



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116097135 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 09

(21) 申请号 202180054901.7

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

(22) 申请日 2021.09.27

专利代理师 程伟

(30) 优先权数据

2020-164029 2020.09.29 JP

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H10K 50/80 (2023.01)

2023.03.06

G02B 1/04 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G02F 1/1335 (2006.01)

PCT/JP2021/035317 2021.09.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/071204 JA 2022.04.07

(71) 申请人 日本化药株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 望月典明 森田陵太郎 服部由侑

横山悠衣

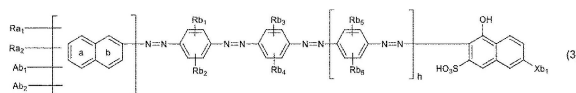
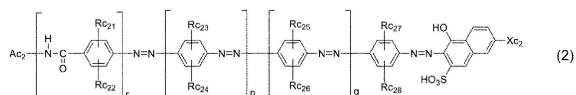
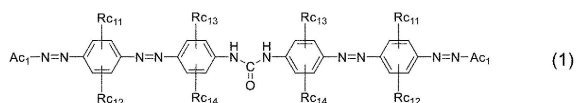
权利要求书3页 说明书82页

(54) 发明名称

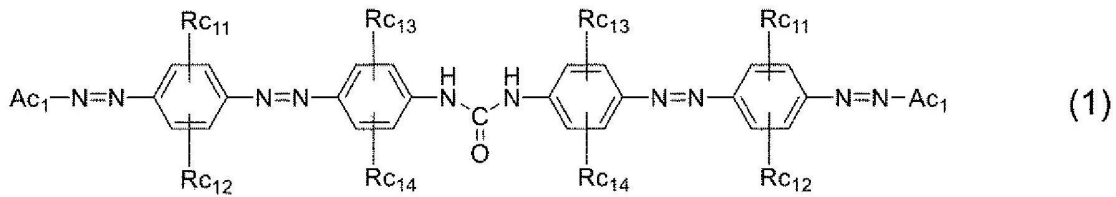
偏光元件、偏光板及具备该偏光板的显示装置

(57) 摘要

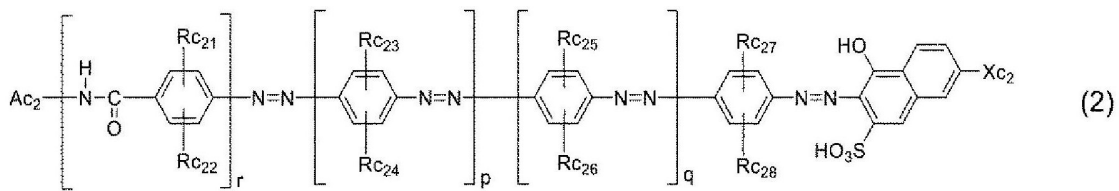
本发明的偏光元件以游离酸的形式包含下述式(1)所示的偶氮化合物或其盐或者下述式(2)所示的偶氮化合物或其盐、以及下述式(3)所示的偶氮化合物或其盐。



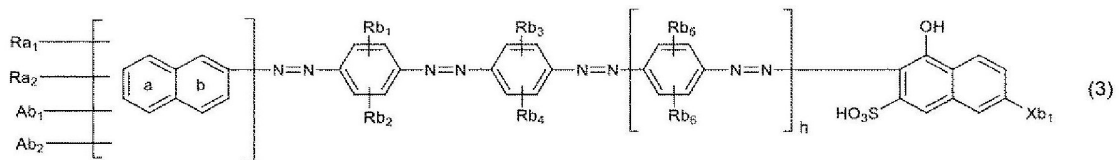
1. 一种偏光元件,以游离酸形式包含下述式(1)所示的偶氮化合物或其盐或下述式(2)所示的偶氮化合物或其盐、及下述式(3)所示的偶氮化合物或其盐;



式(1)中,Ac₁分别独立地表示具有至少一个选自磺酸基及羧基的取代基的苯基或萘基,RC₁₁至RC₁₄分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基;

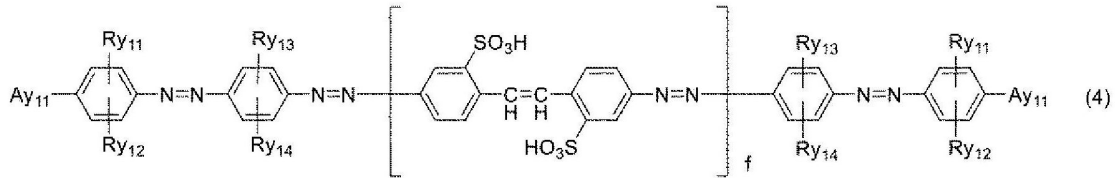


式(2)中,Ac₂表示具有至少一个选自磺酸基及羧基的取代基的苯基或萘基,RC₂₁至RC₂₈分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基,Xc₂表示可具有至少一个取代基S的胺基、可具有取代基的苯基胺基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基或可具有取代基的苯甲酰基胺基,取代基S₂(具有多个时分别独立地)更选自可具有取代基的C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、C1至4的烷基胺基、羟基、胺基、取代胺基、羧基、及羧基乙基胺基,r、p、q分别独立地表示0或1;但排除r、p及q皆为1的情形,另外,仅p或q的任一者为1,且Ac₂为萘基时不含有羟基作为取代基;

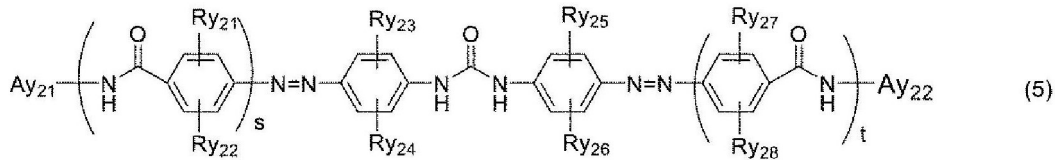


式(3)中,Ra₁、Ra₂、Ab₁或Ab₂可在环a及环b的任一者上做取代,Ra₁或Ra₂的任一者为羟基,且另一者表示氢原子、羟基、C1至4的烷氧基或具有磺酸基的C1至4的烷氧基,Ab₁及Ab₂的任一者表示磺酸基、羧基、或可具有取代基的胺基,另一者为选自氢原子、磺酸基、羧基、或可具有取代基的胺基的取代基,Rb₁至Rb₆分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基、或可具有取代基的胺基,h表示0或1,Xb₁表示可具有至少一个取代基S₃的胺基、可具有取代基的苯基胺基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基或可具有取代基的苯甲酰基胺基,取代基S₃(具有多个时分别独立地)更选自可具有取代基的C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、胺基、C1至4的烷基胺基、羟基、羧基及羧基乙基胺基。

2. 根据权利要求1所述的偏光元件,更包含下述式(4)所示的偶氮化合物或其盐、或式(5)所示的偶氮化合物或其盐;

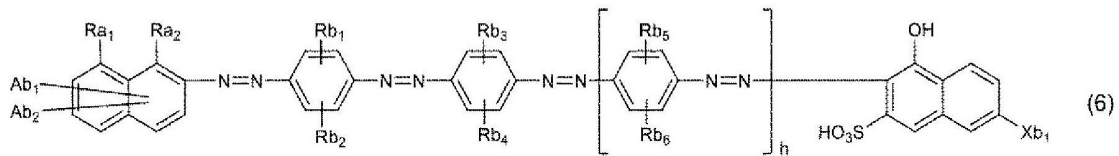


式(4)中, Ay_{11} 分别独立地表示磺酸基、羧基、羟基、C1至4的烷基或C1至4的烷氧基, Ry_{11} 至 Ry_{14} 分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基或具有磺酸基的C1至4的烷氧基, f 表示1至3的整数;



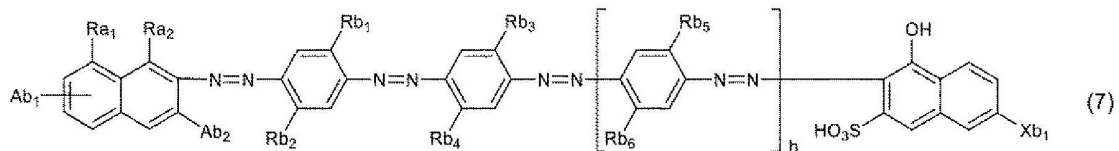
式(5)中, Ay_{21} 及 Ay_{22} 分别独立地为可具有取代基的萘基或可具有取代基的苯基, Ry_{21} 、 Ry_{22} 、 Ry_{27} 、及 Ry_{28} 分别独立地为氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基, Ry_{23} 至 Ry_{26} 分别独立地为氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基, s 、 t 分别独立地表示0或1。

3. 根据权利要求1或2所述的偏光元件, 其中, 上述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(6)所示的偶氮化合物或其盐;



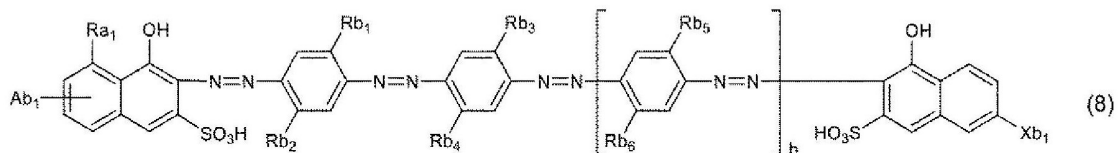
式(6)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的偏光元件, 其中, 在前述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(7)所示的偶氮化合物或其盐;



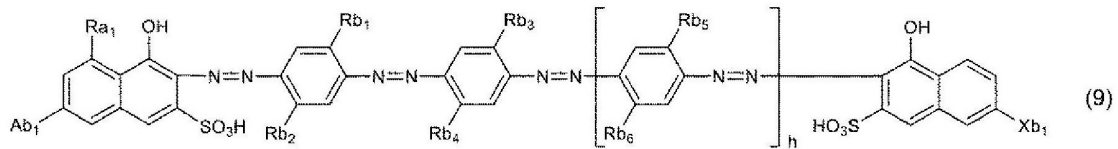
式(7)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的偏光元件, 其中, 前述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(8)所示的偶氮化合物或其盐;



式(8)中, Ra_1 、 Ab_1 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义, Ra_3 表示氢原子、或羟基。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的偏光元件, 其中, 前述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(9)所示的偶氮化合物或其盐;



前述式(9)中, Ra_1 、 Ab_1 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(2)相同的意义。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相平行的方式重叠并测定而求得的各波长的穿透率中,420nm至480nm的平均穿透率与520nm至590nm的平均穿透率的差的绝对值为2.5%以下,且520nm至590nm的平均穿透率与600nm至640nm的平均穿透率的差的绝对值为3.0%以下。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的偏光元件,其中,依据JIS Z8781-4:2013,在使用自然光的穿透率测定时所求得的偏光元件单体中的 a^* 值及 b^* 值的绝对值皆为1.0以下。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相平行的方式重叠配置的状态中,依据JIS Z 8781-4:2013,在使用自然光的穿透率测定时所求得的 a^* 值为-2.0至2.0,且 b^* 值的绝对值为-2.0至3.0。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的偏光元件,其中,偏光元件的视感度校正后的单体穿透率为35%至65%,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相平行的方式重叠配置的状态中,波长带域520nm至590nm的平均穿透率为25%至50%。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相正交的方式重叠配置的状态中,420nm至480nm的平均穿透率与520nm至590nm的平均穿透率的差的绝对值为1.0%以下,且,520nm至590nm的平均穿透率与600nm至640nm的平均穿透率的差的绝对值为1.0%以下。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相正交的方式重叠配置的状态中,在波长带域420nm至480nm、520nm至590nm及600nm至640nm的各波长的正交位穿透率的任一者皆为1%以下,或视感度校正后的偏光度为97%以上。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相正交的方式重叠配置的状态中,依据JIS Z 8781-4:2013,在使用自然光的穿透率测定时所求得的 a^* 值及 b^* 值的绝对值皆为2.0以下。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的偏光元件,具备基材。

15. 根据权利要求14所述的偏光元件,包含聚乙烯醇系树脂膜作为基材。

16. 一种偏光板,具备设于权利要求1至15中任一项所述的偏光元件的单面或两面的透明保护层。

17. 一种显示装置,具备权利要求1至15中任一项所述的偏光元件或权利要求16所述的偏光板。

偏光元件、偏光板及具备该偏光板的显示装置

技术领域

[0001] 本发明关于染料系的偏光元件、偏光板及具备该偏光板的显示装置(显示器)。

背景技术

[0002] 偏光元件一般通过使属于二色性色素的碘或二色性染料吸附配向于聚乙烯醇系树脂膜来制造。在该偏光元件隔着接着剂层而贴合由三乙酸纤维素等所构成的保护膜所得到的偏光板可适用于液晶显示装置等。使用碘作为二色性色素所制作的偏光板被称为碘系偏光板,另一方面,使用二色性染料,例如具有二色性的偶氮化合物作为二色性色素所制作的偏光板被称为染料系偏光板。染料系偏光板具有高耐热性、高湿热耐久性、及高稳定性等性质,另外,以调配色素所得到的颜色的选择性较高,另一方面,与具有相同的偏光度的碘系偏光板相比,仍有穿透率及对比较低的问题。因此,除了维持较高的耐久性,且颜色的选择性多样化之外,尚且期望更高的穿透率且具有高的偏光特性的偏光元件。

[0003] 另外,即使为属于颜色的选择性多样化的染料系偏光板,至今的偏光元件在2片偏光元件的吸收轴方向以成为互相平行的位置关系(以下,也称为“平行位”)的方式重叠配置而显示白色时(以下,也称为“白色显示时”或“亮显示时”),有白色呈现带有黄色调的白色的问题。另外,即使为抑制该黄色调所制作的偏光元件,至今的偏光板在2片偏光元件的吸收轴方向以成为互相正交的位置关系(以下,也称为“正交位”)的方式重叠配置而显示黑色时(以下,也称为“黑色显示时”或“暗显示时”),也有黑色呈现蓝色的问题。因此,正谋求一种白色显示时显示无彩色的白色,黑色显示时显示黑色的偏光板。尤其不容易获得一种当白色显示时具有高质量的白色的偏光板,通称为纸白(Paper white)的偏光板。进一步,为了使偏光板为无彩色,在平行位或正交位中必须使各波长的穿透率不依波长而几乎为恒定值,但目前为止尚无法获得如此的偏光板。

[0004] 白色显示时与黑色显示时的色相为相异的理由,起因于穿透率的波长依赖性在平行位与正交位为不相同,尤其是,在可见光区域范围内穿透率非恒一定。另外,二色性在可见光区域范围内非恒也为不容易实现无彩色偏光板的原因之一。

[0005] 若以碘系偏光板为例进行说明时,以聚乙烯醇(以下,也称为“PVA”)作为基材,使用碘作为二色性色素所制作的碘系偏光板一般在以480nm及600nm作为中心的区域具有吸收。480nm的吸收可谓起因于聚碘 I_3^- 与PVA的络合物,600nm的吸收可谓起因于聚碘 I_5^- 与PVA的络合物。就各波长的偏光度(二色性)而言,依据聚碘 I_5^- 与PVA的络合物的偏光度(二色性)高于依据聚碘 I_3^- 与PVA的络合物的偏光度(二色性)。也就是,若欲使正交位的穿透率在各波长为恒定时,平行位的穿透率中,与480nm相比,600nm者变高,因而导致白色显示时白色着色成黄色的现象。反之,欲使平行位的穿透率为恒定时,正交位的穿透率中,与480nm相比,600nm者变低,因而导致黑色显示时黑色着色成蓝色。在白色显示时白色呈现黄色的情形,一般会造成劣化正在进展的印象,故难谓较优选。另外,在黑色显示时透出蓝色的情形,因不为清晰的黑色,故会造成不具有高级感的印象。另外,在碘系偏光板中,在主要为视感度高的550nm附近,因无依据其波长的络合物,故难以控制色相。如此地,因各波长的偏光度

(二色性)非恒定,故产生偏光度(二色性)的波长依赖性。另外,由于属于由碘与PVA所得到的络合物产生的吸收只有480nm与600nm的2种二色性色素,故在由碘与PVA所构成的碘系偏光板也无法调整色相。

[0006] 改善碘系偏光板的色相的方法已记载于专利文献1或专利文献2。在专利文献1已记载计算出中性系数,且绝对值为0至3的偏光板。在专利文献2已记载一种偏光元件,使在410nm至750nm的穿透率设为其平均值的 $\pm 30\%$ 以内,且除了添加碘以外,尚添加直接染料、反应染料、或酸性染料进行着色调整而成者。另外,如专利文献3,也揭示一种无彩色的染色系偏光板的技术。

[0007] 然而,专利文献1的偏光板,例如从其实施例1可知,即便中性系数(N_p)较低,从JIS Z 8729所求得平行位的色相中, a^* 值为-1.67且 b^* 值为3.51,故白色显示时呈现黄绿色。另外,虽然正交位的色相 a^* 值为0.69,但 b^* 值为-3.40,故成为黑色显示呈现蓝色的偏光板。专利文献2的偏光元件为,仅使用1片的偏光元件所测定的UCS颜色空间中的 a^* 值及 b^* 值设为绝对值2以下所得到者,且在重叠2片的偏光元件的际白色显示时及黑色显示时的两者色相中无法同时地表现无彩色。另外,专利文献2的偏光元件的单体穿透率的平均值显示较低值,在实施例1为31.95%,在实施例2为31.41%。如此,专利文献2的偏光元件因穿透率低,故在谋求高穿透率及高对比的领域,尤其是,液晶显示装置及有机电致发光等领域为不具有充分性能者。另外,专利文献2的偏光元件使用碘作为主要的二色性色素所制作,故耐久性试验后,尤其是,在湿热耐久性试验(例如,85℃、相对湿度85%的环境)后,颜色变化大且耐久性差。

[0008] 另一方面,染料系偏光板虽然耐久性优异,但波长依赖性在平行位与正交位相异与碘系偏光板为相同。在平行位及正交位显示相同的色相的二色性偶氮化合物几乎不存在,即使存在,二色性(偏光特性)也低。依据具有二色性的偶氮化合物的种类,也存在于白色显示时的白色呈现黄色,黑色显示时的黑色呈现蓝色等,在正交位及平行位中波长依赖性完全相异的偶氮化合物。另外,由于人对颜色的感受性会因为光的明暗而有所不同,然即便假设进行染料系偏光板的颜色校正,也必须有分别适合于通过控制正交位与平行位两者的偏光所产生的光的明暗的颜色校正。若分别在平行位及正交位中,非穿透率在各波长皆为约略一定的值且无波长依赖性的状态,则无法达成无彩色偏光板。另外,为了获得具有高穿透率及高对比的偏光元件,除了平行位及正交位同时满足一定的穿透率以外,各波长的偏光度(二色比)必须高且一定。在偏光元件的制作使用一种偶氮化合物时,尽管在正交位与平行位各波长的穿透率的波长依赖性不同,但为了调配2种以上的偶氮化合物而达成各波长为一定穿透率,必须考量每1种的平行位与正交位的穿透率,且精密地控制2种以上的二色比的关系。

[0009] 另一方面,即便假设精密地控制平行位与正交位的各波长的穿透率与二色比的关系,穿透率在各个波长中设为一定,仍尚未能实现高穿透率且高对比。也就是,越是成为高穿透率或高偏光度,则越难以实现无彩色,无法达成具有高穿透率或高偏光度的无彩色的偏光板。高穿透率且/或高对比的无彩色偏光板非常难获得,而且并非应用颜色为三原色的二色性色素就能够达成。尤其是,极难以同时实现在平行位中各波长有一定的穿透率及高的二色性。即便白色仅略带有其它颜色,也无法表现高质量的白色。另外,属于亮状态的白色的亮度高且灵敏度也高,故为特别重要。因而,就偏光元件而言,要求白色显示时显示如

高质量的纸的无彩色的白色,黑色显示时显示无彩色的黑色,并且具有视感度校正后的单体穿透率35%以上及高偏光度的偏光元件。在专利文献3中,记载白色显示时及黑色显示时为无彩色的偏光板,但期望进一步提高性能。

[0010] [现有技术文献]

[0011] [专利文献]

[0012] [专利文献1]日本特开2002-169024号公报

[0013] [专利文献2]日本特开平10-133016号公报

[0014] [专利文献3]W02014/162635号公报

[0015] [专利文献4]日本特开2006-182846号公报

[0016] [专利文献5]日本特开2007-084803号公报

[0017] [专利文献6]W02016/186194号公报

[0018] [专利文献7]W02016/186195号公报

[0019] [专利文献8]日本特开平11-218611号公报

[0020] [专利文献9]日本特开2001-033627号公报

[0021] [专利文献10]日本特开2004-251962号公报

[0022] [专利文献11]日本特开平8-291259号公报。

[0023] [非专利文献]

[0024] [非专利文献1]染料化学;细田丰着、技报堂出版、1957年、621页

[0025] [非专利文献2]功能性色素的应用、CMC(股)出版、第一刷发行版、入江正浩监修、第98至100页。

发明内容

[0026] [发明欲解决的课题]

[0027] 因此,本发明的目的的一形态,提供一种具有高穿透率及高偏光度的偏光元件、或其偏光板。另外,一形态提供一种白色显示时为无彩色,或者白色显示时及黑色显示时的两者为无彩色,尤其是,白色显示时呈现高质量的白色的高性能的偏光元件或偏光板及显示装置。

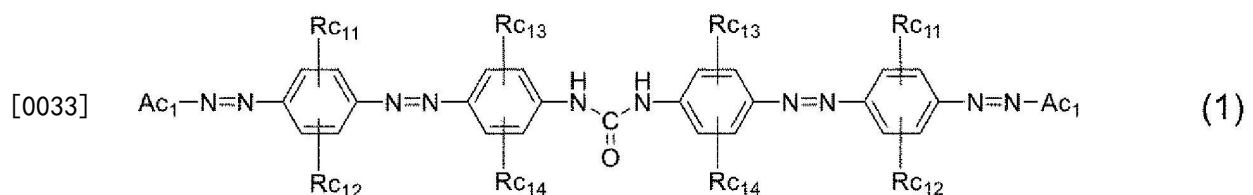
[0028] [用以解决课题的手段]

[0029] 本发明者为了解决上述课题而致力研究的结果,发现通过于制造中使用至少包含式(1)所示的偶氮化合物或式(2)所示的偶氮化合物、及式(3)所示的偶氮化合物的偏光元件或偏光板,进而完成本发明。

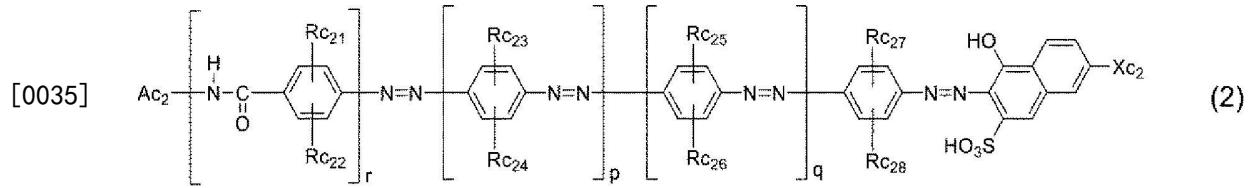
[0030] 也就是,本发明关于以下的[发明1]至[发明17],但不限于此。

[0031] [发明1]

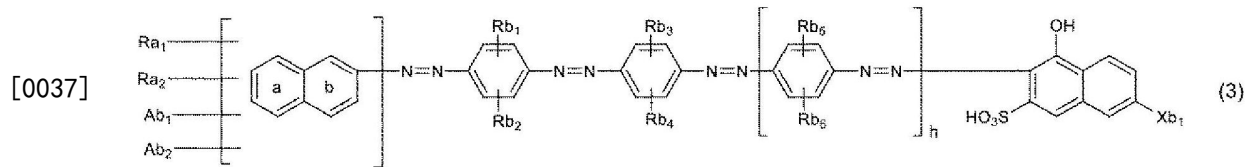
[0032] 一种偏光元件,以游离酸形式包含下述式(1)所示的偶氮化合物或其盐或者下述式(2)所示的偶氮化合物或其盐、及下述式(3)所示的偶氮化合物或其盐。



[0034] (式(1)中, Ac_1 分别独立地表示具有至少一个选自磺酸基及羧基的取代基的苯基或萘基, Rc_{11} 至 Rc_{14} 分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基)



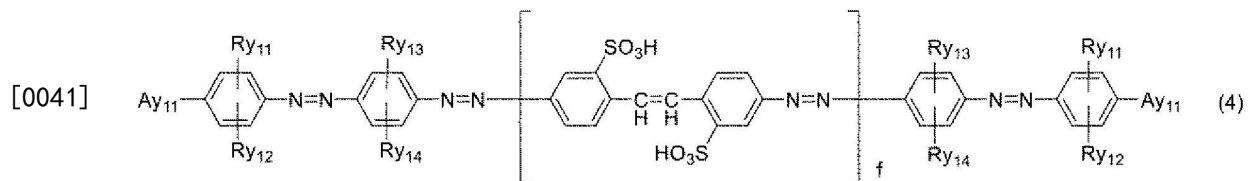
[0036] (式(2)中, Ac_2 表示具有至少一个选自磺酸基及羧基的取代基的苯基或萘基, Rc_{21} 至 Rc_{28} 分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基, Xc_2 表示可具有至少一个取代基 S_2 的胺基、可具有取代基的苯基胺基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基或可具有取代基的苯甲酰基胺基, 取代基 S_2 (具有多个时分别独立地) 更选自可具有取代基的C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、C1至4的烷基胺基、羟基、胺基、取代胺基、羧基、及羧基乙基胺基, r 、 p 、 q 分别独立地表示0或1; 但, 排除 r 、 p 及 q 皆为1的情形, 另外, 仅 p 或 q 的任一者为1, 且 Ac_2 为萘基时不含有羟基作为取代基)



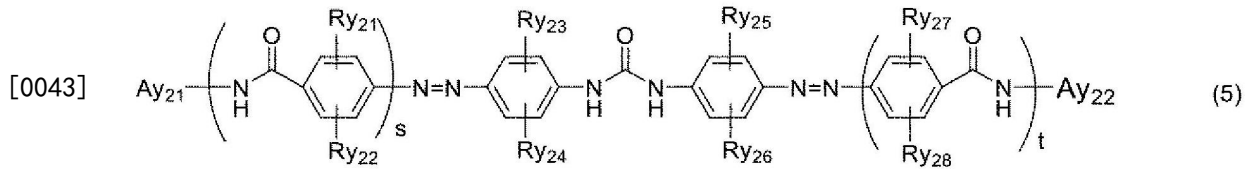
[0038] (式(3)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 或 Ab_2 可在环a及环b的任一者上做取代, Ra_1 或 Ra_2 的任一者为羟基, 且另一者表示氢原子、羟基、C1至4的烷氧基或具有磺酸基的C1至4的烷氧基, Ab_1 及 Ab_2 的任一者表示磺酸基、羧基、或可具有取代基的胺基, 另一者为选自氢原子、磺酸基、羧基、或可具有取代基的胺基的取代基, Rb_1 至 Rb_6 分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基、或可具有取代基的胺基, h 表示0或1, Xb_1 表示可具有至少一个取代基 S_3 的胺基、可具有取代基的苯基胺基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基或可具有取代基的苯甲酰基胺基, 取代基 S_3 (具有多个时分别独立地) 更选自可具有取代基的C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、胺基、C1至4的烷基胺基、羟基、羧基及羧基乙基胺基)

[0039] [发明2]

[0040] 如发明1所述的偏光元件, 更包含下述式(4)所示的偶氮化合物或其盐、或式(5)所示的偶氮化合物或其盐。



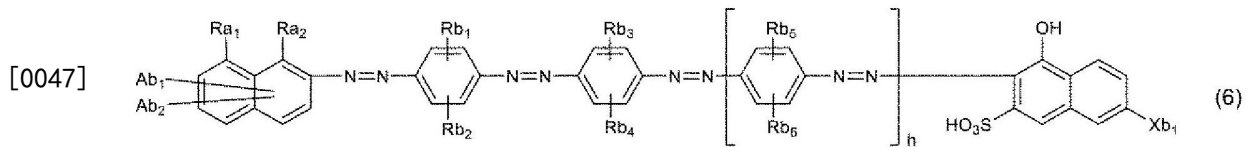
[0042] (式(4)中, Ay_{11} 分别独立地表示磺酸基、羧基、羟基、C1至4的烷基或C1至4的烷氧基, Ry_{11} 至 Ry_{14} 分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基或具有磺酸基的C1至4的烷氧基, f 表示1至3的整数)



[0044] (式(5)中, Ay_{21} 及 Ay_{22} 分别独立地为可具有取代基的萘基或可具有取代基的苯基, Ry_{21} 、 Ry_{22} 、 Ry_{27} 及 Ry_{28} 分别独立地为氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基, Ry_{23} 至 Ry_{26} 分别独立地为氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基, s 、 t 分别独立地表示0或1)

[0045] [发明3]

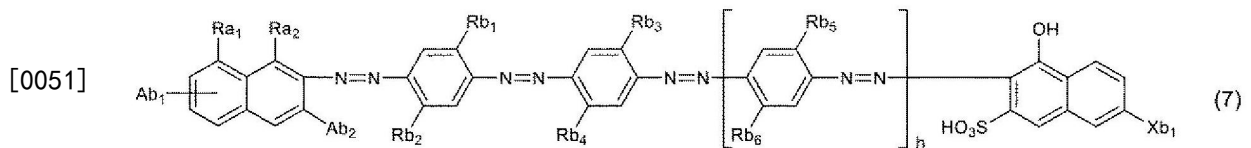
[0046] 如发明1或2所述的偏光元件,其中,上述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(6)所示的偶氮化合物或其盐。



[0048] (式(6)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义)

[0049] [发明4]

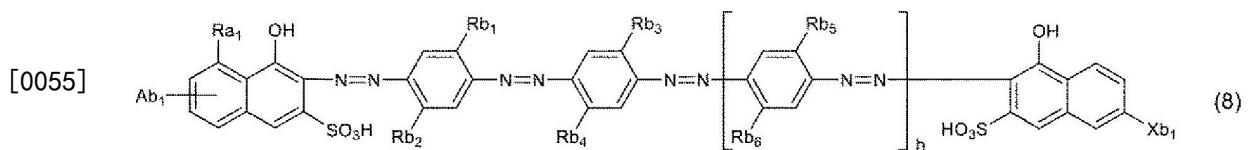
[0050] 如发明1至3中任一项所述的偏光元件,其中,在前述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(7)所示的偶氮化合物或其盐。



[0052] (式(7)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义)

[0053] [发明5]

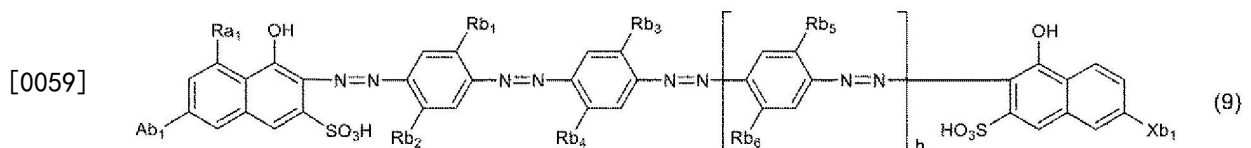
[0054] 如发明1至4中任一项所述的偏光元件,其中,前述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(8)所示的偶氮化合物或其盐。



[0056] (式(8)中, Ra_1 、 Ab_1 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义, Ra_3 表示氢原子、或羟基)

[0057] [发明6]

[0058] 如发明1至5中任一项所述的偏光元件,其中,前述式(3)所示的偶氮化合物或其盐为下述式(9)所示的偶氮化合物或其盐。



[0060] (前述式(9)中, Ra_1 、 Ab_1 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(2)相同的意义)

[0061] [发明7]

[0062] 如发明1至6中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相平行的方式重叠并测定而求得的各波长的穿透率中,420nm至480nm的平均穿透率与520nm至590nm的平均穿透率的差的绝对值为2.5%以下,且,520nm至590nm的平均穿透率与600nm至640nm的平均穿透率的差的绝对值为3.0%以下。

[0063] [发明8]

[0064] 如发明1至7中任一项所述的偏光元件,其中,依据JIS Z 8781-4:2013,在使用自然光的穿透率测定时所求得的偏光元件单体中的 a^* 值及 b^* 值的绝对值皆为1.0以下。

[0065] [发明9]

[0066] 如发明1至8中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相平行的方式重叠配置的状态中,依据JIS Z8781-4:2013,在使用自然光的穿透率测定时所求得的 a^* 值为-2.0至2.0,且 b^* 值的绝对值为-2.0至3.0。

[0067] [发明10]

[0068] 如发明1至9中任一项所述的偏光元件,其中,偏光元件的视感度校正后的单体穿透率为35%至65%,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相平行的方式重叠配置的状态中,波长带域520nm至590nm的平均穿透率为25%至50%。

[0069] [发明11]

[0070] 如发明1至10中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相正交的方式重叠配置的状态中,420nm至480nm的平均穿透率与520nm至590nm的平均穿透率的差的绝对值为1.0%以下,且,520nm至590nm的平均穿透率与600nm至640nm的平均穿透率的差的绝对值为1.0%以下。

[0071] [发明12]

[0072] 如发明1至11中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相正交的方式重叠配置的状态中,在波长带域420nm至480nm、520nm至590nm及600nm至640nm的各波长的正交位穿透率的任一者皆为1%以下,或者视感度校正后的偏光度为97%以上。

[0073] [发明13]

[0074] 如发明1至12中任一项所述的偏光元件,其中,在使2片偏光元件以各自的吸收轴方向成为互相正交的方式重叠配置的状态中,依据JIS Z8781-4:2013,在使用自然光的穿透率测定时所求得的 a^* 值及 b^* 值的绝对值皆为2.0以下。

[0075] [发明14]

[0076] 如发明1至13中任一项所述的偏光元件,具备基材。

[0077] [发明15]

[0078] 如发明14所述的偏光元件,包含聚乙烯醇系树脂膜作为基材。

[0079] [发明16]

[0080] 一种偏光板,具备设于发明1至15中任一项所述的偏光元件的单面或两面的透明保护层。

[0081] [发明17]

[0082] 一种显示装置,具备发明1至15中任一项所述的偏光元件或发明16所述的偏光板。

[0083] [发明效果]

[0084] 本发明的偏光元件或其偏光板具有高穿透率及高偏光度。就另一态样而言,本发明的偏光元件更具有下列特性:在平行位或平行位与正交位的各者中,二色性无波长依赖性,且穿透率为一定。就另一态样而言,本发明的偏光元件在白色显示时及黑色显示时的两者中具有无彩色的色相。在另一态样中,本发明的偏光元件或其偏光板具有高耐久性。

具体实施方式

[0085] 在本申请说明书及权利要求中,除了明确地表示游离形态的情形除外,也有将“偶氮化合物或其盐”仅称为“偶氮化合物”的情形。

[0086] 在本申请的权利要求以及说明书中,“取代基”可包含氢原子,故方便起见有将氢原子作为“取代基”说明的情形。所谓“可具有取代基”意指也包含不具有取代基的情形。例如,“可具有取代基的苯基”包含未取代的苯基、及具有取代基的苯基。另外,本申请的低级烷基、低级烷氧基等的所谓“低级”若无特别记载,表示碳原子数为1至4(C1至4),较优选为1至3(C1至3)。

[0087] 上述“C1至4的脂肪族烃基”可列举例如:甲基、乙基、正丙基、正丁基等的直链烷基、仲丁基、叔丁基等分链烷基;乙烯基等不饱和烃基等。

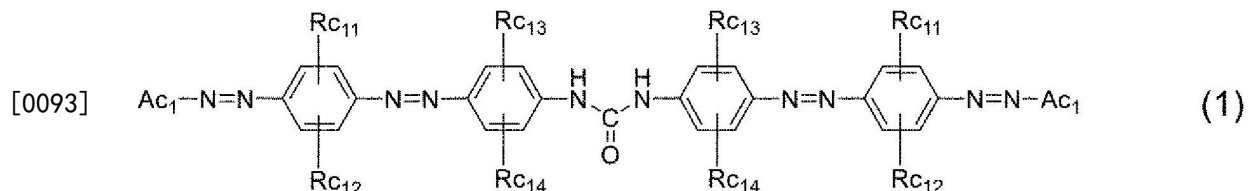
[0088] 上述“C1至4的烷氧基”可列举例如:甲氧基、乙氧基、丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基等。

[0089] <偏光元件>

[0090] 本发明的偏光元件包含上述式(1)所示的偶氮化合物或其盐或者式(2)所示的偶氮化合物或其盐、及式(3)所示的偶氮化合物。另外,可更包含式(4)所示的偶氮化合物或式(5)所示的偶氮化合物。

[0091] 本发明的偏光元件较优选为具备基材,且于基材中包含前述偶氮化合物。上述基材较优选将可吸附二色性色素,尤其是偶氮化合物的亲水性高分子进行制膜所得到的膜等。亲水性高分子并无特别限定,例如可为:聚乙烯醇系树脂、直链淀粉(Amylose)系树脂、淀粉系树脂、纤维素系树脂、及聚丙烯酸盐系树脂等。从二色性色素的染色性、加工性及交联性等观点而言,亲水性高分子最优选为聚乙烯醇系树脂及其衍生物。偏光元件可通过使偶氮化合物吸附于基材,并应用延伸等配向处理而制作。

[0092] 首先,说明下述式(1)所示的偶氮化合物。



[0094] (式(1)中,Ac₁分别独立地表示具有至少一个选自磺酸基及羧基的取代基的苯基或萘基,Rc₁₁至Rc₁₄分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基)

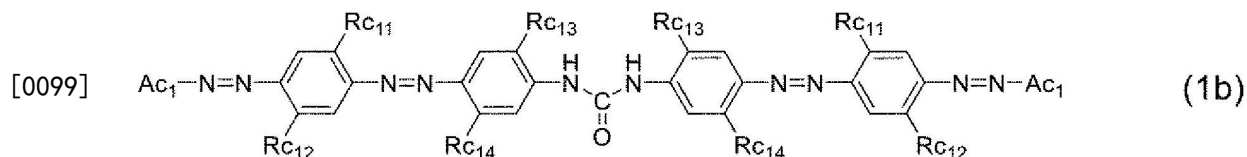
[0095] 上述式(1)中,Ac₁为苯基时,其取代基可列举:磺酸基、羧基、低级烷基、低级烷氧基、具有磺酸基的低级烷氧基、硝基、胺基、乙酰基胺基及经低级烷基胺基取代的胺基,较优选为具有至少一个磺酸基或羧基。苯基具有2个以上取代基时,其取代基的至少一个为磺酸

基或羧基,其它取代基较优选为选自磺酸基、羧基、低级烷基、低级烷氧基、具有磺酸基的低级烷氧基、硝基、胺基、乙酰基胺基及经低级烷基胺基取代的胺基,更优选为选自磺酸基、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基、羧基、硝基及胺基,特别优选为选自磺酸基、甲基、甲氧基、乙氧基及羧基。上述具有磺酸基的低级烷氧基以直链烷氧基为较优选,另外,磺酸基的取代位置以烷氧基的末端为较优选。如此具有磺酸基的低级烷氧基更优选为3-磺酸基丙氧基或4-磺酸基丁氧基,特别优选为3-磺酸基丙氧基。苯基具有磺酸基作为取代基时,磺酸基的数以1个或2个为较优选。对于磺酸基的取代位置并无特别限定,但磺酸基为1个时,较优选为以偶氮基的位置作为1位而苯基为4位,磺酸基为2个时,较优选为苯基的2位与4位的组合或苯基的3位与5位的组合。

[0096] 上述式(1)中,Ac₁为萘基时,其取代基可列举磺酸基、羟基、羧基及具有磺酸基的低级烷氧基,较优选为具有至少一个磺酸基。萘基为具有2个以上取代基时,其取代基的至少一个为磺酸基,其它取代基较优选为选自磺酸基、羟基、羧基及具有磺酸基的低级烷氧基。具有磺酸基的低级烷氧基以直链的烷氧基为较优选,另外,磺酸基的取代位置以烷氧基的末端为较优选。如此的具有磺酸基的低级烷氧基更优选为3-磺酸基丙氧基或4-磺酸基丁氧基,特别优选为3-磺酸基丙氧基。在萘基所取代的磺酸基的数为2个时,以偶氮基的位置作为2位,磺酸基的取代位置以萘基的4位与8位的组合或6位与8位的组合为较优选,以6位与8位的组合为更优选。在萘基所取代的磺酸基的数为3个时,磺酸基的取代位置以1位、3位与6位的组合;3位、6位与8位的组合为较优选。

[0097] 上述式(1)中,Rc₁₁至Rc₁₄分别独立地表示氢原子、低级烷基、低级烷氧基或具有磺酸基的低级烷氧基。具有磺酸基的低级烷氧基以直链的烷氧基为较优选,另外,磺酸基的取代位置以烷氧基的末端为较优选。Rc₁₁至Rc₁₄较优选为分别独立为氢原子、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基、3-磺酸基丙氧基或4-磺酸基丁氧基,特别优选为氢原子、甲基、甲氧基或3-磺酸基丙氧基。Rc₁₁至Rc₁₄所取代的苯基的取代位置以脲基骨架侧的偶氮基的取代位置作为1位时,较优选为在苯基的仅2位、仅5位、2位与6位的组合、2位与5位的组合、3位与5位的组合,特别优选为仅2位、仅5位、2位与5位的组合。以外,上述仅2位、仅5位意指在Rc₁₁与Rc₁₂、Rc₁₃与Rc₁₄的关系中,Rc₁₁与Rc₁₂或Rc₁₃与Rc₁₄的任一者仅在2位或5位具有1个氢原子以外的取代基,另一者为氢原子。

[0098] 上述式(1)所示的偶氮化合物之中,尤优选为下述式(1b)所示的偶氮化合物。通过使用如此的偶氮化合物,可更提高偏光元件的偏光性能。

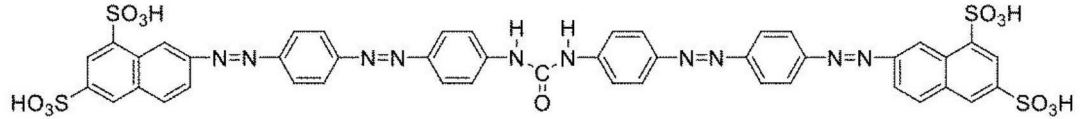


[0100] (式中,Ac₁、Rc₁₁至Rc₁₄分别表示与式(1)为相同的意义)

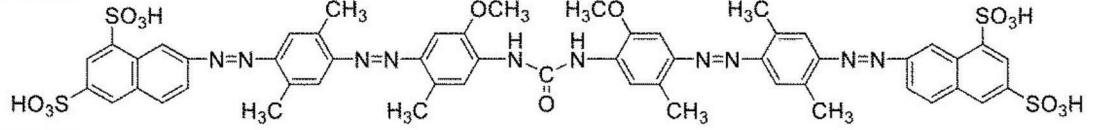
[0101] 上述式(1)所示的偶氮化合物或式(1b)所示的偶氮化合物例如,可通过如专利文献4至7所记载的公开已知的二偶氮化、脲基化进行制造,但不限定于这些。

[0102] 式(1)所示的偶氮化合物的具体例例如以游离酸形式,可列举下列偶氮化合物。

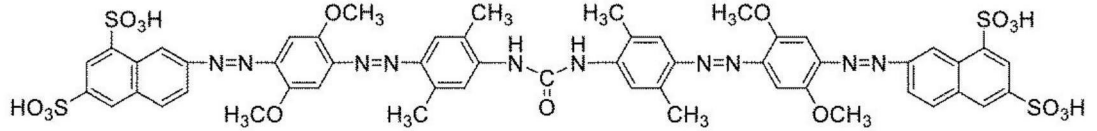
[化合物例 1-1]



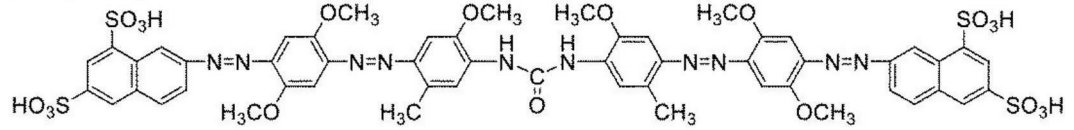
[化合物例 1-2]



[化合物例 1-3]

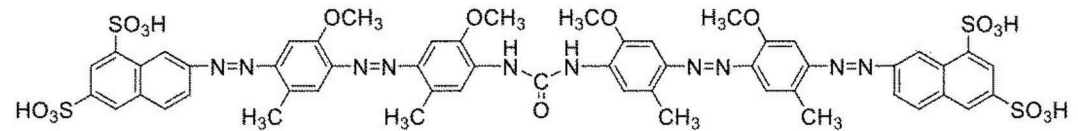


[化合物例 1-4]

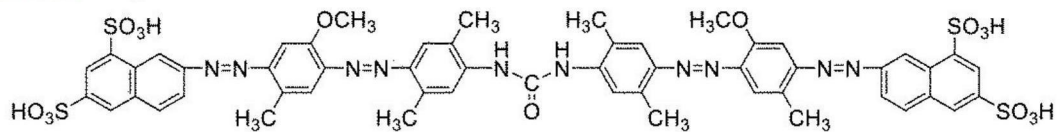


[0103]

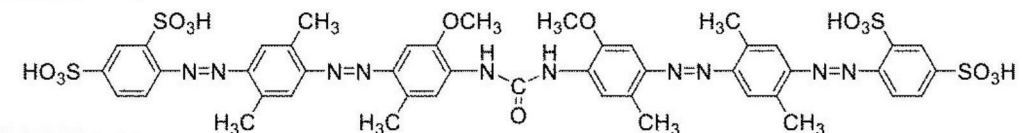
[化合物例 1-5]



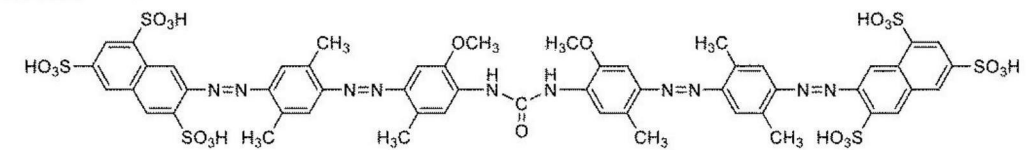
[化合物例 1-6]



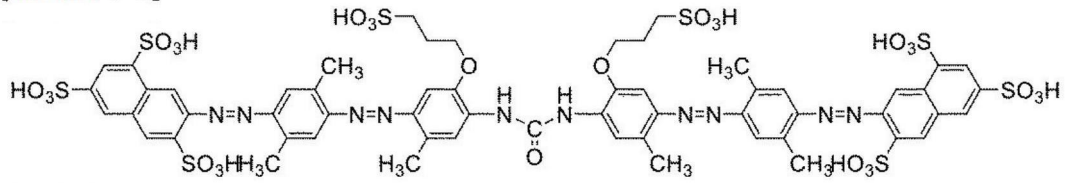
[化合物例 1-7]



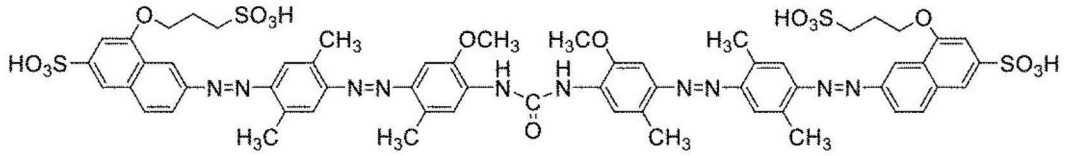
[化合物例 1-8]



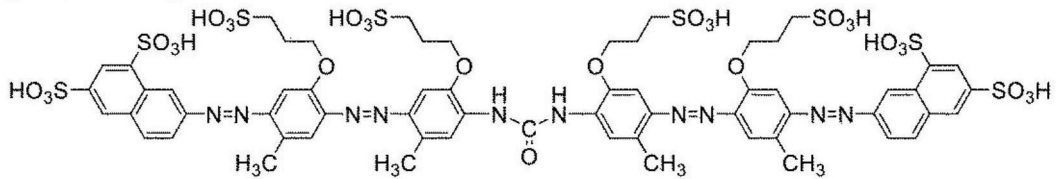
[化合物例 1-9]



[化合物例 1-10]

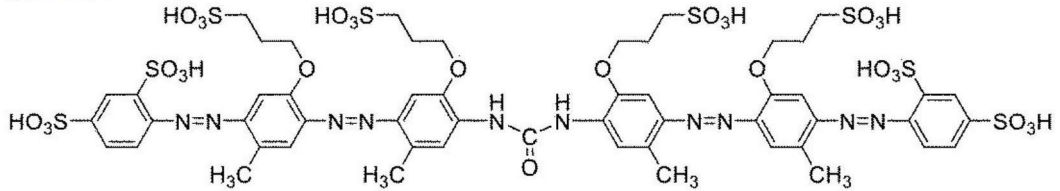


[化合物例 1-11]

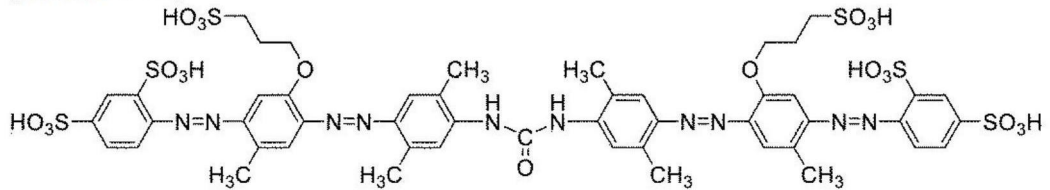


[化合物例 1-12]

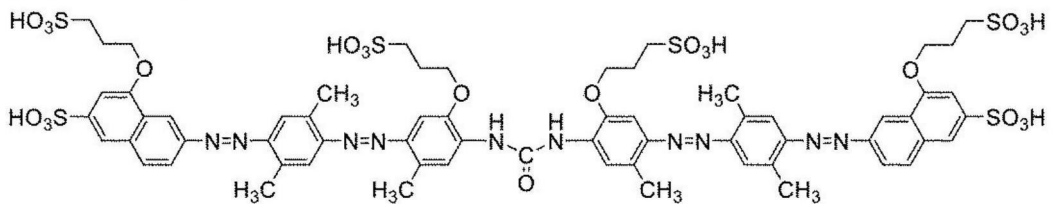
[0104]



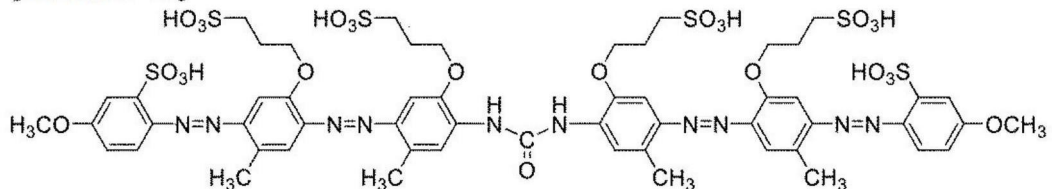
[化合物例 1-13]



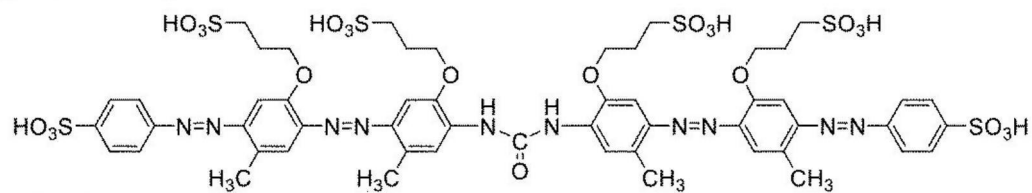
[化合物例 1-14]



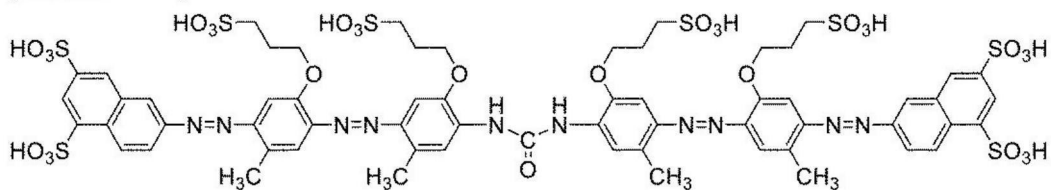
[化合物例 1-15]



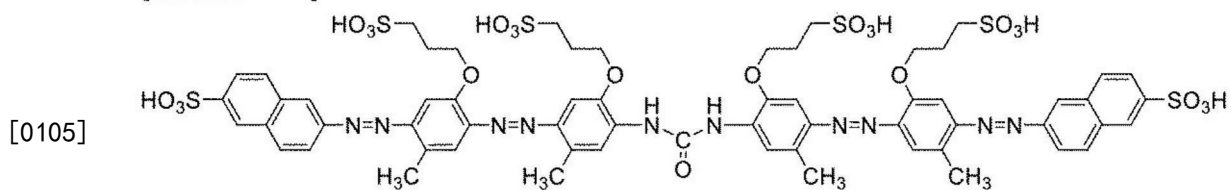
[化合物例 1-16]



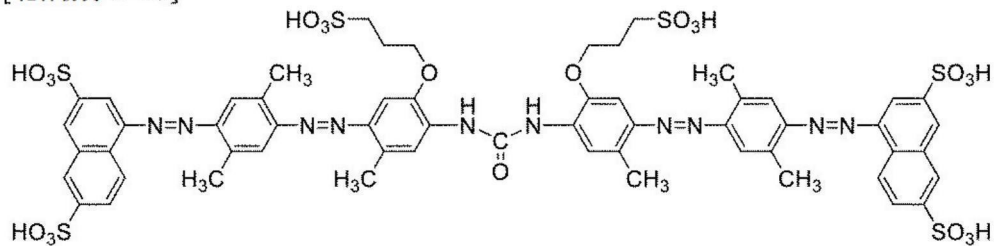
[化合物例 1-17]



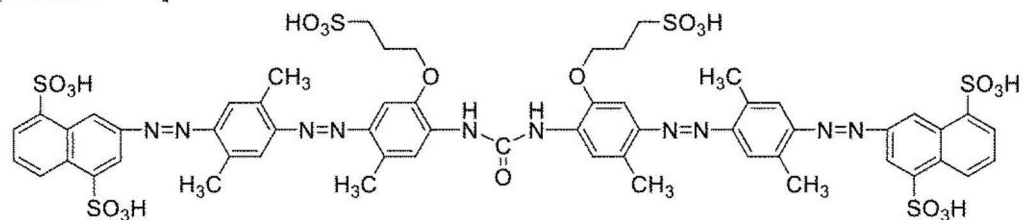
[化合物例 1-18]

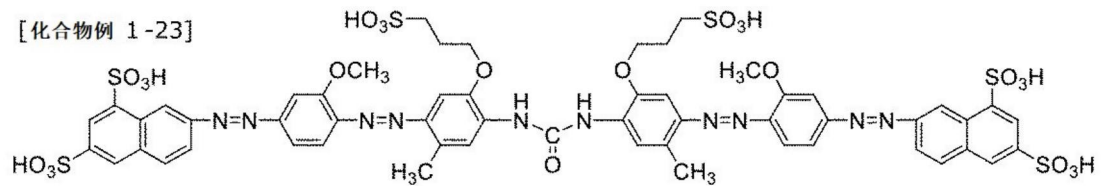
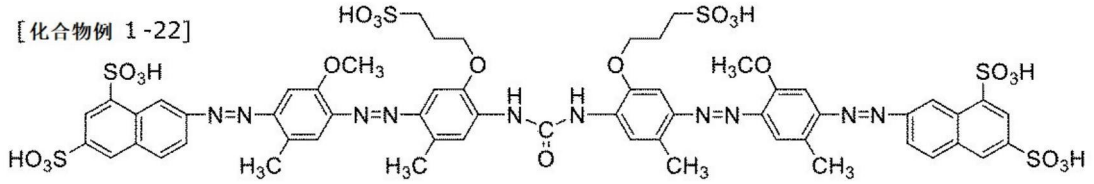
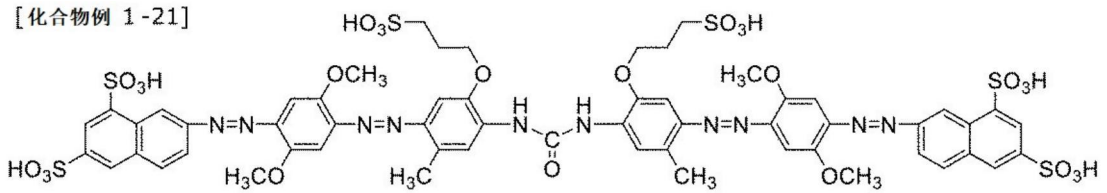


[化合物例 1-19]

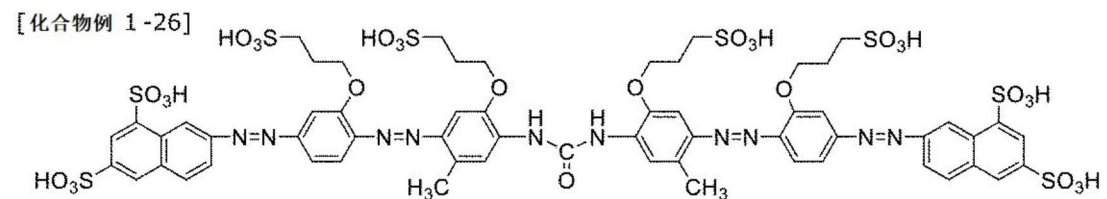
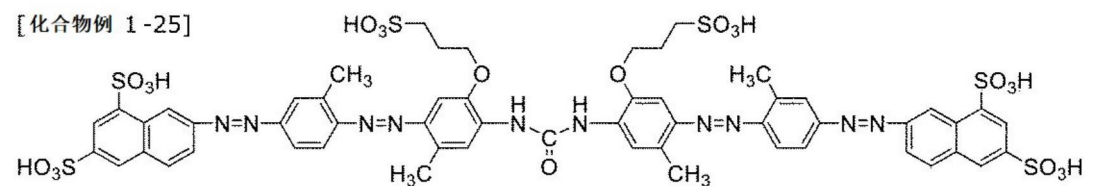
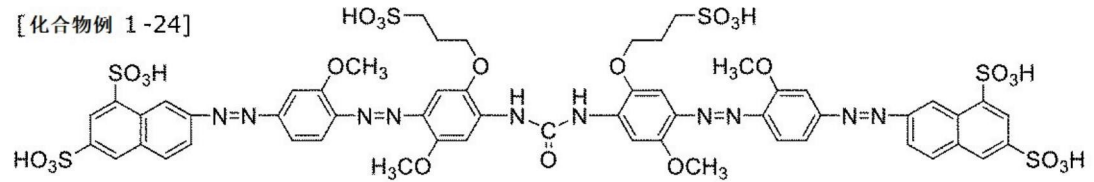


[化合物例 1-20]

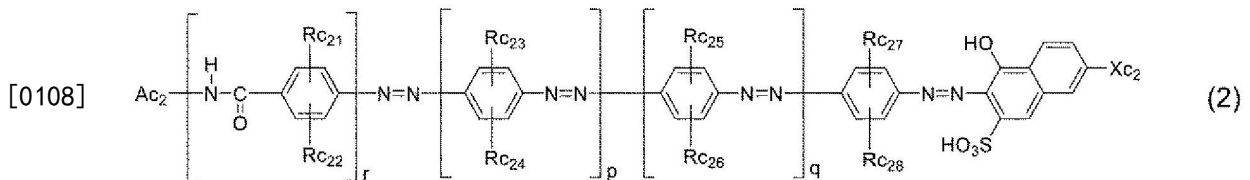




[0106]



[0107] 以下,说明式(2)所示之偶氮化合物。



[0109] 式(2)中,Ac₂表示具有至少一个选自磺酸基及羧基的取代基的苯基或萘基,RC₂₁至RC₂₈分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基,Xc₂表示可具有至少一个取代基S₂的胺基、可具有取代基的苯基胺基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基或可具有取代基的苯甲酰基胺基,取代基S₂(具有多个时分别独立地)选自C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、C1至4的烷基胺基、羟基、胺

基、取代氨基、羧基、及羧基乙基氨基,且 r 、 p 、 q 分别独立地表示0或1,但排除 r 、 p 及 q 皆为1的情形,另外,仅 p 或 q 的任一者为1,且 Ac_2 为萘基时,不包含羟基作为取代基。

[0110] 上述式(2)中, Ac_2 为具有取代基的苯基时,苯基可列举磺酸基、羧基、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基、羟基、硝基、氨基、或取代氨基(尤其是,乙酰基氨基或C1至4的烷基氨基)作为取代基,较优选为具有至少一个磺酸基或羧基。苯基为具有2个以上取代基时,较优选为其等取代基的至少一个为磺酸基或羧基,且其它取代基为磺酸基、羧基、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基、羟基、硝基、氨基、或取代氨基(尤其是,乙酰基氨基或C1至4的烷基氨基),其它取代基以磺酸基、羧基、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基、羟基、硝基、或氨基为更优选,以磺酸基、羧基、甲基、甲氧基、或乙氧基为特别优选。另外,具有磺酸基的C1至4的烷氧基以直链烷氧基为较优选,磺酸基的取代位置以烷氧基末端为较优选。具有磺酸基的C1至4的烷氧基以3-磺酸基丙氧基或4-磺酸基丁氧基为更优选,以3-磺酸基丙氧基为特别优选。苯基上的取代基数以1或2为较优选,苯基上的取代基的位置并无特别限定,但,较优选为仅4位、或2位与4位的组合、或3位与5位的组合。

[0111] 上述式(2)中, Ac_2 为具有取代基的萘基时,萘基具有选自磺酸基、羟基、羧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基作为取代基,且较优选是具有至少一个磺酸基。萘基为具有2个以上取代基时,较优选为其等的取代基的至少一个为磺酸基,其它取代基为磺酸基、羟基、羧基、或具有磺酸基的C1至4的烷氧基。另外,具有磺酸基的C1至4的烷氧基以直链烷氧基为较优选,磺酸基的取代位置以烷氧基末端为较优选。具有磺酸基的C1至4的烷氧基以3-磺酸基丙氧基或4-磺酸基丁氧基为更优选,以3-磺酸基丙氧基为特别优选。萘基上的磺酸基数为2时,以偶氮基的取代位置作为2位,磺酸基的取代位置以4位与8位的组合或6位与8位的组合为较优选,以6位与8位的组合为特别优选。萘基上的磺酸基数为3时,以偶氮基的取代位置作为2位,磺酸基的取代位置以1位、3位与6位的组合、3位、6位与8位的组合为特别优选。

[0112] 上述式(2)中, Xc_2 表示可具有至少一个取代基 S_2 的氨基、可具有至少一个取代基的苯基氨基、可具有至少一个取代基的苯基偶氮基、可具有至少一个取代基的萘并三唑基、可具有至少一个取代基的苯甲酰基、或可具有至少一个取代基的苯甲酰基氨基,较优选为可列举:可具有取代基的苯基氨基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基、可具有取代基的苯甲酰基、或可具有取代基的苯甲酰基氨基,特别优选的 Xc_2 可列举可具有取代基的苯基氨基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的苯甲酰基氨基。上述取代基选自低级烷基、低级烷氧基、磺酸基、低级烷基氨基、羟基、氨基、取代氨基、羧基、及羧基乙基氨基。

[0113] Xc_2 为可具有至少一个取代基 S_2 的氨基时,该氨基可为未取代,较优选为具有1个或2个选自低级烷基、低级烷氧基、磺酸基、羧基、氨基、取代氨基、及低级烷基氨基的取代基,更优选为具有1个或2个选自甲基、甲氧基、磺酸基、羧基、氨基及低级烷基氨基的取代基。

[0114] Xc_2 为可具有至少一个取代基的苯基氨基时,该苯基氨基可为未取代,或较优选为具有1个或2个选自低级烷基、低级烷氧基、磺酸基、氨基及低级烷基氨基的取代基,更优选为具有1个或2个选自甲基、甲氧基、磺酸基及氨基的取代基。

[0115] Xc_2 为可具有至少一个取代基的苯基偶氮基时,该苯基偶氮基为未取代,或较优选

为具有1至3个选自羟基、低级烷基、低级烷氧基、胺基及羧基乙基胺基的取代基,更优选为具有1至3个选自甲基、甲氧基、羧基乙基胺基、胺基及羟基的取代基。

[0116] Xc_2 为可具有至少一个取代基的萘并三唑基时,该萘并三唑基为未取代,或较优选为具有1个或2个选自磺酸基、胺基及羧基的取代基,更优选为具有1个或2个磺酸基作为取代基。

[0117] Xc_2 为可具有至少一个上述取代基的苯甲酰基胺基时,该苯甲酰基胺基为未取代,或较优选为具有1个选自羟基、胺基及羧基乙基胺基的取代基,更优选为具有1个或2个羟基或胺基作为取代基。

[0118] Xc_2 为可具有至少一个取代基的苯甲酰基胺基时,该苯甲酰基部分为未取代,或较优选为具有1个选自羟基、胺基及羧基乙基胺基的取代基,更优选为具有1个或2个羟基或胺基作为取代基。

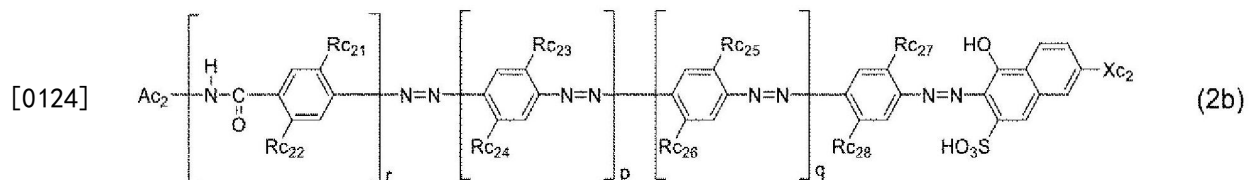
[0119] 前述苯基胺基、苯基偶氮基、及苯甲酰基胺基可具有的取代基的取代位置并无特别限定,但较优选为取代基的1个相对于这些可具有的取代基的基各自的胺基、偶氮基、或酰胺基为p位。 Xc_2 的取代位置以受取代的萘基的羟基的位置作为1位时,以6位或7位为较优选,更优选为6位。

[0120] 上述式(2)中、 Rc_{21} 至 Rc_{28} 分别独立地表示、氢原子、低级烷基、低级烷氧基或具有磺酸基的低级烷氧基。 Rc_{21} 至 Rc_{28} 分别独立地、氢原子、C1至4的烷基、或C1至4的烷氧基、或末端具有磺酸基的直链型烷氧基为较优选,氢原子、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基、3-磺酸基丙氧基、或4-磺酸基丁氧基为更优选,氢原子、甲基、甲氧基、或3-磺酸基丙氧基为特别优选。

[0121] 上述式(2)中,尤其是通过 Rc_{27} 、 Rc_{28} 分别独立地为较优选的氢原子、低级烷基、低级烷氧基、或具有磺酸基的低级烷氧基,可达到高穿透率、高偏光度,以氢原子、C1至3的烷基、C1至3的烷氧基为更优选,以氢原子、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基为再更优选,以氢原子、甲基、甲氧基为特别优选。

[0122] 在上述式(2)中,r、p或q分别独立地为0或1。在本发明的偏光元件中获得良好的偏光性能,p及q的任一者为0时,另一者以1为较优选,更优选为p及q的任一者为1。另外,在获得更良好的偏光特性,较优选是r为1且p或q的任一者或两者为0。r、p及q皆为1时,对基材的含有性(例如,对聚乙烯醇膜的染色性)恐会降低。

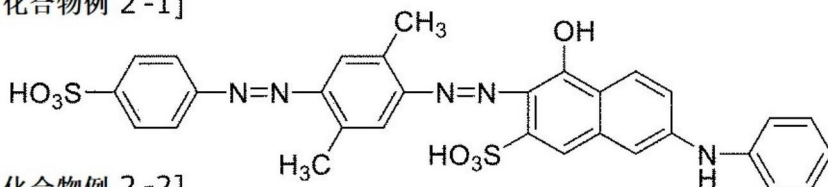
[0123] 上述式(2)所示之偶氮化合物之中,以下述式(2b)所示的偶氮化合物为较优选。通过使用如此的偶氮化合物,可使偏光元件的偏光性更提高。



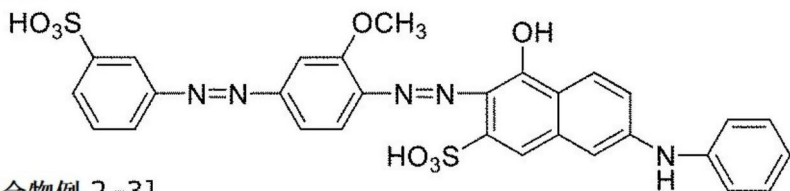
[0125] (式(2b)中, Ac_2 、 Rc_{21} 至 Rc_{28} 、 Xc_2 、r、p及q分别表示与式(2)为相同的意义)

[0126] 其次,以下列举式(2)所示的偶氮化合物的具体例。另外,下列化合物例以游离酸形式表示。

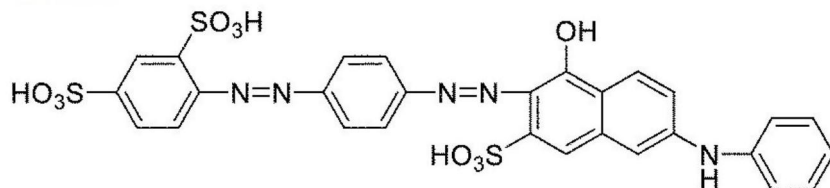
[化合物例 2-1]



[化合物例 2-2]

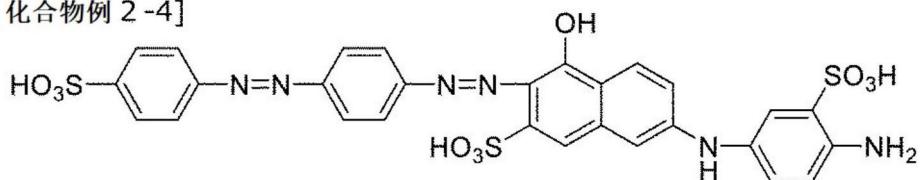


[化合物例 2-3]

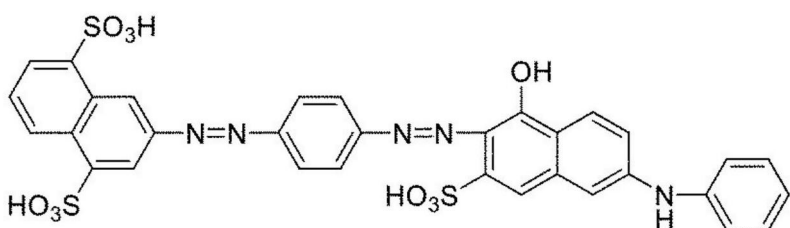


[化合物例 2-4]

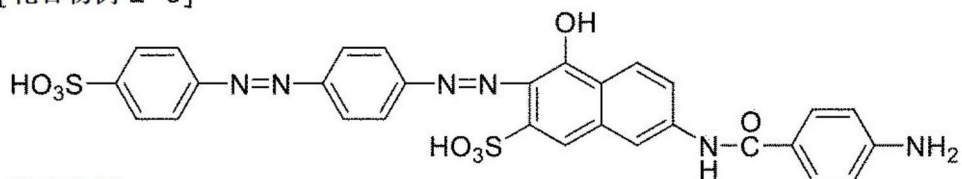
[0127]



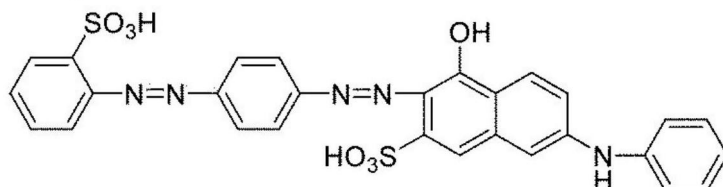
[化合物例 2-5]



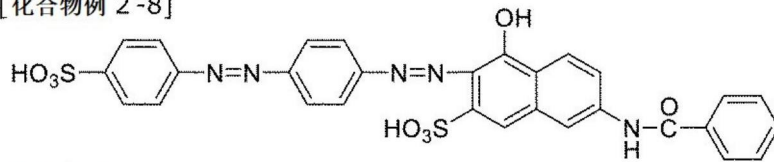
[化合物例 2-6]



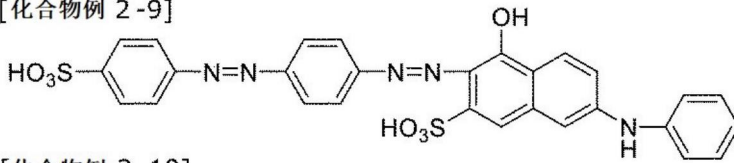
[化合物例 2-7]



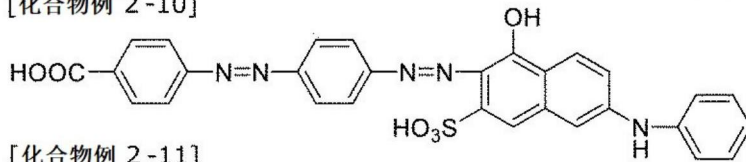
[化合物例 2-8]



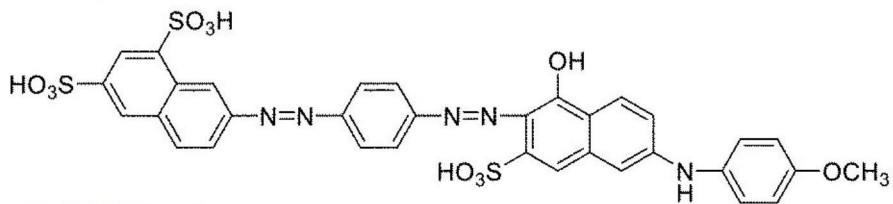
[化合物例 2-9]



[化合物例 2-10]

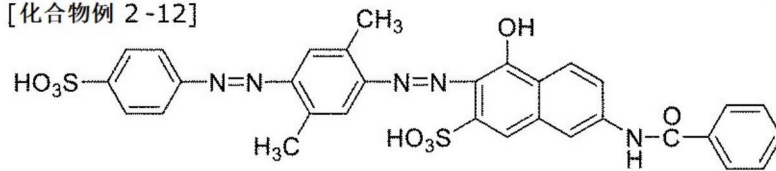


[化合物例 2-11]

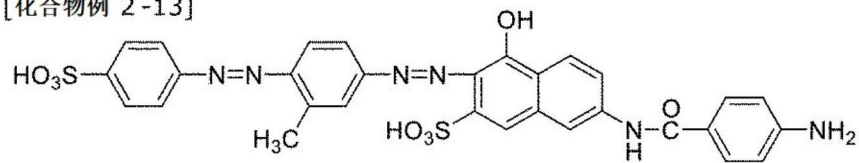


[化合物例 2-12]

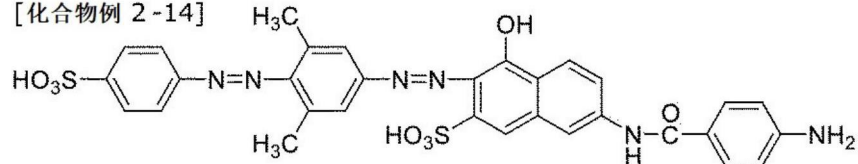
[0128]



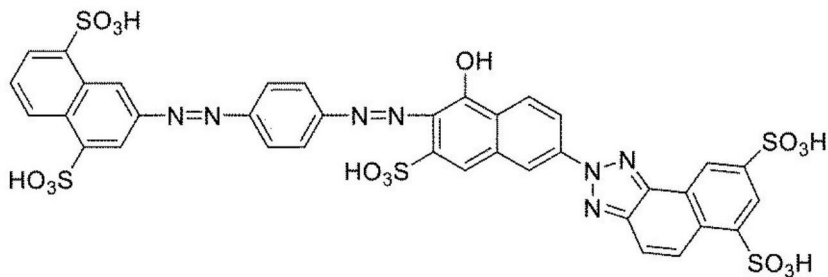
[化合物例 2-13]



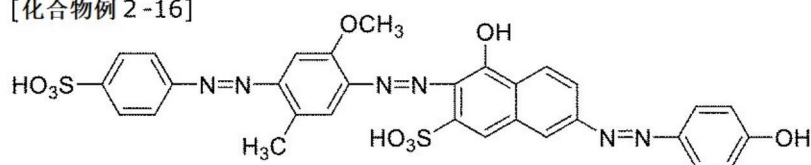
[化合物例 2-14]



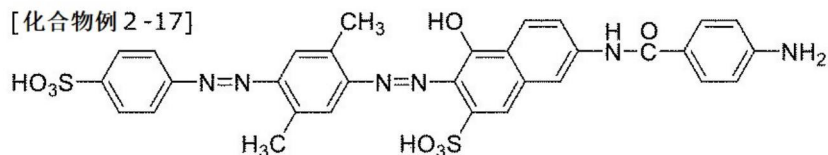
[化合物例 2-15]



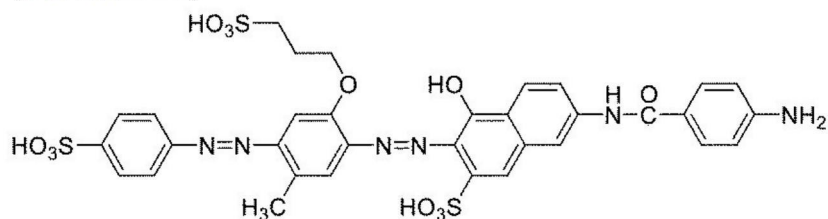
[化合物例 2-16]



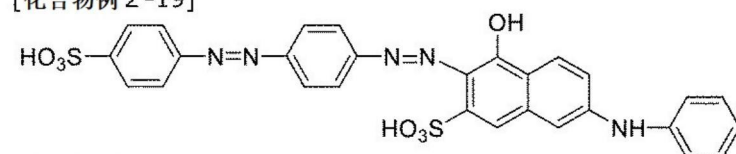
[化合物例 2-17]



[化合物例 2-18]

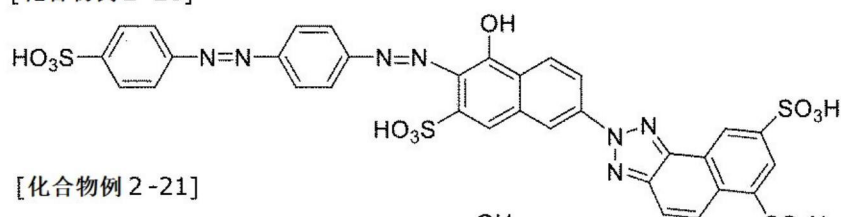


[化合物例 2-19]

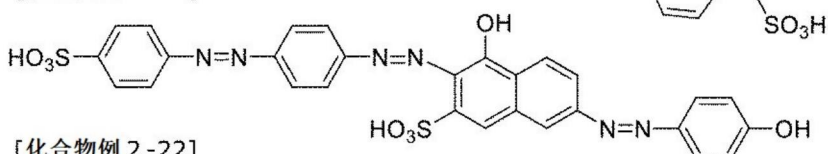


[0129]

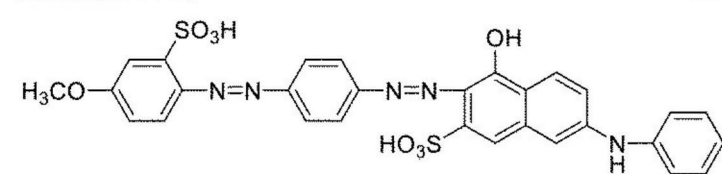
[化合物例 2-20]



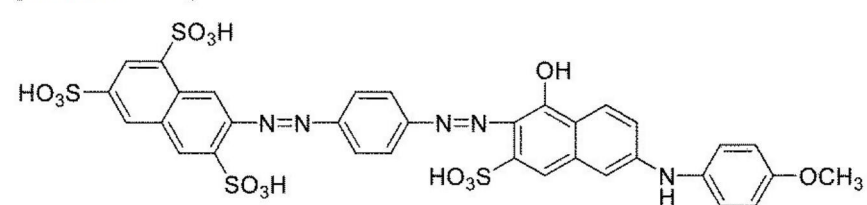
[化合物例 2-21]



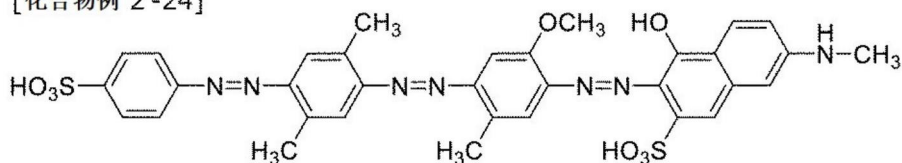
[化合物例 2-22]



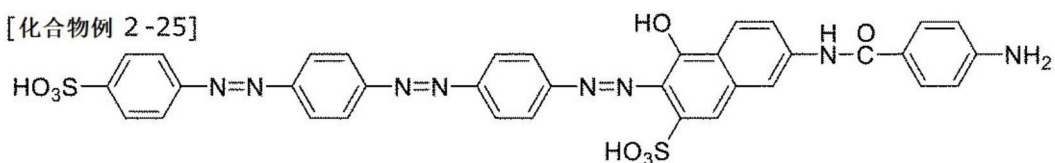
[化合物例 2-23]



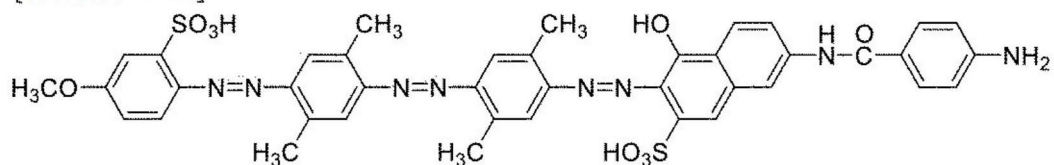
[化合物例 2-24]



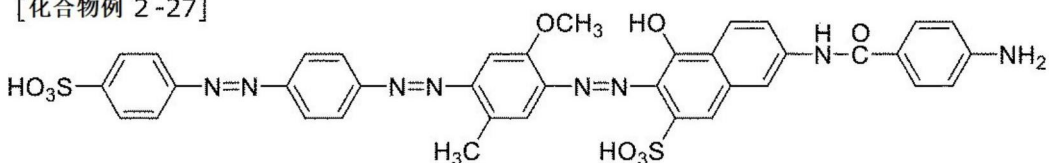
[化合物例 2-25]



[化合物例 2-26]

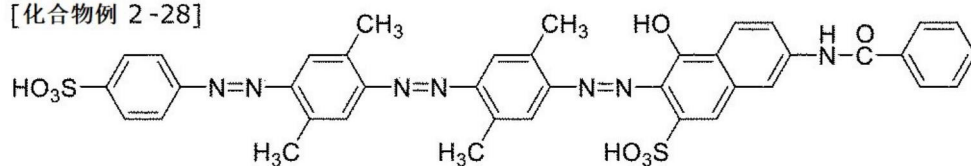


[化合物例 2-27]

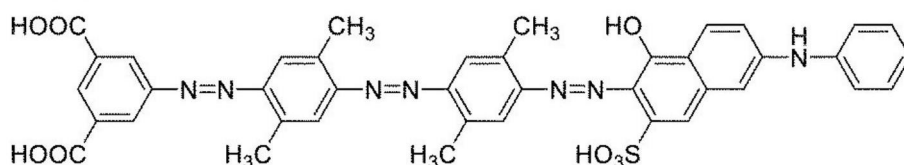


[0130]

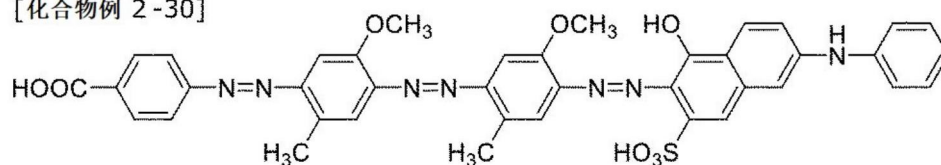
[化合物例 2-28]



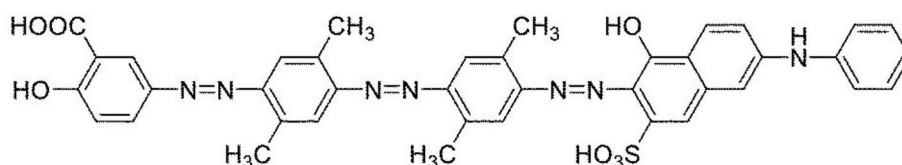
[化合物例 2-29]



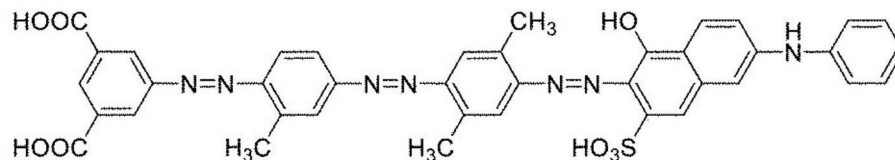
[化合物例 2-30]



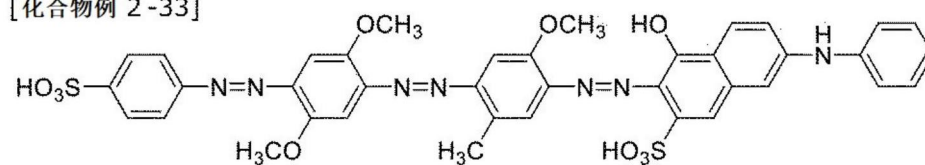
[化合物例 2-31]



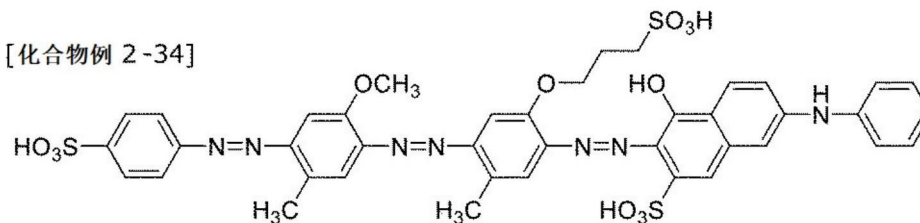
[化合物例 2-32]



[化合物例 2-33]

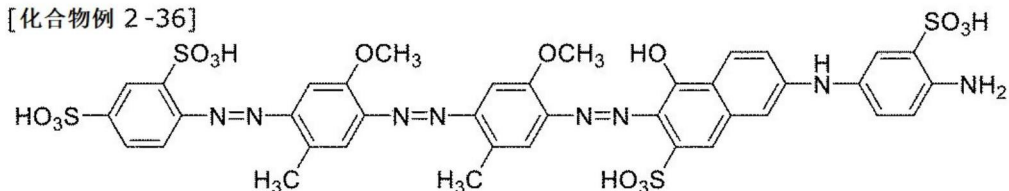


[化合物例 2-34]

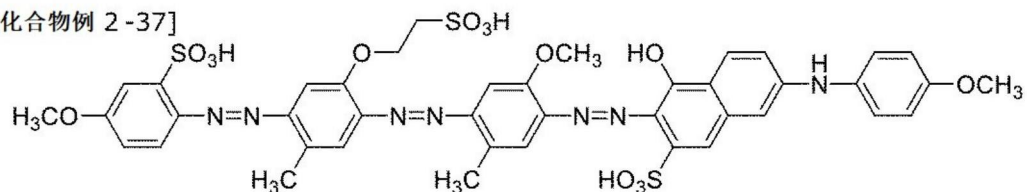


[化合物例 2-36]

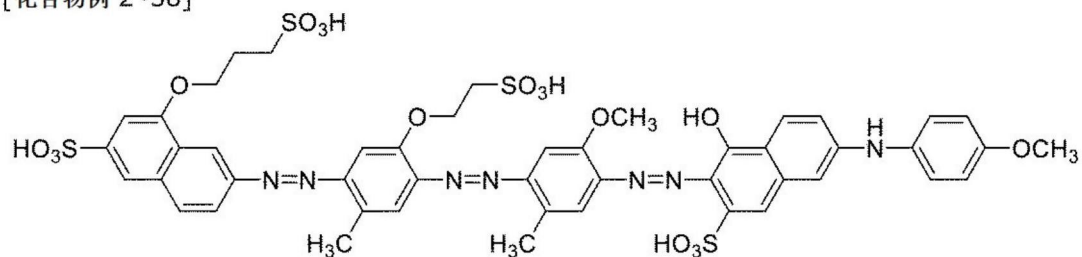
[0131]



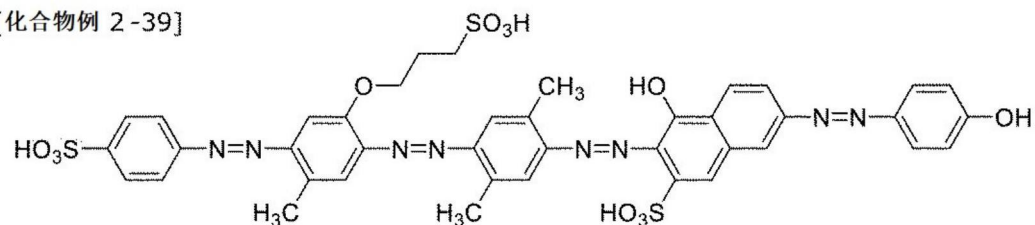
[化合物例 2-37]



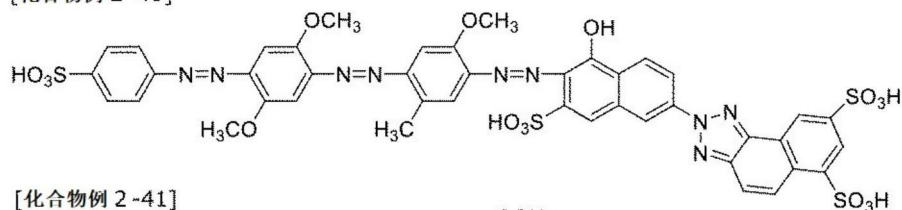
[化合物例 2-38]



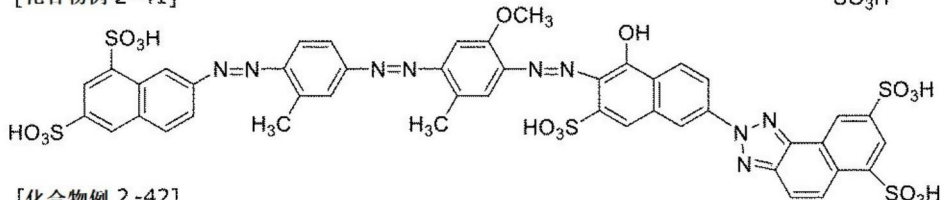
[化合物例 2-39]



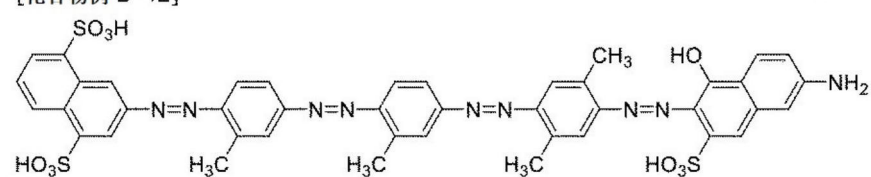
[化合物例 2-40]



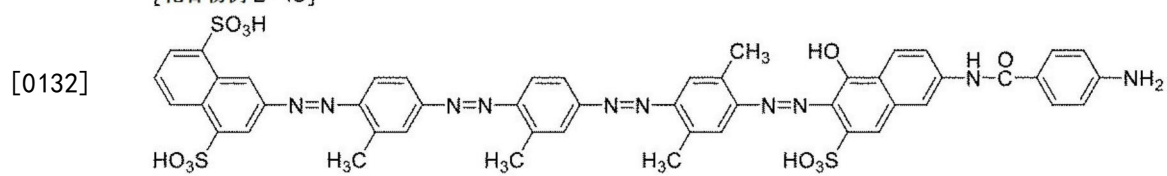
[化合物例 2-41]



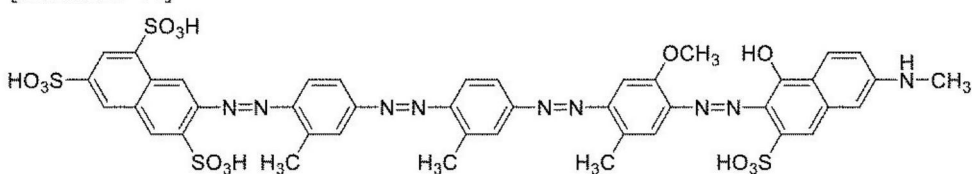
[化合物例 2-42]



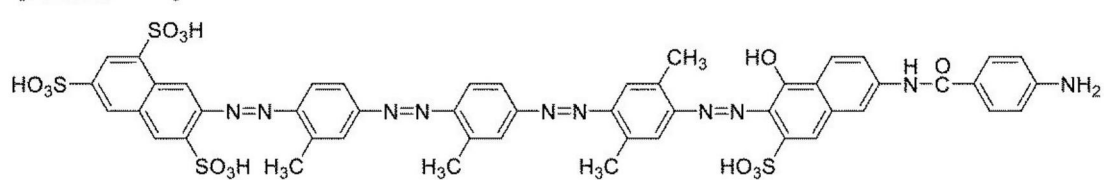
[化合物例 2-43]



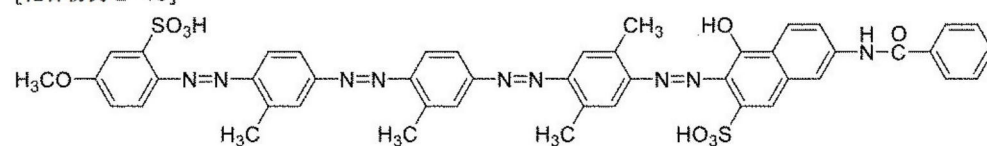
[化合物例 2-44]



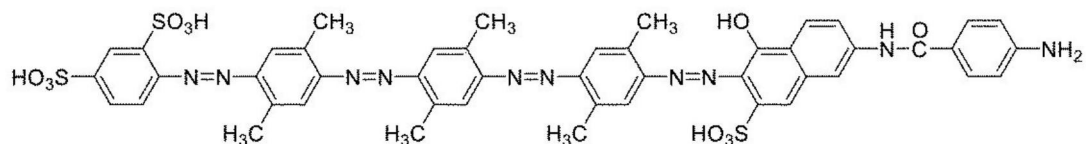
[化合物例 2-45]



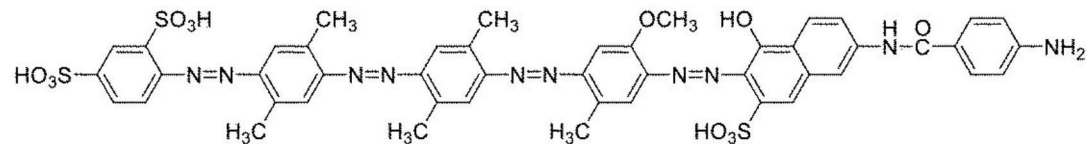
[化合物例 2-46]



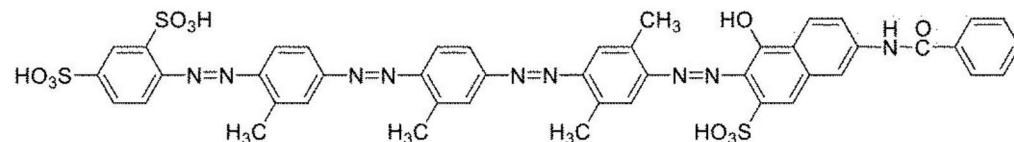
[化合物例 2-47]



[化合物例 2-48]

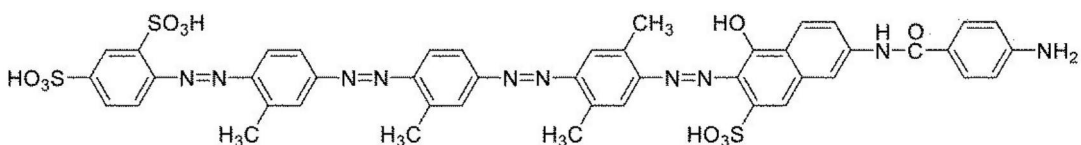


[化合物例 2-49]

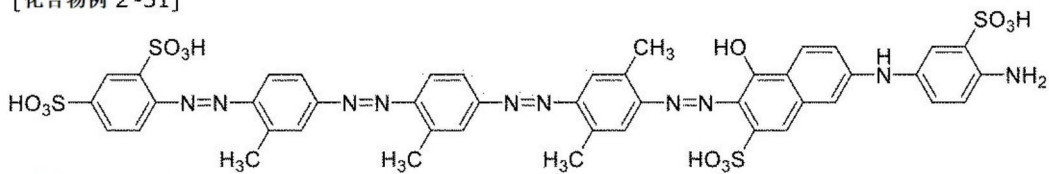


[化合物例 2-50]

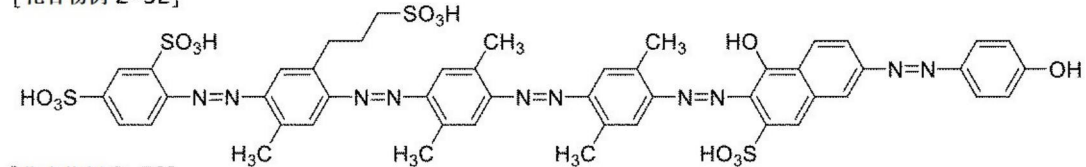
[0133]



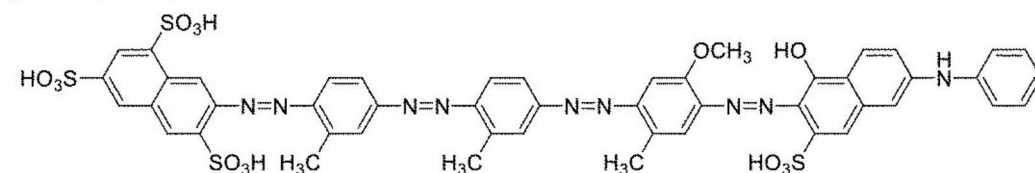
[化合物例 2-51]



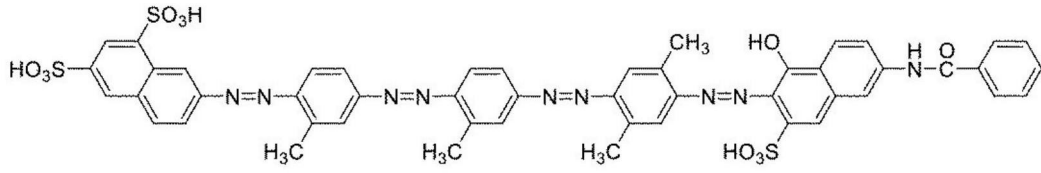
[化合物例 2-52]



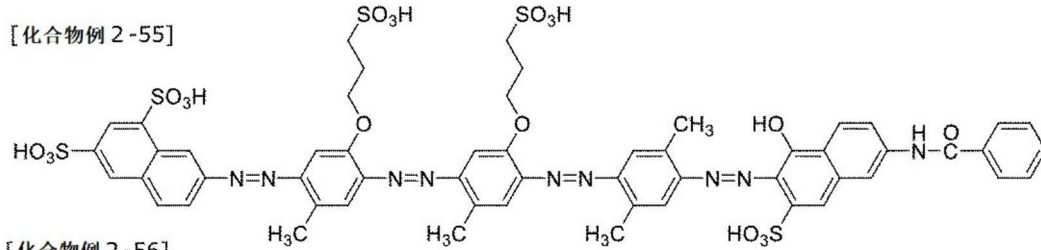
[化合物例 2-53]



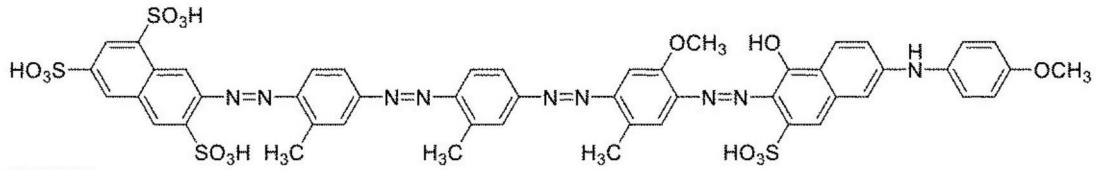
[化合物例 2 -54]



[化合物例 2 -55]

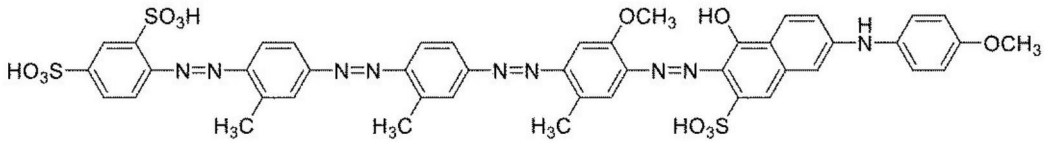


[化合物例 2 -56]

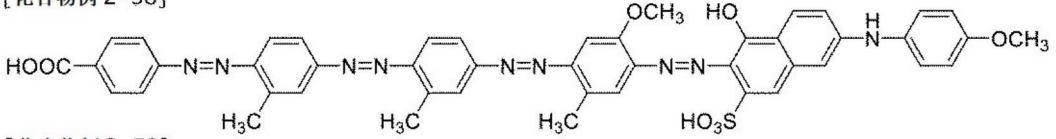


[0134]

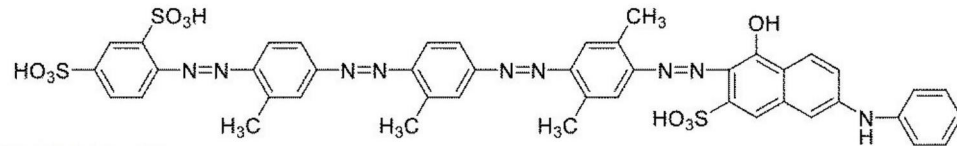
[化合物例 2 -57]



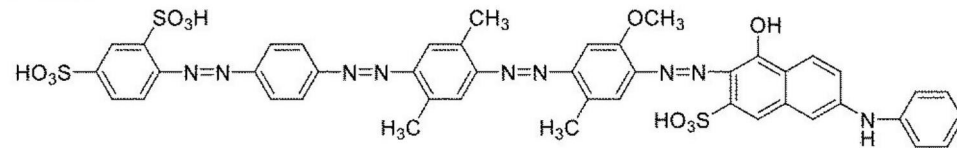
[化合物例 2 -58]



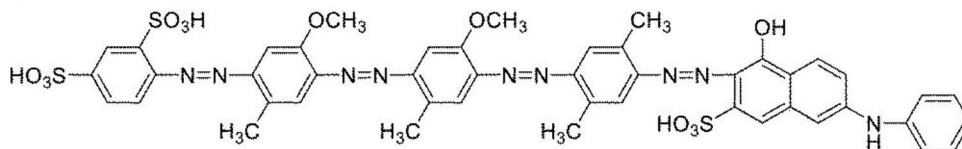
[化合物例 2 -59]



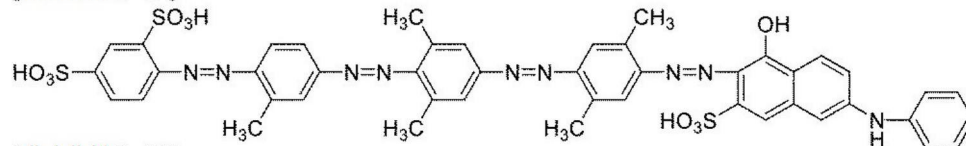
[化合物例 2 -60]



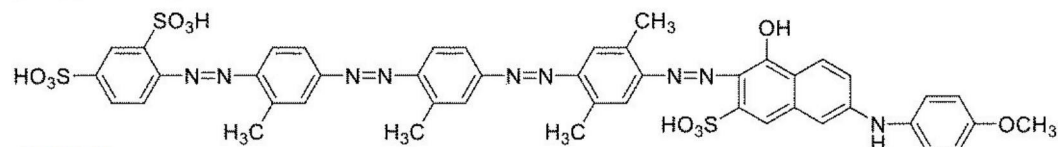
[化合物例 2-61]



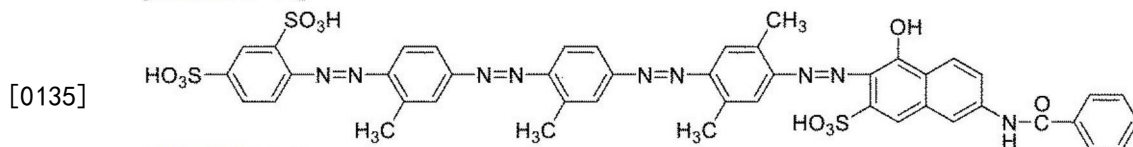
[化合物例 2-62]



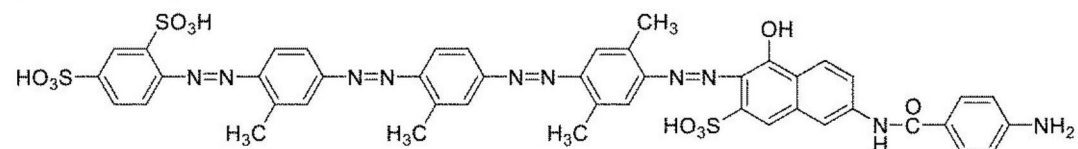
[化合物例 2-63]



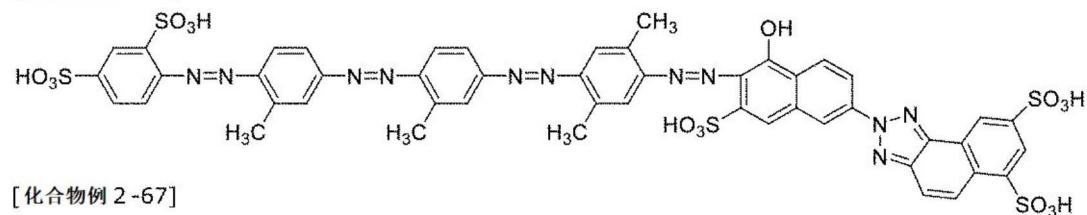
[化合物例 2-64]



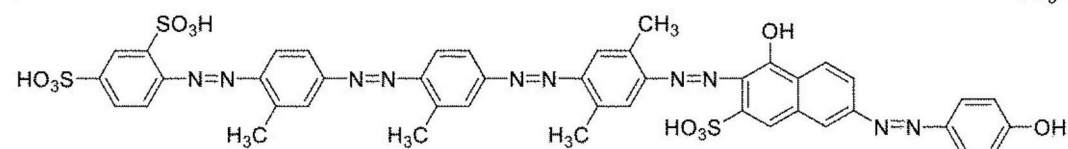
[化合物例 2-65]



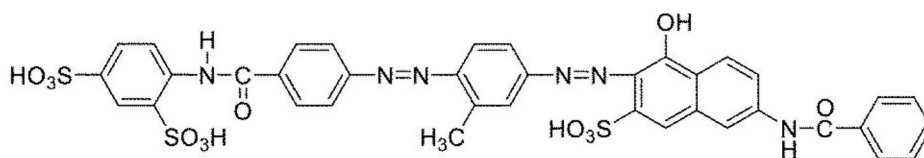
[化合物例 2-66]



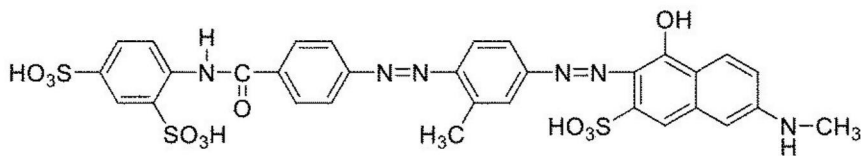
[化合物例 2-67]



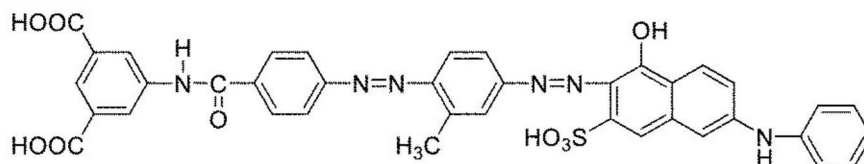
[化合物例 2-68]



[化合物例 2-69]

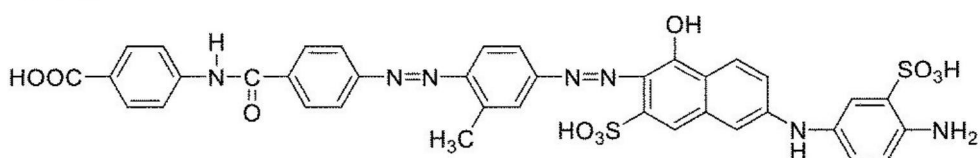


[化合物例 2-70]

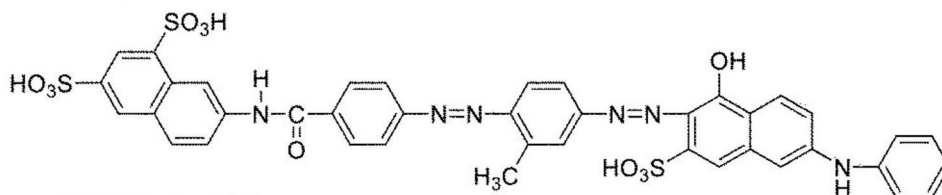


[化合物例 2-71]

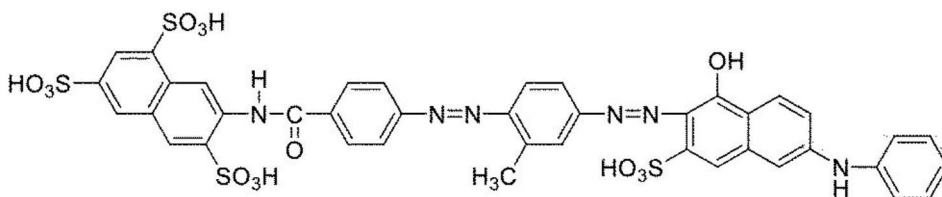
[0136]



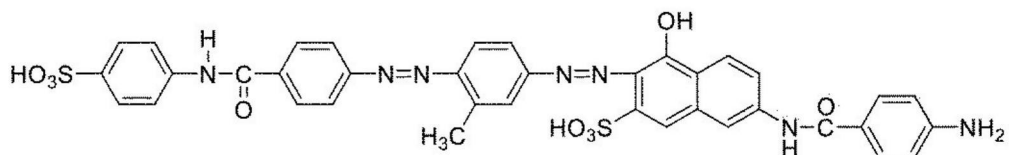
[化合物例 2-72]



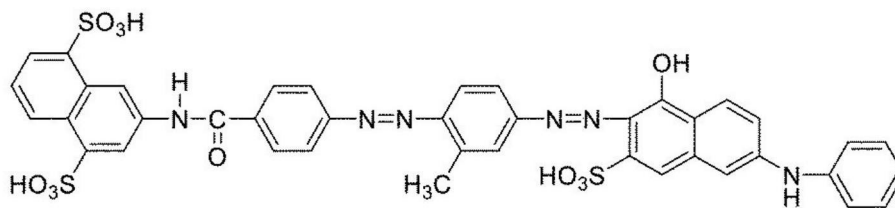
[化合物例 2-73]



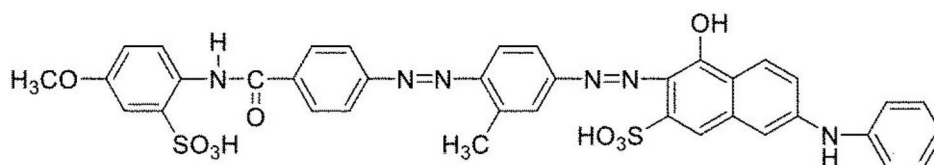
[化合物例 2-74]



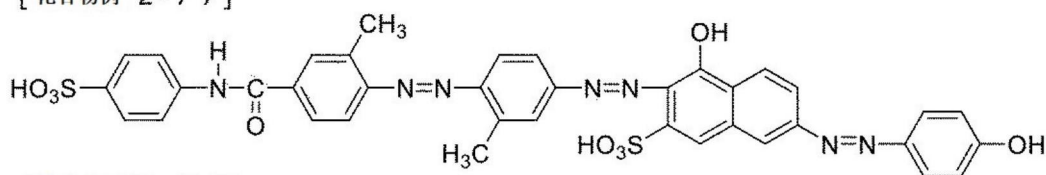
[化合物例 2-75]



[化合物例 2-76]

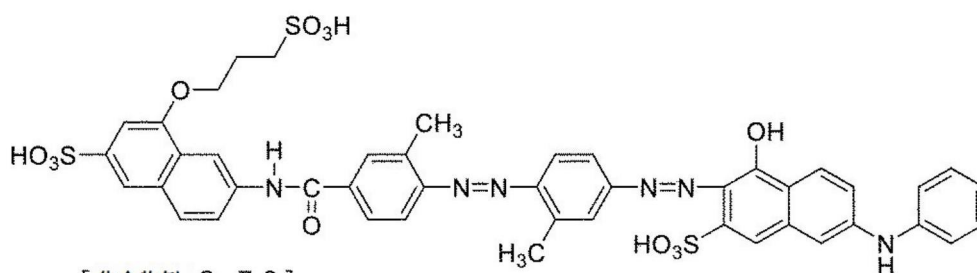


[化合物例 2-77]

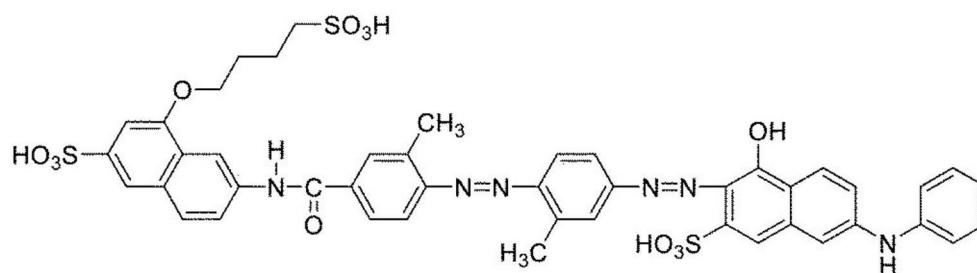


[0137]

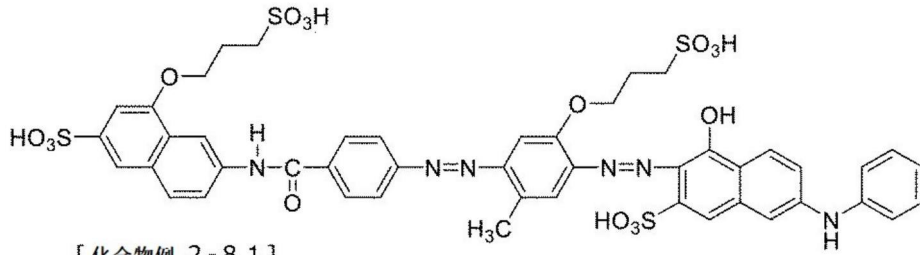
[化合物例 2-78]



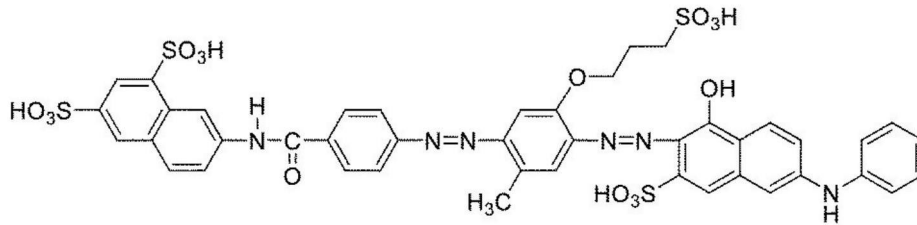
[化合物例 2-79]



[化合物例 2-80]

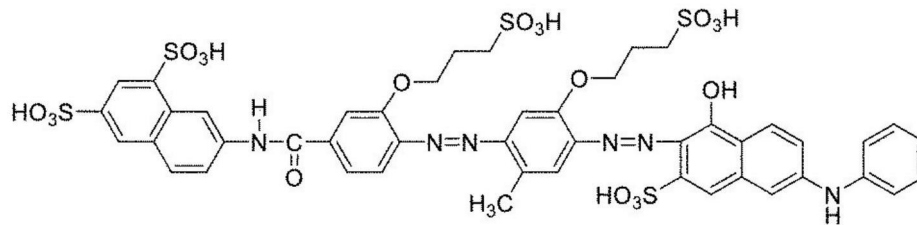


[化合物例 2-81]

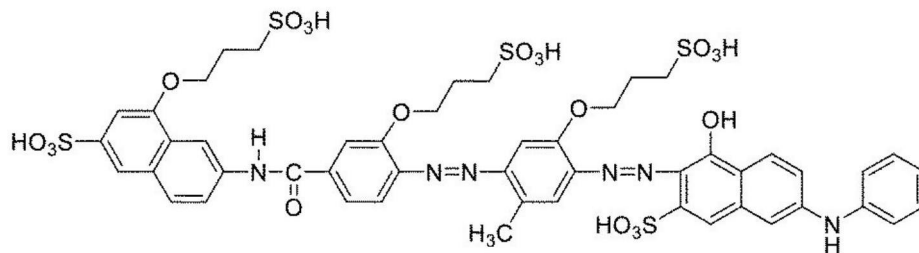


[0138]

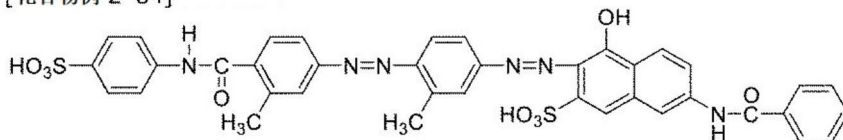
[化合物例 2-82]



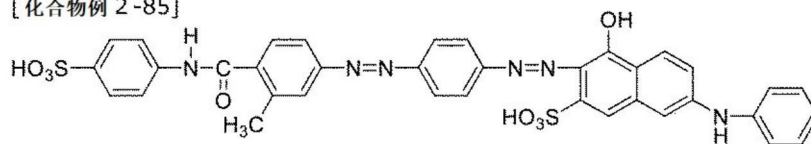
[化合物例 2-83]



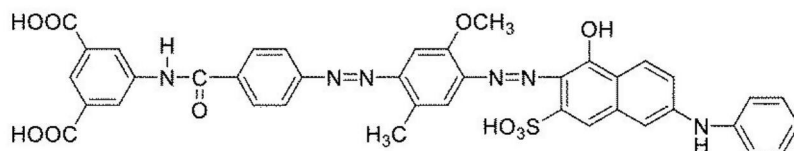
[化合物例 2-84]



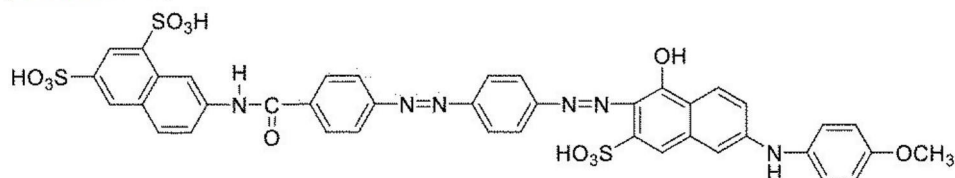
[化合物例 2-85]



[化合物例 2-86]

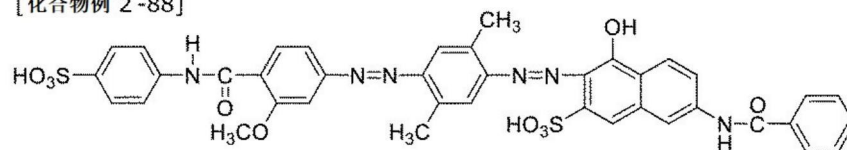


[化合物例 2-87]

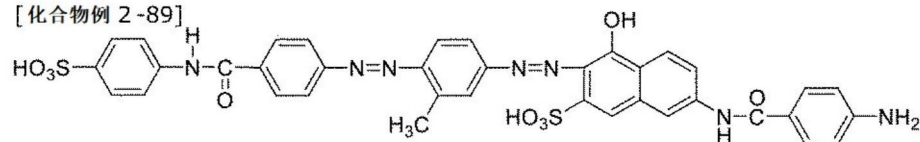


[0139]

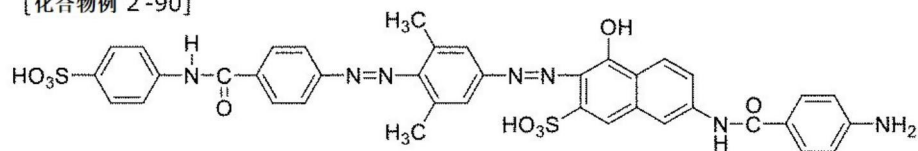
[化合物例 2-88]



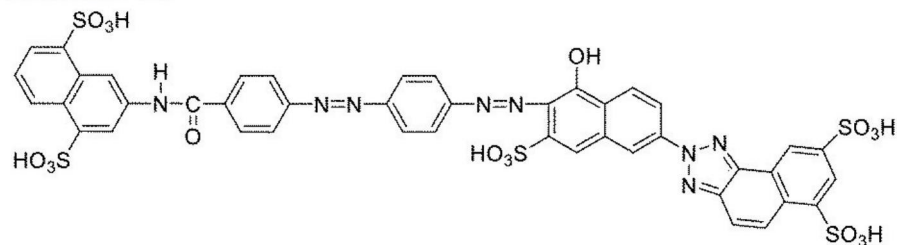
[化合物例 2-89]



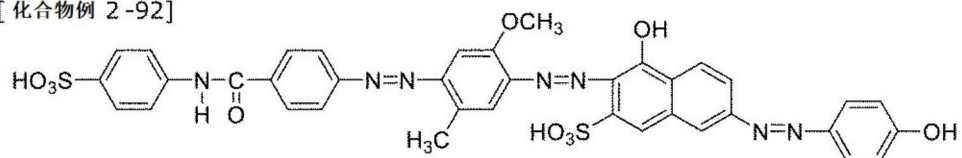
[化合物例 2-90]



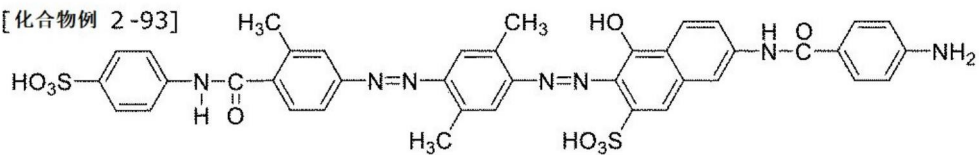
[化合物例 2-91]



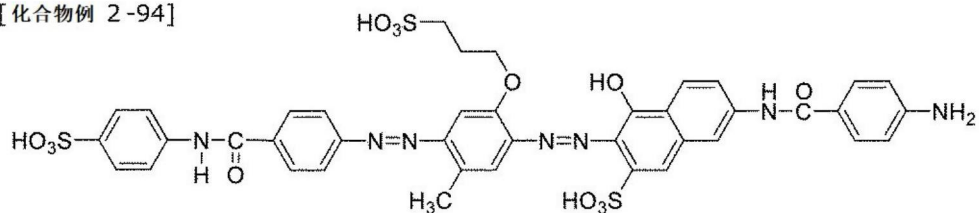
[化合物例 2-92]



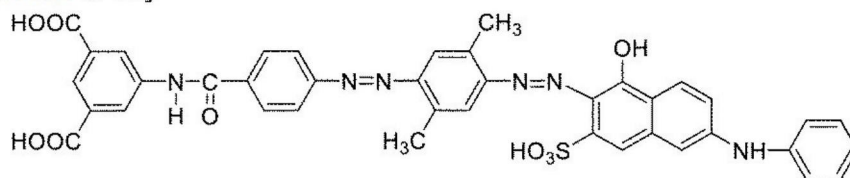
[化合物例 2-93]



[化合物例 2-94]

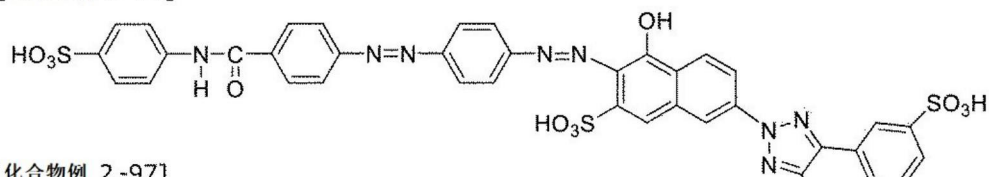


[化合物例 2-95]

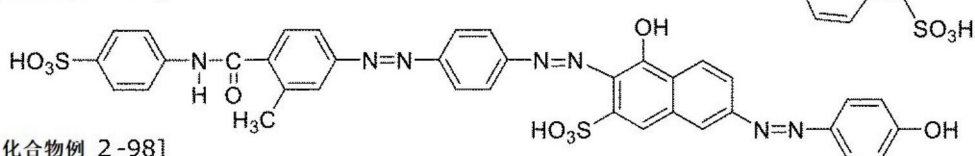


[0140]

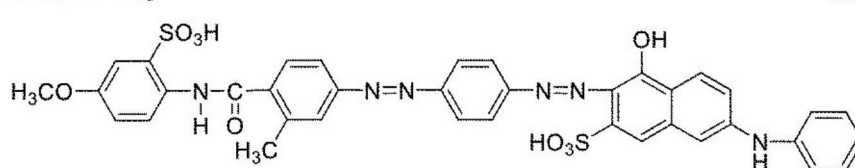
[化合物例 2-96]



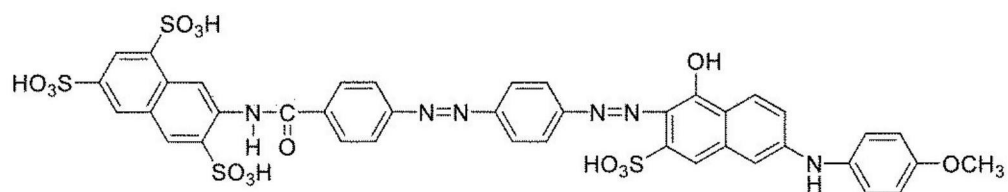
[化合物例 2-97]



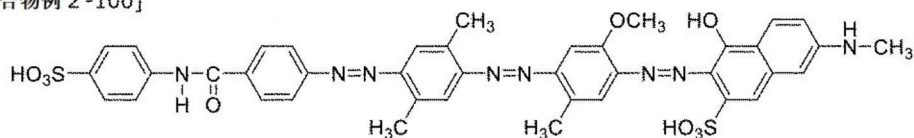
[化合物例 2-98]



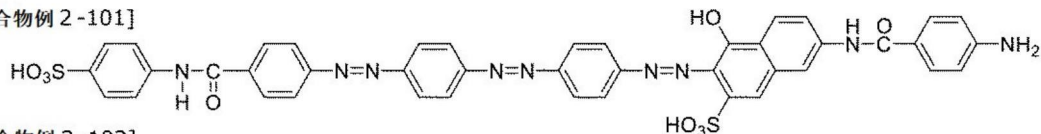
[化合物例 2-99]



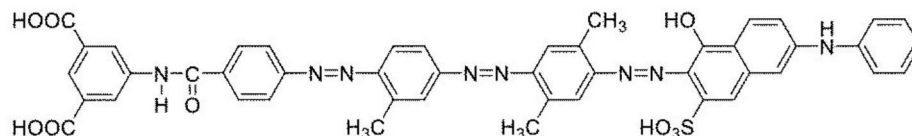
[化合物例 2-100]



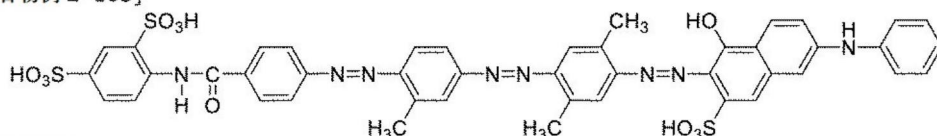
[化合物例 2-101]



[化合物例 2-102]

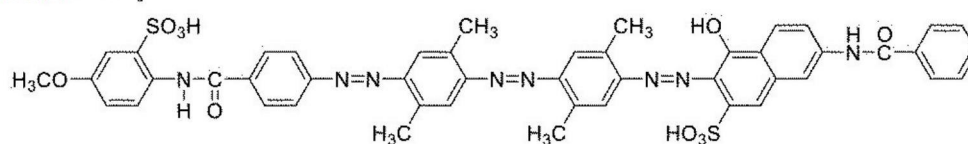


[化合物例 2-103]

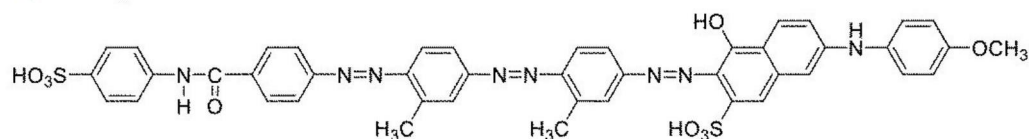


[0141]

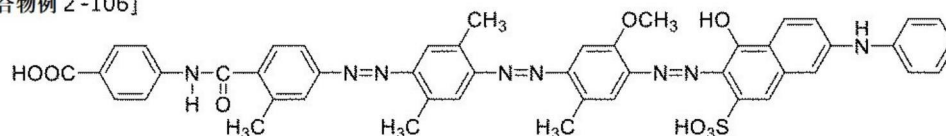
[化合物例 2-104]



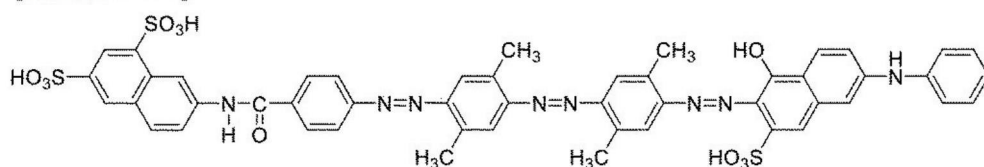
[化合物例 2-105]



[化合物例 2-106]



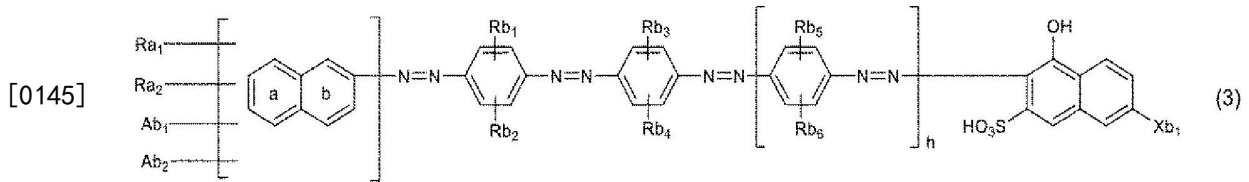
[化合物例 2-107]



[0142] 游离酸的形为式(2)所示的偶氮化合物及式(2b)所示的偶氮化合物可列举例如：C.I.直接红(Direct Red)117、C.I.直接红127、日本特开平3-12606号公报、日本特开平8-291259号公报、日本特开平9-302250号公报、日本特开2002-275381号公报、国际公开第2005/075572号公报、国际公开第2012/108169号公报、国际公开第2012/108173号公报所记载的偶氮化合物等。

[0143] 式(2)所示的偶氮化合物及式(2b)所示的偶氮化合物的合成方法可列举例如：日本特开平3-12606号公报、日本特开平8-291259号公报、日本特开平9-302250号公报、日本特开2002-275381号公报、国际公开第2005/075572号公报、国际公开第2012/108169号公报、国际公开第2012/108173号公报等所记载的方法，但不限于于这些。

[0144] 其次，说明下述式(3)所示的偶氮化合物。



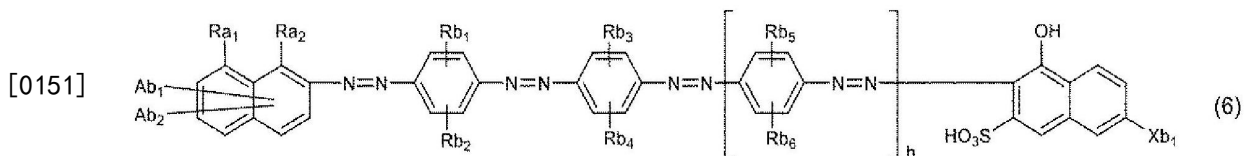
[0146] (式(3)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 在环a及环b的任一者上做取代,且 Ra_1 及 Ra_2 的任一者为羟基,另一者表示氢原子、羟基、C1至4的烷氧基或具有磺酸基的C1至4的烷氧基, Ab_1 及 Ab_2 选自氢原子、磺酸基、羧基、或可具有取代基的胺基的取代基,且 Ab_1 或 Ab_2 的任一者表示磺酸基、羧基、或可具有取代基的胺基, Rb_1 至 Rb_6 分别独立地表示氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基、或可具有取代基的胺基, h 表示0或1, Xb_1 表示可具有至少一个取代基 S_3 的胺基、可具有取代基的苯基胺基、可具有取代基的苯基偶氮基、可具有取代基的萘并三唑基或可具有取代基的苯甲酰基胺基,取代基 S_3 (具有多个时分别独立地)更选自可具有取代基的C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、磺酸基、胺基、C1至4的烷基胺基、羟基、羧基及羧基乙基胺基所组成的群组)

[0147] Rb_1 至 Rb_6 可具有的“可具有取代基的胺基”较优选为未取代胺基、或具有1个或2个取代基(C1至4的烷基、乙酰基)的胺基。

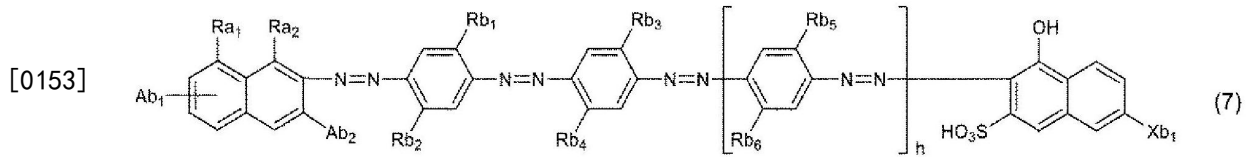
[0148] 可具有取代基 S_3 的胺基较优选为未取代胺基、具有1个或2个可具有取代基(羟基、甲氧基、乙氧基、胺基、羧基、磺酸基、苯基)的C1至4的烷基的胺基,更优选为具有1个或2个氢原子、甲基的胺基。可具有取代基的苯基胺基较优选为具有选自自由氢原子、低级烷基、低级烷氧基、磺酸基、羧基、胺基、及低级烷基胺基所组成的群组中的1个或2个取代基的苯基胺基,更优选为具有选自自由氢原子、甲基、甲氧基、磺酸基、羧基、及胺基所组成的群组中的1个或2个取代基的苯基胺基。可具有取代基的苯基偶氮基较优选为具有选自自由氢原子、羟基、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、胺基、羟基及羧基乙基胺基所组成的群组中的1个至3个的苯基偶氮基。可具有取代基的苯甲酰基胺基较优选为具有选自自由氢原子、羟基、胺基、及羧基乙基胺基所组成的群组中的1个取代基的苯甲酰基胺基。可具有取代基的萘并三唑基为未取代的萘并三唑基,或者,较优选为具有选自自由磺酸基、胺基及羧基所组成的群组中的1个或2个取代基的萘并三唑基,更优选为具有1个或2个磺酸基作为取代基。

[0149] 前述苯基胺基、苯基偶氮基、及苯甲酰基胺基可具有的取代基的取代位置并无特别限定,较优选是取代基的1个为其等分别相对于胺基、偶氮基、或酰胺基的p位。 Xb_1 的取代位置以受取代的萘基的羟基的位置作为1位时,以6位或7位为较优选,更优选为6位。

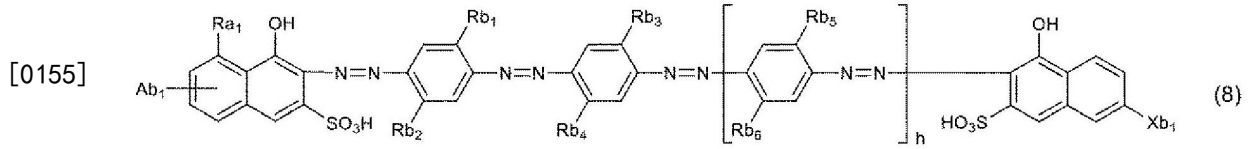
[0150] 上述式(3)所示的偶氮化合物为下述式(6)所示的偶氮化合物时,可更提供一种在平行位的550nm至700nm中穿透率更提高,且高偏光度的偏光元件。更优选为式(7)所示的偶氮化合物,再更优选为式(8)所示的化合物,又再更优选为式(9)所示的化合物,特别优选为式(10)所示的偶氮化合物。此外,在式(3)、式(6)至(10)中, Xb_1 为可具有至少一个取代基 S_3 的胺基时,更优选为可具有至少一个与前述 Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、及 Ab_2 为相异的取代基的胺基。



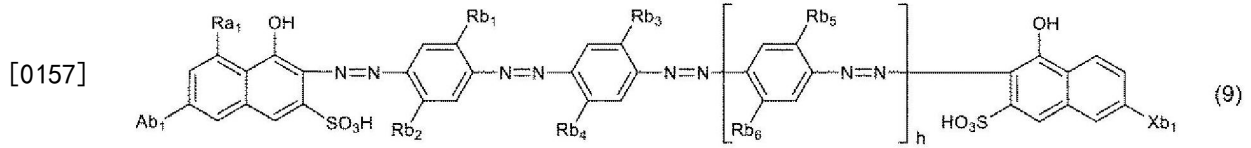
[0152] (上述式(6)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb_6 、 h 、 Xb_1 分别表示与式(3)相同的意义)



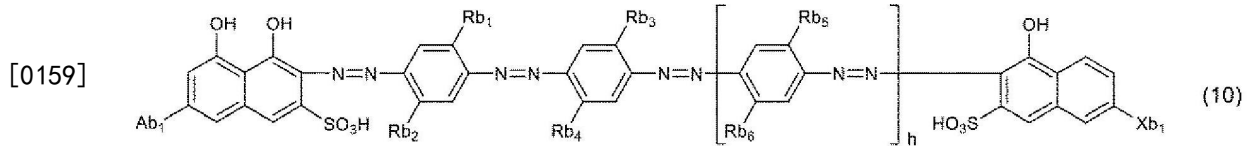
[0154] (式(7)中, Ra₁、Ra₂、Ab₁、Ab₂、Rb₁至Rb₆、h、Xb₁分别表示与式(3)相同的意义)



[0156] (式(8)中, Ra₁、Ab₁、Rb₁至Rb₆、h、Xb₁分别表示与式(3)相同的意义)



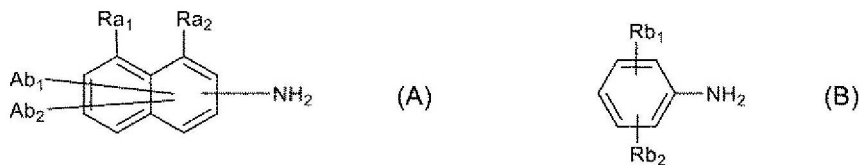
[0158] (式(9)中, Ra₁、Ab₁、Rb₁至Rb₆、h、Xb₁分别表示与式(3)相同的意义)



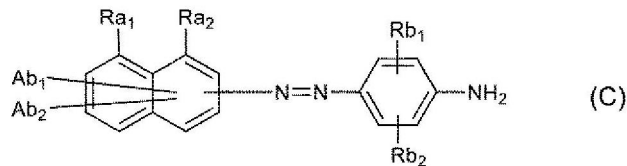
[0160] (式(10)中, Ab₁、Rb₁至Rb₆、h、Xb₁分别表示与式(3)相同的意义)

[0161] 上述式(3)所示的偶氮化合物可依据如非专利文献1所记载的通常的偶氮染料的制造方法,可通过进行公开已知的二偶氮化、偶合而容易地制造。以式(6)所示的偶氮化合物且h=0的时为例,例示合成方法。

[0162] 首先,使式(A)所示的胺类以如非专利文献1所记载的公开已知的方法进行二偶氮化,并与下述式(B)的苯胺类进行一次偶合,获得下述式(C)所示的单偶氮胺基化合物。

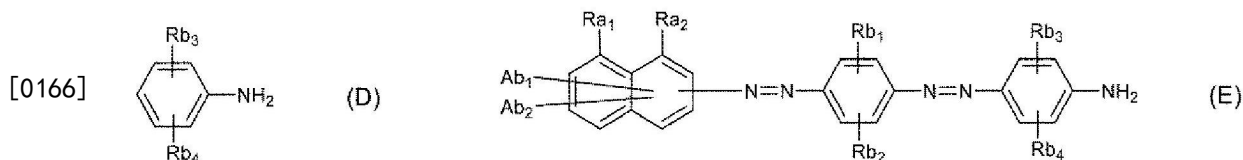


[0163]



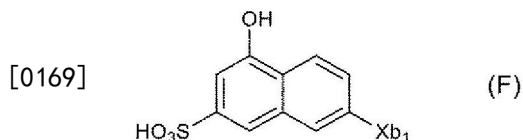
[0164] (式(A)至式(C)中, Ra₁、Ra₂、Ab₁、Ab₂、Rb₁、Rb₂分别表示与式(3)中的Ra₁、Ra₂、Ab₁、Ab₂、Rb₁、Rb₂相同的意义)

[0165] 然后,使该单偶氮胺基化合物(C)以如非专利文献1所记载的公开已知的方法进行二偶氮化,并与下述式(D)的苯胺类进行二次偶合,获得下述式(E)所示的双偶氮胺基化合物。



[0167] (式(D)及式(E)中, Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb_4 分别表示与式(3)中的 Ra_1 、 Ra_2 、 Ab_1 、 Ab_2 、 Rb_1 至 Rb 相同的意义)

[0168] 使式(E)以如非专利文献1所记载的公开已知方法进行二偶氮化,与下述式(F)所示的萘酚类偶合,据此获得式(3)的偶氮化合物。



[0170] (式(F)中, Xb_1 分别表示与式(3)中的 Xb_1 相同的意义)

[0171] 在上述反应中,二偶氮化步骤通过顺式法或逆式法进行,顺式法是在二偶氮成分的盐酸、硫酸等无机酸水溶液或悬浮液中混合亚硝酸钠等亚硝酸盐;逆式法是在二偶氮成分的中性或者弱碱性的水溶液中预先添加亚硝酸盐,将此与无机酸进行混合。二偶氮化的温度以 -10 至 40°C 为适当。另外,苯胺类的偶合步骤较优选为使盐酸、乙酸等酸性水溶液与上述各二偶氮液混合,在温度为 -10 至 40°C 下以 $\text{pH}2$ 至 7 的酸性条件进行。

[0172] 进行偶合所得到的单偶氮化合物、双偶氮化合物可直接或者通过酸析或盐析析出并过滤取出,或者是,直接以溶液或悬浮液进行后续的步骤。进行偶合所得到的单偶氮化合物、双偶氮化合物为难溶性成为悬浮液时也可进行过滤形成压挤块,而使用在后续的偶合步骤使用。

[0173] 双偶氮化合物的二偶氮化物与式(F)所示的萘酚类的偶合反应是在温度为 -10 至 40°C 下从 $\text{pH}7$ 至 10 的中性至碱性条件进行。反应结束后,通过盐析使其析出并过滤取出。另外,必须精制时,只要重复盐析或使用有机溶剂从水中析出即可。使用于精制的有机溶剂可列举例如:甲醇、乙醇等醇类;丙酮等酮类等水溶性有机溶剂。

[0174] 用以合成前述式(3)所示的偶氮化合物的出发原料对应于式(A)所示的取代萘基的萘基胺化合物。式(A)的萘基胺类较优选可列举:2-胺基-1-羟基-萘-6-磺酸、3-胺基-1-羟基-萘-6-磺酸、2-胺基-1-羟基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-8-羟基-萘-6-磺酸、3-胺基-8-羟基-萘-6-磺酸、2-胺基-8-羟基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-1,8-二羟基-萘-6-磺酸、3-胺基-1,8-二羟基-萘-6-磺酸、2-胺基-18-二羟基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-1,8-二羟基-萘-3-磺酸、2-胺基-1,8-二羟基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-1-甲氧基-8-羟基-萘-6-磺酸、3-胺基-1-甲氧基-8-羟基-萘-6-磺酸、2-胺基-1-甲氧基-8-羟基-萘-3-磺酸、2-胺基-1-甲氧基-8-羟基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-1-羟基-8-甲氧基-萘-6-磺酸、3-胺基-1-羟基-8-甲氧基-萘-6-磺酸、2-胺基-1-羟基-8-甲氧基-萘-3-磺酸、3-胺基-1-羟基-8-甲氧基-萘-6-磺酸、2-胺基-1-羟基-8-甲氧基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-1-羟基-8-(3-磺酸基丙氧基)-萘-3-磺酸、2-胺基-1-羟基-8-(4-磺酸基丁氧基)-萘-3-磺酸、2-胺基-1-(3-磺酸基丙氧基)-8-羟基-萘-3-磺酸、2-胺基-1-(4-磺酸基丁氧基)-8-羟基-萘-3-磺酸、2-胺基-1-羟基-8-(3-磺酸基丙氧基)-萘-6-磺酸、2-胺基-1-羟基-8-(4-磺酸基丁氧基)-萘-6-磺酸、2-胺基-1-(3-磺酸基丙氧基)-8-羟基-萘-3,6-二磺酸、2-胺基-1-(4-磺酸基丁氧基)-8-羟基-萘-3,6-二

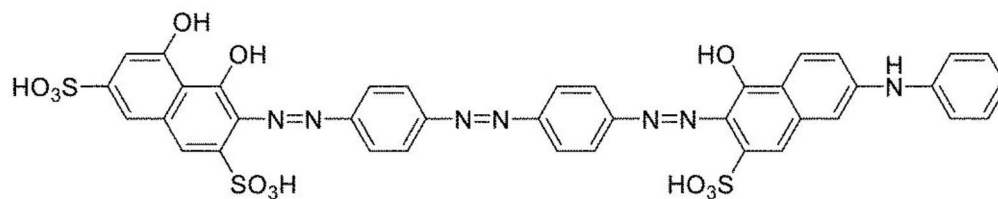
磺酸、2-氨基-1,8-二羟基-萘-6-氨基甲基-3-二磺酸等;更优选可列举:2-氨基-1,8-二羟基-萘-6-磺酸、2-氨基-1,8-二羟基-萘-3-磺酸、2-氨基-1,8-二羟基-萘-3,6-二磺酸、2-氨基-1-甲氧基-8-羟基-萘-6-磺酸、2-氨基-1-甲氧基-8-羟基-萘-3,6-二磺酸、2-氨基-1-羟基-8-甲氧基-萘-6-磺酸、2-氨基-1-羟基-8-甲氧基-萘-3-磺酸、2-氨基-1-羟基-8-甲氧基-萘-3,6-二磺酸、2-氨基-1-羟基-8-(3-磺酸基丙氧基)-萘-3-磺酸、2-氨基-1-(3-磺酸基丙氧基)-8-羟基-萘-3,6-二磺酸,但不限于于这些。

[0175] 具有属于h为0时的1次、2次偶合成分,或h为1时的1至3次偶合成分的取代基(Rb₁至Rb₆)的苯胺类可列举:苯胺、2-甲基苯胺、2-乙基苯胺、2-丙基苯胺、2-丁基苯胺、3-甲基苯胺、3-乙基苯胺、3-丙基苯胺、3-丁基苯胺、2,5-二甲基苯胺、2,5-二乙基苯胺、2-甲氧基苯胺、2-乙氧基苯胺、2-丙氧基苯胺、2-丁氧基苯胺、3-甲氧基苯胺、3-乙氧基苯胺、3-丙氧基苯胺、3-丁氧基苯胺、2-甲氧基-5-甲基苯胺、2,5-二甲氧基苯胺、3,5-二甲基苯胺、2,6-二甲基苯胺、3,5-二甲氧基苯胺、3-(2-氨基-4-甲基苯氧基)丙烷-1-磺酸、3-(2-氨基苯氧基)丙烷-1-磺酸、4-(2-氨基-4-甲基苯氧基)丁烷-1-磺酸、4-(2-氨基苯氧基)丁烷-1-磺酸、2-(2-氨基-4-甲基苯氧基)乙烷-1-磺酸、2-(2-氨基苯氧基)乙烷-1-磺酸、3-(3-氨基-4-甲基苯氧基)丙烷-1-磺酸、3-(3-氨基苯氧基)丙烷-1-磺酸、4-(3-氨基-4-甲基苯氧基)丁烷-1-磺酸、4-(3-氨基苯氧基)丁烷-1-磺酸、2-(3-氨基-4-甲基苯氧基)乙烷-1-磺酸、2-(3-氨基苯氧基)乙烷-1-磺酸、3-(2-氨基-4-甲氧基苯氧基)丙烷-1-磺酸、4-(2-氨基-4-甲氧基苯氧基)丁烷-1-磺酸、2-(2-氨基-4-甲氧基苯氧基)乙烷-1-磺酸、3-(3-氨基-4-甲氧基苯氧基)丙烷-1-磺酸、4-(3-氨基-4-甲氧基苯氧基)丁烷-1-磺酸、2-(3-氨基-4-甲氧基苯氧基)乙烷-1-磺酸、3-(2-氨基-4-乙氧基苯氧基)丙烷-1-磺酸、4-(2-氨基-4-乙氧基苯氧基)丁烷-1-磺酸、2-(2-氨基-4-乙氧基苯氧基)乙烷-1-磺酸、3-(3-氨基-4-乙氧基苯氧基)丙烷-1-磺酸、4-(3-氨基-4-乙氧基苯氧基)丁烷-1-磺酸、2-(3-氨基-4-乙氧基苯氧基)乙烷-1-磺酸等,但不限于于这些。这些芳香族胺类可具有受保护的氨基。保护基可列举例如:ω-甲烷碲基。

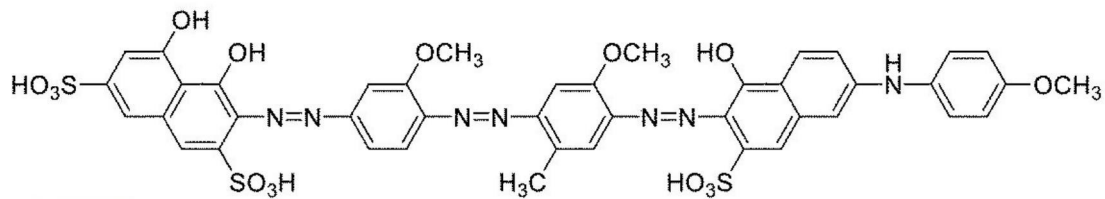
[0176] 具有属于h为0时的3次偶合成分,或h为1时的4次偶合成分的Xb₁的萘酚类可列举例如:6-氨基-3-磺酸-1-萘酚、6-甲基氨基-3-磺酸-1-萘酚、6-苯基氨基-3-磺酸-1-萘酚、6-(4-甲氧基-苯基氨基)-3-磺酸-1-萘酚、6-苯甲酰基氨基-3-磺酸-1-萘酚、6-(4'-氨基苯甲酰基)氨基-3-磺酸-1-萘酚等,但不限于于这些。

[0177] 以下列举式(3)所示的偶氮化合物的具体例。另外,偶氮化合物以游离酸形式表示。

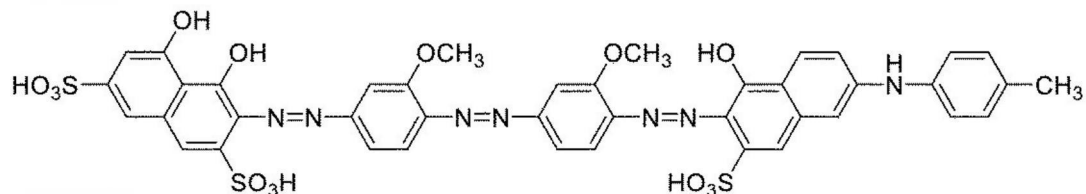
[化合物例 3-1]



[化合物例 3-2]

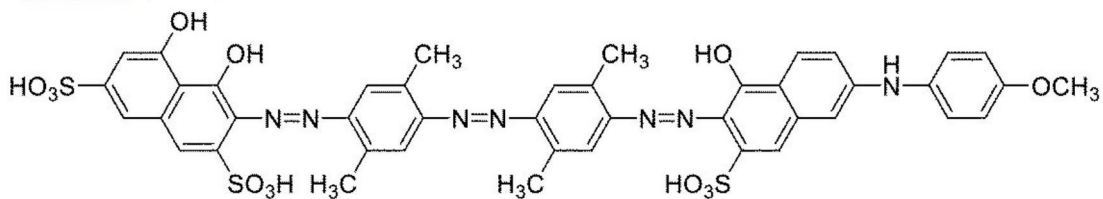


[化合物例 3-3]

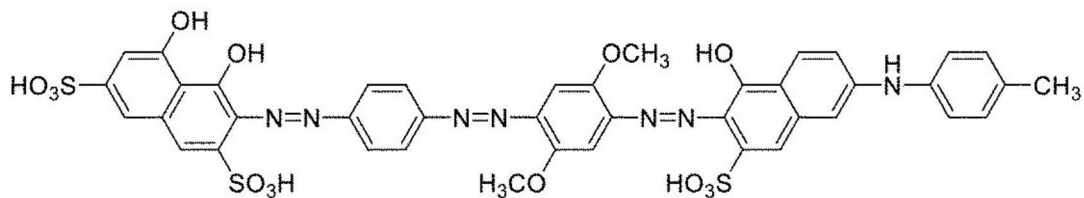


[0178]

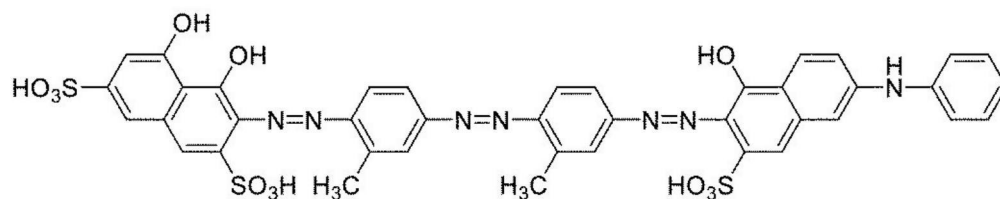
[化合物例 3-4]



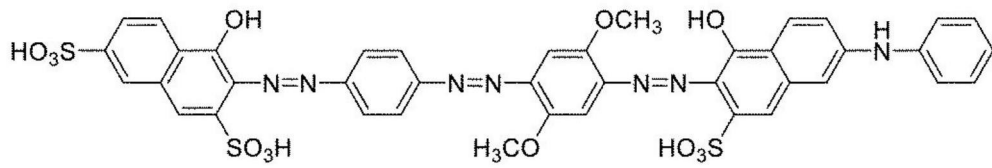
[化合物例 3-5]



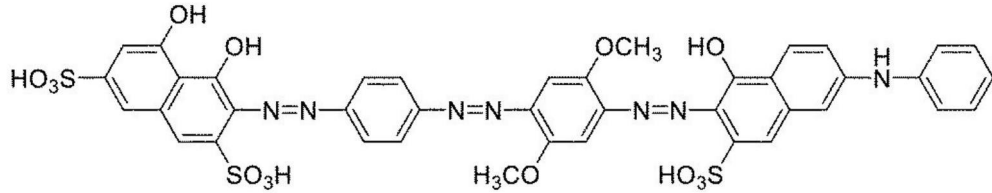
[化合物例 3-6]



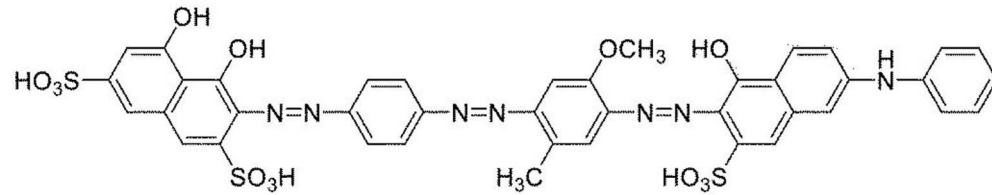
[化合物例 3-7]



[化合物例 3-8]

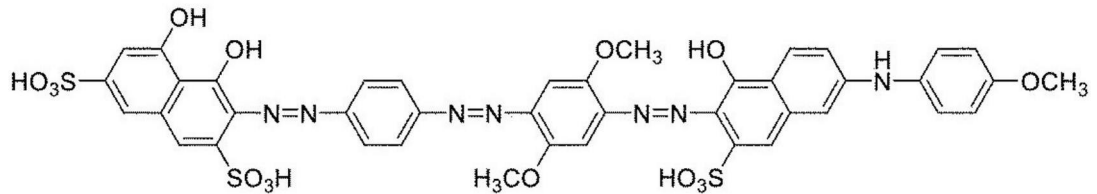


[化合物例 3-9]

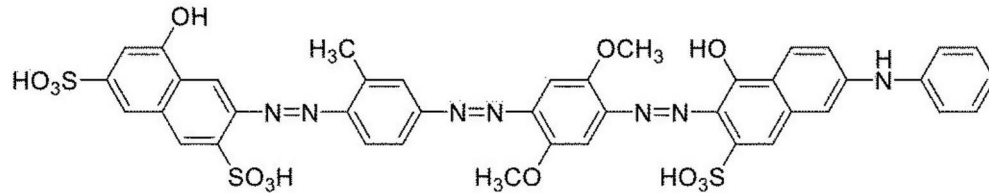


[0179]

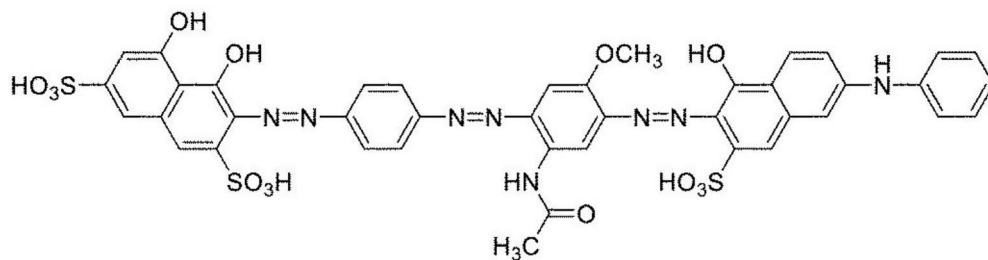
[化合物例 3-10]



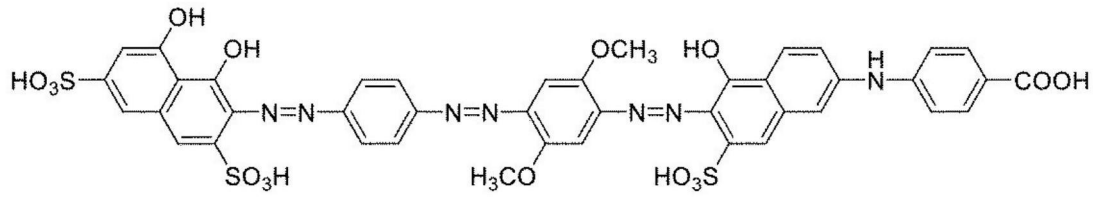
[化合物例 3-11]



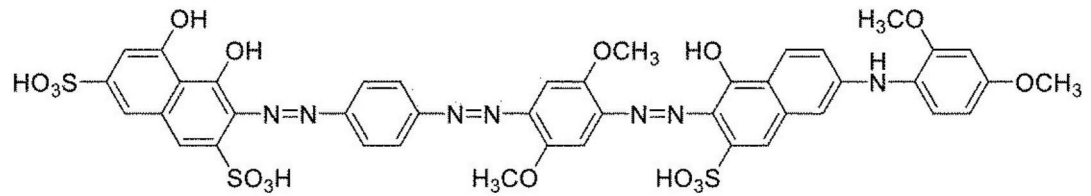
[化合物例 3-12]



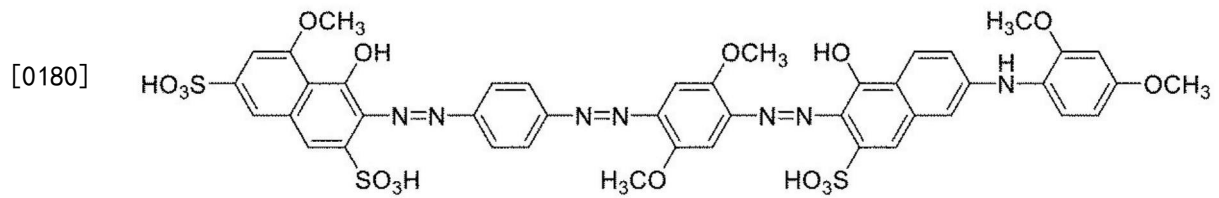
[化合物例3-13]



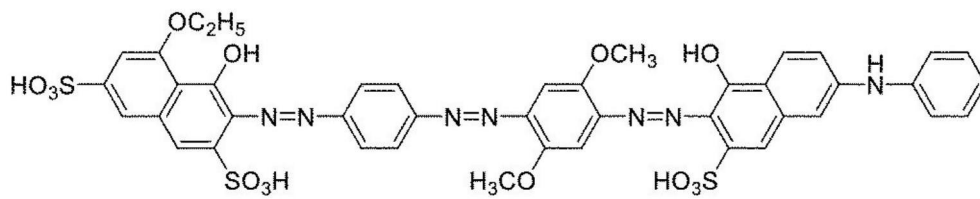
[化合物例3-14]



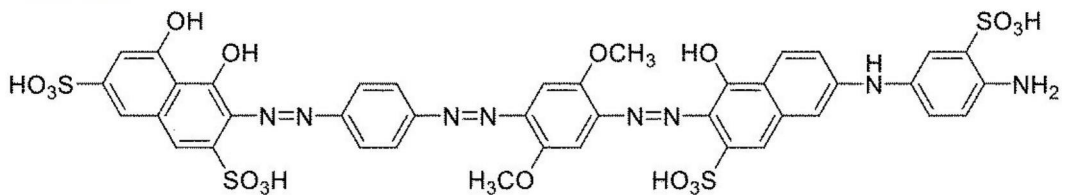
[化合物例3-15]



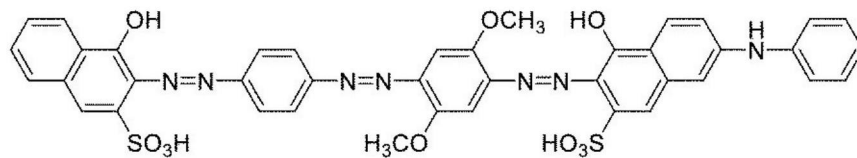
[化合物例3-16]



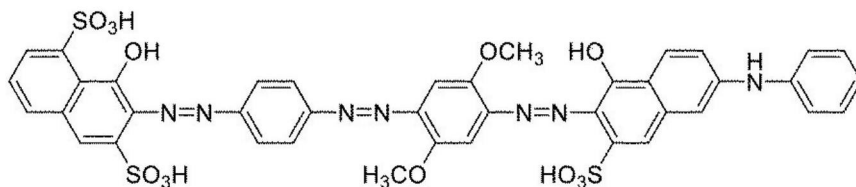
[化合物例3-17]



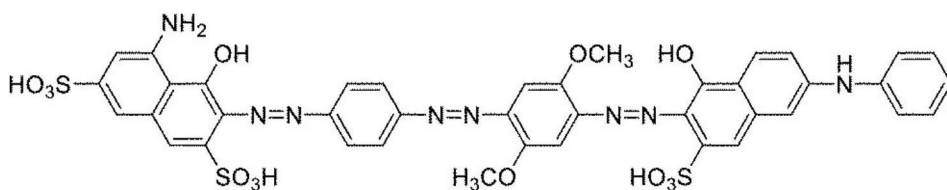
[化合物例 3 - 1 8]



[化合物例 3 - 1 9]

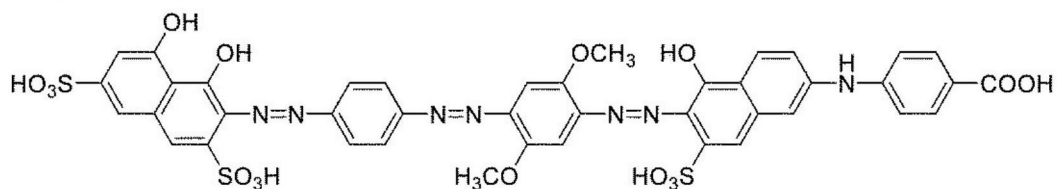


[化合物例 3 - 2 0]

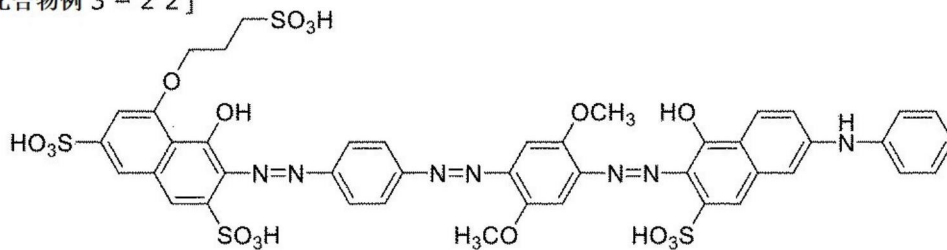


[化合物例 3 - 2 1]

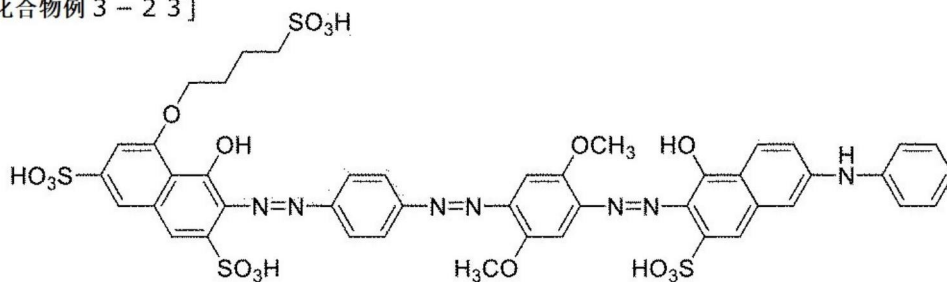
[0181]



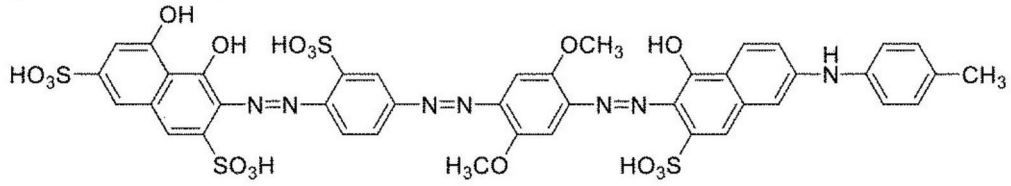
[化合物例 3 - 2 2]



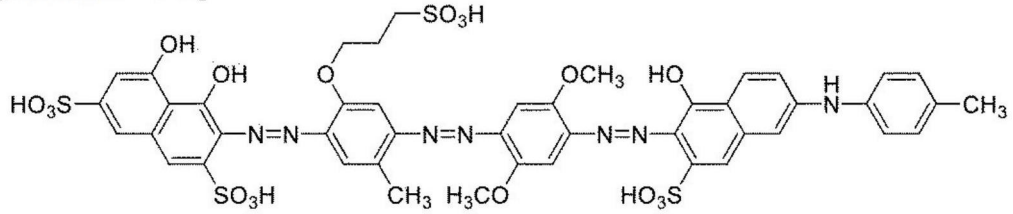
[化合物例 3 - 2 3]



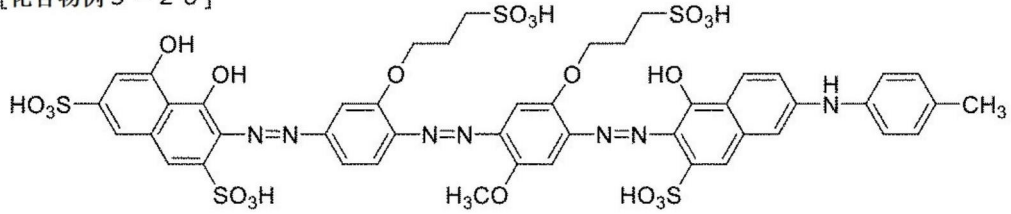
[化合物例 3-24]



[化合物例 3-25]

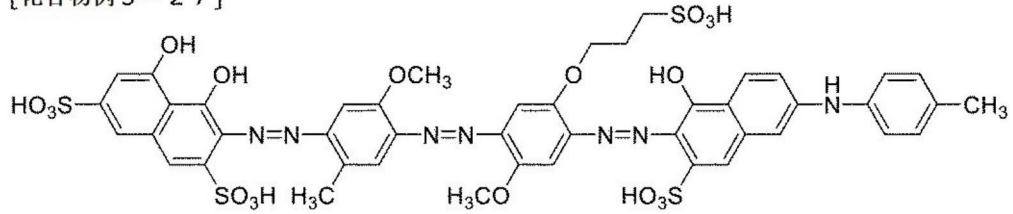


[化合物例 3-26]

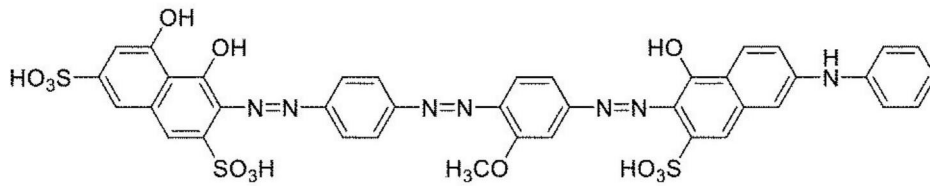


[0182]

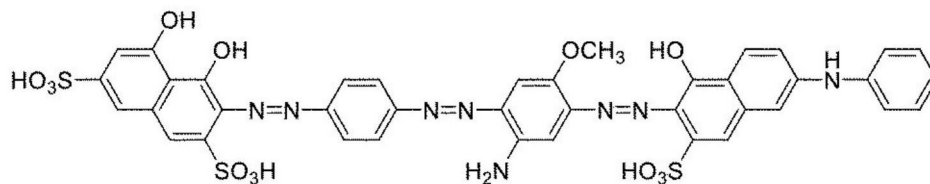
[化合物例 3-27]



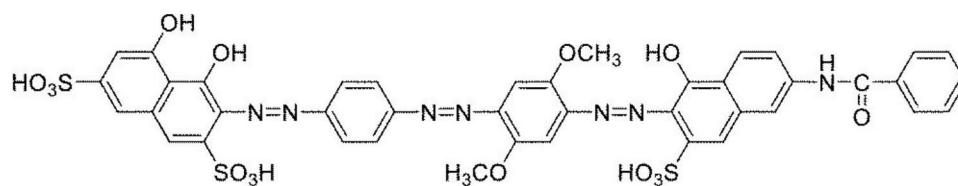
[化合物例 3-28]



[化合物例 3-29]



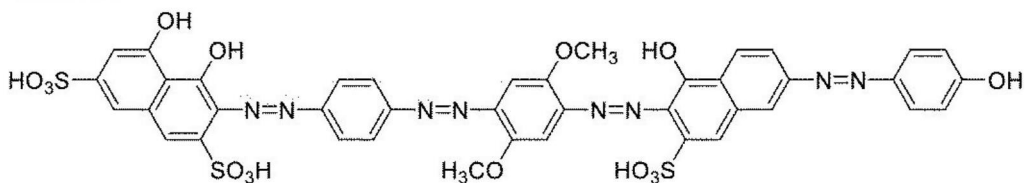
[化合物例 3-30]



[化合物例 3-31]

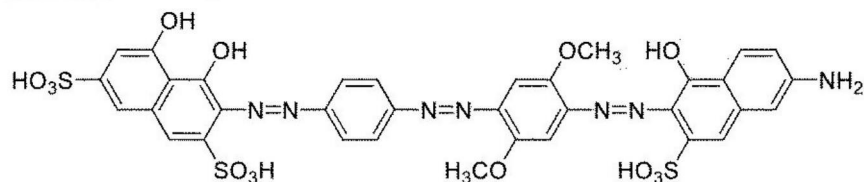


[化合物例 3-32]

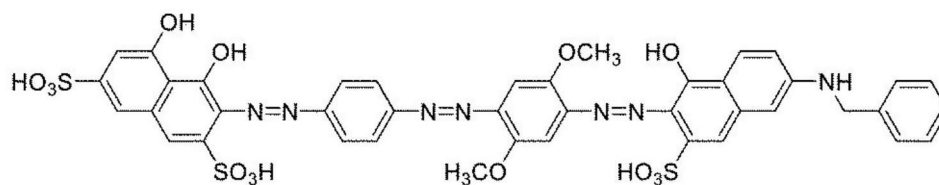


[0183]

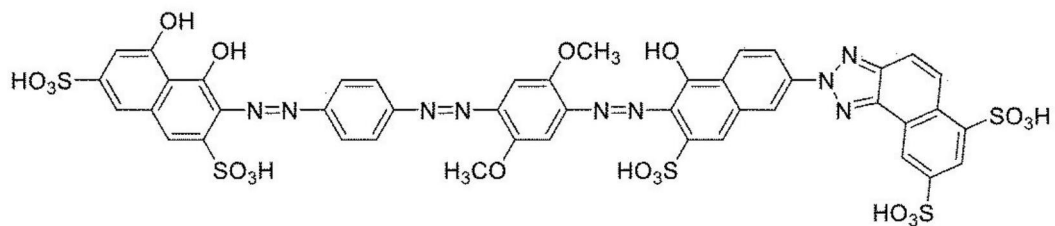
[化合物例 3-33]



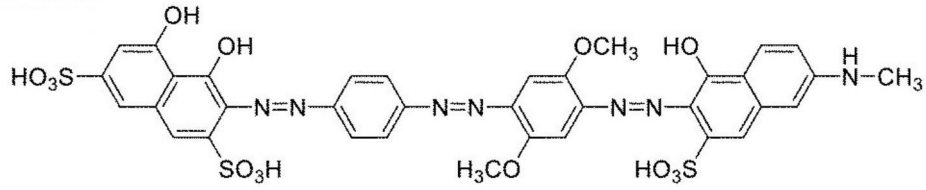
[化合物例 3-34]



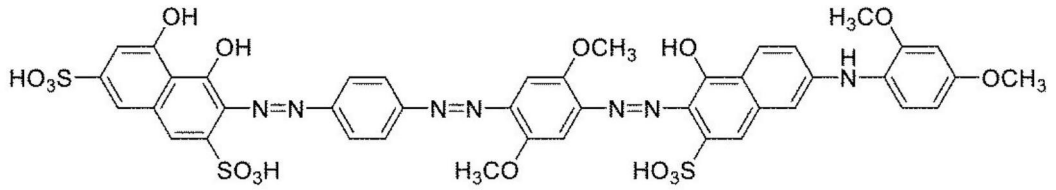
[化合物例 3-35]



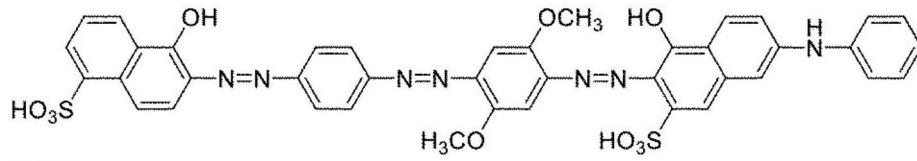
[化合物例3-36]



[化合物例3-37]

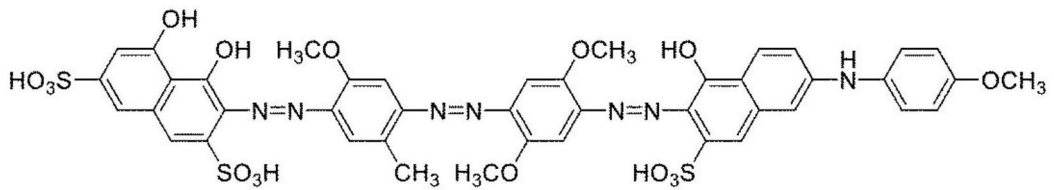


[化合物例3-38]

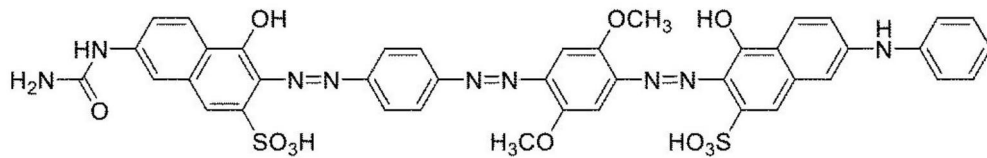


[0184]

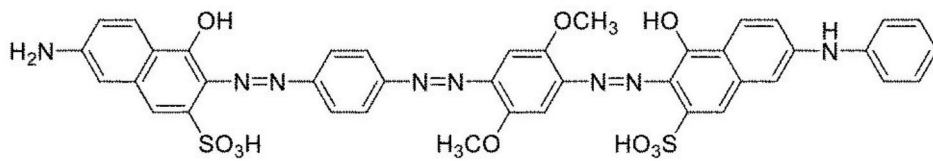
[化合物例3-39]



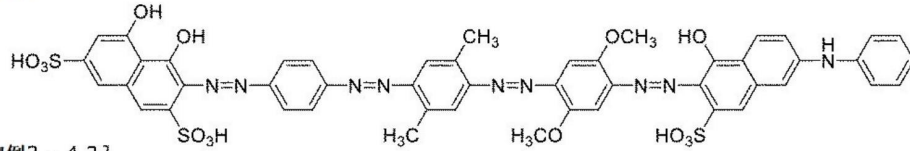
[化合物例3-40]



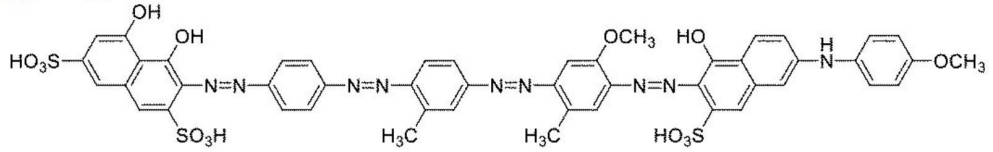
[化合物例3-41]



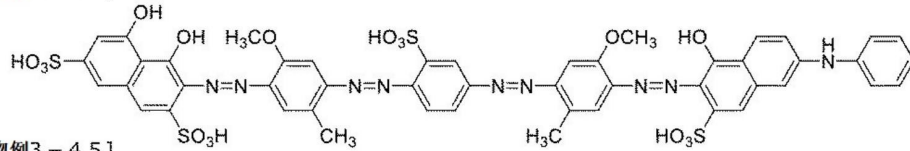
[化合物例3-42]



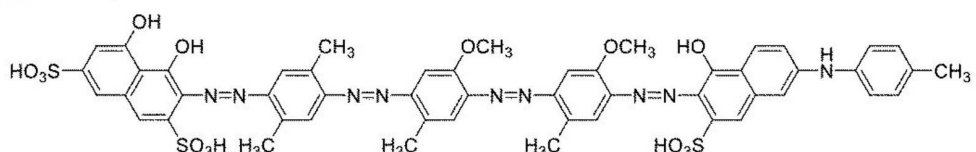
[化合物例3-43]



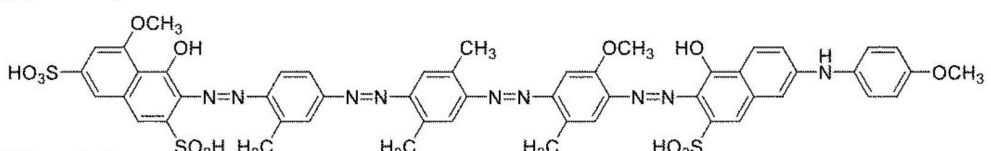
[化合物例3-44]



[化合物例3-45]

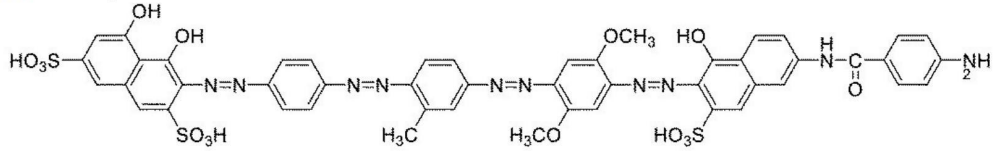


[化合物例3-46]

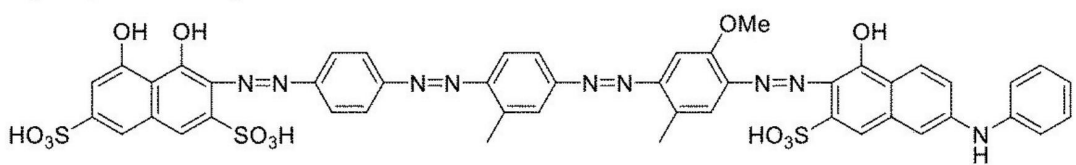


[0185]

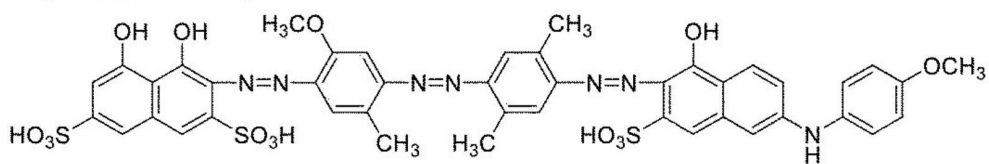
[化合物例3-47]



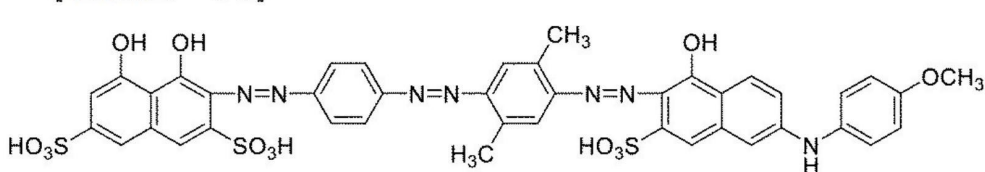
[化合物例3-48]



[化合物例3-49]



[化合物例3-50]

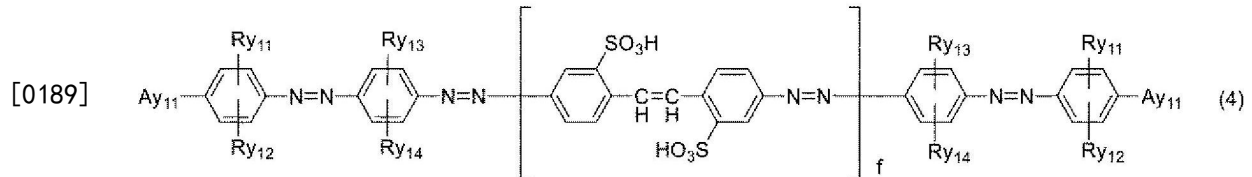


[0186] 本发明的偏光元件可通过组合上述式(1)所示的偶氮化合物或上述式(2)所示的偶氮化合物、及上述式(3)所示的偶氮化合物,提供一种相比于熟知的染料系偏光板,具有

更高穿透率及高偏光度的偏光元件或偏光板。另外,可具有比熟知的偏光板更高的穿透率及高的偏光度,并且在白色显示时实现如高质量的纸的白色,通称纸白,在黑色显示时实现无彩色的黑色,尤其具有高级感的清晰黑色,且,可具有比以往的染料系偏光元件或染料系偏光板更高的对比。

[0187] 本发明的偏光元件于式(1)所示的偶氮化合物或式(2)所示的偶氮化合物、与式(3)所示的偶氮化合物,更包含式(4)所示的偶氮化合物或式(5)所示的偶氮化合物,据此可获得更高穿透率且高偏光度的偏光元件。尤其是,通过包含式(4)或式(5)所示的偶氮化合物或其盐,在偏光元件的400至500nm中可更提高穿透率,且获得高的偏光,故较优选。

[0188] 以下,说明式(4)所示的偶氮化合物。



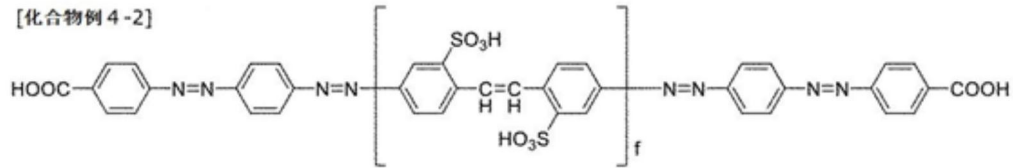
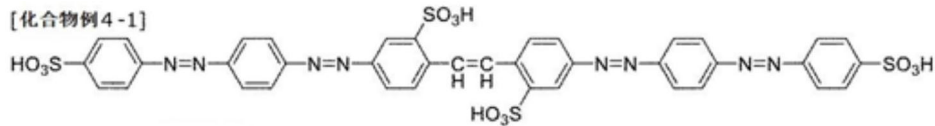
[0190] (上述式(4)中,Ay₁₁分别独立地为氢原子、磺酸基、羧基、羟基、低级烷基、或低级烷氧基,Ry₁₁至Ry₁₄分别独立地为氢原子、磺酸基、低级烷基、低级烷氧基、具有磺酸基的低级烷氧基,f表示1至3的整数)

[0191] 上述式(4)中,Ay₁₁较优选为磺酸基或羧基。Ry₁₁至Ry₁₄较优选为氢原子、磺酸基、低级烷基、低级烷氧基,更优选为氢原子、甲基、甲氧基。

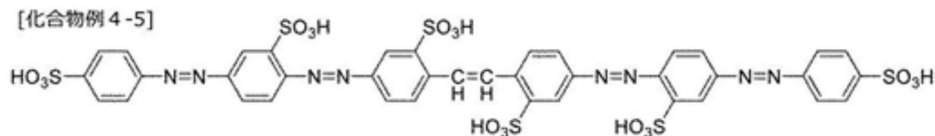
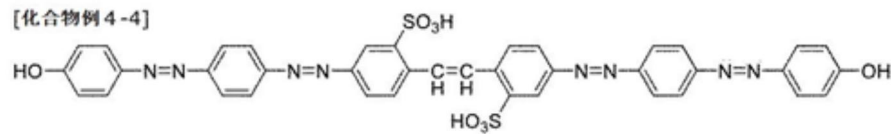
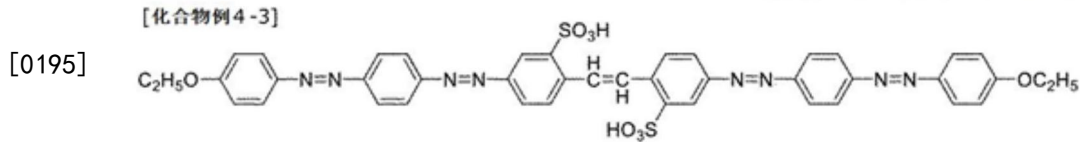
[0192] 式(4)所示的偶氮化合物的具体例例如:C.I.直接黄(Direct Yellow)4、C.I.直接黄12、C.I.直接黄72、及C.I.Direct Orange39、以及国际公开第2007/138980号等所记载的具有二苯乙烯结构的偶氮化合物等,但不限于于这些。

[0193] 式(4)所示的偶氮化合物或其盐例如可通过国际公开第2007/138980号等所记载的方法进行合成。

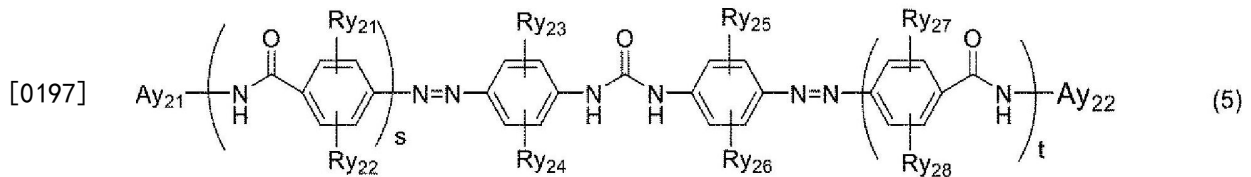
[0194] 以下举出式(4)所示的偶氮化合物的进一步具体例。另外,化合物例以游离酸的形式表示。



(化合物例 4-2 中, f 表示 1 至 3 的整数)



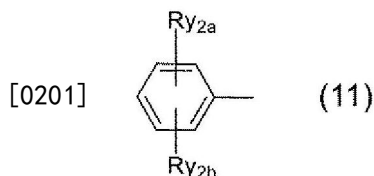
[0196] 其次,说明式(5)所示的偶氮化合物。



[0198] (式(5)中, Ay_{21} 及 Ay_{22} 分别独立地为可具有取代基的萘基、或者可具有取代基的苯基, Ry_{21} 、 Ry_{22} 、 Ry_{27} 、 Ry_{28} 分别独立地为氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基, Ry_{23} 至 Ry_{26} 分别独立地为氢原子、C1至4的烷基、C1至4的烷氧基、具有磺酸基的C1至4的烷氧基, s 、 t 分别独立地表示 0 或 1)

[0199] 具有取代基的苯基较优选为具有选自磺酸基、羧基、具有磺酸基的低级烷氧基、低级烷基、低级烷氧基、卤素基、硝基、胺基、低级烷基取代胺基、及低级烷基取代酰基胺基苯基中的 1 个以上取代基的苯基。苯基具有 2 个以上取代基时,其取代基的至少一个为磺酸基、羧基、或具有磺酸基的低级烷氧基,其它取代基较优选为磺酸基、氢原子、低级烷基、低级烷氧基、具有磺酸基的低级烷氧基、羧基、氯基、溴基、硝基、胺基、低级烷基取代胺基、或低级烷基取代酰基胺基,更优选为磺酸基、氢原子、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基、羧基、磺乙氧基、磺酸基丙氧基、磺酸基丁氧基、氯基、硝基、或胺基,特别优选为磺酸基、羧基、氢原子、甲基、甲氧基、磺乙氧基、磺酸基丙氧基、或磺酸基丁氧基。取代位置并无特别限定,但较优选为仅 2 位、仅 4 位、2 位与 6 位的组合、2 位与 4 位的组合、3 位与 5 位的组合,特别优选为仅 2 位、仅 4 位、2 位与 4 位的组合、或 3 位与 5 位的组合。此外,仅 2 位、仅 4 位表示仅在 2 位或 4 位具有 1 个氢原子以外的取代基

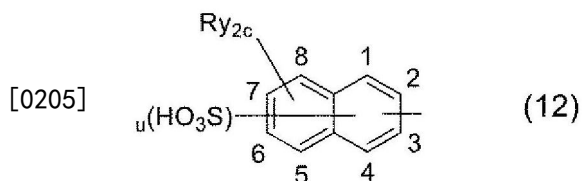
[0200] 具有取代基的苯基较优选为下述式(11)所示。



[0202] 在式(11)中, Ry_{2a} 及 Ry_{2b} 的至少一者为磺酸基、羧基、或具有磺酸基的低级烷氧基, 另一者为氢原子、磺酸基、羧基、具有磺酸基的低级烷氧基、低级烷基、低级烷氧基、卤素基、硝基、胺基、低级烷基取代胺基、或低级烷基取代酰基胺基。较优选为 Ry_{2a} 及 Ry_{2b} 的一者为磺酸基或羧基, 另一者为氢原子、磺酸基、羧基、甲基、或甲氧基。

[0203] 可具有取代基的萘基较优选为选自羟基、具有磺酸基的低级烷氧基及磺酸基1种以上的可具有取代基的萘基。

[0204] 可具有取代基的萘基较优选为下述式(12)所示的萘基。

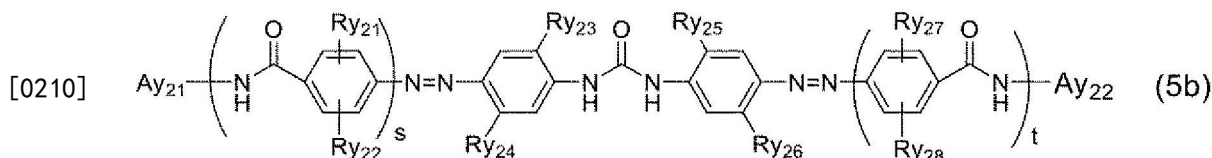


[0206] 在式(12)中, Ry_{2c} 系氢原子、羟基、具有磺酸基的低级烷氧基、或磺酸基。u系1至3的整数。磺酸基的位置可在萘环的任一者的苯核具有。较优选为 Ry_{2c} 为氢原子, u为2。具有磺酸基的低级烷氧基以直链烷氧基为较优选, 磺酸基的取代位置以烷氧基末端为较优选。具有磺酸基的低级烷氧基更优选为3-磺酸基丙氧基、及4-磺酸基丁氧基。萘基具有的取代基的位置并无特别限定, 若以式(12)所示的编号说明时, 在式(5)中偶氮基的取代位置设为2位, 取代基为2个时, 以5位与7位、4位与8位、或6位与8位的组合为较优选, 取代基为3个时, 以3位与5位与7位、3位与6位与8位为较优选。

[0207] Ry_{21} 、 Ry_{22} 、 Ry_{27} 、 Ry_{28} 分别独立地为氢原子、低级烷氧基、低级烷基, 但较优选为氢原子、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基。

[0208] Ry_{23} 至 Ry_{26} 分别独立地为氢原子、低级烷基、低级烷氧基、具有磺酸基的低级烷氧基, 但 Ry_{23} 至 Ry_{26} 分别独立地较优选为氢原子、甲基、乙基、甲氧基、乙氧基、3-磺酸基丙氧基、或4-磺酸基丁氧基, 更较优选为氢原子、甲基、乙基、甲氧基、或3-磺酸基丙氧基。 Ry_3 至 Ry_6 的位置较优选为仅2位、仅5位、2位与6位的组合、2位与5位的组合、3位与5位的组合, 更优选为仅2位、仅5位、2位与5位的组合。另外, 仅2位、仅5位表示仅在2位或5位具有1个氢原子以外的取代基。

[0209] 式(5)所示的偶氮化合物较优选为下述式(5b)所示的偶氮化合物。



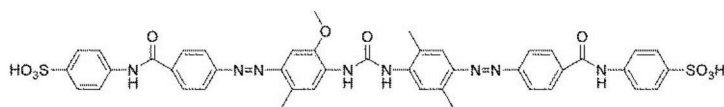
[0211] (式(5b)中, Ay_{21} 、 Ay_{22} 、 Ry_{21} 至 Ry_{28} 、s或t分别表示与式(5)中的 Ay_{21} 、 Ay_{22} 、 Ry_{21} 至 Ry_{28} 、s或t相同的意义)

[0212] 上述式(5)所示的偶氮化合物或式(5b)所示的偶氮化合物或其盐是依据如非专利文献1所记载的通常的偶氮染料的制造方法, 来进行二偶氮化、偶合, 可通过与如记载于专

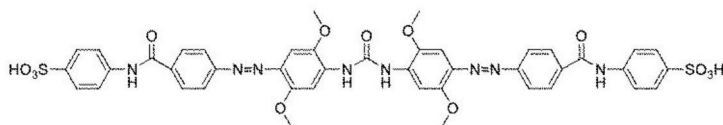
利文献4至7的脲基化剂反应来制造。

[0213] 其次,以下列举式(5)所示的偶氮化合物或式(5b)所示的偶氮化合物的具体例。此外,式中的磺酸基、羧基及羟基以游离酸形式表示。

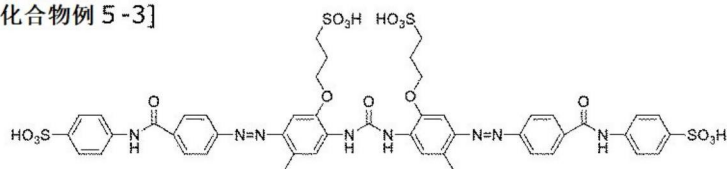
[化合物例 5-1]



[化合物例 5-2]

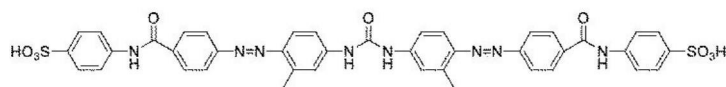


[化合物例 5-3]

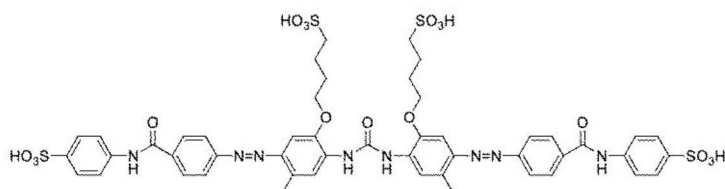


[化合物例 5-4]

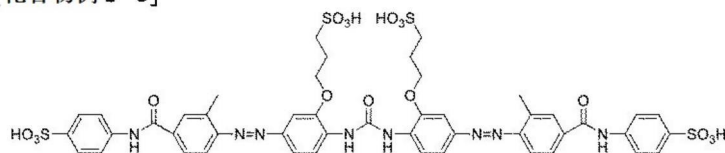
[0214]



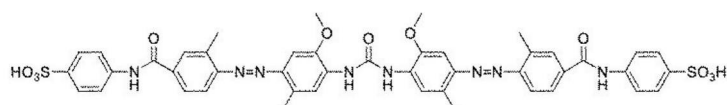
[化合物例 5-5]



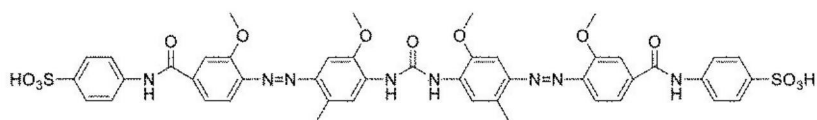
[化合物例 5-6]



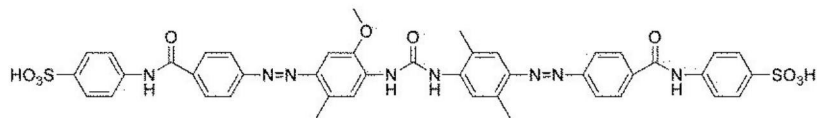
[化合物例 5-7]



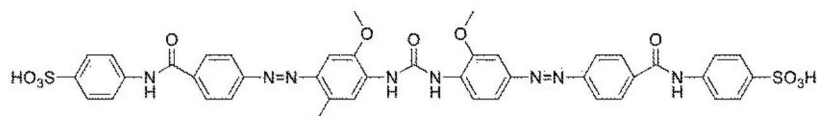
[化合物例 5-8]



[化合物例 5-9]

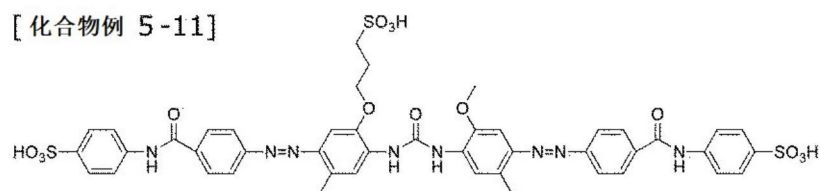


[化合物例 5-10]

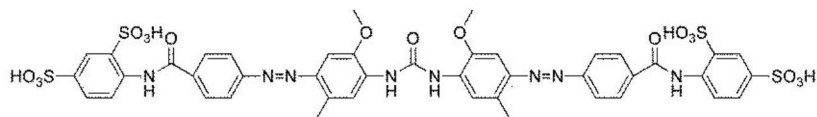


[化合物例 5-11]

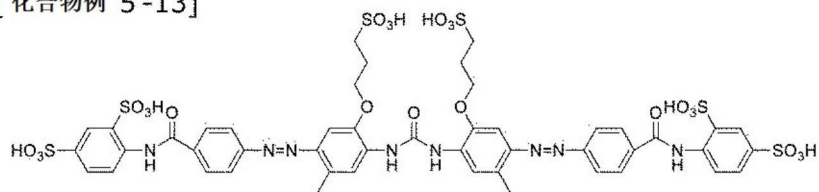
[0215]



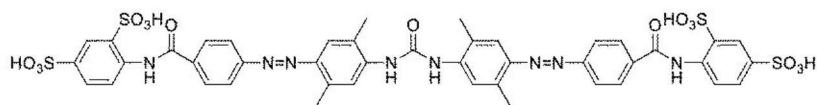
[化合物例 5-12]



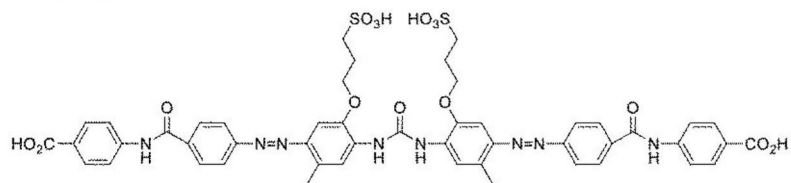
[化合物例 5-13]



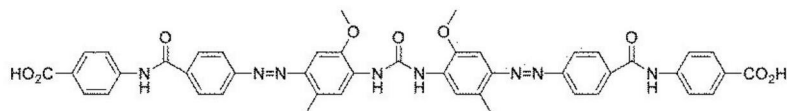
[化合物例 5-14]



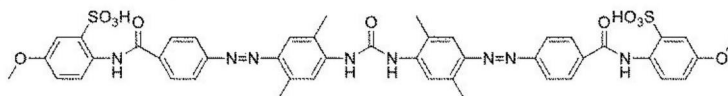
[化合物例 5-15]



[化合物例 5-16]

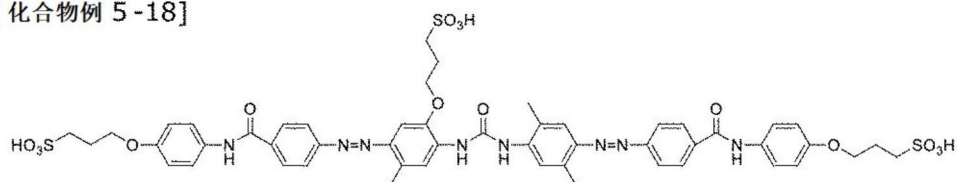


[化合物例 5-17]

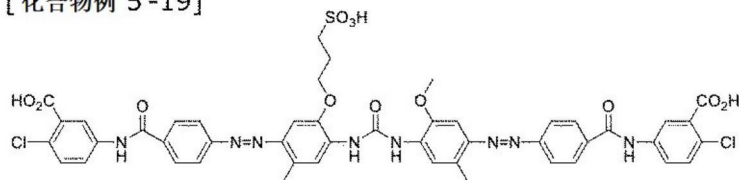


[化合物例 5-18]

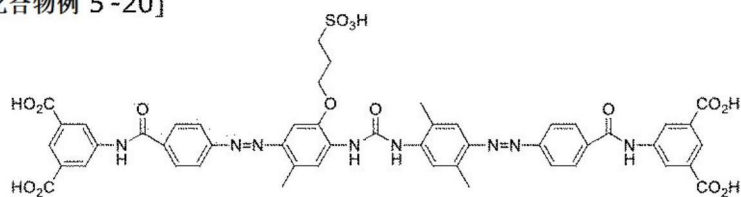
[0216]



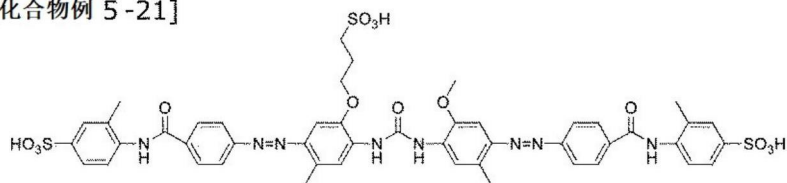
[化合物例 5-19]



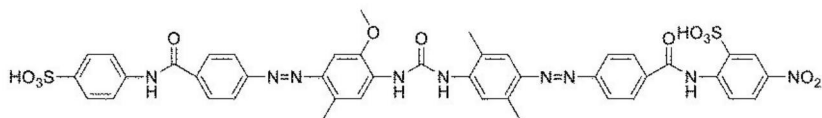
[化合物例 5-20]



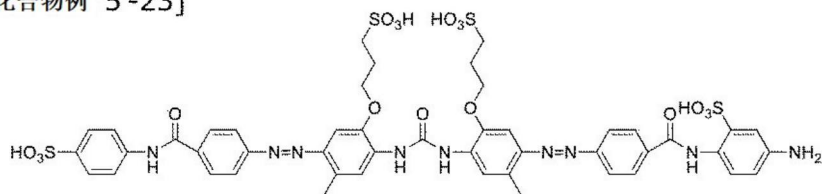
[化合物例 5-21]



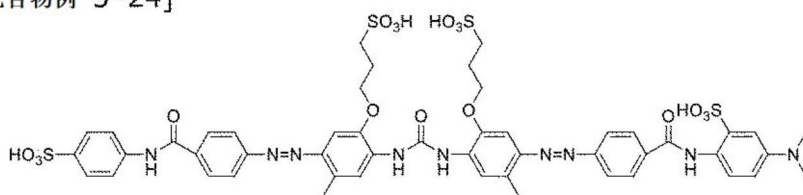
[化合物例 5-22]



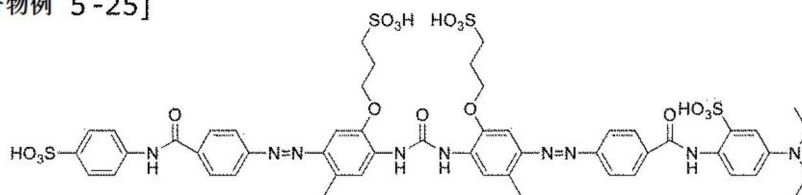
[化合物例 5-23]



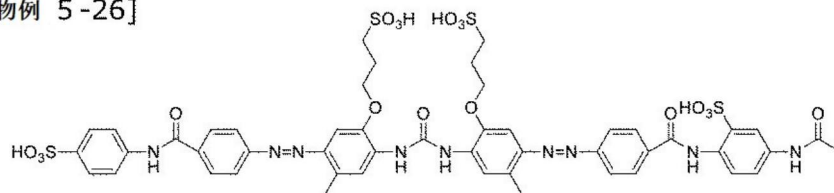
[化合物例 5-24]



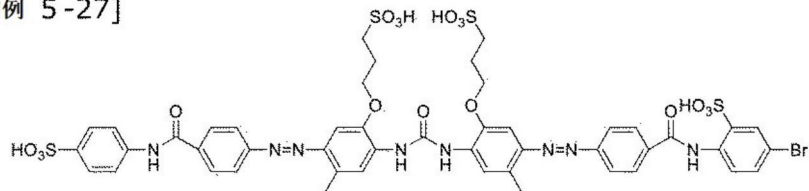
[0217] [化合物例 5-25]



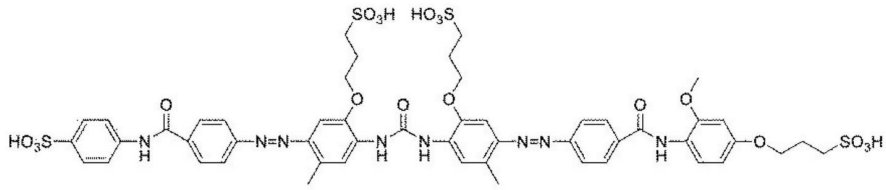
[化合物例 5-26]



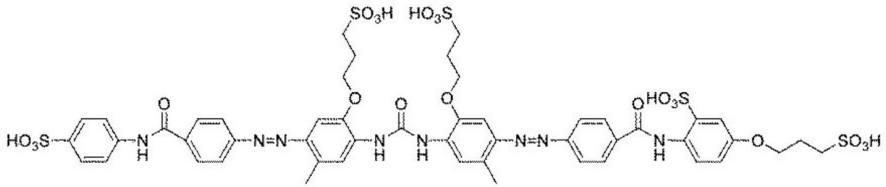
[化合物例 5-27]



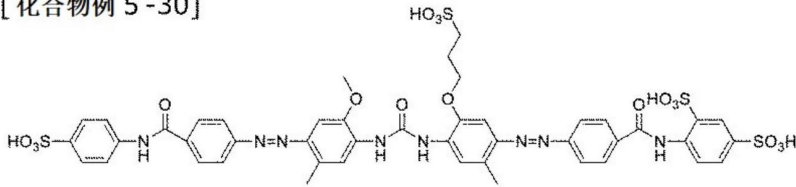
[化合物例 5-28]



[化合物例 5-29]

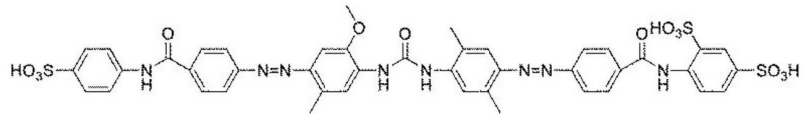


[化合物例 5-30]

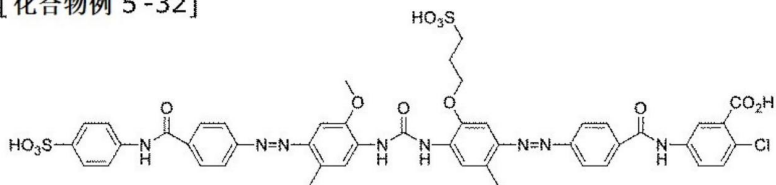


[0218]

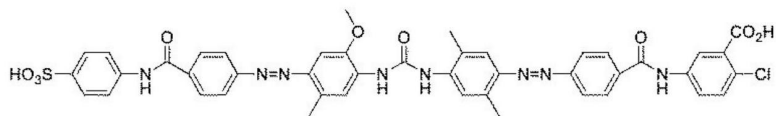
[化合物例 5-31]



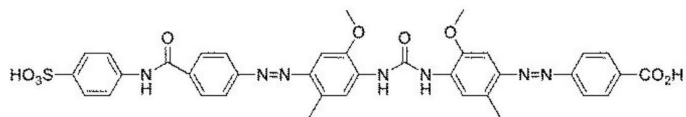
[化合物例 5-32]



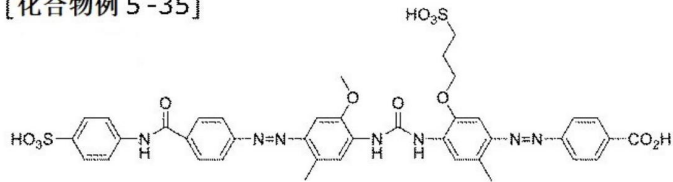
[化合物例 5-33]



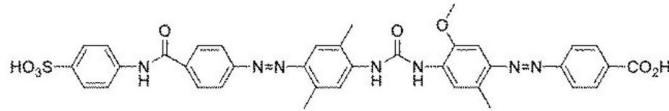
[化合物例 5-34]



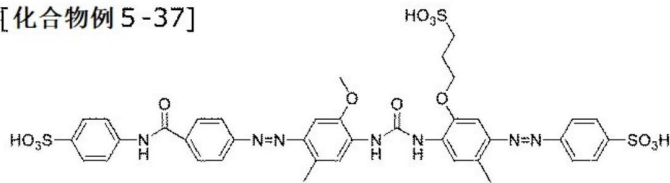
[化合物例 5-35]



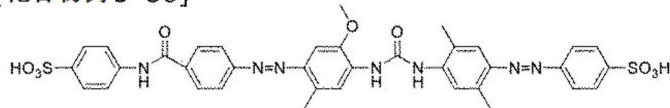
[化合物例 5-36]



[化合物例 5-37]

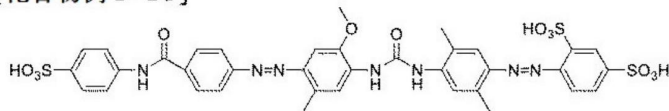


[化合物例 5-38]

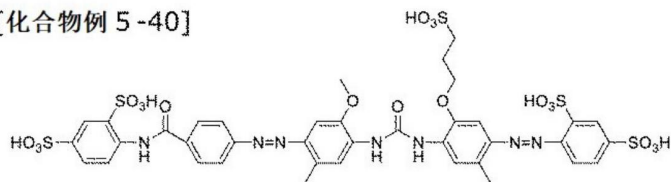


[0219]

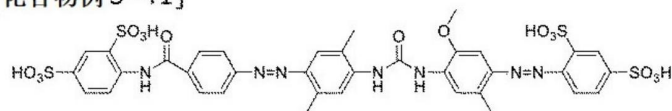
[化合物例 5-39]



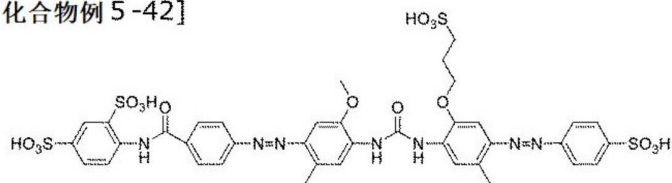
[化合物例 5-40]



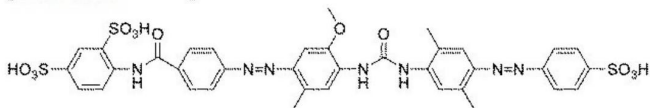
[化合物例 5-41]



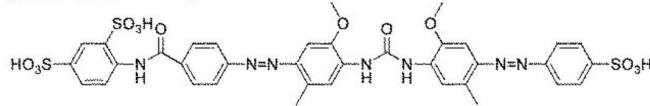
[化合物例 5-42]



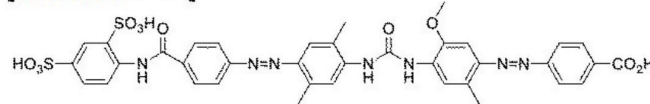
[化合物例 5 -43]



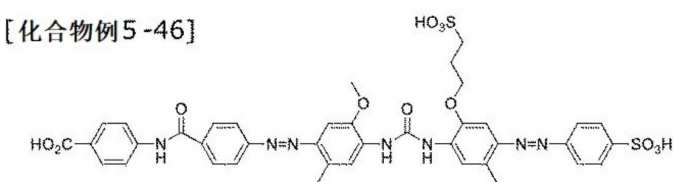
[化合物例 5 -44]



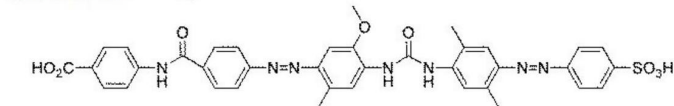
[化合物例 5 -45]



[化合物例 5 -46]

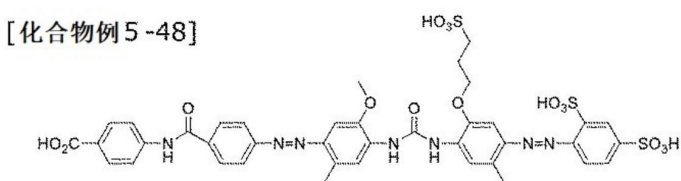


[化合物例 5 -47]

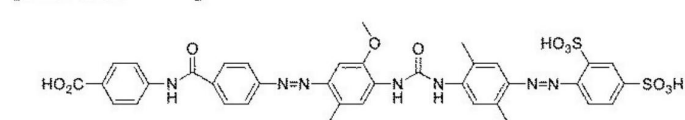


[0220]

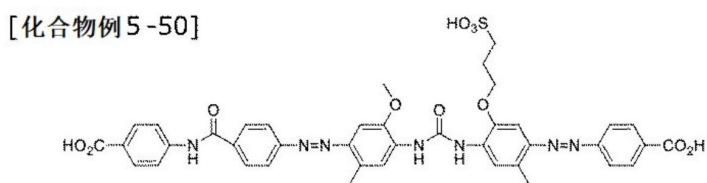
[化合物例 5 -48]



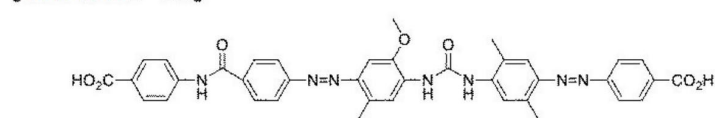
[化合物例 5 -49]



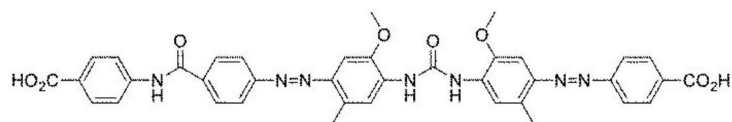
[化合物例 5 -50]



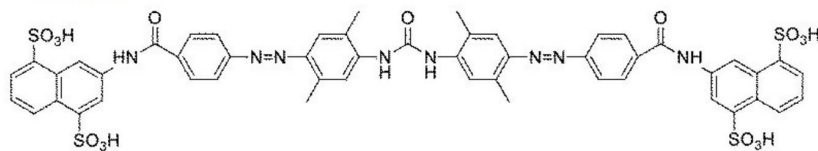
[化合物例 5 -51]



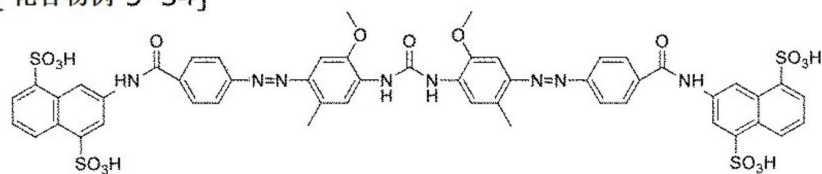
[化合物例 5-52]



[化合物例 5-53]

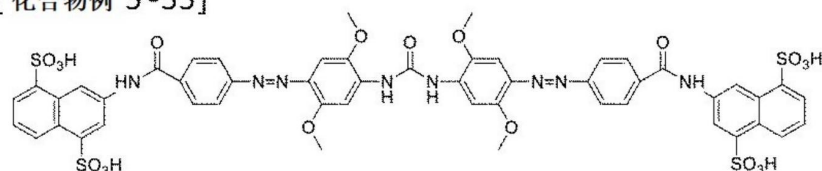


[化合物例 5-54]

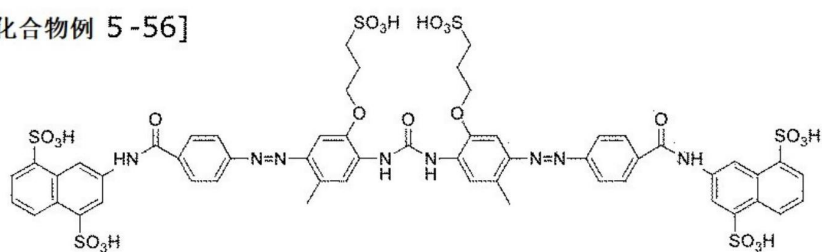


[化合物例 5-55]

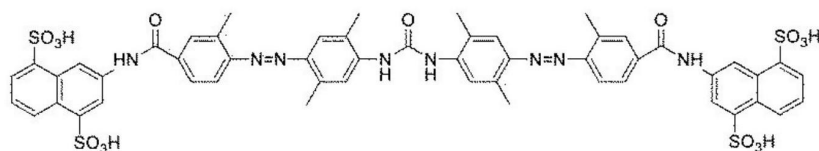
[0221]



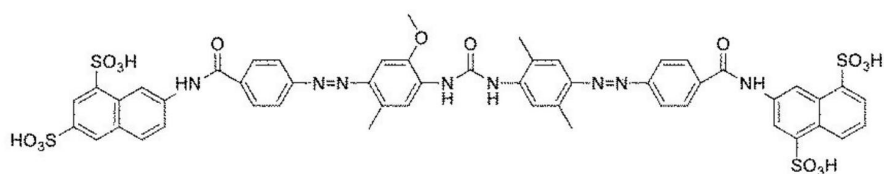
[化合物例 5-56]



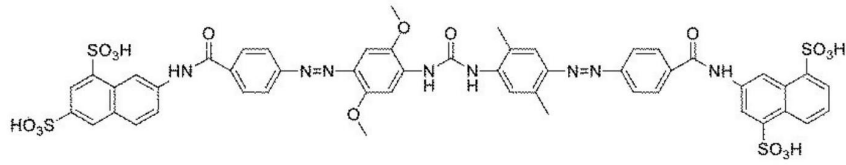
[化合物例 5-57]



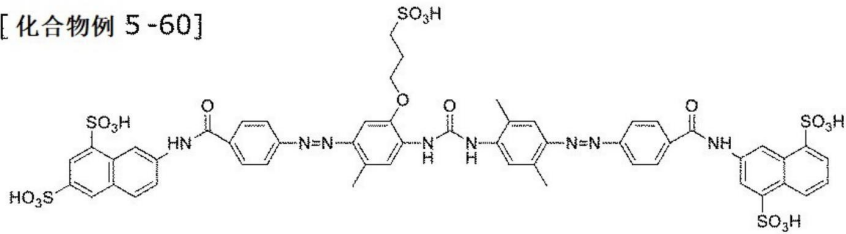
[化合物例 5-58]



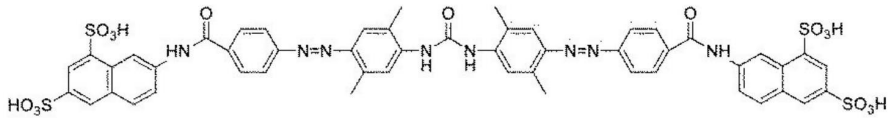
[化合物例 5-59]



[化合物例 5-60]

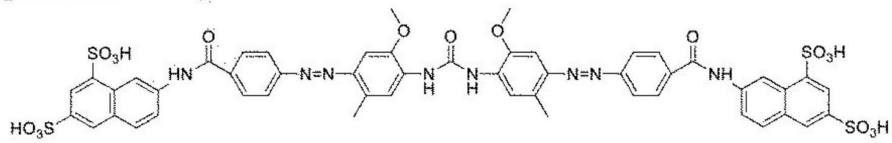


[化合物例 5-61]

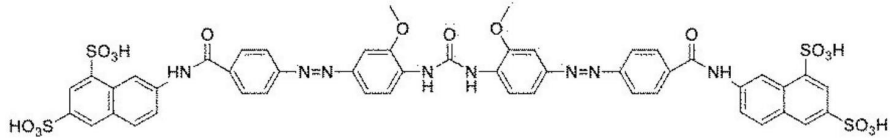


[化合物例 5-62]

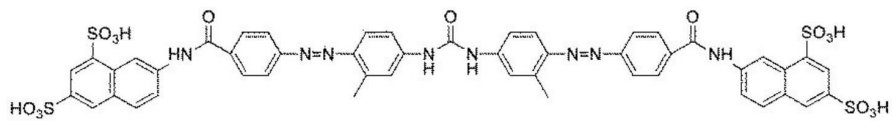
[0222]



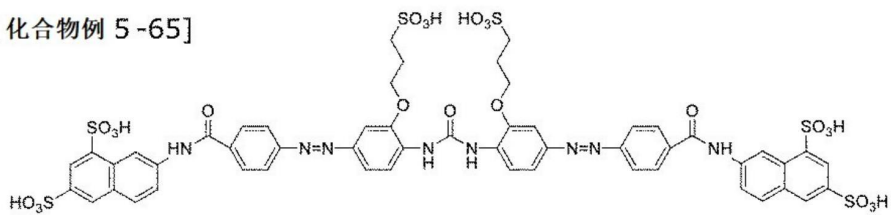
[化合物例 5-63]



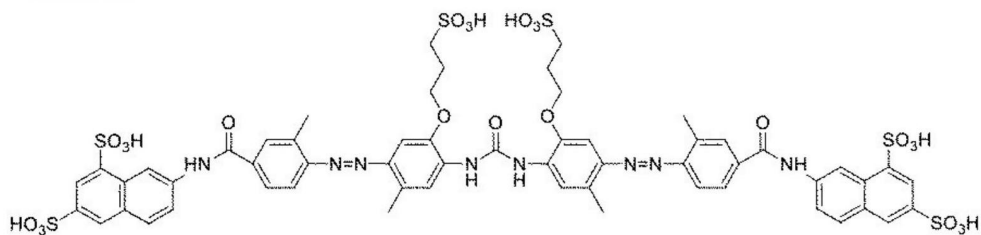
[化合物例 5-64]



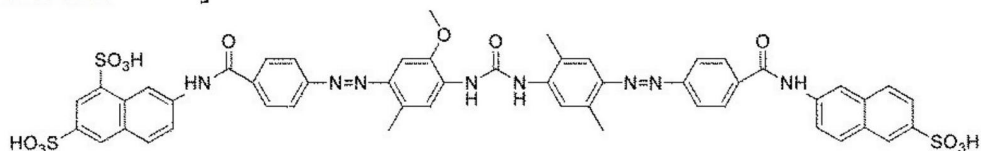
[化合物例 5-65]



[化合物例 5-66]

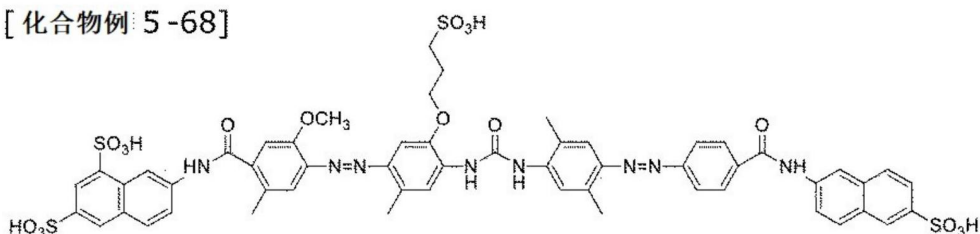


[化合物例 5-67]

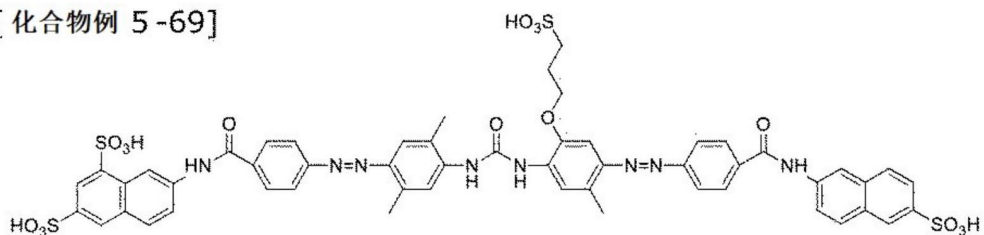


[化合物例 5-68]

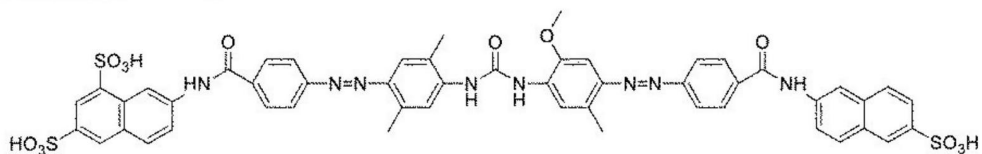
[0223]



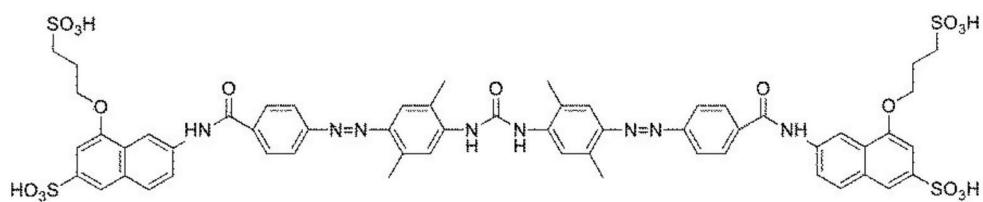
[化合物例 5-69]



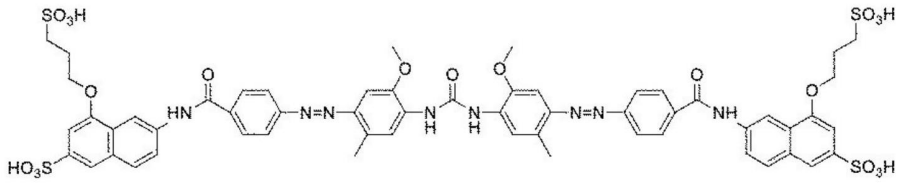
[化合物例 5-70]



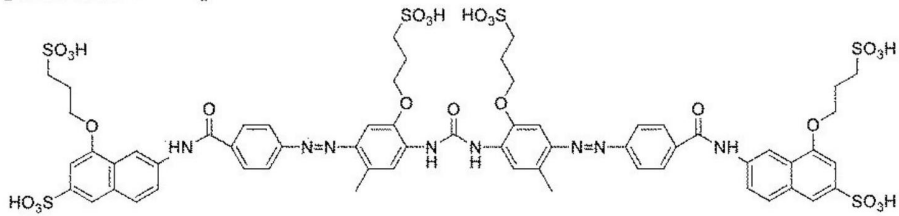
[化合物例 5-71]



[化合物例 5-72]

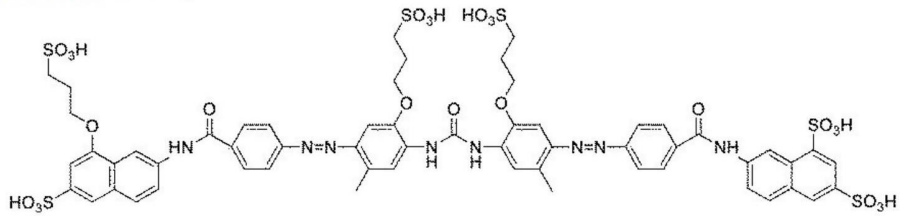


[化合物例 5-73]

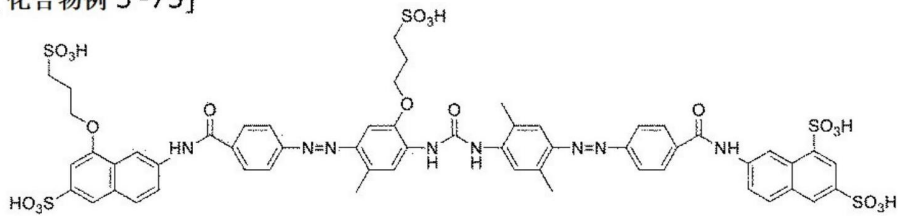


[化合物例 5-74]

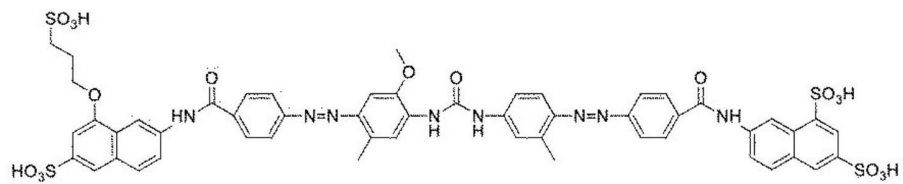
[0224]



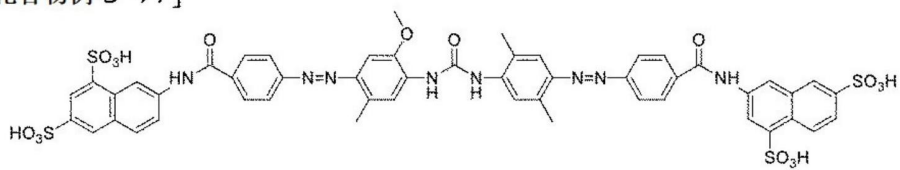
[化合物例 5-75]



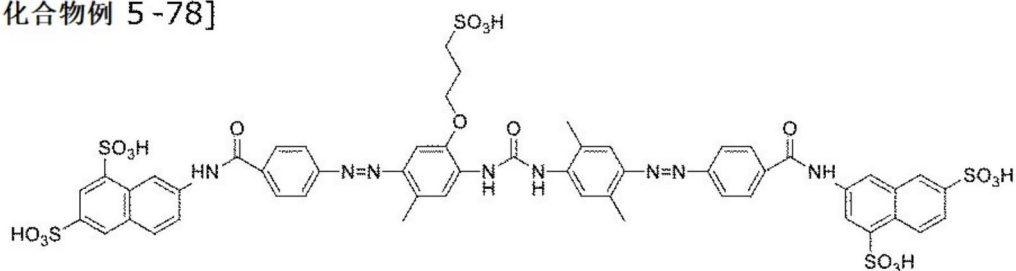
[化合物例 5-76]



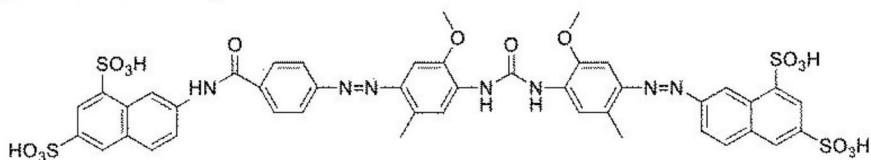
[化合物例 5-77]



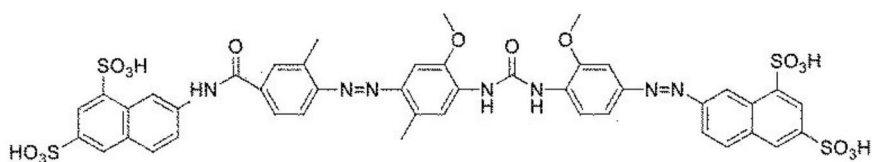
[化合物例 5-78]



[化合物例 5-79]

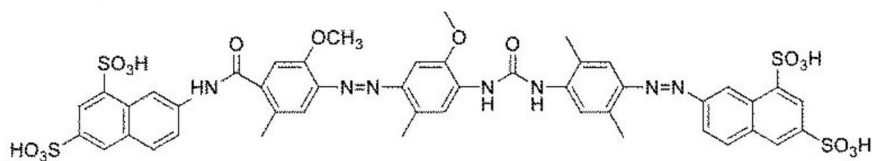


[化合物例 5-80]

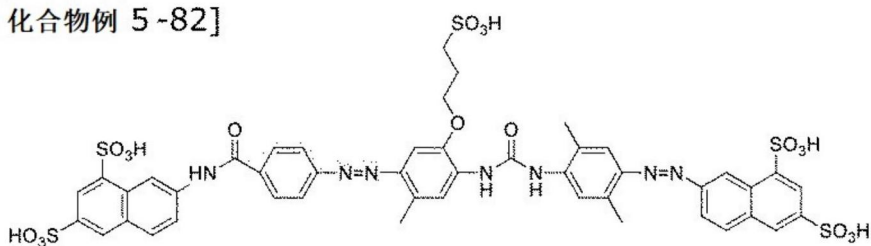


[0225]

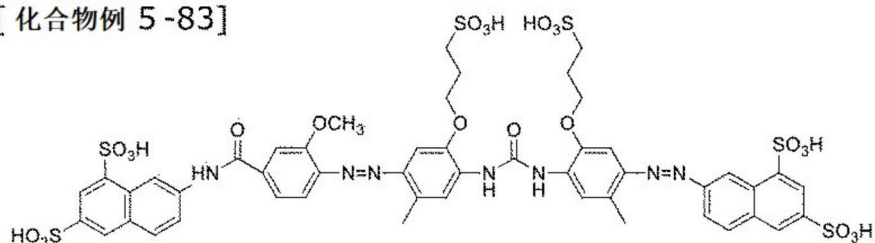
[化合物例 5-81]



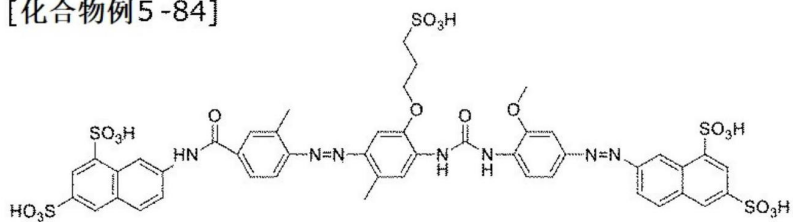
[化合物例 5-82]



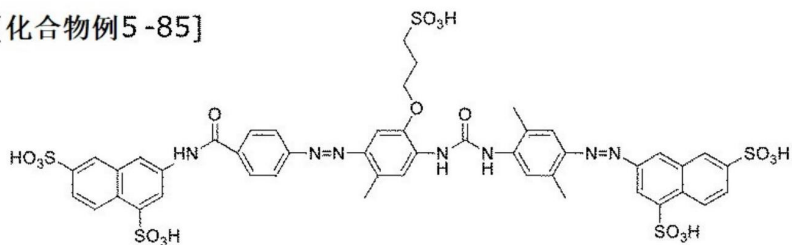
[化合物例 5-83]



[化合物例 5-84]

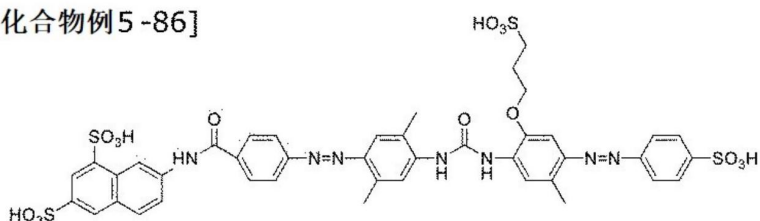


[化合物例 5-85]

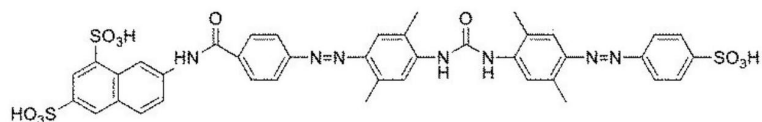


[化合物例 5-86]

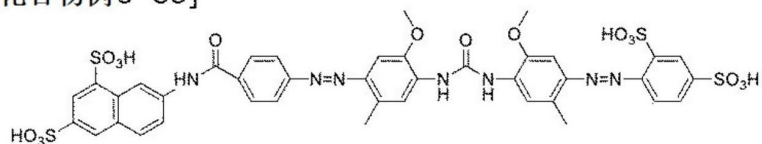
[0226]



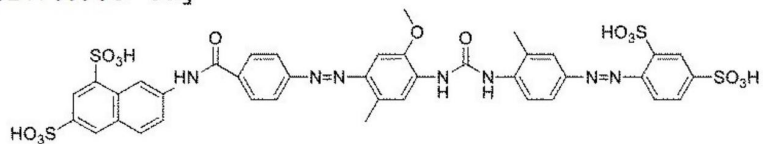
[化合物例 5-87]



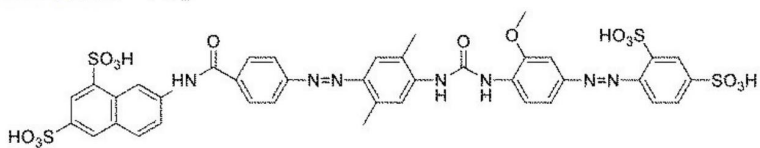
[化合物例 5-88]



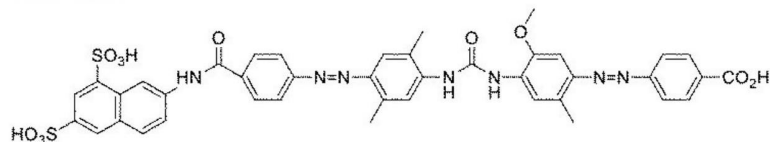
[化合物例 5-89]



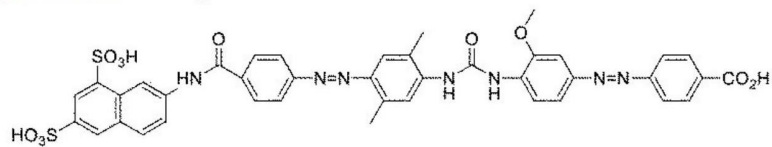
[化合物例 5-90]



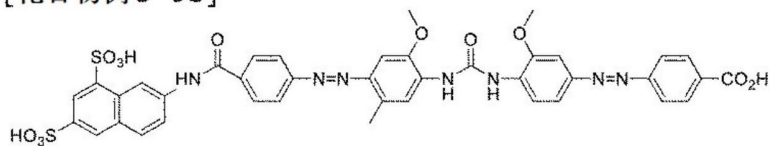
[化合物例 5 -91]



[化合物例 5 -92]

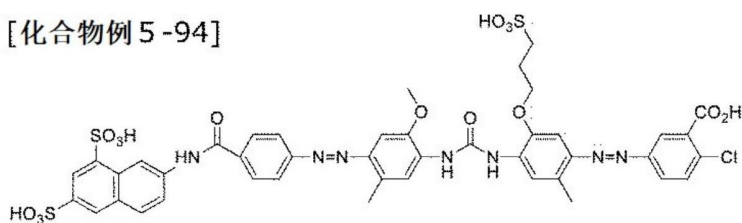


[化合物例 5 -93]

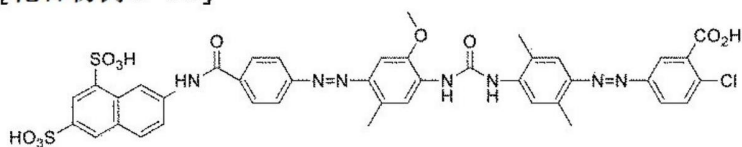


[化合物例 5 -94]

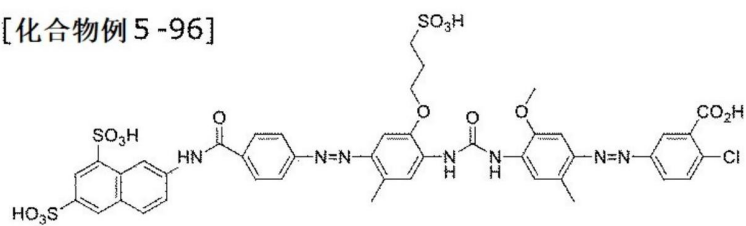
[0227]



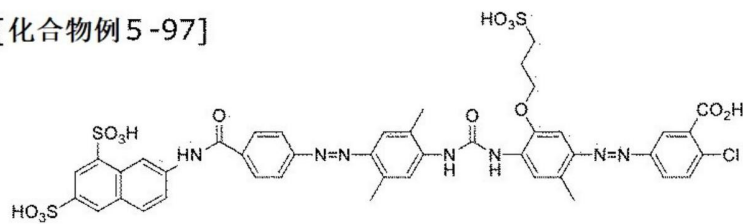
[化合物例 5 -95]



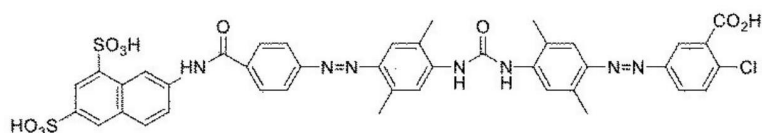
[化合物例 5 -96]



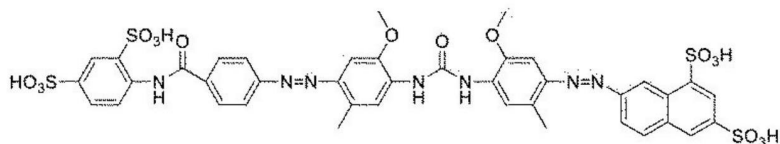
[化合物例 5 -97]



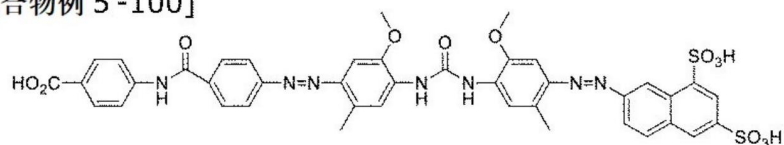
[化合物例 5-98]



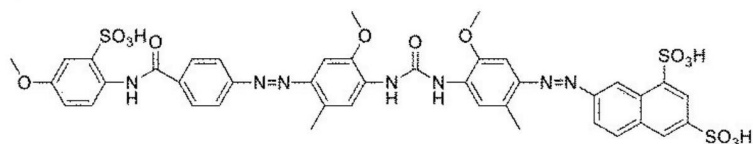
[化合物例 5-99]



[化合物例 5-100]

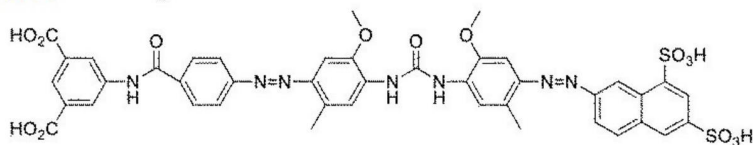


[化合物例 5-101]

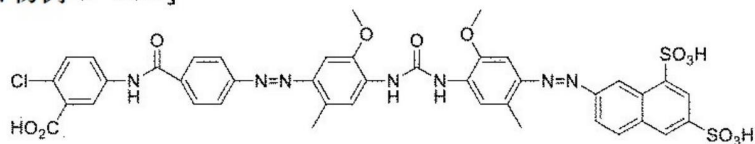


[0228]

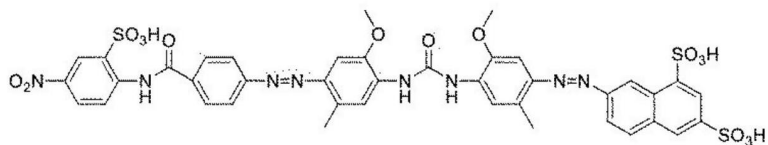
[化合物例 5-102]



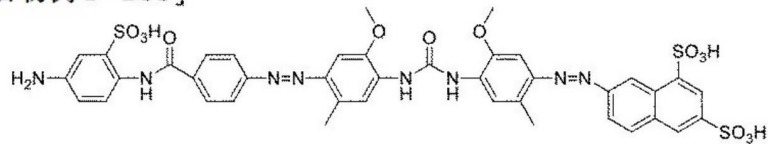
[化合物例 5-103]



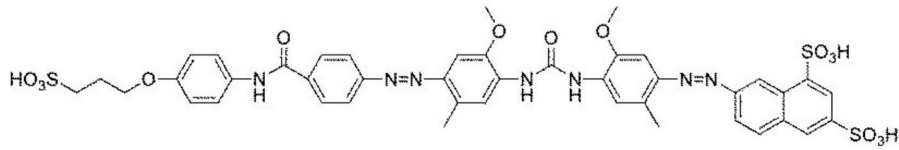
[化合物例 5-104]



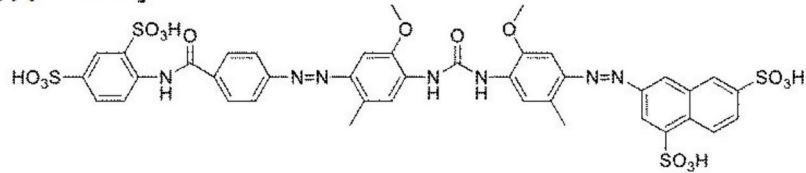
[化合物例 5-105]



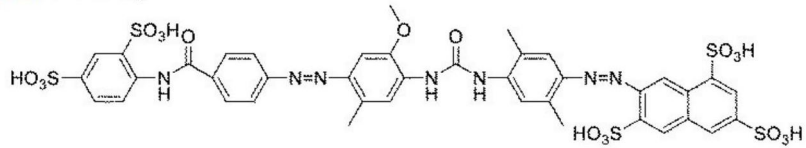
[化合物例 5 -106]



[化合物例 5 -107]

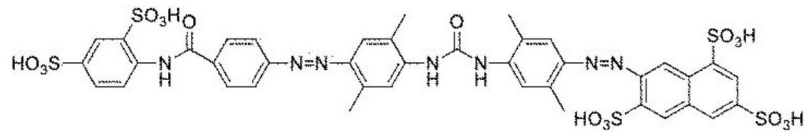


[化合物例 5 -108]

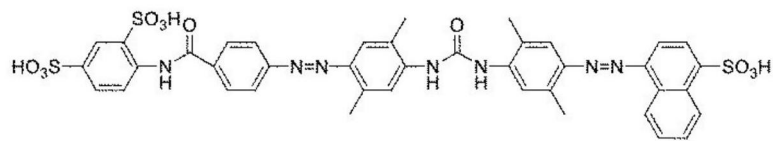


[化合物例 5 -109]

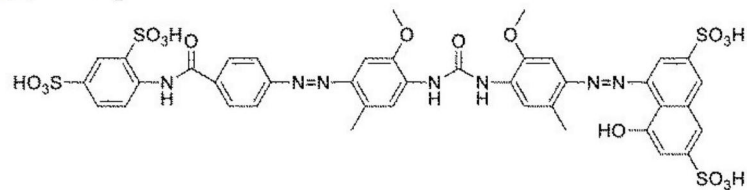
[0229]



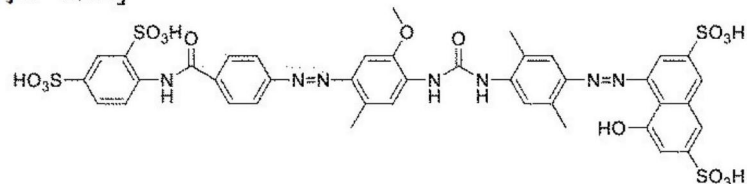
[化合物例 5 -110]



[化合物例 5 -111]



[化合物例 5 -112]



[0230] 上述式(1)至式(5)所示的偶氮化合物分别可为游离酸形态,也可为盐形态,也可为金属离子、铵离子的盐。金属离子可列举例如:锂离子、钠离子、钾离子等碱金属离子;钙离子、镁离子等碱土类金属离子等。铵离子可列举例如:铵离子、甲基铵离子、二甲基铵离子、三乙基铵离子、四乙基铵离子、四-正丙基铵离子、四-正丁基铵离子、三乙醇铵离子等。更具体而言,例如,游离酸时表示磺酸(-SO₃H),钠离子时表示磺酸钠(-SO₃Na),铵离子时表

示磺酸铵(-SO₃NH₄)。

[0231] 本发明的偏光元件包含式(1)所示的偶氮化合物或式(2)所示的偶氮化合物、及(3)所示的偶氮化合物。可提供高穿透率且高对比,也就是高偏光度的偏光元件。进一步可通过任意地更包含式(4)所示的偶氮化合物或式(5)所示的偶氮化合物,提供更高穿透率且高对比,也就是高偏光度的偏光元件。

[0232] 本发明的偏光元件具有后述的较优选范围的色度a*值及b*值、视感度校正后的单体穿透率、及特定波长带域中的平均穿透率等优异的偏光性能。例如,可使在偏光元件单体的各波长中的穿透率为一定。另外,在使2片偏光元件的吸收轴设为平行时的平行位的各波长中,也可使穿透率为一定,也就是,具有无彩色的色相。接着,在使2片偏光元件的吸收轴设为正交时的正交位的各波长中,也可使穿透率为一定,也就是,具有无彩色的色相。从此结果,本发明的偏光元件不仅具有高穿透率且高对比、也就是高偏光度,也兼备无彩色的色相。

[0233] 通过在本发明的偏光元件中改变基材中上述各偶氮化合物的含量,可使穿透率及色度成为后述较优选的范围的方式调整。偏光元件的性能不仅因偏光元件中的各偶氮化合物的调配比改变,也通过吸附偶氮化合物的基材的膨润度或延伸倍率、染色时间、染色温度、染色时的pH、盐的影响等各种的因素而改变。因此,各偶氮化合物的调配比可因应基材的膨润度、染色时的温度、时间、pH、盐的种类、盐的浓度,进一步因应延伸倍率而决定。

[0234] (视感度校正后的穿透率)

[0235] 上述视感度校正后的穿透率指的是被校正成人类眼睛的视感度的穿透率,可依据JIS Z 8722:2009而求得。对于测定试料(例如,偏光元件或偏光板),可使用C光源(2度视野)而在380至780nm的波长域每5nm或10nm测定各波长的分光穿透率,并依据JIS Z 8722:2009校正成视感度而求得。在视感度校正后的穿透率有:以单体测定测定试料时的视感度校正后的单体穿透率(Ys)、使用2片测定试料而使各自的吸收轴设为平行时的视感度校正后的平行位穿透率(Yp)、使用2片测定试料而使各自的吸收轴设为正交时的视感度校正后的正交位穿透率(Yc)。

[0236] (2个波长带域中的平均穿透率的差)

[0237] 本发明的偏光元件较优选为在特定的波长带域间的平均穿透率的差为既定的值以下。所谓平均穿透率指的是在特定的波长带域中的各波长的穿透率的平均值。

[0238] 在波长带域420nm至480nm、520nm至590nm、及600nm至640nm是在JIS Z 8781-4:2013中显示颜色时依据在计算使用的等色函数(Co lor matching funct ion)的主要的波长带域。具体而言,在成为JIS Z8781-4:2013基础的JIS Z 8701的XYZ等色函数中,使600nm设为最大值的x(λ),使550nm设为最大值的y(λ),使455nm设为最大值的z(λ)的各者的最大值设为100时,显示20以上的值的各个波长为420nm至480nm、520nm至590nm、及600nm至640nm的各波长带域。以下,○nm至△nm的各波长的平均穿透率也称为“AT_{○-△}”。

[0239] (平行位穿透率)

[0240] 对于使2片偏光元件以吸收轴方向成为平行的方式重叠配置而成的状态(亮显示时、或、白色显示时),在各波长进行测定所得到的穿透率也称为各波长的“平行位穿透率(Tp)”。对于本发明的偏光元件的各波长的平行位穿透率,2个波长带域间的平均穿透率的差为AT₄₂₀₋₄₈₀与AT₅₂₀₋₅₉₀的差的绝对值,较优选为2.5%以下,更优选为1.8%以下,再更优选

为1.5%以下,特别优选为1.0%以下。另外, $AT_{520-590}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差的绝对值较优选为3.0%以下,更优选为2.0%以下,再更优选为1.5%以下,特别优选为1.0%以下。如此的偏光元件可在平行位显示如高质量的纸的白色。

[0241] (正交位穿透率)

[0242] 对于使2片偏光元件以吸收轴方向成为正交的方式重叠配置而成的状态(黑色显示时、或、暗显示时),在各波长进行测定所得到的穿透率称为各波长的“正交位穿透率(T_c)”。对于本发明的偏光元件的各波长的正交位穿透率,2个波长带域间的平均穿透率的差为 $AT_{420-480}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差的绝对值,较优选为1.0%以下,且, $AT_{520-590}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差的绝对值以1.0%以下为较优选。如此的偏光元件可在正交位显示无彩色的黑色。另外, $AT_{420-480}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差的绝对值较优选为0.6%以下,更优选为0.3%以下,再更优选为0.1%以下。另外, $AT_{520-590}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差的绝对值较优选为1.0%以下,更优选为0.6%以下,再更优选为0.3%以下,特别优选为0.1%。

[0243] 另外,对于与上述的波长带域相异的波长带域380nm至420nm、480nm至520nm、及640nm至780nm中的各波长的单体穿透率、平行位穿透率、及正交位穿透率的各者的平均穿透率,以进行某种程度的调整为较优选。对于本发明的偏光元件的各波长的单体穿透率,2个波长带域间的平均穿透率的差较优选为 $AT_{380-420}$ 与 $AT_{420-480}$ 的差为15%以下,更优选为 $AT_{480-520}$ 与 $AT_{420-480}$ 的差为15%以下,另外,较优选为 $AT_{480-520}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差为15%以下,更优选为 $AT_{640-780}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差为20%以下。

[0244] (视感度校正后的单体穿透率的值)

[0245] 本发明的偏光元件较优选为视感度校正后的单体穿透率(Y_s)为35%至65%。视感度校正后的单体穿透率系为对1片测定试料(例如,偏光元件或偏光板)依据JIS Z 8722:2009而校正成视感度的穿透率。就偏光板的性能而言,只要视感度校正后的单体穿透率为35%至65%,即使使用于显示装置,也可表现无违和感的明亮度。穿透率愈高,偏光度有愈降低的倾向,故从与偏光度的均衡的观点而言,视感度校正后的单体穿透率较优选为36%至55%,更优选为37%至50%,再更优选为38%至48%,特别优选为39%至45%。若视感度校正后的单体穿透率超过65%,有偏光度降低的情形,但要求偏光元件的明亮的穿透率或特定的偏光性能及对比时,视感度校正后的单体穿透率可超过65%。

[0246] (特定波长带域中的平均穿透率)

[0247] 对于各波长的平行位穿透率(T_p)的平均穿透率,本发明的偏光元件较优选为 $AT_{520-590}$ 为25%至50%。如此的偏光元件设置于显示装置时,可设为明亮且亮度高的清晰的显示装置。520nm至590nm的波长带域的穿透率是在JIS Z 8781-4:2013中显示颜色时,依据在计算使用的等色函数的主要的波长带域之一。尤其是,520nm至590nm的各波长带域为依据等色函数的视感度最高的波长带域,且在该范围中的穿透率可谓为与可以目视确认的穿透率接近。因此,非常重要是调整520nm至590nm的波长带域的穿透率。各波长的平行位穿透率的平均穿透率 $AT_{520-590}$ 更优选为28%至45%,再更优选为30%至40%。另外,此时的偏光元件的偏光度较优选为80%至100%,更优选为90%至100%,再更优选为97%至100%,又再更优选为99%以上,特别优选为99.5%以上。偏光度以高为较优选,但在偏光度与穿透率的关系中,可通过重视明亮度,或重视偏光度(或对比),调整成适合的穿透率及偏光度。

[0248] (色度a*值及b*值)

[0249] 色度 a^* 值及 b^* 值为依据JIS Z 8781-4:2013测定自然光的穿透率时所求得的价值。在JIS Z 8781-4:2013所制定的物体颜色的显示方法相当于国际照明委员会(简称:CIE)制定的物体颜色的显示方法。色度 a^* 值及 b^* 值的测定为对测定试料(例如,偏光元件或偏光板)照射自然光来进行。此外,在下述中,对于1片测定试料所求得的色度 a^* 值及 b^* 值表示为 a^*-s 及 b^*-s ,对于使2片测定试料以其吸收轴方向成为互相平行的方式配置而成的状态(白色显示时)所求得的色度 a^* 值及 b^* 值表示为 a^*-p 及 b^*-p ,对于使2片测定试料以其吸收轴方向成为互相正交的方式配置而成的状态(黑色显示时)所求得的色度 a^* 值及 b^* 值表示为 a^*-c 及 b^*-c 。

[0250] 在本发明的偏光元件中,对于1片的测定试料所求得的色度 a^*-s 及 b^*-s 的绝对值分别以1.0以下($-1.0 \leq a^*-s \leq 1.0$ 、 $-1.0 \leq b^*-s \leq 1.0$)为较优选。另外, a^*-p 以-2.0至2.0($-2.0 \leq a^*-p \leq 2.0$)为较优选, b^*-p 以-2.0至3.0($-2.0 \leq b^*-p \leq 3.0$)为较优选。如此的偏光元件为单体且为中性色,白色显示时可显示高质量的白色。更优选为在使2片的测定试料以其吸收轴方向成为互相平行的方式配置而成的状态(白色显示时)中的 a^*-p 及 b^*-p 的绝对值分别独立地可为2.0以下,更优选为分别独立地为1.5以下,特别优选为分别独立地为1.0以下。另外,在使2片的测定试料以其吸收轴方向成为互相正交的方式配置而成的状态(黑色显示时)中的色度 a^*-c 及 b^*-c 的绝对值分别以2.0以下($-2.0 \leq a^*-c \leq 2.0$ 、 $-2.0 \leq b^*-c \leq 2.0$)为较优选,分别以1.0以下($-1.0 \leq a^*-c \leq 1.0$ 、 $-1.0 \leq b^*-c \leq 1.0$)为更优选。如此的偏光元件为黑色显示时可显示无彩色的黑色。即便色度 a^* 值及 b^* 值的绝对值仅具有0.5的差,人类也可感知颜色的差异,并有因人而充分地感受到颜色差异的情形。因此,在偏光元件中,非常重要是控制这些值。尤其是, a^*-p 、 b^*-p 、 a^*-c 及 b^*-c 的绝对值分别为1.0以下时,在白色显示时的白色及黑色显示时的黑色中,可获得可确认几乎没有其它颜色的良好偏光板。可在平行位实现无彩色性,也就是,如高质量的纸的白色,并且在正交位实现无彩色的高级感的清晰的黑色。但,赋予显示装置的黑色的色相的影响不限于此,原本在无光(暗)的状态即使具有色相,也可看到黑暗。因此,偏光度高时,也就是,正交位穿透率低时,即便偏光元件 a^*-c 及 b^*-c 的绝对值分别不为2.0以下,也可赋予黑色。申请人等研究的结果,发现在波长带域420nm至480nm、520nm至590nm、及600nm至640nm的各波长中的正交位穿透率为1%以下,或偏光度约为97%以上时,无关于色度 a^*-c 及 b^*-c 的绝对值而可赋予视觉上的黑色。在波长带域420nm至480nm、520nm至590nm、及600nm至640nm中的各波长的正交位穿透率为0.6%以下,或为偏光度98%以上之时,因可更赋予视觉上的黑色,故更优选,各波长的正交位穿透率为0.3%以下或为偏光度99%以上之时,为特别优选。

[0251] 从以上的结果,在使2片偏光元件以吸收轴方向成为正交的方式重叠配置而成的状态(黑色显示时、或、暗显示时)中,为了赋予其色相为无彩色的黑色,较优选为满足下列1)至3)的任一者的条件。

[0252] 1) 对于各波长的正交位穿透率(T_c), $AT_{420-480}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差的绝对值为1.0%以下,且, $AT_{520-590}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差的绝对值为1.0%以下的情形

[0253] 2) 色度 a^*-c 及 b^*-c 的绝对值分别为2.0以下的情形

[0254] 3) 波长带域420nm至480nm、520nm至590nm、及600nm至640nm中的各波长的正交位穿透率(T_c)分别为1%以下或偏光度为约97%以上的情形

[0255] 本发明的偏光元件具有高对比及高穿透率,并且具有单体的无彩色性与高偏光度。另外,本发明的偏光元件为白色显示时可表现如高质量的纸的白色(纸白),黑色显示时可表现无彩色的黑色,尤其具有高级感的清晰的黑色。另外,本发明的偏光元件为高耐久性,尤其具有对于高温及高湿度的耐久性。

[0256] 相比于碘系偏光板或记载于专利文献3的偏光元件,本发明的偏光元件对于700nm以上的波长的光的吸收少,故具有即使照射太阳光等光发热小的优点。例如,在屋外等使用液晶显示器时,液晶显示器被太阳光照射,其结果,偏光元件也被照射。在太阳光中也包含700nm以上的波长的光,近红外区域的光具有发热效果。本发明的偏光元件近红外线的吸收极少,故即使在屋外曝露于太阳光,因发热少,故于劣化也少的点而言为优异。

[0257] <偏光元件的制作方法>

[0258] 以下,以在聚乙烯醇系树脂制的基材吸附偶氮化合物而制作时为例,说明具体的偏光元件的制作方法。此外,本发明的偏光元件的制造方法不限于以下的制造方法。

[0259] (胚膜的准备)

[0260] 胚膜可通过制造聚乙烯醇系树脂膜而进行制作。聚乙烯醇系树脂并无特别限定,可使用市面贩卖的聚乙烯醇系树脂,也可使用以公开已知方法所合成的聚乙烯醇系树脂。聚乙烯醇系树脂例如,可通过使聚乙酸乙烯酯系树脂皂化而获得。聚乙酸乙烯酯系树脂除了属于乙酸乙烯酯的均聚物的聚乙酸乙烯酯之外,尚可例示乙酸乙烯酯及可与乙酸乙烯酯共聚合的其它单体的共聚物等。与乙酸乙烯酯共聚合的其它单体可列举例如:不饱和羧酸类、烯炔类、乙烯基醚类、及不饱和磺酸类等。聚乙烯醇系树脂的皂化度通常以85至100摩尔%左右为较优选,以95摩尔%以上为更优选。聚乙烯醇系树脂可进一步被改质,例如,也可使用经醛类改质后的聚乙烯基甲醛或聚乙烯基乙缩醛等。另外,聚乙烯醇系树脂的聚合度意指黏度平均聚合度,可在该技术领域中通过周知的方法而求得,通常以1,000至10,000左右为较优选,以聚合度1,500至6,000左右为更优选。

[0261] 制造上述聚乙烯醇系树脂膜的方法并无特别限定,可以公开已知的方法制膜。此时,在聚乙烯醇系树脂膜中可含有甘油、乙二醇、丙二醇、低分子量聚乙二醇等作为塑化剂。塑化剂的量在膜全量中较优选为5至20质量%,更优选为8至15质量%。胚膜的膜厚并无特别限定,但是例如以5 μm 至150 μm 左右为较优选,以10 μm 至100 μm 左右为更优选。

[0262] (膨润步骤)

[0263] 对通过上述所得到的胚膜实施膨润处理。膨润处理较优选为通过在20至50 $^{\circ}\text{C}$ 的溶液中浸渍胚膜30秒至10分钟来进行。溶液以水为较优选。延伸倍率较优选为调整成1.00至1.50倍,更优选为调整成1.10至1.35倍。缩短制造偏光元件的时间时,在后述的染色处理时胚膜也会膨润,故也可省略膨润处理。

[0264] (染色步骤)

[0265] 在染色步骤中,在使胚膜进行膨润处理所得到的树脂膜吸附及含浸偶氮化合物。省略膨润步骤时,在染色步骤中可同时进行胚膜的膨润处理。吸附及含浸偶氮化合物的处理为对树脂膜进行着色的步骤,故设为染色步骤。

[0266] 在染色步骤使用的偶氮化合物使用式(1)所示的偶氮化合物或式(2)所示的偶氮化合物、与式(3)所示的偶氮化合物的混合物。可更任意地使用式(4)所示的偶氮化合物或式(5)所示的偶氮化合物。另外,在无损本发明的偏光元件的性能程度下,可任意地使用

非专利文献2等所例示的属于二色性染料的偶氮化合物。这些偶氮化合物以游离酸的形式使用以外,尚可使用该化合物的盐。如此的盐例如:锂盐、钠盐、及钾盐等碱金属盐;或铵盐或烷基胺盐等有机盐,较优选为钠盐。

[0267] 染色步骤只要在树脂膜吸附及含浸色素的方法即可,并无特别限定,例如,较优选为通过于染色溶液中浸渍树脂膜来进行,也可通过将染色溶液涂布于树脂膜来进行。染色溶液中的各偶氮化合物例如可在0.001至10质量%的范围内进行调整。

[0268] 在该步骤的溶液温度以5至60℃为较优选,以20至50℃为更优选,以35至50℃为特别优选。浸渍于溶液的时间可适度地调节,但以30秒至20分钟进行调节为较优选,以1至10分钟为更优选。

[0269] 染色溶液除了偶氮化合物以外,尚可依需要而更含有染色助剂。染色助剂可列举:碳酸钠、碳酸氢钠、氯化钠、硫酸钠、无水硫酸钠、及三聚磷酸钠等。染色助剂的含量可依染料的染色性的时间及温度而以任意的浓度进行调整,各者的含量在染色溶液中以0.001至5质量%为较优选,以0.01至2质量%为更优选。

[0270] (洗涤步骤1)

[0271] 在染色步骤后,进入后续的步骤前可进行洗涤步骤(以下,也称为“洗涤步骤1”)。染净步骤1为洗涤在染色步骤附着于树脂膜的表面的染色溶液的步骤。通过进行洗涤步骤1,可抑制在后续处理的液中染料进行迁移。在洗涤步骤1中,一般可使用水作为洗涤液。洗涤方法较优选为浸渍于洗涤液中,但也可通过将洗涤液涂布于树脂膜而进行洗涤。洗涤的时间并无特别限定,但,较优选为1至300秒,更优选为1至60秒。在洗涤步骤1的洗涤液的温度必须为不溶解构成树脂膜的材料(例如,亲水性高分子,在此处为聚乙烯醇系树脂)的温度。一般是在5至40℃下进行洗涤处理。但,即使无洗涤步骤1的步骤,因性能不会出问题,故也可省略洗涤步骤。

[0272] (含有交联剂和/或耐水化剂步骤)

[0273] 染色步骤或洗涤步骤1之后,可进行含有交联剂和/或耐水化剂的步骤。在树脂膜中含有交联剂和/或耐水化剂的方法较优选为浸渍于处理溶液中,但也可使处理溶液涂布或涂敷于树脂膜。处理溶液包含至少一种的交联剂和/或耐水化剂、及溶剂。在该步骤的处理溶液的温度以5至70℃为较优选,以5至50℃为更优选。在该步骤的处理时间以30秒至6分钟为较优选,以1至5分钟为更优选。

[0274] 交联剂例如可使用:硼酸、硼砂或硼酸铵等硼化合物;乙二醛或戊二醛等多元醛;缩脲型、三聚异氰酸酯型或嵌段型等多价异氰酸酯系化合物;钛氧硫酸盐等钛系化合物等,但其它也可使用乙二醇缩水甘油基醚、聚酰胺基表氯醇等。耐水化剂可列举:过氧化琥珀酸、过硫酸铵、过氯酸钙、苯偶因乙基醚、乙二醇二缩水甘油基醚、甘油二缩水甘油基醚、氯化铵或氯化镁等,较优选为使用硼酸。交联剂和/或耐水化剂用的溶剂以水为较优选,但不受限定。交联剂和/或耐水化剂的含有浓度可依照其种类而由发明所属技术领域的技术人员适当地决定,但若以硼酸为例表示时,在处理溶液中以浓度0.1至6.0质量%为较优选,以1.0至4.0质量%为更优选。但,在不需要含有交联剂和/或耐水化剂且欲缩短时间的情形,以及不需要交联处理或耐水化处理的情形,可省略该处理步骤。

[0275] (延伸步骤)

[0276] 进行染色步骤、洗涤步骤1、或含有交联剂和/或耐水化剂的步骤之后,进行延伸步

骤。延伸步骤通过使树脂膜在单轴进行延伸来进行。延伸方法可为湿式延伸法或干式延伸法的任一者。延伸倍率以3倍以上为较优选,更优选为4至8倍,特别优选为5至7倍。

[0277] 湿式延伸法的情形,较优选为在水、水溶性有机溶剂或其混合溶液中使树脂膜进行延伸。较优选为在含有至少一种的交联剂和/或耐水化剂的溶液中一边进行浸渍并一边进行延伸处理。交联剂及耐水化剂于含有交联剂和/或耐水化剂的步骤可使用与上述交联剂及耐水化剂相同的交联剂及耐水化剂。在延伸步骤的交联剂和/或耐水化剂的溶液中的浓度例如以0.5至15质量%为较优选,以2.0至8.0质量%为更优选。延伸温度较优选为在40至60℃下进行处理,以45至58℃为更优选。延伸时间通常为30秒至20分钟,但以2至5分钟为更优选。湿式延伸步骤可以1段进行延伸,也可通过2段以上的多段延伸来进行。

[0278] 干式延伸法的情形,延伸加热介质为空气介质时,较优选为空气介质的温度为常温至180℃下使树脂膜进行延伸。另外,较优选为在湿度设为20至95%RH的环境中。加热方法可列举例如:辊间区域延伸法、辊加热延伸法、压延伸法、及红外线加热延伸法等,但该延伸方法不受限定。延伸步骤可以1段进行延伸,也可通过2段以上的多段延伸来进行。

[0279] (洗涤步骤2)

[0280] 进行延伸步骤之后,有时在树脂膜表面有交联剂和/或耐水化剂的析出、或异物的附着,故可进行洗涤树脂膜表面的洗涤步骤(以下,也称为“洗涤步骤2”)。洗涤时间以1秒至5分钟为较优选。洗涤方法较优选为使树脂膜浸渍于洗涤液中,但也可通过使溶液涂布或涂敷于树脂膜而进行洗涤。洗涤液以水为较优选。可以1段进行洗涤处理,也可进行2段以上的多段处理。洗涤步骤的溶液温度并无特别限定,但通常为5至50℃,较优选为10至40℃。

[0281] 至今的处理步骤使用的处理液或其溶剂除水之外,尚可列举例如:二甲基砜、N-甲基吡咯烷酮(Methyl pyrrolidone)、甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、甘油、乙二醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇或三羟甲基丙烷等醇类;乙二胺及二乙三胺等胺类等,但不限定于这些。处理液或其溶剂最优选为水。另外,这些处理液或其溶剂也可单独使用1种,但也可使用2种以上的混合物。

[0282] (干燥步骤)

[0283] 延伸步骤或洗涤步骤2之后,进行树脂膜的干燥步骤。干燥处理可通过自然干燥来进行,但为了提高干燥效率,可通过以辊进行压缩或空气刀、或吸水辊等所进行的表面的水分去除等来进行,和/或也可通过送风干燥来进行。干燥处理温度较优选为在20至100℃下进行处理,以60至100℃为更优选。干燥处理时间通常为30秒至20分钟,以5至10分钟为较优选。

[0284] 在偏光元件的制作方法中,在膨润步骤中的基材的膨润度、在染色步骤中的各偶氮化合物的调配比、染色溶液的温度、pH、氯化钠或芒硝、三聚磷酸钠等盐的种类或其浓度、及染色时间、以及在延伸步骤中的延伸倍率,较优选为以使本发明的偏光元件满足下列(i)至(vi)的条件中的至少一个的方式进行调整,更优选为以更满足(vii)及(viii)的条件的进行调整。

[0285] (i) 关于平行位穿透率(T_p), $AT_{420-480}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差的绝对值为2.5以下, $AT_{520-590}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差的绝对值为3.0。

[0286] (ii) 关于正交位穿透率(T_c), $AT_{420-480}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差的绝对值为1.0以下, $AT_{520-590}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差的绝对值为1.0以下。

- [0287] (iii) 视感度校正后的单体穿透率(Y_s)为35至65%。
- [0288] (iv) 在偏光元件单体的色度 a^* 值及 b^* 值的绝对值皆为1.0以下。
- [0289] (v) 在平行位的色度 a^* 值及 b^* 值中, a^* 值为-2.0至2.0,且 b^* 值为-2.0至3.0。
- [0290] (vi) 在正交位的色度 a^* 值及 b^* 值的绝对值皆为2以下。
- [0291] (vii) 对于平行位穿透率(T_p), $AT_{520-590}$ 为25至35%。
- [0292] (viii) 在单体穿透率(T_s)或正交位穿透率(T_c)中, $AT_{380-420}$ 与 $AT_{420-480}$ 的差为15%以下, $AT_{480-520}$ 与 $AT_{420-480}$ 的差为15%以下, $AT_{480-520}$ 与 $AT_{520-590}$ 的差为15%以下,和/或 $AT_{640-780}$ 与 $AT_{600-640}$ 的差为20%以下。
- [0293] 可通过上述方法制造包含式(1)所示的偶氮化合物或式(2)所示的偶氮化合物、及式(3)所示的偶氮化合物的组合,或者任意地式(4)所示的偶氮化合物或式(5)所示的偶氮化合物的组合的偏光元件。
- [0294] <偏光板>
- [0295] 本发明的偏光板具备偏光元件、及设于该偏光元件的单面或两面的透明保护层。透明保护层以偏光元件的耐水性或操作性的提升等作为目的而设置。
- [0296] 上述透明保护层为使用透明物质所形成的保护膜。保护膜具有可维持偏光元件的层形状的层形状膜,较优选为透明性或机械性强度、热稳定性、水分遮蔽性等优异的塑胶等。可通过形成与此同等的层而设有同等的功能。构成保护膜的塑胶的一例可列举从聚酯系树脂、乙酸酯系树脂、聚醚砜系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚酰胺基系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚烯烃系树脂及丙烯酸系树脂等热塑性树脂;丙烯酸系、氨甲酸乙酯系、丙烯酸氨甲酸乙酯系、环氧系及聚硅氧系等热硬化性树脂或紫外线硬化性树脂等所得到的膜。这些中,聚烯烃系树脂可列举属于非晶性聚烯烃系树脂且具有如降苾烯单体或多环状降苾烯系单体的环状聚烯烃的聚合单元的树脂。一般而言,较优选为层叠保护膜之后,选择不阻碍偏光元件之性能的保护膜,如此的保护膜特优选为由纤维素乙酸酯系树脂所构成的三乙酸纤维素(TAC)及降苾烯。另外,只要无损及本发明的效果,保护膜也可为经施予硬涂处理或抗反射处理、目的为抗黏性或扩散、抗眩等的处理等的保护膜。透明保护层的厚度以10至200 μm 为较优选。
- [0297] 本发明的偏光板较优选为在透明保护层与偏光元件之间更具备用以使透明保护层与偏光元件贴合的接着剂层。构成接着剂层的接着剂并无特别限定。可列举例如:聚乙烯醇系接着剂、氨甲酸乙酯乳化液系接着剂、丙烯酸系接着剂、及聚酯-异氰酸酯系接着剂等,以聚乙烯醇系接着剂为较优选。聚乙烯醇系接着剂,可列举例如:GOHSENOL NH-26(日本合成公司制)及EXCEVAL RS-2117(KURARAY公司制)等,但不限于于此。在接着剂可添加交联剂和/或耐水化剂。聚乙烯醇系接着剂较优选为使用顺丁烯二酸酐-异丁烯共聚物,可依需要而使用混合有交联剂的接着剂。顺丁烯二酸酐-异丁烯共聚物可列举例如:ISOBAM#18(KURARAY公司制)、ISOBAM#04(KURARAY公司制)、氨改质ISOBAM#104(KURARAY公司制)、氨改质ISOBAM#110(KURARAY公司制)、酰亚胺化ISOBAM#304(KURARAY公司制)、及酰亚胺化ISOBAM#310(KURARAY公司制)等。此时的交联剂中,可使用水溶性多价环氧化合物。水溶性多价环氧化合物可列举例如:DENACOL EX-521(NAGASE CHEMTEX公司制)及TETRAD-C(三井GAS化学公司制)等。另外,聚乙烯醇系树脂以外的接着剂也可使用如氨甲酸乙酯系、丙烯酸系、环氧系的公开已知的接着剂。尤优选为使用经乙酰乙酰基改质的聚乙烯醇,再优选为使

用多元醛作为该交联剂。另外,以接着剂的接着力的提升或耐水性的提升作为目的,也可单独或同时地以0.1至10质量%左右的浓度含有锌化合物、氯化物、及碘化物等添加物。对接着剂的添加物并无特别限定,发明所属技术领域的技术人员可适当地选择。以接着剂贴合透明保护层与偏光元件之后,可通过在适当的温度下进行干燥或热处理而获得偏光板。

[0298] 本发明的偏光元件或偏光板贴合于例如液晶、有机电致发光(通称,为OLED或OEL)等显示装置时,在其后成为非露出面的保护层或膜的表面也可设有视野角改善和/或对对比改善用的各种功能性层、具有增亮性的层或膜。各种功能性层例如:控制相位差的层或膜。偏光板较优选为通过粘合剂贴合在这些膜或显示装置。通过贴附相位差板,也可将本发明的偏光板作为椭圆偏光板使用。偏光板较优选为通过粘合剂贴合在这些膜或显示装置。

[0299] 本发明的偏光元件或偏光板可在其透明保护层或膜的露出面具备AR层(抗反射层)、防眩层、及硬涂层等公开已知的各种功能性层。在制作具有该各种功能性的层中,以涂敷方法为较优选,但也可隔着接着剂或粘合剂贴合具有该功能的膜。

[0300] 上述硬涂层可列举例如:丙烯酸系或聚硅氧烷系、氨基甲酸乙酯系等硬涂层等的保护层等。另外,通过上述AR层,可期待单板光穿透率的进一步提升。AR层例如可通过涂敷、蒸镀或溅镀处理而形成二氧化硅、氧化钛等物质,另外,可通过薄薄地涂布氟系物质来形成。

[0301] 本发明的偏光板成为具有高穿透率及高偏光度,进一步可成为可具有高的穿透率及高的偏光度,并且实现无彩色性,尤其是,白色显示时可实现如高质量的纸的白色,且,黑色显示时可表现中性的黑色的具有高耐久性的偏光板。

[0302] <显示装置>

[0303] 本发明的偏光元件或偏光板因应所需而设有保护层或功能层及玻璃、水晶、蓝宝石等透明的支撑体等,并可应用于液晶投影机、电子计算机、时钟、笔记本电脑、文书处理机、液晶电视、偏光透镜、偏光眼镜、导航器、及屋内外的计测器或显示器等。

[0304] 尤其是,本发明的偏光元件或偏光板使用于液晶显示装置,例如,反射型液晶显示装置、半穿透型液晶显示装置、及液晶显示装置以外,较优选为使用于有机电致发光等。使用本发明的偏光元件或偏光板所制作的液晶显示装置可表现如高质量的纸的白色及中性的黑色。另外,该液晶显示装置成为具有高耐久性且可靠性高、长期性高对比,且具有高的颜色再现性的液晶显示装置。

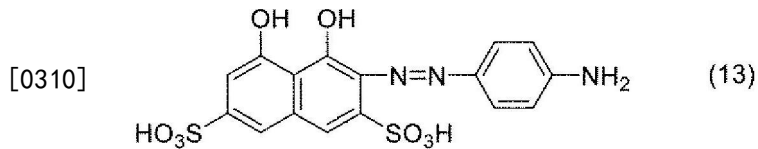
[0305] [实施例]

[0306] 以下,通过实施例更详细地说明本发明,但本发明不受这些所限定。在例中的%只要无特别声明,为质量基准。

[0307] [合成例1]

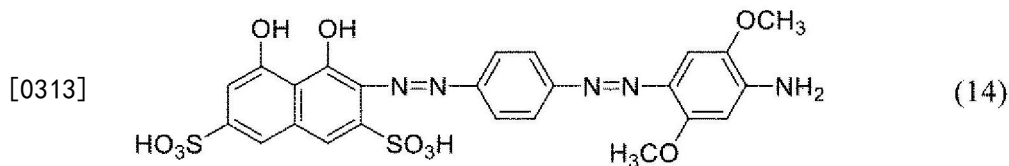
[0308] (步骤1)

[0309] 将可作为市面贩卖品取得的N-乙酰基-1,4-苯二胺15.0份添加于水200份并搅拌的后,添加35%盐酸42份与40%亚硝酸钠17.3份,并搅拌1小时,据此进行二偶氮化。其次,将1,8-二羟基萘-3,6-二磺酸32.0份添加于水200份中,以25%氢氧化钠水溶液溶解为弱碱性。在该液中,将先前所得到的二偶氮液维持于pH6.5至8.0并滴下,进行搅拌而使偶合反应完成。继而,将所得到的反应液在pH0.0至0.5中在90℃至99℃下搅拌5小时并进行水解反应之后,将经析出的固体通过过滤分别而获得式(13)所示的单偶氮化合物的湿块体150份。



[0311] (步骤2)

[0312] 将所得到的式(13)所示的单偶氮化合物的湿块体150份添加于水300份中并搅拌,使其悬浮,使用25%氢氧化钠形成pH9.0,在其中添加40%亚硝酸钠水溶液17.3份。将所得到的水溶液滴下至水200份与35%盐酸42份的混合液中,调制二偶氮液。在所得到的二偶氮液中添加2,5-二甲氧基苯胺15.3份,以15%碳酸钠水溶液维持于pH1.5至4.0并搅拌8小时而使偶合反应完成。其后,以氯化钠使其盐析之后,进行过滤而获得式(14)所示的双偶氮化合物的湿块体200份。



[0314] (步骤3)

[0315] 将所得到的式(14)所示的双偶氮化合物的湿块体200份添加于水500份中并搅拌使其悬浮,使用25%氢氧化钠成为pH9.0,在其中添加40%亚硝酸钠水溶液17.3份。将所得到的悬浮液滴下至水200份与35%盐酸42份的混合液中,调制出二偶氮液。另一方面,将1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份添加于水300份中,以25%氢氧化钠水溶液溶解为弱碱性。在该液中,使先前所得到的二偶氮液维持于pH6.5至8.0并滴下,进行搅拌而使偶合反应完成。其后,以氯化钠使其盐析之后,通过过滤并干燥而获得化合物例3-8所示的偶氮化合物8.0份。

[0316] [实施例1]

[0317] 使皂化度99%以上且平均聚合度2400的聚乙烯醇膜(KURARAY公司制VF-PS#7500)浸渍于40℃的温水中3分钟,应用膨润处理,以1.30倍延伸倍率进行延伸处理。将所得到的膜浸渍在调整成45℃的染色液中浸渍8分钟,使前述膜含有偶氮化合物,上述染色液含有水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(2)的偶氮化合物的日本特开2002-275381的式(7)记载的偶氮化合物0.36质量份、合成例1所得到式(3)的偶氮化合物的化合物例3-8 0.22质量份。使所得到的膜浸渍于含有硼酸(富士FILM和光纯药公司制)20g/l的40℃的水溶液中1分钟。使浸渍后的膜延伸成5.0倍,并且在含有硼酸30.0g/l的50℃的水溶液中进行5分钟的延伸处理。通过使所得到的膜维持其拉紧状态,并且通过浸渍于25℃的水中20秒钟进行洗涤处理。使洗涤后的膜在70℃下干燥9分钟,获得偏光元件。对于该偏光元件,将聚乙烯醇(日本VAM&POVAL公司制NH-26)以4%溶解于水中而使用作为接着剂,层叠经碱处理的三乙酸纤维素膜(富士FILM公司制ZRD-60)而获得偏光板。所得到的偏光板维持上述偏光元件所具有的光学性能,尤其是各波长的单体穿透率、各波长的平行位穿透率、各波长的正交位穿透率、色相、偏光度等。以该偏光板作为实施例1的测定试料。

[0318] [合成例2]

[0319] 除了使合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份设为1-羟基-6-(4-甲氧基苯基胺基)-3-萘磺酸34.5份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-10

所示的偶氮化合物8.0份。

[0320] [实施例2]

[0321] 除了将应用膨润处理所得到的膜于45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据非专利文献1的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-102 0.37质量份、合成例2所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-10 0.26质量份、依据W02007/138980的制造方法的方法所得到的属于式(4)的偶氮化合物的化合物例4-1 0.27质量份。

[0322] [合成例3]

[0323] 除了使合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份变更为1-羟基-6-(4-氨基苯甲酰基胺基)-3-萘磺酸35.8份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-31所示的偶氮化合物11.0份。

[0324] [实施例3]

[0325] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(1)的偶氮化合物的化合物例1-13 (W02016/186194号公报(28)的偶氮化合物)0.26质量份、依据W02007/138980的制造方法的方法所得到的式(4)的属于偶氮化合物的化合物例4-1 0.25质量份。

[0326] [合成例4]

[0327] 除了将合成例1的步骤1的1,8-二羟基萘-3,6-二磺酸32.0份变更为1-羟基-8-甲氧基萘-3,6-二磺酸33.4份,并将合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份变更为1-羟基-6-(2,4-二甲氧基苯基胺基)-3-萘磺酸37.5份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-15所示的偶氮化合物12.0份。

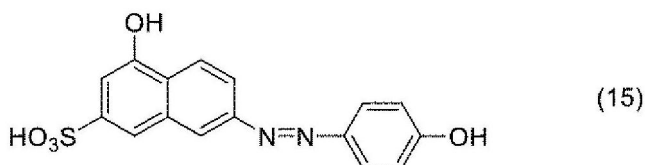
[0328] [实施例4]

[0329] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据非专利文献1的制造方法的方法所得到的属于式(2)记载的偶氮化合物的化合物例2-29 0.21质量份、合成例4所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-15 0.28质量份、依据W02007/138980的制造方法的方法所得到的属于式(4)的偶氮化合物的化合物例4-10.25质量份。

[0330] [合成例5]

[0331] 除了将合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份变更为下述式(15)所示的化合物34.4份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-32所示的偶氮化合物11.3份。

[0332]



[0333] [实施例5]

[0334] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(2)的偶氮化合物的C.I.直接红117(化合物例2-6)0.18质量份、合成例5所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-320.30质量份、依据W02007/138980的制造方法的方法所得到的属于式(4)的偶氮化合物的化合物例4-10.25质量份。

[0335] [实施例6]

[0336] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据日本特开平8-291259号公报的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-77 0.27质量份、合成例2所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-10 0.28质量份、属于式(4)的偶氮化合物的化合物例4-2(W02007/138980合成例1记载的偶氮化合物)0.22质量份。

[0337] [合成例6]

[0338] 除了将合成例1的步骤1的1,8-二羟基萘-3,6-二磺酸32.0份变更为1-羟基萘-3,6-二磺酸30.4份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-7所示的偶氮化合物13.5份。

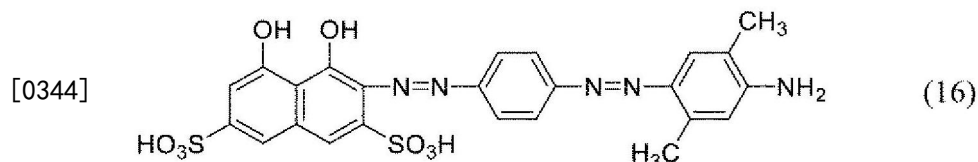
[0339] [实施例7]

[0340] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据日本特开平8-291259号公报的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-70 0.23质量份、合成例6所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-7 0.29质量份、属于式(4)的偶氮化合物的化合物例4-2(W02007/138980合成例1记载的偶氮化合物)0.24质量份。

[0341] [合成例7]

[0342] (步骤1)

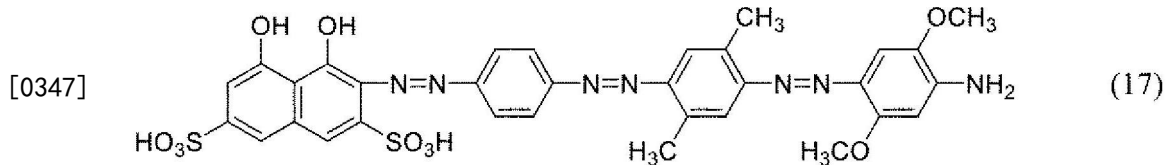
[0343] 将合成例1的步骤1的式(13)所示的单偶氮化合物的湿块体150份添加于水300份中并搅拌使其悬浮,使用25%氢氧化钠成为pH9.0,在其中添加40%亚硝酸钠水溶液17.3份。将所得到的水溶液滴下至水200份与35%盐酸42份的混合液中,调制出二偶氮液。在所得到的二偶氮液中添加2,5-二甲氧基苯胺12.1份,以15%碳酸钠水溶液维持于pH1.5至4.0并搅拌8小时,使偶合反应完成。其后,以氯化钠使其盐析之后,进行过滤而获得式(16)所示的双偶氮化合物的湿块体200份。



[0345] (步骤2)

[0346] 将所得到的式(16)所示的单偶氮化合物的湿块体150份添加于水300份中并搅拌使其悬浮,使用25%氢氧化钠成为pH9.0,在其中添加40%亚硝酸钠水溶液17.3份。将所得

到的水溶液滴下至水200份与35%盐酸42份的混合液中,调制出二偶氮液。在所得到的二偶氮液中添加2,5-二甲氧基苯胺15.3份,以15%碳酸钠水溶液维持于pH1.5至4.0并搅拌8小时,使偶合反应完成。其后,以氯化钠使其盐析之后,进行过滤而获得式(17)所示的参偶氮化合物的湿块体200份。



[0348] (步骤3)

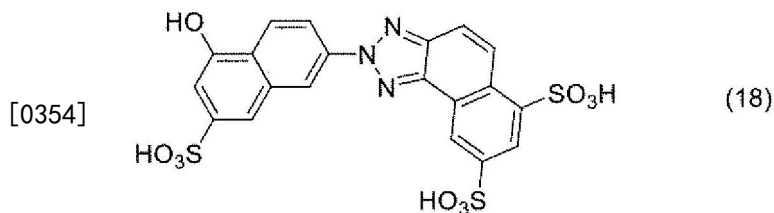
[0349] 将所得到的式(17)所示的参偶氮化合物的湿块体200份添加于水500份中并搅拌使其悬浮,使用25%氢氧化钠成为pH9.0,在其中添加40%亚硝酸钠水溶液17.3份。将所得到的悬浮液滴下至水100份与35%盐酸42份的混合液中,调制出二偶氮液。另一方面,将1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份添加于水300份中,以25%碳酸钠水溶液溶解为弱碱性。在该液中,将先前所得到的二偶氮液维持于pH6.5至8.0并滴下,进行搅拌使偶合反应完成。其后,以氯化钠使其盐析之后,通过进行过滤并干燥而获得化合物例3-42所示的偶氮化合物11.0份。

[0350] [实施例8]

[0351] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(1)的偶氮化合物的化合物例1-23(W02016/186194号公报式(54)的偶氮化合物)0.21质量份、属于式(3)的偶氮化合物的合成例7所得到的化合物例3-42 0.35质量份、属于式(4)的偶氮化合物的化合物例4-2(W02007/138980的合成例1记载的偶氮化合物)0.26质量份。

[0352] [合成例8]

[0353] 除了将合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份变更为下述式(18)所示的化合物55.1份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-35所示的偶氮化合物6.2份。



[0355] [实施例9]

[0356] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据日本特开平8-291259号公报的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-95 0.26质量份、属于式(3)的偶氮化合物的合成例8所得到的化合物例3-35 0.37质量份、属于式(5)的偶氮化合物的化合物例5-88(W02019/124161的化合物例1-B83记载的偶氮化合物)0.25质量份。

[0357] [实施例10]

[0358] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据日本特开平8-291259号公报的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-70 0.23质量份、合成例1所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-8 0.26质量份、属于式(5)的偶氮化合物的化合物例5-88 (W02019/124161的化合物例1-B83记载的偶氮化合物)0.25质量份。

[0359] [合成例9]

[0360] 除了将合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份变更为1-羟基-6-甲基胺基-3-萘磺酸25.3份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-36所示的偶氮化合物9.2份。

[0361] [实施例11]

[0362] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(1)的偶氮化合物的化合物例1-13 (W02016/186194号公报式(28)的偶氮化合物)0.25质量份、合成例9所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-36 0.24质量份、属于式(5)的偶氮化合物的化合物例5-3 (W02019/124161的化合物例1-A4记载的偶氮化合物)0.22质量份。

[0363] [合成例10]

[0364] 除了将合成例1的步骤3的1-羟基-6-苯胺基-3-萘磺酸31.5份变更为1-羟基-6-(2,4-二甲氧基苯基胺基)-3-萘磺酸37.5份以外,其余与合成例1同样地施作而获得化合物例3-14所示的偶氮化合物8.9份。

[0365] [实施例12]

[0366] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据日本特开2002-275381号公报的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-103 0.30质量份、合成例10所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-14 0.29质量份、属于式(5)的偶氮化合物的化合物例5-84 (W02019/124161的化合物例1-B64记载的偶氮化合物)0.21质量份。

[0367] [实施例13]

[0368] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-59 (W02012/108169号公报的化合物例的式(17))0.29质量份、合成例2所得到的式(3)的属于偶氮化合物的化合物例3-10 0.29质量份、属于式(5)的偶氮化合物的化合物例5-84 (W02019/124161的化合物例1-B64记载的偶氮化合物)0.21质量份。

[0369] [实施例14]

[0370] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷

酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、依据日本特开2002-275381号公报的制造方法的方法所得到的属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-103 0.30质量份、合成例10所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-14 0.29质量份、与属于式(5)的偶氮化合物的化合物例5-84 (W02019/124161的化合物例1-B64记载的偶氮化合物)同色成分的C.I.直接橘(Direct Orange) 72 0.20质量份。

[0371] [实施例15]

[0372] 除了将应用膨润处理且所得到的膜以45℃的染色液处理8分钟,并含有偶氮化合物以外,其余与实施例1同样地施作而制作偏光板,上述染色液包含水1500质量份、三聚磷酸钠1.5质量份、无水芒硝1.5质量份、属于式(2)的偶氮化合物的化合物例2-26 (W02005/075572的式(4)记载的偶氮化合物)0.22质量份、合成例6所得到的属于式(3)的偶氮化合物的化合物例3-7 0.29质量份、C.I.直接黄12 0.30质量份。

[0373] [比较例1]

[0374] 取得作为一般染料系偏光板的具有中性灰色的POLATECHNO公司制的高穿透率染料系偏光板SHC-115,并作为测定试料。

[0375] [比较例2]

[0376] 取得作为一般染料系偏光板的中性灰色的具有高对比的POLATECHNO公司制的染料系偏光板SHC-128,并作为测定试料。

[0377] [比较例3至8]

[0378] 依据专利文献9的比较例1记载的制造方法,除了通过使含有碘的时间在比较例3中变更为5分钟30秒、在比较例4中变更为4分钟45秒、在比较例5中变更为4分钟15秒、在比较例6中变更为3分钟30秒、在比较例7中变更为4分钟00秒、及在比较例8中变更为5分钟15秒以外,其余以同样的方法制作出不含有偶氮化合物的碘系偏光板,并作为测定试料。

[0379] [比较例9]

[0380] 取得在平行位中显示纸白色的POLATECHNO公司制的碘系偏光板SKW-18245P,并作为测定试料。

[0381] [比较例10至11]

[0382] 在实施例1中,除了将含有偶氮化合物的水溶液(染色液)设为专利文献3的实施例1记载的组成,且各者的染色时间变更为6分钟、5分钟以外,其余同样地施作,以使后述的单体穿透率 Y_s 约成为41%的方式,调整经膨润的膜浸渍于水溶液的时间,并含有偶氮化合物而分别制作出比较例10、比较例11的偏光板。

[0383] [比较例12]

[0384] 制作与染料系偏光板有关的专利文献8的实施例1记载的偏光板。

[0385] [比较例13]

[0386] 制作与染料系偏光板有关的专利文献9的实施例3记载的偏光板。

[0387] [比较例14]

[0388] 制作与染料系偏光板有关的专利文献10的实施例1记载的偏光板。

[0389] [比较例15]

[0390] 制作与染料系偏光板有关的专利文献11的实施例15 (No.1) 记载的偏光板。

[0391] [比较例16]

[0392] 在实施例10中,除了使用具有同系色的二色性的C.I.直接红80取代化合物例2-70的偶氮化合物,以所得到的偏光元件成为同等单体穿透率的方式制作染色液,并在偏光元件含有偶氮化合物以外,其余与实施例10同样地施作,而制作偏光板。

[0393] [比较例17]

[0394] 在实施例10中,除了使用属于具有同系色的二色性的属于偶氮化合物的C.I.直接蓝(Direct Blue)67取代化合物例3-8的偶氮化合物,以所得到的偏光元件成为同等的单体穿透率的方式制作染色液,并在偏光元件含有偶氮化合物以外,其余与实施例10同样地施作,制作偏光板。

[0395] [评估方法]

[0396] 如以下方式进行实施例1至15及比较例1至17所得到的测定试料的评估。

[0397] (a) 各波长的单体穿透率 T_s 、平行位穿透率 T_p 及正交位穿透率 T_c

[0398] 使用分光光度计(日立HIGHTECH SCIENCE公司制“U-4100”)测定各测定试料的各波长的单体穿透率 T_s 、平行位穿透率 T_p 及正交位穿透率 T_c 。在此,各波长的单体穿透率 T_s (%)测定1片测定试料时的各波长的穿透率。各波长的平行位穿透率 T_p (%)使2片测定试料以其吸收轴方向成为平行的方式重叠而测定出的各波长的分光穿透率。各波长的正交位穿透率 T_c (%)系使2片测定试料以其吸收轴方向成为正交的方式重叠而测定出的各波长的分光穿透率。测定涵盖380至780nm的波长区域进行。

[0399] (b) 视感度校正后的单体穿透率 Y_s 、视感度校正后的平行位穿透率 Y_p 及视感度校正后的正交位穿透率 Y_c

[0400] 分别求出各测定试料的视感度校正后的单体穿透率 Y_s (%)、视感度校正后的平行位穿透率 Y_p (%)及视感度校正后的正交位穿透率 Y_c (%)。视感度校正后的单体穿透率 Y_s (%)、视感度校正后的平行位穿透率 Y_p (%)、及视感度校正后的正交位穿透率 Y_c (%)系对于在380至780nm的波长区域,每既定波长间隔 $d\lambda$ (此处为5nm)所求出的各波长的上述单体穿透率 T_s 、各波长的平行位穿透率 T_p 、及各波长的正交位穿透率 T_c 分别依据JIS Z 8722:2009,校正为视感度的穿透率。具体而言,将上述各波长的单体穿透率 T_s 、各波长的平行位穿透率 T_p 及各波长的正交位穿透率 T_c 代入于下述式(I至III)而分别算出。此外,在下述式(I至III)中, P_λ 表示标准光(C光源)的分光分布, $y_{\tau\lambda}$ 表示2度视野等色函数。将结果表示于表1中。

$$[0401] \quad Y_s = \frac{\int_{380}^{780} T_s \cdot P_\lambda \cdot \tau_\lambda \cdot d\lambda}{\int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \tau_\lambda \cdot d\lambda} \dots (I)$$

$$[0402] \quad Y_p = \frac{\int_{380}^{780} T_p \cdot P_\lambda \cdot \tau_\lambda \cdot d\lambda}{\int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \tau_\lambda \cdot d\lambda} \dots (II)$$

$$[0403] \quad Y_c = \frac{\int_{380}^{780} T_c \cdot P_\lambda \cdot \tau_\lambda \cdot d\lambda}{\int_{380}^{780} P_\lambda \cdot \tau_\lambda \cdot d\lambda} \dots (III)$$

[0404] (c) 对比

[0405] 算出使用2片相同测定试料所测定的视感度校正后的平行位穿透率 Y_p 与视感度校正后的正交位穿透率 Y_c 的比(Y_p/Y_c),据此,求出对比(CR)。结果表示于表1中。

[0406] (d) 视感度校正后的偏光度 ρ_y

[0407] 于以下的式(IV)中,代入视感度校正后的平行位穿透率 Y_p 及视感度校正后的正交

位穿透率 Y_c 而求出各测定试料的视感度校正后的偏光度 ρ_y 。其结果表示于表1及表2中。

$$[0408] \quad P_y = \{(Y_p - Y_c) / (Y_p + Y_e)\}^{1/2} \times 100 \quad \text{式 (IV)}$$

[0409] [表1]

[0410]

	Y_s (%)	Y_p (%)	Y_c (%)	CR	ρ_y (%)
实施例 1	40.78	33.24	0.0239	1392	99.856
实施例 2	40.92	33.47	0.0140	2397	99.917
实施例 3	40.89	33.43	0.0069	4814	99.958
实施例 4	40.98	33.57	0.0123	2723	99.927
实施例 5	41.07	33.72	0.0195	1730	99.884
实施例 6	40.79	33.26	0.0146	2286	99.913
实施例 7	41.01	33.60	0.0364	923	99.783
实施例 8	40.89	33.43	0.0075	4451	99.955
实施例 9	41.35	34.16	0.0308	1110	99.820
实施例 10	40.92	33.47	0.0208	1611	99.876
实施例 11	41.27	34.04	0.0228	1493	99.866
实施例 12	41.16	33.87	0.0094	3603	99.945
实施例 13	40.97	33.55	0.0167	2010	99.901
实施例 14	40.91	33.45	0.0206	1626	99.877
实施例 15	41.11	33.76	0.0425	794	99.748

[0411] [表2]

[0412]

	Y_s (%)	Y_p (%)	Y_c (%)	CR	ρ_y (%)
比较例 1	43.15	35.79	1.4496	25	96.030
比较例 2	39.10	30.58	0.0216	1413	99.930
比较例 3	40.66	33.08	0.0027	12433	99.993
比较例 4	41.54	34.52	0.0049	7094	99.987
比较例 5	42.09	35.44	0.0045	7890	99.988
比较例 6	42.94	36.88	0.0080	4610	99.986
比较例 7	42.40	35.98	0.0042	8612	99.988
比较例 8	40.95	33.54	0.0007	47441	99.998
比较例 9	44.87	39.43	0.8481	46	97.870
比较例 10	40.83	32.72	0.6197	53	98.154
比较例 11	41.81	33.70	1.2607	27	96.355
比较例 12	40.28	31.02	1.4320	22	95.485
比较例 13	41.32	33.16	0.9892	34	97.060
比较例 14	41.31	33.40	0.7264	46	97.848
比较例 15	40.08	31.83	0.2960	108	99.070
比较例 16	38.01	28.59	0.3010	95	97.917
比较例 17	36.31	25.96	0.4100	63	96.890

[0413] 比较实施例1至15与比较例1及比较例10至17时,可知本发明的偏光板的偏光度或

对比高,另外,将偏光度与对比约略同等值的例子加以比较时,比较例2的单体穿透率约低1至2%。因此可知本发明的偏光板提高染料系偏光板的性能。此外,如后述,比较例3至9虽然可获得高对比、高偏光度的偏光板,但耐久性低。

[0414] 其次,将通过前述的测定所得到的平行位穿透率 T_p 及正交位穿透率 T_c 分别在420至480nm的平均穿透率($AT_{420-480}$)、在520至590nm的平均穿透率($AT_{520-590}$)、及在600至640nm的平均穿透率($AT_{600-640}$)表示于表3及表4中。

[0415] [表3]

	Tp (%)			Tc (%)		
	Ave 420-480	Ave 520-590	Ave 600-640	Ave 420-480	Ave 520-590	Ave 600-640
实施例 1	35.33	32.15	37.06	1.719	0.001	0.017
实施例 2	32.13	33.00	35.74	0.104	0.006	0.020
实施例 3	30.53	33.24	35.52	0.163	0.004	0.009
实施例 4	32.14	33.10	36.09	0.140	0.004	0.017
实施例 5	31.22	33.50	35.46	0.056	0.017	0.010
实施例 6	31.42	32.92	34.63	0.037	0.006	0.004
实施例 7	32.58	33.13	34.45	1.137	0.015	0.001
实施例 8	30.40	33.31	35.11	0.138	0.006	0.006
实施例 9	31.77	34.74	35.63	0.094	0.066	0.020
实施例 10	31.00	33.31	34.85	0.038	0.023	0.007
实施例 11	31.65	33.73	35.59	0.070	0.011	0.010
实施例 12	32.98	33.37	35.35	0.140	0.004	0.005
实施例 13	31.21	33.27	34.98	0.034	0.007	0.007
实施例 14	32.59	33.13	35.05	0.184	0.003	0.005
实施例 15	32.66	33.04	35.39	0.512	0.024	0.006

[0417] [表4]

[0418]

	Tp (%)			Tc (%)		
	Ave 420-480	Ave 520-590	Ave 600-640	Ave 420-480	Ave 520-590	Ave 600-640
比较例 1	33.01	36.00	36.29	1.831	1.533	0.834
比较例 2	26.06	30.89	31.67	0.027	0.022	0.011
比较例 3	27.37	33.27	34.69	0.001	0.001	0.002
比较例 4	29.40	34.63	35.98	0.008	0.003	0.003
比较例 5	29.53	35.62	37.07	0.007	0.003	0.003
比较例 6	31.77	37.14	38.28	0.011	0.003	0.010
比较例 7	31.62	36.69	37.31	0.019	0.004	0.001
比较例 8	28.73	33.68	34.97	0.003	0.001	0.000
比较例 9	36.33	39.48	39.65	6.129	0.821	0.022
比较例 10	32.58	32.58	33.64	0.585	0.639	0.568
比较例 11	33.69	33.51	34.69	1.281	1.273	1.217
比较例 12	26.16	30.80	31.25	1.699	1.209	1.182
比较例 13	28.98	32.92	33.85	0.864	0.753	0.715
比较例 14	29.08	33.18	35.25	0.706	0.689	0.615
比较例 15	24.73	31.53	34.98	0.326	0.287	0.291
比较例 16	26.07	28.76	31.48	0.763	0.281	0.458
比较例 17	28.60	26.15	22.62	0.498	0.379	0.565

[0419] (e) 2个波长带域的平均穿透率的差的绝对值

[0420] 显示各测定试料的各波长的平行位穿透率 T_p 及各波长的正交位穿透率 T_c 分别在520至590nm的平均穿透率($AT_{520-590}$)与在420至480nm的平均穿透率($AT_{420-480}$)的差的绝对值,以及测定在520至590nm的平均穿透率($AT_{520-590}$)与在600至640nm的平均穿透率($AT_{600-640}$)的差的绝对值。将结果表示于表5及6中。

[0421] [表5]

[0422]

	平行地设置2片时的 T_p 的与520至590nm的平均值的差的绝对值		正交地设置2片时的 T_c 的与520至590nm的平均值的差的绝对值	
	Ave 420-480	Ave 600-640	Ave 420-480	Ave 600-640
实施例 1	3.18	4.90	1.7186	0.0159
实施例 2	0.87	2.73	0.0989	0.0145
实施例 3	2.71	2.28	0.1591	0.0053
实施例 4	0.96	2.98	0.1359	0.0132
实施例 5	2.28	1.96	0.0387	0.0074
实施例 6	1.50	1.71	0.0303	0.0020
实施例 7	0.55	1.31	1.1221	0.0146
实施例 8	2.91	1.80	0.1321	0.0009
实施例 9	2.98	0.89	0.0277	0.0463
实施例 10	2.32	1.54	0.0153	0.0152
实施例 11	2.08	1.86	0.0585	0.0014
实施例 12	0.38	1.99	0.1356	0.0006
实施例 13	2.07	1.70	0.0265	0.0010
实施例 14	0.54	1.92	0.1811	0.0020
实施例 15	0.38	2.34	0.4880	0.0174

[0423]

[表6]

[0424]

	平行地设置2片时的 T_p 的与520至590nm的平均值的差的绝对值		正交地设置2片时的 T_c 的与520至590nm的平均值的差的绝对值	
	Ave 420-480	Ave 600-640	Ave 420-480	Ave 600-640
比较例 1	3.00	0.29	0.2982	0.6989
比较例 2	4.83	0.78	0.0046	0.0113
比较例 3	5.90	1.41	0.0001	0.0015
比较例 4	5.23	1.35	0.0047	0.0002
比较例 5	6.08	1.45	0.0043	0.0000
比较例 6	5.38	1.14	0.0075	0.0071
比较例 7	5.07	0.62	0.0148	0.0028
比较例 8	4.95	1.29	0.0023	0.0003
比较例 9	3.15	0.17	5.3086	0.7988
比较例 10	0.01	1.07	0.0534	0.0705
比较例 11	0.18	1.17	0.0080	0.0557
比较例 12	4.64	0.45	0.4903	0.0267
比较例 13	3.93	0.94	0.1111	0.0378
比较例 14	4.10	2.07	0.0170	0.0740
比较例 15	6.80	3.46	0.0390	0.0040
比较例 16	2.69	2.72	0.4824	0.1769
比较例 17	2.46	3.52	0.1188	0.1864

[0425] 从表3可知,实施例1至15的测定试料在520至590nm的各波长的平行位穿透率 T_p 的平均穿透率($AT_{520-590}$)为32.15%以上,且高。

[0426] 另外,从表3至6可知,在实施例3及5至15的平行位穿透率 T_p 中平均穿透率

($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{420-480}$)的差小于3.0,且,平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{600-640}$)的差小于2.5。另外,可知实施例6、实施例7、实施例12及实施例14的测定试料的平行位穿透率 T_p 中的平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{420-480}$)的差,以及平行位穿透率 T_p 中的平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{600-640}$)的差皆为2%以内,各波长带域间的差明显地少。另外,可知在实施例6、实施例12及实施例14的正交位穿透率 T_c 中的平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{420-480}$)的差,以及正交位穿透率 T_c 中的平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{600-640}$)的差皆为1%以内,与比较例1至9以及比较例12至17相比,本发明的偏光板在各波长的 T_c 中无各波长带域间的差。另一方面,比较例10至11的测定试料 T_p 中的平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{420-480}$)的差为2.5%以内,以及, T_p 中的平均穿透率($AT_{520-590}$)与平均穿透率($AT_{600-640}$)的差为3.0%以内, T_c 中的平均穿透率的差为1%,但如表2所示,对比以及偏光度低。从以上的结果可知,本申请的偏光元件可实现具有高穿透率与高偏光度,并且在各波长的 T_p 及 T_c 中无波长依赖性的偏光元件、或其偏光板。

[0427] (f) 色度 a^* 值及 b^* 值

[0428] 针对各测定试料,依据JIS Z 8781-4:2013,测定出在测定各波长的单体穿透率 T_s 时、测定各波长的平行位穿透率 T_p 时及测定各波长的正交位穿透率 T_c 时的色度 a^* 值及 b^* 值。在测定使用上述的分光光度计。在光源使用C光源。将结果表示于表7及表8中。在此, a^*-s 及 b^*-s 、 a^*-p 及 b^*-p 以及 a^*-c 及 b^*-c 分别对应于单体穿透率 T_s 、平行位穿透率 T_p 及正交位穿透率 T_c 的测定时的色度 a^* 值及 b^* 值。

[0429] (g) 颜色的观察

[0430] 针对各测定试料,在作为反射板市面贩卖的镜上,以平行位与正交位的各个状态,重叠2片相同的测定试料,调查此时所观察到的颜色。观察是由10位观察人员通过目视进行,将最多被观察到的颜色表示于表7及8中。此外,在表中,平行位的颜色意指在使2片相同试料以其吸收轴方向成为互相平行的方式重叠的状态(白色显示时)的颜色,正交位的颜色意指在使2片相同试料以其吸收轴方向成为互相正交的方式重叠的状态(黑色显示时)的颜色。基本上,偏光色的平行位的颜色为“白色”,正交位的色为“黑色”,但在实施例或比较例中,例如,将带有黄色调的白色表示为“黄色”,将带有蓝紫色的黑色表示为“蓝紫色”。

[0431] [表7]

[0432]

	Y _s (%)	a*-s	b*-s	a*-p	b*-p	a*-c	b*-c	偏光板的外观的颜色	
								平行位	正交位
实施例 1	40.78	3.42	-2.06	5.67	-2.59	9.34	-15.33	红色	黑色
实施例 2	40.92	0.83	0.84	1.52	1.69	0.82	-1.21	白色	黑色
实施例 3	40.89	0.86	1.97	1.55	3.84	1.30	-2.01	黄色	黑色
实施例 4	40.98	1.29	0.92	2.34	1.89	1.20	-1.69	红色	黑色
实施例 5	41.07	0.47	1.74	0.91	3.29	0.21	-0.51	黄色	黑色
实施例 6	40.79	-0.02	1.18	-0.01	2.21	0.28	-0.34	白色	黑色
实施例 7	41.01	0.60	0.17	0.88	0.91	3.50	-6.86	白色	黑色
实施例 8	40.89	0.52	2.06	0.52	2.06	1.07	-1.68	白色	黑色
实施例 9	41.35	-0.14	2.16	-0.11	4.01	0.00	-0.44	黄色	黑色
实施例 10	40.92	0.09	1.77	0.33	3.26	-0.17	-0.24	黄色	黑色
实施例 11	41.27	-0.02	1.53	-0.01	2.90	0.47	-0.70	白色	黑色
实施例 12	41.16	0.31	0.39	0.54	0.88	1.01	-1.75	白色	黑色
实施例 13	40.97	-0.07	1.56	-0.08	2.91	0.24	-0.29	白色	黑色
实施例 14	40.91	0.42	0.35	0.73	0.86	1.26	-2.40	白色	黑色
实施例 15	41.01	0.60	0.17	0.88	0.91	3.50	-6.86	白色	黑色

[0433] [表8]

[0434]

	Y _s (%)	a*-s	b*-s	a*-p	b*-p	a*-c	b*-c	偏光板的外观的颜色	
								平行位	正交位
比较例 1	43.13	-0.47	1.63	-0.47	3.63	-2.59	-3.84	黄色	蓝绿色
比较例 2	39.09	-0.42	3.69	-0.56	6.69	-0.03	-0.08	黄色	黑色
比较例 3	40.66	-1.73	4.26	-2.91	7.71	0.01	-0.01	黄绿色	黑色
比较例 4	41.54	-1.43	4.18	-2.53	7.67	0.01	-0.05	黄绿色	黑色
比较例 5	42.09	-1.37	4.15	-2.36	7.62	0.02	-0.07	黄绿色	黑色
比较例 6	42.94	-1.13	3.44	-1.99	6.38	0.05	-0.10	黄绿色	黑色
比较例 7	42.40	-1.37	3.33	-2.36	6.17	0.04	-0.20	黄绿色	黑色
比较例 8	40.95	-0.97	3.56	-1.57	6.52	0.01	-0.04	黄绿色	黑色
比较例 9	44.86	0.32	-2.79	-1.00	0.96	19.56	-38.73	白色	黑色
比较例 10	40.83	0.38	0.20	0.91	0.27	-0.83	0.60	白色	黑色
比较例 11	41.81	0.44	0.06	0.92	0.07	-0.49	0.12	白色	黑色
比较例 12	40.28	-0.45	2.13	-0.48	6.88	-0.69	0.63	黄色	黑色
比较例 13	41.32	-0.49	4.65	-0.21	7.28	-0.55	0.15	黄色	黑色
比较例 14	41.31	-0.81	8.36	-1.20	11.26	-0.36	0.95	黄色	黑色
比较例 15	40.08	-1.21	9.65	-2.15	14.32	-0.07	0.02	黄色	黑色
比较例 16	38.01	2.65	1.26	4.02	3.13	1.25	-1.23	红橙色	黑色
比较例 17	36.31	-1.56	-2.15	-2.57	-4.22	1.58	-1.08	蓝绿色	黑色

[0435] 如表7及8所示,实施例1至15的测定试料的视感度校正后的单体穿透率Y_s为40%以上,另外,实施例2、实施例7、实施例12、实施例14及实施例15的测定试料的色度a*-s、及b*-s的绝对值任一者皆为1.0以下,色度a*-p及b*-p的绝对值为显示小至2.0以下的值。另外,从具有高穿透率,并且显示97%以上的高的偏光度可知,可充分地表现白色与黑色。

另一方面,可知比较例1至9及比较例12至17的色度 $a^* - s$ 及 $b^* - s$ 的绝对值任一者皆大于1,色度 $a^* - p$ 及 $b^* - p$ 的绝对值任一者皆大于3,或者,偏光度97%以下时的色度 $a^* - c$ 及 $b^* - c$ 的至少任一者皆大于1,故在以往的偏光元件或偏光板无法充分地表现白色与黑色。另外,在比较例10至11的测定试料中,可充分表现白色与黑色,但如表2所示,对比以及偏光度低。

[0436] 从以上的结果显示,本发明的偏光元件具有高穿透率与高偏光度,并且平行位及正交位皆无彩色,也就是,可实现能成为充分地表现白色与黑色的设计的偏光元件、或其偏光板。

[0437] 从以上显示,本发明的偏光元件可维持高的单体穿透率及平行位穿透率,并且在平行位可表现如高质量的纸的白色,并且,显示具有以单体无着色的高质量的中性色(无彩色的中性灰色)的色相。另外,可知本发明的偏光元件除了维持高的视感度校正后的单体穿透率,并在平行位表现无彩色性以外,尚且兼具高的偏光度。另外,可知本发明的偏光元件可成为获得在正交位显示具有高级感的无彩色的黑色的偏光元件。

[0438] (h) 耐久性试验

[0439] 将实施例1至17及比较例3至9的测定试料在相对湿度85%RH的85°C的环境下放置240小时,进行耐久性试验。其结果,实施例1至17的测定试料没有观察到穿透率或色相的变化。相对于此,比较例3至9的测定试料系偏光度为降低10%以上,色度 $b^* - c$ 低于-10,外观的颜色明显变化成蓝色,尤其是,将2片测定试料呈正交位配置时(黑色显示时)显色为充分的蓝色。因此,可知本发明的偏光元件具有高的耐久性。

[0440] [产业上的可利用性]

[0441] 本发明的偏光元件或偏光板除了可适用于液晶显示装置,例如,反射型液晶显示装置、半穿透型液晶显示装置、及液晶显示装置以外,也尚可使用于有机电致发光等。具备本发明的偏光元件或偏光板的液晶显示装置可表现如高质量的纸的白色及中性的黑色。另外,该液晶显示装置可适用于具有高耐久性且可靠性高,长期性高对比,且具有高的颜色再现性的液晶显示装置。