



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201940663 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：108109009

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 18 日

(51)Int. Cl. : *C09K11/06 (2006.01)* *H01L33/50 (2010.01)*
H01L51/50 (2006.01) *H05B33/12 (2006.01)*

(30)優先權：2018/03/26 日本 2018-057744

(71)申請人：日商東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)
日本

(72)發明人：河原佳奈 KAWAHARA, KANA (JP)；神崎達也 KANZAKI, TATSUYA (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：8 共 116 頁

(54)名稱

顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置

(57)摘要

一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：其含有以下的 (A) 成分及 (B)。

(A) 成分：有機發光材料

(B) 成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂

【發明說明書】

【中文發明名稱】 顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置。

【先前技術】

【0002】 正積極研究將利用顏色轉換方式的多色 (multicolor) 化技術應用於液晶顯示器或有機電致發光 (Electroluminescence, EL) 顯示器、照明等中。所謂顏色轉換，表示將來自發光體的發光轉換成波長更長的光，例如將藍色發光轉換成綠色或紅色發光。

【0003】 藉由將具有該顏色轉換功能的組成物製成片，並與例如藍色光源組合，而能夠自藍色光源提取藍色、綠色、紅色三原色，即提取白色光。將此種組合藍色光源與具有顏色轉換功能的片而成的白色光源作為背光單元 (backlight unit)，並與液晶驅動部分及彩色濾光片 (color filter) 組合，藉此而能夠製作全色顯示器 (full-color display)。另外，若無液晶驅動部分，則可直接用作白色光源，例如可應用為發光二極體 (Light Emitting Diode, LED) 照明等的白色光源。

【0004】 作為利用顏色轉換方式的液晶顯示器的課題，可列舉色再現性的提升。作為解決該課題的手段，提出有將由無機半導體微粒子所得的量子點用作顏色轉換組成物的成分的技術 (例如參

照專利文獻 1)。

【0005】 亦提出有代替量子點而將有機物的發光材料用作顏色轉換組成物的成分的技術。作為將有機發光材料用作顏色轉換組成物的成分的技術的例子，揭示有使用吡咯亞甲基衍生物者（例如參照專利文獻 2）。

【0006】 另外，為了防止有機發光材料的劣化、提升耐久性，亦揭示有添加光穩定劑的技術（例如參照專利文獻 3）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0007】 專利文獻 1：日本專利特開 2012-22028 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2011-241160 號公報

專利文獻 3：日本專利特開 2011-149028 號公報

【發明內容】

【0008】 [發明所欲解決之課題]

但是，專利文獻 1 所記載的使用量子點的技術中，雖然色再現性提升，但另一方面，量子點對熱、空氣中的水分或氧的耐受性弱，耐久性並不充分。另外，亦存在包含鎘等課題。專利文獻 2 所記載的顏色轉換組成物雖然色再現性提升，但耐久性不充分。專利文獻 3 所記載的穩定劑雖然具有提升耐久性的效果，但並不充分。進而，該些穩定劑由於在可見區域具有較強的吸收，因此存在吸收發光材料的發光而導致效率降低的課題。

【0009】 如上所述，將可兼具高色純度與高耐久性的有機發光材

料用作顏色轉換組成物的成分的技术仍不充分。

【0010】 本發明所欲解決之課題在於使液晶顯示器或 LED 照明中所用的顏色轉換組成物兼具色再現性的提升與耐久性。

[解決課題之手段]

【0011】 即，本發明是一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：含有以下的（A）成分及（B）。

（A）成分：有機發光材料

（B）成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂

[發明的效果]

【0012】 本發明的顏色轉換組成物及使用其的顏色轉換片兼具高色純度與耐久性，因此能夠兼具色再現性與耐久性。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖 1 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 2 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 3 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 4 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 5 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 6 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 7 是表示本發明的光源單元的一例的示意剖面圖。

圖 8 是表示本發明的光源單元的一例的示意剖面圖。

【實施方式】

【0014】 以下，對本發明的實施形態進行具體說明，但本發明並不限定於以下的實施形態，可根據目的或用途進行各種變更而實施。

【0015】 < (A) 有機發光材料 >

本發明的顏色轉換組成物含有至少一種有機發光材料。此處，所謂本發明中的發光材料，是指當被照射有某種光時，發出波長與該光不同的光的有機材料。

【0016】 作為有機發光材料，較佳者例如可列舉：蔡、蔥、菲、芘、蒽、稠四苯、聯三伸苯 (triphenylene)、熒蔥 (fluoranthene)、芴、茛等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物；N,N'-雙(2,6-二異丙基苯基)-1,6,7,12-四苯氧基芘-3,4:9,10-雙二碳醯亞胺、二苯并二茛并芘等芘衍生物；呋喃、吡咯、噻吩、矽雜環戊二烯 (silole)、9-矽芴、9,9'-螺雙矽芴、苯并噻吩、苯并呋喃、吡啶、二苯并噻吩、二苯并呋喃、咪唑并吡啶、啡啶、吡啶、吡嗪、蔡啶、喹噁啶、吡咯并吡啶等具有雜芳基環的化合物或其衍生物；硼烷 (borane) 衍生物；1,4-二苯乙烯基苯、4,4'-雙(2-(4-二苯基胺基苯基)乙烯基)聯苯、4,4'-雙(N-(二苯乙烯-4-基)-N-苯基胺基)二苯乙烯等二苯乙烯衍生物；芳香族乙炔衍生物、四苯基丁二烯衍生物、醛連氮 (aldazine) 衍生物、吡咯亞甲基衍生物、二酮吡咯并[3,4-c]吡咯衍生物；香豆素 6、香豆素 7、香豆素 153 等香豆素衍生物；咪唑、噻唑、噻二唑、呋唑、噁唑、噁二唑、三唑等唑衍生物及其金屬

錯合物；苯并咪唑衍生物、苯并噁唑衍生物、苯并噻唑衍生物、具有唑衍生物的縮合芳基環的化合物或其衍生物；吖啶菁綠（indocyanine green）、4-二氰基亞甲基-2-甲基-6-(對二甲基胺基苯乙烯基)-4H-吡喃等花青系化合物；曙紅（eosin）等氧雜蒽系化合物或硫雜蒽系化合物；螢光素（fluorescein）、螢光素異硫代氰酸酯、羧基螢光素二乙酸酯等螢光素衍生物；若丹明 B·若丹明 6G·若丹明 101·磺基若丹明 101 等若丹明衍生物；聚伸苯基系化合物、蔡二甲醯亞胺衍生物、酞青衍生物及其金屬錯合物、卟啉衍生物及其金屬錯合物；尼羅紅（nile red）或尼羅藍（nile blue）等噁嗪系化合物；螺旋烴（helicene）系化合物；N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-4,4'-聯苯-1,1'-二胺等芳香族胺衍生物；銥（Ir）、鈦（Ru）、銦（Rh）、鈀（Pd）、鉑（Pt）、鐵（Os）及銠（Re）等的有機金屬錯合物化合物等，但並不特別限定於該些化合物。

【0017】 有機發光材料可為螢光發光材料，亦可為磷光發光材料，為了達成高的色純度，較佳為螢光發光材料。

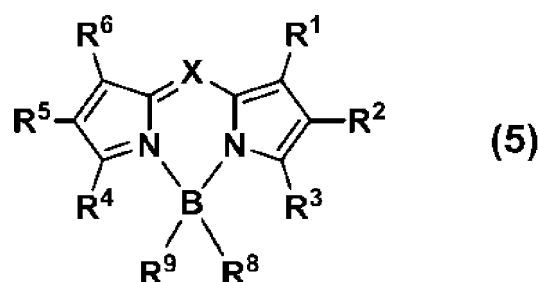
【0018】 該些發光材料中，就熱穩定性及光穩定性高而言，可較佳地使用具有縮合芳基環的化合物或其衍生物。

【0019】 另外，就溶解性或分子結構的多樣性的觀點而言，較佳為具有配位鍵的化合物。就半寬度小、能夠進行高效率的發光的方面而言，亦較佳為氟化硼錯合物等含有硼的化合物。

【0020】 其中，就賦予高的螢光量子產率、耐久性良好的方面而言。可較佳地使用吡咯亞甲基衍生物。更佳為由通式（5）所表

示的化合物。

【0021】 [化 1]



【0022】 X 為 C-R⁷ 或 N。R¹~R⁹ 分別獨立地選自氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化膦基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【0023】 於所述所有基中，氫亦可為氘。於以下所說明的化合物或其部分結構中亦相同。

【0024】 另外，於以下的說明中，例如所謂碳數 6~40 的經取代或未經取代的芳基，亦包括對芳基進行取代的取代基所含的碳數在內而為 6~40，對碳數加以規定的其他取代基亦與此相同。

【0025】 另外，於所述所有基中，作為經取代的情況下的取代基，較佳為烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化膦基，進而佳為於

各取代基的說明中視為較佳的具體取代基。另外，該些取代基可進一步由所述取代基取代。

【0026】 「經取代或未經取代的」這一情況下的「未經取代」是指氫原子或氖原子進行了取代。

【0027】 於以下所說明的化合物或其部分結構中，關於「經取代或未經取代的」這一情況，亦與所述相同。

【0028】 所謂烷基，例如表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基等飽和脂肪族烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。經取代的情況下的追加的取代基並無特別限制，例如可列舉：烷基、鹵素、芳基、雜芳基等，關於該方面，於以下的記載中亦相通。另外，烷基的碳數並無特別限定，就獲取的容易性或成本的方面而言，較佳為 1 以上且 20 以下、更佳為 1 以上且 8 以下的範圍。

【0029】 所謂環烷基，例如表示環丙基、環己基、降冰片基、金剛烷基等飽和脂環式烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。烷基部分的碳數並無特別限定，較佳為 3 以上且 20 以下的範圍。

【0030】 所謂雜環基，例如表示吡喃環、哌啶環、環狀醯胺等在環內具有碳以外的原子的脂肪族環，其可具有取代基，亦可不具有取代基。雜環基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0031】 所謂烯基，例如表示乙烯基、烯丙基、丁二烯基等含有雙鍵的不飽和脂肪族烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。

烯基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0032】 所謂環烯基，例如表示環戊烯基、環戊二烯基、環己烯基等含有雙鍵的不飽和脂環式烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。

【0033】 所謂炔基，例如表示乙炔基等含有三鍵的不飽和脂肪族烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。炔基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0034】 所謂烷氧基，例如表示甲氧基、乙氧基、丙氧基等經由醚鍵而鍵結有脂肪族烴基的官能基，該脂肪族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。烷氧基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。

【0035】 所謂烷硫基，是指烷氧基的醚鍵的氧原子被取代為硫原子者。烷硫基的烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。烷硫基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。

【0036】 所謂芳基醚基，例如表示苯氧基等鍵結有介隔了醚鍵的芳香族烴基的官能基，芳香族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基醚基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍。

【0037】 所謂芳基硫醚基，是指芳基醚基的醚鍵的氧原子被取代為硫原子者。芳基醚基中的芳香族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基醚基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍。

【0038】 所謂芳基，例如表示苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、苯并菲基、苯并蒽基、蒾基、芘基、熒蒽基、三亞苯基 (triphenylenyl group)、苯并熒蒽基、二苯并蒽基、芘基、螺旋烴基 (helicenyl group) 等芳香族烴基。

【0039】 其中，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基、芘基、熒蒽基、三亞苯基。芳基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下、更佳為 6 以上且 30 以下的範圍。

【0040】 於 $R^1 \sim R^9$ 為經取代或未經取代的芳基的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基，更佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基。進而佳為苯基、聯苯基、三聯苯基，尤佳為苯基。

【0041】 於各取代基由芳基進一步取代的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基，更佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基。尤佳為苯基。

【0042】 所謂雜芳基，例如表示吡啶基、呋喃基、苯硫基 (thio-phenyl group)、喹啉基、異喹啉基、吡嗪基、嘧啶基、噻嗪基、三嗪基、蔡啶基、噁啉基、酞嗪基、喹噁啉基、喹唑啉基、苯并呋喃基、苯并苯硫基、吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并苯硫基、呋唑基、苯并呋唑基、呋啉基(carbolinyl group)、吡啶并呋啉基、苯并呋喃并呋啉基、苯并噻吩并呋啉基、二氫茚并呋啉基、

苯并喹啉基、吡啶基、二苯并吡啶基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基等在一個或多個環內具有碳以外的原子的環狀芳香族基。其中，所謂蔡啶基，表示 1,5-蔡啶基、1,6-蔡啶基、1,7-蔡啶基、1,8-蔡啶基、2,6-蔡啶基、2,7-蔡啶基的任一者。雜芳基可具有取代基，亦可不具有取代基。雜芳基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 40 以下、更佳為 2 以上且 30 以下的範圍。

【0043】 於 $R^1 \sim R^9$ 為經取代或未經取代的雜芳基的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、呋喃基、苯硫基、喹啉基、嘧啶基、三嗪基、苯并呋喃基、苯并苯硫基、吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并苯硫基、呋喃基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基，更佳為吡啶基、呋喃基、苯硫基、喹啉基。尤佳為吡啶基。

【0044】 於各取代基由雜芳基進一步取代的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、呋喃基、苯硫基、喹啉基、嘧啶基、三嗪基、苯并呋喃基、苯并苯硫基、吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并苯硫基、呋喃基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基，更佳為吡啶基、呋喃基、苯硫基、喹啉基。尤佳為吡啶基。

【0045】 所謂鹵素，表示選自氟、氯、溴及碘中的原子。

【0046】 羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基可具有取代基，亦可不具有取代基。此處，作為取代基，例如可列舉烷基、環烷基、

芳基、雜芳基等，該些取代基可進一步經取代。

【0047】 所謂胺基，是指經取代或未經取代的胺基。作為進行取代的情況下的取代基，例如可列舉芳基、雜芳基、直鏈烷基、分支烷基。作為芳基、雜芳基，較佳為苯基、萘基、吡啶基、喹啉基。該些取代基可進一步經取代。碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 50 以下、更佳為 6 以上且 40 以下、尤佳為 6 以上且 30 以下的範圍。

【0048】 所謂矽烷基，例如表示三甲基矽烷基、三乙基矽烷基、第三丁基二甲基矽烷基、丙基二甲基矽烷基、乙烯基二甲基矽烷基等烷基矽烷基，或苯基二甲基矽烷基、第三丁基二苯基矽烷基、三苯基矽烷基、三萘基矽烷基等芳基矽烷基。矽上的取代基可進一步經取代。矽烷基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 30 以下的範圍。

【0049】 所謂矽氧烷基，例如表示三甲基矽氧烷基等介隔有醚鍵的矽化合物基。矽上的取代基可進一步經取代。

【0050】 所謂氧硼基，為經取代或未經取代的氧硼基。作為進行取代的情況下的取代基，例如可列舉芳基、雜芳基、直鏈烷基、分支烷基、芳基醚基、烷氧基、羥基，其中，較佳為芳基、芳基醚基。

【0051】 所謂氧化磷基，是指由 $-P(=O)R^{10}R^{11}$ 所表示的基。 R^{10} 、 R^{11} 選自與 $R^1 \sim R^9$ 相同的群組中。

【0052】 另外，任意兩個鄰接的取代基（例如通式（5）的 R^1 與

R^2) 亦可相互鍵結而形成共軛或非共軛的縮合環及脂肪族環。作為縮合環的構成元素，除碳以外，亦可包含選自氮、氧、硫、磷及矽中的元素。另外，縮合環可進而與其他環縮合。

【0053】 由通式(5)所表示的化合物顯示出高的螢光量子產率，且發光光譜的峰值半寬度小，因此可達成有效率的顏色轉換與高色純度。

【0054】 進而，由通式(5)所表示的化合物可藉由將恰當的取代基導入至恰當的位置來調整發光效率·色純度·熱穩定性·光穩定性·分散性等各種特性·物性。

例如，與 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均為氫的情況相比， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的烷基或者經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基的情況下顯示出更良好的熱穩定性及光穩定性。

【0055】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的烷基的情況下，作為烷基，較佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基等碳數 1~6 的烷基，進而，就熱穩定性優異而言，較佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基。進而，就防止濃度消光、提高發光量子產率的觀點而言，更佳為立體地體積大的第三丁基。另外，就合成的容易度、原料獲取的容易度的觀點而言，亦可較佳地使用甲基。

【0056】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的

芳基的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基，進而佳為苯基、聯苯基，尤佳為苯基。

【0057】 藉由 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的芳基，與 (B) 成分的相容性提升，發光材料的分散穩定性提升，因此可抑制發光材料的劣化，故可獲得良好的耐久性。

【0058】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的雜芳基的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、喹啉基、苯硫基，更佳為吡啶基、喹啉基。尤佳為吡啶基。

【0059】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的烷基的情況下，於黏合劑樹脂或溶媒中的溶解性良好，因此較佳。作為烷基，就合成的容易度、原料獲取的容易度的觀點而言，較佳為甲基。

【0060】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基、或者經取代或未經取代的雜芳基的情況下，顯示出更良好的熱穩定性及光穩定性，因此較佳，更佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基。

【0061】 雖亦存在使多個性質提升的取代基，但於所有性質中均顯示出充分的性能的取代基有限。尤其難以兼具高發光效率與高色純度。因此，可藉由導入多種取代基而獲得發光特性或色純度等取得了平衡的化合物。

【0062】 尤其於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基的情況下，例如較佳為如 $R^1 \neq R^4$ 、 $R^3 \neq R^6$ 、 $R^1 \neq R^3$ 或

$R^4 \neq R^6$ 等般導入多種取代基。此處， $\neq$ 表示為不同結構的基。由於可同時導入對色純度產生影響的芳基與對效率產生影響的芳基，因此能夠進行細微的調節。

【0063】 其中，就平衡性良好地提高發光效率與色純度的方面而言，較佳為 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 。由於可於兩側的吡咯環中分別導入一個以上的對色純度產生影響的芳基，且於除此以外的位置中導入對效率產生影響的芳基，因此可最大限度地提升兩性質。於 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 的情況下，就耐熱性與色純度的方面而言，更佳為 $R^1 = R^4$ 及 $R^3 = R^6$ 。

【0064】 作為主要對色純度產生影響的芳基，較佳為經供電子性基取代的芳基。所謂供電子性基，於有機電子論中，是指藉由誘導效應或共振效應而對經取代的原子團提供電子的原子團。作為供電子性基，可列舉作為哈米特法則（Hammett equation）的取代基常數（ σ_p （對位））而取負值者。哈米特法則的取代基常數（ σ_p （對位））可引用自化學便覽基礎編修訂 5 版（II-380 頁）。

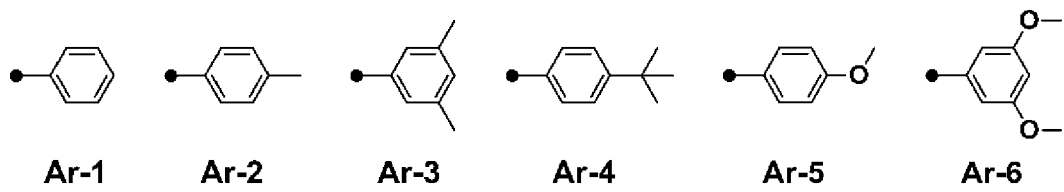
【0065】 作為供電子性基的具體例，例如可列舉烷基（甲基的 σ_p ：-0.17）或烷氧基（甲氧基的 σ_p ：-0.27）、胺基（-NH₂ 的 σ_p ：-0.66）等。尤其較佳為碳數 1～8 的烷基或碳數 1～8 的烷氧基，更佳為甲基、乙基、第三丁基、甲氧基。就分散性的觀點而言，尤佳為第三丁基、甲氧基，可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。取代基的取代位置並無特別限定，但為了提高光穩定性，需要抑制鍵的扭曲，因此較佳為相對於與吡咯亞甲基骨架的鍵結位

置而鍵結於間位或對位。

【0066】 作為主要對效率產生影響的芳基，較佳為具有第三丁基、金剛烷基、甲氧基等大體積的取代基的芳基。

【0067】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基的情況下，該些基較佳為分別選自以下的 Ar-1～Ar-6 中。
於該情況下，作為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的較佳組合，可列舉如表 1-1～表 1-11 中所示般的組合，但並不限定於該些。

【0068】 [化 2]



【0069】 [表 1-1]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-1		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-2		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-3		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-6					

【0070】 [表 1-2]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-1		Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-2		Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-3		Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-4		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-5		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-6		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-1		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-2		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-3		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-4		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-2		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-3		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-4		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-5		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-2		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-3		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-4		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-5		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-1		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-2		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-3		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-4		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-5		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-1		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-2		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-3					

【0071】 [表 1-3]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-1		Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-1		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-1		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-4		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-4		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-2		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-3		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-4		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-2		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-3		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-6

【0072】 [表 1-4]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-1		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-2		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-3		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-2		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-3		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-6

【0073】 [表 1-5]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-5		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-6		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-6		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-5		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-6		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-3		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-4		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-5		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-3		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-4		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-5		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-2		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-6

【0074】 [表 1-6]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-2		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-2		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-3		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-2		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-6					

【0075】 [表 1-7]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-2		Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-3		Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-6		Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-3		Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-4		Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-5		Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-6		Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-4		Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-5					

【0076】 [表 1-8]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-3		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-4		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-5		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-3		Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-3		Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-3		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-3		Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-6

【0077】 [表 1-9]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-3		Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-6					

【0078】 [表 1-10]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-1	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-2	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-4		Ar-5	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-4		Ar-5	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-5		Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-4		Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-6

【0079】 [表 1-11]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-5	Ar-2	Ar-4	Ar-5		Ar-5	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-4	Ar-6		Ar-5	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-5	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-6	Ar-6	Ar-6

【0080】 R² 及 R⁵ 較佳為氫、烷基、羰基、氧基羰基、芳基，就熱穩定性的觀點而言較佳為烷基或氫，就於發光光譜中容易獲得窄的半寬度的方面而言更佳為氫。

【0081】 R⁸ 及 R⁹ 較佳為烷基、芳基、雜芳基、氟、含氟烷基、

含氟雜芳基或含氟芳基，就相對於激發光穩定且可獲得更高的螢光量子產率的方面而言，更佳為氟或含氟芳基。就合成的容易度而言，進而佳為氟。

【0082】 此處，所謂含氟芳基，是指包含氟的芳基，例如可列舉氟苯基、三氟甲基苯基及五氟苯基等。所謂含氟雜芳基，是指包含氟的雜芳基，例如可列舉：氟吡啶基、三氟甲基吡啶基及三氟吡啶基等。所謂含氟烷基，是指包含氟的烷基，可列舉三氟甲基或五氟乙基等。

【0083】 就光穩定性的觀點而言，X 較佳為 $C-R^7$ 。

【0084】 當 X 為 $C-R^7$ 時，取代基 R^7 對由通式 (5) 所表示的化合物的耐久性、即發光強度的經時性下降產生大的影響。即，於 R^7 為氫的情況下，該氫的反應性高，容易與空氣中的水分或氧發生反應而引起分解。另外，於 R^7 為例如烷基般的分子鏈的運動的自由度大的取代基的情況下，反應性確實下降，但於組成物中化合物彼此經時地凝聚，結果導致由濃度消光所引起的發光強度的下降。因此， R^7 較佳為剛直、且運動的自由度小而不易引起凝聚的基，具體而言，較佳為經取代或未經取代的芳基、或者經取代或未經取代的雜芳基的任一者。

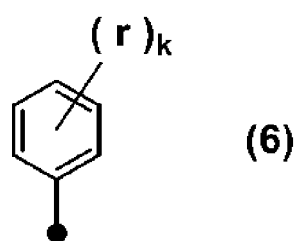
【0085】 就提供更高的螢光量子產率、更難以發生熱分解的方面而言，另外就光穩定性的觀點而言，較佳為 X 為 $C-R^7$ 且 R^7 為經取代或未經取代的芳基。作為芳基，就不損及發光波長的觀點而言，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基。

【0086】 進而，為了提高光穩定性，需要適度地抑制 R^7 與吡咯亞甲基骨架的碳-碳鍵的扭曲。若扭曲過大，則對於激發光的反應性變高等，光穩定性下降。就此種觀點而言，作為 R^7 ，較佳為經取代或未經取代的苯基、經取代或未經取代的聯苯基、經取代或未經取代的三聯苯基、經取代或未經取代的萘基，更佳為經取代或未經取代的苯基、經取代或未經取代的聯苯基、經取代或未經取代的三聯苯基。尤佳為經取代或未經取代的苯基。

【0087】 另外， R^7 較佳為體積適度大的取代基。藉由 R^7 具有某種程度的大體積，可防止分子的凝聚，發光效率或耐久性進一步提升。

【0088】 作為此種大體積的取代基的進而較佳例，可列舉由下述通式（6）所表示的結構。

【0089】 [化 3]



【0090】 r 選自由氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基所組成的群組中。 k 為 1~3 的整數。於 k 為 2 以上的情況下， r 分別可相同亦可不同。

【0091】 就可提供更高的螢光量子產率的方面而言， r 較佳為經取代或未經取代的芳基。芳基中尤其可列舉苯基、萘基作為較佳例。於 r 為芳基的情況下，通式 (6) 的 k 較佳為 1 或 2，就進一步防止分子的凝聚的觀點而言， k 更佳為 2。進而，較佳為 r 的至少一個經烷基取代。作為該情況下的烷基，就熱穩定性的觀點而言，可列舉甲基、乙基及第三丁基作為尤佳例。

【0092】 另外，就控制螢光波長或吸收波長、或者提高與溶媒的相溶性的方面而言， r 較佳為經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的烷氧基或鹵素，更佳為甲基、乙基、第三丁基、甲氧基。就分散性的觀點而言，尤佳為第三丁基、甲氧基，可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。

【0093】 另外，作為由通式 (5) 所表示的化合物的另一態樣，較佳為 $R^1 \sim R^7$ 中的至少一者為拉電子基。尤其較佳為 (1) $R^1 \sim R^6$ 中的至少一者為拉電子基；(2) R^7 為拉電子基；或者 (3) $R^1 \sim R^6$ 中的至少一者為拉電子基且 R^7 為拉電子基。藉由於吡咯亞甲基骨架中導入拉電子基，可大幅降低吡咯亞甲基骨架的電子密度。藉此，對氧的穩定性進一步提升，可進一步提升耐久性。

【0094】 所謂拉電子基，亦稱為吸電子性基，於有機電子論中為藉由誘導效應或共振效應而自經取代的原子團吸引電子的原子團。作為拉電子基，可列舉作為哈密特法則的取代基常數 (σ_p (對位)) 而取正值者。哈密特法則的取代基常數 (σ_p (對位)) 可引用自化學便覽基礎編修訂 5 版 (II-380 頁)。

【0095】 再者，雖亦具有苯基亦取正值的例子，但苯基不包含於本申請案的拉電子基中。

【0096】 作為拉電子基的例子，例如可列舉： $-F$ (σ_p ： $+0.20$)、 $-Cl$ (σ_p ： $+0.28$)、 $-Br$ (σ_p ： $+0.30$)、 $-I$ (σ_p ： $+0.30$)、 $-CO_2R^{12}$ (σ_p ： R^{12} 為乙基時為 $+0.45$)、 $-CONH_2$ (σ_p ： $+0.38$)、 $-COR^{12}$ (σ_p ： R^{12} 為甲基時為 $+0.49$)、 $-CF_3$ (σ_p ： $+0.51$)、 $-SO_2R^{12}$ (σ_p ： R^{12} 為甲基時為 $+0.69$)、 $-NO_2$ (σ_p ： $+0.81$) 等。 R^{12} 分別獨立地表示氫原子、經取代或未經取代的成環碳數 6~30 的芳香族烴基、經取代或未經取代的成環原子數 5~30 的雜環基、經取代或未經取代的碳數 1~30 的烷基、經取代或未經取代的碳數 1~30 的環烷基。作為所述各基的具體例，可列舉與所述相同的例子。

【0097】 作為較佳的拉電子基，可列舉：氟、含氟芳基、含氟雜芳基、含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的酯基、經取代或未經取代的醯胺基、經取代或未經取代的磺醯基或氰基。其原因在於，該些基難以發生化學性分解。

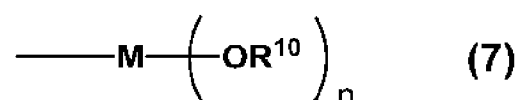
【0098】 作為更佳的拉電子性基，可列舉：含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的酯基或氰基。其原因在於，會帶來防止濃度消光而提升發光量子產率的效果。尤佳為經取代或未經取代的酯基。

【0099】 另外，就提升耐久性的觀點而言，較佳為 R^2 及 R^5 的至少一者分別獨立地為拉電子基。其中， R^2 及 R^5 的至少一者分別獨立地為經取代或未經取代的酯基則可不降低色純度地提升耐久

性，因此較佳。尤其，就耐久性的觀點而言，尤佳為 R^2 及 R^5 均分別獨立地為經取代或未經取代的酯基。

【0100】 作為由通式（5）所表示的化合物的又一態樣，較佳為 $R^1 \sim R^7$ 中任意 m 個為由下述通式（7）所表示的基。

【0101】 [化 4]



【0102】 M 為連結基，且選自單鍵、伸烷基、伸芳基、伸雜芳基中。

【0103】 R^{10} 分別獨立地為經取代或未經取代的烷基。

【0104】 m 、 n 分別為自然數。

【0105】 $-\text{OR}^{10}$ 為烷氧基，藉由其大體積而可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。 m 為 2 以上且 7 以下。於 m 為 2 以上的情況下，凝聚抑制效果提升，因此較佳，於 m 為 3 以上的情況下，可藉由大體積的取代基將分子整體覆蓋，因此能夠防止由分子彼此的凝聚所引起的消光，可顯現高發光效率，就該方面而言更佳。進而佳為 m 為 4 以上。

【0106】 就發光材料的發光效率提升的觀點而言，通式（7）中的 n 較佳為分別獨立地為 1 以上且 5 以下，更佳為 1 以上且 3 以下，進而佳為 1。

【0107】 於 M 為單鍵以外的基的情況下，所述基成為吡咯亞甲基骨架與 $-\text{OR}^{10}$ 之間的間隔基 (spacer)。於在吡咯亞甲基骨架與 $-\text{OR}^{10}$

之間存在間隔基的情況下，吡咯亞甲基骨架彼此的凝聚進一步得到抑制，因此較佳，**M** 較佳為選自伸烷基、伸芳基、伸雜芳基中。其中，較佳為剛性高的伸芳基、伸雜芳基，為了不使碳-碳鍵的扭曲過度地變大，尤佳為伸苯基。

【0108】 作為 R^{10} ，可列舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基等。雖無特別限定，但就合成的容易度的方面而言，較佳為甲基。

【0109】 為了提升凝聚抑制效果，較佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^6 的至少兩者為由通式（7）所表示的基，更佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^6 的至少三者為由通式（7）所表示的基。進而，於 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^6 均為由通式（7）所表示的基的情況下，可藉由大體積的取代基將分子整體覆蓋，因此尤佳。

【0110】 另外，就難以熱分解的方面及光穩定性的觀點而言，較佳為 R^7 為由通式（6）所表示的基，或者 R^7 為由通式（7）所表示的基。

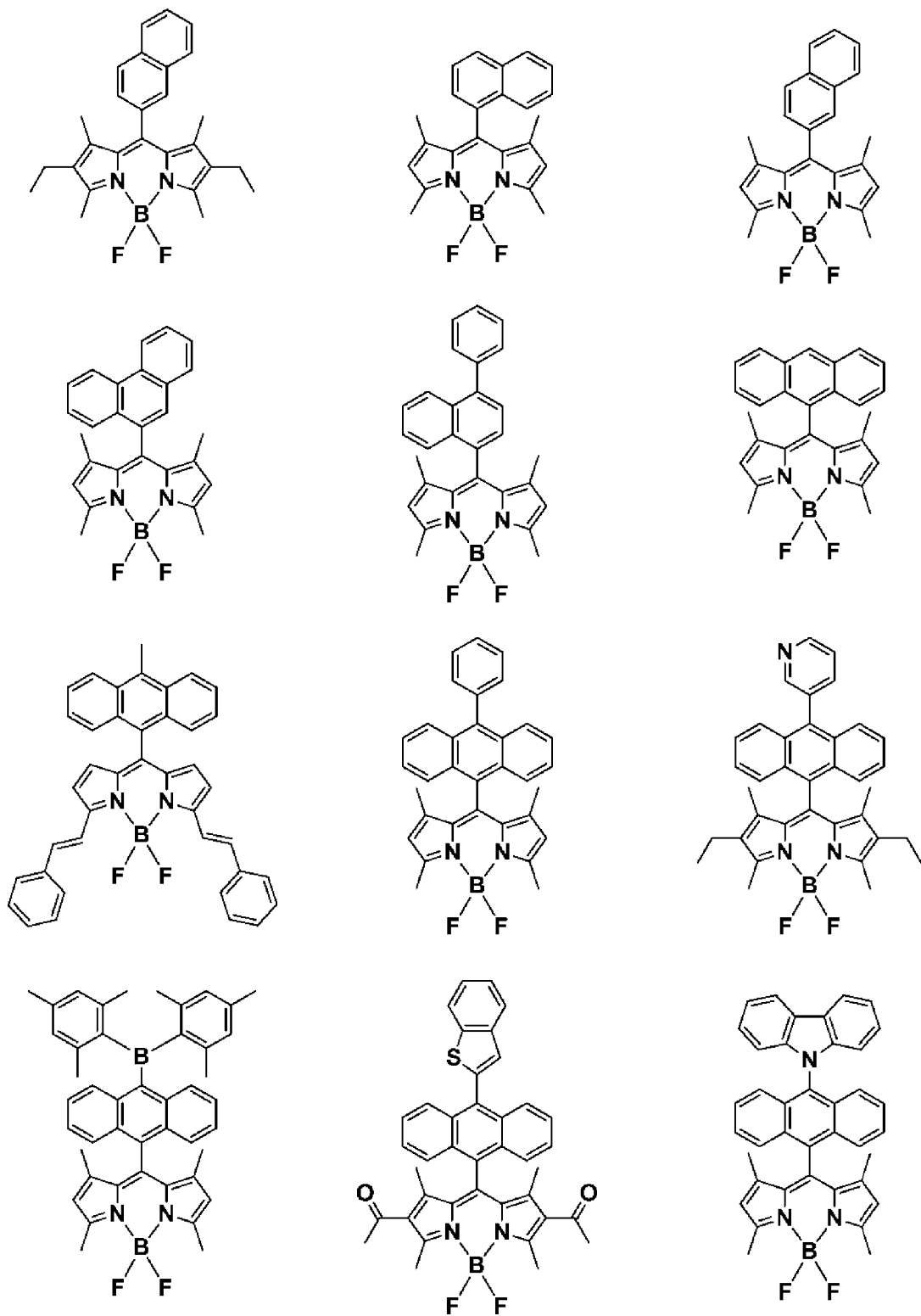
【0111】 作為由通式（5）所表示的化合物的尤佳例之一，可列舉如下情形： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的烷基，進而 **X** 為 $C-R^7$ ， R^7 為經取代的芳基，尤佳為由通式（6）所表示的基。

【0112】 另外，作為由通式（5）所表示的化合物的尤佳例的另一例，可列舉如下情形： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地選自所述 **Ar-1**～**Ar-6** 中，進而 **X** 為 $C-R^7$ ， R^7 為經取代的芳基，尤佳為經甲

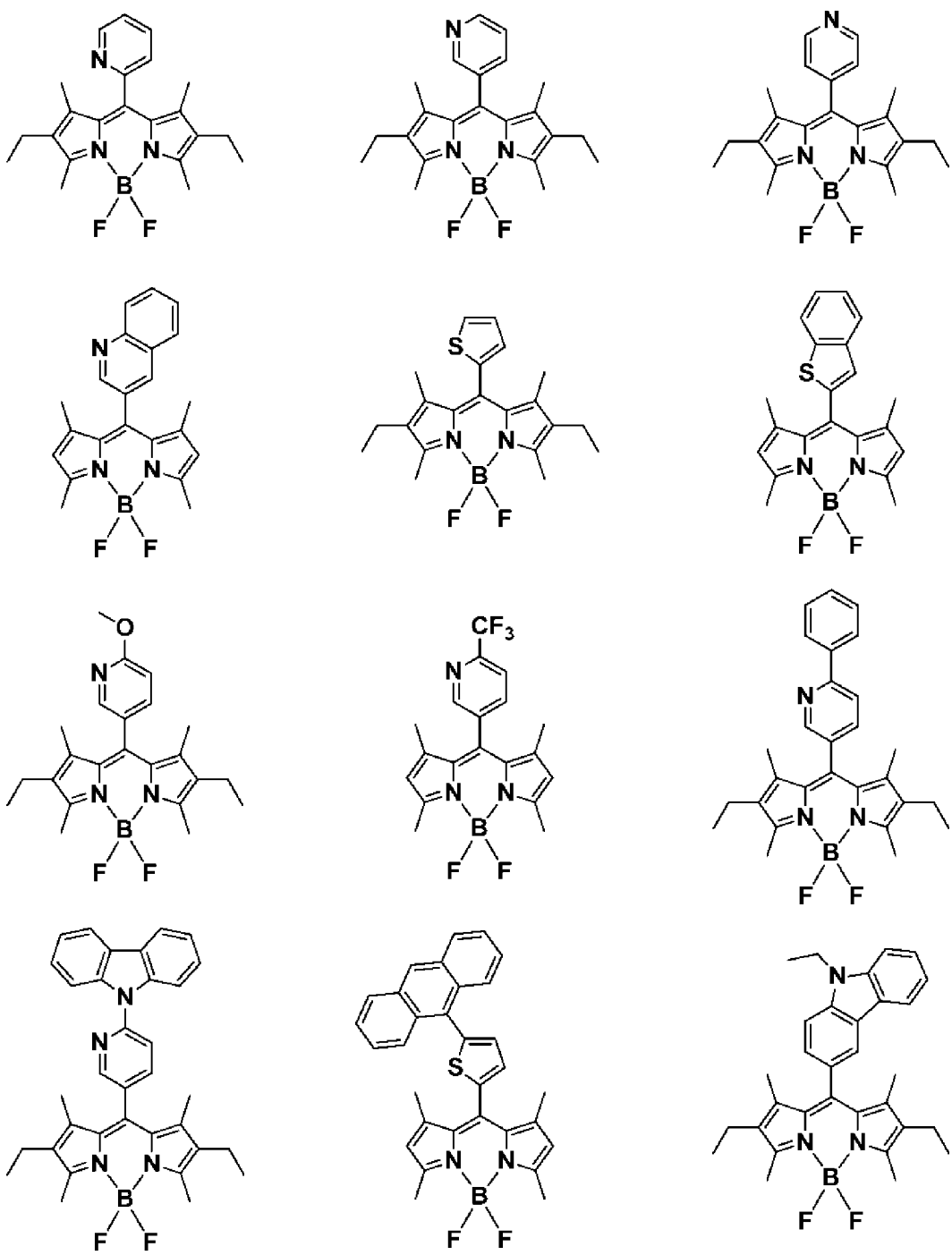
氧基取代的芳基。

【0113】 以下示出由通式（5）所表示的化合物的一例，但並不限定於該些例子。

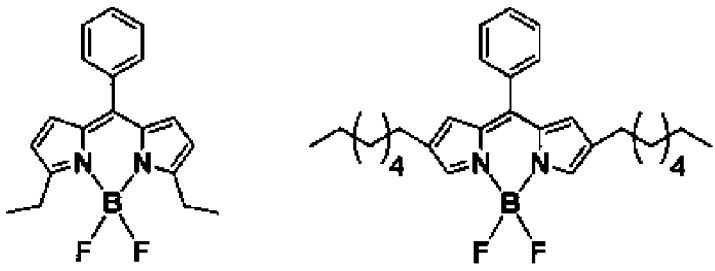
【0114】 [化 5]

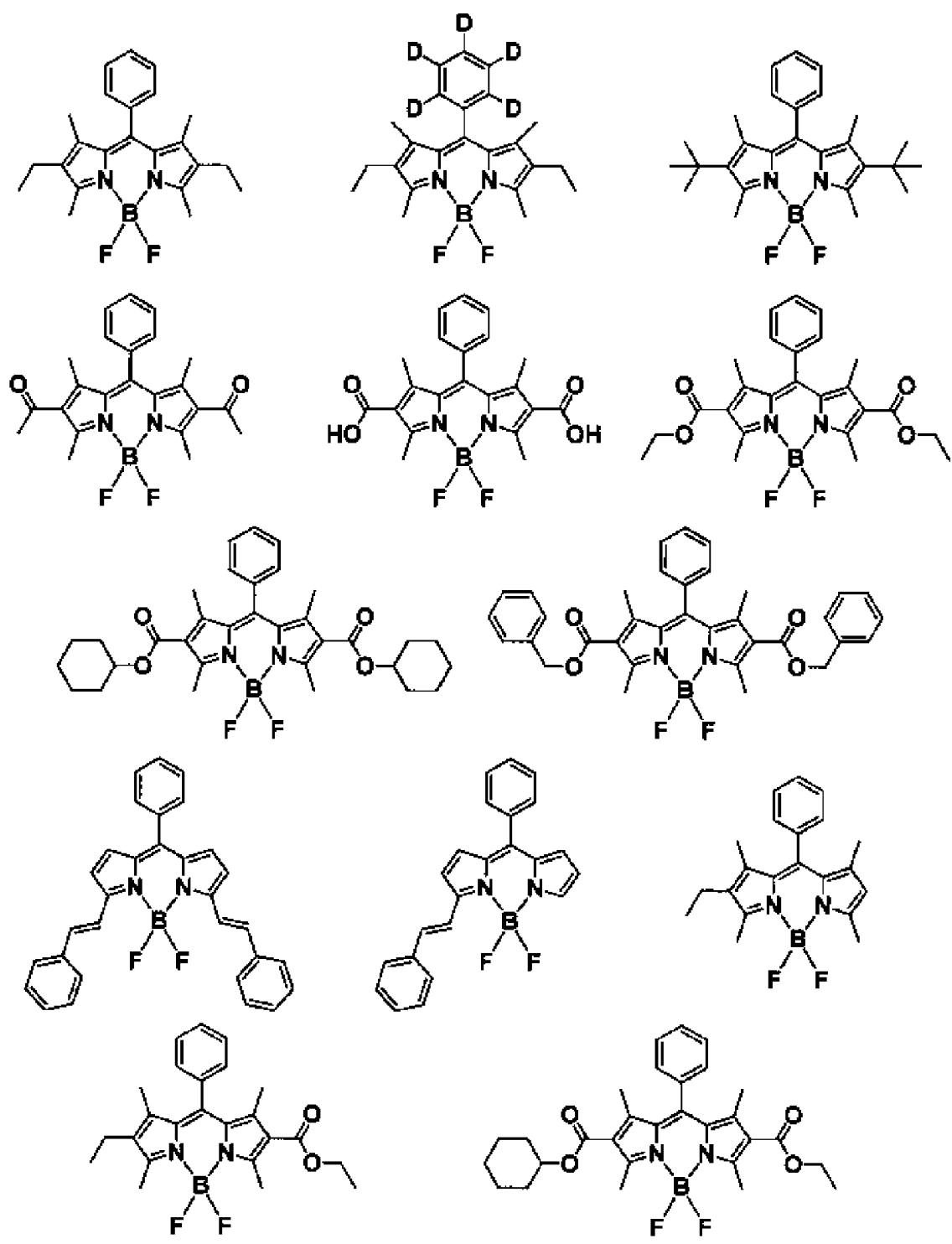


【0115】 [化 6]

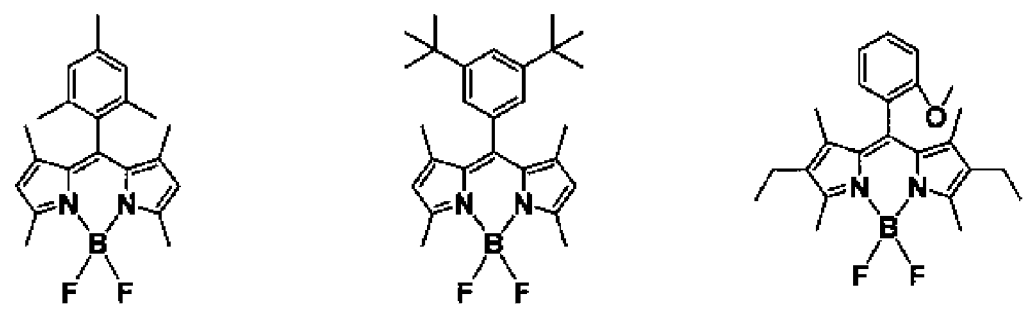


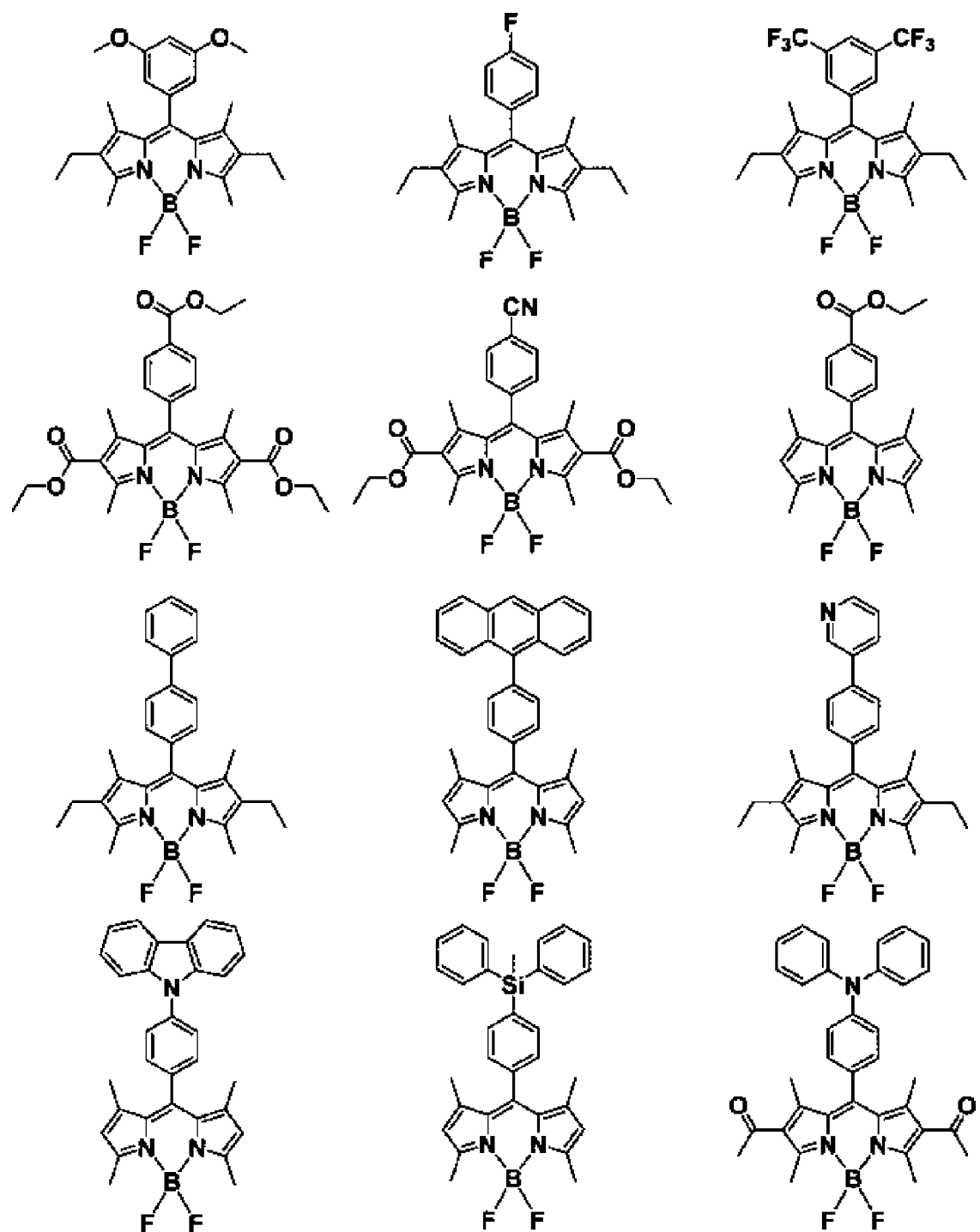
【0116】 [化 7]



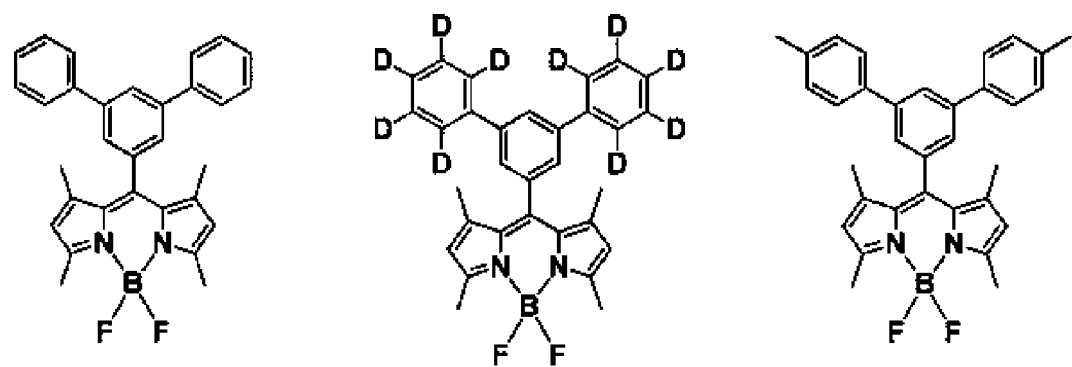


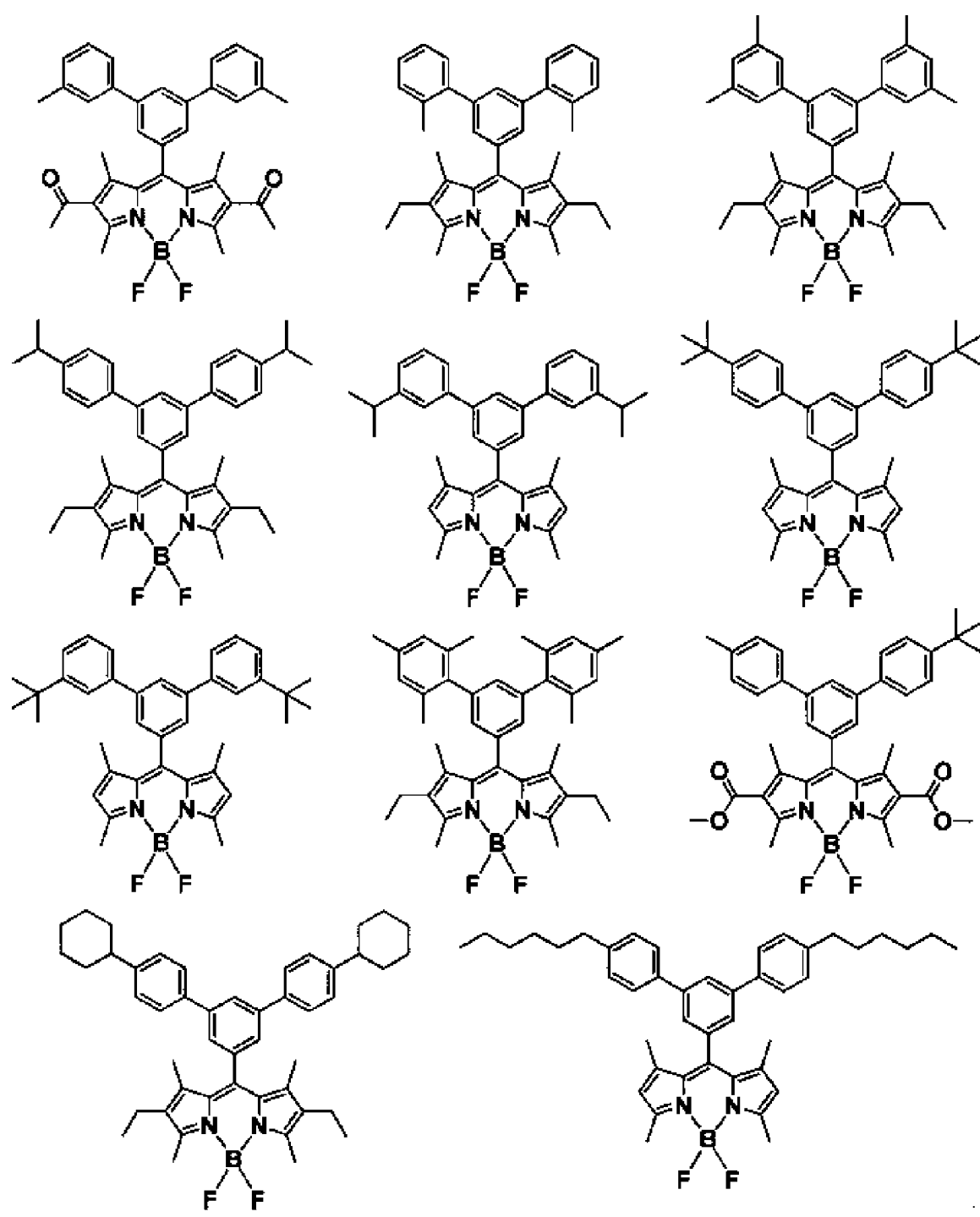
【0117】 [化 8]



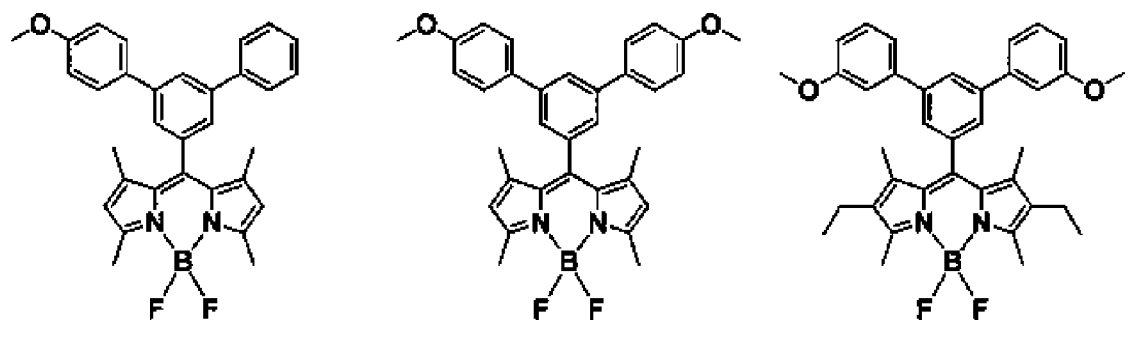


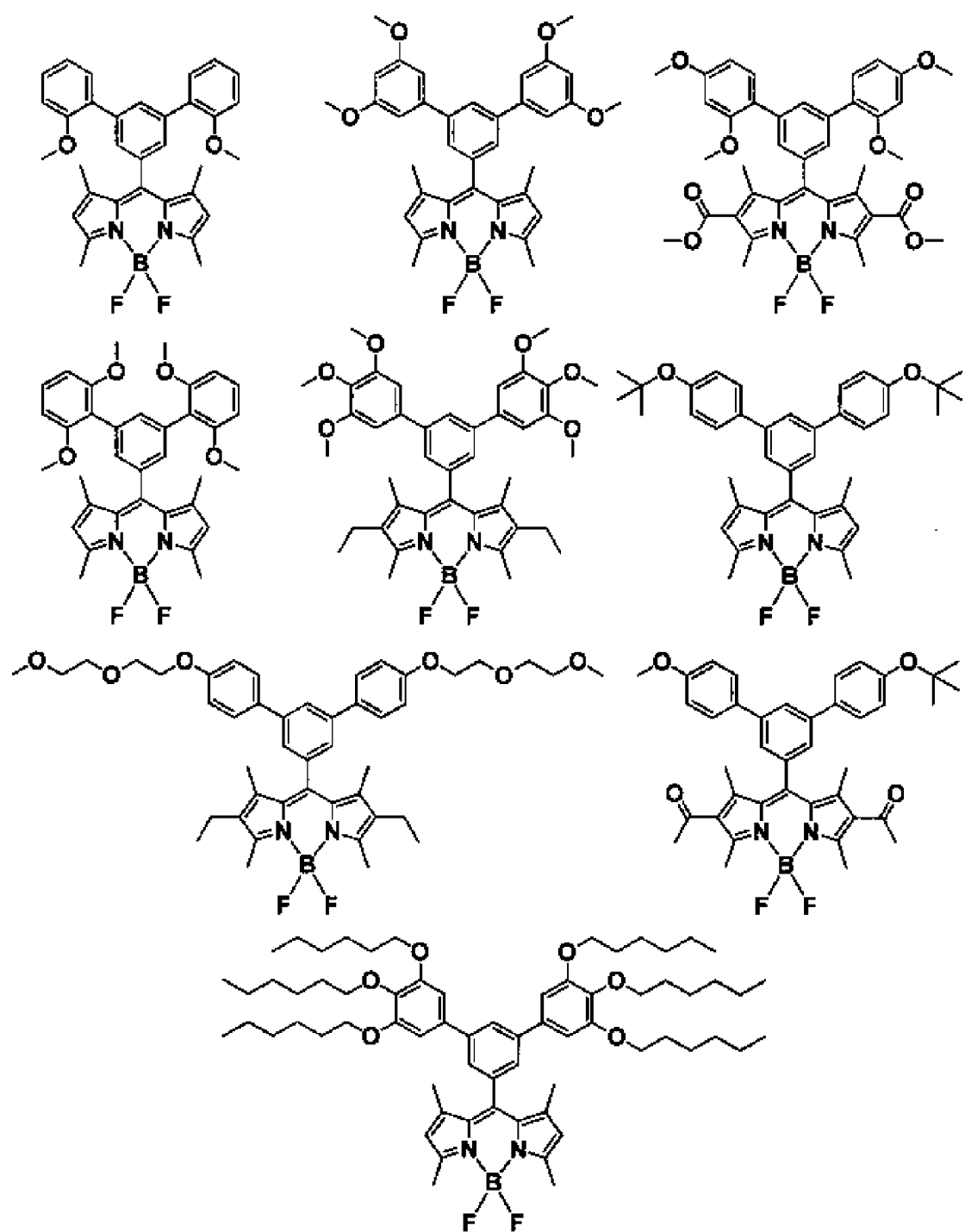
【0118】 [化 9]



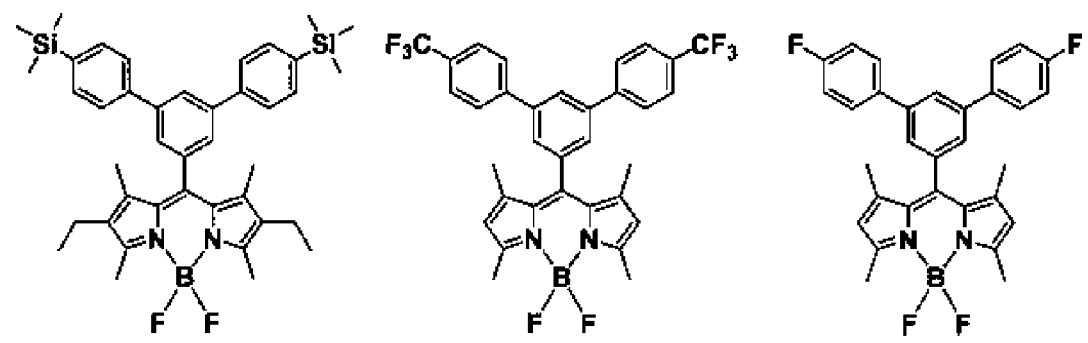


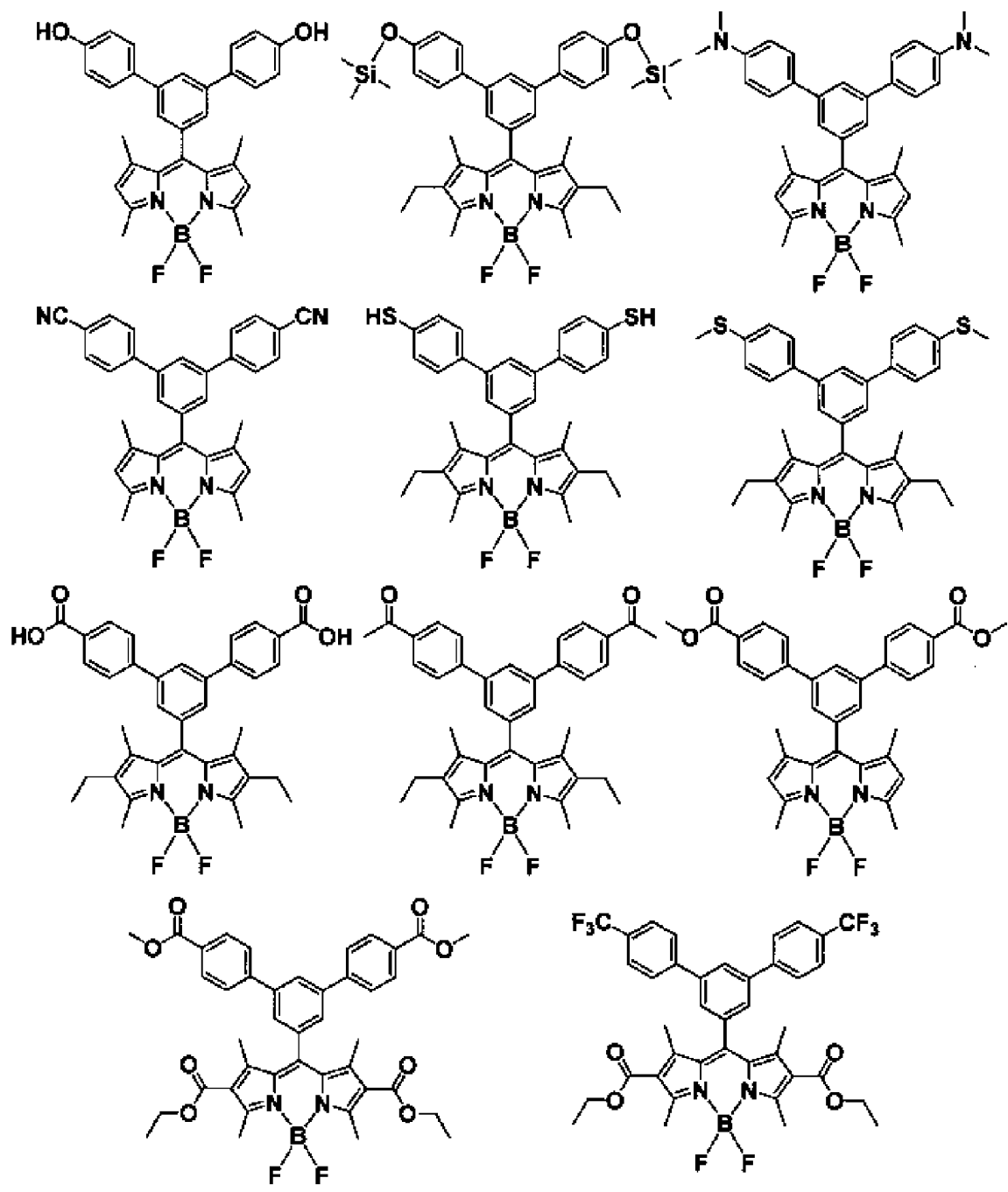
【0119】 [化 10]



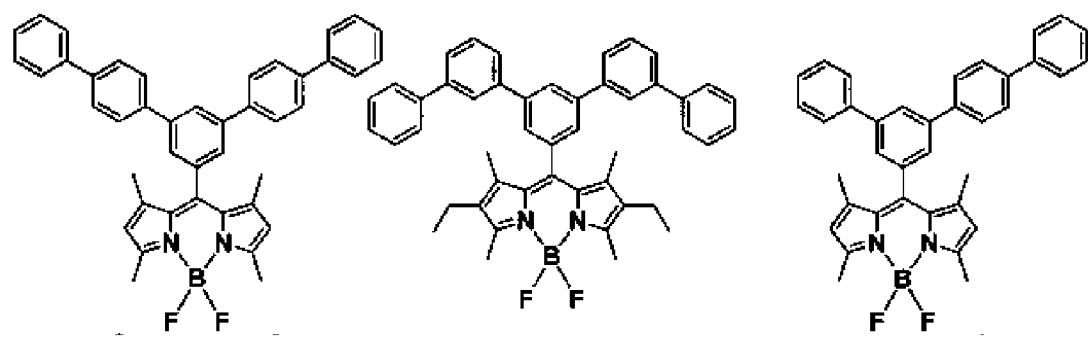


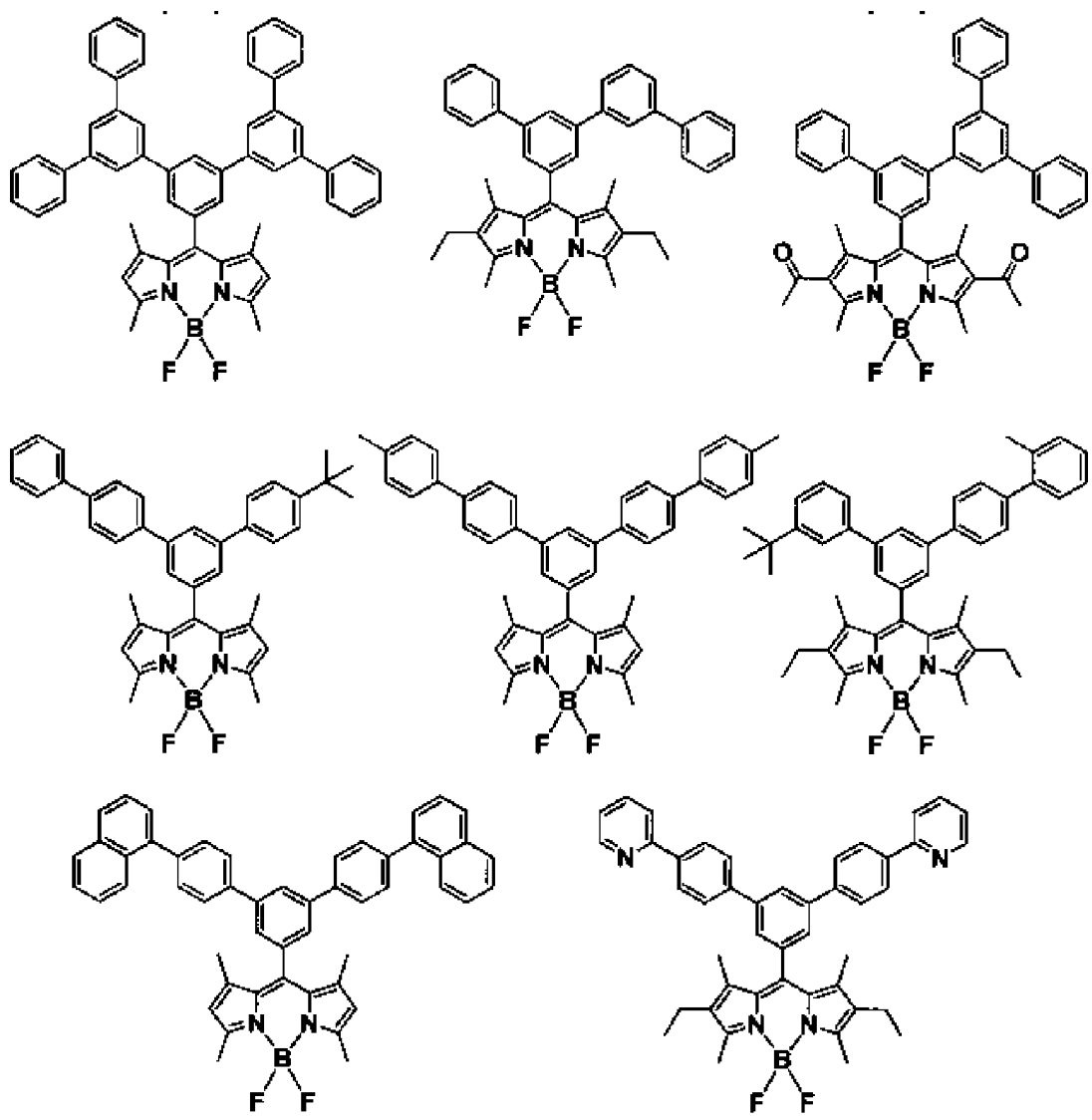
【0120】 [化 11]



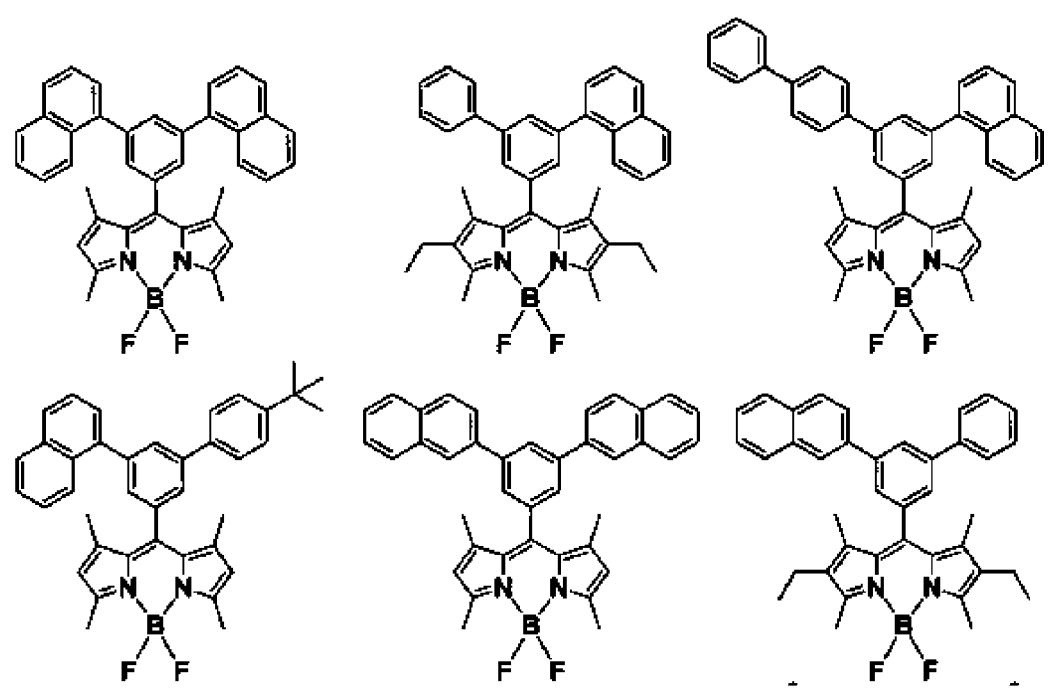


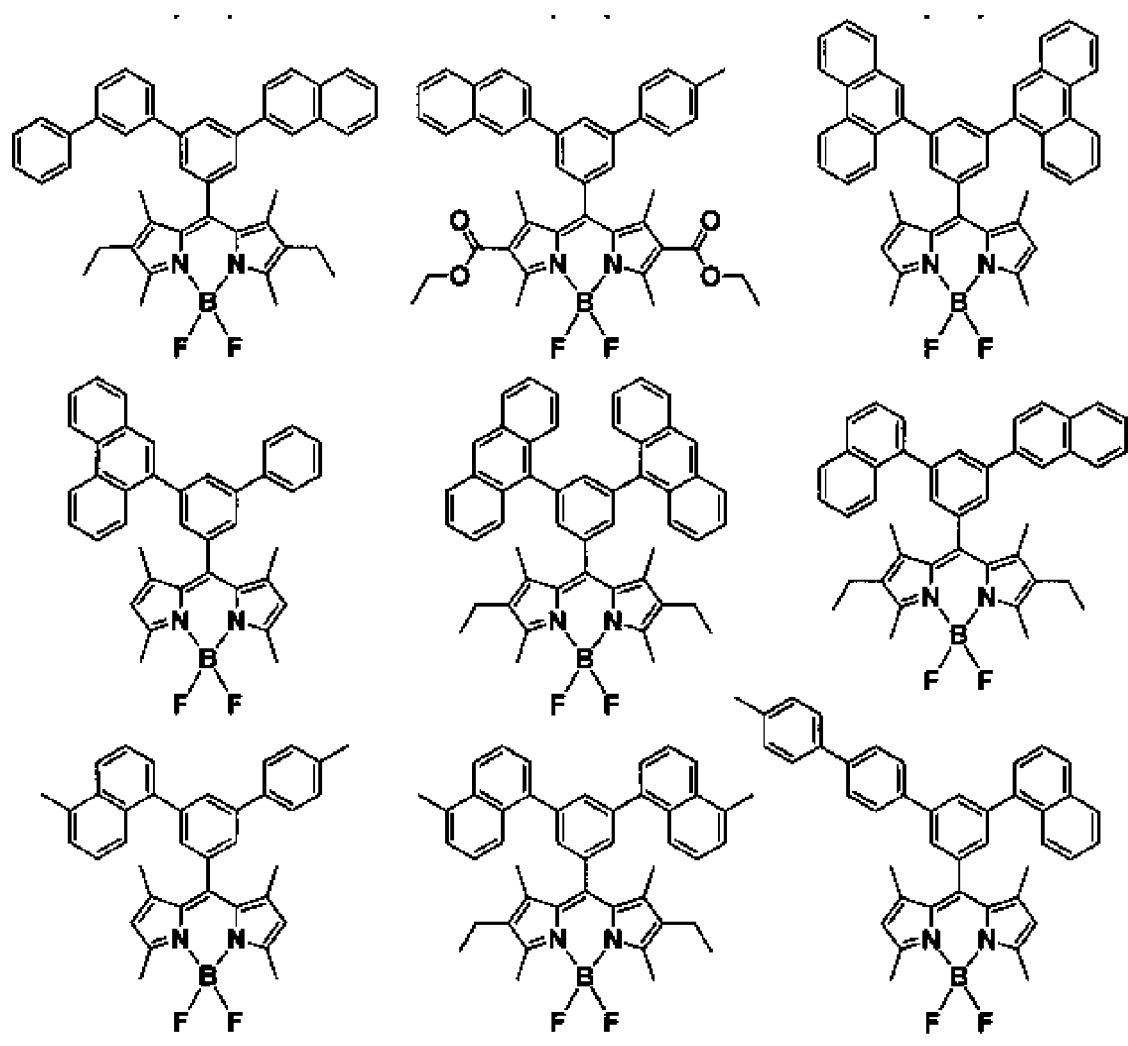
【0121】 [化 12]



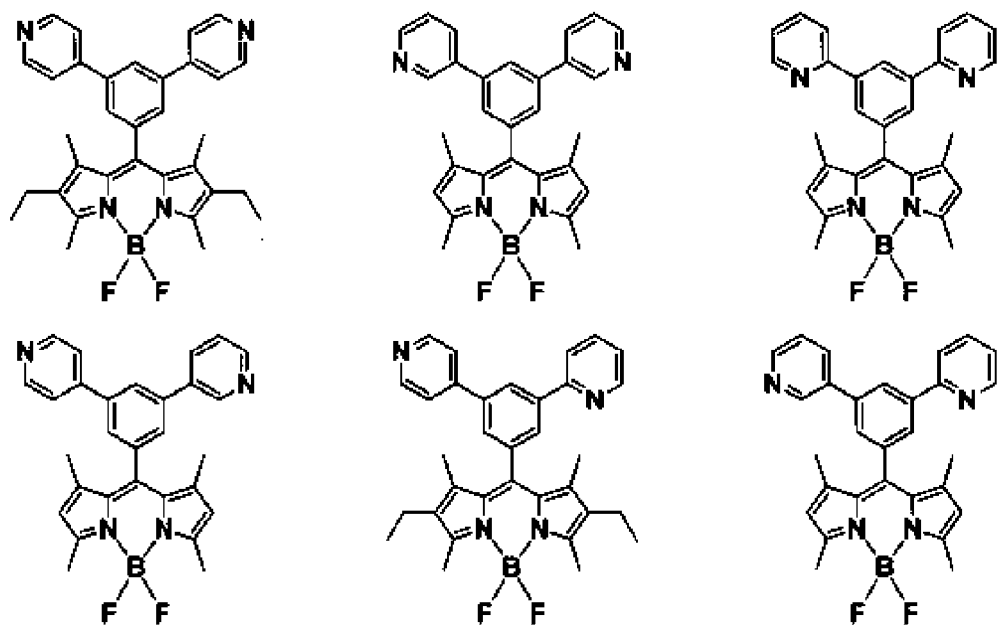


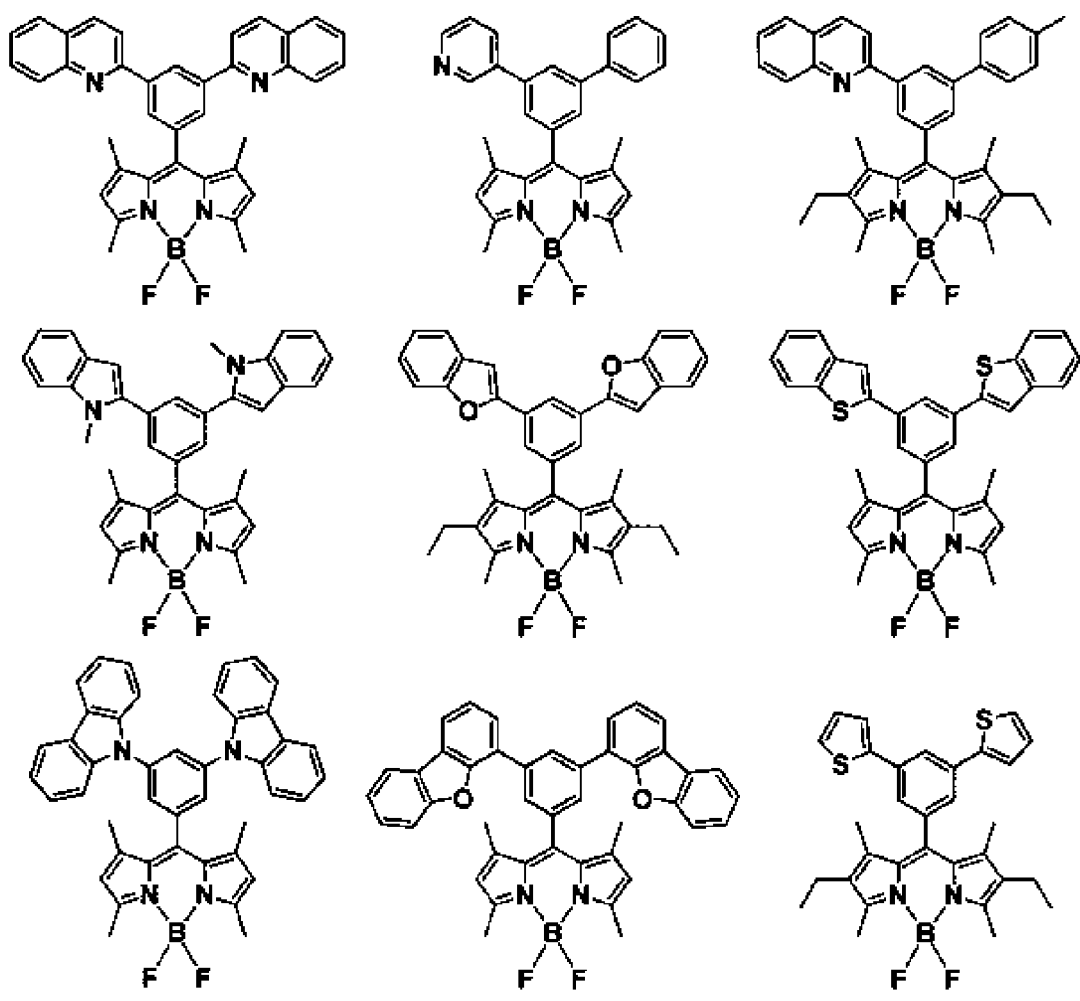
【0122】 [化 13]



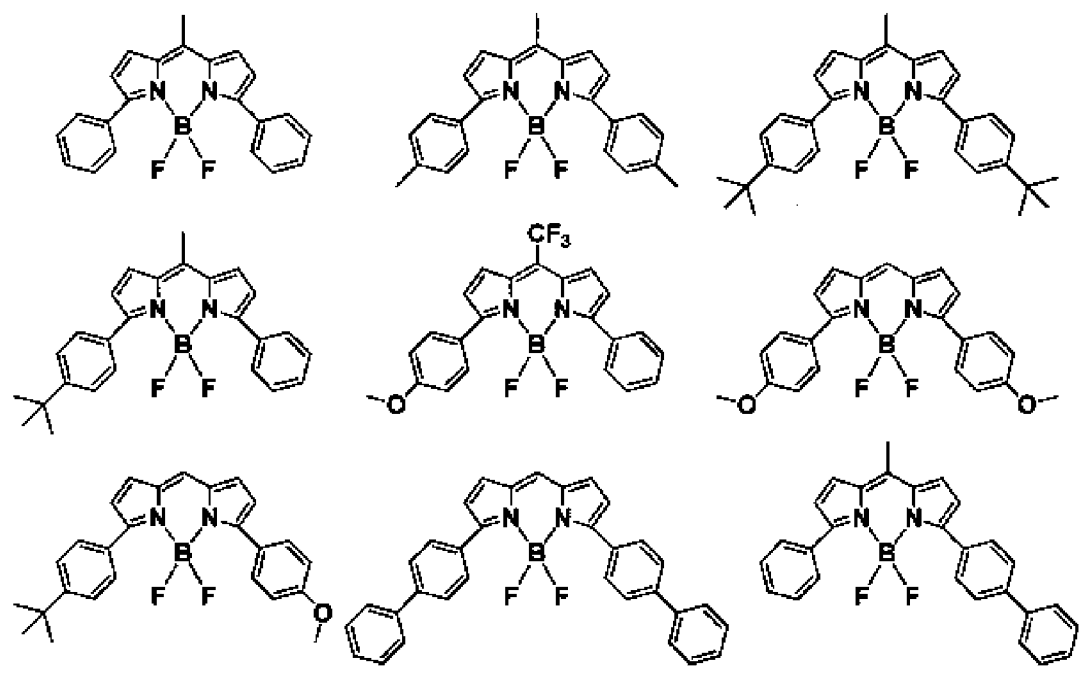


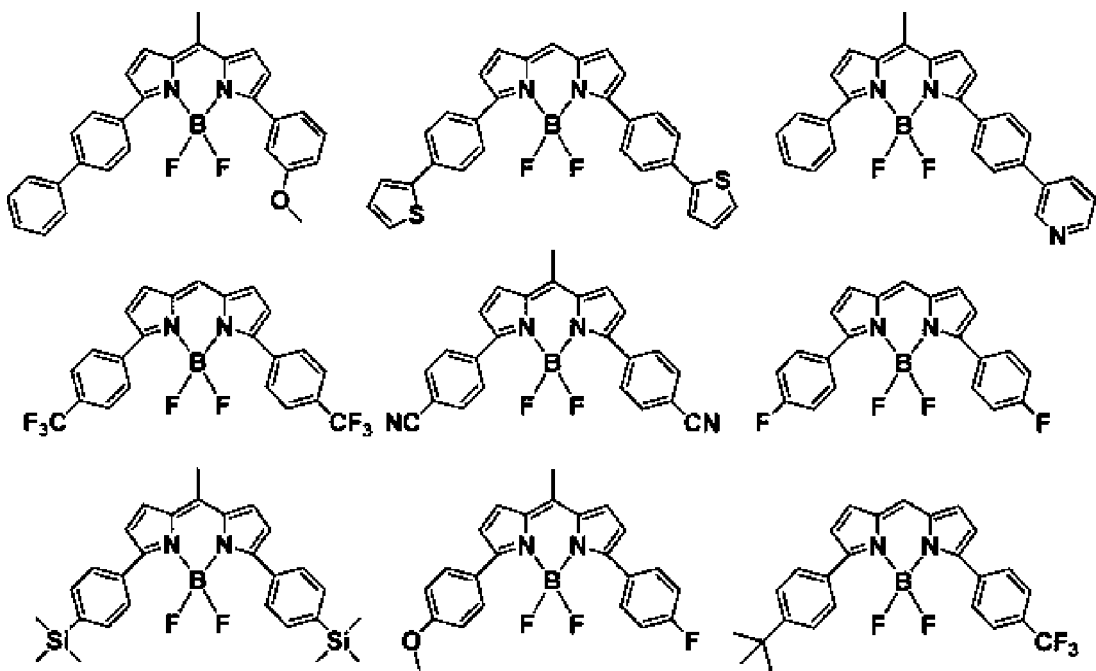
【0123】 [化 14]



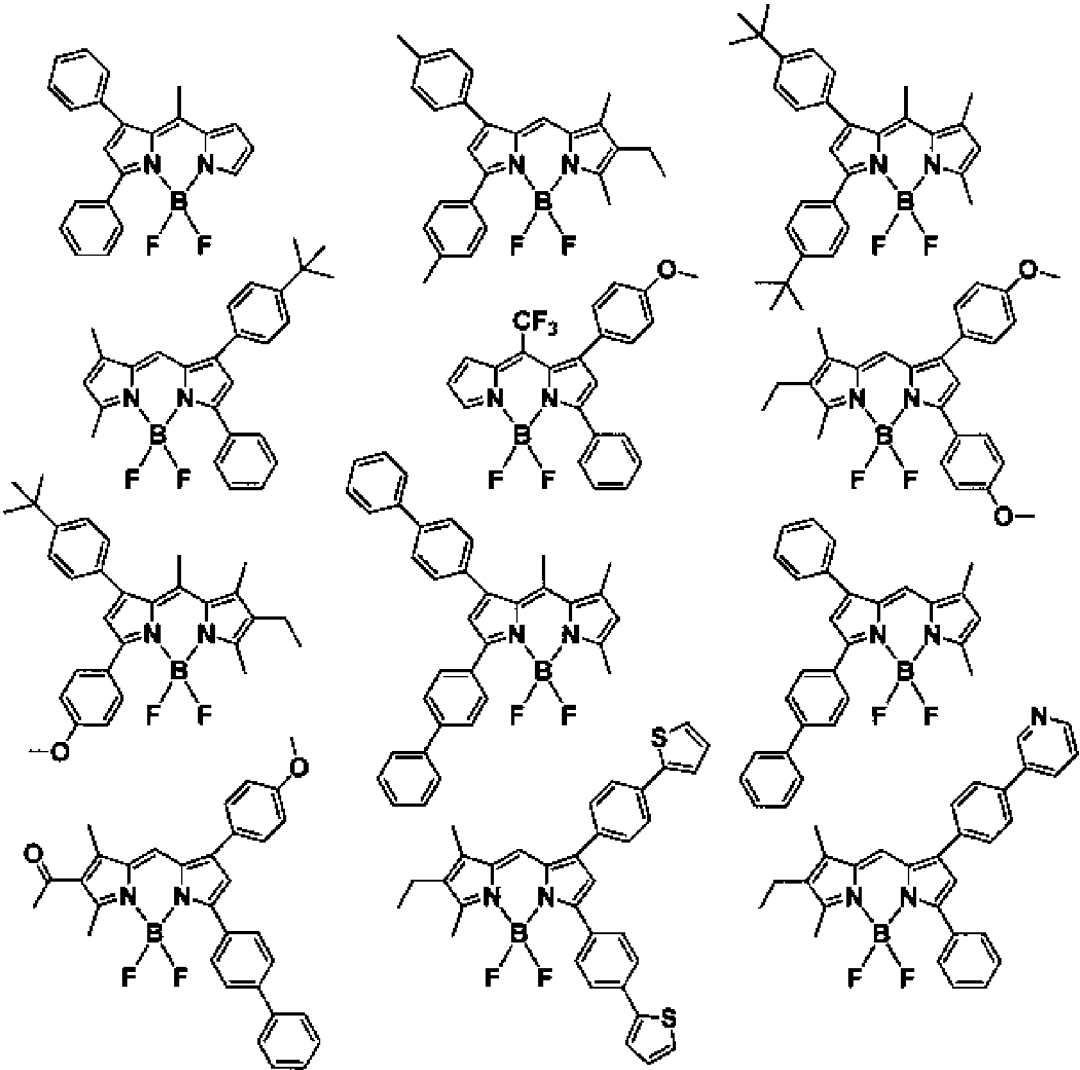


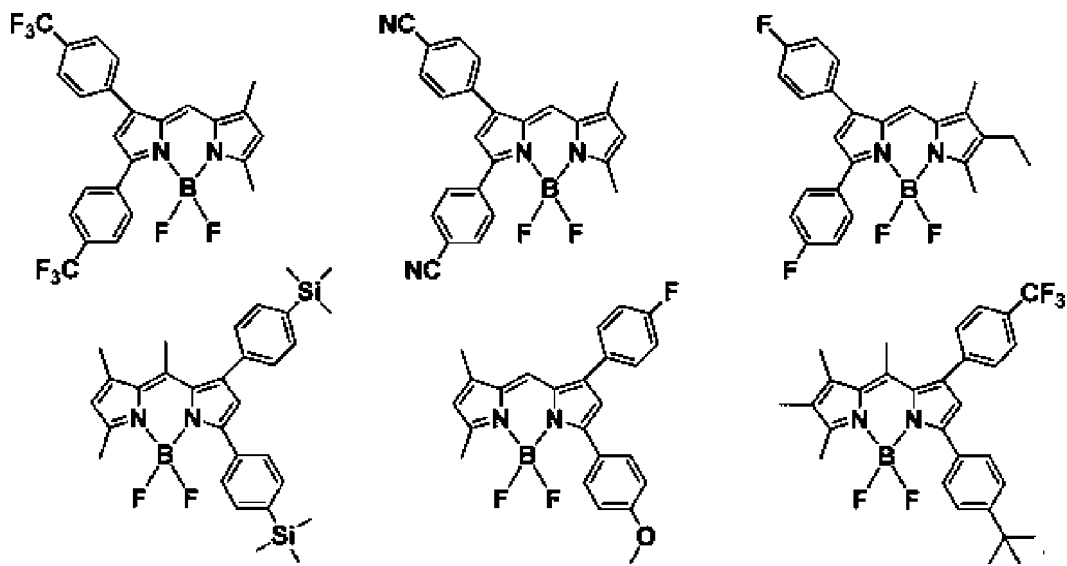
【0124】 [化 15]



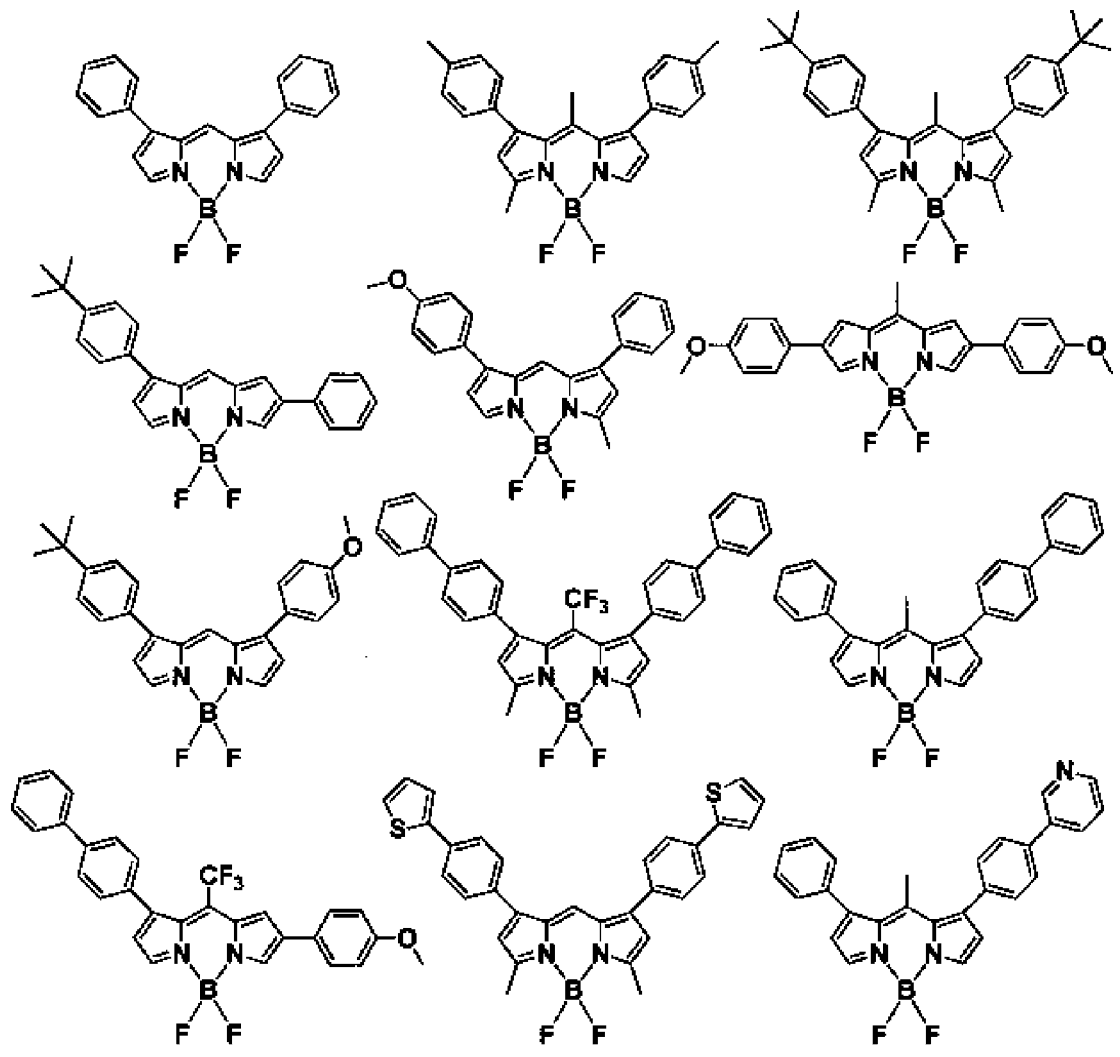


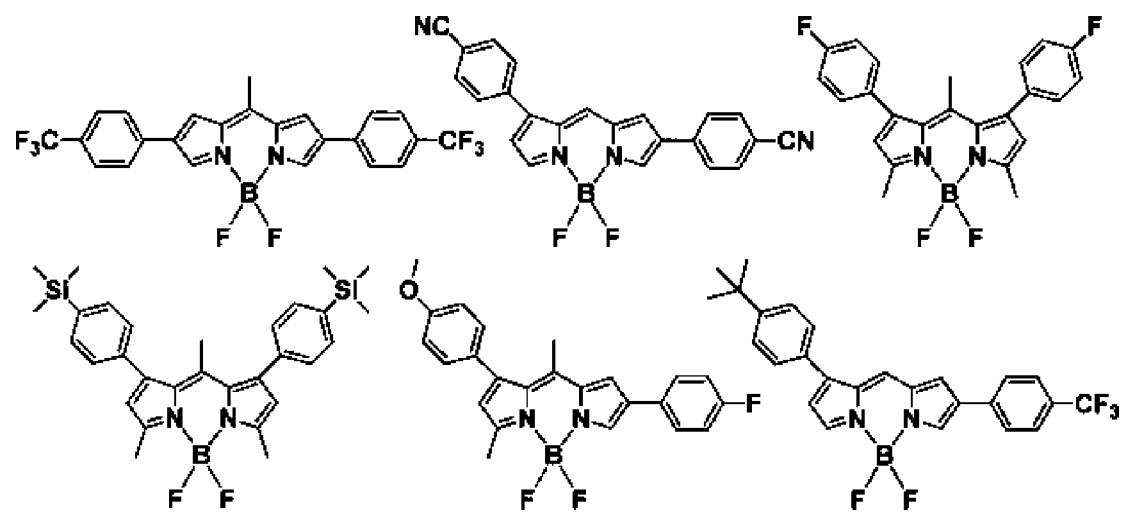
【0125】 [化 16]



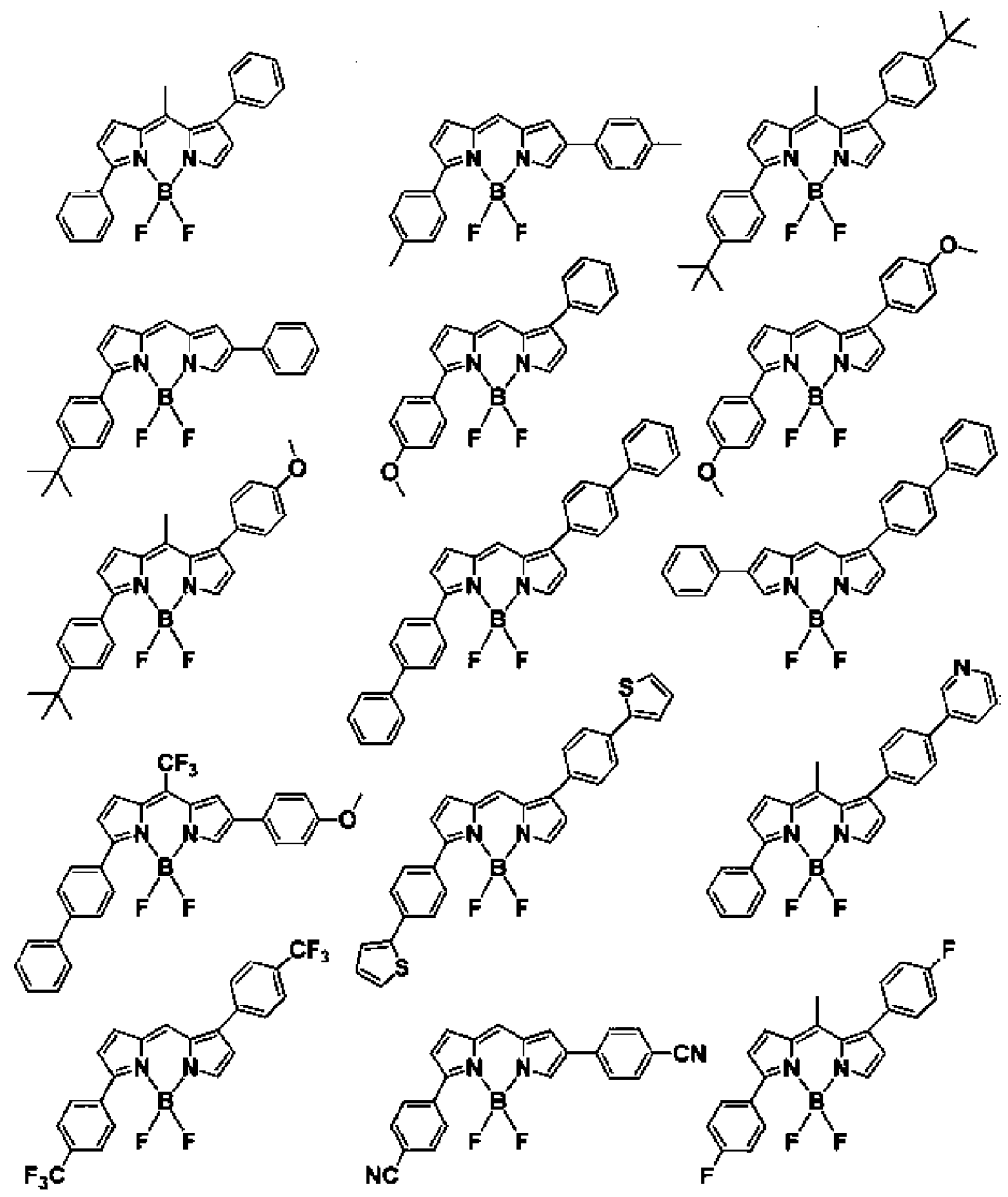


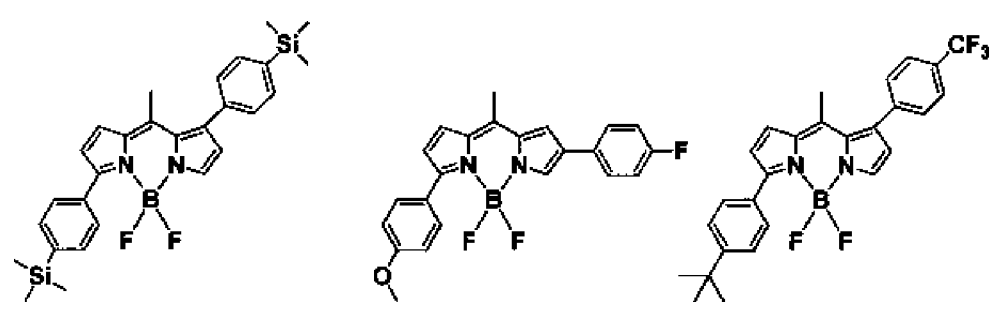
【0126】 [化 17]



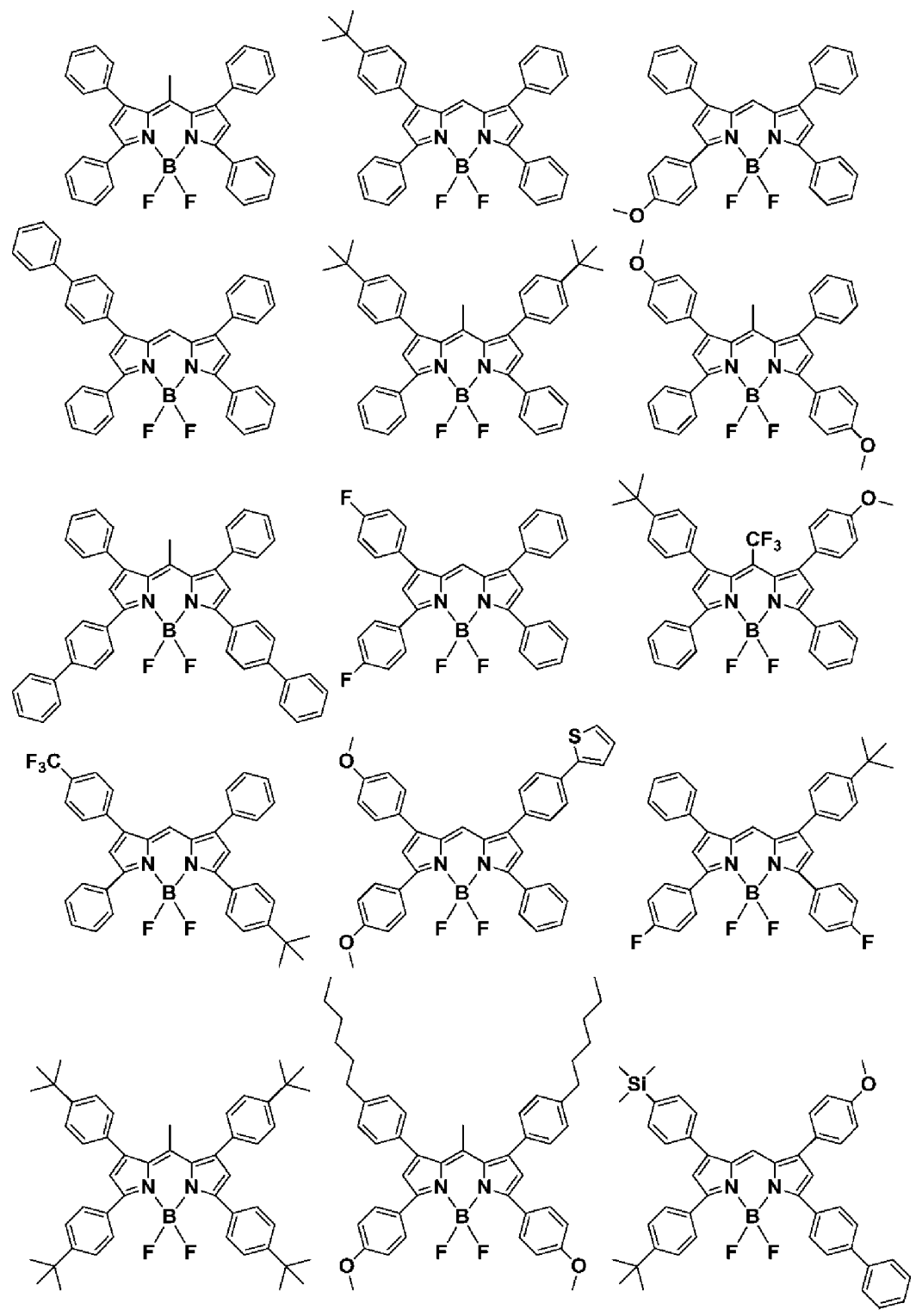


【0127】 [化 18]

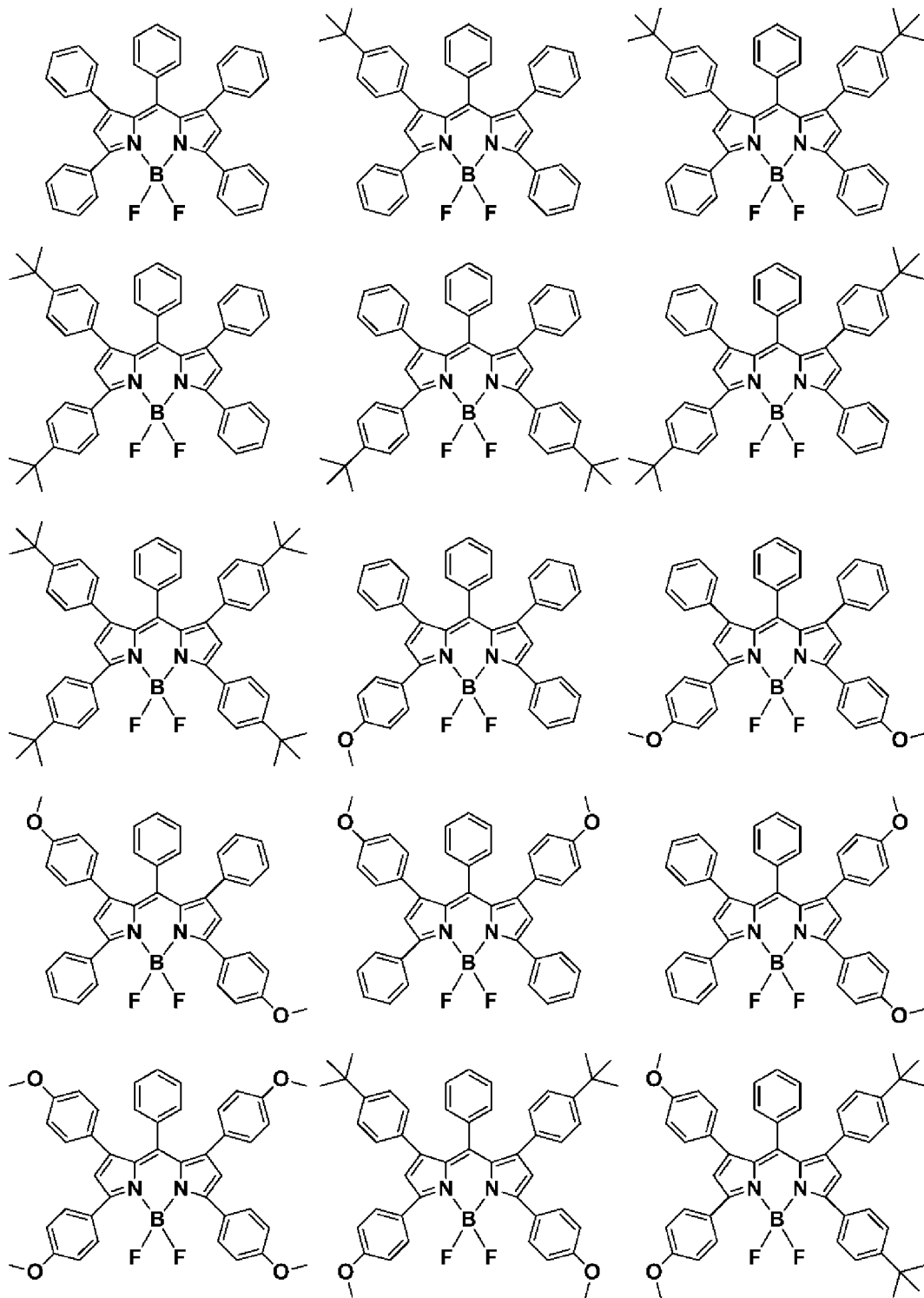




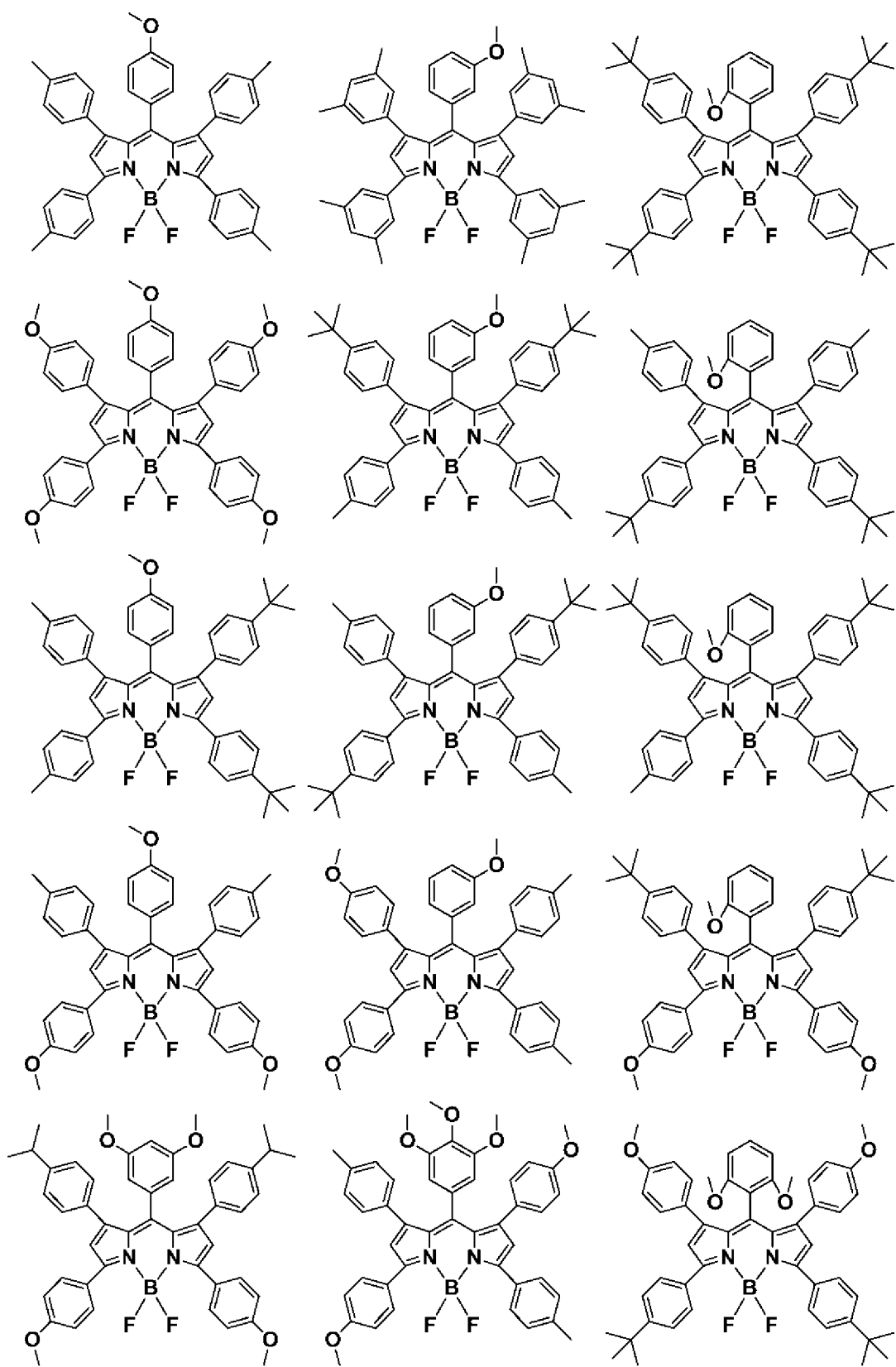
【0128】 [化 19]



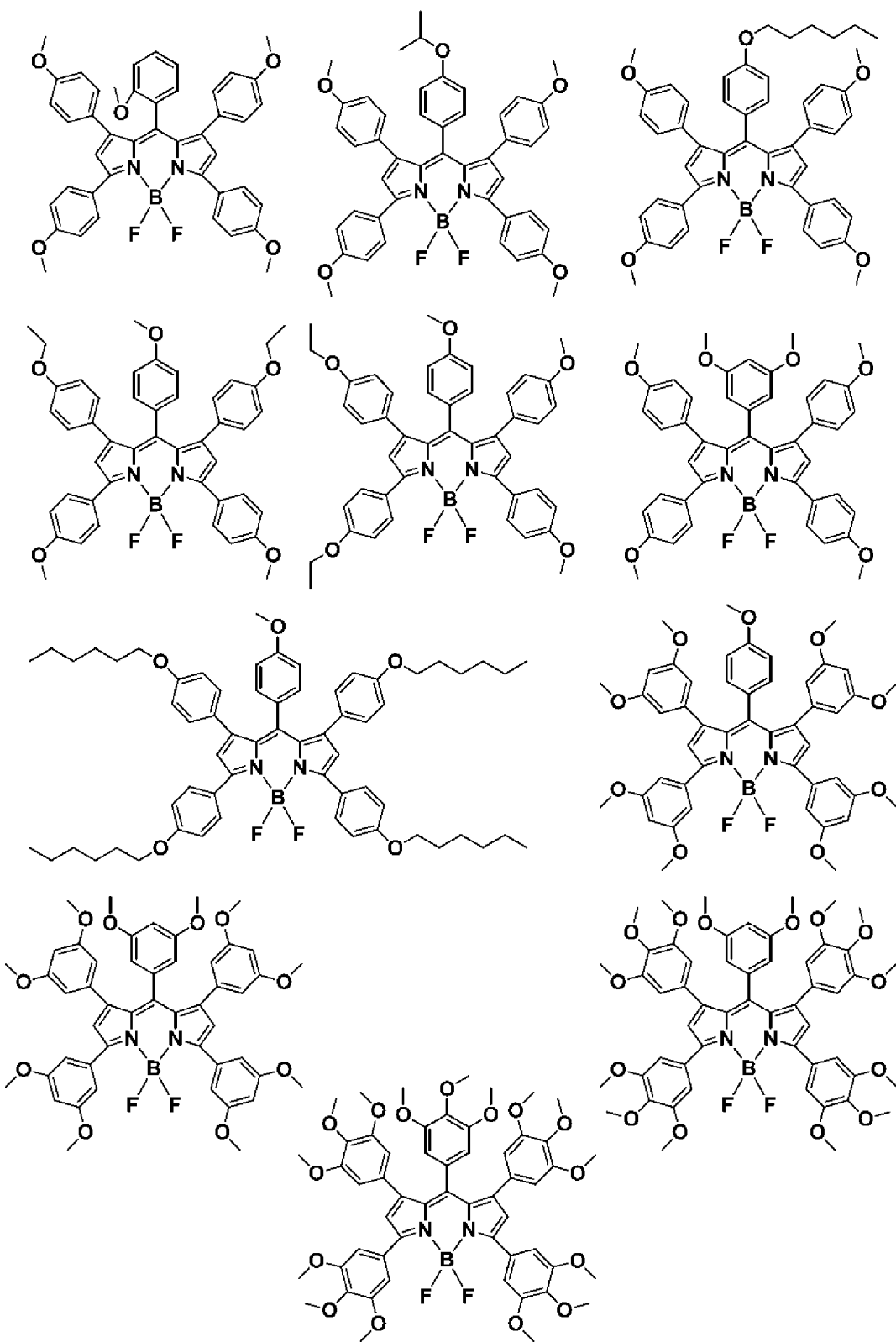
【0129】 [化 20]



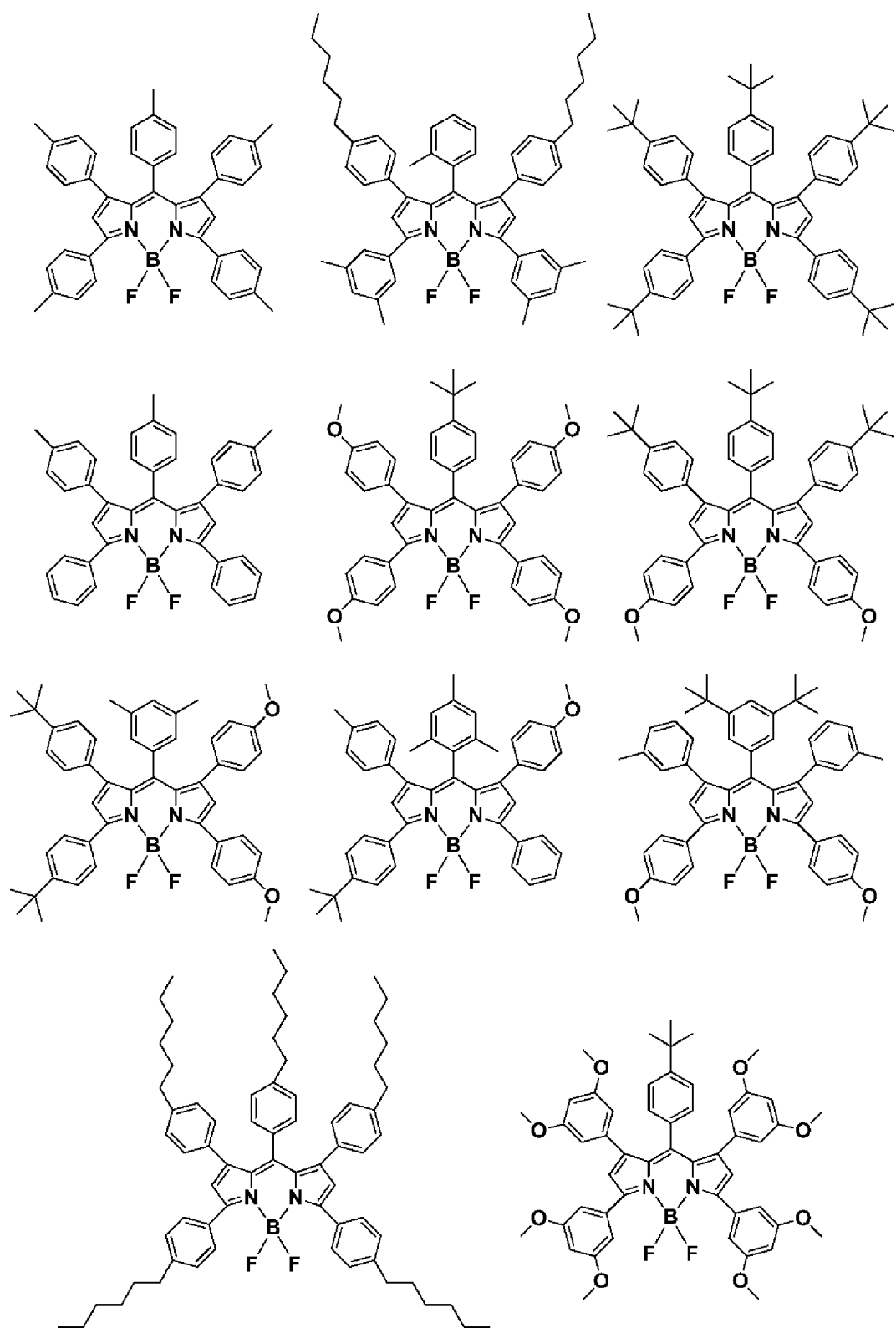
【0130】 [化 21]



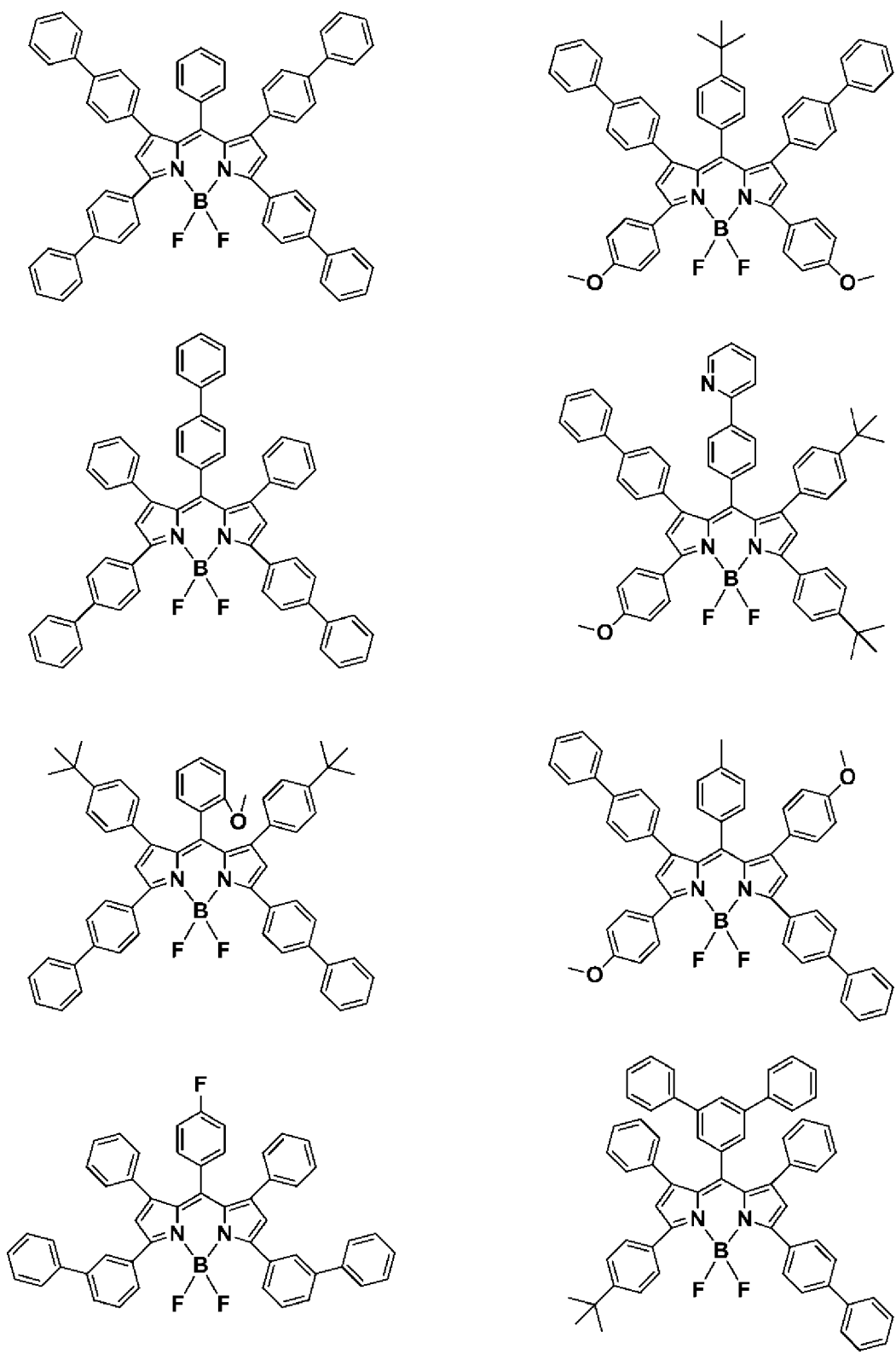
【0131】 [化 22]



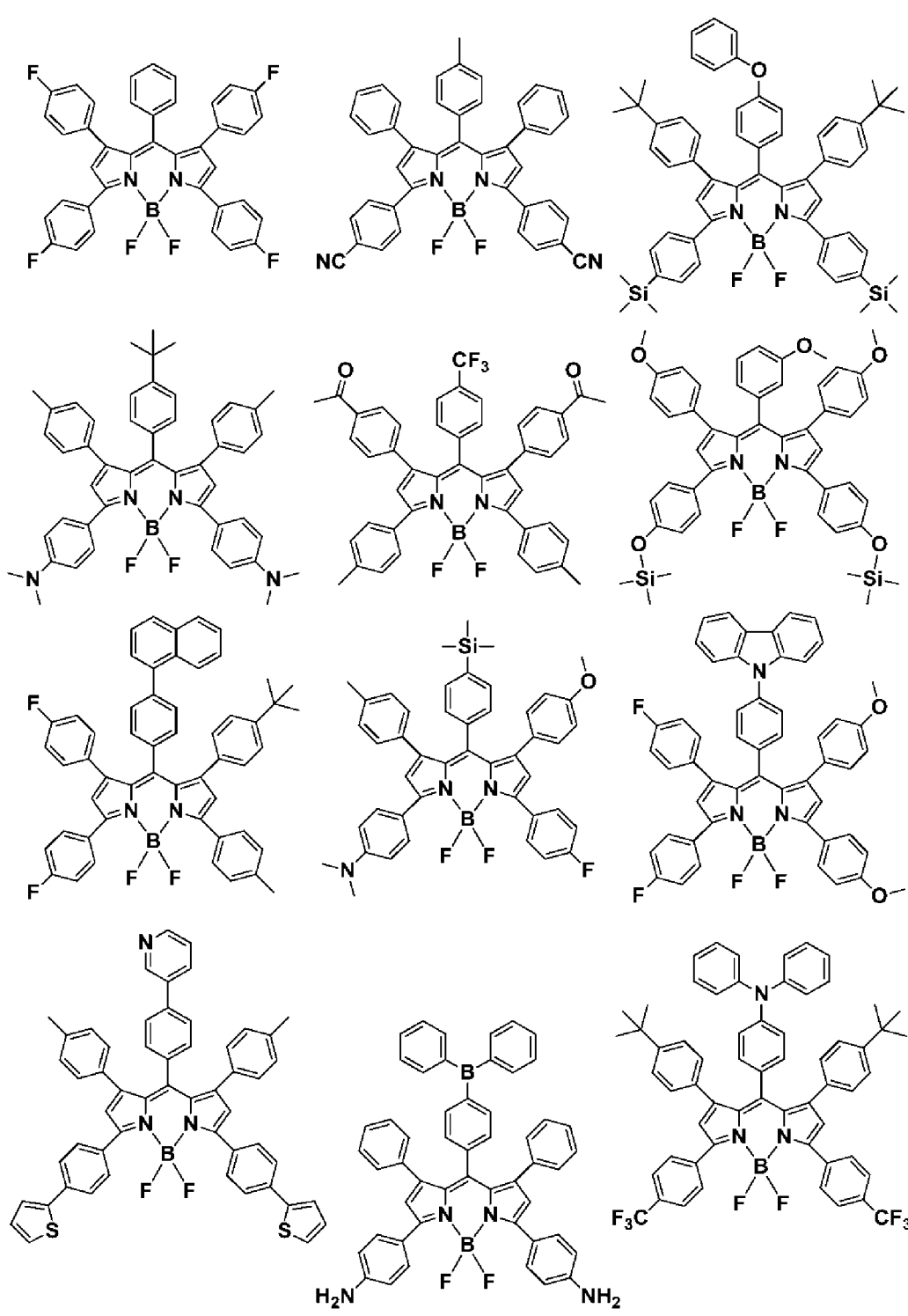
【0132】 [化 23]



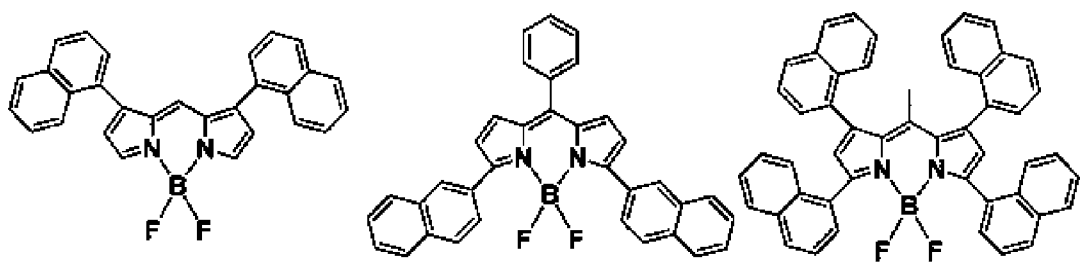
【0133】 [化 24]

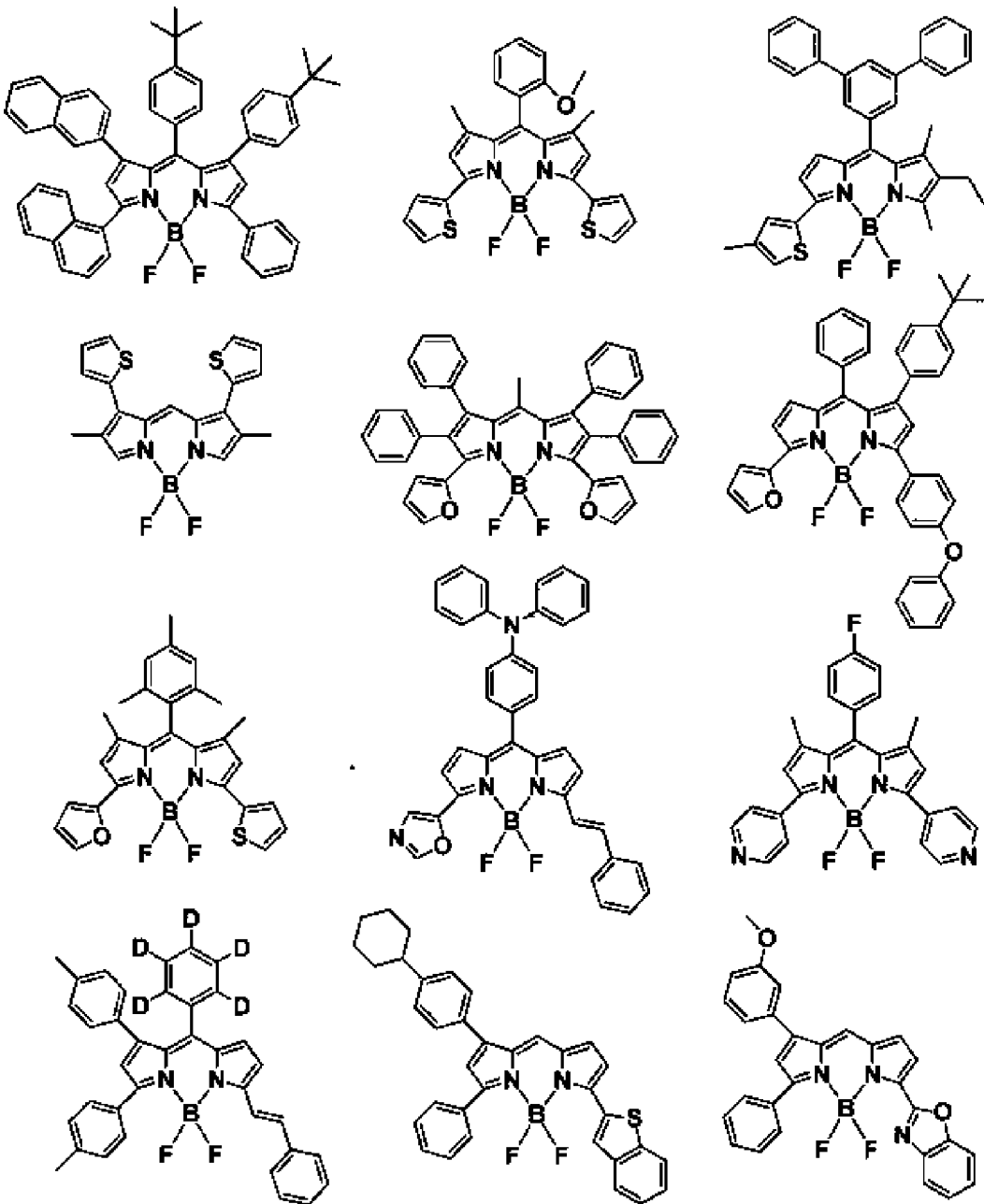


【0134】 [化 25]

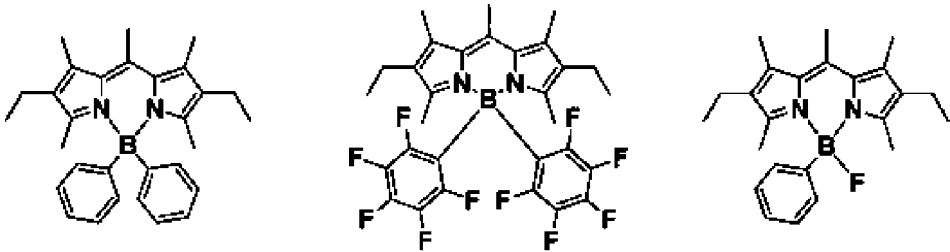


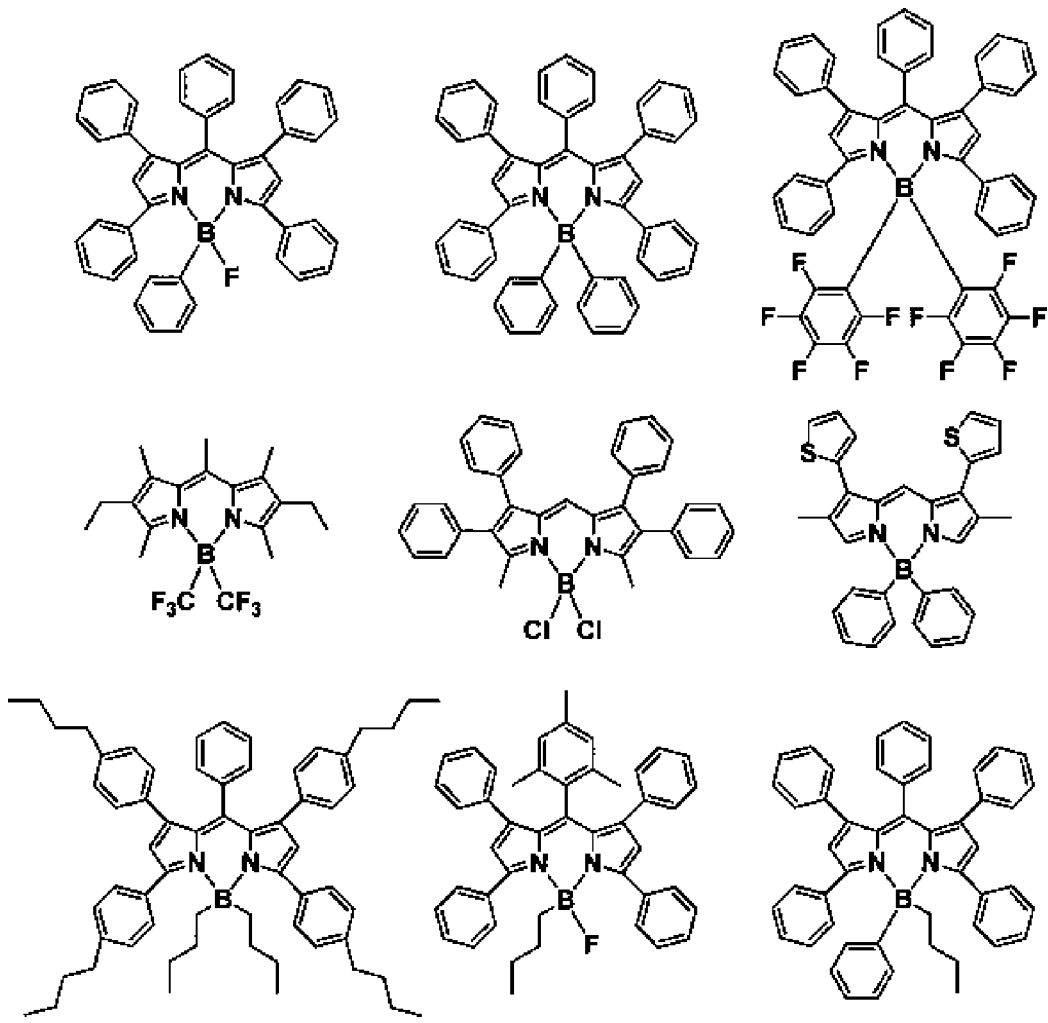
【0135】 [化 26]



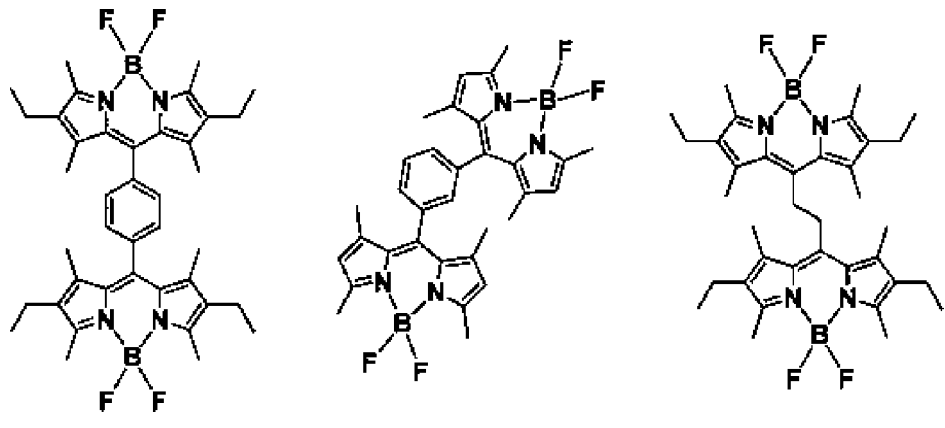


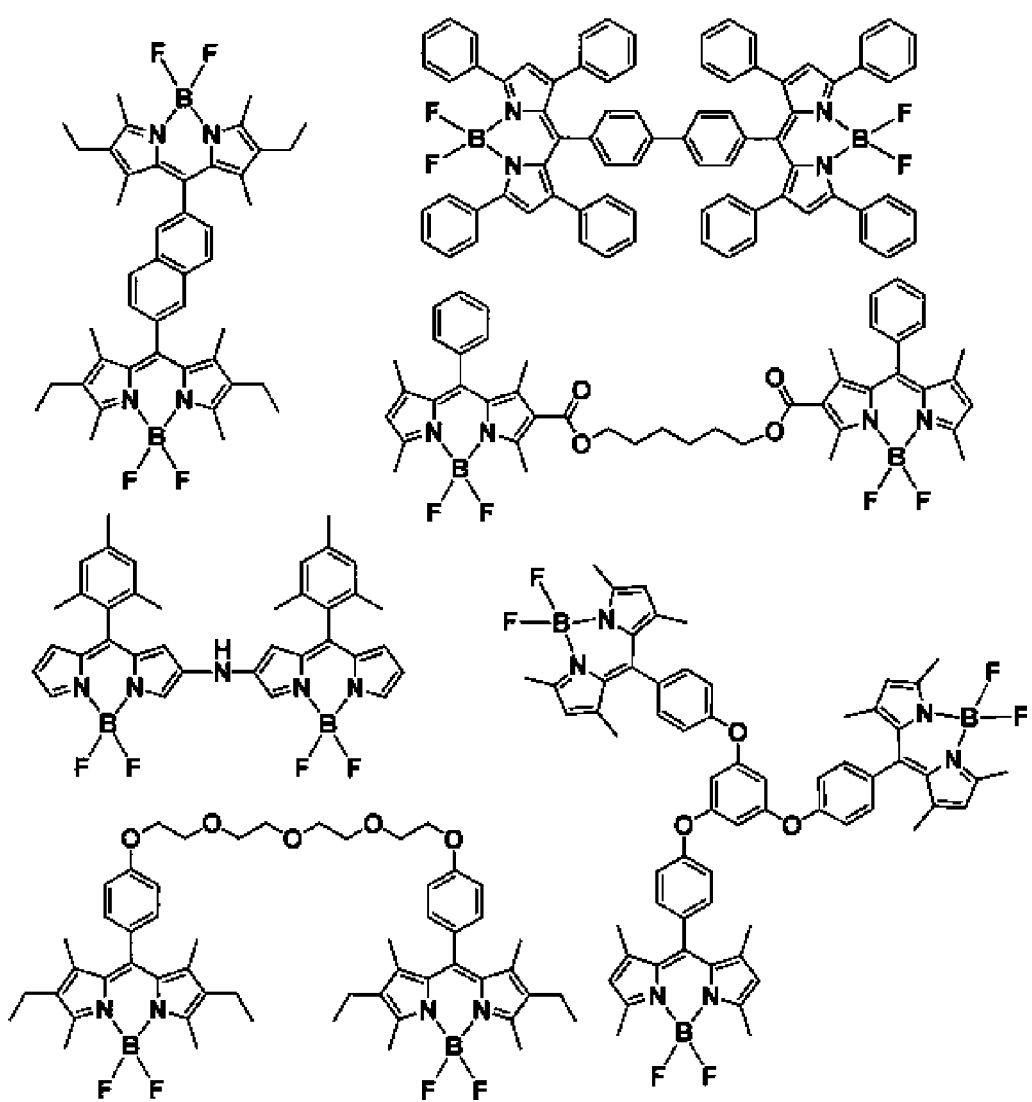
【0136】 [化 27]



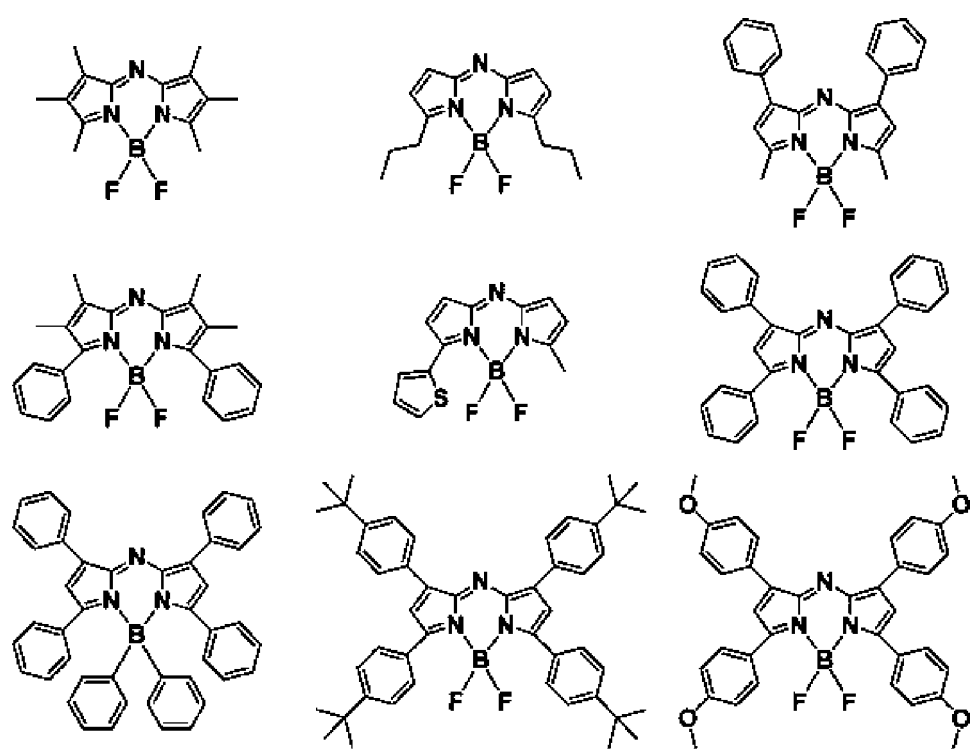


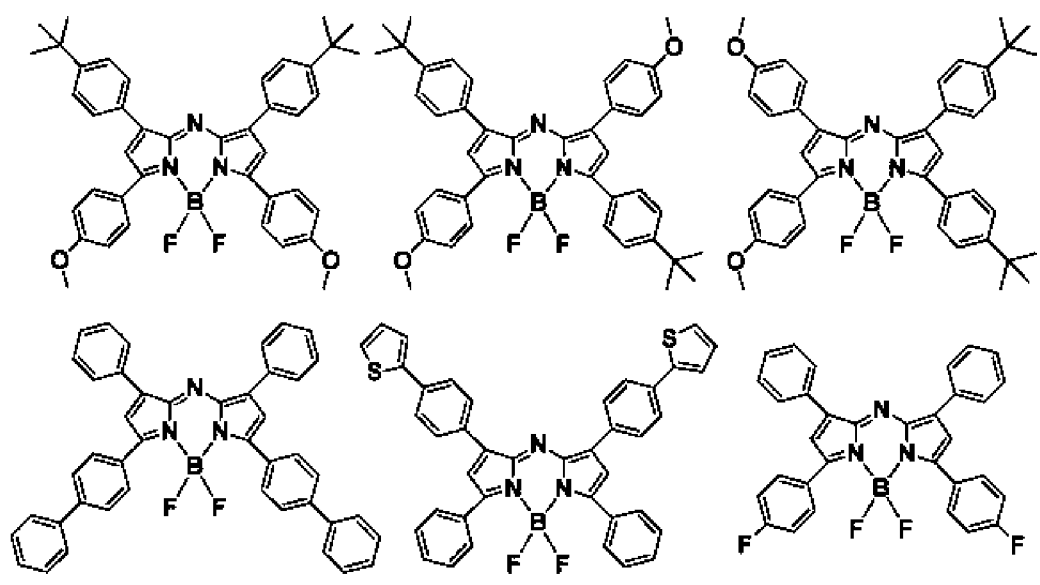
【0137】 [化 28]



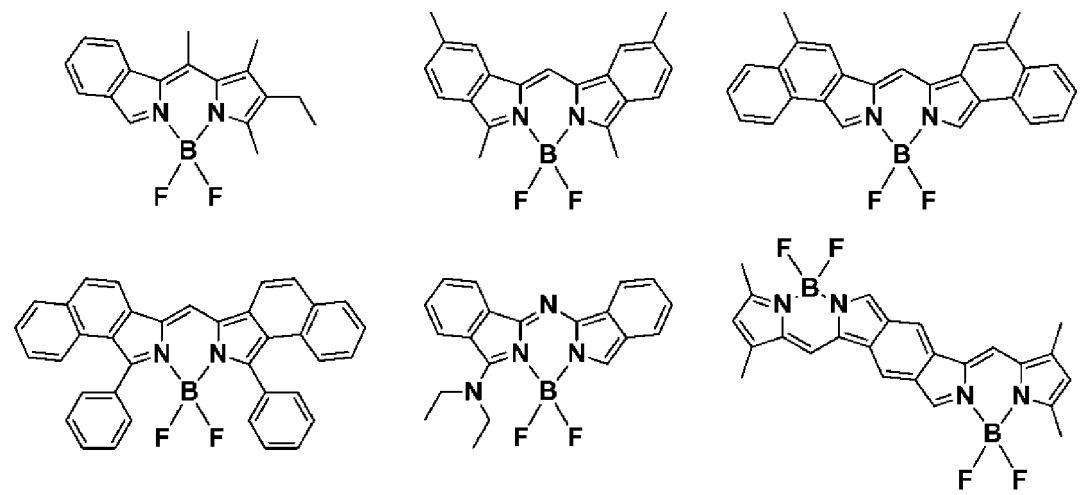


【0138】 [化 29]





【0139】 [化 30]

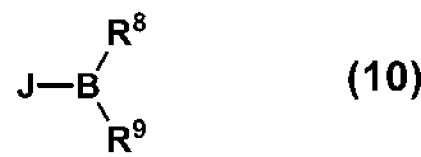
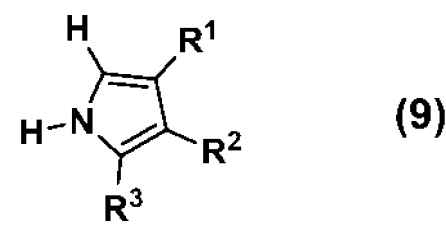
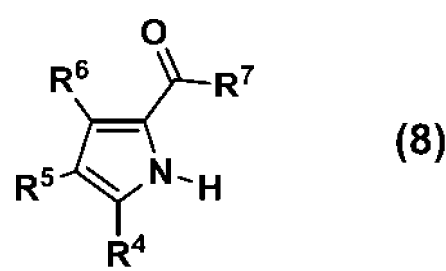


【0140】 由通式（5）所表示的化合物例如可利用日本專利特表平 8-509471 號公報或日本專利特開 2000-208262 號公報中所記載的方法來製造。即，藉由使吡咯亞甲基化合物與金屬鹽於鹼共存下反應，可獲得作為目標的吡咯亞甲基系金屬錯合物。

【0141】 另外，關於吡咯亞甲基-氟化硼錯合物的合成，可參考「有機化學期刊（J. Org. Chem.）」（vol. 64, No. 21, 第 7813 頁-第 7819 頁（1999））、「應用化學英文國際版（Angew. Chem., Int. Ed. Engl.）」（vol. 36, 第 1333 頁-第 1335 頁（1997））等中所記載的方

法來製造。例如可列舉於氧氯化磷存在下，將由下述通式（8）所表示的化合物與由通式（9）所表示的化合物於 1,2-二氯乙烷中加熱後，於三乙基胺存在下，使由下述通式（10）所表示的化合物於 1,2-二氯乙烷中反應的方法，但並不限定於此。此處， $R^1 \sim R^9$ 與所述相同。J 表示鹵素。

【0142】 [化 31]



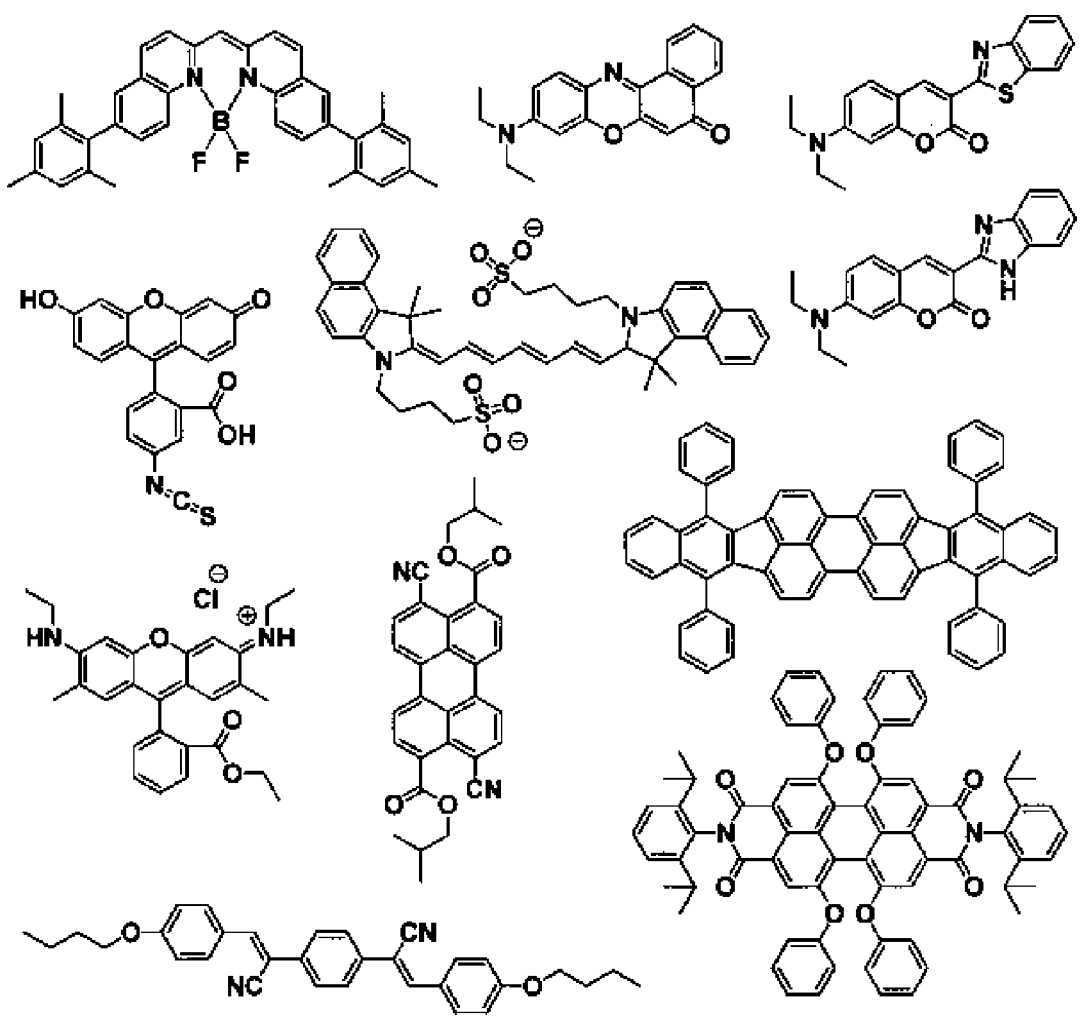
【0143】 進而，於導入芳基或雜芳基時，可列舉利用鹵化衍生物與硼酸或硼酸酯化衍生物的偶合反應而生成碳-碳鍵的方法，但並不限定於此。同樣地，於導入胺基或呋唑基時，亦可列舉例如利用鈰等金屬觸媒下的鹵化衍生物與胺或呋唑衍生物的偶合反應而生成碳-氮鍵的方法，但並不限定於此。

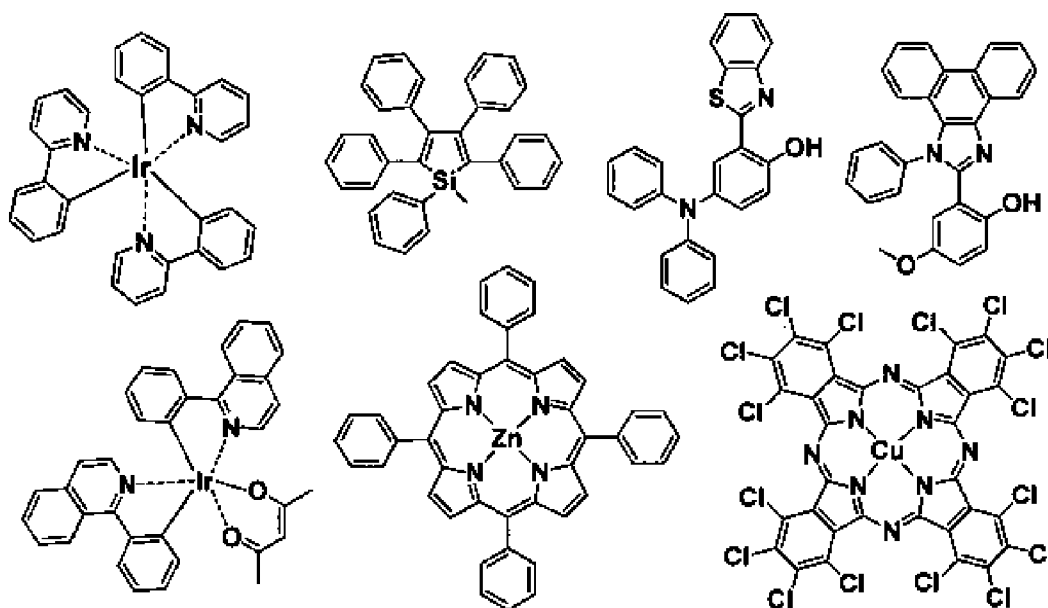
【0144】 本發明的顏色轉換組成物除了含有由通式（5）所表示的化合物以外，視需要亦可適宜含有其他化合物。例如，為了進

一步提高自激發光向由通式（5）所表示的化合物的能量遷移效率，亦可含有紅螢烯（**rubrene**）等輔助摻雜劑。另外，於欲摻加由通式（5）所表示的化合物的發光色以外的發光色的情況下，可添加所述有機發光材料。此外，除了有機發光材料以外，亦可組合添加無機螢光體、螢光顏料、螢光染料、量子點等公知的發光材料。

【0145】 以下示出由通式（5）所表示的化合物以外的有機發光材料的一例，但並不特別限定於該些例子。

【0146】 [化 32]





【0147】 本發明的顏色轉換組成物較佳為含有如下發光材料（以下稱為「發光材料（a）」）：藉由使用波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光，而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光。以後，將於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光稱為「綠色的發光」。通常，激發光的能量越大，越容易引起材料的分解，但波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光為相對較小的激發能量，故不會引起顏色轉換組成物中的發光材料的分解，可獲得色純度良好的綠色的發光。

【0148】 本發明的顏色轉換組成物較佳為含有發光材料（a）及如下發光材料（以下稱為「發光材料（b）」）：藉由使用波長 430 nm 以上且 580 nm 以下的範圍的激發光，而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光。以後，將於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光稱為「紅色的發光」。

【0149】 波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光的一部

分局部透過本發明的顏色轉換片，因此於使用發光峰值尖銳的藍色 LED 的情況下，於藍色·綠色·紅色各色中顯示出尖銳形狀的發光光譜，可獲得色純度良好的白色光。結果，尤其於顯示器中可有效率地形成色彩更鮮豔且更大的色域。另外，於照明用途中，與目前成為主流的將藍色 LED 與黃色螢光體組合而成的白色 LED 相比，尤其綠色區域及紅色區域的發光特性得到改善，因此演色性提升而成為較佳的白色光源。

【0150】 作為發光材料 (a)，可列舉以下化合物作為較佳者：香豆素 6、香豆素 7、香豆素 153 等香豆素衍生物；吲哚菁綠等花青衍生物；螢光素、螢光素異硫代氰酸酯、羧基螢光素二乙酸酯等螢光素衍生物；酞青綠等酞青衍生物；二異丁基-4,10-二氰基芘-3,9-二羧酸酯等芘衍生物；以及吡咯亞甲基衍生物、二苯乙烯衍生物、噁嗪衍生物、蔡二甲醯亞胺衍生物、吡嗪衍生物、苯并咪唑衍生物、苯并噁唑衍生物、苯并噻唑衍生物、咪唑并吡啶衍生物、唑衍生物、蔥等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物、芳香族胺衍生物、有機金屬錯合物化合物等，但並不特別限定於該些化合物。

【0151】 作為發光材料 (b)，可列舉以下化合物作為較佳者：4-二氰基亞甲基-2-甲基-6-(對二甲基胺基苯乙烯基)-4H-吡喃等花青衍生物、若丹明 B·若丹明 6G·若丹明 101·磺基若丹明 101 等若丹明衍生物、1-乙基-2-(4-(對二甲基胺基苯基)-1,3-丁二烯基)-吡啶鎂-過氯酸鹽等吡啶衍生物、N,N'-雙(2,6-二異丙基苯基)-1,6,7,12-四

苯氧基芘-3,4:9,10-雙二碳醯亞胺等芘衍生物，以及卟啉衍生物、吡咯亞甲基衍生物、噁嗪衍生物、吡嗪衍生物、稠四苯或二苯并二茛并芘等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物、有機金屬錯合物化合物等，但並不特別限定於該些化合物。

【0152】 本發明的顏色轉換組成物中的（A）成分的含量雖亦取決於化合物的莫耳吸光係數、螢光量子產率及激發波長下的吸收強度、以及所製作的片的厚度或透過率，但通常相對於（B）成分的 100 重量份而為 1.0×10^{-4} 重量份～30 重量份，進而佳為 1.0×10^{-3} 重量份～10 重量份，尤佳為 1.0×10^{-2} 重量份～5 重量份。

【0153】 另外，於顏色轉換組成物中含有發光材料（a）與發光材料（b）兩者的情況下，就將綠色的發光的一部分轉換成紅色的發光而言，較佳為所述發光材料（a）的含量 w_a 與發光材料（b）的含量 w_b 為 $w_a \geq w_b$ 的關係，各材料的含有比率為 $w_a : w_b = 1000 : 1 \sim 1 : 1$ ，進而佳為 $500 : 1 \sim 2 : 1$ ，尤佳為 $200 : 1 \sim 3 : 1$ 。其中， w_a 及 w_b 為相對於（B）成分的重量的重量百分比。

【0154】 <（B）成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂>

本發明中的（B）成分的樹脂為分子結構中具有芴骨架的基質樹脂。

【0155】 本發明的顏色轉換組成物中所含的發光材料藉由光而激發，但因激發狀態的發光材料的反應性高，因此於激發狀態的發光材料彼此靠近的情況下，促進劣化。因此，為了提升本發明的顏色轉換組成物中所含的發光材料的耐久性，較佳為發光材料

不會於樹脂中凝聚而良好地分散。

【0156】 藉由本發明中的（B）成分具有芴骨架，作為（A）成分的發光材料容易實現分散穩定化，可改善耐久性。再者，該效果於（A）成分含有由通式（5）所表示的化合物時進一步變大。

【0157】 本發明的顏色轉換組成物中所含的（B）成分即具有芴骨架的樹脂的製造方法並無限定，例如可藉由自由基聚合、或縮聚而獲得。

【0158】 本發明中的（B）成分的樹脂只要包含芴骨架則並無特別限制，就透明性、耐熱性的觀點而言，較佳為包含選自聚酯樹脂、(甲基)丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及環氧樹脂中的一種以上的樹脂，更佳為聚酯樹脂。

【0159】 構成本發明中的（B）成分的樹脂的單體可根據樹脂的種類來選擇，例如可列舉：具有芴骨架的多元醇（例如二醇）、具有芴骨架的多胺（例如二胺）、具有芴骨架的多羧酸（例如二羧酸）等。

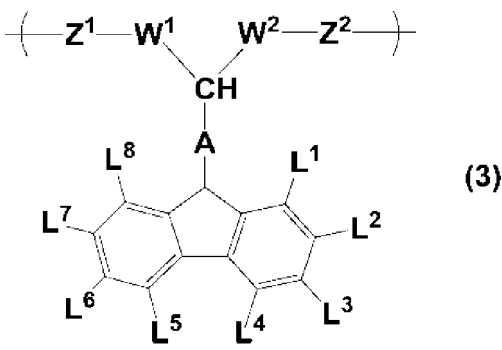
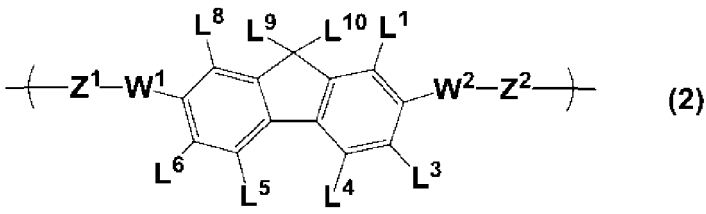
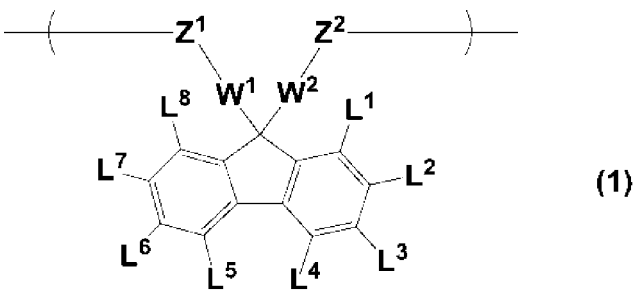
【0160】 （1）聚酯樹脂

作為本發明中的（B）成分的一形態的具有芴骨架的聚酯樹脂只要至少樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，例如只要使用二醇成分與二羧酸成分的至少一者具有芴骨架的單體即可。另外，亦可包含二醇成分或二羧酸成分的一部分不具有芴骨架的單體。

【0161】 作為具有芴骨架的聚酯樹脂的結構的具體例，可列舉通

式（1）～通式（3）。

【0162】 [化 33]



【0163】 Z¹ 及 Z² 為氧或羰基。

L¹～L¹⁰ 分別獨立地為選自氫原子、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、環烷氧基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、芳氧基、芳烷基氧基、醯基、烷氧基羰基、芳基氧基羰基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、

氧基羰基、胺甲醯基、胺基、二烷基胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中的基。

【0164】 W^1 、 W^2 分別獨立地為選自單鍵、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸環烯基、伸炔基、伸芳基及伸雜芳基中的基。

【0165】 就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，較佳為 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0166】 A 為單鍵或伸烷基。

【0167】 作為二羧酸成分，可使用脂肪族二羧酸、脂環族二羧酸、芳香族二羧酸及該些的酯形成性衍生物。

【0168】 二羧酸成分可根據樹脂的要求性能來選擇，可為單一成分、或者組合兩種以上。作為酯形成性衍生物，例如可列舉酯、醯鹵、酸酐等。

【0169】 作為脂肪族二羧酸，例如有草酸、丙二酸、丁二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二羧酸等。

【0170】 作為脂肪族二羧酸成分，例如包含環烷烴二羧酸、二環烷烴二羧酸或三環烷烴二羧酸等，具體而言有 1,4-環己烷二羧酸、2,6-十氫萘二羧酸、1,4-十氫萘二羧酸、1,5-十氫萘二羧酸等。

【0171】 作為芳香族二羧酸成分，例如可列舉：苯二羧酸（對苯二甲酸、間苯二甲酸、鄰苯二甲酸、甲基對苯二甲酸、甲基間苯二甲酸等 C1-4 的烷基苯二羧酸等）、萘二羧酸（例如 1,5-萘二羧

酸、2,6-萘二羧酸等)、芳基芳烴二羧酸(4,4'-聯苯二羧酸等)、二芳基烷烴二羧酸(4,4'-二苯基甲烷二羧酸等)、二芳基酮二羧酸(4,4'-二苯基酮二羧酸等)、具有芴骨架的二羧酸{例如 9,9-二(羧基烷基)芴[例如 9,9-二(羧基甲基)芴、9,9-二(2-羧基乙基)芴等 9,9-二(羧基 C1-4 烷基)芴]、9,9-雙(羧基芳基)芴[例如 9,9-雙(4-羧基苯基)芴等]、二羧基芴(例如 2,7-二羧基芴)、9,9-二烷基-二羧基芴(例如 2,7-二羧基-9,9-二甲基芴等)等}等。

【0172】 除此以外，亦可使用 9,9-二烷基芴-2,7-二羧酸。9,9-二烷基芴-2,7-二羧酸的 9 位的烷基為碳數 1~10 的烷基，較佳為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基等碳數 1~10 的直鏈烷基。尤其，就提升發光材料的分散性的方面而言，較佳為 9 位的烷基為甲基。

【0173】 作為本發明的樹脂組成物中所含的二羧酸成分，就耐熱性的觀點而言，較佳為具有由所述通式(1)~通式(3)所表示的芴骨架的二羧酸。其中就聚合性的觀點而言，較佳為通式(2)及通式(3)。再者，關於二羧酸成分，於以芳香族二羧酸成分為主成分來構成的情況下，芳香族二羧酸成分相對於二羧酸成分整體的比例可較佳為 50 莫耳%以上，更佳為 70 莫耳%以上，進而佳為 80 莫耳%以上，進而更佳為 90 莫耳%以上。

【0174】 作為二醇成分，有脂肪族二醇、脂環族二醇、芳香族二醇等。作為脂肪族二醇，具體而言，例如可列舉：乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、新戊二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-

丁二醇、1,4-戊二醇、1,5-戊二醇、1,3-戊二醇、1,6-己二醇、壬二醇、二聚醇、2-甲基-1,3-丙二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇等 C2-10 烷烴二醇；或聚乙二醇、聚丙二醇、聚四亞甲基二醇等多元醇等。

【0175】 作為脂環族二醇，例如可列舉環己烷二醇等 C5-8 環烷烴二醇、環己烷二甲醇等二(烴基 C1-4 烷基)C5-8 環烷烴、三環癸烷二甲醇。

【0176】 作為芳香族二醇，有對苯二酚、間苯二酚等二烴基芳烴；1,4-苯二甲醇、1,3-苯二甲醇等二(烴基 C1-4 烷基)C6-10 芳烴等；雙酚 A 等雙酚類；具有由通式(1)所表示的芴骨架的二醇等。該些可單獨使用，亦可組合使用兩種以上。

【0177】 具有芴骨架的二醇成分的結構例如可由通式(1)～通式(3)表示。其中，作為 $L^1 \sim L^{10}$ 的較佳基，可列舉烷基（例如 C1-6 的烷基）、環烷基（例如 C5-8 環烷基）、芳基（例如 C6-10 芳基）、芳烷基（例如 C6-8 芳基-C1-2 烷基）、烷氧基（C1-4 烷氧基等）等。作為進而較佳的基，可列舉烷基（C1-4 烷基（尤其是甲基）等）、芳基（例如 C6-10 芳基（尤其是苯基））等。

【0178】 具有芴骨架的二醇中包括：9,9-雙(烴基(聚)烷氧基苯基)芴類、或具有 9,9-雙(烴基(聚)烷氧基苯基)芴骨架的化合物、9,9-雙(烴基(聚)烷氧基萘基)芴類、或具有 9,9-雙(烴基(聚)烷氧基萘基)芴骨架的化合物等。

【0179】 9,9-雙(烴基(聚)烷氧基苯基)芴類中例如包括：9,9-雙(烴

基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(烷基-羥基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(芳基-羥基烷氧基苯基)芴等 9,9-雙(羥基烷氧基苯基)芴類等。

【0180】 另外，作為 9,9-雙(羥基(聚)烷氧基萘基)芴類，與所述 9,9-雙(羥基(聚)烷氧基苯基)芴類對應地，包含將苯基取代為萘基的化合物，例如 9,9-雙(羥基烷氧基萘基)芴等 9,9-雙(羥基聚烷氧基萘基)芴類等。

【0181】 除此以外，亦可使用芴-9,9-二醇類。芴-9,9-二醇的 9 位的醇為碳數 1～3 的烷基醇（即羥基烷基），較佳為羥基甲基、2-羥基乙基、3-羥基丙基等。尤其，就提升發光材料的分散性的方面而言，較佳為羥基甲基。

【0182】 作為具有芴骨架的二醇成分，可列舉通式（1）～通式（3），其中，就聚合性或與發光材料的相容性的觀點而言，較佳為具有由通式（1）所表示的芴骨架。

【0183】 具有芴骨架的二醇可單獨或組合兩種以上。

【0184】 所述二醇成分可僅由所述具有芴骨架的二醇構成，亦可包含具有芴骨架的二醇、及脂肪族二醇成分等其他二醇成分（非芴系二醇成分）。

【0185】 非芴系二醇成分可單獨或組合兩種以上。

【0186】 該些中，就耐熱性的方面而言，較佳為脂肪族二醇，尤其較佳為烷烴二醇（例如乙二醇等 C2-4 烷烴二醇）等低分子量的脂肪族二醇成分。

【0187】 二醇成分中，相對於二醇成分整體，具有芴骨架的二醇

的比例較佳為 30 莫耳%以上。藉由為 30 莫耳%以上，使發光材料分散穩定化的效果變高，可提升發光材料的耐久。為了進一步提高該效果，二醇成分中，相對於二醇成分整體，具有芴骨架的二醇的比例更佳為 50 莫耳%以上，進而佳為 80 莫耳%以上，尤佳為 90 莫耳%以上。

【0188】 所述聚酯樹脂中，就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，較佳為 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0189】 本發明的樹脂組成物中所包含的具有芴骨架的聚酯樹脂可藉由公知的反應方法來製造，例如可藉由使所述二羧酸成分與所述二醇成分反應（聚合或羧基）來製造。作為聚合方法（製造方法），可根據所使用的二羧酸成分的種類等來適當選擇，可例示慣用的方法，例如熔融聚合法（使二羧酸成分與二醇成分於熔融混合下聚合的方法）、溶液聚合法、界面聚合法等。較佳方法為熔融聚合法。

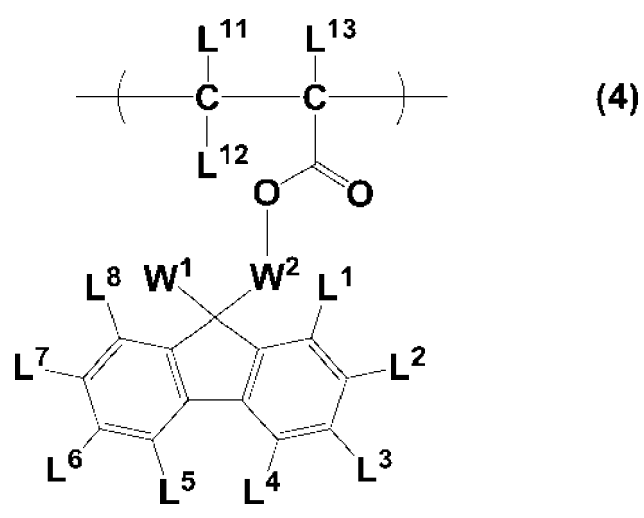
【0190】 作為市售品的例子，可列舉大阪氣體化學股份有限公司製造的「OKP」（註冊商標）4 或「OKP」（註冊商標）-A1 等，但並不限定於該些。

【0191】 （2）(甲基)丙烯酸樹脂

本發明的樹脂組成物中亦可包含(甲基)丙烯酸樹脂。關於(甲基)丙烯酸樹脂，只要樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，作為具有芴骨架的(甲基)丙烯酸樹脂，可列舉由通式（4）所

表示的樹脂。

【0192】 [化 34]



【0193】 $L^1 \sim L^8$ 分別獨立地選自氫原子、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、環烷氧基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、芳氧基、芳烷基氧基、醯基、烷氧基羰基、芳基氧基羰基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、二烷基胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【0194】 $L^{11} \sim L^{13}$ 分別獨立地選自氫原子、烷基、環烷基、環烷氧基、芳基中。

【0195】 W^1 及 W^2 分別獨立地為選自單鍵、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸環烯基、伸炔基、伸芳基及伸雜芳基中的基。

【0196】 就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0197】 另外，所述(甲基)丙烯酸樹脂亦可更包含非芴系單體。

【0198】 作為所述非芴系單體，例如可列舉：單官能性(甲基)丙烯酸酯、烷基(甲基)丙烯酸酯、分支烷基(甲基)丙烯酸酯、脂環式(甲基)丙烯酸酯、芳香族(甲基)丙烯酸酯、芳氧基烷基(甲基)丙烯酸酯、芳氧基(聚)烷氧基烷基(甲基)丙烯酸酯、烷基芳氧基(聚)烷氧基烷基(甲基)丙烯酸酯、芳硫基(甲基)丙烯酸酯、芳烷基硫基(甲基)丙烯酸酯、及芳基硫基烷基(甲基)丙烯酸酯等。

【0199】 本發明的樹脂組成物中所包含的具有芴骨架的(甲基)丙烯酸樹脂可藉由公知的方法來製造，例如可藉由利用自由基起始劑將所述具有芴骨架的單體聚合而獲得。作為市售品的例子，可列舉大阪氣體化學股份有限公司製造的例如「OGSOL」(註冊商標)EA-0200 或「OGSOL」(註冊商標)EA-F5710，但並不限定於該些。

【0200】 (3) 聚碳酸酯樹脂

本發明的樹脂組成物中亦可包含聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂只要樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，可列舉由所述通式(1)及通式(2)所表示的樹脂。 Z^1 、 Z^2 、 $L^1 \sim L^{10}$ 、 W^1 及 W^2 與上述的定義相同。

【0201】 就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，較佳為 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0202】 所述聚碳酸酯樹脂可藉由公知的方法進行製造，例如可藉由使光氣(phosgene)類或碳酸酯類與二醇成分反應而獲得。

【0203】 於使用光氣類的方法中，通常於氫氧化物(氫氧化鈉、

氫氧化鉀等)等鹼化合物及氯化亞甲基、氯苯等溶媒的存在下進行二醇成分與光氣類的反應。此時，為促進反應，例如亦可使用三級胺或四級銨鹽等觸媒。

【0204】 於使用碳酸酯類的方法中，可藉由以下方式進行：於惰性氣體環境下將二醇成分與碳酸酯類加熱，使其反應，並將所生成的醇或酚類蒸餾去除。此時，為促進反應，通常亦可使用酯交換反應中所使用的觸媒。

【0205】 作為光氣類，例如可列舉光氣、二光氣、三光氣等。作為碳酸酯類，例如可列舉：二甲基碳酸酯、二乙基碳酸酯等二烷基碳酸酯；二苯基碳酸酯、二萘基碳酸酯等二芳基碳酸酯。其中，可較佳地使用光氣、二苯基碳酸酯。光氣類或碳酸酯類可單獨使用或者亦可組合使用兩種以上。

【0206】 關於具有芴骨架的二醇成分，可使用與上文聚酯樹脂的項目中所述者相同者。具有芴骨架的二醇可單獨或組合兩種以上。

【0207】 二醇成分可僅由具有芴骨架的二醇構成，亦可包含具有芴骨架的二醇、及脂肪族二醇成分等其他二醇成分（非芴系二醇成分）。非芴系二醇成分可使用與上文聚酯樹脂的項目中所述者相同者。

【0208】 作為具有芴骨架的聚碳酸酯的市售品的例子，有三菱氣體化學股份有限公司製造的「優比澤塔 (Iupizeta)」(註冊商標) EP 系列，具體而言可列舉「優比澤塔 (Iupizeta)」(註冊商標) EP-5000，但並不限定於該些。

【0209】 (4) 環氧樹脂

本發明的樹脂組成物中亦可包含環氧樹脂。關於環氧樹脂，只要樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，可列舉由通式(1)或通式(3)所表示的結構的樹脂。所述環氧樹脂的製造方法並無特別限定，例如可藉由利用硬化劑等將環氧化合物聚合而獲得。環氧化合物亦可使二羧酸與具有鹵素原子的表鹵代醇(例如表氯醇)等反應而獲得。

【0210】 作為 Z^1 及 Z^2 為羰基的代表性的具有芴骨架的環氧化合物，例如可列舉：9,9-雙(縮水甘油氧基羰基甲基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基乙基)芴、9,9-雙(1-縮水甘油氧基羰基乙基)芴、9,9-雙(1-縮水甘油氧基羰基丙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基丙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基-1-甲基乙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基-1-甲基丙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基丁基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基-1-甲基丁基)芴、9,9-雙(5-縮水甘油氧基羰基戊基)芴等 9,9-雙(縮水甘油氧基羰基烷基)芴類；9,9-雙(縮水甘油氧基羰基環己基)芴等 9,9-雙(縮水甘油氧基羰基環烷基)芴類；或者 9,9-雙(二縮水甘油氧基羰基烷基)芴類等。

【0211】 作為 Z^1 及 Z^2 為氧的代表性的具有芴骨架的環氧化合物，例如可列舉：9,9-雙(縮水甘油氧基芳基)芴、9,9-雙(烷基-縮水甘油氧基苯基)芴、9,9-雙(4-縮水甘油氧基-3-甲基苯基)芴、9,9-雙(4-縮水甘油氧基-3,5-二甲基苯基)芴、9,9-雙(芳基縮水甘油氧基苯基)芴、9,9-雙(縮水甘油氧基萘基)芴、9,9-雙(聚縮水甘油氧基芳基)

芴、9,9-雙(縮水甘油氧基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(烷基-縮水甘油氧基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(芳基縮水甘油氧基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(縮水甘油氧基烷氧基萘基)芴、9,9-雙[二(縮水甘油氧基烷氧基)苯基]芴或 9,9-雙[三(縮水甘油氧基烷氧基)苯基]芴等。

【0212】 該些具有芴骨架的環氧化合物中，尤其較佳為：9,9-雙(縮水甘油氧基芳基)芴類{例如 9,9-雙(縮水甘油氧基苯基)芴、9,9-雙(烷基縮水甘油氧基苯基)芴(例如 9,9-雙(單 C1-4 烷基縮水甘油氧基苯基)芴或 9,9-雙(二 C1-4 烷基縮水甘油氧基苯基)芴)、9,9-雙(芳基縮水甘油氧基苯基)芴(例如 9,9-雙(單 C6-10 芳基縮水甘油氧基苯基)芴或 9,9-雙(二 C6-10 芳基縮水甘油氧基苯基)芴)、9,9-雙(縮水甘油氧基萘基)芴等}；9,9-雙(縮水甘油氧基芳基)芴類的 C2-4 環氧烷加成物[例如 9,9-雙(縮水甘油氧基 C2-4 烷氧基苯基)芴等]等。

【0213】 該些具有芴骨架的環氧化合物可單獨或組合兩種以上。

【0214】 所述環氧樹脂中，就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0215】 作為硬化劑，例如可使用胺系硬化劑、酸酐系硬化劑、酚系硬化劑等。

【0216】 作為胺系硬化劑，例如可列舉：乙二胺、六亞甲基二胺、二乙三胺、三乙四胺等鏈狀脂肪族多胺類；或薄荷烷二胺(menthene diamine)、異佛爾酮二胺、雙(4-胺基-3-甲基環己基)甲烷、3,9-雙(3-胺基丙基)-2,4,8,10-四氧雜螺(5.5)十一烷等單環式

脂肪族多胺；降冰片烷二胺等交聯環式多胺；二甲苯二胺等芳香脂肪族多胺；間苯二胺、二胺基二苯基甲烷等芳香族胺等。

【0217】 作為酸酐系硬化劑，例如可列舉：十二碳烯丁二酸酐、聚己二酸酐等脂肪族系酸酐；四氫鄰苯二甲酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、甲基-5-降冰片烯-2,3-二羧酸酐（methylnhmic anhydride）、甲基環己烯二羧酸酐等脂環族系酸酐、鄰苯二甲酸酐、偏苯三甲酸酐、均苯四甲酸酐、二苯甲酮四羧酸酐等芳香族系酸酐等。

【0218】 作為酚系硬化劑，例如可列舉：苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂等酚醛清漆樹脂等的酚樹脂；9,9-雙(羥基苯基)芴（例如 9,9-雙(4-羥基苯基)芴等）、9,9-雙(烷基-羥基苯基)芴（例如 9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)芴、9,9-雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)芴等 9,9-雙(單 C1-4 烷基-羥基苯基)芴或 9,9-雙(二 C1-4 烷基-羥基苯基)芴）、9,9-雙(芳基-羥基苯基)芴（例如 9,9-雙(4-羥基-3-苯基苯基)芴等 9,9-雙(單 C6-10 芳基-羥基苯基)芴或 9,9-雙(二 C6-10 芳基-羥基苯基)芴）等 9,9-雙(羥基苯基)芴類，9,9-雙(6-羥基-2-萘基)芴等 9,9-雙(羥基萘基)芴類等具有芴骨架的酚類。該些硬化劑可單獨或組合兩種以上。

【0219】 作為市售品的例子，可列舉大阪氣體化學股份有限公司製造的「OGSOL」（註冊商標）PG-100 等，但並不限定於該些。

【0220】 （B）成分的樹脂的重量平均分子量（Mw）為 5,000 以上，較佳為 15,000 以上，更佳為 20,000 以上，且為 500,000 以下，

較佳為 100,000 以下，更佳為 50,000 以下。若重量平均分子量為所述範圍內，則與發光材料的相容性良好，且可獲得耐久性更高的顏色轉換組成物。

【0221】 本發明中的重量平均分子量為藉由凝膠滲透層析法(gel permeation chromatography method, GPC 法)而測定出的值。具體而言，為利用孔徑 0.45 μm 的薄膜過濾器對樣本進行過濾後，使用 GPC (東曹(股)製造的 HLC-82A)(展開溶劑：甲苯，展開速度：1.0 ml/分，管柱溫度：25℃，管柱：東曹股份有限公司製造的 TSKgelG2000HXL)並藉由聚苯乙烯換算而求出的值。

【0222】 本發明的樹脂組成物中所含的具有芴骨架的分子結構並無特別限制，就與發光材料的相容性提升、可提升耐久性的觀點而言，較佳為 50 莫耳%以上，進而佳為 60 莫耳%以上，尤佳為 75 莫耳%以上。另外，就可製成適當的膜硬度、可抑制製膜時的裂紋等問題的觀點而言，較佳為 99 莫耳%以下，進而佳為 95 莫耳%以下。

【0223】 就與發光材料的相容性提升、可提升耐久性的觀點而言，(B)成分的樹脂的玻璃轉移溫度(T_g)較佳為 50℃以上，更佳為 80℃以上，進而佳為 100℃以上，尤佳為 120℃以上。另外，就可製成適當的膜硬度、可抑制製膜時的裂紋等問題的觀點而言， T_g 較佳為 200℃以下，更佳為 180℃以下，進而佳為 170℃以下，尤佳為 160℃以下。

【0224】 若為所述範圍內，則於由該組成物所形成的顏色轉換片

中，可獲得更高的耐久性。作為 T_g 為 50 以上且 200°C 以下者的具體例，有三菱氣體化學股份有限公司製造的「優比澤塔 (Iupizeta)」(註冊商標) EP-5000 或大阪氣體化學股份有限公司製造的「OKP」(註冊商標) 4 或「OKP」(註冊商標) -A1 等，該些中較佳為「OKP」(註冊商標) 4。

【0225】 玻璃轉移點能夠藉由市售的測定器(例如，日立高新技術(Hitachi High-tech Science)公司製造的示差掃描熱量測定裝置(DSC7000X)，昇溫速度 10°C/分鐘)來測定。

【0226】 該些樹脂的合成方法並無特別限定，可適宜利用公知的方法，亦可使用市售品。

【0227】 <熱塑性樹脂>

本發明的顏色轉換組成物較佳為更包含與所述(B)成分的樹脂不同的熱塑性樹脂(C)。作為熱塑性樹脂(C)的具體例，可使用丙烯酸系、甲基丙烯酸系、聚桂皮酸乙烯酯系、聚醯亞胺系、環橡膠系等具有反應性乙烯基的光硬化型抗蝕劑材料，環氧樹脂、矽酮樹脂(包括矽酮橡膠、矽酮凝膠等有機聚矽氧烷硬化物(交聯物))、脲樹脂、氟樹脂、聚碳酸酯樹脂、丙烯酸樹脂、甲基丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、胺基甲酸酯樹脂、三聚氰胺樹脂、聚乙烯基樹脂、聚醯胺樹脂、酚樹脂、聚乙烯醇樹脂、纖維素樹脂、脂肪族酯樹脂、芳香族酯樹脂、脂肪族聚烯烴樹脂、芳香族聚烯烴樹脂、聚苯乙烯樹脂、或苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等乙烯基芳香

族系單體的聚合物及其芳香環部分的氫化物等公知者。另外，該些共聚樹脂可單獨使用，亦可混合兩種以上。該些樹脂中，就透明性、耐熱性等觀點而言，較佳為丙烯酸樹脂、甲基丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、或苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等乙烯基芳香族系單體的聚合物及其芳香環部分的氫化物。

【0228】 當將（B）成分的含量設為 100 重量份時，熱塑性樹脂（C）的含量較佳為 1 重量份以上且 2000 重量份以下，更佳為 5 重量份以上且 500 重量份以下，尤佳為 10 重量份以上且 50 重量份以下。若熱塑性樹脂（C）的含量為所述範圍內，則可控制發光材料的峰值波長及半值寬度，進一步提升色再現性。

【0229】 <其他添加劑>

除所述（A）成分、（B）成分及熱塑性樹脂（C）以外，本發明的顏色轉換組成物亦能夠添加填充劑、抗氧化劑、加工及熱穩定劑、紫外線吸收劑等耐光性穩定劑、用於塗佈膜穩定化的分散劑或調平劑、塑化劑、環氧化合物等交聯劑、胺·酸酐·咪唑等硬化劑、顏料、作為片表面的改質劑的矽烷偶合劑等接著輔助劑等。

【0230】 作為填充劑，可列舉氣相二氧化矽、玻璃粉末、石英粉末等微粒子；氧化鈦、氧化鋯、鈦酸鋇、氧化鋅、矽酮微粒子，但並無特別限定。另外，該些填充劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0231】 作為抗氧化劑，可列舉 2,6-二-第三丁基-對甲酚、2,6-二-第三丁基-4-乙基苯酚等酚系抗氧化劑，但並無特別限定。另外，該些抗氧化劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0232】 作為加工及熱穩定劑，可列舉亞磷酸三丁酯、亞磷酸三環己酯、三乙基磷、二苯基丁基磷等磷系穩定劑，但並無特別限定。另外，該些穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0233】 作為耐光性穩定劑，例如可列舉 2-(5-甲基-2-羥基苯基)苯并三唑、2-[2-羥基-3,5-雙(α,α -二甲基苄基)苯基]-2H-苯并三唑等苯并三唑類，但並無特別限定。另外，該些耐光性穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0234】 本發明的顏色轉換組成物中的該些添加劑的含量亦取決於化合物的莫耳吸光係數、螢光量子產率及激發波長下的吸收強度、以及所製作的片的厚度或透過率，通常相對於 (B) 成分的 100 重量份而為 1.0×10^{-3} 重量份以上且 30 重量份以下，進而佳為 1.0×10^{-2} 重量份以上且 15 重量份以下，尤佳為 1.0×10^{-1} 重量份以上且 10 重量份以下。

【0235】 <溶媒>

本發明的顏色轉換組成物亦可含有溶媒。溶媒只要為可調整流動狀態的樹脂的黏度且不會對發光物質的發光及耐久性產生過度的影響者，則並無特別限定。例如可列舉：水、2-丙醇、乙醇、甲苯、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環戊酮、環己酮、己烷、丙酮、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯、乙酸異丙酯、萘品醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇單異丁酸酯 (Texanol)、甲基溶纖劑、乙基溶纖劑、丁基卡必醇、丁基卡必醇乙酸酯、1-甲氧基-2-丙醇、丙二醇單甲醚乙酸酯、四氫呋喃、四氫吡喃、1,4-二噁烷等，

亦能夠將該些溶媒混合使用兩種以上。該些溶媒中，尤其是就不對由通式（5）所表示的化合物的劣化產生影響、且乾燥後的殘存溶媒少的方面而言，可較佳地使用四氫呋喃。

【0236】 <顏色轉換組成物的製造方法>

以下，對本發明的顏色轉換組成物的製造方法的一例進行說明。以既定量混合所述發光材料、樹脂、溶劑等。將所述成分以成為既定組成的方式混合後，利用均質機、自轉公轉型攪拌機、三輥機、球磨機、行星式球磨機、珠磨機等攪拌·混練機均質地進行混合分散，藉此獲得顏色轉換組成物。於混合分散後或於混合分散的過程中，亦可較佳地進行於真空或減壓條件下脫泡的操作。另外，亦可事先混合某特定的成分或實施老化等處理。亦可藉由蒸發器去除溶劑而成為所期望的固體成分濃度。

【0237】 <顏色轉換片的製作方法>

於本發明中，顏色轉換片只要包含將顏色轉換組成物乾燥或硬化所得的層，則對其構成並無限定。作為顏色轉換片的代表性的結構例，可列舉如圖 1 所示般，基材層 1 與藉由將顏色轉換組成物硬化所得的顏色轉換層 2 的積層體，或者如圖 2 所示般，顏色轉換層 2 由多個基材層 1 夾持的積層體。進而，亦可設置如圖 3 所示般的擴散片 3。顏色轉換片中，為了防止顏色轉換層因氧、水分或熱所導致的劣化，亦可進而如圖 4 所示般設置阻擋層 4。

【0238】 顏色轉換片的厚度並無特別限制，較佳為以全部層的合計來計為 $1\ \mu\text{m} \sim 5000\ \mu\text{m}$ 。藉由為 $1\ \mu\text{m}$ 以上而可確保充分的膜強

度，不易產生膜的斷裂等問題。藉由為 5000 μm 以下，可獲得操作性優異的片。更佳為 10 μm ～1000 μm ，進而佳為 15 μm ～500 μm ，尤佳為 30 μm ～300 μm 。

【0239】 與本發明的顏色轉換片有關的膜厚，是指基於日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）K7130（1999）塑膠-膜及片材-厚度測定方法中的利用機械掃描的厚度測定方法 A 法而測定的膜厚（平均膜厚）。

【0240】 < 基材層 >

作為基材層，可並無特別限制地使用公知的金屬、膜、玻璃、陶瓷、紙等。具體而言，可列舉：鋁（亦包括鋁合金）、鋅、銅、鐵等的金屬板或箔；乙酸纖維素、聚對苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate，PET）、聚乙烯、聚酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚苯硫醚、聚苯乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚乙烯基縮醛、聚芳醯胺（aramid）、矽酮、聚烯烴、作為熱塑性氟樹脂的四氟乙烯與乙烯的共聚物（ethylene-tetrafluoroethylene，ETFE）等塑膠的膜；包含 α -聚烯烴樹脂、聚己內酯樹脂、丙烯酸樹脂、矽酮樹脂及該些樹脂與乙烯的共聚合樹脂的塑膠的膜；層壓有所述塑膠的紙、或經所述塑膠塗佈的紙、層壓或蒸鍍有所述金屬的紙、層壓或蒸鍍有所述金屬的塑膠膜等。另外，於基材為金屬板的情況下，亦可對表面實施鉻系或鎳系等的鍍敷處理或陶瓷處理。

【0241】 該些中，就顏色轉換片的製作容易度或顏色轉換片的成形成容易度而言，可較佳地使用玻璃或樹脂膜。另外，較佳為強度

高的膜，以便在對膜狀的基材進行處理時無斷裂等的擔憂。就該些要求特性或經濟性的方面而言，較佳為樹脂膜，該些中，就經濟性、操作性的方面而言，較佳為選自由 PET、聚苯硫醚、聚碳酸酯、聚丙烯所組成的群組中的塑膠膜。另外，於使顏色轉換片乾燥的情況下或藉由擠出機於 200℃ 以上的高溫下將顏色轉換片壓接成形的情況下，就耐熱性的方面而言，較佳為聚醯亞胺膜。就片的剝離容易度而言，基材層的表面亦可預先經脫模處理。

【0242】 基材層的厚度並無特別限制，作為下限，較佳為 5 μm 以上，更佳為 25 μm 以上，進而佳為 38 μm 以上。另外，作為上限，較佳為 5000 μm 以下，更佳為 3000 μm 以下。

【0243】 <顏色轉換層>

其次，對本發明的顏色轉換片中所含的顏色轉換層的製造方法的一例進行說明。將藉由所述方法所製作的顏色轉換組成物塗佈於基材上，並使其乾燥。塗佈可藉由反輥塗佈機 (reverse roll coater)、刮刀塗佈機 (blade coater)、狹縫模塗佈機、直接凹版塗佈機 (direct gravure coater)、平版凹版塗佈機 (offset gravure coater)、吻合式塗佈機 (kiss coater)、天然輥塗佈機 (natural roll coater)、氣刀塗佈機 (air knife coater)、輥式刮刀塗佈機 (roll blade coater)、雙流塗佈機 (two-stream coater)、棒式塗佈機 (rod coater)、線棒塗佈機 (wire bar coater)、敷料器 (applicator)、浸漬塗佈機 (dip coater)、簾幕式塗佈機 (curtain coater)、旋轉塗佈機 (spin coater)、刀片塗佈機 (knife coater) 等來進行。為了獲

得顏色轉換層的膜厚均勻性，較佳為利用縫模塗佈機或浸漬塗佈機來進行塗佈。

【0244】 顏色轉換層的乾燥可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等一般的加熱裝置來進行。顏色轉換片的加熱中可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等一般的加熱裝置。於該情況下，加熱條件通常為 $40^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 且 1 分鐘 $\sim$ 5 小時，較佳為 $60^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 且 2 分鐘 $\sim$ 4 小時。另外，亦能夠進行分步固化（step cure）等階段性的加熱硬化。

【0245】 於製作顏色轉換片後，亦能夠視需要而變更基材。於該情況下，作為簡易方法，可列舉使用加熱板進行重貼的方法、或者使用真空層壓機或乾膜層壓機的方法等，但並不限定於該些方法。

【0246】 顏色轉換層的厚度並無特別限制，較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 。藉由為 $1\ \mu\text{m}$ 以上而可確保充分的膜強度，不易產生膜的斷裂等問題。藉由為 $5000\ \mu\text{m}$ 以下，可獲得操作性優異的片。更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，進而佳為 $15\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，尤佳為 $30\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

【0247】 <阻擋層>

作為阻擋層，可於對顏色轉換層提升阻氣性的情形等時適當地使用，例如可列舉：氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋅、氧化錫、氧化銮、氧化釷、氧化鎂等無機氧化物，或氮化矽、氮化鋁、氮化鈦、碳氮化矽等無機氮化物，或者該些的混合物或

於該些物質中添加有其他元素的金屬氧化物薄膜或金屬氮化物薄膜；或者包含聚偏二氯乙烯、丙烯酸系樹脂、矽酮系樹脂、三聚氰胺系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、氟系樹脂、乙酸乙烯酯的皂化物等聚乙烯醇系樹脂等各種樹脂的膜。另外，作為對水分具有阻擋功能的膜，例如可列舉包含聚乙烯、聚丙烯、尼龍、聚偏二氯乙烯、偏二氯乙烯與氯乙烯的共聚物、偏二氯乙烯與丙烯腈的共聚物、氟系樹脂、乙酸乙烯酯的皂化物等聚乙烯醇系樹脂等各種樹脂的膜。

【0248】 阻擋層可設置於顏色轉換層的兩面，亦可僅設置於單面。

【0249】 另外，根據顏色轉換片所要求的功能，亦可進而設置光擴散層、具有抗反射功能、防眩功能、抗反射防眩功能、硬塗功能（耐摩擦功能）、抗靜電功能、防污功能、電磁波遮蔽功能、紅外線截止功能、紫外線截止功能、偏光功能、調色功能的輔助層。

【0250】 本發明實施形態的顏色轉換片亦可為除含有發光材料（a）的（X）層以外亦具有含有發光材料（b）的（Y）層的兩層構成的顏色轉換片。藉由發光材料（a）及發光材料（b）含有於不同的層中，材料間的相互作用受到抑制，因此相較於分散於同一層中的情況而顯示出更高色純度的發光。另外，藉由發光材料（a）及發光材料（b）的材料間的相互作用受到抑制，發光材料（a）及發光材料（b）於各層中分別獨立地發光，因此容易調整綠色及紅色的發光峰值波長或發光強度。

【0251】 即，於本發明實施形態的顏色轉換片中，能夠不使顯示出高色純度的發光的發光材料（a）及發光材料（b）等發光材料的特性惡化而設計藍色、綠色、紅色的各光的最佳的發光峰值波長或發光強度。藉此，能夠獲得色純度良好的白色光。

【0252】 於本發明實施形態的顏色轉換片中，有機發光材料只要於（X）層或（Y）層的各層中分別包含至少一種即可，亦可包含兩種以上。

【0253】 作為發光材料（a）與發光材料（b）的發光特性的組合，例如有：發光材料（a）為藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者，且發光材料（b）為藉由光激發而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者的組合；或發光材料（a）為藉由光激發而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者，且發光材料（b）為藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者的組合等。

【0254】 作為多種有機發光材料的混合例，例如（X）層除含有發光材料（a）以外，亦可含有與其為不同種類的發光材料（a'）。（Y）層除含有發光材料（b）以外，亦可含有與其為不同種類的發光材料（b'）。

【0255】 （X）層及（Y）層亦可於本發明實施形態的顏色轉換片內分別包含多層。該情況下，多個（X）層的各層的組成或形態可分別相同亦可不同。同樣地，多個（Y）層的各層的組成或形態

可分別相同亦可不同。

【0256】 顏色轉換層（Y）中所含的樹脂可為（B）成分的樹脂，亦可為與（B）成分的樹脂不同的熱塑性樹脂（C）。另外，發光材料（b）可為有機發光材料，亦可為無機螢光體或量子點。

【0257】 作為無機螢光體，例如可列舉：YAG 系螢光體、TAG 系螢光體、 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4 : \text{Eu}$ 系螢光體或 $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 系螢光體、矽酸鹽系螢光體、氮化物系螢光體、氮氧化物系螢光體，進一步可列舉 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ 系螢光體、 $\text{Ca}_8\text{MgSi}_4\text{O}_{16}\text{Cl}_2 : \text{Eu}$ 系螢光體、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}$ 、 α 賽隆螢光體、 β 賽隆螢光體、 γ 亞隆螢光體等螢光體。

【0258】 所謂量子點是將半導體形成為納米尺寸的大小而獲得的半導體粒子，顯示出顯示寬的光吸收並且發出光譜寬度窄的螢光這一特殊的光學特性。作為量子點的例子，有以 InP 為核、以 ZnS 為殼的量子點（InP/ZnS）。除此以外，亦有 InP/ZnSe、InP/ZnSe/ZnS、InP/ZnSSe、(InP/ZnSSe) 固溶體/ZnS、CuInS₂/ZnS、及 (ZnS/AgInS₂) 固溶體/ZnS、CdSe/ZnS。

【0259】 作為顏色轉換片的代表性的結構例，可列舉如圖 5 所示般，基材層 1 與（X）層 2-a 及（Y）層 2-b 的積層體，或者如圖 6 所示般，（X）層 2-a 及（Y）層 2-b 由多個基材層 1 夾持的積層體。

【0260】 顏色轉換片亦可列舉如（X）層/（X）層/（Y）層或（X）層/（Y）層/（Y）層、（X）層/（X）層/（Y）層/（Y）層般（X）層或（Y）層連續的構成。

【0261】 再者，該些構成為例示，本發明的顏色轉換片的具體的構成並不限定於該些構成。

【0262】 < 激發光 >

關於激發光的種類，只要是於混合有由通式（5）所表示的化合物等的發光物質能夠吸收的波長區域內顯示出發光者，則可使用任意的激發光。例如，熱陰極管或冷陰極管、無機 EL 等螢光性光源、有機電致發光元件光源、LED 光源、白熱光源等任意光源的激發光於原理上均可利用，其中，LED 為較佳的激發光，於顯示器或照明用途中，就可提高藍色光的色純度的方面而言，具有 430 nm～500 nm 的範圍的激發光的藍色 LED 為更適宜的激發光。若激發光的波長範圍位於較其更靠長波長側，則缺乏藍色光，因此無法形成白色光，另外，若激發光的波長範圍位於較其更靠短波長側，則由通式（5）所表示的化合物等發光物質或樹脂等有機化合物容易劣化，故欠佳。

【0263】 激發光可具有一種發光峰值，亦可具有兩種以上的發光峰值，為了提升色純度，較佳為具有一種發光峰值。另外，亦能夠將發光峰值的種類不同的多個激發光源任意組合使用。

【0264】 < 光源單元 >

本發明的光源單元為至少包含光源及顏色轉換組成物或顏色轉換片的構成。作為代表性的構成的例子，有如下構成：如圖 7 所示般，將基板 6、反射層 7、光源 8 積層，於擴散板 9 與稜鏡片 10 之間配置本發明的顏色轉換片 5，進而於稜鏡片 10 上配置偏光

反射性膜 11。圖 7 的光源為所謂的直下型的構成，但光源的配置並無特別限定。另外，如圖 8 中所示，亦可積層與本發明的顏色轉換片不同的另一顏色轉換片 13。所謂另一顏色轉換片，並無特別限定，包含以上所述的顏色轉換層（Y）般的組成。另外，本發明的顏色轉換片 5 與另一顏色轉換片 13 的排列順序並無特別限定。

【0265】 於光源單元中包含顏色轉換組成物的情況下，關於光源與顏色轉換組成物的配置方法，並無特別限定，可採用將顏色轉換組成物直接塗佈於光源的構成，亦可採用將顏色轉換組成物塗佈於與光源隔開的膜或玻璃等的構成。於包含顏色轉換片的情況下，關於光源與顏色轉換片的配置方法，並無特別限定，可採用使光源與顏色轉換片密接的構成，亦可採用將光源與顏色轉換片隔開的遠程磷光體（remote phosphor）形式。另外，出於提高色純度的目的，亦可採用更包含彩色濾光片的構成。

【0266】 如上所述，430 nm～500 nm 的範圍的激發光為較小的激發能量，可防止由通式（5）所表示的化合物等發光物質的分解，故光源較佳為於 430 nm～500 nm 的範圍內具有極大發光的 LED。

【0267】 本發明的光源單元可用於顯示器、照明、內部裝飾（interior）、標識、廣告牌等用途，尤其可特別較佳地用於顯示器或照明用途。

[實施例]

【0268】 以下，列舉實施例來對本發明進行說明，但本發明不受

該些例子的限定。

【0269】 <玻璃轉移點測定>

使用日立高新技術公司製造的示差掃描熱量測定裝置 (DSC7000X)，一邊於氮環境中使樹脂自 30℃ 以 10℃ /分鐘升溫，一邊觀察吸熱行為，將由玻璃轉移所引起的吸熱行為的中間點溫度設為玻璃轉移溫度 (T_g)。

【0270】 <顏色轉換特性的測定>

於搭載有各顏色轉換片及藍色 LED (牛尾艾派特斯 (USHIO EPITEX) 公司製造; 型號 SMBB450H-1100, 發光峰值波長: 450 nm) 的發光裝置中流通 10 mA 的電流而使藍色 LED 點燈，使用分光放射亮度計 (CS-1000, 柯尼卡美能達 (Konica Minolta) 公司製造) 測定發光光譜、峰值波長下的發光強度及色度。再者，將各顏色轉換片與藍色 LED 元件的距離設為 3 cm。

【0271】 <光耐久性的測試>

於搭載有各顏色轉換片及藍色 LED (牛尾艾派特斯 (USHIO EPITEX) 公司製造; 型號 SMBB450H-1100, 發光峰值波長: 450 nm) 的發光裝置中流通 10 mA 的電流而使藍色 LED 點燈，使用分光放射亮度計 (CS-1000, 柯尼卡美能達 (Konica Minolta) 公司製造) 測定經顏色轉換的發光波長下的發光強度。再者，將各顏色轉換片與藍色 LED 元件的距離設為 3 cm。其後，於 50℃ 的環境下連續照射來自藍色 LED 元件的光，觀測螢光體的發光強度自初始值下降 10% 為止的時間，藉此評價顏色轉換片的耐久性。若螢光體

的發光強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時以上，則實際使用上並無問題，若為 200 小時以上，則為良好，若為 500 小時以上則為極其良好。

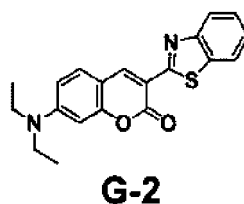
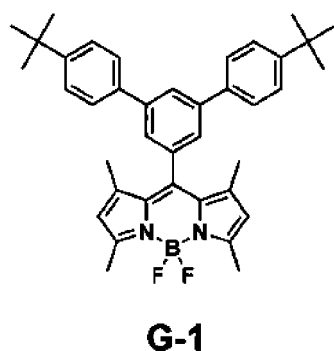
【0272】 <色再現範圍測定>

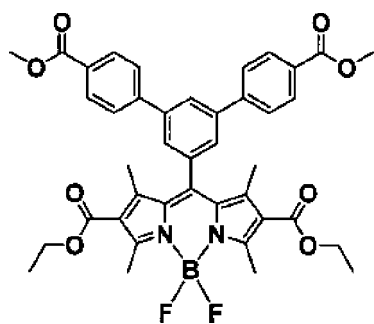
將明基(BenQ)公司製造的液晶監視器(monitor)(SW2700PT)分解，插入後述的實施例及比較例中製作的顏色轉換片來代替內置的顏色轉換片後，依照原來的狀態組裝。此時的背光單元的構成成為「反射膜/導光板/擴散片/顏色轉換片/稜鏡片/偏光反射膜」。關於所獲得的監視器中顯示藍、綠、紅的單色時的(X,Y)色空間中的各個色座標，使用分光放射亮度計(CS-1000，柯尼卡美能達(Konica Minolta)公司製造)進行測定。根據所獲得的 3 點的色座標來算出色域的面積，算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比。若面積比為 100%以上則為良好，若為 110%以上則為極其良好。

【0273】 <發光材料>

於下述的實施例及比較例中，化合物 G-1、化合物 G-2、化合物 G-4 及化合物 R-1、化合物 R-2 為以下所示的化合物。

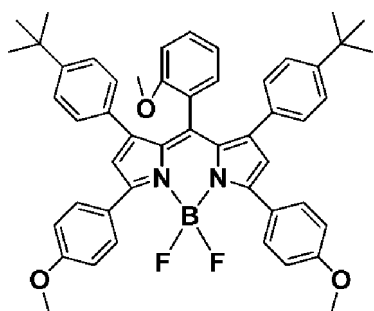
【0274】 [化 35]



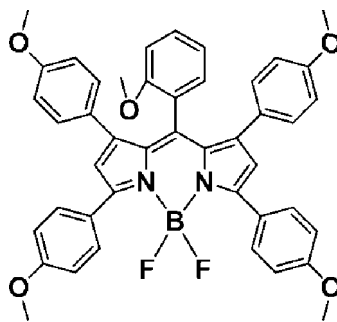


G-4

【0275】 [化 36]



R-1



R-2

【0276】 化合物 G-1、化合物 G-4 是藉由公知的方法合成。

【0277】 G-2：使用西格瑪奧德里奇（SIGMA-ALDRICH）製造的香豆素 6。

【0278】 G-3：使用西格瑪奧德里奇（SIGMA-ALDRICH）製造的量子點（製品編號 753777）。

【0279】 化合物 R-1、化合物 R-2 是藉由公知的方法合成。

【0280】 R-3：巴斯夫（BASF）製造的「路馬近（Lumogen）」（註冊商標）F Red（紅） 300。

【0281】 R-4：使用西格瑪奧德里奇（SIGMA-ALDRICH）製造的量子點（製品編號 753882）。

【0282】 <樹脂>

樹脂 A：使用大阪氣體化學製造的「OKP」（註冊商標）4。

樹脂 A 為具有通式（1）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 121°C 的聚酯樹脂。

【0283】 樹脂 B：使用大阪氣體化學製造的「OKP」（註冊商標）-A1。樹脂 B 為具有通式（1）及通式（3）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 139°C 的聚酯樹脂。

【0284】 樹脂 C：

向配備有攪拌機、回流冷卻器、加熱裝置、壓力計、溫度計、減壓裝置及氮氣供給裝置，且具有樹脂的擠出口的容量 1 L 的玻璃製反應器中，投入 1,4-環己烷二羧酸二甲酯 80 重量份、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]芴 140 重量份、乙二醇 30 重量份，對反應器內進行氮氣置換後，於 160°C 下溶解原料。投入 0.02 重量份的作為酯交換觸媒的乙酸錳、0.06 重量份的乙酸鈣，以 1°C/分鐘的比例升溫至 260°C。於 260°C 下繼續反應 2 小時後，添加 0.075 重量份的磷酸三甲酯、0.10 重量份的二氧化鋯。其後，將內壓設為 0.1 kPa 後，以 1°C/分鐘的比例升溫至 265°C。於該狀態下繼續進行 6 小時縮聚反應。藉由氮氣而使反應容器內為常壓，將樹脂以股線狀擠出至冷卻水中，並進行切割而獲得顆粒（pellet）。所獲得的聚酯樹脂（樹脂 C）為具有通式（1）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 125°C。

【0285】 樹脂 D：

將 9,9-二甲基芴-2,7-二羰基氯化物 100 重量份、芴-9,9-二甲醇 71 重量份、苯醚 280 重量份投入至容量 1 L 的玻璃製反應器中，一邊吹入氬氣一邊於 210℃ 下將混合物攪拌 3 小時。將反應混合物冷卻至室溫後，加入氯仿 2000 重量份來稀釋混合物，並將經稀釋的混合物加入甲醇中，藉此獲得白色固體。對白色固體進行過濾，並利用丙酮加以清洗後，於 50℃ 下進行減壓乾燥，藉此獲得聚酯樹脂（樹脂 D）。

所獲得的樹脂 D 為具有通式（1）及通式（2）的結構，且 W^1 及 W^2 中不含經取代及未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 150℃。

【0286】 樹脂 E：

將投入原料設為 1,4-環己烷二羧酸二甲酯 80 重量份、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]芴 100 重量份、乙二醇 37 重量份，除此以外，藉由與樹脂 C 的合成相同的操作而獲得聚酯樹脂（樹脂 E）。所獲得的樹脂 E 為具有通式（1）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 98℃。

【0287】 樹脂 F：

將投入原料設為 1,4-環己烷二羧酸二甲酯 80 重量份、芴-9,9-二甲醇 100 重量份、乙二醇 7 重量份，除此以外，藉由與樹脂 C 的合成相同的操作而獲得聚酯樹脂（樹脂 F）。所獲得的樹脂 F 為具有由通式（1）所表示的結構，且 W^1 及 W^2 中不含經取代及未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 160℃。

【0288】 樹脂 G：使用於大阪氣體化學製造的「OGSOL」（註冊商標）EA-0200 中添加有 2 重量%的 1-羥基-環己基-苯基-酮者。

樹脂 G 為具有通式（4）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 211℃ 的丙烯酸樹脂。

【0289】 樹脂 H：使用三菱氣體化學製造的「優比澤塔（Iupizeta）」（註冊商標）EP-5000。樹脂 H 為具有通式（1）所表示的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 145℃ 的聚碳酸酯樹脂。

【0290】 樹脂 I：對 100 重量份的大阪氣體化學製造的「OGSOL」（註冊商標）PG-100 混合 150 重量份的迪愛生（DIC）股份有限公司製造的苯酚酚醛清漆樹脂溶液、1 重量份的那卡萊科技（Nacalai Tesque）製造股份有限公司製造的三苯基磷來使用。樹脂 I 為具有通式（1）所表示的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 181℃ 的環氧樹脂。

【0291】 樹脂 J：使用東洋紡股份有限公司製造的聚酯樹脂「維龍（Vylon）」（註冊商標）270。

【0292】 樹脂 K：使用東亞合成股份有限公司製造的丙烯酸樹脂溶液「亞龍（Aron）」（註冊商標）S-1017。

【0293】 樹脂 L：使用帝人股份有限公司製造的聚碳酸酯樹脂「潘來特（Panlite）」（註冊商標）AD-5503。

【0294】 樹脂 M：使用三菱化學股份有限公司製造的環氧樹脂「jER」（註冊商標）YX7700。

【0295】 再者，樹脂 A～樹脂 I 均為具有芴骨架的樹脂，樹脂 J～樹脂 M 為不具有芴骨架的樹脂。

【0296】 （實施例 1）

相對於 100 重量份的樹脂 A，混合 0.20 重量份的作為發光材料的化合物 G-1、300 重量份的作為溶媒的甲苯後，使用行星式攪拌/脫泡裝置「馬澤魯斯塔（Mazerustar）」（註冊商標）KK-400（倉紡（Kurabo）（股）製造），以 1000 rpm 攪拌/脫泡 20 分鐘而獲得作為顏色轉換層製作用樹脂液的顏色轉換組成物。

【0297】 同樣地，使用作為樹脂的「維龍（Vylon）」（註冊商標）630（東洋紡（股）製造的聚酯樹脂），對聚酯樹脂 100 重量份，混合 300 重量份的作為溶劑的甲苯後，使用行星式攪拌/脫泡裝置「馬澤魯斯塔（Mazerustar）」（註冊商標）KK-400（倉紡（Kurabo）（股）製造），以 300 rpm 攪拌/脫泡 20 分鐘而獲得樹脂組成物。

【0298】 其次，使用縫模塗佈機，將顏色轉換組成物塗佈於「露米勒（Lumirror）」（註冊商標）U48（東麗股份有限公司製造，厚度 50 μm ）上，於 120℃ 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 20 μm 的顏色轉換層。

【0299】 同樣地，使用縫模塗佈機，將樹脂組成物塗佈於作為光擴散片的化學墊（Chemical mat）125PW（木本（Kimoto）（股）製造，厚度為 138 μm ）的 PET 基材層側，於 120℃ 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 10 μm 的接著層。

【0300】 其次，以直接積層顏色轉換層與接著層的方式對所述兩

個單元進行加溫層壓，藉此製作「基材層/顏色轉換層/接著層/基材層/光擴散層」的構成的顏色轉換片。

【0301】 使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 200 小時。可知，與後述比較例 1 相比，大幅改善耐久性。

【0302】 （比較例 1）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。

【0303】 使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 50 小時。

【0304】 （實施例 2）

使用化合物 G-2 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。可知，與後述比較例 2 相比，耐久性得到改善，但相較於發光材料使用 G-1 的情況，改善幅度小。

【0305】 （比較例 2）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 2 相同的操作來製作顏色轉換片。

【0306】 使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 30 小時。

【0307】 （比較例 3）

使用 G-3 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 50 小時。

【0308】 （比較例 4）

使用 G-3 來作為發光材料，除此以外，藉由與比較例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 50 小時。根據比較例 3、比較例 4 的結果可知，於使用量子點來作為螢光體的情況下，即便使用具有芴骨架的樹脂，耐久性亦未改善。

【0309】 [表 2]

	實施例 1	實施例 2	實施例 19	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 J	樹脂 J	樹脂 A	樹脂 J
發光材料	G-1	G-2	G-4	G-1	G-2	G-3	G-3
強度下降 10%的時間	200	100	350	50	30	50	50

【0310】 （實施例 3）

使用 R-1 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時。可知，與後述比較例 5 相比，大幅改善耐久性。

【0311】 （比較例 5）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0312】 （實施例 4）

使用 R-2 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 620 nm 的紅色發

光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時。可知，與後述比較例 6 相比，大幅改善耐久性。

【0313】 （比較例 6）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 4 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 620 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0314】 （實施例 5）

使用 R-3 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 615 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 200 小時。可知，與後述比較例 7 相比，耐久性良好。

（比較例 7）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 5 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 615 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 70 小時。

【0315】（實施例 6）

使用樹脂 B 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時，可知與實施例 3 同樣地耐久性得到大幅改善。

【0316】（實施例 7）

使用樹脂 C 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時，可知與實施例 3 同樣地耐久性得到大幅改善。

【0317】（實施例 8）

使用樹脂 D 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 300 小時，可知與實施例 3 同樣地耐久性得到大幅改善。

【0318】（實施例 9）

使用樹脂 E 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 400 小時，可見耐久性的改善。

【0319】 （實施例 10）

使用樹脂 F 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 300 小時，可見耐久性的改善。

【0320】 （比較例 8）

使用 R-4 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 630 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 150 小時。

【0321】 （比較例 9）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與比較例 8 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方

法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 630 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 150 小時。根據比較例 8、比較例 9 的結果可知，於使用量子點來作為螢光體的情況下，即便使用具有芴骨架的樹脂，耐久性亦未改善。

【0322】（實施例 11）

使用樹脂 G 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 400 小時，可知與後述比較例 10 相比耐久性得到大幅改善。

【0323】（比較例 10）

使用樹脂 K 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0324】（實施例 12）

使用樹脂 H 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發

光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 450 小時，可知與後述比較例 11 相比耐久性得到大幅改善。

【0325】（比較例 11）

使用樹脂 L 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0326】（實施例 13）

使用樹脂 I 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 350 小時，可知與後述比較例 12 相比耐久性得到改善。

【0327】（比較例 12）

使用樹脂 M 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【 0328】 [表 3]

	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13
樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 B	樹脂 C	樹脂 D	樹脂 E	樹脂 F	樹脂 G	樹脂 H	樹脂 I
發光材料	R-1	R-2	R-3	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
強度下降 10%的時間 (小時)	600	600	200	600	600	300	400	300	400	450	350

【0329】 [表 4]

	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12
樹脂	樹脂 J	樹脂 J	樹脂 J	樹脂 A	樹脂 J	樹脂 K	樹脂 L	樹脂 M
發光材料	R-1	R-2	R-3	R-4	R-4	R-1	R-1	R-1
強度下降 10%的時間 (小時)	100	100	70	150	150	100	100	100

【0330】 (實施例 14)

插入實施例 1 及實施例 3 中製作的顏色轉換片，來代替明基 (BenQ) 公司製造的液晶監視器 (SW2700PT) 中內置的顏色轉換片後，依照原來的狀態組裝。使用分光放射亮度計 (CS-1000，柯尼卡美能達 (Konica Minolta) 公司製造) 來對所獲得的監視器中顯示藍、綠、紅的單色時的 (X,Y) 色空間中的各個色座標進行測定。根據所獲得的 3 點的色座標來算出色域的面積，算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 110%。

【0331】 (實施例 15)

使用比較例 3 與實施例 3 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 105%。

【0332】 (實施例 16)

使用實施例 1 與比較例 8 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 100%，與綠色發光材料、紅色發光材料均使用吡咯亞甲基硼錯合物的實施例 14 相比較而言差。

【0333】 (實施例 17)

使用實施例 1 與實施例 6 中製作的顏色轉換片，除此以外，

藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 112%。

【0334】（實施例 18）

使用實施例 1 與實施例 8 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 112%。

【0335】（比較例 13）

使用比較例 1 與比較例 5 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 95%，與綠色發光材料、紅色發光材料均使用吡咯亞甲基硼錯合物的實施例 14 相比較而言差。

【0336】 [表 5]

		實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	實施例 18	比較例 13
綠色顏色轉換片	樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 J
	發光材料	G-1	G-3	G-1	G-1	G-1	G-1
紅色顏色轉換片	樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 B	樹脂 D	樹脂 J
	發光材料	R-1	R-1	R-4	R-1	R-1	R-1
面積比 (%)		110	105	100	112	112	95

【0337】（實施例 19）

使用化合物 G-4 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 350 小時。可知，藉由具有拉電子基，與 G-1 相比，耐久性得到大幅改善。將

實施例 19 的結果示於表 2 中。

[產業上之可利用性]

【0338】 如上所述，本發明的顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置適於兼具色再現性的提升與高耐久性。

【符號說明】

【0339】

- 1：基材層
- 2：顏色轉換層
- 2-a：顏色轉換層 X
- 2-b：顏色轉換層 Y
- 3：擴散片
- 4：阻擋層
- 5：顏色轉換片
- 6：基板
- 7：反射層
- 8：光源
- 9：擴散板
- 10：稜鏡片
- 11：偏光反射性膜
- 12：光源單元
- 13：另一顏色轉換片



201940663

【發明摘要】

【中文發明名稱】顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置

【中文】

一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：其含有以下的（A）成分及（B）。

（A）成分：有機發光材料

（B）成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

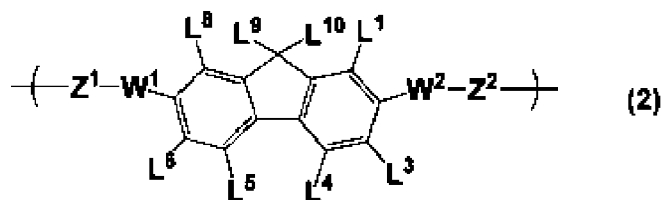
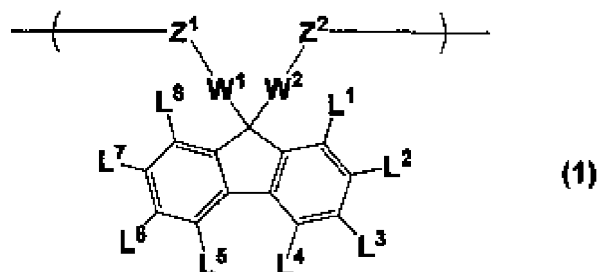
【第1項】 一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：其含有以下的
(A) 成分及 (B)，

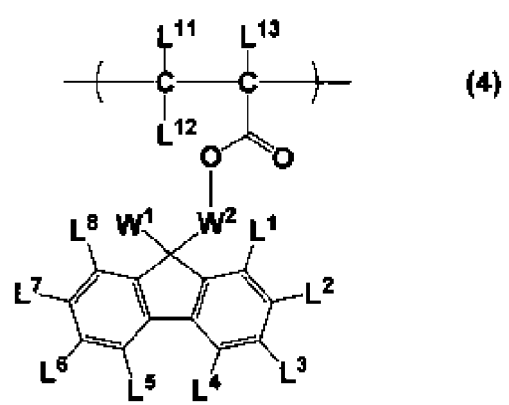
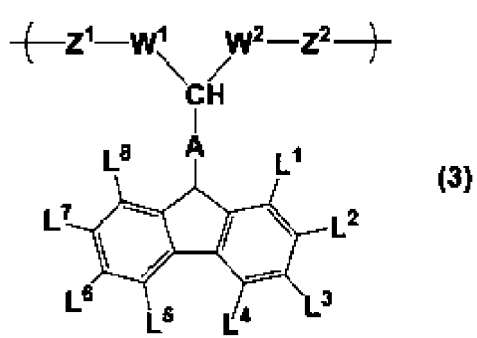
(A) 成分：有機發光材料

(B) 成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的顏色轉換組成物，其中所述 (B) 成分包含選自聚酯樹脂、(甲基)丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及環氧樹脂中的一種以上的樹脂。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的顏色轉換組成物，其中所述 (B) 成分為包含由通式 (1) ~ 通式 (4) 的任一者所表示的結構的樹脂，





Z¹ 及 Z² 為氧或羰基；

L¹~L¹⁰ 分別獨立地為選自氫原子、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、環烷氧基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、芳氧基、芳烷基氧基、醯基、烷氧基羰基、芳基氧基羰基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、二烷基胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中的基；

L¹¹~L¹³ 分別獨立地選自氫原子、烷基、環烷基、環烷氧基、芳基中；

W¹~W² 分別獨立地為選自單鍵、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸環烯基、伸炔基、伸芳基及伸雜芳基中的基；

A 為單鍵或伸烷基。

【第4項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（1）～通式（3）的任一者所表示的結構的聚酯樹脂。

【第5項】 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為聚酯樹脂，且所述聚酯樹脂的構成成分中的二醇成分包含由式（1）所表示的結構。

【第6項】 如申請專利範圍第 3 項至第 5 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為聚酯樹脂，且所述聚酯樹脂的構成成分中的二羧酸成分包含由式（1）～式（3）的任一者所表示的結構。

【第7項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（4）所表示的結構的(甲基)丙烯酸樹脂。

【第8項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（1）或通式（2）所表示的結構的聚碳酸酯樹脂。

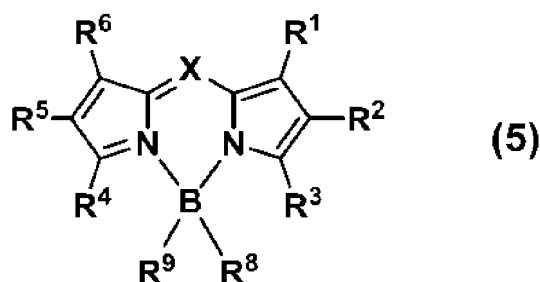
【第9項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（1）或通式（3）所表示的結構的環氧樹脂。

【第10項】 如申請專利範圍第 3 項至第 9 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中 W^1 及 W^2 為經取代或未經取代的伸芳基。

【第11項】 如申請專利範圍第 3 項、第 4 項、第 6 項及第 8 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基。

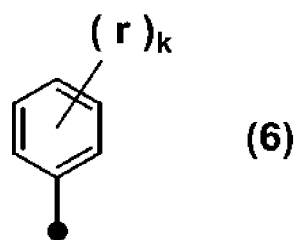
【第12項】 如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中所述 (B) 成分的樹脂的玻璃轉移點為 50°C 以上且 200°C 以下。

【第13項】 如申請專利範圍第 1 項至第 12 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中 (A) 成分含有由通式 (5) 所表示的化合物，



X 為 C- R^7 或 N； $R^1 \sim R^9$ 分別獨立地選自氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【第14項】 如申請專利範圍第 13 項所述的顏色轉換組成物，其中於通式 (5) 中，X 為 C- R^7 ， R^7 為由通式 (6) 所表示的基，



r 選自由氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、
 經基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、
 雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、
 胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基所組成的群
 組中； k 為 1~3 的整數；於 k 為 2 以上的情況下， r 分別可相同
 亦可不同。

【第15項】 如申請專利範圍第 13 項或第 14 項所述的顏色轉換組
 成物，其中於通式 (5) 中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別獨立地為經取
 代或未經取代的苯基。

【第16項】 如申請專利範圍第 13 項至第 15 項中任一項所述的顏
 色轉換組成物，其中於通式 (5) 中， R^2 及 R^5 的至少一者分別獨
 立地為拉電子基。

【第17項】 如申請專利範圍第 13 項至第 16 項中任一項所述的顏
 色轉換組成物，其中由通式 (5) 所表示的化合物藉由光激發而呈
 現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光。

【第18項】 一種顏色轉換片，其包含如申請專利範圍第 1 項至第
 17 項中任一項所述的顏色轉換組成物的層或其硬化物的層。

【第19項】 如申請專利範圍第 18 項所述的顏色轉換片，其是至少
 將下述顏色轉換層 (X) 及顏色轉換層 (Y) 積層而成，

顏色轉換層 (X): 含有所述 (A) 成分及所述 (B) 成分, 且所述 (A) 成分為藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光的發光材料的顏色轉換層

顏色轉換層 (Y): 含有藉由光激發而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光的發光材料的顏色轉換層。

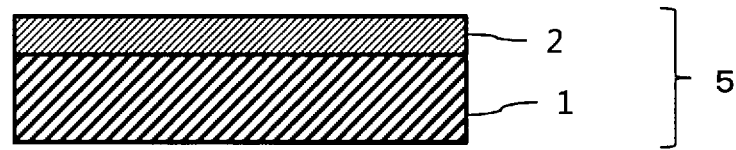
【第20項】 一種光源單元, 其包含光源及如申請專利範圍第 18 項或第 19 項所述的顏色轉換片。

【第21項】 如申請專利範圍第 20 項所述的光源單元, 其中所述光源為於 400 nm 以上且 500 nm 以下的範圍具有極大發光的發光二極體。

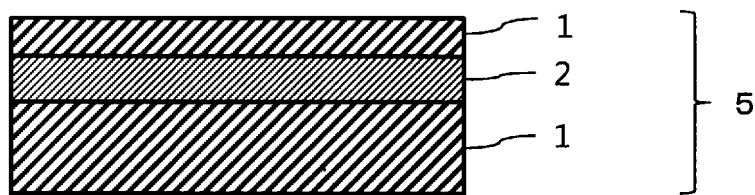
【第22項】 一種顯示器, 其包含如申請專利範圍第 20 項或第 21 項所述的光源單元。

【第23項】 一種照明裝置, 其包含如申請專利範圍第 20 項或第 21 項所述的光源單元。

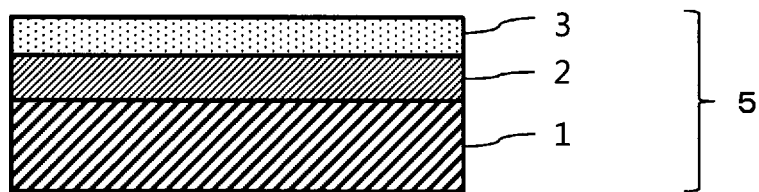
【發明圖式】



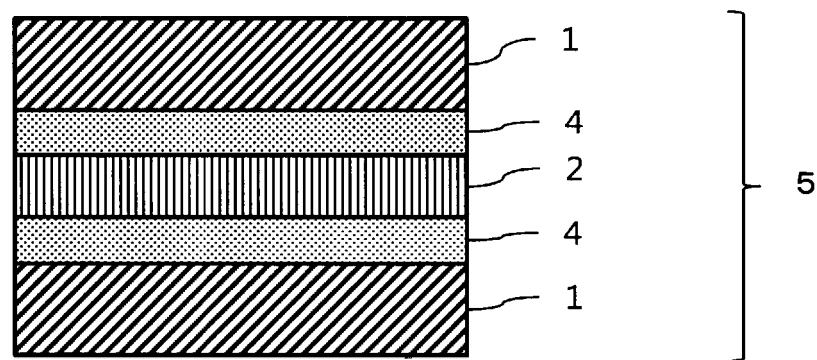
【圖1】



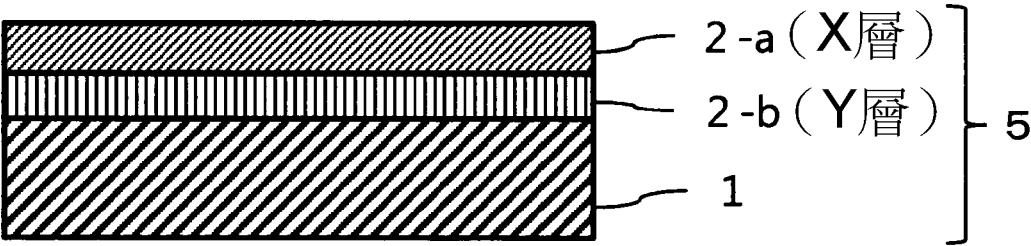
【圖2】



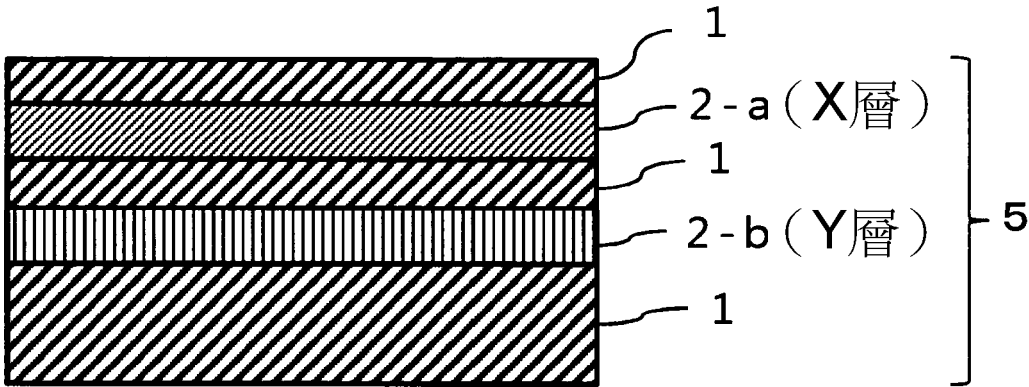
【圖3】



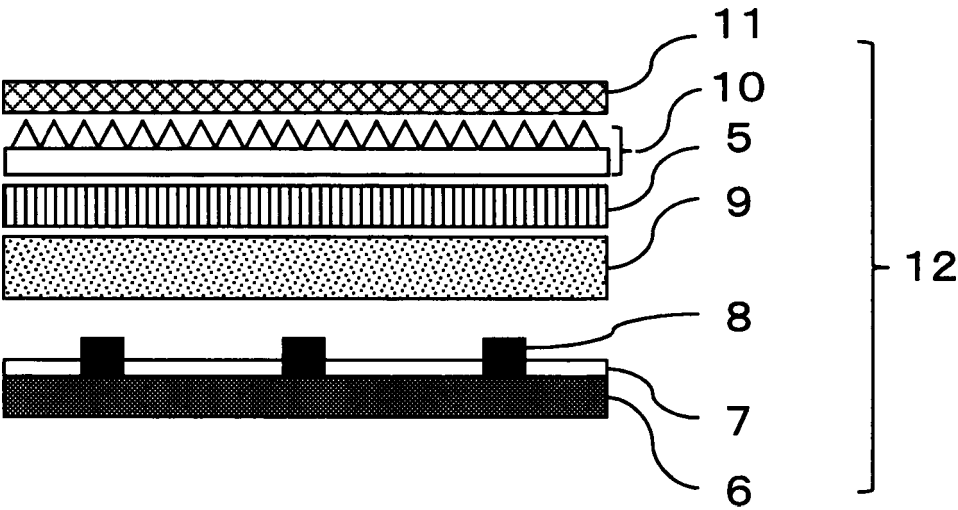
【圖4】



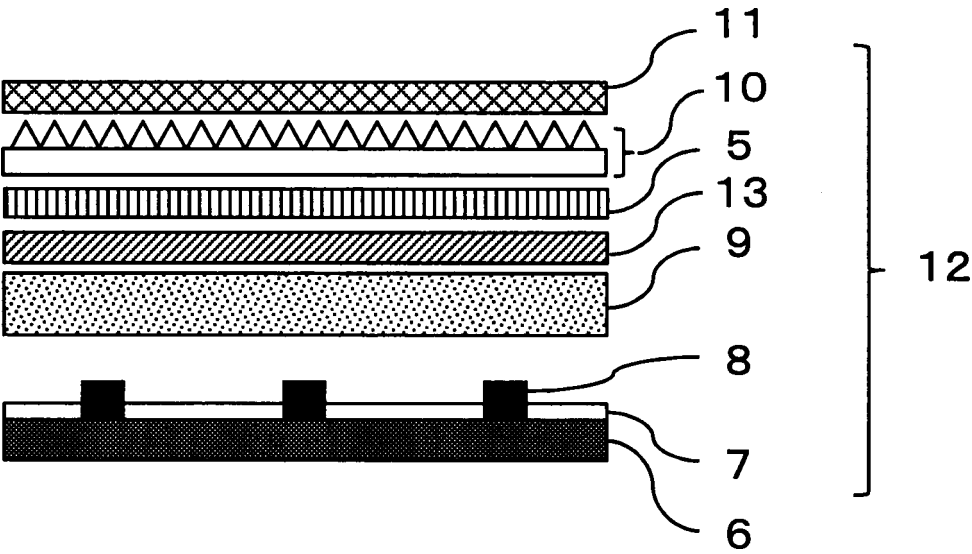
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置。

【先前技術】

【0002】 正積極研究將利用顏色轉換方式的多色 (multicolor) 化技術應用於液晶顯示器或有機電致發光 (Electroluminescence, EL) 顯示器、照明等中。所謂顏色轉換，表示將來自發光體的發光轉換成波長更長的光，例如將藍色發光轉換成綠色或紅色發光。

【0003】 藉由將具有該顏色轉換功能的組成物製成片，並與例如藍色光源組合，而能夠自藍色光源提取藍色、綠色、紅色三原色，即提取白色光。將此種組合藍色光源與具有顏色轉換功能的片而成的白色光源作為背光單元 (backlight unit)，並與液晶驅動部分及彩色濾光片 (color filter) 組合，藉此而能夠製作全色顯示器 (full-color display)。另外，若無液晶驅動部分，則可直接用作白色光源，例如可應用為發光二極體 (Light Emitting Diode, LED) 照明等的白色光源。

【0004】 作為利用顏色轉換方式的液晶顯示器的課題，可列舉色再現性的提升。作為解決該課題的手段，提出有將由無機半導體微粒子所得的量子點用作顏色轉換組成物的成分的技術 (例如參

照專利文獻 1)。

【0005】 亦提出有代替量子點而將有機物的發光材料用作顏色轉換組成物的成分的技術。作為將有機發光材料用作顏色轉換組成物的成分的技術的例子，揭示有使用吡咯亞甲基衍生物者（例如參照專利文獻 2）。

【0006】 另外，為了防止有機發光材料的劣化、提升耐久性，亦揭示有添加光穩定劑的技術（例如參照專利文獻 3）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0007】 專利文獻 1：日本專利特開 2012-22028 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2011-241160 號公報

專利文獻 3：日本專利特開 2011-149028 號公報

【發明內容】

【0008】 [發明所欲解決之課題]

但是，專利文獻 1 所記載的使用量子點的技術中，雖然色再現性提升，但另一方面，量子點對熱、空氣中的水分或氧的耐受性弱，耐久性並不充分。另外，亦存在包含鎘等課題。專利文獻 2 所記載的顏色轉換組成物雖然色再現性提升，但耐久性不充分。專利文獻 3 所記載的穩定劑雖然具有提升耐久性的效果，但並不充分。進而，該些穩定劑由於在可見區域具有較強的吸收，因此存在吸收發光材料的發光而導致效率降低的課題。

【0009】 如上所述，將可兼具高色純度與高耐久性的有機發光材

料用作顏色轉換組成物的成分的技術仍不充分。

【0010】 本發明所欲解決之課題在於使液晶顯示器或 LED 照明中所用的顏色轉換組成物兼具色再現性的提升與耐久性。

[解決課題之手段]

【0011】 即，本發明是一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：含有以下的（A）成分及（B）成分。

（A）成分：有機發光材料

（B）成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂

[發明的效果]

【0012】 本發明的顏色轉換組成物及使用其的顏色轉換片兼具高色純度與耐久性，因此能夠兼具色再現性與耐久性。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖 1 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 2 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 3 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 4 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 5 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 6 是表示本發明的顏色轉換片的一例的示意剖面圖。

圖 7 是表示本發明的光源單元的一例的示意剖面圖。

圖 8 是表示本發明的光源單元的一例的示意剖面圖。

【實施方式】

【0014】 以下，對本發明的實施形態進行具體說明，但本發明並不限定於以下的實施形態，可根據目的或用途進行各種變更而實施。

【0015】 < (A) 有機發光材料 >

本發明的顏色轉換組成物含有至少一種有機發光材料。此處，所謂本發明中的發光材料，是指當被照射有某種光時，發出波長與該光不同的光的有機材料。

【0016】 作為有機發光材料，較佳者例如可列舉：蔡、蔥、菲、芘、蒽、稠四苯、聯三伸苯 (triphenylene)、熒蔥 (fluoranthene)、芴、茛等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物；N,N'-雙(2,6-二異丙基苯基)-1,6,7,12-四苯氧基芘-3,4:9,10-雙二碳醯亞胺、二苯并二茛并芘等芘衍生物；呔喃、吡咯、噻吩、矽雜環戊二烯 (silole)、9-矽芴、9,9'-螺雙矽芴、苯并噻吩、苯并呔喃、吡啶、二苯并噻吩、二苯并呔喃、咪唑并吡啶、啡啉、吡啶、吡嗪、蔡啶、喹噁啉、吡咯并吡啶等具有雜芳基環的化合物或其衍生物；硼烷 (borane) 衍生物；1,4-二苯乙烯基苯、4,4'-雙(2-(4-二苯基胺基苯基)乙烯基)聯苯、4,4'-雙(N-(二苯乙烯-4-基)-N-苯基胺基)二苯乙烯等二苯乙烯衍生物；芳香族乙炔衍生物、四苯基丁二烯衍生物、醛連氮 (aldazine) 衍生物、吡咯亞甲基衍生物、二酮吡咯并[3,4-c]吡咯衍生物；香豆素 6、香豆素 7、香豆素 153 等香豆素衍生物；咪唑、噻唑、噻二唑、呋唑、噁唑、噁二唑、三唑等唑衍生物及其金屬

錯合物；苯并咪唑衍生物、苯并噁唑衍生物、苯并噻唑衍生物、具有唑衍生物的縮合芳基環的化合物或其衍生物；吖啶菁綠（indocyanine green）、4-二氰基亞甲基-2-甲基-6-(對二甲基胺基苯乙烯基)-4H-吡喃等花青系化合物；曙紅（eosin）等氧雜蒽系化合物或硫雜蒽系化合物；螢光素（fluorescein）、螢光素異硫代氰酸酯、羧基螢光素二乙酸酯等螢光素衍生物；若丹明 B·若丹明 6G·若丹明 101·磺基若丹明 101 等若丹明衍生物；聚伸苯基系化合物、蔡二甲醯亞胺衍生物、酞青衍生物及其金屬錯合物、卟啉衍生物及其金屬錯合物；尼羅紅（nile red）或尼羅藍（nile blue）等噁嗪系化合物；螺旋烴（helicene）系化合物；N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-4,4'-聯苯-1,1'-二胺等芳香族胺衍生物；銥（Ir）、鈦（Ru）、銦（Rh）、鈀（Pd）、鉑（Pt）、鐵（Os）及銠（Re）等的有機金屬錯合物化合物等，但並不特別限定於該些化合物。

【0017】 有機發光材料可為螢光發光材料，亦可為磷光發光材料，為了達成高的色純度，較佳為螢光發光材料。

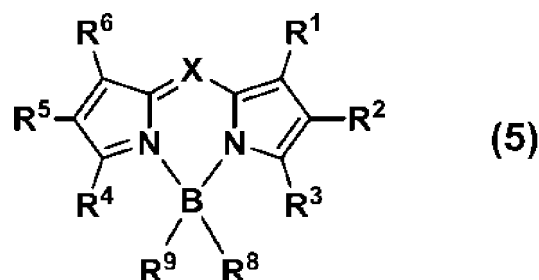
【0018】 該些發光材料中，就熱穩定性及光穩定性高而言，可較佳地使用具有縮合芳基環的化合物或其衍生物。

【0019】 另外，就溶解性或分子結構的多樣性的觀點而言，較佳為具有配位鍵的化合物。就半寬度小、能夠進行高效率的發光的方面而言，亦較佳為氟化硼錯合物等含有硼的化合物。

【0020】 其中，就賦予高的螢光量子產率、耐久性良好的方面而言。可較佳地可使用吡咯亞甲基衍生物。更佳為由通式（5）所表

示的化合物。

【0021】 [化 1]



【0022】 X 為 C-R⁷ 或 N。R¹~R⁹ 分別獨立地選自氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化膦基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【0023】 於所述所有基中，氫亦可為氘。於以下所說明的化合物或其部分結構中亦相同。

【0024】 另外，於以下的說明中，例如所謂碳數 6~40 的經取代或未經取代的芳基，亦包括對芳基進行取代的取代基所含的碳數在內而為 6~40，對碳數加以規定的其他取代基亦與此相同。

【0025】 另外，於所述所有基中，作為經取代的情況下的取代基，較佳為烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化膦基，進而佳為於

各取代基的說明中視為較佳的具體取代基。另外，該些取代基可進一步由所述取代基取代。

【0026】 「經取代或未經取代的」這一情況下的「未經取代」是指氫原子或氬原子進行了取代。

【0027】 於以下所說明的化合物或其部分結構中，關於「經取代或未經取代的」這一情況，亦與所述相同。

【0028】 所謂烷基，例如表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基等飽和脂肪族烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。經取代的情況下的追加的取代基並無特別限制，例如可列舉：烷基、鹵素、芳基、雜芳基等，關於該方面，於以下的記載中亦相通。另外，烷基的碳數並無特別限定，就獲取的容易性或成本的方面而言，較佳為 1 以上且 20 以下、更佳為 1 以上且 8 以下的範圍。

【0029】 所謂環烷基，例如表示環丙基、環己基、降冰片基、金剛烷基等飽和脂環式烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。烷基部分的碳數並無特別限定，較佳為 3 以上且 20 以下的範圍。

【0030】 所謂雜環基，例如表示吡喃環、哌啶環、環狀醯胺等在環內具有碳以外的原子的脂肪族環，其可具有取代基，亦可不具有取代基。雜環基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0031】 所謂烯基，例如表示乙烯基、烯丙基、丁二烯基等含有雙鍵的不飽和脂肪族烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。

烯基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0032】 所謂環烯基，例如表示環戊烯基、環戊二烯基、環己烯基等含有雙鍵的不飽和脂環式烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。

【0033】 所謂炔基，例如表示乙炔基等含有三鍵的不飽和脂肪族烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。炔基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0034】 所謂烷氧基，例如表示甲氧基、乙氧基、丙氧基等經由醚鍵而鍵結有脂肪族烴基的官能基，該脂肪族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。烷氧基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。

【0035】 所謂烷硫基，是指烷氧基的醚鍵的氧原子被取代為硫原子者。烷硫基的烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。烷硫基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。

【0036】 所謂芳基醚基，例如表示苯氧基等鍵結有介隔了醚鍵的芳香族烴基的官能基，芳香族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基醚基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍。

【0037】 所謂芳基硫醚基，是指芳基醚基的醚鍵的氧原子被取代為硫原子者。芳基硫醚基中的芳香族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基硫醚基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍。

【0038】 所謂芳基，例如表示苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、苯并菲基、苯并蒽基、蒾基、芘基、熒蒽基、三亞苯基（triphenylenyl group）、苯并熒蒽基、二苯并蒽基、芘基、螺旋烴基（helicenyl group）等芳香族烴基。

【0039】 其中，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基、芘基、熒蒽基、三亞苯基。芳基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下、更佳為 6 以上且 30 以下的範圍。

【0040】 於 $R^1 \sim R^9$ 為經取代或未經取代的芳基的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基，更佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基。進而佳為苯基、聯苯基、三聯苯基，尤佳為苯基。

【0041】 於各取代基由芳基進一步取代的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基，更佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基。尤佳為苯基。

【0042】 所謂雜芳基，例如表示吡啶基、呋喃基、噻吩基(thienyl group)、喹啉基、異喹啉基、吡嗪基、嘧啶基、噻嗪基、三嗪基、萘啶基、噌啉基、酞嗪基、喹噁啉基、喹唑啉基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吲哚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、卟啉基、苯并卟啉基、卟啉基(carbolinyl group)、吲哚并卟啉基、苯并呋喃并卟啉基、苯并噻吩并卟啉基、二氫茚并卟啉基、苯并喹啉基、

吡啶基、二苯并吡啶基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基等在一個或多個環內具有碳以外的原子的環狀芳香族基。其中，所謂萘啶基，表示 1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、1,8-萘啶基、2,6-萘啶基、2,7-萘啶基的任一者。雜芳基可具有取代基，亦可不具有取代基。雜芳基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 40 以下、更佳為 2 以上且 30 以下的範圍。

【0043】 於 $R^1 \sim R^9$ 為經取代或未經取代的雜芳基的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基、嘧啶基、三嗪基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吲哚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、呋唑基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基，更佳為吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基。尤佳為吡啶基。

【0044】 於各取代基由雜芳基進一步取代的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基、嘧啶基、三嗪基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吲哚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、呋唑基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基，更佳為吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基。尤佳為吡啶基。

【0045】 所謂鹵素，表示選自氟、氯、溴及碘中的原子。

【0046】 羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基可具有取代基，亦可不具有取代基。此處，作為取代基，例如可列舉烷基、環烷基、

芳基、雜芳基等，該些取代基可進一步經取代。

【0047】 所謂胺基，是指經取代或未經取代的胺基。作為進行取代的情況下的取代基，例如可列舉芳基、雜芳基、直鏈烷基、分支烷基。作為芳基、雜芳基，較佳為苯基、萘基、吡啶基、喹啉基。該些取代基可進一步經取代。碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 50 以下、更佳為 6 以上且 40 以下、尤佳為 6 以上且 30 以下的範圍。

【0048】 所謂矽烷基，例如表示三甲基矽烷基、三乙基矽烷基、第三丁基二甲基矽烷基、丙基二甲基矽烷基、乙烯基二甲基矽烷基等烷基矽烷基，或苯基二甲基矽烷基、第三丁基二苯基矽烷基、三苯基矽烷基、三萘基矽烷基等芳基矽烷基。矽上的取代基可進一步經取代。矽烷基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 30 以下的範圍。

【0049】 所謂矽氧烷基，例如表示三甲基矽氧烷基等介隔有醚鍵的矽化合物基。矽上的取代基可進一步經取代。

【0050】 所謂氧硼基，為經取代或未經取代的氧硼基。作為進行取代的情況下的取代基，例如可列舉芳基、雜芳基、直鏈烷基、分支烷基、芳基醚基、烷氧基、羥基，其中，較佳為芳基、芳基醚基。

【0051】 所謂氧化膦基，是指由 $-P(=O)R^{10}R^{11}$ 所表示的基。 R^{10} 、 R^{11} 選自與 $R^1 \sim R^9$ 相同的群組中。

【0052】 另外，任意兩個鄰接的取代基（例如通式（5）的 R^1 與

R^2) 亦可相互鍵結而形成共軛或非共軛的縮合環及脂肪族環。作為縮合環的構成元素，除碳以外，亦可包含選自氮、氧、硫、磷及矽中的元素。另外，縮合環可進而與其他環縮合。

【0053】 由通式(5)所表示的化合物顯示出高的螢光量子產率，且發光光譜的峰值半寬度小，因此可達成有效率的顏色轉換與高色純度。

【0054】 進而，由通式(5)所表示的化合物可藉由將恰當的取代基導入至恰當的位置來調整發光效率·色純度·熱穩定性·光穩定性·分散性等各種特性·物性。

例如，與 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均為氫的情況相比， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的烷基或者經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基的情況下顯示出更良好的熱穩定性及光穩定性。

【0055】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的烷基的情況下，作為烷基，較佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基等碳數 1~6 的烷基，進而，就熱穩定性優異而言，較佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基。進而，就防止濃度消光、提高發光量子產率的觀點而言，更佳為立體地體積大的第三丁基。另外，就合成的容易度、原料獲取的容易度的觀點而言，亦可較佳地使用甲基。

【0056】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的

芳基的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基，進而佳為苯基、聯苯基，尤佳為苯基。

【0057】 藉由 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的芳基，與 (B) 成分的相容性提升，發光材料的分散穩定性提升，因此可抑制發光材料的劣化，故可獲得良好的耐久性。

【0058】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的至少一者為經取代或未經取代的雜芳基的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、喹啉基、噻吩基，更佳為吡啶基、喹啉基。尤佳為吡啶基。

【0059】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的烷基的情況下，於黏合劑樹脂或溶媒中的溶解性良好，因此較佳。作為烷基，就合成的容易度、原料獲取的容易度的觀點而言，較佳為甲基。

【0060】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基、或者經取代或未經取代的雜芳基的情況下，顯示出更良好的熱穩定性及光穩定性，因此較佳，更佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基。

【0061】 雖亦存在使多個性質提升的取代基，但於所有性質中均顯示出充分的性能的取代基有限。尤其難以兼具高發光效率與高色純度。因此，可藉由導入多種取代基而獲得發光特性或色純度等取得了平衡的化合物。

【0062】 尤其於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基的情況下，例如較佳為如 $R^1 \neq R^4$ 、 $R^3 \neq R^6$ 、 $R^1 \neq R^3$ 或

$R^4 \neq R^6$ 等般導入多種取代基。此處， $\neq$ 表示為不同結構的基。由於可同時導入對色純度產生影響的芳基與對效率產生影響的芳基，因此能夠進行細微的調節。

【0063】 其中，就平衡性良好地提高發光效率與色純度的方面而言，較佳為 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 。由於可於兩側的吡咯環中分別導入一個以上的對色純度產生影響的芳基，且於除此以外的位置中導入對效率產生影響的芳基，因此可最大限度地提升兩性質。於 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 的情況下，就耐熱性與色純度的方面而言，更佳為 $R^1 = R^4$ 及 $R^3 = R^6$ 。

【0064】 作為主要對色純度產生影響的芳基，較佳為經供電子性基取代的芳基。所謂供電子性基，於有機電子論中，是指藉由誘導效應或共振效應而對經取代的原子團提供電子的原子團。作為供電子性基，可列舉作為哈米特法則（Hammett equation）的取代基常數（ σ_p （對位））而取負值者。哈米特法則的取代基常數（ σ_p （對位））可引用自化學便覽基礎編修訂 5 版（II-380 頁）。

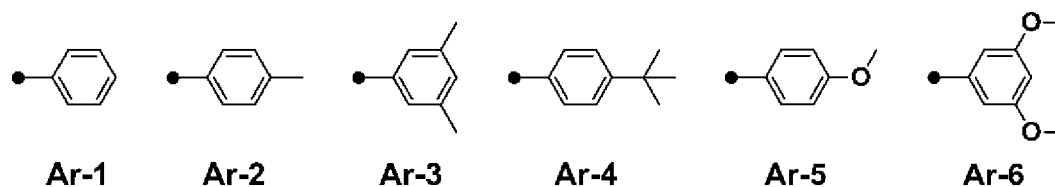
【0065】 作為供電子性基的具體例，例如可列舉烷基（甲基的 σ_p ：-0.17）或烷氧基（甲氧基的 σ_p ：-0.27）、胺基（-NH₂ 的 σ_p ：-0.66）等。尤其較佳為碳數 1～8 的烷基或碳數 1～8 的烷氧基，更佳為甲基、乙基、第三丁基、甲氧基。就分散性的觀點而言，尤佳為第三丁基、甲氧基，可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。取代基的取代位置並無特別限定，但為了提高光穩定性，需要抑制鍵的扭曲，因此較佳為相對於與吡咯亞甲基骨架的鍵結位

置而鍵結於間位或對位。

【0066】 作為主要對效率產生影響的芳基，較佳為具有第三丁基、金剛烷基、甲氧基等大體積的取代基的芳基。

【0067】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的芳基的情況下，該些基較佳為分別選自以下的 Ar-1～Ar-6 中。於該情況下，作為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的較佳組合，可列舉如表 1-1～表 1-11 中所示般的組合，但並不限定於該些。

【0068】 [化 2]



【0069】 [表 1-1]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-1		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-2		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-3		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-1		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-2		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-3		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-6					

【0070】 [表 1-2]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-1		Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-2		Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-3		Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-4		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-5		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-6		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-1		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-2		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-3		Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-4		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-2		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-3		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-4		Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-5		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-2		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-3		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-4		Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-5		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-1		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-2		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-3		Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-4		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-5		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-1		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-2		Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-3					

【0071】 [表 1-3]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-1		Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-1		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-1		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-4		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-2		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-3		Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-4		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-2		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-3		Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-4		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-2		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-3		Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-6

【0072】 [表 1-4]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-1		Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-2		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-3		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-4		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-5		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-6		Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-2		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-3		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-2		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-3		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-6

【0073】 [表 1-5]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-5		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-6		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-6		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-5		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-6		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-2		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-3		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-4		Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-3		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-4		Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-5		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-3		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-4		Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-5		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-2		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-6

【0074】 [表 1-6]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-2		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-2		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-3		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-2		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-3		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-4		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-5		Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-6					

【0075】 [表 1-7]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-2		Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-3		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-3		Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-6		Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-3		Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-4		Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-5		Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-6		Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-4		Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-5					

【0076】 [表 1-8]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-3		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-4		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-5		Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-3		Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-3		Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-5		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-3		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-3		Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-6

【0077】 [表 1-9]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-3		Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-5		Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-6		Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-4		Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-6					

【0078】 [表 1-10]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-1	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-2	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-4		Ar-5	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-4		Ar-5	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-5		Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-4		Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-6

【0079】 [表 1-11]

R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶		R ¹	R ³	R ⁴	R ⁶
Ar-5	Ar-2	Ar-4	Ar-5		Ar-5	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-4	Ar-6		Ar-5	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-5	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-6	Ar-6	Ar-6

【0080】 R² 及 R⁵ 較佳為氫、烷基、羰基、氧基羰基、芳基，就熱穩定性的觀點而言較佳為烷基或氫，就於發光光譜中容易獲得窄的半寬度的方面而言更佳為氫。

【0081】 R⁸ 及 R⁹ 較佳為烷基、芳基、雜芳基、氟、含氟烷基、

含氟雜芳基或含氟芳基，就相對於激發光穩定且可獲得更高的螢光量子產率的方面而言，更佳為氟或含氟芳基。就合成的容易度而言，進而佳為氟。

【0082】 此處，所謂含氟芳基，是指包含氟的芳基，例如可列舉氟苯基、三氟甲基苯基及五氟苯基等。所謂含氟雜芳基，是指包含氟的雜芳基，例如可列舉：氟吡啶基、三氟甲基吡啶基及三氟吡啶基等。所謂含氟烷基，是指包含氟的烷基，可列舉三氟甲基或五氟乙基等。

【0083】 就光穩定性的觀點而言，X 較佳為 $C-R^7$ 。

【0084】 當 X 為 $C-R^7$ 時，取代基 R^7 對由通式 (5) 所表示的化合物的耐久性、即發光強度的經時性下降產生大的影響。即，於 R^7 為氫的情況下，該氫的反應性高，容易與空氣中的水分或氧發生反應而引起分解。另外，於 R^7 為例如烷基般的分子鏈的運動的自由度大的取代基的情況下，反應性確實下降，但於組成物中化合物彼此經時地凝聚，結果導致由濃度消光所引起的發光強度的下降。因此， R^7 較佳為剛直、且運動的自由度小而不易引起凝聚的基，具體而言，較佳為經取代或未經取代的芳基、或者經取代或未經取代的雜芳基的任一者。

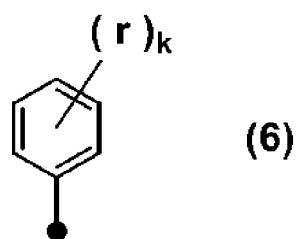
【0085】 就提供更高的螢光量子產率、更難以發生熱分解的方面而言，另外就光穩定性的觀點而言，較佳為 X 為 $C-R^7$ 且 R^7 為經取代或未經取代的芳基。作為芳基，就不損及發光波長的觀點而言，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基。

【0086】 進而，為了提高光穩定性，需要適度地抑制 R^7 與吡咯亞甲基骨架的碳-碳鍵的扭曲。若扭曲過大，則對於激發光的反應性變高等，光穩定性下降。就此種觀點而言，作為 R^7 ，較佳為經取代或未經取代的苯基、經取代或未經取代的聯苯基、經取代或未經取代的三聯苯基、經取代或未經取代的萘基，更佳為經取代或未經取代的苯基、經取代或未經取代的聯苯基、經取代或未經取代的三聯苯基。尤佳為經取代或未經取代的苯基。

【0087】 另外， R^7 較佳為體積適度大的取代基。藉由 R^7 具有某種程度的大體積，可防止分子的凝聚，發光效率或耐久性進一步提升。

【0088】 作為此種大體積的取代基的進而較佳例，可列舉由下述通式（6）所表示的結構。

【0089】 [化 3]



【0090】 r 選自由氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基所組成的群組中。 k 為 1~3 的整數。於 k 為 2 以上的情況下， r 分別可相同亦可不同。

【0091】 就可提供更高的螢光量子產率的方面而言， r 較佳為經取代或未經取代的芳基。芳基中尤其可列舉苯基、萘基作為較佳例。於 r 為芳基的情況下，通式（6）的 k 較佳為 1 或 2，就進一步防止分子的凝聚的觀點而言， k 更佳為 2。進而，較佳為 r 的至少一個經烷基取代。作為該情況下的烷基，就熱穩定性的觀點而言，可列舉甲基、乙基及第三丁基作為尤佳例。

【0092】 另外，就控制螢光波長或吸收波長、或者提高與溶媒的相溶性的方面而言， r 較佳為經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的烷氧基或鹵素，更佳為甲基、乙基、第三丁基、甲氧基。就分散性的觀點而言，尤佳為第三丁基、甲氧基，可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。

【0093】 另外，作為由通式（5）所表示的化合物的另一態樣，較佳為 $R^1 \sim R^7$ 中的至少一者為拉電子基。尤其較佳為（1） $R^1 \sim R^6$ 中的至少一者為拉電子基；（2） R^7 為拉電子基；或者（3） $R^1 \sim R^6$ 中的至少一者為拉電子基且 R^7 為拉電子基。藉由於吡咯亞甲基骨架中導入拉電子基，可大幅降低吡咯亞甲基骨架的電子密度。藉此，對氧的穩定性進一步提升，可進一步提升耐久性。

【0094】 所謂拉電子基，亦稱為吸電子性基，於有機電子論中為藉由誘導效應或共振效應而自經取代的原子團吸引電子的原子團。作為拉電子基，可列舉作為哈密特法則的取代基常數（ σ_p （對位））而取正值者。哈密特法則的取代基常數（ σ_p （對位））可引用自化學便覽基礎編修訂 5 版（II-380 頁）。

【0095】 再者，雖亦具有苯基亦取正值的例子，但苯基不包含於本申請案的拉電子基中。

【0096】 作為拉電子基的例子，例如可列舉： $-F$ (σ_p ： $+0.20$)、 $-Cl$ (σ_p ： $+0.28$)、 $-Br$ (σ_p ： $+0.30$)、 $-I$ (σ_p ： $+0.30$)、 $-CO_2R^{12}$ (σ_p ： R^{12} 為乙基時為 $+0.45$)、 $-CONH_2$ (σ_p ： $+0.38$)、 $-COR^{12}$ (σ_p ： R^{12} 為甲基時為 $+0.49$)、 $-CF_3$ (σ_p ： $+0.51$)、 $-SO_2R^{12}$ (σ_p ： R^{12} 為甲基時為 $+0.69$)、 $-NO_2$ (σ_p ： $+0.81$) 等。 R^{12} 分別獨立地表示氫原子、經取代或未經取代的成環碳數 6~30 的芳香族烴基、經取代或未經取代的成環原子數 5~30 的雜環基、經取代或未經取代的碳數 1~30 的烷基、經取代或未經取代的碳數 1~30 的環烷基。作為所述各基的具體例，可列舉與所述相同的例子。

【0097】 作為較佳的拉電子基，可列舉：氟、含氟芳基、含氟雜芳基、含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的酯基、經取代或未經取代的醯胺基、經取代或未經取代的磺醯基或氰基。其原因在於，該些基難以發生化學性分解。

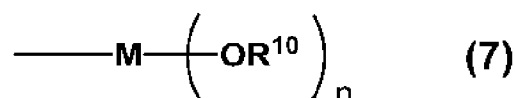
【0098】 作為更佳的拉電子性基，可列舉：含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的酯基或氰基。其原因在於，會帶來防止濃度消光而提升發光量子產率的效果。尤佳為經取代或未經取代的酯基。

【0099】 另外，就提升耐久性的觀點而言，較佳為 R^2 及 R^5 的至少一者分別獨立地為拉電子基。其中， R^2 及 R^5 的至少一者分別獨立地為經取代或未經取代的酯基則可不降低色純度地提升耐久

性，因此較佳。尤其，就耐久性的觀點而言，尤佳為 R^2 及 R^5 均分別獨立地為經取代或未經取代的酯基。

【0100】 作為由通式（5）所表示的化合物的又一態樣，較佳為 $R^1 \sim R^7$ 中任意 m 個為由下述通式（7）所表示的基。

【0101】 [化 4]



【0102】 M 為連結基，且選自單鍵、伸烷基、伸芳基、伸雜芳基中。

【0103】 R^{10} 分別獨立地為經取代或未經取代的烷基。

【0104】 m 、 n 分別為自然數。

【0105】 $-\text{OR}^{10}$ 為烷氧基，藉由其大體積而可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。 m 為 2 以上且 7 以下。於 m 為 2 以上的情況下，凝聚抑制效果提升，因此較佳，於 m 為 3 以上的情況下，可藉由大體積的取代基將分子整體覆蓋，因此能夠防止由分子彼此的凝聚所引起的消光，可顯現高發光效率，就該方面而言更佳。進而佳為 m 為 4 以上。

【0106】 就發光材料的發光效率提升的觀點而言，通式（7）中的 n 較佳為分別獨立地為 1 以上且 5 以下，更佳為 1 以上且 3 以下，進而佳為 1。

【0107】 於 M 為單鍵以外的基的情況下，所述基成為吡咯亞甲基骨架與 $-\text{OR}^{10}$ 之間的間隔基 (spacer)。於在吡咯亞甲基骨架與 $-\text{OR}^{10}$

之間存在間隔基的情況下，吡咯亞甲基骨架彼此的凝聚進一步得到抑制，因此較佳，**M** 較佳為選自伸烷基、伸芳基、伸雜芳基中。其中，較佳為剛性高的伸芳基、伸雜芳基，為了不使碳-碳鍵的扭曲過度地變大，尤佳為伸苯基。

【0108】 作為 R^{10} ，可列舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基等。雖無特別限定，但就合成的容易度的方面而言，較佳為甲基。

【0109】 為了提升凝聚抑制效果，較佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^6 的至少兩者為由通式（7）所表示的基，更佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^6 的至少三者為由通式（7）所表示的基。進而，於 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^6 均為由通式（7）所表示的基的情況下，可藉由大體積的取代基將分子整體覆蓋，因此尤佳。

【0110】 另外，就難以熱分解的方面及光穩定性的觀點而言，較佳為 R^7 為由通式（6）所表示的基，或者 R^7 為由通式（7）所表示的基。

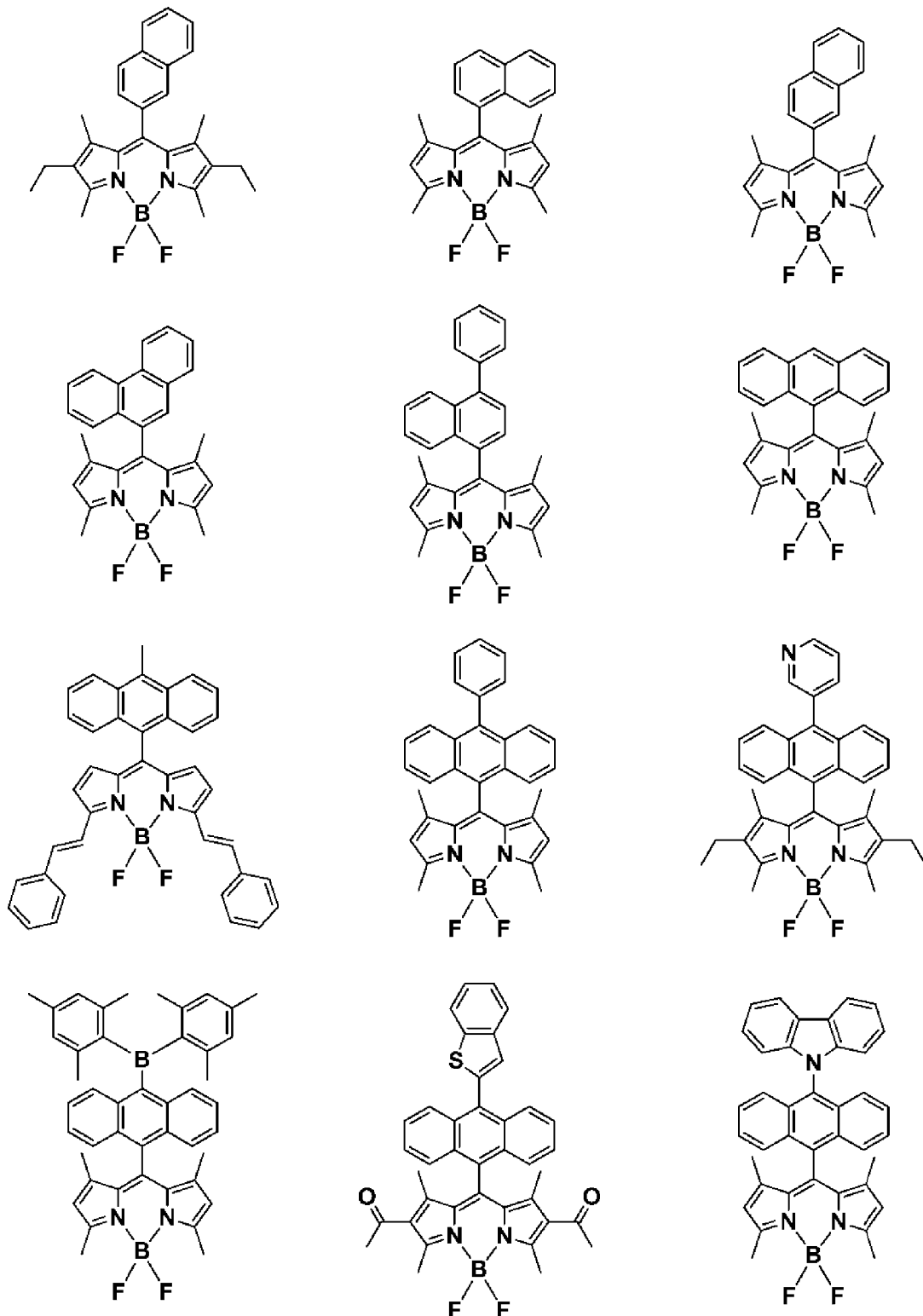
【0111】 作為由通式（5）所表示的化合物的尤佳例之一，可列舉如下情形： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地為經取代或未經取代的烷基，進而 **X** 為 $C-R^7$ ， R^7 為經取代的芳基，尤佳為由通式（6）所表示的基。

【0112】 另外，作為由通式（5）所表示的化合物的尤佳例的另一例，可列舉如下情形： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別獨立地選自所述 **Ar-1**～**Ar-6** 中，進而 **X** 為 $C-R^7$ ， R^7 為經取代的芳基，尤佳為經甲

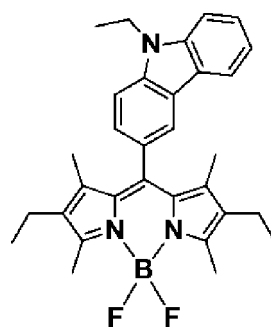
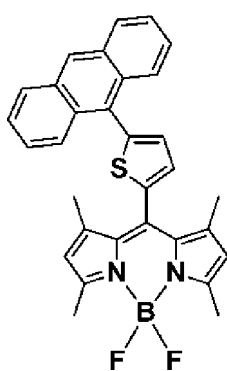
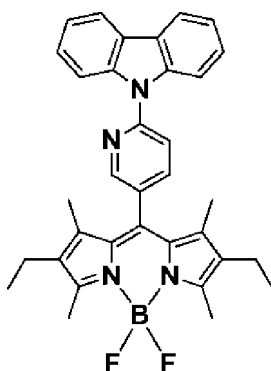
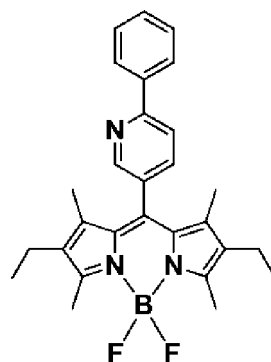
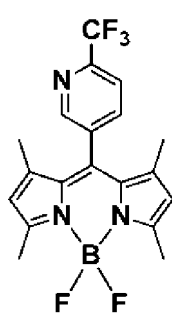
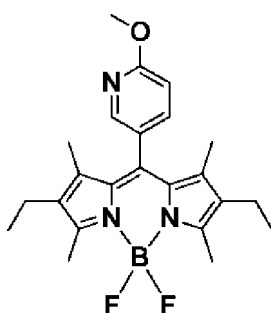
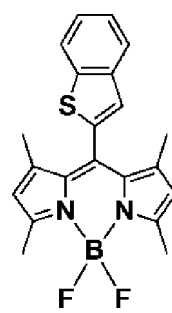
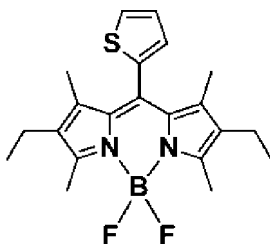
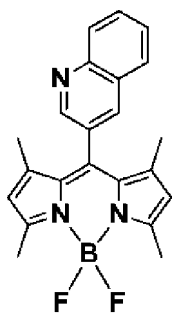
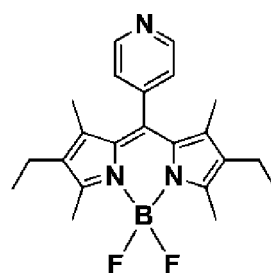
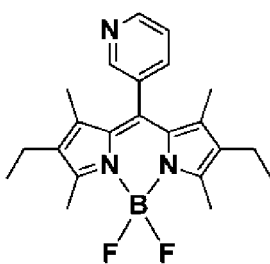
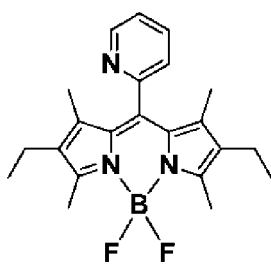
氧基取代的芳基。

【0113】 以下示出由通式（5）所表示的化合物的一例，但並不限定於該些例子。

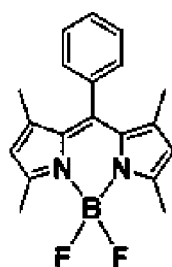
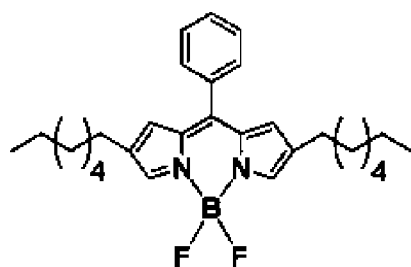
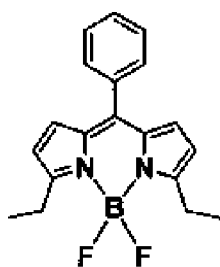
【0114】 [化 5]

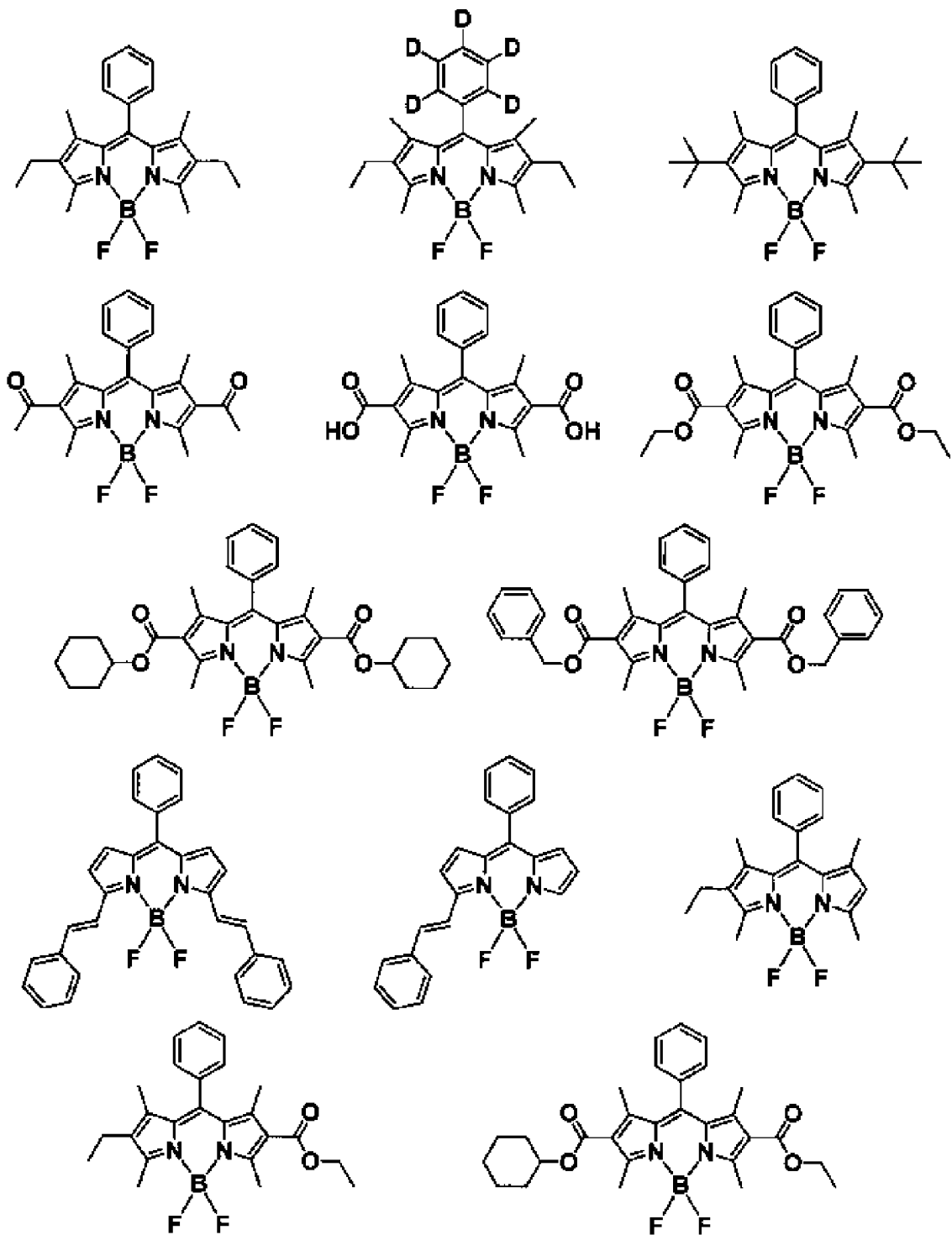


【0115】 [化 6]

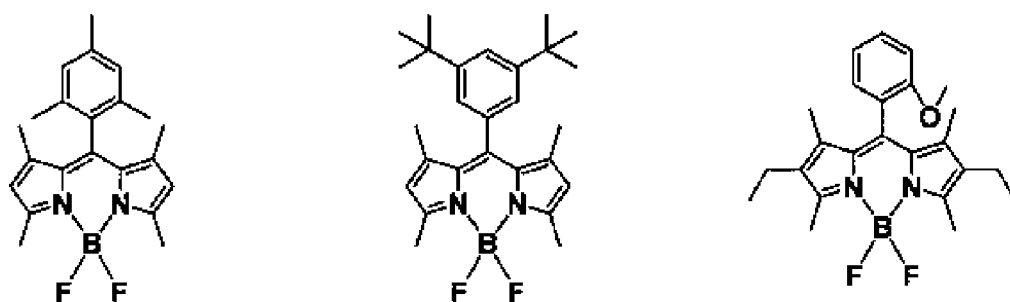


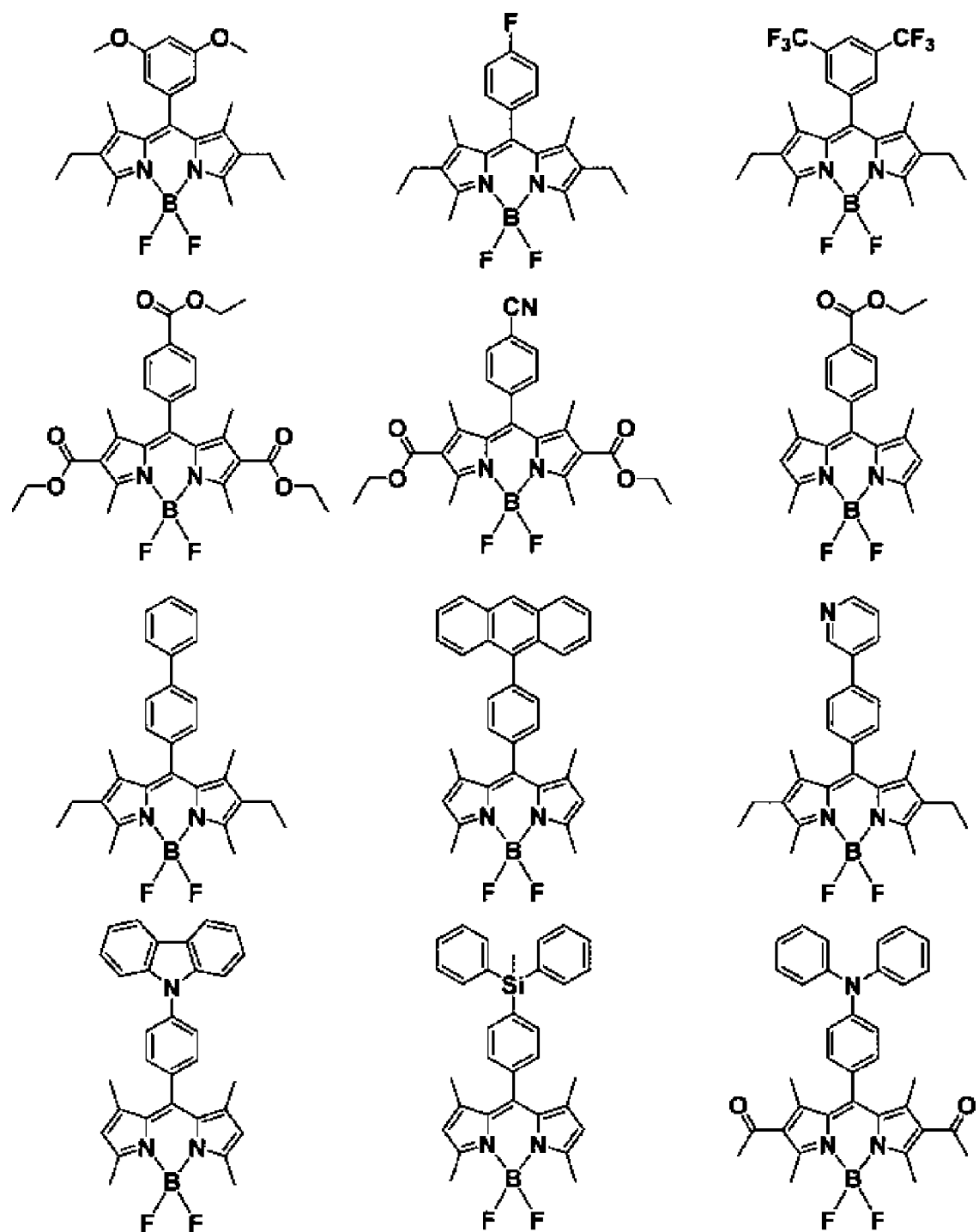
【0116】 [化7]



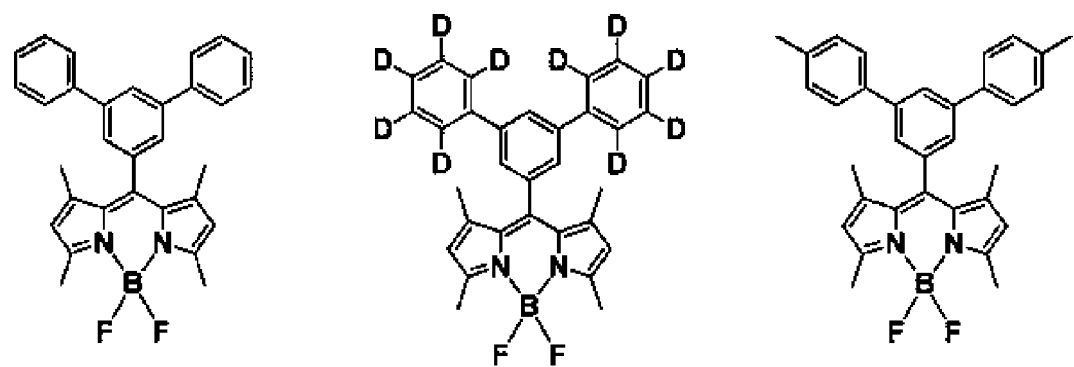


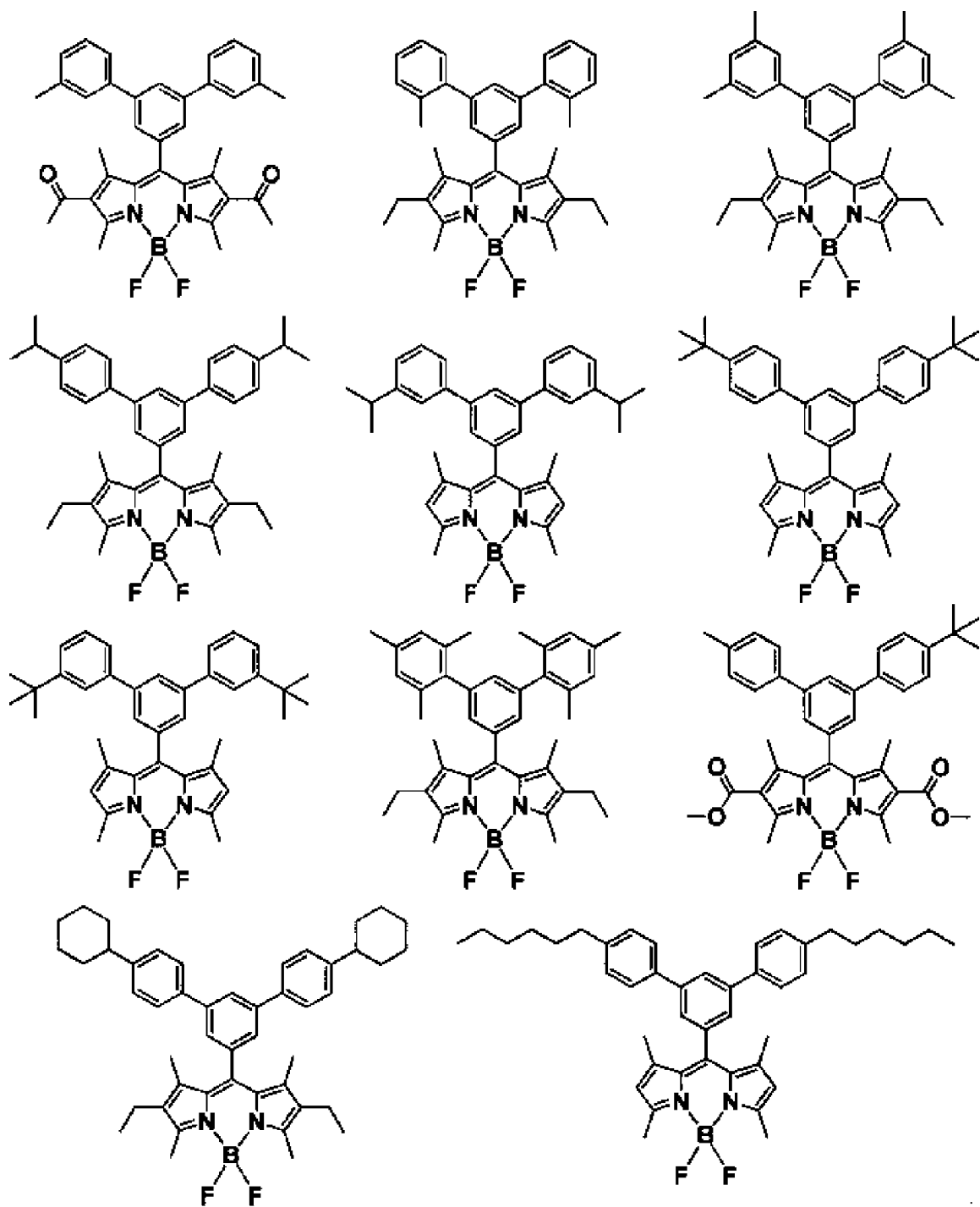
【0117】 [化 8]



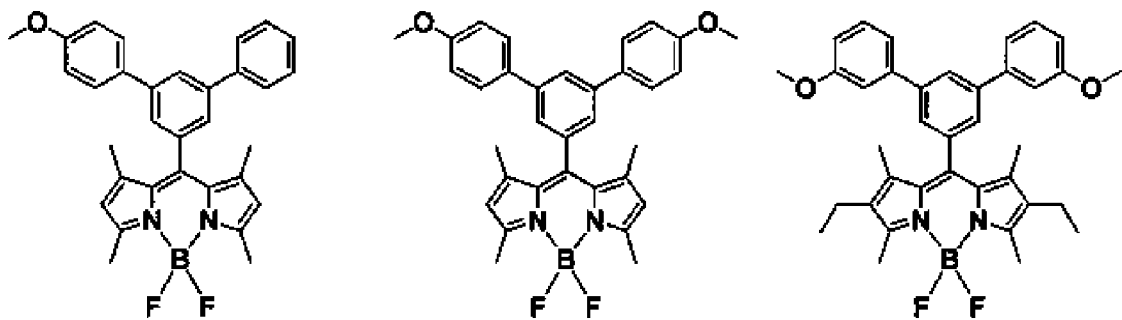


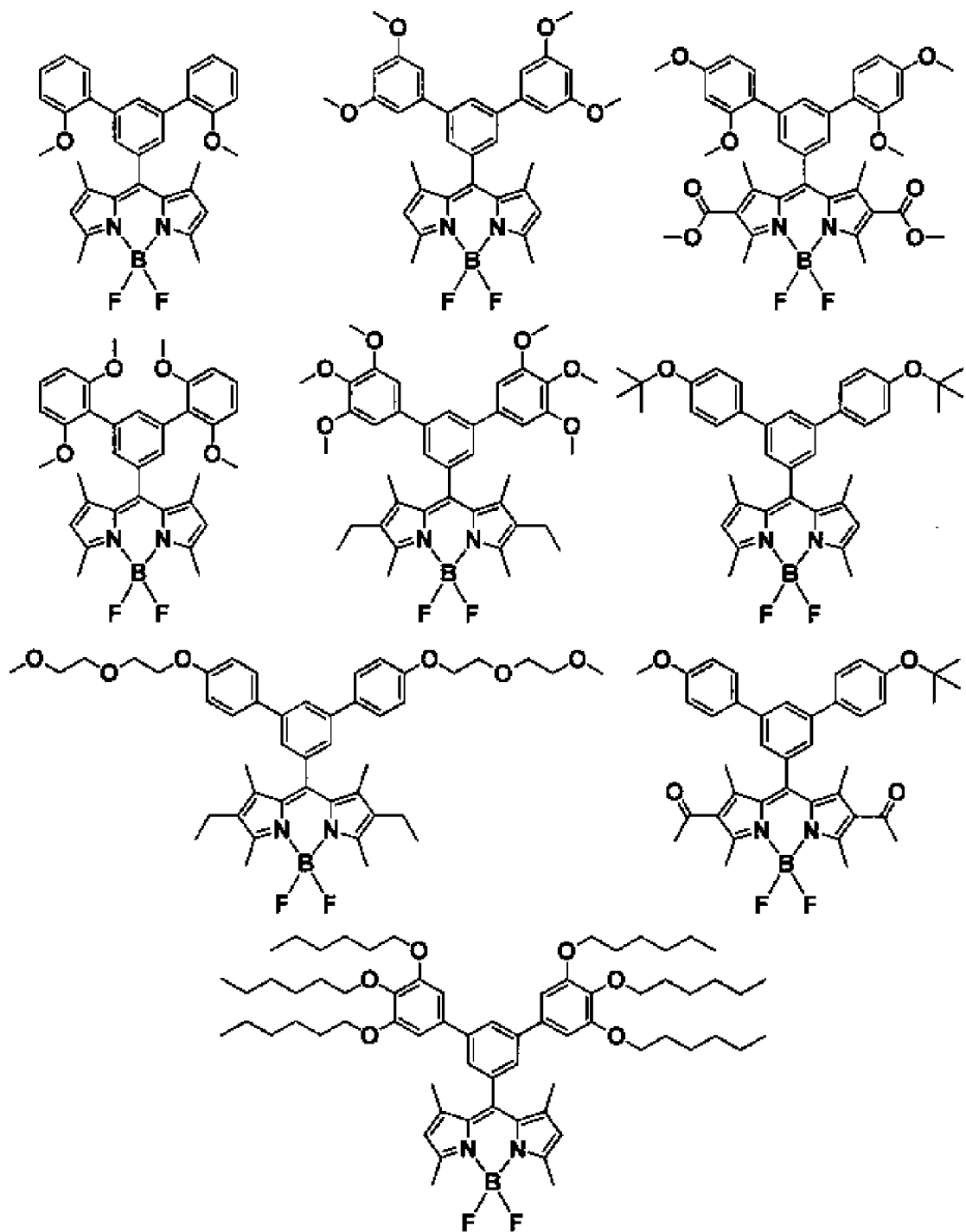
【0118】 [化 9]



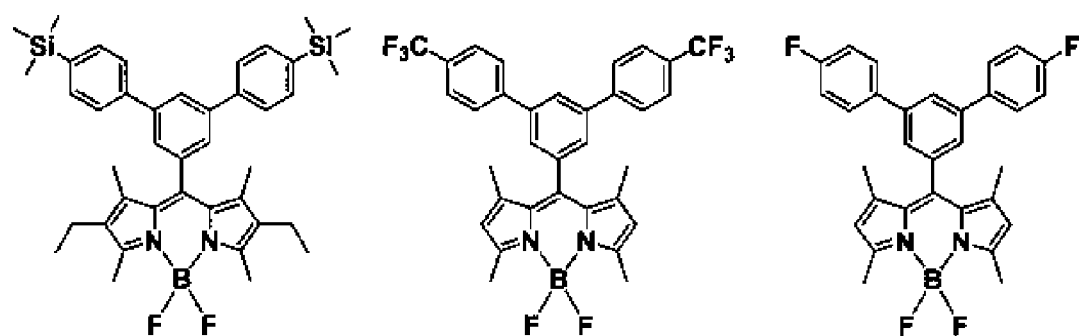


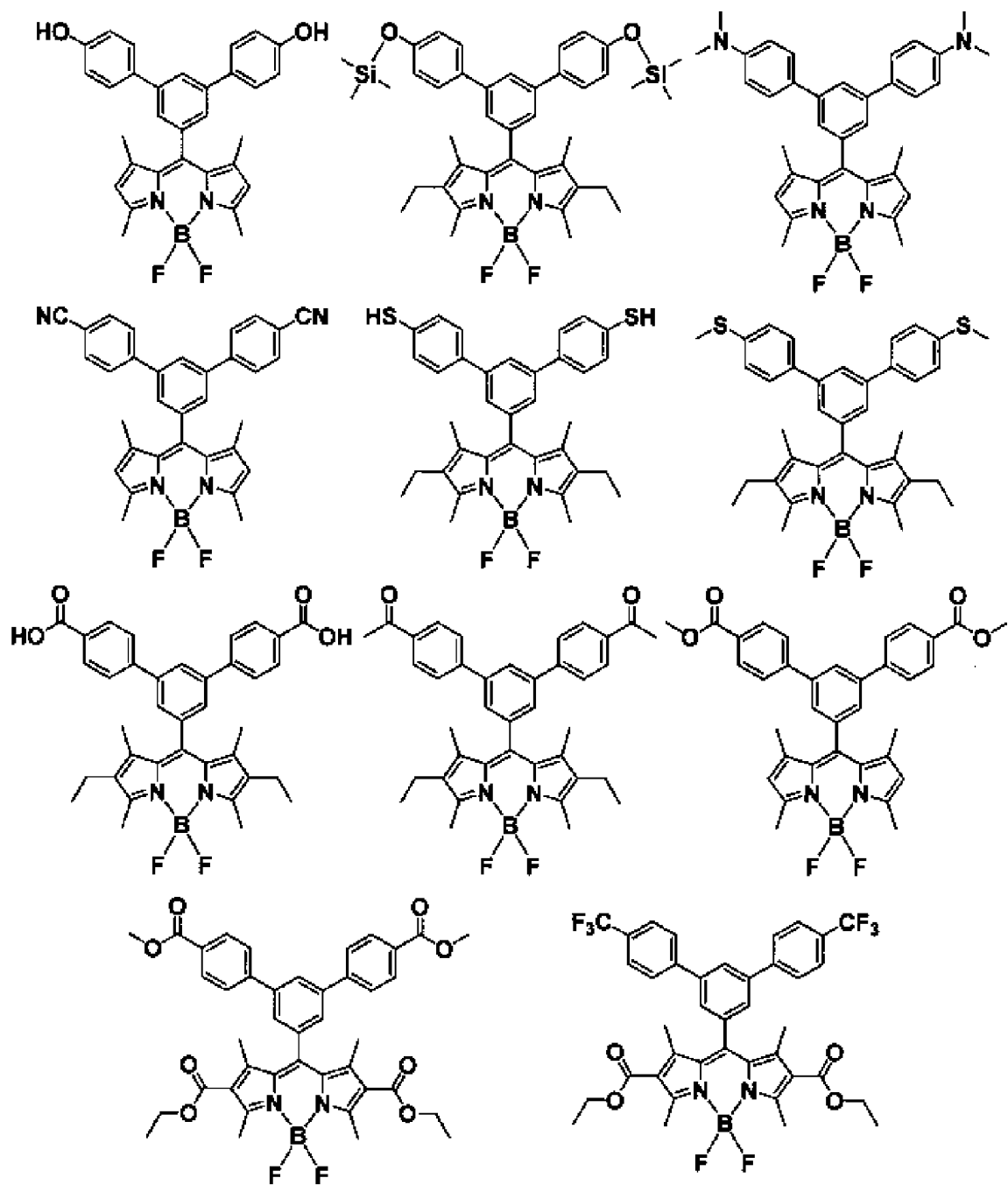
【0119】 [化 10]



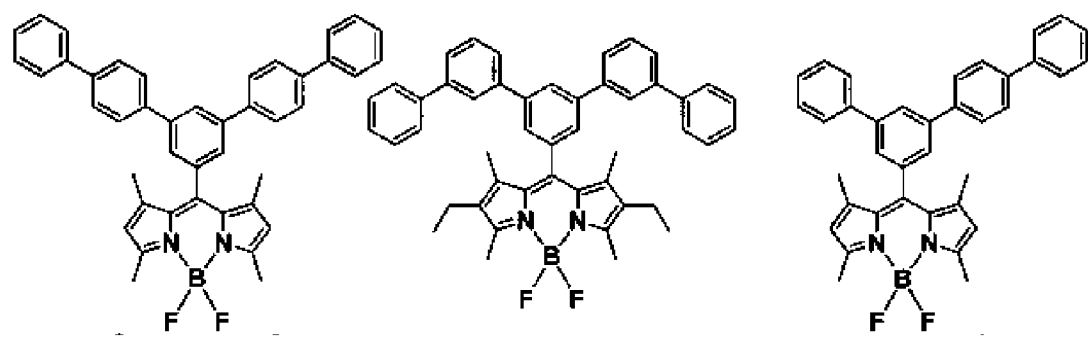


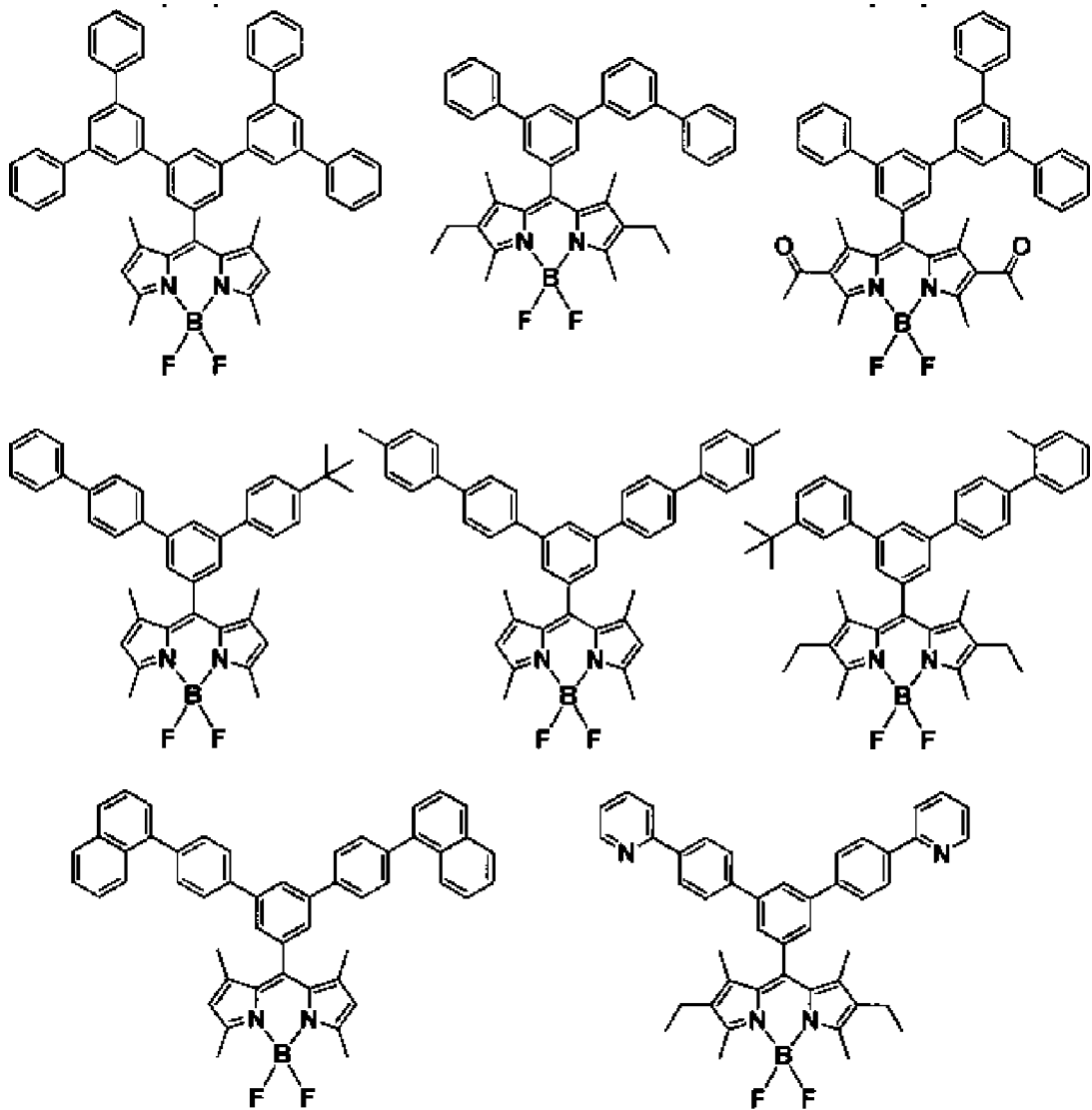
【0120】 [化 11]



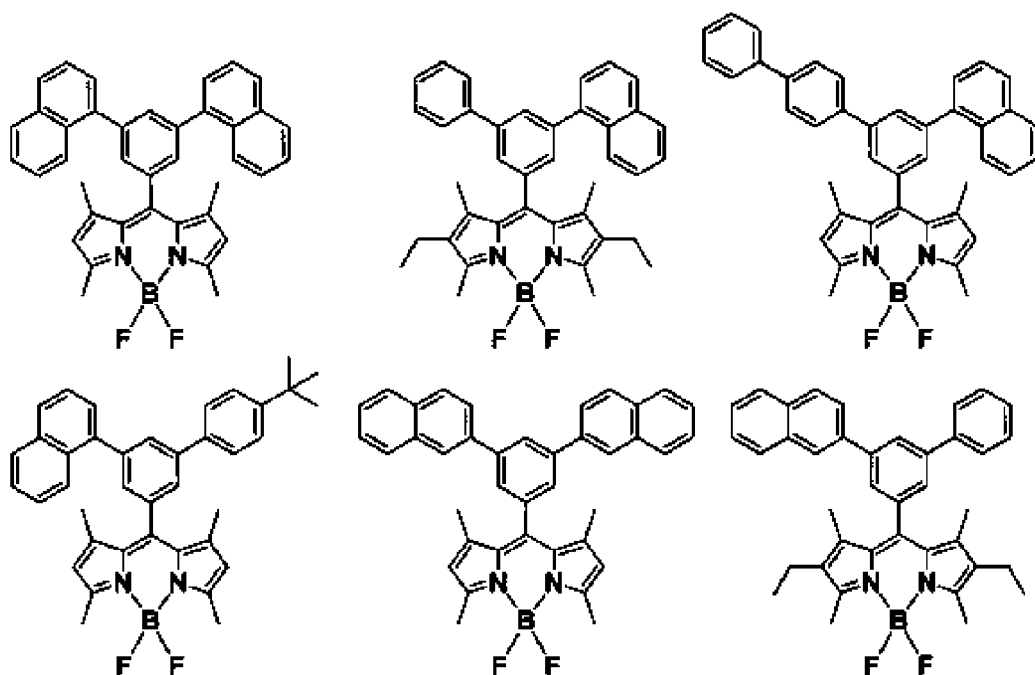


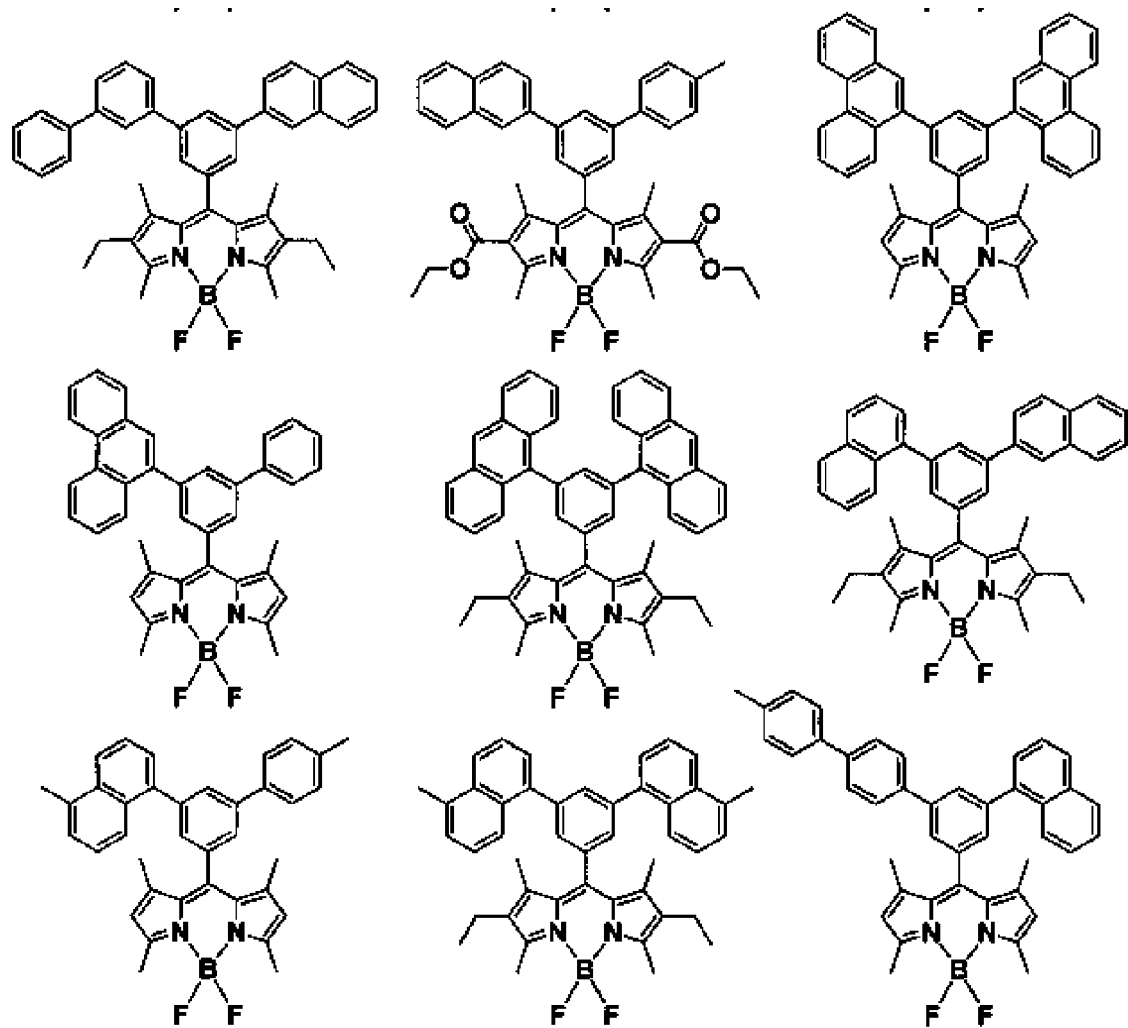
【0121】 [化 12]



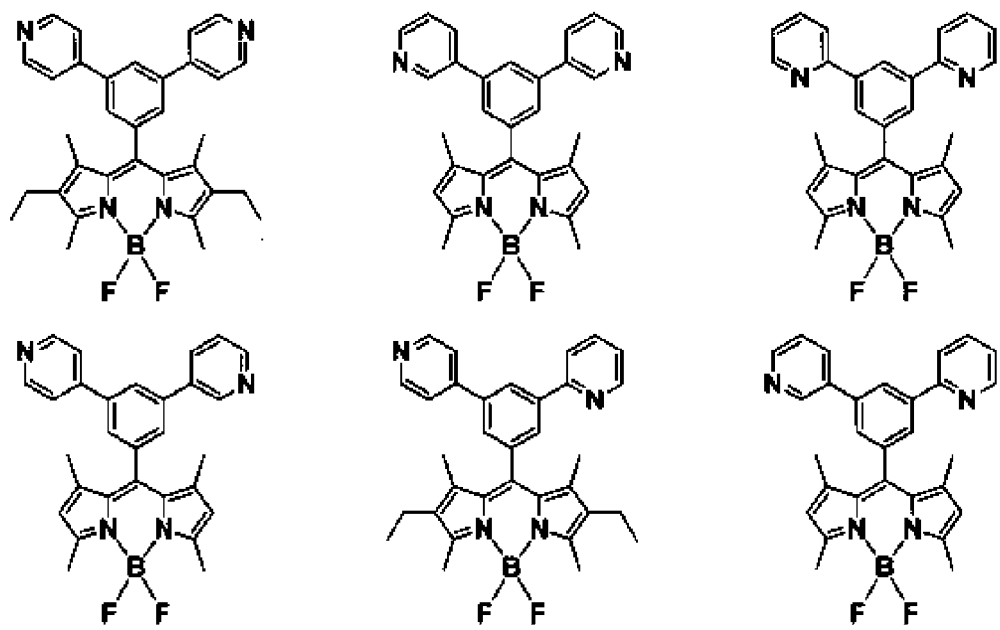


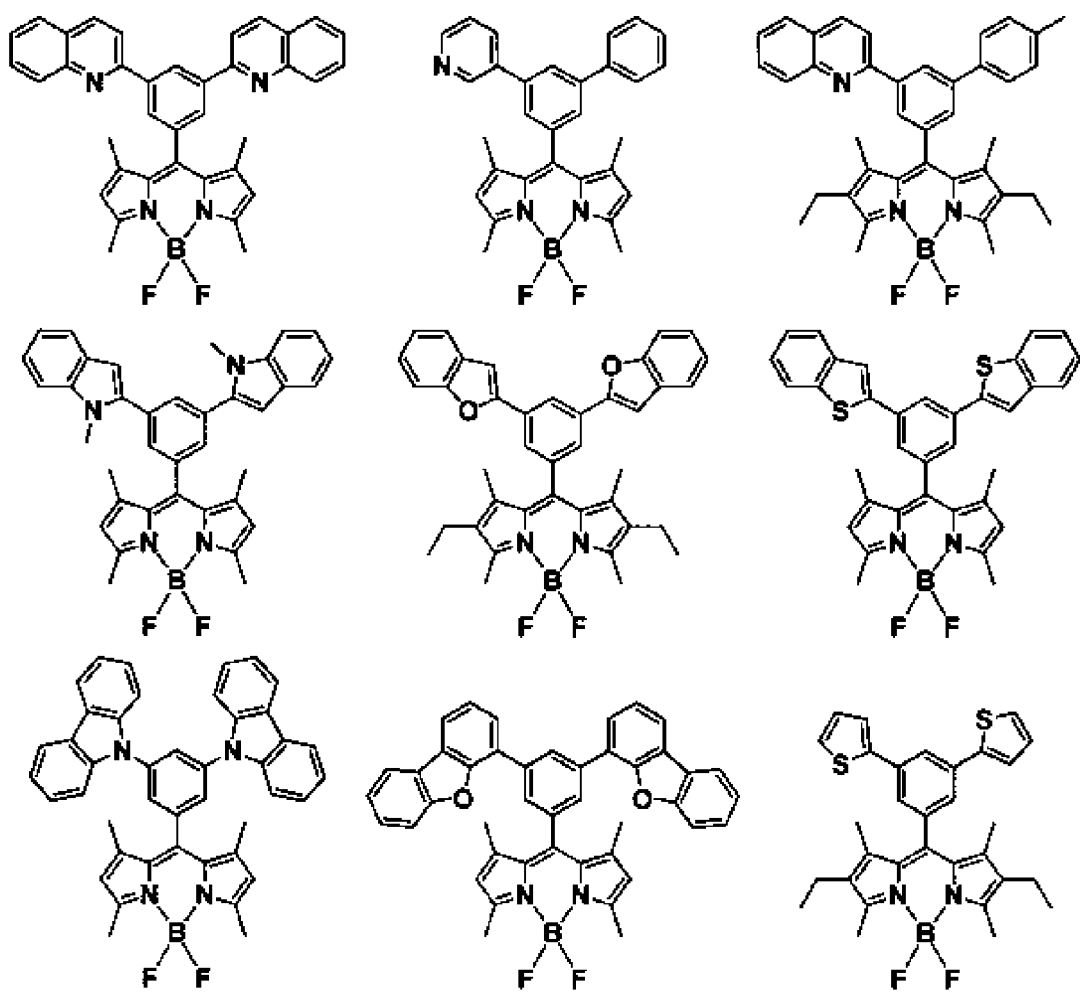
【0122】 [化 13]



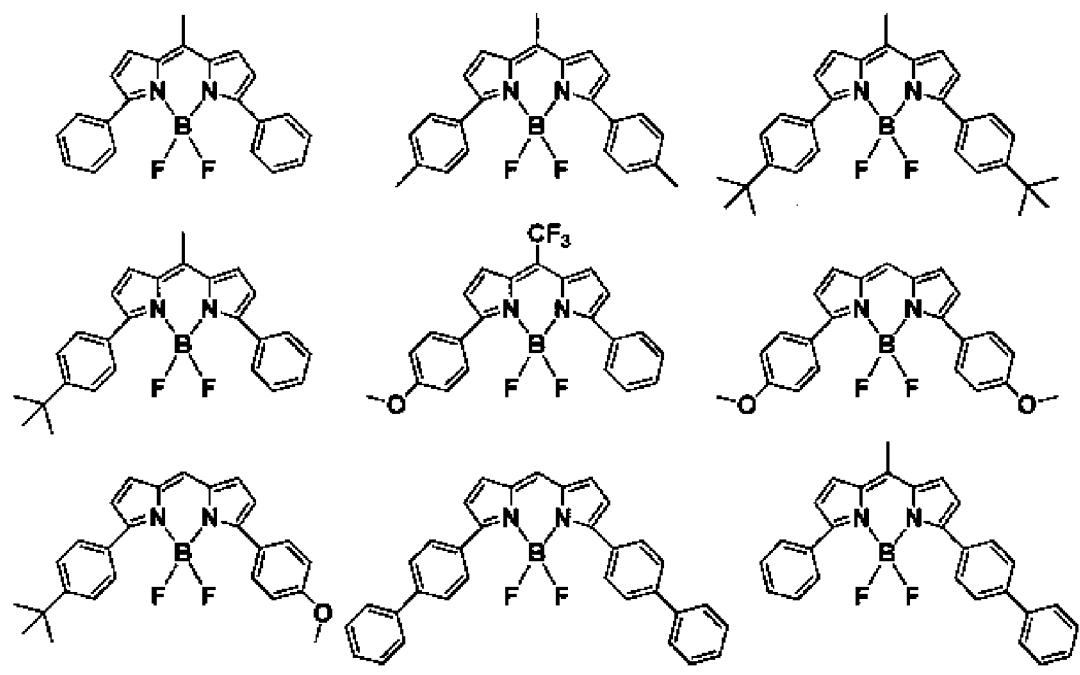


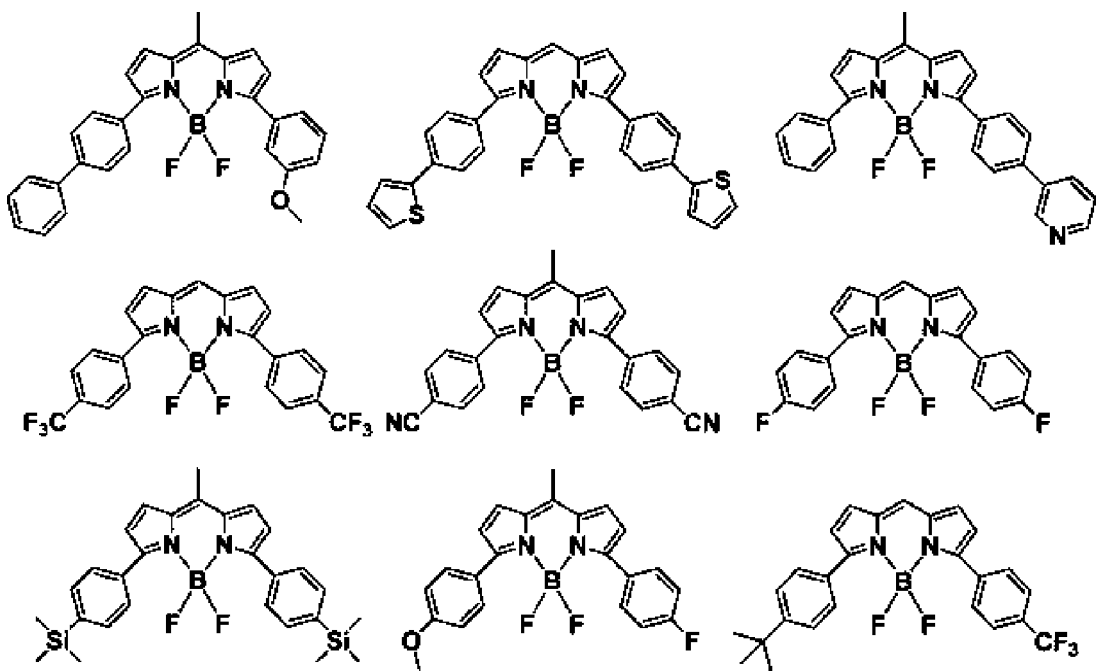
【0123】 [化 14]



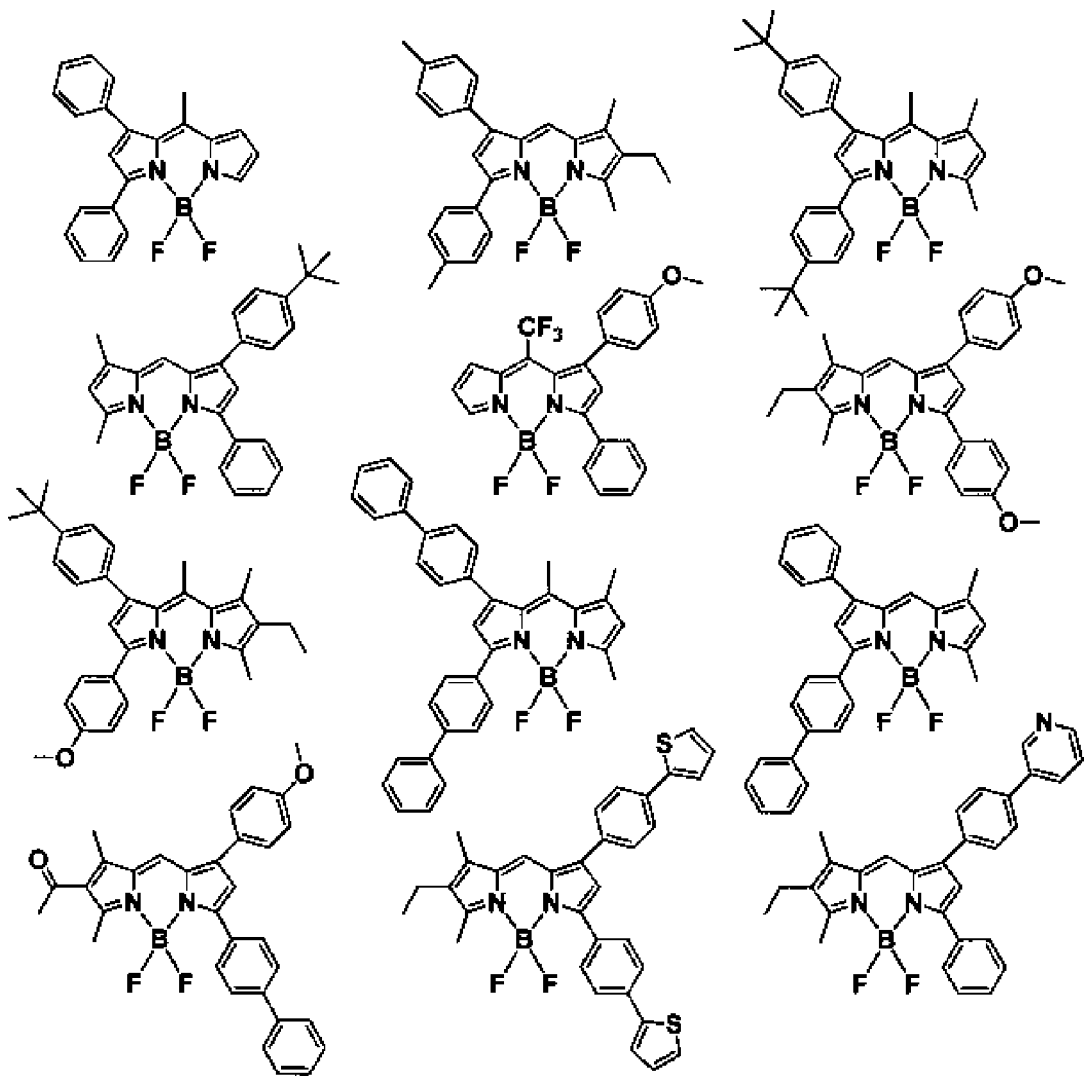


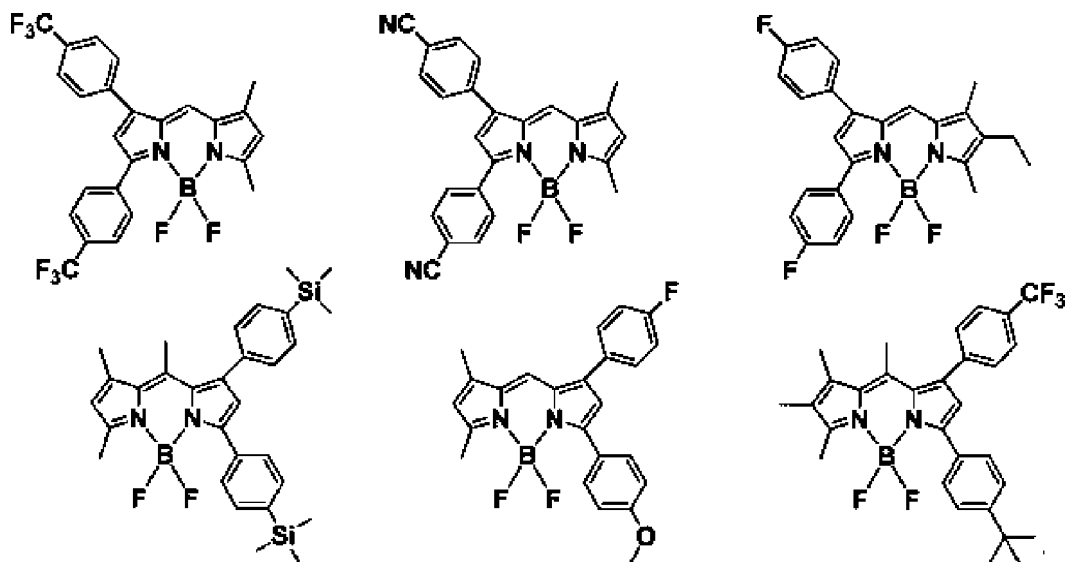
【0124】 [化 15]



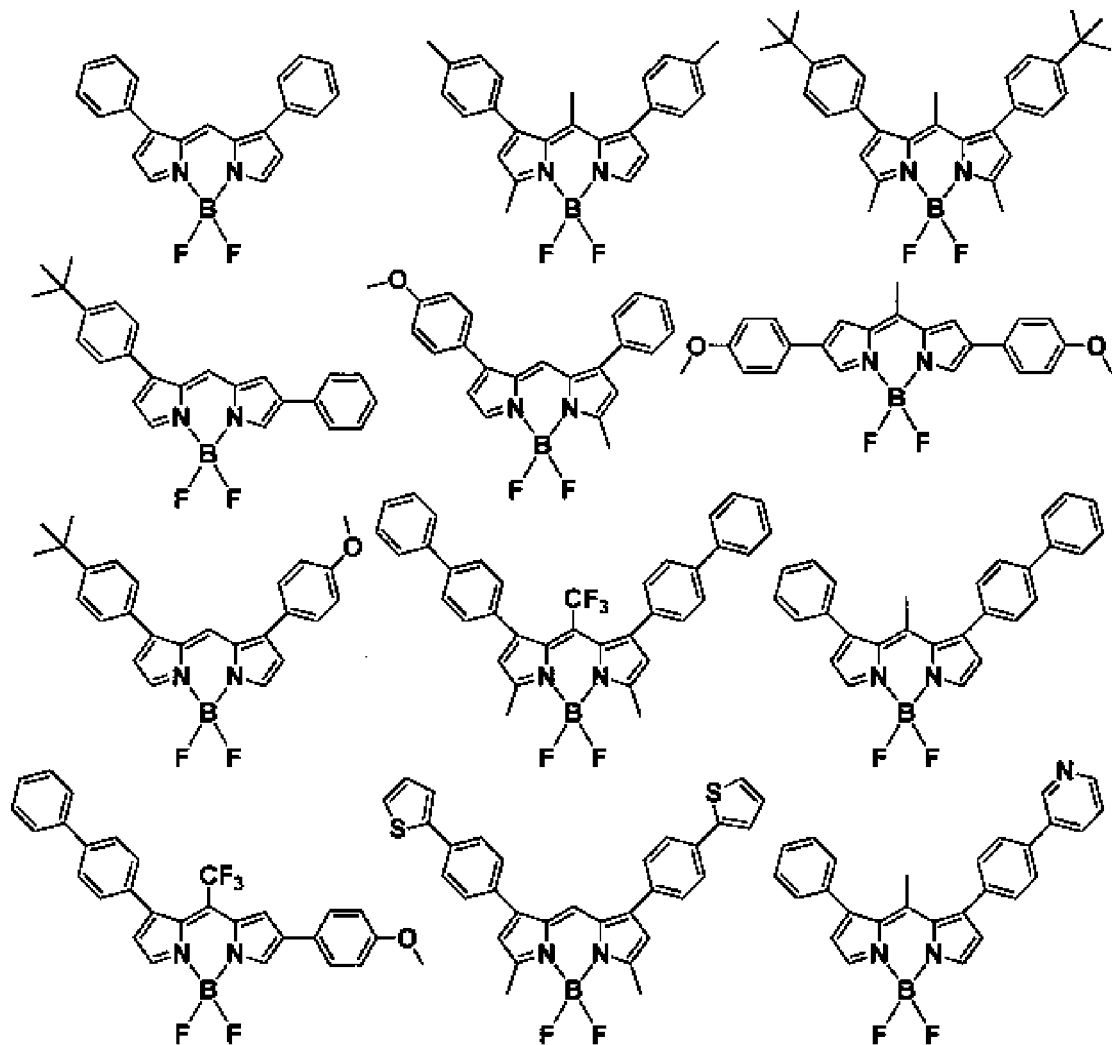


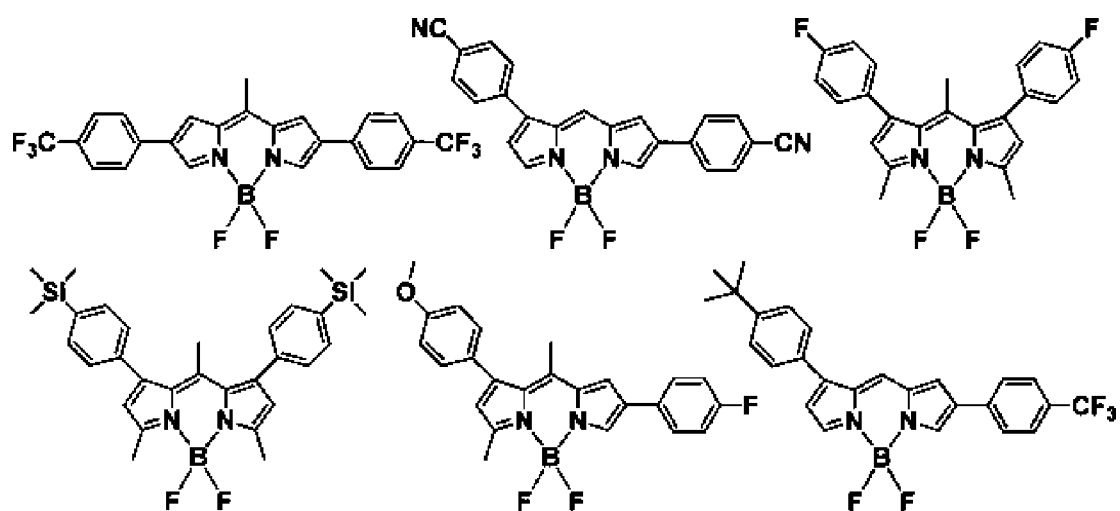
【0125】 [化 16]



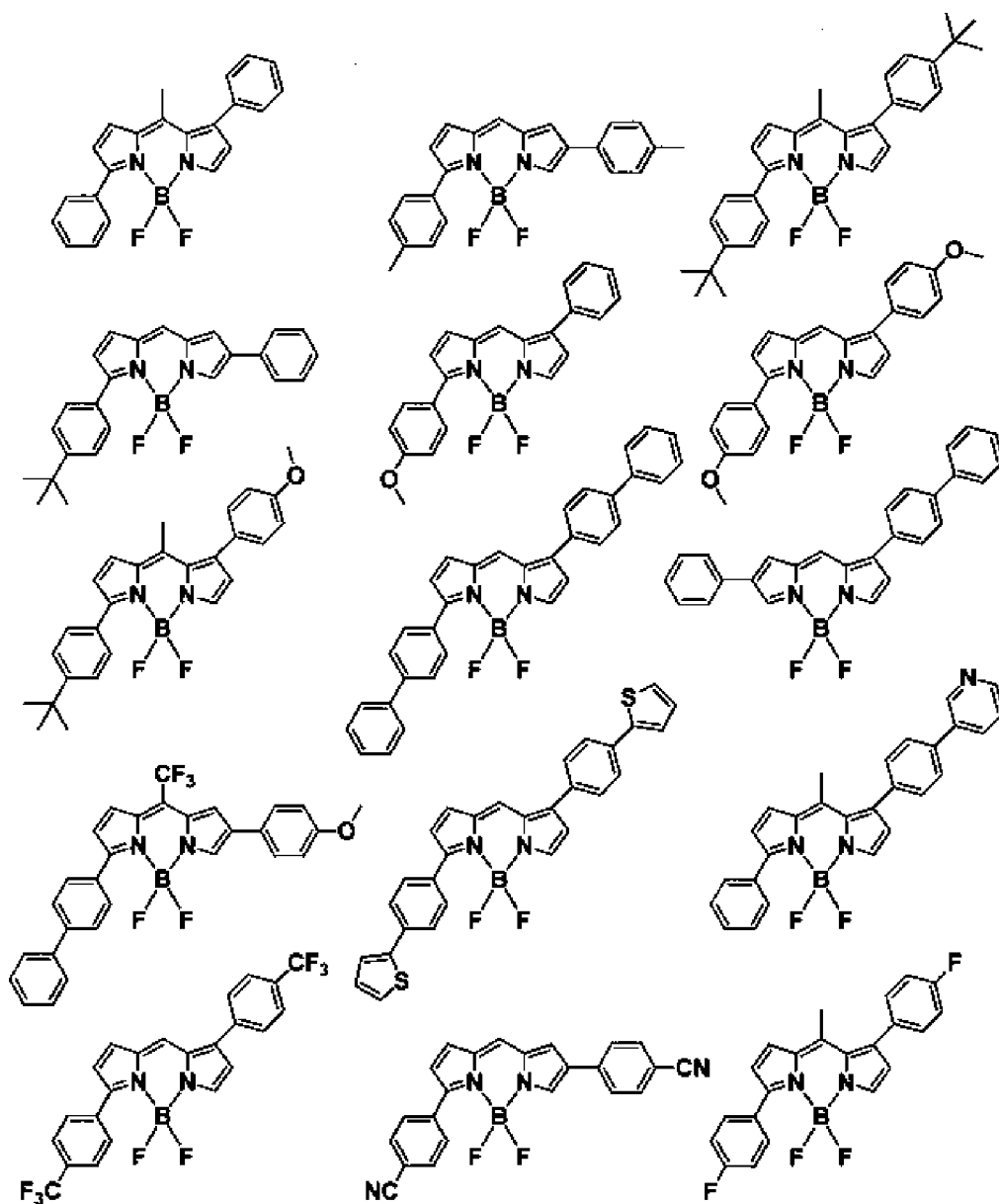


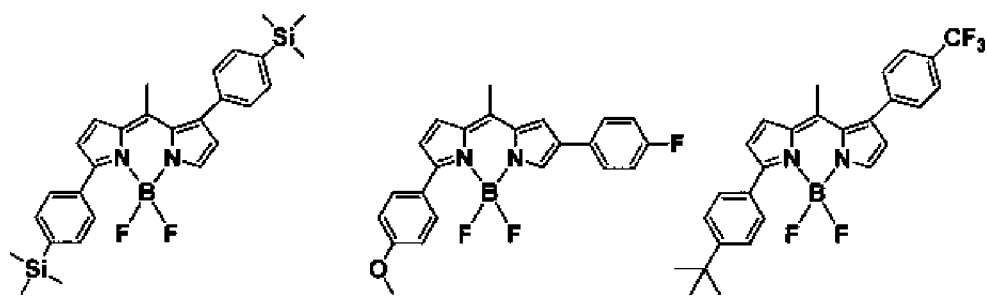
【0126】 [化 17]



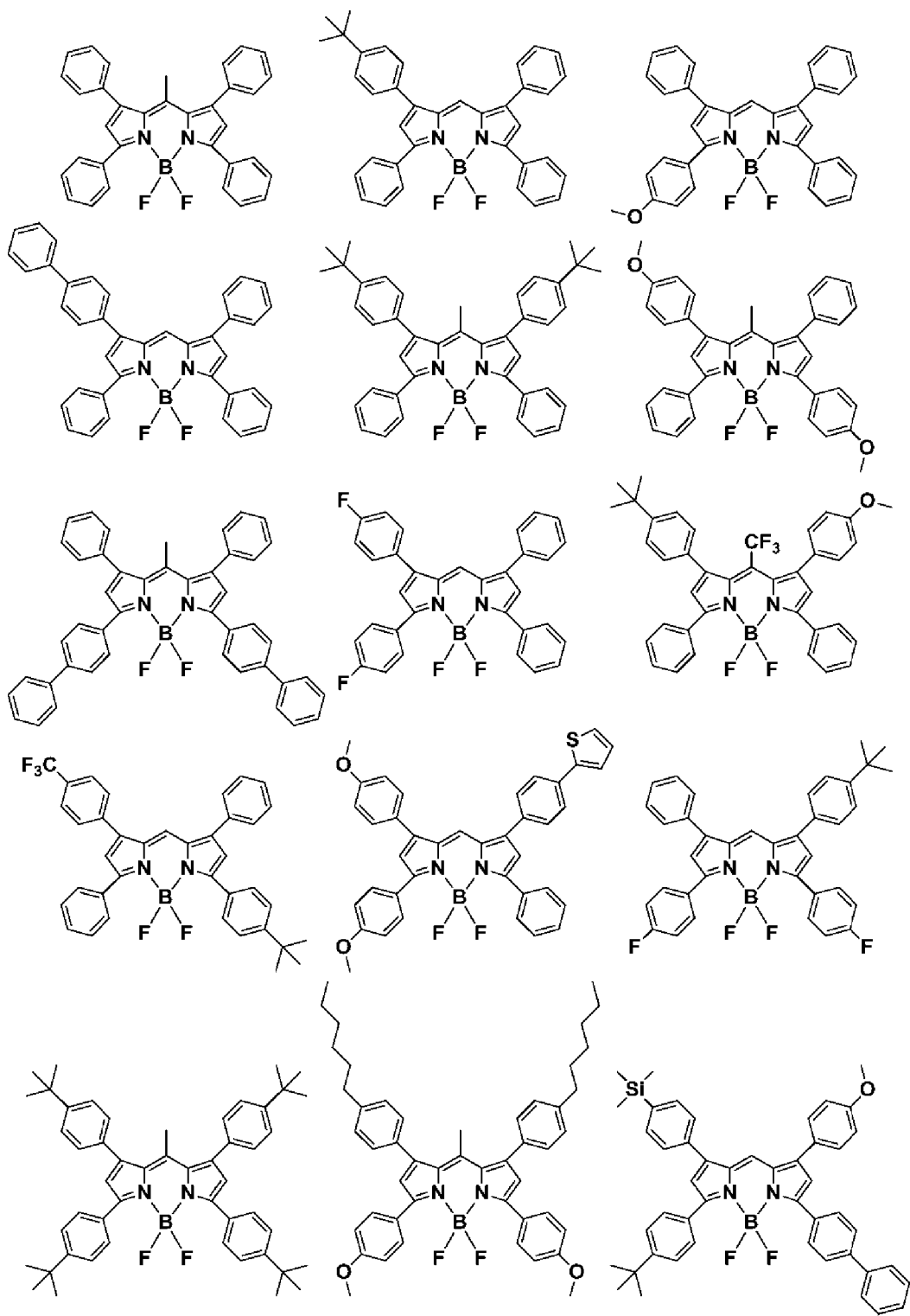


【0127】 [化 18]

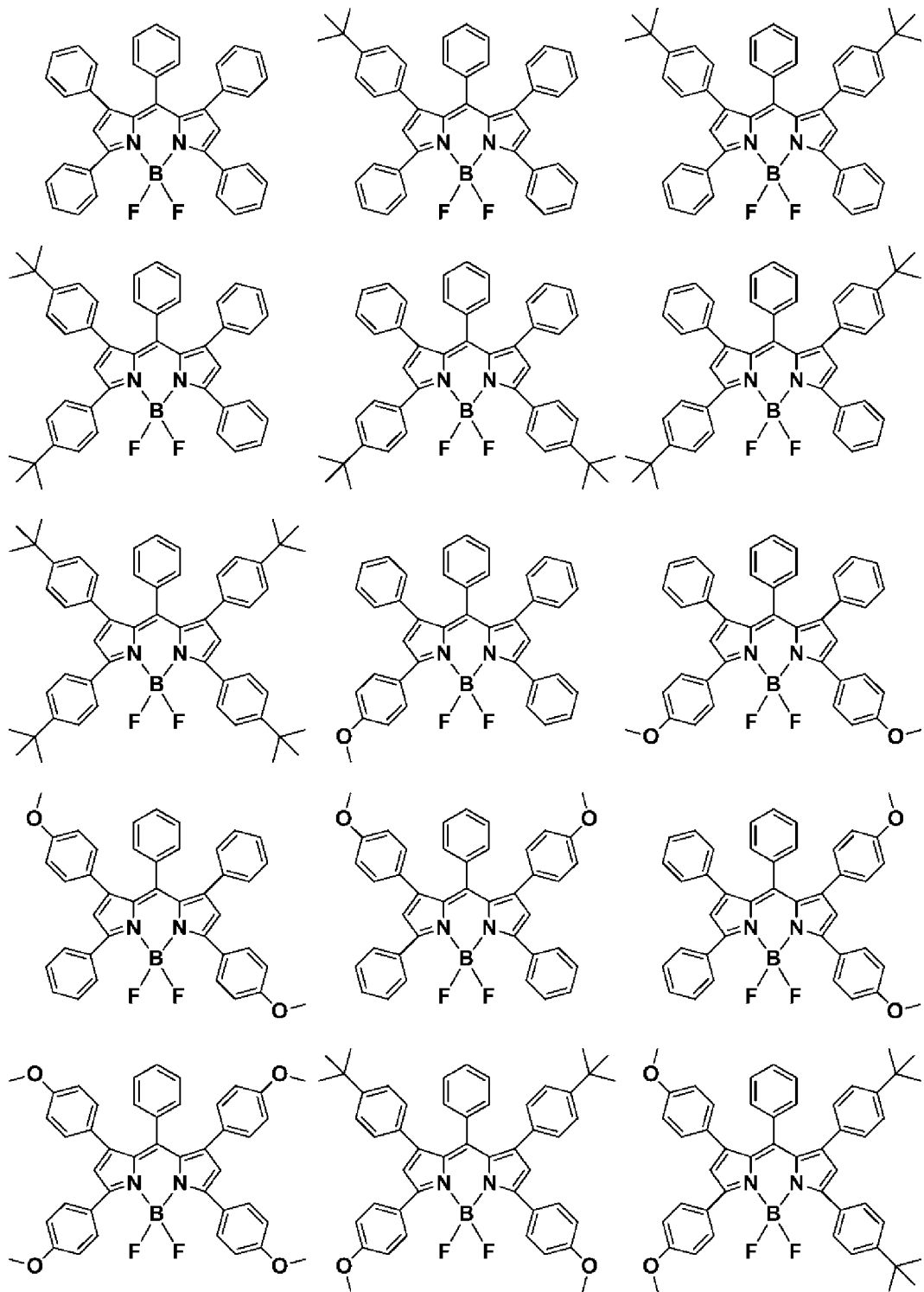




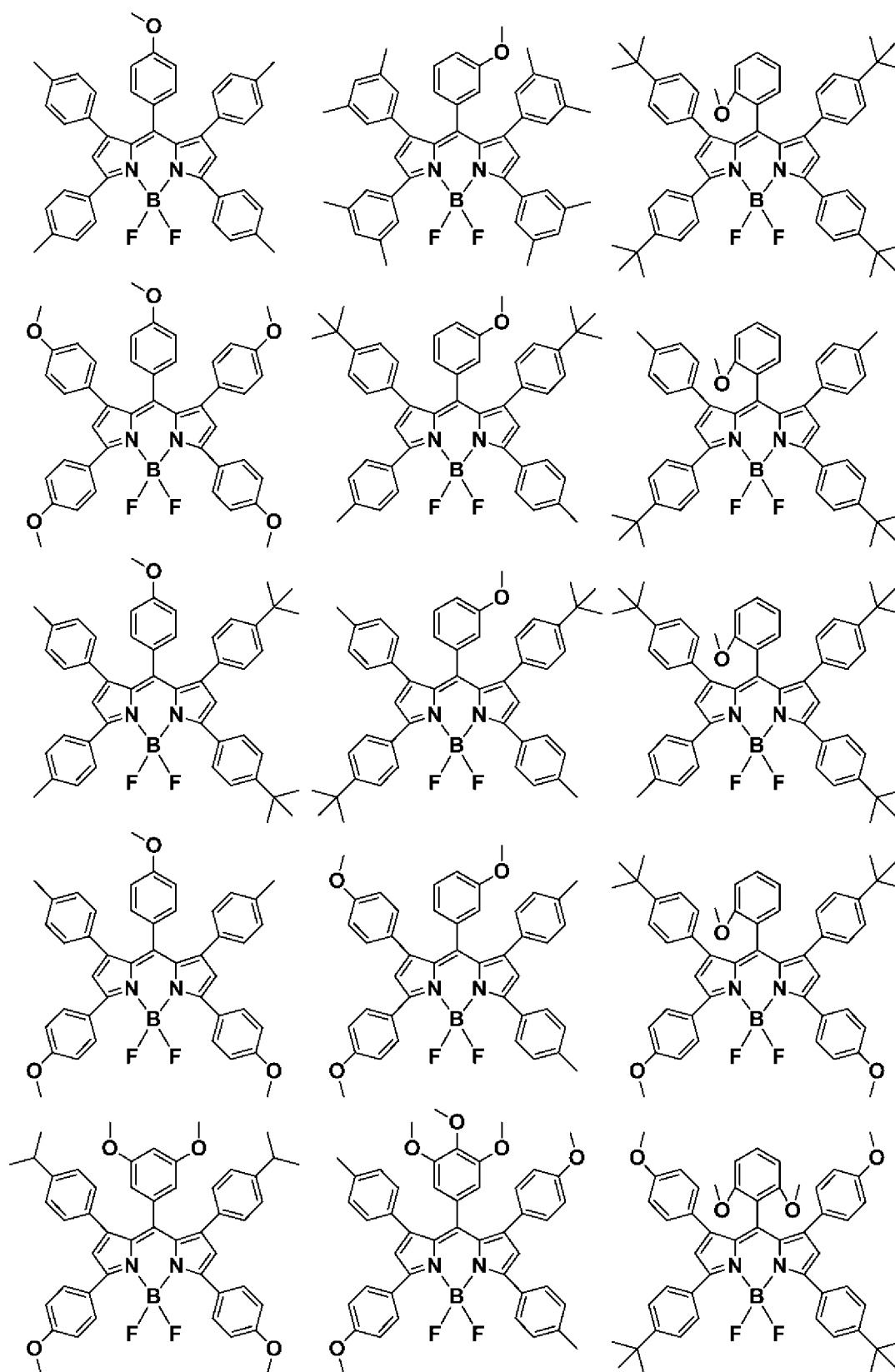
【0128】 [化 19]



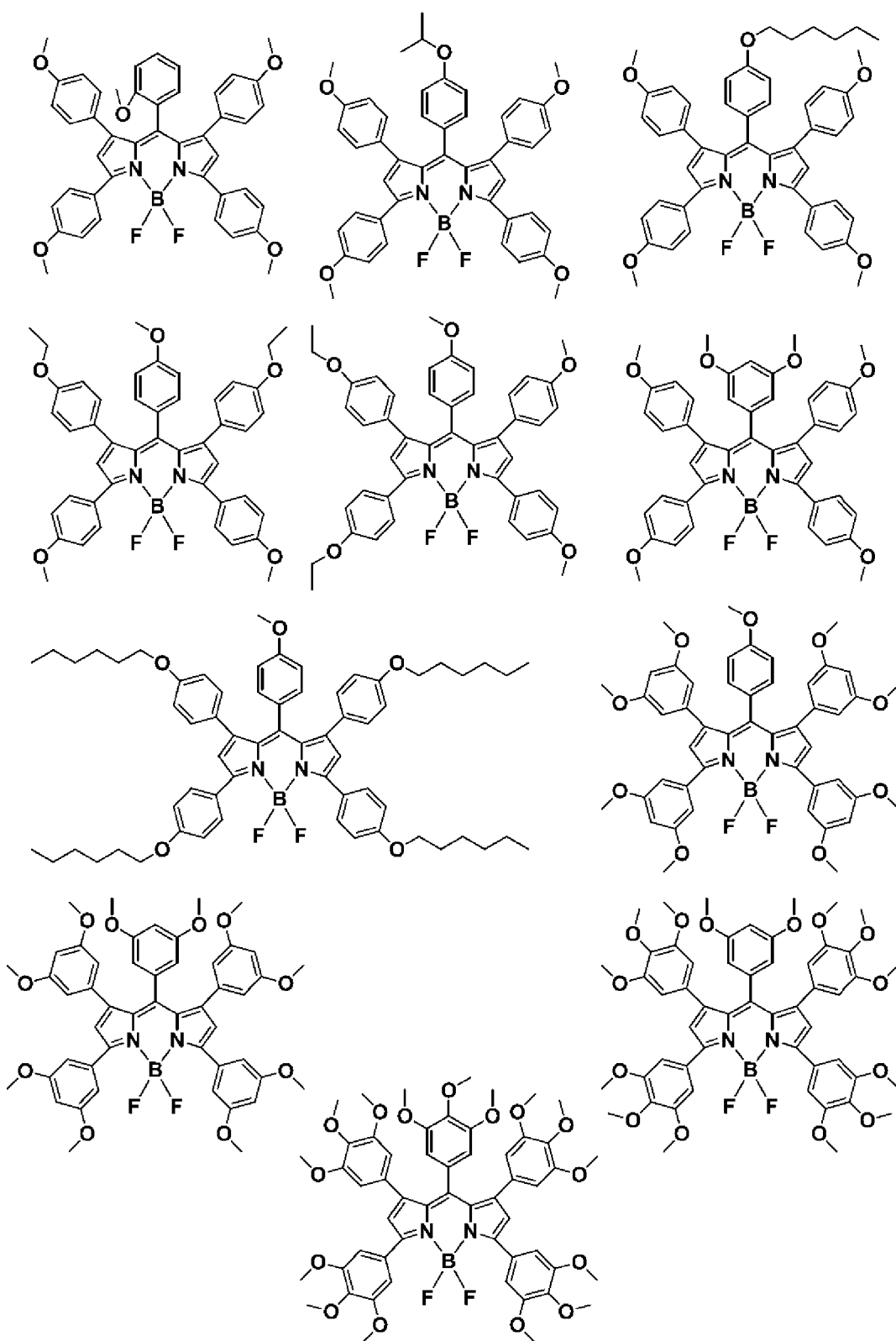
【0129】 [化 20]



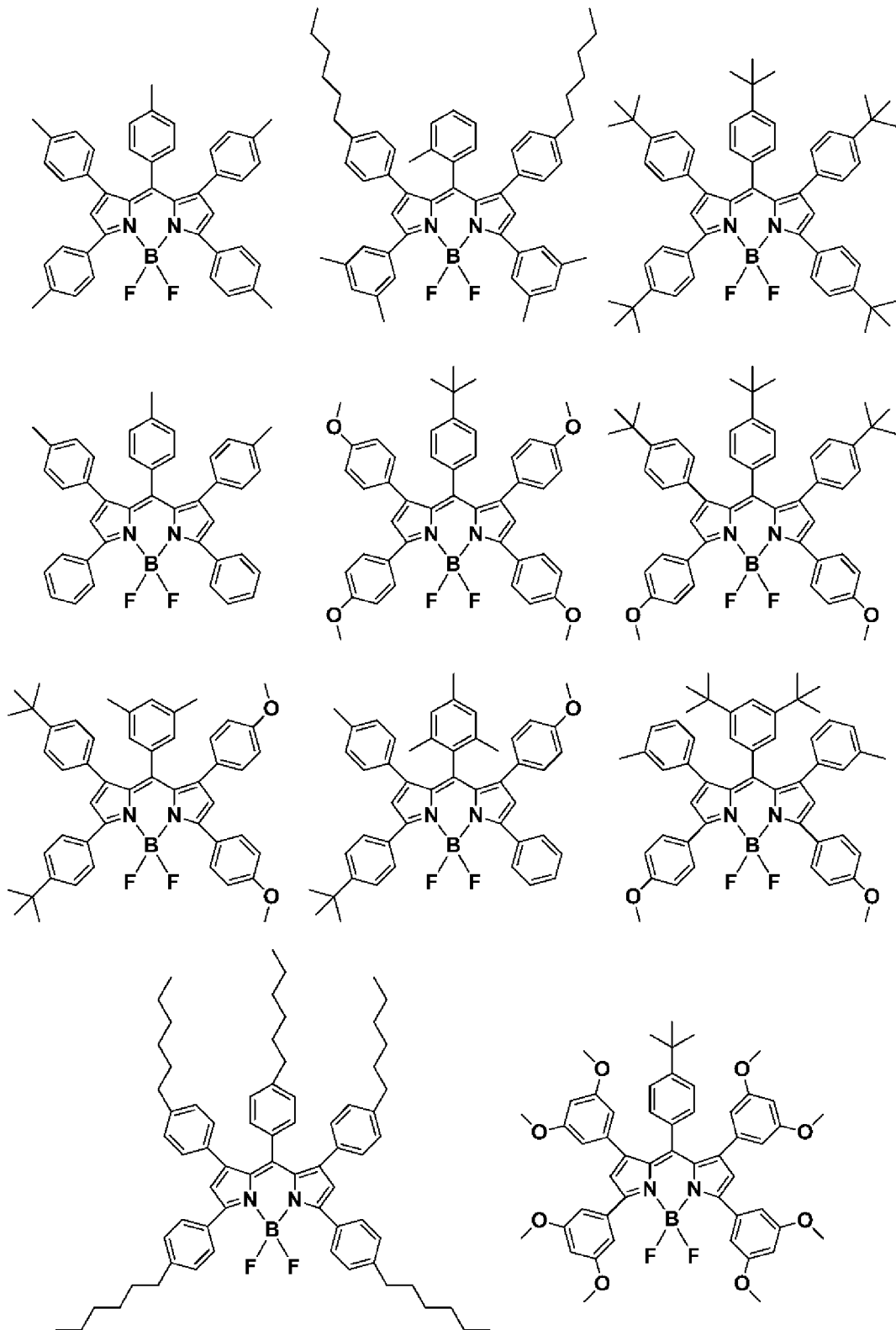
【0130】 [化 21]



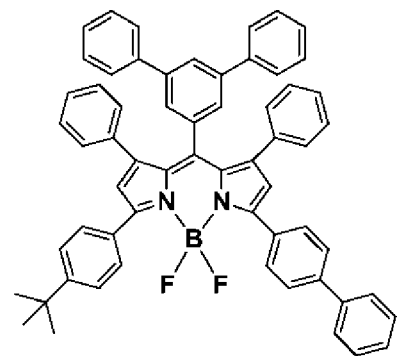
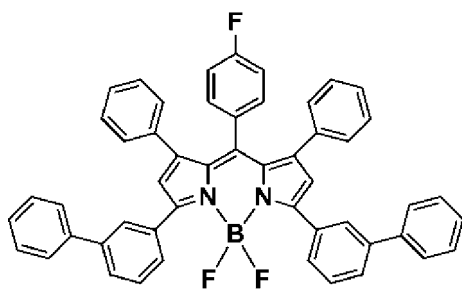
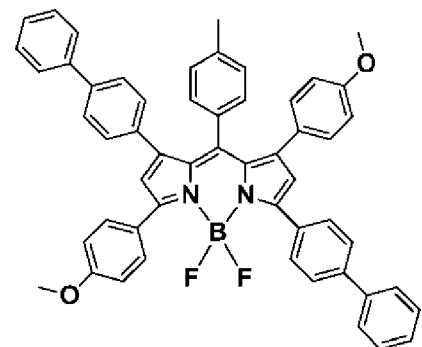
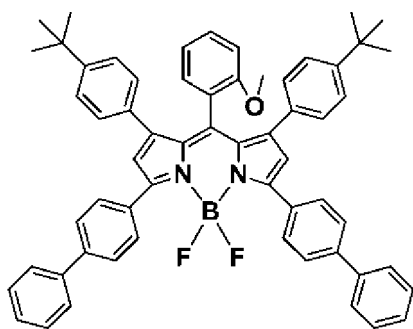
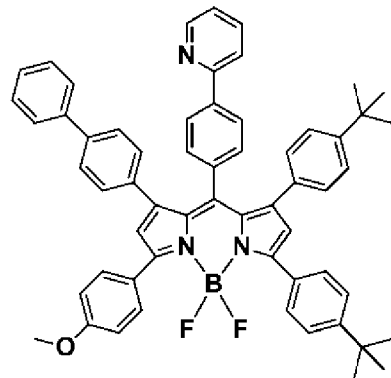
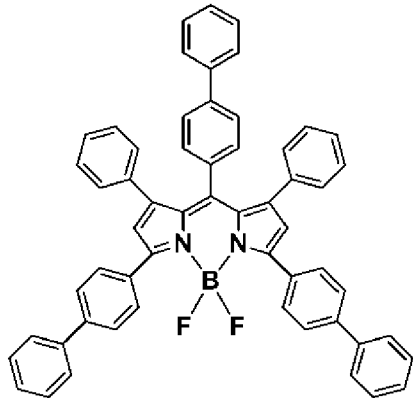
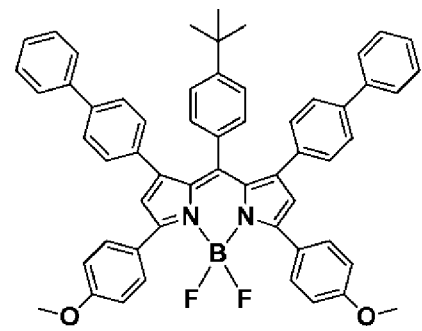
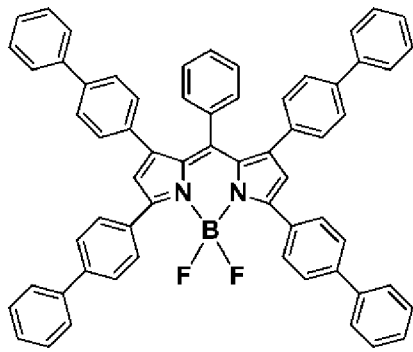
【0131】 [化 22]



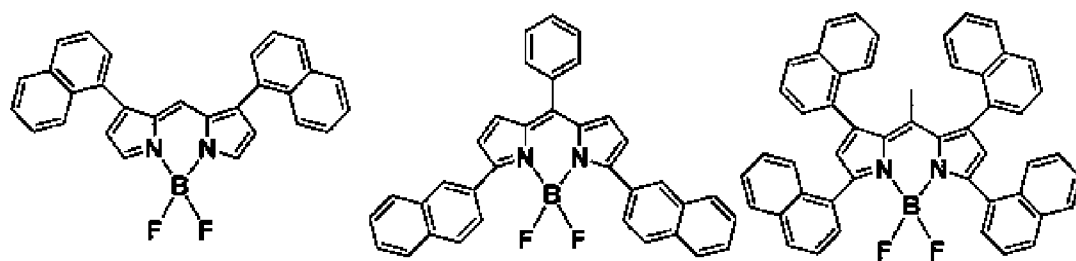
【0132】 [化 23]

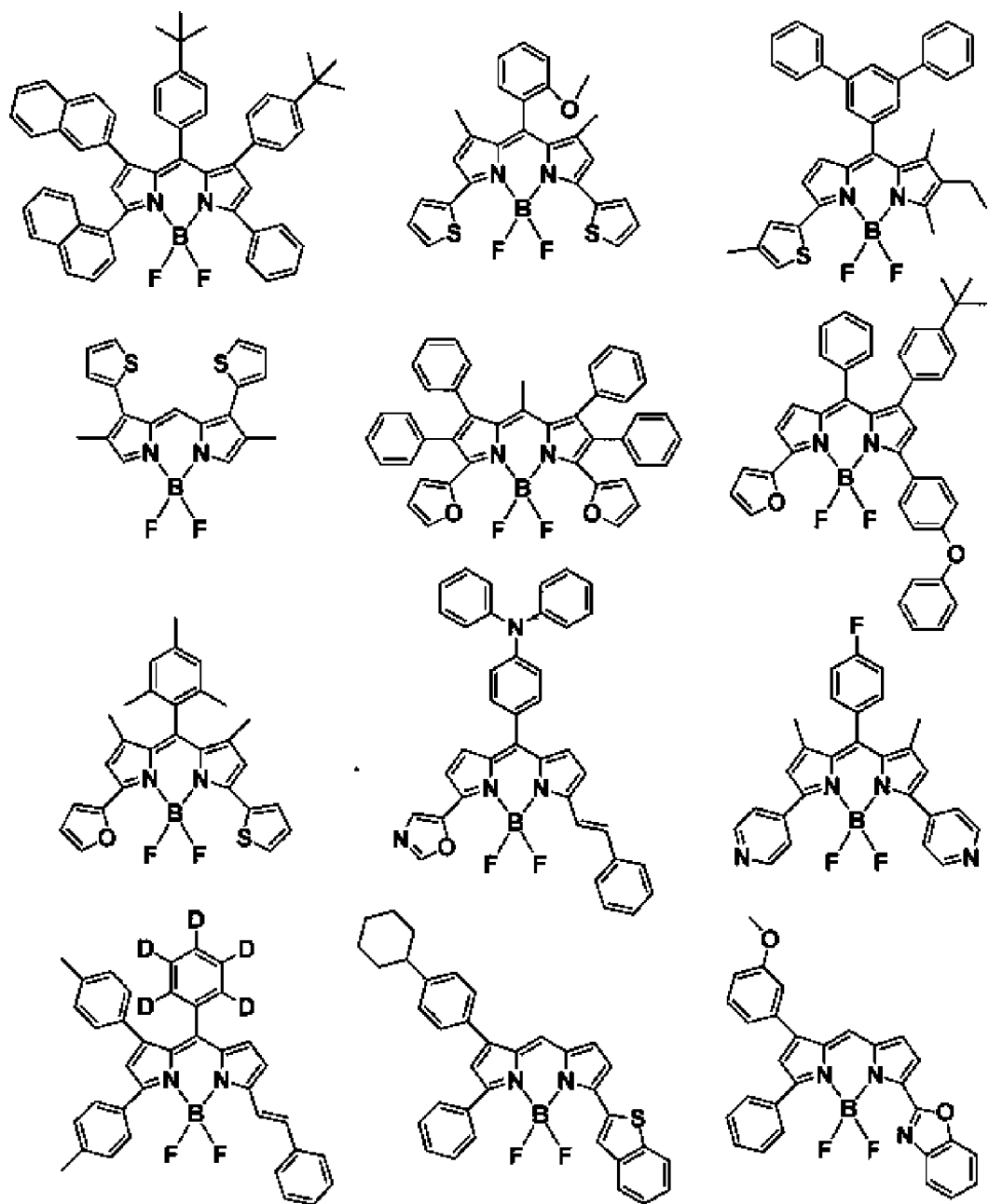


【0133】 [化 24]

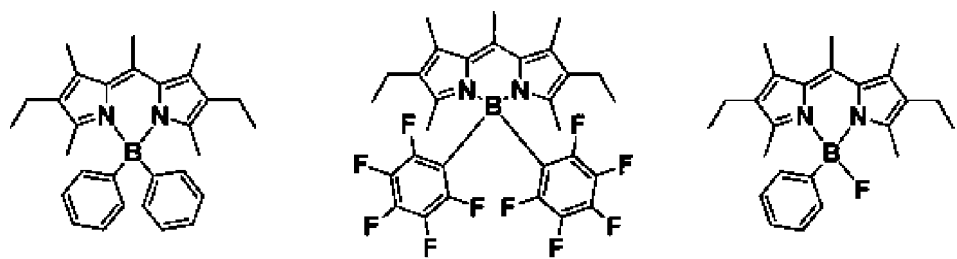


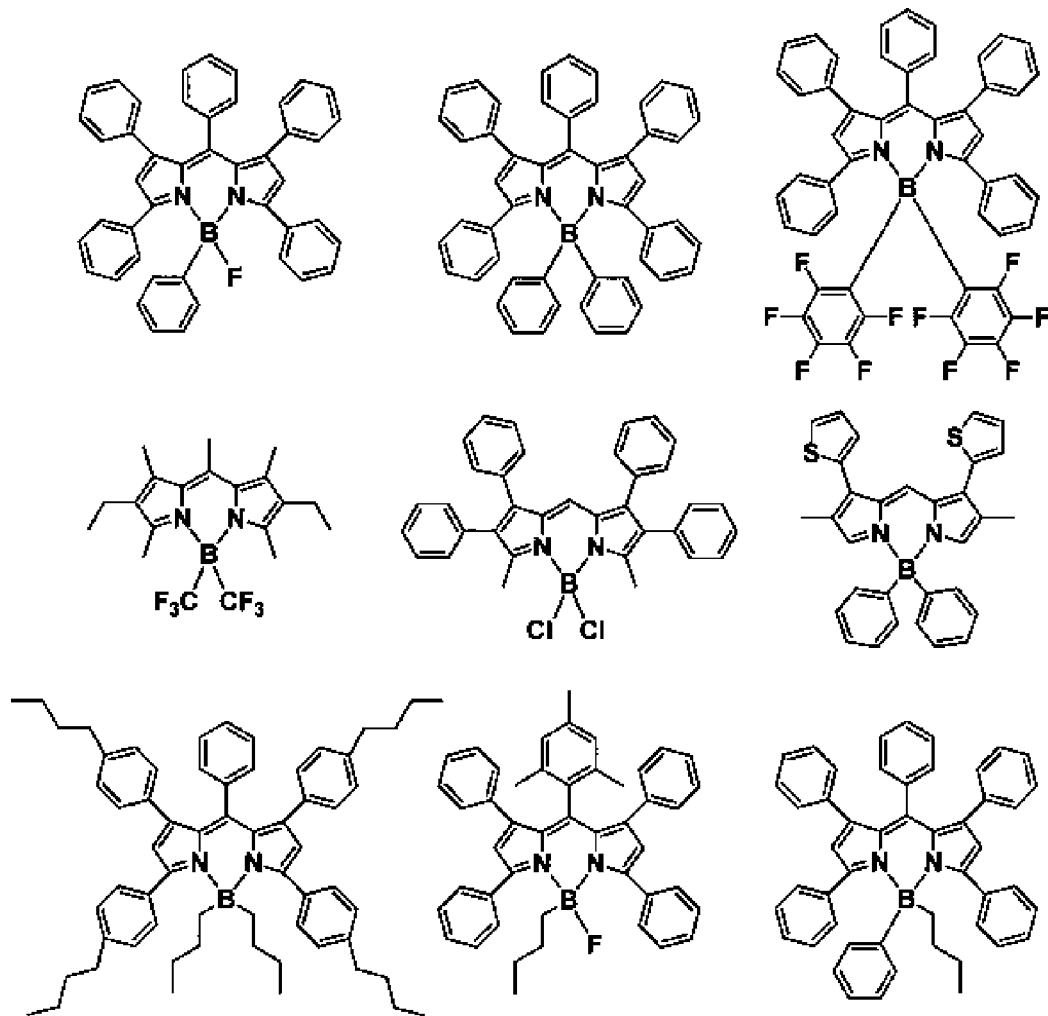
【0134】 [化 25]



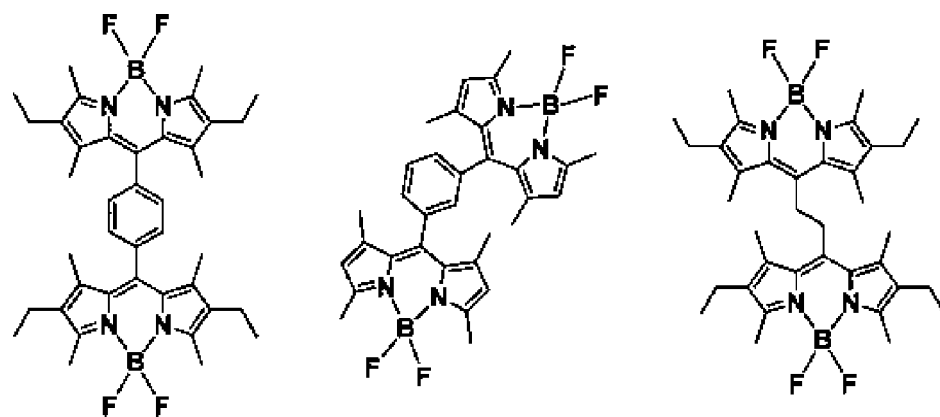


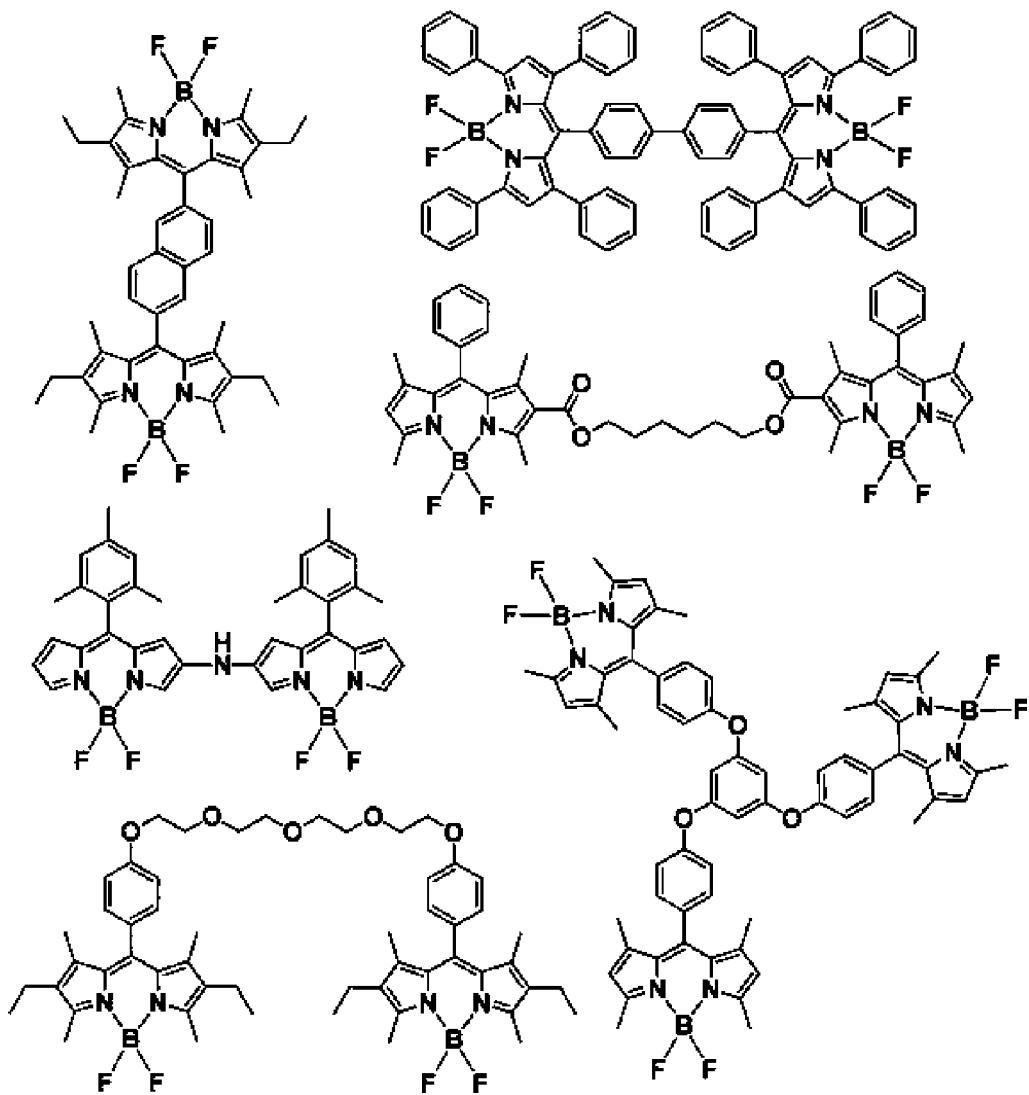
【0136】 [化 27]



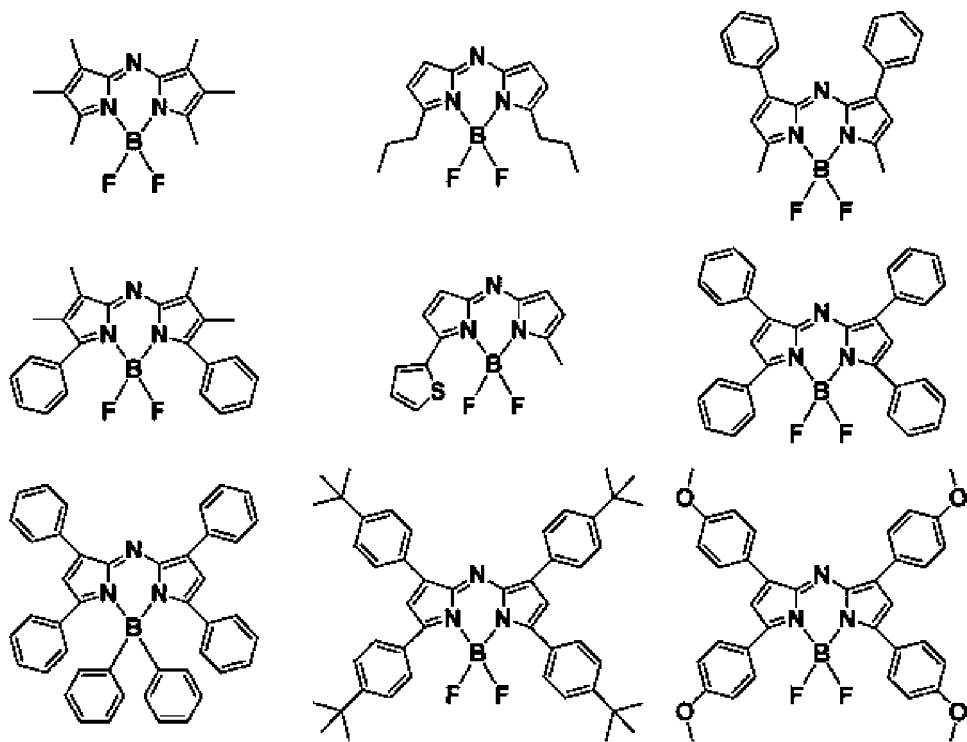


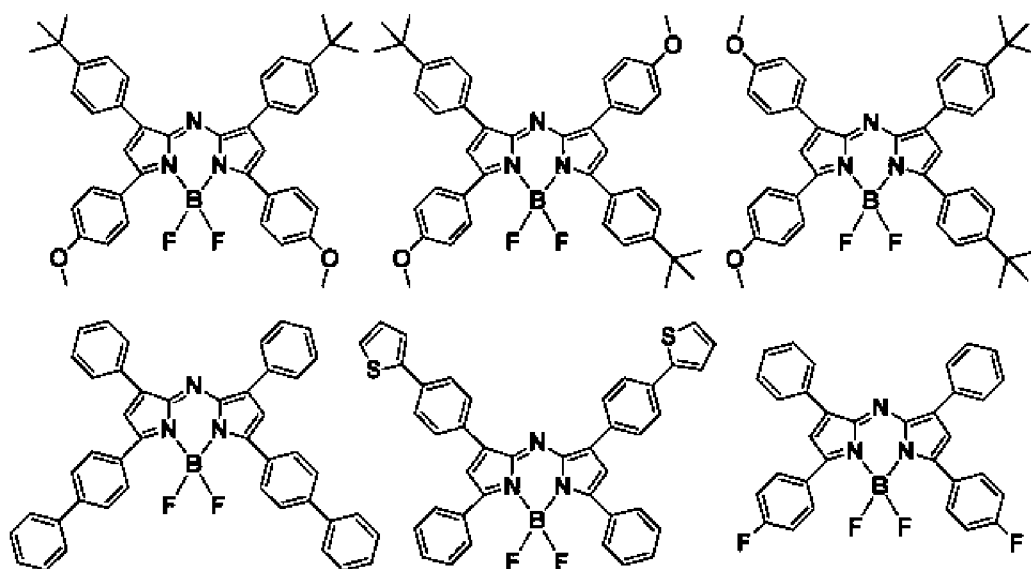
【0137】 [化 28]



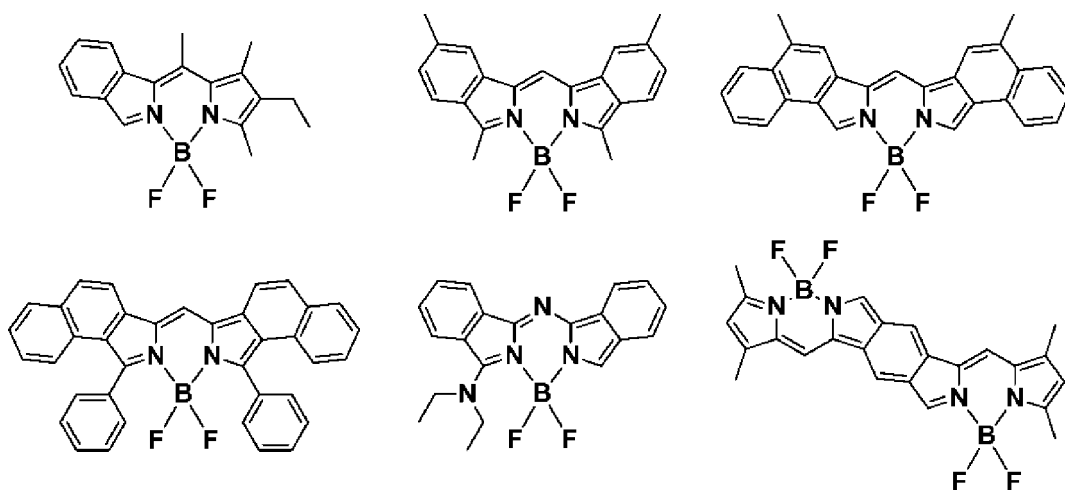


【0138】 [化 29]





【0139】 [化 30]

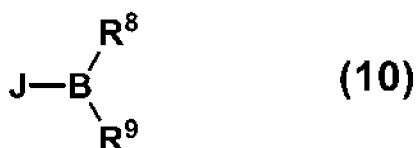
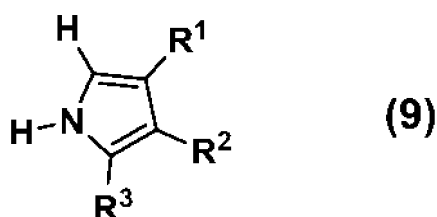
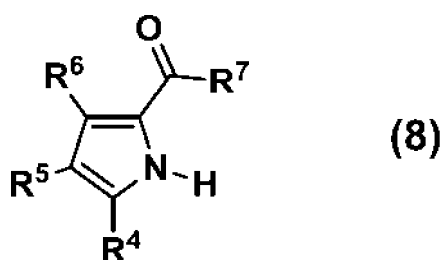


【0140】 由通式（5）所表示的化合物例如可利用日本專利特表平 8-509471 號公報或日本專利特開 2000-208262 號公報中所記載的方法來製造。即，藉由使吡咯亞甲基化合物與金屬鹽於鹼共存下反應，可獲得作為目標的吡咯亞甲基系金屬錯合物。

【0141】 另外，關於吡咯亞甲基-氟化硼錯合物的合成，可參考「有機化學期刊（J. Org. Chem.）」（vol. 64, No. 21, 第 7813 頁-第 7819 頁（1999））、「應用化學英文國際版（Angew. Chem., Int. Ed. Engl.）」（vol. 36, 第 1333 頁-第 1335 頁（1997））等中所記載的方

法來製造。例如可列舉於氧氯化磷存在下，將由下述通式（8）所表示的化合物與由通式（9）所表示的化合物於 1,2-二氯乙烷中加熱後，於三乙基胺存在下，使由下述通式（10）所表示的化合物於 1,2-二氯乙烷中反應的方法，但並不限定於此。此處， $R^1 \sim R^9$ 與所述相同。J 表示鹵素。

【0142】 [化 31]



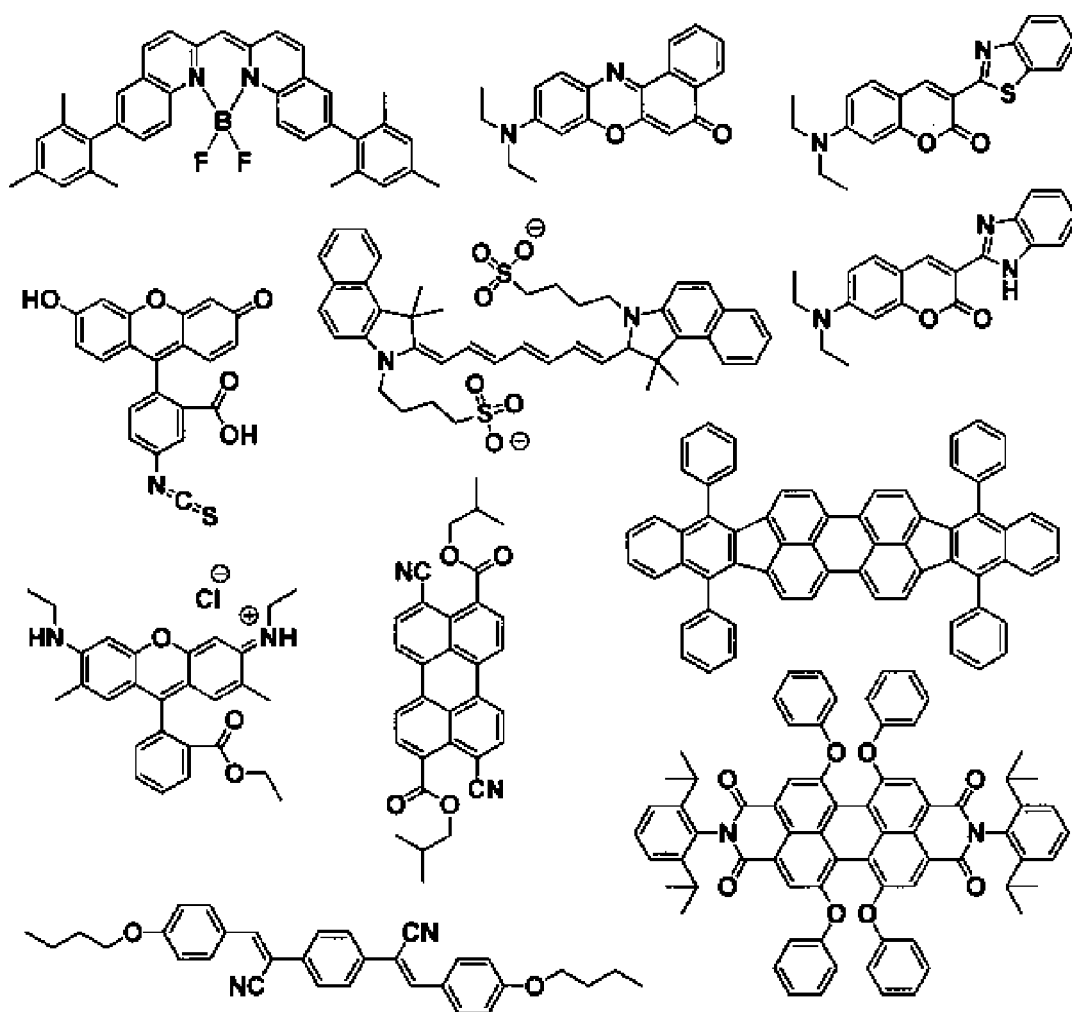
【0143】 進而，於導入芳基或雜芳基時，可列舉利用鹵化衍生物與硼酸或硼酸酯化衍生物的偶合反應而生成碳-碳鍵的方法，但並不限定於此。同樣地，於導入胺基或呋唑基時，亦可列舉例如利用鈰等金屬觸媒下的鹵化衍生物與胺或呋唑衍生物的偶合反應而生成碳-氮鍵的方法，但並不限定於此。

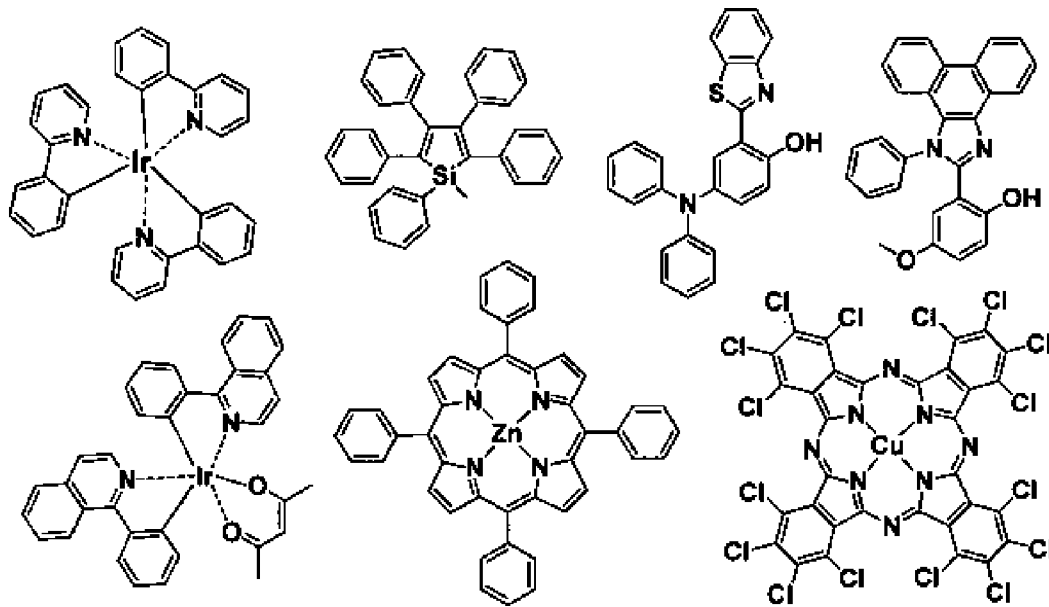
【0144】 本發明的顏色轉換組成物除了含有由通式（5）所表示的化合物以外，視需要亦可適宜含有其他化合物。例如，為了進

一步提高自激發光向由通式（5）所表示的化合物的能量遷移效率，亦可含有紅螢烯（**rubrene**）等輔助摻雜劑。另外，於欲摻加由通式（5）所表示的化合物的發光色以外的發光色的情況下，可添加所述有機發光材料。此外，除了有機發光材料以外，亦可組合添加無機螢光體、螢光顏料、螢光染料、量子點等公知的發光材料。

【0145】 以下示出由通式（5）所表示的化合物以外的有機發光材料的一例，但並不特別限定於該些例子。

【0146】 [化 32]





【0147】 本發明的顏色轉換組成物較佳為含有如下發光材料（以下稱為「發光材料（a）」）：藉由使用波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光，而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光。以後，將於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光稱為「綠色的發光」。通常，激發光的能量越大，越容易引起材料的分解，但波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光為相對較小的激發能量，故不會引起顏色轉換組成物中的發光材料的分解，可獲得色純度良好的綠色的發光。

【0148】 本發明的顏色轉換組成物較佳為含有發光材料（a）及如下發光材料（以下稱為「發光材料（b）」）：藉由使用波長 430 nm 以上且 580 nm 以下的範圍的激發光，而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光。以後，將於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光稱為「紅色的發光」。

【0149】 波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光的一部

分局部透過本發明的顏色轉換片，因此於使用發光峰值尖銳的藍色 LED 的情況下，於藍色·綠色·紅色各色中顯示出尖銳形狀的發光光譜，可獲得色純度良好的白色光。結果，尤其於顯示器中可有效率地形成色彩更鮮豔且更大的色域。另外，於照明用途中，與目前成為主流的將藍色 LED 與黃色螢光體組合而成的白色 LED 相比，尤其綠色區域及紅色區域的發光特性得到改善，因此演色性提升而成為較佳的白色光源。

【0150】 作為發光材料 (a)，可列舉以下化合物作為較佳者：香豆素 6、香豆素 7、香豆素 153 等香豆素衍生物；吲哚菁綠等花青衍生物；螢光素、螢光素異硫代氰酸酯、羧基螢光素二乙酸酯等螢光素衍生物；酞青綠等酞青衍生物；二異丁基-4,10-二氰基芘-3,9-二羧酸酯等芘衍生物；以及吡咯亞甲基衍生物、二苯乙烯衍生物、噁嗪衍生物、蔡二甲醯亞胺衍生物、吡嗪衍生物、苯并咪唑衍生物、苯并噁唑衍生物、苯并噻唑衍生物、咪唑并吡啶衍生物、唑衍生物、蔥等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物、芳香族胺衍生物、有機金屬錯合物化合物等，但並不特別限定於該些化合物。

【0151】 作為發光材料 (b)，可列舉以下化合物作為較佳者：4-二氰基亞甲基-2-甲基-6-(對二甲基胺基苯乙烯基)-4H-吡喃等花青衍生物、若丹明 B·若丹明 6G·若丹明 101·磺基若丹明 101 等若丹明衍生物、1-乙基-2-(4-(對二甲基胺基苯基)-1,3-丁二烯基)-吡啶鎔-過氯酸鹽等吡啶衍生物、N,N'-雙(2,6-二異丙基苯基)-1,6,7,12-四

苯氧基芘-3,4:9,10-雙二碳醯亞胺等芘衍生物，以及卟啉衍生物、吡咯亞甲基衍生物、噁嗪衍生物、吡嗪衍生物、稠四苯或二苯并二茛并芘等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物、有機金屬錯合物化合物等，但並不特別限定於該些化合物。

【0152】 本發明的顏色轉換組成物中的（A）成分的含量雖亦取決於化合物的莫耳吸光係數、螢光量子產率及激發波長下的吸收強度、以及所製作的片的厚度或透過率，但通常相對於（B）成分的 100 重量份而為 1.0×10^{-4} 重量份～30 重量份，進而佳為 1.0×10^{-3} 重量份～10 重量份，尤佳為 1.0×10^{-2} 重量份～5 重量份。

【0153】 另外，於顏色轉換組成物中含有發光材料（a）與發光材料（b）兩者的情況下，就將綠色的發光的一部分轉換成紅色的發光而言，較佳為所述發光材料（a）的含量 w_a 與發光材料（b）的含量 w_b 為 $w_a \geq w_b$ 的關係，各材料的含有比率為 $w_a : w_b = 1000 : 1 \sim 1 : 1$ ，進而佳為 $500 : 1 \sim 2 : 1$ ，尤佳為 $200 : 1 \sim 3 : 1$ 。其中， w_a 及 w_b 為相對於（B）成分的重量的重量百分比。

【0154】 <（B）成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂>

本發明中的（B）成分的樹脂為分子結構中具有芴骨架的基質樹脂。

【0155】 本發明的顏色轉換組成物中所含的發光材料藉由光而激發，但因激發狀態的發光材料的反應性高，因此於激發狀態的發光材料彼此靠近的情況下，促進劣化。因此，為了提升本發明的顏色轉換組成物中所含的發光材料的耐久性，較佳為發光材料

不會於樹脂中凝聚而良好地分散。

【0156】 藉由本發明中的（B）成分具有芴骨架，作為（A）成分的發光材料容易實現分散穩定化，可改善耐久性。再者，該效果於（A）成分含有由通式（5）所表示的化合物時進一步變大。

【0157】 本發明的顏色轉換組成物中所含的（B）成分即具有芴骨架的樹脂的製造方法並無限定，例如可藉由自由基聚合、或縮聚而獲得。

【0158】 本發明中的（B）成分的樹脂只要包含芴骨架則並無特別限制，就透明性、耐熱性的觀點而言，較佳為包含選自聚酯樹脂、(甲基)丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及環氧樹脂中的一種以上的樹脂，更佳為聚酯樹脂。

【0159】 構成本發明中的（B）成分的樹脂的單體可根據樹脂的種類來選擇，例如可列舉：具有芴骨架的多元醇（例如二醇）、具有芴骨架的多胺（例如二胺）、具有芴骨架的多羧酸（例如二羧酸）等。

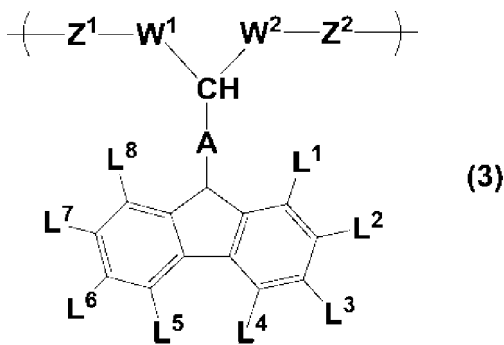
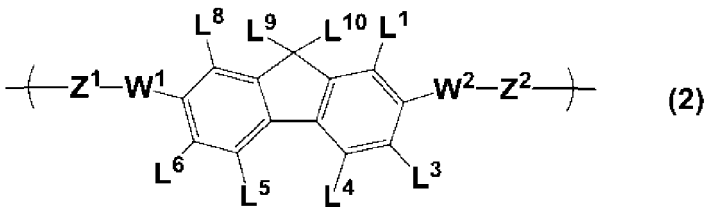
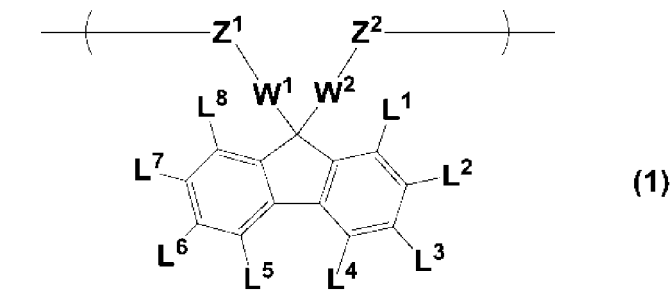
【0160】 （1）聚酯樹脂

作為本發明中的（B）成分的一形態的具有芴骨架的聚酯樹脂只要至少樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，例如只要使用二醇成分與二羧酸成分的至少一者具有芴骨架的單體即可。另外，亦可包含二醇成分或二羧酸成分的一部分不具有芴骨架的單體。

【0161】 作為具有芴骨架的聚酯樹脂的結構的具體例，可列舉通

式（1）～通式（3）。

【0162】 [化 33]



【0163】 Z¹ 及 Z² 為氧或羰基。

L¹～L¹⁰ 分別獨立地為選自氫原子、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、環烷氧基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、芳氧基、芳烷基氧基、醯基、烷氧基羰基、芳基氧基羰基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、

氧基羰基、胺甲醯基、胺基、二烷基胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中的基。

【0164】 W^1 、 W^2 分別獨立地為選自單鍵、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸環烯基、伸炔基、伸芳基及伸雜芳基中的基。

【0165】 就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，較佳為 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0166】 A 為單鍵或伸烷基。

【0167】 作為二羧酸成分，可使用脂肪族二羧酸、脂環族二羧酸、芳香族二羧酸及該些的酯形成性衍生物。

【0168】 二羧酸成分可根據樹脂的要求性能來選擇，可為單一成分、或者組合兩種以上。作為酯形成性衍生物，例如可列舉酯、醯鹵、酸酐等。

【0169】 作為脂肪族二羧酸，例如有草酸、丙二酸、丁二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二羧酸等。

【0170】 作為脂肪族二羧酸成分，例如包含環烷烴二羧酸、二環烷烴二羧酸或三環烷烴二羧酸等，具體而言有 1,4-環己烷二羧酸、2,6-十氫萘二羧酸、1,4-十氫萘二羧酸、1,5-十氫萘二羧酸等。

【0171】 作為芳香族二羧酸成分，例如可列舉：苯二羧酸（對苯二甲酸、間苯二甲酸、鄰苯二甲酸、甲基對苯二甲酸、甲基間苯二甲酸等 C1-4 的烷基苯二羧酸等）、萘二羧酸（例如 1,5-萘二羧

酸、2,6-萘二羧酸等)、芳基芳烴二羧酸(4,4'-聯苯二羧酸等)、二芳基烷烴二羧酸(4,4'-二苯基甲烷二羧酸等)、二芳基酮二羧酸(4,4'-二苯基酮二羧酸等)、具有芴骨架的二羧酸{例如 9,9-二(羧基烷基)芴[例如 9,9-二(羧基甲基)芴、9,9-二(2-羧基乙基)芴等 9,9-二(羧基 C1-4 烷基)芴]、9,9-雙(羧基芳基)芴[例如 9,9-雙(4-羧基苯基)芴等]、二羧基芴(例如 2,7-二羧基芴)、9,9-二烷基-二羧基芴(例如 2,7-二羧基-9,9-二甲基芴等)等}等。

【0172】 除此以外，亦可使用 9,9-二烷基芴-2,7-二羧酸。9,9-二烷基芴-2,7-二羧酸的 9 位的烷基為碳數 1~10 的烷基，較佳為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基等碳數 1~10 的直鏈烷基。尤其，就提升發光材料的分散性的方面而言，較佳為 9 位的烷基為甲基。

【0173】 作為本發明的樹脂組成物中所含的二羧酸成分，就耐熱性的觀點而言，較佳為具有由所述通式(1)~通式(3)所表示的芴骨架的二羧酸。其中就聚合性的觀點而言，較佳為通式(2)及通式(3)。再者，關於二羧酸成分，於以芳香族二羧酸成分為主成分來構成的情況下，芳香族二羧酸成分相對於二羧酸成分整體的比例可較佳為 50 莫耳%以上，更佳為 70 莫耳%以上，進而佳為 80 莫耳%以上，進而更佳為 90 莫耳%以上。

【0174】 作為二醇成分，有脂肪族二醇、脂環族二醇、芳香族二醇等。作為脂肪族二醇，具體而言，例如可列舉：乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、新戊二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-

丁二醇、1,4-戊二醇、1,5-戊二醇、1,3-戊二醇、1,6-己二醇、壬二醇、二聚醇、2-甲基-1,3-丙二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇等 C2-10 烷烴二醇；或聚乙二醇、聚丙二醇、聚四亞甲基二醇等多元醇等。

【0175】 作為脂環族二醇，例如可列舉環己烷二醇等 C5-8 環烷烴二醇、環己烷二甲醇等二(烴基 C1-4 烷基)C5-8 環烷烴、三環癸烷二甲醇。

【0176】 作為芳香族二醇，有對苯二酚、間苯二酚等二烴基芳烴；1,4-苯二甲醇、1,3-苯二甲醇等二(烴基 C1-4 烷基)C6-10 芳烴等；雙酚 A 等雙酚類；具有由通式(1)所表示的芴骨架的二醇等。該些可單獨使用，亦可組合使用兩種以上。

【0177】 具有芴骨架的二醇成分的結構例如可由通式(1)～通式(3)表示。其中，作為 $L^1 \sim L^{10}$ 的較佳基，可列舉烷基（例如 C1-6 的烷基）、環烷基（例如 C5-8 環烷基）、芳基（例如 C6-10 芳基）、芳烷基（例如 C6-8 芳基-C1-2 烷基）、烷氧基（C1-4 烷氧基等）等。作為進而較佳的基，可列舉烷基（C1-4 烷基（尤其是甲基）等）、芳基（例如 C6-10 芳基（尤其是苯基））等。

【0178】 具有芴骨架的二醇中包括：9,9-雙(烴基(聚)烷氧基苯基)芴類、或具有 9,9-雙(烴基(聚)烷氧基苯基)芴骨架的化合物、9,9-雙(烴基(聚)烷氧基萘基)芴類、或具有 9,9-雙(烴基(聚)烷氧基萘基)芴骨架的化合物等。

【0179】 9,9-雙(烴基(聚)烷氧基苯基)芴類中例如包括：9,9-雙(烴

基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(烷基-羥基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(芳基-羥基烷氧基苯基)芴等 9,9-雙(羥基烷氧基苯基)芴類等。

【0180】 另外，作為 9,9-雙(羥基(聚)烷氧基萘基)芴類，與所述 9,9-雙(羥基(聚)烷氧基苯基)芴類對應地，包含將苯基取代為萘基的化合物，例如 9,9-雙(羥基烷氧基萘基)芴等 9,9-雙(羥基聚烷氧基萘基)芴類等。

【0181】 除此以外，亦可使用芴-9,9-二醇類。芴-9,9-二醇的 9 位的醇為碳數 1～3 的烷基醇（即羥基烷基），較佳為羥基甲基、2-羥基乙基、3-羥基丙基等。尤其，就提升發光材料的分散性的方面而言，較佳為羥基甲基。

【0182】 作為具有芴骨架的二醇成分，可列舉通式（1）～通式（3），其中，就聚合性或與發光材料的相容性的觀點而言，較佳為具有由通式（1）所表示的芴骨架。

【0183】 具有芴骨架的二醇可單獨或組合兩種以上。

【0184】 所述二醇成分可僅由所述具有芴骨架的二醇構成，亦可包含具有芴骨架的二醇、及脂肪族二醇成分等其他二醇成分（非芴系二醇成分）。

【0185】 非芴系二醇成分可單獨或組合兩種以上。

【0186】 該些中，就耐熱性的方面而言，較佳為脂肪族二醇，尤其較佳為烷烴二醇（例如乙二醇等 C2-4 烷烴二醇）等低分子量的脂肪族二醇成分。

【0187】 二醇成分中，相對於二醇成分整體，具有芴骨架的二醇

的比例較佳為 30 莫耳%以上。藉由為 30 莫耳%以上，使發光材料分散穩定化的效果變高，可提升發光材料的耐久性。為了進一步提高該效果，二醇成分中，相對於二醇成分整體，具有芴骨架的二醇的比例更佳為 50 莫耳%以上，進而佳為 80 莫耳%以上，尤佳為 90 莫耳%以上。

【0188】 所述聚酯樹脂中，就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，較佳為 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0189】 本發明的樹脂組成物中所包含的具有芴骨架的聚酯樹脂可藉由公知的反應方法來製造，例如可藉由使所述二羧酸成分與所述二醇成分反應（聚合或羧基）來製造。作為聚合方法（製造方法），可根據所使用的二羧酸成分的種類等來適當選擇，可例示慣用的方法，例如熔融聚合法（使二羧酸成分與二醇成分於熔融混合下聚合的方法）、溶液聚合法、界面聚合法等。較佳方法為熔融聚合法。

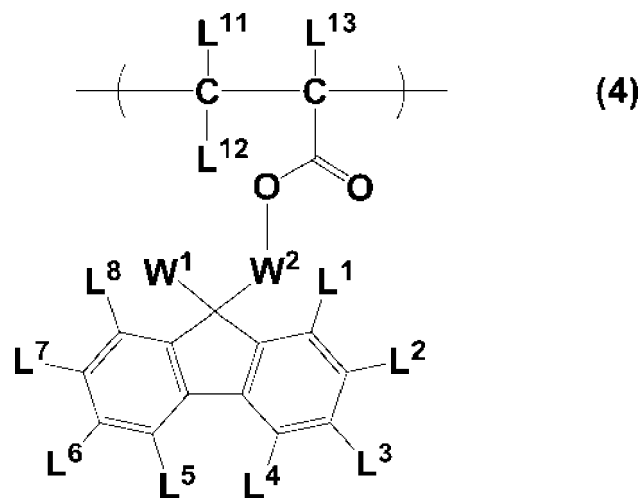
【0190】 作為市售品的例子，可列舉大阪氣體化學股份有限公司製造的「OKP」（註冊商標）4 或「OKP」（註冊商標）-A1 等，但並不限定於該些。

【0191】 （2）(甲基)丙烯酸樹脂

本發明的樹脂組成物中亦可包含(甲基)丙烯酸樹脂。關於(甲基)丙烯酸樹脂，只要樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，作為具有芴骨架的(甲基)丙烯酸樹脂，可列舉包含由通式（4）

所表示的結構的樹脂。

【0192】 [化 34]



【0193】 $L^1 \sim L^8$ 分別獨立地選自氫原子、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、環烷氧基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、芳氧基、芳烷基氧基、醯基、烷氧基羰基、芳基氧基羰基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、二烷基胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【0194】 $L^{11} \sim L^{13}$ 分別獨立地選自氫原子、烷基、環烷基、環烷氧基、芳基中。

【0195】 W^1 及 W^2 分別獨立地為選自單鍵、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸環烯基、伸炔基、伸芳基及伸雜芳基中的基。

【0196】 就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0197】 另外，所述(甲基)丙烯酸樹脂亦可更包含非芴系單體。

【0198】 作為所述非芴系單體，例如可列舉：單官能性(甲基)丙烯酸酯、烷基(甲基)丙烯酸酯、分支烷基(甲基)丙烯酸酯、脂環式(甲基)丙烯酸酯、芳香族(甲基)丙烯酸酯、芳氧基烷基(甲基)丙烯酸酯、芳氧基(聚)烷氧基烷基(甲基)丙烯酸酯、烷基芳氧基(聚)烷氧基烷基(甲基)丙烯酸酯、芳硫基(甲基)丙烯酸酯、芳烷基硫基(甲基)丙烯酸酯、及芳基硫基烷基(甲基)丙烯酸酯等。

【0199】 本發明的樹脂組成物中所包含的具有芴骨架的(甲基)丙烯酸樹脂可藉由公知的方法來製造，例如可藉由利用自由基起始劑將所述具有芴骨架的單體聚合而獲得。作為市售品的例子，可列舉大阪氣體化學股份有限公司製造的例如「OGSOL」(註冊商標)EA-0200 或「OGSOL」(註冊商標)EA-F5710，但並不限定於該些。

【0200】 (3) 聚碳酸酯樹脂

本發明的樹脂組成物中亦可包含聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂只要樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，可列舉由所述通式(1)及通式(2)所表示的樹脂。 Z^1 、 Z^2 、 $L^1 \sim L^{10}$ 、 W^1 及 W^2 與上述的定義相同。

【0201】 就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，較佳為 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基， W^1 及 W^2 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0202】 所述聚碳酸酯樹脂可藉由公知的方法進行製造，例如可藉由使光氣(phosgene)類或碳酸酯類與二醇成分反應而獲得。

【0203】 於使用光氣類的方法中，通常於氫氧化物(氫氧化鈉、

氫氧化鉀等)等鹼化合物及氯化亞甲基、氯苯等溶媒的存在下進行二醇成分與光氣類的反應。此時，為促進反應，例如亦可使用三級胺或四級銨鹽等觸媒。

【0204】 於使用碳酸酯類的方法中，可藉由以下方式進行：於惰性氣體環境下將二醇成分與碳酸酯類加熱，使其反應，並將所生成的醇或酚類蒸餾去除。此時，為促進反應，通常亦可使用酯交換反應中所使用的觸媒。

【0205】 作為光氣類，例如可列舉光氣、二光氣、三光氣等。作為碳酸酯類，例如可列舉：二甲基碳酸酯、二乙基碳酸酯等二烷基碳酸酯；二苯基碳酸酯、二萘基碳酸酯等二芳基碳酸酯。其中，可較佳地使用光氣、二苯基碳酸酯。光氣類或碳酸酯類可單獨使用或者亦可組合使用兩種以上。

【0206】 關於具有芴骨架的二醇成分，可使用與上文聚酯樹脂的項目中所述者相同者。具有芴骨架的二醇可單獨或組合兩種以上。

【0207】 二醇成分可僅由具有芴骨架的二醇構成，亦可包含具有芴骨架的二醇、及脂肪族二醇成分等其他二醇成分（非芴系二醇成分）。非芴系二醇成分可使用與上文聚酯樹脂的項目中所述者相同者。

【0208】 作為具有芴骨架的聚碳酸酯的市售品的例子，有三菱氣體化學股份有限公司製造的「優比澤塔（Iupizeta）」（註冊商標）EP 系列，具體而言可列舉「優比澤塔（Iupizeta）」（註冊商標）EP-5000，但並不限定於該些。

【0209】 (4) 環氧樹脂

本發明的樹脂組成物中亦可包含環氧樹脂。關於環氧樹脂，只要樹脂的一部分結構具有芴骨架則並無特別限制，可列舉由通式(1)或通式(3)所表示的結構的樹脂。所述環氧樹脂的製造方法並無特別限定，例如可藉由利用硬化劑等將環氧化合物聚合而獲得。環氧化合物亦可使二羧酸與具有鹵素原子的表鹵代醇(例如表氯醇)等反應而獲得。

【0210】 作為 Z^1 及 Z^2 為羰基的代表性的具有芴骨架的環氧化合物，例如可列舉：9,9-雙(縮水甘油氧基羰基甲基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基乙基)芴、9,9-雙(1-縮水甘油氧基羰基乙基)芴、9,9-雙(1-縮水甘油氧基羰基丙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基丙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基-1-甲基乙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基-1-甲基丙基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基丁基)芴、9,9-雙(2-縮水甘油氧基羰基-1-甲基丁基)芴、9,9-雙(5-縮水甘油氧基羰基戊基)芴等 9,9-雙(縮水甘油氧基羰基烷基)芴類；9,9-雙(縮水甘油氧基羰基環己基)芴等 9,9-雙(縮水甘油氧基羰基環烷基)芴類；或者 9,9-雙(二縮水甘油氧基羰基烷基)芴類等。

【0211】 作為 Z^1 及 Z^2 為氧的代表性的具有芴骨架的環氧化合物，例如可列舉：9,9-雙(縮水甘油氧基芳基)芴、9,9-雙(烷基-縮水甘油氧基苯基)芴、9,9-雙(4-縮水甘油氧基-3-甲基苯基)芴、9,9-雙(4-縮水甘油氧基-3,5-二甲基苯基)芴、9,9-雙(芳基縮水甘油氧基苯基)芴、9,9-雙(縮水甘油氧基萘基)芴、9,9-雙(聚縮水甘油氧基芳基)

芴、9,9-雙(縮水甘油氧基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(烷基-縮水甘油氧基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(芳基縮水甘油氧基烷氧基苯基)芴、9,9-雙(縮水甘油氧基烷氧基萘基)芴、9,9-雙[二(縮水甘油氧基烷氧基)苯基]芴或 9,9-雙[三(縮水甘油氧基烷氧基)苯基]芴等。

【0212】 該些具有芴骨架的環氧化合物中，尤其較佳為：9,9-雙(縮水甘油氧基芳基)芴類{例如 9,9-雙(縮水甘油氧基苯基)芴、9,9-雙(烷基縮水甘油氧基苯基)芴(例如 9,9-雙(單 C1-4 烷基縮水甘油氧基苯基)芴或 9,9-雙(二 C1-4 烷基縮水甘油氧基苯基)芴)、9,9-雙(芳基縮水甘油氧基苯基)芴(例如 9,9-雙(單 C6-10 芳基縮水甘油氧基苯基)芴或 9,9-雙(二 C6-10 芳基縮水甘油氧基苯基)芴)、9,9-雙(縮水甘油氧基萘基)芴等}；9,9-雙(縮水甘油氧基芳基)芴類的 C2-4 環氧烷加成物[例如 9,9-雙(縮水甘油氧基 C2-4 烷氧基苯基)芴等]等。

【0213】 該些具有芴骨架的環氧化合物可單獨或組合兩種以上。

【0214】 所述環氧樹脂中，就樹脂的耐熱性、與發光材料的分散穩定性的觀點而言，W¹ 及 W² 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。

【0215】 作為硬化劑，例如可使用胺系硬化劑、酸酐系硬化劑、酚系硬化劑等。

【0216】 作為胺系硬化劑，例如可列舉：乙二胺、六亞甲基二胺、二乙三胺、三乙四胺等鏈狀脂肪族多胺類；或薄荷烷二胺(menthene diamine)、異佛爾酮二胺、雙(4-胺基-3-甲基環己基)甲烷、3,9-雙(3-胺基丙基)-2,4,8,10-四氧雜螺(5.5)十一烷等單環式

脂肪族多胺；降冰片烷二胺等交聯環式多胺；二甲苯二胺等芳香脂肪族多胺；間苯二胺、二胺基二苯基甲烷等芳香族胺等。

【0217】 作為酸酐系硬化劑，例如可列舉：十二碳烯丁二酸酐、聚己二酸酐等脂肪族系酸酐；四氫鄰苯二甲酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、甲基-5-降冰片烯-2,3-二羧酸酐（methylnhmic anhydride）、甲基環己烯二羧酸酐等脂環族系酸酐、鄰苯二甲酸酐、偏苯三甲酸酐、均苯四甲酸酐、二苯甲酮四羧酸酐等芳香族系酸酐等。

【0218】 作為酚系硬化劑，例如可列舉：苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂等酚醛清漆樹脂等的酚樹脂；9,9-雙(羥基苯基)芴（例如 9,9-雙(4-羥基苯基)芴等）、9,9-雙(烷基-羥基苯基)芴（例如 9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)芴、9,9-雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)芴等 9,9-雙(單 C1-4 烷基-羥基苯基)芴或 9,9-雙(二 C1-4 烷基-羥基苯基)芴）、9,9-雙(芳基-羥基苯基)芴（例如 9,9-雙(4-羥基-3-苯基苯基)芴等 9,9-雙(單 C6-10 芳基-羥基苯基)芴或 9,9-雙(二 C6-10 芳基-羥基苯基)芴）等 9,9-雙(羥基苯基)芴類，9,9-雙(6-羥基-2-萘基)芴等 9,9-雙(羥基萘基)芴類等具有芴骨架的酚類。該些硬化劑可單獨或組合兩種以上。

【0219】 作為市售品的例子，可列舉大阪氣體化學股份有限公司製造的「OGSOL」（註冊商標）PG-100 等，但並不限定於該些。

【0220】 （B）成分的樹脂的重量平均分子量（Mw）為 5,000 以上，較佳為 15,000 以上，更佳為 20,000 以上，且為 500,000 以下，

較佳為 100,000 以下，更佳為 50,000 以下。若重量平均分子量為所述範圍內，則與發光材料的相容性良好，且可獲得耐久性更高的顏色轉換組成物。

【0221】 本發明中的重量平均分子量為藉由凝膠滲透層析法(gel permeation chromatography method, GPC 法)而測定出的值。具體而言，為利用孔徑 0.45 μm 的薄膜過濾器對樣本進行過濾後，使用 GPC (東曹(股)製造的 HLC-82A)(展開溶劑：甲苯，展開速度：1.0 ml/分，管柱溫度：25℃，管柱：東曹股份有限公司製造的 TSKgelG2000HXL)並藉由聚苯乙烯換算而求出的值。

【0222】 本發明的樹脂組成物中所含的具有芴骨架的分子結構並無特別限制，就與發光材料的相容性提升、可提升耐久性的觀點而言，較佳為 50 莫耳%以上，進而佳為 60 莫耳%以上，尤佳為 75 莫耳%以上。另外，就可製成適當的膜硬度、可抑制製膜時的裂紋等問題的觀點而言，較佳為 99 莫耳%以下，進而佳為 95 莫耳%以下。

【0223】 就與發光材料的相容性提升、可提升耐久性的觀點而言，(B)成分的樹脂的玻璃轉移溫度(T_g)較佳為 50℃以上，更佳為 80℃以上，進而佳為 100℃以上，尤佳為 120℃以上。另外，就可製成適當的膜硬度、可抑制製膜時的裂紋等問題的觀點而言， T_g 較佳為 200℃以下，更佳為 180℃以下，進而佳為 170℃以下，尤佳為 160℃以下。

【0224】 若為所述範圍內，則於由該組成物所形成的顏色轉換片

中，可獲得更高的耐久性。作為 T_g 為 50°C 以上且 200°C 以下者的具體例，有三菱氣體化學股份有限公司製造的「優比澤塔 (Iupizeta)」(註冊商標) EP-5000 或大阪氣體化學股份有限公司製造的「OKP」(註冊商標) 4 或「OKP」(註冊商標) -A1 等，該些中較佳為「OKP」(註冊商標) 4。

【0225】 玻璃轉移點能夠藉由市售的測定器(例如，日立高新技術 (Hitachi High-tech Science) 公司製造的示差掃描熱量測定裝置 (DSC7000X)，昇溫速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$) 來測定。

【0226】 該些樹脂的合成方法並無特別限定，可適宜利用公知的方法，亦可使用市售品。

【0227】 <熱塑性樹脂>

本發明的顏色轉換組成物較佳為更包含與所述 (B) 成分的樹脂不同的熱塑性樹脂 (C)。作為熱塑性樹脂 (C) 的具體例，可使用丙烯酸系、甲基丙烯酸系、聚桂皮酸乙烯酯系、聚醯亞胺系、環橡膠系等具有反應性乙烯基的光硬化型抗蝕劑材料，環氧樹脂、矽酮樹脂(包括矽酮橡膠、矽酮凝膠等有機聚矽氧烷硬化物(交聯物))、脲樹脂、氟樹脂、聚碳酸酯樹脂、丙烯酸樹脂、甲基丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、胺基甲酸酯樹脂、三聚氰胺樹脂、聚乙烯基樹脂、聚醯胺樹脂、酚樹脂、聚乙烯醇樹脂、纖維素樹脂、脂肪族酯樹脂、芳香族酯樹脂、脂肪族聚烯烴樹脂、芳香族聚烯烴樹脂、聚苯乙烯樹脂、或苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等乙烯基芳香

族系單體的聚合物及其芳香環部分的氫化物等公知者。另外，該些共聚樹脂可單獨使用，亦可混合兩種以上。該些樹脂中，就透明性、耐熱性等觀點而言，較佳為丙烯酸樹脂、甲基丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、或苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等乙烯基芳香族系單體的聚合物及其芳香環部分的氫化物。

【0228】 當將（B）成分的含量設為 100 重量份時，熱塑性樹脂（C）的含量較佳為 1 重量份以上且 2000 重量份以下，更佳為 5 重量份以上且 500 重量份以下，尤佳為 10 重量份以上且 50 重量份以下。若熱塑性樹脂（C）的含量為所述範圍內，則可控制發光材料的峰值波長及半值寬度，進一步提升色再現性。

【0229】 <其他添加劑>

除所述（A）成分、（B）成分及熱塑性樹脂（C）以外，本發明的顏色轉換組成物亦能夠添加填充劑、抗氧化劑、加工及熱穩定劑、紫外線吸收劑等耐光性穩定劑、用於塗佈膜穩定化的分散劑或調平劑、塑化劑、環氧化合物等交聯劑、胺·酸酐·咪唑等硬化劑、顏料、作為片表面的改質劑的矽烷偶合劑等接著輔助劑等。

【0230】 作為填充劑，可列舉氣相二氧化矽、玻璃粉末、石英粉末等微粒子；氧化鈦、氧化鋯、鈦酸鋇、氧化鋅、矽酮微粒子，但並無特別限定。另外，該些填充劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0231】 作為抗氧化劑，可列舉 2,6-二-第三丁基-對甲酚、2,6-二-第三丁基-4-乙基苯酚等酚系抗氧化劑，但並無特別限定。另外，該些抗氧化劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0232】 作為加工及熱穩定劑，可列舉亞磷酸三丁酯、亞磷酸三環己酯、三乙基磷、二苯基丁基磷等磷系穩定劑，但並無特別限定。另外，該些穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0233】 作為耐光性穩定劑，例如可列舉 2-(5-甲基-2-羥基苯基)苯并三唑、2-[2-羥基-3,5-雙(α,α -二甲基苄基)苯基]-2H-苯并三唑等苯并三唑類，但並無特別限定。另外，該些耐光性穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0234】 本發明的顏色轉換組成物中的該些添加劑的含量亦取決於化合物的莫耳吸光係數、螢光量子產率及激發波長下的吸收強度、以及所製作的片的厚度或透過率，通常相對於（B）成分的 100 重量份而為 1.0×10^{-3} 重量份以上且 30 重量份以下，進而佳為 1.0×10^{-2} 重量份以上且 15 重量份以下，尤佳為 1.0×10^{-1} 重量份以上且 10 重量份以下。

【0235】 <溶媒>

本發明的顏色轉換組成物亦可含有溶媒。溶媒只要為可調整流動狀態的樹脂的黏度且不會對發光物質的發光及耐久性產生過度的影響者，則並無特別限定。例如可列舉：水、2-丙醇、乙醇、甲苯、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環戊酮、環己酮、己烷、丙酮、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯、乙酸異丙酯、萜品醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇單異丁酸酯（Texanol）、甲基溶纖劑、乙基溶纖劑、丁基卡必醇、丁基卡必醇乙酸酯、1-甲氧基-2-丙醇、丙二醇單甲醚乙酸酯、四氫呋喃、四氫吡喃、1,4-二噁烷等，

亦能夠將該些溶媒混合使用兩種以上。該些溶媒中，尤其是就不對由通式（5）所表示的化合物的劣化產生影響、且乾燥後的殘存溶媒少的方面而言，可較佳地使用四氫呋喃。

【0236】 <顏色轉換組成物的製造方法>

以下，對本發明的顏色轉換組成物的製造方法的一例進行說明。以既定量混合所述發光材料、樹脂、溶劑等。將所述成分以成為既定組成的方式混合後，利用均質機、自轉公轉型攪拌機、三輥機、球磨機、行星式球磨機、珠磨機等攪拌·混練機均質地進行混合分散，藉此獲得顏色轉換組成物。於混合分散後或於混合分散的過程中，亦可較佳地進行於真空或減壓條件下脫泡的操作。另外，亦可事先混合某特定的成分或實施老化等處理。亦可藉由蒸發器去除溶劑而成為所期望的固體成分濃度。

【0237】 <顏色轉換片的製作方法>

於本發明中，顏色轉換片只要包含將顏色轉換組成物乾燥或硬化所得的層，則對其構成並無限定。作為顏色轉換片的代表性的結構例，可列舉如圖 1 所示般，基材層 1 與藉由將顏色轉換組成物硬化所得的顏色轉換層 2 的積層體，或者如圖 2 所示般，顏色轉換層 2 由多個基材層 1 夾持的積層體。進而，亦可設置如圖 3 所示般的擴散片 3。顏色轉換片 5 中，為了防止顏色轉換層因氧、水分或熱所導致的劣化，亦可進而如圖 4 所示般設置阻擋層 4。

【0238】 顏色轉換片的厚度並無特別限制，較佳為以全部層的合計來計為 $1\ \mu\text{m} \sim 5000\ \mu\text{m}$ 。藉由為 $1\ \mu\text{m}$ 以上而可確保充分的膜強

度，不易產生膜的斷裂等問題。藉由為 5000 μm 以下，可獲得操作性優異的片。更佳為 10 μm ~1000 μm ，進而佳為 15 μm ~500 μm ，尤佳為 30 μm ~300 μm 。

【0239】 與本發明的顏色轉換片有關的膜厚，是指基於日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）K7130（1999）塑膠-膜及片材-厚度測定方法中的利用機械掃描的厚度測定方法 A 法而測定的膜厚（平均膜厚）。

【0240】 < 基材層 >

作為基材層，可並無特別限制地使用公知的金屬、膜、玻璃、陶瓷、紙等。具體而言，可列舉：鋁（亦包括鋁合金）、鋅、銅、鐵等的金屬板或箔；乙酸纖維素、聚對苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate，PET）、聚乙烯、聚酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚苯硫醚、聚苯乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚乙烯基縮醛、聚芳醯胺（aramid）、矽酮、聚烯烴、作為熱塑性氟樹脂的四氟乙烯與乙烯的共聚物（ethylene-tetrafluoroethylene，ETFE）等塑膠的膜；包含 α -聚烯烴樹脂、聚己內酯樹脂、丙烯酸樹脂、矽酮樹脂及該些樹脂與乙烯的共聚合樹脂的塑膠的膜；層壓有所述塑膠的紙、或經所述塑膠塗佈的紙、層壓或蒸鍍有所述金屬的紙、層壓或蒸鍍有所述金屬的塑膠膜等。另外，於基材為金屬板的情況下，亦可對表面實施鉻系或鎳系等的鍍敷處理或陶瓷處理。

【0241】 該些中，就顏色轉換片的製作容易度或顏色轉換片的成形成容易度而言，可較佳地使用玻璃或樹脂膜。另外，較佳為強度

高的膜，以便在對膜狀的基材進行處理時無斷裂等的擔憂。就該些要求特性或經濟性的方面而言，較佳為樹脂膜，該些中，就經濟性、操作性的方面而言，較佳為選自由 PET、聚苯硫醚、聚碳酸酯、聚丙烯所組成的群組中的塑膠膜。另外，於使顏色轉換片乾燥的情況下或藉由擠出機於 200℃ 以上的高溫下將顏色轉換片壓接成形的情況下，就耐熱性的方面而言，較佳為聚醯亞胺膜。就片的剝離容易度而言，基材層的表面亦可預先經脫模處理。

【0242】 基材層的厚度並無特別限制，作為下限，較佳為 5 μm 以上，更佳為 25 μm 以上，進而佳為 38 μm 以上。另外，作為上限，較佳為 5000 μm 以下，更佳為 3000 μm 以下。

【0243】 <顏色轉換層>

其次，對本發明的顏色轉換片中所含的顏色轉換層的製造方法的一例進行說明。將藉由所述方法所製作的顏色轉換組成物塗佈於基材上，並使其乾燥。塗佈可藉由反輥塗佈機 (reverse roll coater)、刮刀塗佈機 (blade coater)、狹縫模塗佈機、直接凹版塗佈機 (direct gravure coater)、平版凹版塗佈機 (offset gravure coater)、吻合式塗佈機 (kiss coater)、天然輥塗佈機 (natural roll coater)、氣刀塗佈機 (air knife coater)、輥式刮刀塗佈機 (roll blade coater)、雙流塗佈機 (two-stream coater)、棒式塗佈機 (rod coater)、線棒塗佈機 (wire bar coater)、敷料器 (applicator)、浸漬塗佈機 (dip coater)、簾幕式塗佈機 (curtain coater)、旋轉塗佈機 (spin coater)、刀片塗佈機 (knife coater) 等來進行。為了獲

得顏色轉換層的膜厚均勻性，較佳為利用縫模塗佈機或浸漬塗佈機來進行塗佈。

【0244】 顏色轉換層的乾燥可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等一般的加熱裝置來進行。顏色轉換片的加熱中可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等一般的加熱裝置。於該情況下，加熱條件通常為 $40^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 且 1 分鐘 $\sim$ 5 小時，較佳為 $60^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 且 2 分鐘 $\sim$ 4 小時。另外，亦能夠進行分步固化（step cure）等階段性的加熱硬化。

【0245】 於製作顏色轉換片後，亦能夠視需要而變更基材。於該情況下，作為簡易方法，可列舉使用加熱板進行重貼的方法、或者使用真空層壓機或乾膜層壓機的方法等，但並不限定於該些方法。

【0246】 顏色轉換層的厚度並無特別限制，較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 。藉由為 $1\ \mu\text{m}$ 以上而可確保充分的膜強度，不易產生膜的斷裂等問題。藉由為 $5000\ \mu\text{m}$ 以下，可獲得操作性優異的片。更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，進而佳為 $15\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，尤佳為 $30\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

【0247】 <阻擋層>

作為阻擋層，可於對顏色轉換層提升阻氣性的情形等時適當地使用，例如可列舉：氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋅、氧化錫、氧化銮、氧化釷、氧化鎂等無機氧化物，或氮化矽、氮化鋁、氮化鈦、碳氮化矽等無機氮化物，或者該些的混合物或

於該些物質中添加有其他元素的金屬氧化物薄膜或金屬氮化物薄膜；或者包含聚偏二氯乙烯、丙烯酸系樹脂、矽酮系樹脂、三聚氰胺系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、氟系樹脂、乙酸乙烯酯的皂化物等聚乙烯醇系樹脂等各種樹脂的膜。另外，作為對水分具有阻擋功能的膜，例如可列舉包含聚乙烯、聚丙烯、尼龍、聚偏二氯乙烯、偏二氯乙烯與氯乙烯的共聚物、偏二氯乙烯與丙烯腈的共聚物、氟系樹脂、乙酸乙烯酯的皂化物等聚乙烯醇系樹脂等各種樹脂的膜。

【0248】 阻擋層可設置於顏色轉換層的兩面，亦可僅設置於單面。

【0249】 另外，根據顏色轉換片所要求的功能，亦可進而設置光擴散層、具有抗反射功能、防眩功能、抗反射防眩功能、硬塗功能（耐摩擦功能）、抗靜電功能、防污功能、電磁波遮蔽功能、紅外線截止功能、紫外線截止功能、偏光功能、調色功能的輔助層。

【0250】 本發明實施形態的顏色轉換片亦可為除含有發光材料（a）的（X）層以外亦具有含有發光材料（b）的（Y）層的兩層構成的顏色轉換片。藉由發光材料（a）及發光材料（b）含有於不同的層中，材料間的相互作用受到抑制，因此相較於分散於同一層中的情況而顯示出更高色純度的發光。另外，藉由發光材料（a）及發光材料（b）的材料間的相互作用受到抑制，發光材料（a）及發光材料（b）於各層中分別獨立地發光，因此容易調整綠色及紅色的發光峰值波長或發光強度。

【0251】 即，於本發明實施形態的顏色轉換片中，能夠不使顯示出高色純度的發光的發光材料（a）及發光材料（b）等發光材料的特性惡化而設計藍色、綠色、紅色的各光的最佳的發光峰值波長或發光強度。藉此，能夠獲得色純度良好的白色光。

【0252】 於本發明實施形態的顏色轉換片中，有機發光材料只要於（X）層或（Y）層的各層中分別包含至少一種即可，亦可包含兩種以上。

【0253】 作為發光材料（a）與發光材料（b）的發光特性的組合，例如有：發光材料（a）為藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者，且發光材料（b）為藉由光激發而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者的組合；或發光材料（a）為藉由光激發而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者，且發光材料（b）為藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光者的組合等。

【0254】 作為多種有機發光材料的混合例，例如（X）層除含有發光材料（a）以外，亦可含有與其為不同種類的發光材料（a'）。（Y）層除含有發光材料（b）以外，亦可含有與其為不同種類的發光材料（b'）。

【0255】 （X）層及（Y）層亦可於本發明實施形態的顏色轉換片內分別包含多層。該情況下，多個（X）層的各層的組成或形態可分別相同亦可不同。同樣地，多個（Y）層的各層的組成或形態

可分別相同亦可不同。

【0256】 顏色轉換層（Y）中所含的樹脂可為（B）成分的樹脂，亦可為與（B）成分的樹脂不同的熱塑性樹脂（C）。另外，發光材料（b）可為有機發光材料，亦可為無機螢光體或量子點。

【0257】 作為無機螢光體，例如可列舉：YAG 系螢光體、TAG 系螢光體、 $(\text{Ba},\text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 系螢光體或 $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 系螢光體、矽酸鹽系螢光體、氮化物系螢光體、氮氧化物系螢光體，進一步可列舉 $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 系螢光體、 $\text{Ca}_8\text{MgSi}_4\text{O}_{16}\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 系螢光體、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}$ 、 α 賽隆螢光體、 β 賽隆螢光體、 γ 亞隆螢光體等螢光體。

【0258】 所謂量子點是將半導體形成為納米尺寸的大小而獲得的半導體粒子，顯示出顯示寬的光吸收並且發出光譜寬度窄的螢光這一特殊的光學特性。作為量子點的例子，有以 InP 為核、以 ZnS 為殼的量子點（InP/ZnS）。除此以外，亦有 InP/ZnSe、InP/ZnSe/ZnS、InP/ZnSSe、（InP/ZnSSe）固溶體/ZnS、CuInS₂/ZnS、及（ZnS/AgInS₂）固溶體/ZnS、CdSe/ZnS。

【0259】 作為顏色轉換片的代表性的結構例，可列舉如圖 5 所示般，基材層 1 與（X）層 2-a 及（Y）層 2-b 的積層體，或者如圖 6 所示般，（X）層 2-a 及（Y）層 2-b 由多個基材層 1 夾持的積層體。

【0260】 顏色轉換片亦可列舉如（X）層/（X）層/（Y）層或（X）層/（Y）層/（Y）層、（X）層/（X）層/（Y）層/（Y）層般（X）層或（Y）層連續的構成。

【0261】 再者，該些構成為例示，本發明的顏色轉換片的具體的構成並不限定於該些構成。

【0262】 <激發光>

關於激發光的種類，只要是於混合有由通式(5)所表示的化合物等的發光物質能夠吸收的波長區域內顯示出發光者，則可使用任意的激發光。例如，熱陰極管或冷陰極管、無機 EL 等螢光性光源、有機電致發光元件光源、LED 光源、白熱光源等任意光源的激發光於原理上均可利用，其中，LED 為較佳的激發光，於顯示器或照明用途中，就可提高藍色光的色純度的方面而言，具有 430 nm～500 nm 的範圍的激發光的藍色 LED 為更適宜的激發光。若激發光的波長範圍位於較其更靠長波長側，則缺乏藍色光，因此無法形成白色光，另外，若激發光的波長範圍位於較其更靠短波長側，則由通式(5)所表示的化合物等發光物質或樹脂等有機化合物容易劣化，故欠佳。

【0263】 激發光可具有一種發光峰值，亦可具有兩種以上的發光峰值，為了提升色純度，較佳為具有一種發光峰值。另外，亦能夠將發光峰值的種類不同的多個激發光源任意組合使用。

【0264】 <光源單元>

本發明的光源單元為至少包含光源及顏色轉換組成物或顏色轉換片的構成。作為代表性的構成的例子，有如下構成：如圖 7 的光源單元 12 所示般，將基板 6、反射層 7、光源 8 積層，於擴散板 9 與稜鏡片 10 之間配置本發明的顏色轉換片 5，進而於稜鏡

片 10 上配置偏光反射性膜 11。圖 7 的光源為所謂的直下型的構成，但光源的配置並無特別限定。另外，如圖 8 的光源單元 12 中所示，亦可積層與本發明的顏色轉換片不同的另一顏色轉換片 13。所謂另一顏色轉換片，並無特別限定，包含以上所述的顏色轉換層（Y）般的組成。另外，本發明的顏色轉換片 5 與另一顏色轉換片 13 的排列順序並無特別限定。

【0265】 於光源單元中包含顏色轉換組成物的情況下，關於光源與顏色轉換組成物的配置方法，並無特別限定，可採用將顏色轉換組成物直接塗佈於光源的構成，亦可採用將顏色轉換組成物塗佈於與光源隔開的膜或玻璃等的構成。於包含顏色轉換片的情況下，關於光源與顏色轉換片的配置方法，並無特別限定，可採用使光源與顏色轉換片密接的構成，亦可採用將光源與顏色轉換片隔開的遠程磷光體（remote phosphor）形式。另外，出於提高色純度的目的，亦可採用更包含彩色濾光片的構成。

【0266】 如上所述，430 nm～500 nm 的範圍的激發光為較小的激發能量，可防止由通式（5）所表示的化合物等發光物質的分解，故光源較佳為於 430 nm～500 nm 的範圍內具有極大發光的 LED。

【0267】 本發明的光源單元可用於顯示器、照明、內部裝飾（interior）、標識、廣告牌等用途，尤其可特別較佳地用於顯示器或照明用途。

[實施例]

【0268】 以下，列舉實施例來對本發明進行說明，但本發明不受

該些例子的限定。

【0269】 <玻璃轉移點測定>

使用日立高新技術公司製造的示差掃描熱量測定裝置 (DSC7000X)，一邊於氮環境中使樹脂自 30℃ 以 10℃ /分鐘升溫，一邊觀察吸熱行為，將由玻璃轉移所引起的吸熱行為的中間點溫度設為玻璃轉移溫度 (T_g)。

【0270】 <顏色轉換特性的測定>

於搭載有各顏色轉換片及藍色 LED (牛尾艾派特斯 (USHIO EPITEX) 公司製造; 型號 SMBB450H-1100, 發光峰值波長: 450 nm) 的發光裝置中流通 10 mA 的電流而使藍色 LED 點燈，使用分光放射亮度計 (CS-1000, 柯尼卡美能達 (Konica Minolta) 公司製造) 測定發光光譜、峰值波長下的發光強度及色度。再者，將各顏色轉換片與藍色 LED 元件的距離設為 3 cm。

【0271】 <光耐久性的測試>

於搭載有各顏色轉換片及藍色 LED (牛尾艾派特斯 (USHIO EPITEX) 公司製造; 型號 SMBB450H-1100, 發光峰值波長: 450 nm) 的發光裝置中流通 10 mA 的電流而使藍色 LED 點燈，使用分光放射亮度計 (CS-1000, 柯尼卡美能達 (Konica Minolta) 公司製造) 測定經顏色轉換的發光波長下的發光強度。再者，將各顏色轉換片與藍色 LED 元件的距離設為 3 cm。其後，於 50℃ 的環境下連續照射來自藍色 LED 元件的光，觀測螢光體的發光強度自初始值下降 10% 為止的時間，藉此評價顏色轉換片的耐久性。若螢光體

的發光強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時以上，則實際使用上並無問題，若為 200 小時以上，則為良好，若為 500 小時以上則為極其良好。

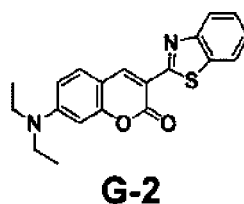
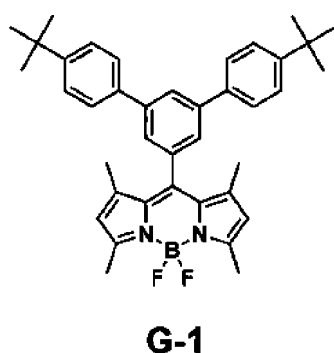
【0272】 <色再現範圍測定>

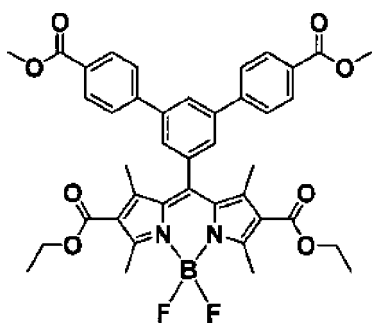
將明基(BenQ)公司製造的液晶監視器(monitor)(SW2700PT) 分解，插入後述的實施例及比較例中製作的顏色轉換片來代替內置的顏色轉換片後，依照原來的狀態組裝。此時的背光單元的構成成為「反射膜/導光板/擴散片/顏色轉換片/稜鏡片/偏光反射膜」。關於所獲得的監視器中顯示藍、綠、紅的單色時的(X,Y)色空間中的各個色座標，使用分光放射亮度計(CS-1000，柯尼卡美能達(Konica Minolta)公司製造)進行測定。根據所獲得的 3 點的色座標來算出色域的面積，算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比。若面積比為 100%以上則為良好，若為 110%以上則為極其良好。

【0273】 <發光材料>

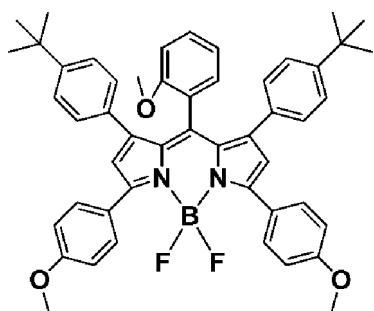
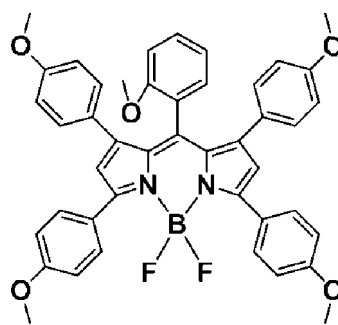
於下述的實施例及比較例中，化合物 G-1、化合物 G-2、化合物 G-4 及化合物 R-1、化合物 R-2 為以下所示的化合物。

【0274】 [化 35]



**G-4**

【0275】 [化 36]

**R-1****R-2**

【0276】 化合物 G-1、化合物 G-4 是藉由公知的方法合成。

【0277】 G-2：使用西格瑪奧德里奇（SIGMA-ALDRICH）製造的香豆素 6。

【0278】 G-3：使用西格瑪奧德里奇（SIGMA-ALDRICH）製造的量子點（製品編號 753777）。

【0279】 化合物 R-1、化合物 R-2 是藉由公知的方法合成。

【0280】 R-3：巴斯夫（BASF）製造的「路馬近（Lumogen）」（註冊商標）F Red（紅） 300。

【0281】 R-4：使用西格瑪奧德里奇（SIGMA-ALDRICH）製造的量子點（製品編號 753882）。

【0282】 <樹脂>

樹脂 A：使用大阪氣體化學製造的「OKP」（註冊商標）4。

樹脂 A 為具有通式（1）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 121°C 的聚酯樹脂。

【0283】 樹脂 B：使用大阪氣體化學製造的「OKP」（註冊商標）-A1。樹脂 B 為具有通式（1）及通式（3）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 139°C 的聚酯樹脂。

【0284】 樹脂 C：

向配備有攪拌機、回流冷卻器、加熱裝置、壓力計、溫度計、減壓裝置及氮氣供給裝置，且具有樹脂的擠出口的容量 1 L 的玻璃製反應器中，投入 1,4-環己烷二羧酸二甲酯 80 重量份、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]芴 140 重量份、乙二醇 30 重量份，對反應器內進行氮氣置換後，於 160°C 下溶解原料。投入 0.02 重量份的作為酯交換觸媒的乙酸錳、0.06 重量份的乙酸鈣，以 1°C/分鐘的比例升溫至 260°C。於 260°C 下繼續反應 2 小時後，添加 0.075 重量份的磷酸三甲酯、0.10 重量份的二氧化鋯。其後，將內壓設為 0.1 kPa 後，以 1°C/分鐘的比例升溫至 265°C。於該狀態下繼續進行 6 小時縮聚反應。藉由氮氣而使反應容器內為常壓，將樹脂以股線狀擠出至冷卻水中，並進行切割而獲得顆粒（pellet）。所獲得的聚酯樹脂（樹脂 C）為具有通式（1）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 125°C。

【0285】 樹脂 D：

將 9,9-二甲基芴-2,7-二羰基氯化物 100 重量份、芴-9,9-二甲醇 71 重量份、苯醚 280 重量份投入至容量 1 L 的玻璃製反應器中，一邊吹入氬氣一邊於 210℃ 下將混合物攪拌 3 小時。將反應混合物冷卻至室溫後，加入氯仿 2000 重量份來稀釋混合物，並將經稀釋的混合物加入甲醇中，藉此獲得白色固體。對白色固體進行過濾，並利用丙酮加以清洗後，於 50℃ 下進行減壓乾燥，藉此獲得聚酯樹脂（樹脂 D）。

所獲得的樹脂 D 為具有通式（1）及通式（2）的結構，且 W^1 及 W^2 中不含經取代及未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 150℃。

【0286】 樹脂 E：

將投入原料設為 1,4-環己烷二羧酸二甲酯 80 重量份、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]芴 100 重量份、乙二醇 37 重量份，除此以外，藉由與樹脂 C 的合成相同的操作而獲得聚酯樹脂（樹脂 E）。所獲得的樹脂 E 為具有通式（1）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 98℃。

【0287】 樹脂 F：

將投入原料設為 1,4-環己烷二羧酸二甲酯 80 重量份、芴-9,9-二甲醇 100 重量份、乙二醇 7 重量份，除此以外，藉由與樹脂 C 的合成相同的操作而獲得聚酯樹脂（樹脂 F）。所獲得的樹脂 F 為具有由通式（1）所表示的結構，且 W^1 及 W^2 中不含經取代及未經取代的伸芳基的樹脂，對玻璃轉移點進行測定的結果為 160℃。

【0288】 樹脂 G：使用於大阪氣體化學製造的「OGSOL」（註冊商標）EA-0200 中添加有 2 重量%的 1-羥基-環己基-苯基-酮者。

樹脂 G 為具有通式（4）的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 211℃ 的丙烯酸樹脂。

【0289】 樹脂 H：使用三菱氣體化學製造的「優比澤塔（Iupizeta）」（註冊商標）EP-5000。樹脂 H 為具有通式（1）所表示的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 145℃ 的聚碳酸酯樹脂。

【0290】 樹脂 I：對 100 重量份的大阪氣體化學製造的「OGSOL」（註冊商標）PG-100 混合 150 重量份的迪愛生（DIC）股份有限公司製造的苯酚酚醛清漆樹脂溶液、1 重量份的那卡萊科技（Nacalai Tesque）股份有限公司製造的三苯基磷來使用。樹脂 I 為具有通式（1）所表示的結構，且 W^1 及 W^2 中具有未經取代的伸芳基的玻璃轉移點為 181℃ 的環氧樹脂。

【0291】 樹脂 J：使用東洋紡股份有限公司製造的聚酯樹脂「維龍（Vylon）」（註冊商標）270。

【0292】 樹脂 K：使用東亞合成股份有限公司製造的丙烯酸樹脂溶液「亞龍（Aron）」（註冊商標）S-1017。

【0293】 樹脂 L：使用帝人股份有限公司製造的聚碳酸酯樹脂「潘來特（Panlite）」（註冊商標）AD-5503。

【0294】 樹脂 M：使用三菱化學股份有限公司製造的環氧樹脂「jER」（註冊商標）YX7700。

【0295】 再者，樹脂 A～樹脂 I 均為具有芴骨架的樹脂，樹脂 J～樹脂 M 為不具有芴骨架的樹脂。

【0296】 （實施例 1）

相對於 100 重量份的樹脂 A，混合 0.20 重量份的作為發光材料的化合物 G-1、300 重量份的作為溶媒的甲苯後，使用行星式攪拌/脫泡裝置「馬澤魯斯塔（Mazerustar）」（註冊商標）KK-400（倉紡（Kurabo）（股）製造），以 1000 rpm 攪拌/脫泡 20 分鐘而獲得作為顏色轉換層製作用樹脂液的顏色轉換組成物。

【0297】 同樣地，使用作為樹脂的「維龍（Vylon）」（註冊商標）630（東洋紡（股）製造的聚酯樹脂），對聚酯樹脂 100 重量份，混合 300 重量份的作為溶劑的甲苯後，使用行星式攪拌/脫泡裝置「馬澤魯斯塔（Mazerustar）」（註冊商標）KK-400（倉紡（Kurabo）（股）製造），以 300 rpm 攪拌/脫泡 20 分鐘而獲得樹脂組成物。

【0298】 其次，使用縫模塗佈機，將顏色轉換組成物塗佈於「露米勒（Lumirror）」（註冊商標）U48（東麗股份有限公司製造，厚度 50 μm ）上，於 120℃ 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 20 μm 的顏色轉換層。

【0299】 同樣地，使用縫模塗佈機，將樹脂組成物塗佈於作為光擴散片的化學墊（Chemical mat）125PW（木本（Kimoto）（股）製造，厚度為 138 μm ）的 PET 基材層側，於 120℃ 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 10 μm 的接著層。

【0300】 其次，以直接積層顏色轉換層與接著層的方式對所述兩

個單元進行加溫層壓，藉此製作「基材層/顏色轉換層/接著層/基材層/光擴散層」的構成的顏色轉換片。

【0301】 使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 200 小時。可知，與後述比較例 1 相比，大幅改善耐久性。

【0302】 （比較例 1）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。

【0303】 使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 50 小時。

【0304】 （實施例 2）

使用化合物 G-2 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。可知，與後述比較例 2 相比，耐久性得到改善，但相較於發光材料使用 G-1 的情況，改善幅度小。

【0305】 （比較例 2）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 2 相同的操作來製作顏色轉換片。

【0306】 使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 30 小時。

【0307】 （比較例 3）

使用 G-3 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 50 小時。

【0308】 （比較例 4）

使用 G-3 來作為發光材料，除此以外，藉由與比較例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 50 小時。根據比較例 3、比較例 4 的結果可知，於使用量子點來作為螢光體的情況下，即便使用具有芴骨架的樹脂，耐久性亦未改善。

【0309】 [表 2]

	實施例 1	實施例 2	實施例 19	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 J	樹脂 J	樹脂 A	樹脂 J
發光材料	G-1	G-2	G-4	G-1	G-2	G-3	G-3
強度下降 10%的時間 (小時)	200	100	350	50	30	50	50

【0310】 (實施例 3)

使用 R-1 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時。可知，與後述比較例 5 相比，大幅改善耐久性。

【0311】 (比較例 5)

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0312】 (實施例 4)

使用 R-2 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 620 nm 的紅色發

光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時。可知，與後述比較例 6 相比，大幅改善耐久性。

【0313】 （比較例 6）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 4 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 620 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0314】 （實施例 5）

使用 R-3 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 615 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 200 小時。可知，與後述比較例 7 相比，耐久性良好。

（比較例 7）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 5 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 615 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 70 小時。

【0315】（實施例 6）

使用樹脂 B 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時，可知與實施例 3 同樣地耐久性得到大幅改善。

【0316】（實施例 7）

使用樹脂 C 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 600 小時，可知與實施例 3 同樣地耐久性得到大幅改善。

【0317】（實施例 8）

使用樹脂 D 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 300 小時，可知與實施例 3 同樣地耐久性得到大幅改善。

【0318】（實施例 9）

使用樹脂 E 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 400 小時，可見耐久性的改善。

【0319】 （實施例 10）

使用樹脂 F 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 300 小時，可見耐久性的改善。

【0320】 （比較例 8）

使用 R-4 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 630 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 150 小時。

【0321】 （比較例 9）

使用樹脂 J 來作為樹脂，除此以外，藉由與比較例 8 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方

法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 630 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 150 小時。根據比較例 8、比較例 9 的結果可知，於使用量子點來作為螢光體的情況下，即便使用具有芴骨架的樹脂，耐久性亦未改善。

【0322】（實施例 11）

使用樹脂 G 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 400 小時，可知與後述比較例 10 相比耐久性得到大幅改善。

【0323】（比較例 10）

使用樹脂 K 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0324】（實施例 12）

使用樹脂 H 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發

光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 450 小時，可知與後述比較例 11 相比耐久性得到大幅改善。

【0325】 （比較例 11）

使用樹脂 L 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【0326】 （實施例 13）

使用樹脂 I 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 650 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 350 小時，可知與後述比較例 12 相比耐久性得到改善。

【0327】 （比較例 12）

使用樹脂 M 來作為樹脂，除此以外，藉由與實施例 3 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 640 nm 的紅色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 100 小時。

【 0328】 [表 3]

	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13
樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 B	樹脂 C	樹脂 D	樹脂 E	樹脂 F	樹脂 G	樹脂 H	樹脂 I
發光材料	R-1	R-2	R-3	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
強度下降 10%的時間 (小時)	600	600	200	600	600	300	400	300	400	450	350

【0329】 [表 4]

	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12
樹脂	樹脂 J	樹脂 J	樹脂 J	樹脂 A	樹脂 J	樹脂 K	樹脂 L	樹脂 M
發光材料	R-1	R-2	R-3	R-4	R-4	R-1	R-1	R-1
強度下降 10%的時間 (小時)	100	100	70	150	150	100	100	100

【0330】 (實施例 14)

插入實施例 1 及實施例 3 中製作的顏色轉換片，來代替明基 (BenQ) 公司製造的液晶監視器 (SW2700PT) 中內置的顏色轉換片後，依照原來的狀態組裝。使用分光放射亮度計 (CS-1000，柯尼卡美能達 (Konica Minolta) 公司製造) 來對所獲得的監視器中顯示藍、綠、紅的單色時的 (X,Y) 色空間中的各個色座標進行測定。根據所獲得的 3 點的色座標來算出色域的面積，算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 110%。

【0331】 (實施例 15)

使用比較例 3 與實施例 3 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 105%。

【0332】 (實施例 16)

使用實施例 1 與比較例 8 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 100%，與綠色發光材料、紅色發光材料均使用吡咯亞甲基硼錯合物的實施例 14 相比較而言差。

【0333】 (實施例 17)

使用實施例 1 與實施例 6 中製作的顏色轉換片，除此以外，

藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 112%。

【0334】（實施例 18）

使用實施例 1 與實施例 8 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 112%。

【0335】（比較例 13）

使用比較例 1 與比較例 5 中製作的顏色轉換片，除此以外，藉由與實施例 14 相同的操作來算出 DCI-P3 規格相對於色域面積的面積比，結果為 95%，與綠色發光材料、紅色發光材料均使用吡咯亞甲基硼錯合物的實施例 14 相比較而言差。

【0336】[表 5]

		實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	實施例 18	比較例 13
綠色顏色轉換片	樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 J
	發光材料	G-1	G-3	G-1	G-1	G-1	G-1
紅色顏色轉換片	樹脂	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 A	樹脂 B	樹脂 D	樹脂 J
	發光材料	R-1	R-1	R-4	R-1	R-1	R-1
面積比（%）		110	105	100	112	112	95

【0337】（實施例 19）

使用化合物 G-4 來作為發光材料，除此以外，藉由與實施例 1 相同的操作來製作顏色轉換片。使用所製作的顏色轉換片，藉由所述方法來測定顏色轉換特性，結果觀測到峰值波長 535 nm 的綠色發光。另外，藉由所述方法來進行光耐久性的測試，結果發光波長下的峰值強度自初始值下降 10%為止的時間為 350 小時。可知，藉由具有拉電子基，與 G-1 相比，耐久性得到大幅改善。將

實施例 19 的結果示於表 2 中。

[產業上之可利用性]

【0338】 如上所述，本發明的顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置適於兼具色再現性的提升與高耐久性。

【符號說明】

【0339】

1：基材層

2：顏色轉換層

2-a：(X)層

2-b：(Y)層

3：擴散片

4：阻擋層

5：顏色轉換片

6：基板

7：反射層

8：光源

9：擴散板

10：稜鏡片

11：偏光反射性膜

12：光源單元

13：另一顏色轉換片

【發明摘要】

【中文發明名稱】顏色轉換組成物、顏色轉換片及含有其的光源單元、顯示器和照明裝置

【中文】

一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：其含有以下的（A）成分及（B）成分。

（A）成分：有機發光材料

（B）成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

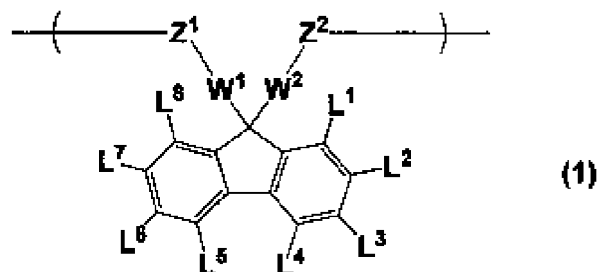
【第1項】 一種顏色轉換組成物，其將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光，所述顏色轉換組成物的特徵在於：其含有以下的
(A) 成分及 (B) 成分，

(A) 成分：有機發光材料

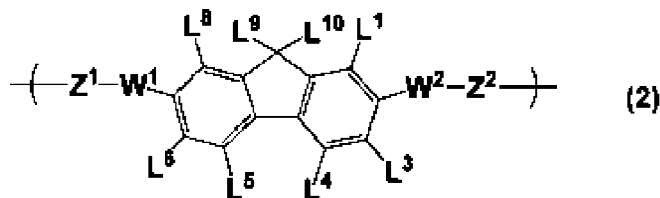
(B) 成分：分子結構中具有芴骨架的樹脂。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的顏色轉換組成物，其中所述 (B) 成分包含選自聚酯樹脂、(甲基)丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及環氧樹脂中的一種以上的樹脂。

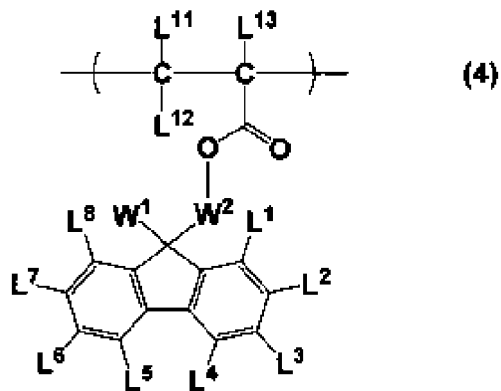
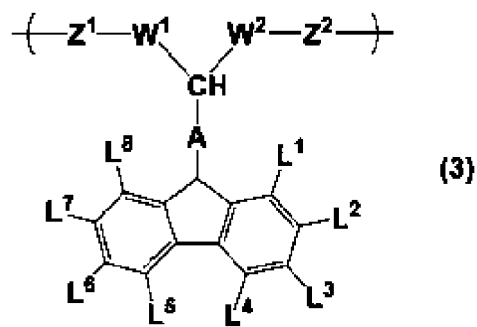
【第3項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的顏色轉換組成物，其中所述 (B) 成分為包含由通式 (1) ~ 通式 (4) 的任一者所表示的結構的樹脂，



(1)



(2)



Z^1 及 Z^2 為氧或羰基；

$\text{L}^1 \sim \text{L}^{10}$ 分別獨立地為選自氫原子、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、環烷氧基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、芳氧基、芳烷基氧基、醯基、烷氧基羰基、芳基氧基羰基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、二烷基胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中的基；

$\text{L}^{11} \sim \text{L}^{13}$ 分別獨立地選自氫原子、烷基、環烷基、環烷氧基、芳基中；

$\text{W}^1 \sim \text{W}^2$ 分別獨立地為選自單鍵、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸環烯基、伸炔基、伸芳基及伸雜芳基中的基；

A 為單鍵或伸烷基。

【第4項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（1）～通式（3）的任一者所表示的結構的聚酯樹脂。

【第5項】 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為聚酯樹脂，且所述聚酯樹脂的構成成分中的二醇成分包含由式（1）所表示的結構。

【第6項】 如申請專利範圍第 3 項至第 5 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為聚酯樹脂，且所述聚酯樹脂的構成成分中的二羧酸成分包含由式（1）～式（3）的任一者所表示的結構。

【第7項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（4）所表示的結構的(甲基)丙烯酸樹脂。

【第8項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（1）或通式（2）所表示的結構的聚碳酸酯樹脂。

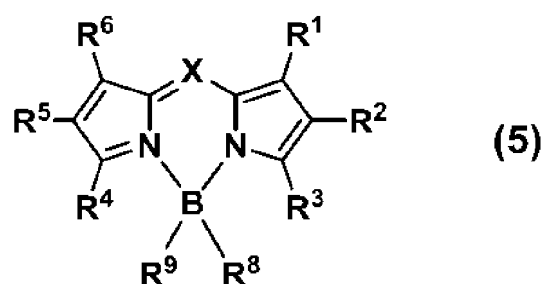
【第9項】 如申請專利範圍第 3 項所述的顏色轉換組成物，其中所述（B）成分為包含由通式（1）或通式（3）所表示的結構的環氧樹脂。

【第10項】 如申請專利範圍第 3 項至第 9 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中 W^1 及 W^2 為經取代或未經取代的伸芳基。

【第11項】 如申請專利範圍第 3 項、第 4 項、第 6 項及第 8 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中 L^9 及 L^{10} 為經取代或未經取代的芳基。

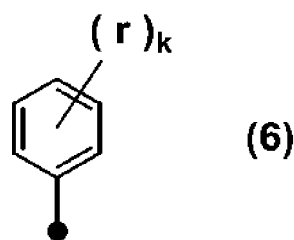
【第12項】 如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中所述 (B) 成分的樹脂的玻璃轉移點為 50°C 以上且 200°C 以下。

【第13項】 如申請專利範圍第 1 項至第 12 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中 (A) 成分含有由通式 (5) 所表示的化合物，



X 為 C-R^7 或 N; $\text{R}^1 \sim \text{R}^9$ 分別獨立地為選自氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化膦基、以及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中的基。

【第14項】 如申請專利範圍第 13 項所述的顏色轉換組成物，其中於通式 (5) 中，X 為 C-R^7 ， R^7 為由通式 (6) 所表示的基，



r 選自由氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、經基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳基硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化磷基所組成的群組中； k 為 1~3 的整數；於 k 為 2 以上的情況下， r 分別可相同亦可不同。

【第15項】 如申請專利範圍第 13 項或第 14 項所述的顏色轉換組成物，其中於通式 (5) 中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別獨立地為經取代或未經取代的苯基。

【第16項】 如申請專利範圍第 13 項至第 15 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中於通式 (5) 中， R^2 及 R^5 的至少一者分別獨立地為拉電子基。

【第17項】 如申請專利範圍第 13 項至第 16 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中由通式 (5) 所表示的化合物藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光。

【第18項】 一種顏色轉換片，其包含如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項所述的顏色轉換組成物的層或其硬化物的層。

【第19項】 如申請專利範圍第 18 項所述的顏色轉換片，其是至少將下述顏色轉換層 (X) 及顏色轉換層 (Y) 積層而成，

顏色轉換層 (X): 含有所述 (A) 成分及所述 (B) 成分, 且所述 (A) 成分為藉由光激發而呈現於 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光的發光材料的顏色轉換層

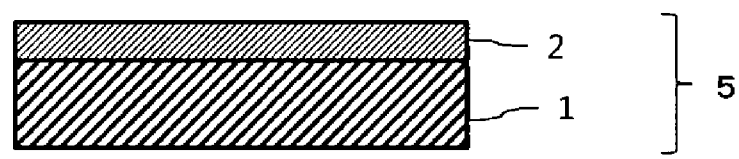
顏色轉換層 (Y): 含有藉由光激發而呈現於 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域觀測到峰值波長的發光的發光材料的顏色轉換層。

【第20項】一種光源單元, 其包含光源及如申請專利範圍第 18 項或第 19 項所述的顏色轉換片。

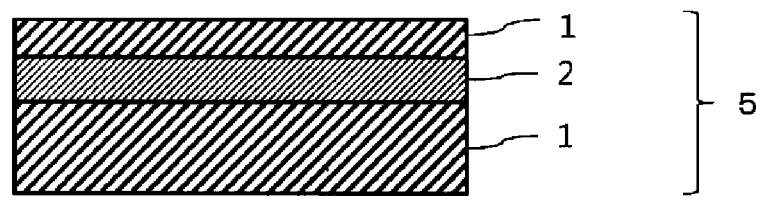
【第21項】如申請專利範圍第 20 項所述的光源單元, 其中所述光源為於 400 nm 以上且 500 nm 以下的範圍具有極大發光的發光二極體。

【第22項】一種顯示器, 其包含如申請專利範圍第 20 項或第 21 項所述的光源單元。

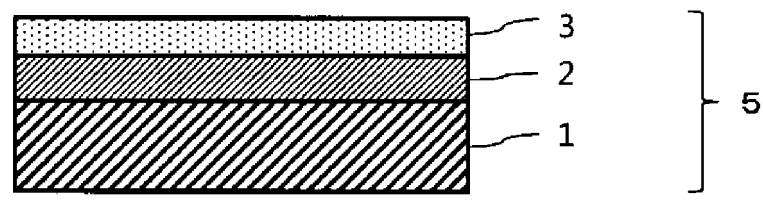
【第23項】一種照明裝置, 其包含如申請專利範圍第 20 項或第 21 項所述的光源單元。



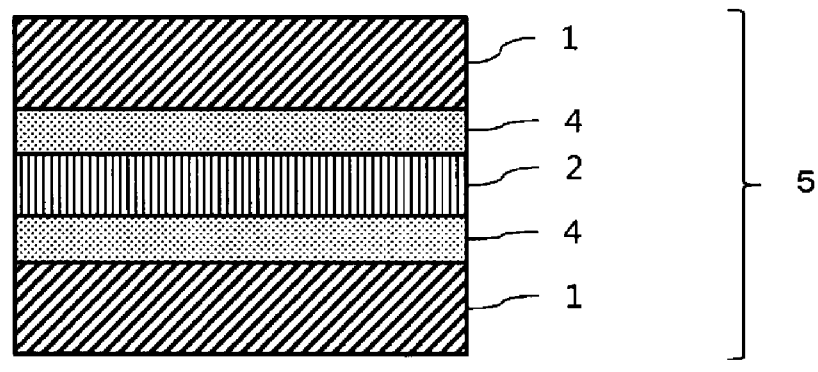
【圖1】



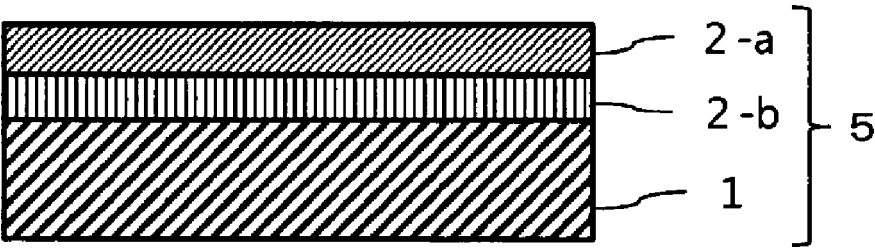
【圖2】



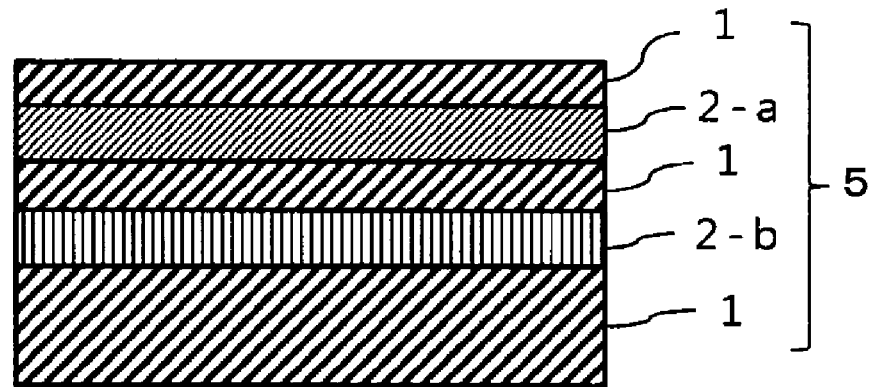
【圖3】



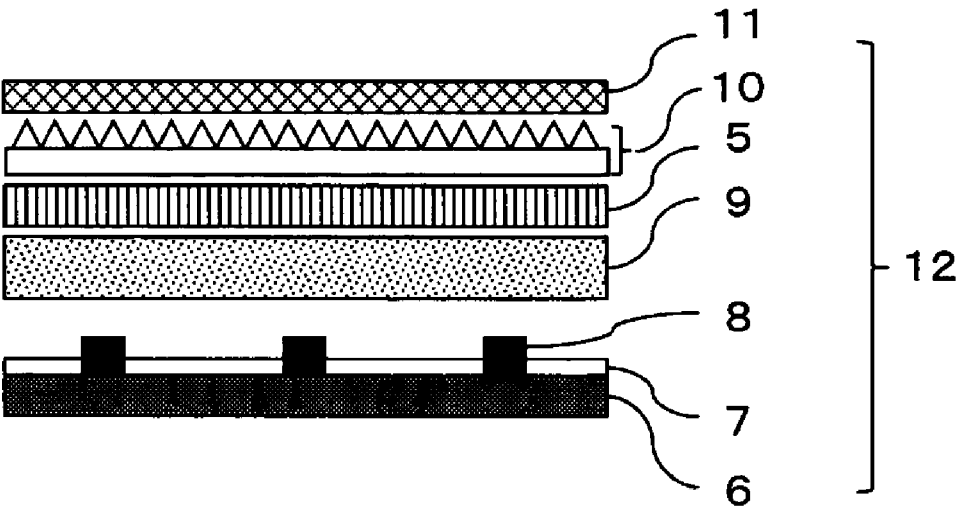
【圖4】



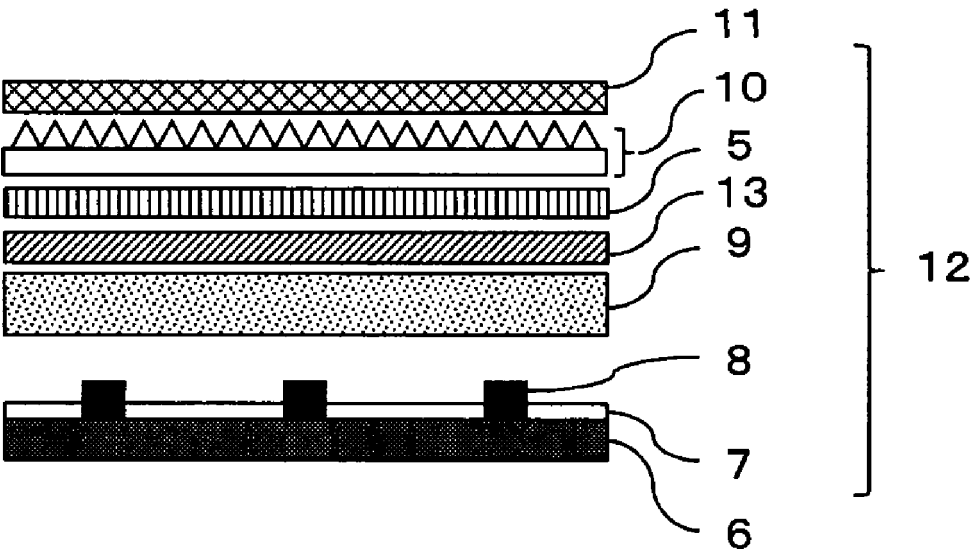
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】