

【發明說明書】

【中文發明名稱】 雜環化合物及使用其之有機發光裝置

【英文發明名稱】 HETERO-CYCLIC COMPOUND AND ORGANIC LIGHT
EMITTING DEVICE USING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一雜環化合物及使用其之有機發光裝置。

【先前技術】

【0002】 電發光裝置係一種自發光源顯示裝置，其優勢包括視角廣、對比佳、反應快速。

【0003】 有機發光裝置具有之構造包括位於二電極之間之有機薄膜，當具有前述構造之有機發光裝置被施予電壓時，電子和電洞自二電極注入並於有機薄膜相互結合而形成電子電洞對，進而於其消散時發光；有機薄膜依情況可由單層或數層所構成。

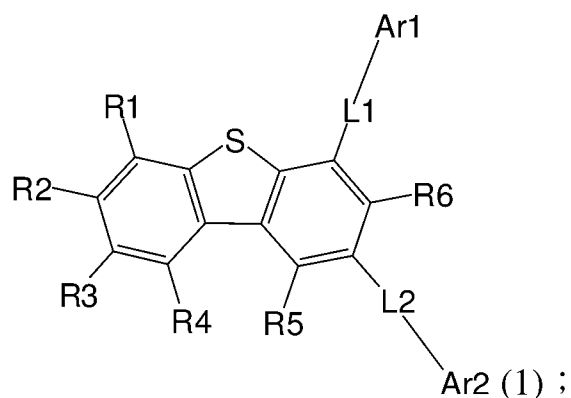
【0004】 有機薄膜之材料可具有發光功能，例如可使用可構成發光層之單一化合物，或可使用具有主發光體(host)或摻雜物(dopant)之特性之化合物而構成主客摻雜之發光層(host-dopant-based light emitting layer)。此外，亦可使用具有注入電洞之功能、電洞傳輸、電子阻斷、電洞阻斷、電子傳輸、或注入電子等功能之化合物。

【0005】 為達成改善有機發光裝置之性能、生命期、或效率等目的，有必要持續開發有機薄膜之材料。

【發明內容】

【0006】 為達前述之目的，本發明提供一種有機發光裝置，該裝置具有構成有機發光裝置之適當化合物，該化合物具有適當能階、電化學穩定性、熱穩定性、前述特性之近似特性等，並且該化合物可依其取代基而於裝置中表現不同功能。

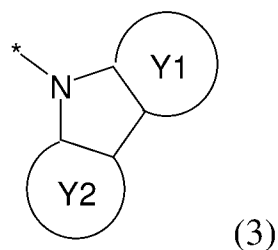
【0007】 本發明之例示性實施例提供一種雜環化合物，具有式(1)之結構：

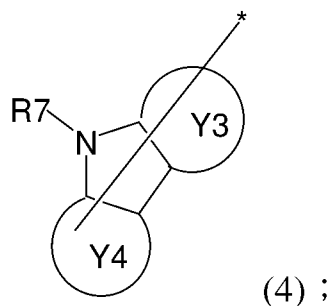


式(1)中，L1和L2彼此相同或相異，各自可為化學鍵、或為未經取代或經取代之C₆-C₆₀之亞芳基；

Ar1係未經取代或經取代之C₆-C₆₀之雜環芳香基，該雜環芳香基具有至少一個氮原子；

Ar2係式(3)或式(4)其中之一：





式(3)和式(4)中，Y1-Y4彼此相同或相異，各自可為未經取代或經取代之

C₆-C₆₀之芳香環，或可為未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香環；

R1-R7相同或相異，各自可選自氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之

C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之烯基、未經取代或經取代之

C₂-C₆₀之炔基、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷氧基、未經取代或經取代之

C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之雜環烷基、未經取代或經取

代之C₆-C₆₀之芳香基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基、-SiRR'R''、

-P(=O)RR'、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之

C₁-C₂₀之烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代

之C₂-C₂₀之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或

芳香環；以及

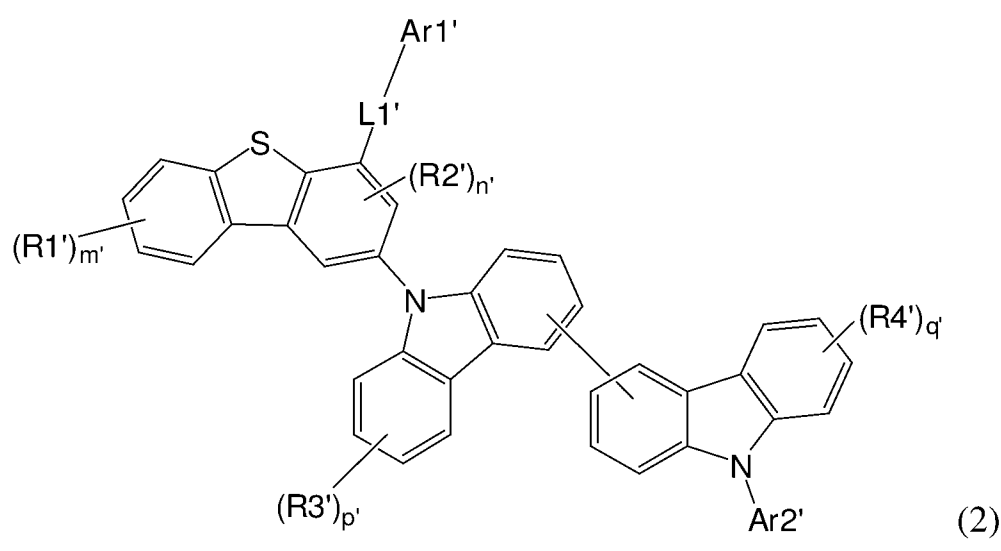
R, R'和 R''彼此相同或相異，各自可為氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經

取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經

取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基。

【0008】 本發明另一例示性實施例提供一種有機發光裝置，包括一正極、一負極、以及一或多有機材料層，該有機材料層設置於該正極和該負極之間，並且該一或多有機材料層包括雜環化合物式(1)。

【0009】此外，本發明另一例示性實施例提供一種有機發光裝置之組合，包括雜環化合物式(1)以及化合物式(2)。



式(2)中， $R1'$ - $R4'$ 彼此相同或相異，各自可選自氫、氘、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C_1 - C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之烯基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之炔基、未經取代或經取代之 C_1 - C_{60} 之烷氧基、未經取代或經取代之 C_3 - C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_1 - C_{60} 之雜環烷基、未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之雜芳香基、-SiRR'R''、-P(=O)RR'、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之 C_1 - C_{20} 之烷基、未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2 - C_{20} 之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

$L1'$ 可為化學鍵、或為未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之亞芳基；

$Ar1'$ 為未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之具有至少一S或O之雜芳香基；

Ar2' 為未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基；

R、R'、和R''彼此相同或相異，各自可為氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基；

m'、p'、和q'各自為整數0-4，以及

n'為整數0-2。

【0010】 本發明之例示性實施例揭示之雜環化合物可用於有機發光裝置之有機材料層之材料。前述雜環化合物可用於有機發光裝置之電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層、電荷產生層、及其近似之材料。特定而言，雜環化合物式(1)可用於有機發光裝置之電洞傳輸層、電洞傳輸層、或發光層之材料。此外，當雜環化合物式(1)用於有機發光裝置時，可降低該裝置之驅動電壓、改善發光效率，並且該化合物之熱穩定性可改善該裝置之使用壽命。

【0011】 另，前述雜環化合物式(1)和化合物式(2)可同時用於有機發光裝置之發光層之材料。此外，當雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)同時用於有機發光裝置時，可降低該裝置之驅動電壓、改善發光效率，並且該化合物之熱穩定性可改善該裝置之使用壽命。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖1-3各自簡略揭示本發明例示性實施例之有機發光裝置有機材料層之堆疊順序。

圖4揭示化合物1-2於波長363奈米(nm)之LTPL之測量圖譜。

圖5揭示化合物1-2於波長238nm之PL之測量圖譜。

圖6揭示化合物1-2之UV吸收光譜。

圖7揭示化合物1-11於波長339nm之LTPL之測量圖譜。

圖8揭示化合物1-11於波長234nm之PL之測量圖譜。

圖9揭示化合物1-11之UV吸收光譜。

圖10揭示化合物1-23於波長241nm之LTPL之測量圖譜。

圖11揭示化合物1-231於波長241nm之PL之測量圖譜。

圖12揭示化合物1-23之UV吸收光譜。

圖13揭示化合物1-27於波長340nm之LTPL之測量圖譜。

圖14揭示化合物1-27於波長241nm之PL之測量圖譜。

圖15揭示化合物1-27之UV吸收光譜。

圖16揭示化合物1-33於波長291nm之LTPL之測量圖譜。

圖17揭示化合物1-33於波長239nm之PL之測量圖譜。

圖18揭示化合物1-33之UV吸收光譜。

圖19揭示化合物1-39於波長259nm之LTPL之測量圖譜。

圖20揭示化合物1-39於波長259nm之PL之測量圖譜。

圖21揭示化合物1-39之UV吸收光譜。

圖22揭示化合物1-41於波長260nm之LTPL之測量圖譜。

圖23揭示化合物1-41於波長260nm之PL之測量圖譜。

圖24揭示化合物1-41之UV吸收光譜。

圖25揭示化合物1-65於波長361nm之LTPL之測量圖譜。

圖26揭示化合物1-65於波長235nm之PL之測量圖譜。

圖27揭示化合物1-65之UV吸收光譜。

圖28揭示化合物1-66於波長360nm之LTPL之測量圖譜。

圖29揭示化合物1-66於波長307nm之PL之測量圖譜。

圖30揭示化合物1-66之UV吸收光譜。

圖31揭示化合物1-67於波長361nm之LTPL之測量圖譜。

圖32揭示化合物1-67於波長266nm之PL之測量圖譜。

圖33揭示化合物1-67之UV吸收光譜。

圖34揭示化合物1-69於波長344nm之LTPL之測量圖譜。

圖35揭示化合物1-69於波長308nm之PL之測量圖譜。

圖36揭示化合物1-69之UV吸收光譜。

圖37揭示化合物1-70於波長344nm之LTPL之測量圖譜。

圖38揭示化合物1-70於波長267nm之PL之測量圖譜。

圖39揭示化合物1-70之UV吸收光譜。

圖40揭示化合物1-71於波長344nm之LTPL之測量圖譜。

圖41揭示化合物1-71於波長241nm之PL之測量圖譜。

圖42揭示化合物1-71之UV吸收光譜。

圖43揭示化合物1-78於波長361nm之LTPL之測量圖譜。

圖44揭示化合物1-78於波長263nm之PL之測量圖譜。

圖45揭示化合物1-78之UV吸收光譜。

圖46揭示化合物1-82於波長344nm之LTPL之測量圖譜。

圖47揭示化合物1-82於波長307nm之PL之測量圖譜。

圖48揭示化合物1-82之UV吸收光譜。

圖49揭示化合物1-84於波長363nm之LTPL之測量圖譜。

圖50揭示化合物1-84於波長298nm之PL之測量圖譜。

圖51揭示化合物1-84之UV吸收光譜。

圖52揭示化合物1-99於波長355nm之LTPL之測量圖譜。

圖53揭示化合物1-99於波長355nm之PL之測量圖譜。

圖54揭示化合物1-99之UV吸收光譜。

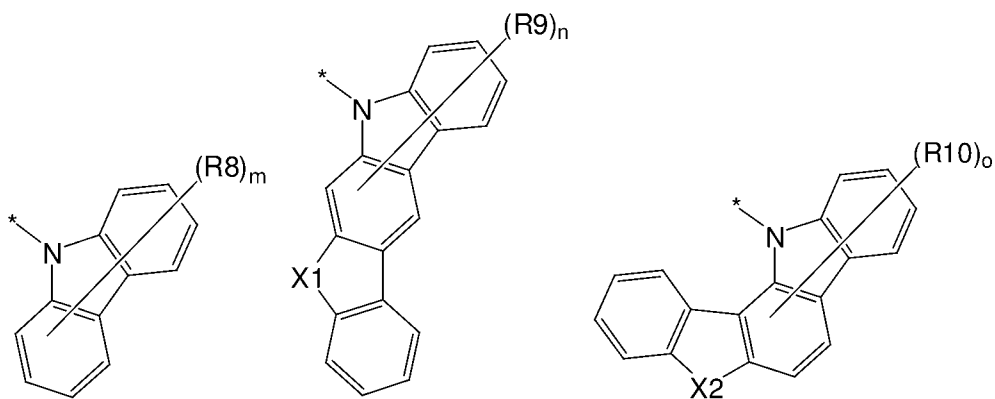
【實施方式】

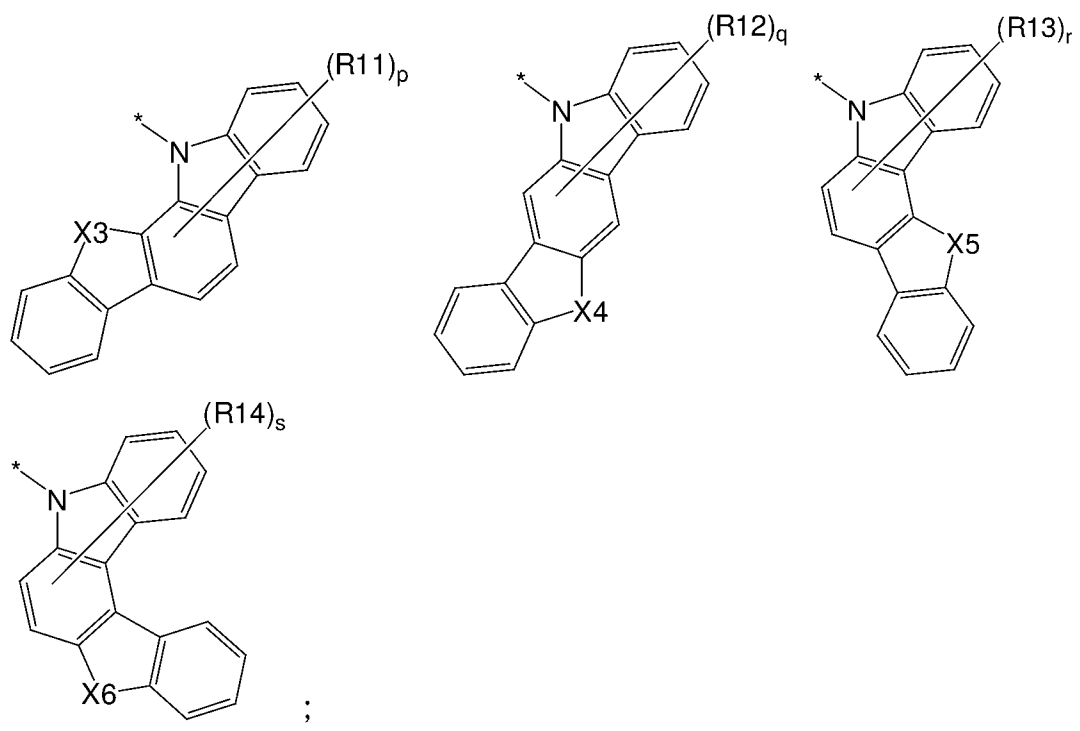
【0013】 下文詳細敘述本發明。

【0014】 本發明例示性實施例揭示雜環化合物式(1)。具體而言，該雜環化合物式(1)具有式(1)之核心結構和取代基之結構特性，可用於有機發光裝置之有機材料層之材料。

【0015】 式(3)、式(4)中，*係指稱連結式(1)之L2之位置。

【0016】 依據本發明例示性實施例，式(3)可為下列化學結構其中之一：





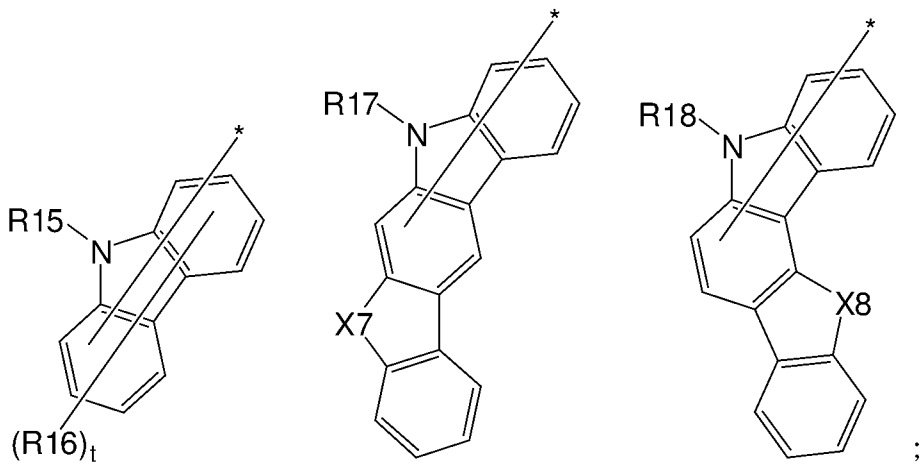
前揭結構中，X1-X6彼此相同或相異，各自可為NR、S、O、或CR'R”；

R8-R14彼此相同或相異，各自可選自氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之烯基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之炔基、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷氧基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基、-SiRR'R”、-P(=O)RR’、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之C₁-C₂₀之烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₂₀之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

R、R’、和R”彼此相同或相異，各自可為氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基；以及

m為整數0-8；n、o、p、q、r、和s各自為整數0-6。

【0017】 依據本發明例示性實施例，式(4)可為下列化學結構其中之一：



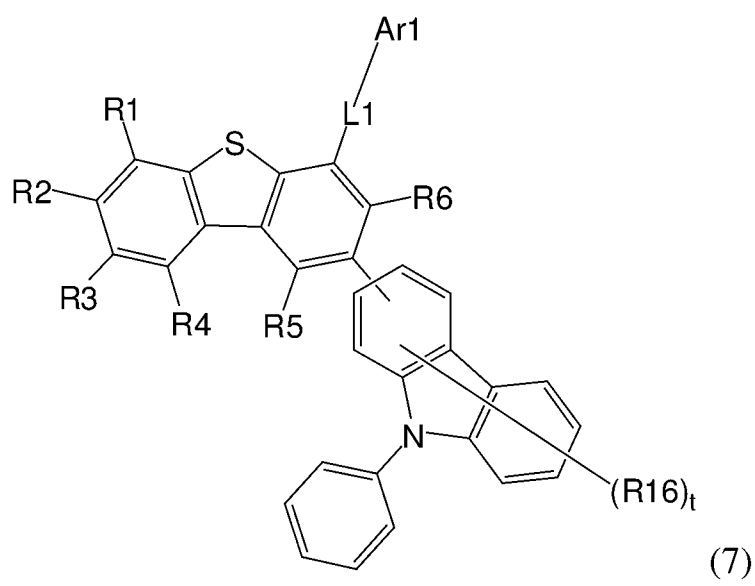
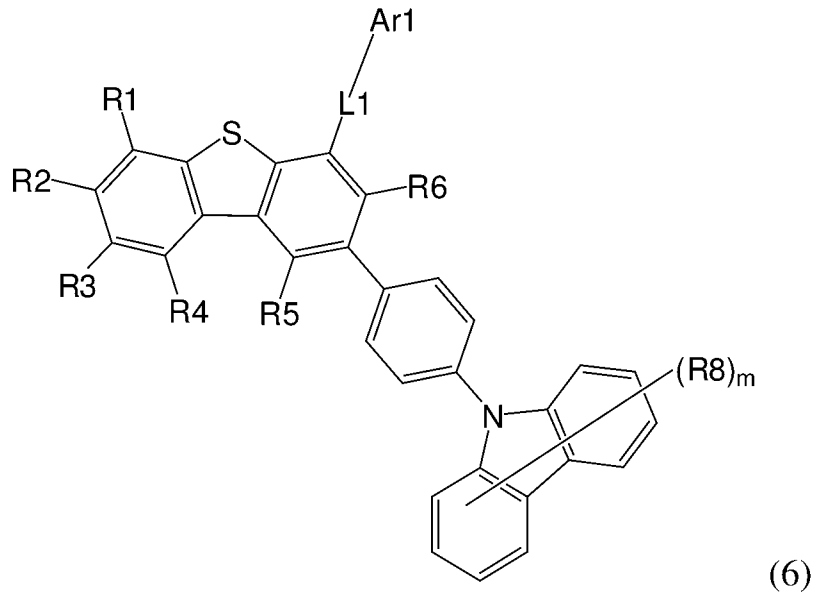
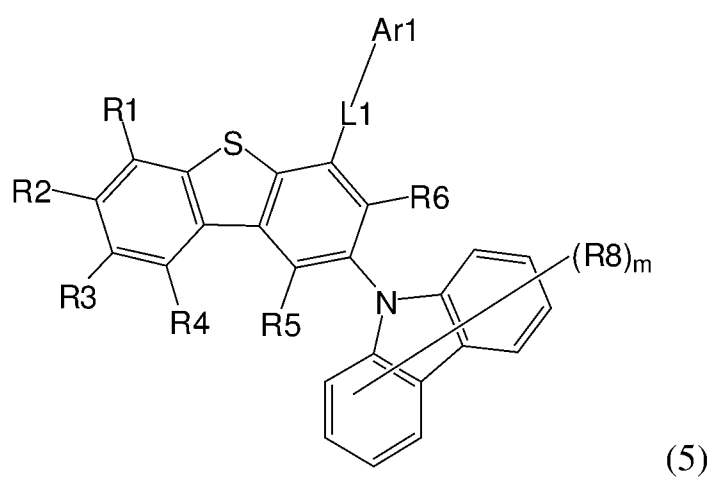
前揭結構中，X7、X8彼此相同或相異，各自可為NR、S、O、或CR'R”；

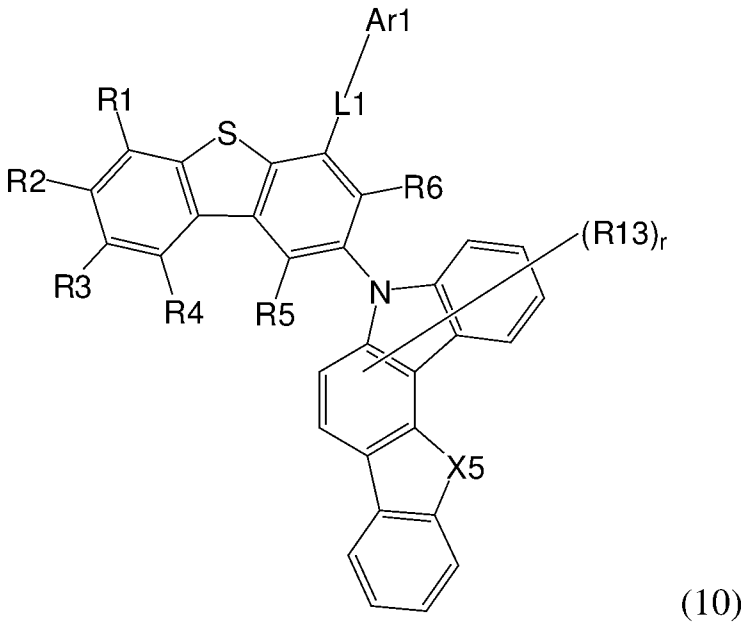
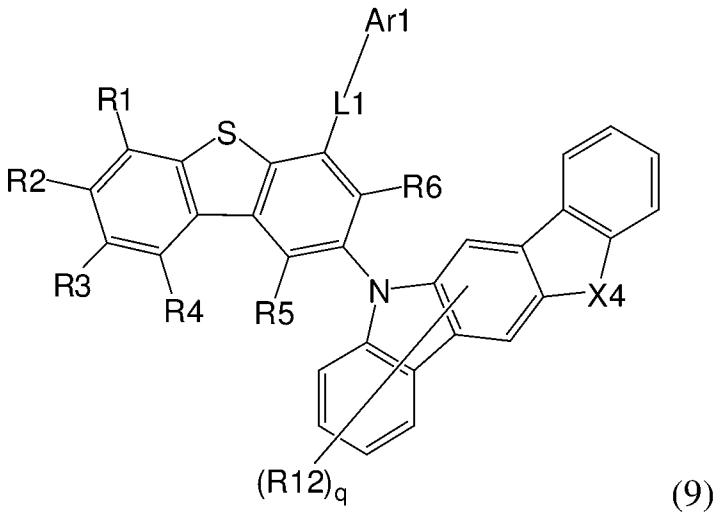
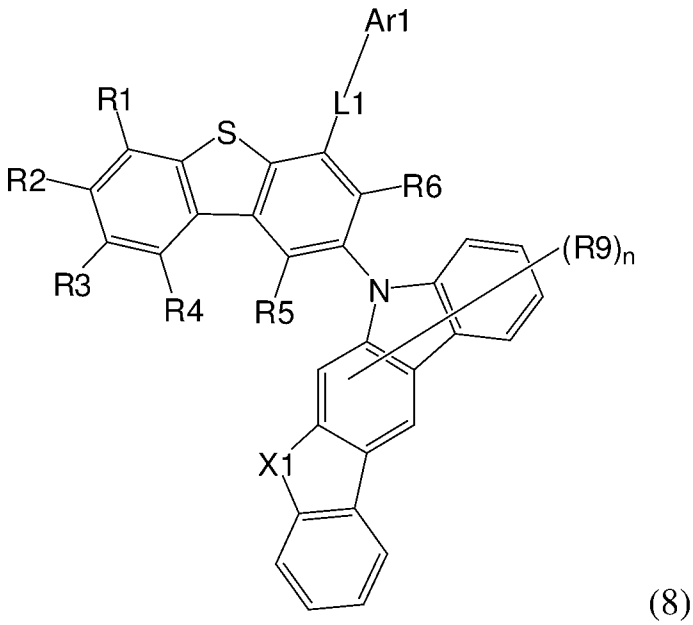
R15-R18彼此相同或相異，各自可選自氫、氘、鹵素、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之烯基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之炔基、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷氧基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基、

-SiRR'R”、-P(=O)RR’、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之C₁-C₂₀之烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₂₀之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

R、R’、和R”彼此相同或相異，各自可為氫、氘、鹵素、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基；以及t為整數0-7。

【0018】 依據本發明例示性實施例，式(1)可為下列化學結構式(5)-(10)其中之一：





【0019】 式(5)-(10)中，R1、R6、R8、R9、R12、R13、R16、L1、Ar1、X1、X4、X5、m、n、q、r、和t之定義與前述式(1)及其他化學結構中之定義相同。

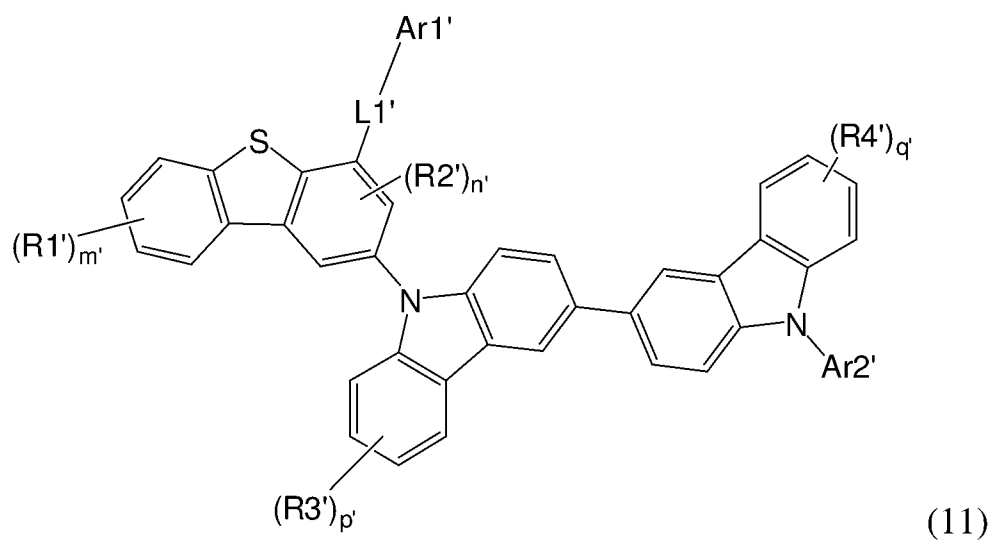
【0020】 依據本發明例示性實施例，式(1)之R1-R6各自可為氫或氖。

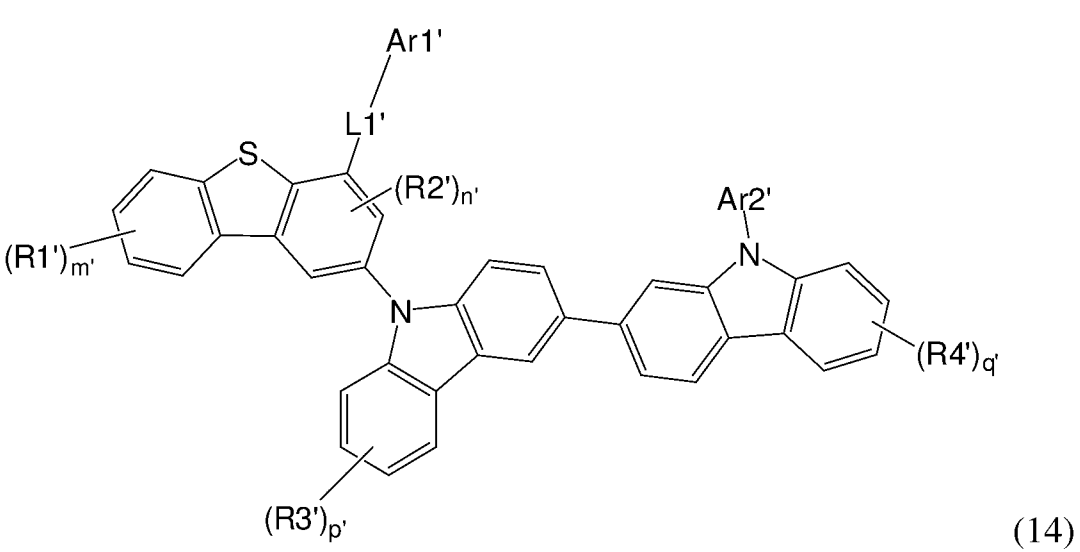
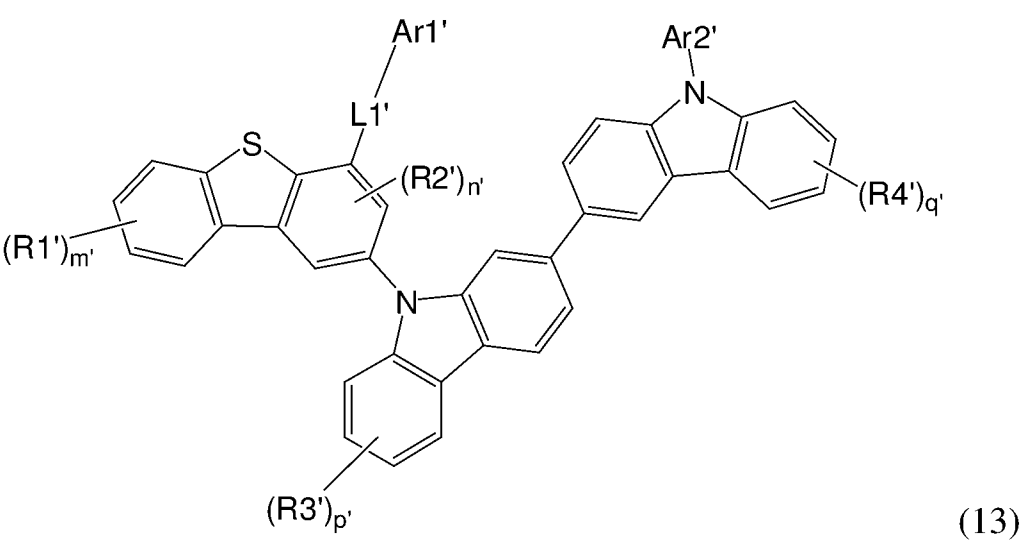
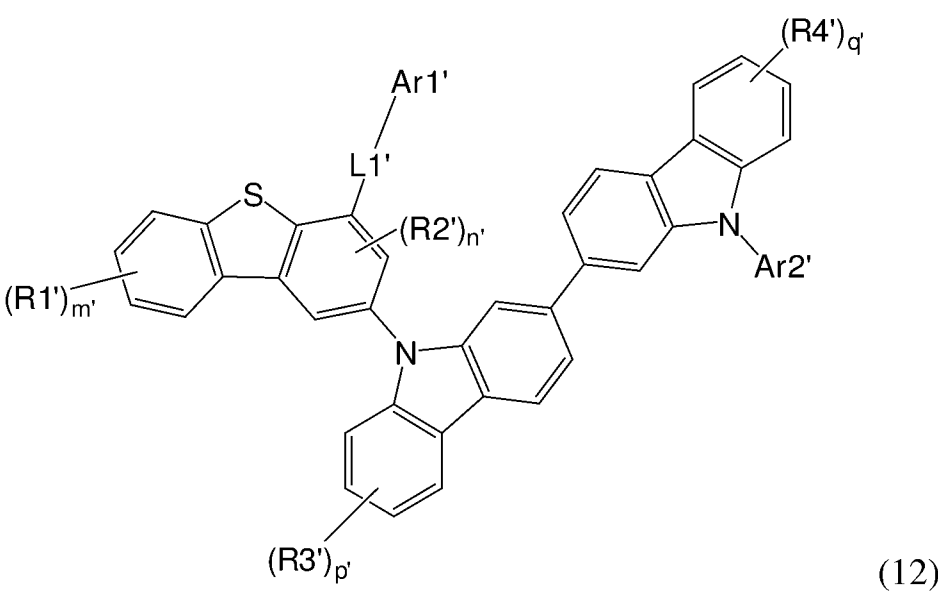
【0021】 依據本發明例示性實施例，R8-R18各自可為氫、氖、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基。

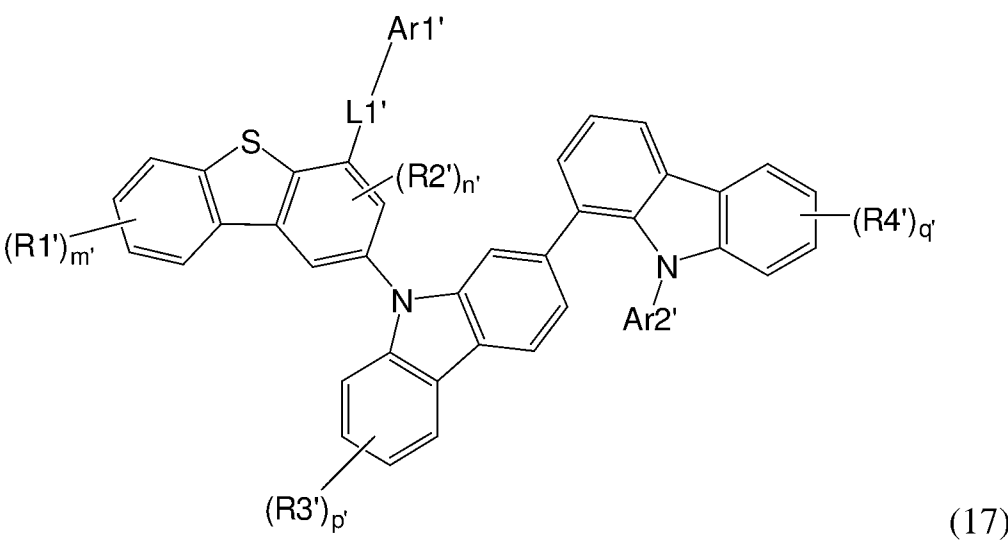
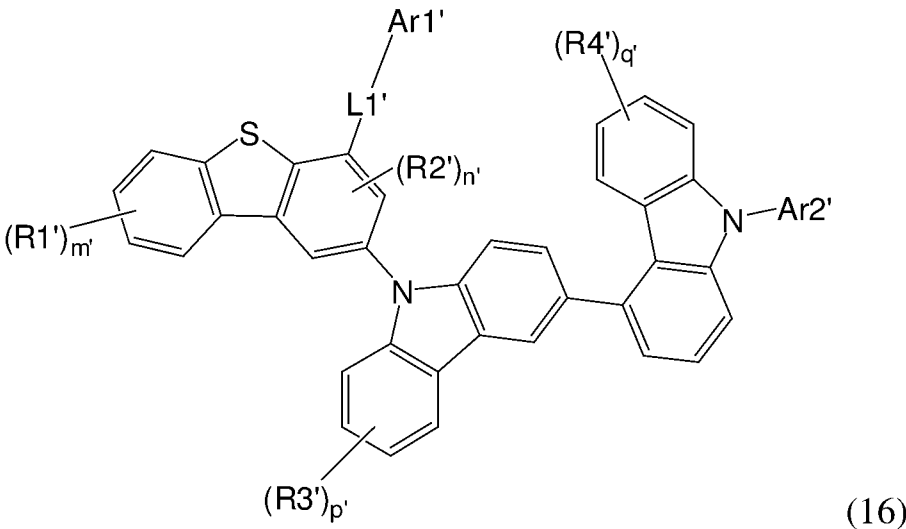
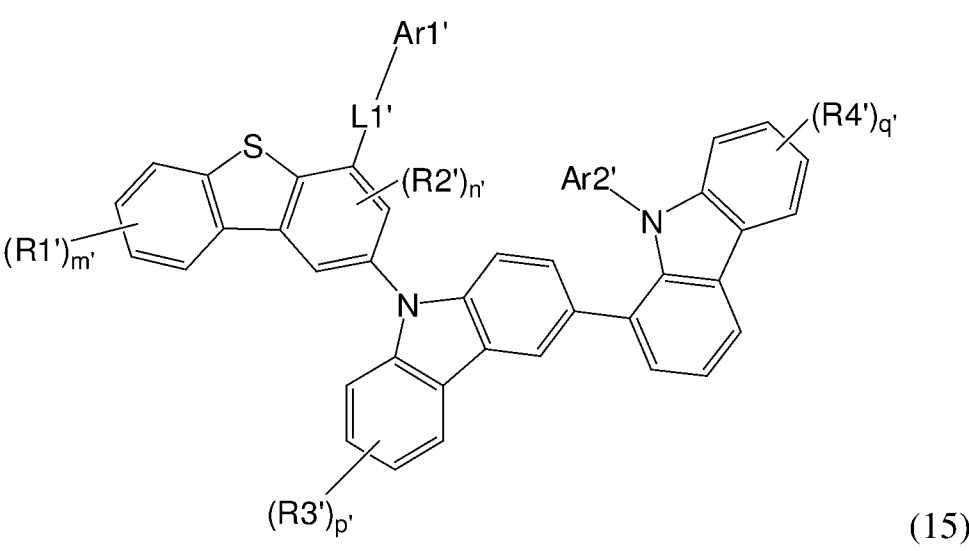
【0022】 依據本發明例示性實施例，式(1)之R、R'、R''彼此相同或相異，各自可為氫、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、或未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基。

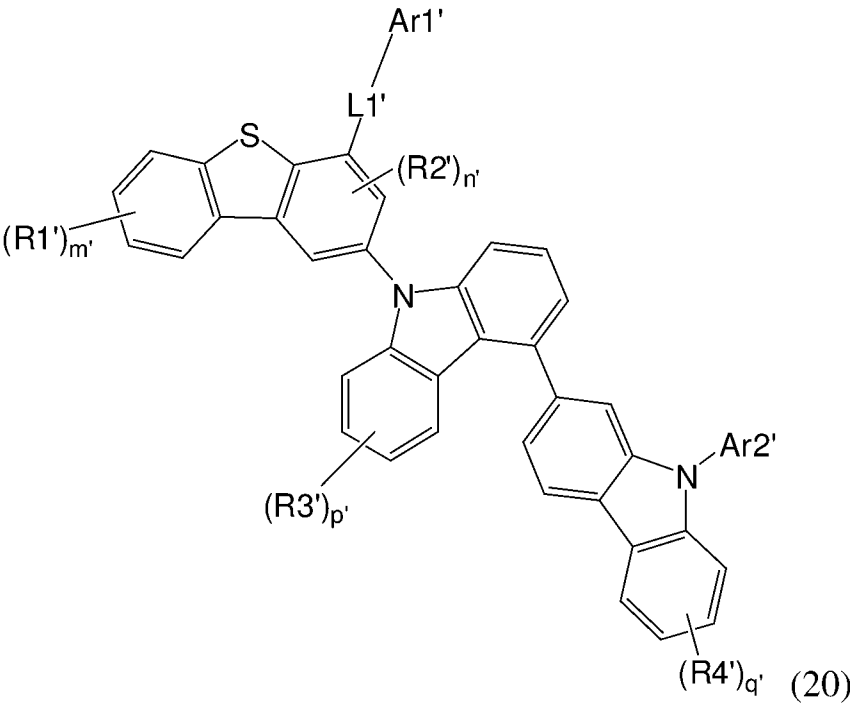
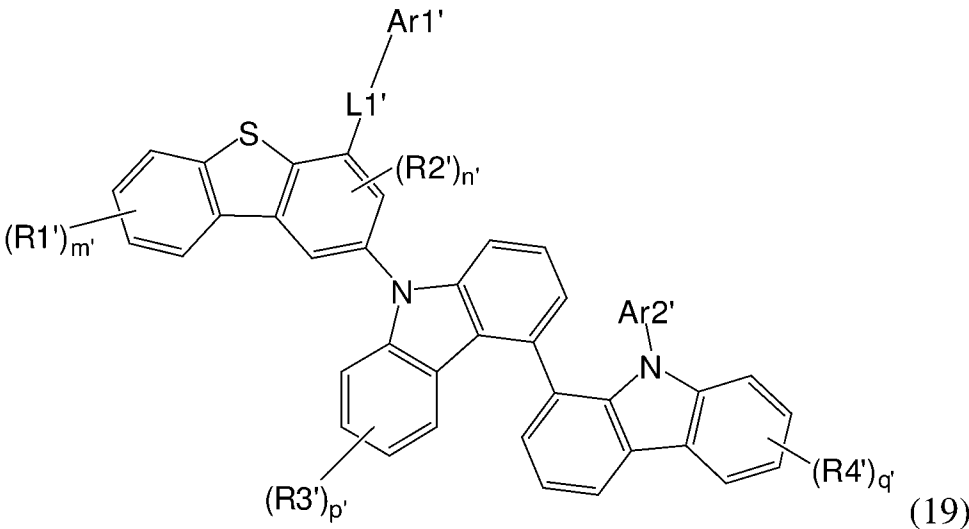
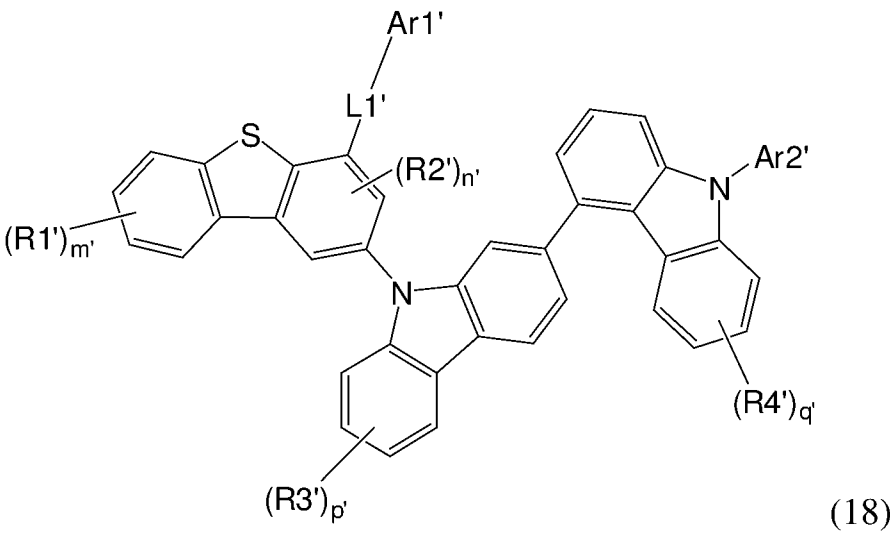
【0023】 另依據本發明例示性實施例，有機發光裝置之有機材料層之組合包括雜環化合物式(1)以及化合物式(2)。

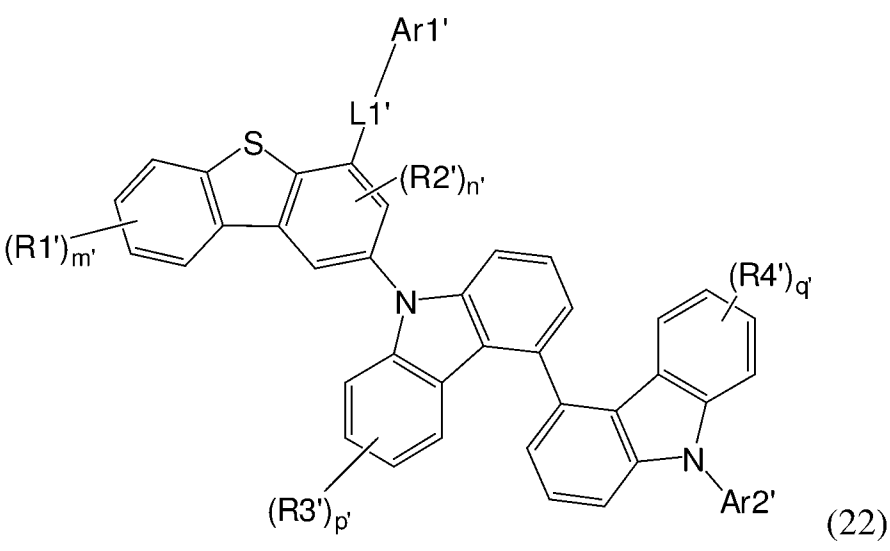
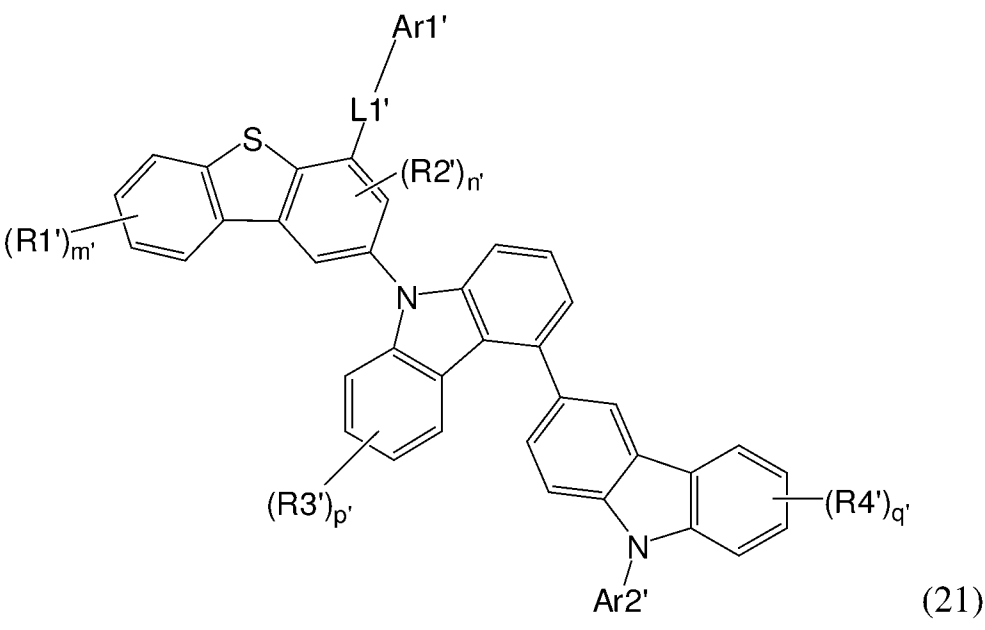
【0024】 依據本發明例示性實施例，式(2)之化學結構可為下列化學結構式(11)-(22)其中之一：











【0025】 式(11)-(22)中，L1、Ar1、Ar2、R1-R4、m、n、p、和q之定義與前述式(2)中之定義相同。

【0026】 依據本發明例示性實施例，式(2)之m'、n'、p'、和q'各自不小於2；R1'-R4'中至少二者相同或彼此相異。

【0027】 本發明例示性實施例中，式(2)之R1'-R4'各自可為氫或氘。

【0028】 本發明例示性實施例中，式(2)之Ar1'可為未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、未經取代或經取代之C₂-C₂₀之含S雜芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₂₀之含O雜芳香基。

【0029】 本發明例示性實施例中，式(2)之Ar1'可為苯基、聯苯基、萘基、具有一烷取代基之萘基、二苯并噻吩基、或二苯并呋喃基。

【0030】 本發明例示性實施例中，式(2)之Ar2'可為未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基。

【0031】 本發明例示性實施例中，式(2)之Ar1'可為苯基。

【0032】 本發明之式(1)和式(2)之取代基於下文詳述。

【0033】 本說明書用語「未經取代或經取代」指涉無取代或用一個以上之取代基來取代，其中，該取代基係選自氬、鹵素、-CN、C₁-C₆₀之烷基、C₂-C₆₀之烯基、C₂-C₆₀之炔基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜環烷基、C₆-C₆₀之芳香基、C₂-C₆₀之雜芳香基、-SiRR'R''、-P(=O)RR'、C₁-C₂₀之烷基胺、C₆-C₂₀之芳香胺所構成之群組；未經取代或經兩個以上前述取代基連結而形成之取代基所取代；或未經取代或經選自前述取代基中兩個以上取代基連結而形成之取代基所取代。例如，「兩個以上取代基連結而形成之取代基」可為聯苯基；即該聯苯基亦可為一芳香基，且可解讀為兩個苯基連結而形成之一取代基。額外之取代基亦可進行額外取代。R、R'、和R''彼此相同或相異，各自可為氬、鹵、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基。

【0034】 依據本說明書例示性實施例，「未經取代或經取代」係未經取代或經一或多個取代基取代，該取代基係選自氬、鹵素、-CN、SiRR'R''、P(=O)RR'、C₁-C₂₀直鏈或支鏈烷基、C₆-C₆₀芳香基、C₂-C₆₀雜芳香基，以及

【0035】 R、R'、和R"彼此相同或相異，各自可為氫、氖、-CN、C₁-C₆₀未經取代或經氖、鹵素、-CN、C₁-C₂₀烷基、C₆-C₆₀芳香基、或C₂-C₆₀雜芳香基取代之烷基、C₃-C₆₀未經取代或經氖、鹵素、-CN、C₁-C₂₀烷基、C₆-C₆₀芳香基、或C₂-C₆₀雜芳香基取代之環烷基、C₆-C₆₀未經取代或經氖、鹵素、-CN、C₁-C₂₀烷基、C₆-C₆₀芳香基、或C₂-C₆₀雜芳香基取代之芳香基、或C₂-C₆₀未經取代或經氖、鹵素、-CN、C₁-C₂₀烷基、C₆-C₆₀芳香基、或C₂-C₆₀雜芳香基取代之雜芳香基。

【0036】 用語「取代」指涉與化合物之碳原子鍵結之氫原子變換為其他取代基，以及經取代之位置僅為氫原子被取代之位置而不有所限定，即，取代基經取代之位置，以及當不小於二個位置被取代時，不小於二個取代基彼此相同或相異。

【0037】 本發明中，鹵素可為氟、氯、溴、或碘。

【0038】 本發明中，烷基包括具有1-60個碳原子之直鏈或支鏈並且並可另為其他取代基所取代。烷基之碳原子之數量可介於1-60，具體而言介於1-40，更具體而言介於1-20。其特定之例示包括但不限於甲基、乙基、丙基、正丙基、異丙基、丁基、正丁基、異丁基、三級丁基、二級丁基、1-甲基丁基、1-乙基丁基、戊基、正戊基、異戊基、新戊基、三級戊基、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、環戊甲基、環己甲基、辛基、正辛基、三級辛基、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、及前述之近似。

【0039】 本說明書中，烯基包括具有2-60個碳原子之直鏈或支鏈並且並可另為其他取代基所取代。烯基之碳原子之數量可介於2-60，具體而言介於2-40，

更具體而言介於2-20。其特定之例示包括但不限於乙烯基、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(allyl)、1-苯乙烯-1-基、2-苯乙烯-1-基、2,2-二苯乙烯-1-基、2-苯基-2-(萘-1-基)乙烯-1-基、2,2-雙(二苯-1-基)乙烯-1-基、芪基(stilbenyl)、苯乙烯基(styrenyl)、及前述之近似。

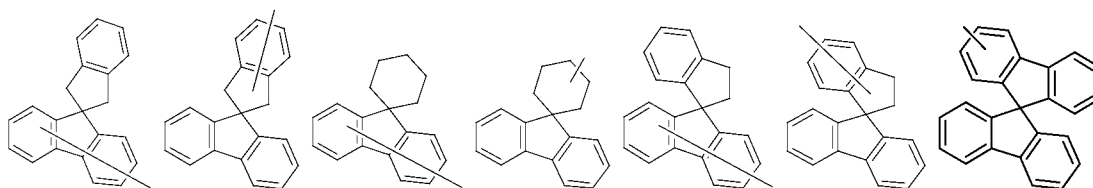
【0040】 本說明書中，炔基包括具有2-60個碳原子之直鏈或支鏈並且並可另為其他取代基所取代。炔基之碳原子之數量可介於2-60，具體而言介於2-40，更具體而言介於2-20。

【0041】 本說明書中，環烷基包括具有3-60個碳原子之單或多環基團並且並可另為其他取代基所取代。此處之多環基團意指環烷直接連結其他環基團或與其他環基團形成稠環。此處之其他環基團可為環烷基，但亦可為其他種類之環基團，例如雜環烷基、芳香基、雜芳香基及其近似。該環烷基之碳原子之數量可介於3-60，具體而言介於3-40，更具體而言介於5-20。其具體之例示包括但不限於環丙基、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、4-三級丁基環己基、環庚基、環辛基、及前述之近似。

【0042】 本發明中，雜環烷基包括O、S、Se、N、或Si作為其雜原子，以及包括具有2-60個碳原子之單或多環基團並且並可另為其他取代基所取代。此處之多環基團意指環烷直接連結其他環基團或與其他環基團形成稠環。此處之其他環基團可為環烷基，但亦可為其他種類之環基團，例如雜環烷基、芳香基、雜芳香基及其近似。該雜環烷基之碳原子之數量可介於2-60，具體而言介於2-40，更具體而言介於3-20。

【0043】 本發明中，芳香基包括具有6-60個碳原子之單或多環基團並且並可另為其他取代基所取代。此處之多環基團意指芳香基直接連結其他環基團或與其他環基團形成稠環。此處之其他環基團可為芳香基，但亦可為其他種類之環基團，例如環烷基、雜環烷基、雜芳香基及其近似。該雜環烷基之碳原子之數量可介於2-60，具體而言介於2-40，更具體而言介於3-20。該芳香基包括螺環基(spiro group)。該芳香基之碳原子之數量可介於6-60，具體而言介於6-40，更具體而言介於6-25。芳香基之具體例示包括但不限於苯基、聯苯基、三苯基、萘基、蒽基、蒽基(chrysenyl)、菲基(phenanthrenyl)、芘基(perylenyl)、丙二烯合芘基(fluoranthenyl)、三亞苯基(triphenylenyl)、非那烯(phenalenyl)、芘基(pyrenyl)、稠四苯基(tetracenyl)、稠五苯基(pentacenyl)、芴基(fluorenyl)、茚基(indenyl)、茚基(acenaphthylenyl)、苯芴基(benzofluorenyl)、螺二芴基(spirobifluorenyl)、2,3-二氫-1H-茚基(2,3-dihydro-1H-indenyl)、其稠環基、或其近似。

【0044】 本發明中，螺環基係具有螺環接結構之基團，可具有15-60個碳原子。例如螺環基包括2,3-二氫-1H-茚基或環己烷基螺接至(spiro-bonded)芴基。具體而言，螺環基可包括下列化學基團結構其中之一：



【0045】 本發明中，雜芳香基包括O、S、Se、N、或Si作為其雜原子，以及包括具有2-60個碳原子之單或多環基團並且並可另為其他取代基所取代。此處之多環基團意指雜芳香基直接連結其他環基團或與其他環基團形成稠環。此處之其他環基團可為雜芳香基，但亦可為其他種類之環基團，例如環烷基、雜環

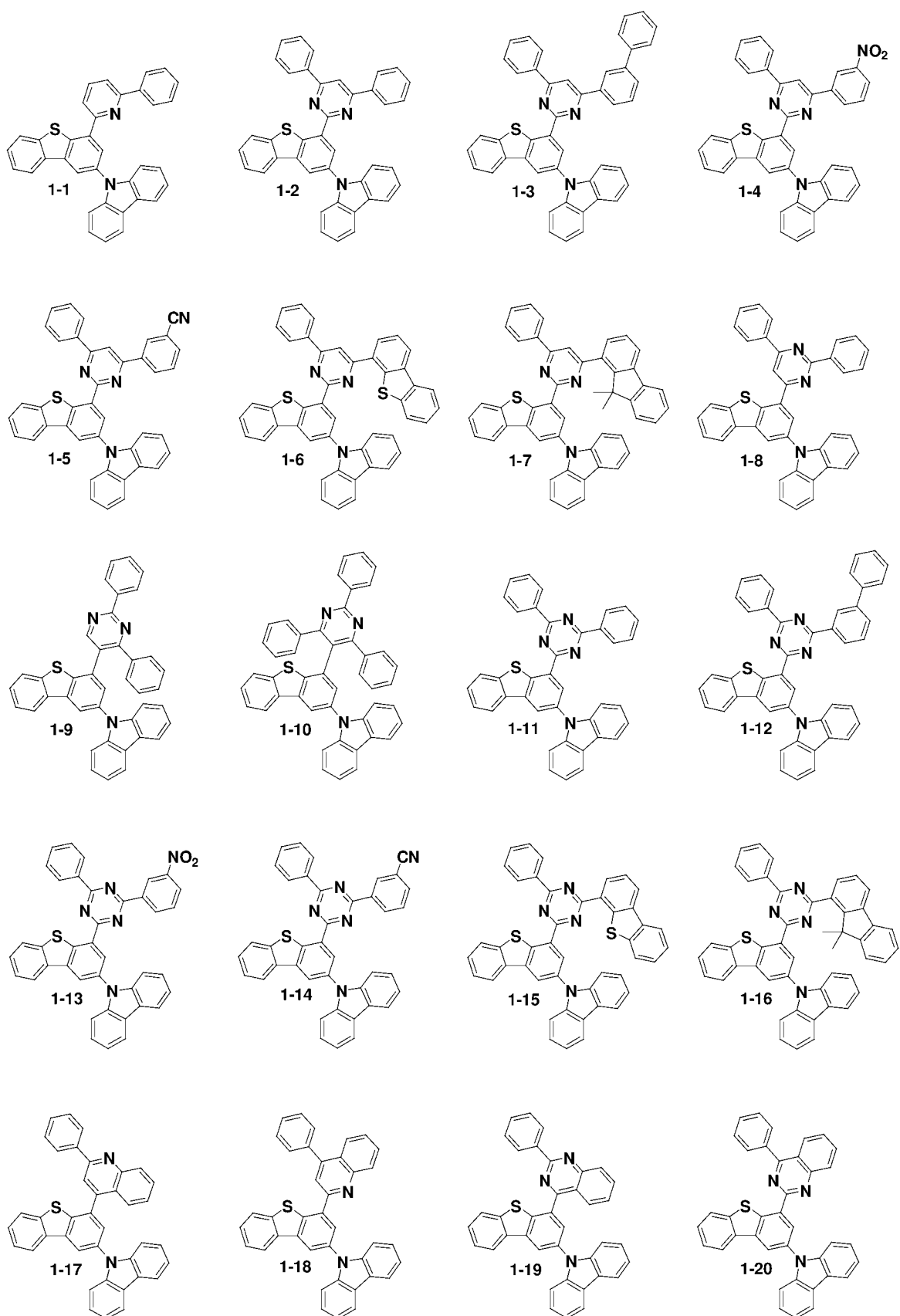
烷基、芳香基、及其近似。該雜環烷基之碳原子之數量可介於2-60，具體而言介於2-40，更具體而言介於3-25。雜芳香基之具體例示包括但不限於吡啶基(pyridyl)、吡咯基(pyrrolyl)、嘧啶基(pyrimidyl)、噻嗪基(pyridaziny)、呋喃基(furanyl)、噻吩基(thiophene group)、咪唑基(imidazolyl)、吡唑基(pyrazolyl)、噁唑基(oxazolyl)、異噁唑基(isoxazolyl)、噻唑基(thiazolyl)、異噻唑基(isothiazolyl)、三唑基(triazolyl)、呋咱基(furazanyl)、噁二唑基(oxadiazolyl)、噻二唑基(thiadiazolyl)、二噻唑基(dithiazolyl)、四唑基(tetrazolyl)、吡喃基(pyranyl)、噻喃基(thiopyranyl)、二嗪基(diazinyl)、噁嗪基(oxazinyl)、噻嗪基(thiazinyl)、二氧雜環己烯基(dioxynyl)、三嗪基(triazinyl)、四嗪基(tetrazinyl)、喹啉基(quinolyl)、異喹啉基(isoquinolyl)、喹唑啉基(quinazolinyl)、異喹唑啉基(isoquinazolinyl)、喹唑啉基(quinozolinyl)、萘啶基(naphthyridyl)、吡啶基(acridinyl)、菲啶基(phenanthridinyl)、咪唑并吡啶基(imidazopyridyl)、二氮雜萘基(diazanaphthalenyl)、三氮雜茛基(triazaindene)、吲哚基(indolyl)、吲哚并吡嗪基(indoliziny)、苯并噻唑基(benzothiazolyl)、苯并噁唑基(benzoxazolyl)、苯并咪唑基(benzimidazolyl)、苯并噻吩基(benzothiophene group)、苯并呋喃基(benzofuran group)、二苯并噻吩基(dibenzothiophene group)、二苯并呋喃基(dibenzofuran group)、卡唑基(carbazolyl)、苯并卡唑基(benzocarbazolyl)、二苯并卡唑基(dibenzocarbazolyl)、吩嗪基(phenazinyl)、二苯并噻咯(dibenzosilole)、螺二(二苯并噻咯)(spirobi(dibenzosilole))、二氫吩嗪基(dihydrophenazinyl)、吩噁嗪(phenoxazinyl)、菲啶基(phenanthridyl)、噻吩基(thienyl)、吲哚[2,3-a]卡唑基(indolo-[2,3-a]carbazolyl)、吲哚[2,3-b]卡唑基(indolo-[2,3-b]carbazolyl)、二氫吲哚基(indolinyl)、10,11-二氫-二苯并[b,f]吡嗪基(10,11-dihydro-dibenzo[b,f]azepin

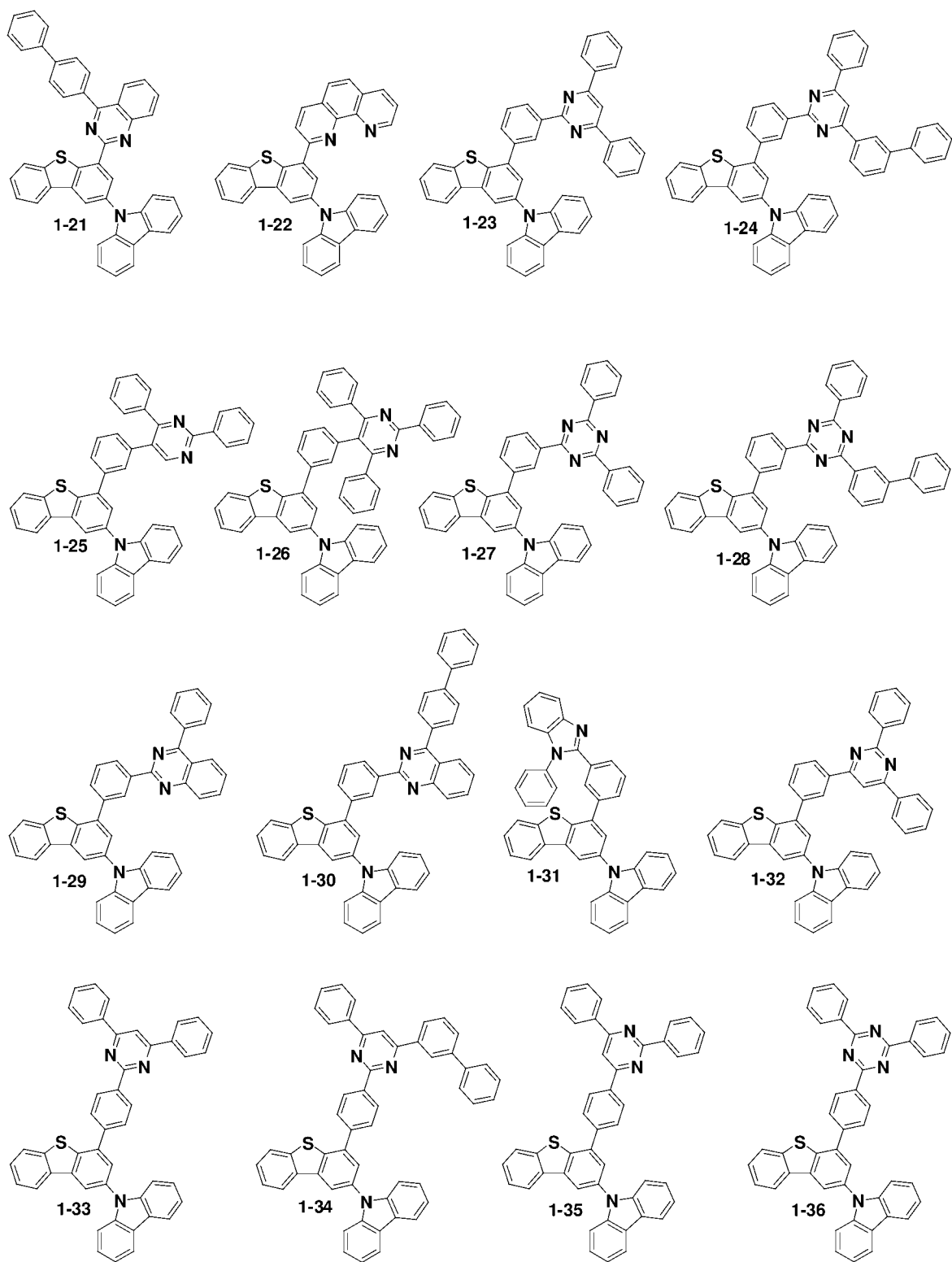
group)、9,10-二氫吡啶基(9,10-dihydroacridinyl)、菲啶基(phenanthrazinyl)、吩噻嗪(phenothiazinyl)、酞嗪基(phthalazinyl)、萘啶基(naphthylidinyl)、菲咯啉基(phenanthrolinyl)、苯并[c][1,2,5]噻二唑基(benzo[c][1,2,5]thiadiazolyl)、5,10-二氫二苯并[b,e][1,4] 氮雜環矽烷基 (5,10-dihydrodibenzo[b,e][1,4]azasilinyl)、吡啶啞[1,5-c]喹啉基(pyrazolo[1,5-c]quinazolinyl)、吡啶酮[1,2-b]咪唑基(pyrido[1,2-b]indazolyl)、吡啶酮[1,2-a]咪唑[1,2-e]呋啉基(pyrido[1,2-a]imidazo[1,2-e]indolinyl)、5,11-二氫茛基并[1,2-b]卡唑基(5,11-dihydroindeno[1,2-b]carbazolyl)、及其近似。

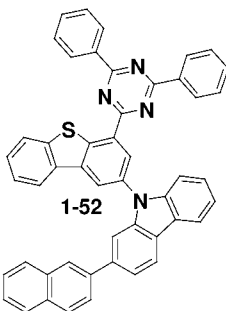
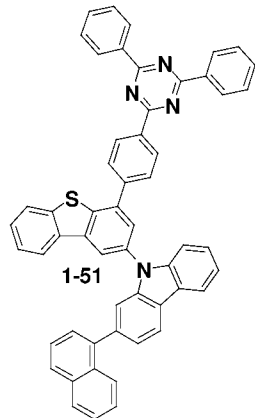
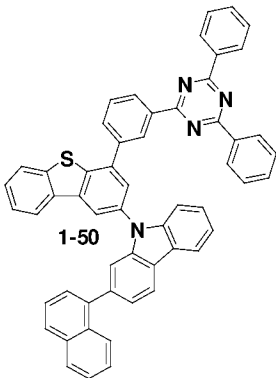
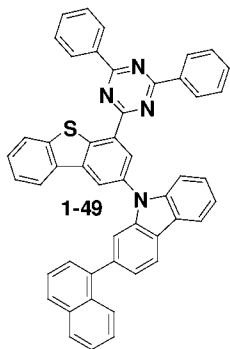
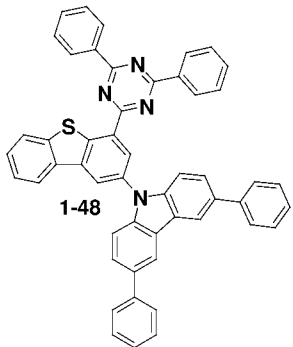
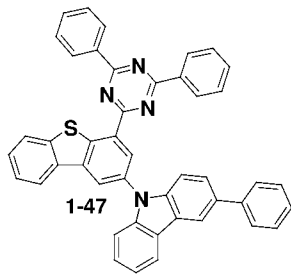
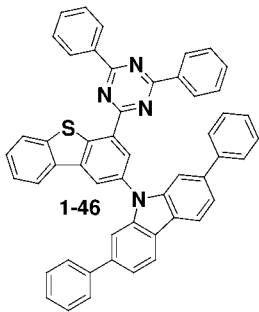
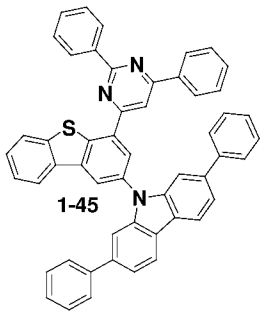
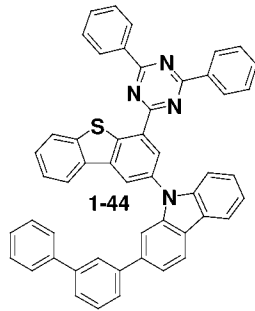
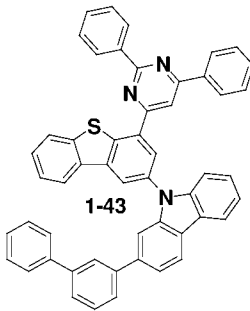
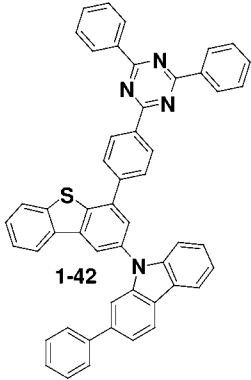
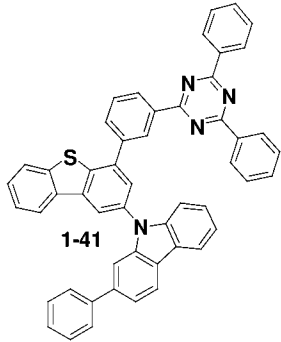
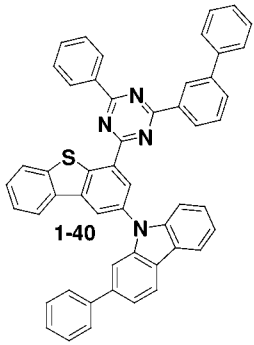
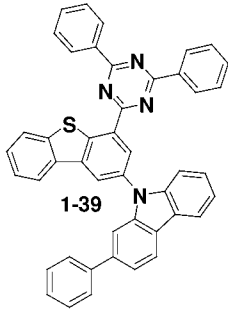
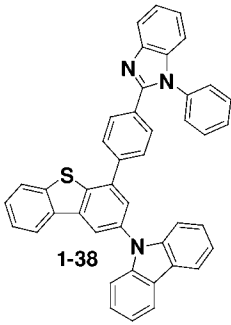
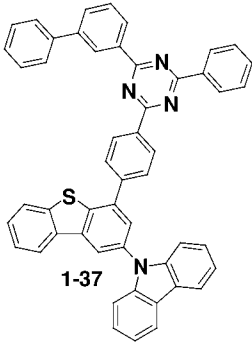
【0046】 本發明中，胺基可選自單烷基胺(monoalkylamine)、單芳香基胺(monoarylamine)、單雜芳香基胺(monoheteroarylamine)、-NH₂、二烷基胺(dialkylamine)、二芳香基胺(diarylamine)、二雜芳香基胺(diheteroarylamine)、烷基芳香基胺(alkylarylamine)、烷基雜芳香基胺(alkylheteroarylamine)及芳香基雜芳香基胺(arylheteroarylamine)所構成之群組，且其碳原子數無特別限制，但較佳為1至30。胺基具體例示包括但不限於甲基胺(methylamine)、二甲基胺(dimethylamine)、乙胺(ethylamine)、二乙胺(diethylamine)、苯胺(phenylamine)、萘胺(naphthylamine)、聯苯胺(biphenylamine)、二聯苯胺(dibiphenylamine)、蒽胺(anthracenylamine)、9-甲基-蒽胺(9-methyl-anthracenylamine)、二苯胺(diphenylamine)、苯萘胺(phenylnaphthylamine)、二甲苯胺(ditolylamine)、苯甲苯胺(phenyltolylamine)、三苯胺(triphenylamine)、聯苯萘胺(biphenylnaphthylamine)、苯聯苯胺(phenylbiphenylamine)、聯苯萘胺(biphenylfluorenylamine)、苯基三苯基苯胺(phenyltriphenylenylamine)、聯苯基三苯基苯胺(biphenyltriphenylenylamine)、及其近似。

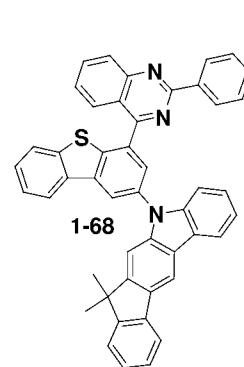
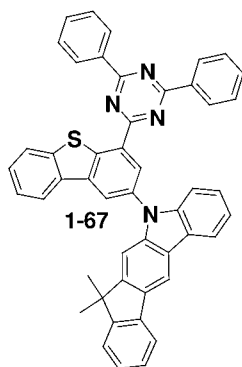
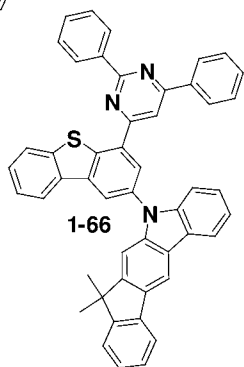
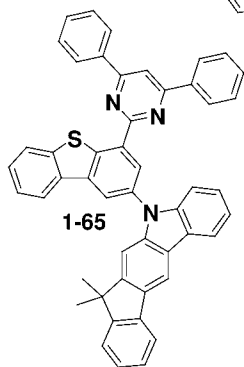
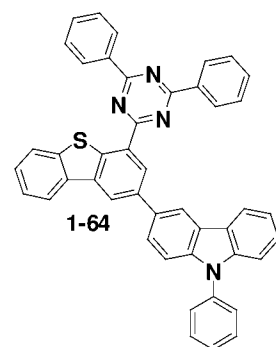
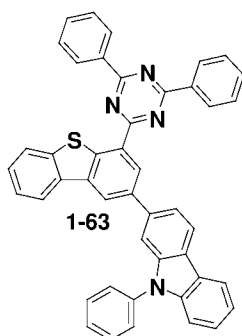
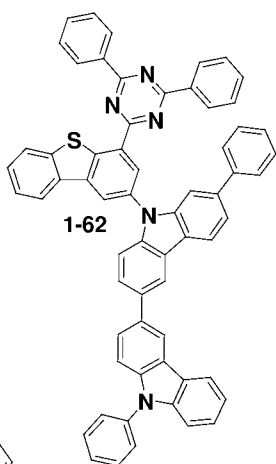
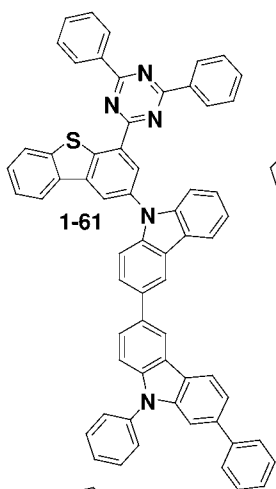
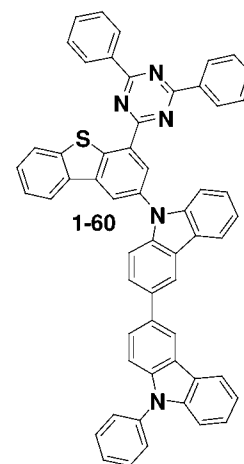
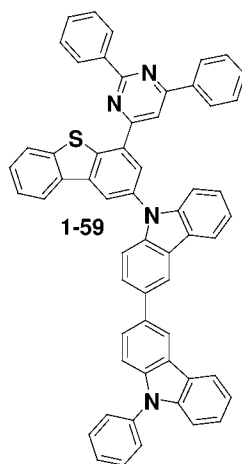
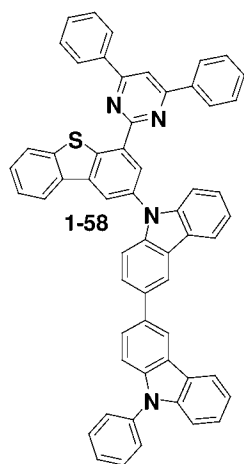
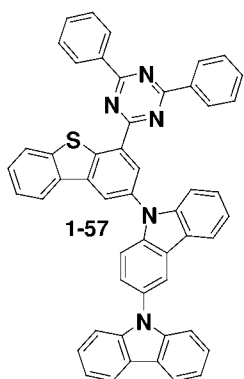
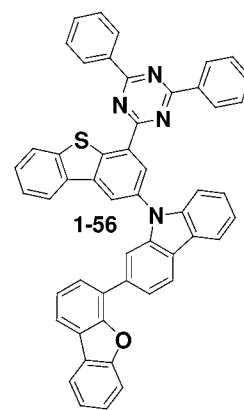
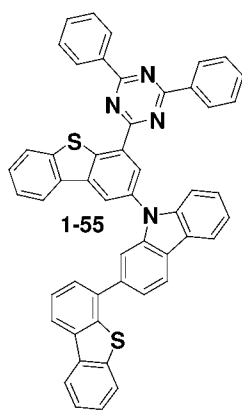
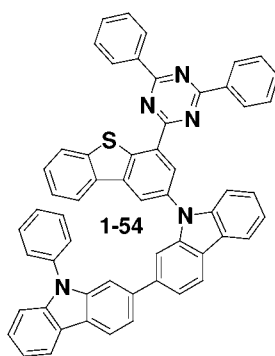
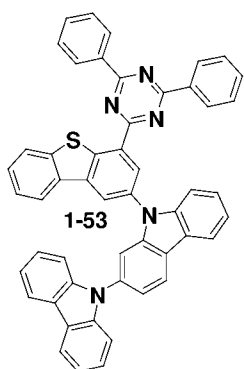
【0047】 本發明中，亞芳基意指一芳香基具有二結合位，即二價基團。前述關於芳香基之敘述可引用於此，除了亞芳基各自為二價基團。雜亞芳基進一步意指一雜芳香基具有二結合位，即二價基團。前述關於雜芳香基之敘述可引用於此，除了雜亞芳基各自為二價基團。

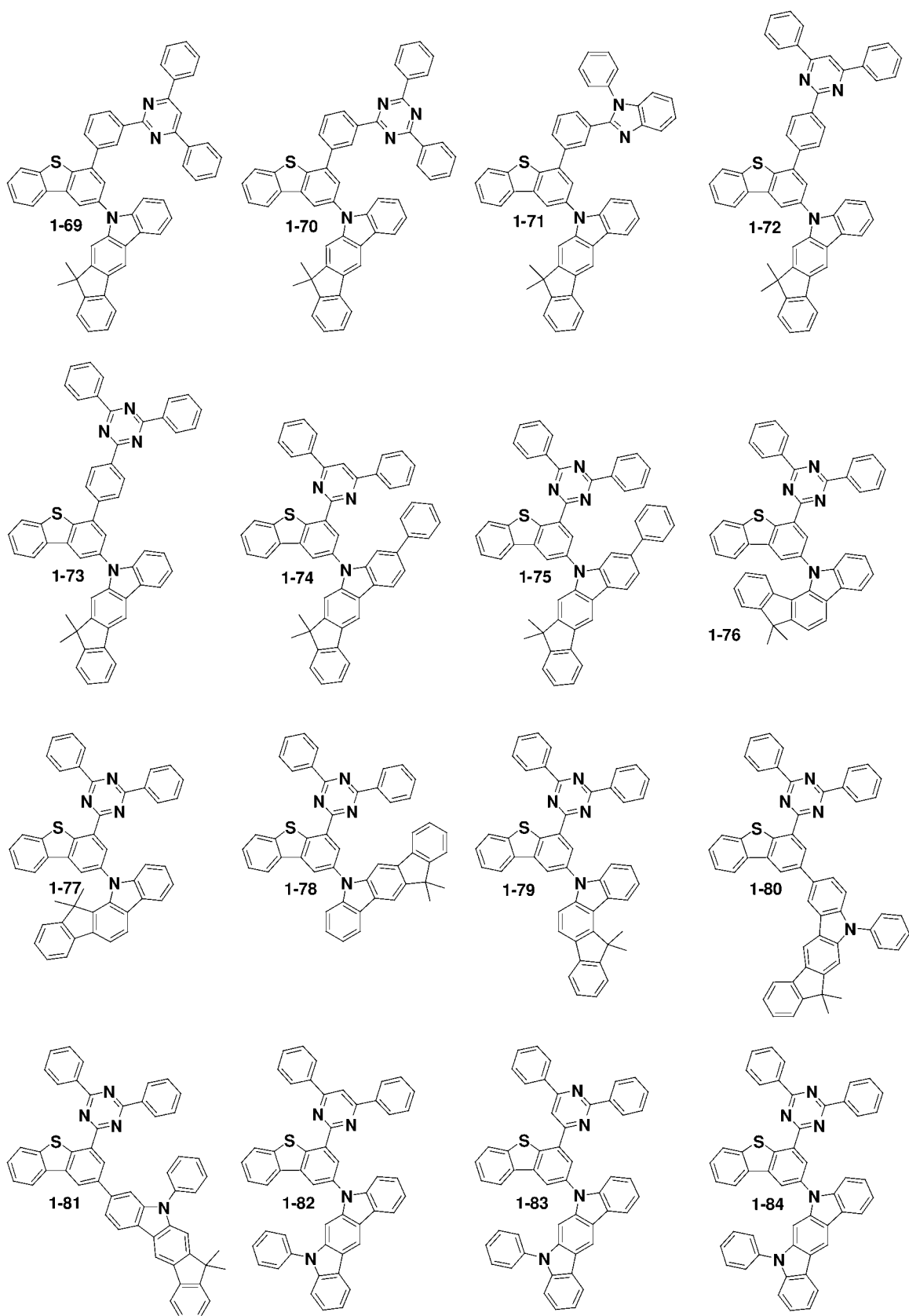
【0048】 依據本發明之例示性實施例，化學結構式(1)可為但不限於下列化合物其中之一：

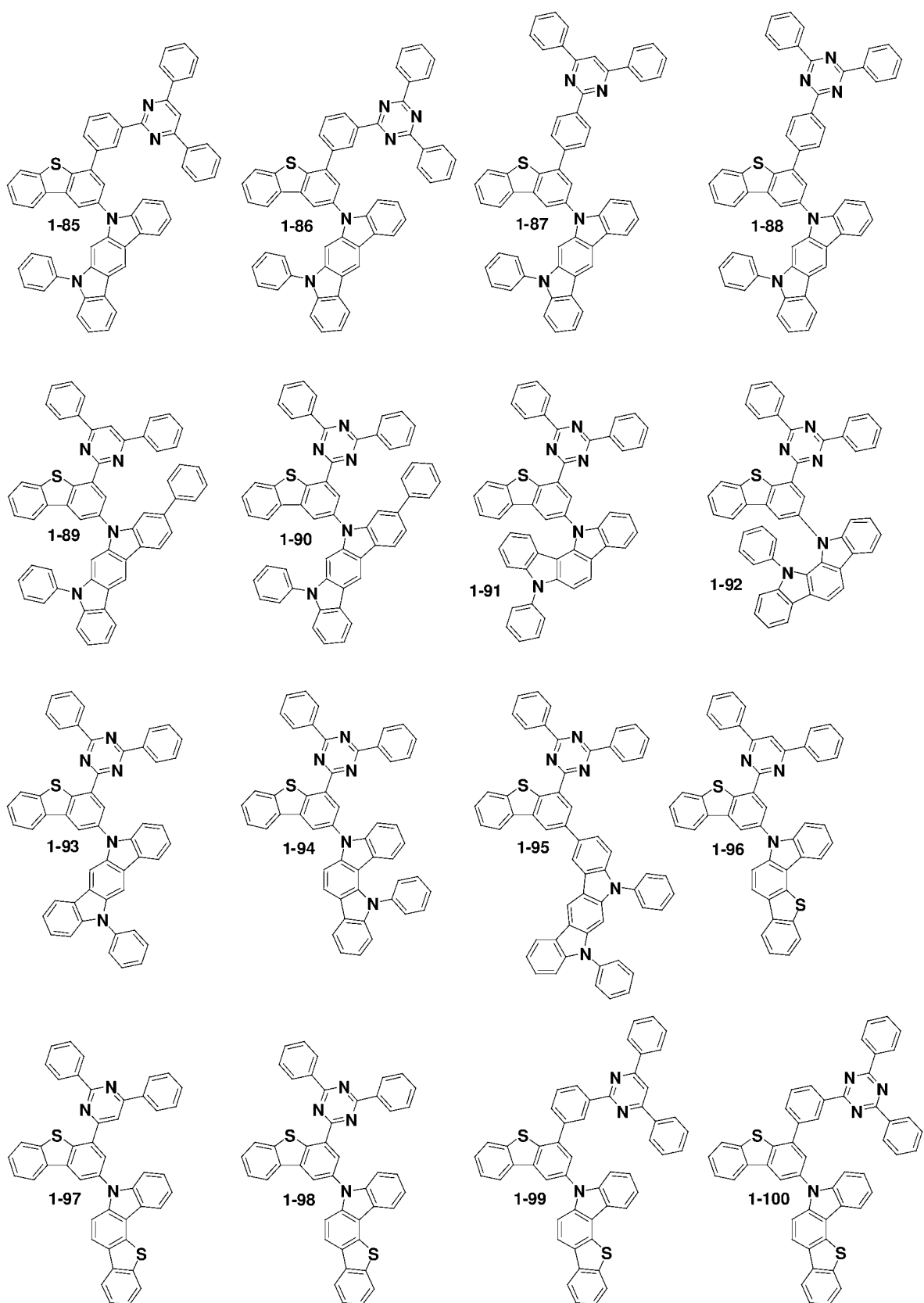


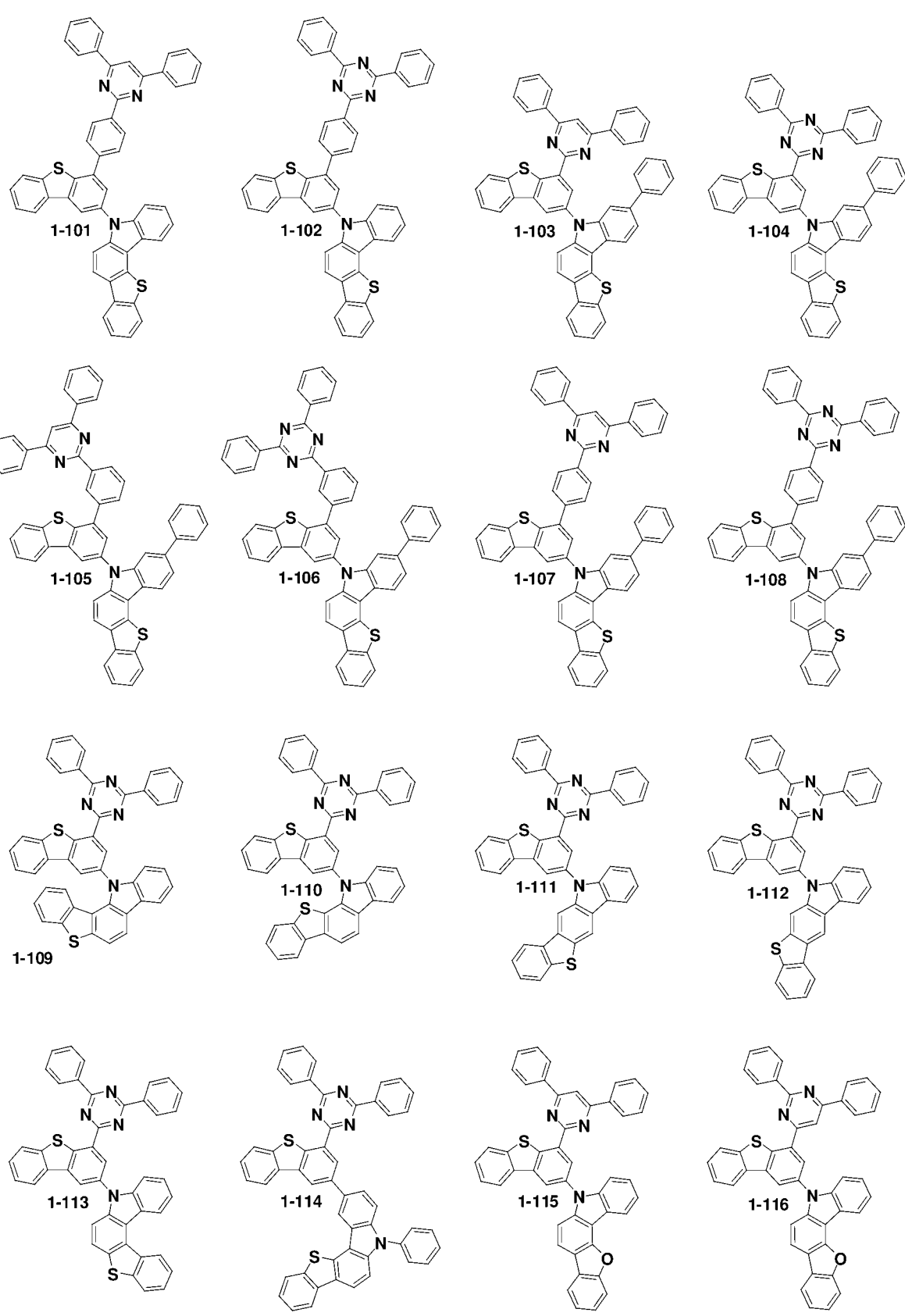


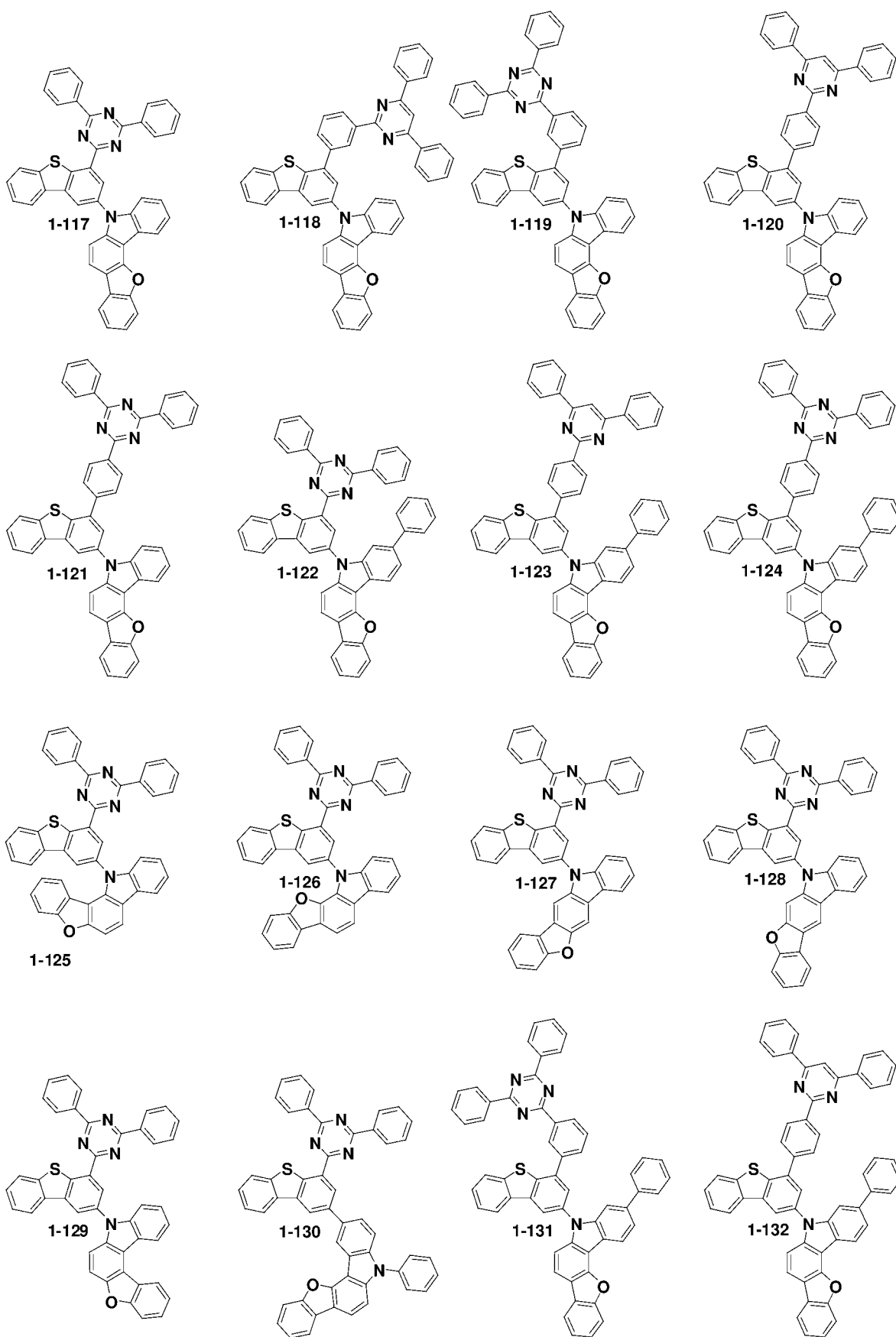


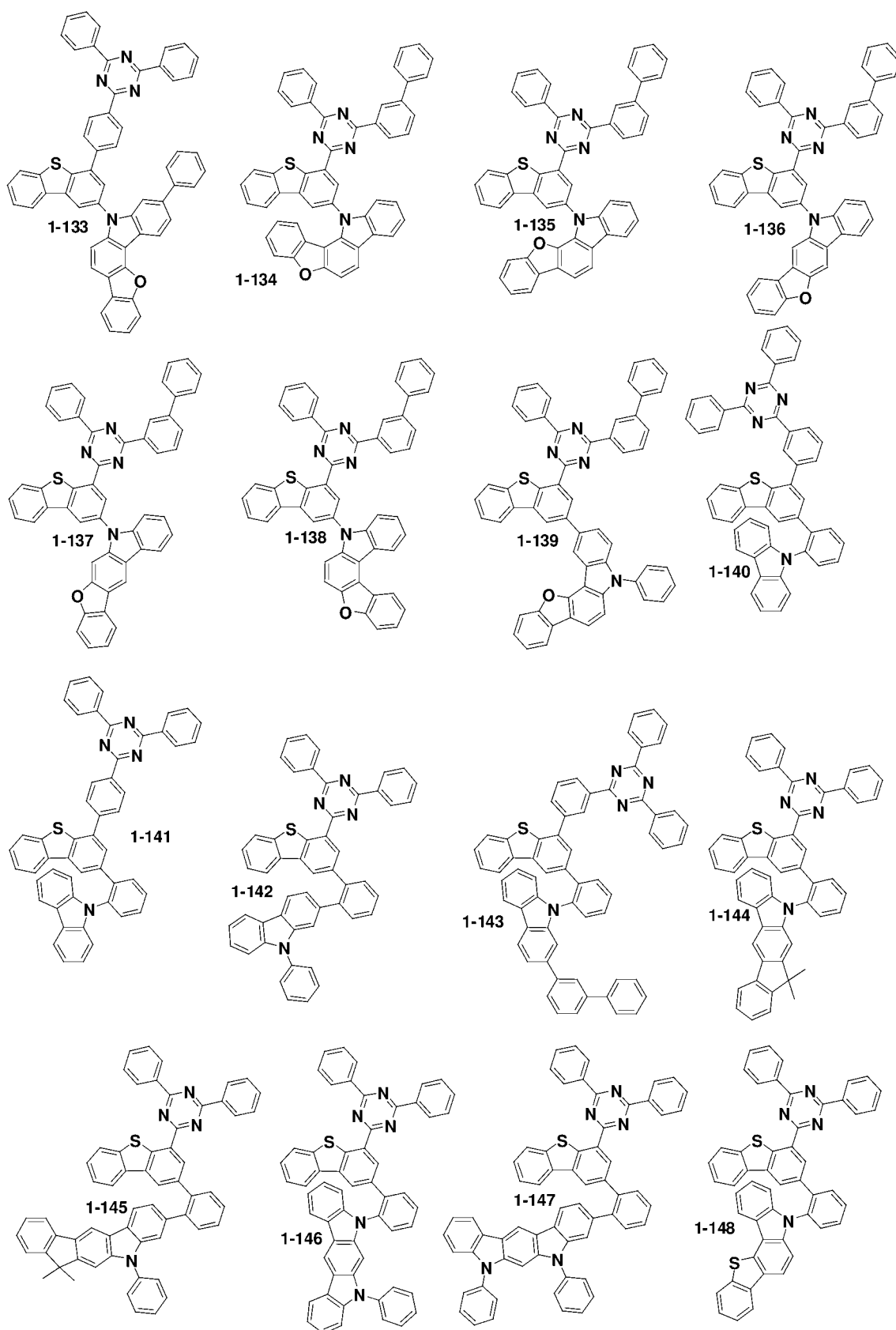


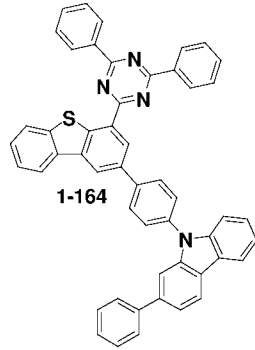
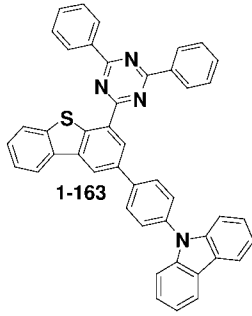
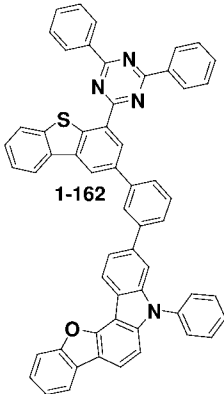
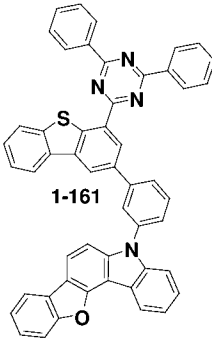
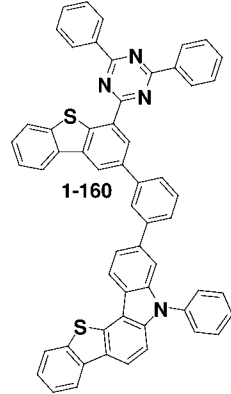
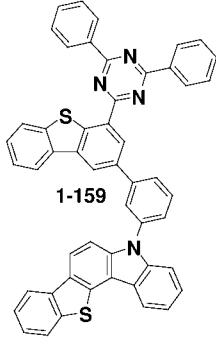
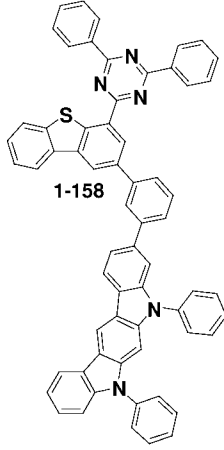
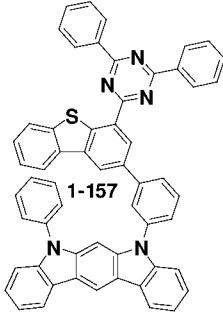
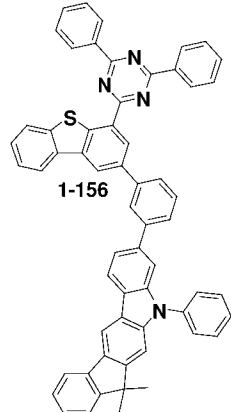
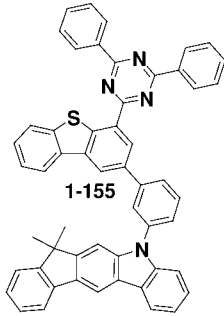
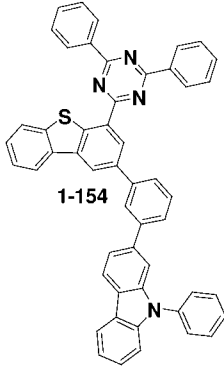
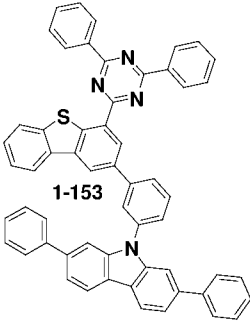
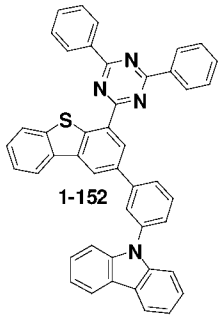
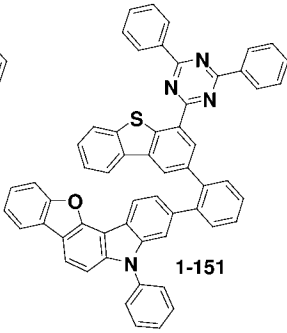
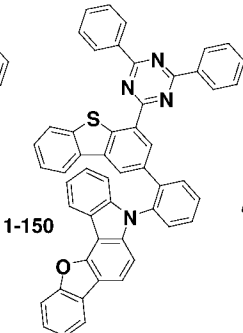
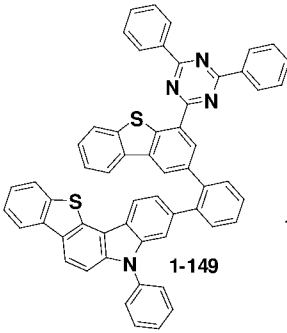


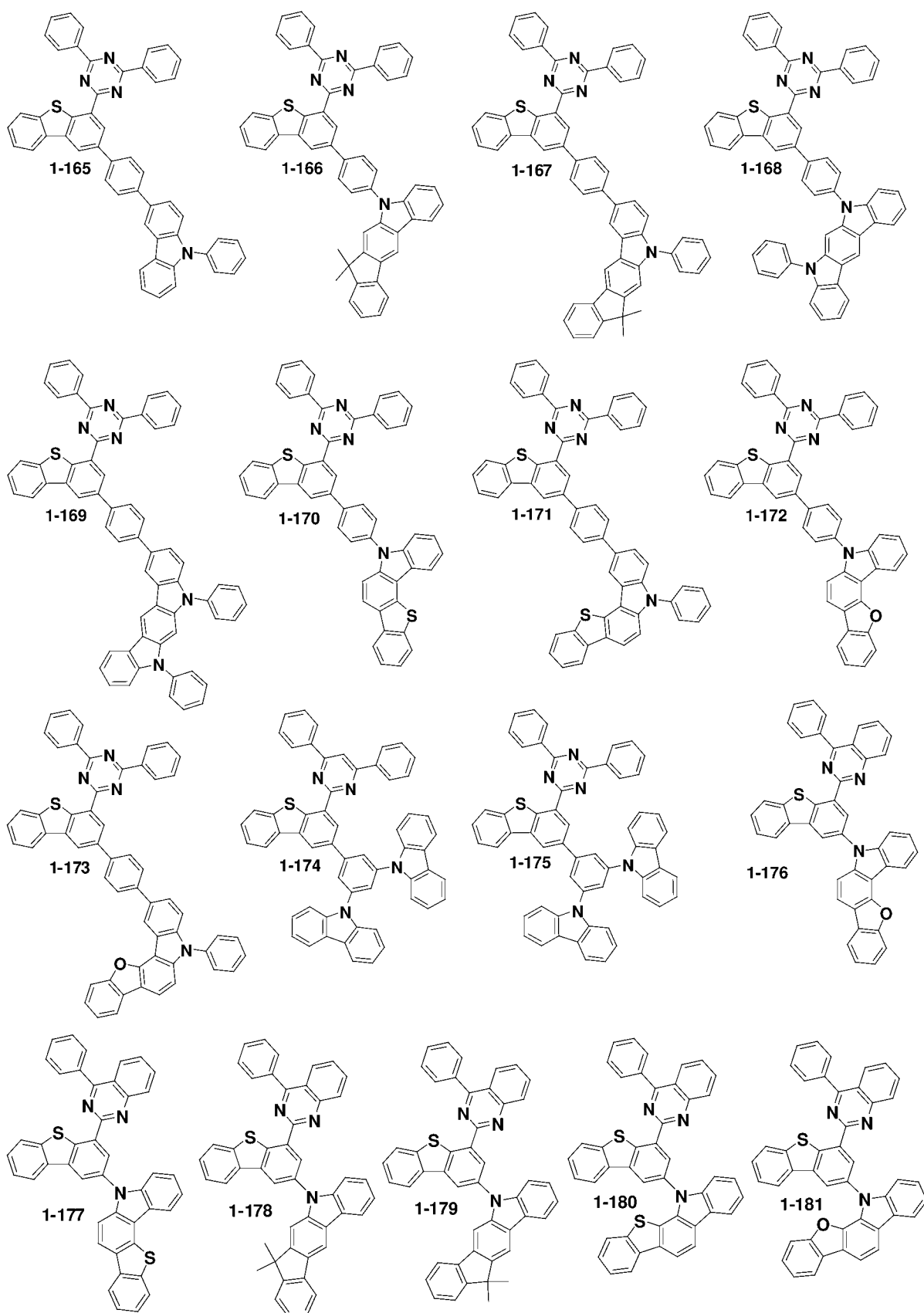




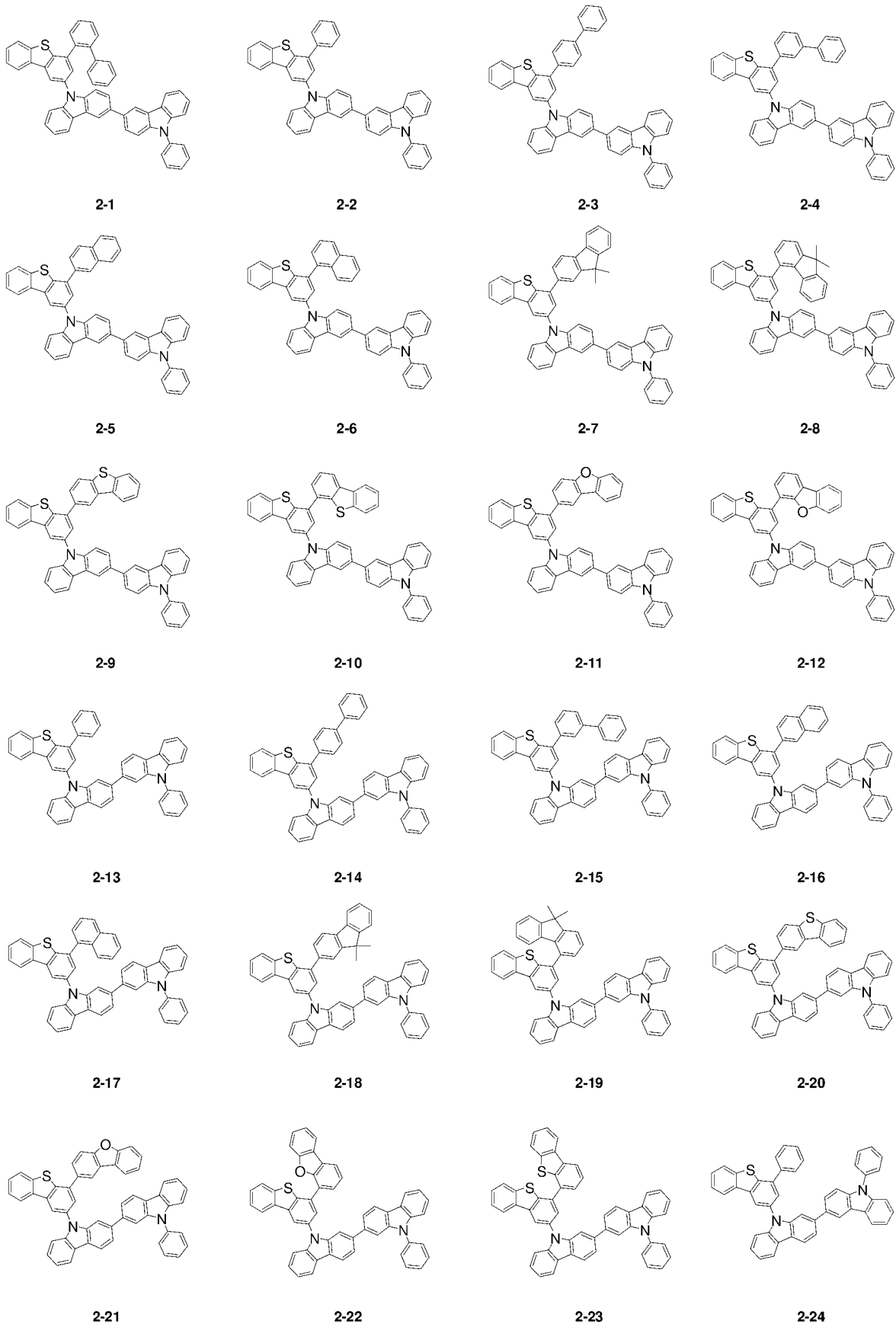


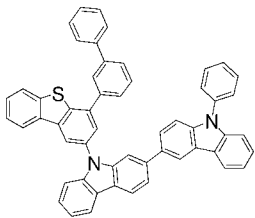




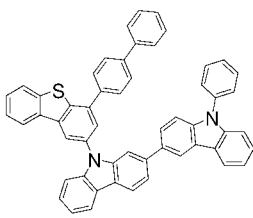


【0049】 依據本發明之例示性實施例，化學結構式(2)可為但不限於下列化合物其中之一：

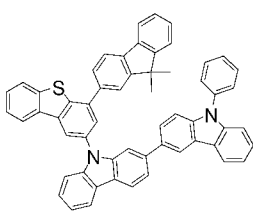




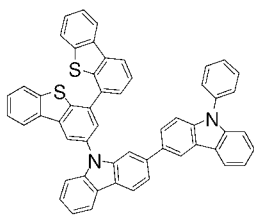
2-25



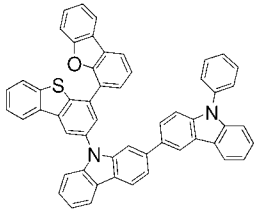
2-26



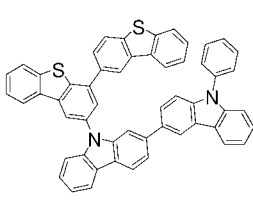
2-27



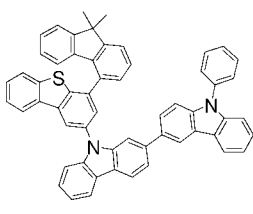
2-28



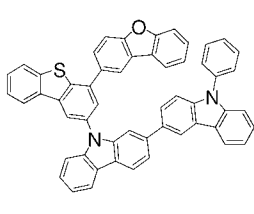
2-29



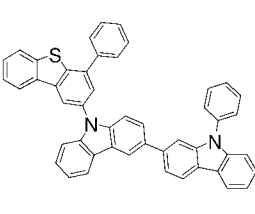
2-30



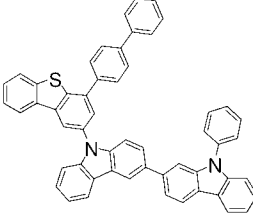
2-31



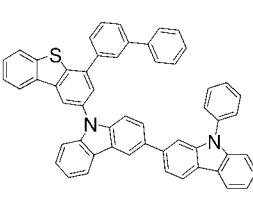
2-32



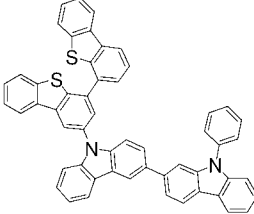
2-33



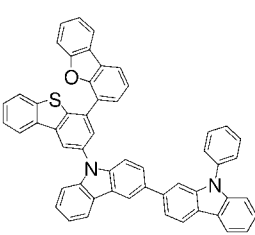
2-34



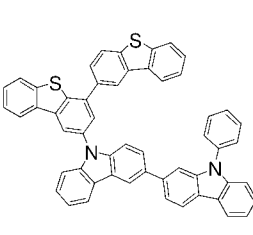
2-35



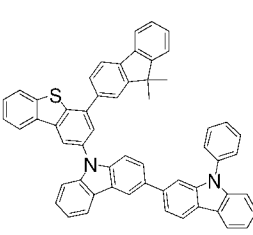
2-36



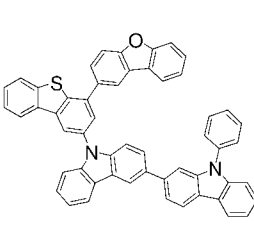
2-37



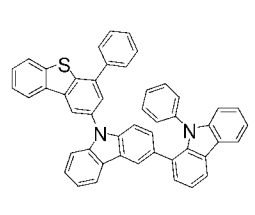
2-38



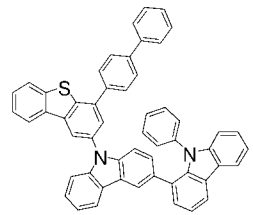
2-39



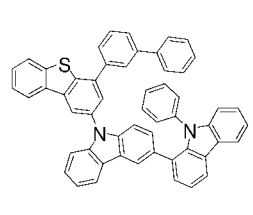
2-40



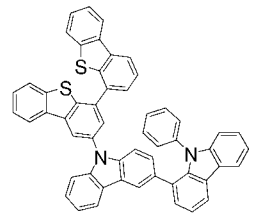
2-41



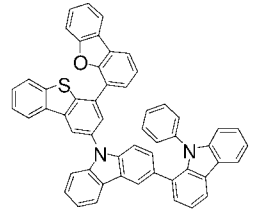
2-42



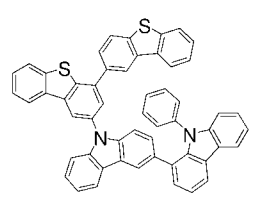
2-43



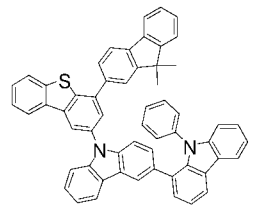
2-44



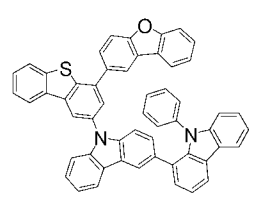
2-45



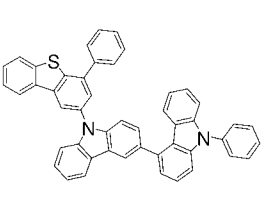
2-46



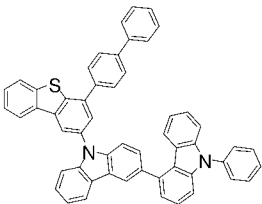
2-47



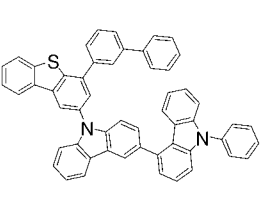
2-48



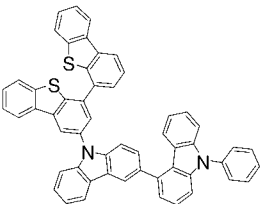
2-49



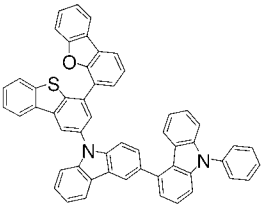
2-50



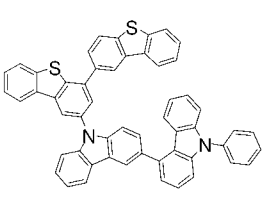
2-51



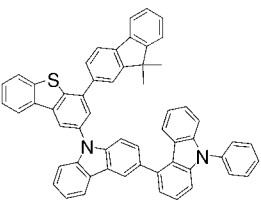
2-52



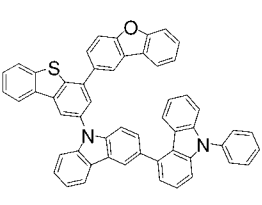
2-53



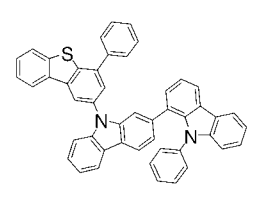
2-54



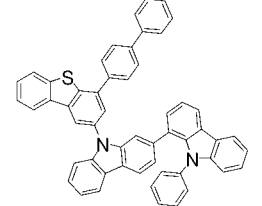
2-55



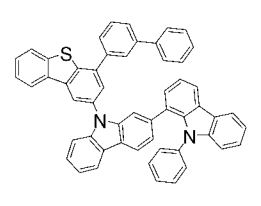
2-56



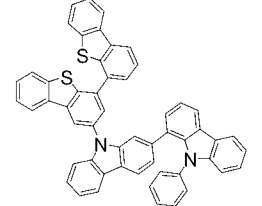
2-57



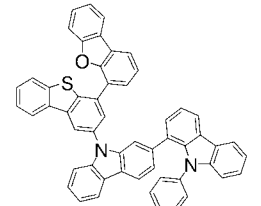
2-58



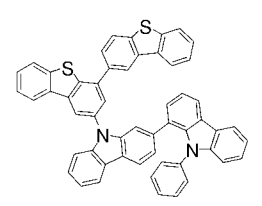
2-59



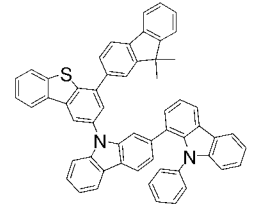
2-60



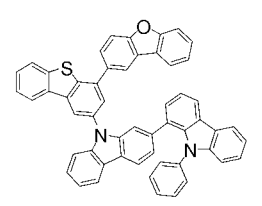
2-61



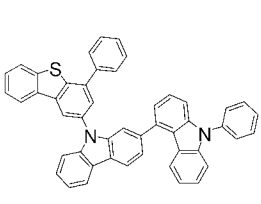
2-62



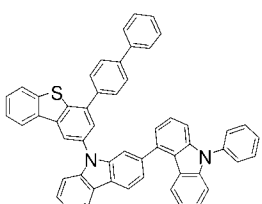
2-63



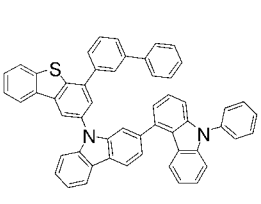
2-64



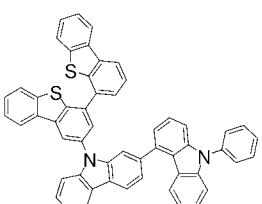
2-65



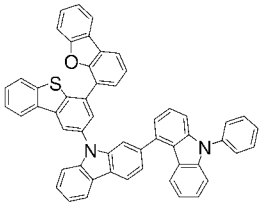
2-66



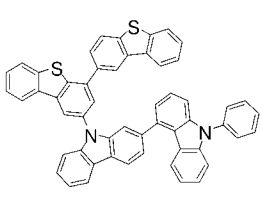
2-67



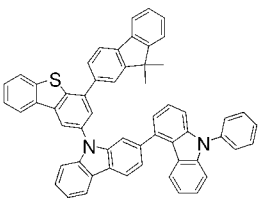
2-68



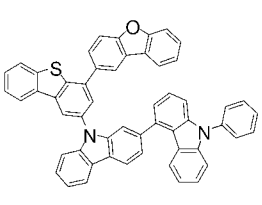
2-69



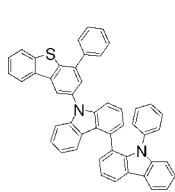
2-70



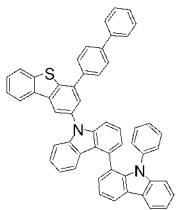
2-71



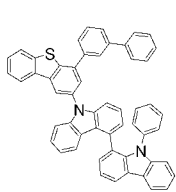
2-72



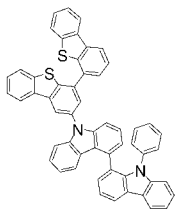
2-73



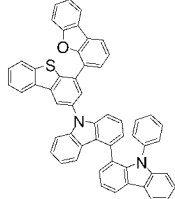
2-74



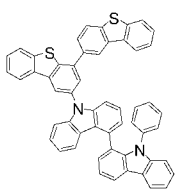
2-75



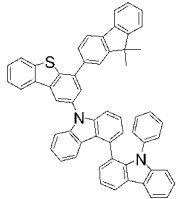
2-76



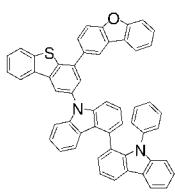
2-77



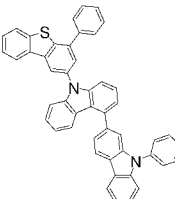
2-78



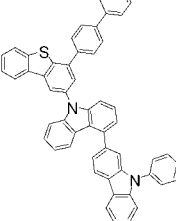
2-79



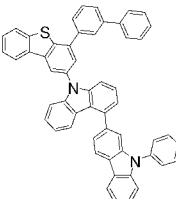
2-80



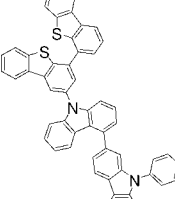
2-81



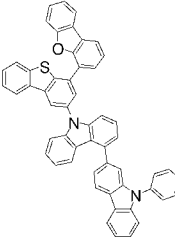
2-82



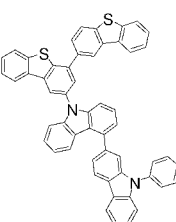
2-83



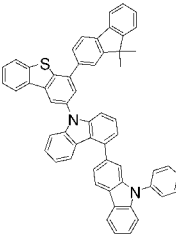
2-84



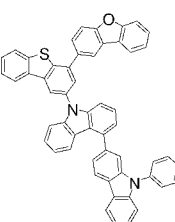
2-85



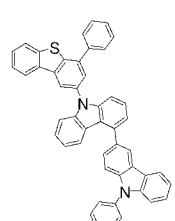
2-86



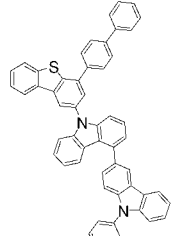
2-87



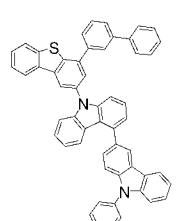
2-88



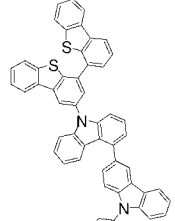
2-89



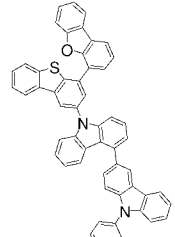
2-90



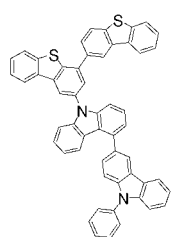
2-91



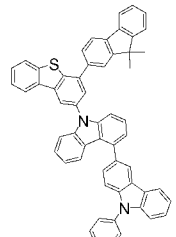
2-92



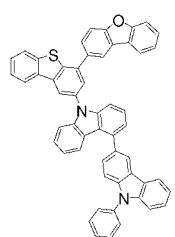
2-93



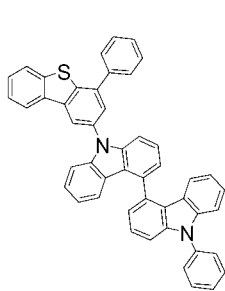
2-94



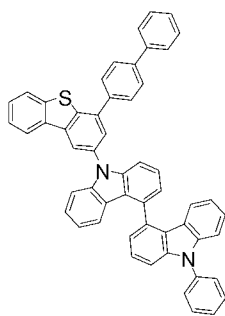
2-95



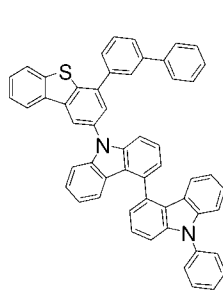
2-96



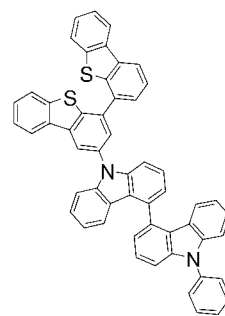
2-97



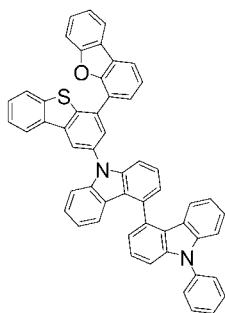
2-98



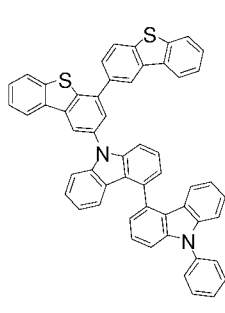
2-99



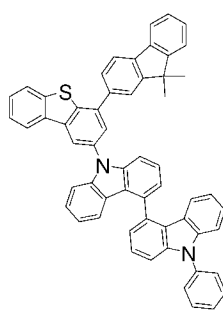
2-100



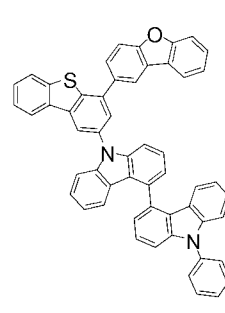
2-101



2-102



2-103



2-104

【0050】進一步可於式(1)、式(2)之結構採用不同取代基，而合成具有取代基之固有特性之化合物。例如可於核心結構採用常用於製作有機發光裝置之電洞注入層材料、電洞傳輸層材料、發光層材料、電子傳輸層材料、及電荷產生層材料之取代基合成一材料，且該材料符合各種有機材料層之條件。

【0051】此外，可於式(1)、式(2)之結構採用不同取代基，而精細地調整能帶隙(energy band gap)，並且同時可改善有機材料之介面之特性並且令該材料之使用多樣化。

【0052】同時，雜環化合物具有高玻璃轉移溫度，因此具有良好之熱穩定性。增加熱穩定性成為提供裝置運作穩定之重要因子。

【0053】依據本發明之例示性實施例，雜環化合物可以多步驟化學反應製備。某些中間產物先行製備，進而以該中間產物製備化合物式(1)或式(2)。更具體而言，依據本發明之例示性實施例，該雜環化合物可依據以下所述之製備實施例而製備。

【0054】此外，本發明之另一例示性實施例，提供有機發光裝置之有機材料層之組合，包括雜環化合物式(1)以及化合物式(2)。

【0055】雜環化合物式(1)和化合物式(2)之具體內容同前文所述。

【0056】前述組合中，雜環化合物式(1)：化合物式(2)之重量比例可為但不限於1:10-10:1、1:8-8:1、1:5-5:1、和1:2-2:1。

【0057】當有機發光裝置之有機材料組成時可使用前述之組合，特別可於主發光體之發光層形成時使用。

【0058】前述之組合之型式係不小於二個化合物簡單混和，或於有機發光裝置之有機材料層形成之前混和粉狀材料，並可以於適當溫度或更高溫之狀態下，以液態混和化合物。前述之組合於各材料之熔點或低於熔點時呈固態，若調整溫度則可保持液態。

【0059】本發明之另一例示性實施例，提供包括雜環化合物式(1)之有機發光裝置。

【0060】此外，本發明之例示性實施例之有機發光裝置包括正極、負極、以及一或多有機材料層，該有機材料層設置於該正極和該負極之間，並且該一或多有機材料層包括雜環化合物式(1)及化合物式(2)。

【0061】本發明之例示性實施例之有機發光裝置可以製造有機發光裝置之典型方法和材料而製造，除了使用前述之雜環化合物式(1)及化合物式(2)形成該一或多有機材料層。

【0062】雜環化合物式(1)及化合物式(2)形成有機材料層之方法可為真空沉積法或製造有機發光裝置時所使用之施加溶液方法。此處施加溶液方法意指但不限於旋轉塗佈、浸塗、噴墨列印、網板印刷、噴灑、輥塗、及其近似。

【0063】 具體而言，本發明之例示性實施例之有機發光裝置包括正極、負極、以及一或多有機材料層，該有機材料層設置於該正極和該負極之間，並且該一或多有機材料層包括雜環化合物式(1)。

【0064】 進一步地，本發明之例示性實施例之有機發光裝置包括正極、負極、以及一或多有機材料層，該有機材料層設置於該正極和該負極之間，並且該一或多有機材料層包括雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)。

【0065】 依據本發明之例示性實施例，圖1-3例示電極和有機發光裝置有機材料層之堆疊順序(stacking sequence)，但本發明之範圍並不限於圖式所揭示，亦可於本發明中使用本技術領域中已知之有機發光裝置之結構。

【0066】 依據圖1，有機發光裝置之正極200、有機材料層300、負極400係依序堆疊於基板100。但有機發光裝置不限於前述結構，如圖2所示，亦可以有機發光裝置之負極、有機材料層、正極依序堆疊之方法而實施。

【0067】 圖3例示有機材料層為多層。圖3之有機發光裝置包括電洞注入層301、電洞傳輸層302、發光層303、電洞阻斷層304、電子傳輸層305、以及電子注入層306。但本發明之範圍不限於前述之堆疊結構，若有必要則可省略發光層以外之其他層，以及可另加入其他必要功能層。

【0068】 依據本說明書，有機發光裝置可使用本技術領域中已知方法製造，除了一或多有機材料層包括雜環化合物式(1)，或包括雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)。

【0069】 雜環化合物式(1)可單獨組成有機發光裝置之有機材料層之一或多層，但必要時該雜環化合物式(1)亦可混和其他材料，以組成有機材料層。

【0070】 雜環化合物式(1)可用於有機發光裝置之電子傳輸層、電洞阻斷層、發光層、或其他近似構造之材料。例如雜環化合物式(1)可用於有機發光裝置之電子傳輸層、電洞傳輸層、或發光層。

【0071】 此外，雜環化合物式(1)可用於有機發光裝置之發光層之材料。例如雜環化合物式(1)可用於有機發光裝置之發光層之磷光主體。

【0072】 此外，有機材料層包括雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)，必要時另包括其他材料。

【0073】 雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)可用於有機發光裝置之電荷產生層。

【0074】 雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)可用於有機發光裝置之電子傳輸層、電洞阻斷層、發光層、及其近似。例如雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)可用於有機發光裝置之電子傳輸層、電洞傳輸層、發光層。

【0075】 此外，雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)可用於有機發光裝置之發光層。例如雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)可用於有機發光裝置之發光層之磷光主體。

【0076】 本發明之例示性實施例之有機發光裝置，其材料，除了雜環化合物式(1)和雜環化合物式(2)之外，以下列例示，但僅提供為例示而非限定本發明之範圍，並可以其他本技術領域中所知之材料取代。

【0077】 具有高功函數之材料可作為正極之材料，以及使用透明導電氧化物、金屬、或導電聚合物，及其近似。正極材料之具體實施例包括但不限於金屬如鈳、鉻、銅、鋅及金，或其合金；金屬氧化物如氧化鋅、氧化銦、氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)及氧化銦鋅(indium zinc oxide, IZO)、金屬及氧化物之

組合如ZnO: Al或SNO₂: Sb、導電聚合物如聚(3-甲基)化合物、聚[3,4-(伸乙基-1,2-二氧基)化合物 (poly[3,4-(ethylene-1,2-dioxy)compound]，PEDT)、聚吡咯 (polypyrrole)、及聚苯胺(polyaniline)、及其近似。

【0078】 具有高功函數之材料可作為負極之材料，以及使用透明導電氧化物、金屬、或導電聚合物，及其近似。負極材料之具體實施例包括但不限於金屬如鎂、鈣、鈉、鉀、鈦、銮、釷、鋰、釷、鋁、銀、錫及鉛，或其合金、多層結構材料如LiF/Al或LiO₂/Al、及其近似。

【0079】 公眾所知之電洞注入材料可作為電洞注入材料，例如可使用酞菁素化合物如酞菁銅(US4,356,429)、星爆型胺衍生物(Advanced Material, 6, p.677 (1994))如三(4-吡啶-9-基-苯基)胺(tris(4-carbazoyl-9-ylphenyl)amine，TCTA)、4,4',4''-三[苯基(對甲苯基)胺基]三苯基胺(4,4',4''-tris[phenyl(m-tolyl)amino]triphenylamine，m-MTDATA)、1,3,5-三[4(3-甲基苯基苯基胺基)苯基]苯(1,3,5-tris[4-(3-methylphenylphenylamino)phenyl]benzene，m-MTDAPB)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(polyaniline/dodecylbenzenesulfonic acid)、或聚(3,4-伸乙基二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(4-styrenesulfonate)，其為可溶性導電聚合物、聚苯胺/樟腦磺酸(polyaniline/camphor sulfonic acid)、或聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸鹽)(polyaniline/poly(4-styrene-sulfonate))、及其近似。

【0080】 電洞傳輸材料可使用吡啶 (pyrazoline) 衍生物、芳胺(arylamine) 衍生物、芪 (stilbene) 衍生物、三苯基胺(triphenyldiamine) 衍生物、及其近似，且可使用低分子量或聚合物材料。

【0081】 電子傳輸材料可使用噁二唑衍生物(oxadiazole derivative)、蒽醌二甲烷(anthraquinodimethane)及其衍生物、苯醌(benzoquinone)及其衍生物、萘醌(naphthoquinone)及其衍生物、蒽醌(anthraquinone)及其衍生物、四氰基蒽醌二甲烷(tetracyanoanthraquinodimethane)及其衍生物、芴酮(fluorenone)衍生物、二苯基二氰基乙烯(diphenyldicyanoethylene)及其衍生物、聯苯醌(diphenoquinone)衍生物、8-羥基喹啉(8-hydroxyquinoline)之金屬複合物及其衍生物、及前述之近似，且可使用低分子量材料和聚合物材料。

【0082】 電子注入材料可使用本技術領域通常使用之LiF，但本發明並不限於此。

【0083】 發光材料可使用紅、綠、或藍發光材料，必要時可混合使用二種以上發光材料。前述材料中，二種以上發光材料可用於或設置於個別電源，或預先混和用於或設置於一電源。再者，發光材料亦可使用螢光材料，但也可使用磷光材料。發光材料可單獨使用透過結合分別自正極與負極注入之電洞及電子而發光之材料，但也可使用主體材料及摻雜材料共同發光之材料。

【0084】 當發光材料主體混合並使用時，相同系列之主體亦可混和並使用，相異系列之主體亦可混和並使用。例如二或多種選自n型主體材料或p型主體材料之材料可用於發光層之主體材料。

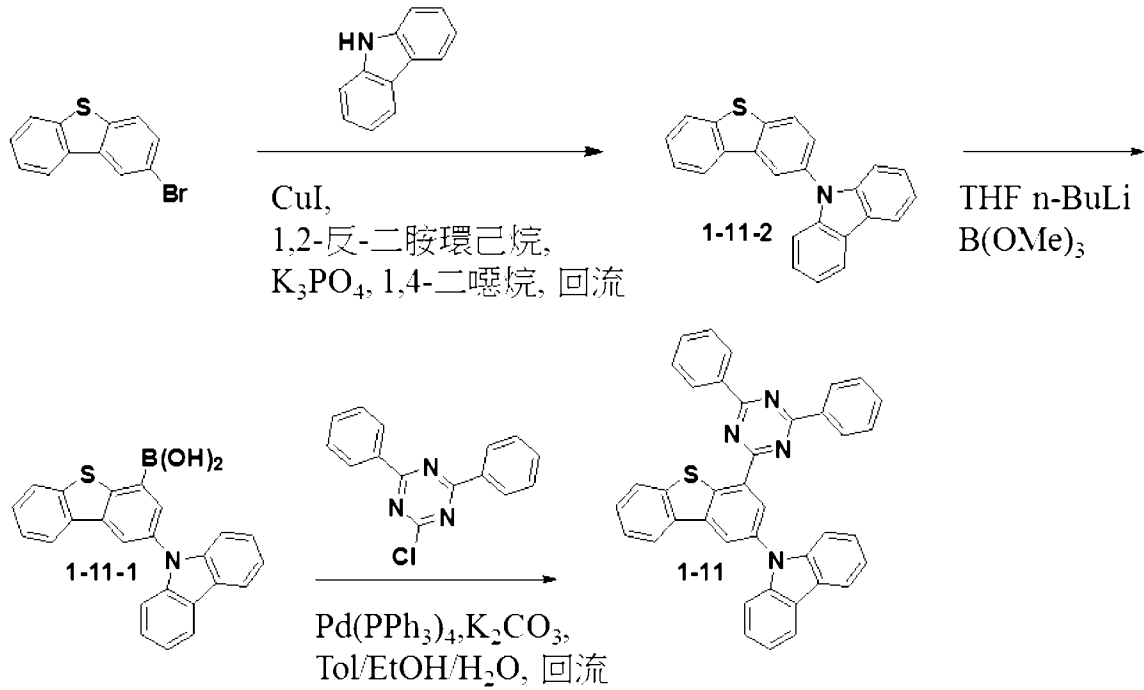
【0085】 本發明之例示性實施例之有機發光裝置，依據其使用材料，可為頂部發光型(Top Emission)或底部發光型(Bottom Emission)、或雙重發光型(dual emission type)。

【0086】 本發明之例示性實施例之雜環化合物可依據應用於有機發光裝置，包括有機太陽能電池、有機光導體、有機電晶體、及其近似，之原理而使用。

【0087】 以下透過實施例詳細描述本說明書，但實施例僅提供為本發明之例示而不限制本發明之範疇。

【0088】 實施例1 製備化合物1-11-2

【0089】 1) 製備化合物1-11-2



【0090】 5.0克(g)(19.0毫莫耳每升(mM))之2-溴二苯并 [b,d] 噻吩 (2-bromodibenzo[b,d]thiophene)、2.6g(15.8mM)之9H-咔唑(9H-carbazole)、3.0g(15.8 mM)之碘化銅(CuI)、1.9毫升(mL)(15.8mM)之反-1,2-二胺環己烷 (trans-1,2-diaminocyclohexane)、和3.3g(31.6mM)之磷酸鈣(K₃PO₄)溶於100mL之 1,4-二噁烷(1,4-oxane)，再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷(DCM)，並進行萃取，有機層以硫酸鎂(MgSO₄)乾燥，溶劑以旋轉蒸發

儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得4.7g (85%)目標化合物1-11-2。

【0091】 2) 製備化合物1-11-1

【0092】 於-78℃下將7.4mL(18.6mM)之2.5M正丁基鋰(n-BuLi)滴入含有5g (14.3 mM)化合物1-11-2和100mL四氫呋喃(THF)之溶液，混和液於室溫下攪拌1小時。4.8mL(42.9mM)之硼酸甲酯(trimethyl borate (B(OMe)₃))滴入前述混和液，再於室溫攪拌2小時。反應完全後，於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:甲醇=100:3)，使用DCM再結晶，獲得3.9g (70%)目標化合物1-11-1。

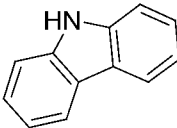
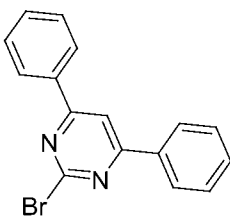
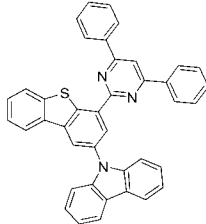
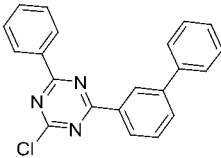
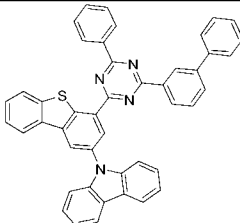
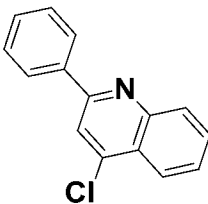
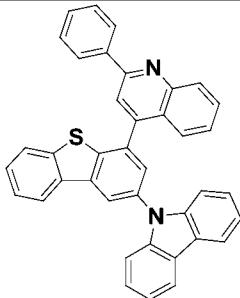
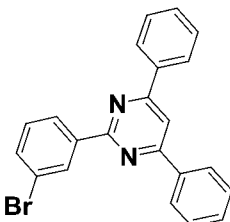
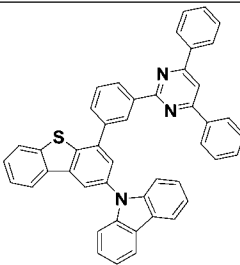
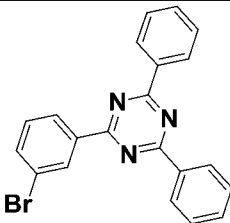
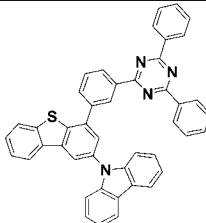
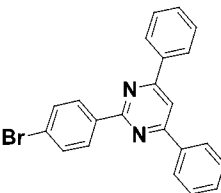
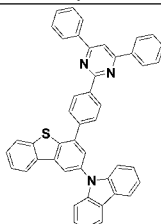
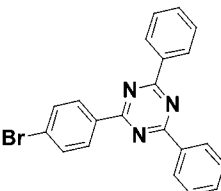
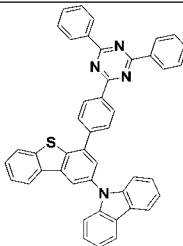
【0093】 3) 製備化合物1-11

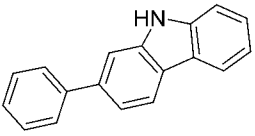
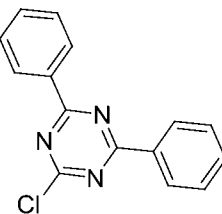
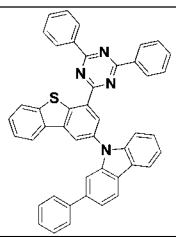
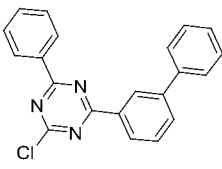
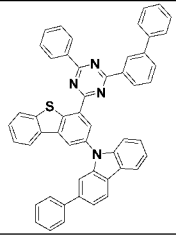
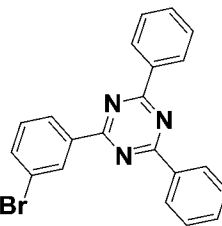
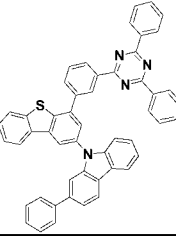
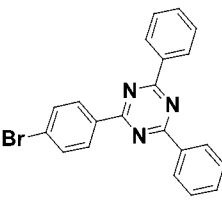
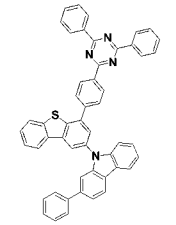
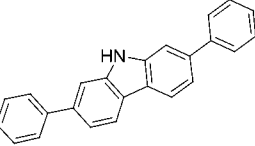
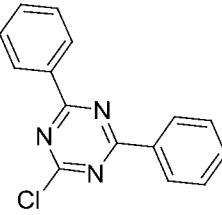
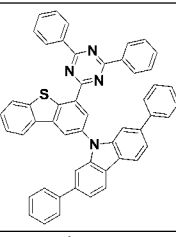
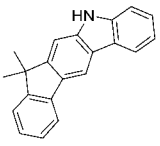
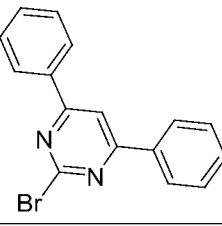
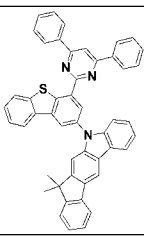
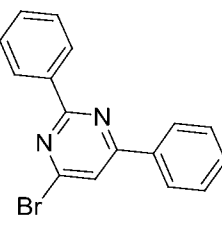
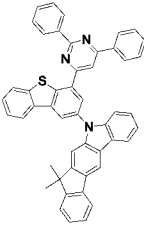
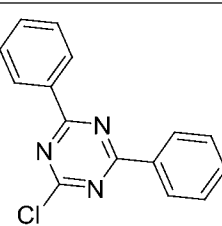
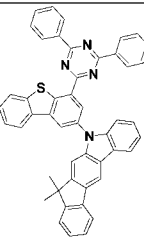
【0094】 7.5g(19.0mM)化合物1-11-1、5.1g(19.0mM)之2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪(2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine)、1.1g(0.95mM)四(三苯基膦)鈀(Tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0)，Pd(PPh₃)₄)、和5.2g(38.0mM)碳酸鉀(K₂CO₃)溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得7.7g (70%)目標化合物1-11。

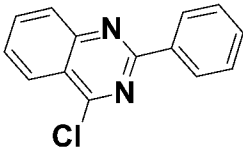
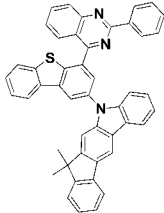
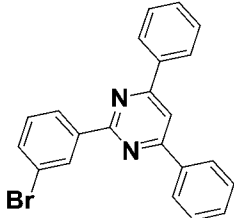
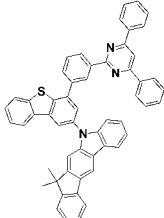
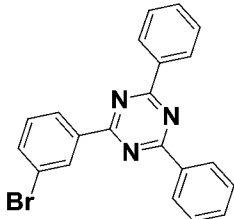
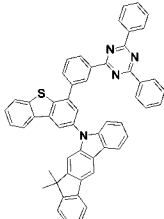
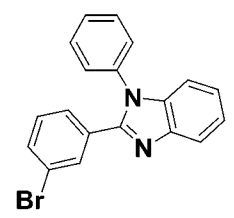
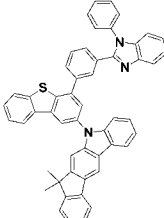
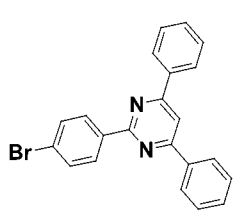
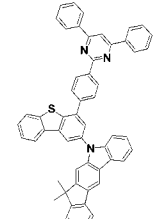
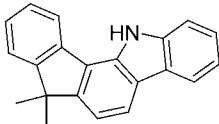
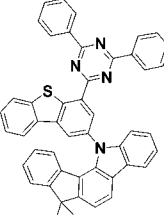
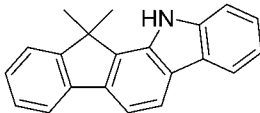
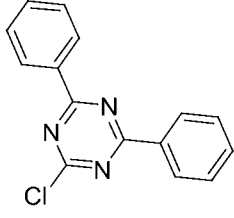
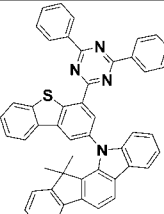
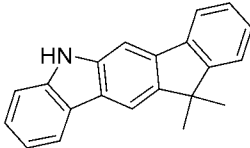
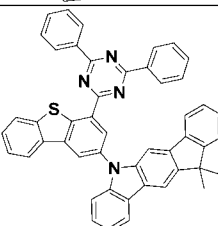
【0095】 目標產物A依據實施例1中相同方法製備及合成，除了以下列表1之中間產物A取代9H-吡啶，以及除了以下列表1之中間產物B取代2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪。

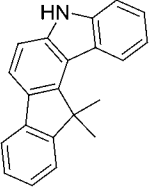
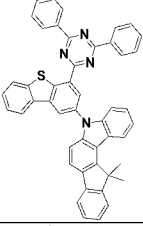
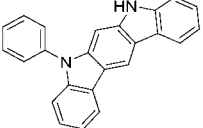
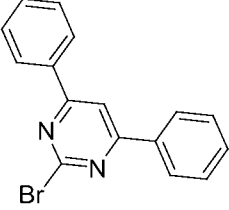
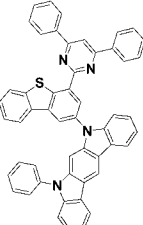
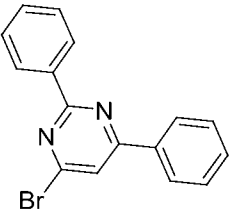
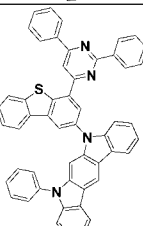
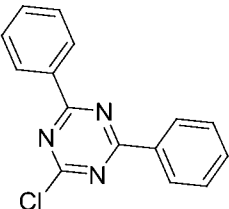
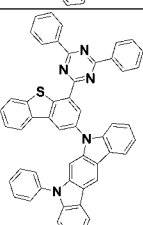
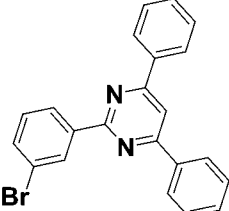
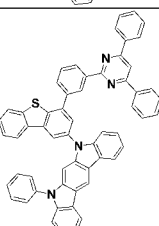
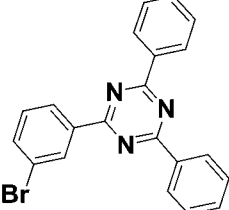
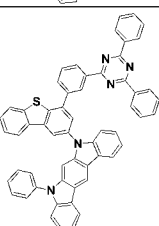
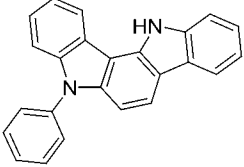
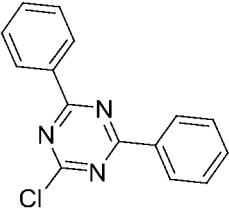
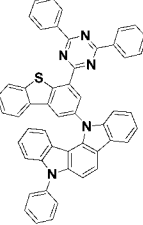
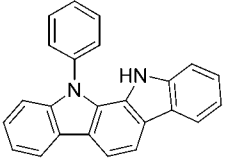
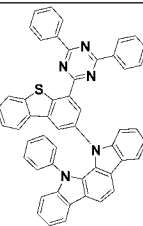
【0096】 表1

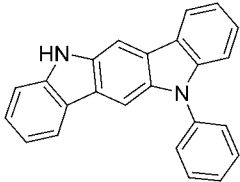
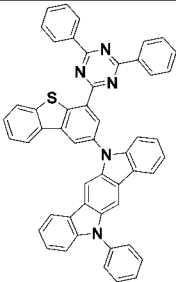
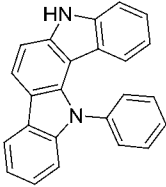
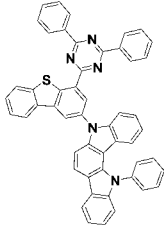
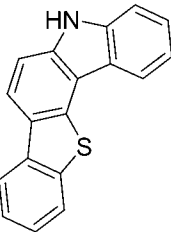
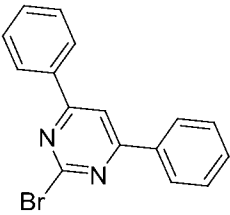
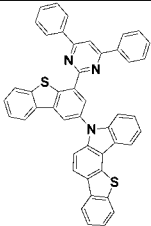
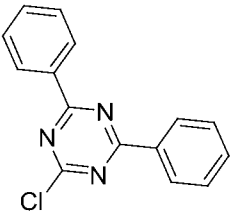
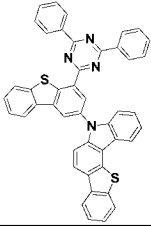
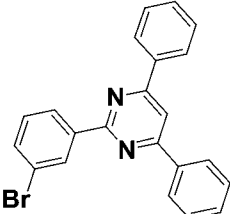
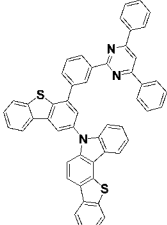
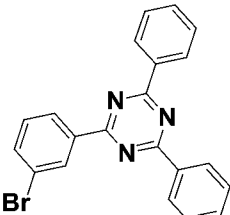
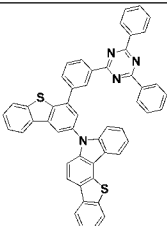
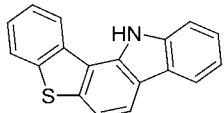
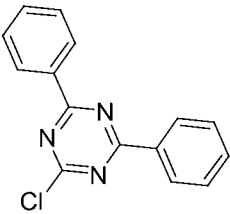
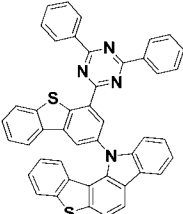
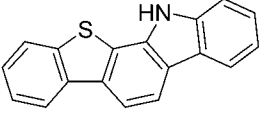
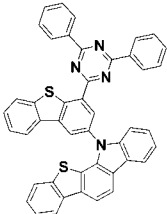
化合物 編號	中間產物 A	中間產物 B	目標化合物 A	總產量
-----------	--------	--------	---------	-----

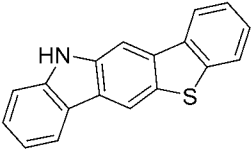
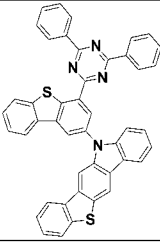
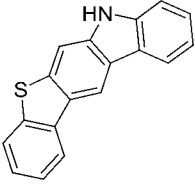
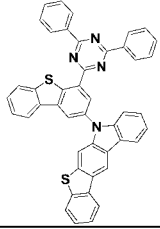
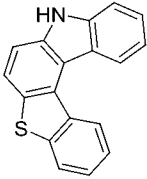
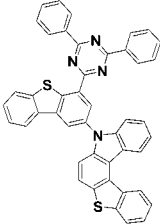
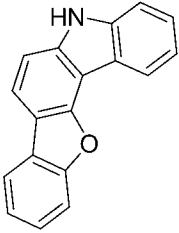
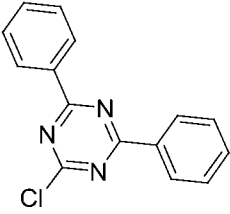
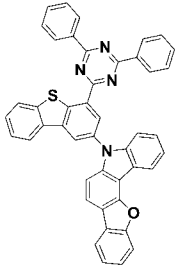
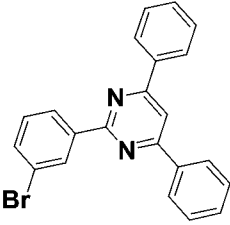
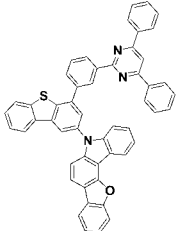
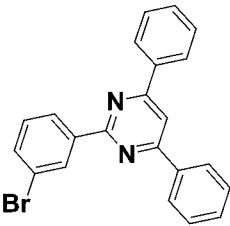
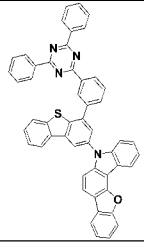
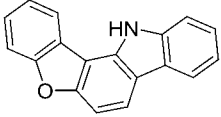
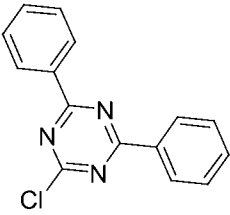
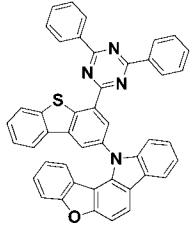
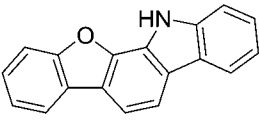
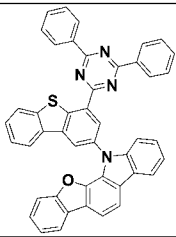
1-2				41%
1-12				42%
1-17				43%
1-23				46%
1-27				45%
1-33				43%
1-36				41%

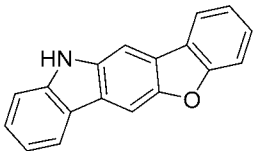
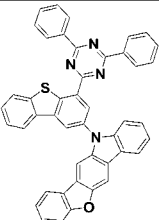
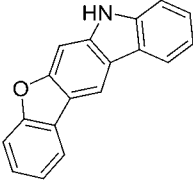
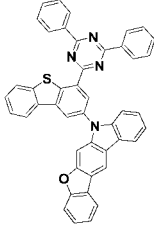
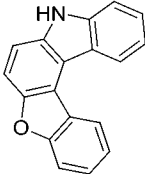
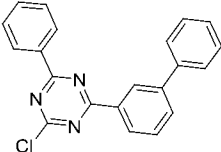
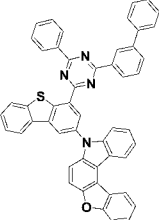
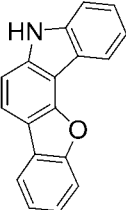
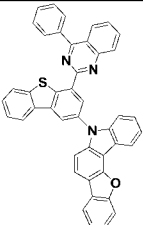
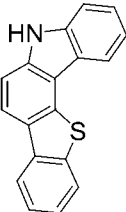
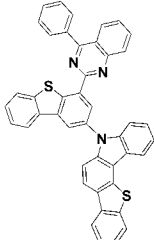
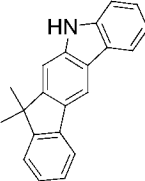
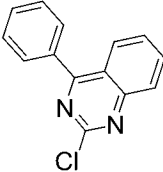
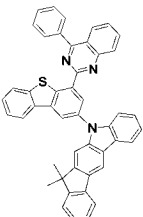
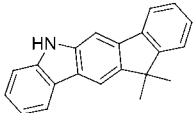
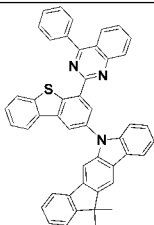
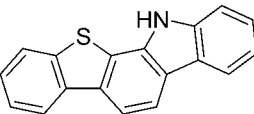
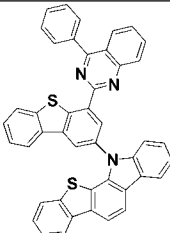
1-39				48%
1-40				49%
1-41				47%
1-42				45%
1-46				48%
1-65				44%
1-66				46%
1-67				47%

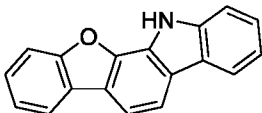
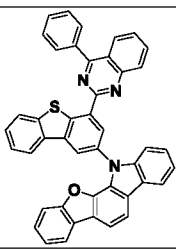
1-68				44%
1-69				46%
1-70				44%
1-71				43%
1-72				42%
1-76				45%
1-77				46%
1-78				47%

1-79				48%
1-82				49%
1-83				43%
1-84				44%
1-85				45%
1-86				43%
1-91				46%
1-92				47%

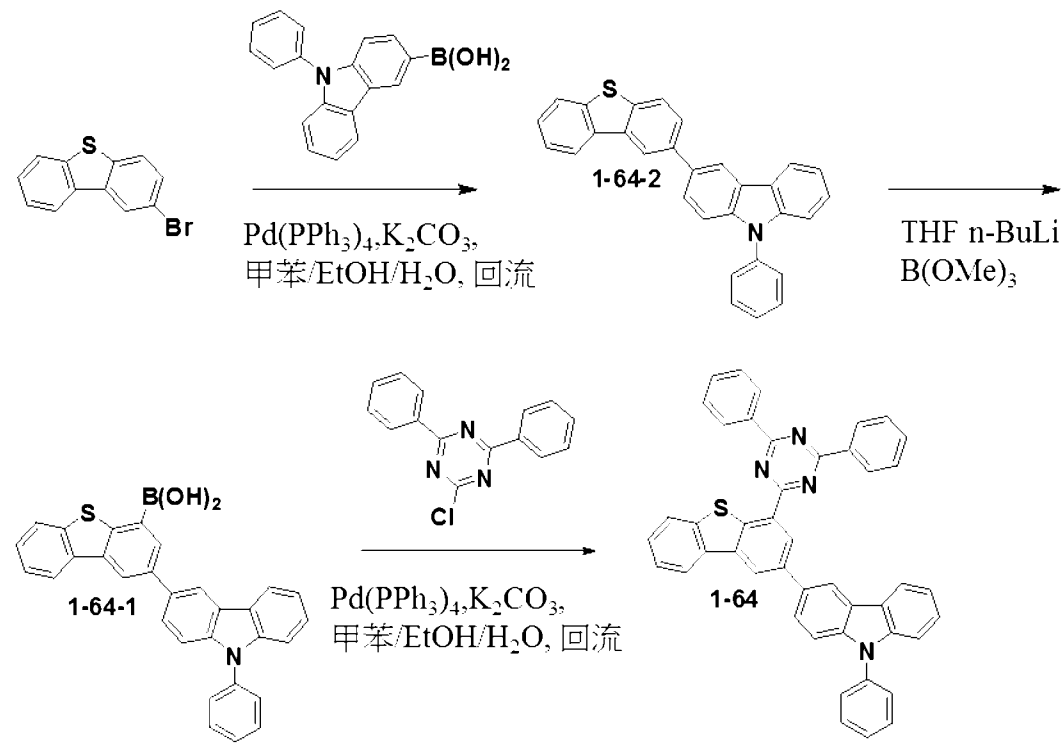
1-93				47%
1-94				44%
1-96				46%
1-98				43%
1-99				43%
1-100				42%
1-109				41%
1-110				42%

1-111				42%
1-112				45%
1-113				45%
1-117				46%
1-118				49%
1-119				46%
1-125				43%
1-126				44%

1-127				45%
1-128				42%
1-138				47%
1-176				48%
1-177				49%
1-178				44%
1-179				44%
1-180				43%

1-181				46%
-------	---	--	--	-----

【0097】 實施例2 製備化合物1-64



【0098】 1) 製備化合物1-64-2

【0099】 5.0g(19.0 mM)之2-溴二苯并 [b,d] 噻吩、5.5g (19.0mM) 之(9-苯-9H-
呿唑-3-基)硼酸((9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)boronic acid)、1.1g(0.95mM)之
Pd(PPh₃)₄和 5.2g(38.0mM)之 K₂CO₃ 溶解於100/20/20 mL之甲苯/乙醇/H₂O，再將
溶液回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷(DCM)，並進行萃
取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化
(DCM:己烷=1:3)，使用己烷再結晶，獲得45.7g (70%)目標化合物1-64-2。

【0100】 2) 製備化合物1-64-1

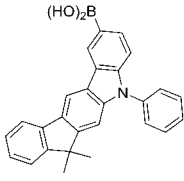
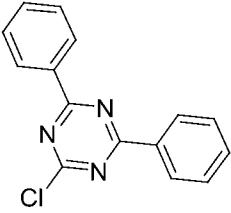
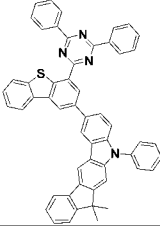
【0101】 於-78℃下將7.4mL(18.6mM)之2.5M正丁基鋰滴入含有6.1g(14.3mM)化合物1-64-2和100mL四氫呋喃之溶液，混和液於室溫下攪拌1小時。4.8mL(42.9mM)之硼酸甲酯滴入前述混和液，再於室溫攪拌2小時。反應完全後，於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:甲醇=100:3)，使用DCM再結晶，獲得4.7g (70%)目標化合物1-64-1。

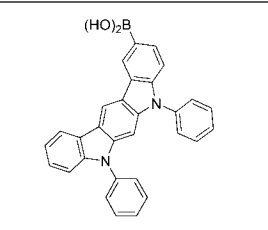
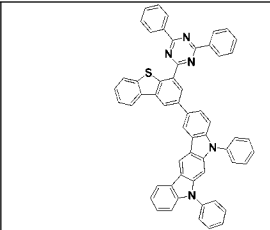
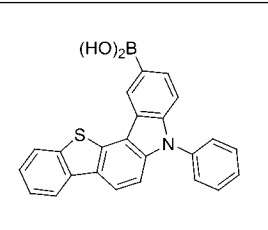
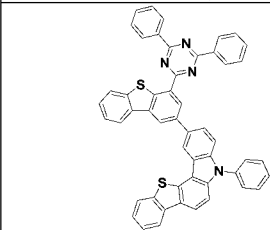
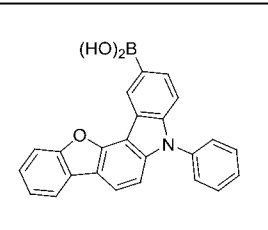
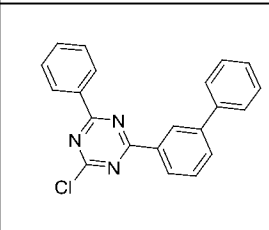
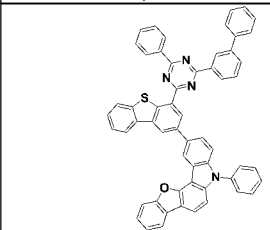
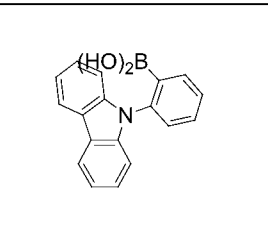
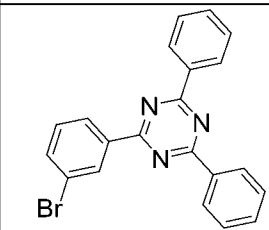
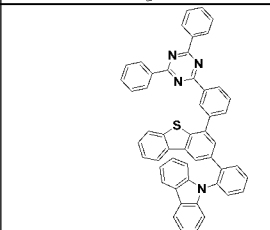
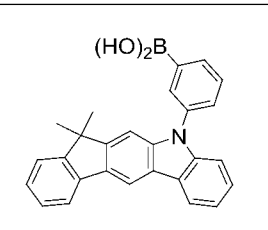
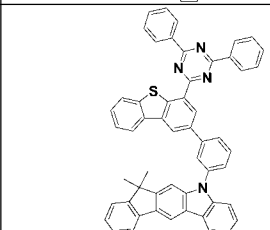
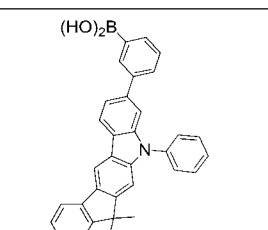
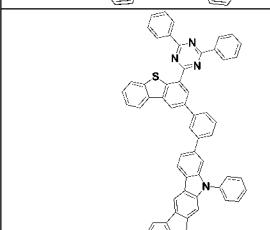
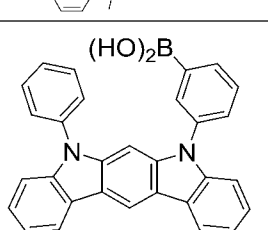
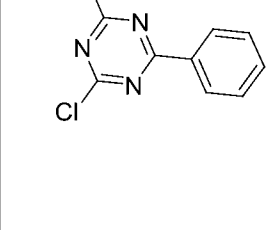
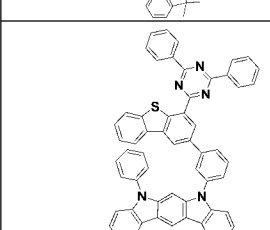
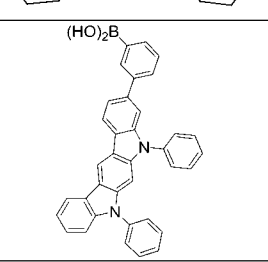
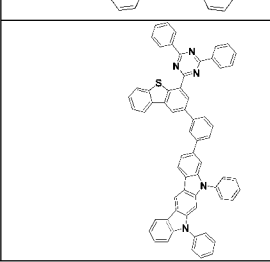
【0102】 3) 製備化合物1-64

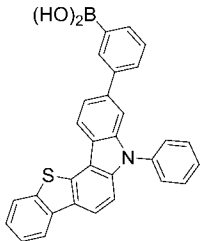
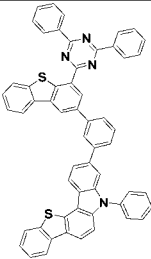
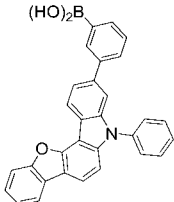
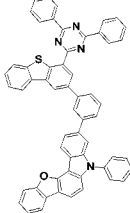
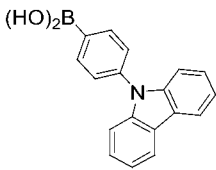
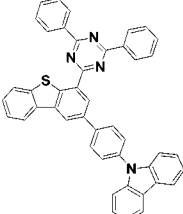
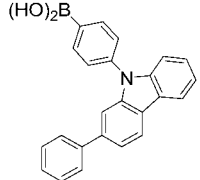
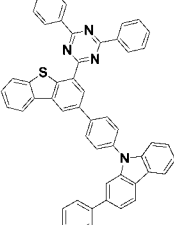
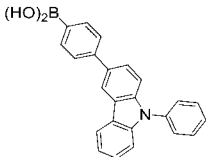
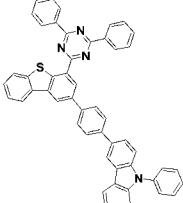
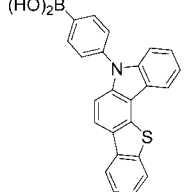
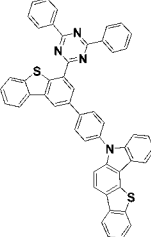
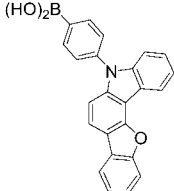
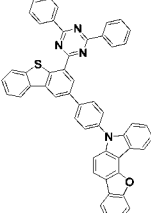
【0103】 8.9g(19.0mM)之化合物1-64-1、5.1g(19.0mM)之2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪、1.1g(0.95mM)之Pd(PPh₃)₄、和5.2g(38.0mM)之K₂CO₃溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得8.7g (70%)目標化合物1-11。

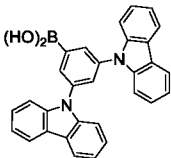
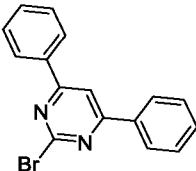
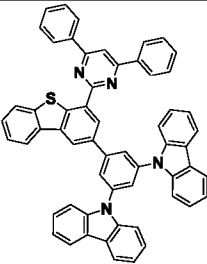
【0104】 目標產物B依據實施例2中相同方法製備及合成，除了以下列表2之中間產物C取代(9-苯-9H-呋啶-3-基)硼酸，以及除了以下列表2之中間產物D取代2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪。

【0105】 表2

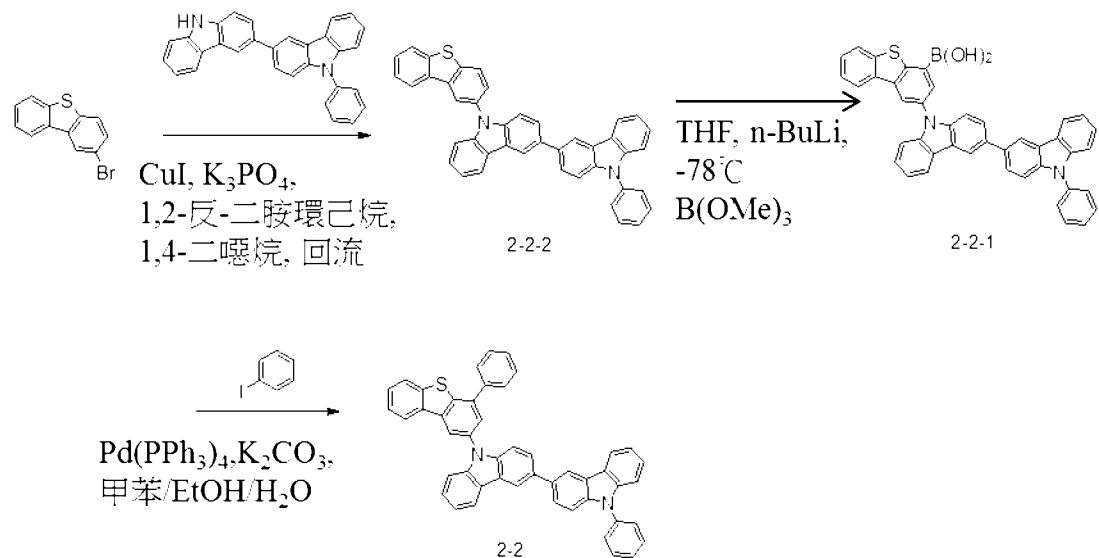
化合物編號	中間產物 C	中間產物 D	目標化合物 B	總產量
1-80				34%

1-95				35%
1-114				37%
1-139				36%
1-140				38%
1-155				40%
1-156				39%
1-157				39%
1-158				37%

1-160				36%
1-162				37%
1-163				33%
1-164				34%
1-165				36%
1-170				37%
1-172				33%

1-174				38%
-------	---	---	--	-----

【0106】 實施例3 合成化合物2-2



【0107】 1) 製備2-2-2 (對比1)

【0108】 4.2g(15.8mM)之2-溴二苯并 [b,d] 噻吩、6.5g(15.8mM)之9-苯-9H,9'H-3,3'-雙咔唑(9-phenyl-9H,9'H-3,3'-bicarbazole)、3.0g(15.8mM)之CuI、1.9mL (15.8mM)之反-1,2-二胺環己烷、和3.3g(31.6mM)之K₃PO₄溶於100mL之1,4-二噁烷，再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷，並進行萃取，有機層以硫酸鎂乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得7.9g (85%)目標化合物2-2-2。

【0109】 2) 製備化合物2-2-1

【0110】 於-78℃下將7.4mL(18.6mM)之2.5M正丁基鋰滴入含有8.4g(14.3mM)化合物2-2-2和100mL四氫呋喃之溶液，混和液於室溫下攪拌1小時。4.8mL(42.9mM)之硼酸甲酯滴入前述混和液，再於室溫攪拌2小時。反應完

全後，於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以 MgSO_4 乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:甲醇=100:3)，使用DCM再結晶，獲得3.9g (70%)目標化合物2-2-1。

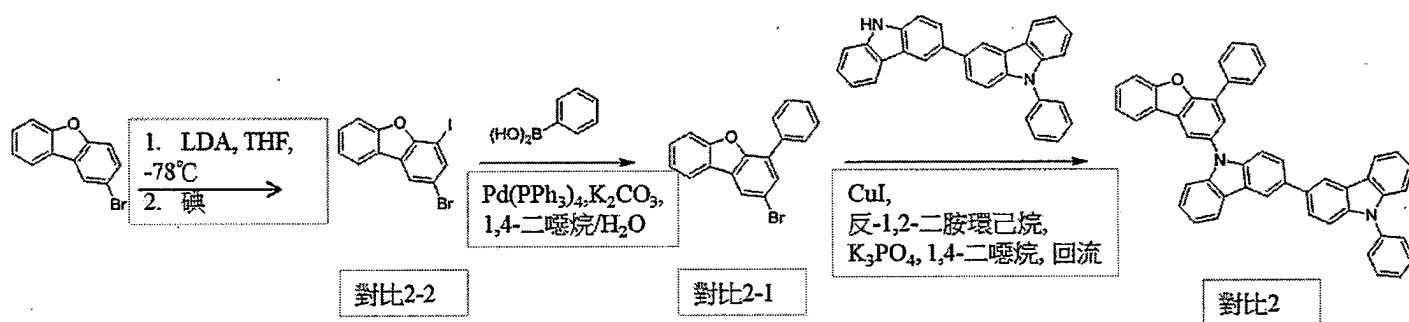
【0111】 3) 製備化合物2-2

【0112】 6.7g(10.5mM)之化合物2-2-1、2.1g(10.5mM)之碘苯、606毫克(mg) (0.52mM)之 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 、和2.9g(21.0mM)之 K_2CO_3 溶解於100/20/20 mL之甲苯/乙醇/ H_2O ，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以 MgSO_4 乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得4.9g (70%)目標化合物2-2。

【0113】 實施例4 合成化合物2-3

【0114】 以製備化合物2-2之相同方法，獲得目標化合物2-3(83%)，除了使用4-碘-1,1'-聯苯(4-iodo-1,1'-biphenyl)取代碘苯。

【0115】 實施例5 合成對比化合物2



【0116】 1) 製備對比化合物2-2

【0117】 於 -78°C 下將88.0mL(157.8mM)之1.8 M二異丙基氨基鋰(LDA)滴入含有30.0g(121.4mM)2-溴二苯并呋喃和300mL四氫呋喃之溶液，混和液於室溫下攪拌1小時。將11.0g (42.9 mM)之碘加入前述混和液，再於室溫攪拌2小時。反應完全後，於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以 MgSO_4 乾燥，

溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM)，使用甲醇再結晶，獲得23.1g(51%)對比化合物2-2。

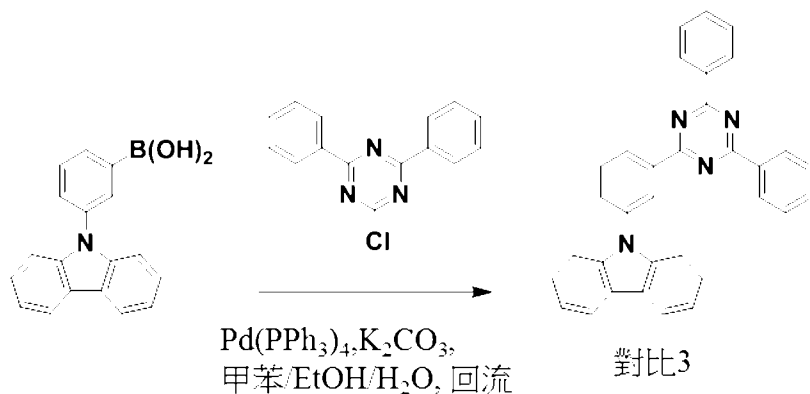
【0118】 2) 製備對比化合物2-1

【0119】 3.9g(10.5 mM)之對比化合物2-2、1.3 g (10.5 mM)之苯硼酸、606 mg (0.52 mM)之Pd(PPh₃)₄、和2.9 g (21.0 mM)之K₂CO₃溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得2.4 g (70%)目標化合物2-1。

【0120】 3) 製備對比化合物2

【0121】 5.1 g (15.8 mM)之對比化合物2-1、6.5 g (15.8 mM)之9-苯-9H,9'H-3,3'-雙呋啉、3.0 g (15.8 mM)之CuI、1.9 mL (15.8 mM)之反-1,2-二胺環己烷、和3.3 g (31.6 mM)之K₃PO₄溶解於100 mL之1,4-二噁烷，再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷，並進行萃取，有機層以硫酸鎂乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得8.7g (85%)對比化合物2。

【0122】 實施例6 製備對比化合物3



【0123】 5.5 g (19.0 mmol)之(3-苯-9H-吡啶-9-基)硼酸((3-(9H-carbazol-9-yl)phenyl)boronic acid)、5.1 g (19.0 mM)之2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪(2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine)、1.1 g (0.95 mM)之Pd(PPh₃)₄、和5.2 g (38.0 mM)之K₂CO₃溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得6.3g (70%)對比化合物3。

【0124】 實施例7 合成化合物2-7

【0125】 使用2-溴-9,9-二甲基-9H-芴(2-bromo-9,9-dimethyl-9H-fluorene)取代化合物2-2製備方法中之碘苯以獲得化合物2-7(產率69%)。

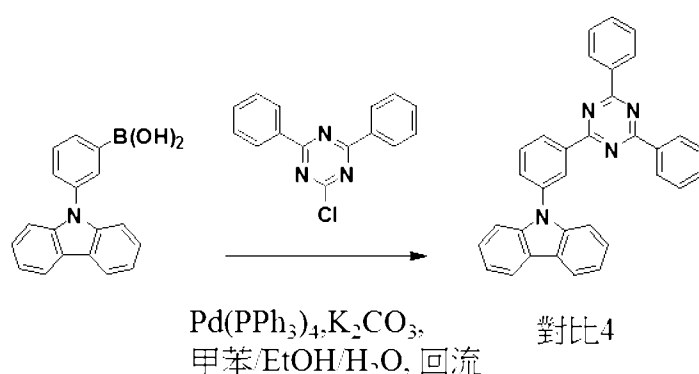
【0126】 實施例8 合成化合物2-9

【0127】 使用2-溴二苯[b,d] 噻吩(2-bromodibenzo[b,d]thiophene)取代化合物2-2製備方法中之碘苯以獲得化合物2-7(產率72%)。

【0128】 實施例9 合成化合物2-11

【0129】 使用2-溴二苯[b,d] 呋喃(2-bromodibenzo[b,d]furan)取代化合物2-2製備方法中之碘苯以獲得化合物2-7(產率68%)。

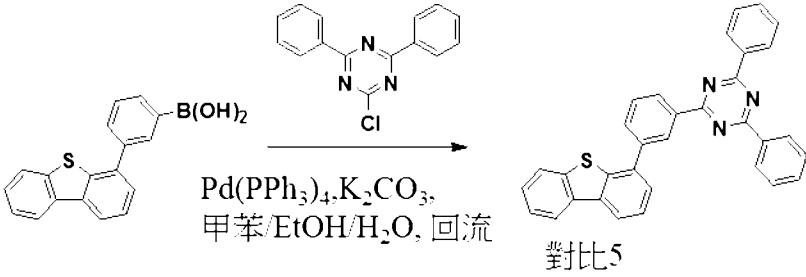
【0130】 實施例10 合成對比化合物4



【0131】 5.5 g (19.0 mmol)之(3-(9H-咔唑-9-基)苯)硼酸

((3-(9H-carbazol-9-yl)phenyl)boronic acid)、5.1 g (19.0 mM)之2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪、1.1 g (0.95 mM)之Pd(PPh₃)₄、和5.2 g (38.0 mM)之K₂CO₃溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得6.3g (70%)對比化合物4。

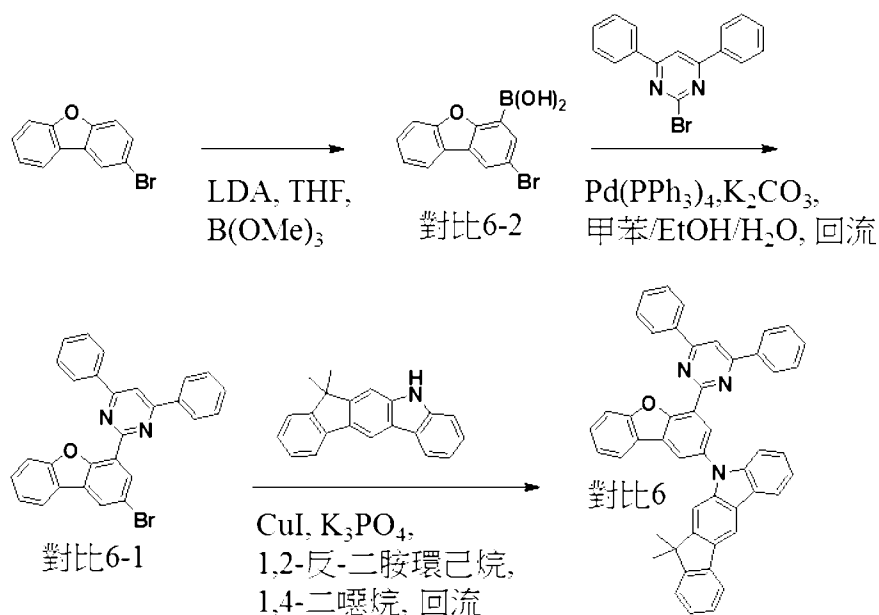
【0132】 實施例11 合成對比化合物5



【0133】 5.8 g (19.0 mM)之(3-(二苯[b,d]噻吩-4-基)苯基)硼酸

((3-(dibenzo[b,d]thiophene-4-yl)phenyl)boronic acid)、5.1 g (19.0 mM)之2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪、1.1 g (0.95 mM)之Pd(PPh₃)₄、和5.2 g (38.0 mM)之K₂CO₃溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得6.5g (70%)對比化合物5。

【0134】 實施例12 合成對比化合物6



【0135】 1)製備對比化合物6-2

【0136】 於 -78°C 下，將11.4 mL (22.8 mM)之2.0 M二異丙胺基鋰滴入含有4.7 g (19.0 mM) 之2-溴二苯并 [b,d]呋喃和100 mL之THF之溶液，混和液於 -78°C 攪拌1小時。4.8mL(42.9mM)之硼酸甲酯滴入前述混和液，再於室溫攪拌2小時。反應完全後，於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以 MgSO_4 乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:甲醇=100:3)，使用DCM再結晶，獲得3.9g (70%)對比化合物6-2。

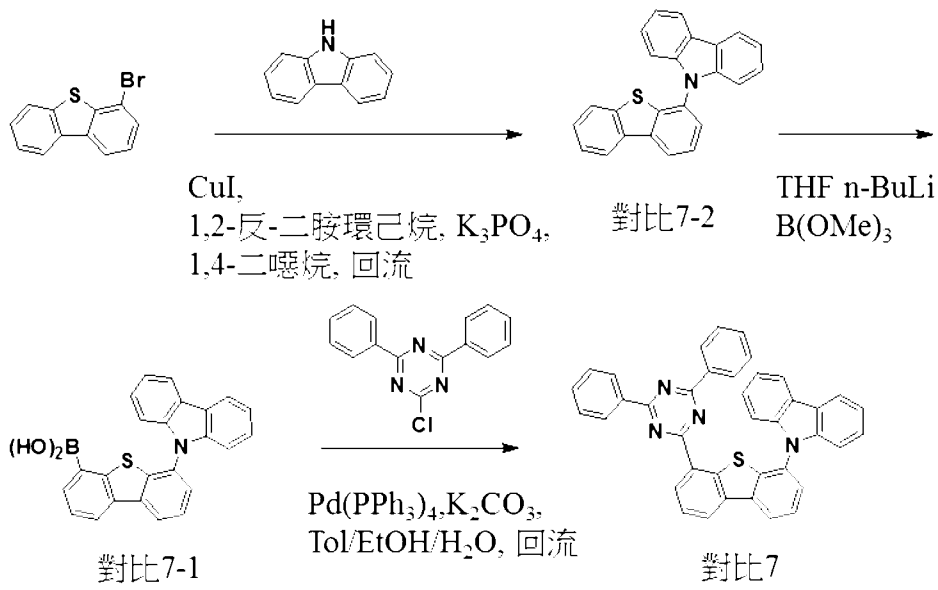
【0137】 2) 製備對比化合物6-1

【0138】 5.5 g (19.0 mM)之對比化合物6-2、5.9 g (19.0 mM)之2-溴-4,6-二苯嘧啶(2-bromo-4,6-diphenylpyrimidine)、1.1 g (0.95 mM)之 $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 、和5.2 g (38.0 mM)之 K_2CO_3 溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/ H_2O ，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以 MgSO_4 乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得6.3g (70%)對比化合物6-1。

【0139】 3) 製備對比化合物6

【0140】 9.1 g (19.0 mM)之對比化合物6-1, 4.5 g (15.8 mM)之7,7-二甲基-5,7-二氫茚并[2,1-b] 呿啞(7,7-dimethyl-5,7-dihydroindeno[2,1-b]carbazole)、3.0 g (15.8 mM)之CuI、1.9 mL (15.8 mM)之反-1,2-二胺環己烷、和3.3 g (31.6 mM)之K₃PO₄溶於100mL之1,4-二噁烷(1,4-oxane), 再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷(DCM), 並進行萃取, 有機層以硫酸鎂(MgSO₄)乾燥, 溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3), 使用甲醇再結晶, 獲得9.1g (85%)對比化合物6。

【0141】 實施例13 合成對比化合物7



【0142】 1) 製備對比化合物7-2

【0143】 5.0 g (19.0 mM)之2-溴二苯并 [b,d] 噻吩、2.6 g (15.8 mM)之9H-呿啞、3.0 g (15.8 mM)之CuI、1.9 mL (15.8 mM)之反-1,2-二胺環己烷、和3.3 g (31.6 mM)之K₃PO₄溶於100mL之1,4-二噁烷(1,4-oxane), 再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷(DCM), 並進行萃取, 有機層以硫酸鎂

(MgSO₄)乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得4.7g (85%)對比化合物7-2。

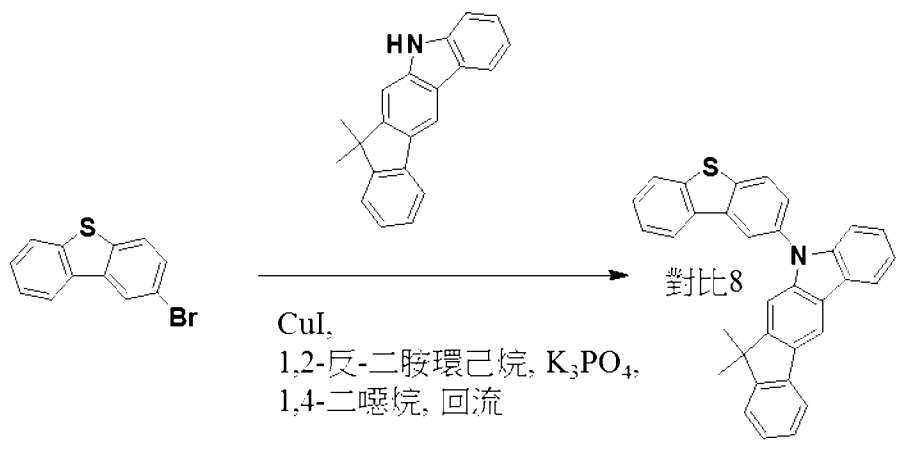
【0144】 2) 製備對比化合物7-1

【0145】 於-78℃之下將7.4 mL (18.6 mM)之2.5 M 正丁基鋰滴入含有5.0g(14.3mM)對比化合物7-2和100mL四氫呋喃之溶液，混和液於室溫下攪拌1小時。4.8mL(42.9mM)之硼酸甲酯滴入前述混和液，再於室溫攪拌2小時。反應完全後，於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:甲醇=100:3)，使用DCM再結晶，獲得3.9g (70%)對比化合物7-1。

【0146】 3) 製備對比化合物7

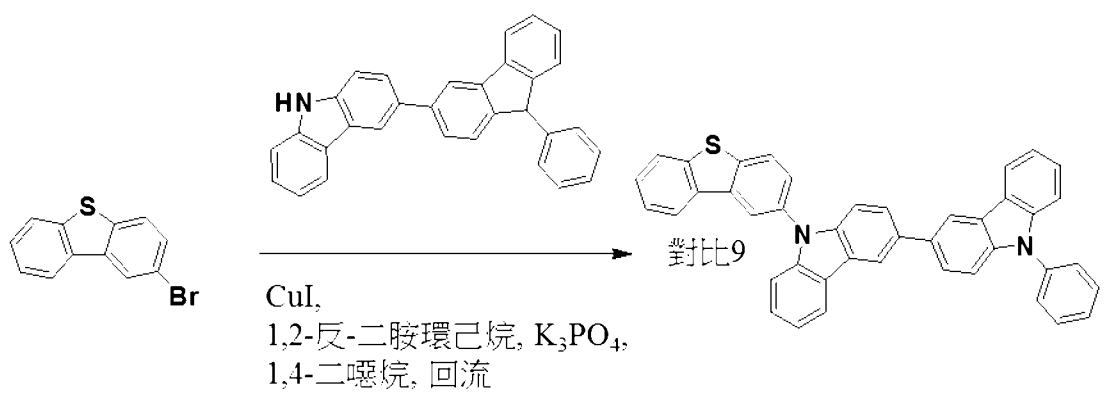
【0147】 7.5 g (19.0 mM)之對比化合物 7-1、5.1 g (19.0 mM)之2-氯-4,6-二苯-1,3,5-三嗪、1.1 g (0.95 mM)之Pd(PPh₃)₄、和5.2 g (38.0 mM)之K₂CO₃溶於100/20/20mL之甲苯/乙醇/H₂O，並回流12小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和DCM，並進行萃取，有機層以MgSO₄乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得7.7g (70%)對比化合物7。

【0148】 實施例14 合成對比化合物8



【0149】 5.0 g (19.0 mM)之2-溴二苯并 [b,d] 噻吩、4.5 g (15.8 mM)之7,7-二甲基-5,7-二氢茚并[2,1-b] 呋唑、3.0 g (15.8 mM)之CuI、1.9 mL (15.8 mM)之反-1,2-二胺環己烷、和3.3 g (31.6 mM)之K₃PO₄溶於100mL之1,4-二噁烷(1,4-oxane)，再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷(DCM)，並進行萃取，有機層以硫酸鎂(MgSO₄)乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得7.3g (85%)對比化合物8。

【0150】 實施例15 合成對比化合物9



【0151】 4.2 g (15.8 mM) 之2-溴二苯并 [b,d] 噻吩、6.5 g (15.8 mM) 之9-苯-9H,9'H-3,3'-雙呋唑、3.0 g (15.8 mM)之CuI、1.9 mL (15.8 mM) 之反-1,2-二胺環己烷、和3.3 g (31.6 mM)之K₃PO₄溶於100mL之1,4-二噁烷，再將溶液回流24小時。反應完全後於室溫加入蒸餾水和二氯甲烷，並進行萃取，有機層以硫酸鎂

乾燥，溶劑以旋轉蒸發儀除去。反應物以管柱層析法純化(DCM:己烷=1:3)，使用甲醇再結晶，獲得7.9g (85%)對比化合物9。

【0152】 各化合物依據實施例中相同方法製備，其製備結果之確認揭示於表3-23。

【0153】 表3

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-2)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(404nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.81			
化合物 1-2	1.45	-6.14	3.07	-3.07

NPB: N,N'-雙(α-萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺

(N,N'-bis(α-naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine)

HOMO: 最高占據分子軌域(Highest Occupied Molecular Orbital)

LUMO: 最低未占分子軌域(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)

【0154】 表4

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-11)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(432nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.80			
化合物 1-11	1.48	-6.18	2.87	-3.31

【0155】 表5

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-23)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(367nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.82			
化合物 1-23	1.38	-6.06	3.38	-2.68

【0156】 表6

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-27)-E _{ox} (NPB))(eV)			
--	--	--	--	--

	能隙= 1240/UV 吸收端(369nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.80			
化合物 1-27	1.37	-6.07	3.36	-2.71

【0157】 表7

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-33)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(378nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.83			
化合物 1-33	1.45	-6.11	3.28	-3.82

【0158】 表8

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-39)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(433nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.76			
化合物 1-39	1.41	-6.15	2.86	-3.29

【0159】 表9

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-41)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(366nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.78			
化合物 1-41	1.40	-6.12	3.39	-2.73

【0160】 表10

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-65)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(416nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.79			
化合物 1-65	1.22	-5.93	2.98	-2.95

【0161】 表11

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-66)-E _{ox} (NPB))(eV)			
--	--	--	--	--

	能隙= 1240/UV 吸收端(425nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.77			
化合物 1-66	1.19	-5.93	2.92	-3.01

【0162】 表12

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-67)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(452nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.76			
化合物 1-67	1.16	-5.89	2.74	-3.15

【0163】 表13

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-69)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(371nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.78			
化合物 1-69	1.13	-5.86	3.34	-2.52

【0164】 表14

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-70)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(371nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.76			
化合物 1-70	1.14	-5.88	3.34	-2.54

【0165】 表15

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-71)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(371nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.77			
化合物 1-71	1.15	-5.88	3.34	-2.54

【0166】 表16

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-78)-E _{ox} (NPB))(eV)			
--	--	--	--	--

	能隙= 1240/UV 吸收端(438nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.78			
化合物 1-78	1.30	-6.02	2.83	-3.19

【0167】 表17

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-82)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(426nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.78			
化合物 1-82	1.09	-5.81	2.91	-2.90

【0168】 表18

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-84)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(463nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.77			
Compound 1-84	1.08	-5.80	2.68	-3.12

【0169】 表19

	HOMO = -5.5-(E _{ox} (化合物 1-99)-E _{ox} (NPB))(eV) 能隙= 1240/UV 吸收端(364nm)(eV)			
	E _{ox}	HOMO	能隙	LUMO
NPB	0.83			
化合物 1-99	1.36	-6.03	3.41	-2.62

【0170】 表20

	Td(訊號值: 95%)	Tg
化合物 1-2	442.04℃	-
化合物 1-11	426.38℃	-
化合物 1-23	473.62℃	141.91℃
化合物 1-27	464.07℃	-
化合物 1-33	478.83℃	153.06℃
化合物 1-39	460.32℃	151.88℃
化合物 1-41	484.24℃	157.88℃

化合物 1-65	467.84℃	179.13℃
化合物 1-66	463.00℃	179.38℃
化合物 1-67	461.79℃	185.05℃
化合物 1-69	492.45℃	179.99℃
化合物 1-70	482.96℃	185.05℃
化合物 1-71	461.10℃	169.72℃
化合物 1-78	462.82℃	180.63℃
化合物 1-82	495.17℃	-
化合物 1-84	492.52℃	188.83℃
化合物 1-99	523.67℃	176.50℃

【0171】 表21

化合物	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200Mz)
1-2	δ = 9.26(1H, d), 8.51(1H, d), 8.41~8.39(4H, m), 8.23(2H, d), 8.18(1H, d), 8.13(1H, s), 8.06(1H, d), 7.62~7.43(12H, m), 7.34(2H, t)
1-11	δ = 9.32(1H, d), 8.90~8.88(4H, m), 8.61(1H, d), 8.25(2H, d), 8.21(1H, d), 8.12(1H, d), 7.65~7.45(12H, m), 7.37(2H, t)
1-12	δ = 8.55(1H, d), 8.45~8.36(4H, m), 8.19(1H, d), 7.93~8.00(4H, m), 7.73~7.77(4H, m), 7.35~7.61(12H, m), 7.20~7.20(2H, m)
1-17	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.30(2H, d), 7.90~8.12(6H, m), 7.78(1H, t), 7.47~7.69(10H, m), 7.25~7.33(3H, m)
1-23	δ = 8.55(1H, d), 8.45~8.38(2H, m), 8.23~8.19(2H, m), 8.00~7.93(8H, m), 7.77~7.73(2H, m), 7.58~7.49(11H, m), 7.35(1H, t), 7.20~7.16(2H, m)
1-27	δ = 9.27(1H, s), 8.89(1H, d), 8.79(4H, m), 8.41(1H, d), 8.21(3H, m), 8.05(1H, d), 7.93(1H, d), 7.87(1H, d), 7.77(1H, t), 7.64~7.46(12H, m), 7.32(2H, t)
1-33	δ = 8.92(2H, d), 8.36(1H, d), 8.32(4H, m), 8.21~8.16(3H, m), 8.07(1H, s), 8.01(2H, d), 7.94(1H, d), 7.61~7.44(12H, m), 7.32(2H, t)
1-36	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.36(4H, d), 8.19(1H, d), 8.00~7.93(5H, m), 7.77(1H, s), 7.58~7.49(10H, m), 7.35(1H, t), 7.25~7.16(4H, m)
1-39	δ = 9.35(1H, s), 8.90(4H, d), 8.64(1H, s), 8.30~8.20(3H, m), 8.13(1H, d), 7.71(1H, s), 7.66~7.45(14H, m), 7.38~7.33(3H, m)
1-40	δ = 9.38(1H, s), 9.24(1H, s), 8.87(3H, d), 8.64(1H, s), 8.30~8.21(3H, m), 8.08(1H, d), 7.90(1H, d), 7.80(2H, d), 7.72~7.32(19H, d)

1-41	δ = 9.30(1H, s), 8.90(1H, d), 8.80(4H, d), 8.43(1H, s), 8.26~8.20(3H, m), 8.03(1H, d), 7.93(1H, d), 7.87(1H, s), 7.77(1H, t), 7.72(1H, s), 7.67(1H, d), 7.60~7.47(11H, m), 7.41~7.29(4H, m)
1-42	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.36~8.31(5H, m), 8.00~7.91(6H, m), 7.77~7.74(4H, m), 7.56~7.35(12H, m), 7.25(2H, d), 7.16(1H, t)
1-46	δ = 8.62(1H, d), 8.45(1H, d), 8.36~8.31(5H, m), 8.22(1H, m), 8.00(1H, s), 7.93~7.91(2H, m), 7.77~7.74(7H, m), 7.50~7.41(14H, m)
1-64	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.36(4H, d), 8.22(1H, s), 7.99~7.89(5H, m), 7.77(1H, d), 7.62~7.49(13H, m), 7.35(1H, t), 7.16(1H, t)
1-65	δ = 9.33(1H, d), 8.59(1H, d), 8.53(1H, s), 8.42(4H, m), 8.28(1H, d), 8.22(1H, d), 8.15(1H, s), 8.09(1H, d), 7.90(1H, d), 7.59~7.51(10H, m), 7.50~7.34(4H, m), 7.17(1H, m), 1.53~1.50(6H, d)
1-66	δ = 8.96(2H, d), 8.60(1H, s), 8.53(1H, s), 8.46(1H, s), 8.29~8.23(4H, m), 8.19(1H, s), 8.10(1H, d), 7.90(1H, d), 7.66~7.59(4H, m), 7.56~7.51(4H, m), 7.47~7.38(6H, m), 7.31(1H, m), 1.53~1.50(6H, d)
1-67	δ = 9.39(1H, s), 8.90(4H, d), 8.68(1H, s), 8.54(1H, s), 8.30(1H, d), 8.25(1H, d), 8.15(1H, d), 7.91(1H, d), 7.64~7.52(10H, m), 7.47~7.35(4H, m), 7.29(1H, t), 1.53~1.50(6H, d)
1-68	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.24(1H, d), 7.94~7.88(3H, m), 7.80~7.74(4H, m), 7.57~7.49(7H, m), 7.38~7.33(3H, m), 7.24~7.16(4H, m), 7.05(1H, m), 1.69(6H, s)
1-69	δ = 9.26(1H, s), 8.84(1H, d), 8.49(1H, s), 8.43(1H, s), 8.31(4H, m), 8.25~8.20(2H, m), 8.07(1H, s), 7.95(2H, t), 7.88(2H, s), 7.73(1H, t), 7.55(10H, m), 7.45~7.28(5H, m), 1.53~1.50(6H, d)
1-70	δ = 9.26(1H, s), 8.84(1H, d), 8.49(1H, s), 8.43(1H, s), 8.31(4H, m), 8.25~8.20(2H, m), 8.07(1H, s), 7.71(1H, t), 7.55(10H, m), 7.45~7.28(5H, m), 1.53~1.50(6H, d)
1-71	δ = 8.54(1H, s), 8.33(1H, s), 8.30(1H, d), 8.15(1H, d), 7.96(1H, d), 7.89(4H, t), 7.78(1H, s), 7.59~7.50(3H, m), 7.44~7.25(11H, m), 7.23~7.14(4H, m), 6.85(1H, t), 1.53~1.50(6H, d)
1-72	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.24~8.23(2H, m), 8.00~7.88(10H, m), 7.77~7.74(2H, m), 7.56~7.49(10H, m), 7.38~7.35(2H, m), 7.25(2H, d), 7.16(1H, t), 1.69(6H, s)
1-78	δ = 9.36 (1H, s), 8.89(2H, d), 8.64(1H, s), 8.27~8.21(3H, m), 8.13 (1H, d), 7.79(1H, s), 7.67~7.50(9H, m), 7.47~7.35(4H, m), 7.30~7.17(2H, m), 1.69(6H, s)
1-82	δ = 9.31(1H, s), 8.92(1H, s), 8.57(1H, s), 8.43(4H, m), 8.35(1H, d), 8.31(1H, d), 8.18(2H, m), 8.05(1H, d), 7.63~7.47(11H, m), 7.45~7.28(7H, m), 7.20(1H, m)

1-83	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.35(2H, d), 8.23~8.19(2H, m), 8.00~7.93(5H, m), 7.77(1H, s), 7.62~7.49(16H, m), 7.40~7.35(2H, m), 7.20~7.16(2H, m)
1-84	δ = 9.39(1H, s), 8.92(1H, s), 8.90(4H, m), 8.62(1H, s), 8.37~8.33(2H, m), 8.19(1H, d), 8.11(1H, d), 7.67~7.47(11H, m), 7.45~7.28(7H, m), 7.30(2H, m), 7.20(1H, m)
1-93	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.28(4H, d), 8.12(1H, d), 7.90~7.98(3H, m), 7.29~7.69(21H, m)
1-96	δ = 8.55(1H, d), 8.45(2H, m), 8.23(1H, s), 7.90~8.08(5H, m), 7.79(4H, d), 7.69(1H, s), 7.25~7.52(13H, m)
1-98	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.36(4H, d), 8.05~7.93(5H, m), 7.77(1H, s), 7.56~7.49(10H, m), 7.35~7.33(2H, m), 7.16(1H, t)
1-99	δ = 9.25(1H, s), 8.85(1H, d), 8.45(1H, s), 8.38(1H, d), 8.32(4H, m), 8.22(3H, m), 8.07(1H, s), 8.00(2H, t), 7.94(2H, m), 7.76~7.66(3H, m), 7.66~7.47(12H, m)
1-100	δ = 8.55(1H, d), 8.45(2H, m), 8.28(4H, d), 8.24(1H, d), 7.90~8.05(5H, m), 7.69~7.70(2H, m), 7.23~7.57(15H, m)
1-110	9.31(1H, s), 9.29(1H, s), 8.81(4H, d), 8.30~8.58(7H, m), 7.30~7.79(13H, m)
1-117	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.28(4H, d), 7.89~7.94(5H, m), 7.66~7.69(2H, m), 7.25~7.52(12H, m), 7.13(1H, d)
1-119	δ = 8.57(1H, d), 8.46(1H, d), 8.28(4H, d), 8.24(1H, d), 7.89~7.98(5H, m), 7.66~7.70(3H, m), 7.25~7.57(14H, m), 7.13(1H, d)
1-126	δ = 8.56(1H, d), 8.45(1H, d), 8.28(4H, d), 7.89~7.98(5H, m), 7.66~7.69(2H, m), 7.25~7.53(13H, m)
1-163	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.36(4H, d), 8.22~8.19(2H, m), 7.99~7.91(8H, m), 7.58~7.49(10H, m), 7.35(1H, t), 7.20~7.16(2H, m)
1-170	δ = 8.55(1H, d), 8.45(2H, m), 8.28(4H, d), 7.94~8.05(5H, m), 7.75~7.79(3H, m), 7.68(2H, d), 7.25~7.53(13H, m)
1-172	δ = 8.57(1H, d), 8.45(1H, d), 8.28(4H, d), 7.89~7.98(5H, m), 7.66~7.79(6H, m), 7.25~7.52(12H, m)
1-176	δ = 8.58(1H, d), 8.45(1H, d), 8.16(1H, d), 7.79~7.94(9H, m), 7.25~7.69(12H, m)
1-177	δ = 8.55(1H, d), 8.45~8.46(2H, m), 8.16(1H, d), 7.83~8.05(9H, m), 7.69(1H, s), 7.25~7.58(11H, m)
1-178	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.09~8.16(2H, m), 7.79~7.98(7H, m), 7.24~7.69(13H, m), 1.72(6H, s)
1-179	δ = 8.57(1H, d), 8.47(1H, d), 8.09~8.16(3H, m), 7.79~7.98(7H, m), 7.69(1H, s), 7.24~7.61(12H, m), 1.72(6H, s)
1-180	δ = 8.54(1H, d), 8.44~8.46(2H, m), 8.16(1H, d), 7.79~8.05(9H, m), 7.69(1H, s), 7.25~7.60(11H, m)
1-181	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.16(1H, d), 7.79~7.98(9H, m),

	7.25~7.69(13H, m)
2-2	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.30(1H, d), 8.19(1H, d), 8.13(1H, d), 8.00~7.89(6H, m), 7.77(2H, m), 7.62~7.35(15H, m), 7.20~7.16(2H, m)
2-3	δ = 8.55(1H, d), 8.45(1H, d), 8.30(1H, d), 8.19(1H, d), 8.13(1H, d), 8.00~7.89(6H, m), 7.77(4H, m), 7.62~7.41(13H, m), 7.25~7.16(6H, m)
2-7	δ = 8.55 (1H, d), 8.45 (1H, d), 8.30 (1H, d), 8.19~8.09 (3H, m), 8.00~7.89 (8H, m), 7.78~7.77 (3H, m), 7.62~7.49 (10H, m), 7.38~7.16 (5H, m), 1.69 (6H, s)
2-9	δ = 8.55 (1H, d), 8.45 (2H, d), 8.30 (1H, d), 8.19~8.12 (4H, m), 8.00~7.89 (8H, m), 7.77 (2H, m), 7.62~7.49 (11H, m), 7.35 (1H, t), 7.21~7.16 (2H, m)
2-11	δ = 8.55 (1H, d), 8.45 (1H, d), 8.30 (1H, d), 8.19 (1H, d), 8.13 (1H, d), 8.00~7.77 (12H, m), 7.62~7.31 (13H, m), 7.20~7.16 (2H, m)

【0172】 表22

化合物	FD-MS	化合物	FD-MS
1-2	m/z= 579.18 (C ₄₀ H ₂₅ N ₃ S=579.72)	1-11	m/z= 580.17 (C ₃₉ H ₂₄ N ₄ S=580.71)
1-12	m/z= 656.20 (C ₄₅ H ₂₈ N ₄ S=656.81)	1-17	m/z= 552.17 (C ₃₉ H ₂₄ N ₂ S=552.69)
1-23	m/z= 655.21 (C ₄₆ H ₂₉ N ₃ S=655.81)	1-27	m/z= 656.20 (C ₄₅ H ₂₈ N ₄ S=656.80)
1-33	m/z= 655.21 (C ₄₆ H ₂₉ N ₃ S=655.81)	1-36	m/z= 656.20 (C ₄₅ H ₂₈ N ₄ S=656.80)
1-39	m/z= 656.20 (C ₄₅ H ₂₈ N ₄ S=656.80)	1-40	m/z= 732.23 (C ₅₁ H ₃₂ N ₄ S=732.90)
1-41	m/z= 732.23 (C ₅₁ H ₃₂ N ₄ S=732.89)	1-42	m/z= 732.23 (C ₅₁ H ₃₂ N ₄ S=732.89)
1-46	m/z= 732.23 (C ₅₁ H ₃₂ N ₄ S=732.89)	1-64	m/z= 656.20 (C ₄₅ H ₂₈ N ₄ S=656.80)
1-65	m/z= 695.24 (C ₄₉ H ₃₃ N ₃ S=695.87)	1-66	m/z= 695.24 (C ₄₉ H ₃₃ N ₃ S=695.87)
1-67	m/z= 696.23 (C ₄₈ H ₃₂ N ₄ S=696.86)	1-68	m/z= 669.22 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ S=669.83)
1-69	m/z= 771.27 (C ₅₅ H ₃₇ N ₃ S=771.97)	1-70	m/z= 772.27 (C ₅₄ H ₃₆ N ₄ S=772.96)
1-71	m/z= 733.26 (C ₅₂ H ₃₅ N ₃ S=733.93)	1-72	m/z= 772.27 (C ₅₄ H ₃₆ N ₄ S=772.96)
1-78	m/z= 696.23 (C ₄₈ H ₃₂ N ₄ S=696.86)	1-82	m/z= 744.23 (C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
1-83	m/z= 744.23	1-84	m/z= 745.23

	(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)		(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
1-93	m/z= 745.23 (C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)	1-96	m/z= 685.16 (C ₄₆ H ₂₇ N ₃ S ₂ =685.86)
1-98	m/z= 686.16 (C ₄₅ H ₂₆ N ₄ S ₂ =686.84)	1-99	m/z= 761.20 (C ₅₁ H ₃₁ N ₃ S ₂ =761.95)
1-100	m/z= 762.19 (C ₅₁ H ₃₀ N ₄ S ₂ =762.94)	1-110	m/z= 686.16 (C ₄₅ H ₂₆ N ₄ S ₂ =686.84)
1-117	m/z= 670.18 (C ₄₅ H ₂₆ N ₄ OS=670.78)	1-119	m/z= 746.21 (C ₅₁ H ₃₀ N ₄ OS=746.88)
1-126	m/z= 670.18 (C ₄₅ H ₂₆ N ₄ OS=670.78)	1-163	m/z= 656.80 (C ₄₅ H ₂₈ N ₄ S=656.20)
1-170	m/z= 762.19 (C ₅₁ H ₃₀ N ₄ S ₂ =762.94)	1-172	m/z= 746.21 (C ₅₁ H ₃₀ N ₄ OS=746.88)
1-176	m/z= 643.17 (C ₄₄ H ₂₅ N ₃ OS=643.75)	1-177	m/z= 659.15 (C ₄₄ H ₂₅ N ₃ S ₂ =659.82)
1-178	m/z= 669.22 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ S=669.83)	1-179	m/z= 669.22 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ S=669.83)
1-180	m/z= 659.15 (C ₄₄ H ₂₅ N ₃ S ₂ =659.82)	1-181	m/z= 643.17 (C ₄₄ H ₂₅ N ₃ OS=643.75)

【0173】 表23

化合物	FD-Mass	化合物	FD-Mass
2-1	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-2	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)
2-3	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-4	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-5	m/z= 716.90(C52H32N2S=716.23)	2-6	m/z= 716.90(C52H32N2S=716.23)
2-7	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-8	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)
2-9	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)	2-10	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-11	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-12	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-13	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-14	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-15	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-16	m/z= 716.90(C52H32N2S=716.23)
2-17	m/z= 716.90(C52H32N2S=716.23)	2-18	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)
2-19	m/z=	2-20	m/z=

	783.00(C57H38N2S=782.28)		772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-21	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-22	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-23	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)	2-24	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)
2-25	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-26	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-27	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-28	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-29	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-30	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-31	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-32	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-33	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-34	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-35	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-36	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-37	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-38	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-39	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-40	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-41	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-42	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-43	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-44	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-45	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-46	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-47	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-48	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-49	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-50	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-51	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-52	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-53	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-54	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-55	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-56	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-57	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-58	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-59	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-60	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-61	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-62	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-63	m/z=	2-64	m/z=

	783.00(C57H38N2S=782.28)		756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-65	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-66	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-67	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-68	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-69	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-70	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-71	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-72	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-73	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-74	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-75	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-76	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-77	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-78	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-79	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-80	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-81	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-82	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-83	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-84	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-85	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-86	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-87	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-88	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-89	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-90	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-91	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-92	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-93	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-94	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-95	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-96	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)
2-97	m/z= 666.84(C48H30N2S=666.21)	2-98	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)
2-99	m/z= 742.94(C54H34N2S=742.24)	2-100	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-101	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)	2-102	m/z= 772.98(C54H32N2S2=772.20)
2-103	m/z= 783.00(C57H38N2S=782.28)	2-104	m/z= 756.92(C54H32N2OS=756.22)

【0174】 表21揭示NMR值；表22和表23揭示場脫附(field decomposition)質譜儀測量值。

【0175】 圖4揭示化合物1-2於波長363奈米(nm)之低溫光致發光(low temperature photoluminescence, LTPL)之測量圖譜。

【0176】 圖5揭示化合物1-2於波長238nm之光致發光(photoluminescence, PL)之測量圖譜。

【0177】 圖6揭示化合物1-2之紫外線(UV)吸收光譜。

【0178】 圖7揭示化合物1-11於波長339nm之LTPL之測量圖譜。

【0179】 圖8揭示化合物1-11於波長234nm之PL之測量圖譜。

【0180】 圖9揭示化合物1-11之UV吸收光譜。

【0181】 圖10揭示化合物1-23於波長241nm之LTPL之測量圖譜。

【0182】 圖11揭示化合物1-231於波長241nm之PL之測量圖譜。

【0183】 圖12揭示化合物1-23之UV吸收光譜。

【0184】 圖13揭示化合物1-27於波長340nm之LTPL之測量圖譜。

【0185】 圖14揭示化合物1-27於波長241nm之PL之測量圖譜。

【0186】 圖15揭示化合物1-27之UV吸收光譜。

【0187】 圖16揭示化合物1-33於波長291nm之LTPL之測量圖譜。

【0188】 圖17揭示化合物1-33於波長239nm之PL之測量圖譜。

【0189】 圖18揭示化合物1-33之UV吸收光譜。

【0190】 圖19揭示化合物1-39於波長259nm之LTPL之測量圖譜。

【0191】 圖20揭示化合物1-39於波長259nm之PL之測量圖譜。

【0192】 圖21揭示化合物1-39之UV吸收光譜。

- 【0193】 圖22揭示化合物1-41於波長260nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0194】 圖23揭示化合物1-41於波長260nm之PL之測量圖譜。
- 【0195】 圖24揭示化合物1-41之UV吸收光譜。
- 【0196】 圖25揭示化合物1-65於波長361nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0197】 圖26揭示化合物1-65於波長235nm之PL之測量圖譜。
- 【0198】 圖27揭示化合物1-65之UV吸收光譜。
- 【0199】 圖28揭示化合物1-66於波長360nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0200】 圖29揭示化合物1-66於波長307nm之PL之測量圖譜。
- 【0201】 圖30揭示化合物1-66之UV吸收光譜。
- 【0202】 圖31揭示化合物1-67於波長361nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0203】 圖32揭示化合物1-67於波長266nm之PL之測量圖譜。
- 【0204】 圖33揭示化合物1-67之UV吸收光譜。
- 【0205】 圖34揭示化合物1-69於波長344nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0206】 圖35揭示化合物1-69於波長308nm之PL之測量圖譜。
- 【0207】 圖36揭示化合物1-69之UV吸收光譜。
- 【0208】 圖37揭示化合物1-70於波長344nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0209】 圖38揭示化合物1-70於波長267nm之PL之測量圖譜。
- 【0210】 圖39揭示化合物1-70之UV吸收光譜。
- 【0211】 圖40揭示化合物1-71於波長344nm之LTPL之測量圖譜。
- 【0212】 圖41揭示化合物1-71於波長241nm之PL之測量圖譜。
- 【0213】 圖42揭示化合物1-71之UV吸收光譜。
- 【0214】 圖43揭示化合物1-78於波長361nm之LTPL之測量圖譜。

【0215】 圖44揭示化合物1-78於波長263nm之PL之測量圖譜。

【0216】 圖45揭示化合物1-78之UV吸收光譜。

【0217】 圖46揭示化合物1-82於波長344nm之LTPL之測量圖譜。

【0218】 圖47揭示化合物1-82於波長307nm之PL之測量圖譜。

【0219】 圖48揭示化合物1-82之UV吸收光譜。

【0220】 圖49揭示化合物1-84於波長363nm之LTPL之測量圖譜。

【0221】 圖50揭示化合物1-84於波長298nm之PL之測量圖譜。

【0222】 圖51揭示化合物1-84之UV吸收光譜。

【0223】 圖52揭示化合物1-99於波長355nm之LTPL之測量圖譜。

【0224】 圖53揭示化合物1-99於波長355nm之PL之測量圖譜。

【0225】 圖54揭示化合物1-99之UV吸收光譜。

【0226】 實驗實施例1

【0227】 1) 製備有機發光裝置

【0228】 包覆1,500埃(Å) 氧化銦錫(ITO)薄膜之玻璃基板以蒸餾水和超音波清洗，蒸餾水清洗後再使用溶劑如丙酮、甲醇、或異丙醇和超音波清洗，待乾燥後再使用UV清洗機以UVO處理5分鐘。照射後，基板轉移至電漿清洗機(plasma washing machine)(PT)，並且在真空狀態下對於功函數及移除氧化銦錫(ITO)進行電漿處理，再將基板輸送到熱沉積設備以進行有機沉積。

【0229】 關於上述的銦錫氧化物(ITO)透明電極(陽極)之製備，可形成4,4',4''-三((2-萘基(苯基)氨基)三苯基胺基(2-TNATA)之電洞注入層以及N'-雙(α -萘基)-N,N'-聯苯-4,4'-二胺基(NPB)之電洞傳輸層，作為公共層。

【0230】 如下文所述，發光層於真空下熱沉積。於該電洞傳輸層上，發光層係利用表24揭示之化合物作為主體、三(2-苯基吡啶)銦(Ir(ppy)₃)作為綠色磷光之摻雜物，而沉積並具有400 Å之厚度，該主體和該摻雜劑的比例為93 : 7。而後，2,9-二甲基-4,7-聯苯-1,10-啡啉(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline，BCP)作為電洞阻斷層而沉積並具有60 Å之厚度；三(8-羥基喹啉)鋁(Tris(8-hydroxyquinolato)aluminium，Alq₃)作為電子傳輸層而沉積並具有200 Å之厚度。最後，在電子傳輸層上，沉積厚度為10 Å之氟化鋰(LiF)以形成電子注入層，在該電子注入層上，沉積1200 Å厚之鋁(Al)負極以形成負極，進而製造該有機電發光裝置。

【0231】 同時，製造OLED所需使用之所有有機材料，係藉由在10⁻⁶至10⁻⁸托(torr)下將各材料進行真空昇華純化，而用於OLED裝置的製造。

【0232】 2) 有機發光裝置之驅動電壓和發光效率

【0233】 依據前述方法製造之有機發光裝置，其電發光之特性以M7000(McScience Inc.)測量，以及依據前述測量結果，使用壽命測量裝置M6000(McScience Inc.)測量T90(驅動起始亮度之90%)，基準亮度為每平方公尺600燭光。本發明之有機發光裝置之特性揭示於表24

【0234】 表24

	化合物	驅動電壓(V)	效率(cd/A)	色彩座標(x, y)	使用壽命(T ₉₀)
例 1	1-2	4.05	67.2	(0.294, 0.654)	142
例 2	1-11	3.90	68.9	(0.293, 0.653)	151
例 3	1-17	3.82	60.5	(0.283, 0.643)	186
例 4	1-23	4.39	64.1	(0.296, 0.654)	123
例 5	1-27	4.19	66.1	(0.297, 0.653)	133
例 6	1-33	4.40	63.2	(0.305, 0.654)	120

例 7	1-39	3.88	69.9	(0.296, 0.652)	154
例 8	1-41	4.11	76.6	(0.296, 0.675)	137
例 9	1-64	4.00	75.6	(0.296, 0.674)	134
例 10	1-65	3.83	68.3	(0.272, 0.683)	149
例 11	1-66	4.02	67.1	(0.293, 0.654)	145
例 12	1-67	3.80	70.2	(0.284, 0.682)	160
例 13	1-69	4.26	65.4	(0.295, 0.693)	127
例 14	1-70	4.39	67.0	(0.296, 0.701)	140
例 15	1-71	4.25	64.7	(0.295, 0.675)	130
例 16	1-76	4.22	68.7	(0.294, 0.676)	133
例 17	1-77	3.91	75.5	(0.280, 0.678)	148
例 18	1-78	3.81	72.5	(0.281, 0.679)	158
例 19	1-79	3.96	67.2	(0.273, 0.688)	137
例 20	1-80	3.79	73.1	(0.295, 0.659)	169
例 21	1-82	3.91	68.2	(0.274, 0.684)	147
例 22	1-84	3.70	70.1	(0.293, 0.656)	156
例 23	1-85	3.99	69.2	(0.273, 0.687)	147
例 24	1-86	3.71	78.1	(0.295, 0.658)	170
例 25	1-91	3.98	61.2	(0.274, 0.683)	158
例 26	1-92	3.73	76.1	(0.293, 0.655)	159
例 27	1-93	3.81	67.6	(0.286, 0.650)	137
例 28	1-94	4.20	66.7	(0.293, 0.664)	152
例 29	1-95	3.90	79.2	(0.294, 0.662)	199
例 30	1-96	3.79	69.3	(0.272, 0.683)	149
例 31	1-98	3.71	65.3	(0.271, 0.681)	179
例 32	1-99	4.23	62.7	(0.293, 0.654)	145
例 33	1-100	3.93	74.2	(0.294, 0.652)	190
例 34	1-109	3.82	69.4	(0.301, 0.693)	187
例 35	1-110	4.12	64.4	(0.302, 0.693)	227
例 36	1-111	3.88	68.9	(0.286, 0.685)	177
例 37	1-112	3.93	64.9	(0.272, 0.673)	169
例 38	1-113	4.25	67.7	(0.293, 0.654)	195
例 39	1-114	3.11	70.2	(0.314, 0.692)	178
例 40	1-117	3.80	67.5	(0.276, 0.651)	190
例 41	1-118	3.79	69.3	(0.272, 0.683)	149
例 42	1-119	4.29	65.1	(0.285, 0.695)	180
例 43	1-125	3.73	67.0	(0.276, 0.689)	190
例 44	1-126	4.09	72.5	(0.301, 0.685)	198

例 45	1-127	3.81	67.6	(0.286, 0.650)	137
例 46	1-128	3.91	68.2	(0.274, 0.684)	147
例 47	1-138	3.70	70.1	(0.293, 0.656)	156
例 48	1-139	4.11	76.6	(0.296, 0.675)	137
例 49	1-140	4.00	75.6	(0.296, 0.674)	134
例 50	1-155	3.83	68.3	(0.272, 0.683)	149
例 51	1-156	4.05	67.2	(0.294, 0.654)	142
例 52	1-157	3.90	68.9	(0.293, 0.653)	151
例 53	1-158	3.82	60.5	(0.283, 0.643)	186
例 54	1-160	3.73	67.0	(0.276, 0.689)	190
例 55	1-162	3.71	78.1	(0.295, 0.658)	170
例 56	1-164	3.78	68.9	(0.286, 0.685)	177
例 57	1-165	4.29	65.1	(0.285, 0.695)	180
例 58	1-170	4.21	68.2	(0.294, 0.644)	217
例 59	1-172	3.81	70.1	(0.313, 0.706)	186
例 60	1-174	3.73	67.0	(0.276, 0.689)	190
例 61	1-176	3.78	68.9	(0.286, 0.685)	177
例 62	1-177	3.83	64.9	(0.272, 0.673)	169
例 63	1-178	4.25	67.7	(0.293, 0.654)	195
例 64	1-179	3.81	70.2	(0.314, 0.692)	178
例 65	1-180	3.89	65.4	(0.295, 0.693)	167
例 66	1-181	3.73	67.0	(0.276, 0.689)	190
比較例 1	CBP	5.23	41.1	(0.285, 0.681)	50
比較例 2	ref 4	4.82	58.8	(0.294, 0.654)	55
比較例 3	ref 5	4.20	62.3	(0.284, 0.695)	31
比較例 4	ref 6	4.66	61.2	(0.296, 0.676)	80
比較例 5	ref 7	4.10	59.7	(0.276, 0.684)	82
比較例 6	ref 8	4.92	52.2	(0.286, 0.644)	65
比較例 7	ref 9	4.91	56.3	(0.286, 0.644)	73

【0235】 表24揭示使用本發明之發光層材料之有機電發光裝置，相較於比較例1-7，具有低驅動電壓、增強發光效率、顯著改善使用壽命等特性。

【0236】 同時，比較例2中當亞苯位於咔唑和三嗪之間時，則會因LUMO區域中的電子無法穩定而降低使用壽命。此外，當比較例3中無咔唑時，電洞移動率降低，並且發光層中電子和電洞之間的平衡瓦解，導致使用壽命降低。另，

以比較例中具有二苯并呋喃基之化合物而言，LUMO區域中的電子無法穩定而降低使用壽命。另，當比較例5中二苯并噻吩第2、第6位置具有取代基時，發光層中電子和電洞之間的平衡瓦解，導致使用壽命降低。另，比較例6、7中，當雜芳香基包括至少一個N且無鍵結至本發明式(1)之Ar1，則因無取代基可穩定電子導致電子和電洞之間的平衡瓦解以及使用壽命降低。

【0237】 實驗例2 製造有機發光裝置

【0238】 包覆1,500埃(Å) 氧化銦錫(ITO)薄膜之玻璃基板以蒸餾水和超音波清洗，蒸餾水清洗後再使用溶劑如丙酮、甲醇、或異丙醇和超音波清洗，待乾燥後再使用UV清洗機以UVO處理5分鐘。照射後，基板轉移至電漿清洗機(plasma washing machine)(PT)，並且在真空狀態下對於功函數及移除氧化銦錫(ITO)進行電漿處理，再將基板輸送到熱沉積設備以進行有機沉積。

【0239】 關於上述的銦錫氧化物(ITO)透明電極(陽極)之製備，可形成4,4',4'' - 三((2-萘基(苯基)氨基)三苯基胺基(2-TNATA)之電洞注入層以及N'-雙(α -萘基)-N,N'-聯苯 - 4,4'-二胺基(NPB)之電洞傳輸層，作為公共層。

【0240】 如下文所述，發光層於真空下熱沉積。於該電洞傳輸層上，發光層係利用化合物式(1)和化合物式(2)作為各電源之主體、三(2-苯基吡啶)銦作為綠色磷光之摻雜物，而沉積並具有400 Å之厚度，該主體和該摻雜劑的比例為93：7。而後，BCP作為電洞阻斷層而沉積並具有60 Å之厚度；三(8-羥基喹啉)鋁作為電子傳輸層而沉積並具有200 Å之厚度。最後，在電子傳輸層上，沉積厚度為10 Å之氟化鋰(LiF)以形成電子注入層，在該電子注入層上，沉積1200 Å厚之鋁(Al)負極以形成負極，進而製造該有機電發光裝置。

【0241】同時，製造OLED所需使用之所有有機材料，係藉由在 10^{-6} 至 10^{-8} 托(torr)下將各材料進行真空昇華純化，而用於OLED裝置的製造。

【0242】實驗例3 製造有機發光裝置

【0243】包覆1,500埃(Å) 氧化銦錫(ITO)薄膜之玻璃基板以蒸餾水和超音波清洗，蒸餾水清洗後再使用溶劑如丙酮、甲醇、或異丙醇和超音波清洗，待乾燥後再使用UV清洗機以UVO處理5分鐘。照射後，基板轉移至電漿清洗機(plasma washing machine)(PT)，並且在真空狀態下對於功函數及移除氧化銦錫(ITO)進行電漿處理，再將基板輸送到熱沉積設備以進行有機沉積。

【0244】關於上述的銦錫氧化物(ITO)透明電極(陽極)之製備，可形成4,4',4"-三((2-萘基(苯基)氨基)三苯基胺基(2-TNATA)之電洞注入層以及N'-雙(α -萘基)-N,N'-聯苯-4,4'-二胺基(NPB)之電洞傳輸層，作為公共層。

【0245】如下文所述，發光層於真空下熱沉積。於該電洞傳輸層上，發光層係利用化合物式(1)和化合物式(2)作為各電源之主體、三(2-苯基吡啶)銦作為綠色磷光之摻雜物，而沉積於一電源並具有400 Å之厚度，該主體和該摻雜劑的比例為93:7。而後，BCP作為電洞阻斷層而沉積並具有60 Å之厚度；三(8-羥基喹啉)鋁作為電子傳輸層而沉積並具有200 Å之厚度。最後，在電子傳輸層上，沉積厚度為10 Å之氟化鋰(LiF)以形成電子注入層，在該電子注入層上，沉積1200 Å厚之鋁(Al)負極以形成負極，進而製造該有機電發光裝置。

【0246】同時，製造OLED所需使用之所有有機材料，係藉由在 10^{-6} 至 10^{-8} 托(torr)下將各材料進行真空昇華純化，而用於OLED裝置的製造。

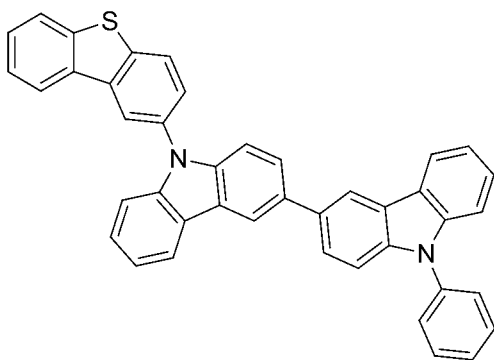
【0247】實驗例2、3中，有機發光裝置之驅動電壓和發光效率揭示於下文。

【0248】 依據前述方法製造之有機發光裝置，其電發光之特性以 M7000(McScience Inc.)測量，以及依據前述測量結果，使用壽命測量裝置 M6000(McScience Inc.)測量T90，基準亮度為每平方公尺600燭光。

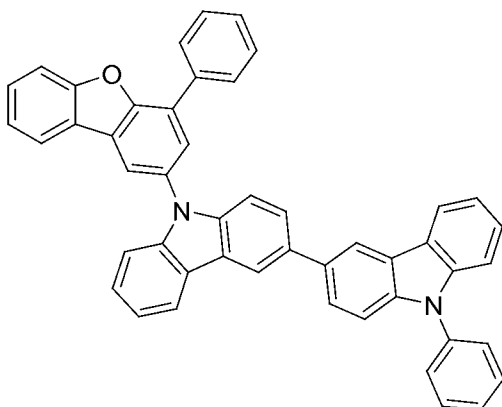
【0249】 本發明之有機發光裝置之特性揭示於表25-27。作為比較，表25係實驗例2之二主體化合物同時使用個別電源沉積之例示；表26係實驗例3之二發光化合物預混並使用個別電源沉積之例示；表27係使用實驗例2之單一主體材料之例示。

【0250】

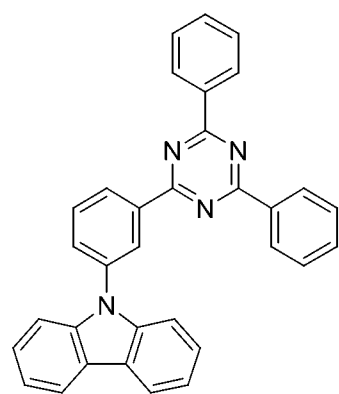
對比化合物1



對比化合物2



對比化合物3



【0251】 表25

	發光層化合物	混和重量比	驅動電壓(V)	發光效率(cd/A)	色彩座標(x, y)	使用壽命(T ₉₀)
例 67	1-39 : 2-2	1 : 8	4.74	53.2	(0.251, 0.714)	201
例 68		1 : 5	4.72	58.2	(0.241, 0.711)	224
例 69		1 : 2	4.33	77.2	(0.236, 0.717)	384
例 70		1 : 1	4.42	76.8	(0.247, 0.727)	321
例 71		2 : 1	4.62	70.2	(0.233, 0.714)	280
例 72		5 : 1	4.37	69.3	(0.243, 0.714)	178
例 73		8 : 1	4.24	69.0	(0.267, 0.712)	164
例 74	1-39 : 2-3	1 : 2	4.37	73.2	(0.241, 0.711)	373
例 75		1 : 1	4.48	72.8	(0.257, 0.729)	319
例 76		2 : 1	4.63	71.2	(0.231, 0.714)	271
例 77	1-40 : 2-2	1 : 2	4.36	76.2	(0.241, 0.711)	381
例 78		1 : 1	4.49	74.8	(0.247, 0.727)	323
例 79		2 : 1	4.64	72.1	(0.253, 0.694)	290
例 80	1-40 : 2-3	1 : 2	4.34	72.2	(0.241, 0.711)	331
例 81		1 : 1	4.41	70.8	(0.241, 0.714)	291
例 82		2 : 1	4.61	70.2	(0.231, 0.711)	259
例 83	1-67 : 2-2	1 : 2	4.34	77.2	(0.246, 0.717)	379
例 84		1 : 1	4.41	76.7	(0.251, 0.714)	311
例 85		2 : 1	4.66	73.1	(0.241, 0.711)	279
例 86	1-67 : 2-3	1 : 2	4.44	76.2	(0.246, 0.697)	340
例 87		1 : 1	4.51	75.7	(0.247, 0.727)	311
例 88		2 : 1	4.96	73.2	(0.223, 0.714)	262
例 89	1-46 : 2-2	1 : 2	4.46	71.2	(0.261, 0.711)	301
例 90		1 : 1	4.59	70.7	(0.241, 0.711)	289
例 91		2 : 1	4.61	69.1	(0.256, 0.717)	261
例 92	1-46 :	1 : 2	4.41	70.8	(0.221, 0.691)	291

例 93	2-3	1 : 1	4.53	69.3	(0.247, 0.727)	269
例 94		2 : 1	4.59	68.2	(0.243, 0.714)	252
例 95	1-41 : 2-2	1 : 2	4.46	70.8	(0.267, 0.712)	296
例 96		1 : 1	4.60	70.4	(0.241, 0.721)	284
例 97		2 : 1	4.61	68.8	(0.252, 0.737)	255
例 98	1-41 : 2-3	1 : 2	4.41	69.3	(0.221, 0.691)	285
例 99		1 : 1	4.53	68.8	(0.247, 0.687)	261
例 100		2 : 1	4.61	67.2	(0.242, 0.714)	247
比較 例 8	對比化合物 3 : 2-2	1 : 2	4.31	65.2	(0.251, 0.711)	210
比較 例 9		1 : 1	4.63	63.3	(0.266, 0.707)	192
比較 例 10		2 : 1	4.79	61.1	(0.241, 0.691)	182
比較 例 11	對比化合物 3 : 2-3	1 : 2	4.31	64.7	(0.231, 0.721)	199
比較 例 12		1 : 1	4.63	62.3	(0.266, 0.687)	189
比較 例 13		2 : 1	4.79	61.2	(0.241, 0.711)	172
比較 例 14	1-39 : 對比化合物 1	1 : 2	4.33	70.3	(0.246, 0.717)	182
比較 例 15		1 : 1	4.42	69.6	(0.247, 0.727)	179
比較 例 16		2 : 1	4.62	68.1	(0.253, 0.694)	162
比較 例 17	1-39 : 對比化合物 2	1 : 2	4.32	69.7	(0.243, 0.714)	178
比較 例 18		1 : 1	4.44	68.3	(0.241, 0.711)	174
比較 例 19		2 : 1	4.45	66.2	(0.241, 0.711)	159
比較 例 20	1-40 : 對比化合物 1	1 : 2	4.36	69.7	(0.241, 0.691)	177
比較 例 21		1 : 1	4.49	69.1	(0.257, 0.727)	171
比較 例 22		2 : 1	4.64	68.3	(0.243, 0.714)	167
比較 例 23	1-40 : 對比化合物 2	1 : 2	4.44	68.8	(0.241, 0.714)	166
比較 例 24		1 : 1	4.45	67.9	(0.241, 0.711)	165
比較 例 25		2 : 1	4.36	66.6	(0.246, 0.697)	161
比較 例 26	1-67 : 對比化合物 1	1 : 2	4.46	69.3	(0.266, 0.717)	185
比較 例 27		1 : 1	4.59	69.2	(0.241, 0.714)	179
比較 例 28		2 : 1	4.61	68.1	(0.241, 0.711)	171
比較 例 29	1-67 : 對比化合物 2	1 : 2	4.41	68.6	(0.247, 0.727)	183
比較 例 30		1 : 1	4.53	67.2	(0.223, 0.694)	175
比較 例 31		2 : 1	4.59	66.1	(0.241, 0.714)	161
比較 例 32	1-46 : 對比化合物 1	1 : 2	4.46	69.3	(0.241, 0.711)	180
比較 例 33		1 : 1	4.59	68.2	(0.251, 0.691)	177
比較 例 34		2 : 1	4.61	67.1	(0.246, 0.717)	163
比較 例 35	1-46 : 對比化合物	1 : 2	4.61	68.2	(0.251, 0.711)	172
比較 例 36		1 : 1	4.41	66.4	(0.247, 0.727)	168

比較 例 37	2	2 : 1	4.53	65.1	(0.243, 0.694)	161
比較 例 38	1-41 : 對比化合物 1	1 : 2	4.47	69.1	(0.241, 0.721)	175
比較 例 39		1 : 1	4.44	67.9	(0.251, 0.693)	172
比較 例 40		2 : 1	4.63	67.0	(0.246, 0.711)	158
比較 例 41	1-41 : 對比 化合物 2	1 : 2	4.61	67.7	(0.251, 0.721)	167
比較 例 42		1 : 1	4.35	66.1	(0.237, 0.737)	163
比較 例 43		2 : 1	4.56	64.7	(0.243, 0.699)	155

【0252】 表26

	發光層化合物	混和重量比	驅動電壓 (V)	發光效率 (cd/A)	色彩座標 (x, y)	使用壽命 (T ₉₀)
例 101	1-39 : 2-2	1 : 8	4.72	53.7	(0.253, 0.714)	234
例 102		1 : 5	4.68	58.9	(0.241, 0.691)	252
例 103		1 : 2	4.33	77.2	(0.256, 0.717)	513
例 104		1 : 1	4.42	76.8	(0.247, 0.727)	451
例 105		2 : 1	4.62	70.2	(0.243, 0.714)	413
例 106		5 : 1	4.37	69.3	(0.257, 0.737)	286
例 107		8 : 1	4.24	69.0	(0.243, 0.732)	262
例 108	1-39 : 2-3	1 : 2	4.37	73.2	(0.241, 0.691)	401
例 109		1 : 1	4.48	72.8	(0.257, 0.729)	449
例 110		2 : 1	4.63	71.2	(0.241, 0.714)	401
例 111	1-40 : 2-2	1 : 2	4.36	76.2	(0.241, 0.711)	507
例 112		1 : 1	4.49	74.8	(0.247, 0.727)	453
例 113		2 : 1	4.64	72.1	(0.233, 0.714)	423
例 114	1-40 : 2-3	1 : 2	4.34	72.2	(0.241, 0.691)	461
例 115		1 : 1	4.41	70.8	(0.241, 0.714)	423
例 116		2 : 1	4.61	70.2	(0.231, 0.711)	381
例 117	1-67 : 2-2	1 : 2	4.34	77.2	(0.246, 0.717)	503
例 118		1 : 1	4.41	76.7	(0.241, 0.694)	440
例 119		2 : 1	4.66	73.1	(0.231, 0.711)	409
例 120	1-67 : 2-3	1 : 2	4.44	76.2	(0.246, 0.717)	470
例 121		1 : 1	4.51	75.7	(0.247, 0.727)	455
例 122		2 : 1	4.96	73.2	(0.253, 0.714)	396
例 123	1-46 : 2-2	1 : 2	4.46	71.2	(0.241, 0.691)	430
例 124		1 : 1	4.59	70.7	(0.241, 0.711)	413
例 125		2 : 1	4.61	69.1	(0.236, 0.717)	396
例 126	1-46 :	1 : 2	4.41	70.8	(0.241, 0.711)	421

例 127	2-3	1 : 1	4.53	69.3	(0.257, 0.727)	393
例 128		2 : 1	4.59	68.2	(0.243, 0.694)	382
例 129	1-41 : 2-2	1 : 2	4.46	70.7	(0.241, 0.693)	425
例 130		1 : 1	4.62	70.2	(0.241, 0.721)	408
例 131		2 : 1	4.65	68.8	(0.236, 0.717)	391
例 132	1-41 : 2-3	1 : 2	4.41	70.2	(0.241, 0.711)	415
例 133		1 : 1	4.55	69.0	(0.257, 0.737)	387
例 134		2 : 1	4.60	67.9	(0.243, 0.732)	377
例 135	1-39 : 2-7	1:2	4.32	70.2	(0.263, 0.704)	425
例 136		1:1	4.46	72.5	(0.251, 0.683)	386
例 137	1-39 : 2-9	1:2	4.42	65.4	(0.271, 0.701)	395
例 138		1:1	4.63	67.2	(0.266, 0.697)	369
例 139	1-39 : 2-11	1:2	4.72	67.5	(0.271, 0.705)	415
例 140		1:1	4.85	69.4	(0.267, 0.682)	387
例 141	1-46 : 2-7	1:2	4.46	64.2	(0.263, 0.662)	432
例 142		1:1	4.69	65.5	(0.253, 0.672)	385
比較 例 44	對比化合物 3 : 2-2	1 : 2	4.31	65.2	(0.241, 0.711)	250
比較 例 45		1 : 1	4.63	63.3	(0.256, 0.697)	241
比較 例 46		2 : 1	4.79	61.1	(0.241, 0.711)	234
比較 例 47	對比化合物 3 : 2-3	1 : 2	4.31	64.7	(0.231, 0.711)	243
比較 例 48		1 : 1	4.63	62.3	(0.246, 0.717)	233
比較 例 49		2 : 1	4.79	61.2	(0.251, 0.691)	220
比較 例 50	1-39 : 對比化合物 1	1 : 2	4.33	70.3	(0.246, 0.717)	249
比較 例 51		1 : 1	4.42	69.6	(0.247, 0.727)	229
比較 例 52		2 : 1	4.62	68.1	(0.243, 0.694)	221
比較 例 53	1-39 : 對比化合物 2	1 : 2	4.32	69.7	(0.233, 0.714)	231
比較 例 54		1 : 1	4.44	68.3	(0.241, 0.711)	221
比較 例 55		2 : 1	4.45	66.2	(0.241, 0.691)	213
比較 例 56	1-40 : 對比化合物 1	1 : 2	4.36	69.7	(0.231, 0.711)	235
比較 例 57		1 : 1	4.49	69.1	(0.247, 0.727)	220
比較 例 58		2 : 1	4.64	68.3	(0.243, 0.714)	210
比較 例 59	1-40 : 對比化合物 2	1 : 2	4.44	68.8	(0.251, 0.694)	234
比較 例 60		1 : 1	4.45	67.9	(0.241, 0.711)	221
比較 例 61		2 : 1	4.36	66.6	(0.246, 0.717)	215
比較 例 62	1-67 : 對比化合物 1	1 : 2	4.46	69.3	(0.236, 0.697)	229
比較 例 63		1 : 1	4.59	69.2	(0.241, 0.714)	215
比較 例 64		2 : 1	4.61	68.1	(0.251, 0.711)	210

比較例 65	1-67 : 對比化合物 2	1 : 2	4.41	68.6	(0.247, 0.727)	245
比較例 66		1 : 1	4.53	67.2	(0.243, 0.694)	234
比較例 67		2 : 1	4.59	66.1	(0.241, 0.714)	229
比較例 68	1-46 : 對比化合物 1	1 : 2	4.46	69.3	(0.251, 0.711)	241
比較例 69		1 : 1	4.59	68.2	(0.241, 0.691)	235
比較例 70		2 : 1	4.61	67.1	(0.246, 0.717)	221
比較例 71	1-46 : 對比化合物 2	1 : 2	4.61	68.2	(0.241, 0.711)	231
比較例 72		1 : 1	4.41	66.4	(0.237, 0.727)	227
比較例 73		2 : 1	4.53	65.1	(0.243, 0.714)	219
比較例 74	1-41 : 對比化合物 1	1 : 2	4.49	69.0	(0.221, 0.721)	236
比較例 75		1 : 1	4.62	67.9	(0.231, 0.621)	230
比較例 76		2 : 1	4.63	66.6	(0.256, 0.727)	216
比較例 77	1-41 : 對比化合物 2	1 : 2	4.64	67.7	(0.251, 0.731)	225
比較例 78		1 : 1	4.43	66.0	(0.257, 0.697)	222
比較例 79		2 : 1	4.55	64.7	(0.243, 0.694)	214

【0253】 表27

	發光層化合物	驅動電壓 (V)	發光效率 (cd/A)	色彩座標 (x, y)	使用壽命 (T ₉₀)
比較例 80	2-2	4.75	51.2	(0.254, 0.724)	121
比較例 81	2-3	4.83	50.9	(0.233, 0.703)	112
比較例 82	Ref 1	4.83	52.4	(0.258, 0.727)	95
比較例 83	Ref 2	4.93	51.5	(0.247, 0.737)	83
比較例 84	Ref 3	4.81	55.9	(0.246, 0.727)	104

【0254】 本發明之有機發光裝置包括發光層，該發光層使用主體和磷光摻雜物，該主體由混和二種以上之主體化合物(p-n型)組成，並且，相較於一般技術中由單一化合物組成之有機發光裝置，本發明之有機發光裝置具有較長使用壽命。

【0255】 特定而言，本發明之p-n型主體具有之優勢係可調整主體比例以提高發光特性，該優勢係藉由妥善地結合具有良好電洞移動率之p主體和具有良好電子移動率之n主體而達成。

【0256】 此外，本發明中，由多種化合物組成之發光主體以預混而沉積，並以一沉積電源形成主體。此例中僅沉積少數次，可改善其統一性及薄膜之特性、簡化處理步驟、降低花費，可製造改良效率及使用壽命之裝置。

【符號說明】

【0257】

- 100 基板
- 200 正極
- 300有機材料層
- 301電洞注入層
- 302電洞傳輸層
- 303發光層
- 304電洞阻斷層
- 305電子傳輸層
- 306電子注入層
- 400負極



公告本

【發明摘要】

申請日:

07.27

IPC分類:

I653234

【中文發明名稱】 雜環化合物及使用其之有機發光裝置

【英文發明名稱】 HETERO-CYCLIC COMPOUND AND ORGANIC LIGHT

EMITTING DEVICE USING THE SAME

【中文】

本發明係提供一雜環化合物，可顯著地改善有機發光裝置之生命期、效率、電化學穩定性、以及熱穩定性；本發明另提供具有前述雜環化合物所構成之有機層之發光裝置。

【英文】

The present application provides a hetero-cyclic compound which may significantly improve the lifetime, efficiency, electrochemical stability, and thermal stability of an organic light emitting device, and an organic light emitting device in which the hetero-cyclic compound is contained in an organic compound layer.

【指定代表圖】 1

【代表圖之符號簡單說明】

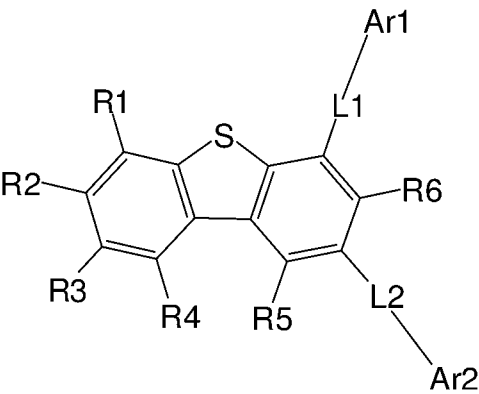
100基板

200 正極

300有機材料層

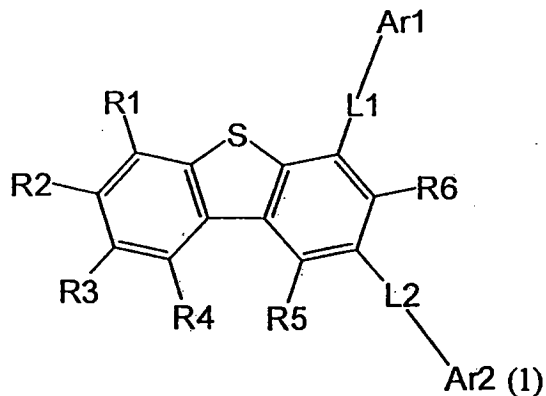
400負極

【特徵化學式】



【發明申請專利範圍】

【第1項】一種雜環化合物，如式(1)所示：

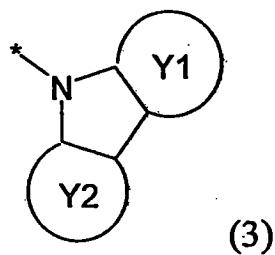


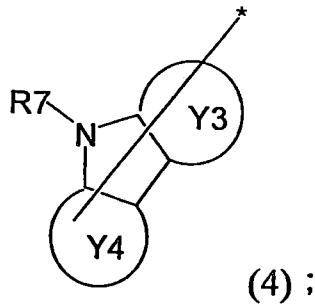
該式(1)中，

L1和L2彼此相同或相異，並且各自為化學鍵、或為未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之亞芳基；

Ar1係選自經取代或未經取代之吡啶、經取代或未經取代之嘧啶、經取代或未經取代之三嗪、經取代或未經取代之喹啉、經取代或未經取代之喹唑啉、經取代或未經取代之啡啉、以及經取代或未經取代之苯并咪唑所構成之群組；

Ar2為式(3)或式(4)其中之一：





該式(3)和該式(4)中，

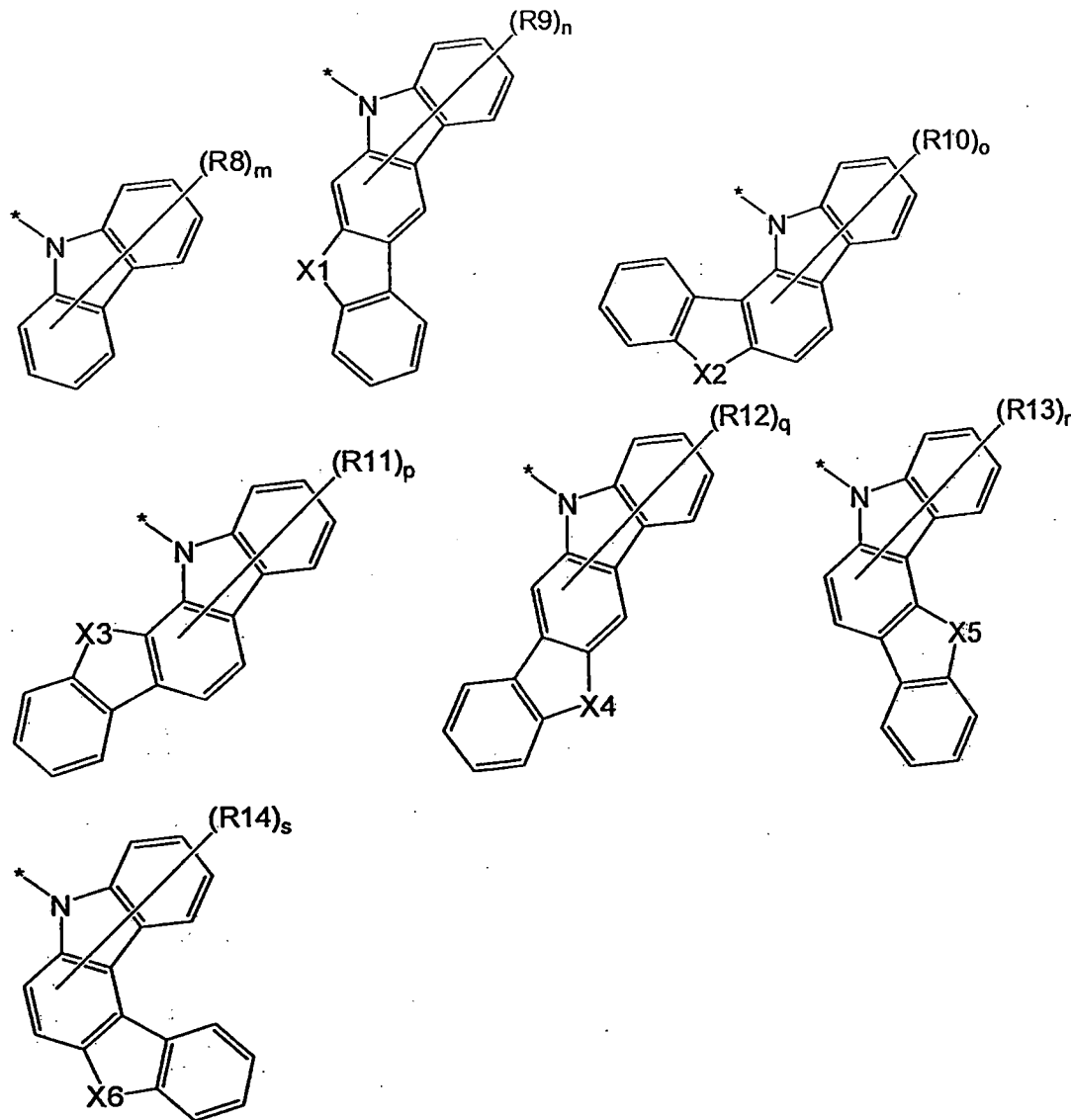
Y1 至 Y4 彼此相同或相異，各自為未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香環，或為未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香環；

R1-R6 為氫；

R7 係選自氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之烯基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之炔基、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷氧基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基、-SiRR'R''、-P(=O)RR'、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之 C_1-C_{20} 之烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{20} 之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；以及

R, R' 和 R'' 彼此相同或相異，各自為氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之化合物，該式(3)係下列化學結構其中之一：

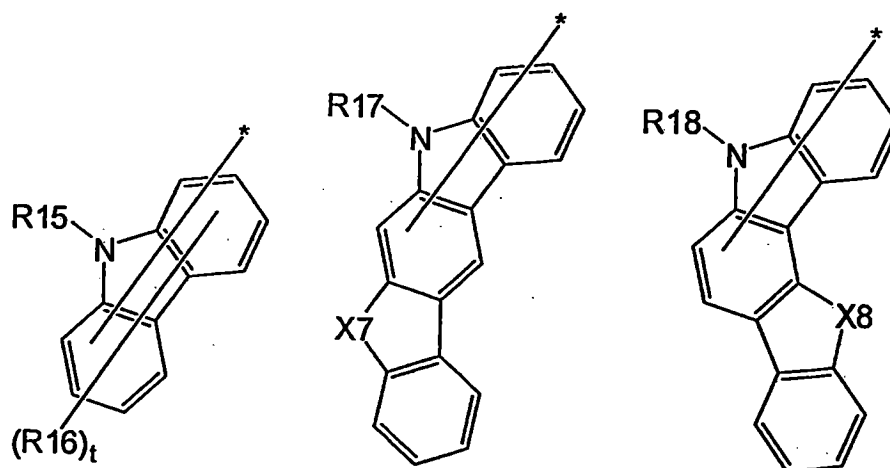


該化學結構中，X1至X6彼此相同或相異，各自可為NR、S、O、或CR'R''；R8至R14彼此相同或相異，各自可選自氫、氘、鹵素、-CN、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之烯基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之炔基、未經取代或經取代之C₁-C₆₀之烷氧基、未經取代或經取代之C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜環烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基、-SiRR'R''、-P(=O)RR'、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之C₁-C₂₀之烷基、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或

經取代之 C_2-C_{20} 之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

R 、 R' 、和 R'' 彼此相同或相異，各自為氫、氖、鹵素、 $-CN$ 、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基；以及
 m 為整數0-8； n 、 o 、 p 、 q 、 r 、和 s 各自為整數0-6。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之化合物，其中該式(4)係下列化學結構其中之一：

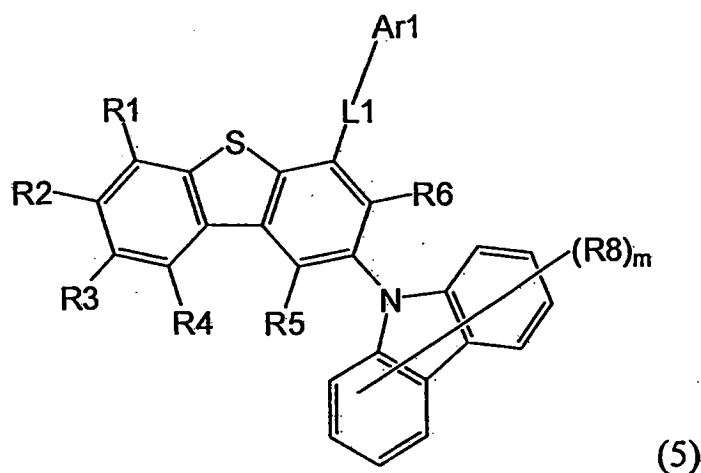


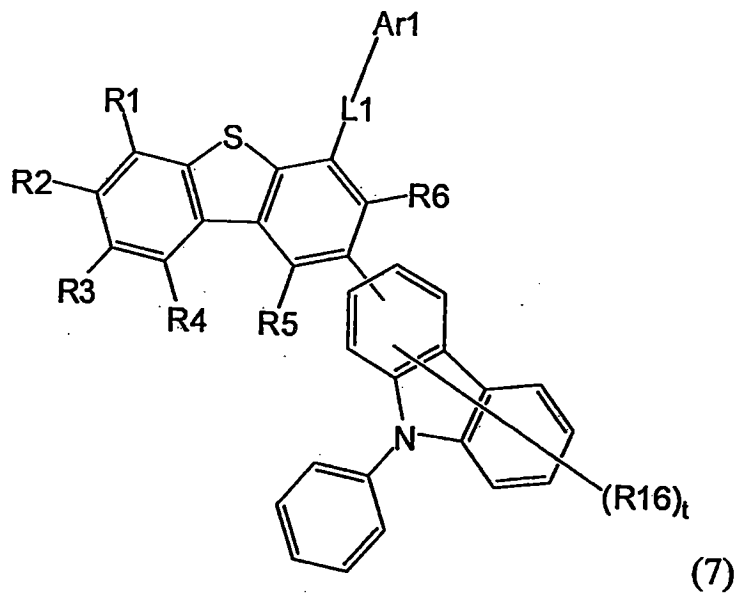
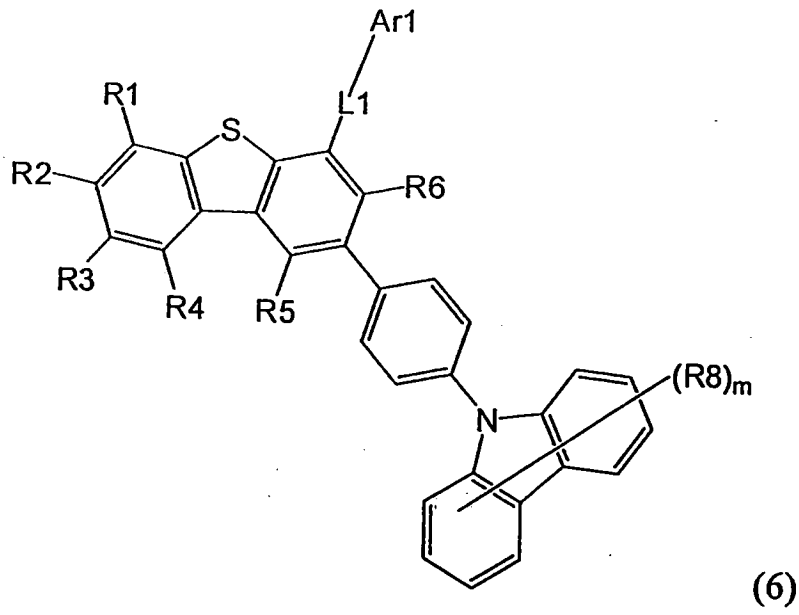
該化學結構中， $X7$ 、 $X8$ 彼此相同或相異，各自為 NR 、 S 、 O 、或 $CR'R''$ ；
 $R15$ - $R18$ 彼此相同或相異，各自可選自氫、氖、鹵素、 $-CN$ 、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之烯基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之炔基、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷氧基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基、
 $-SiRR'R''$ 、 $-P(=O)RR'$ 、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或

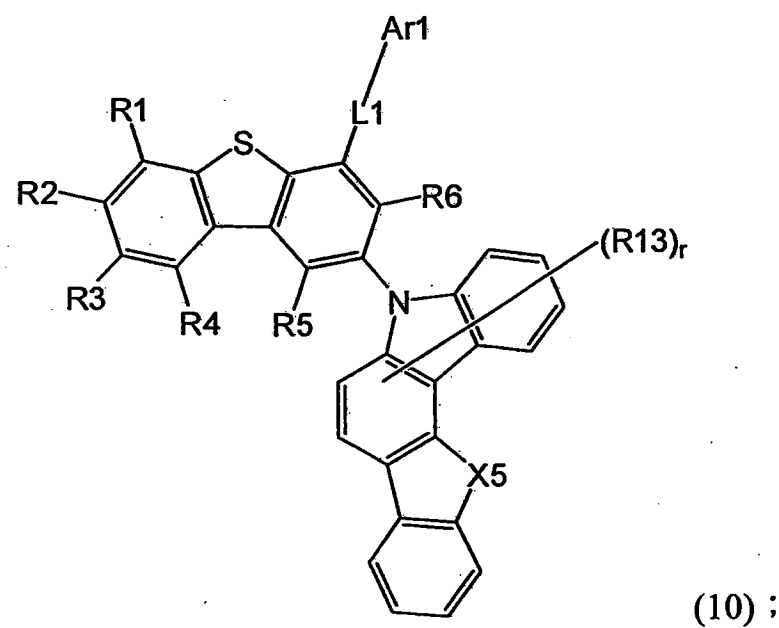
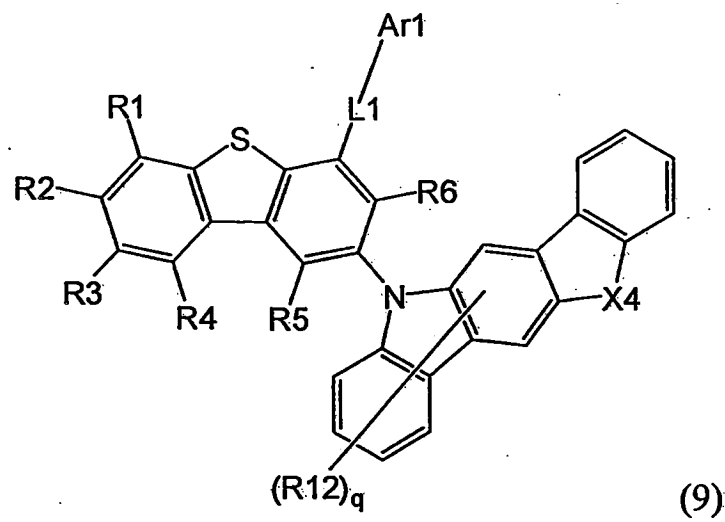
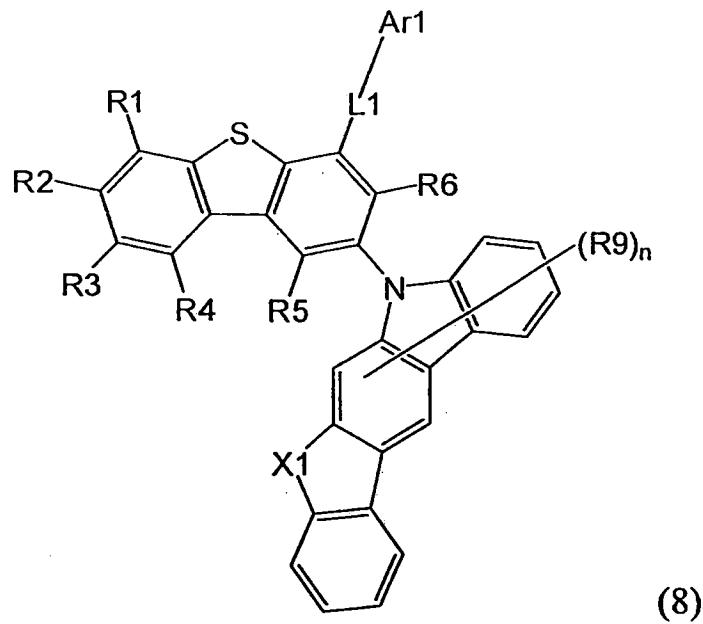
經取代之 C_1-C_{20} 之烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{20} 之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

R 、 R' 、和 R'' 彼此相同或相異，各自為氫、氖、鹵素、 $-CN$ 、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基；以及
 t 為整數0-7。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之化合物，其中該式(1)係下列化學結構式(5)至(10)其中之一：







該式(5)至式(10)中，

R1 至 R6、L1、Ar1 之定義與式(1)中之定義相同；

X1、X4、和 X5 彼此相同或相異，各自為 NR、S、O、或 CR'R''；

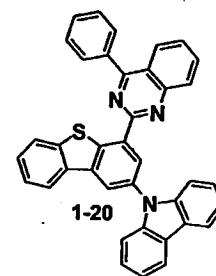
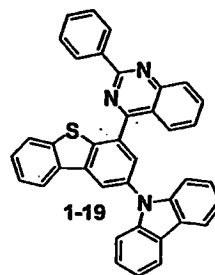
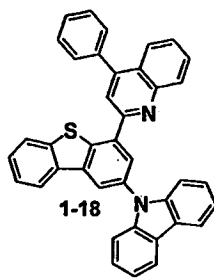
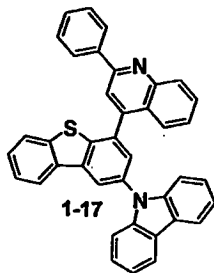
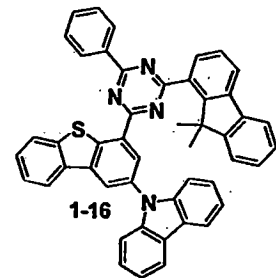
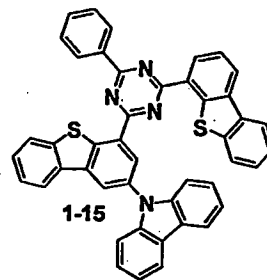
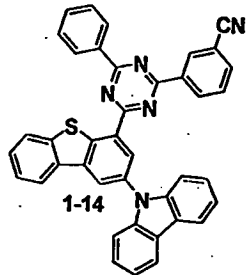
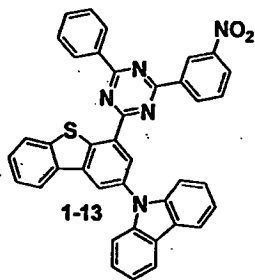
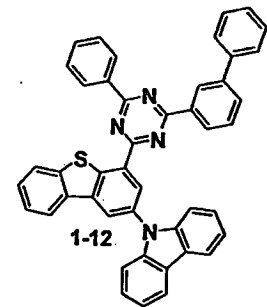
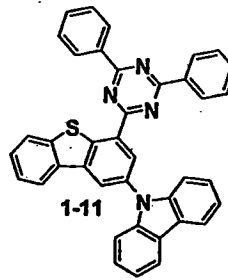
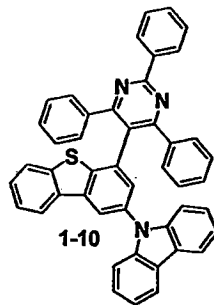
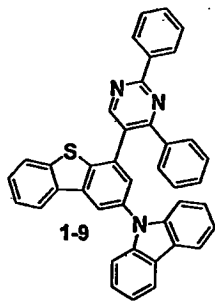
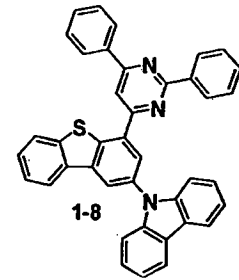
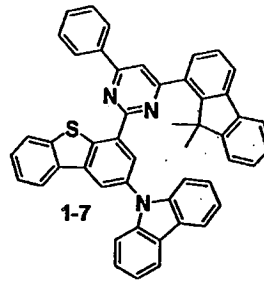
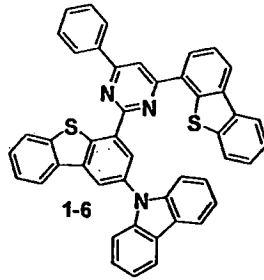
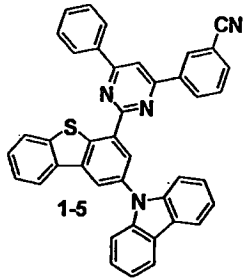
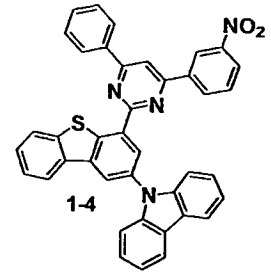
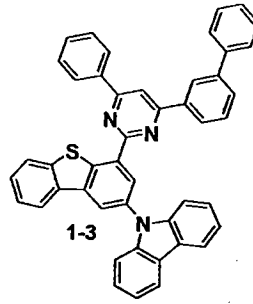
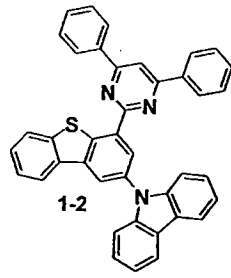
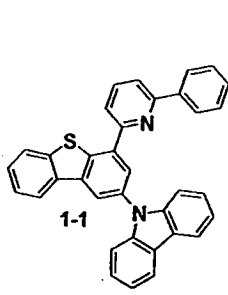
R8、R9、R12、R13、和 R16 彼此相同或相異，各自選自氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之 C₂-C₆₀之烯基、未經取代或經取代之 C₂-C₆₀之炔基、未經取代或經取代之 C₁-C₆₀之烷氧基、未經取代或經取代之 C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之 C₂-C₆₀之雜環烷基、未經取代或經取代之 C₆-C₆₀之芳香基、未經取代或經取代之 C₂-C₆₀之雜芳香基、-SiRR'R''、-P(=O)RR'、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之 C₁-C₂₀之烷基、未經取代或經取代之 C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之 C₂-C₂₀之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

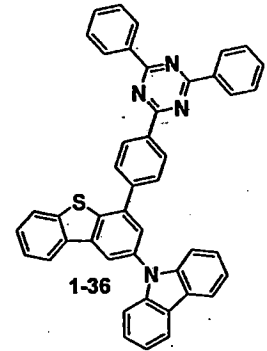
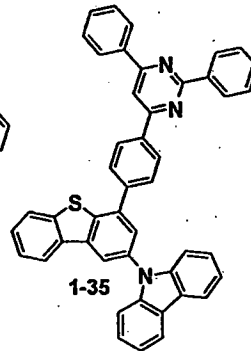
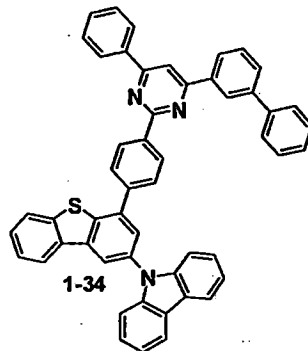
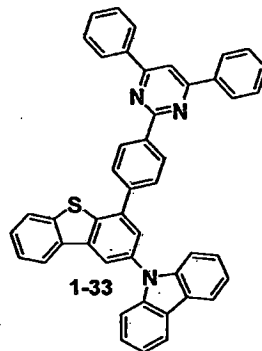
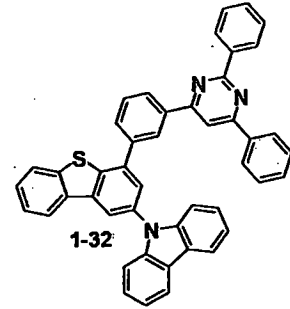
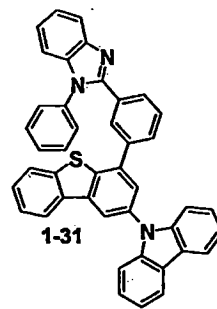
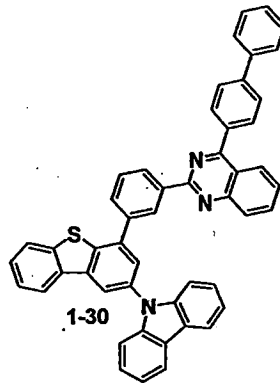
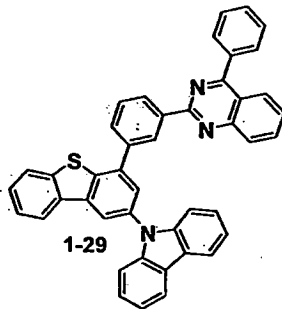
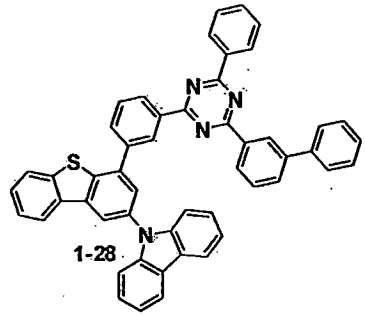
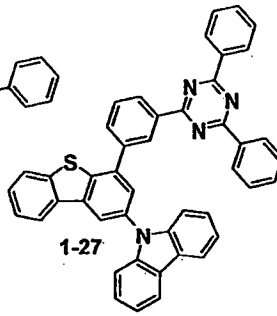
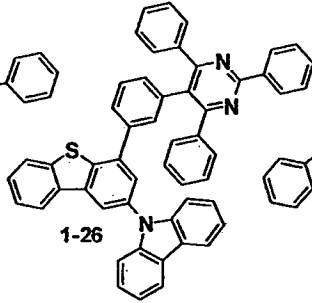
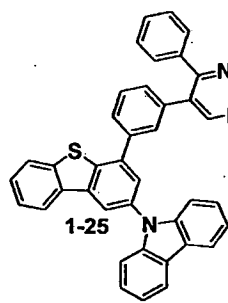
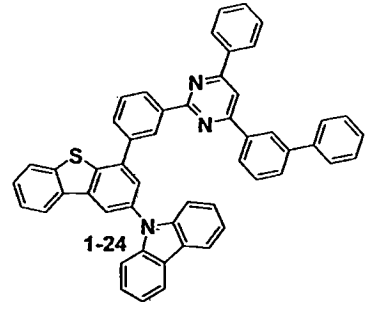
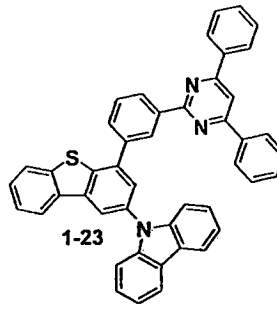
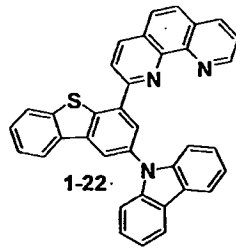
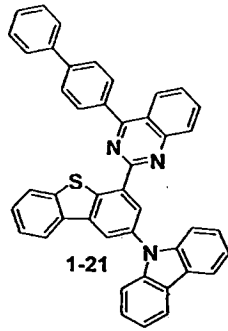
R、R'、和 R''彼此相同或相異，各自可為氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C₁-C₆₀之烷基、未經取代或經取代之 C₃-C₆₀之環烷基、未經取代或經取代之 C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之 C₂-C₆₀之雜芳香基；以及 m 為整數 0-8；n、q、和 r 各自為整數 0-6；t 為整數 0-7。

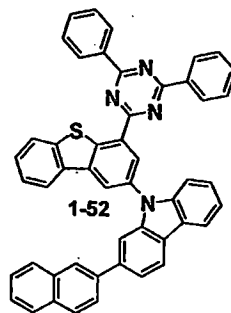
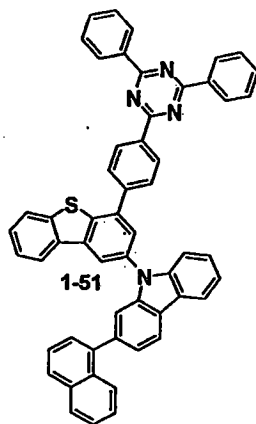
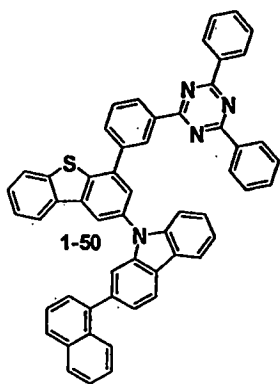
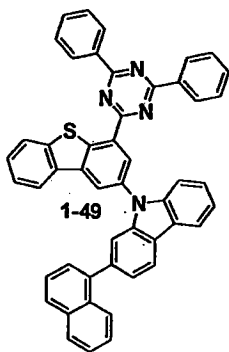
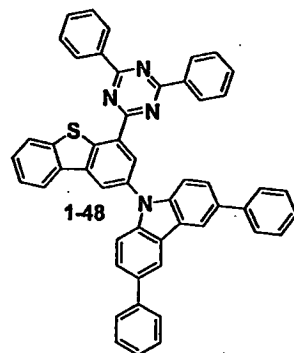
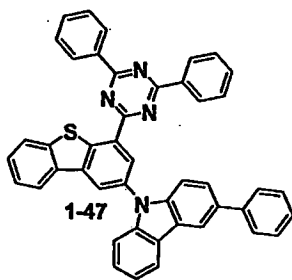
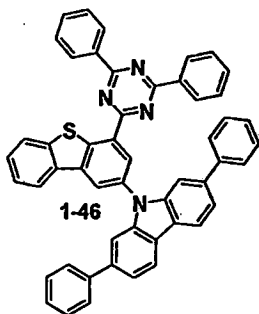
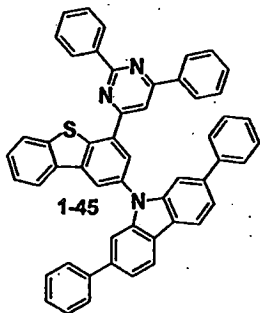
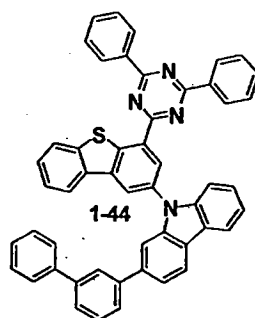
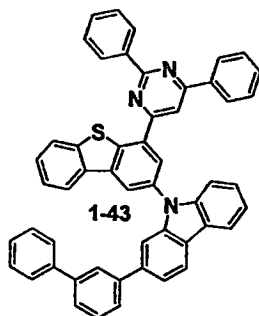
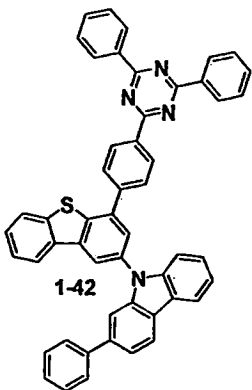
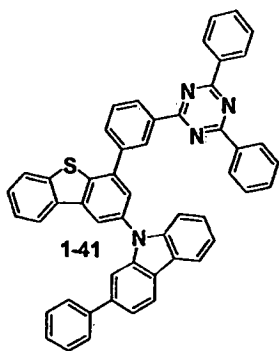
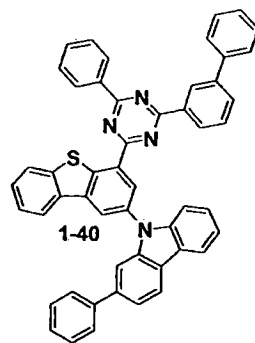
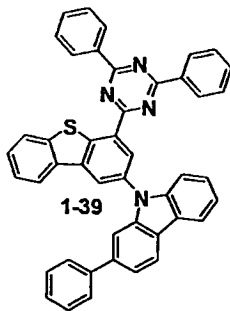
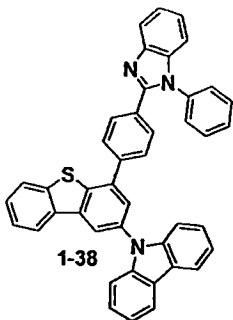
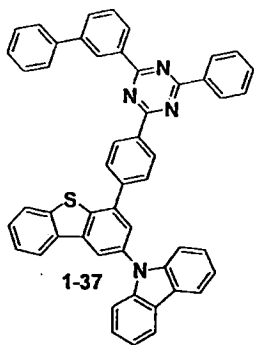
【第5項】如申請專利範圍第2項所述之化合物，其中R8-R14各自為氫、氖、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基。

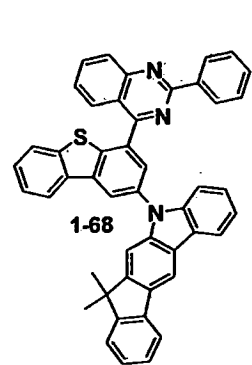
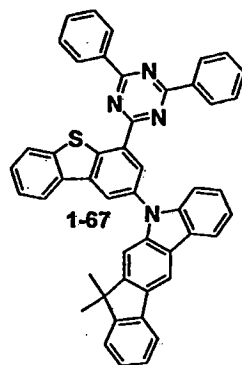
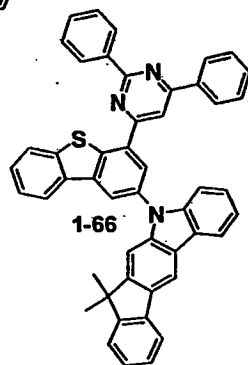
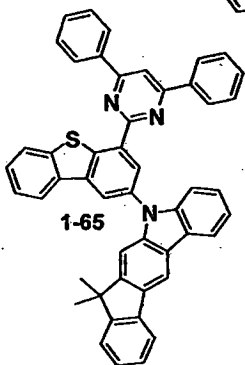
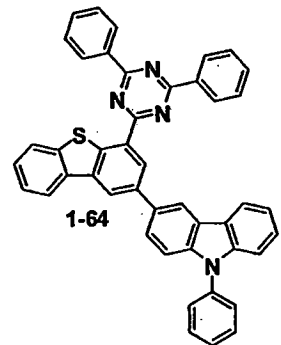
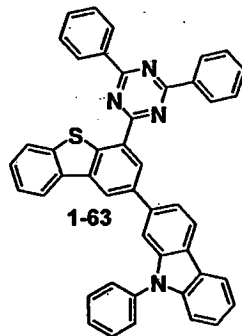
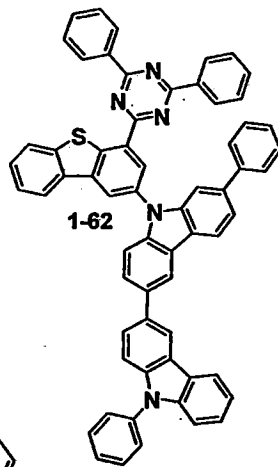
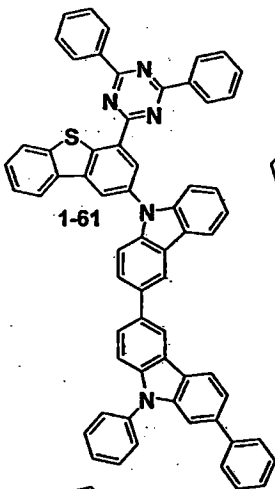
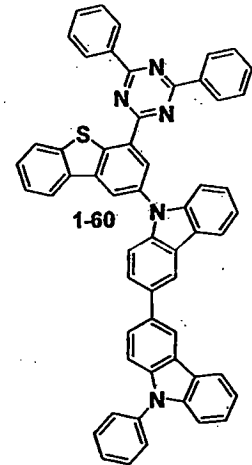
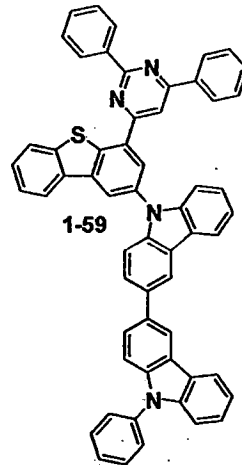
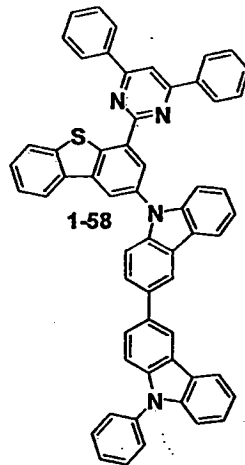
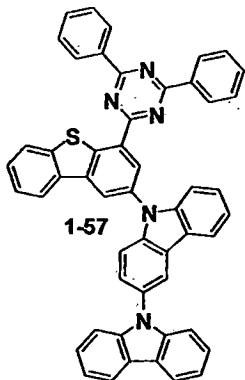
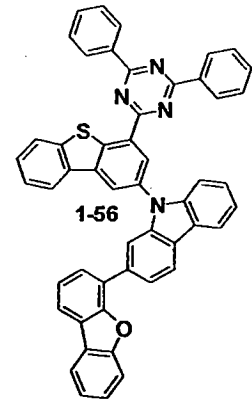
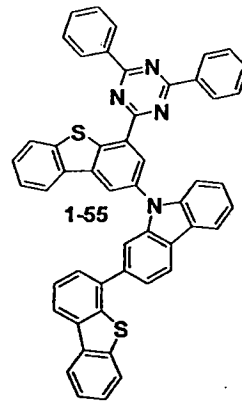
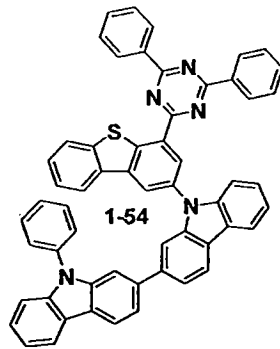
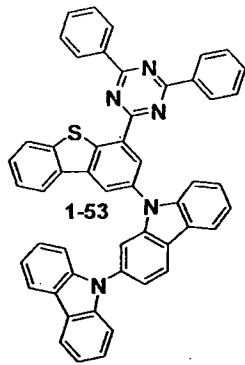
【第6項】如申請專利範圍第3項所述之化合物，其中R15-R18各自為氫、氖、未經取代或經取代之C₆-C₆₀之芳香基、或未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜芳香基。

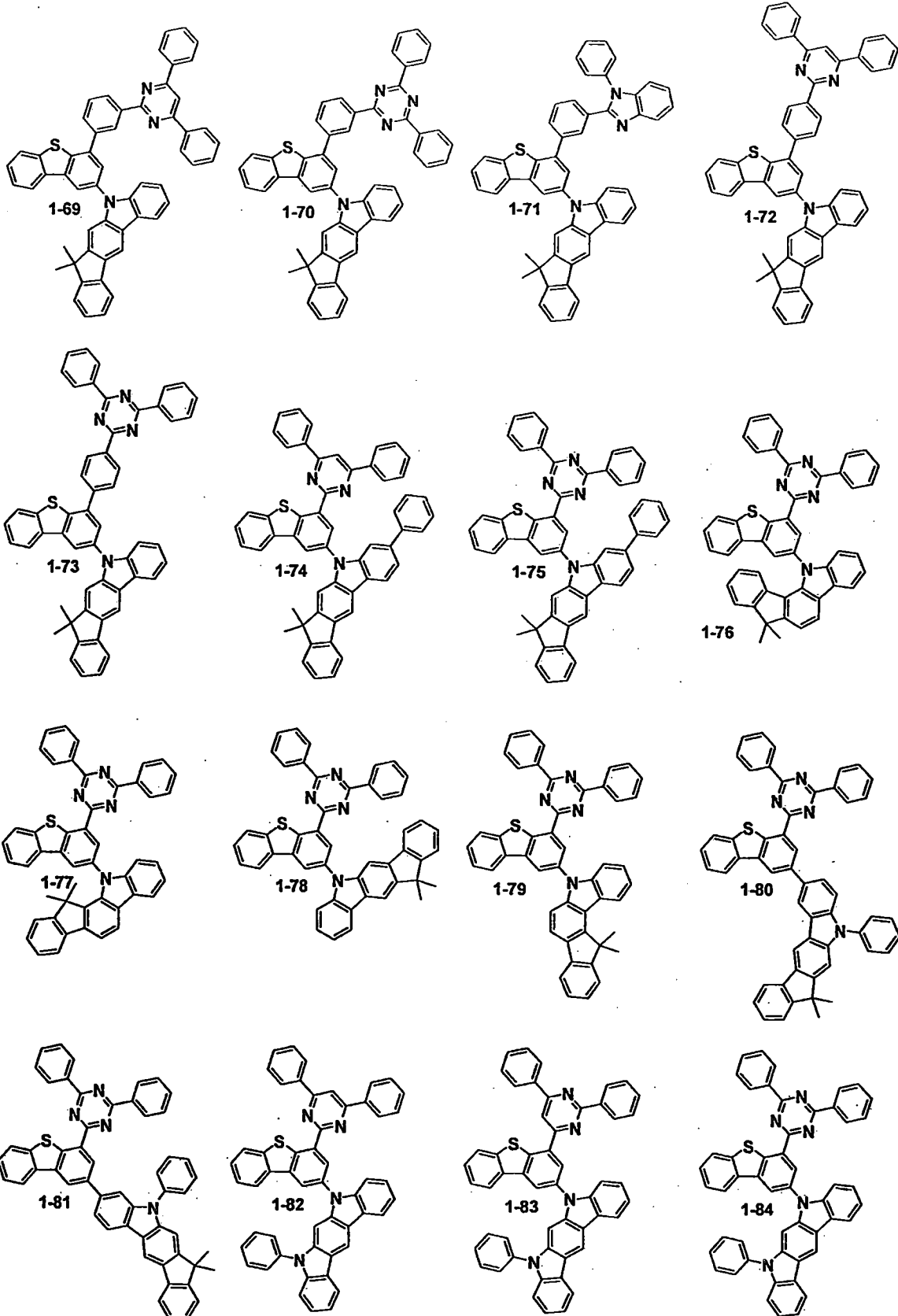
【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之化合物，其中該式(1)係下列化合物其中之一：

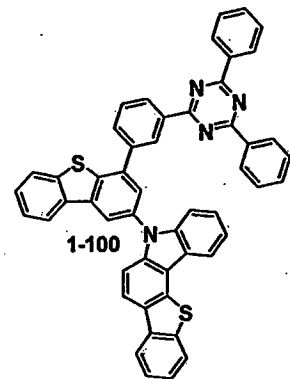
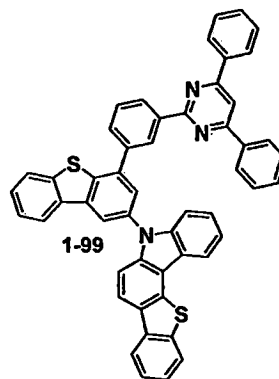
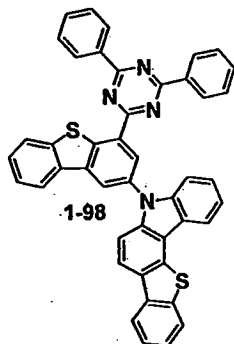
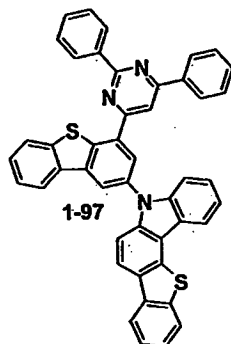
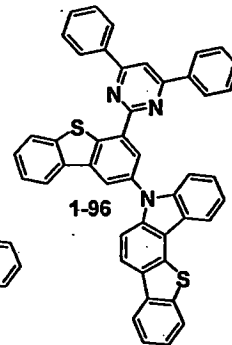
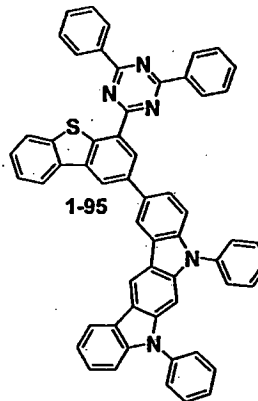
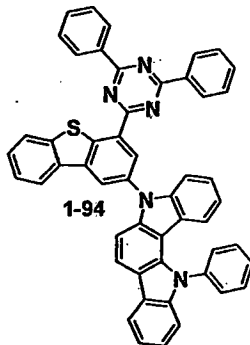
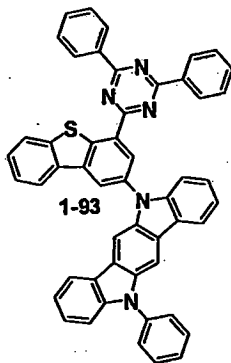
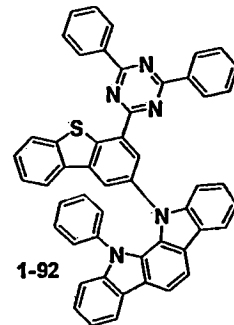
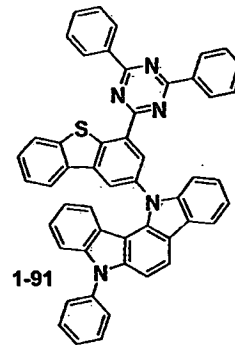
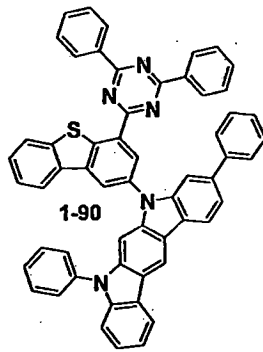
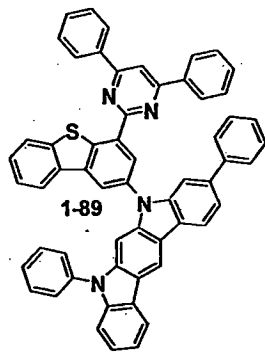
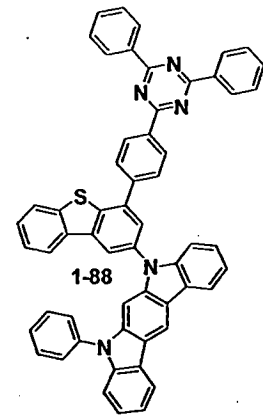
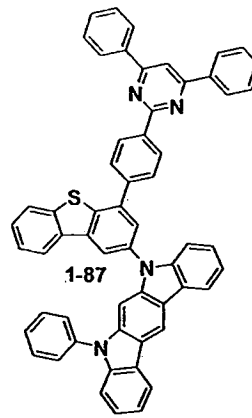
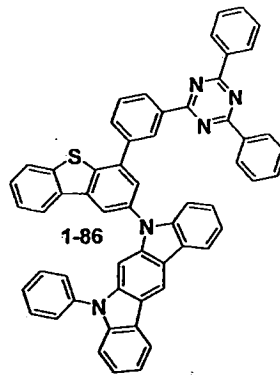
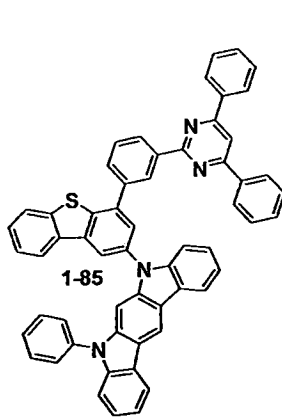


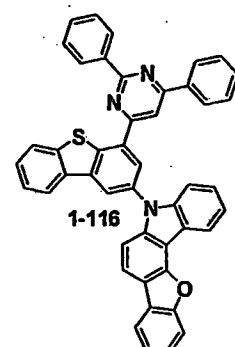
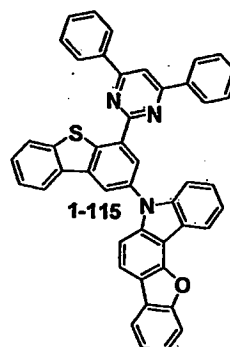
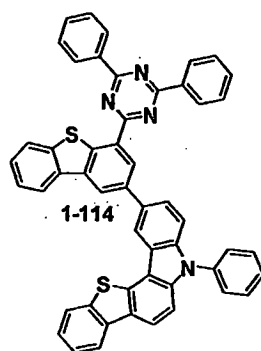
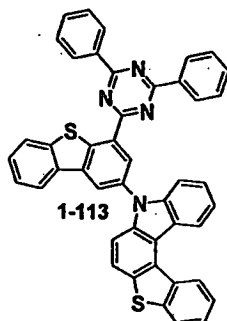
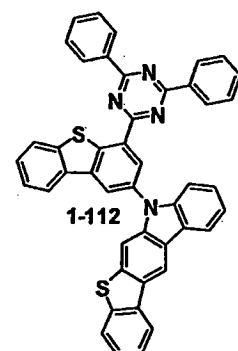
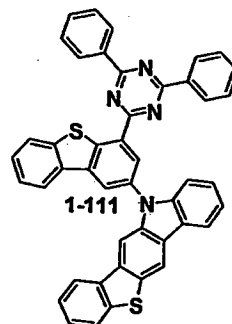
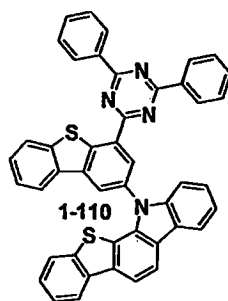
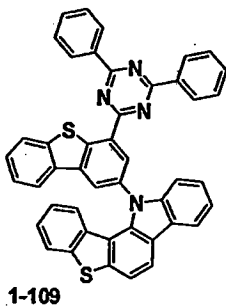
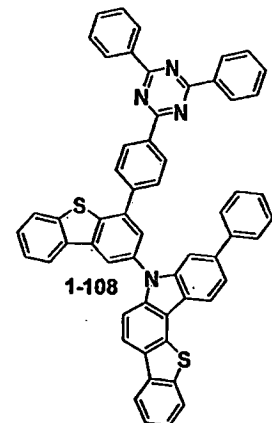
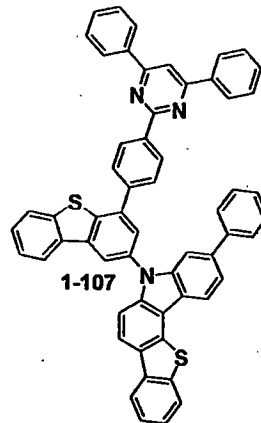
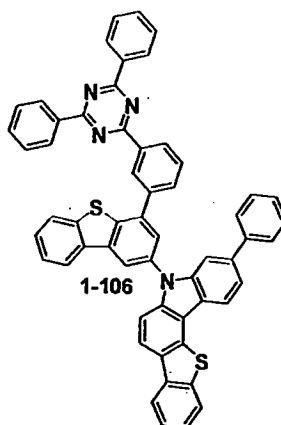
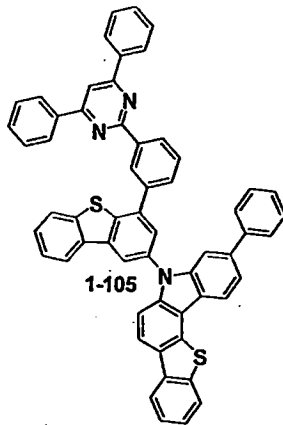
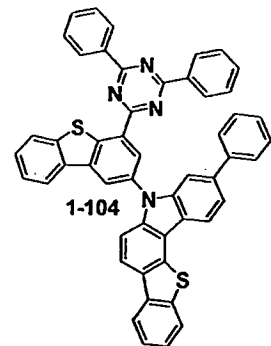
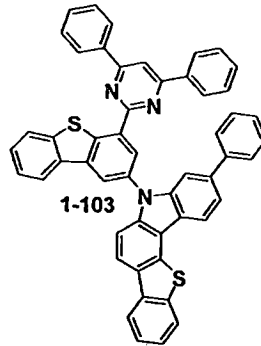
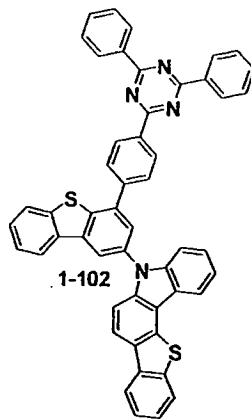
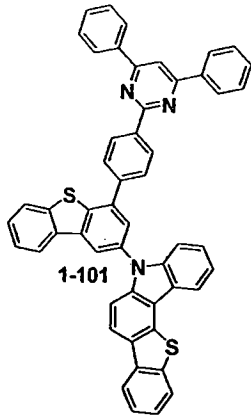


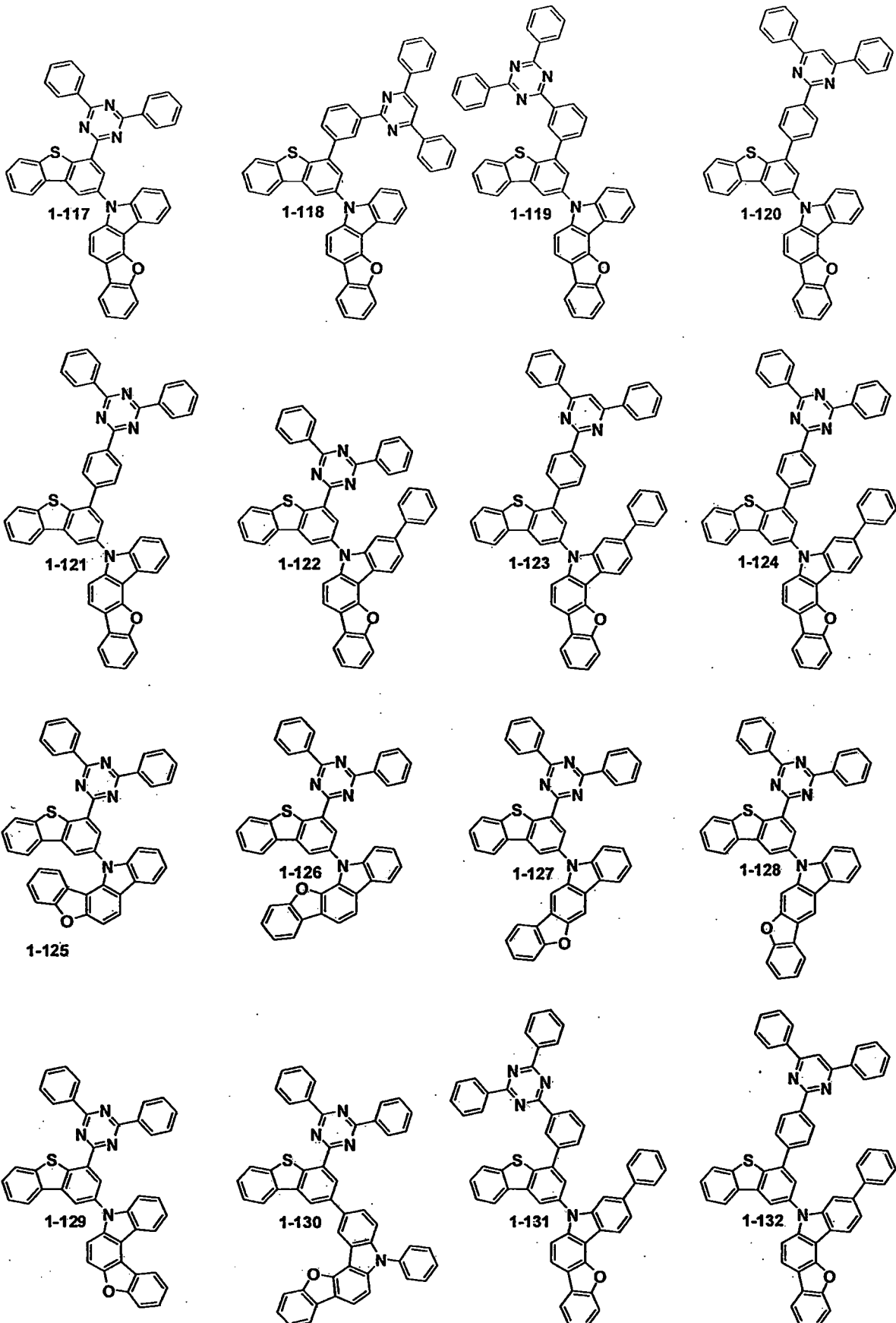


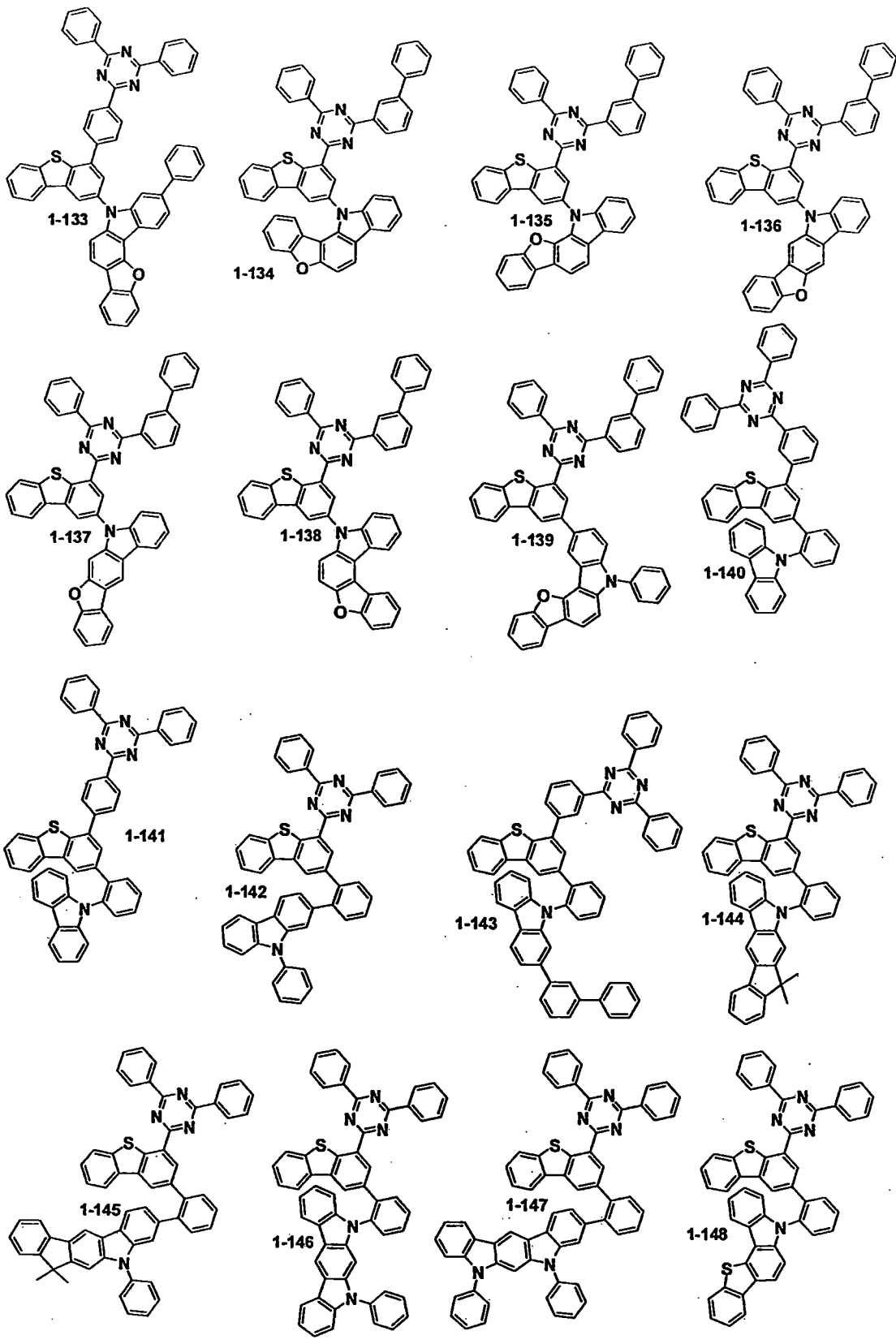


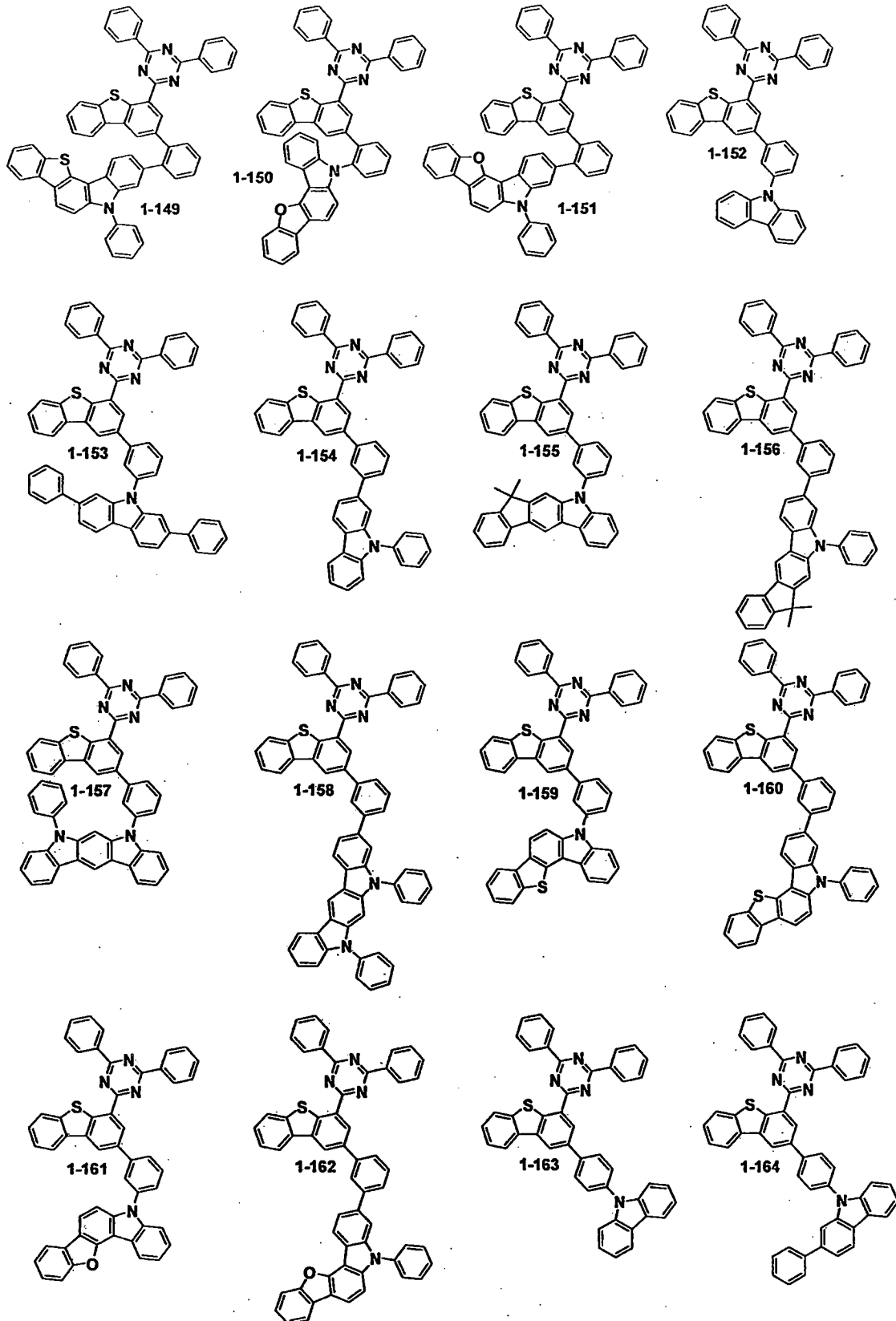


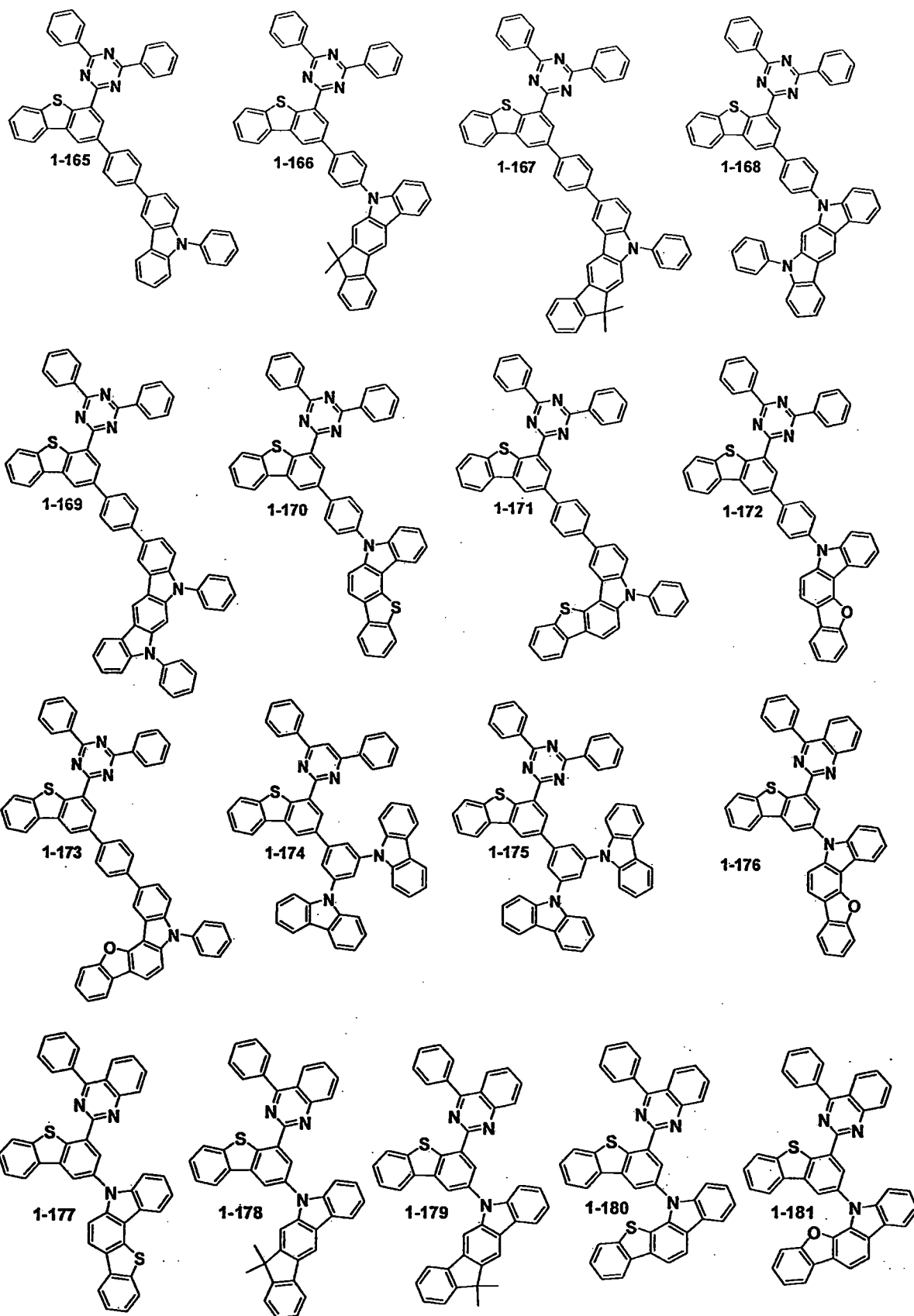












【第8項】一種有機發光裝置，包括：

正極；

負極；以及

一或多有機材料層，設置於該正極和該負極之間；

其中該一或多有機材料層包括申請專利範圍第1至7項之中任一項所述之雜環化合物。

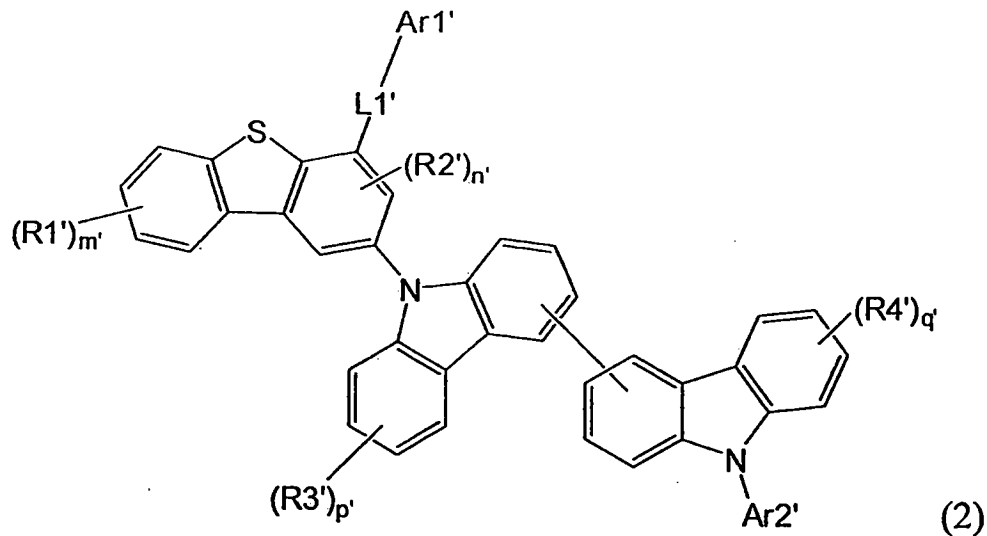
【第9項】如申請專利範圍第8項所述之有機發光裝置，其中該有機材料層包括至少一電洞阻斷層、電子注入層、以及電子傳輸層；

該電洞阻斷層、該電子注入層、以及電子傳輸層之中至少一者包括該雜環化合物。

【第10項】如申請專利範圍第8項所述之有機發光裝置，其中該有機材料層包括發光層，該發光層包括該雜環化合物。

【第11項】如申請專利範圍第8項所述之有機發光裝置，其中該有機材料層包括一或多電洞注入層、電洞傳輸層、同時注入和傳輸電洞層，前述層中至少一者包括該雜環化合物。

【第12項】如申請專利範圍第8項所述之有機發光裝置，其中包括該雜環化合物之該有機材料層進一步包括化合物如式(2)所示：



該式(2)中，

$R1'$ - $R4'$ 彼此相同或相異，各自選自氫、氘、鹵素、 $-CN$ 、未經取代或經取代之 C_1 - C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之烯基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之炔基、未經取代或經取代之 C_1 - C_{60} 之烷氧基、未經取代或經取代之 C_3 - C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之雜環烷基、未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之雜芳香基、 $-SiRR'R''$ 、

$-P(=O)RR'$ 、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之 C_1 - C_{20} 之烷基、未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2 - C_{20} 之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

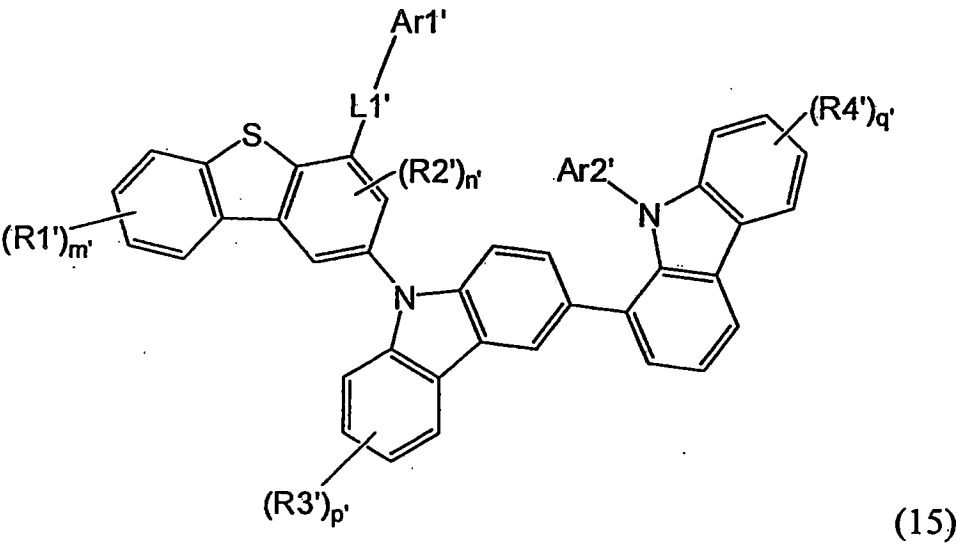
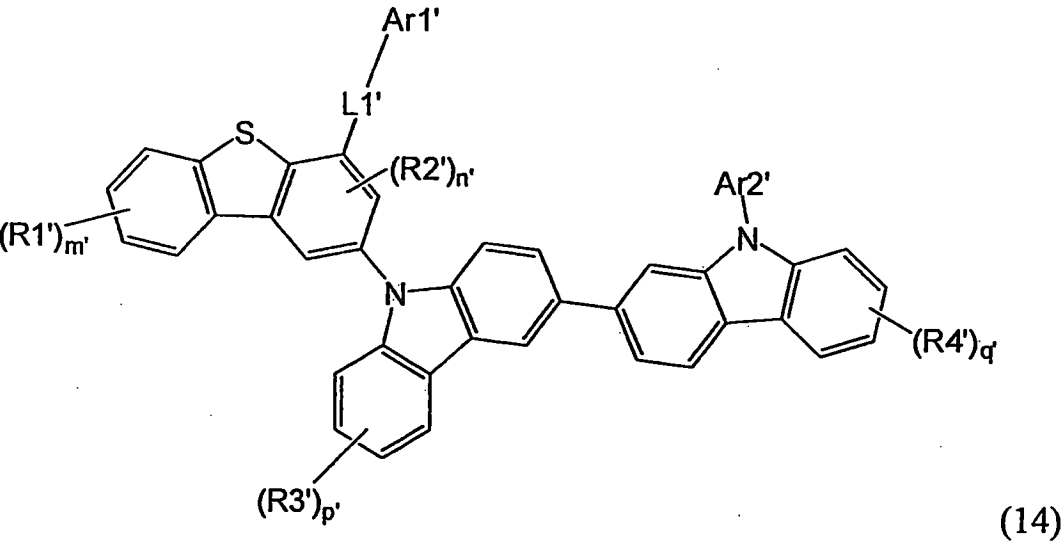
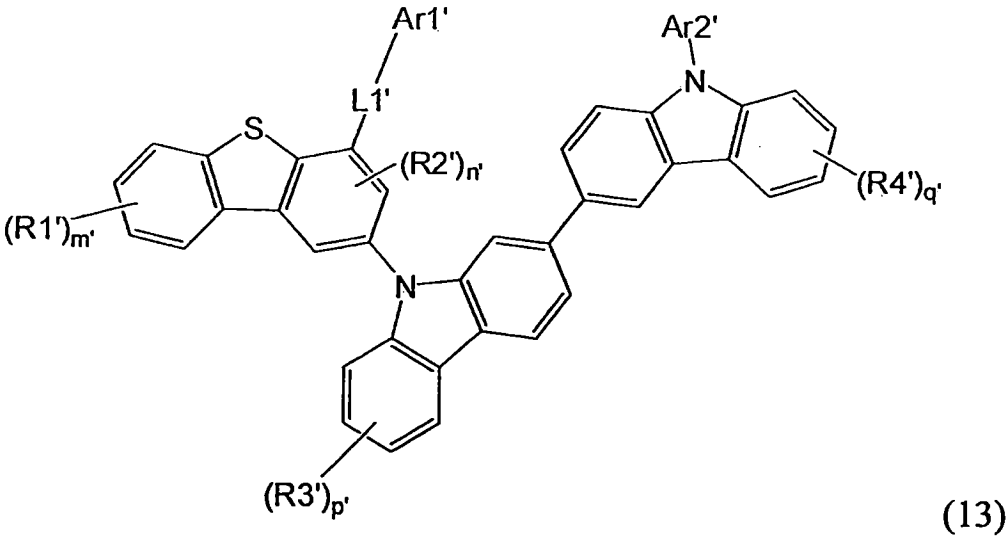
$L1'$ 為化學鍵、或為未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之亞芳基；

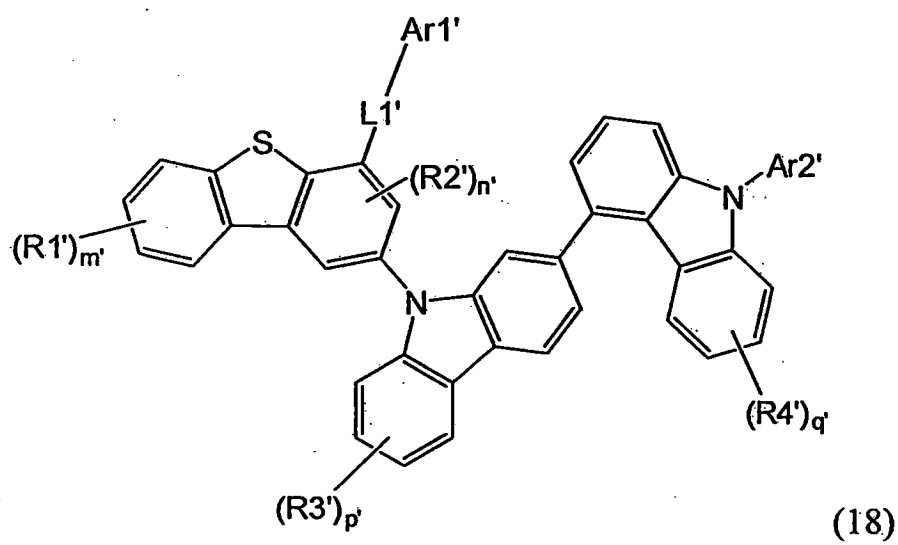
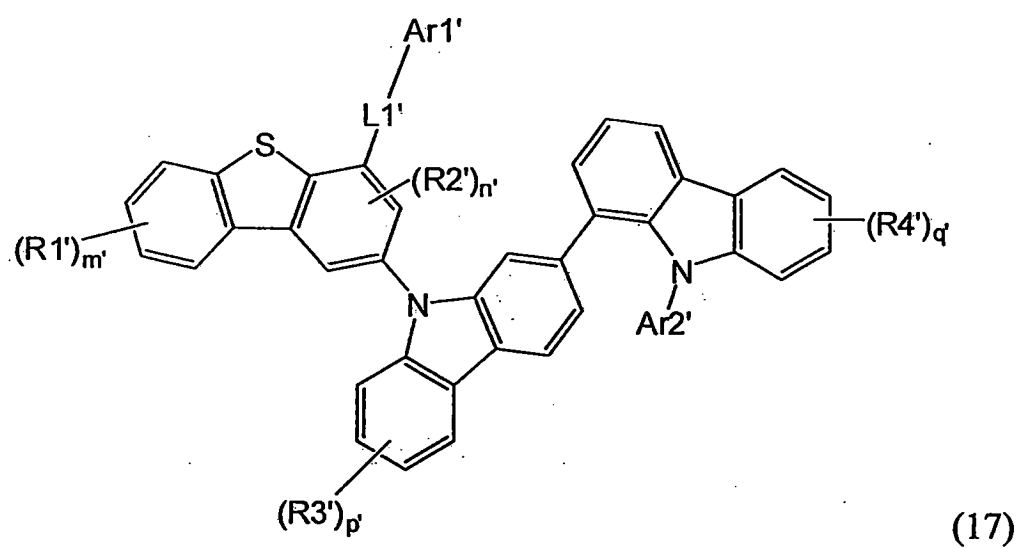
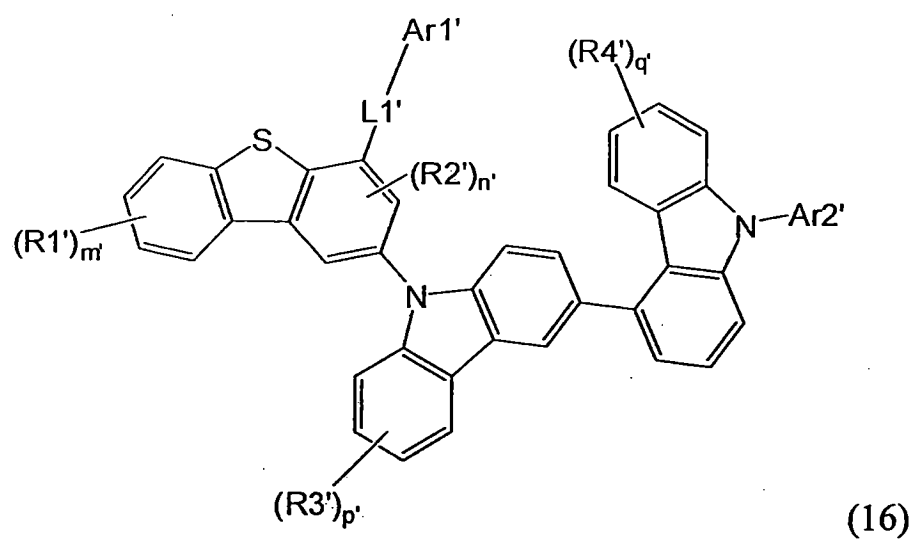
$Ar1'$ 為未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之具有至少一 S 或 O 之雜芳香基；

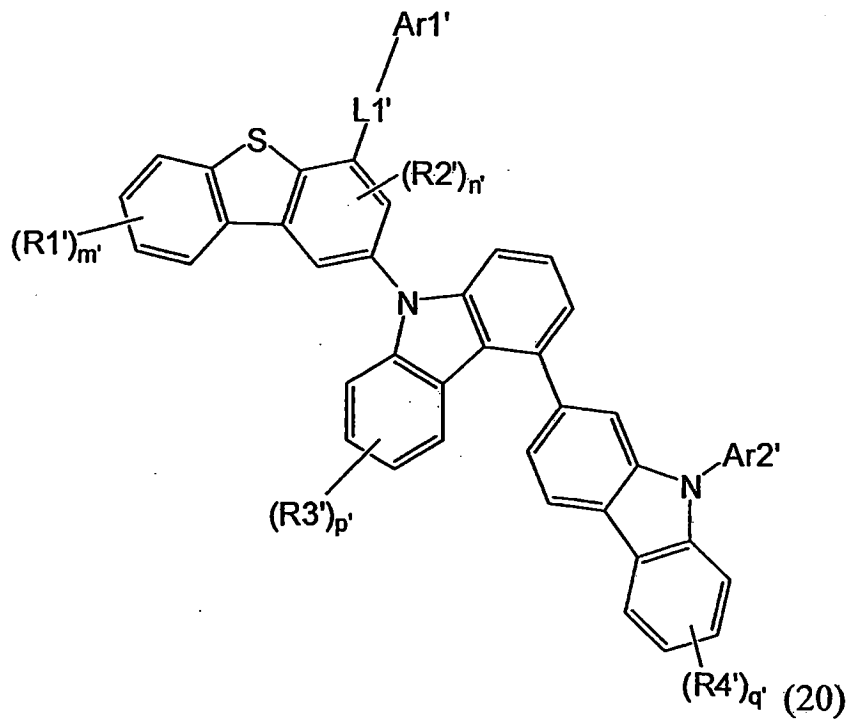
$Ar2'$ 為未經取代或經取代之 C_6 - C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2 - C_{60} 之雜芳香基；

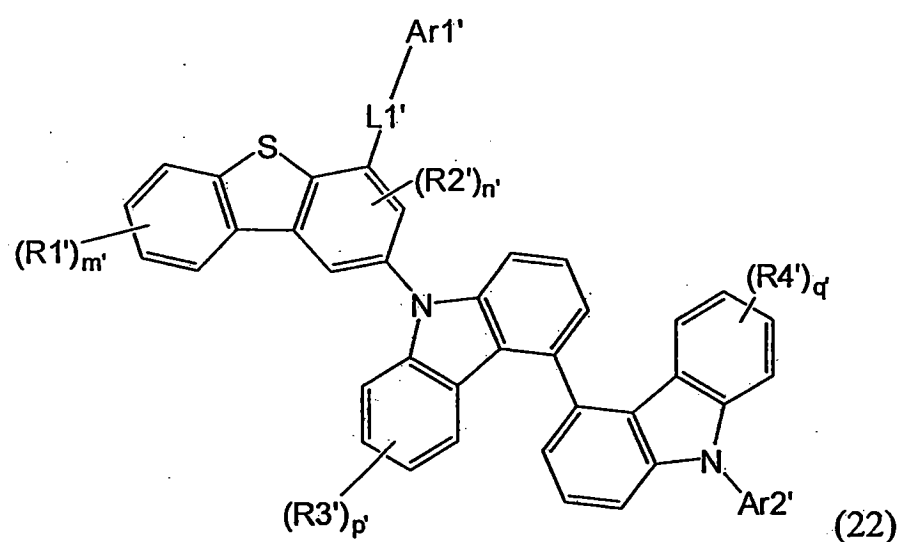
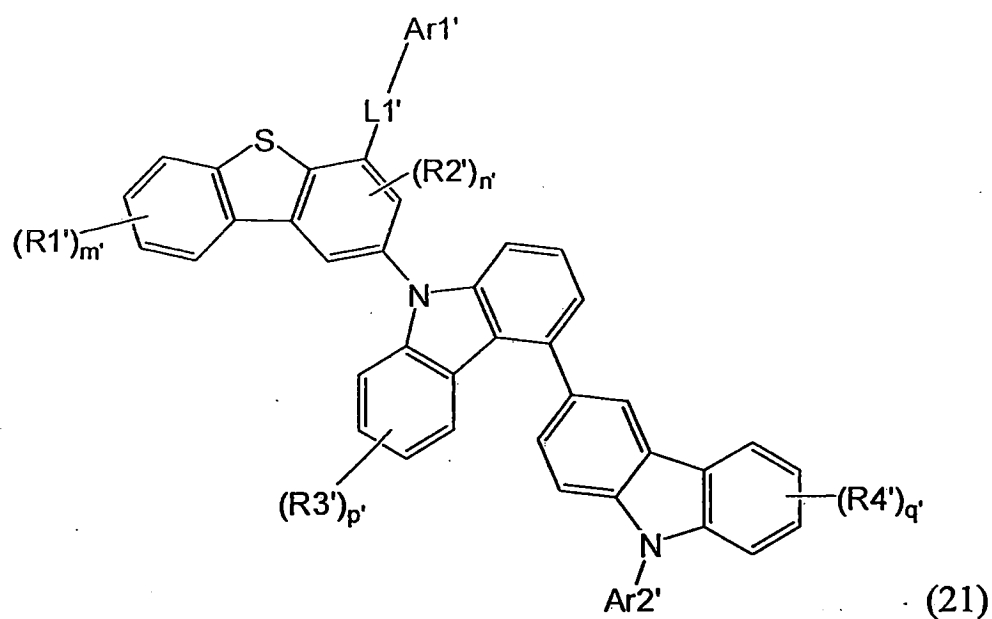
n' 為整數 0-2。

第 23 頁，共 35 頁(發明申請專利範圍)



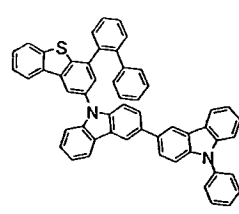




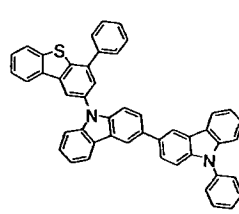


式(11)至式(22)中， $L1$ 、 $Ar1$ 、 $Ar2$ 、 $R1$ 至 $R4$ 、 m 、 n 、 p 、和 q 之定義與前述式(2)中之定義相同。

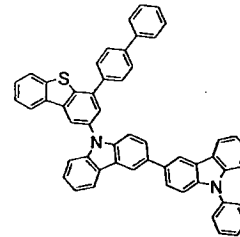
【第14項】如申請專利範圍第12項所述之有機發光裝置，其中該式(2)係下列化合物其中之一：



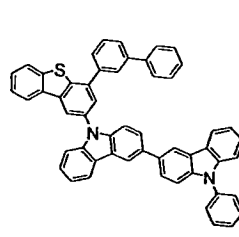
2-1



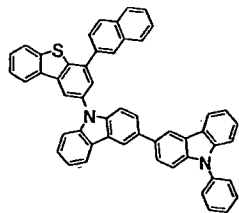
2-2



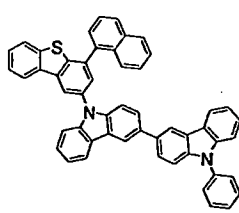
2-3



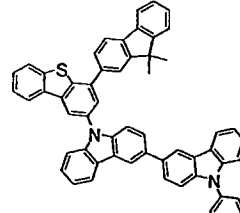
2-4



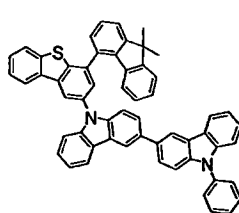
2-5



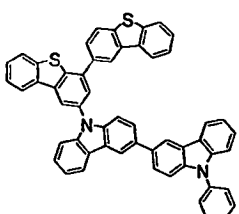
2-6



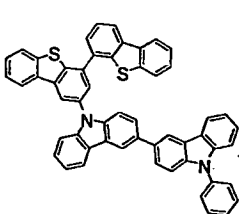
2-7



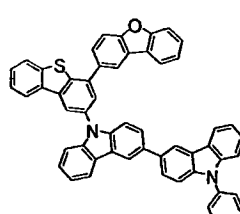
2-8



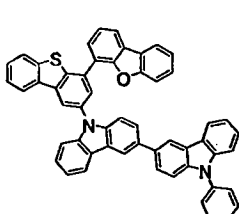
2-9



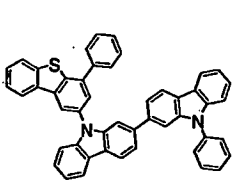
2-10



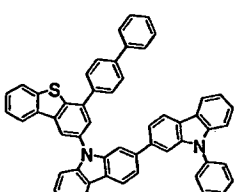
2-11



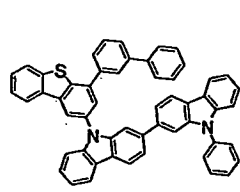
2-12



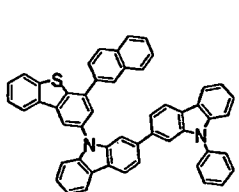
2-13



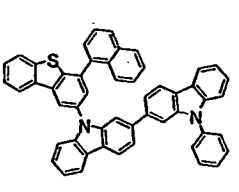
2-14



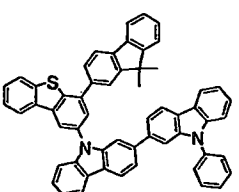
2-15



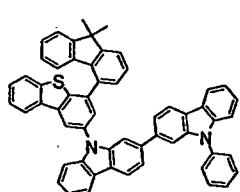
2-16



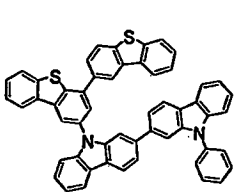
2-17



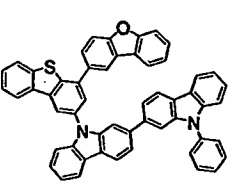
2-18



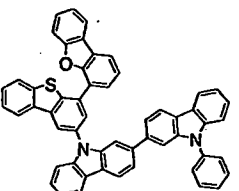
2-19



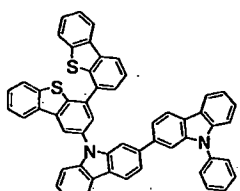
2-20



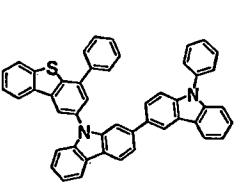
2-21



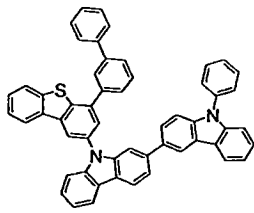
2-22



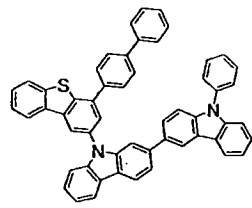
2-23



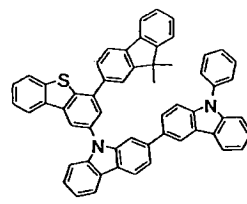
2-24



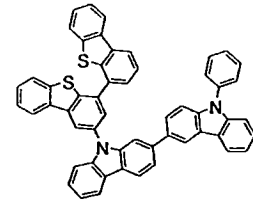
2-25



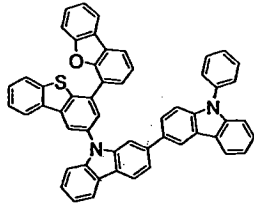
2-26



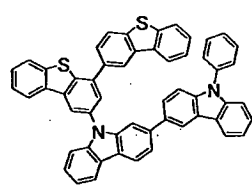
2-27



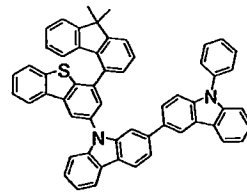
2-28



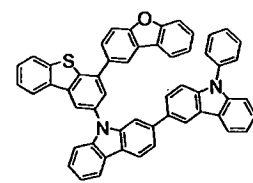
2-29



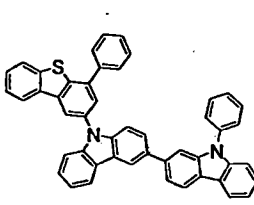
2-30



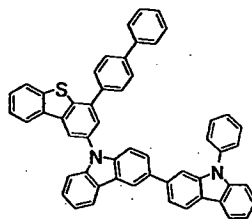
2-31



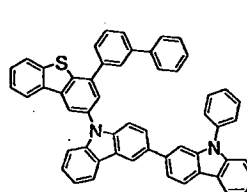
2-32



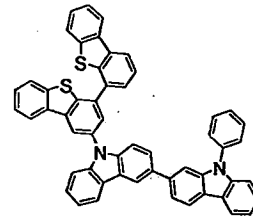
2-33



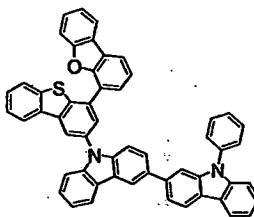
2-34



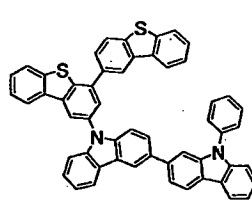
2-35



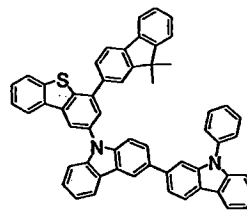
2-36



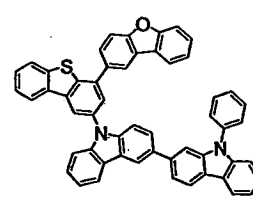
2-37



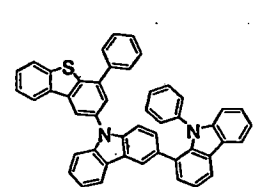
2-38



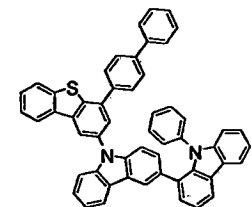
2-39



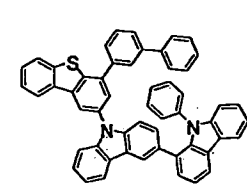
2-40



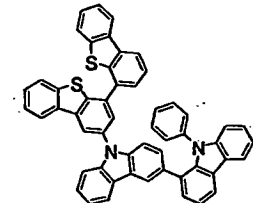
2-41



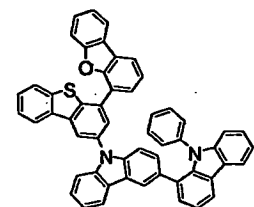
2-42



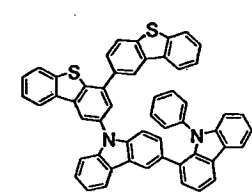
2-43



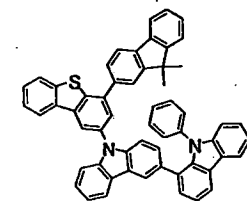
2-44



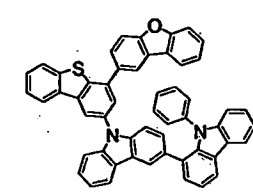
2-45



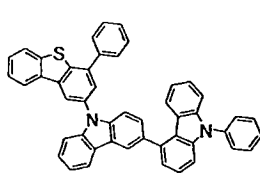
2-46



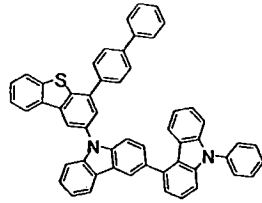
2-47



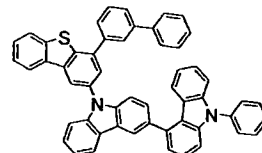
2-48



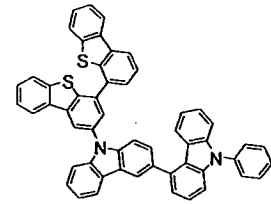
2-49



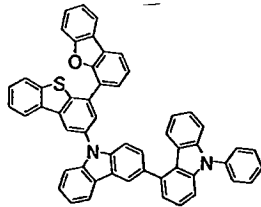
2-50



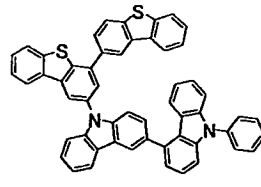
2-51



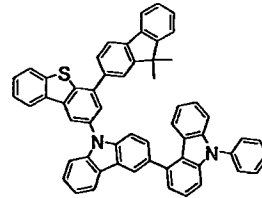
2-52



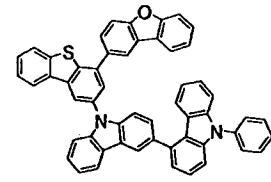
2-53



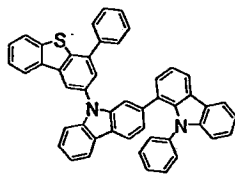
2-54



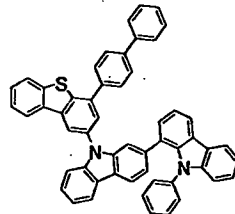
2-55



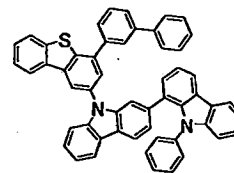
2-56



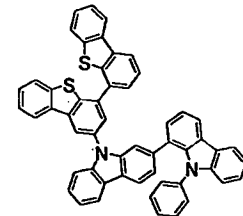
2-57



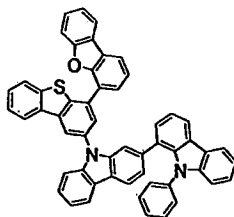
2-58



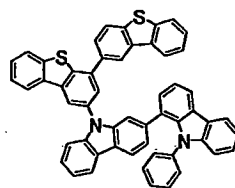
2-59



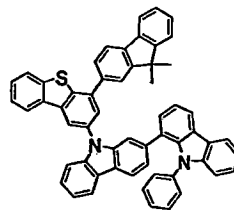
2-60



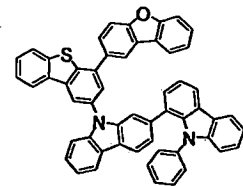
2-61



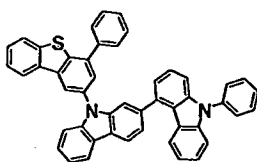
2-62



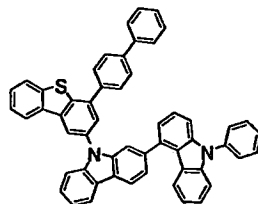
2-63



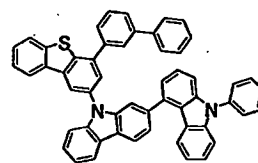
2-64



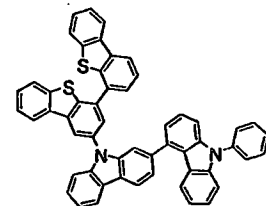
2-65



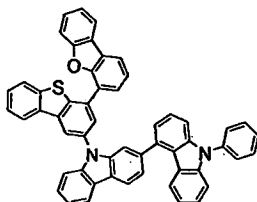
2-66



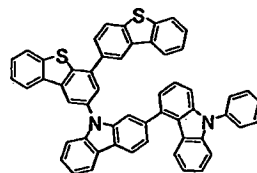
2-67



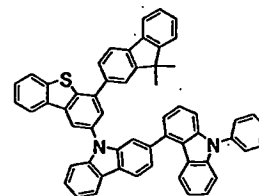
2-68



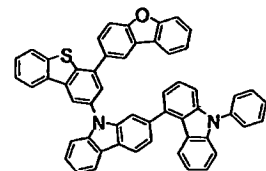
2-69



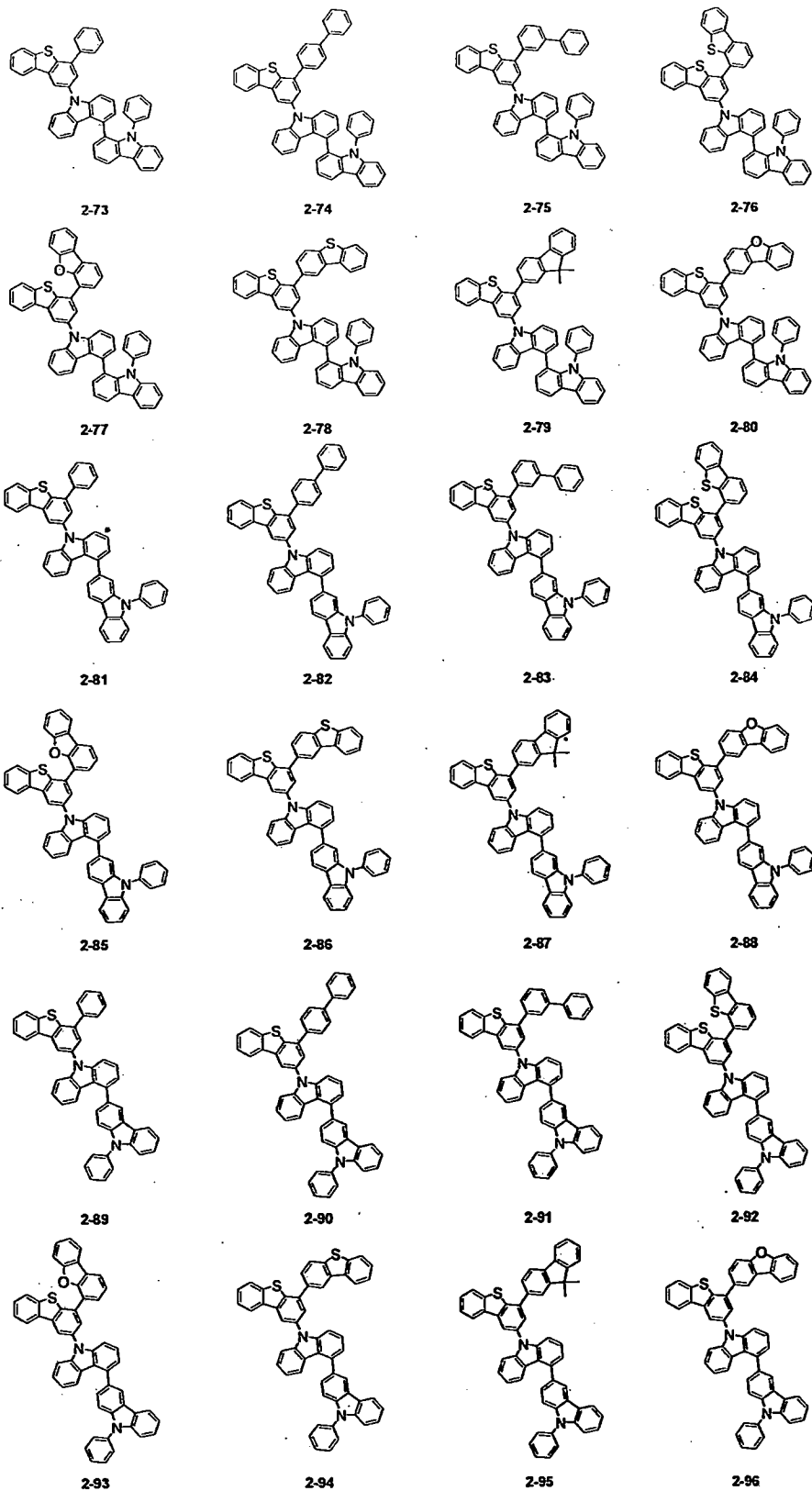
2-70

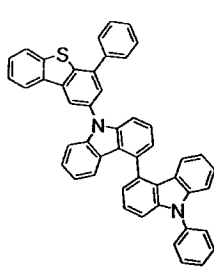


2-71

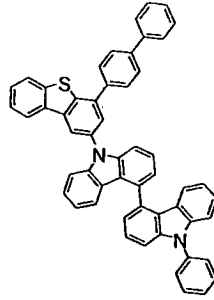


2-72

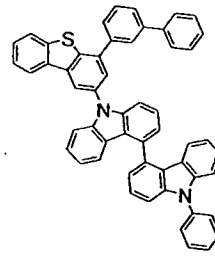




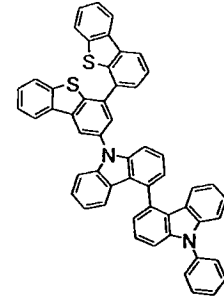
2-97



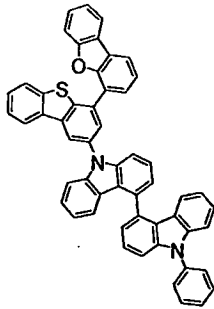
2-98



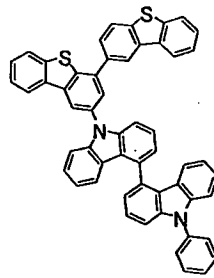
2-99



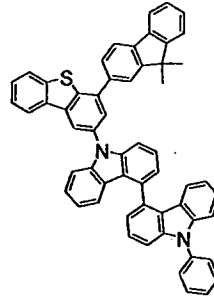
2-100



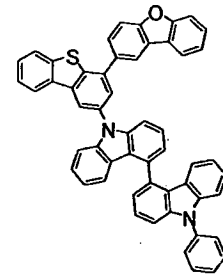
2-101



2-102



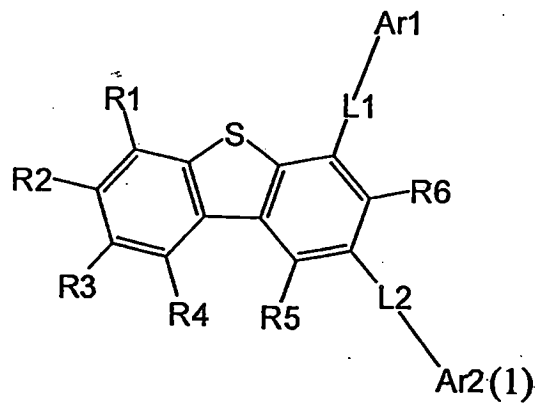
2-103

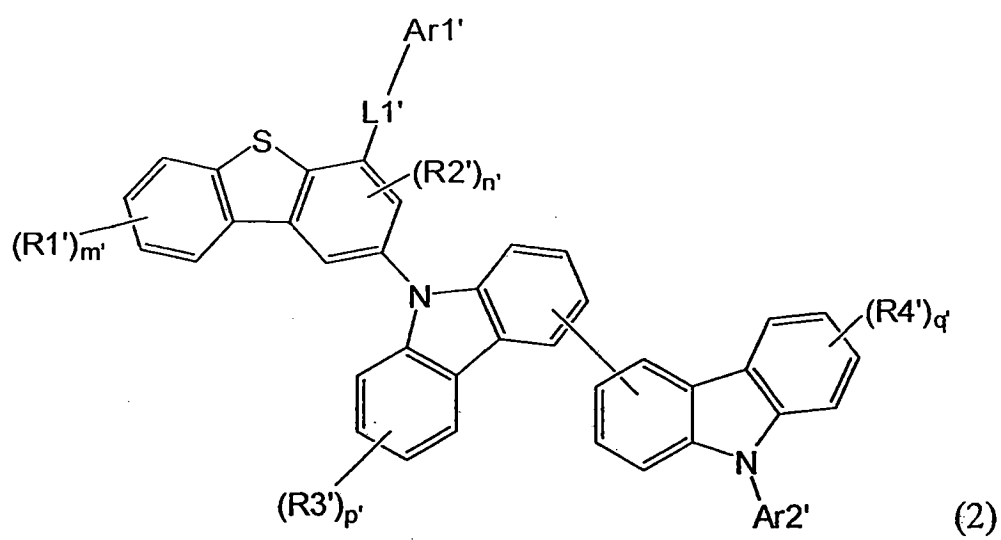


2-104

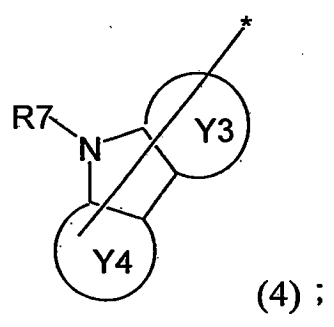
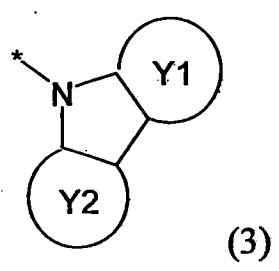
【第15項】一種有機發光裝置之組合物，包括：

雜環化合物式(1)以及化合物式(2)如下所示：





該式(1)和該式(2)中，
L1 和 L2 彼此相同或相異，並且各自為化學鍵、或為未經取代或經取代之
C₆-C₆₀ 之亞芳基；
Ar1為未經取代或經取代之C₂-C₆₀之雜環芳香基，該雜環芳香基具有至少一個
氮原子；
Ar2為式(3)或式(4)其中之一：



Y1 至 Y4 彼此相同或相異，各自為未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香環，或為未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香環；

R1 至 R7 和 R1' 至 R4' 彼此相同或相異，各自選自氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之烯基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之炔基、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷氧基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之雜環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基、-SiRR'R''、-P(=O)RR'、以及胺基所構成之群組；該胺基包括未經取代或經取代之 C_1-C_{20} 之烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{20} 之雜芳香基；或至少二鄰取代基組合成未經取代或經取代之脂族或芳香環；

L1' 為化學鍵、或為未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之亞芳基；

Ar1' 為未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之具有至少一 S 或 O 之雜芳香基；

Ar2' 為未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基；

R、R'、和 R'' 彼此相同或相異，各自可為氫、氖、鹵素、-CN、未經取代或經取代之 C_1-C_{60} 之烷基、未經取代或經取代之 C_3-C_{60} 之環烷基、未經取代或經取代之 C_6-C_{60} 之芳香基、或未經取代或經取代之 C_2-C_{60} 之雜芳香基；

m'、p'、和 q' 各自為整數 0-4，以及

n' 為整數 0-2；

其中該雜環化合物式(1)和該式化合物(2)之比例係 1:10 至 10:1。