



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103718092 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201280037692.6

(22)申请日 2012.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103718092 A

(43)申请公布日 2014.04.09

(30)优先权数据

2011-171138 2011.08.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/069080 2012.07.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/018668 JA 2013.02.07

(73)专利权人 默克专利有限公司

地址 德国达姆施塔特

(72)发明人 大西康之 水崎真伸

(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

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

(56)对比文件

CN 1462898 A, 2003.12.24,

CN 1355443 A, 2002.06.26,

CN 1564962 A, 2005.01.12,

WO 2008078629 A1, 2008.07.03,

CN 101035856 A, 2007.09.12,

JP 特开2005-31288 A, 2005.02.03,

审查员 刘志玲

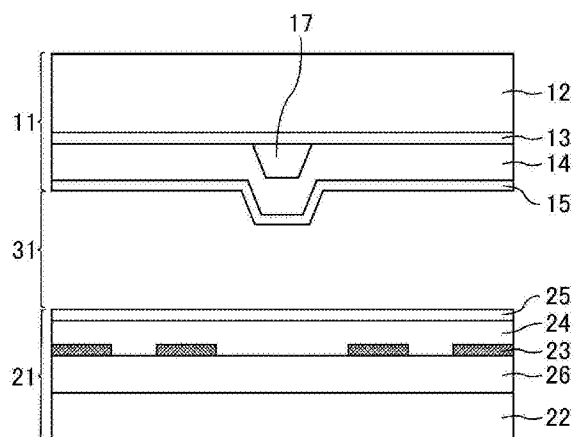
权利要求书4页 说明书17页 附图3页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种使采用在液晶层中添加单体的PSA聚合工序时的显示不均匀和影像残留减少的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具备：一对基板，该一对基板中的至少一个基板具有取向膜和由有机绝缘材料形成的构造物；聚合物层，该聚合物层形成在该取向膜上，对液晶分子进行取向控制；和液晶层，该液晶层被夹持在该一对基板间，含有液晶材料，该聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的，该自由基聚合性单体中的至少一种是具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,具备:

一对基板,该一对基板中的至少一个基板具有取向膜和由有机绝缘材料形成的构造物;

聚合物层,该聚合物层形成在该取向膜上,对液晶分子进行取向控制;和

液晶层,该液晶层被夹持在该一对基板间,含有液晶材料,

该聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的,

该自由基聚合性单体中的至少一种是具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物,

所述具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构自由基聚合性单体,通过350nm以上的波长成分的照射生成自由基,

所述聚合物层是进一步通过一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体聚合而形成的。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构自由基聚合性单体,通过小于400nm的波长成分的照射生成自由基。

3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述自由基聚合性单体对400nm以上的波长成分的吸光系数为20ml/g·cm以下。

4. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述由有机绝缘材料形成的构造物是对接近的液晶分子进行取向控制的电介质突起物。

5. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述由有机绝缘材料形成的构造物为在支撑基板与取向膜之间形成的层间绝缘膜。

6. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述取向膜为对光取向膜材料照射光而形成的光取向膜。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述光取向膜材料为含有肉桂酸酯基、查耳酮基、香豆素基、二苯乙炔基、芪基或偶氮苯基的高分子化合物。

8. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述一对基板中的至少一个基板具有第一电极和第二电极,在该第一电极和/或该第二电极上形成有狭缝。

9. 如权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述狭缝的最小部位的宽度为2μm以上。

10. 如权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于:

还具备正交尼科耳配置的一对偏光板,

在所述第一电极和/或所述第二电极上形成的狭缝具有:十字状的主干部;和从该主干部沿大致45°方向延伸的分支部,

该一对偏光板的各偏振轴与该十字状的主干部重叠。

11. 如权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于:

还具备正交尼科耳配置的一对偏光板,

所述第一电极和/或所述第二电极具有：十字状的主干部；和从该主干部沿大致45°方向延伸的分支部，

该一对偏光板的各偏振轴与该十字状的主干部重叠。

12. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

在所述液晶层中添加的所述一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体在聚合物层形成后的残存率，相对于构成所述液晶层的组合物整体为0.05wt%以下。

13. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述液晶显示装置为VA模式、MVA模式、4D-RTN模式、IPS模式、FFS模式或鱼骨PSA模式。

14. 一种液晶显示装置，其特征在于，具备：

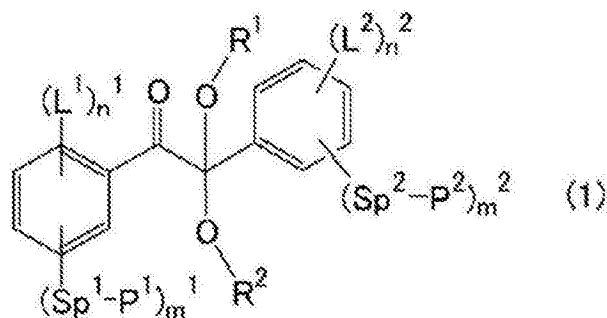
一对基板，该一对基板中的至少一个基板具有取向膜和由有机绝缘材料形成的构造物；

聚合物层，该聚合物层形成在该取向膜上，对液晶分子进行取向控制；和

液晶层，该液晶层被夹持在该一对基板间，含有液晶材料，

该聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的，

该自由基聚合性单体中的至少一种是由下述化学式(1)表示的化合物：



式中，

R¹表示碳原子数1~4的直链状或支链状的烷基或烯基、或Sp³-P³，

R²表示碳原子数1~4的直链状或支链状的烷基或烯基、或Sp⁴-P⁴，

P¹、P²、P³和P⁴表示相同或不同的自由基聚合性基团，总数为2个以上，

Sp¹表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基、或直接结合，在m¹为2以上的情况下，相互相同或不同，

Sp²表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基、或直接结合，在m²为2以上的情况下，相互相同或不同，

Sp³表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基，

Sp⁴表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基，

L¹表示-F基、-OH基或碳原子数1~12的烷基、烯基或芳烷基，该烷基或烯基可以是直链状也可以是支链状，在n¹为2以上的情况下，相互相同或不同，

2个L¹在分别与芳香环中的2个相邻的碳原子结合的情况下，可以相互结合形成环状结构，该2个L¹相同或不同，成为碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基或亚烯基，

L²表示-F基、-OH基或碳原子数1~12的烷基、烯基或芳烷基，该烷基或该烯基可以是直

链状也可以是支链状,在 n^2 为2以上的情况下,相互相同或不同,

2个 L^2 在分别与芳香环中的2个相邻的碳原子结合的情况下,可以相互结合形成环状结构,该2个 L^2 相同或不同,成为碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基或亚烯基,

L^1 和 L^2 的烷基、烯基、亚烷基、亚烯基或芳烷基具有的1个以上的氢原子可以被-F基或-OH基取代,

L^1 和 L^2 的烷基、烯基、亚烷基、亚烯基或芳烷基具有的-CH₂-基,只要氧原子、硫原子和氮原子相互不相邻,分别可以被-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-O-COO-基、-OCH₂-基、-CH₂O-基、-SCH₂-基、-CH₂S-基、-N(CH₃)-基、-N(C₂H₅)-基、-N(C₃H₇)-基、-N(C₄H₉)-基、-CF₂O-基、-OCF₂-基、-CF₂S-基、-SCF₂-基、-N(CF₃)-基、-CH₂CH₂-基、-CF₂CH₂-基、-CH₂CF₂-基、-CF₂CF₂-基、-CH=CH-基、-CF=CF-基、-C≡C-基、-CH=CH-COO-基、-OCO-CH=CH-基、 Sp^1 -P¹基或 Sp^2 -P²基取代,

m^1 为1~3的任意整数,

m^2 为0~3的任意整数,

n^1 为0~4的任意整数,

n^2 为0~4的任意整数,

m^1 和 n^1 的合计为1~5的任意整数,

m^2 和 n^2 的合计为0~5的任意整数,

m^1 和 m^2 的合计为1~6的任意整数。

15. 如权利要求14所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述由有机绝缘材料形成的构造物是对接近的液晶分子进行取向控制的电介质突起物。

16. 如权利要求14所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述由有机绝缘材料形成的构造物为在支撑基板与取向膜之间形成的层间绝缘膜。

17. 如权利要求14所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述取向膜为对光取向膜材料照射光而形成的光取向膜。

18. 如权利要求17所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述光取向膜材料为含有肉桂酸酯基、查耳酮基、香豆素基、二苯乙炔基、芪基或偶氮苯基的高分子化合物。

19. 如权利要求14所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述一对基板中的至少一个基板具有第一电极和第二电极,在该第一电极和/或该第二电极上形成有狭缝。

20. 如权利要求19所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述狭缝的最小部位的宽度为2 μ m以上。

21. 如权利要求19或20所述的液晶显示装置,其特征在于:

还具备正交尼科耳配置的一对偏光板,

在所述第一电极和/或所述第二电极上形成的狭缝具有:十字状的主干部;和从该主干部沿大致45°方向延伸的分支部,

该一对偏光板的各偏振轴与该十字状的主干部重叠。

22. 如权利要求19或20所述的液晶显示装置,其特征在于:

还具备正交尼科耳配置的一对偏光板，

所述第一电极和/或所述第二电极具有：十字状的主干部；和从该主干部沿大致45°方向延伸的分支部，

该一对偏光板的各偏振轴与该十字状的主干部重叠。

23. 如权利要求14所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述聚合物层是进一步通过一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体聚合而形成的。

24. 如权利要求23所述的液晶显示装置，其特征在于：

在所述液晶层中添加的所述一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体在聚合物层形成后的残存率，相对于构成所述液晶层的组合物整体为0.05wt%以下。

25. 如权利要求14所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述液晶显示装置为VA模式、MVA模式、4D-RTN模式、1PS模式、FFS模式或鱼骨PSA模式。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更详细地说,涉及为了使液晶的取向限制力提高而在取向膜上形成有聚合物层的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置因为薄型、轻量和耗电低,所以,作为电视机、个人计算机、PDA等的显示设备被广泛使用。特别是近年来,以电视机用液晶显示装置等为代表,液晶显示装置的大型化迅速发展。

[0003] 近年来,为了使得能够高亮度和高速响应而使用聚合物(以下也称为PSA(Polymer Sustained Alignment:取向维持)层)的预倾角赋予技术受到关注(例如参照专利文献1、2)。在PSA技术中,将在液晶中混合有单体、低聚物等聚合性成分的液晶组合物封入基板间,在对基板间施加电压使液晶分子倾斜的状态下使该聚合性成分聚合形成聚合物。由此,即使除去施加电压,液晶也具有规定的预倾角,能够规定液晶取向方位。上述聚合性成分的聚合通过热或光(紫外线)照射进行。通过使用PSA技术,能够不导致开口率降低而高速响应。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2004-286984号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2006-78968号公报

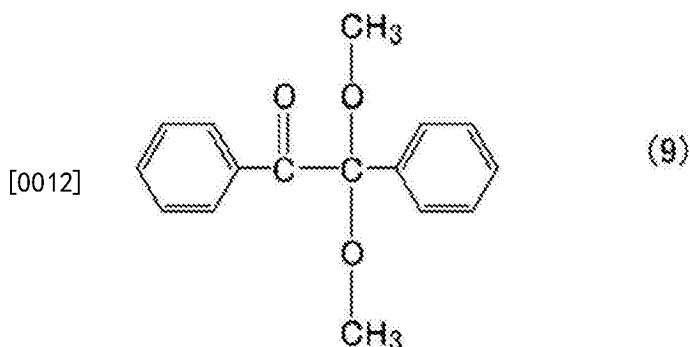
发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 但是,本发明人进行研究时发现:即使将含有液晶材料、聚合性单体和聚合引发剂的液晶层组合物注入一对基板间,在规定的条件下使聚合反应发生从而在取向膜上形成用于维持取向限制力的聚合物层,在以往的PSA技术中,也有观察到显示品质降低的情况。具体而言,观察到了引起显示不均匀的、在长时间进行相同图案的显示时发生影像残留等的现象。

[0010] 一直以来,为了使液晶层中的单体聚合,使用紫外线照射。但是,当进行长时间的紫外线照射时,会引起构成液晶显示装置的构造物的劣化,容易引起显示品质的降低。特别是,就对液晶的取向进行控制的取向膜和电介质突起物、以及将配线、电极等隔离的层间绝缘膜而言,大多情况下由有机绝缘材料构成,容易发生劣化。

[0011] 另一方面,当为了避免上述问题而使紫外线的照射时间缩短时,在液晶层中会残存没有成为聚合物的单体,这会导致影像残留等品质下降。因此,需要研究通过短时间的紫外线照射使聚合进行的方法,作为为此的有效手段,可以列举添加由下述化学式(9)表示的那样的聚合引发剂。



[0013] 但是,使这样的聚合引发剂的反应效率达到100%在现实上很难。根据本发明人的研究,作为显示品质降低的原因,可认为是具有电荷的物质(离子、自由基发生剂等)在PSA聚合工序后残存。即,即使在一系列的聚合反应结束后,在液晶层中也残存未反应的单体、聚合引发剂等,当在液晶层中残存有未反应的单体和聚合引发剂这样容易带电荷的物质时,在其后的制造工序或通常的使用方式中,电荷容易转移到其他物质而引起离子性杂质的产生,显示容易产生不均匀和影像残留。

[0014] 本发明鉴于上述现状而做出,其目的是提供一种使采用在液晶层中添加单体的PSA聚合工序时的显示不均匀和影像残留减少的液晶显示装置。

[0015] 用于解决技术问题的手段

[0016] 本发明人进行了各种研究,着眼于进行聚合反应后的液晶层中含有的成分。发现,作为PSA聚合工序用的单体,通过使用也作为引发剂发挥作用的单体,即使是短时间的紫外线照射,也能够防止在液晶层中残存未反应的单体和聚合引发剂,并且能够使由有机绝缘材料构成的部件的劣化减少,想到能够很好地解决上述技术问题,从而完成了本发明。

[0017] 即,本发明的一个方面是一种液晶显示装置,其具备:一对基板,该一对基板中的至少一个基板具有取向膜和由有机绝缘材料形成的构造物;聚合物层,该聚合物层形成在该取向膜上,对液晶分子进行取向控制;和液晶层,该液晶层被夹持在该一对基板间,含有液晶材料,该聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的,该自由基聚合性单体中的至少一种是具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物。

[0018] 上述一对基板中,例如将一个基板作为阵列基板使用,将另一个基板作为彩色滤光片基板使用。阵列基板具备多个像素电极,由此,以像素为单位对液晶的取向进行控制。彩色滤光片基板中,多种颜色的彩色滤光片配置在分别与阵列基板的像素电极重叠的位置,以像素为单位对显示色进行控制。

[0019] 上述一对基板中的至少一个基板具有由有机绝缘材料形成的构造物。所谓由有机绝缘材料形成的构造物,是指将具有绝缘性的有机化合物作为材料而形成的构造物,形状没有特别限定,可以是膜状的构造物、突起状的构造物等。具体而言,可以列举对接近的液晶分子进行取向控制的电介质突起物、在支撑基板(例如玻璃基板)与取向膜之间形成的层间绝缘膜等。由有机绝缘材料形成的构造物显示出光反应性,因此,会由于后述的聚合物层形成时的紫外线照射而引起劣化,有可能成为显示不均匀和影像残留的原因。

[0020] 在上述一对基板中的至少一个基板上进一步形成有取向膜。在本发明中,取向膜可以是没有进行取向处理的膜,也可以是进行了取向处理的膜。作为实施取向处理的情况

下的取向处理的手段,例如可以列举摩擦处理和光取向处理。作为上述取向膜的主要成分,可以列举 聚酰亚胺、聚酰胺酸、聚酰胺、聚硅氧烷等高分子化合物。在上述取向膜为光取向膜的情况下,上述光取向膜材料优选使用含有肉桂酸酯基、查耳酮基、香豆素基、二苯乙炔基、芪基、偶氮苯基等光反应性官能团的高分子化合物。

[0021] 上述一对基板中的至少一个基板具有形成在上述取向膜上,对液晶分子进行取向控制的聚合物层,上述聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的。通过形成上述聚合物层,即使不对上述取向膜实施取向处理,也能够使与取向膜和聚合物层接近的液晶分子的初始倾斜向一定的方向倾斜。另外,例如,当在液晶分子已预倾斜取向的状态下使单体聚合形成聚合物层的情况下,聚合物层以具有使液晶分子预倾斜取向的结构的形式形成。

[0022] 上述液晶材料可以是具有正的介电常数各向异性的液晶材料,也可以是具有负的介电常数各向异性的液晶材料,通过采用具有负的介电常数各向异性的液晶材料,并形成上述聚合物层使得与上述聚合物层接近的液晶分子垂直取向,能够得到对比度高的垂直取向(VA)模式(MVA模式、鱼骨PSA模式)的液晶显示装置。另外,通过采用具有正的介电常数各向异性的液晶,能够得到IPS模式、FFS模式或TN模式的液晶显示装置。

[0023] 上述自由基聚合性单体中的至少一种是具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物。通过使用这样的单体,能够不需要重新追加聚合引发剂而在短时间使聚合反应进行,并且不产生来自聚合引发剂的杂质,因此,能够防止液晶层内的电压保持率(VHR)降低,使显示品质的劣化减少。另外,短时间的光照射即可,因此,能够防止构成部件的劣化,能够制作可靠性高的液晶显示装置。

[0024] 作为本发明的液晶显示装置的结构,只要以这样的构成要素作为必须构成要素而形成,就不由其他的构成要素特别限定,例如,可以具有背光源单元、驱动器等周边电路等。

[0025] 以下对本发明的液晶显示装置的优选方式进行详细说明。此外,将以下记载的本发明的液晶显示装置的各个优选方式中的2个以上组合而得到的方式,也是本发明的液晶显示装置的优选方式。

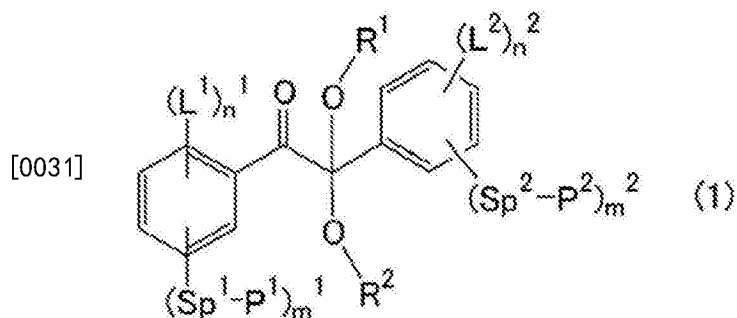
[0026] 作为上述自由基聚合性基团,可以列举(甲基)丙烯酰氧基、(甲基)丙烯酰氨基、乙烯基、乙烯氧基等。在本说明书中,(甲基)丙烯酰氧基表示丙烯酰氧基或甲基丙烯酰氧基,(甲基)丙烯酰氨基表示丙烯酰氨基或甲基丙烯酰氨基。

[0027] 上述具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构的自由基聚合性单体,优选通过350nm以上的波长成分的照射生成自由基。另外,上述具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构的自由基聚合性单体,优选通过小于400nm的波长成分的照射生成自由基。有通过照射350nm以下的波长成分,面板内构造物劣化,损害作为显示器的性能的例子,因此,结合有聚合基团的自断裂型光聚合引发剂优选具有通过350nm以上的波长成分的照射高效率地引起自断裂反应产生自由基的结构。另一方面,在通常的使用方式中,在来自显示所使用的背光源(冷阴极荧光管或LED)的光具有400nm以上的吸收的情况下,保持未断裂的状态通过聚合进行了层分离的光聚合引发剂,在显示器的驱动中发生反应,由此有可能导致长期可靠性降低,因此,上述化合物优选在400nm以上完全没有吸收或吸收充分小的光聚合性化合物上结合聚合基团,能够制作长期可靠性高的液晶显示装置。

[0028] 作为上述自由基聚合性单体,可以列举具有在通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的自断裂型光聚合引发剂上结合有聚合基团的结构物质,具体而言,可以列举具有在作为自断裂型光聚合引发剂的2,2-二甲氧基-1,2-二苯乙烷-1-酮(商品名:1RGACURE651)、1-羟基-环己基-苯基-酮(商品名:1RGACURE184)、2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE1173)、1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE2959)、2-羟基-1-{4-[4-(2-羟基-2-甲基-丙酰基)-苄基]-苯基}-2-甲基-丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE127)、苯基乙醛酸甲酯(商品名:DAROCURMBF)、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE907)、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1(商品名:1RGACURE369)、2-二甲基氨基-2-(4-甲基-苄基)-1-(4-吗啉-4-基-苯基)-丁烷-1-酮(商品名:1RGACURE379)、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦(商品名:1RGACURE819)、2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基-氧化膦(商品名:DAROCURTP0)、双(η^5 -2,4-环戊二烯-1-基)-双(2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)-苯基)钛(商品名:1RGACURE784)、1-[4-(苯硫基)-,2-(0-苯甲酰肟)]1,2-辛烷二酮(商品名:1RGACURE0XE01)、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-乙酮1-(0-乙酰肟)(商品名:1RGACURE0XE02)、2-乙基己基-4-二甲基氨基苯甲酸酯(商品名:DAROCUREHA)等的分子骨架上直接结合聚合基团或者结合具有聚合基团的官能团而得到的结构的物质。

[0029] 上述具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的自由基聚合性单体,考虑液晶显示装置的驱动条件,优选为对400nm以上的波长成分的吸光系数为20ml/g·cm以下的自断裂型光聚合引发剂,具体而言,可以列举具有在2,2-二甲氧基-1,2-二苯乙烷-1-酮(商品名:1RGACURE651)、1-羟基-环己基-苯基-酮(商品名:1RGACURE184)、2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE1173)、1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE2959)、2-羟基-1-{4-[4-(2-羟基-2-甲基-丙酰基)-苄基]-苯基}-2-甲基-丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE127)、苯基乙醛酸甲酯(商品名:DAROCURMBF)、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮(商品名:1RGACURE907)、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-乙酮1-(0-乙酰肟)(商品名:1RGACURE0XE02)、2-乙基己基-4-二甲基氨基苯甲酸酯(商品名:DAROCUREHA)等的分子骨架上直接结合聚合基团或者结合具有聚合基团的官能团而得到的结构的物质。

[0030] 作为上述具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物,例如可以列举由下述化学式(1)表示的化合物:



[0032] (式中,

[0033] R^1 表示碳原子数1~4的直链状或支链状的烷基或烯基、或 Sp^3-P^3 。

[0034] R^2 表示碳原子数1~4的直链状或支链状的烷基或烯基、或 Sp^4-P^4 。

[0035] P^1 、 P^2 、 P^3 和 P^4 表示相同或不同的自由基聚合性基团,总数为2个以上。

[0036] Sp^1 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基、或直接结合,在 m^1 为2以上的情况下,相互相同或不同。

[0037] Sp^2 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基、或直接结合,在 m^2 为2以上的情况下,相互相同或不同。

[0038] Sp^3 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基。

[0039] Sp^4 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基。

[0040] L^1 表示-F基、-OH基或碳原子数1~12的烷基、烯基或芳烷基,该烷基或该烯基可以是直链状也可以是支链状,在 n^1 为2以上的情况下,相互相同或不同。

[0041] 2个 L^1 在分别与芳香环中的2个相邻的碳原子结合的情况下,可以相互结合形成环状结构,该2个 L^1 相同或不同,成为碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基或亚烯基。

[0042] L^2 表示-F基、-OH基或碳原子数1~12的烷基、烯基或芳烷基,该烷基或该烯基可以是直链状也可以是支链状,在 n^2 为2以上的情况下,相互相同或不同。

[0043] 2个 L^2 在分别与芳香环中的2个相邻的碳原子结合的情况下,可以相互结合形成环状结构,该2个 L^2 相同或不同,成为碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基或亚烯基。

[0044] L^1 和 L^2 的烷基、烯基、亚烷基、亚烯基或芳烷基具有的1个以上的氢原子可以被-F基或-OH基取代。

[0045] L^1 和 L^2 的烷基、烯基、亚烷基、亚烯基或芳烷基具有的- CH_2 -基,只要氧原子、硫原子和氮原子相互不相邻,分别可以被-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-O-COO-基、-OCH₂-基、-CH₂O-基、-SCH₂-基、-CH₂S-基、-N(CH₃)-基、-N(C₂H₅)-基、-N(C₃H₇)-基、-N(C₄H₉)-基、-CF₂O-基、-OCF₂-基、-CF₂S-基、-SCF₂-基、-N(CF₃)-基、-CH₂CH₂-基、-CF₂CH₂-基、-CH₂CF₂-基、-CF₂CF₂-基、-CH=CH-基、-CF=CF-基、-C≡C-基、-CH=CH-COO-基、-OCO-CH=CH-基、 Sp^1-P^1 基或 Sp^2-P^2 基取代。

[0046] m^1 为1~3的任意整数。

[0047] m^2 为0~3的任意整数。

[0048] n^1 为0~4的任意整数。

[0049] n^2 为0~4的任意整数。

[0050] m^1 和 n^1 的合计为1~5的任意整数。

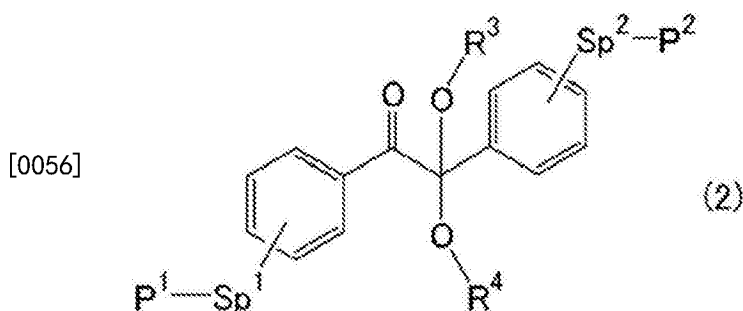
[0051] m^2 和 n^2 的合计为0~5的任意整数。

[0052] m^1 和 m^2 的合计为1~6的任意整数。)

[0053] 即,本发明的另一个方面也是一种液晶显示装置,其具备:一对基板,该一对基板中的至少一个基板具有取向膜和由有机绝缘材料形成的构造物;聚合物层,该聚合物层形成在该取向膜上,对液晶分子进行取向控制;和液晶层,该液晶层被夹持在该一对基板间,含有液晶材料,该聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的,该自由基聚合性单体中的至少一种是由上述化学式(1)表示的化合物。

[0054] 上述 P^1 和 P^2 优选是相同或不同的(甲基)丙烯酰氧基。

[0055] 作为由上述化学式(1)表示的化合物的具体例子,可以列举由下述化学式(2)表示的化合物:



[0057] (式中,

[0058] R^3 表示碳原子数1~4的直链状或支链状的烷基或烯基。

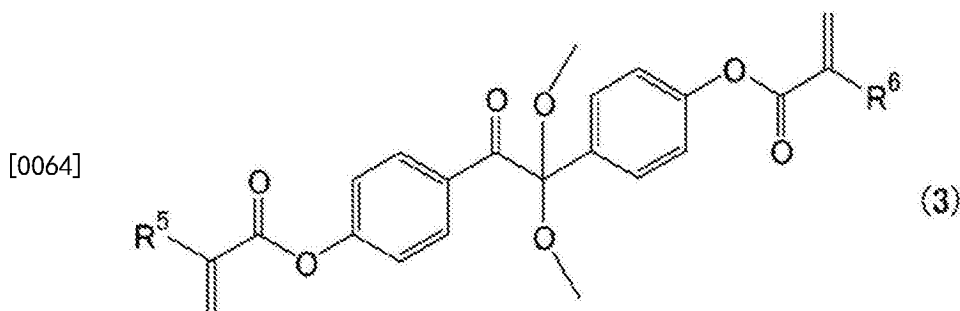
[0059] R^4 表示碳原子数1~4的直链状或支链状的烷基或烯基。

[0060] P^1 和 P^2 表示相同或不同的自由基聚合性基团。

[0061] Sp^1 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基、或直接结合。

[0062] Sp^2 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基、亚烷氧基或亚烷基羰氧基、或直接结合。)

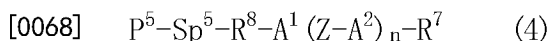
[0063] 另外,作为由上述化学式(2)表示的化合物的具体例子,可以列举由下述化学式(3)表示的化合物:



[0065] (式中, R^5 和 R^6 表示相同或不同的氢原子或甲基。)

[0066] 另外,由上述化学式(1)~(3)表示的化合物,(i)具有通过350nm以上的波长成分的照射生成自由基的结构,(ii)具有通过小于400nm的波长成分的照射生成自由基的结构,(iii)具有对400nm以上的波长成分的吸光系数为20ml/g·cm以下的结构。

[0067] 上述聚合物层优选是进一步通过一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体聚合而形成的。另外,上述一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体,优选为由下述化学式(4)表示的化合物:



[0069] (式中,

[0070] R^7 为 $-R^8-Sp^5-P^5$ 基、氢原子、卤原子、-CN基、-NO₂基、-NCO基、-NCS基、-OCN基、-SCN基、-SF₅基或碳原子数1~18的直链状或支链状的烷基。

[0071] P^5 表示自由基聚合性基团。

[0072] Sp^5 表示碳原子数1~6的直链状、支链状或环状的亚烷基或亚烷氧基、或直接结合。

[0073] R^7 具有的氢原子可以被氟原子或氯原子取代。

[0074] R^7 具有的 $-\text{CH}_2-$ 基,只要氧原子和硫原子相互不相邻,可以被 $-\text{O}-$ 基、 $-\text{S}-$ 基、 $-\text{NH}-$ 基、 $-\text{CO}-$ 基、 $-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCO}-$ 基、 $-\text{O}-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 基、 $-\text{SCH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 基、 $-\text{N}(\text{CH}_3)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 基、 $-\text{OCF}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{S}-$ 基、 $-\text{SCF}_2-$ 基、 $-\text{N}(\text{CF}_3)-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 基、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 基或 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 基取代。

[0075] R^8 表示 $-\text{O}-$ 基、 $-\text{S}-$ 基、 $-\text{NH}-$ 基、 $-\text{CO}-$ 基、 $-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCO}-$ 基、 $-\text{O}-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 基、 $-\text{SCH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 基、 $-\text{N}(\text{CH}_3)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 基、 $-\text{OCF}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{S}-$ 基、 $-\text{SCF}_2-$ 基、 $-\text{N}(\text{CF}_3)-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 基、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 基或直接结合。

[0076] A^1 和 A^2 相同或不同,表示1,2-亚苯基、1,3-亚苯基、1,4-亚苯基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-2,6-二基、1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2.2.2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢化萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基、茚满-1,3-二基、茚满-1,5-二基、茚满-2,5-二基、菲-1,6-二基、菲-1,8-二基、菲-2,7-二基、菲-3,6-二基、蒽-1,5-二基、蒽-1,8-二基、蒽-2,6-二基或蒽-2,7-二基。

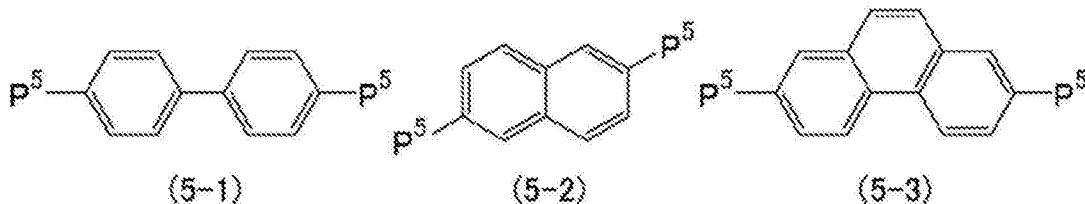
[0077] A^1 和 A^2 具有的 $-\text{CH}_2-$ 基,只要相互不相邻,可以被 $-\text{O}-$ 基或 $-\text{S}-$ 基取代。

[0078] A^1 和 A^2 具有的1个或2个以上的氢原子,可以被氟原子、氯原子、 $-\text{CN}$ 基或碳原子数1~6的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或烷基羰氧基取代。

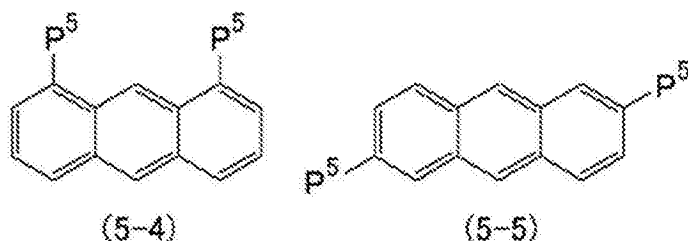
[0079] Z 表示 $-\text{O}-$ 基、 $-\text{S}-$ 基、 $-\text{NH}-$ 基、 $-\text{CO}-$ 基、 $-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCO}-$ 基、 $-\text{O}-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 基、 $-\text{SCH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 基、 $-\text{N}(\text{CH}_3)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)-$ 基、 $-\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 基、 $-\text{OCF}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{S}-$ 基、 $-\text{SCF}_2-$ 基、 $-\text{N}(\text{CF}_3)-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 基、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 基、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 基、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 基或直接结合。

[0080] n 为0、1或2。

[0081] 作为由上述化学式(4)表示的化合物的具体例子,可以列举由下述化学式(5-1)~(5-5)表示的任一化合物:



[0082]



[0083] (式中, P^5 表示相同或不同的自由基聚合性基团。)

[0084] 上述 P^5 优选为相同或不同的(甲基)丙烯酰氧基。

[0085] 在上述液晶层中添加的上述一种以上的具有环结构、并且具有单官能或多官能的聚合性基团的自由基聚合性单体在聚合物层形成后的残存率,优选相对于构成上述液晶层的组合物整体为0.05wt%以下。由此,能够使影像残留充分减少。

[0086] 上述一对基板中的至少一个基板可以具有第一电极和第二电极,在该第一电极和/或该第二电极上可以形成有狭缝。通过设置狭缝,在施加电压时能够得到多畴的取向性。上述狭缝的最小部位的宽度优选为2 μ m以上。为了充分地得到作为狭缝的效果,优选这样的条件。

[0087] 优选上述液晶显示装置还具备正交尼科耳配置的一对偏光板,在上述第一电极和/或上述第二电极上形成的狭缝具有十字状的主干部和从该主干道沿大致45°方向延伸的分支部,该一对偏光板的各偏振轴与该十字状的主干部重叠。由此,能够得到透射率和视野角特性的效率好的结构。

[0088] 优选上述液晶显示装置还具备正交尼科耳配置的一对偏光板,上述第一电极和/或上述第二电极具有十字状的主干部和从该主干道沿大致45°方向延伸的分支部,该一对偏光板的各偏振轴与该十字状的主干部重叠。由此,能够得到透射率和视野角特性的效率好的结构。

[0089] 作为上述由有机绝缘材料形成的构造物的例子,可以列举彩色滤光片。通过彩色滤光片可以得到彩色显示,通常彩色滤光片由有机绝缘材料构成。根据本发明,能够防止彩色滤光片的劣化。

[0090] 上述取向膜优选为对光取向膜材料照射光而形成的光取向膜。由此,即使不设置电介质突起物等其他部件,也能够进行液晶的多畴化,另外,能够防止透射率的降低。

[0091] 作为上述由有机绝缘材料形成的构造物的例子,可以列举在上述一对基板间密封液晶层的、由光固性的树脂构成的密封剂。作为密封剂,也可以列举热固性的物质,但是,在能够在常温下进行、和可以不对整个面板进行处理等方面,光固性的密封剂是有利的。这样的密封剂通常由有机绝缘材料构成,根据本发明,能够防止密封剂的劣化。

[0092] 在上述一对基板中的至少一个基板上,可以形成有对接近的液晶分子进行取向控制的电介质突起物,作为上述由有机绝缘材料形成的构造物。通过设置电介质突起物,在施加电压时能够得到多畴的取向性。根据本发明,即使在使用这样的有机材料的情况下,也能够抑制紫外线的照射量,因此能够没有问题地使用。

[0093] 作为上述由有机绝缘材料形成的构造物的例子,可以列举在支撑基板与取向膜之间形成的层间绝缘膜。此外,在层间绝缘膜中通常含有正型抗蚀剂或负型抗蚀剂那样的有机感光性材料。根据本发明,即使在使用这样的有机材料的情况下,也能够抑制紫外线的照射量,因此能够没有问题地使用。

[0094] 发明效果

[0095] 根据本发明的液晶显示装置,能够得到由聚合物层产生的取向稳定化的效果,并且防止可能会与其相伴产生的显示不均匀、影像残留等的发生。

附图说明

[0096] 图1为实施方式1的液晶显示装置的截面示意图,表示PSA聚合工序结束后的状态。

[0097] 图2为表示通过对液晶显示装置进行长时间的紫外线照射,杂质从由有机材料形

成的构造物溶出的情形的截面示意图,其中该液晶显示装置具有与实施方式1的液晶显示装置同样的结构。

[0098] 图3为实施方式1的液晶显示装置的平面示意图。

[0099] 图4为实施方式2的液晶显示装置的截面示意图,表示PSA聚合工序结束后的状态。

[0100] 图5为实施方式3的液晶显示装置的平面示意图,像素电极构成十字状的主干部。

[0101] 图6为实施方式3的液晶显示装置的平面示意图,狭缝构成十字状的主干部。

具体实施方式

[0102] 以下给出实施方式,参照附图对本发明进一步进行详细说明,但是本发明并不仅限于这些实施方式。

[0103] 本发明的液晶显示装置通过用于例如电视机、个人计算机、便携式电话、数字标牌、信息显示器等的显示设备,能够发挥优异的显示特性。

[0104] 实施方式1

[0105] 图1为实施方式1的液晶显示装置的截面示意图,表示PSA聚合工序结束后的状态。如图1所示,实施方式1的液晶显示装置具备:彩色滤光片基板(第一基板)11;阵列基板(第二基板)21;和被夹持在由彩色滤光片基板11和阵列基板21构成的一对基板间的液晶层31。

[0106] 彩色滤光片基板11具备:以玻璃等作为材料的绝缘性的透明基板(支撑基板)12;和在透明基板12上形成的彩色滤光片、黑矩阵、对置电极(第二电极)13、取向膜14等。无论像素的大小如何,对置电极13都形成在整个透明基板12上。

[0107] 阵列基板21具备:以玻璃等作为材料的绝缘性的透明基板(支撑基板)22;和在透明基板22上形成的各种配线、像素电极23、TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)、取向膜24等。如图1所示,在透明基板22与像素电极23之间,形成有助于将上述各种配线、像素电极(第一电极)、TFT等电隔离的由有机绝缘材料形成的层间绝缘膜26。像素电极23根据像素的大小被划分形成为多块。层间绝缘膜26为由有机绝缘材料形成的构造物。

[0108] 作为取向膜14、24的主要成分,可以列举聚酰亚胺、聚酰胺酸、聚酰胺、聚硅氧烷等高分子化合物。

[0109] 如图1所示,在彩色滤光片基板11中,作为用于对接近的液晶分子进行取向控制的构造物,形成有电介质突起物(肋)17。这样的肋17能够通过使用光刻法进行图案化来形成。作为肋17的材料,可以列举例如感光性丙烯酸树脂。即,肋17也是本发明中的由有机绝缘材料形成的构造物。肋17为沿一个方向延伸的壁状(当俯视时为线状)的部件,可以在一部分具有弯曲部或分支部。通过设置这样的取向控制构造物,可得到将液晶层分割为多个畴的多畴结构,视野角特性提高。

[0110] 在聚合工序前,液晶层31中含有液晶材料和一种以上的自由基聚合性单体。作为液晶材料,能够使用具有正的介电常数各向异性的液晶材料,也能够使用具有负的介电常数各向异性的液晶材料。上述自由基聚合性单体中的至少一种为具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物。

[0111] 通过向液晶层31照射光,自由基聚合性单体通过自断裂反应生成自由基,以该自由基作为活性种,自由基聚合性单体具有的自由基聚合性基团陆续地引发连锁聚合、使连

锁聚合进行。通过聚合形成的聚合物,通过进行相分离,如图1所示,在基板表面作为聚合物层15、25析出。

[0112] 实施方式1中使用的自由基聚合性单体,单独进行光吸收,产生自由基引发连锁聚合,因此,不需要添加聚合引发剂。另外,因为具有2个以上的官能团,所以聚合引发剂本身作为单体发挥作用,因此,能够使液晶层31中残存的量大幅减少。

[0113] 在实施方式1中,在彩色滤光片基板11上形成有肋17,因此,例如,在进行PSA聚合工序时,通过在对液晶层31施加阈值以上的电压的状态下进行光照射,以仿照在施加阈值以上的电压的状态下取向的液晶分子的形式形成聚合物层15、25,因此,形成的聚合物层15、25具有即使在以后成为不施加电压的状态也对液晶分子规定多畴的初始预倾角的结构。

[0114] 在彩色滤光片基板11与阵列基板21之间,沿着这些基板的外缘直接在基板11、21上粘贴有密封剂,液晶层31由密封剂密封在彩色滤光片基板11与阵列基板21之间。作为密封剂,可以使用通过热进行固化的物质,也可以使用通过光的照射进行固化的物质,优选为光固性的树脂。

[0115] 作为实施方式1中使用的通过由光照射引起的自断裂产生自由基的单体,例如能够使用由上述化学式(1)表示的化合物,更具体而言,作为由上述化学式(1)表示的化合物,优选使用由上述化学式(2)表示的化合物,进一步具体而言,作为由上述化学式(2)表示的化合物,优选使用由上述化学式(3)表示的化合物。

[0116] 由上述化学式(1)表示的化合物,具有通过自断裂产生自由基的结构,因此,在与液晶材料混合时不需要添加其他的聚合引发剂,仅通过进行光照射就能够高效率地引发聚合反应。另外,即使产生容易带有推定为来自聚合引发剂的电荷的杂质,也通过结合的聚合基团形成聚合物层从而进行相分离,因此,与使用以往的聚合引发剂(例如由上述化学式(9)表示的化合物)形成聚合物层的情况相比,能够使影像残留难以产生。

[0117] 在实施方式1中,可以在液晶组合物中添加其他单体。作为上述其他单体,例如能够使用由上述化学式(4)表示的化合物,更具体而言,作为由上述化学式(4)表示的化合物,优选使用由上述化学式(5-1)~(5-5)表示的二官能单体。

[0118] 聚合物层形成后的、在上述液晶层中添加的上述其他单体的残存率,优选相对于构成液晶层的组合物整体为0.05wt%以下。由此,能够大大地抑制显示不均匀、影像残留等的发生。

[0119] 图2为表示通过对液晶显示装置进行长时间的紫外线照射,杂质从由有机材料形成的构造物溶出的情形的截面示意图,其中该液晶显示装置具有与实施方式1的液晶显示装置同样的结构。特别是,由于由紫外线照射引起的劣化,杂质容易从由有机绝缘材料形成的肋17、层间绝缘膜26等流入液晶层31。

[0120] 与此相对,根据实施方式1,通过使用上述单体,能够通过短时间的紫外线照射完成充分的聚合反应,因此不会产生这样的技术问题。

[0121] 对实施方式1的液晶显示装置的其他构成要素进行详细说明。

[0122] 图3为实施方式1的液晶显示装置的平面示意图。阵列基板分别隔着层间绝缘膜具有相互平行地延伸的多条栅极信号线41、多条源极信号线42和多条辅助电容(Cs)配线43。栅极信号线41和辅助电容(Cs)配线43相互平行地延伸,并且与多条源极信号线42交叉。另

外,栅极信号线41和源极信号线42分别与薄膜晶体管(TFT)44具有的各电极连接。TFT44为三端子型的场效应晶体管,具有半导体层,以及栅极电极、源极电极和漏极电极3个电极。TFT44成为进行像素的驱动控制的开关元件。此外,在实施方式1中,可以将一个像素电极23分成多个子像素电极,对各个子像素电极设置TFT,做成利用一条栅极配线对二个子像素电极进行控制的多驱动。

[0123] 像素电极23形成有狭缝23a,并且在对置电极13上形成有由有机绝缘材料形成的肋17。上述狭缝23a的宽度优选最小部位的宽度为 $2\mu\text{m}$ 以上。在不施加电压时,液晶分子中,除了与肋17接近的一部分液晶分子以外,大部分液晶分子沿垂直方向取向,但是,当施加电压时,它们沿着倾斜方向向肋17和狭缝23a倾斜。

[0124] 在俯视肋17和狭缝23a时,它们为线状,并且隔开一定间隔配置。可以在一部分具有间隔不同的区域,但是优选实质上所有的取向控制构造物23a、17具有一定间隔,由此能够得到显示不均匀少的良好显示。

[0125] 如图3所示,肋17在一部分具有弯曲部,当俯视时,一部分构成<字(V字)型。在该情况下,从基板整体来看,肋17成为锯齿形状。由此,在一个像素内,能够对与肋17接近的液晶分子沿不同的4个方位平衡良好地进行取向控制。

[0126] 在实施方式1的液晶显示装置中,阵列基板21、液晶层31和彩色滤光片基板11从液晶显示装置的背面侧向观察面侧依次叠层。在阵列基板21的背面侧设置有偏光板。另外,在彩色滤光片基板11的观察面侧也设置有偏光板。这一对偏光板的偏振轴相互平行或正交。对于各偏光板,还可以配置有相位差板,上述偏光板可以是圆偏光板。

[0127] 实施方式1的液晶显示装置可以是透射型、反射型和反射透射两用型中的任一种。当为透射型或反射透射两用型时,实施方式1的液晶显示装置还具备背光源单元。背光源单元配置在阵列基板21的更背面侧,配置成使得光依次透过阵列基板21、液晶层31和彩色滤光片基板11。当为反射型或反射透射两用型时,阵列基板21具备用于反射外部光的反射板。另外,至少在使用反射光进行显示的区域,彩色滤光片基板11的偏光板需要为具备所谓的 $\lambda/4$ 相位差板的圆偏光板。

[0128] 实施方式1的液晶显示装置可以是阵列基板21具备彩色滤光片的阵列上彩色滤光片(Color Filter On Array)的形式。另外,实施方式1的液晶显示装置可以是单色显示器,在该情况下,不需要配置彩色滤光片。

[0129] 液晶层31中填充有液晶材料,该液晶材料具有通过被施加一定电压而在特定方向上取向的特性。通过施加阈值以上的电压来控制液晶层31内的液晶分子的取向性。在实施方式1中,液晶分子的取向模式可以列举例如TN模式、IPS模式、FFS模式、VA模式、MVA模式等,没有特别限定。

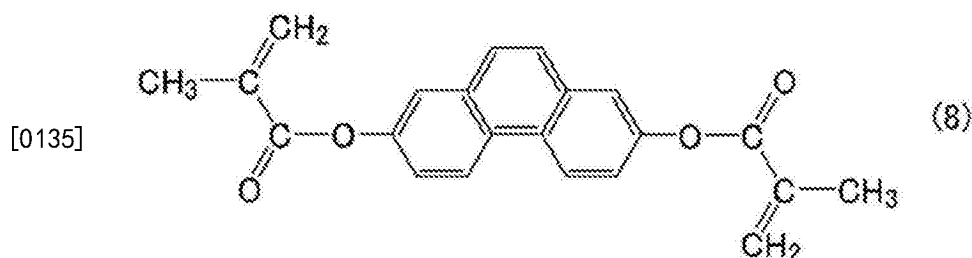
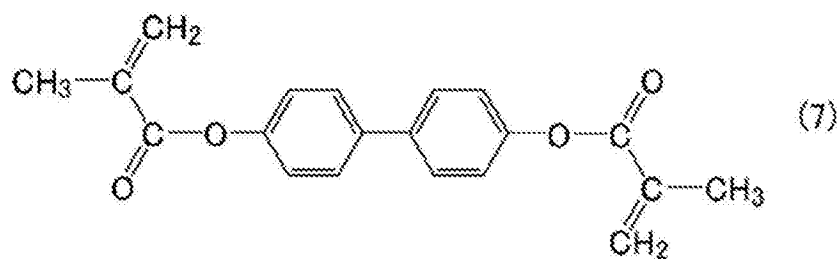
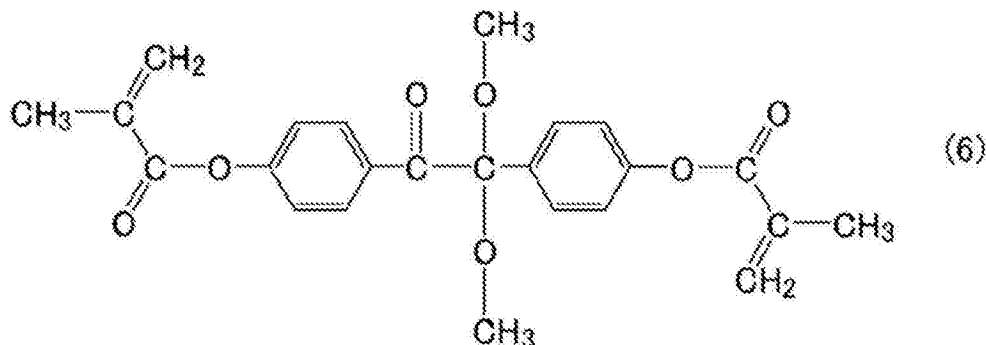
[0130] 实施方式1的液晶显示装置,通过将主体(例如,便携式电话、监视器、液晶TV(电视机)、信息显示器)分解,使用核磁共振分析法(NMR:Nuclear Magnetic Resonance)、傅里叶变换红外分光法(FT-IR:Fourier Transform Infrared Spectroscopy)、质谱分析法(MS:Mass Spectrometry)等进行化学分析,能够确认聚合物层中存在的单体成分的解析、聚合物层中存在的单体成分的存在比、液晶层中含有的聚合物层形成用单体的混入量等。

[0131] 实施例1

[0132] 以下,给出实际制作实施方式1的液晶显示装置具备的液晶单元的实施例1。首先,

准备形成有垂直取向膜的一对基板,在一侧基板上涂敷光固化型的密封剂,在另一个形成有由感光性丙烯酸树脂形成的肋的基板上散布小珠后,进行贴合。接着,在上述一对基板间注入液晶组合物,该液晶组合物含有:具有负的介电常数各向异性的液晶材料;和聚合物层形成用的单体。最后,通过利用不可见光(black light)(FHF-32BLB、东芝照明技术株式会社(Toshiba Lighting&Technology Corporation)制造)照射20分钟,形成聚合物层。

[0133] 将由下述化学式(6)~(8)表示的单体适当组合导入到上述液晶组合物中。由下述化学式(6)表示的化合物为苄基缩酮类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由下述化学式(7)表示的化合物为联苯类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由下述化学式(8)表示的化合物为菲类的二官能甲基丙烯酸酯单体。



[0136] 在实施例1中,准备以下3种样品:由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%的“样品A”;由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%、且由上述化学式(6)表示的苄基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品B”;和由上述化学式(8)表示的菲类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.6wt%、且由上述化学式(6)表示的苄基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品C”。

[0137] 表1为表示各样品的初始保持率和残留DC电压的测定结果的表。初始保持率为在试样温度70℃输入1V的矩形波时的电压的保持率。另外,残留DC电压为在试样温度45℃进行5.8V、30Hz的AC驱动,施加10小时的2V偏移电压(offset voltage)时的电压。

[0138] [表1]

[0139]

	初始VHR (%)	残留DC电压 (mV)
样品A	98.99	110
样品B	99.11	20
样品C	99.24	10

[0140] 如表1所示,样品A的初始保持率为98.89%,而像样品B那样混合有少量的由化学式(6)表示的苄基缩酮类单体时的初始保持率为99.11%,看到了改善。另外,同样混合有少量的由化学式(6)表示的聚合引发单体的样品C,初始保持率为99.24%,也看到了改善。

[0141] 如以上所述,通过使用苄基缩酮类单体,维持了初始保持率高的状态。初始保持率高表示可动离子的量少,即表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0142] 另外,如表1所示,可知样品A的残留DC电压大到110mV,有可能发生影像残留。另一方面,可知混合有少量的由化学式(6)表示的苄基缩酮类单体的样品B和样品C,残留DC电压分别为20mV、10mV,能够判断出影像残留的发生非常少。

[0143] 残留DC电压低表示可动离子的量少,即,与上述保持率的结果同样,表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0144] 实施方式2

[0145] 在实施方式1中,例示了不实施取向处理的液晶显示装置的实施例,在实施方式2中,对实施取向处理的液晶显示装置的实施方式更详细地进行说明。图4为实施方式2的液晶显示装置的截面示意图,表示PSA聚合工序结束后的状态。从使视野角特性和响应特性提高的观点出发,在一个像素内制作多个区域,形成多畴。因此,需要进行像摩擦处理或光取向处理那样的取向处理。特别是,当使用光取向处理时,能够使阵列基板21具有的TFT的破损等的可能性减少。作为光取向膜材料,可以列举含有具有查耳酮基、香豆素基、肉桂酸酯基、偶氮苯基、二苯乙炔基、芪基等光反应性官能团的化合物的材料。作为用于光取向处理的光,可以列举偏振光、非偏振光、离子束等。

[0146] 其中,根据1PS模式、FFS模式、或者使取向处理方向在一对基板上相互正交并且一个像素被分割成4个畴的4D-RTN模式的结构,视野角被大大地改善。特别是在4D-RTN中,要求高精度的预倾斜控制,根据本发明的液晶显示装置,由于聚合物层的影响,能够得到稳定性优异的预倾斜,因此,即使使用4D-RTN也能够得到充分的取向稳定性。1PS模式、FFS模式或4D-RTN模式的结构,能够通过光取向处理容易地得到。

[0147] 实施例2

[0148] 以下,给出实际制作实施方式2的液晶显示装置具备的液晶单元的实施例2。首先,准备一对基板,该一对基板具有对具有肉桂酸酯基的垂直取向膜材料进行光取向处理而得到的光取向膜,在一侧基板上涂敷光固化型的密封剂,在另一个具有彩色滤光片层的基板上散布小珠后,进行贴合。接着,在上述一对基板间注入液晶组合物,该液晶组合物含有:具有负的介电常数各向异性的液晶材料;和聚合物层形成用的单体。最后,通过利用不可见光(FHF-32BLB、东芝照明技术株式会社制造)照射20分钟,形成聚合物层。

[0149] 将由上述化学式(6)~(8)表示的单体适当组合导入到上述液晶组合物中。由上述化学式(6)表示的化合物为苄基缩酮类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由上述化学式(7)表示的化合物为联苯类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由上述化学式(8)表示的化合物为菲类的

二官能甲基丙烯酸酯单体。

[0150] 在实施例2中,准备以下3种样品:由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%的“样品D”;由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%、且由上述化学式(6)表示的茚基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品E”;和由上述化学式(8)表示的菲类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.6wt%、且由上述化学式(6)表示的茚基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品F”。

[0151] 表2为表示各样品的初始保持率和残留DC电压的测定结果的表。初始保持率为在试样温度70℃输入1V的矩形波时的电压的保持率。另外,残留DC电压为在试样温度45℃进行5.8V、30Hz的AC驱动,施加10小时的2V偏移电压时的电压。

[0152] [表2]

[0153]

	初始VHR (%)	残留DC电压 (mV)
样品D	99.04	90
样品E	99.25	10
样品F	99.48	30

[0154] 如表2所示,样品D的初始保持率为99.04%,而像样品E那样混合有少量的由化学式(6)表示的茚基缩酮类单体时的初始保持率为99.25%,看到了改善。另外,同样混合有少量的由化学式(6)表示的聚合引发单体的样品F,初始保持率为99.48%,也看到了改善。

[0155] 如以上所述,通过使用茚基缩酮类单体,初始保持率看到了改善。初始保持率高表示可动离子的量少,即表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0156] 另外,如表2所示,可知样品D的残留DC电压大到90mV,有可能发生影像残留。另一方面,可知混合有少量的由化学式(6)表示的茚基缩酮类单体的样品E和样品F,残留DC电压分别为10mV、30mV,能够判断出影像残留的发生非常少。

[0157] 残留DC电压低表示可动离子的量少,即,与上述保持率的结果同样,表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0158] 实施例3

[0159] 以下,给出实际制作实施方式2的液晶显示装置具备的液晶单元的实施例3。首先,准备一对基板,该一对基板具有对具有肉桂酸酯基的水平取向膜材料进行光取向处理而得到的光取向膜,在隔着层间绝缘膜形成有像素电极和对置电极的一侧基板上,涂敷光固化型的密封剂,在另一个不具有电极的基板上散布小珠后,进行贴合。接着,在上述一对基板间注入液晶组合物,该液晶组合物含有:具有正的介电常数各向异性的液晶材料;和聚合物层形成用的单体。最后,通过利用不可见光(FHF-32BLB、东芝照明技术株式会社制造)照射20分钟,形成聚合物层。

[0160] 将由上述化学式(6)~(8)表示的单体适当组合导入到上述液晶组合物中。由上述化学式(6)表示的化合物为茚基缩酮类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由上述化学式(7)表示的化合物为联苯类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由上述化学式(8)表示的化合物为菲类的二官能甲基丙烯酸酯单体。

[0161] 在实施例3中,准备以下3种样品:由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相

对于液晶组合物整体为0.3wt%的“样品G”；由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%、且由上述化学式(6)表示的苣基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品H”；和由上述化学式(8)表示的菲类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.6wt%、且由上述化学式(6)表示的苣基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品I”。

[0162] 表3为表示各样品的初始保持率和残留DC电压的测定结果的表。初始保持率为在试样温度70℃输入1V的矩形波时的电压的保持率。另外，残留DC电压为在试样温度45℃进行5.8V、30Hz的AC驱动，施加10小时的2V偏移电压时的电压。

[0163] [表3]

[0164]

	初始VHR (%)	残留DC电压 (mV)
样品G	97.34	150
样品H	98.55	20
样品I	99.00	10

[0165] 如表3所示，样品G的初始保持率为97.34%，而像样品H那样混合有少量的由化学式(6)表示的苣基缩酮类单体时的初始保持率为98.55%，看到了改善。另外，同样混合有少量的由化学式(6)表示的聚合引发单体的样品I，初始保持率为99.00%，也看到了改善。

[0166] 如以上所述，通过使用苣基缩酮类单体，初始保持率看到了改善。初始保持率高表示可动离子的量少，即表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0167] 另外，如表3所示，可知样品G的残留DC电压大到150mV，有可能发生影像残留。另一方面，可知混合有少量的由化学式(6)表示的苣基缩酮类单体的样品H和样品I，残留DC电压分别为20mV、10mV，能够判断出影像残留的发生非常少。

[0168] 残留DC电压低表示可动离子的量少，即，与上述保持率的结果同样，表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0169] 实施方式3

[0170] 在实施方式1中给出了使用肋对液晶进行取向控制的方式，但是，例如，通过在一对基板中的一个基板上形成电极的狭缝的方法，也同样能够形成按照液晶分子的取向性的聚合物层。在此，给出仅在像素电极形成有狭缝的方式，也可以仅在对置电极设置同样的狭缝。实施方式3中，除了在像素电极或对置电极形成有狭缝以外，与实施方式1或实施方式2同样。上述狭缝的宽度优选最小部位的宽度为2μm以上。

[0171] 图5和图6为实施方式3的液晶显示装置的平面示意图。实施方式3的液晶显示装置的配线结构与实施方式1同样。图5表示将像素电极本身图案化为包含十字状的主干部和从该主干部沿大致45°的方向延伸的分支部的形状的情况，图6表示将在像素电极上形成的狭缝图案化为包含十字状的主干部和从该主干部沿大致45°的方向延伸的多个分支部的形状的情况。这样的包含十字状的主干部和从该主干部沿大致45°的方向延伸的多个分支部的形状，也称为“鱼骨形状”。这样的形状能够通过形成电极时的光刻法形成。不仅在如图5所示的将像素电极23本身形成为鱼骨形状的情况下，而且在如图6所示的将像素电极23的狭缝23a形成为鱼骨形状的情况下，同样在像素电极23上形成多个狭缝23a。如图5和图6所示，在俯视各狭缝23a时，它们为线状，并且隔开一定间隔配置。另外，可以在一部分具有间隔不

同的区域,但是优选实质上所有的狭缝23a具有一定间隔,由此能够得到显示不均匀少的良好显示。

[0172] 在图5所示的例子中,将一对偏光板的偏振轴正交尼科耳配置,并且进行调整使得各偏振轴分别与像素电极的十字状的主干部一致,由此发挥优异的视野角特性。另外,在如图6所示的例子中,也同样将一对偏光板的偏振轴正交尼科耳配置,并且进行调整使得各偏振轴分别与像素电极的狭缝23a的十字状的主干部一致,由此发挥优异的视野角特性。

[0173] 实施例4

[0174] 以下,给出实际制作实施方式3的液晶显示装置具备的液晶单元的实施例4。首先,准备具有垂直取向膜的一对基板,在具有感光性材料的有机绝缘性的层间绝缘膜上形成有鱼骨形状的像素电极的一侧基板上,涂敷光固化型的密封剂,在另一个具有彩色滤光片和对置电极的基板上散布小珠后,进行贴合。接着,在上述一对基板间注入液晶组合物,该液晶组合物含有:具有负的介电常数各向异性的液晶材料;和聚合物层形成用的单体。最后,通过利用不可见光(FHF-32BLB、东芝照明技术株式会社制造)照射20分钟,形成聚合物层。

[0175] 将由上述化学式(6)~(8)表示的单体适当组合导入到上述液晶组合物中。由上述化学式(6)表示的化合物为苣基缩酮类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由上述化学式(7)表示的化合物为联苯类的二官能甲基丙烯酸酯单体,由上述化学式(8)表示的化合物为菲类的二官能甲基丙烯酸酯单体。

[0176] 在实施例4中,准备以下3种样品:由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%的“样品J”;由上述化学式(7)表示的联苯类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.3wt%、且由上述化学式(6)表示的苣基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品K”;和由上述化学式(8)表示的菲类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.6wt%、且由上述化学式(6)表示的苣基缩酮类单体的导入量相对于液晶组合物整体为0.05wt%的“样品L”。

[0177] 表4为表示各样品的初始保持率和残留DC电压的测定结果的表。初始保持率为在试样温度70℃输入1V的矩形波时的电压的保持率。另外,残留DC电压为在试样温度45℃进行5.8V、30Hz的AC驱动,施加10小时的2V偏移电压时的电压。

[0178] [表4]

[0179]

	初始VHR (%)	残留DC电压 (mV)
样品J	98.63	120
样品K	99.22	23
样品L	99.30	20

[0180] 如表4所示,样品J的初始保持率为98.63%,而像样品K那样混合有少量的由化学式(6)表示的苣基缩酮类单体时的初始保持率为99.22%,看到了改善。另外,同样混合有少量的由化学式(6)表示的聚合引发单体的样品L,初始保持率为99.30%,也看到了改善。

[0181] 如以上所述,通过使用苣基缩酮类单体,初始保持率看到了改善。初始保持率高表示可动离子的量少,即表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0182] 另外,如表4所示,可知样品J的残留DC电压大到120mV,有可能发生影像残留。另一方面,可知混合有少量的由化学式(6)表示的苣基缩酮类单体的样品K和样品L,残留DC电压

分别为30mV、20mV,能够判断出影像残留的发生非常少。

[0183] 残留DC电压低表示可动离子的量少,即,与上述保持率的结果同样,表示液晶层中几乎没有残存的单体。

[0184] 此外,本申请以2011年8月4日申请的日本专利申请2011-171138号为基础,主张基于巴黎公约和进入国的法规的优先权。该申请的全部内容作为参照被纳入本申请中。

[0185] 符号说明

[0186] 11:彩色滤光片基板

[0187] 12、22:支撑基板

[0188] 13:对置电极

[0189] 14、24:取向膜

[0190] 15、25:聚合物层

[0191] 17:肋

[0192] 21:阵列基板

[0193] 23:像素电极

[0194] 23a:像素电极的狭缝

[0195] 26:层间绝缘膜

[0196] 31:液晶层

[0197] 41:栅极信号线

[0198] 42:源极信号线

[0199] 43:Cs配线

[0200] 44:TFT

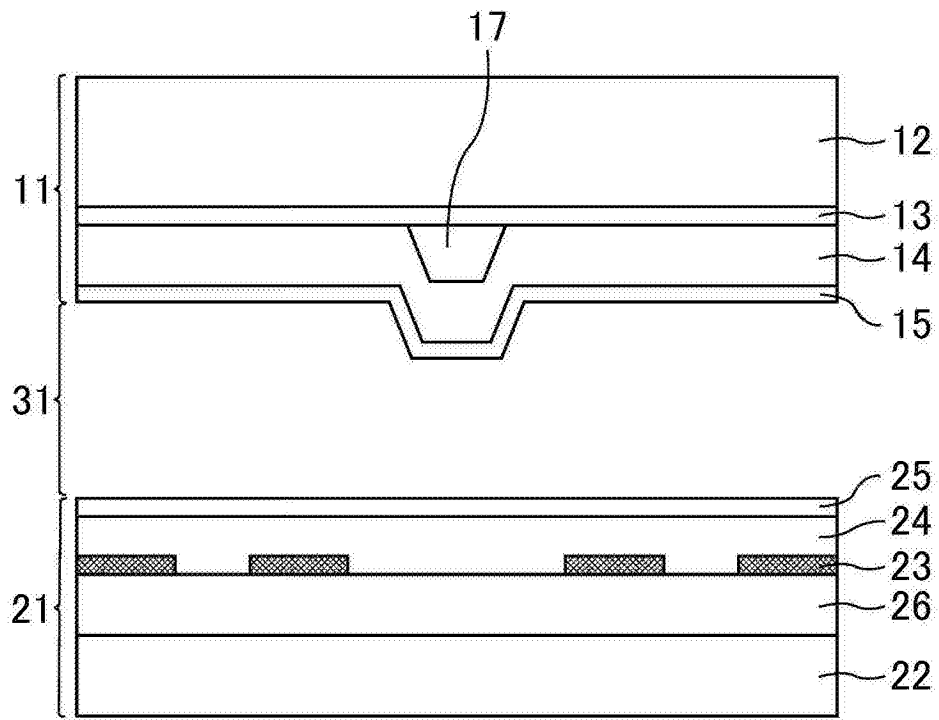


图1

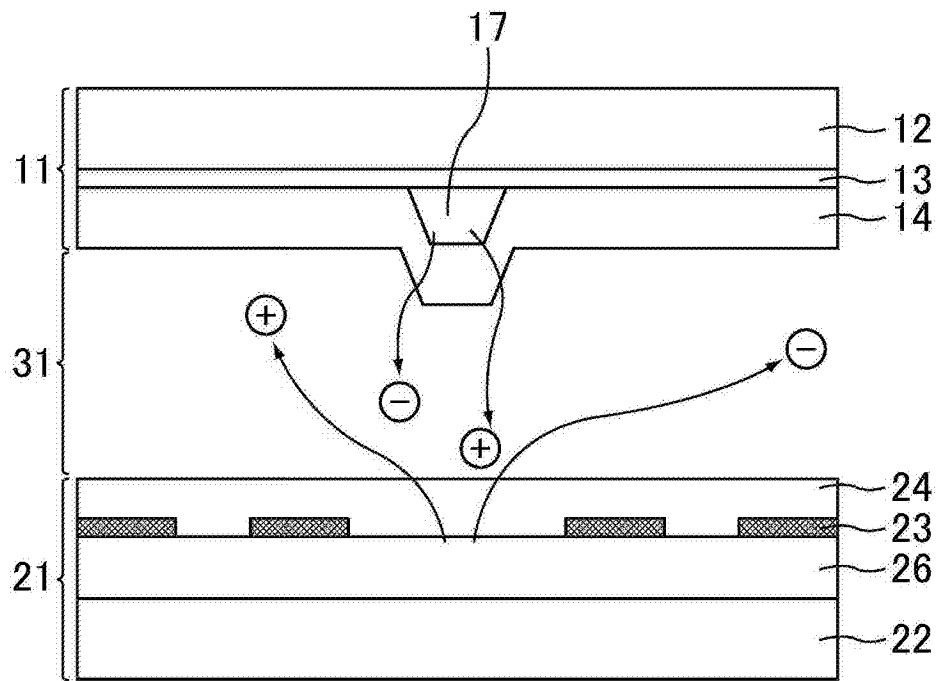


图2

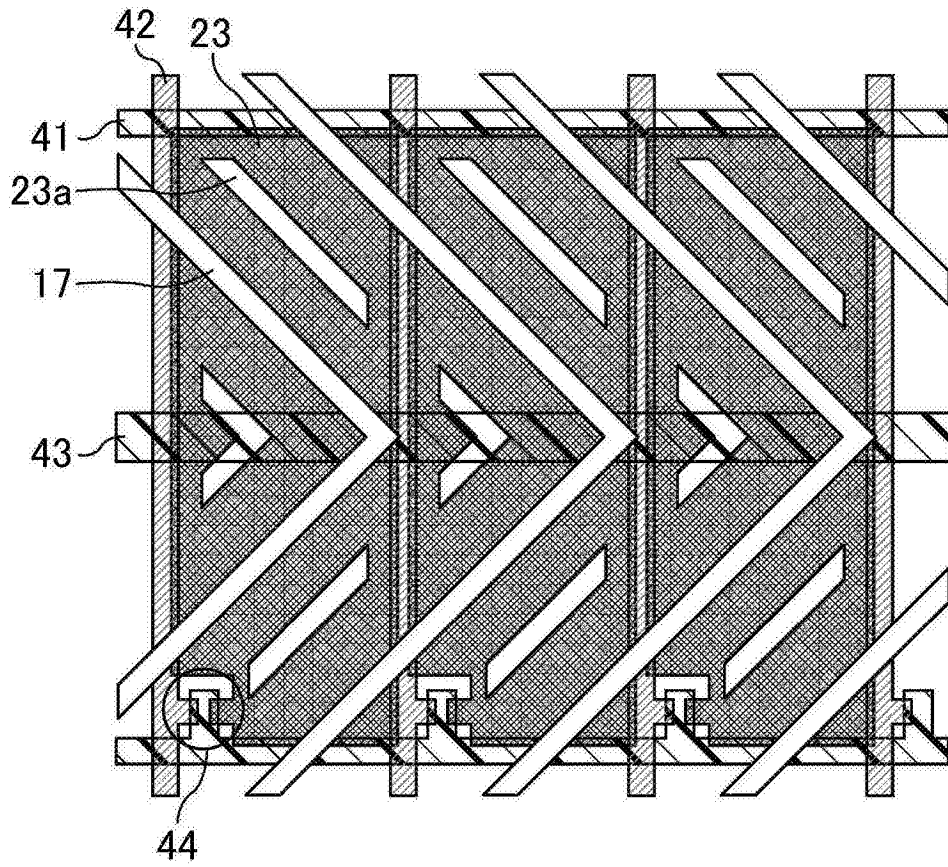


图3

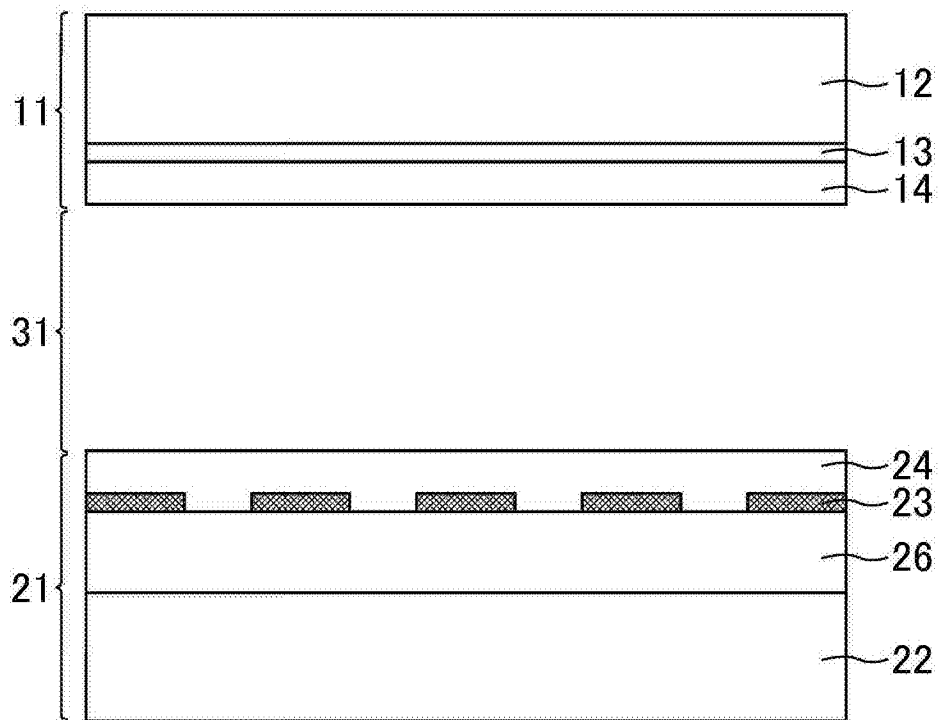


图4

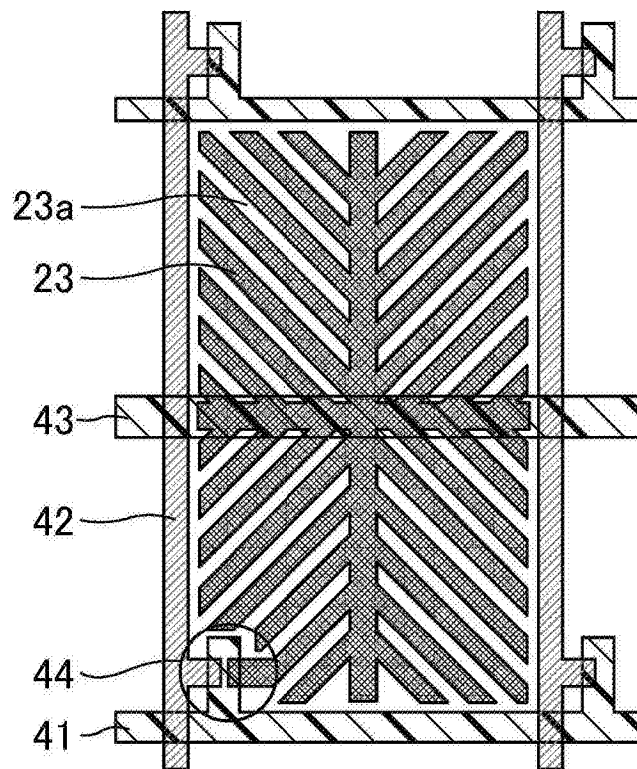


图5

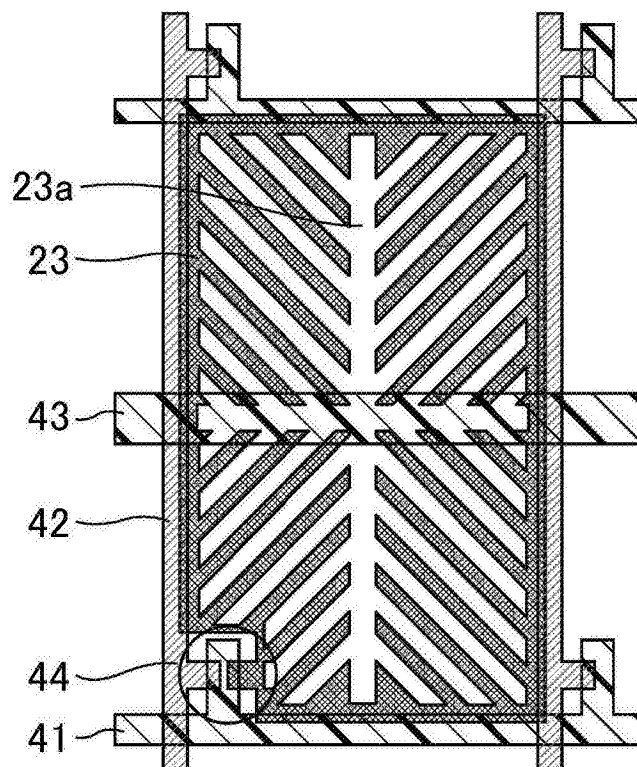


图6

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103718092B	公开(公告)日	2017-03-29
申请号	CN201280037692.6	申请日	2012-07-27
[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)	默克专利有限公司		
[标]发明人	大西康之 水崎真伸		
发明人	大西康之 水崎真伸		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133711 C08F2/001 C09K19/2014 C09K19/322 C09K19/54 C09K2019/0448 C09K2019/548 G02F1/133707 G02F1/133788 G02F1/134363 G02F2001/1316 G02F2001/133397 G02F2001/134372 G02F2001/13706 G02F2001/13712		
审查员(译)	刘志玲		
优先权	2011171138 2011-08-04 JP		
其他公开文献	CN103718092A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种使采用在液晶层中添加单体的PSA聚合工序时的显示不均匀和影像残留减少的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具备：一对基板，该一对基板中的至少一个基板具有取向膜和由有机绝缘材料形成的构造物；聚合物层，该聚合物层形成在该取向膜上，对液晶分子进行取向控制；和液晶层，该液晶层被夹持在该一对基板间，含有液晶材料，该聚合物层是通过在液晶层中添加的一种以上的自由基聚合性单体聚合而形成的，该自由基聚合性单体中的至少一种是具有通过由光照射引起的自断裂反应生成自由基的结构、并且具有2个以上的自由基聚合性基团的化合物。

