



(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 201933646 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：108115963

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl.：

H01L51/50 (2006.01)**B32B27/08 (2006.01)****G02F1/1333 (2006.01)**

(30)優先權：2016/03/25

日本

2016-061328

2016/03/25

日本

2016-061334

2016/11/18

日本

2016-224730

(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：梅原正明 UMEHARA, MASA AKI (JP)；宇都孝行 UTO, TAKAYUKI (JP)；合田

亘 GOUDA, WATARU (JP)；坂本純 SAKAMOTO, JUN (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：30 項 圖式數：14 共 169 頁

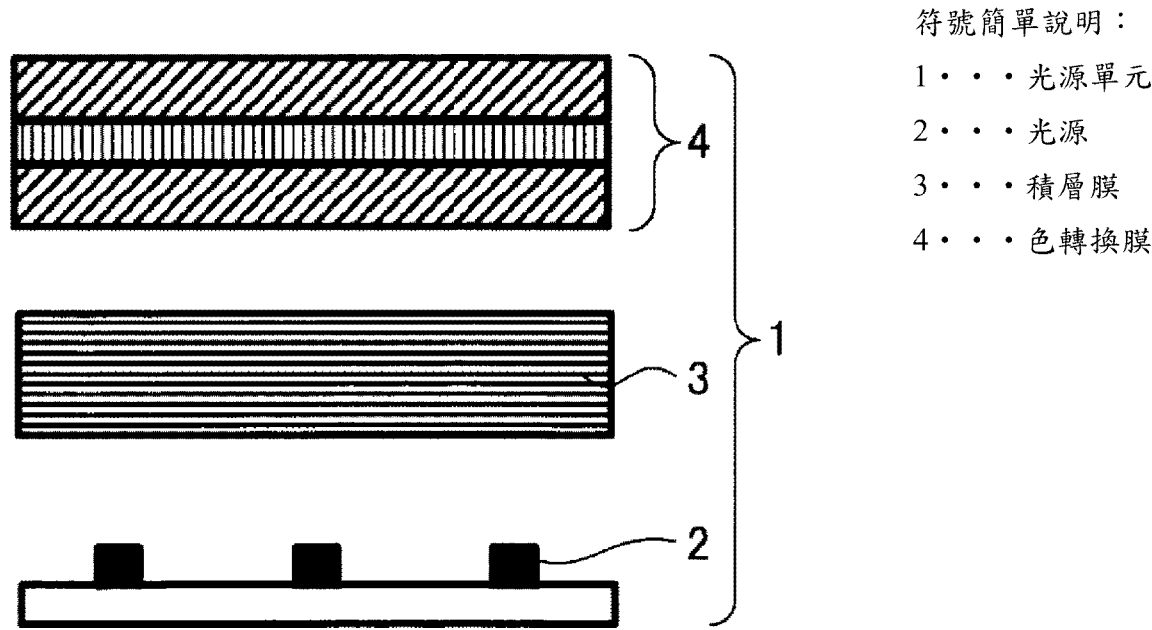
(54)名稱

光源單元、積層構件及使用該些的顯示器與照明裝置

(57)摘要

本發明的特徵在於，光源單元包括光源及積層構件，積層構件包括：包含將自光源入射的入射光轉換成較該入射光為長波長的光的有機發光材料的色轉換膜；及多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成的積層膜。本發明的光源單元包括藉由有機發光材料而轉換成較入射光為長波長的光於入射角度為 60°下的反射率為 70%以上的積層膜。另外，顯示器及照明裝置具備所述光源單元。

指定代表圖：



【圖1】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光源單元、積層構件及使用該些的顯示器與照明裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光源單元、積層構件及使用該些的顯示器與照明裝置。

【先前技術】

【0002】 色轉換方式的多色化技術向液晶顯示器或有機電致發光（electroluminescence，EL）顯示器、照明裝置等中的應用正受到積極研究。所謂色轉換，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】 藉由將具有該色轉換功能的組成物（以下，稱為「色轉換組成物」）片化，並與例如藍色光源組合，可自藍色光源輸出藍色、綠色、紅色此 3 原色，即，輸出白色光。將此種組合藍色光源與具有色轉換功能的膜（以下，稱為「色轉換膜」）而成的白色光源設為背光單元，且將該背光單元與液晶驅動部分以及彩色濾光片組合於一起，藉此可製作全色顯示器（full colour 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】 作為利用色轉換方式的液晶顯示器的課題，可列舉色彩再現性的提高。為了提高色彩再現性，有效的是減小背光單元的

藍、綠、紅的各發光光譜的半值寬度，且提高藍、綠、紅各色彩的色純度。作為解決該課題的手段，提出了將無機半導體微粒子的量子點用作色轉換膜的成分的技術（例如參照專利文獻 1）。於使用量子點的技術中，綠色、紅色的發光光譜的半值寬度確實窄，色彩再現性提高，但相反地，量子點不耐受熱、空氣中的水分或氧，耐久性並不充分。

【0005】 亦提出了代替量子點而將有機物的發光材料用作色轉換膜的成分的技術。作為將有機發光材料用作色轉換膜的成分的技術的例子，已知有使用香豆素衍生物者（例如參照專利文獻 2）、使用若丹明（rhodamine）衍生物者（例如參照專利文獻 3）、使用吡咯亞甲基衍生物者（例如參照專利文獻 4）。

【0006】 另外，亦存在如下課題：藉由使用量子點技術或色轉換膜，雖色彩再現性提高，但因其色特性或色轉換膜的發光特性而亮度降低。作為其對策，已知有例如使用包含色轉換膜的將白色轉換膜發出的光反射的光波長選擇性濾波器者（例如參照專利文獻 5）。

[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 2007-273440 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2001-164245 號公報

[專利文獻 4]日本專利特開 2011-241160 號公報

[專利文獻 5]日本專利特開 2009-140822 號公報

【發明內容】

【0008】 [發明所欲解決的課題]

然而，於使用該些有機發光材料的技術中，就色彩再現性提高與亮度提高的併存的方面而言尚不充分。尤其，使用顯示出高色純度的發光的有機發光材料來達成廣色域與高亮度的技術並不充分。另外，白色轉換膜的光等向性發光，因此亦存在因光最初被封閉於膜內而亮度降低的課題。

【0009】 本發明是鑒於所述課題而成，其目的在於提供一種於用於顯示器或照明裝置等中的色轉換膜中，使色彩再現性的提高與亮度提高併存的光源單元。

[解決課題之手段]

【0010】 為了解決所述課題並達成所述目的，本發明的光源單元的特徵在於包括：光源；色轉換膜，包含將自所述光源入射的入射光轉換成較所述入射光為長波長的光的有機發光材料；及積層膜，多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。

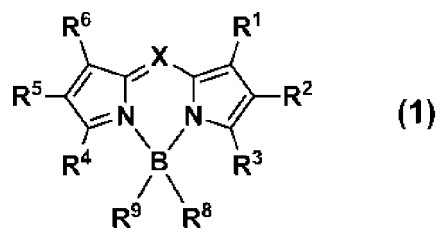
【0011】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述積層膜為藉由所述有機發光材料而轉換成較所述入射光為長波長的光於入射角度 60° 下的反射率為 70% 以上的積層膜。

【0012】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述積層膜為自所述光源入射至所述積層膜的入射光於入射角度 10° 下的反射率為 20% 以下的積層膜。

【0013】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述有機發光材料包含吡咯亞甲基衍生物。

【0014】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述有機發光材料含有由通式（1）所表示的化合物。

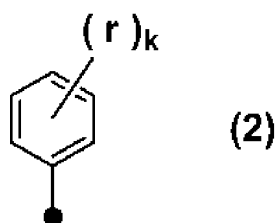
[化 1]



（X 為 C-R⁷ 或 N；R¹~R⁹ 分別可相同亦可不同，且選自氫、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、氧化磷基及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中）

【0015】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於該構成中，於通式（1）中，X 為 C-R⁷，R⁷ 為由通式（2）所表示的基。

[化 2]



(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)

【0016】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於該構成中，於通式 (1) 中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的苯基。

【0017】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於該構成中，於通式 (1) 中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的烷基。

【0018】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，其呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到所述有機發光材料的峰值波長的發光。

【0019】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述有機發光材料含有以下的有機發光材料 (a) 及有機發光

材料 (b)。

(a) 藉由被自光源入射的入射光激發而呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料

(b) 藉由被自光源入射的入射光或來自有機發光材料 (a) 的發光中的至少一者激發而呈現出於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料

【0020】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於該構成中，所述有機發光材料 (a) 或有機發光材料 (b) 中的任一者或兩者為由所述通式 (1) 所表示的化合物。

【0021】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述色轉換膜為至少包含以下的 (A) 層及 (B) 層的積層體。

(A) 含有藉由被自光源入射的入射光激發而呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料 (a) 的層

(B) 含有藉由被自光源入射的入射光或來自有機發光材料 (a) 的發光中的至少一者激發而呈現出於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料 (b) 的層

【0022】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，其具有包含所述色轉換膜與所述積層膜的積層體。

【0023】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，光擴散膜積層於所述色轉換膜的任一個或兩個面。

【0024】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明

中，稜鏡片設置於所述色轉換膜的光出射面。

【0025】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，功能層設置於所述色轉換膜或所述積層膜的表面，且當將所述積層膜的折射率設為 n_1 ，將所述色轉換膜的折射率設為 n_2 時，所述功能層的折射率 n_3 處於 n_1 與 n_2 之間。

【0026】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述積層膜或所述色轉換膜的表面具有凹凸形狀。本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於該構成中，所述凹凸形狀為透鏡形狀、大致三角形狀或大致半圓形狀。

【0027】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述積層膜或色轉換膜中，自所述光源入射至所述積層膜或色轉換膜の入射光の入射角度與出射光的出射角度的差為 5° 以上。

【0028】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述積層膜中，於入射角度 10° 下，波長 300 nm 以上、410 nm 以下的光的反射率為 20% 以上，或於入射角度 10° 下，300 nm 以上、410 nm 以下的光的吸收率為 10% 以上。

【0029】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，所述積層膜包含紫外線吸收劑。

【0030】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明中，於所述積層膜的至少單面包含含有紫外線吸收劑的樹脂層。

【0031】 本發明的一態樣的光源單元的特徵在於，於所述發明

材料；及積層膜，多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。

【0037】 本發明的一態樣的顯示器的特徵在於具備所述發明的光源單元。

【0038】 本發明的一態樣的照明裝置的特徵在於具備所述發明的光源單元。

[發明的效果]

【0039】 本發明的光源單元及積層構件的色彩再現性優異且可實現低電力消耗，可適宜地用於顯示器及照明裝置。

【圖式簡單說明】

【0040】

圖 1 為表示本發明實施形態的光源單元的一例的示意剖面圖。

圖 2 為表示本發明實施形態的積層構件的一例的示意剖面圖。

圖 3 為表示積層膜表面的凹凸形狀的一例的示意剖面圖。

圖 4 為表示積層膜表面的凹凸形狀的一例的示意剖面圖。

圖 5 為表示本發明實施形態的積層構件的一例的示意剖面圖。

圖 6 為表示色轉換膜的一例的示意剖面圖。

圖 7 為表示本發明實施形態的積層構件的一例的示意剖面圖。

圖 8 為表示本發明實施形態的積層構件的一例的示意剖面

圖。

圖 9 為表示本發明實施形態的積層構件的一例的示意剖面圖。

圖 10 為表示本發明實施形態的光源單元的另一例的示意剖面圖。

圖 11 為例示本發明實施例中的合成例 1 的化合物的吸收光譜的圖。

圖 12 為例示本發明實施例中的合成例 1 的化合物的發光光譜的圖。

圖 13 為例示本發明實施例中的合成例 2 的化合物的吸收光譜的圖。

圖 14 為例示本發明實施例中的合成例 2 的化合物的發光光譜的圖。

【實施方式】

【0041】 以下，對本發明的光源單元、積層構件、使用其的顯示器及照明裝置的適宜的實施形態進行詳細敘述，但本發明並不限定於包含以下的實施例的實施形態而進行解釋，可達成發明目的，且當然可於不脫離發明主旨的範圍內進行各種變更。

【0042】 圖 1 為表示實施形態的光源單元的一例的示意剖面圖。如圖 1 所示，本發明的光源單元 1 需要包括光源 2、積層膜 3 及色轉換膜 4。另外，圖 2 為表示實施形態的積層構件的一例的示意剖面圖。如圖 2 所示，本發明的積層構件 5 需要包括積層膜 3 及色

轉換膜 4。以下，對該些構成進行記載。

【0043】 <色轉換膜>

本發明中所使用的色轉換膜含有至少一種有機發光材料及黏合劑樹脂，並作為將入射光轉換成較該入射光為長波長的光的色轉換層發揮功能。

【0044】 本發明中所使用的色轉換膜為連續層。此處，所謂連續層，是指未經切斷的層。例如，於含有有機發光材料及黏合劑樹脂的層於同一平面內經圖案化而存在的情況下，其為經切斷的層，因此不符合本發明中所述的連續層。另一方面，雖有局部裂縫或凹陷，但作為整體，只要為一體的構成，則符合連續層。

【0045】 色轉換膜的膜厚並無特別限制，就膜的強韌性或成形的容易度的觀點而言，較佳為 $10\ \mu\text{m}\sim 1000\ \mu\text{m}$ 。另一方面，就提高耐熱性的觀點而言，色轉換膜的膜厚較佳為 $200\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $100\ \mu\text{m}$ 以下，進而較佳為 $50\ \mu\text{m}$ 以下。

【0046】 本發明中的色轉換膜的膜厚是指基於日本工業標準（Japanese Industrial Standards, JIS）K7130（1999）塑膠膜及片-厚度測定方法中的藉由機械掃描的厚度測定方法 A 法而測定的膜厚（平均膜厚）。於以下的記載中亦相同。

【0047】 ((A) 有機發光材料)

本發明實施形態的積層構件及光源單元中所使用的色轉換膜包含有機發光材料。此處，所謂本發明的發光材料，是指當照射有某種光時，發出波長與該光不同的光的材料。有機發光材料為

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；

吲哚菁綠等花青系化合物；

螢光黃·伊紅·若丹明等咕啞系化合物或噻啞系化合物；

聚苯（polyphenylene）系化合物、蔡二甲醯亞胺衍生物、酞菁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'-二苯基-1,1'-二胺等芳香族胺衍生物；及

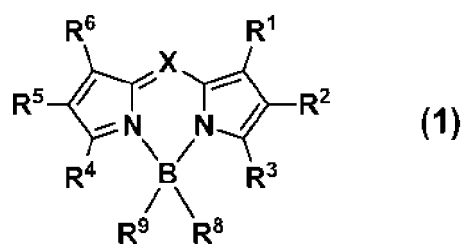
銥（Ir）、鈳（Ru）、銑（Rh）、鈀（Pd）、鉑（Pt）、鐵（Os）及錒（Re）等的有機金屬錯合物化合物；等

但並不限定於該些化合物。

【0050】 有機發光材料於色轉換膜中只要包含至少一種即可，亦可包含兩種以上。有機發光材料可為螢光發光材料，亦可為磷光發光材料，為了達成高色純度，較佳為螢光發光材料。該些化合物中，具有縮合芳基環的化合物或其衍生物因熱穩定性及光穩定性高而較佳。另外，作為有機發光材料，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。就半值寬度小、可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。

【0051】 其中，就提供高螢光量子產率、耐久性良好的方面而言，較佳為吡咯亞甲基衍生物。更佳為由通式（1）所表示的化合物，即吡咯亞甲基化合物。

【0052】 [化 3]



【0053】 於含有由通式（1）所表示的化合物作為有機發光材料的情況下，於通式（1）中，X 為 C-R⁷ 或 N。R¹～R⁹ 分別可相同亦可不同，且選自氫、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、氧化磷基及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【0054】 於所述所有的基中，氫可為氘。此於以下說明的化合物或其部分結構中亦相同。

【0055】 另外，於以下說明中，例如所謂碳數 6～40 的經取代或未經取代的芳基，是指亦包括於芳基中進行了取代的取代基所含的碳數的所有碳數為 6～40 的芳基。對碳數進行了規定的其他取

代基亦與此相同。

【0056】 另外，於所述所有的基中，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、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、氧化膦基，進而，較佳為於各取代基的說明中視為較佳的具體的取代基。另外，該些取代基可進一步由所述取代基取代。

【0057】 所謂稱作「經取代或未經取代的」的情況下的「未經取代」，意指氫原子或氖原子進行了取代。

【0058】 於以下說明的化合物或其部分結構中，關於稱作「經取代或未經取代的」的情況，與所述相同。

【0059】 於所述所有的基中，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，於以下的記載中亦為相通的。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、20 以下，更佳為 1 以上、8 以下的範圍。

【0060】 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、20 以下的範圍。

【0061】 所謂雜環基，例如表示吡喃環、哌啶環、環狀醯胺等於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、20 以下的範圍。

【0062】 所謂烯基，例如表示乙烯基、烯丙基、丁二烯基等包含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、20 以下的範圍。

【0063】 所謂環烯基，例如表示環戊烯基、環戊二烯基、環己烯基等包含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。

【0064】 所謂炔基，例如表示乙炔基等包含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、20 以下的範圍。

【0065】 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、20 以下的範圍。

【0066】 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、20 以下的範圍。

【0067】 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

【0073】 所謂雜芳基，例如表示吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基、異喹啉基、吡嗪基、嘧啶基、噻嗪基、三嗪基、蔡啶基、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、呋唑基、苯并呋唑基、呋啉基 (carbolinyl group)、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、二氫茛并呋唑基、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、啡啉基等於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、40 以下，更佳為 2 以上、30 以下的範圍。

【0074】 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。特佳為吡啶基。

【0075】 於各取代基進而經雜芳基取代的情況下，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。特佳為吡啶基。

【0076】 所謂鹵素，表示選自氟、氯、溴及碘中的原子。

【0077】 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。

【0078】 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、50 以下，更佳為 6 以上、40 以下，特佳為 6 以上、30 以下的範圍。

【0079】 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、30 以下的範圍。

【0080】 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。

【0081】 所謂氧硼基，是指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。

【0082】 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。

【0083】 所謂與鄰接取代基之間所形成的縮合環，是指任意兩個鄰接的取代基（例如通式（1）的 R^1 與 R^2 ）相互鍵結而形成共軛或非共軛的環狀骨架。作為此種縮合環的構成元素，除碳以外，亦可包含選自氮、氧、硫、磷及矽中的元素。另外，該些縮合環可進而與其他環縮合。

【0084】 由通式（1）所表示的化合物顯示出高螢光量子產率，且發光光譜的峰值半值寬度小，因此可達成有效率的色轉換與高色純度兩者。

【0085】 進而，由通式（1）所表示的化合物可藉由將適當的取代基導入至適當的位置來調整發光效率、色純度、熱穩定性、光穩定性及分散性等各種特性或物性。

【0086】 例如，與 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 全部為氫的情況相比， 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顯示出更良好的熱穩定性及光穩定性。

【0087】 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，作為該烷基，就熱穩定性優異的觀點而言，較佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、第三丁基。另外，就防止濃度消光、提高螢光量子產率的觀點而言，作為該烷基，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，作為該烷基，亦可較佳地使用甲基。

【0088】 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，進而較佳為苯基、聯苯基。特佳為苯基。

【0089】 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，進而較佳為吡啶基、喹啉基。特佳為吡啶基。

【0090】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的烷基的情況下，對黏合劑樹脂或溶媒的溶解性良好，因此較佳。該情況下，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。

【0091】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別可相同亦可不同，且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，因顯示出更良好的熱穩定性及光穩定性而較佳。該情況下，更佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的芳基。

【0092】 雖亦存在使多個性質提高的取代基，但於所有性質中均顯示出充分的性能的取代基有限。尤其高發光效率與高色純度難

以併存。因此，可藉由對由通式（1）所表示的化合物導入多種取代基而獲得於發光特性或色純度等方面取得了平衡的化合物。

【0093】 尤其於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別可相同亦可不同，且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。例如， $R^1 \neq R^4$ 表示 R^1 與 R^4 為不同結構的基。藉由如上所述般導入多種取代基，可同時導入對色純度產生影響的芳基與對發光效率產生影響的芳基，因此可進行細微的調節。

【0094】 其中，就平衡性良好地提高發光效率與色純度的觀點而言，較佳為 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 。該情況下，相對於由通式（1）所表示的化合物，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發光效率產生影響的芳基，因此，可最大限度地提高所述兩者的性質。另外，於 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 的情況下，就使耐熱性與色純度兩者均提高的觀點而言，更佳為 $R^1 = R^4$ 及 $R^3 = R^6$ 。

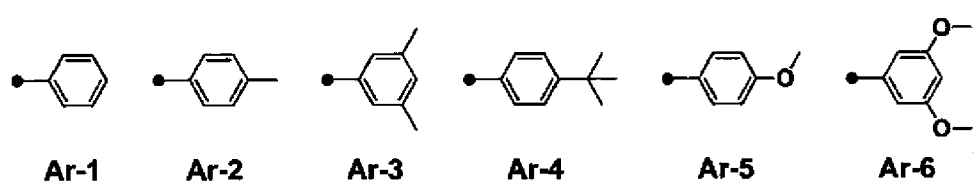
【0095】 作為主要對色純度產生影響的芳基，較佳為經供電子性基取代的芳基。作為供電子性基，可列舉烷基或烷氧基等。尤其較佳為碳數 1~8 的烷基或碳數 1~8 的烷氧基，更佳為甲基、乙基、第三丁基、甲氧基。就分散性的觀點而言，特佳為第三丁基、甲氧基，於將該些基設為所述供電子性基的情況下，於由通式（1）所表示的化合物中，可防止由分子彼此的凝聚引起的消光。取代基的取代位置並無特別限定，但為了提高由通式（1）所表示的化

合物的光穩定性，需要抑制鍵的彎曲，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。

【0096】 另一方面，作為主要對發光效率產生影響的芳基，較佳為具有第三丁基、金剛烷基、甲氧基等大體積取代基的芳基。

【0097】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的芳基的情況下，較佳為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的苯基。此時， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 更佳為分別選自以下的 Ar-1～Ar-6 中。該情況下，作為 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的較佳的組合，可列舉如表 1-1～表 1-11 中所示的組合，但並不限定於該些組合。

【0098】 [化 4]



【0099】 [表 1-1]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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					

【0100】 [表 1-2]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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					

【0101】 [表 1-3]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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

【0102】 [表 1-4]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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

【0103】 [表 1-5]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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

【0104】 [表 1-6]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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					

【0105】 [表 1-7]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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-2	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					

【0106】 [表 1-8]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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

【0107】 [表 1-9]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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-3	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-5		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-6		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-4		Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-5					
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-6					

【0108】 [表 1-10]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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-5	Ar-1	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-4		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

【0109】 [表 1-11]

R1	R3	R4	R6		R1	R3	R4	R6
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-6	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6		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

【0110】 R^2 及 R^5 較佳為氫、烷基、羰基、氧基羰基、芳基中的任一者。其中，就熱穩定性的觀點而言，較佳為氫或烷基，就容易於發光光譜中獲得窄的半值寬度的觀點而言，更佳為氫。

【0111】 R^8 及 R^9 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。尤其 R^8 及 R^9 為氟或含氟芳基的情況因相對於光源穩定、且可獲得更高的螢光量子產率而更佳。進而，就合成的容易度而言， R^8 及 R^9 進而較佳為氟。

【0112】 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，例如可列舉三氟甲基或五氟乙基等。

【0113】 另外，於通式（1）中，就光穩定性的觀點而言，X 較佳為 $C-R^7$ （C：碳）。

【0114】 當 X 為 $C-R^7$ 時，取代基 R^7 會大幅影響由通式（1）所表示的化合物的耐久性，即，該化合物的發光強度的經時性降低。具體而言，於 R^7 為氫的情況下，該氫的反應性高，因此該部位與空氣中的水分或氧容易發生反應。此會引起由通式（1）所表示的化合物的分解。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，反應性確實降低，但於組成物中化合物彼此經時地凝聚，結果招致由濃度消光引起的發光強度的降低。因此， R^7 較佳為剛直、且運動的自由度小而難以引起凝聚的基，

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。

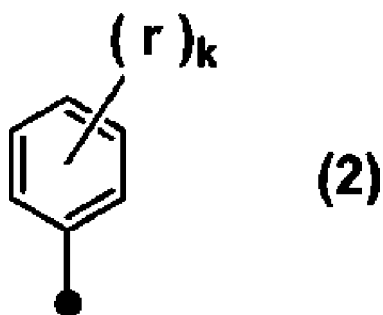
【0115】 就提供更高的螢光量子產率、更難以發生熱分解的方面而言，另外就光穩定性的觀點而言，較佳為 X 為 $C-R^7$ 且 R^7 為經取代或未經取代的芳基。作為芳基，就無損發光波長的觀點而言，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、蒽基、菲基、蒽基。

【0116】 進而，為了提高由通式（1）所表示的化合物的光穩定性，需要適度地抑制 R^7 與吡咯亞甲基骨架的碳-碳鍵的彎曲。其原因在於，若彎曲過大，則對於光源的反應性變高等，光穩定性降低。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。特佳為經取代或未經取代的苯基。

【0117】 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。其結果，由通式（1）所表示的化合物的發光效率或耐久性進一步提高。

【0118】 作為此種大體積取代基的進而較佳的例子，可列舉由下述通式（2）所表示的 R^7 的結構。

【0119】 [化 5]



【0120】 於通式（2）中， 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。

【0121】 就可提供更高的螢光量子產率的觀點而言， r 較佳為經取代或未經取代的芳基。該芳基中，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（2）的 k 較佳為 1 或 2，其中，就進一步防止分子的凝聚的觀點而言， k 更佳為 2。進而，於 k 為 2 以上的情況下， r 的至少一個較佳為經烷基取代。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特佳例。

【0122】 另外，就控制螢光波長或吸收波長、或者提高與溶媒的相容性的觀點而言， 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，特佳為第三丁基、甲氧基。就防止由

分子彼此的凝聚引起的消光而言，更有效的是 r 為第三丁基或甲氧基。

【0123】 另外，作為由通式（1）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。藉由如所述般於所述化合物的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，所述化合物相對於氧的穩定性進一步提高，其結果，可進一步提高所述化合物的耐久性。

【0124】 所謂拉電子基，又稱吸電子性基，於有機電子理論中，是指藉由感應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）。

【0125】 再者，雖苯基亦具有如上所述般的取正值的例子，但於本發明中，苯基不包含於拉電子基中。

【0126】 作為拉電子基的例子，例如可列舉： $-F(\sigma_p: +0.06)$ 、 $-Cl(\sigma_p: +0.23)$ 、 $-Br(\sigma_p: +0.23)$ 、 $-I(\sigma_p: +0.18)$ 、 $-CO_2R^{12}(\sigma_p: R^{12} \text{ 為乙基時為 } +0.45)$ 、 $-CONH_2(\sigma_p: +0.38)$ 、 $-COR^{12}(\sigma_p: R^{12} \text{ 為甲基時為 } +0.49)$ 、 $-CF_3(\sigma_p: +0.50)$ 、 $-SO_2R^{12}(\sigma_p: R^{12} \text{ 為甲基時為 } +0.69)$ 、 $-NO_2(\sigma_p: +0.81)$ 等。 R^{12} 分別獨立地表示氫原子、經取代或未經取代的環形成碳數 6~30 的芳香族烴基、經取代或未經取代的環形

成原子數 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。

【0127】 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。

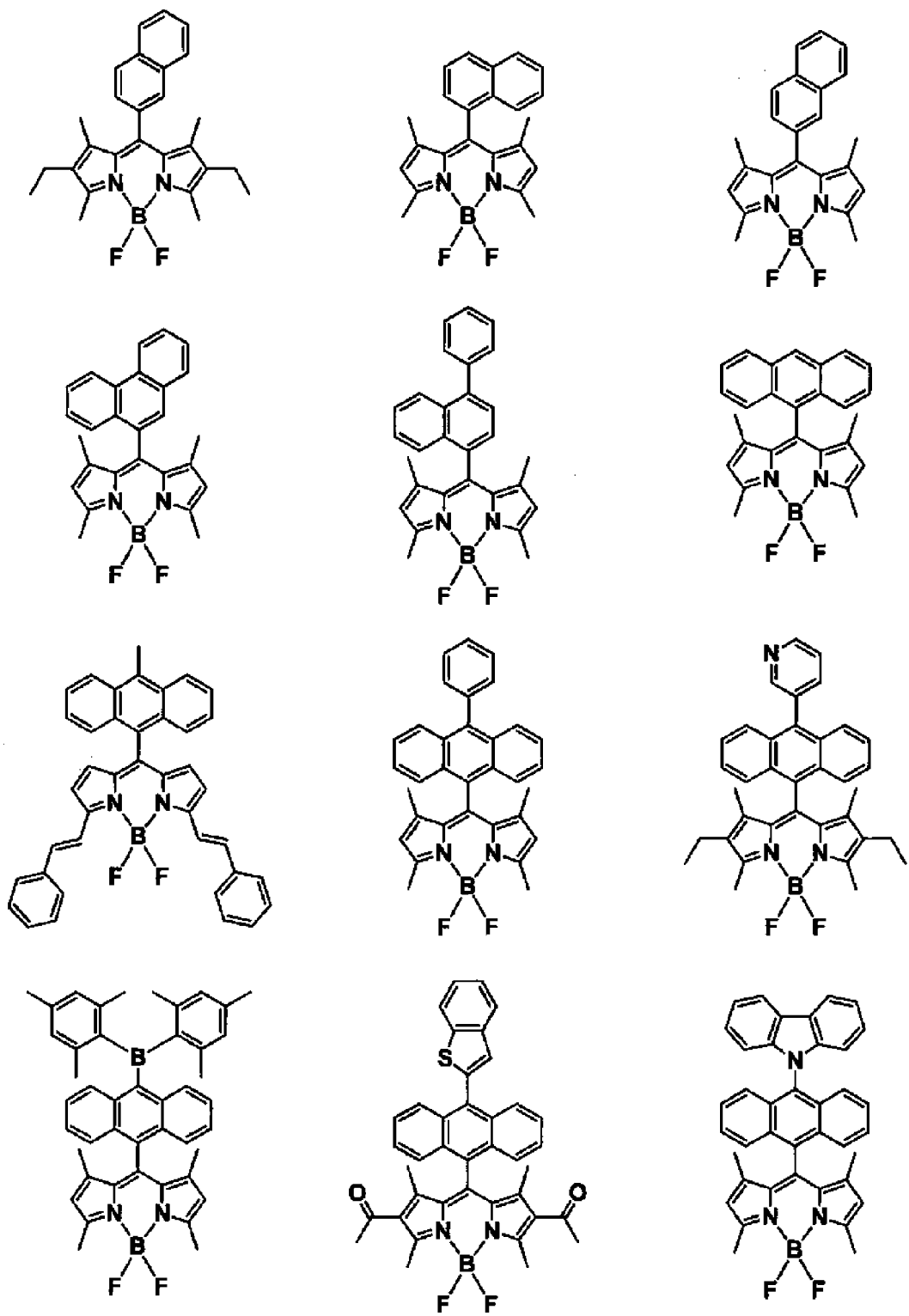
【0128】 作為更佳的拉電子基，可列舉：含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的酯基或氰基。其原因在於，該些基會帶來防止濃度消光、提高發光量子產率的效果。特佳的拉電子基為經取代或未經取代的酯基。

【0129】 作為由通式（1）所表示的化合物的一個特佳的例子，可列舉以下情況： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的烷基，進而 X 為 $C-R^7$ 且 R^7 為由通式（2）所表示的基。該情況下， R^7 特佳為包含作為經取代或未經取代的苯基的 r 的由通式（2）所表示的基。

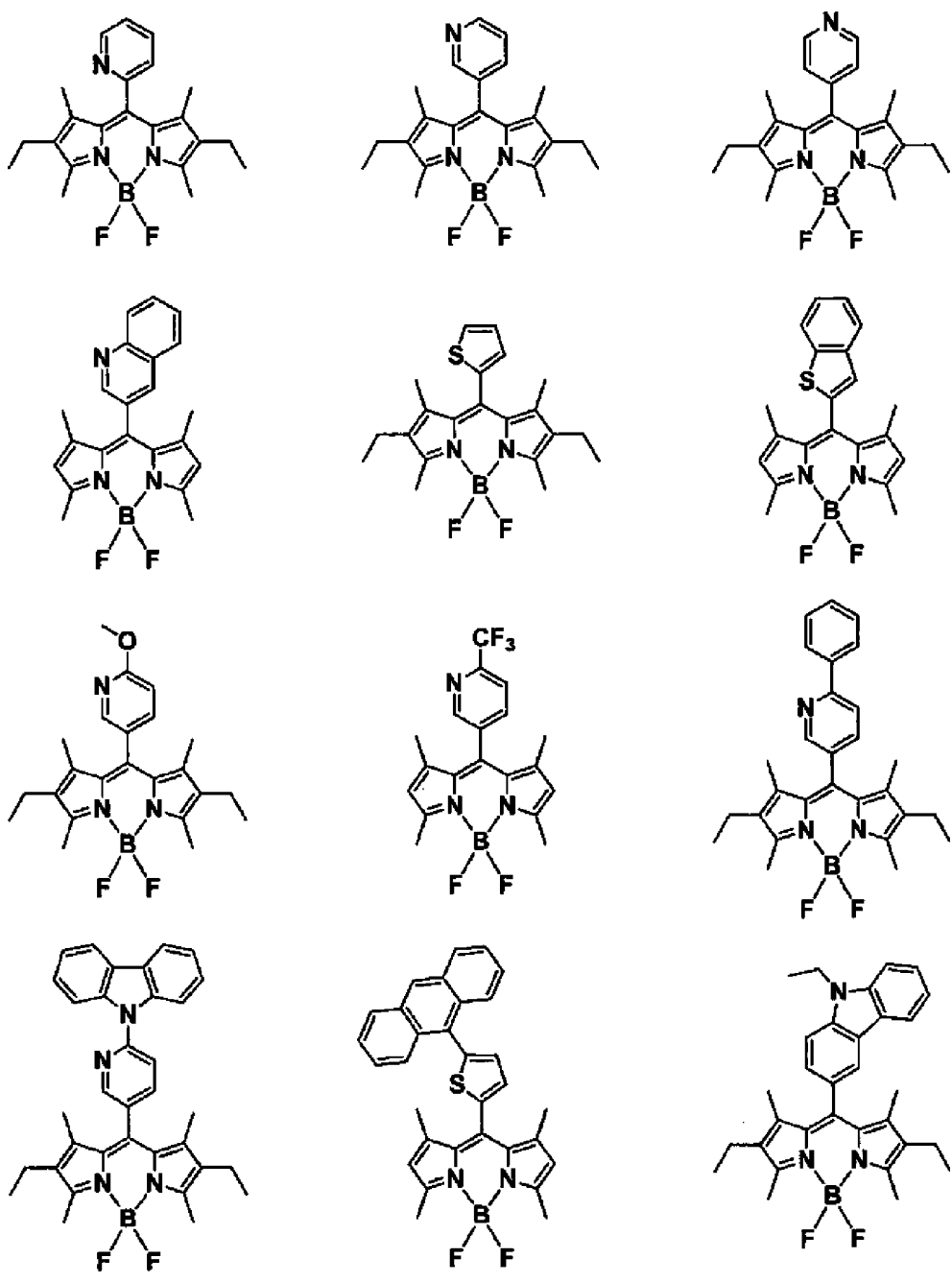
【0130】 另外，作為由通式（1）所表示的化合物的另一個特佳的例子，可列舉以下情況： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均分別可相同亦可不同，且選自所述的 $Ar-1 \sim Ar-6$ 中，進而 X 為 $C-R^7$ 且 R^7 為由通式（2）所表示的基。該情況下， R^7 更佳為包含作為第三丁基、甲氧基的 r 的由通式（2）所表示的基，特佳為包含作為甲氧基的 r 的由通式（2）所表示的基。

【0131】 以下示出由通式（1）所表示的化合物的一例，但該化合物並不限定於該些例子。

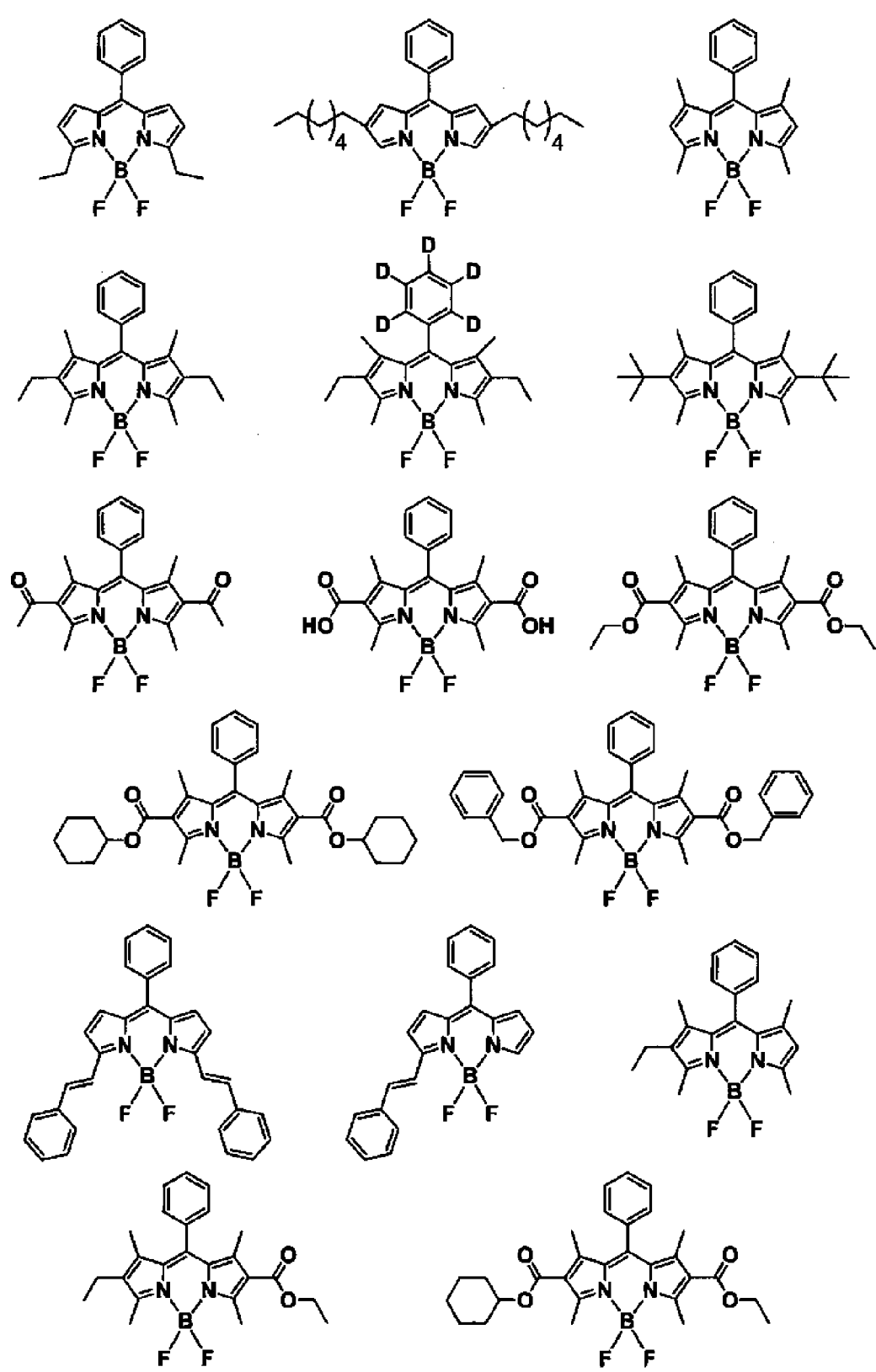
【0132】 [化 6]



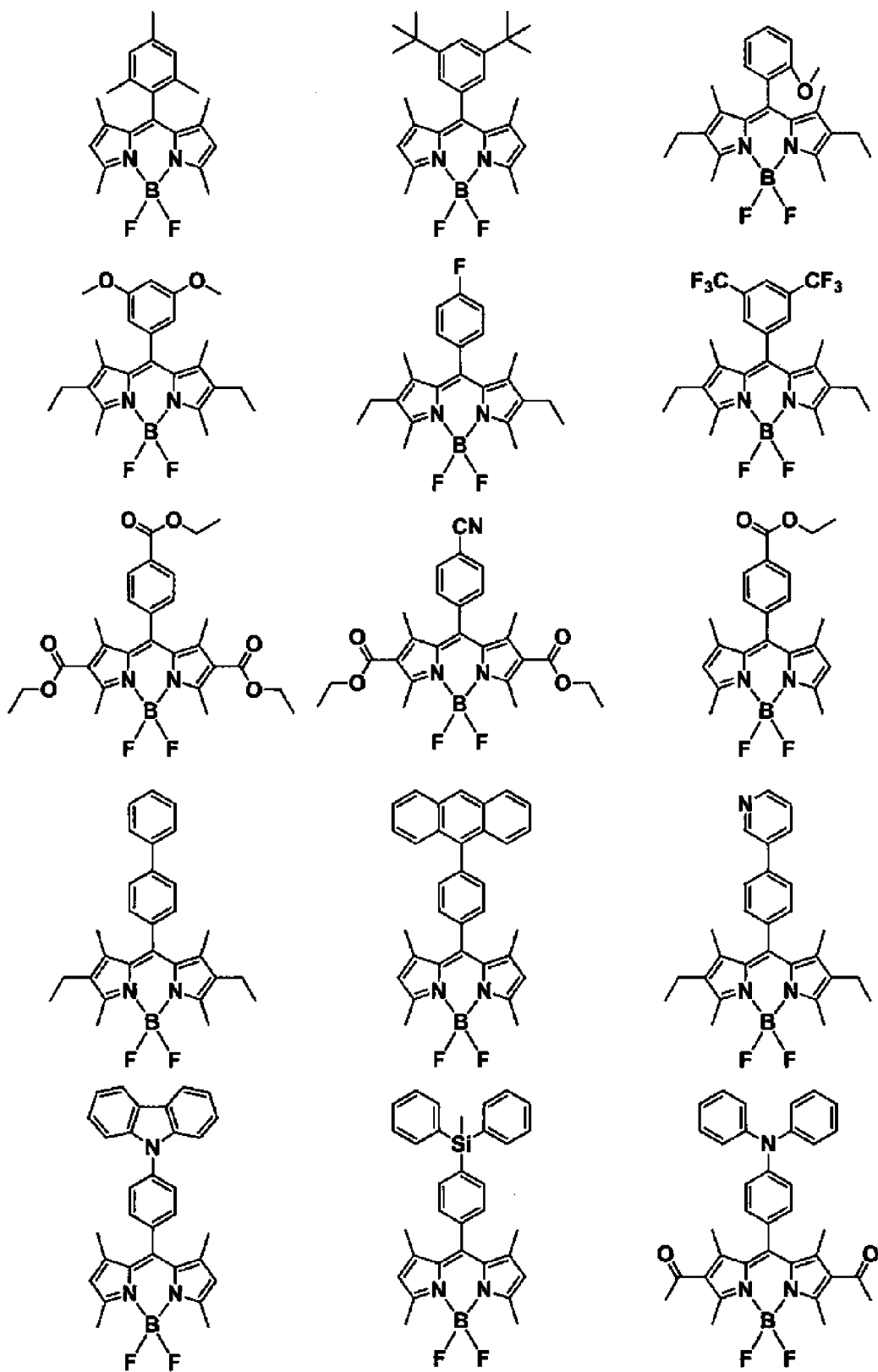
【0133】 [化 7]



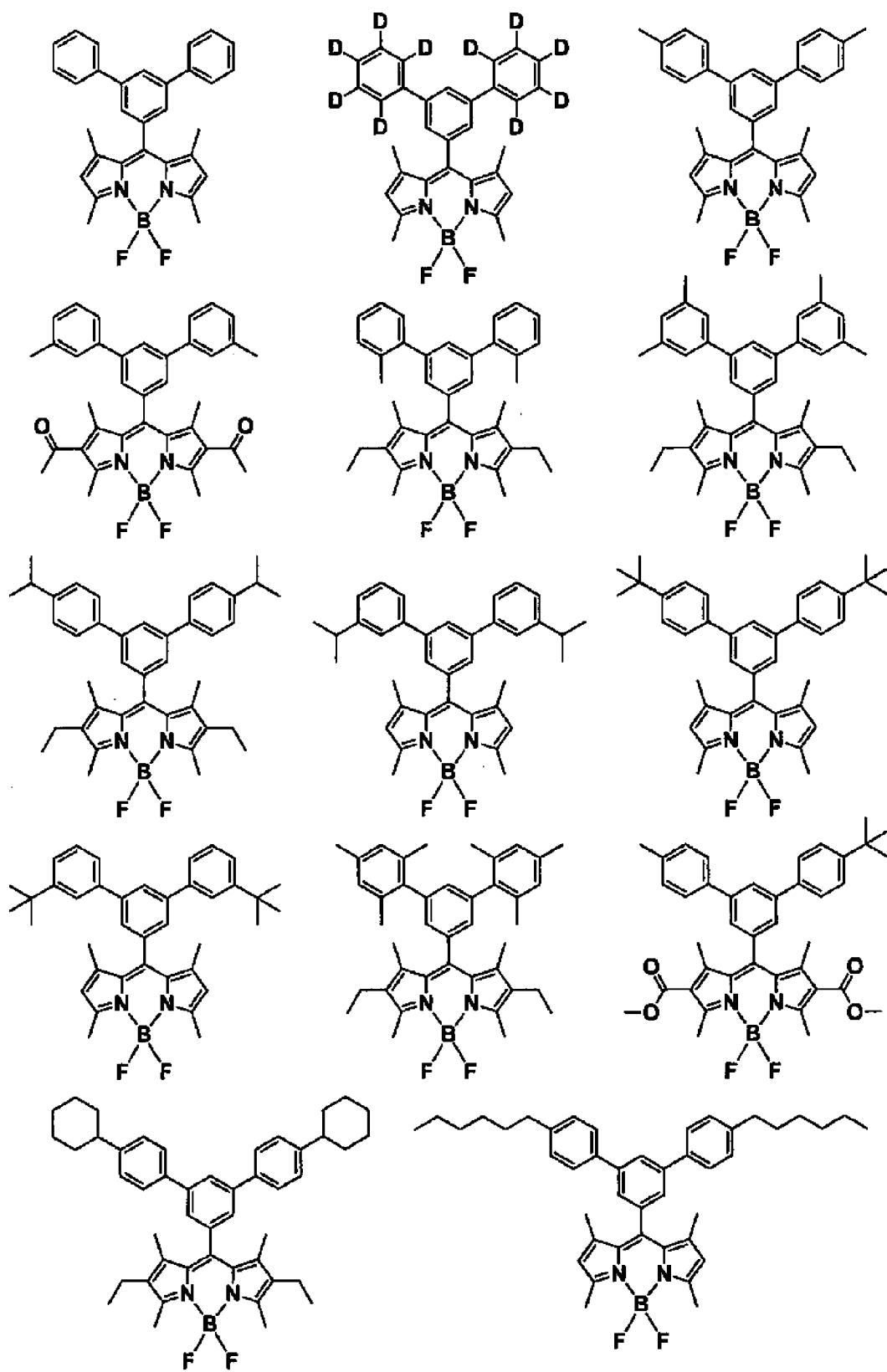
【0134】 [化 8]



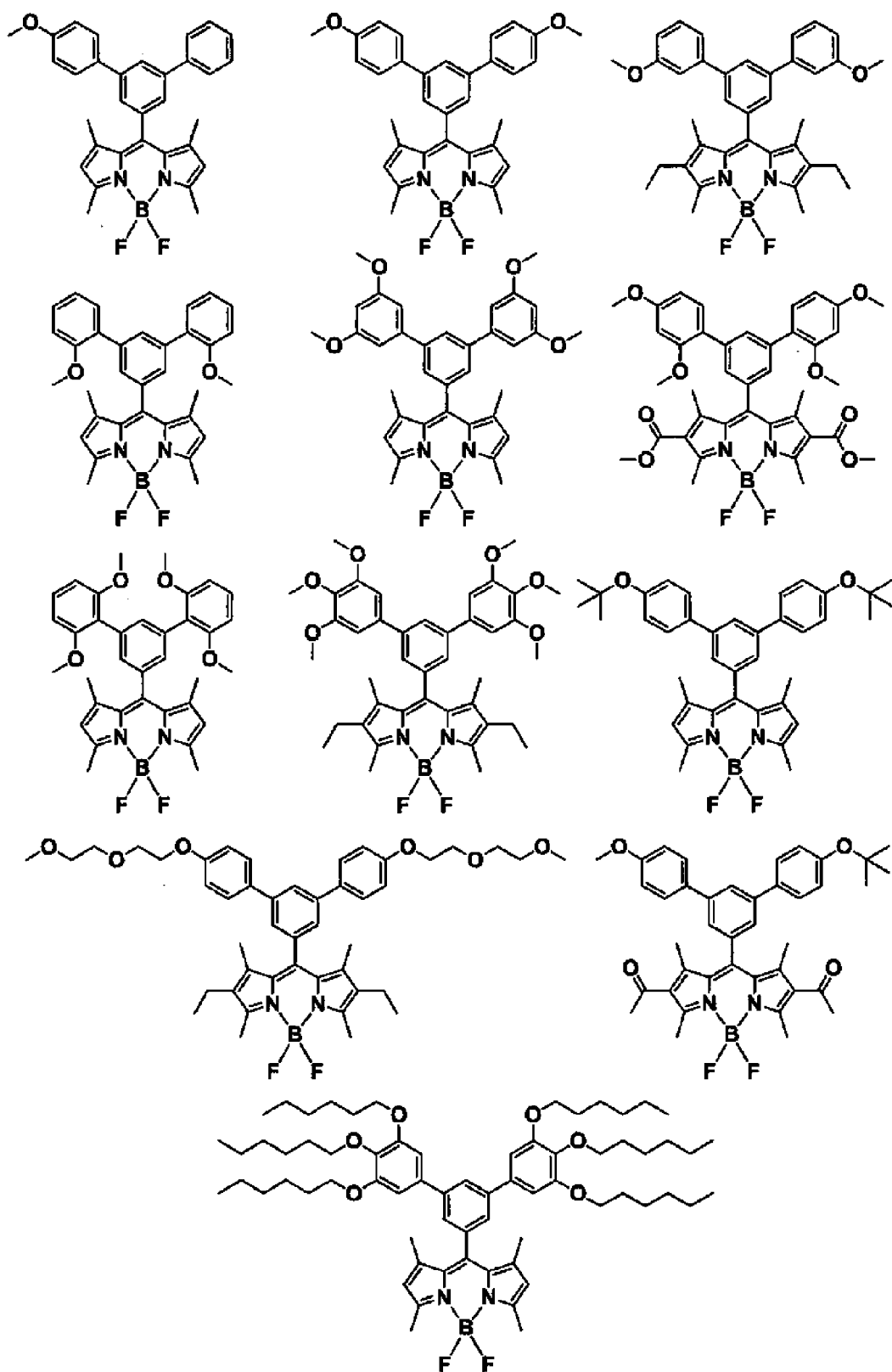
【0135】 [化 9]



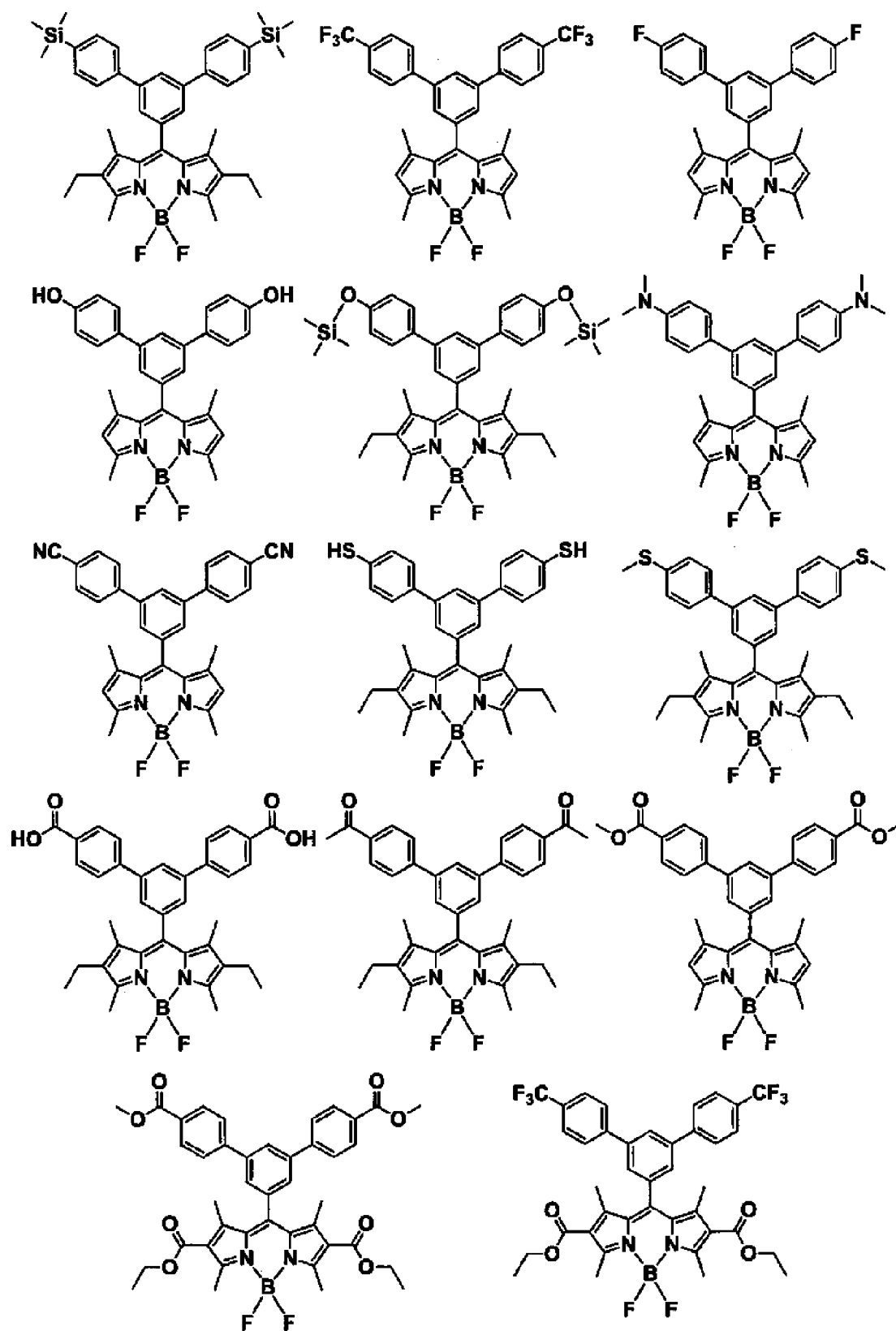
【0136】 [化 10]



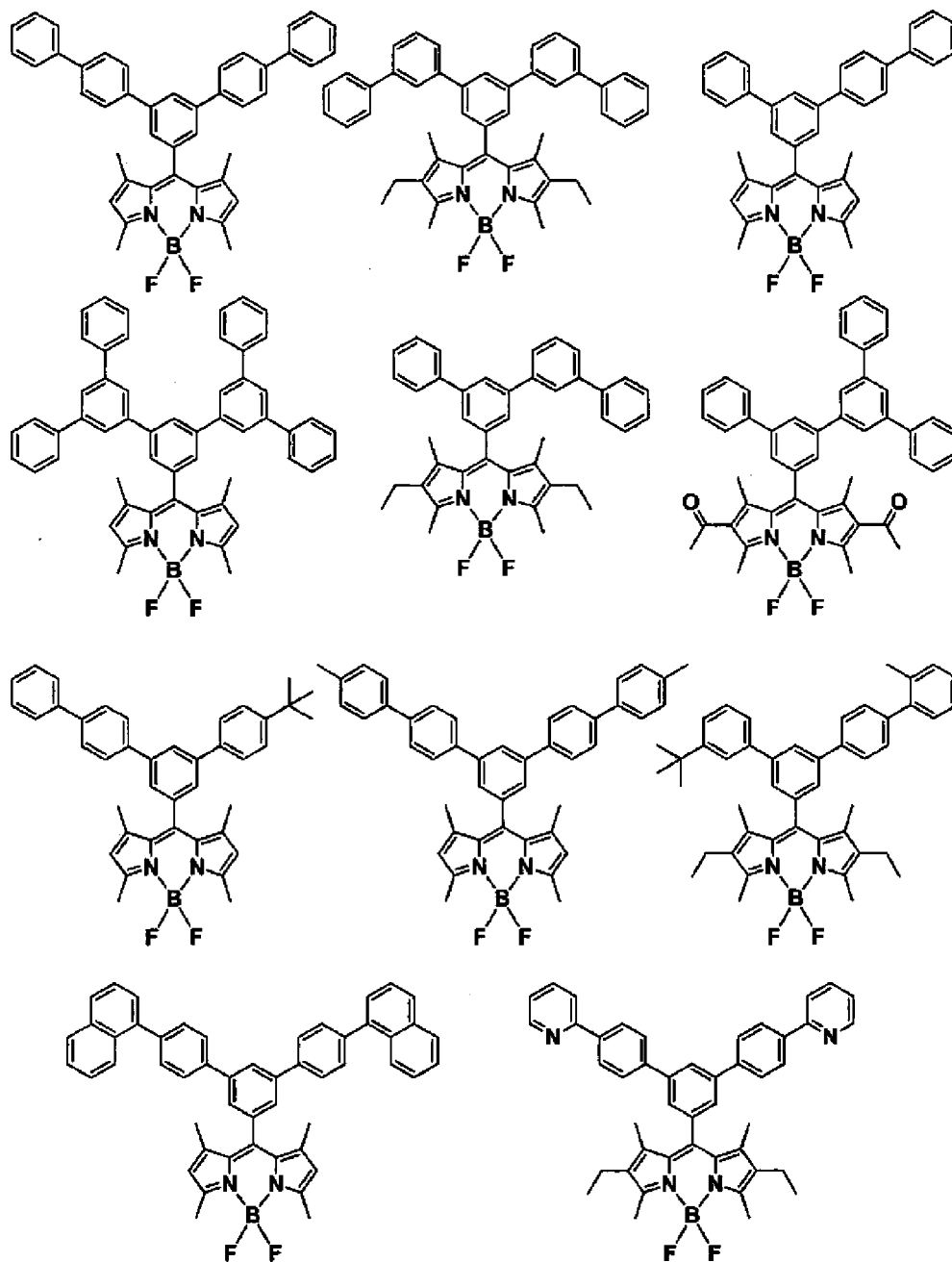
【0137】 [化 11]



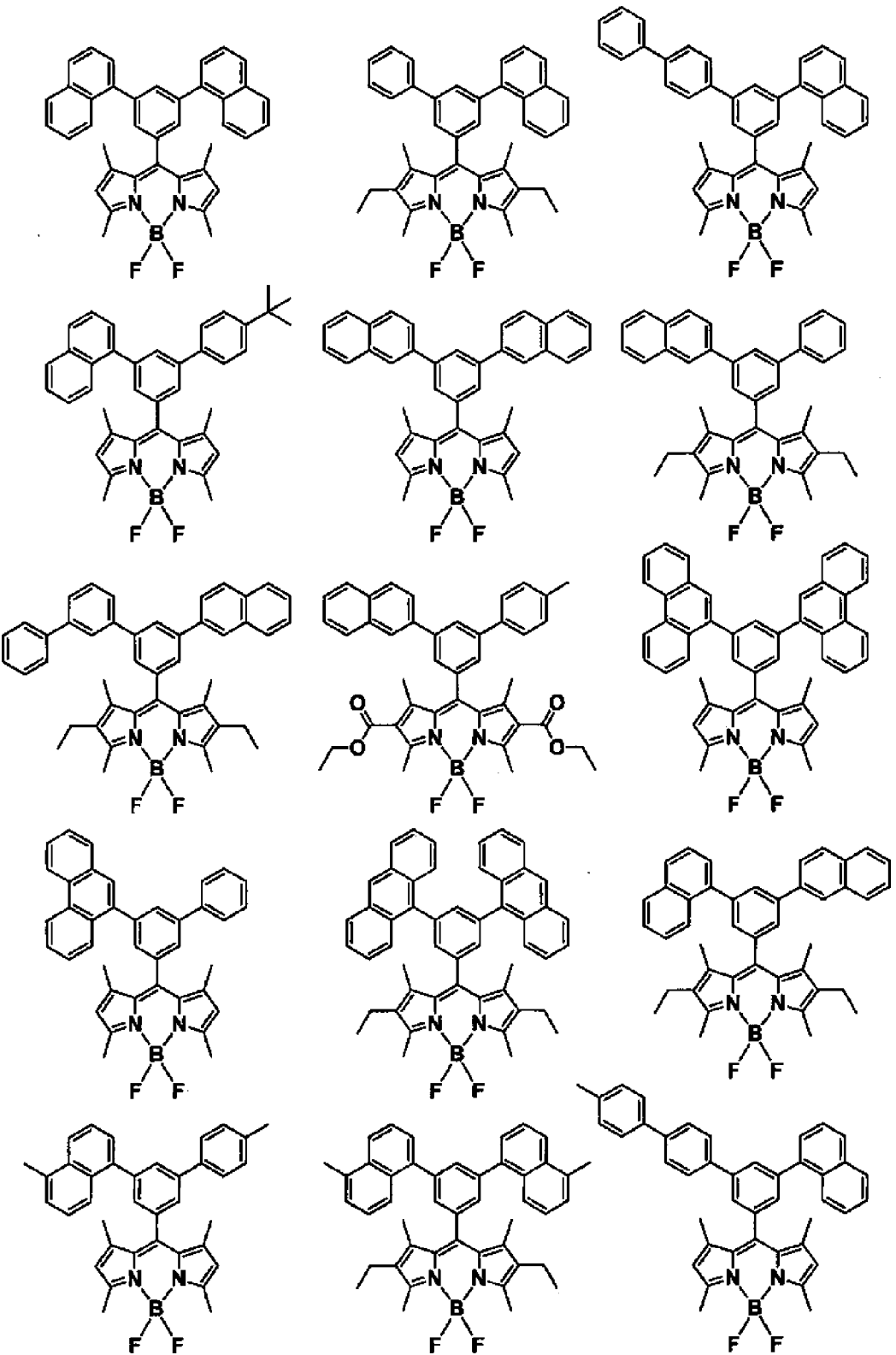
【0138】 [化 12]



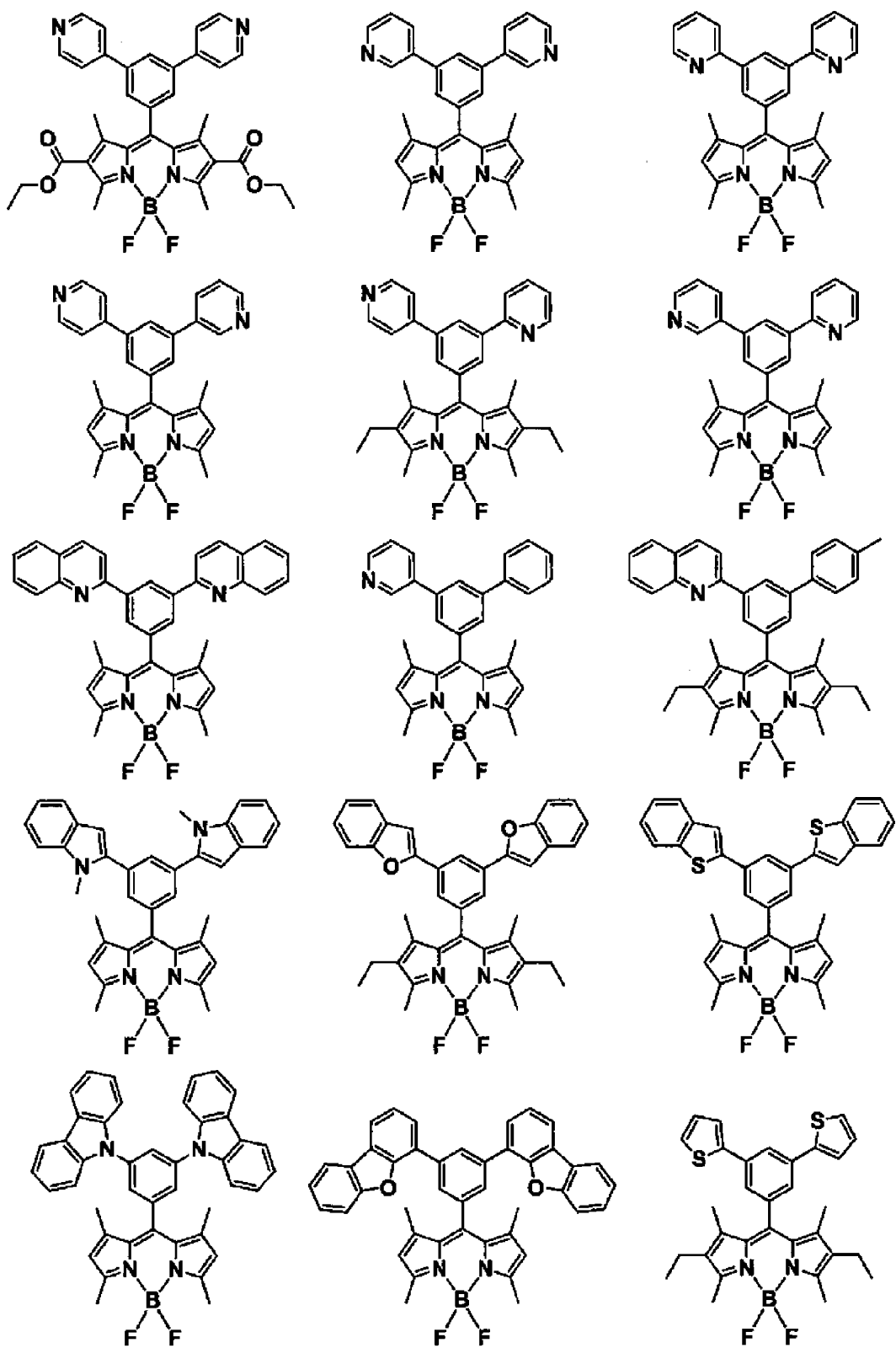
【0139】 [化 13]



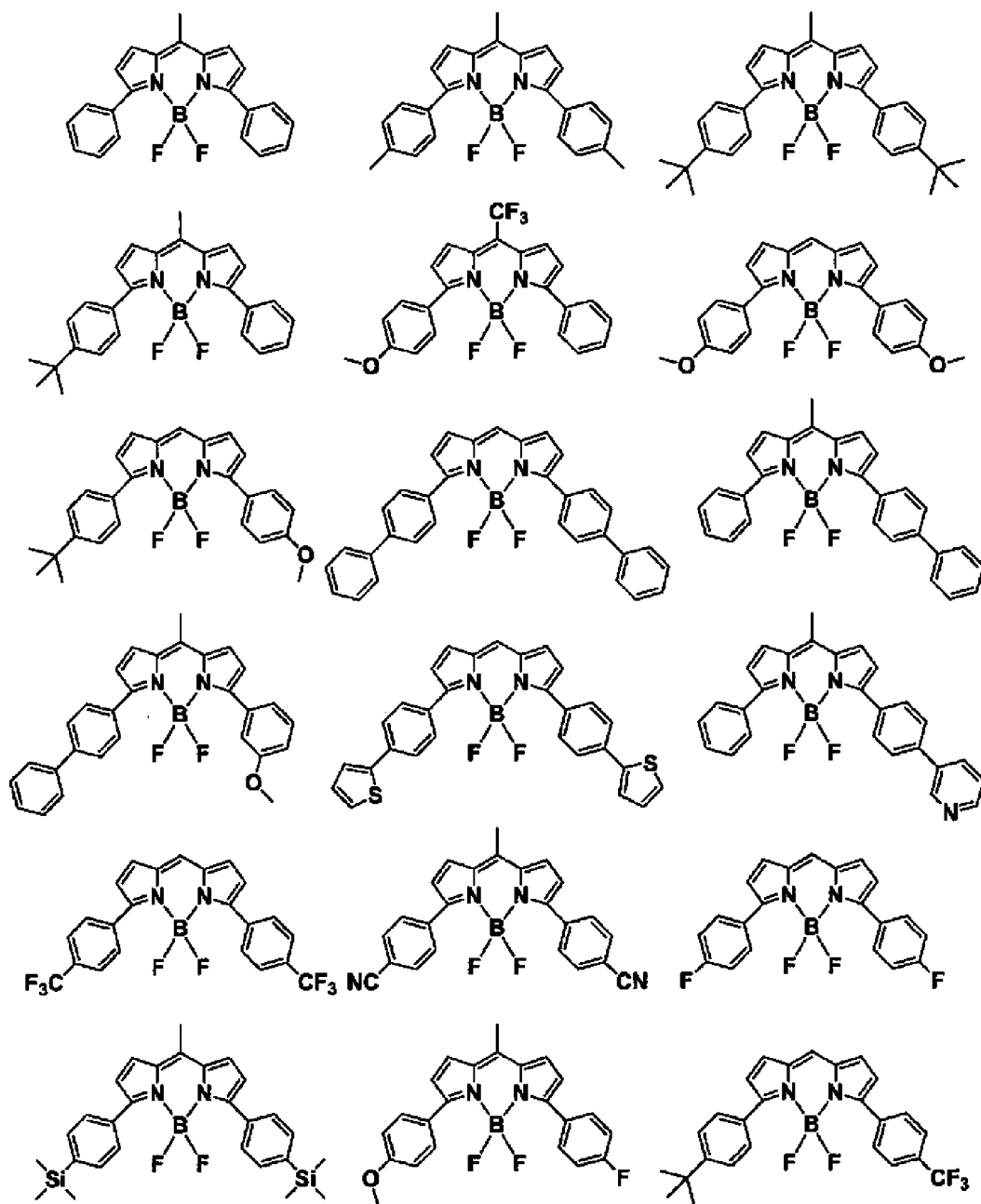
【0140】 [化 14]



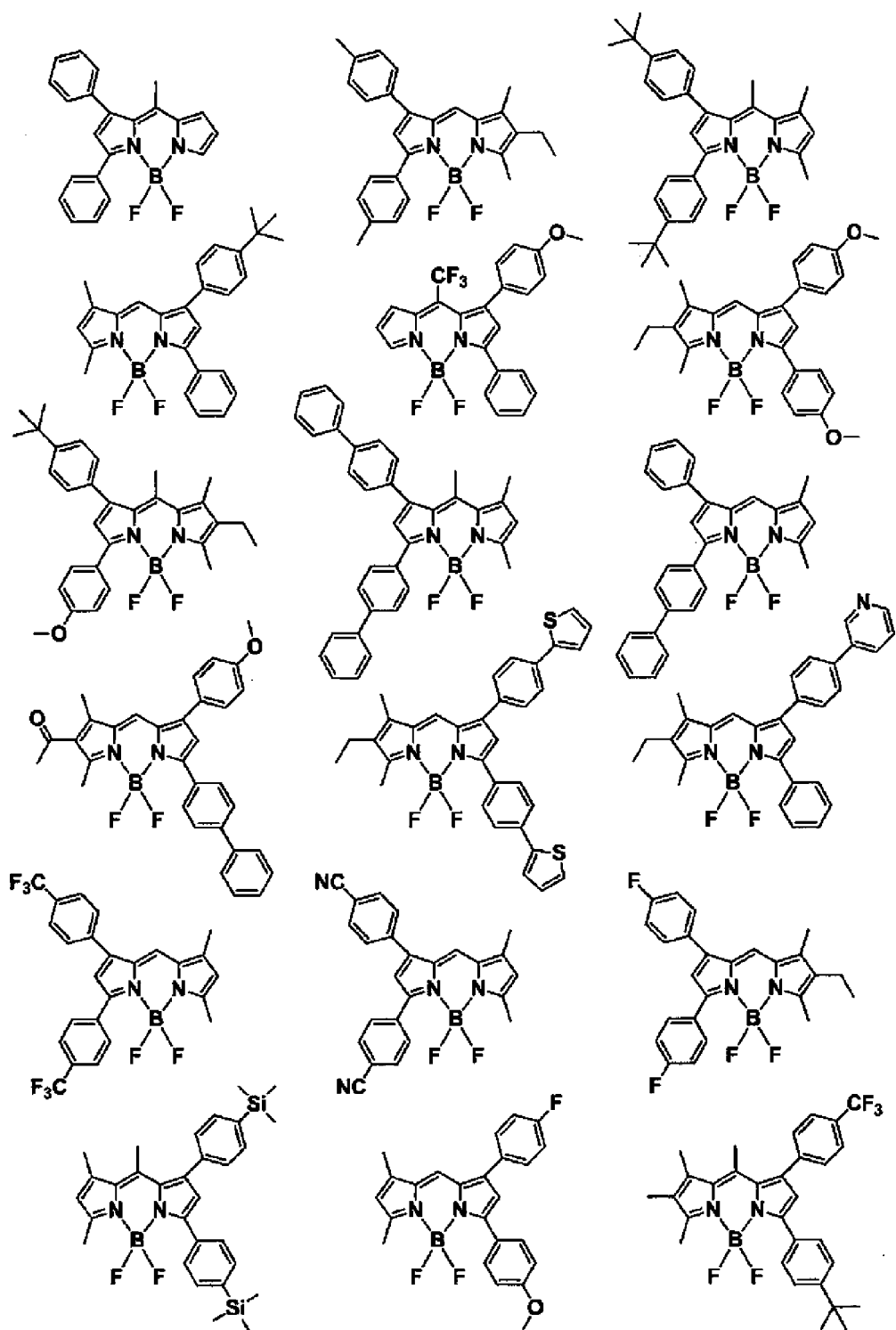
【0141】 [化 15]



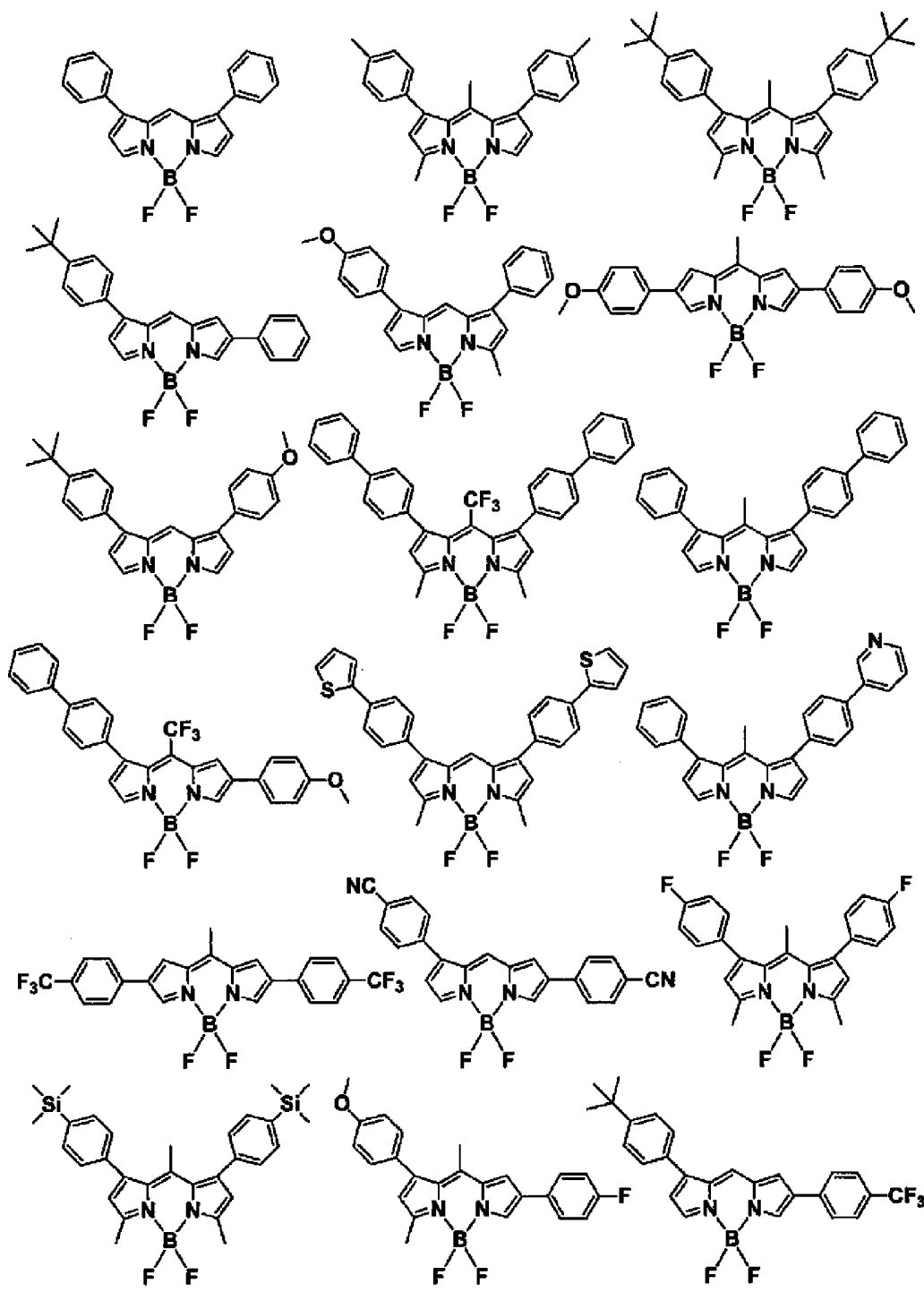
【0142】 [化 16]



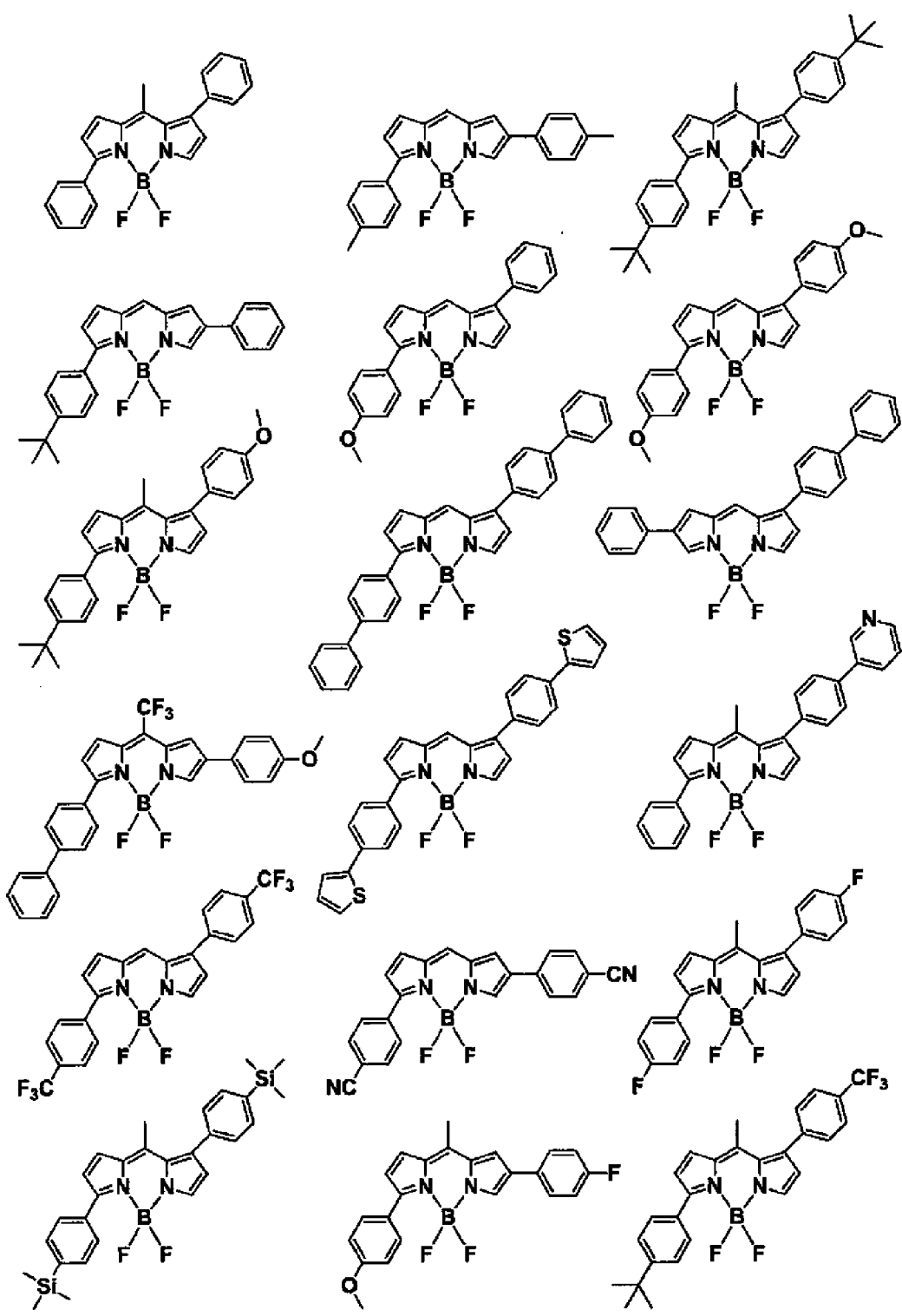
【0143】 [化 17]



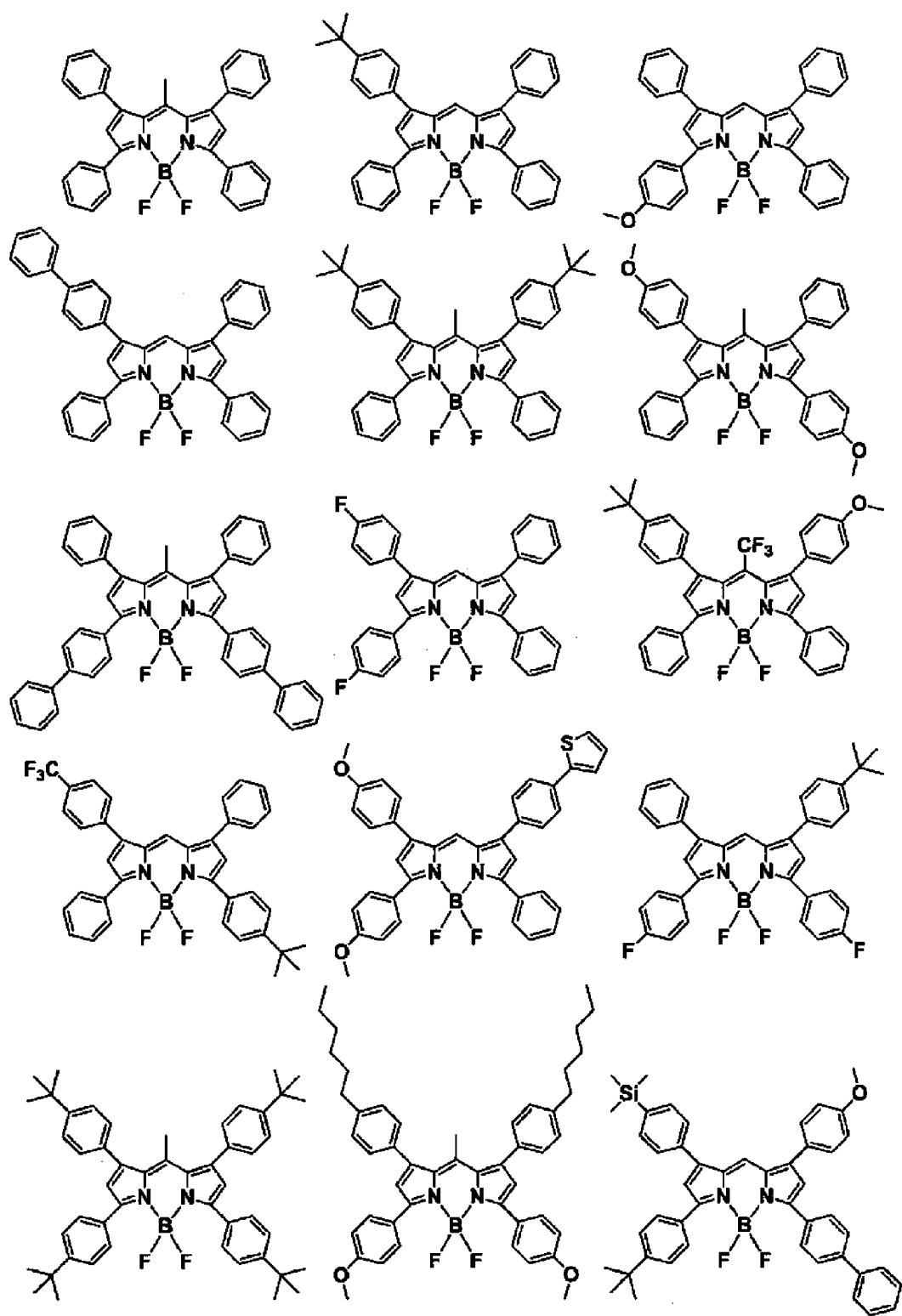
【0144】 [化 18]



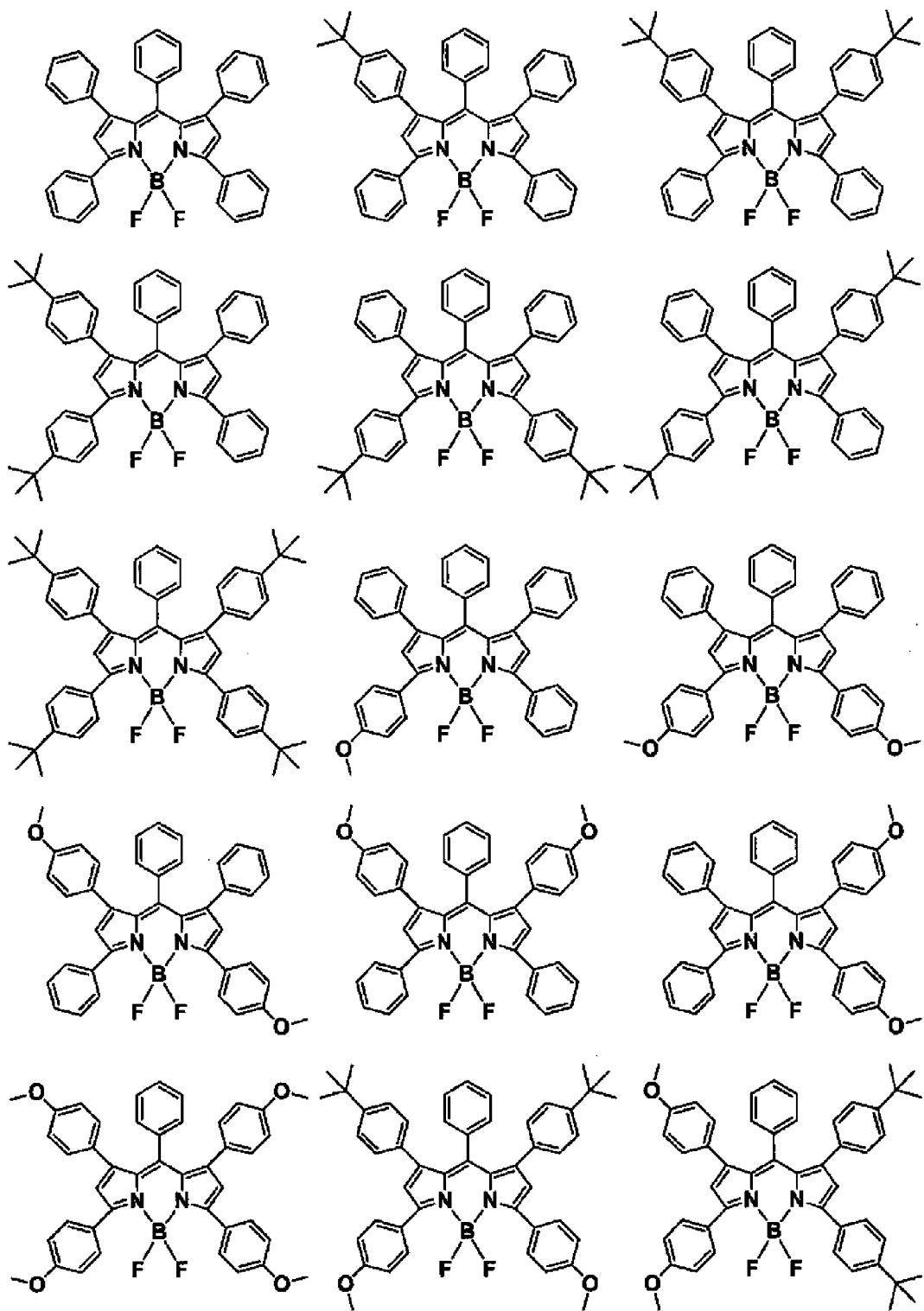
【0145】 [化 19]



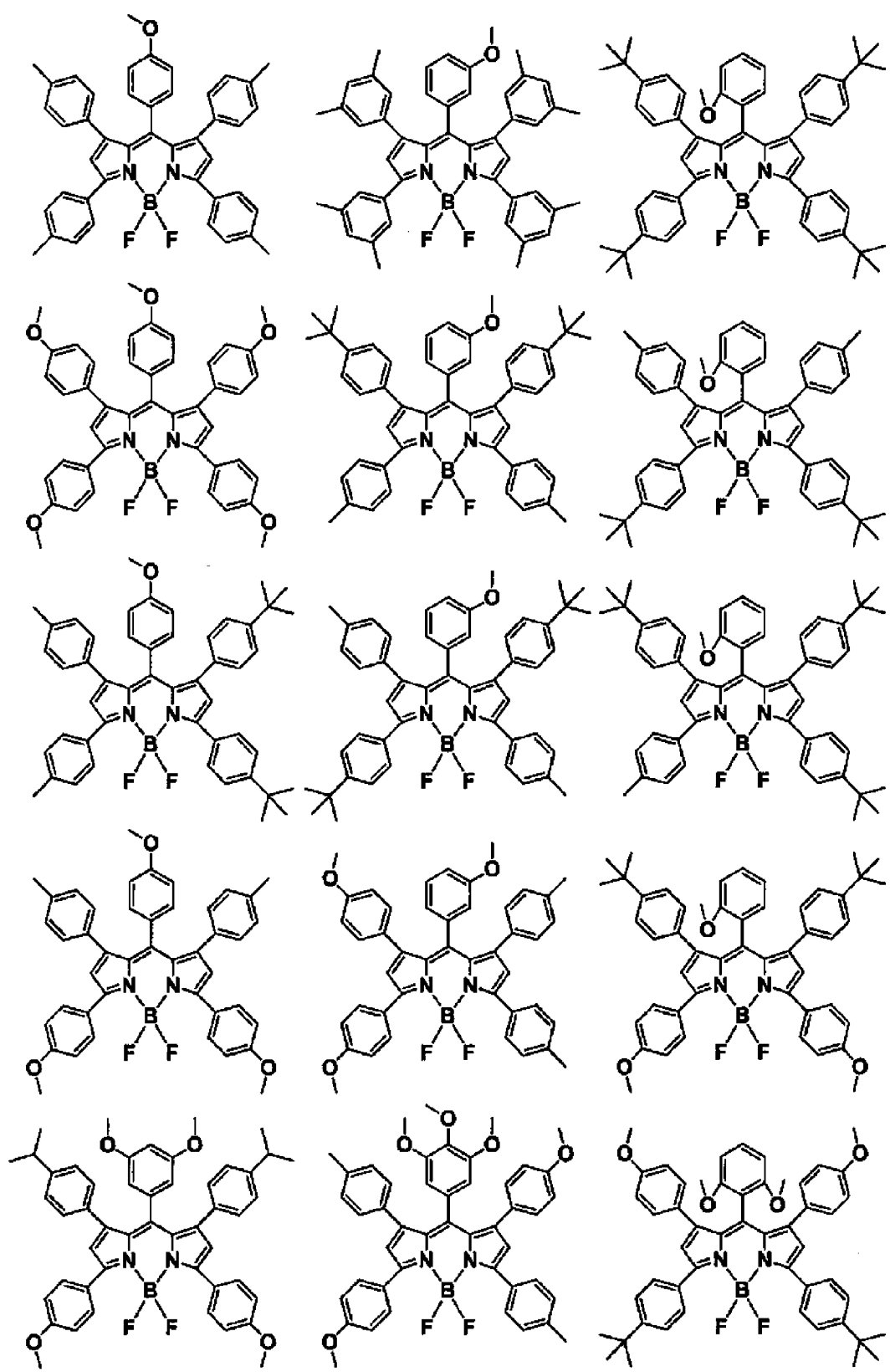
【0146】 [化 20]



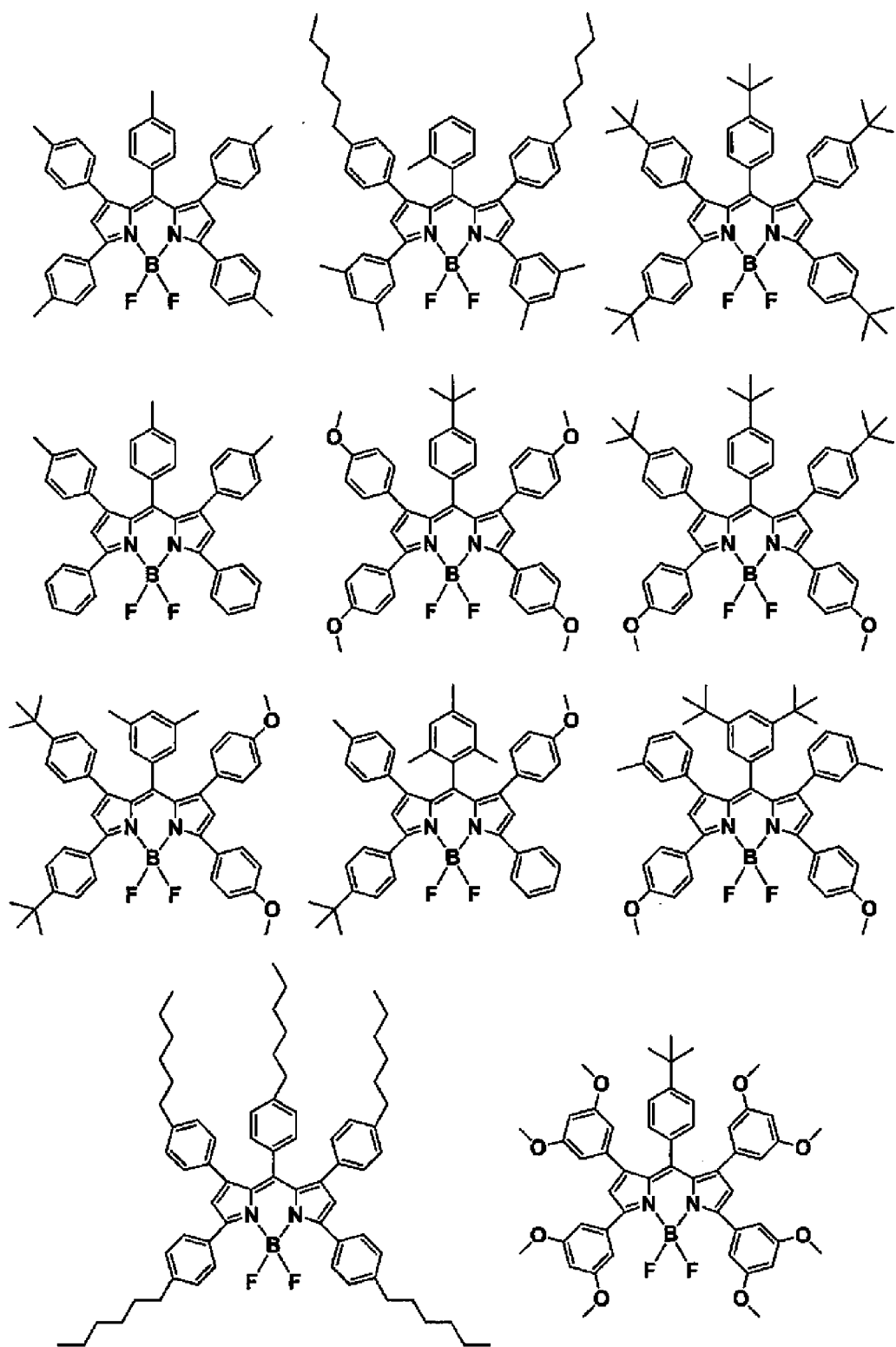
【0147】 [化 21]



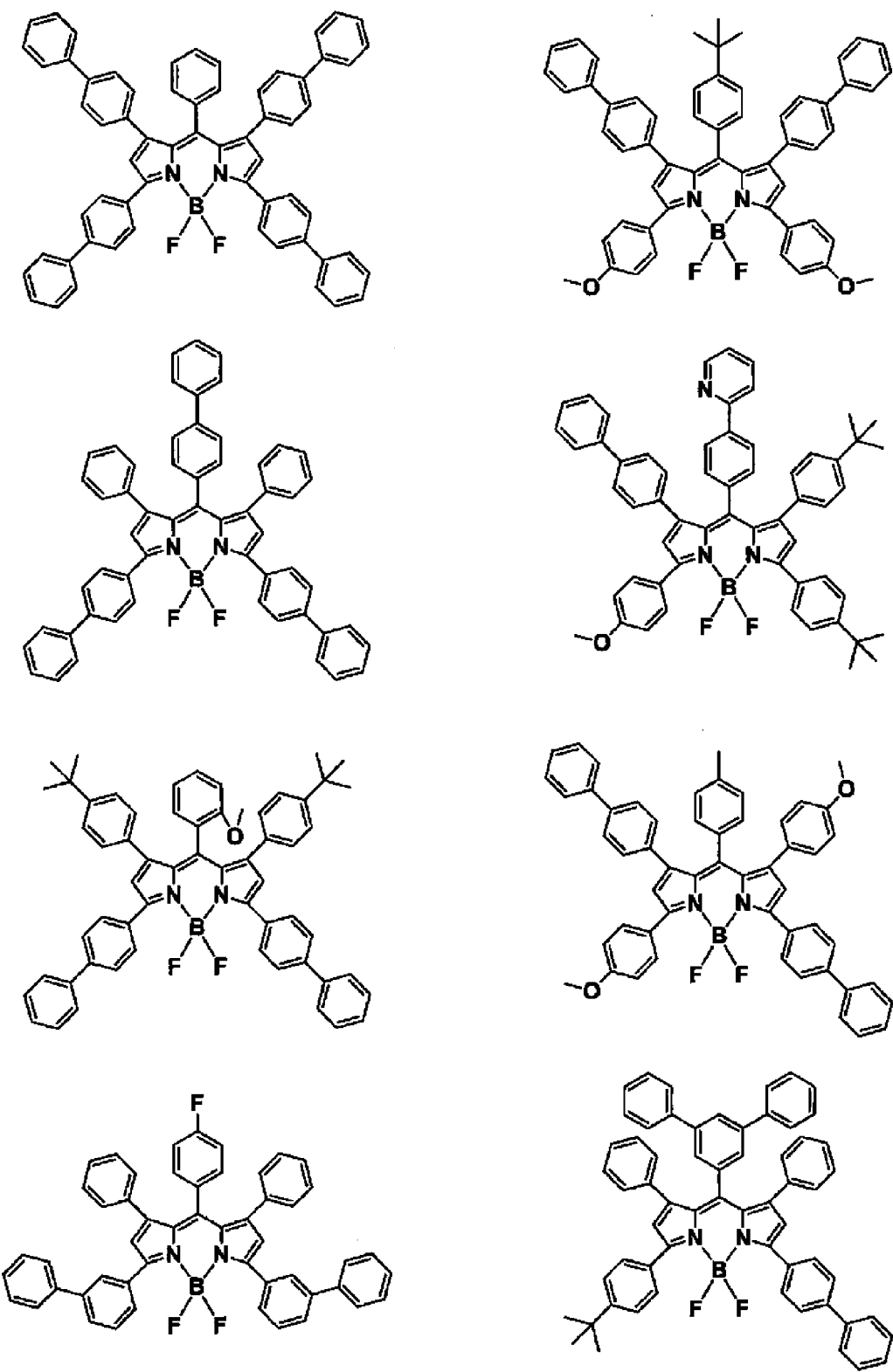
【0148】 [化 22]



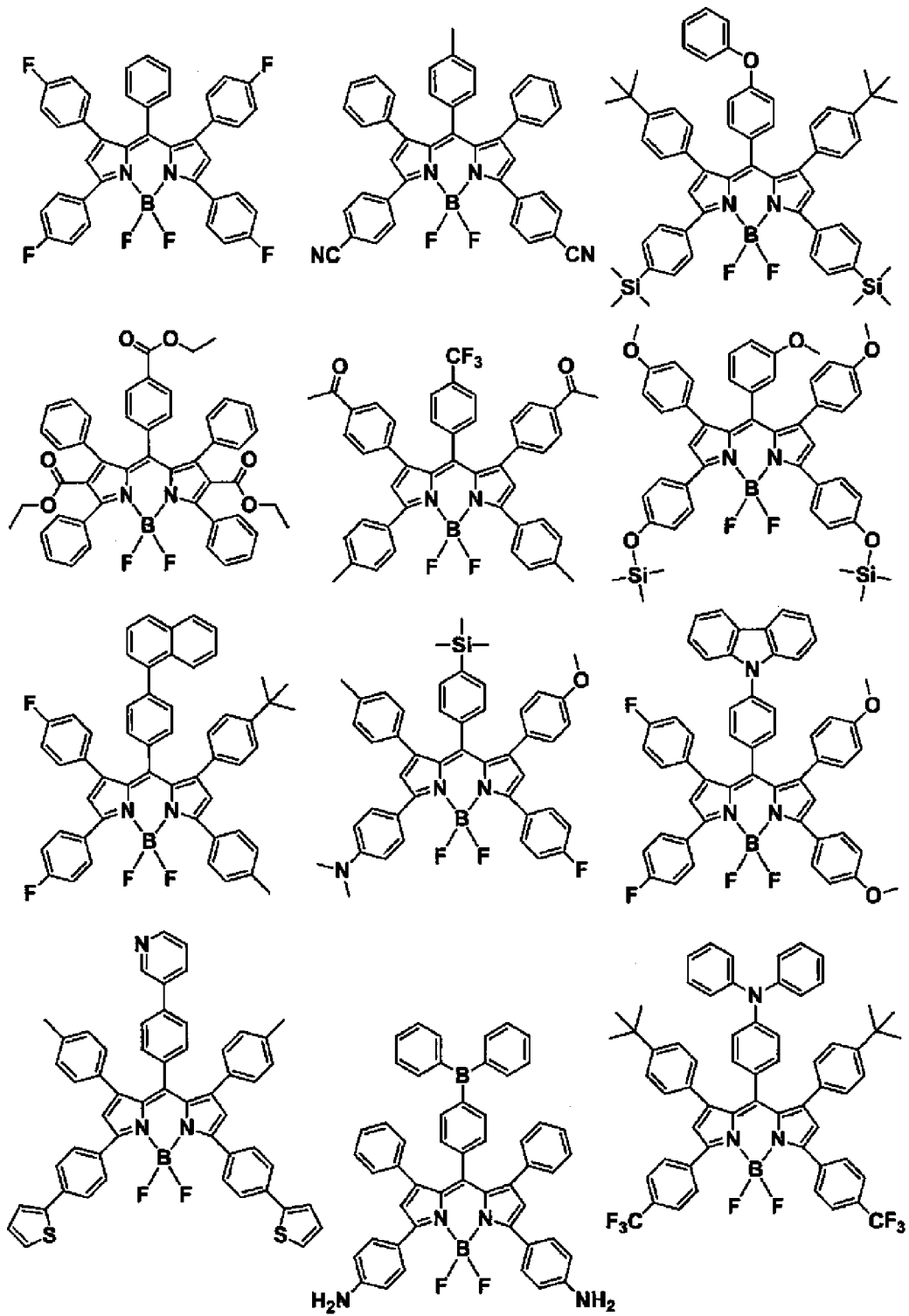
【0149】 [化 23]



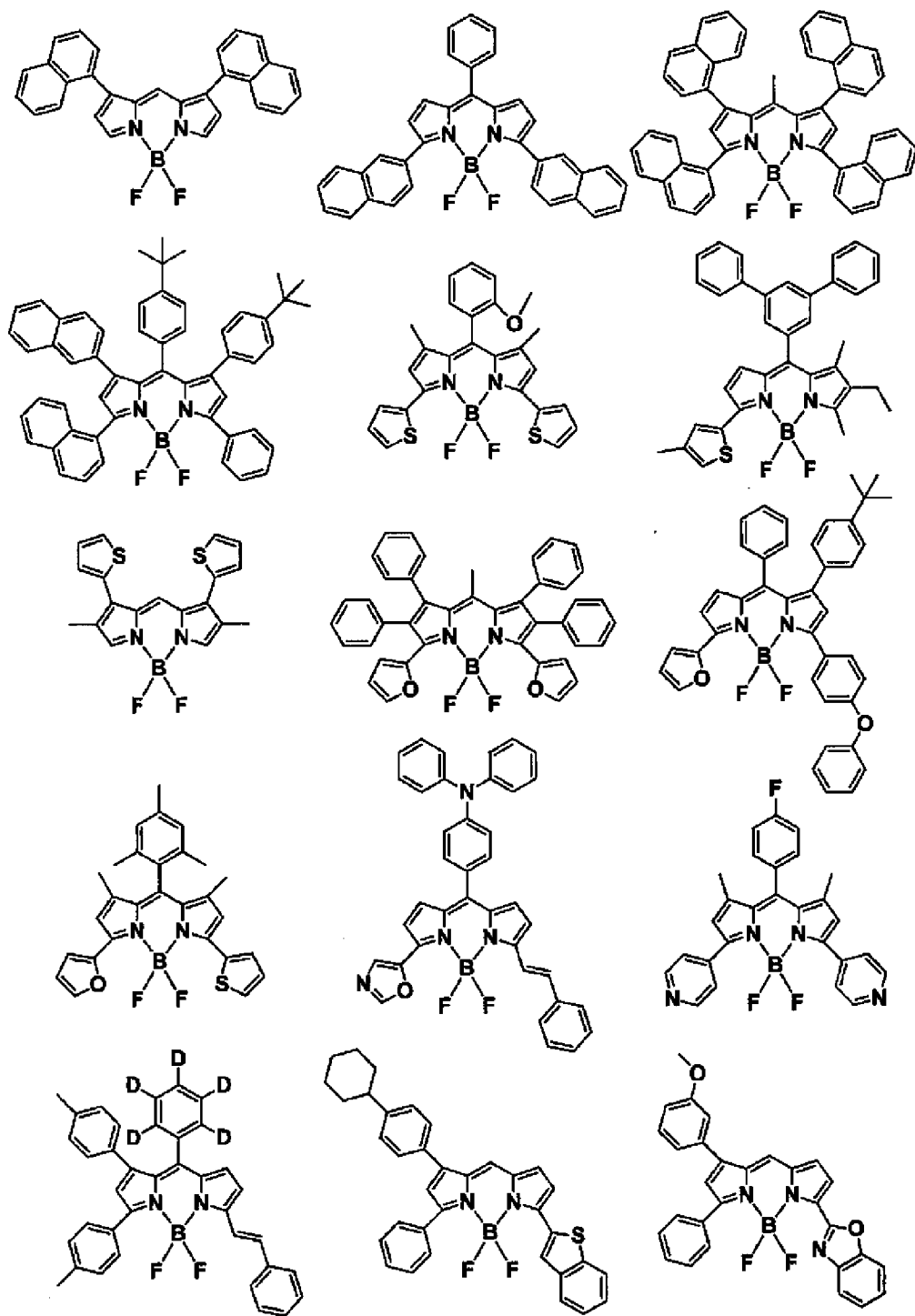
【0150】 [化 24]



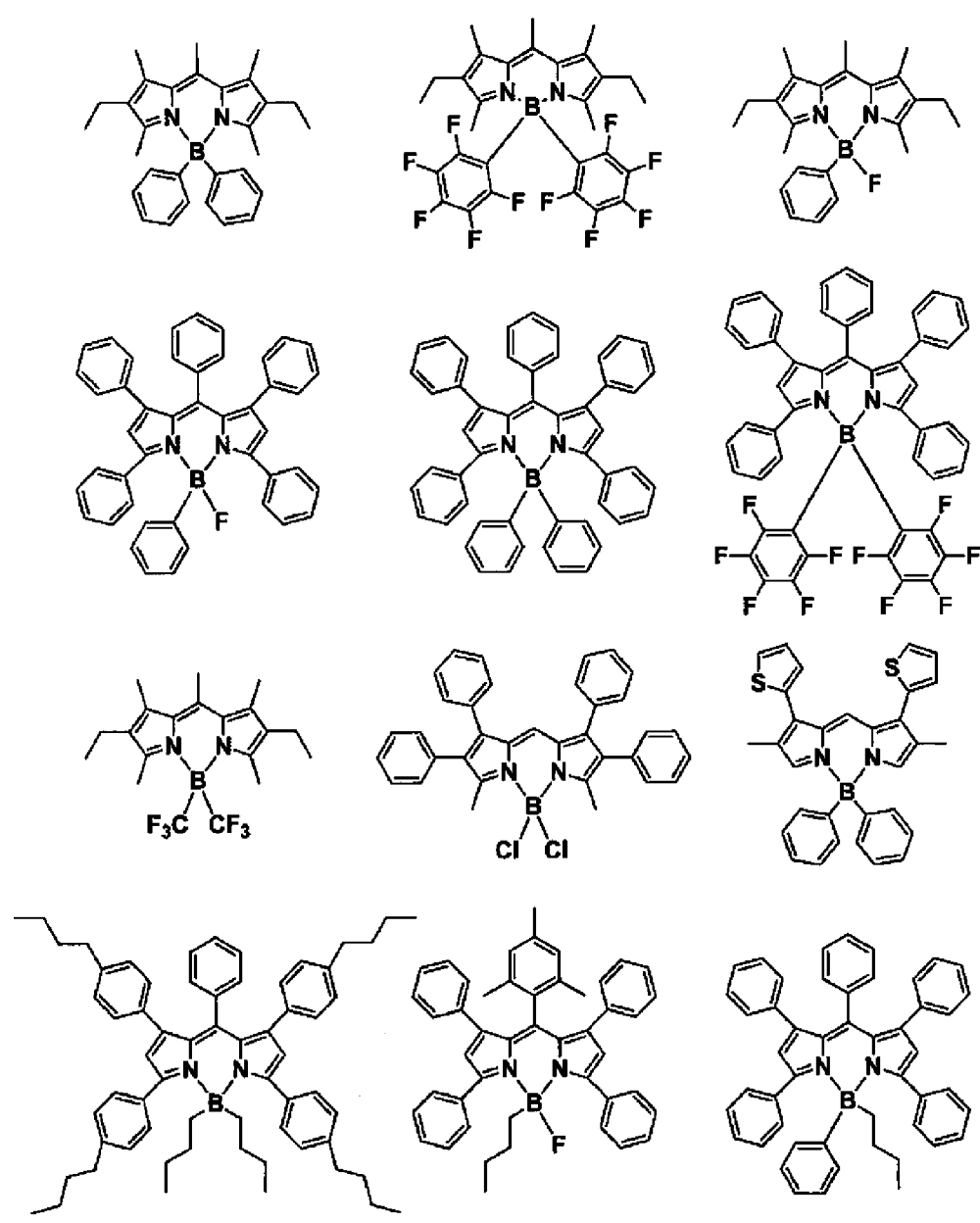
【0151】 [化 25]



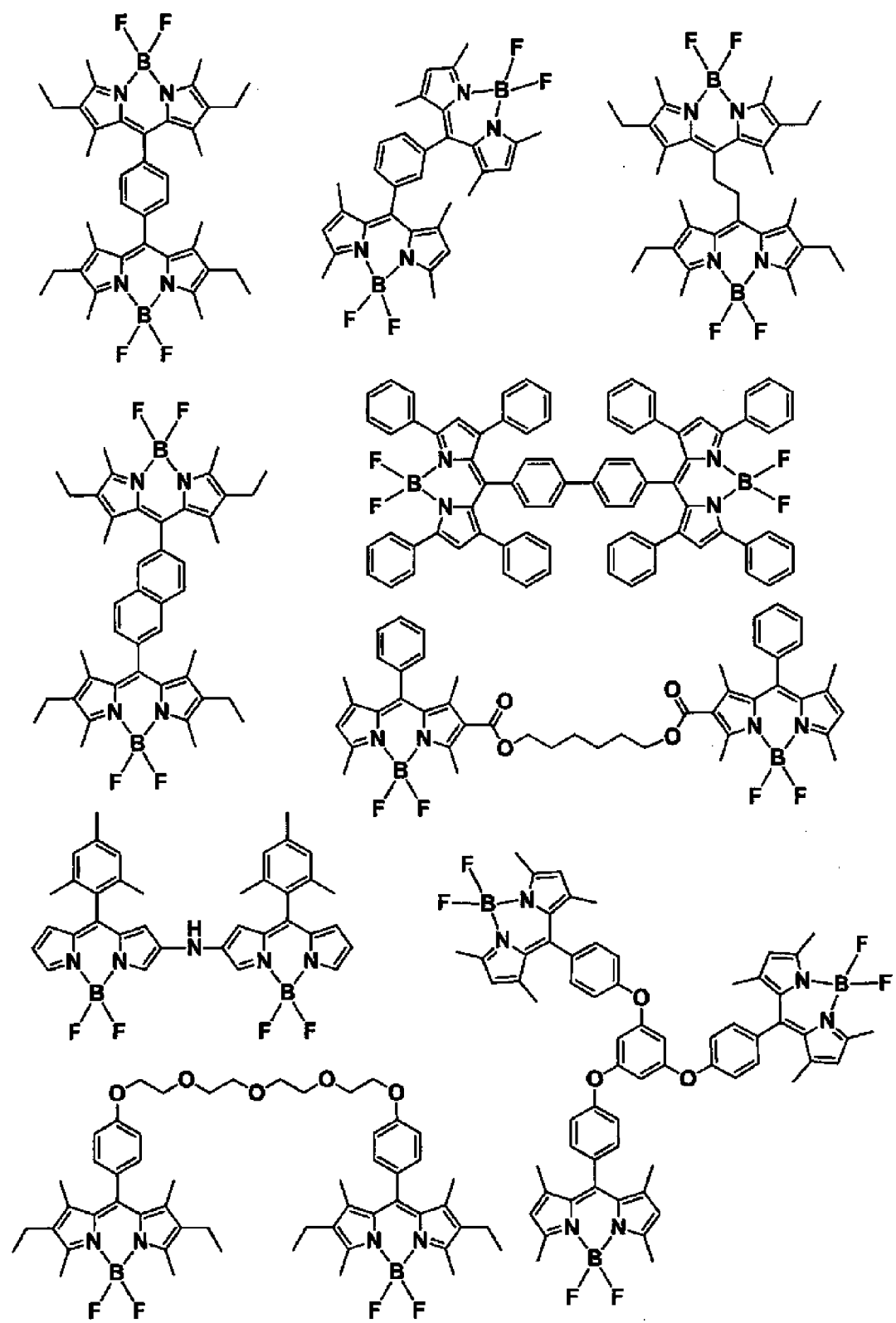
【0152】 [化 26]



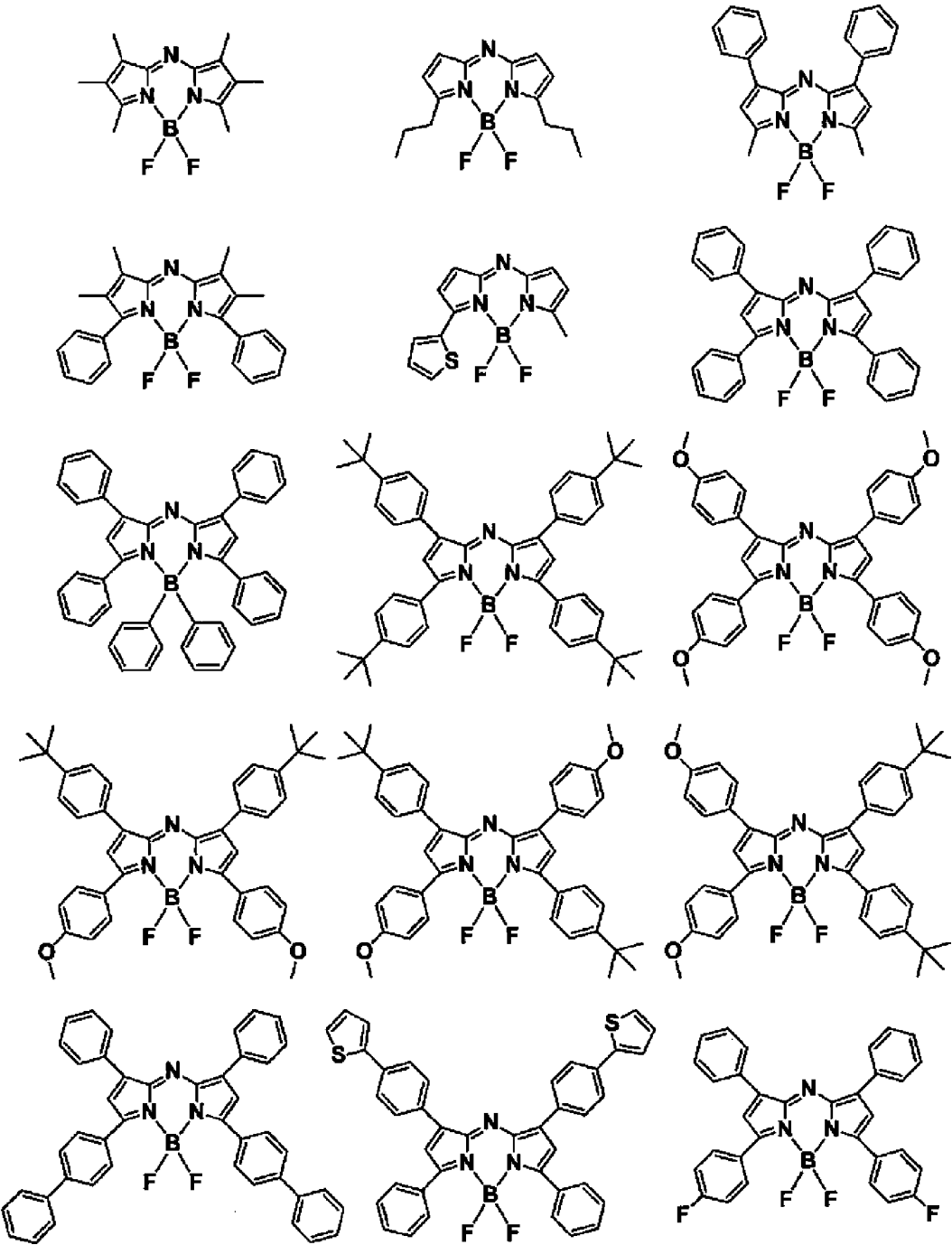
【0153】 [化 27]



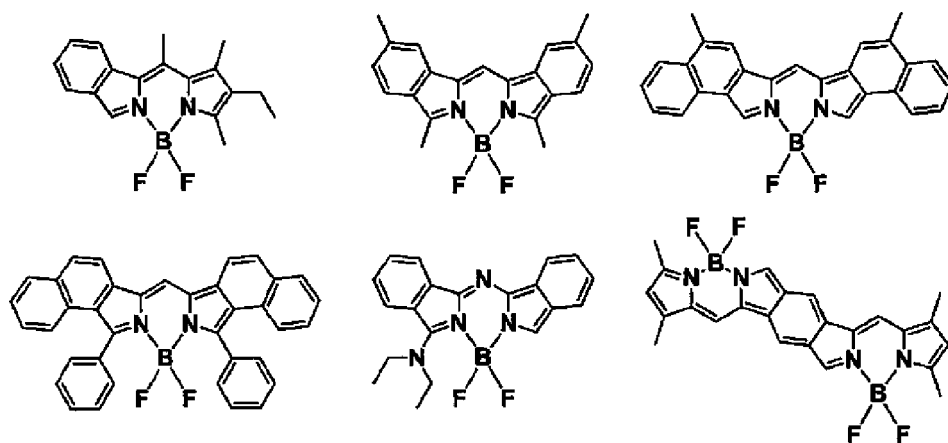
【0154】 [化 28]



【0155】 [化 29]



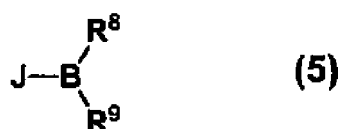
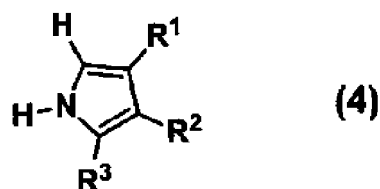
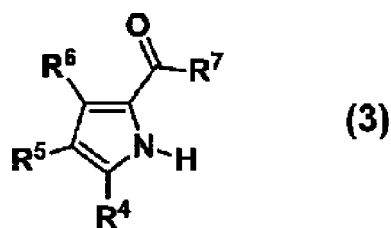
【0156】 [化 30]



【0157】 由通式（1）所表示的化合物可藉由例如日本專利特表平 8-509471 號公報或日本專利特開 2000-208262 號公報中記載的方法來製作。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。

【0158】 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, pp.7813-7819（1999））、「應用化學英文國際版（Angew. Chem., Int. Ed. Engl.）」（vol.36, pp.1333-1335（1997））等中所記載的方法來製作由通式（1）所表示的化合物。例如可列舉以下方法：對由下述通式（3）所表示的化合物及由通式（4）所表示的化合物於氧氯化磷存在下、於 1,2-二氯乙烷中進行加熱後，與由下述通式（5）所表示的化合物於三乙基胺存在下、於 1,2-二氯乙烷中反應，藉此獲得由通式（1）所表示的化合物。然而，本發明並不限定於此。此處， $R^1 \sim R^9$ 與所述說明相同。J 表示鹵素。

【0159】 [化 31]

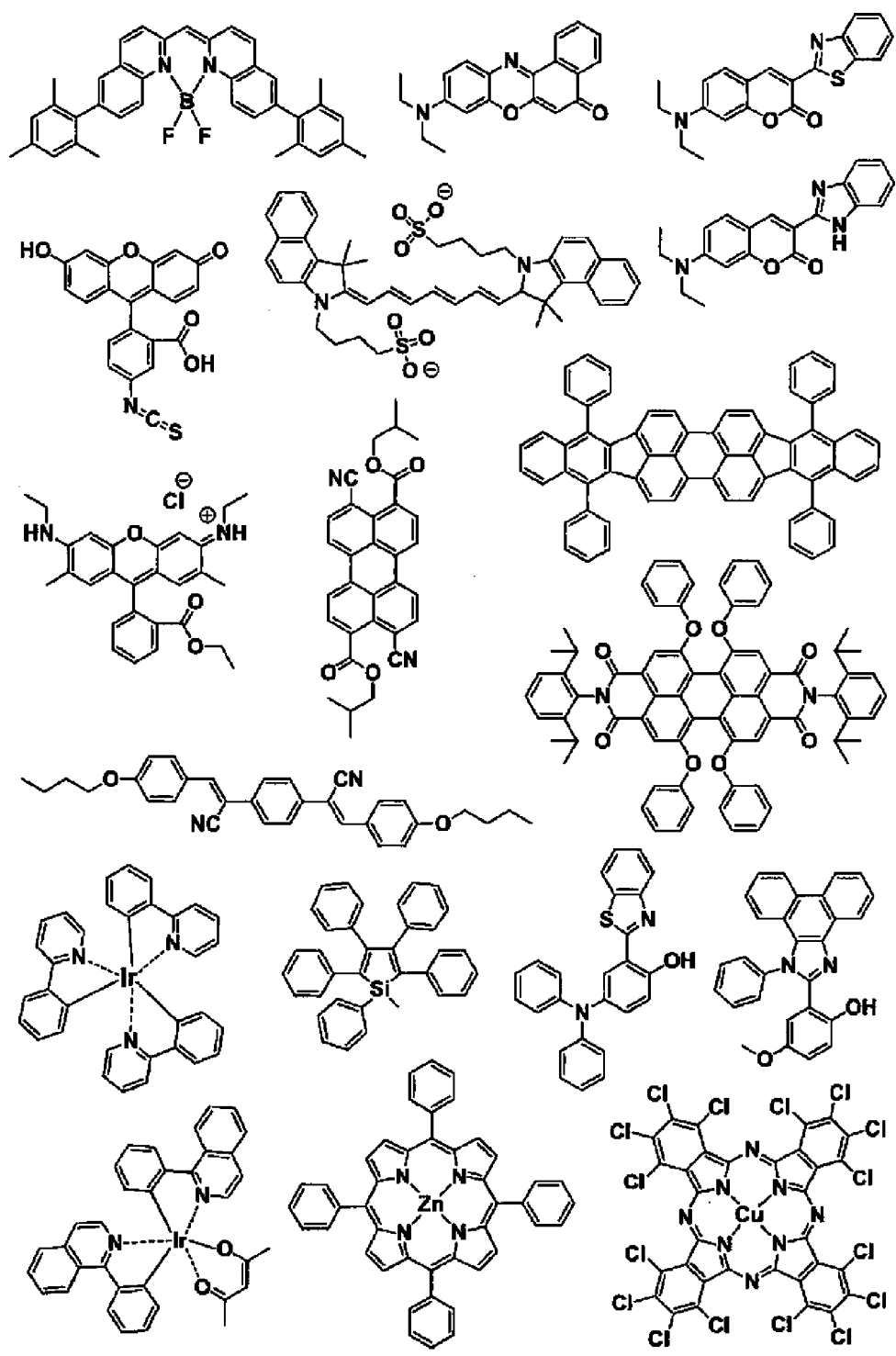


【0160】 進而，於導入芳基或雜芳基時，可列舉利用鹵化衍生物與硼酸或硼酸酯化衍生物的偶合反應而生成碳-碳鍵的方法，但本發明並不限定於此。同樣地，於導入胺基或吡啶基時，亦可列舉例如利用鈀等金屬觸媒下的鹵化衍生物與胺或吡啶衍生物的偶合反應而生成碳-氮鍵的方法，但本發明並不限定於此。

【0161】 本發明中所使用的色轉換膜除由通式（1）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，為了進一步提高自光源向由通式（1）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（1）所表示的化合物的發光色以外的發光色的情況下，可添加所期望的有機發光材料，例如：香豆素系色素、若丹明系色素等有機發光材料。此外，除該些有機發光材料以外，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。

【0162】 以下示出由通式（1）所表示的化合物以外的有機發光材料的一例，但本發明並不特別限定於該些例子。

【0163】 [化 32]



【0164】 本發明中所使用的色轉換膜較佳為包含藉由使用來自發出波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的光的光源的光而呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料（以下，稱為「有機發光材料（a）」）。以後，將於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光稱為「綠色的發光」。通常而言，來自光源的光的能量越大，越容易引起材料的分解。然而，波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的光為相對較小的激發能量者。因此，不會引起色轉換膜中的有機發光材料（a）的分解而可獲得色純度良好的綠色的發光。

【0165】 本發明中所使用的色轉換膜較佳為含有以下的有機發光材料（a）及有機發光材料（b）。如上所述，有機發光材料（a）是藉由使用發出波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的光的光源而呈現出峰值波長為 500 nm 以上、580 nm 以下的發光的發光材料。有機發光材料（b）是藉由被來自發出波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的光的光源的光或來自有機發光材料（a）的發光中的任一者或兩者激發而呈現出於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的發光材料。以後，將於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光稱為「紅色的發光」。

【0166】 波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的光源的一部分會部分地透射本發明中所使用的色轉換膜，因此於使用發光波峰尖銳的藍色 LED 的情況下，可獲得於藍色、綠色、紅色的各色

彩中顯示出尖銳形狀的發光光譜且色純度良好的白色光。其結果，尤其於顯示器中，可有效率地形成色彩更加鮮豔且更大的色域。另外，於照明用途中，與成為當前主流的將藍色 LED 與黃色螢光體組合而成的白色 LED 相比，尤其綠色區域與紅色區域的發光特性得到改善，因此可獲得演色性提高的較佳的白色光源。

【0167】 為了擴大色域、且使色彩再現性提高，較佳為藍色·綠色·紅色的各色彩的發光光譜的重疊小。

【0168】 於將具有適度的激發能量的波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的藍色光用作激發光的情況下，若將於 500 nm 以上的區域中觀測到峰值波長的發光用作綠色的發光，則光譜的重疊變小，色彩再現性提高，因此較佳。於進一步增大其效果的基礎上，有機發光材料（a）的峰值波長的下限值更佳為 510 nm 以上，進而較佳為 515 nm 以上，特佳為 520 nm 以上。

【0169】 另外，為了縮小與紅色光的光譜的重疊，較佳為將於 580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光用作綠色的發光。於進一步增大其效果的基礎上，有機發光材料（a）的峰值波長的上限值更佳為 550 nm 以下，進而較佳為 540 nm 以下，特佳為 530 nm 以下。

【0170】 進而，於將於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光用作綠色的發光的情況下，若將於 580 nm 以上的區域中觀測到峰值波長的發光用作紅色的發光，則光譜的重疊變小，色彩再現性提高，因此較佳。於進一步增大其效果的基礎

上，有機發光材料 (b) 的峰值波長的下限值更佳為 620 nm 以上，進而較佳為 630 nm 以上，特佳為 635 nm 以上。

【0171】 紅色光的峰值波長的上限只要為可見光範圍的上界附近即 750 nm 以下即可，於為 700 nm 以下的情況下，可見度變大，因此更佳。於進一步增大其效果的基礎上，有機發光材料 (b) 的峰值波長的上限值進而較佳為 680 nm 以下，特佳為 660 nm 以下。

【0172】 即，於將波長為 400 nm 以上、500 nm 以下的範圍的藍色光用作激發光的情況下，綠色光的峰值波長較佳為於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域觀測到，更佳為 510 nm 以上、550 nm 以下，進而較佳為 515 nm 以上、540 nm 以下，特佳為 520 nm 以上、530 nm 以下。另外，紅色光的峰值波長較佳為於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到，更佳為 620 nm 以上、700 nm 以下，進而較佳為 630 nm 以上、680 nm 以下，特佳為 635 nm 以上、660 nm 以下。

【0173】 為了縮小發光光譜的重疊、且使色彩再現性提高，較佳為藍色·綠色·紅色的各色彩的發光光譜的半值寬度小。尤其綠色光及紅色光的發光光譜的半值寬度小對於色彩再現性的提高而言有效。

【0174】 作為綠色光的發光光譜的半值寬度，較佳為 50 nm 以下，更佳為 40 nm 以下，進而較佳為 35 nm 以下，特佳為 30 nm 以下。

【0175】 作為紅色光的發光光譜的半值寬度，較佳為 80 nm 以

下，更佳為 70 nm 以下，進而較佳為 60 nm 以下，特佳為 50 nm 以下。

【0176】 關於發光光譜的形狀，並無特別限制，為單一波峰的情況因可有效率地利用激發能量且色純度亦變高而較佳。此處，所謂單一波峰，表示於某波長區域中不存在相對於強度最強的波峰而具有其強度的 5% 以上的強度的波峰的狀態。

【0177】 作為有機發光材料 (a)，可列舉香豆素 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；螢光黃、螢光黃異硫代氰酸酯、羧基螢光黃二乙酸酯等螢光黃衍生物；酞菁綠等酞菁衍生物；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作為適宜者。然而，有機發光材料 (a) 並不特別限定於該些化合物。該些化合物中，吡咯亞甲基衍生物因提供高螢光量子產率、耐久性良好而為尤其適宜的化合物。吡咯亞甲基衍生物中，由通式 (1) 所表示的化合物因顯示出色純度高的發光而較佳。

【0178】 作為有機發光材料 (b)，可列舉 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)-吡啶鎘-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、稠四苯或二苯并二茚并芘等具有縮合芳基環的化合物或者其衍生物、有機金屬錯合物化合物等作為適宜者。然而，有機發光材料（b）並不特別限定於該些化合物。該些化合物中，吡咯亞甲基衍生物因提供高螢光量子產率、耐久性良好而為尤其適宜的化合物。吡咯亞甲基衍生物中，由通式（1）所表示的化合物因顯示出色純度高的發光而較佳。

【0179】 本發明中所使用的色轉換膜中的（A）有機發光材料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中的吸收強度以及所製作的膜的厚度或透射率，但通常相對於（B）黏合劑樹脂成分的 100 重量份而為 1.0×10^{-4} 重量份～30 重量份。相對於（B）黏合劑樹脂成分的 100 重量份，該（A）有機發光材料成分的含量進而較佳為 1.0×10^{-3} 重量份～10 重量份，特佳為 1.0×10^{-2} 重量份～5 重量份。

【0180】 （（B）黏合劑樹脂）

本發明中所使用的色轉換膜中的黏合劑樹脂為形成連續相者，且只要為成型加工性、透明性、耐熱性等優異的材料即可。作為黏合劑樹脂的例子，例如可列舉丙烯酸系、甲基丙烯酸系、聚桂皮酸乙烯酯系、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、胺基甲酸酯樹脂、三聚氰胺樹脂、聚乙烯樹脂、聚醯胺樹脂、酚樹脂、聚乙烯醇樹脂、聚乙烯丁醛樹脂、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、芳香族聚烯烴樹脂等公知者。另外，作為黏合劑樹脂，亦可使用該些共聚樹脂。藉由適宜設計該些樹脂，可獲得對本發明中所使用的色轉換膜而言有用的黏合劑樹脂。

【0181】 該些樹脂中，熱硬化性樹脂因膜化的製程容易而進而較佳。熱硬化性樹脂中，尤其就透明性、耐熱性等觀點而言，可適宜地使用環氧樹脂、矽酮樹脂、丙烯酸樹脂、聚酯樹脂或該些的混合物。

【0182】 另外，於黏合劑樹脂中，亦可添加用於塗佈膜穩定化的分散劑或調平劑等作為添加劑，亦可添加矽烷偶合劑等接著輔助劑等作為膜表面的改質劑。另外，於黏合劑樹脂中，亦可添加二氧化矽粒子或矽酮微粒子等無機微粒子作為色轉換材沈降抑制劑。

【0183】 就耐熱性的觀點而言，黏合劑樹脂特佳為矽酮樹脂。矽酮樹脂中，較佳為加成反應硬化型矽酮組成物。加成反應硬化型矽酮組成物於常溫或 $50^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 的溫度下加熱而硬化，且透明性、耐熱性、接著性優異。

【0184】 關於加成反應硬化型矽酮組成物，作為一例，可藉由含有鍵結於矽原子的烯基的化合物與具有鍵結於矽原子的氫原子的

化合物的矽氫化反應而形成。此種材料中，作為「含有鍵結於矽原子的烯基的化合物」，例如可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、丙烯基三甲氧基矽烷、降冰片烯基三甲氧基矽烷、辛烯基三甲氧基矽烷等。作為「具有鍵結於矽原子的氫原子的化合物」，例如可列舉：甲基氫聚矽氧烷、二甲基聚矽氧烷-CO-甲基氫聚矽氧烷、乙基氫聚矽氧烷、甲基氫聚矽氧烷-CO-甲基苯基聚矽氧烷等。另外，作為加成反應硬化型矽酮組成物，除此以外，例如亦可利用如日本專利特開 2010-159411 號公報中所記載般的公知者。

【0185】 另外，作為加成反應硬化型矽酮組成物，亦可使用市售者、例如通常的 LED 用途的矽酮密封材。作為該具體例，可列舉：東麗·道康寧（Toray·Dow Corning）公司製造的 OE-6630A/B、OE-6336A/B，或信越化學工業股份有限公司製造的 SCR-1012A/B、SCR-1016A/B 等。

【0186】 於本發明中所使用的色轉換膜製作用的組成物中，為了抑制常溫下的硬化而延長適用期（pot life），較佳為於黏合劑樹脂中調配乙炔醇等矽氫化反應延遲劑作為其他成分。另外，於無損本發明的效果的範圍內，視需要亦可於黏合劑樹脂中調配氣相二氧化矽、玻璃粉末、石英粉末等微粒子；氧化鈦、氧化鋯、鈦酸鋇、氧化鋅等無機填充劑；或顏料；阻燃劑；耐熱劑；抗氧化劑；分散劑；溶劑；矽烷偶合劑或鈦偶合劑等接著性賦予劑等。

【0187】 尤其就色轉換層的表面平滑性的方面而言，較佳為於色

轉換膜製作用的組成物中添加低分子量的聚二甲基矽氧烷成分、矽油等。相對於該矽酮樹脂組成物的整體組成物，此種成分較佳為添加 100 ppm~2,000 ppm，進而較佳為添加 500 ppm~1,000 ppm。

【0188】 ((C).其他成分)

本發明中所使用的色轉換膜除所述有機發光材料與黏合劑樹脂以外，亦可含有抗氧化劑、加工及熱穩定化劑、紫外線吸收劑等耐光性穩定化劑、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、作為膜表面的改質劑的矽烷偶合劑等接著輔助劑、作為色轉換材沈降抑制劑的二氧化矽粒子或矽酮微粒子等無機微粒子及矽烷偶合劑等其他添加劑。

【0189】 作為抗氧化劑，例如可列舉 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，但並不特別限定於該些抗氧化劑。另外，該些抗氧化劑可單獨使用，亦可併用多個。

【0190】 作為加工及熱穩定化劑，例如可列舉三丁基亞磷酸鹽、三環己基亞磷酸鹽、三乙基膦、二苯基丁基膦等磷系穩定化劑，但並不特別限定於該些加工及熱穩定化劑。該些穩定化劑可單獨使用，亦可併用多個。

【0191】 作為耐光性穩定化劑，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，但並不特別限定於該些耐光性穩定化劑。另外，

該些耐光性穩定化劑可單獨使用，亦可併用多個。

【0192】 就不會阻礙來自光源的光或發光材料的發光的觀點而言，該些添加劑較佳為於可見光範圍的吸光係數小。具體而言，於波長為 400 nm 以上、800 nm 以下的整個波長範圍內，該些添加劑的莫耳吸光係數 ϵ 較佳為 1000 以下，更佳為 500 以下。進而較佳為 200 以下，特佳為 100 以下。

【0193】 另外，作為耐光性穩定化劑，亦可適宜地使用具有作為單重態氧淬滅劑的作用的化合物。

【0194】 單重態氧淬滅劑為捕獲氧分子利用光的能量進行活化而形成的單重態氧以進行滅活化的材料。藉由於組成物中共存單重態氧淬滅劑，可防止發光材料因單重態氧而劣化。

【0195】 已知單重態氧是因在如孟加拉玫瑰紅或亞甲藍般的色素的三重態激發狀態與基態的氧分子之間發生電子與能量的交換而產生。

【0196】 本發明的色轉換膜藉由所含有的有機發光材料被光源激發而發出與光源不同波長的光來進行光的色轉換。該激發-發光的循環反復進行，因此，藉由所產生的激發物種與組成物中所含的氧的相互作用，單重態氧的生成概率變高。因此，有機發光材料與單重態氧的碰撞概率亦變高，故有機發光材料容易劣化。

【0197】 有機發光材料與無機發光材料相比更容易受到單重態氧的影響。尤其由通式（1）所表示的化合物與芘等具有縮合芳基環的化合物或其衍生物相比，與單重態氧的反應性更高，從而單

重態氧對耐久性的影響更大。

【0198】 因此，藉由利用單重態氧淬滅劑將所產生的單重態氧迅速滅活，可使發光量子產率及色純度優異的由通式（1）所表示的化合物的耐久性提高。

【0199】 作為具有作為單重態氧淬滅劑的作用的化合物，例如可列舉特定的三級胺、鄰苯二酚衍生物及鎳化合物，但並不特別限定於該些化合物。另外，該些化合物（耐光性穩定化劑）可單獨使用，亦可併用多個。

【0200】 所謂三級胺，表示具有氮的 N-H 鍵均被置換成 N-C 鍵的結構的化合物。作為氮原子上的取代基，選自烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、芳基、雜芳基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。另外，該些取代基可進一步由所述取代基取代。

【0201】 作為所述三級胺的氮原子上的取代基，就光穩定性的觀點而言，較佳為經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的環烷基、經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基。其中，更佳為經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的環烷基、經取代或未經取代的芳基。

【0202】 作為該情況下的芳基，苯基或萘基因不會阻礙來自光源的光或發光材料的發光而較佳，更佳為苯基。另外，若氮原子上的芳基增加，則有可見光範圍的光的吸收增加之擔憂，因此氮原子上的三個取代基中，芳基較佳為兩個以下，更佳為一個以下。

【0203】 於氮原子上的三個取代基中的至少一個為經取代或未經取代的烷基的情況下，可更有效率地捕獲單重態氧，因此較佳。其中，較佳為三個取代基中的兩個以上為經取代或未經取代的烷基。

【0204】 作為較佳的三級胺，可列舉三乙基胺、1,4-二氮雜雙環[2.2.2.]辛烷、三正丁基胺、N,N-二乙基苯胺、2,2,6,6-四甲基哌啶、等，但並不特別限定於該些化合物。

【0205】 所謂鄰苯二酚衍生物，表示包含間苯二酚或氫醌等異構物且於苯環上具有兩個以上的羥基的化合物。該些化合物與苯環上的羥基為一個的酚衍生物相比，可更有效率地捕獲單重態氧。

【0206】 作為鄰苯二酚衍生物的苯環上的取代基，除羥基以外，亦選自氫、烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、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、氧化磷基及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。另外，該些取代基可進一步由所述取代基取代。

【0207】 其中，就光穩定性的觀點而言，較佳為經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的環烷基、經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基、鹵素，更佳為經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的環烷基、經取代或未經取代的芳基、鹵素。進而，經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代

的環烷基、鹵素因與單重態氧淬滅劑的反應後的變色小而更佳。特佳為經取代或未經取代的烷基。

【0208】 作為鄰苯二酚衍生物的苯環上的羥基的位置，較佳為至少兩個羥基鄰接。原因在於，與間苯二酚（1,3-取代）或氫醌（1,4-取代）相比，其更難以經光氧化。另外，於經氧化後可見光範圍的光的吸收亦小，因此可防止組成物的變色。

【0209】 作為較佳的鄰苯二酚衍生物，可列舉 4-第三丁基苯-1,2-二醇、3,5-二-第三丁基苯-1,2-二醇等，但並不特別限定於該些化合物。

【0210】 所謂鎳化合物，是指包含鎳的化合物。作為鎳化合物，例如可列舉氯化鎳等無機鹽或雙乙醯丙酮鎳等錯合物、胺甲酸鎳鹽等有機酸鹽等，但並不特別限定於該些化合物。此處，所謂有機酸，表示具有羧基、磺基、酚性羥基、硫醇基的有機化合物。

【0211】 其中，作為鎳化合物，就於組成物中均一地進行分散的觀點而言，較佳為錯合物及有機酸鹽。

【0212】 作為可適宜地用作單重態氧淬滅劑的鎳錯合物及有機酸的鎳鹽，例如可列舉乙醯丙酮鹽系鎳錯合物、雙二硫代- α -二酮系鎳錯合物、二硫醇鹽系鎳錯合物、胺基硫醇鹽系鎳錯合物、硫代鄰苯二酚系鎳錯合物、柳醛肟系鎳錯合物、硫代雙酚鹽系鎳錯合物、靛苯胺系鎳化合物、羧酸系鎳鹽、磺酸系鎳鹽、酚系鎳鹽、胺甲酸系鎳鹽、二硫代胺甲酸系鎳鹽等，但並不特別限定於該些化合物。

【0213】 該些化合物中，就合成的容易度及廉價的觀點而言，較佳為有機酸的鎳鹽。

【0214】 進而，就於可見光範圍內的莫耳吸光係數小、不吸收光源或發光材料的發光的觀點而言，較佳為磺酸系鎳鹽。進而，就顯示出更良好的單重態氧淬滅效果的觀點而言，更佳為芳基磺酸的鎳鹽，就於廣泛種類的溶媒中的溶解性的觀點而言，較佳為烷基磺酸的鎳鹽。

【0215】 作為芳基磺酸的芳基，較佳為經取代或未經取代的苯基，就於溶媒中的溶解性及分散性的觀點而言，更佳為經烷基取代的苯基。

【0216】 作為耐光性穩定化劑，亦可適宜地使用具有作為自由基淬滅劑的作用的化合物。其中，可列舉受阻胺系化合物作為適宜的例子。作為受阻胺系化合物的例子，例如可列舉：2,2,6,6-四甲基哌啶、4-羥基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-羥基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶、4-甲氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-甲氧基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶、癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、癸二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯、甲基丙烯酸 2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基酯、甲基丙烯酸 1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基酯等哌啶衍生物或其氧化物。

【0217】 <積層膜>

構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜需要包含熱塑性樹脂。通常，熱塑性樹脂與熱硬化性樹脂或光硬化性樹脂相比廉價，且可藉由公知的熔融擠出而簡便且連續地進行片化，因此可

以低成本獲得積層膜。

【0218】 構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜需要多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。所謂此處所述的多個不同的熱塑性樹脂，是指於在膜的面內任意選擇的正交的兩方向及與該面垂直的方向中的任一方向上折射率相差 0.01 以上。

【0219】 另外，所謂此處所述的交替積層，是指包含不同的熱塑性樹脂的層在厚度方向上以規則的排列積層，於包含熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 的情況下，若將各自的層表述為 X 層、Y 層，則為以 X (YX) n (n 為自然數) 的方式積層者。於包含熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y、熱塑性樹脂 Z 的情況下，為以 Z (XYZ) n (n 為自然數) 的方式積層者。藉由如上所述般交替積層光學性質不同的樹脂，能夠顯現出可使由各層的折射率的差與層厚度的關係所設計的波長的光反射的干涉反射。

【0220】 另外，於積層的層數分別為 10 層以下的情況下，於所期望的範圍內，無法獲得高反射率。積層的層數較佳為 100 層以上，更佳為 200 層以上，進而較佳為 600 層以上。

【0221】 另外，關於所述干涉反射，層數越增加，越可進一步擴寬波長範圍，或達成高反射率，且越可獲得對所期望的範圍的光進行反射的積層膜。

【0222】 另外，雖層數無上限，但隨著層數增加，伴隨製造裝置的大型化的製造成本增加、或產生因膜厚度變厚引起的操作性的惡化，因此現實而言 10000 層左右為實用範圍。

【0223】 包含熱塑性樹脂的各層的厚度應根據使用方法來適當調整，若厚度成為 $1\ \mu\text{m}$ 以上，則不顯示光的反射特性的效果，因此較佳為至少包含多個厚度未滿 $1\ \mu\text{m}$ 的層。再者，除厚度未滿 $1\ \mu\text{m}$ 的層以外，亦可進而包含不對光學特性產生影響的厚度為 $1\ \mu\text{m}$ 以上的層。

【0224】 構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜較佳為自後述光源入射至積層膜の入射光於入射角度 10° 下的反射率為 20% 以下。所謂此處所述的自光源入射至積層膜的光，是將相對於自光源發出的光的波長的強度分佈中的半值寬度設為範圍。所謂入射角度 10° 下的反射率為 20% 以下的情況，是指所述半值寬度的範圍內的平均反射率。

【0225】 若自光源入射至積層膜の入射光於入射角度 10° 下的反射率為 20% 以下，則自光源入射的光透射積層膜而到達至色轉換膜的光量增大，並可容易提高色轉換膜內的發光。作為一例，若將本發明的實施例中所示的藍色發光二極體設為光源，則自光源入射至積層膜的光的峰值波長為 $400\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ 。進而，為了提高藍色發光的純度，較佳為峰值波長為 $430\ \text{nm} \sim 470\ \text{nm}$ 。

【0226】 另外，並不限定於藍色發光二極體，亦可為發出近紫外線（ $400\ \text{nm} \sim 420\ \text{nm}$ ）的光的發光二極體、或發出綠色、紅色的光的發光二極體，同樣地，算出成為半值的範圍寬度而設為自光源入射至積層膜の入射光的反射率的算出範圍。更佳為自光源入射至積層膜の入射光於入射角度 10° 下的反射率為 15% 以下，進而

較佳為 10%以下。藉由抑制反射率，容易更有效率地提高色轉換膜內的發光。

【0227】 為了獲得此種積層膜，可藉由如下方式來達成：除由控制膜的各層的層厚度帶來的反射範圍的最佳化以外，亦設置對於表面低折射率的包含樹脂的層，藉此可抑制表面反射。

【0228】 構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜較佳為自後述光源入射至所述色轉換膜而轉換成長波長的光的光於入射角度 60° 下的反射率為 70%以上。具體而言，於輸出白色光的基礎上，色轉換膜較佳為呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的綠色的發光與於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的紅色的發光，因此較佳為於 500 nm~750 nm 的範圍的光中，入射角度 60° 下的反射率為 70%以上。

【0229】 所謂此處所述的自光源入射至所述色轉換膜而轉換成長波長的光的光，具體而言，是以光源單元中所含的光源的發光強度成為峰值的波長為激發波長，將相對於發光材料的螢光光譜的波長的強度分佈中的半值寬度設為範圍。另外，所謂入射角度 60° 下的反射率為 70%以上的情況，是指所述半值寬度的範圍內的平均反射率。

【0230】 於使用包含發光材料的色轉換膜的光源單元中，亮度降低的原因之一是由來自色轉換膜的光等向性發光引起的雜散光的損失。尤其，自色轉換膜於光源側所發出的光在光源單元內進行雜散光的情況成為損失的主要因素，但於在本發明所述的光源與

色轉換膜之間包含如下積層膜的情況下，可使來自色轉換膜的光於正下方進行反射，且容易抑制由光源側的模槽內的雜散光引起的亮度降低，所述積層膜是自光源入射至所述有機發光材料而轉換成長波長的光的光於入射角度 60° 下的反射率為 70% 以上。較佳為入射角度 60° 下的反射率為 90% 以上，進而較佳為 95% 以上。隨著反射率變大，透射積層膜的光量減少，可獲得亮度提高效果。

【0231】 另外，進而亦較佳為自後述光源入射至所述色轉換膜而轉換成長波長的光的光於入射角度 10° 下的反射率為 70% 以上。不僅反射入射角度 60° 的光，而且反射入射角度 10° 的光，藉此利用積層膜而將來自色轉換膜的發光的大致全部自光源側反射至顯示側，亮度提高的效果極大。

【0232】 於本發明中，亦較佳地用作包括色轉換膜及積層膜的積層構件，所述色轉換膜包含將入射光轉換成較該入射光為長波長的光的有機發光材料，所述積層膜是多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。此處，所謂包括色轉換膜及積層膜的積層構件，是指色轉換膜與積層膜直接或介隔接著層等而固定。該情況下，由於色轉換膜與積層膜的空間消失，因此抑制由雜散光引起的光的損失，及因消除色轉換膜表面與空氣之間的反射而亮度提高的效果顯著。

【0233】 作為進而較佳的形態，藉由於積層膜上直接設置包含有機發光材料的層，而將積層膜形成為色轉換膜的一部分。該情況下，可代替形成色轉換膜時所使用的基材，除成本降低以外，進

而色轉換膜中的有機發光材料與積層膜的空間消失，因此抑制由雜散光引起的光的損失的效果顯著。

【0234】 本發明的積層構件及光源單元中所使用的積層膜亦較佳為滿足下述數式（6）。下述數式（6）表示反射光的波長帶與透射光的波長帶之間的反射率的變化陡峭，隨著 $|\lambda_1 - \lambda_2|$ 變小，更陡峭地自反射的波長帶變化成透過的波長帶。如上所述般自反射的波長帶向透射的波長帶即自光源的發光範圍向色轉換膜的出光範圍的反射率的變化陡峭地進行，藉此可選擇性且有效率地透射僅來自光源的光，並且有效率地反射自色轉換膜發出的光，容易最大限度獲得反射膜的效果。 $|\lambda_1 - \lambda_2|$ 更佳為 30 nm 以下，隨著 $|\lambda_1 - \lambda_2|$ 變小，亮度提高效果提高。另外，為了達成所期望的 $|\lambda_1 - \lambda_2|$ ，需要多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成的積層膜。另一方面，於金屬薄膜的濺鍍或液晶技術等中，自反射的波長帶向透射的波長帶的反射率的變化緩和，因此有時無法獲得所期望的亮度提高效果。

$$|\lambda_1 - \lambda_2| \leq 50 \quad (\text{其中}, \lambda_1 < \lambda_2)$$

λ_1 (nm): 反射膜的反射範圍的低波長端附近的反射率成為最大反射率的 1/4 的波長 (nm)、 λ_2 (nm): 反射膜的反射範圍的低波長端附近的反射率成為最大反射率的 3/4 的波長 (nm)

【0235】 亦較佳為於構成本發明的積層構件及光源單元的積層

膜或色轉換膜的表面設置凹凸形狀。所謂此處的凹凸形狀，是指測定膜表面或界面的形狀時的最大高度成為 $1\ \mu\text{m}$ 以上者。圖 3 及圖 4 為表示積層膜表面的凹凸形狀的一例的示意剖面圖。於圖 3 及圖 4 中，符號 31、符號 32 表示凹凸形狀的一例。以下，對形成凹凸的效果進行說明。

【0236】 第 1 效果為易滑性。藉由於表面設置凹凸形狀而顯現出易滑性，因此可抑制將積層膜以及色轉換膜組裝於光源單元時的劃傷的產生。

【0237】 第 2 效果是光的輸出。本發明者等人發現如下現象：於包含有機發光材料的色轉換膜中，由於光於色轉換膜內進行反射而產生被封閉於如光纖般的片內的現象，作為結果，雖有機發光材料其本身的發光效率高，但亮度降低。作為其對策，藉由於積層膜或色轉換膜的表面設置凹凸形狀，光自該凹凸界面被輸出，因此使被收進至色轉換膜內的光減少，獲得亮度提高的效果。為了有效率地獲得第 2 效果，較佳為以最大高度為 $10\ \mu\text{m}$ 以上為宜。隨著凹凸形狀變大，光的輸出效率亦提高，並且亦獲得抑制光源的不均的效果。為了更有效率地獲得該效果，較佳為藉由於積層膜上直接設置包含有機發光材料的層，而將積層膜形成為色轉換膜的一部分，且於色積層膜的包含有機發光材料的層側的表面形成凹凸。該情況下，除可有效率地輸出光以外，亦可有效率地將光反射至顯示側，因此亮度提高的效果顯著。

【0238】 第 3 效果是光的光程的調整。光持有相對較高的指向性

地自光源、尤其發光二極體向顯示側前進，相對於此，由於來自色轉換膜的光等向性發光，因此成為光源正面的亮度降低的原因。藉由於積層膜或色轉換膜的表面設置凹凸形狀，而利用凹凸界面來調整光的方向，尤其在正面方向上進行聚光，藉此容易達成亮度提高，除此以外，亦可於形成光源單元、顯示器時省略其他光學構件，因此亦有助於低成本化。

【0239】 為了更有效率地獲得所述第 2 效果、第 3 效果，亦較佳為構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜或色轉換膜的表面的凹凸形狀為透鏡形狀、大致三角形狀或大致半圓形狀。所謂微透鏡形狀，是指大致半球狀的凹凸，所謂稜鏡形狀，是指大致三角狀的凹凸。於具備此種形狀的情況下，光向顯示側聚光光程，因此形成光源單元以及顯示器時的正面亮度進一步顯著提高。

【0240】 於本發明的積層構件及光源單元中，較佳為包含自所述光源入射至所述積層膜或色轉換膜的、入射光的入射角度與出射光的出射角度的差為 5° 以上的積層膜或色轉換膜。所謂此處所述的來自光源的入射角度與出射角度的差，是藉由變角光度計而取得以入射角度 60° 入射的光的出射角度而得， 0° 是指相對於膜面而垂直的方向。該情況下，光向顯示側聚光光程，因此形成光源單元以及顯示器時的正面亮度進一步顯著提高。其可藉由如上所述的凹凸形狀為透鏡形狀、大致三角形狀或大致半圓形狀而達成。

【0241】 圖 5 為表示實施形態的積層構件的一例的示意剖面圖。如圖 5 所示，本發明的積層構件及光源單元較佳為：於構成積層

構件 5 及光源單元 1 的積層膜 3 或色轉換膜 4 的表面具有功能層 33，當將積層膜 3 的折射率設為 n_1 ，將色轉換膜 4 的折射率設為 n_2 ，將功能層 33 的折射率設為 n_3 時，功能層 33 的折射率 n_3 為 n_1 與 n_2 之間。所謂此處所述的積層膜 3 以及色轉換膜 4 的折射率，是指成為膜的最表層的層的面內平均折射率。該情況下，藉由功能層 33 的折射率的效果，可抑制先前折射率不同的積層膜 3 與色轉換膜 4 之間的反射，有效率地透射來自光源 2 的光，因此亮度提高變得容易。

【0242】 積層膜較佳為吸收或反射紫外線。所謂此處所述的吸收或反射紫外線，是表示於波長 300 nm 以上、410 nm 以下中，至少具備 30 nm 以上的透射率成為 50% 以下的範圍。

【0243】 如本發明的光源單元及液晶顯示器般，於使用色轉換膜時所使用的光源使用藍色 LED 或近紫外線 LED 般較通常的白色光源更低波長且高能量的光源。因此，含有大量的成為色轉換膜或其他積層膜劣化的原因的紫外線，於長期使用時，有時產生色彩或亮度的變化。尤其，若對色轉換膜中所含的樹脂照射紫外線，則有於樹脂中產生自由基，所產生的自由基成為起因，而色轉換膜中所含的有機發光材料藉由自由基反應而分解的情況。

【0244】 藉由積層膜吸收或反射紫外線，可抑制色轉換膜或其他積層膜的劣化，可獲得適合於長期使用的光源單元及液晶顯示器。具體而言，較佳為自後述光源入射至積層膜的入射光於入射角度 10° 下，波長為 300 nm 以上、410 nm 以下的光的反射率為 20%

以上，或於入射角度 10° 下，波長為 300 nm 以上、410 nm 以下的光的吸收率為 10% 以上。

【0245】 作為積層膜，較佳為於入射角度 10° 下，波長 300 nm 以上、380 nm 以下的透射率為 10% 以下。該情況下，基本上可截止成為色轉換膜或其他積層膜吸收而發生劣化的原因的紫外線，因此基本上觀察不到色彩或亮度的變化。另外，對於使用利用近紫外 LED 而發出紅色、綠色、藍色的光的色轉換膜的情況而言為適宜者。

【0246】 進而較佳為於入射角度 10° 下，波長 300 nm 以上、410 nm 以下的透射率為 10% 以下。於使用藍色的光而發出紅色、綠色的光的色轉換膜中，成為幾乎無助於色轉換效率者的劣化的原因的吸收於波長 410 nm 附近亦存在。藉由將波長 410 nm 以下的透射率設為 10% 以下，容易抑制此種色轉換膜的劣化。

【0247】 另外，亦較佳為較自光源的發光範圍的低波長端短 20 nm 的波長更短的波長的光的透射率為 10% 以下。如上所述，為了進行色轉換，光源的光重要，另一方面，亦為使色轉換膜其本身劣化者。因此，實際上，對於色轉換而言重要的波長的光雖透射，但藉由使用將幾乎無助於色轉換的低波長的光截止的積層膜來保護色轉換膜，可不損壞色轉換膜的發光效率而大致抑制長期使用時的劣化。

【0248】 積層膜較佳為設置於光源與色轉換膜之間。所謂此處所述的光源與色轉換膜之間，如圖 1 所示，於光源 2 與色轉換膜 4

於直線上配置而成的正下型的構成的情況下，表示光源 2 與色轉換膜 4 之間。另外，圖 10 為表示實施形態的光源單元的另一例的示意剖面圖。如圖 10 所示，於將來自設置於側面的光源 2 的光經由導光板 6 而暫時呈面狀擴散，並向正上方出射的構成的情況下，所謂光源與色轉換膜之間，是指導光板 6 與色轉換膜 4 之間。

【0249】 另外，所謂設置於光源與色轉換膜之間，積層膜無須一定與光源或者導光板或色轉換膜鄰接，亦可於其間介隔其他構成構件。於積層膜設置於所述光源與所述色轉換膜之間的情況下，可抑制光源中所含的成為色轉換膜劣化的原因的低波長且高能量的光到達至色轉換膜。

【0250】 於本發明的光源單元中，亦較佳為光源、積層膜、色轉換膜是以光源、色轉換膜、積層膜的順序配置。該情況下，亦可保護色轉換膜不受自光源單元以及液晶顯示器的外部照射的紫外線影響，因此可獲得不產生色調或亮度的變化的光源單元或液晶顯示器。

【0251】 較佳為本構成中所使用的積層膜的波長 410 nm 以下的透射率為 10%以下。該情況下，於光源單元或液晶顯示器中所使用的其他光學膜中，亦可截止無法應對的波長為 380 nm～410 nm 的紫外線，因此可截止外光中所含的成為色轉換膜劣化的原因的光，尤其於在屋外或汽車等暴露於日光下的部位長期使用時，顯示出優異的色彩·亮度穩定性。

【0252】 進而較佳為包含吸收或反射紫外線的兩片積層膜，且以

光源、積層膜、色轉換膜、積層膜的順序配置。該情況下，可截止來自光源的紫外線與自光源單元以及液晶顯示器的外部照射的紫外線的任一者，因此於在屋外或汽車等暴露於日光下的部位長期使用中，顯示出非常優異的色調、亮度的穩定性。

【0253】 積層膜較佳為其最長反射波長為 700 nm 以上。進而，此種積層膜較佳為交替積層 11 層以上而成的部分熱塑性樹脂層包含熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 兩種。另外，該情況下，於熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 各層中的厚度未滿 1 μm 的部分中，較佳為處於以下的關係。即，較佳為包含熱塑性樹脂 X 的層中厚度未滿 1 μm 的所有的層的厚度的總和 x 與包含熱塑性樹脂 Y 的層中厚度未滿 1 μm 的所有的層的厚度的總和 y 處於 $x/y \geq 1.5$ 的關係。其中，以成為 $x > y$ 的方式選擇 X、Y。另外，厚度為 1 μm 以上的熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 的層無助於光的反射特性，因此於 x 及 y 的算出中，視為不含。

【0254】 所述積層膜於鄰接的層中，隨著各層的折射率與層厚度的積（光學厚度）變得大於 1，於成為主的 1 次反射波長的約 1/2 的波長中，產生兩次反射。此處，藉由最長反射波長為 700 nm 以上，於波長 300 nm～410 nm 的紫外區域中產生兩次反射，進而藉由鄰接的層的層厚度的比為 1.5 以上，可增強所產生的兩次反射，因此可容易賦予所期望的紫外線截止性能。

【0255】 較佳為積層膜的最長反射波長為 800 nm 以上。該情況下，可截止波長為 410 nm 以下的紫外線，因此抑制色轉換膜劣化

的效果增大。進而較佳為鄰接的層的層厚度比為 2.0 以上，且隨著兩次反射變大而獲得高紫外線截止性能，容易抑制色轉換膜或其他積層膜的劣化。

【0256】 積層膜較佳為於多個熱塑性樹脂的至少任一者中包含紫外線吸收劑。所謂此處所述的紫外線吸收劑，表示吸收波長為 300 nm～410 nm 的光的成分且熱塑性樹脂以外者。藉由包含紫外線吸收劑，較佳為於入射角度 10°下，波長 300 nm 以上、410 nm 以下中的透射率-反射率（ $\div$ 吸收率）成為 10%以上。

【0257】 藉由包含紫外線吸收劑，容易截止紫外線。進而較佳為於入射角度 10°下，波長為 300 nm 以上、410 nm 以下的光的反射率為 20%以上。

【0258】 於本發明中的積層膜中，利用鄰接的層的界面來反射與層的厚度對應的波長的光，此時，光於膜內進行幾次反射的基礎上，光被轉到膜外。藉由於此種膜中添加紫外線吸收劑，與於膜內無反射的多層水準的膜的情況不同，光通過包含紫外線吸收劑的層的次數增加。藉此，可利用少量的紫外線吸收劑來有效率地獲得高紫外線截止效果，且獲得低成本的紫外線截止膜。

【0259】 另外，於使用 10 層以下的層數的膜的情況下，於長期可靠性試驗中，有時析出紫外線吸收劑，藉由使用 11 層以上的積層膜，亦有紫外線吸收劑於各層的界面或層的內部被捕獲，且可抑制於膜表面析出的優點。

【0260】 於本說明書中，紫外線吸收劑被定義為吸收通常的 380

nm 以下的波長區域的紫外線的通用紫外線吸收劑、及可截止至紫外線區域與可見光區域的邊界附近（380 nm～430 nm 附近）的光為止的可見光線吸收色素兩種。

【0261】 關於通用紫外線吸收劑，通常而言，與吸收紫外線區域與可見光區域的邊界附近（380 nm～430 nm 附近）的光線的能力相比，吸收 380 nm 以下的波長區域的紫外線的能力優異。因此，為了僅含有通用紫外線吸收劑且截止紫外線區域與可見光區域的邊界附近（380 nm～430 nm）的光線，藉由去除後述一部分長波長紫外線吸收劑來以高濃度含有，效果得以顯現。

【0262】 作為可藉由單一的通用紫外線吸收劑來達成紫外線區域及紫外線區域與可見光區域的邊界附近（380 nm～430 nm）的波長截止的紫外線吸收劑，終歸是一例，但作為市售的通用紫外線吸收劑，可列舉由 2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-6-第三丁基-4-甲基苯酚、或 2,4,6-三(2-羥基-4-己基氧基-3-甲基苯基)-1,3,5-三嗪的結構所表述的化合物等。

【0263】 另一方面，關於可見光線吸收色素，通常而言，與 380 nm 以下的紫外線區域的截止能力相比，可見光短波長區域的截止性能優異。因此，為了僅含有可見光線吸收色素且截止通用紫外線區域的光線，藉由去除後述一部分可見光線吸收色素來以高濃度含有，效果得以顯現。另外，關於可見光線吸收色素，通常而言，於將跨及廣範圍的波長區域截止得寬的性質者多且以高濃度含有的情況下，由於吸收較作為目的的波長區域更長的長波長側的可

見光區域，因此較佳為以不對白色轉換膜發出的可見光線的吸收產生影響的程度進行添加。另外，尤其具有以窄範圍截止波長 380 nm～440 nm 的區域中的紫外線區域與可見光區域的邊界附近的性質的可見光線吸收色素的種類不多，理想為選定具有特定結構的可見光線吸收色素來使用。

【0264】 作為可藉由單一添加來達成紫外線區域及紫外線區域與可見光區域的邊界附近（380 nm～430 nm）的波長截止的可見光線吸收色素，例如可列舉巴斯夫（BASF）（股）製造的「魯摩根 F 紫羅蘭（LumogenF Violet）570」等。通用紫外線吸收劑及/或可見光線吸收色素中分別存在專長的區域，因此為了防止由高濃度添加引起的滲出（bleed out）、伴隨其的步驟污染，更佳為有效地組合一種以上的紫外線吸收劑與一種以上的可見光線吸收色素的方法。

【0265】 積層膜若含有一種以上的通用紫外線吸收劑與一種以上的可見光線吸收色素，則可於維持透明性、滲出抑制性的狀態下容易達成所述光線透射率，因此較佳。該情況下，作為可利用的通用紫外線吸收劑，除所述兩種通用紫外線吸收劑以外，亦可列舉以苯并三唑系、二苯甲酮系、苯甲酸酯系、三嗪系、苯并噁嗪酮系、水楊酸系、苯并噁嗪系為首的多種骨架結構的紫外線吸收劑。

【0266】 於併用兩種以上的通用紫外線吸收劑及/或可見光線吸收色素的情況下，可為彼此相同的骨架結構的紫外線吸收劑，亦

可組合具有不同的骨架結構的紫外線吸收劑。

【0267】 本發明中所利用的紫外線吸收劑較佳為於波長 320 nm ~ 380 nm 之間具有極大吸收波長的通用紫外線吸收劑。於極大波長小於 320 nm 的情況下，難以充分地截止長波長側的紫外線區域，另外，即便於進行與在超過 380 nm、430 nm 以下的可見光短波長區域中具有成為最大的極大波長的色素的組合的情況下，亦大多會於波長 300 nm ~ 380 nm 下的區域內，產生顯示出 10% 以上的光線透射率的區域。因此，為了將波長 300 nm ~ 380 nm 的紫外線區域中的光線透射率的最大值設為 10% 以下，較佳為利用所述紫外線吸收劑。

【0268】 以下，進一步例示具體例，針對於 320 nm ~ 380 nm 的波長區域存在極大波長者，於化合物名之後標注（※）。

【0269】 作為苯并三唑系紫外線吸收劑，並無特別限定，例如可列舉：2-(2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑（※）、2-(2'-羥基-3',5'-二-第三丁基苯基)苯并三唑（※）、2-(2'-羥基-3',5'-二-第三丁基苯基)-5-氯苯并三唑（※）、2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5'-甲基苯基)苯并三唑（※）、2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑（※）、2-(2'-羥基-3',5'-二-第三戊基苯基)-5-氯苯并三唑（※）、2-(2'-羥基-3'-(3'',4'',5'',6''-四氫鄰苯二甲醯亞胺甲基)-5'-甲基苯基)-苯并三唑（※）、2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-6-第三丁基-4-甲基苯酚（※）、2,2'-亞甲基雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯并三唑-2-基)苯酚)（※）、2-(2'-羥基-3',5'-二-第三戊基苯基)苯并三唑、

2-(2'-羥基-5'-第三辛基苯基)苯并三唑、2,2'-亞甲基雙(4-第三辛基-6-苯并三唑基)苯酚(※)等。

【0270】 作為二苯甲酮系紫外線吸收劑，並無特別限定，例如可列舉：2,4-二羥基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羥基-4-辛氧基二苯甲酮、2,2'-二羥基-4-甲氧基-二苯甲酮(※)、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基-二苯甲酮、2,2',4,4'-四羥基-二苯甲酮、5,5'-亞甲基雙(2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮)等。

【0271】 作為苯甲酸酯系紫外線吸收劑，並無特別限定，例如可列舉：間苯二酚單苯甲酸酯、2,4-二-第三丁基苯基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸酯、2,4-二-第三戊基苯基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸酯、2,6-二-第三丁基苯基-3',5'-二-第三丁基-4'-羥基苯甲酸酯、十六烷基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸酯、十八烷基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸酯等。

【0272】 作為三嗪系紫外線吸收劑，並無特別限定，可列舉：2-(2-羥基-4-己基氧基苯基)-4,6-二苯基-均三嗪、2-(2-羥基-4-丙氧基-5-甲基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-均三嗪、2-(2-羥基-4-己基氧基苯基)-4,6-二聯苯基-均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-甲氧基苯基)-均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-乙氧基苯基)-均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-丙氧基苯基)-均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-丁氧基苯基)-均三嗪、2,4-雙(2-羥基-4-辛氧基苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)-均三嗪、2,4,6-三(2-羥基-4-己基氧基-3-甲基苯基)-均三嗪(※)、2,4,6-三(2-羥基-4-辛氧基苯基)-均三嗪、2-(4-異辛基氧基羰基乙氧

基苯基)-4,6-二苯基-均三嗪、2-(4,6-二苯基-均三嗪-2-基)-5-(2-(2-乙基己醯基氧基)乙氧基)苯酚等。

【0273】 作為苯并噁嗪酮系紫外線吸收劑，並無特別限定，可列舉：2,2'-對伸苯基雙(4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)(※)、2,2'-對伸苯基雙(6-甲基-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)、2,2'-對伸苯基雙(6-氯-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)(※)、2,2'-對伸苯基雙(6-甲氧基-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)、2,2'-對伸苯基雙(6-羥基-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)、2,2'-(萘-2,6-二基)雙(4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)(※)、2,2'-(萘-1,4-二基)雙(4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)(※)、2,2'-(噻吩-2,5-二基)雙(4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)(※)等。

【0274】 作為其他紫外線吸收劑，於水楊酸系中，例如亦可利用水楊酸苯基酯、水楊酸第三丁基苯基酯、水楊酸對辛基苯基酯等，於其他中，亦可利用天然物系（例如穀醇（oryzanol）、牛油樹油脂（shea butter）、貝加靈（baicalin）等）、生物系（例如角質細胞、黑色素（melanin）、脲刊寧（urocanin）等）等。

【0275】 於該些紫外線吸收劑中亦可併用受阻胺系化合物作為穩定劑。

【0276】 於本發明中，所使用的紫外線吸收劑較佳為至少一種為具有三嗪骨架結構的紫外線吸收劑。關於三嗪骨架結構，已知有與其他通常用於紫外線吸收劑中的苯并三唑骨架結構或二苯甲酮骨架結構相比，熱分解溫度高且長期穩定性優異，對於要求長期保持性能的顯示器用途的積層膜而言適宜。另外，因熔點低且因

不僅抑制紫外線吸收劑自身以固體成分的形式表面析出，而且起到難以使寡聚物或其他升華性高的紫外線吸收劑析出的效果而可較佳地利用。

【0277】 於本發明的積層膜中，於將一種以上的通用紫外線吸收劑與一種以上的可見光線吸收色素加以組合來達成所述光線透射率的情況下，作為可利用的可見光線吸收色素，亦可選擇先前所述的可見光線吸收色素以外者。

【0278】 作為本發明中所使用的可見光線吸收色素，以添加於後述硬化性樹脂中為目的，可利用能夠溶解於溶劑中且彩度優異的染料，以混練於樹脂為目的，可使用較染料耐熱性或耐濕熱性更優異的顏料。

【0279】 顏料可大致分為有機顏料、無機顏料、古典顏料，鑒於與作為添加對象的熱塑性樹脂或硬化性樹脂的相容性的觀點，較佳為利用有機顏料。作為可見光線吸收色素的結構，並無特別限定，可列舉 β 萘酚系、萘酚 AS 系、乙醯乙酸芳基醯胺系、吡唑啉酮系、 β 羥基萘甲酸系等偶氮系，銅酞菁、鹵化銅酞菁、無金屬酞菁、銅酞菁色澱等酞菁系，此外，可列舉偶氮甲鹼系、苯胺系、茜素系、蔥醌系、異吲哚啉酮系、異吲哚啉系、吲哚系、喹吖啶酮系、喹酞酮系、二噁嗪系、硫靛藍系、三嗪系、萘二甲醯亞胺系、硝酮系、紫環酮系、茈系、苯并噁嗪系、苯并三唑系、其他天然有機色素。

【0280】 可見光線吸收色素更佳為於 390 nm 以上、410 nm 以下

中具有極大波長。於選擇在較 410 nm 更長的長波長區域中具有極大波長者的情況下，只要不非選擇具有窄範圍的截止性能的色素，則有光源的發光範圍內的平均透射率低於 80% 的情況。作為於 390 nm 以上、410 nm 以下的波長範圍內具有極大波長並可於窄範圍內發揮吸收性能的可見光線吸收色素，可較佳地使用具有蔥醌、偶氮甲鹼、吡啶、三嗪、蔡二甲醯亞胺、酞菁中的任一骨架的紫外線吸收劑。

【0281】 作為積層膜中所含有的通用紫外線吸收劑、可見光線吸收色素的處方，較佳為由通用紫外線吸收劑與可見光線吸收色素的含量的和 $c[\text{wt}\%]$ 與膜厚度 $t[\mu\text{m}]$ 之積所表示的吸收性能的指標 $c \times t$ 滿足 $80[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 以下。更佳為 $50[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 以下，進而較佳為 $30[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 以下。藉此，於不對由通用紫外線吸收劑及/或可見光線吸收色素的添加引起的透射率的降低或膜的白濁度（霧度值）的上升產生影響地安裝於光源單元及液晶顯示器等的情況下，視認性提高。

【0282】 為了提高紫外線的吸收效率，積層膜較佳為至少於單面包括包含紫外線吸收劑的樹脂層。進而較佳為至少於單面具有包含硬化性樹脂的層且於包含硬化性樹脂的層中包含紫外線吸收劑。該情況下，根據硬化性樹脂的組成，除可附加耐擦傷性或尺寸穩定性等功能以外，包含硬化性樹脂的層的交聯性亦高，因此可抑制積層膜的內部所含的寡聚物或添加劑等的析出。尤其為光源單元中所使用的積層膜，因此要求於在苛刻的條件下的長期可靠

性試驗中膜的性狀不發生變化。具體而言，所謂在苛刻的條件下的長期可靠性試驗，是指後述溫度 85℃ 的促進耐熱試驗及溫度 60℃、濕度 90%RH 下的促進耐濕熱試驗。

【0283】 藉由於積層膜上積層包含硬化性樹脂的層，可使耐擦傷性或尺寸穩定性更良好。包含硬化性樹脂的層亦可直接塗佈於積層膜上。包含硬化性樹脂的層可僅設置於積層膜的單面，就防止由硬化性樹脂的收縮應力引起的積層膜的捲曲的觀點而言，可設置於兩面。

【0284】 硬化性樹脂較佳為高透明且具有耐久性者，例如可單獨使用或混合使用丙烯酸樹脂、胺基甲酸酯樹脂、氟樹脂、矽酮樹脂、聚碳酸酯樹脂、氯乙烯樹脂。就硬化性或可撓性、生產性的方面而言，硬化性樹脂較佳為包含聚丙烯酸酯樹脂所代表的丙烯酸樹脂等活性能量線硬化型樹脂。

【0285】 關於用作包含硬化性樹脂的層的構成成分的活性能量線硬化型樹脂，作為構成該活性能量線硬化型樹脂的單體成分，例如可使用季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、雙(甲基丙烯酸醯基硫代苯基)硫醚、2,4-二溴苯基(甲基)丙烯酸酯、2,3,5-三溴苯基(甲基)丙烯酸酯、2,2-雙(4-(甲基)丙烯酸醯基氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯酸醯基氧基乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯酸醯基氧基二乙氧

基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯基五乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3,5-二溴苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基二乙氧基-3,5-二溴苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基五乙氧基-3,5-二溴苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3,5-二甲基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3-苯基苯基)丙烷、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基苯基)磺、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基苯基)磺、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基五乙氧基苯基)磺、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3-苯基苯基)磺、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3,5-二甲基苯基)磺、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基苯基)硫醚、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基苯基)硫醚、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基五乙氧基苯基)硫醚、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3-苯基苯基)硫醚、雙(4-(甲基)丙烯醯基氧基乙氧基-3,5-二甲基苯基)硫醚、二((甲基)丙烯醯基氧基乙氧基)磷酸鹽、三((甲基)丙烯醯基氧基乙氧基)磷酸鹽等多官能(甲基)丙烯酸系化合物，該些化合物可使用一種或兩種以上。

【0286】 另外，為了控制活性能量線硬化型樹脂的硬度、透明性、強度、折射率等，可與該些多官能(甲基)丙烯酸系化合物一起使用苯乙烯、氯苯乙烯、二氯苯乙烯、溴苯乙烯、二溴苯乙烯、二乙烯基苯、乙烯基甲苯、1-乙烯基萘、2-乙烯基萘、N-乙烯基吡咯啉酮、(甲基)丙烯酸苯基酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸聯苯基酯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、鄰苯二甲酸二甲基烯丙酯、二烯丙基聯苯基酯或鋇、鉛、銻、鈦、錫、鋅等金屬與(甲基)丙烯酸

的反應物等。該些反應物可使用一種或兩種以上。

【0287】 作為使活性能量線硬化型樹脂硬化的方法，例如可使用照射紫外線的方法，該情況下，理想的是相對於所述硬化性樹脂而加入 0.01 重量份～10 重量份左右的光聚合起始劑。

【0288】 於本發明中所使用的活性能量線硬化型樹脂中，以提高塗敷時的作業性、控制塗敷膜厚為目的，於無損本發明的效果的範圍內，可調配異丙醇、乙酸乙酯、甲基乙基酮、甲苯等有機溶劑。

【0289】 於本發明中，所謂活性能量線，是指紫外線、電子束、放射線（ α 射線、 β 射線、 γ 射線等）等使丙烯酸系的乙烯基聚合的電磁波，對於實用而言，紫外線簡便且較佳。作為紫外線源，可使用紫外線螢光燈、低壓水銀燈、高壓水銀燈、超高壓水銀燈、氙燈、碳弧燈等。另外，關於電子射線方式，裝置昂貴且需要於惰性氣體下進行操作，就亦可不含有光聚合起始劑或光增感劑等的方面而言有利。

【0290】 包含硬化性樹脂的層的厚度應該藉由使用方法而適當調整，通常較佳為 $1\ \mu\text{m}\sim 6\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\ \mu\text{m}\sim 3\ \mu\text{m}$ ，進而較佳為 $1\ \mu\text{m}\sim 1.5\ \mu\text{m}$ 的範圍。

【0291】 為了附加耐擦傷性，作為用作包含硬化性樹脂的層的構成成分的熱硬化性胺基甲酸酯樹脂，較佳為藉由熱反應而使具有聚己內酯鏈段以及聚矽氧烷鏈段及/或聚二甲基矽氧烷鏈段的共聚物樹脂與具有異氰酸酯基的化合物進行交聯而成的樹脂。藉由應

用熱硬化性胺基甲酸酯樹脂，使包含硬化性樹脂的層強韌，同時可促進彈性恢復性，且可對積層膜附加耐擦傷性。

【0292】 構成熱硬化性胺基甲酸酯樹脂的聚己內酯鏈段是起到彈性恢復的效果者，可使用聚己內酯二醇、聚己內酯三醇或內酯改質羥基乙基丙烯酸酯等自由基聚合性聚己內酯。

【0293】 構成熱硬化性胺基甲酸酯樹脂的聚矽氧烷及/或聚二甲基矽氧烷鏈段藉由該些成分進行表面配位而起到提高表面的潤滑性、減低摩擦阻力的效果。作為具有聚矽氧烷鏈段的樹脂，可使用四烷氧基矽烷、甲基三烷氧基矽烷、二甲基二烷氧基矽烷、 γ -縮水甘油氧基丙基三烷氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三烷氧基矽烷等。另一方面，作為具有聚二甲基矽氧烷鏈段的樹脂，可較佳地使用共聚物，所述共聚物是於聚二甲基矽氧烷鏈段中，各種乙烯基單體例如丙烯酸甲酯、丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸正丁酯、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、丙烯腈、乙酸乙烯酯、氯乙烯、氟乙烯、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、N,N-二甲基丙烯醯胺等進行共聚而成。

【0294】 於積層膜在單面設置有包含硬化性樹脂的層的情況下，通用紫外線吸收劑、可見光線吸收色素可含有於積層膜、包含硬化性樹脂的層中的任一者。包含硬化性樹脂的層之交聯性強，因此於添加於層的內部的情況下，不僅抑制紫外線吸收劑的析出，而且即便於將紫外線吸收劑添加於積層膜內部的情況下，亦起到層作為用於抑制該添加劑的析出的蓋的效果，因此於以積

層包含硬化性樹脂的層自身安裝於光源單元或液晶顯示器的情況下，難以產生使視認性惡化的問題。

【0295】 於將紫外線吸收劑添加於積層膜中的情況下，較佳為使通用紫外線吸收劑、可見光線吸收色素分開含有於積層膜與包含硬化性樹脂的層中。更佳為於積層膜中含有紫外線吸收劑，於包含熱硬化性樹脂的層中含有可見光線吸收色素。

【0296】 另外，較佳為將通用紫外線吸收劑及/或可見光線吸收色素以膜整體的總添加濃度成為一定的方式分開添加於各個層中。藉此，可防止將高濃度的紫外線吸收劑局部性添加於一部分層中引起的、膜的熱處理時或可靠性試驗後的膜品質的惡化。

【0297】 於使用該方法的情況下，較佳為使用如下方法的任一種：於積層膜中添加對於混練而言具有強耐熱性的通用紫外線吸收劑而使其含有、於包含硬化性樹脂的層中添加適合於溶劑用途的可見光線吸收色素而使其含有的方法；或於積層膜中添加對於混練而言具有強耐熱性的可見光線吸收色素而使其含有、於包含硬化性樹脂的層中添加適合於溶劑用途的通用紫外線吸收劑而使其含有的方法。藉由使用該方法，可彌補通用紫外線吸收劑及可見光線吸收色素各自於混練用途、塗佈用途中的弱點。

【0298】 尤其，鑒於積層膜的擠出製膜的生產效率、塗佈時的積層膜的生產效率、可見光線吸收色素與通用紫外線吸收劑相比通常昂貴等方面，最佳為於積層膜中添加對於混練而言具有強耐熱性的通用紫外線吸收劑而使其含有、於包含硬化性樹脂的層中

添加適合於塗佈用途的可見光線吸收色素而使其含有的方法。

【0299】 於積層膜的至少單面積層包含硬化性樹脂的層時的通用紫外線吸收劑及/或可見光線吸收色素的含量較佳為如下所述。即，於將分別添加於積層膜及包含硬化性樹脂的層中的、通用紫外線吸收劑及/或可見光線吸收色素於各層中的含有濃度設為 cX 、 cY [wt%]，將各層的厚度設為 tX 、 tY [μm]的情況下，較佳為以和的形式所表述的吸收性能的指標 $cX \times tX + cY \times tY$ 滿足 $80[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 以下。更佳為 $50[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 以下，進而較佳為 $30[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 以下。

【0300】 添加量應該鑒於添加劑的吸收性能或各層的厚度而適宜調節，於超過 $80[\text{wt}\% \cdot \mu\text{m}]$ 的情況下，於可靠性試驗中，擔憂由各種添加劑的表面析出引起的對光學性能的影響，因此有時成為問題。

【0301】 構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜可使用聚乙烯、聚丙烯、聚(4-甲基戊烯-1)、聚縮醛等鏈狀聚烯烴，降冰片烯類的開環複分解聚合、加成聚合、與其他烯烴類的加成共聚物即脂環族聚烯烴，聚乳酸、聚琥珀酸丁酯等生物分解性聚合物，尼龍 6、尼龍 11、尼龍 12、尼龍 66 等聚醯胺，聚芳醯胺，聚甲基丙烯酸甲酯，聚氯乙烯，聚偏二氯乙烯，聚乙烯醇，聚乙烯丁縮醛，乙烯乙酸乙烯酯共聚物，聚縮醛，聚乙醇酸，聚苯乙烯，苯乙烯共聚聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚 2,6-萘二甲酸乙

二酯等聚酯，聚醚砜，聚醚醚酮，改質聚苯醚，聚苯硫醚，聚醚醯亞胺，聚醯亞胺，聚芳酯，4 氟化乙烯樹脂，3 氟化乙烯樹脂，3 氟化氯乙烯樹脂，4 氟化乙烯-6 氟化丙烯共聚物，聚偏二氟乙烯等。其中，就強度·耐熱性·透明性及通用性的觀點而言，尤其更佳為使用聚酯。該些化合物可為共聚物，亦可為兩種以上的樹脂的混合物。

【0302】 作為該聚酯，較佳為藉由來自以芳香族二羧酸或脂肪族二羧酸與二醇為主要構成成分的單體的聚合而獲得的聚酯。此處，作為芳香族二羧酸，例如可列舉：對苯二甲酸、間苯二甲酸、苯二甲酸、1,4-萘二羧酸、1,5-萘二羧酸、2,6-萘二羧酸、4,4'-二苯基二羧酸、4,4'-二苯基醚二羧酸、4,4'-二苯基砜二羧酸等。作為脂肪族二羧酸，例如可列舉：己二酸、辛二酸、癸二酸、二聚物酸、十二烷二酸、環己烷二羧酸與該些的酯衍生物等。其中，較佳為顯現出高折射率的對苯二甲酸與 2,6-萘二羧酸。該些酸成分可僅使用一種，亦可併用兩種以上，進而，亦可使羥基苯甲酸等含氧酸等一部分共聚。

【0303】 另外，作為二醇成分，例如可列舉：乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、新戊二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,2-環己烷二甲醇、1,3-環己烷二甲醇、1,4-環己烷二甲醇、二乙二醇、三乙二醇、聚烯烴二醇、2,2-雙(4-羥基乙氧基苯基)丙烷、異山梨糖醇、螺甘油等。其中，可較佳地使用乙二醇。該些二醇成分可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0304】 於構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜中，較佳為熱塑性樹脂例如使用所述聚酯中的聚對苯二甲酸乙二酯及其聚合物、聚萘二甲酸乙二酯及其共聚物、聚對苯二甲酸丁二酯及其共聚物、聚萘二甲酸丁二酯及其共聚物、以及聚對苯二甲酸六亞甲基酯及其共聚物、聚萘二甲酸六亞甲基酯及其共聚物等。

【0305】 於構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜中，較佳為包含熱塑性樹脂 X 的 X 層與包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的面內平均折射率的差為 0.03 以上。更佳為 0.05 以上，進而較佳為 0.1 以上。於面內平均折射率的差小於 0.03 的情況下，由於無法獲得充分的反射率，因此有亮度提高性能不足的情況。作為該達成方法，可列舉熱塑性樹脂 X 為結晶性樹脂，且熱塑性樹脂 Y 使用非晶性樹脂。該情況下，於積層膜的製造中的拉伸、熱處理步驟中，可容易設置折射率差。

【0306】 於構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜中，作為熱塑性樹脂 X 與熱塑性樹脂 Y 的較佳的組合，第一較佳為各熱塑性樹脂的 SP 值的差的絕對值為 1.0 以下。若 SP 值的差的絕對值為 1.0 以下，則難以產生層間剝離。更佳為以熱塑性樹脂 X 與熱塑性樹脂 Y 包含提供相同的基本骨架的組合為宜。所謂此處所述的基本骨架，是指構成樹脂的重複單元，例如，於使用聚對苯二甲酸乙二酯作為熱塑性樹脂 X 的情況下，就容易實現高精度的積層結構的觀點而言，熱塑性樹脂 Y 較佳為包含與聚對苯二甲酸乙二酯相同的基本骨架即對苯二甲酸乙二酯。若熱塑性樹脂 X 與熱

塑性樹脂 Y 為包含相同的基本骨架的樹脂，則積層精度高，進而難以產生積層界面上的層間剝離。

【0307】 此處，溶度參數（溶解度參數（solubility parameter，SP）值）是使用通常所使用的聚合物工程科學（Poly. Eng. Sci.），vol.14, No.2, pp147-154（1974）等中記載的費德爾（Fedors）的推算法並根據構成樹脂的單體的種類與比率而算出的值。關於多種樹脂的混合物，亦可利用相同的方法來算出。例如，聚甲基丙烯酸甲酯的 SP 值可算出為 $9.5 \text{ (cal/cm}^3\text{)}^{0.5}$ ，聚對苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate，PET）的 SP 值可算出為 $10.7 \text{ (cal/cm}^3\text{)}^{0.5}$ ，雙酚 A 系環氧樹脂的 SP 值可算出為 $10.9 \text{ (cal/cm}^3\text{)}^{0.5}$ 。

【0308】 於構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜中，作為熱塑性樹脂 X 與熱塑性樹脂 Y 的較佳的組合，為各熱塑性樹脂的玻璃轉移溫度差為 20℃ 以下的熱塑性樹脂的組合。於玻璃轉移溫度的差大於 20℃ 的情況下，成為製成積層膜時的厚度均一性變得不良、或亮度·色調不均、或於與色轉換膜貼合時產生氣泡或褶皺的原因。另外，亦較佳為熱塑性樹脂 X 為結晶性、熱塑性樹脂 Y 為非晶性，且熱塑性樹脂 X 的玻璃轉移溫度低於熱塑性樹脂 Y 的玻璃轉移溫度。該情況下，於積層膜中，當使結晶性樹脂配向·結晶化而以適當的拉伸溫度進行拉伸時，與結晶性樹脂相比，可抑制非晶性樹脂的配向，可容易設置折射率差。再者，所謂此處所述的結晶性樹脂，具體而言，是指如下的樹脂，所述樹脂中，依據 JIS K7122（1999）進行示差掃描熱量測定（以下，有時稱為

DSC (differential scanning calorimetry)，以 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升溫速度對樹脂進行加熱 (1stRUN) 自 25°C 升溫至 300°C 的溫度為止，於該狀態下保持 5 分鐘後，繼而以成為 25°C 以下的溫度的方式進行驟冷，再次以 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升溫速度自 25°C 進行升溫至 300°C 為止，於所獲得的 2ndRUN 的示差掃描熱量測定圖表中，根據融解波峰的波峰面積所求出的融解焓 (ΔH_m) 為 15 J/g 以上。另外，所謂非晶性樹脂，是指於與所述相同條件下所求出的融解焓 (ΔH_m) 為 5 J/g 以下的樹脂。

【0309】 作為用於滿足所述條件的熱塑性樹脂的組合的一例，於構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜中，較佳為熱塑性樹脂 X 包含聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯，且熱塑性樹脂 Y 包含源自螺甘油的聚酯的聚酯。所謂源自螺甘油的聚酯，為將螺甘油用作二醇成分的聚酯，且是指與其他酯結構單元的共聚物、將螺甘油用作單一的二醇成分的聚酯、或將該些與其他聚酯樹脂進行摻雜並較佳為螺甘油殘基佔聚酯樹脂中的所有二醇殘基的一半以上的聚酯。源自螺甘油的聚酯與聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯的玻璃轉移溫度差小，因此於膜製成時，難以過拉伸且亦難以進行層間剝離，因此較佳。更佳為以如下的聚酯為宜，所述聚酯中，熱塑性樹脂 X 包含聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯，且熱塑性樹脂 Y 使用螺甘油與環己烷二羧酸。若為使用螺甘油與環己烷二羧酸而得的聚酯，則與聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯的面內折射率差變大，因此容易獲得

高反射率。另外，與聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯的玻璃轉移溫度差小，接著性亦優異，因此於製膜時難以過拉伸且亦難以進行層間剝離。

【0310】 另外，於構成本發明的積層構件及光源單元的積層膜中，亦較佳為熱塑性樹脂 X 包含聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯，且熱塑性樹脂 Y 為源自環己烷二甲醇的聚酯。所謂源自環己烷二甲醇的聚酯，為將環己烷二甲醇用作二醇成分的聚酯，且是指與其他酯結構單元的共聚物、將環己烷二甲醇用作單一的二醇成分的聚酯、或將該些與其他聚酯樹脂進行摻雜並較佳為環己烷二甲醇殘基佔聚酯樹脂中的所有二醇殘基的一半以上的聚酯。源自環己烷二甲醇的聚酯與聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯的玻璃轉移溫度差小，因此於成形時，難以變得過拉伸且亦難以進行層間剝離，因此較佳。更佳為至少一種熱塑性樹脂為環己烷二甲醇的共聚量為 15 mol% 以上、60 mol% 以下的對苯二甲酸乙二酯縮聚物。藉此，具有高反射性能的同時，尤其由加熱或經時引起的光學特性的變化小且亦難以產生層間的剝離。環己烷二甲醇的共聚量為 15 mol% 以上、60 mol% 以下的對苯二甲酸乙二酯縮聚物與聚對苯二甲酸乙二酯接著得非常強。另外，該環己烷二甲醇基中，作為幾何異構體，有順式體或反式體，另外，作為構形異構體，亦有椅子型或舟型，因此即便與聚對苯二甲酸乙二酯進行共拉伸，亦難以進行配向結晶化，高反射率且由熱歷程引起的光學特性的變化亦進而少，亦難以產生製膜時的破裂。

【0311】 <色轉換組成物的製作方法>

以下，對本發明中所使用的色轉換膜的原料即色轉換組成物的製作方法的一例進行說明。於該製作方法中，混合既定量的所述有機發光材料、黏合劑樹脂、溶媒等。將所述成分以成為既定的組成的方式混合後，利用均質機、自轉公轉型攪拌機、三輥、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，藉此獲得有機發光材料。亦較佳為於混合分散後或於混合分散的過程中，於真空或減壓條件下進行脫泡。另外，亦可事前混合某特定的成分或進行老化等處理。亦可藉由蒸發器去除溶媒而形成所期望的固體成分濃度。

【0312】 色轉換組成物中所使用的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、環己酮、己烷、丙酮、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、丁基卡必醇、丁基卡必醇乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯等，亦可混合使用兩種以上的該些溶媒。

【0313】 <色轉換膜的製作方法>

於本發明中，色轉換膜只要包含所述有機發光材料或其硬化物層（即，色轉換組成物的硬化物層），則對其構成並無限定。圖6～圖9中示出其一例。圖6為表示色轉換膜4的一例的示意剖面圖，圖7、圖8及圖9分別為表示實施形態的積層構件5的一例的

示意剖面圖。圖 6～圖 9 中所示的符號 41、符號 42 及符號 43 分別為基材層、色轉換膜的包含有機發光材料的層（以下，亦有時稱為色轉換層）及阻擋膜。

【0314】 （基材層）

作為基材層，可無特別限制地使用公知的金屬、膜、玻璃、陶瓷、紙等。具體而言，作為基材層，可列舉：鋁（亦包括鋁合金）、鋅、銅、鐵等的金屬板或箔，纖維素乙酸酯、聚對苯二甲酸乙二酯（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、聚乙烯縮醛、聚芳醯胺、矽酮、聚烯烴、熱塑性氟樹脂、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、矽酮樹脂及該些與乙烯的共聚樹脂的塑膠的膜，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，於基材層為金屬板的情況下，亦可對其表面施加鉻系或鎳系等的鍍敷處理或陶瓷處理。

【0315】 該些基材層中，就色轉換膜的製作的容易度或色轉換膜的成形的容易度而言，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層進行處理時無斷裂等之憂。於該些要求特性或經濟性的方面，較佳為樹脂膜，該些樹脂膜中，於經濟性、處理性的方面，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，於使色轉換

膜乾燥的情況下或藉由擠出機於 200℃ 以上的高溫下壓接成形色轉換膜的情況下，於耐熱性的方面，較佳為聚醯亞胺膜。就膜的剝離的容易度而言，基材層的表面亦可預先經脫模處理。

【0316】 基材層的厚度並無特別限制，作為下限，較佳為 25 μm 以上，更佳為 38 μm 以上。另外，作為上限，較佳為 5000 μm 以下，更佳為 3000 μm 以下。

【0317】 另外，作為本發明的較佳的形態，亦較佳為將多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成的積層膜用作基材。該效果如上所述。另外，亦較佳為對基材的表面賦予凹凸形狀。其形狀的形成方法與後述積層膜的情況相同。

【0318】 （色轉換層）

繼而，對本發明中所使用的色轉換膜的包含有機發光材料的層（以下，亦稱為色轉換層）的製作方法的一例進行說明。於該色轉換層的製作方法中，將利用所述方法製作的色轉換組成物塗佈於基材層或阻擋膜層等的基底上並使其乾燥。以所述方式製作色轉換層。塗佈可利用逆輥塗佈機、刮板塗佈機、縫模塗佈機、直接凹版塗佈機、膠印凹版塗佈機、吻合式塗佈機、正向輥塗佈機（natural roll coater）、氣刀塗佈機、輥式刮板塗佈機、逆輥刮板塗佈機（reverse roll blade coater）、雙流塗佈機（two-stream coater）、棒塗機、線棒塗佈機、敷料器、浸漬塗佈機、簾幕塗佈機、旋塗機、刮刀塗佈機等來進行。為了獲得色轉換層的膜厚均一性，較佳為利用縫模塗佈機進行塗佈。

【0319】 色轉換層的乾燥可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等通常的加熱裝置來進行。色轉換膜的加熱中可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等通常的加熱裝置。該情況下，加熱條件通常為於 40℃～250℃ 下進行 1 分鐘～5 小時，較佳為於 60℃～200℃ 下進行 2 分鐘～4 小時。另外，亦可進行分段固化（step cure）等階段性加熱硬化。

【0320】 於製作色轉換層後，視需要亦可變更基材層。該情況下，作為簡易的方法，例如可列舉使用加熱板進行轉貼的方法、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。

【0321】 另外，亦較佳為採取含有有機發光材料（a）的（A）層與含有有機發光材料（b）的（B）層的兩層以上的色轉換層的形態。原因在於：藉由有機發光材料（a）及有機發光材料（b）含有於不同的層中，材料間的相互作用得到抑制，因此與分散於同一層中的情況相比，顯示出更高色純度的發光。另外，藉由材料間的相互作用得到抑制，有機發光材料（a）及有機發光材料（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。

【0322】 （阻擋膜）

作為阻擋膜，可適宜地用於對色轉換層提高阻氣性的情況等中。作為該阻擋膜，例如可列舉氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鉭、氧化鋇、氧化鋅、氧化錫、氧化銮、氧化釷、氧化鎂等無機氧化物，

或者氮化矽、氮化鋁、氮化鈦、碳氮化矽等無機氮化物，或該些的混合物，或於該些中添加了其他元素的金屬氧化物薄膜或金屬氮化物薄膜；或者包含聚氯乙烯系樹脂、丙烯酸系樹脂、矽系樹脂、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。

【0323】 作為於本發明中可適宜地使用的阻擋性樹脂，例如可列舉：聚酯、聚氯乙烯、尼龍、聚氟化乙烯、聚偏二氯乙烯、聚丙烯腈、聚乙烯醇、乙烯-乙烯醇共聚物等樹脂及該些樹脂的混合物。其中，聚偏二氯乙烯、聚丙烯腈、乙烯-乙烯醇共聚物、聚乙烯醇的氧透過係數非常小，因此較佳為包含該些樹脂。就難以變色而言，進而較佳為包含聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇、乙烯-乙烯醇共聚物，就環境負荷小而言，特佳為包含聚乙烯醇或乙烯-乙烯醇共聚物。

【0324】 該些樹脂可單獨使用，亦可與不同的樹脂混合使用，就膜的均一性及成本的觀點而言，更佳為包含單一樹脂的膜。

【0325】 作為聚乙烯醇，例如可使用將乙醯基皂化 98 莫耳%以上而成的聚乙酸乙烯酯的皂化物。另外，作為乙烯-乙烯醇共聚物，例如可使用將乙醯基皂化 98 莫耳%以上而成的、乙烯含有率為 20%～50%的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的皂化物。

【0326】 另外，亦可使用市售的樹脂或膜。作為具體例，有可樂麗（Kuraray）股份有限公司製造的聚乙烯醇樹脂 PVA117 或可樂麗（Kuraray）股份有限公司製造的乙烯-乙烯醇共聚物（「EVAL」

(註冊商標)) 樹脂 L171B、樹脂 F171B 或膜 EF-XL 等。

【0327】 阻擋膜中，於不會對色轉換層的發光及耐久性產生過度的影響的範圍內，視需要亦可添加抗氧化劑、硬化劑、交聯劑、加工及熱穩定化劑、紫外線吸收劑等耐光性穩定化劑等。

【0328】 阻擋膜的厚度並無特別限制，就色轉換膜整體的柔軟性或成本的觀點而言，較佳為 100 μm 以下。更佳為 50 μm 以下，進而較佳為 20 μm 以下。特佳為 10 μm 以下，亦可為 1 μm 以下。其中，就層形成的容易度的觀點而言，較佳為 0.01 μm 以上。

【0329】 阻擋膜可設置於色轉換層的兩面，亦可僅設置於單面。

【0330】 另外，亦較佳為對阻擋膜的表面賦予凹凸形狀。其形狀的形成方法與後述積層膜的情況相同。

【0331】 另外，根據色轉換膜的所要求的功能，亦可進而設置具有防反射功能、防眩功能、防反射防眩功能、硬塗層功能（耐摩擦功能）、防靜電功能、防污功能、電磁波屏蔽功能、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。

【0332】 （接著層）

於本發明的色轉換膜中，於各層之間視需要亦可設置接著層。

【0333】 作為接著層，只要為不會對色轉換膜的發光及耐久性產生過度的影響者，則可無特別限制地使用公知的材料。於需要牢固的接著的情況下，可較佳地使用光硬化材料或熱硬化材料、厭氧性硬化材料、熱塑性材料，其中，更佳為熱硬化材料，尤其較佳為可於 0°C ~ 150°C 下硬化的材料。

【0334】 接著層的厚度並無特別限制，較佳為 $0.01\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $0.01\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ 。進而較佳為 $0.05\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ ，特佳為 $0.05\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ 。

【0335】 （與積層膜的貼合）

於本發明的積層構件中，亦較佳為將各別製成的色轉換膜與積層膜介隔接著層而貼合。接著層的較佳的形態與所述相同。

【0336】 <積層膜的製作方法>

繼而，以下採取包含熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 的積層膜為例而對構成本發明實施形態的積層構件及光源單元的積層膜的較佳的製作方法進行說明。當然，本發明並不限定於所述例而進行解釋。另外，本發明中所使用的積層膜的積層結構可利用與日本專利特開 2007-307893 號公報的段落[0053]～段落[0063]中記載的內容相同的方法來簡便地實現。

【0337】 以顆粒（pellet）等形態準備熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y。顆粒可視需要在熱風中或真空下乾燥後，供給至其他擠出機。另外，於在積層膜中包含紫外線吸收劑的情況下，準備預先將紫外線吸收劑混練於熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 中而得的顆粒，或於擠出機中將熱塑性樹脂 X、熱塑性樹脂 Y 與紫外線吸收劑混練。於擠出機內，加熱至熔點以上並熔融的樹脂是以齒輪泵等使樹脂的擠出量均一化，經由過濾器等而去除異物或經改質的樹脂等。該些樹脂是以模成形為目的的形狀後並吐出。然後，自模所吐出的積層成多層的片是被擠出至流延鼓等冷卻體上，經冷卻固

化，可獲得流延膜。此時，較佳為使用金屬線狀、帶狀、針狀或刀狀等電極，利用靜電力使其密接於流延鼓等冷卻體，並加以驟冷固化。另外，亦較佳為自縫狀、點狀、面狀的裝置吹出空氣，使其密接於流延鼓等冷卻體，並加以驟冷固化，或以軋輥使其密接於冷卻體，並加以驟冷固化的方法。

【0338】 另外，使用兩台以上的擠出機，將 X 層中所使用的熱塑性樹脂和與其不同的熱塑性樹脂 Y 的多種樹脂自不同的流路送出，並饋送至多層積層裝置。作為多層積層裝置，可使用多岐管式模（multimanifold die）或進料套管或靜態混合器等，尤其，為了效率良好地獲得本發明的構成，較佳為使用具有 51 個以上的微細縫的進料管套。若使用此種進料套管，則裝置不會極端大型化，因此由熱劣化引起的異物少，即便於積層數極端多的情況下，亦可進行高精度的積層。另外，寬度方向的積層精度與先前技術相比，亦格外地提高。另外，於該裝置中，可以縫形狀（長度、寬度）調整各層的厚度，因此可達成任意的層厚度。

【0339】 以所述方式將形成所期望的層構成的熔融多層積層體導向模，可與所述同樣地獲得流延膜。

【0340】 以所述方式所獲得的流延膜較佳為進行雙軸拉伸。此處，所謂雙軸拉伸，是指在長邊方向及寬度方向上拉伸。拉伸可逐次在兩方向上拉伸，亦可同時在兩方向上拉伸。另外，亦可進一步在長邊方向及/或寬度方向上進行再拉伸。

【0341】 首先對逐次雙軸拉伸的情況進行說明。此處，所謂朝向

長邊方向的拉伸，是指用於對膜提供長邊方向的分子配向的拉伸，通常是以輥的周邊速率差來實施，該拉伸可以 1 階段進行，另外，亦可使用多根輥對而多階段進行。作為拉伸的倍率，因樹脂的種類而不同，通常較佳為 2 倍～15 倍，於在構成積層膜的樹脂的任一者中使用聚對苯二甲酸乙二酯的情況下，可特佳地使用 2 倍～7 倍。另外，作為拉伸溫度，較佳為構成積層膜的樹脂的玻璃轉移溫度～玻璃轉移溫度+100℃。

【0342】 針對以所述方式所獲得的經單軸拉伸的膜，視需要實施電暈處理或火焰處理、電漿處理等表面處理後，利用線內塗佈（in-line coating）來賦予易滑性、易接著性、抗靜電性等功能。尤其，於形成包含積層膜與色轉換膜的積層構件時，較佳為將折射率較成為積層膜的最表層的熱塑性樹脂 X 低且較成為色轉換膜的最表層的膜的折射率高的樹脂線內塗佈。

【0343】 繼而，所謂寬度方向的拉伸，是指用於對膜提供寬度方向的配向的拉伸，通常使用拉幅機，以夾子把持膜的兩端，同時進行搬送，並在寬度方向上拉伸。作為拉伸的倍率，因樹脂的種類而不同，通常較佳為 2 倍～15 倍，於在構成積層膜的樹脂的任一者中使用聚對苯二甲酸乙二酯的情況下，可特佳地使用 2 倍～7 倍。另外，作為拉伸溫度，較佳為構成積層膜的樹脂的玻璃轉移溫度～玻璃轉移溫度+120℃。

【0344】 為了賦予平面性、尺寸穩定性，如此經雙軸拉伸的膜較佳為於拉幅機內進行拉伸溫度以上、熔點以下的熱處理。藉由進

行熱處理，成形用膜的尺寸穩定性提高。以所述方式經熱處理後，加以均一地緩冷後，冷卻至室溫為止並加以捲繞。另外，視需要於自熱處理至緩冷時，亦可併用鬆弛處理等。

【0345】 繼而，對同時進行雙軸拉伸的情況進行說明。於同時進行雙軸拉伸的情況下，對所獲得的流延膜，視需要實施電暈處理或火焰處理、電漿處理等的表面處理後，利用線內塗佈來賦予易滑性、易接著性、抗靜電性等功能。

【0346】 繼而，將流延膜同時導向雙軸拉幅機，以夾子把持膜的兩端，同時進行搬送，在長邊方向與寬度方向上進行同時及/或階段性拉伸。作為同時雙軸拉伸機，有縮放（pantograph）方式、螺旋方式、驅動馬達方式、線性馬達方式，可任意變更拉伸倍率，較佳為可於任意場所進行鬆弛處理的驅動馬達方式或線性馬達方式。作為拉伸的倍率，因樹脂的種類而不同，通常較佳為作為面積倍率而為 6 倍～50 倍，於在構成積層膜的樹脂的任一者中使用聚對苯二甲酸乙二酯的情況下，可特佳地使用作為面積倍率而為 8 倍～30 倍。尤其於同時進行雙軸拉伸的情況下，為了抑制面內的配向差，較佳為以如下方式進行：將長邊方向與寬度方向的拉伸倍率設為相同，並且使拉伸速度大致相等。另外，作為拉伸溫度，較佳為構成積層膜的樹脂的玻璃轉移溫度～玻璃轉移溫度+120℃。

【0347】 為了賦予平面性、尺寸穩定性，如此經雙軸拉伸的膜較佳為繼續於拉幅機內進行拉伸溫度以上、熔點以下的熱處理。於

該熱處理時，為了抑制寬度方向的主配向軸的分佈，較佳為於剛進入熱處理域之前及/或剛進入熱處理域之後瞬間在長邊方向上進行鬆弛處理。以所述方式經熱處理後，加以均一地緩冷後，冷卻至室溫為止並加以捲繞。另外，視需要於自熱處理至緩冷時，亦可在長邊方向及/或寬度方向上進行鬆弛處理。於剛進入熱處理域之前及/或剛進入熱處理域之後瞬間在長邊方向上進行鬆弛處理。

【0348】 亦較佳為於所獲得的積層膜的如下所述的表面形成凹凸形狀。作為形成凹凸形狀的方法，可列舉（a）使用模具的模具轉印方法、（b）對基材表面進行直接加工的方法等。若對（a）模具轉印方法進一步進行詳細敘述，則可列舉：（a1）於對模具或/及所述基材進行加熱的狀態下，使模具加壓壓接而加以賦形的方法；（a2）於所述基材的表面積層光硬化性樹脂或熱硬化性樹脂，並使模具壓住其表面，藉由活性能量線的照射或加熱而使樹脂硬化並加以賦形的方法；（a3）將預先填充於模具的凹部的樹脂轉印於基材上的方法等。

【0349】 另外，作為（b）對基材表面進行直接加工的方法，可列舉：（b1）使用機械性切削夾具等而切削成所期望的形狀的方法；（b2）藉由噴砂法來切削的方法；（b3）藉由雷射來切削的方法；（b4）於基材表面積層光硬化性樹脂，並使用微影術（lithography）或光干涉曝光法等方法將該基材的表面加工成所期望的形狀的方法等。

【0350】 於該些方法中，就生產性的觀點而言，（a）模具轉印方

法為更佳的製造方法，亦可將該些製程組合，藉由選擇適宜製程，可獲得具備所要求的凹凸形狀的積層膜。

【0351】 <光擴散膜>

本發明的光源單元較佳為於色轉換膜的任一個或兩個面積層有光擴散膜。原因在於：有減輕來自光源的光的不均並使光均勻擴散的效果，同時顯示出與後述稜鏡片相同的聚光效果，並有助於正面方向的亮度提高。另外，亦有如下效果：減輕來自光源的發光的指向性，並藉由使來自有機發光材料的發光容易輸出至色轉換膜的外部，將來自光源的發光與來自有機發光材料的發光的比率調整為最佳的狀態。

【0352】 光擴散膜被分類為出於雲紋防止或光澤抑制的目的而配置於稜鏡片的上部的上擴散膜與透明度高的配置於稜鏡片的下部的下擴散膜。於顯示器或照明用途中，通常僅使用下擴散膜，亦可根據目的而採取與上擴散膜組合的構成。

【0353】 作為光擴散膜，例如可列舉：萊特昂普（Light up）以及化學墊（Chemical mat）（木本（Kimoto）（股）製造）、奧帕魯斯（opalus）（惠和（股）製造）、D 系列（辻電（Tsujiden）（股）製造）、CH/JS（SKC Haas 顯示器膜（Display Films）製造）等。

【0354】 <稜鏡片>

本發明的光源單元較佳為於色轉換膜的光出射面設置有稜鏡片。原因在於：藉由將自光源側照射的光聚光，使正面方向的亮度提高，並且使背光的明度均一。此處，所謂光出射面，於顯示

器用途中，是指顯示面側，於照明用途中，是指發光面側。

【0355】 通常而言，稜鏡片為於光學用的透明 PET 膜上形成頂角 90°的二等邊三角形形狀或微透鏡形狀的稜鏡圖案的結構。稜鏡片的使用片數若為一片以上，則並無特別限制，為了進一步提高正面亮度，較佳為使兩片稜鏡片正交而使用。藉由與所述光擴散膜組合使用，正面亮度提高的效果發揮得更強。

【0356】 作為稜鏡片，例如可列舉：BEF 系列（3M 製造）、迪亞阿特（diaart）（三菱麗陽（Mitsubishi Rayon）（股）製造）、GTL5000·GTL6000 系列（五洋紙工（股）製造）等。

【0357】 <光源>

光源的種類只要為於混合由通式（1）所表示的化合物等的發光物質可吸收的波長區域中顯示出發光者，則可使用任一光源。例如，於原理方面，可利用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，白熾光源或太陽光等任一光源，尤其適宜的光源是 LED，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，進而適宜的光源是具有 400 nm～500 nm 的範圍的光源的藍色 LED。

【0358】 光源可具有一種發光波峰，亦可具有兩種以上的發光波峰，為了提高色純度，較佳為具有一種發光波峰者。另外，亦可任意地組合使用發光波峰的種類不同的多個光源。

【0359】 為了進一步提高藍色光的色純度，其發光波長峰值處於 430 nm～470 nm、更佳為 450 nm～470 nm、進而較佳為 455 nm～

465 nm 的範圍，且為了使該封裝的亮度併存，發光波長區域為 400 nm～500 nm 的範圍，且需要滿足數式（7）、更佳為數式（8）。

【0360】 [數式 2]

$$1 > \beta / \alpha \geq 0.15 \quad (7)$$

【0361】 [數式 3]

$$0.9 > \beta / \alpha \geq 0.25 \quad (8)$$

【0362】 α 為發光光譜的發光波長峰值中的發光強度， β 為發光波長峰值+15 nm 的波長中的發光強度。藉由將藍色 LED 的發光波長峰值設定為該些範圍，可提高色彩再現性，並且利用比可見度的效果而提高亮度。

【0363】 藍色 LED 中，為了一面保持藍色的色純度，一面利用比可見度的效果而提高亮度，所述發光波長峰值中的發光強度除以較所述發光波長峰值長 15 nm 的長波長側的發光強度而得的值為 0.15 以上，較佳為 0.25 以上。

【0364】 LED 的發光是由經 pn 接合的半導體引起的發光，因此其發光光譜於上方採取凸的波形。因此，於發光波長峰值中的發光強度除以較發光波長峰值長 15 nm 的長波長側的發光強度的情

況下，成為小於 1 的值，較佳為未滿 0.9。另一方面，於發光波長峰值中的發光強度除以較發光波長峰值長 15 nm 的長波長側的發光強度而得的值未滿 0.15 的情況下，所述發光光譜的形狀的邊緣顯示出短的銳利形。

【0365】 <光源單元>

本發明實施形態的光源單元為至少具備光源、所述色轉換膜及所述積層膜的構成。關於光源與色轉換膜的配置方法，並無特別限定，可採用使光源與色轉換膜密接的構成，亦可採用使光源與色轉換膜分離的遠程磷光體（remote phosphor）形式。另外，光源單元亦可具備包含所述色轉換膜與所述積層膜的積層體。另外，光源單元亦可以提高色純度為目的而採用進而含有彩色濾光片的構成。

【0366】 本發明實施形態的光源單元除所述以外，亦較佳為插入導光板、擴散板、偏光反射性膜等光學膜而成。

【0367】 本發明中的光源單元可用於顯示器、照明、內裝（interior）、標誌、指示牌等用途，尤其可特別適宜地用於顯示器或照明用途。

【0368】 <顯示器、照明裝置>

本發明實施形態的顯示器至少具備如所述般包含光源及色轉換膜等的光源單元。例如，於液晶顯示器等顯示器中，使用所述光源單元作為背光單元。另外，本發明實施形態的照明裝置至少具備如所述般包含光源及色轉換膜等的光源單元。例如，該照明

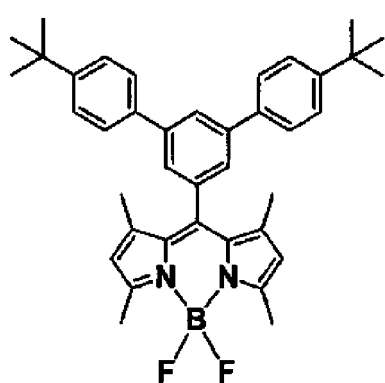
裝置是以如下方式構成：將作為光源單元的藍色 LED 光源、與使來自該藍色 LED 光源的藍色光轉換成波長比其長的光的色轉換膜或色轉換組成物組合，並發出白色光。

[實施例]

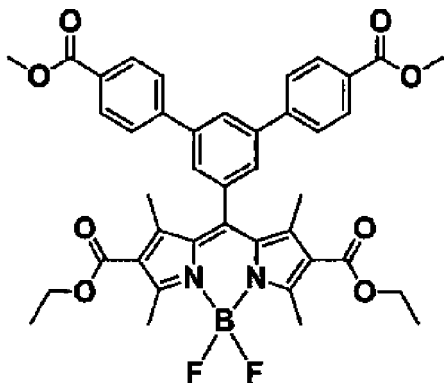
【0369】 以下，列舉實施例來說明本發明，但本發明並不由下述的實施例限定。

【0370】 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-3、化合物 R-1、化合物 R-2 為以下所示的化合物。

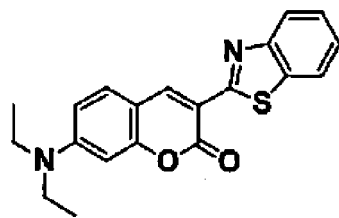
【0371】 [化 33]



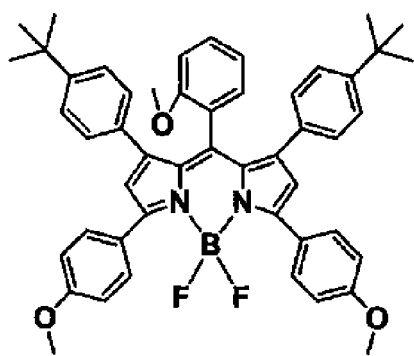
G-1



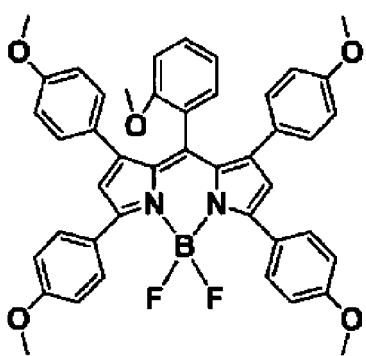
G-2



G-3



R-1



R-2

【0372】 另外，關於實施例及比較例中的結構分析的評價方法如以下所示般。

【0373】 < ¹H-核磁共振（ Nuclear Magnetic Resonance， NMR ） 的測定 >

化合物的 ¹H-NMR 是使用超導 FTNMR EX-270（日本電子（股）製造），於氘代氯仿溶液中進行測定。

【0374】 <吸收光譜的測定>

化合物的吸收光譜是使用 U-3200 型分光光度計(日立製作所(股)製造)，使化合物以 1×10^{-6} mol/L 的濃度溶解於甲苯中來進行測定。

【0375】 <螢光光譜的測定>

關於化合物的螢光光譜，使用 F-2500 型分光螢光光度計(日立製作所(股)製造)，對使化合物以 1×10^{-6} mol/L 的濃度溶解於甲苯中且被波長 460 nm 激發時的螢光光譜進行測定。

【0376】 <層數>

膜的層構成是藉由使用穿透型電子顯微鏡 (Transmission Electron Microscope, TEM) 對使用薄片切片機 (microtome) 切出剖面而得的樣品進行觀察來求出。即，使用穿透型電子顯微鏡 H-7100FA 型(日立製作所(股)製造)，於加速電壓 75 kV 的條件下對膜的剖面照片進行拍攝，並測定層構成。

【0377】 <積層膜的反射率的測定>

於日立製作所製造的分光光度計(U-4100 Spectrophotometer) 安裝附屬的角度可變透過附屬裝置，測定入射角度 $\phi=10^\circ$ 及 60° 下的波長 250 nm~800 nm 的絕對反射率。測定條件：縫設為 2 nm (可見)/自動控制(紅外)，增益設為 2，將掃描速度設為 600 nm/min。自膜寬度方向中央部以 5 cm×10 cm 切出樣品並對其進行測定。

【0378】 <光源的發光強度的測定>

於濱松光電（Hamamatsu Photonics）製造的迷你（mini）分光光度器（C10083MMD）安裝 NA 0.22 的光纖，並計測光源的光。

【0379】 <亮度測定>

使用金讀之光（Kindle Fire）HDX 7 的背光作為包含評價用的光源的光源單元。本背光的發光中的峰值波長為 446 nm。使用該光源單元，並使用柯尼卡美能達傳感（Konica Minolta sensing）股份有限公司製造的分光放射亮度計來測定設為擴散板、積層膜、色轉換膜（亦有包含積層膜與色轉換膜的積層構件的情況）、稜鏡片、偏光反射膜時的亮度。於表 2 中記載將比較例 1 中的亮度設為 100 時的相對亮度，於表 3 中記載將比較例 3 中的亮度設為 100 時的相對亮度。另外，實施例 26～實施例 33 中的相對亮度是利用本測定方法來進行亮度測定，與實施例 22 比較而得的值。

【0380】 <色域的算出>

根據利用亮度測定而獲得的發光光譜資料與彩色濾光片的透射率的光譜資料，算出利用彩色濾光片而提高色純度時的（ u' ， v' ）色空間中的色域。另外，關於所算出的（ u' ， v' ）色空間中的色域的面積，藉由將 BT.2020 規格的色域面積設為 100% 時的比例來進行評價。該比例越高，色彩再現性越良好。

【0381】 <色轉換膜的自由基測定>

於紫外線照射時在色轉換膜中產生的自由基的測定中，使用電子自旋共振裝置 JES-X3（日本電子（股）製造）。將超高壓水銀燈 USH-250D（牛尾照明（Ushiolighting）（股）製造）的波長

365 nm 下的照度設定為 80 mW/cm²，並依序配置超高壓水銀燈、積層膜、色轉換膜後，於液態氮溫度下照射 10 分鐘紫外線。其後，將色轉換膜放入調整為溫度 40 K 的電子自旋共振裝置中，測定 g 值及自由基產生量。

【0382】 此處，所謂 g 值，是自由基種固有的值，且是將由實驗所獲得的微波頻率（ ν ）與共振磁場（H）代入以下的條件式而求出。

$$g = (h\nu) / (\mu_B H)$$

此處，h 為普朗克常數， μ_B 為波耳磁元。

【0383】 <耐光性試驗>

使用索尼（Sony）製造的 KD-65X9500B 的光源單元與液晶顯示器作為包含評價用的光源的光源單元。本背光的發光中的發光範圍為 430 nm～485 nm。將本液晶顯示器於 50℃ 的環境下、於光源點燈條件下進行試驗 1000 h，試驗前後的色調、亮度的評價是使用柯尼卡美能達傳感（Konica Minolta sensing）股份有限公司製造的分光放射亮度計。判定基準如以下所示。

◎：試驗前後的 $\Delta u'v'$ 未滿 0.03，亮度變化未滿 3%

○：試驗前後的 $\Delta u'v'$ 未滿 0.10，亮度變化未滿 10%

×：試驗前後的 $\Delta u'v'$ 為 0.10 以上，亮度變化為 10%以上。

【0384】 （合成例 1）

以下，對本發明中的合成例 1 的化合物 G-1 的合成方法進行說明。於化合物 G-1 的合成方法中，將 3,5-二溴苯甲醛（3.0 g）、4-第三丁基苯基硼酸（5.3 g）、四(三苯基膦)鈀(0)（0.4 g）、碳酸鉀（2.0 g）放入燒瓶中，進行氮氣置換。於其中加入經脫氣的甲苯（30 mL）及經脫氣的水（10 mL），進行 4 小時回流。將該反應溶液冷卻至室溫為止，並於分液出有機層後利用飽和食鹽水進行清洗。利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並於過濾後將溶媒蒸餾去除。藉由矽膠管柱層析法對所獲得的反應產物進行精製，從而以白色固體的形式獲得 3,5-雙(4-第三丁基苯基)苯甲醛（3.5 g）。

【0385】 繼而，將 3,5-雙(4-第三丁基苯基)苯甲醛（1.5 g）與 2,4-二甲基吡咯（0.7 g）放入反應溶液中，加入脫水二氯甲烷（200 mL）及三氟乙酸（1 滴），於氮氣環境下攪拌 4 小時。繼而，加入 2,3-二氯-5,6-二氰基-1,4-苯醌（0.85 g）的脫水二氯甲烷溶液，進而攪拌 1 小時。於反應結束後加入三氟化硼二乙基醚錯合物（7.0 mL）及二異丙基乙基胺（7.0 mL），於攪拌 4 小時後進而加入水（100 mL）進行攪拌，並分液出有機層。利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並於過濾後將溶媒蒸餾去除。藉由矽膠管柱層析法對所獲得的反應產物進行精製，從而獲得化合物（0.4 g）（產率 18%）。該所獲得的化合物的 $^1\text{H-NMR}$ 分析結果如以下所示，從而確認其為化合物 G-1。

【0386】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, \text{ppm}): 7.95(\text{s}, 1\text{H}), 7.63-7.48(\text{m}, 10\text{H}), 6.00(\text{s}, 2\text{H}), 2.58(\text{s}, 6\text{H}), 1.50(\text{s}, 6\text{H}), 1.37(\text{s}, 18\text{H})$ 。

【0387】 再者，該化合物 G-1 的吸收光譜如圖 11 所示，對藍色的光源（460 nm）顯示出光的吸收特性。另外，該化合物 G-1 的螢光光譜如圖 12 所示，於綠色區域中顯示出尖銳的發光波峰。螢光量子產率顯示為 83%，該化合物 G-1 為可實現有效率的色轉換的化合物。

【0388】 （合成例 2）

以下，對本發明中的合成例 2 的化合物 R-1 的合成方法進行說明。於化合物 R-1 的合成方法中，於氮氣氣流下且於 120℃ 下，對 4-(4-第三丁基苯基)-2-(4-甲氧基苯基)吡咯（300 mg）、2-甲氧基苯甲醯氯（201 mg）及甲苯（10 mL）的混合溶液進行 6 小時加熱。將該加熱溶液冷卻至室溫後進行蒸發。隨後，利用乙醇（20 ml）進行清洗，並於進行真空乾燥後獲得 2-(2-甲氧基苯甲醯基)-3-(4-第三丁基苯基)-5-(4-甲氧基苯基)吡咯（260 mg）。

【0389】 繼而，於氮氣氣流下且於 125℃ 下，對 2-(2-甲氧基苯甲醯基)-3-(4-第三丁基苯基)-5-(4-甲氧基苯基)吡咯（260 mg）、4-(4-第三丁基苯基)-2-(4-甲氧基苯基)吡咯（180 mg）、甲磺酸酐（206 mg）及經脫氣的甲苯（10 mL）的混合溶液進行 7 小時加熱。將該加熱溶液冷卻至室溫後，注入水（20 mL），並利用二氯甲烷（30 mL）對有機層進行萃取。利用水（20 mL）將該有機層清洗兩次，進行蒸發，並進行真空乾燥，而獲得吡咯亞甲基體。

【0390】 繼而，於氮氣氣流下，向所獲得的吡咯亞甲基體與甲苯（10 mL）的混合溶液中加入二異丙基乙基胺（305 mg）及三氟化

硼二乙基醚錯合物 (670 mg)，並於室溫下攪拌 3 小時。其後，注入水 (20 mL)，並利用二氯甲烷 (30 mL) 對有機層進行萃取。利用水 (20 mL) 將該有機層清洗兩次，利用硫酸鎂進行乾燥後，進行蒸發。繼而，利用矽膠管柱層析法進行精製，進行真空乾燥後，獲得紫紅色粉末 (0.27 g)。所獲得的紫紅色粉末的 $^1\text{H-NMR}$ 分析結果如以下所示，確認以所述方式所獲得的紫紅色粉末為化合物 R-1。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , ppm) : 1.19(s, 18H), 3.42(s, 3H), 3.85(s, 6H), 5.72(d, 1H), 6.20(t, 1H), 6.42-6.97(m, 16H), 7.89(d, 4H)。

【0391】 再者，該化合物 R-1 的吸收光譜如圖 13 所示，於藍色與綠色的光源中顯示出光的吸收特性。另外，該化合物 R-1 的螢光光譜如圖 14 所示，於紅色區域中顯示出尖銳的發光波峰。螢光量子產率顯示 90%，該化合物 R-1 為可進行有效率的色轉換的化合物。

【0392】 (實施例 1)

積層膜是以如下所示的方法來獲得。

【0393】 使用熔點為 258°C 的聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 作為熱塑性樹脂 X。另外，使用不具有熔點的非晶性樹脂即螺甘油 25 mol%、環己烷二羧酸 30 mol% 進行共聚而得的對苯二甲酸乙二酯 (PE/SPG·T/CHDC) 作為熱塑性樹脂 Y。將所準備的結晶性聚酯

與熱塑性樹脂 Y 分別投入兩台單軸擠出機中，於 280℃ 下使其熔融，並進行混練。繼而，分別經由 5 片 FSS 型的葉盤式過濾器後，一面利用齒輪泵進行計量，一面以縫數為 11 個的積層裝置使其合流，而形成在厚度方向上交替積層 11 層的積層體。形成積層體的方法是依照日本專利特開 2007-307893 號公報的段落[0053]～段落[0056]的記載來進行。此處，縫長度、間隔均設為一定。所獲得的積層體的熱塑性樹脂 X 為 6 層，熱塑性樹脂 Y 為 5 層，且在厚度方向上具有交替積層的積層結構。使噴嘴內部的加寬比即噴嘴模唇的膜寬度方向長度除以噴嘴的流入口部的膜寬度方向的長度而得的值為 2.5。

【0394】 利用設定為 80℃ 的輥群組對所獲得的流延膜進行加熱後，於拉伸區間長 100 mm 之間，一面利用輻射加熱器自膜兩面迅速加熱，一面在膜長邊方向上拉伸 3.3 倍，其後進行暫時冷卻。繼而，對該單軸拉伸膜的兩面於空氣中實施電暈放電處理，將基材膜的潤濕張力設為 55 mN/m，對該處理面塗佈包含（玻璃轉移溫度為 18℃ 的聚酯樹脂）/（玻璃轉移溫度為 82℃ 的聚酯樹脂）/（平均粒徑為 100 nm 的二氧化矽粒子）的積層形成膜塗液，形成透明·易滑·易接著層。該易接著層的折射率為 1.57。

【0395】 將該單軸拉伸膜導入至拉幅機中，利用 100℃ 的熱風預熱後，於 110℃ 的溫度下在膜寬度方向上拉伸 3.6 倍。此處的拉伸速度與溫度設為一定。經拉伸的膜直接於拉幅機內利用 240℃ 的熱風進行熱處理，繼而於同溫度條件下在寬度方向上實施 2% 的鬆弛

處理，進而迅速冷卻至 100℃ 為止，然後在寬度方向上實施 5% 的鬆弛處理，其後獲得捲繞積層膜。

【0396】 繼而，利用以下的方法來獲得包含有機發光材料的色轉換膜以及積層構件。

【0397】 使用聚酯樹脂（SP 值=10.7（cal/cm³）^{0.5}）作為黏合劑樹脂，相對於黏合劑樹脂 100 重量份，混合 0.20 重量份的作為有機發光材料（a）的化合物 G-1、0.08 重量份的作為有機發光材料（b）的化合物 R-1、300 重量份的作為溶劑的甲苯，然後，使用行星式攪拌·脫泡裝置「馬澤魯斯塔（MAZERUSTAR）KK-400」（倉敷紡織（Kurabo）製造），以 300 rpm 進行 20 分鐘攪拌·脫泡而獲得成為作為膜製作用樹脂液的色轉換層的構件。

【0398】 使用縫模塗佈機，將成為色轉換層的構件塗佈於如上所述般獲得的積層膜上，於 100℃ 下進行 1 小時加熱、乾燥而形成平均膜厚為 10 μm 的色轉換層。

【0399】 繼而，將 PET 膜（「露米勒（Lumirror）」U48，厚度為 50 μm）加溫層壓於所述色轉換層上，藉此獲得包含色轉換膜的積層構件。

【0400】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，關於亮度，亦與不使用積層膜的比較例 1 相比，亮度稍微提高。

【0401】 （實施例 2）

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 51 層，將包含熱塑

性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 50 層，除此以外，以與實施例 1 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0402】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，與層數少的實施例 1 相比，雖觀察到顯著的亮度的提高，但色澤或亮度的均一性略低。

【0403】 （實施例 3）

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 101 層，將包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 100 層，除此以外，以與實施例 1 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0404】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，與層數少的實施例 2 相比，觀察到顯著的亮度的提高，且色澤或亮度的均一性亦優異。

【0405】 （實施例 4）

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 301 層，將包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 300 層，除此以外，以與實施例 1 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0406】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，觀察到顯著的亮度的提高，且色澤或亮度的均一性亦優異。

【0407】 （實施例 5）

除不利用線內塗佈來設置易接著層以外，以與實施例 4 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0408】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，雖與比較例 1 相比，顯示出高亮度提高率，但與實施例 4 相比，反映出光源波長的反射率高的情況，而亮度稍微低。

【0409】 （實施例 6）

將與實施例 1 同樣地製作的成為色轉換層的構件塗佈於 PET 膜（「露米勒（Lumirror）」U48，厚度為 50 μm ）上，於 100°C 下進行 1 小時加熱、乾燥而形成平均膜厚為 10 μm 的色轉換層。繼而，將 PET 膜（「露米勒（Lumirror）」U48，厚度為 50 μm ）加溫層壓於所述色轉換層上，藉此製成色轉換膜。除未貼合積層膜與所述色轉換膜而不形成積層構件以外，與實施例 5 同樣地獲得積層膜以及色轉換膜。

【0410】 將積層膜、色轉換膜以及包含該些的光源單元的評價結果示於表 2 中，雖與比較例 1 相比，顯示出高亮度提高率，但與實施例 5 相比，反映出未貼合積層膜與色轉換膜便使用的情况，而亮度稍微低。

【0411】 （實施例 7）

利用以下的方法於與實施例 4 同樣地獲得的積層膜上設置表面凹凸。

【0412】 首先，於積層膜上塗佈塗劑 1，形成膜厚為 5 μm 的塗膜。

（塗劑 1）

艾迪科歐普托瑪（Adeka Optomer）KRM-2199（旭電化工業（股）製造）10 質量份

亞龍氧雜環丁烷（Aron Oxetane）OXT-221（東亞合成（股）
製造）1 質量份

艾迪科歐普托瑪（Adeka Optomer）SP170（旭電化工業（股）
製造）0.25 質量份

使在長邊方向上嵌入多個垂直的剖面形狀為凹型的槽的模具壓住塗佈有該塗劑 1 的面，藉由超高壓水銀燈自經塗佈的面的背面照射 1 J/m² 而使塗劑硬化，將模具脫膜而獲得透鏡形狀。此處所獲得的透鏡形狀為具有間距為 2 μm、高度為 1 μm 的稜鏡形狀者。

【0413】 繼而，以所形成的透鏡形狀成為上表面的方式形成包含色轉換膜的積層構件。將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，反映出形成了稜鏡形狀的情況，與實施例 4 相比，取得高亮度。

【0414】 （實施例 8）

除將聚萘二甲酸乙二酯（polyethylene naphthalate，PEN）用作熱塑性樹脂 X 以外，以與實施例 3 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 2 中，雖顯示出與實施例 3 同等的發光材料的發光波長的反射率，但反映出光源波長的反射率高，而亮度稍微低。

【0415】 （比較例 1）

除形成不使用積層膜的構成以外，與實施例 1 同樣地使用色轉換膜來形成光源單元。

【0416】 將光源單元的評價結果示於表 2 中，即便與實施例 1～實施例 8 的任一者進行比較，亦為低亮度。

【0417】 （比較例 2）

使用原本搭載於金讀之光（Kindle Fire）HDX 7 中的包含無機材料的色轉換膜作為色轉換膜，與實施例 6 同樣地獲得積層膜以及色轉換膜。

【0418】 將積層膜、色轉換膜以及包含該些的光源單元的評價結果示於表 2 中，與實施例 6 相比，結果為亮度降低，且顯示出與有機發光材料的組合優異。

【0419】 [表 2]

			實施 例 1	實施 例 2	實施 例 3	實施 例 4	實施 例 5	實施 例 6	實施 例 7	實施 例 8	比較 例 1	比較 例 2	
光源波長			nm	430～485									
發光波長	有機發光材料（a）	nm	506～529									518～ 550	
	有機發光材料（b）	nm	611～653									612～ 648	
積層膜反射率@入 射角度 10°	相對於來自光源的光的反射率	%	9	9	9	9	12	12	9	16	-	9	
	相對於自光源入射至有機發光材料（a）而波 長經轉換的光的反射率	%	18	71	73	95	95	95	96	75	-	95	
	相對於自光源入射至有機發光材料（b）而波 長經轉換的光的反射率	%	9	9	72	96	95	95	95	72	-	95	
積層膜反射率@入 射角度 60°	相對於自光源入射至有機發光材料（a）而波 長經轉換的光的反射率	%	21	83	84	100	100	100	100	88	-	100	
	相對於自光源入射至有機發光材料（b）而波 長經轉換的光的反射率	%	11	11	83	100	100	100	100	86	-	100	
入射角度與出射角度的差			%	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
相對亮度			%	101	103	105	108	107	105	110	104	100	95

【0420】（實施例 9）

首先，利用與實施例 1 相同的方法來獲得積層膜。繼而，利用以下的方法來獲得包含有機發光材料的色轉換膜以及積層構件。

【0421】 使用丙烯酸樹脂（SP 值= $9.5 \text{ (cal/cm}^3\text{)}^{0.5}$ ）作為黏合劑樹脂，相對於黏合劑樹脂 100 重量份，混合 0.25 重量份的作為有機發光材料（a）的化合物 G-1、400 重量份的作為溶劑的甲苯，然後，使用行星式攪拌·脫泡裝置「馬澤魯斯塔（MAZERUSTAR）KK-400」（倉敷紡織（Kurabo）製造），以 300 rpm 進行 20 分鐘攪拌·脫泡而獲得（A）層製作用的色轉換組成物。

【0422】 同樣地，使用聚酯樹脂（SP 值= $10.7 \text{ (cal/cm}^3\text{)}^{0.5}$ ）作為黏合劑樹脂，相對於黏合劑樹脂 100 重量份，混合 0.017 重量份的作為有機發光材料（b）的化合物 R-1、300 重量份的作為溶劑的甲苯，然後，使用行星式攪拌·脫泡裝置「馬澤魯斯塔（MAZERUSTAR）KK-400」（倉敷紡織（Kurabo）製造），以 300 rpm 進行 20 分鐘攪拌·脫泡而獲得（B）層製作用的色轉換組成物。

【0423】 繼而，使用縫模塗佈機，將（A）層製作用的色轉換組成物塗佈於所述所得的積層膜上，於 100°C 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 $16 \mu\text{m}$ 的（A）層。

【0424】 同樣地，使用縫模塗佈機，將（B）層製作用的色轉換組成物塗佈於作為基材層 B 的光擴散膜「化學墊（Chemical mat）」125PW（木本（Kimoto）（股）製造，厚度為 $138 \mu\text{m}$ ）的 PET 基

材層側，於 100℃ 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 48 μm 的 (B) 層。

【0425】 繼而，以直接積層 (A) 層與 (B) 層的方式對所述兩個單元進行加溫層壓，藉此製作「積層膜/(A) 層/(B) 層/基材層/光擴散層」的構成的色轉換膜。

【0426】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。與不使用積層膜的比較例 3 相比，亮度稍微提高。另一方面，面內的色澤或亮度的均一性略低。另外，(u', v') 色空間中的色域的面積相對於 BT.2020 規格的色域面積而為 95%，且顯示出優異的特性。

【0427】 (實施例 10)

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 51 層，將包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 50 層，除此以外，以與實施例 9 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0428】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。與層數少的實施例 9 相比，觀察到顯著的亮度的提高，且觀察到面內的色澤或亮度的均一性亦得到改善。另外，色域面積與實施例 9 同等。

【0429】 (實施例 11)

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 101 層，將包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 100 層，除此以外，以與實施例 9 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0430】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。與層數少的實施例 10 相比，觀察到顯著的亮度的提高，且色澤或亮度的均一性亦優異。另外，色域面積與實施例 9 同等。

【0431】 （實施例 12）

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 301 層，將包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 300 層，除此以外，以與實施例 9 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0432】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。觀察到顯著的亮度的提高，且色澤或亮度的均一性亦優異。另外，色域面積與實施例 9 同等。

【0433】 （實施例 13）

除不利用線內塗佈來設置易接著層以外，以與實施例 12 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0434】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中，雖與比較例 3 相比，顯示出高亮度提高率，但與實施例 12 相比，反映出光源波長的反射率高的情況，而亮度稍微低。另外，色域面積與實施例 9 同等。

【0435】 （實施例 14）

使用縫模塗佈機，將與實施例 9 同樣地製作的（A）層製作用的色轉換組成物塗佈於 PET 膜（「露米勒（Lumirror）」U48，厚度為 50 μm ）上，於 100℃ 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 16 μm 的（A）層。同樣地，使用縫模塗佈機，將與實施例

9 同樣地製作的 (B) 層製作用的色轉換組成物塗佈於作為基材層 B 的光擴散膜「化學墊 (Chemical mat)」125PW (木本 (Kimoto) (股) 製造, 厚度為 138 μm) 的 PET 基材層側, 於 100°C 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 48 μm 的 (B) 層。繼而, 以直接積層 (A) 層與 (B) 層的方式對所述兩個單元進行加溫層壓, 藉此製作「PET 膜/(A) 層/(B) 層/基材層/光擴散層」的構成的色轉換膜。除未貼合積層膜與所述色轉換膜而不形成積層構件以外, 與實施例 13 同樣地獲得積層膜以及色轉換膜。

【0436】 將積層膜、色轉換膜以及包含該些的光源單元的評價結果示於表 3 中。雖與比較例 3 相比, 顯示出高亮度提高率, 但與實施例 13 相比, 反映出未貼合積層膜與色轉換膜便使用的情況, 而亮度稍微低。另外, 色域面積與實施例 9 同等。

【0437】 (實施例 15)

除使用化合物 G-2 作為色轉換膜的有機發光材料 (a) 以外, 以與實施例 12 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0438】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。與實施例 12 同樣地觀察到顯著的亮度的提高, 且色澤或亮度的均一性亦優異。另外, 色域面積與實施例 9 同等。

【0439】 (實施例 16)

除使用化合物 R-2 作為色轉換膜的有機發光材料 (b) 以外, 以與實施例 12 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0440】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於

表 3 中。與實施例 12 同樣地觀察到顯著的亮度的提高，且色澤或亮度的均一性亦優異。另外， (u', v') 色空間中的色域的面積相對於 BT.2020 規格的色域面積而為 96%，且顯示出優異的特性。

【0441】 （實施例 17）

除使用化合物 G-3 作為色轉換膜的有機發光材料（a）以外，以與實施例 12 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0442】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。與實施例 12 相比，結果反映出光源波長的反射率高的情況，亮度稍微低且色域面積稍許低。

【0443】 （實施例 18）

除代替光擴散膜而使用 PET 膜「露米勒（Lumirror）」U48（東麗（股）製造，厚度為 50 μm ）以外，以與實施例 12 相同的方式製作積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0444】 將不使用稜鏡片地評價該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。關於亮度，亦與不使用積層膜的比較例 3 相比，結果，雖亮度稍微提高，但成為帶藍色的白色光，且色域面積亦稍許低。

【0445】 （實施例 19）

除使用峰值波長為 458 nm 的藍色 LED 作為光源以外，以與實施例 12 相同的方式獲得積層膜、色轉換膜以及積層構件。

【0446】 將該積層構件以及包含其的光源單元的評價結果示於表 3 中。與實施例 12 相比，觀察到更顯著的亮度的提高，且色澤

或亮度的均一性亦優異。另外， (u', v') 色空間中的色域的面積相對於 BT.2020 規格的色域面積而為 96%，且顯示出優異的特性。

【0447】（比較例 3）

除形成不使用積層膜的構成以外，與實施例 9 同樣地使用色轉換膜而形成光源單元。

【0448】將光源單元的評價結果示於表 3 中，即便與實施例 9～實施例 19 的任一者相比，亦為低亮度。

【0449】（比較例 4）

除使用原本搭載於金讀之光（Kindle Fire）HDX 7 中的包含無機材料的色轉換膜作為色轉換膜，與實施例 14 同樣地獲得積層膜以及色轉換膜。

【0450】將積層膜、色轉換膜以及包含該些的光源單元的評價結果示於表 3 中。與實施例 14 相比，結果，亮度降低，且顯示出與有機發光材料的組合優異。

【0451】（比較例 5）

除使用 $Y_3Al_5O_{12}$ （YAG）及 $CaAlSiN_3$ （CASN）作為色轉換膜的發光材料以外，與實施例 12 同樣地獲得積層膜以及色轉換膜。將評價結果示於表 3 中。與實施例 12 相比，結果，色域的面積降低，顯示出與有機發光材料的組合優異。

【0452】[表 3]

			實施 例 9	實施 例 10	實施 例 11	實施 例 12	實施 例 13	實施 例 14	實施 例 15	實施 例 16	實施 例 17	實施 例 18	實施 例 19	比較 例 3	比較 例 4	比較 例 5	
光源的極大發光波長			nm	446										458	446		
有機發光材料	(A) 層		G-1							G-2	G-1	G-3	G-1			YAG	
	(B) 層		R-1							R-1	R-2	R-1			CASN		
峰值波長	綠色 (Green)	nm	527							528	527	498	527			559	
	紅色 (Red)	nm	641							643		641			650		
半值寬度	綠色 (Green)	nm	27							28	27	56	527			120	
	紅色 (Red)	nm	49							50		49			86		
積層膜反射率@入射角度 10°	相對於來自光源的光的反射率	%	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	12	-	9	10	
	相對於自光源入射至有機發光材料 (a) 而波長經轉換的光的反射率	%	18	71	73	95	95	95	95	95	95	95	95	-	95	94	
	相對於自光源入射至有機發光材料 (b) 而波長經轉換的光的反射率	%	9	9	72	96	95	95	95	95	95	95	95	-	95	94	
積層膜反射率@入射角度 60°	相對於自光源入射至有機發光材料 (a) 而波長經轉換的光的反射率	%	21	83	84	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	
	相對於自光源入射至有機發光材料 (b) 而波長經轉換的光的反射率	%	11	11	83	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	
相對亮度				101	103	105	108	107	105	108	108	107	101	112	100	95	107
色座標	X			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.25	
	Y			0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.19	0.23	0.22	0.22	
色域 (u' , v') 的面積			%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	96%	87%	88%	96%	95%	95%	75%

【0453】（實施例 20）

利用以下所示的方法來獲得紫外線截止型的積層膜。使用熔點為 258℃ 的聚對苯二甲酸乙二酯（PET）作為熱塑性樹脂 X。另外，使用不具有熔點的非晶性樹脂即螺甘油 25 mol%、環己烷二羧酸 30 mol% 進行共聚而得的對苯二甲酸乙二酯（PE/SPG·T/CHDC）作為熱塑性樹脂 Y。另外，於熱塑性樹脂 Y 中，以成為 20 wt% 的方式添加分子量為 650 g/mol、吸收最大波長為 346 nm 的苯并三唑系的紫外線吸收劑（2,2'-亞甲基雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯并三唑-2-基)苯酚)）作為紫外線吸收劑。

【0454】 將所準備的熱塑性樹脂 X 與熱塑性樹脂 Y 分別投入兩台單軸擠出機中，於 280℃ 下使其熔融，並進行混練。繼而，分別經由 5 片 FSS 型的葉盤式過濾器後，一面利用齒輪泵進行計量，一面利用縫數為 11 個且以最表層厚度成為膜厚度的 5% 的方式設計的積層裝置使其合流，而形成在厚度方向上交替積層 11 層的積層體。形成積層體的方法是依照日本專利特開 2007-307893 號公報的段落[0053]～段落[0056]的記載來進行。此處，縫長度、間隔均設為一定。

【0455】 所獲得的積層體中，熱塑性樹脂 X 為 6 層，熱塑性樹脂 Y 為 5 層，且具有以鄰接的層厚度的比成為 1：1 的方式在厚度方向上交替積層的積層結構。使噴嘴內部的加寬比即噴嘴模唇的膜寬度方向長度除以噴嘴的流入口部的膜寬度方向的長度而得的值

為 2.5。

【0456】 利用設定為 100℃ 的輥群組對所獲得的流延膜進行加熱後，於拉伸區間長 100 mm 之間，一面利用輻射加熱器自膜兩面迅速加熱，一面在膜長邊方向上拉伸 3.3 倍，其後進行暫時冷卻。繼而，對該單軸拉伸膜的兩面於空氣中實施電暈放電處理，將基材膜的潤濕張力設為 55 mN/m，對該處理面塗佈包含（玻璃轉移溫度為 18℃ 的聚酯樹脂）/（玻璃轉移溫度為 82℃ 的聚酯樹脂）/（平均粒徑為 100 nm 的二氧化矽粒子）的積層形成膜塗液，形成透明·易滑·易接著層。該易接著層的折射率為 1.57。

【0457】 將該單軸拉伸膜導入至拉幅機中，利用 900℃ 的熱風預熱後，於 140℃ 的溫度下在膜寬度方向上拉伸 3.5 倍。此處的拉伸速度與溫度設為一定。經拉伸的膜直接於拉幅機內利用 200℃ 的熱風進行熱處理，繼而於同溫度條件下在寬度方向上實施 3% 的鬆弛處理，其後以 30 μm 的厚度獲得捲繞積層膜。

【0458】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。與紫外線截止能低的比較例 6 相比，確認到顯著的耐光性提高效果。

【0459】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0460】 （實施例 21）

將包含熱塑性樹脂 X 的 X 層的層數設為 301 層，將包含熱塑性樹脂 Y 的 Y 層的層數設為 300 層，除此以外，以與實施例 20

相同的方式獲得積層膜以及色轉換膜。

【0461】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。耐光性提高效果與實施例 20 相同，但完全未觀察到於實施例 20 中稍微觀察到的析出物。

【0462】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0463】 （實施例 22）

以相對於熱塑性樹脂 Y 整體而成為 16 wt%的方式添加分子量為 700 g/mol 且吸收最大波長為 355 nm 的三嗪系紫外線吸收劑（2,4,6-三(2-羥基-4-己基氧基-3-甲基苯基)-均三嗪），除此以外，以與實施例 21 相同的方式獲得積層膜以及色轉換膜。

【0464】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。與實施例 21 相比，可進而截止至長波長的紫外線為止，因此顯示出優異的耐光性。

【0465】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0466】 （實施例 23）

以相對於熱塑性樹脂 Y 整體而成為 3 wt%的方式添加分子量為 700 g/mol 且吸收最大波長為 355 nm 的三嗪系紫外線吸收劑（2,4,6-三(2-羥基-4-己基氧基-3-甲基苯基)-均三嗪），除此以外，

以與實施例 21 相同的方式獲得積層膜以及色轉換膜。

【0467】 關於所獲得的積層膜，以相對於構成包含硬化性樹脂的層的樹脂組成物整體而成為 3 wt%的方式將吸收最大波長為 393 nm 的吡啶系色素添加於活性能量線硬化型丙烯酸樹脂（艾卡（Aica）工業（股）製造的艾卡艾特隆（aicaitron）Z-850[折射率：1.518]）中，從而製成硬塗劑，使用棒塗機均一地塗佈。硬塗劑的固體成分濃度是藉由以於整體中成為 30 wt%的方式加入甲基乙基酮溶媒來適宜調整。利用線棒塗佈所製成的硬塗劑後，於保持為 80℃的烘箱內乾燥 1 分鐘～2 分鐘而使甲基乙基酮溶媒揮發，繼而，利用設置於距硬化性樹脂層的表面高 13 cm 的高度處的具有 120 W/cm² 的照射強度的聚光型高壓水銀燈（艾古樂菲克斯（Eyegraphics）（股）製造的 H04-L41），以累計照射強度成為 180 mJ/cm² 的方式照射紫外線，使其硬化，而獲得於積層膜上以塗膜厚度 2 μm 積層有硬塗層的積層膜。

【0468】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。與實施例 21 相比，可進而截止至長波長的紫外線為止，因此顯示出優異的耐光性。

【0469】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0470】 （實施例 24）

於實施例 23 中，將 3 wt%的 2,4-雙(2-羥基-4-丁氧基苯

基)-6-(2,4-二丁氧基苯基)-均三嗪添加於包含硬化性樹脂的層中，將 3 wt% 的吸收最大波長為 378 nm 的偶氮甲鹼系色素添加於熱塑性樹脂 Y 內，除此以外，以與實施例 23 相同的方式獲得積層膜。

【0471】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。與實施例 21 相比，可進而截止至長波長的紫外線為止，因此顯示出優異的耐光性。

【0472】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0473】 （實施例 25）

於實施例 23 中，將三嗪系紫外線吸收劑（2,4,6-三(2-羥基-4-己基氧基-3-甲基苯基)-均三嗪）（相對於熱塑性樹脂 Y 整體而為 1 wt%）與苯并三唑系的紫外線吸收劑（2,2'-亞甲基雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯并三唑-2-基)苯酚)）（相對於熱塑性樹脂 Y 整體而為 1 wt%）添加於熱塑性樹脂 Y 中，將吡啶系可見光線吸收色素（相對於硬化性樹脂整體而為 1 wt%）與吸收最大波長為 384 nm 的蒽醌系可見光線吸收色素（相對於硬化性樹脂整體而為 7 wt%）添加於硬化性樹脂中，除此以外，與實施例 23 同樣地獲得積層膜。

【0474】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。與實施例 21 相比，可進而截止至長波長的紫外線為止，因此顯示出

優異的耐光性。

【0475】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0476】 （實施例 26）

將膜厚度設為 65 μm ，將三嗪系紫外線吸收劑向熱塑性樹脂 Y 中的添加量設為 6 wt%，除此以外，與實施例 22 同樣地獲得積層膜。

【0477】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。積層膜除紫外線區域以外亦對波長 490 nm～810 nm 顯示反射。另外，反映出該效果並與實施例 22 相比，顯示出同等的耐光性，並且亮度高 14%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。

【0478】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0479】 （實施例 27）

將鄰接的層厚度的比設為 1.5，且將三嗪系紫外線吸收劑向熱塑性樹脂 Y 的添加量設為 4 wt%以外，與實施例 22 同樣地獲得積層膜。

【0480】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中。積層膜除紫外線區域以外亦對波長 490 nm～810 nm 顯示反射。另外，反映出將鄰接的層厚度的比設為 1.5 的情況，而於紫外線區域

亦產生反射，因此即便減少紫外線吸收劑的添加量，亦獲得與實施例 26 大致相同的結果。另外，與實施例 26 同樣地，與實施例 22 相比，顯示出同等的耐光性，並且亮度高 14%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。

【0481】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0482】 （實施例 28）

將膜厚度設為 65 μm ，將三嗪系紫外線吸收劑（2,4,6-三(2-羥基-4-己基氧基-3-甲基苯基)-均三嗪）（相對於熱塑性樹脂 Y 整體而為 0.4 wt%）與苯并三唑系的紫外線吸收劑（2,2'-亞甲基雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯并三唑-2-基)苯酚)）（相對於熱塑性樹脂 Y 整體而為 0.4 wt%）添加於熱塑性樹脂 Y 中，除此以外，與實施例 25 同樣地獲得積層膜。

【0483】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 4 中，積層膜除紫外線區域以外亦對波長 490 nm～810 nm 顯示反射。另外，反映出該效果並與實施例 22 相比，顯示出同等的耐光性，並且亮度高 14%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。

【0484】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0485】 [表 4]

				實施例 20	實施例 21	實施例 22	實施例 23	實施例 24	實施例 25	實施例 26	實施例 27	實施例 28
電子自旋共振裝置測定結果	A 層	自由基歸屬		未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出
		g 值		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		自由基定量值	個/cm ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B 層	自由基歸屬		未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出	未檢測出
		g 值		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		自由基定量值	個/cm ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-
積層膜	發光範圍的平均透射率		%	90	90	90	90	85	88	90	90	90
	出光範圍的最大反射率		%	10	10	10	10	10	10	97	97	97
	出光範圍的平均反射率		%	10	10	10	10	10	10	96	96	96
	最大透射率	波長 300 nm～380 nm	%	0	0	0	3	0	3	0	0	3
		波長 380 nm～410 nm	%	74	74	10	4	4	2	9	8	2
	最大反射率	波長 300 nm～380 nm	%	9	90	81	73	74	65	51	48	53
耐光性試驗				○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

【0486】（實施例 29）

將以與實施例 22 相同的方式獲得的積層膜設為第 1 積層膜。另外，將膜厚度設為 65 μm 且不使用紫外線吸收劑的以與實施例 22 相同的方式獲得的積層膜設為第 2 積層膜。

【0487】 以成為光源、第 1 積層膜、第 2 積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的第 1 積層膜及第 2 積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 5 中。第 2 積層膜對波長 490 nm～810 nm 顯示反射，與實施例 26 同樣地，與實施例 22 相比，顯示出同等的耐光性，並且亮度高 13%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。

【0488】（實施例 30）

將膜厚度設為 65 μm 且不使用紫外線吸收劑的以與實施例 22 相同的方式獲得的積層膜設為第 1 積層膜。另外，將以與實施例 22 同樣地獲得的積層膜設為第 2 積層膜。

【0489】 以成為光源、第 1 積層膜、色轉換膜、第 2 積層膜的方式配置所獲得的第 1 積層膜及第 2 積層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 5 中。第 1 積層膜對波長 490 nm～810 nm 顯示反射，與實施例 26 同樣地，與實施例 22 相比，顯示出同等的耐光性，並且亮度高 13%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。另一方面，與比較例 6 相比，雖顯示出優異的耐光性，但不具備來自光源的紫外線的截止功能，因此觀察到耐光性稍許降低的傾向。

【0490】（實施例 31）

以成為光源、第 1 積層膜、色轉換膜、第 2 積層膜的方式配置實施例 30 中所獲得的第 1 積層膜及第 2 積層膜、色轉換膜，尤其將第 2 積層膜介隔黏著膜而貼附於液晶顯示器的外側並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 5 中。顯示出與實施例 30 大致相同的亮度提高性能與耐光性。

【0491】（實施例 32）

於製造色轉換膜時，代替 PET 膜而使用實施例 26 中所獲得的積層膜來獲得色轉換膜。

【0492】 以成為光源、積層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的包含積層膜的色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 5 中。積層膜除紫外線區域以外亦對波長 490 nm～810 nm 顯示反射。另外，反映出該效果並與實施例 22 相比，顯示出同等的耐光性，並且亮度高 15%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。

【0493】（實施例 33）

於製造色轉換膜時，代替 PET 膜而使用實施例 15 中所獲得的積層膜（第 1 積層膜）來獲得色轉換膜，進而介隔黏著膜而貼合實施例 22 中所獲得的積層膜（第 2 積層膜）。

【0494】 以成為光源、第 1 積層膜、色轉換膜、第 2 積層膜的方式配置所獲得的包含第 1 積層膜及第 2 積層膜的色轉換膜並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 5 中。第 1 積層膜對波長 490 nm～810 nm 顯示反射，與實施例 26 同樣地，與實施例 22 相比，顯

示出同等的耐光性，並且亮度高 15%，且對於用作液晶顯示器而言為進而較佳者。另外，對於光源、外光的任一者的紫外線，亦可截止至 410 nm 為止，因此顯示出優異的耐光性。

【0495】（比較例 6）

除形成不使用積層膜的構成以外，與實施例 20 同樣地使用色轉換膜來形成光源單元，並實施耐光性試驗。將評價結果示於表 5 中。耐光性顯著低，且對於實際使用而言不適合。

【0496】 另外，使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果檢測出色轉換膜的源自 A 層的碳自由基及源自 B 層的過氧化自由基，自任一層亦檢測出成為有機發光材料的劣化的原因者。

【0497】（比較例 7）

代替積層膜，將 10 wt% 的苯并三唑系的紫外線吸收劑添加於聚對苯二甲酸乙二酯（PET）中並形成單層膜，與實施例 20 同樣地獲得厚度為 30 μm 的單層膜。

【0498】 將評價結果示於表 5 中。使用所獲得的積層膜來進行色轉換膜的自由基測定，結果未檢測出自由基。

【0499】 然而，以成為光源、單層膜、色轉換膜的方式配置所獲得的單層膜、色轉換膜並實施耐光性試驗，結果耐光性試驗時的於表面的析出物非常多，對於實際使用而言不適合。

【0500】 [表 5]

				實施例 29	實施例 30	實施例 31	實施例 32	實施例 33	比較例 6	比較例 7
電子自旋共振裝置測定結果	A 層	自由基歸屬		-	-	-	-	-	碳自由基	未檢測出
		g 值		-	-	-	-	-	2.0021	-
		自由基定量值	個/cm ²	-	-	-	-	-	5.5×10 ¹³	-
	B 層	自由基歸屬		-	-	-	-	-	過氧化自由基	未檢測出
		g 值		-	-	-	-	-	2.034、2.0055	-
		自由基定量值	個/cm ²	-	-	-	-	-	1.4×10 ¹⁴	-
第 1 積層膜	發光範圍的平均透射率		%	90	91	91	90	90	-	90
	出光範圍的最大反射率		%	10	97	97	97	97	-	10
	出光範圍的平均反射率		%	10	96	96	96	96	-	10
	最大透射率	波長 300 nm～380 nm	%	0	73	73	3	3	-	0
		波長 380 nm～410 nm	%	10	81	81	2	2	-	74
	最大反射率	波長 300 nm～380 nm	%	81	63	63	53	53	-	9
第 2 積層膜	發光範圍的平均透射率		%	91	90	90	-	90	-	-
	出光範圍的最大反射率		%	97	10	10	-	10	-	-
	出光範圍的平均反射率		%	96	10	10	-	10	-	-
	最大透射率	波長 300 nm～380 nm	%	73	0	0	-	0	-	-
		波長 380 nm～410 nm	%	81	10	10	-	10	-	-
	最大反射率	波長 300 nm～380 nm	%	63	81	81	-	81	-	-
耐光性試驗				◎	○	○	◎	◎	×	×

[產業上之可利用性]

【0501】 如以上所述，本發明的光源單元及積層構件的色彩再現性優異且低電力消耗，因此可適宜地用於顯示器及照明裝置。

【符號說明】

【0502】

1：光源單元

2：光源

3：積層膜

4：色轉換膜

5：積層構件

6：導光板

31：凹凸形狀的例子

32：凹凸形狀的例子

33：功能層

41：基材層

42：色轉換層

43：阻擋膜



【發明摘要】

【中文發明名稱】光源單元、積層構件及使用該些的顯示器與照明裝置

【中文】

本發明的特徵在於，光源單元包括光源及積層構件，積層構件包括：包含將自光源入射的入射光轉換成較該入射光為長波長的光的有機發光材料的色轉換膜；及多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成的積層膜。本發明的光源單元包括藉由有機發光材料而轉換成較入射光為長波長的光於入射角度為 60° 下的反射率為 70% 以上的積層膜。另外，顯示器及照明裝置具備所述光源單元。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1：光源單元

2：光源

3：積層膜

4：色轉換膜

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光源單元，其特徵在於包括：

光源；

色轉換膜，包含將自所述光源入射的入射光轉換成較所述入射光為長波長的光的有機發光材料；及

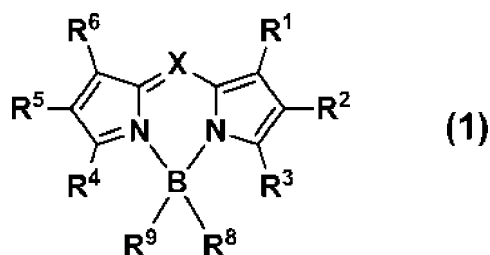
積層膜，多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述積層膜為藉由所述有機發光材料而轉換成較所述入射光為長波長的光於入射角度 60° 下的反射率為 70% 以上的積層膜。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述積層膜為自所述光源入射至所述積層膜的入射光於入射角度 10° 下的反射率為 20% 以下的積層膜。

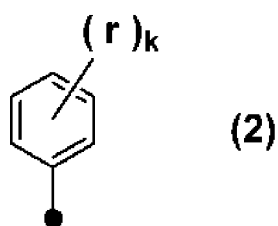
【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述有機發光材料包含吡咯亞甲基衍生物。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述有機發光材料含有由通式（1）所表示的化合物；



X 為 C-R⁷ 或 N；R¹～R⁹ 分別可相同亦可不同，且選自氫、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、氧化磷基及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【第6項】如申請專利範圍第 5 項所述的光源單元，其中於通式 (1) 中，X 為 C-R⁷，R⁷ 為由通式 (2) 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、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。

【第7項】如申請專利範圍第 5 項所述的光源單元，其中於通式 (1) 中，R¹、R³、R⁴ 及 R⁶ 分別可相同亦可不同，且為經取代或

未經取代的苯基。

【第8項】 如申請專利範圍第 5 項所述的光源單元，其中於通式 (1) 中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 分別可相同亦可不同，且為經取代或未經取代的烷基。

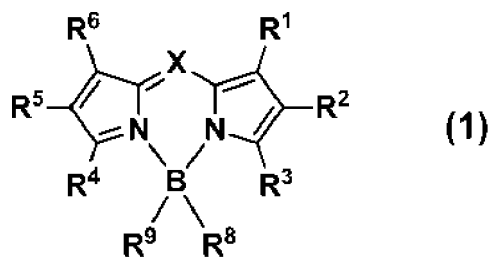
【第9項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到所述有機發光材料的峰值波長的發光。

【第10項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述有機發光材料含有以下的有機發光材料 (a) 及有機發光材料 (b)；

(a) 藉由被自光源入射的入射光激發而呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料

(b) 藉由被自光源入射的入射光或來自有機發光材料 (a) 的發光中的至少一者激發而呈現出於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料。

【第11項】 如申請專利範圍第 10 項所述的光源單元，其中所述有機發光材料 (a) 或有機發光材料 (b) 中的任一者或兩者為由通式 (1) 所表示的化合物；



X 為 C-R⁷ 或 N；R¹～R⁹ 分別可相同亦可不同，且選自氫、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、氧化磷基及與鄰接取代基之間所形成的縮合環及脂肪族環中。

【第12項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述色轉換膜為至少包含以下的（A）層及（B）層的積層體；

（A）含有藉由被自光源入射的入射光激發而呈現出於 500 nm 以上、580 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料（a）的層

（B）含有藉由被自光源入射的入射光或來自有機發光材料（a）的發光中的至少一者激發而呈現出於 580 nm 以上、750 nm 以下的區域中觀測到峰值波長的發光的有機發光材料（b）的層。

【第13項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其具有包含所述色轉換膜與所述積層膜的積層體。

【第14項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中光擴散膜積層於所述色轉換膜的任一個或兩個面。

【第15項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中稜鏡片設置於所述色轉換膜的光出射面。

【第16項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中功能層

設置於所述色轉換膜或所述積層膜的表面，且當將所述積層膜的折射率設為 n_1 ，將所述色轉換膜的折射率設為 n_2 時，所述功能層的折射率 n_3 處於 n_1 與 n_2 之間。

【第17項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述積層膜或所述色轉換膜的表面具有凹凸形狀。

【第18項】 如申請專利範圍第 17 項所述的光源單元，其中所述凹凸形狀為透鏡形狀、大致三角形狀或大致半圓形狀。

【第19項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述積層膜或色轉換膜中，自所述光源入射至所述積層膜或色轉換膜的入射光的入射角度與出射光的出射角度的差為 5° 以上。

【第20項】 如申請專利範圍第 3 項所述的光源單元，其中所述積層膜中，於入射角度 10° 下，波長 300 nm 以上、410 nm 以下的光的反射率為 20% 以上，或於入射角度 10° 下，300 nm 以上、410 nm 以下的光的吸收率為 10% 以上。

【第21項】 如申請專利範圍第 3 項所述的光源單元，其中所述積層膜包含紫外線吸收劑。

【第22項】 如申請專利範圍第 3 項所述的光源單元，其中於所述積層膜的至少單面包含含有紫外線吸收劑的樹脂層。

【第23項】 如申請專利範圍第 21 項所述的光源單元，其中所述紫外線吸收劑包含具有蔥醌、偶氮甲鹼、吡啶、三嗪、蔡二甲醯亞胺、酞菁中的任一骨架的紫外線吸收劑。

【第24項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光源單元，其中所述積

色轉換膜，包含將自所述光源入射的入射光轉換成較所述入射光為長波長的光的有機發光材料；及

積層膜，多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。

【第30項】一種照明裝置，其特徵在於具備光源單元，所述光源單元包括：

光源；

色轉換膜，包含將自所述光源入射的入射光轉換成較所述入射光為長波長的光的有機發光材料；及

積層膜，多個不同的熱塑性樹脂交替積層 11 層以上而成。

