



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103053223 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201180036525. 5 *C09B 23/00* (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 08. 10 *C09K 11/00* (2006. 01)

(30) 优先权数据 *C09K 11/06* (2006. 01)  
2010-198010 2010. 09. 03 JP *H01L 31/052* (2006. 01)  
*H01L 33/50* (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日 *H01L 51/50* (2006. 01)  
2013. 01. 25 *H05B 33/14* (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2011/068251 2011. 08. 10

(87) PCT申请的公布数据  
W02012/029520 JA 2012. 03. 08

(71) 申请人 株式会社艾迪科  
地址 日本东京都

(72) 发明人 前田洋介 滋野浩一 有吉智幸  
冈田光裕 金原有希子

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002  
代理人 陈建全

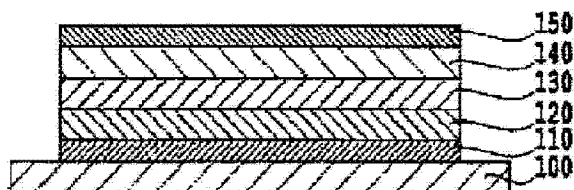
(51) Int. Cl.  
*H05B 33/12* (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 3 页

(54) 发明名称  
色彩转换滤波器

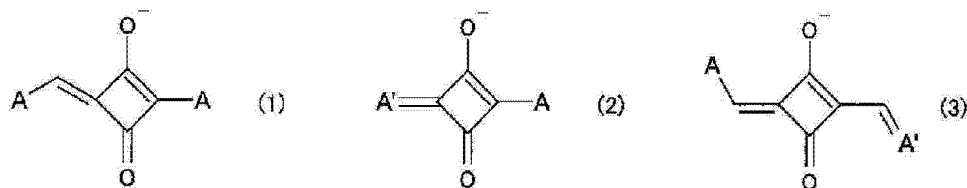
(57) 摘要

本发明的色彩转换滤波器含有至少一种发射荧光的方酸内鎗色素且具有波长转换能力, 由于其能够吸收不需要的波长区域的光并发射优选的波长区域的荧光, 且不会使亮度降低, 因此适用于色彩转换发光设备、光电转换设备等。本发明的色彩转换滤波器特别适合用作在 570 ~ 600nm 的范围内具有高强度的吸收、并在 600 ~ 780nm 的范围内发射高强度的荧光的色彩转换滤波器。

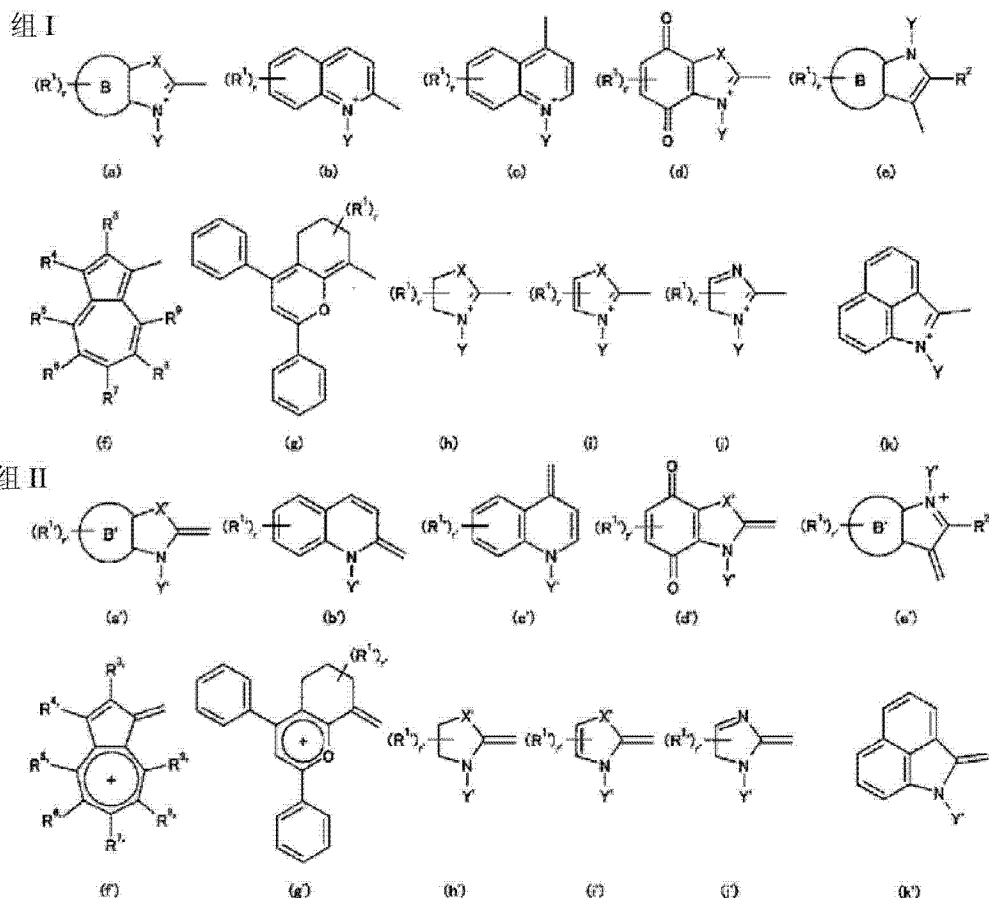


1. 一种色彩转换滤波器,其含有至少一种发射荧光的方酸内鎊色素,且具有波长转换能力。

2. 根据权利要求 1 所述的色彩转换滤波器,其中,所述方酸内鎊色素为下述通式(1)、(2)或(3)所示的化合物,



式中, A 表示选自下述组 I 的(a)~(k)中的基团、A' 表示选自下述组 II 的(a')~(k')中的基团;



式中,环 B 和环 B' 表示苯环、萘环、菲环或吡啶环;

R<sup>1</sup> 和 R<sup>1'</sup> 表示卤素原子、硝基、氰基、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基、碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的卤代烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 1 ~ 8 的卤代烷氧基或碳原子数为 2 ~ 8 的醚基;

R<sup>2</sup> 和 R<sup>2'</sup> 表示氢原子、卤素原子、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基、碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基或碳原子数为 1 ~ 8 的烷基;

R<sup>3</sup> ~ R<sup>9</sup> 和 R<sup>3'</sup> ~ R<sup>9'</sup> 表示氢原子、卤素原子、碳原子数为 1 ~ 8 的烷基或与相邻的取代基形成缩合环的基团;

X 和 X' 表示氧原子、硫原子、硒原子、-CR<sup>51</sup>R<sup>52</sup>-、碳原子数为 3 ~ 6 的环烷-1,1-二基、-NH-或-NY<sup>2</sup>-;

$R^{51}$  和  $R^{52}$  表示可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1 ~ 20 的烷基、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基或者碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基、或氢原子；

$Y$ 、 $Y'$  和  $Y^2$  表示氢原子、或者可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1 ~ 20 的烷基、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基或碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基；该  $Y$ 、 $Y'$  和  $Y^2$  中的烷基和芳基烷基中的亚甲基可以被  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-NH-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-N=CH-$  或  $-CH=CH-$  取代；

$r$  和  $r'$  表示 0 或 (a) ~ (k) 或 (a') ~ (k') 中可被取代的数目。

3. 一种色彩转换发光设备,其包含发光部和权利要求 1 或 2 所述的色彩转换滤波器。
4. 根据权利要求 3 所述的色彩转换发光设备,其中,所述发光部为 LED 元件。
5. 一种光电转换设备,其包含光电转换元件和权利要求 1 或 2 所述的色彩转换滤波器。

## 色彩转换滤波器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及含有发射荧光的方酸内鎗色素、具有波长转换能力的色彩转换滤波器。该色彩转换滤波器是高精细且能够进行高亮度、高效率的多色显示的色彩转换滤波器，在生产率方面也优异。本发明的色彩转换滤波器对于液晶、PDP、有机 EL 等显示器、图像传感器、个人计算机、文字处理器、音响、录像机、车载导航系统、电话机、便携式终端机及产业用测量器等的显示用、太阳电池等光电转换元件用、荧光灯、LED、EL 照明等的照明用、色素激光用、防复制用等是有用的。

### 背景技术

[0002] 在可见光区域具有吸收等的化合物在液晶显示装置(LCD)、等离子体显示器面板(PDP)、电致发光显示器(ELD)、阴极管显示装置(CRT)、荧光显示管、电界发射型显示器等图像显示装置用的滤光器中被用作光学要素。

[0003] 另一方面，一直以来，吸收能量而激发的电子在返回至基底状态时会以多余的能量形式发射电磁波等的材料，由于其吸收和放出的能量不同而具有波长转换能力，可作为色彩转换色素(波长转换色素)而被用于染料、颜料、滤光器、农业用薄膜等，有机化合物由于其吸收和放出的波长与无机化合物相比易于控制，因此得到了广泛研究。特别是将吸收的能量以荧光形式发射的化合物被称为荧光色素，发射可见光的荧光的荧光色素的实用性高，可用于例如作为显示器等显示装置、荧光灯等照明装置、生物学和医学中的标记物的用途。

[0004] 通常，对于照明装置(家庭用白色照明等)要求演色性优异的良好照明(看起来更自然的白色)，为了获得优异的演色性，认为较好的是将 RGB 这 3 原色进行混色，但获得 RGB 的强发光成为课题。特别是，LED 照明通常是蓝色 LED 与黄色荧光体的组合，为了提高演色性，尝试了将黄色荧光体替换为红色和绿色荧光体，但存在昂贵且能量效率差的课题。另外，也研究了在使用了红色和绿色荧光体的情况下、从荧光中仅吸收黄色以提高演色性，但仅吸收黄色时，由于照明的亮度降低，不能说是充分的。

[0005] 专利文献 1 ~ 6 中示出了方酸内鎗化合物及使用了该化合物的滤光器。另外，专利文献 7 中示出了使用了色彩转换材料的光电转换设备(太阳电池模组)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :日本特开 2002 - 363434 号公报

[0009] 专利文献 2 :美国专利申请公开第 2004 / 197705 号说明书

[0010] 专利文献 3 :美国专利申请公开第 2008 / 207918 号说明书

[0011] 专利文献 4 :日本特开 2007 - 199421 号公报

[0012] 专利文献 5 :日本特开 2008 - 250022 号公报

[0013] 专利文献 6 :国际公开第 2006 / 35555 号

[0014] 专利文献 7 :日本特开 2006 - 303033 号公报

## 发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 因此,本发明的目的在于,提供发射荧光的色彩转换滤波器,进而提供具有吸收570~650nm(特别为黄色光(570~600nm))、而发射出橙~红色(600~780nm)的荧光的波长转换能力的色彩转换滤波器。另外,本发明进一步的目的在于,提供使用了该色彩转换滤波器的色彩转换发光设备及光电转换设备。

[0017] 用于解决课题的手段

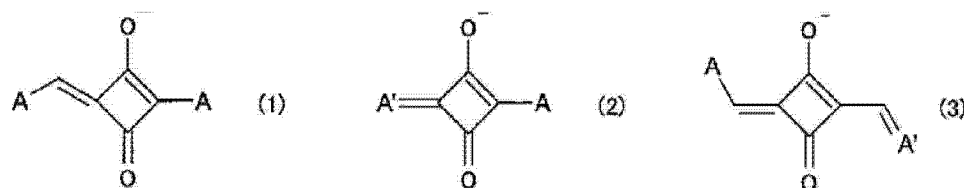
[0018] 本发明人等进行了深入研究,结果初次发现可将发射荧光的方酸内鎇色素用作波长转换材料,并认识到含有至少一种该方酸内鎇色素的具有波长转换能力的色彩转换滤波器具有优选的波长区域的光转换能力,通过使用该色彩转换滤波器,能够实现上述目的。

[0019] 本发明是基于上述认识而完成的发明,本发明提供一种色彩转换滤波器,其含有至少一种发射荧光的方酸内鎇色素,并具有波长转换能力。

[0020] 另外,本发明还提供一种上述色彩转换滤波器,其中,上述方酸内鎇色素为下述通式(1)、(2)或(3)所示的化合物。

[0021] [化学式 1]

[0022]

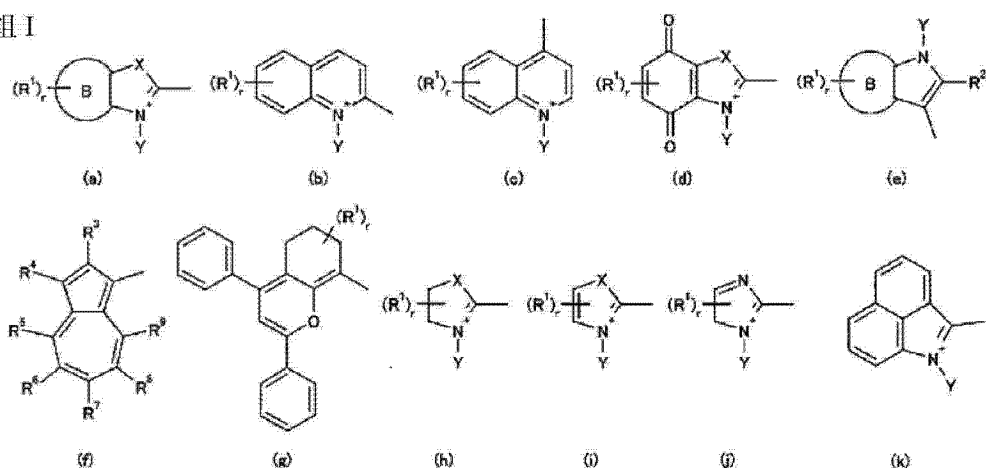


[0023] (式中,A表示选自下述组 I 的(a)~(k)中的基团、A'表示选自下述组 II 的(a')~(k')中的基团。)

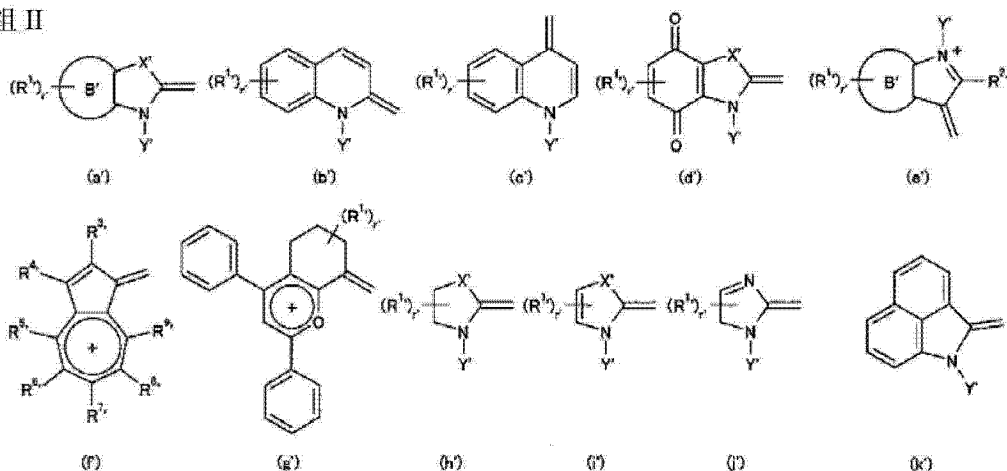
[0024] [化学式 2]

[0025]

## 组 I



## 组 II



[0026] (式中, 环 B 和环 B' 表示苯环、萘环、菲环或吡啶环,

[0027]  $R^1$  和  $R^{1'}$  表示卤素原子、硝基、氰基、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基、碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的卤代烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 1 ~ 8 的卤代烷氧基或碳原子数为 2 ~ 8 的醚基,

[0028]  $R^2$  和  $R^{2'}$  表示氢原子、卤素原子、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基、碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基或碳原子数为 1 ~ 8 的烷基,

[0029]  $R^3 \sim R^9$  和  $R^{3'} \sim R^{9'}$  表示氢原子、卤素原子、碳原子数为 1 ~ 8 的烷基或与相邻的取代基形成缩合环的基团,

[0030] X 和 X' 表示氧原子、硫原子、硒原子、 $-CR^{51}R^{52}-$ 、碳原子数为 3 ~ 6 的环烷-1, 1-二基、 $-NH-$  或  $-NY^2-$ ,

[0031]  $R^{51}$  和  $R^{52}$  表示可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1 ~ 20 的烷基、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基或碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基、或者氢原子,

[0032] Y、Y' 和 Y<sup>2</sup> 表示氢原子、或者可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1 ~ 20 的烷基、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基或碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基, 该 Y、Y' 和 Y<sup>2</sup> 中的烷基和芳基烷基中的亚甲基可被  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-NH-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-N=CH-$  或  $-CH=CH-$  取代,

[0033] r 和 r' 表示 0 或在 (a) ~ (k) 或 (a') ~ (k') 中可取代的数。)

[0034] 另外, 本发明还提供一种色彩转换发光设备, 其包含发光部和上述色彩转换滤波

器。

[0035] 另外,本发明还提供一种上述色彩转换发光设备,其中,上述发光部为 LED 元件。

[0036] 另外,本发明还提供一种光电转换设备,其包含光电转换元件和上述色彩转换滤波器。

[0037] 发明的效果

[0038] 含有至少一种发射荧光的方酸内镧化合物的本发明的色彩转换滤波器由于吸收不需要的波长区域的光而在优选的波长区域内发射荧光、并且不会使亮度降低,因此适用于色彩转换发光设备、光电转换设备等。

## 附图说明

[0039] 图 1 (a) 为表示本发明的色彩转换滤波器的优选的一个实施方式的截面图。

[0040] 图 1 (b) 为表示本发明的色彩转换滤波器的优选的另一个实施方式的截面图。

[0041] 图 1 (c) 为表示本发明的色彩转换滤波器的优选的再一个实施方式的截面图。

[0042] 图 2 (a) 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即弹道型 LED 设备的优选的一个实施方式的概略截面图。

[0043] 图 2 (b) 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即弹道型 LED 设备的优选的另一个实施方式的概略截面图。

[0044] 图 2 (c) 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即弹道型 LED 设备的优选的再一个实施方式的概略截面图。

[0045] 图 2 (d) 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即罗列有 LED 芯片的色彩转换发光设备的优选的一个实施方式的截面图。

[0046] 图 2 (e) 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即罗列有 LED 芯片的色彩转换发光设备的优选的另一个实施方式的截面图。

[0047] 图 2 (f) 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即罗列有 LED 芯片的色彩转换发光设备的优选的再一个实施方式的截面图。

[0048] 图 3 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的优选的另一个实施方式的概略截面图。

[0049] 图 4 为表示使用了本发明的色彩转换滤波器的光电转换设备的优选的一个实施方式的概略截面图。

## 具体实施方式

[0050] 以下,基于优选的实施方式对本发明的色彩转换滤波器、色彩转换发光设备、光电转换设备详细地进行说明。

[0051] 首先,对本发明的色彩转换滤波器中使用的方酸内镧化合物进行说明。

[0052] 方酸内镧化合物一直以来都被用于滤光器等,但仅被用于吸收特定的波长光的效果方面。本发明中,初次发现了方酸内镧化合物发射荧光,通过具有吸收特定的波长光、并以荧光形式发射优选的波长光的功能,利用该与到目前为止已知的效果不同的效果,从而发挥提高色彩转换发光设备和光电转换设备的品质的功能。

[0053] 含有至少一种发射荧光的方酸内镧化合物并具有波长转换能力的本发明的色彩

转换滤波器适用于作为在 570 ~ 600nm 的范围内具有高强度的吸收、在 600 ~ 780nm 的范围内发射高强度的荧光的色彩转换滤波器的用途。由于选择性地吸收可见光线并转换成更长波长的可见光线,因此能够不降低亮度地获得优异的演色性。

[0054] 发射荧光的方酸内鎊化合物中,上述通式(1)、(2)或(3)所示的化合物由于荧光强度高,因此可优选使用。

[0055] 另外,作为上述通式(1)中的 2 个 A 以及通式(2)、(3)中的 A 和 A',为了使化合物整体成为电中性,选择一个非离子性基团和一个阳离子性基团。

[0056] 上述通式(1)、(2)和(3)中,作为 R<sup>1</sup> 和 R<sup>1'</sup> 表示的卤素原子,可列举出氟、氯、碘;

[0057] 作为碳原子数为 6 ~ 30 的芳基,可列举出苯基、萘基、2-甲基苯基、3-甲基苯基、4-甲基苯基、4-乙烯基苯基、3-异丙基苯基、4-异丙基苯基、4-丁基苯基、4-异丁基苯基、4-叔丁基苯基、4-己基苯基、4-环己基苯基、4-辛基苯基、4-(2-乙基己基)苯基、4-硬脂基苯基、2,3-二甲基苯基、2,4-二甲基苯基、2,5-二甲基苯基、2,6-二甲基苯基、3,4-二甲基苯基、3,5-二甲基苯基、2,4-二叔丁基苯基、2,5-二叔丁基苯基、2,6-二叔丁基苯基、2,4-二叔戊基苯基、2,5-二叔戊基苯基、2,5-二叔辛基苯基、2,4-二枯基苯基、4-环己基苯基、(1,1'-联苯基)-4-基、2,4,5-三甲基苯基等;

[0058] 作为碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基,可列举出苺基、苯乙基、2-苯基丙烷-2-基、二苯基甲基、三苯基甲基、苯乙烯基、肉桂基、2-(4'-异丁基苯基)乙基等;

[0059] 作为碳原子数为 1 ~ 8 的烷基,可列举出甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、仲丁基、叔丁基、异丁基、戊基、异戊基、叔戊基、己基、2-己基、3-己基、环己基、1-甲基环己基、庚基、2-庚基、3-庚基、异庚基、叔庚基、1-辛基、异辛基、叔辛基等;

[0060] 作为碳原子数为 1 ~ 8 的卤代烷基,可列举出烷基中的至少一个氢原子被卤素原子取代而得到的基团,例如氯甲基、二氯甲基、三氯甲基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、九氟丁基等;

[0061] 作为碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基,可列举出甲氧基、乙氧基、异丙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、异戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、2-乙基己氧基等;

[0062] 作为碳原子数为 1 ~ 8 的卤代烷氧基,可列举出这些烷氧基中的至少一个氢原子被卤素原子取代而得到的基团,例如氯甲氧基、二氯甲氧基、三氯甲氧基、氟甲氧基、二氟甲氧基、三氟甲氧基、九氟丁氧基等;

[0063] 作为碳原子数为 2 ~ 8 的醚基,可列举出碳原子数为 2 ~ 8 的烷氧基烷基等,具体地可列举出 2-甲氧基乙基、2-(2-甲氧基)乙氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-丁氧基乙基、4-甲氧基丁基、3-甲氧基丁基等。

[0064] 上述通式(1)、(2)和(3)中,作为 R<sup>2</sup> 和 R<sup>2'</sup> 表示的卤素原子、碳原子数为 6 ~ 30 的芳基、碳原子数为 7 ~ 30 的芳基烷基和碳原子数为 1 ~ 8 的烷基,可列举出在上述的 R<sup>1</sup> 的说明中例示的基团等。

[0065] 上述通式(1)、(2)和(3)中,作为 R<sup>3</sup> ~ R<sup>9</sup> 和 R<sup>3'</sup> ~ R<sup>9'</sup> 表示的卤素原子和碳原子数为 1 ~ 8 的烷基,可列举出在上述的 R<sup>1</sup> 的说明中例示的基团等;

[0066] 作为由与相邻的取代基形成缩合环的基团构成的缩合环,可列举出苯环、萘环、氯苯环、溴苯环、甲基苯环、乙基苯环、甲氧基苯环、乙氧基苯环等芳香族环;噁唑环、苯并噁唑环、异噁唑环、萘噁唑环、假吡啶环、苯并假吡啶环、萘并假吡啶环、咪唑环、苯并咪唑环、(口



白) 啉环、呋喃环、苯并呋喃环、萘呋喃环、吡咯环、吡啶环、咪唑环、咪唑啉环、咪唑并咪唑啉环、噻唑环、苯并噻唑环、萘并噻唑环等杂环; 环丙烷环、环丁烷环、环戊烷环、环己烷环、环庚烷环、环辛烷环等脂肪族环。

[0067] 上述通式(1)、(2)和(3)中, 作为 X 和 X' 表示的碳原子数为 3~6 的环烷-1, 1-二基, 可列举出环丙烷-1, 1-二基、环丁烷-1, 1-二基、2, 4-二甲基环丁烷-1, 1-二基、3, 3-二甲基环丁烷-1, 1-二基、环戊烷-1, 1-二基、环己烷-1, 1-二基等;

[0068] 作为 X 和 X' 中的 R<sup>51</sup> 和 R<sup>52</sup> 表示的碳原子数为 1~20 的烷基, 可列举出甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、仲丁基、叔丁基、异丁基、戊基、异戊基、叔戊基、己基、2-己基、3-己基、环己基、1-甲基环己基、庚基、2-庚基、3-庚基、异庚基、叔庚基、1-辛基、异辛基、叔辛基、2-乙基己基、壬基、异壬基、癸基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基等, 这些烷基的氢原子可以被羟基、卤素原子、氰基或者硝基以任意的个数取代。

[0069] 上述通式(1)、(2)和(3)中, 作为 R<sup>51</sup> 和 R<sup>52</sup> 表示的碳原子数为 6~30 的芳基, 可列举出在上述的 R<sup>1</sup> 的说明中例示的基团, 这些芳基的氢原子可以被羟基、卤素原子、氰基或者硝基以任意的个数取代。

[0070] 上述通式(1)、(2)和(3)中, 作为 R<sup>51</sup> 和 R<sup>52</sup> 表示的碳原子数为 7~30 的芳基烷基, 可列举出在上述 R<sup>1</sup> 的说明中例示的基团, 这些芳基烷基的氢原子可以被羟基、卤素原子、氰基或者硝基以任意的个数取代。

[0071] 上述通式(1)、(2)和(3)中, 作为 Y、Y' 和 Y<sup>2</sup> 表示的可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1~20 的烷基; 可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 6~30 的芳基; 或可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 7~30 的芳基烷基, 可列举出在上述 R<sup>51</sup> 和 R<sup>52</sup> 的说明中例示的基团;

[0072] 这些 Y、Y'、Y<sup>2</sup> 中的烷基、芳基和芳基烷基中的亚甲基可以被 -O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-SO<sup>2</sup>-、-NH-、-CONH-、-NHCO-、-N=CH- 或 -CH=CH- 取代。可列举出例如, 甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、仲丁基、叔丁基、异丁基、戊基、异戊基、叔戊基、己基、2-己基、3-己基、环己基、1-甲基环己基、庚基、2-庚基、3-庚基、异庚基、叔庚基、1-辛基、异辛基、叔辛基、2-乙基己基、壬基、异壬基、癸基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基等烷基; 苯基、萘基、2-甲基苯基、3-甲基苯基、4-甲基苯基、4-乙烯基苯基、3-异丙基苯基、4-异丙基苯基、4-丁基苯基、4-异丁基苯基、4-叔丁基苯基、4-己基苯基、4-环己基苯基、4-辛基苯基、4-(2-乙基己基)苯基、4-硬脂基苯基、2, 3-二甲基苯基、2, 4-二甲基苯基、2, 5-二甲基苯基、2, 6-二甲基苯基、3, 4-二甲基苯基、3, 5-二甲基苯基、2, 4-二叔丁基苯基、环己基苯基等芳基; 苄基、苯乙基、2-苯基丙烷-2-基、二苯基甲基、三苯基甲基、苯乙烯基、肉桂基、2-(4'-异丁基苯基)乙基等芳基烷基等被醚键、硫醚键等取代而得到的基团, 例如, 2-甲氧基乙基、3-甲氧基丙基、4-甲氧基丁基、2-丁氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙氧基乙基、3-甲氧基丁基、2-苯氧基乙基、3-苯氧基丙基、2-甲基硫代乙基、2-苯基硫代乙基、2-(4'-异丙氧基苯基)乙基等。

[0073] 本发明中的上述通式(1)、(2)或(3)所示的化合物中, 通式中的 A 表示选自上述

组 I 的(a)、(b) 或(e) 的基团、A' 表示选自上述组 II 的(a')、(b') 或(e') 的基团的化合物由于波长特性合适, 因此更优选。此外, 上述通式(1) 中的 2 个 A 均表示上述组 I 的(a) 所示的化合物或均表示上述组 I 的(e) 所示的化合物、上述通式(2) 或(3) 中的 A 和 A' 为上述组 I 的(a) 和组 II 的(a') 所示的化合物或上述组 I 的(e) 和组 II 的(e') 所示的化合物由于容易制造而特别优选。

[0074] 另外, 上述组 I 的(a) ~ (k) 和组 II 的(a') ~ (k') 中, 优选以下化合物。

[0075] Y 和 Y' 优选为可被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1 ~ 20 (特别为 1 ~ 10) 的烷基、碳原子数为 6 ~ 30 (特别为 6 ~ 10) 的芳基或碳原子数为 7 ~ 30 (特别为 7 ~ 15) 的芳基烷基。

[0076] 环 B 和环 B' 优选为苯环。

[0077] r 优选为 0 ~ 2。r 为 1 以上时, R<sup>1</sup> 优选为卤素原子、或者碳原子数为 1 ~ 8 (特别为 1 ~ 4) 的烷基、卤代烷基、烷氧基或卤代烷氧基。

[0078] R<sup>2</sup> 和 R<sup>2'</sup> 优选为氢原子、碳原子数为 1 ~ 8 (特别为 1 ~ 4) 的烷基或碳原子数为 6 ~ 30 (特别为 6 ~ 10) 的芳基。

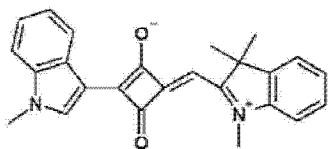
[0079] X 和 X' 优选为氧原子、硫原子、—CR<sup>51</sup>R<sup>52</sup>— (特别是 R<sup>51</sup> 和 R<sup>52</sup> 为可以被羟基、卤素原子、氰基或硝基取代的碳原子数为 1 ~ 8 的烷基)、或碳原子数为 3 ~ 6 的环烷—1,1—二基。

[0080] 作为本发明中的上述通式(1)、(2) 或(3) 所示的方酸内鎗化合物的具体例子, 可列举出下述化合物 No. 1 ~ 74、化合物 No. 101 ~ 124、化合物 No. 201 ~ 242, 但并不限于这些化合物。其中, 化合物 No. 1 ~ 75 为上述通式(1) 的具体例子、化合物 No. 101 ~ 124 为上述通式(2) 的具体例子、化合物 No. 201 ~ 242 为上述通式(3) 的具体例子。

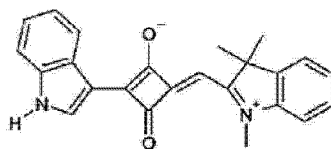
[0081] [化学式 3-A]

[0082]

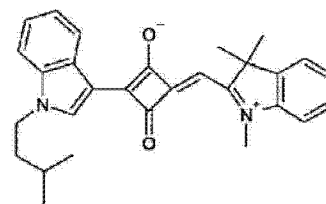
化合物No.1



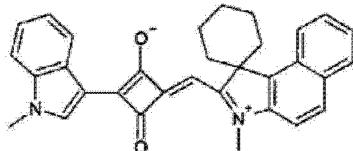
化合物No.2



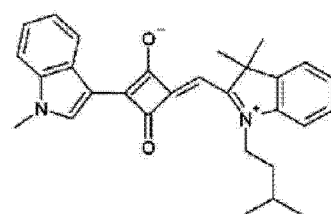
化合物No.3



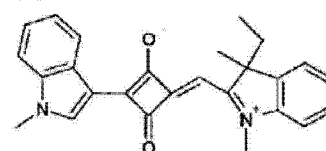
化合物No.4



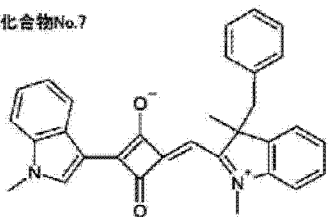
化合物No.5



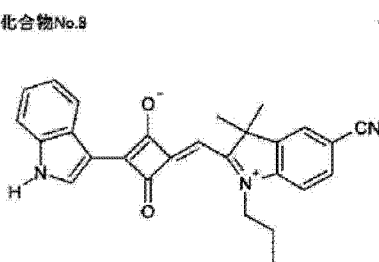
化合物No.6



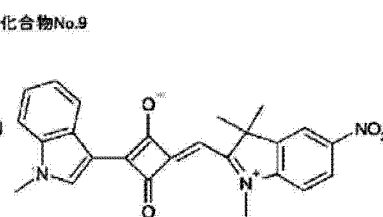
化合物No.7



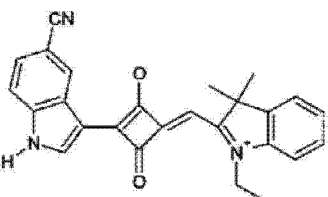
化合物No.8



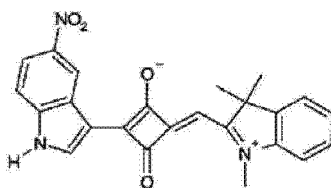
化合物No.9



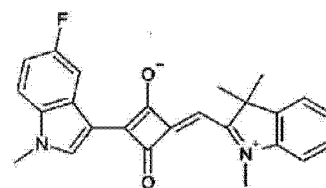
化合物No.10



化合物No.11



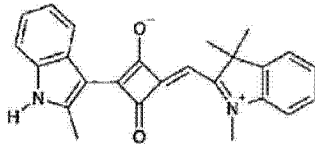
化合物No.12



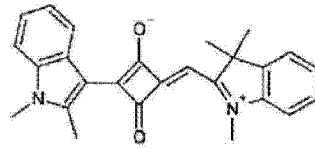
[0083] [化学式 3-B]

[0084]

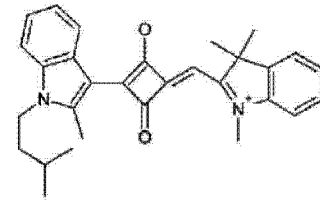
化合物No.13



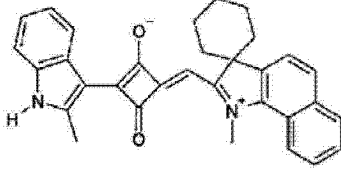
化合物No.14



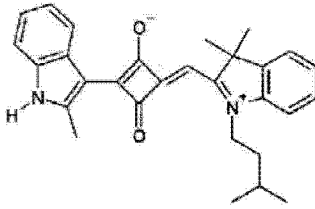
化合物No.15



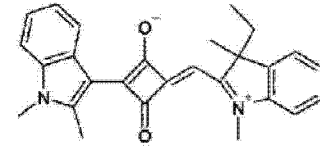
化合物No.16



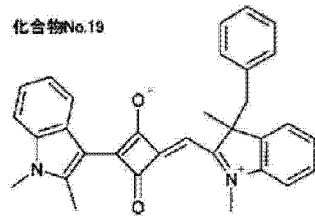
化合物No.17



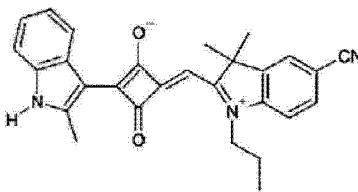
化合物No.18



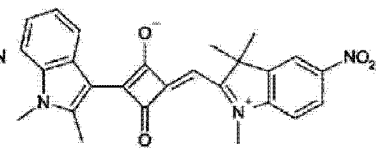
化合物No.19



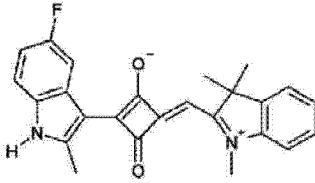
化合物No.20



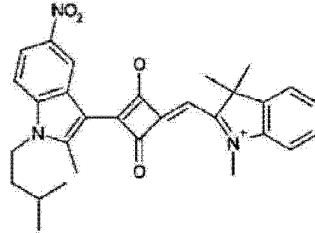
化合物No.21



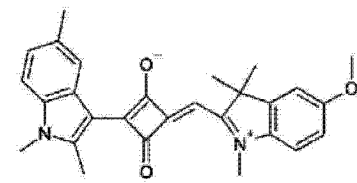
化合物No.22



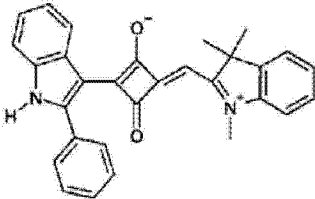
化合物No.23



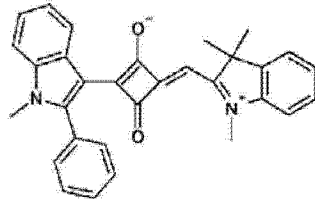
化合物No.24



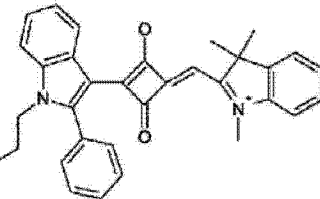
化合物No.25



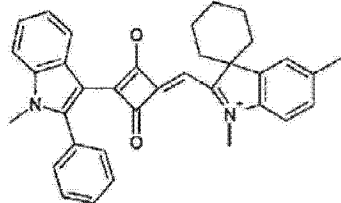
化合物No.26



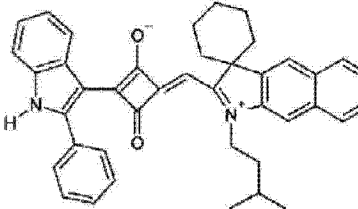
化合物No.27



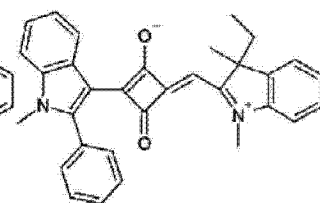
化合物No.28



化合物No.29



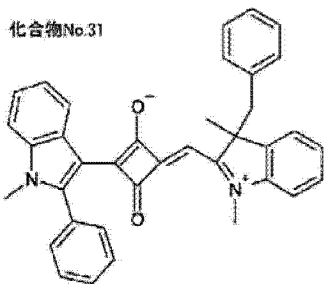
化合物No.30



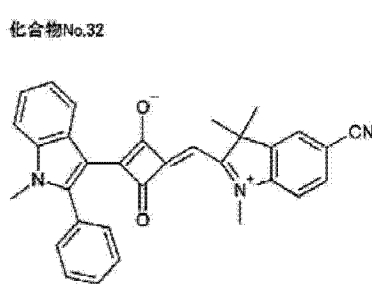
[0085] [化学式 3-C]

[0086]

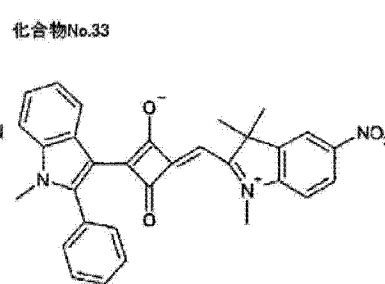
化合物No.31



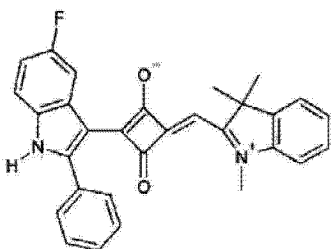
化合物No.32



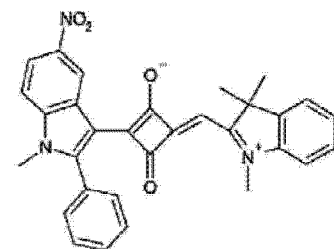
化合物No.33



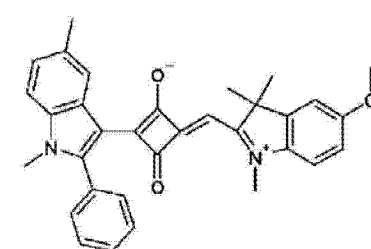
化合物No.34



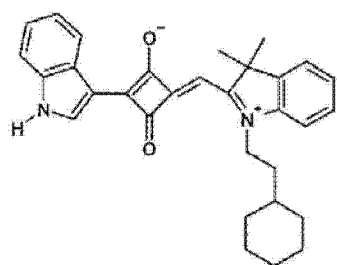
化合物No.35



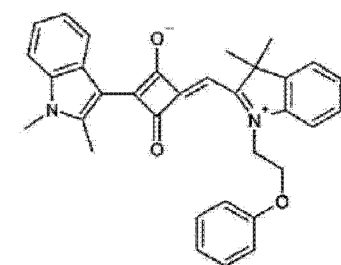
化合物No.36



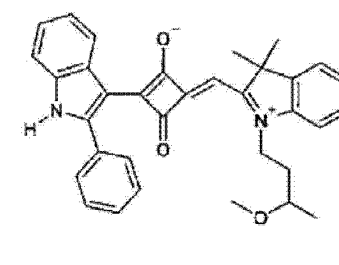
化合物No.37



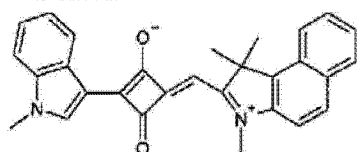
化合物No.38



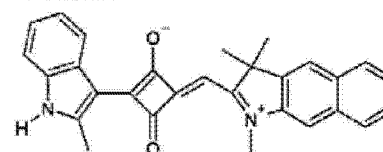
化合物No.39



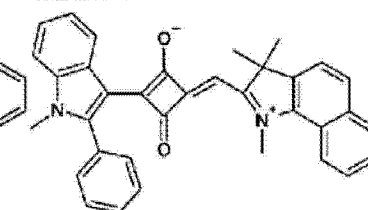
化合物No.40



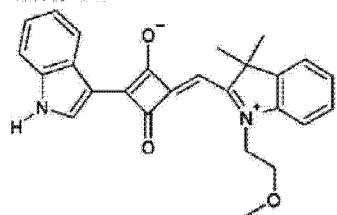
化合物No.41



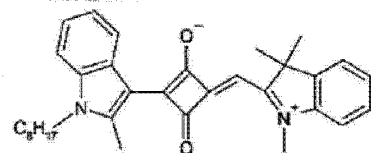
化合物No.42



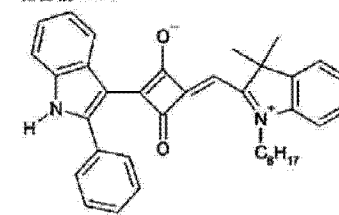
化合物No.43



化合物No.44



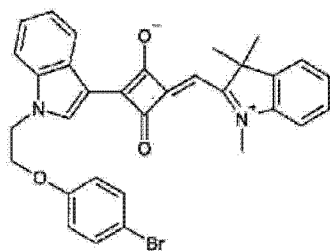
化合物No.45



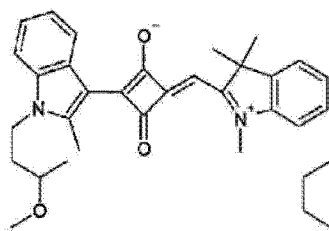
[0087] [化学式 3-D]

[0088]

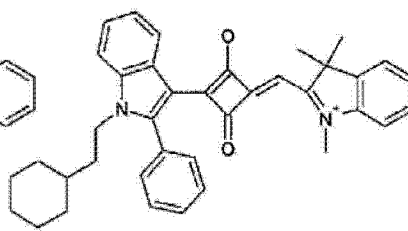
化合物No.46



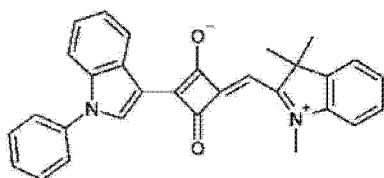
化合物No.47



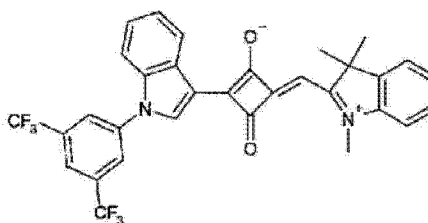
化合物No.48



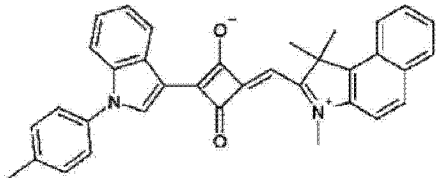
化合物No.49



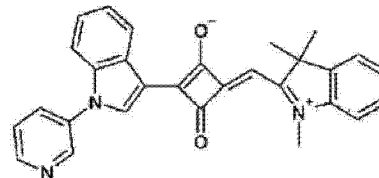
化合物No.50



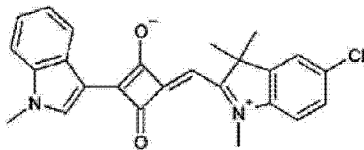
化合物No.51



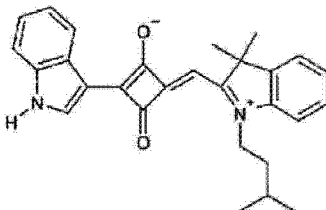
化合物No.52



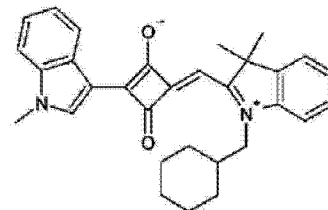
化合物No.53



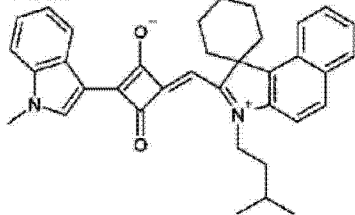
化合物No.54



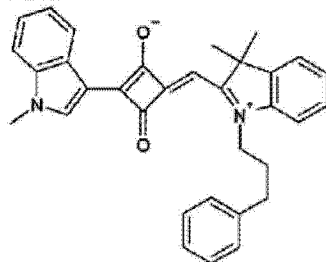
化合物No.55



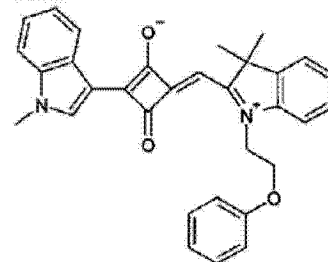
化合物No.56



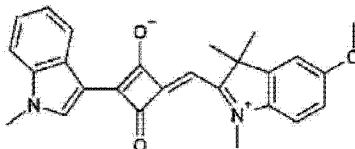
化合物No.57



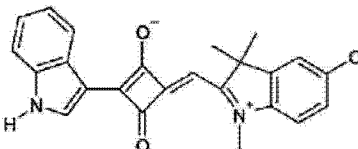
化合物No.58



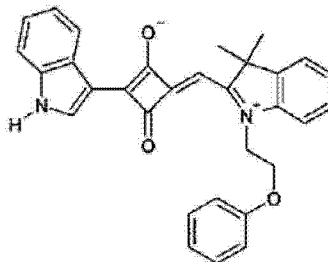
化合物No.59



化合物No.60

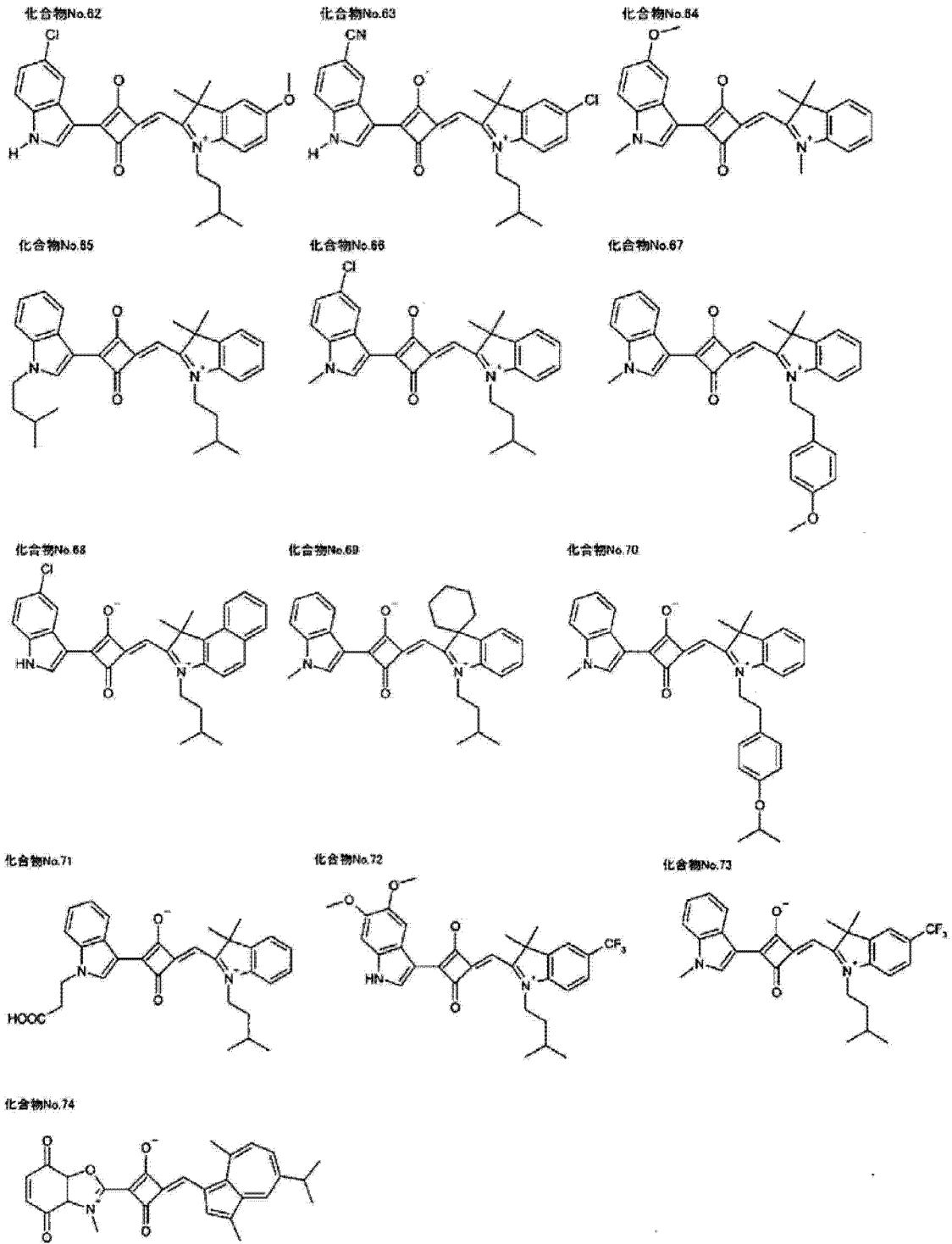


化合物No.61



[0089] [化学式 3-E]

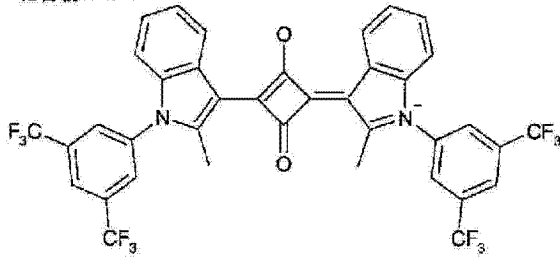
[0090]



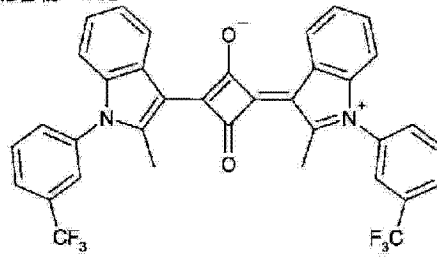
[0091] [化学式 3-F]

[0092]

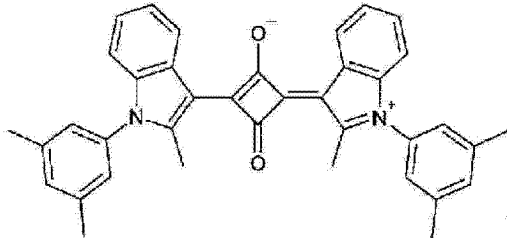
化合物No.101



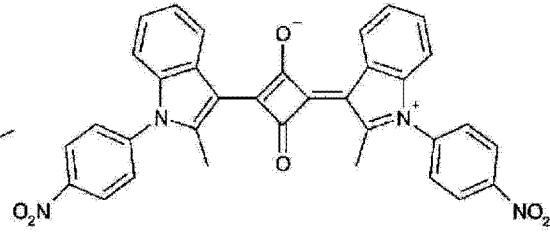
化合物No.102



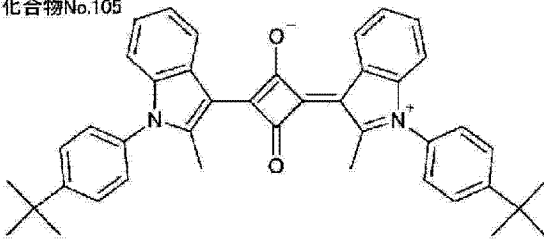
化合物No.103



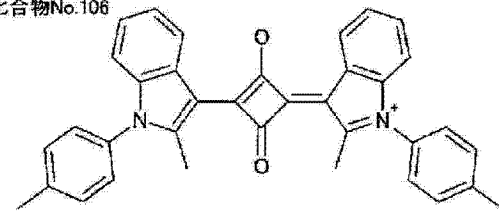
化合物No.104



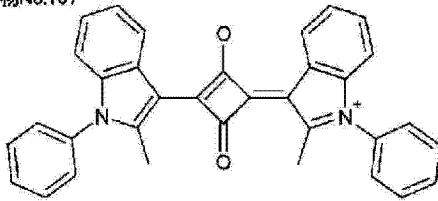
化合物No.105



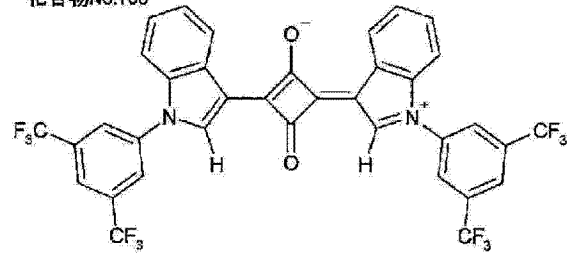
化合物No.106



化合物No.107



化合物No.108

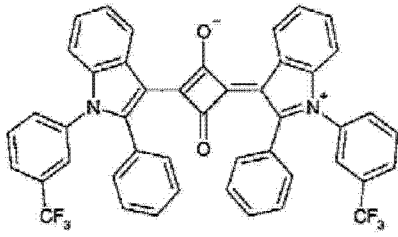


[0093] [化学式 3-G]

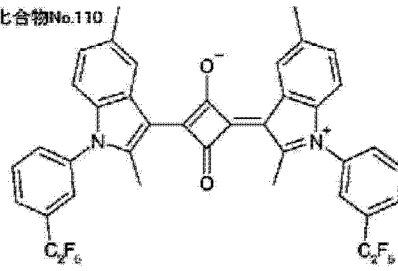
[0094]



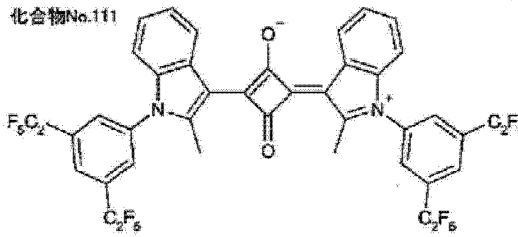
化合物No.109



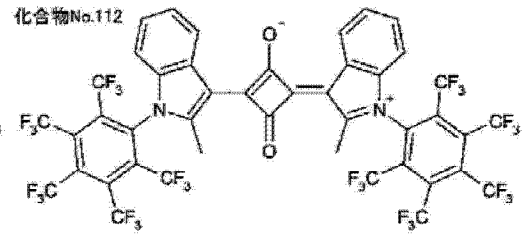
化合物No.110



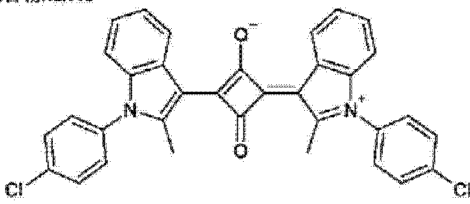
化合物No.111



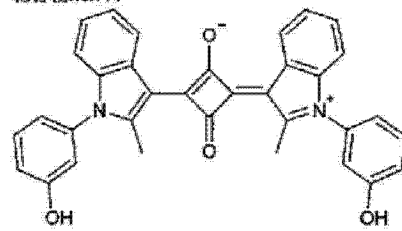
化合物No.112



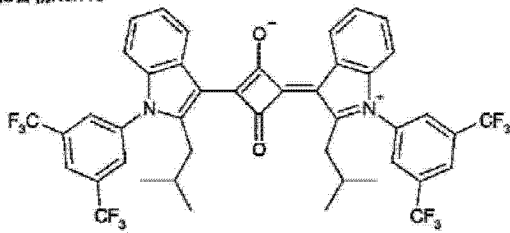
化合物No.113



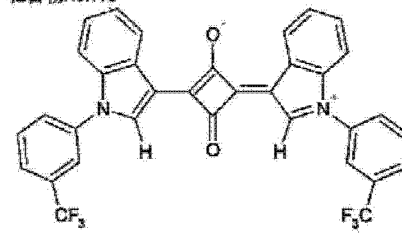
化合物No.114



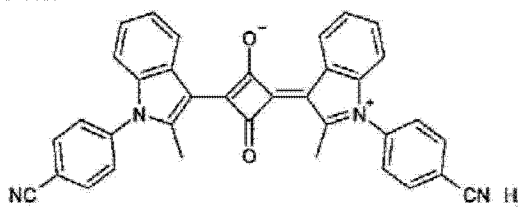
化合物No.115



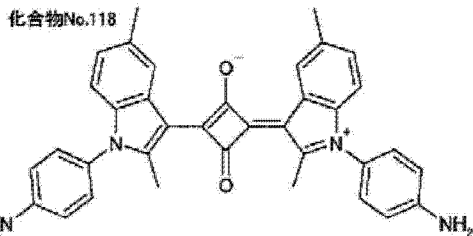
化合物No.116



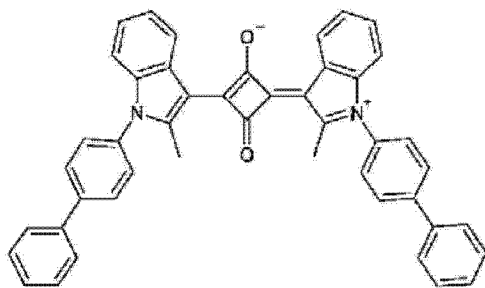
化合物No.117



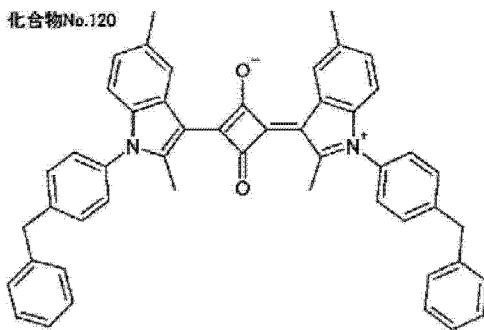
化合物No.118



化合物No.119



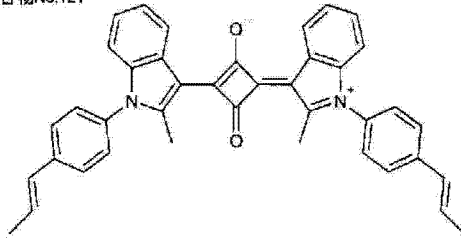
化合物No.120



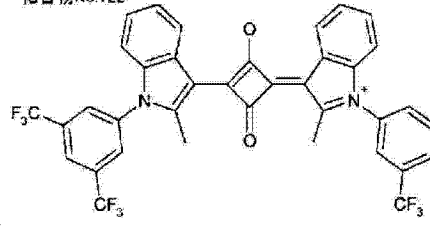
[0095] [化学式 3-H]

[0096]

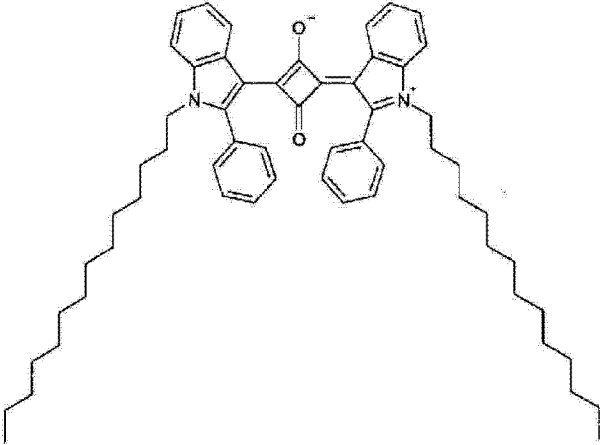
化合物No.121



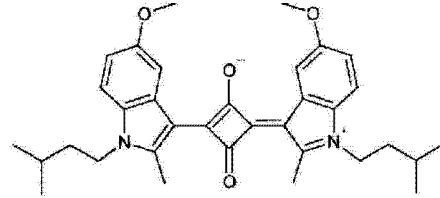
化合物No.122



化合物No.123



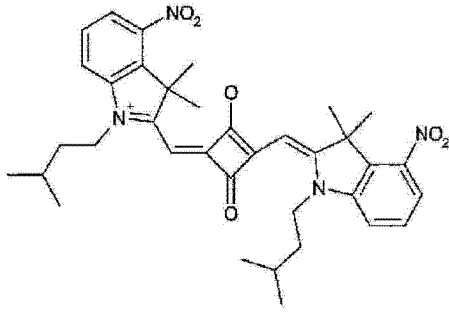
化合物No.124



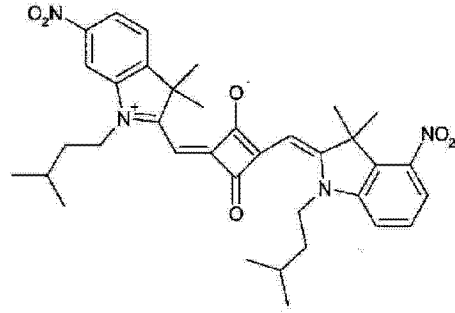
[0097] [化学式 3-I]

[0098]

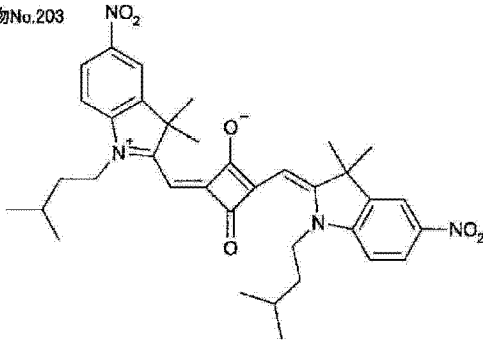
化合物No.201



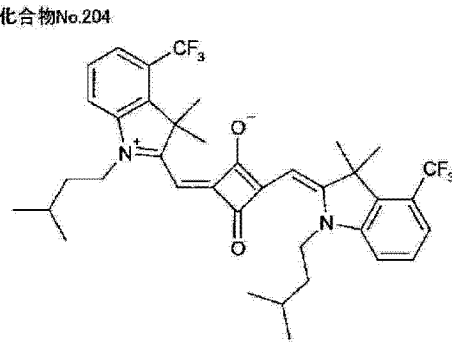
化合物No.202



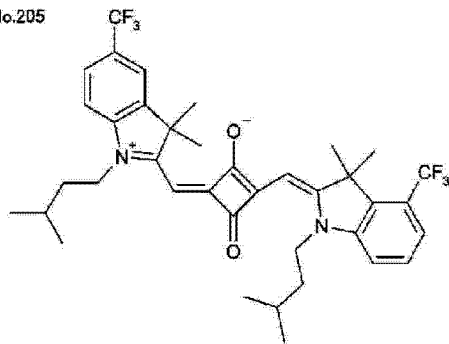
化合物No.203



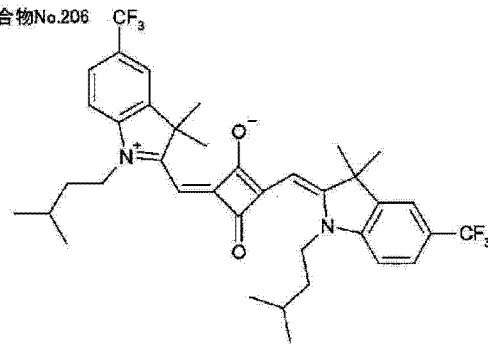
化合物No.204



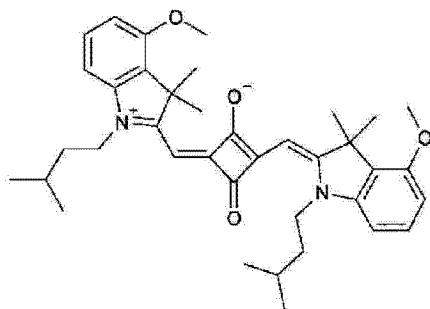
化合物No.205



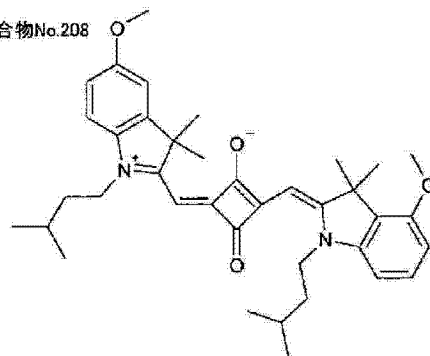
化合物No.206



化合物No.207



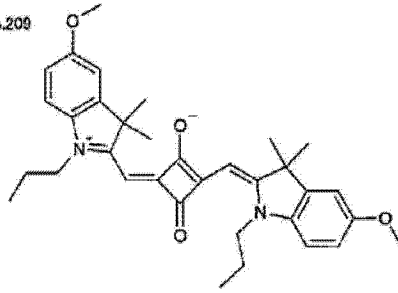
化合物No.208



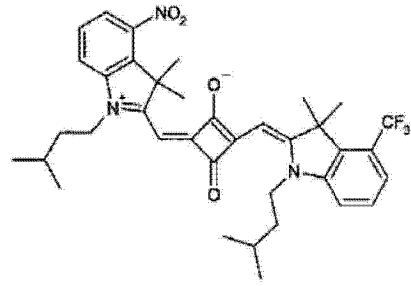
[0099] [化学式 3-J]

[0100]

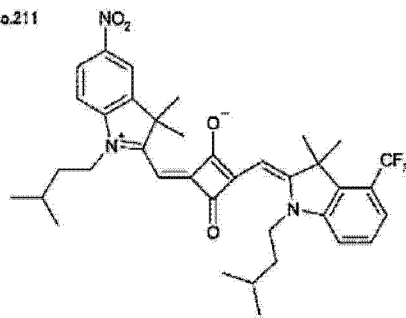
化合物No.209



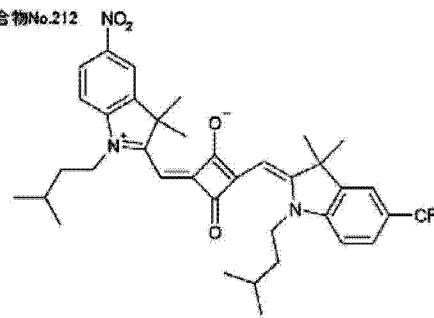
化合物No.210



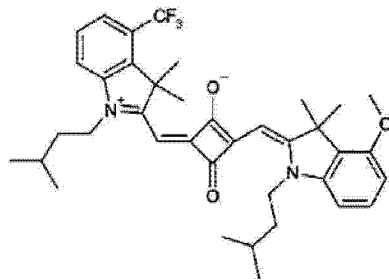
化合物No.211



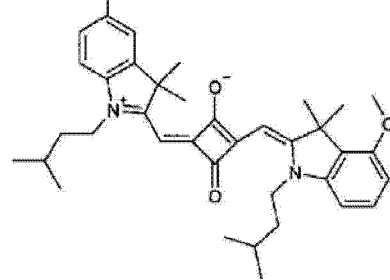
化合物No.212



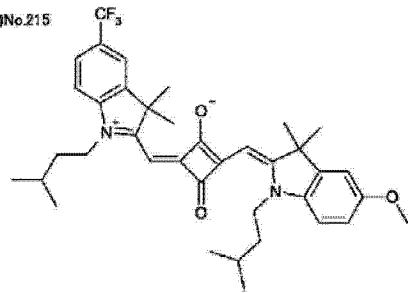
化合物No.213



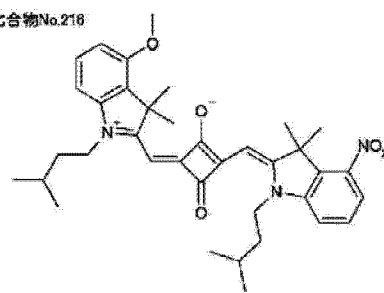
化合物No.214



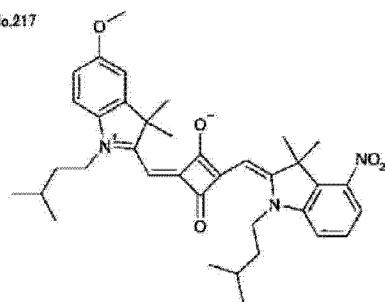
化合物No.215



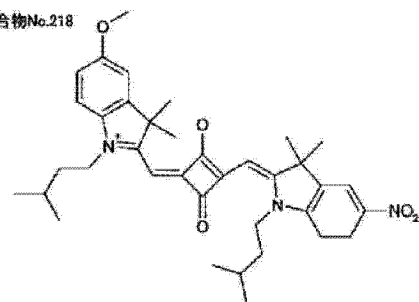
化合物No.216



化合物No.217



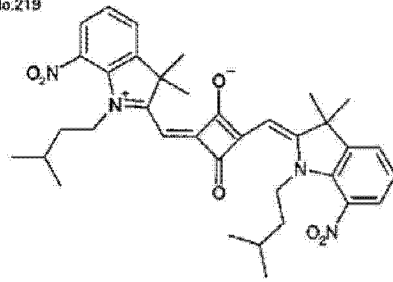
化合物No.218



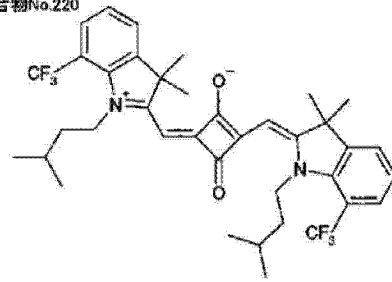
[0101] [化学式 3-K]

[0102]

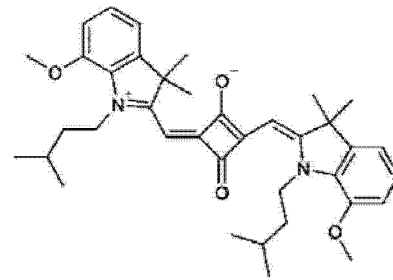
化合物No.219



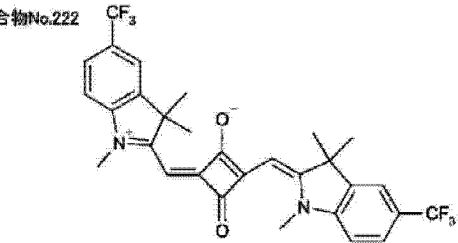
化合物No.220



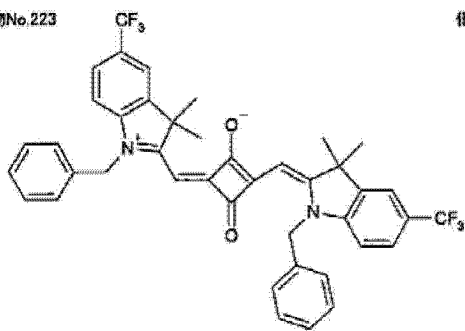
化合物No.221



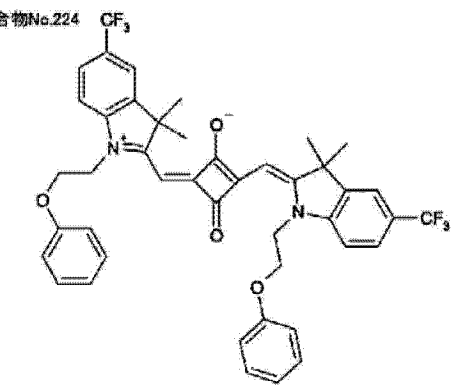
化合物No.222



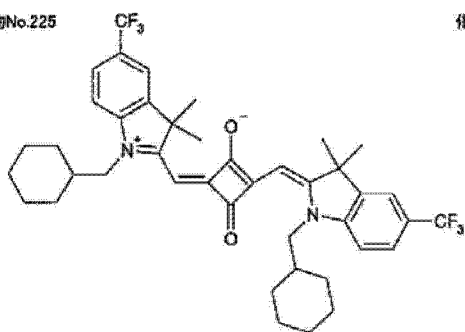
化合物No.223



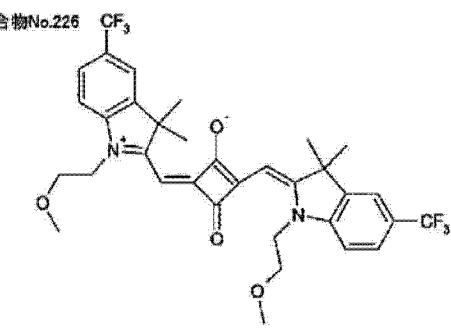
化合物No.224



化合物No.225



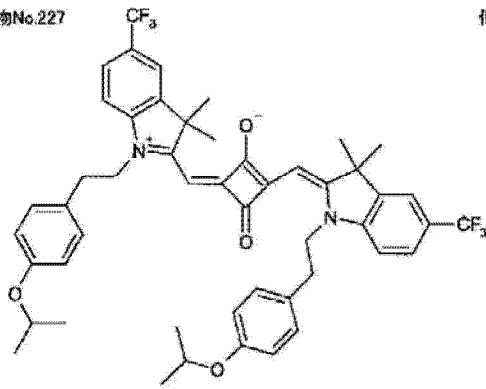
化合物No.226



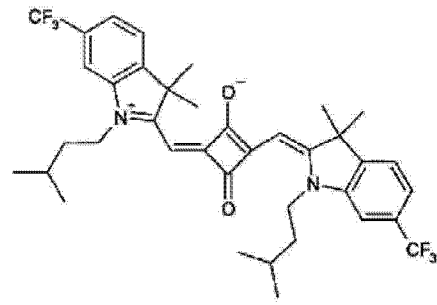
[0103] [化学式 3-L]

[0104]

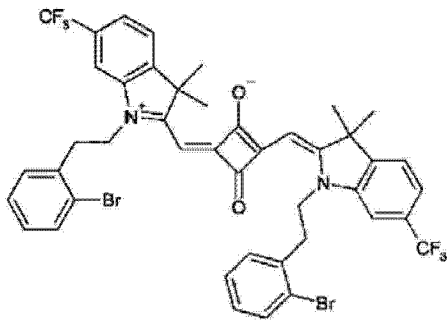
化合物No.227



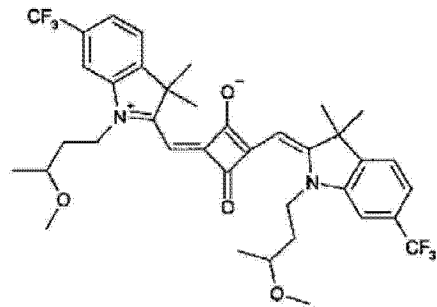
化合物No.228



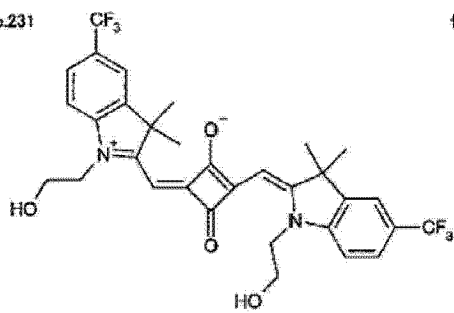
化合物No.229



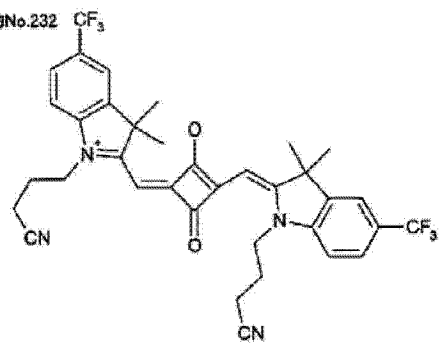
化合物No.230



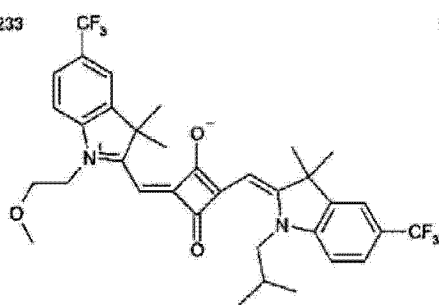
化合物No.231



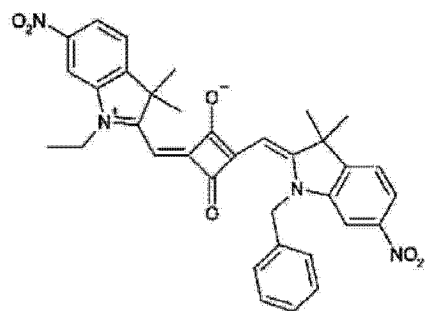
化合物No.232



化合物No.233

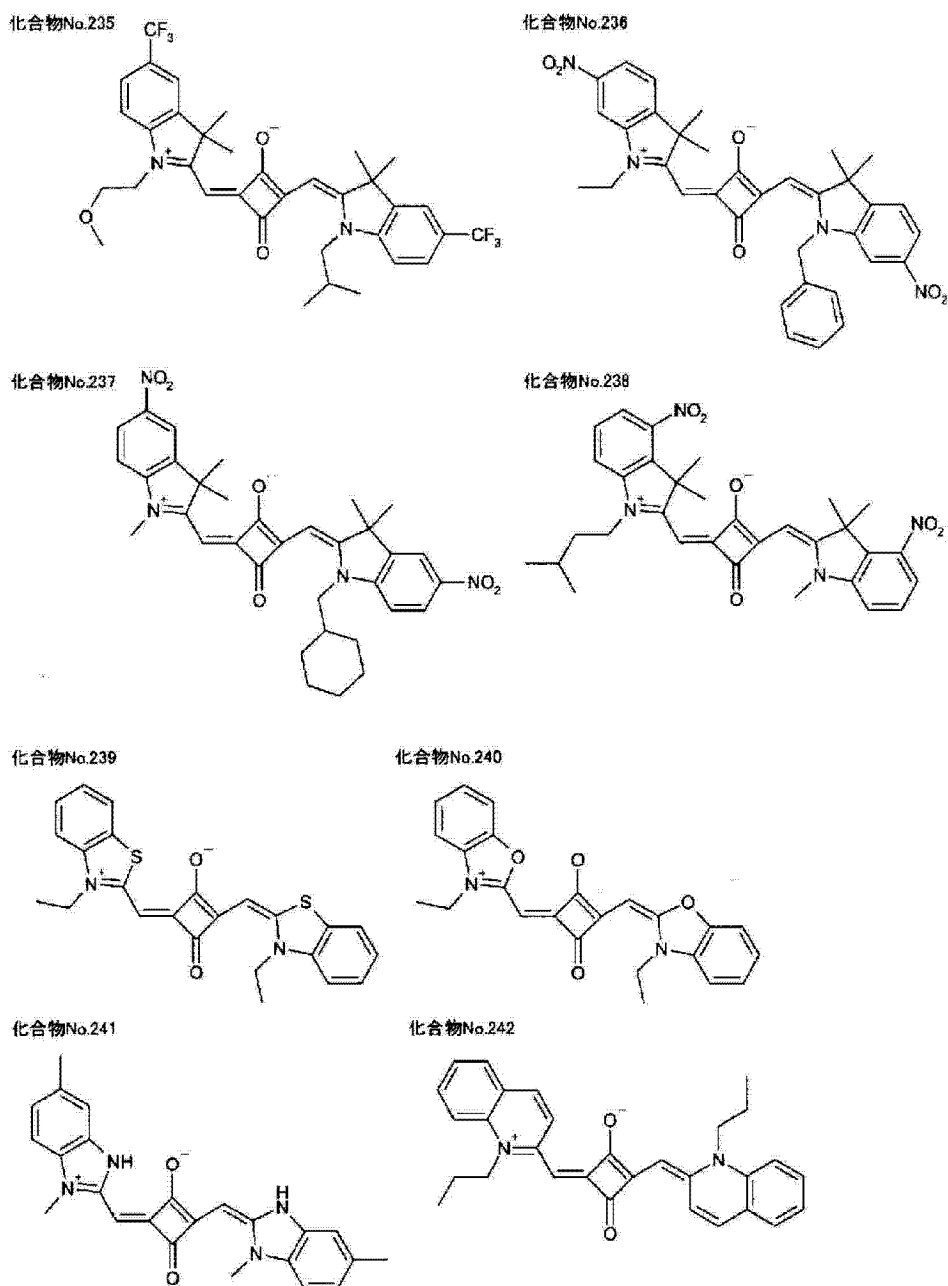


化合物No.234



[0105] [化学式 3-M]

[0106]



[0107] 对上述通式(1)、(2)和(3)所示的本发明中的方酸内鎗化合物的制造方法没有特别的限定,可以通过利用了公知普通的反应的方法来得到,作为制造方法,可列举出例如如日本特开 2004 - 315789 号公报、日本特开 2007 - 199421 号公报中记载的路径、通过使具有相当结构的环结构衍生的化合物与方酸衍生物的反应来进行合成的方法。

[0108] 本发明的色彩转换滤波器可用于例如液晶显示装置(LCD)、等离子体显示器面板(PDP)、电致发光显示器(ELD)、阴极管显示装置(CRT)、荧光显示管、电界发射型显示器等图像显示装置和 LED 照明、电致发光照明等照明装置。当用于图像显示装置时,能够不降低显示亮度地修正为优选的色调,当用于照明装置(特别为 LED 照明)时,能够得到感觉更自然的白色光。

[0109] 本发明的色彩转换滤波器除了含有至少一种发射荧光的方酸内鎗化合物这点以外,与现有的滤光器相同即可,并不是对其构成进行限制,例如与以往的滤光器同样地可具有至少支撑体、以及根据需要的光学功能层、下涂层、防反射层、硬涂层、润滑层等各种功能

层。本发明的色彩转换滤波器中,上述发射荧光的方酸内鎘化合物只要含有在支撑体和各种功能层的任一个中即可,通常优选含有在支撑体或光学功能层中。另外,本发明的色彩转换滤波器的大小和形状没有特别的限制,可根据用途来适当决定。

[0110] 本发明的色彩转换滤波器的优选实施方式的构成例如图 1(a)~(c)所示。例如,色彩转换滤波器包含支撑体 100、和含有发射荧光的方酸内鎘化合物的光学功能层 120,且根据需要可设置下涂层 110、防反射层 130、硬涂层 140、润滑层 150 等。可以如图 1(a)所示,在支撑体 100 的一个表面上,层叠下涂层 110、光学功能层 120、防反射层 130、硬涂层 140 和润滑层 150。或者,还可以如图 1(b)所示,在透明支撑体的一个表面上,层叠下涂层 110、光学功能层 120、硬涂层 140 和润滑层 150,并在另一个表面上层叠下涂层 110、防反射层 130 和润滑层 150。或者,本发明的色彩转换滤波器还可以如图 1(c)所示,是在含有本发明的发射荧光的方酸内鎘化合物的光学功能支撑体 105 的表面上层叠有下涂层 110、防反射层 130、硬涂层 140 和润滑层 150 的结构。

[0111] 作为支撑体 100 的材料,可以使用例如玻璃等无机材料;聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯醇、聚氯乙烯、苯乙烯-丁二烯共聚物、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚酰胺、乙烯-醋酸乙烯酯共聚树脂、环氧树脂、聚苻树脂、硅树脂等合成高分子材料。支撑体 100 优选对可见光具有 80% 以上的透射率、进一步优选具有 86% 以上的透射率。支撑体 100 的雾度优选为 2% 以下、进一步优选为 1% 以下。支撑体 100 的折射率优选为 1.45 ~ 1.70。支撑体 100 的厚度可根据用途等来适当选择,没有特别的限制,但通常优选从 10 ~ 10000  $\mu\text{m}$  的范围内选择。

[0112] 图 1 中的各层中可以添加红外线吸收剂、紫外线吸收剂、无机微粒等。另外,对支撑体 100 还可以实施各种表面处理。该表面处理包括例如试剂处理、机械处理、电晕放电处理、火焰处理、紫外线照射处理、高频处理、辉光放电处理、活性等离子体处理、激光处理、混酸处理、臭氧氧化处理等。

[0113] 另外,光学功能层 120 或光学功能支撑体 105 中还可以进一步添加吸收其他波长域的光的色素。作为吸收其他波长域的光的色素,没有特别限定,可列举出例如花青系色素、吡啶系色素、噁嗪系色素、香豆素系色素、香豆素色素系染料、萘二甲酰亚胺系色素、亚甲基吡咯系色素、茈系色素、茈系色素、葱系色素、苯乙烯基系色素、罗丹明系色素、偶氮系色素、醌系色素、二酮吡咯并吡咯系色素、铈络合物系色素、铈系色素、萘内酰胺系色素等。

[0114] 作为光学功能层 120 或光学功能支撑体 105 的构成物,根据需要可以使用光固化性树脂、热固化性树脂、热塑性树脂等粘合剂树脂、或光稳定剂、固化剂、红外线吸收剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、表面活性剂、防静电剂、阻燃剂、润滑剂、重金属钝化剂、水滑石、有机羧酸、着色剂、加工助剂、无机添加剂、填充剂、透明化剂、成核剂、结晶化剂等各种添加剂。

[0115] 光学功能层 120 或光学功能支撑体 105 只要含有至少一种发射荧光的方酸内鎘化合物,则无论是何种形态均可,例如,可以是由从将上述方酸内鎘化合物溶解或分散到粘合剂树脂而得到的树脂液中得到的薄膜构成的,也可以是仅由荧光材料即方酸内鎘化合物构成的单独膜或是由层叠体构成的。光学功能层 120 和光学功能支撑体 105 的厚度可以根据用途等来适当选择,没有特别的限制,光学功能层 120 的厚度优选从 0.1 ~ 100  $\mu\text{m}$  的范围内选择,光学功能支撑体 105 的厚度优选从 10 ~ 10000  $\mu\text{m}$  的范围内选择。另外,上述发射



荧光的方酸内鎘化合物还可以制成填充剂、密封剂、粘接剂等形态含有在色彩转换滤波器中。

[0116] 关于光学功能层 120 或光学功能支撑体 105 的制造方法,可列举出例如蒸镀法、溅射法或在溶解或分散在溶剂中后利用浸涂法、气刀涂布法、帘式涂布法、辊涂法、绕线棒涂布法、凹版涂布法、旋涂法或者挤压涂布法在永久支撑体或临时支撑体上形成涂膜的方法。

[0117] 作为上述溶剂,没有特别的限制,可列举出例如水、醇系、二醇系、酮系、酯系、醚系、脂肪族或脂环族烃系、芳香族烃系、具有氰基的烃、卤代芳香族烃系等。

[0118] 或者,作为光学功能层 120 或光学功能支撑体 105 的制造方法,还可以将含有发射荧光的方酸内鎘化合物与高分子材料的混合物押出成型、铸塑成型或辊成型,直接地形成自立层。可使用的高分子材料包括二乙酰纤维素、三乙酰纤维素(TAC)、丙酸纤维素、丁酸纤维素、乙酸丙酸纤维素、硝酸纤维素等纤维素酯;聚酰胺;聚碳酸酯;聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸-1,4-环己二醇酯、聚乙烯-1,2-二苯氧基乙烷-4,4'-二羧酸酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等聚酯;聚苯乙烯;聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯等聚烯烃;聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂;聚碳酸酯;聚砜;聚醚砜;聚醚酮;聚醚酰亚胺;聚氧乙烯;降冰片烯树脂;乙烯-醋酸乙烯酯共聚体(EVA);聚乙烯醇缩丁醛(PVB)等。

[0119] 或者,还可以在将发射荧光的方酸内鎘化合物、光固化性树脂和/或热固化性树脂以及光聚合引发剂和/或热固化剂混合后,利用光照射和/或加热处理制成固化膜。

[0120] 或者,在将本发明的色彩转换滤波器用于需要伴随湿式刻蚀的图案形成的用途时,还可以从含有发射荧光的方酸内鎘化合物和光固化性或光热并用型固化性树脂(抗蚀剂)的组合物制造。此时,光固化性或光热并用型固化性树脂(抗蚀剂)的固化物还可以作为图案形成后的色彩转换滤波器的粘合剂发挥功能。另外,为了使图案形成顺利地进行,该光固化性或光热并用型固化性树脂优选在未曝光的状态下是可溶于有机溶剂或碱性溶液的。能够使用的光固化性或光热并用型固化性树脂(抗蚀剂)具体地包括(1)由具有多个丙烯酰基或甲基丙烯酰基的丙烯酸系多官能单体和寡聚物、与光或热聚合引发剂形成的组合物,(2)由聚肉桂酸乙烯酯与增感剂形成的组合物、(3)由链状或环状烯烃与双叠氮化物形成的组合物(产生氮烯,从而使烯烃交联)、和(4)由具有环氧基的单体与产酸剂形成的组合物等。特别优选使用(1)由丙烯酸系多官能单体和寡聚物与光或热聚合引发剂形成的组合物。其原因在于,该组合物能够形成高精细的图案,且聚合、固化后的耐溶剂性、耐热性等可靠性高。

[0121] 本发明的色彩转换滤波器中,优选使发射荧光的方酸内鎘化合物的用量为每单位面积的通常色彩转换滤波器在  $1 \sim 10000 \text{mg} / \text{m}^2$  的范围内、优选在  $10 \sim 3000 \text{mg} / \text{m}^2$  的范围内。通过使用量在这样的范围内,能够在发挥充分的色彩转换效果的同时,在本发明的色彩转换发光设备和光电转换设备中发挥恰当的色彩转换效率和光电转换效果。为了满足上述的每单位面积的优选的用量,虽然根据所使用的粘合剂树脂种类等的不同而不同,但优选使用例如在粘合剂树脂 100 质量份中以  $0.001 \sim 10$  质量份的比例配合发射荧光的方酸内鎘化合物而得到的树脂液,从而形成具有上述的优选范围的厚度的光学功能层 120 或光学功能支撑体 105。另外,发射荧光的方酸内鎘化合物的用量以吸光度计,优选使色彩转换滤波器的  $\lambda_{\text{max}}$  中的吸光度达到  $0.01 \sim 1.0$ 。

[0122] 防反射层 130 是用来防止本发明的色彩转换滤波器中的反射、提高透光率的层。防反射层 130 可以为由具有比支撑体 100 的折射率低材料形成的低折射率层。低折射率层的折射率优选为 1.20 ~ 1.55、进一步优选为 1.30 ~ 1.50。低折射率层的厚度优选为 50 ~ 400nm、进一步优选为 50 ~ 200nm。低折射率层可以形成为由折射率低的含氟聚合物构成的层、通过溶胶凝胶法得到的层、或者含有微粒的层。对于含有微粒的层，可以以微粒间或微粒内的微孔隙的形式在低折射率层中形成空隙。含有微粒的层优选具有 3 ~ 50 体积%的空隙率、进一步优选具有 5 ~ 35 体积%的空隙率。

[0123] 通过使防反射层 130 由 1 个或多个的低折射率层与 1 个或多个的中 / 高折射率层的层叠体形成，能够防止更宽的波长区域的光反射。高折射率层的折射率优选为 1.65 ~ 2.40、进一步优选为 1.70 ~ 2.20。调整中折射率层的折射率以使其成为低折射率层的折射率与高折射率层的折射率之间的中间值。中折射率层的折射率优选为 1.50 ~ 1.90、进一步优选为 1.55 ~ 1.70。中 / 高折射率层的厚度优选为 5nm ~ 100  $\mu$ m、进一步优选为 10nm ~ 10  $\mu$ m、最优为 30nm ~ 1  $\mu$ m。关于中 / 高折射率层的雾度，除了赋予后述的防眩功能以外，优选为 5% 以下、进一步优选为 3% 以下、最优为 1% 以下。

[0124] 中 / 高折射率层可以使用具有较高折射率的聚合物粘合剂形成。折射率高的聚合物的例子包括聚苯乙烯、苯乙烯共聚体、聚碳酸酯、三聚氰胺树脂、酚醛树脂、环氧树脂、和通过环状(脂环式或芳香族)异氰酸酯与多元醇的反应而得到的聚氨酯。具有其他环状(芳香族、杂环式、脂环式)基团的聚合物、或具有除氟以外的卤素原子作为取代基的聚合物的折射率也高。可以通过导入双键、可进行自由基固化的单体的聚合反应来形成聚合物。

[0125] 为了进一步得到高折射率，可以在聚合物粘合剂中分散无机微粒。进行分散的无机微粒的折射率优选为 1.80 ~ 2.80。无机微粒优选由二氧化钛(例如金红石、金红石 / 锐钛矿的混晶、锐钛矿、无定形结构)、氧化锡、氧化铟、氧化锌、氧化锆和硫化锌等金属氧化物或硫化物形成。特别优选氧化钛、氧化锡和氧化铟。无机微粒可以含有这些金属氧化物或硫化物作为主成分，并还可以含有其他元素。主成分是指构成粒子的成分中含量(重量%)最多的成分。其他元素的例子包括 Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、P 和 S。或者，可以通过被膜形成性分散到溶剂中，或者使用其本身为液态的无机材料例如各种元素的醇盐、有机酸的盐、与配位性化合物键合形成的配位化合物(例如螯合剂化合物)、活性无机聚合物来形成中 / 高折射率层。

[0126] 可以对防反射层 130 的表面赋予防眩功能(使入射光在表面发生散乱、从而防止膜周围的景色映入膜表面的功能)。例如，通过在防反射层 130 所形成的表面(例如经粗面化的下涂层 110 等)上形成微细的凹凸、或者利用压花辊等在防反射层 130 表面上形成凹凸，能够赋予防眩功能。具有防眩功能的防反射层 130 通常具有 3 ~ 30% 的雾度。

[0127] 硬涂层 140 是用来保护在其下形成的层(光学功能层 120 和 / 或防反射层 130)的层，由具有比支撑体 100 高的硬度的材料形成。硬涂层 140 优选含有交联的聚合物。硬涂层可以使用丙烯酸系、氨基甲酸酯系、环氧系的聚合物、寡聚物或单体(例如紫外线固化型树脂)来形成。还可以由二氧化硅系材料形成硬涂层 140。

[0128] 本发明的色彩转换滤波器的表面上可以形成润滑层 150。润滑层 150 具有赋予色彩转换滤波器表面以光滑性，从而改善耐伤性的功能。润滑层 150 可以使用聚有机硅氧烷(例如硅油)、天然蜡、石油蜡、高级脂肪酸金属盐、氟系润滑剂或其衍生物来形成。润滑层

150 的厚度优选为 2 ~ 20nm。

[0129] 上述的下涂层 110、防反射层 130、硬涂层 140 和润滑层 150 可通过浸涂法、气刀涂布法、帘式涂布法、辊涂法、绕线棒涂布法、凹版涂布法和挤压涂布法等本技术领域已知的任意的涂布方法形成。由二氧化硅系材料形成硬涂层 140 时,可以使用蒸镀、溅射、CVD、激光消融等本技术领域已知的任意的成膜技术来形成硬涂层 140。

[0130] 色彩转换滤波器的各构成层可以按照其层叠顺序 1 层层地依次形成,也可以通过涂布法同时形成 2 个以上的层。

[0131] 下面,对使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备进行说明。

[0132] 本发明的色彩转换发光设备只要具有发光部(光源)和作为色彩转换部的本发明的色彩转换滤波器,则没有特别限定,可以采用基于现有的色彩转换发光设备的构成。

[0133] 图 2 (a)~(c)分别是表示使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的一个例子即弹道型 LED 设备的优选的实施方式的概略截面图。图 2 (a)~(c)所示的色彩转换发光设备的例子将 LED 作为光源用于照明装置等。引线 2 和 3 由导热性和导电性优异的铜或铜合金等形成。金属丝 4 与引线 2 和 3 以及 LED 元件 6 接续,并使用了金属。作为 LED 元件 6,可以使用公知的 LED 元件。例如,作为发射蓝光的元件,可列举出 GaN 系、InGaN 系、AlP 系、AlInGaN 系等。

[0134] 密封树脂 1 和 / 或密封树脂 5 使用环氧树脂和 / 或硅树脂等。密封树脂 5 中混合有荧光体,作为该荧光体,使用发出黄色、黄色+红色、绿色+红色等荧光的无机化合物。

[0135] 图 2(a)的弹道型 LED 设备中,发射荧光的方酸内镧化合物混合在密封树脂 1 和 / 或密封树脂 5 中。即,图 2 (a)的弹道型 LED 设备中,密封树脂 1 和 / 或密封树脂 5 部分是本发明的色彩转换滤波器。

[0136] 另外,弹道型 LED 设备中,还可以设置色彩转换层。图 2 (b)和(c)是设置有色彩转换层的弹道型 LED 设备的例子,图 2 (b)中,设置有色彩转换层 7,图 2 (c)中,设置有色彩转换层 8。这些色彩转换层是本发明的色彩转换滤波器,例如,通过与图 1 中说明的色彩转换滤波器同样的制造方法、材料构成,并可以根据需要具有各种功能层。

[0137] 本发明的色彩转换发光设备可以在上述的密封树脂 1、密封树脂 5、色彩转换层 7、色彩转换层 8 中的至少一个中使用本发明中的发射荧光的方酸内镧化合物。

[0138] 另外,作为使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的另一个例子,图 2 (d)~(f)表示罗列有 LED 芯片的色彩转换发光设备(照明设备)的例子。例如,图 2 (d)的色彩转换发光设备中,在基板 300 上上设置 LED 芯片 330 (其中,可以不仅是直线状地在平面内任意设置)、与对向基板 320 之间用密封树脂 310 密封。图 2 (d)的色彩转换发光设备中,本发明中的发射荧光的方酸内镧化合物混合在密封树脂 310 中。即,图 2 (d)的色彩转换发光设备中,密封树脂 310 部分是本发明的色彩转换滤波器。

[0139] 图 2 (e)和图 2 (f)的色彩转换发光设备中,在对向基板的上方或下方设置含有该方酸内镧化合物的色彩转换层 340 并使其发挥功能。即,图 2 (e)和图 2 (f)的色彩转换发光设备中,色彩转换层 340 部分为本发明的色彩转换滤波器。图 2 (e)和图 2 (f)的色彩转换发光设备中,密封树脂 310 中也可以使用该方酸内镧化合物。

[0140] 另外,作为使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备的再一个例子,图 3 示出了彩色显示器用的色彩转换发光设备。图 3 所示的色彩转换发光设备在支撑体 50

上设置有发光层 40。对使该发光层 40 发光的手法没有限定,例如只要是 EL (电致发光)元件,通过用电极夹住发光层而使电流流过,就能够使其发光。

[0141] 另外,发光层 40 上通过设置红色、绿色、蓝色的彩转换层 20R、20G 和 20B,能够对从发光层 40 放出的光进行色彩转换。这些色彩转换层中的至少一个为本发明的色彩转换滤波器。该色彩转换滤波器根据转换后的波长不同,能够适当地分为红色、绿色、蓝色的色彩转换层 20R、20G、20B。作为上述色彩转换层,可以采用例如由从将发射荧光的方酸内鎘化合物溶解或分散于粘合剂树脂而成的树脂液得到的薄膜构成的色彩转换滤波器。

[0142] 此外,还可以适当设置红色、绿色、蓝色的彩色滤波器层 10R、10G 和 10B。这些彩色滤波器层是为了将由红色、绿色、蓝色的色彩转换层 20R、20G 和 20B 转换的光的色坐标或颜色纯度优化而根据需要设置的。

[0143] 作为支撑体 50 的材料,可以使用例如作为光学薄膜中的支撑体 100 的材料而列举的玻璃等无机材料、合成高分子材料。由于适于制作使发光层 40 发光的电极,因此优选易于形成电极的玻璃作为支撑体。

[0144] 各色的彩色滤波器层 10R、10G 和 10B 具有仅使所期望的波长域的光透射的功能。各色的彩色滤波器层 10R、10G 和 10B 对于将来自通过色彩转换层 20R、20G 和 20B 进行了波长分布转换的光源的光屏蔽、并提高通过色彩转换层 20R、20G 和 20B 进行了波长分布转换的光的颜色纯度来说是有效的。这些彩色滤波器层可以使用例如液晶显示器用彩色滤波器材料等形成。

[0145] 通过将图 3 所示的 RGB 的色彩转换发光设备作为一组像素,将多个像素矩阵状地配置在支撑体上,能够形成彩色显示器用的色彩转换发光设备。色彩转换层所期望的图案依赖于所使用的用途。将红色、绿色和蓝色的矩形或圆形或者其中间形状的区域作为一组,将其矩阵状地在透明支撑体整面上制成。或者,还可以使用以分割为微小的区域的适当的面积比配设的二种色彩转换层,使其显示单独的色彩转换层无法实现的单色。

[0146] 图 3 的例子示出了设置了 RGB 各色的色彩转换层的情况,当将放射出蓝色光的发光元件用作光源时,可以不使用有关蓝色的色彩转换层,而仅使用彩色滤波器层。

[0147] 另外,作为上述发光部,可以使用发出从近紫外到可见光区域、优选从近紫外到蓝绿色的光的任意光源。这样的光源的例子包括有机 EL 发光元件、等离子体发光元件、冷阴极管、放电灯(高压/超高压汞灯和疝灯等)、发光二极管等。

[0148] 本发明的色彩转换发光设备中,如图 3 所示地设置彩色滤波器层时,发光部配置在色彩转换层一侧。

[0149] 另外,本发明的色彩转换发光设备中,不设置彩色滤波器层,例如当作为色彩转换部使用图 1 所示的色彩转换滤波器(不具有彩色滤波器层)时,发光部可以配置在色彩转换滤波器的任一侧,或者该色彩转换滤波器也可以直接层叠在光源的表面上。

[0150] 下面对使用了本发明的色彩转换滤波器的色彩转换发光设备进行说明。

[0151] 本发明的光电转换设备只要具有光电转换元件和本发明的色彩转换滤波器,则没有特别的限定,可以采用基于现有的光电转换设备的构成。图 4 示出了作为本发明的光电转换设备的一个例子的太阳电池。图 4 的太阳电池中,为了使光电转换元件 240 能够以高效率发电,可以将选自元件周边的表面片材层 200、透明基板 210、填充剂层 220、聚光薄膜 230 和背面片材层 250 中的一种以上的部件制成色彩转换滤波器。即,通过使光电转换元件

的周边部件含有发射荧光的方酸内鎳化合物,能够将该周边部件制成本发明的色彩转换滤波器。另外,除了图 4 所示的上述各层等外,还可以另外地形成作为本发明的色彩转换滤波器的色彩转换滤波器层,例如通过在各层间使用含有发射荧光的方酸内鎳化合物的粘接剂来形成色彩转换滤波器层,能够获得同样的效果。

[0152] 作为本发明的光电转换设备,没有特别的限定,可列举出例如单晶型、多晶型、无定形硅型等的硅型太阳能电池;GaAs 系、CIS 系、 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  系、CdTe - CdS 系等的化合物系太阳能电池;色素增感型、有机薄膜型等的有机系太阳能电池等太阳能电池。

[0153] 实施例

[0154] 以下,通过实施例、比较例对本发明进一步详细地进行说明。但是,本发明并不受以下实施例等的任何限制。

[0155] [实施例 1 ~ 12 和比较例 1]

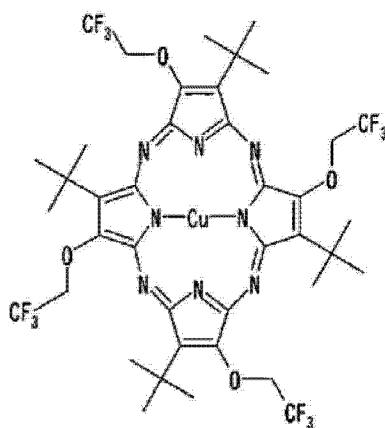
[0156] 在预先制备的 25wt% 聚甲基丙烯酸甲酯的甲苯溶液中溶解 [表 1] 中记载的试验化合物,使  $\lambda_{\text{max}}$  处的吸光度为 0.5,用绕线棒(RDS30R. D. S. Webster, N. Y.)涂布到 100  $\mu\text{m}$  聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜基板上,然后在 100°C 的条件下用烘箱加热 10 分钟,得到本发明的色彩转换滤波器。

[0157] 对于得到的色彩转换滤波器,将各薄膜的  $\lambda_{\text{max}}$  作为激发光,使用日立 High Technologies 公司制分光光度计 U - 3010 测定其吸收光谱,使用日立 High Technologies 公司制分光荧光光度计 F4500 测定其荧光光谱。量子效率如下算出:使用滨松 Photonics 公司制绝对 PL 量子收率测定装置 C9920 - 02G,并将各薄膜的  $\lambda_{\text{max}}$  附近作为激发光,进行测定,由面积比率算出。结果如下述 [表 1] 所示。

[0158] [化学式 4]

[0159]

比较化合物 No.1 (氮杂卟啉化合物)



[0160] [表 1]

[0161]

	试验化合物	$\lambda_{\max}$ (nm)	FL $\lambda_{\max}$ (nm)	量子效率 (%)	斯托克斯位移 (nm)
实施例 1	化合物 No.5	598	617	39.7	19
实施例 2	化合物 No.68	595	617	26.4	22
实施例 3	化合物 No.69	596	618	29.5	22
实施例 4	化合物 No.70	594	616	39.7	22
实施例 5	化合物 No.71	591	613	23.3	22
实施例 6	化合物 No.72	598	619	9.0	21
实施例 7	化合物 No.101	589	622	53.6	33
实施例 8	化合物 No.123	595	623	18.1	28
实施例 9	化合物 No.124	587	618	40.0	31
实施例 10	化合物 No.206	639	656	36.6	17
实施例 11	化合物 No.239	670	685	21.0	15
实施例 12	化合物 No.240	586	601	17.9	15
比较例 1	比较化合物 No.1	591	619	1.5	28

[0162] 由以上内容可知,实施例 1 ~ 12 的色彩转换滤波器具有色彩转换能力,因此适用于色彩转换发光设备和光电转换设备。特别是实施例 1 ~ 9 和 12 的色彩转换滤波器,其吸收 LED 照明中的 570 ~ 600nm 的波长光,并将波长转换为照明所优选的 600 ~ 700nm,因此适用作 LED 照明用的色彩转换滤波器。

[0163] 符号说明

[0164]	1	密封树脂	2	引线
[0165]	3	引线	4	金属丝
[0166]	5	密封树脂	6	LED 元件
[0167]	7	色彩转换层	8	色彩转换层
[0168]	10R	红色滤波器层	10G	绿色滤波器层
[0169]	10B	蓝色滤波器层	20R	红色色彩转换层
[0170]	20G	绿色色彩转换层	20B	蓝色色彩转换层
[0171]	30	黑掩模	40	发光层
[0172]	50	支撑体	100	支撑体
[0173]	105	光学功能支撑体	110	下涂层
[0174]	120	光学功能层	130	防反射层
[0175]	140	硬涂层	150	润滑层
[0176]	200	表面片材层	210	透明基板
[0177]	220	填充剂层	230	聚光薄膜
[0178]	240	光电转换元件	250	背面片材层
[0179]	300	基板	310	密封树脂
[0180]	320	对向基板	330	LED 芯片
[0181]	340	色彩转换层		

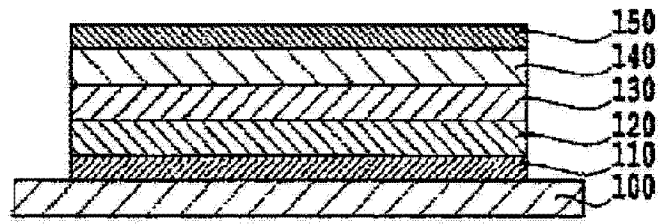


图 1(a)

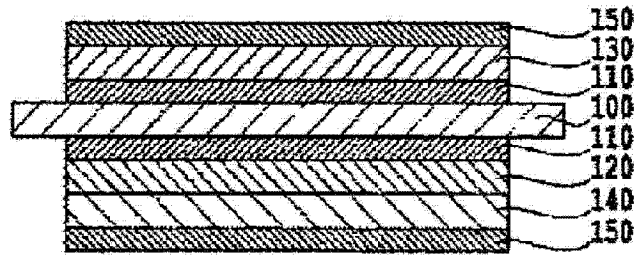


图 1(b)

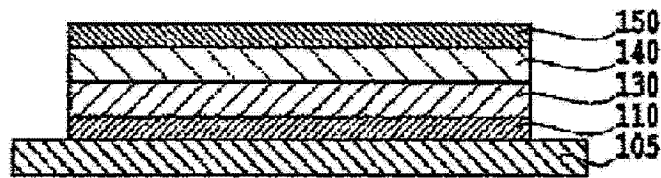


图 1(c)

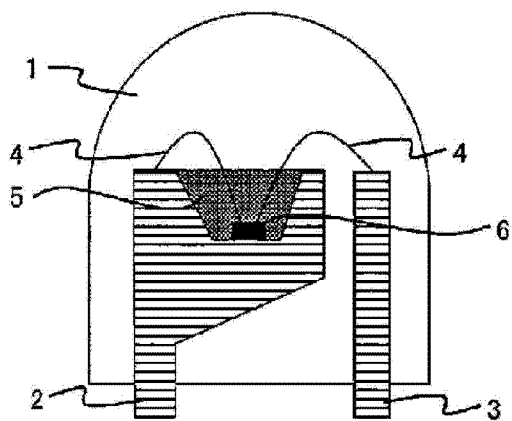


图 2(a)

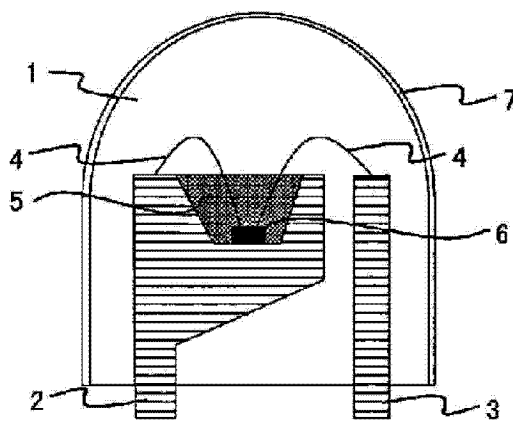


图 2(b)

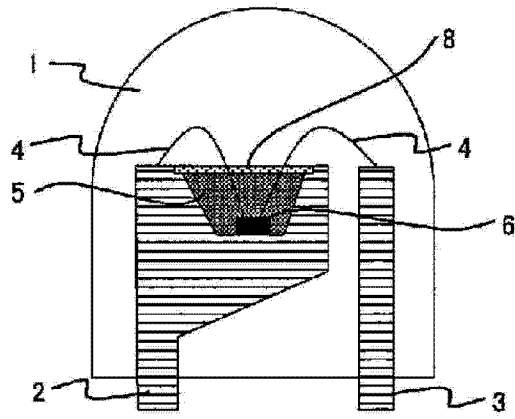


图 2(c)

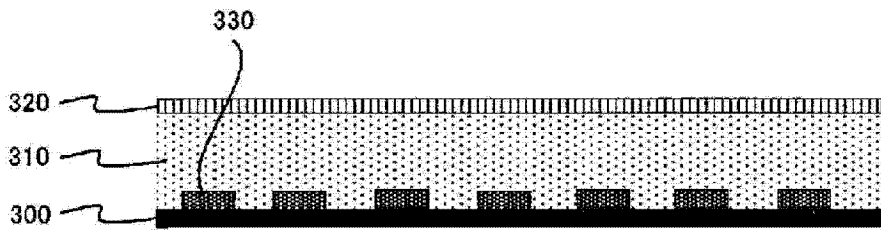


图 2(d)

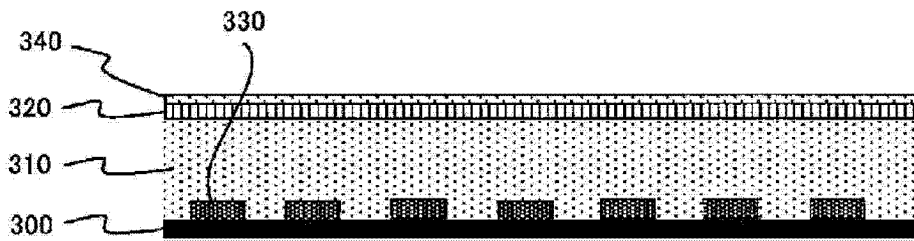


图 2(e)

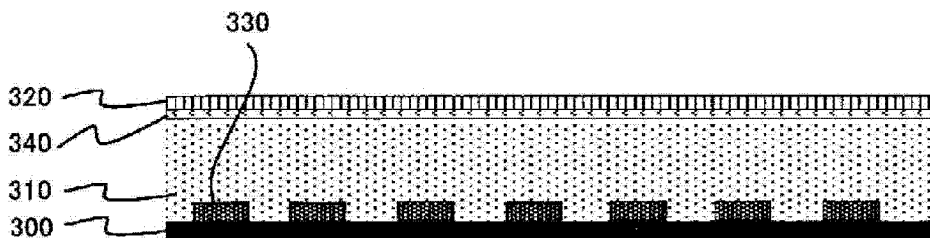


图 2(f)



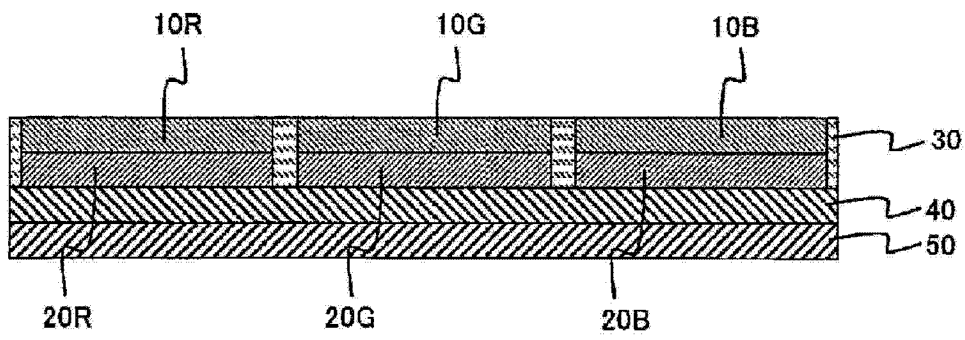


图 3

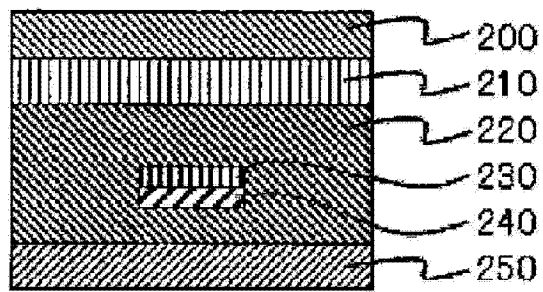


图 4