I781123

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I781123 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：106140502 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 11 月 22 日

(51)Int. Cl.： ***C07D493/04 (2006.01)*** ***H05B33/14 (2006.01)***

C09K11/06 (2006.01) ***H01L51/50 (2006.01)***

(30)優先權：2016/11/25 歐洲專利局 16200702.5

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

(72)發明人：凌吉 盧分 LINGE, ROUVEN (DE)；羅瑞蓋茲 雷拉依沙貝爾 RODRIGUEZ, LARA-ISABEL (ES)；梅爾 賽巴斯汀 MEYER, SEBASTIAN (DE)；海爾 荷葛 HEIL, HOLGER (DE)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 105061463A JP 2007-19294A

US 2012/0138918A1

期刊 J.W. Choi Solution-processedbulkheterojunctionorganicsolarcellswithhighpolarity small moleculesensitizer ,SolarEnergyMaterials&SolarCells ,95 無, 2011 ,2069-2076

期刊 C.S. Wang, Synthesis, Characterization, and OFET and OLED Properties of ³-Extended Ladder-Type Heteroacenes Based on Indolodibenzothiophene Bull. Chem. Soc. Jpn., Vol.85, No.1, 2012, 136-143

審查人員：陳依微

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 135 頁

(54)名稱

用於有機電激發光裝置之材料

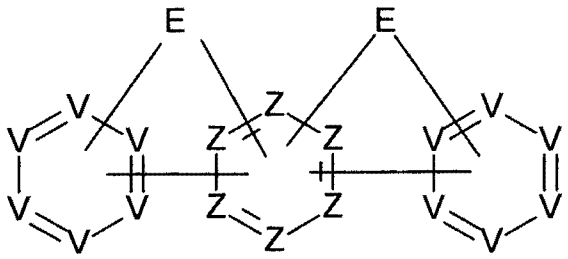
(57)摘要

本發明關於適合用於電子裝置(特別是有機電激發光裝置)的式(1)化合物，及包含此等化合物之電子裝置。

The present invention relates to compounds of the formula (1) which are suitable for use in electronic devices, in particular organic electroluminescent devices, and to electronic devices, which comprise these compounds.

特徵化學式：

式 (1)



式 (1)

專利案號：106140502

I781123

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於有機電激發光裝置之材料

【英文發明名稱】

Materials for organic electroluminescent devices

【中文】

本發明關於適合用於電子裝置(特別是有機電激發光裝置)的式(1)化合物，及包含此等化合物之電子裝置。

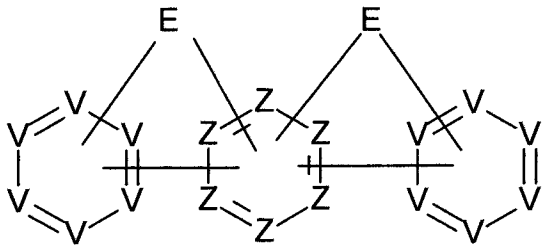
【英文】

The present invention relates to compounds of the formula (1) which are suitable for use in electronic devices, in particular organic electroluminescent devices, and to electronic devices, which comprise these compounds.

【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】式(1)



式(1)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於有機電激發光裝置之材料

【英文發明名稱】

Materials for organic electroluminescent devices

【技術領域】

本發明關於一種式(1)化合物，該化合物在電子裝置之用途，及包含式(1)化合物之電子裝置。本發明此外關於一種製備式(1)化合物之方法以及包含一或多種式(1)化合物之調配物。

【先前技術】

供用於電子裝置的功能化合物之開發為目前密集研究的主題。特別地，目的為開發用其可達成改良電子裝置在一或多個相關點之性質(諸如，例如，裝置的功率效率、壽命以及發射光的色坐標)之化合物。

根據本發明，術語電子裝置尤其意指有機積體電路(OIC)、有機場效電晶體(OFET)、有機薄膜電晶體(OTFT)、有機發光電晶體(OLET)、有機太陽能電池(OSC)、有機光學偵檢器、有機感光器(organic photoreceptor)、有機場猝滅裝置(OFQD)、有機發光電化學電池(OLEC)、有機雷射二極體(O-雷射)以及有機電激發

光裝置(OLED)。

特別感興趣的是提供用於最後提到的所謂OLED之電子裝置的化合物。OLED的一般結構以及功能原理為熟習該項技術已知且已描述於例如US 4539507中。

關於OLED的性能數據，仍然需要進一步的改良，特別是鑑於廣泛商業用途，例如，在顯示裝置或作為光源的用途。就此而論，特別重要的是OLED的壽命、效率和操作電壓以及所達成的色值。特別地，在發藍光的OLED情況下，關於裝置的壽命和效率之改良是有可能的。

達到該等改良之一重要起點為電子裝置中所使用之發光體化合物和主體化合物的選擇。

從先前技術得知的藍色-螢光發光體為多種的化合物，特別是含有一或多個稠合芳基及/或茚并芴基的芳基胺。其實例為苯并茚并芴胺(例如根據WO 2008/006449)和二苯并茚并芴胺(例如根據WO 2007/140847)。苯并茚并芴衍生物和二苯并茚并芴衍生物也可用作為OLED和其他電子裝置中之基質材料。

此外，茚并芴衍生物可用作為OLED和其他電子裝置中之電洞傳輸材料，例如根據WO 2006/108497。

因此，過去幾年中以茚并芴衍生物、苯并茚并芴衍生物和二苯并茚并芴衍生物為主之化合物已成功用作為OLED中的材料。

然而，在藍色發光OLED的情況下，依然需要關於這類化合物之有關壽命、效率和所達到的色值的進一步改

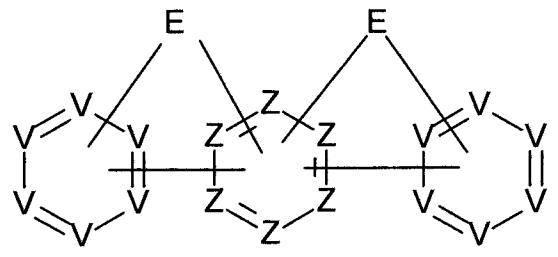
良。更特別地，需要用於OLED之深藍色螢光發光體，其就色彩深度及窄發光帶而言，呈現出非常良好的顏色性質，且同時其就OLED的壽命、效率及操作電壓而言，依然呈現良好的性質。此外，也需要適用於溶液處理之化合物，尤其是在發藍光OLED的情況下。

【發明內容】及【實施方式】

本發明因此係基於提供適合使用於電子裝置(諸如，OLED)的化合物之技術目標，該化合物可用作為藍色發光體、作為基質材料及/或電洞傳輸材料且其適合於真空處理及/或適合於溶液處理。

在對使用於電子裝置之新穎化合物的研究中，意外地，現已發現如下定義之式(1)化合物特別適合使用於電子裝置。特別是，彼等達成上述提供具有發射光之深藍色坐標的OLED、提供具有長壽命的OLED和提供在有機溶劑中具有良好溶解性的化合物之技術目的中的一或多者。

本發明因此關於式(1)化合物，



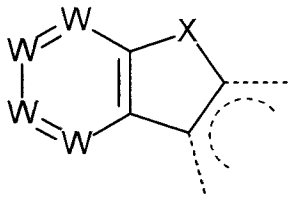
式(1)

其中下列適用於所使用的符號及標號：

Z　為CR或N，且當Z鍵結至基團V或基團E時，Z為

C；

V　為CR^1或N，或當V鍵結至基團Z或基團E時，V為C；且在式(1)中各個包含一些V基團的6員環中，至少二個相鄰的基團V表示式(V-1)之基團，



式 (V-1)

其中虛線鍵表示接至式(1)結構的鍵結；

E　在每次出現時係相同或不同地選自$-BR^0-$、$-C(R^0)_2-$、$-C(R^0)_2-C(R^0)_2-$、$-C(R^0)_2-O-$、$-C(R^0)_2-S-$、$-R^0C=CR^0-$、$-R^0C=N-$、$-Si(R^0)_2-$、$-Si(R^0)_2-Si(R^0)_2-$、$Ge(R^0)_2$、$-C(=O)-$、$-C(=NR^0)-$、$-C(=C(R^0)_2)-$、$-O-$、$-S-$、$-Se-$、$-S(=O)-$、$-SO_2-$、$-N(R^0)-$、$-P(R^0)-$和$-P((=O)R^0)-$，較佳地$-C(R^0)_2-$、$-C(R^0)_2-C(R^0)_2-$、$-R^0C=CR^0-$、$-Si(R^0)_2-$和$-Si(R^0)_2-Si(R^0)_2-$，更佳地$-C(R^0)_2-$和$-Si(R^0)_2-$，且二個基團E相對於彼此可在順式或反式位置；

X　在每次出現時係相同或不同地選自$-O-$、$-S-$、$-S(=O)-$、$-SO_2-$、$-N(R^0)-$、$-BR^0-$、$Si(R^0)_2$、$-P(R^0)-$和$-P((=O)R^0)-$；

W　為CR或N；

R、R^0　在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CHO；CN；$N(Ar)_2$；C(=O)Ar；

$P(=O)(Ar)_2$；$S(=O)Ar$；$S(=O)_2Ar$；NO_2；$Si(R^2)_3$；$B(OR^2)_2$；OSO_2R^2；具有1至40個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基(thioalkyl)或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^2C=CR^2$、$C\equiv C$、$Si(R^2)_2$、$Ge(R^2)_2$、$Sn(R^2)_2$、$C=O$、$C=S$、$C=Se$、$P(=O)(R^2)$、SO、SO_2、O、S或$CONR^2$置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br、I、CN或NO_2置換；具有5至60個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代；或具有5至60個芳族環原子的芳氧基，其可經一或多個基團R^2取代；其中二個相鄰的取代基R及/或二個相鄰的取代基R^0可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代；

R^1 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CHO；CN；$C(=O)Ar$；$P(=O)(Ar)_2$；$S(=O)Ar$；$S(=O)_2Ar$；NO_2；$Si(R^2)_3$；$B(OR^2)_2$；OSO_2R^2；具有1至40個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^2C=CR^2$、$C\equiv C$、$Si(R^2)_2$、$Ge(R^2)_2$、

$Sn(R^2)_2$、C=O、C=S、C=Se、$P(=O)(R^2)$、SO、SO_2、O、S或$CONR^2$置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br、I、CN或NO_2置換；具有5至60個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代；或具有5至60個芳族環原子的芳氧基，其可經一或多個基團R^2取代；其中二個相鄰的取代基R^1可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代；

R^2 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CHO；CN；$N(Ar)_2$；C(=O)Ar；$P(=O)(Ar)_2$；S(=O)Ar；$S(=O)_2Ar$；NO_2；$Si(R^3)_3$；$B(OR^3)_2$；OSO_2R^3；具有1至40個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，彼等各自可經一或多個基團R^3取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^3C=CR^3$、C≡C、$Si(R^3)_2$、$Ge(R^3)_2$、$Sn(R^3)_2$、C=O、C=S、C=Se、$P(=O)(R^3)$、SO、SO_2、O、S或$CONR^3$置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br、I、CN或NO_2置換；具有5至60個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^3取代；或具有5至60個芳族環原子的芳氧基，其可經一或多個基團R^3取代；其中二個相鄰的取代基R^2可形

成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^3取代；

R^3 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CN；具有1至20個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有3至20個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經SO、SO_2、O、S置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br或I置換；或具有5至24個C原子的芳族或雜芳族環系統；

Ar 為具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下也可經一或多個基團R^3取代。

關於式(1)，基團E和相鄰的包含V或Z之6員環之間的鍵結可發生於這些6員環的各自由位置上。因此，應該理解：基團E相對於彼此可在順式或反式位置，如在上述E基的定義中所提及者。

相鄰的取代基就本發明之意義而言為鍵結至彼此直接連接的原子或鍵結至相同原子上的取代基。

此外，下列化學基團的定義適用於本申請案之目的：

芳基就本發明之意義而言含有6至60個芳族環原子，較佳地6至40個芳族環原子，更佳地6至20個芳族環原子；雜芳基就本發明之意義而言含有5至60個芳族環原子，較佳地5至40個芳族環原子，更佳地5至20個芳族環原子，其中至少一者為雜原子。雜原子較佳係選自N、O及S。此表示基本定義。如果在本發明之說明中指示其他較佳選擇，

例如有關所存在之芳族環原子或雜原子的數目，則這些適用。

芳基或雜芳基在此意指簡單芳族環，即苯，或簡單雜芳族環，例如吡啶、嘧啶或噻吩，或縮合(稠合(annellated))芳族或雜芳族多環，例如萘、菲、喹啉或咔唑。縮合(稠合)芳族或雜芳族多環就本申請案的意義而言由二或多個簡單芳族或雜芳族環彼此縮合而組成。

在各情況中可經上述基團取代且可經由任何所要位置連接至芳族或雜芳族環系統之芳基或雜芳基特別意指衍生自下列之基團：苯、萘、蒽、菲、芘、二氫芘、䓛(chrysene)、苝、丙二烯合芴(fluoranthene)、苯并蒽、苯并菲、稠四苯、稠五苯、苯并芘、呋喃、苯并呋喃、異苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、異苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吲哚、異吲哚、咔唑、吡啶、喹啉、異喹啉、吖啶、啡啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、啡噻吨、啡噁吨、吡唑、吲唑、咪唑、苯并咪唑、萘并咪唑(naphthimidazole)、菲并咪唑(phenanthrimidazole)、吡啶并咪唑(pyridimidazole)、吡吡并咪唑(pyrazinimidazole)、喹噁啉并咪唑(quinoxalinimidazole)、噁唑、苯并噁唑、萘并噁唑(naphthoxazole)、蒽并噁唑(anthroxazole)、菲并噁唑(phenanthroxazole)、異噁唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、苯并噻唑、嗒吨、苯并嗒吨、嘧啶、苯并嘧啶、喹噁啉、吡吨、啡吨、嗪啶、氮雜咔唑、苯并咔啉、啡啉、1,2,3-三

唑、1,2,4-三唑、苯并三唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、1,3,5-三吩、1,2,4-三吩、1,2,3-三吩、四唑、1,2,4,5-四吩、1,2,3,4-四吩、1,2,3,5-四吩、嘌呤、蝶啶、吲呻及苯并噻二唑。

根據本發明之定義的芳氧基意指經由氧原子鍵接的如上所定義之芳基。類似定義適用於雜芳氧基。

芳族環系統就本發明之意義而言在環系統中含有6至60個C原子，較佳地6至40個C原子，更佳地6至20個C原子。雜芳族環系統就本發明之意義而言含有5至60個芳族環原子，較佳地5至40個芳族環原子，更佳地5至20個芳族環原子，其中至少一個為雜原子。雜原子較佳地選自N、O及/或S。芳族或雜芳族環系統就本發明之意義而言意指不一定只含有芳基或雜芳基，而是其中另外多個芳基或雜芳基可以非芳族單元(較佳為少於10%之非氫的原子)(諸如，例如sp^3-混成之C、Si、N或O原子、sp^2-混成之C或N原子或sp-混成之C原子)連接的系統。因此，例如系統諸如9,9'-螺聯茀、9,9'-二芳基茀、三芳基胺、二芳基醚、二苯乙烯、等等亦意欲為就本發明之意義而言的芳族環系統，如為其中二或多個芳基例如以直鏈或環狀烷基、烯基或炔基或以矽基連接之系統。此外，其中二或多個芳基或雜芳基係經由單鍵彼此連結之系統亦為就本發明之意義而言的芳族或雜芳族環系統，諸如，例如聯苯、聯三苯或二苯基三吩之系統。

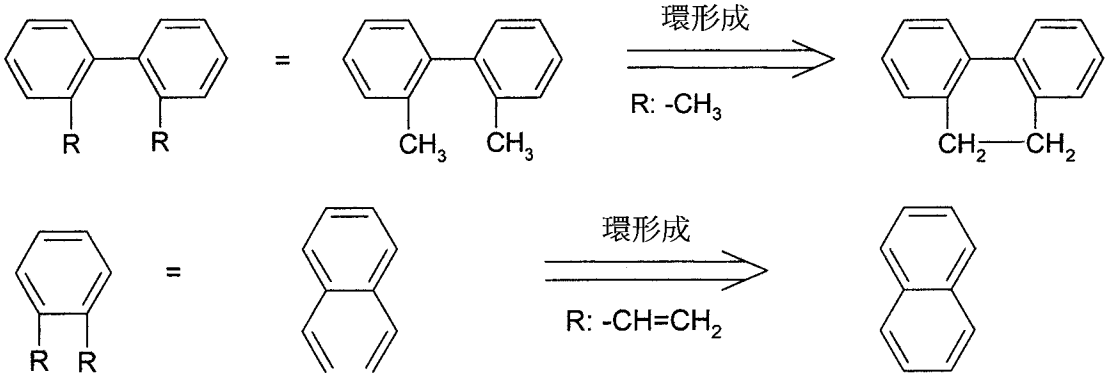
在各情況下亦可經如上所定義之基團取代且可經由任何所欲位置連接至芳族或雜芳族基團之具有5-60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統特別意指衍生自下列之基團：苯、萘、蒽、苯并蒽、菲、苯并菲、芘、䓛(chrysene)、苝、丙二烯合茀(fluoranthene)、稠四苯、稠五苯、苯并芘、聯苯、伸聯苯(biphenylene)、聯三苯(terphenyl)、伸聯三苯(terphenylene)、聯四苯(quaterphenyl)、茀、螺聯茀、二氫菲、二氫芘、四氫芘、順-或反-茚并茀、三聚茚(truxene)、異三聚茚(isotruxene)、螺三聚茚、螺異三聚茚、呋喃、苯并呋喃、異苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、異苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吲哚、異吲哚、咔唑、吲哚并咔唑、茚并咔唑、吡啶、喹啉、異喹啉、吖啶、啡啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、啡噻吩、啡噁吩、吡唑、吲唑、咪唑、苯并咪唑、萘并咪唑(naphthimidazole)、菲并咪唑(phenanthrimidazole)、吡啶并咪唑(pyridimidazole)、吡吩并咪唑(pyrazinimidazole)、喹噁啉并咪唑(quinoxalinimidazole)、噁唑、苯并噁唑、萘并噁唑(naphthoxazole)、蒽并噁唑(anthroxazole)、菲并噁唑(phenanthroxazole)、異噁唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、苯并噻唑、嗒吩、苯并嗒吩、嘧啶、苯并嘧啶、喹噁啉、1,5-二氮雜蒽、2,7-二氮雜芘、2,3-二氮雜芘、1,6-二氮雜芘、1,8-二氮雜芘、4,5-二氮雜芘、4,5,9,10-四氮雜苝、吡吩、啡吩、啡噁吩、啡噻吩、熒紅環(fluorubin)、吲啶、氮雜咔

唑、苯并咔啉、啡啉、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、苯并三唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、1,3,5-三吡、1,2,4-三吡、1,2,3-三吡、四唑、1,2,4,5-四吡、1,2,3,4-四吡、1,2,3,5-四吡、嘌呤、喋啶、吲呻和苯并噻二唑、或這些基團的組合。

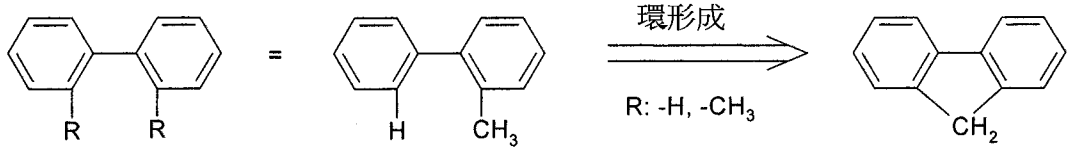
就本發明的目的而言，具有1至40個C原子之直鏈烷基或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基或具有2至40個C原子之烯基或炔基，其中，此外，個別H原子或CH_2基團可經在上述該等基團定義下之基團取代，較佳意指基團甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、2-甲基丁基、正戊基、第二戊基、環戊基、新戊基、正己基、環己基、新己基、正庚基、環庚基、正辛基、環辛基、2-乙基己基、三氟甲基、五氟乙基、2,2,2-三氟乙基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、環戊烯基、己烯基、環己烯基、庚烯基、環庚烯基、辛烯基、環辛烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基或辛炔基。具有1至40個C原子之烷氧基或烷硫基較佳意指甲氧基、三氟甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、第二丁氧基、第三丁氧基、正戊氧基、第二戊氧基、2-甲基丁氧基、正己氧基、環己氧基、正庚氧基、環庚氧基、正辛氧基、環辛氧基、2-乙基己氧基、五氟乙氧基、2,2,2-三氟乙氧基、甲硫基、乙硫基、正丙硫基、異丙硫基、正丁硫基、異丁硫基、第二丁

硫基、第三丁硫基、正戊硫基、第二戊硫基、正己硫基、環己硫基、正庚硫基、環庚硫基、正辛硫基、環辛硫基、2-乙基己硫基、三氟甲硫基、五氟乙硫基、2,2,2-三氟乙硫基、乙烯硫基、丙烯硫基、丁烯硫基、戊烯硫基、環戊烯硫基、己烯硫基、環己烯硫基、庚烯硫基、環庚烯硫基、辛烯硫基、環辛烯硫基、乙炔硫基、丙炔硫基、丁炔硫基、戊炔硫基、己炔硫基、庚炔硫基或辛炔硫基。

就本申請案之目的而言，二或多個基團彼此可形成環之規劃特別意指：二個基團彼此以一化學鍵鍵聯。此以下列圖示說明：



然而，此外，上述規劃也意指：在其中二基團之一表示氫的情況中，第二基團鍵結於氫原子所鍵結之位置，且形成環。此以下列圖示說明：

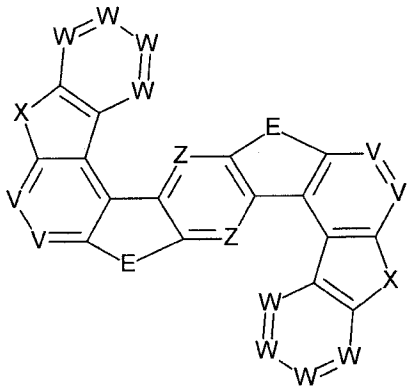


根據一較佳實施態樣，式(1)中包含V的6員環和包含Z的6員環之間的鍵係在對位。

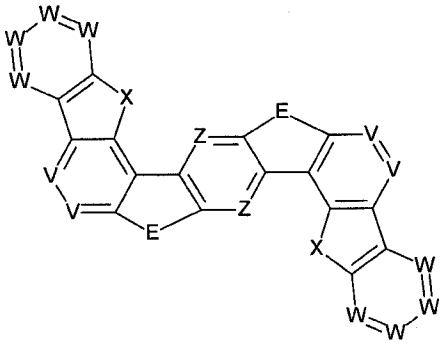
如上所述，在式(1)中各個包含一些V基團的6員環

中，至少二個相鄰的基團V表示式(V-1)之基團。較佳的是在式(1)中各個包含一些V基團的6員環中，只有二個相鄰的基團V表示式(V-1)之基團。

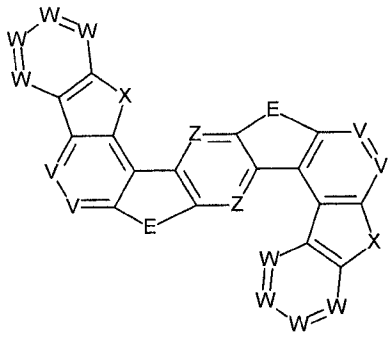
根據一較佳實施態樣，式(1)化合物係選自式(1-1)至(1-18)化合物，



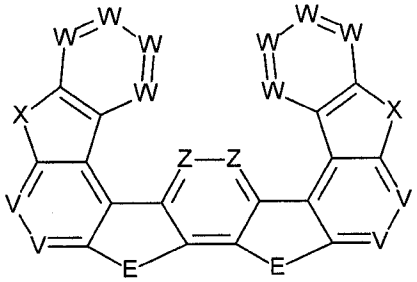
式 (1-1)



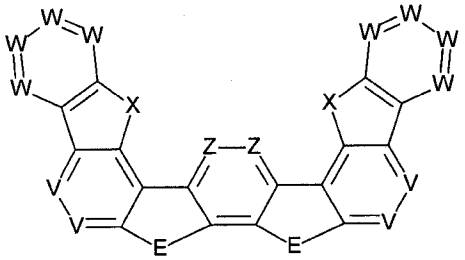
式 (1-2)



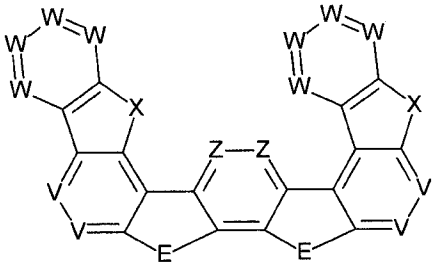
式 (1-3)



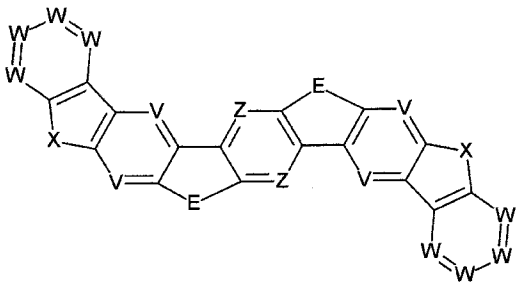
式 (1-4)



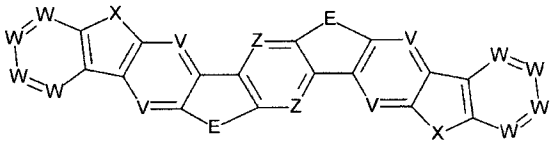
式 (1-5)



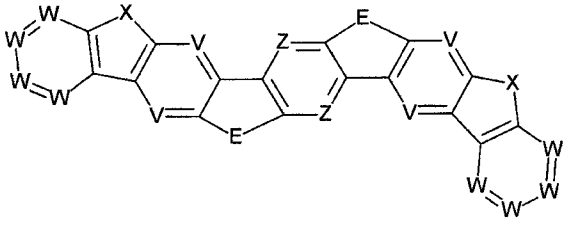
式 (1-6)



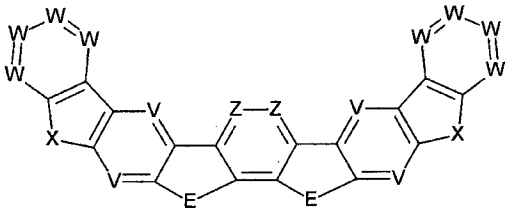
式 (1-7)



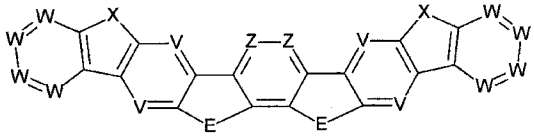
式 (1-8)



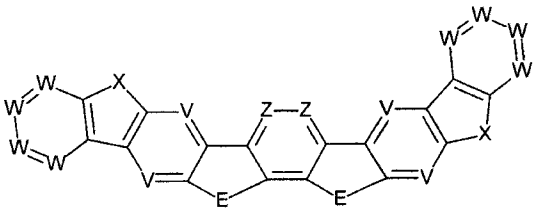
式 (1-9)



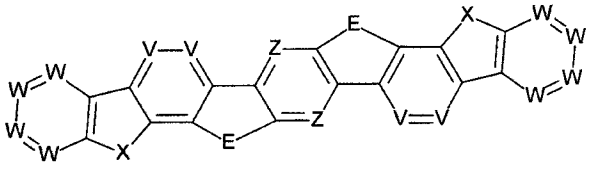
式 (1-10)



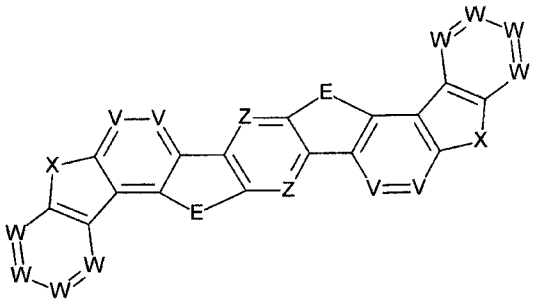
式 (1-11)



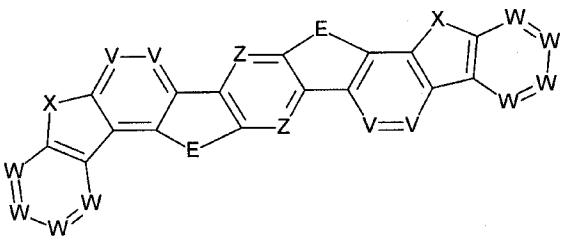
式 (1-12)



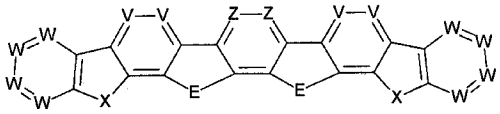
式 (1-13)



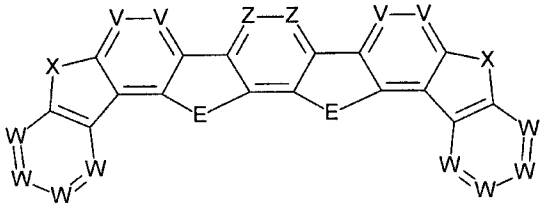
式 (1-14)



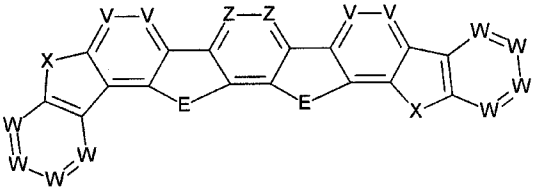
式 (1-15)



式 (1-16)



式 (1-17)



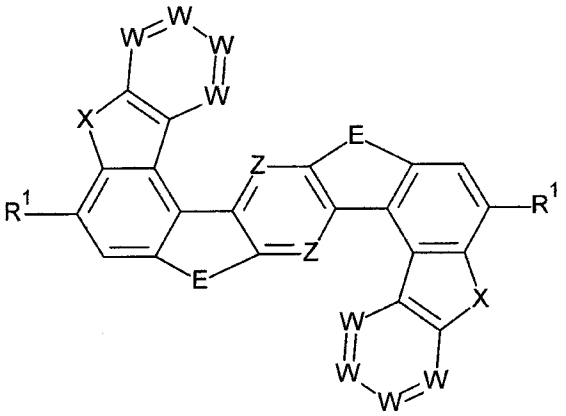
式 (1-18)

其中符號E、X、V、W和Z具有與上述相同的意義。

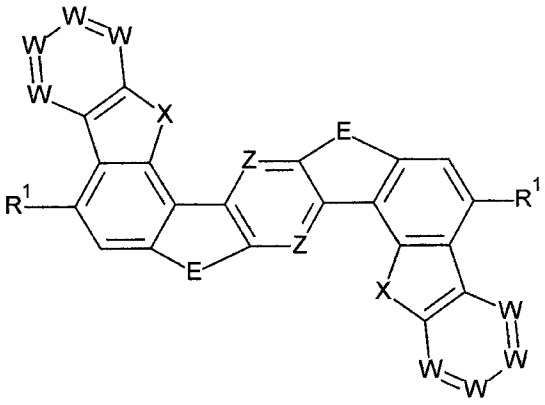
在式(1-1)至(1-18)中，較佳的是在各個包含基團V的6員環中，至少一個基團V代表基團CR^1，其中R^1為具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

式(1-1)至(1-18)之中，式(1-1)至(1-6)為較佳，式(1-1)至(1-3)為非常佳。

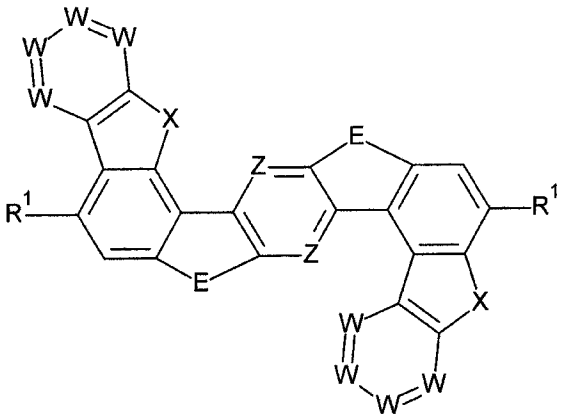
根據一非常佳的實施態樣，式(1)化合物係選自式(1-1a)至(1-6a)之化合物，



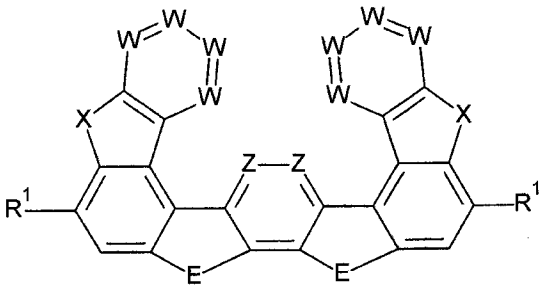
式 (1-1a)



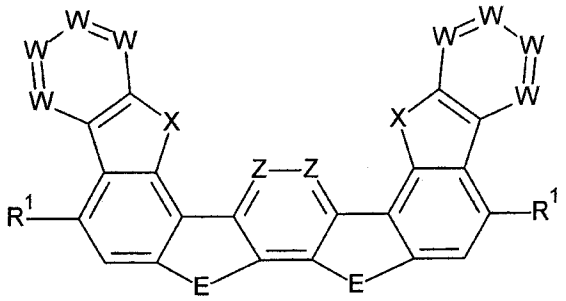
式 (1-2a)



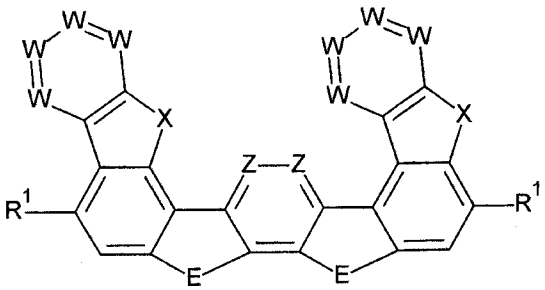
式 (1-3a)



式 (1-4a)



式 (1-5a)



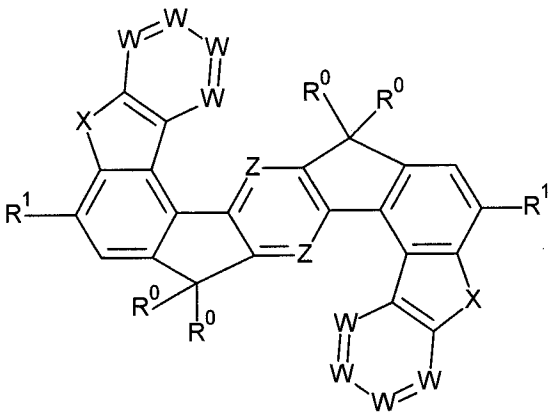
式 (1-6a)

其中符號X、E、Z、V、W、R^1具有與上述相同的意義。

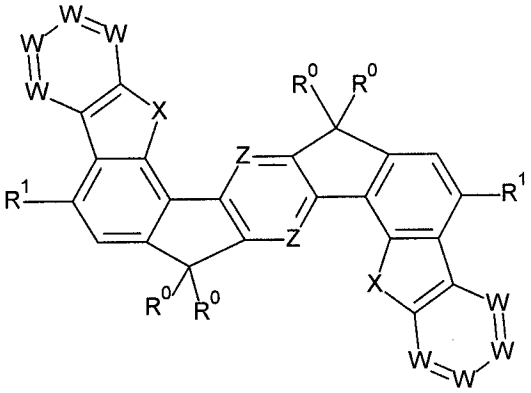
此外，較佳的是在式(1-1a)至(1-6a)中，基團R^1代表具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

式(1-1a)至(1-6a)之中，式(1-1a)至(1-3a)為較佳。

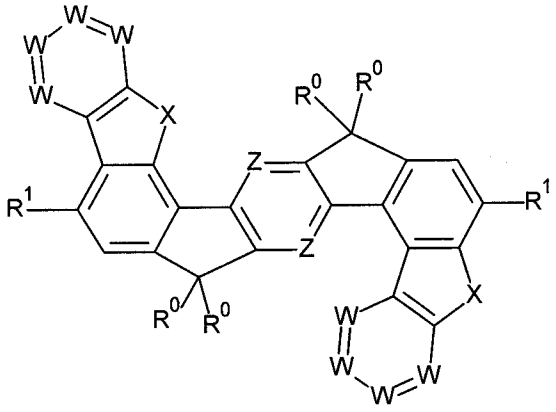
根據一特佳實施態樣，式(1)化合物係選自式(1-1b)至(1-6c)之化合物，



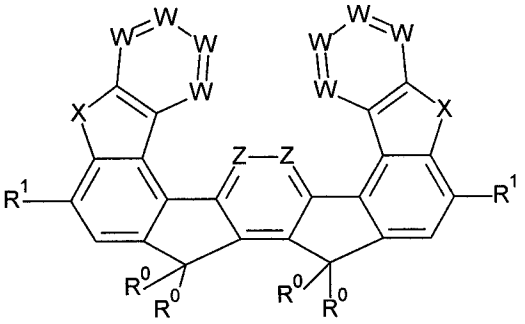
式 (1-1b)



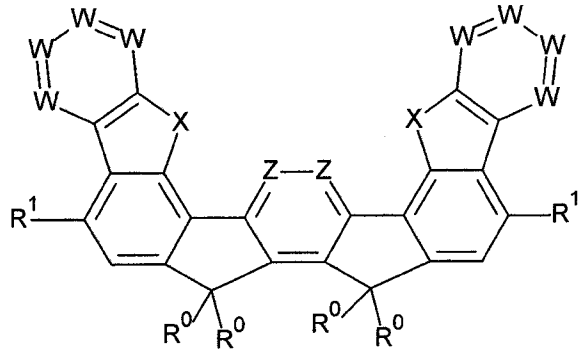
式 (1-2b)



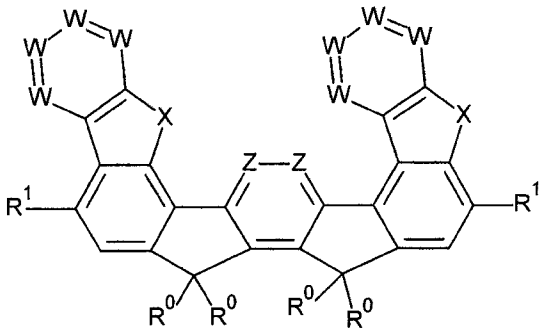
式 (1-3b)



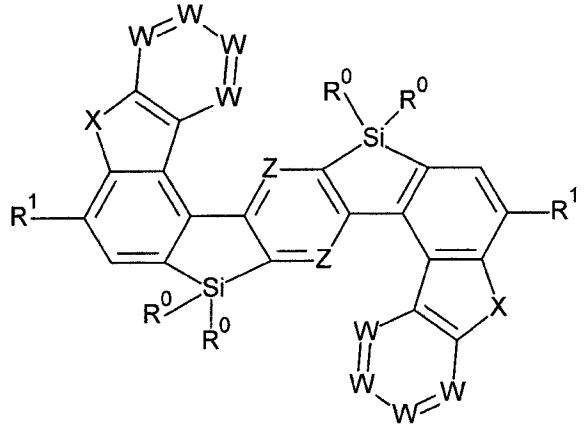
式 (1-4b)



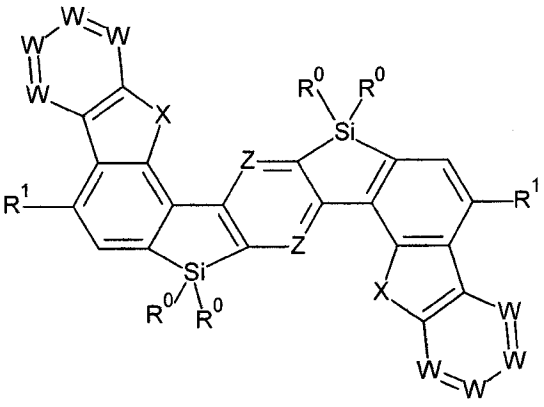
式 (1-5b)



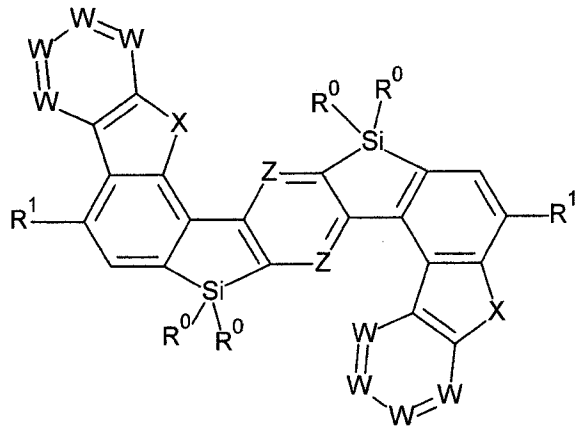
式 (1-6b)



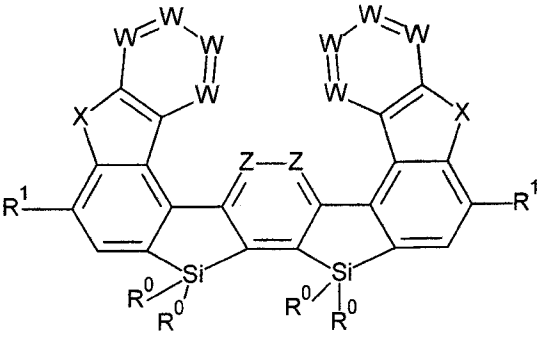
式 (1-1c)



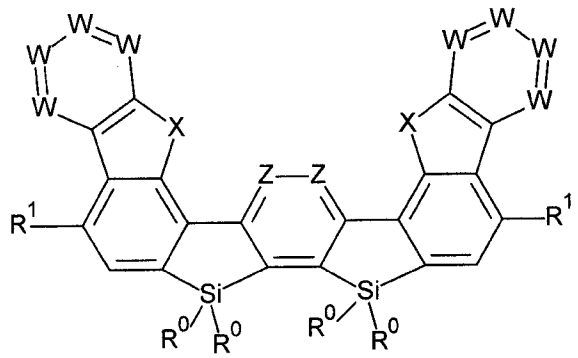
式 (1-2c)



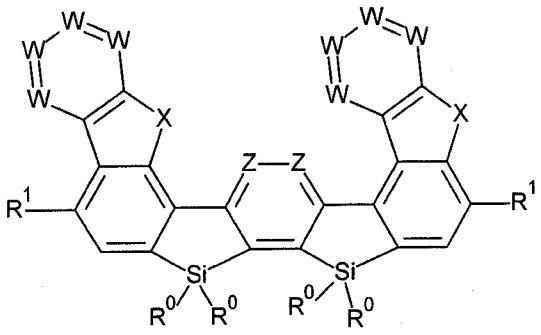
式 (1-3c)



式 (1-4c)



式 (1-5c)



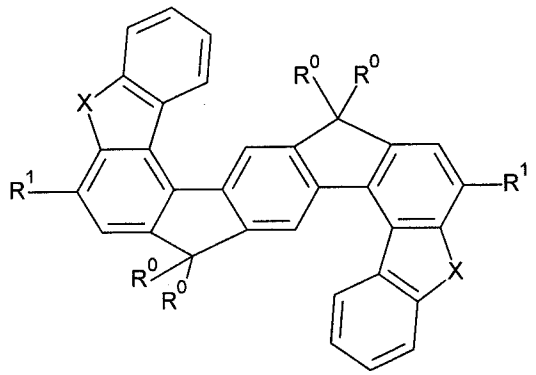
式 (1-6c)

其中符號X、Z、V、W、R^1和R^0具有與上述相同的意義。

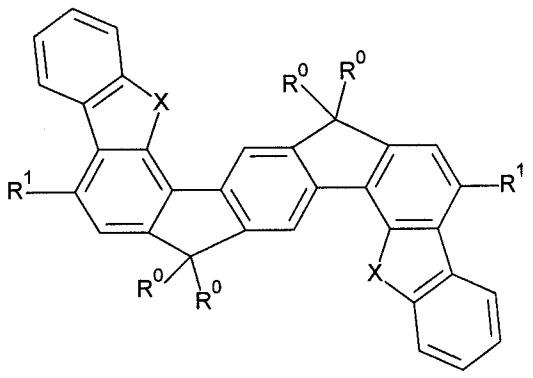
此外，較佳的是在式(1-1b)至(1-6c)中，基團R^1代表具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

式(1-1b)至(1-6c)之中，式(1-1b)至(1-3b)和(1-1c)至(1-3c)為較佳。

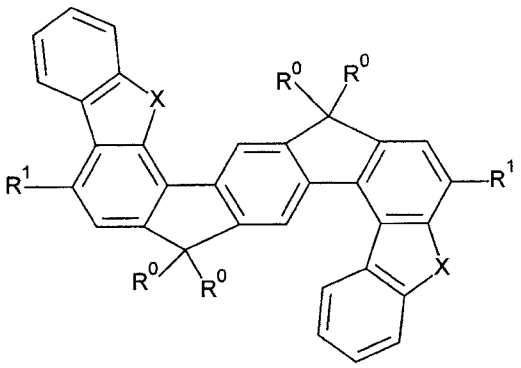
根據一非常特佳實施態樣，式(1)化合物係選自式(1-1d)至(1-6e)之化合物，



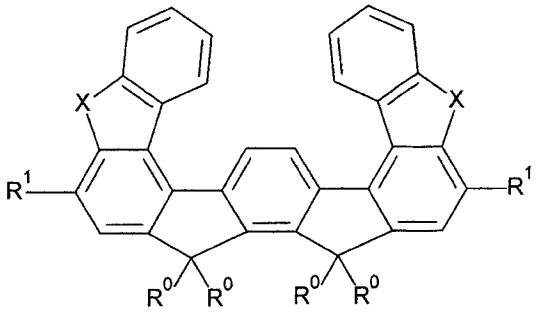
式 (1-1d)



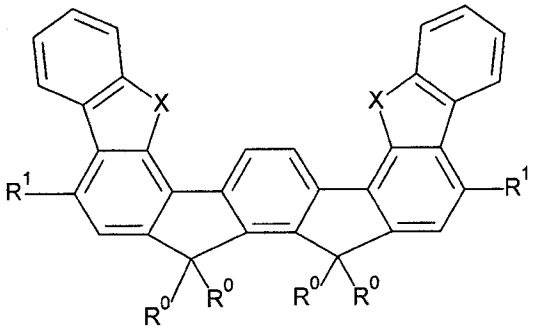
式 (1-2d)



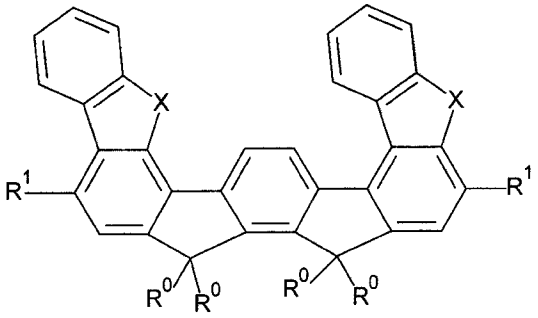
式 (1-3d)



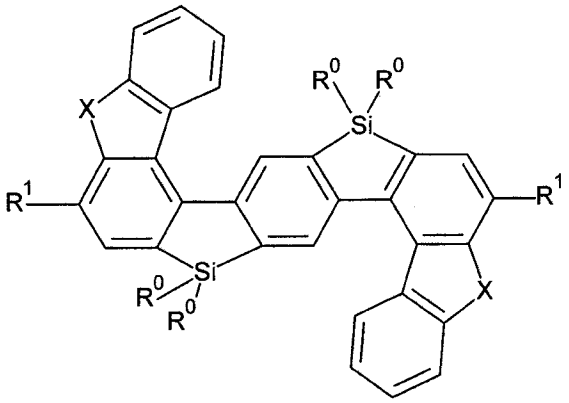
式 (1-4d)



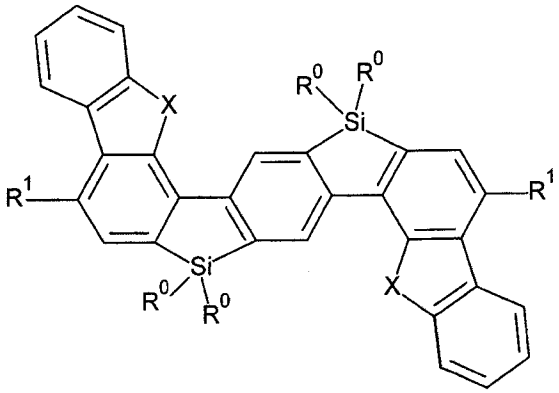
式 (1-5d)



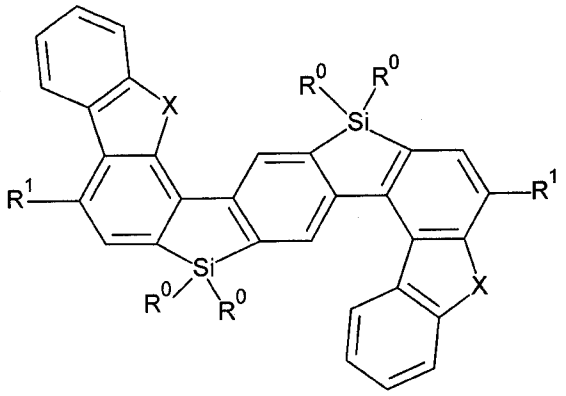
式 (1-6d)



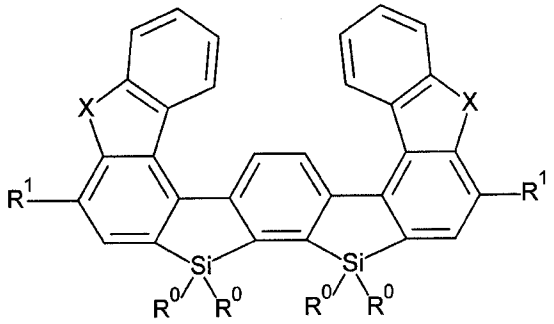
式 (1-1e)



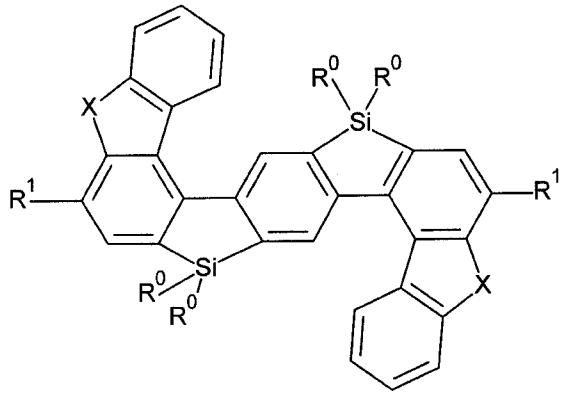
式 (1-2e)



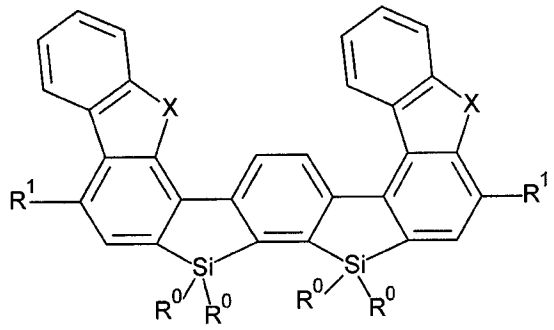
式 (1-3e)



式 (1-4e)



式 (1-5e)



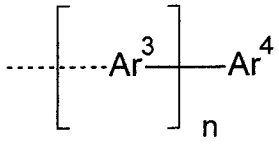
式 (1-6e)

其中符號X、E、R^1和R^0具有與上述相同的意義。

此外，較佳的是在式(1-1d)至(1-6e)中，基團R^1代表具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

式(1-1d)至(1-6e)之中，式(1-1d)至(1-3d)和(1-1e)至(1-3e)為較佳。

當基團R^1代表芳族或雜芳族環系統時，其較佳地係選自以下式(R^1-1)之基團，



(R¹-1)

其中虛線鍵表示接至該結構的鍵結；

Ar^3、Ar^4在每次出現時係相同或不同地選自苯、萘、蒽、菲、聯苯、聯三苯、茀、苯并茀、螺聯茀、順式-或反式-茚并茀、順式-或反式-苯并茚并茀、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吲哚、咔唑、吲哚并咔唑、茚并咔唑、吡啶、喹啉、吡唑、吲唑、咪唑、苯并咪唑、嗒吡、苯并嗒吡、嘧啶、苯并嘧啶、吡吡、喹噁啉、1,3,5-三吡、1,2,4-三吡和1,2,3-三吡，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代；及

n　為從0至20，更佳地從0至10，特佳地從0至5的整數。

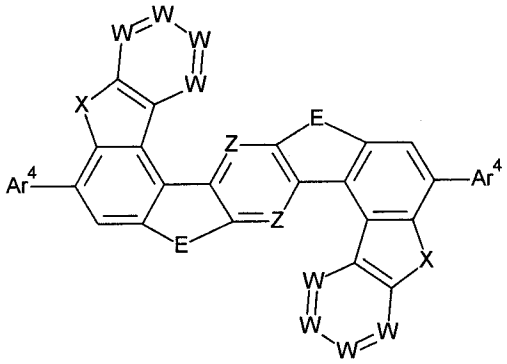
當n為0時，必須理解，基團Ar^3不存在，且基團Ar^4直接鍵結至該結構單元。

作為實例，式(1-1a)對應於：

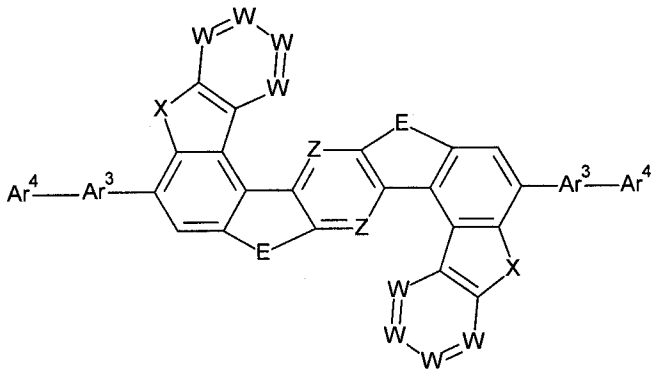
以下式(1-1a-1)，當R^1代表式(R^1-1)之基團時，其中n等於0；

以下式(1-1a-2)，當R^1代表式(R^1-1)之基團時，其中n等於1；

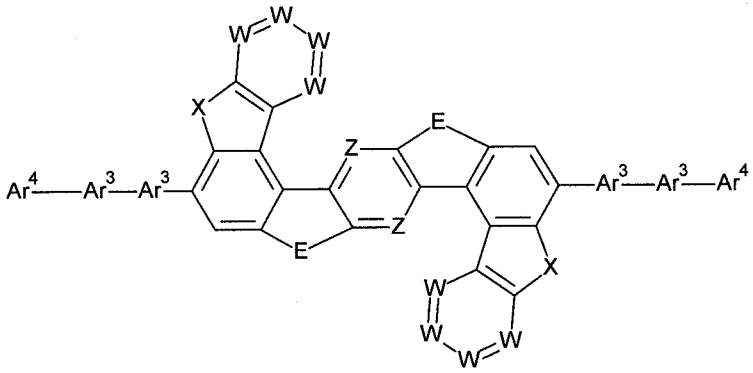
以下式(1-1a-3)，當R^1代表式(R^1-1)之基團時，其中n等於2，



式 (1-1a-1)



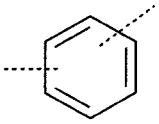
式 (1-1a-2)



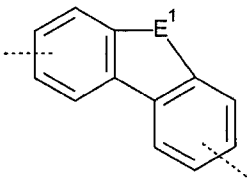
式 (1-1a-3)

基團Ar^3和Ar^4較佳地在每次出現時係相同或不同地選自苯、萘、蒽、菲、聯苯、聯三苯、茀、苯并茀、螺聯茀、順式-或反式-茚并茀、順式-或反式-苯并茚并茀、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吲哚、咔唑、吲哚并咔唑和茚并咔唑，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

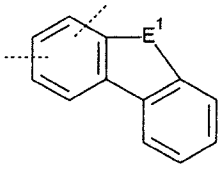
根據一較佳實施態樣，Ar^3當存在時，係選自式(Ar3-1)至(Ar3-25)中之一者，



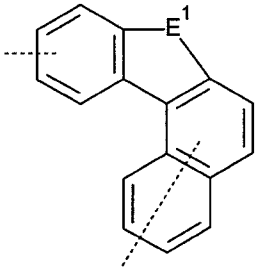
(Ar3-1)



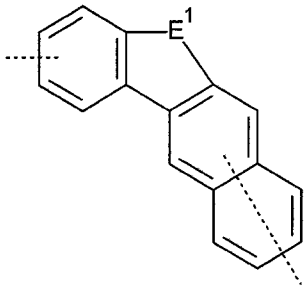
(Ar3-2)



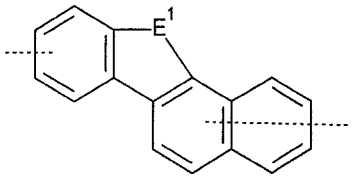
(Ar3-3)



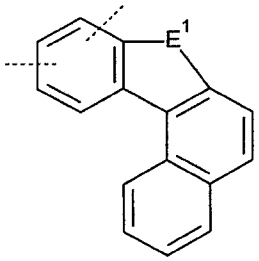
(Ar3-4)



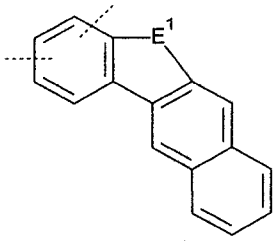
(Ar3-5)



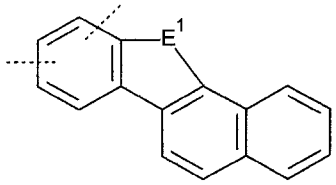
(Ar3-6)



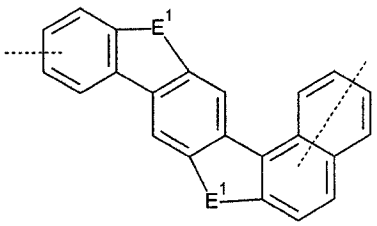
(Ar3-7)



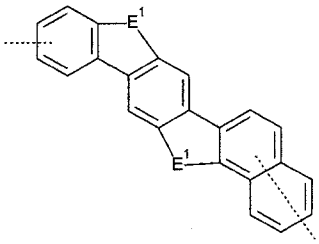
(Ar3-8)



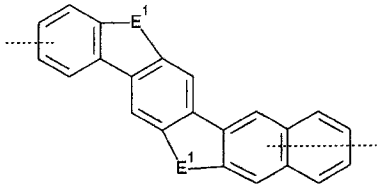
(Ar3-9)



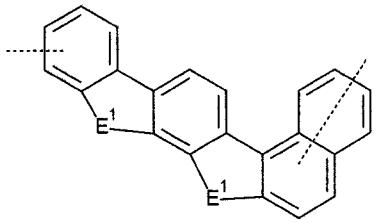
(Ar3-10)



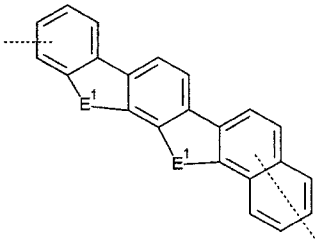
(Ar3-11)



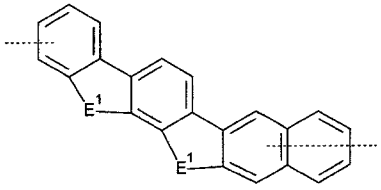
(Ar3-12)



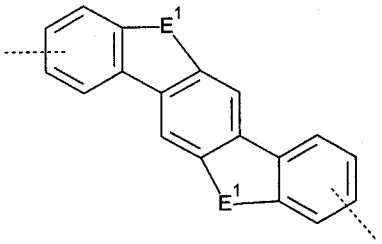
(Ar3-13)



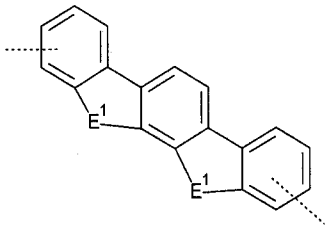
(Ar3-14)



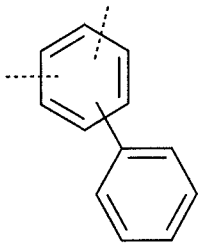
(Ar3-15)



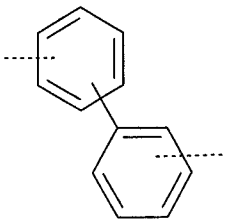
(Ar3-16)



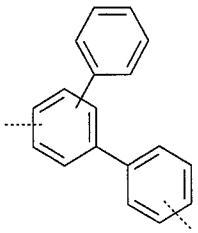
(Ar3-17)



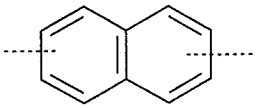
(Ar3-18)



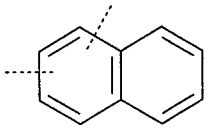
(Ar3-19)



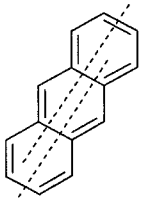
(Ar3-20)



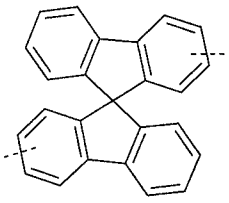
(Ar3-21)



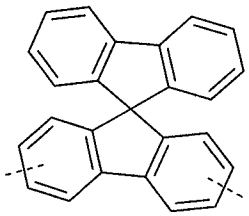
(Ar3-22)



(Ar3-23)



(Ar3-24)



(Ar3-25)

其中虛線鍵表示接至式(1)結構單元和接至基團Ar^3或Ar^4的鍵結，且其中式(Ar3-1)至(Ar3-25)之基團可在各自由位置經基團R^2取代，其具有與上述相同的意義，及其中

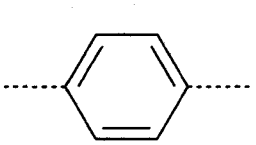
E^1，在式(Ar3-2)至(Ar3-17)中，係選自$-B(R^0-)$、$-C(R^0)_2-$、$-C(R^0)_2-C(R^0)_2-$、$-Si(R^0)_2-$、$-C(=O)-$、$-C(=NR^0)-$、$-C=(C(R^0))_2-$、$-O-$、$-S-$、$-S(=O)-$、$-SO_2-$、$-N(R^0)-$、$-P(R^0)-$和$-P((=O)R^0)-$，其中取代基R^0具有與上述相同的意

義。

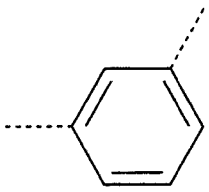
較佳地，E^1係選自$-C(R^0)_2-$、$-C(R^0)_2-C(R^0)_2-$、-O-、-S-和$-N(R^0)-$，其中取代基R^0具有與上述相同的意義。非常佳地，E^1代表$-C(R^0)_2-$。

式(Ar3-1)至(Ar3-25)之中，式(Ar3-1)、(Ar3-2)、(Ar3-4)、(Ar3-10)、(Ar3-13)、(Ar3-16)、(Ar3-19)和(Ar3-22)為較佳。式(Ar3-1)、(Ar3-2)、(Ar3-4)和(Ar3-19)為特佳。

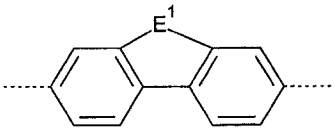
根據一非常佳的實施態樣，Ar^3係選自式(Ar3-1-1)至(Ar3-25-3)中之一者，



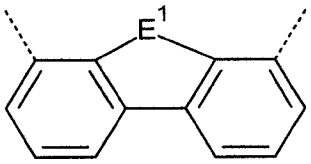
(Ar3-1-1)



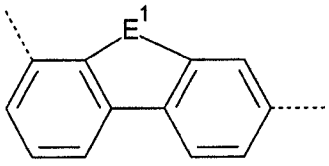
(Ar3-1-2)



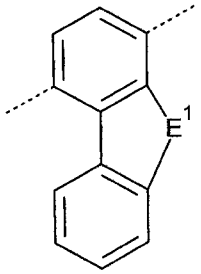
(Ar3-2-1)



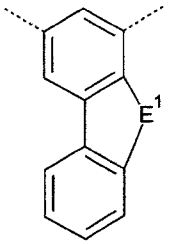
(Ar3-2-2)



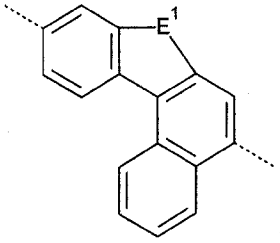
(Ar3-2-3)



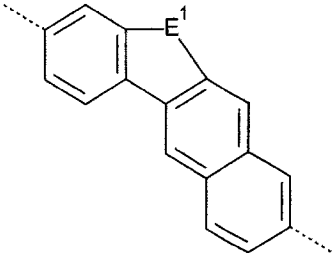
(Ar3-3-1)



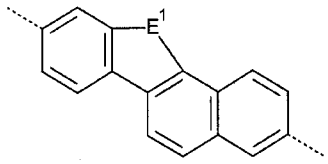
(Ar3-3-2)



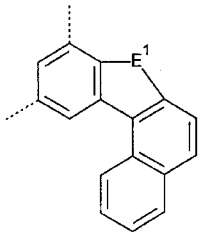
(Ar3-4-1)



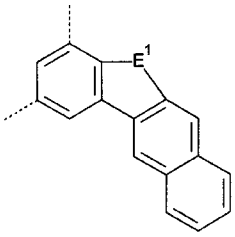
(Ar3-5-1)



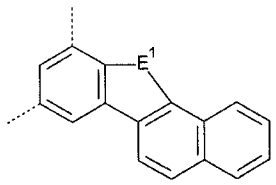
(Ar3-6-1)



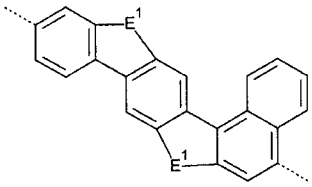
(Ar3-7-1)



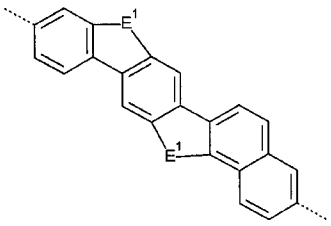
(Ar3-8-1)



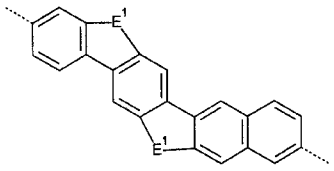
(Ar3-9-1)



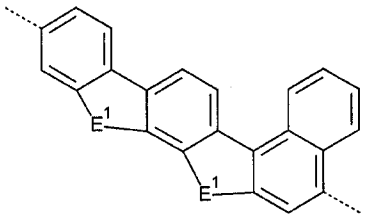
(Ar3-10-1)



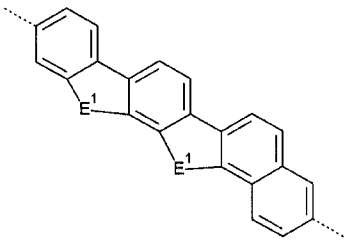
(Ar3-11-1)



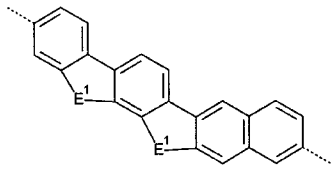
(Ar3-12-1)



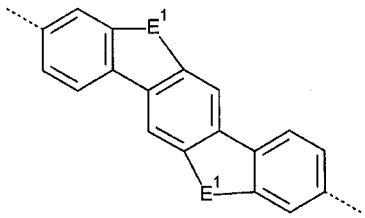
(Ar3-13-1)



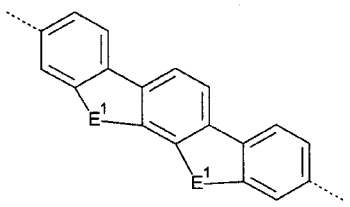
(Ar3-14-1)



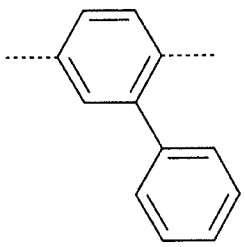
(Ar3-15-1)



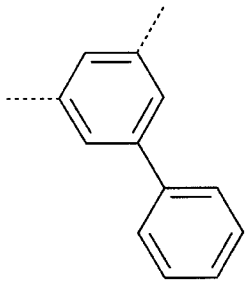
(Ar3-16-1)



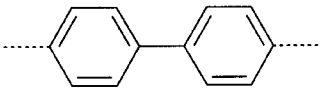
(Ar3-17-1)



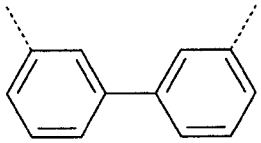
(Ar3-18-1)



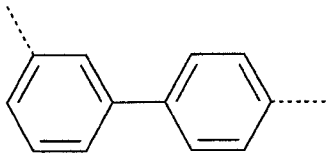
(Ar3-18-2)



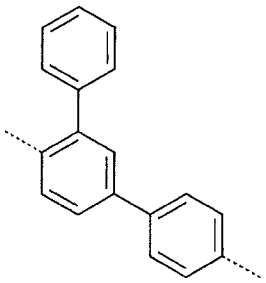
(Ar3-19-1)



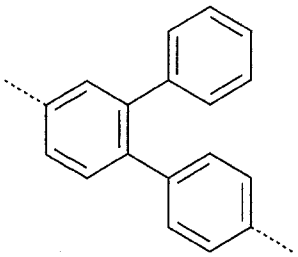
(Ar3-19-2)



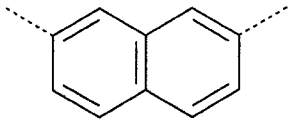
(Ar3-19-3)



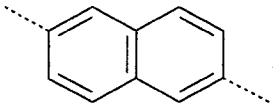
(Ar3-20-1)



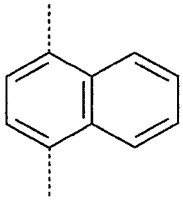
(Ar3-20-2)



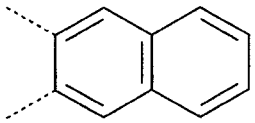
(Ar3-21-1)



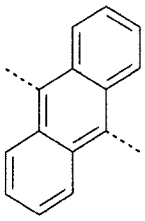
(Ar3-21-2)



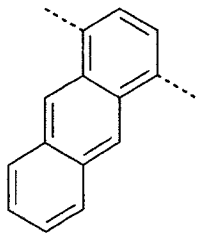
(Ar3-22-1)



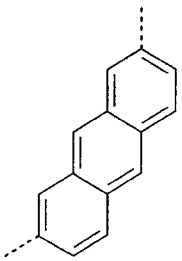
(Ar3-22-2)



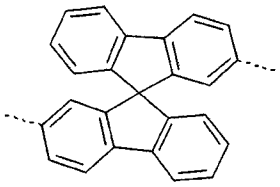
(Ar3-23-1)



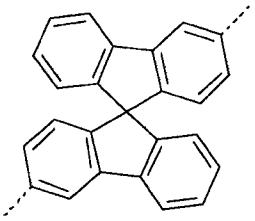
(Ar3-23-2)



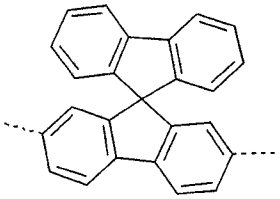
(Ar3-23-3)



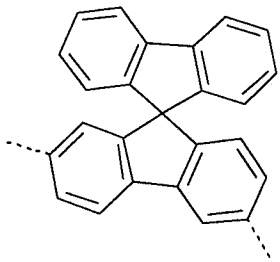
(Ar3-24-1)



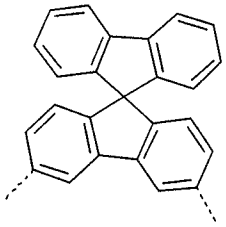
(Ar3-24-2)



(Ar3-25-1)



(Ar3-25-2)

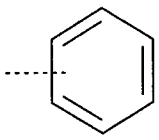


(Ar3-25-3)

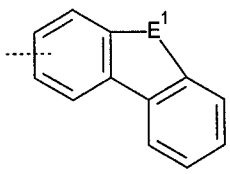
其中虛線鍵表示接至式(1)結構單元和接至基團Ar^3或Ar^4的鍵結，且其中式(Ar3-1-1)至(Ar3-25-3)之基團可在各自由位置經基團R^2取代，其具有與上述相同的意義，及其中E^1具有與上述相同的意義。

式(Ar3-1-1)至(Ar3-25-3)之中，式(Ar3-1-1)、(Ar3-2-1)、(Ar3-4-1)、(Ar3-10-1)、(Ar3-13-1)、(Ar3-16-1)、(Ar3-19-1)和(Ar3-22-1)為較佳。式(Ar3-1-1)、(Ar3-2-1)和(Ar3-4-1)和(Ar3-19-1)為特佳。

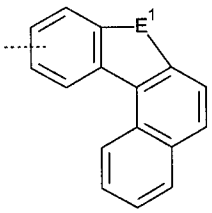
根據一較佳實施態樣，Ar^4係選自式(Ar4-1)至(Ar4-27)中之一者，



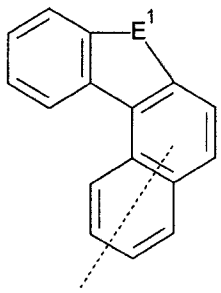
(Ar4-1)



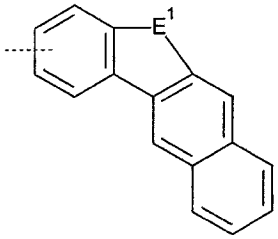
(Ar4-2)



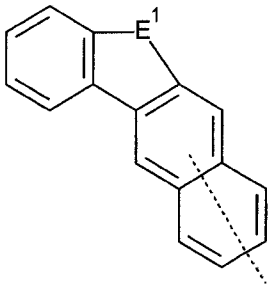
(Ar4-3)



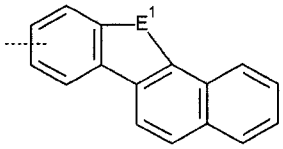
(Ar4-4)



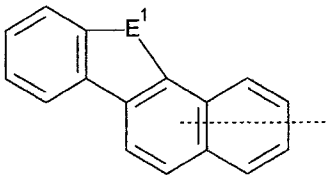
(Ar4-5)



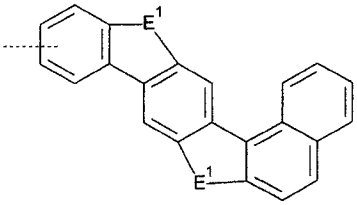
(Ar4-6)



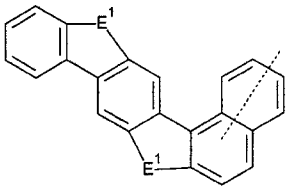
(Ar4-7)



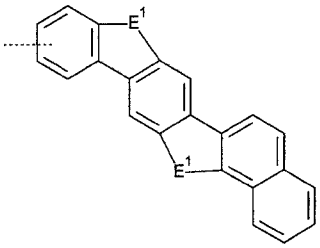
(Ar4-8)



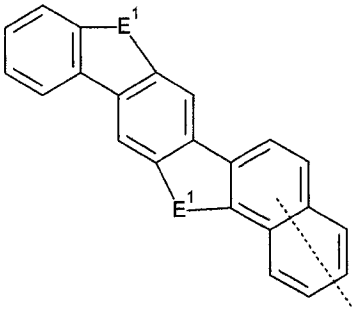
(Ar4-9)



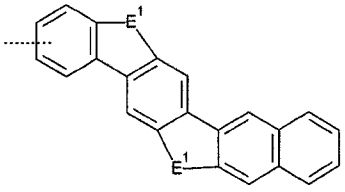
(Ar4-10)



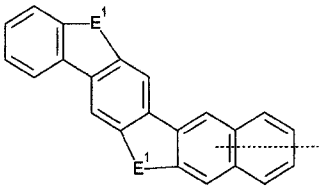
(Ar4-11)



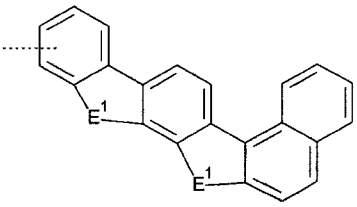
(Ar4-12)



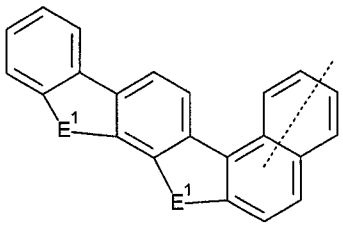
(Ar4-13)



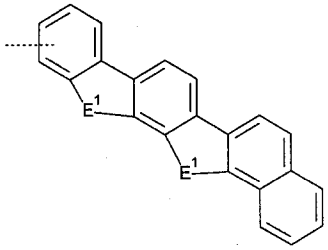
(Ar4-14)



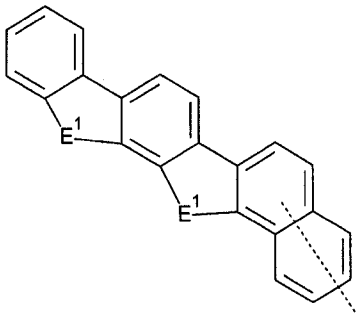
(Ar4-15)



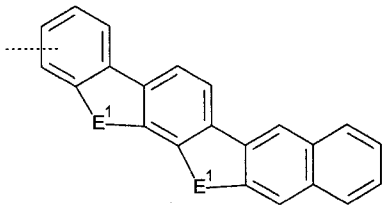
(Ar4-16)



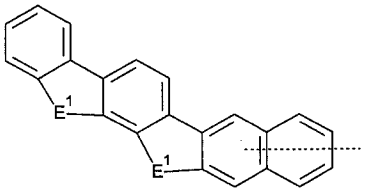
(Ar4-17)



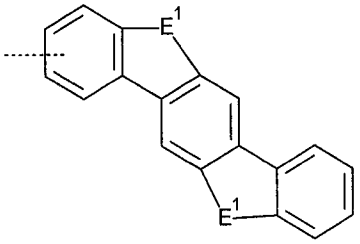
(Ar4-18)



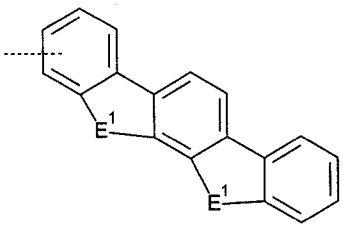
(Ar4-19)



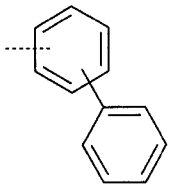
(Ar4-20)



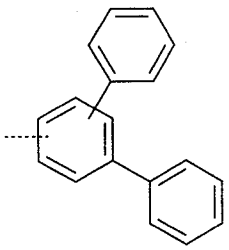
(Ar4-21)



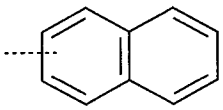
(Ar4-22)



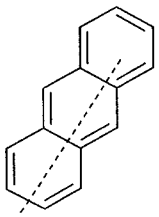
(Ar4-23)



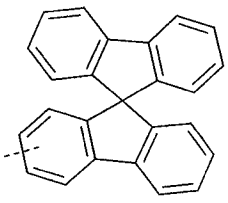
(Ar4-24)



(Ar4-25)



(Ar4-26)



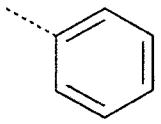
(Ar4-27)

其中虛線鍵表示接至式(1)結構單元或Ar^3的鍵結，其中E^1具有與上述相同的意義，且其中式(Ar4-1)至(Ar4-27)之基團可在各自由位置經基團R^2取代，其具有與上述相同的意義。

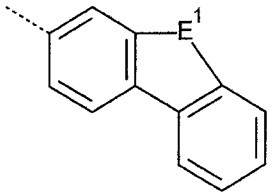
式(Ar4-1)至(Ar4-27)之中，式(Ar4-1)、(Ar4-2)、

(Ar4-3)、(Ar4-9)、(Ar4-15)、(Ar4-23)、和(Ar4-25)為較佳。式(Ar4-1)、(Ar4-2)和(Ar4-3)為特佳。

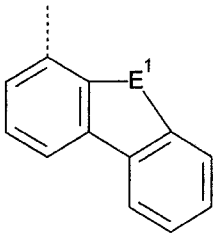
根據一非常佳的實施態樣，Ar^4係選自式(Ar4-1-1)至(Ar4-27-3)中之一者，



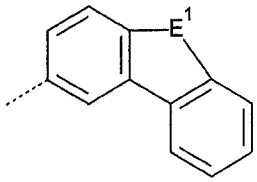
(Ar4-1-1)



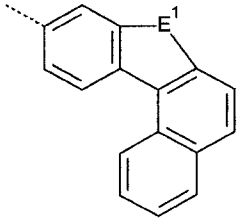
(Ar4-2-1)



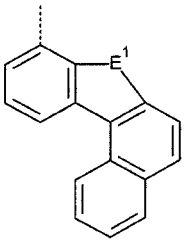
(Ar4-2-2)



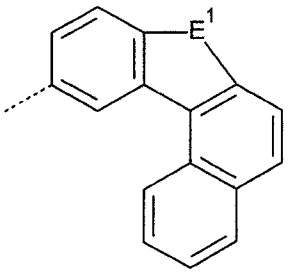
(Ar4-2-3)



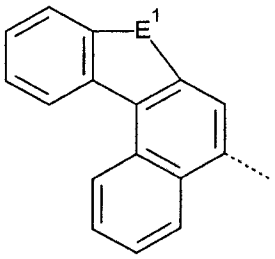
(Ar4-3-1)



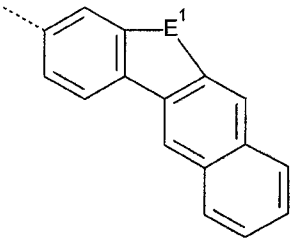
(Ar4-3-2)



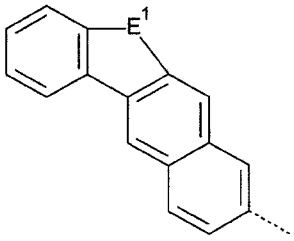
(Ar4-3-3)



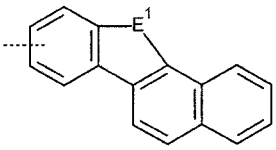
(Ar4-4-1)



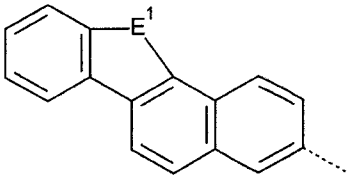
(Ar4-5-1)



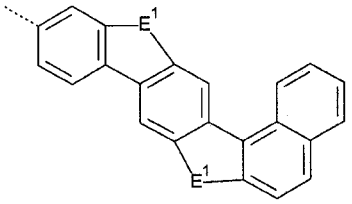
(Ar4-6-1)



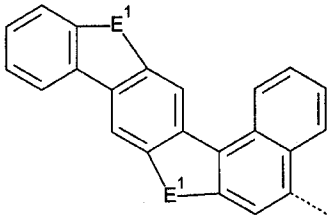
(Ar4-7-1)



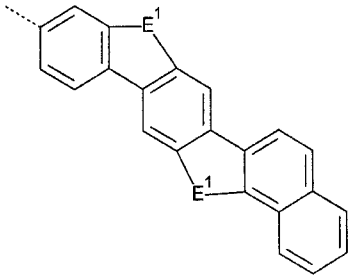
(Ar4-8-1)



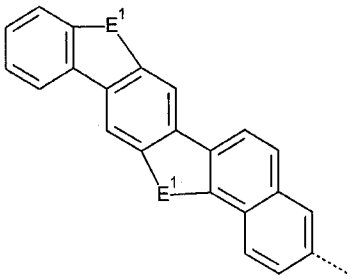
(Ar4-9-1)



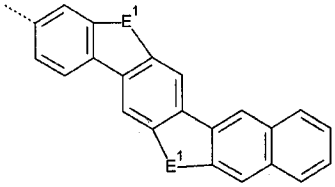
(Ar4-10-1)



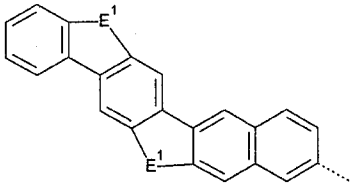
(Ar4-11-1)



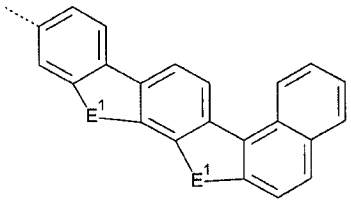
(Ar4-12-1)



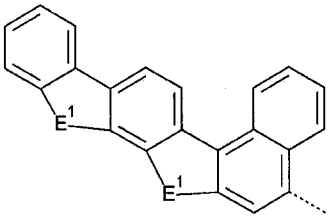
(Ar4-13-1)



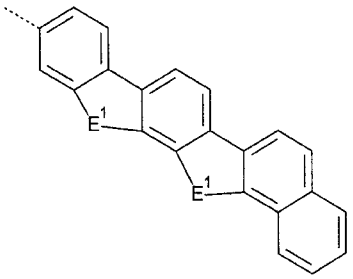
(Ar4-14-1)



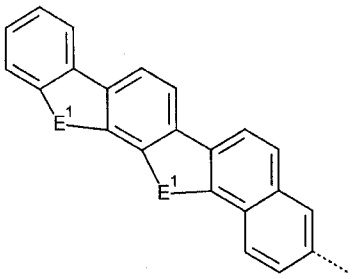
(Ar4-15-1)



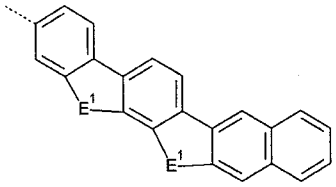
(Ar4-16-1)



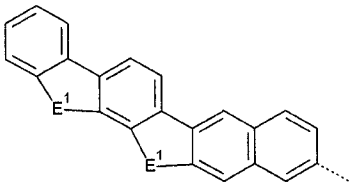
(Ar4-17-1)



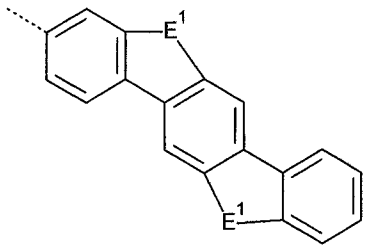
(Ar4-18-1)



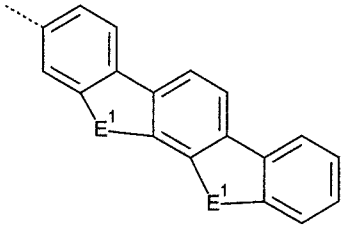
(Ar4-19-1)



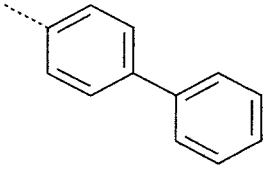
(Ar4-20-1)



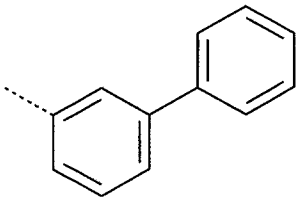
(Ar4-21-1)



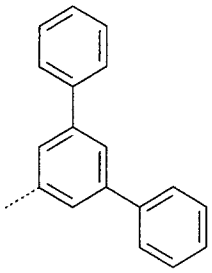
(Ar4-22-1)



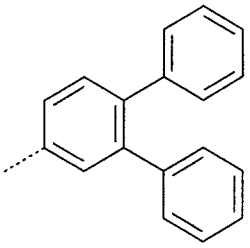
(Ar4-23-1)



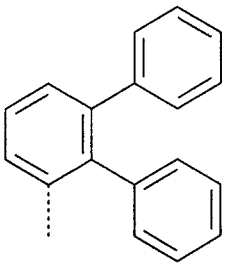
(Ar4-23-2)



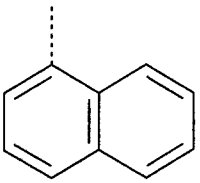
(Ar4-24-1)



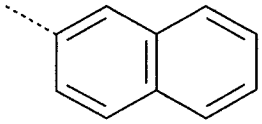
(Ar4-24-2)



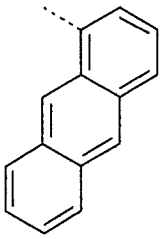
(Ar4-24-3)



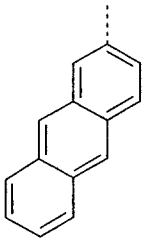
(Ar4-25-1)



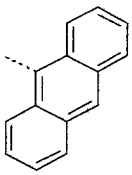
(Ar4-25-2)



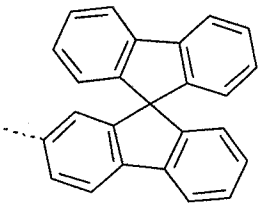
(Ar4-26-1)



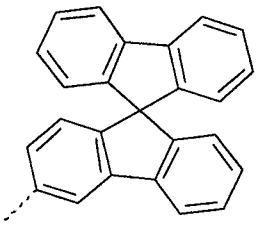
(Ar4-26-2)



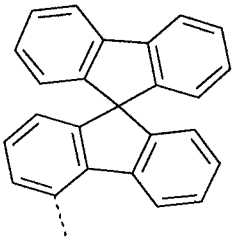
(Ar4-26-3)



(Ar4-27-1)



(Ar4-27-2)



(Ar4-27-3)

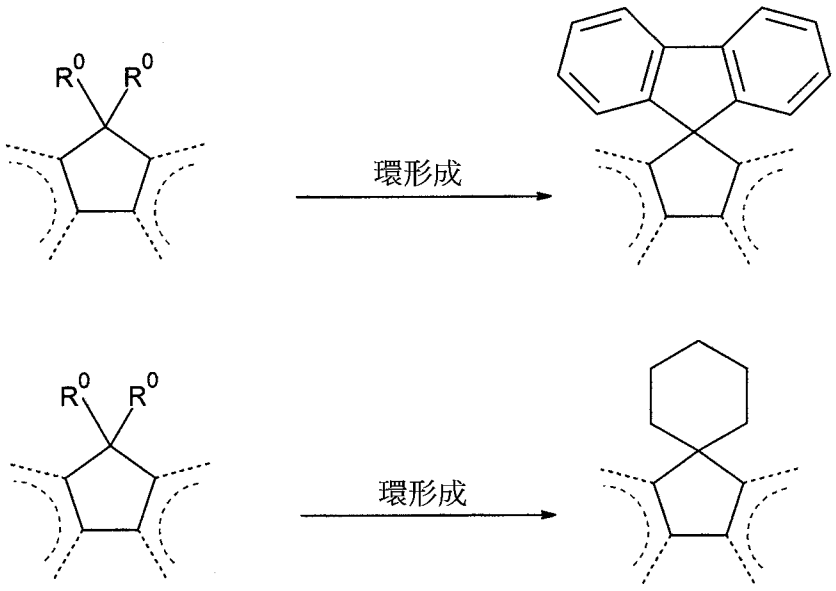
其中虛線鍵表示接至Ar^3的鍵結，其中E^1具有與上述相同的意義，且其中式(Ar4-1-1)至(Ar4-27-3)之基團可在各自由位置經基團R^2取代，其具有與上述相同的意義。

式(Ar4-1-1)至(Ar4-27-3)之中，式(Ar4-1-1)、(Ar4-2-1)、(Ar4-3-1)、(Ar4-9-1)、(Ar4-15-1)、(Ar4-23-1)和(Ar4-25-1)為較佳。式(Ar4-1-1)、(Ar4-2-1)和(Ar4-3-1)為特佳。

較佳地，基團X在每次出現時係相同或不同地選自O和S。更佳地，X在每次出現時代表O。

較佳地，R^0在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；CN；具有1至10個C原子的直鏈烷基或具有3至10個C原子的支鏈或環狀烷基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個H原子可經F置換；或具有5至25個芳族環原子的芳基或雜芳基，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代，二個相鄰的取代基R^0可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代。

當二個相鄰的取代基R^0形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統時，較佳地形成下列環：



其中虛線鍵表示與包含橋-$C(R^0)_2$-的5-員環相鄰的6-員環。

根據另一較佳實施態樣，R^0在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；CN；具有1至10個C原子的直鏈烷基或具有3至10個C原子的支鏈或環狀烷基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個H原子可經F置換。

根據一較佳實施態樣，式(1)、(1-1)至(1-18)、(1-1a)至(1-6a)、(1-1b)至(1-6b)和(1-1c)至(1-6c)之化合物含有至少一個R、R^0、R^1或R^2基團，其代表具有2至10個C原子的直鏈烷基或具有3至10個C原子的支鏈或環狀烷基。

根據一較佳實施態樣，R、R^1在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CN；具有1至20個，較佳地1至10個C原子的直鏈烷基或烷氧基；或具有3至20個，較佳地3至10個C原子的支鏈或環狀烷基或烷氧基；彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個非

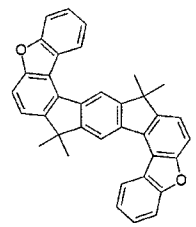
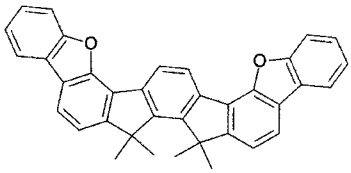
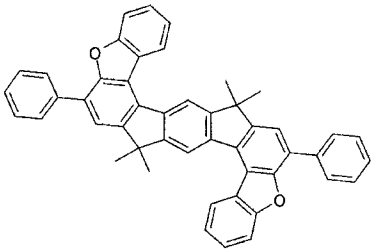
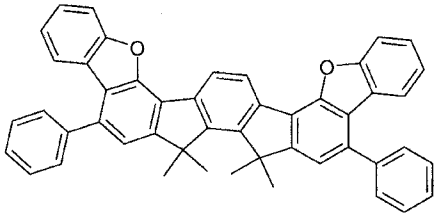
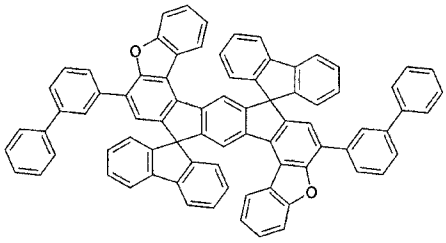
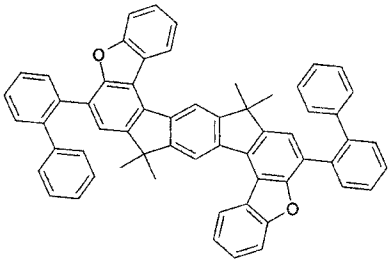
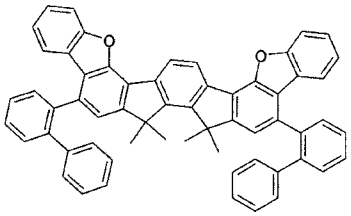
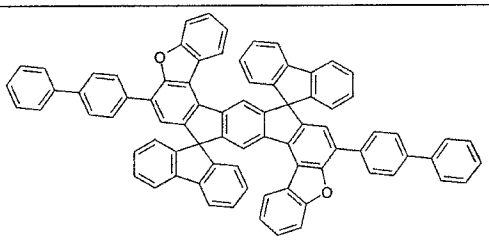
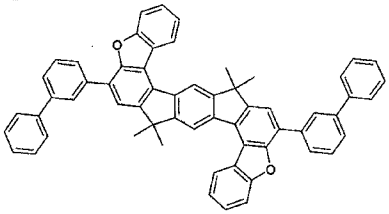
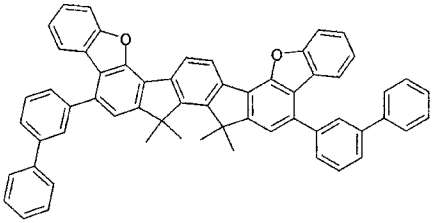
相鄰的CH_2基團可經$R^2C=CR^2$、O或S置換且其中一或多個H原子可D或F置換；具有5至30個，較佳地5至20個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代，二個相鄰的取代基R可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代。

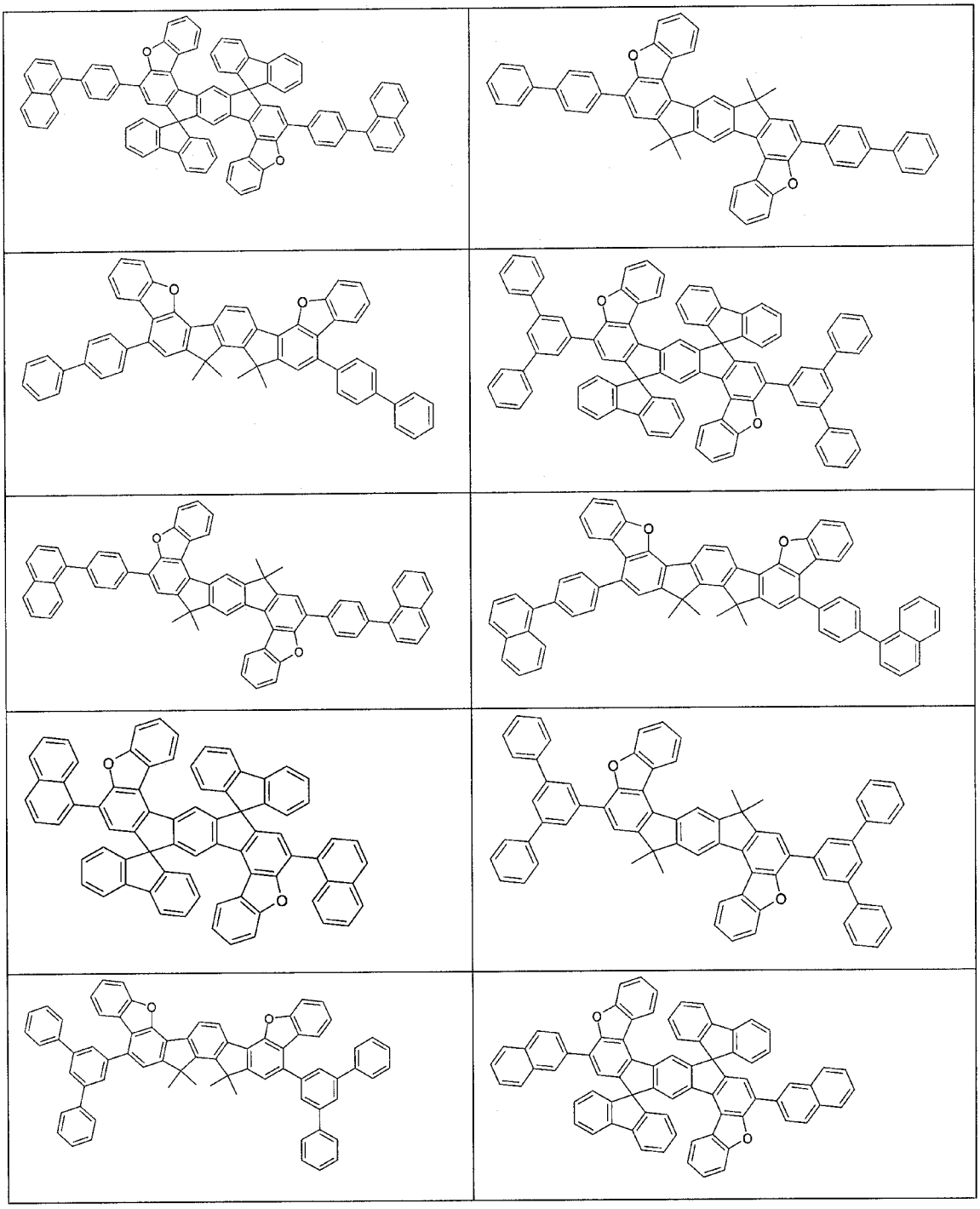
更佳地，R^1在每次出現時相同或不同地係選自由下列所組成之群組H；D；F；CN；$Si(R^2)_3$；或具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

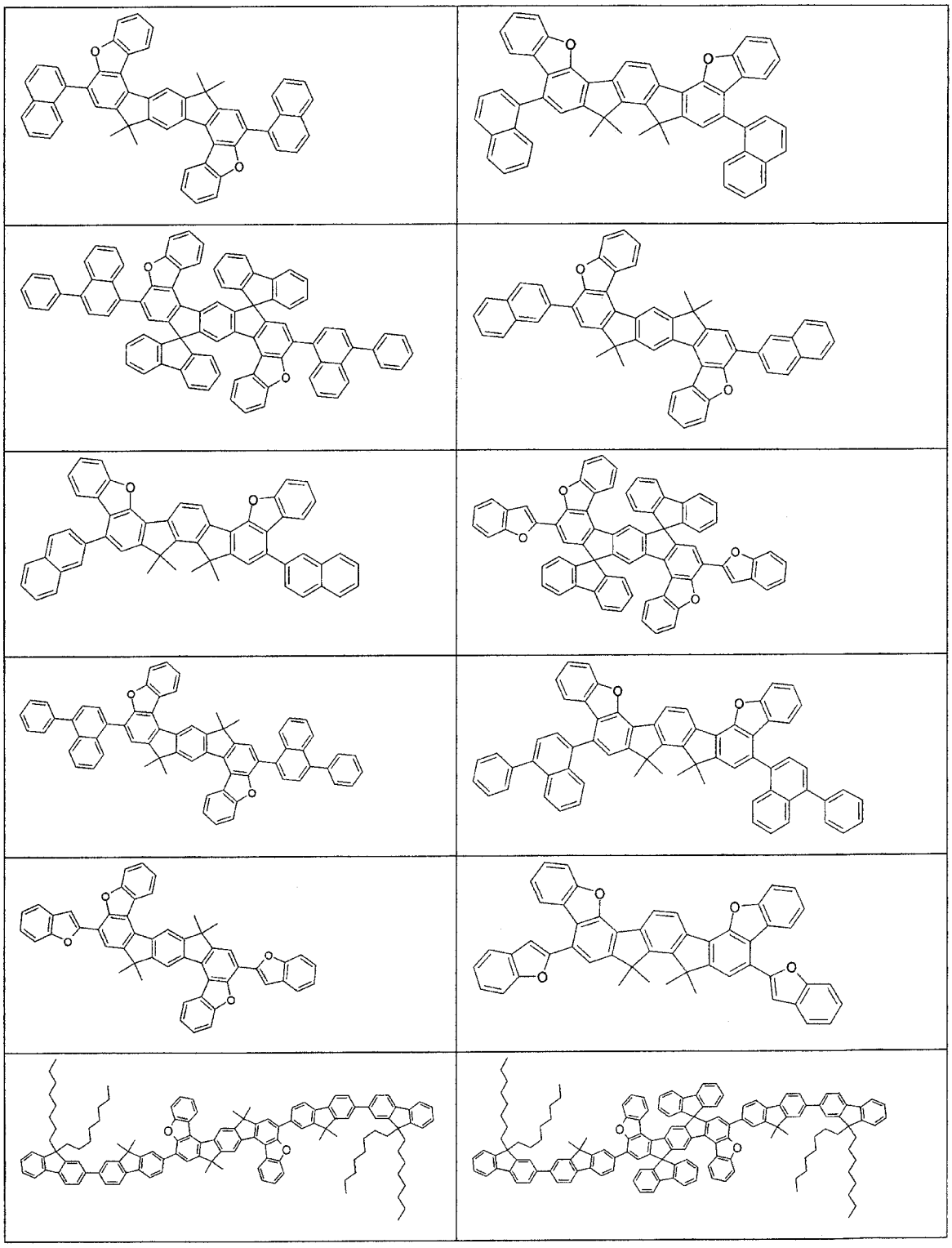
根據一較佳實施態樣，R^2在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CN；$N(Ar)_2$；具有1至20個，較佳地1至10個C原子的直鏈烷基或烷氧基；或具有3至20個，較佳地3至10個C原子的支鏈或環狀烷基或烷氧基，彼等各自可經一或多個基團R^3取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^2C=CR^2$、O或S置換且其中一或多個H原子可D或F置換；具有5至30，較佳地5至20個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^3取代，其中二個相鄰的取代基R^2可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^3取代。

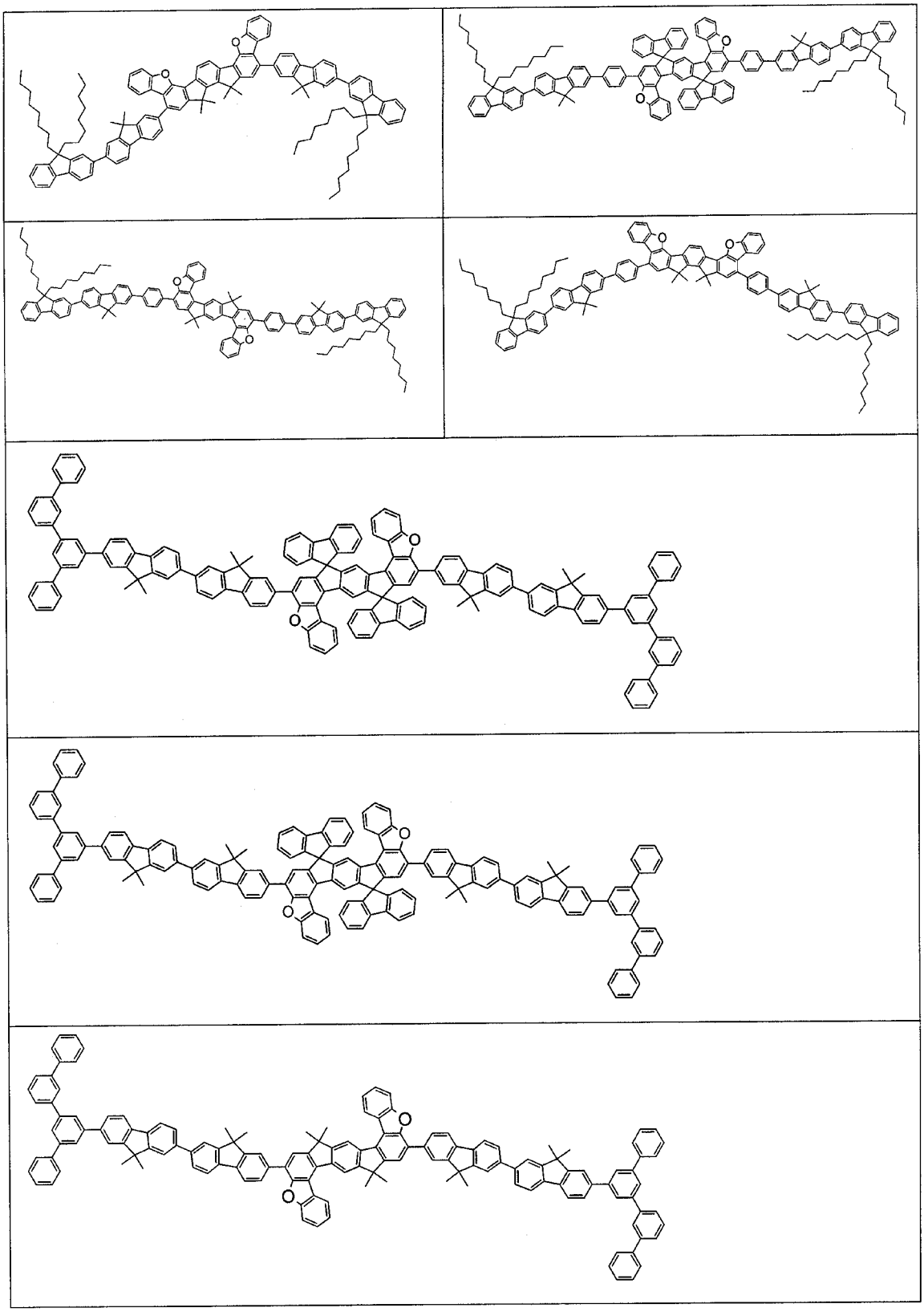
根據一較佳實施態樣，Ar為具有5至18個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下也可經一或多個基團取代R^3。

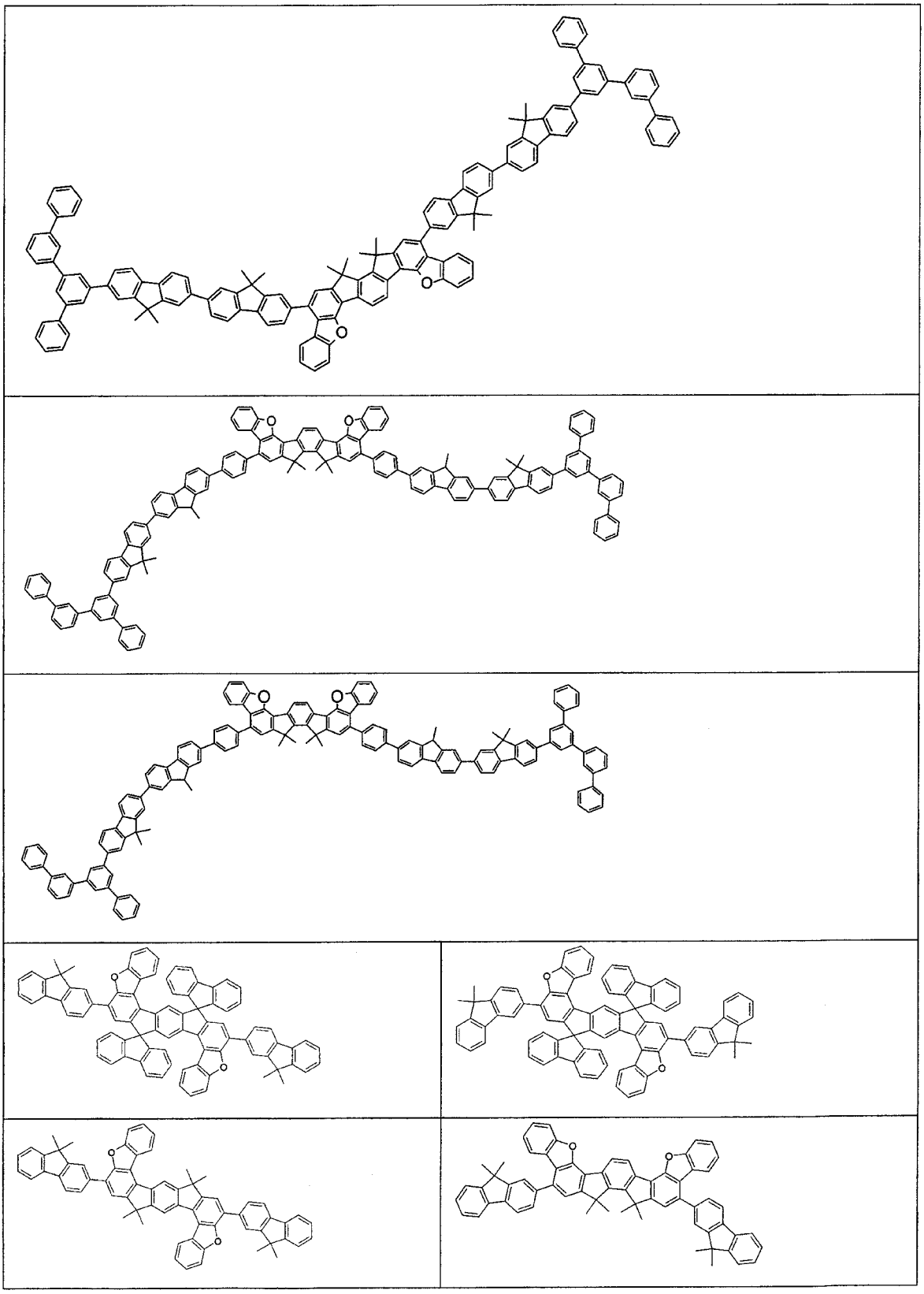
下列化合物為式(1)化合物之實例：

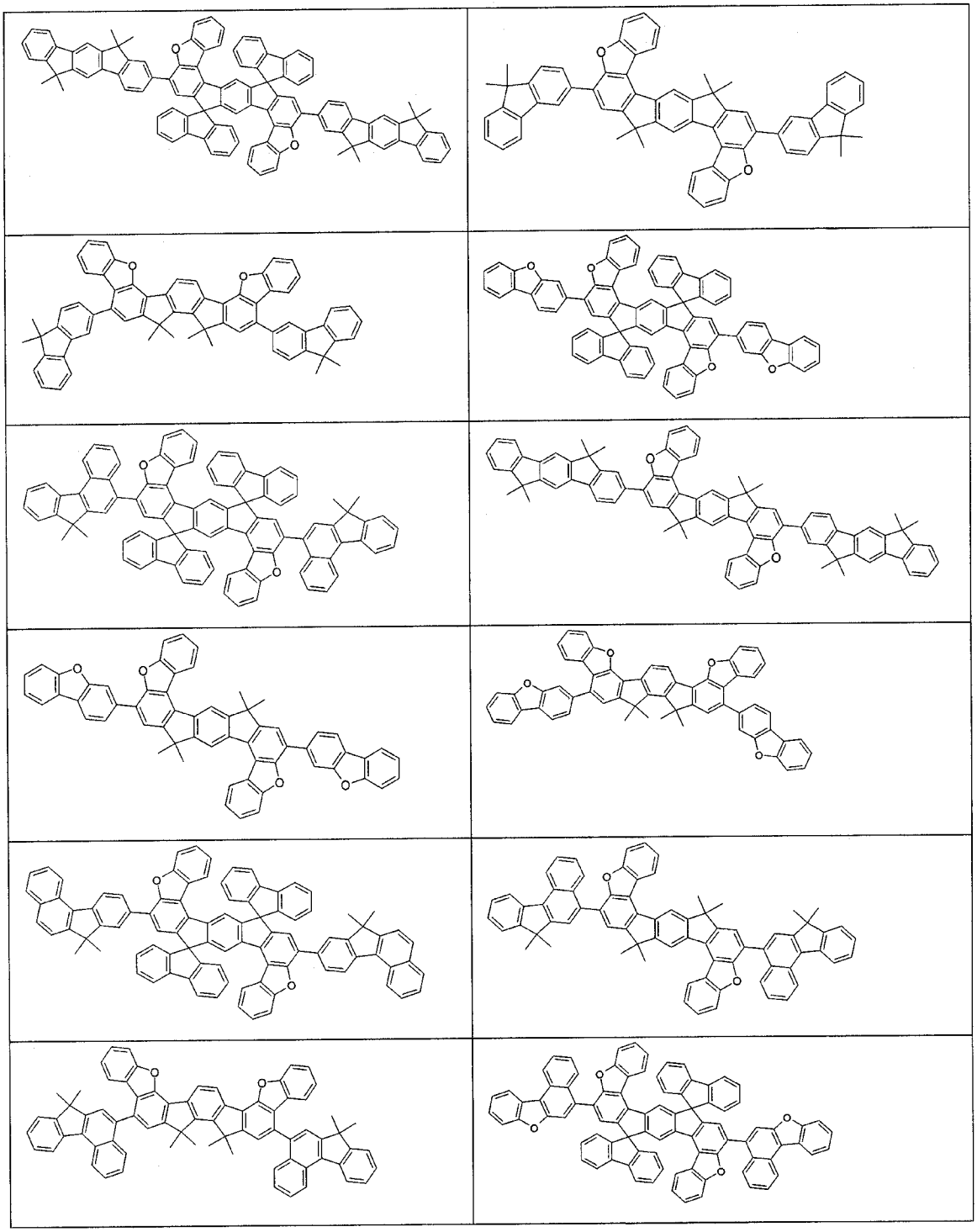
	
	
	
	
	

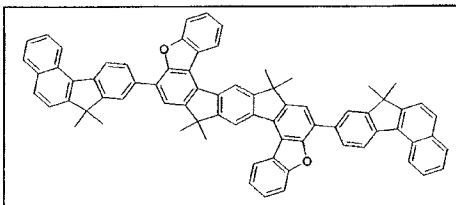
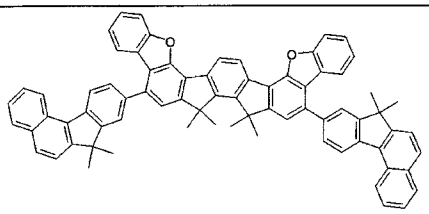
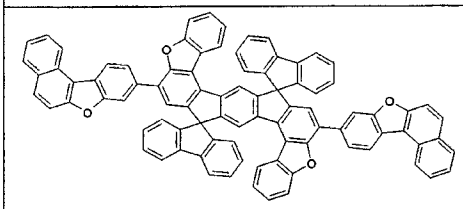
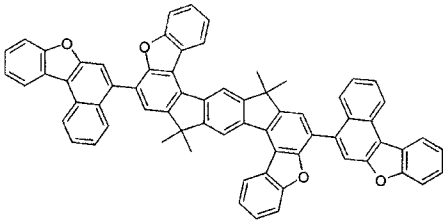
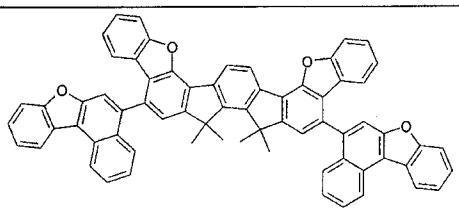
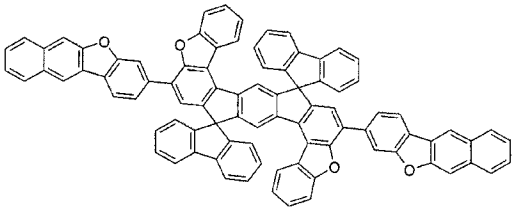
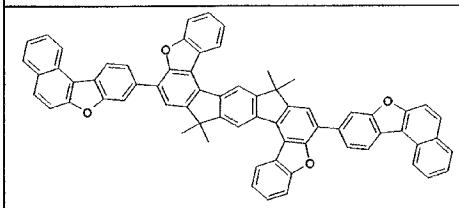
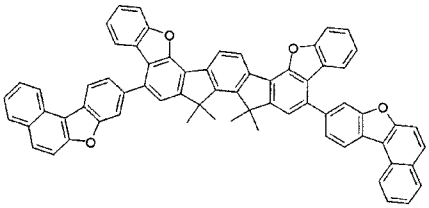
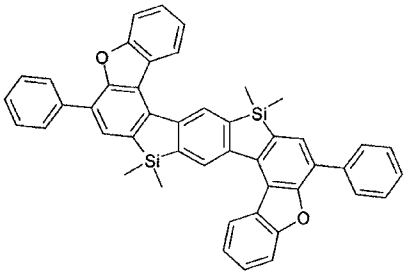
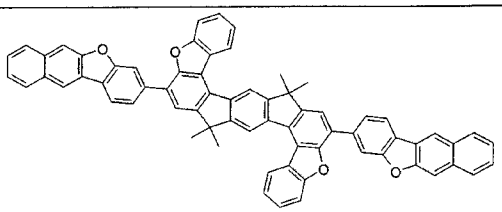
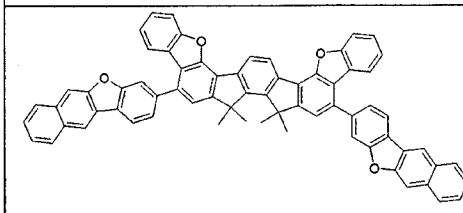
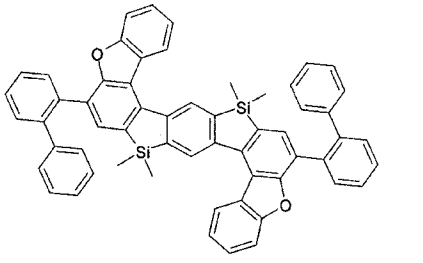


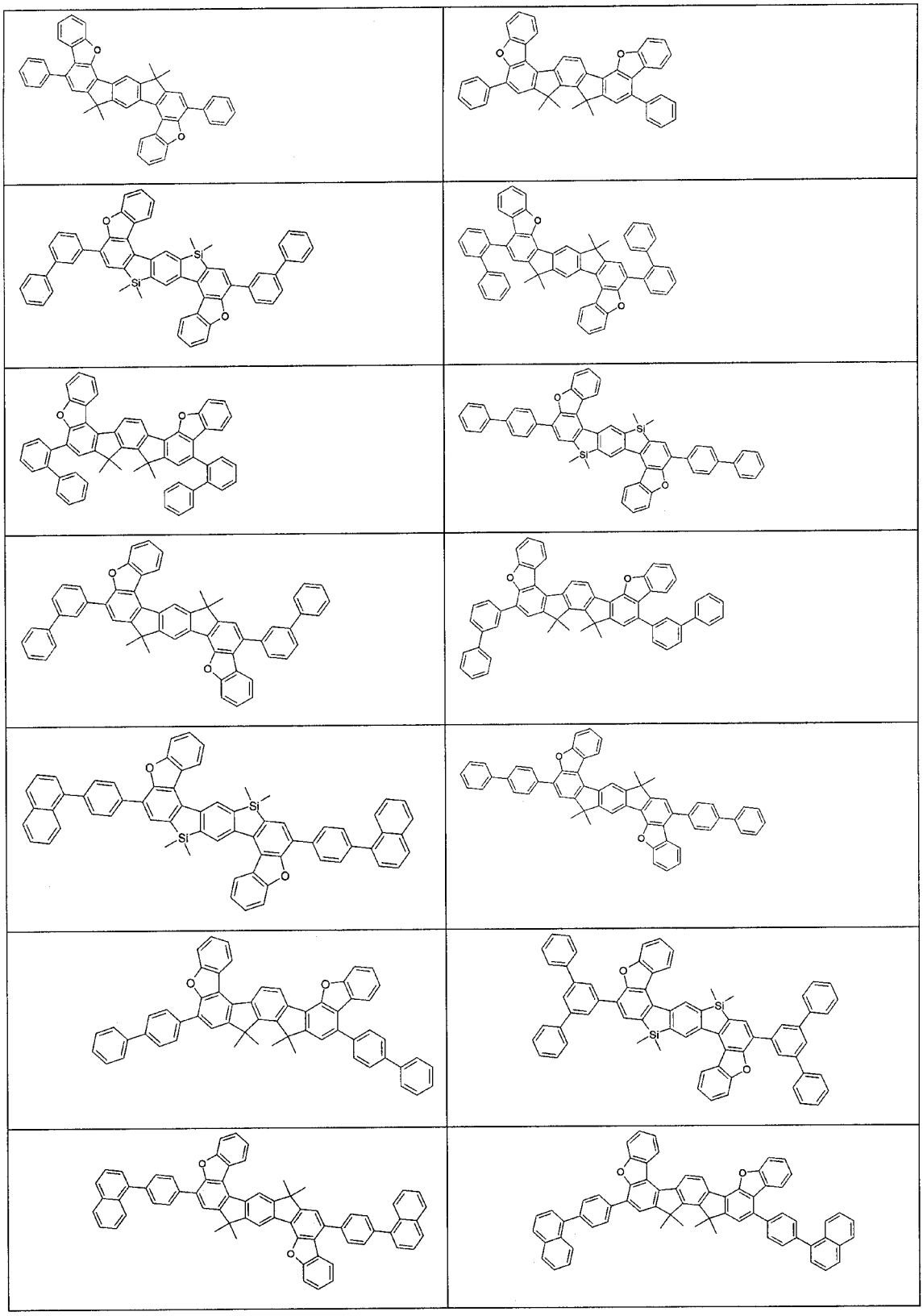


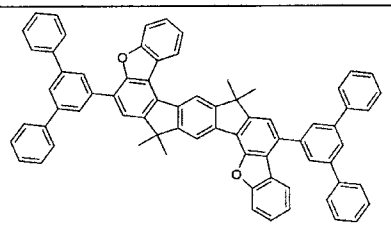
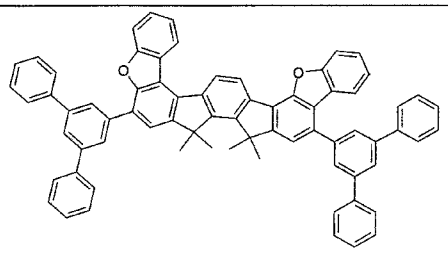
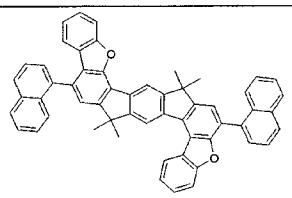
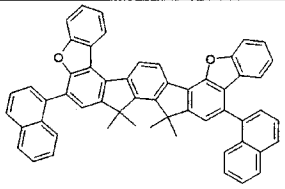
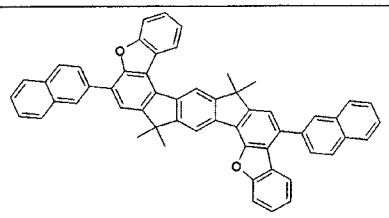
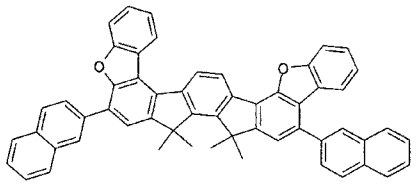
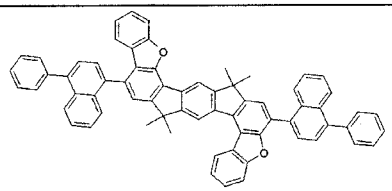
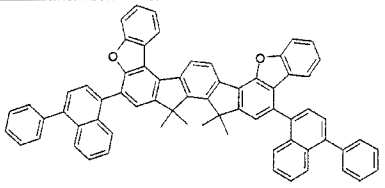
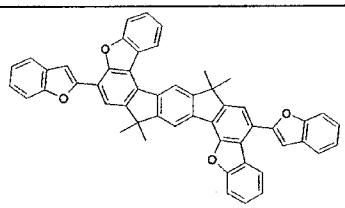
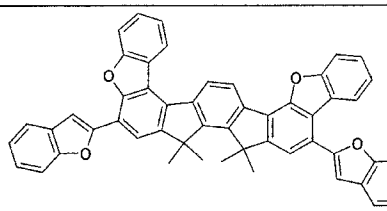
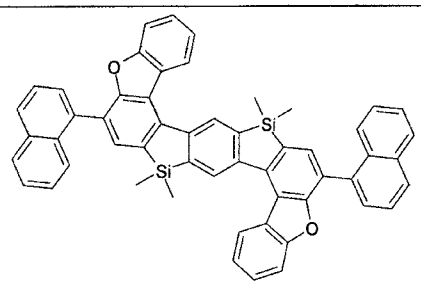
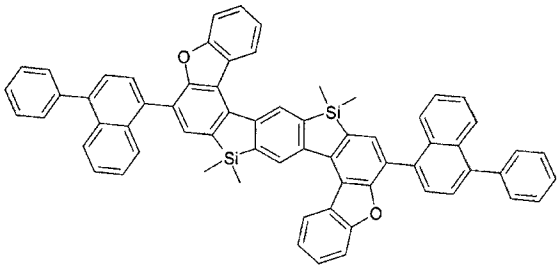


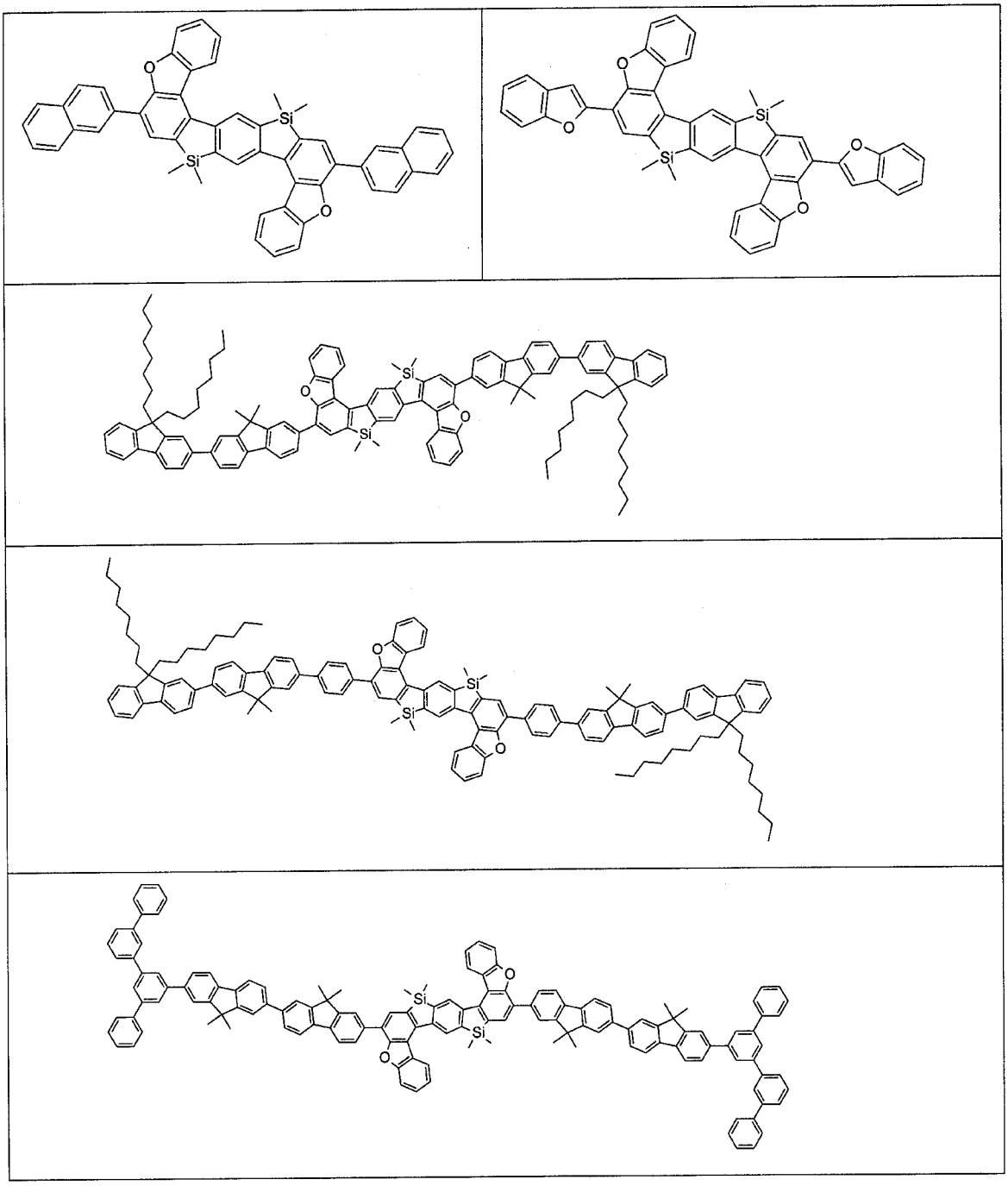


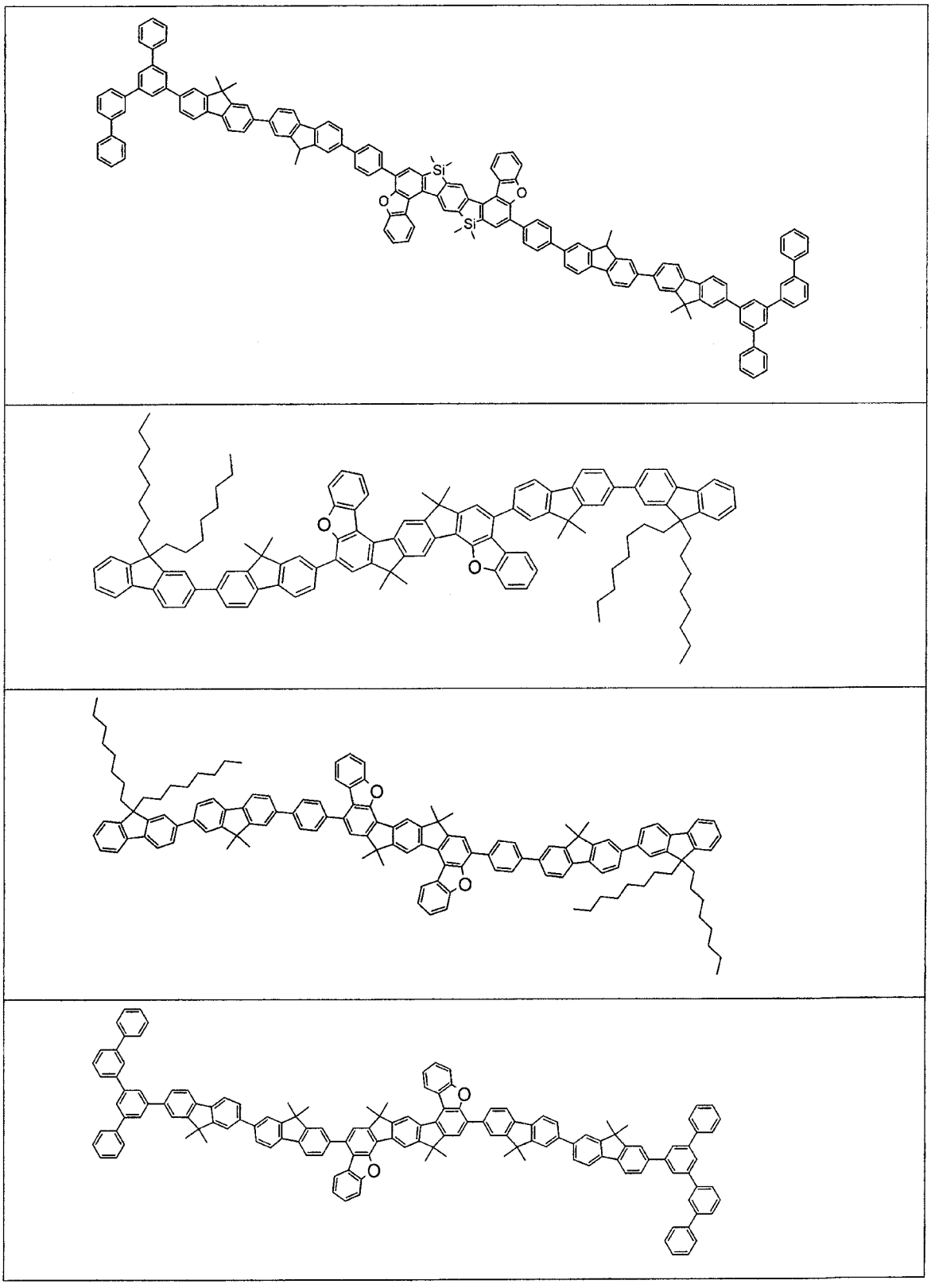


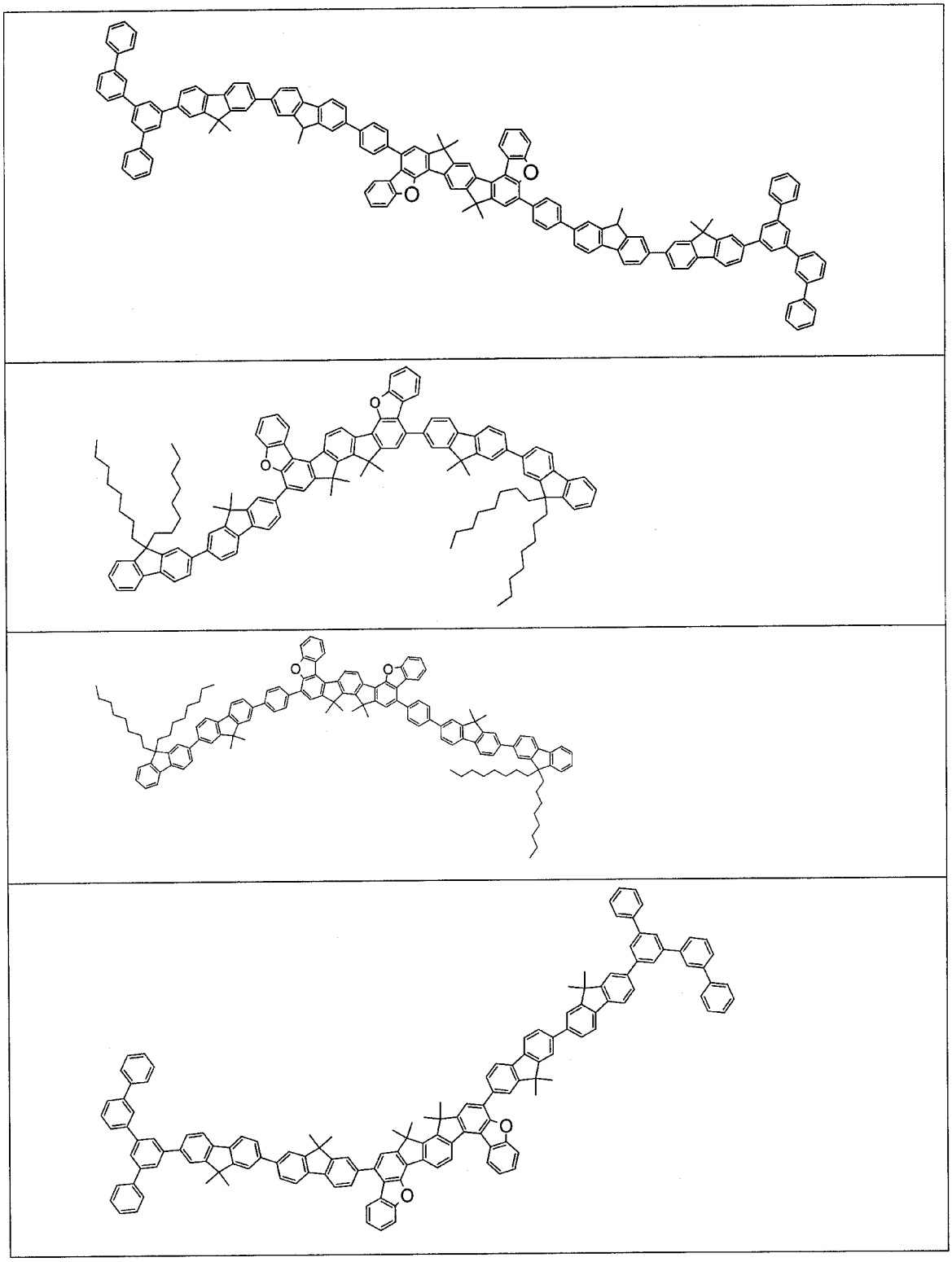
	
	
	
	
	
	

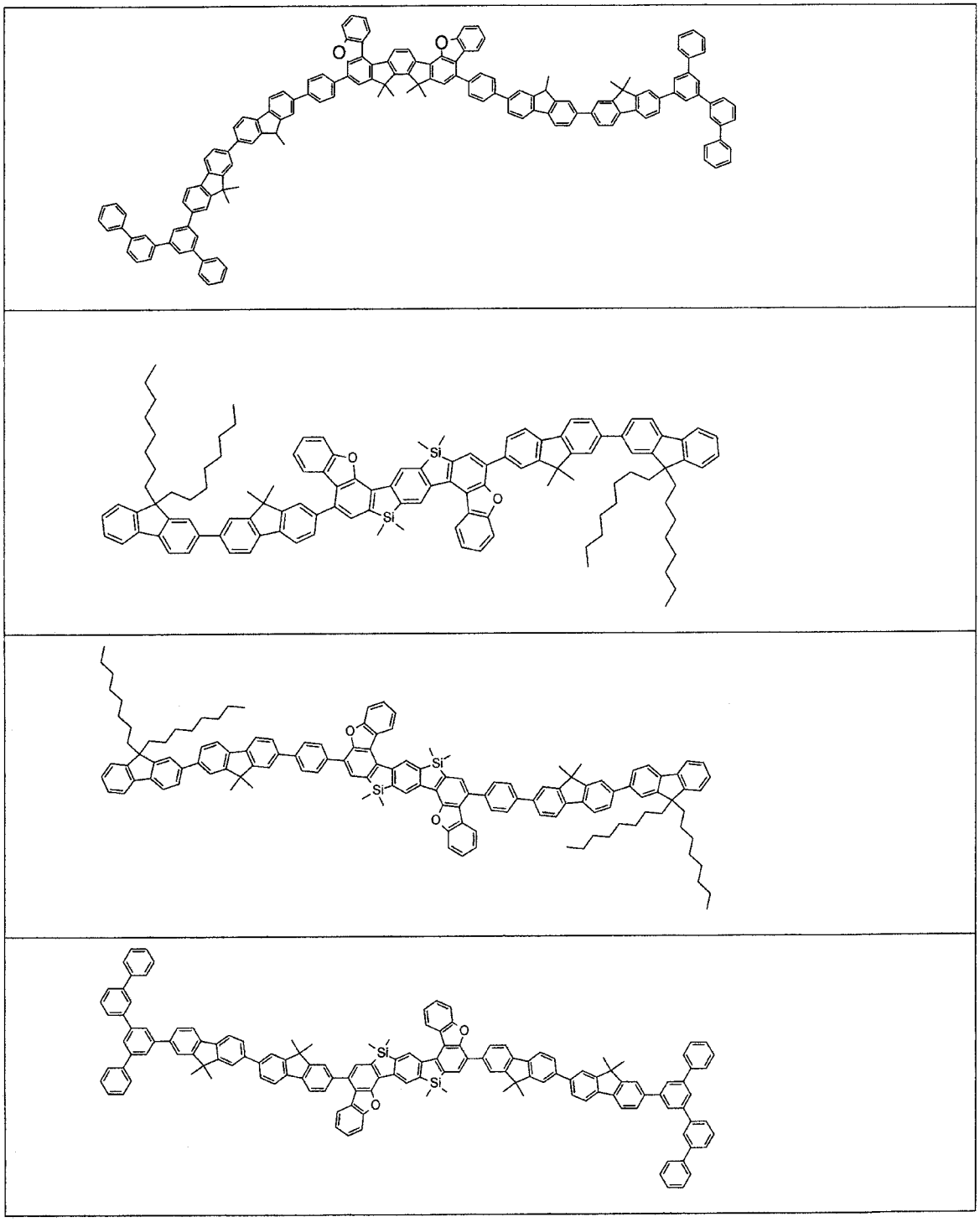


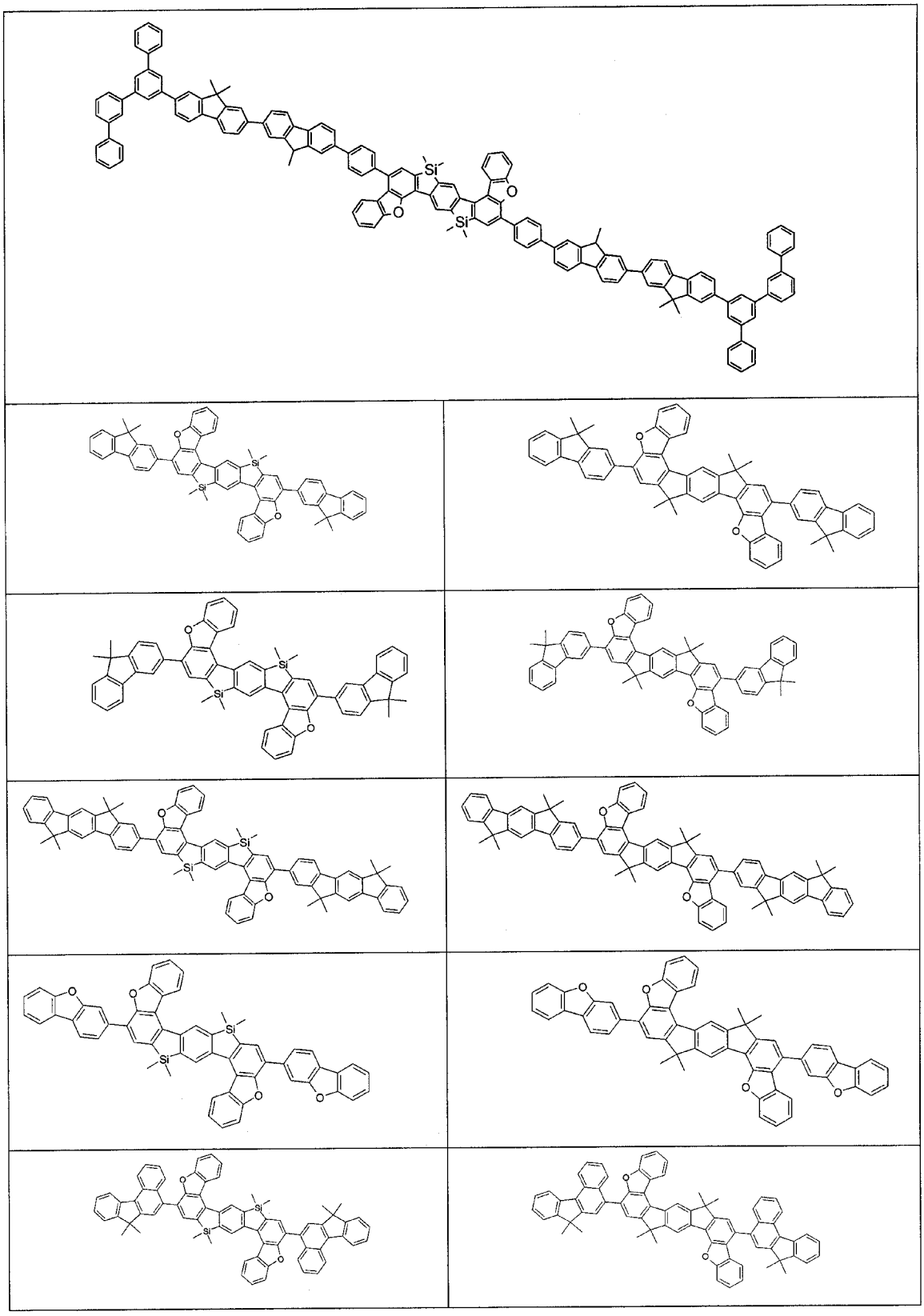
	
	
	
	
	
	

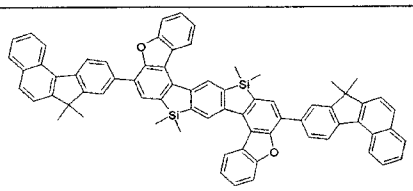
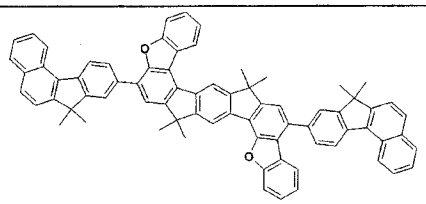
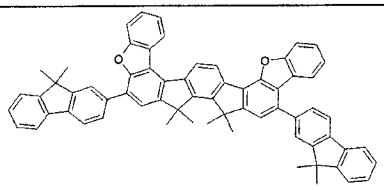
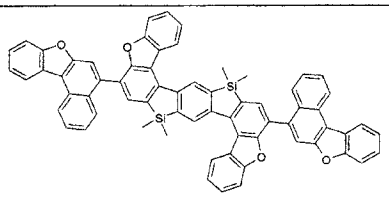
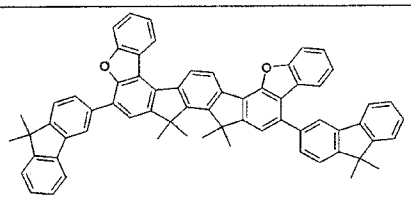
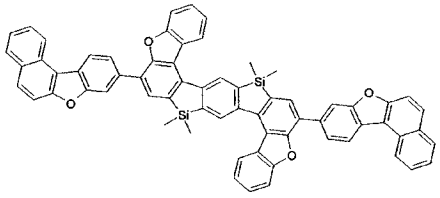
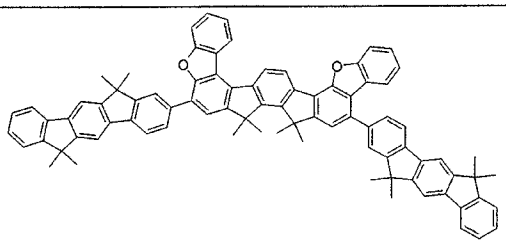
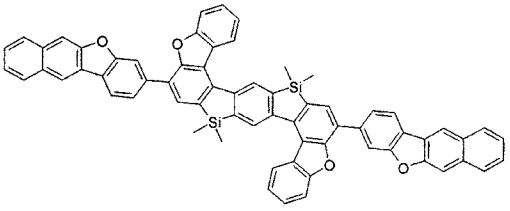
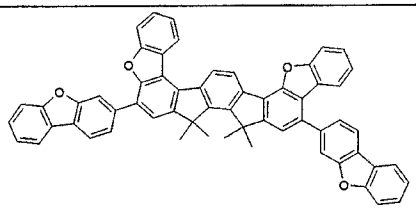
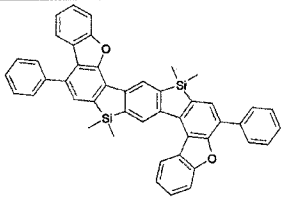
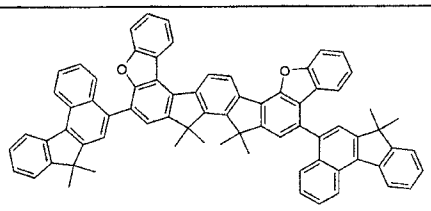
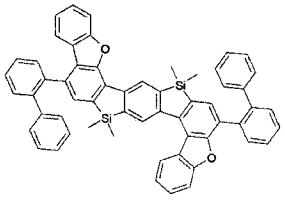
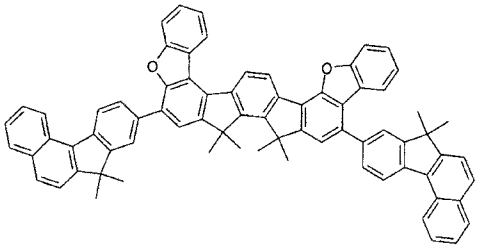
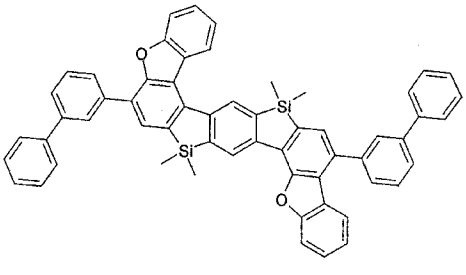


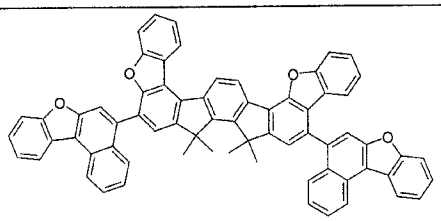
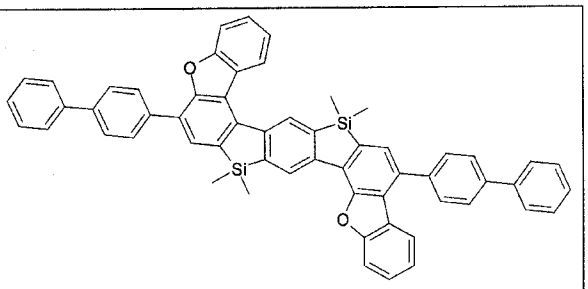
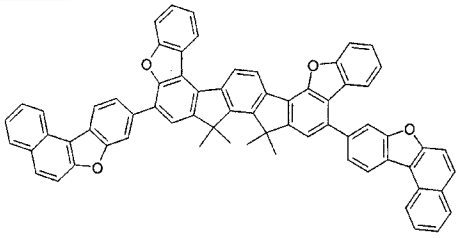
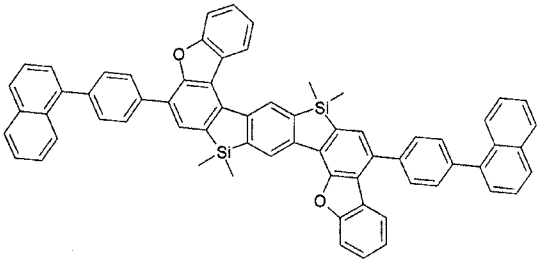
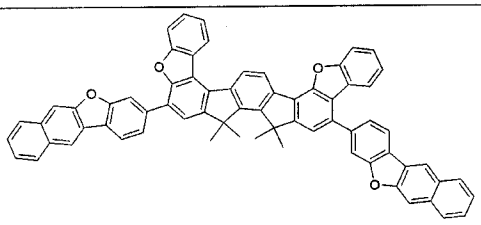
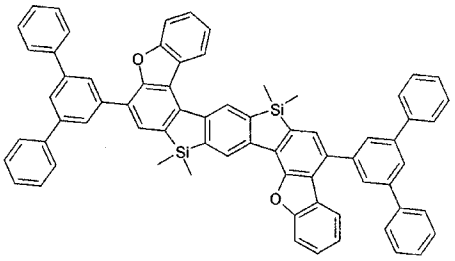
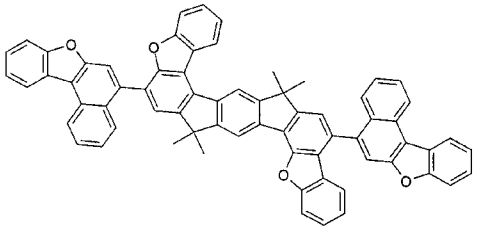
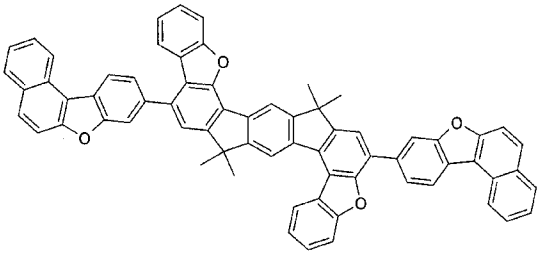
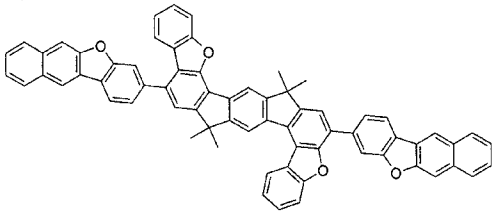
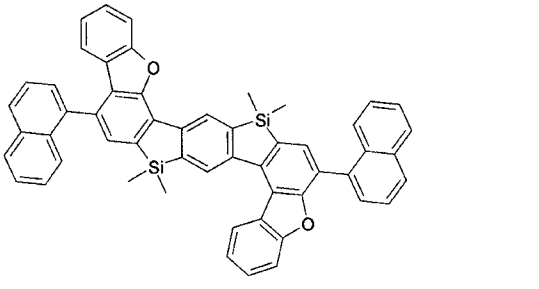


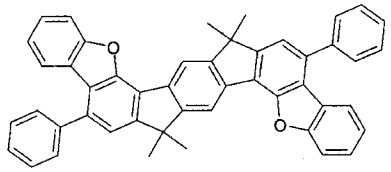
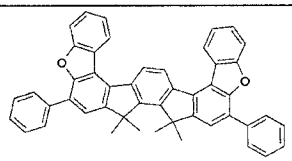
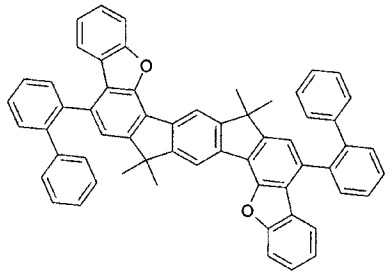
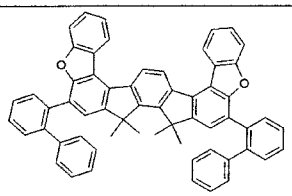
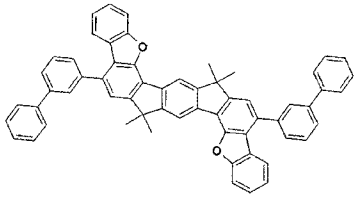
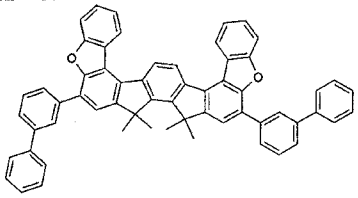
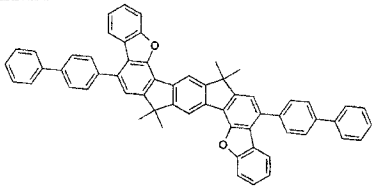
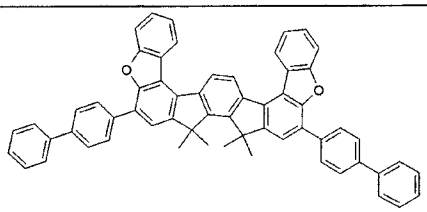
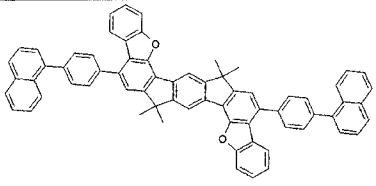
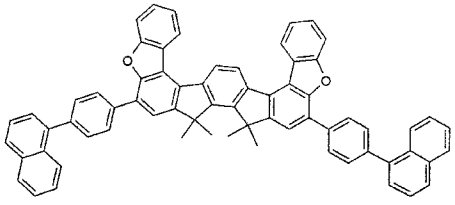
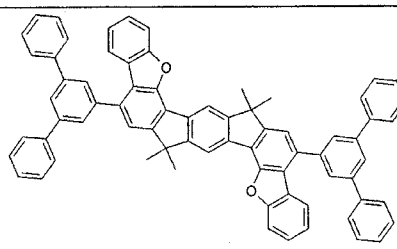
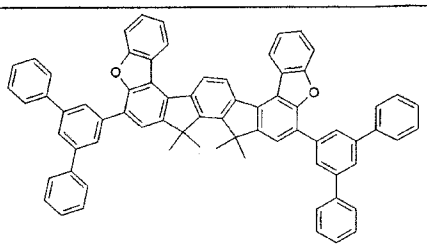


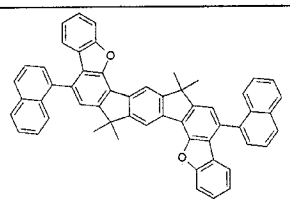
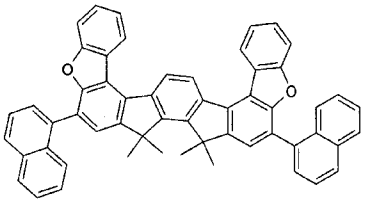
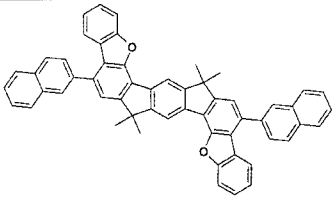
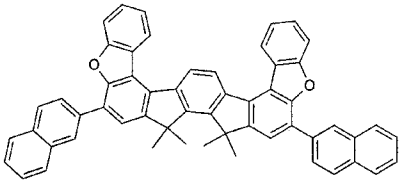
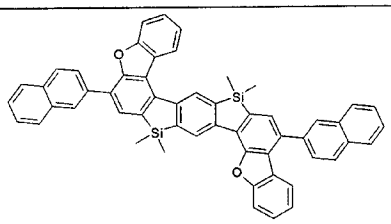
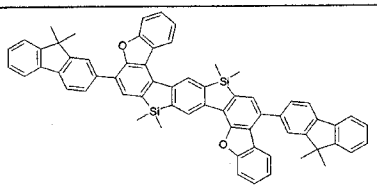
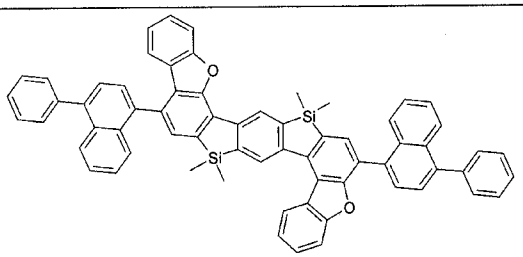
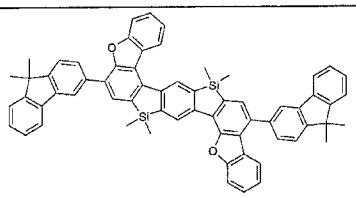
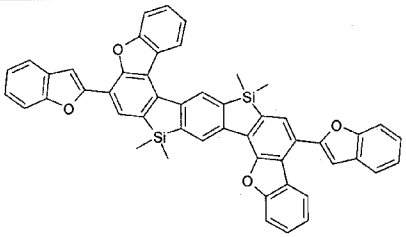
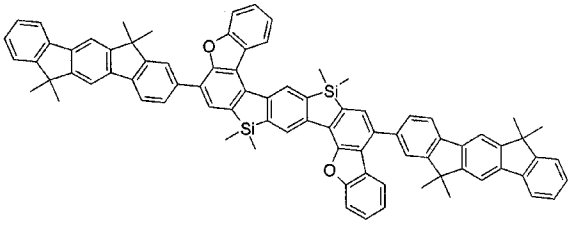
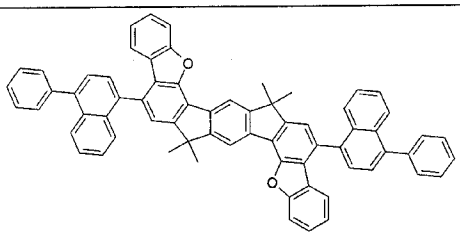
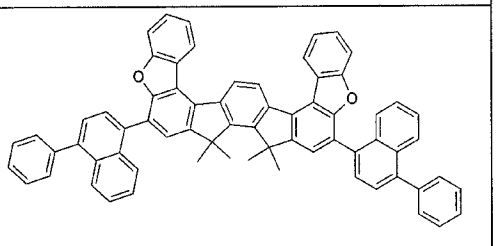

O
O
Si
Si
O
O
Si
Si
O
O
Si
Si
O
O

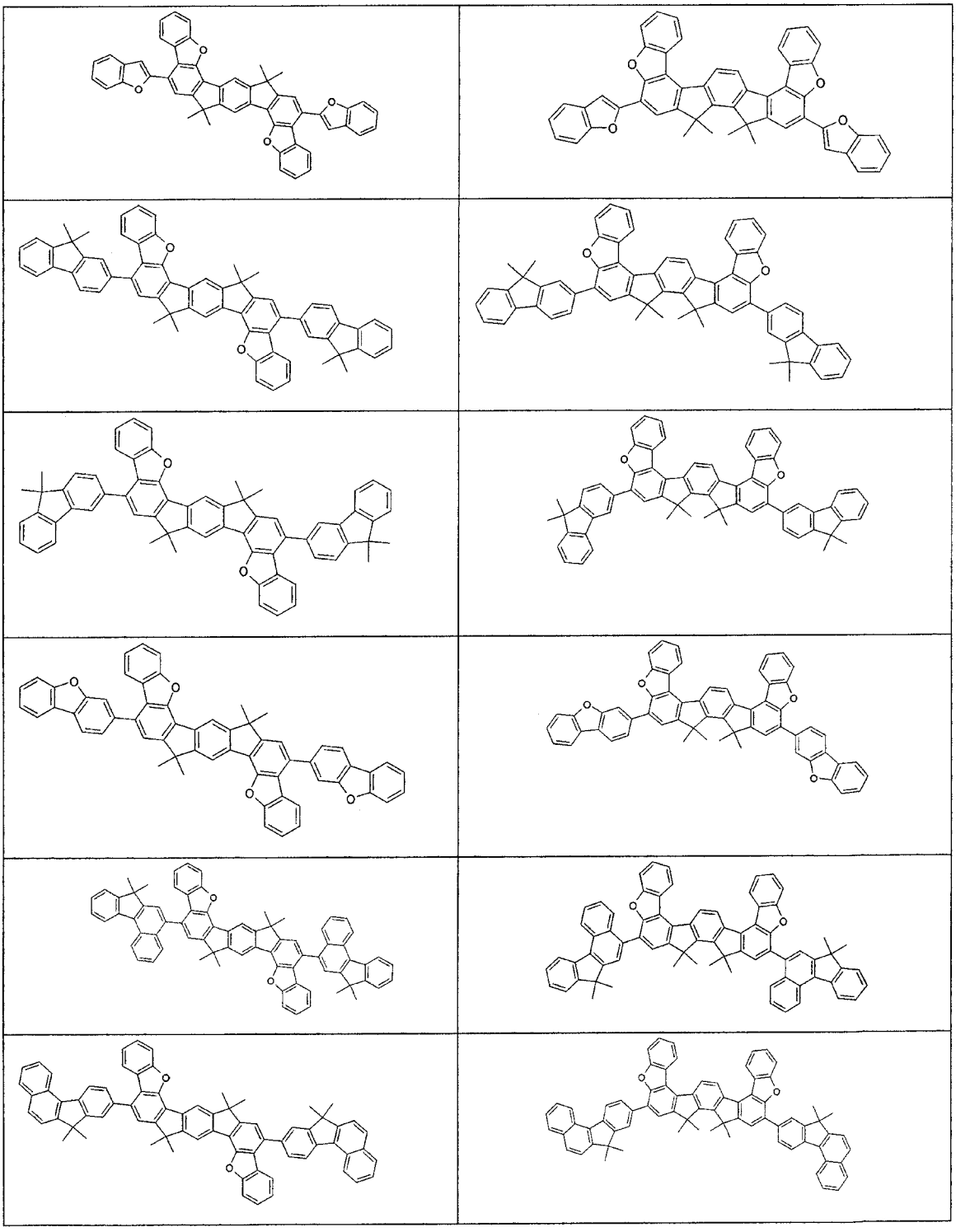


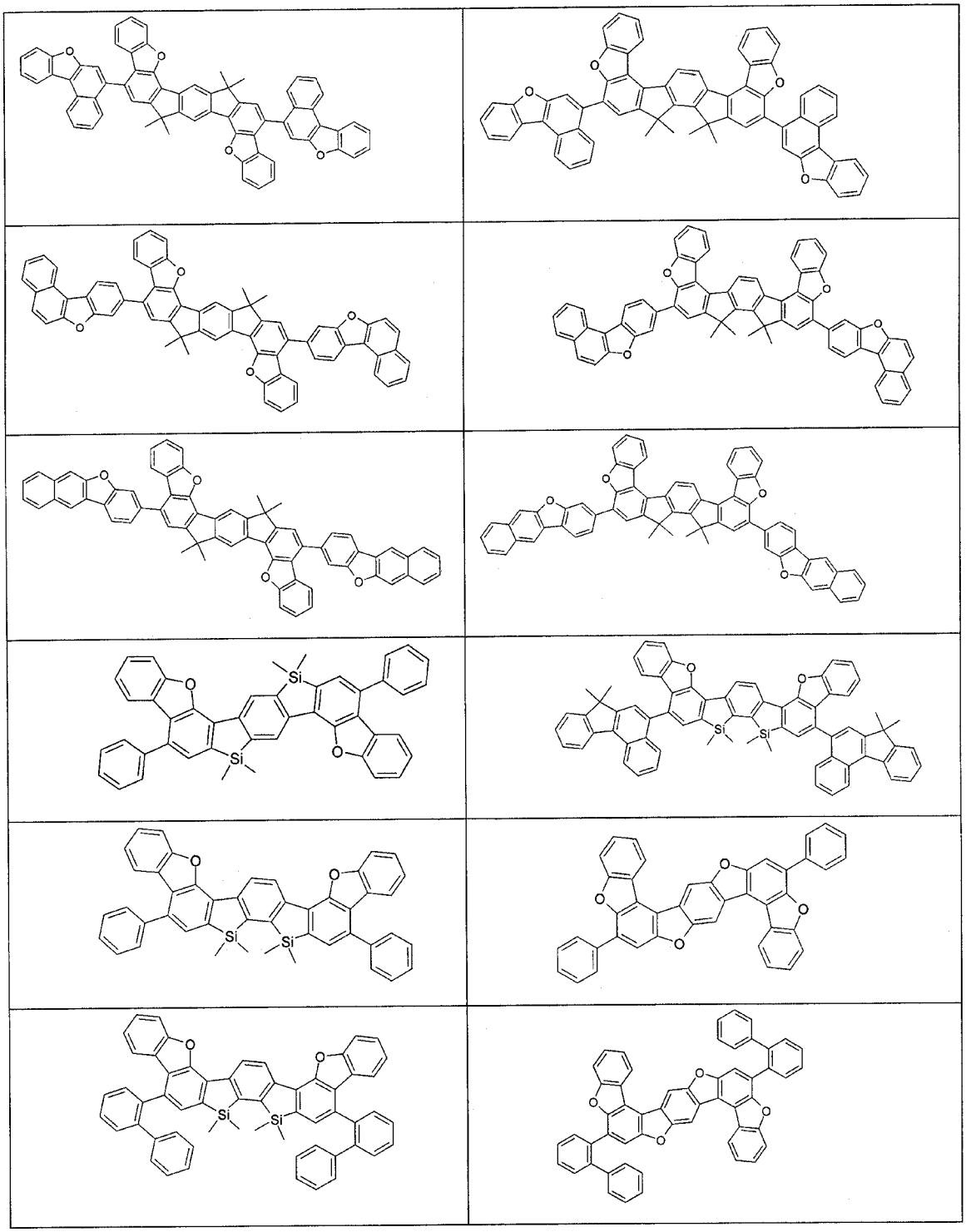
	
	
	
	
	
	
	

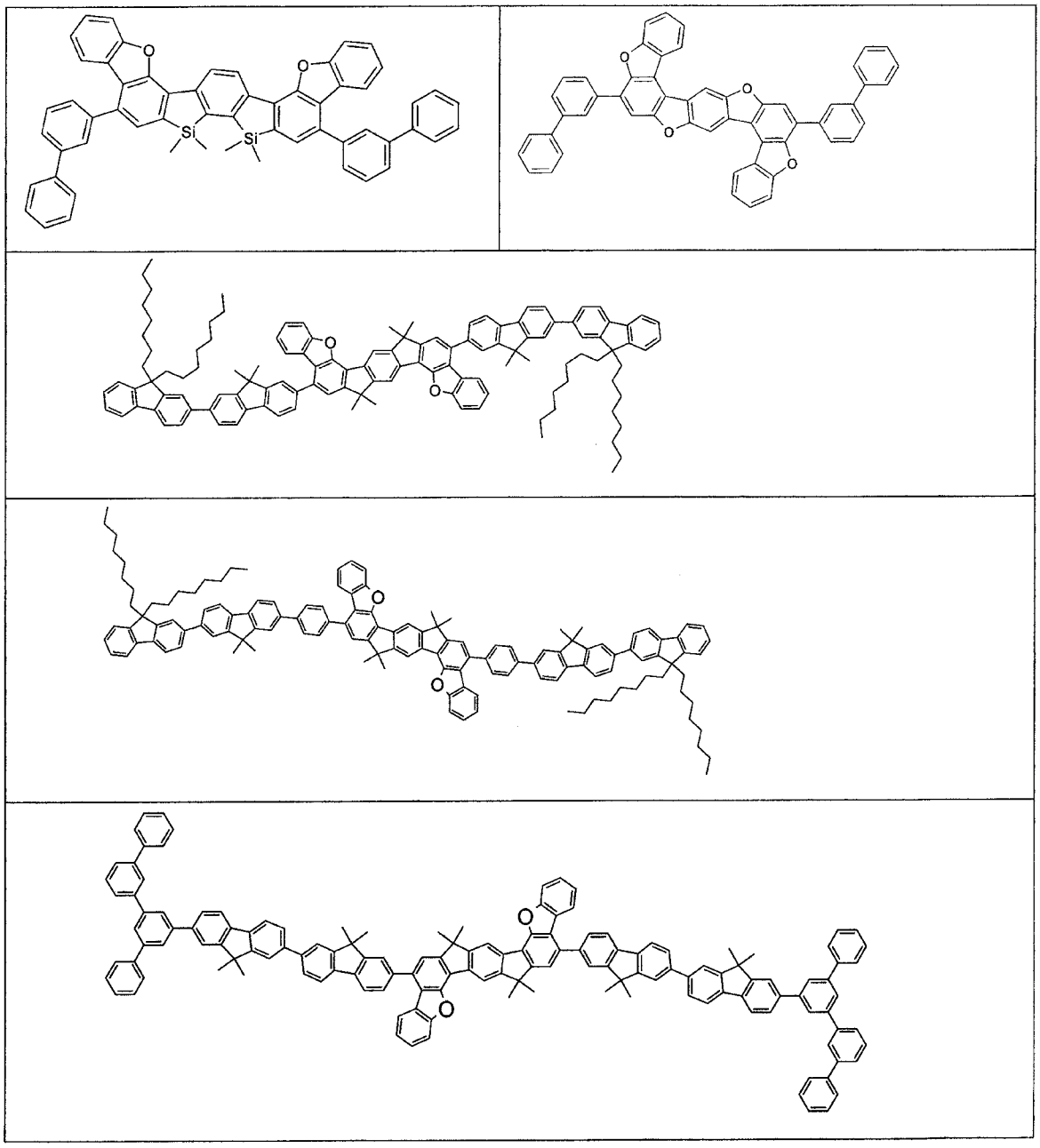
	
	
	
	
	

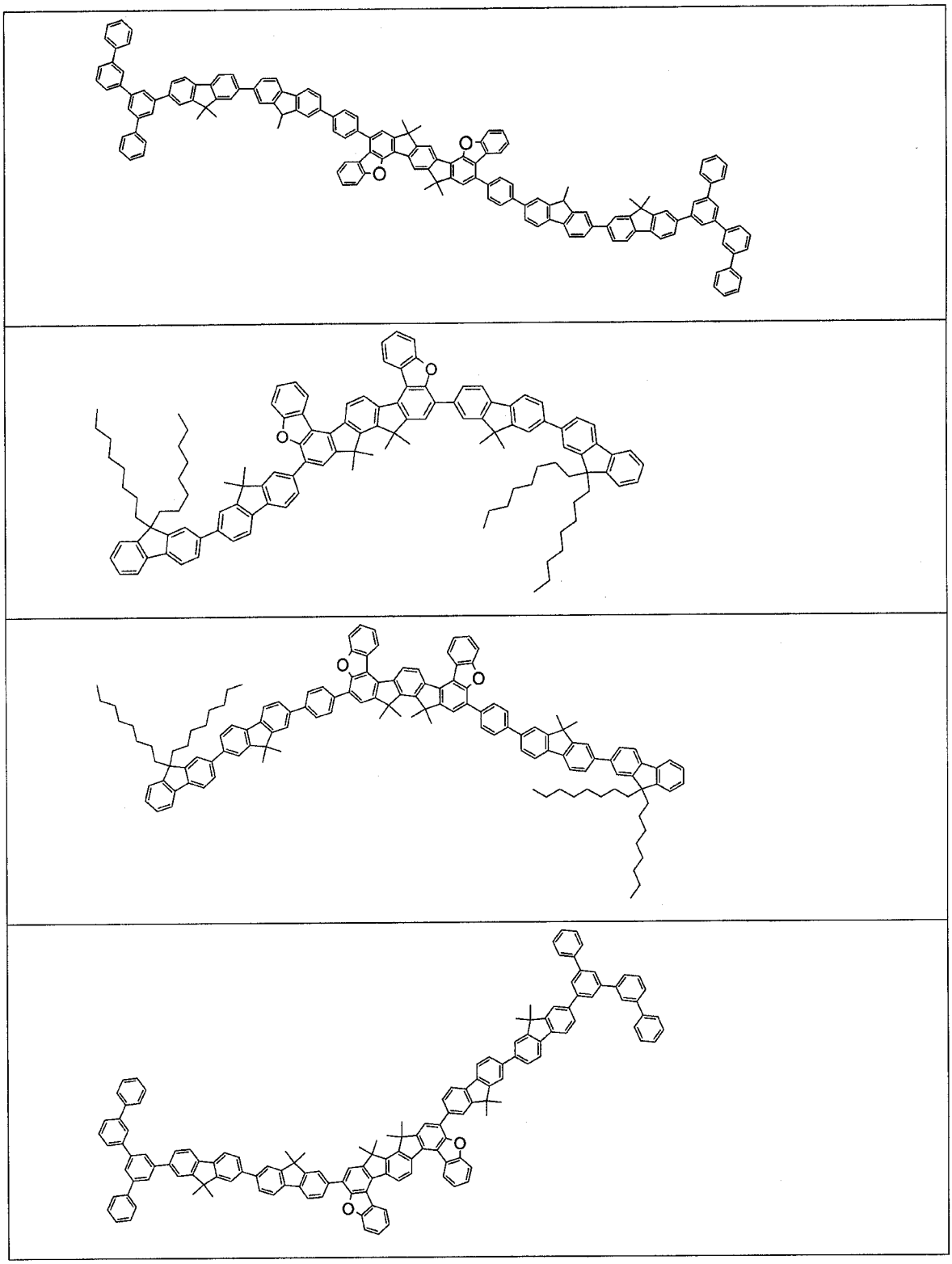
	
	
	
	
	
	

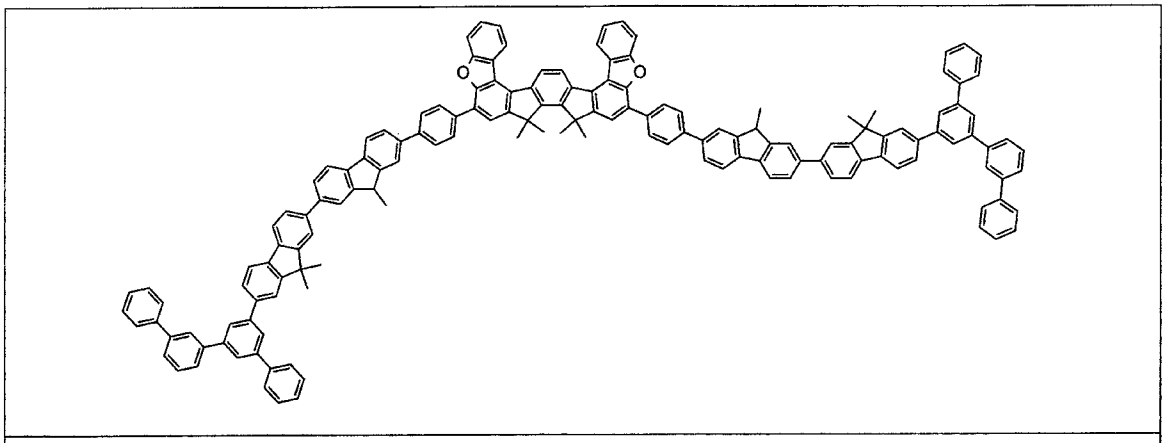
	
	
	
	
	
	

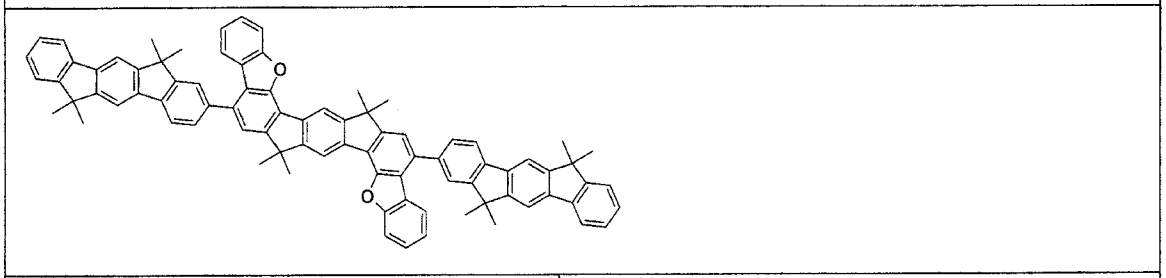


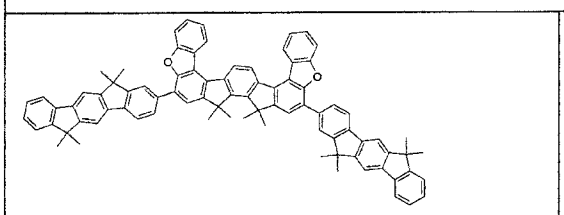


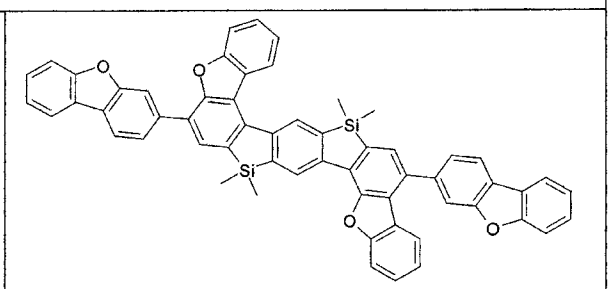


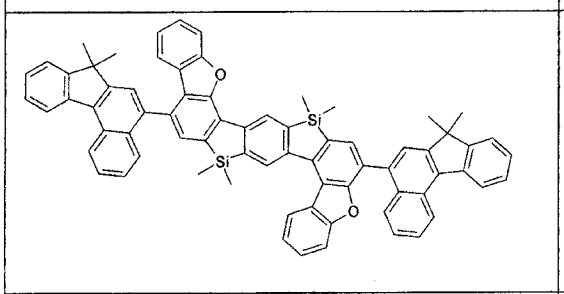


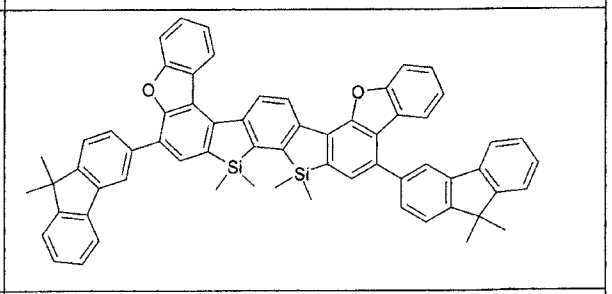


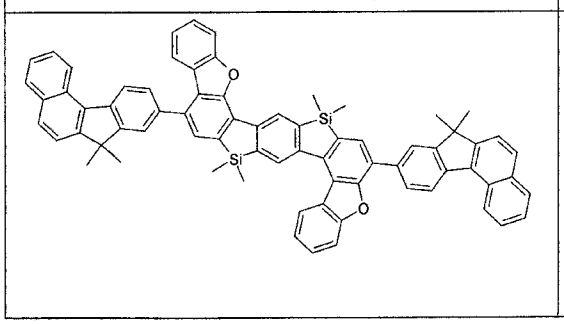


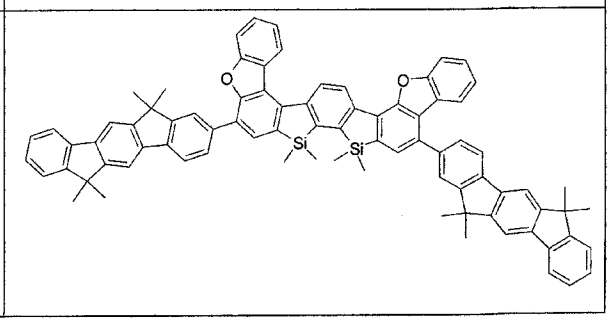


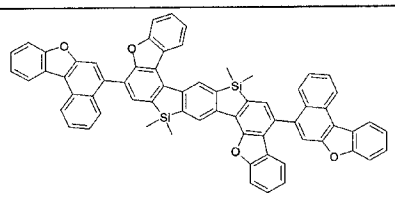
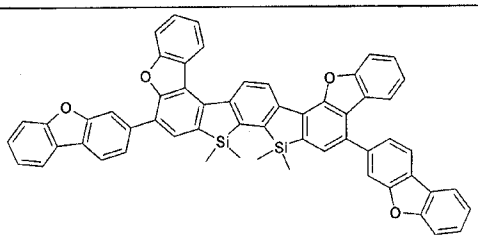
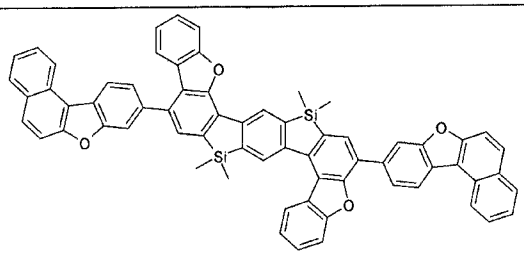
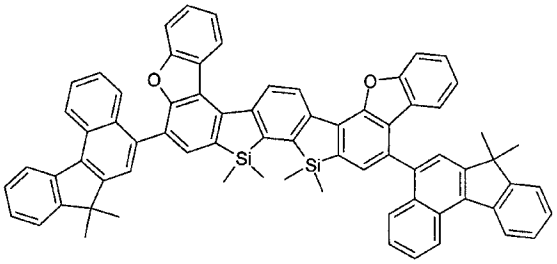
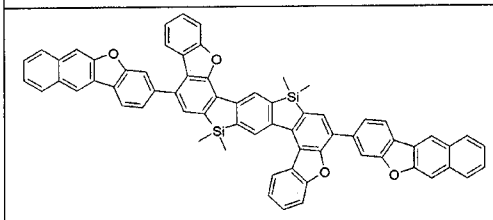
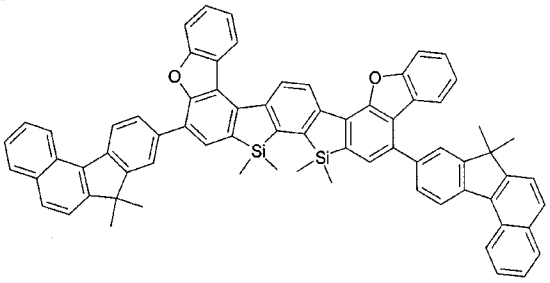
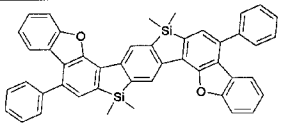
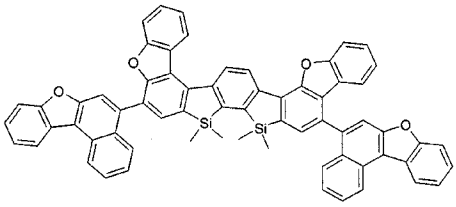
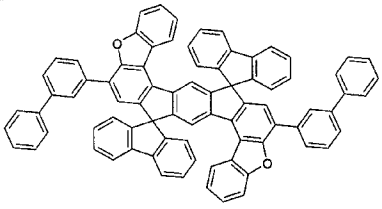
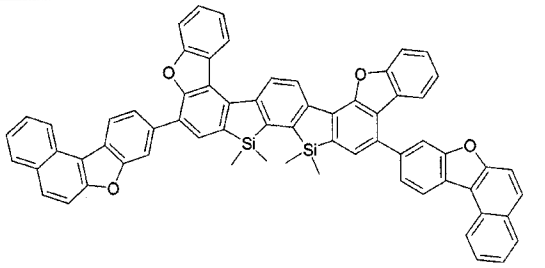


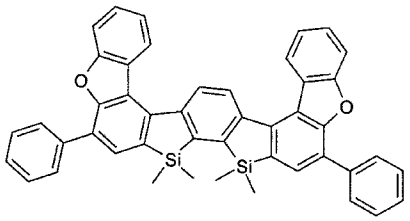
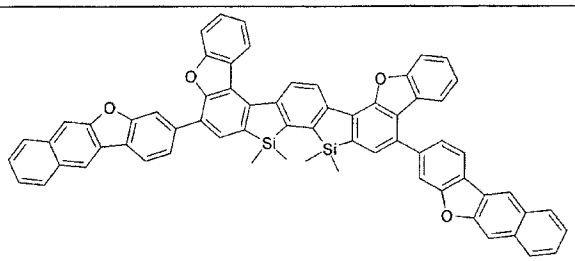
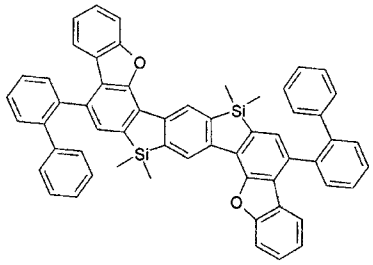
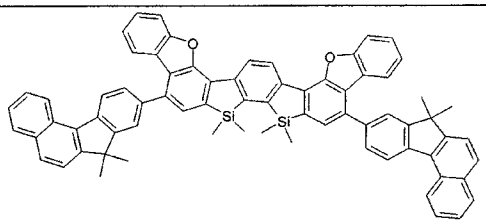
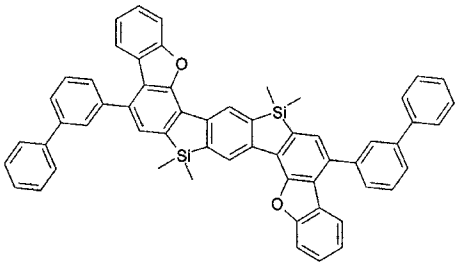
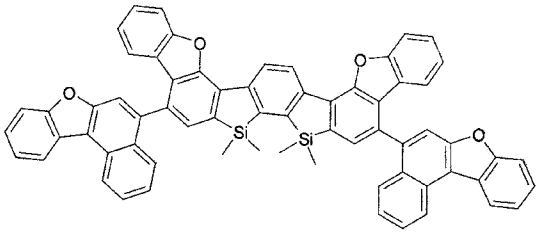
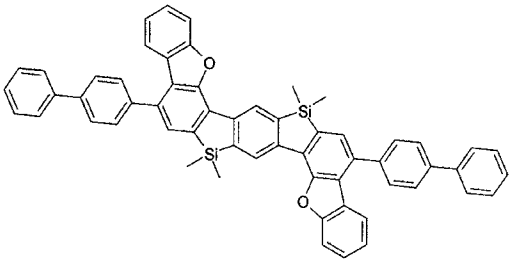
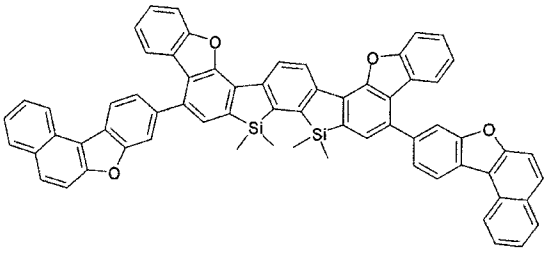
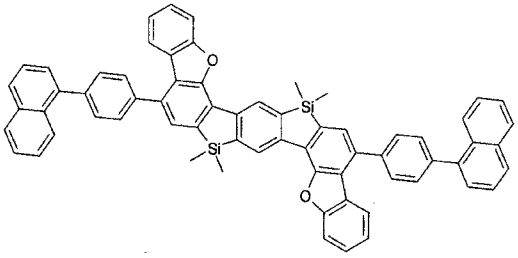
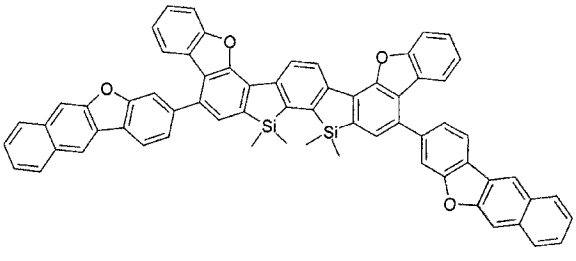


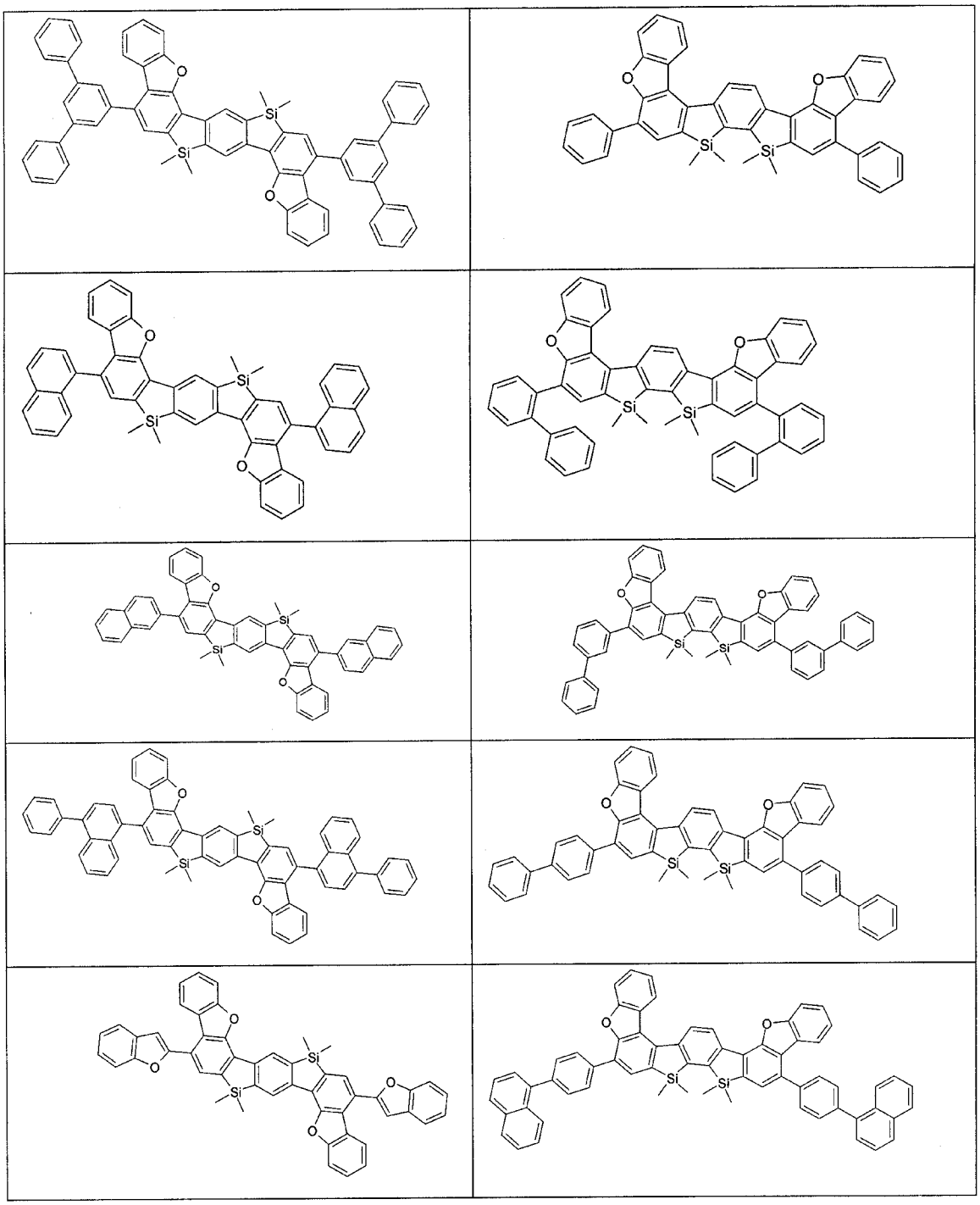


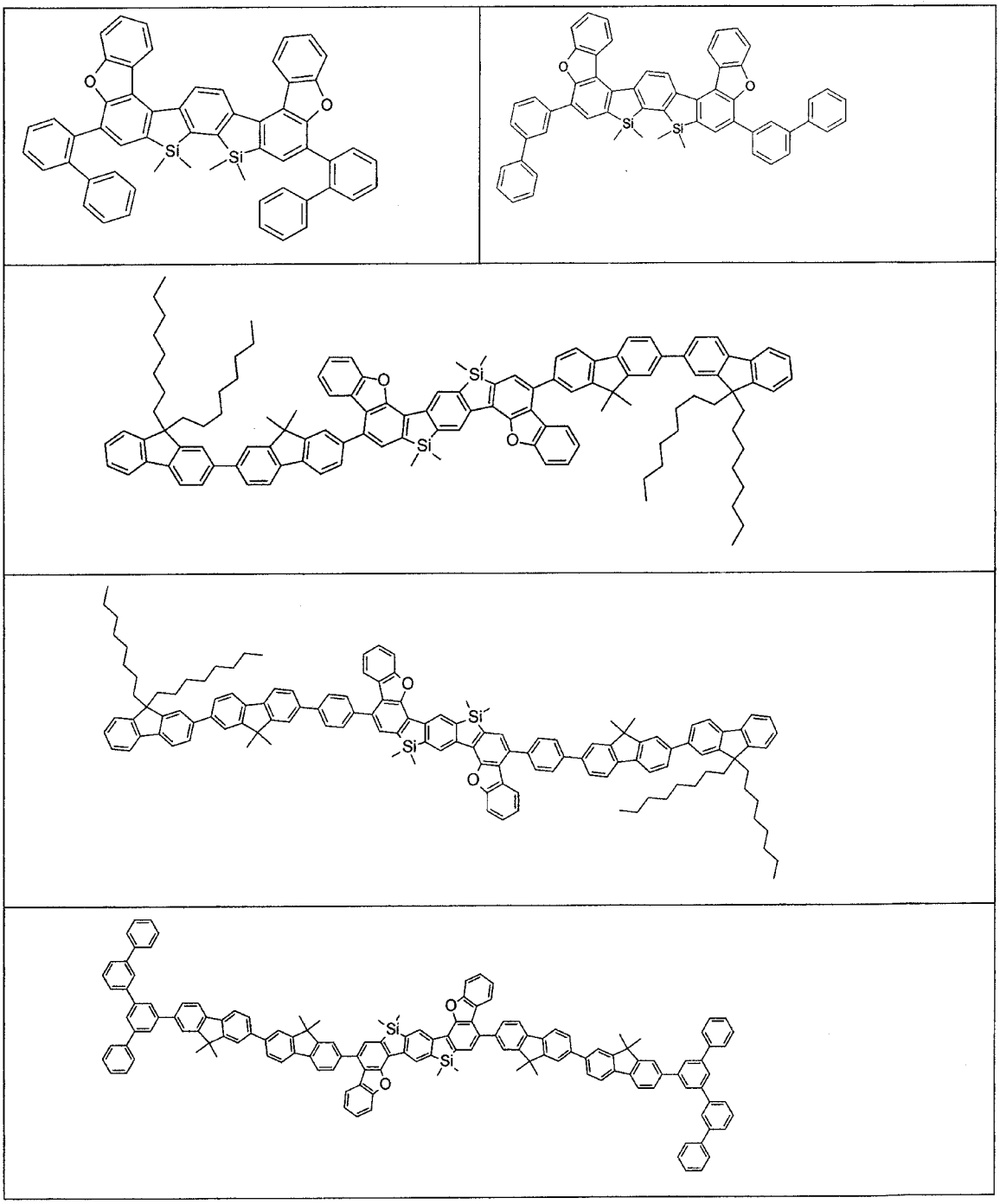


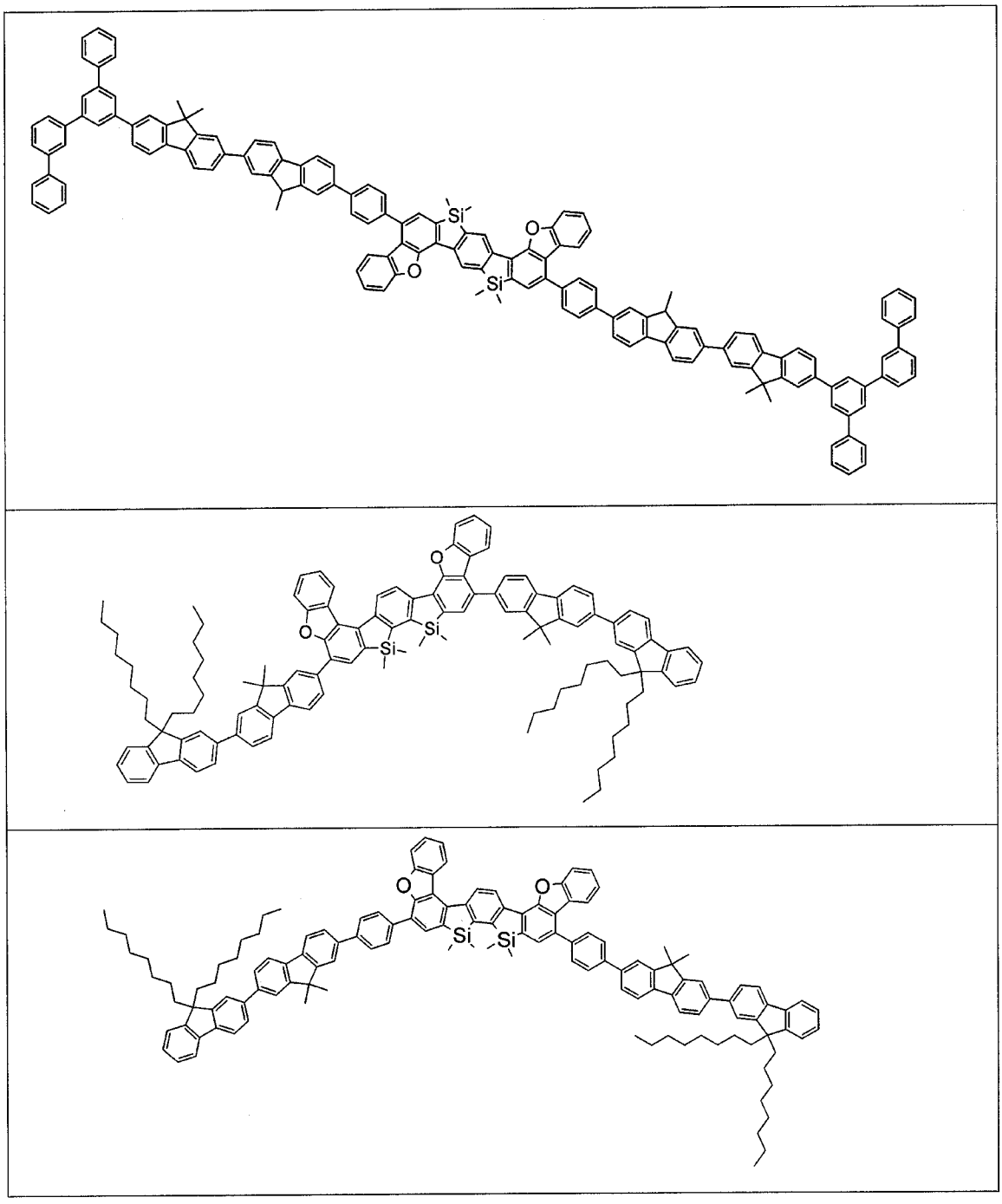


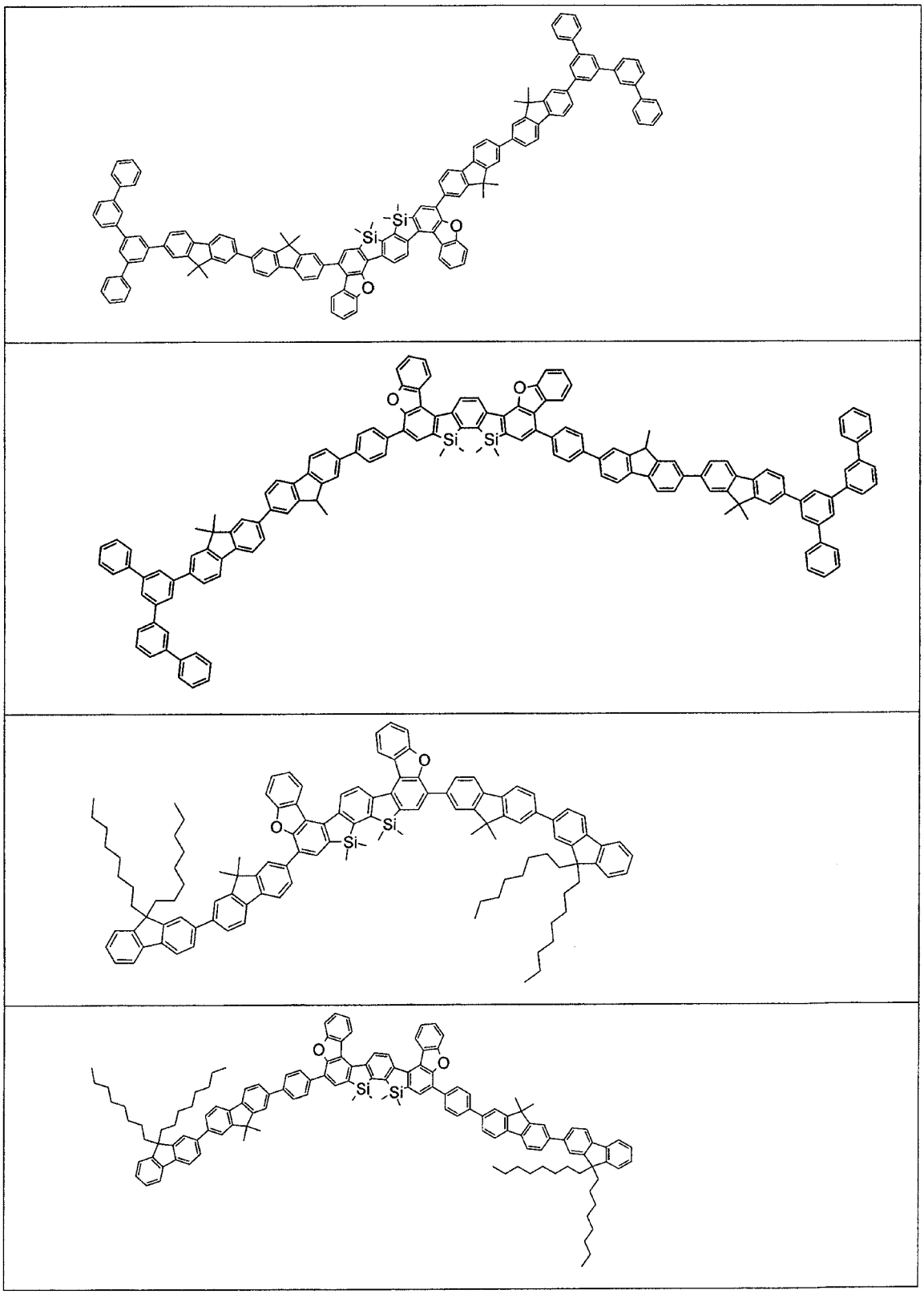
	
	
	
	
	

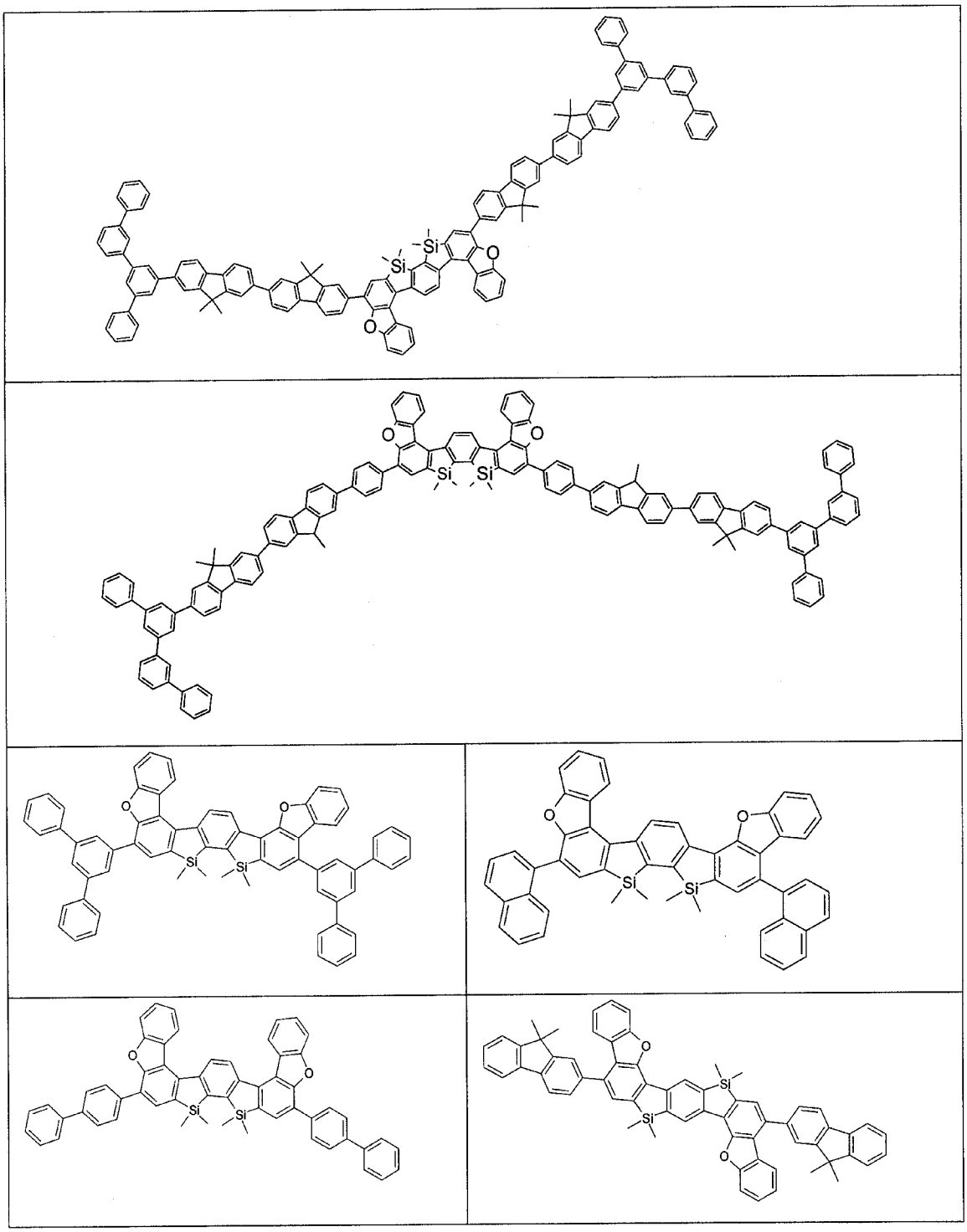
	
	
	
	
	

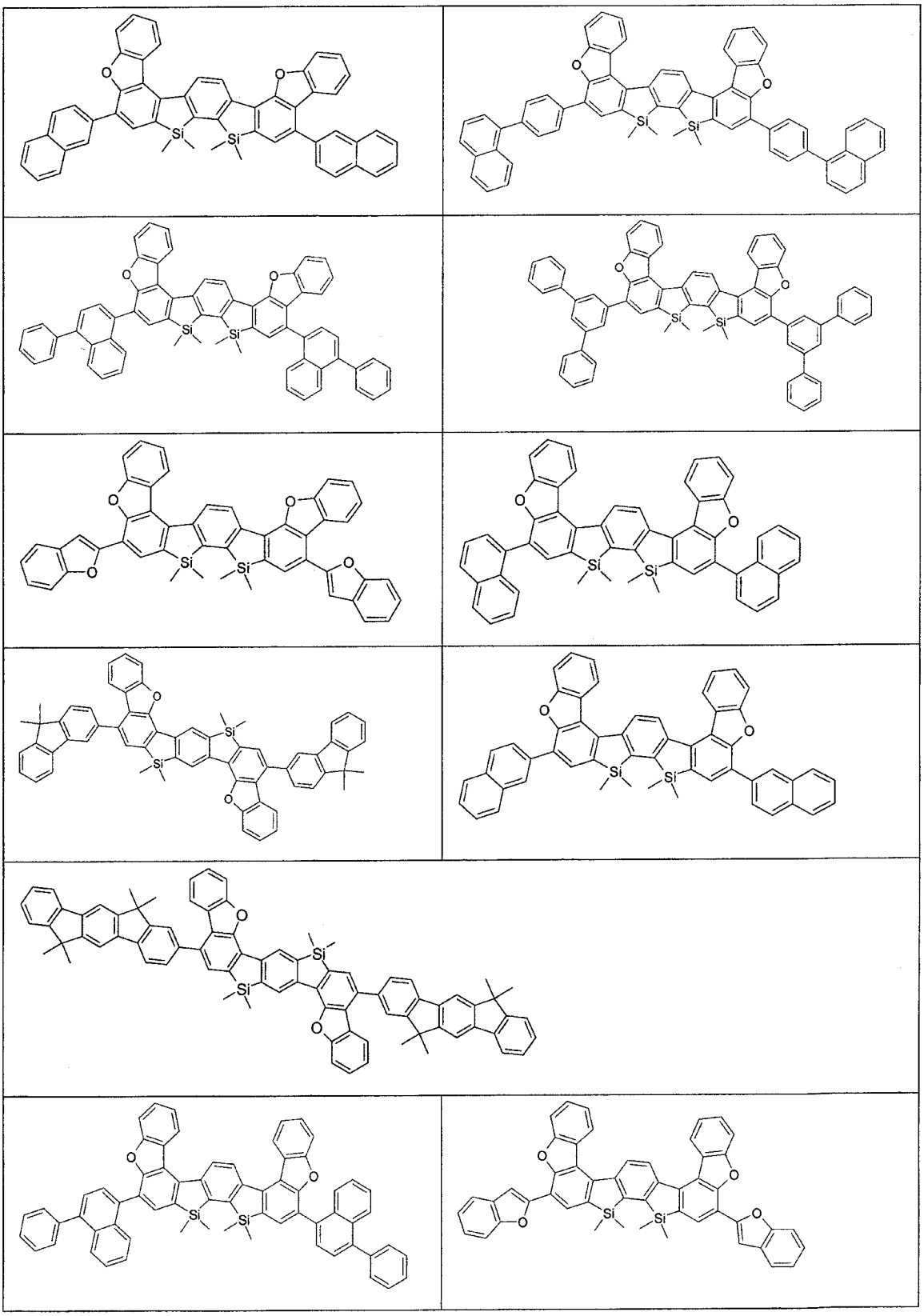


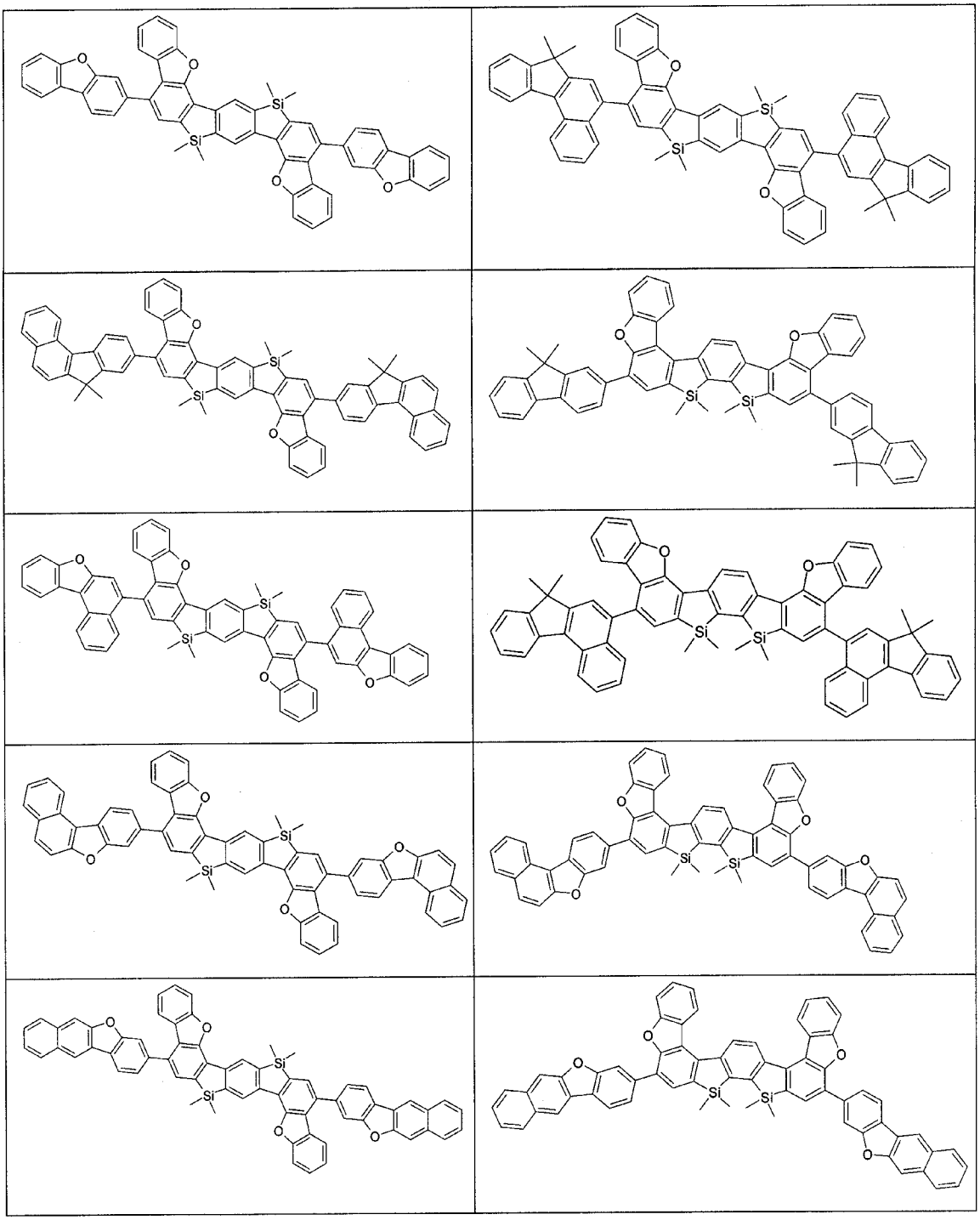


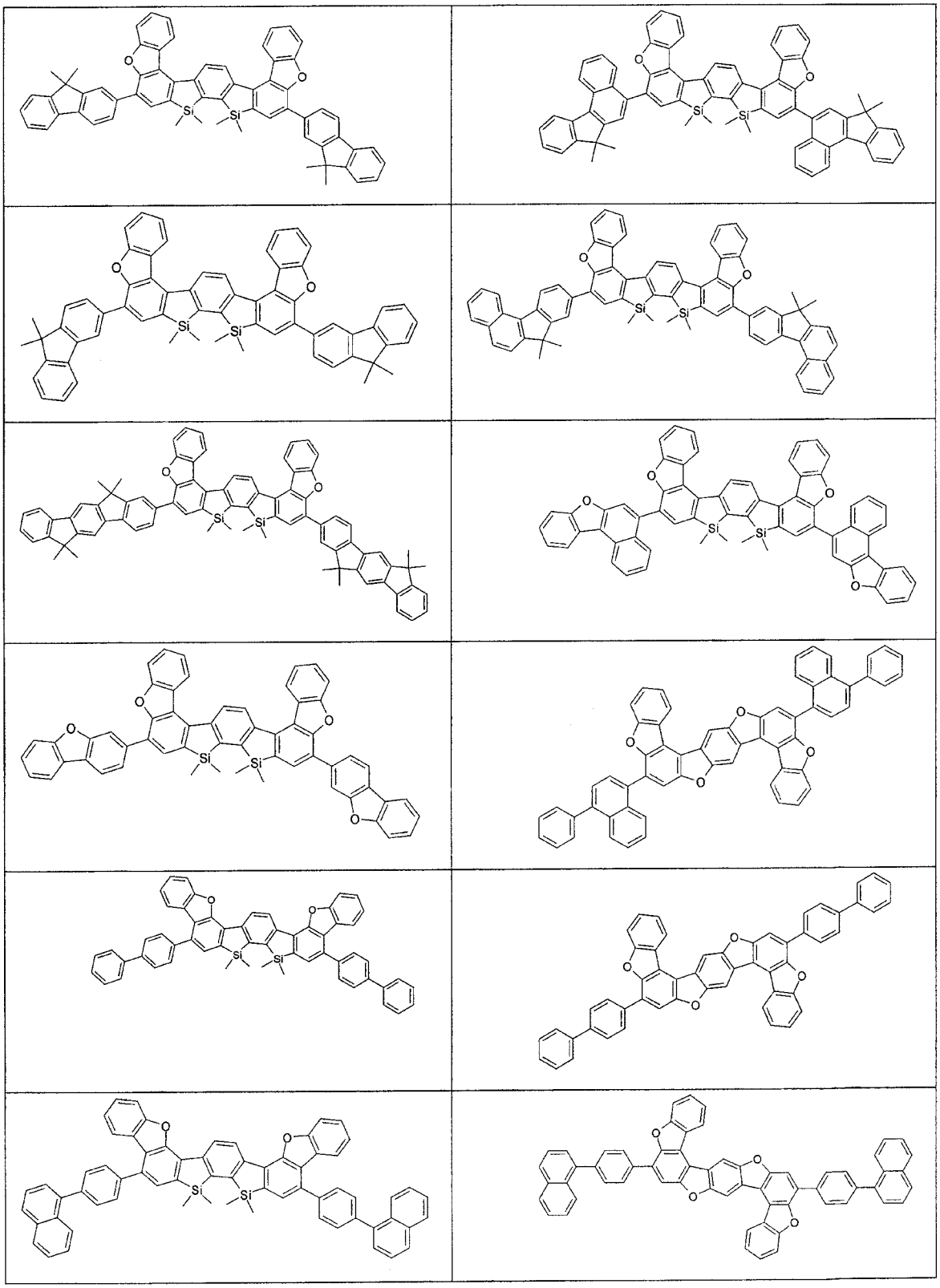

Si
O
O
Si
O
Si
Si
O
O
Si
Si
O
O

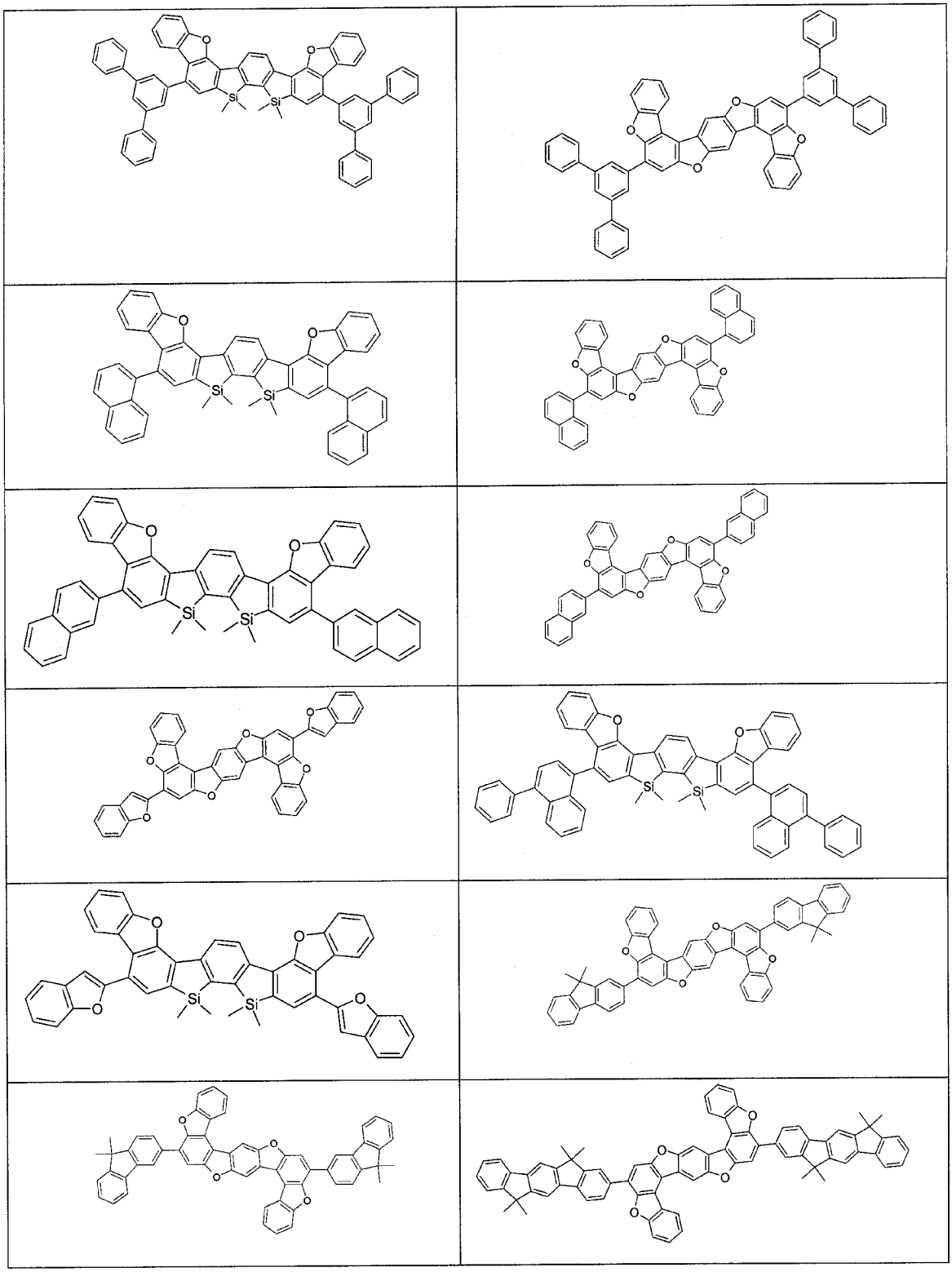


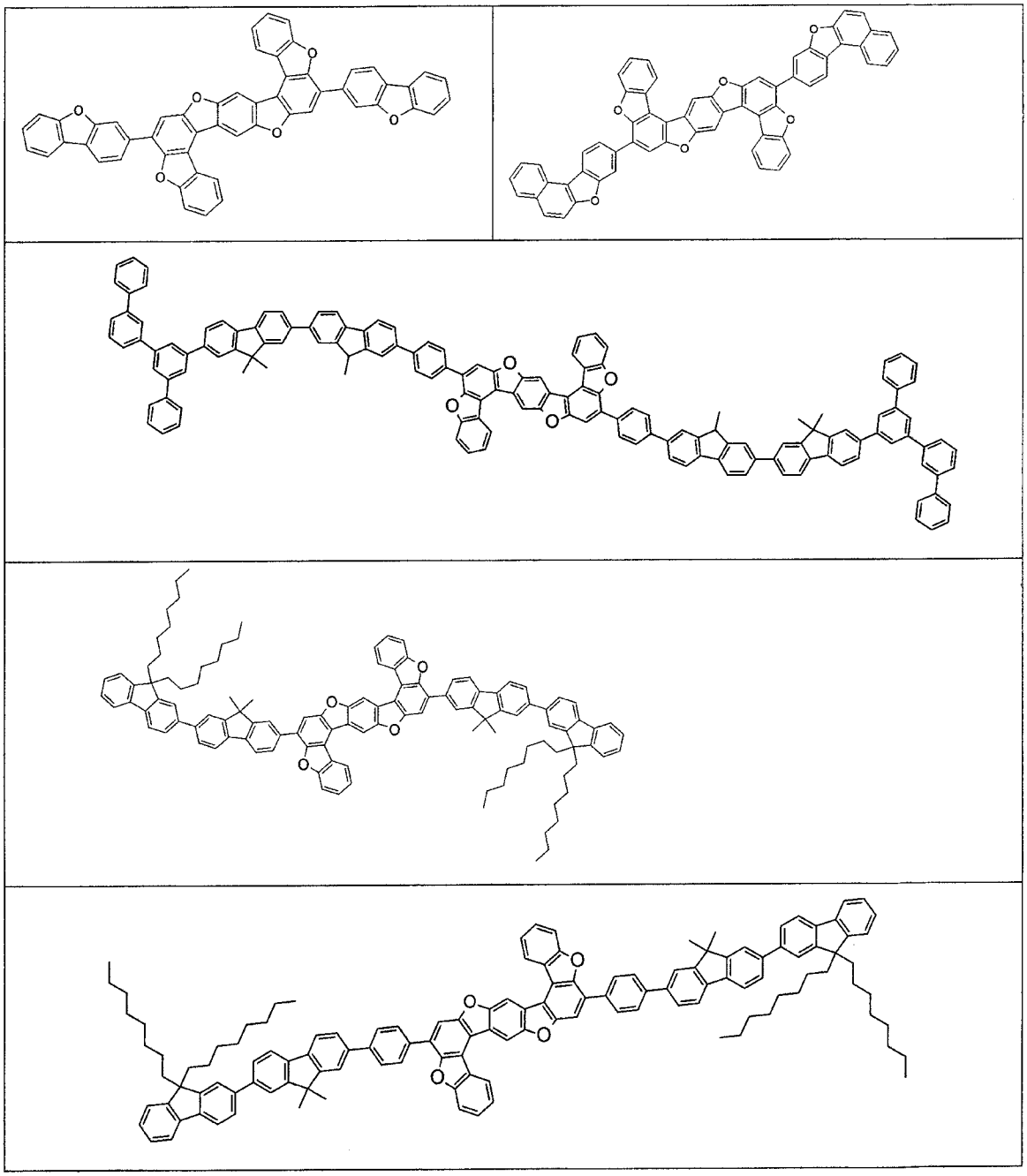


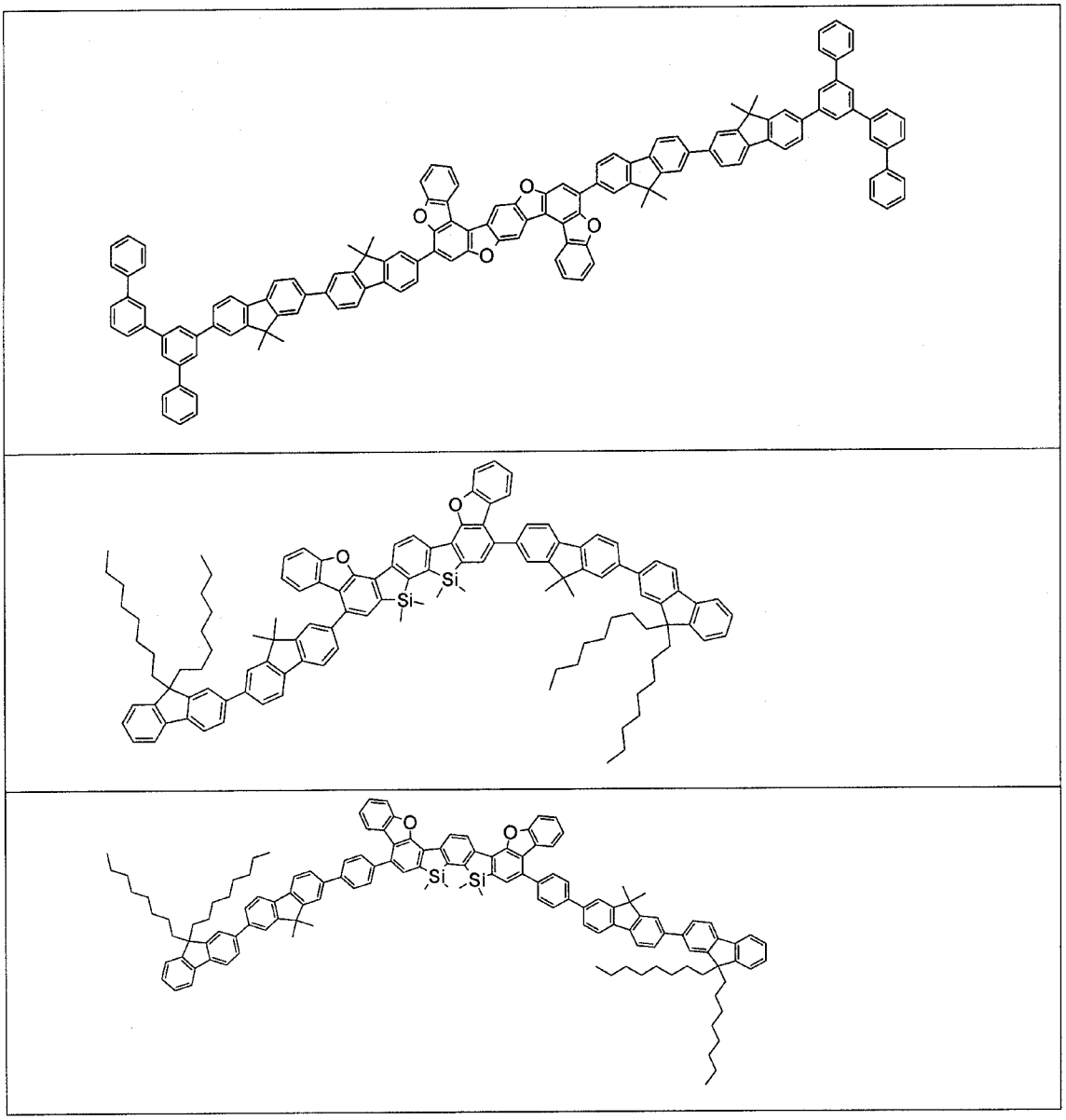


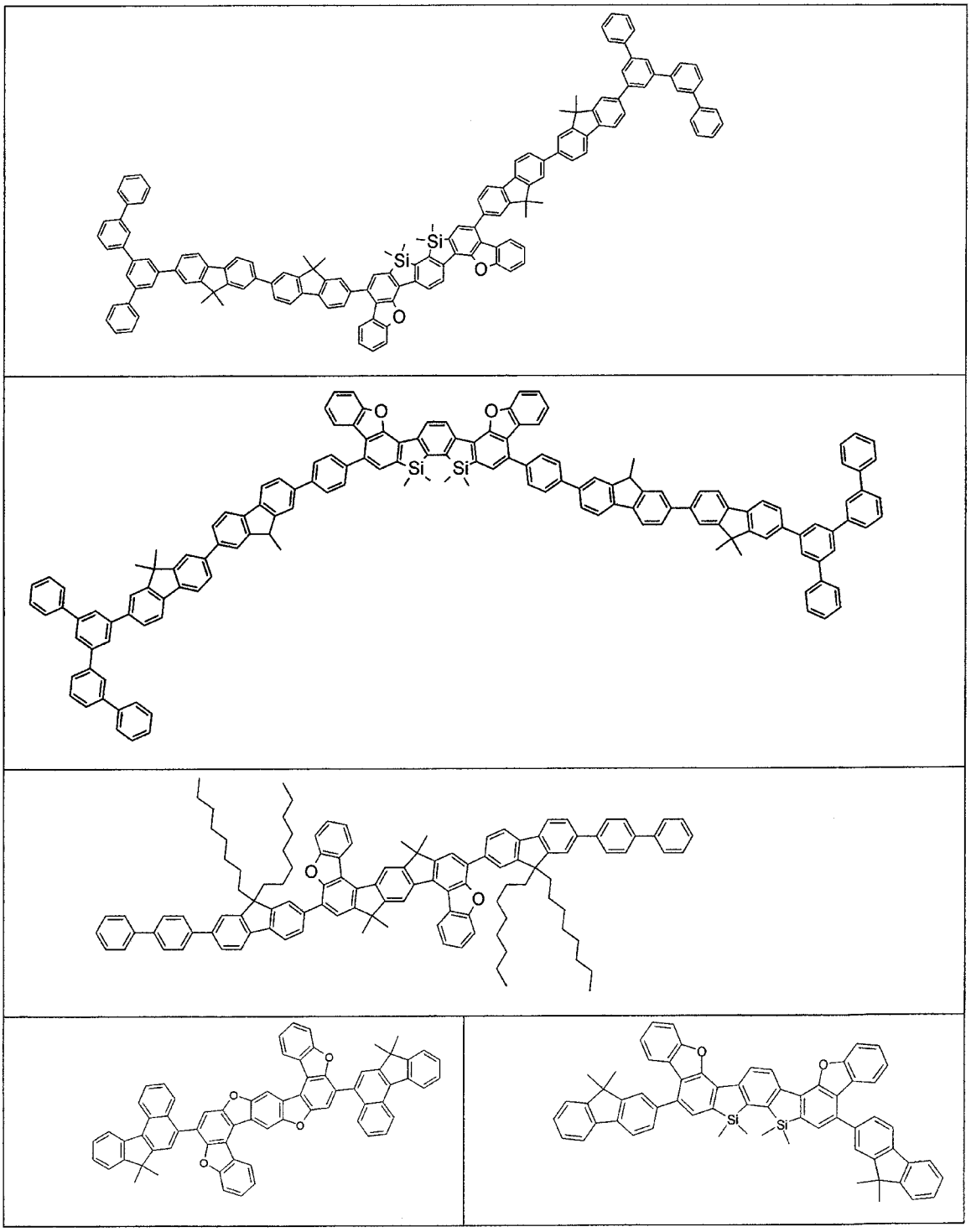


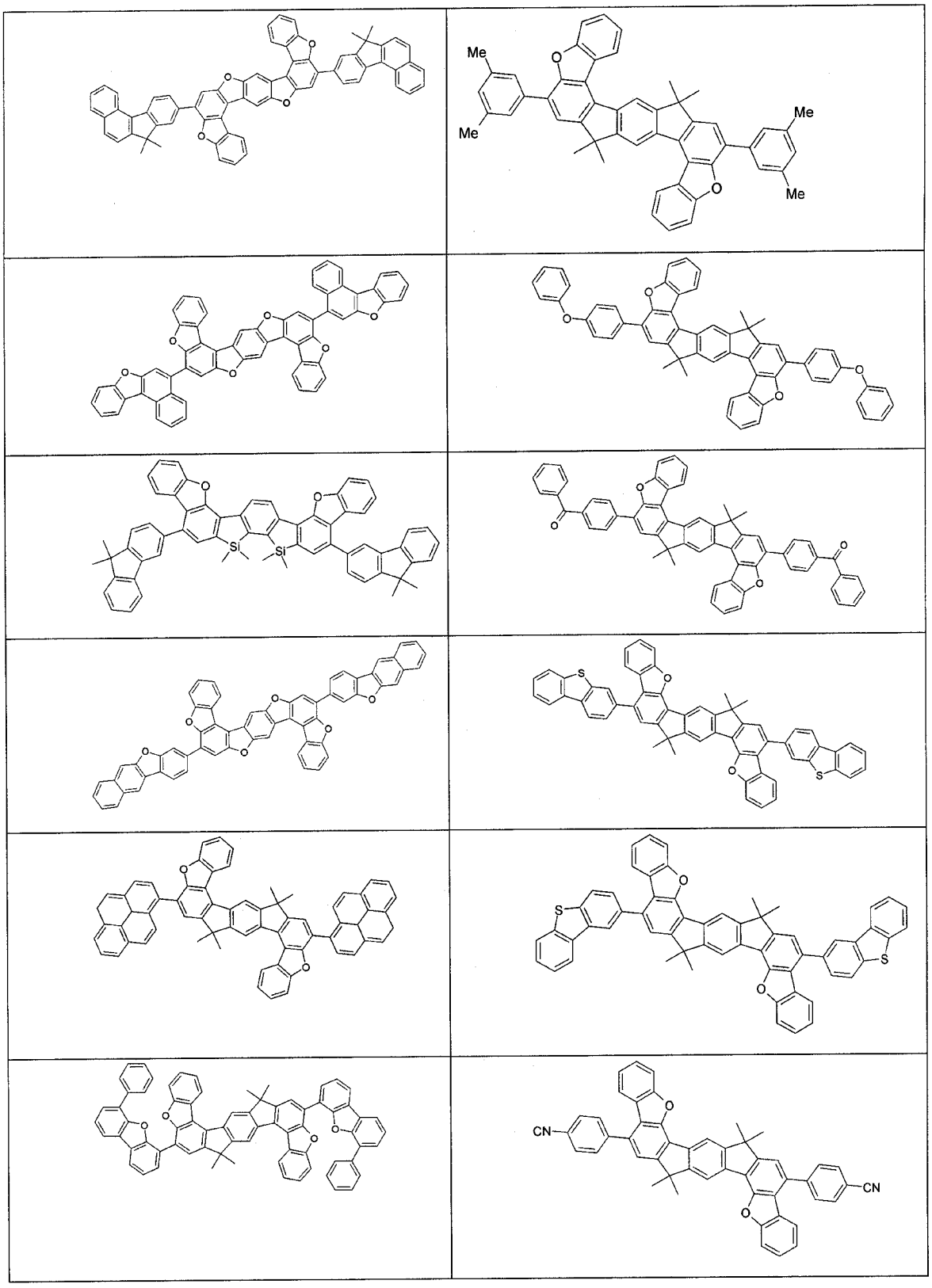


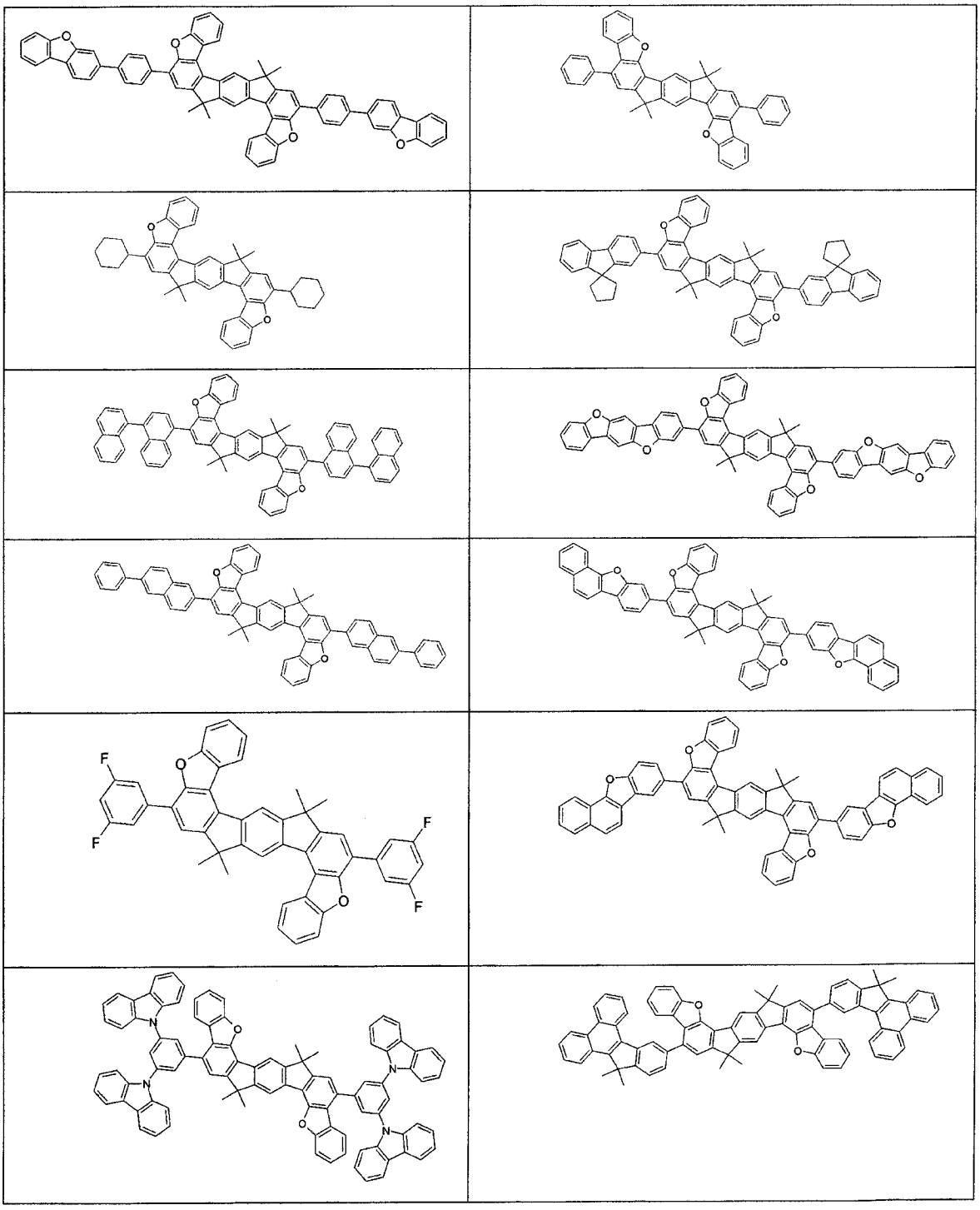


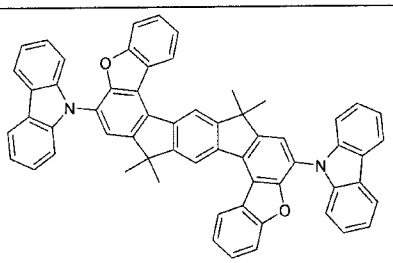
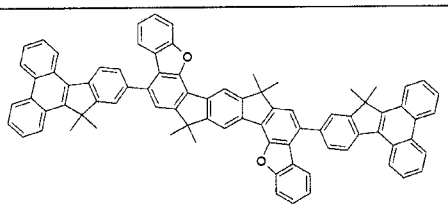
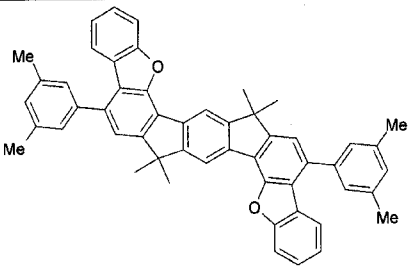
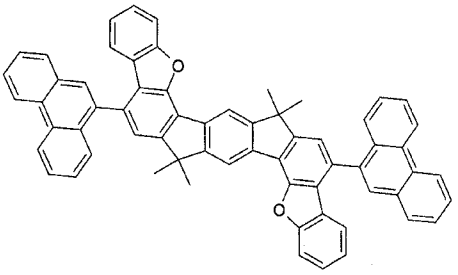
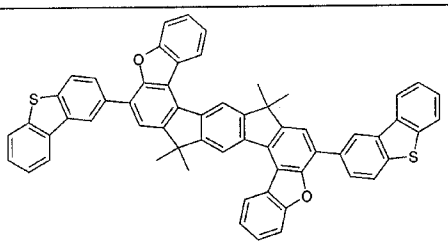
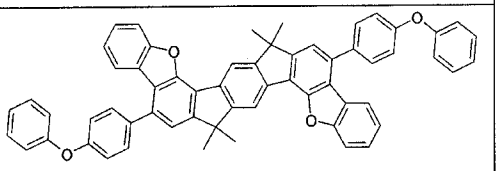
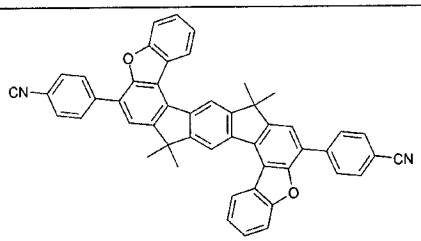
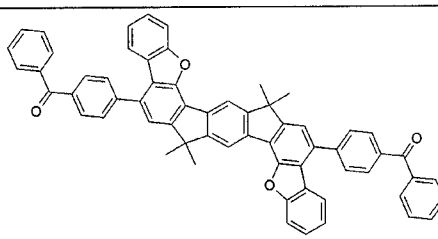
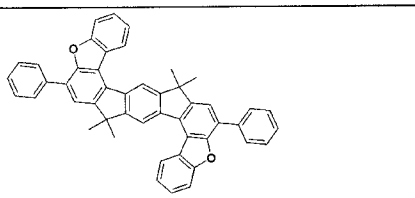
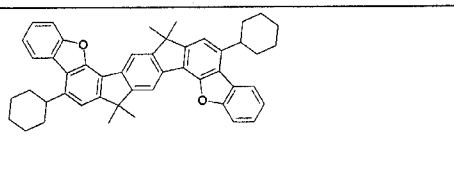
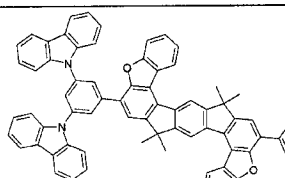
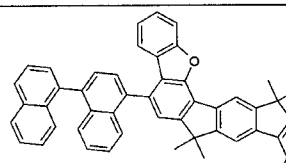


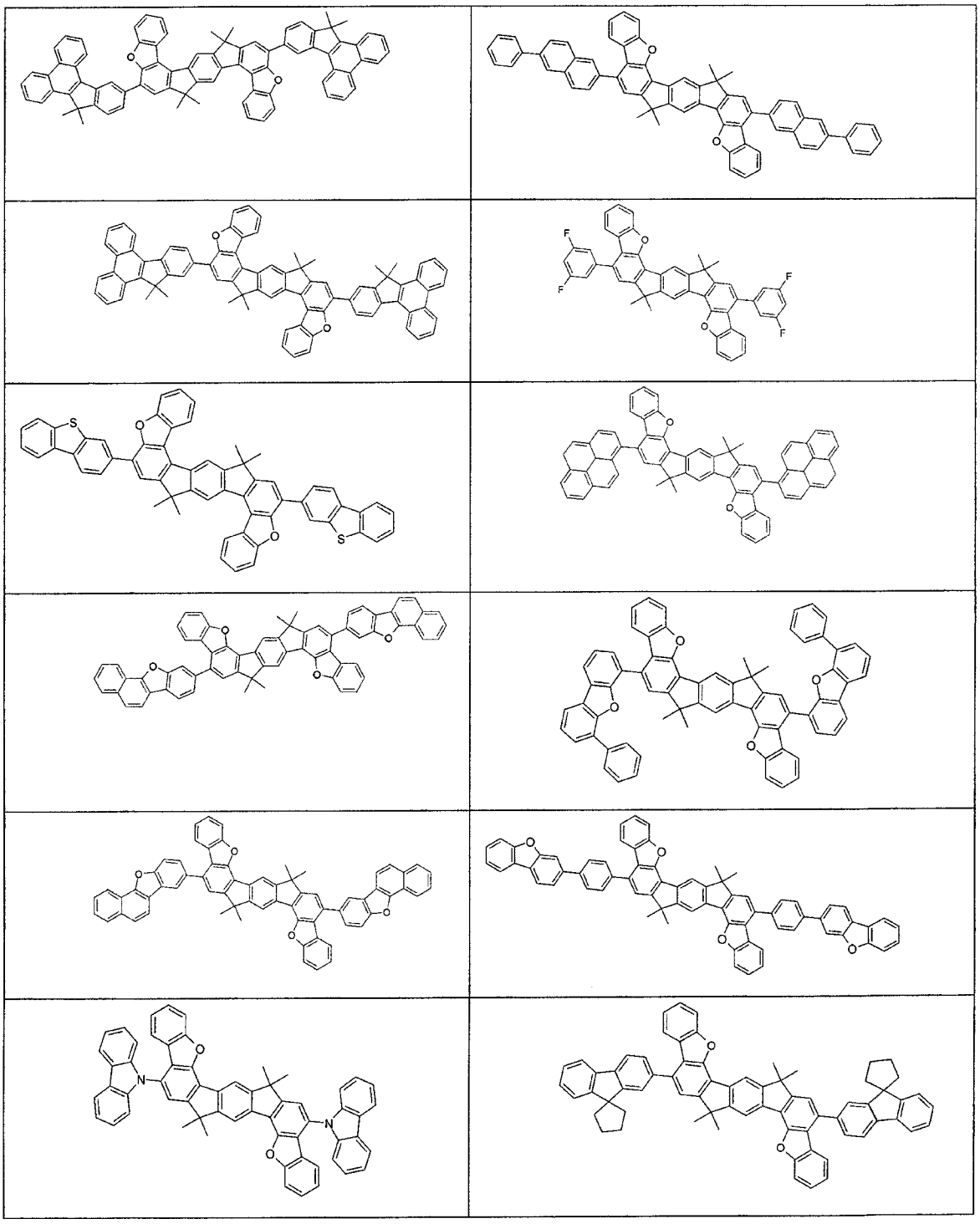

O
O
O
O
O
O
Si
Si
O
O
Si
Si

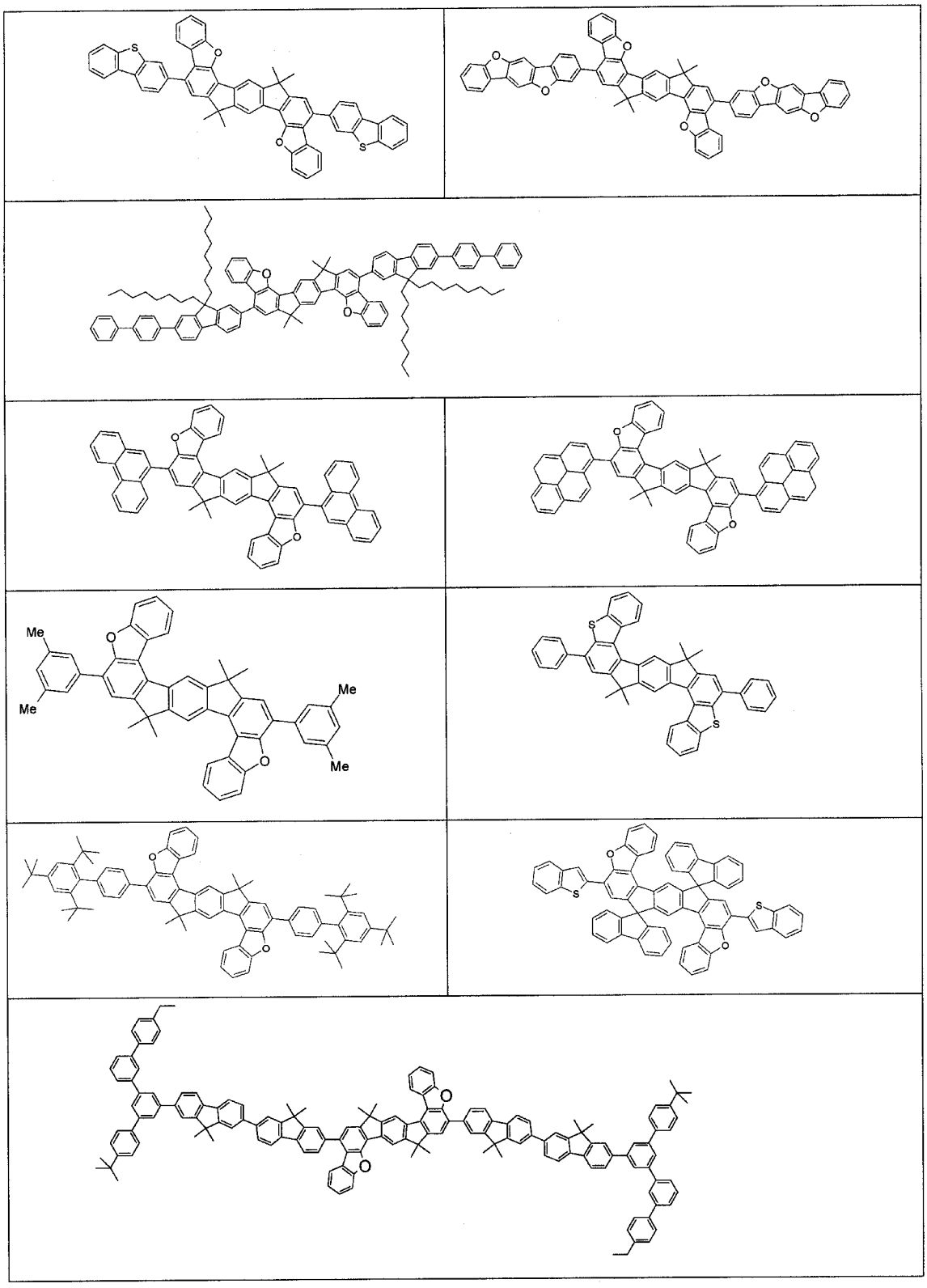

Si
Si
O
O
O
O
Si
Si
O
O
O
O
O
Si
Si

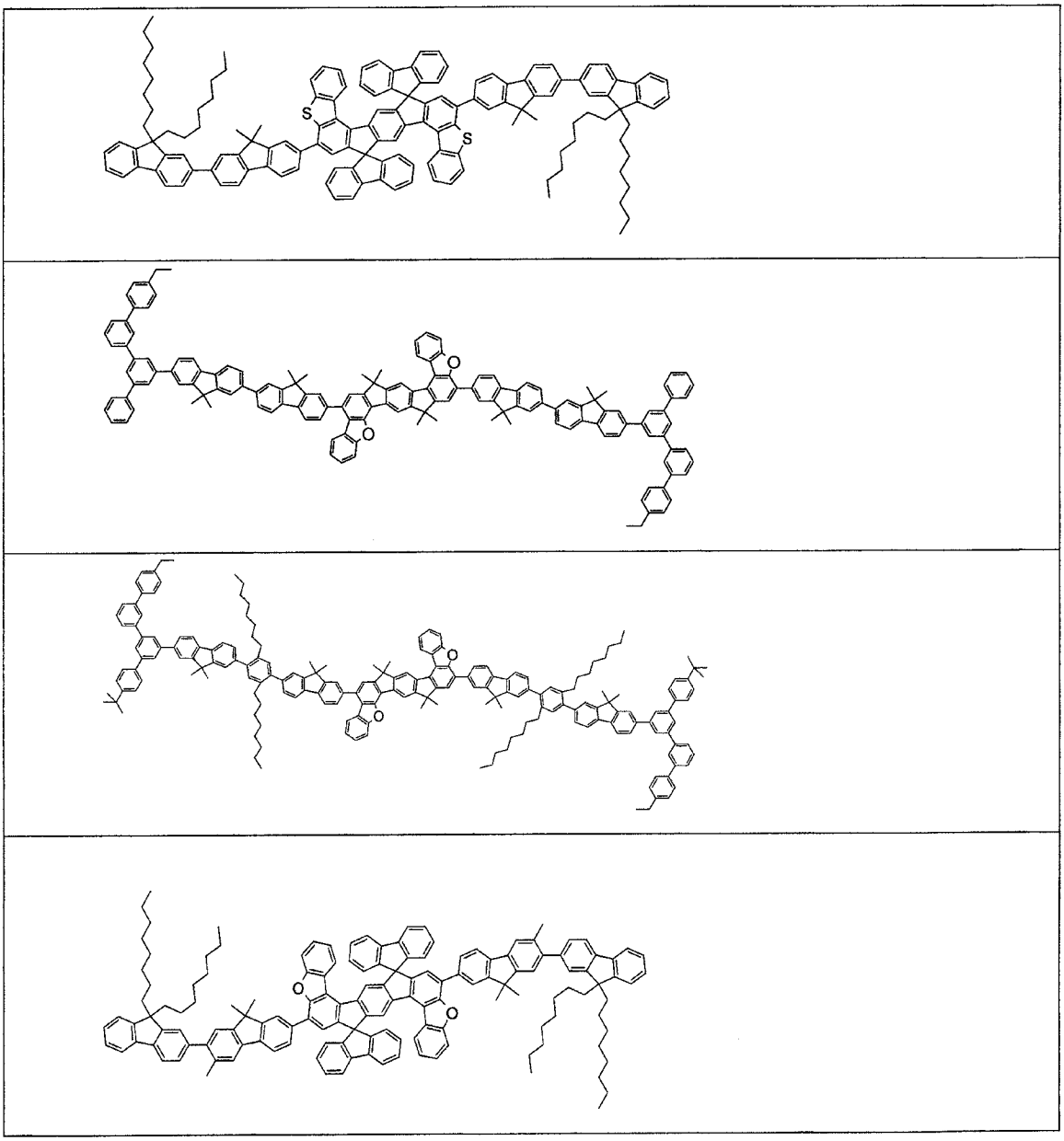

Me
Me
Me
Me
O
Si
Si
S
CN
CN

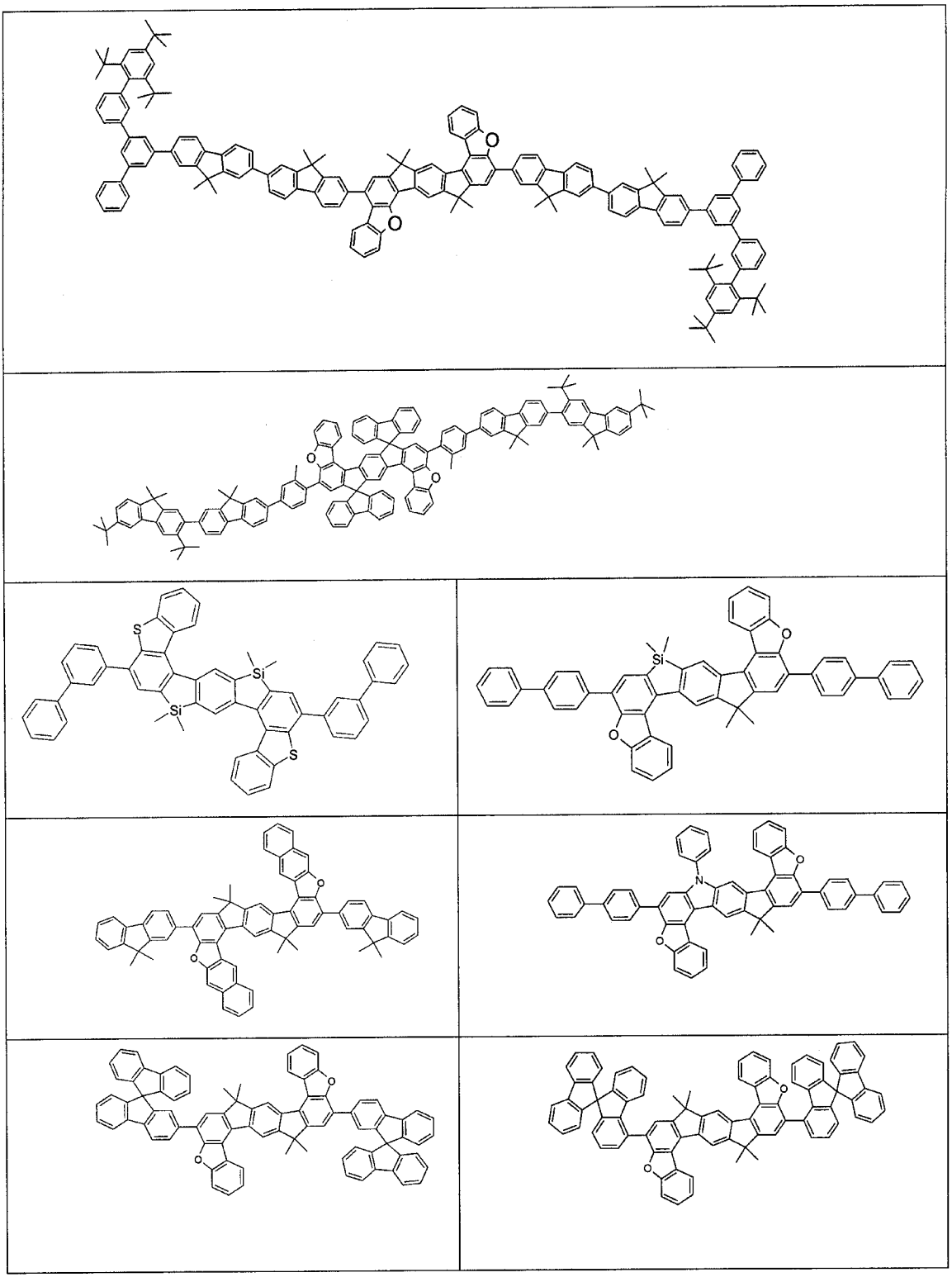


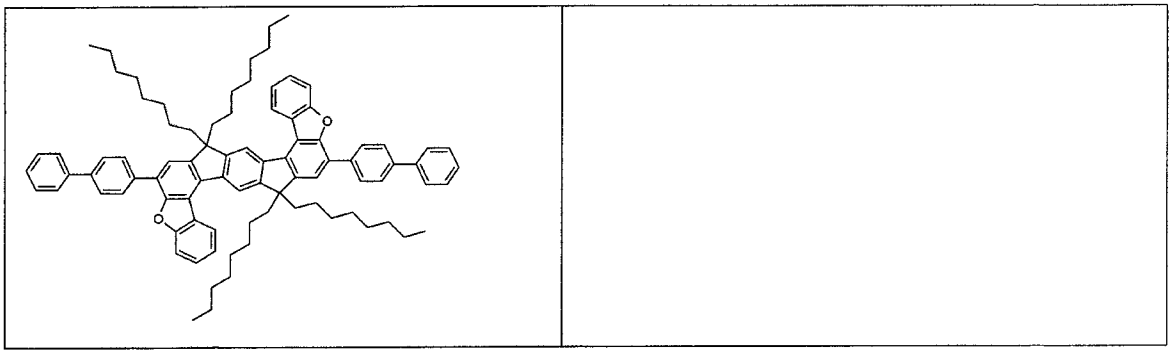
	
	
	
	
	
	




Me
Me
Me
Me



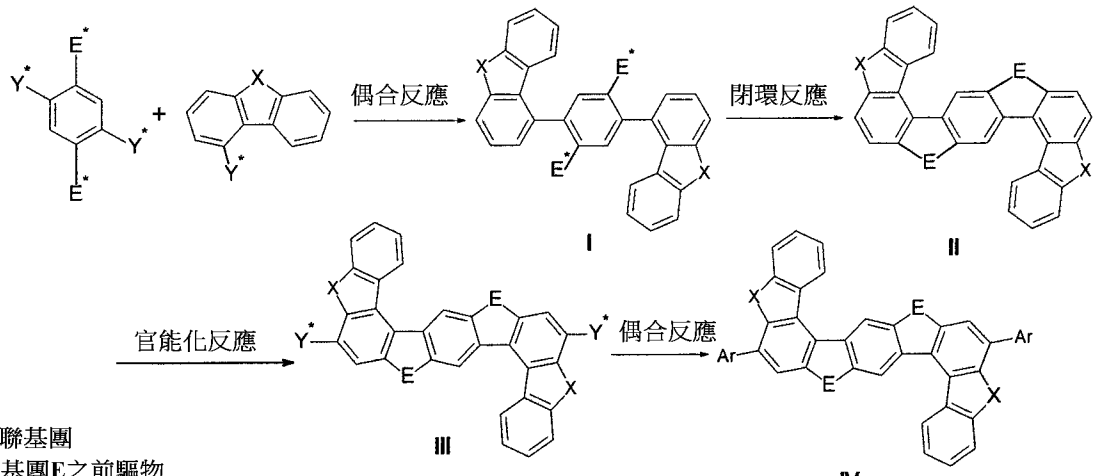




式(1)化合物可藉由有機化學的已知方法或反應步驟製備。

製備式(1)化合物之較佳方法係以流程圖1至流程圖3顯示於下：

流程圖1

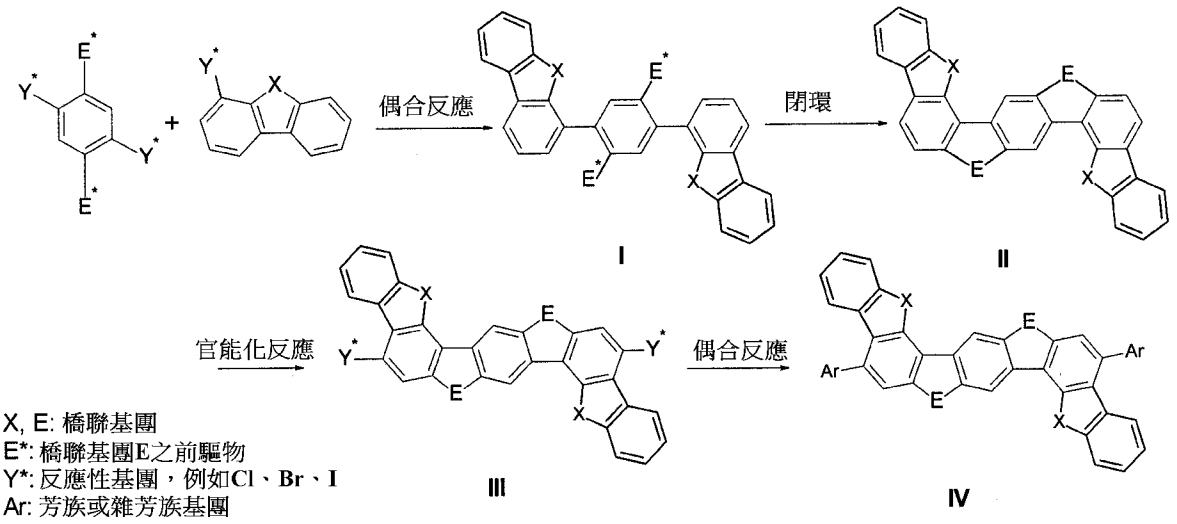


X, E: 橋聯基團
E*: 橋聯基團E之前驅物
Y*: 反應性基團，例如Cl、Br、I
Ar: 芳族或雜芳族基團

為此目的，使用起始材料(其在許多情況下為市售)進行雙偶合反應(例如鈴木(Suzuki)偶合反應)，利用其可獲得化合物I(見上)。化合物I含有官能基E*，其能夠進行閉環與形成橋聯基團E，以致獲得化合物II。接著，將反應性基團Y*引進化合物II中，例如藉由溴化，或藉由溴化及後續硼化。接著進行雙偶合反應(例如鈴木偶合反應)，利用該偶合反應引入二個另外的芳族基團。

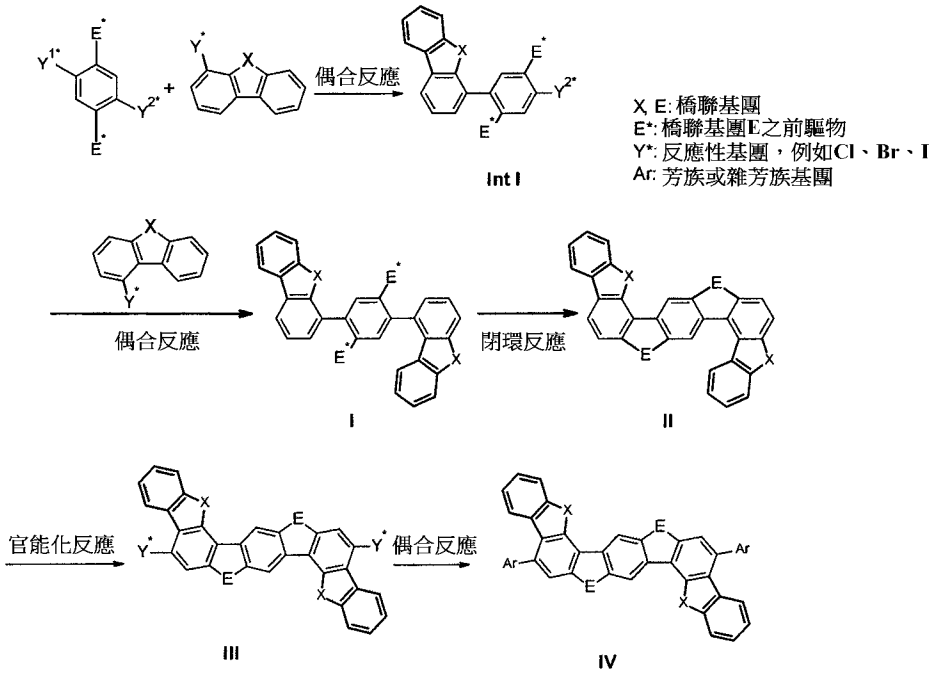
流程圖2中使用一種類似的方法。

流程圖 2



在流程圖3中，如下以兩個步驟獲得化合物I：

流程圖 3



上述示意性表示之方法的細節可從工作例獲得。

熟習該項技術者將能夠偏離或修飾上述示意性表示之

方法以獲得式(1)化合物，若此為必要的。此在熟習該項技術者之通常能力範圍內進行。

本申請案因此關於一種製備式(1)化合物之方法，其特徵在於其包含至少一金屬催化之偶合反應及至少一閉環反應。

該金屬催化之偶合反應在此較佳為過渡金屬催化之偶合反應，更佳地為鈴木反應。

上述根據本發明之化合物，特別是經反應性脫離基(諸如溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯)取代之化合物可用作為製備對應寡聚物、樹枝狀聚合物或聚合物之單體。適當反應性脫離基為(例如)溴、碘、氯、硼酸、硼酸酯、胺、分別含有終端C-C雙鍵或C-C參鍵之烯基或炔基、環氧乙烷、環氧丙烷、進行環加成作用(例如1,3-偶極環加成作用)之基團(諸如(例如)二烯或疊氮化物)、羧酸衍生物、醇和矽烷。

本發明因此另外關於包含一或多種式(1)化合物之寡聚物、聚合物或樹枝狀聚合物，其中接至聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物之鍵可位於經R、R^1或R^2取代之式(1)中的任何所要位置處。取決於式(1)化合物之鍵聯，該化合物為寡聚物或聚合物的側鏈之部分或主鏈的部分。寡聚物就本發明的意義而言意指由至少3個單體單元組成之化合物。聚合物就本發明的意義而言意指由至少十個單體單元組成之化合物。根據本發明之聚合物、寡聚物或樹枝狀聚合物可為共軛、部分共軛或非共軛。根據本發明之寡聚物

或聚合物可為直鏈、支鏈或樹枝狀。在以直鏈方式鍵聯之結構中，式(1)單元可彼此直接鍵聯或經由二價基團(例如經由經取代或未經取代之伸烷基、經由雜原子或經由二價芳族或雜芳族基團)彼此鍵聯。在支鏈及樹枝狀結構中，三或多個式(1)單元可例如經由三價或多價基團(例如經由三價或多價芳族或雜芳族基團)鍵聯，以產生支鏈或樹枝狀寡聚物或聚合物。

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

為了製備寡聚物或聚合物，將根據本發明之單體進行均聚合或與其他單體進行共聚合。適當且較佳的共聚單體係選自茀(例如根據EP 842208或WO 00/22026)、螺聯茀(例如根據EP 707020、EP 894107或WO 06/061181)、對-伸苯基(例如根據WO 1992/18552)、咔唑(例如根據WO 04/070772或WO 2004/113468)、噻吩(例如根據EP 1028136)、二氫菲(例如根據WO 2005/014689或WO 2007/006383)、順式-和反式-茚并茀(例如根據WO 2004/041901或WO 2004/113412)、酮(例如根據WO 2005/040302)、菲(例如根據WO 2005/104264或WO 2007/017066)亦或多個此等單元。聚合物、寡聚物和樹枝狀聚合物通常亦含有其他單元，例如發光(螢光或磷光)單元，諸如，例如乙烯基三芳基胺(例如根據WO 2007/068325)或磷光金屬錯合物(例如根據WO 2006/003000)及/或電荷傳輸單元，特別是彼等以三芳基胺為主者。

根據本發明之聚合物、寡聚物和樹枝狀聚合物具有有利的性質，特別是長壽命、高效率和良好的色坐標。

根據本發明之聚合物及寡聚物通常係藉由一或多種類型之單體的聚合來製備，其中至少一種單體產生聚合物中之式(1)重複單元。適當的聚合反應為熟習該項技術者已知的且描述於文獻中。產生C-C或C-N連接之特別適合且較佳的聚合反應如下：

(A) 鈴木(SUZUKI)聚合；

(B) 山本(YAMAMOTO)聚合；

(C) 施蒂勒(STILLE)聚合；及

(D) 哈特維希-布赫瓦爾德(HARTWIG-BUCHWALD)聚合。

其中聚合可藉由此等方法進行之方式及其中可接著從反應介質分離聚合物且進行純化之方式為熟習此項技術者已知且詳細描述於文獻中，例如於WO 2003/048225、WO 2004/037887及WO 2004/037887中。

為了從液相處理根據本發明之化合物(例如藉由旋轉塗佈或藉由印刷方法)，需要根據本發明之化合物的調配物。此等調配物可為例如溶液、分散液或乳液。為此目的，較佳可為使用二或多種溶劑之混合物。適當且較佳的溶劑為(例如)甲苯、苯甲醚、鄰-、間-或對-二甲苯、苯甲酸甲酯、對稱三甲苯、四氫萘、藜蘆醚、THF、甲基-THF、THP、二氯苯、氯苯、二噁烷、苯氧基甲苯(特別是3-苯氧基甲苯)、(-)-對酮、1,2,3,5-四甲基苯、1,2,4,5-四

甲基苯、1-甲基萘、2-甲基苯并噻唑、2-苯氧基乙醇、2-吡咯啶酮、3-甲基苯甲醚、4-甲基苯甲醚、3,4-二甲基苯甲醚、3,5-二甲基苯甲醚、苯乙酮、α-萜品醇、苯并噻唑、苯甲酸丁酯、異丙苯、環己醇、環己酮、環己基苯、十氫萘、十二烷基苯、苯甲酸乙酯、茚烷、苯甲酸甲酯、NMP、對-異丙基甲苯、苯基乙基醚、1,4-二異丙基苯、二苯甲基醚、二乙二醇丁基甲基醚、三乙二醇丁基甲基醚、二乙二醇二丁基醚、三乙二醇二甲基醚、二乙二醇單丁基醚、三丙二醇二甲基醚、四乙二醇二甲基醚、2-異丙基萘、戊基苯、己基苯、庚基苯、辛基苯、1,1-雙(3,4-二甲基苯基)乙烷或此等溶劑之混合物。

本發明因此另外係關於一種調配物，特別是一種溶液、分散液或乳液，其包含至少一種式(1)化合物或至少一種含有至少一種式(1)單元的聚合物、寡聚物或樹狀聚合物及至少一種溶劑，較佳為有機溶劑。其中可製備此類型之溶液的方式為熟習此項技術者已知且描述於(例如)WO 2002/072714、WO 2003/019694及其中所引用之文獻中。

式(1)化合物適合使用於電子裝置，特別是有機電激發光裝置(OLED)中。視取代作用而定，化合物可用於不同功能及層中。

式(1)化合物可以任何功能使用於有機電激發光裝置中，例如作為電洞傳輸材料、作為基質材料、作為發光材料或作為電子傳輸材料。

本發明因此另外關於式(1)化合物在電子裝置中之用途。電子裝置在此較佳係選自由下列所組成之群組：有機積體電路(OIC)、有機場效應電晶體(OFET)、有機薄膜電晶體(OTFT)、有機發光電晶體(OLET)、有機太陽能電池(OSC)、有機光學偵測器、有機感光器(organic photoreceptor)、有機場猝滅裝置(OFQD)、有機發光電化學電池(OLEC)、有機雷射二極體(O-雷射)及特佳有機電激發光裝置(OLED)。

本發明另外關於包含至少一種式(1)化合物的電子裝置。該電子裝置較佳係選自上示裝置。特佳者為包含陽極、陰極及至少一個發光層之有機電激發光裝置，其特徵在於至少一個有機層包含至少一種式(1)化合物。

除了陰極、陽極及發光層之外，有機電激發光裝置亦可包含其他層。此等在各種情況下係選自例如一或多個電洞注入層、電洞傳輸層、電洞阻擋層、電子傳輸層、電子注入層、電子阻擋層、激子阻擋層、中間層、電荷產生層(IDMC 2003, Taiwan；Session 21 OLED (5), T. Matsumoto, T. Nakada, J. Endo, K. Mori, N. Kawamura, A. Yokoi, J. Kido, *Multiphoton Organic EL Device Having Charge Generation Layer*)及/或有機或無機p/n接面。

有機電激發光裝置之層的順序較佳如下：陽極-電洞注入層-電洞傳輸層-發光層-電子傳輸層-電子注入層-陰極。無需所有該等層都必須存在，且另外可存在其他層，例如鄰接陽極側上的發光層之電子阻擋層，或鄰接陰極側

上的發光層之電洞阻擋層。

根據本發明之有機電激發光裝置可包含多個發光層。在此情況下，此等發光層特佳地具有總計多個介於380 nm與750 nm之間的最大發光值，整體上導致發白光，亦即能夠發螢光或發磷光且發藍光、綠光、黃光、橘光或紅光的各種發光化合物係使用於發光層中。特佳者為三層系統，即具有三個發光層之系統，其中該等層中之至少一者包含至少一種式(1)化合物且其中該三層呈現發藍光、綠光、黃光、橘光或紅光(基本結構參見例如WO 2005/011013)。應注意：為了產生白光，單獨使用之發射寬波長範圍的發光體化合物亦適合於代替多個發色之發光體化合物。替代地及/或另外地，根據本發明之化合物也可存在於此類型的有機電激發光裝置之電洞傳輸層或另一層中。各種發光層彼此可直接相鄰，或彼等可以非發光層彼此分開。根據本發明之一較佳實施態樣，發白光OLED為所謂的串聯(tandem)式OLED，即二或多個完整OLED層順序存在於OLED中，其中OLED層順序在各情況下包含電洞傳輸層、發光層和電子傳輸層，彼等各以電荷產生層彼此分開。

較佳的是式(1)化合物使用於發光層中。式(1)化合物特別適合用作為發光化合物或發光層中的基質材料。

根據本發明之化合物特別適合用作為發藍光的發光體化合物或作為發藍光的發光體化合物之基質化合物。

若根據本發明之化合物用作發光層中之發光化合物，則較佳的是與一或多種基質材料組合使用。基質材料在此

意指存在於發光層中，較佳作為主成分，且其在裝置操作時不發光之材料。

發光化合物在發光層的混合物中之比例係介於0.1和50.0%之間，較佳介於0.5和20.0%之間，特佳介於1.0和10.0%之間。對應地，基質材料或基質材料等之比例係介於50.0和99.9%之間，較佳介於80.0和99.5%之間，特佳介於90.0和99.0%之間。

以%表示比例的規格，就本申請案之目的而言，若該等化合物從氣相施加，則意指體積%，而若該化合物從溶液施加，則意指重量%。

若根據本發明之化合物用作為基質材料，則其可與所有已知的發光化合物組合使用。較佳的是與下示較佳發光化合物，特別是下示較佳螢光化合物組合使用。

若式(1)化合物用作為與發光層中磷光發光體組合之基質材料，則該磷光發光體較佳係選自下示磷光發光體之實施態樣。在此情況下一或多種其他基質材料此外係較佳存在於發光層中。

此類型之所謂混合基質系統較佳地包含二或三種不同的基質材料，特佳兩種不同的基質材料。兩種材料之一者在此較佳為具有電洞傳輸性質之材料且其他材料為具有電子傳輸性質之材料。式(1)化合物較佳表示具有電洞傳輸性質之材料。

然而，所要之混合基質組分的電子傳輸和電洞傳輸性質也可主要或完全地組合於單一混合基質組分，其中另外

混合基質組分滿足其他功能。兩種不同的基質材料在此可以1：50至1：1，較佳為1：20至1：1，特佳為1：10至1：1和非常特佳為1：4至1：1之比率存在。混合基質系統較佳係使用於磷光有機電激發光裝置中。申請案WO 2010/108579中尤其給出關於混合型基質系統的更精確資訊。

可與根據本發明之化合物組合用作為混合型基質系統的基質組分之特別適合的基質材料係選自下示用於磷光發光化合物之較佳基質材料或用於螢光發光化合物之較佳基質材料，取決於混合型基質系統中使用了什麼類型的發光化合物。

根據本發明之化合物也可用於除發光層以外的層中，例如作為電洞注入或電洞傳輸層或電子阻擋層中之電洞傳輸材料。

若式(1)化合物係用作電洞傳輸層、電洞注入層或電子阻擋層中的電洞傳輸材料，則該化合物可以純材料(亦即100%之比例)使用於電洞傳輸層中，或該化合物可與一或多種其他化合物組合使用。根據一較佳實施態樣，包含式(1)化合物之有機層則另外包含一或多種p-摻雜劑。根據本發明所使用的p-摻雜劑較佳為能夠氧化混合物中的其他化合物中之一或多者的有機電子受體化合物。

p-摻雜劑之特佳實施態樣係描述於WO 2011/073149、EP 1968131、EP 2276085、EP 2213662、EP 1722602、EP 2045848、DE 102007031220、US 8044390、US 8057712、

WO 2009/003455、WO 2010/094378、WO 2011/120709、US 2010/0096600和WO 2012/095143中。

在此情況下另外較佳的是電子裝置在陽極和發光層之間具有多個電洞傳輸層。可能出現的情況是：這些層全部包含式(1)化合物，或只有其個別層包含式(1)化合物。

若式(1)化合物係用作電洞傳輸材料，較佳的是：其在HOMO和LUMO能級之間具大的間隔。此外較佳的是：其不含胺基基團作為取代基。此外較佳的是：其在芳族環上絕對不含取代基，即R^1和R^2等於H或D，特佳等於H。

式(1)化合物此外也可用作為電子傳輸層、電洞阻擋層或電子注入層中之電子傳輸化合物。為此目的，較佳的式(1)化合物含有一或多個選自缺電子雜芳基之取代基，諸如，例如，三吩、嘧啶或苯并咪唑。

用作為根據本發明之有機電激發光裝置中的對應功能材料之一般較佳種類係指示於下。

適當磷光發光化合物特別為在適當激發時發光(較佳在可見光區域內)且另外含有至少一種具有原子序大於20，較佳為大於38且少於84，特佳為大於56且少於80的原子之化合物。所使用之磷光發光化合物較佳為含有銅、鉬、鎢、銖、釕、鐵、銠、銥、鈀、鉑、銀、金或銪的化合物，特別是含有銥、鉑或銅的化合物。

所有的發光銥、鉑或銅錯合物被視為就本發明之意義而言的磷光化合物。

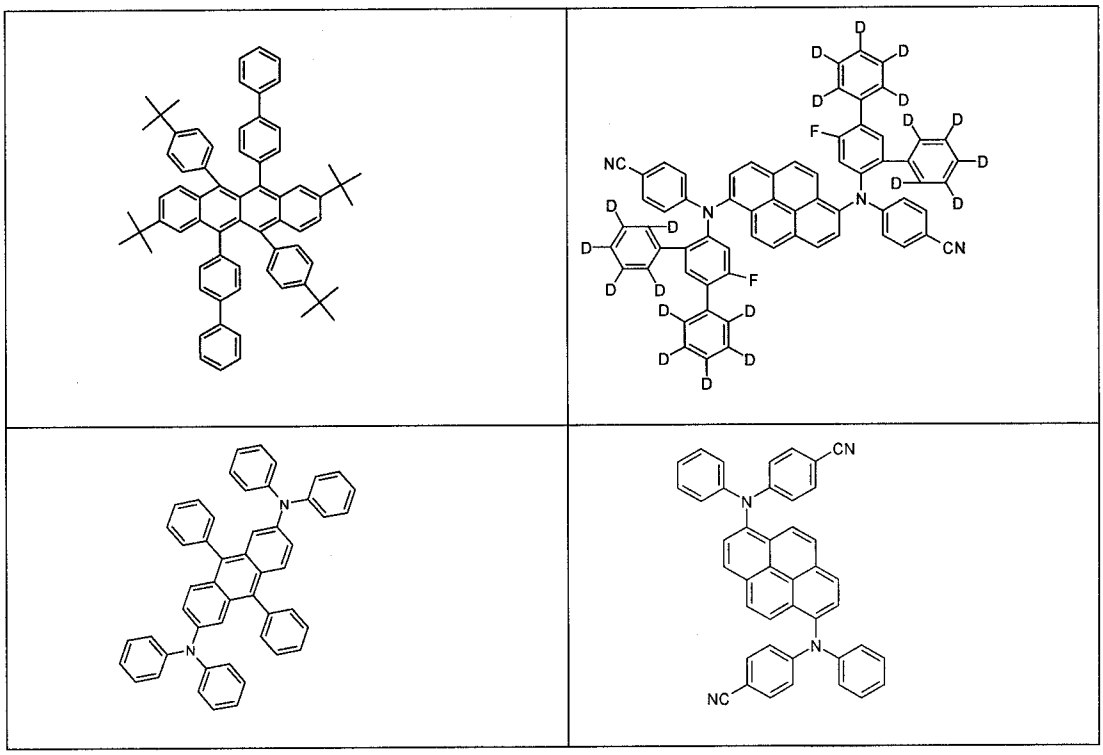
上述磷光發光化合物的實例係由申請案WO 2000/

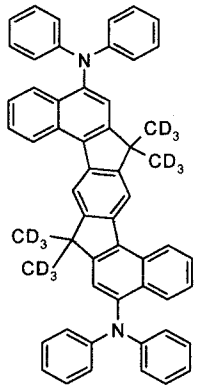
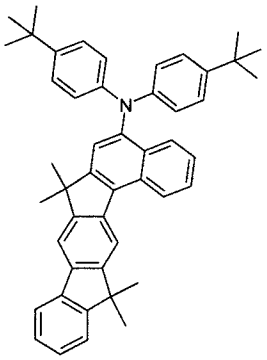
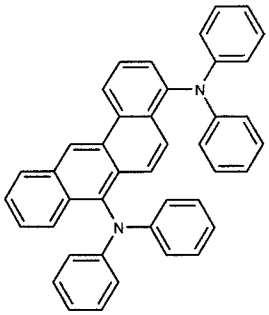
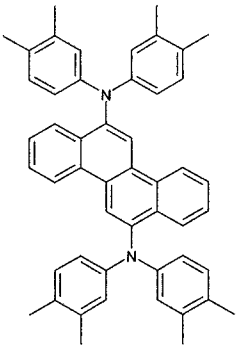
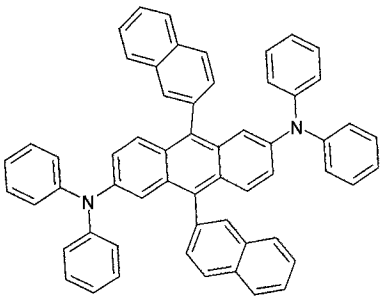
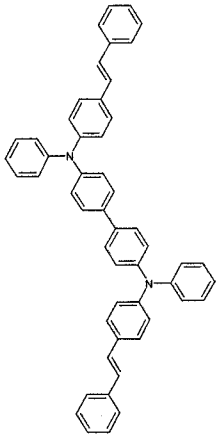
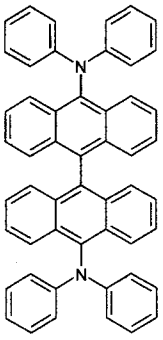
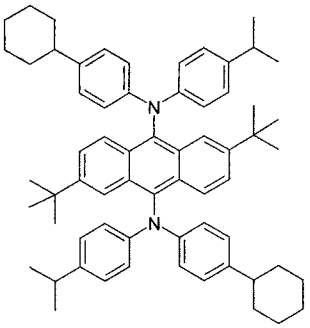
70655、WO 2001/41512、WO 2002/02714、WO 2002/15645、EP 1191613、EP 1191612、EP 1191614、WO 2005/033244、WO 2005/019373和US 2005/0258742揭示。通常，根據先前技術用於磷光OLED且為熟習有機電激發光裝置領域之技術者已知的所有磷光錯合物皆適合使用於根據本發明的裝置。熟習該項技術者也將能夠在無進步性下將其他磷光錯合物與根據本發明之化合物組合使用於OLED中。

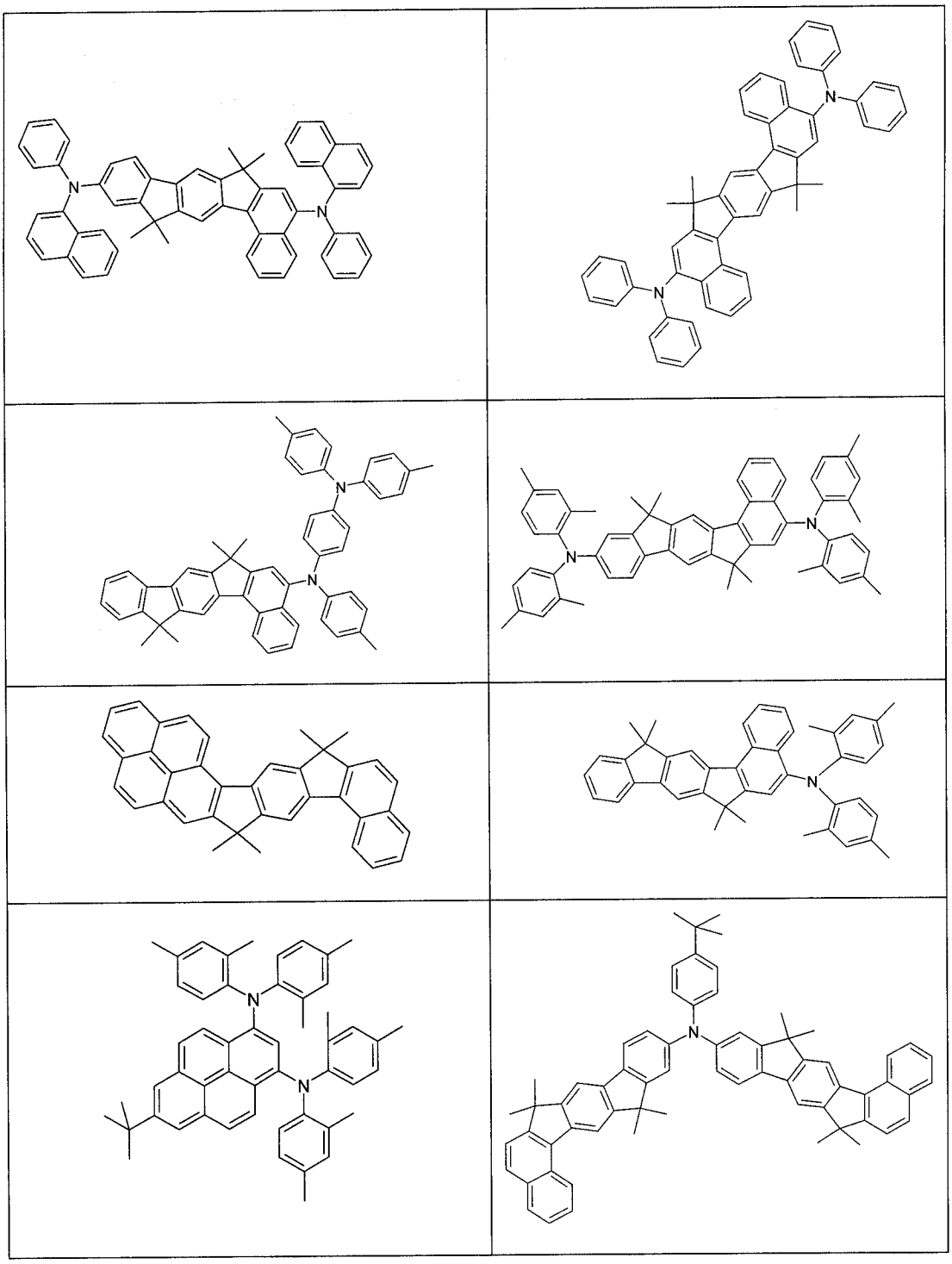
除根據本發明之化合物外，較佳螢光發光體係選自芳基胺之種類。芳基胺就本發明的意義而言意指含有三個直接鍵結至氮的經取代或未經取代之芳族或雜芳族環系統的化合物。此等芳族或雜芳族環系統中之至少一者較佳為縮合環系統，特佳具有至少14個芳環原子。其較佳實例為芳族蒽胺、芳族蒽二胺、芳族芘胺、芳族芘二胺、芳族茚胺或芳族茚二胺。芳族蒽胺意指其中一個二芳基胺基直接鍵結至蒽基(較佳在9位置)之化合物。芳族蒽二胺意指其中兩個二芳基胺基直接鍵結至蒽基(較佳在9,10-位置)之化合物。芳族芘胺、芘二胺、茚胺及茚二胺係與其類似地定義，其中二芳基胺基較佳地在1-位置或1,6-位置上與芘鍵結。其他較佳發光體為茚并芴胺或茚并芴二胺，例如根據WO 2006/108497或WO 2006/122630、苯并茚并芴胺或苯并茚并芴二胺，例如根據WO 2008/006449、及二苯并茚并芴胺或二苯并茚并芴二胺，例如根據WO 2007/140847、及WO 2010/012328中揭示之含有縮合芳基之茚并芴衍生物。

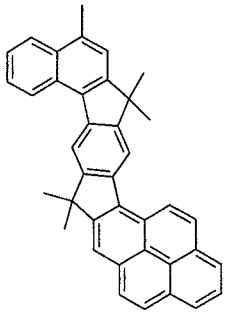
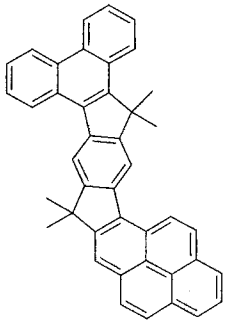
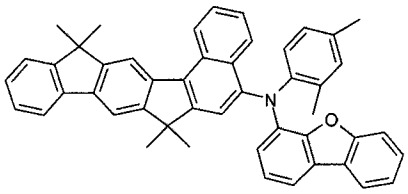
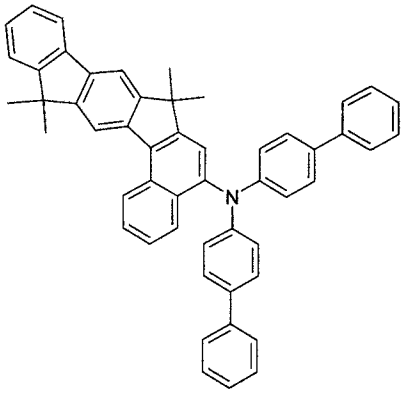
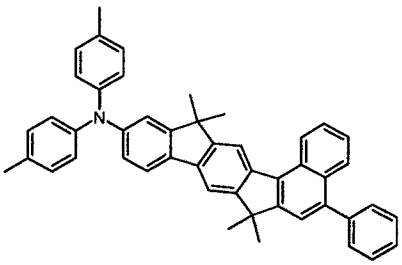
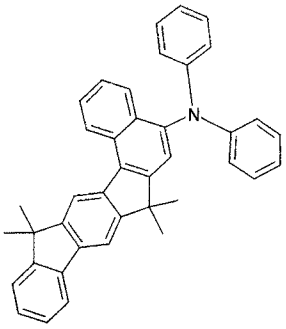
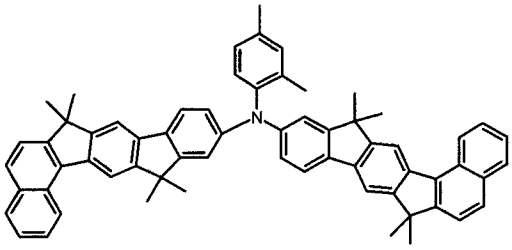
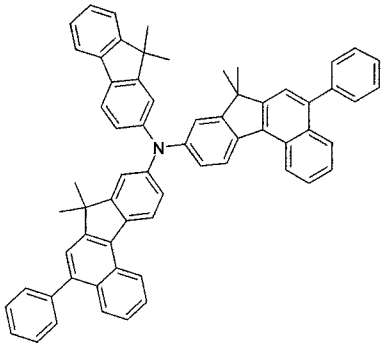
較佳者同樣為WO 2012/048780及WO 2013/185871中揭示之芘芳基胺。較佳者同樣為WO 2014/037077中揭示之苯并茚并茀胺、尚未公開的EP 13000012.8中揭示之苯并茀胺和尚未公開的EP13004921.6中揭示之茚并茀。

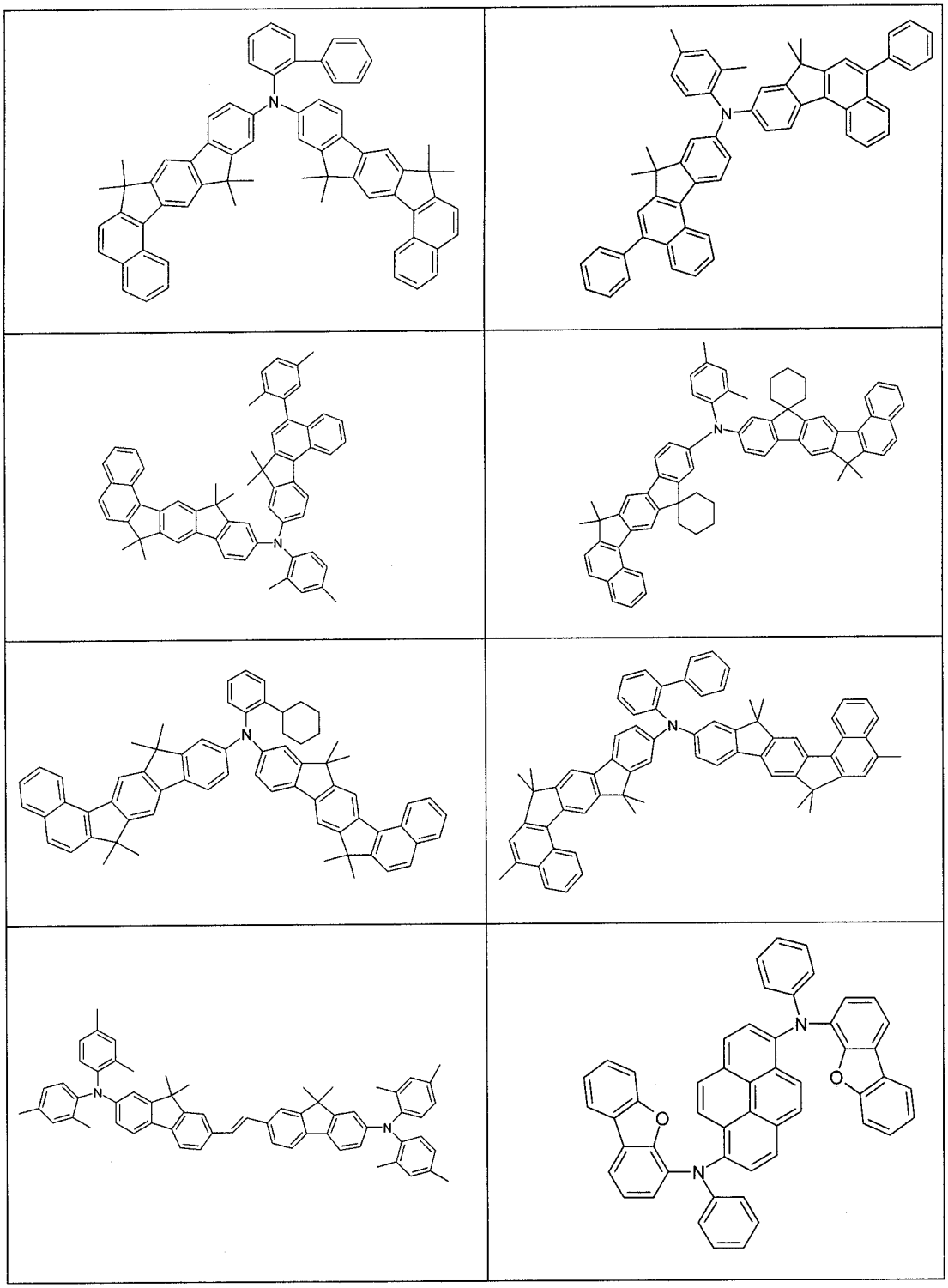
除了根據本發明之化合物之外，較佳螢光發光化合物係描述於下表中：

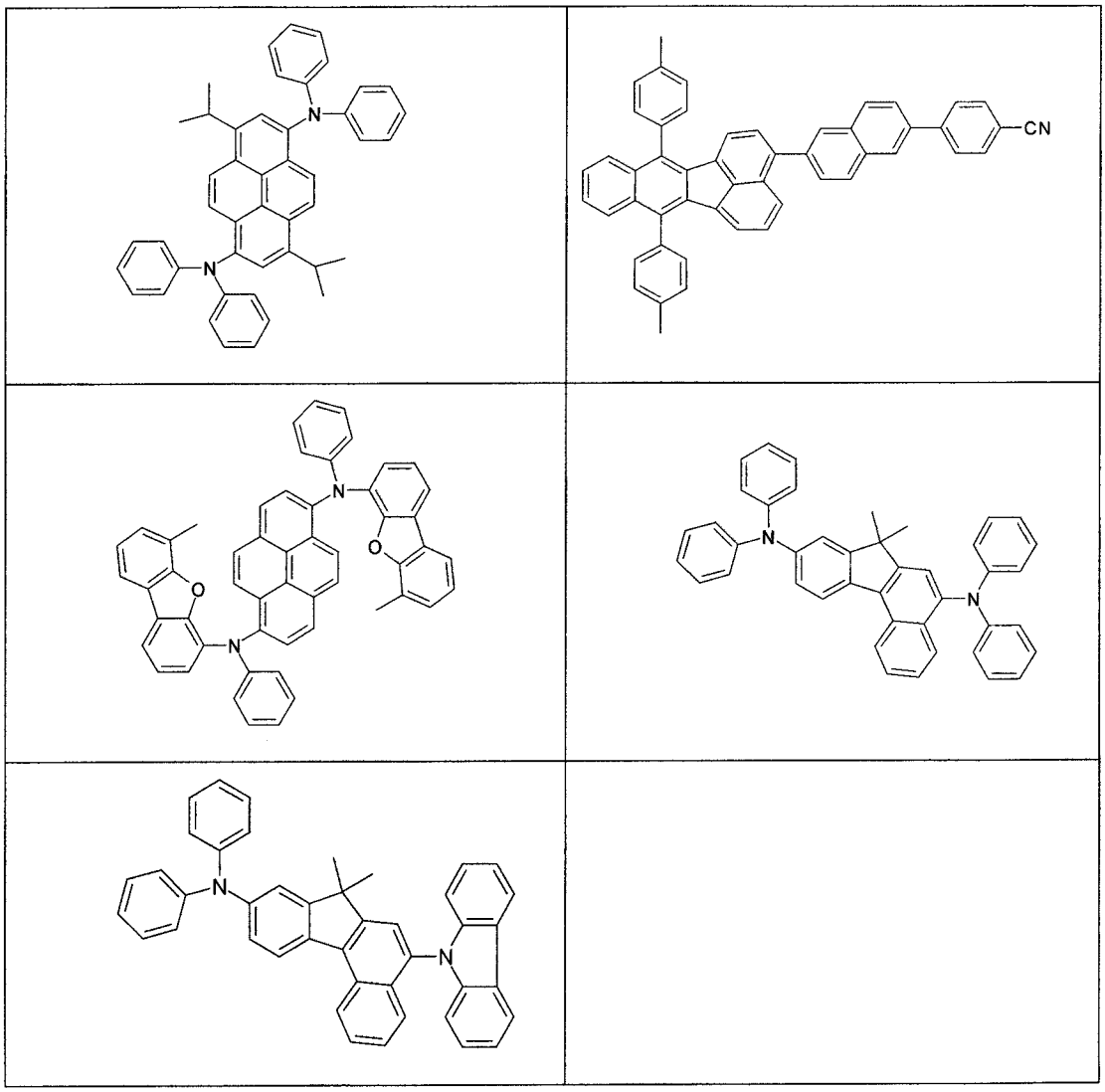




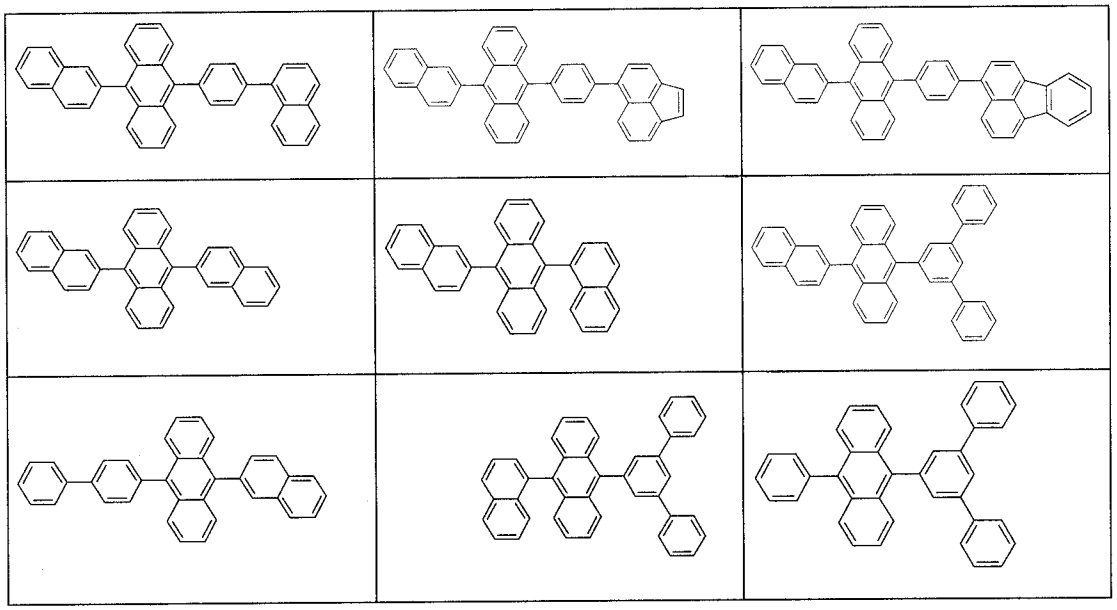


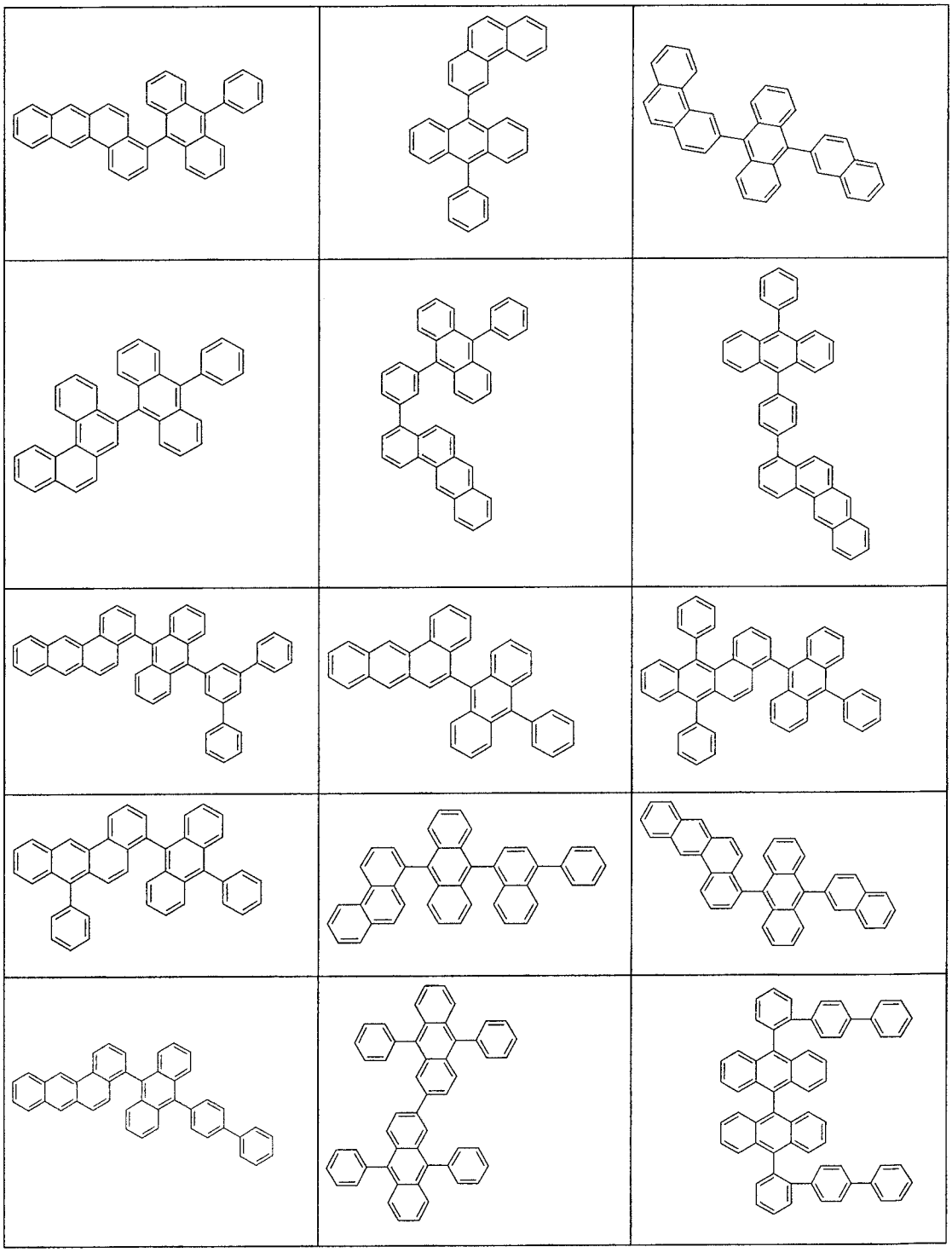


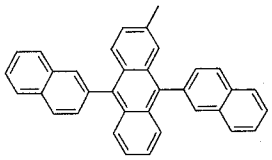
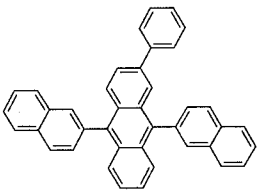
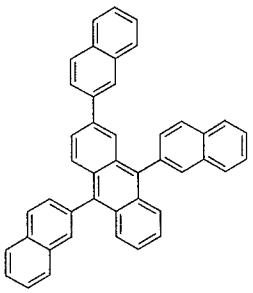
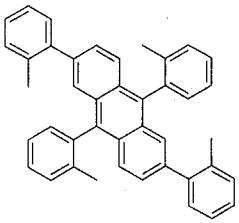
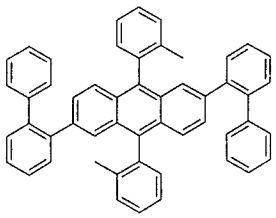
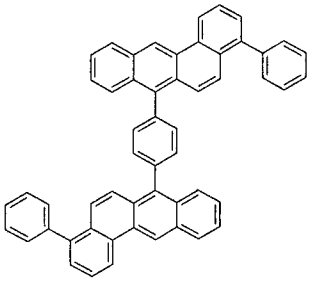
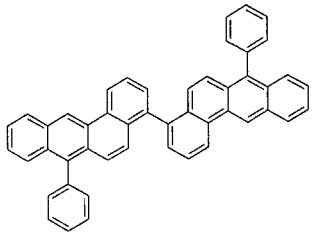
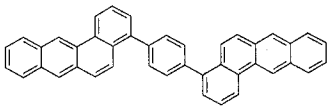
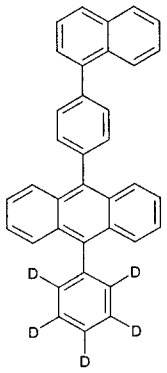
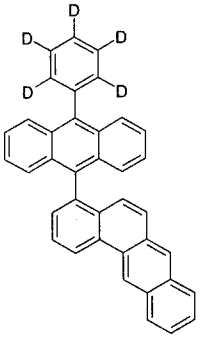
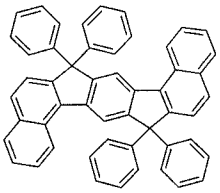
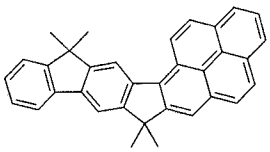
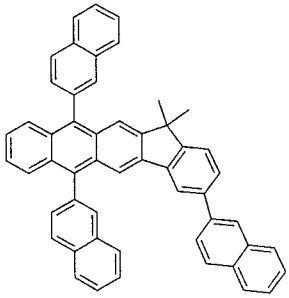
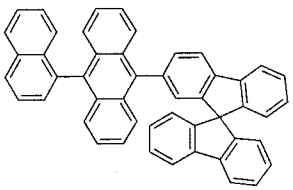
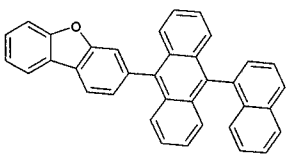
與螢光發光化合物組合使用之較佳基質材料係選自下列之種類：寡聚伸芳基(oligoarylene)(例如根據EP 676461之2,2',7,7'-四苯基螺聯茀或二萘基蒽)，特別是含有縮合芳族基團之寡聚伸芳基、寡聚伸芳基伸乙烯基(oligoarylenevinylene)(例如根據EP 676461之DPVBi或螺-DPVBi)、多牙(polypodal)金屬錯合物(例如根據WO 2004/081017)、電洞傳導化合物(例如根據WO 2004/058911)、電子傳導化合物，特別是酮、膦氧化物、亞碸、等等(例如根據WO 2005/084081和WO 2005/084082)、阻轉異構物

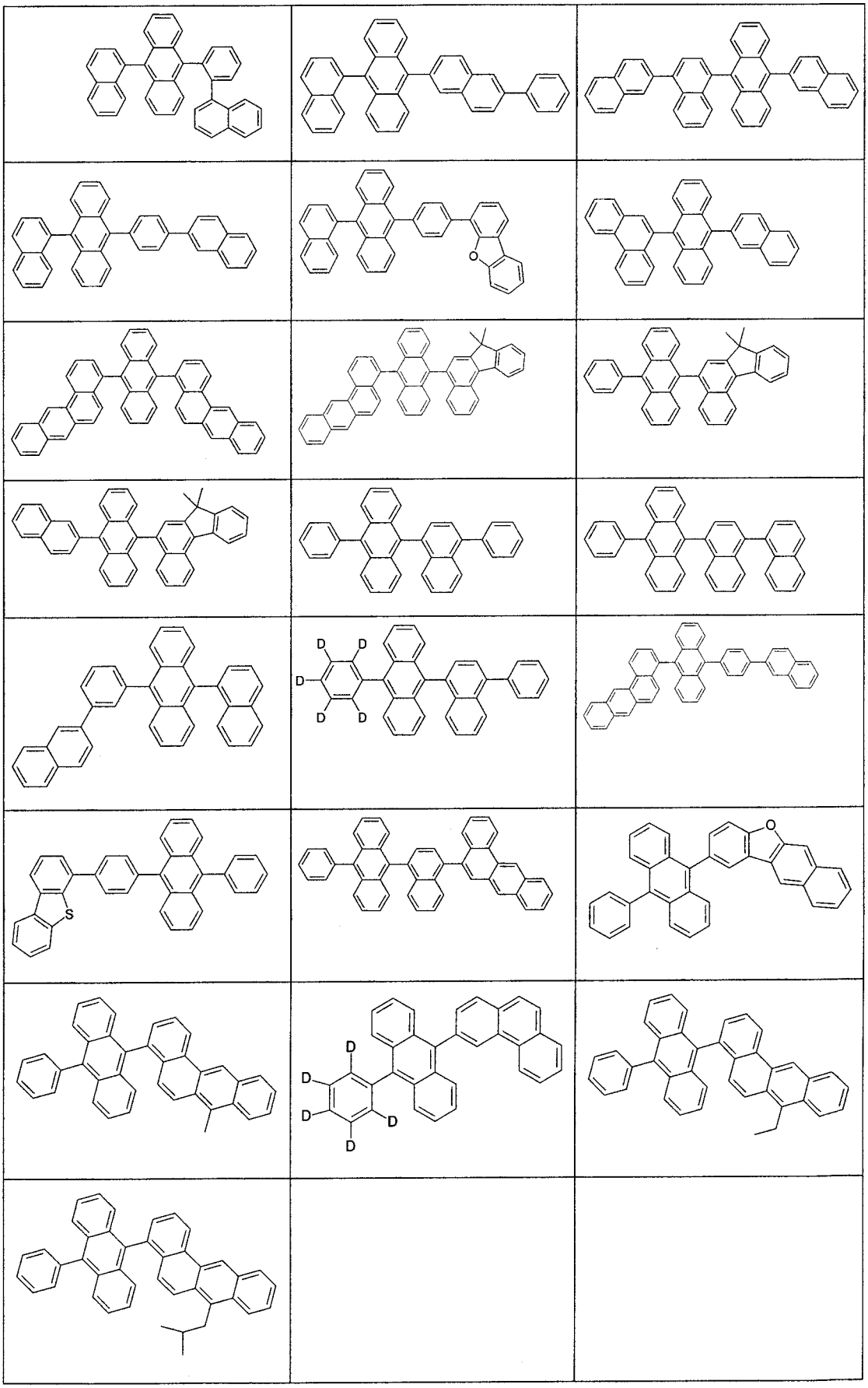
(例如根據WO 2006/048268)、硼酸衍生物(例如根據WO 2006/117052)或苯并蒽(例如根據WO 2008/145239)。特佳基質材料係選自下列之種類：包含萘、蒽、苯并蒽及/或芘之寡聚伸芳基或這些化合物的阻轉異構物、寡聚伸芳基伸乙烯基、酮、膦氧化物和亞碸。非常特佳的基質材料係選自下列之種類：包含蒽、苯并蒽、苯并菲及/或芘之寡聚伸芳基或這些化合物的阻轉異構物。寡聚伸芳基就本發明的意義而言意指一種其中至少三個芳基或伸芳基彼此鍵結之化合物。

與式(1)化合物組合使用於發光層中之特佳基質材料係描述於下表中：






D
D
D
D
D
S
O
D
D
D
D
D

適當電荷傳輸材料如可用於本發明之有機電激發光裝置的電洞注入或電洞傳輸層或電子阻擋層或電子傳輸層中，為(例如)在Y. Shirota等人在Chem. Rev. 2007，107(4)，953-1010中所揭示之化合物或根據先前技術使用於此等層中之其他材料。

除式(1)化合物外，可用於根據本發明之電激發光裝置中的電洞傳輸、電洞注入或電子阻擋層中之較佳電洞傳輸材料的實例為茚并芴胺衍生物(例如根據WO 06/122630或WO 06/100896)、EP 1661888中所揭示之胺衍生物、六氮雜聯伸三苯衍生物(例如根據WO 01/049806)、含有縮合芳族環之胺衍生物(例如根據US 5,061,569)、WO 95/09147中揭示之胺衍生物、單苯并茚并芴胺(例如根據WO 08/006449)、二苯并茚并芴胺(例如根據WO 07/140847)、螺聯芴胺(例如根據WO 2012/034627或WO 2013/120577)、芴胺(例如根據尚未公開的申請案EP 12005369.9、EP 12005370.7和EP 12005371.5)、螺二苯并哌喃胺(例如根據WO 2013/083216)及二氫吖啶衍生物(例如根據WO 2012/150001)。

有機電激發光裝置之陰極較佳包含具有低功函數之金屬、金屬合金或包含各種金屬(諸如，例如鹼土金屬、鹼金屬、主族金屬或鑭系元素(例如Ca、Ba、Mg、Al、In、Mg、Yb、Sm、等等)之多層結構。亦適合的是包含鹼金屬或鹼土金屬和銀之合金，例如包含鎂和銀之合金。在多層結構之情況中，除該等金屬外，也可使用具有較高功函數

之其他金屬，諸如，例如Ag或Al，在該情況中通常使用金屬之組合，諸如，例如Ca/Ag、Mg/Ag或Ag/Ag。較佳亦可於金屬陰極與有機半導體之間引入具有高介電常數之材料的薄中間層。適合於此目的者為(例如)鹼金屬氟化物或鹼土金屬氟化物，但對應氧化物或碳酸鹽(例如LiF、Li_2O、BaF_2、MgO、NaF、CsF、Cs_2CO_3、等等)亦適合。此外，喹啉酸鋰(LiQ)可使用此目的。此層之層厚度較佳係介於0.5和5 nm之間。

陽極較佳包含具有高功函數之材料。陽極較佳具有相對於真空為大於4.5 eV之功函數。適合此目的者一方面為具有高氧化還原電位之金屬，諸如(例如)Ag、Pt或Au。另一方面，金屬/金屬氧化物電極(例如Al/Ni/NiO_x、Al/PtO_x)亦可為較佳的。就一些應用而言，至少一個電極必須為透明或部分透明，以便促進有機材料之照射(有機太陽能電池)或光之耦合輸出(OLED、O-雷射)。較佳陽極材料在此為導電性混合金屬氧化物。特佳者為氧化銦錫(ITO)或氧化銦鋅(IZO)。此外較佳者為導電性摻雜型有機材料，特別為導電性摻雜型聚合物。

將裝置適當地(視應用而定)結構化，配備接點且最後密封，因為根據本發明之裝置的壽命在水及/或空氣存在下被縮短。

在一較佳實施態樣中，根據本發明之有機電激發光裝置的特徵在於利用昇華方法覆加一或多層，其中該等材料係於真空昇華單元中在低於10^{-5}毫巴，較佳低於10^{-6}毫巴

之初壓力下藉由蒸氣沈積施加。然而，初壓力在此也可能甚至更低，例如低於10^{-7}毫巴。

同樣較佳者為一種有機電激發光裝置，其特徵在於利用OVPD(有機氣相沈積)法或輔以載體-氣體昇華法覆加一或多層，其中該等材料係在介於10^{-5}毫巴與1巴之間的壓力下施加。此方法的一特殊例子為OVJP(有機蒸氣噴墨印刷)方法，其中該等材料係經由噴嘴直接施加且因此結構化(例如，M. S. Arnold等人之Appl. Phys. Lett. 2008，92，053301)。

此外較佳者為一種有機電激發光裝置，其特徵在於諸如(例如)以旋轉塗佈或利用任何所欲印刷方法(例如網版印刷、快乾印刷、噴嘴印刷或平版印刷，但更佳為LITI(光誘導熱成像、熱轉移印刷)或噴墨印刷)從溶液製造一或多層。為此目的必需有可溶性式(1)化合物，高溶解度可透過該等化合物之適當取代而達成。

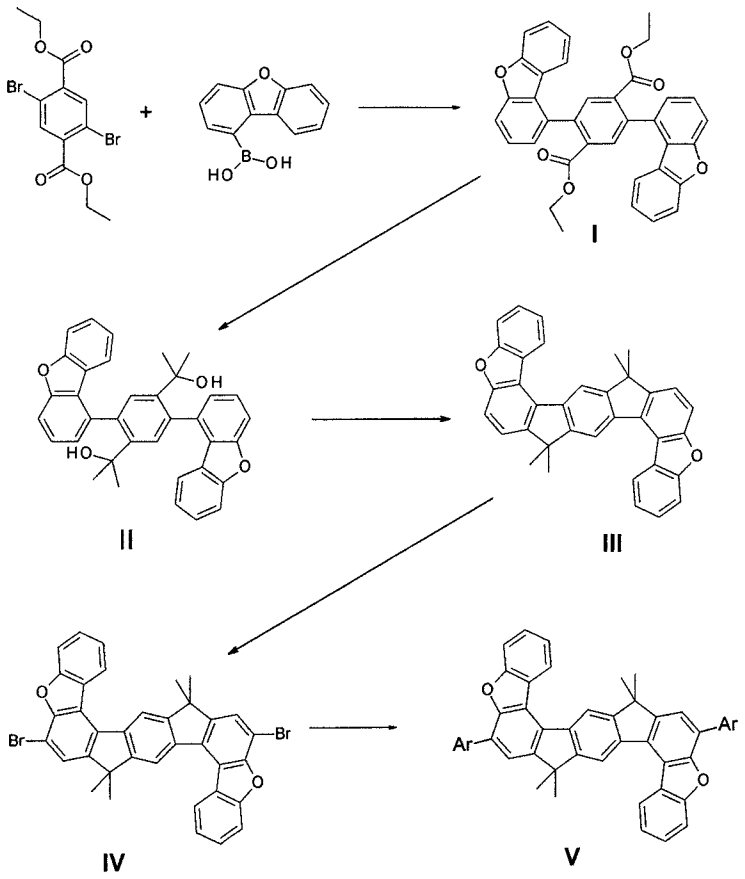
為了製造根據本發明之有機電激發光裝置，進一步較佳的是從溶液施加一或多層及以昇華方法施加一或多層。

根據本發明，包含一或多種根據本發明之化合物的電子裝置可使用於顯示器中、作為照明應用中之光源及作為醫學及/或美容應用(例如光療法)中之光源。

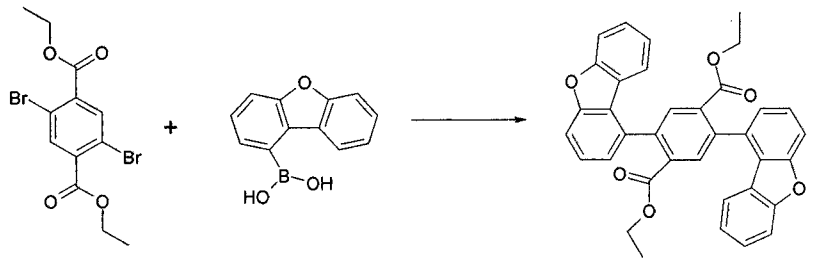
[實施例]

A) 合成例

合成流程圖：



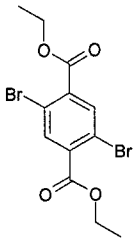
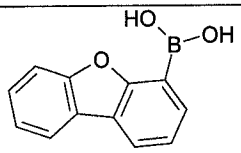
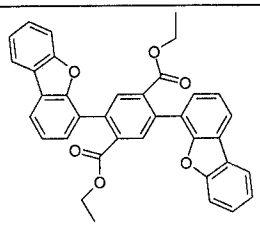
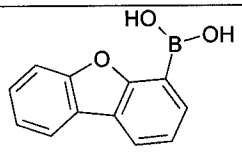
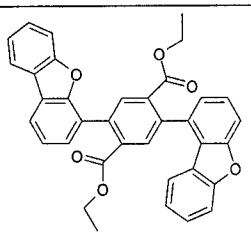
化合物 **Ia**



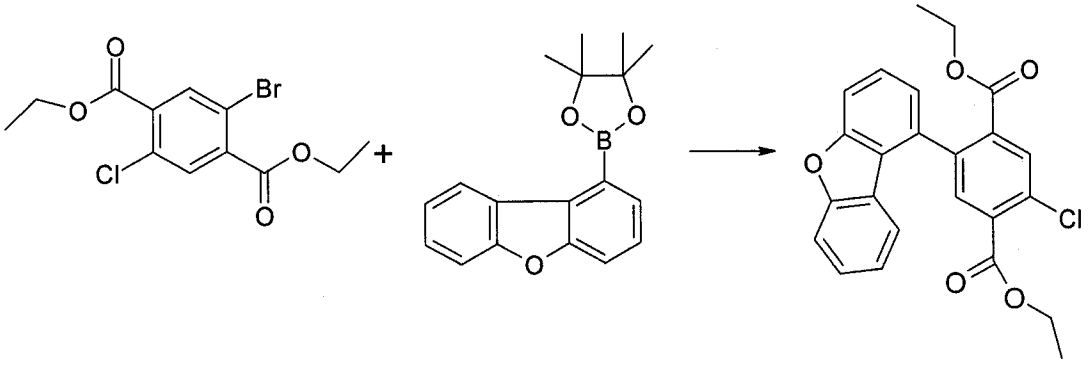
將2,5-二溴-對苯二甲酸二乙酯(20 g，53 mmol)、二苯并呋喃-1-硼酸(29 g，137 mmol)和磷酸三鉀一水合物(48.5 g，160 mmol)加至水/甲苯/二噁烷(1：1：1，0.5 L)。用氬氣使溶液飽和。添加乙酸鈀(II)(118 mg，0.5 mmol)和三-鄰-甲苯基-膦(480 mg，1.6 mmol)並將反應混合物回流16小時。冷卻至室溫後，添加甲苯(500 mL)並將有機相用水

(3 x 500 mL)洗滌且然後在減壓下濃縮。將殘餘物藉由從甲苯/乙醇再結晶純化。產率：22.2 g (40 mol；76 %)。

以類似的方式，可獲得下列化合物：

	起始材料	起始材料	產物	產率
Ib	 CAS 18013-97-3	 CAS 100124-06-9		75 %
Ic	Ic-A (參見下文)	 CAS 100124-06-9		69 %

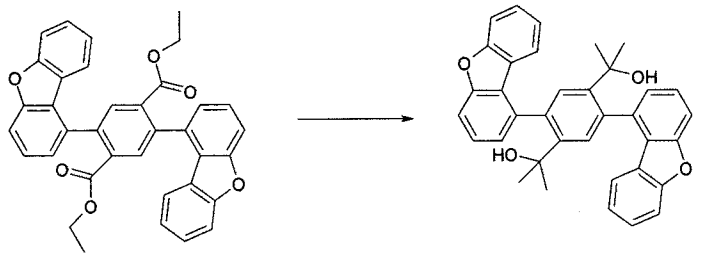
化合物 **Ic-A**



將2-溴-5-氯-對苯二甲酸二乙酯(60.5 g，0.24 mol，CAS：340148-60-9)、二苯并呋喃-1-頻哪醇硼酸酯(78.5 g，0.27 mol)和磷酸三鉀一水合物(223,4 g，0.97 mol)加至水/甲苯/二噁烷(1：1：1，1 L)。用氬氣使溶液飽和。添加乙酸鈀(II)(547 mg，2.4 mmol)和三-鄰-甲苯基-膦(2.2 g，

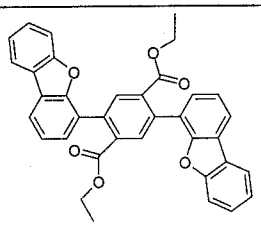
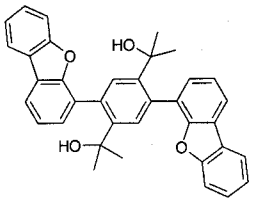
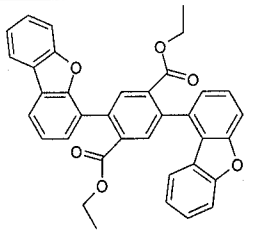
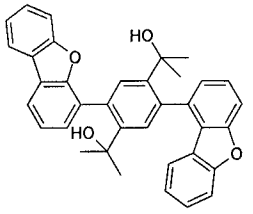
7.3 mmol)並將反應混合物回流16小時。冷卻至室溫後，添加甲苯(500 mL)並將有機相用水(3 x 500 mL)洗滌且然後在減壓下濃縮。將殘餘物藉由從甲苯/乙醇再結晶純化。產率：65.5 g (0.19 mol；72 %)。

化合物 **IIa**

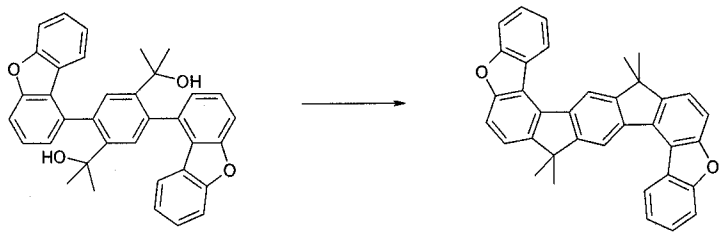


將稀釋在0.5 L THF中之21 g (38 mmol)的Ia加至37.5 g (40 mmol)氯化鈰(III)和200 ml THF並將混合物攪拌30分鐘及冷卻至0℃。在0℃下將101 ml (304 mol)氯化甲基鎂(在THF中之3 M)滴加至反應混合物。使反應混合物升溫至室溫。16小時後，在0℃下添加800 ml的氯化銨飽和水溶液。添加乙酸乙酯(2 x 300 mL)，將合併的有機相用水(2 x 300 mL)洗滌並在減壓下濃縮。藉由在乙醇中攪拌純化殘餘物。產率：18.6 g (35.3 mmol，93%)。

以類似的方式，可獲得下列化合物：

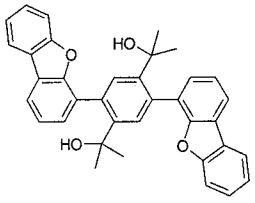
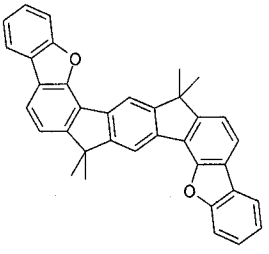
	起始材料	產物	產率
IIb			98%
IIc			97 %

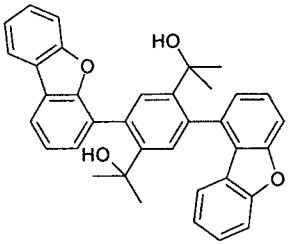
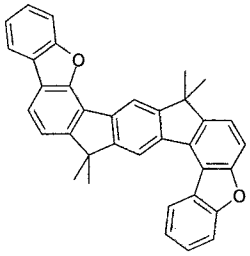
化合物 **IIIa**



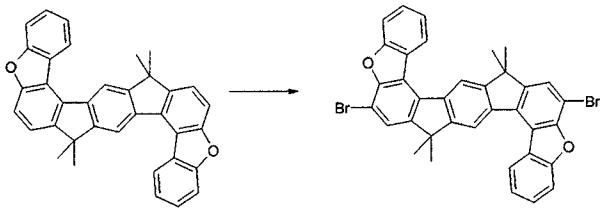
將18.4 g (34 mmol)的IIa溶解在750 mL 甲苯中及添加5 g amberlyst 15。使用Dean-Stark儀器將反應混合物回流16小時。冷卻至室溫後，藉由過濾除去amberlyst，並在減壓下濃縮有機相。將殘餘物藉由從乙醇和庚烷/甲苯再結晶幾次純化。產率：12.2 g (25 mmol；73 %)。

以類似的方式，可獲得下列化合物：

	起始材料	產物	產率
IIIb			77 %

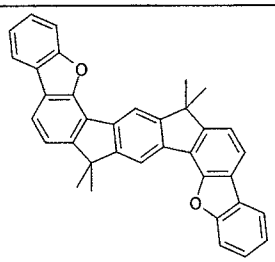
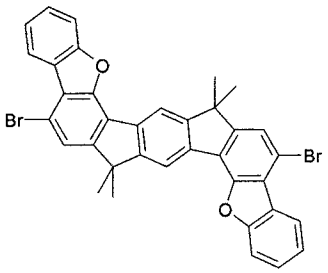
IIIc			78 %

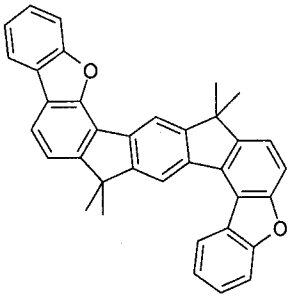
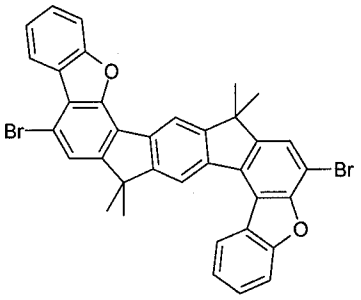
化合物 **IV**



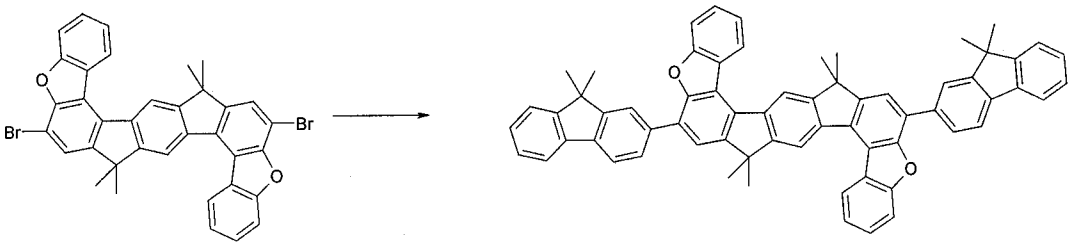
將IIIa(12.5 g，25 mmol)懸浮在0.5 L氯仿中。滴加在350 ml氯仿中之溴(9 g，56 mmol)。在室溫下攪拌反應混合物。16小時後，添加20 ml的氯化銨飽和水溶液並將該混合物攪拌15分鐘。加水(1 L)，用水(3 x 500 mL)洗滌有機相並將合併的有機相在減壓下濃縮。將殘餘物藉由從氯仿和甲苯再結晶幾次純化。產率：12.0 g (19 mmol；73%)。

以類似的方式，可獲得下列化合物：

	起始材料	產物	產率
IVb			69 %

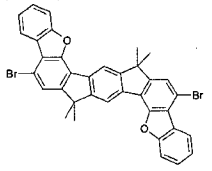
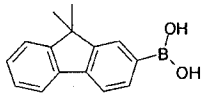
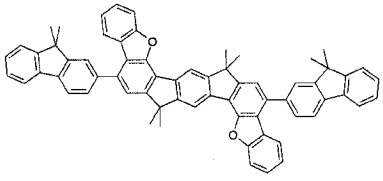
IVc			78 %

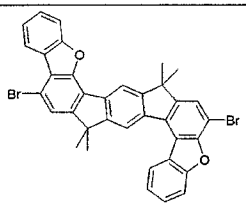
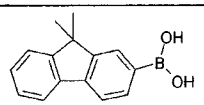
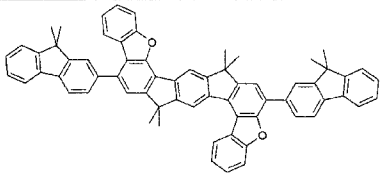
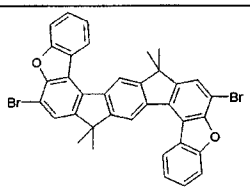
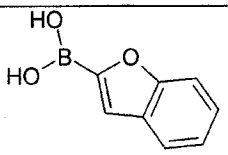
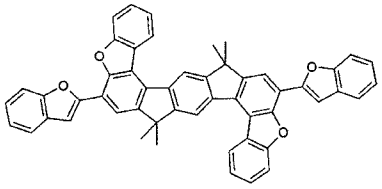
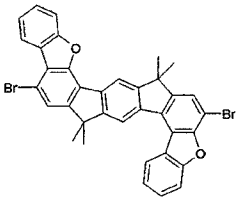
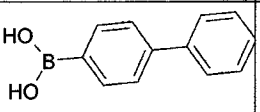
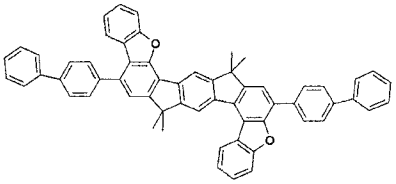
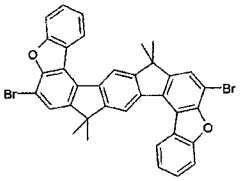
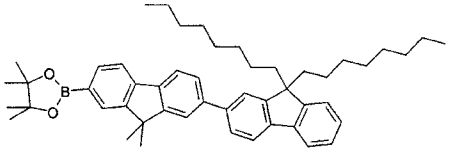
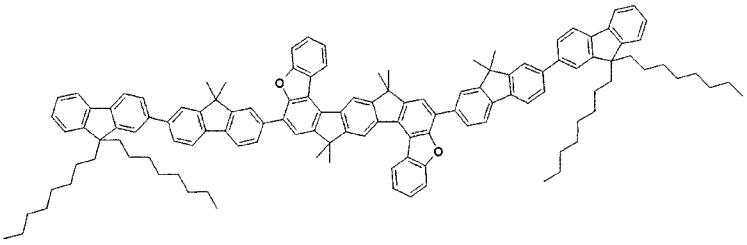
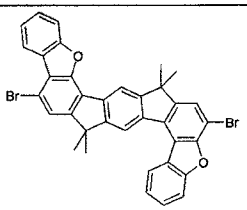
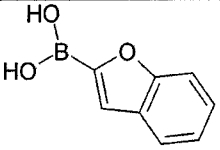
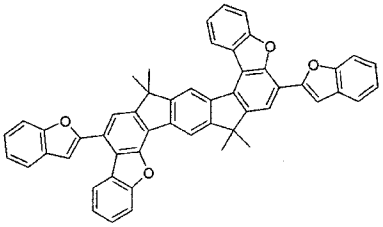
化合物 **Va**



將IVa (12.1 g，19 mmol)、9,9-二甲基-9H-芴-2-硼酸(13.7 g，58 mmol)和磷酸三鉀一水合物(25.7 g，0.11 mol)混合於300 mL 甲苯/二噁烷/水(2：1：1)中。添加乙酸鈀(II)(0.31 g，0.45 mmol)和四氟硼酸三-第三丁基鏻(0.26 g，1.4 mmol)並將反應混合物回流16小時。冷卻至室溫後，加200 mL水和用水(3 x 200 mL)洗滌有機相。在減壓下濃縮合併的有機相。將殘餘物藉由從甲苯再結晶幾次純化，最後藉由昇華純化。產率：8.7 g (0.010 mol；53 %)。

以類似的方式，可獲得下列化合物：

	起始材料A	起始材料B	產物	產率
IVb		 CAS 333432-28-3		58 %

IVc		 CAS 333432-28-3		61 %
IVd		 CAS 98437-24-2		57 %
IVe				68 %
IVf	 +  起始材料A 起始材料B (參見 EP 申請案第16178596.9號)  產物			63 %
IVg		 CAS 98437-24-2		54 %

B) 裝置例

B-1) 從氣相處理之裝置例：OLED的製備

OLED裝置的製造係根據WO 04/05891，使用適配的膜厚度及層順序來進行。下列實施例V1、V2、E3和E4 (參見表1)顯示各種OLED裝置的數據。

實施例V1-E4的基板預處理：

將具有結構化ITO(50nm，銦錫氧化物)的玻璃板塗佈20 nm PEDOT：PSS(聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)聚(苯乙烯-磺酸酯)，來自德國Heraeus Precious Metals GmbH之CLEVIOS™ P VP AI 4083，從水基的溶液旋轉塗佈)，形成在其上製造OLED裝置的基板。

OLED裝置原則上具有下列層結構：

- 基板，
- ITO(50 nm)，
- 緩衝層(20 nm)，
- 電洞注入層(HTL1 95%，HIL 5%)(20 nm)，
- 電洞傳輸層(HTL)(參見表1)，
- 發光層(EML)(參見表1)，
- 電子傳輸層(ETL)(20 nm)，
- 電子注入層(EIL)(3 nm)，
- 陰極。

陰極係由厚度為100 nm之鋁層形成。詳細的堆疊順序

係顯示於表1中。使用於OLED製造的材料出示於表3中。

所有材料係在真空室中藉由熱蒸氣沈積施加。發光層在此總是由至少一種基質材料(主體材料=H)以及發光摻雜劑(發光體=D)所組成，其係藉由共蒸發以某體積比例與一或多種基質材料混合。用語諸如H1：D1(97%：3%)在此意指材料H1係以97 %的體積比例存在於層中，而D1係以3%的比例存在於層中。類似地，電子傳輸層亦可由二或多種材料的混合物所組成。

OLED係以標準方法示性。為此目的，假設Lambertian發光圖譜(Lambertian emission profile)，從電流/電壓/亮度特性線(IUL特性線)，測定電激發光光譜、電流效率(以cd/A測得)及外部量子效率(EQE，在1000 cd/m^2下以%測得)。在1000 cd/m^2之發光密度下記錄電激發光(EL)光譜，且然後由EL光譜計算出CIE 1931 x和y坐標。EQE @ 1000 cd/m^2係定義為在1000 cd/m^2之發光密度下的外部量子效率。對所有的實驗，測定壽命LT80。壽命LT80 @ 60 mA/cm^2係定義為在60 mA/cm^2之恆定電流密度下起始發光密度(cd/m^2)已降低20%的時間。各種OLED裝置的裝置數據係總結於表2中。

實施例V1和V2表示根據現有技術的比較例。實施例E3和E4顯示本發明之OLED裝置的數據。

於下面的段落中，更詳細說明數個實施例，以顯示本發明之OLED裝置的優點。

本發明之化合物作為螢光OLED中的發光材料之用途

本發明之化合物當摻入螢光藍色基質而形成螢光藍色OLED裝置的發光層時，特別適合作為發光體(摻雜劑)。代表實施例為D1和D2。現有技術的比較例係以VD-1和VD-2表示(結構參見表3)。

相較於現有技術的實施例(V1和V2)，尤其就外部量子效率及較深的藍色而言，將本發明化合物用作為螢光藍色OLED裝置之發光體(摻雜劑)，導致顯著改良的裝置數據(E3和E4)。這證實本發明之化合物作為螢光藍色OLED裝置中之發光材料的適用性。該材料亦可用作為電洞傳輸材料。

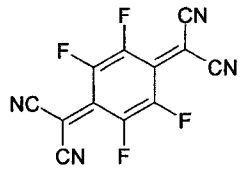
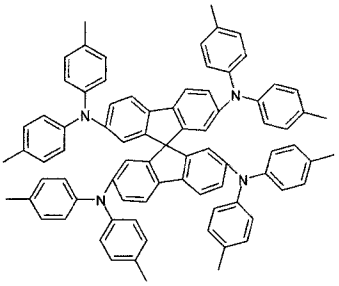
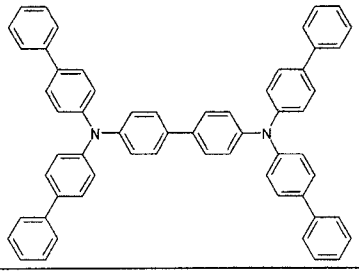
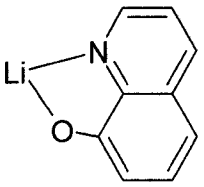
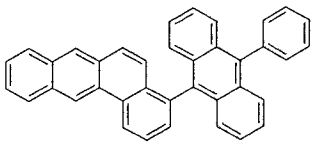
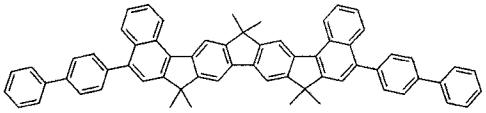
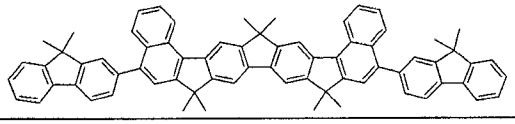
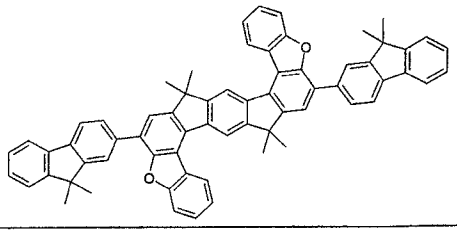
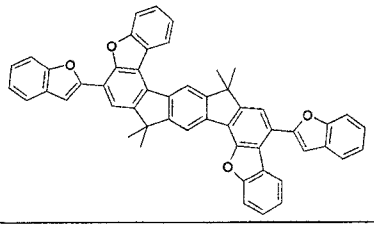
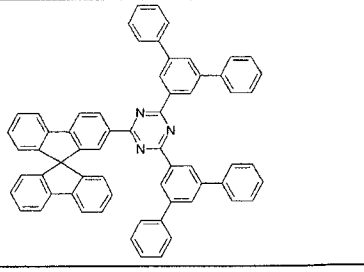
表1：OLED之堆疊順序

實施例	*HTL (195 nm)*	*EML (20nm)*
V1	HTL2	*H(97%):VD-1 (3%)*
V2	HTL2	*H(97%):VD-2 (3%)*
E3	HTL2	*H(97%):D1 (3%)*
E4	HTL2	*H(97%):D2 (3%)*

表2：OLED之裝置數據

實施例	*CIE x*	*CIE y*	*EQE [%] @ 1000 cd/m²*	*LT 80 [h] @ 60 mA/m²*
V1	0.14	0.13	*6.9*	*95*
V2	0.14	0.14	*7.2*	*140*
E3	0.15	0.10	*8.2*	*145*
E4	0.15	0.09	*7.9*	*135*

表3：OLED材料的化學結構

	
HIL	HTL1
	
HTL2	EIL
	
H	VD-1
	
VD-2	D1
	
D2	ETL

B-2) 從溶液處理之裝置例：OLED的製備

以溶液為主之OLED的製造原則上說明於文獻中，例如於WO 2004/037887和WO 2010/097155中。在下列實施例中，組合二種製造方法(從氣相施加及溶液處理)，使得處理高達且包括發光層係從溶液進行和後續層(電洞阻擋層/電子傳輸層)係藉由真空氣相沈積施加。上述一般方法為此目的係適合於在此所述之情況(層-厚度變化、材料)且組合如下。

所使用之裝置結構因此如下：

- 基板，
- ITO(50nm)，
- PEDOT(20nm)，
- 電洞傳輸層(HTL)(20nm)，
- 發光層(92%的主體，8%的摻雜劑)(60nm)，
- 電子傳輸層(ETL2)(20nm)，
- 電子注入層(EIL) (3nm)
- 陰極(Al)(100nm)。

所使用之基板為用50 nm厚度的結構化ITO(氧化銦錫)塗佈之玻璃板。為了較好處理，用緩衝液PEDOT：PSS(來自德國Heraeus Precious Metals GmbH之CLEVIOS™ P VP AI 4083，聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)聚(苯乙烯磺酸酯))塗佈此等玻璃板。該緩衝液之旋轉塗佈在空氣中從水進行。接著藉由在180℃下加熱10分鐘將該層乾燥。將電洞傳輸和發光層施加至以此方式塗佈之玻璃板。

電洞傳輸層為表5中所示結構之聚合物，其係根據WO 2010/097155合成。將聚合物溶解在甲苯中，致使在此若欲利用旋轉塗佈達成20 nm之層厚度(其對裝置而言是典型的)，則該等溶液典型地具有約5 g/l之固體含量。藉由在惰性氣體氛圍(在本例中為氬氣)中旋轉塗佈施加該等層，並藉由在180℃下加熱60分鐘乾燥。

發光層(EML)在此總是由至少一種基質材料(主體材料=H)和發光摻雜劑(發光體=D)組成。用語諸如H1(92%)：D1(8%)在此意指材料H1係以92%之重量比例存在於發光層中及D1係以8%之重量比例存在於發光層中。將用於發光層之混合物溶解在甲苯中。在此，若欲利用旋轉塗佈達成60 nm之層厚度(其對裝置而言是典型的)，則該等溶液之典型固體含量為約18 g/l。藉由在惰性氣體氛圍(在本例中為氬氣)中旋轉塗佈施加該等層，並藉由在140℃下加熱10分鐘乾燥。所使用之材料係顯示於表5中。

用於電子傳輸層、電子注入層及用於陰極之材料係在真空室中藉由熱蒸氣沈積施加。電子傳輸層(例如)可由超過一種的材料組成，該等材料係藉由共蒸發以某體積比例彼此摻合。用語諸如ETM：EIL(50%：50%)在此意指材料ETM及EIL係以各50%之體積比例存在於層中。本例中所使用之材料係顯示於表5中。

OLED係以標準方法示性。為此目的，記錄電激發光光譜，假設Lambert發光特性，從電流/電壓/發光密度特徵線(IUL特徵線)計算以發光密度為函數之電流效率(以cd/A

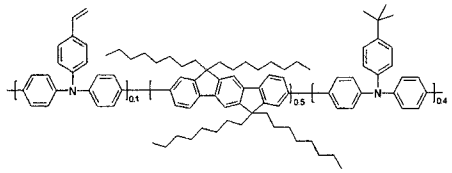
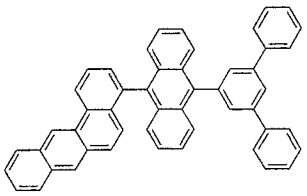
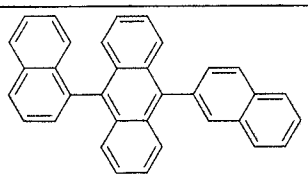
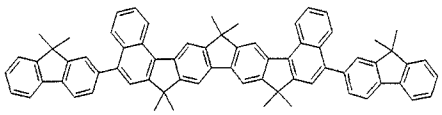
測量)和外部量子效率(EQE，以百分比測量)，及最後測定組件之壽命。電激發光光譜係在1000 cd/m^{2}之發光密度下記錄，且從此數據計算CIE 1931 x和y色坐標。術語EQE @ 1000 cd/m^{2}表示在1000 cd/m^{2}之操作發光密度下的外部量子效率。壽命LD80 @ 10 mA/cm^{2}為在10 mA/cm^{2}之驅動電流密度下的初始發光密度(luminance)已下降20%所經歷之時間。各種OLED之所得數據係總結於表4中。

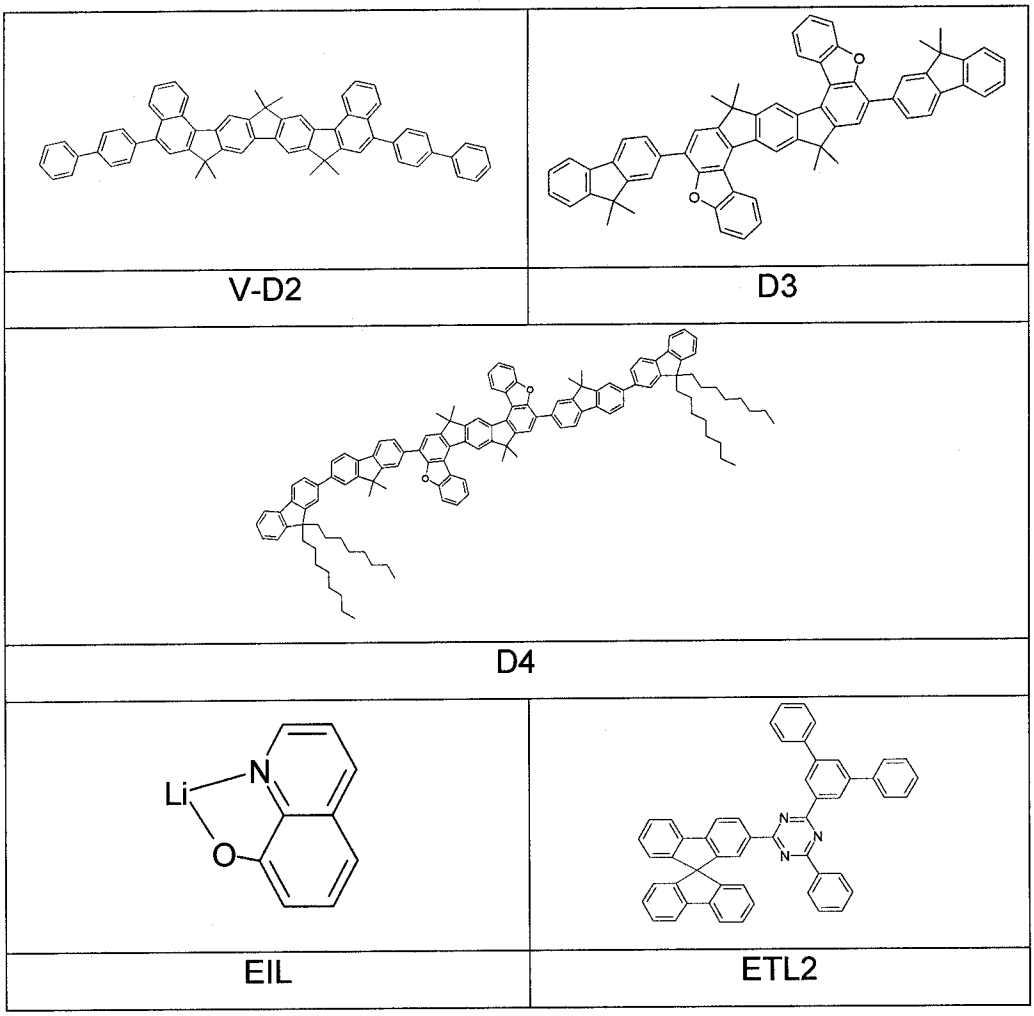
根據本發明之化合物作為有機發光二極體中的螢光發光體材料之用途

根據本發明之化合物特別適合作為藍色螢光OLED中之發光體材料。發光體D3和D4係顯示為根據本發明之化合物。用於比較之現有技術化合物係以V-D3和V-D4表示。所有發光體與主體H1或H2組合使用。

實施例E9至E12顯示在與比較例V5至V8之比較檢查中，根據本發明之化合物D3和D4如與比較材料V-D1和V-D2相比，達成改良的外部量子效率(EQE)和具有深藍色發光的增加壽命(LD80)。

表4：OLED之裝置數據						
實施例	主體	發光體	***EQE @ 1000 cd/m²***	***LD80 @ 10mA/ cm²***	***CIE***	
	92 %	*8 %*	*%*	*[h]*	*x*	*y*
V5	*H1*	*V-D1*	*2.9*	*140*	0.14	0.13
V6	*H2*	*V-D2*	*3.3*	*160*	0.15	0.13
E7	*H1*	*D3*	*3.7*	*190*	0.14	0.16
E8	*H2*	*D3*	*3.9*	*200*	0.14	0.17
E9	*H1*	*D4*	*4.8*	*240*	0.14	0.18
E10	*H2*	*D4*	*4.9*	*250*	0.14	0.18

表5：所使用之材料的結構	
	
HTL	H1
	
H2	V-D1



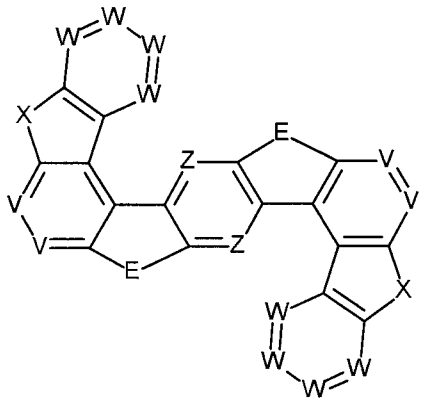
根據本發明之化合物具有相當好的溶解度，因此非常適合於溶液處理。藉由此技術，可產生具有優異性能數據的以藍色螢光發光體為主之電子裝置。

替代地，或此外，根據本發明之化合物可充當發光層(EML)內的主體材料、作為電洞注入材料(HIL)、作為電洞傳輸材料(HTL)、作為電子傳輸材料(ETL)或作為有機發光二極體中之電子注入材料(EIL)。

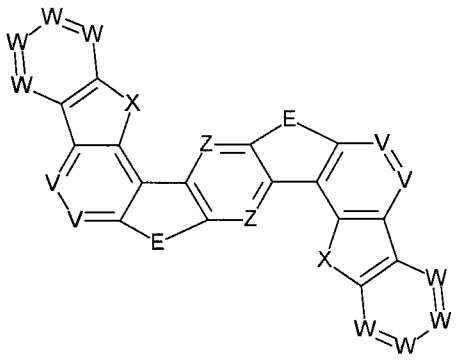
【發明申請專利範圍】

【第1項】

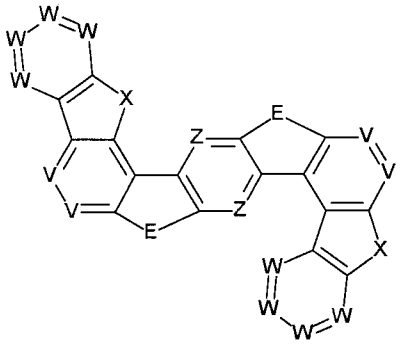
一種選自式(1-1)至(1-6)之化合物，



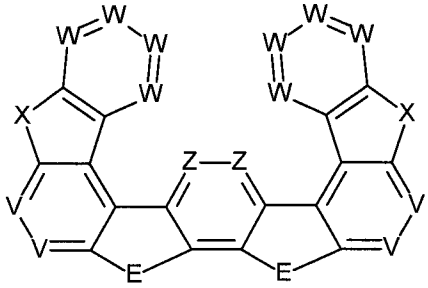
式 (1-1)



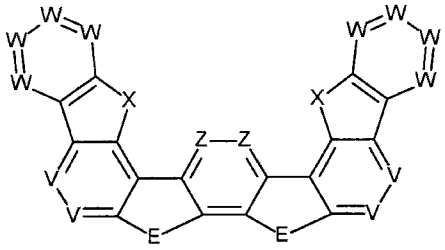
式 (1-2)



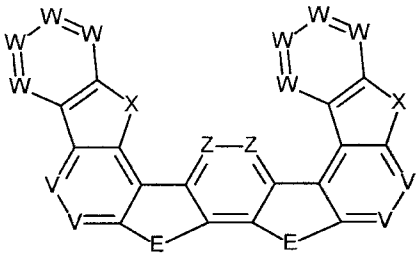
式 (1-3)



式 (1-4)



式 (1-5)



式 (1-6)

其中下列適用於所使用的符號及標號：

Z　在每次出現時相同或不同地為CR或N；

V 在每次出現時相同或不同地為CR^1或N；

E 在每次出現時係相同或不同地選自$-BR^0-$、$-C(R^0)_2-$、$-Si(R^0)_2-$；

X 在每次出現時係相同或不同地選自-O-或-S-；

W 在每次出現時相同或不同地為CR或N；

R、R^0 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CHO；CN；$N(Ar)_2$；C(=O)Ar；$P(=O)(Ar)_2$；S(=O)Ar；$S(=O)_2Ar$；NO_2；$Si(R^2)_3$；$B(OR^2)_2$；OSO_2R^2；具有1至40個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基(thioalkyl)或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^2C=CR^2$、C≡C、$Si(R^2)_2$、$Ge(R^2)_2$、$Sn(R^2)_2$、C=O、C=S、C=Se、$P(=O)(R^2)$、SO、SO_2、O、S或$CONR^2$置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br、I、CN或NO_2置換；具有5至60個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代；或具有5至60個芳族環原子的芳氧基，其可經一或多個基團R^2取代；其中二個相鄰的取代基R及/或二個相鄰的取代基R^0可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代；

R^1 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；

Br；I；CHO；CN；C(=O)Ar；$P(=O)(Ar)_2$；S(=O)Ar；$S(=O)_2Ar$；NO_2；$Si(R^2)_3$；$B(OR^2)_2$；OSO_2R^2；具有1至40個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^2C=CR^2$、C≡C、$Si(R^2)_2$、$Ge(R^2)_2$、$Sn(R^2)_2$、C=O、C=S、C=Se、$P(=O)(R^2)$、SO、SO_2、O、S或$CONR^2$置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br、I、CN或NO_2置換；具有5至60個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代；或具有5至60個芳族環原子的芳氧基，其可經一或多個基團R^2取代；其中二個相鄰的取代基R^1可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代；

R^2 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CHO；CN；$N(Ar)_2$；C(=O)Ar；$P(=O)(Ar)_2$；S(=O)Ar；$S(=O)_2Ar$；NO_2；$Si(R^3)_3$；$B(OR^3)_2$；OSO_2R^3；具有1至40個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有3至40個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，彼等各自可經一或多個基團R^3取代，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經$R^3C=CR^3$、C≡C、

$Si(R^3)_2$、$Ge(R^3)_2$、$Sn(R^3)_2$、C=O、C=S、C=Se、$P(=O)(R^3)$、SO、SO_2、O、S或$CONR^3$置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br、I、CN或NO_2置換；具有5至60個芳族環原子之芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^3取代；或具有5至60個芳族環原子的芳氧基，其可經一或多個基團R^3取代；其中二個相鄰的取代基R^2可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^3取代；

R^3 在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；Cl；Br；I；CN；具有1至20個C原子的直鏈烷基、烷氧基或烷硫基或具有3至20個C原子之支鏈或環狀烷基、烷氧基或烷硫基，其中在各情況下一或多個非相鄰的CH_2基團可經SO、SO_2、O、S置換且其中一或多個H原子可經D、F、Cl、Br或I置換；或具有5至24個C原子的芳族或雜芳族環系統；

Ar 在每次出現時相同或不同地表示具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下也可經一或多個基團R^3取代。

【第2項】

根據申請專利範圍第1項之化合物，其中E係選自-$C(R^0)_2$-或-$Si(R^0)_2$-。

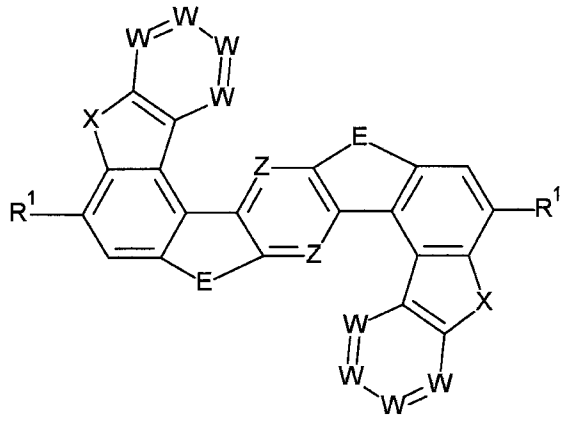
【第3項】

根據申請專利範圍第1項之化合物，其中，在式(1-1)

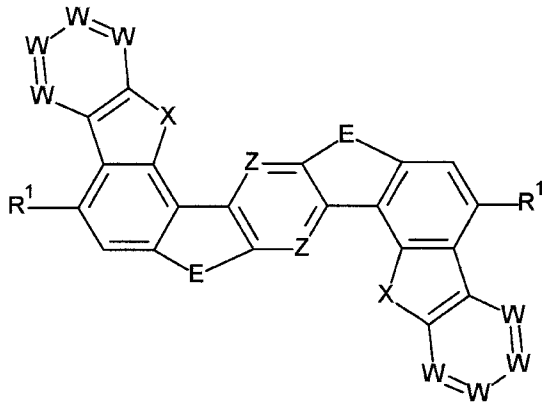
至(1-6)中，各個包含V基團的6員環中之至少一個基團V表示基團CR^1，其中R^1為具有5至60個芳族環原子的芳族或雜芳族環系統，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

【第4項】

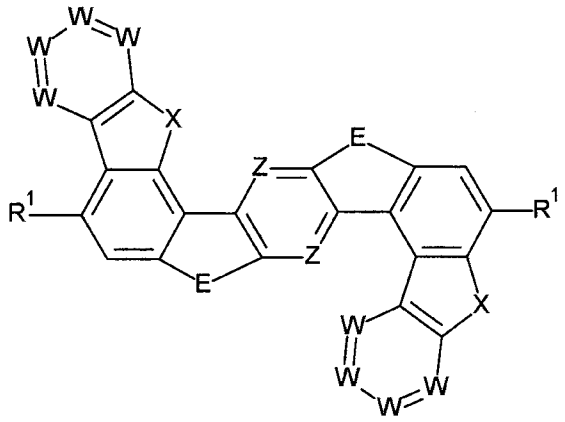
根據申請專利範圍第1項之化合物，其中其係選自式(1-1a)至(1-6a)之化合物，



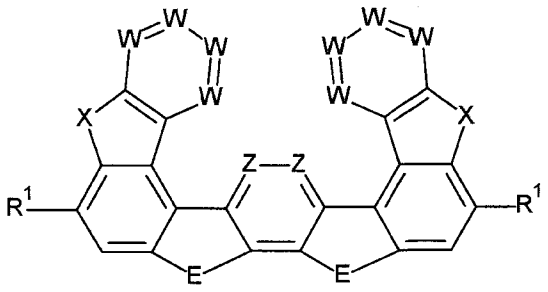
式 (1-1a)



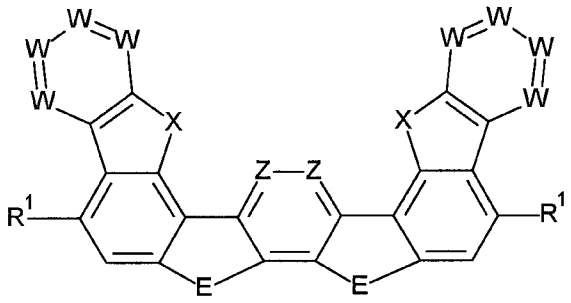
式 (1-2a)



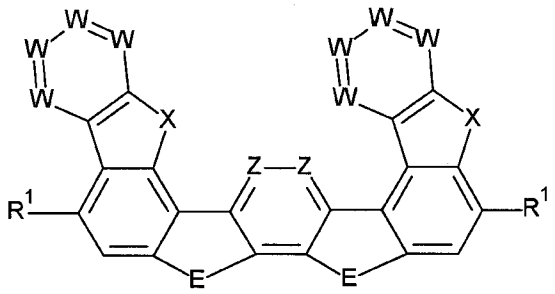
式 (1-3a)



式 (1-4a)



式 (1-5a)

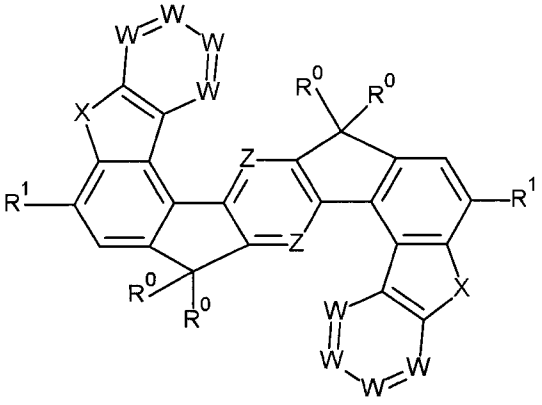


式 (1-6a)

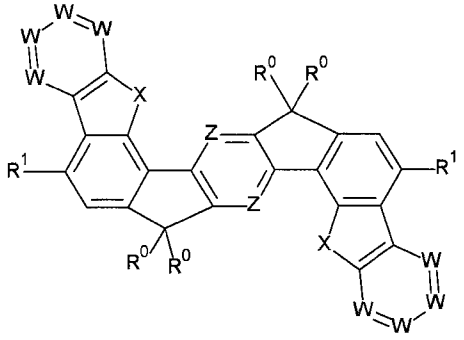
其中符號X、E、Z、W、R^1具有如申請專利範圍第1項中的相同意義。

【第5項】

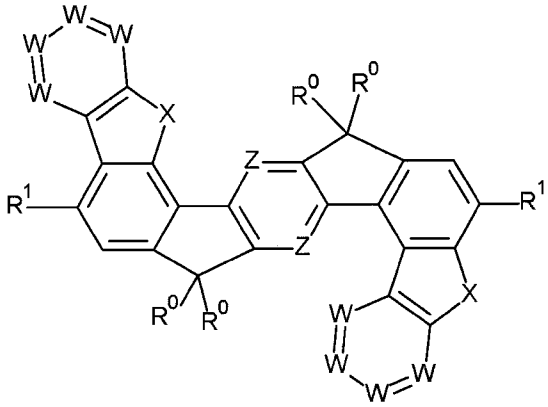
根據申請專利範圍第1項之化合物，其中其係選自式(1-1b)至(1-6c)之化合物，



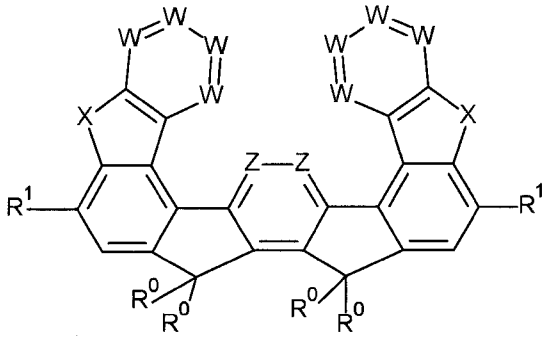
式 (1-1b)



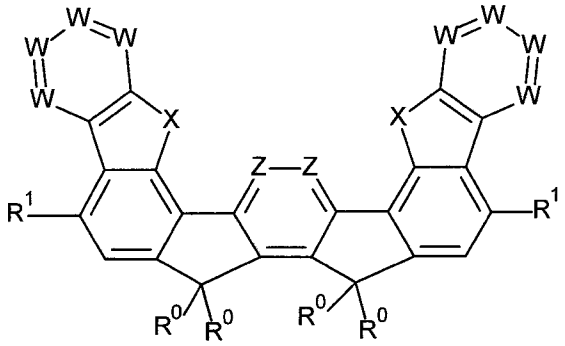
式 (1-2b)



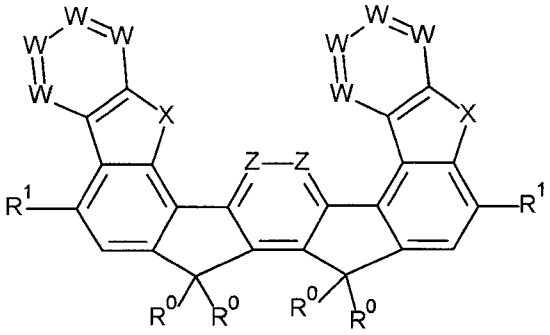
式 (1-3b)



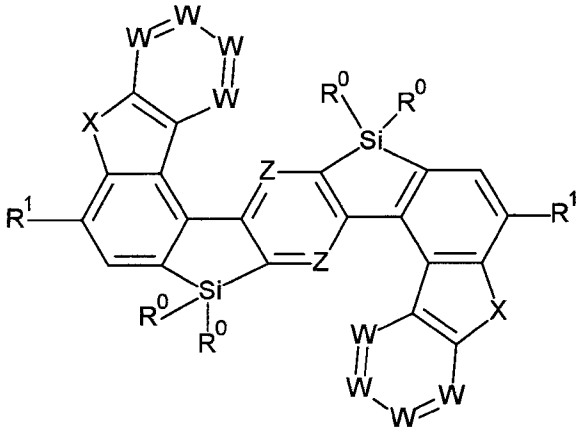
式 (1-4b)



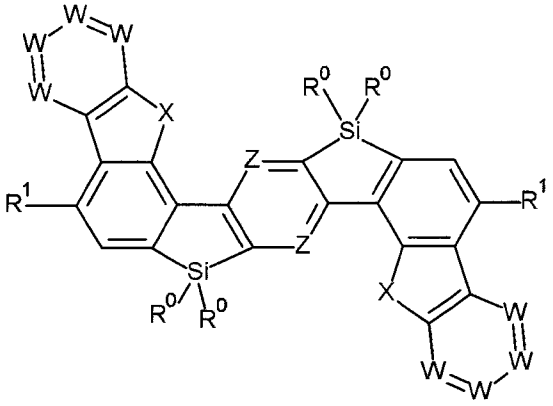
式 (1-5b)



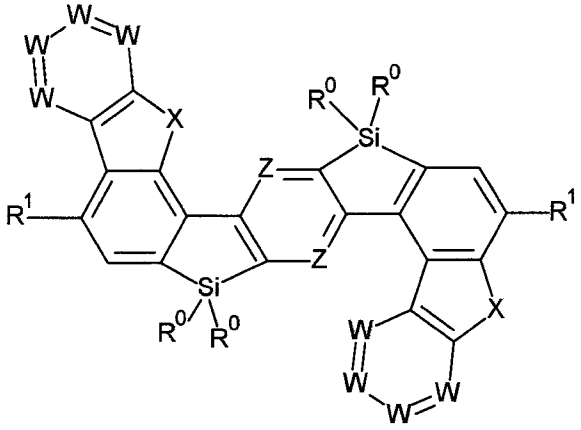
式 (1-6b)



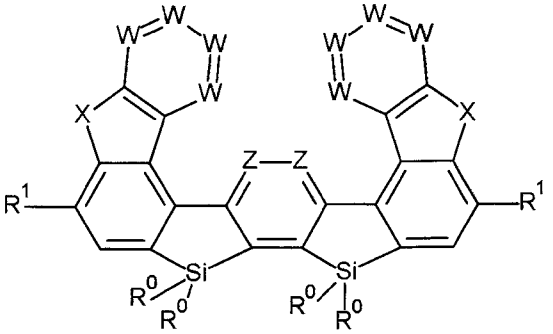
式 (1-1c)



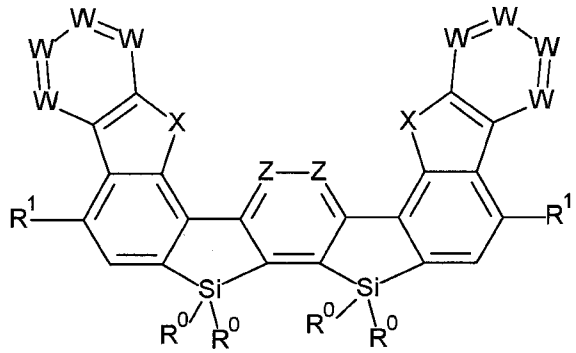
式 (1-2c)



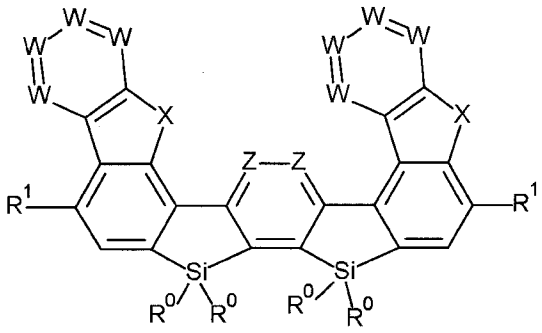
式 (1-3c)



式 (1-4c)



式 (1-5c)

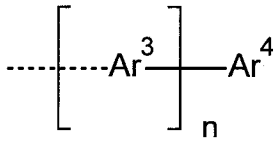


式 (1-6c)

其中符號X、Z、W、R^0和R^1具有如申請專利範圍第1項中的相同意義。

【第6項】

根據申請專利範圍第1項之化合物，其中，當R^1表示芳族或雜芳族環系統時，則R^1在每次出現時係相同或不同地選自下式(R^1-1)之基團，



(R^1-1)

其中虛線鍵表示接至式(1-1)至(1-6)結構的鍵結；

Ar^3、Ar^4在每次出現時係相同或不同地選自苯、萘、蒽、菲、聯苯、聯三苯、茀、苯并茀、螺聯茀、順式-或反式-茚并茀、順式-或反式-苯并茚并茀、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吲哚、咔唑、吲哚并咔唑、茚并咔唑、吡啶、喹啉、吡唑、吲唑、咪唑、苯并咪唑、嗒吡、苯并嗒吡、嘧

啶、苯并嘧啶、吡呾、喹噁啉、1,3,5-三呾、1,2,4-三呾和1,2,3-三呾，彼等在各情況下可經一或多個基團R^2取代；

n　為從0至20的整數。

【第7項】

根據申請專利範圍第6項之化合物，其中Ar^3和Ar^4在每次出現時係相同或不同地選自苯、萘、蒽、菲、聯苯、聯三苯、芴、苯并芴、螺聯芴、順式-或反式-茚并芴、順式-或反式-苯并茚并芴、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吲哚、咔唑、吲哚并咔唑和茚并咔唑，彼等在各情況下可經一或多個基團R^2取代。

【第8項】

根據申請專利範圍第1項之化合物，其中R^0在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；CN；具有1至10個C原子的直鏈烷基或具有3至10個C原子的支鏈或環狀烷基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個H原子可經F置換；或具有5至25個芳族環原子的芳基或雜芳基，其在各情況下可經一或多個基團R^2取代；其中二個相鄰的取代基R^0可形成單環或多環的脂族環系統或芳族環系統，其可經一或多個基團R^2取代。

【第9項】

根據申請專利範圍第1項之化合物，其中R^0在每次出現時相同或不同地表示H；D；F；CN；具有1至10個C原

子的直鏈烷基或具有3至10個C原子的支鏈或環狀烷基，彼等各自可經一或多個基團R^2取代，其中在各情況下一或多個H原子可經F置換。

【第10項】

一種聚合物，其含有至少一種根據申請專利範圍第1至9項中任一項之化合物，其中，該(等)接至該聚合物之鍵可位於經R或R^1取代之式(1-1)至(1-6)中的任何所欲位置。

【第11項】

一種調配物，其包含至少一種根據申請專利範圍第1至9項中任一項之化合物或至少一種根據申請專利範圍第10項之聚合物及至少一種溶劑。

【第12項】

一種電子裝置，其包含至少一種根據申請專利範圍第1至9項中任一項之化合物或至少一種根據申請專利範圍第10項之聚合物，其係選自由下列所組成之群組：有機電激發光裝置、有機積體電路、有機場效電晶體、有機薄膜電晶體、有機發光電晶體、有機太陽能電池、染料敏化有機太陽能電池、有機光學偵測器、有機感光器(organic photoreceptor)、有機場猝滅裝置、發光電化學電池、有機雷射二極體及有機電漿子發射裝置。

【第13項】

根據申請專利範圍第12項之電子裝置，其為有機電激發光裝置，其中根據申請專利範圍第1至9項中任一項之化

合物或根據申請專利範圍第10項之聚合物係用作螢光發光體或螢光發光體之基質材料。