



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106796372 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201580046746.9

(22)申请日 2015.08.24

(30)优先权数据

2014-176376 2014.08.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.02.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/073646 2015.08.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/031744 JA 2016.03.03

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 宫地弘一 水崎真伸 冈崎敢

土屋博司 三宅敢 松本俊宽

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 池兵

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

C08F 22/06(2006.01)

C08G 73/10(2006.01)

C09K 19/12(2006.01)

C09K 19/30(2006.01)

C09K 19/54(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

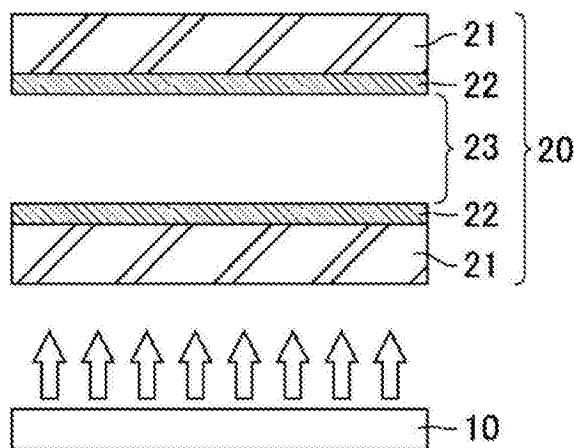
权利要求书4页 说明书33页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种使用光取向膜长期地维持良好的电压保持率、防止了显示画面上的影像残留和污斑的产生的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具有有源矩阵型液晶面板和背光源,上述液晶面板具有:液晶层;夹持上述液晶层的一对基板;和分别配置在上述一对基板的上述液晶层侧的表面的取向膜,上述取向膜为由具有光取向性的材料形成的光取向膜,上述液晶层含有液晶材料和自由基捕捉剂。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

具有有源矩阵型液晶面板和背光源,

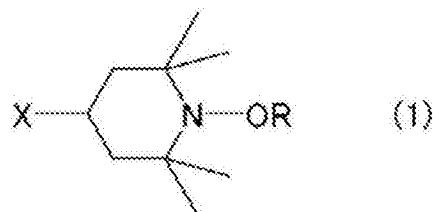
所述液晶面板具有:液晶层;夹持所述液晶层的一对基板;和分别配置在所述一对基板的所述液晶层侧的表面的取向膜,

所述取向膜为由显示光取向性的材料形成的光取向膜,

所述液晶层含有液晶材料和自由基捕捉剂。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述自由基捕捉剂包含由下述式(1)表示的化合物:



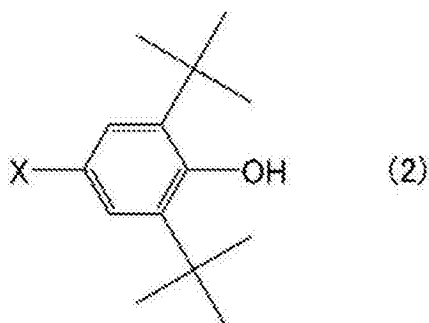
式中,X表示一价的有机基团,R表示烷基。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶层还含有抗氧化剂。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述抗氧化剂包含由下述式(2)表示的化合物:



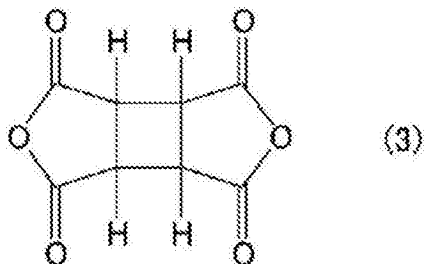
式中,X表示一价的有机基团。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述光取向膜包含选自肉桂酸酯、查耳酮、香豆素、芪、偶氮苯和苯酚酯中的至少一个光反应部位。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述光取向膜为使含有由下述式(3)表示的酸酐的单体聚合而得到的聚合物:



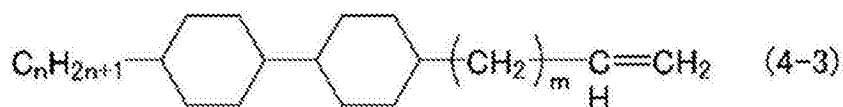
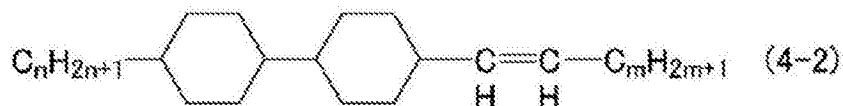
式中,氢原子可以被取代。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶材料的至少一种成分为具有烯基结构的化合物。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有烯基结构的化合物为由下述式(4-1)、(4-2)或(4-3)表示的化合物:



式中,m、n为相同或不同的整数。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

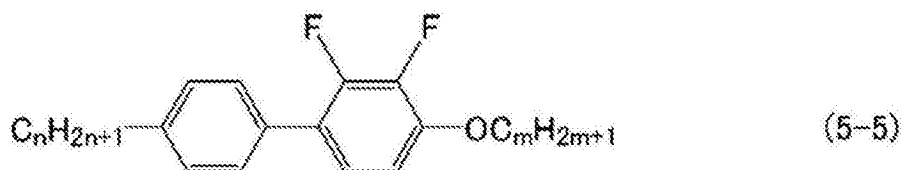
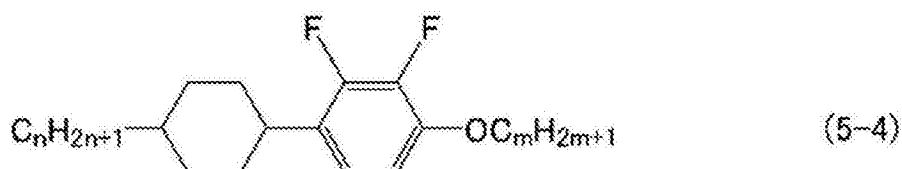
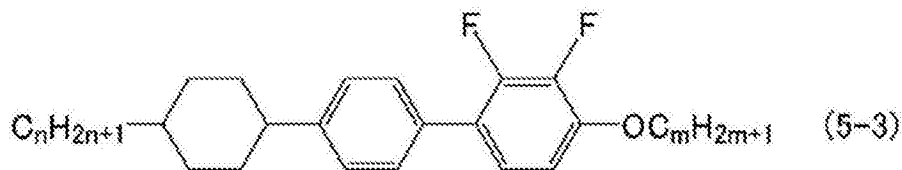
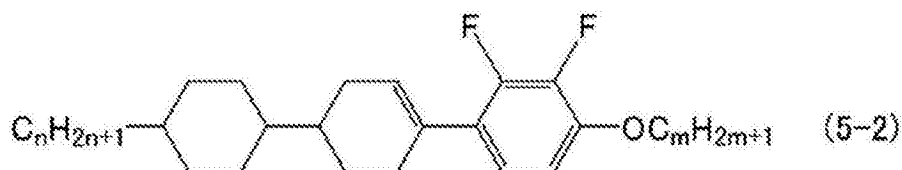
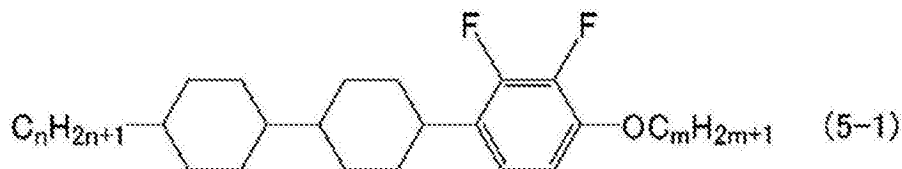
所述液晶材料具有负的介电各向异性。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶材料的至少一种成分为含有烷氧基结构的化合物。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述含有烷氧基结构的化合物为由下述式(5-1)、(5-2)、(5-3)、(5-4)或(5-5)表示的化合物:



式中, m 、 n 为相同或不同的整数。

12. 根据权利要求 1~11 中任一项所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述液晶面板的取向模式为边缘场开关模式或面内开关模式。

13. 根据权利要求 1~12 中任一项所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述液晶面板在所述取向膜的所述液晶层侧的表面具有含有使由下述式 (6) 表示的光聚合性单体聚合而得到的聚合物的层:

A1-Y-A2 (6),

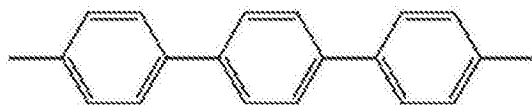
式中, Y 表示含有至少 1 个苯环和/或缩合苯环的结构, 所述苯环和所述缩合苯环中的氢原子可以被卤原子取代, $A1$ 和 $A2$ 中的至少一个表示丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯, $A1$ 和 $A2$ 直接与所述苯环或所述缩合苯环键合。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

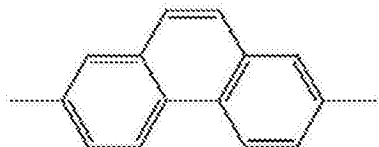
所述式 (6) 中的 Y 为由下述式 (7-1)、(7-2) 或 (7-3) 表示的结构:



(7-1)



(7-2)



(7-3)

式中,氢原子可以被卤原子取代。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。更详细而言,涉及一种由取向膜控制液晶分子的取向的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是利用液晶组合物用于显示的显示装置,其代表性的显示方式是从背光源对在—对基板间封入液晶组合物而形成的液晶面板照射光,对液晶组合物施加电压而使液晶分子的取向变化,由此控制透过液晶面板的光的量。这样的液晶显示装置具有薄型、轻量和低消耗电力的优点,因此,被利用于智能手机、平板PC、汽车导航等电子设备。近年来,在智能手机等用途中,像素的高精细化进一步发展,与此相伴,在液晶面板内设置的配线、黑矩阵的数量和面积处于增加的趋势。

[0003] 在液晶显示装置中,没有施加电压的状态下的液晶分子的取向,一般由实施了取向处理的取向膜控制。作为取向处理的方法,以往广泛使用利用滚子等摩擦取向膜表面的摩擦法。但是,因为在液晶面板内设置的配线、黑矩阵的数量和面积增加,所以,在液晶面板内的基板表面容易产生台阶。当在基板表面存在台阶时,存在不能利用摩擦法适当地摩擦台阶附近的情况。当取向处理不均匀时,会引起在液晶显示装置中对比度比的降低。

[0004] 与此相对,近年来,作为代替摩擦法的取向处理的方法,关于对取向膜表面照射光的光取向法的研究开发正在进行。根据光取向法,能够不与取向膜的表面接触而实施取向处理,因此,即使在基板表面存在台阶,也难以在取向处理中产生不均匀,具有能够在基板整个面实现良好的液晶取向的优点。

[0005] 另外,在液晶面板内设置的配线、黑矩阵的数量和面积的增加,也使能够利用于显示的开口部的面积比例(开口率)降低。开口率的降低直接关系到能够透过液晶面板的光的量的减少,因此,为了维持对比度比等液晶显示装置的显示性能,正在研究大幅度提高背光源的亮度。

[0006] 另一方面,对于液晶显示装置中所使用的液晶组合物,要求提高其稳定性,使得经得起液晶显示装置的制造工序中的负荷、且制造出的液晶显示装置能够长期地发挥稳定的特性。例如,在专利文献1中,公开了在液晶组合物中添加抗氧化剂、光稳定剂。另外,在专利文献2中,也公开了在液晶组合物中添加稳定剂(参照段落[0208]~[0211]的表C)。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2007-197731号公报

[0010] 专利文献2:日本特表2011-515543号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的技术问题

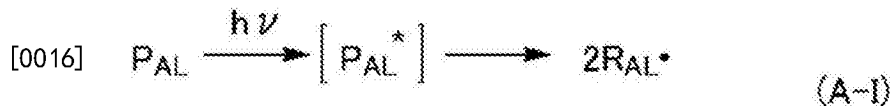
[0012] 如以上所述,可知,作为对像素的高精细化的应对,谋求了光取向法的利用和背光

源的高亮度化,但是,作为其结果,在液晶面板的画面的端部或方格图案(box pattern)显示的端部容易产生污斑(不均匀)。此外,方格图案显示的端部的不良情况作为影像残留被检测出。

[0013] 本发明的发明人进行了各种研究的结果认为,上述的影像残留和污斑由以下的流程产生。

[0014] (1) 自由基产生

[0015] 通过对液晶面板照射背光源的光(能量: $h\nu$),如下述式(A-I)所示,光取向膜中所含的光官能团被激发,通过光官能团开裂而产生自由基。特别是在使用了高亮度化的背光源的情况下,自由基的产生变得显著。



[0017] P_{AL} :光取向膜中的光官能团

[0018] R_{AL} :由光取向膜产生的自由基

[0019] (2-1) 第一离子生成

[0020] 在光取向膜中产生的自由基溶出到液晶层中,溶出的自由基离子化。

[0021] (2-2) 第二离子生成

[0022] 在光取向膜中产生的自由基溶出到液晶层中,自由基从光官能团转移至液晶分子,液晶分子离子化。

[0023] (3) 电压保持率的降低

[0024] 液晶层中的离子积存在液晶面板的画面的端部或方格图案显示的端部,该部分的电压保持率(VHR)降低,由此产生上述的影像残留和污斑。

[0025] 此外,如上所述,以往的液晶组合物也有添加抗氧化剂、光稳定剂等添加物的情况,但是这些添加物并不是用于解决在使用光取向膜的情况下特有的不良情况。即,在液晶显示装置中,存在以下情况:氧从外部侵入到液晶面板内,液晶材料被氧化时,由于氧化物而产生显示的影像残留或污斑。为了防止该情况,以往,在液晶组合物中添加有具有从在氧存在下由于光或热的影响而产生的氧化物中使氧脱离的功能的抗氧化剂等。但是,在由光取向膜产生自由基,该自由基与抗氧化剂反应的情况下,抗氧化剂被消耗,因此,抗氧化剂不能起到本来的作用,液晶分子或取向膜的氧化进行。存在由此产生的氧化物也离子化的情况,是引起电压保持率降低的原因。

[0026] 本发明是鉴于上述现状而完成的发明,其目的在于,提供一种使用光取向膜长期地维持良好的电压保持率、防止了显示画面上的影像残留和污斑的产生的液晶显示装置。

[0027] 用于解决技术问题的手段

[0028] 本发明的发明人着眼于在具备光取向膜的液晶显示装置中,在液晶面板的画面的端部和方格图案显示的端部产生了电压保持率的降低,由此产生显示画面上的影像残留和污斑的不良情况。因此,本发明的发明人进行了深入研究,结果首次发现了:不良情况的原因是因为,由于被暴露于背光源的光,在光取向膜中产生自由基,该自由基溶出到液晶层中。由此,想到通过使液晶层中含有自由基捕捉剂,能够很好地解决上述技术问题,完成了本发明。

[0029] 即,本发明的一个方式可以为一种液晶显示装置,其具有有源矩阵型液晶面板和

背光源,上述液晶面板具有:液晶层;夹持上述液晶层的一对基板;和分别配置在上述一对基板的上述液晶层侧的表面的取向膜,上述取向膜为由具有光取向性的材料形成的光取向膜,上述液晶层含有液晶材料和自由基捕捉剂。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明的液晶显示装置,因为具有上述的构成,所以,能够利用自由基捕捉剂使溶出到液晶层中的自由基失活,能够防止电压保持率的降低。由此,能够使用光取向膜长期地维持良好的电压保持率,能够防止显示画面上的影像残留和污斑的产生。

附图说明

[0032] 图1是示意性地表示本实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0033] 图2是说明利用受阻胺化合物(自由基捕捉剂)使由光取向膜产生的自由基失活的反应机制的图。

[0034] 图3是说明本发明中的酚系抗氧化剂的作用的图。

[0035] 图4是说明酚系抗氧化剂与光反应膜的反应的图。

[0036] 图5是表示实施例1和比较例1、2的液晶面板的电压保持率的经时变化的图表。

具体实施方式

[0037] 以下,对本发明的实施方式进行说明。本发明并不限于以下的实施方式所记载的内容,能够在满足本发明的构成的范围内适当进行设计变更。

[0038] 图1是示意性地表示本实施方式的液晶显示装置的截面图。本实施方式的液晶显示装置具有有源矩阵型液晶面板20和背光源10,上述液晶面板20具有:液晶层23;夹持上述液晶层23的一对基板21;和分别配置在上述一对基板21的上述液晶层23侧的表面的取向膜22,上述取向膜22为由具有光取向性的材料形成的光取向膜,上述液晶层23含有液晶材料和自由基捕捉剂。

[0039] 作为有源矩阵型液晶面板20,只要具有液晶层23、夹持上述液晶层23的一对基板21、和分别配置在上述一对基板21的液晶层23侧的表面的取向膜22即可,能够使用采用有源矩阵型的显示方式的通常的液晶面板。在有源矩阵型的显示方式中,通常,在设置于各像素的薄膜晶体管(TFT)等有源元件导通时,信号电压通过TFT被施加至电极,在有源元件截止的期间中保持此时被充电至像素的电荷。表示在1帧期间(例如16.7ms)中保持被充电的电荷的比例的是电压保持率(VHR:Voltage Holding Ratio)。即,VHR低表示对液晶层施加的电压容易随着时间而衰减,在有源矩阵型的显示方式中,要求提高VHR。

[0040] 作为一对基板21,可列举例如有源矩阵基板(TFT基板)和彩色滤光片(CF)基板的组合。作为有源矩阵基板,可以使用液晶显示装置的领域中通常使用的有源矩阵基板。作为俯视有源矩阵基板时的构成,可列举在透明基板上设置有多根平行的栅极信号线;在与栅极信号线正交的方向延伸、且相互平行地形成的多根源极信号线;与栅极信号线和源极信号线的交点对应地配置的TFT等有源元件;以及在由栅极信号线和源极信号线划分的区域呈矩阵状配置的像素电极等的结构。在水平取向模式的情况下,进一步设置共用配线、与共用配线连接的对置电极等。TFT优选使用由作为氧化物半导体的IGZO(铟-镓-锌-氧)形成沟道的TFT。

[0041] 作为上述彩色滤光片基板,可以使用液晶显示装置的领域中通常使用的彩色滤光片基板。作为彩色滤光片基板的结构,可列举在透明基板上设置有形成格子状的黑矩阵、和在格子即像素的内侧形成的彩色滤光片等的结构。

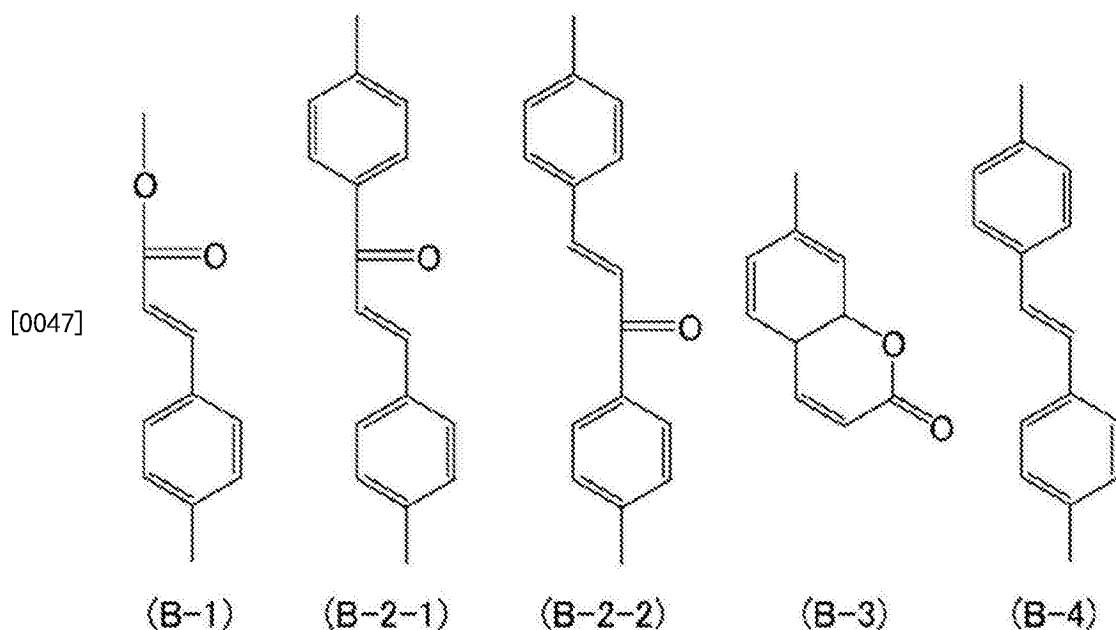
[0042] 此外,一对基板21可以在一侧的基板上形成彩色滤光片和有源矩阵两者。

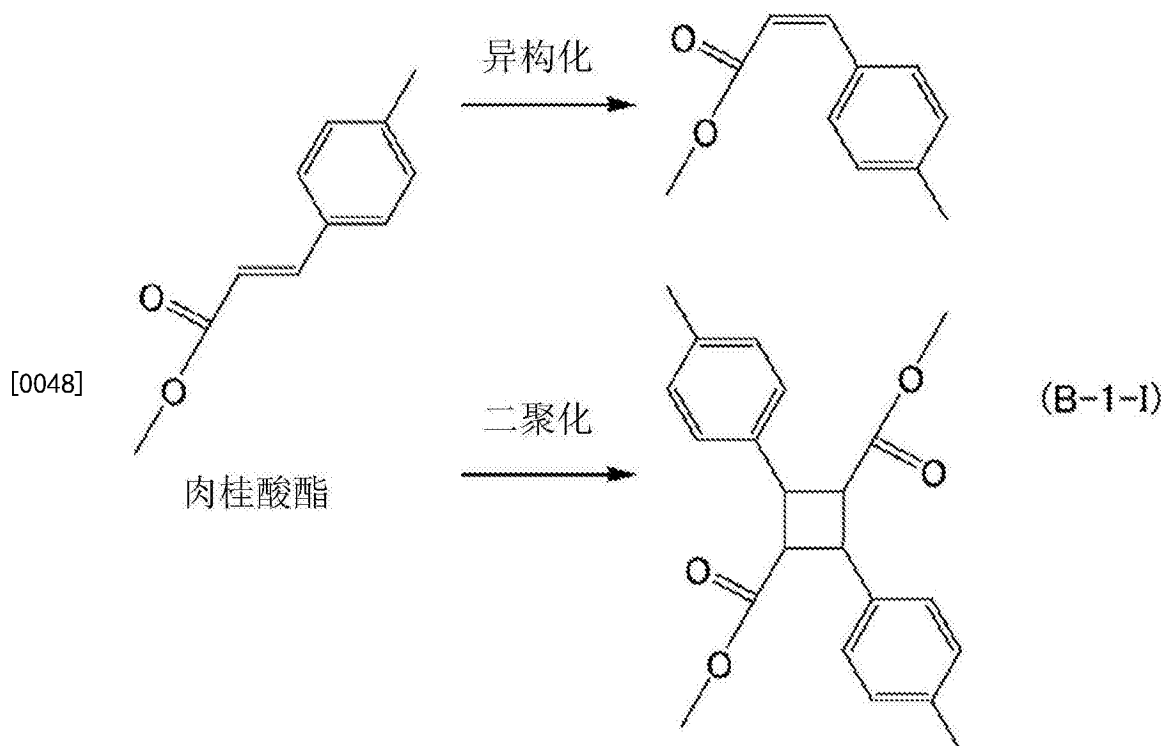
[0043] 另外,在一对基板21与液晶层23之间设置有取向膜22。取向膜22具有对液晶层23中的液晶分子的取向进行控制的功能,在对液晶层23的施加电压低于阈值电压(包括无施加电压)时,主要通过取向膜22的作用来控制液晶层23中的液晶分子的取向。在该状态下,液晶分子的长轴相对于一对基板21的表面形成的角度被称为“预倾角”。此外,在本说明书中“预倾角”表示液晶分子相对于与基板面平行的方向的倾斜的角度,与基板面平行的角度为 0° ,基板面的法线的角度为 90° 。

[0044] 由取向膜22赋予的液晶分子的预倾角的大小没有特别限定,取向膜22可以为水平取向膜,也可以为垂直取向膜,但优选为水平取向膜。在水平取向膜的情况下,预倾角优选实质上为 0° (例如小于 10°),从得到长期地维持良好的对比度特性的效果的观点出发,更优选为 0° 。此外,在显示模式为IPS模式或FFS模式的情况下,也从视野角特性的观点出发,优选预倾角为 0° ,在显示模式为TN模式的情况下,由于作为模式的制约,预倾角被设定为例如约 2° 。

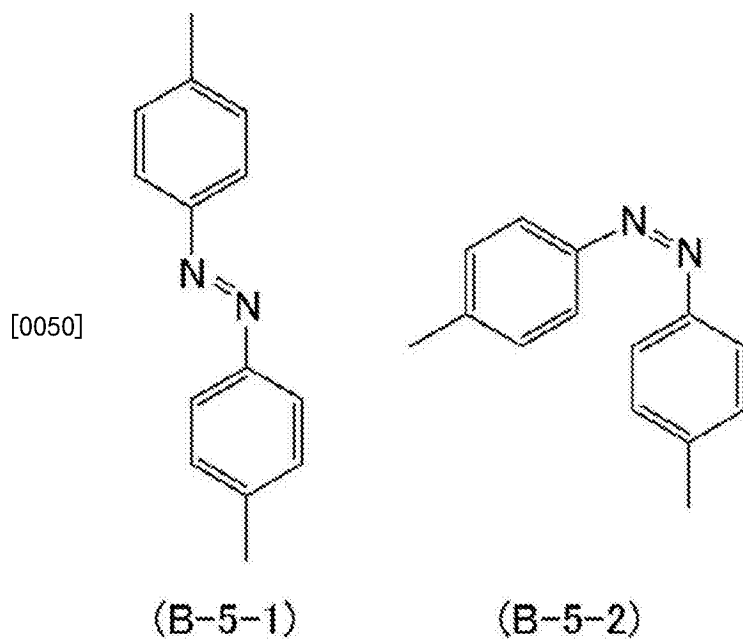
[0045] 取向膜22为由显示出光取向性的材料形成的光取向膜。显示出光取向性的材料是指所有通过被照射紫外光、可见光等光(电磁波)而产生结构变化,表现出对存在于其附近的液晶分子的取向进行限制的性质(取向限制力)的材料、或取向限制力的大小和/或方向变化的材料。

[0046] 作为显示出光取向性的材料,可列举例如包含通过光照射而发生二聚化(形成二聚物)、异构化、光弗赖斯重排、分解等反应的光反应部位的材料。作为通过光照射而二聚化和异构化的光反应部位(官能团),例如优选使用下述式(B-1)所示的肉桂酸酯、下述式(B-2-1)所示的4-查耳酮、下述式(B-2-2)所示的4'-查耳酮、下述式(B-3)所示的香豆素、下述式(B-4)所示的茚。此外,在下述式(B-1-I)中表示出了肉桂酸酯的异构化反应和二聚化反应。



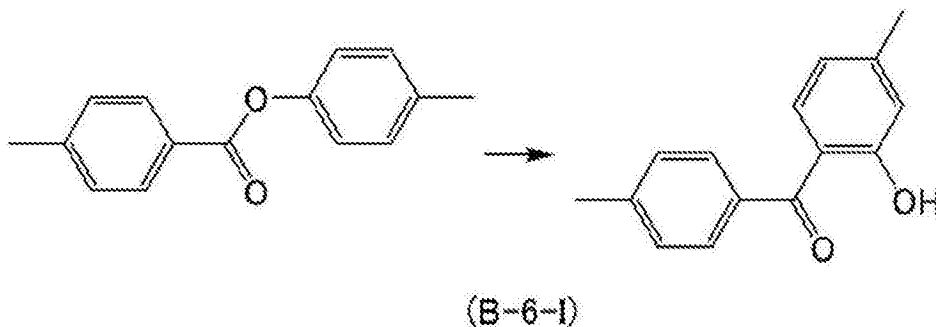
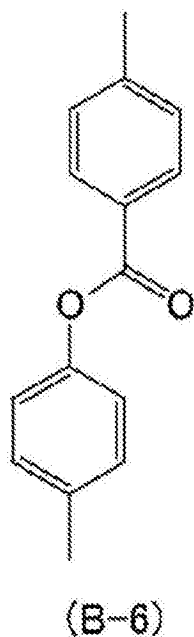


[0049] 另外,作为通过光照射而异构化的光反应部位(官能团),例如优选使用偶氮苯。在下述式(B-5-1)中表示出了偶氮苯的反式体,在下述式(B-5-2)中表示出了偶氮苯的顺式体。

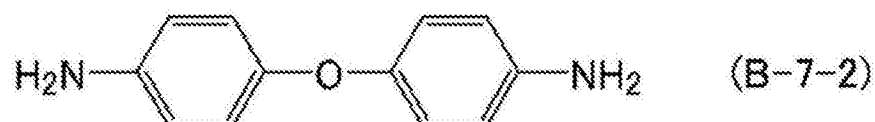
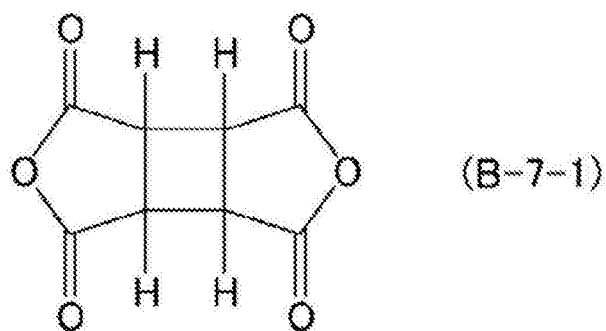


[0051] 作为通过光照射而进行光弗赖斯重排的光反应部位,例如优选使用下述式(B-6)所示的苯酚酯结构。苯酚酯结构如下述式(B-6-1)所示进行光弗赖斯重排。

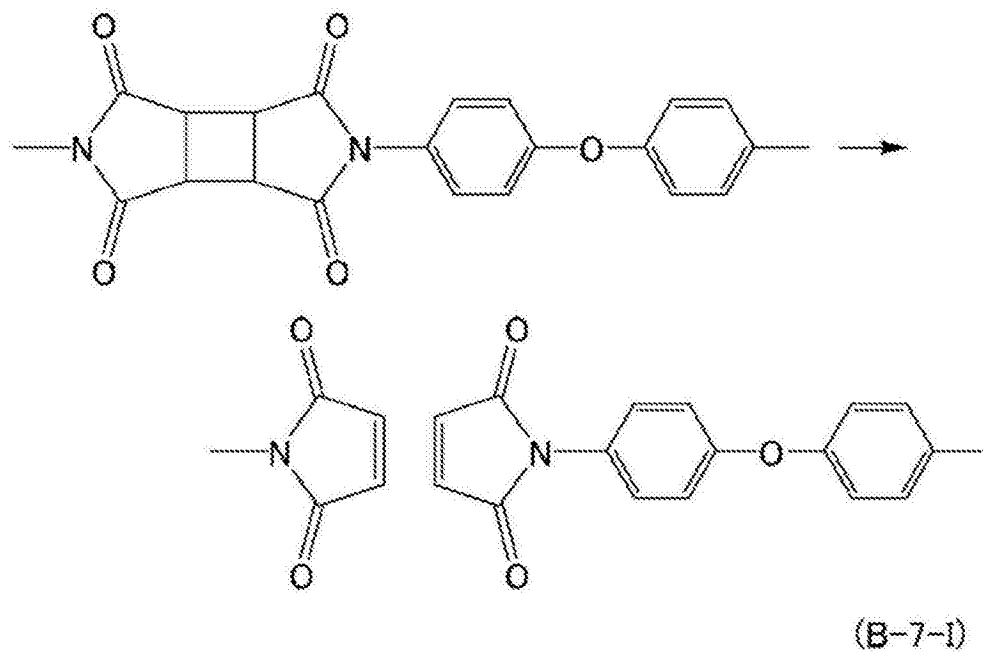
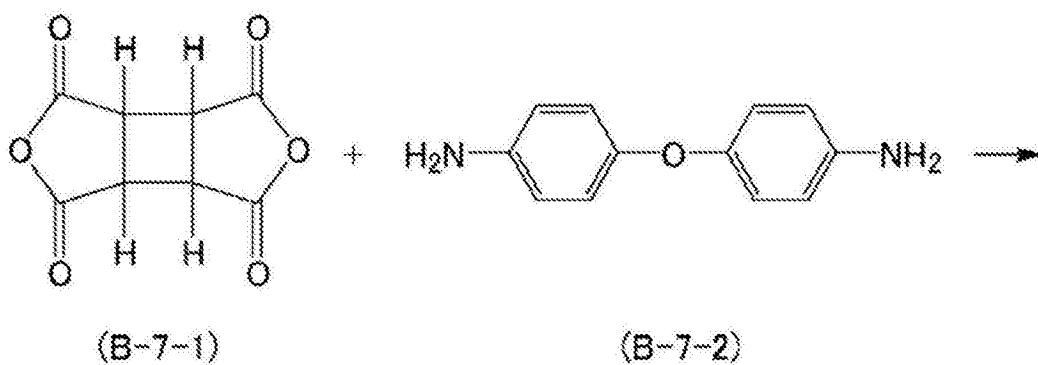
[0052]



[0053] 作为通过光照射而分解的光反应部位,例如优选使用环丁烷结构。作为含有环丁烷结构的光取向膜,例如可列举使下述式(B-7-1)所示的具有环丁烷结构的酸酐和下述式(B-7-2)所示的胺化合物作为单体进行共聚而得到的聚合物。如下述式(B-7-1)所示,该聚合物当被光照射时,环丁烷结构开环,显示出光取向性。此外,下述式(B-7-1)所示的环丁烷结构中的氢原子可以被其它原子或官能团取代。



[0054]



[0055] 另外,在本实施方式中,可以使用聚合物支持取向 (PSA: Polymer Sustained Alignment) 技术。PSA 技术为将含有光聚合性单体的液晶组合物封入一对基板 21 间,然后对

液晶层23照射光而使光聚合性单体聚合,由此在取向膜22表面形成聚合物,由该聚合物将液晶的初始倾斜(预倾斜)固定化。

[0056] 作为应用PSA技术的例子,可列举例如在取向膜22的液晶层23侧的表面具有含有使由下述式(C)表示的光聚合性单体聚合而得到的聚合物的层的方式。

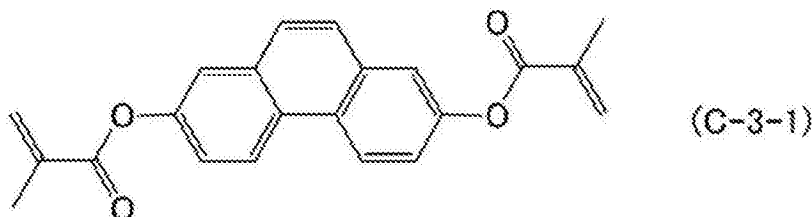
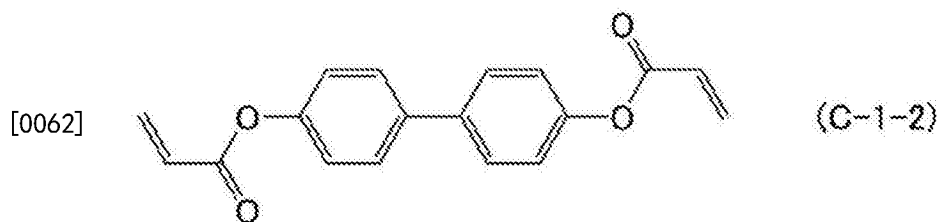
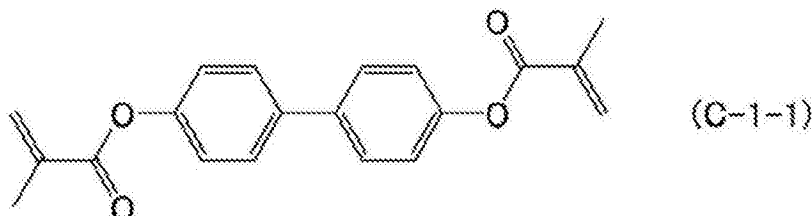
[0057] A1-Y-A2 (C)

[0058] (式中,Y表示含有至少1个苯环和/或缩合苯环的结构,上述苯环和上述缩合苯环中的氢原子可以被卤原子取代,A1和A2中的至少一个表示丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯,A1和A2直接与上述苯环或上述缩合苯环键合)。

[0059] 上述式(C)中的骨架Y优选为由下述式(C-1)、(C-2)或(C-3)表示的结构。此外,下述式(C-1)、(C-2)、(C-3)中的氢原子可以分别独立地被卤原子取代。



[0061] 作为由上述式(C)表示的光聚合性单体的具体例,可列举例如下述式(C-1-1)、(C-1-2)、(C-3-1)。



[0063] 在本实施方式中,液晶层23含有液晶材料和自由基捕捉剂。

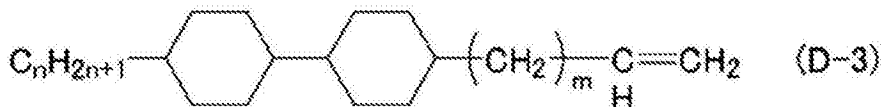
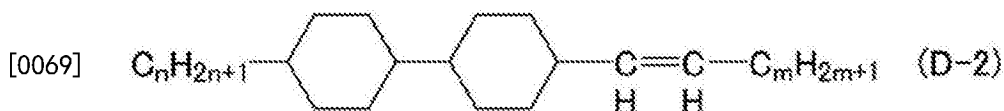
[0064] <液晶材料>

[0065] 液晶材料可以为由下述式 (P) 定义的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 具有负的值值的液晶材料,也可以为由下述式 (P) 定义的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 具有正的值值的液晶材料。即,液晶材料可以具有负的介电常数各向异性,也可以为正的介电常数各向异性。作为具有负的介电常数各向异性的液晶材料,例如可以使用 $\Delta \epsilon$ 为 $-1 \sim -20$ 的液晶材料。作为具有正的介电常数各向异性的液晶材料,例如可以使用 $\Delta \epsilon$ 为 $1 \sim 20$ 的液晶材料。

[0066] $\Delta \epsilon = (\text{长轴方向的介电常数}) - (\text{短轴方向的介电常数})$ (P)

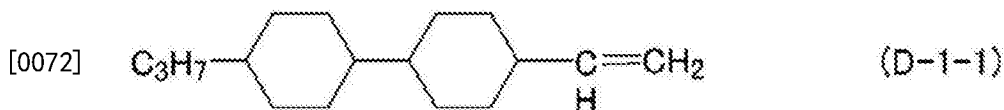
[0067] 此外,在没有添加自由基捕捉剂的以往的液晶显示装置中,使用具有负的介电各向异性的液晶材料时,与使用具有正的介电常数各向异性的液晶材料时相比,影像残留和污斑的不良情况处于显在化地呈现出的趋势。可推测这是因为,具有负的介电各向异性的液晶材料中,在短轴方向存在大的极化,因此,离子化时的VHR的降低的影响变大。即,本发明中使用的自由基捕捉剂,在将具有负的介电各向异性的液晶材料和光取向膜组合的体系中发挥大的效果。

[0068] 优选液晶材料的至少一种成分为具有烯基结构的化合物。作为具有烯基结构的化合物,可列举例如由下述式 (D-1)、(D-2) 或 (D-3) 表示的化合物。

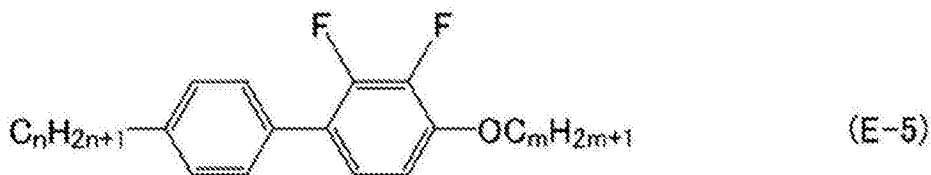
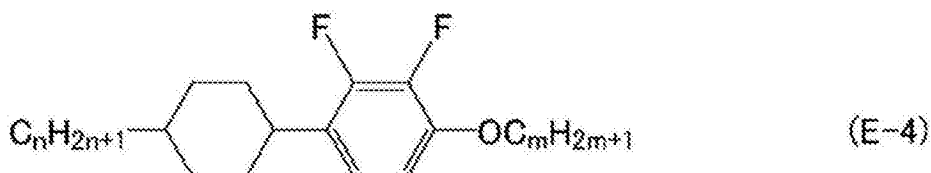
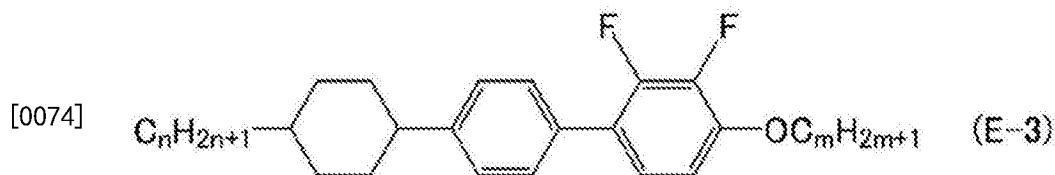
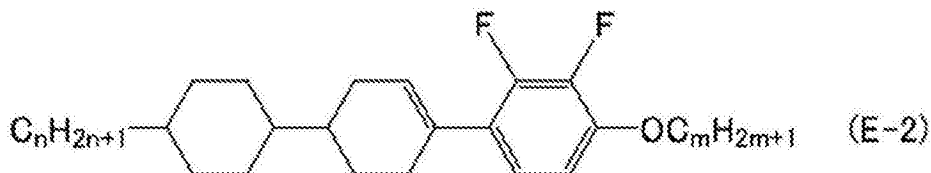
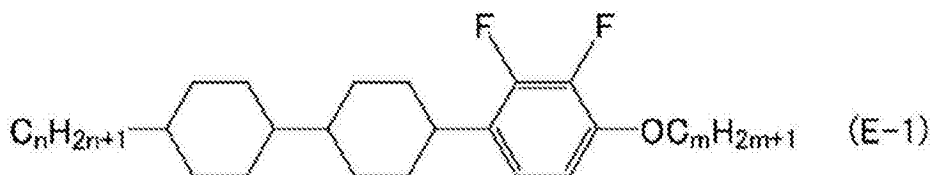


[0070] (式中, m, n 为相同或不同的整数, 优选为 $1 \sim 6$)。

[0071] 作为由上述式 (D-1) 表示的具有烯基结构的化合物的具体例, 可列举例如下述式 (D-1-1)。

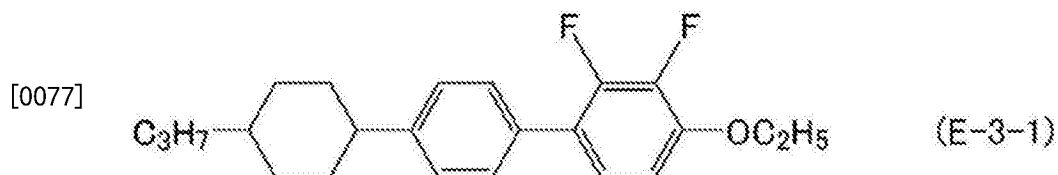


[0073] 优选液晶材料的至少一种成分为含有烷氧基结构的化合物。作为含有烷氧基结构的化合物, 可列举例如由下述式 (E-1)、(E-2)、(E-3)、(E-4) 或 (E-5) 表示的化合物。



[0075] (式中,m、n为相同或不同的整数,优选为1~7)。

[0076] 作为由上述式(E-3)表示的含有烷氧基结构的化合物的具体例,可列举例如由下述式(E-3-1)表示的化合物。



[0078] <自由基捕捉剂>

[0079] 自由基捕捉剂只要是与由光取向膜产生的取向膜自由基、或该取向膜自由基转移至液晶中的液晶自由基反应,使取向膜自由基或液晶自由基失活的自由基捕捉剂,就没有特别限定,例如优选使用受阻胺化合物。受阻胺化合物在液晶材料中的溶解性不高,另一方面,与光取向膜中存在的胺或羧酸的亲和性高,因此,可以认为容易偏向存在于取向膜附近,能够选择性地与由光取向膜产生的取向膜自由基反应。

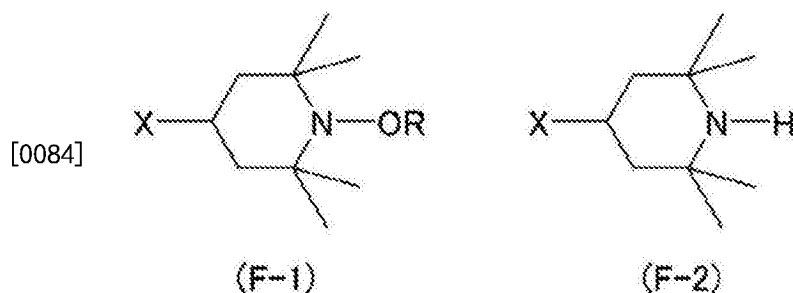
[0080] 图2是说明利用受阻胺化合物(自由基捕捉剂)使由光取向膜产生的自由基失活的反应机制的图。如图2的式(A-I)所示,光取向膜中的光官能团 P_{AL} 通过被照射光(能量: $h\nu$)而被激发,产生取向膜自由基 R_{AL} 。如图2的式(A-II)所示,添加在构成液晶层23的液晶材料中

的受阻胺化合物能够选择性地与取向膜自由基 R_{AL} 反应,使取向膜自由基 R_{AL} 失活。但是,受阻胺化合物自身通过与取向膜自由基 R_{AL} 反应而成为受阻胺自由基。此外,式(A-II)中的 R_h 表示源自受阻胺化合物的烃基。如图2的式(A-III)所示,受阻胺自由基与其它的取向膜自由基 R_{AL} 键合,因此,受阻胺自由基和取向膜自由基 R_{AL} 均消失。另外,如图2的式(A-IV)所示,受阻胺自由基与取向膜自由基 R_{AL} 键合而生成的化合物也另外作为自由基捕捉剂起作用,进一步与其它的取向膜自由基 R_{AL} 反应,生成受阻胺自由基。该受阻胺自由基,如式(A-III)所示,为与取向膜自由基 R_{AL} 反应的自由基捕捉剂。如以上所述,在添加有受阻胺化合物(自由基捕捉剂)的体系中,进行式(A-I)→式(A-II)→式(A-III)→式(A-I)→式(A-IV)→式(A-III)→...的循环性的循环。其结果,自由基捕捉剂能够不减少而持续地使产生的自由基失活,能够长期地持续地阻碍由自由基产生离子。即,利用受阻胺化合物(自由基捕捉剂),能够以少的添加量长期间抑制由于暴露于背光源光而导致的VHR降低。

[0081] 另外,受阻胺化合物与由光取向膜产生的自由基的反应性高,因此,能够使液晶层23中的自由基迅速地失活。因此,在并用抗氧化剂的情况下,能够有效地抑制该抗氧化剂与由光取向膜产生的自由基反应而被消耗,作为其结果,也能够抑制在液晶层中产生氧化物。因此,也能够防止源自氧化物的影像残留和污斑。

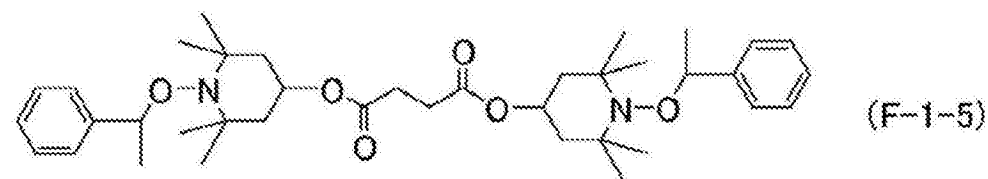
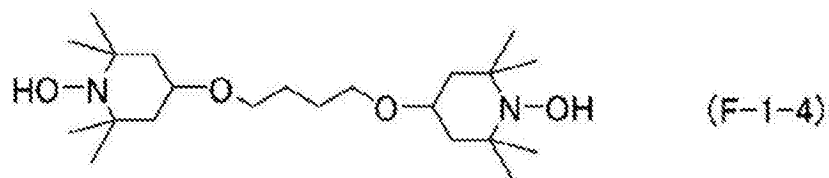
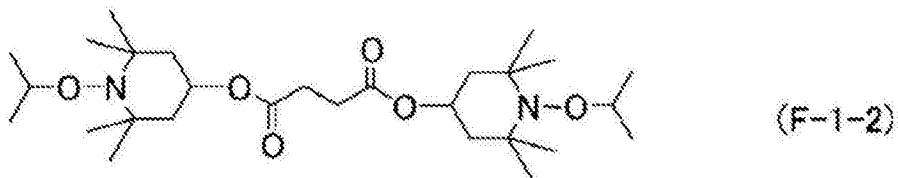
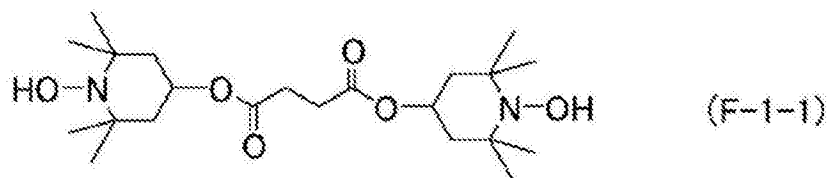
[0082] 另外,作为通过使用受阻胺化合物等自由基捕捉剂,能够大幅地抑制液晶层23中的离子的产生的效果,能够将驱动液晶显示装置时的帧期间设定得长。即,能够进行液晶显示装置的低频驱动,其结果,能够将消耗电力抑制得低。

[0083] 作为受阻胺化合物,可列举例如由下述式(F-1)或(F-2)表示的化合物,其中,优选使用由下述式(F-1)表示的化合物。

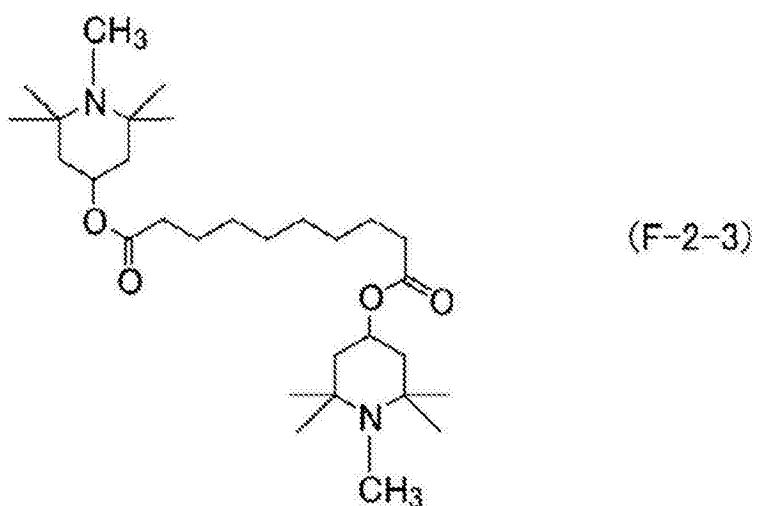
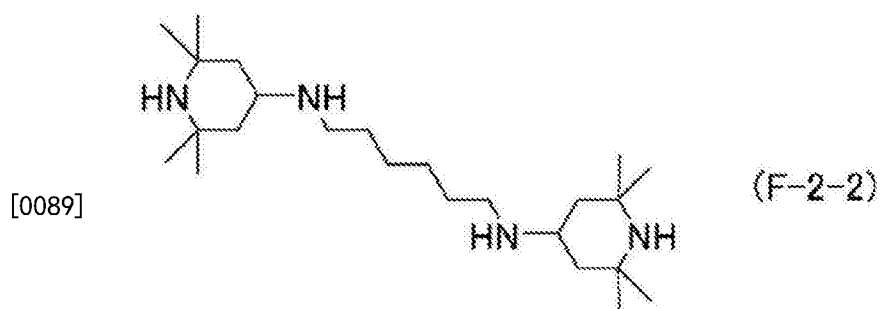
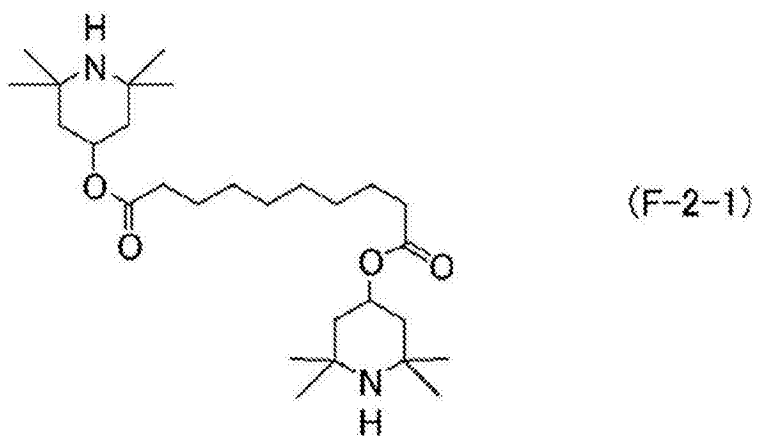


[0085] (式中,X表示一价的有机基团,R表示烃基)。

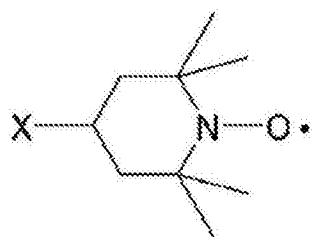
[0086] 作为由上述式(F-1)表示的受阻胺化合物的具体例,可列举例如由下述式(F-1-1)、(F-1-2)、(F-1-3)、(F-1-4)或(F-1-5)表示的化合物。



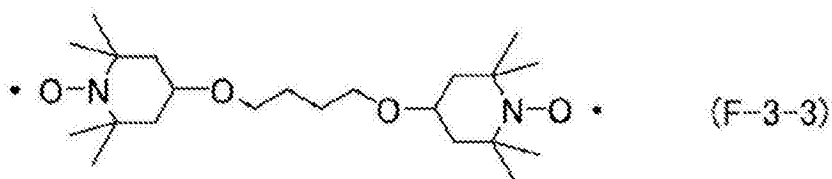
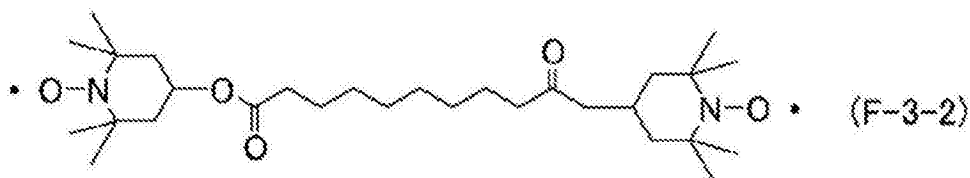
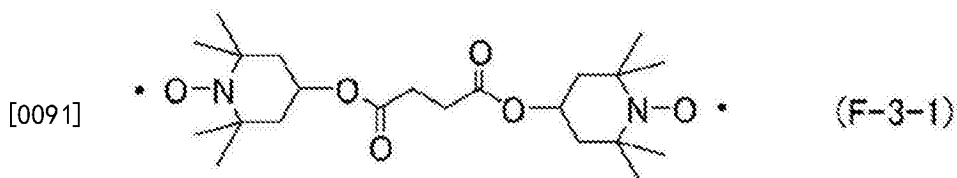
[0088] 作为由上述式 (F-2) 表示的受阻胺化合物的具体例,可列举例如由下述式 (F-2-1) 或 (F-2-2) 表示的化合物。另外,作为与上述式 (F-2) 类似的结构,也能够使用如下述式 (F-2-3) 那样,将氢原子取代为甲基的化合物。



[0090] 另外,作为受阻胺化合物,可以如下述式(F-3)所示,为具有自由基部的结构,作为其具体例,可列举例如由下述式(F-3-1)、(F-3-2)或(F-3-3)表示的结构。



(F-3)



[0092] 自由基捕捉剂(受阻胺化合物)的浓度优选为1ppm以上1000ppm以下。当为该范围内时,能够充分地使由光取向膜产生的自由基失活,特别充分地得到抑制VHR的降低的效果。此外,受阻胺的自由基能够稳定地存在,因此,当受阻胺化合物的浓度高过时,有可能对VHR的降低不优选。因此,可以代替提高受阻胺化合物的浓度,添加后述的抗氧化剂。自由基捕捉剂(受阻胺化合物)的浓度的更优选的上限为500ppm,进一步优选的上限为250ppm。

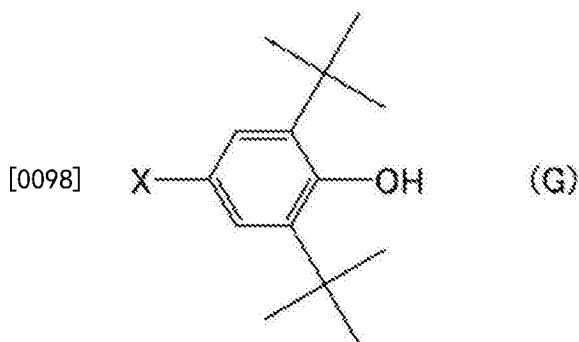
[0093] <抗氧化剂>

[0094] 液晶层23可以还含有抗氧化剂。作为抗氧化剂,只要是与液晶材料相比对氧或氧化物的反应性高的物质,就没有特别限定,例如优选使用酚系抗氧化剂。

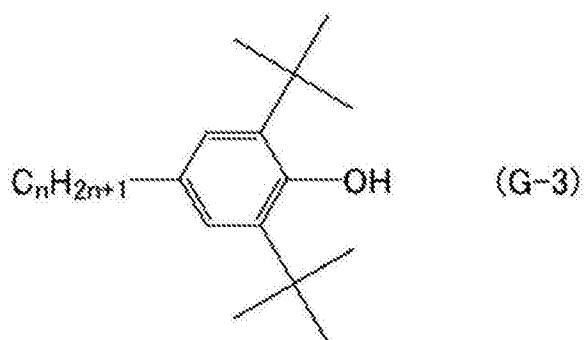
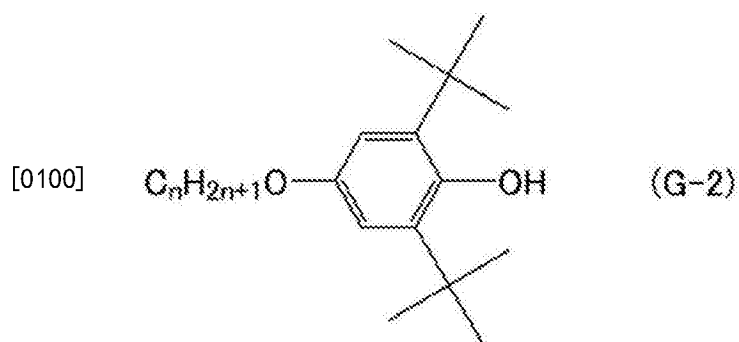
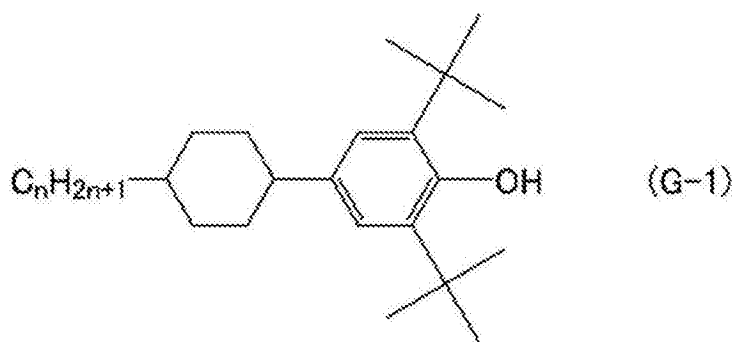
[0095] 图3是说明本发明中的酚系抗氧化剂的作用的图。如图3的式(1)所示,氧侵入液晶面板,当施加光或热的能量时,液晶材料、取向膜、密封件中包含的烷基(R)等被氧化,产生氧化物质(ROOH)。由该氧化物质产生自由基,在不存在抗氧化剂或自由基捕捉剂的情况下,自由基会离子化。在液晶材料被氧化而被离子化的情况下,在液晶层23中产生离子。除此以外,即使在取向膜或密封件被氧化的情况下,从构成取向膜或密封件的聚合物解离的氧化物质也会被离子化而溶出到液晶层23中,因此,会在液晶层23中产生离子。因此,由液晶层23中的离子引起VHR的降低。另一方面,通过添加抗氧化剂,如图3的式(2)和(3)所示,在自由基离子化之前,抗氧化剂与自由基反应,能够防止通过液晶材料、光取向膜和密封件的氧化而产生离子。另外,在图3的式(2)和(3)所示的循环中,抗氧化剂的量不减少,因此,能够长期地防止自由基的离子化。

[0096] 如图3所示,抗氧化剂具有通过重复氢基的脱离→加成→脱离的循环而进行来自氧化物的氧的脱离(还原)的功能,长期地抑制由氧化导致的劣化(分解或离子化)。但是,存在通过抗氧化剂与光取向膜之间的反应等而导致抗氧化剂被消耗的情况。图4是说明酚系抗氧化剂与光反应膜的反应的图。如图4所示,在作为光官能团的肉桂酸酯基由于背光源的紫外光而开裂产生自由基的情况下,抗氧化剂与自由基反应,由此抗氧化剂自身被自由基化。在此,存在被自由基化的抗氧化剂与通过肉桂酸酯基的开裂而产生的光取向膜侧的自由基键合的情况。该情况下,与光取向膜侧的自由基键合的抗氧化剂不能再返回到抗氧化剂,因此,液晶层23中的抗氧化剂的量会逐渐地减少。这样,当抗氧化剂的消耗长期地继续时,有可能不能充分地防止液晶层23或光取向膜的氧化。此外,在图4中,以肉桂酸酯基为例进行了说明,但是可知,即使在使用偶氮苯基等其它光官能团的情况下,也同样地会引起抗氧化剂的消耗。与此相对,在本实施方式中,通过与自由基捕捉剂组合地使用抗氧化剂,防止了抗氧化剂被消耗。自由基捕捉剂,不管是否氧化物,具有捕提取向膜或液晶中的自由基的功能,通过重复自由基的捕捉和放出,防止自由基的离子化。可以认为,通过与抗氧化剂相比与自由基的反应性高的自由基捕捉剂持续捕捉光取向膜或液晶中的自由基,能够抑制抗氧化剂被消耗的反应,持续维持抗氧化的功能。

[0097] 作为酚系抗氧化剂,可列举例如由下述式(G)表示的抗氧化剂,更具体而言,可列举例如由下述式(G-1)、(G-2)或(G-3)表示的抗氧化剂。

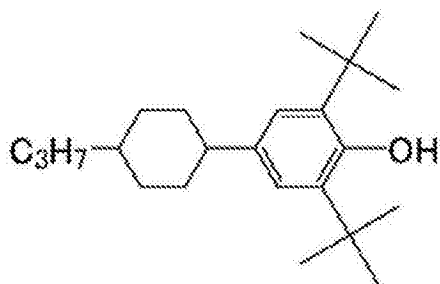


[0099] (式中,X表示一价的有机基团)。

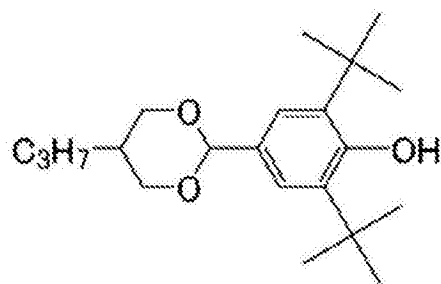


[0101] (式中, n 为整数, 优选为 3~20)。

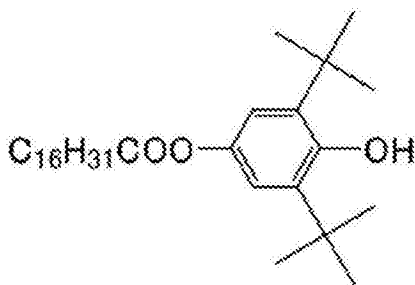
[0102] 作为由上述式 (G) 表示的酚系抗氧化剂的具体例, 可列举例如由下述式 (G-a)、(G-b)、(G-c)、(G-d)、(G-e)、(G-f) 或 (G-g) 表示的化合物。



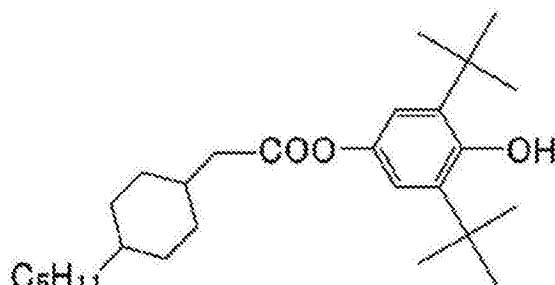
(G-a)



(G-b)

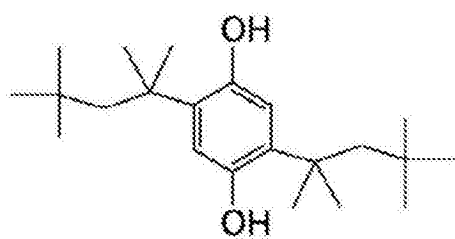


(G-c)

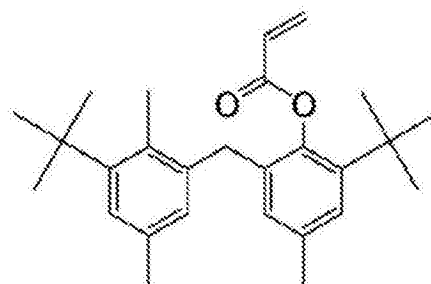


(G-d)

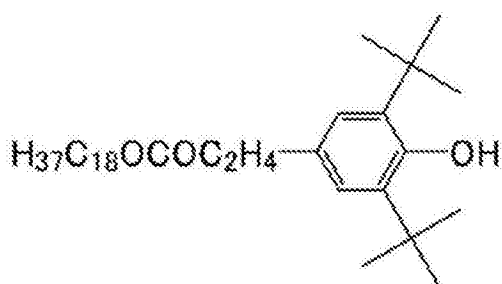
[0103]



(G-e)



(G-f)



(G-g)

[0104] 抗氧化剂的浓度优选为1ppm以上10重量%以下。当为该范围内时,能够防止从外部侵入液晶面板内的氧将液晶材料氧化,因此,能够有效地防止由氧化物引起的显示的影像残留和污斑。另外,除自由基捕捉剂以外,还能够利用抗氧化剂使由光取向膜产生的自由基的一部分失活,因此,能够特别充分地得到抑制VHR的降低的效果。浓度的更优选的下限为10ppm,更优选的上限为5重量%,进一步优选的上限为1重量%。

[0105] 上述液晶面板的取向模式没有特别限定,例如可以使用边缘场开关(FFS:Fringe

Field Switching) 模式、面内开关 (IPS: In-Plane Switching) 模式等水平取向模式; 垂直取向模式; 扭转向列 (TN: Twisted Nematic) 模式。

[0106] 此外, 在上述液晶面板的取向模式为水平取向模式时, 容易由光取向膜产生自由基, 因此, 可显著地得到添加自由基捕捉剂的效果。即, 在垂直取向模式的光取向处理 (偏振光UV照射) 中, 仅使预倾角从 90° 稍微倾斜即可, 但是在水平取向模式的光取向处理中, 需要更高精度地控制液晶取向的方位 (在基板面内的方向)。因此, 水平取向模式的光取向处理中的照射量, 通常与垂直取向模式的情况相比大一个数量级以上, 容易通过副反应而比垂直取向模式的情况多地产生自由基。液晶层所含有的自由基捕捉剂能够使在光取向处理时产生的自由基失活, 因此, 能够有效地防止在液晶面板完成后 (液晶注入后) 残存自由基。

[0107] 在FFS模式中, 在至少一个基板21上设置包括面状电极、狭缝电极和配置在面状电极与狭缝电极之间的绝缘膜的结构 (FFS电极结构), 在与基板21相邻的液晶层23中形成倾斜电场 (边缘电场)。通常, 从液晶层23侧起依次配置狭缝电极、绝缘膜、面状电极。作为狭缝电极, 例如可以使用具备其全周被电极包围的线状的开口部作为狭缝的电极, 或具备多个梳齿部、并且配置在梳齿部间的线状的缺口构成狭缝的梳型形状的电极。

[0108] 在1PS模式中, 在至少一个基板21上设置一对梳形电极, 在与基板21相邻的液晶层23中形成横向电场。作为一对梳形电极, 例如可以使用分别具备多个梳齿部、并且以梳齿部相互咬合的方式配置的电极对。

[0109] 本实施方式的液晶面板20通常由以包围液晶层23的周围的方式设置的密封件 (未图示) 将一对基板21彼此贴合, 液晶层23被保持在规定的区域。作为密封件, 例如可以使用含有无机填料或有机填料和固化剂的环氧树脂等。

[0110] 另外, 在一对基板21的与液晶层23相反的一侧可以分别配置偏光板 (直线偏振片)。作为偏光板, 典型地, 可列举在聚乙烯醇 (PVA) 膜中使具有二色性的碘配位化合物等各向异性材料吸附取向的偏光板。通常在PVA膜的两面层压三醋酸纤维素膜等保护膜而用于实用。另外, 在偏光板与一对基板21之间可以配置有相位差膜等光学膜。

[0111] 如图1所示, 在本实施方式的液晶显示装置中, 背光源10配置在液晶面板的背面侧。具有这样的结构的液晶显示装置一般被称为透射型的液晶显示装置。作为背光源10, 只要是发出包含可见光的光的背光源, 就没有特别限定, 可以发出仅包含可见光的光, 也可以发出包含可见光和紫外光两者的光。为了能够利用液晶显示装置进行彩色显示, 优选使用发出白色光的背光源10。作为背光源10的种类, 例如优选使用发光二极管 (LED)。此外, 在本说明书中, “可见光” 是指波长380nm以上且小于800nm的光 (电磁波)。

[0112] 此外, 本发明在以下方面具有特征: 利用自由基捕捉剂使通过被暴露于背光源10的光而由光取向膜产生的自由基失活。因此, 在背光源10的发光光谱的至少一部分与光取向膜的吸收光谱的至少一部分重复的情况下, 能够使自由基捕捉剂有效地起作用。

[0113] 本实施方式的液晶显示装置, 由液晶面板20和背光源10, 以及TCP (带载封装)、PCB (印刷配线基板) 等外部电路; 视野角扩大膜、亮度提高膜等光学膜; 边框 (框架) 等多个部件构成, 根据部件, 可以被插入于其它部件。对已经说明的部件以外的部件没有特别限定, 可以使用在液晶显示装置的领域中通常使用的部件, 因此省略说明。

[0114] 以上, 对本发明的实施方式进行了说明, 但是所说明的各事项全部可以适用于本发明全部。

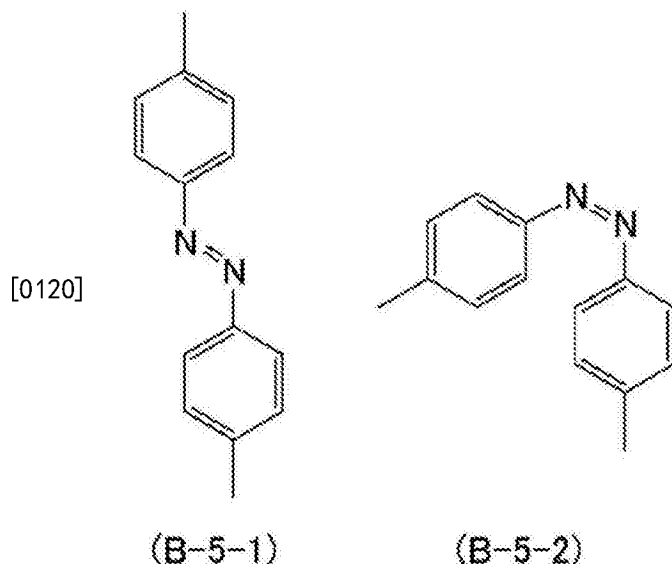
[0115] 以下,列举实施例和比较例,进一步详细地说明本发明,但是本发明并不限定于这些实施例。

[0116] (实施例1)

[0117] 通过以下的方法实际制作边缘场开关模式(FFS模式)的液晶面板。

[0118] 首先,准备具备TFT、FFS电极结构等的TFT基板、和具备黑矩阵、彩色滤光片等的彩色滤光片基板(CF基板)。然后,在TFT基板和CF基板各自的表面上涂敷取向膜溶液。取向膜溶液的固体成分为在主链中含有聚酰胺酸结构和具有光反应性的偶氮苯结构的聚合物材料。

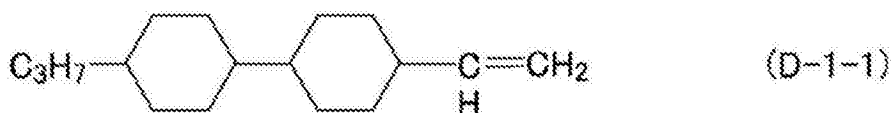
[0119] 接着,为了使取向膜溶液中的溶剂挥发,将两基板在70℃进行加热。接着,作为光取向处理,对两基板的表面,以2000mJ/cm²的强度照射主波长为365nm的直线偏振光。直线偏振光的偏振方向设定成相对于使液晶取向的方向正交。通过直线偏振光的照射,在偶氮苯结构中产生反式-顺式异构化反应,表现出取向限制力。偶氮苯结构的反式体具有下述(B-5-1)所示的结构,顺式体具有下述(B-5-2)所示的结构。



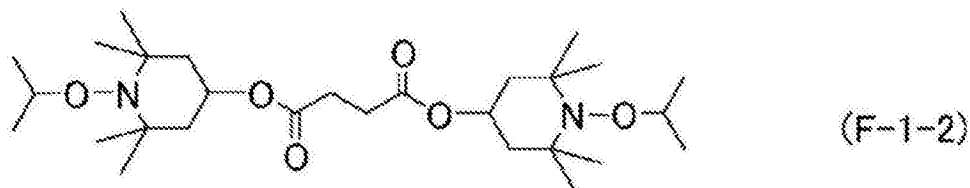
[0121] 然后,作为正式烧制,将两基板在220℃进行加热。通过正式烧制,在聚酰胺酸结构的一部分发生酰亚胺化(脱水闭环反应),形成聚酰亚胺结构。由以上可得到通过光照射而表现出充分的取向限制力的水平取向膜。正式烧制后的膜厚为100nm。

[0122] 接着,在TFT基板上滴下液晶组合物,利用点胶机(dispenser)在CF基板上描绘热/可见光并用密封件。然后,将TFT基板和CF基板贴合,将液晶组合物封入基板间。在基板贴合时,将显示区域进行遮光,进行用于使密封件固化的曝光。

[0123] 作为液晶组合物,使用在含有下述式(D-1-1)的具有烯基结构的化合物的液晶材料中添加下述式(F-1-2)的受阻胺化合物(自由基捕捉剂)而得到的物质。受阻胺化合物的浓度相对于液晶组合物的总量为200ppm。液晶材料具有负的介电各向异性($\Delta\epsilon = -3.5$)。



[0124]



[0125] 然后,通过在130℃加热40分钟进行液晶分子的再取向处理。然后,以偏光轴成为正交尼科耳的关系的方式,在TFT基板的背面侧(背光源光的入射面侧)和CF基板的观察面侧(背光源光的出射面侧)粘贴一对偏光板。如以上那样制作FFS模式用的液晶面板。接着,在液晶面板的背面侧安装具备白色LED的背光源,实施例1的液晶显示装置完成。

[0126] (比较例1)

[0127] 除了在液晶组合物中不添加受阻胺化合物以外,与实施例1同样地操作,制作FFS模式用的液晶面板。

[0128] (比较例2)

[0129] 代替通过光照射而表现出取向限制力的光取向膜,形成通过摩擦处理而表现出取向限制力的摩擦取向膜,并且在液晶组合物中不添加受阻胺化合物,除此以外,与实施例1同样地操作,制作FFS模式用的液晶面板。

[0130] 在比较例2中,作为取向膜溶液的固体成分,使用在主链中含有聚酰胺酸结构的聚合物材料。另外,不实施光取向处理,而实施摩擦处理。

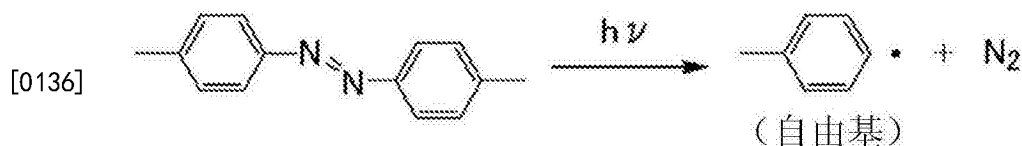
[0131] (评价试验1)

[0132] 将实施例1和比较例1、2中制作的液晶面板在点亮背光源的状态下连续通电,确认电压保持率的经时变化。图5是表示实施例1和比较例1、2的液晶面板的电压保持率的经时变化的图表。

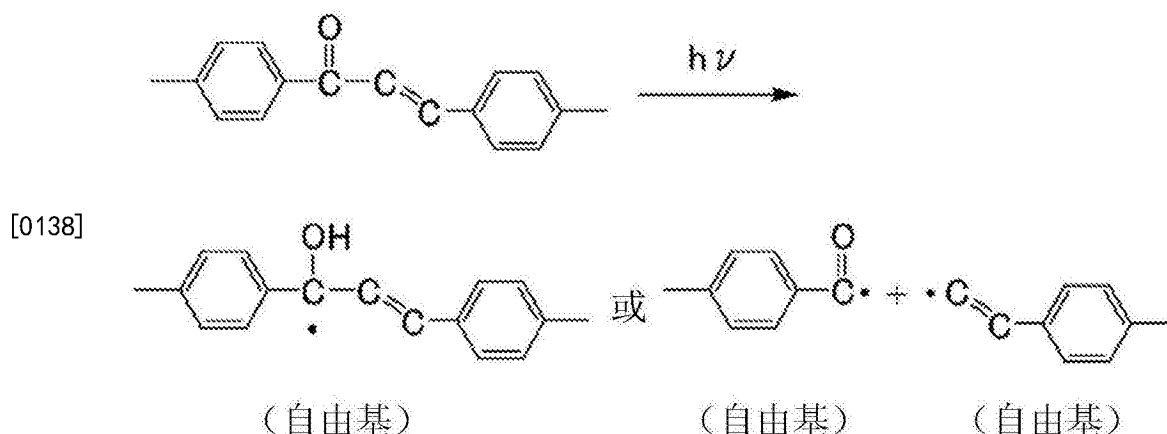
[0133] 由图5可知,实施例1和比较例1的比较结果显示:通过在液晶材料中添加受阻胺化合物,能够抑制电压保持率的降低。另外,比较例1和比较例2的比较结果显示:比较例1中产生的显著的电压保持率的降低是由光取向膜引起的。即,明确了:在实施例1中确认的效果,在自由基捕捉剂(受阻胺化合物)与光取向膜的组合中显著。

[0134] 由光取向膜引起电压保持率降低的理由可认为如以下所述。

[0135] 实施例1和比较例1中使用的光取向膜中包含的偶氮苯结构,由接近可见光区域的波长365nm的光进行取向处理。另一方面,液晶显示装置的背光源,为了进行彩色显示而主要发出可见光区域的光,但是由比较例1的结果可推测:背光源的发光光谱的短波长侧和偶氮苯结构的吸收光谱的长波长侧,虽然在实际的光谱分析中为难以检测出的水平,但是稍微重叠,产生了自由基。例如,可认为如下述的反应式所示,通过背光源的光而在偶氮苯结构中产生光开裂反应。与此相对,由实施例1的结果可知:受阻胺化合物使通过光取向膜的反应而产生的自由基有效地失活,能够防止电压保持率的降低。



[0137] 此外,作为与偶氮苯结构同样地通过接近可见光区域的波长的光进行取向处理的光反应部位,可列举肉桂酸酯、查耳酮、香豆素、芪、苯酚酯等。可认为这些光反应部位虽然仅吸收极少量但是均会吸收340nm以上的波长的光,因此,能够与偶氮苯结构同样地吸收背光源的光而成为自由基的产生源。例如,在肉桂酸酯、查耳酮和苯酚酯的情况下,发生光弗赖斯重排(酯基的开裂)而产生自由基,在查耳酮的情况下,如下述的反应式所示,发生夺氢或光开裂而产生自由基。因此,在使用含有这些光反应部位的光取向膜的情况下,也优选在液晶材料中添加受阻胺化合物等自由基捕捉剂。

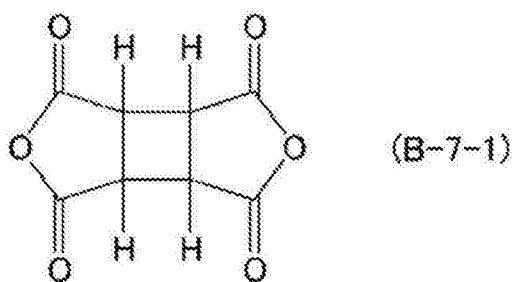


[0139] 另外,具有烯基结构的液晶成分对降低液晶材料的粘度是有效的。另一方面,烯基结构中所含的双键容易受到自由基的攻击,因此,在与能够成为自由基的产生源的光取向膜组合使用的情况下,容易成为VHR降低的主要原因。在实施例1中,通过在液晶材料中添加受阻胺化合物,能够有效地防止自由基对烯基结构的攻击。此外,从改善液晶显示装置的响应速度的观点出发,优选不仅对具有负的介电各向异性的液晶材料添加具有烯基结构的液晶成分,而且对具有正的介电常数各向异性的液晶材料也添加具有烯基结构的液晶成分。

[0140] (实施例2)

[0141] 通过以下的方法实际地制作具备FFS模式的液晶面板的液晶显示装置。

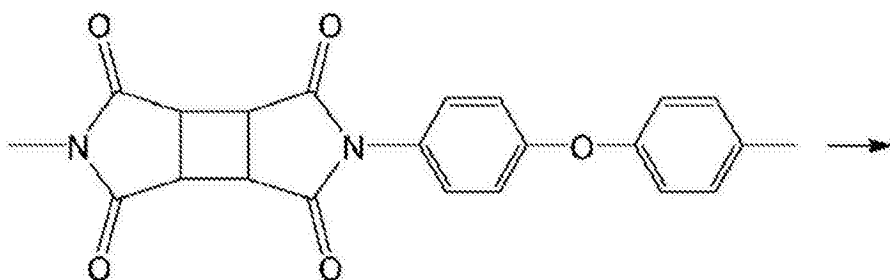
[0142] 首先,准备具备TFT、FFS电极结构等的TFT基板、和具备黑矩阵、彩色滤光片等的CF基板。然后,在TFT基板和CF基板各自的表面上涂敷取向膜溶液。取向膜溶液的固体成分为含有使下述式(B-7-1)的酸酐和下述式(B-7-2)的胺化合物聚合而得到的聚酰胺酸结构的聚合物材料。此外,下述式(B-7-1)的酸酐中的环丁烷的氢原子可以被其它原子或官能团取代。



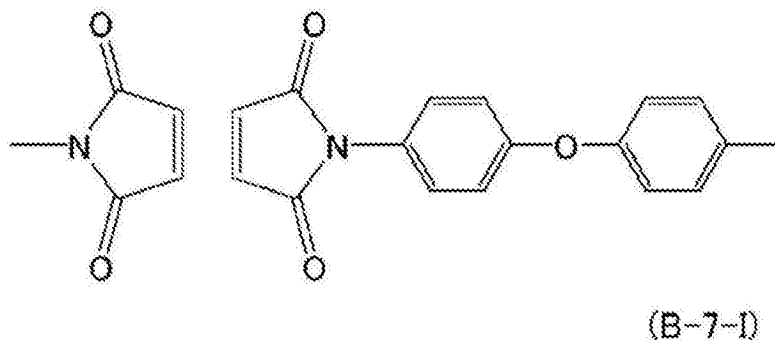
[0143]



[0144] 接着,为了使取向膜溶液中的溶剂挥发,将两基板在70℃进行加热。接着,作为正式烧制,将两基板在230℃进行加热。通过正式烧制,在聚酰胺酸结构的一部分发生酰亚胺化(脱水闭环反应),形成聚酰亚胺结构。然后,作为光取向处理,对两基板的表面,以600mJ/cm²的强度照射主波长为254nm的直线偏振光。直线偏振光的偏振方向设定成相对于使液晶取向的方向正交。通过直线偏振光的照射,如下述式(B-7-1)所示,产生环丁烷部位开裂的分解反应,该高分子链方向的取向限制力消失,由此表现出与其正交的方位的取向限制力。由以上可得到通过光照射而表现出充分的取向限制力的水平取向膜。正式烧制后的膜厚为100nm。



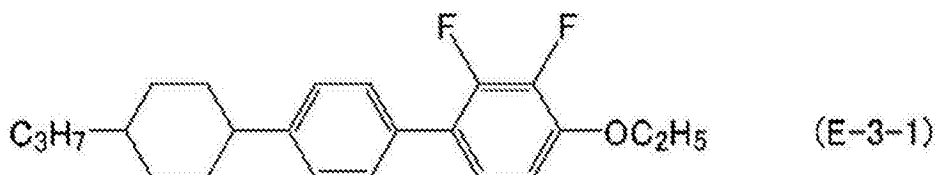
[0145]



[0146] 接着,在TFT基板上滴下液晶组合物,在CF基板上利用点胶机描绘热/可见光并用密封件。然后,将TFT基板和CF基板贴合,将液晶组合物封入基板间。在基板贴合时,将显示区域进行遮光,进行用于使密封件固化的曝光。

[0147] 作为液晶组合物,使用在含有下述式(E-3-1)的具有烷氧基结构的化合物的液晶材料中添加与实施例1相同的上述式(F-1-2)的受阻胺化合物(自由基捕捉剂)而得到的物质。受阻胺化合物的浓度相对于液晶组合物的总量为200ppm。液晶材料具有负的介电各向异性($\Delta\epsilon = -3.5$)。

[0148]



[0149] 然后,通过在130℃加热40分钟进行液晶分子的再取向处理。然后,以偏光轴成为正交尼科耳的关系的方式,在TFT基板的背面侧(背光源光的入射面侧)和CF基板的观察面侧(背光源光的出射面侧)粘贴一对偏光板,制作FFS模式用的液晶面板。接着,在液晶面板的背面侧安装具备白色LED的背光源,实施例2的液晶显示装置完成。

[0150] (比较例3)

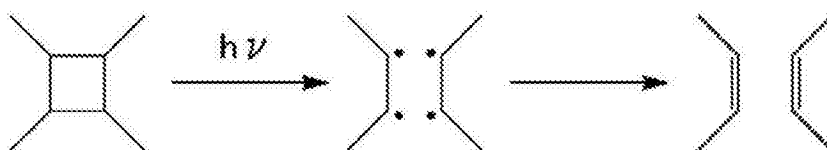
[0151] 除了在液晶组合物中不添加受阻胺化合物以外,与实施例2同样地操作,制作比较例3的液晶显示装置。

[0152] (评价试验2)

[0153] 将实施例2和比较例3中制作的液晶显示装置在点亮背光源的状态下连续通电。此时,在液晶显示装置的画面上,在黑色的背景上显示白色的方格图案。500小时后,使整个画面为64灰度等级的灰色显示,结果,在比较例3的液晶显示装置中,在方格图案的周围观察到污斑状的影像残留。另一方面,在实施例2的液晶显示装置中,没有观察到那样的影像残留。

[0154] 实施例2中使用的光取向膜中包含的环丁烷结构,如下述的反应式所示,通常主要吸收波长300nm以下的光,由此在反应中间阶段生成自由基。但是,含有环丁烷结构的光取向膜,有为了降低取向处理时的曝光量而改良为光吸收性好的结构的情况,例如可列举二胺部位的骨架选择光吸收性高的骨架,并且其吸收的光能量转移至环丁烷部位,助长环丁烷部位的光开裂。在进行了这样的改良的情况下,对更长波长侧的光的吸收度增大,相反,背光源的发光光谱的短波长侧有可能与光取向膜的吸收光谱的长波长侧重叠。另外,取向处理时的曝光量多至数百mJ/cm²以上,因此,在取向处理时生成的自由基的一部分也有可能液晶面板完成后也不失活。因此,在具有环丁烷结构的分解型的光取向膜中,也存在影像残留的产生原因,确认在比较例3的液晶显示装置中产生影像残留。另外,由实施例2的结果可知:受阻胺化合物能够使通过光取向膜的反应而产生的自由基有效地失活,防止影像残留。

[0155]

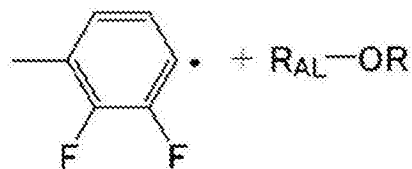
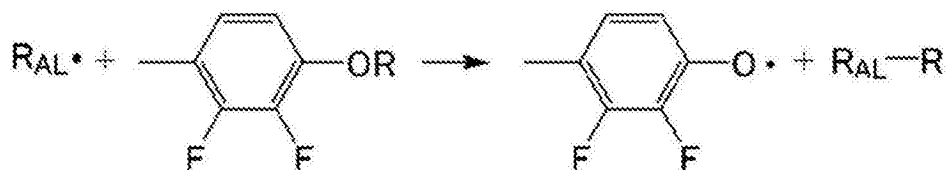


[0156] (中间状态、自由基形成)

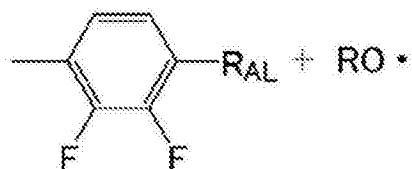
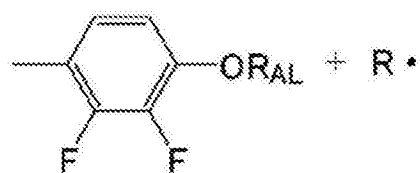
[0157] 另外,实施例2中使用的液晶材料中的烷氧基结构,适合用于调整具有负的介电各向异性的液晶材料(负型液晶)的介电各向异性的大小。此外,对具有正的介电各向异性的液晶材料(正型液晶),能够不使用烷氧基而容易地调整介电各向异性的大小。在以往的液晶显示装置中,在使用含有烷氧基结构的液晶材料的情况下,存在VHR变低的趋势,特别是在与光取向膜组合的情况下,该趋势显著,在像本发明那样添加自由基捕捉剂的情况下,能够抑制VHR的降低。关于其理由,可以利用下述的假说模型1~4进行说明。

[0158] [假说模型1]

[0159] 如下述反应式所示,烷氧基结构(-OR)容易受到由光取向膜产生的自由基 R_{AL} 的攻击,产生4种模式的自由基生成反应。通过产生的自由基离子化,引起VHR的降低。

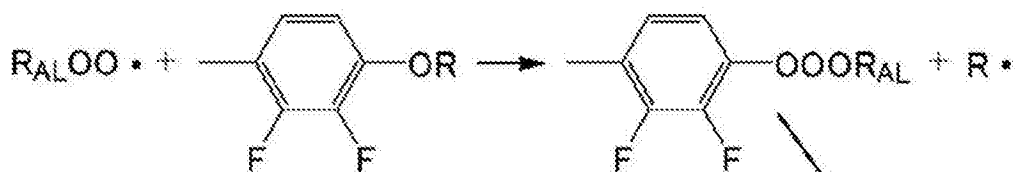
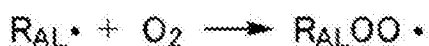


[0160]

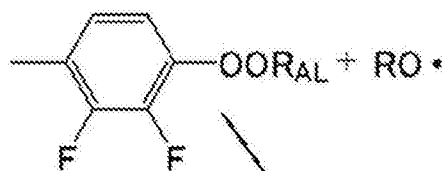


[0161] [假说模型2]

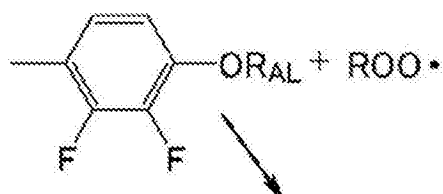
[0162] 如下述反应式所示,由光取向膜产生的自由基 R_{AL} 与液晶层中的氧键合而形成过氧化物结构($ROO\cdot$)。烷氧基结构(-OR)容易受到过氧化物结构的攻击,产生5种模式的自由基生成反应。另外,在各模式中,在自由基生成反应后,也连锁地反复进行其它的自由基生成反应。通过产生的自由基离子化,引起VHR的降低。此外,经过该过氧化物结构的自由基连锁反应,作为自动氧化反应已知。



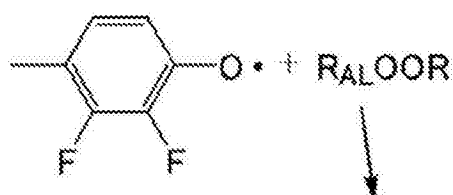
进一步形成自由基



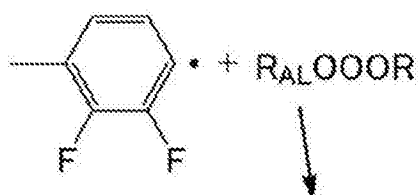
进一步形成自由基



进一步形成自由基



进一步形成自由基



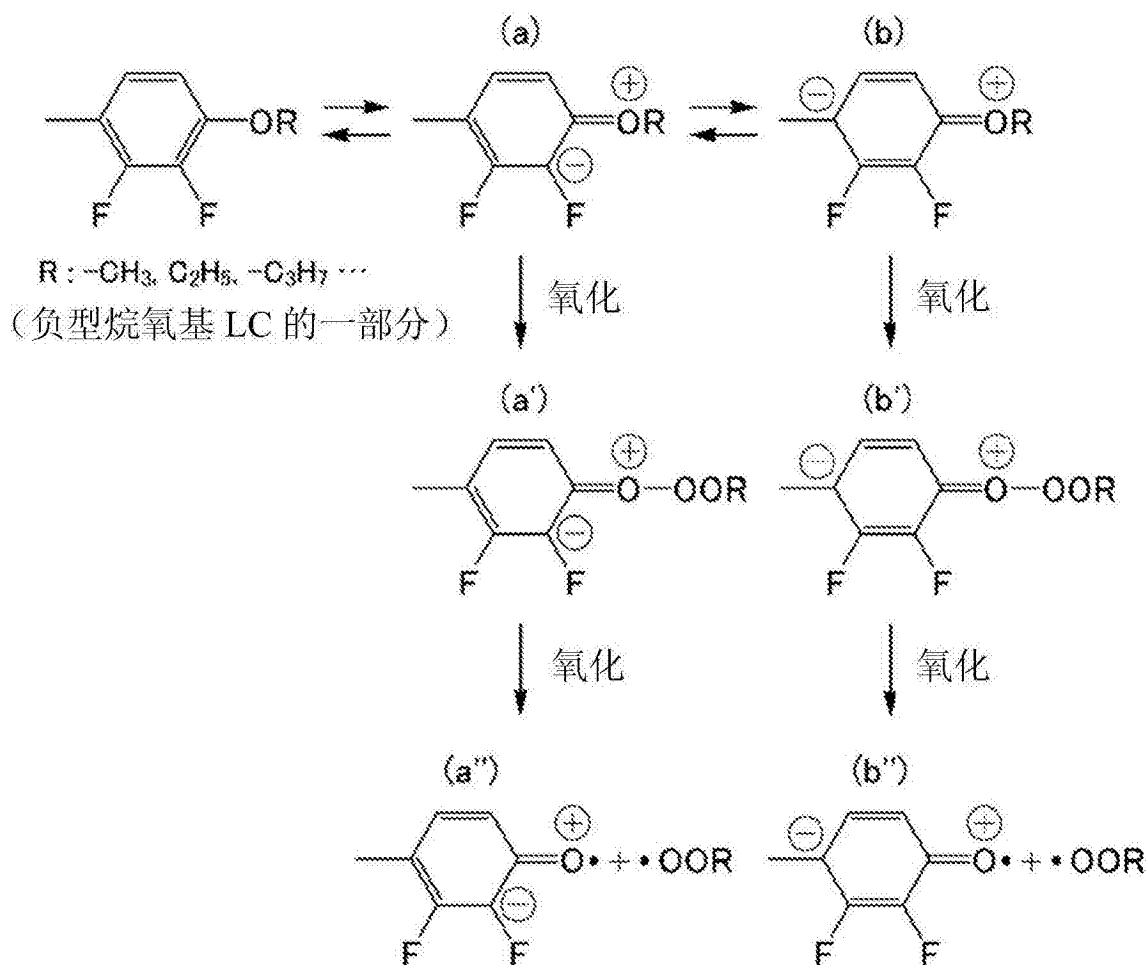
进一步形成自由基

[0163]

[0164] [假说模型3]

[0165] 烷氧基结构(特别是甲氧基、乙氧基)为给电子基团,在光暴露下取得共振结构。下述式表示具有烷氧基结构的化合物的一部分,表示与烷氧基结构对应的3个共振结构。其中,中央所示的共振结构(a)、和右边所示的共振结构(b)为离子状态,因此,成为使VHR降低的原因。另外,共振结构(a)和(b)分别通过氧的存在而变化为具有过氧化物结构的结构(a')和(b')。具有过氧化物结构的结构(a')和(b')分别如(a'')和(b'')所示容易地自由基化。通过产生的自由基离子化,引起VHR的降低。

[0166]



[0167] [假说模型4]

[0168] 含有烷氧基结构的负型液晶由极化大的分子结构构成,因此,与正型液晶相比,杂质离子的溶解度高,在液晶中容易存在可动离子。可动离子具有将充电的电荷消除的效果,因此,作为结果,VHR降低。

[0169] 在以上的假说模型1~3中自由基参与,能够通过利用自由基捕捉剂捕捉自由基来应对。另外,假说模型4说明了,与正型液晶相比,负型液晶由于经过自由基生成而产生的离子性杂质而受到的影响大,自由基的捕捉间接地也成为对假说模型4的对策。由以上的情况,通过使液晶层中含有自由基捕捉剂,能够得到抑制在使用含有烷氧基结构的液晶材料的情况下产生的VHR的降低的效果。

[0170] (实施例3)

[0171] 通过以下的方法实际地制作具备FFS模式的液晶面板的液晶显示装置。

[0172] 首先,准备具备TFT、FFS电极结构等的TFT基板、和具备黑矩阵、彩色滤光片等的CF基板。然后,在TFT基板和CF基板各自的表面上涂敷取向膜溶液。取向膜溶液的固体成分为以聚硅氧烷结构为主骨架、在侧链上含有下述式(B-1)的肉桂酸酯基作为光官能团的聚合物材料。

[0173]

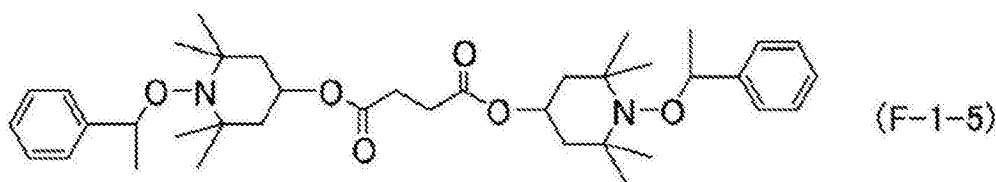


(B-1)

[0174] 接着,为了使取向膜溶液中的溶剂挥发,将两基板在70℃进行加热。接着,作为正式烧制,将两基板在230℃进行加热。然后,作为光取向处理,对两基板的表面,以200mJ/cm²的强度照射主波长为313nm的直线偏振光。直线偏振光的偏振方向设定成相对于使液晶取向的方向正交。通过直线偏振光的照射,在肉桂酸酯基中产生异构化反应和二聚化反应,表现出取向限制力。由以上,可得到通过光照射而表现出充分的取向限制力的水平取向膜。正式烧制后的膜厚为100nm。

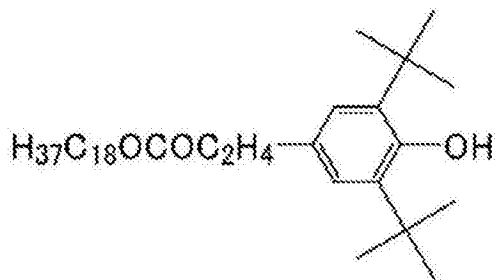
[0175] 接着,在TFT基板上滴下液晶组合物,在CF基板上利用点胶机描绘热/可见光并用密封件。然后,将TFT基板和CF基板贴合,将液晶组合物封入基板间。在基板贴合时,将显示区域进行遮光,进行用于使密封件固化的曝光。

[0176] 作为液晶组合物,使用在与实施例1相同的含有上述式(D-1-1)的具有烯基结构的化合物的液晶材料中添加下述式(F-1-5)的受阻胺化合物(自由基捕捉剂)、和下述式(G-g)的抗氧化剂而得到的物质。受阻胺化合物的浓度相对于液晶组合物的总量为200ppm。抗氧化剂的浓度相对于液晶组合物的总量为0.1重量%。液晶材料具有正的介电各向异性($\Delta\epsilon = +9.0$)。



(F-1-5)

[0177]



(G-g)

[0178] 然后,通过在130℃加热40分钟进行液晶分子的再取向处理。然后,以偏光轴成为

正交尼科耳的关系的方式,在TFT基板的背面侧(背光源光的入射面侧)和CF基板的观察面侧(背光源光的出射面侧)粘贴一对偏光板,制作FFS模式用的液晶面板。接着,在液晶面板的背面侧安装具备白色LED的背光源,实施例3的液晶显示装置完成。

[0179] (比较例4)

[0180] 除了在液晶组合物中不添加受阻胺化合物和抗氧化剂以外,与实施例3同样地操作,制作比较例4的液晶显示装置。

[0181] (评价试验3)

[0182] 将实施例3和比较例4中制作的液晶显示装置在点亮背光源的状态下连续通电。此时,使液晶显示装置的整个画面为白显示。500小时后,使整个画面为64灰度等级的灰色显示,结果,在比较例4的液晶显示装置中,在画面的端部观察到污斑状的不均匀。可以认为该不均匀的原因是VHR的降低。另一方面,在实施例3的液晶显示装置中,没有观察到那样的不良情况。

[0183] (实施例4)

[0184] 通过以下的方法实际地制作具备FFS模式的液晶面板的液晶显示装置。

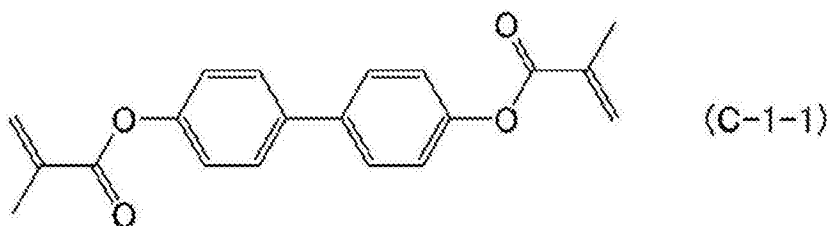
[0185] 首先,准备具备TFT、FFS电极结构等的TFT基板、和具备黑矩阵、彩色滤光片等的CF基板。然后,在TFT基板和CF基板各自的表面上涂敷取向膜溶液。取向膜溶液的固体成分为以聚硅氧烷结构为主骨架、在侧链上含有肉桂酸酯基作为光官能团的聚合物材料。

[0186] 接着,为了使取向膜溶液中的溶剂挥发,将两基板在70℃进行加热。接着,作为正式烧制,将两基板在230℃进行加热。然后,作为光取向处理,对两基板的表面,以20mJ/cm²的强度照射主波长为313nm的直线偏振光。直线偏振光的偏振方向设定成相对于使液晶取向的方向正交。通过直线偏振光的照射,在肉桂酸酯基中产生异构化反应和二聚化反应,表现出取向限制力。由以上,可得到通过光照射而表现出取向限制力的水平取向膜。正式烧制后的膜厚为100nm。此外,在本实施例中,与使用了相同的取向膜溶液的实施例3相比,使光取向处理时的曝光量减小,但是如后所述,通过使在液晶材料中添加的光聚合性单体在取向膜表面聚合,使取向限制力提高。

[0187] 接着,在TFT基板上滴下液晶组合物,在CF基板上利用点胶机描绘热/可见光并用密封件。然后,将TFT基板和CF基板贴合,将液晶组合物封入基板间。在基板贴合时,将显示区域进行遮光。进行用于使密封件固化的曝光。

[0188] 作为液晶组合物,使用在与实施例1相同的含有上述式(D-1-1)的具有烯基结构的化合物的液晶材料中添加下述式(C-1-1)的光聚合性单体、与实施例3相同的上述式(F-1-5)的受阻胺化合物(自由基捕捉剂)、和上述式(G-g)的抗氧化剂而得到的物质。光聚合性单体的配合量相对于液晶组合物的总量为0.25wt%。受阻胺化合物的浓度相对于液晶组合物的总量为200ppm。抗氧化剂的浓度相对于液晶组合物的总量为0.1重量%。液晶材料具有负的介电各向异性($\Delta\epsilon = -3.5$)。

[0189]



[0190] 此外,作为光聚合性单体,可以使用上述式(C-1-1)的单体以外的光聚合性单体。例如,可以使用相对于上述式(C-1-1)的单体,将末端的甲基丙烯酸酯基变更为丙烯酸酯基而得到的上述式(C-1-2)的单体、或将骨架部分变更为菲而得到的上述式(C-1-3)的单体。另外,在上述式(C-1-1)、(C-1-2)和(C-1-3)中,在骨架部分存在的氢原子可以独立地被卤原子取代。

[0191] 在密封件固化后,对液晶面板的显示区域以 $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的强度照射黑光的光。由此,液晶层中的光聚合性单体取入液晶分子并且在取向膜表面聚合。其结果,利用光聚合性单体的聚合物将取向膜表面的液晶取向固定化,能够得到充分的取向限制力。

[0192] 然后,通过在 130°C 加热40分钟进行液晶分子的再取向处理。然后,以偏光轴成为正交尼科耳的关系的方式,在TFT基板的背面侧(背光源光的入射面侧)和CF基板的观察面侧(背光源光的出射面侧)粘贴一对偏光板,制作FFS模式用的液晶面板。接着,在液晶面板的背面侧安装具备白色LED的背光源,实施例4的液晶显示装置完成。

[0193] (比较例5)

[0194] 除了在液晶组合物中不添加受阻胺化合物和抗氧化剂以外,与实施例4同样地操作,制作比较例5的液晶显示装置。

[0195] (评价试验4)

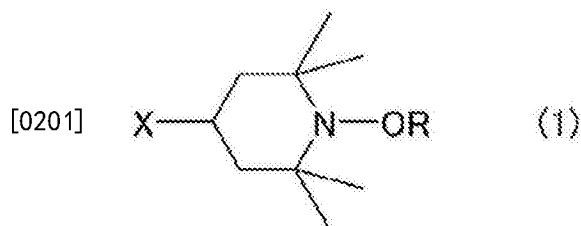
[0196] 将实施例4和比较例5中制作的液晶显示装置在点亮背光源的状态下连续通电。此时,使液晶显示装置的整个画面为白显示。500小时后,使整个画面为64灰度等级的灰色显示,结果,在比较例5的液晶显示装置中,在画面的端部观察到污斑状的不均匀。可以认为该不均匀的原因是电压保持率的降低。另一方面,在实施例4的液晶显示装置中,没有观察到那样的不良情况。

[0197] 实施例4和比较例5中使用的光聚合性单体成为自由基产生源。因此,在实施例4和比较例5中,除了光取向膜以外,光聚合性单体也作为自由基产生源存在,成为容易在液晶层中产生自由基的条件。与此相对,通过在液晶材料中添加受阻胺化合物,不仅能够使通过光取向膜的反应而产生的自由基有效地失活,而且能够使在PSA处理后残留的光聚合性单体也有效地失活。另外,通过在液晶材料中添加抗氧化剂,也能够得到同样的效果。由以上的情况,在比较例5的液晶显示装置中,产生了不均匀,但是在实施例4的液晶显示装置中,能够有效地防止不均匀。

[0198] [附记]

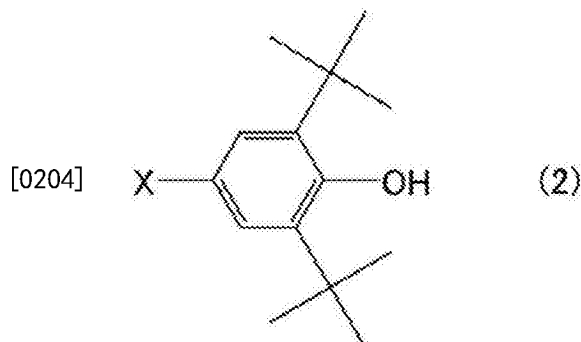
[0199] 本发明的一个方式可以为一种液晶显示装置,其具有有源矩阵型液晶面板和背光源,上述液晶面板具有:液晶层;夹持上述液晶层的一对基板;和分别配置在上述一对基板的上述液晶层侧的表面的取向膜,上述取向膜为由显示光取向性的材料形成的光取向膜,上述液晶层含有液晶材料和自由基捕捉剂。根据上述方式,能够利用自由基捕捉剂使溶出到液晶层中的自由基失活,能够防止VHR的降低。由此,能够使用光取向膜长期地维持良好的VHR,能够防止显示画面上的影像残留和污斑的产生。

[0200] 优选上述自由基捕捉剂含有由下述式(1)表示的化合物。作为自由基捕捉剂,使用下述式(1)的受阻胺化合物时,能够通过循环性的循环使自由基连续失活,因此,能够以少的添加量长期间抑制由于暴露于背光源光而导致的VHR降低。另外,因为与自由基的反应性高,所以,能够使液晶层中的自由基迅速地失活。



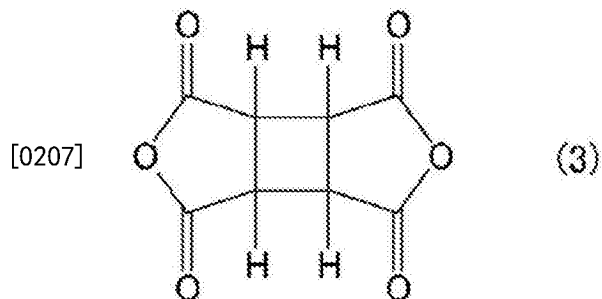
[0202] (式中,X表示一价的有机基团,R表示烃基)。

[0203] 上述液晶层可以还含有抗氧化剂,作为上述抗氧化剂,优选使用由下述式(2)表示的化合物。通过含有抗氧化剂,能够防止由于侵入液晶面板的氧,液晶、取向膜、密封件中包含的烷基(R)等被氧化,由该氧化物产生的自由基引起VHR的降低。



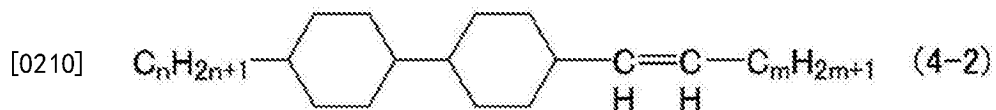
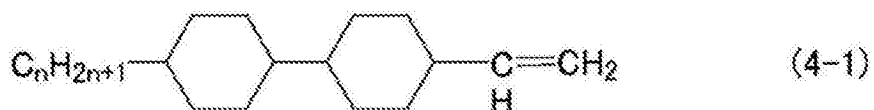
[0205] (式中,X表示一价的有机基团)。

[0206] 作为上述光取向膜,可列举包含选自肉桂酸酯、查耳酮、香豆素、茋、偶氮苯和苯酚酯中的至少一个光反应部位的光取向膜。另外,作为上述光取向膜,可以为使含有由下述式(3)表示的酸酐的单体聚合而得到的聚合物。这些光取向膜的吸收光谱的长波长侧与背光源的发光光谱的短波长侧重叠,通过被照射背光源的光而产生自由基。因此,在使用自由基捕捉剂时,能够充分地得到防止VHR降低的效果。



[0208] (式中,氢原子可以被取代)。

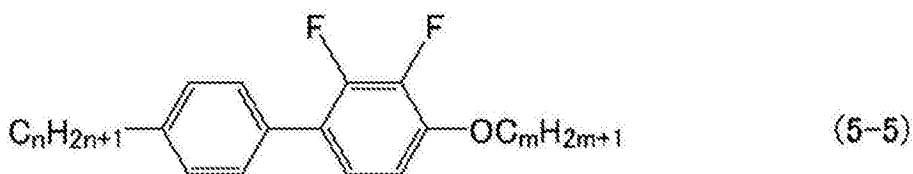
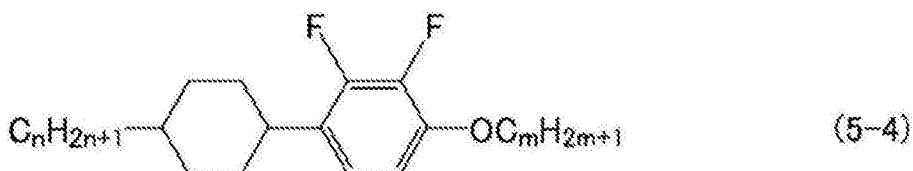
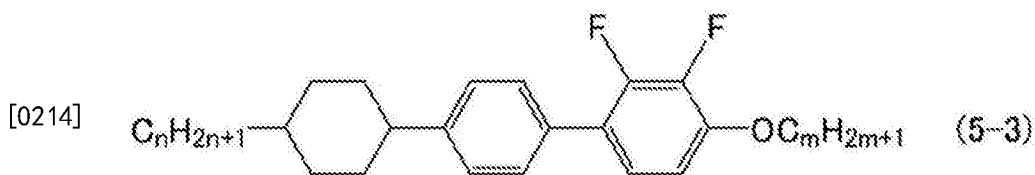
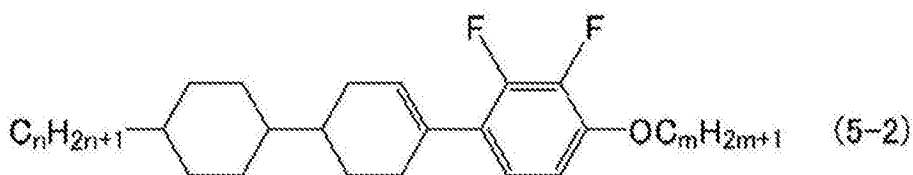
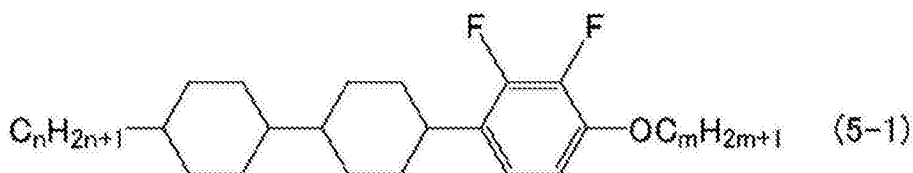
[0209] 作为上述液晶材料的至少一种成分,可以使用具有烯基结构的化合物,作为上述具有烯基结构的化合物,可列举由下述式(4-1)、(4-2)或(4-3)表示的化合物。具有烯基结构的液晶成分对降低液晶材料的粘度是有效的,但是烯基结构中所含的双键容易受到自由基的攻击。因此,在使用自由基捕捉剂时,能够充分地得到防止VHR降低的效果。



[0211] (式中,m、n为相同或不同的整数)。

[0212] 上述液晶材料可以具有负的介电各向异性。以往,使用具有负的介电各向异性的液晶材料时与使用具有正的介电常数各向异性的液晶材料时相比,影像残留和污斑的不良情况处于显在化地呈现出的趋势。因此,在使用自由基捕捉剂时,能够更充分地得到防止VHR降低的效果。

[0213] 上述液晶材料的至少一种成分可以为含有烷氧基结构的化合物,作为上述含有烷氧基结构的化合物,可列举由下述式(5-1)、(5-2)、(5-3)、(5-4)或(5-5)表示的化合物。烷氧基结构(特别是甲氧基、乙氧基)在其共振结构中包含离子状态,因此,成为使VHR降低的原因。因此,通过使用自由基捕捉剂,谋求防止VHR的进一步降低。



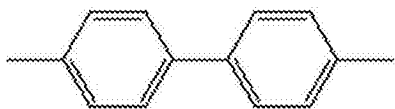
[0215] (式中,m,n为相同或不同的整数)。

[0216] 作为上述液晶面板的取向模式,优选使用边缘场开关模式或面内开关模式。在水平取向模式的光取向处理中,需要高精度地控制液晶取向的方位,因此,水平取向模式的光取向处理中的照射量,通常与垂直取向模式的情况相比大一个数量级以上,容易通过副反应而比垂直取向模式的情况多地产生自由基。因此,在使用自由基捕捉剂时,能够充分地得到防止VHR降低的效果。

[0217] 上述液晶面板可以在上述取向膜的上述液晶层侧的表面具有含有使由下述式(6)表示的光聚合性单体聚合而得到的聚合物的层,作为下述式(6)中的Y,可列举由下述式(7-1)、(7-2)或(7-3)表示的结构。在为了PSA处理而在液晶层中添加光聚合性单体的情况下,除了光取向膜以外,光聚合性单体也成为自由基产生源,因此,成为更容易在液晶层中产生自由基的条件。因此,在使用自由基捕捉剂时,能够充分地得到防止VHR降低的效果。

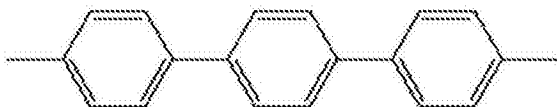
[0218] A1-Y-A2 (6)

[0219] (式中,Y表示含有至少1个苯环和/或缩合苯环的结构,上述苯环和上述缩合苯环中的氢原子可以被卤原子取代,A1和A2中的至少一个表示丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯,A1和A2直接与上述苯环或上述缩合苯环键合)。

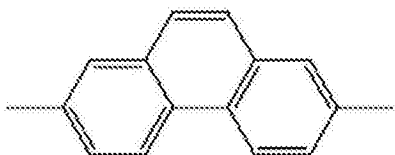


(7-1)

[0220]



(7-2)



(7-3)

[0221] (式中,氢原子可以被卤原子取代)。

[0222] 以上所示的本发明的各方式可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当组合。

[0223] 符号说明

[0224] 10:背光源

[0225] 20:液晶面板

[0226] 21:基板

[0227] 22:取向膜

[0228] 23:液晶层

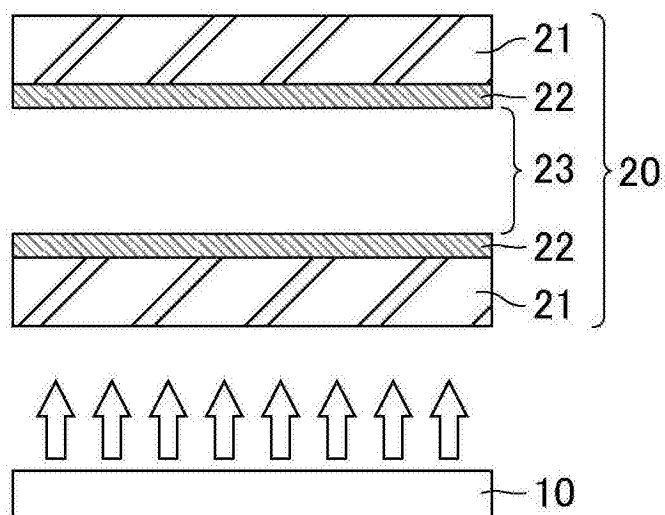


图1

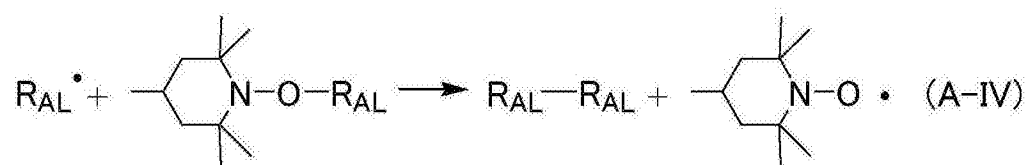
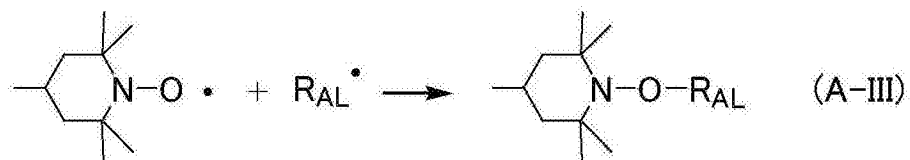
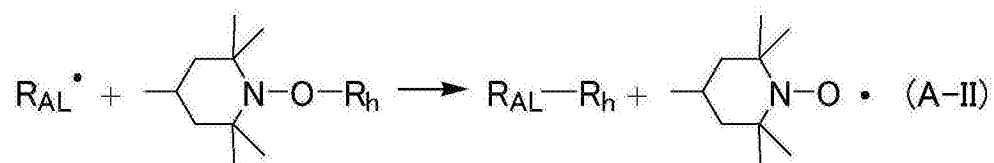
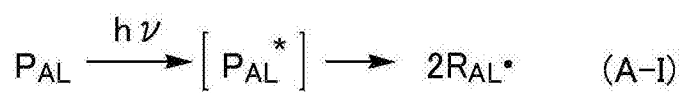
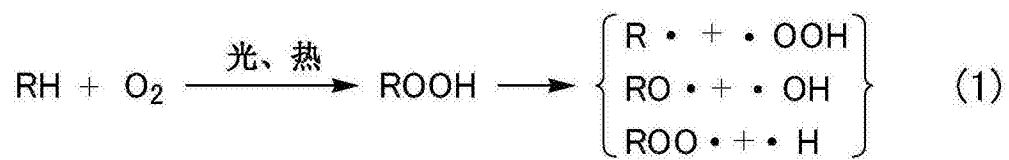


图2



(R:烷基等, 液晶、取向膜、密封件的一部分)

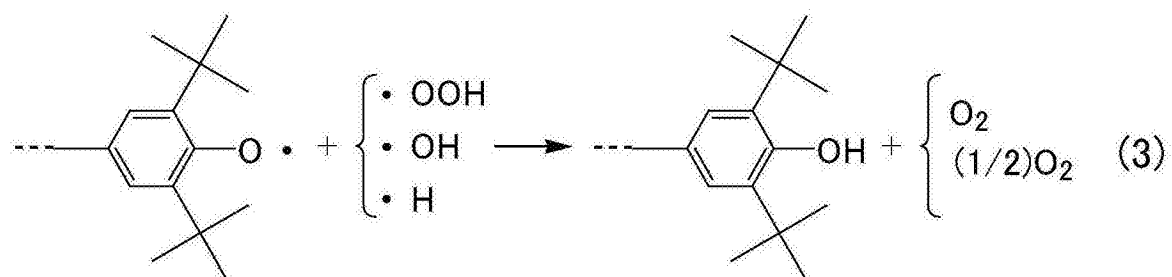
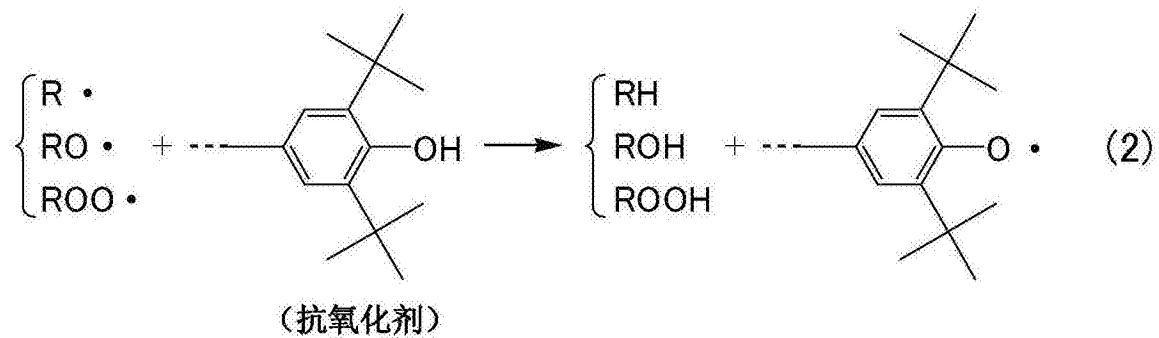


图3

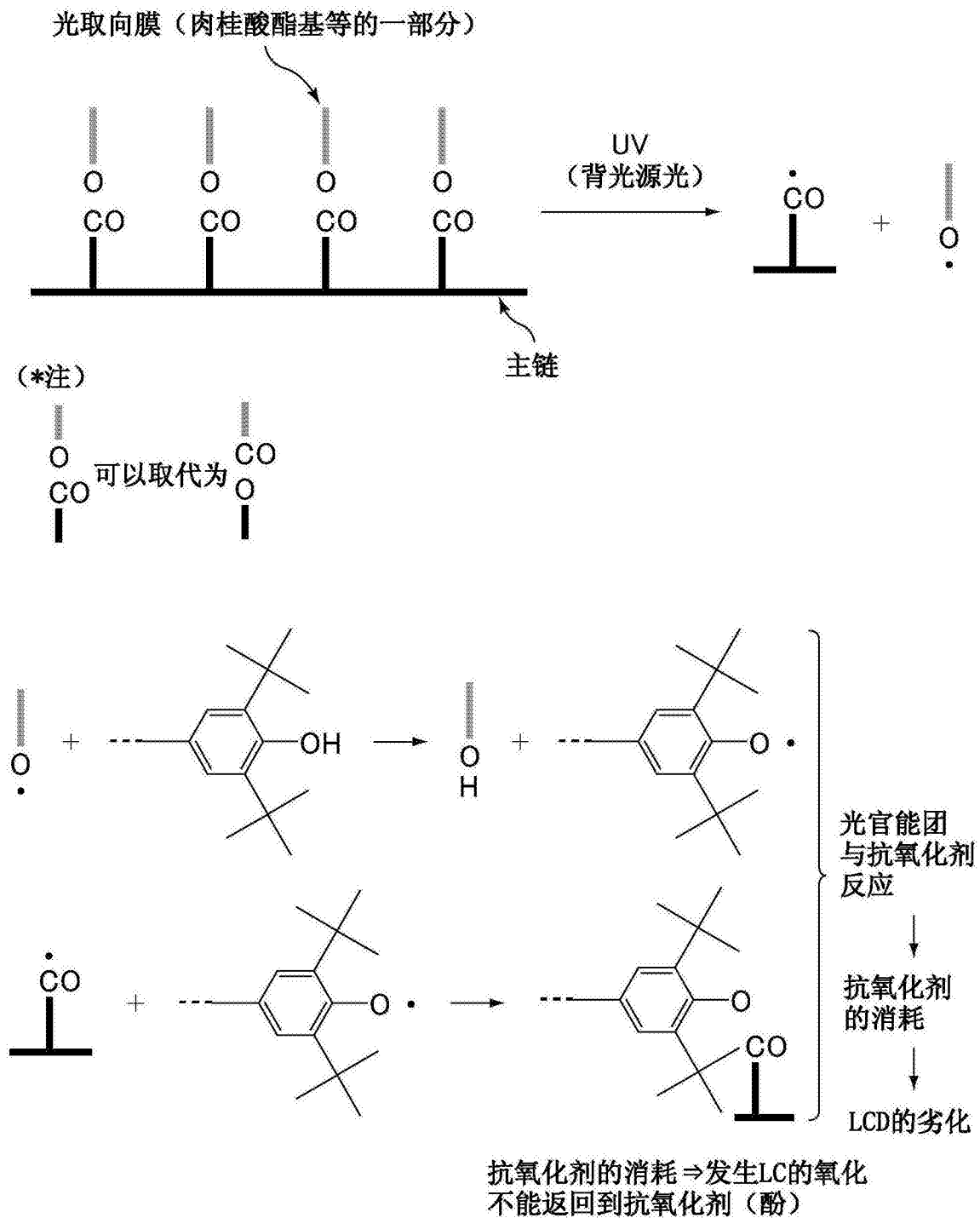


图4

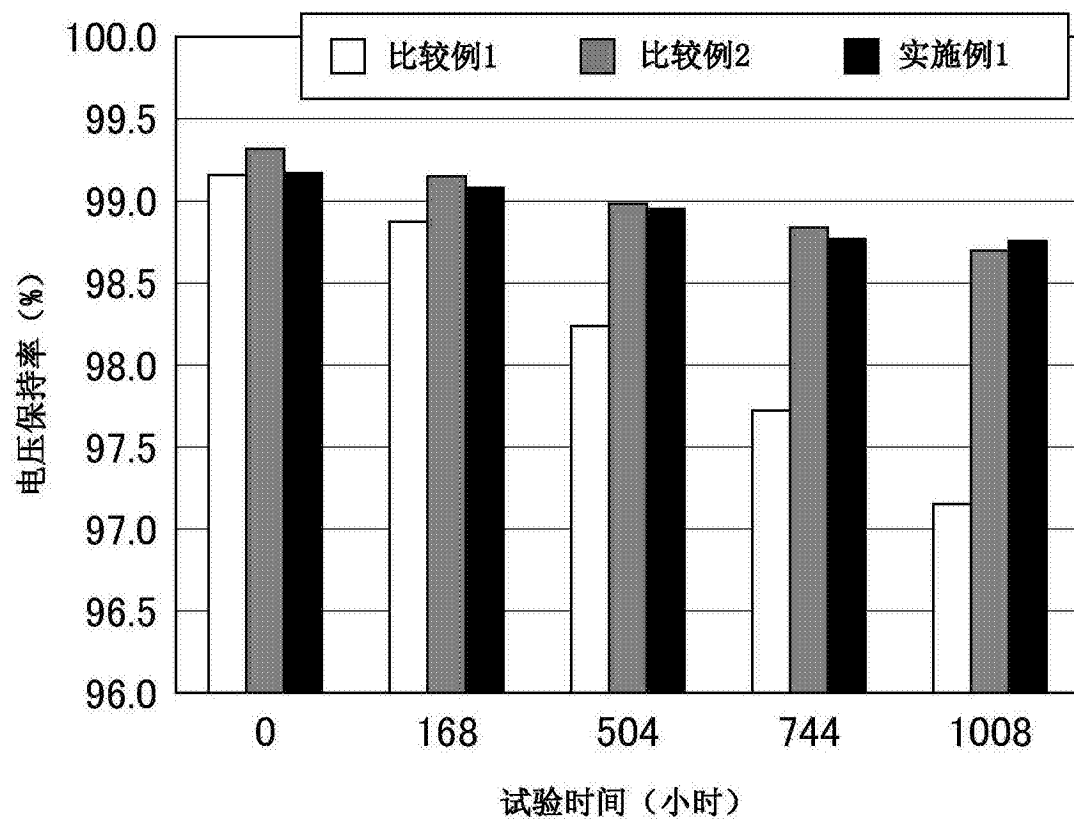


图5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN106796372A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201580046746.9	申请日	2015-08-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	宫地弘一 水崎真伸 冈崎敢 土屋博司 三宅敢 松本俊宽		
发明人	宫地弘一 水崎真伸 冈崎敢 土屋博司 三宅敢 松本俊宽		
IPC分类号	G02F1/1337 C08F22/06 C08G73/10 C09K19/12 C09K19/30 C09K19/54 G02F1/13		
CPC分类号	C08F32/00 C08F222/1025 C09K19/3098 C09K19/54 C09K2019/0448 C09K2019/122 C09K2019/3009 C09K2019/3016 C08G73/10 G02F1/133788 G02F1/133 G02F1/133528 G02F1/133533 G02F1/1337 G02F2001/133545		
优先权	2014176376 2014-08-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种使用光取向膜长期地维持良好的电压保持率、防止了显示画面上的影像残留和污斑的产生的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具有有源矩阵型液晶面板和背光源，上述液晶面板具有：液晶层；夹持上述液晶层的一对基板；和分别配置在上述一对基板的上述液晶层侧的表面的取向膜，上述取向膜为由具有光取向性的材料形成的光取向膜，上述液晶层含有液晶材料和自由基捕捉剂。

