

【發明說明書】

【中文發明名稱】

有機發光顯示裝置

【英文發明名稱】

ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種有機發光顯示裝置，且特別是關於一種可降低操作電壓以及提高效率的有機發光顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 用於在螢幕上顯示各種資訊的影像顯示器是資訊與通信時代的核心技術之一。此類影像顯示器已發展成更薄、更輕、更便於攜帶，而且具有高效能。隨著資訊社會的發展，對於顯示裝置的各種需求在增加。爲了滿足這些需求，對於例如液晶顯示器(LCD)、電漿顯示面板(PDP)、電致發光顯示器(ELD)、場發射顯示器(FED)、有機發光二極體(OLED)等平板顯示器的研究正在積極地進行中。

【0003】 在這些類型的平板顯示器中，有機發光顯示裝置是一類如下的裝置：當將電荷注入在陽極與陰極之間形成的有機發光層中時，由於電子-電洞對的產生與消滅而發射光。有機發光顯示裝置的優點在於，其可形成在例如塑膠基板等可撓性透明基板上，並且其與電漿顯示面板或無機發光顯示器相比，可在相對低的電壓下操作，功率消耗量較少，並可呈現色彩鮮艷的再現性。特別是，白色 OLED 裝置爲各種目的而在照明設備、薄光源、液晶顯示器用的背光源或採用濾色片的全彩色顯示器中使用。

【0004】 有機發光顯示裝置具有陽極、電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層、電子注入層和陰極的疊層結構，並且使用電洞注入層和電子注入層來促進電荷注入。P 型電洞注入層爲電洞注入層的其中之一型，P 型電洞注入層參與電洞的產生、注入和傳輸，並且可由單一 P 型摻雜劑所形成的一層或者是包含主體(host)與在該主體中之 P 型摻雜劑所形成的一層。該主體是用來將電洞從陽極經由 HOMO (highest occupied molecular

orbital，最高佔有分子軌道)能階注入至發光層，且該主體通常係用作為電洞注入層的材料。P型摻雜劑為一種材料，其具有強吸電子取代基，且可將電子從與P型電洞注入層相鄰的電洞傳輸層的LUMO (lowest unoccupied molecular orbital，最低未占分子軌道)能階吸引至P型摻雜劑的HOMO能階。具有強吸電子取代基的P型電洞注入層係藉由P型電洞注入層的LUMO (最低未占分子軌道)能階從主體的HOMO (最高佔有分子軌道)能階，或是電洞注入層或電洞傳輸層的HOMO能階接收電子而形成電洞傳輸路徑。最終，P型電洞注入層的LUMO能階和與P型電洞注入層相鄰的電洞傳輸層的HOMO能階或是主體的HOMO能階可具有相似的能階，以有效率地產生電洞，因此需要具有強吸電子取代基的P型電洞注入材料。

【0005】 然而，P型電洞注入材料由於其具有強吸電子取代基而不易合成，並且具有熱穩定性和沉積穩定性的問題。特別是，F₄-TCNQ (一種P型電洞注入材料)容易昇華，因而會影響到沉積源的污染以及裝置製造中的裝置的性能再現性和熱穩定性。此外，P型電洞注入材料並不容易開發，此因P型電洞注入材料的LUMO能階與主體的HOMO或電洞傳輸層的HOMO能階相似。為了使P型電洞注入材料的LUMO具有和主體材料或電洞傳輸層的HOMO相似的能階，需要將強吸電子取代基引入P型電洞注入材料中。但是，吸電子取代基吸引電子越強，越難改善材料的純度，使得材料難以合成。此外，需要強吸電子取代基不吸收可見光，因而使得P型電洞注入材料並不容易開發。

【發明內容】

【0006】 因此，本發明係關於一種有機發光顯示裝置，實質上避免了由於習知技術的限制和缺點而導致的一個或多個問題。

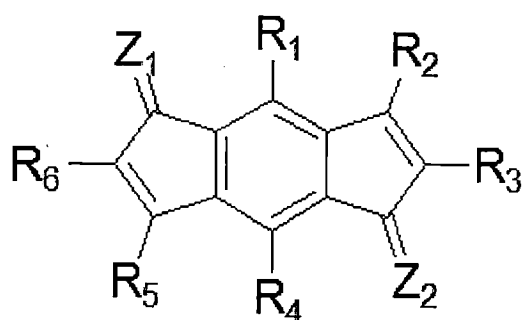
【0007】 本發明的目的在於提供一種可降低操作電壓以及提高效率的有機發光顯示裝置。

【0008】 本發明額外的特徵和優點將在隨後的說明中闡明，部分內容在隨後的說明中將變得顯而易見，或者藉由實施本發明而獲知。本發明的目的和其他優點將藉由說明中特別指出的結構和所申請專利範圍以及所附圖式說明呈現並達成。

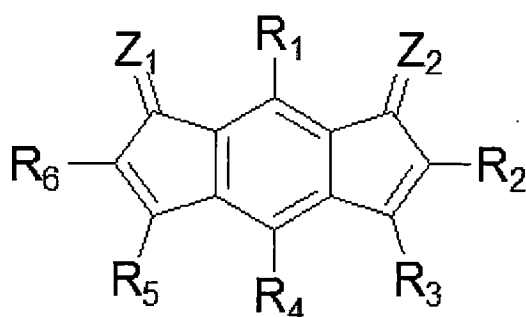
【0009】 為了達到上述目的和其他優點並依據本發明的目的，具體並

從廣義上說明，一種有機發光顯示裝置，包括：在一陽極與一陰極之間的至少一個發光部件，其中該至少一個發光部件具有至少一層有機層和一發光層，以及其中該至少一層有機層包括由化學式 1 或化學式 2 表示的化合物：

[化學式 1]



[化學式 2]



【0010】 其中，R₁~R₆ 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 之芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者，且 R₁~R₆ 中至少一者是氰基，以及

【0011】 Z₁ 及 Z₂ 係各自獨立地由下述化學式 3 表示：

【0012】 [化學式 3]

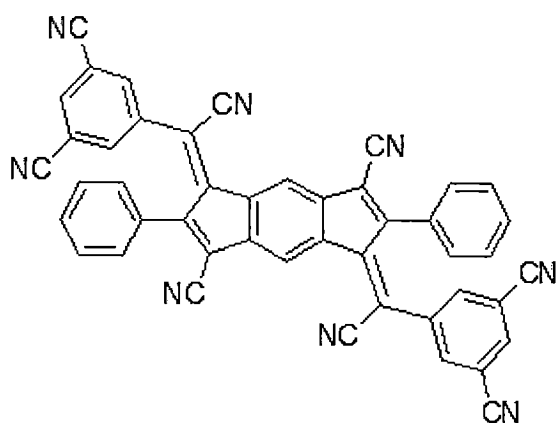


【0013】 其中，A 和 B 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 之芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選

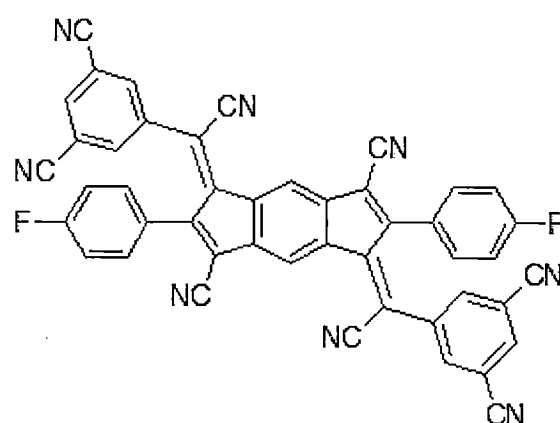
自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

【0014】 芳基、雜芳基、烷基、烷氧基、醚基的取代基係碳原子數為 1~12 之烷基、碳原子數為 6~15 之芳基、碳原子數為 1~15 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜烷基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

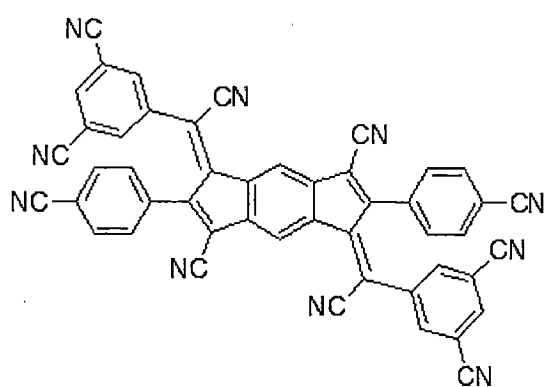
【0015】 由化學式 1 表示的化合物包括下列化合物中之一者：



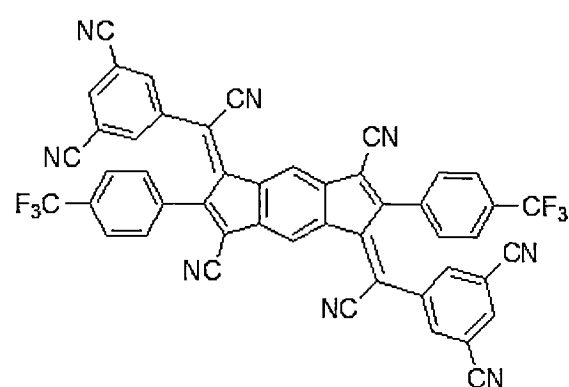
A01



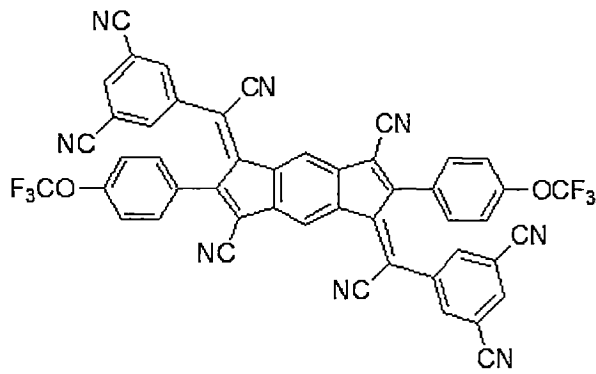
A02



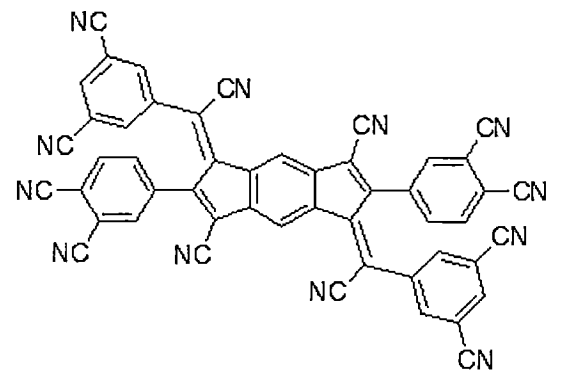
A03



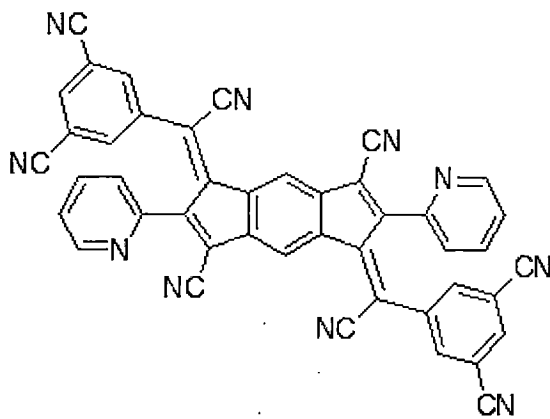
A04



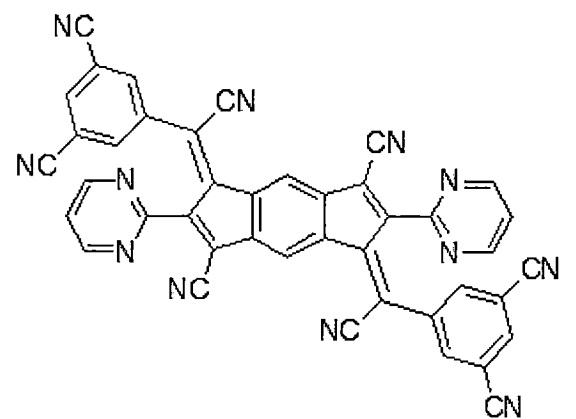
A05



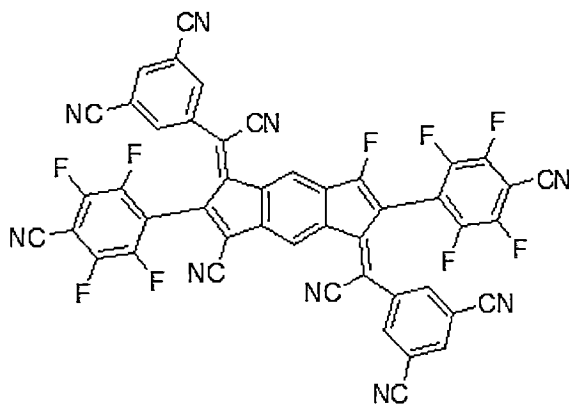
A06



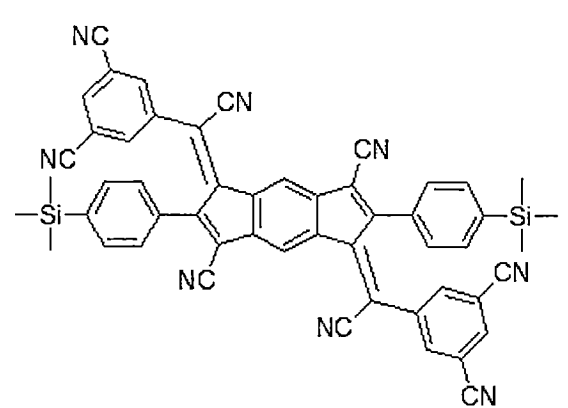
A07



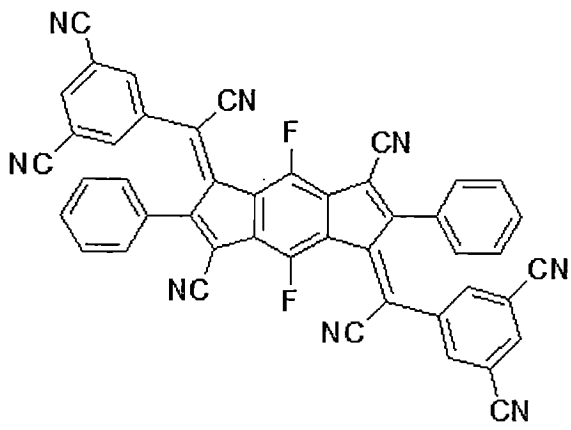
A08



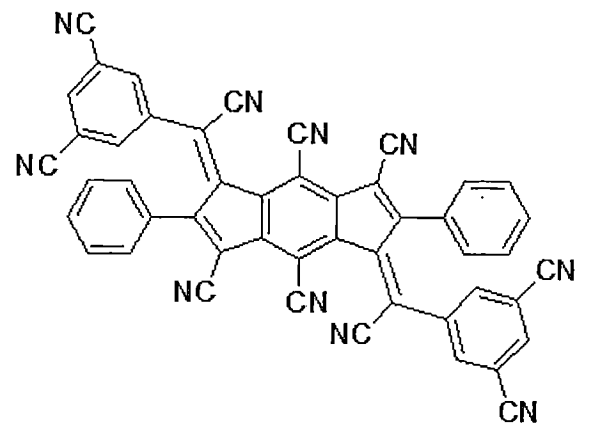
A09



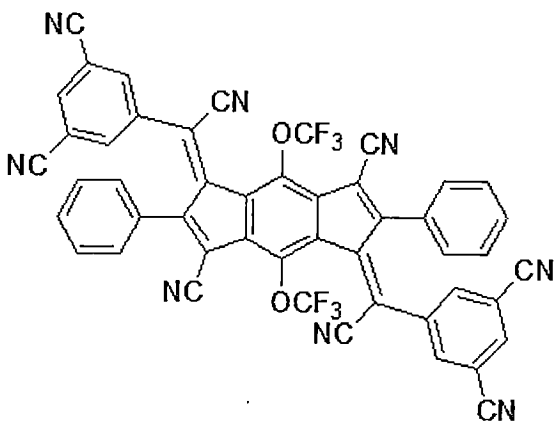
A10



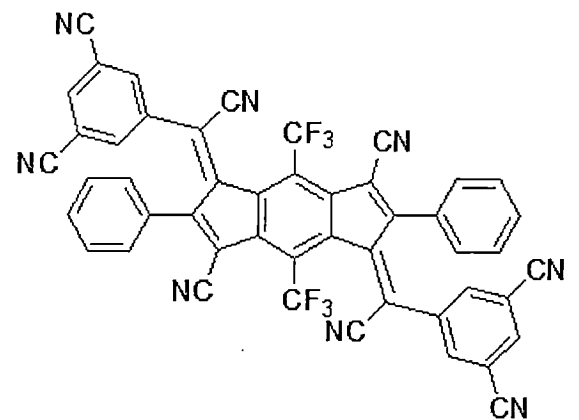
A11



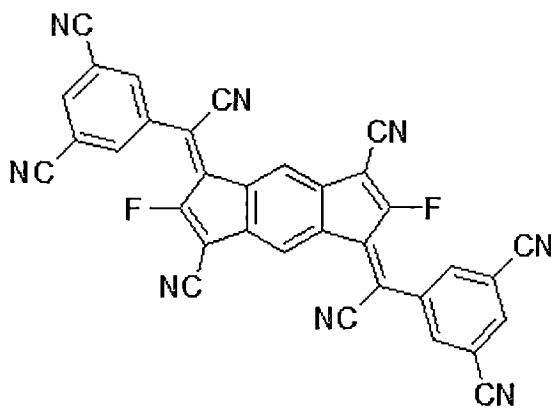
A12



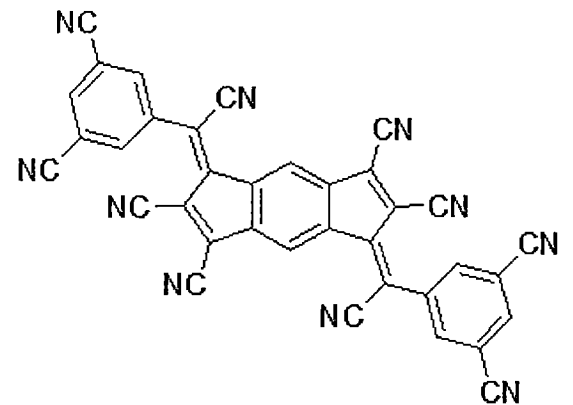
A13



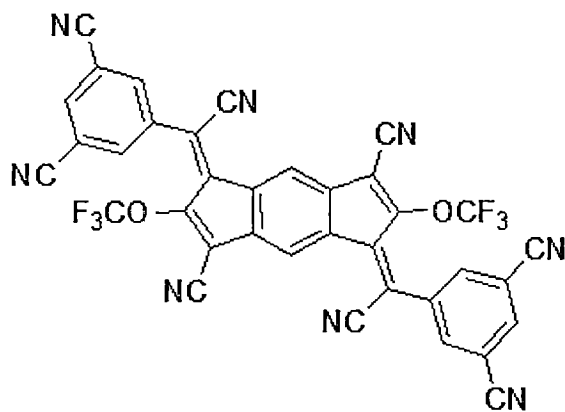
A14



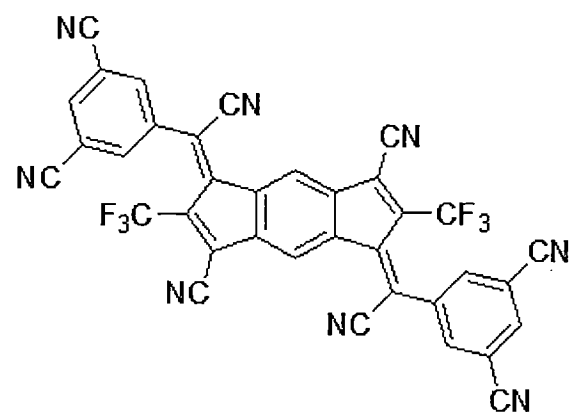
A15



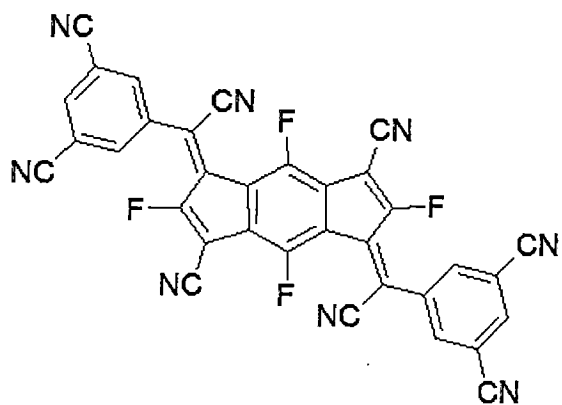
A16



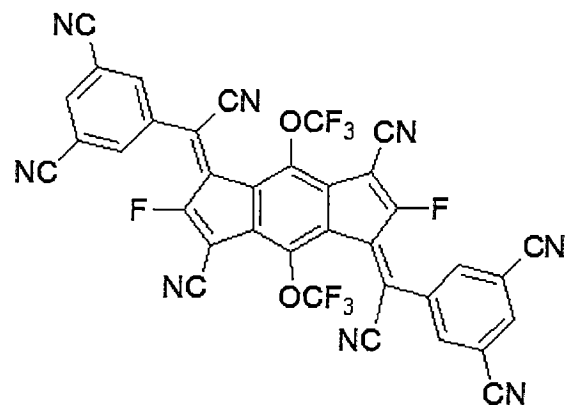
A17



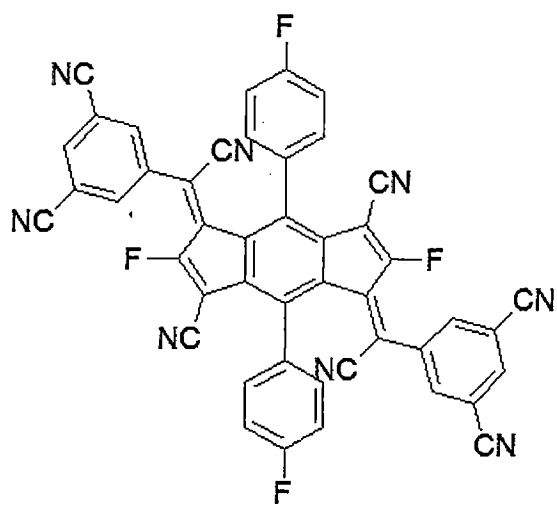
A18



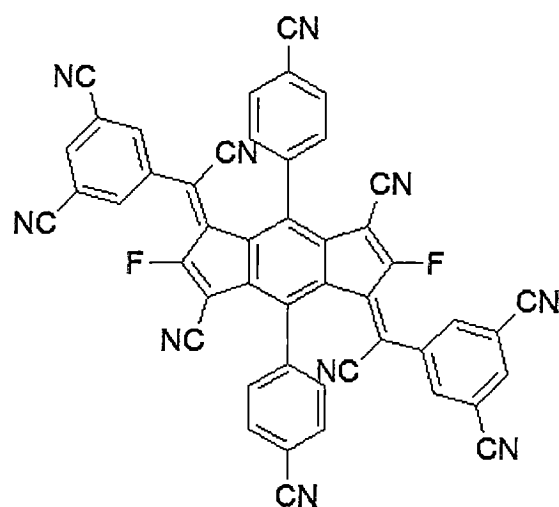
A19



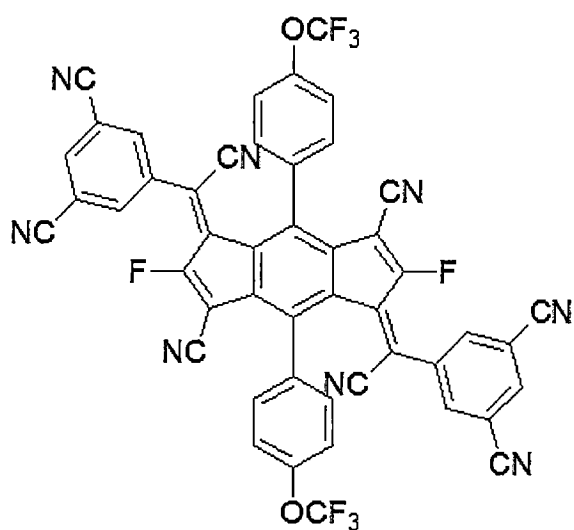
A20



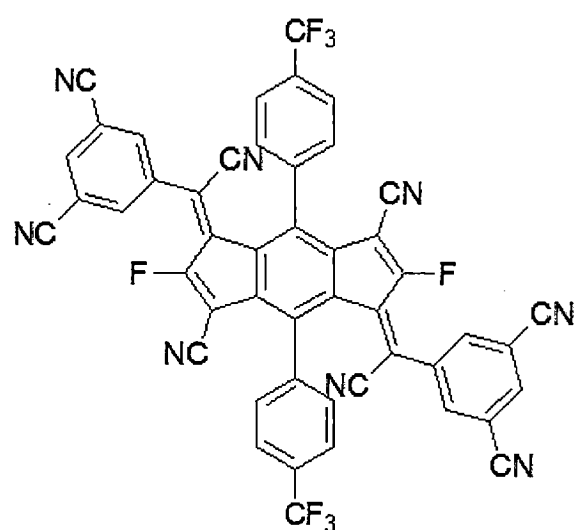
A21



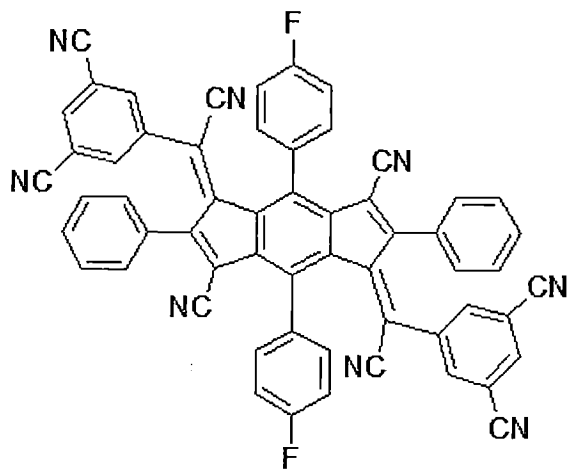
A22



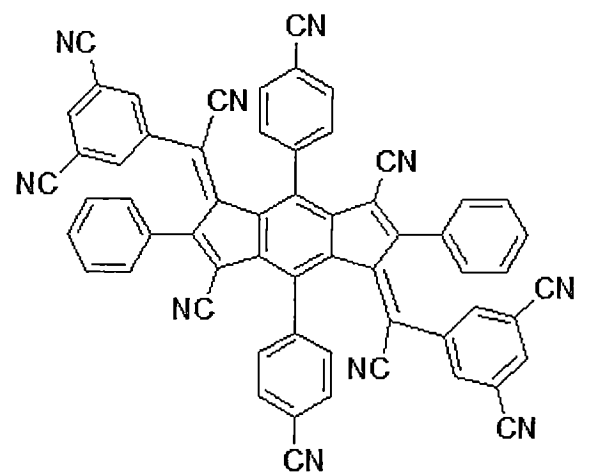
A23



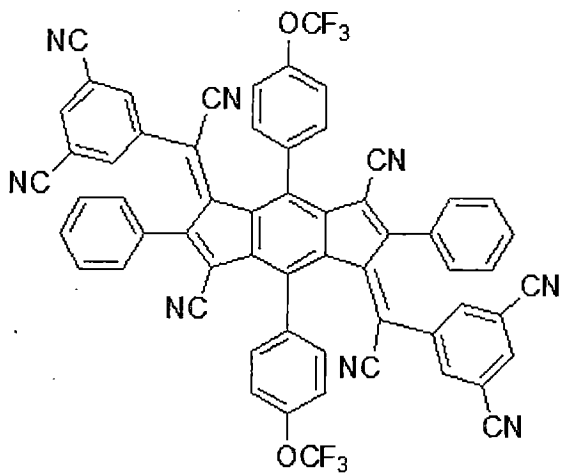
A24



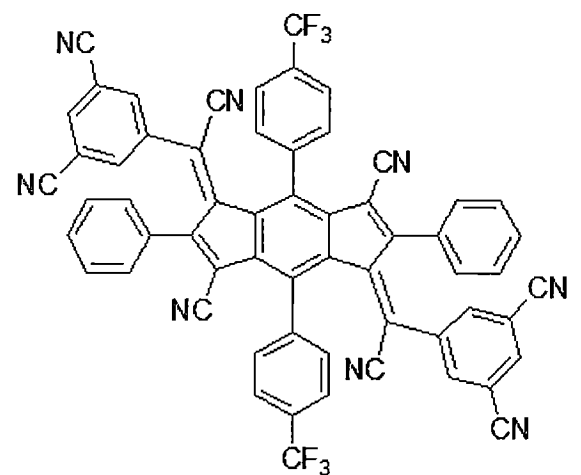
A25



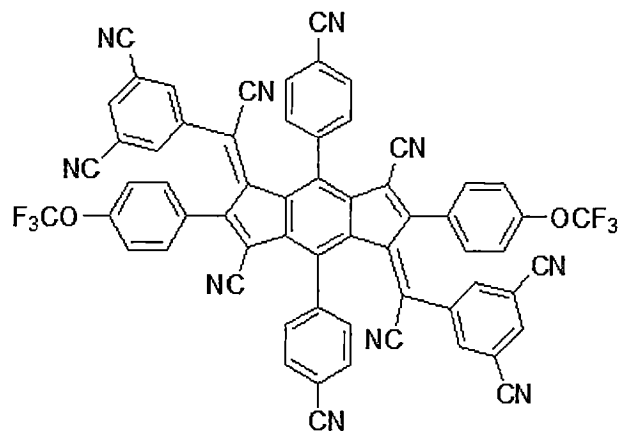
A26



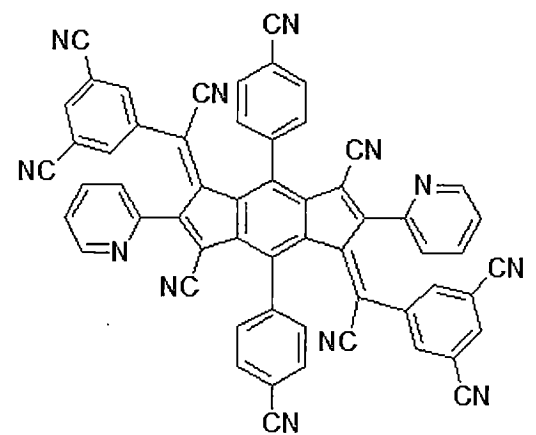
A27



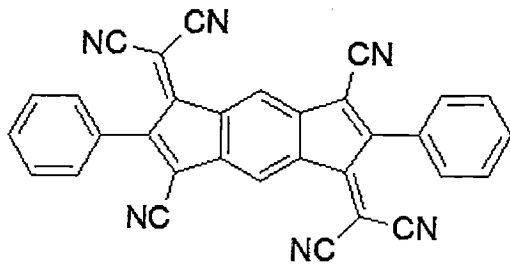
A28



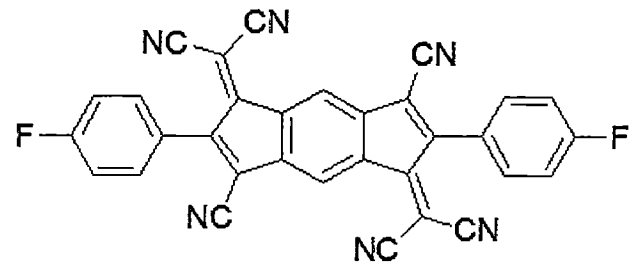
A29



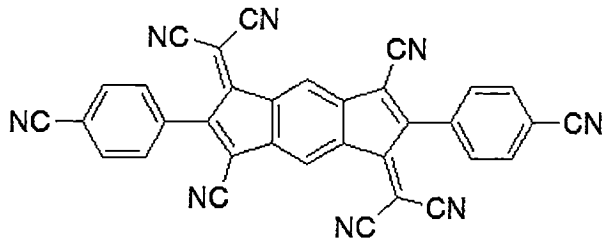
A30



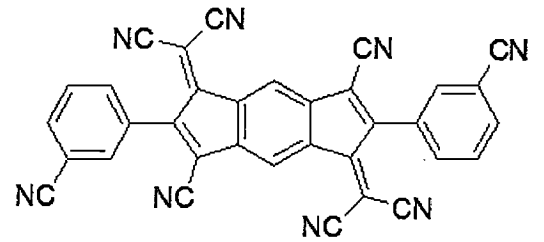
A31



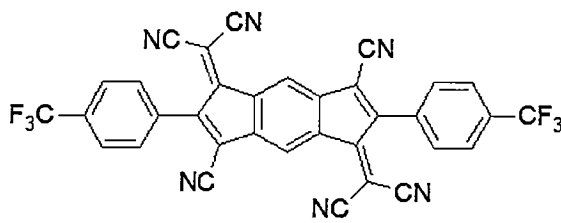
A32



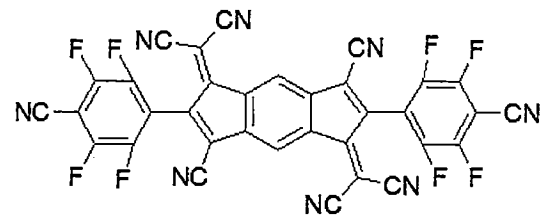
A33



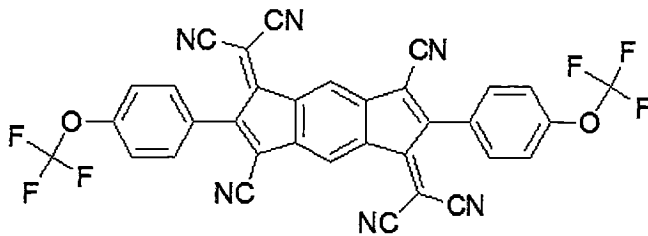
A34



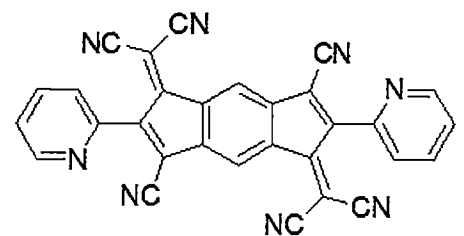
A35



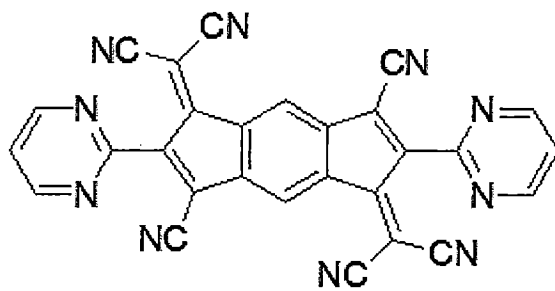
A36



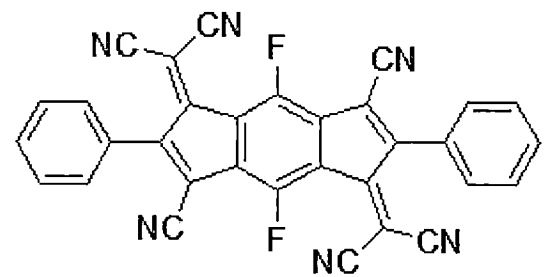
A37



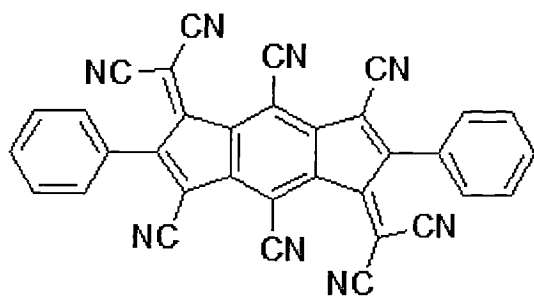
A38



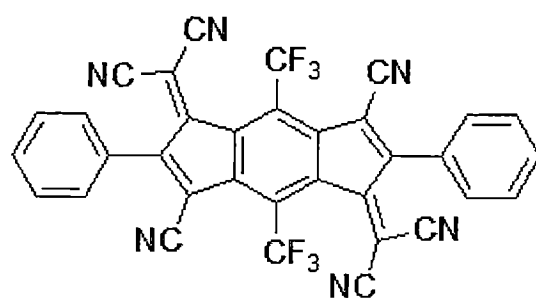
A39



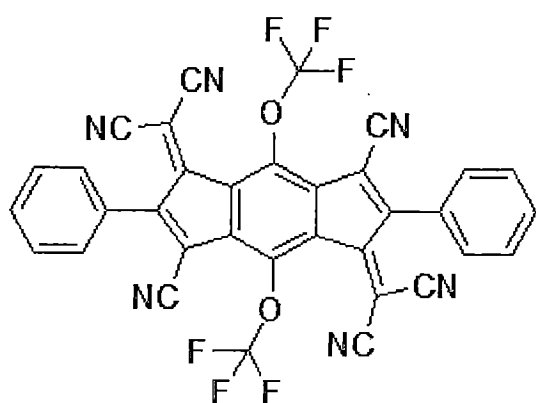
A40



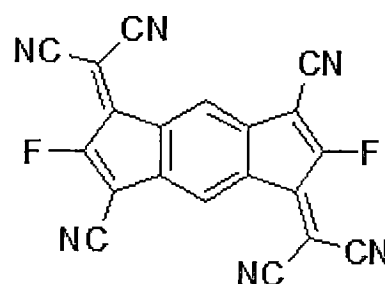
A41



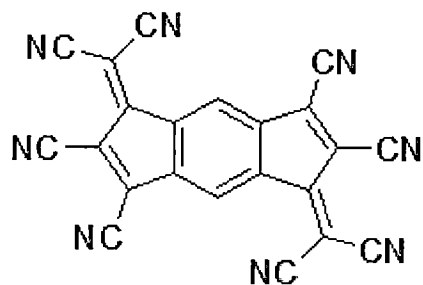
A42



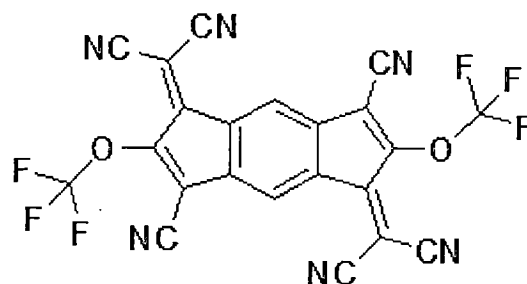
A43



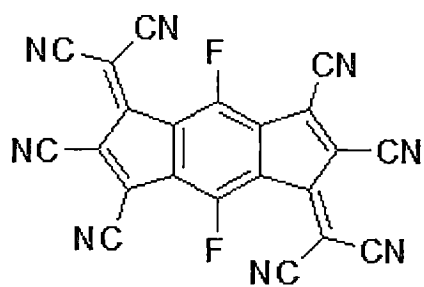
A44



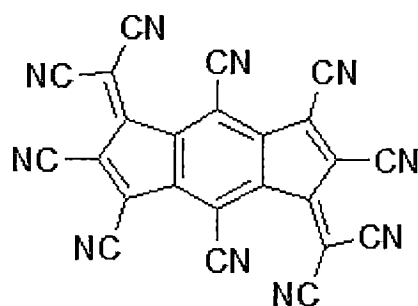
A45



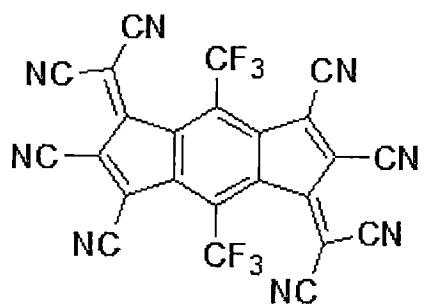
A46



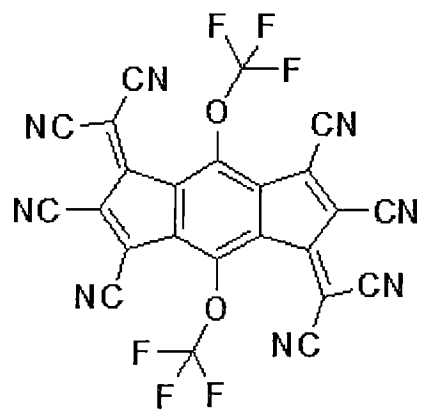
A47



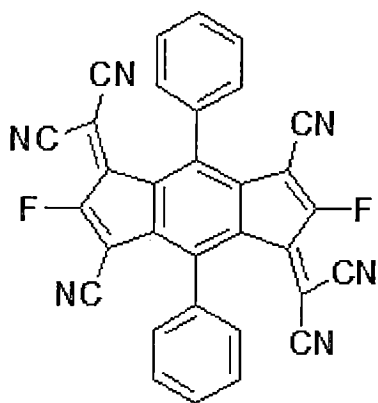
A48



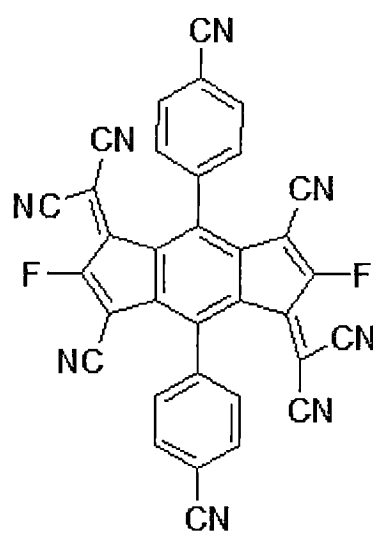
A49



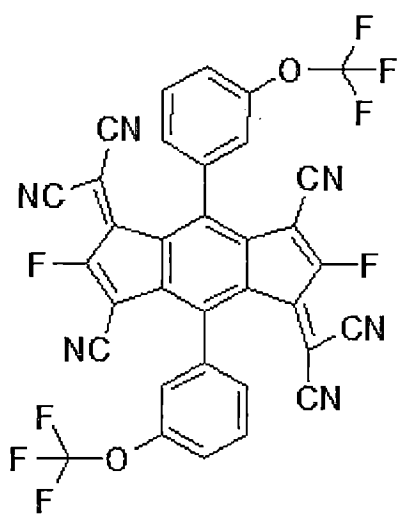
A50



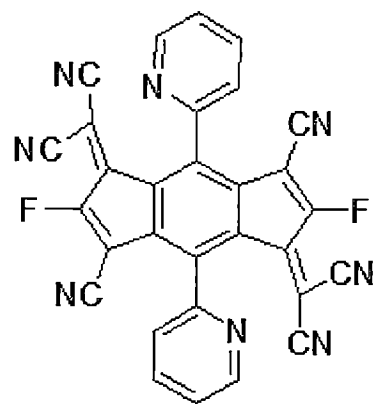
A51



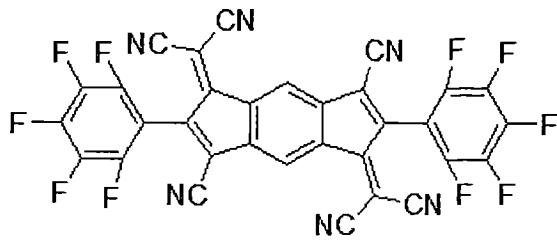
A52



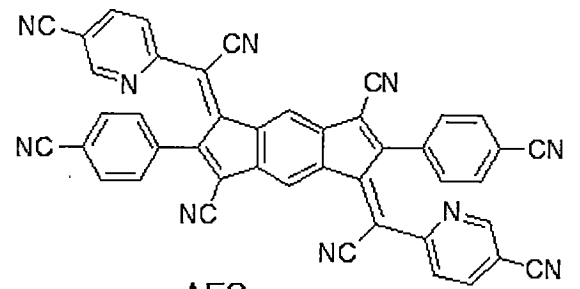
A53



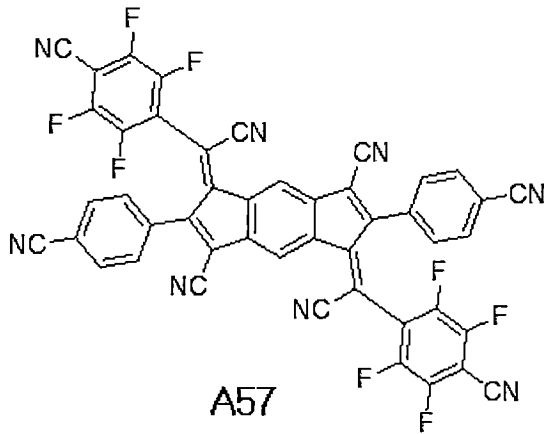
A54



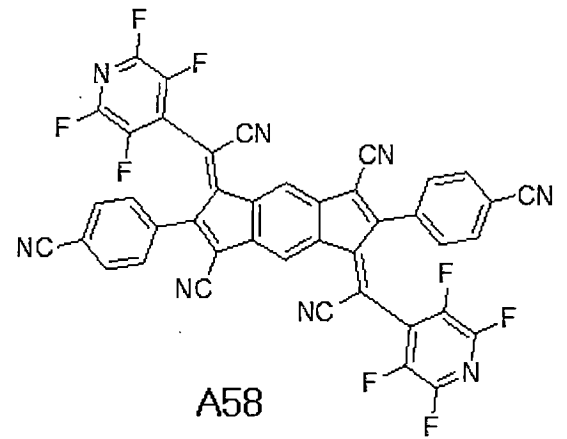
A55



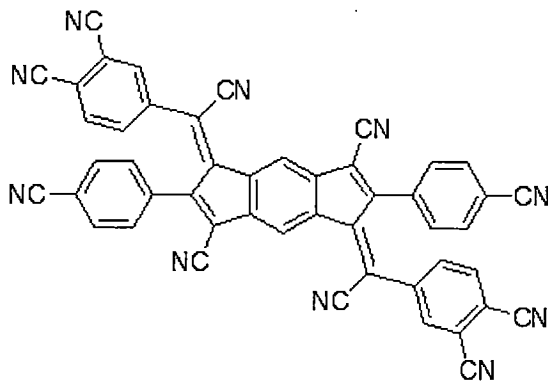
A56



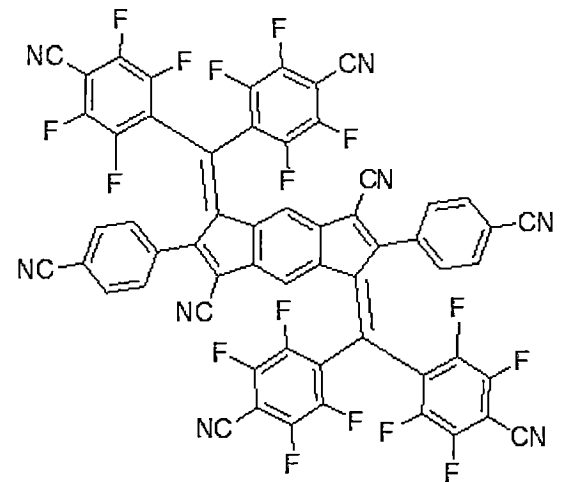
A57



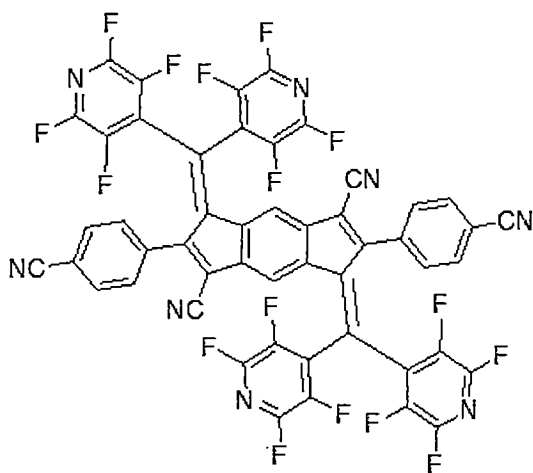
A58



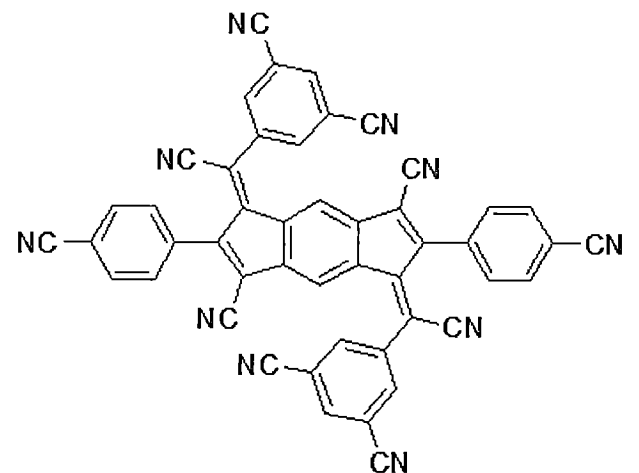
A59



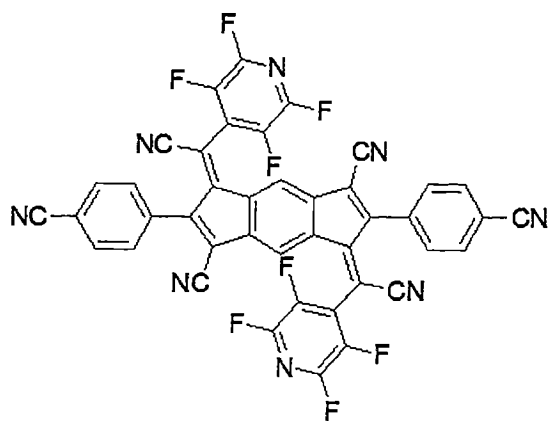
A60



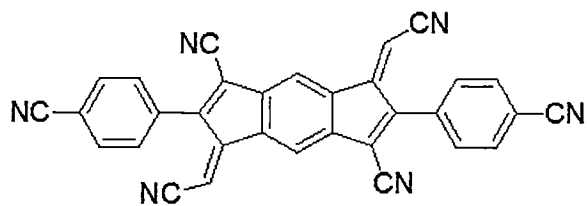
A61



A62

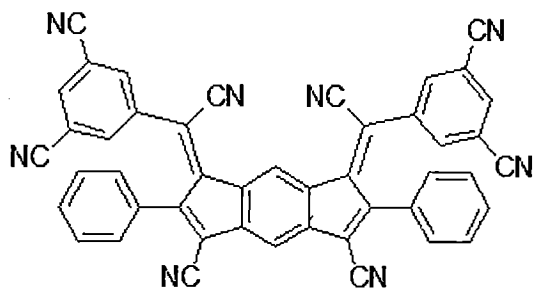


A63

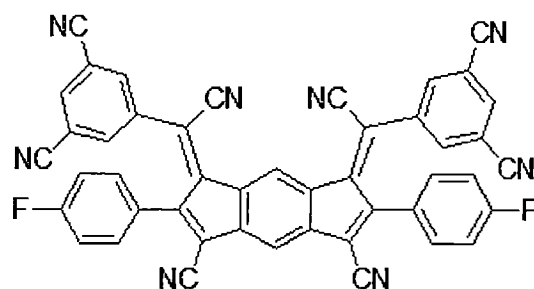


A64

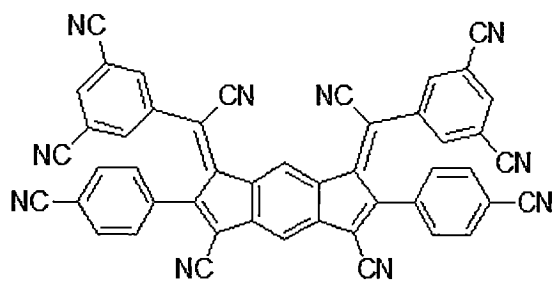
【0016】 由上述化學式 2 表示的化合物包括下列化合物中之一者：



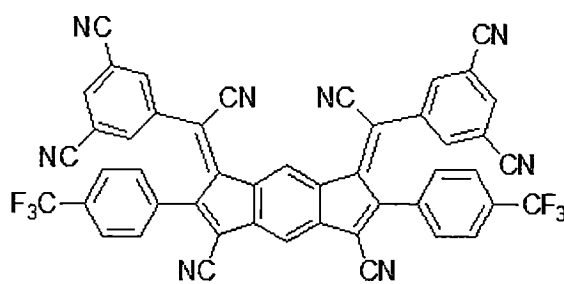
B1



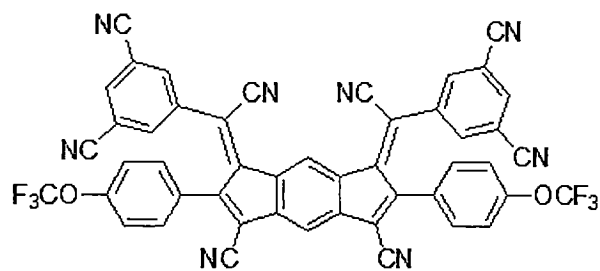
B2



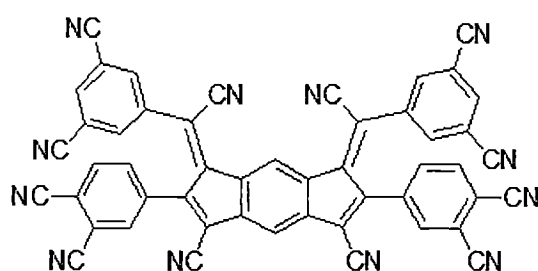
B3



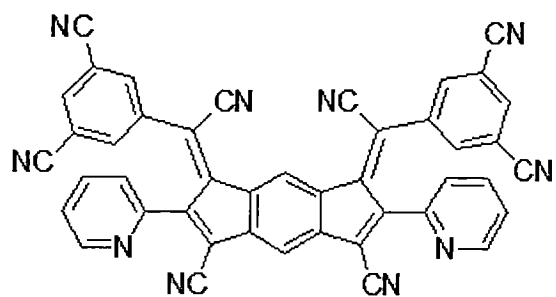
B4



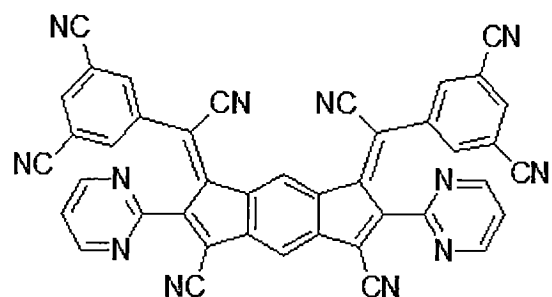
B5



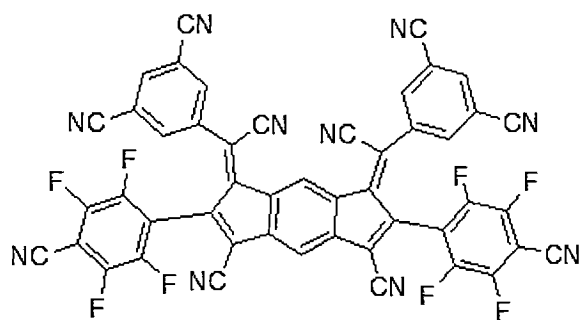
B6



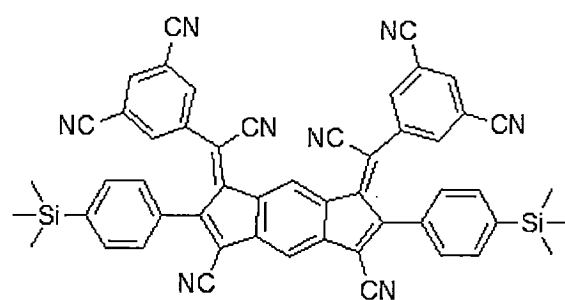
B7



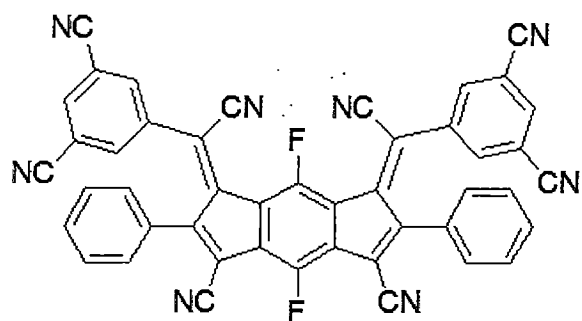
B8



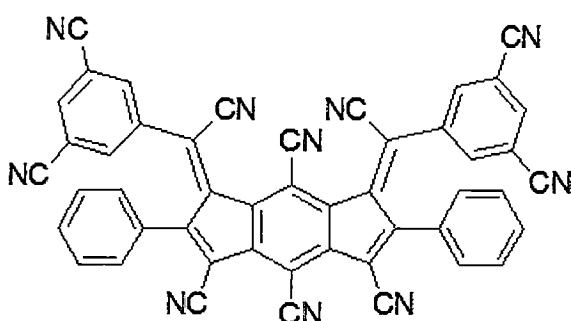
B9



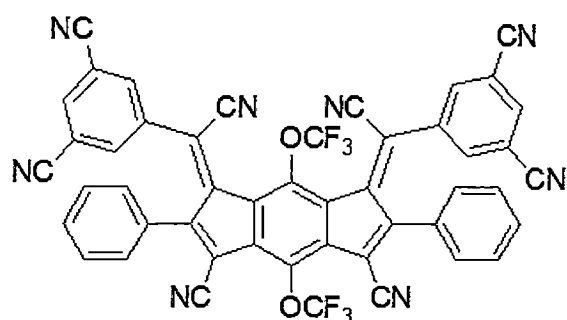
B10



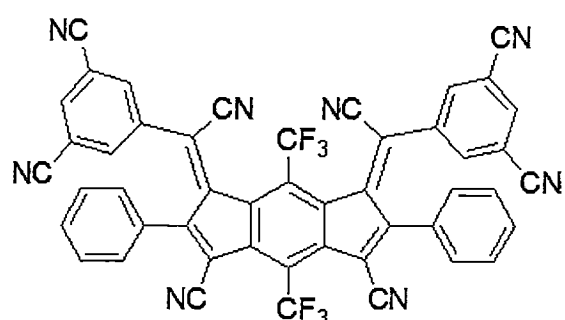
B11



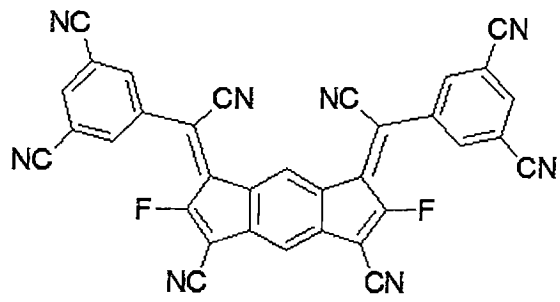
B12



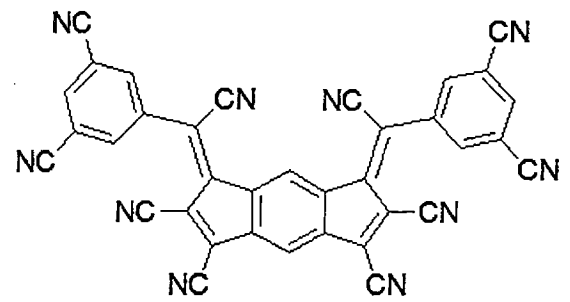
B13



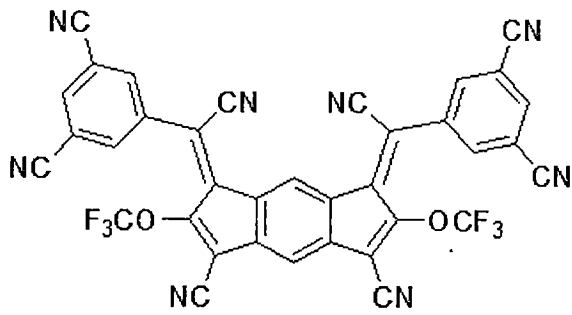
B14



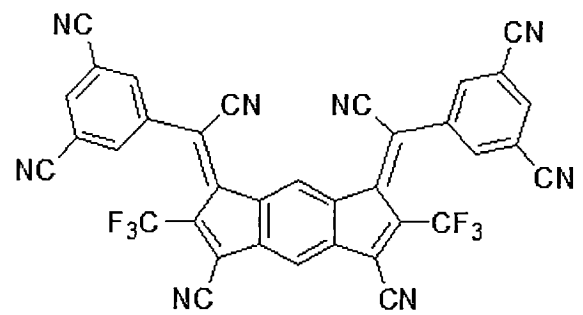
B15



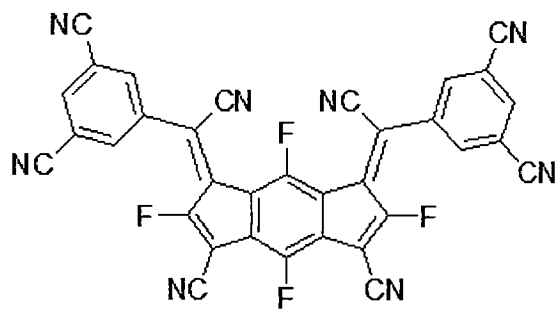
B16



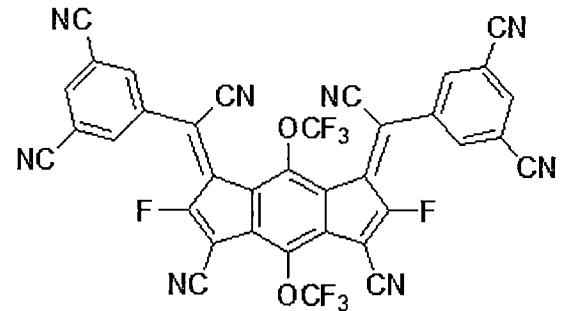
B17



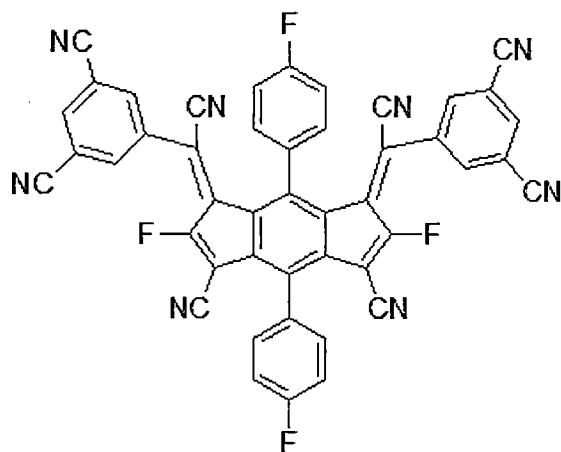
B18



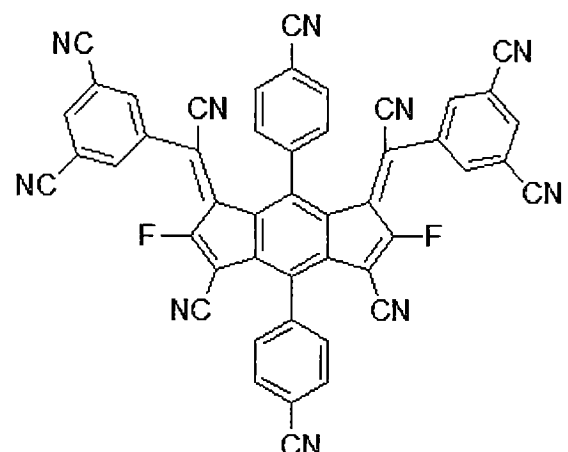
B19



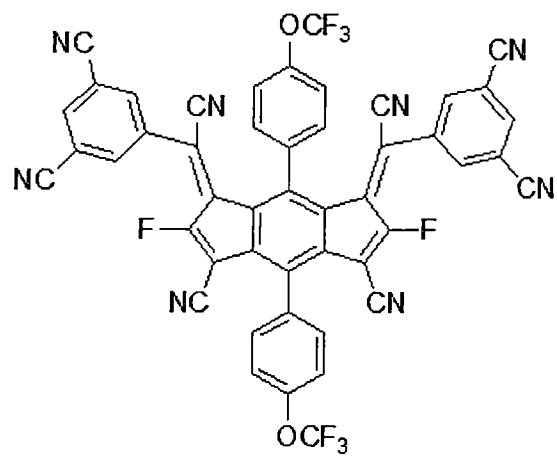
B20



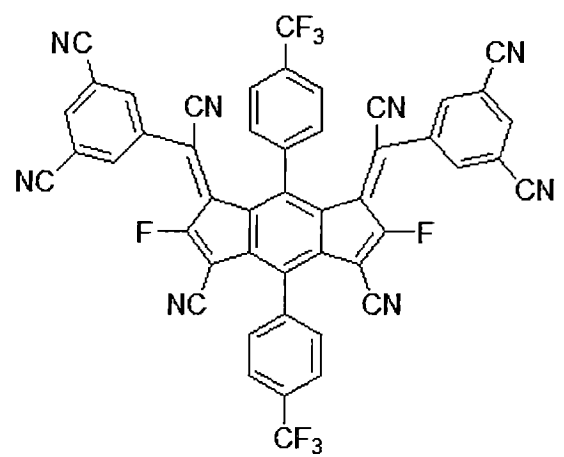
B21



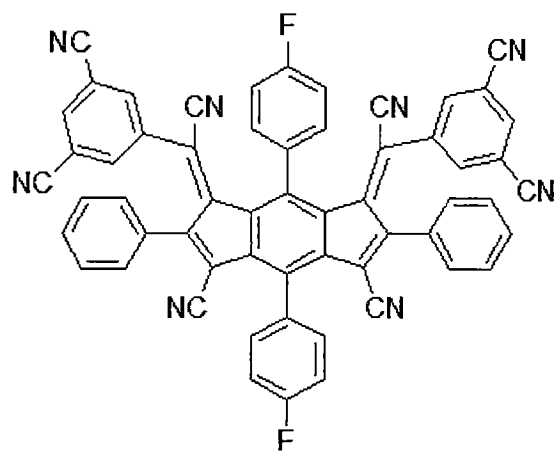
B22



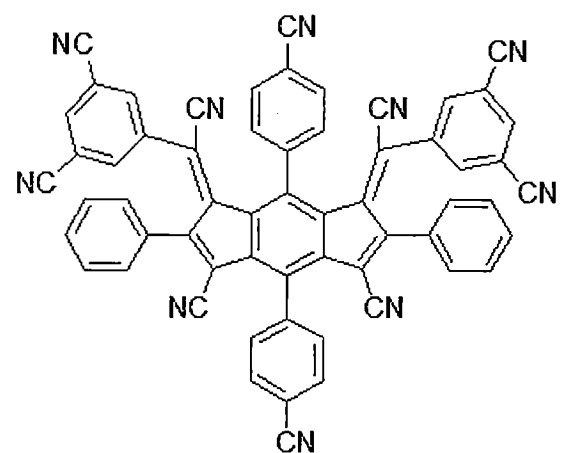
B23



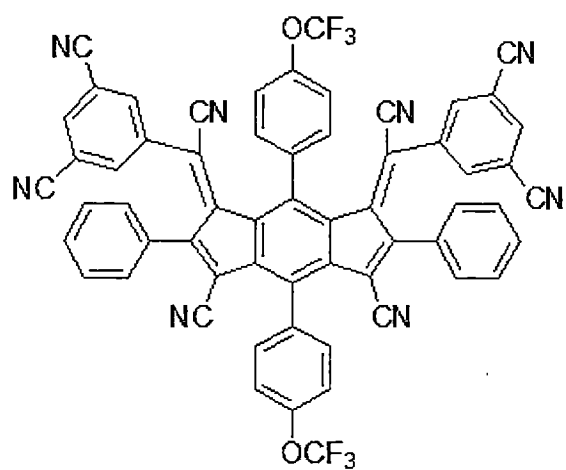
B24



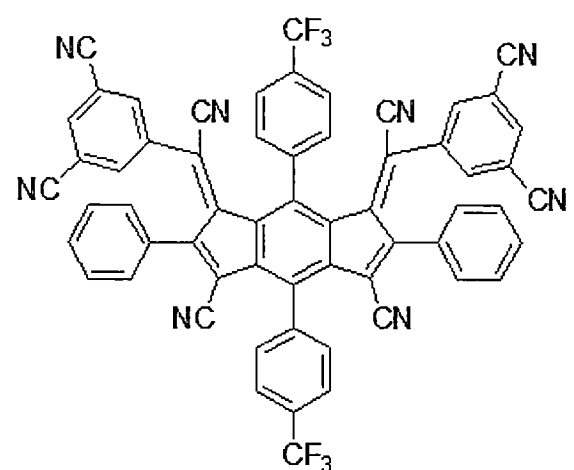
B25



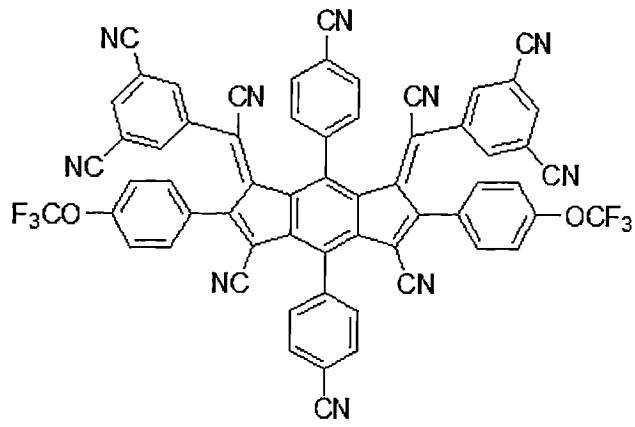
B26



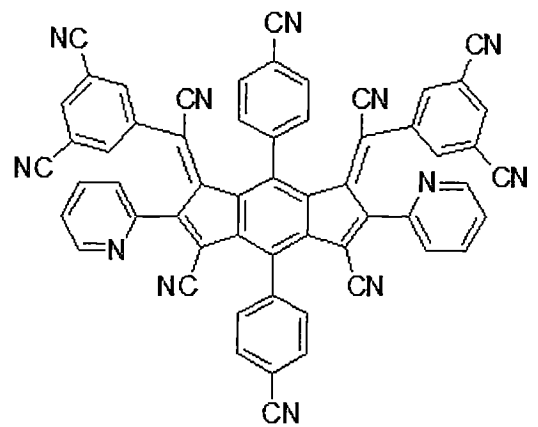
B27



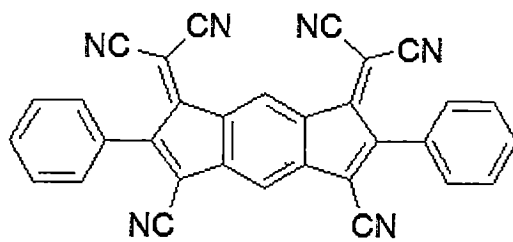
B28



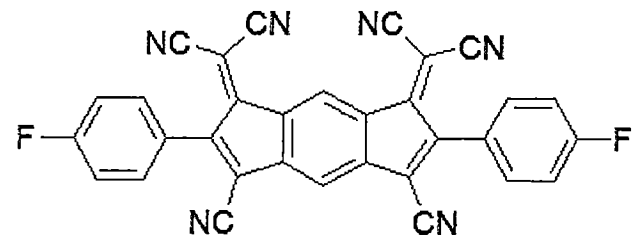
B29



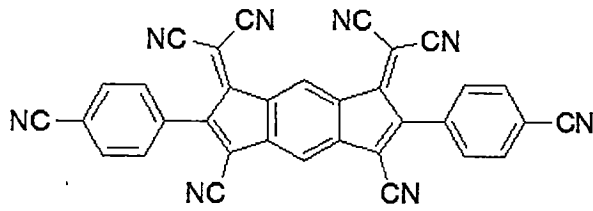
B30



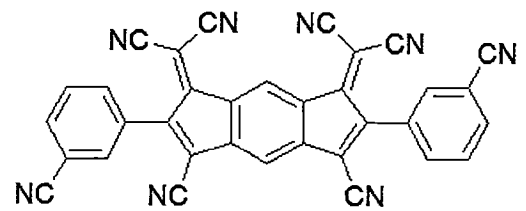
B31



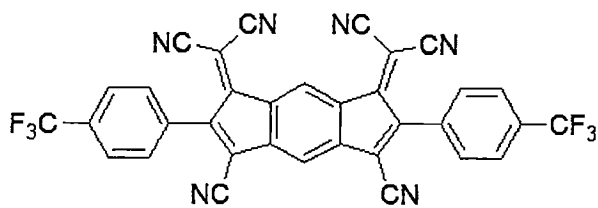
B32



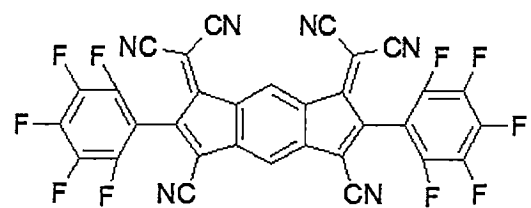
B33



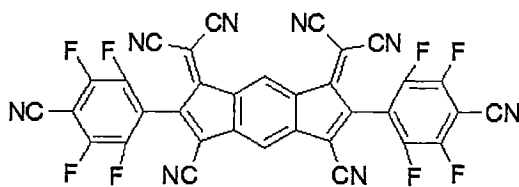
B34



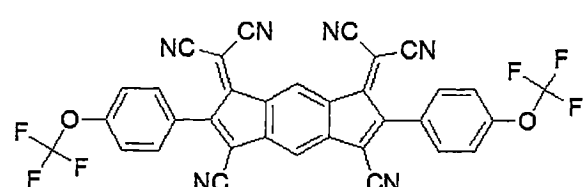
B35



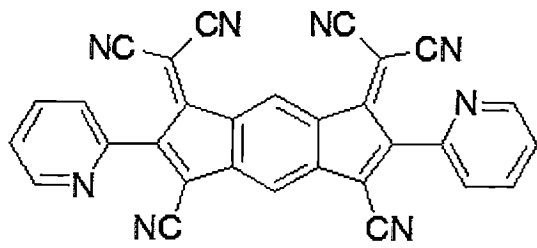
B36



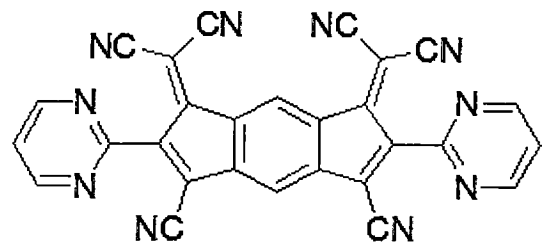
B37



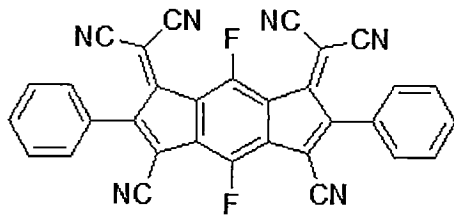
B38



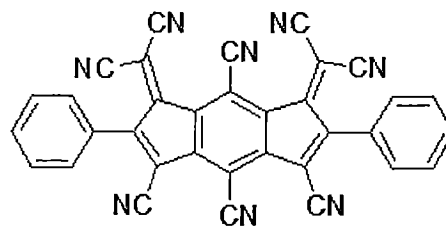
B39



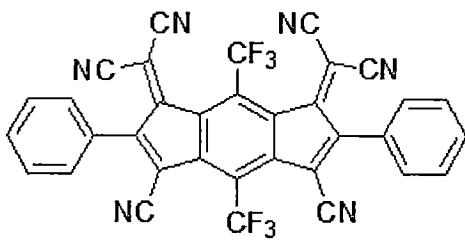
B40



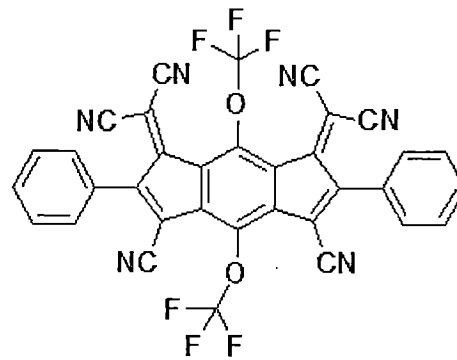
B41



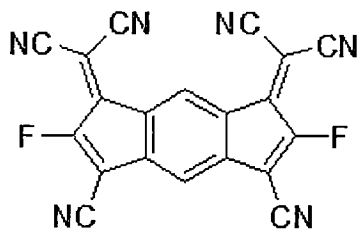
B42



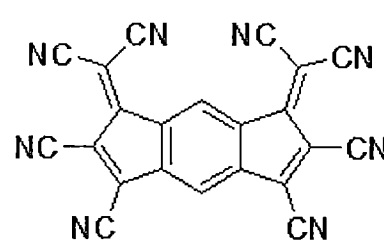
B43



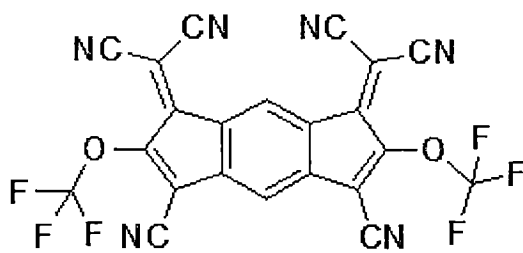
B44



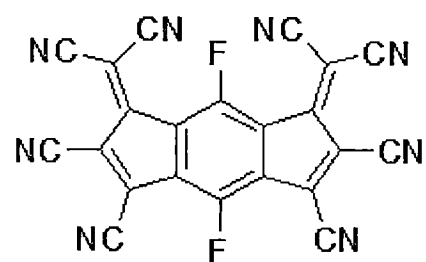
B45



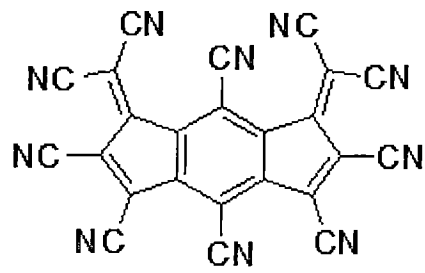
B46



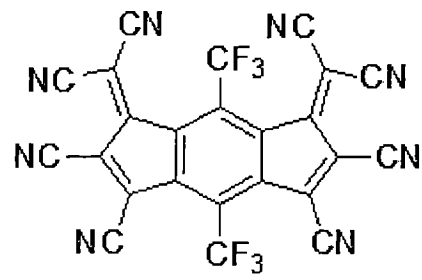
B47



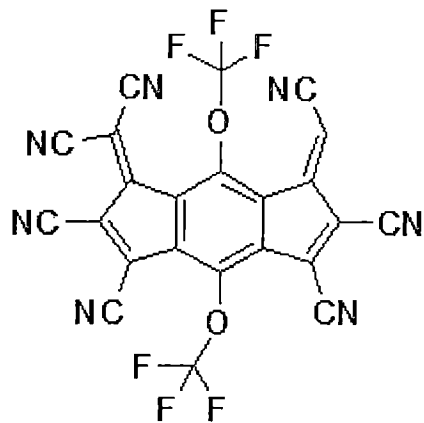
B48



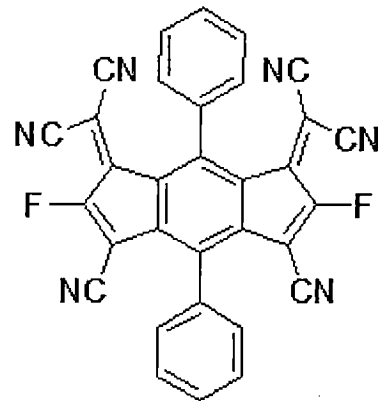
B49



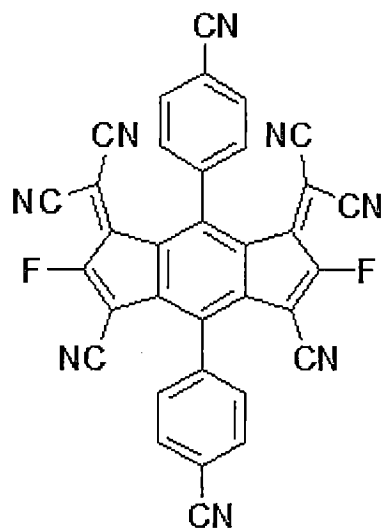
B50



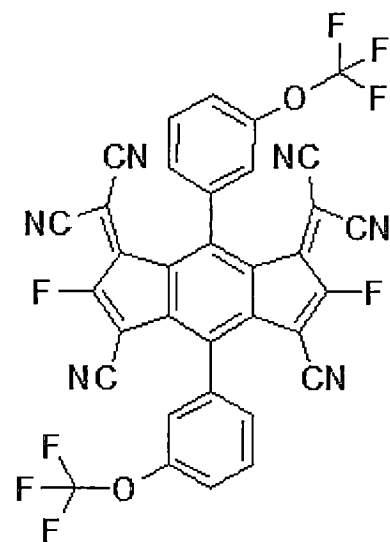
B51



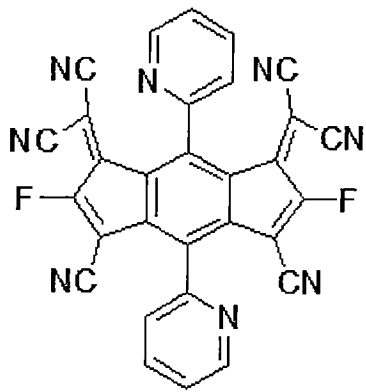
B52



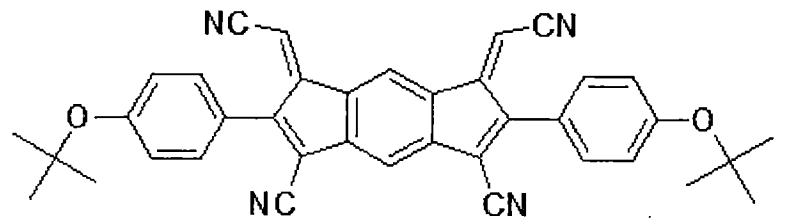
B53



B54



B55



B56

【0017】 該至少一層有機層包括一電洞注入層。

【0018】 該電洞注入層的摻雜劑包括該化合物。

【0019】 該電洞注入層包括該化合物。

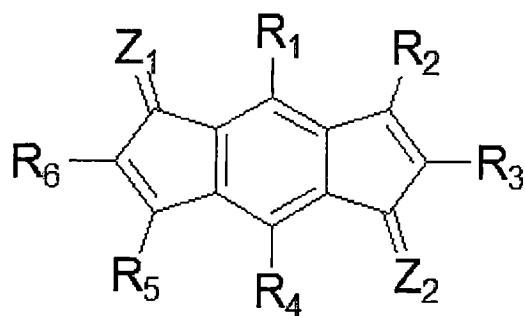
【0020】 該至少一層有機層包括一 P 型電荷產生層。

【0021】 該 P 型電荷產生層的摻雜劑包括該化合物。

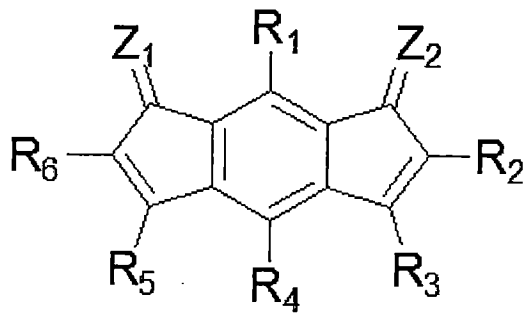
【0022】 該 P 型電荷產生層包括該化合物。

【0023】 在另一態樣中，一種有機發光顯示裝置包括：在一陽極與一陰極之間的至少一個發光部件，該至少一個發光部件具有一電洞注入層和一發光層；以及在該些發光部件之間具有一 P 型電荷產生層的一電荷產生層，其中該電洞注入層和該 P 型電荷產生層中的至少一者包括由下述化學式 1 或化學式 2 表示的化合物：

[化學式 1]



[化學式 2]



【0024】 其中， $R_1 \sim R_6$ 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 之芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者，且 $R_1 \sim R_6$ 中至少一者是氰基，以及

【0025】 Z_1 及 Z_2 係各自獨立地由下述化學式 3 表示：

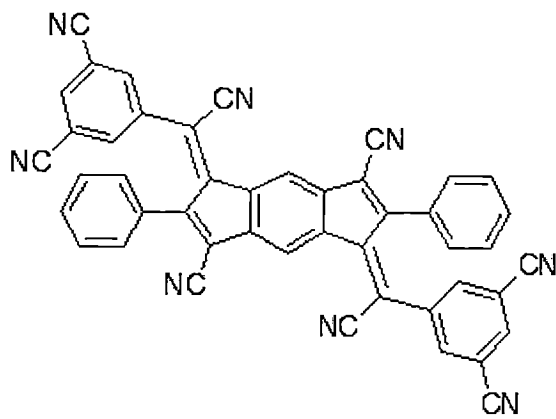
【0026】 [化學式 3]



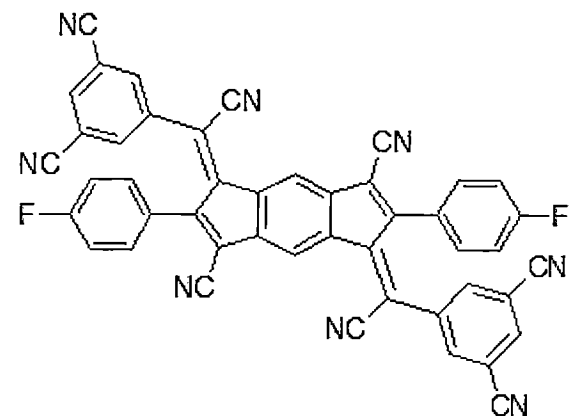
【0027】 其中，A 和 B 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 之芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

【0028】 芳基、雜芳基、烷基、烷氧基、醚基的取代基係碳原子數為 1~12 之烷基、碳原子數為 6~15 之芳基、碳原子數為 1~15 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜烷基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

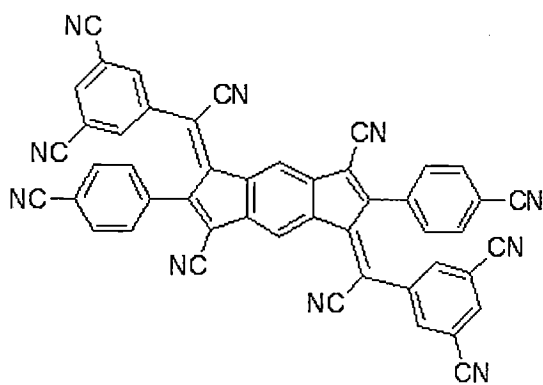
【0029】 由化學式 1 表示的化合物包括下列化合物中之一者：



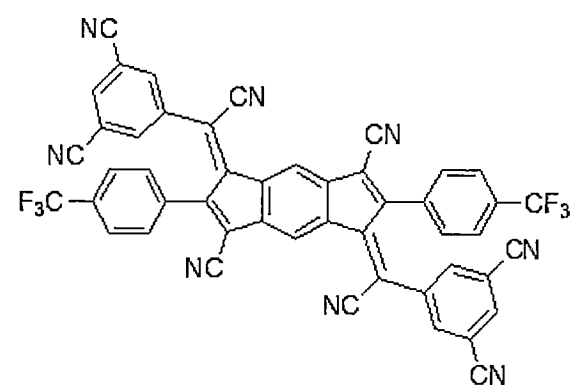
A01



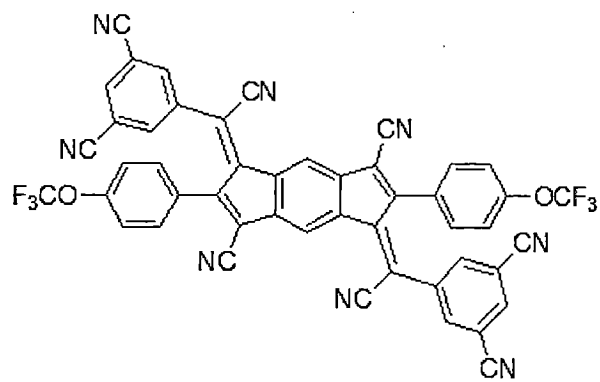
A02



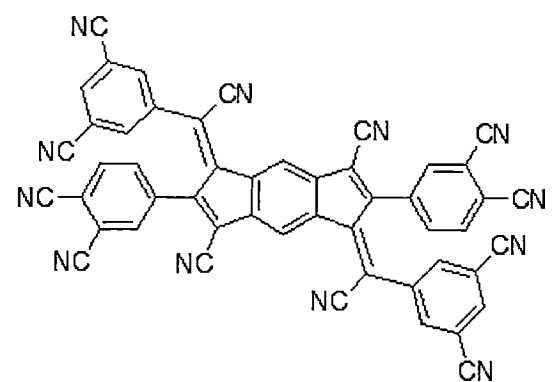
A03



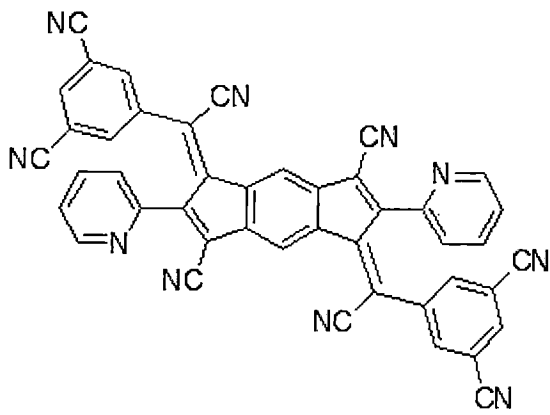
A04



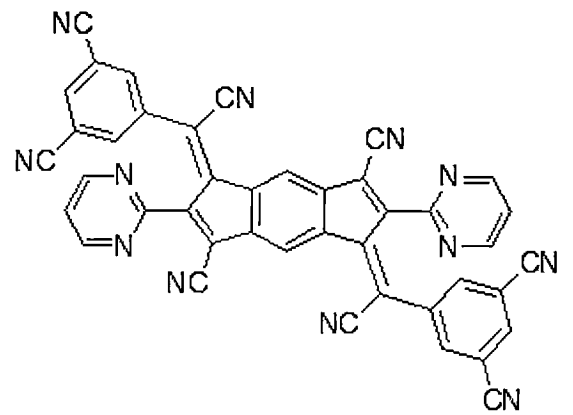
A05



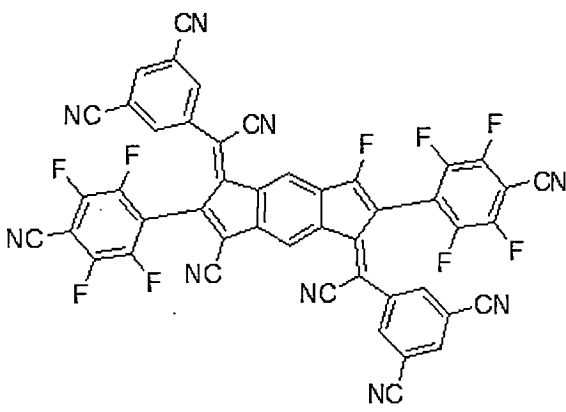
A06



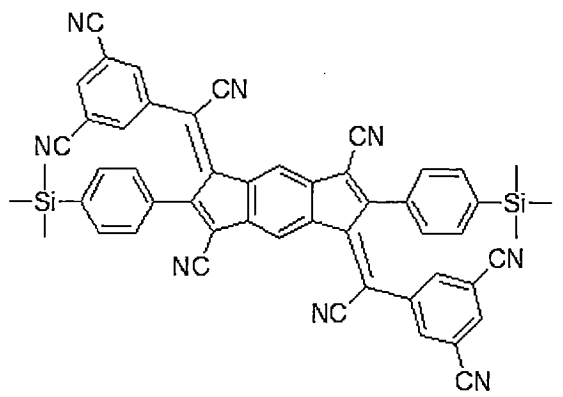
A07



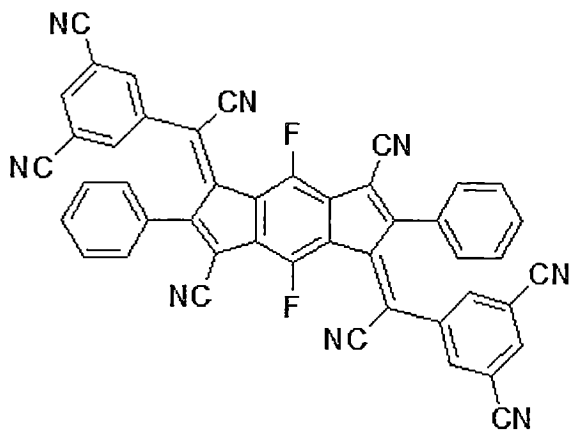
A08



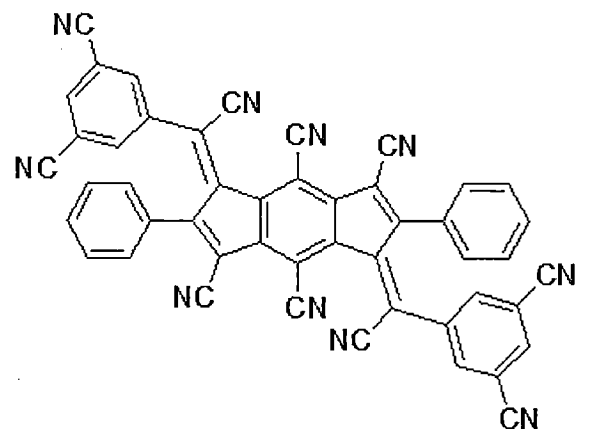
A09



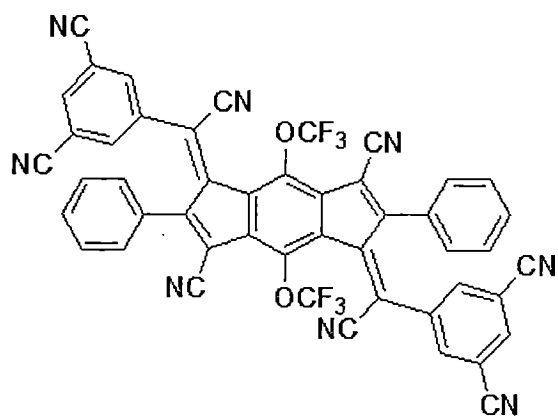
A10



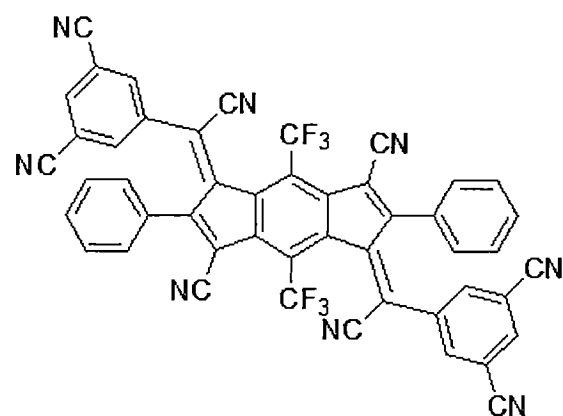
A11



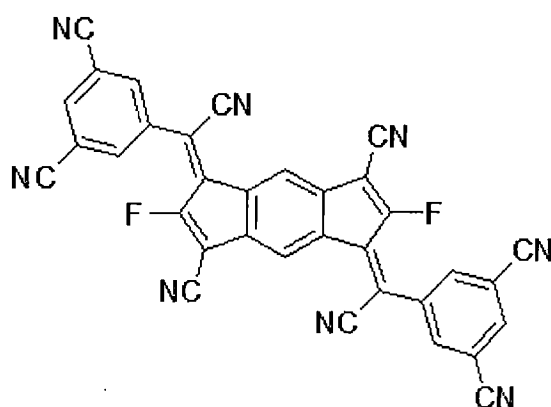
A12



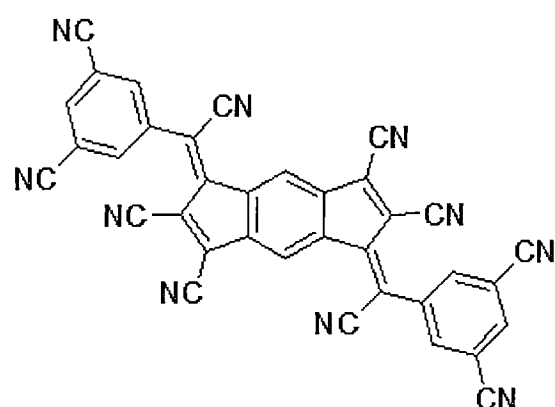
A13



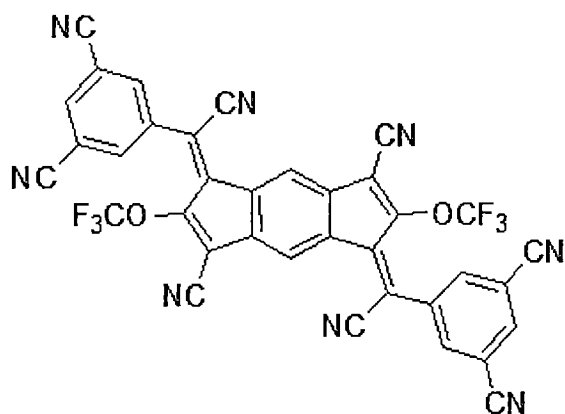
A14



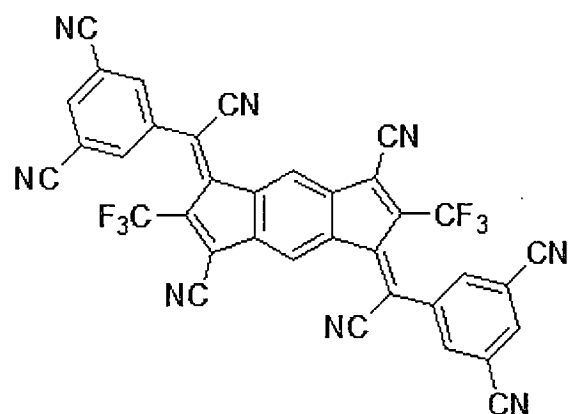
A15



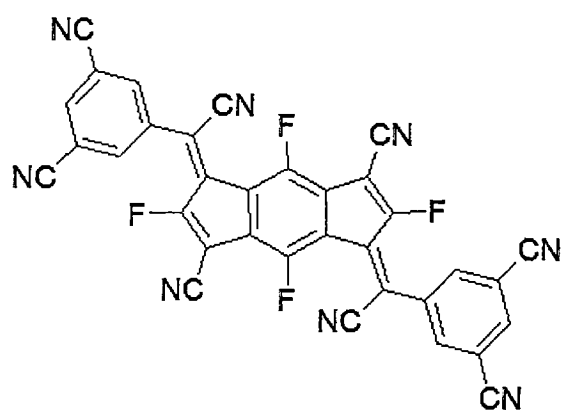
A16



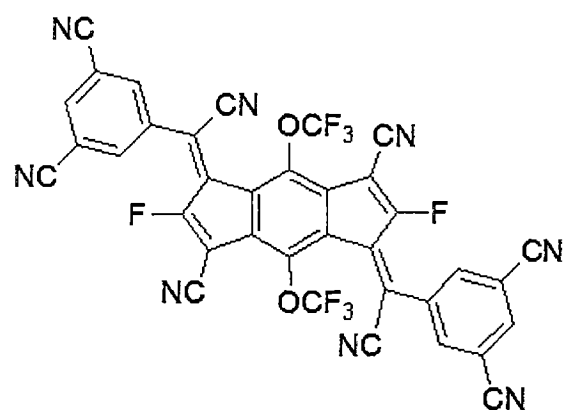
A17



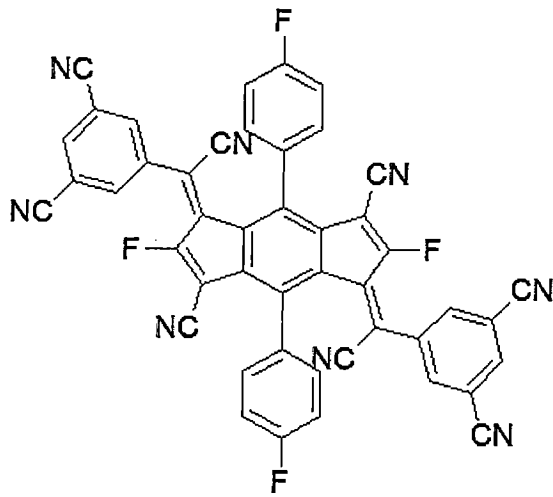
A18



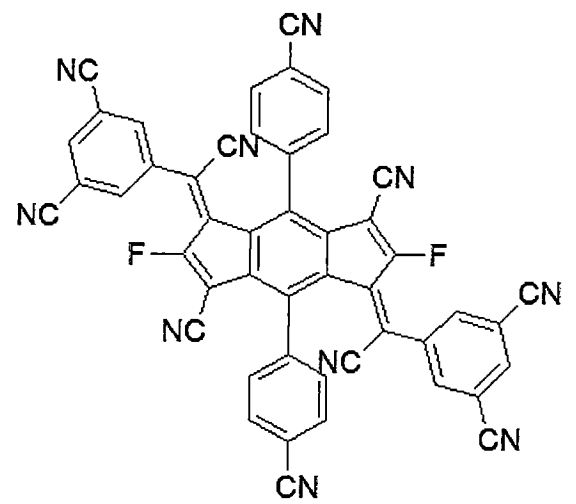
A19



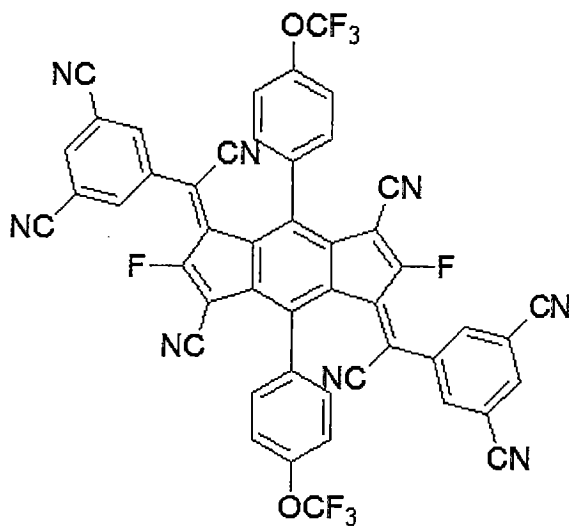
A20



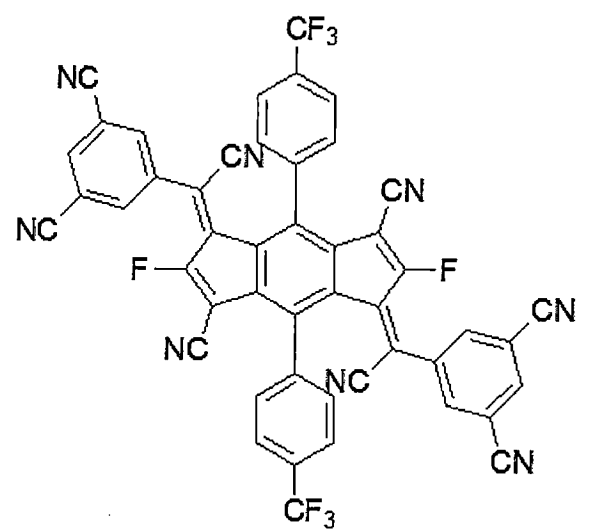
A21



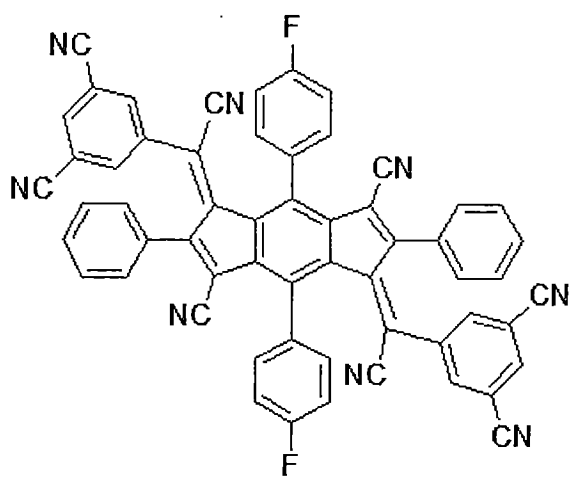
A22



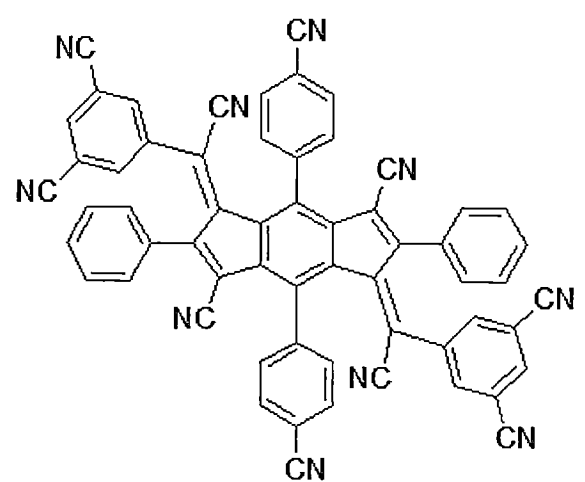
A23



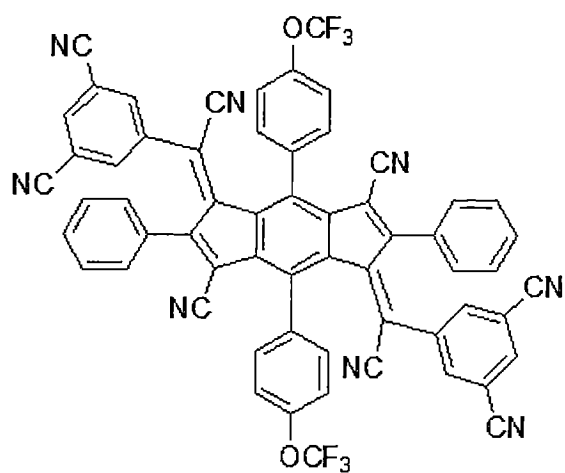
A24



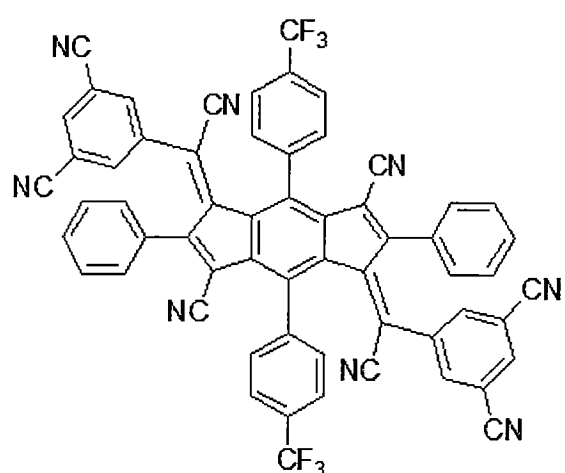
A25



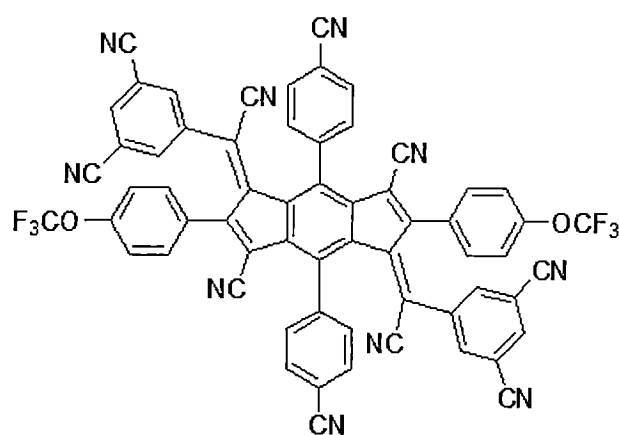
A26



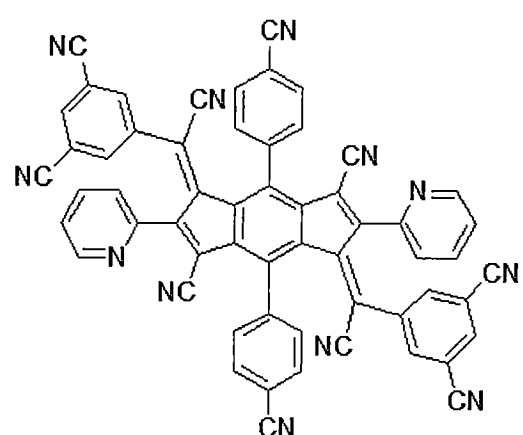
A27



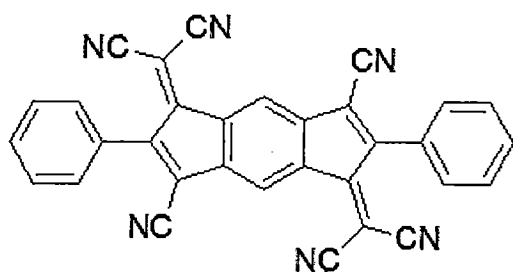
A28



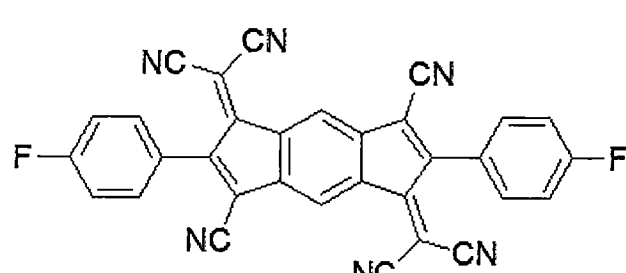
A29



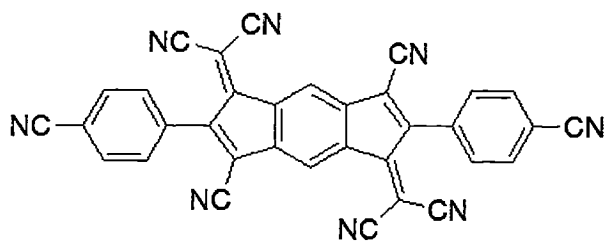
A30



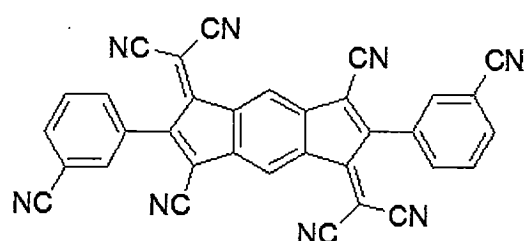
A31



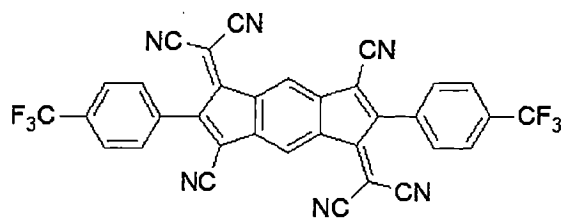
A32



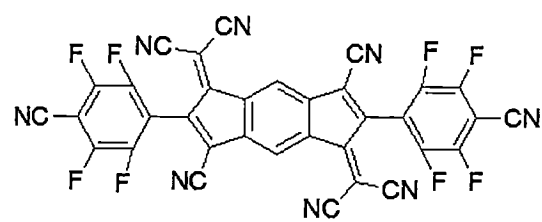
A33



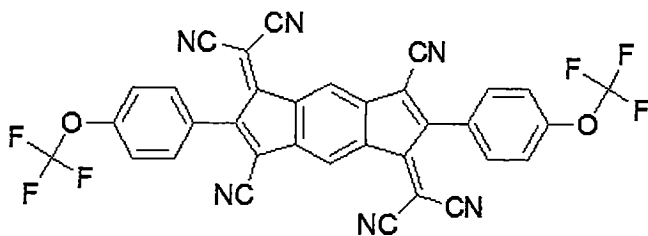
A34



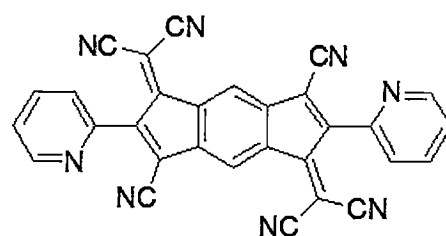
A35



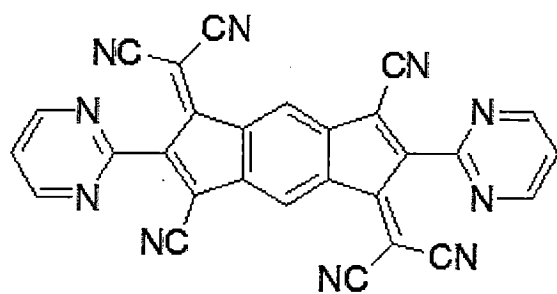
A36



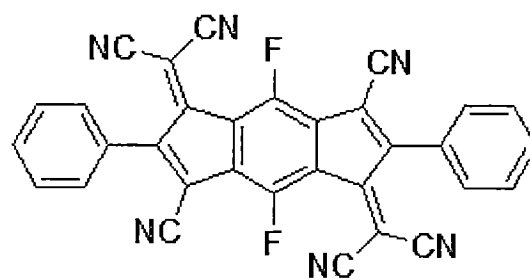
A37



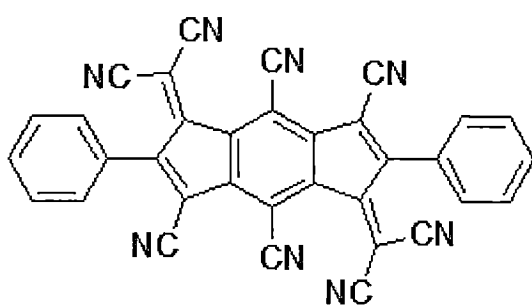
A38



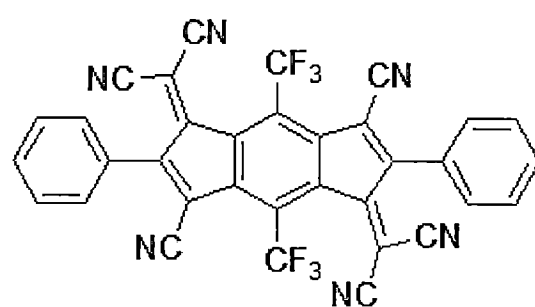
A39



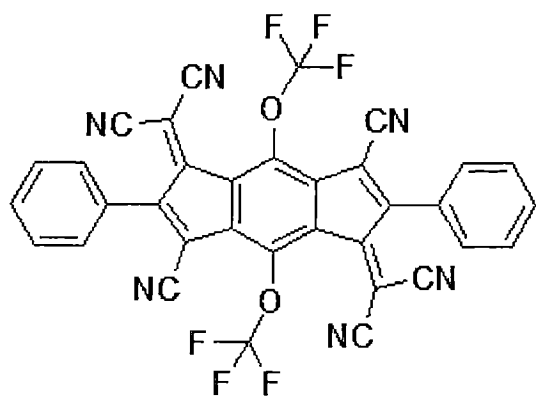
A40



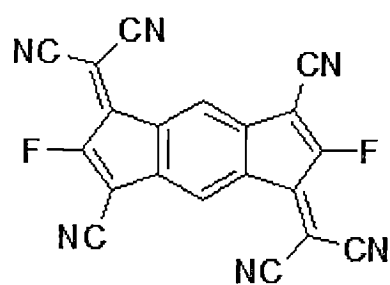
A41



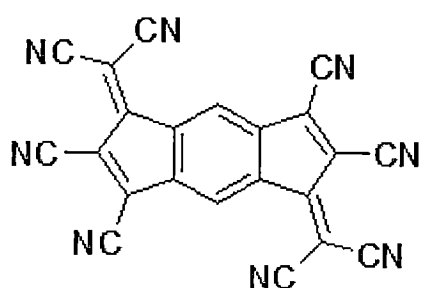
A42



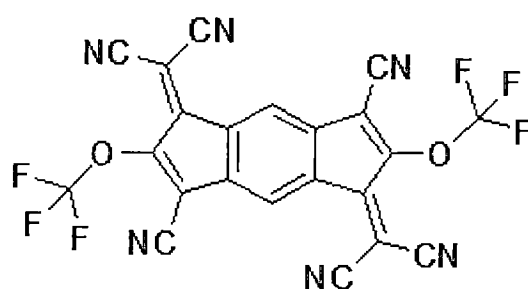
A43



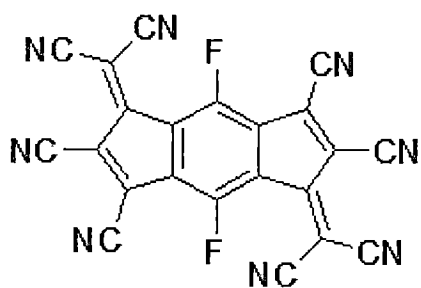
A44



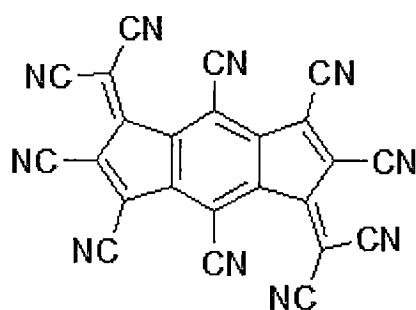
A45



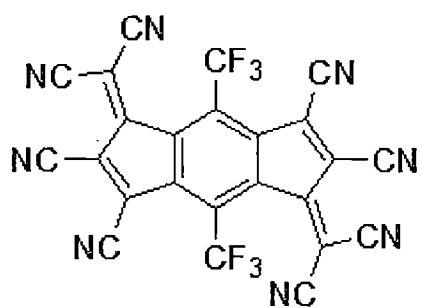
A46



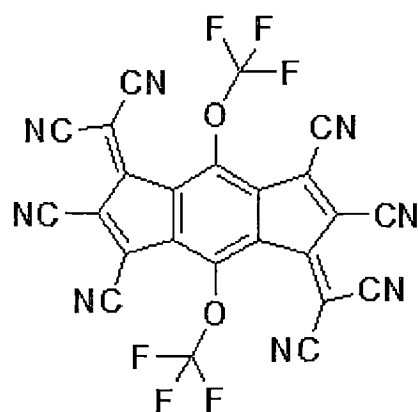
A47



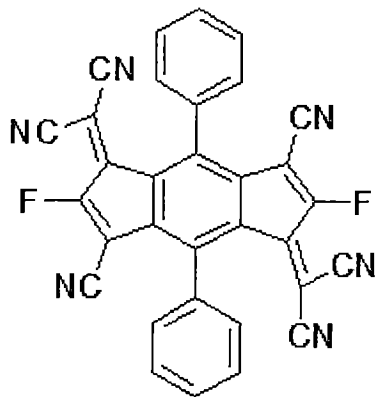
A48



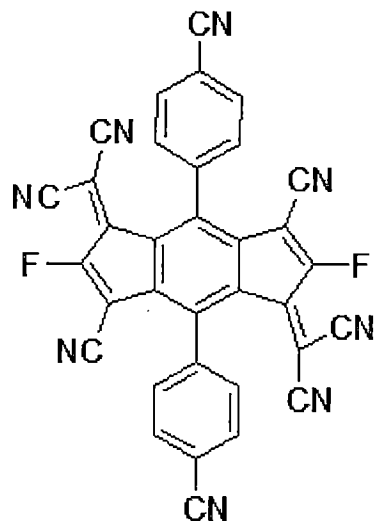
A49



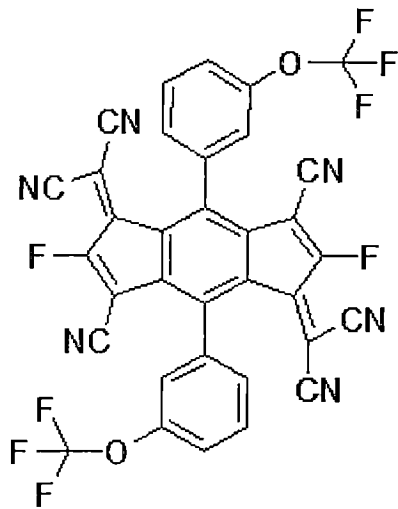
A50



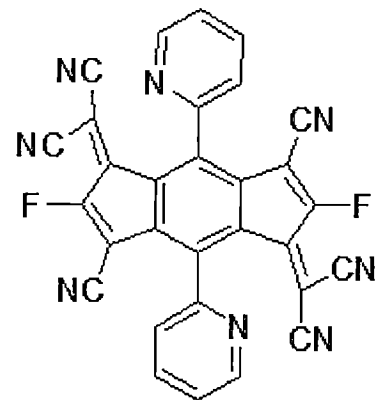
A51



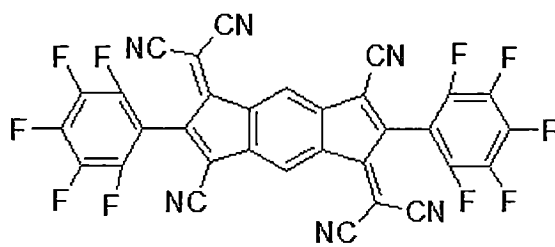
A52



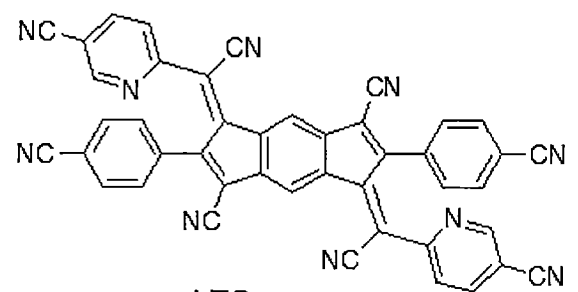
A53



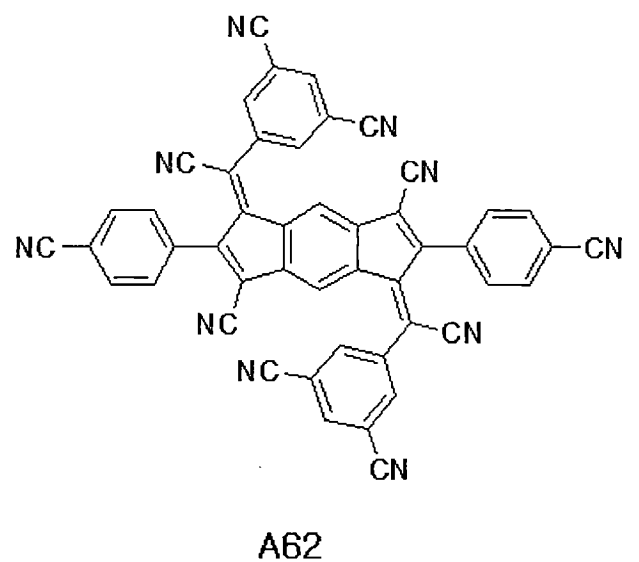
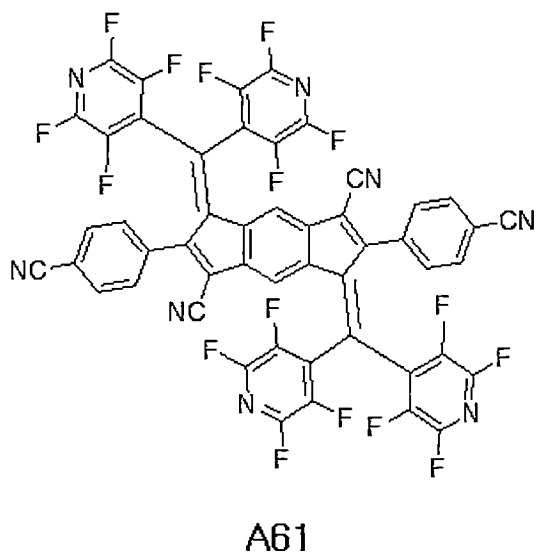
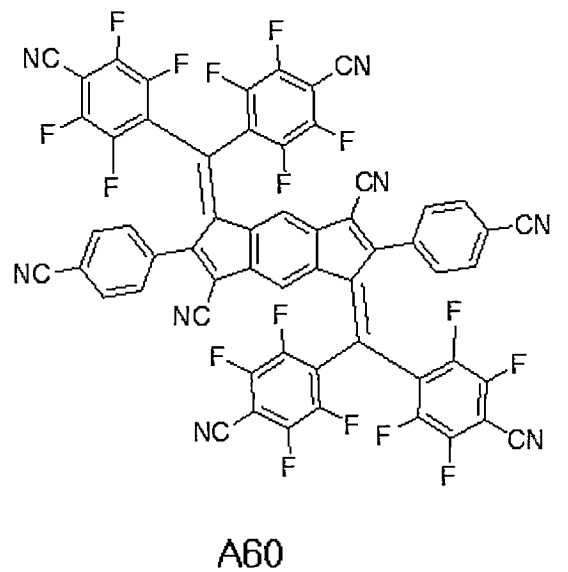
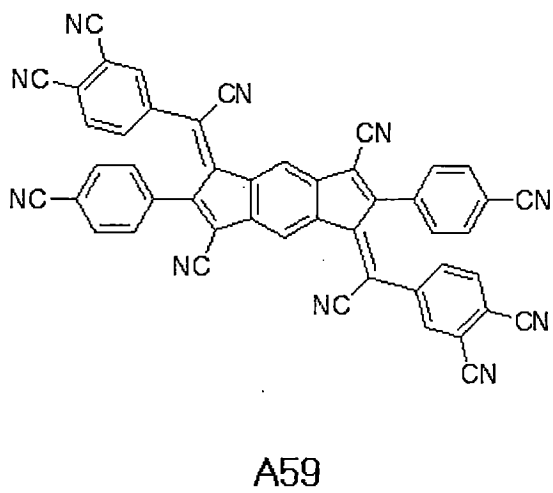
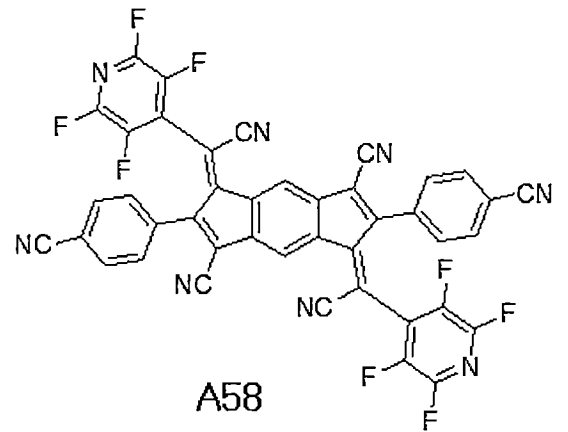
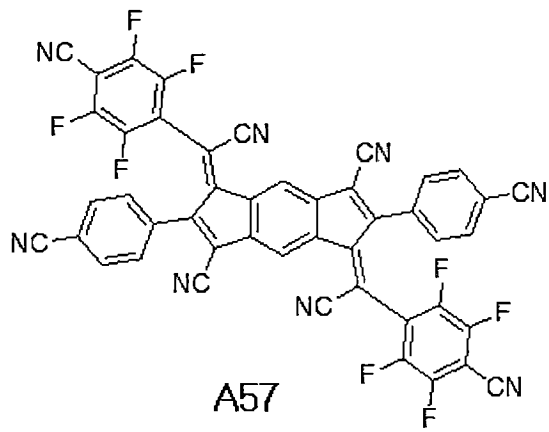
A54

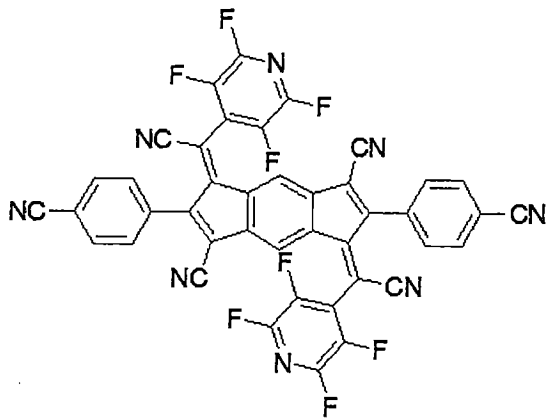


A55

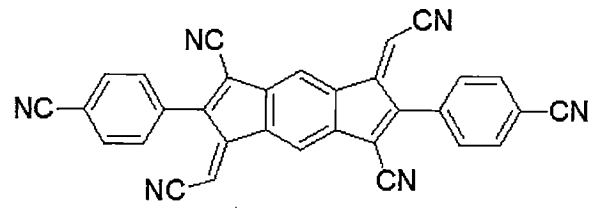


A56



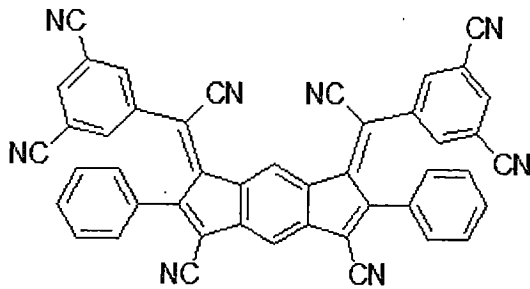


A63

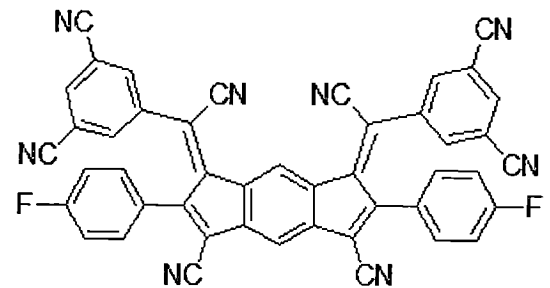


A64

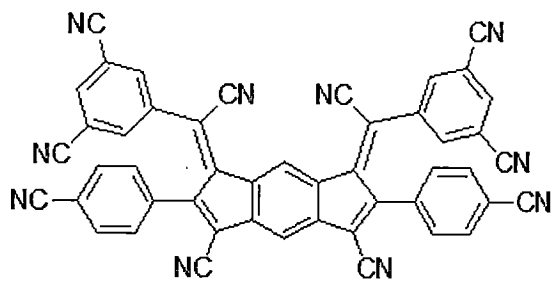
【0030】 由上述化學式 2 表示的化合物包括下列化合物中之一者：



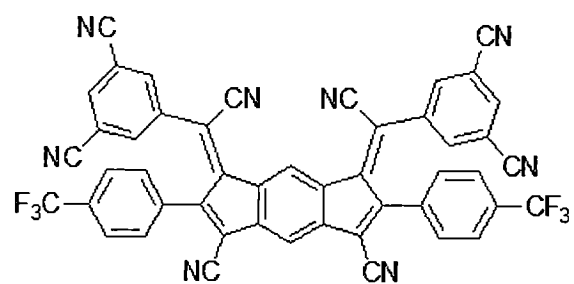
B1



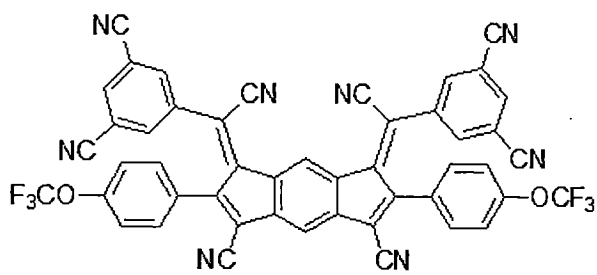
B2



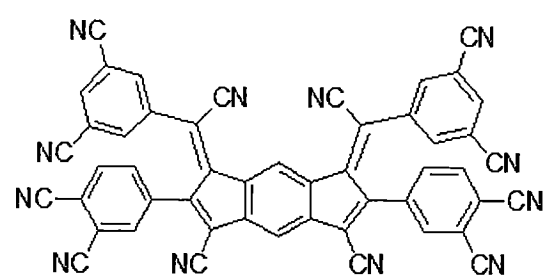
B3



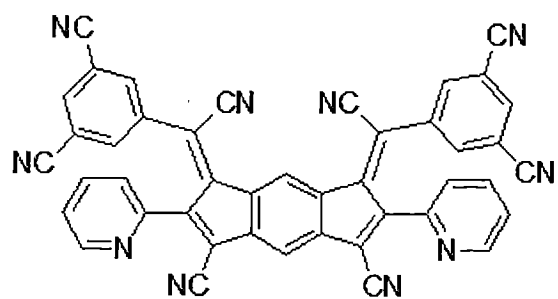
B4



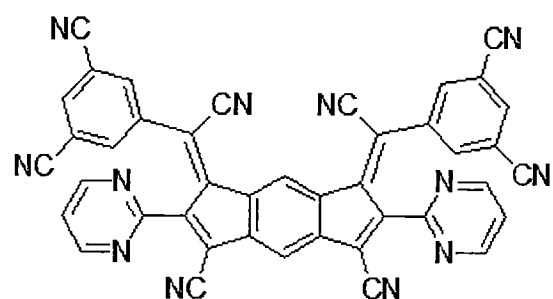
B5



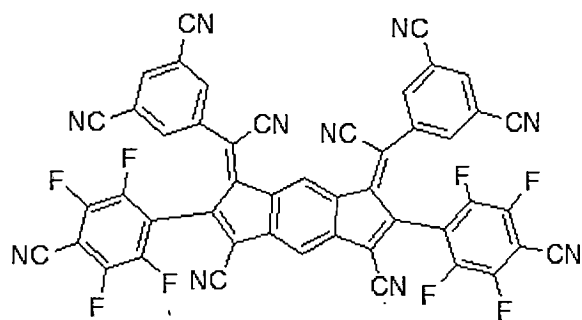
B6



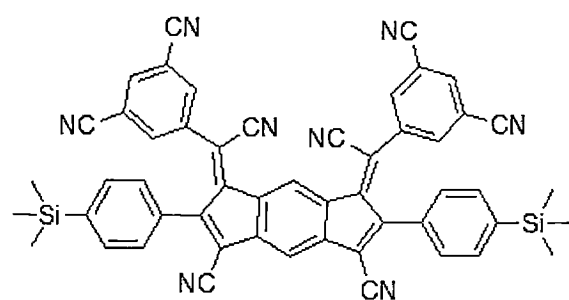
B7



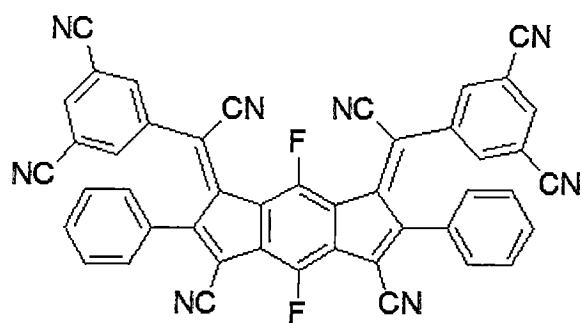
B8



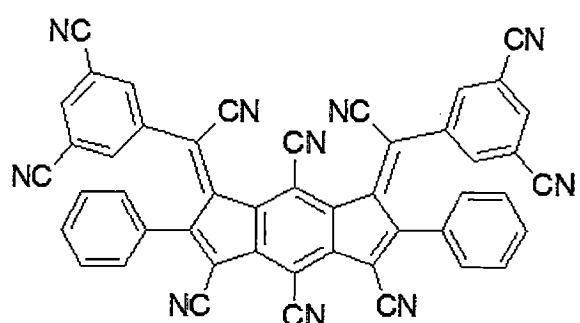
B9



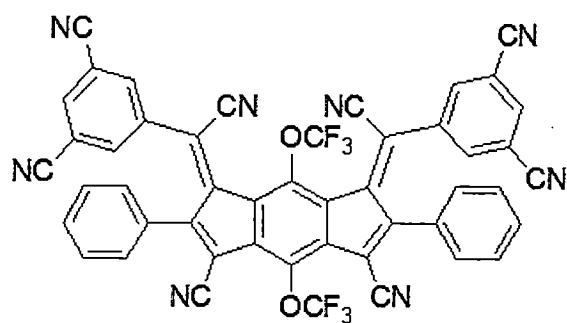
B10



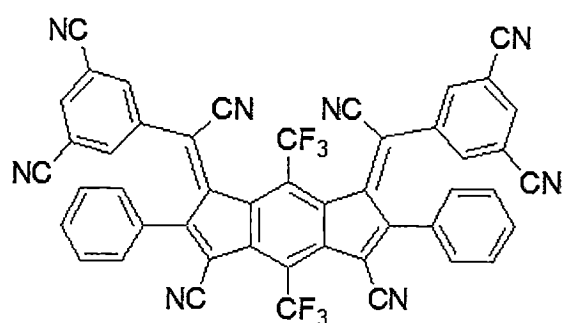
B11



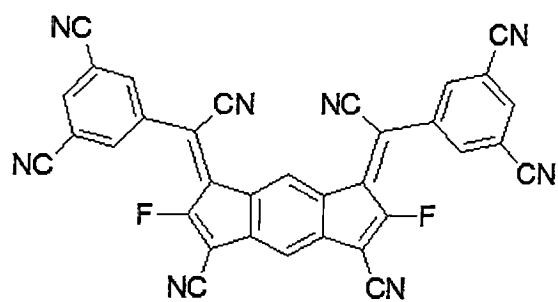
B12



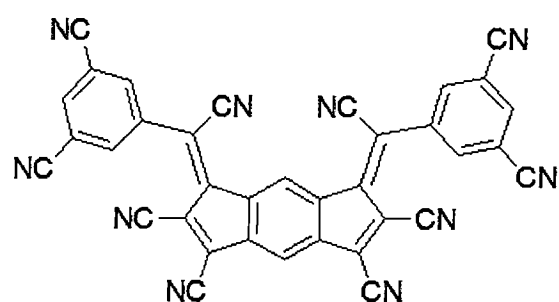
B13



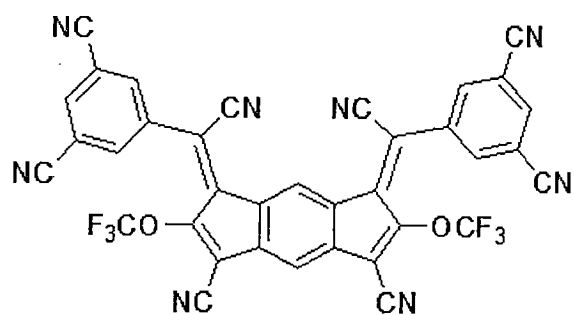
B14



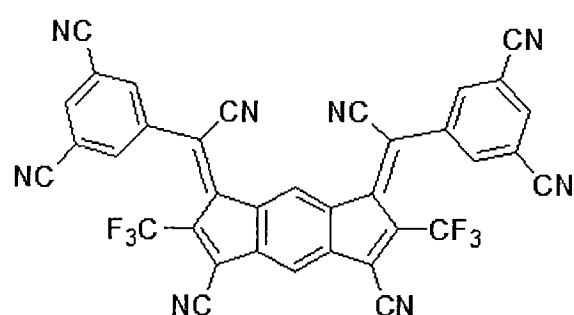
B15



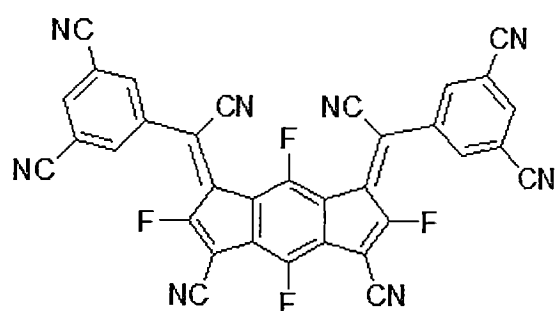
B16



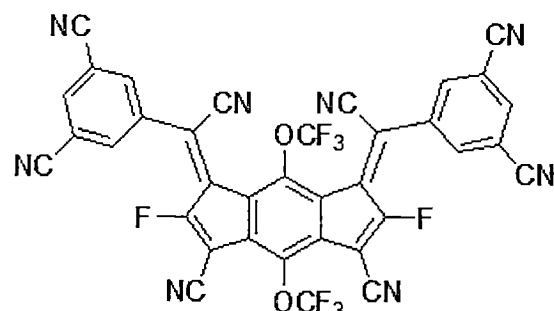
B17



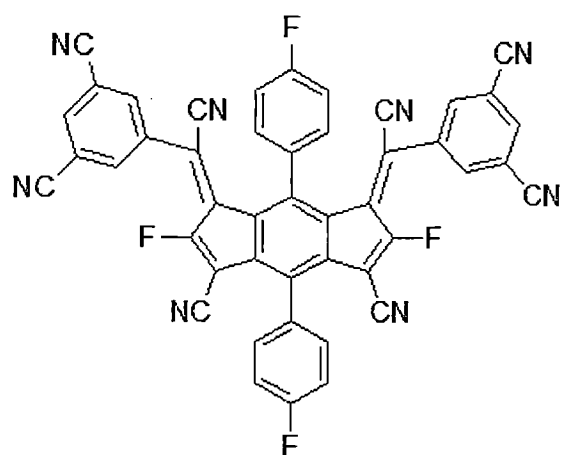
B18



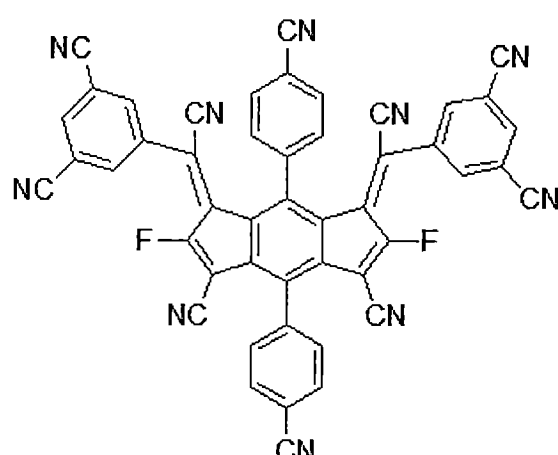
B19



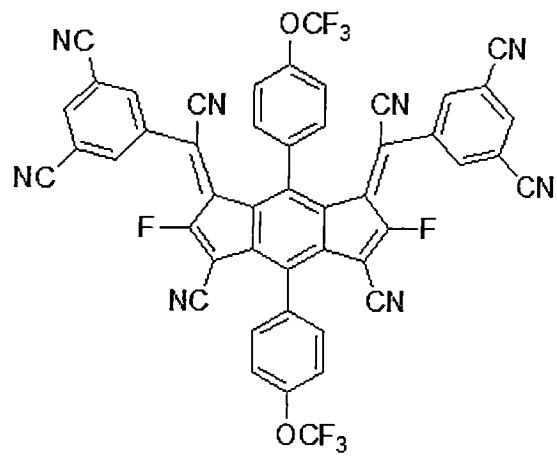
B20



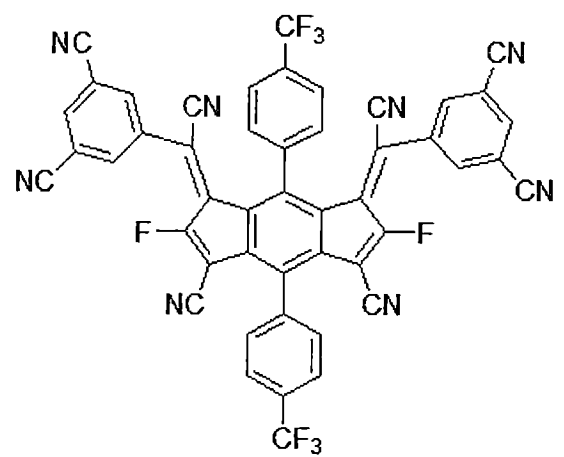
B21



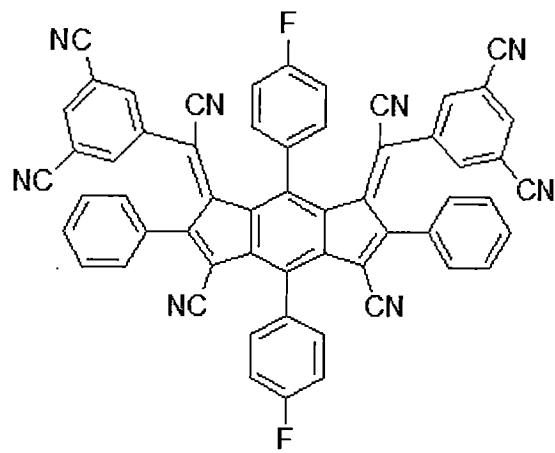
B22



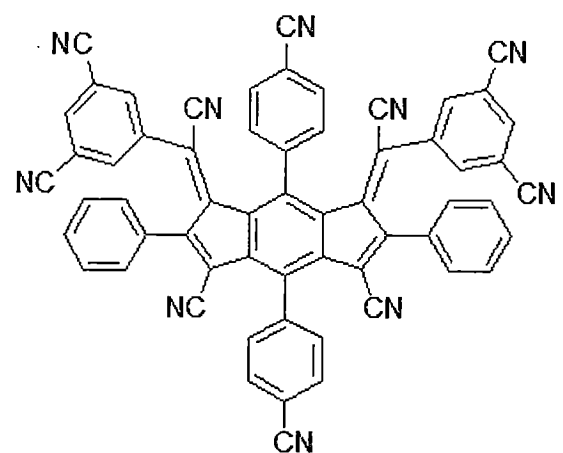
B23



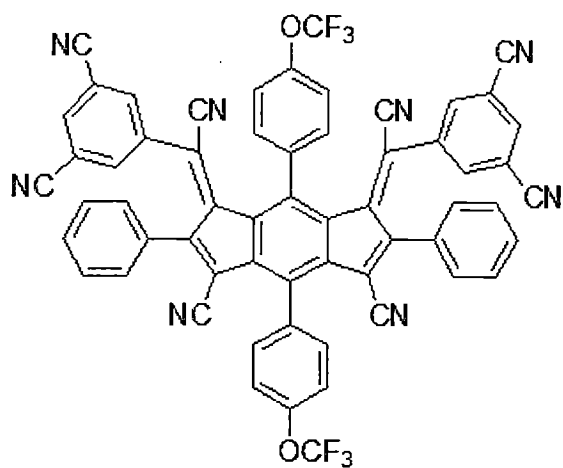
B24



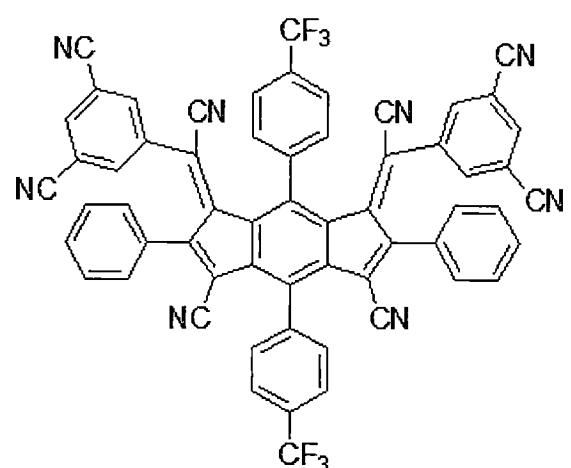
B25



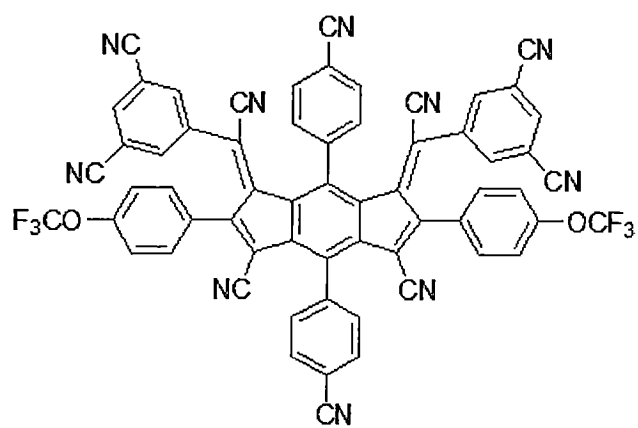
B26



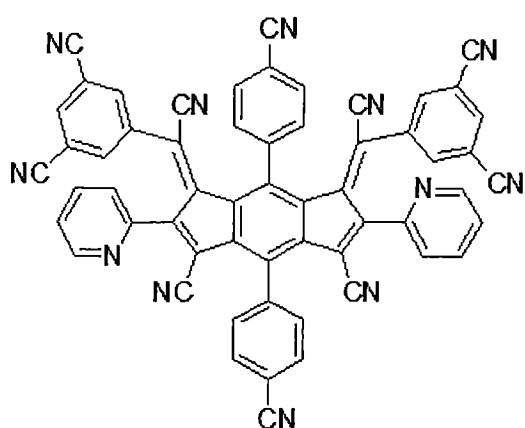
B27



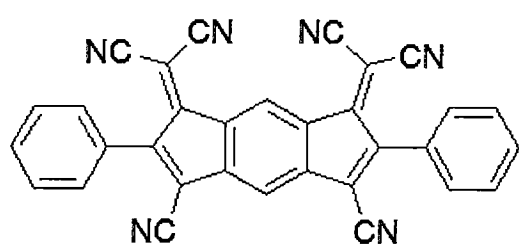
B28



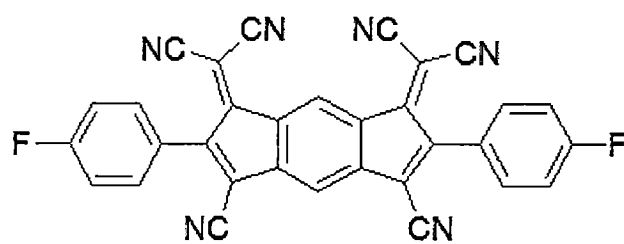
B29



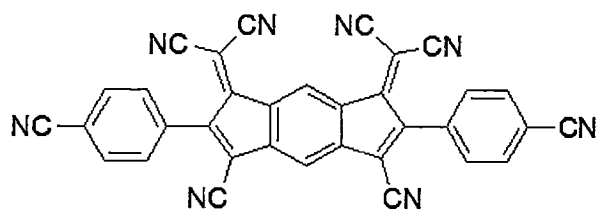
B30



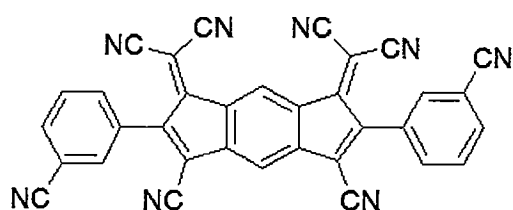
B31



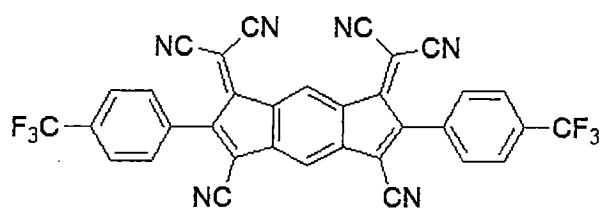
B32



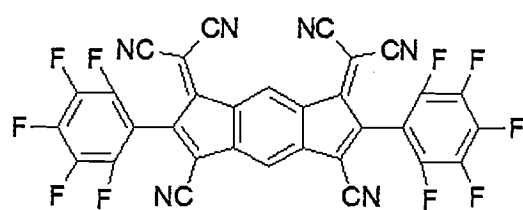
B33



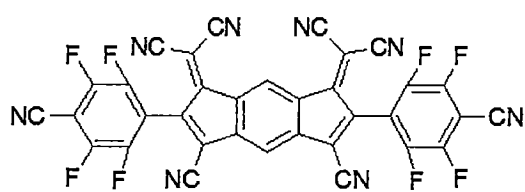
B34



B35



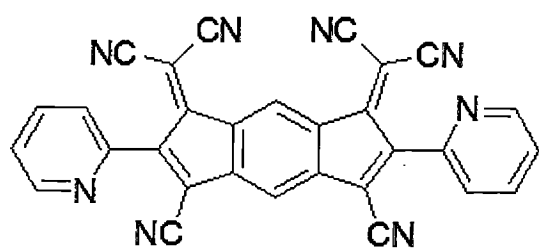
B36



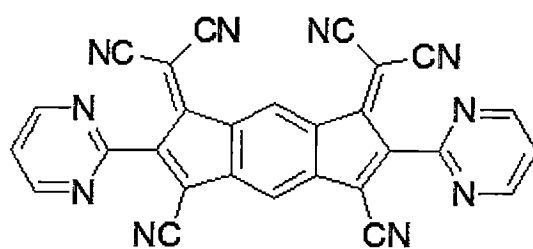
B37



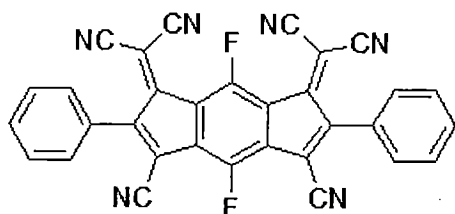
B38



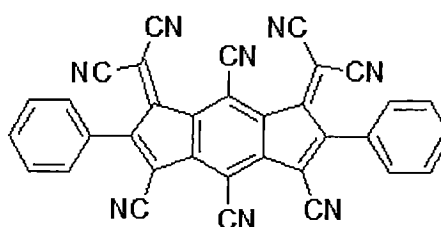
B39



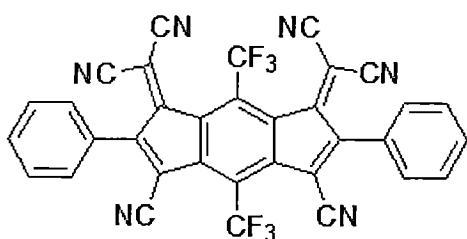
B40



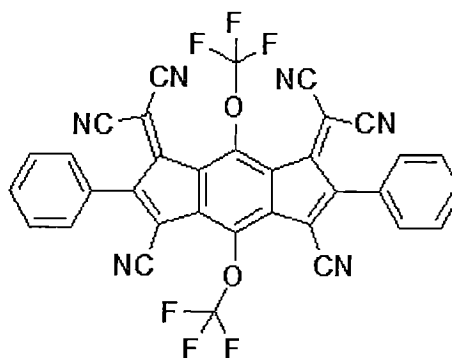
B41



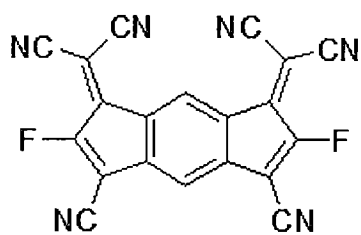
B42



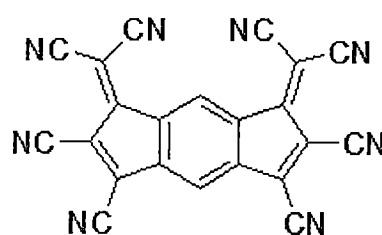
B43



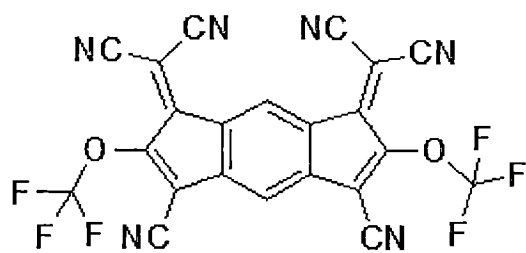
B44



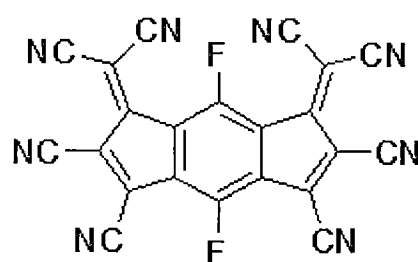
B45



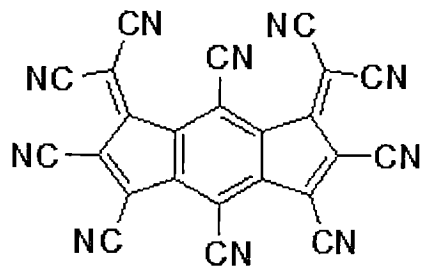
B46



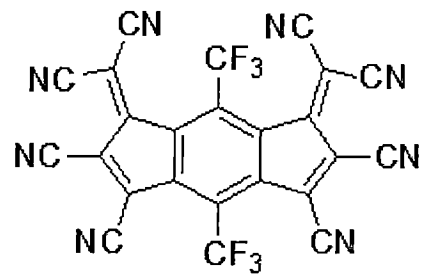
B47



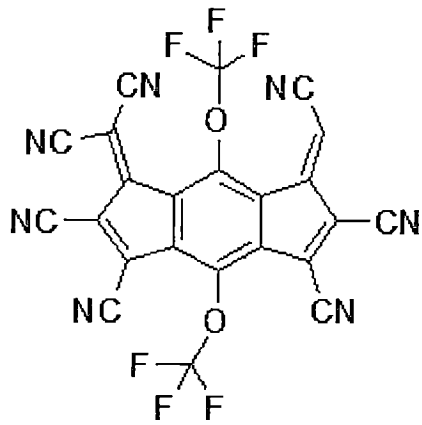
B48



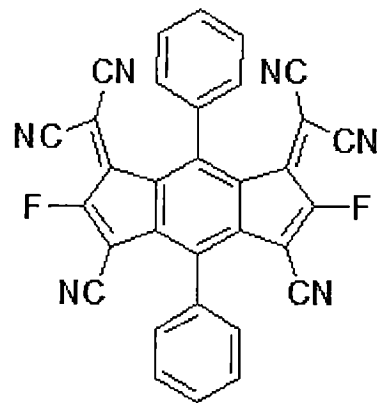
B49



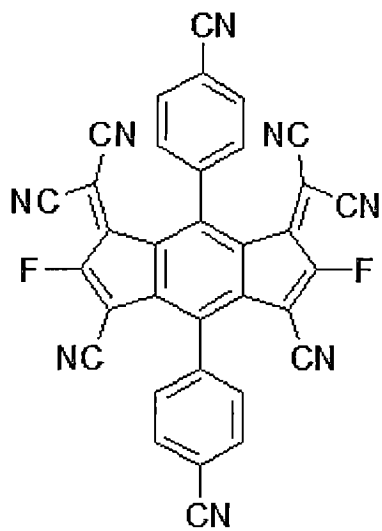
B50



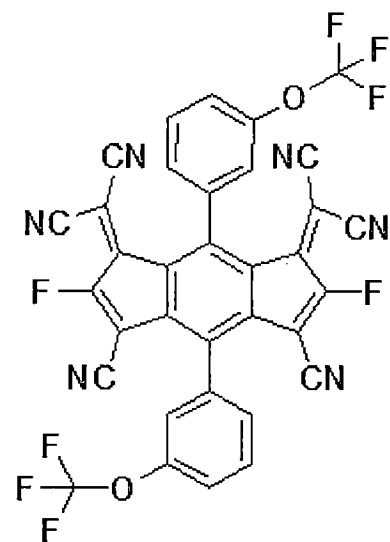
B51



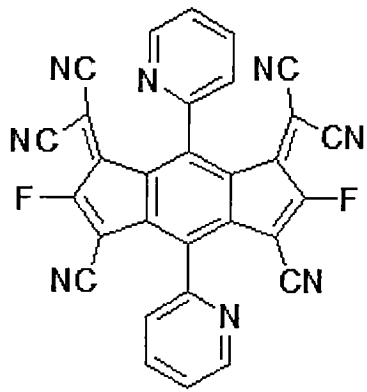
B52



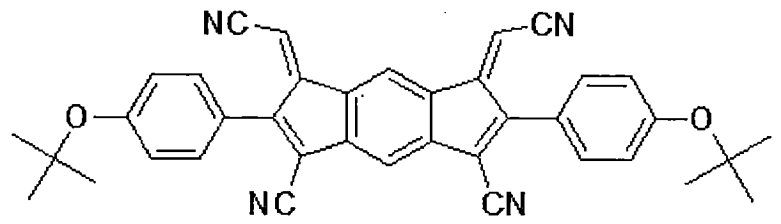
B53



B54



B55



B56

- 【0031】 該電洞注入層的摻雜劑包括該化合物。
- 【0032】 該電洞注入層包括該化合物。
- 【0033】 該 P 型電荷產生層的摻雜劑包括該化合物。
- 【0034】 該 P 型電荷產生層包括該化合物。

【圖式簡單說明】

【0035】 本說明書包括附圖以提供對本發明的進一步理解，且將附圖併入本說明書中構成本說明書的一部分。附圖說明本發明的實施例，且與說明書一起用於解釋本發明的原理。

圖 1 是顯示根據本發明第一示例性實施例之有機發光顯示裝置的剖面圖。

圖 2 是顯示根據本發明第二示例性實施例之有機發光顯示裝置的剖面圖。

圖 3 是顯示根據本發明第三示例性實施例之有機發光顯示裝置的剖面圖。

圖 4 和圖 5 是顯示根據本發明一個或多個實施例之有機發光顯示裝置的能帶圖。

【實施方式】

【0036】 為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。以下列舉幾個實施例來詳細說明本

發明之應用，但本發明可用多種不同形式來實踐，且不應將其解釋為限於本文所述之實施例。實際上提供這些實施例，只是為了使本發明能揭露地更詳盡，且將本發明之範疇完全傳達至所屬技術領域中具有通常知識者。本發明係由說明書附加之申請專利範圍界定。

【0037】 描述本發明的示例性實施例的圖式中所顯示的形狀、大小、百分比、角度和數量等僅是示例，可不侷限於圖式中所說明的。相同元件符號在整個說明書中代表相同的元件。在本發明的描述中，將省略相關習知技術的詳細說明以避免不必要地混淆本發明。當使用術語“包括”、“具有”和“由…組成”等時，只要未使用到“僅”字，便可加入其他部件。除非本文另外有明確指示，否則單數形式可被解讀為複數形式。

【0038】 即使本文沒有明確指示，元件也可被理解為包括誤差限度。

【0039】 當使用“上”、“之上”、“之下”和“鄰近”等術語描述兩個部件之間的位置關係時，一個或多個部件可配置於所述兩個部件之間，只要未使用術語“緊接”或“直接”。

【0040】 當使用“之後”、“接下來”、“其次”、和“之前”等術語描述兩個事件之間的時間關係時，所述兩個事件可不相繼地發生，只要未使用術語“立即”或“直接”。

【0041】 一般可理解，儘管在本文中使用了“第一”、“第二”等術語來描述各種元件，然而這些元件不應受這些術語限制。這些術語僅用以將一元件區別於另一元件。是以在不脫離本發明之精神內，下文討論的第一元件可被稱作第二元件。

【0042】 本發明各示例性實施例的特徵可彼此部分地或全部地組合，並且可技術上不同的方式共同作用或運作。示例性實施例可單獨地執行或彼此組合地執行。

【0043】 在下文中，將參照附圖詳細描述本發明的示例性實施例。

【0044】 圖 1 是顯示根據本發明第一示例性實施例之有機發光顯示裝置的剖面圖。根據本發明所有實施例，有機發光顯示裝置的全部組件係可操作性地被耦合及被配置。

【0045】 參照圖 1，根據本發明第一示例性實施例的有機發光顯示裝置 100 包括陽極 110、電洞注入層 120、電洞傳輸層 130、發光層 140、電

子傳輸層 150、電子注入層 210 以及陰極 220。

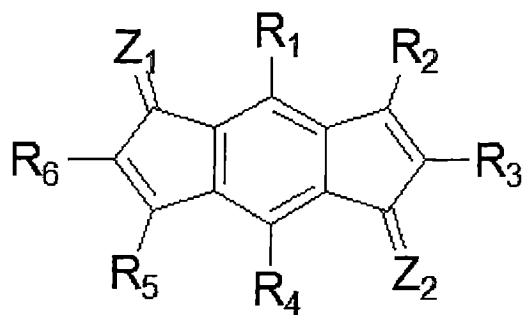
【0046】 陽極 110 是電洞注入電極，並且可由具有高功函數（work function）的 ITO(氧化銦錫)、IZO(氧化銦鋅)及 ZnO(氧化鋅)之一者形成。另外，若陽極 110 是反射電極，則陽極 110 可進一步包含位在由 ITO、IZO 及 ZnO 中之一形成的層之下的由鋁(Al)、銀(Ag)及鎳(Ni)中之一者形成的反射層。

【0047】 電洞注入層 120 係形成在陽極 110 上。電洞注入層 120 必須包括強的吸電子取代基，以使電洞注入層的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層之主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階。然而由於吸電子取代基而使包括吸電子取代基的化合物不易合成，並且由於低的熱穩定性和沉積穩定性的問題而使包括吸電子取代基的化合物不容易開發。有鑒於此，本發明人藉由形成由可確保製程穩定性且包括吸電子取代基的材料所構成之電洞注入層進行了可改善電洞注入特性、裝置的效率以及使用期限的各種測試。

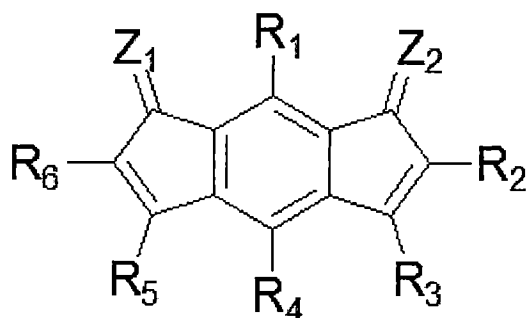
【0048】 經由對不影響有機發光顯示裝置的使用期限或效率且不使操作電壓升高的材料進行的大測量試或實驗，本發明人開發出可展現電洞注入特性的化合物，包括吸電子取代基的該化合物可確保製程穩定性。於本發明中，電洞注入層係使用包括作為核心部之茚(indene)以及吸電子取代基的化合物來形成。對於加熱或沉積，茚可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層 120 主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階因而可改善電洞注入特性。

【0049】 因此，本發明的電洞注入層 120 包括由化學式 1 或化學式 2 表示的化合物：

[化學式 1]



[化學式 2]



【0050】 其中， $R_1 \sim R_6$ 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 之芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者，且 $R_1 \sim R_6$ 中至少一者是氰基。

【0051】 Z_1 及 Z_2 係各自獨立地由下述化學式 3 表示：

【0052】 [化學式 3]

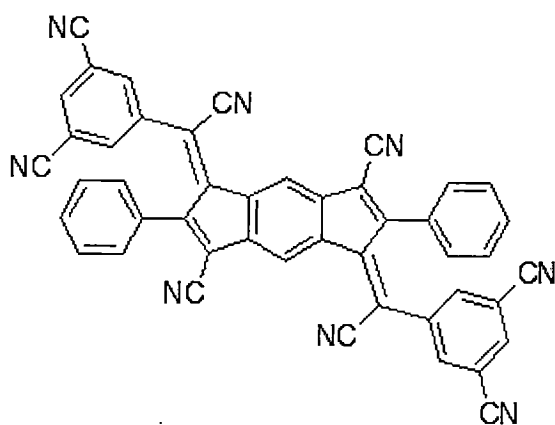


【0053】 其中，A 和 B 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 之芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

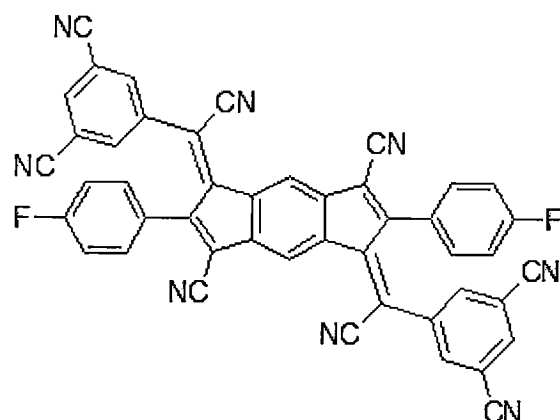
【0054】 芳基、雜芳基、烷基、烷氧基、醚基的取代基係碳原子數為

1~12 之烷基、碳原子數為 6~15 之芳基、碳原子數為 1~15 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜烷基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

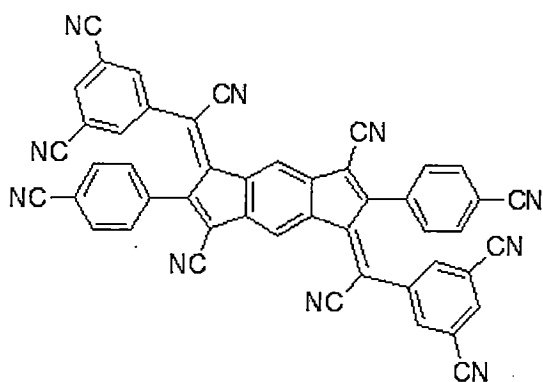
【0055】 由化學式 1 表示的化合物包括下列化合物中之一者：



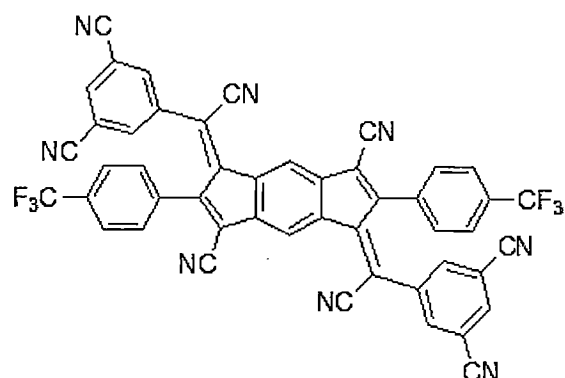
A01



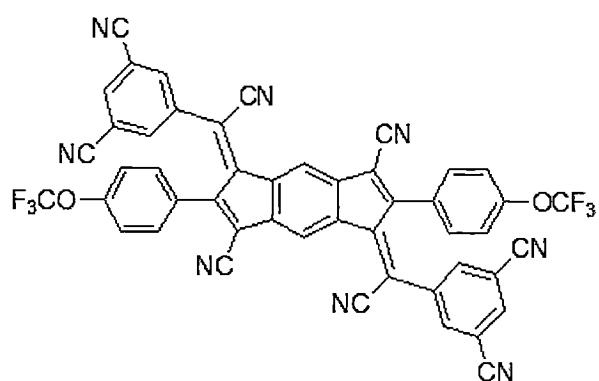
A02



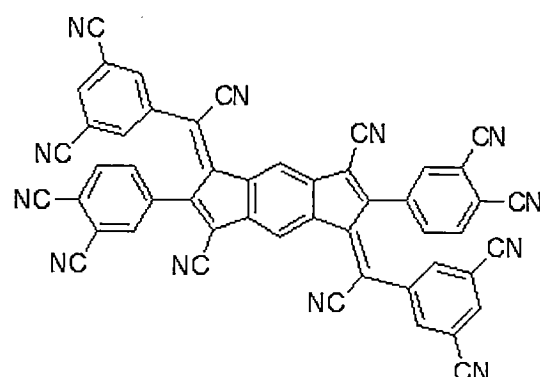
A03



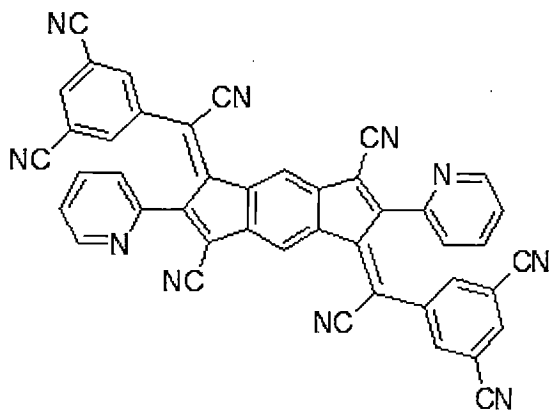
A04



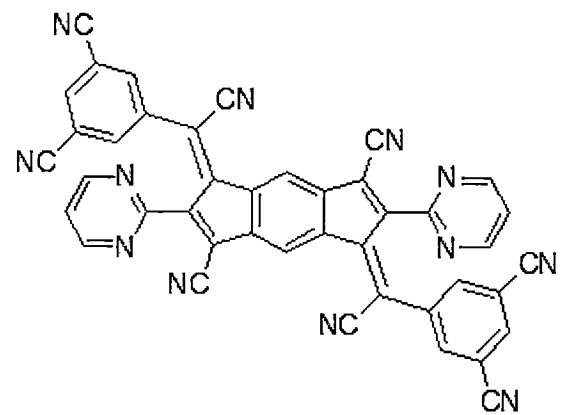
A05



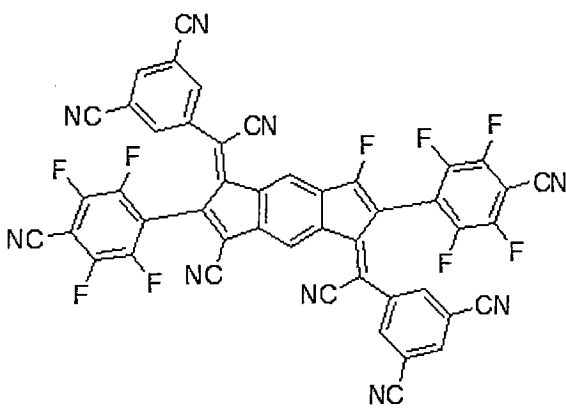
A06



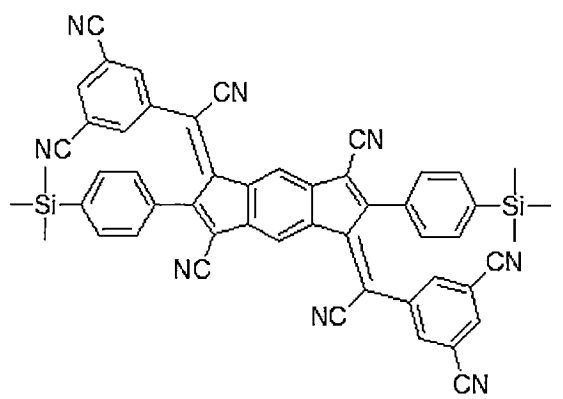
A07



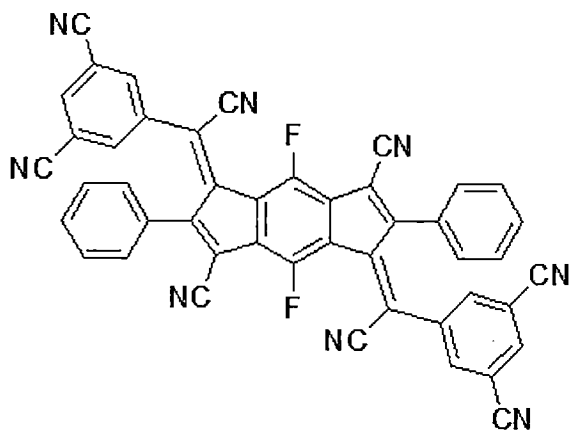
A08



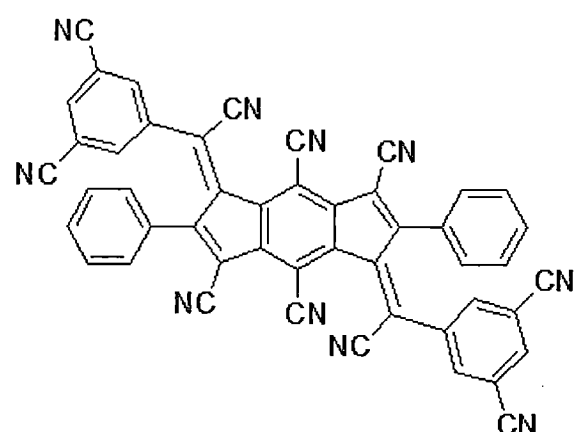
A09



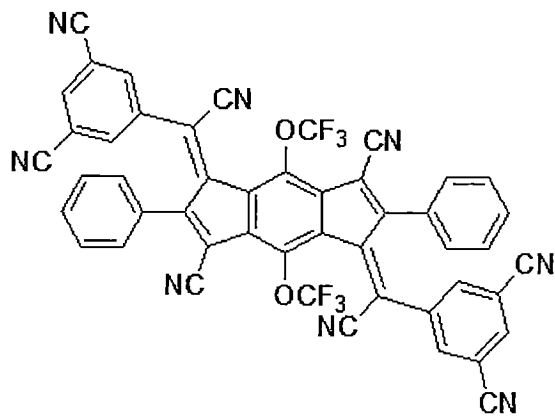
A10



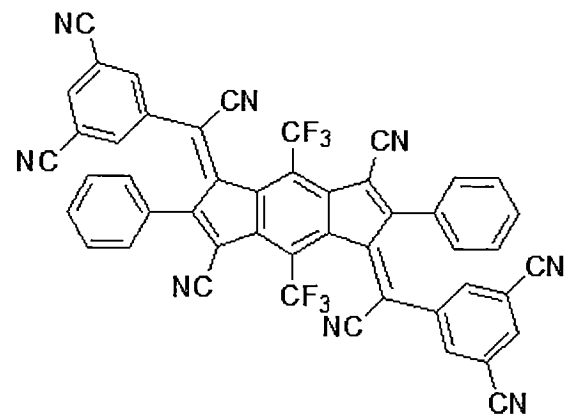
A11



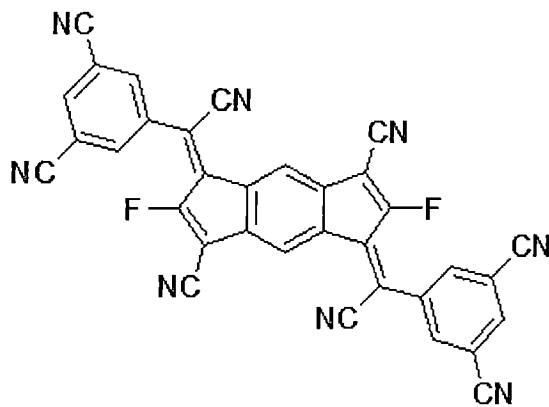
A12



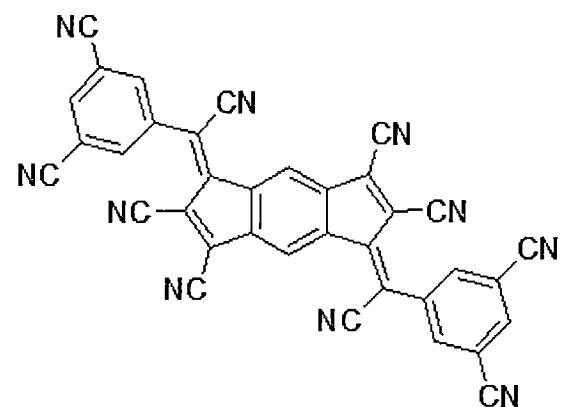
A13



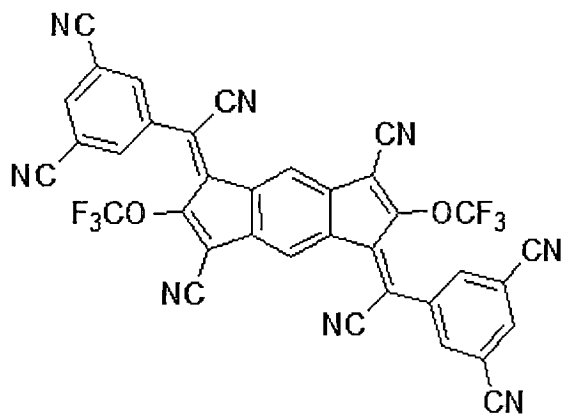
A14



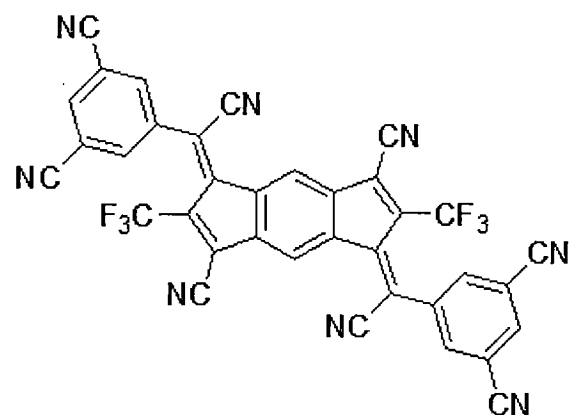
A15



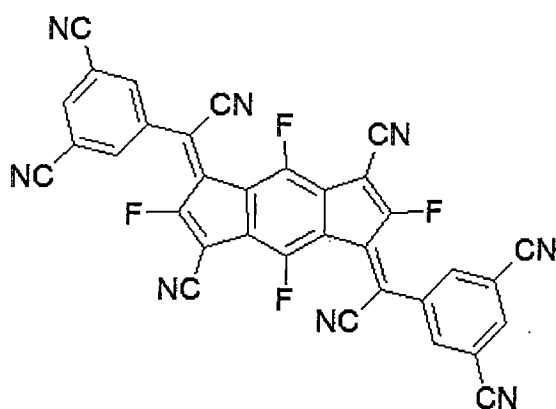
A16



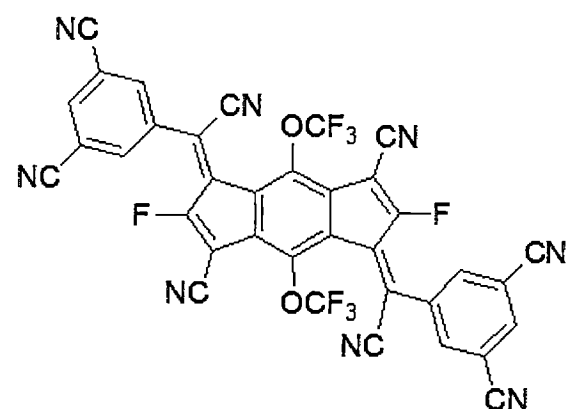
A17



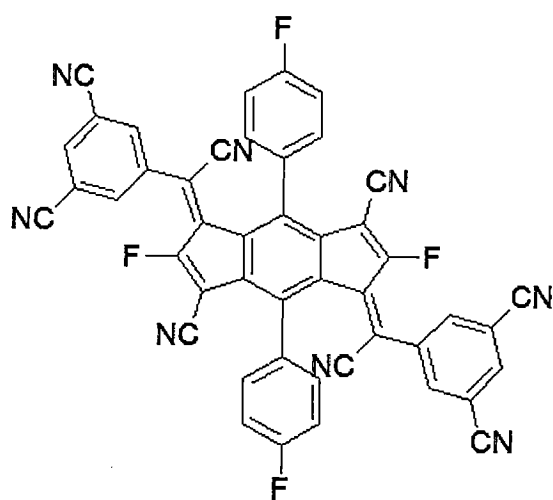
A18



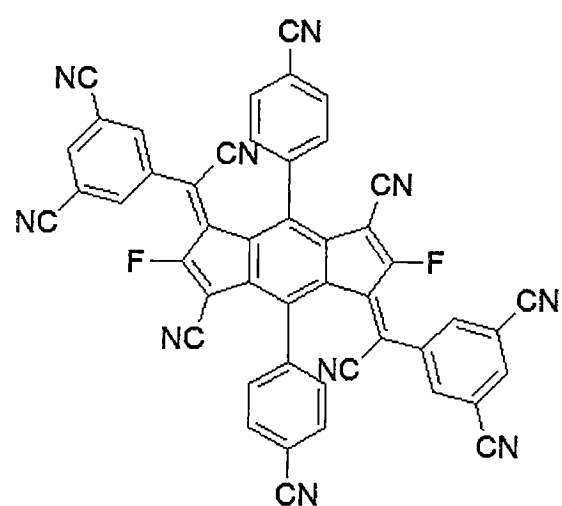
A19



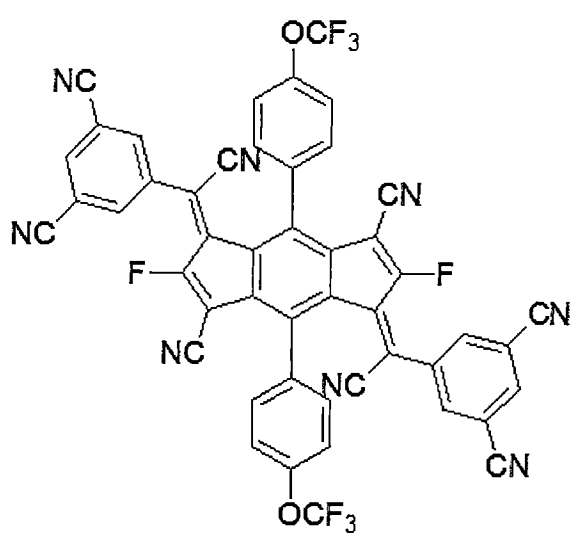
A20



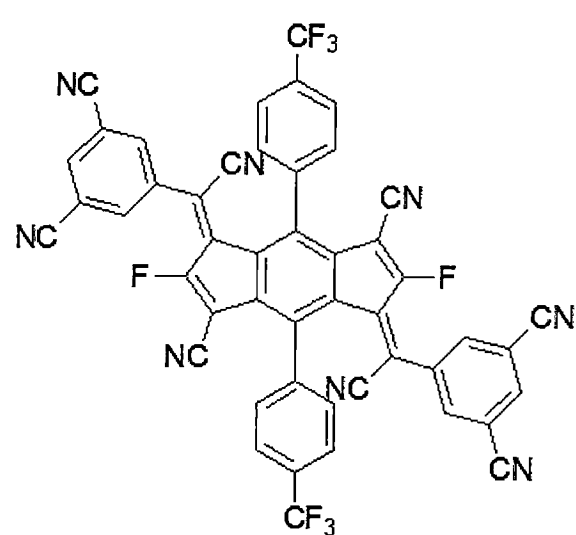
A21



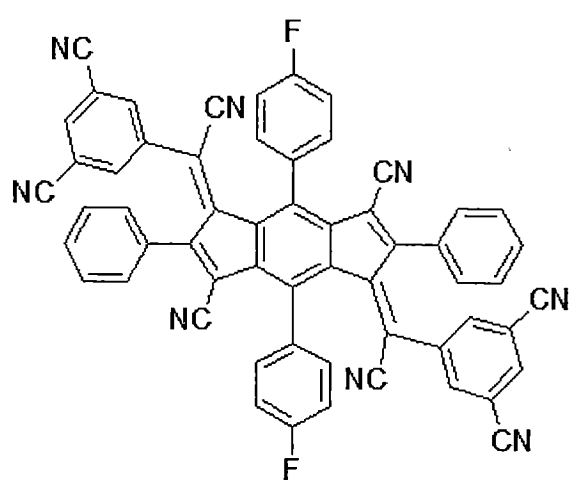
A22



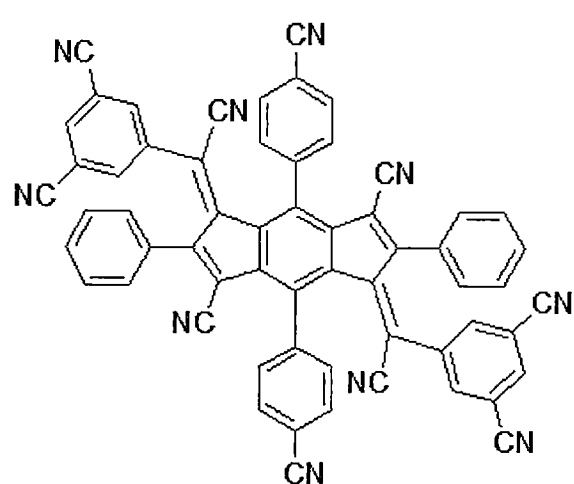
A23



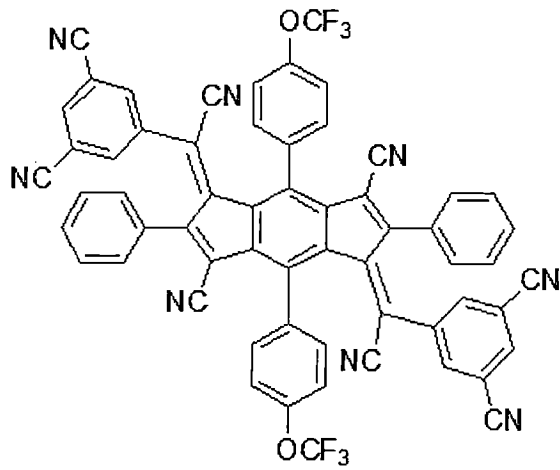
A24



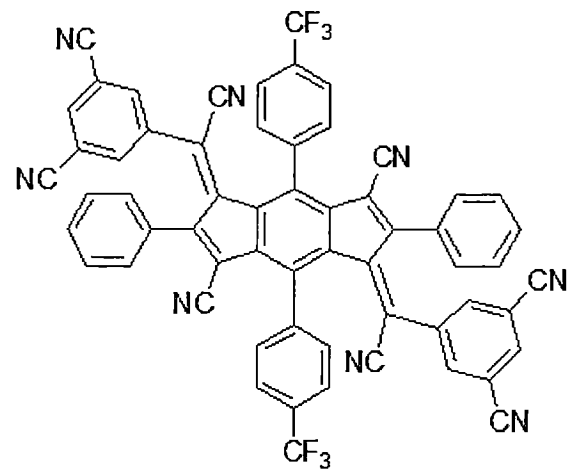
A25



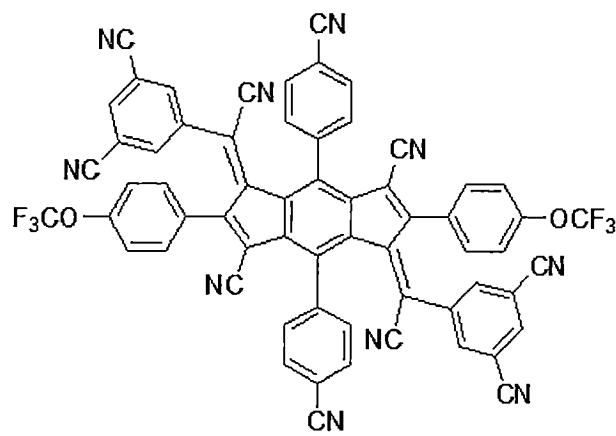
A26



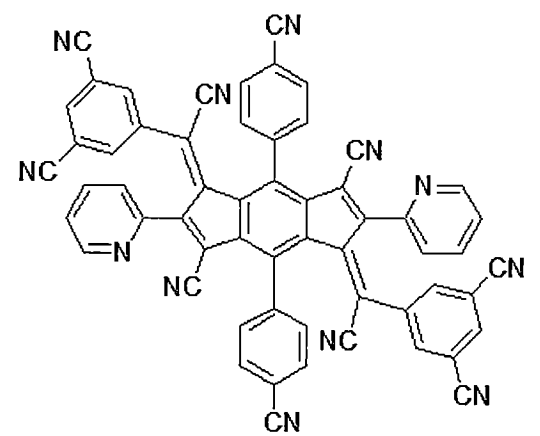
A27



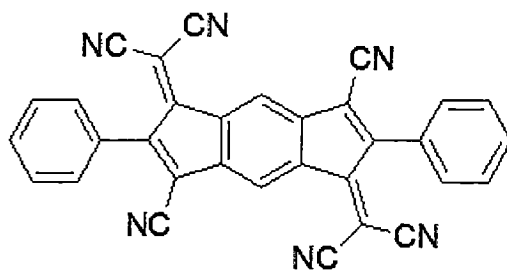
A28



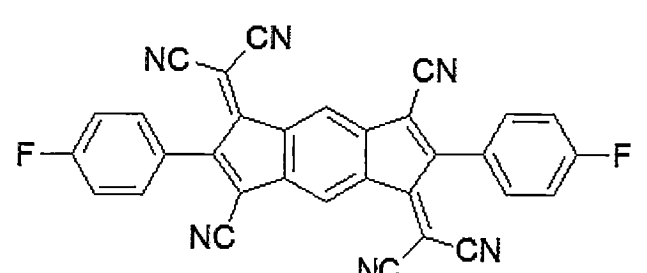
A29



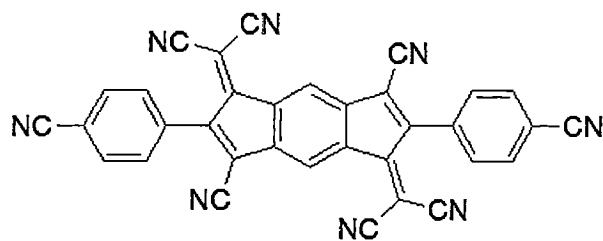
A30



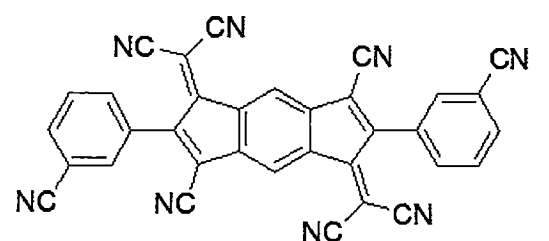
A31



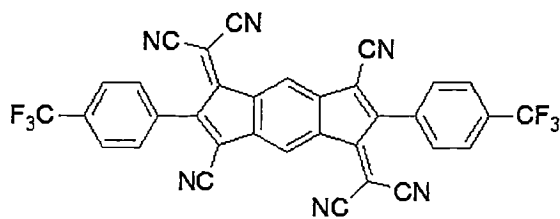
A32



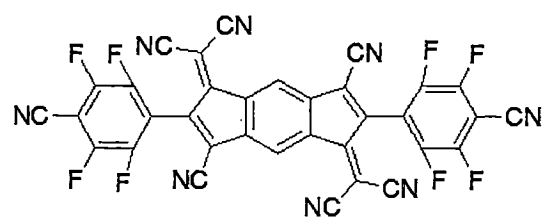
A33



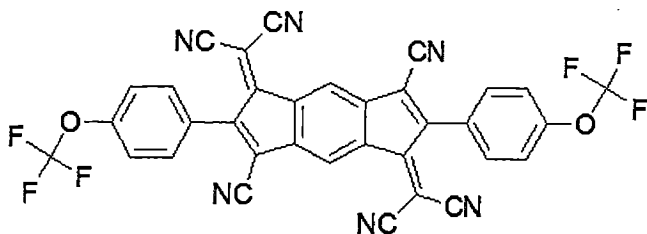
A34



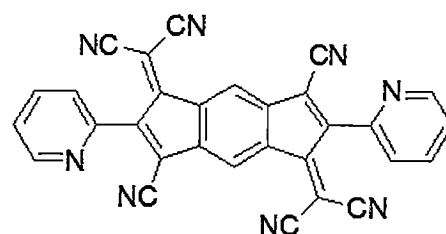
A35



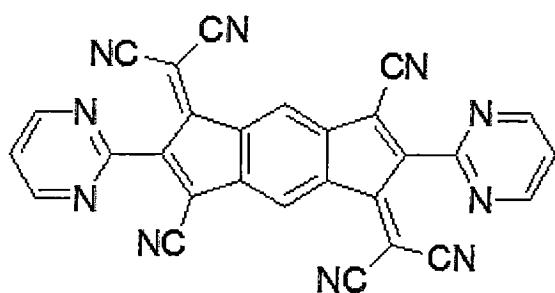
A36



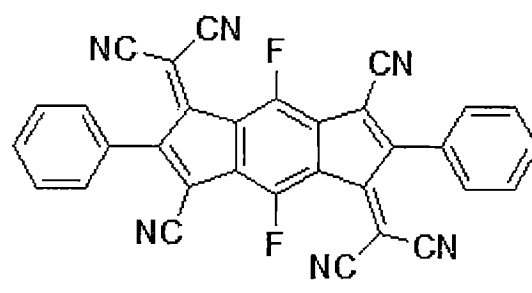
A37



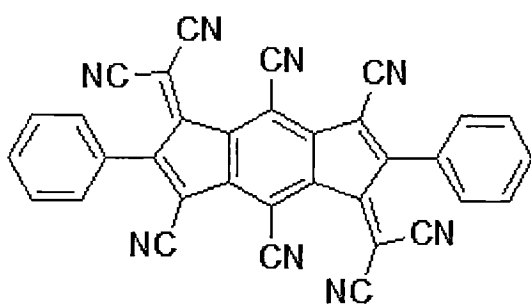
A38



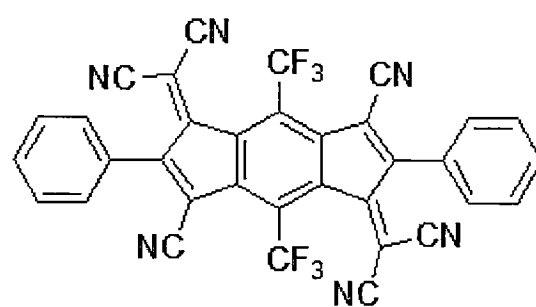
A39



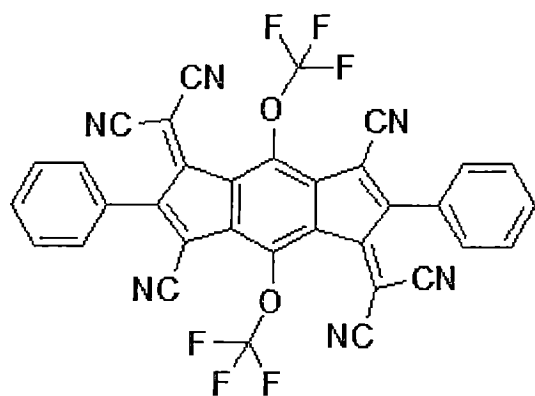
A40



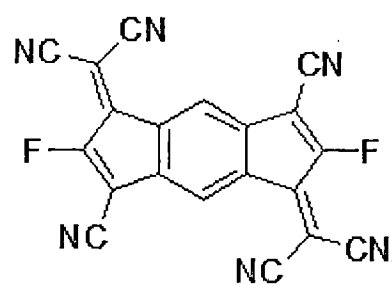
A41



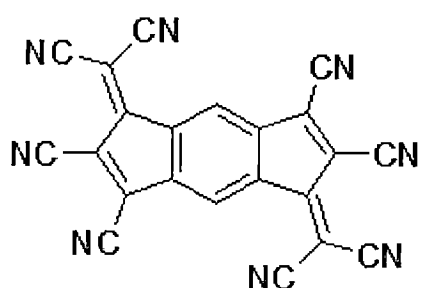
A42



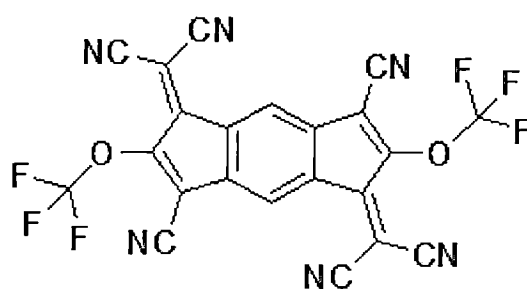
A43



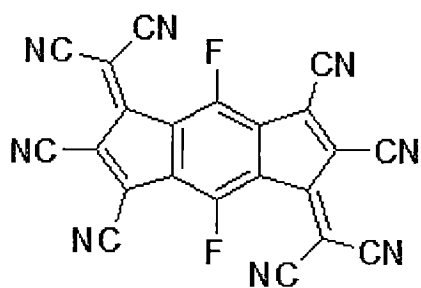
A44



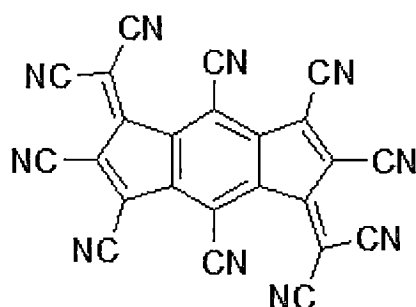
A45



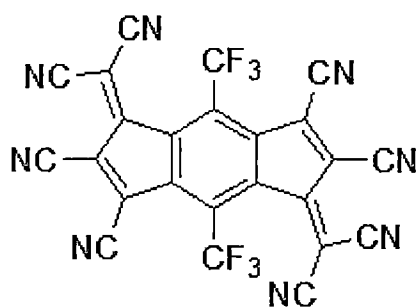
A46



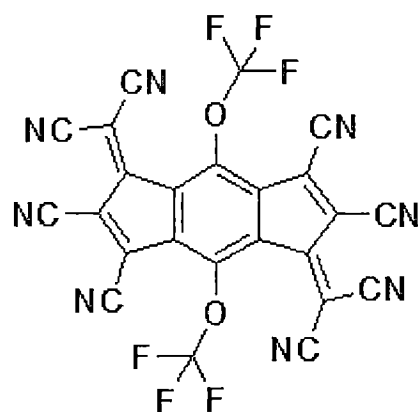
A47



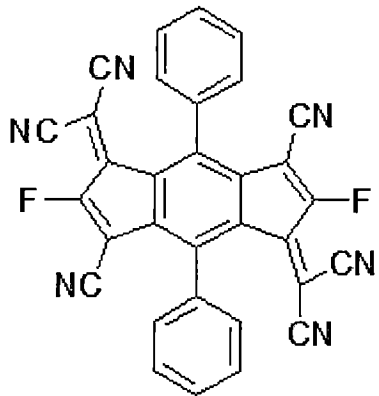
A48



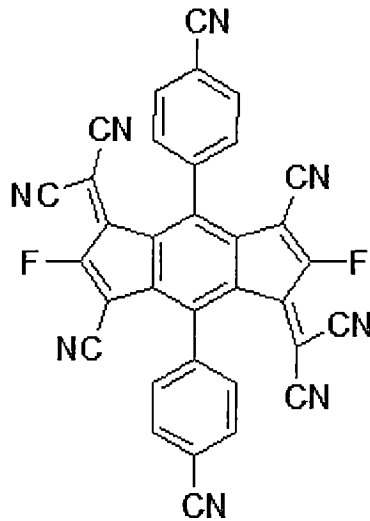
A49



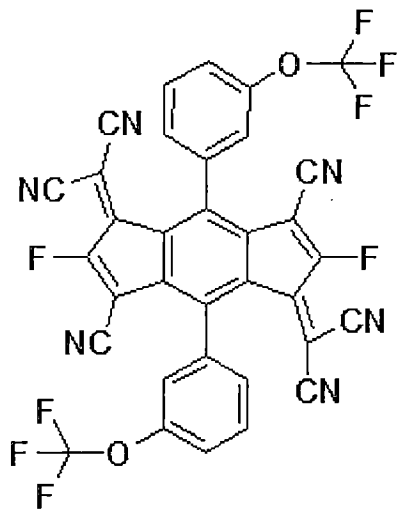
A50



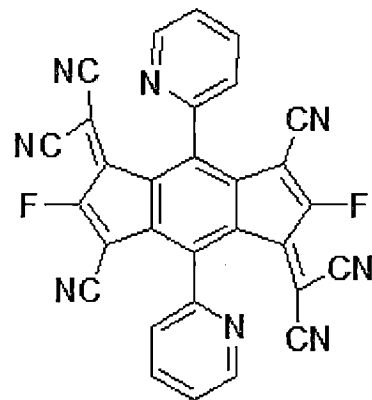
A51



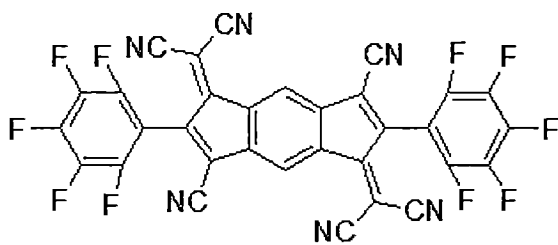
A52



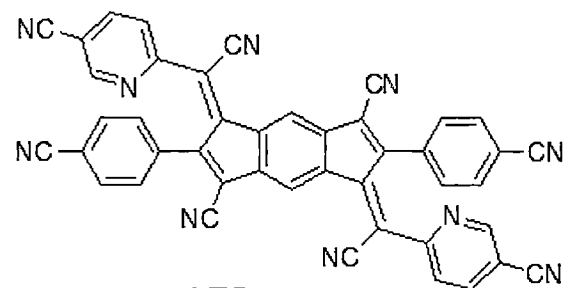
A53



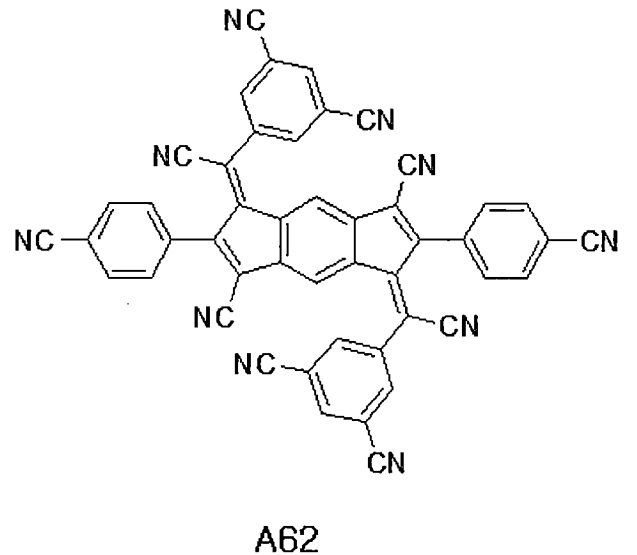
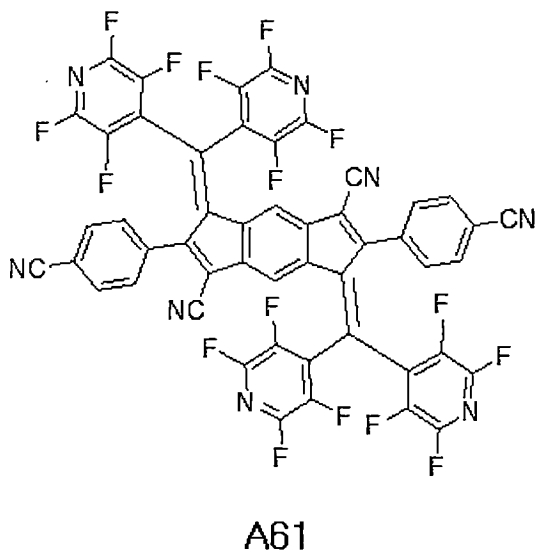
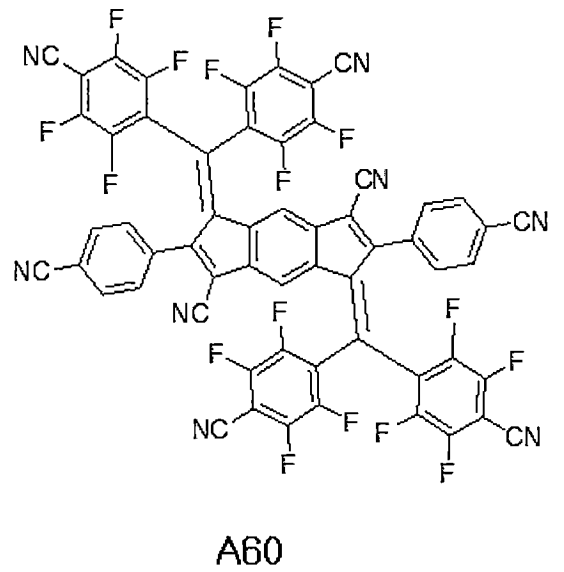
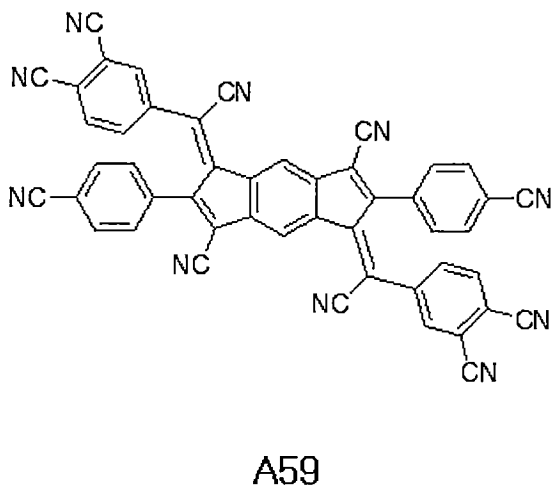
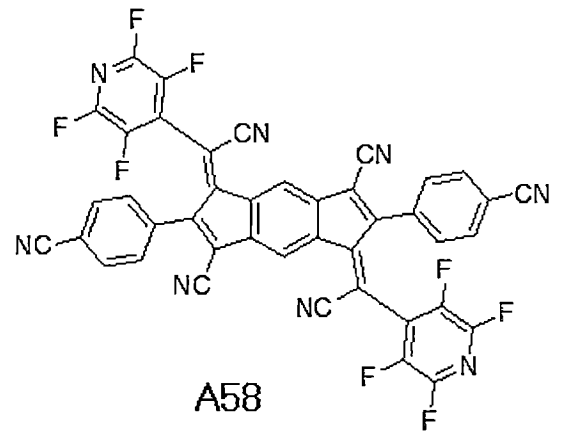
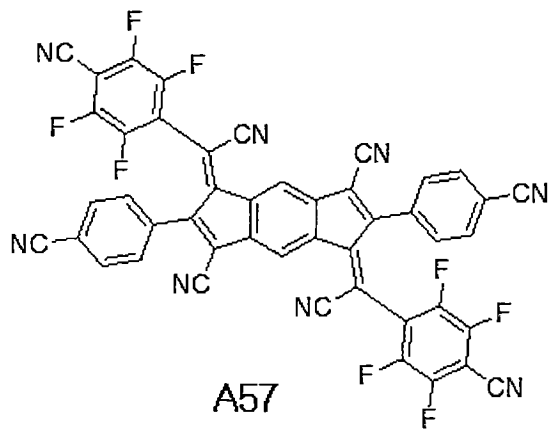
A54

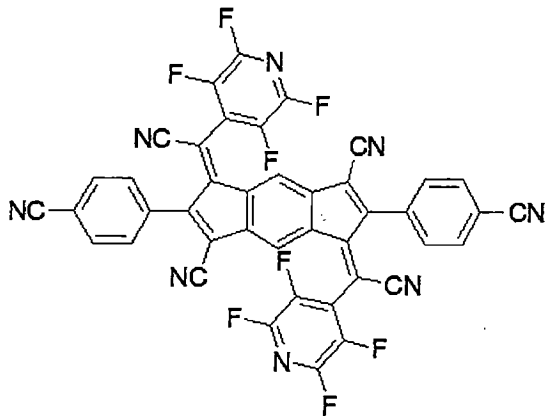


A55

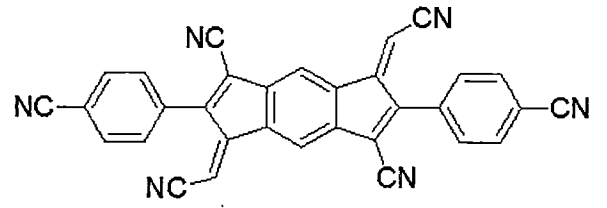


A56



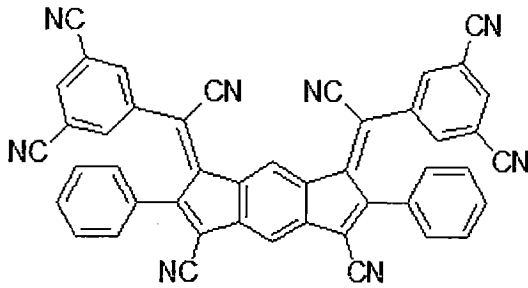


A63

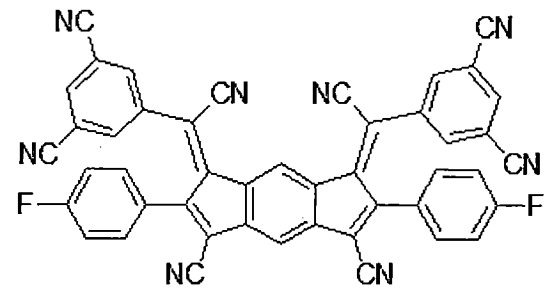


A64

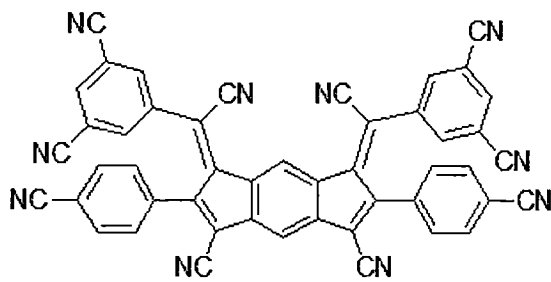
【0056】 由上述化學式 2 表示的化合物包括下列化合物中之一者：



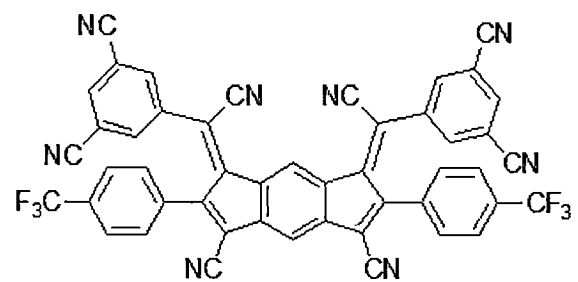
B1



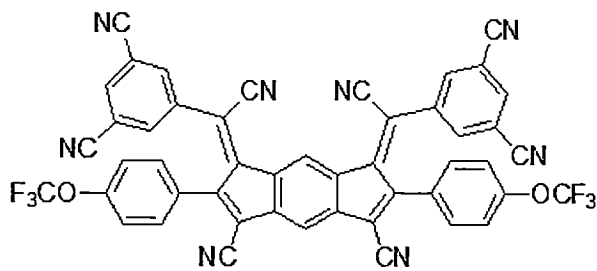
B2



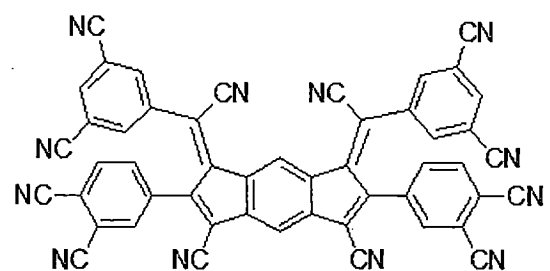
B3



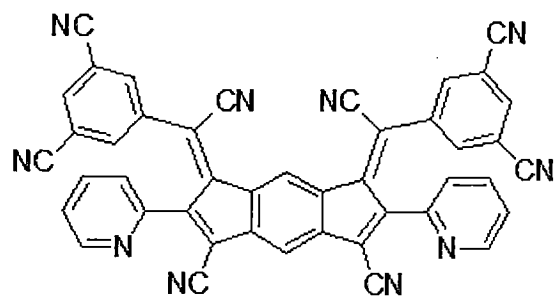
B4



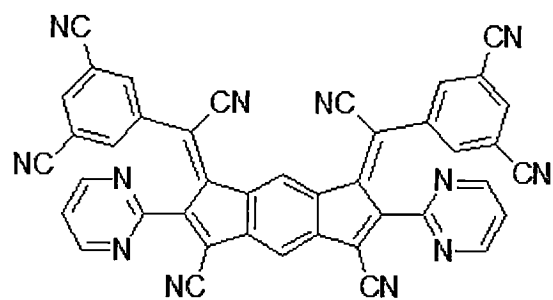
B5



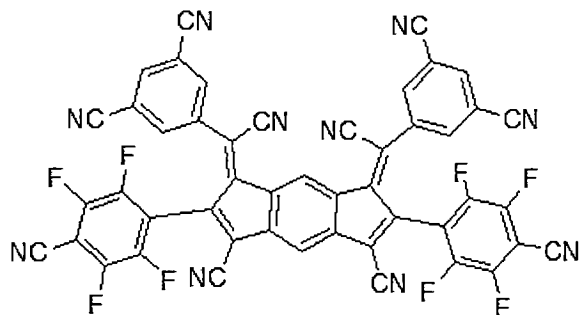
B6



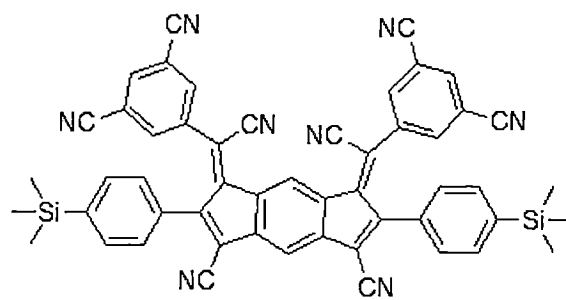
B7



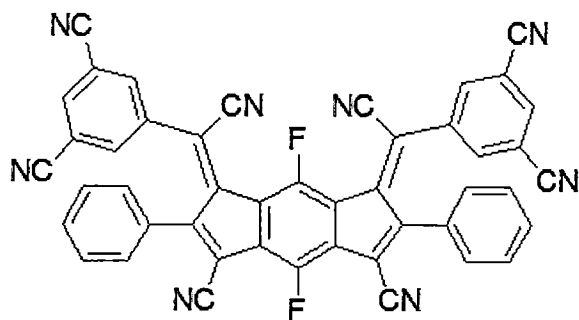
B8



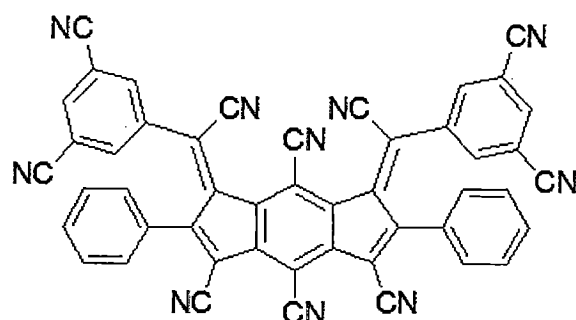
B9



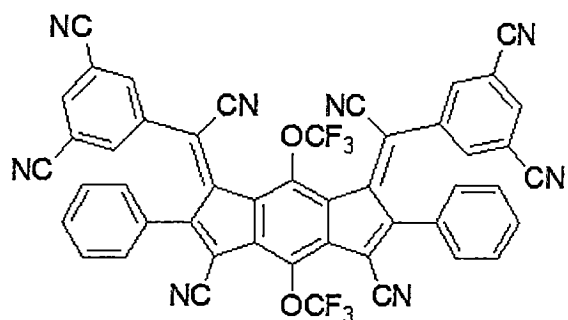
B10



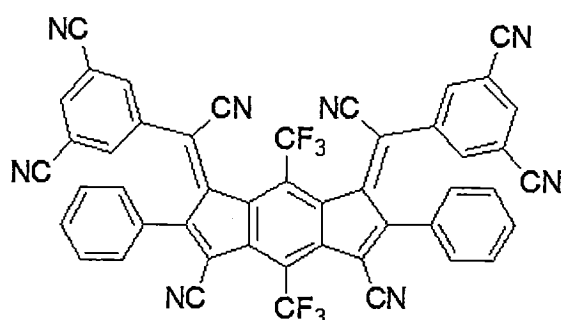
B11



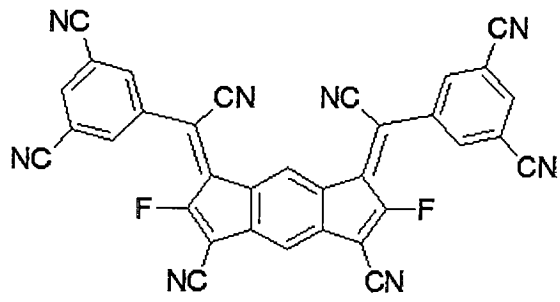
B12



B13



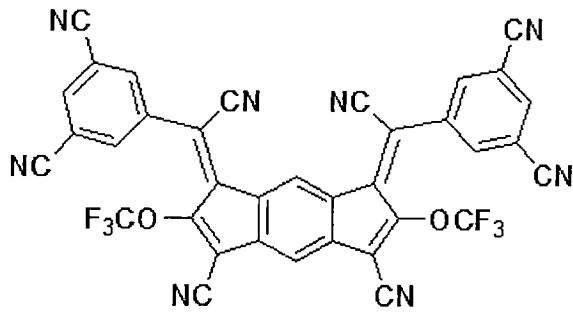
B14



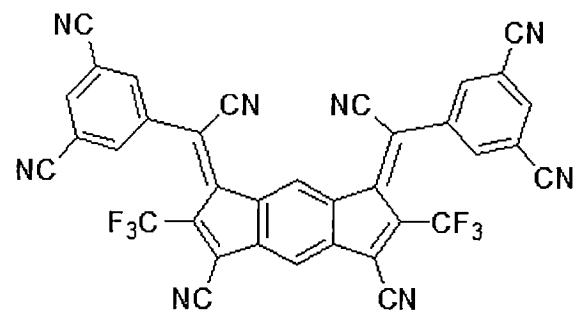
B15



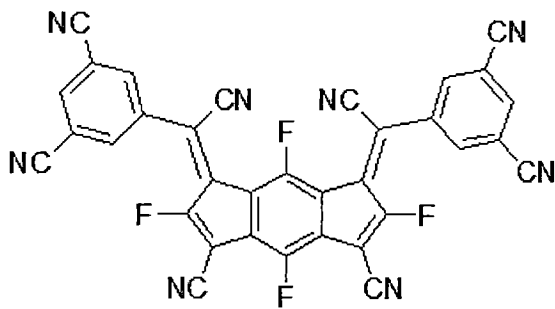
B16



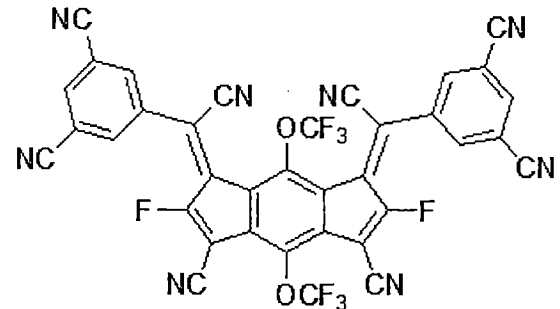
B17



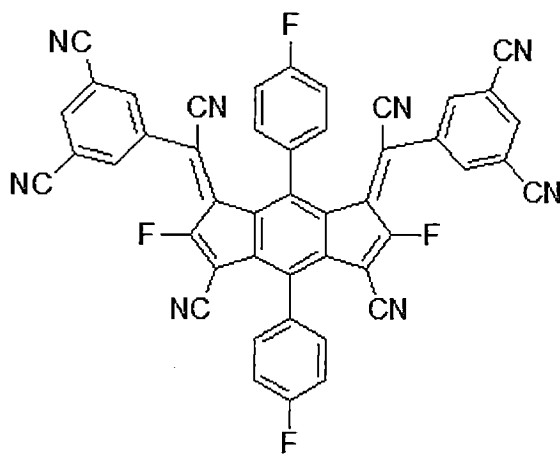
B18



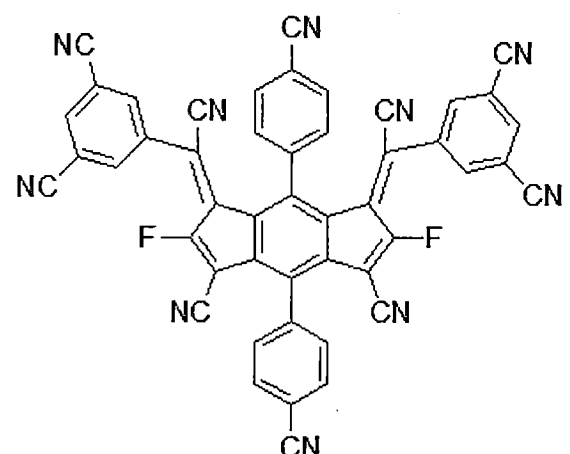
B19



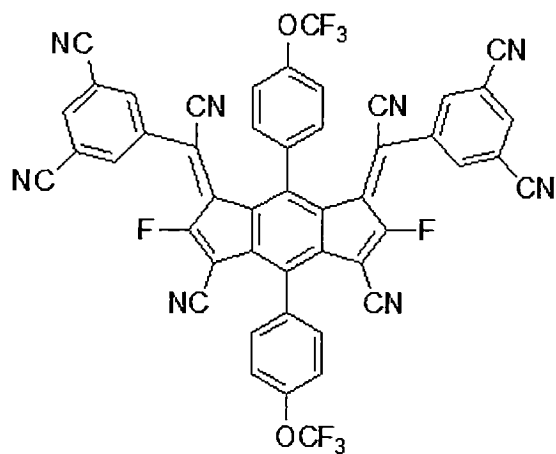
B20



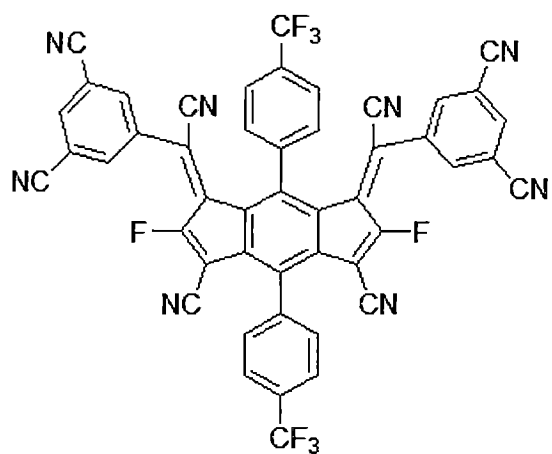
B21



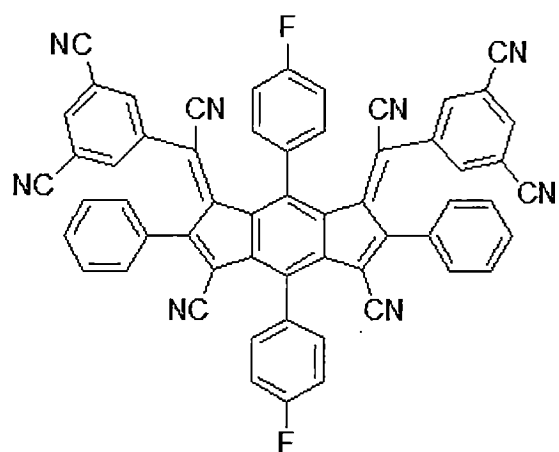
B22



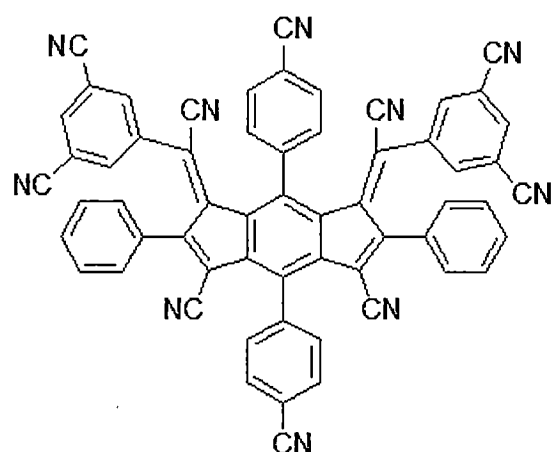
B23



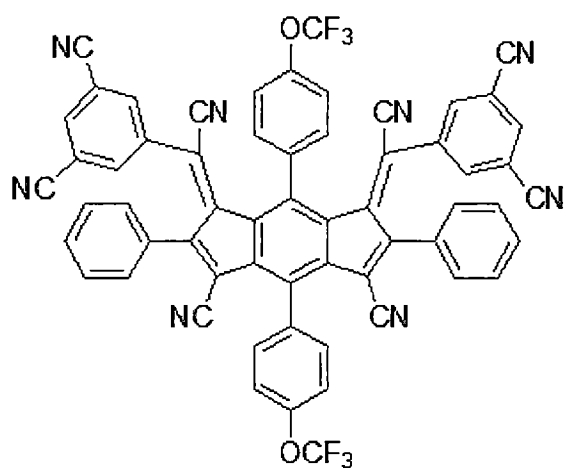
B24



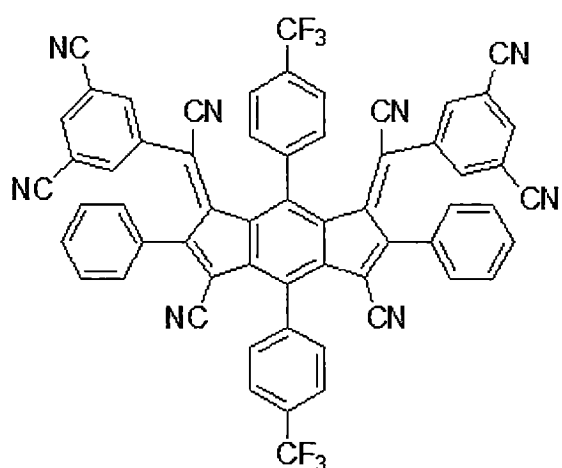
B25



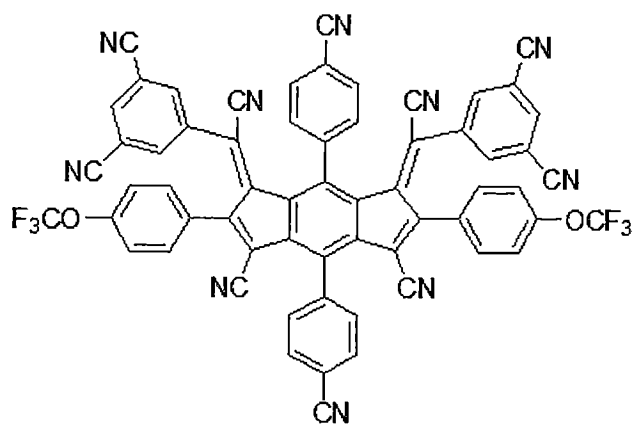
B26



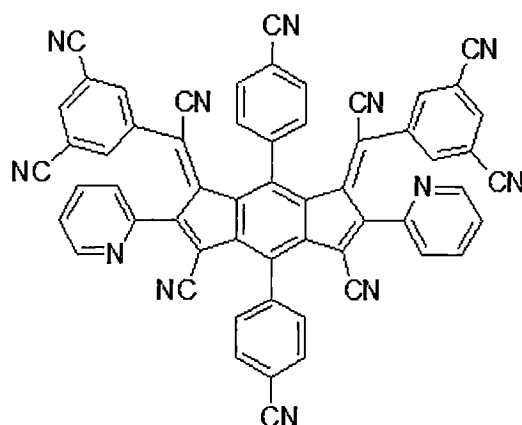
B27



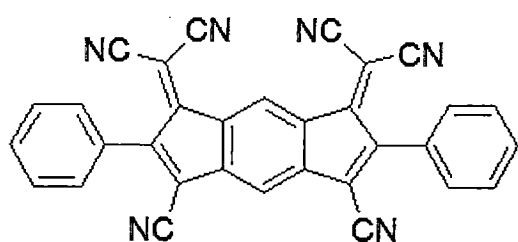
B28



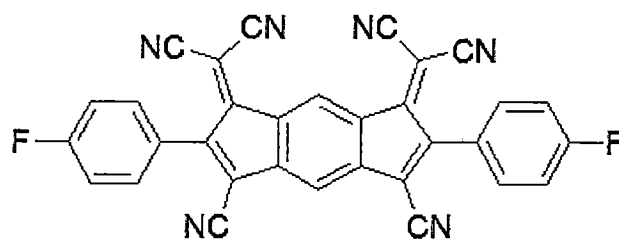
B29



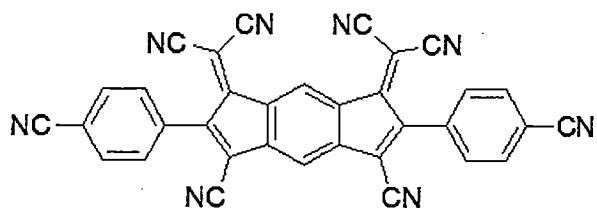
B30



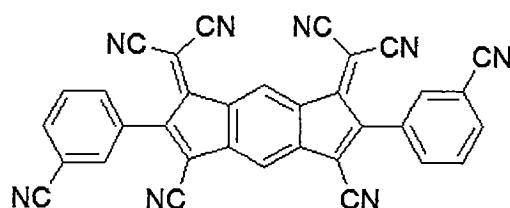
B31



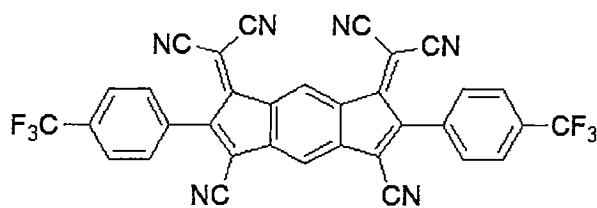
B32



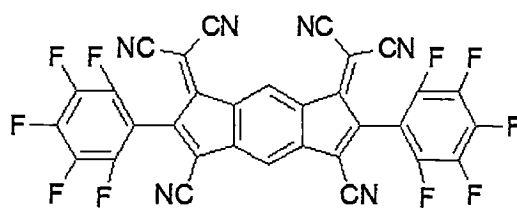
B33



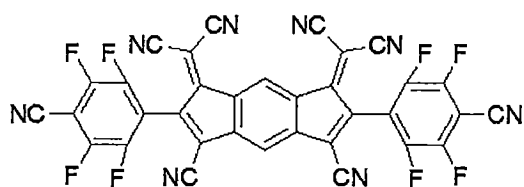
B34



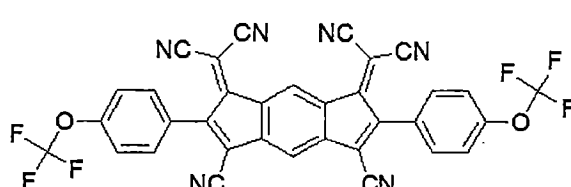
B35



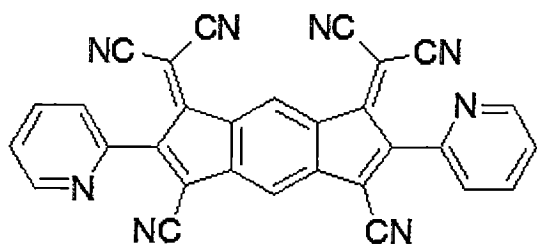
B36



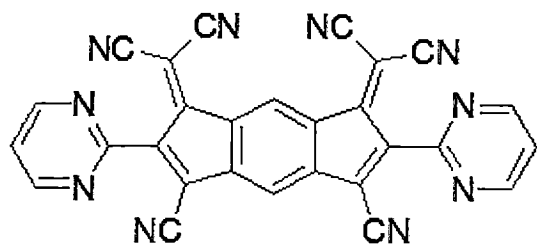
B37



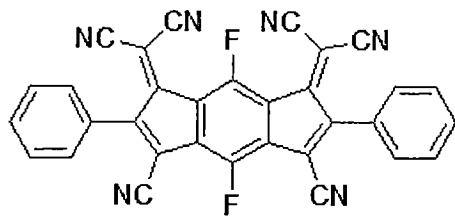
B38



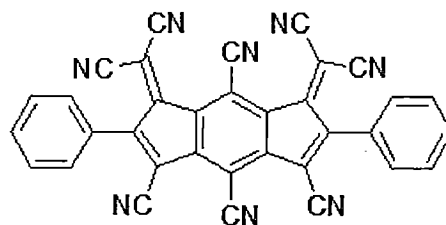
B39



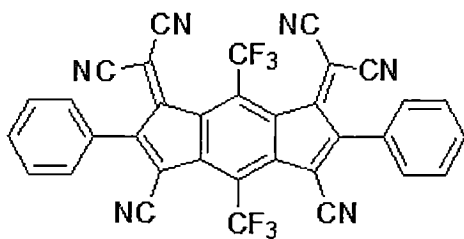
B40



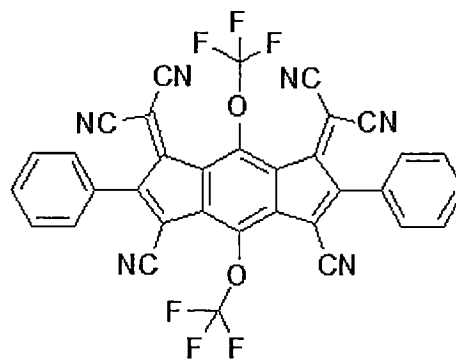
B41



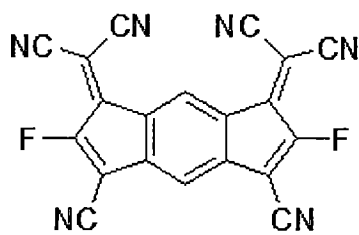
B42



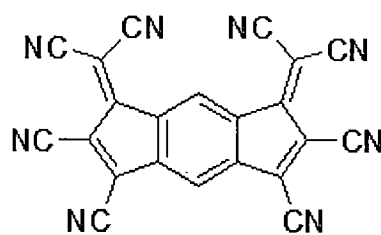
B43



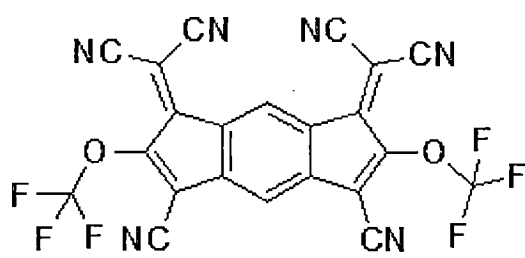
B44



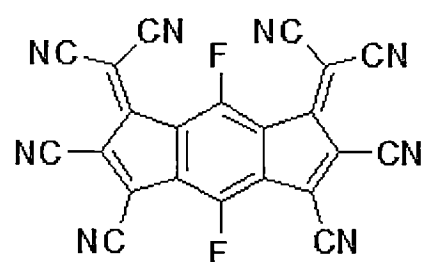
B45



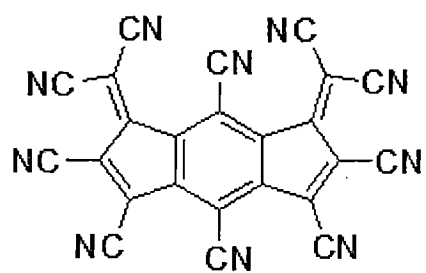
B46



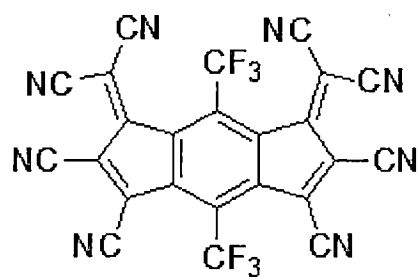
B47



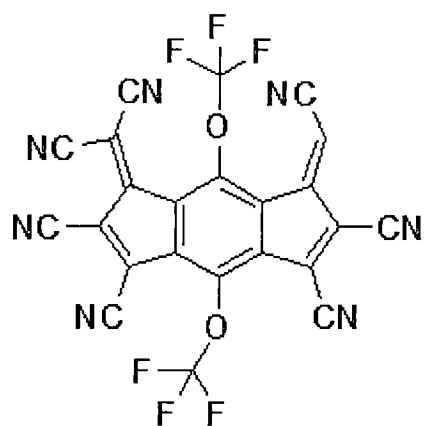
B48



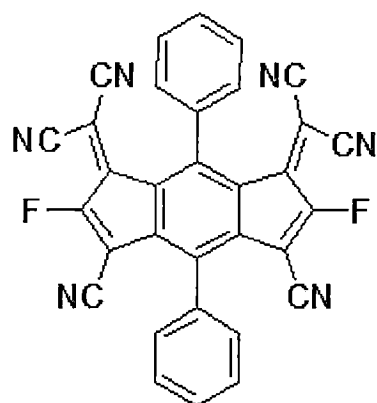
B49



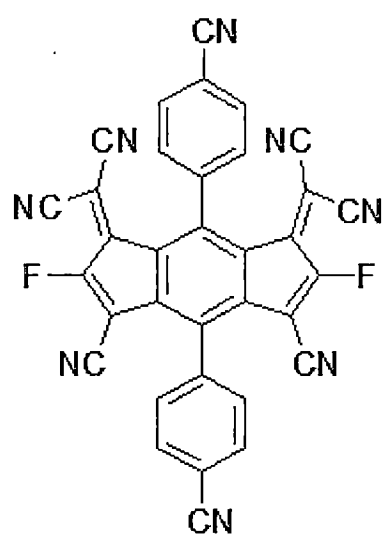
B50



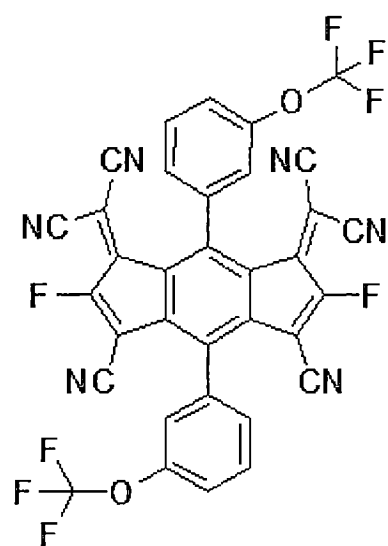
B51



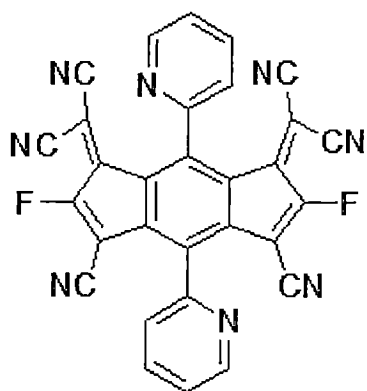
B52



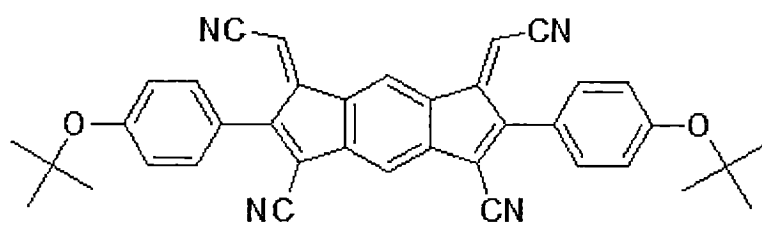
B53



B54



B55



B56

【0057】 本發明的上述化合物包括茛作為核心部，對於加熱或沉積，茛可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層之主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層之主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階因而可改善電洞注入特性。

【0058】 因此，電洞注入層係由本發明化合物所形成，可確保該化合物的製程穩定性因而可簡化有機發光顯示裝置的製程。此外，由於改善電洞注入特性可促進電洞從陽極轉移至發光層，因此本發明化合物可降低該裝置的操作電壓並可增加該裝置的效率和期限。

【0059】 電洞注入層 120 可由本發明化合物所形成，或可包含該化合物作為摻雜劑。電洞注入層 120 可單獨由本發明化合物所形成。此外，若電洞注入層 120 包含本發明化合物作為摻雜劑，則電洞注入層 120 可包括 CuPc(銅酞青)、PEDOT(聚(3,4)-乙炔二氧噻吩)、PANI(聚苯胺)、DNTPD(N,N'-二[4-[二(3-甲基苯基)胺基]苯基]-N,N'-二苯基-聯苯-1,4-二胺)以及 NPD(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基聯苯胺)中之一個或多個主體以及包含本發明化合物的摻雜劑。

【0060】 電洞注入層 120 的厚度可為 1nm~150nm。若電洞注入層 120 的厚度為 1nm 或 1nm 以上，則可改善電洞注入特性。若電洞注入層 120 的厚度為 150nm 或 150nm 以下，則可防止電洞注入層 120 的厚度增加，並且

可由此防止操作電壓升高。

【0061】 電洞傳輸層 130 可作用於促進電洞輸送，並且可由以下化合物中之一者或多者形成，但不限於此，NPD(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基聯苯胺)、TPD(N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺)、螺-TAD(2,2',7,7'-四(N,N'-二苯基胺基)-9,9'-螺二芴)、NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)聯苯胺)以及 MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基胺基)三苯胺)。電洞傳輸層 130 的厚度可為 1nm~150nm。若電洞傳輸層 130 的厚度為 1nm 或 1nm 以上，則可改善電洞輸送特性，或者，若電洞傳輸層 130 的厚度為 150nm 或 150nm 以下，則可防止電洞傳輸層 130 的厚度增加，並且可由此防止操作電壓升高。此外，電子阻擋層可進一步形成在電洞傳輸層 130 之上。

【0062】 發光層 140 可發射紅光(R)、綠光(G)或藍光 (B)，並且可由螢光材料或磷光材料所形成。

【0063】 若發光層 140 是紅光發光層，則其可由以下螢光材料形成，但不限於此，該螢光材料包括 PBD:Eu(DBM)3(Phen)或二萘嵌苯(perylene)。若發光層 140 是綠光發光層，則其可由包括 Alq₃ (三(8-羥基喹啉)鋁)之螢光材料形成，但不限於此。若發光層 140 是藍光發光層，則其可由以下螢光材料形成，但不限於此，該螢光材料包括螺-BDAVBI (2,7-雙[4-(二苯胺基)苯乙炔基]-9,9-螺二芴)、螺-CBP (2,2',7,7'-四(咪唑-9-基)-9,9-螺二芴)、二苯乙炔基苯(DSB)、二苯乙炔基芳烴(DSA)、PFO(聚芴)聚合物以及 PPV(聚苯基乙炔)聚合物中之一者。

【0064】 電子傳輸層 150 作用於促進電子輸送，並且可由以下化合物中之一者或多者形成，但不限於此，Alq₃(三(8-羥基喹啉)鋁)、PBD(2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、TAZ(3-(4-聯苯基)-4-苯基-5-第三丁基苯基-1,2,4-三唑)、DPT(2-聯苯基-4-基-4,6-雙(4'-吡啶-2-基-聯苯基-4-基)-[1,3,5]三氮雜苯)以及 BAlq(雙(2-甲基-8-羥基喹啉)-4-(苯基苯酚)鋁)。電子傳輸層 150 的厚度可為 1nm~150nm。若電子傳輸層 150 的厚度為 1nm 或 1nm 以上，則可防止電子輸送特性退化，或者若電子傳輸層 150 的厚度為 150nm 或 150nm 以下，則可防止電子傳輸層 150 的厚度增加，並可由此防止操作電壓升高。

【0065】 電子注入層 210 作用於促進電子注入，並且可由以下化合物中之一者形成，但不限於此，Alq₃(三(8-羥基喹啉)鋁)、PBD(2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、TAZ(3-(4-聯苯基)-4-苯基-5-第三丁基苯基-1,2,4-三唑)以及 BAlq(雙(2-甲基-8-羥基喹啉)-4-(苯基苯酚)鋁)。另一方面，電子注入層 210 可由金屬化合物形成，而金屬化合物可是例如但不限於，LiQ、LiF、NaF、KF、RbF、CsF、FrF、BeF₂、MgF₂、CaF₂、SrF₂、BaF₂ 以及 RaF₂ 中之一者或多者。電子注入層 210 的厚度可是 1nm~50nm。若電子注入層 210 的厚度為 1nm 或 1nm 以上，則可防止電子注入特性退化，或者若電子注入層 210 的厚度為 50nm 或 50nm 以下，則可防止電子注入層 210 的厚度增加，並可由此防止操作電壓升高。有機發光顯示裝置的元件中可不包括電子注入層 210，要視裝置的結構或特性而定。

【0066】 陰極 220 是電子注入電極，並且可由具有低功函數的鎂(Mg)、鈣(Ca)、鋁(Al)、銀(Ag)或其合金形成。若有機發光顯示裝置是頂部發射型或雙重發射型(dual emission)，則陰極 220 可形成得足夠薄，以便使光穿過。若有機發光顯示裝置是底部發射型，則陰極 220 可形成得足夠厚，以反射光。

【0067】 如上所述，本發明的化合物包括茛作為核心部，對於加熱或沉積，茛可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層之主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層之主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階因而可改善電洞注入特性。

【0068】 因此，電洞注入層係由本發明化合物所形成，可確保該化合物的製程穩定性因而可簡化有機發光顯示裝置的製程。此外，由於改善電洞注入特性可促進電洞從陽極轉移至發光層，因此本發明化合物可降低該裝置的操作電壓並可增加該裝置的效率和使用期限。

【0069】 圖 2 是顯示根據本發明第二示例性實施例的有機發光顯示裝置的剖面圖。與第一示例性實施例所描述的元件相同的元件使用相同的元件符號表示，並且將省略對該些元件的描述或將簡短說明如下。

【0070】 參照圖 2，本發明的有機發光顯示裝置 100 包括在陽極 110

與陰極 220 之間的發光部件 ST1 和發光部件 ST2，以及在發光部件 ST1 與發光部件 ST2 之間的電荷產生層 160。

【0071】 第一發光部件 ST1 包括第一發光層 140。第一發光層 140 可發射紅光(R)、綠光(G)或藍光 (B)，並且第一發光層 140 可由螢光材料或磷光材料所形成。在此示例性實施例中，第一發光層 140 可為藍光發光層。藍光發光層包括藍光(blue)發光層、深藍光(dark blue)發光層和天藍光(sky blue)發光層中之一者。或者是，第一發光層 140 可由藍光發光層及紅光發光層、藍光發光層及黃綠光發光層、或藍光發光層及綠光發光層所形成。若第一發光層 140 為藍光發光層，則第一發光層 140 可發出 440nm~480nm 波長範圍的光。若第一發光層 140 係由藍光發光層及紅光發光層所形成，則第一發光層 140 可發出 440nm~650nm 波長範圍的光。若第一發光層 140 係由藍光發光層及黃綠光發光層所形成，則第一發光層 140 可發出 440nm~590nm 波長範圍的光。若第一發光層 140 係由藍光發光層及綠光發光層所形成，則第一發光層 140 可發出 440nm~580nm 波長範圍的光。

【0072】 第一發光部件 ST1 包括位於陽極 110 與第一發光層 140 之間的電洞注入層 120 和第一電洞傳輸層 130；以及位於第一發光層 140 上的第一電子傳輸層 150。因此，包括電洞注入層 120、第一電洞傳輸層 130、第一發光層 140 和第一電子傳輸層 150 的第一發光部件 ST1 係形成在陽極 110 上。第一電洞傳輸層 130 可由與參照圖 1 所說明的電洞傳輸層 130 相同的材料形成。

【0073】 電荷產生層(CGL)160 係位於第一發光部件 ST1 與第二發光部件 ST2 之間。第一發光部件 ST1 和第二發光部件 ST2 係通過電荷產生層 160 連接。電荷產生層 160 可為經由接合 N 型電荷產生層 160N 和 P 型電荷產生層 160P 而形成的 PN 接面電荷產生層。PN 接面電荷產生層 160 產生電荷，或將電荷(即，電子和電洞)分別注入發光層中。即，N 型電荷產生層 160N 將電子轉移至第一電子傳輸層 150，接著第一電子傳輸層 150 將電子供應至與陽極相鄰的第一發光層 140，而 P 型電荷產生層 160P 將電洞轉移至第二電洞傳輸層 180，接著第二電洞傳輸層 180 將電洞供應至第二發光部件 ST2 的第二發光層 190。如此，可將第一發光層 140 和第二發光層 190 的發光效率進一步提高而其操作電壓可降低。

【0074】 N型電荷產生層 160N可由金屬或N摻雜的有機材料形成。金屬可為Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Ba、La、Ce、Sm、Eu、Tb、Dy和Yb中之一者。N摻雜的有機材料用的N型摻雜劑和主體可為常用材料。例如，N型摻雜劑可為鹼金屬、鹼金屬化合物、鹼土金屬或鹼土金屬化合物。特別是，N型摻雜劑可為Li、Cs、K、Rb、Mg、Na、Ca、Sr、Eu和Yb中之一者。主體可為具有碳原子數為20~60之含有氮原子的雜環的有機材料，例如，Alq₃(三(8-羥基喹啉)鋁)、三氮雜苯、羥基喹啉衍生物、苯并吡咯(benzazole)衍生物和含矽的環戊二烯分子之衍生物(silole)中之一種材料。

【0075】 P型電荷產生層 160P可由與上述第一示例性實施例的電洞注入層 120相同的材料形成。本發明的化合物包括茛作為核心部，對於加熱或沉積，茛可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的LUMO能階相似於或低於電洞傳輸層的HOMO能階因而可改善電洞注入特性。

【0076】 因此，P型電荷產生層係由本發明化合物所形成，可確保該化合物的製程穩定性因而可簡化有機發光顯示裝置的製程。此外，由於改善電洞注入特性可促進電洞從陽極轉移至發光層，因此本發明化合物可降低該裝置的操作電壓並可增加該裝置的效率和使用期限。

【0077】 第二發光部件 ST2包括第二電洞傳輸層 180、第二發光層 190、第二電子傳輸層 200以及電子注入層 210，該第二發光部件 ST2係位於電荷產生層 160上。

【0078】 第二發光層 190可發出紅光(R)、綠光(G)、藍光(B)或黃綠光(YG)，並且第二發光層 190可由螢光材料或磷光材料所形成。在此示例性實施例中，第二發光層 190可為發出黃綠光的發光層。第二發光層 190可具有黃綠光發光層或綠光發光層的單層結構，或是由黃綠光發光層與綠光發光層所形成的多層結構。第二發光層 190包括黃綠光發光層、綠光發光層，或是由黃綠光發光層與綠光發光層、黃光發光層與紅光發光層、綠光發光層與紅光發光層、或黃綠光發光層與紅光發光層所形成之多層結構。若第二發光層 190係由黃綠光發光層、綠光發光層、或黃綠光發光層與綠光發

光層所形成，則第二發光層 190 可發出 510nm~590nm 波長範圍的光。若第二發光層 190 係由黃光發光層與紅光發光層、綠光發光層與紅光發光層、或黃綠光發光層與紅光發光層所形成，則第二發光層 190 可發出 510nm~650nm 波長範圍的光。

【0079】 將可發出黃綠光的第二發光層 190 單層結構作為實例說明如下。第二發光層 190 可包括 CBP(4,4'-二(呋啞-9-基)聯苯)和 BAlq(雙(2-甲基-8-羥基喹啉)-4-(苯基苯酚)鋁)中之至少一者作為主體以及可發出黃綠光的黃綠色磷光摻雜劑，但不限於此。

【0080】 第二發光部件 ST2 包括位於電荷產生層 160 與第二發光層 190 之間的第二電洞傳輸層 180，且第二發光部件 ST2 包括位於第二發光層 190 上的第二電子傳輸層 200 和電子注入層 210。第二電洞傳輸層 180 可由與參照圖 1 所說明的電洞傳輸層 130 相同的材料形成，但不限於此。

【0081】 因此，包括第二電洞傳輸層 180、第二發光層 190、第二電子傳輸層 200 和電子注入層 210 的第二發光部件 ST2 係形成在電荷產生層 160 上。陰極 220 係形成在第二發光部件 ST2 上，從而構成本發明第二示例性實施例的有機發光顯示裝置。

【0082】 上述本發明第二示例性實施例已說明 P 型電荷產生層 160P 包括本發明的化合物。如上第一示例性實施例所述，本發明的化合物可用作為電洞注入層 120。電洞注入層 120 和 P 型電荷產生層 160P 中之至少一者可包括本發明的化合物。

【0083】 如上所述，本發明的化合物包括茛作為核心部，對於加熱或沉積，茛可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層之主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層之主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階因而可改善電洞注入特性。

【0084】 因此，電洞注入層和 P 型電荷產生層中之至少一者係由本發明化合物所形成，可確保該化合物的製程穩定性因而可簡化有機發光顯示裝置的製程。此外，由於改善電洞注入特性可促進電洞從陽極轉移至發光層，因此本發明化合物可降低該裝置的操作電壓並可增加該裝置的效率和

使用期限。

【0085】 圖 3 是顯示根據本發明第三示例性實施例的有機發光顯示裝置的剖面圖。與第一示例性實施例和第二示例性實施例所描述的元件相同的元件使用相同的元件符號表示，並且將省略對該些元件的描述或將簡短說明如下。

【0086】 參照圖 3，本發明的有機發光顯示裝置 100 包括在陽極 110 與陰極 220 之間的多個發光部件 ST1、ST2 和 ST3，以及在發光部件 ST1、ST2 與 ST3 之間的第一電荷產生層 160 和第二電荷產生層 230。雖然此示例性實施例以陽極 110 和陰極 220 之間具有三個發光部件的實例來闡明和描述，但本發明並不限於此實例，在陽極 110 與陰極 220 之間可有四個或四個以上的發光部件。

【0087】 在多個發光部件中，第一發光部件 ST1 包括第一發光層 140。第一發光層 140 可發出紅光、綠光和藍光中之一者。例如，在此示例性實施例中第一發光層 140 可為藍光發光層。藍光發光層包括藍光發光層、深藍光發光層和天藍光發光層中之一者。或者是，第一發光層 140 可由藍光發光層及紅光發光層、藍光發光層及黃綠光發光層、或藍光發光層及綠光發光層所形成。若第一發光層 140 為藍光發光層，則第一發光層 140 可發出 440nm~480nm 波長範圍的光。若第一發光層 140 係由藍光發光層及紅光發光層所形成，則第一發光層 140 可發出 440nm~650nm 波長範圍的光。若第一發光層 140 係由藍光發光層及黃綠光發光層所形成，則第一發光層 140 可發出 440nm~590nm 波長範圍的光。若第一發光層 140 係由藍光發光層及綠光發光層所形成，則第一發光層 140 可發出 440nm~580nm 波長範圍的光。

【0088】 第一發光部件 ST1 包括位於陽極 110 與第一發光層 140 之間的電洞注入層 120 和第一電洞傳輸層 130；以及位於第一發光層 140 上的第一電子傳輸層 150。因此，包括電洞注入層 120、第一電洞傳輸層 130、第一發光層 140 和第一電子傳輸層 150 的第一發光部件 ST1 係形成在陽極 110 上。

【0089】 包括第二發光層 190 的第二發光部件 ST2 係位於第一發光部件 ST1 上。第二發光層 190 可發出紅光、綠光、藍光和黃綠光中之一者，

並且第二發光層 190 可由螢光材料或磷光材料所形成。在此示例性實施例中，第二發光層 190 可為黃綠光發光層。第二發光層 190 包括黃綠光發光層、綠光發光層，或者是由黃綠光發光層與綠光發光層、黃光發光層與紅光發光層、綠光發光層與紅光發光層、或黃綠光發光層與紅光發光層所形成之多層結構。若第二發光層 190 係由黃綠光發光層、綠光發光層、或黃綠光發光層與綠光發光層所形成，則第二發光層 190 可發出 510nm~590nm 波長範圍的光。若第二發光層 190 係由黃光發光層與紅光發光層、綠光發光層與紅光發光層、或黃綠光發光層與紅光發光層所形成，則第二發光層 190 可發出 510nm~650nm 波長範圍的光。

【0090】 第二發光部件 ST2 進一步包括位於第一發光部件 ST1 上的第二電洞傳輸層 180，且第二發光部件 ST 包括在第二發光層 190 上的第二電子傳輸層 200。因此，包括第二電洞傳輸層 180、第二發光層 190 和第二電子傳輸層 200 的第二發光部件 ST2 係形成在第一發光部件 ST1 上。

【0091】 第一電荷產生層 160 係位於第一發光部件 ST1 與第二發光部件 ST2 之間。第一電荷產生層 160 為經由接合 N 型電荷產生層 160N 和 P 型電荷產生層 160P 而形成的 PN 接面電荷產生層。第一電荷產生層 160 產生電荷，或注入電荷，即，將電子和電洞分別注入第一發光層 140 和第二發光層 190 中。

【0092】 第三發光部件 ST1 包括位於第二發光部件 ST2 上的第三發光層 250。第三發光層 250 可發出紅光、綠光和藍光中之一者，並且第三發光層 250 可由螢光材料所形成。例如，在此示例性實施例中第三發光層 250 可為藍光發光層。藍光發光層包括藍光發光層、深藍光發光層和天藍光發光層中之一者。或者是，第三發光層 250 可由藍光發光層及紅光發光層、藍光發光層及黃綠光發光層、或藍光發光層及綠光發光層所形成。若第三發光層 250 為藍光發光層，則第三發光層 250 可發出 440nm~480nm 波長範圍的光。若第三發光層 250 係由藍光發光層及紅光發光層所形成，則第三發光層 250 可發出 440nm~650nm 波長範圍的光。若第三發光層 250 係由藍光發光層及黃綠光發光層所形成，則第三發光層 250 可發出 440nm~590nm 波長範圍的光。若第三發光層 250 係由藍光發光層及綠光發光層所形成，則第三發光層 250 可發出 440nm~580nm 波長範圍的光。

【0093】 第三發光部件 ST3 進一步包括位於第二發光部件 ST2 上的第三電洞傳輸層 240，以及位於第三發光層 250 上的第三電子傳輸層 260 和電子注入層 210。因此，包括第三電洞傳輸層 240、第三發光層 250、第三電子傳輸層 260 和電子注入層 210 的第三發光部件 ST3 係位於第二發光部件 ST2 上。第三發光部件 ST3 的元件中可不包括電子注入層 210，要視裝置的結構或特性而定。

【0094】 第二電荷產生層 230 係位於第二發光部件 ST2 與第三發光部件 ST3 之間。第二電荷產生層 230 為經由接合 N 型電荷產生層 230N 和 P 型電荷產生層 230P 而形成的 PN 接面電荷產生層。第二電荷產生層 230 產生電荷，或注入電荷，即，將電子和電洞分別注入第二發光層 190 和第三發光層 250 中。在第三發光部件 ST3 上形成陰極 220，從而構成本發明第三示例性實施例的有機發光顯示裝置。

【0095】 如前述示例性實施例所述，電洞注入層 120、第一電荷產生層 160 的 P 型電荷產生層 160P 以及第二電荷產生層 260 的 P 型電荷產生層 260P 中之至少一者係由本發明的化合物形成。本發明的化合物包括茛作為核心部，對於加熱或沉積，茛可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層 120 之主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層之主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階因而可改善電洞注入特性。

【0096】 因此，電洞注入層和 P 型電荷產生層中之至少一者係由本發明的化合物所形成，可確保該化合物的製程穩定性因而可簡化有機發光顯示裝置的製程。此外，由於改善電洞注入特性可促進電洞從陽極轉移至發光層，因此本發明化合物可降低該裝置的操作電壓並可增加該裝置的效率和期限。

【0097】 使用本發明第一示例性實施例至第三示例性實施例的有機發光顯示裝置可包括頂部發射型顯示裝置、底部發射型顯示裝置、雙重發射型顯示裝置以及車輛照明(vehicle lighting) 裝置。車輛照明裝置可包括頭燈、遠光燈、尾燈、煞車燈以及倒車燈，但不需限於此。使用本發明第一示例性實施例至第三示例性實施例的有機發光顯示裝置可應用於行動裝

置、平板電腦、監測裝置、智慧型手錶、筆記型電腦、車輛用顯示裝置等。此外，該些有機發光顯示裝置可應用於車輛用顯示裝置、可戴式顯示裝置、可折疊式顯示裝置、捲軸式顯示裝置等。

【0098】 此外，使用本發明第二示例性實施例的有機發光顯示裝置可應用於第一發光層與第二發光層可發出相同顏色的光的顯示裝置。

【0099】 此外，使用本發明第三示例性實施例的有機發光顯示裝置可應用於第一發光層、第二發光層與第三發光層中之至少兩者可發出相同顏色的光的顯示裝置。

【0100】 圖 4 和圖 5 是本發明有機發光顯示裝置的能帶圖。參照圖 4，顯示陽極 110、電洞注入層 120、電洞傳輸層 130 以及發光層 140。電洞注入層 120 可由包括本發明化合物的單一材料所形成。電洞傳輸層 130 可由例如 NPD 所形成。由於電洞注入層 120 中之化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞傳輸層 130 的 HOMO 能階，所以化合物的 LUMO 能階可從電洞傳輸層 130 的 HOMO 能階接收電子，從而形成電洞傳輸路徑。因此，電洞可經由電洞注入層 120 與電洞傳輸層 130 之間的電洞傳輸路徑（箭頭所指）平穩地從電洞注入層 120 注入到電洞傳輸層 130 中。

【0101】 參照圖 5，電洞注入層 120 可包括引入主體的摻雜劑。據此，本發明的化合物係用作為摻雜劑。由於用作為電洞注入層 120 之摻雜劑的化合物的 LUMO 能階相似於或低於主體的 HOMO 能階，所以本發明化合物的 LUMO 能階可從主體的 HOMO 能階接收電子，從而形成電洞傳輸路徑。因此，在電洞注入層 120 內，電洞可經由主體的 HOMO 能階與本發明化合物的 LUMO 能階之間的電洞傳輸路徑（箭頭所指）平穩地從電洞注入層 120 注入到電洞傳輸層 130 中。結果是，使用本發明的化合物作為電洞注入層 120 的摻雜劑有助於將電洞從電洞注入層 120 轉移至電洞傳輸層 130，從而降低操作電壓。

【0102】 雖然圖 4 和圖 5 是以電洞注入層為實例來說明，但是圖 4 和圖 5 同樣地可應用至以圖 2 之 P 型電荷產生層 160P 取代電洞注入層 120 而以圖 2 之第二電洞傳輸層 180 取代電洞傳輸層 130 的情況。因此，參照圖 4，若以圖 2 之 P 型電荷產生層 160P 取代電洞注入層 120，則 P 型電荷產生層 160P 可由包括本發明化合物的單一材料所形成。此外，參照圖 5，P 型電荷

產生層 160P 可包括本發明的化合物作為摻雜劑。

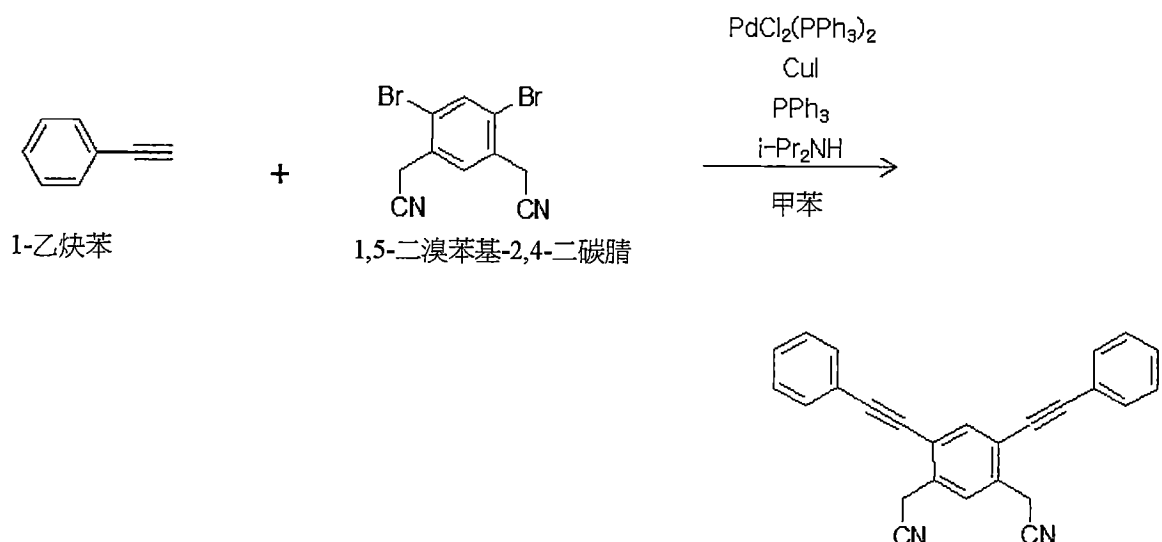
【0103】 此外，圖 4 和圖 5 同樣地可應用至以圖 3 之 P 型電荷產生層 160P 取代電洞注入層 120 而以圖 3 之第二電洞傳輸層 180 取代電洞傳輸層 130 的情況。因此，參照圖 4，若以圖 3 之 P 型電荷產生層 160P 取代電洞注入層 120，則 P 型電荷產生層 160P 可由包括本發明化合物的單一材料所形成。此外，參照圖 5，P 型電荷產生層 160P 可包括本發明的化合物作為摻雜劑。

【0104】 另外，圖 4 和圖 5 同樣地可應用至以圖 3 之 P 型電荷產生層 230P 取代電洞注入層 120 而以圖 3 之第三電洞傳輸層 240 取代電洞傳輸層 130 的情況。因此，參照圖 4，若以圖 3 之 P 型電荷產生層 230P 取代電洞注入層 120，則 P 型電荷產生層 230P 可由包括本發明化合物的單一材料所形成。此外，參照圖 5，P 型電荷產生層 230P 可包括本發明的化合物作為摻雜劑。

【0105】 下面將詳細描述本發明化合物的合成實例。然而，以下實例僅用於說明，但本發明並不限於此。

【0106】 化合物 B31 的合成

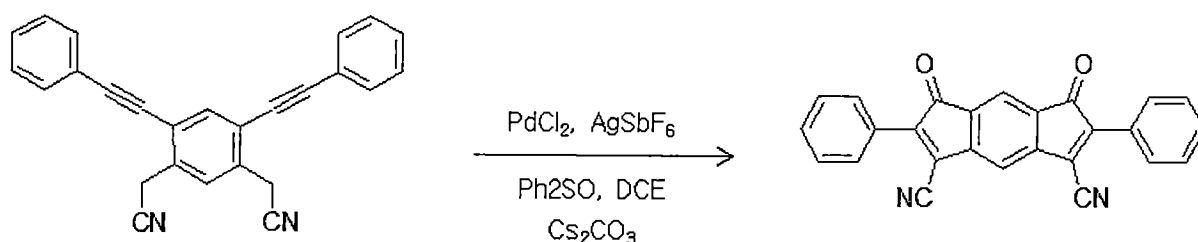
【0107】 1) 製備 1,5-二(氰甲基)-2,4-二(2-苯乙炔基)苯



【0108】 在氮氣氣氛下，將 2-溴苯乙腈(0.12mol)、二(三苯基膦)二氯化鈀($\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$) (2mmol)、碘化銅(CuI) (2mmol)、三苯基膦(PPh_3) (4mmol) 以及二異丙胺 ($\text{i-Pr}_2\text{NH}$) (0.1 mol) 置於 250ml 雙頸燒瓶中，並且在室溫下攪拌 5 分鐘。然後將 1,5-二溴苯基-2,4-二碳腈(0.05 mol)添加至混合物中，並

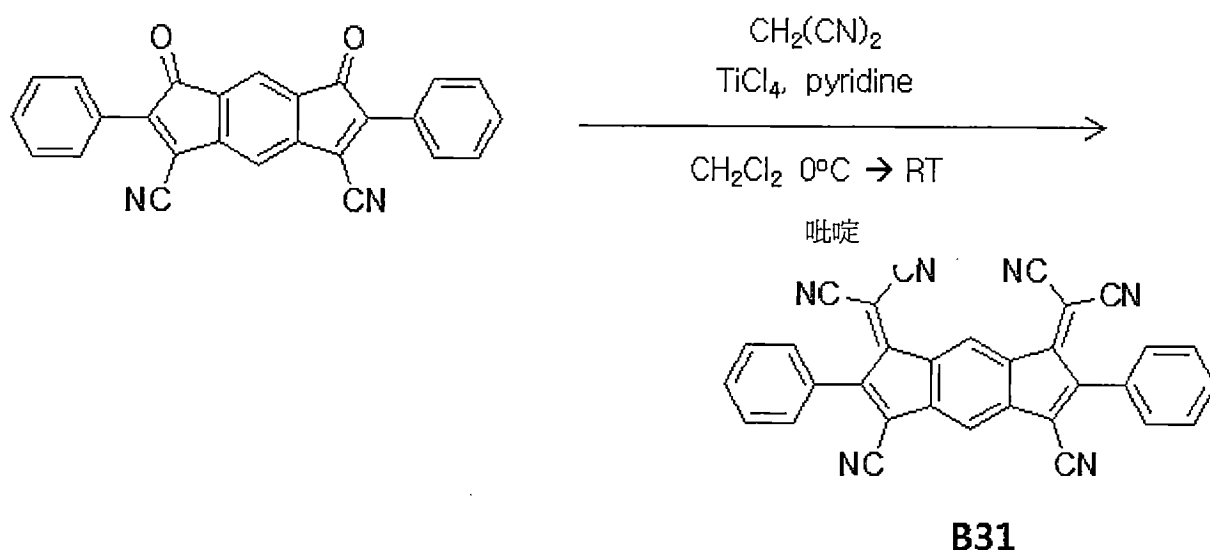
且在 50°C 下攪拌 24 小時。接著，使用 H₂O/乙酸乙酯進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO₄)乾燥，然後進行管柱層析而產生 10.9g 固體(產率：61%)。

【0109】 2)製備 3,5-二氫-3,5-二氧代-2,6-二苯基-對稱引達省-1,7-二碳腈 (3,5-dihydro-3,5-dioxo-2,6-diphenyl-s-indacene-1,7-dicarbonitrile)



【0110】 將 1,5-二(氯甲基)-2,4-二(2-苯乙炔基)苯 (0.03mol)、二氯化鈀(PdCl₂) (6.1 mmol)、六氟錒酸銀(AgSbF₆) (9.1mmol)以及二苯亞砜(Ph₂SO) (0.18mol)溶解於含有二氯乙烷(DCE)的 250ml 雙頸燒瓶中，並且在 60°C 下攪拌 24 小時。然後將碳酸鈯(Cs₂CO₃) (0.074mol)添加至混合物中，並且攪拌 12 小時。反應之後，使用二氯甲烷(CH₂Cl₂)進行萃取而得到萃取物，萃取之後，進行乾燥，然後置入 35%氫氯酸(HCl)，並且攪拌 2 小時。接著，使用二氯甲烷/氯化銨水溶液(CH₂Cl₂/aq.NH₄Cl)進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO₄)乾燥，然後進行管柱層析而產生 4.4g 固體(產率：38%)。

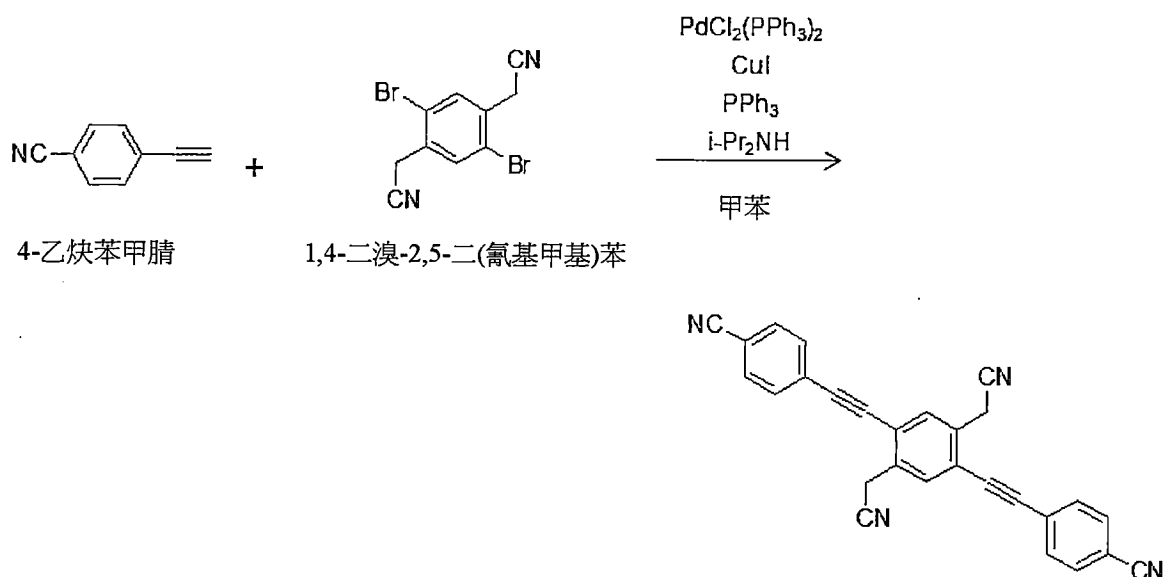
【0111】 3)製備 3,5-二(二氰基亞甲基)-3,5-二氫-2,6-二苯基-對稱引達省-1,7-二碳腈



【0112】 在氬氣氣氛下，將 3,5-二氫-3,5-二氧代-2,6-二苯基-對稱引達省-1,7-二碳腈(0.01mol)、丙二腈(0.062mol)以及二氯甲烷(CH_2Cl_2)置於 100ml 雙頸燒瓶中，並且攪拌 30 分鐘。然後將四氯化鈦(TiCl_4) (0.062 mol)緩慢添加至混合物中，接著添加吡啶(0.1 mol)，並且在室溫下攪拌。接著，使用二氯甲烷/氯化銨水溶液($\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{aq.NH}_4\text{Cl}$)進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO_4)乾燥，然後進行管柱層析而產生 1.6g 固體，即化合物 B31 (產率：32%)。

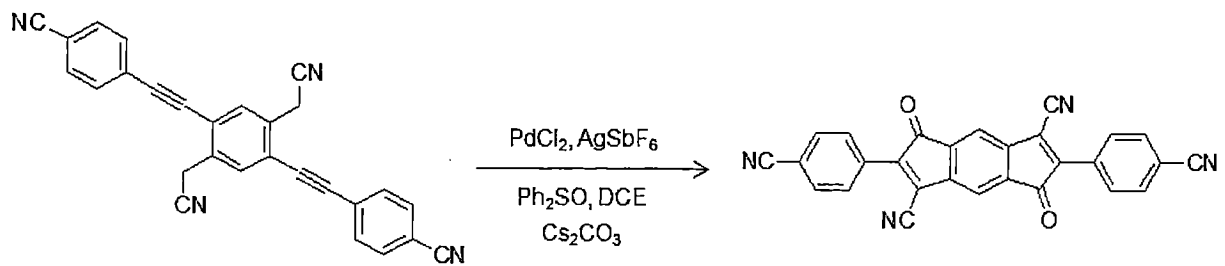
【0113】 中間產物的合成

【0114】 1)製備 1,5-二(氰甲基)-2,4-二(2-苯乙炔基)苯



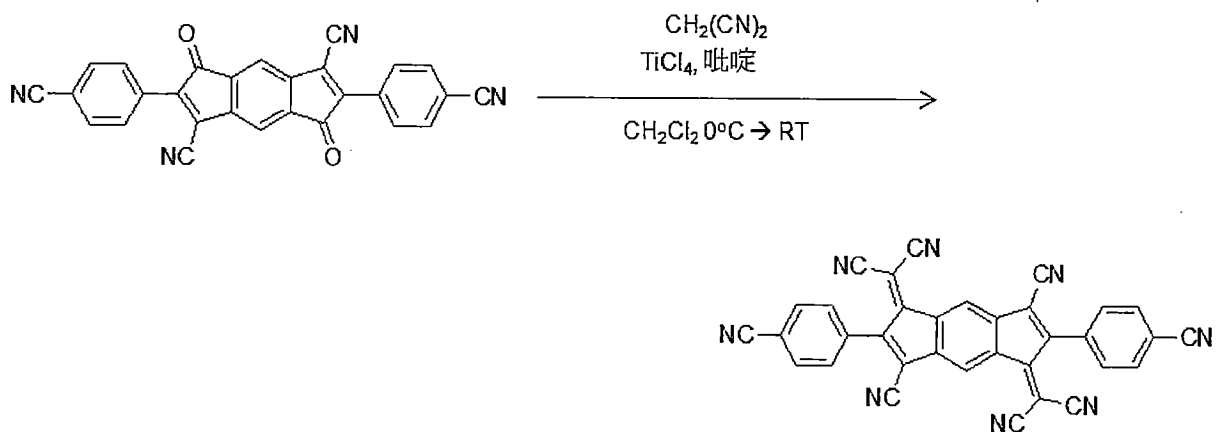
【0115】 在氬氣氣氛下，將 4-乙炔苯甲腈(0.12mol)、二(三苯基膦)二氯化鈰($\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$) (2mmol)、碘化銅(CuI) (2mmol)、三苯基膦(PPh_3) (4mmol)以及二異丙胺 ($i\text{-Pr}_2\text{NH}$) (0.1 mol) 置於 250ml 雙頸燒瓶中，並且在室溫下攪拌 5 分鐘。然後將 1,4-二溴-2,5-二(氰基甲基)苯(0.05 mol)添加至混合物中，並且在 50°C 下攪拌 24 小時。接著，使用 H_2O /乙酸乙酯進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO_4)乾燥，然後進行管柱層析而產生 13.8g 固體(產率：68%)。

【0116】 2)製備 2,6-二(4-苯腈)-3,7-二氫-3,7-二氧代-對稱引達省-1,5-二碳腈



【0117】 將 1,4-二(氰基甲基)-2,5-二(2-(4-氰基苯基)乙炔基)苯 (0.034mol)、二氯化鈀(PdCl_2) (6.8mmol)、六氟錫酸銀(AgSbF_6) (10.2mmol) 以及二苯亞砜(Ph_2SO) (0.2mol) 溶解於含有二氯乙烷(DCE)的 250ml 雙頸燒瓶中，並且在 60°C 下攪拌 24 小時。反應之後，使用二氯甲烷(CH_2Cl_2) 進行萃取而得到萃取物，萃取之後，進行乾燥，然後置入 35% 氫氯酸(HCl)，並且攪拌 2 小時。接著，使用二氯甲烷/氯化銨水溶液($\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{aq. NH}_4\text{Cl}$) 進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO_4) 乾燥，然後進行管柱層析而產生 5.9g 固體，即中間產物(產率：48%)。

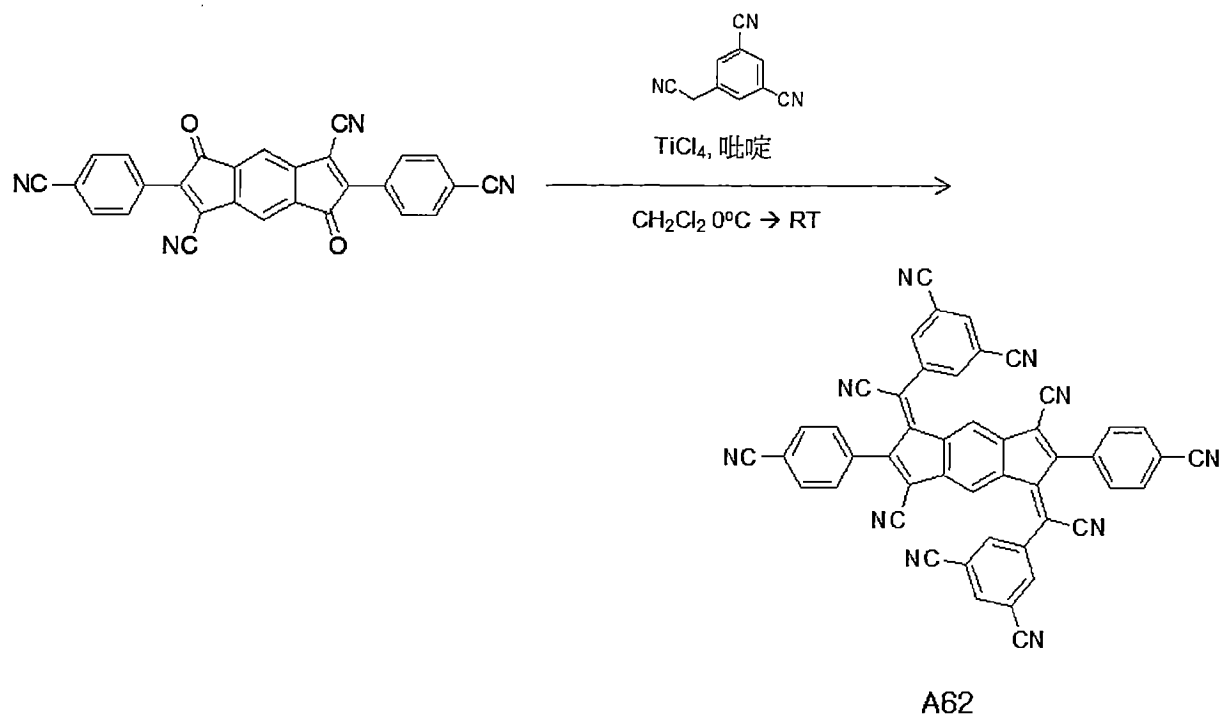
【0118】 化合物 A33 的合成



A33

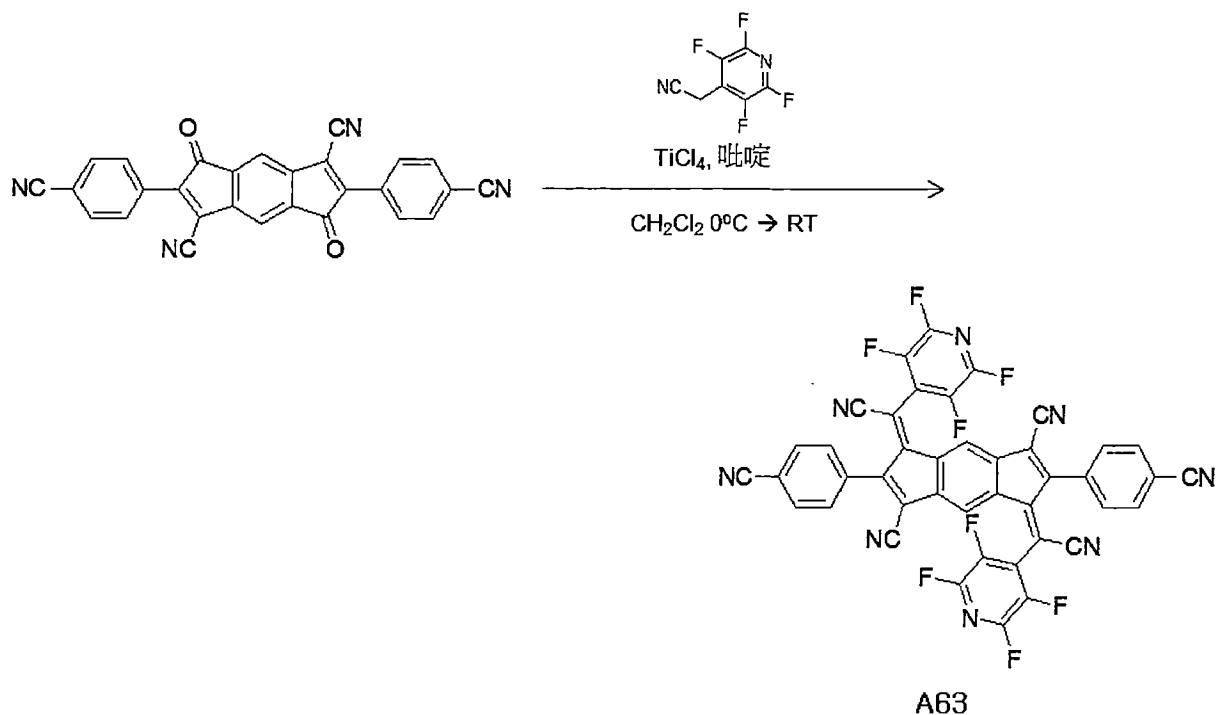
【0119】 在氫氣氣氛下，將 2,6-二(4-苯腈)-3,7-二氫-3,7-二氧代-對稱引達省-1,5-二碳腈(13.6mol)、丙二腈(0.082mol) 以及二氯甲烷(CH_2Cl_2) 置於 100ml 雙頸燒瓶中，並且攪拌 30 分鐘。然後將四氯化鈦(TiCl_4) (0.082mol) 緩慢添加至混合物中，接著添加吡啶(0.1 mol)，並且在室溫下攪拌。反應之後，使用二氯甲烷/氯化銨水溶液($\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{aq. NH}_4\text{Cl}$) 進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO_4) 乾燥，然後進行管柱層析而產生 2.5g 固體，即化合物 A33 (產率：35%)。

【0120】 化合物 A62 的合成



【0121】 在氬氣氣氛下，將 2,6-二(4-苯腈)-3,7-二氫-3,7-二氧代-對稱引達省-1,5-二碳腈(0.01mol)、5-(氰基甲基)苯-1,3-二腈(0.06mol)以及二氯甲烷(CH_2Cl_2)置於 100ml 雙頸燒瓶中，並且攪拌 30 分鐘。然後將四氯化鈦(TiCl_4) (0.06 mol)緩慢添加至混合物中，接著添加吡啶(0.1mol)，並且在室溫下攪拌。使用二氯甲烷/氯化銨水溶液($\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{aq.}\text{NH}_4\text{Cl}$)進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO_4)乾燥，然後進行管柱層析而產生 2.3g 固體，即化合物 A62 (產率：31%)。

【0122】 化合物 A63 的合成



【0123】 在氬氣氣氛下，將 2,6-二(4-苯腈)-3,7-二氫-3,7-二氧代-對稱引達省-1,5-二碳腈(0.01mol)、2-(四氟吡啶-4-基)乙腈(0.06mol)以及二氯甲烷(CH₂Cl₂)置於 100ml 雙頸燒瓶中，並且攪拌 30 分鐘。然後將四氯化鈦(TiCl₄) (0.06mol)緩慢添加至混合物中，接著添加吡啶(0.1mol)，並且在室溫下攪拌。反應之後，使用二氯甲烷/氯化銨水溶液(CH₂Cl₂/aq.NH₄Cl)進行萃取而得到有機層，經硫酸鎂(MgSO₄)乾燥，然後進行管柱層析而產生 2.2g 固體，即化合物 A63 (產率：28%)。

【0124】 以下，將揭示本發明之製造有機發光顯示裝置的示例，要注意的是，以下之電洞注入層及 P 型電荷產生層的材料不會限制本發明的範圍。

【0125】 試驗 1：單片式裝置

<實施例 1>

【0126】 有機發光顯示裝置係藉由在基板上形成陽極、電洞注入層、電洞傳輸層、藍光發光層、電子傳輸層、電子注入層和陰極而製得。在此實施例，電洞注入層係由化合物 B31 所形成。在沉積上述諸層之後，將該裝置從沉積室轉移至乾燥箱以便封裝，接著，使用紫外光硬化型環氧樹脂和濕氣吸附劑對該裝置進行封裝。將如此獲得之有機發光顯示裝置連接至外部供電來源，並施加直流電壓，所獲得的結果列於表 1 中。採用恆流電

源 (KEITHLEY)和光度計 (PR650)在室溫下對所有製得的裝置的特性進行評估。

<實施例 2>

【0127】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由摻雜有 10%化合物 B31 的 NPD 所形成。

<實施例 3>

【0128】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由化合物 A33 所形成。

<實施例 4>

【0129】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由摻雜有 10%化合物 A33 的 NPD 所形成。

<實施例 5>

【0130】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由化合物 A62 所形成。

<實施例 6>

【0131】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由摻雜有 10%化合物 A62 的 NPD 所形成。

<實施例 7>

【0132】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由化合物 A63 所形成。

<實施例 8>

【0133】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由摻雜有 10%化合物 A63 的 NPD 所形成。

<比較例 1>

【0134】 此比較例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 1 相同的元件，但電洞注入層係由 HAT-CN 所形成。

<比較例 2>

【0135】 此比較例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 2 相同的元件，但電洞注入層係由摻雜有 10% HAT-CN 的 NPD 所形成。

<比較例 3>

【0136】 此比較例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 2 相同的元件，但該裝置不具有電洞注入層。

【0137】 測量本發明實施例 1~8 以及比較例 1、2 和 3 所製得的有機發光顯示裝置的操作電壓、發光效率和外部量子效率(external quantum efficiency)，並顯示在下表 1 中(各裝置係以 10 mA/cm² 的驅動電流驅動以測量操作電壓、發光效率和外部量子效率)。

【0138】 表 1

	操作電壓 (V)	發光效率 (Cd/A)	外部量子效率 (%)
實施例 1	4.2	4.0	4.5
實施例 2	4.1	4.4	4.9
實施例 3	3.9	4.5	5.2
實施例 4	3.8	4.5	5.2
實施例 5	4.0	4.3	5.0
實施例 6	4.0	4.4	5.1
實施例 7	4.1	4.2	5.0
實施例 8	4.0	4.4	5.0
比較例 1	4.2	4.1	4.7
比較例 2	6.0	3.0	3.9
比較例 3	6.8	1.8	2.3

【0139】 參照表 1，電洞注入層包括本發明的化合物 B-31 的實施例 1 與使用 HAT-CN 作為電洞注入層的比較例 1 顯示出相似位準(level)的操作電壓、發光效率和外部量子效率。另外，與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 電洞注入層的比較例 2 相比，使用摻雜有本發明化合物 B-31 的 NPD 電洞注入層的實施例 2 顯示出 1.9V 的操作電壓降低、1.4 cd/A 的發光效率增加和 1.0 % 的外部量子效率增加。與不具有電洞注入層的比較例 3 相比，本發明的實施例 1 顯示出 2.6V 的操作電壓降低、2.2 cd/A 的發光效率增加和 2.2 % 的外部量子效率增加，且本發明的實施例 2 顯示出 2.7V 的操作電壓降低、2.6 cd/A 的發光效率增加和 2.6 % 的外部量子效率增加。

【0140】 另外，與使用 HAT-CN 作為電洞注入層的比較例 1 相比，電洞注入層包括本發明的化合物 A33 的實施例 3 顯示出 0.3V 的操作電壓降低、0.4 cd/A 的發光效率增加和 0.5 % 的外部量子效率增加。與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 電洞注入層的比較例 2 相比，使用摻雜有本發明化合物 A33 的 NPD 電洞注入層的實施例 4 顯示出 2.2V 的操作電壓降低、1.5 cd/A

的發光效率增加和 1.3% 的外部量子效率增加。與不具有電洞注入層的比較例 3 相比，本發明的實施例 3 顯示出 2.9V 的操作電壓降低、2.7 cd/A 的發光效率增加和 2.9 % 的外部量子效率增加，且本發明的實施例 4 顯示出 3.0V 的操作電壓降低、2.7 cd/A 的發光效率增加和 2.9 % 的外部量子效率增加。

【0141】 此外，與使用 HAT-CN 作為電洞注入層的比較例 1 相比，電洞注入層包括本發明的化合物 A62 的實施例 5 顯示出 0.2V 的操作電壓降低、0.2 cd/A 的發光效率增加和 0.3 % 的外部量子效率增加。與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 電洞注入層的比較例 2 相比，使用摻雜有本發明化合物 A62 的 NPD 電洞注入層的實施例 6 顯示出 2.0V 的操作電壓降低、1.4 cd/A 的發光效率增加和 1.2% 的外部量子效率增加。與不具有電洞注入層的比較例 3 相比，本發明的實施例 5 顯示出 2.8V 的操作電壓降低、2.5 cd/A 的發光效率增加和 2.7 % 的外部量子效率增加，且本發明的實施例 6 顯示出 2.8V 的操作電壓降低、2.6 cd/A 的發光效率增加和 2.8 % 的外部量子效率增加。

【0142】 此外，與使用 HAT-CN 作為電洞注入層的比較例 1 相比，電洞注入層包括本發明的化合物 A63 的實施例 7 顯示出 0.1V 的操作電壓降低、0.1 cd/A 的發光效率增加和 0.3 % 的外部量子效率增加。與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 電洞注入層的比較例 2 相比，使用摻雜有本發明化合物 A63 的 NPD 電洞注入層的實施例 8 顯示出 2.0V 的操作電壓降低、1.4 cd/A 的發光效率增加和 1.1% 的外部量子效率增加。與不具有電洞注入層的比較例 3 相比，本發明的實施例 7 顯示出 2.7V 的操作電壓降低、2.4 cd/A 的發光效率增加和 2.7 % 的外部量子效率增加，且本發明的實施例 8 顯示出 2.8V 的操作電壓降低、2.6 cd/A 的發光效率增加和 2.7 % 的外部量子效率增加。

【0143】 從這些結果可得知，與比較例 1~3 之具有由已知材料形成的電洞注入層的有機發光顯示裝置相比，本發明實施例 1~8 之具有包括本發明化合物的電洞注入層有機發光顯示裝置可實現操作電壓的降低，以及發光效率和外部量子效率的增加。此外，電洞注入層可單由本發明化合物所形成，或是本發明化合物可用作為摻雜劑。

【0144】 試驗 2：具有多個發光部件的裝置
<實施例 9>

【0145】 有機發光顯示裝置係藉由在基板上形成包括電洞注入層、第

一電洞傳輸層、螢光藍光發光層和第一電子傳輸層之第一發光部件；包括 N 型電荷產生層和 P 型電荷產生層之電荷產生層；包括第二電子注入層、螢光藍光發光層、第二電子傳輸層和電子注入層之第二發光部件；以及陰極而製得。在此實施例，電洞注入層和 P 型電荷產生層係由化合物 B31 所形成。在沉積上述諸層之後，將該裝置從沉積室轉移至乾燥箱以便封裝，接著，使用紫外光硬化型環氧樹脂和濕氣吸附劑對該裝置進行封裝。將如此獲得之有機發光顯示裝置連接至外部供電來源，並施加直流電壓，所獲得的結果列於表 2 中。採用恒流電源 (KEITHLEY) 和光度計 (PR650) 在室溫下對所有製得的裝置的特性進行評估。在此實施例，在第一發光部件和第二發光部件中之發光層為藍光發光層，但不限於此。

<實施例 10>

【0146】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由摻雜有 10% 化合物 B31 的 NPD 所形成。

<實施例 11>

【0147】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由化合物 A33 所形成。

<實施例 12>

【0148】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由摻雜有 10% 化合物 A33 的 NPD 所形成。

<實施例 13>

【0149】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由化合物 A62 所形成。

<實施例 14>

【0150】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由摻雜有 10% 化合物 A62 的 NPD 所形成。

<實施例 15>

【0151】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的

元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由化合物 A63 所形成。

<實施例 16>

【0152】 此實施例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由摻雜有 10% 化合物 A63 的 NPD 所形成。

<比較例 4>

【0153】 此比較例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由 HAT-CN 所形成。

<比較例 5>

【0154】 此比較例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但電洞注入層和 P 型電荷產生層係由摻雜有 10% HAT-CN 的 NPD 所形成。

<比較例 6>

【0155】 此比較例的有機發光顯示裝置具有與上述實施例 9 相同的元件，但該裝置不具有電洞注入層和 P 型電荷產生層。

【0156】 測量本發明實施例 9~16 以及比較例 4、5 和 6 所製得的有機發光顯示裝置的操作電壓、發光效率和外部量子效率，並在下表 2 中顯示出(各裝置係以 10 mA/cm^2 的驅動電流驅動以測量操作電壓、發光效率和外部量子效率)。

【0157】 表 2

	操作電壓 (V)	發光效率 (Cd/A)	外部量子效率 (%)
實施例 9	9.2	5.3	6.4
實施例 10	8.6	6.5	7.5
實施例 11	8.2	7.2	8.3
實施例 12	8.1	7.2	8.3
實施例 13	8.4	6.7	7.8
實施例 14	8.5	6.7	7.7
實施例 15	8.5	6.7	7.7
實施例 16	8.4	6.8	7.8
比較例 4	9.1	5.4	6.6
比較例 5	13.5	4.5	5.1
比較例 6	-	-	-

【0158】 參照表 2，電洞注入層和 P 型電荷產生層包括本發明的化合

物 B-31 的實施例 9 與使用 HAT-CN 作為電洞注入層的比較例 4 兩者顯示出相似位準(level)的操作電壓、發光效率和外部量子效率。另外，與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 5 相比，使用摻雜有本發明化合物 B-31 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的實施例 10 顯示出 4.9V 的操作電壓降低、2.0 cd/A 的發光效率增加和 2.4 % 的外部量子效率增加。

【0159】 另外，與使用 HAT-CN 作為電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 4 相比，電洞注入層和 P 型電荷產生層包括本發明的化合物 A33 的實施例 11 顯示出 0.9V 的操作電壓降低、1.8cd/A 的發光效率增加和 1.7 % 的外部量子效率增加。與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 5 相比，使用摻雜有本發明化合物 A33 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的實施例 12 顯示出 5.4V 的操作電壓降低、2.7 cd/A 的發光效率增加和 3.2%的外部量子效率增加。

【0160】 此外，與使用 HAT-CN 作為電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 4 相比，電洞注入層和 P 型電荷產生層包括本發明的化合物 A62 的實施例 13 顯示出 0.7V 的操作電壓降低、1.3 cd/A 的發光效率增加和 1.2 % 的外部量子效率增加。與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 5 相比，使用摻雜有本發明化合物 A62 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的實施例 14 顯示出 5.0V 的操作電壓降低、2.2 cd/A 的發光效率增加和 2.6%的外部量子效率增加。

【0161】 此外，與使用 HAT-CN 作為電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 4 相比，電洞注入層和 P 型電荷產生層包括本發明的化合物 A63 的實施例 15 顯示出 0.6V 的操作電壓降低、1.3 cd/A 的發光效率增加和 1.1 % 的外部量子效率增加。與摻雜有化合物 HAT-CN 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的比較例 5 相比，使用摻雜有本發明化合物 A63 的 NPD 之電洞注入層和 P 型電荷產生層的實施例 16 顯示出 5.1V 的操作電壓降低、2.3 cd/A 的發光效率增加和 2.7%的外部量子效率增加。

【0162】 比較例 6 的有機發光顯示裝置不具有電洞注入層，因而無法驅動該裝置。

【0163】 此外，電洞注入層和 P 型電荷產生層中之至少一者可單由本

發明化合物所形成，或是本發明化合物可用作為摻雜劑。

【0164】 作為參考資料，已知化合物的能階與本發明實施例所使用之化合物的能階係顯示於表 3 中。該些能階係經由密度泛函理論(Density Functional Theory, DFT)模擬方法計算而得。DFT 係電子結構計算方法中的一種。在此模擬方法中所使用之函數(基底函數組(basis set))為 B3LYP/6-31G*，但不限於此。

【0165】 表 3

	HOMO (eV)	LUMO (eV)
NPD	-5.45	-2.30
HAT-CN	-9.55	-6.07
F ₄ -TCNQ	-8.33	-5.78
B31	-7.9	-5.72

【0166】 參照表 3，可發現與習知作為 P 型摻雜劑之 HAT-CN and F₄-TCNQ 相比，本發明的化合物的 LUMO 能階係接近-5.45 eV，此為用作為電洞注入層或 P 型電荷產生層主體的 NPD 的 HOMO 能階。因此，本發明的化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層主體的 HOMO 能階，因而可改善電洞注入特性。

【0167】 從這些結果可得知，具有包括本發明化合物之電洞注入層和 P 型電荷產生層的實施例 9 的有機發光顯示裝置與比較例 4 的有機發光顯示裝置兩者顯示出相似位準的操作電壓、發光效率和外部量子效率。另外，與比較例 5 的有機發光顯示裝置相比，具有包括本發明化合物的電洞注入層和 P 型電荷產生層的實施例 10 的有機發光顯示裝置顯示出 4.9V 的操作電壓降低、2.0 cd/A 的發光效率增加和 2.4 % 的外部量子效率增加。

【0168】 如上所述，本發明的化合物包括茛作為核心部，對於加熱或沉積，茛可提供製程穩定性，因而可使該化合物的組成與沉積簡化。另外，本發明化合物藉由包括連接至其核心部之吸電子取代基，以使該化合物的 LUMO 能階相似於或低於電洞注入層之主體的 HOMO 能階或 P 型電荷產生層之主體的 HOMO 能階或電洞傳輸層的 HOMO 能階因而可改善電洞注入特性。

【0169】 因此，電洞注入層與或 P 型電荷產生層中之至少一者係由本發明化合物所形成，可確保該化合物的製程穩定性因而可簡化有機發光顯

示裝置的製程。此外，由於改善電洞注入特性可促進電洞從陽極轉移至發光層，因此本發明化合物可降低該裝置的操作電壓並可增加該裝置的效率和使用寿命。

【0170】 對所有熟習此技藝者而言，本發明明顯地可以作出多種修改及變化而不脫離本發明的精神和範圍。因此，本發明包括該些修改及變化，且其皆被包括在後附之申請專利範圍及其均等範圍中。

【符號說明】

【0171】

100	有機發光顯示裝置
110	陽極
120	電洞注入層
130	電洞傳輸層
140	發光層
150	電子傳輸層
160	電荷產生層
160N	N型電荷產生層
160P	P型電荷產生層
180	第二電洞傳輸層
190	第二發光層
200	第二電子傳輸層
210	電子注入層
220	陰極
230	第二電荷產生層
230N	N型電荷產生層
230P	P型電荷產生層
240	第三電洞傳輸層
250	第三發光層
260	第三電子傳輸層
ST1	第一發光部件
ST2	第二發光部件

ST3

第三發光部件

【發明摘要】

【中文發明名稱】

有機發光顯示裝置

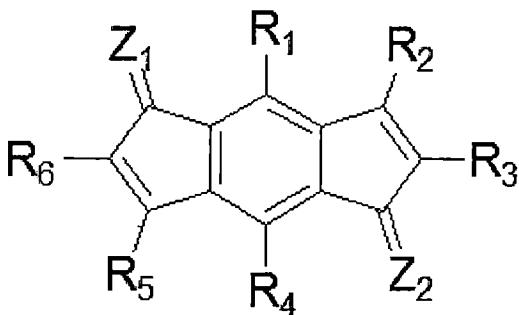
【英文發明名稱】

ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

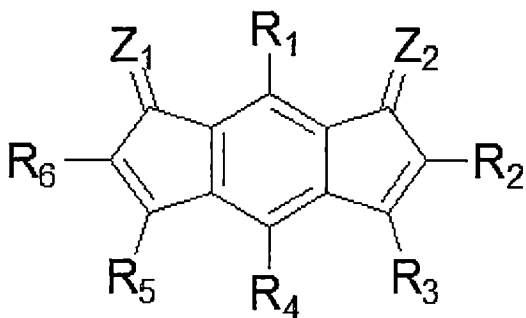
【中文】

本發明揭露一種有機發光顯示裝置。該有機發光顯示裝置包括：在一陽極與一陰極之間的至少一個發光部件，該至少一個發光部件具有至少一層有機層和一發光層，其中該至少一層有機層包括由化學式1或化學式2表示的化合物：

[化學式 1]



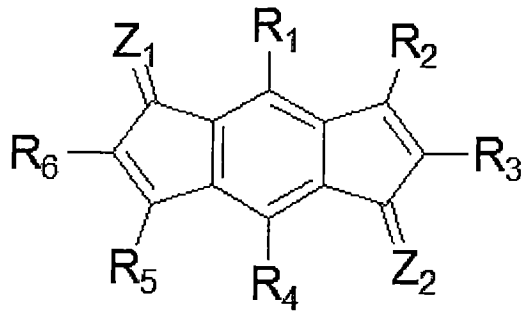
[化學式 2]



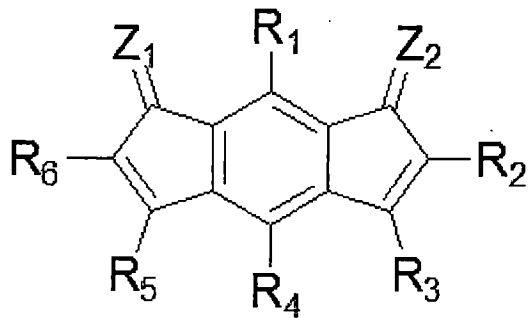
【英文】

An organic light emitting display device is provided. The organic light emitting display device comprises at least one light emitting part between an anode and a cathode, and the at least one light emitting part having at least one organic layer and a light emitting layer, wherein the at least one organic layer comprises a compound represented by Chemical Formula 1 or 2:

[Chemical Formula 1]



[Chemical Formula 2]



【指定代表圖】

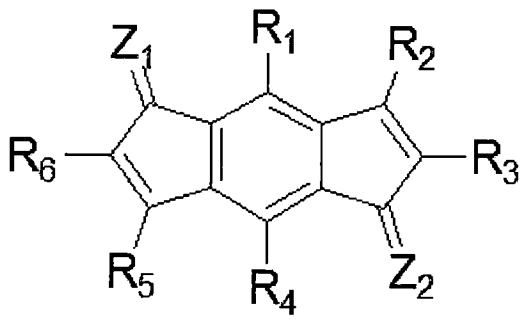
圖1

【代表圖之符號簡單說明】

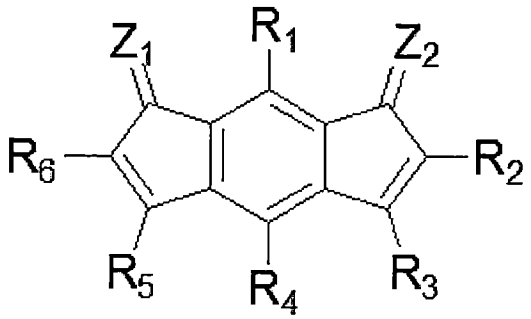
100	有機發光顯示裝置
110	陽極
120	電洞注入層
130	電洞傳輸層
140	發光層
150	電子傳輸層
210	電子注入層
220	陰極

【特徵化學式】

[化學式 1]



[化學式 2]



圖式

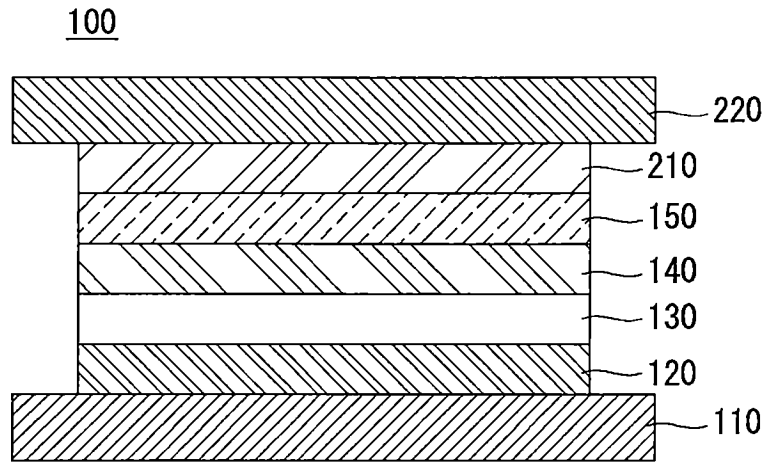


圖1

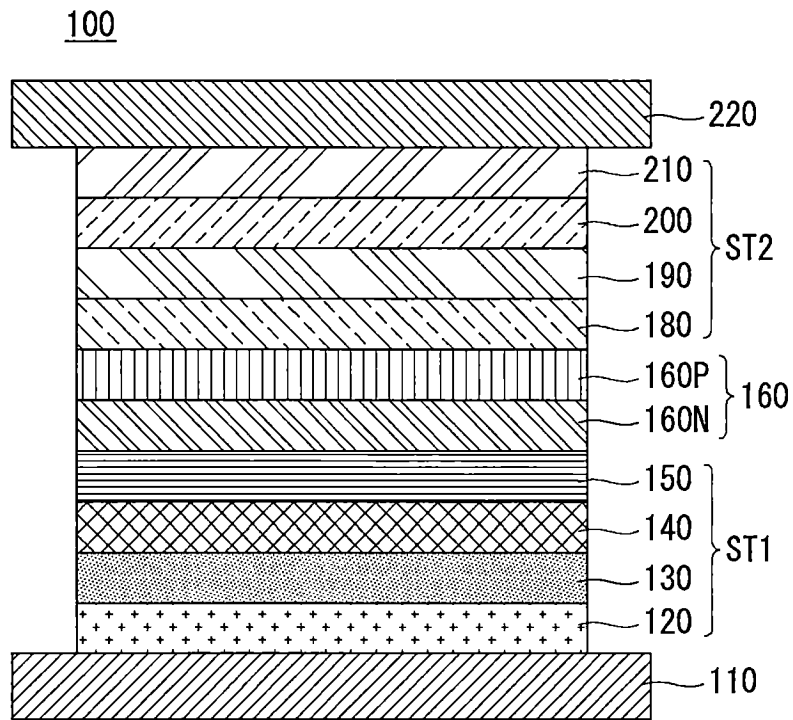


圖2

2 211

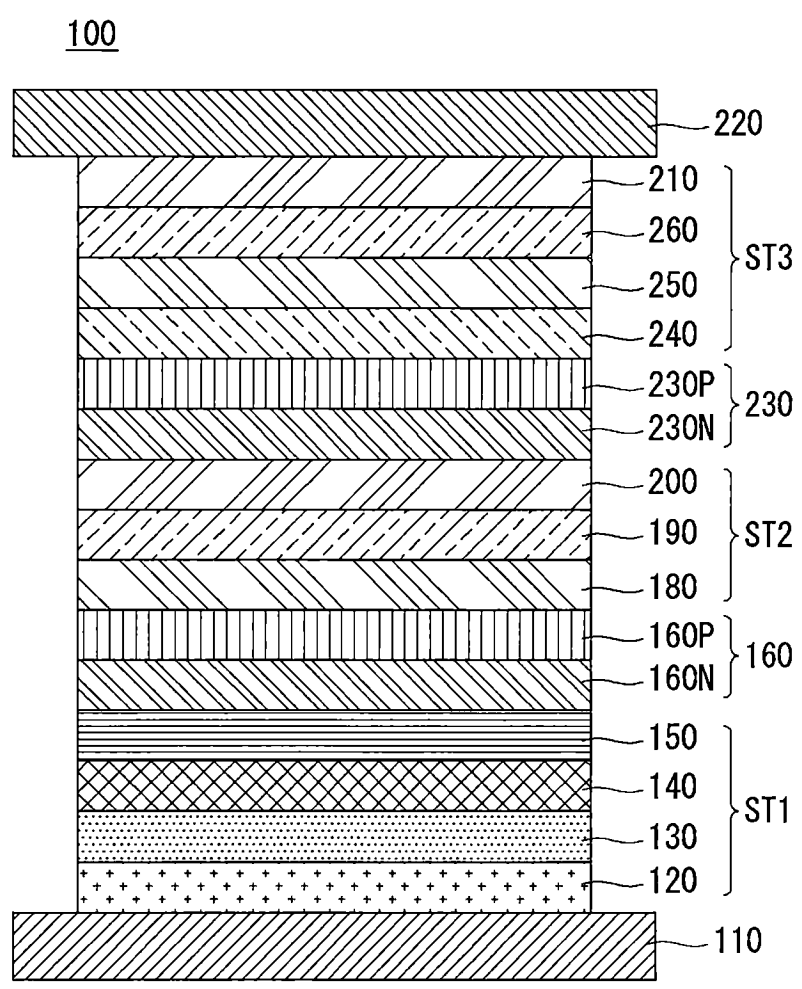


圖3

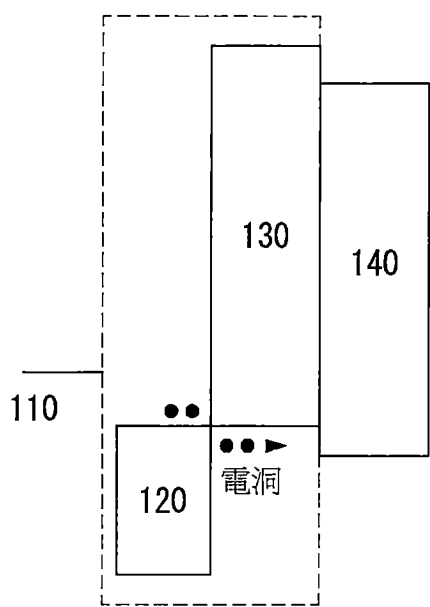


圖 4

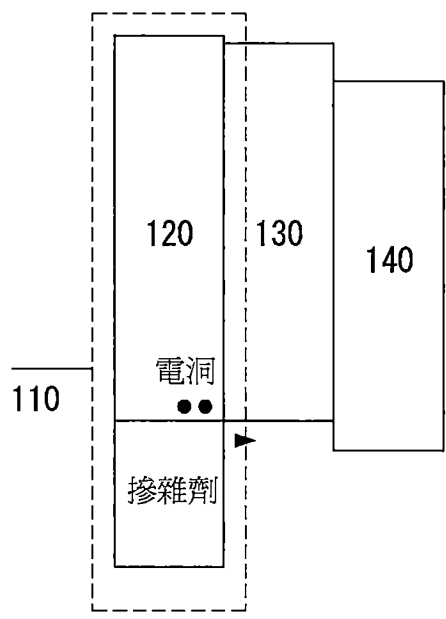
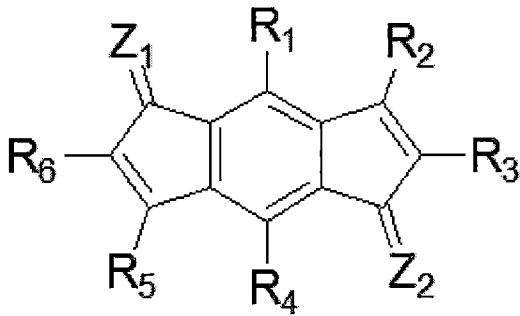


圖 5

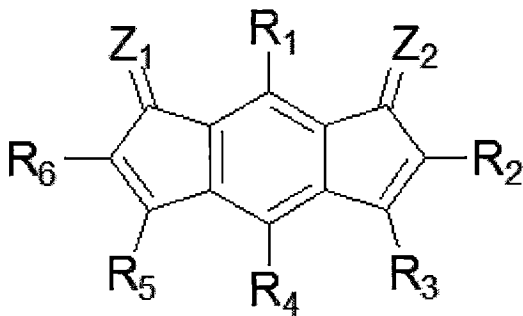
【發明申請專利範圍】

【第1項】一種有機發光顯示裝置，包括：在一陽極與一陰極之間的至少一個發光部件，其中該至少一個發光部件具有至少一層有機層和一發光層，其中該至少一層有機層包括由化學式1或化學式2表示的化合物：

[化學式 1]



[化學式 2]



其中， $R_1 \sim R_6$ 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的碳原子數為6~12的芳基、取代或未取代的碳原子數為1~12且含有1至4個選自O、N、S和Si之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為1~12的烷基、取代或未取代的碳原子數為1~12的烷氧基、取代或未取代的碳原子數為1~12的醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者，且 $R_1 \sim R_6$ 中至少一者是氰基，且當 R_3 和 R_6 各自獨立地為取代或未取代的碳原子數為1~12的烷基時，化學式1中之 R_3 和 R_6 包含氟原子，以及

Z_1 及 Z_2 係各自獨立地由下述化學式3表示：

[化學式 3]

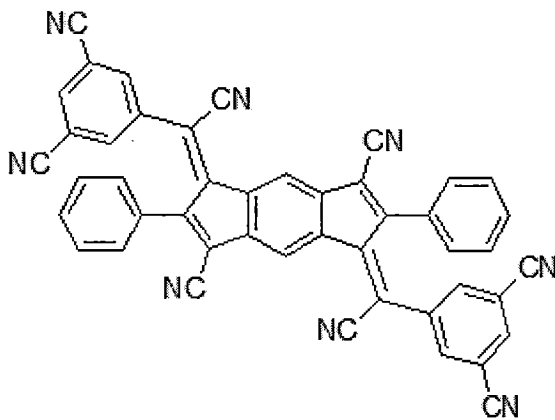


其中，A和B各自獨立地為氫原子、取代或未取代的碳原子數為6~12的芳基、取代或未取代的碳原子數為1~12且含有1至4個選自O、N、S和Si之雜原子

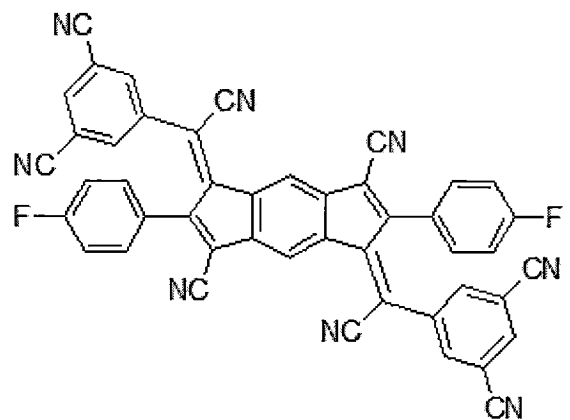
的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

【第2項】 依據申請專利範圍第1項所述的有機發光顯示裝置，其中，芳基、雜芳基、烷基、烷氧基、醚基的取代基係碳原子數為1~12的烷基、碳原子數為 6~15 的芳基、碳原子數為 1~15 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜烷基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

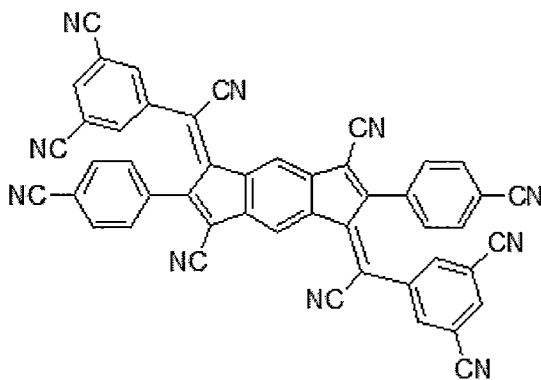
【第3項】 依據申請專利範圍第1項所述的有機發光顯示裝置，其中，由化學式1表示的化合物包括下列化合物中之一者：



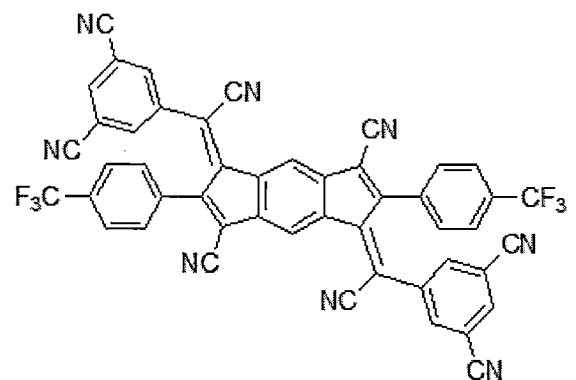
A01



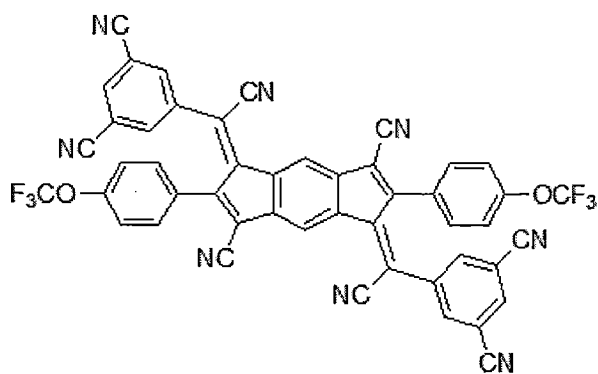
A02



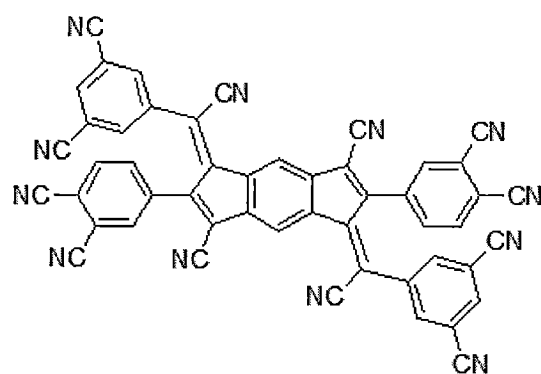
A03



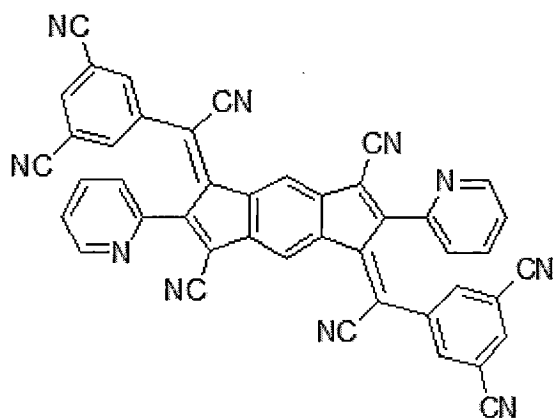
A04



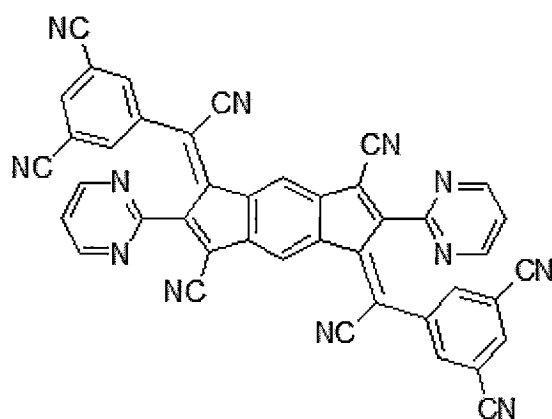
A05



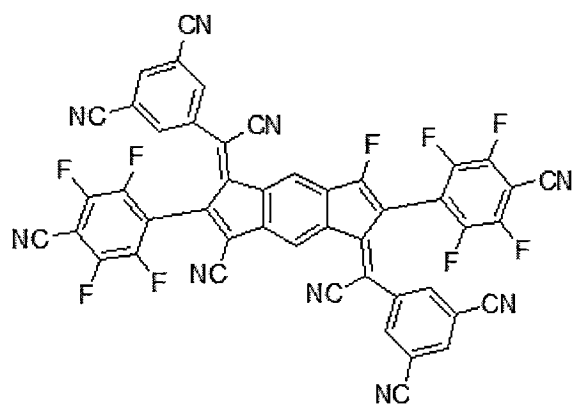
A06



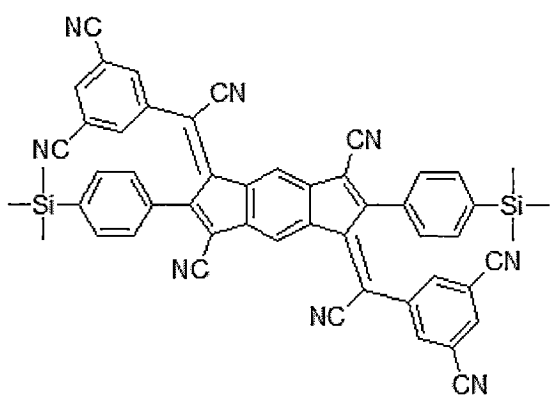
A07



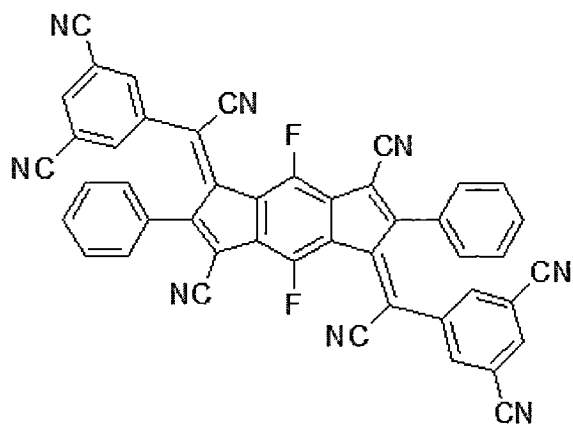
A08



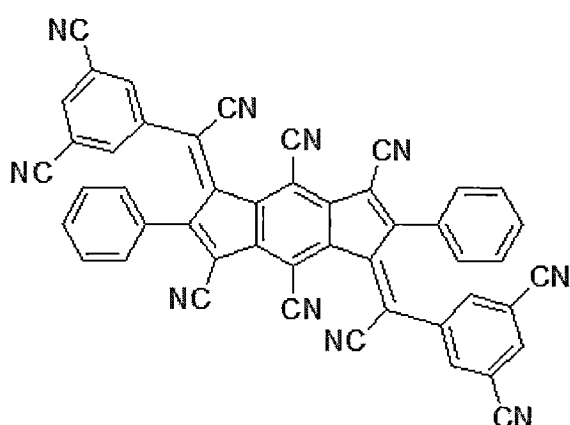
A09



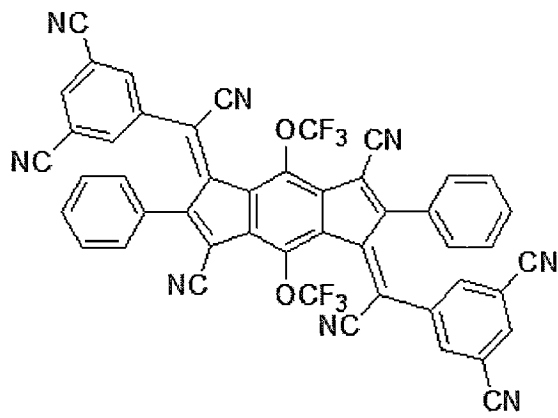
A10



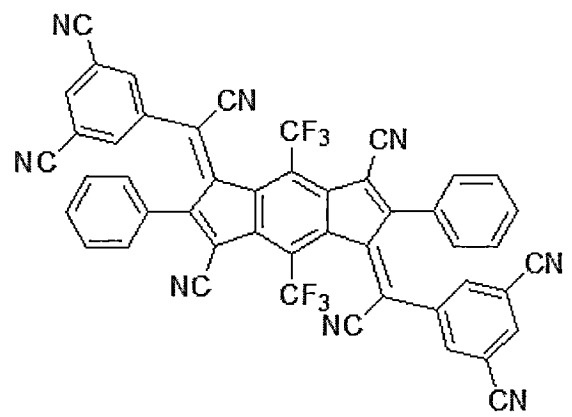
A11



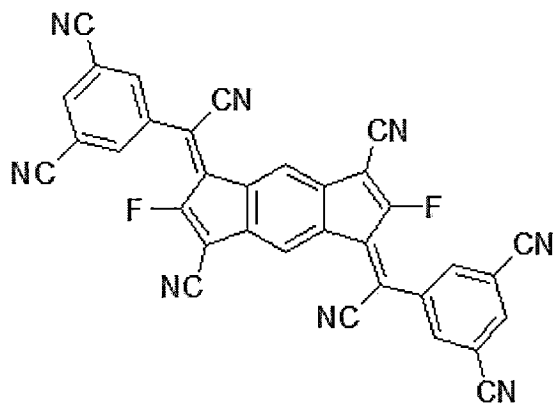
A12



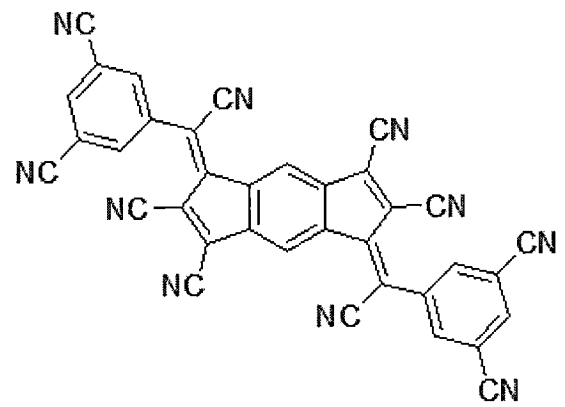
A13



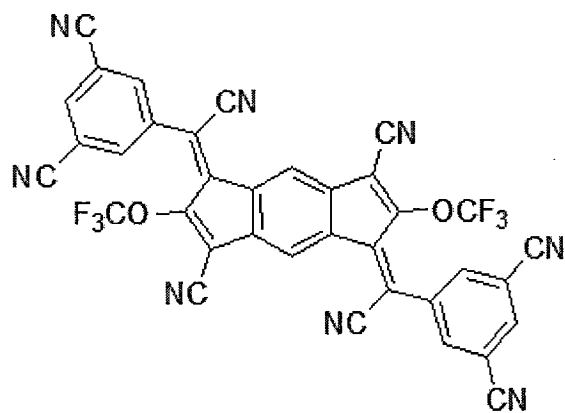
A14



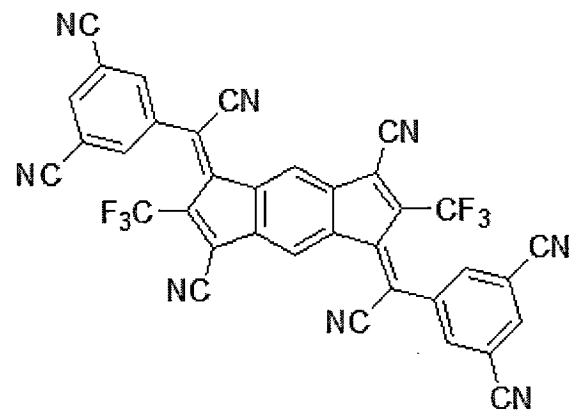
A15



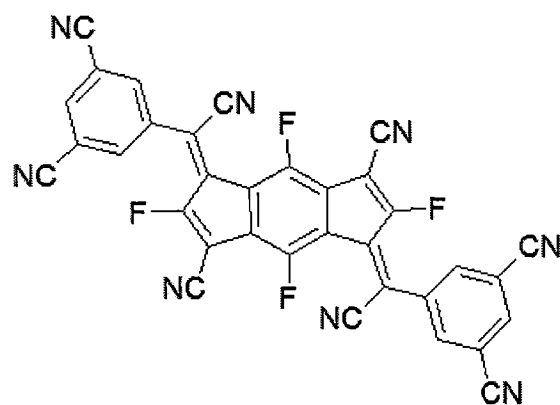
A16



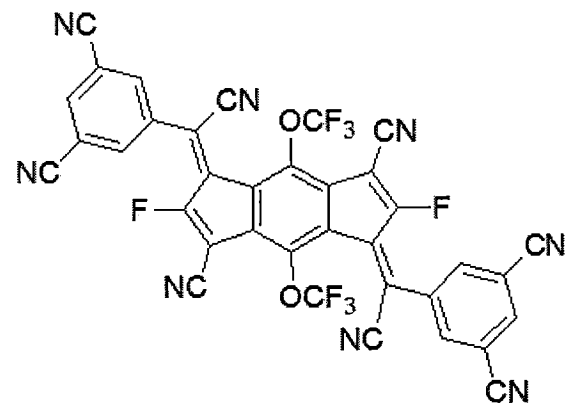
A17



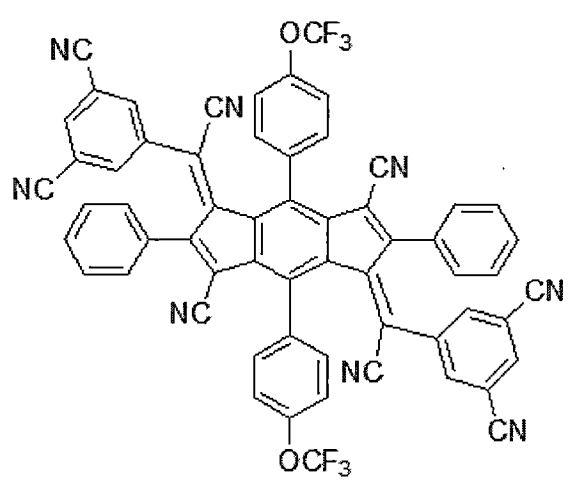
A18



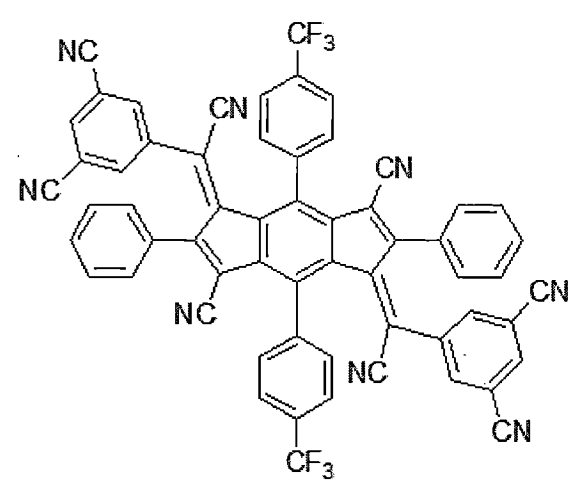
A19



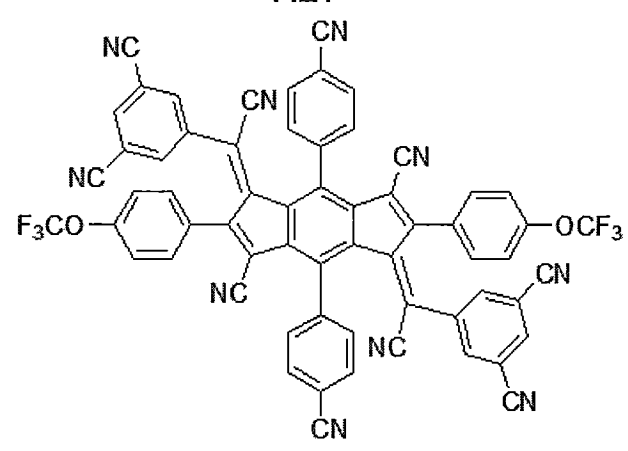
A20



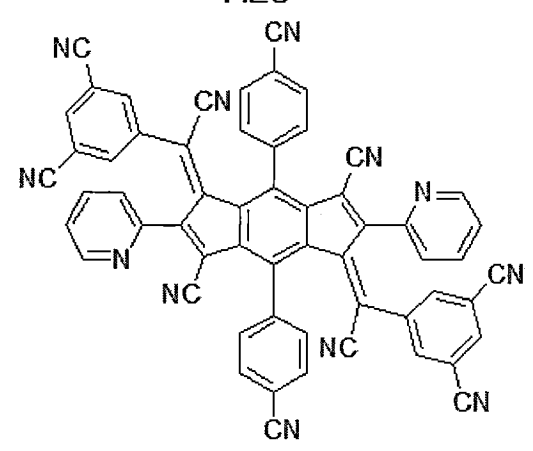
A27



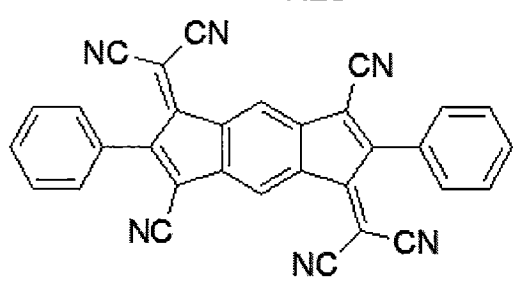
A28



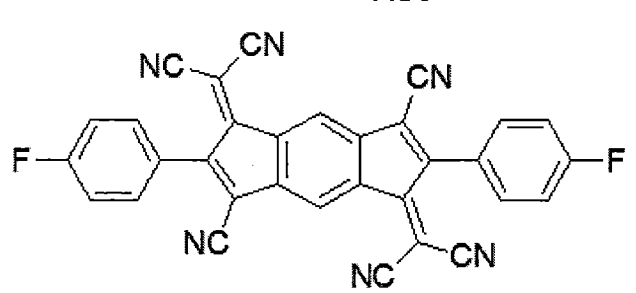
A29



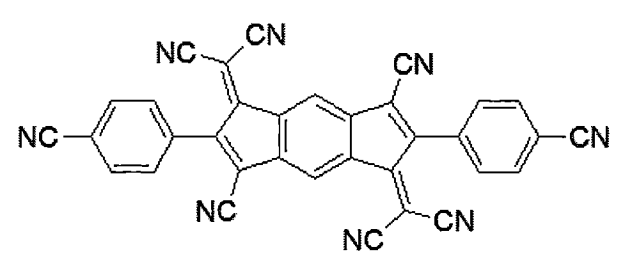
A30



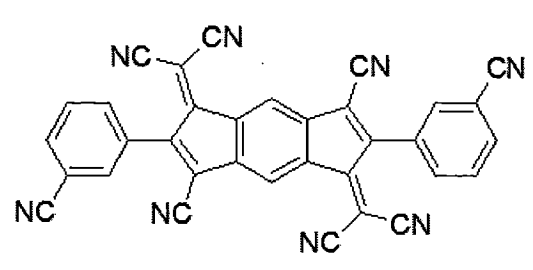
A31



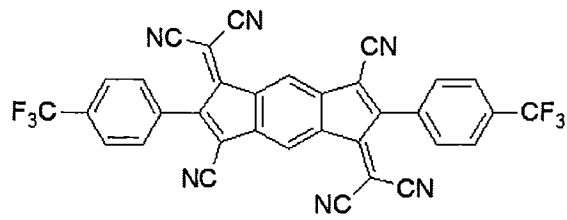
A32



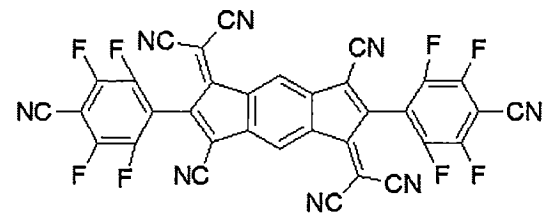
A33



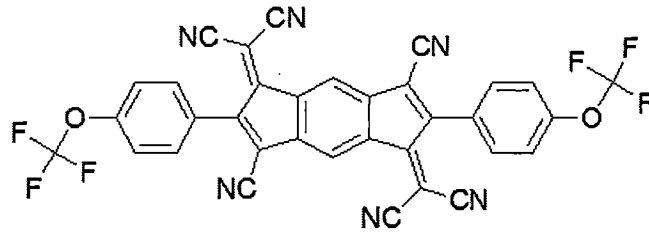
A34



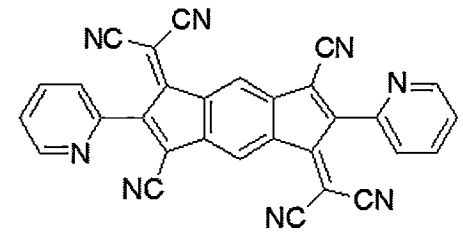
A35



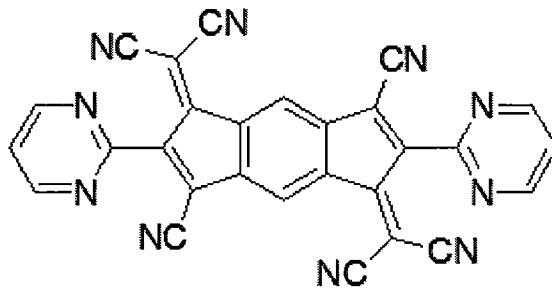
A36



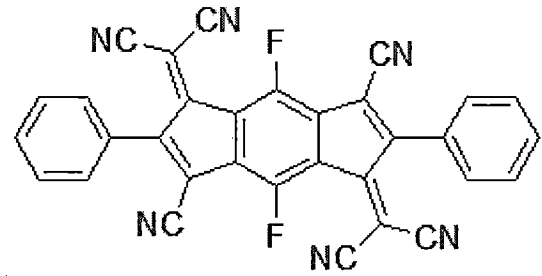
A37



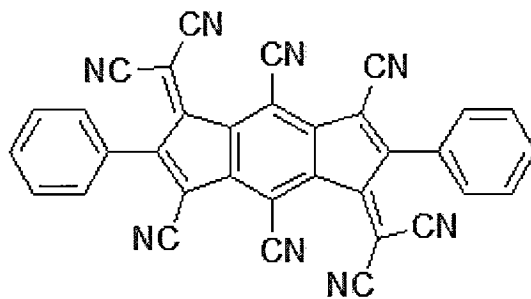
A38



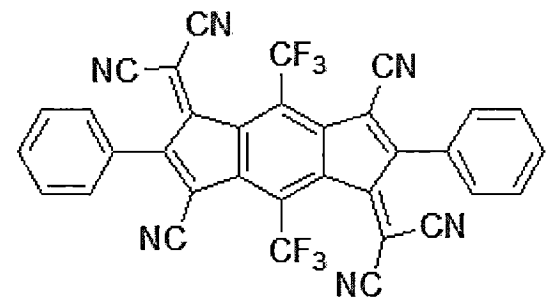
A39



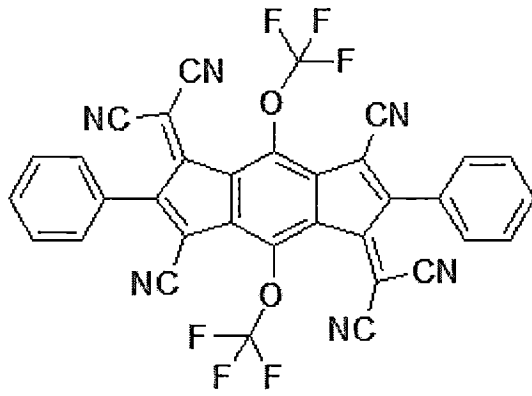
A40



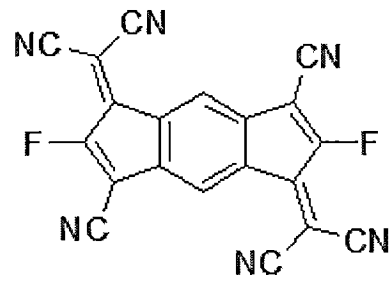
A41



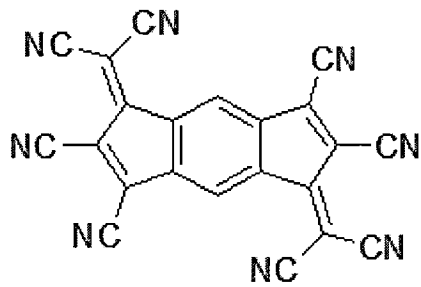
A42



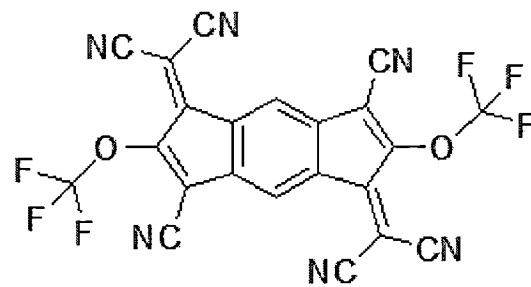
A43



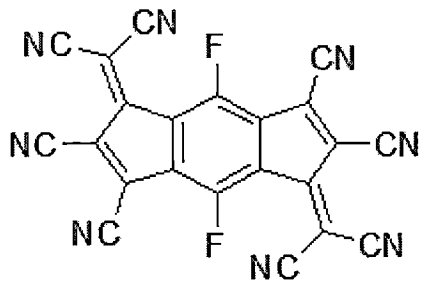
A44



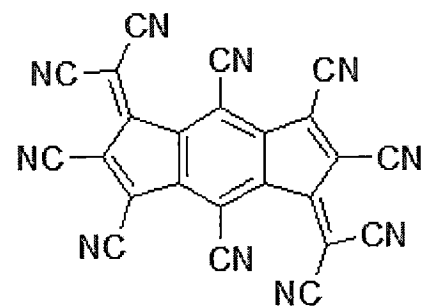
A45



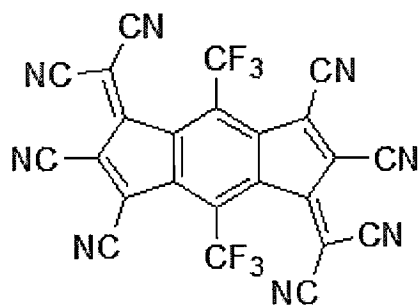
A46



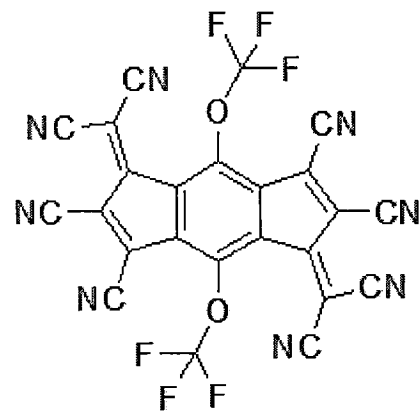
A47



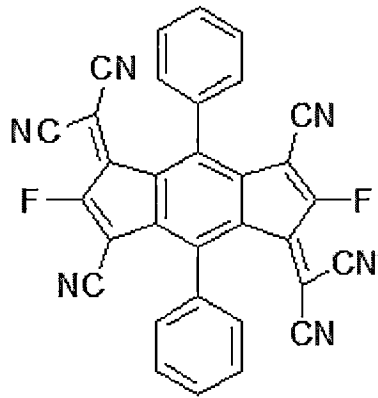
A48



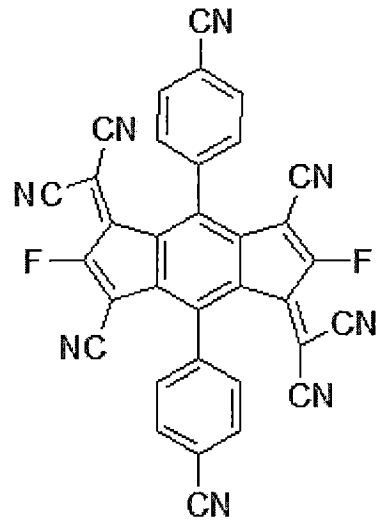
A49



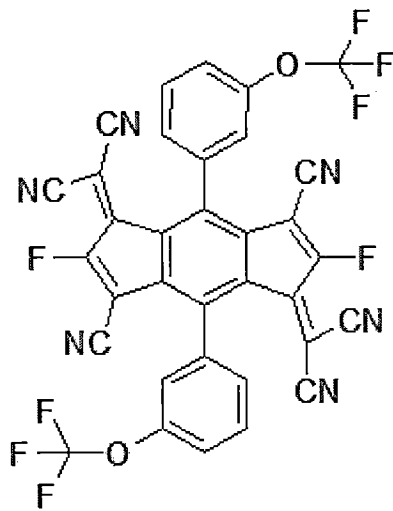
A50



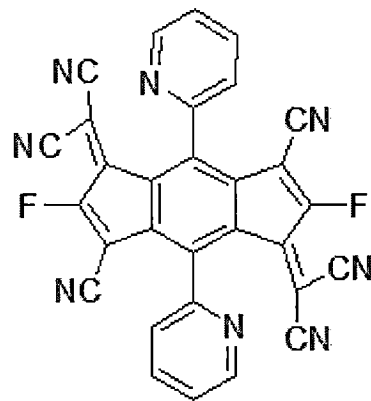
A51



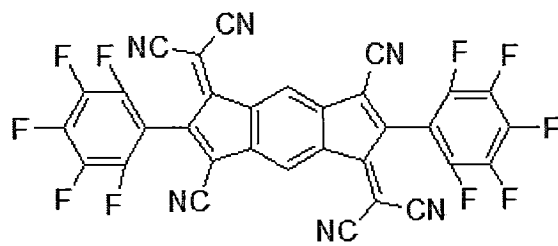
A52



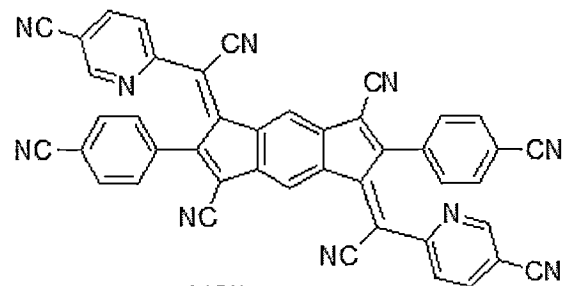
A53



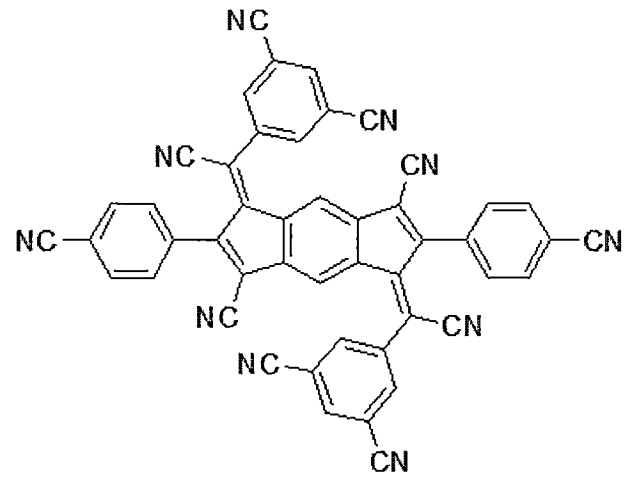
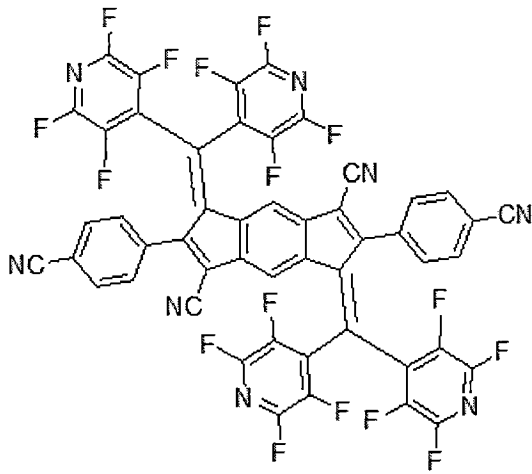
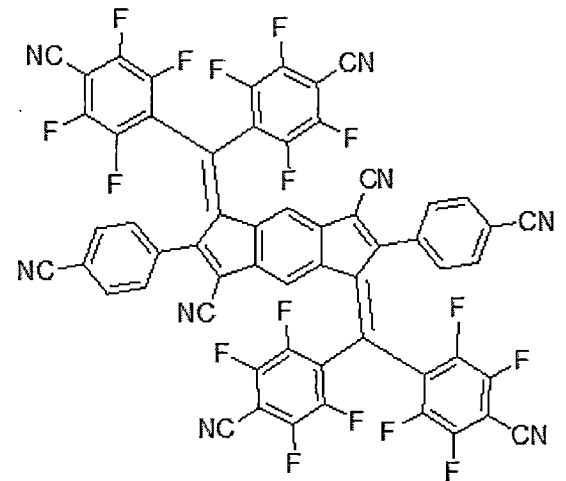
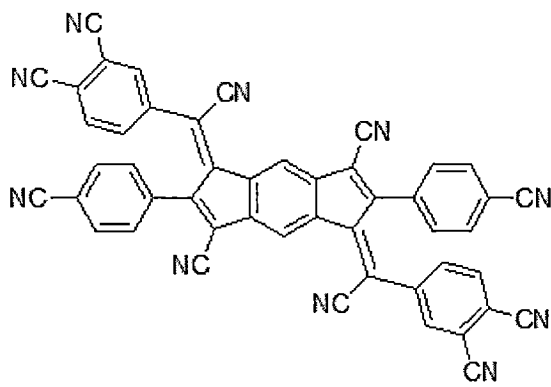
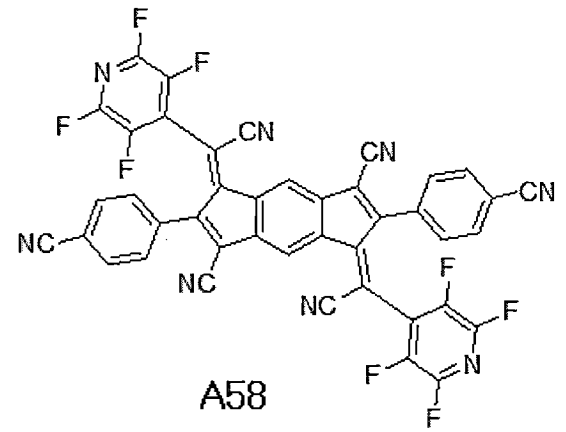
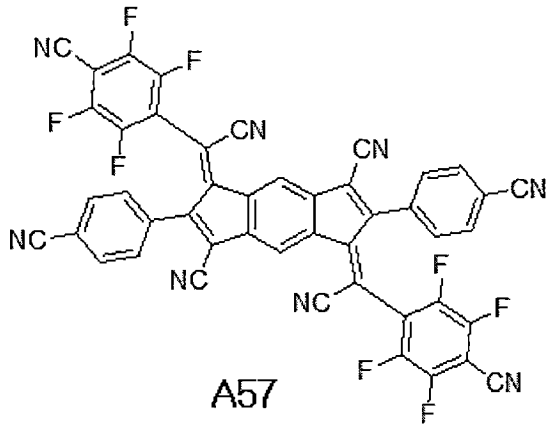
A54

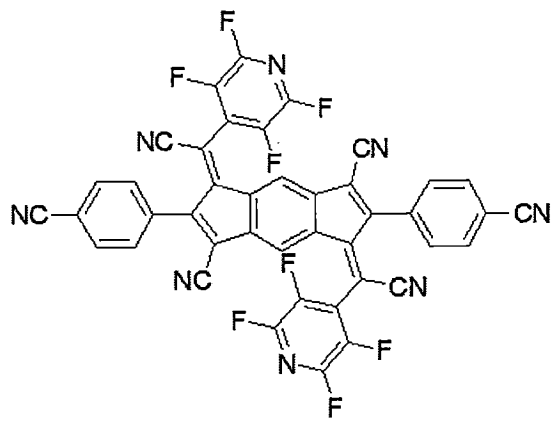


A55

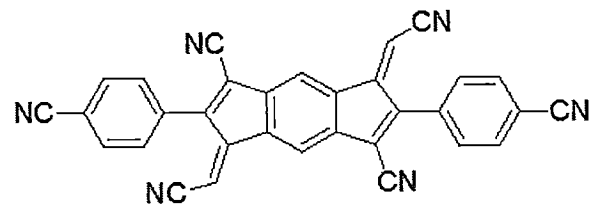


A56



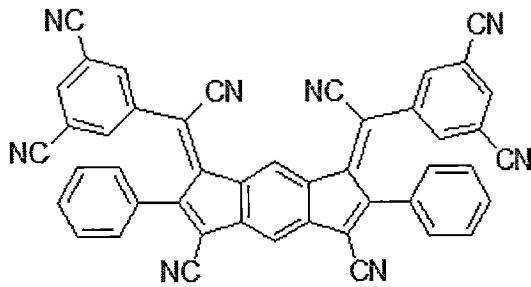


A63

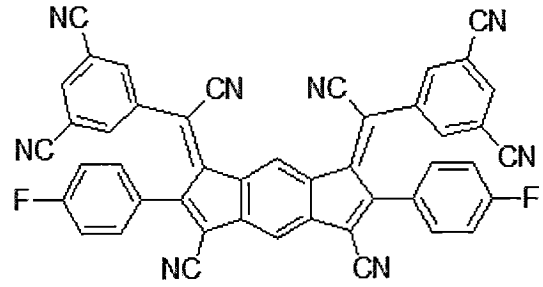


A64

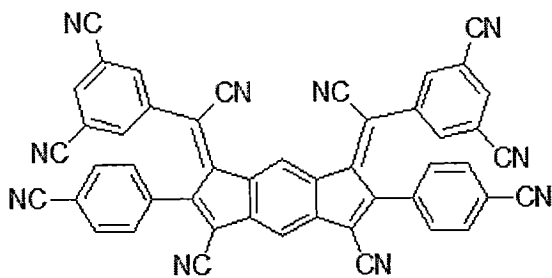
【第4項】 依據申請專利範圍第1項所述的有機發光顯示裝置，其中，由化學式2表示的化合物包括下列化合物中之一者：



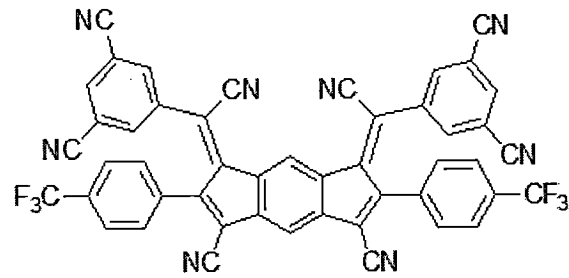
B1



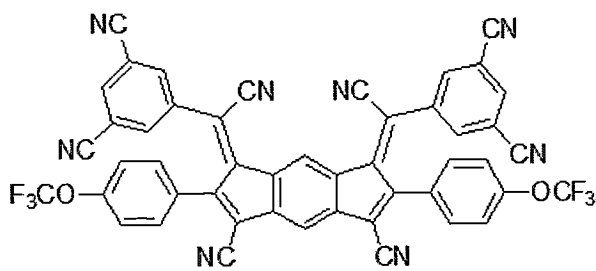
B2



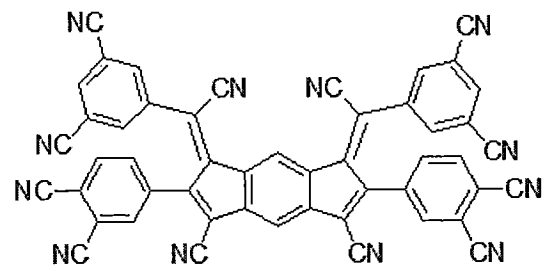
B3



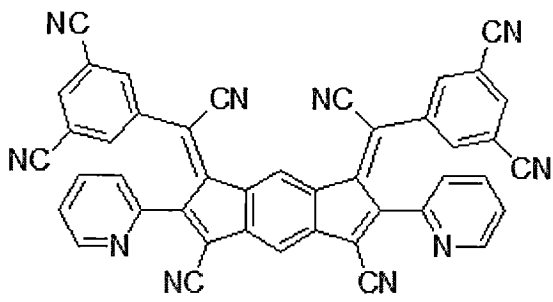
B4



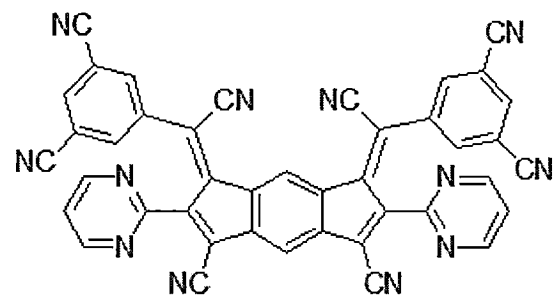
B5



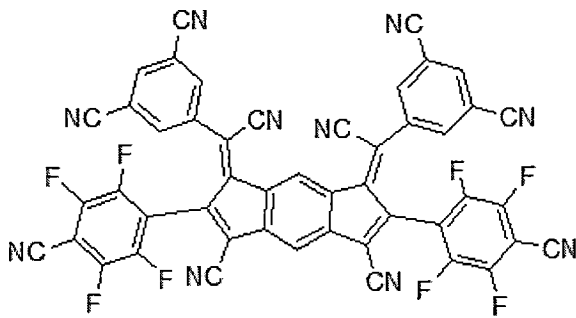
B6



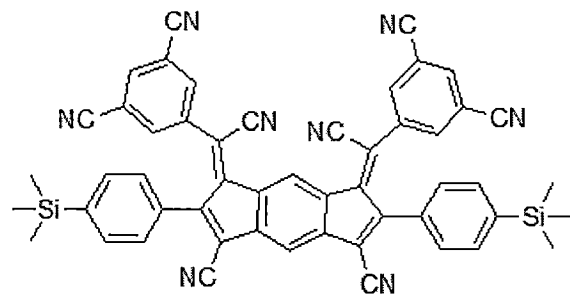
B7



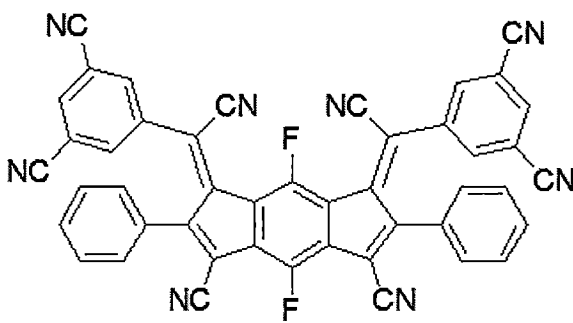
B8



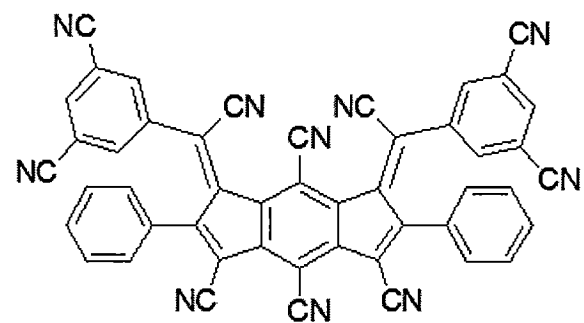
B9



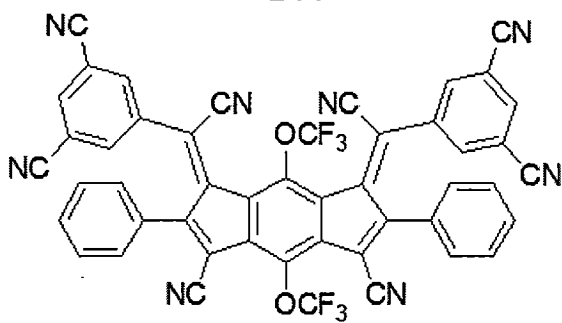
B10



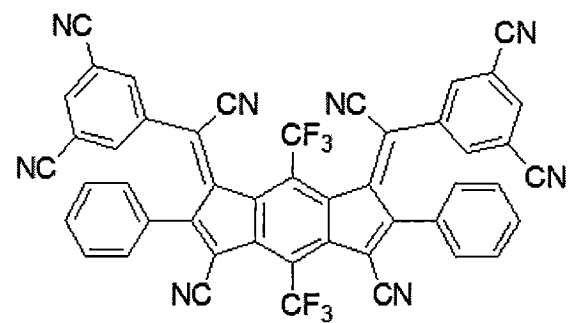
B11



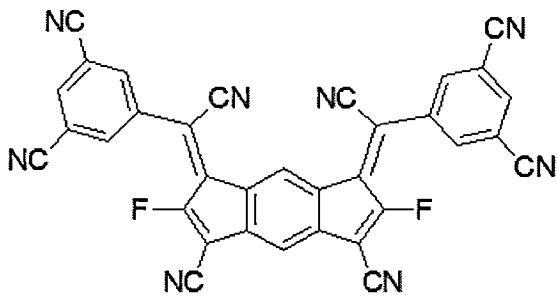
B12



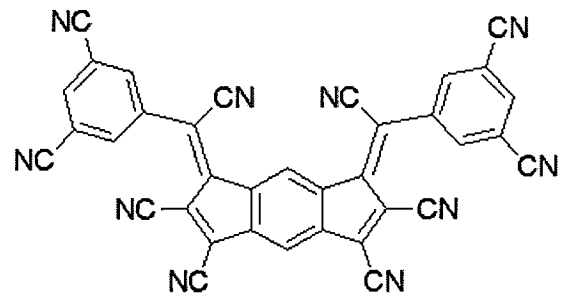
B13



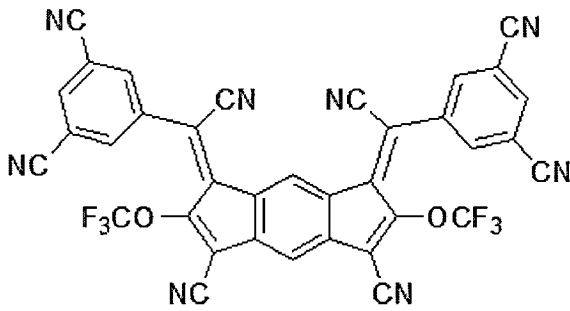
B14



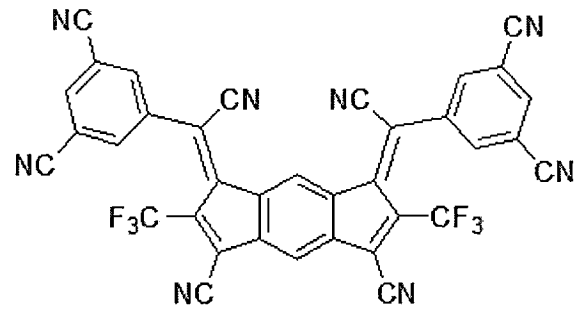
B15



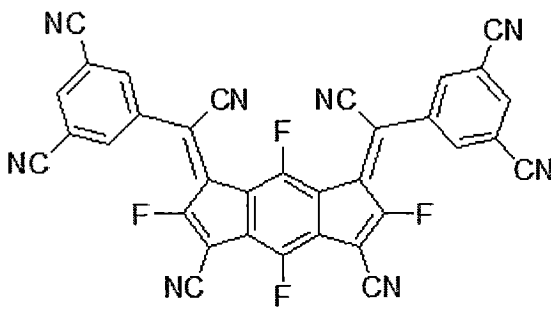
B16



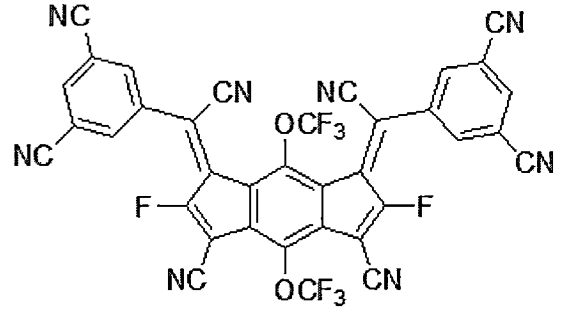
B17



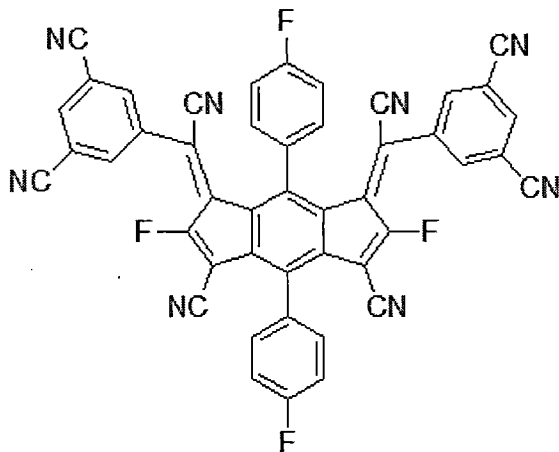
B18



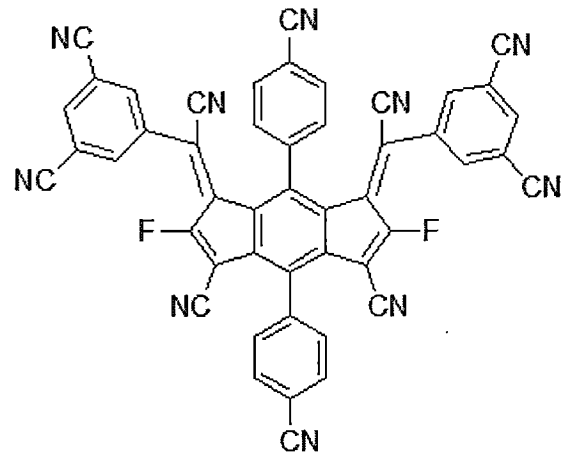
B19



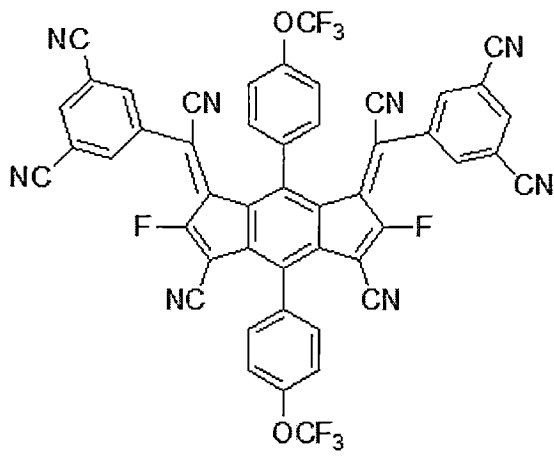
B20



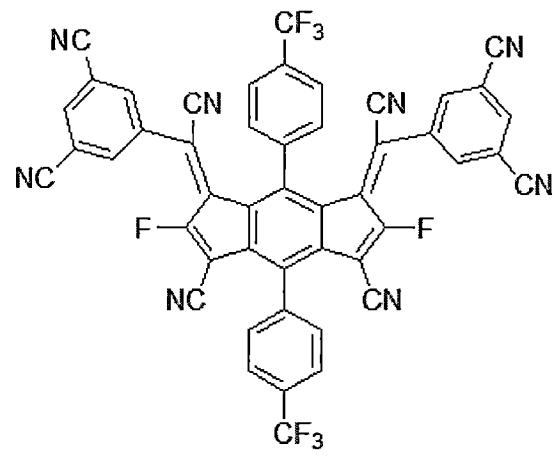
B21



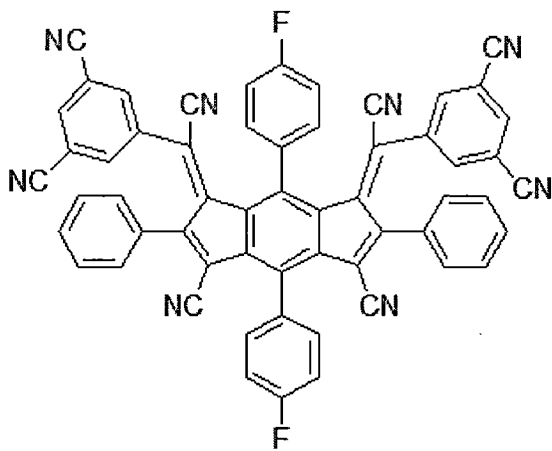
B22



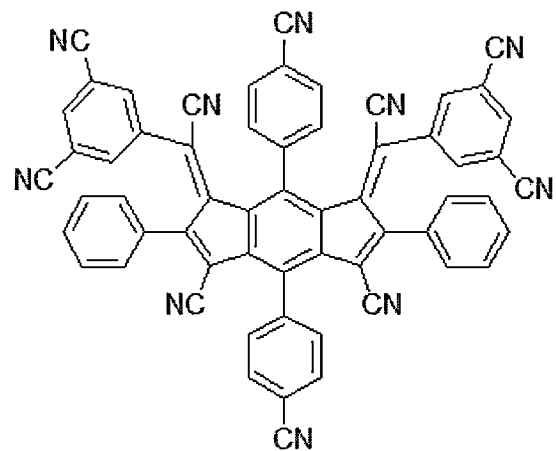
B23



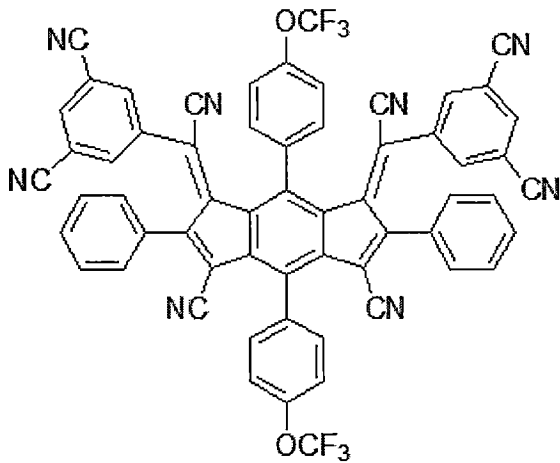
B24



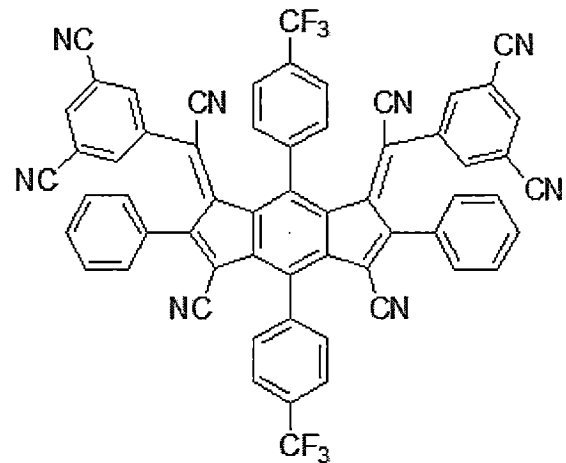
B25



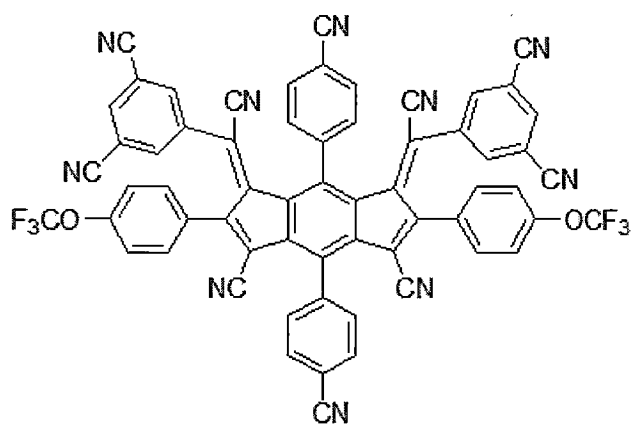
B26



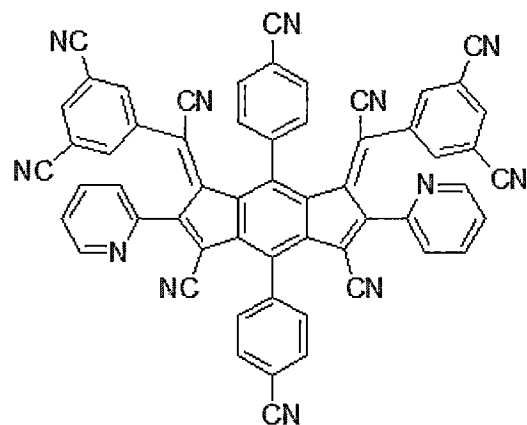
B27



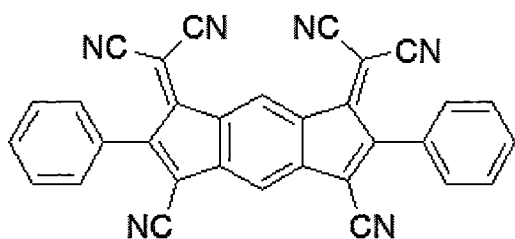
B28



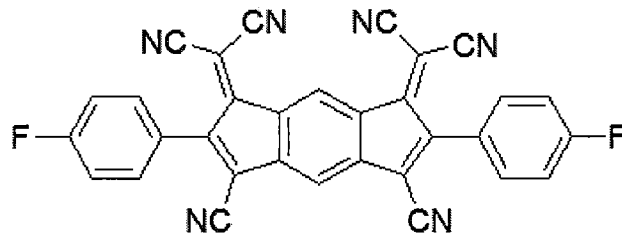
B29



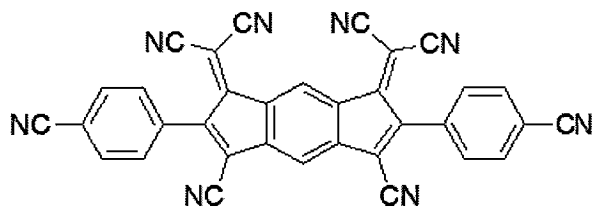
B30



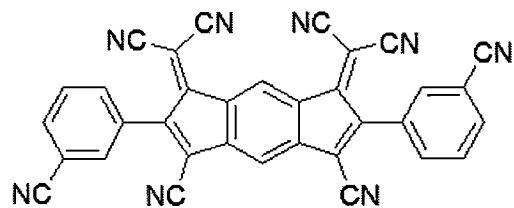
B31



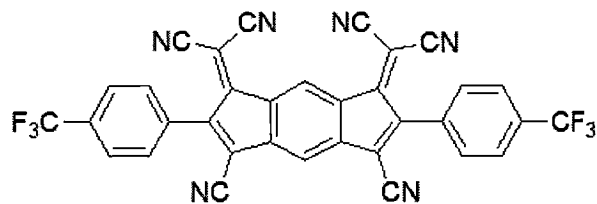
B32



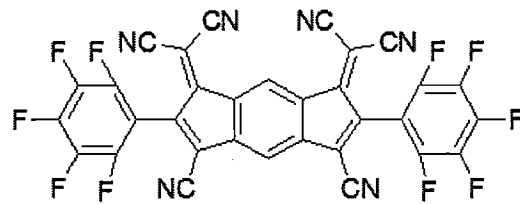
B33



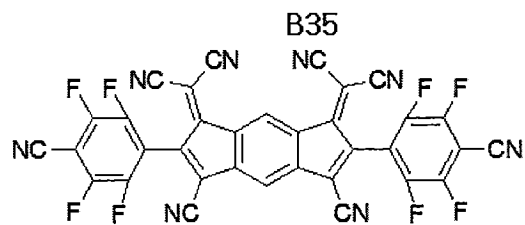
B34



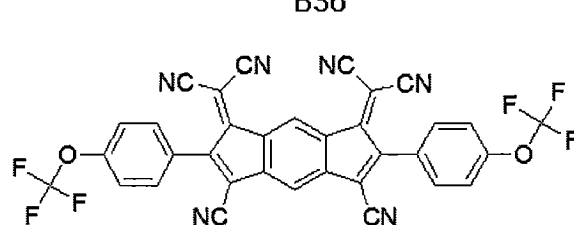
B35



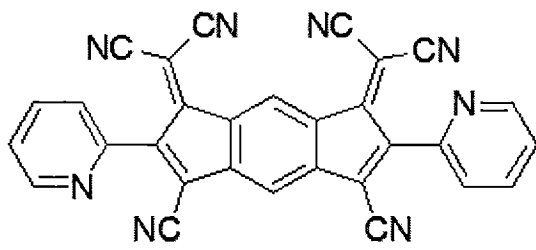
B36



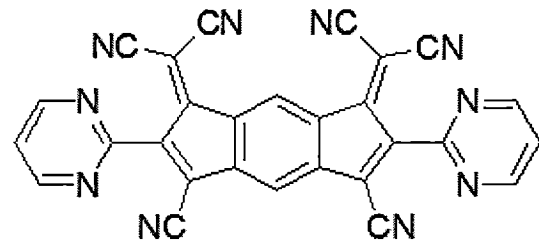
B37



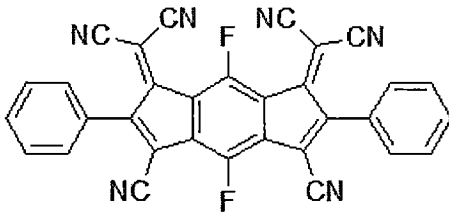
B38



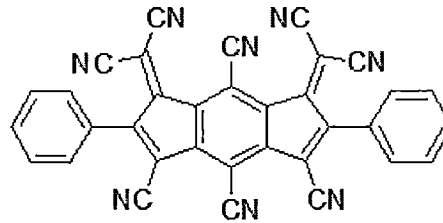
B39



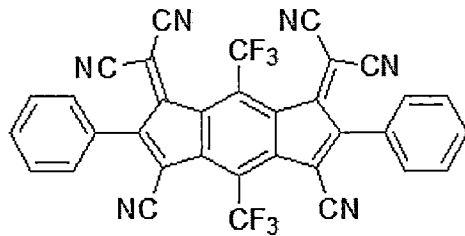
B40



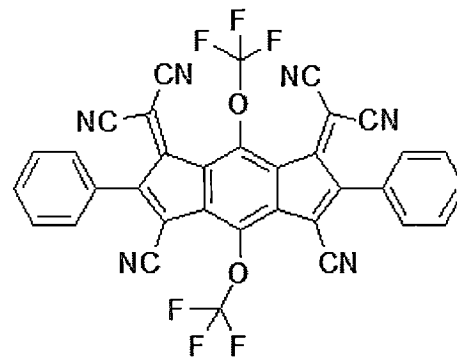
B41



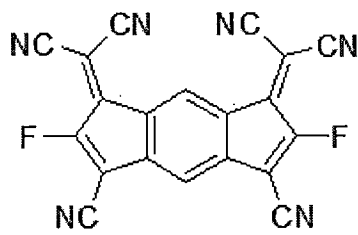
B42



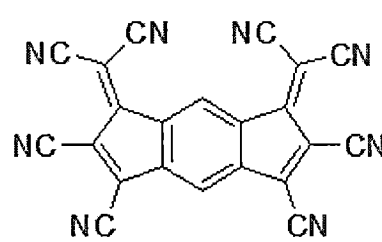
B43



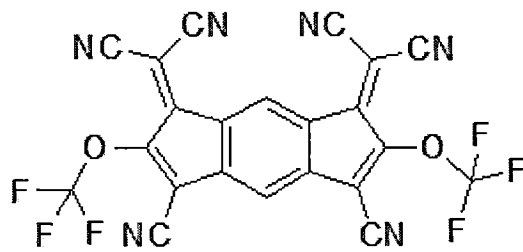
B44



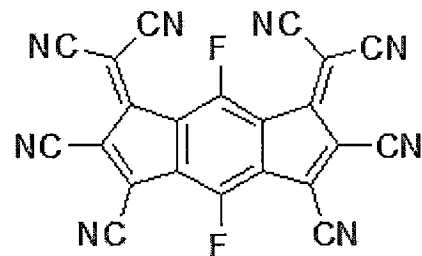
B45



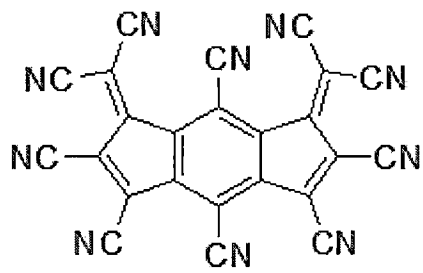
B46



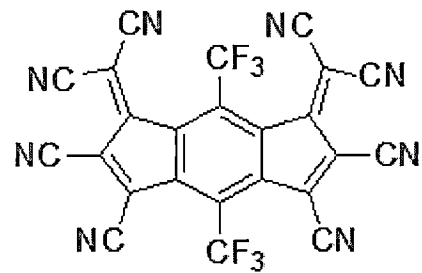
B47



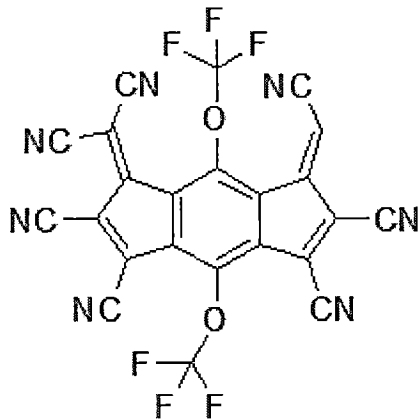
B48



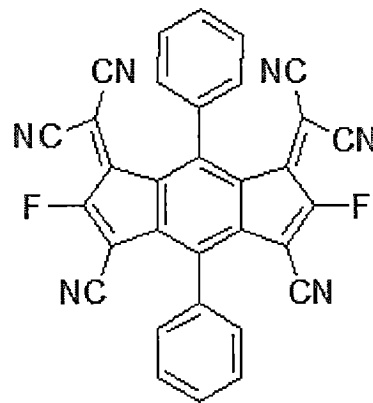
B49



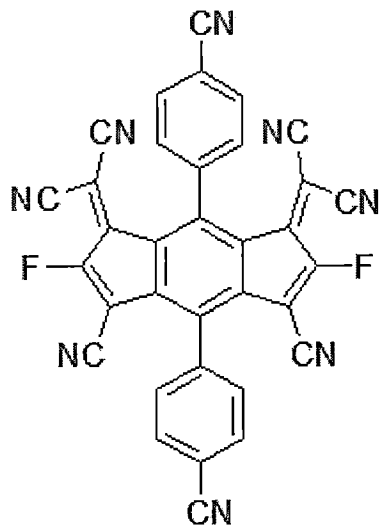
B50



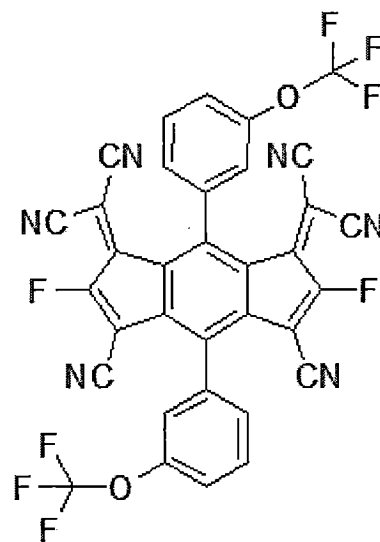
B51



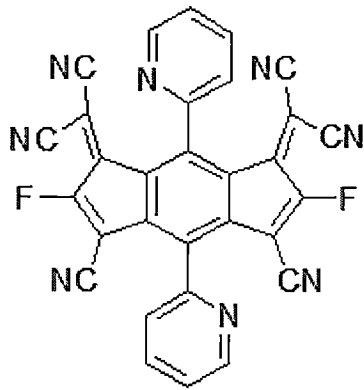
B52



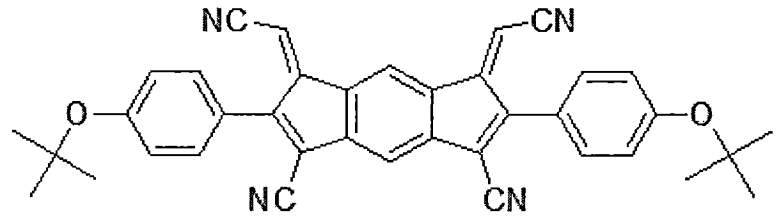
B53



B54



B55



B56

【第5項】依據申請專利範圍第1項所述的有機發光顯示裝置，其中，該至少一層有機層包括一電洞注入層。

【第6項】 依據申請專利範圍第5項所述的有機發光顯示裝置，其中，該電洞注入層的摻雜劑包括該化合物。

【第7項】 依據申請專利範圍第5項所述的有機發光顯示裝置，其中，該電洞注入層包括該化合物。

【第8項】 依據申請專利範圍第1項所述的有機發光顯示裝置，其中，該至少一層有機層包括一P型電荷產生層。

【第9項】 依據申請專利範圍第8項所述的有機發光顯示裝置，其中，該P型電荷產生層的摻雜劑包括該化合物。

【第10項】 依據申請專利範圍第8項所述的有機發光顯示裝置，其中，該P型電荷產生層包括該化合物。

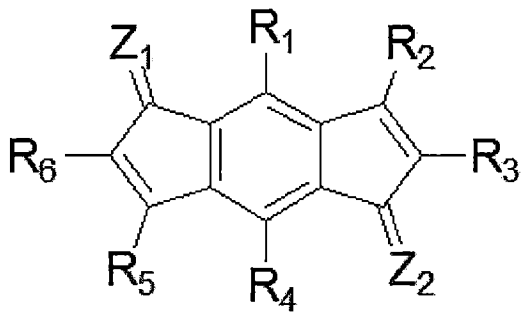
【第11項】 一種有機發光顯示裝置，包括：

在一陽極和一陰極之間的至少一個發光部件，該至少一個發光部件具有一電洞注入層和一發光層；以及

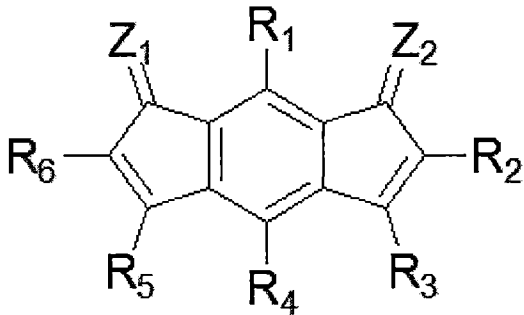
在該些發光部件之間具有一P型電荷產生層的一電荷產生層，

其中該電洞注入層和該P型電荷產生層中的至少一者包括由下述化學式1或化學式2表示的化合物：

[化學式 1]



[化學式 2]



其中， $R_1 \sim R_6$ 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 的芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者，且 $R_1 \sim R_6$ 中至少一者是氟基，以及

Z_1 及 Z_2 係各自獨立地由下述化學式 3 表示：

[化學式 3]

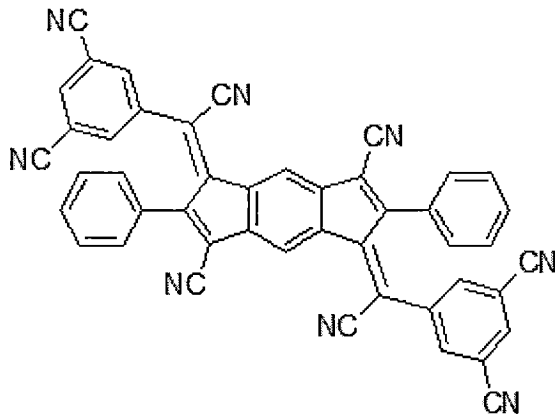


其中，A 和 B 各自獨立地為氫原子、取代或未取代的的碳原子數為 6~12 的芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 且含有 1 至 4 個選自 O、N、S 和 Si 之雜原子的雜芳基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的烷基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 的烷氧基、取代或未取代的碳原子數為 1~12 之醚基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

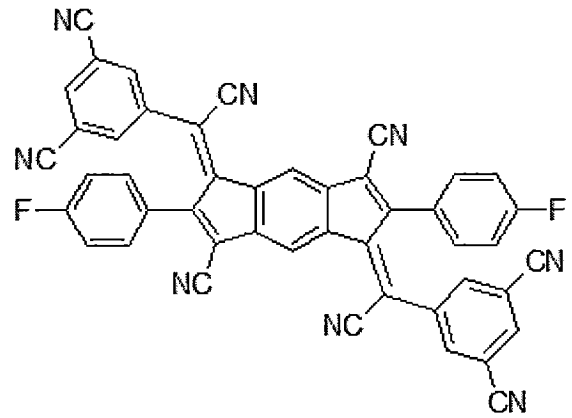
【第12項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，芳基、雜芳基、烷基、烷氧基、醚基的取代基係碳原子數為1~12的烷基、碳原子數為

6~15的芳基、碳原子數為1~15且含有1至4個選自O、N、S和Si之雜原子的雜烷基、氰基、氟基、三氟甲基、三氟甲氧基以及三甲基矽基中之一者。

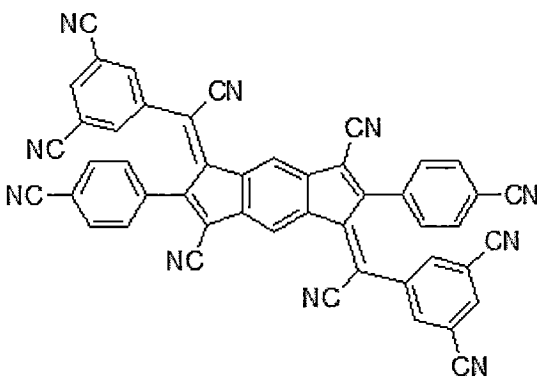
【第13項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，由化學式1表示的化合物包括下列化合物中之一者：



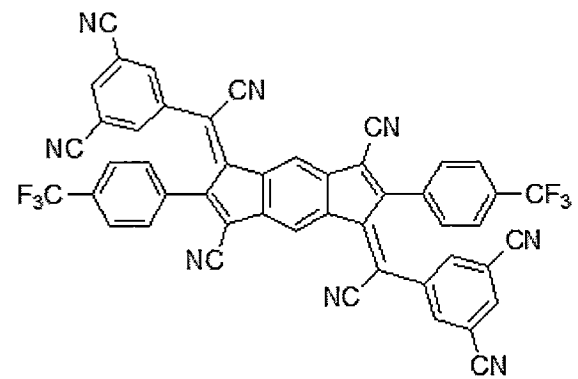
A01



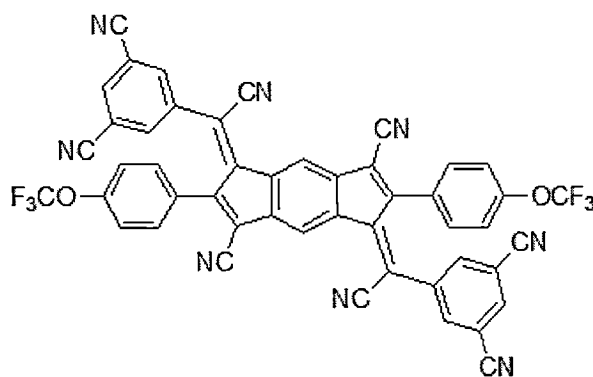
A02



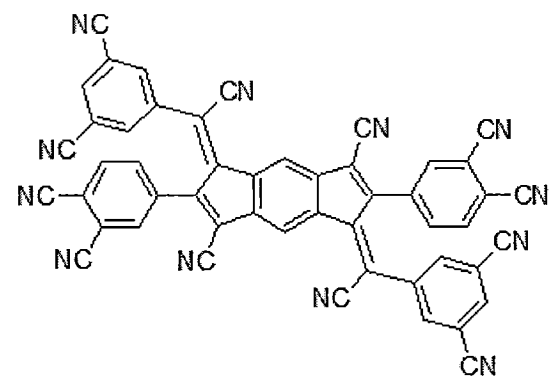
A03



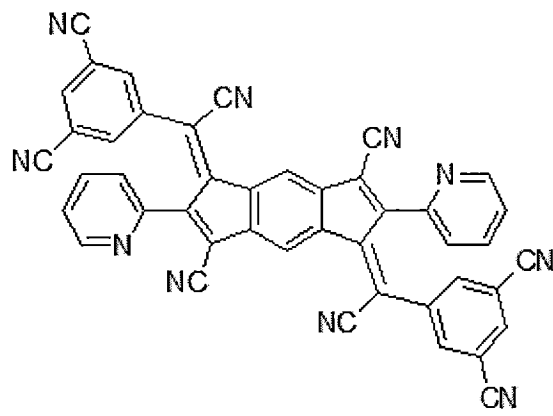
A04



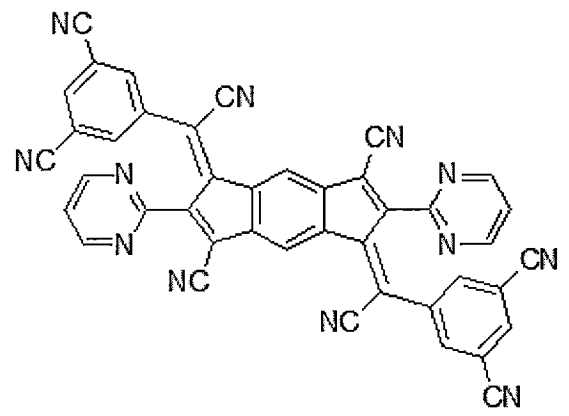
A05



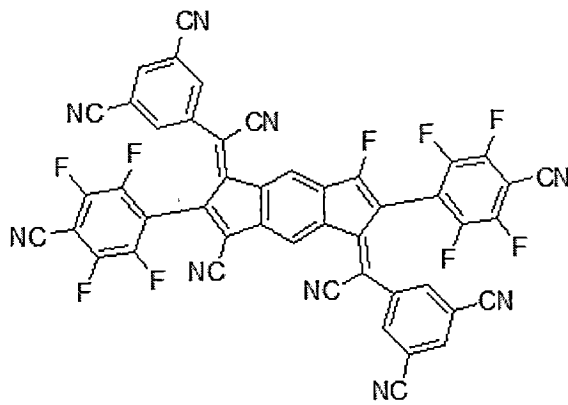
A06



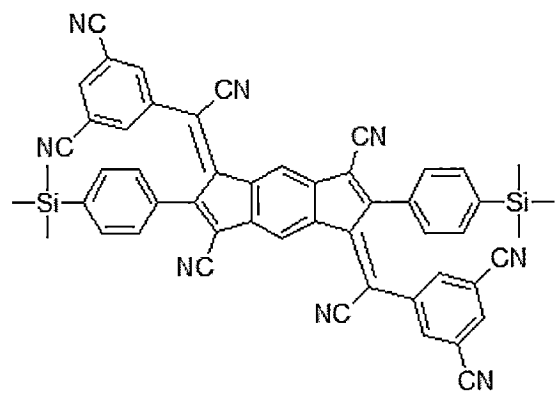
A07



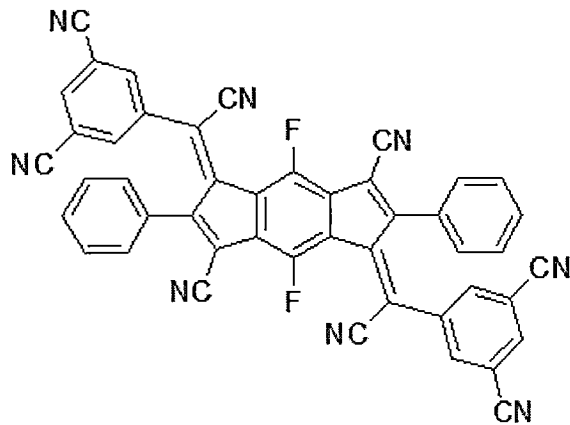
A08



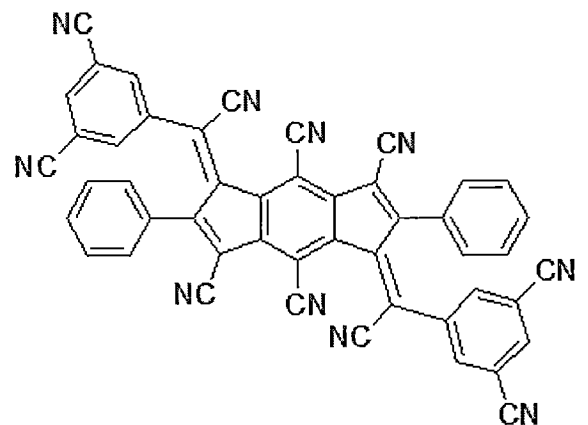
A09



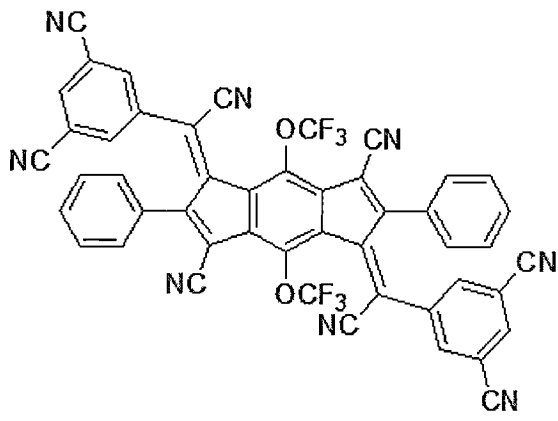
A10



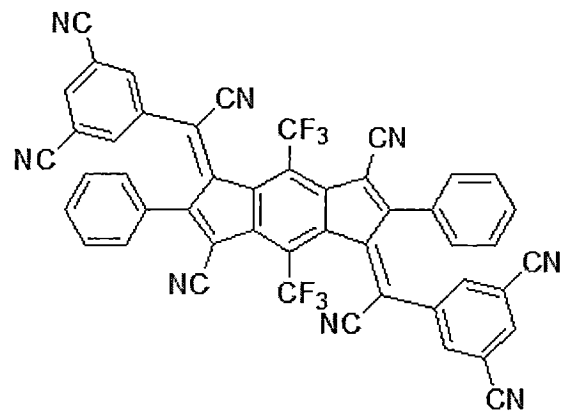
A11



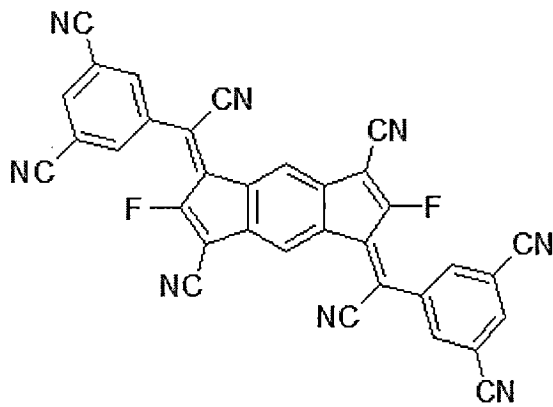
A12



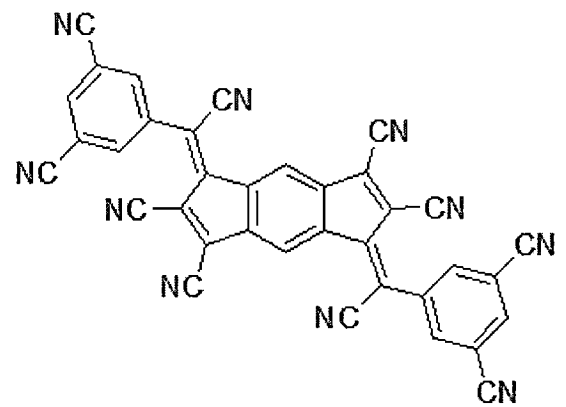
A13



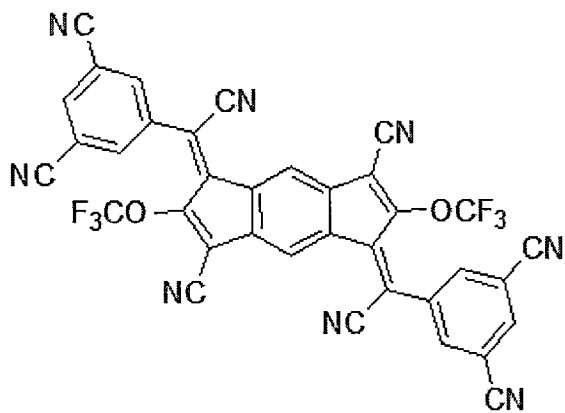
A14



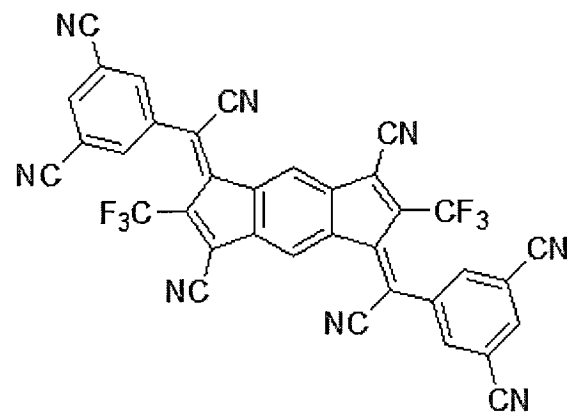
A15



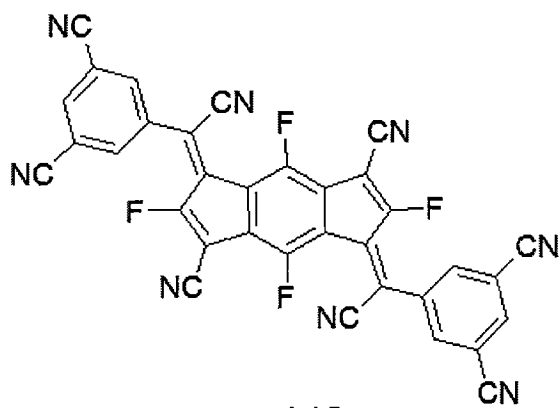
A16



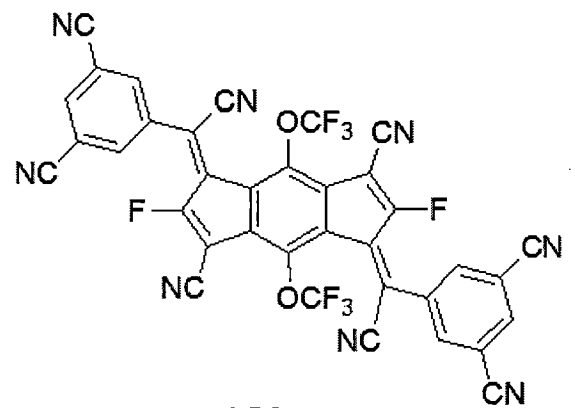
A17



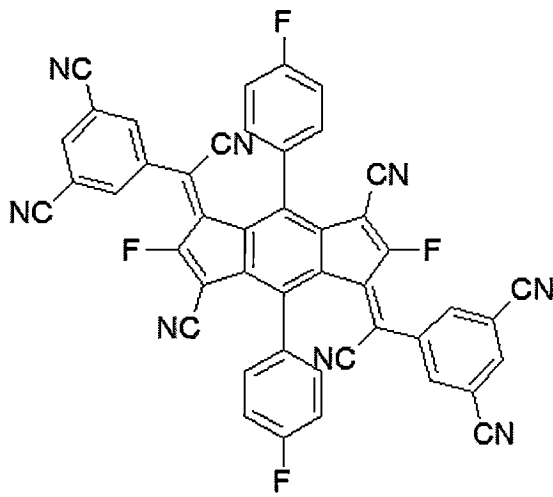
A18



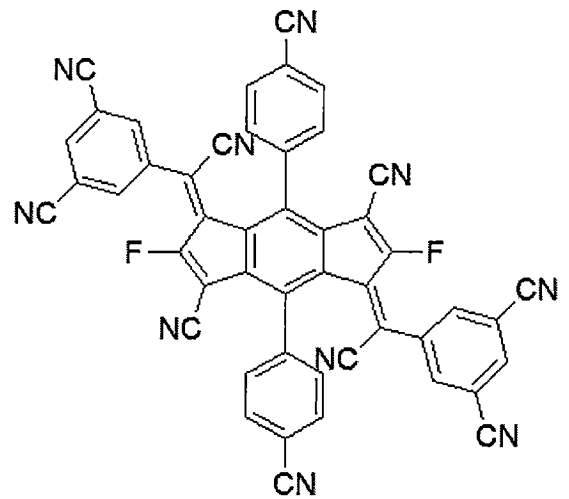
A19



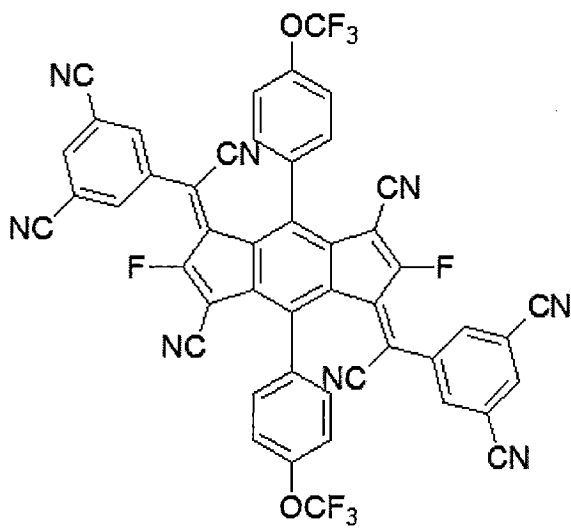
A20



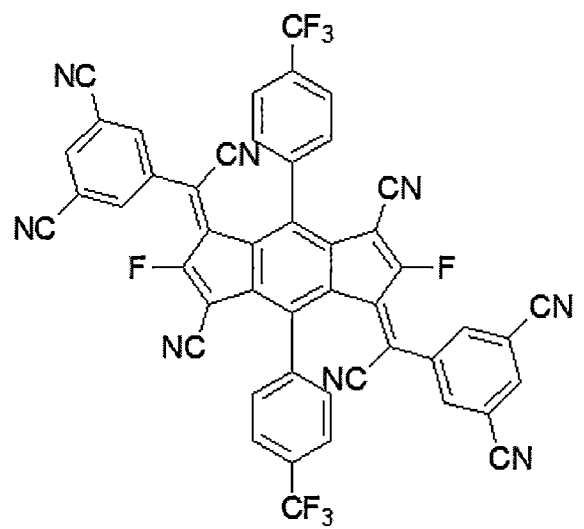
A21



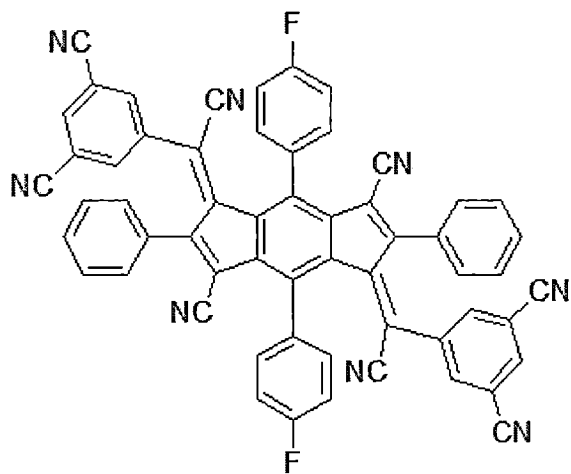
A22



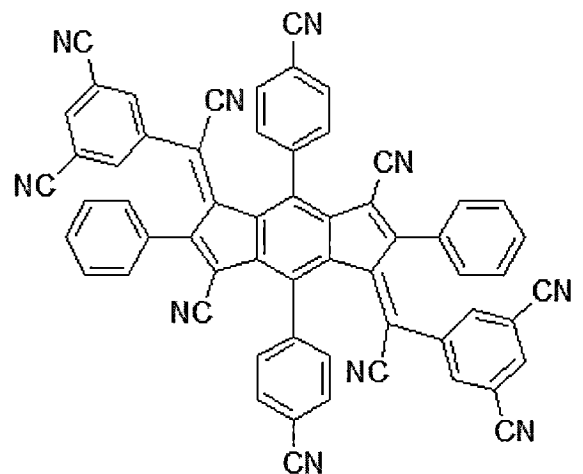
A23



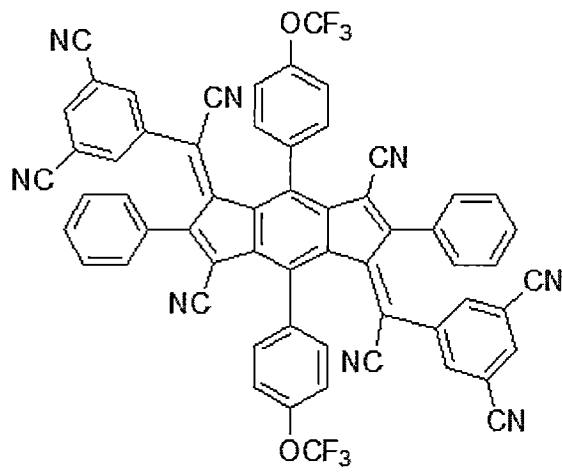
A24



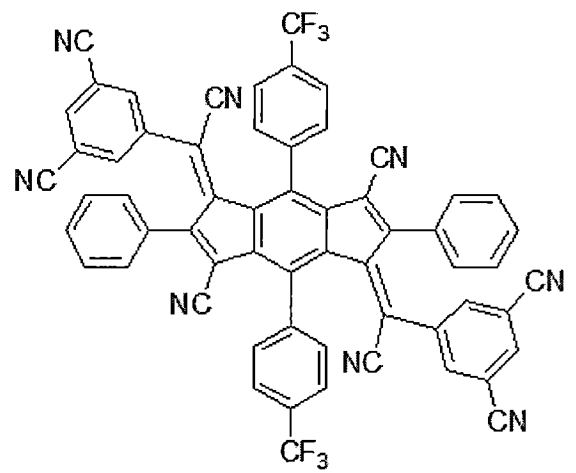
A25



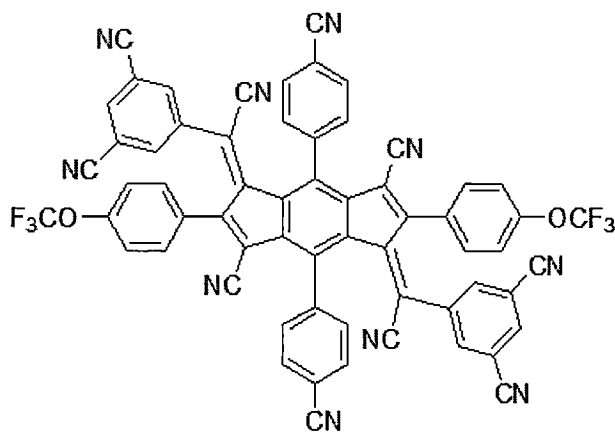
A26



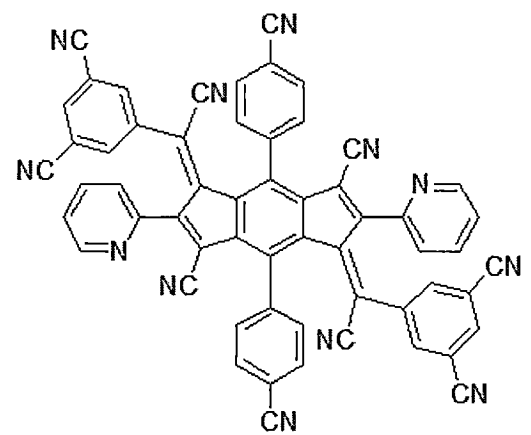
A27



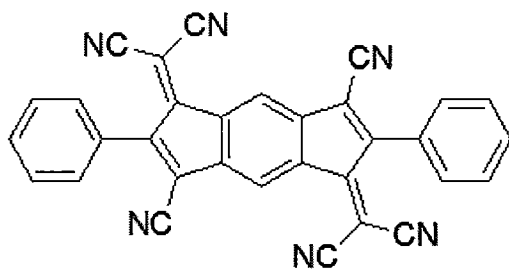
A28



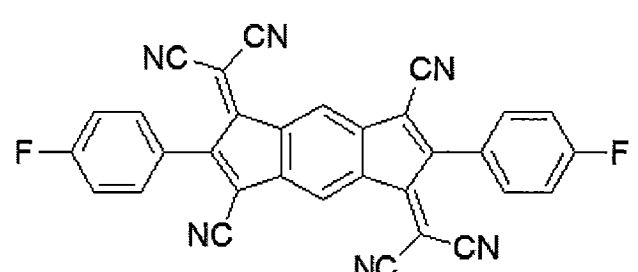
A29



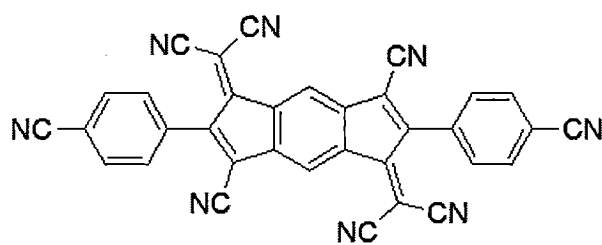
A30



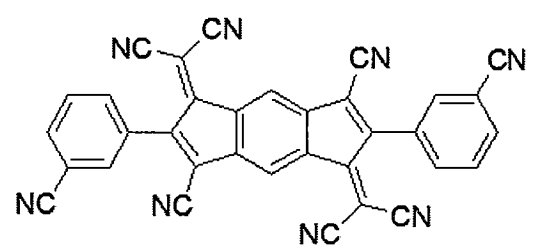
A31



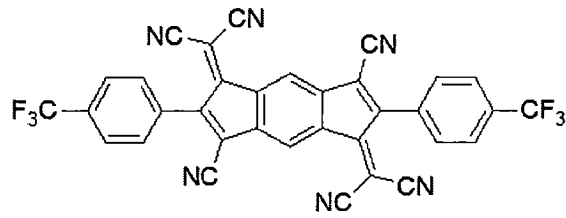
A32



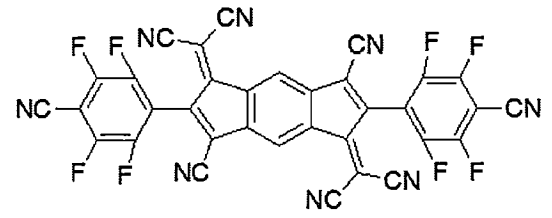
A33



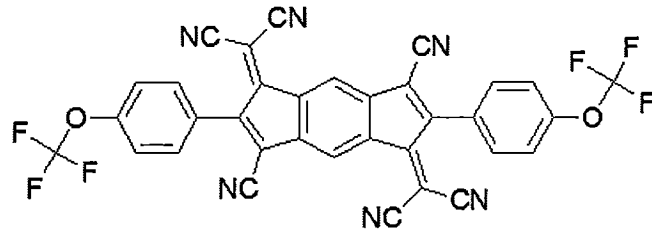
A34



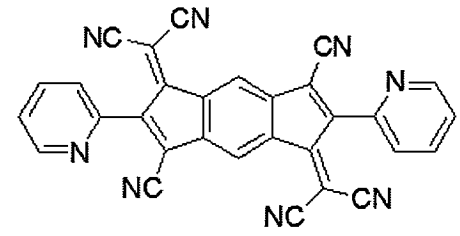
A35



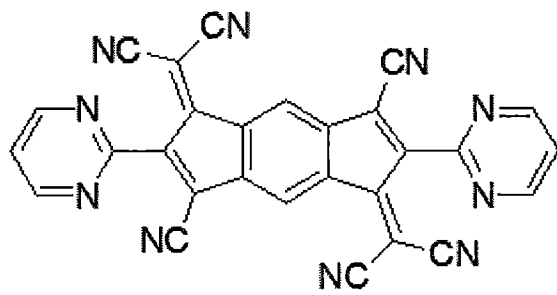
A36



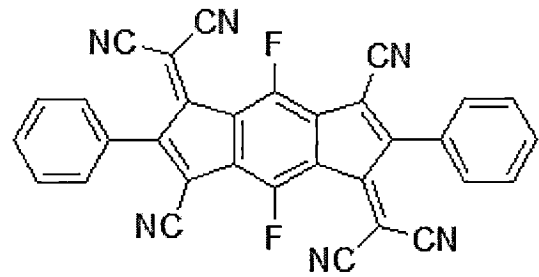
A37



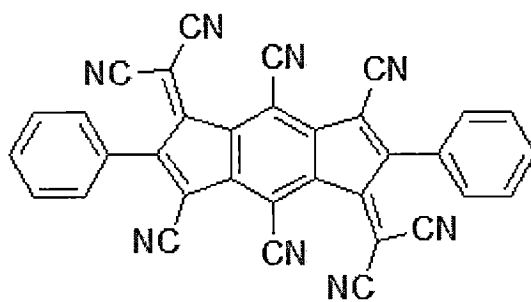
A38



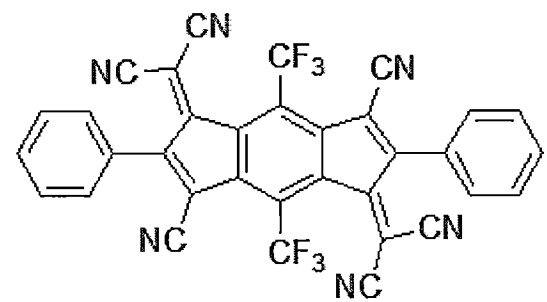
A39



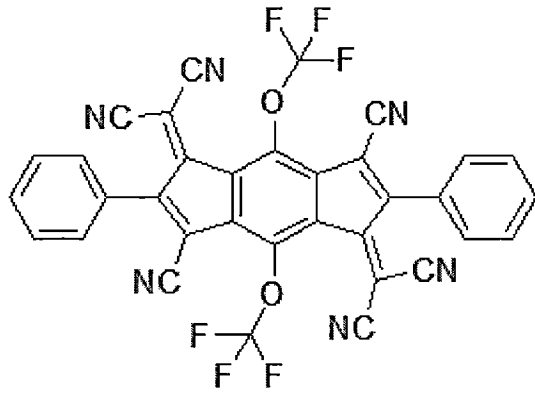
A40



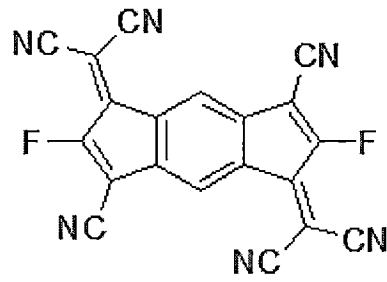
A41



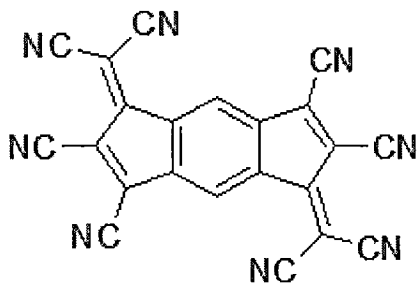
A42



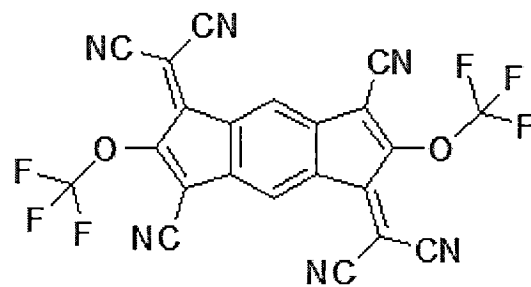
A43



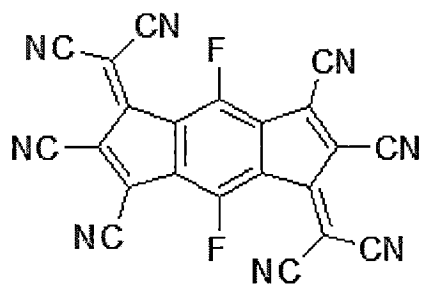
A44



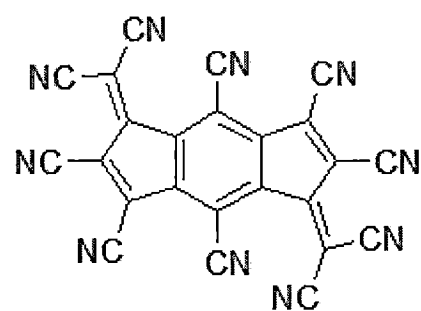
A45



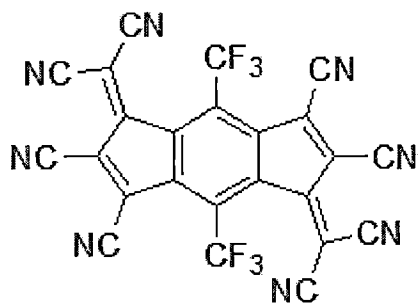
A46



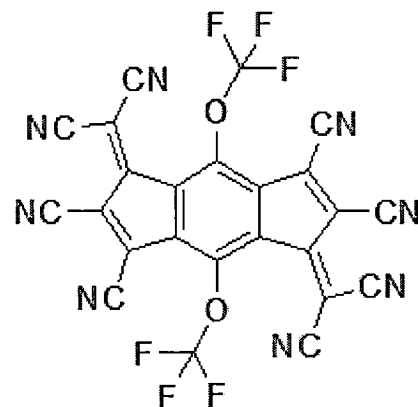
A47



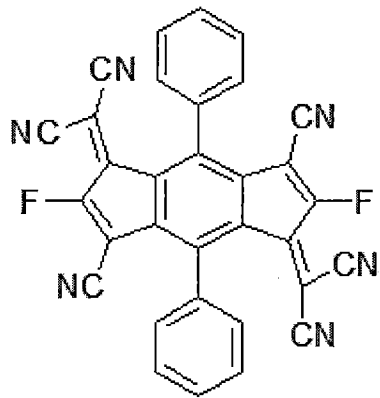
A48



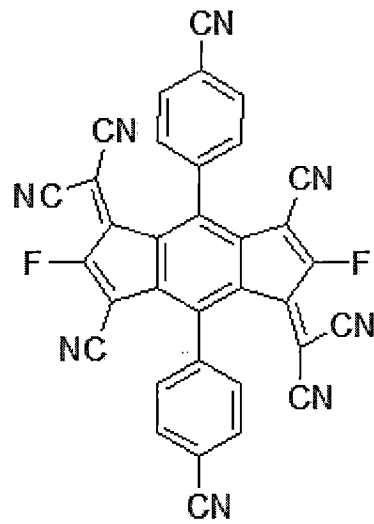
A49



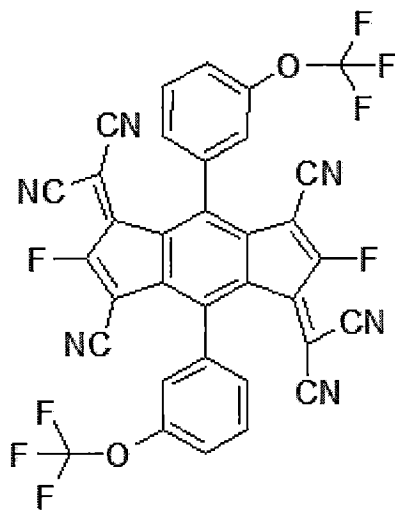
A50



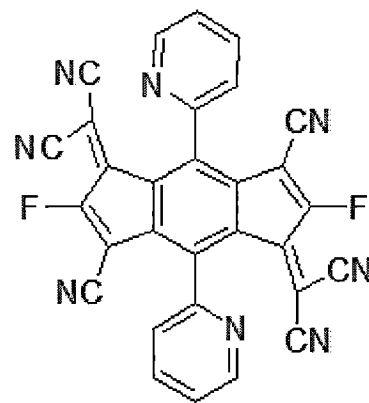
A51



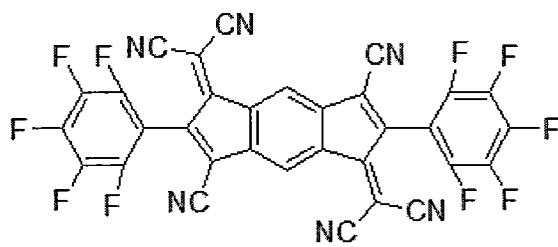
A52



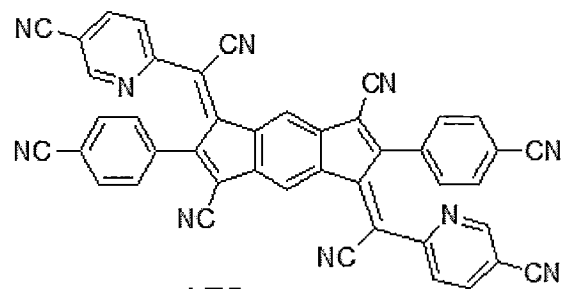
A53



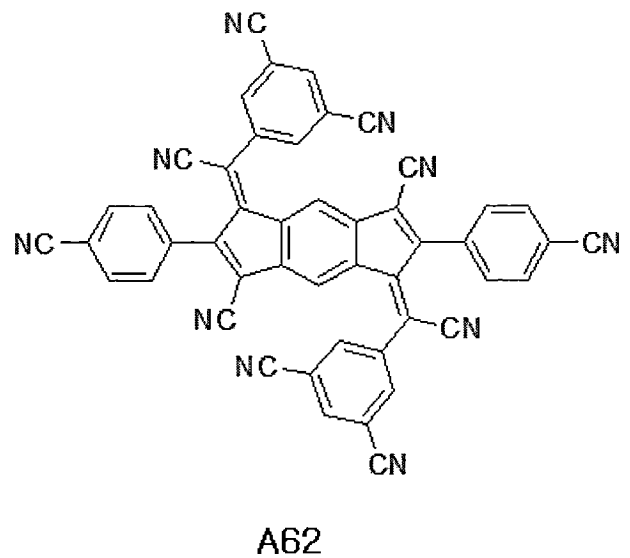
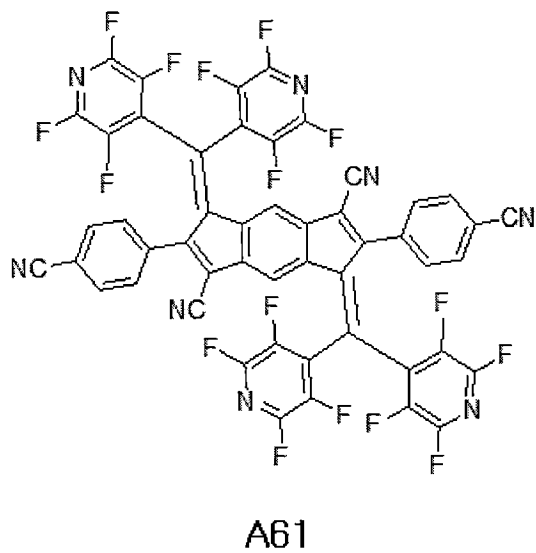
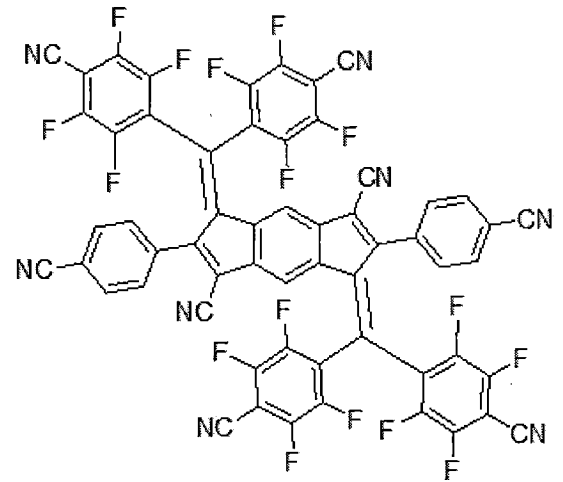
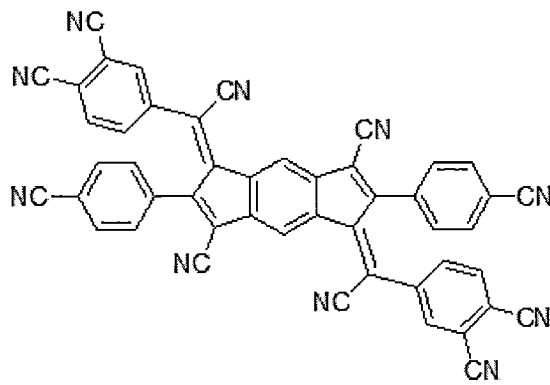
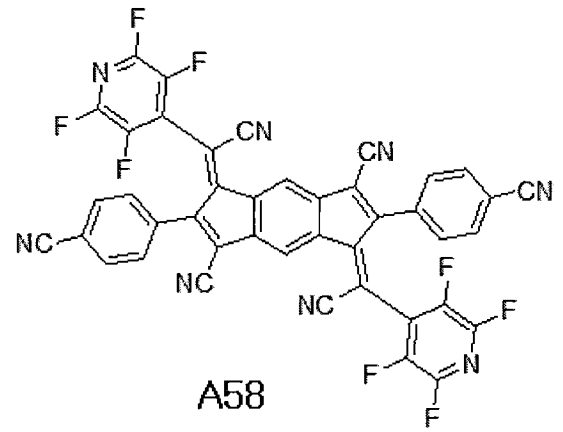
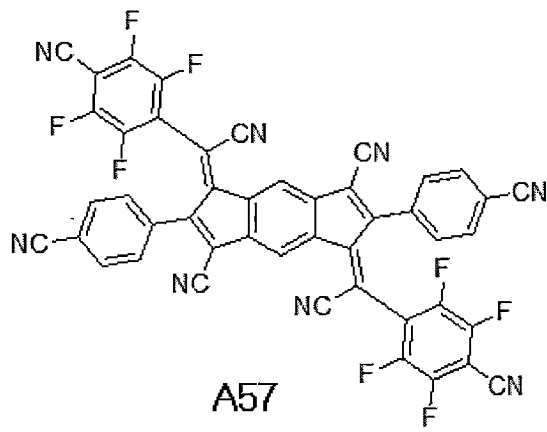
A54

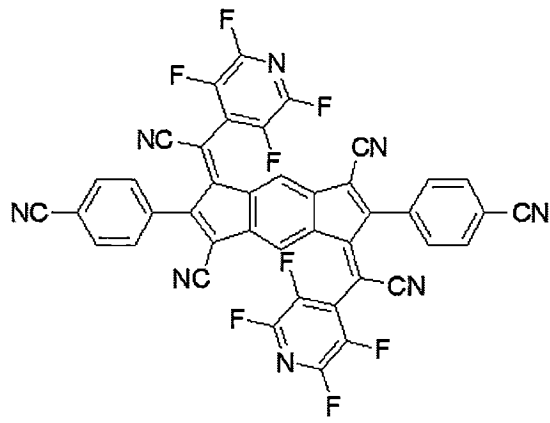


A55

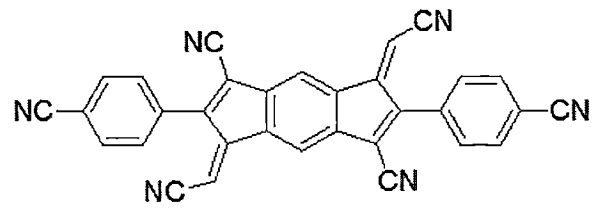


A56



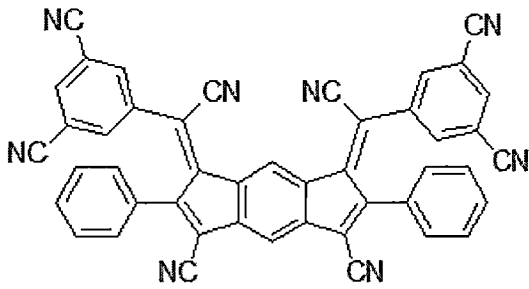


A63

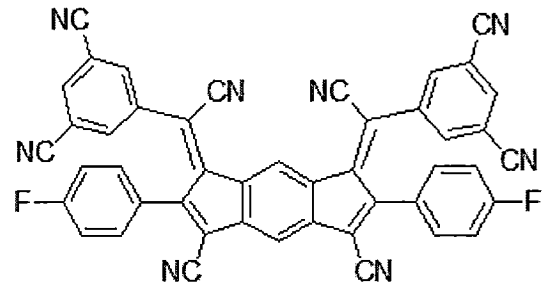


A64

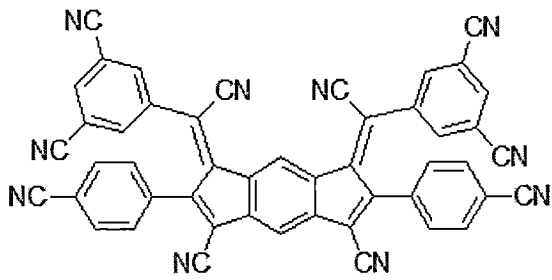
【第14項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，由化學式2表示的化合物包括下列化合物中之一者：



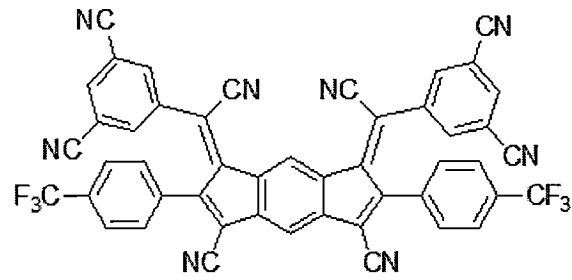
B1



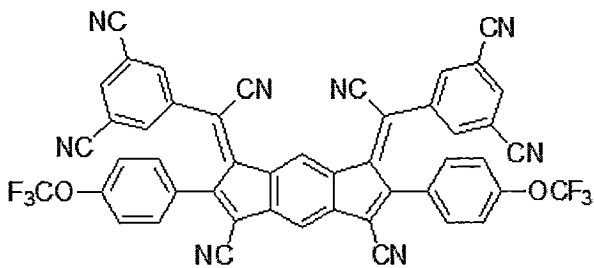
B2



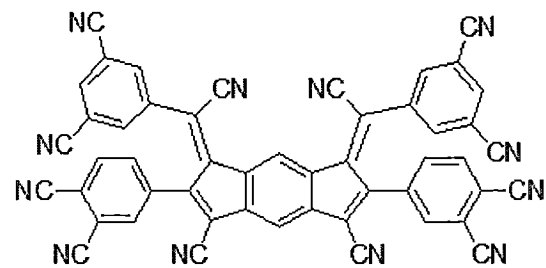
B3



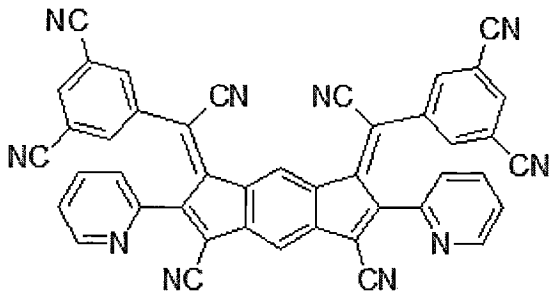
B4



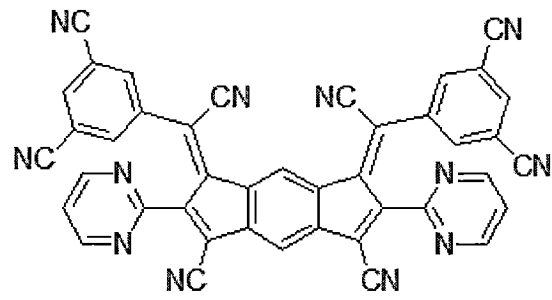
B5



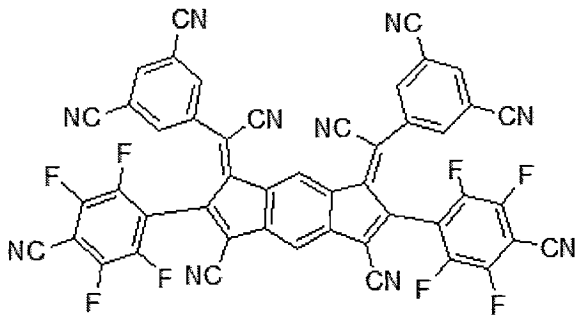
B6



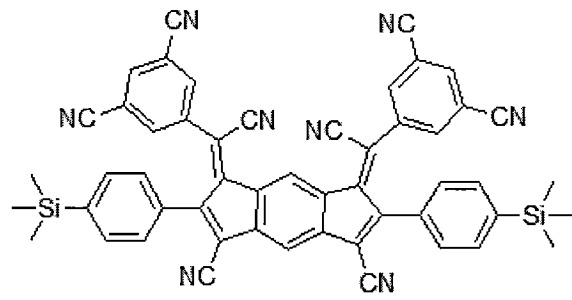
B7



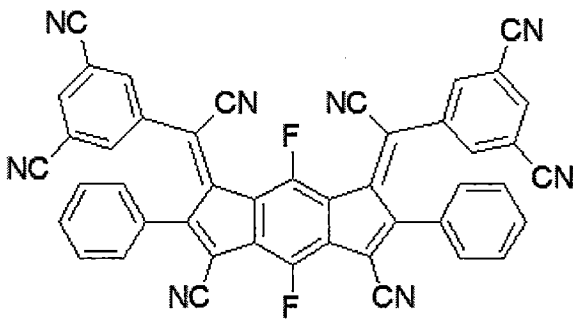
B8



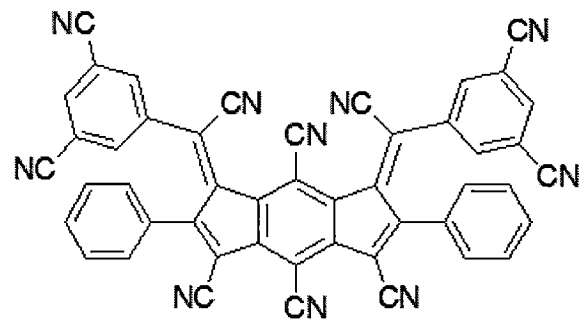
B9



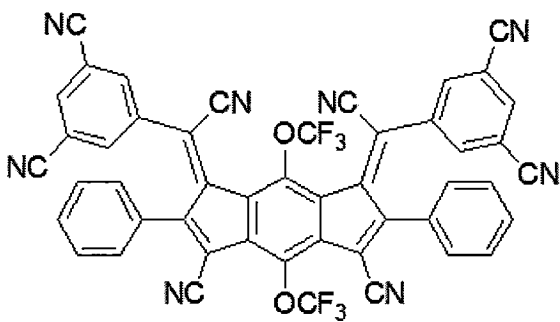
B10



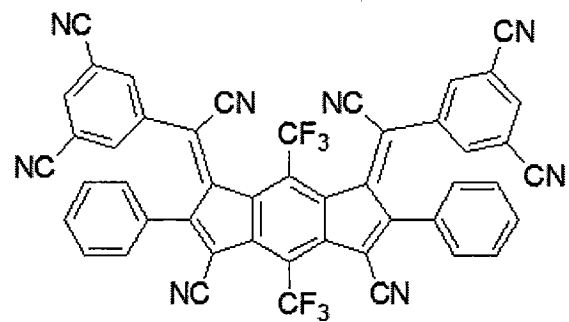
B11



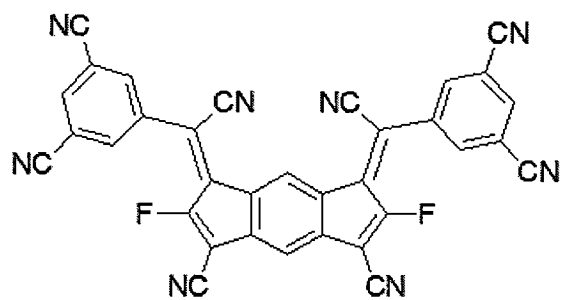
B12



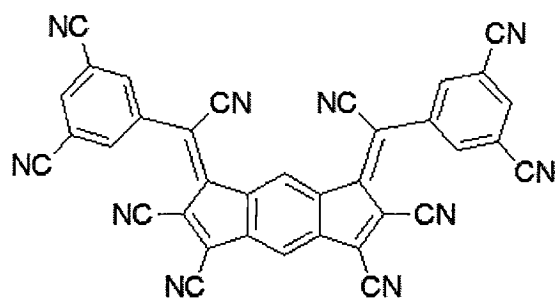
B13



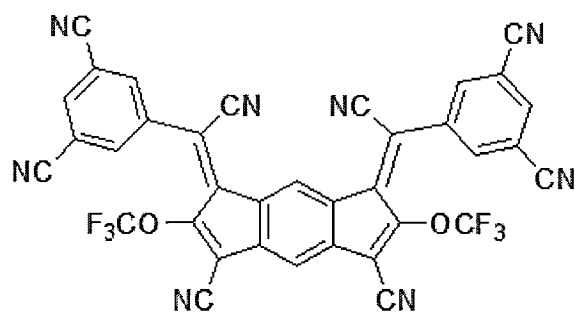
B14



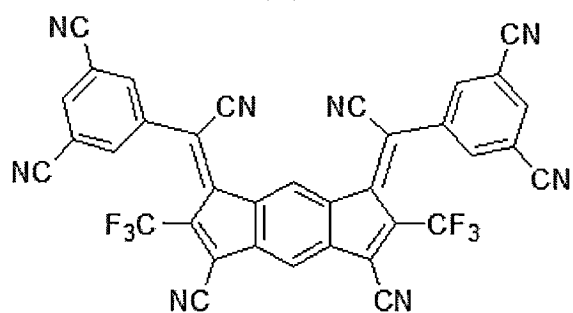
B15



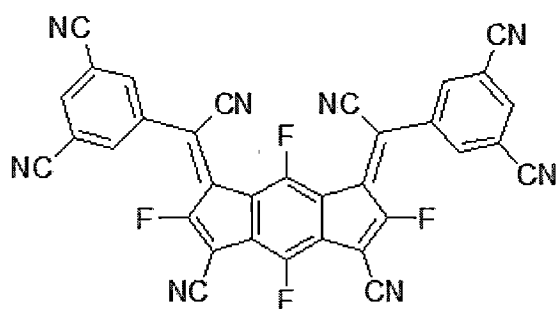
B16



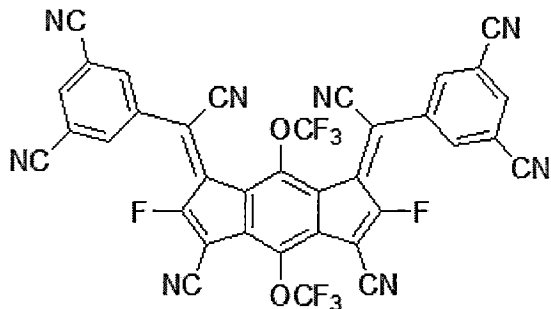
B17



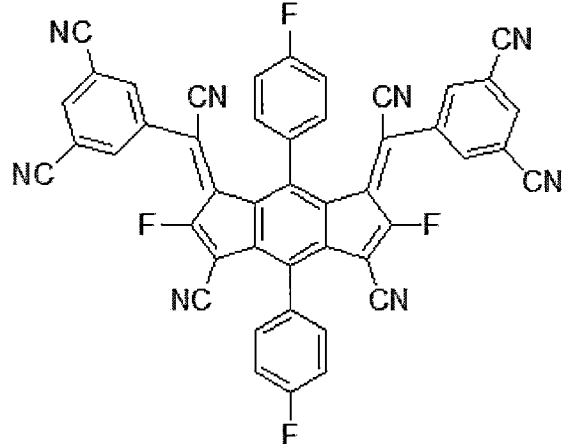
B18



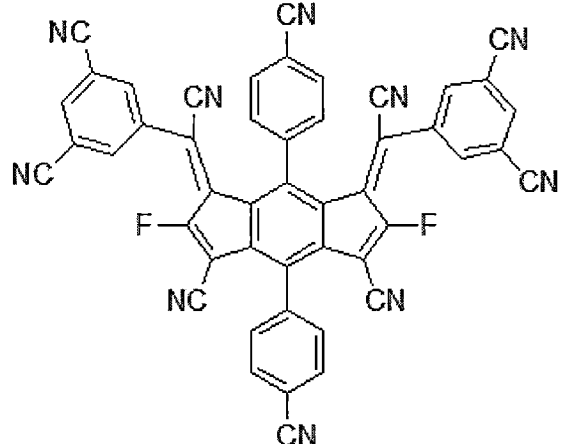
B19



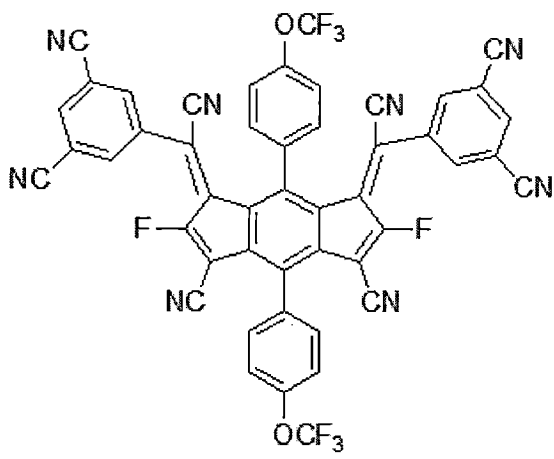
B20



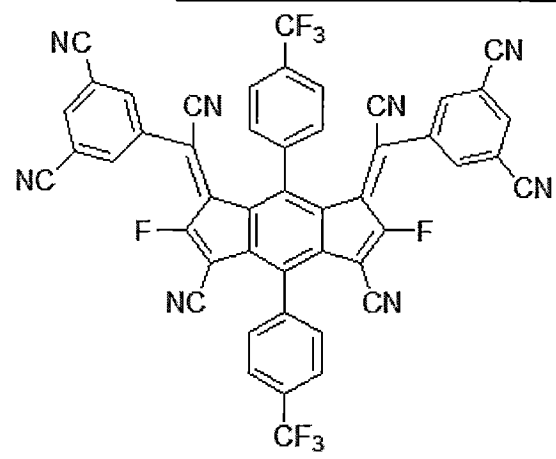
B21



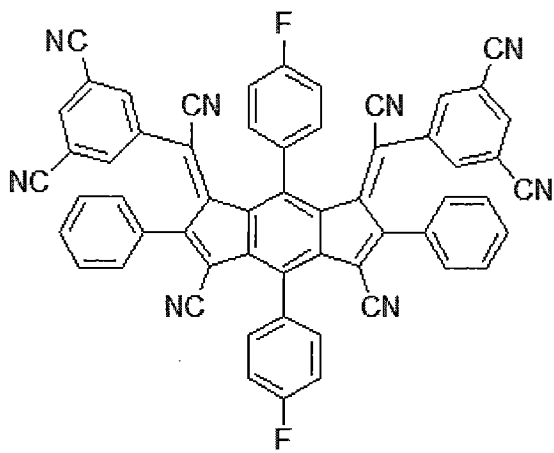
B22



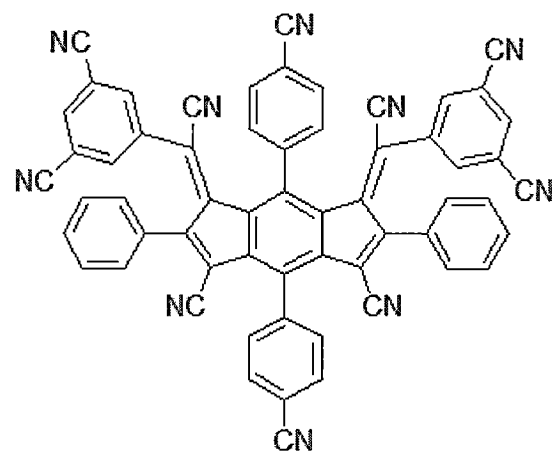
B23



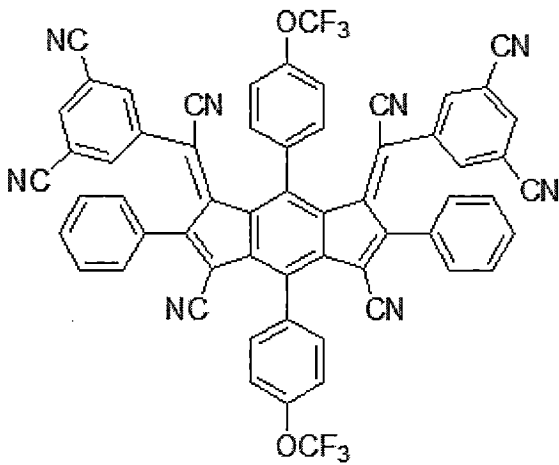
B24



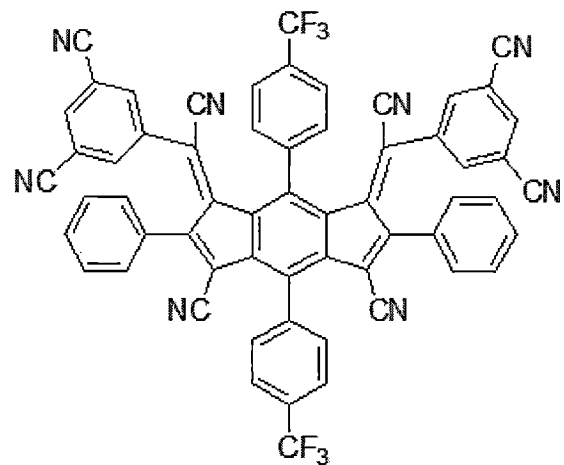
B25



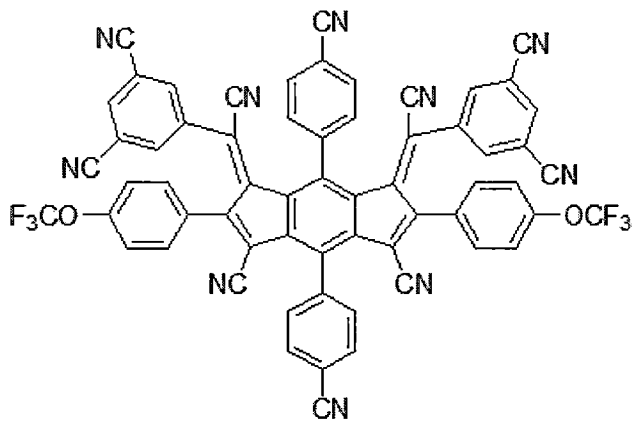
B26



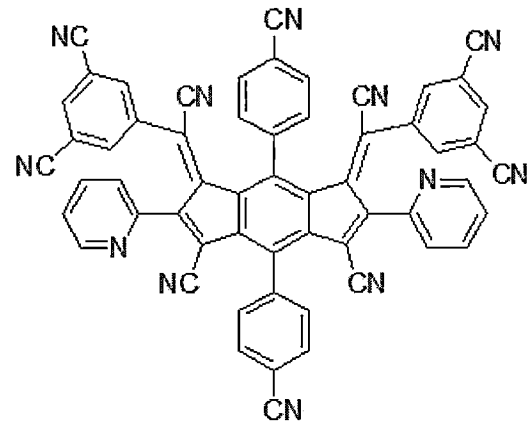
B27



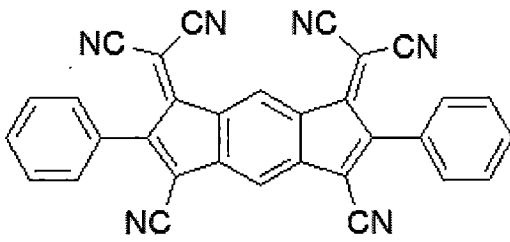
B28



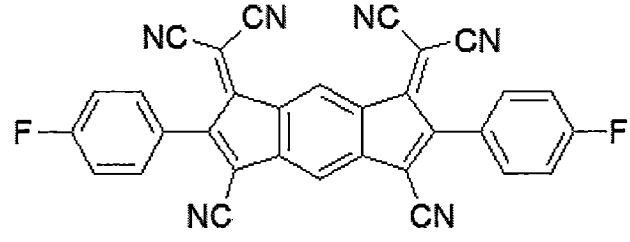
B29



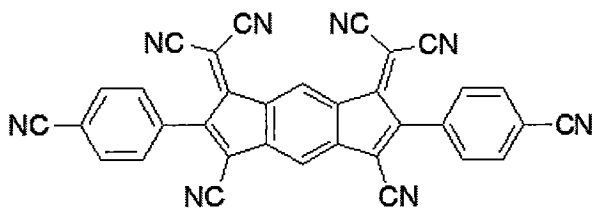
B30



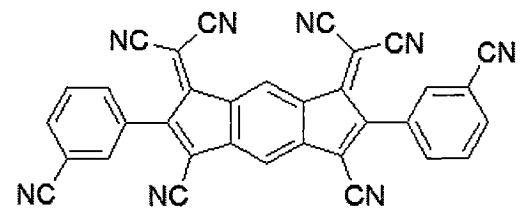
B31



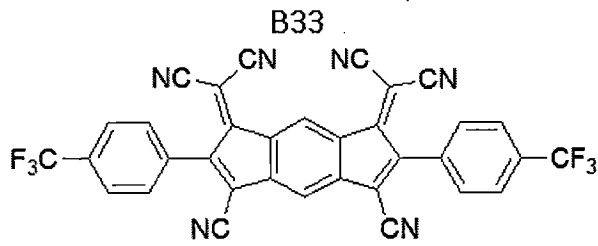
B32



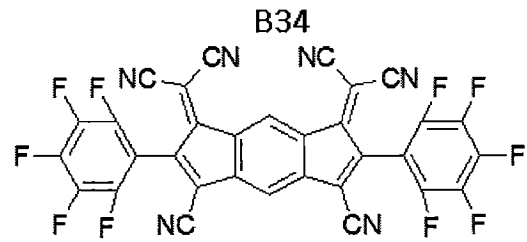
B33



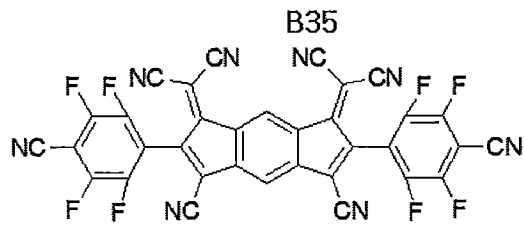
B34



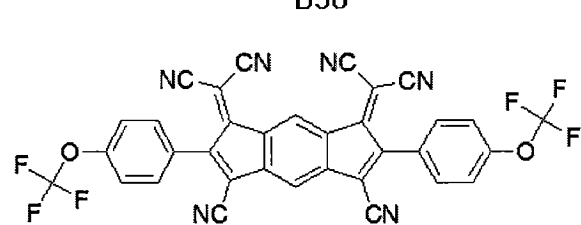
B35



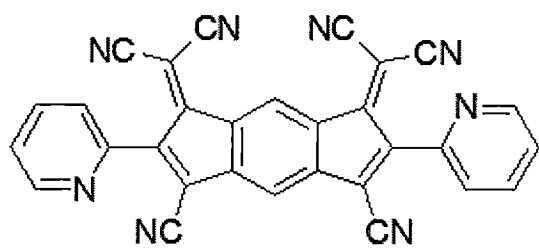
B36



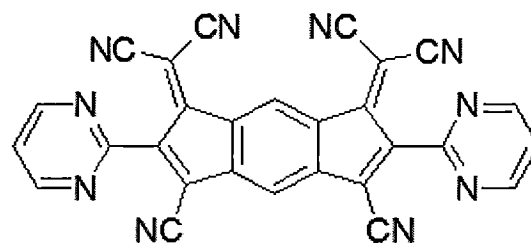
B37



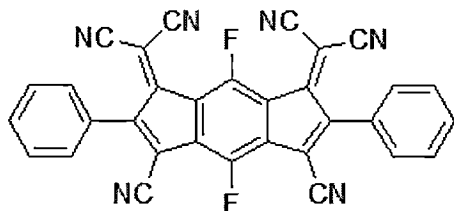
B38



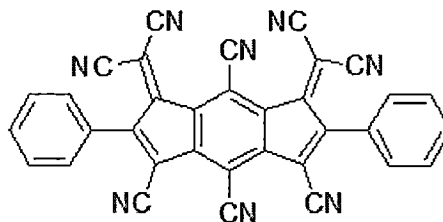
B39



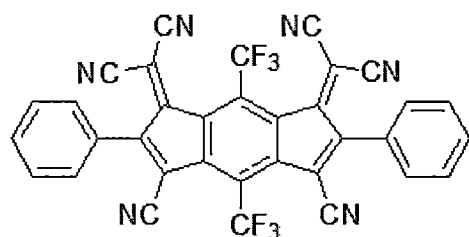
B40



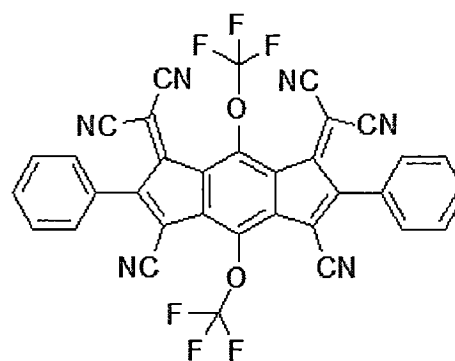
B41



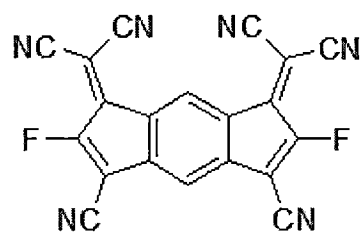
B42



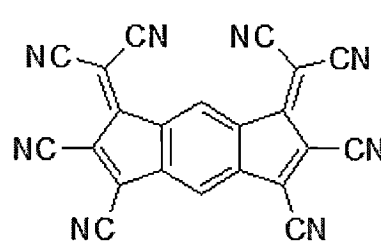
B43



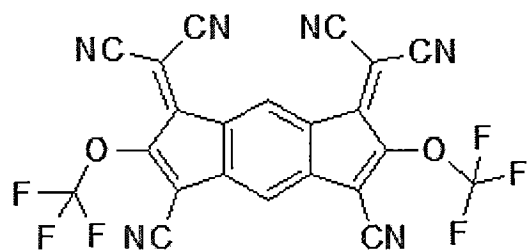
B44



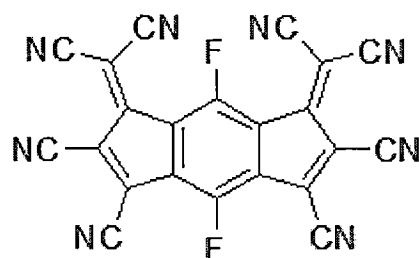
B45



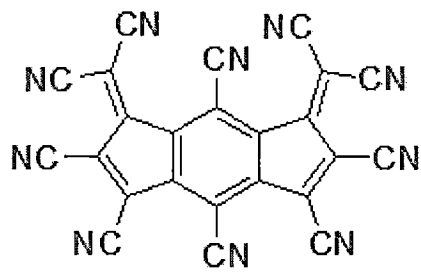
B46



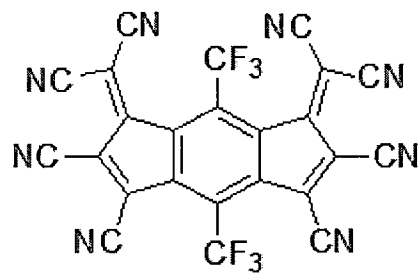
B47



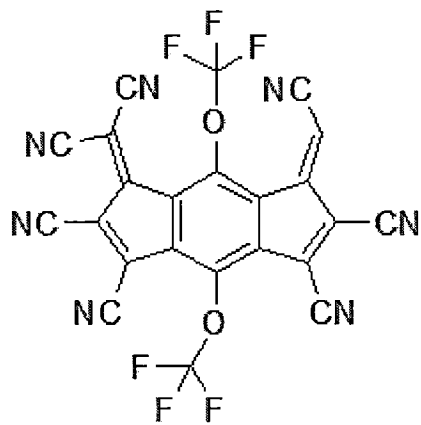
B48



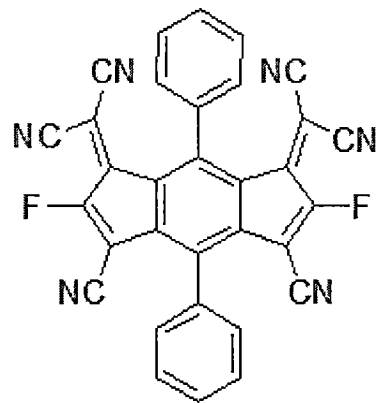
B49



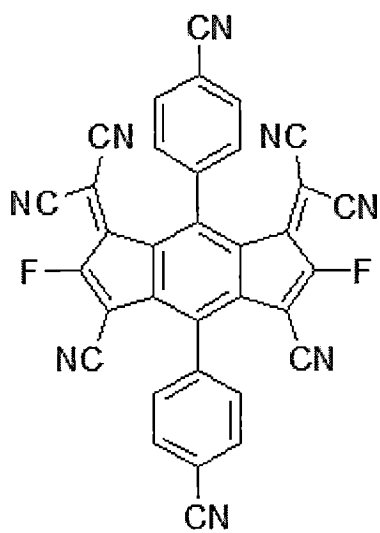
B50



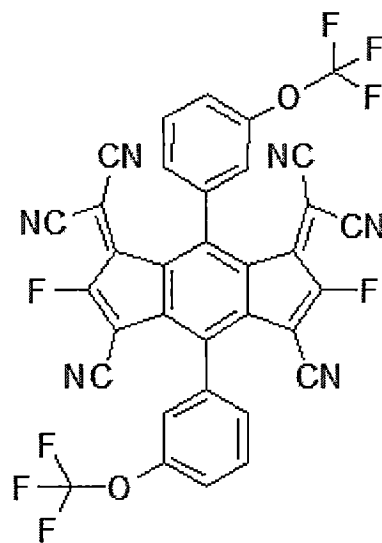
B51



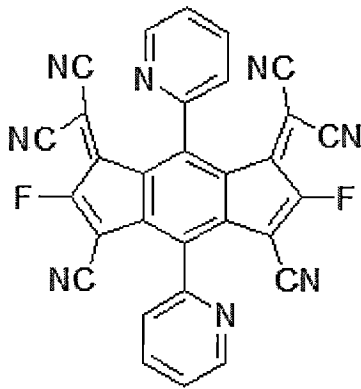
B52



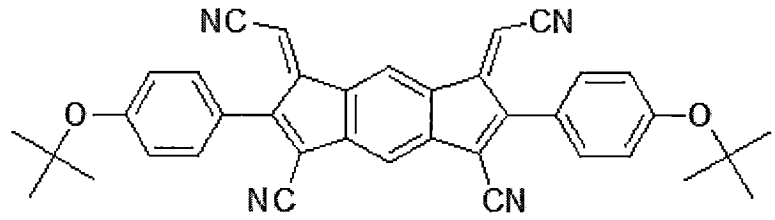
B53



B54



B55



B56

【第15項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，該電洞注入層的摻雜劑包括該化合物。

【第16項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，該電洞注入層包括該化合物。

【第17項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，該P型電荷產生層的摻雜劑包括該化合物。

【第18項】依據申請專利範圍第11項所述的有機發光顯示裝置，其中，該P型電荷產生層包括該化合物。