



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I708777 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：106141154

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 27 日

(51)Int. Cl.：

C07F5/02 (2006.01)**C08K5/55 (2006.01)****H01L33/50 (2010.01)****H05B33/14 (2006.01)****C09K11/06 (2006.01)****H01L51/50 (2006.01)****F21V9/30 (2018.01)****F21Y115/15 (2016.01)**

(30)優先權：2016/11/30 日本

2016-232257

2017/07/28 日本

2017-146290

(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：市橋泰宜 ICHIHASHI, YASUNORI (JP)；小林和紀 KOBAYASHI, KAZUKI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

TW 201708415A

JP 11-043491A

JP 11-315268A

JP 11-352686A

審查人員：林君燕

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：4 共 95 頁

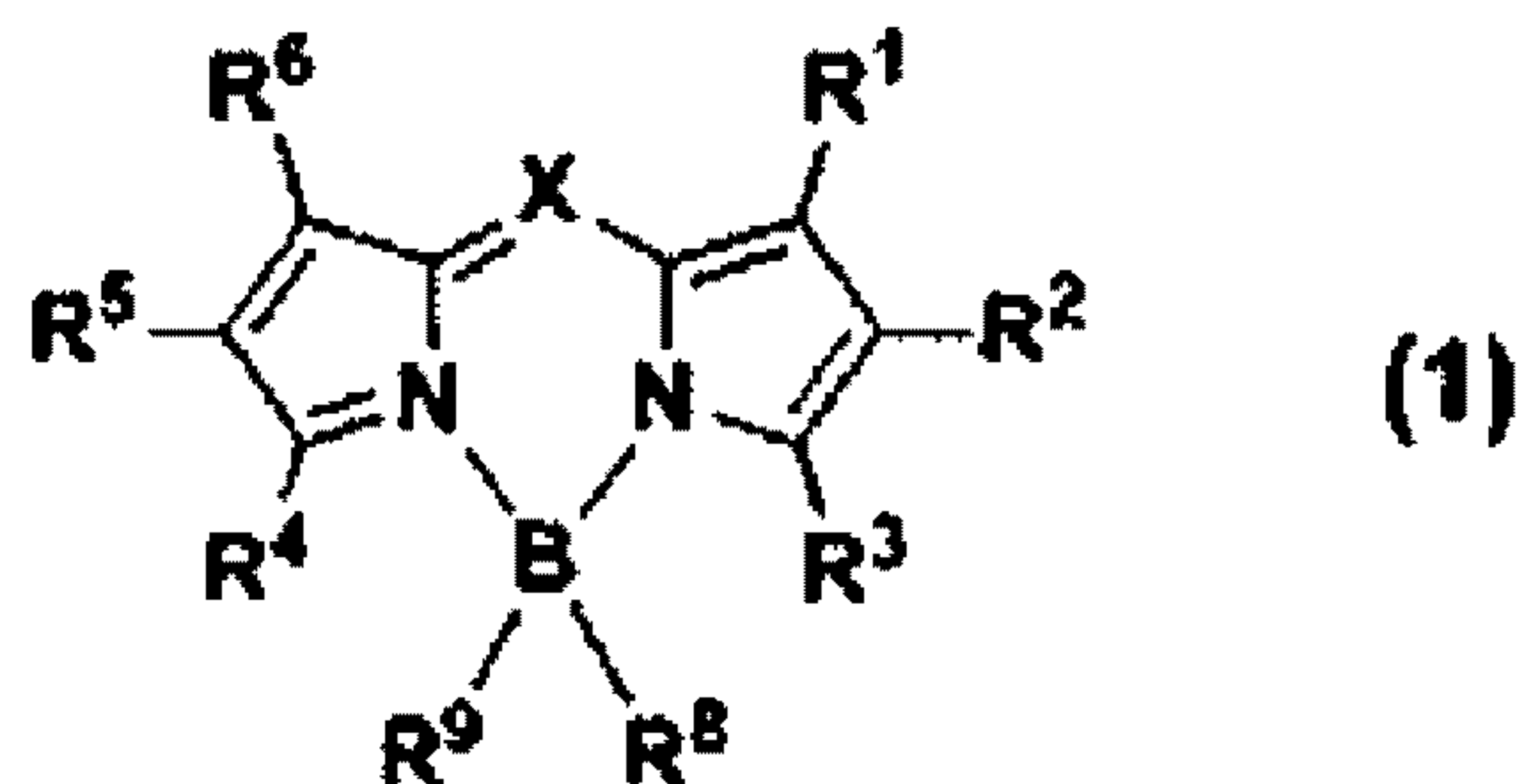
(54)名稱

吡咯亞甲基硼錯合物、顏色轉換組成物、顏色轉換膜、光源單元、顯示器和照明裝置

(57)摘要

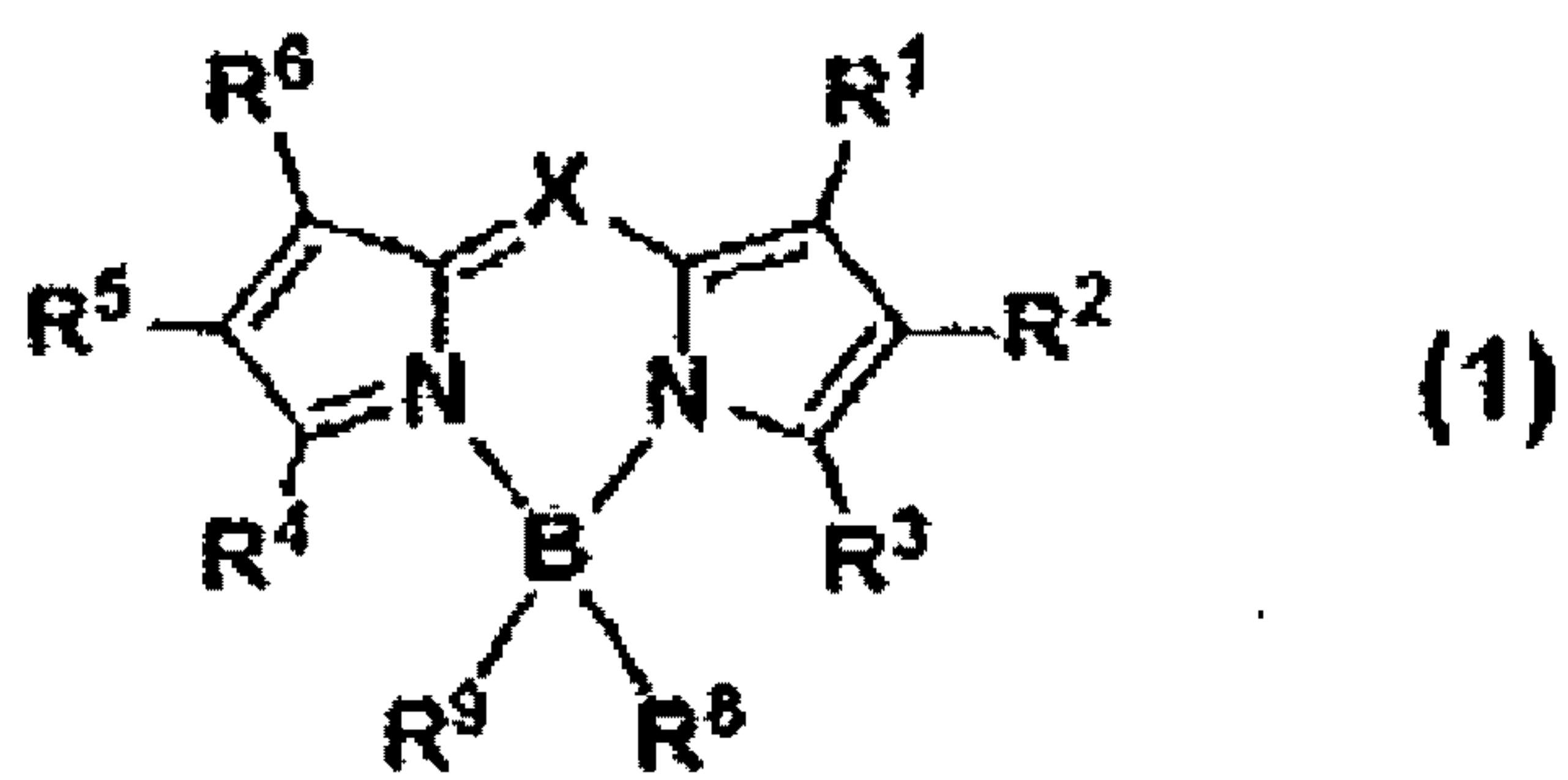
作為本發明的一實施方式的吡咯亞甲基硼錯合物為通式(1)所表示的化合物。該吡咯亞甲基硼錯合物可用於顏色轉換組成物。該顏色轉換組成物及包含其的顏色轉換膜可用於光源單元、顯示器、照明裝置。

[化 1]



(通式(1)中，X為C-R⁷或N；R¹～R⁹分別為選自既定的基群組中的基；其中，R²及R⁵是選自經取代或未經取代的芳基及經取代或未經取代的雜芳基以外的基中；另外，R²及R⁵為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基；R¹～R⁶中的至少一者為包含氟原子的基)

特徵化學式：





I708777

【發明摘要】

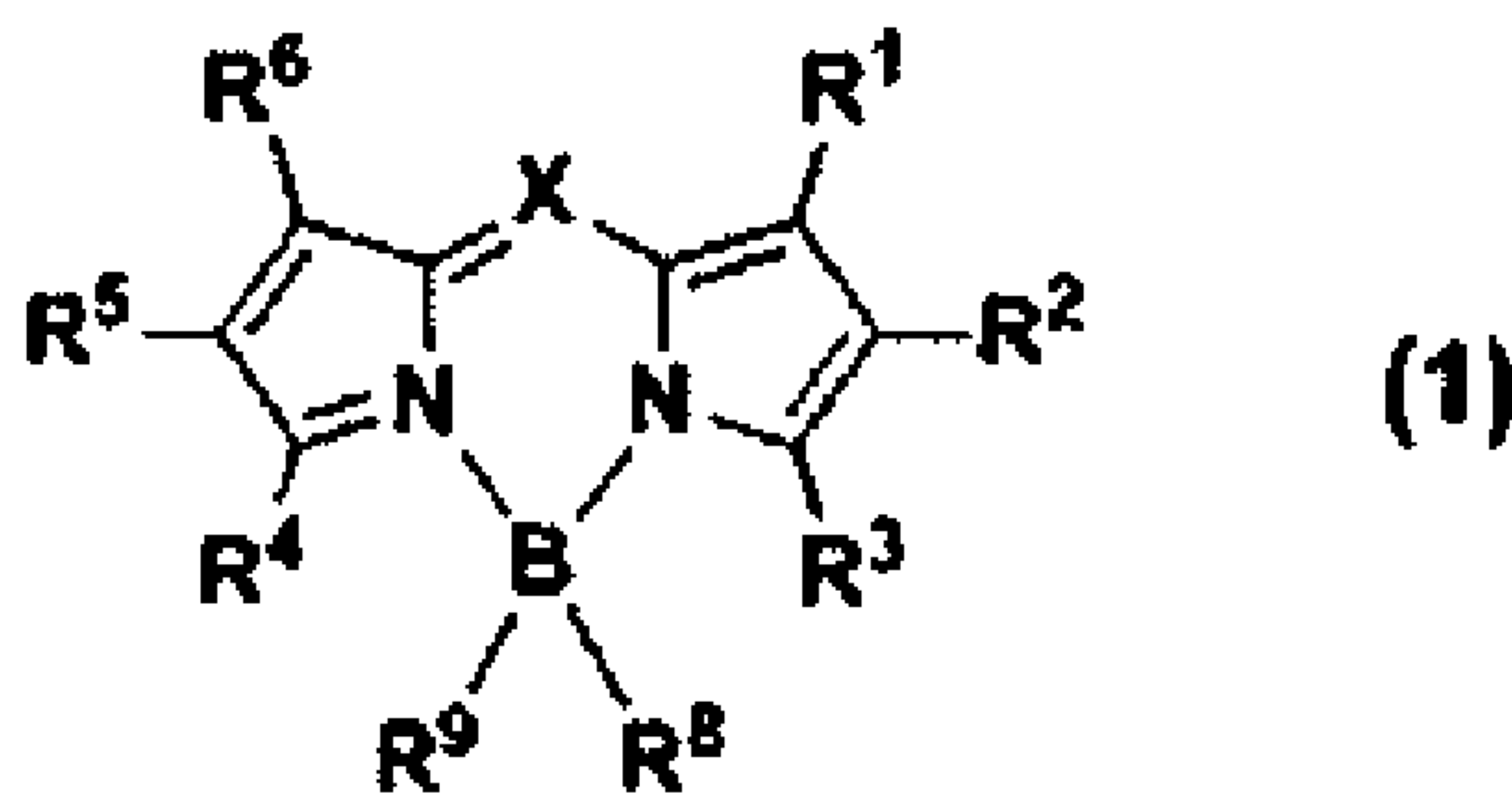
【中文發明名稱】

吡咯亞甲基硼錯合物、顏色轉換組成物、顏色轉換膜、光源單元、顯示器和照明裝置

【中文】

作為本發明的一實施方式的吡咯亞甲基硼錯合物為通式（1）所表示的化合物。該吡咯亞甲基硼錯合物可用於顏色轉換組成物。該顏色轉換組成物及包含其的顏色轉換膜可用於光源單元、顯示器、照明裝置。

[化 1]



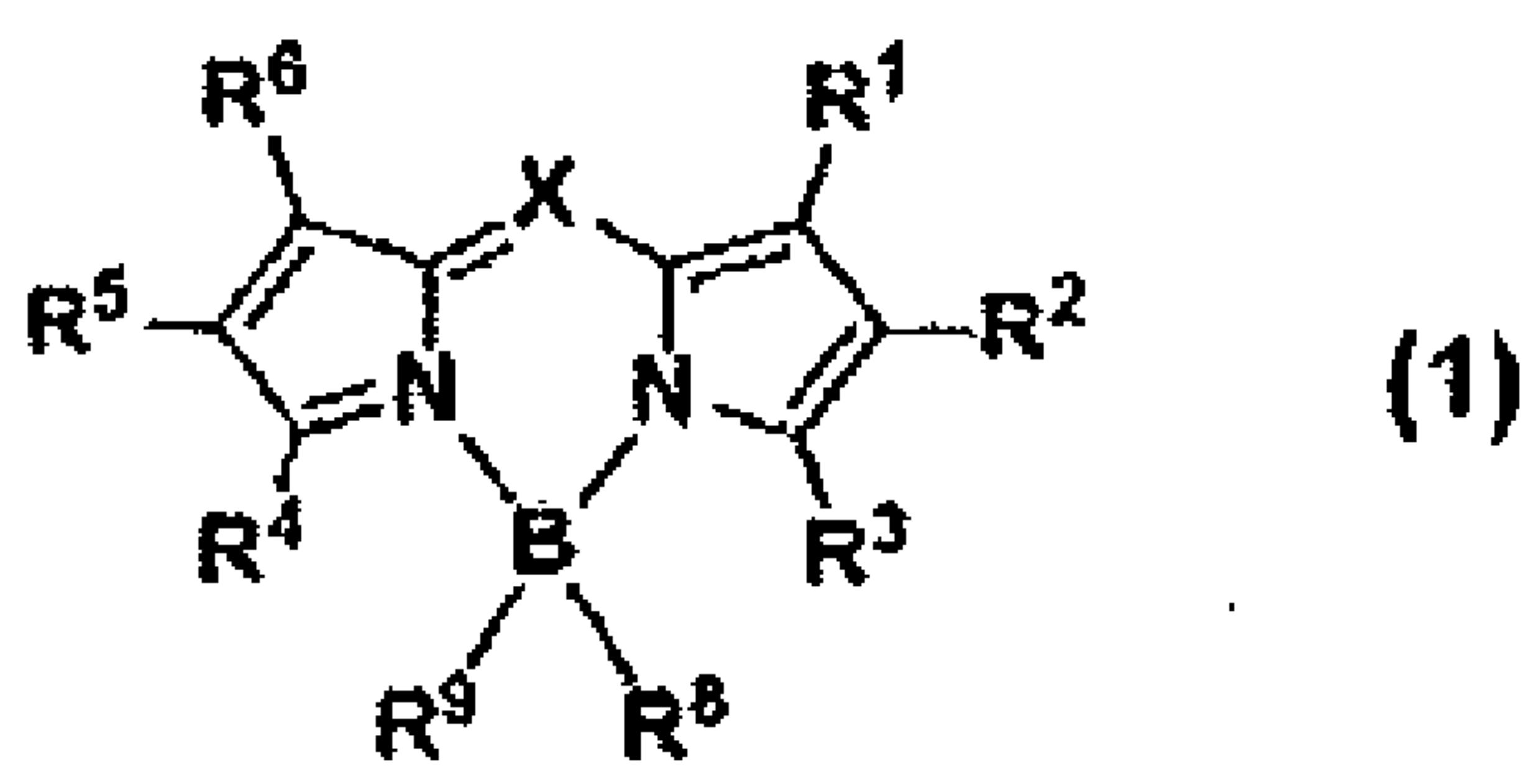
（通式（1）中，X 為 C-R⁷ 或 N；R¹～R⁹ 分別為選自既定的基群組中的基；其中，R² 及 R⁵ 是選自經取代或未經取代的芳基及經取代或未經取代的雜芳基以外的基中；另外，R² 及 R⁵ 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基；R¹～R⁶ 中的至少一者為包含氟原子的基）

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

吡咯亞甲基硼錯合物、顏色轉換組成物、顏色轉換膜、光源單元、顯示器和照明裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種吡咯亞甲基硼錯合物、顏色轉換組成物、顏色轉換膜、光源單元、顯示器和照明裝置。

【先前技術】

【0002】 顏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。所謂顏色轉換，表示將來自發光體的發光轉換成波長更長的光，例如將藍色發光轉換成綠色發光或紅色發光。將具有該顏色轉換功能的組成物（以下，稱為「顏色轉換組成物」）加以膜化，並與例如藍色光源進行組合，藉此可自藍色光源取出藍色、綠色、紅色的 3 原色，即可取出白色光。將此種組合藍色光源與具有顏色轉換功能的膜（以下，稱為「顏色轉換膜」）而成的白色光源設為光源單元，且將該光源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。

【0003】 作為液晶顯示器的課題，可列舉顏色再現性的提高。為

了提高顏色再現性，有效的是使光源單元的藍色、綠色、紅色的各發光光譜的半值寬變窄，提高藍色、綠色、紅色各顏色的顏色純度。作為解決該課題的手段，提出有將無機半導體微粒子的量子點用作顏色轉換組成物的成分的技術（例如，參照專利文獻 1）。該使用量子點的技術中，確實綠色、紅色的發光光譜的半值寬窄，且顏色再現性提高，但另一方面，量子點對熱、空氣中的水分或氧的耐受性弱，耐久性不充分。

【0004】 另外，亦提出有代替量子點而將有機物的發光材料用作顏色轉換組成物的成分的技術。作為將有機發光材料用作顏色轉換組成物的成分的技術的例子，揭示有使用吡啶-鄰苯二甲醯亞胺縮合物者（例如，參照專利文獻 2）、使用香豆素衍生物者（例如，參照專利文獻 3）。另外，關於紅色發光材料，迄今為止揭示有使用芘（**perylene**）衍生物者（例如，參照專利文獻 4）、使用玫瑰紅（**rhodamine**）衍生物者（例如，參照專利文獻 5）、使用吡咯亞甲基衍生物者（例如，參照專利文獻 6～專利文獻 9）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [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 2002-348568 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2007-273440 號公報

[專利文獻 4]日本專利特開 2002-317175 號公報

[專利文獻 5]日本專利特開 2001-164245 好公報

[專利文獻 6]日本專利特開 2011-241160 好公報

[專利文獻 7]日本專利特開 2014-136771 號公報

[專利文獻 8]國際公開第 2016/108411 號

[專利文獻 9]韓國專利公開第 2017/0049360 號

【發明內容】

【0006】 [發明所欲解決之課題]

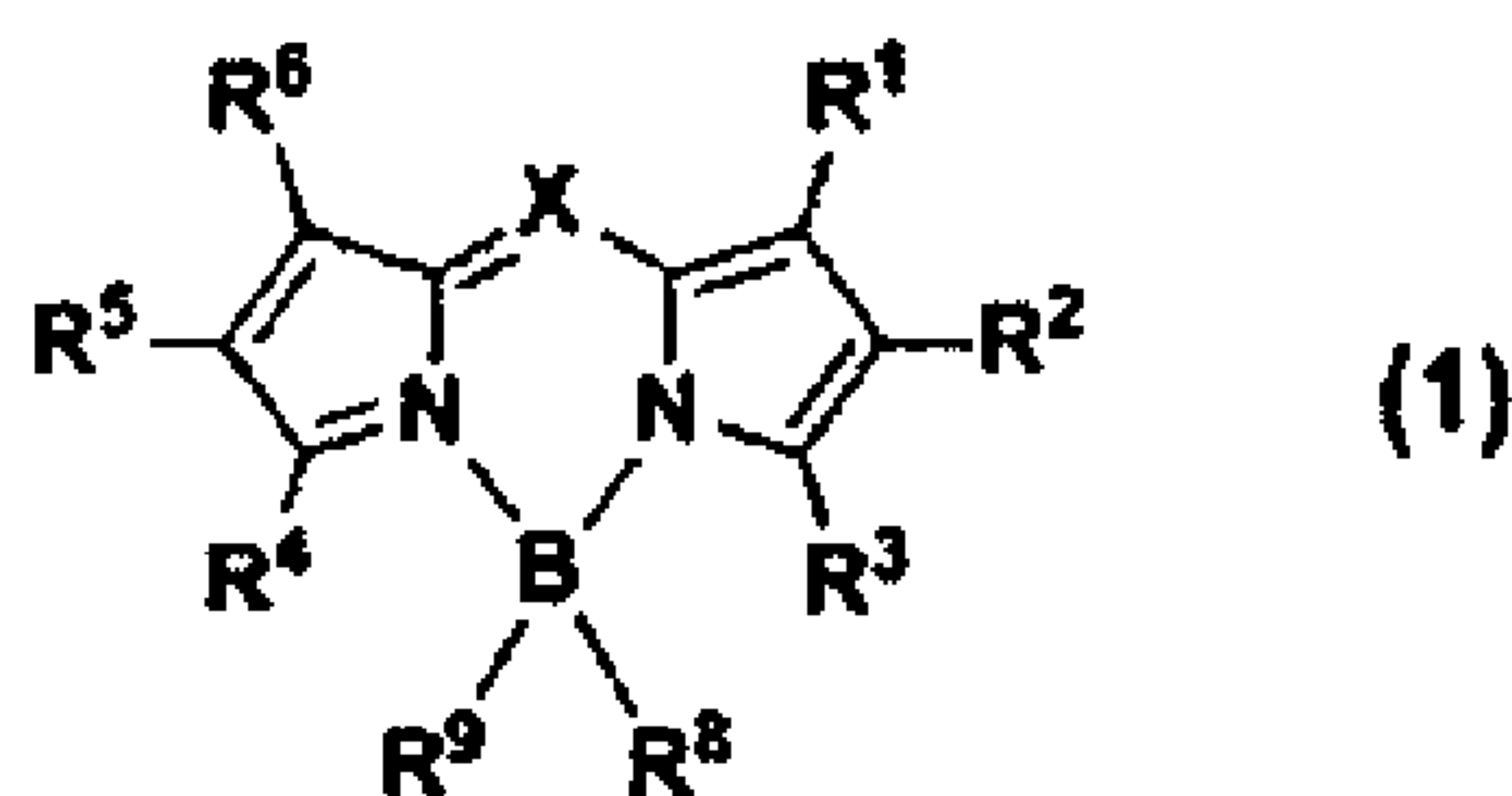
然而，即便使用該些有機發光材料來製作顏色轉換組成物，就顏色再現性、發光效率及耐久性的提高的觀點而言尚不充分。尤其可使高發光效率與高耐久性併存的技術、或可使高顏色純度的綠色發光與高耐久性併存的技術不充分。

【0007】 本發明所欲解決之課題為提供一種作為液晶顯示器等顯示器或 LED 照明等照明裝置中使用的顏色轉換材料而較佳的有機發光材料，並使顏色再現性的提高與高耐久性併存。

[解決課題之手段]

【0008】 即，為了解決所述課題並達成目的，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：為通式（1）所表示的化合物。

【0009】 [化 1]



(通式(1)中，X 為 C-R⁷ 或 N；R¹~R⁷ 可分別相同亦可不同，是選自氫、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雜環基、經取代或未經取代的烯基、經取代或未經取代的環烯基、經取代或未經取代的炔基、羥基、硫醇基、經取代或未經取代的烷氧基、經取代或未經取代的烷硫基、經取代或未經取代的芳基醚基、經取代或未經取代的芳硫醚基、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、氰基、醛基、經取代或未經取代的羰基、羧基、經取代或未經取代的氧基羰基、經取代或未經取代的胺甲醯基、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醯基、經取代或未經取代的磺醯基、經取代或未經取代的磺酸酯基、經取代或未經取代的磺醯胺基、硝基、經取代或未經取代的矽烷基、經取代或未經取代的矽氧烷基、經取代或未經取代的氧硼基、經取代或未經取代的氧化磷基中；其中，R² 及 R⁵ 是選自該些中的經取代或未經取代的芳基及經取代或未經取代的雜芳基以外的基中；另外，R² 及 R⁵ 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基；R⁸ 及 R⁹ 是選自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雜環基、經取代或未經取代的烯基、經取代或未經取代的環烯基、經取代或未經取代的炔基、羥基、硫醇基、經取代或未經取代的烷氧基、經取代或未經取代的烷硫基、經取代或未經取代的芳基醚基、經取代或未經取

代的芳硫醚基、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、或氰基中； $R^1 \sim R^6$ 中的至少一者為包含氟原子的基）

【0010】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的 $R^1 \sim R^6$ 中的兩者以上為包含氟原子的基。

【0011】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的 R^2 及 R^5 中的至少一者為包含氟原子的基。

【0012】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的 R^2 及 R^5 為包含氟原子的基。

【0013】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的所述包含氟原子的基為含氟醯基、含氟酯基、含氟醯胺基、含氟磺醯基、含氟磺酸酯基、或含氟磺醯胺基。

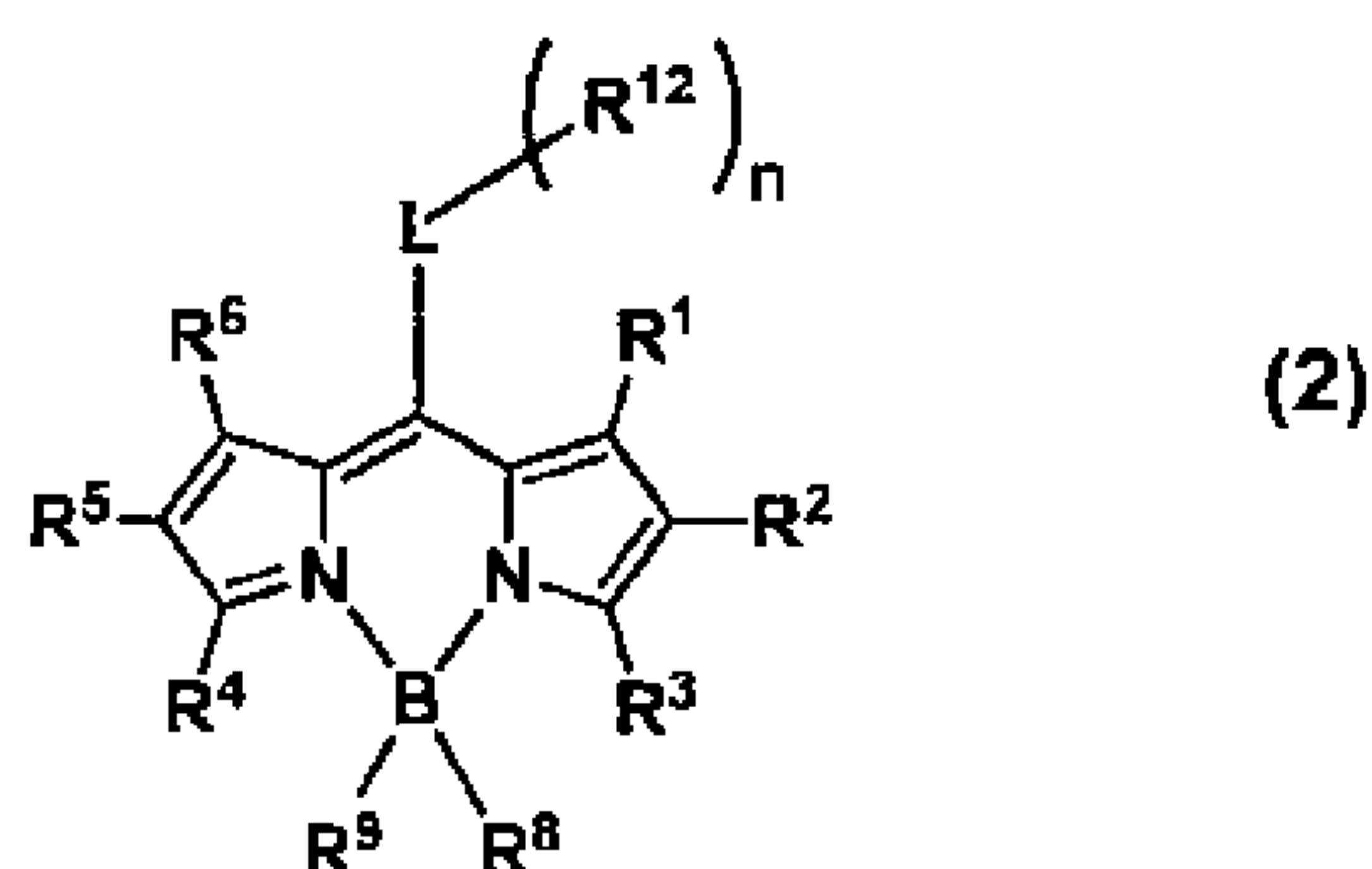
【0014】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的所述包含氟原子的基為含氟酯基。

【0015】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 中的至少一者為經取代或未經取代的烷基。

【0016】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的 R^7 為經取代或未經取代的芳基。

【0017】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）所表示的化合物為通式（2）所表示的化合物。

【0018】 [化 2]



（通式（2）中， $R^1 \sim R^6$ 、 R^8 及 R^9 與所述通式（1）相同； R^{12} 為經取代或未經取代的芳基、或經取代或未經取代的雜芳基； L 為經取代或未經取代的伸芳基、或經取代或未經取代的伸雜芳基； n 為 1~5 的整數）

【0019】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）中的 R^8 或 R^9 的任一者為氰基。

【0020】 另外，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物的特徵在於：於所述發明中，所述通式（1）所表示的化合物藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光。

【0021】 另外，本發明的顏色轉換組成物為將入射光轉換成波長

較該入射光更長的光的顏色轉換組成物，且其特徵在於包含：所述發明的任一者中所記載的吡咯亞甲基硼錯合物、及黏合劑樹脂。

【0022】 另外，本發明的顏色轉換組成物的特徵在於：於所述發明中，含有以下的發光材料（a）及發光材料（b），且所述發光材料（a）及所述發光材料（b）中的至少一者為所述吡咯亞甲基硼錯合物。

發光材料（a）：藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光的發光材料

發光材料（b）：藉由被激發光或來自所述發光材料（a）的發光的至少一者激發而呈現於峰值波長為 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域中所觀測到的發光的發光材料

【0023】 另外，本發明的顏色轉換組成物的特徵在於：於所述發明中，所述發光材料（a）的含量 w_a 與所述發光材料（b）的含量 w_b 為 $w_a \geq w_b$ 的關係。

【0024】 另外，本發明的顏色轉換組成物的特徵在於：於所述發明中，進而含有溶媒。

【0025】 另外，本發明的顏色轉換組成物的特徵在於：於所述發明中，所述黏合劑樹脂為熱塑性樹脂。

【0026】 另外，本發明的顏色轉換膜的特徵在於含有：包含所述發明的任一者中所記載的顏色轉換組成物或其硬化物的層。

【0027】 另外，本發明的顏色轉換膜的特徵在於：於所述發明中，進而具有阻擋膜。

【0028】 另外，本發明的光源單元的特徵在於包括：光源及所述發明的任一者中所記載的顏色轉換膜。

【0029】 另外，本發明的光源單元的特徵在於：於所述發明中，所述光源為於波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍內具有最大發光的發光二極體。

【0030】 另外，本發明的顯示器的特徵在於包括：所述發明的任一者中所記載的顏色轉換膜。

【0031】 另外，本發明的照明裝置的特徵在於包括：所述發明的任一者中所記載的顏色轉換膜。

[發明的效果]

【0032】 本發明的吡咯亞甲基硼錯合物或使用顏色轉換組成物的顏色轉換膜因使高顏色純度的發光與高耐久性併存，故取得能夠使顏色再現性的提高與高耐久性併存的效果。本發明的光源單元、顯示器和照明裝置因使用此種顏色轉換膜，故取得能夠使顏色再現性的提高與高耐久性併存的效果。

【圖式簡單說明】

【0033】

圖 1 為表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第一例的示意剖面圖。

圖 2 為表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第二例的示意剖面圖。

圖 3 為表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第三例的示意

剖面圖。

圖 4 為表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第四例的示意剖面圖。

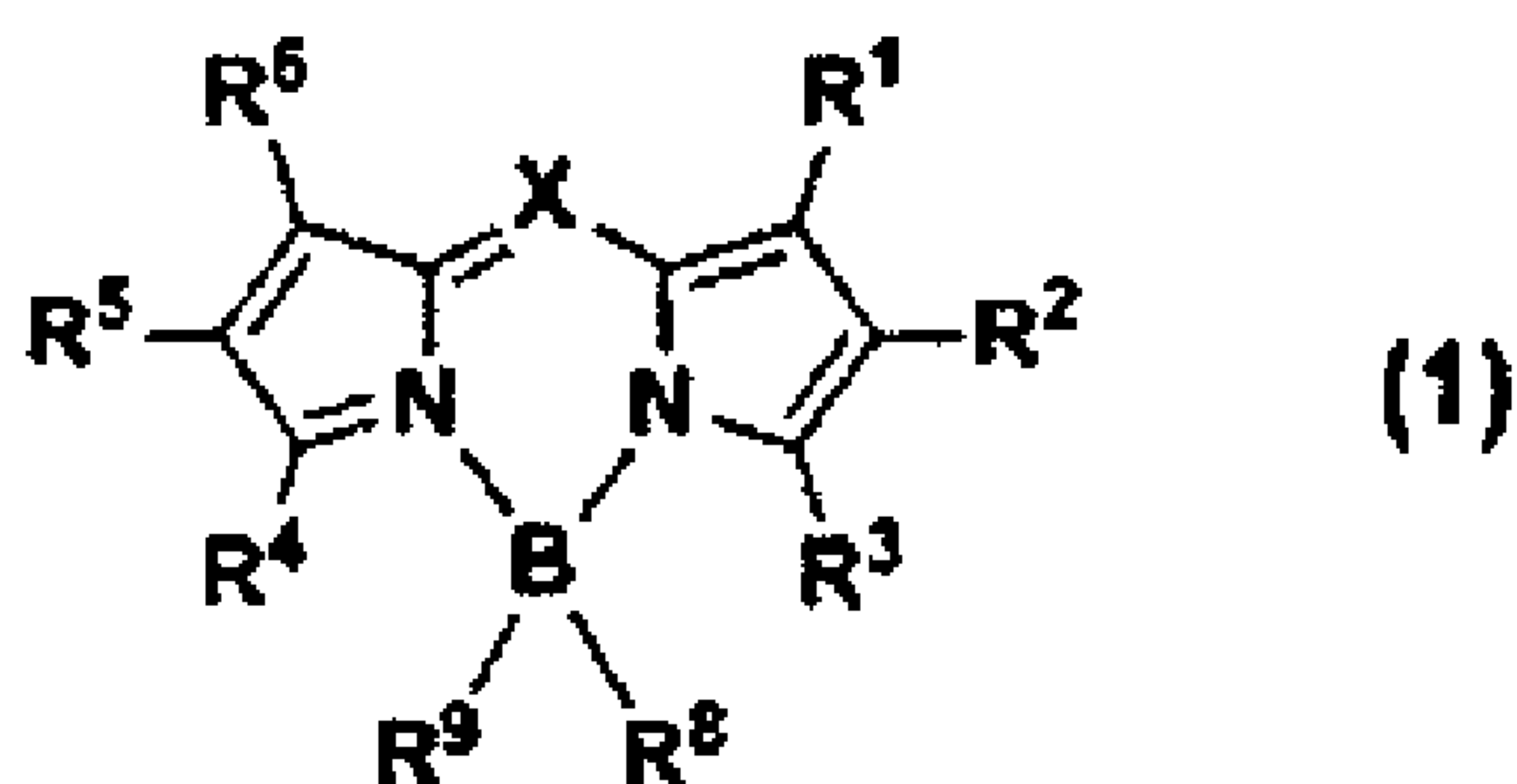
【實施方式】

【0034】 以下，對本發明的吡咯亞甲基硼錯合物、顏色轉換組成物、顏色轉換膜、光源單元、顯示器和照明裝置的較佳的實施形態進行具體說明，但本發明並不限定於以下的實施形態，可對應於目的或用途而進行各種變更後實施。

【0035】 <吡咯亞甲基硼錯合物>

對本發明的實施形態的吡咯亞甲基硼錯合物進行詳細說明。本發明的實施形態的吡咯亞甲基硼錯合物為構成顏色轉換組成物或顏色轉換膜等的顏色轉換材料，且為通式(1)所表示的化合物。

【0036】 [化 3]



【0037】 通式(1)中，X 為 C-R⁷ 或 N。R¹~R⁷ 可分別相同亦可不同，是選自氫、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雜環基、經取代或未經取代的烯

基、經取代或未經取代的環烯基、經取代或未經取代的炔基、羥基、硫醇基、經取代或未經取代的烷氧基、經取代或未經取代的烷硫基、經取代或未經取代的芳基醚基、經取代或未經取代的芳硫醚基、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、氰基、醛基、經取代或未經取代的羰基、羧基、經取代或未經取代的氧基羰基、經取代或未經取代的胺甲醯基、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醯基、經取代或未經取代的磺醯基、經取代或未經取代的磺酸酯基、經取代或未經取代的磺醯胺基、硝基、經取代或未經取代的矽烷基、經取代或未經取代的矽氧烷基、經取代或未經取代的氧硼基、經取代或未經取代的氧化磷基中。其中， R^2 及 R^5 是選自該些中的經取代或未經取代的芳基及經取代或未經取代的雜芳基以外的基中。另外， R^2 及 R^5 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基。

【0038】 R^8 及 R^9 是選自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雜環基、經取代或未經取代的烯基、經取代或未經取代的環烯基、經取代或未經取代的炔基、羥基、硫醇基、經取代或未經取代的烷氧基、經取代或未經取代的烷硫基、經取代或未經取代的芳基醚基、經取代或未經取代的芳硫醚基、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、或氰基中。 $R^1 \sim R^6$ 中的至少一者為包含氟原子的基。

【0039】 於所述所有基中，氫亦可為氘。該情況於以下說明的化

合物或其部分結構中亦相同。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。

【0040】 另外，於所述所有基中，作為經取代時的取代基，較佳為烷基、環烷基、雜環基、烯基、環烯基、炔基、羥基、硫醇基、烷氧基、烷硫基、芳基醚基、芳硫醚基、芳基、雜芳基、鹵素、氰基、醛基、羰基、羧基、氧基羰基、胺甲醯基、胺基、硝基、矽烷基、矽氧烷基、氧硼基、氧化膦基，進而佳為於各取代基的說明中設為較佳的具體的取代基。另外，該些取代基可進而由所述取代基取代。

【0041】 「經取代或未經取代的」這一情況下的「未經取代」是指取代有氫原子或氖原子。以下所說明的化合物或其部分結構中，關於「經取代或未經取代的」這一情況，亦與所述相同。

【0042】 於所述所有基中，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，於以下的記載中亦相通。另外，烷基的碳數並無特別限定，就獲取的容易性或成本的方面而言，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍，更佳為 1 以上且 8 以下的範圍。

【0043】 所謂環烷基，例如表示環丙基、環己基、降冰片基、金

剛烷基等飽和脂環式烴基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。烷基部分的碳數並無特別限定，較佳為 3 以上且 20 以下的範圍。

【0044】 所謂雜環基，例如表示吡喃環、哌啶環、環狀醯胺等在環內具有碳以外的原子的脂肪族環，其可具有取代基，亦可不具有取代基。雜環基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 20 以下的範圍。

【0045】 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 以上且 20 以下的範圍。

【0046】 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。

【0047】 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 以上且 20 以下的範圍。

【0048】 所謂烷氧基，例如表示甲氧基、乙氧基、丙氧基等經由醚鍵而鍵結有脂肪族烴基的官能基，該脂肪族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。烷氧基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。

【0049】 所謂烷硫基，是指烷氧基的醚鍵的氧原子被取代為硫原子而成者。烷硫基的烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。烷硫基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。

【0050】 所謂芳基醚基，例如表示苯氧基等經由醚鍵而鍵結有芳香族烴基的官能基，芳香族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基醚基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍。

【0051】 所謂芳硫醚基，是指芳基醚基的醚鍵的氧原子被取代為硫原子而成者。芳硫醚基中的芳香族烴基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳硫醚基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍。

【0052】 所謂芳基，例如表示苯基、聯苯基、聯三苯基、萘基、蒾基、苯并蒾基、二苯并蒾基、菲基、蔥基、苯并菲基、苯并蔥基、蒽基、芘基、丙二烯合蒾基、三亞苯基、苯并丙二烯合蒾基、二苯并蔥基、芘基、螺烯基等芳香族烴基。其中，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基、蒾基、菲基、蔥基、芘基、丙二烯合蒾基、三亞苯基。芳基可具有取代基，亦可不具有取代基。芳基的碳數並無特別限定，較佳為 6 以上且 40 以下的範圍，更佳為 6 以上且 30 以下的範圍。

【0053】 於 $R^1 \sim R^9$ 為經取代或未經取代的芳基的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、聯三苯基、萘基、蒾基、菲基、蔥基，更佳為苯基、聯苯基、聯三苯基、萘基。進而佳為苯基、聯苯基、聯三苯基，特佳為苯基。

【0054】 於各個取代基由芳基進一步取代的情況下，作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、聯三苯基、萘基、蒾基、菲基、蔥基，更

佳為苯基、聯苯基、聯三苯基、萘基。特佳為苯基。

【0055】 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、萘啶基、噌啉基、酞嗪基、喹噁啉基、喹唑啉基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吲哚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咔唑基、苯并咔唑基、咔啉基、吲哚咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、二氫茚并咔唑基、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、啡啉基等在環內具有一個或多個碳以外的原子的環狀芳香族基。其中，所謂萘啶基，表示 1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、1,8-萘啶基、2,6-萘啶基、2,7-萘啶基的任一者。雜芳基可具有取代基，亦可不具有取代基。雜芳基的碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 40 以下的範圍，更佳為 2 以上且 30 以下的範圍。

【0056】 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、咔唑基、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。

【0057】 於各個取代基由雜芳基進一步取代的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基、嘧啶基、三嗪基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吲哚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩

基、呋唑基、苯并咪唑基、咪唑并吡啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、啡啉基，更佳為吡啶基、呋喃基、噻吩基、喹啉基。特佳為吡啶基。

【0058】 所謂鹵素，表示選自氟、氯、溴及碘中的原子。另外，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。

【0059】 所謂酯基，例如表示烷基、環烷基、芳基、雜芳基等經由酯鍵鍵結而成的官能基，該取代基亦可進一步經取代。酯基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。更具體而言，作為酯基，例如可列舉：甲氧基羰基等甲基酯基、乙氧基羰基等乙基酯基、丙氧基羰基等丙基酯基、丁氧基羰基等丁基酯基、異丙氧基甲氧基羰基等異丙基酯基、己氧基羰基等己基酯基、苯氧基羰基等苯基酯基。

【0060】 所謂醯胺基，例如表示烷基、環烷基、芳基、雜芳基等取代基經由醯胺鍵鍵結而成的官能基，該取代基亦可進一步經取代。醯胺基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。更具體而言，作為醯胺基，可列舉：甲基醯胺基、乙基醯胺基、丙基醯胺基、丁基醯胺基、異丙基醯胺基、己基醯胺基、苯基醯胺基等。

【0061】 所謂胺基，是指經取代或未經取代的胺基。胺基可具有取代基，亦可不具有取代基，作為進行取代時的取代基，例如可

列舉：芳基、雜芳基、直鏈烷基、分支烷基。作為芳基、雜芳基，較佳為苯基、萘基、吡啶基、喹啉基。該些取代基可進一步經取代。碳數並無特別限定，較佳為 2 以上且 50 以下的範圍，更佳為 6 以上且 40 以下的範圍，特佳為 6 以上且 30 以下的範圍。

【0062】所謂矽烷基，例如表示三甲基矽烷基、三乙基矽烷基、第三丁基二甲基矽烷基、丙基二甲基矽烷基、乙烯基二甲基矽烷基等烷基矽烷基，或苯基二甲基矽烷基、第三丁基二苯基矽烷基、三苯基矽烷基、三萘基矽烷基等芳基矽烷基。矽上的取代基可進一步經取代。矽烷基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 30 以下的範圍。

【0063】所謂矽氧烷基，例如表示三甲基矽氧烷基等經由醚鍵的矽化合物基。矽上的取代基可進一步經取代。另外，所謂氧硼基，為經取代或未經取代的氧硼基。氧硼基可具有取代基，亦可不具有取代基，作為進行取代時的取代基，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。另外，所謂氧化磷基，是指由 $-P(=O)R^{10}R^{11}$ 所表示的基。 $R^{10}R^{11}$ 選自與 $R^1 \sim R^9$ 相同的群組中。

【0064】所謂醯基，例如表示烷基、環烷基、芳基、雜芳基等取代基經由羰基鍵鍵結而成的官能基，該取代基亦可進一步經取代。醯基的碳數並無特別限定，較佳為 1 以上且 20 以下的範圍。更具體而言，作為醯基，可列舉乙醯基、丙醯基、苯甲醯基、丙烯醯基等。

【0065】 所謂磺醯基，例如表示烷基、環烷基、芳基、雜芳基等取代基經由-S(=O)₂-鍵鍵結而成的官能基，該取代基亦可進一步經取代。

【0066】 所謂伸芳基，表示由苯、萘、聯苯、蒾、菲等芳香族烴基所導出的二價以上的基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。較佳為二價或三價的伸芳基。作為伸芳基，具體可列舉伸苯基、伸聯苯基、伸萘基等。

【0067】 所謂伸雜芳基，表示由吡啶、喹啉、嘧啶、吡嗪、三嗪、喹噁啉、喹唑啉、二苯并呋喃、二苯并噻吩等在一個或多個環內具有碳以外的原子的芳香族基所導出的二價以上的基，其可具有取代基，亦可不具有取代基。較佳為二價或三價的伸雜芳基。伸雜芳基的碳數並無特別限定，較佳為 2~30 的範圍。作為伸雜芳基，具體而言可列舉：2,6-伸吡啶基、2,5-伸吡啶基、2,4-伸吡啶基、3,5-伸吡啶基、3,6-伸吡啶基、2,4,6-伸吡啶基、2,4-伸嘧啶基、2,5-伸嘧啶基、4,6-伸嘧啶基、2,4,6-伸嘧啶基、2,4,6-伸三嗪基、4,6-伸二苯并呋喃基、2,6-伸二苯并呋喃基、2,8-伸二苯并呋喃基、3,7-伸二苯并呋喃基等。

【0068】 通式（1）所表示的化合物具有吡咯亞甲基硼錯合物骨架。吡咯亞甲基硼錯合物骨架為強固且平面性高的骨架。因此，具有吡咯亞甲基硼錯合物骨架的該化合物顯示出高發光量子產率、且該化合物的發光光譜的峰值半值寬小。因此，通式（1）所表示的化合物可達成高效率的顏色轉換與高顏色純度。

【0069】 另外，通式（1）所表示的化合物必須於吡咯亞甲基硼錯合物骨架中具有包含氟原子的基。本發明的顏色轉換組成物、即、將該化合物（吡咯亞甲基硼錯合物）作為一成分的顏色轉換組成物藉由激發光而所含有的吡咯亞甲基硼錯合物被激發，發出波長與激發光不同的光，藉此進行光的顏色轉換。

【0070】 於通式（1）所表示的化合物於吡咯亞甲基硼錯合物骨架中並不具有包含氟原子的基的情況下，若重覆所述激發與發光的循環，則藉由顏色轉換組成物中所含的吡咯亞甲基硼錯合物與氧的相互作用，該吡咯亞甲基硼錯合物被氧化而消光。因此，吡咯亞甲基硼錯合物的氧化成為所述化合物的耐久性惡化的原因。另一方面，氟原子具有強的拉電子性，因此藉由在吡咯亞甲基硼錯合物骨架中導入包含氟原子的基，可使吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度降低。藉此，通式（1）所表示的化合物對氧的穩定性提高，結果，可提高所述化合物的耐久性。

【0071】 根據以上情況，通式（1）所表示的化合物於分子中具有吡咯亞甲基硼錯合物骨架與包含氟原子的基，藉此可使高效率的發光（顏色轉換）及高顏色純度、與高耐久性併存。

【0072】 另外，通式（1）中， R^2 及 R^5 中的至少一者並未成為經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基。即， R^2 及 R^5 是選自所述基中的經取代或未經取代的芳基及經取代或未經取代的雜芳基以外的基中。

【0073】 於吡咯亞甲基衍生物中，經通式（1）的 R^2 及 R^5 取代的

位置為對吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度造成大的影響的位置。若該些位置經芳香族性的基取代，則共軛擴張，發光光譜的峰值半值寬擴大。於將包含此種化合物的膜作為顏色轉換膜而用於顯示器的情況下，顏色再現性變低。

【0074】 因此，吡咯亞甲基硼錯合物骨架的 R^2 及 R^5 中的至少一者以不會成為經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基的方式設定。藉此，可限制吡咯亞甲基硼錯合物骨架中的分子整體的共軛的擴張，結果可使發光光譜的峰值半值寬變窄。於將包含此種化合物的膜作為顏色轉換膜而用於液晶顯示器的情況下，可提高顏色再現性。

【0075】 另外，通式（1）中， R^2 及 R^5 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基。兩個以上的環縮合而成的雜芳基對可見光具有吸收。兩個以上的環縮合而成的雜芳基於吸收可見光而激發的情況下，因其骨架的一部分中包含雜原子，故於激發狀態下共軛中容易產生局部的電子性偏移。於為了獲得作為吡咯亞甲基硼錯合物的特徵的高發光量子產率的情況下，必需吡咯亞甲基硼錯合物骨架內的激發及失活的電子過渡。然而，於對吡咯亞甲基硼錯合物的共軛造成大的影響的 R^2 及 R^5 的位置包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的情況下，兩個以上的環縮合而成的雜芳基吸收可見光而激發，因此兩個以上的環縮合而成的雜芳基中產生電子性偏移。藉此，於該雜芳基與吡咯亞甲基硼錯合物骨架之間產生電子移動，結果，阻礙吡咯亞甲基硼錯合物骨架內的電子過渡，

因此吡咯亞甲基硼錯合物的發光量子產率降低。因此，於將包含此種化合物的膜作為顏色轉換膜而用於顯示器的情況下，發光效率降低。

【0076】 再者，該發光量子產率的降低為 R^2 及 R^5 中所含的取代基吸收可見光且於該取代基與吡咯亞甲基硼錯合物骨架之間產生電子移動時引起的現象。於 R^2 及 R^5 中所含的取代基為單環的雜芳基的情況下，所述雜芳基並不吸收可見光，因此並未被激發。因此，並未引起該雜芳基與吡咯亞甲基硼錯合物骨架之間的電子移動，結果，並未發現發光量子產率的降低。

【0077】 另外，通式（1）中， R^1 及 R^6 較佳為均非含氟芳基或含氟烷基的任一基。藉此，可進一步提高發光量子產率。於將包含此種化合物的膜作為顏色轉換膜而用於顯示器的情況下，可進一步提高發光效率。

【0078】 通式（1）所表示的化合物顯示出高發光量子產率、且發光光譜的峰值半值寬小，因此可達成有效率的顏色轉換與高顏色純度兩者。進而，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、顏色純度、熱穩定性、光穩定性及分散性等各種特性或物性。

【0079】 例如，通式（1）中， $R^1 \sim R^6$ 中的兩者以上較佳為包含氟原子的基。通式（1）所表示的化合物藉由具有兩個以上的包含氟原子的基，可進一步降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。藉此，通式（1）所表示的化合物對氧的穩定性提高，結果，可提

高耐久性。

【0080】 通式（1）中， R^2 及 R^5 中的至少一者較佳為包含氟原子的基。其理由如以下所述般。即，其原因在於：通式（1）的 R^2 及 R^5 各位置為對吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度造成大的影響的取代位置。藉由在此種 R^2 及 R^5 中導入包含氟原子的基，可有效率地降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。藉此，通式（1）所表示的化合物對氧的穩定性進一步提高，結果，可進一步提高耐久性。

【0081】 進而，通式（1）中， R^2 及 R^5 更佳為包含氟原子的基。其原因在於：藉由該構成，通式（1）所表示的化合物對氧的穩定性進一步提高，結果，可大幅提高耐久性。

【0082】 作為包含氟原子的基的較佳例，可列舉：氟原子、含氟芳基、含氟雜芳基、含氟烷基、含氟醯基、含氟酯基、含氟醯胺基、含氟磺醯基、含氟磺酸酯基、含氟磺醯胺基。該些基可有效率地降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。藉此，通式（1）所表示的化合物對氧的穩定性提高，結果，可進一步提高耐久性。因此，該些基作為包含氟原子的基而言較佳。

【0083】 作為含氟芳基、含氟雜芳基、含氟烷基的具體例，例如可列舉直鏈狀氟烷基、氟芳基等。

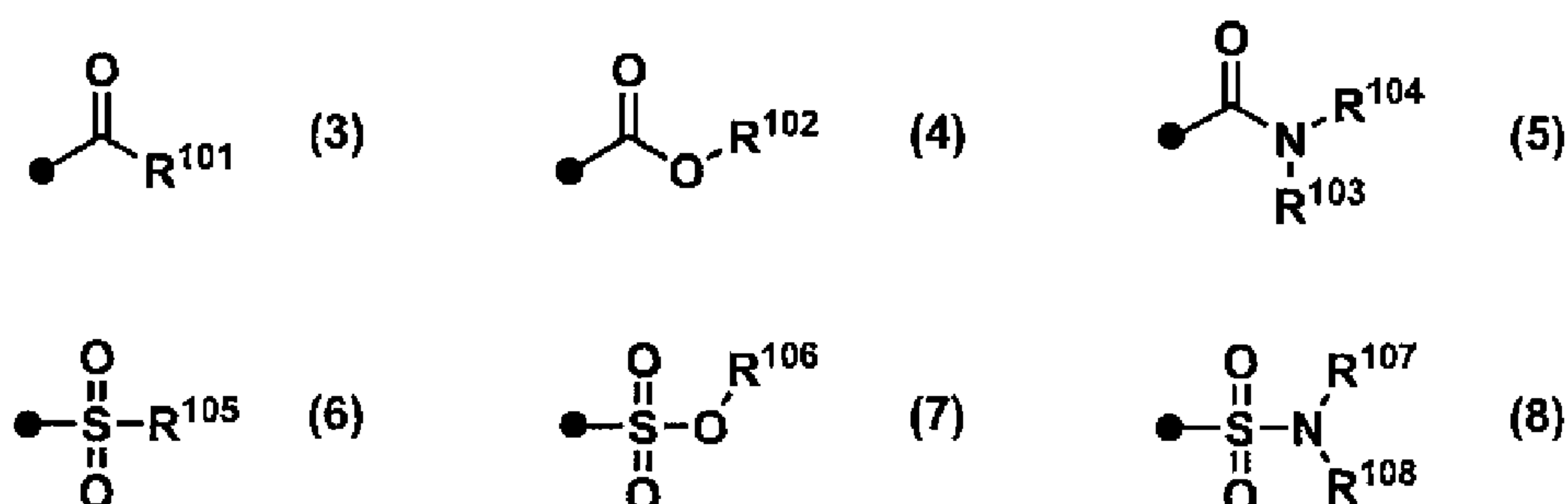
【0084】 作為直鏈狀氟烷基，例如可列舉：三氟甲基、五氟乙基、七氟丙基、九氟丁基、十三氟己基、十九氟辛基、2,2,2-三氟乙基、2,2,3,3,3- 五 氟 丙 基 、 2,2,3,3,4,4,5,5,5- 九 氟 戊 基 、

2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-十三氟庚基、2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-十六氟壬基、3,3,3-三氟丙基、3,3,4,4,4-五氟丁基、2,2,3,3,4,4,4-七氟-1-丁基、3,3,4,4,5,5,6,6,6-九氟己基、3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟辛基、3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-十七氟癸基、4,4,4-三氟丁基、4,4,5,5,5-五氟戊基、4,4,5,5,6,6,7,7,7-九氟庚基、4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-十三氟壬基、5,5,5-三氟戊基、5,5,6,6,6-五氟己基、5,5,6,6,7,7,8,8,8-九氟辛基、5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-十三氟癸基、6,6,6-三氟己基、6,6,7,7,7-五氟庚基、6,6,7,7,8,8,9,9,9-九氟壬基、7,7,7-三氟庚基、7,7,8,8,8-五氟辛基、7,7,8,8,9,9,10,10,10-九氟癸基、9,9,9-三氟壬基、9,9,10,10,10-五氟癸基等。

【0085】 作為氟芳基，例如可列舉：五氟苯基、2,3,4,5-四氟苯基、2,3,5,6-四氟苯基、2,3,5-三氟苯基、2,4,5-三氟苯基、3,4,5-三氟苯基、2,4,6-三氟苯基、2,4-二氟苯基、3,4-二氟苯基、3,5-二氟苯基、2-氟苯基、3-氟苯基、4-氟苯基、3-三氟甲基苯基、4-三氟甲基苯基、2,3-雙(三氟甲基)苯基、2,4-雙(三氟甲基)苯基、2,5-雙(三氟甲基)苯基、2,6-二-雙(三氟甲基)苯基、3,5-雙(三氟甲基)苯基、2,3,4-三(三氟甲基)苯基、2,3,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,6-三(三氟甲基)苯基、2,3,4,5-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,5,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,5,6-五(三氟甲基)苯基、3-三氟甲基萘基、4-三氟甲基萘基、3,5-雙(三氟甲基)萘基等。

【0086】 作為含氟醯基、含氟酯基、含氟醯胺基、含氟磺醯基、含氟磺酸酯基、含氟磺醯胺基的具體例，例如可列舉通式（3）～通式（8）。

【0087】 [化 4]



【0088】 通式（3）～通式（8）中， $R^{101} \sim R^{108}$ 分別獨立地為氫、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，且為至少一個氫原子經氟原子取代的基。

【0089】 作為 $R^{101} \sim R^{108}$ 的具體例，例如可列舉直鏈狀氟烷基、氟芳基等。

【0090】 作為直鏈狀氟烷基，例如可列舉：三氟甲基、五氟乙基、七氟丙基、九氟丁基、十三氟己基、十九氟辛基、2,2,2-三氟乙基、2,2,3,3,3-五氟丙基、2,2,3,3,4,4,5,5,5-九氟戊基、2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-十三氟庚基、2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-十六氟壬基、3,3,3-三氟丙基、3,3,4,4,4-五氟丁基、2,2,3,3,4,4,4-七氟-1-丁基、3,3,4,4,5,5,6,6,6-九氟己基、3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-

十三氟辛基、3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-十七氟癸基、4,4,4-三氟丁基、4,4,5,5,5-五氟戊基、4,4,5,5,6,6,7,7,7-九氟庚基、4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-十三氟壬基、5,5,5-三氟戊基、5,5,6,6,6-五氟己基、5,5,6,6,7,7,8,8,8-九氟辛基、5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-十三氟癸基、6,6,6-三氟己基、6,6,7,7,7-五氟庚基、6,6,7,7,8,8,9,9,9-九氟壬基、7,7,7-三氟庚基、7,7,8,8,8-五氟辛基、7,7,8,8,9,9,10,10,10-九氟癸基、9,9,9-三氟壬基、9,9,10,10,10-五氟癸基等。

【0091】 作為氟芳基，例如可列舉：五氟苯基、2,3,4,5-四氟苯基、2,3,5,6-四氟苯基、2,3,5-三氟苯基、2,4,5-三氟苯基、3,4,5-三氟苯基、2,4,6-三氟苯基、2,4-二氟苯基、3,4-二氟苯基、3,5-二氟苯基、2-氟苯基、3-氟苯基、4-氟苯基、3-三氟甲基苯基、4-三氟甲基苯基、2,3-雙(三氟甲基)苯基、2,4-雙(三氟甲基)苯基、2,5-雙(三氟甲基)苯基、2,6-二-雙(三氟甲基)苯基、3,5-雙(三氟甲基)苯基、2,3,4-三(三氟甲基)苯基、2,3,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,6-三(三氟甲基)苯基、2,3,4,5-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,5,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,5,6-五(三氟甲基)苯基、3-三氟甲基萘基、4-三氟甲基萘基、3,5-雙(三氟甲基)萘基等。更佳為 3,5-雙(三氟甲基)苯基。

【0092】 包含氟原子的基中所含的氟原子的個數較佳為 1 個～30 個，更佳為 1 個～20 個。

【0093】 包含氟原子的基的更佳例為含氟醯基（通式（3））、含氟

酯基（通式（4））、含氟醯胺基（通式（5））、含氟磺醯基（通式（6））、含氟磺酸酯基（通式（7））、含氟磺醯胺基（通式（8））。該些基並不會使吡咯亞甲基硼錯合物骨架的共軛擴張，可降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。因此，關於通式（1）所表示的化合物，可無損發光效率及顏色純度地提高耐久性。因此，該些基作為包含氟原子的基而言更佳。

【0094】 包含氟原子的基的特佳例為含氟酯基（通式（4））。於包含氟原子的基為含氟酯基的情況下，可並不會使吡咯亞甲基硼錯合物骨架的共軛擴張地程度良好地降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。因此，關於通式（1）所表示的化合物，可無損發光效率及顏色純度地進一步提高耐久性。因此，含氟酯基作為包含氟原子的基而言特佳。

【0095】 通式（1）中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 中的至少一者較佳為經取代或未經取代的烷基、或經取代或未經取代的芳基、經取代或未經取代的雜芳基。其原因在於： R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 中的至少一者為所述任一基的情況與 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 全部為氫的情況相比，顯示出通式（1）所表示的化合物的更良好的熱穩定性及光穩定性。

【0096】 通式（1）中，於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 的中的至少一者為經取代或未經取代的烷基的情況下，可獲得顏色純度優異的發光。該情況下，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、提高發光量子產率的觀點而言，作為該烷基，更佳為立體體積大的第三丁基。另外，就合成的容易性、原料獲取的容易性的觀點而言，作為該烷基，亦可較佳地使用甲基。

【0097】 通式（1）中，於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均可分別相同亦可不同，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。作為烷基，就合成的容易性、原料獲取的容易性的觀點而言，較佳為甲基。

【0098】 通式（1）中， R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 中的至少一者較佳為經取代或未經取代的芳基。該情況下，光穩定性進一步提高。作為芳基，較佳為苯基、聯苯基、三聯苯基、萘基，進而佳為苯基、聯苯基，特佳為苯基。

【0099】 通式（1）中，於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 中的至少一者為經取代或未經取代的雜芳基的情況下，作為雜芳基，較佳為吡啶基、喹啉基、噻吩基，更佳為吡啶基、喹啉基。特佳為吡啶基。

【0100】 通式（1）中，於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均可分別相同亦可不同，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。

【0101】 亦有提升多種性質的取代基，但於所有性質方面顯示出充分的性能的取代基有限。尤其難以使高發光效率與高顏色純度難併存。因此，可藉由對通式（1）所表示的化合物導入多種取代基而獲得於發光特性或顏色純度等方面取得了平衡的化合物。

【0102】 尤其於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均可分別相同亦可不同，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。藉由如所述般導入多種取代基，可同時導入對顏色純度造成影響的芳基與對發光效率造成影響的芳基，因此可進行細微的調節。

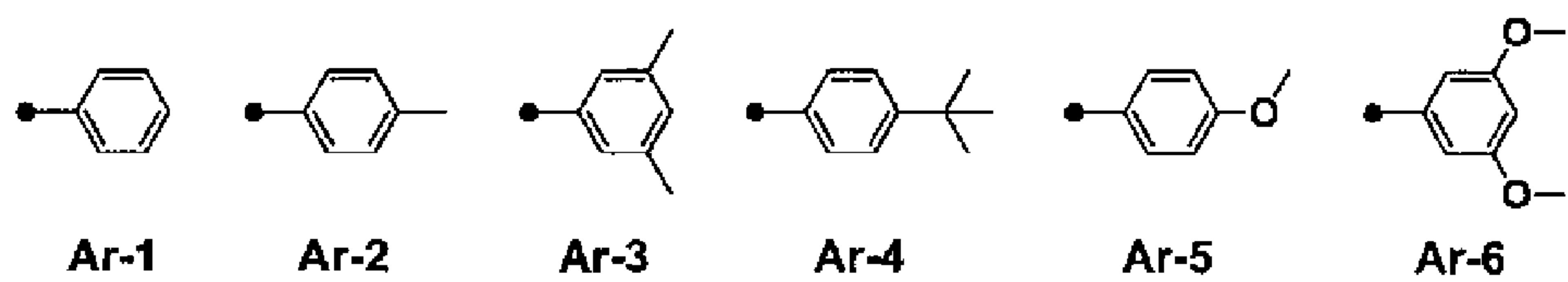
【0103】 其中，就平衡良好地提高發光效率與顏色純度的觀點而言，較佳為 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 。該情況下，相對於通式（1）所表示的化合物，可於兩側的吡咯環分別導入一個以上的對顏色純度造成影響的芳基，且於除此以外的位置導入對發光效率造成影響的芳基，因此，可最大限度地提高該兩者的性質。另外，於 $R^1 \neq R^3$ 或 $R^4 \neq R^6$ 的情況下，就使耐熱性與顏色純度兩者均提高的觀點而言，更佳為 $R^1 = R^4$ 及 $R^3 = R^6$ 。

【0104】 作為主要對顏色純度造成影響的芳基，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，於將該些基作為所述供電子性基的情況下，於通式（1）所表示的化合物中，可防止由分子彼此的凝聚所引起的消光。取代基的取代位置並無特別限定，但為了提高通式（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硼錯合物骨架的鍵結位置而鍵結於間位或對位。另

一方面，作為主要對發光效率造成影響的芳基，較佳為具有第三丁基、金剛烷基、甲氧基等體積大的取代基的芳基。

【0105】 於 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 均可分別相同亦可不同，且為經取代或未經取代的芳基的情況下，該些 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 較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。

【0106】 [化 5]



【0107】 [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				

【0108】 [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					

【0109】 [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

【0110】 [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

【0111】 [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

【0112】 [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				

【0113】 [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-1	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-5				

【0114】 [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

【0115】 [表 1-9]

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

【0116】 [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-4	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-5		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-4		Ar-5	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-5		Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-6		Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-4		Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-6

【0117】 [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-5	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-1	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-2	Ar-6		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-5		Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-5		Ar-6	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-6		Ar-6	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-5		Ar-6	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-1	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-2	Ar-6		Ar-6	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-3	Ar-6		Ar-6	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-4	Ar-6		Ar-6	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-5		Ar-6	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-6					

【0118】 通式（1）中，於 X 為 C-R⁷ 的情況下，取代基 R⁷ 對通式（1）所表示的化合物的耐久性降低、即、該化合物的發光強度的經時性降低造成大的影響。具體而言，於 R⁷ 為氫的情況下，該氫的反應性高，因此該氫與空氣中的水分或氧容易發生反應。該情況會引起通式（1）所表示的化合物的分解。另外，於 R⁷ 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，但於顏色轉換組成物中化合物彼此經時性凝聚，結果導致由濃度消光引起的發光強度的降低。因此，R⁷ 較佳為剛直、且運動的自由度小而不易引起凝聚的基。例如，作為 R⁷，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、或經取代或未經取代的雜芳基的任一種。

【0119】 就光穩定性的觀點而言， R^7 較佳為經取代或未經取代的芳基。於 R^7 為經取代或未經取代的芳基時，可無損發光波長地防止分子的凝聚，藉此可提高通式（1）所表示的化合物的耐久性。具體而言，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。

【0120】 另外，就提高與溶媒的相容性的觀點或提高發光效率的觀點而言，作為 R^7 經取代時的取代基，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，更佳為甲基、乙基、異丙基、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。其原因在於：可防止分子彼此的凝聚引起的消光。

【0121】 作為 R^7 的特佳例，可列舉經取代或未經取代的苯基。具體而言可列舉：苯基、2-甲苯基、3-甲苯基、4-甲苯基、2-甲氧基苯基、3-甲氧基苯基、4-甲氧基苯基、4-乙基苯基、4-正丙基苯基、4-異丙基苯基、4-正丁基苯基、4-第三丁基苯基、2,4-二甲苯基、3,5-二甲苯基、2,6-二甲苯基、2,4-二甲氧基苯基、3,5-二甲氧基苯基、2,6-二甲氧基苯基、2,4,6-三甲基苯基（均三甲苯基）、2,4,6-三甲氧基苯基、萘基等。

【0122】 另外，就提高通式（1）所表示的化合物對氧的穩定性而

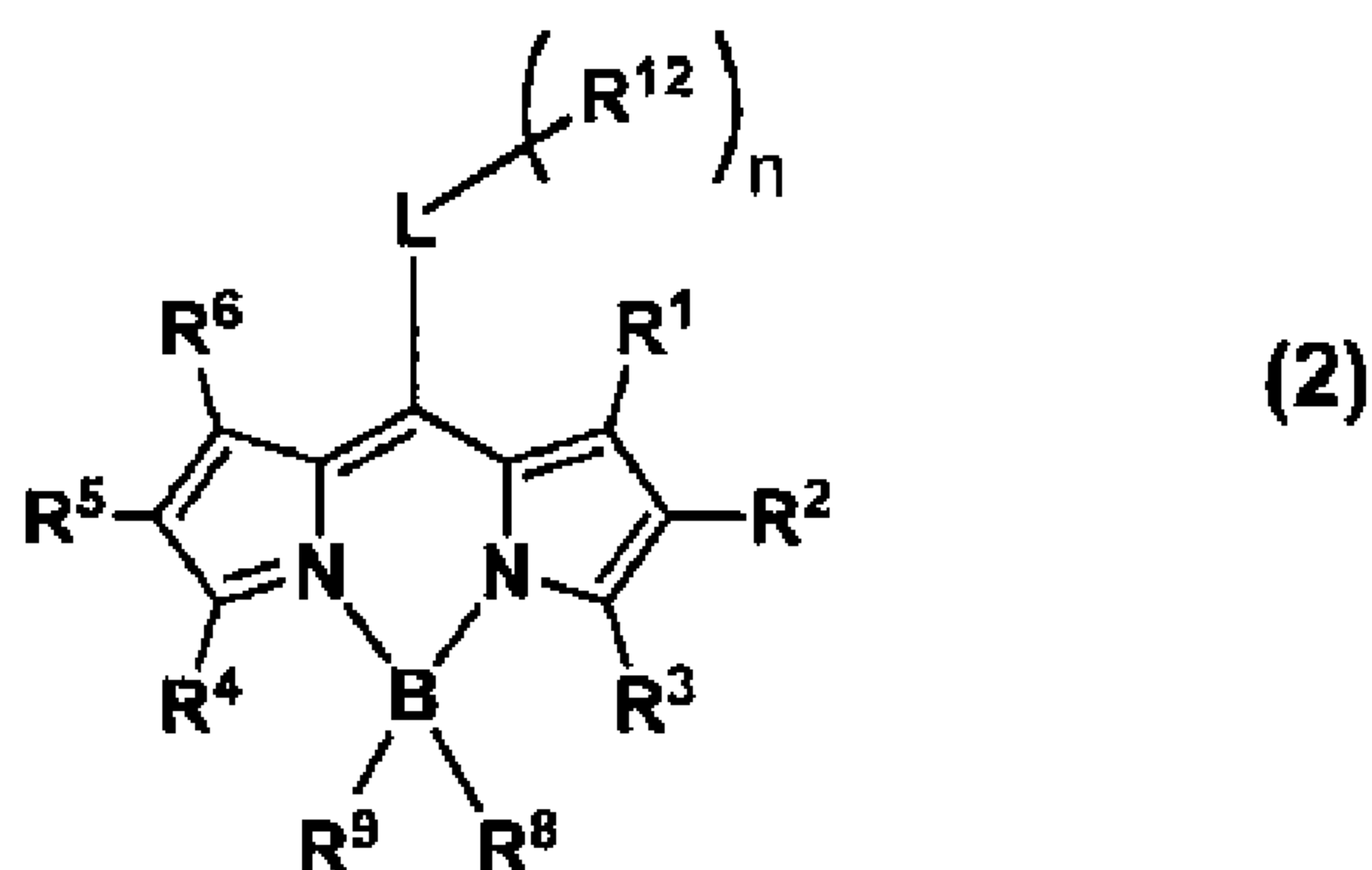
提高耐久性的觀點而言，作為 R^7 經取代時的取代基，較佳為拉電子基。作為較佳的拉電子基，可列舉：氟、含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的酯基、經取代或未經取代的醯胺基、經取代或未經取代的磺醯基、硝基、矽烷基、氰基或芳香族雜環基等。

【0123】 作為 R^7 的特佳例，可列舉：氟苯基、三氟甲基苯基、羧酸酯苯基、醯基苯基、醯胺基苯基、磺醯基苯基、硝基苯基、矽烷基苯基或苯甲腈基。更具體而言可列舉：2-氟苯基、3-氟苯基、4-氟苯基、2,3-二氟苯基、2,4-二氟苯基、2,5-二氟苯基、2,6-二氟苯基、3,5-二氟苯基、2,3,4-三氟苯基、2,3,5-三氟苯基、2,4,5-三氟苯基、2,4,6-三氟苯基、2,3,4,5-四氟苯基、2,3,4,6-四氟苯基、2,3,5,6-四氟苯基、2,3,4,5,6-五氟苯基、2-三氟甲基苯基、3-三氟甲基苯基、4-三氟甲基苯基、2,3-雙(三氟甲基)苯基、2,4-雙(三氟甲基)苯基、2,5-雙(三氟甲基)苯基、2,6-二-雙(三氟甲基)苯基、3,5-雙(三氟甲基)苯基、2,3,4-三(三氟甲基)苯基、2,3,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,6-三(三氟甲基)苯基、2,3,4,5-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,5,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,5,6-五(三氟甲基)苯基、2-甲氧基羰基苯基、3-甲氧基羰基苯基、4-甲氧基羰基苯基、2,3,4-三(三氟甲基)苯基、2,3,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,6-三(三氟甲基)苯基、2,3,4,5-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,5,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,5,6-五(三氟甲基)苯基、3,5-雙(甲

氧基羰基)苯基、3,5-雙(甲氧基羰基)苯基、4-硝基苯基、4-三甲基矽烷基苯基、3,5-雙(三甲基矽烷基)苯基或 4-苯甲腈基。該些中，更佳者為 3-甲氧基羰基苯基、4-甲氧基羰基苯基、3,5-雙(甲氧基羰基)苯基、3-三氟甲基苯基、4-三氟甲基苯基、3,5-雙(三氟甲基)苯基。

【0124】 作為通式（1）所表示的化合物的進而佳的例子，可列舉下述通式（2）所表示的結構的化合物。

【0125】 [化 6]



【0126】 通式（2）中， $R^1 \sim R^6$ 、 R^8 及 R^9 與通式（1）中的 $R^1 \sim R^6$ 、 R^8 及 R^9 相同。 R^{12} 為經取代或未經取代的芳基、或經取代或未經取代的雜芳基。 L 為經取代或未經取代的伸芳基、或經取代或未經取代的伸雜芳基。 n 為 1~5 的整數。於 n 為 2~5 時， n 個 R^{12} 可分別相同亦可不同。

【0127】 通式（2）所表示的化合物於吡咯亞甲基硼錯合物骨架中具有經取代或未經取代的伸芳基、或經取代或未經取代的伸雜芳

基。經取代或未經取代的伸芳基、或經取代或未經取代的伸雜芳基具有適度的體積大小，藉此可防止分子的凝聚。結果，通式（2）所表示的化合物的發光效率或耐久性進一步提高。

【0128】 通式（2）中，就光穩定性的觀點而言，L 較佳為經取代或未經取代的伸芳基。於 L 為經取代或未經取代的伸芳基時，可無損發光波長地防止分子的凝聚。結果，可提高通式（2）所表示化合物的耐久性。作為伸芳基，具體而言，較佳為伸苯基、伸聯苯基、伸萘基等。

【0129】 另外，就提高與溶媒的相容性的觀點或提高發光效率的觀點而言，作為 L 經取代時的取代基，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，更佳為甲基、乙基、異丙基、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。其原因在於：可防止分子彼此的凝聚引起的消光。

【0130】 另外，就提高通式（2）所表示的化合物對氧的穩定性而提高耐久性的觀點而言，作為 L 經取代時的取代基，較佳為拉電子基。作為較佳的拉電子基，可列舉：氟、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、硝基、矽烷基、氰基或芳香族雜環基等。

【0131】 通式（2）中，就光穩定性的觀點而言， R^{12} 較佳為經取代或未經取代的芳基。於 R^{12} 為經取代或未經取代的芳基時，可無損發光波長地防止分子的凝聚，藉此可提高通式（2）所表示的化

合物的耐久性。具體而言，作為該芳基，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。

【0132】 另外，就提高與溶媒的相容性的觀點或提高發光效率的觀點而言，作為 R^{12} 經取代時的取代基，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，更佳為甲基、乙基、異丙基、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。其原因在於：可防止分子彼此的凝聚引起的消光。

【0133】 作為 R^{12} 的特佳例，可列舉經取代或未經取代的苯基。具體而言可列舉：苯基、2-甲苯基、3-甲苯基、4-甲苯基、2-甲氧基苯基、3-甲氧基苯基、4-甲氧基苯基、4-乙基苯基、4-正丙基苯基、4-異丙基苯基、4-正丁基苯基、4-第三丁基苯基、2,4-二甲苯基、3,5-二甲苯基、2,6-二甲苯基、2,4-二甲氧基苯基、3,5-二甲氧基苯基、2,6-二甲氧基苯基、2,4,6-三甲基苯基（均三甲苯基）、2,4,6-三甲氧基苯基、萘基等。

【0134】 另外，就提高通式（2）所表示的化合物對氧的穩定性而提高耐久性的觀點而言，作為 R^{12} 經取代時的取代基，較佳為拉電子基。作為較佳的拉電子基，可列舉：氟、含氟烷基、經取代或未經取代的醯基、經取代或未經取代的烷氧基羰基、經取代或未經取代的芳基氧基羰基、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、硝基、矽烷基、
氟基或芳香族雜環基等。

【0135】 作為 R^{12} 的特佳例，可列舉：氟苯基、三氟甲基苯基、烷
氧基羰基苯基、芳基氧基羰基苯基、醯基苯基、醯胺基苯基、磺
醯基苯基、硝基苯基、矽烷基苯基或苯甲腈基。更具體而言可列
舉：2-氟苯基、3-氟苯基、4-氟苯基、2,3-二氟苯基、2,4-二氟苯基、
2,5-二氟苯基、2,6-二氟苯基、3,5-二氟苯基、2,3,4-三氟苯基、2,3,5-
三氟苯基、2,4,5-三氟苯基、2,4,6-三氟苯基、2,3,4,5-四氟苯基、
2,3,4,6-四氟苯基、2,3,5,6-四氟苯基、2,3,4,5,6-五氟苯基、2-三氟
甲基苯基、3-三氟甲基苯基、4-三氟甲基苯基、2,3-雙(三氟甲基)
苯基、2,4-雙(三氟甲基)苯基、2,5-雙(三氟甲基)苯基、2,6-二-雙(三
氟甲基)苯基、3,5-雙(三氟甲基)苯基、2,3,4-三(三氟甲基)苯基、
2,3,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,5-三(三氟甲基)苯基、2,4,6-三(三氟
甲基)苯基、2,3,4,5-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,6-四(三氟甲基)苯基、
2,3,5,6-四(三氟甲基)苯基、2,3,4,5,6-五(三氟甲基)苯基、2-甲氧基
羰基苯基、3-甲氧基羰基苯基、4-甲氧基羰基苯基、3,5-雙(甲氧基
羰基)苯基、4-硝基苯基、4-三甲基矽烷基苯基、3,5-雙(三甲基矽
烷基)苯基或 4-苯甲腈基。該些中，更佳者為 4-甲氧基羰基苯基、
3,5-雙(三氟甲基)苯基。

【0136】 就提供更高的發光量子產率的觀點、更不易發生熱分解
的觀點、及光穩定性的觀點而言，通式(2)的 L 較佳為經取代或
未經取代的仲苯基。

【0137】 通式（2）中，整數 n 較佳為 1 或 2。即，通式（2）所表示的化合物中較佳為包含一個或兩個 R^{12} 。藉由在所述化合物中包含一個或兩個具有體積大的取代基或拉電子性基的 R^{12} ，可維持通式（2）所表示的化合物的高發光量子產率地提高耐久性。

【0138】 通式（2）中，較佳為 $n=2$ 。即，通式（2）所表示的化合物中較佳為包含兩個 R^{12} 。藉由在所述化合物中必須包含兩個具有體積大的取代基或拉電子性基的 R^{12} ，可維持通式（2）所表示的化合物的高發光量子產率地進一步提高耐久性。於 n 為 2 時，兩個 R^{12} 可分別相同亦可不同。

【0139】 通式（1）、通式（2）中， R^8 及 R^9 較佳為烷基、芳基、雜芳基、烷氧基、芳基氧基、氟、含氟烷基、含氟雜芳基、含氟芳基、含氟烷氧基、含氟芳基氧基、氰基。就對激發光穩定、且可獲得更高的發光量子產率的觀點而言， R^8 及 R^9 更佳為氟、含氟烷基、含氟烷氧基或含氟芳基、氰基。該些中，就合成的容易性的觀點而言， R^8 及 R^9 進而佳為氟、氰基。

【0140】 此處，所謂含氟芳基，是指包含氟的芳基。作為含氟芳基，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。作為含氟雜芳基，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。作為含氟烷基，例如可列舉三氟甲基或五氟乙基等。

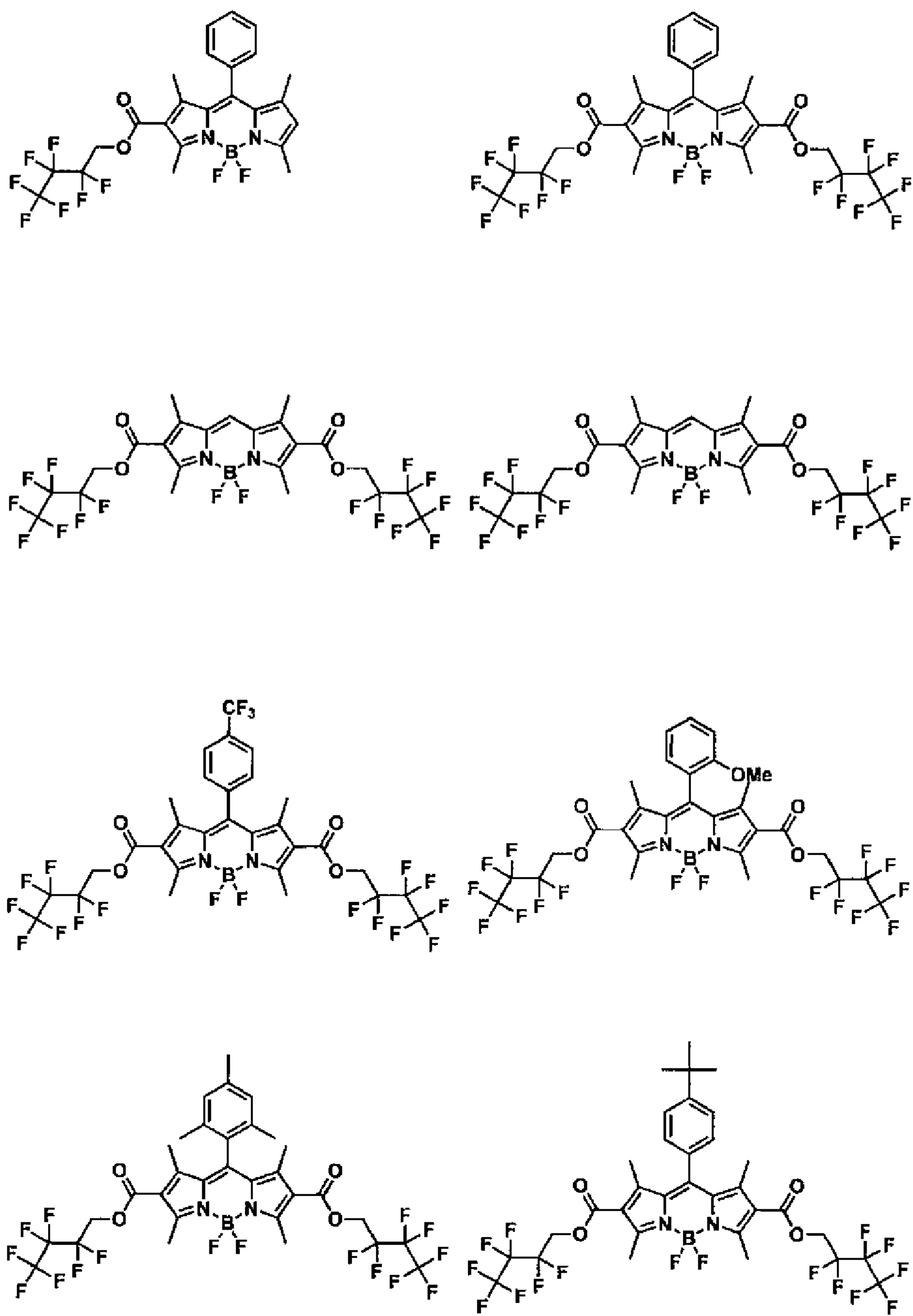
【0141】 尤其 R^8 或 R^9 的任一者較佳為氰基。氰基具有強的拉電子

性，因此藉由導入氰基作為吡咯亞甲基硼錯合物骨架的硼上的取代基，可降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。藉此，通式（1）或通式（2）所表示的化合物對氧的穩定性進一步提高，結果，可進一步提高該化合物的耐久性。

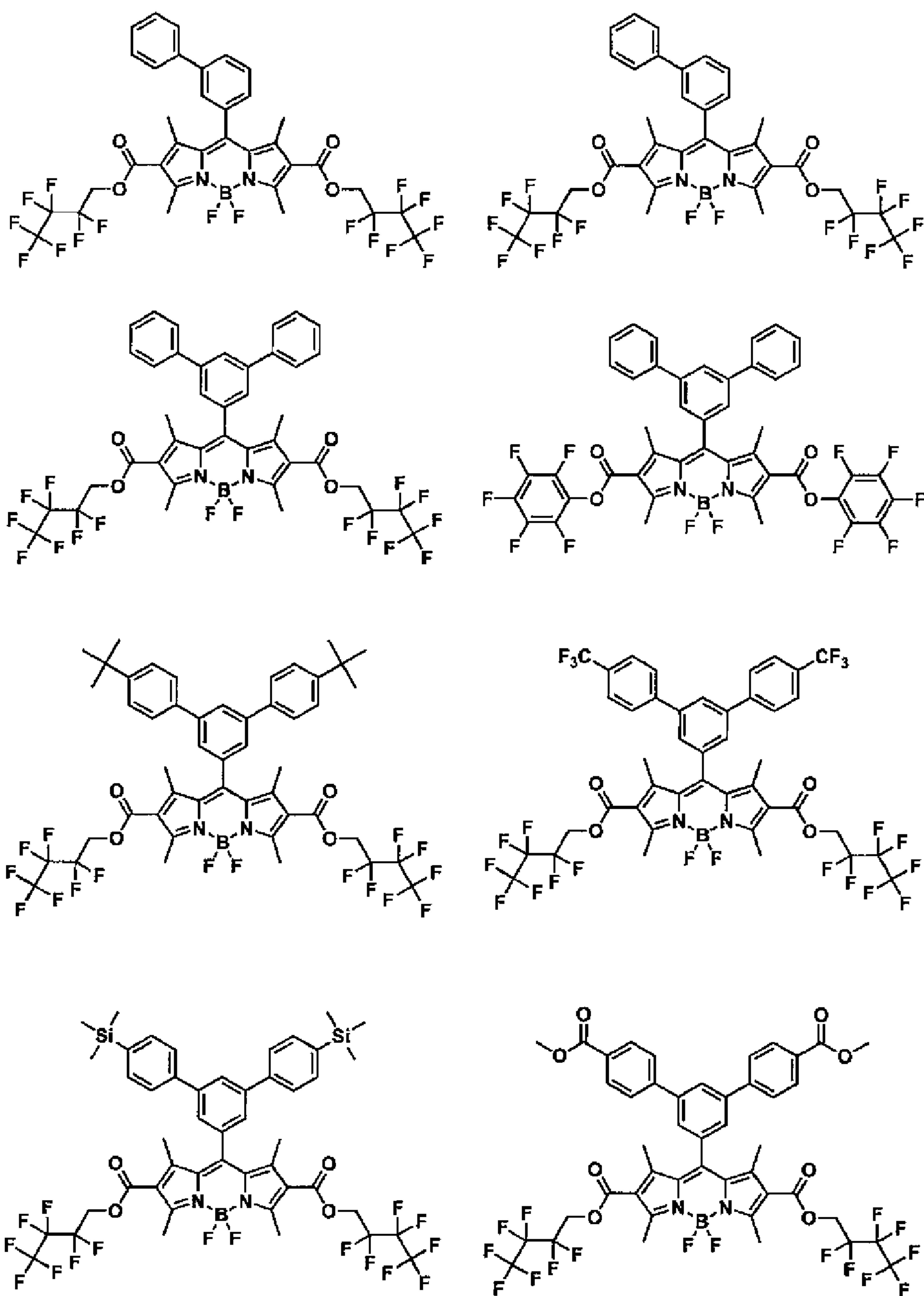
【0142】 進而 R^8 或 R^9 較佳為均為氰基。藉由在硼上導入兩個氰基，可進而降低吡咯亞甲基硼錯合物骨架的電子密度。藉此，通式（1）或通式（2）所表示的化合物對氧的穩定性進一步提高，結果，可大幅提高該化合物的耐久性。

【0143】 以下示出通式（1）所表示的化合物的一例，但該化合物並不限定於該些。

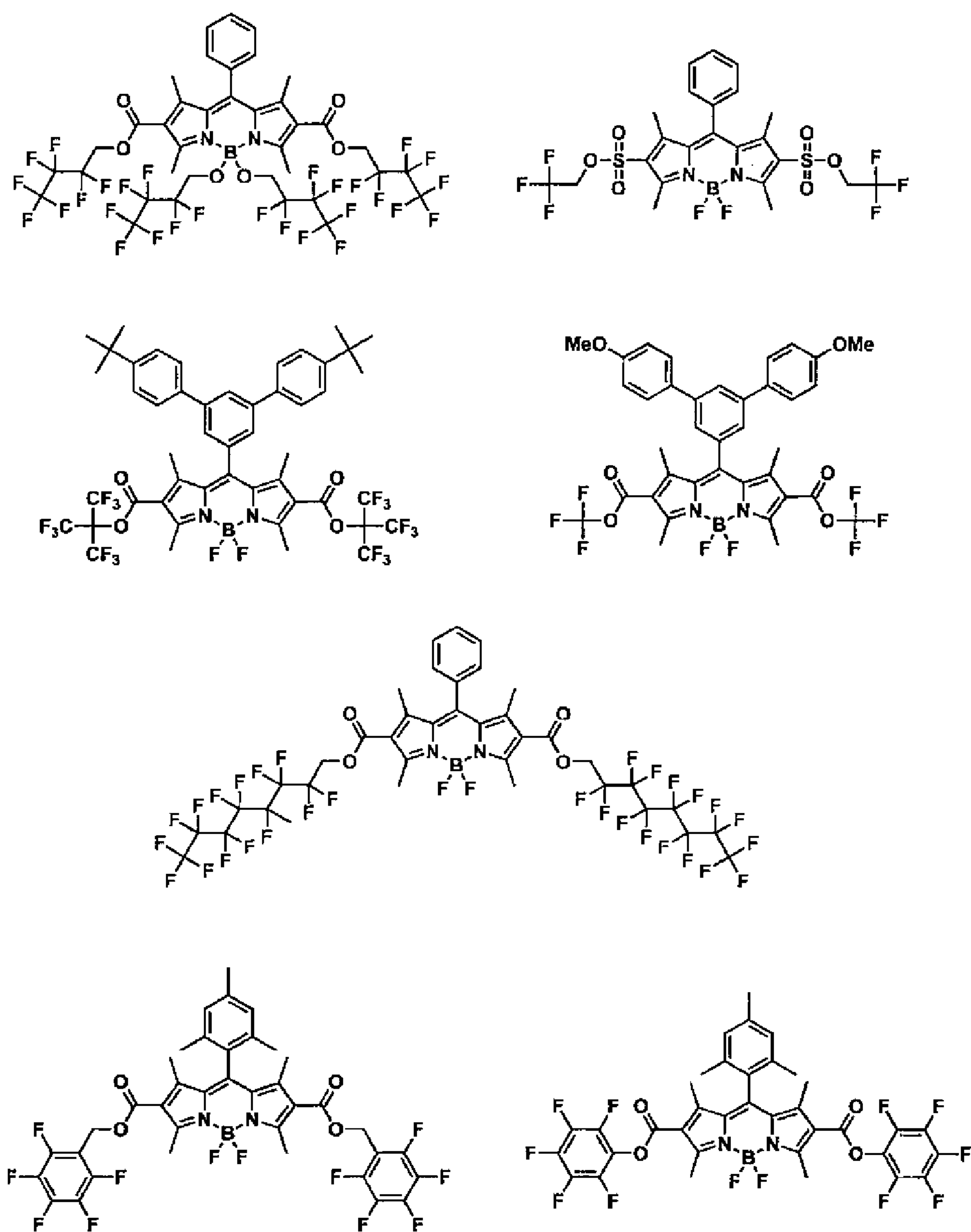
【0144】 [化 7]



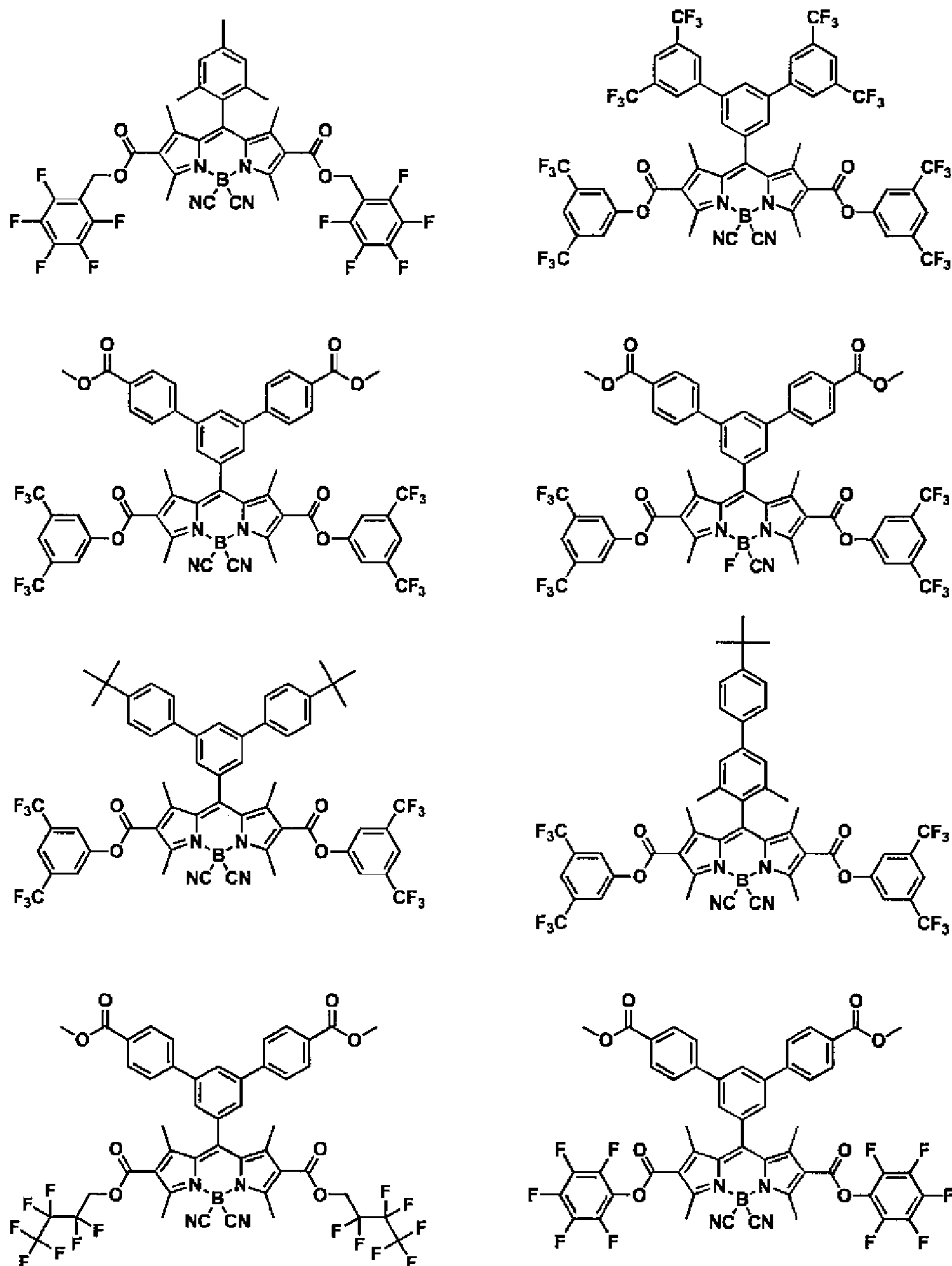
【0145】 [化 8]



【0146】 [化 9]



【0147】 [化 10]

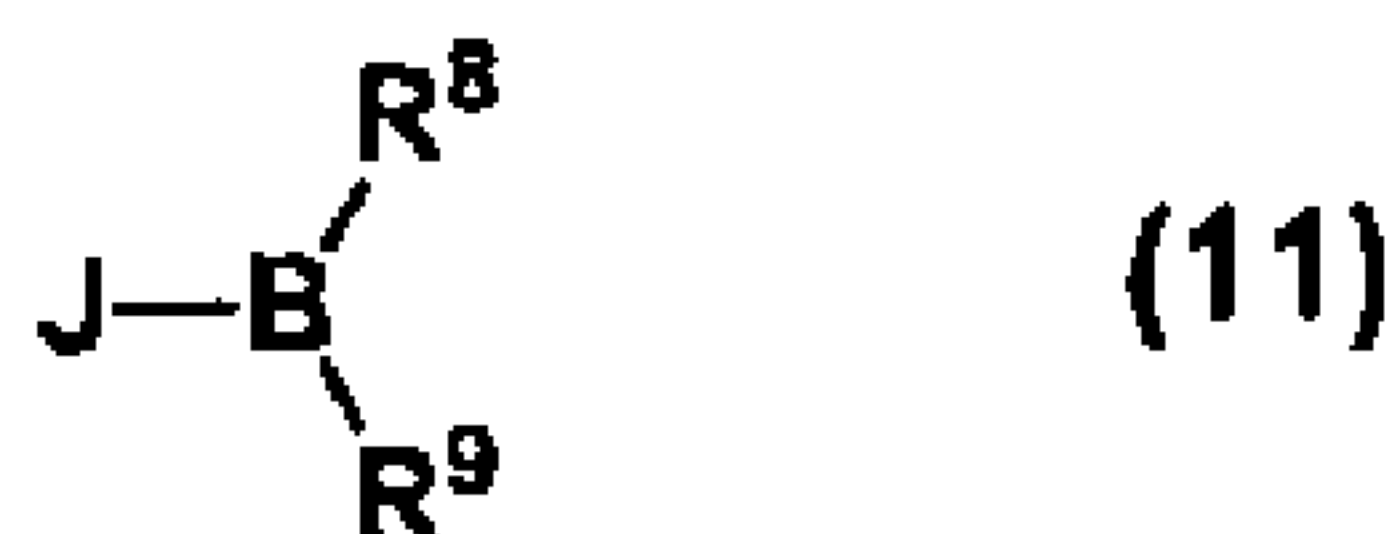
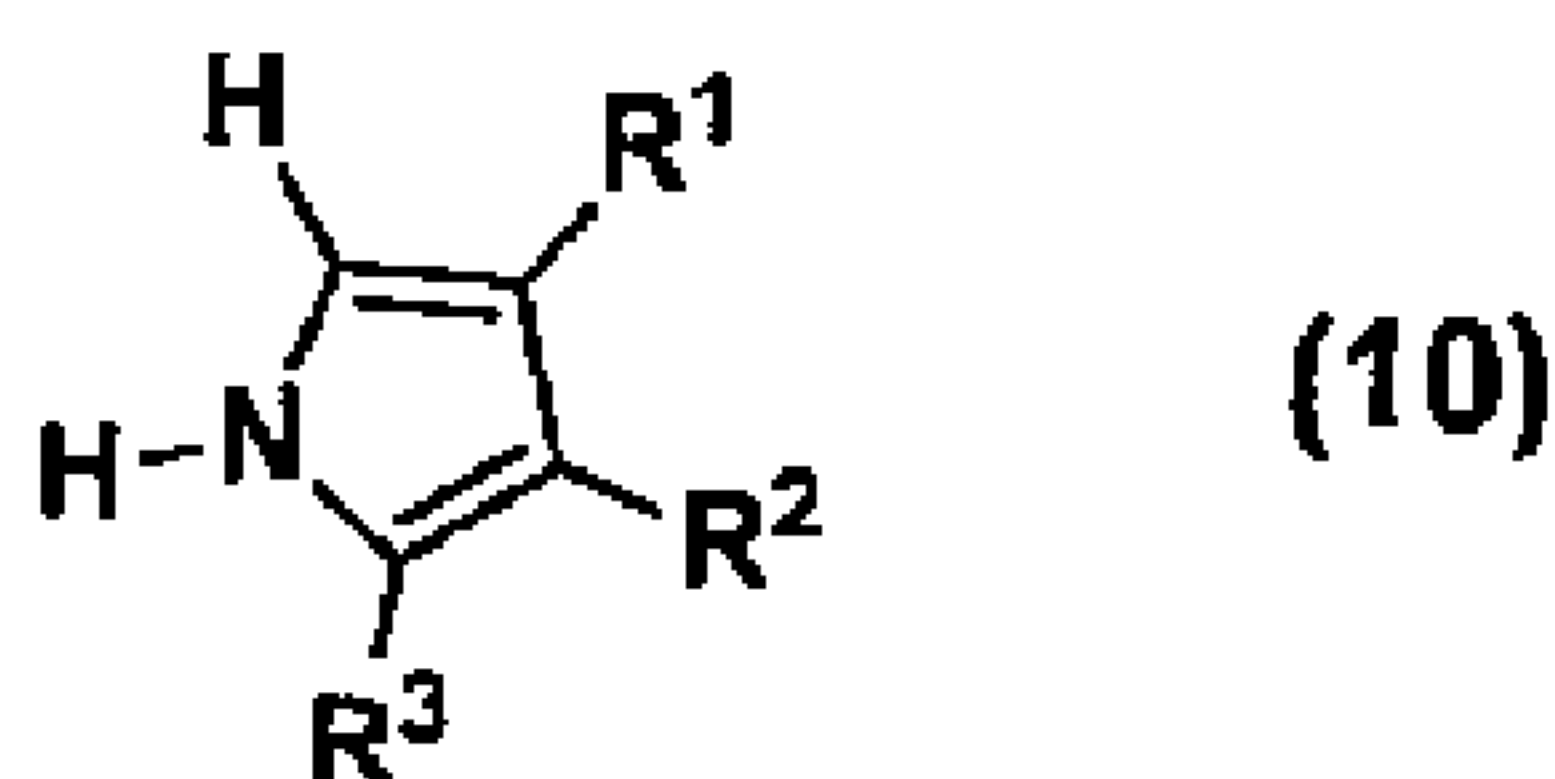
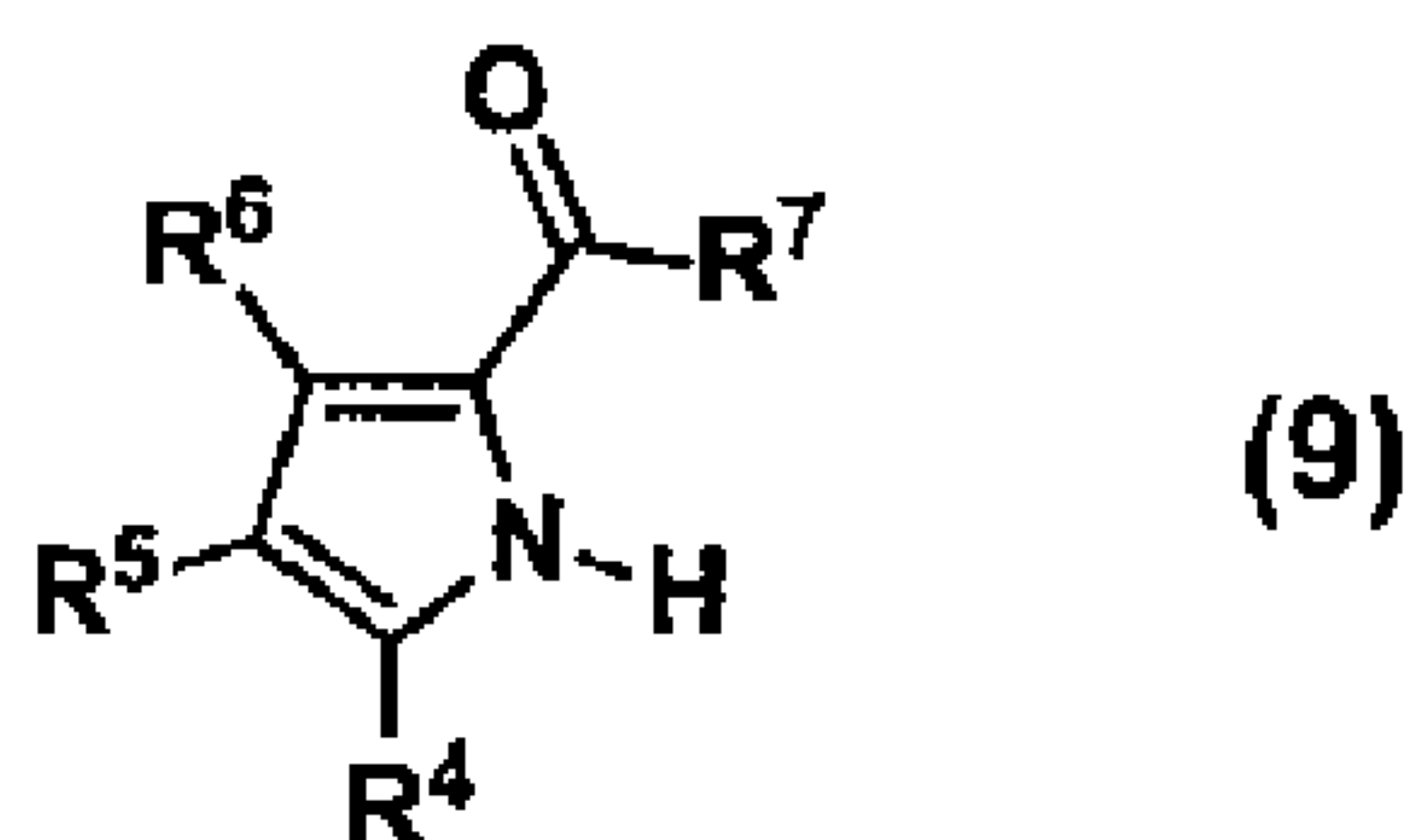


【0148】 通式（1）所表示的化合物例如可藉由日本專利特表平 8-509471 號公報或日本專利特開 2000-208262 號公報中記載的方法來製造。即，藉由使吡咯亞甲基化合物與金屬鹽於鹼共存下反應可獲得作為目標的吡咯亞甲基系金屬錯合物。

【0149】 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合成通式(1)所表示的化合物。例如可列舉以下方法：對下述通式(9)所表示的化合物與通式(10)所表示的化合物於氧氯化磷的存在下、於1,2-二氯乙烷中進行加熱後，與下述通式(11)所表示的化合物於三乙基胺的存在下、於1,2-二氯乙烷中反應，藉此獲得通式(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。

【0150】 [化 11]



【0151】 進而，於導入芳基或雜芳基時，可列舉使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，於導入胺基或呋唑基時，亦可列舉

例如使用鈀等金屬觸媒下的鹵化衍生物與胺或呋啉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。

【0152】 通式（1）所表示的化合物較佳為藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光。以後，將於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光稱為「綠色的發光」。

【0153】 通式（1）所表示的化合物較佳為藉由使用波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光而呈現綠色的發光。通常，激發光的能量越大，越容易引起發光材料的分解。然而，波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光為相對較小的激發能量。因此，不會引起顏色轉換組成物中的發光材料的分解，可獲得顏色純度良好的綠色的發光。

【0154】 通式（1）所表示的化合物較佳為藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域中所觀測到的發光。以後，將於峰值波長為 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域中所觀測到的發光稱為「紅色的發光」。

【0155】 通式（1）所表示的化合物較佳為藉由使用波長 430 nm 以上且 580 nm 以下的範圍的激發光而呈現紅色的發光。通常，激發光的能量越大，越容易引起發光材料的分解。然而，波長 430 nm 以上且 580 nm 以下的範圍的激發光為相對較小的激發能量。因此，不會引起顏色轉換組成物中的發光材料的分解，可獲得顏色純度良好的紅色的發光。

【0156】 本發明的實施形態的吡咯亞甲基硼錯合物如所述般可使高發光效率與高耐久性併存，因此除了可用作顏色轉換濾光片外，亦可用作色素增感型太陽電池的色素、有機太陽電池等的光電轉換色素、有機電致發光或色素雷射等的發光性色素、農業園藝用膜用色素、顏料等著色材料。

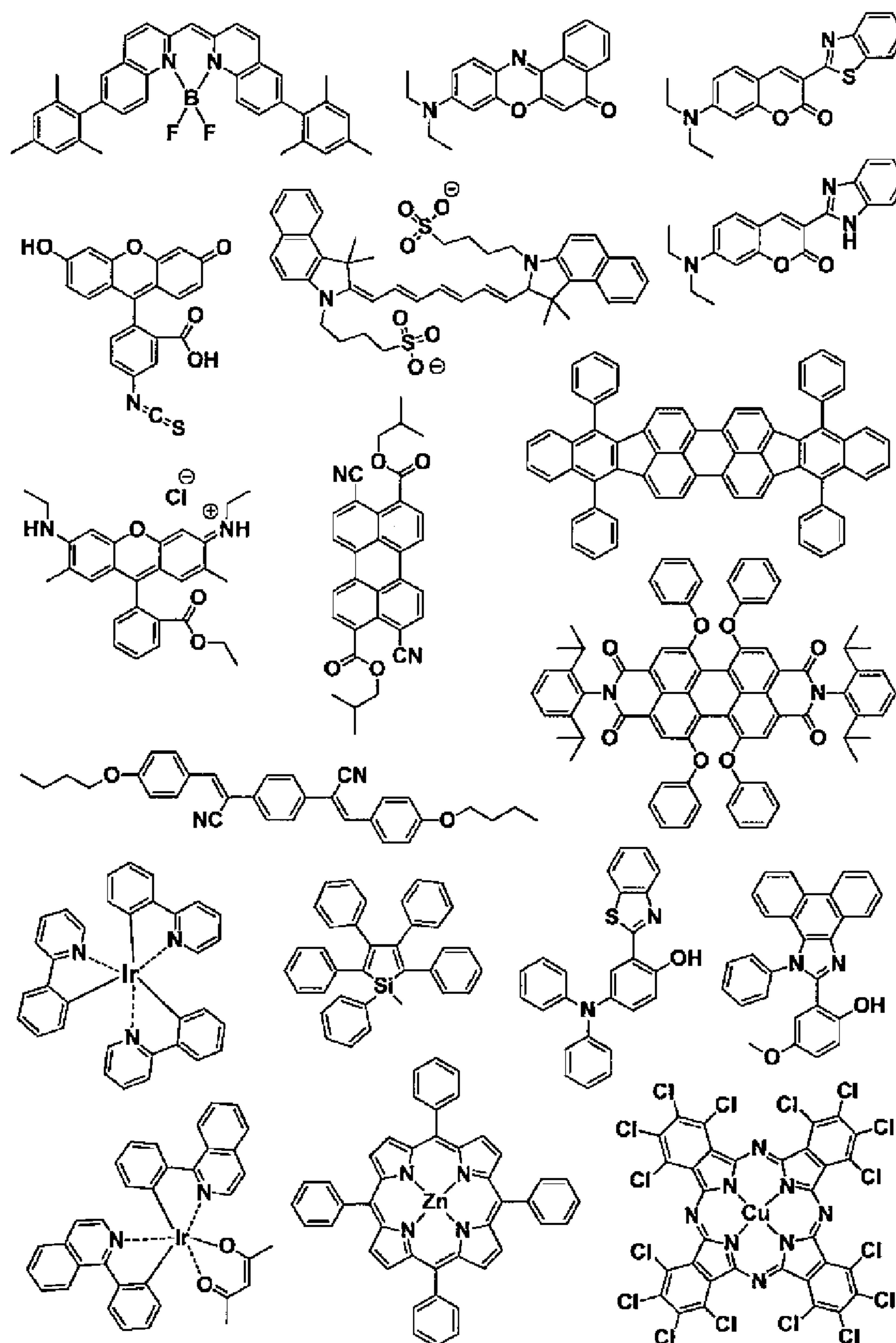
【0157】 <顏色轉換組成物>

對本發明的實施形態的顏色轉換組成物進行詳細說明。本發明的實施形態的顏色轉換組成物為將來自光源等發光體の入射光轉換成波長較該入射光更長的光者，且較佳為包含通式（1）所表示的化合物（吡咯亞甲基硼錯合物）及黏合劑樹脂。

【0158】 除了通式（1）所表示的化合物以外，本發明的實施形態的顏色轉換組成物視需要可適宜含有其他化合物。例如，為了進一步提高自激發光向通式（1）所表示的化合物的能量移動效率，亦可含有紅螢烯（**rubrene**）等輔助摻雜劑。另外，於欲摻加通式（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、例如香豆素衍生物或玫瑰紅衍生物等有機發光材料。此外，除了有機發光材料以外，亦可組合添加無機螢光體、螢光顏料、螢光染料、量子點等公知的發光材料。

【0159】 以下示出通式（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。

【0160】 [化 12]



【0161】 本發明中，顏色轉換組成物較佳為藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光。另外，顏色轉換組成物較佳為藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域中所觀測到的發光。

【0162】 即，本發明的實施形態的顏色轉換組成物較佳為含有以下的發光材料（a）及發光材料（b）。發光材料（a）為藉由使用

激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光的發光材料。發光材料 (b) 為藉由經激發光或來自發光材料 (a) 的發光的至少一者激發而呈現於峰值波長為 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域中所觀測到的發光的發光材料。較佳為該些發光材料 (a) 及發光材料 (b) 中的至少一者為通式 (1) 所表示的化合物(吡咯亞甲基硼錯合物)。另外，作為所述激發光，更佳為使用波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光。

【0163】 波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍的激發光的一部分於本發明的實施形態的顏色轉換膜中透過一部分，因此於使用發光峰值尖銳的藍色 LED 時，於藍色、綠色、紅色的各顏色中顯示出形狀尖銳的發光光譜，可獲得顏色純度良好的白色光。結果，尤其於顯示器中，可有效率地製作色彩更鮮豔且更大的色域。另外，於照明用途中，與成為當前主流的使藍色 LED 與黃色螢光體組合而成的白色 LED 相比，尤其綠色區域及紅色區域的發光特性得到改善，因此可獲得演色性提高的較佳的白色光源。

【0164】 作為發光材料 (a)，除了香豆素 6、香豆素 7、香豆素 153 等香豆素衍生物，吲哚花青綠等花青衍生物，螢光素、螢光素異硫氰酸酯、羧基螢光素二乙酸酯等螢光素衍生物，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外，可列舉吡咯亞甲基衍生物、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，有機金屬錯化合物等作為較佳者。然而，發光材料（a）並不特別限定於該些。該些化合物中，吡咯亞甲基衍生物因提供高發光量子產率，且顯示出顏色純度高的發光，故為特佳的化合物。吡咯亞甲基衍生物中，通式（1）所表示的化合物因耐久性大幅提高而較佳。

【0165】 作為發光材料（b），除了 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，玫瑰紅 B、玫瑰紅 6G、玫瑰紅 101、磺基玫瑰紅 101 等玫瑰紅衍生物，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外，可列舉卟啉衍生物、吡咯亞甲基衍生物、噁嗪衍生物、吡嗪衍生物、稠四苯或二苯并二茛并芘等具有縮合芳基環的化合物或者其衍生物、有機金屬錯合物化合物等作為較佳者。然而，發光材料（b）並不特別限定於該些。該些化合物中，吡咯亞甲基衍生物因提供高發光量子產率，且顯示出顏色純度高的發光，故為特佳的化合物。吡咯亞甲基衍生物中，通式（1）所表示的化合物因耐久性飛躍性提高而較佳。

【0166】 另外，於發光材料（a）及發光材料（b）雙方均為通式（1）所表示的化合物的情況下，可使高效率發光及高顏色純度、與高耐久性併存，故較佳。

【0167】 本發明的實施形態的顏色轉換組成物中的通式（1）所表示的化合物的含量雖然亦取決於化合物的莫耳吸光係數、發光量

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過率，但通常相對於黏合劑樹脂 100 重量份而為 1.0×10^{-4} 重量份～30 重量份。相對於黏合劑樹脂 100 重量份，該化合物的含量進而佳為 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。

【0168】 另外，於在顏色轉換組成物中含有呈現綠色的發光的發光材料（a）、及呈現紅色的發光的發光材料（b）兩者時，就將綠色的發光的一部分轉換成紅色的發光而言，較佳為所述發光材料（a）的含量 w_a 與發光材料（b）的含量 w_b 為 $w_a \geq w_b$ 的關係。另外，該些發光材料（a）及發光材料（b）的含有比率為 $w_a : w_b = 1000 : 1 \sim 1 : 1$ ，進而佳為 $500 : 1 \sim 2 : 1$ ，特佳為 $200 : 1 \sim 3 : 1$ 。其中，含量 w_a 及含量 w_b 為相對於黏合劑樹脂的重量的重量百分比。

【0169】 <黏合劑樹脂>

黏合劑樹脂為形成連續相者，只要是成型加工性、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、聚肉桂酸乙烯酯系、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、聚乙烯基樹脂、聚醯胺樹脂、酚樹脂、聚乙烯醇樹脂、纖維素樹脂、脂肪族酯樹脂、芳香族酯樹脂、脂肪族聚烯烴

樹脂、芳香族聚烯烴樹脂等公知的樹脂。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，可獲得於本發明的實施形態的顏色轉換組成物及顏色轉換膜中有用的黏合劑樹脂。該些樹脂中，就膜化的製程容易的方面而言，進而佳為熱塑性樹脂。熱塑性樹脂中，就透明性、耐熱性等觀點而言，可較佳地使用環氧樹脂、矽酮樹脂、丙烯酸樹脂、酯樹脂、烯烴樹脂或該些的混合物。另外，就耐久性的觀點而言，特佳的熱塑性樹脂為丙烯酸樹脂、酯樹脂、環烯烴樹脂。

【0170】 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，且亦可添加矽烷偶合劑等接著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粒子作為顏色轉換材沈降抑制劑。

【0171】 另外，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℃～200℃ 的溫度下加熱而硬化，且透明性、耐熱性、接著性優異。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。

【0172】 另外，作為加成反應硬化型矽酮組成物，亦可使用市售者、例如一般的 LED 用途的矽酮密封材。作為其具體例，可列舉東麗·道康寧（Toray·Dow Corning）公司製造的 OE-6630A/B、OE-6336A/B 或信越化學工業公司製造的 SCR-1012A/B、SCR-1016A/B 等。

【0173】 於本發明的實施形態的顏色轉換膜製作用的顏色轉換組成物中，為了抑制常溫下的硬化並延長適用期，較佳為將乙炔醇等矽氫化反應延遲劑作為其他成分而調配至黏合劑樹脂中。另外，於無損本發明的效果的範圍內，視需要亦可向黏合劑樹脂中調配燻製二氧化矽、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。

【0174】 尤其就顏色轉換膜的表面平滑性的觀點而言，較佳為於顏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。相對於該組成物整體，此種成分較佳為添加 100 ppm～2000 ppm，進而佳為添加 500 ppm～1000 ppm。

【0175】 <其他成分>

本發明的實施形態的顏色轉換組成物除了所述通式(1)所表示的化合物及黏合劑樹脂以外，亦可含有光穩定劑、抗氧化劑、加工及熱穩定劑、紫外線吸收劑等耐光性穩定劑、矽酮微粒子及矽烷偶合劑等其他成分（添加劑）。

【0176】 作為光穩定劑，例如可列舉三級胺、鄰苯二酚衍生物及鎳化合物，並無特別限定。另外，該些光穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0177】 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。另外，該些抗氧化劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0178】 作為加工及熱穩定劑，例如可列舉亞磷酸三丁酯、亞磷酸三環己酯、三乙基磷、二苯基丁基磷等磷系穩定劑，但並不特別限定於該些。另外，該些穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0179】 作為耐光性穩定劑，例如可列舉 2-(5-甲基-2-羥基苯基)苯并三唑、2-[2-羥基-3,5-雙(α,α -二甲基苄基)苯基]-2H-苯并三唑等苯并三唑類，但並不特別限定於該些。另外，該些耐光性穩定劑可單獨使用，亦可併用多種。

【0180】 本發明的實施形態的顏色轉換組成物中，該些添加劑的含量雖然亦取決於化合物的莫耳吸光係數、發光量子產率及激發波長中的吸收強度、以及所製作的顏色轉換膜的厚度或透過率，但通常相對於黏合劑樹脂 100 重量份而較佳為 1.0×10^{-3} 重量份以

上且 30 重量份以下。另外，相對於黏合劑樹脂 100 重量份，該些添加劑的含量進而佳為 1.0×10^{-2} 重量份以上且 15 重量份以下，特佳為 1.0×10^{-1} 重量份以上 10 重量份以下。

【0181】 < 溶劑 >

本發明的實施形態的顏色轉換組成物亦可包含溶劑。溶劑只要可調整流動狀態的樹脂的黏度，且不過度影響發光物質的發光及耐久性，則並無特別限定。作為此種溶媒，例如可列舉：甲苯、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、己烷、丙酮、萘品醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇單異丁酸酯、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。亦可將兩種以上的該些溶劑混合使用。該些溶劑中，尤其就不對通式（1）所表示的化合物的劣化造成影響、且乾燥後的殘存溶媒少的方面而言，可較佳地使用甲苯。

【0182】 < 顏色轉換組成物的製造方法 >

以下對本發明的實施形態的顏色轉換組成物的製造方法的一例進行說明。於該製造方法中，將既定量的上文所述的通式（1）所表示的化合物、黏合劑樹脂、溶劑等混合。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，藉此獲得顏色轉換組成物。於混合分散後、或混合分散的過程中，亦可較佳地於真空或減壓條件下進行脫泡。另外，亦可預先混合某特定成分，或實施老化等處理。亦可藉由蒸發器將

溶劑去除而調整為所期望的固體成分濃度。

【0183】 < 顏色轉換膜的製作方法 >

於本發明中，顏色轉換膜只要包含所述顏色轉換組成物、或使該顏色轉換組成物硬化而成的硬化物，則其構成並無限定。顏色轉換組成物的硬化物較佳為作為藉由使顏色轉換組成物硬化所獲得的層（包含顏色轉換組成物的硬化物的層）而包含於顏色轉換膜中。作為顏色轉換膜的具有代表性的結構例，例如可列舉以下的四個例子。

【0184】 圖 1 是表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第一例的示意剖面圖。如圖 1 所示，該第一例的顏色轉換膜 1A 為由顏色轉換層 11 構成的單層的膜。顏色轉換層 11 為包含所述顏色轉換組成物或其硬化物的層。

【0185】 圖 2 是表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第二例的示意剖面圖。如圖 2 所示，該第二例的顏色轉換膜 1B 為基材層 10 與顏色轉換層 11 的積層體。於該顏色轉換膜 1B 的結構例中，顏色轉換層 11 積層於基材層 10 上。

【0186】 圖 3 是表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第三例的示意剖面圖。如圖 3 所示，該第三例的顏色轉換膜 1C 為多個基材層 10 與顏色轉換層 11 的積層體。於該顏色轉換膜 1C 的結構例中，顏色轉換層 11 由多個基材層 10 夾持。

【0187】 圖 4 是表示本發明的實施形態的顏色轉換膜的第四例的示意剖面圖。如圖 4 所示，該第四例的顏色轉換膜 1D 為多個基材

層 10 與顏色轉換層 11 及多個阻擋膜 12 的積層體。於該顏色轉換膜 1D 的結構例中，顏色轉換層 11 由多個阻擋膜 12 夾持，進而，該些顏色轉換層 11 與多個阻擋膜 12 的積層體由多個基材層 10 夾持。即，於顏色轉換膜 1D 中，為了防止顏色轉換層 11 因氧、水分或熱所引起的劣化，如圖 4 所示般，亦可具有阻擋膜 12。

【0188】（基材層）

作為基材層（例如圖 2～圖 4 所示的基材層 10 等），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（polyethylene terephthalate，PET）、聚乙烯、聚酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚苯硫醚、聚苯乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚乙烯縮醛、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。

【0189】 該些中，就顏色轉換膜的製作的容易性或顏色轉換膜的成形的容易性而言，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，於使顏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顏色轉換膜的情況下，於耐熱性的方面，較佳為聚醯亞胺膜。就膜的剝離的容易性而言，亦可預先對基材層的表面進行脫模處理。

【0190】 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。

【0191】 （顏色轉換層）

繼而，對本發明的實施形態的顏色轉換膜的顏色轉換層的製造方法的一例進行說明。於該顏色轉換層的製造方法中，將藉由所述方法製作的顏色轉換組成物塗佈於基材層或阻擋膜等的基底上並使其乾燥。如此，形成顏色轉換層（例如圖 1～圖 4 中所示的顏色轉換層 11）。塗佈可利用逆輥塗佈機、刮板塗佈機、狹縫模塗佈機、直接凹版塗佈機、平板凹版塗佈機、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。為了獲得顏色轉換層的膜厚均一性，較佳為利用狹縫模塗佈機進行塗佈。

【0192】 顏色轉換層的乾燥可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等

一般的加熱裝置來進行。顏色轉換膜的加熱時，可使用熱風乾燥機或紅外線乾燥機等一般的加熱裝置。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。

【0193】 於製作顏色轉換層後，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。

【0194】 顏色轉換層的厚度並無特別限制，較佳為 10 μm～1000 μm。若顏色轉換層的厚度小於 10 μm，則存在顏色轉換膜的強韌性變小的問題。若顏色轉換層的厚度超過 1000 μm，則容易產生裂紋，且顏色轉換膜難以成形。作為顏色轉換層的厚度，更佳為 30 μm～100 μm。

【0195】 另一方面，就提高顏色轉換膜的耐熱性的觀點而言，顏色轉換膜的膜厚較佳為 200 μm 以下，更佳為 100 μm 以下，進而佳為 50 μm 以下。

【0196】 本發明中的顏色轉換膜的膜厚是指基於 JIS K7130（1999）塑膠-膜及片材-厚度測定方法中的利用機械式掃描的厚度的測定方法 A 法所測定的膜厚（平均膜厚）。

【0197】 （阻擋膜）

阻擋膜（例如圖 4 中所示的阻擋膜 12）可適宜地用於對顏色轉換層提高阻氣性的情況等。作為該阻擋膜，例如可列舉：氧化

矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋅、氧化錫、氧化銮、氧化釷、氧化鎂等無機氧化物，或氮化矽、氮化鋁、氮化鈦、碳氮化矽等無機氮化物，或該些的混合物，或向該些中添加其他元素而成的金屬氧化物薄膜或金屬氮化物薄膜，或者包含聚偏二氯乙烯、丙烯酸系樹脂、矽系樹脂、三聚氰胺系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、氟系樹脂、乙酸乙烯酯的皂化物等聚乙烯醇系樹脂等各種樹脂的膜。另外，作為對於水分具有阻擋功能的阻擋膜，例如可列舉：包含聚乙烯、聚丙烯、尼龍、聚偏二氯乙烯、偏二氯乙烯與氯乙烯的共聚物、偏二氯乙烯與丙烯腈的共聚物、氟系樹脂、乙酸乙烯酯的皂化物等聚乙烯醇系樹脂等各種樹脂的膜。

【0198】 阻擋膜可如圖 4 中所例示的阻擋膜 12 般設置於顏色轉換層 11 的兩面上，亦可僅設置於顏色轉換層 11 的單面上。另外，亦可根據顏色轉換膜所要求的功能，進一步設置具有抗反射功能、防眩功能、抗反射防眩功能、硬塗功能（耐摩擦功能）、抗靜電功能、防污功能、電磁波屏蔽功能、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。

【0199】 < 激發光 >

激發光的種類只要為於通式（1）所表示的化合物等的所混合的發光物質可吸收的波長區域中顯示出發光者，則可使用任一激發光。例如，不論是熱陰極管或冷陰極管、無機電致發光（EL）等螢光性光源、有機 EL 元件光源、LED 光源、白熱光源、或太陽光等任一種激發光，原理上均可利用。尤其，來自 LED 光源的光

是較佳的激發光。於顯示器或照明用途中，就可提高藍色光的顏色純度的方面而言，來自具有 430 nm~500 nm 的波長範圍的激發光的藍色 LED 光源的光是更佳的激發光。

【0200】 激發光可為具有一種發光峰值者，亦可為具有兩種以上的發光峰值者，但為了提高顏色純度，較佳為具有一種發光峰值者。另外，亦可任意地組合使用發光峰值的種類不同的多個激發光源。

【0201】 <光源單元>

本發明的實施形態的光源單元至少包括光源及所述顏色轉換膜而構成。關於光源與顏色轉換膜的配置方法，並無特別限定，可採用使光源與顏色轉換膜密接的構成，亦可採用使光源與顏色轉換膜分離的遠程磷光體（remote phosphor）形式。另外，出於提高顏色純度的目的，光源單元亦可進而採用包括彩色濾光片的構成。

【0202】 如上所述，430 nm~500 nm 的波長範圍的激發光是比較小的激發能量，可防止通式（1）所表示的化合物等發光物質的分解。因此，用於光源單元的光源較佳為於波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍內具有最大發光的發光二極體。進而，該光源較佳為於波長 440 nm 以上且 470 nm 以下的範圍內具有最大發光。

【0203】 另外，光源較佳為光源的發光波長峰值於 430 nm~470 nm 的範圍內、且發光波長區域於 400 nm~500 nm 的範圍內的發光二極體、並且發光光譜滿足數式（1）的發光二極體。

【0204】 [數 1]

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

【0205】 數式（1）中， α 為發光光譜的發光波長峰值中的發光強度。 β 為對發光波長峰值加上 15 nm 而得的波長的發光強度。

【0206】 本發明中的光源單元可用於顯示器、照明、內裝（interior）、標誌、看板等用途，尤其可較佳地用於顯示器或照明用途。

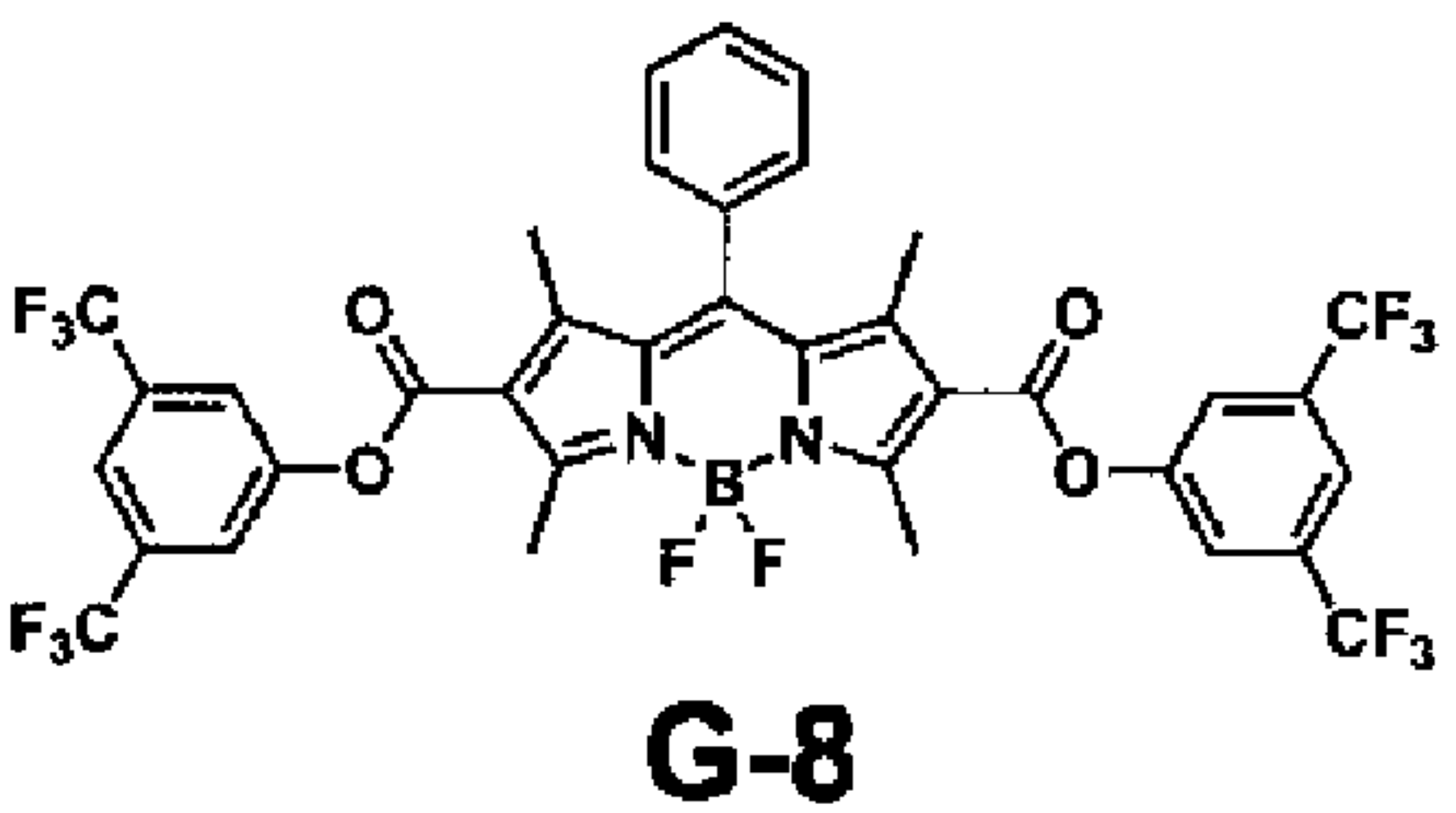
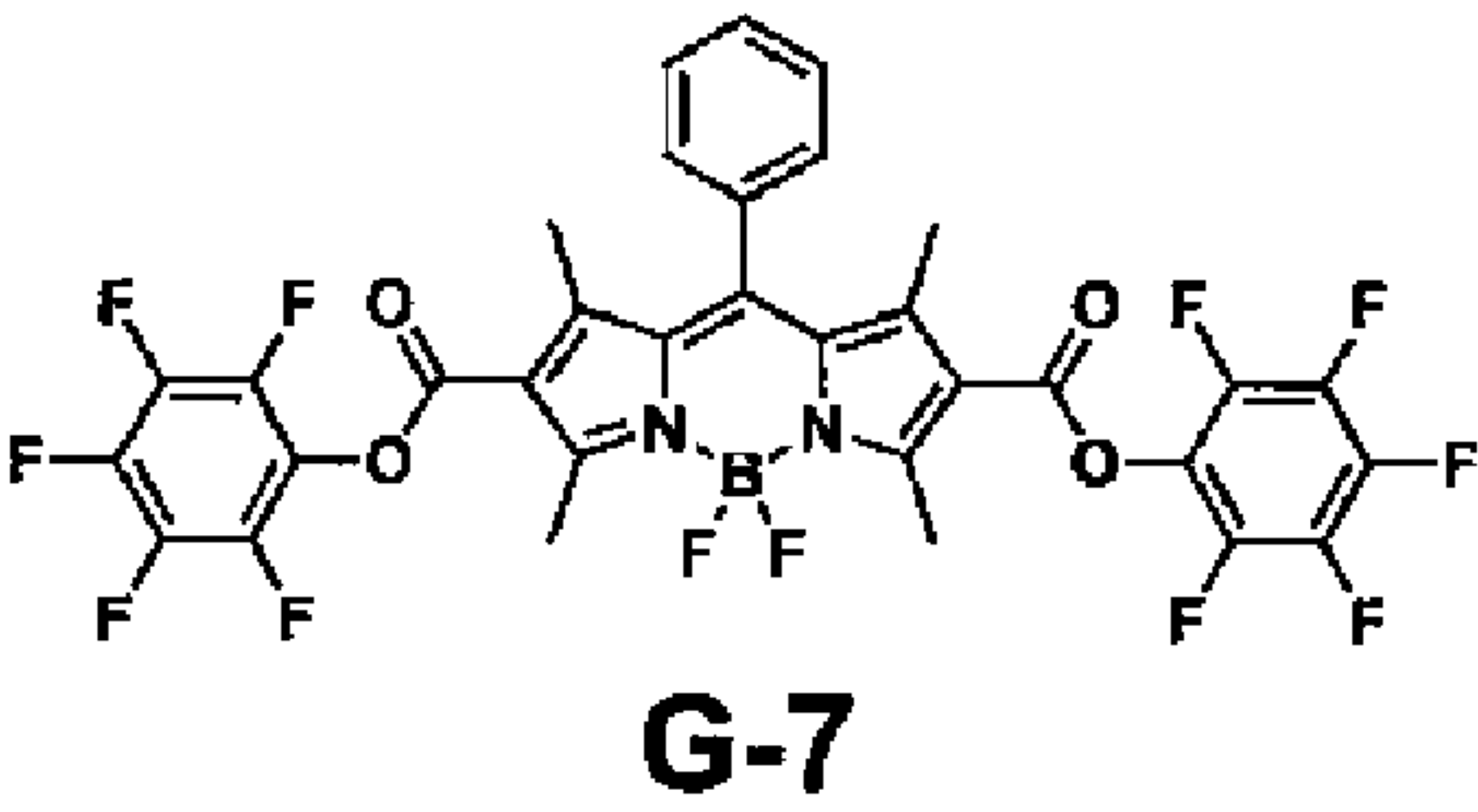
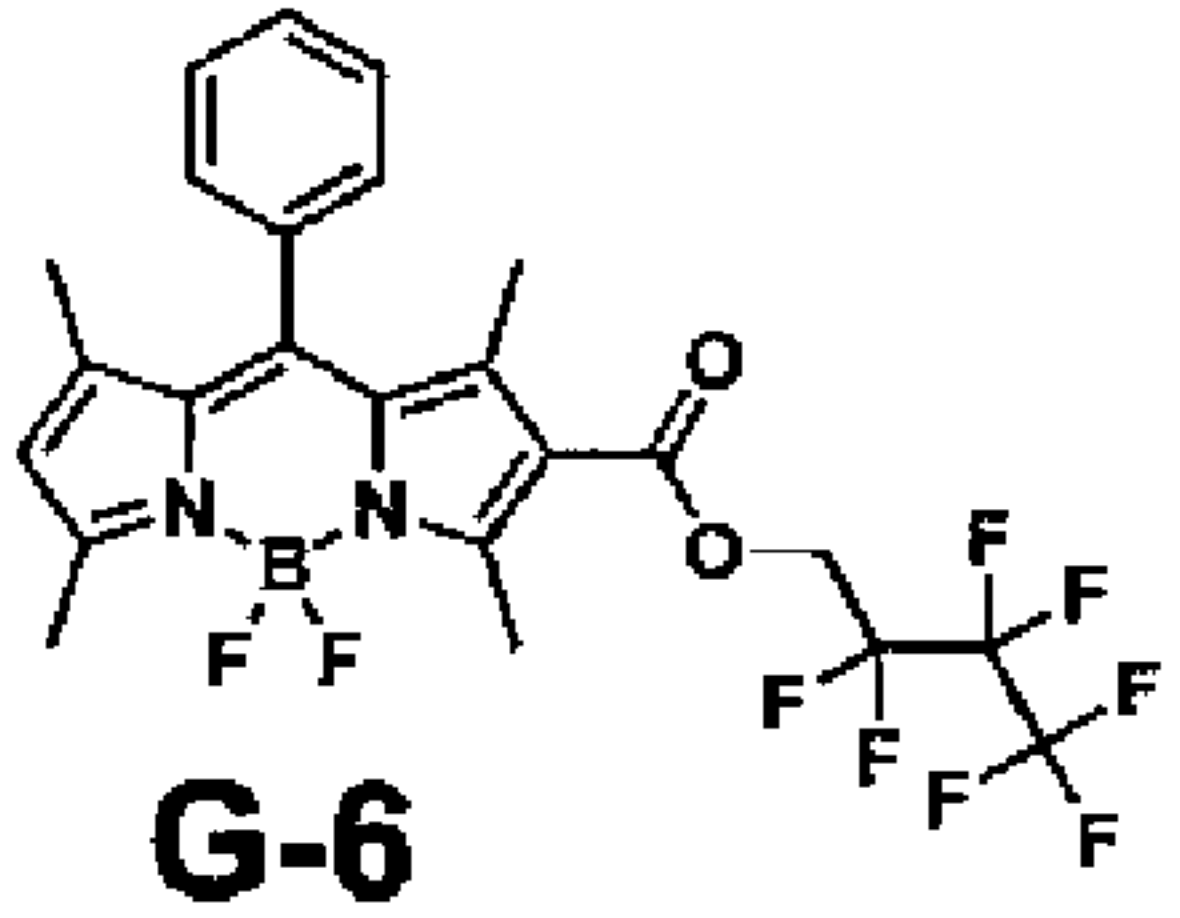
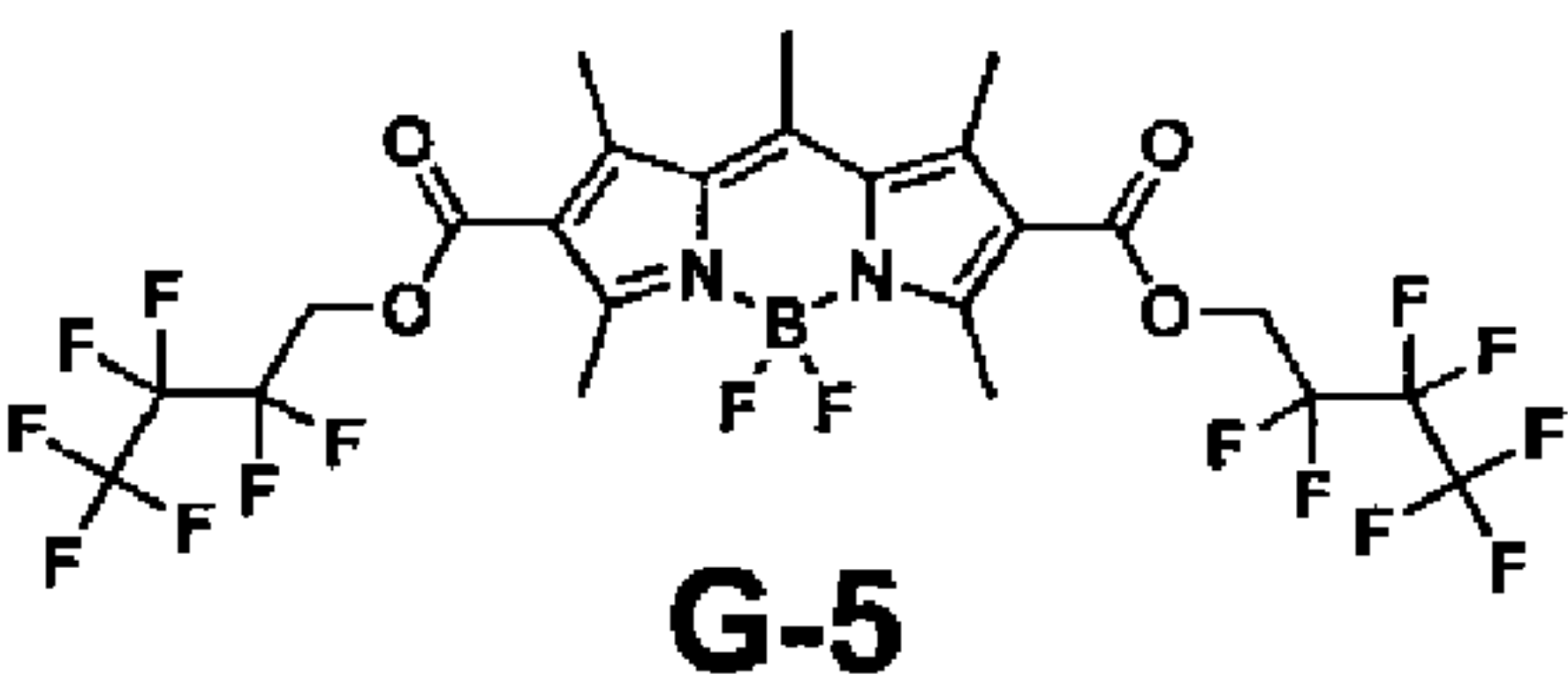
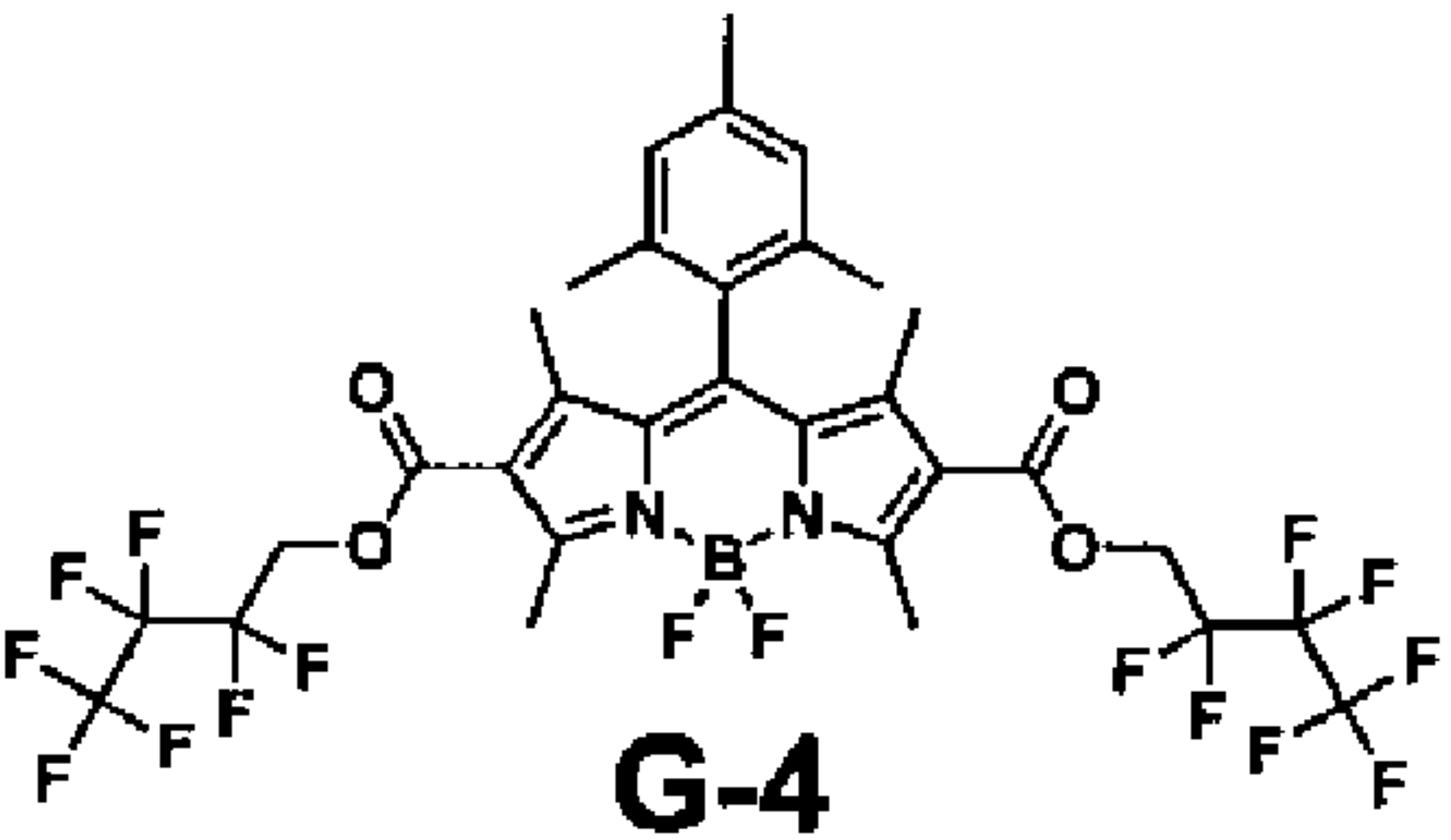
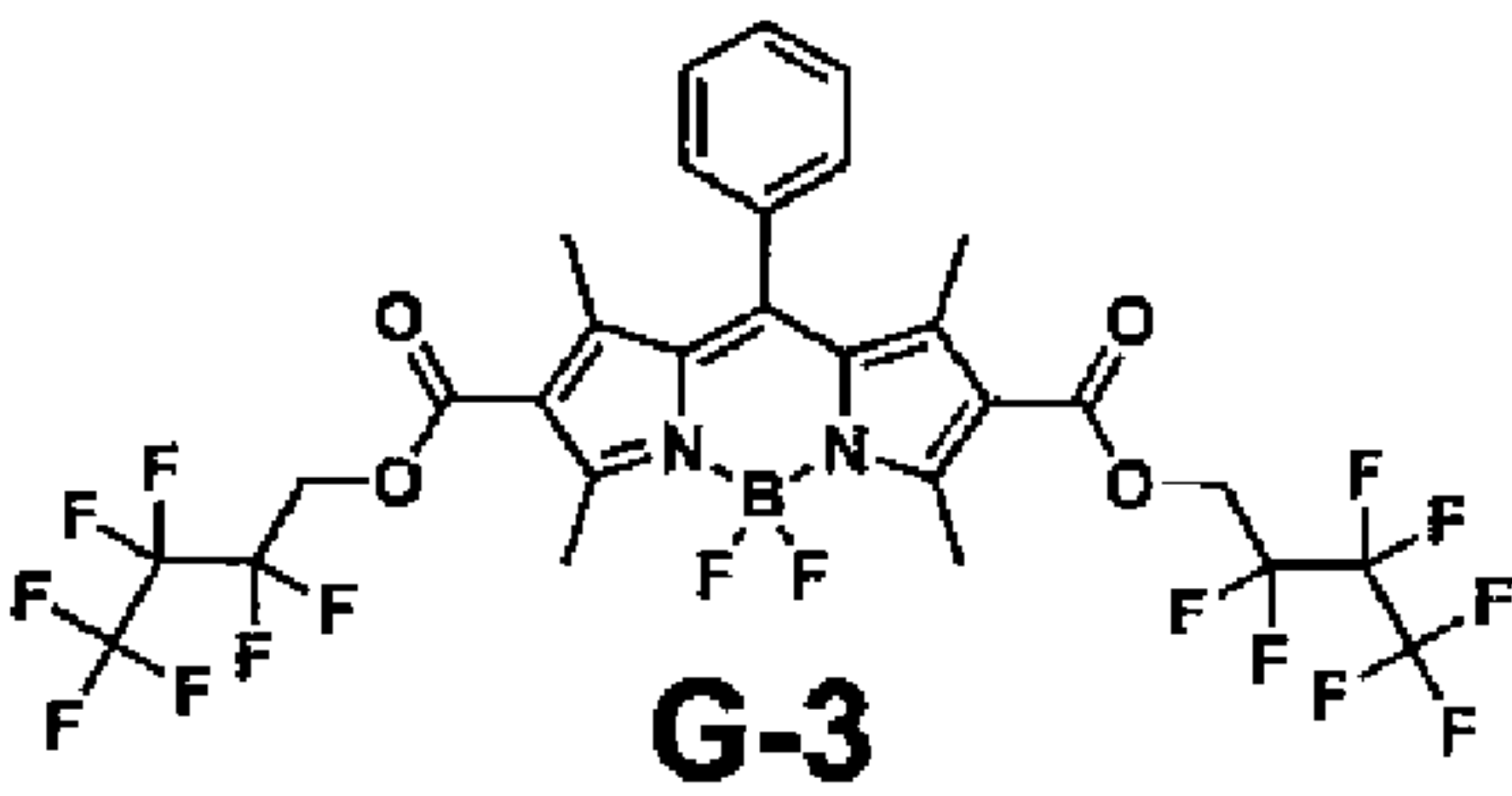
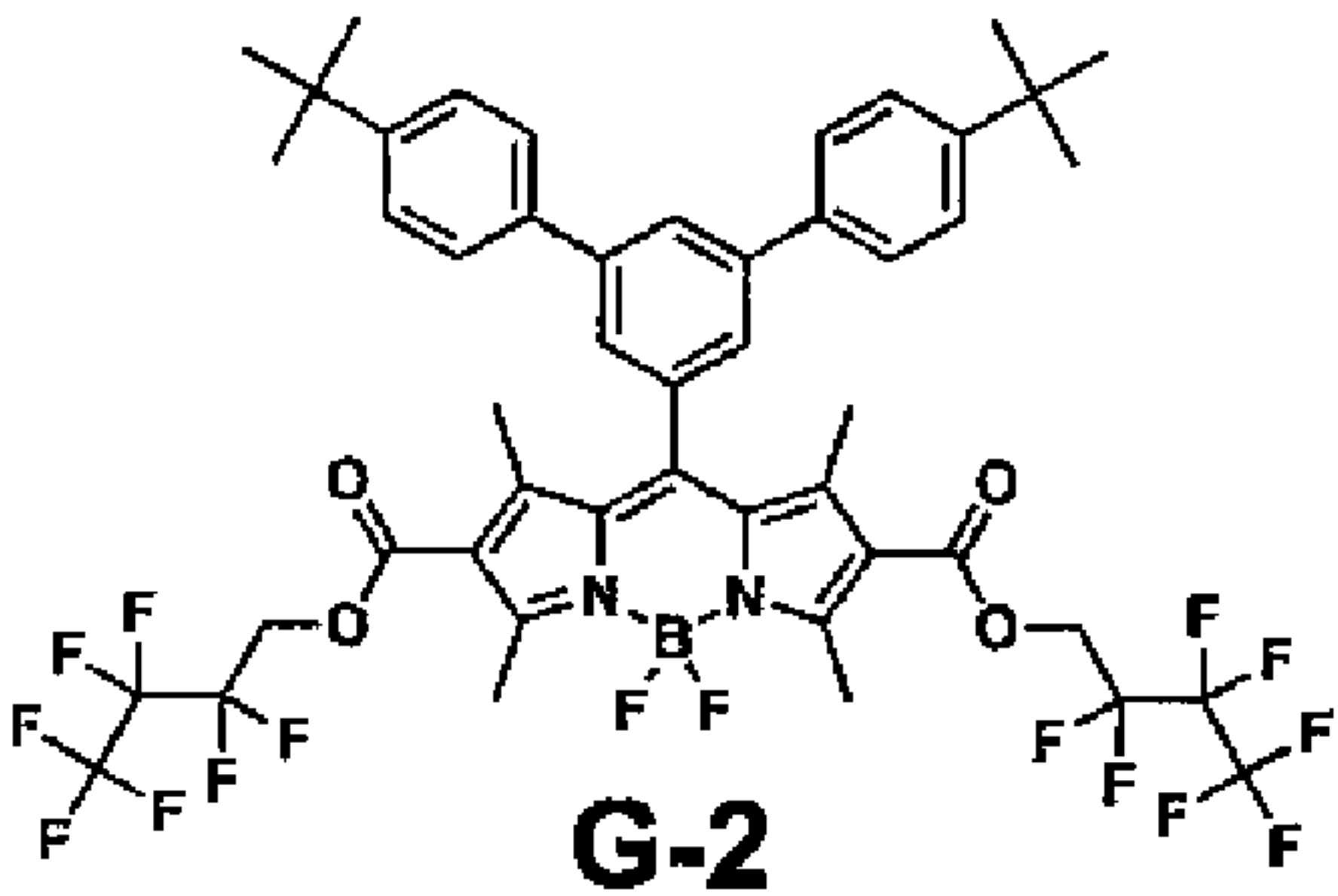
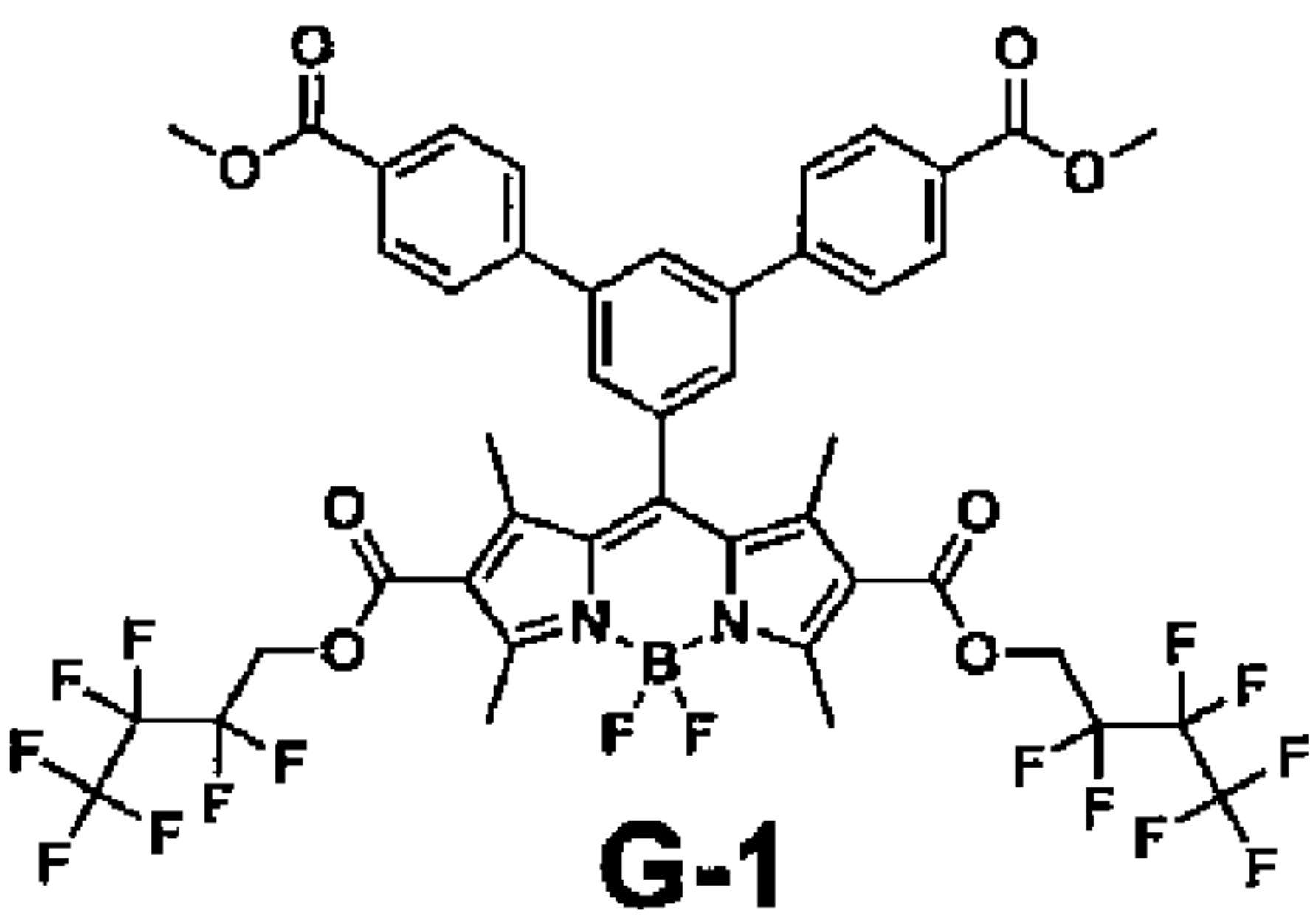
【0207】 <顯示器、照明裝置>

本發明的實施形態的顯示器至少包括所述顏色轉換膜。例如，於液晶顯示器等顯示器中，使用所述具有光源及顏色轉換膜等的光源單元作為背光單元。另外，本發明的實施形態的照明裝置至少包括所述顏色轉換膜。例如，該照明裝置是以如下方式構成：使作為光源單元的藍色 LED 光源、與將來自該藍色 LED 光源的藍色光轉換成波長較該藍色光更長的光的顏色轉換膜組合，從而發出白色光。

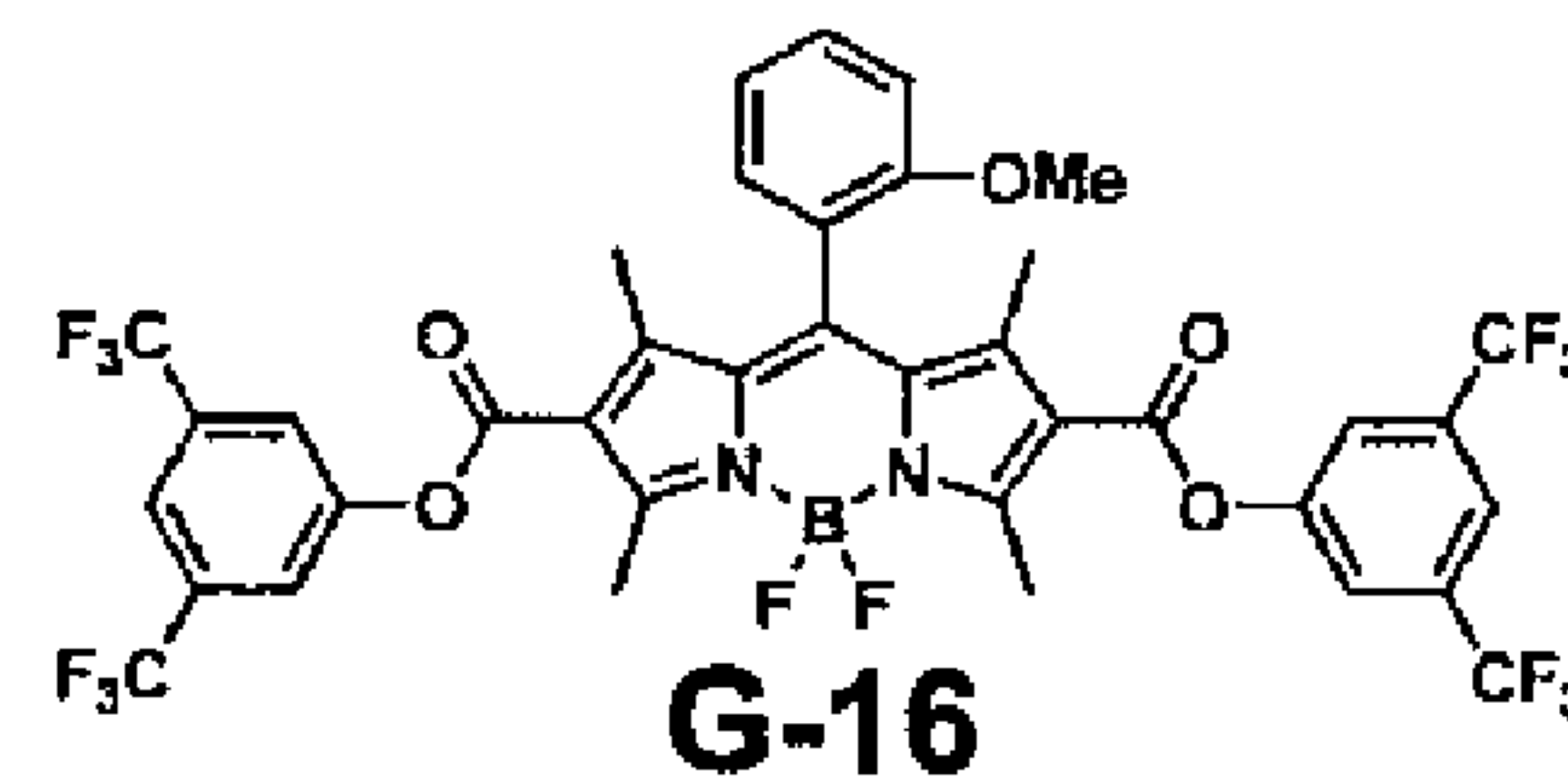
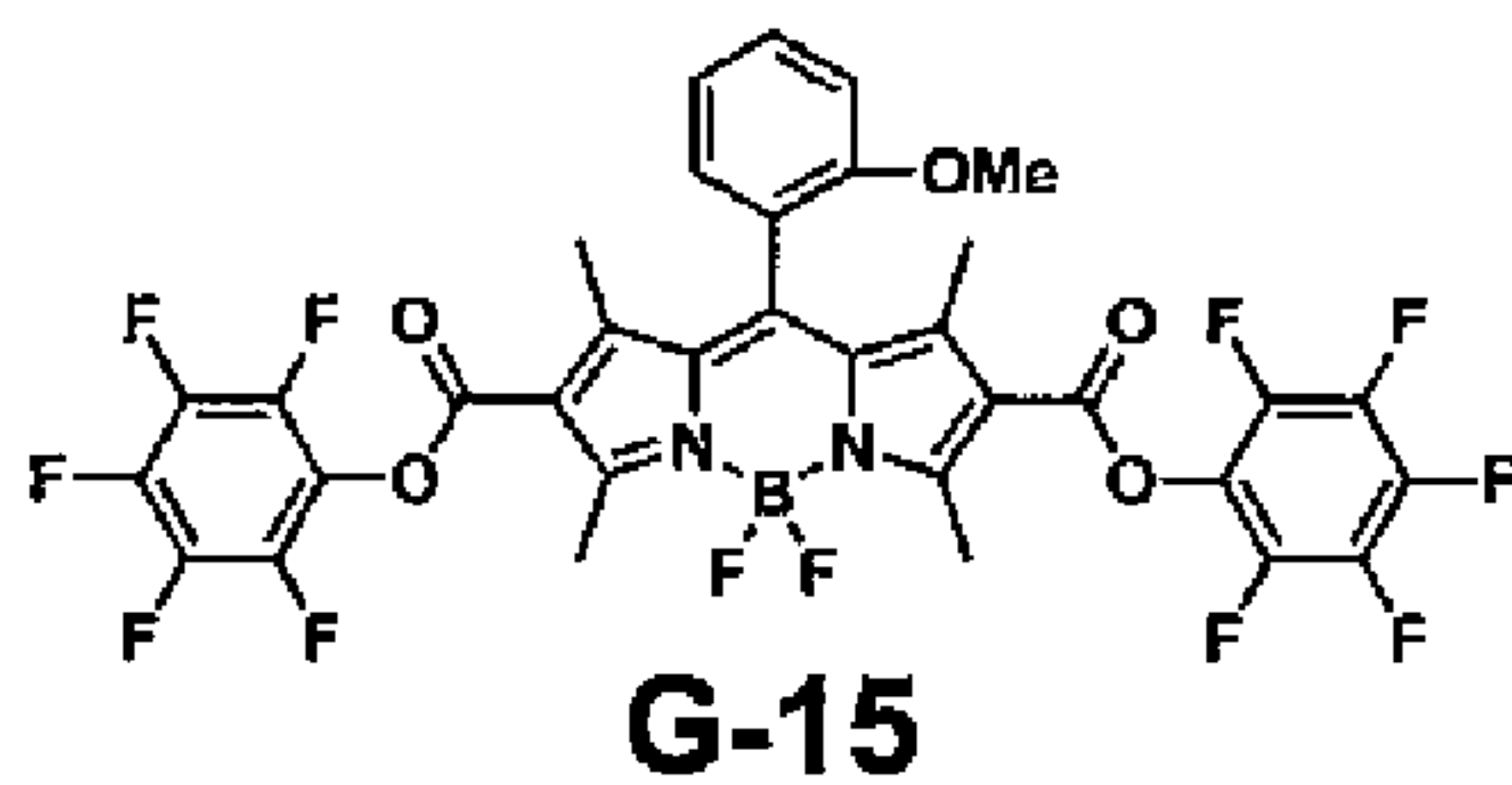
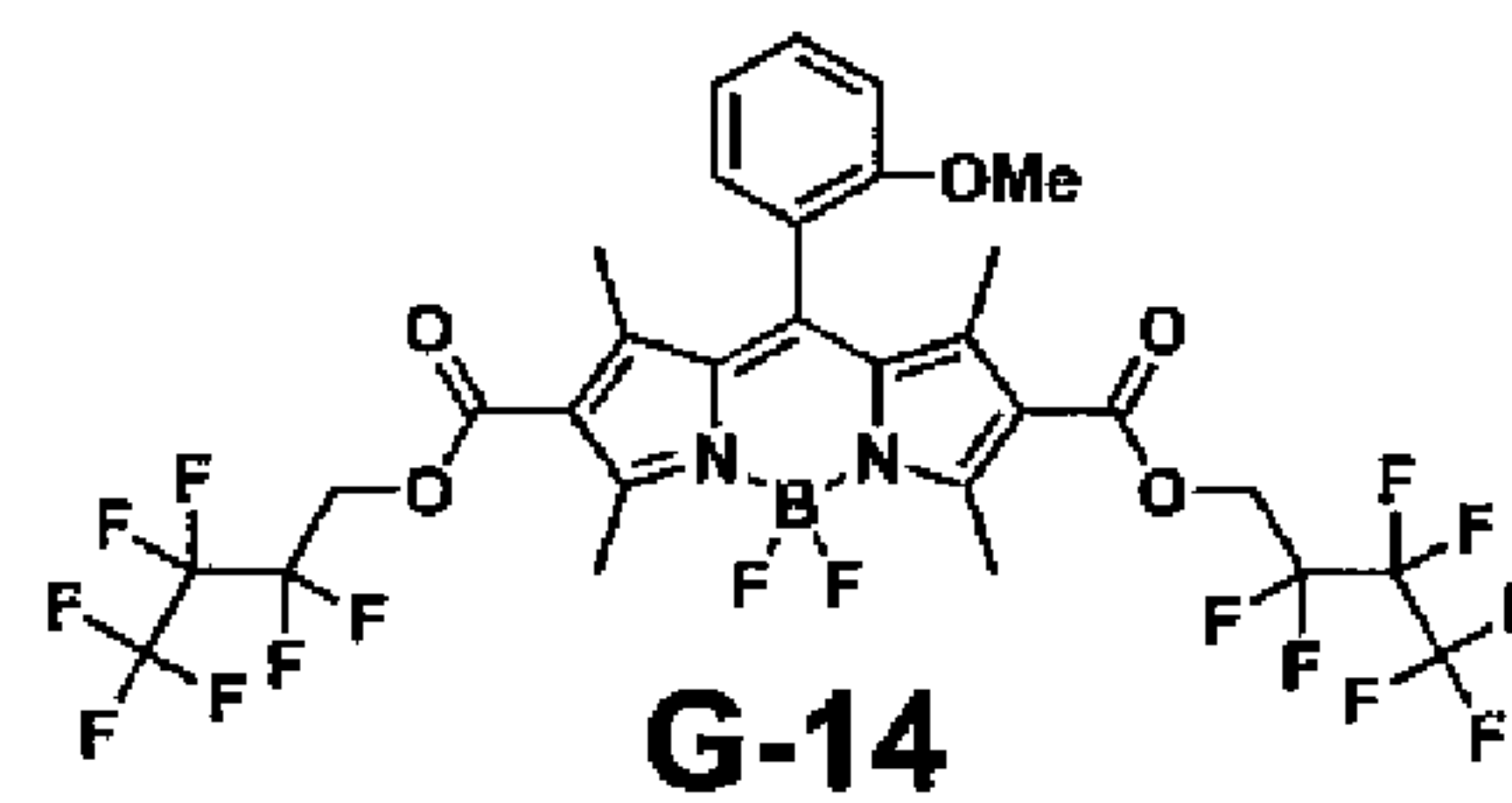
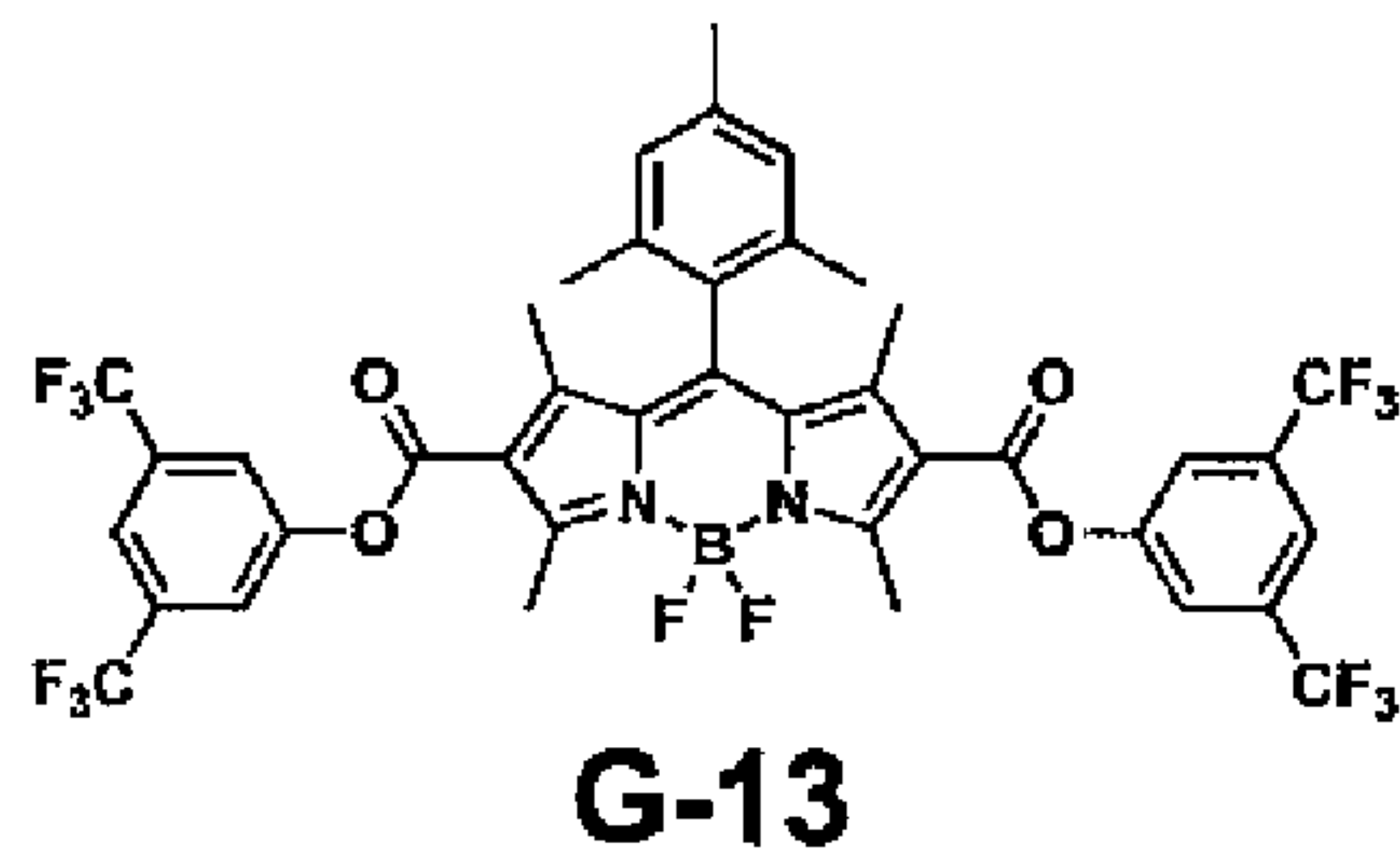
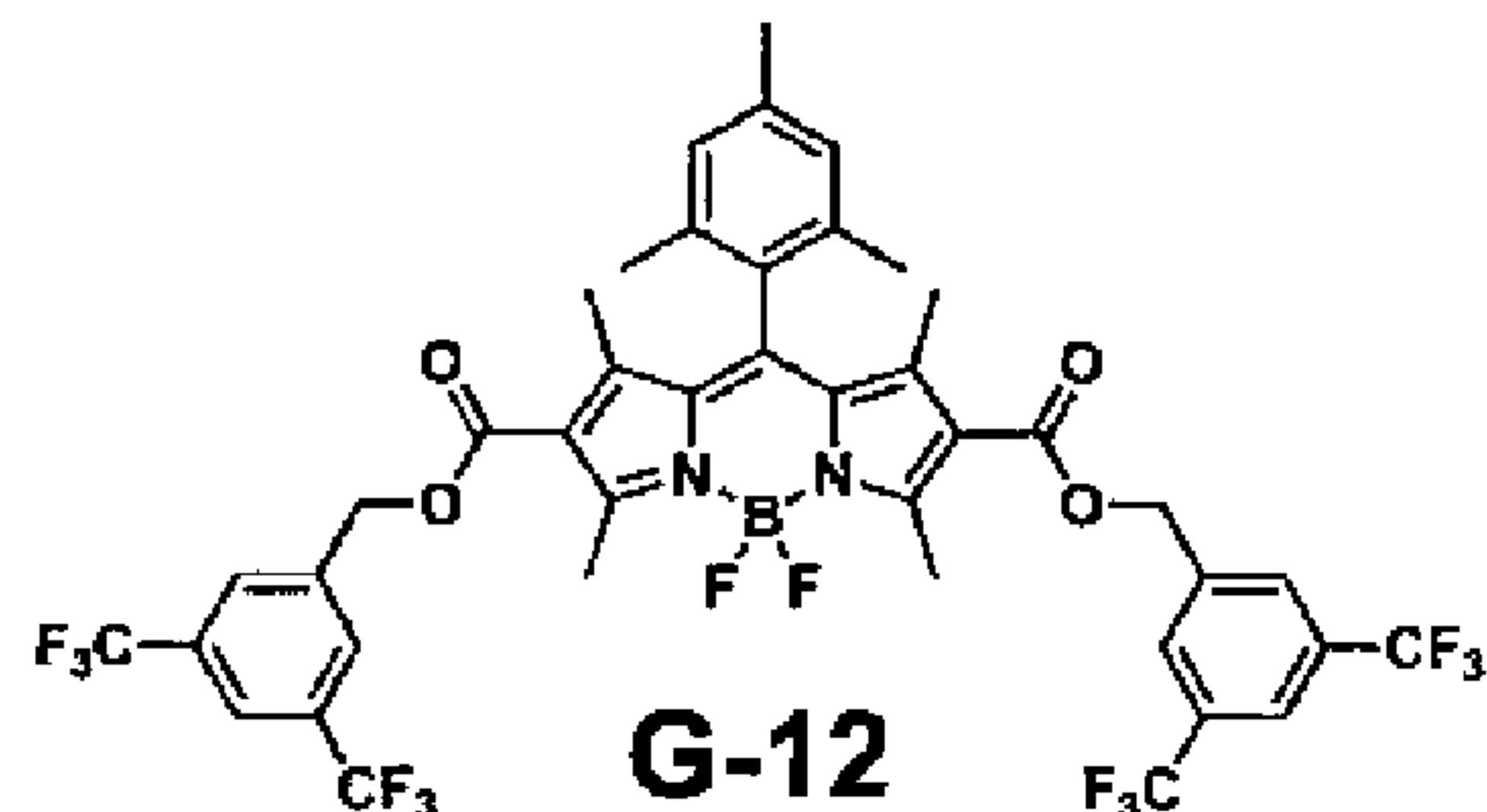
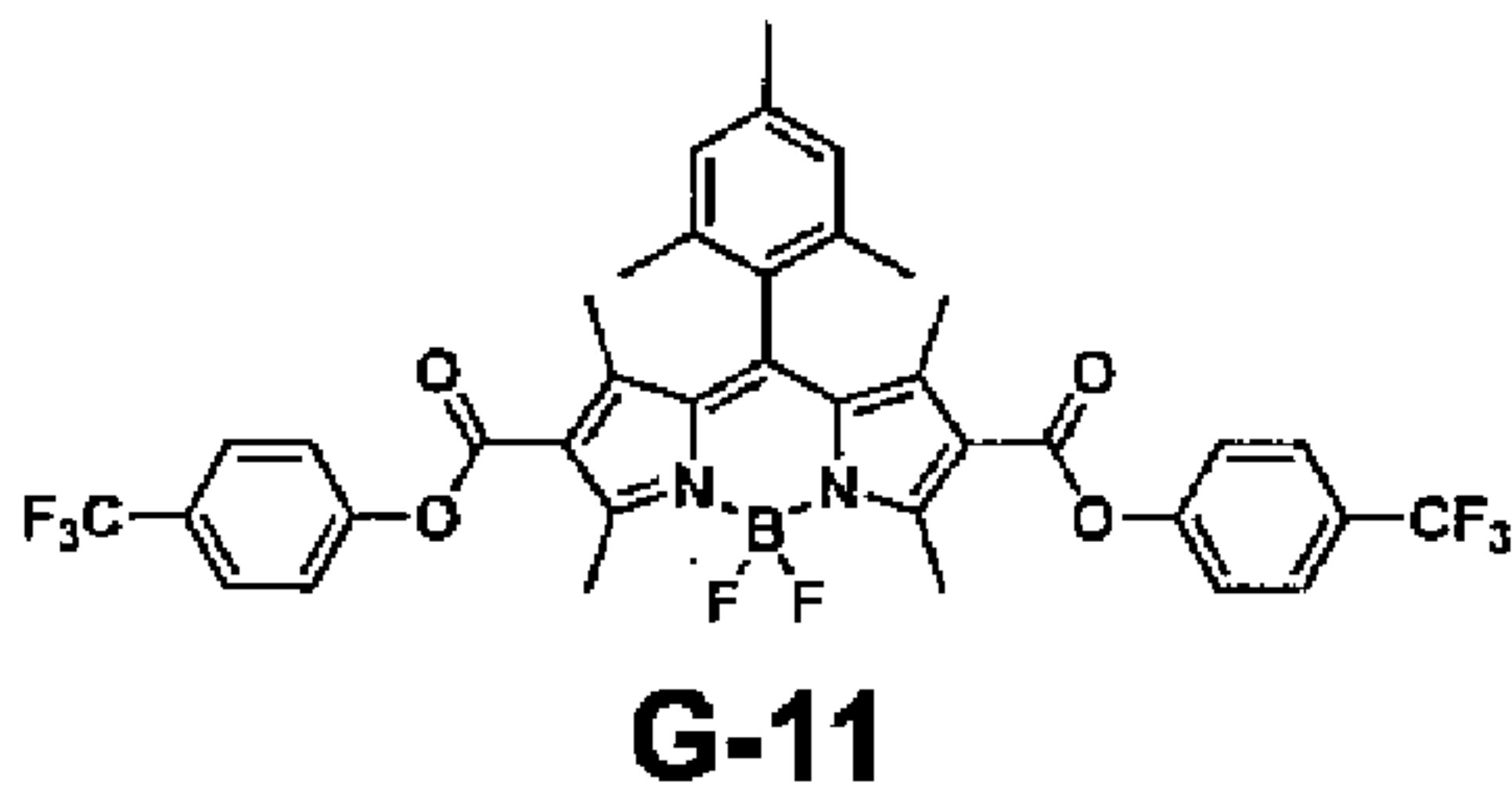
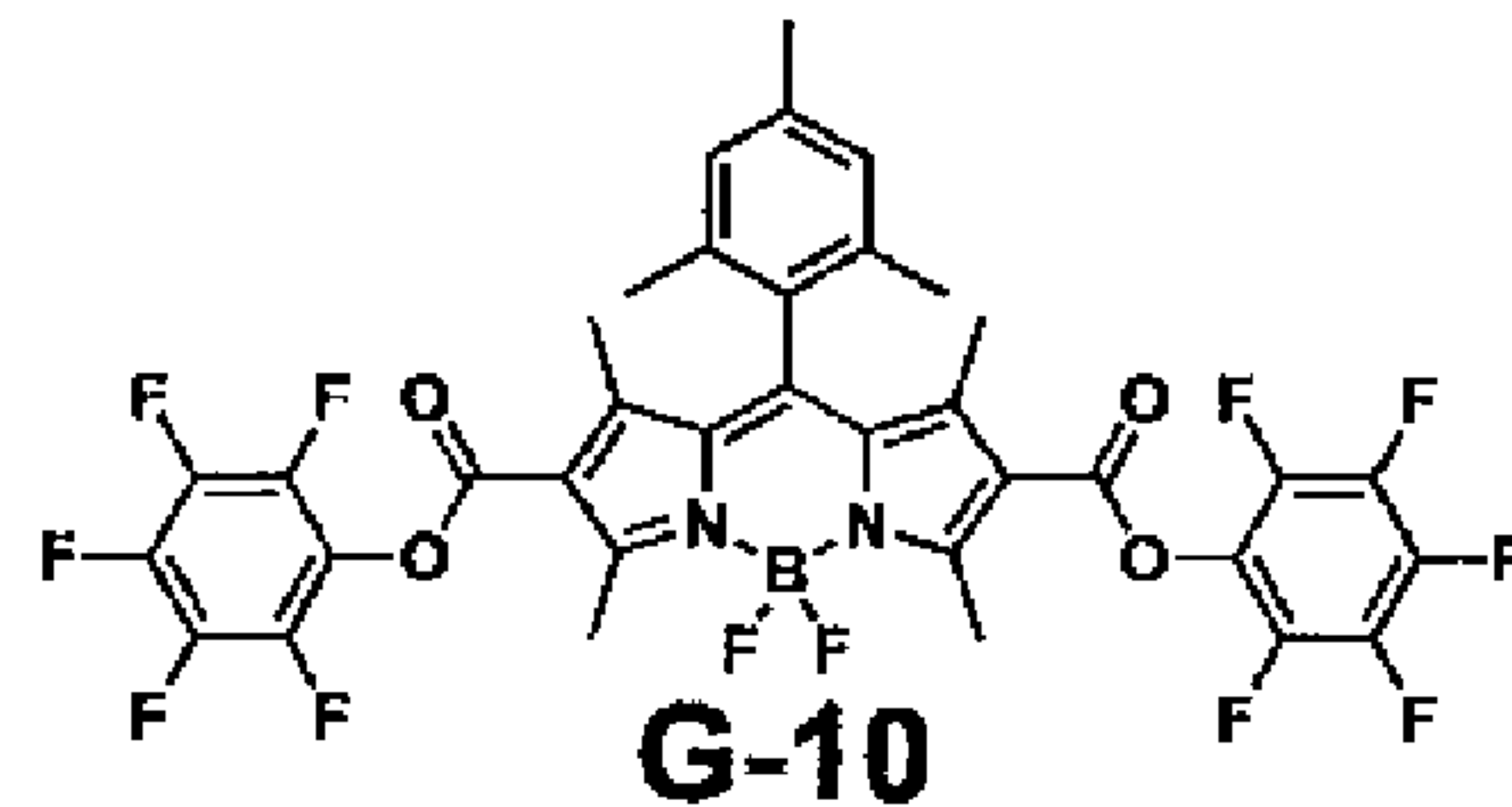
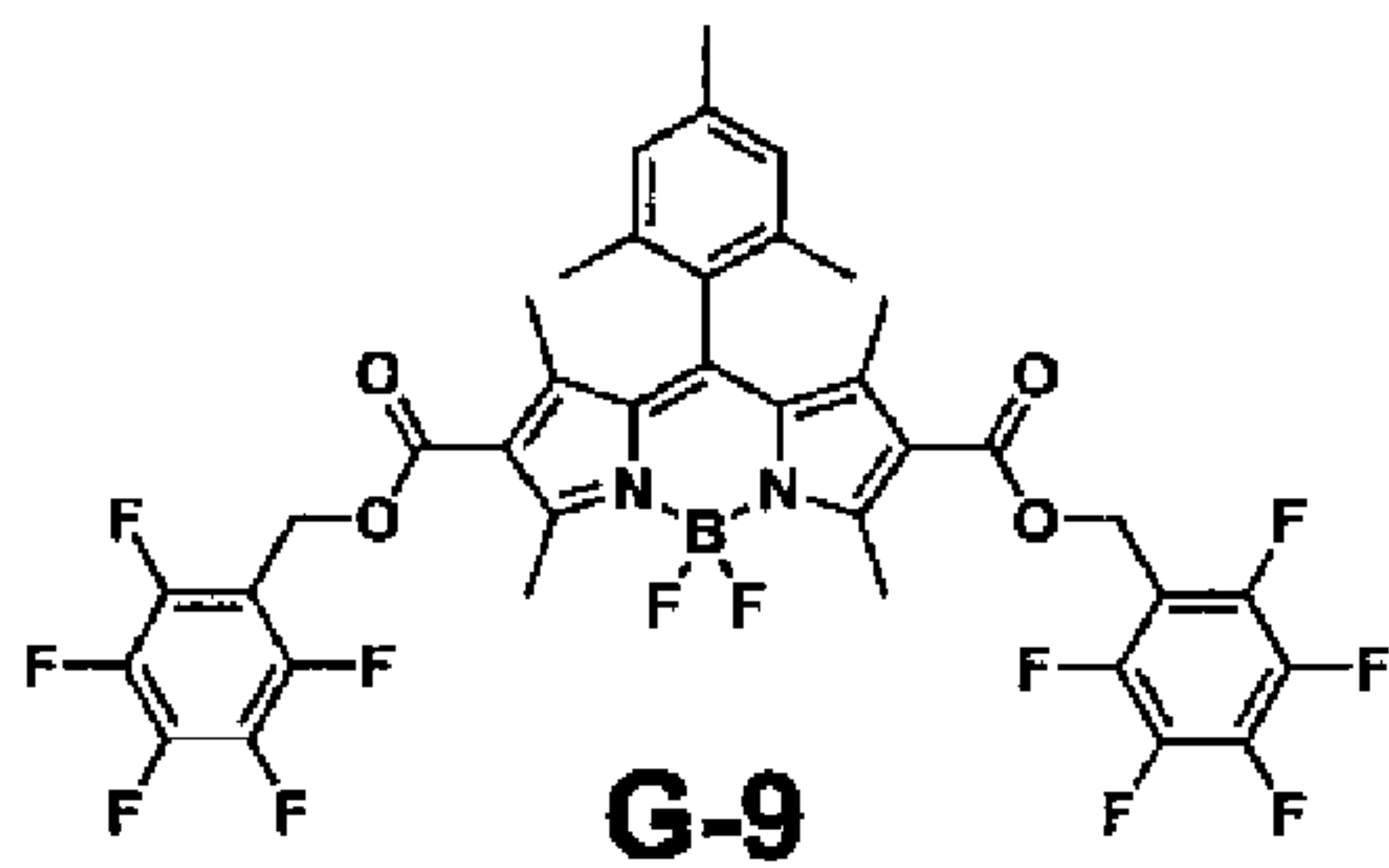
[實施例]

【0208】 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。於下述的實施例及比較例中，化合物 G-1～化合物 G-51、化合物 G-101～化合物 G-106 為以下所示的化合物。

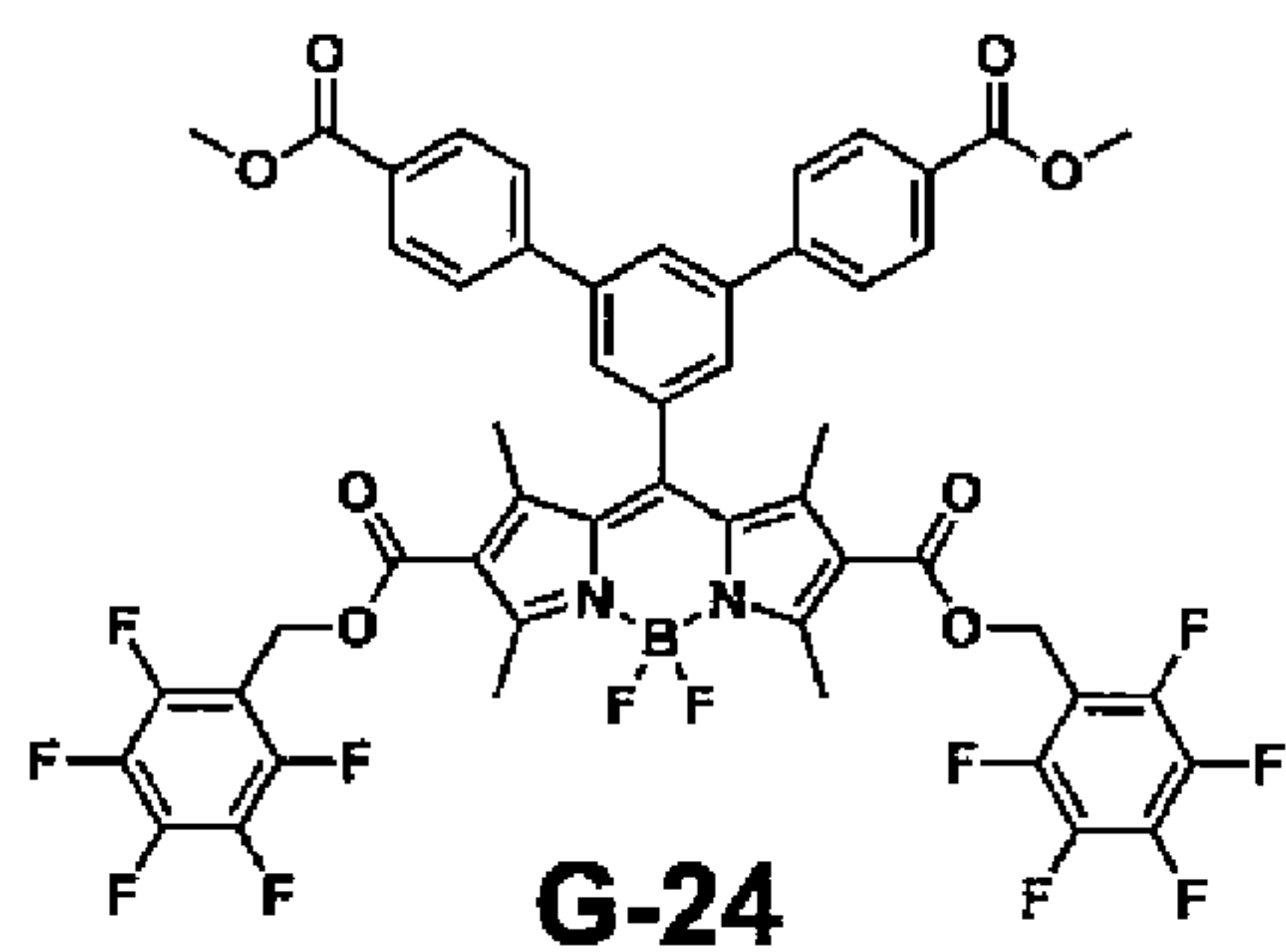
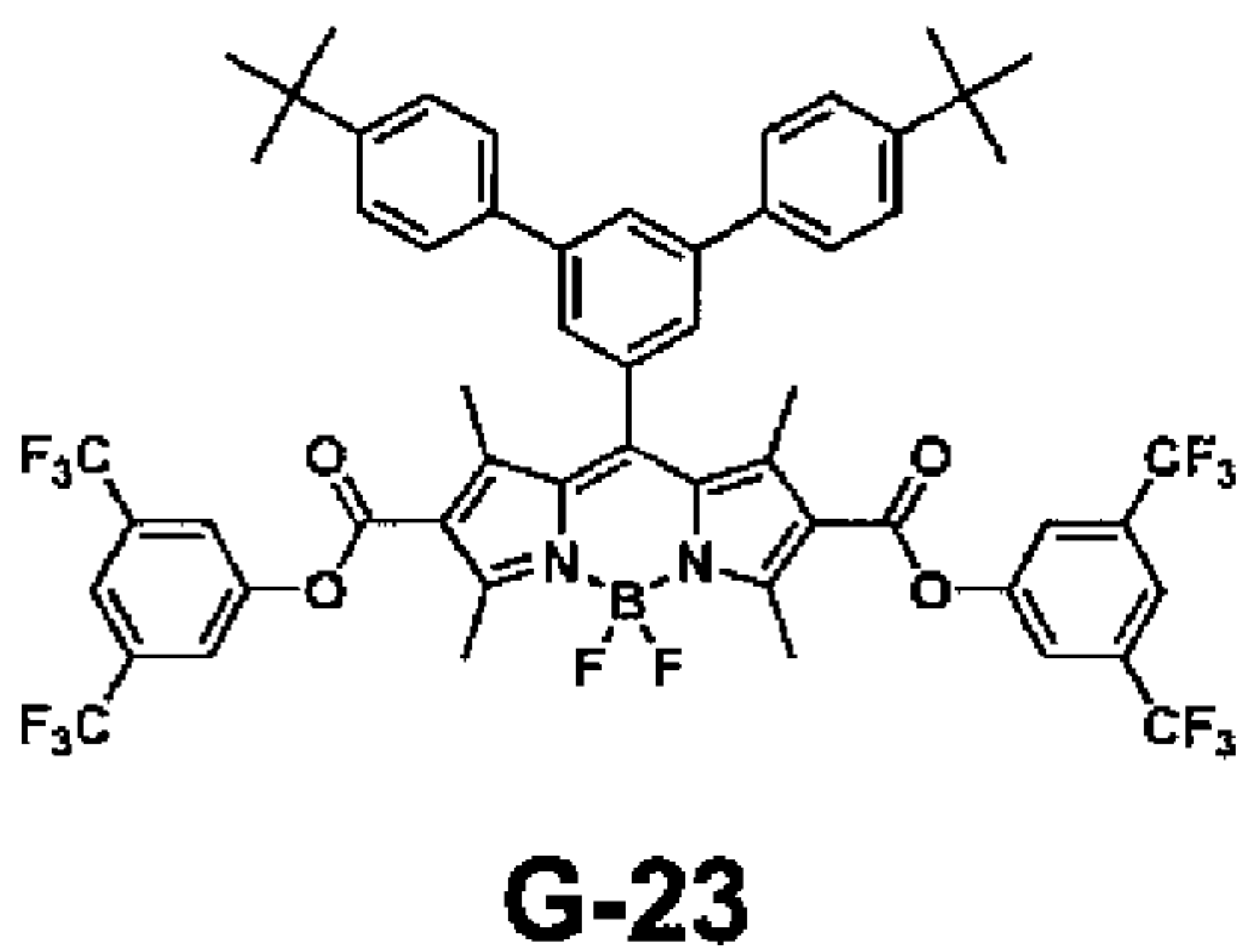
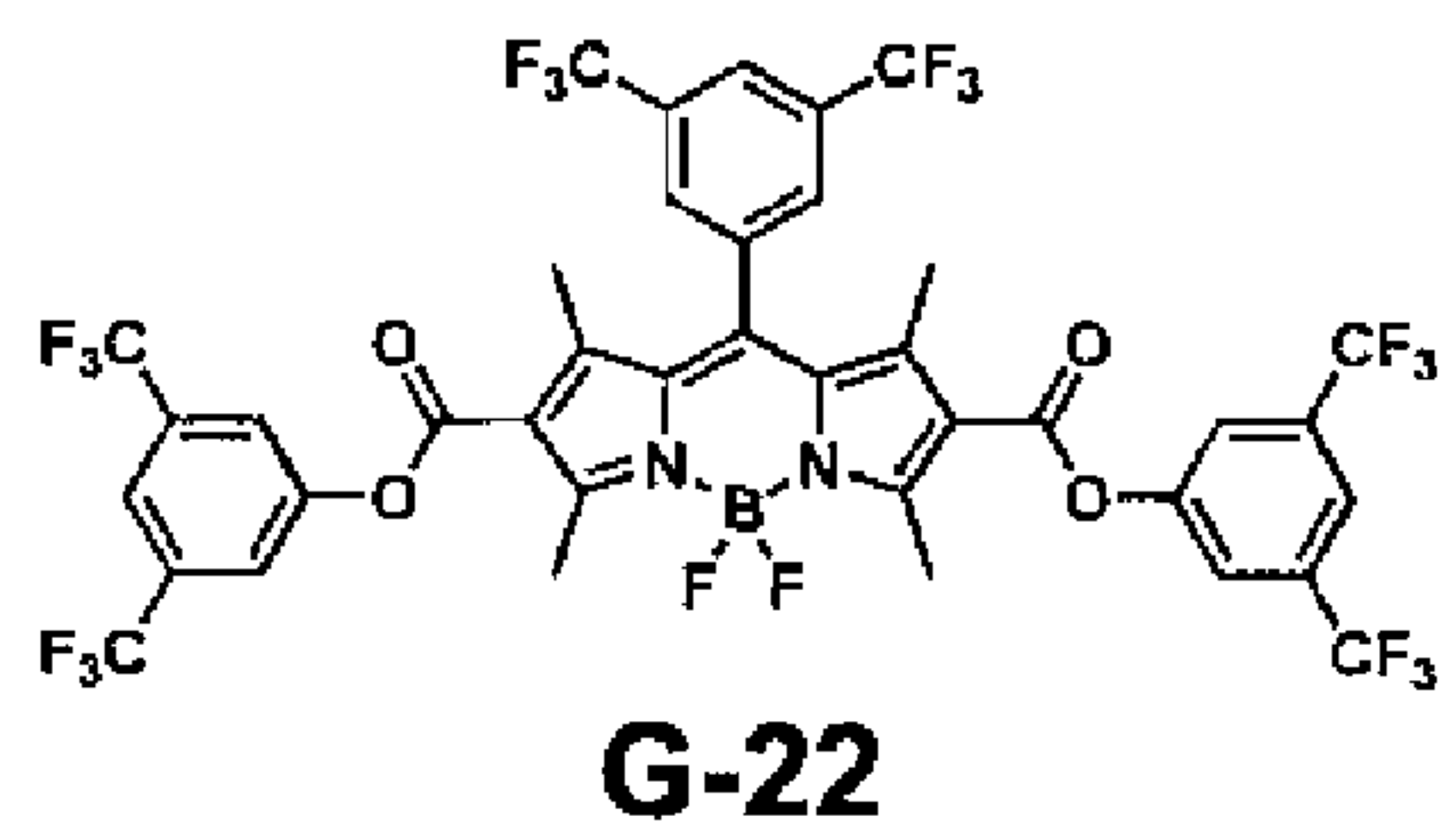
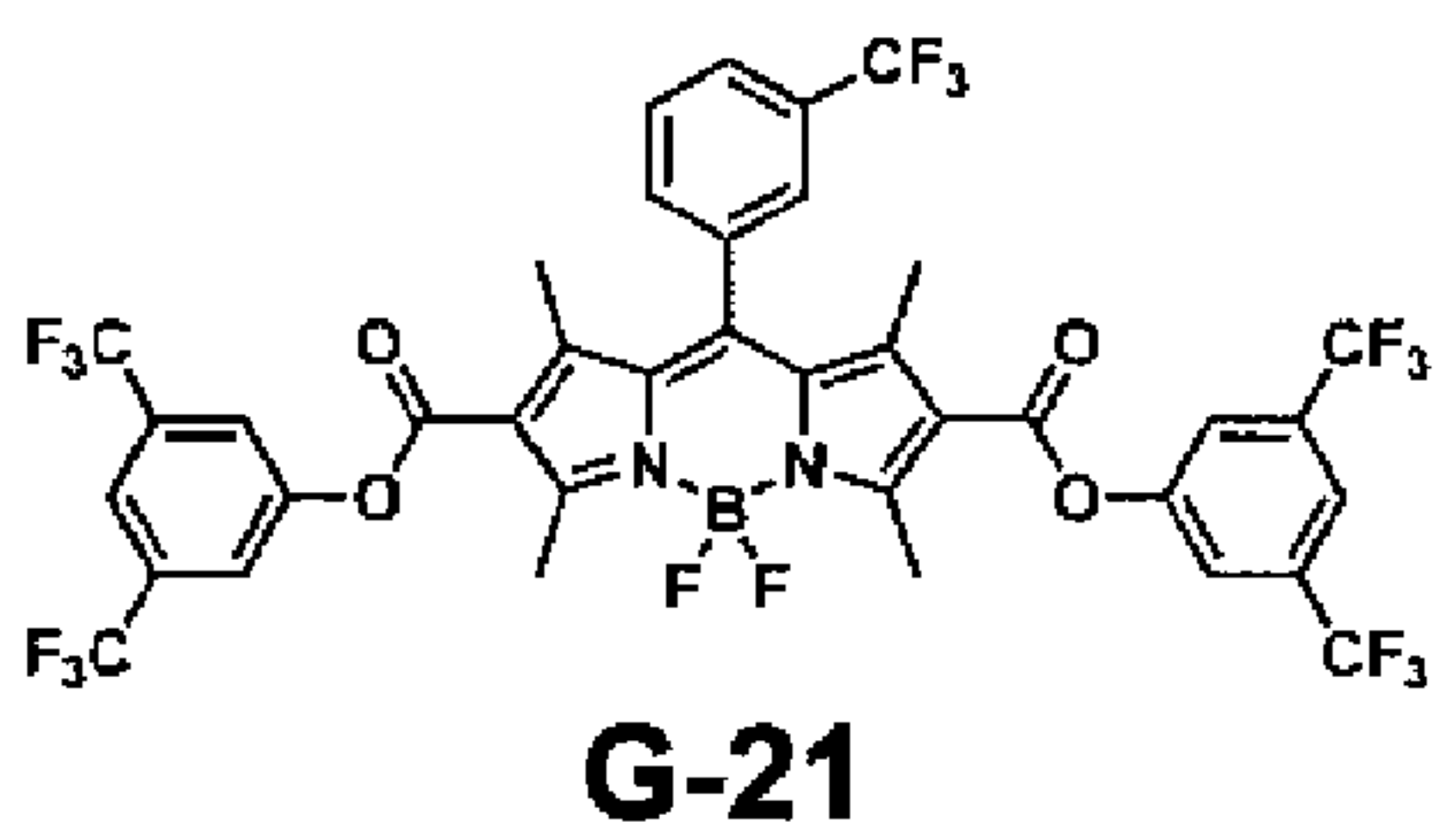
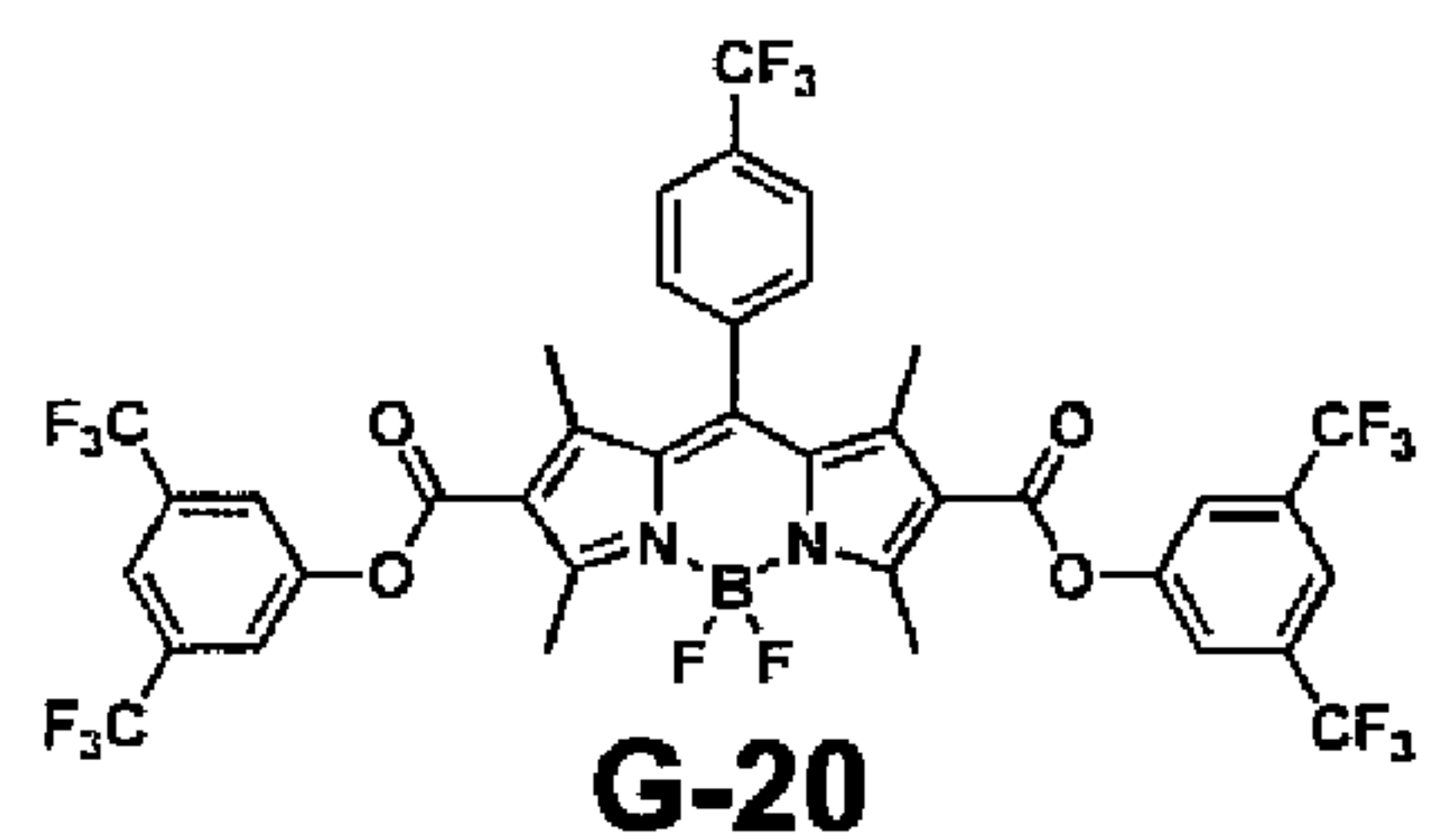
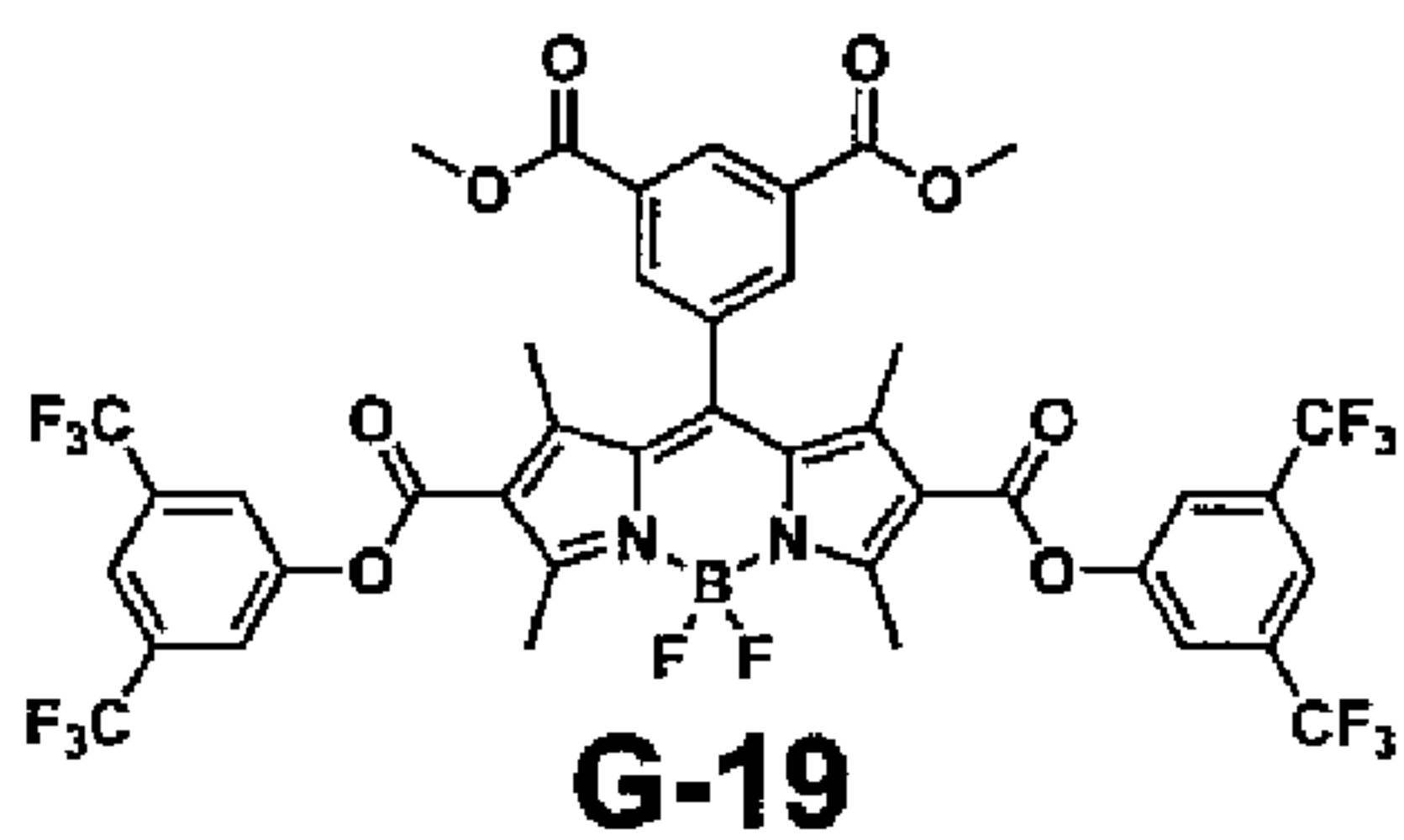
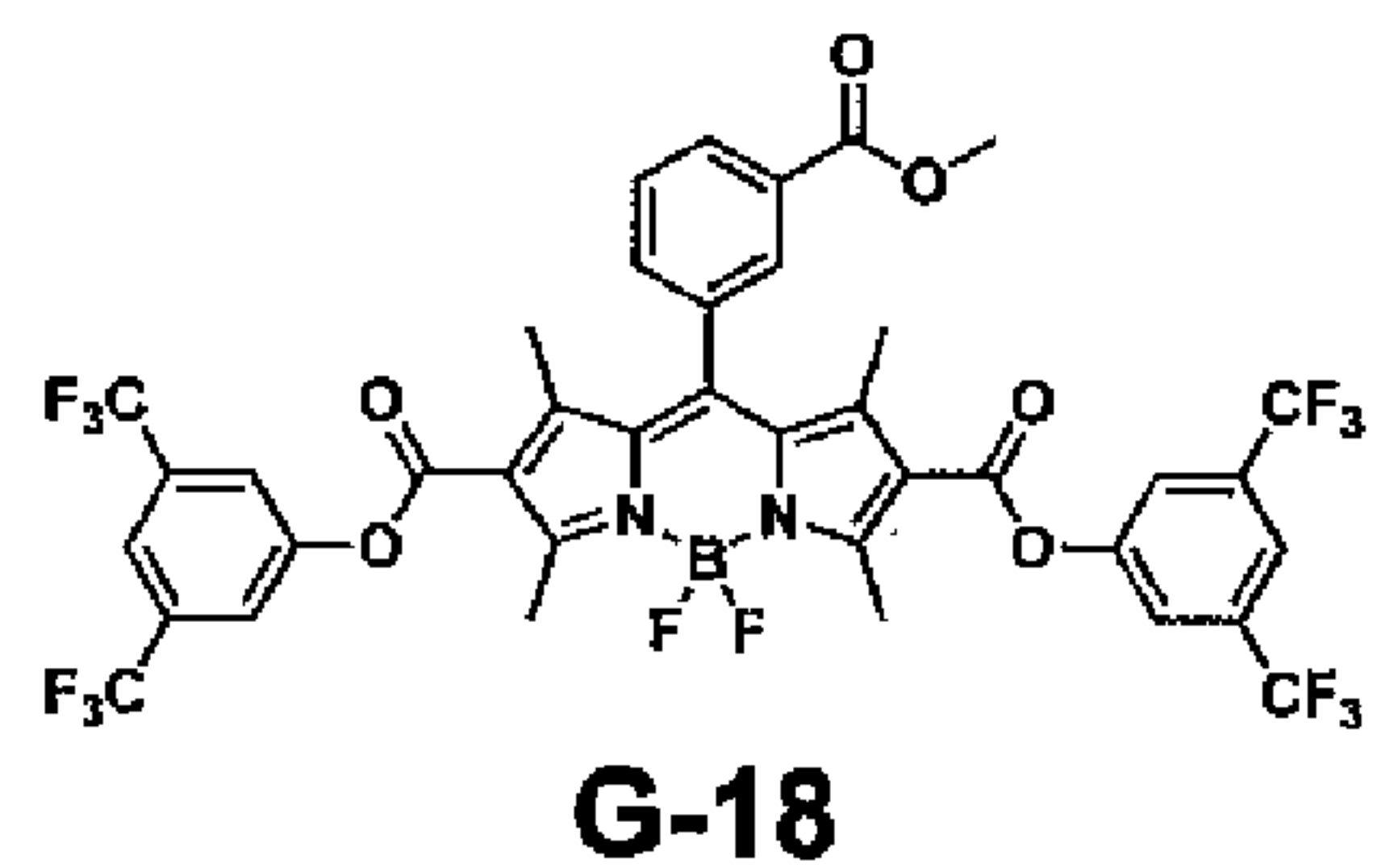
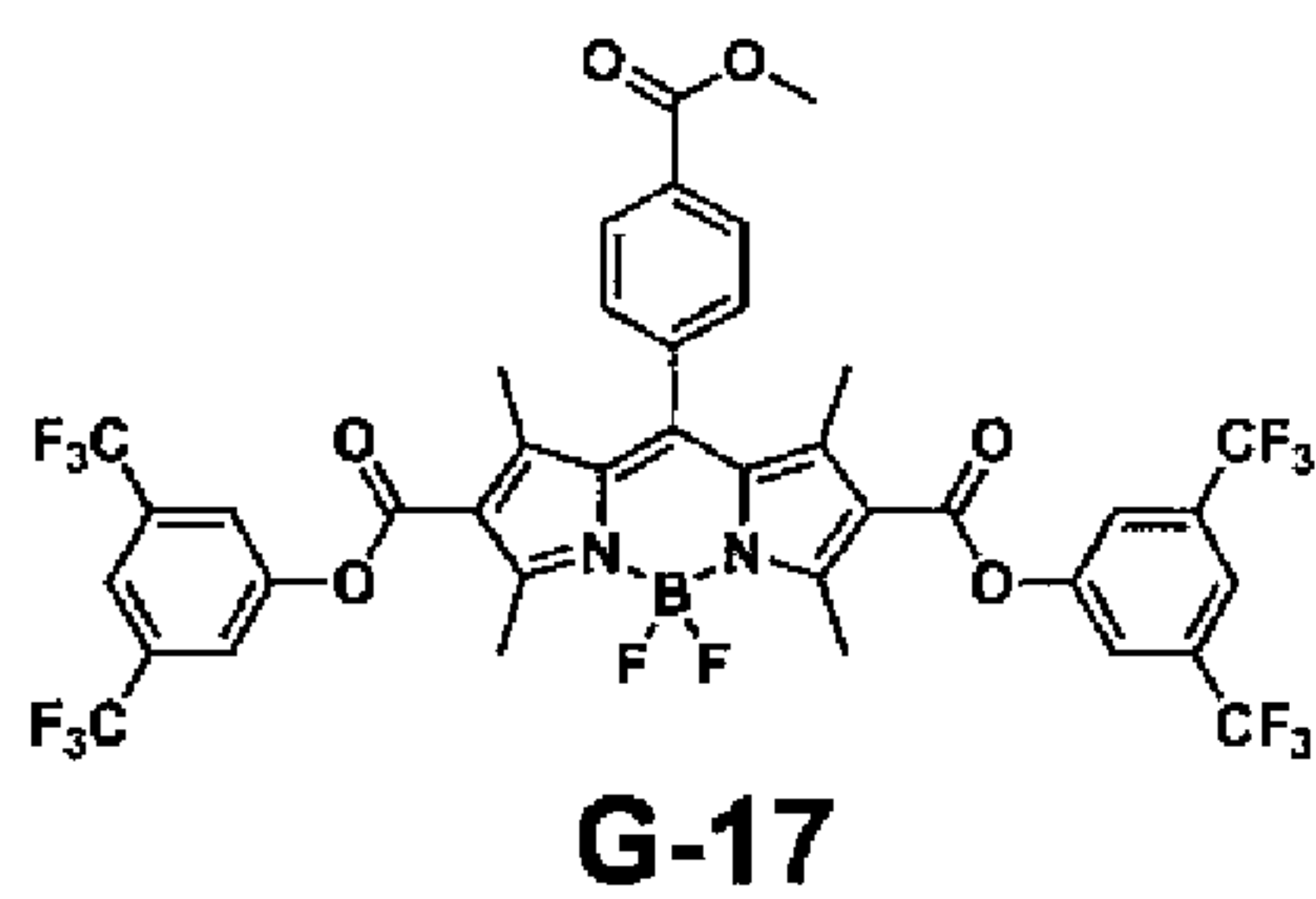
【0209】 [化 13]



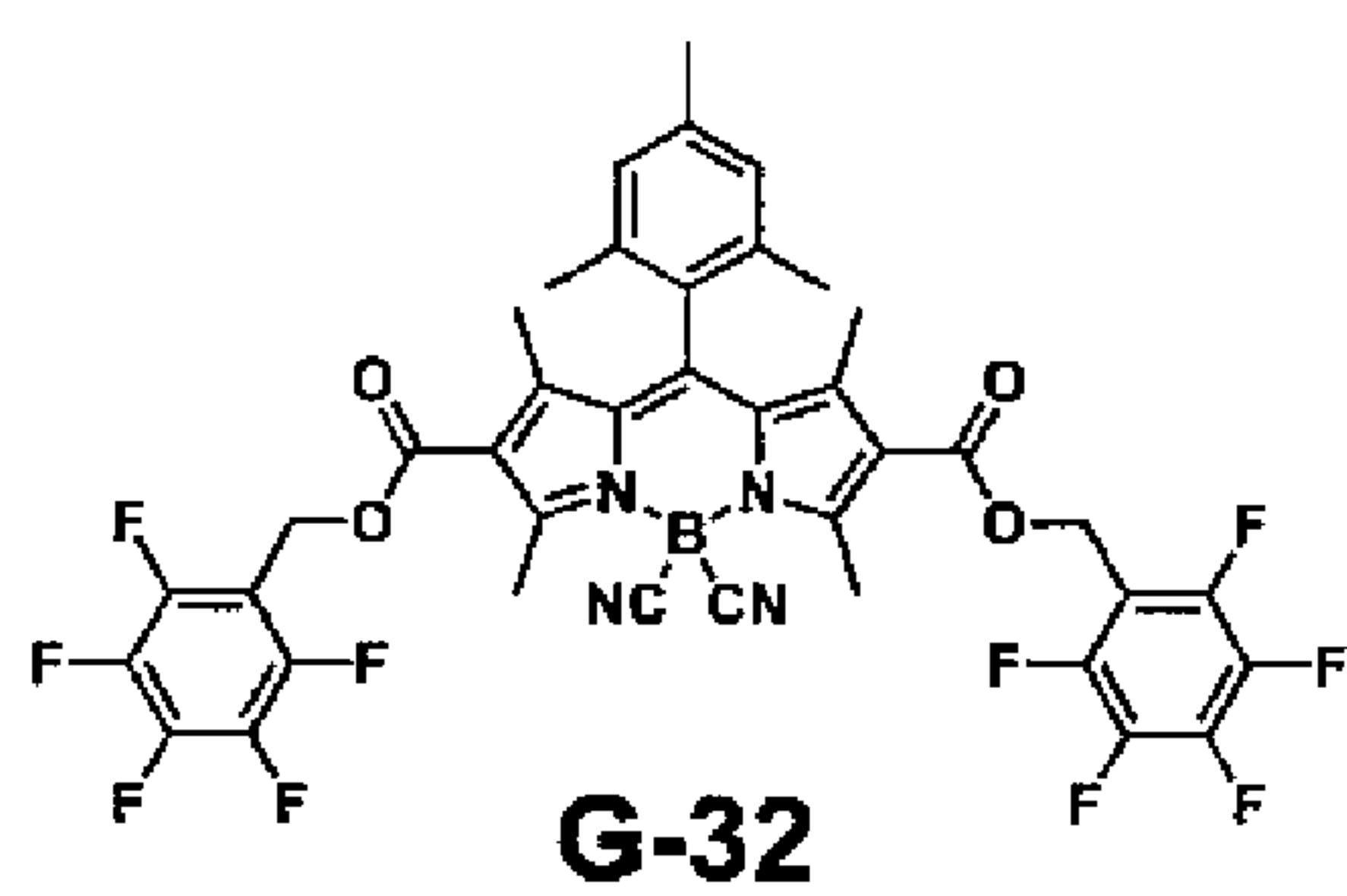
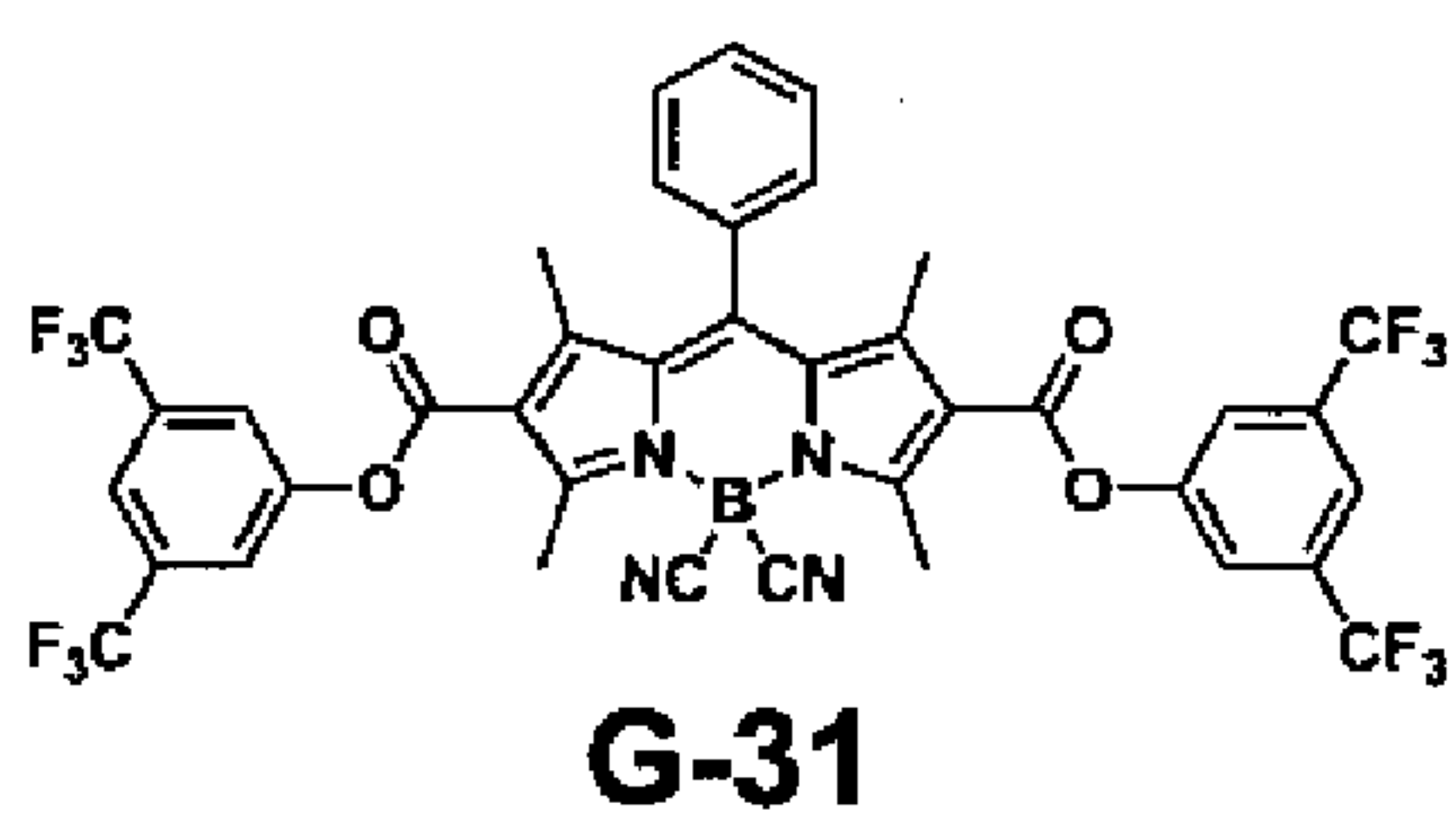
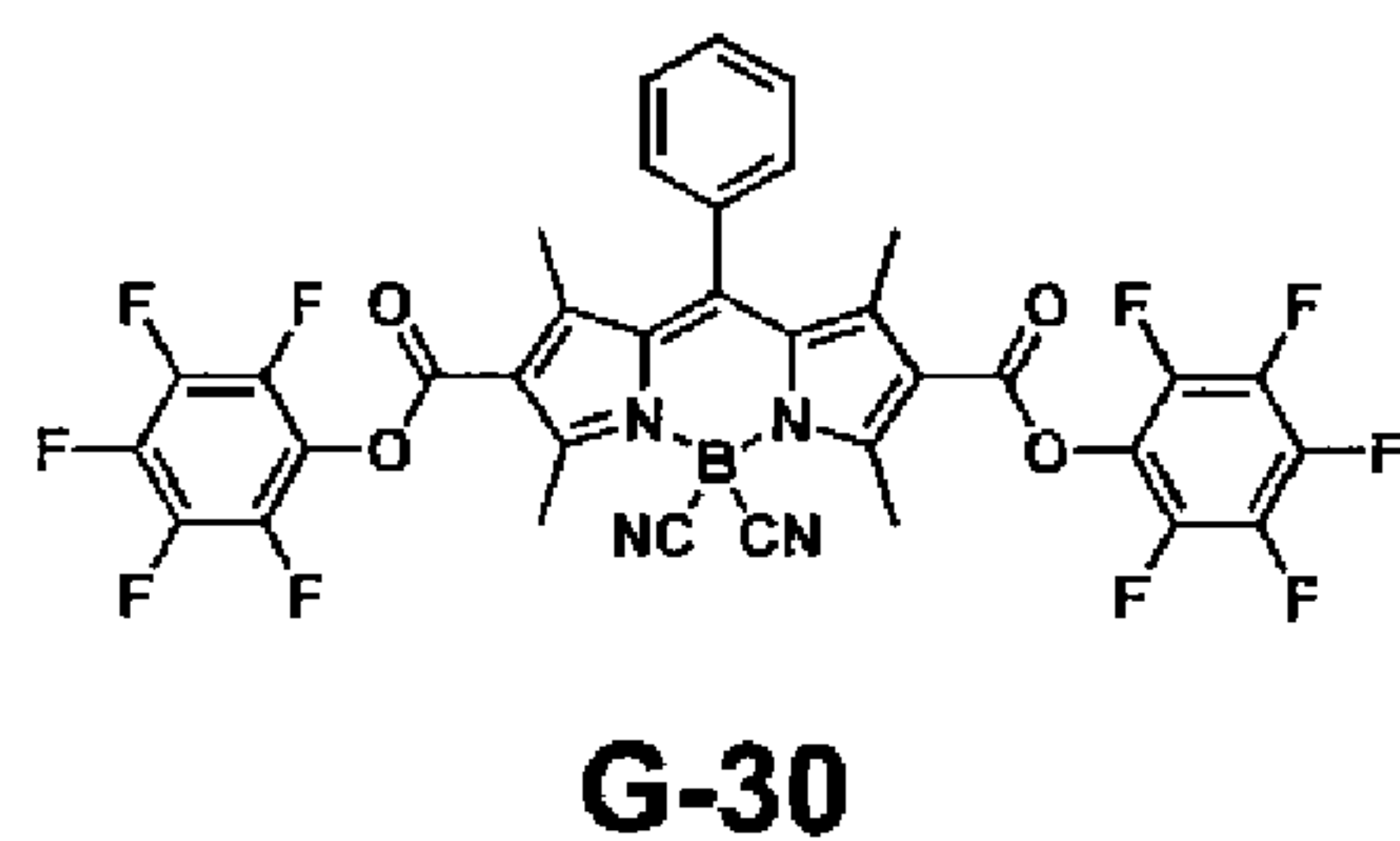
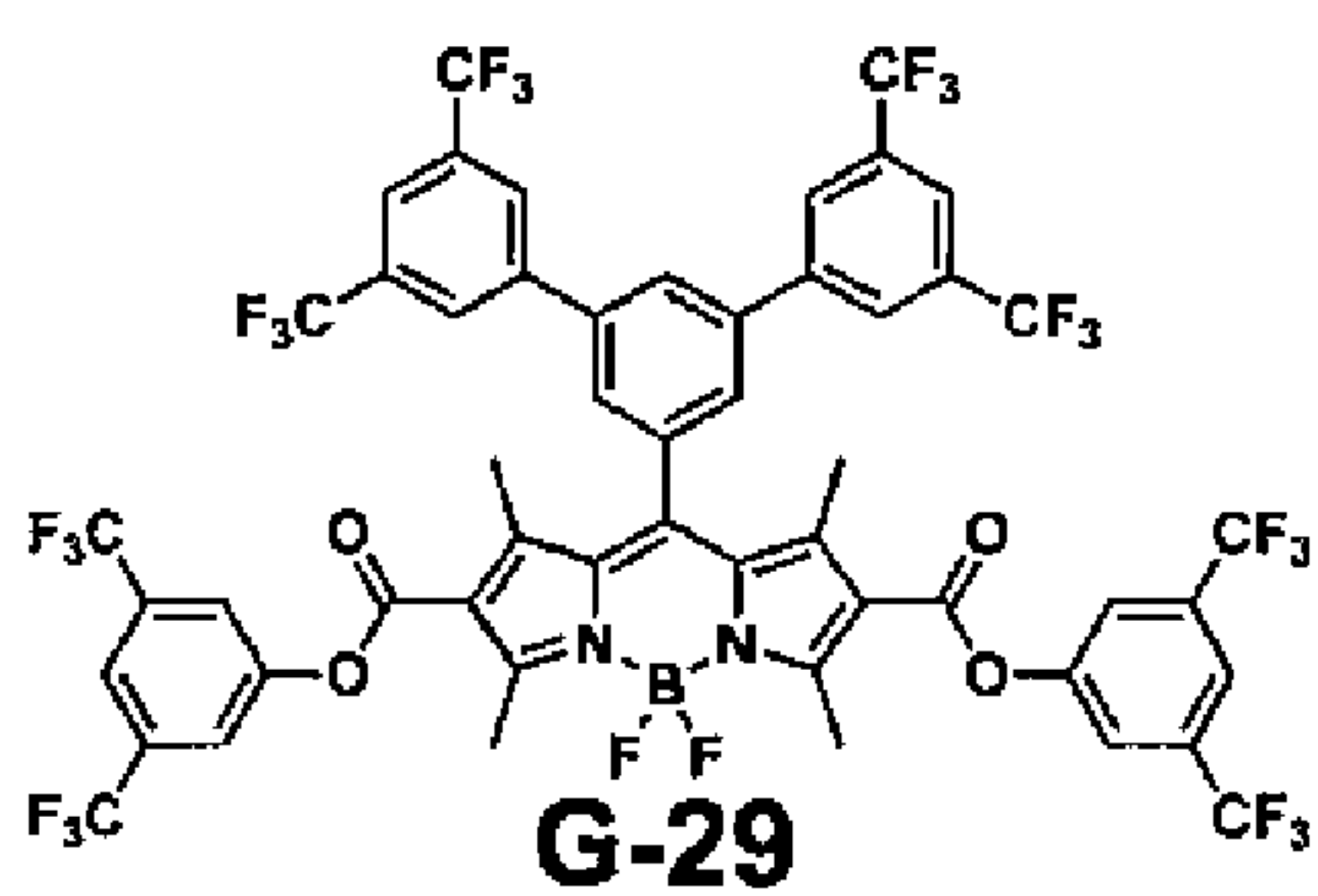
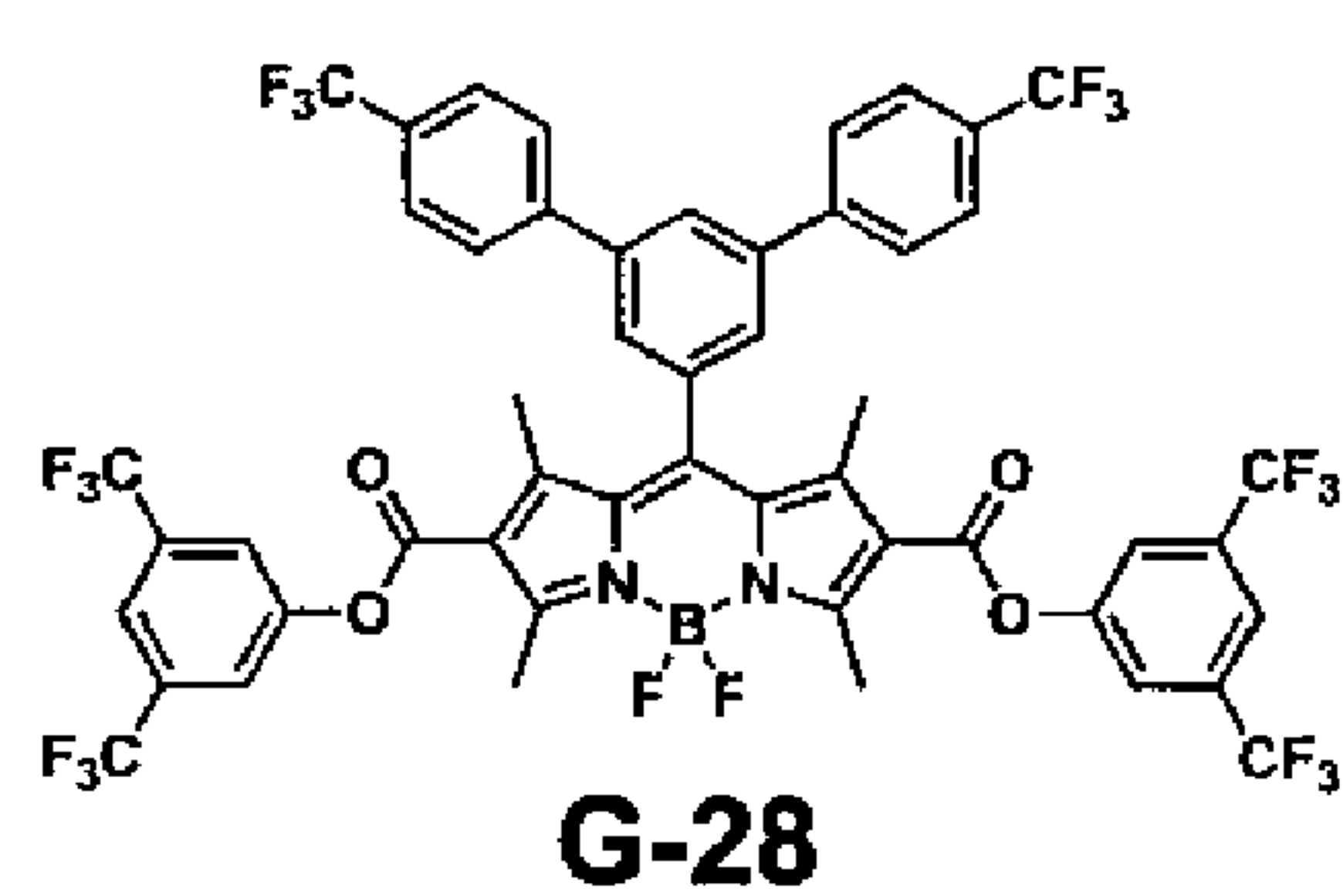
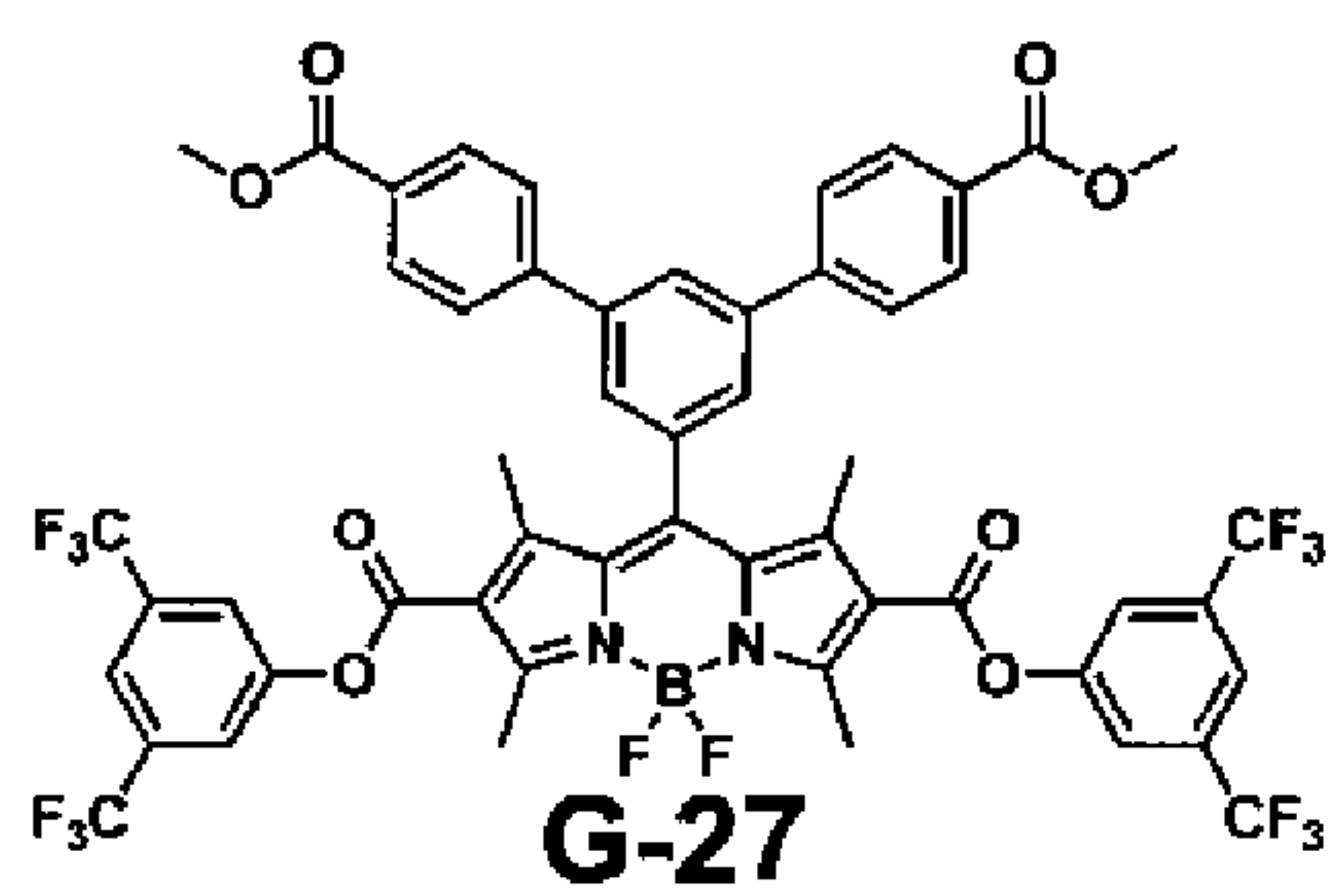
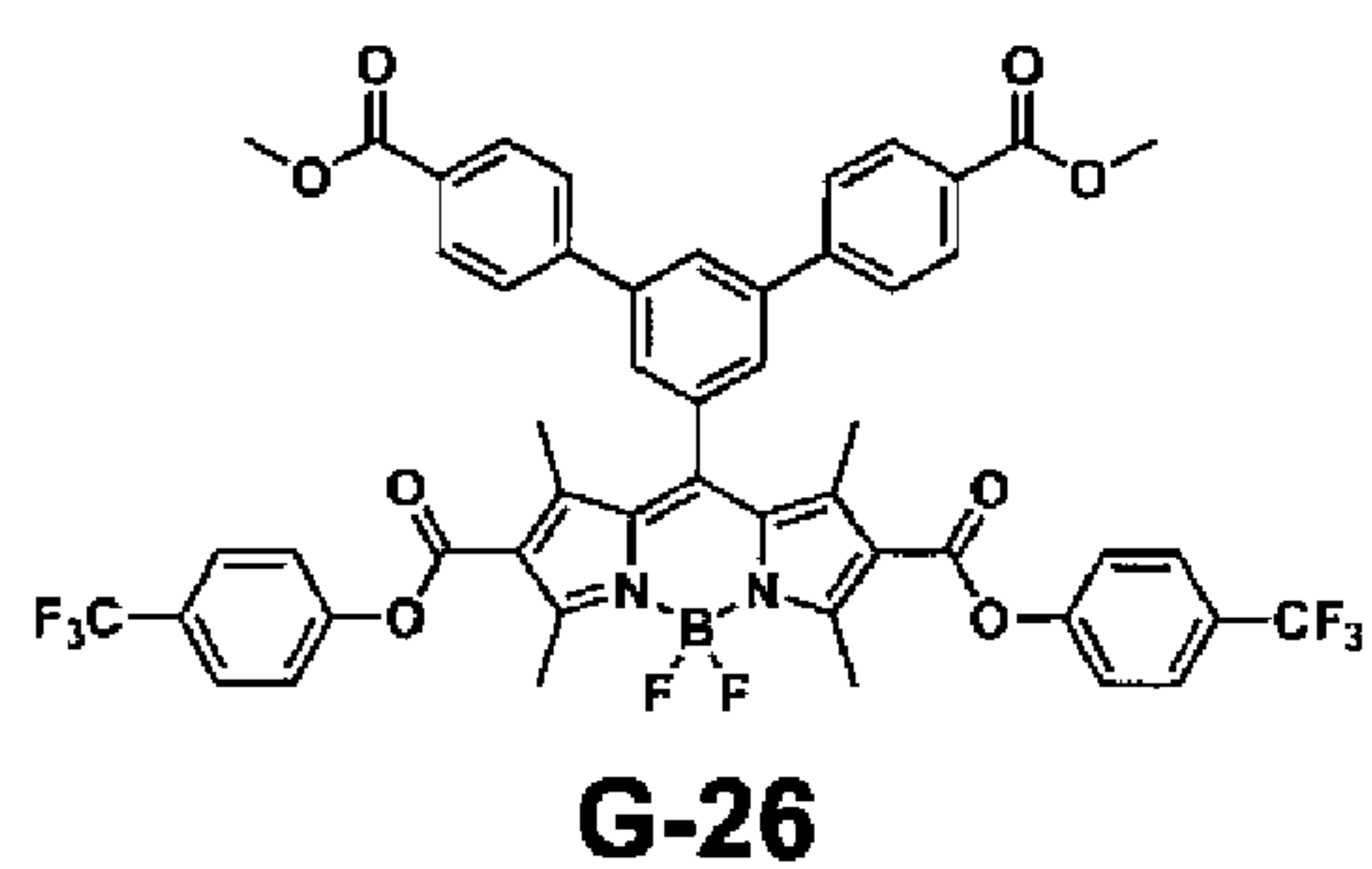
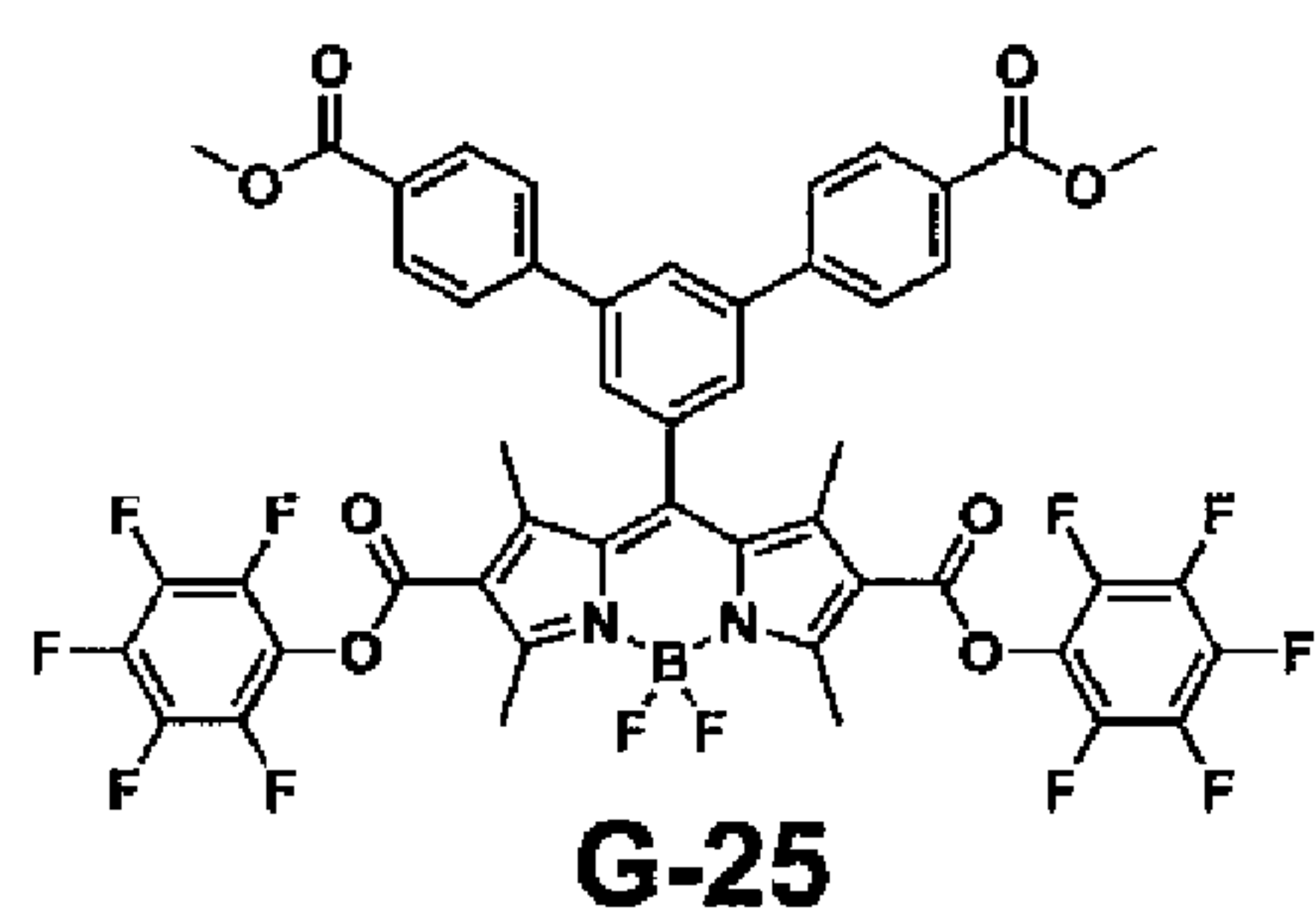
【0210】 [化 14]



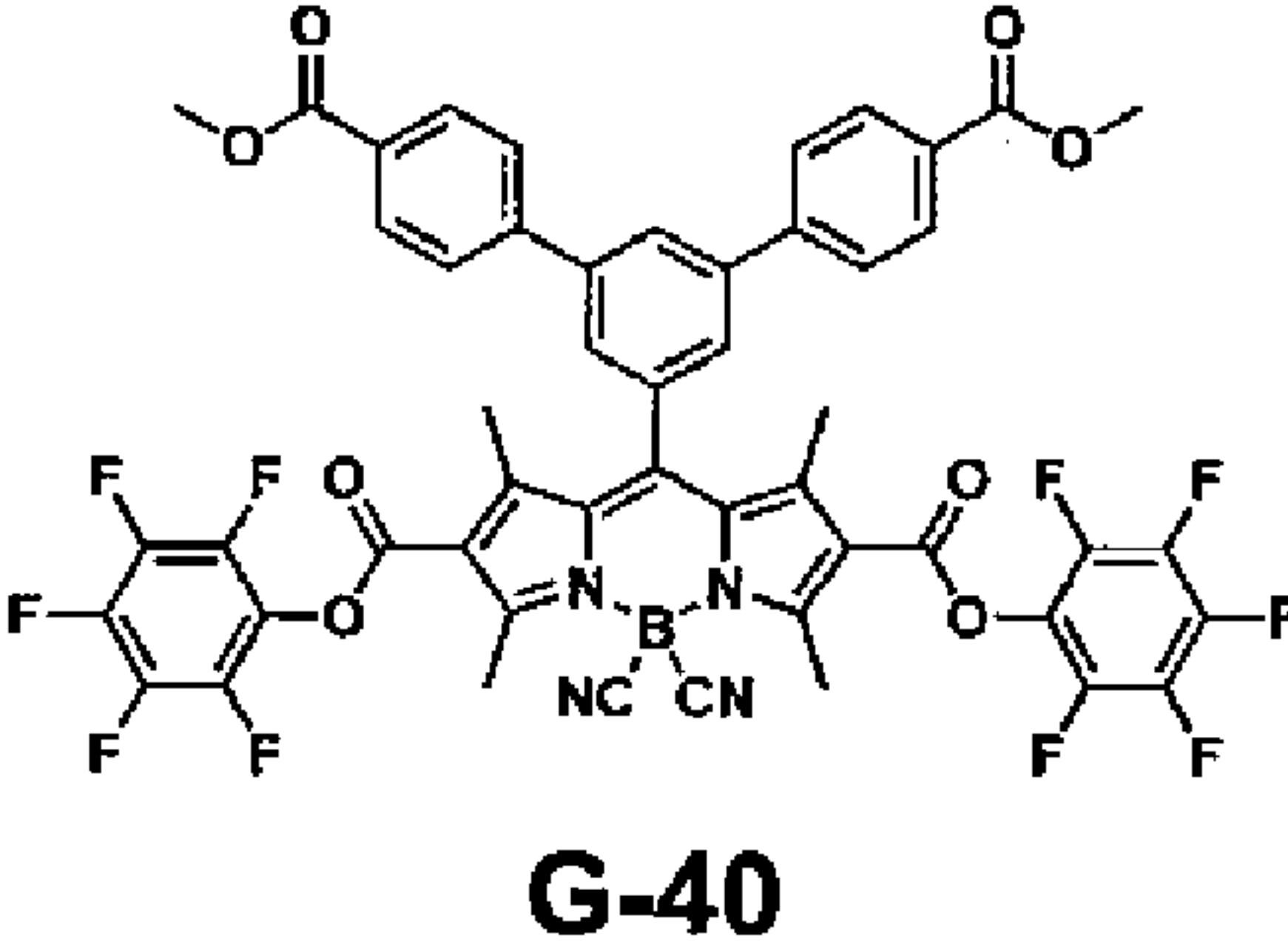
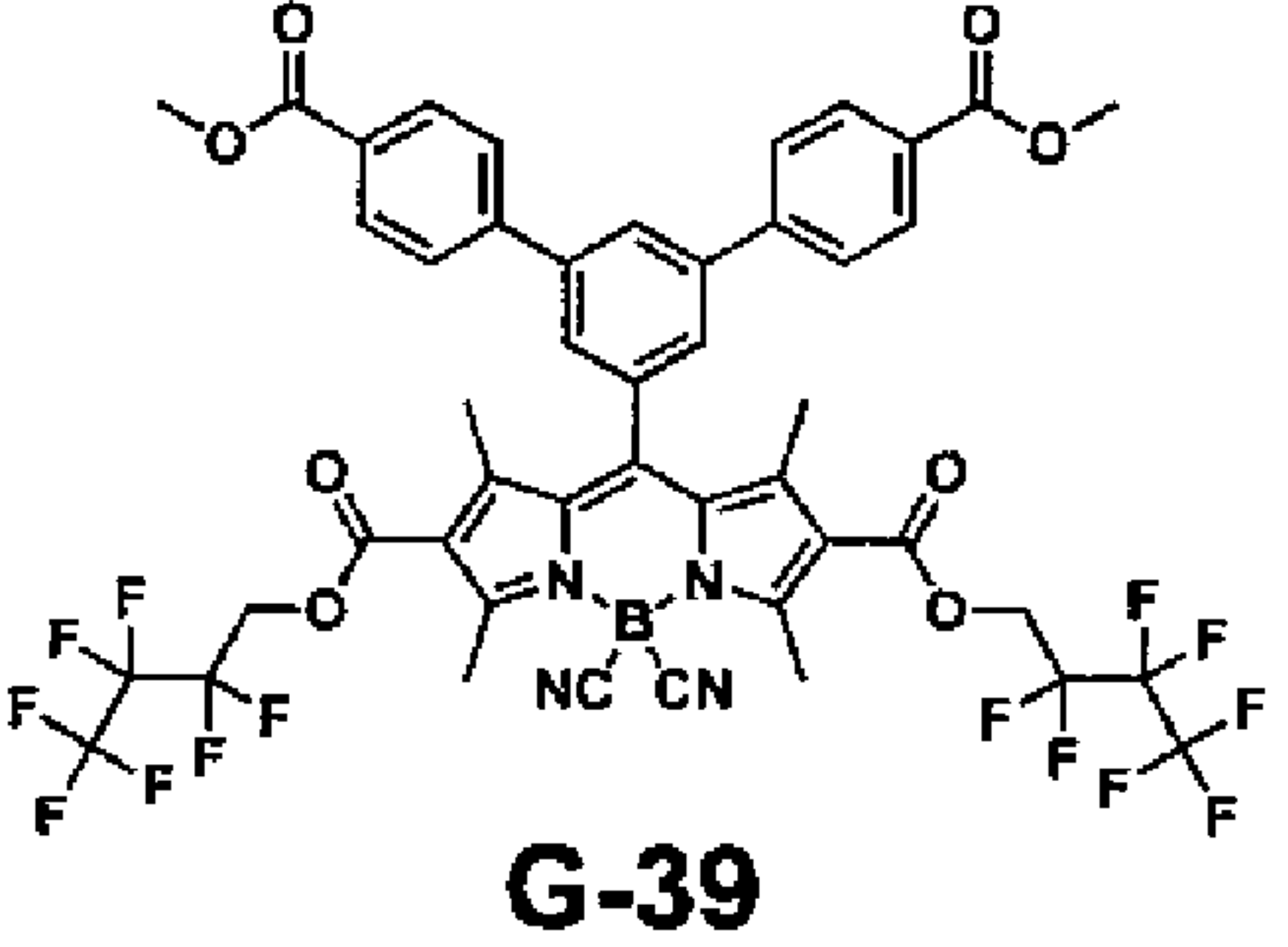
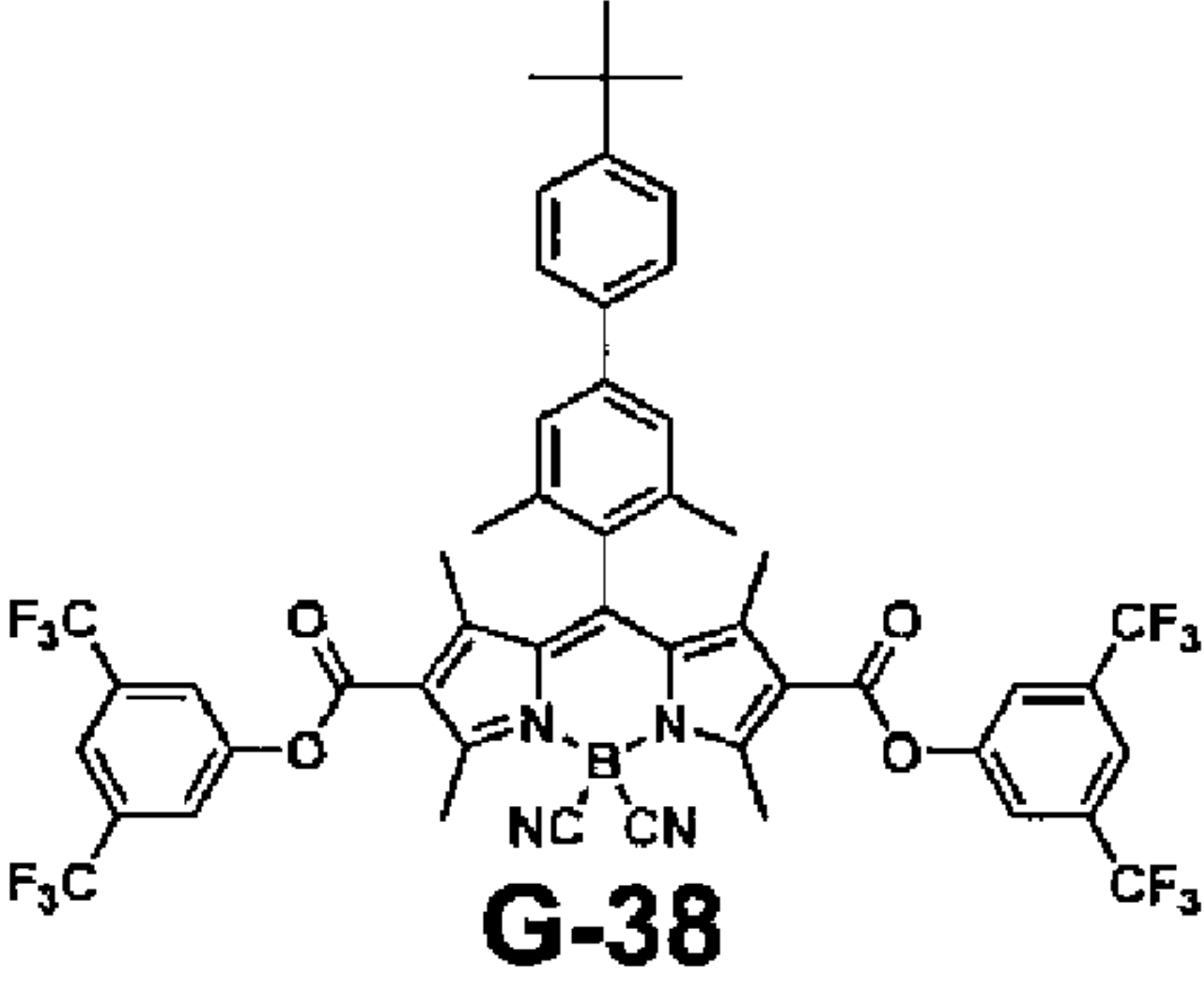
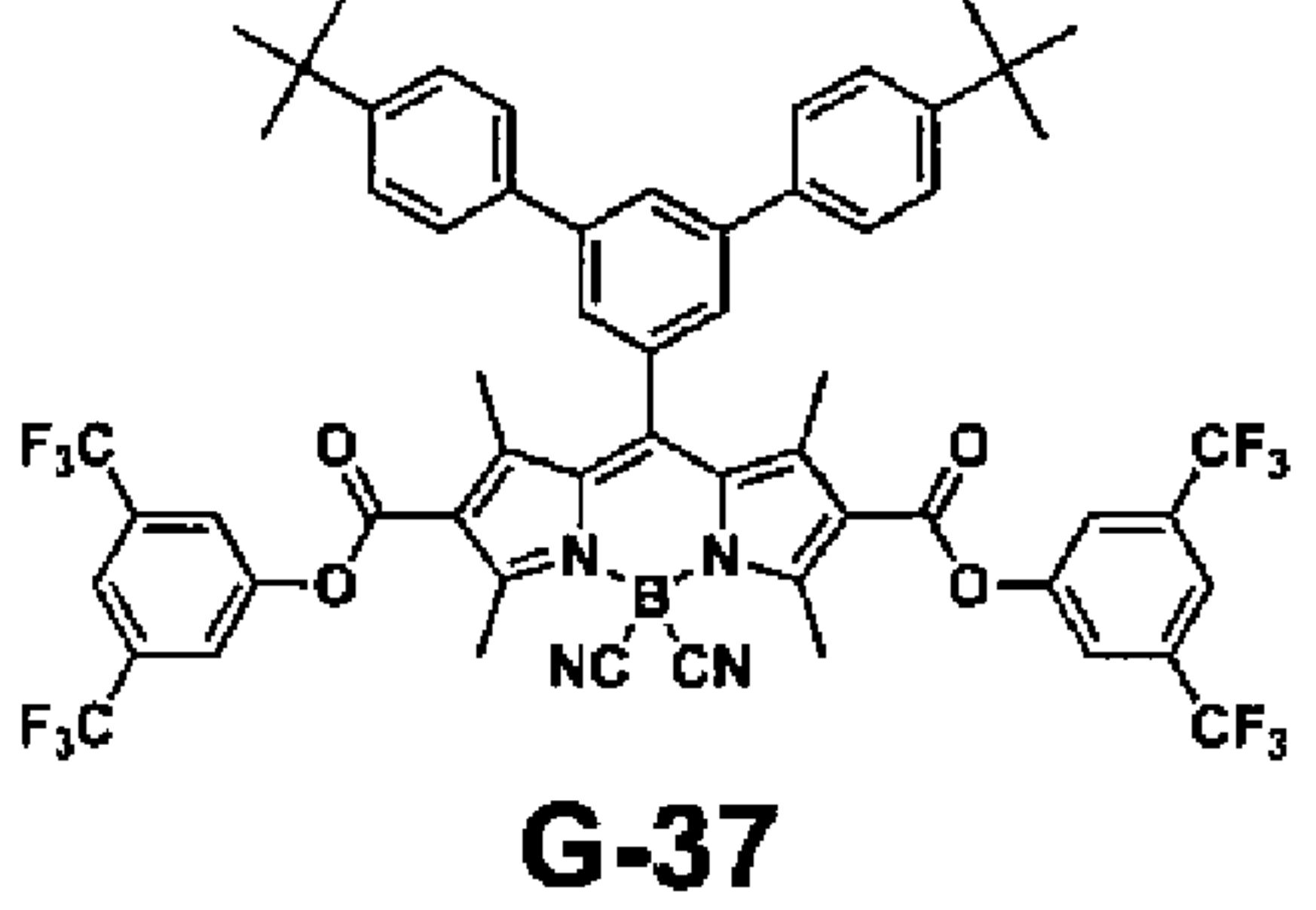
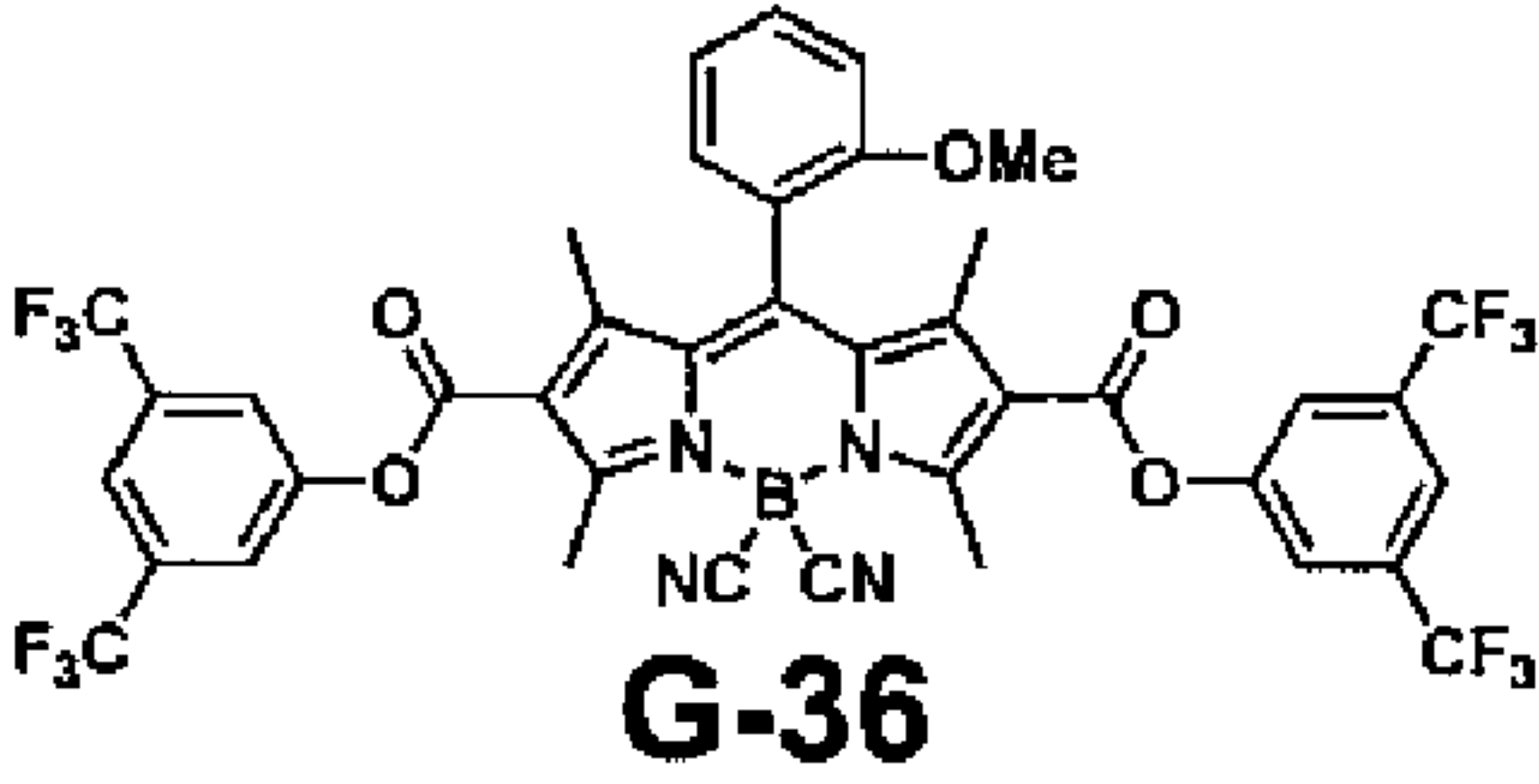
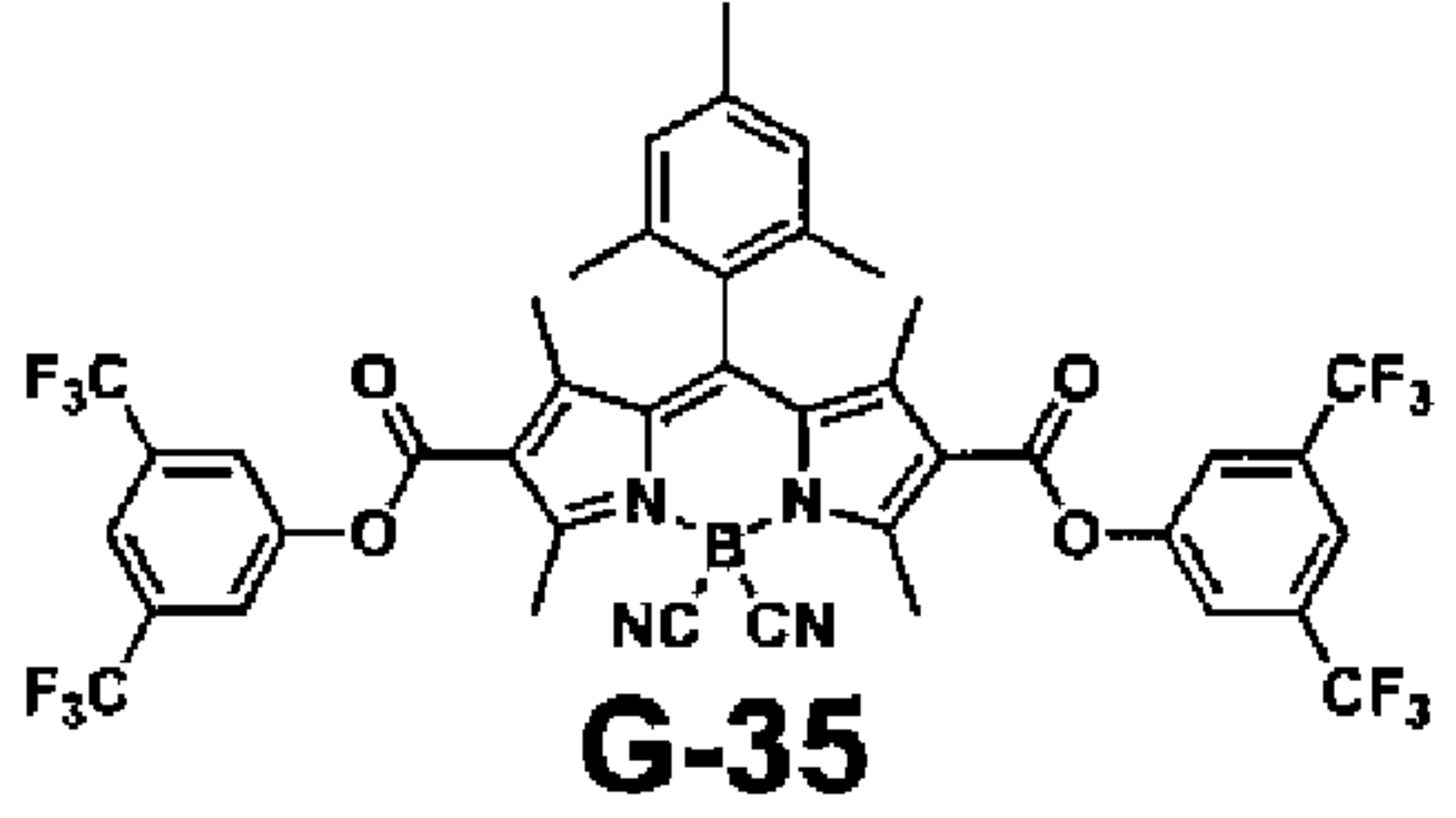
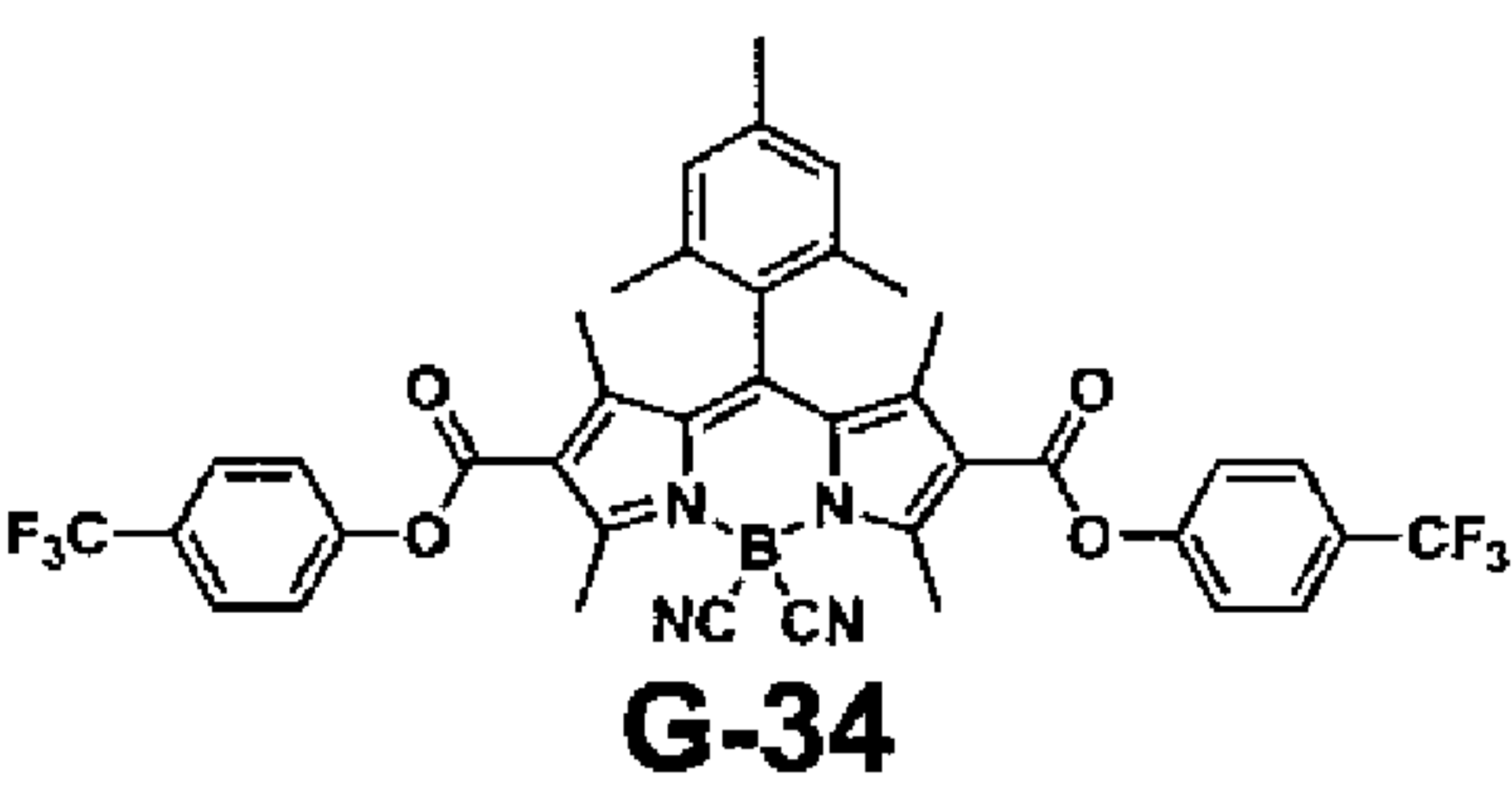
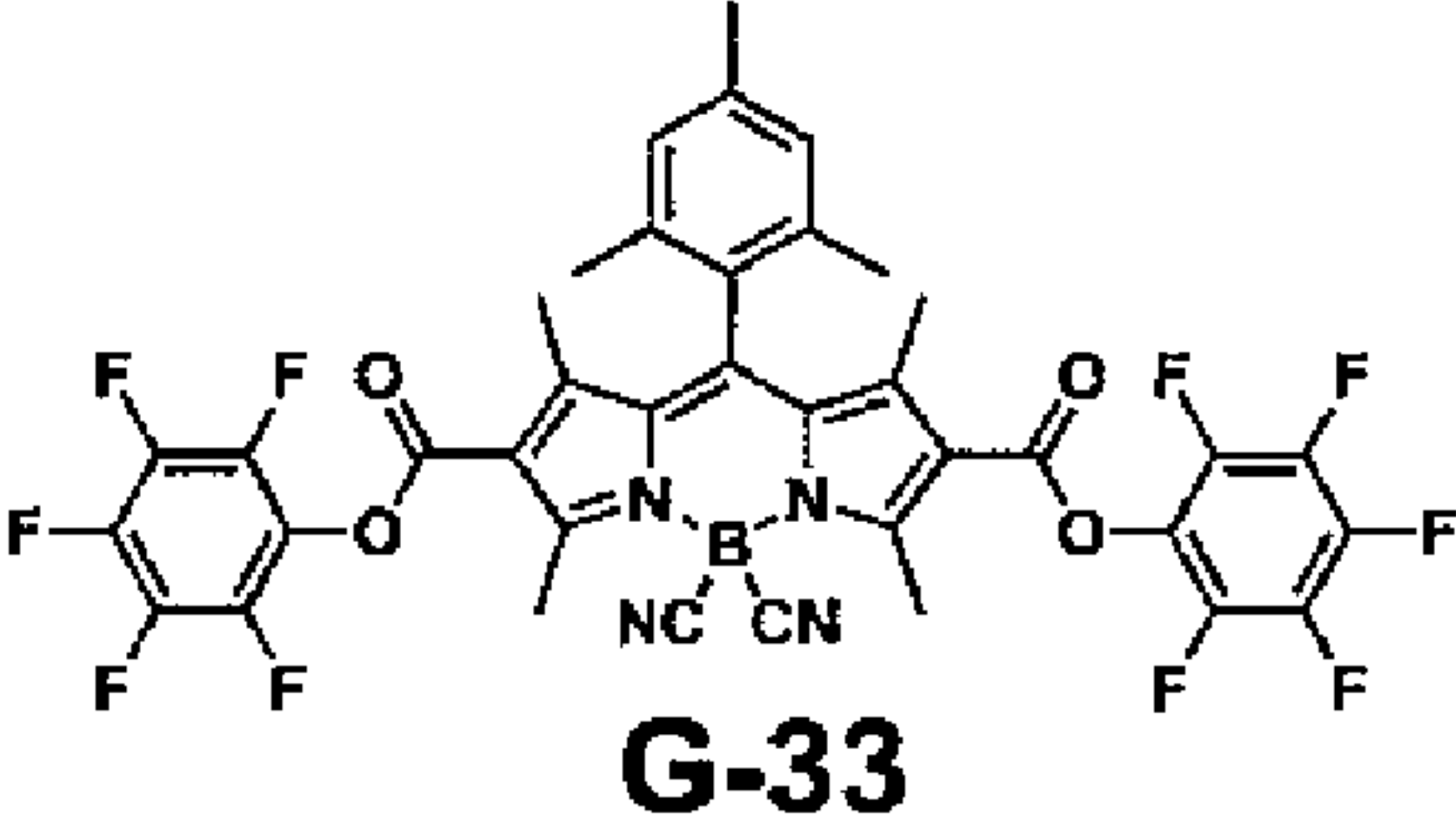
【0211】 [化 15]



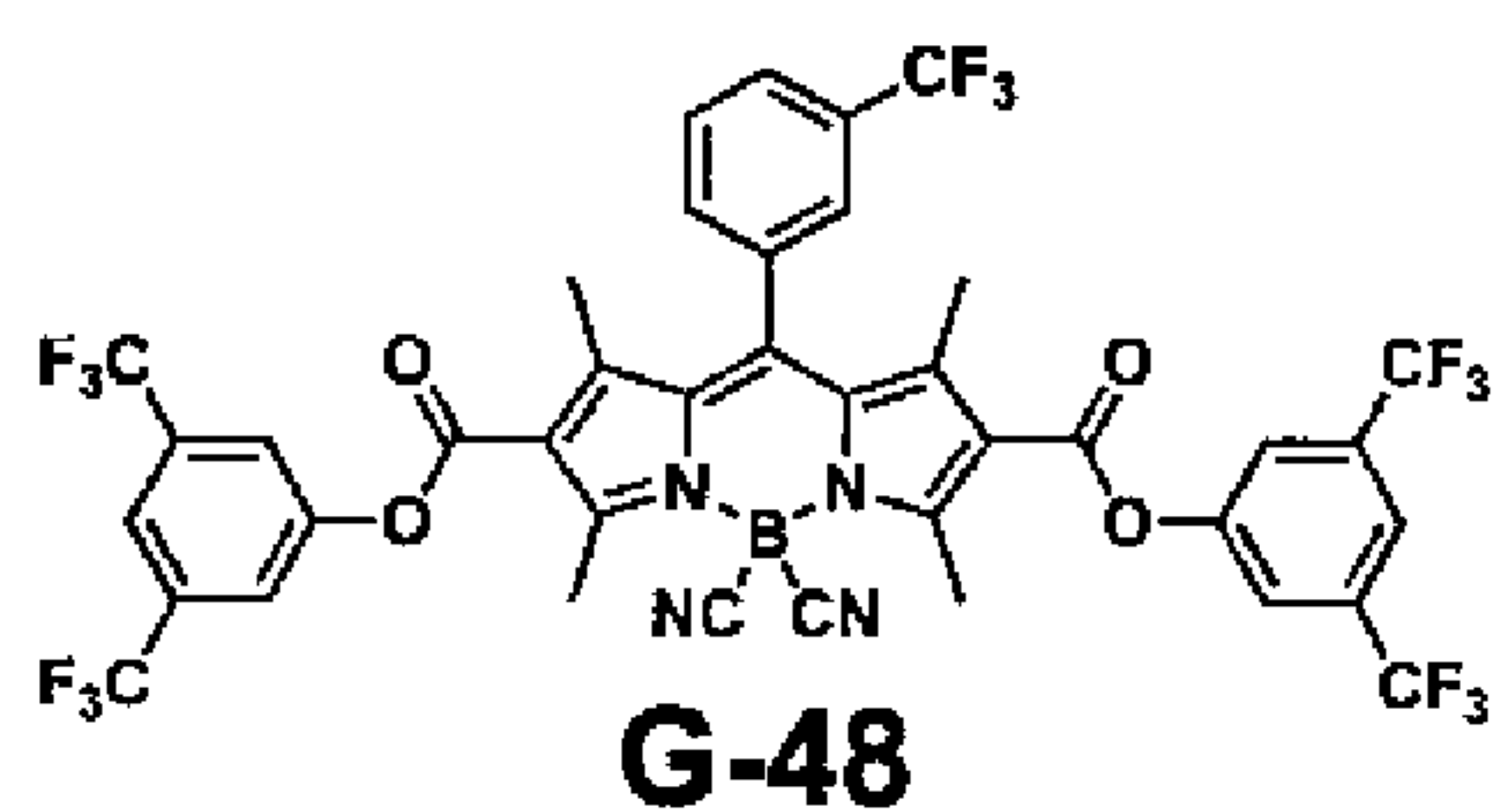
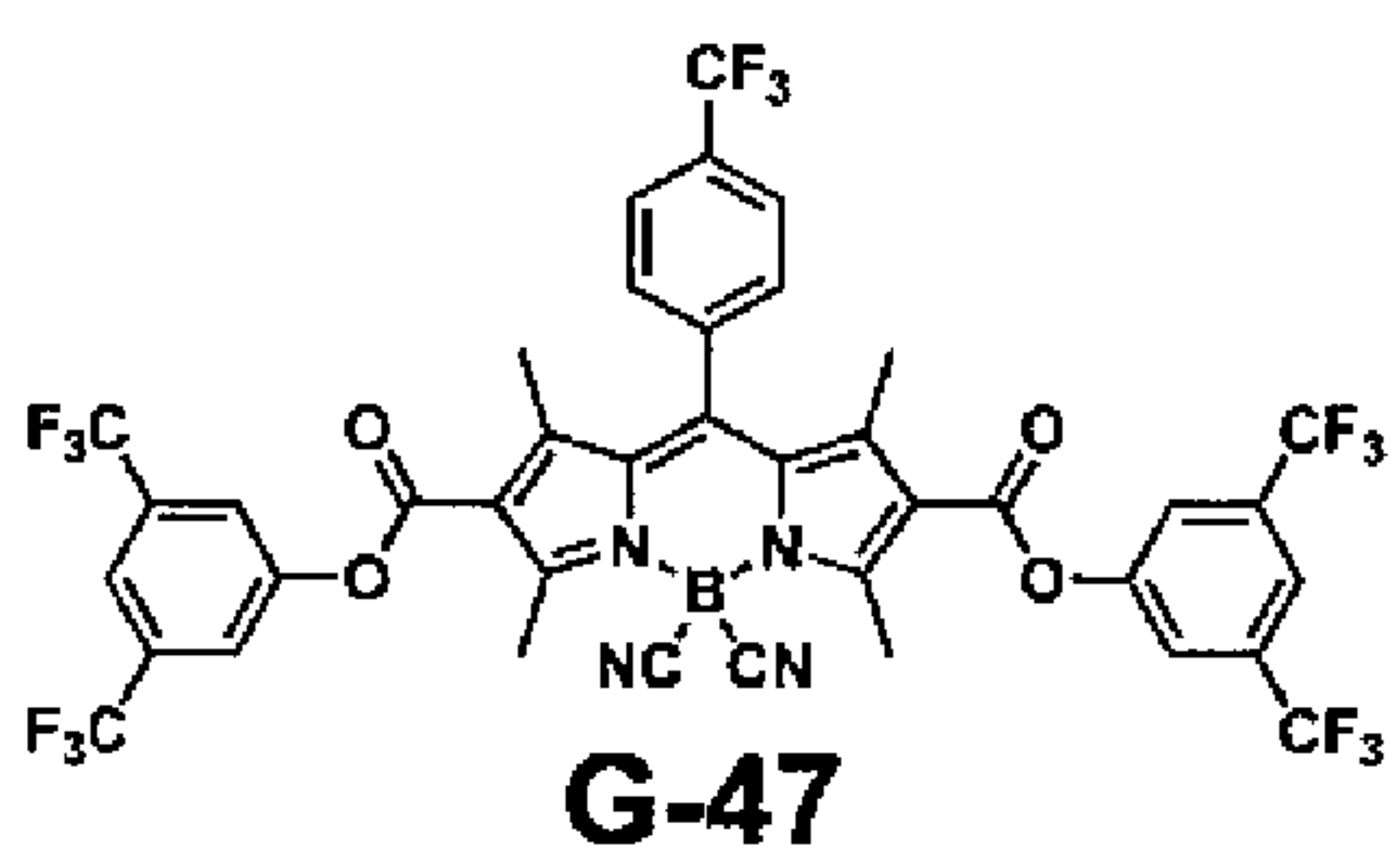
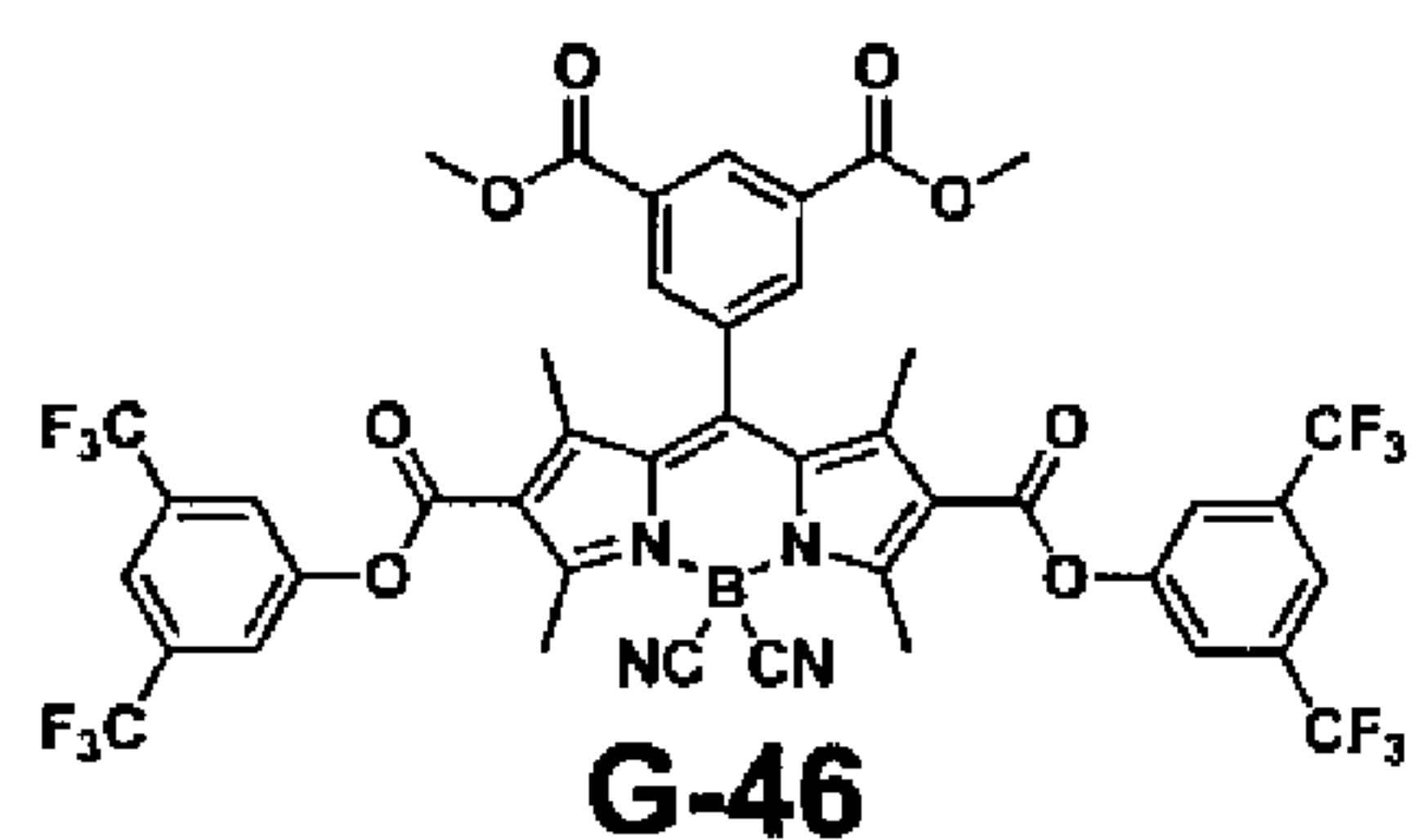
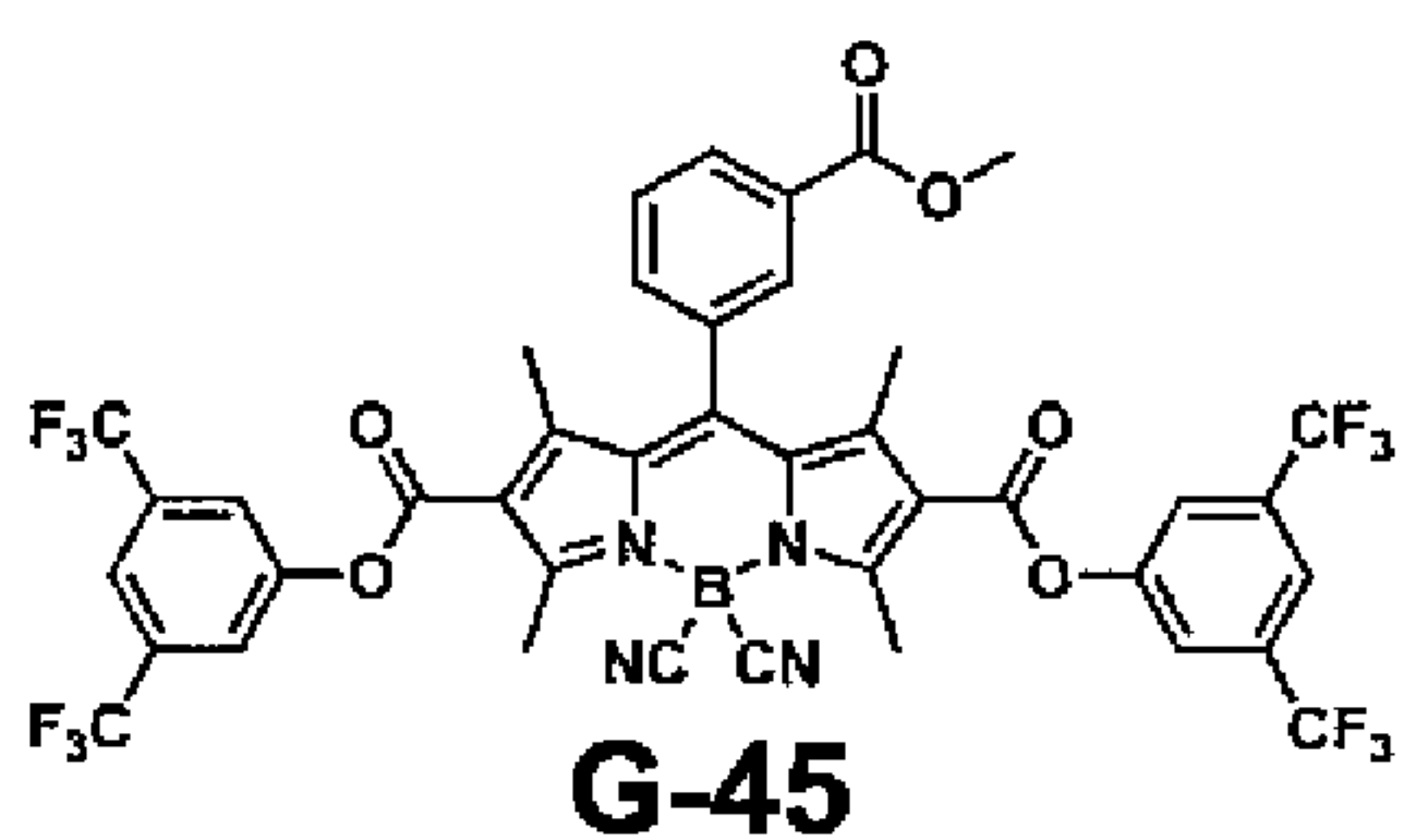
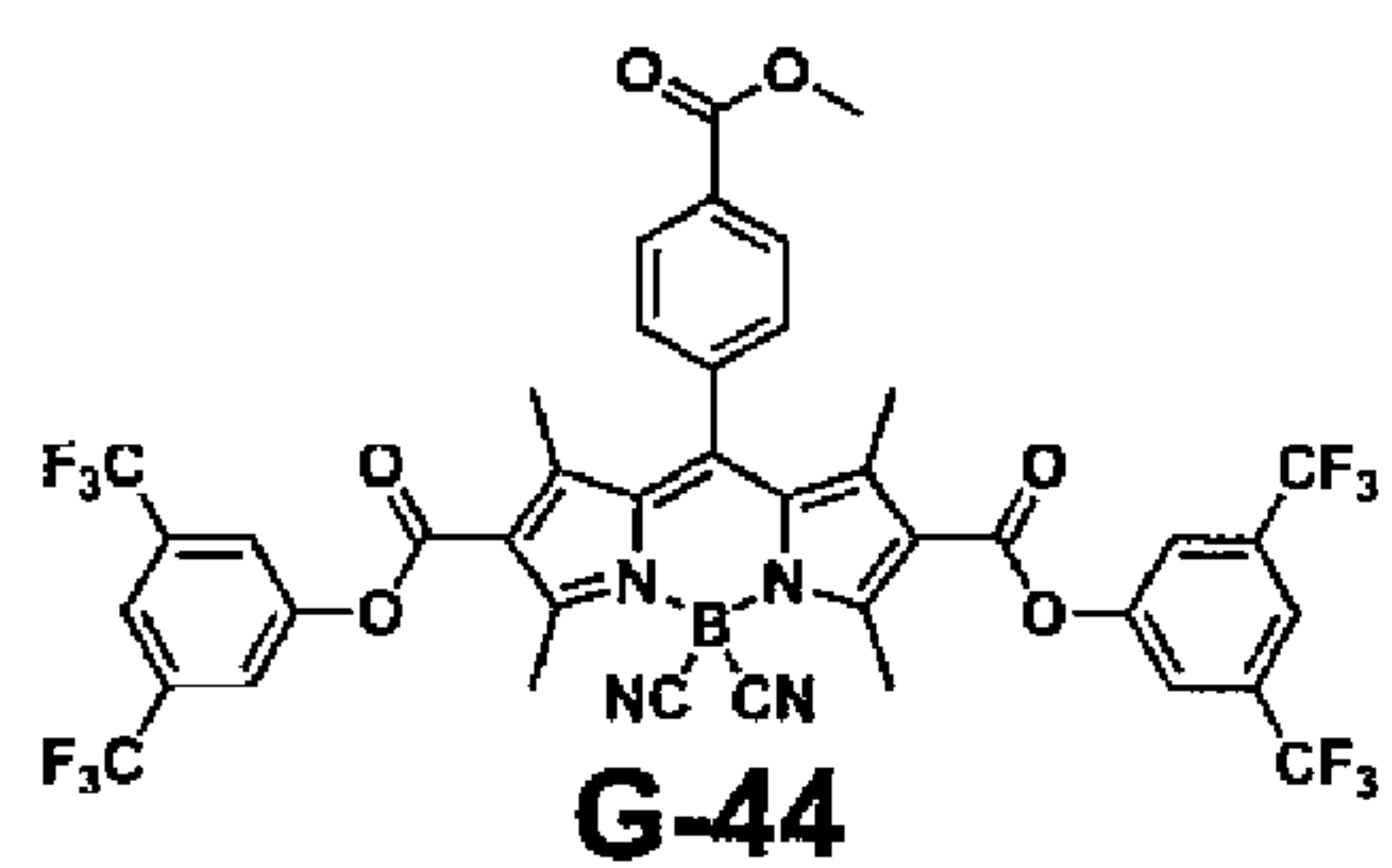
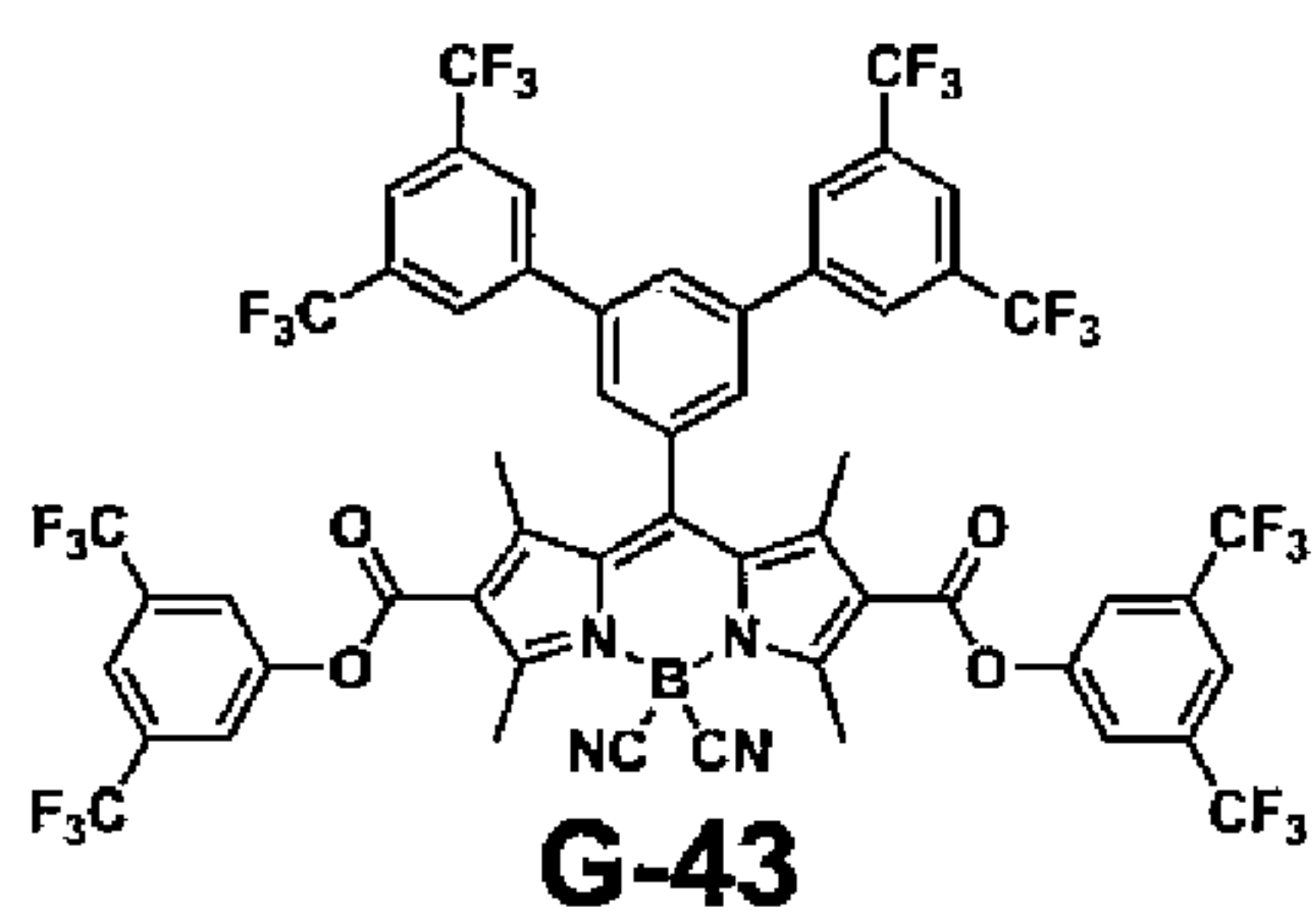
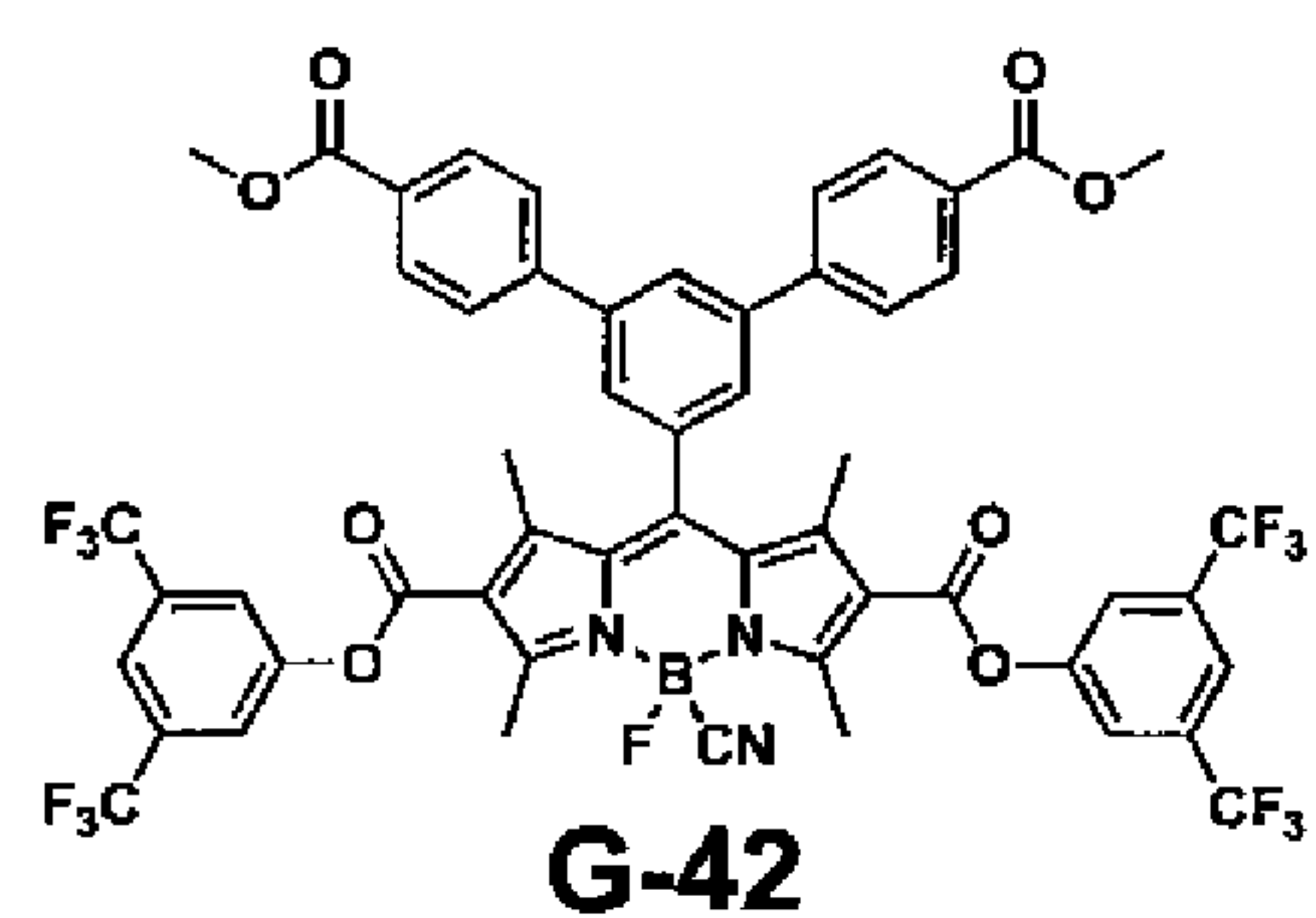
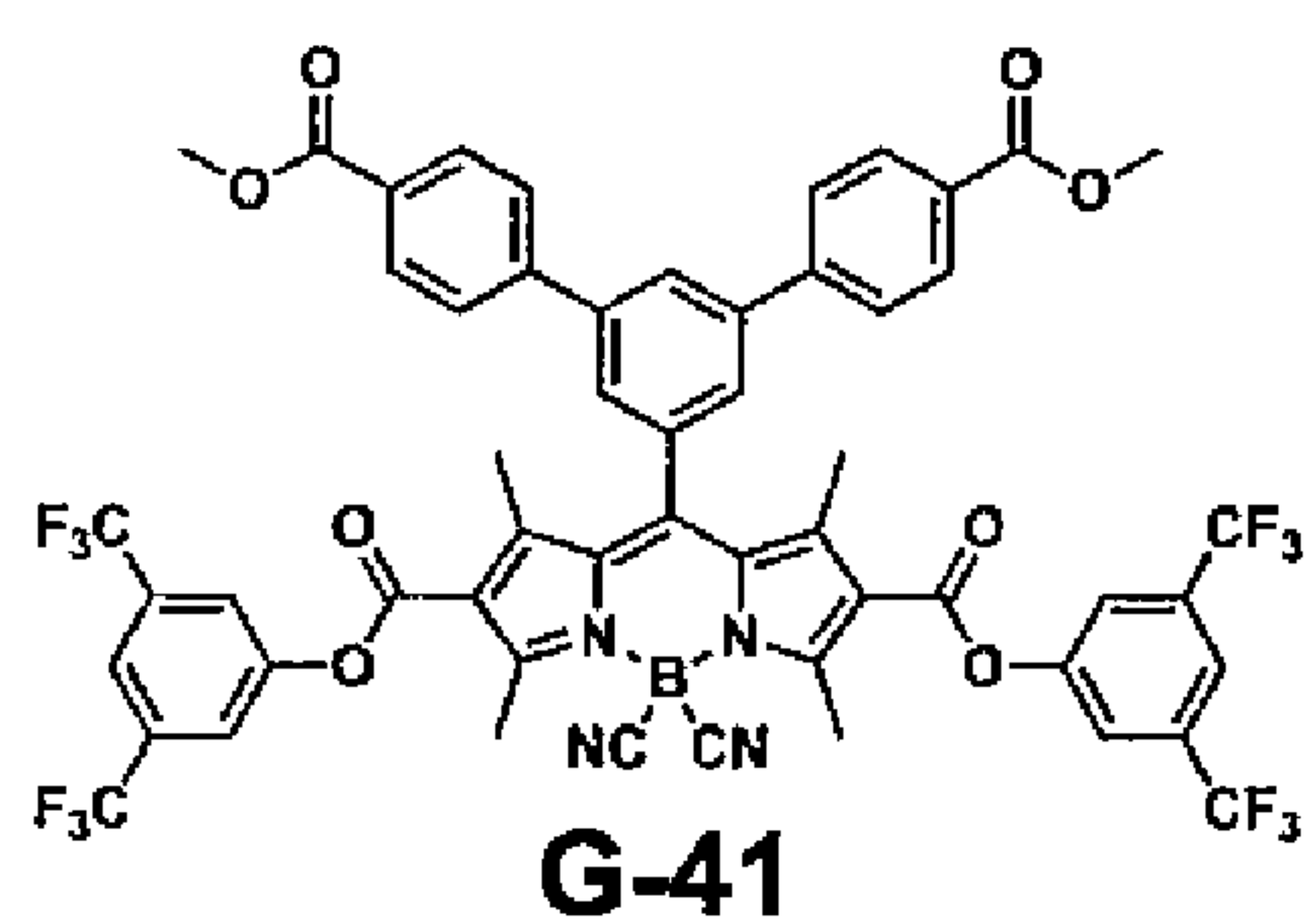
【0212】 [化 16]



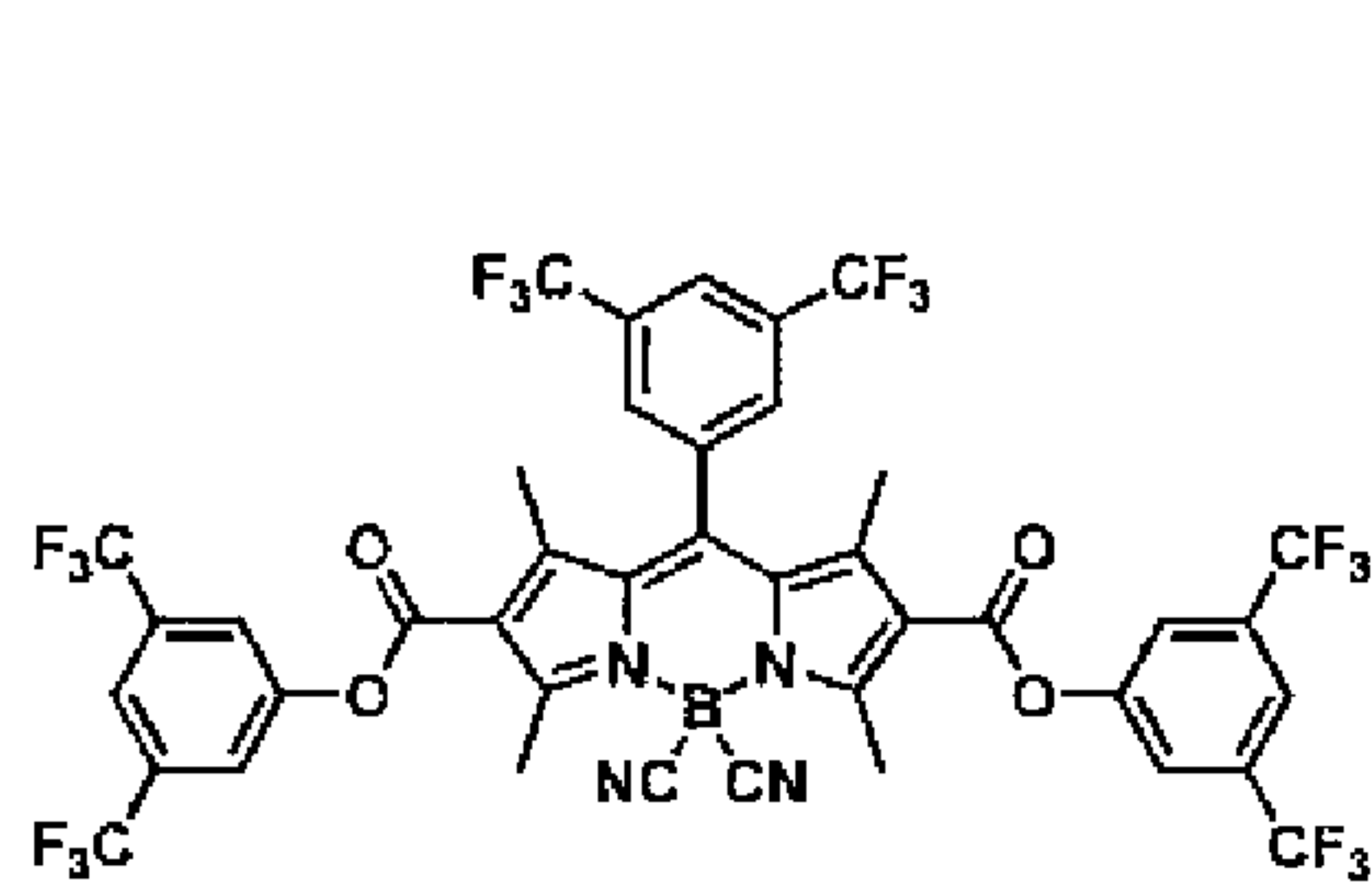
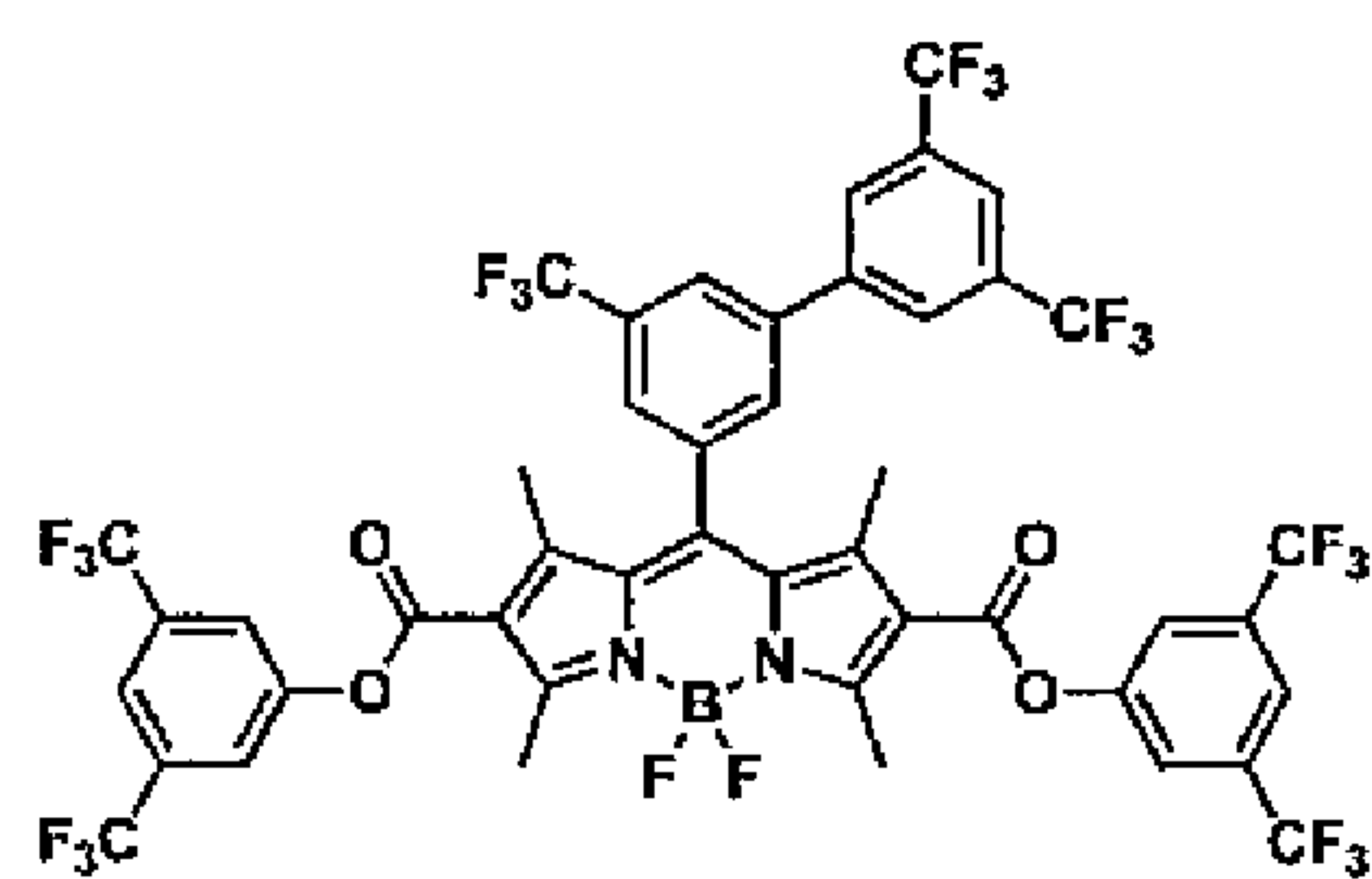
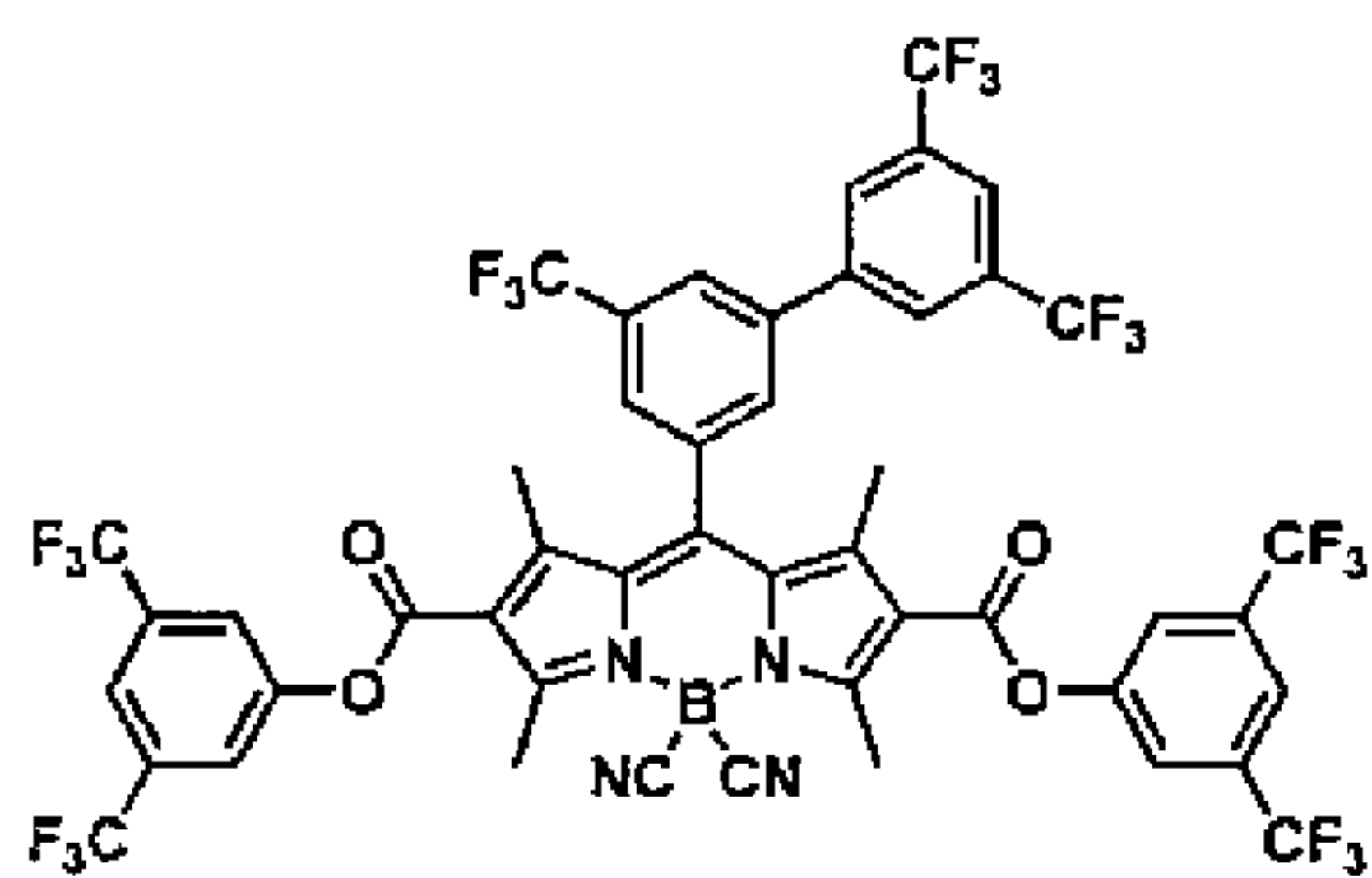
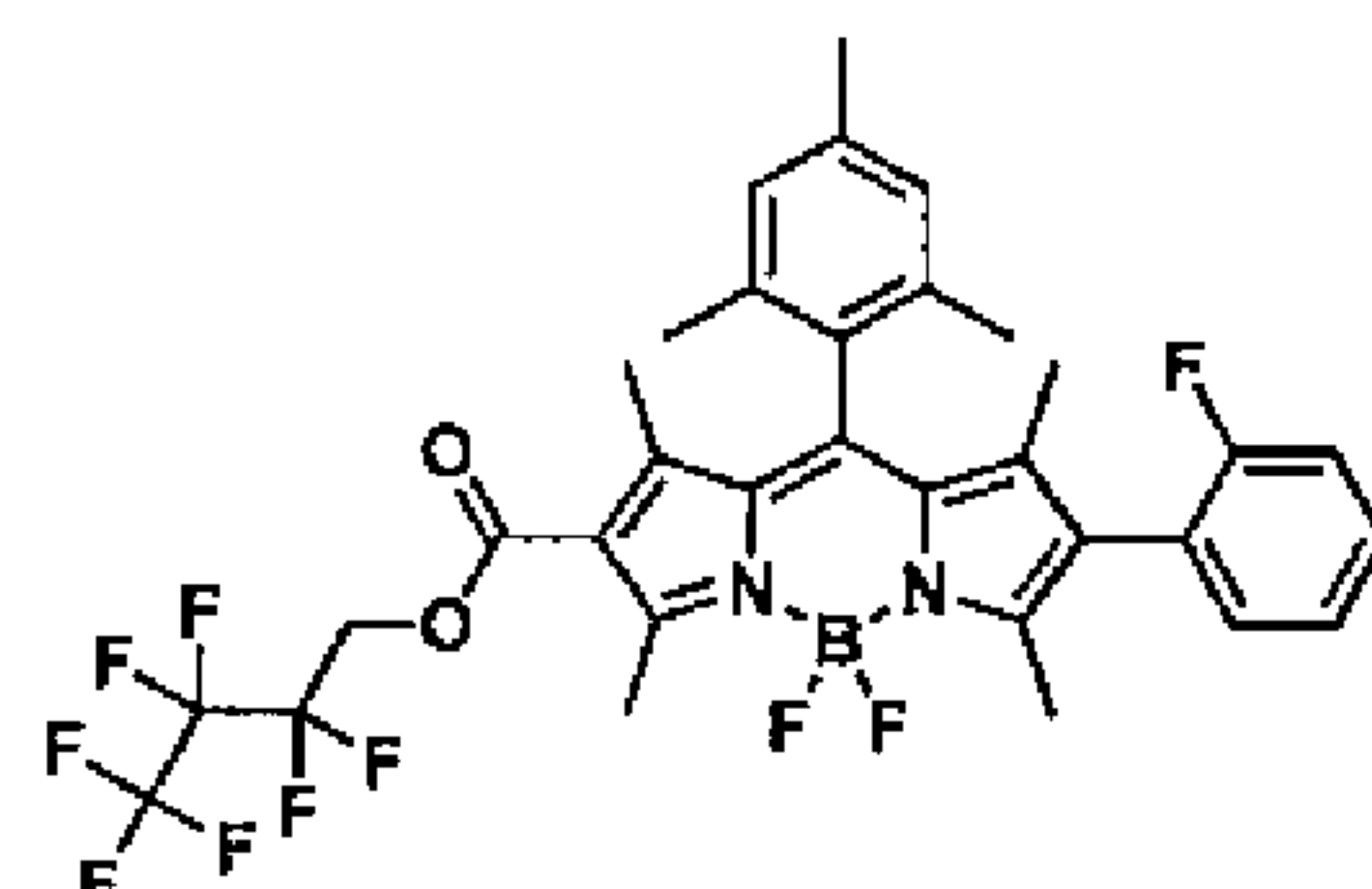
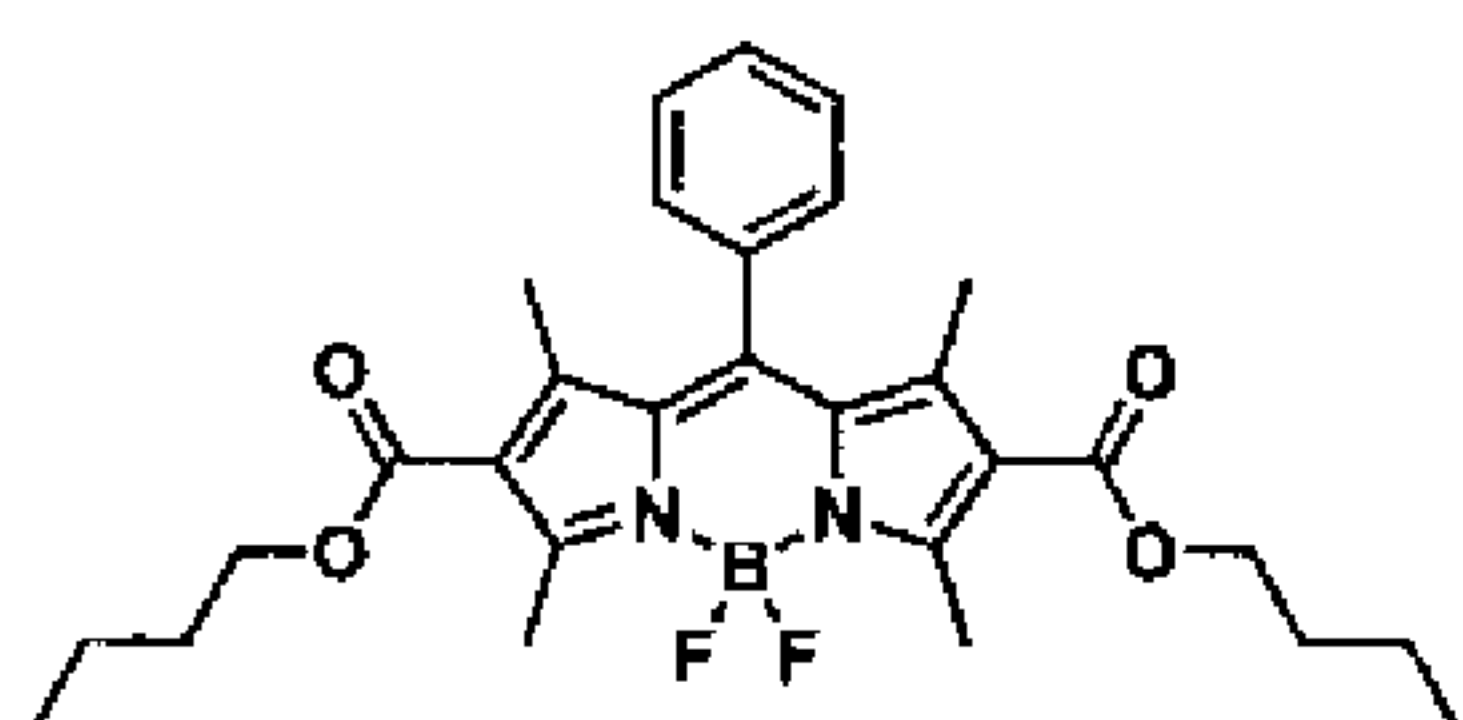
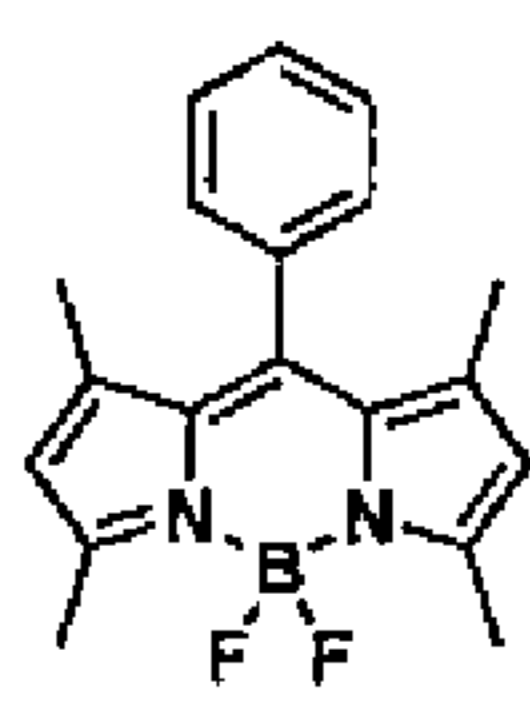
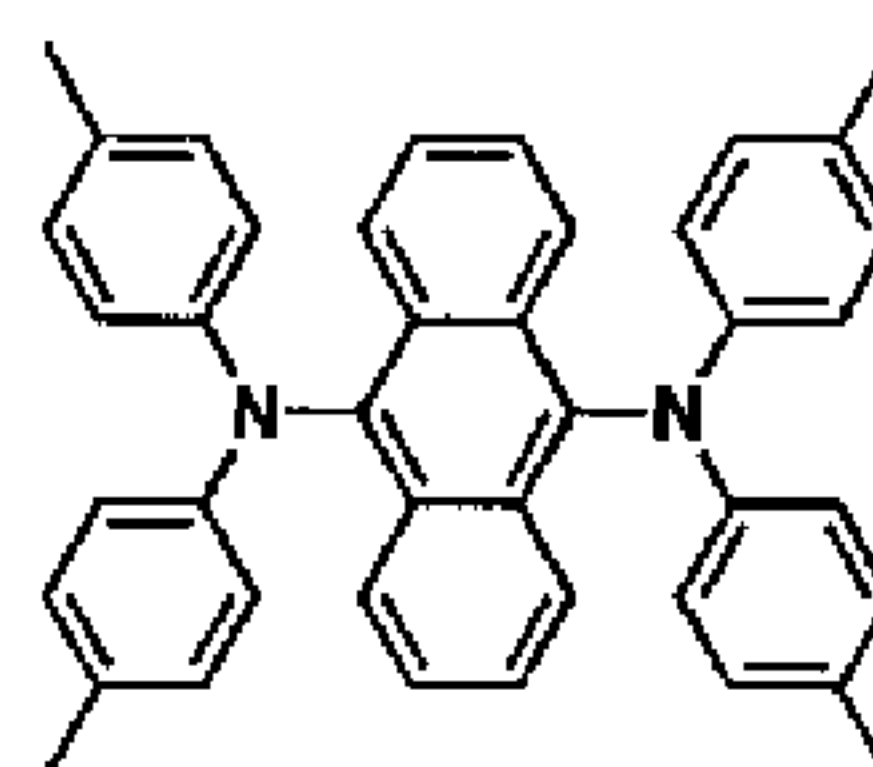
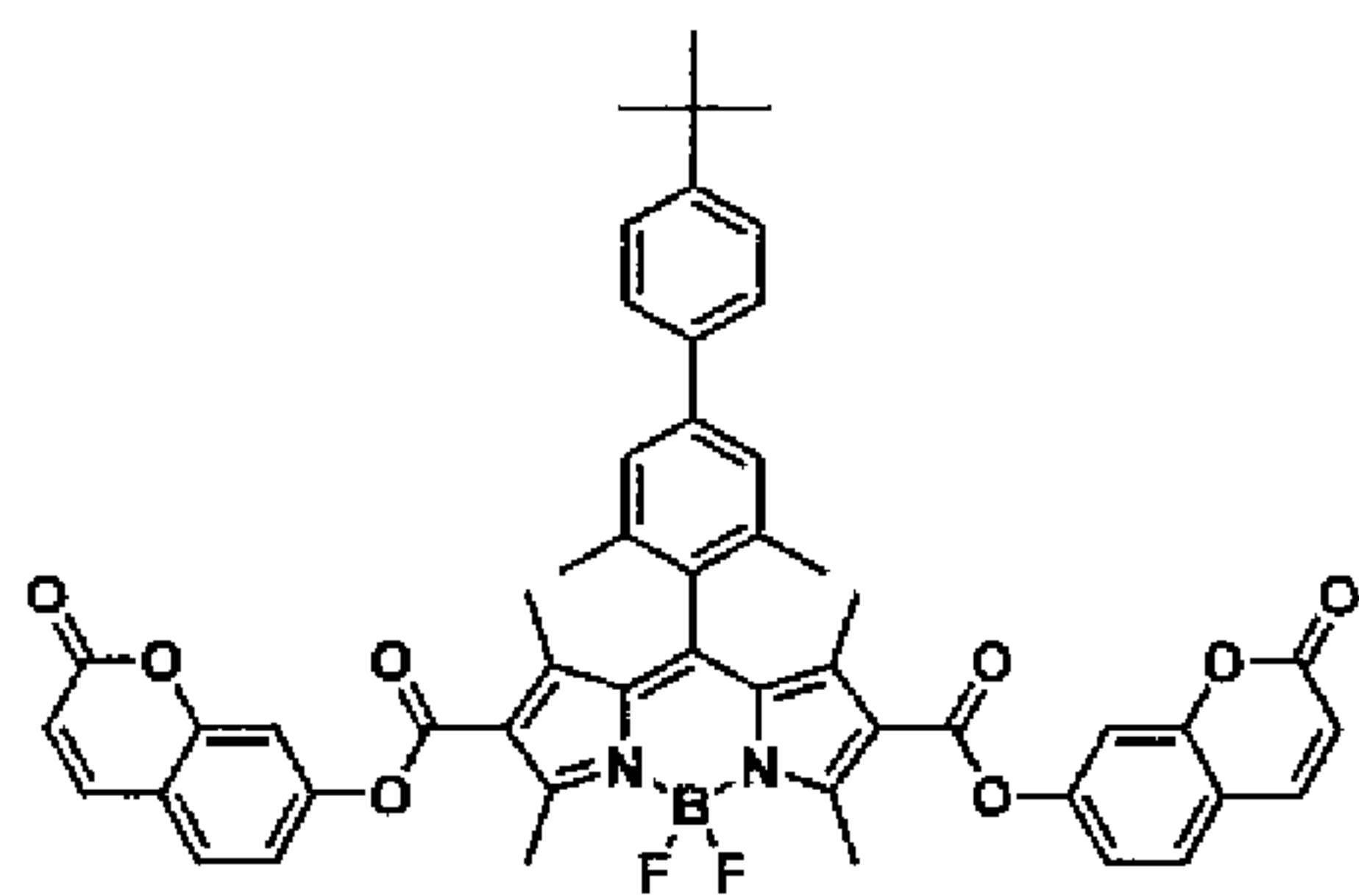
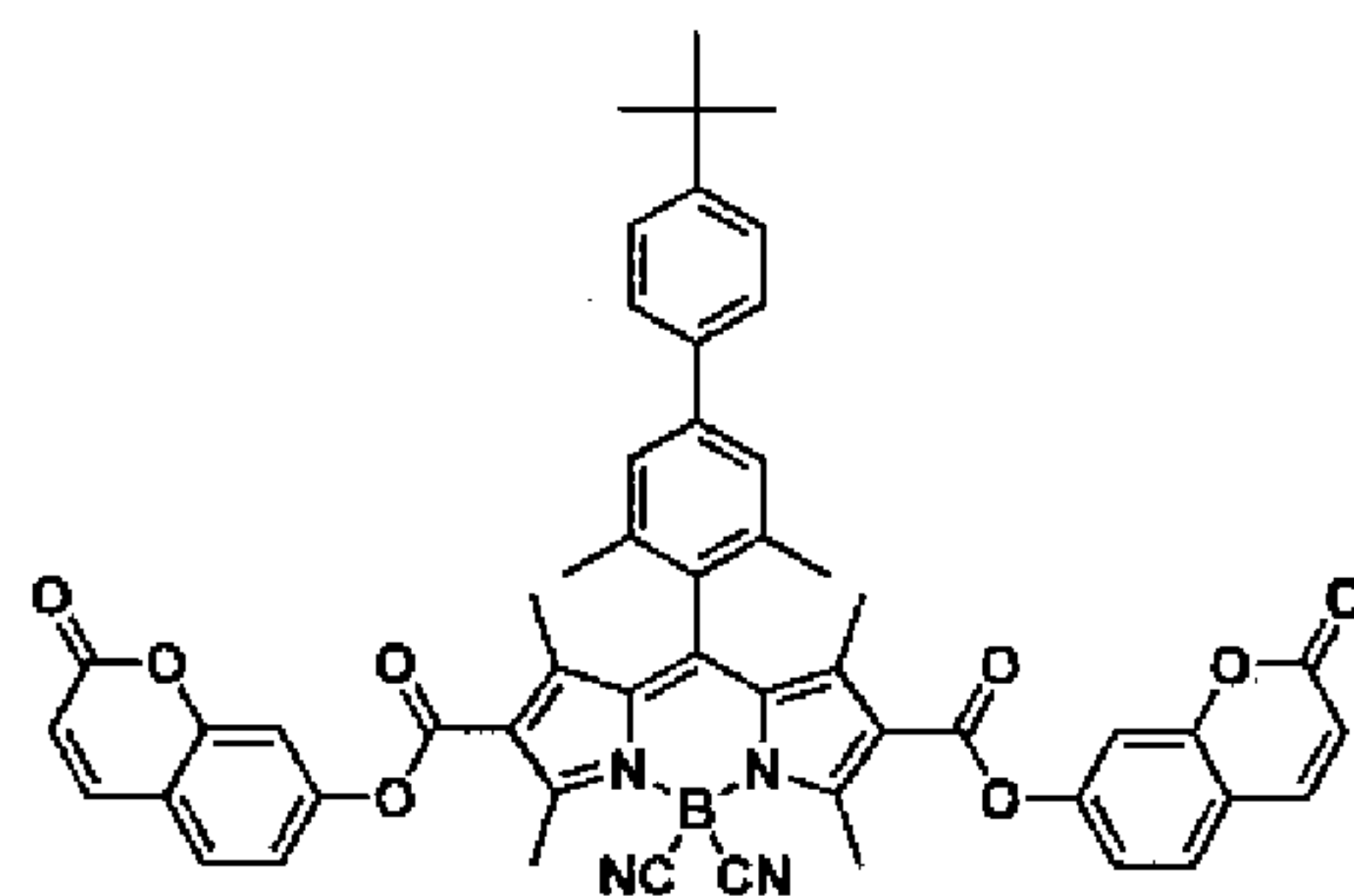
【0213】 [化 17]



【0214】 [化 18]



【0215】 [化 19]

**G-49****G-50****G-51****G-101****G-102****G-103****G-104****G-105****G-106****【0216】**（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。化合物 G-1 的合成方法中，將 2,4-二甲基吡咯-3-羧酸乙酯（100 g）、甲醇（522 mL）、使氫氧化鉀（166 g）溶解於水（261 mL）中而成的水溶液加入燒瓶中，並進行 4 小時回流。其後，藉由蒸餾將甲醇蒸餾去除，並使用冰浴將該甲醇蒸餾去除後的溶液冷卻

至內溫 10℃ 以下。向該溶液於冰浴中滴加濃鹽酸（247 mL）並將該溶液的 pH 設為「1」。對藉此析出的茶色固體進行過濾，並利用水對所獲得的茶色固體進行清洗，從而以淡茶色固體的形式獲得 2,4-二甲基-吡咯-3-羧酸（74 g）。

【0217】 繼而，將所獲得的 2,4-二甲基-吡咯-3-羧酸（30.3 g）、2,2,3,3,4,4,4-七氟-1-丁醇（56.5 g）、DCC（44.9 g）、DMAP（2.13 g）、乙酸乙酯（725 mL）加入燒瓶中，並進行 2 小時回流。使用冰浴將該溶液冷卻至內溫 10℃ 以下後，進行過濾，並向所獲得的濾液中添加水（500 mL），攪拌 10 分鐘後，對有機層進行分液。進而，利用水（500 mL）對所獲得的有機層進行兩次清洗，並利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並加以過濾後，將溶媒蒸餾去除。將所獲得的固體溶解於甲苯（500 mL）中，並利用矽膠層析法進行精製，獲得 2,4-二甲基吡咯-3-羧酸 2,2,3,3,4,4,4-七氟-1-丁酯（39.0 g）。

【0218】 繼而，將 3,5-雙(4-甲氧基羰基苯基)苯甲醛（1.0 g）與所獲得的 2,4-二甲基吡咯-3-羧酸 2,2,3,3,4,4,4-七氟-1-丁酯（3.6 g）加入燒瓶中，添加二氯甲烷（28 mL）及三氟乙酸（1 滴），於氮氣環境下攪拌 15 小時。繼而，添加 2,3-二氯-5,6-二氰基-1,4-苯醌（2.5 g），進而攪拌 1 小時。於反應結束後添加三氟化硼二乙基醚錯合物（2.1 mL）及二異丙基乙基胺（3.2 mL），於攪拌 4 小時後進而添加水（100 mL）進行攪拌，並對有機層進行分液。利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並加以過濾後，將溶媒蒸餾去除。利用

矽膠層析法對所獲得的反應產物進行精製，從而獲得化合物（1.1 g）。該所獲得的化合物的 ^1H -核磁共振（ ^1H -Nuclear Magnetic Resonance， ^1H -NMR）分析結果如以下所示，從而確認其為化合物 G-1。

^1H -NMR(CDCl_3 , ppm): 8.16 (d, 4H), 8.07 (s, 1H), 7.73 (d, 4H), 7.60 (s, 2H), 4.72 (t, 4H), 3.96 (s, 6H), 2.87 (s, 6H), 1.83 (s, 6H)

【0219】（合成例 2）

以下，對本發明中的合成例 2 的化合物 G-27 的合成方法進行說明。化合物 G-27 的合成方法中，將 2,4-二甲基吡咯-3-羧酸（23.3 g）、3,5-雙-三氟甲基苯酚（50.0 g）、DCC（34.5 g）、DMAP（1.63 g）、甲苯（550 mL）加入燒瓶中，並進行 2 小時回流。使用冰浴將所獲得的溶液冷卻至內溫 10°C 以下後，進行過濾，並向濾液中添加水（250 mL），攪拌 10 分鐘後，對有機層進行分液。進而，利用水（250 mL）對所獲得的有機層進行兩次清洗，並利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並加以過濾後，將溶媒蒸餾去除。將所獲得的固體溶解於甲苯（250 mL）中，並利用矽膠層析法進行精製，獲得 2,4-二甲基吡咯-3-羧酸 3,5-雙(三氟甲基)苯酯（27.7 g）。

【0220】 繼而，將 3,5-雙(4-甲氧基羰基苯基)苯甲醛（2.4 g）與所獲得的 2,4-二甲基吡咯-3-羧酸 3,5-雙(三氟甲基)苯酯（5.0 g）加入燒瓶中，添加二氯甲烷（64 mL）及三氟乙酸（5 滴），於氮氣環境下攪拌 15 小時。繼而，添加 2,3-二氯-5,6-二氰基-1,4-苯醌（1.75 g），進而攪拌 1 小時。於反應結束後添加三氟化硼二乙基醚錯合

物（3.2 mL）及二異丙基乙基胺（4.6 mL），於攪拌 4 小時後進而添加水（100 mL）進行攪拌，並對有機層進行分液。於利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並加以過濾後，將溶媒蒸餾去除。利用矽膠層析法對所獲得的反應產物進行精製，從而獲得化合物（1.95 g）。進行該所獲得的化合物的 $^1\text{H-NMR}$ 分析，結果，確認其為化合物 G-27。

【0221】（合成例 3）

以下，對本發明中的合成例 3 的化合物 G-41 的合成方法進行說明。於化合物 G-41 的合成方法中，將化合物 G-27（1.95 g）加入燒瓶中，添加二氯甲烷（25 mL）與三甲基矽烷基氰化物（3.5 mL）及三氟化硼二乙基醚錯合物（0.75 mL），並攪拌 18 小時。其後，進而添加水（25 mL）進行攪拌，並對有機層進行分液。於利用硫酸鎂對該有機層進行乾燥並加以過濾後，將溶媒蒸餾去除。利用矽膠層析法對所獲得的反應產物進行精製，從而獲得化合物（1.20 g）。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-41。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃, ppm): 8.16 (d, 4H), 8.07 (s, 1H), 7.77 (s, 2H), 7.73 (d, 4H), 7.64 (s, 4H), 7.60 (s, 2H), 3.97 (s, 6H), 3.19 (s, 6H), 1.99 (s, 6H)

【0222】 所述以外的化合物 G-2～化合物 G-26、化合物 G-28～化合物 G-40、化合物 G-42～化合物 G-51、化合物 G-101～化合物 G-106 亦可藉由變更醇原料、醛原料等各種原料而容易地合成。

【0223】 於以下的實施例及比較例中，對包括各顏色轉換膜、藍色 LED 元件（發光峰值波長：445 nm）及導光板的背光電源，於導光板的一面積層顏色轉換膜且於顏色轉換膜上積層稜鏡片材料後，流通電流，使該藍色 LED 元件點亮，並使用分光放射輝度計（CS-1000、柯尼卡美能達（KONICA MINOLTA）公司製造）來測定初始發光特性。再者，於初始發光特性測定時，並未插入顏色轉換膜，且以來自藍色 LED 元件的光的亮度成為 800 cd/m² 的方式設定初始值。其後，於室溫下連續照射來自藍色 LED 元件的光，觀測發光強度降低一定量為止的時間，藉此評價光耐久性。

【0224】 （實施例 1）

於本發明的實施例 1 中，使用丙烯酸樹脂作為黏合劑樹脂，相對於該丙烯酸樹脂 100 重量份，混合 0.25 重量份的作為發光材料的化合物 G-1、400 重量份的作為溶劑的甲苯。其後，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 對該些的混合物進行 20 分鐘攪拌·脫泡，藉此獲得顏色轉換組成物。

【0225】 同樣地，使用聚酯樹脂作為黏合劑樹脂，相對於該聚酯樹脂 100 重量份，混合 300 重量份的作為溶劑的甲苯。其後，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 對該溶液進行 20 分鐘攪拌·脫泡，藉此獲得接著劑組成物。

【0226】 繼而，使用狹縫模塗佈機將所述般獲得的顏色轉換組成

物塗佈於作為第一基材層的「露米勒 (Lumirror)」U48 (東麗公司製造，厚度 50 μm) 上，於 100°C 下進行 20 分鐘加熱、乾燥而形成平均膜厚為 16 μm 的 (A) 層。

【0227】 同樣地，使用狹縫模塗佈機將所述般獲得的接著劑組成物塗佈於作為第二基材層的光擴散膜「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。

【0228】 繼而，以直接積層 (A) 層的顏色轉換層與 (B) 層的接著層的方式對該些兩個 (A) 層及 (B) 層進行加溫層壓，藉此製作「第一基材層/顏色轉換層/接著層/第二基材層/光擴散層」的積層構成的顏色轉換膜。

【0229】 使用該顏色轉換膜來使來自藍色 LED 元件的光(藍色光) 進行顏色轉換，結果，若僅選綠色光的發光區域，則可獲得峰值波長為 528 nm、峰值波長中的發光光譜的半值寬為 27 nm 的高顏色純度綠色發光。峰值波長中的發光強度為將後述的比較例 1 中的發光強度設為 1.00 時的相對值。實施例 1 的該發光強度為 1.19。另外，於室溫下連續照射來自藍色 LED 元件的光，結果，輝度降低 5% 的時間為 320 小時。將實施例 1 的發光材料及評價結果示於後述表 2 中。

【0230】 (實施例 2~ 實施例 51 及比較例 1~ 比較例 6)

於本發明的實施例 2~ 實施例 51 及相對於本發明的比較例 1

～比較例 6 中，適宜使用表 2～表 4 中所記載的化合物（化合物 G-2～化合物 G-51、化合物 G-101～化合物 G-106）作為發光材料，除此以外，與實施例 1 同樣地進行而製作顏色轉換膜並進行評價。將實施例 2～實施例 25 的發光材料及評價結果示於表 2 中。將實施例 26～實施例 51 的發光材料及評價結果示於表 3 中。將比較例 1～比較例 6 的發光材料及評價結果示於表 4 中。其中，表中的發光強度（相對值）為峰值波長中的發光強度，且與實施例 1 同樣地為將比較例 1 的強度設為 1.00 時的相對值。

【0231】 [表 2]

	發光材料	峰值波長 (nm)	半值寬 (nm)	發光強度 (相對值)	光耐久性 (h)
實施例 1	G-1	528	27	1.19	320
實施例 2	G-2	527	28	1.22	300
實施例 3	G-3	529	28	1.11	330
實施例 4	G-4	528	28	1.15	320
實施例 5	G-5	527	27	1.01	330
實施例 6	G-6	527	28	1.15	210
實施例 7	G-7	527	28	1.10	330
實施例 8	G-8	527	28	1.12	340
實施例 9	G-9	528	28	1.14	300
實施例 10	G-10	527	28	1.14	320
實施例 11	G-11	529	27	1.14	310
實施例 12	G-12	528	28	1.13	310
實施例 13	G-13	527	27	1.15	330
實施例 14	G-14	527	28	1.15	320
實施例 15	G-15	529	28	1.15	320
實施例 16	G-16	528	28	1.14	330
實施例 17	G-17	527	27	1.14	340
實施例 18	G-18	527	28	1.14	330
實施例 19	G-19	529	28	1.13	350
實施例 20	G-20	530	27	1.14	350
實施例 21	G-21	530	28	1.14	340
實施例 22	G-22	532	28	1.14	350
實施例 23	G-23	527	28	1.20	320
實施例 24	G-24	528	27	1.21	300
實施例 25	G-25	527	28	1.20	350

【0232】 [表 3]

	發光材料	峰值波長 (nm)	半值寬 (nm)	發光強度 (相對值)	光耐久性 (h)
實施例 26	G-26	529	28	1.20	350
實施例 27	G-27	528	27	1.21	360
實施例 28	G-28	527	28	1.21	370
實施例 29	G-29	527	28	1.22	380
實施例 30	G-30	528	28	1.10	520
實施例 31	G-31	527	28	1.11	540
實施例 32	G-32	527	27	1.12	500
實施例 33	G-33	527	28	1.11	520
實施例 34	G-34	528	28	1.11	520
實施例 35	G-35	527	28	1.12	530
實施例 36	G-36	529	27	1.12	520
實施例 37	G-37	528	27	1.21	520
實施例 38	G-38	528	28	1.21	530
實施例 39	G-39	527	28	1.22	570
實施例 40	G-40	529	28	1.22	580
實施例 41	G-41	528	27	1.23	650
實施例 42	G-42	527	28	1.21	500
實施例 43	G-43	527	28	1.23	660
實施例 44	G-44	531	28	1.13	580
實施例 45	G-45	530	28	1.14	570
實施例 46	G-46	534	27	1.14	610
實施例 47	G-47	534	28	1.13	660
實施例 48	G-48	531	28	1.14	650
實施例 49	G-49	539	27	1.14	660
實施例 50	G-50	536	28	1.13	370
實施例 51	G-51	536	28	1.13	650

【0233】 [表 4]

	發光材料	峰值波長 (nm)	半值寬 (nm)	發光強度 (相對值)	光耐久性 (h)
比較例 1	G-101	535	40	1.00	100
比較例 2	G-102	528	28	1.13	100
比較例 3	G-103	527	27	1.13	10
比較例 4	G-104	540	58	1.13	20
比較例 5	G-105	529	29	0.89	110
比較例 6	G-106	530	30	0.88	120

[產業上的可利用性]

【0234】 如上所述，本發明的吡咯亞甲基硼錯合物、顏色轉換組成物、顏色轉換膜、光源單元、顯示器和照明裝置適於顏色再現性的提高與高耐久性的併存。

【符號說明】

【0235】

1A、1B、1C、1D：顏色轉換膜

10：基材層

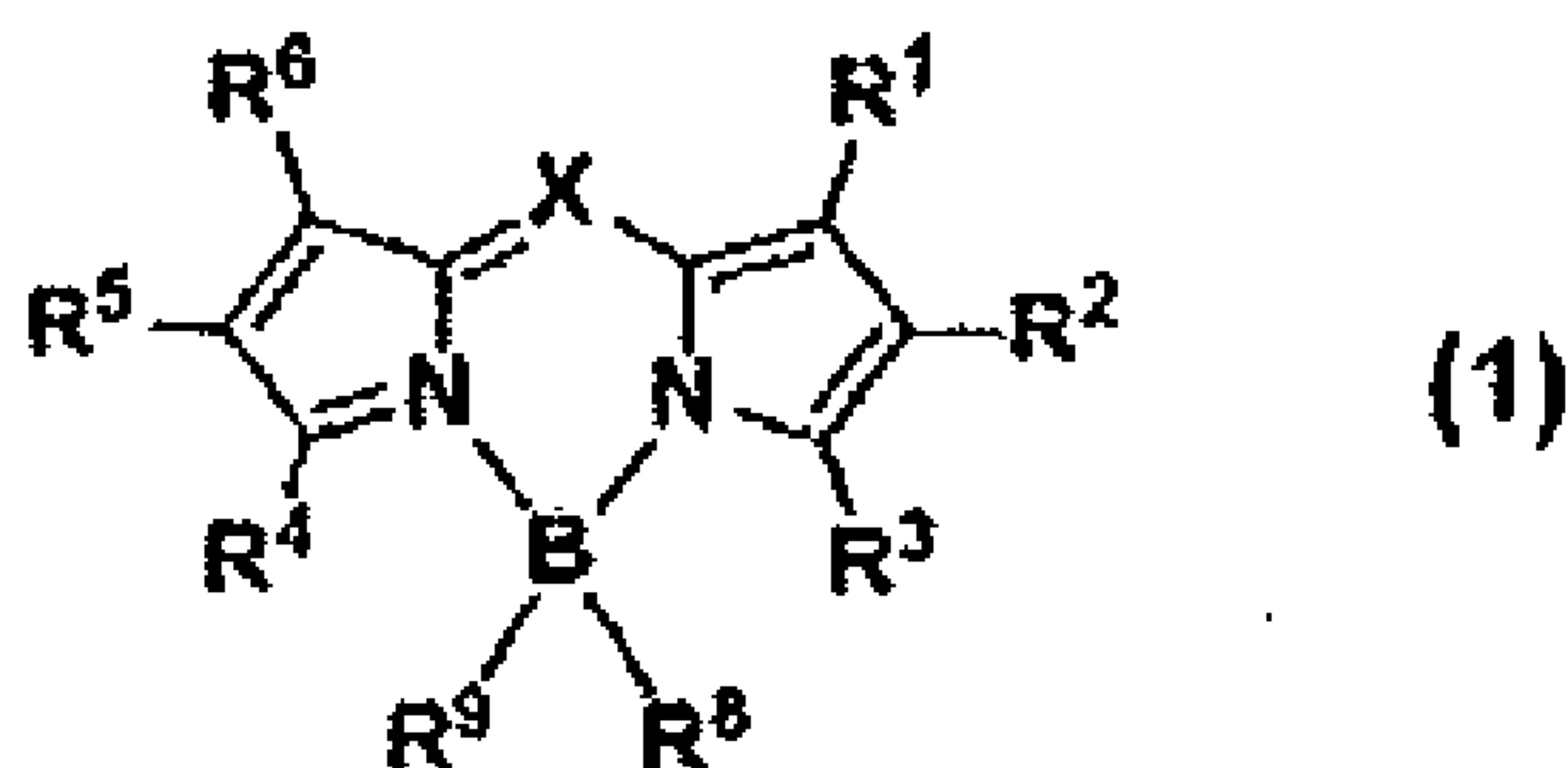
11：顏色轉換層

12：阻擋膜

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種吡咯亞甲基硼錯合物，其特徵在於：

為通式（1）所表示的化合物；

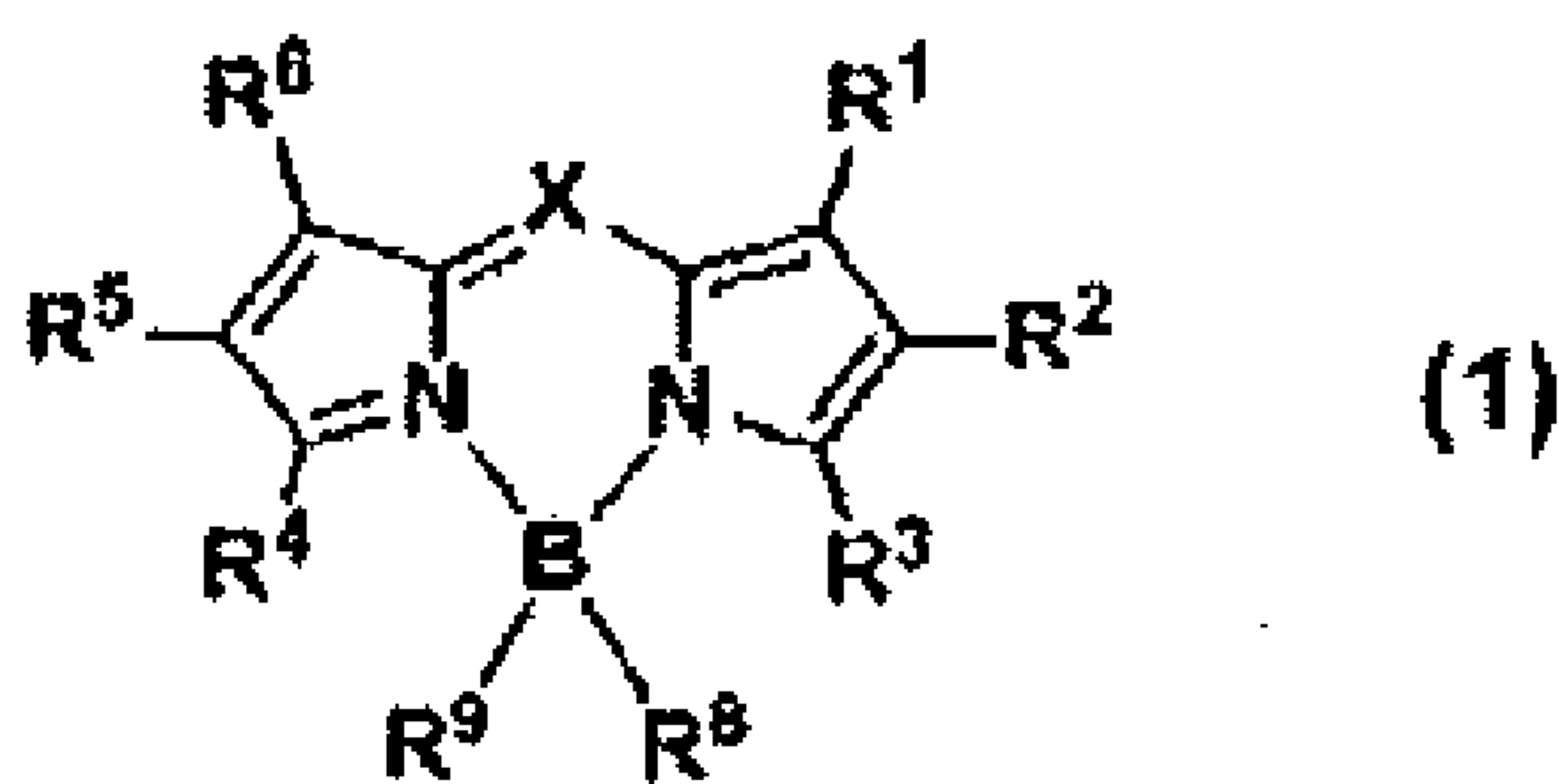


（通式（1）中，X 為 C-R⁷；R¹~R⁷ 可分別相同亦可不同，是選自氫、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷基、經取代或未經取代的碳數為 3 以上且 20 以下的環烷基、羥基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷氧基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基醚基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的酯基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的醯胺基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的醯基、經取代或未經取代的磺醯基、經取代或未經取代的磺酸酯基、經取代或未經取代的磺醯胺基中；其中，R² 及 R⁵ 為包含氟原子的基，所述包含氟原子的基為含氟醯基、含氟酯基、含氟醯胺基、含氟磺醯基、含氟磺酸酯基、或含氟磺

醯胺基；另外， R^2 及 R^5 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基； R^8 及 R^9 是選自經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷基、經取代或未經取代的碳數為 3 以上且 20 以下的環烷基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷氧基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基醚基、鹵素、或氰基中； R^8 或 R^9 的任一者為氰基）。

【第 2 項】一種吡咯亞甲基硼錯合物，其特徵在於：

為通式（1）所表示的化合物；

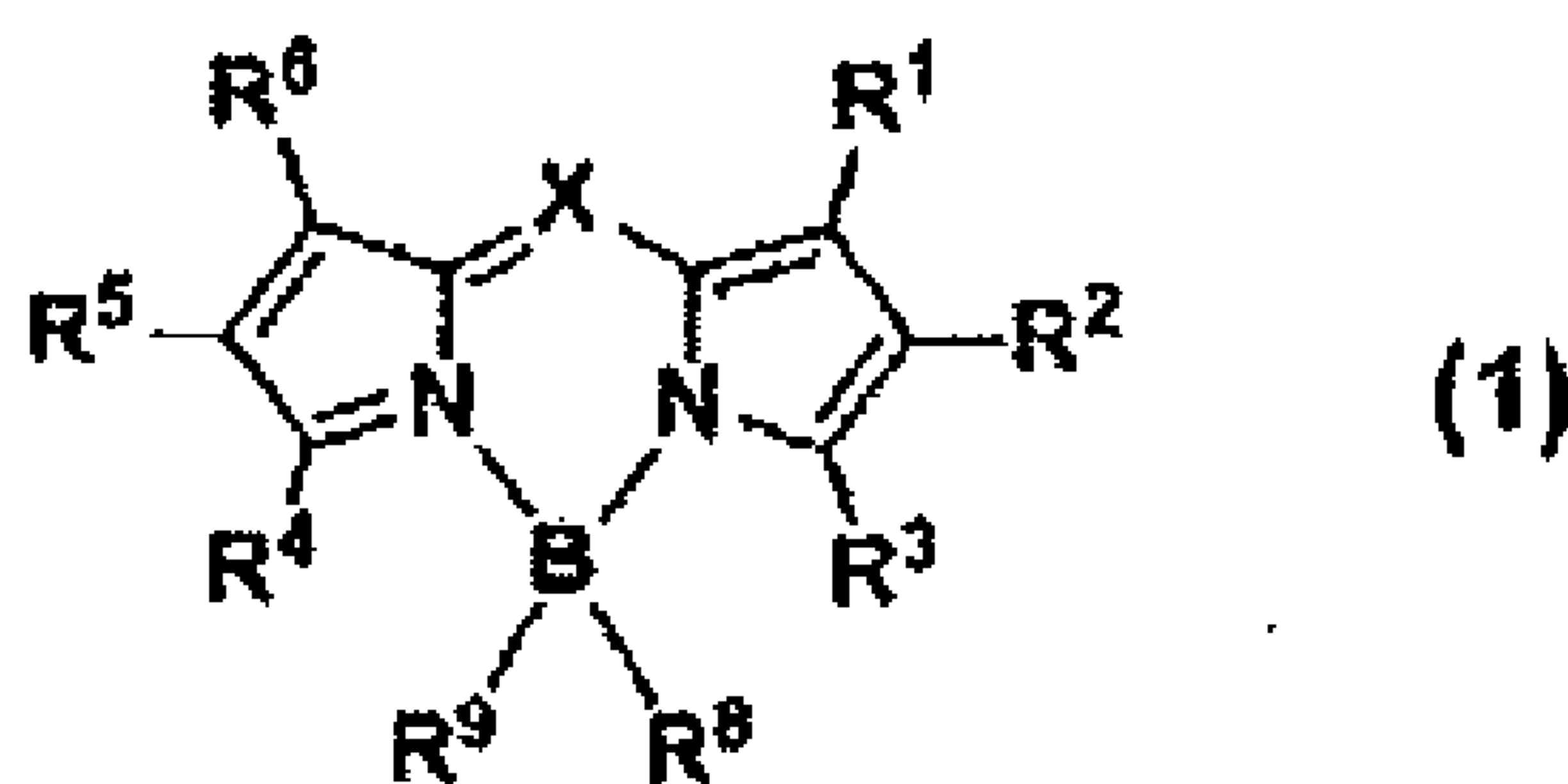


（通式（1）中， X 為 $C-R^7$ ； $R^1 \sim R^7$ 可分別相同亦可不同，是選自氫、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷基、經取代或未經取代的碳數為 3 以上且 20 以下的環烷基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷氧基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基醚基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基、鹵素、氰基、醛基、羧基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的酯基、經取代或未經取代的

碳數為 1 以上且 20 以下的醯胺基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的醯基、經取代或未經取代的磺醯基、經取代或未經取代的磺酸酯基、經取代或未經取代的磺醯胺基中；其中， R^2 及 R^5 為包含氟原子的基，所述包含氟原子的基為含氟醯基、含氟酯基、含氟醯胺基、含氟磺醯基、含氟磺酸酯基、或含氟磺醯胺基；另外， R^2 及 R^5 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基； R^8 及 R^9 是選自經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷基、經取代或未經取代的碳數為 3 以上且 20 以下的環烷基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷氧基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基醚基、鹵素、或氰基中）。

【第 3 項】一種吡咯亞甲基硼錯合物，其特徵在於：

為通式（1）所表示的化合物；



（通式（1）中， X 為 $C-R^7$ ； R^7 為經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基； $R^1 \sim R^6$ 可分別相同亦可不同，是選自氫、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷基、經取代或未經取代的碳數為 3 以上且 20 以下的環烷基、羥基、經取代或

未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷氧基、經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基醚基、鹵素、氰基、醛基、羧基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的酯基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的醯胺基、經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的醯基、經取代或未經取代的磺醯基、經取代或未經取代的磺酸酯基、經取代或未經取代的磺醯胺基中；其中， R^2 及 R^5 為包含氟原子的基，所述包含氟原子的基為含氟醯基、含氟酯基、含氟醯胺基、含氟磺醯基、含氟磺酸酯基、或含氟磺醯胺基；另外， R^2 及 R^5 為不包含兩個以上的環縮合而成的雜芳基的基； R^8 及 R^9 是氟； R^1 及 R^6 為均非含氟芳基或含氟烷基的任一基）。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的吡咯亞甲基硼錯合物，其中

所述通式（1）中的所述包含氟原子的基為含氟酯基。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的吡咯亞甲基硼錯合物，其中

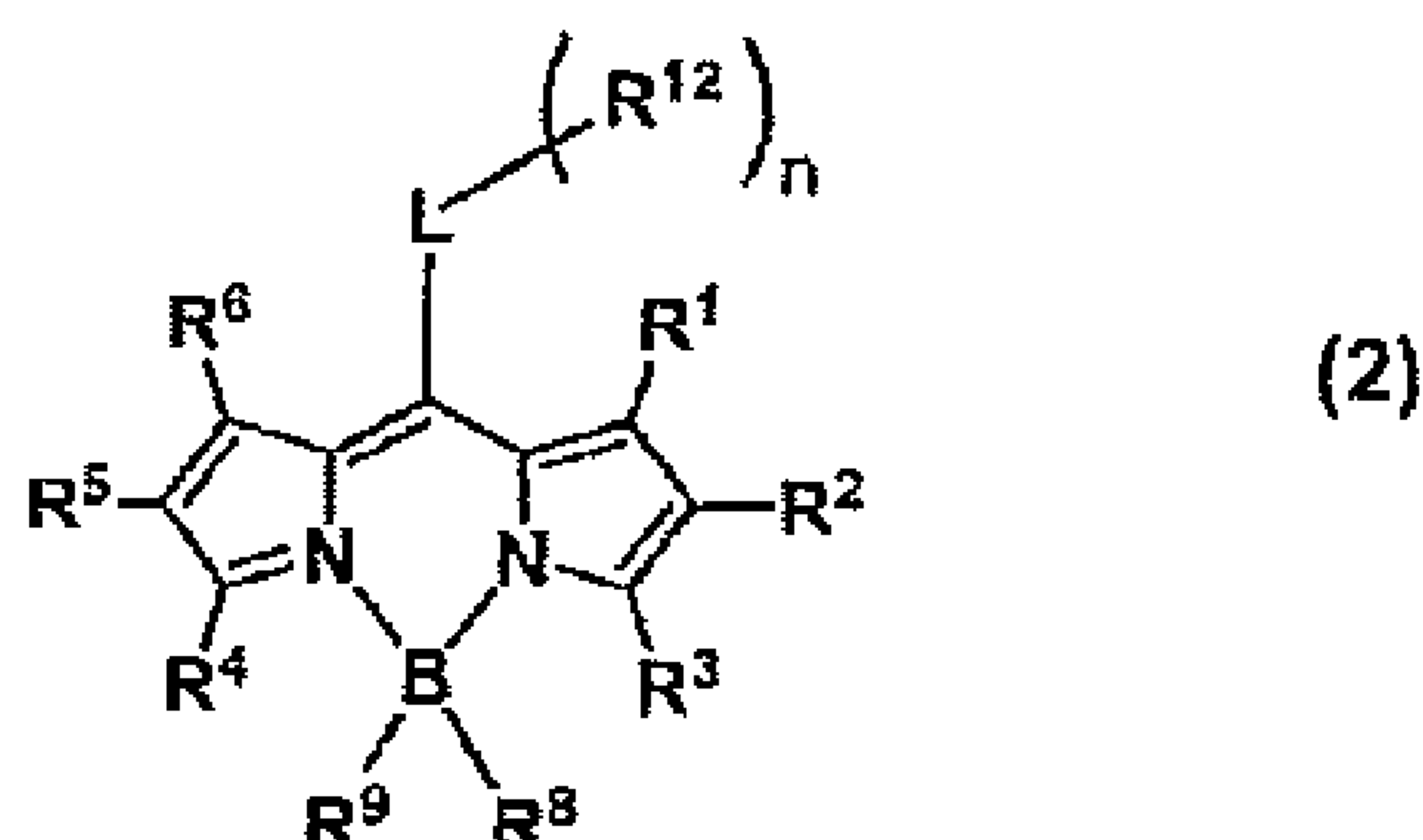
所述通式（1）中的 R^1 、 R^3 、 R^4 及 R^6 中的至少一者為經取代或未經取代的碳數為 1 以上且 20 以下的烷基。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的吡咯亞甲基硼錯合物，其中

所述通式（1）中的 R^7 為經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基。

【第 7 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的吡咯亞甲基硼錯合物，其中

所述通式 (1) 所表示的化合物為通式 (2) 所表示的化合物；



(通式 (2) 中， $R^1 \sim R^6$ 、 R^8 及 R^9 與所述通式 (1) 相同； R^{12} 為經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的芳基、或經取代或未經取代的碳數為 2 以上且 40 以下的雜芳基； L 為經取代或未經取代的碳數為 6 以上且 40 以下的伸芳基、或經取代或未經取代的碳數為 2 以上且 40 以下的伸雜芳基； n 為 1~5 的整數)。

【第 8 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的吡咯亞甲基硼錯合物，其中

所述通式 (1) 所表示的化合物為藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光。

【第 9 項】一種顏色轉換組成物，其為將入射光轉換成波長較所述入射光更長的光的顏色轉換組成物，且其特徵在於包含：

如申請專利範圍第 1 項至第 8 項中任一項所述的吡咯亞甲基

硼錯合物；以及

黏合劑樹脂。

【第 10 項】如申請專利範圍第 9 項所述的顏色轉換組成物，其含有以下的發光材料 (a) 及發光材料 (b)，

所述發光材料 (a) 及所述發光材料 (b) 中的至少一者為所述吡咯亞甲基硼錯合物，

發光材料 (a)：藉由使用激發光而呈現於峰值波長為 500 nm 以上且 580 nm 以下的區域中所觀測到的發光的發光材料，

發光材料 (b)：藉由經激發光或來自所述發光材料 (a) 的發光的至少一者激發而呈現於峰值波長為 580 nm 以上且 750 nm 以下的區域中所觀測到的發光的發光材料。

【第 11 項】如申請專利範圍第 10 項所述的顏色轉換組成物，其中

所述發光材料 (a) 的含量 w_a 與所述發光材料 (b) 的含量 w_b 為 $w_a \geq w_b$ 的關係。

【第 12 項】如申請專利範圍第 9 項至第 11 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其進而含有溶媒。

【第 13 項】如申請專利範圍第 9 項至第 11 項中任一項所述的顏色轉換組成物，其中

所述黏合劑樹脂為熱塑性樹脂。

【第 14 項】一種顏色轉換膜，其特徵在於含有：

包含如申請專利範圍第 9 項至第 13 項中任一項所述的顏色轉

換組成物或其硬化物的層。

【第 15 項】如申請專利範圍第 14 項所述的顏色轉換膜，其進而具有阻擋膜。

【第 16 項】一種光源單元，其特徵在於包括：

光源；以及

如申請專利範圍第 14 項或第 15 項所述的顏色轉換膜。

【第 17 項】如申請專利範圍第 16 項所述的光源單元，其中

所述光源為於波長 430 nm 以上且 500 nm 以下的範圍內具有最大發光的發光二極體。

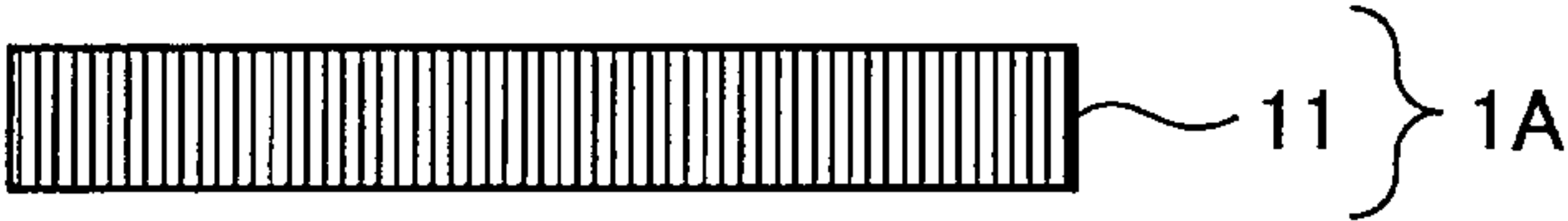
【第 18 項】一種顯示器，其特徵在於包括：

如申請專利範圍第 14 項或第 15 項所述的顏色轉換膜。

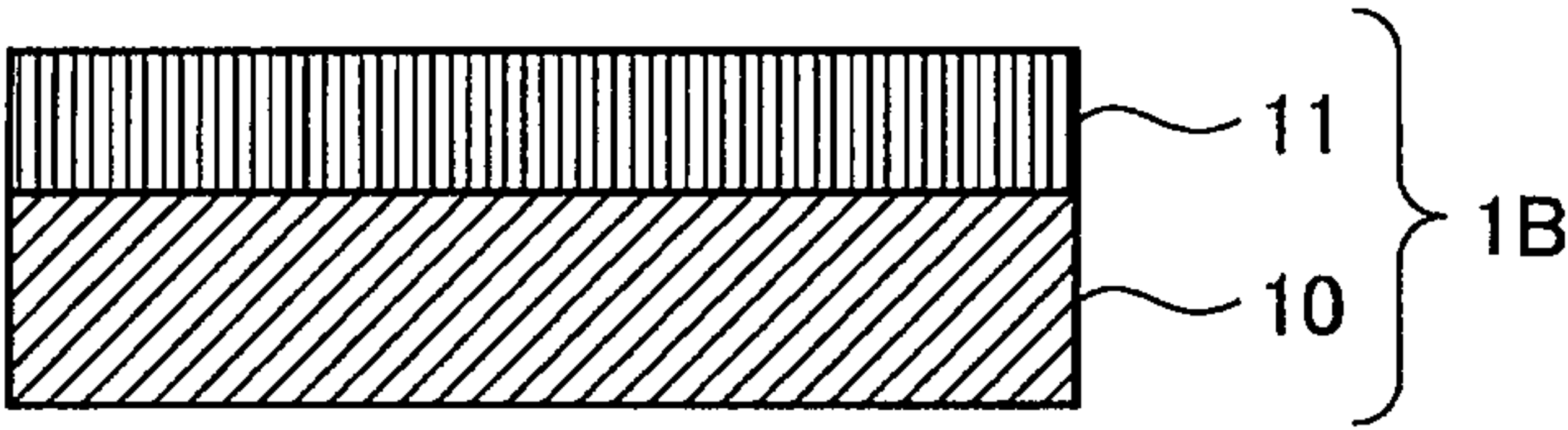
【第 19 項】一種照明裝置，其特徵在於包括：

如申請專利範圍第 14 項或第 15 項所述的顏色轉換膜。

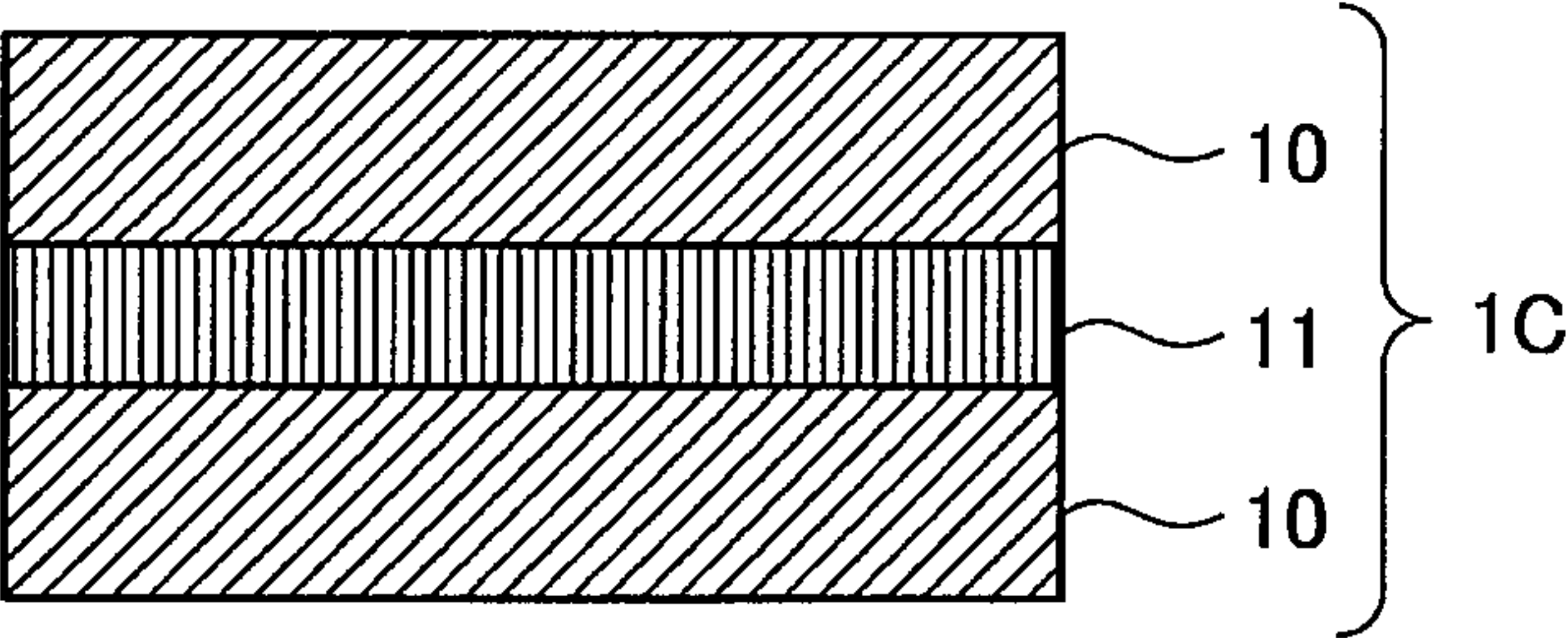
【發明圖式】



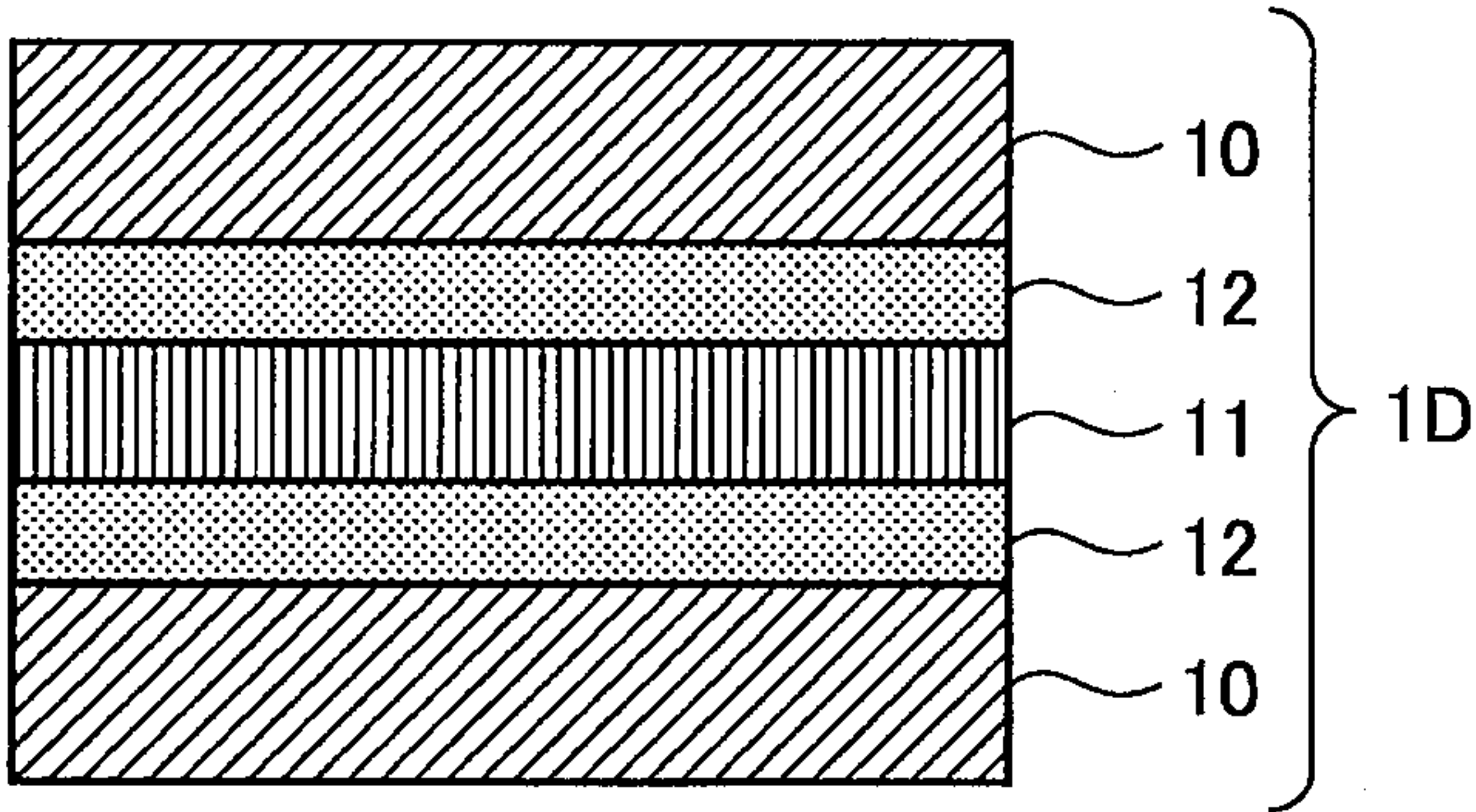
【圖 1】



【圖 2】



【圖 3】



【圖 4】