516
實例 3-12	化合物 36	6.15	44.52	518
比較例 3-1	GH 1	7.21	38.72	517
比較例 3-2	GH 2	7.12	38.64	517
比較例 3-3	GH 3	7.03	39.42	517
比較例 3-4	GH 4	7.11	39.05	517

【0227】 如表 3 中所示，經鑑定與其中取代基鍵結至與根據本發明之化學式 1 不同的位點的比較例 3-1 至比較例 3-4 之綠色有機發光元件相比，使用由根據本發明之化學式 1 表示之化合物作為綠光發光層之主體材料的實例 3-1 至實例 3-12 之綠色有機發光元件在電流效率及驅動電壓方面展示優良效能。

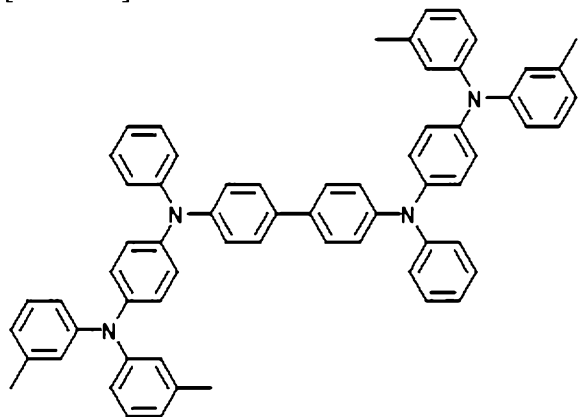
<實例 4-1>

【0228】 使用通常已知的方法對製備實例 1 至製備實例 40 中合成之化合物進行高純度昇華純化，且隨後使用如以下之方法製造紅色有機發光元件。

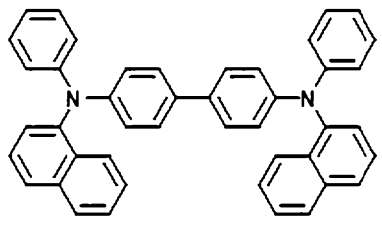
【0229】 將 ITO 玻璃圖案化以使得發光區域變為 2 毫米×2 毫米尺寸，且隨後洗滌。在將基板安設在真空腔室中之後，基礎壓力設定為 1×10^{-6} 托，且真空沈積作為 ITO 上的有機材料的 DNTPD（700 埃）、 α -NPB（300 埃）、作為主體的化合物 4（90 重量%）以及作為摻雜劑的以下 $(\text{piq})_2\text{Ir}(\text{acac})$ （10 重量%）（300 埃），隨後以此順序將 Alq_3 （350 埃）、LiF（5 埃）以及 Al（1,000 埃）分層，且在 0.4 毫安下進行量測。

【0230】 DNTPD、 α -NPB、 $(\text{piq})_2\text{Ir}(\text{acac})$ 以及 Alq_3 之結構如下。

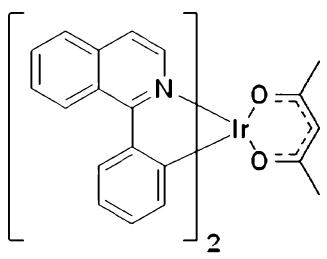
[DNTPD]



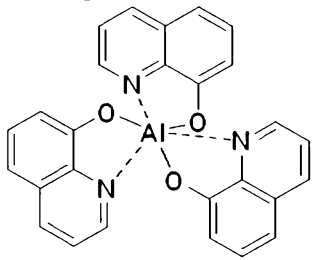
[α-NPB]



[(piq)₂Ir(acac)]



[Alq₃]



<實例 4-2>

【0231】 除使用化合物 8 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 4-3>

【0232】 除使用化合物 9 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 4-4>

【0233】 除使用化合物 14 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 4-5>

【0234】 除使用化合物 31 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。

<實例 4-6>

【0235】 除使用化合物 35 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相

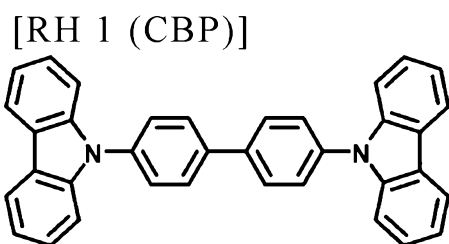
同之方式製造有機發光元件。

<實例 4-7>

【0236】 除使用化合物 36 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。

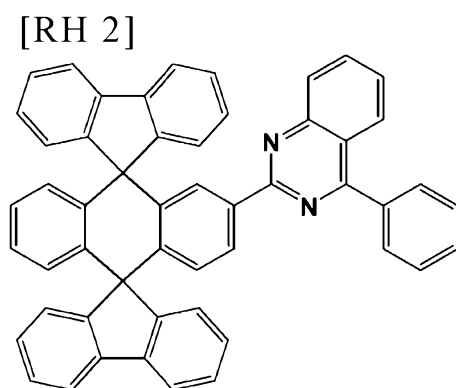
<比較例 4-1>

【0237】 除使用以下化合物 RH 1 (CBP) 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。



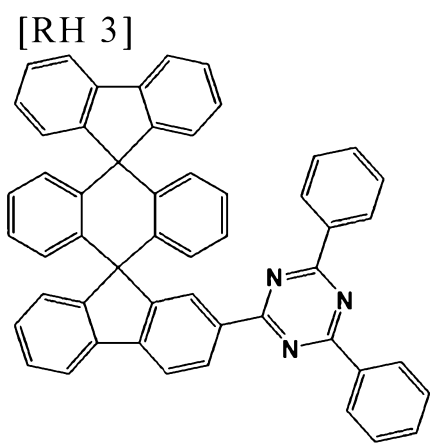
<比較例 4-2>

【0238】 除使用以下化合物 RH 2 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。



<比較例 4-3>

【0239】 除使用以下化合物 RH 3 代替化合物 4 以外，以與實例 4-1 中相同之方式製造有機發光元件。



【0240】 對於根據實例 4-1 至實例 4-7 及比較例 4-1 至比較例 4-3 製造之有機發光元件，量測電壓、電流密度、亮度、色彩座標以及壽命，且結果顯示於以下表 4 中。T95 意謂亮度降低至其初始亮度（5000 尼特）之 95%所花費的時間。

表 4

類別	主體	摻雜劑	電壓 (V)	亮度 (cd/m ²)	彩色座標 (x, y)	T95 (hr)
實例 4-1	化合物 4	(piq) ₂ Ir(acac)	4.3	1860	(0.670, 0.329)	465
實例 4-2	化合物 8	(piq) ₂ Ir(acac)	4.2	1850	(0.674, 0.325)	415
實例 4-3	化合物 9	(piq) ₂ Ir(acac)	4.1	1900	(0.672, 0.327)	440
實例 4-4	化合物 14	(piq) ₂ Ir(acac)	4.3	1840	(0.673, 0.335)	435
實例 4-5	化合物 31	(piq) ₂ Ir(acac)	4.0	1790	(0.675, 0.333)	405
實例 4-6	化合物 35	(piq) ₂ Ir(acac)	4.2	1810	(0.670, 0.339)	420
實例 4-7	化合物 36	(piq) ₂ Ir(acac)	4.3	1970	(0.671, 0.338)	445
比較例 4-1	RH 1	(piq) ₂ Ir(acac)	6.5	1050	(0.673, 0.327)	265
比較例 4-2	RH 2	(piq) ₂ Ir(acac)	6.3	1100	(0.672, 0.326)	255
比較例 4-3	RH 3	(piq) ₂ Ir(acac)	6.1	1200	(0.671, 0.325)	245

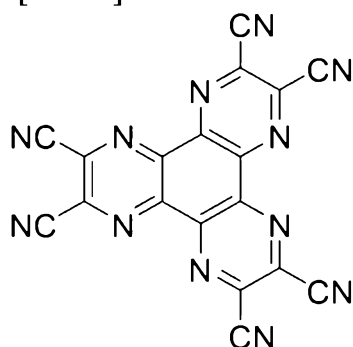
【0241】 如表 4 中所示，經鑑定與使用現有 RH 1（CBP）的比較例 4-1 之紅色有機發光元件及其中取代基鍵結至與根據本發明之化學式 1 不同的位點的比較例 4-2 及比較例 4-3 之紅色有機發光元件相比，使用由根據本發明之化學式 1 表示之化合物作為發光層之主體材料的實例 4-1 至實例 4-7 之紅色有機發光元件在電流效率、驅動電壓以及壽命方面展示優良效能。

<實例 5-1>

【0242】 將上面塗有 1,000 埃厚度之薄膜形式之氧化銦錫（ITO）的玻璃基板放入清潔劑溶解之蒸餾水中且進行超音波清洗。本文中，使用費歇爾公司之產品作為清潔劑及作為蒸餾水，使用藉由密理博公司製造之過濾器過濾兩次之蒸餾水。在將 ITO 清洗 30 分鐘之後，使用蒸餾水重複進行超音波清洗兩次持續 10 分鐘。在用蒸餾水清洗完成之後，用異丙醇、丙酮以及甲醇之溶劑對基板進行超音波清洗，接著乾燥且接著轉移至電漿清潔器中。此外，使用氧電漿清洗基板 5 分鐘，且接著轉移至真空沈積器中。

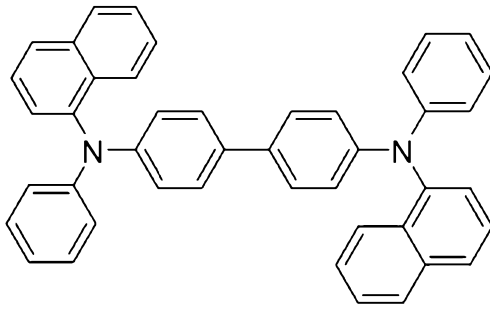
【0243】 在如上製備之透明 ITO 電極上，藉由熱真空沈積以下化學式之己腈六氮雜聯伸三苯（HAT）至 500 埃之厚度來形成電洞注入層。

[HAT]



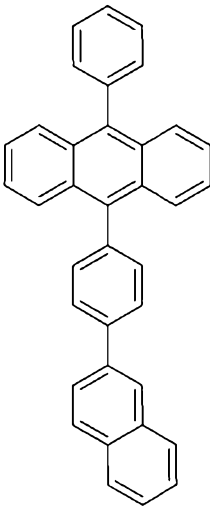
【0244】 藉由真空沈積以下化合物 4-4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯（NPB）（400 埃）（轉移電洞之材料）來在電洞注入層上形成電洞轉移層。

[NPB]

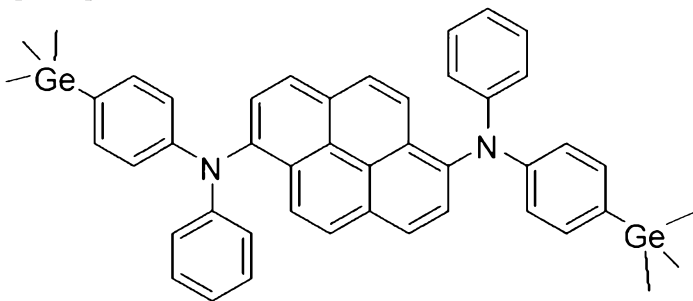


【0245】 隨後，藉由以 25:1 之重量比真空沈積以下顯示之 BH 及 BD 來在電洞轉移層上形成發光層至 300 埃之膜厚度。

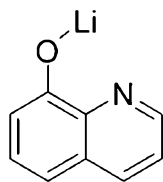
[BH]



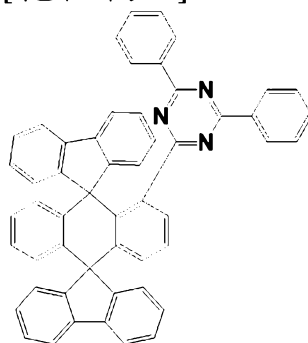
[BD]



[LiQ]



[化合物 4]



【0246】 藉由以 1:1 之重量比真空沈積製備實例 4 中製備之化合物 4 及化合物喹啉基鋰 (LiQ) 來在發光層上形成電子注入及轉移層至 300 埃之厚度。藉由以連續順序沈積氟化鋰 (LiF) 至 12 埃之厚度及鋁至 2,000 埃之厚度來在電子注入及轉移層上形成陰極。

【0247】 藉由在上述製程中，將有機材料之沈積速率維持在 0.4 埃/秒至 0.7 埃/秒下，將陰極之氟化鋰及鋁之沈積速率分別維持在 0.3 埃/秒及 2 埃/秒下，以及將沈積期間的真空度維持在 2×10^{-7} 托至 5×10^{-6} 托下來製造有機發光元件。

<實例 5-2>

【0248】 除使用化合物 5 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-3>

【0249】 除使用化合物 6 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-4>

【0250】 除使用化合物 7 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-5>

【0251】 除使用化合物 8 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-6>

【0252】 除使用化合物 9 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-7>

【0253】 除使用化合物 12 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-8>

【0254】 除使用化合物 14 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-9>

【0255】 除使用化合物 24 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-10>

【0256】 除使用化合物 25 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-11>

【0257】 除使用化合物 30 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-12>

【0258】 除使用化合物 31 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-13>

【0259】 除使用化合物 32 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-14>

【0260】 除使用化合物 33 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-15>

【0261】 除使用化合物 34 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<實例 5-16>

【0262】 除使用化合物 35 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

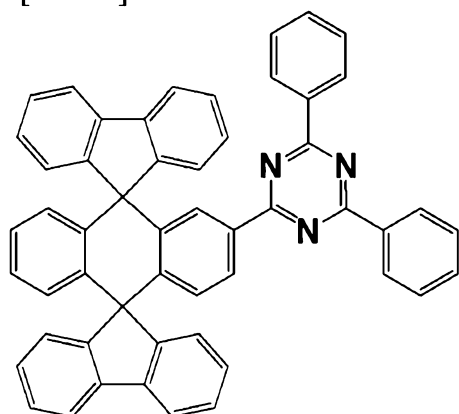
<實例 5-17>

【0263】 除使用化合物 36 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

<比較例 5-1>

【0264】 除使用以下化合物 ET 1 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

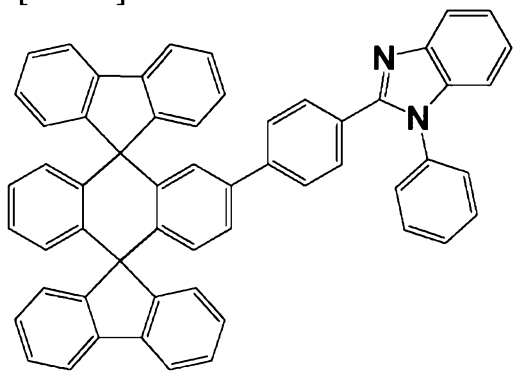
[ET 1]



<比較例 5-2>

【0265】 除使用以下化合物 ET 2 代替化合物 4 作為電子轉移層以外，以與實例 5-1 中相同之方式進行實驗。

[ET 2]



【0266】 當將電流施加至實例 5-1 至實例 5-17 及比較例 5-1 及比較例 5-2 中製造之有機發光元件時，獲得表 5 之結果。

表 5

	化合物 (主體)	電壓 (10 毫安/平方公分下之 V)	效率 (10 毫安/平方公分下之 cd/A)	光發射峰 (奈米)
實例 5-1	化合物 4	6.38	44.93	517
實例 5-2	化合物 5	6.46	43.24	516
實例 5-3	化合物 6	6.55	41.79	518
實例 5-4	化合物 7	6.29	46.15	517
實例 5-5	化合物 8	6.28	46.31	515
實例 5-6	化合物 9	6.23	456.63	516
實例 5-7	化合物 12	6.29	45.62	516
實例 5-8	化合物 14	6.17	47.64	517
實例 5-9	化合物 24	6.34	46.68	518
實例 5-10	化合物 25	6.48	44.83	517
實例 5-11	化合物 30	6.46	45.24	516
實例 5-12	化合物 31	6.44	44.94	518
實例 5-13	化合物 32	6.35	43.22	517
實例 5-14	化合物 33	6.43	45.75	515
實例 5-15	化合物 34	6.35	46.16	516
實例 5-16	化合物 35	6.24	47.34	516
實例 5-17	化合物 36	6.25	47.62	517
比較例 5-1	ET 1	7.27	32.52	517
比較例 5-2	ET 2	7.16	35.45	517

【0267】 如表 5 中所示，當將使用由根據本發明之化學式 1 表示之化合物作為電子注入及電子轉移材料製造的實例 5-1 至實例 5-17 之有機發光元件與比較例 5-1 及比較例 5-2 中製造之有機發光元件進行比較時，經鑑定與比較例 5-1 及比較例 5-2 相比，實例 5-1 至實例 5-17 之有機發光元件之電子傳輸及注入能力更優良。

【0268】 可能由化學式 1 表示之具有三嗪、苯并咪唑、芳基膦、喹啉、苯并噻唑、咪唑并噻唑啉以及類似物作為化學式 1 之取代基的化合物適合作為有機發光元件之材料。

【0269】 上文已經描述本發明之較佳實施例（電子阻擋層、電洞轉移層、綠色發光層、紅色發光層、電子轉移層），然而，本發明不限於此，且可在申請專利範圍及實施方式之範疇內進行各種修改，且修改亦包含於本發明之範疇內。

【符號說明】

【0270】

- 10：有機發光元件
- 11：有機發光元件
- 20：基板
- 30：第一電極
- 40：發光層
- 50：第二電極
- 60：電洞注入層
- 70：電洞轉移層

80：電子轉移層

90：電子注入層



I642648申請案號：

IPC分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】雙螺環結構化合物及含有其的有機發光元件

【英文發明名稱】DOUBLE SPIRO STRUCTURE COMPOUND
AND ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE COMPRISING THE
SAME

【中文】本發明是關於一種雙螺環結構化合物及一種包含其之有機發光元件。

【英文】The present specification relates to a double spiro structure compound and an organic light emitting device including the same.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：有機發光元件

20：基板

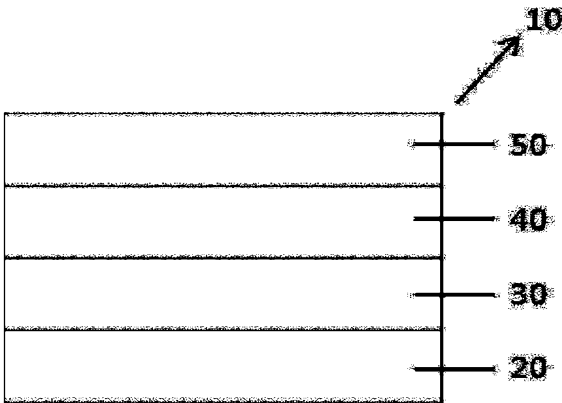
30：第一電極

40：發光層

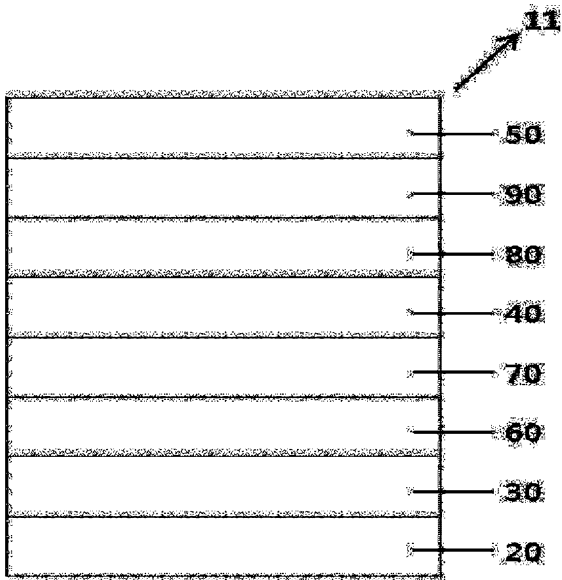
50：第二電極

【特徵化學式】

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



申請案號：

IPC分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】雙螺環結構化合物及含有其的有機發光元件

【英文發明名稱】DOUBLE SPIRO STRUCTURE COMPOUND
AND ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE COMPRISING THE
SAME

【中文】本發明是關於一種雙螺環結構化合物及一種包含其之有機發光元件。

【英文】The present specification relates to a double spiro structure compound and an organic light emitting device including the same.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：有機發光元件

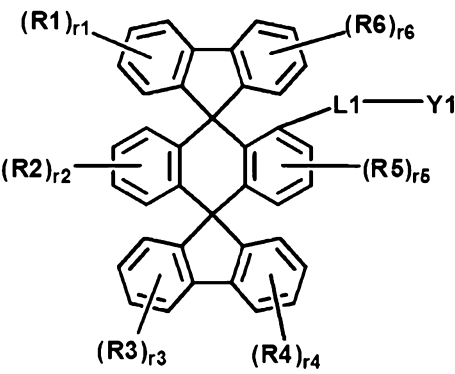
20：基板

30：第一電極

40：發光層

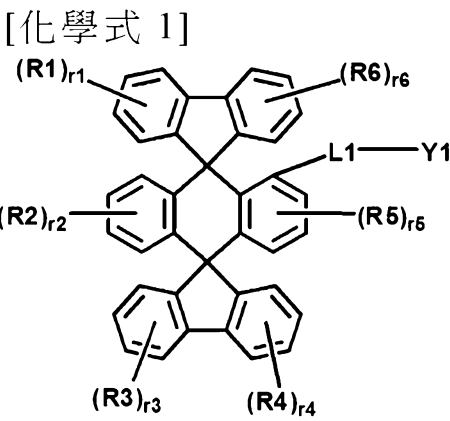
50：第二電極

【特徵化學式】



【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種雙螺環結構化合物，其由以下化學式 1 表示：



其中，在化學式 1 中，

L1 為直接鍵；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之伸芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之伸雜芳基；

R1 至 R6 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；氘；腈基；硝基；羥基；羰基；酯基；醯亞胺基；醯胺基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基；具有 3 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之環烷基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷氧基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳氧基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基硫氧基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基硫氧基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之胺基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基，或相鄰基團彼此鍵結形成具

有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之環；

Y1 由以下所構成的族群中選出：經取代或未經取代之胺基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之矽烷基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；以及具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基；

r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 以及 r_6 各自為 1 至 4 之整數；

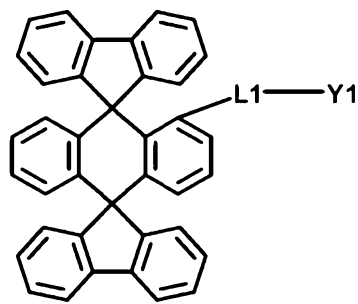
r_5 為 1 至 3 之整數；

當 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 、 r_5 以及 r_6 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同；以及

其中「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氬；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基；經取代或未經取代之氧化膦基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之雙螺環結構化合物，其中化學式 1 由以下化學式 1-1 表示：

[化學式 1-1]

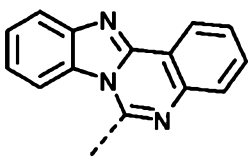
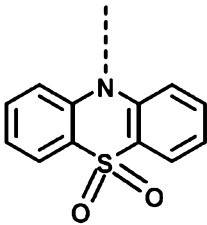


其中，在化學式 1-1 中，

L1 及 Y1 之定義與化學式 1 中相同。

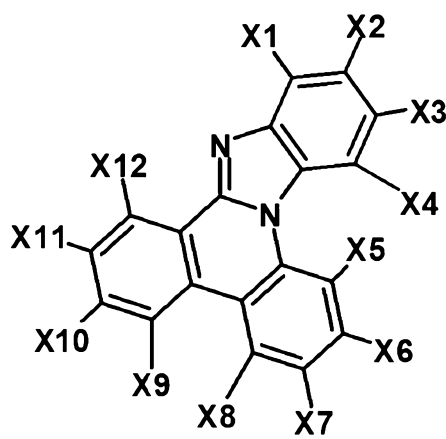
【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之雙螺環結構化合物，其中 Y1 獨立地由以下所構成的族群中選出：經取代或未經取代之苯基；經取代或未經取代之聯苯基；經取代或未經取代之菲基；經取代或未經取代之萘基；經取代或未經取代之聯三苯基；經取代或未經取代之蒽基；經取代或未經取代之蒽基；經取代或未經取代之屈基；經取代或未經取代之聯四苯基；經取代或未經取代之螺聯蒽基；經取代或未經取代之茈基；經取代或未經取代之聯伸三苯基；經取代或未經取代之茈基；經取代或未經取代之三嗪基；經取代或未經取代之嘧啶基；經取代或未經取代之吡啶基；經取代或未經取代之喹啉基；經取代或未經取代之喹啉基；經取代或未經取代之苯并喹啉基；經取代或未經取代之啡啉基；經取代或未經取代之喹啉基；經取代或未經取代之二苯并呋喃基；經取代或未經取代之二苯并噻吩基；經取代或未經取代之苯并萘并呋喃基；經取代或未經取代之苯并萘并噻吩基；經取代或未經取代之苯并噻吩基；經取代或未經取代之苯并咪唑基；經取代或未經取代之三苯基矽烷基；經取代或未經取代之啡噻嗪基；經取代或未經取代之啡噻嗪基；經取代或未經取代之噻吩基；經取代或

未經取代之二苯胺基；經取代或未經取代之 N-苯基萘胺基；經取代或未經取代之 N-苯基聯苯胺基；經取代或未經取代之 N-苯基菲基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯萘基胺基；經取代或未經取代之二聯苯胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯菲基胺基；經取代或未經取代之二萘基胺基；經取代或未經取代之 N-聯四苯苈基胺基；經取代或未經取代之 N-聯三苯苈基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯聯三苯胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯苈基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基苈基胺基；經取代或未經取代之 N-萘基苈基胺基；經取代或未經取代之 N-菲基苈基胺基；經取代或未經取代之二苈基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基聯三苯胺基；經取代或未經取代之 N-苯基呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-苯基苯并呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-聯苯苯并呋唑基胺基；經取代或未經取代之 N-苈基呋唑基胺基；經取代或未經取代之苯并呋唑基；經取代或未經取代之二苯并呋唑基；經取代或未經取代之呋唑基；經取代或

未經取代之  ；經取代或未經取代之  ；以及
由以下化學式 a 表示之結構；且

----為與化學式 1 之 L1 鍵結之位點：

[化學式 a]



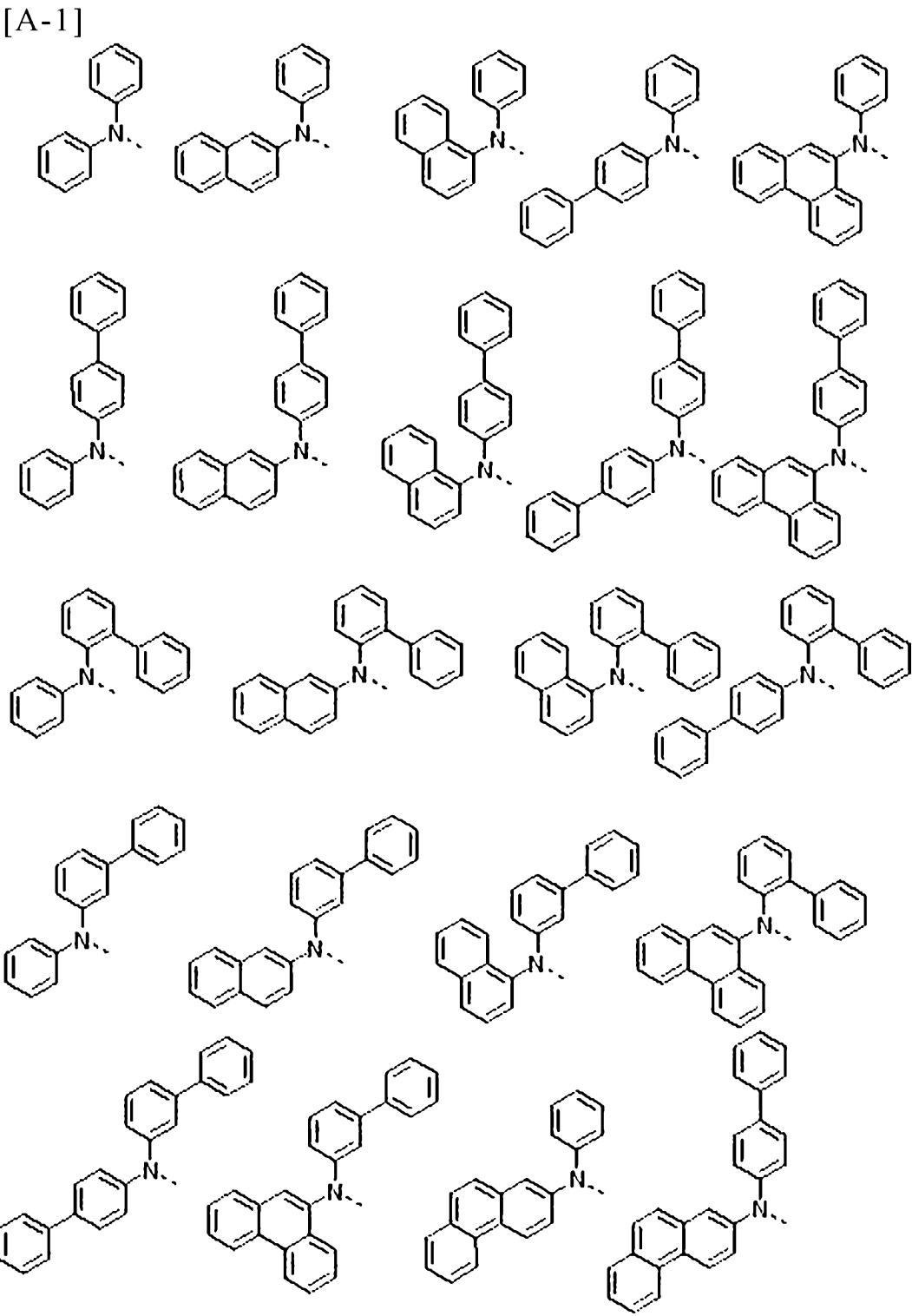
其中，在化學式 a 中，

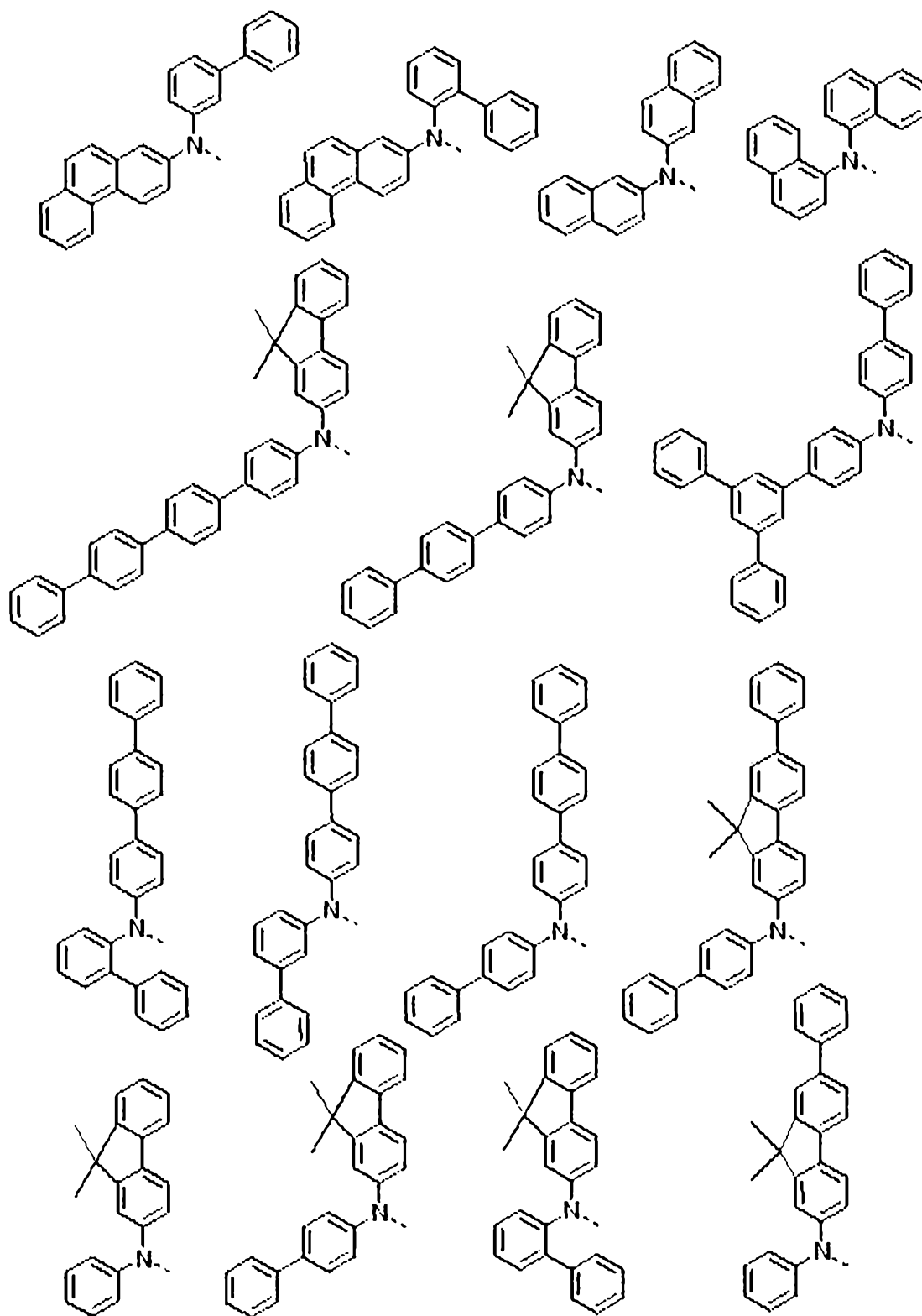
X1 至 X12 中之任一者為鍵結至化學式 1 之位點，且其餘原子彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基，或相鄰基團彼此鍵結形成具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之環，

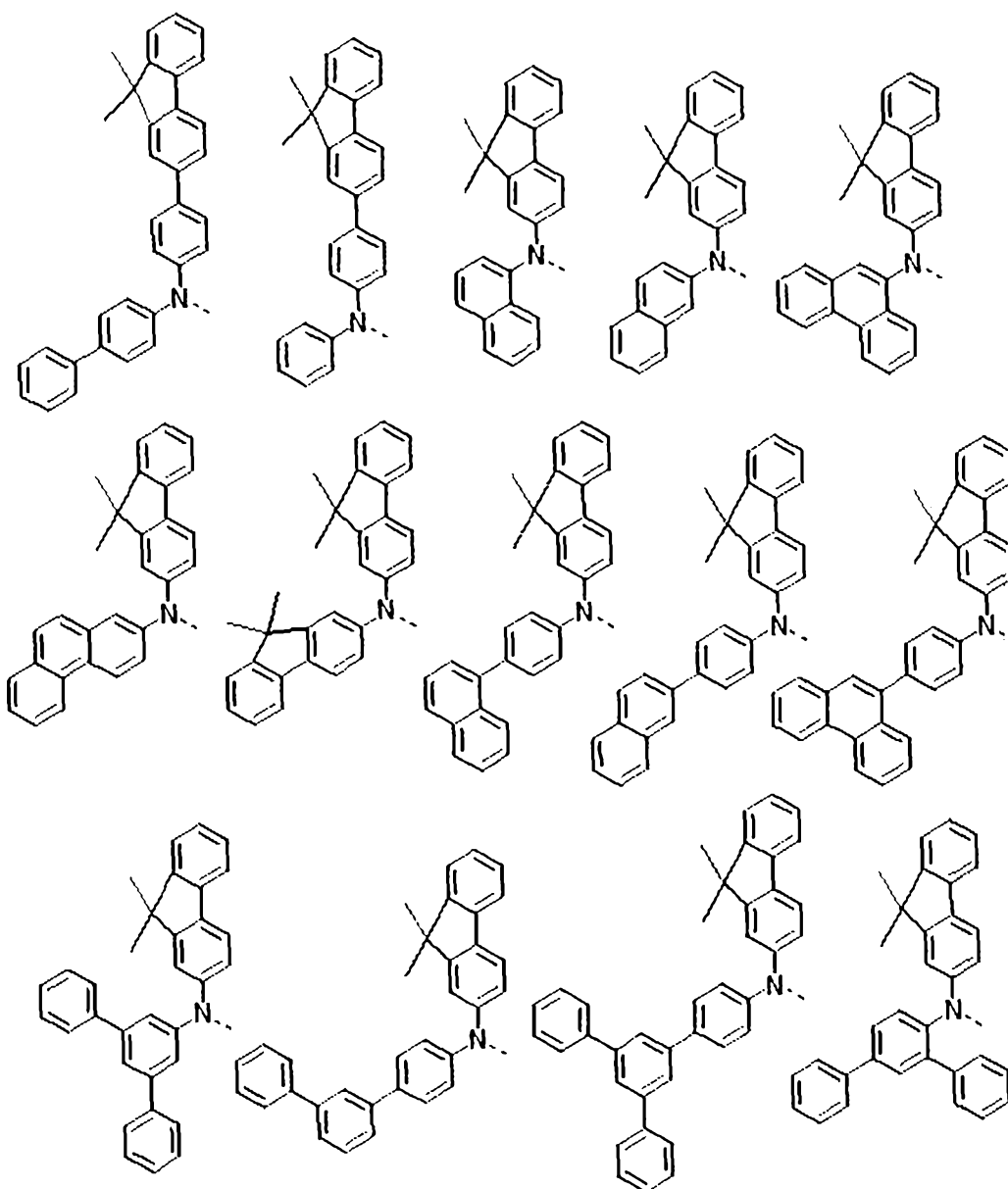
其中「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氬；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基；經取代或未經取代之氧化膦基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環

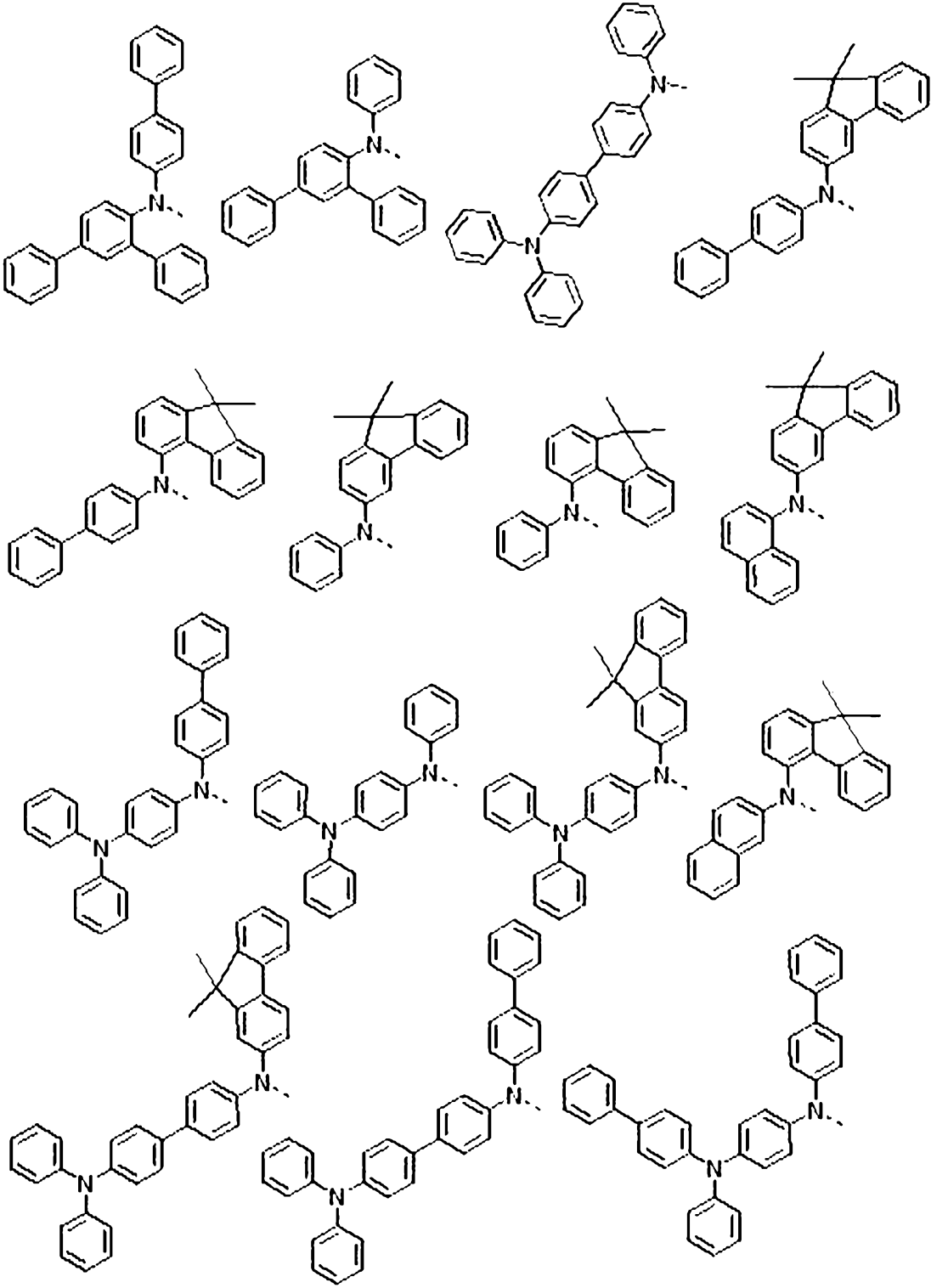
基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。

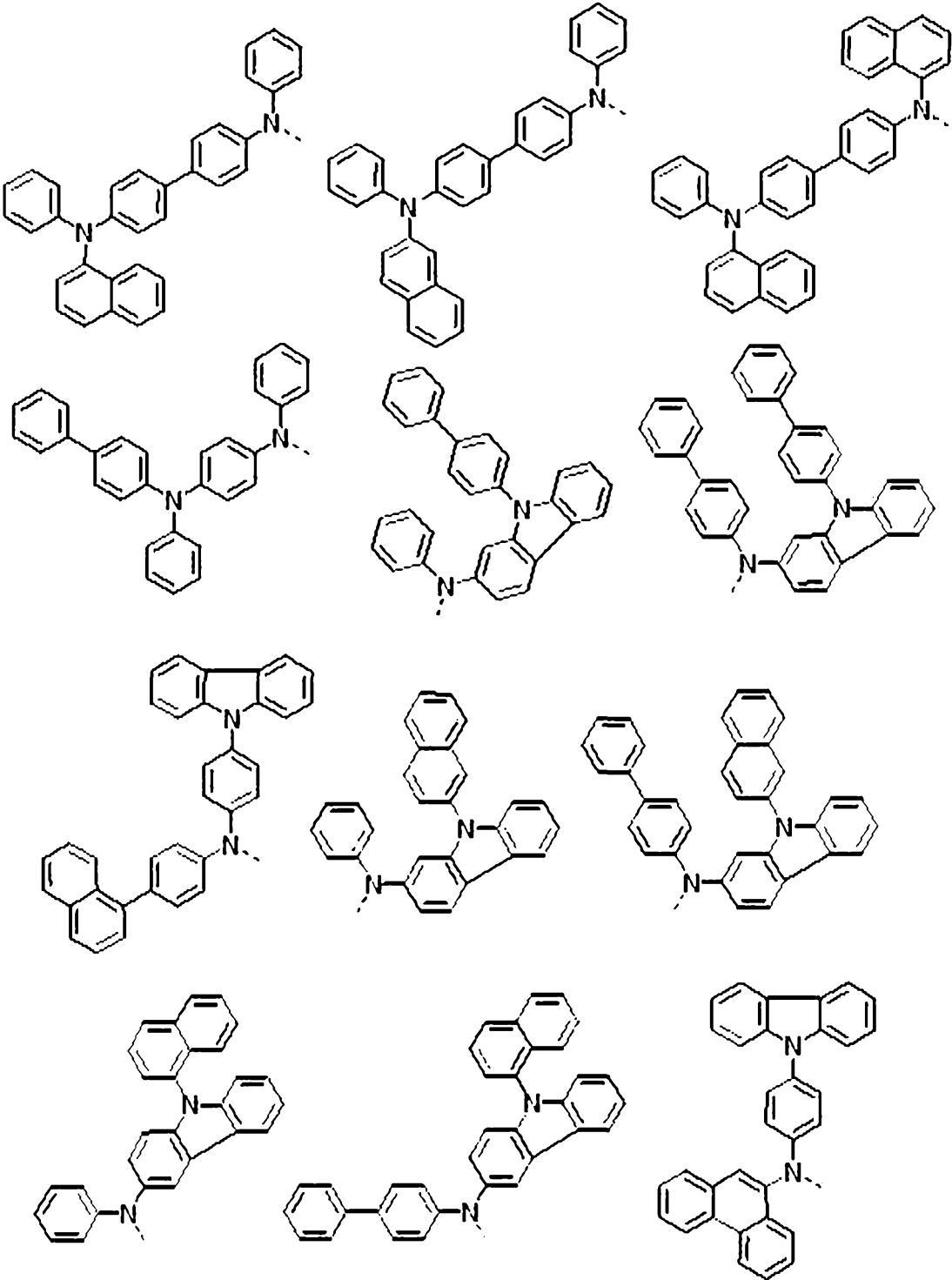
【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之雙螺環結構化合物，其中 Y1 由以下結構式[A-1]至結構式[A-5]中之任一者表示：

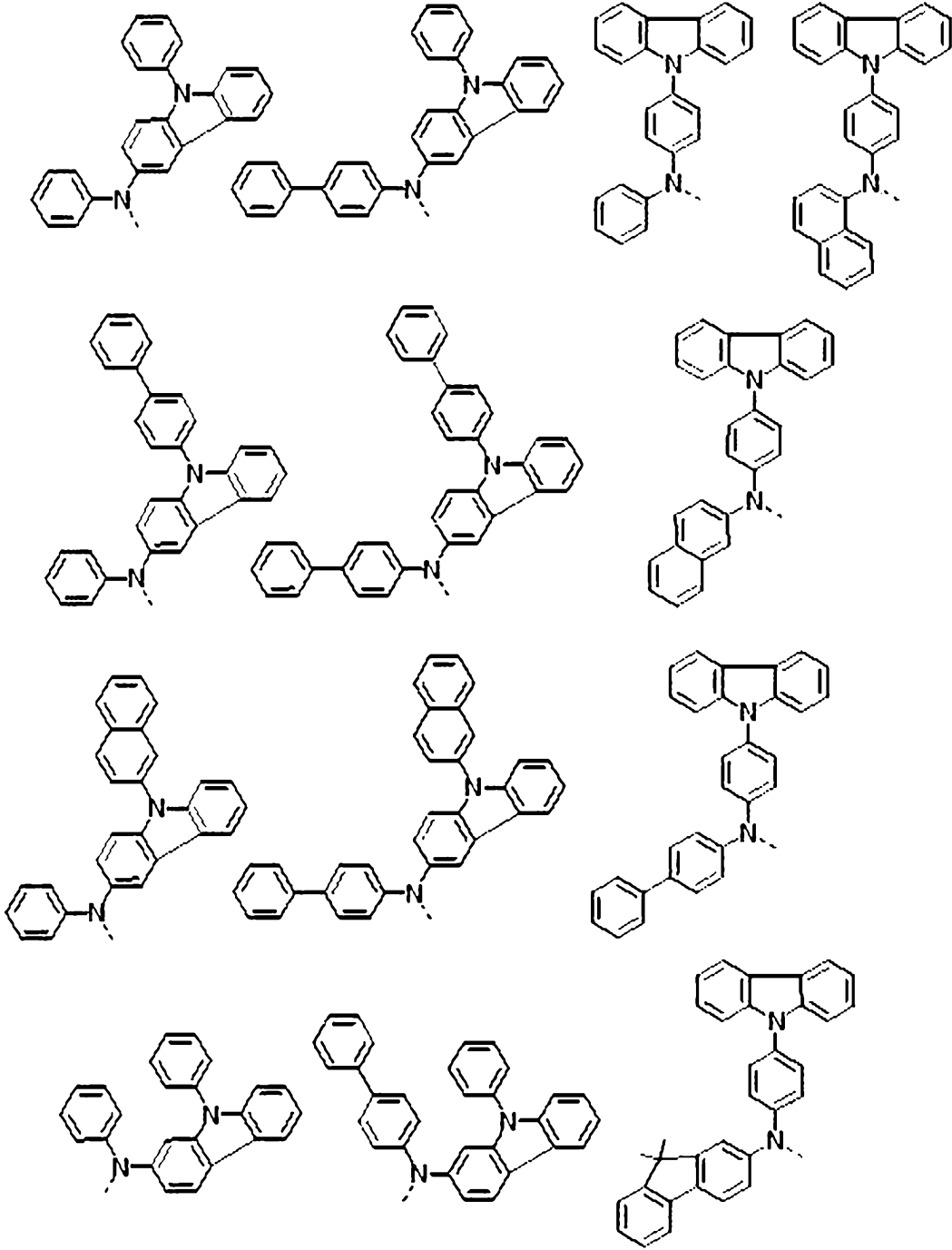


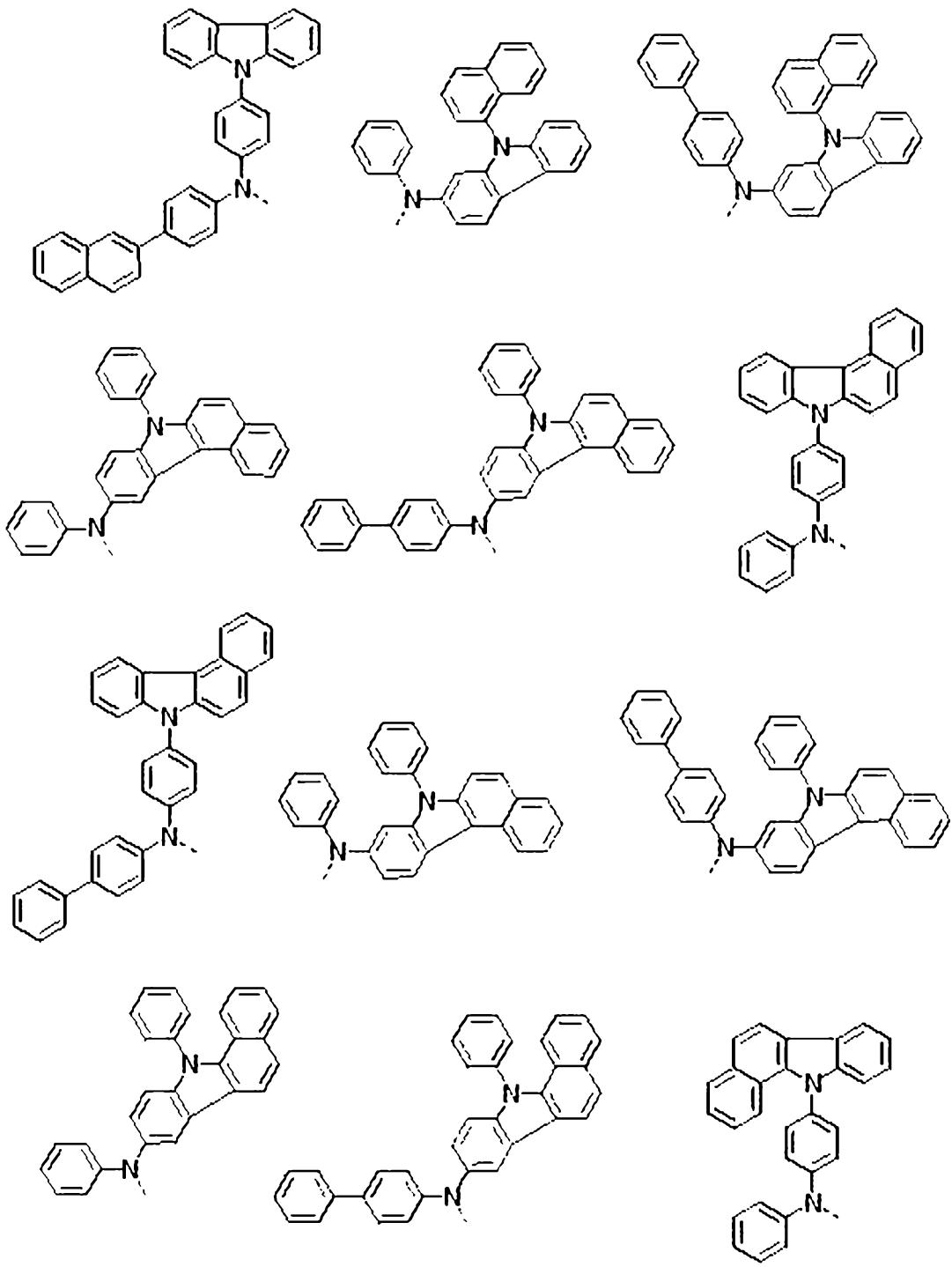


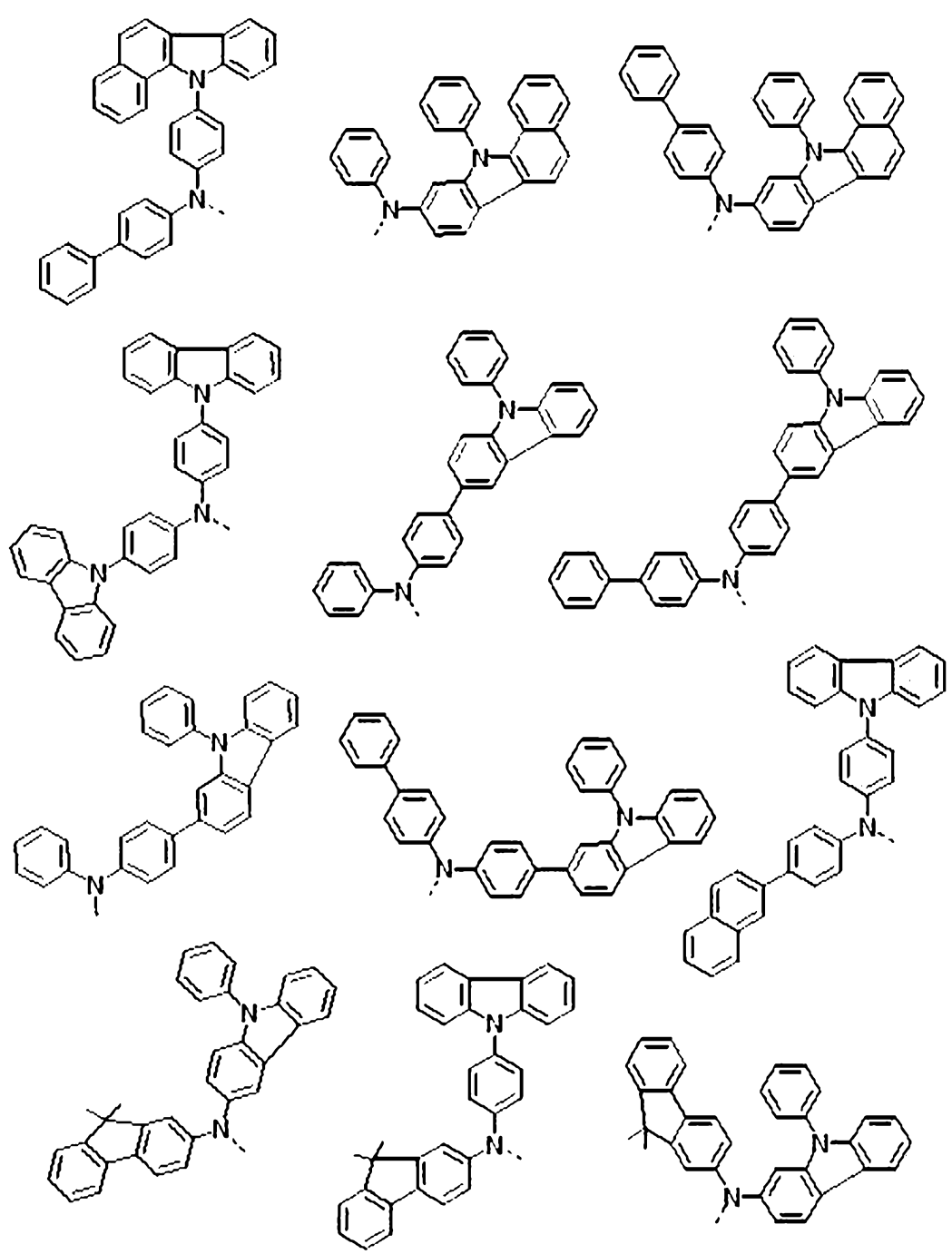


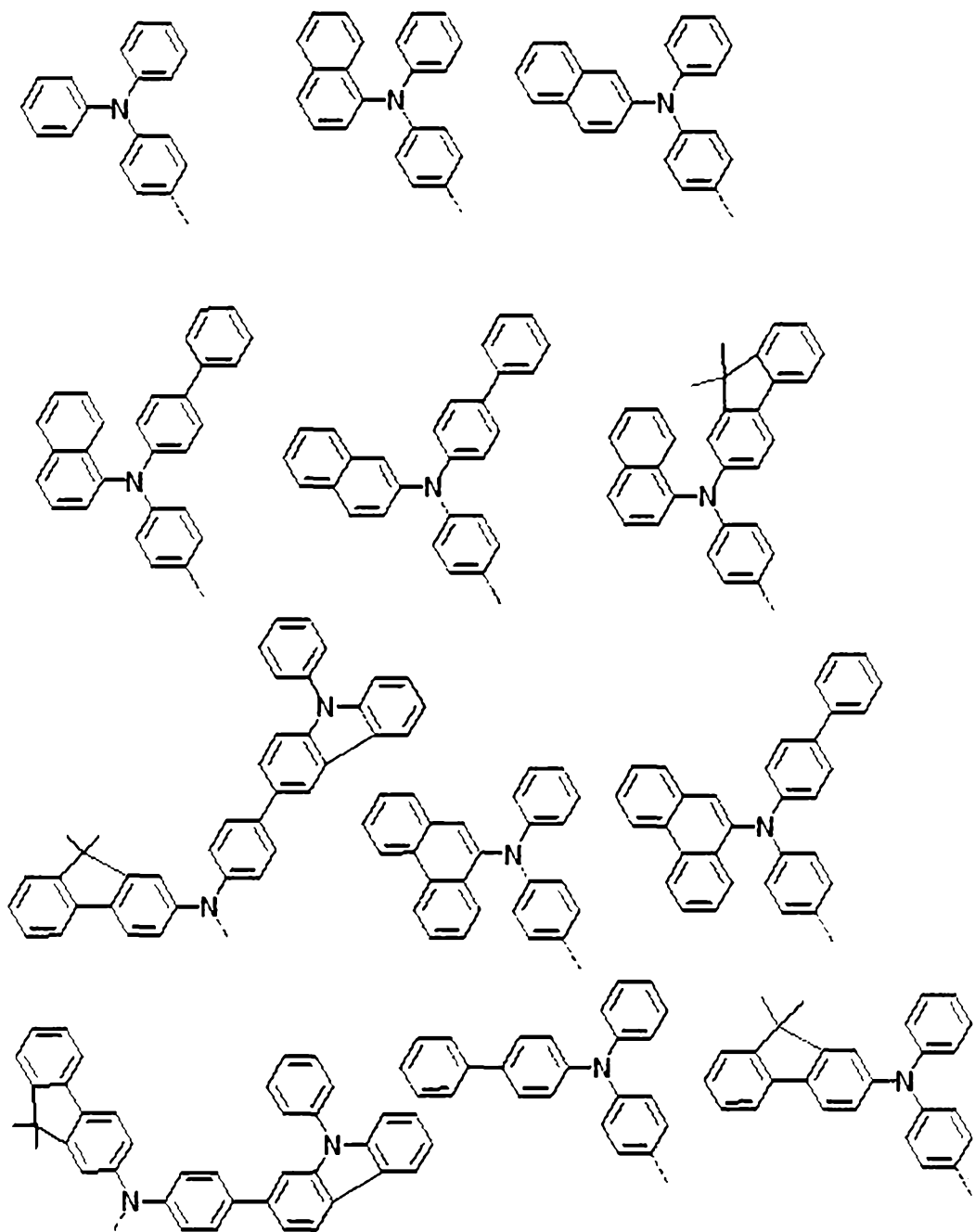


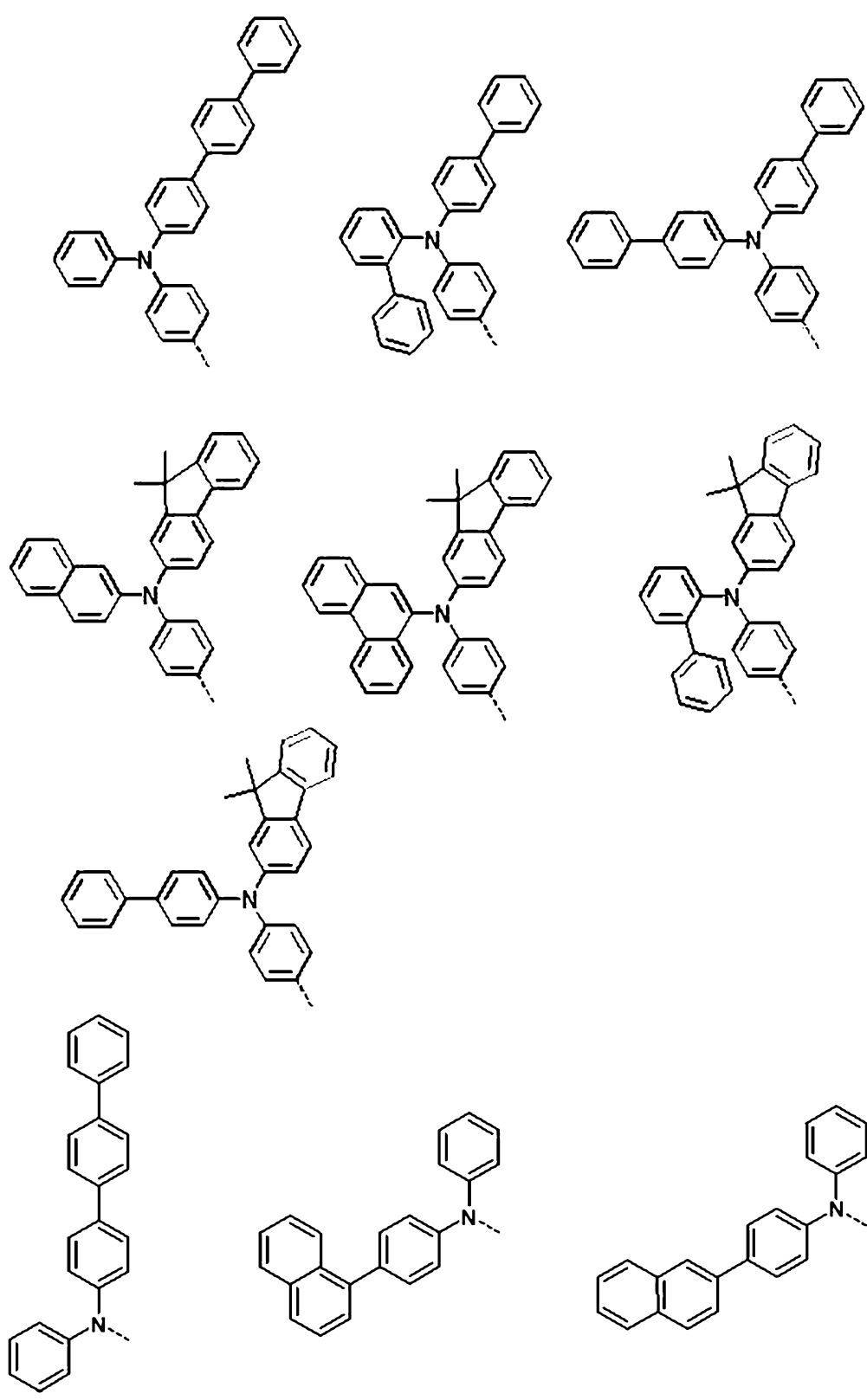


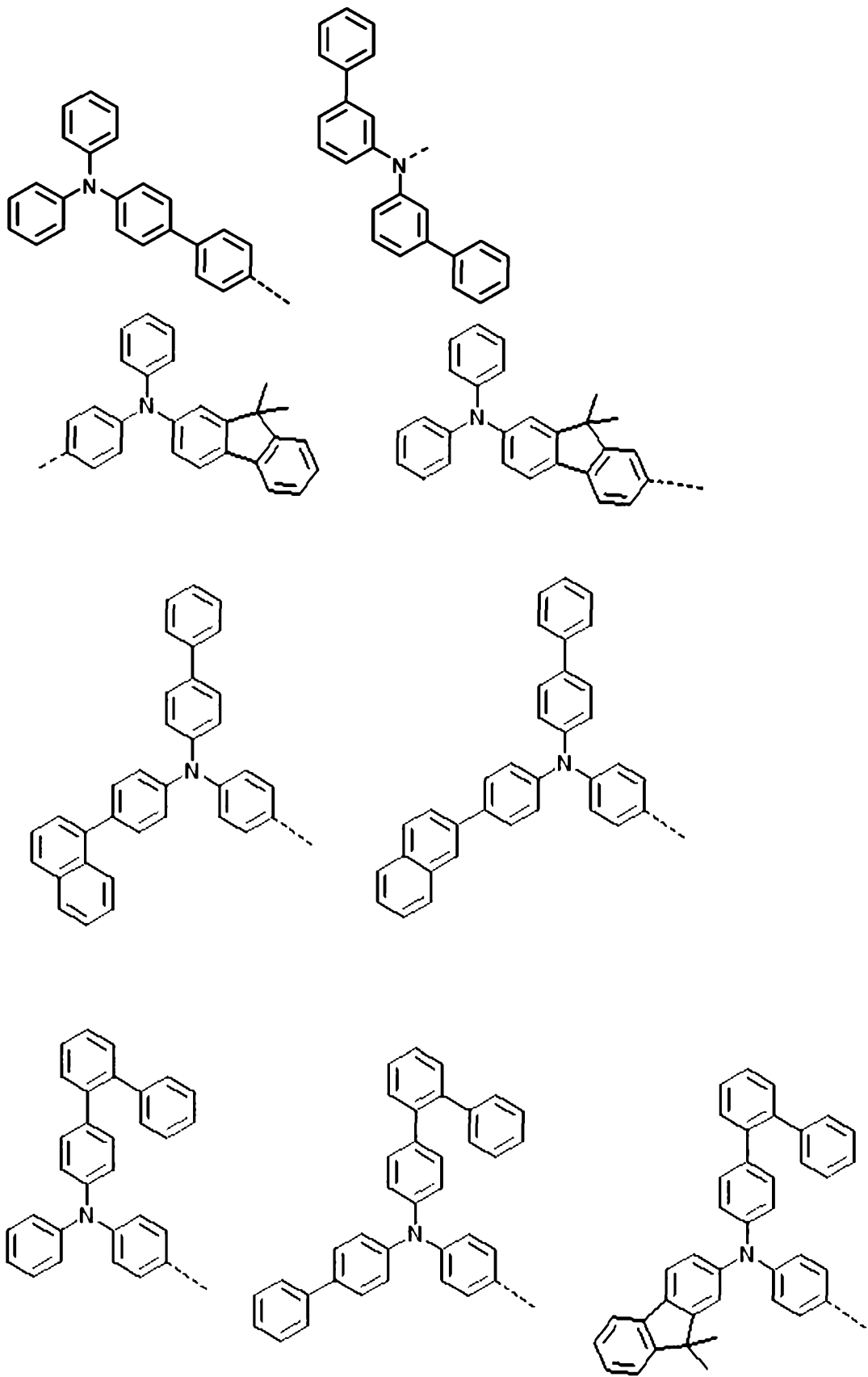


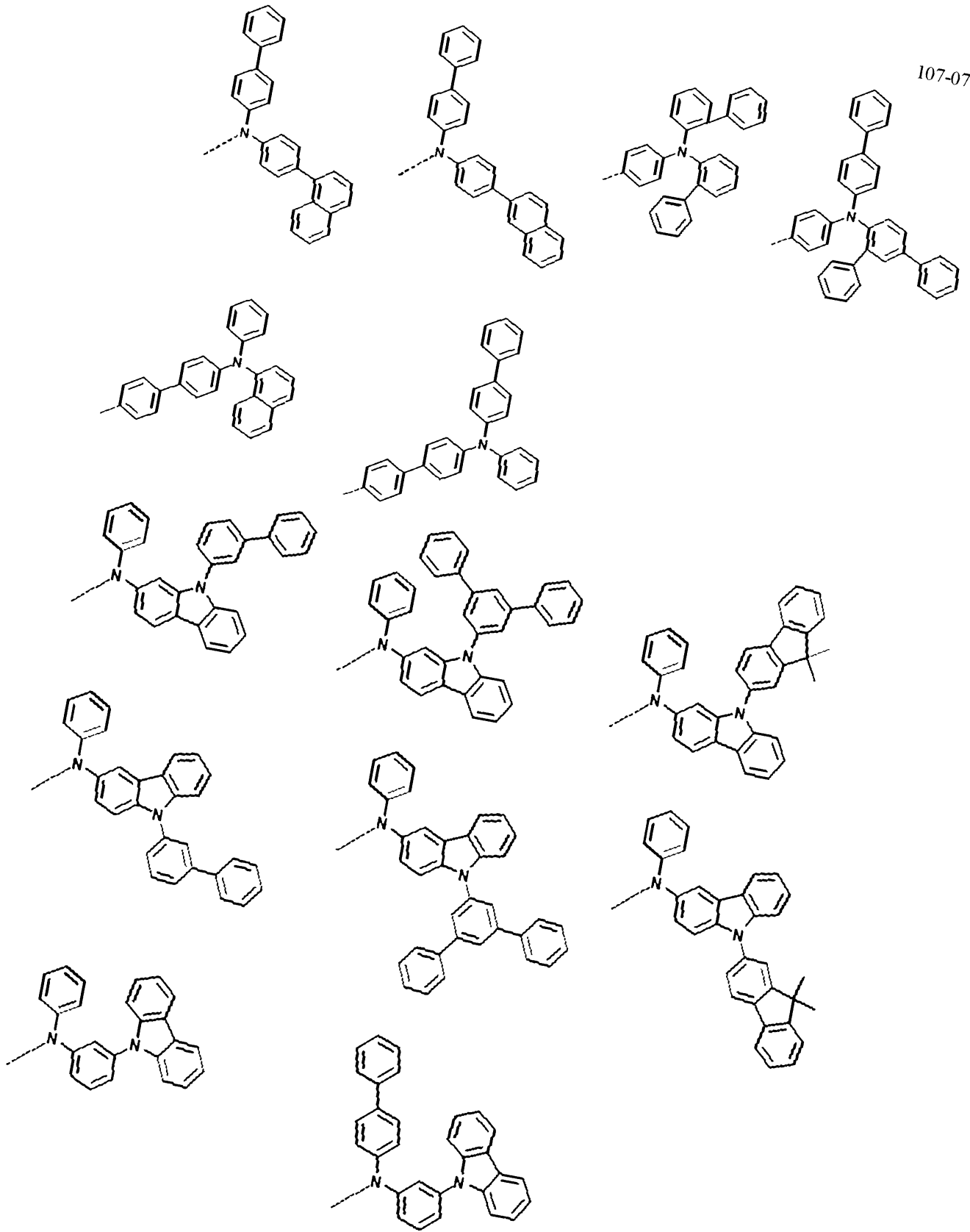




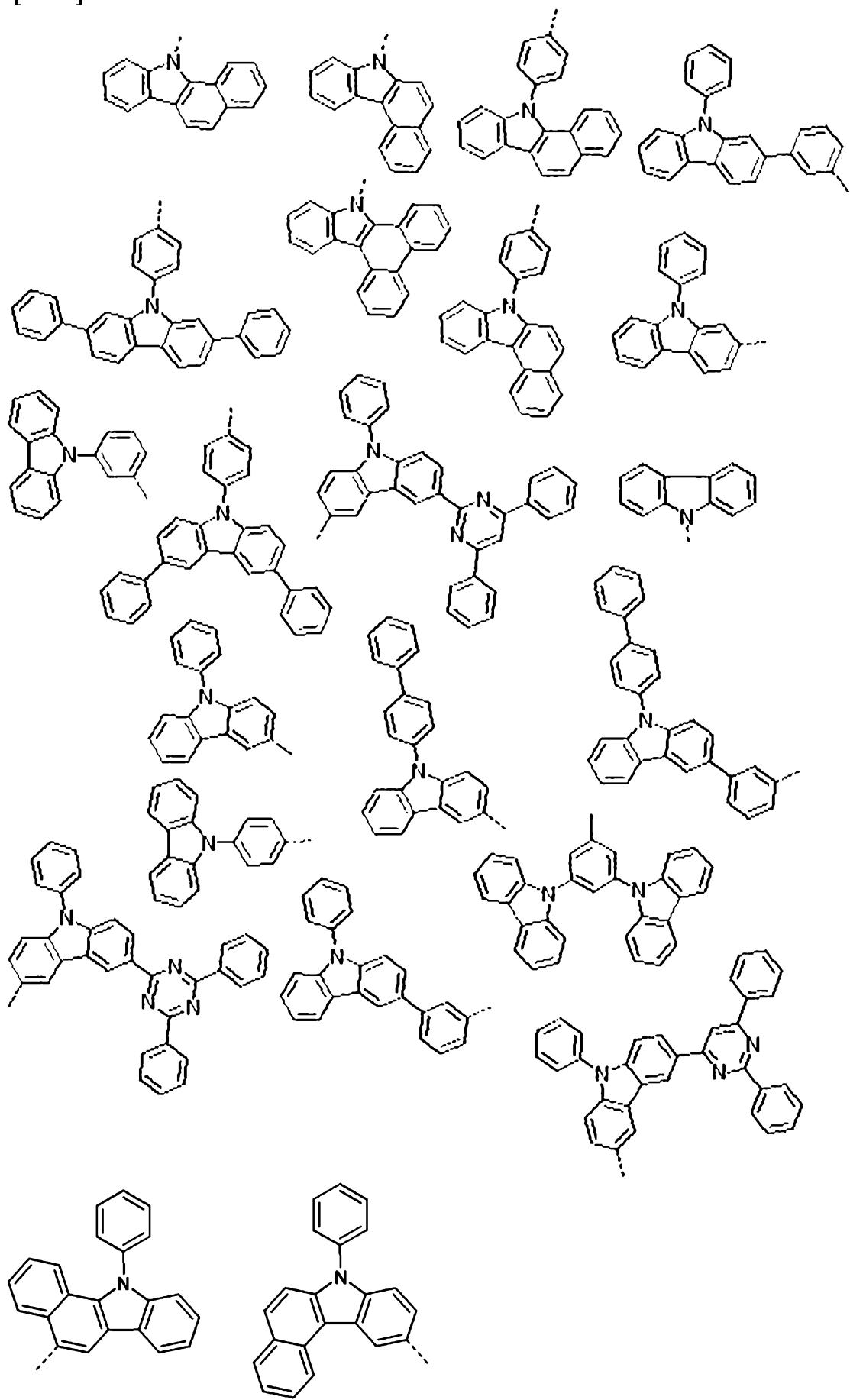


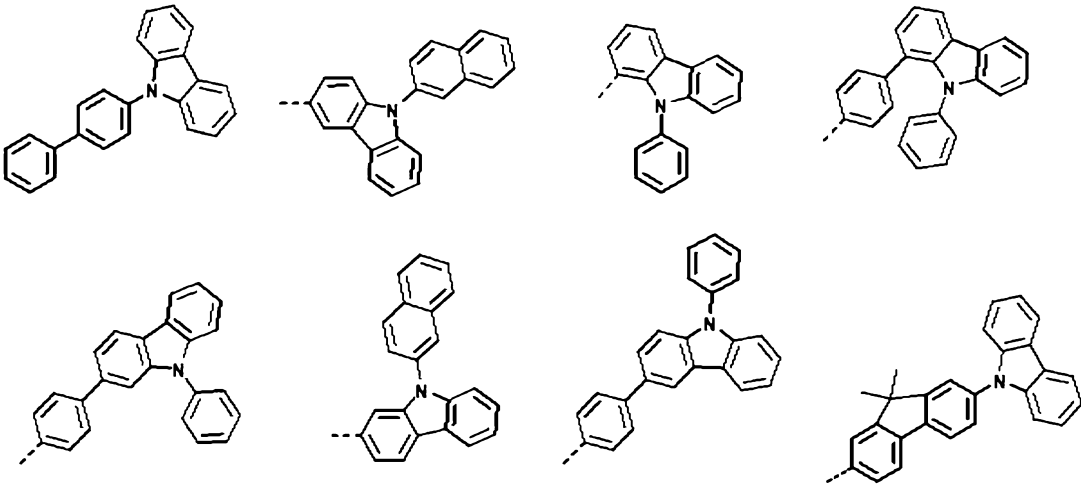




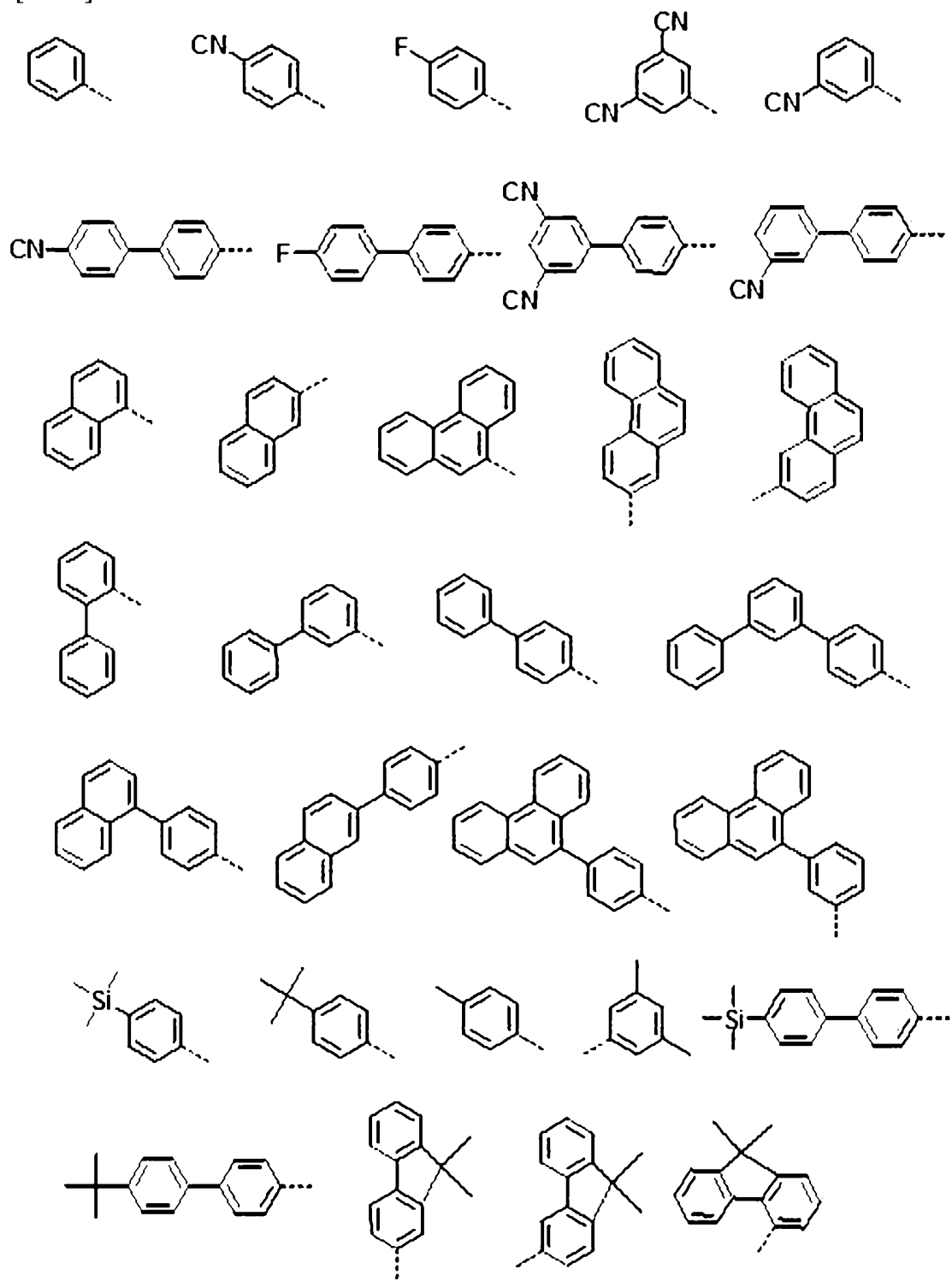


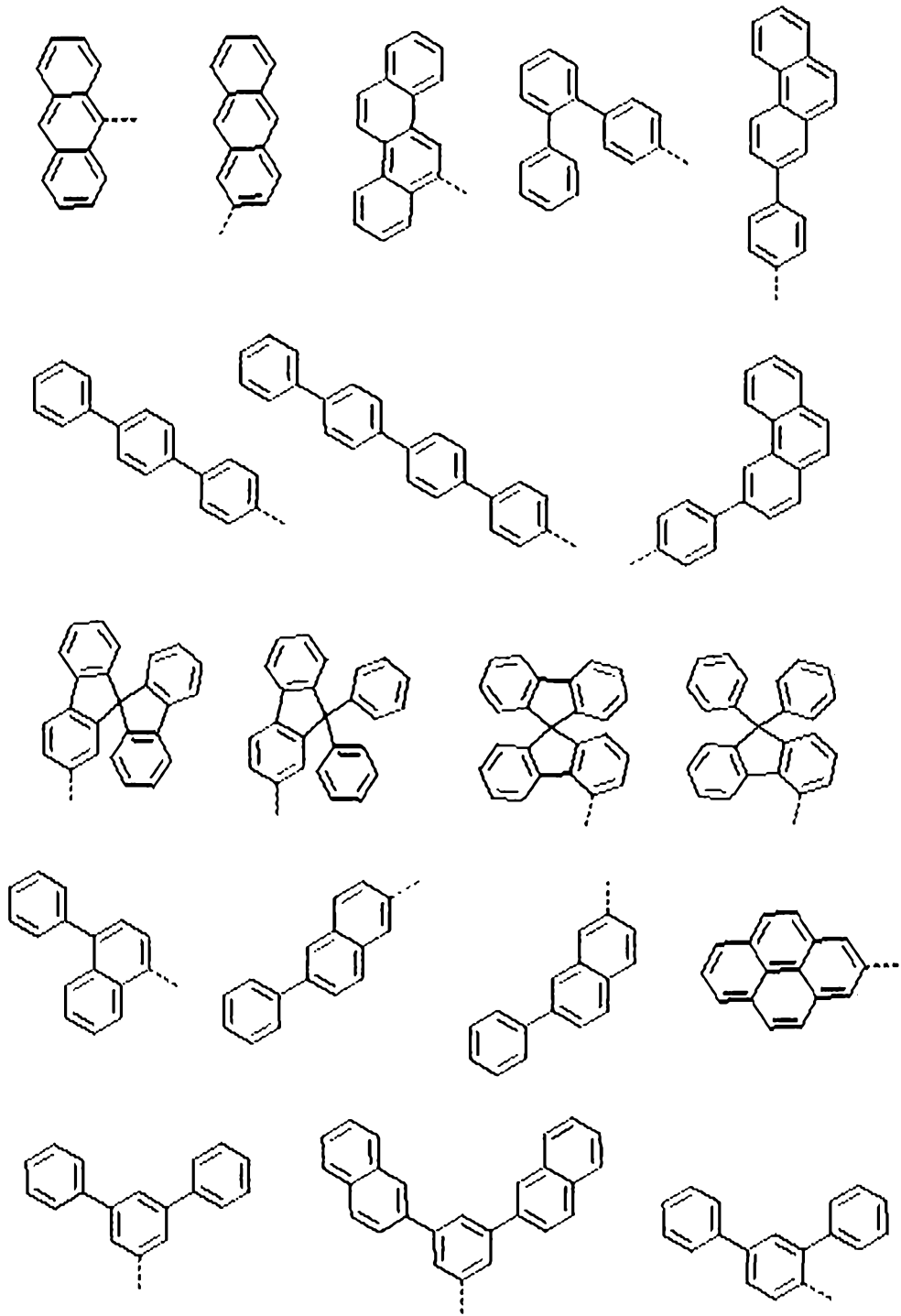
[A-2]

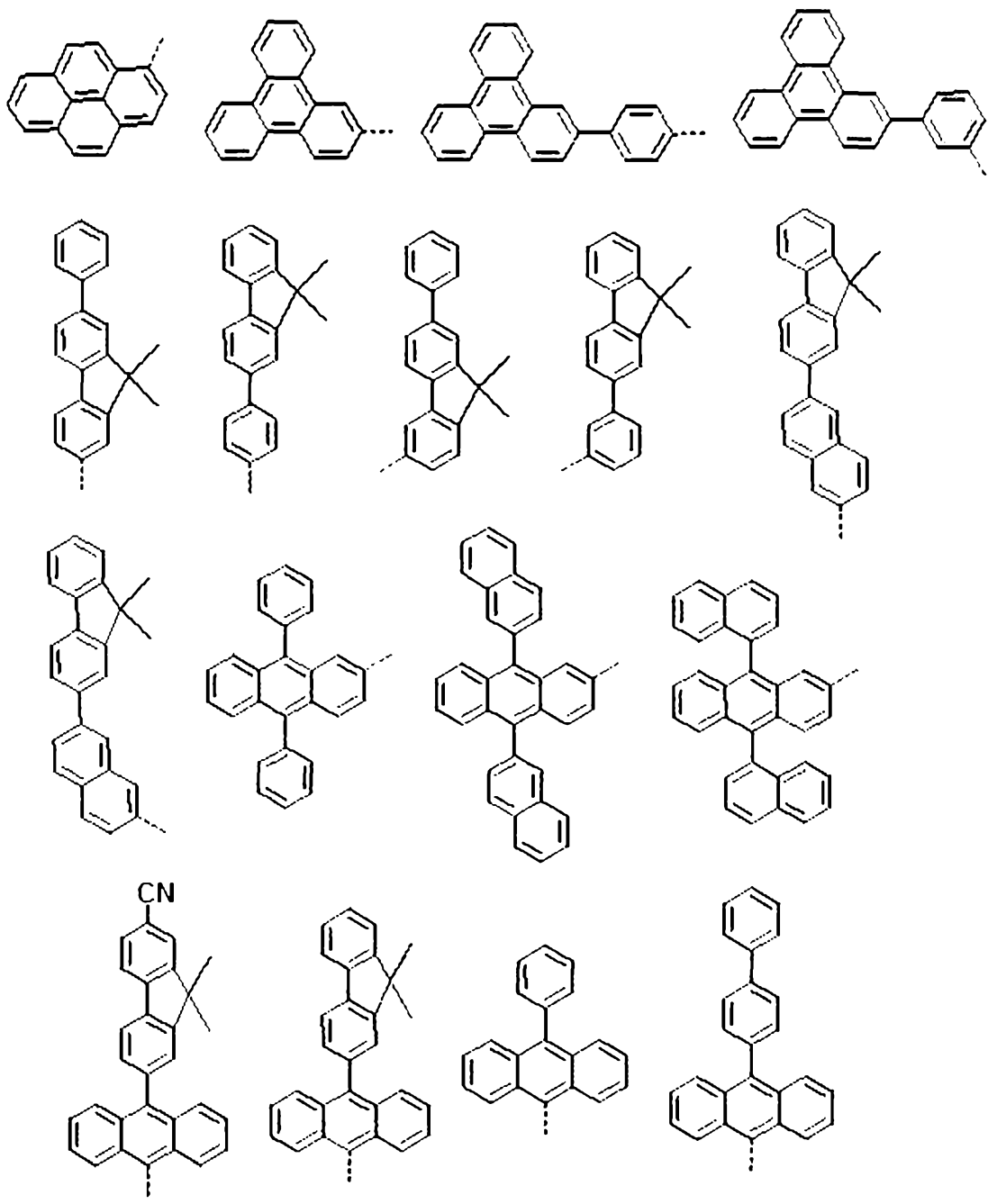


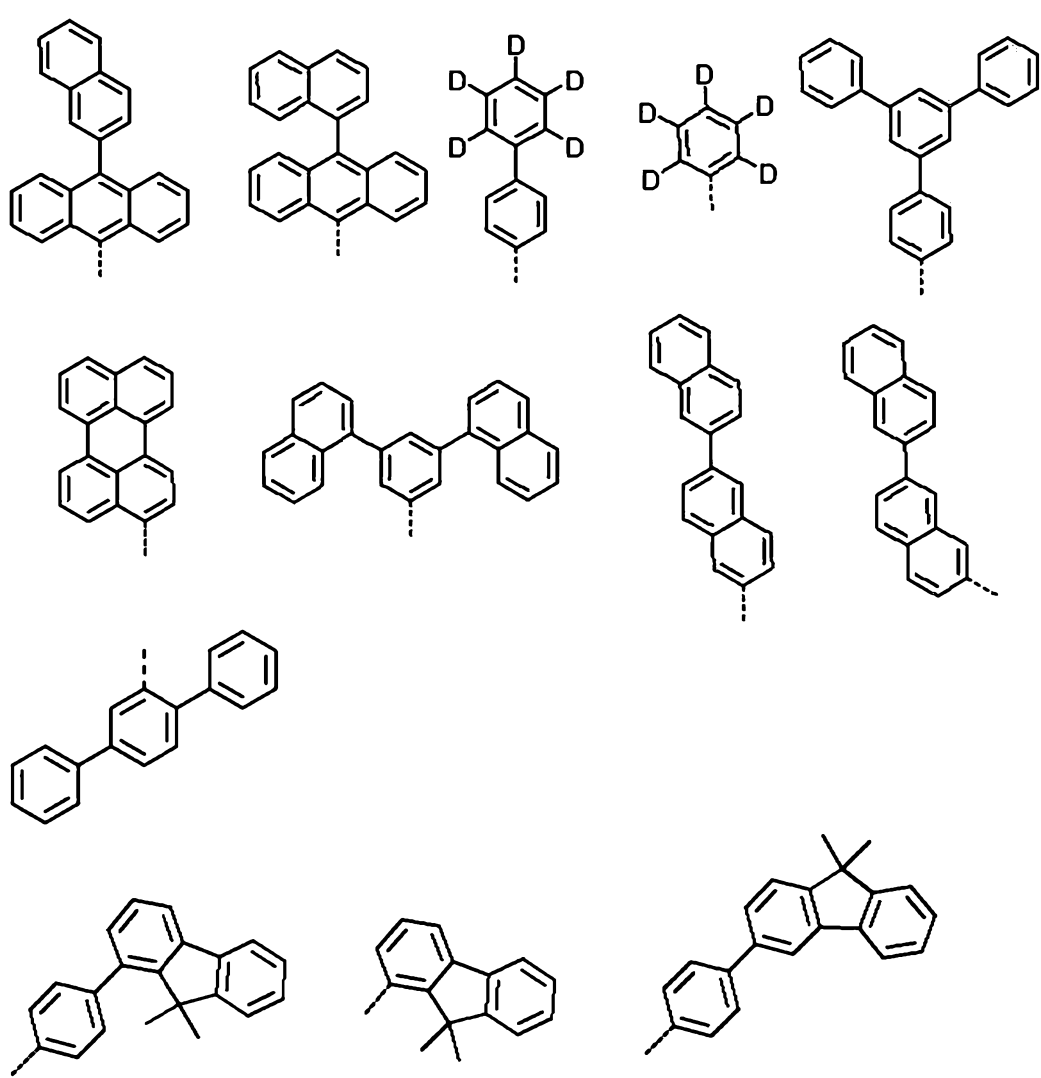


[A-3]

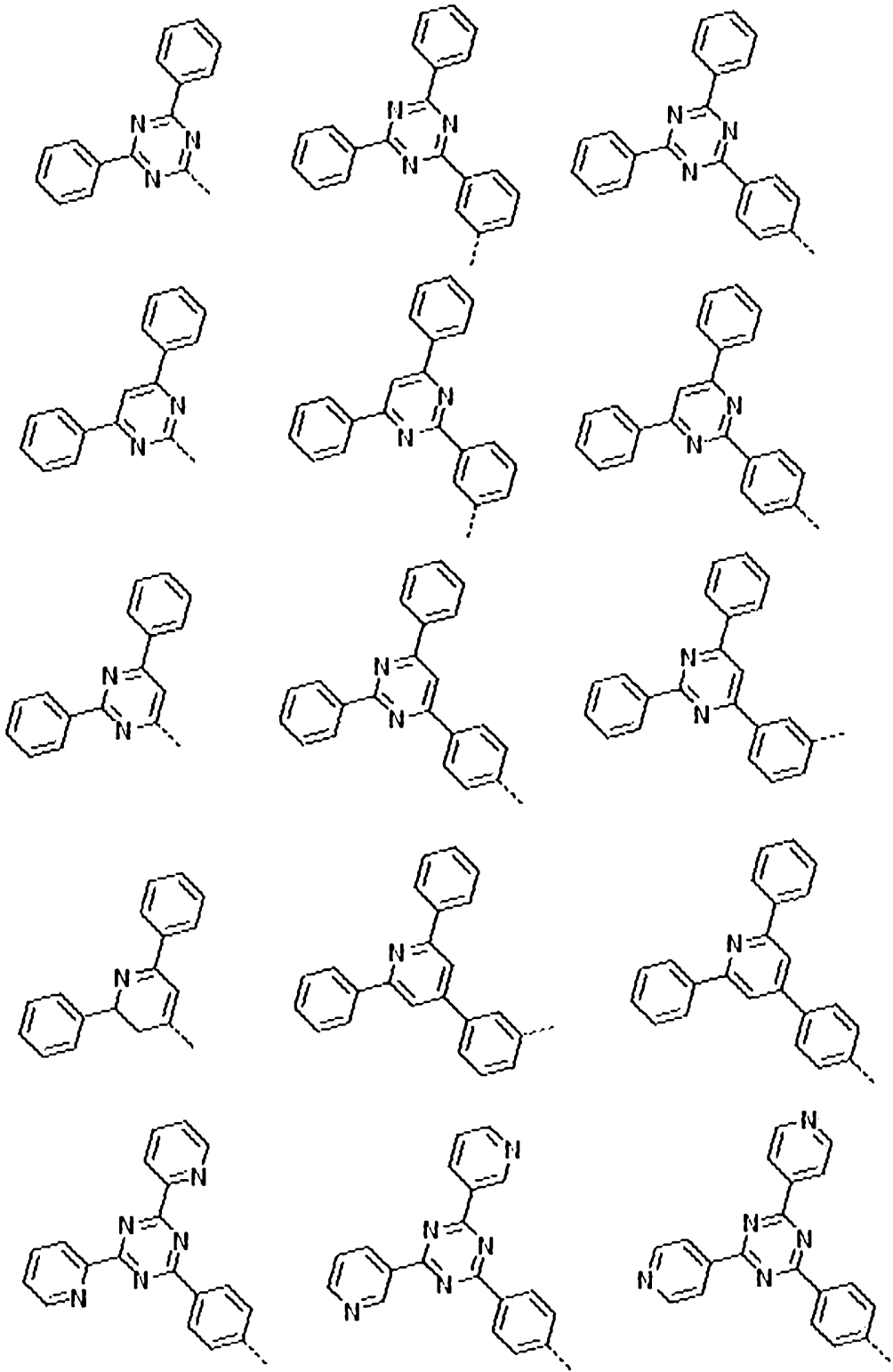


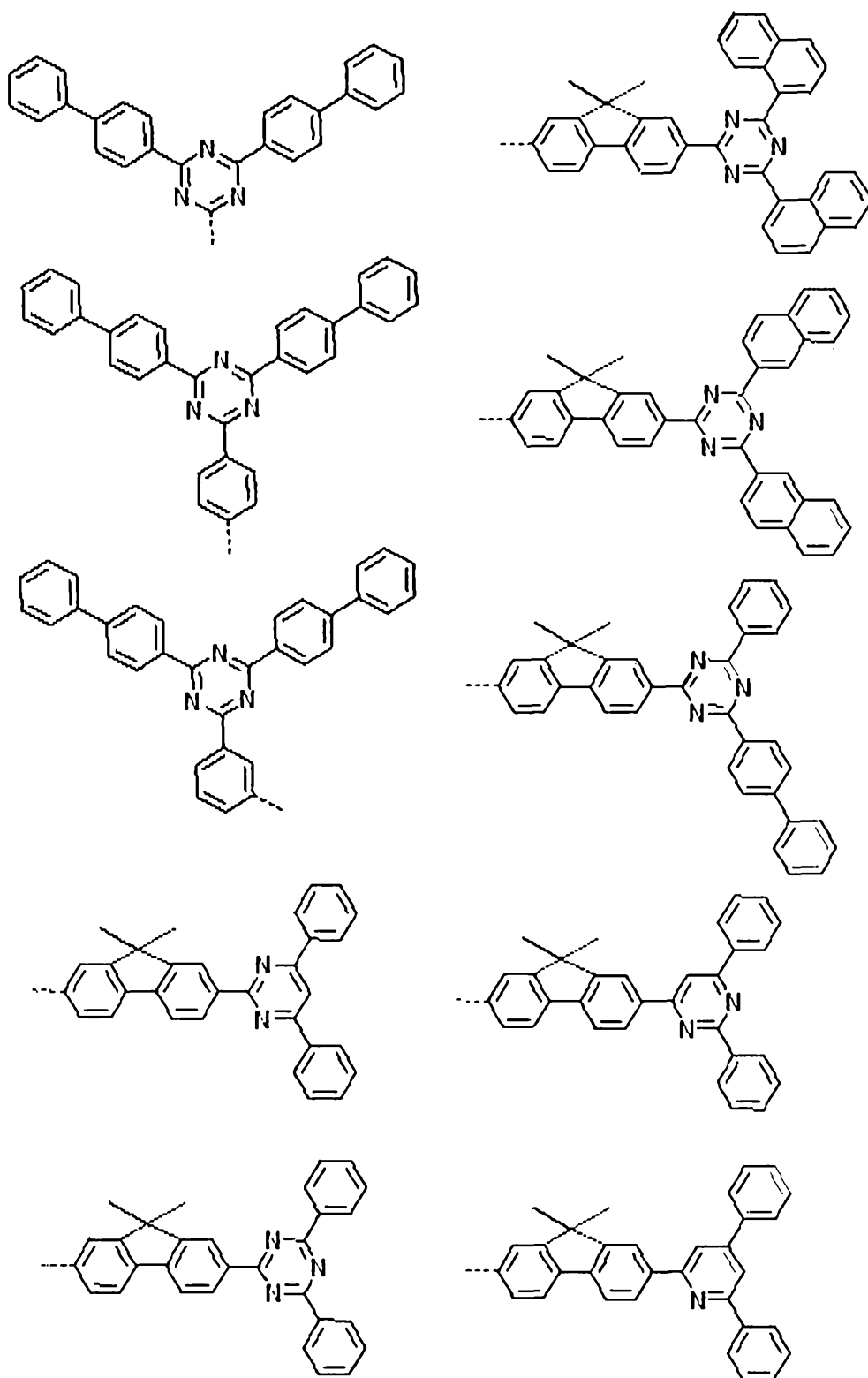


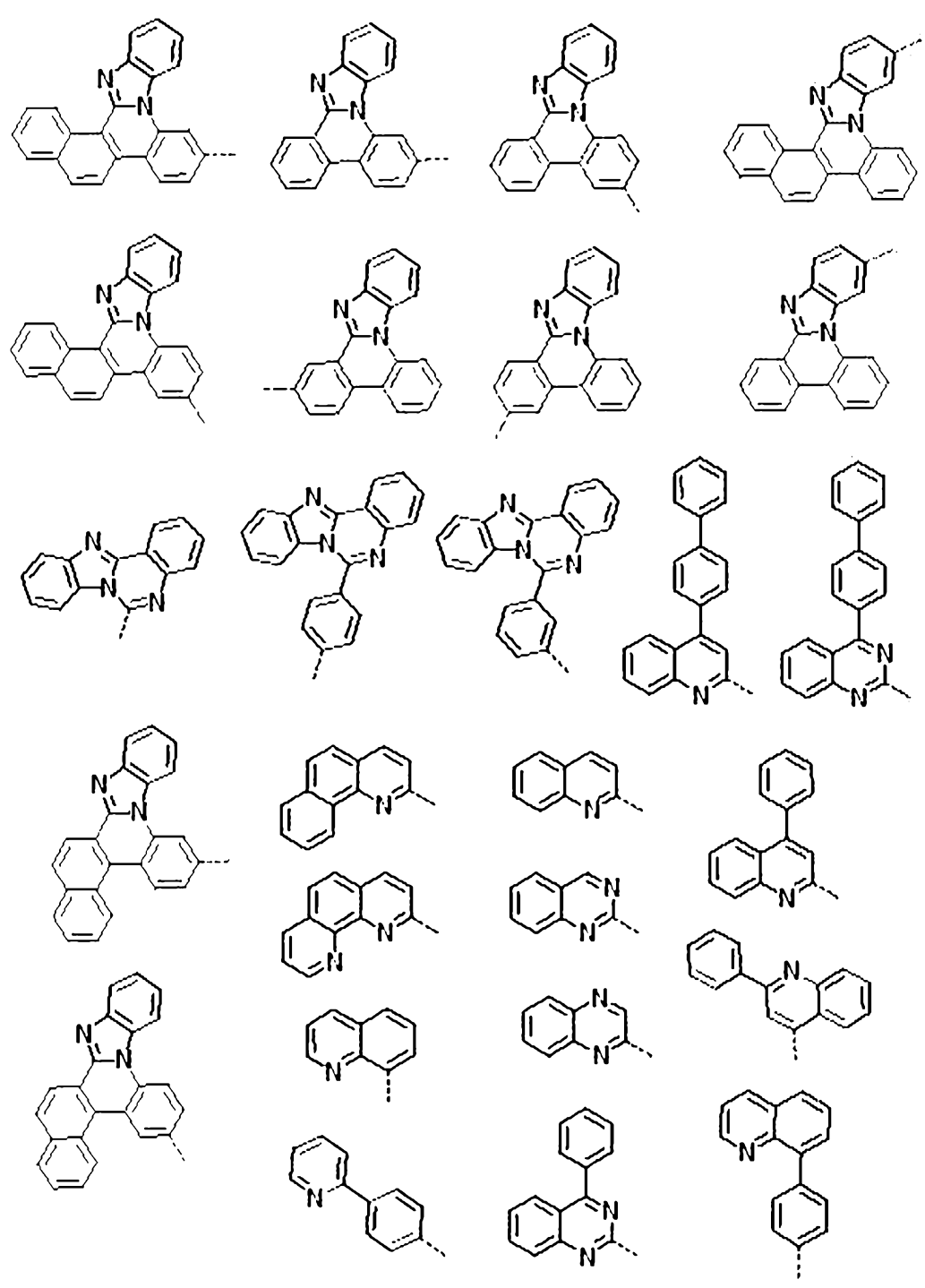


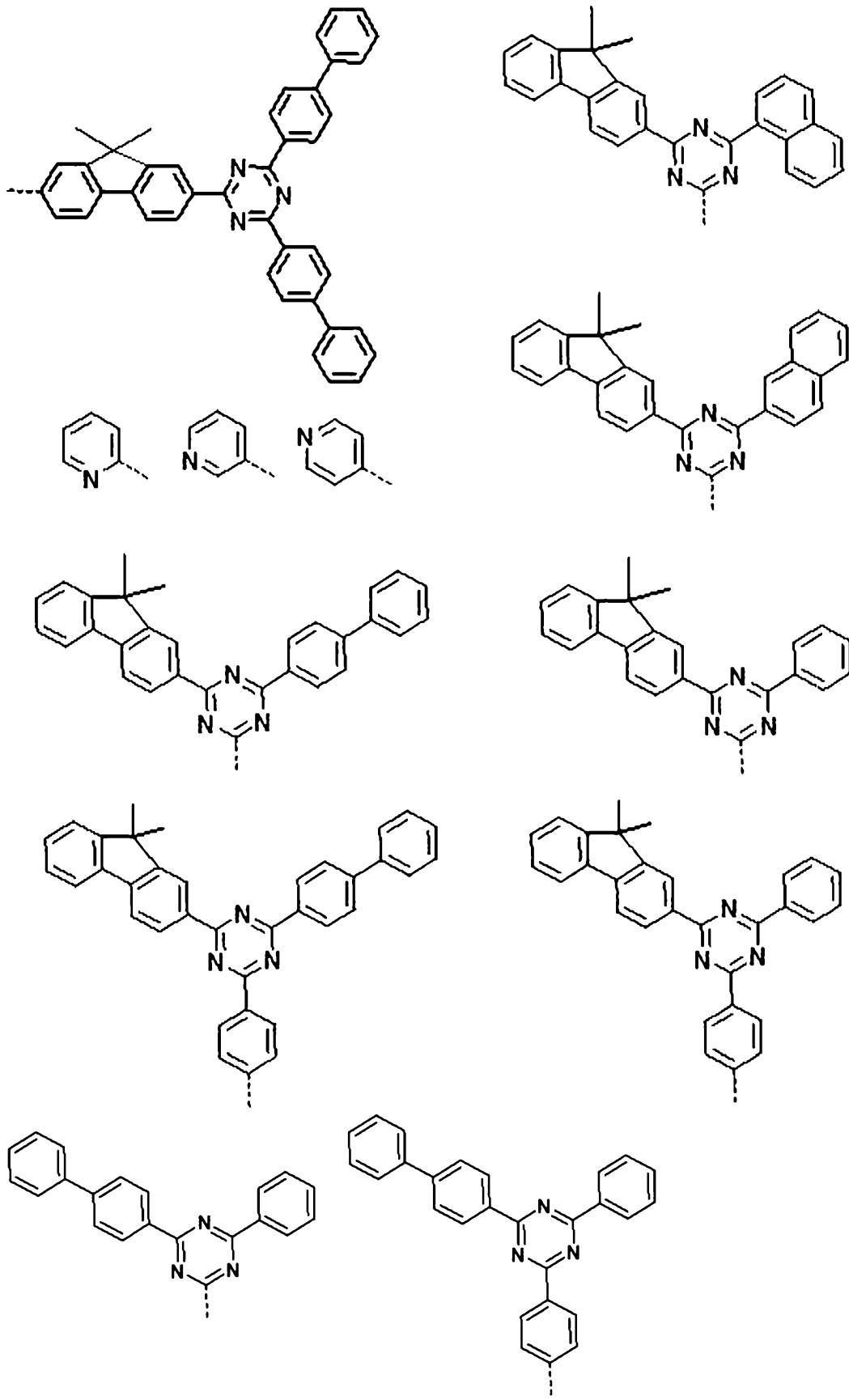


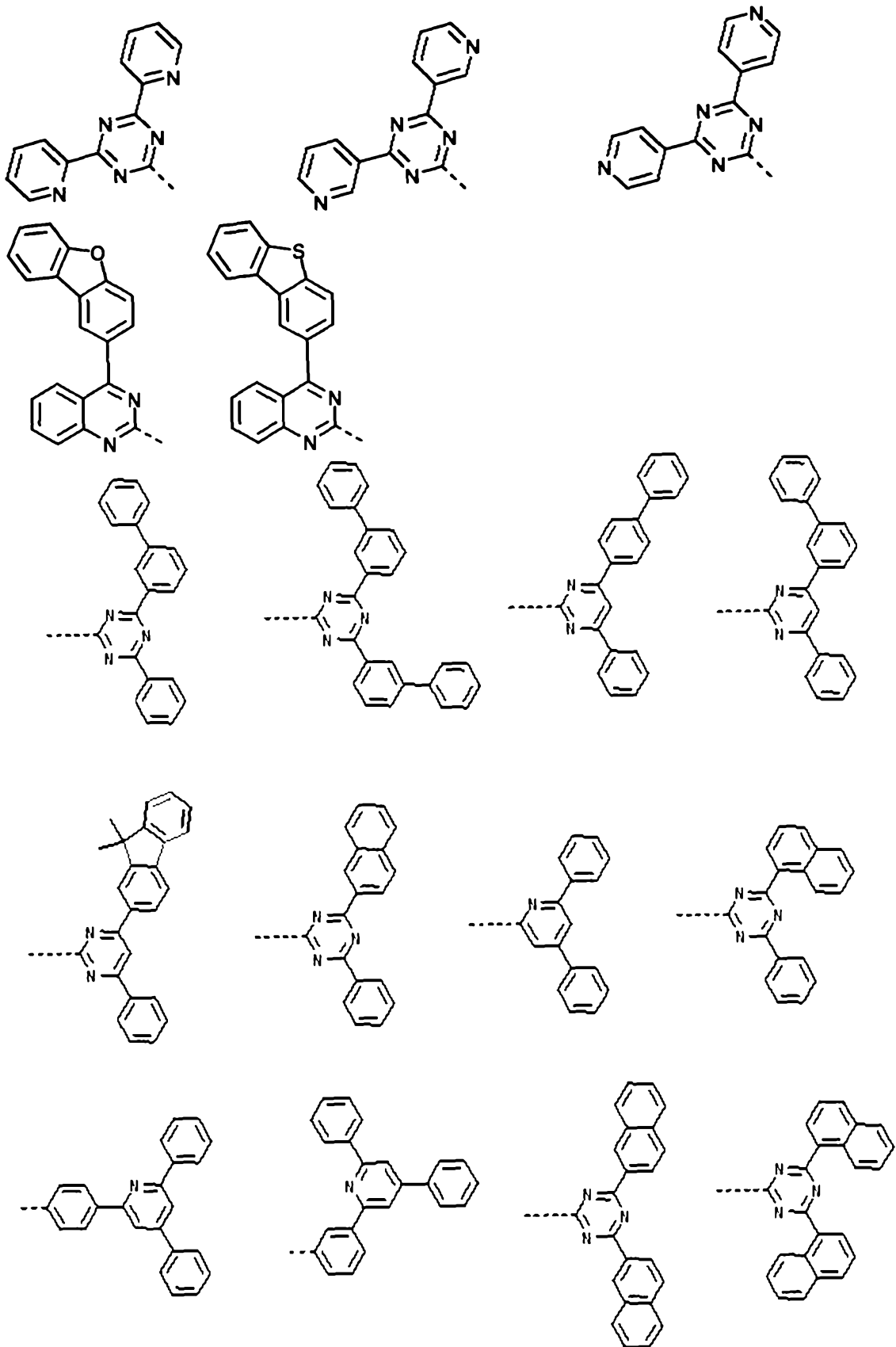
[A-4]

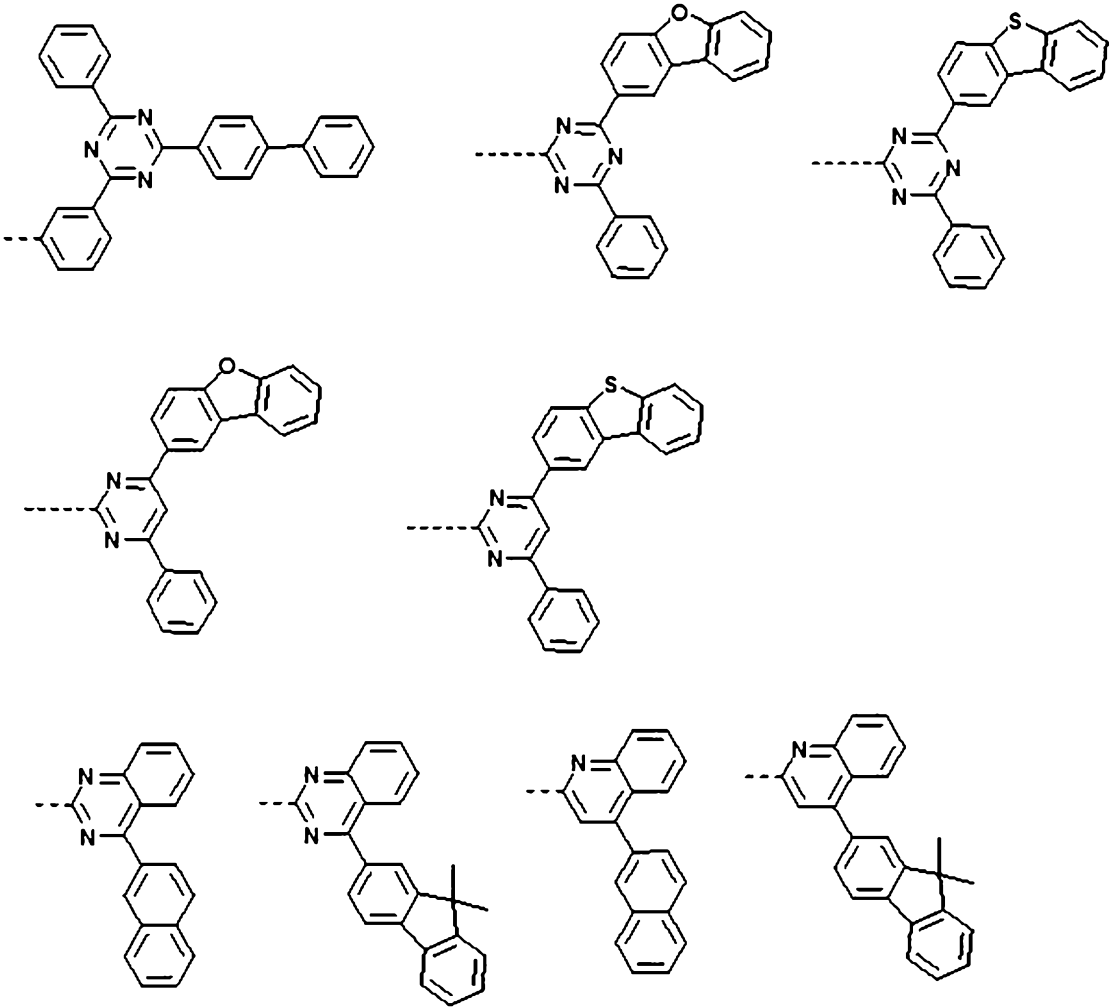




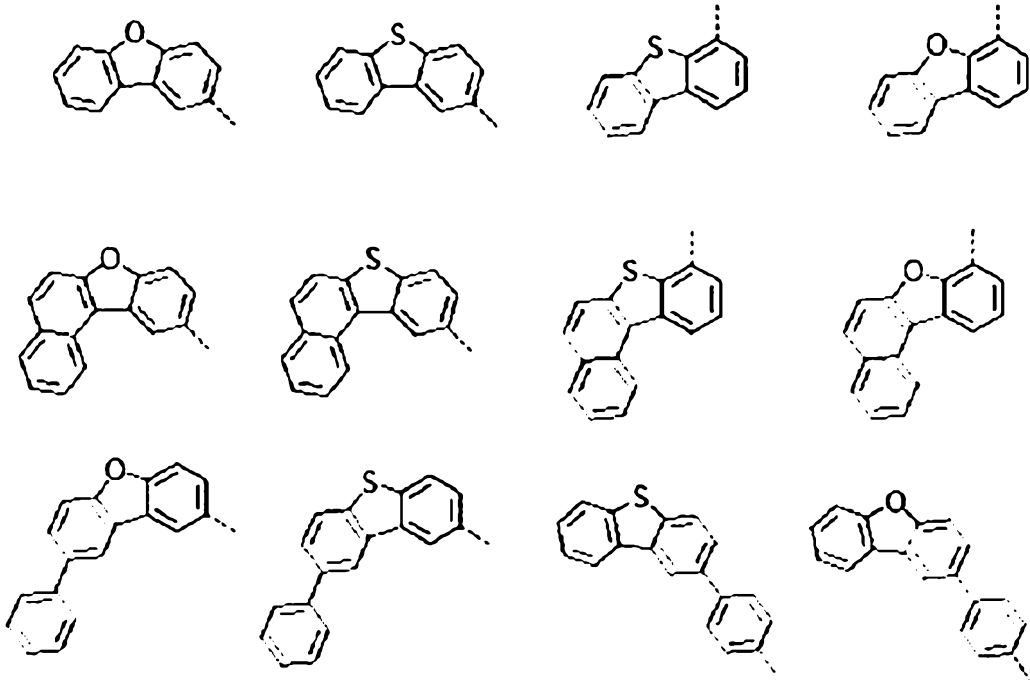


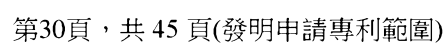


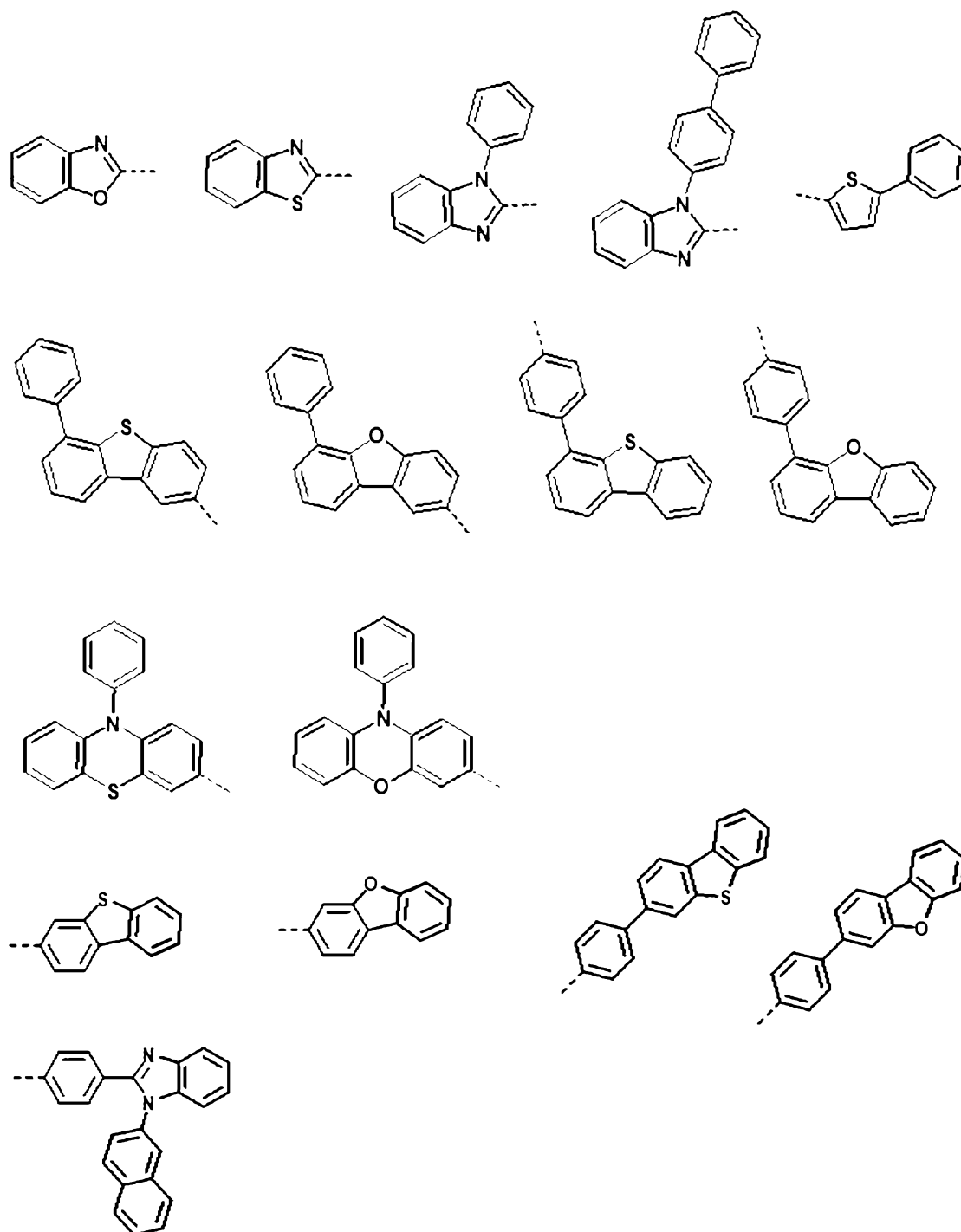




[A-5]



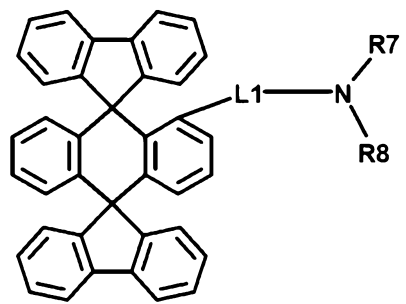




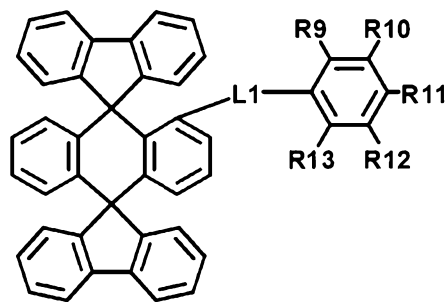
其中，在所述結構式中，---意謂與化學式 1 之 L1 鍵結的位點。

【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述之雙螺環結構化合物，其中化學式 1 由以下化學式 1-2 至化學式 1-6 中之任一者表示：

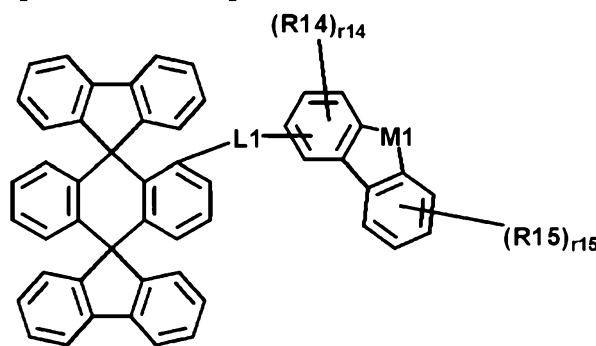
[化學式 1-2]



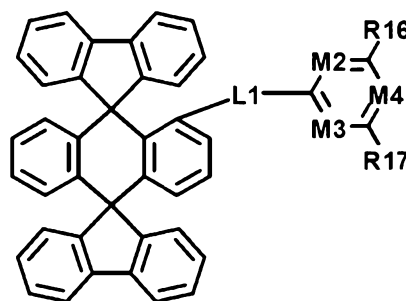
[化學式 1-3]



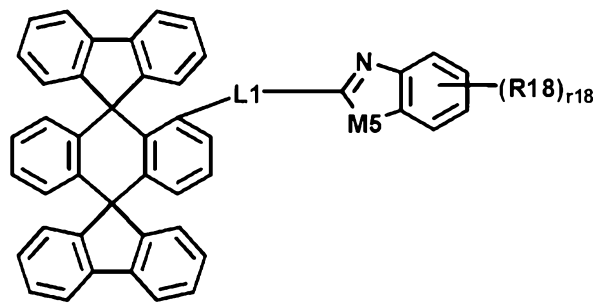
[化學式 1-4]



[化學式 1-5]



[化學式 1-6]



其中，在化學式 1-2 至化學式 1-6 中，

L1 之定義與化學式 1 中相同；

M1 與 M5 彼此相同或不同，且各自獨立地為 O、S、NR19 或 CR20R21；

M2 為 N 或 CR22，M3 為 N 或 CR23，M4 為 N 或 CR24；

M2 至 M4 中之至少一者為 N；

R7 至 R24 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；氘；腈基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之胺基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基，或相鄰基團彼此鍵結形成具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之環；

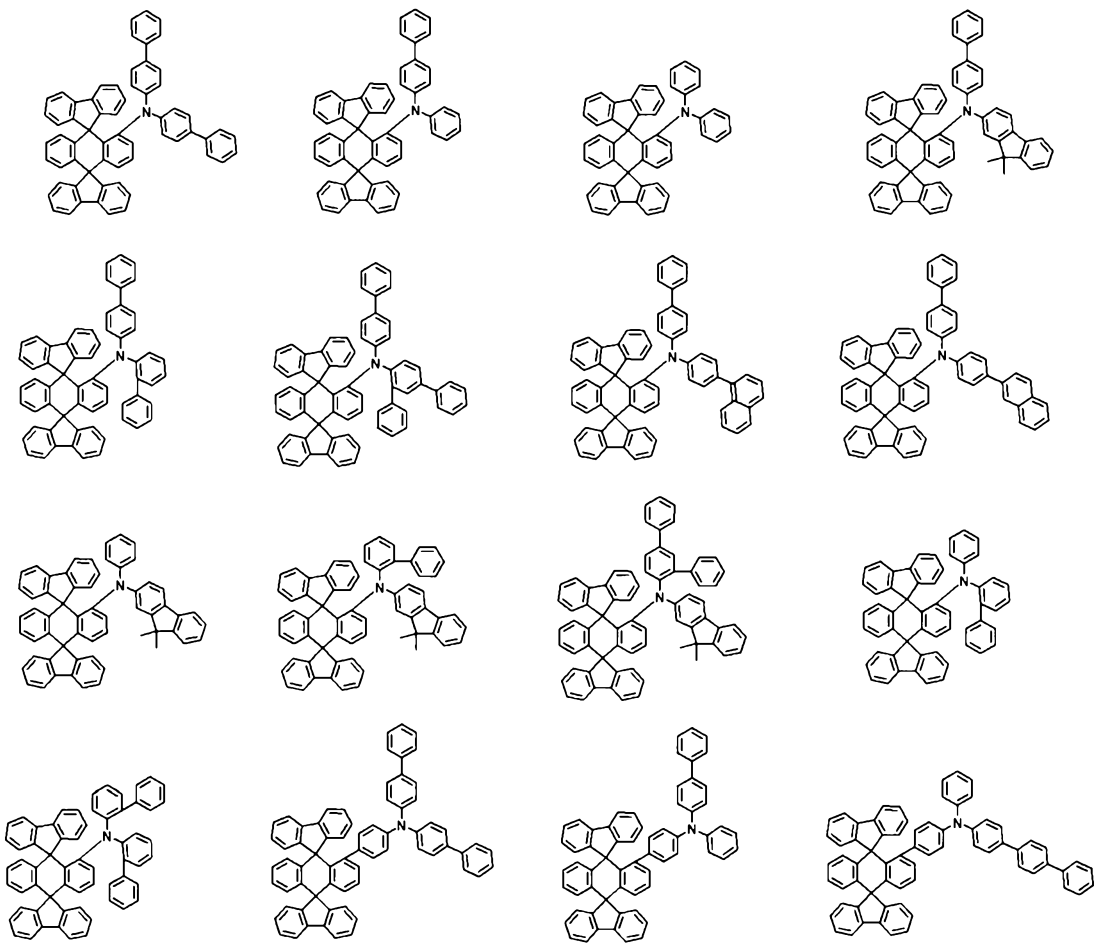
r14、r15 以及 r18 各自為 1 至 4 之整數；

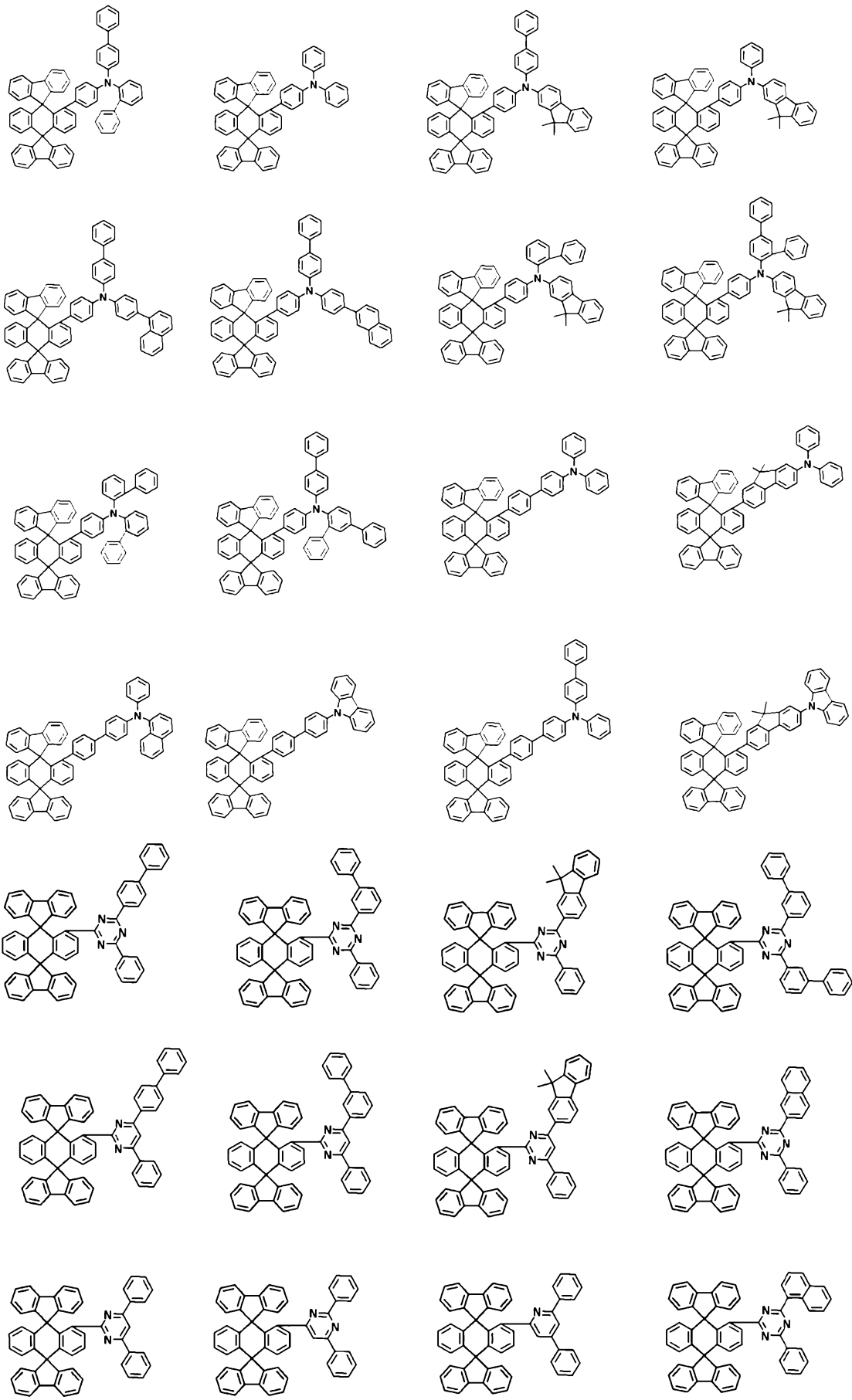
當 r14、r15 以及 r18 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同；以及

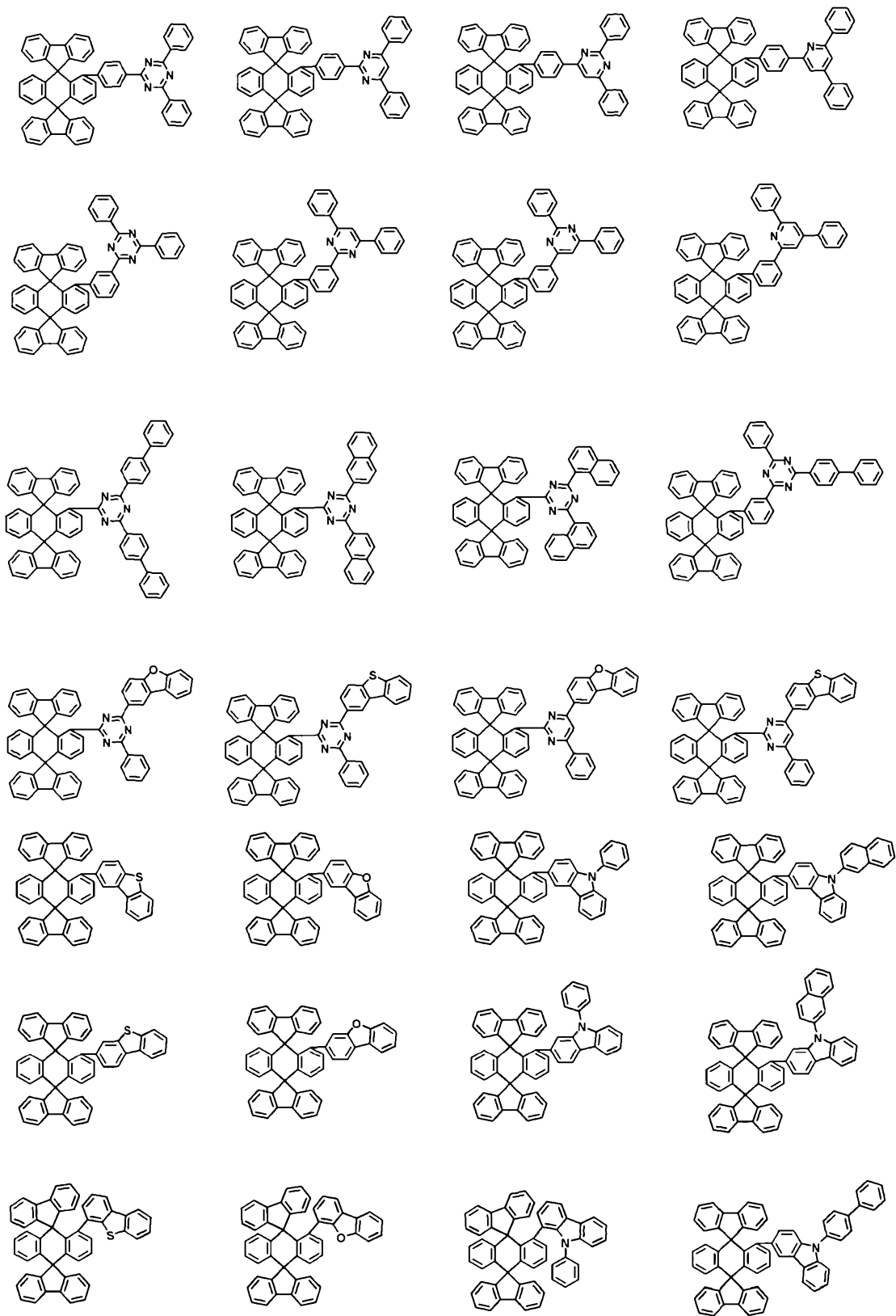
其中「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氘；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代

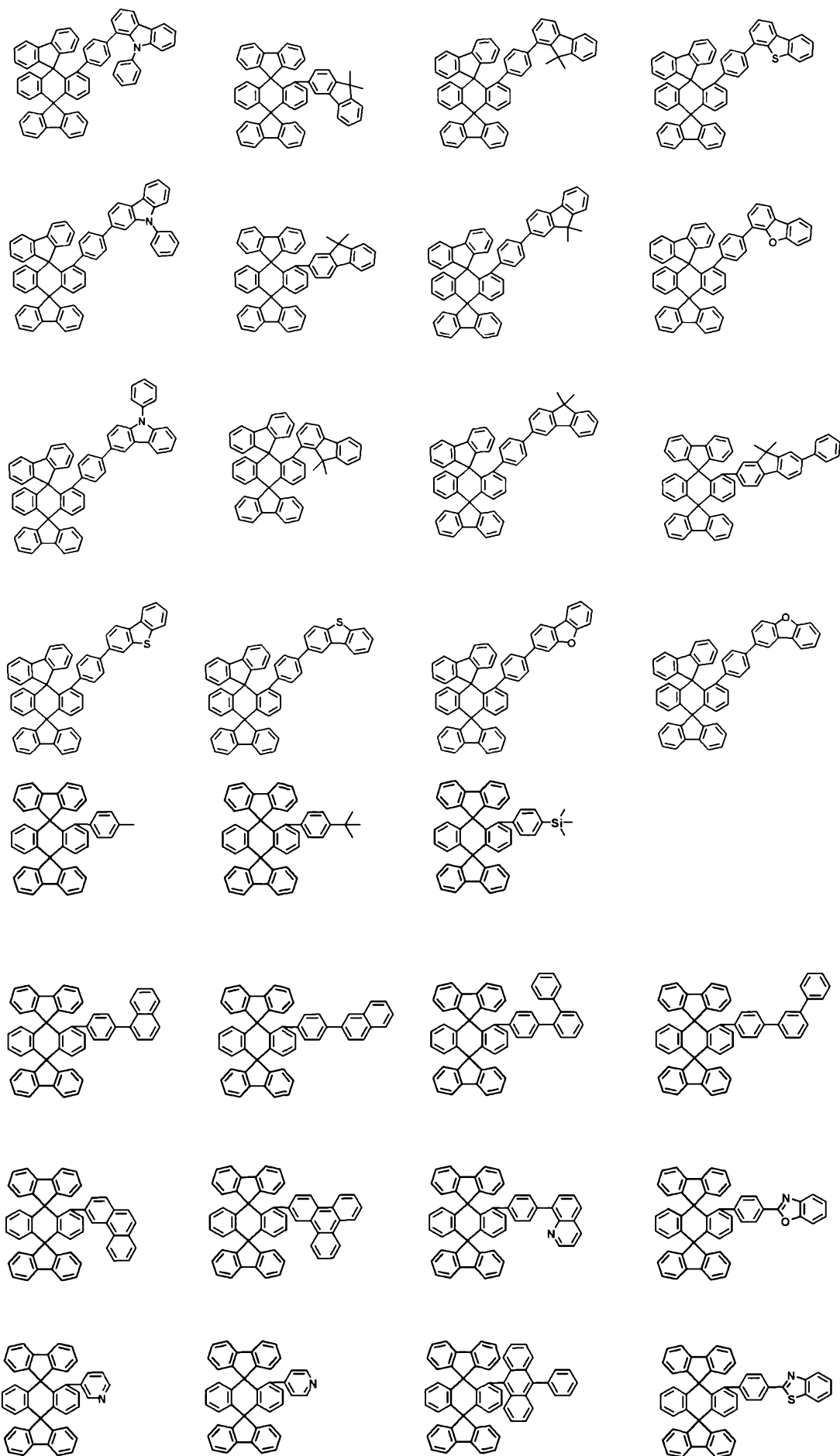
或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基磷基；經取代或未經取代之氧化磷基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。

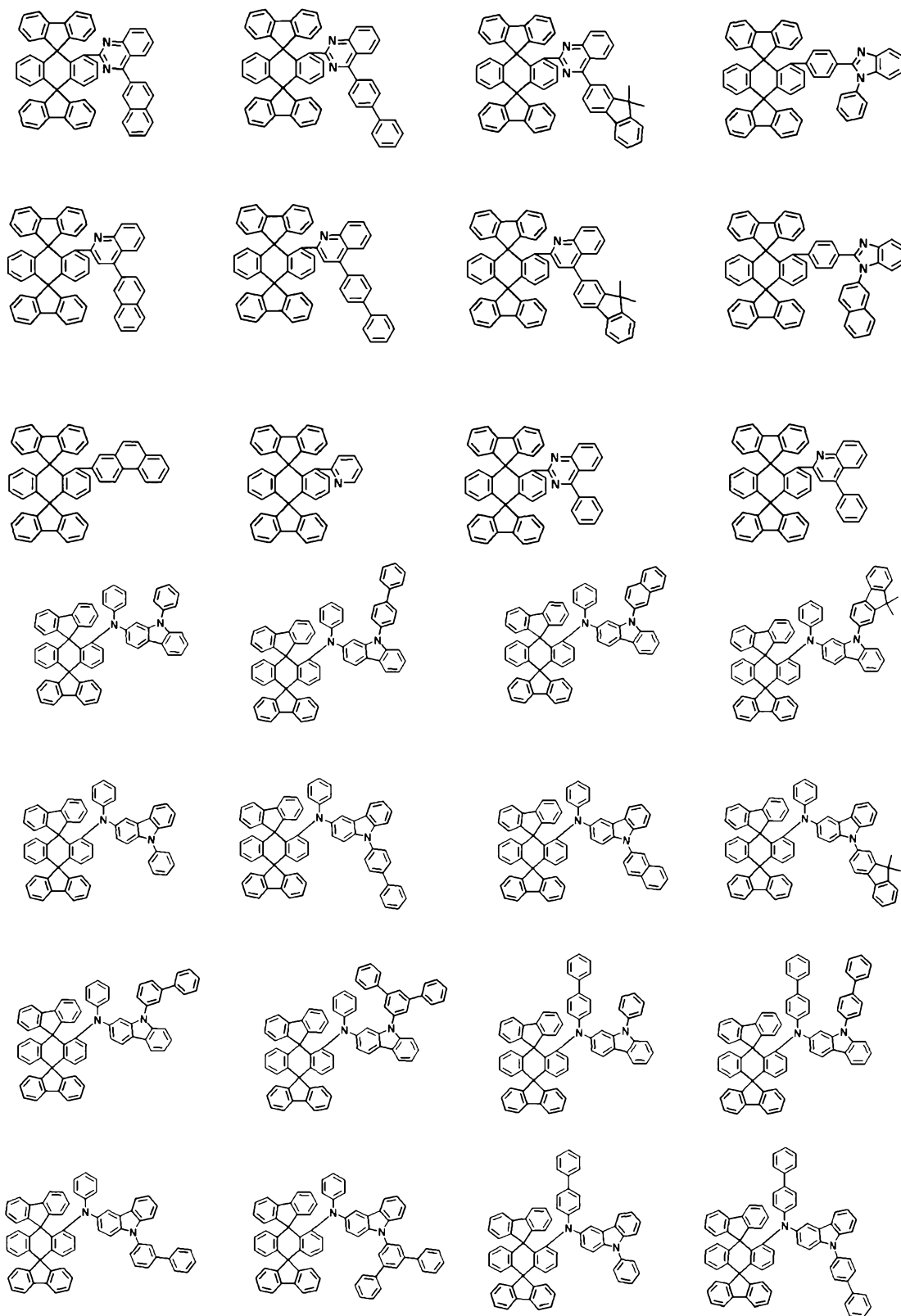
【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述之雙螺環結構化合物，其中化學式 1 由以下化合物中之任一者表示：

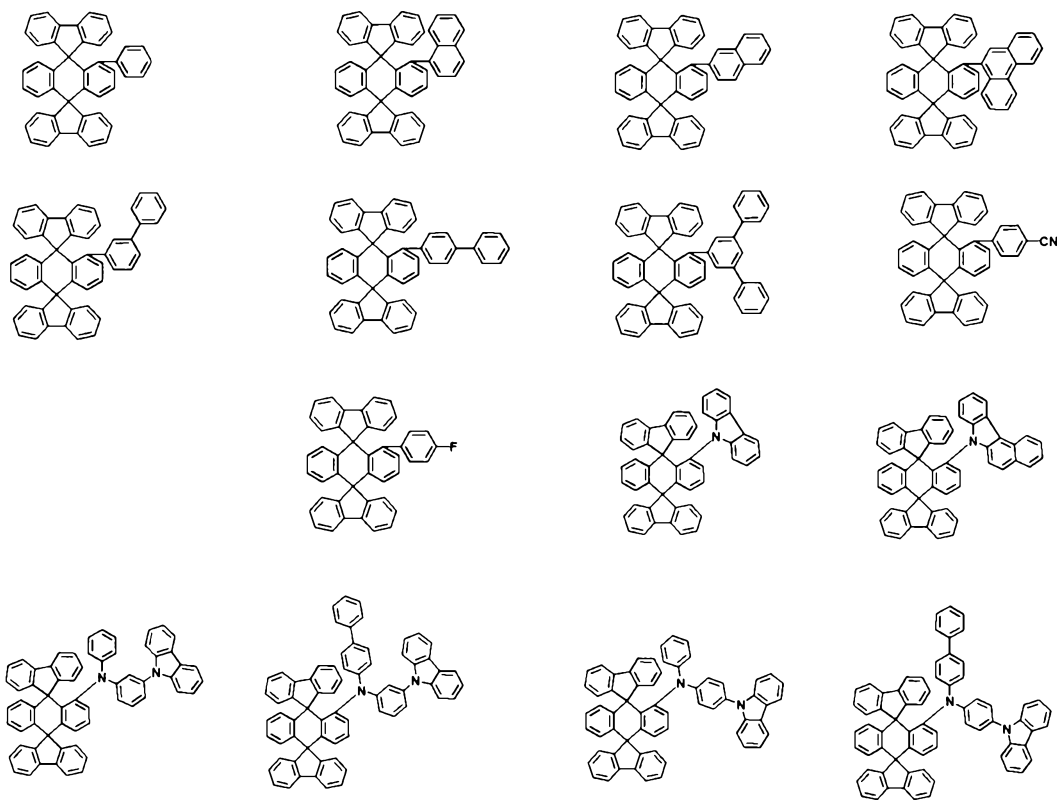












【第7項】 一種有機發光元件，包括：

第一電極；

第二電極，與所述第一電極相對地設置；以及

一或多個有機材料層，設置於所述第一電極與所述第二電極之間，

其中所述有機材料層之一或多個層包含如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述之化合物。

【第8項】 如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所述有機材料層包含電洞注入層或電洞轉移層，且所述電洞注入層或所述電洞轉移層包含所述化合物。

【第9項】 如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所述有機材料層包含電子阻擋層，且所述電子阻擋層包含所述化合物。

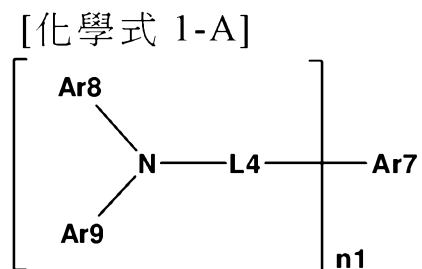
【第10項】 如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所

述有機材料層包含發光層，且所述發光層包含所述化合物。

【第11項】如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所述有機材料層包含電洞阻擋層，且所述電洞阻擋層包含所述化合物。

【第12項】如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所述有機材料層包含電子轉移層、電子注入層或同時進行電子轉移及電子注入之層，且所述電子轉移層、所述電子注入層或所述同時進行電子轉移及電子注入之層包含所述化合物。

【第13項】如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所述有機材料層包含發光層，且所述發光層包含由以下化學式 1-A 表示之化合物：



其中，在化學式 1-A 中，

$n1$ 為 1 或大於 1 之整數；

Ar7 為經取代或未經取代之單價或更多價的苯并萸基；經取代或未經取代之單價或更多價的丙二烯合萸基；經取代或未經取代之單價或更多價的茈基；或經取代或未經取代之單價或更多價的屈基；

L4 為直接鍵；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之伸芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之伸雜芳基；

Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同，且各自獨立地為具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之鍺基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基；具有 7 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基烷基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基，或彼此鍵結形成具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之環；

當 n1 為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同；以及

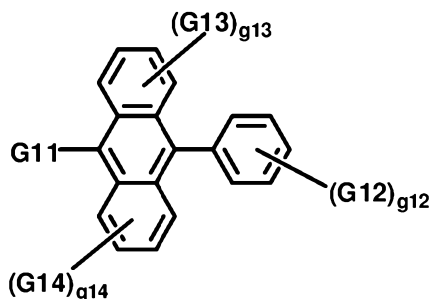
其中「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氖；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基；經取代或未經取代之氧化膦基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。

【第14項】如申請專利範圍第 13 項所述之有機發光元件，其中 L4 為直接鍵，Ar7 為二價芘基，Ar8 及 Ar9 彼此相同或不同，且各自獨立地為具有 6 至 30 個碳原子之未經取代或經鍺基取代之芳

基，所述鍺基經具有 1 至 30 個碳原子之烷基取代，且 n_1 為 2。

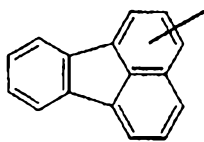
【第15項】如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光元件，其中所述有機材料層包含發光層，且所述發光層包含由以下化學式 2-A 表示之化合物：

[化學式 2-A]



其中，在化學式 2-A 中，

G11 為苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基或



以下化學式

；

G12 為苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對聯三苯-4-基、對聯三苯-3-基、對聯三苯-2-基、間聯三苯-4-基、間聯三苯-3-基、間聯三苯-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4'-甲基聯苯基、4"-第三丁基-對聯三苯-4-基或 3-丙二烯合萘基；

G13 及 G14 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；具有 1 至

30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷氧基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基；

g12 為 1 至 5 之整數；

g13 及 g14 各自為 1 至 4 之整數；

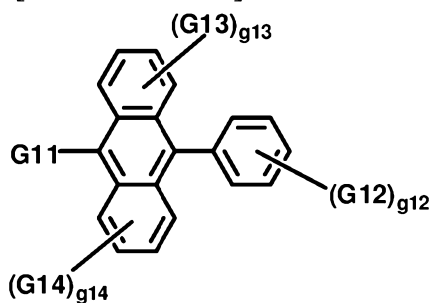
當 g12 至 g14 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同；以及

其中「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氬；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基；經取代或未經取代之氧化膦基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。

【第16項】如申請專利範圍第 15 項所述之有機發光元件，其中 G11 為苯基或 1-萘基，且 G12 為 2-萘基。

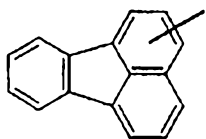
【第17項】如申請專利範圍第 13 項所述之有機發光元件，其中所述發光層包含由以下化學式 2-A 表示之化合物：

[化學式 2-A]



其中，在化學式 2-A 中，

G11 為苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基或



以下化學式；

G12 為苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對聯三苯-4-基、對聯三苯-3-基、對聯三苯-2-基、間聯三苯-4-基、間聯三苯-3-基、間聯三苯-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4'-甲基聯苯基、4"-第三丁基-對聯三苯-4-基或 3-丙二烯合萘基；

G13 及 G14 彼此相同或不同，且各自獨立地為氫；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷基；具有 1 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之烷氧基；具有 6 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之芳基；或具有 2 至 30 個碳原子之經取代或未經取代之雜芳基；

g_{12} 為 1 至 5 之整數；

g_{13} 及 g_{14} 各自為 1 至 4 之整數；

當 g_{12} 至 g_{14} 各自為 2 或大於 2 時，兩個或多於兩個圓括號中之結構彼此相同或不同；以及

其中「經取代或未經取代」意謂經一個、兩個或多於兩個由以下所構成的族群中選出的取代基取代：氬；鹵基；腈基；硝基；醯亞胺基；醯胺基；羰基；酯基；羥基；經取代或未經取代之烷基；經取代或未經取代之環烷基；經取代或未經取代之烷氧基；經取代或未經取代之芳氧基；經取代或未經取代之烷基硫氧基；經取代或未經取代之芳基硫氧基；經取代或未經取代之烷基磺醯氧基；經取代或未經取代之芳基磺醯氧基；經取代或未經取代之烯基；經取代或未經取代之矽烷基；經取代或未經取代之硼基；經取代或未經取代之胺基；經取代或未經取代之芳基膦基；經取代或未經取代之氧化膦基；經取代或未經取代之芳基；以及經取代或未經取代之雜環基，或經與上文說明之取代基中之兩個或多於兩個取代基連接的取代基取代，或不具有取代基。