(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116615515 B
(45)授权公告日 2025.06.06

(21)申请号 202180084525.6
(22)申请日 2021.12.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116615515 A
(43)申请公布日 2023.08.18
(30)优先权数据
2020-217007 2020.12.25 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.06.15
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/046479 2021.12.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/138433 JA 2022.06.30
(73)专利权人 日本化药株式会社
地址 日本东京都千代田区丸之内二丁目1番1号

(72)发明人 大谷航平 铃木沙织 小川加奈惠 吉本隆志 服部由侑

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314
专利代理师 程伟
(51)Int.Cl.
C09K 19/60(2006.01)
G02F 1/13(2006.01)
C09B 67/20(2006.01)
C09B 1/54(2006.01)
C09K 19/12(2006.01)

(56)对比文件
JP S625941 A,1987.01.12
JP H05224191 A,1993.09.03

审查员 陈俏竹

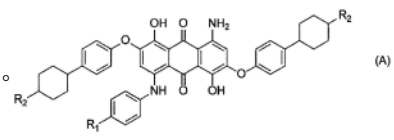
权利要求书1页 说明书15页

(54)发明名称

含有蒽醌化合物的调光用液晶组合物、其光硬化物及调光元件

(57)摘要

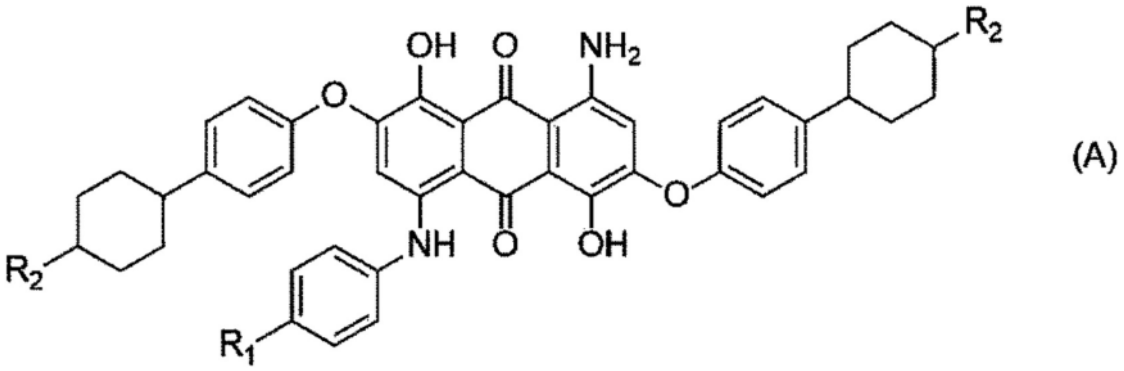
本发明涉及一种调光用液晶组合物以及含有该调光用液晶组合物的硬化物的调光元件，该调光用液晶组合物含有特定结构的蒽醌化合物作为二色性色素，该调光元件的对比、遮光性能、耐光性及通电耐热性优异。更具体而言，本发明涉及一种调光用液晶组合物、以及在一对基板间夹持该调光用液晶组合物的光硬化物而成的调光元件，该调光用液晶组合物含有下述式(A)所示的化合物(式中，R_1表示碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基，R_2分别独立地表示碳数1至8的烷基)、液晶材料、光硬化性化合物、及光聚合引发剂。


(A)

CN 116615515 B

1.一种调光用液晶组合物,含有:

下述式(A)所示的化合物,



(A)

式中,R_1表示碳数1至4的烷基或碳数1至12的烷氧基,R_2分别独立地表示碳数1至8的烷基;

液晶材料;

光硬化性化合物;及

光聚合引发剂。

2.根据权利要求1所述的调光用液晶组合物,其中,式(A)中的R_1为碳数1至4的烷氧基。

3.根据权利要求1或2所述的调光用液晶组合物,其包含一种以上的式(A)所示的化合物以外的二色性色素。

4.一种调光用液晶组合物的光硬化物,其中,该调光用液晶组合物为权利要求1至3中任一项所述的调光用液晶组合物。

5.一种调光元件,为在经对置配置的一对基板间,夹持权利要求4所述的调光用液晶组合物的光硬化物而成,其中该一对基板中的至少一者为具有透明电极的透明基板。

6.根据权利要求5所述的调光元件,其中,一对基板中的两者为具有透明电极的透明基板。

含有蒽醌化合物的调光用液晶组合物、其光硬化物及调光元件

技术领域

[0001] 本发明涉及含有蒽醌化合物的调光用液晶组合物、该调光用液晶组合物的光硬化物及使用该光硬化物的调光元件。

背景技术

[0002] 包含液晶及保持该液晶的高分子的调光材料,当无施加电场时,因高分子的折射率与液晶的折射率的差大,故入射光被散射而液晶层成为模糊状态,另外,若施加电场,则由于液晶会朝其电场方向整齐排列而高分子的折射率与液晶的折射率的差变小,而成为透明状态(专利文献1)。

[0003] 在电车或汽车等车辆、商务大楼或医院等建物的窗户、门及隔间板等中,以保护隐私等作为目的,而使用利用如此的性质的调光膜以取代百叶窗的情形正在普遍化。通常,如此的调光膜可通过有无施加电压来控制光的穿透或散射以遮蔽视野,但无法遮蔽光本身,故会有因光散射而眩光增加的倾向。因此,以减轻眩光或提高对比等作为目的,而正在尝试在调光面板的材料中使用色素。例如,于汽车的窗户玻璃使用如此的调光面板时,强烈要求:在透明时不模糊且视野良好,并且在遮光时可获得约10%的低的穿透率的遮光性能;以及即使因在室外使用所造成的长期曝露的影响而有在高温下的长时间的光照射或长时间的电压施加,穿透率也不降低的耐光性或通电耐热性。

[0004] 就使用于调光膜的色素而言,一般为二色性色素。使用了含有二色性色素的液晶组合物的调光元件已知有不含有高分子的GH(Guest Host)型,且已提出各种的二色性色素(专利文献2、3)。

[0005] 对于如此的二色性色素,当然要求在制作为显示元件时的对比,还要求耐光性及耐热性等,并致力提升这些特性。然而,在含有高分子与液晶的调光用途中,并未发现可满足遮光性能、对比、耐光性及通电耐热性的二色性色素。例如,在专利文献4中,已揭示一种适合含有高分子与液晶的调光用途的二色性色素,但同文献的色素是对比、耐光性及通电耐热性皆不充分。另外,专利文献5的调光材料是遮光时的穿透率高达25%左右,而遮光性能为不充分。

[0006] [现有技术文献]

[0007] [专利文献]

[0008] 专利文献1:日本特表昭和63-501512号公报

[0009] 专利文献2:日本特开昭62-5941号公报

[0010] 专利文献3:日本特开63-90568号公报

[0011] 专利文献4:日本特开平05-224191号公报

[0012] 专利文献5:日本特开平04-264193号公报。

发明内容

[0013] [发明所欲解决的课题]

[0014] 本发明的目的在于提供一种调光用液晶组合物以及含有该调光用液晶组合物的硬化物的调光元件,该调光用液晶组合物含有特定结构的蒽醌化合物作为二色性色素,该调光元件的对比、遮光性能、耐光性及通电耐热性优异。

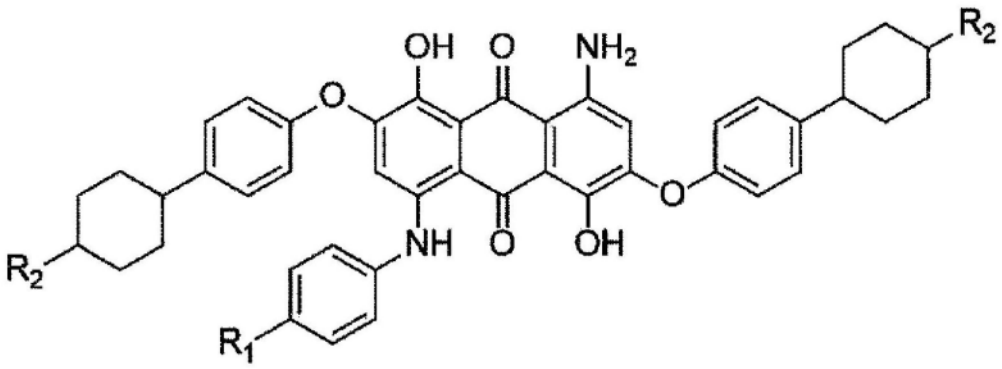
[0015] [解决课题的手段]

[0016] 本发明人等经专心研究的结果,发现通过使用特定结构的蒽醌化合物可解决上述课题,而完成本发明。

[0017] 也就是,本发明的各态样如以下所述。

[0018] (1).一种调光用液晶组合物,含有:

[0019] 下述式(A)所示的化合物,

[0020] 

(A)

[0021] (式中,R_1表示碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基,R_2分别独立地表示碳数1至8的烷基);

[0022] 液晶材料;

[0023] 光硬化性化合物;及

[0024] 光聚合引发剂。

[0025] (2).前项(1)所述的调光用液晶组合物,其中,在式(A)中的R_1为碳数1至4的烷基或碳数1至4的烷氧基。

[0026] (3).前项(1)或(2)所述的调光用液晶组合物,其包含一种以上的式(A)所示的化合物以外的二色性色素。

[0027] (4).一种调光用液晶组合物的光硬化物,该调光用液晶组合物为前项(1)至(3)中任一项所述的调光用液晶组合物。

[0028] (5).一种调光元件,为在经对置配置的一对基板间夹持前项(4)所述的液晶组合物的光硬化物而成,其中该一对基板中的至少一者为具有透明电极的透明基板。

[0029] (6).前项(5)所述的调光元件,其中,一对基板中的两者为具有透明电极的透明基板。

[0030] [发明效果]

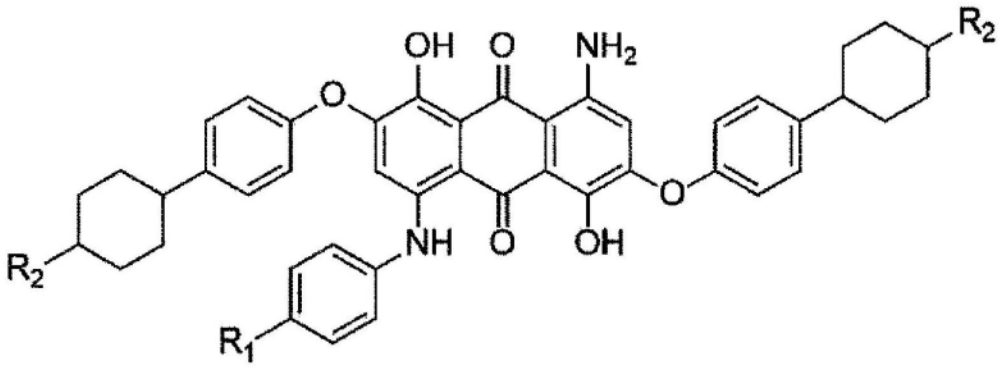
[0031] 通过使用本发明的调光用液晶组合物,可获得耐光性、通电耐热性及对比、遮光性能优异的调光元件。

具体实施方式

[0032] 以下,详细说明本发明。

[0033] 本发明的调光用液晶组合物(以下,也仅记载为“本发明的组合物”)含有下述式(A)所示的化合物、液晶材料、光硬化性化合物及光聚合引发剂。

[0034] 本发明的组合物所含有的式(A)所示的以蒽醌骨架作为主骨架的特定结构的化合物是在本发明的组合物中作为二色性色素而发挥功能。

[0035] 

(A)

[0036] 式(A)中,R_1表示碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基,R_2分别独立地表示碳数1至8的烷基。

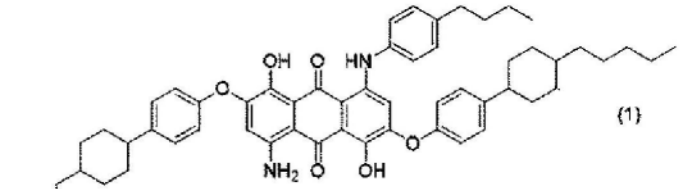
[0037] 式(A)的R_1所表示的碳数1至12的烷基可为直链状、支链状或环状的任一者。其具体例可列举:甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、叔戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、环戊基、环己基、2-乙基己基、2-丙基己基、2-丁基己基、2-戊基己基及2-戊基庚基等。以碳数1至9的直链状或支链状的烷基为优选,以碳数1至4的直链状或支链状的烷基为更优选。

[0038] 式(A)的R_1所表示的碳数1至12的烷氧基可为直链状或支链状的任一者。其具体例可列举:甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、新戊氧基、叔戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一烷氧基及十二烷氧基等。以碳数1至10的直链状或支链状的烷氧基为优选,以碳数1至4的直链状或支链状的烷氧基为更优选。

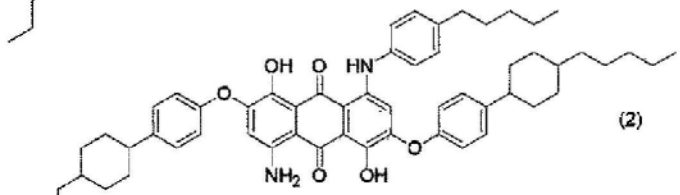
[0039] 式(A)的R_2所表示的碳数1至8的烷基可为直链状或支链状的任一者。其具体例可列举与式(A)的R_1所表示的碳数1至12的烷基的项目中所记载的碳数1至8的直链状或支链状的烷基为相同的例子。以碳数1至7的直链状或支链状的烷基为优选,以碳数3至7的直链状的烷基为更优选。

[0040] 前述式(A)所示的化合物的合适的具体例可列举下列的化合物。

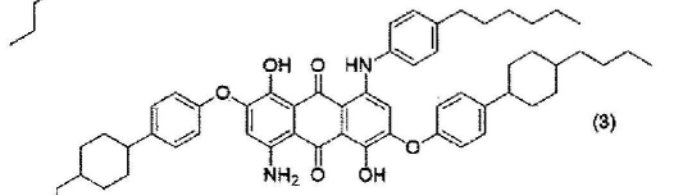
[0041]


OH
O
HN
O
O
NH2
O
OH

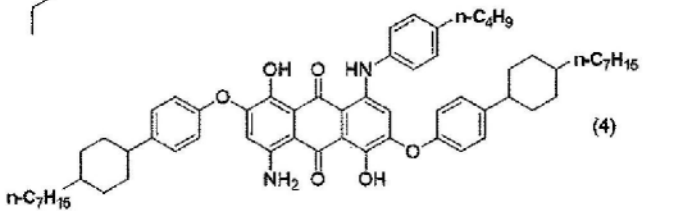
(1)


OH
O
HN
O
O
NH2
O
OH

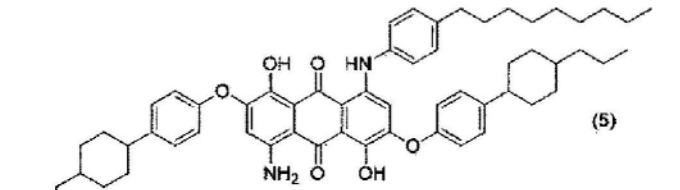
(2)


OH
O
HN
O
O
NH2
O
OH

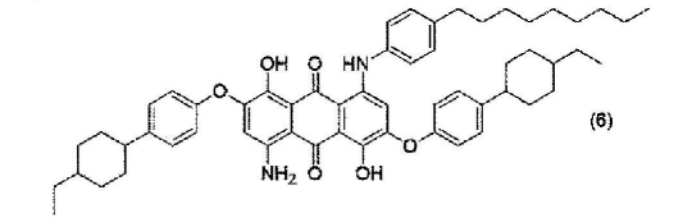
(3)


n-C4H9
n-C7H15
OH
O
HN
O
O
NH2
O
OH
n-C7H15

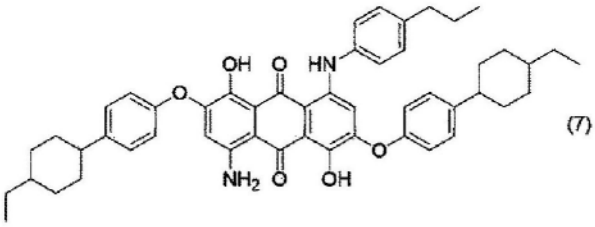
(4)


OH
O
HN
O
O
NH2
O
OH

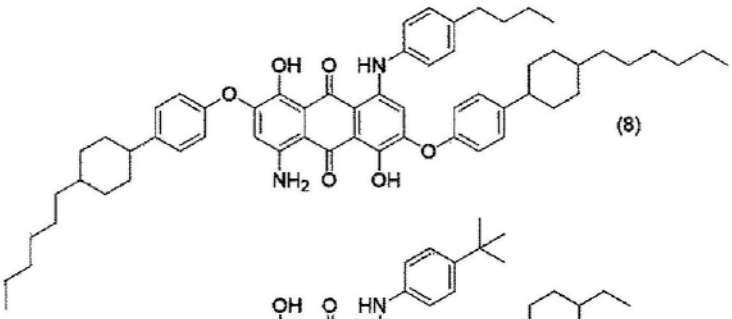
(5)


OH
O
HN
O
O
NH2
O
OH

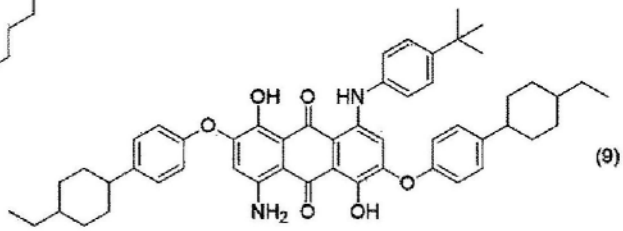
(6)



(7)

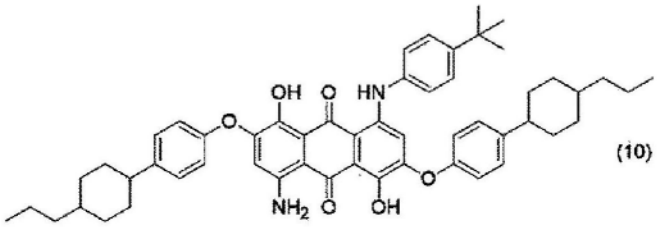


(8)

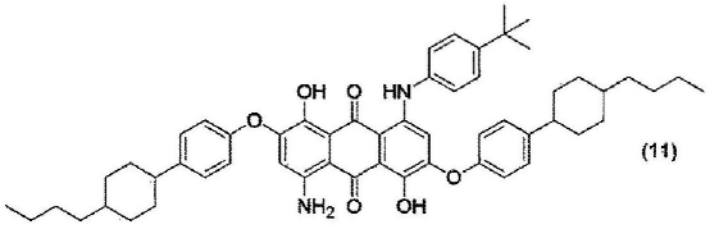


(9)

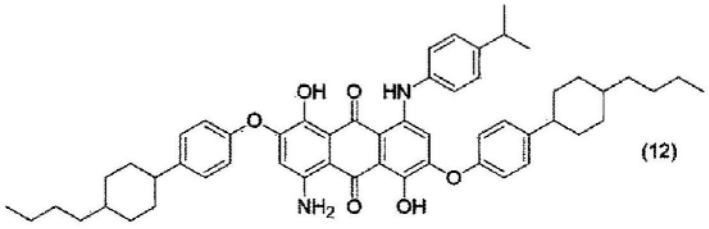
[0042]



(10)

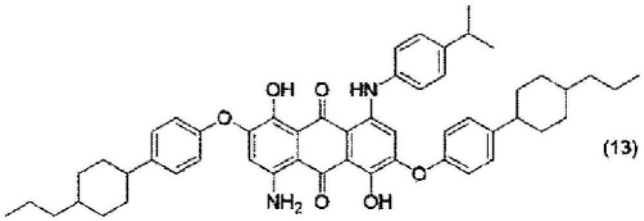


(11)

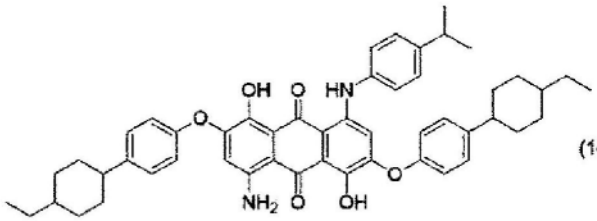


(12)

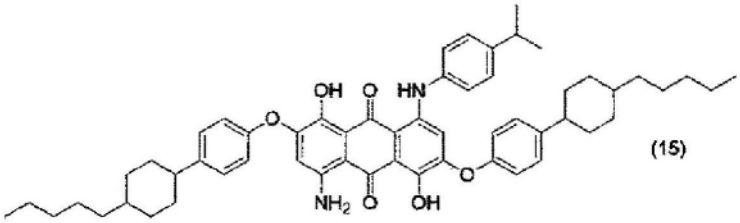
[0043]



(13)



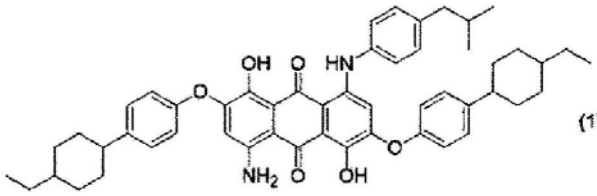
(14)



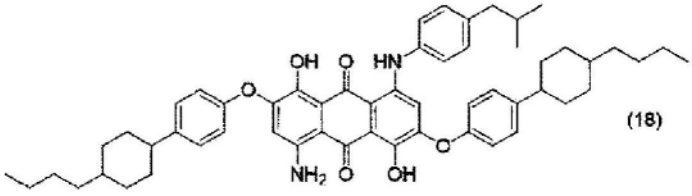
(15)



(16)



(17)



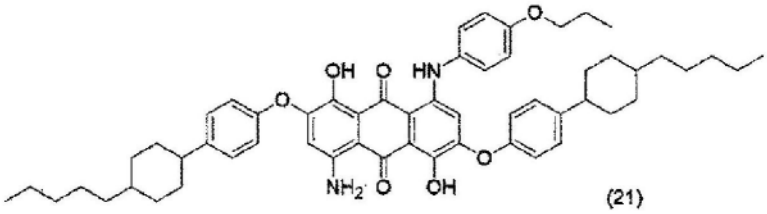
(18)



(19)

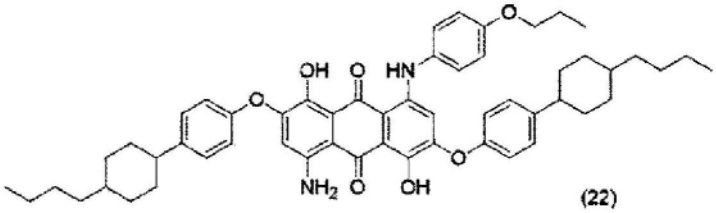


(20)

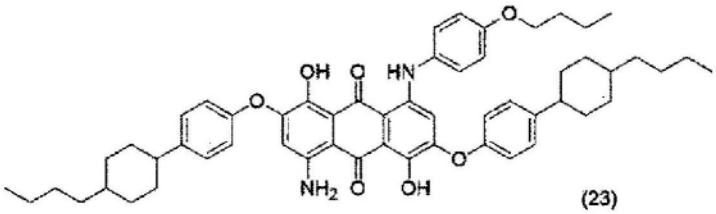


(21)

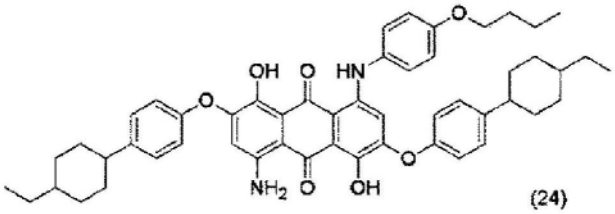
[0044]



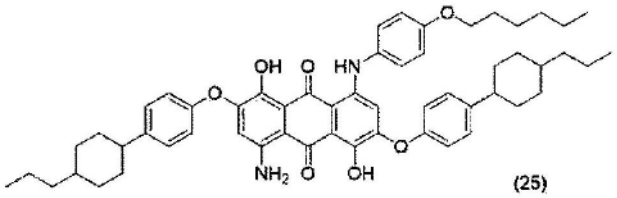
(22)

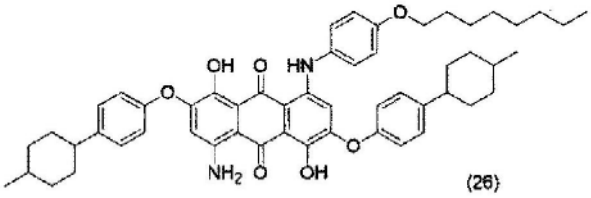


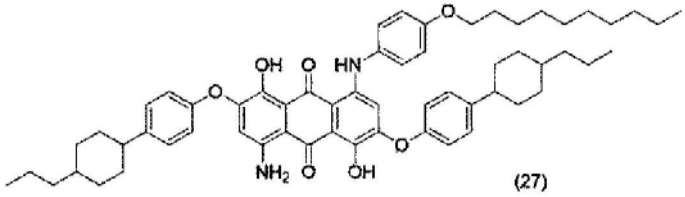
(23)



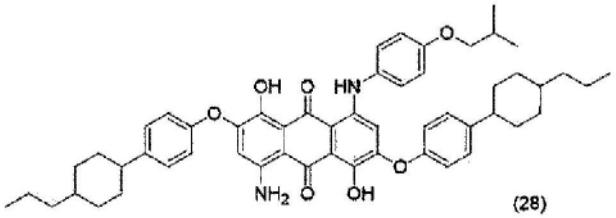
(24)

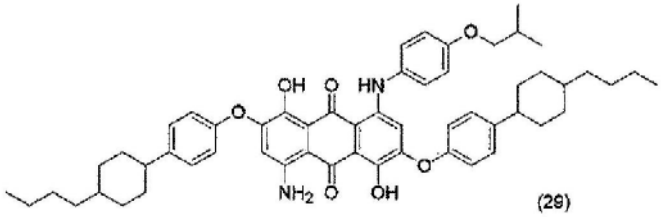

(25)

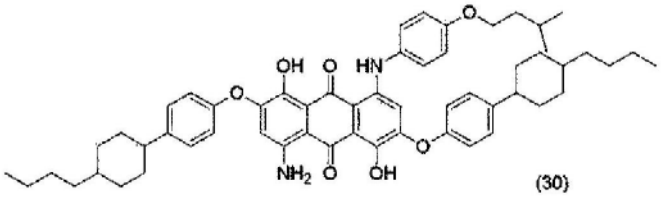

(26)


(27)

[0045]


(28)


(29)


(30)

[0046] 上述式(A)所示的化合物可通过例如日本特开昭63-90568号公报等所记载的以往公开已知的方法进行合成。

[0047] 当将本发明的组合物中的式(A)所示的化合物的溶解度定义为“在40至50℃下搅拌本发明的组合物的全部构成成分1小时后施予过滤所得到的组合物中,式(A)所示的化合物相对于式(A)所示的化合物以外的构成成分的浓度”时,优选该浓度为0.5至10质量%,以1.0至6.0质量%为更优选。通过使本发明的组合物中的式(A)所示的化合物的溶解度为前述的范围,可获得充分的色素添加效果,并且可防止当对本发明的组合物照射光而形成硬化物时的光硬化性化合物的聚合阻碍。

[0048] 本发明的组合物所含有的液晶材料只要为具有向列型液晶、胆固醇型液晶、层列型液晶等液晶性的材料(具有液晶性的化合物)即可,并无特别限定,但其中以向列型液晶

为优选。具有液晶性的化合物可列举例如“液晶装置手册”(日本学术振兴会第142委员会编、日刊工业新闻社、1989年)的第154至192项及第715至722项所记载的液晶化合物。

[0049] 本发明的组合物所含有的光硬化性化合物只要为具有当被照射光时可通过后述的光聚合引发剂的作用而聚合的官能团的化合物即可,并无特别限定。光硬化性化合物优选并用具有一个可聚合的官能团的单官能单体及具有二个可聚合的官能团的二官能单体的两者。

[0050] 关于使用于本发明的组合物的作为光硬化性化合物的单官能单体,在光照射前的组合物中,其具有与液晶的相溶性,并且在通过光照射而进行聚合时,其与液晶进行相分离而形成硬化物相,并发挥缓和与液晶相的界面交互作用的作用。因此,若单官能单体的极性过高,则与液晶相的界面交互作用变得太强而阻碍液晶的动作,必须有高的驱动电压。因而,单官能单体的极性是以低极性为优选。

[0051] 关于使用于本发明的组合物的作为光硬化性化合物的二官能单体,在通过光照射而进行聚合时,其与液晶进行相分离而形成硬化物相,并发挥使与液晶相的分离状态稳定化的作用。因此,若二官能单体的极性过高,则与液晶相的界面交互作用变得太强,而阻碍液晶的动作,必须有高的驱动电压。因而,二官能单体的极性也以低极性为优选。

[0052] 光硬化性化合物可列举例如具有(甲基)丙烯酸酯基的化合物、具有乙烯基的化合物及具有烯丙基的化合物等。以具有(甲基)丙烯酸酯基的化合物为优选。也就是,更优选并用在一分子中具有一个(甲基)丙烯酸酯基的单(甲基)丙烯酸酯化合物及在一分子中具有二个(甲基)丙烯酸酯基的二(甲基)丙烯酸酯化合物的两者。

[0053] 另外,在本说明书中“(甲基)丙烯酸酯”的记载是意指“甲基丙烯酸酯和/或丙烯酸酯”。

[0054] 单(甲基)丙烯酸酯化合物优选具有碳数5至13的直链状、环状或支链状的烷基的单(甲基)丙烯酸酯。其具体例可列举:(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸庚酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯及(甲基)丙烯酸十三烷基酯等单(甲基)丙烯酸直链状烷基酯;(甲基)丙烯酸异冰片酯等单(甲基)丙烯酸环状烷基酯;(甲基)丙烯酸2-甲基己基酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己基酯、(甲基)丙烯酸2-丙基己基酯、(甲基)丙烯酸2-甲基庚基酯、(甲基)丙烯酸2-乙基庚基酯及(甲基)丙烯酸2-丙基庚基酯等单(甲基)丙烯酸支链状烷基酯等。

[0055] 二(甲基)丙烯酸酯化合物可适宜使用例如:1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,7-庚二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,8-辛二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,10-癸二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,11-十一烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,12-十二烷二醇二(甲基)丙烯酸酯及1,13-十三烷二醇二(甲基)丙烯酸酯,还有三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯等三亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯等。

[0056] 关于并用单官能单体与二官能单体时的比例,优选单官能单体:二官能单体的质量比为1:9至9:1,以5:5至9:1为更优选。通过将单官能单体的使用量设为前述的比率的范围,而使与液晶的相溶性不会变得过高,故会适度地产生通过光照射所形成的聚合物(聚合物相)与液晶相的分离,可防止仅单体进行凝胶化,尚且容易形成聚合物相与液晶相的分离

相。

[0057] 关于本发明的组合物所含有的光硬化性化合物与液晶材料的相溶性,可在暂时使光硬化性化合物与液晶材料相溶之后通过偏光显微镜以目视观察随着温度的下降而引起的相分离;或可依据通过DSC等的测定所得到的相分离温度而进行评估。光硬化性化合物与液晶材料的相分离温度优选0至50℃的范围,以10至40℃的范围为更优选。通过将相分离温度设为前述的范围,而组合物中的光硬化性化合物与液晶材料的相溶性为良好,且不产生由光照射进行光硬化性化合物的聚合后的相分离,据此,结果所形成的液晶相不会变得过小,故可降低驱动电压,尚且容易保持上述成分的相溶状态直到进行光照射为止。

[0058] 本发明的组合物所含有的光聚合引发剂只要为可通过光的照射而使光硬化性化合物聚合的化合物即可,并无特别限定。优选不会在光照射后残存于硬化物中而引起二色性色素等的变质的化合物。

[0059] 光聚合引发剂优选使用例如DAROCUR 1173、IRGACURE 651、IRGACURE 184等烷基酚系光聚合引发剂、或IRGACURE TPO等氧化膦系光聚合引发剂。

[0060] 本发明的组合物中的式(A)所示的化合物(二色性色素)的含量优选相对于液晶材料100质量份为0.5至5质量份。

[0061] 另外,在本发明的组合物中并用式(A)所示的化合物以外的二色性色素(后述)时,优选全部的二色性色素合计的含量为上述的范围(0.5至5质量%)。

[0062] 本发明的组合物中的式(A)所示的化合物及液晶材料的合计与光硬化性化合物的调配比例以质量比计优选为90:10至50:50,以80:20至50:50为更优选,以65:35至50:50为再更优选。通过将光硬化性化合物的调配比例设为前述的范围,可防止在由光照射所进行的硬化前液晶材料与光硬化性化合物进行分离、及硬化物的遮光性降低。

[0063] 另外,在本发明的组合物中并用式(A)所示的化合物以外的二色性色素(后述)时,优选全部的二色性色素及液晶材料的合计与光硬化性化合物的调配比例为上述的范围(就质量比为90:10至50:50),更优选的范围及再更优选的范围也与上述为相同。

[0064] 相对于光硬化性化合物100质量份,本发明的组合物中的光聚合引发剂的含量是以0.1至5质量份为优选。

[0065] 通过在本发明的组合物中并用上述式(A)所示的化合物以外的二色性色素,可提高遮光时的调光元件的对比。

[0066] 可并用的二色性色素并无特别限定,但例如,只要选自偶氮色素、蒽醌色素、苝色素、喹啉黄(Quinophthalone)色素、部花青素(Merocyanine)色素、次甲基偶氮(Azomethine)色素、酞苝色素、靛蓝(Indigo)色素、甘菊蓝(Azulene)色素、二噁嗪(Dioxazine)色素、聚噻吩色素等即可。具体而言,可列举“液晶显示器用二色性染料(Dichroic dyes for Liquid Crystal Display)”(A.V.Ivashchenko著作、CRC公司、1994年)所记载的色素等。

[0067] 这些之中,优选并用偶氮色素、蒽醌色素、苝色素或喹啉黄色素,更优选并用偶氮色素、蒽醌色素。

[0068] 并用式(A)所示的化合物以外的二色性色素时,全部二色性色素中所占的式(A)所示的化合物的含量只要为无损及本发明的效果的范围即可,并无特别限定。其含量是以1至80质量%为优选,以10至70质量%为更优选,以30至60质量%为再更优选。

[0069] 在本发明的组合物中,除了式(A)所示的化合物(二色性色素)、液晶材料、光硬化性化合物及光聚合引发剂以外,也可并用例如:苯并三唑系、二苯甲酮系及受阻胺系等的光稳定剂、亚磷酸盐系及受阻酚系等的抗氧化剂、热聚合抑制剂、硫醇化合物、光敏感剂、光增敏剂、链转移抑制剂、聚合抑制剂、粘合性赋予剂、消泡剂、交联剂、表面活性剂、热硬化促进剂、热塑性树脂、热硬化性树脂、氨酯二丙烯酸酯等增粘剂等。

[0070] 另外,为了控制作为调光元件的单元间隙(cell gap),也可加入二氧化硅或玻璃、塑胶、陶瓷等的球状或圆筒状的间隔物。此时的单元间隙可设定为2至100μm的范围。

[0071] 本发明的组合物是通过混合并搅拌属于必要成分的式(A)所示的化合物、液晶材料、光硬化性化合物及光聚合引发剂、以及依需要所添加的任意成分而获得。关于混合、搅拌,最单纯是仅将全部的构成成分置入于容器中而以手动进行搅拌即可,但以使用磁搅拌器等机器而进行搅拌为较有效。另外,为了有效率地制作均匀的组合物,优选为首先,调制光硬化性化合物、光聚合引发剂及液晶材料的均匀混合物,然后,加入式(A)所示的化合物及任意成分并进行搅拌、混合。搅拌、混合时依需要而施予加热也无妨。在会发出光聚合引发剂的吸收波长的光源下的搅拌、混合优选以极短时间进行。混合各成分之后,再使用筛网、膜滤器等而实施过滤。

[0072] 通过对本发明的组合物照射光,可获得光硬化性化合物成分经硬化(聚合)的调光用液晶组合物的硬化物。另外,本发明中的所谓的“硬化物”是意指通过光的照射而光硬化性化合物的官能团经聚合或共聚合的状态,并非意指式(A)所示的化合物或液晶材料等必定有助于硬化反应的硬化物。

[0073] 照射光时的光源只要为可照射光聚合引发剂会进行吸收的波长的光的光源即可,并无特别限定。优选的光源可列举:可照射紫外线的高压水银灯、金属卤素灯、氙灯及卤素灯等。

[0074] 照射光时的温度优选可维持组合物均匀相溶的状态的温度,也就是,设为高于相分离温度的温度,更优选设为比相分离温度高1至5℃的温度范围。通过使照射光时的温度高于相分离温度,可防止光硬化性化合物与液晶材料在照射光之前进行分离,并可获得更均匀的硬化物。另一方面,通过使照射光时的温度不会大幅地高于相分离温度,而在通过光硬化所得到的光硬化性化合物的聚合物与液晶材料分离时,可防止通过液晶材料所形成的域大小变得过小。

[0075] 本发明的调光元件为在使基板经对置配置而得的一对基板间夹持前述调光用液晶组合物的光硬化物的层而成,该基板中的至少一者为具有透明电极的透明基板。在此,基板可列举例如玻璃或石英等无机透明物、金属、金属氧化物、半导体、陶瓷、塑胶板、塑胶膜等无色透明或着色透明、或不透明物。电极为在此基板之上,例如在基板全面或一部分通过已知的涂布法或印刷法或溅镀等蒸镀法等而形成有金属氧化物、金属、半导体、有机导电物质等的薄膜。尤其,为了获得大面积的调光元件,从生产性及加工性的方面而言,希望使用已在PET等透明高分子膜上使用溅镀等蒸镀法或印刷法等而形成有ITO(氧化铟、氧化锡)电极的电极基板。另外,也可在基板上设有用以连结电极间或电极与外部的配线。例如,可为段驱动用电极基板或矩阵驱动用电极基板、主动矩阵驱动用电极基板等。另外,也可在已设于基板上的电极的面上以由聚酰亚胺或聚酰胺、聚硅氧、氟化合物等有机化合物、SiO_2、TiO_2、ZrO_2等无机化合物、或这些的混合物所构成的保护膜或定向膜包覆全面或一部分。

[0076] 通过使用塑胶膜作为基板,可获得有可挠性且轻量的调光元件。因此,可在一对的平面状或曲面状的玻璃或硬质塑胶等基板之间,隔着聚乙烯醇缩丁醛或乙酸乙烯酯、双面胶带、粘合剂等的粘合层并夹持调光元件而使用;或可在一片的平面状或曲面状的玻璃或硬质塑胶等基板的面以双面胶带或粘合剂等粘贴调光元件而使用。另外,也可被夹持在软质塑胶的基板之间,或粘贴于单面或两面。另外,也可在调光元件的与电极面为相反侧的基板面上设有硬涂层、紫外线截断层或红外线截断层、半反射镜等保护层。另外,也可在调光元件层叠彩色滤光片,或安装偏光滤光片。另外,调光元件也可作为电致发光显示元件、发光二极管显示元件、电致变色显示元件、其它液晶显示元件的构件而层叠。

[0077] 用以对本发明的调光元件施加电压的驱动装置若为可施加2至100V的直流电压或10至1000Hz的交流电压的装置,且当不施加电压时使电极间形成开路或短路的装置即可,另外,在该驱动装置也可具备段驱动用的电压施加电路、矩阵驱动用的电压施加电路、主动矩阵用的电压施加电路等。

[0078] 本发明的调光元件可依照用途而为黑色调光元件及彩色调光元件的任一者。对于本发明的调光元件的在特定波长区域的光穿透时的平均穿透率优选35%以上,更优选40%以上。另外,遮光时的平均穿透率优选25%以下,更优选15%以下。

[0079] 上述黑色调光元件具有中性色且在可见光区域中当无施加电压时,色泄漏少,对比优异,且因长期室外曝露所致的耐光性及通电耐热性也优异。因此,如此的黑色调光元件最适合车载用途或建材用途。

[0080] [实施例]

[0081] 以下,通过实施例具体地说明本发明。另外,在本文中“份”及“%”只要无特别的记载,则为质量基准。实施例中的极大吸收波长是以分光光度计“岛津制作所股份有限公司制UV-3150”所测定的值。

[0082] 合成例1(具体例的式(1)所示的化合物的合成)

[0083] 将1-(4-丁基苯胺基)-5-氨基-4,8-二羟基-3,7-二溴蒽醌2.7份加入于环丁砜35份中并溶解,再加入碳酸钾0.90份、4-(4-戊基环己基)苯酚4.2份,在130至140℃反应5小时。反应后进行冷却,加入甲醇并过滤经析出的结晶而获得上述式(1)所示的化合物1.2份。该化合物的在甲苯中的极大吸收波长为621nm。

[0084] 合成例2(具体例的式(4)所示的化合物的合成)

[0085] 将1-(4-丁基苯胺基)-5-氨基-4,8-二羟基-3,7-二溴蒽醌3.0份加入于环丁砜35份中并溶解,再加入碳酸钾0.90份、4-(4-庚基环己基)苯酚4.7份,在130至140℃反应5小时。反应后进行冷却,加入甲醇并过滤经析出的结晶而获得上述式(4)所示的化合物1.0份。该化合物的在甲苯中的极大吸收波长为622nm。

[0086] 合成例3(具体例的式(10)所示的化合物的合成)

[0087] 将1-(4-叔丁基苯胺基)-5-氨基-4,8-二羟基-3,7-二溴蒽醌3.0份加入于环丁砜35份中并溶解,再加入碳酸钾0.90份、4-(4-丙基环己基)苯酚4.7份,在130至140℃反应5小时。反应后进行冷却,加入甲醇并过滤经析出的结晶而获得上述式(10)所示的化合物1.0份。该化合物的在甲苯中的极大吸收波长为622nm。

[0088] 比较合成例1(比较例用化合物的合成)

[0089] 通过公开已知的合成方法,获得日本特开昭62-5941号公报的实施例6所示的化合

物(下述式(X)所示的化合物)。

[0090] 

(X)

[0091] 实施例1(本发明的调光用液晶组合物的制作)

[0092] 在室温下混合合成例1所得到的上述式(1)所示的化合物0.013份、丙烯酸异冰片酯(大阪有机化学工业制,单丙烯酸酯)0.380份、三乙二醇二甲基丙烯酸酯(新中村化学公司制)0.020份、1-氰基-4'-正戊基联苯0.283份、1-氰基-4'-正庚基联苯0.139份、1-氰基-4'-正辛氧基联苯0.089份、1-氰基-4"-正戊基联三苯0.089份、IRGACURE TPO(BASF公司制)0.004份、IRGACURE 184(BASF公司制)0.004份及直径20μm的间隔剂(积水化学股份有限公司制Micropearl(注册商标)SP220)0.010份,调制本发明的调光用液晶组合物。

[0093] 实施例2、3及比较例1(本发明及比较用的调光用液晶组合物的制作)

[0094] 除了将合成例1所得到的式(1)所示的化合物分别变更为合成例2所得到的式(4)所示的化合物、合成例3所得到的式(10)所示的化合物及比较合成例1所得到的式(X)所示的化合物以外,其余是依据实施例1,而分别获得本发明的调光用液晶组合物及比较用的调光用液晶组合物。

[0095] 实施例4至6及比较例2(本发明及比较用的调光元件的制作)

[0096] 在设有ITO膜的5cm见方的PET膜的ITO膜上,使用涂抹器(applicator)而分别涂布实施例1至3及比较例1所得到的调光用液晶组合物,以使ITO膜上的组合物层与ITO膜对置的方式重叠与前述相同的设有ITO膜的5cm见方的PET膜。在此之后,将以加热板(Thermo Plate)而维持于23℃的试样,安置于LED灯的365nm的光强度会成为9mW/cm^2的位置,进行光照射1分钟而使光硬化性化合物成分光硬化,据此分别获得本发明的调光元件及比较用的调光元件。

[0097] (调光元件的穿透率差的计算)

[0098] 对于实施例4至6及比较例2所得到的调光元件,测定极大吸收波长,并且从当施加100V交流电压(50Hz正弦波)时与无施加时的在极大吸收波长的穿透率(%)的测定结果算出穿透率差(穿透率变化)。穿透率差是使用以使无施加电压时(遮光时)的极大吸收波长的穿透率为相等的方式所制作的调光元件,而从与施加电压时的极大吸收波长的穿透率的差所算出的值。如表1所示,可知相比于比较例2的调光元件,实施例4至6的调光元件的施加时与无施加时的穿透率差明显地较大。

[0099] [表1]

[0100] 表1穿透率差测定结果

[0101]

调光元件	极大吸收波长 (nm)	穿透率 电压(0V)	穿透率 电压(100V)	穿透率差
实施例4 式(1)的化合物	639	12	61	49
实施例5 式(4)的化合物	640	10	60	50
实施例6 式(10)的化合物	639	11	60	49
比较例2 式(X)的化合物	635	12	51	39

[0102] (调光元件的耐光试验)

[0103] 在实施例4至6及比较例2所得到的调光元件贴合400nm以下的UV截断滤光片,测定在63℃的条件下、以照度600W/m^2的金属卤素灯经光照射24小时时的极大吸收波长的吸光度,算出吸光度保持率((δA)%)。吸光度保持率((δA)%)在将0小时时的吸光度的值设为A(0),将24小时后的吸光度的值设为A(24)时,定义为

[0104] (δA)%=(A(24)/A(0))×100。

[0105] δA的值愈大,表示耐光性愈优异。

[0106] 如表2所示,可确认出相比于比较例2的调光元件,实施例4至6的调光元件的吸光度保持率大且具有优异的耐光性。

[0107] [表2]

[0108] 表2耐光试验结果

[0109]

调光元件	极大吸收波长 (nm)	吸光度保持率 (%)
实施例4 式(1)的化合物	639	78.3
实施例5 式(4)的化合物	640	77.4
实施例6 式(10)的化合物	639	75.2
比较例2 式(X)的化合物	635	52.7

[0110] 实施例7(黑色调光元件的制作)

[0111] 除了将式(1)所示的化合物从0.013份变更为0.015份,并加入LCD212(蒽醌系化合物,日本化药股份有限公司制)0.01份及LCD307(蒽醌系化合物,日本化药股份有限公司制)0.005份以外,其余是使用以与实施例1同样方式所调制出的本发明的调光用液晶组合物,以与实施例4至6同样的方法制作黑色调光元件。所得到的黑色调光元件的在400至700nm的

施加电压时的平均穿透率为42％,无施加电压时的平均穿透率为14％且显示高的穿透率差。

[0112] 实施例7所得到的黑色调光元件在氙耐光试验经过500小时后,穿透率也无变化,对于光的长时间曝露时的耐光性也优异。另外,在110℃的条件下、施加100V交流电压(50Hz正弦波)时,穿透率也无变化且通电耐热性也优异。从这些的结果,显示实施例7的黑色调光元件为具有高的对比及高的遮光性能并且具有耐光性/通电耐热性的黑色液晶调光元件。

[0113] 通过使用本发明的液晶组合物,可获得具有高对比/高遮光性能/高的耐光性/高的通电耐热性的调光用液晶元件,并可适合使用于被要求高的耐久性的室外建材用途、车载用途。