



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108431683 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(21)申请号 201680075807.9

(22)申请日 2016.12.19

(30)优先权数据

2015-254219 2015.12.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/087699 2016.12.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/110704 JA 2017.06.29

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 水崎真伸 土屋博司

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 习冬梅

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

C08F 220/20(2006.01)

C08F 220/36(2006.01)

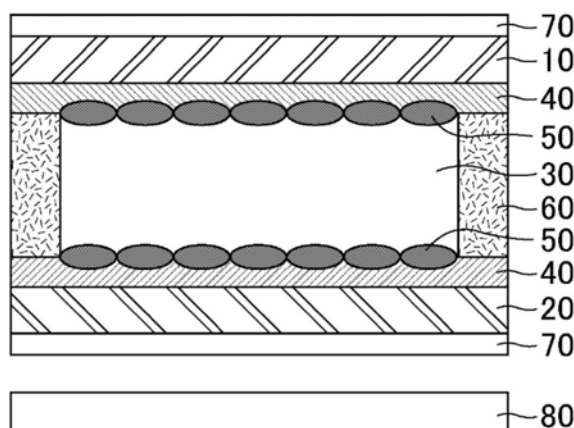
权利要求书4页 说明书42页 附图2页

(54)发明名称

液晶显示装置、以及液晶显示装置的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种在使用光取向膜的同时、能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率、而且能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降的液晶显示装置以及能够制造该液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。本发明具备：一对基板；液晶层，夹持在所述一对基板间；光取向膜，配置在所述一对基板的至少一个与所述液晶层之间；以及聚合物层，设置在所述液晶层以及所述光取向膜之间，其中，所述光取向膜包含具有光反应性官能团的聚合物，所述聚合物层包含具有特定的聚合引发剂衍生的结构以及特定的单体衍生的结构的聚合物。

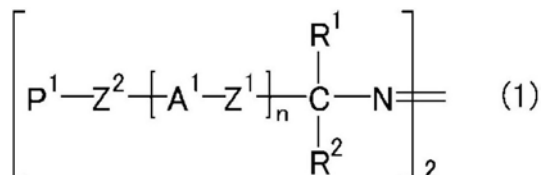


1. 一种液晶显示装置,具备:一对基板;液晶层,夹持在所述一对基板间;光取向膜,配置在所述一对基板的至少一个与所述液晶层之间;以及聚合物层,设置在所述液晶层以及所述光取向膜之间,其中,

所述光取向膜包含具有光反应性官能团的聚合物,

所述聚合物层包含具有下述化学式(1)所示的聚合引发剂衍生的结构以及下述化学式(2)所示的单体衍生的结构的聚合物。

[化学式1]



(式中, P^1 表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z^1 以及 Z^2 相同或不同,表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-NHCO-基、-CONH-基、-CH₂-基、-CH(CH₃)-基、-C(CH₃)₂-基、-CF₂-基、-C(OH)CO(CO)-基、-C(OH)C(HN)-基、或直接键合。

R^1 以及 R^2 相同或不同,表示-H基、-CH₃基、-C₂H₅基、-C₃H₇基、-X基(X为卤素)、-CN基、-NH₂基、-NH(CH₃)基、-N(CH₃)₂基、-OH基、-OCH₃基、-OC₂H₅基、或-OC₃H₇基。

A^1 表示1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数1~18的饱和或者不饱和亚烷基。

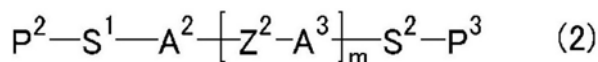
A^1 所具有的-CH₂-基并不限于彼此相邻,也可以被-O-基或-S-基取代。

A^1 所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN基、或碳原子数1~6的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n 为0、1或2。

在 n 为2的情况下,相对于偶氮处于相同的一侧的两个 A^1 既可以相同,也可以互不相同,相对于偶氮位于相同的一侧的两个 Z^1 既可以相同,也可以互不相同。)

[化学式2]



(式中, P^2 以及 P^3 相同或不同,表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A^2 以及 A^3 相同或不同,表示1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽-2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z^2 表示-COO-基、-OCO-基、-O-基、-CO-基、-NHCO-基、-CONH-基或者-S-基、或 A^2 与 A^3 或者 A^3 与 A^3 直接键合。

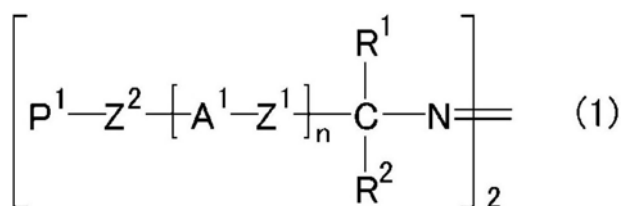
m 为0、1或2。

S^1 以及 S^2 相同或不同,表示(CH₂)_j(1≤j≤18)、(CH₂-CH₂-O)_k(1≤k≤6)、或 P^2 与 A^2 、 A^2 与 P^3 或者 A^3 与 P^3 直接键合。

A^2 以及 A^3 所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,
所述光反应性官能团为偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基。
3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其中,
所述光取向膜所包含的所述聚合物为聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述光取向膜所包含的所述聚合物与所述聚合物层所包含的所述聚合物键合。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述光取向膜使所述液晶层中的液晶分子近似水平地取向。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述光取向膜使所述液晶层中的液晶分子近似垂直地取向。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述液晶层含有介电各相异性为负的液晶材料。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述液晶显示装置的取向模式为,扭转向列(TN)模式、电场控制双折射(ECB)模式、面内开关(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、垂直取向(VA)模式、或扭转向列垂直取向(VATN)模式。
9. 一种液晶显示装置的制造方法,包含:
准备一对基板的工序;
在所述一对基板的至少一个形成具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜的工序;
在至少一个形成有所述光取向膜的所述一对基板之间形成液晶层的工序;以及
使用下述化学式(1)所示的聚合引发剂对下述化学式(2)所示的单体进行热聚合,在所述光取向膜以及所述液晶层之间形成聚合物层的工序。

[化学式3]



(式中, P^1 表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z^1 以及 Z^2 相同或不同, 表示 -O- 基、-S- 基、-NH- 基、-CO- 基、-COO- 基、-OCO- 基、-NHCO- 基、-CONH- 基、-CH₂- 基、-CH(CH₃)- 基、-C(CH₃)₂- 基、-CF₂- 基、-C(OH)CO(CO)- 基、-C(OH)C(HN)- 基、或直接键合。

R^1 以及 R^2 相同或不同, 表示 -H 基、-CH₃ 基、-C₂H₅ 基、-C₃H₇ 基、-X 基(X 为卤素)、-CN 基、-NH₂ 基、-NH(CH₃) 基、-N(CH₃)₂ 基、-OH 基、-OCH₃ 基、-OC₂H₅ 基、或 -OC₃H₇ 基。

A^1 表示 1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数 1~18 的饱和或者不饱和亚烷基。

A^1 所具有的 -CH₂- 基并不限于彼此相邻, 也可以被 -O- 基或 -S- 基取代。

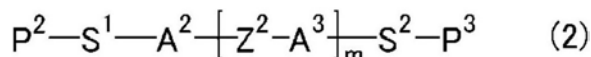
A^1 所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN 基、或碳原子数 1~6 的烷

基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n为0、1或2。

在n为2的情况下，相对于偶氮位于相同的一侧的两个A¹既可以相同，也可以互不相同，相对于偶氮位于相同的一侧的两个Z¹既可以相同，也可以互不相同。)

[化学式4]



(式中，P²以及P³相同或不同，表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A²以及A³相同或不同，表示1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z²表示-COO-基、-OCO-基、-O-基、-CO-基、-NHCO-基、-CONH-基或者-S-基、或A²与A³或者A³与A³直接键合。

m为0、1或2。

S¹以及S²相同或不同，表示(CH₂)_j (1≤j≤18)、(CH₂-CH₂-O)_k (1≤k≤6)、或P²与A²、A²与P³或者A³与P³直接键合。

A²以及A³所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述热聚合以低于所述液晶层中的液晶材料的向列相-各向同性相转变点且所述聚合引发剂的自由基产生温度以上的温度实施。

11. 根据权利要求9或10所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

在形成所述光取向膜的工序中，向所述光取向膜照射偏振紫外光。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述光反应性官能团为偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基。

13. 根据权利要求9至12中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述光取向膜所包含的所述聚合物为聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

通过光照射和/或热量使所述光取向膜所包含的所述聚合物与所述聚合物层所包含的所述聚合物相互键合。

15. 根据权利要求9至14中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述光取向膜通过偏振照射使所述液晶层中的液晶分子近似水平地取向。

16. 根据权利要求9至14中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述光取向膜通过偏振照射使所述液晶层中的液晶分子近似垂直地取向。

17. 根据权利要求9至16中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述液晶层含有介电各相异性为负的液晶材料。

18. 根据权利要求9至17中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其中，

所述液晶显示装置的取向模式为扭转向列(TN)模式、电场控制双折射(ECB)模式、面内开关(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、垂直取向(VA)模式、或扭转向列垂直取向(VATN)模

式。

液晶显示装置、以及液晶显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置以及液晶显示装置的制造方法。更详细而言,涉及一种通过光取向膜来对液晶分子的取向进行控制的液晶显示装置以及液晶显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是将液晶组成物用于显示的显示装置,其代表性的显示方式为,从背光源对一对基板间封入有液晶组成物的液晶面板照射光,对液晶组成物施加电压使液晶分子的取向变化,由此,对透过液晶面板的光的量进行控制。这样的液晶显示装置具有薄型、轻量以及低功耗的特点,所以,用于智能电话、平板PC、车载导航系统等电子设备。近年来,对于智能电话等的用途而言,像素的高清晰化正在发展,与此相伴,存在有设置在液晶面板内的布线、黑矩阵的数量、面积增加的趋势。

[0003] 对于液晶显示装置,未施加有电压的状态下的液晶分子的取向通常利用施加了取向处理的取向膜来控制。作为取向处理的方法,以往广泛使用利用辊等对取向膜表面进行摩擦的摩擦法。然而,设置在液晶面板内的布线、黑矩阵的数量、面积增加,因此,在液晶面板内的基板表面易于产生高度差。当在基板表面存在有高度差时,有时无法通过摩擦法适当地摩擦高度差附近。当取向处理不均匀时,会在液晶显示装置中引起对比度的下降。

[0004] 与此相对,近年来,作为替代摩擦法的取向处理的方法,正在进行与向取向膜表面照射光的光取向法相关的研究开发。根据光取向法,能够不与取向膜的表面接触地实施取向处理,因此,具有即使在基板表面存在有高度差也难以在取向处理中产生不匀且能够遍及基板整面实现良好的液晶取向的优点。

[0005] 然而,对于以往的液晶显示装置而言,有时会产生残影、斑点等显示不良,在谋求其改善的例如专利文献1中公开了为了防止液晶层的电压保持率(VHR)的下降、离子密度(ID)的增加,解决空白区域、取向不匀、残影等显示不良的问题,利用使用了特定的液晶组成物与特定的固化性树脂组成物的固化物的密封材料。

现有技术文献

专利文件

[0006] 专利文献1:国际公开第2015/071976号

发明内容

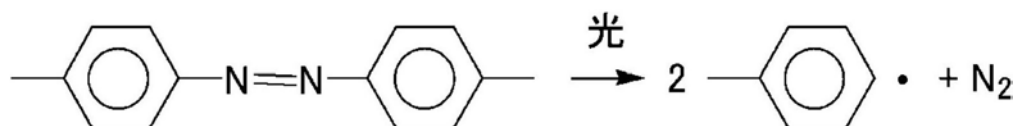
本发明所要解决的技术问题

[0007] 如以上所述,对于以往的液晶显示装置而言,有时会产生残影、斑点等显示不良。其中对于使用了具有光反应性官能团的光取向膜的液晶显示装置(以下,也称作光取向液晶显示面板。)而言,易于在显示画面产生残影以及斑点,特别是在偶氮苯基、查耳酮基、肉桂酸酯基等的360nm以上的波长区域对光进行吸收的官能团作为光反应性官能团而被导入的情况下易于产生残影以及斑点。

[0008] 本发明人们的各种研究的结果为,想到了在光取向液晶显示面板中残影以及斑点通过以下的流程产生。

图1为比较方式一所涉及的液晶显示装置的剖面示意图。如图1所示,比较方式一所涉及的液晶显示装置具备:一对基板10以及20;夹持在一对基板10、20间的液晶层30;配置在各基板10、20与液晶层30之间的光取向膜40;对一对基板10、20进行粘贴的密封材料60;粘附于各基板10、20的偏振板70;以及背光源(未图示),光取向膜40包含具有光反应性官能团的聚合物。然后,当对光取向膜40照射光(例如,包含可见光以及紫外光的背光源光)时,会引起光反应性官能团(特别偶氮苯基、查耳酮基、肉桂酸酯基等的360nm以上的波长区域对光进行吸收的光反应性官能团)的分解,产生自由基。例如,偶氮苯基如下所述通过光吸收产生自由基。

[0009] [化学式1]



[0010] 产生的自由基的一部分易于转移至液晶层30中的液晶分子。然后,转移的自由基最终离子化而使电压保持率(以下,也称作VHR。)下降,产生残影和/或斑点。通常,在作为取向膜的结构材料的高分子化合物中产生自由基的情况下,其一部分转移至液晶层中的负型液晶分子和/或具有烯烃结构的中性液晶分子(不具有极性的液晶分子),引起VHR的下降。在此重点是,由光取向膜的光反应性官能团产生的自由基转移至液晶材料(特别是负型液晶材料),最终自由基离子化,引起VHR的下降。

[0011] 此外,在将光取向液晶显示面板放置在高温环境下的情况下,光取向膜中的自由基易于向液晶层溶出,因此,易于产生由VHR的下降引起的残影以及斑点。

[0012] 而且,当将光取向液晶显示面板长期间放置在高温环境下时有时对比度会下降,但对该原因,想到了由光取向膜产生的自由基转移至液晶分子,最终离子化而引起的。

[0013] 此外,专利文献1所记载的技术是用于改善由密封材料成分引起的显示不良,假定通常的取向膜,在抑制由具有上述那样的光反应性官能团的光取向膜引起的残影以及斑点这一点还存在改善的余地。

[0014] 本发明是鉴于所述现状而完成的,其目的在于,提供一种在使用光取向膜的同时能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率、而且能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降的液晶显示装置以及能够制造该液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。

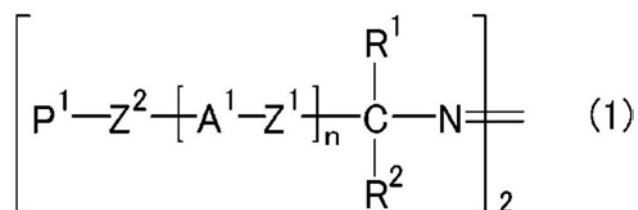
解决问题的手段

[0015] 本发明人们着眼于在光取向液晶显示面板中,由光取向膜的光反应性官能团产生的自由基向液晶层中溶出,最终离子化,引起VHR的下降。因此,本发明人们深刻研究的结果为,想到了通过使用特定的聚合引发剂使特定的单体热聚合,将包含该单体的聚合物的聚合物层设置在液晶层与光取向膜之间,能够彻底解决所述课题,从而完成本发明。

[0016] 即,本发明的一种方式也可以为一种液晶显示装置,具备:一对基板;液晶层,夹持在所述一对基板间;光取向膜,配置在所述一对基板的至少一个与所述液晶层之间;以及聚合物层,设置在所述液晶层以及所述光取向膜之间,其中,所述光取向膜包含具有光反应性官能团的聚合物,所述聚合物层包含具有下述化学式(1)所示的聚合引发剂衍生的结构以及

下述化学式(2)所示的单体衍生的结构的聚合物。

[0017] [化学式2]



(式中, P^1 表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰基氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z^1 以及 Z^2 相同或不同,表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-NHC0-基、-CONH-基、-CH₂-基、-CH(CH₃)-基、-C(CH₃)₂-基、-CF₂-基、-C(OH)C0(CO)-基、-C(OH)C(HN)-基、或直接键合。

R^1 以及 R^2 相同或不同,表示-H基、-CH₃基、-C₂H₅基、-C₃H₇基、-X基(X为卤素)、-CN基、-NH₂基、-NH(CH₃)基、-N(CH₃)₂基、-OH基、-OCH₃基、-OC₂H₅基、或-OC₃H₇基。

A^1 表示1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数1~18的饱和或者不饱和亚烷基。

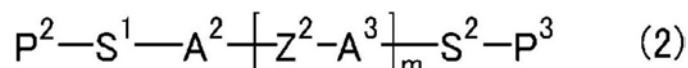
A^1 所具有的-CH₂-基并不限于彼此相邻,也可以被-O-基或-S-基取代。

A^1 所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN基、或碳原子数1~6的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n 为0、1或2。

在 n 为2的情况下,相对于偶氮处于相同的一侧的两个 A^1 既可以相同,也可以互不相同,相对于偶氮位于相同的一侧的两个 Z^1 既可以相同,也可以互不相同。)

[0018] [化学式3]



(式中, P^2 以及 P^3 相同或不同,表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰基氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A^2 以及 A^3 相同或不同,表示1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z^2 表示-COO-基、-OCO-基、-O-基、-CO-基、-NHC0-基、-CONH-基或者-S-基、或 A^2 与 A^3 或者 A^3 与 A^3 直接键合。

m 为0、1或2。

S^1 以及 S^2 相同或不同,表示(CH₂)_j(1≤j≤18)、(CH₂-CH₂-O)_k(1≤k≤6)、或 P^2 与 A^2 、 A^2 与 P^3 或者 A^3 与 P^3 直接键合。

A^2 以及 A^3 所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

[0019] 所述光反应性官能团也可以为偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基。

[0020] 所述光取向膜所包含的所述聚合物也可以为聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。

[0021] 所述光取向膜所包含的所述聚合物也可以为与所述聚合物层所包含的所述聚合物键合。

[0022] 所述光取向膜也可以使所述液晶层中的液晶分子近似水平地取向。

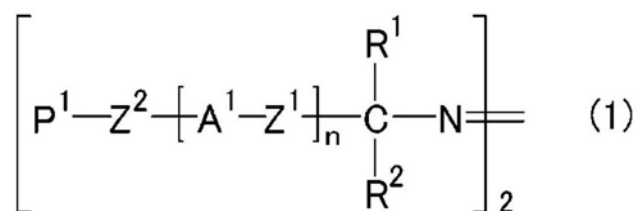
[0023] 所述光取向膜也可以使所述液晶层中的液晶分子近似垂直地取向。

[0024] 所述液晶层也可以含有介电各相异性为负的液晶材料。

[0025] 所述液晶显示装置的取向模式也可以为扭转向列 (TN) 模式、电场控制双折射 (ECB) 模式、面内开关 (IPS) 模式、边缘场切换 (FFS) 模式、垂直取向 (VA) 模式、或扭转向列垂直取向 (VATN) 模式。

[0026] 本发明的其它的方式也可以为一种液晶显示装置的制造方法, 包含: 准备一对基板的工序; 在所述一对基板的至少一个形成具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜的工序; 在至少一个形成有所述光取向膜的所述一对基板之间形成液晶层的工序; 以及使用下述化学式 (1) 所示的聚合引发剂对下述化学式 (2) 所示的单体进行热聚合, 在所述光取向膜以及所述液晶层之间形成聚合物层的工序。

[0027] [化学式4]



(式中, P^1 表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z^1 以及 Z^2 相同或不同, 表示 -O- 基、-S- 基、-NH- 基、-CO- 基、-COO- 基、-OCO- 基、-NHCO- 基、-CONH- 基、-CH₂- 基、-CH(CH₃)- 基、-C(CH₃)₂- 基、-CF₂- 基、-C(OH)CO(CO)- 基、-C(OH)C(HN)- 基、或直接键合。

R^1 以及 R^2 相同或不同, 表示 -H 基、-CH₃ 基、-C₂H₅ 基、-C₃H₇ 基、-X 基 (X 为卤素)、-CN 基、-NH₂ 基、-NH(CH₃) 基、-N(CH₃)₂ 基、-OH 基、-OCH₃ 基、-OC₂H₅ 基、或 -OC₃H₇ 基。

A^1 表示 1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数 1~18 的饱和或者不饱和亚烷基。

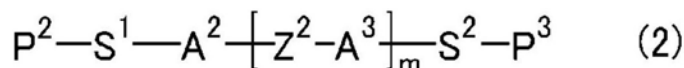
A^1 所具有的 -CH₂- 基并不限于彼此相邻, 也可以被 -O- 基或 -S- 基取代。

A^1 所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN 基、或碳原子数 1~6 的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n 为 0、1 或 2。

在 n 为 2 的情况下, 相对于偶氮位于相同的一侧的两个 A^1 既可以相同, 也可以互不相同, 相对于偶氮位于相同的一侧的两个 Z^1 既可以相同, 也可以互不相同。)

[0028] [化学式5]



(式中, P^2 以及 P^3 相同或不同, 表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A^2 以及 A^3 相同或不同, 表示 1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽-2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z^2 表示 -COO- 基、-OCO- 基、-O- 基、-CO- 基、-NHCO- 基、-CONH- 基或者 -S- 基、或 A^2 与 A^3 或者

A³与A³直接键合。

m为0、1或2。

S¹以及S²相同或不同,表示(CH₂)_j (1≤j≤18)、(CH₂-CH₂-O)_k (1≤k≤6)、或P²与A²、A²与P³或者A³与P³直接键合。

A²以及A³所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

[0029] 所述热聚合也可以以低于所述液晶层中的液晶材料的向列相-各向同性相转变点且所述聚合引发剂的自由基产生温度以上的温度实施。

[0030] 也可以在形成所述光取向膜的工序中,向所述光取向膜照射偏振紫外光。

[0031] 所述光反应性官能团也可以为偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基。

[0032] 所述光取向膜所包含的所述聚合物也可以为聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。

[0033] 也可以通过光照射和/或热量使所述光取向膜所包含的所述聚合物与所述聚合物层所包含的所述聚合物相互键合。

[0034] 所述光取向膜也可以通过偏振照射使所述液晶层中的液晶分子近似水平地取向。

[0035] 所述光取向膜也可以通过偏振照射使所述液晶层中的液晶分子近似垂直地取向。

[0036] 所述液晶层也可以含有介电各相异性为负的液晶材料。

[0037] 所述液晶显示装置的取向模式也可以为扭转向列(TN)模式、电场控制双折射(ECB)模式、面内开关(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、垂直取向(VA)模式、或扭转向列垂直取向(VATN)模式。

[0038] 以上所示的本发明的各方式也可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当组合。

发明效果

[0039] 虽然本发明的所述方式所涉及的液晶显示装置具备包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜,但在液晶层以及光取向膜之间具有上述的聚合物层,因此,能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率,而且,能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降。

[0040] 此外,虽然本发明的所述方式所涉及的液晶显示装置的制造方法包含形成包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜的工序,但由于包含通过热聚合在光取向膜以及液晶层之间形成上述的聚合物层的工序,因此,能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率,而且,能够对抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降的液晶显示装置进行制造。

附图说明

[0041] 图1为比较方式一所涉及的液晶显示装置的剖面示意图。

图2为示意地表示第一实施方式的液晶显示装置的剖视图。

图3为比较方式二所涉及的液晶显示装置的剖面示意图。

具体实施方式

[0042] 以下,对本发明的实施方式进行说明。本发明并不限定于以下的实施方式所记载的内容,能够在满足本发明的结构的范围内,实施适当设计变更。

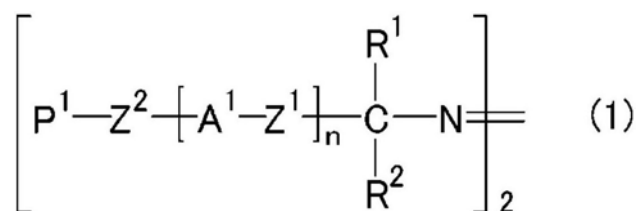
[0043] <液晶显示装置>

首先,对本实施方式的液晶显示装置进行说明。

图2为示意地表示第一实施方式的液晶显示装置的剖视图。如图2所示,本实施方式的液晶显示装置具备一对基板10以及20;夹持在一对基板10、20间的液晶层30;配置在各基板10、20与液晶层30之间的光取向膜40;以及设置在液晶层30以及各光取向膜40之间的聚合物层50,光取向膜40包含具有光反应性官能团的聚合物,聚合物层50包含具有下述化学式(1)所示的聚合引发剂(以下,也称作聚合引发剂(1))衍生的结构以及下述化学式(2)所示的单体(以下,也称作二官能单体(2))衍生的结构的聚合物(以下,也称作PSA聚合物)。本实施方式的液晶显示装置还在一对基板10、20的后方具备背光源80,一对基板10、20通过密封材料60来粘贴。

[0044] 此外,光取向膜40也可以仅设置于一对基板10、20中任意一者。在该情况下,例如既可以在未设置有光取向膜40的基板上设置有光取向膜以外的取向膜(例如,摩擦后的取向膜、无取向处理的取向膜)和聚合物层50,也可以不设置取向膜而设置聚合物层50。

[0045] [化学式6]



(式中,P1表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z¹以及Z²相同或不同,表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-NHCO-基、-CONH-基、-CH₂-基、-CH(CH₃)-基、-C(CH₃)₂-基、-CF₂-基、-C(OH)CO(CO)-基、-C(OH)C(HN)-基、或直接键合。

R¹以及R²相同或不同,表示-H基、-CH₃基、-C₂H₅基、-C₃H₇基、-X基(X为卤素)、-CN基、-NH₂基、-NH(CH₃)基、-N(CH₃)₂基、-OH基、-OCH₃基、-OC₂H₅基、或-OC₃H₇基。

A¹表示1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数1~18的饱和或者不饱和亚烷基。

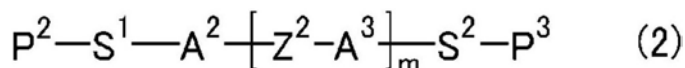
A¹所具有的-CH₂-基并不限于彼此相邻,也可以被-O-基、或-S-基取代。

A¹所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN基、或碳原子数1~6的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n为0、1或2。

在n为2的情况下,相对于偶氮位于相同的一侧的两个A¹既可以相同,也可以互不相同,相对于偶氮位于相同的一侧的两个Z¹既可以相同,也可以互不相同。)

[0046] [化学式7]



(式中,P2以及P3相同或不同,表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A²以及A³相同或不同,表示1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽-2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z²表示-COO-基、-OCO-基、-O-基、-CO-基、-NHCO-基、-CONH-基或者-S-基、或A²与A³或者

A^3 与 A^3 直接键合。

m 为0、1或2。

S^1 以及 S^2 相同或不同,表示 $(CH_2)_j$ ($1 \leq j \leq 18$)、 $(CH_2-CH_2-O)_k$ ($1 \leq k \leq 6$)、或 P^2 与 A^2 、 A^2 与 P^3 或者 A^3 与 P^3 直接键合。

A^2 以及 A^3 所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

[0047] 由于本实施方式的液晶显示装置具备设置在液晶层30以及光取向膜40之间的聚合物层50,因而,能够缩小光取向膜40中的光反应性官能团与液晶层30中的液晶分子直接接触的区域(面积)。因而,即使因来自背光源80的紫外线或可见光,例如由光取向膜40中的光反应性官能团产生自由基,也能够抑制该自由基转移至液晶分子。这在高温环境下也是相同的。

[0048] 此外,聚合引发剂(1)因加热而产生自由基,所以,使聚合引发剂(1)以及二官能单体(2)溶解于液晶层30中,之后,当对液晶层30进行加热时,在液晶层30内开始二官能单体(2)的自由基聚合。然后,通过二官能单体(2)的聚合物、即PSA聚合物与液晶层30相分离而在液晶层30与光取向膜40之间形成聚合物层50。如此,聚合物层50能够通过二官能单体(2)的热聚合来形成,因此,无需在聚合物层50的形成时对液晶层30照射光。因此,能够抑制在聚合物层50的形成时由光取向膜40产生自由基。另一方面,在使单体光聚合而形成聚合物层的情况下,在其形成工序时由光取向膜的光反应性官能团(特别在360nm以上的波长区域对光进行吸收的光反应性官能团)产生自由基,该自由基向液晶分子转移,引起VHR的下降。

[0049] 而且,在使用通常的热聚合引发剂的情况下,在热聚合工序结束后当热聚合引发剂的一部分以未反应的状态残存时,在液晶显示装置的使用中由未反应的热聚合引发剂产生自由基,其一部分离子化,引起VHR的下降。与此相对,聚合引发剂(1)为在偶氮的两侧附加有聚合基团(P^1)的带有聚合基团的聚合引发剂,所以,即使在热聚合工序中没有助于聚合引发,也能够被吸收到PSA聚合物中,能够抑制未反应的聚合引发剂(1)残存在液晶层30中。因而,能够降低由未反应的聚合引发剂(1)产生的自由基。

[0050] 图3为比较方式二所涉及的液晶显示装置的剖面示意图。如图3所示,比较方式二所涉及的液晶显示装置除了替代形成有聚合物层50而在液晶层30中添加自由基捕捉剂31以外,与第一实施方式所涉及的液晶显示装置实质上相同。如此,对于只在液晶层30中添加(溶解)自由基捕捉剂31的方法而言,自由基捕捉剂31持续存在于液晶层中。自由基捕捉剂31能够自由地扩散,所以,有时与光取向膜40、密封材料60的特定的成分热反应而生成杂质、或使液晶材料的物性值稍微变化。另一方面,在本实施方式中,二官能单体(2)、聚合引发剂(1)那样的添加剂残存在液晶层30中的情况得到抑制,因此,能够抑制引起添加剂的新的热反应、或液晶材料的物性值变化。

[0051] 此外,专利文献1的段落[0057]记载了为了促进添加于液晶组成物的聚合性化合物的聚合也可以使用聚合引发剂,但是,并没有记载聚合引发剂(1)。此外,专利文献1的段落[0057]所列举的聚合引发剂均会因光以及热这两者产生自由基,因此,想到了当残存在液晶层中时易于引起因自由基产生导致的可靠性的下降。与此相对,本实施方式的聚合引发剂(1)需要液晶材料的温度管理,但是,易于引起由热量导致的自由基产生,却几乎不会引起由光导致的自由基产生。

[0052] 而且,虽然向包含专利文献1所记载的聚合引发剂的多的聚合引发剂的分子中不

导入聚合基团,未反应的聚合引发剂残存在液晶层中,但关于这一点也不同于本实施方式的聚合引发剂(1)。如上所述,对于聚合引发剂(1)而言,向一个分子中导入两个(在偶氮的两侧分别有一个)的聚合基团,因此,聚合引发剂(1)在没有助于聚合引发的情况下,能够有助于聚合。因此,即使聚合引发剂(1)没有助于聚合引发,也能够抑制未反应的聚合引发剂(1)残存在液晶层30中。

[0053] 如此,虽然本实施方式的液晶显示装置具备包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜40,但由于在液晶层30以及光取向膜40之间具备包含具有聚合引发剂(1)衍生的结构以及二官能单体(2)衍生的结构的聚合物(PSA聚合物)的聚合物层50,因此,能够抑制向自由基的液晶分子的转移以及自由基的产生本身。其结果为,能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率,而且,能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降。

[0054] 作为一对基板10、20,例如可列举出有源矩阵基板(TFT基板)以及彩色滤光片(CF)基板的组合。作为有源矩阵基板,能够使用在液晶显示装置的领域通常使用的基板。作为俯视观察有源矩阵基板时的结构,可列举出在透明基板上设有如下部件,即,多根平行的栅极信号线;在相对于栅极信号线正交的方向上延伸且相互平行地形成的多根源极信号线;和栅极信号线与源极信号线的交点对应地配置的薄膜晶体管(TFT)等有源元件;在通过栅极信号线和源极信号线划分而成的区域呈矩阵状配置的像素电极等。在水平取向模式的情况下,还设置有公共布线;以及连接于公共布线的对置电极等。

[0055] TFT适宜使用通过非晶硅、多晶硅、或作为氧化物半导体的IGZO(铟-镓-锌-氧)形成沟道的TFT。特别由于氧化物半导体的截止漏电流小,因此,有利于液晶显示装置的低频驱动,但在VHR低的情况下,无法实施低频驱动。由于能够利用本实施方式提高VHR,因此,能够实现低频驱动。即,可以说氧化物半导体与本实施方式的组合是特别适宜的。

此外,对于有源矩阵型的显示方式而言,通常在设置于各像素的TFT导通时,通过TFT对电极施加信号电压,此时在TFT断开的期间内保持充进像素的电荷。表示将充电的电荷保持在1帧期间(例如,16.7ms)内的比例的是电压保持率(VHR:VoltageHolding Ratio)。即,VHR低是指,施加于液晶层的电压易于与时间一起衰减,对于有源矩阵型的显示方式,谋求提高VHR。

[0056] 作为所述彩色滤光片基板,能够使用在液晶显示装置的领域通常使用的基板。作为彩色滤光片基板的结构,可列举出在透明基板上设置有形成格子状的黑矩阵、形成在格子即像素的内侧的彩色滤光片等的构成。

[0057] 此外,一对基板10、20也可以为,彩色滤光片以及有源矩阵这两者形成于单侧的基板。

[0058] 光取向膜40具有对液晶层30中的液晶分子的取向进行控制的功能,在向液晶层30的施加电压小于阈值电压(包含无电压施加)时,主要利用光取向膜40的作用对液晶层30中的液晶分子的取向进行控制。在该状态(以下,也称作初始取向状态。)下,将液晶分子的长轴相对于一对基板10、20的表面形成的角度称作“预倾角”。此外,在本说明书“预倾角”表示液晶分子从与基板面平行的方向倾斜的角度,与基板面平行的角度为 0° ,基板面的法线的角度为 90° 。

[0059] 通过光取向膜40赋予的液晶分子的预倾角的大小并不特别限定,光取向膜40既可以使液晶层30中的液晶分子近似水平地取向(水平取向膜),也可以使液晶层30中的液晶分

子近似垂直地取向(垂直取向膜)。在水平取向膜的情况下,优选近似水平,预倾角实质上为 0° (例如,小于 10°),从获得长期维持良好的对比度特性的效果的观点出发,优选为 0° 。此外,在显示模式为IPS模式或FFS模式的情况下,从视野角特性的观点出发,还优选预倾角为 0° ,在显示模式为TN模式的情况下,由于受到作为模式的制约,因此,预倾角例如被设定为约 2° 。在垂直取向膜的情况下,优选近似垂直,预倾角为 83.0° 以上,从视野角特性、响应特性、四畴分割取向时的暗线粗度(影响透过率)、以及取向稳定性的观点出发,更优选为 88.0° 以上。 83.0° 以上的预倾角适宜采用了电压施加型PSA(光取向膜利用型PSA)技术的显示模式(在该模式的情况下,设定为 85° 以下的预倾角)。

[0060] 光取向膜40包含具有光反应性官能团的聚合物(以下,也称作含光反应基聚合物)。此外,光反应性官能团是指,通过照射紫外光、可见光等光(电磁波)可发生结构变化的官能团。然后,因光反应性官能团的该结构变化,会表现出光取向膜40的取向限制力、或光取向膜40的取向限制力的大小和/或朝向发生变化。取向限制力是指,对存在于取向膜附近的液晶分子的取向进行限制的性质。

[0061] 光取向膜40包含光反应性官能团,由此,能够对光取向膜40照射光来实施取向处理(光取向处理)。光取向处理为,面内均匀性优异且无尘、可靠性高的液晶取向方法。此外,对光取向膜40直接实施取向处理,因此,无需突起物、结构物的取向控制部,能够消除透过率下降的主要原因,因此,能够获得高透过率。

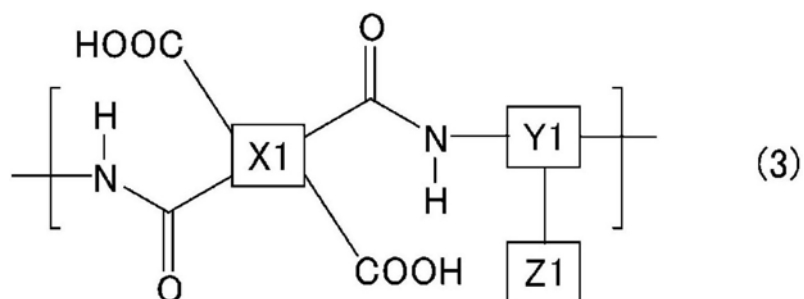
[0062] 作为光反应性官能团的结构变化,例如可列举出二聚化(二聚体形成)、异构化、光弗里斯重排、分解等,作为光反应性官能团的具体例,例如可列举出肉桂酸酯基、查耳酮基、偶氮苯基、香豆素基、羟嗪基、二苯乙炔基等。光反应性官能团(特别在 360nm 以上的波长区域对光进行吸收的光反应性官能团)存在因光取向处理时照射的光、来自液晶显示装置的使用时的背光源80的光而分解,成为自由基的担忧。然而,聚合物层50设置在液晶层30以及光取向膜40之间,所以,即使利用光照射由光取向膜40产生自由基,也能够抑制向液晶层30中溶出。作为在 360nm 以上的波长区域对光进行吸收的光反应性官能团,可列举出偶氮苯基、查耳酮基、肉桂酸酯基,所以,在光反应性官能团为上述官能团的情况下,本实施方式的液晶显示装置能够显著地发挥向液晶层30中的自由基溶出抑制效果。

[0063] 光取向膜40所包含的含光反应基聚合物的光反应性官能团以外的结构并不特别限定,含光反应基聚合物优选,聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。

[0064] 含光反应基聚合物也可以为均聚物,优选共聚物。在共聚物的情况下,单体单位的配置并不特别限定,含光反应基聚合物,例如也可以是交替共聚物、无规共聚物、嵌段共聚物、或接枝共聚物。

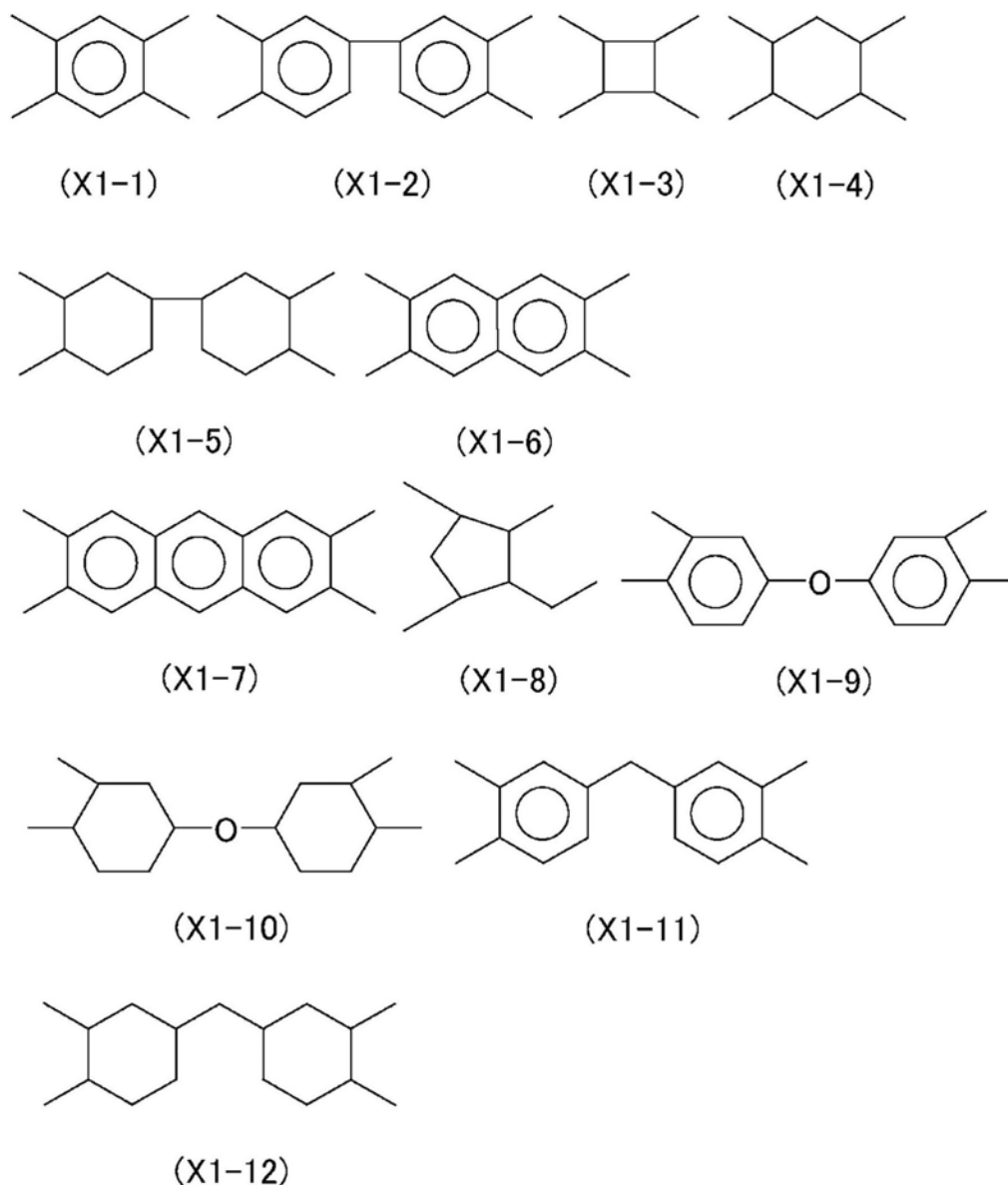
[0065] 在所述含光反应基聚合物为聚酰胺酸的情况下,含光反应基聚合物也可以包含下述化学式(3)所示的重复的结构单位。

[0066] [化学式8]

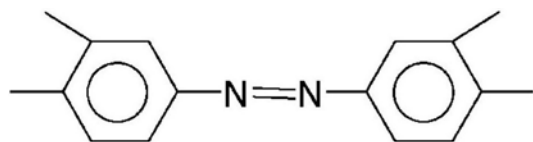


(式中, X1表示下述化学式 (X1-1) ~ (X1-12) 以及 (X1-P1) ~ (X1-P4) 中任意一者所示的结构, 各结构所包含的至少一个氢原子也可以被取代为卤素、甲基、或乙基。Y1表示下述化学式 (Y1-1) ~ (Y1-16) 以及 (Y1-P1) ~ (Y1-P8) 中任意一者所示的结构, 各结构所包含的至少一个氢原子也可以被取代为卤素、甲基、或乙基。Z1表示侧链。其中, X1、Y1以及Z1中的至少一个包含光反应性官能团。此外, 在含光反应基聚合物的一个分子中, 也可以在所述化学式 (3) 所示的多个结构中的至少一个或全部未导入有Z1。)

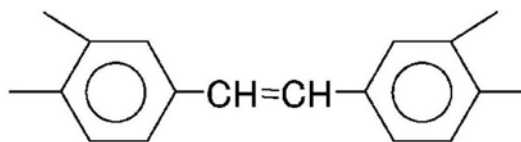
[0067] [化学式9]



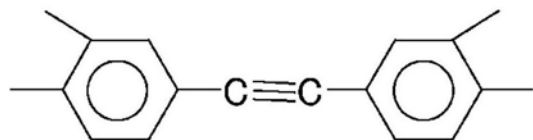
[0068] [化学式10]



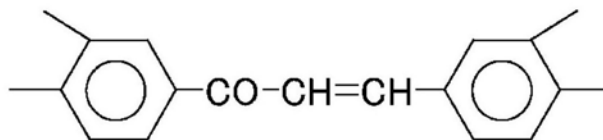
(X1-P1)



(X1-P2)

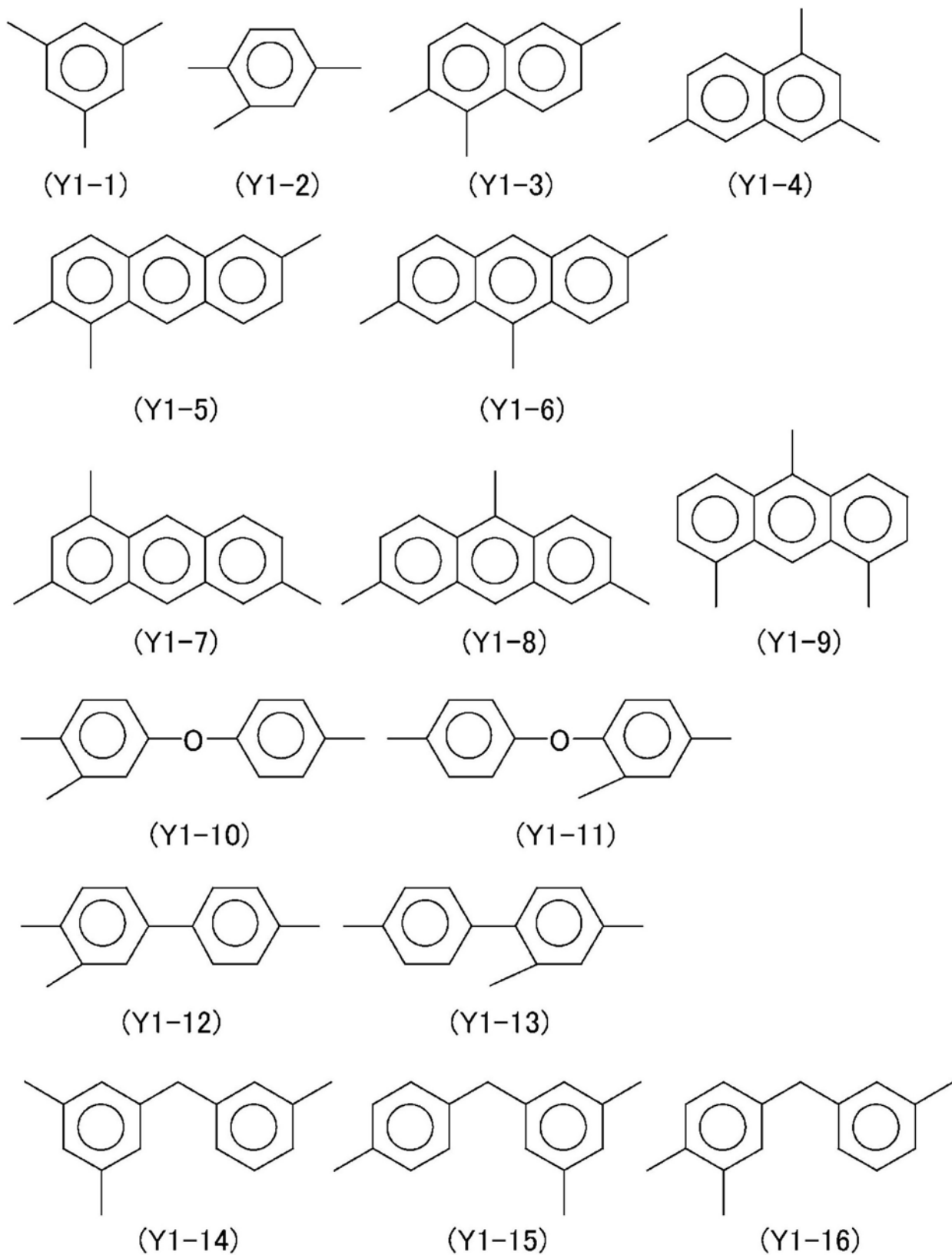


(X1-P3)

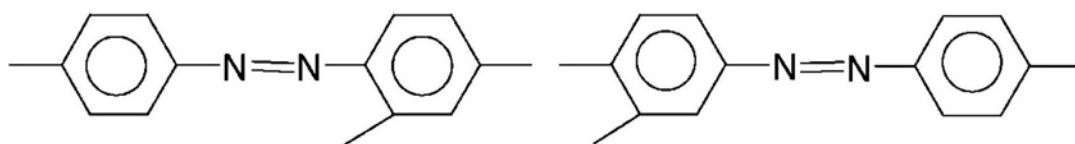


(X1-P4)

[0069] [化学式11]

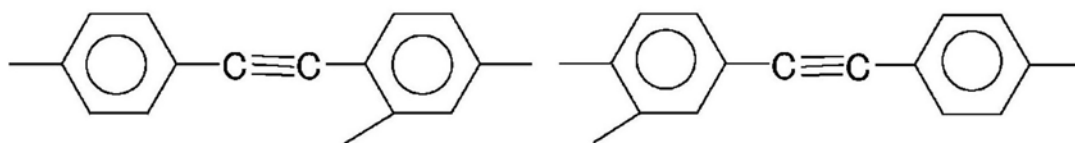


[0070] [化学式12]



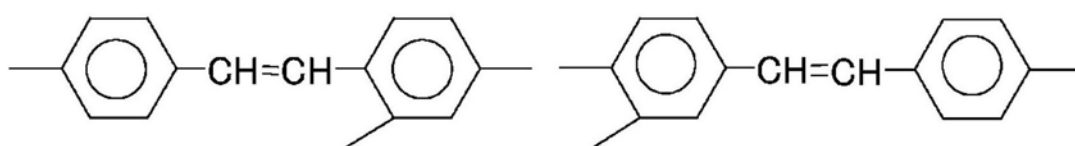
(Y1-P1)

(Y1-P2)



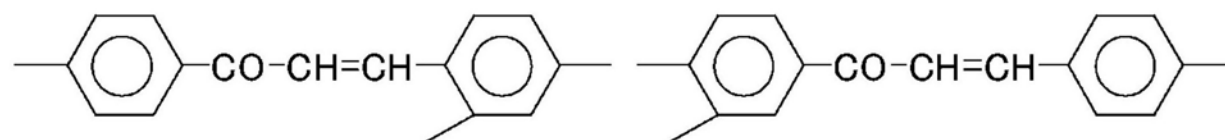
(Y1-P3)

(Y1-P4)



(Y1-P5)

(Y1-P6)



(Y1-P7)

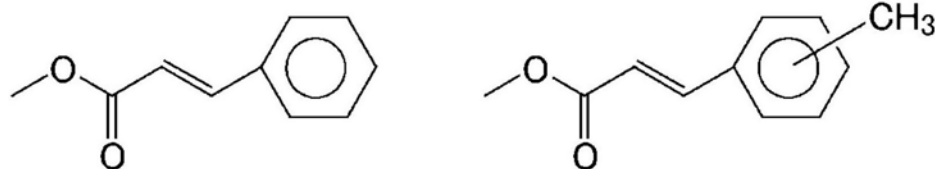
(Y1-P8)

[0071] 在X1包含光反应性官能团的情况下,X1为所述化学式(X1-P1)~(X1-P4)所示的结构中的任意一者。

[0072] 在Y1包含光反应性官能团的情况下,Y1为所述化学式(Y1-P1)~(Y1-P8)所示的结构中的任意一者。

[0073] 在Z1包含光反应性官能团的情况下,作为Z1,适宜下述化学式(Z1-HP1)或(Z1-HP2)所示的结构。当使用这些结构时,能够将光取向膜40作为水平取向膜发挥功能。此外,在下述化学式(Z1-HP2)中,甲基与苯环中的任意的炭素原子键合为好。

[0074] [化学式13]



(Z1-HP1)

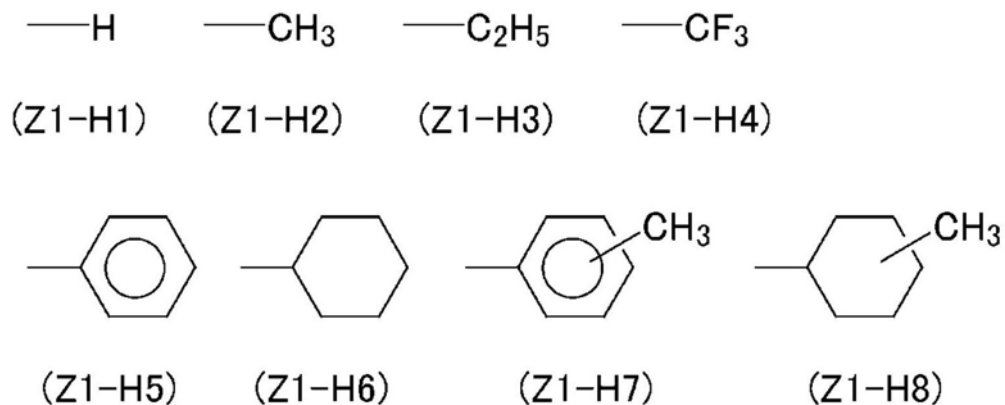
(Z1-HP2)

[0075] 在光取向膜40为水平取向膜的情况下,在含光反应基聚合物的一个分子中,在上述化学式(3)所示的多个结构的一个结构以上(其中,除了全部),作为Z1不通过光的照射而另外导入能够使液晶分子近似水平地取向的官能团(以下,也称作水平取向官能团。)

[0076] 作为水平取向官能团的具体例,例如可列举出下述化学式(Z1-H1)、(Z1-H2)、(Z1-

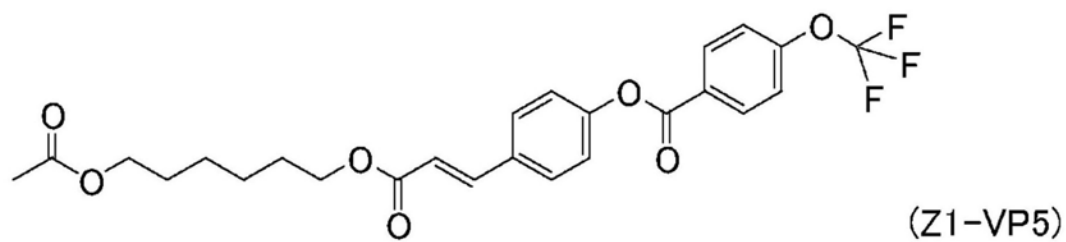
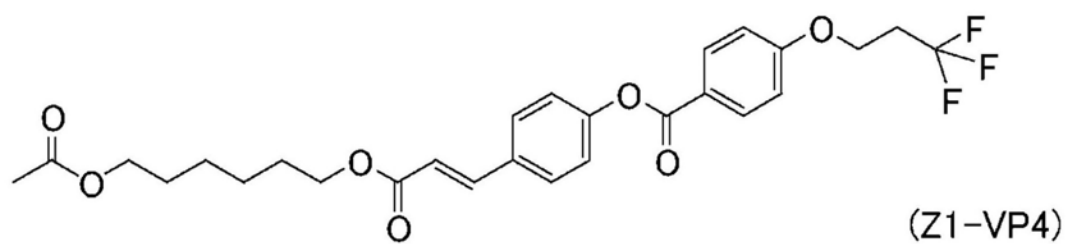
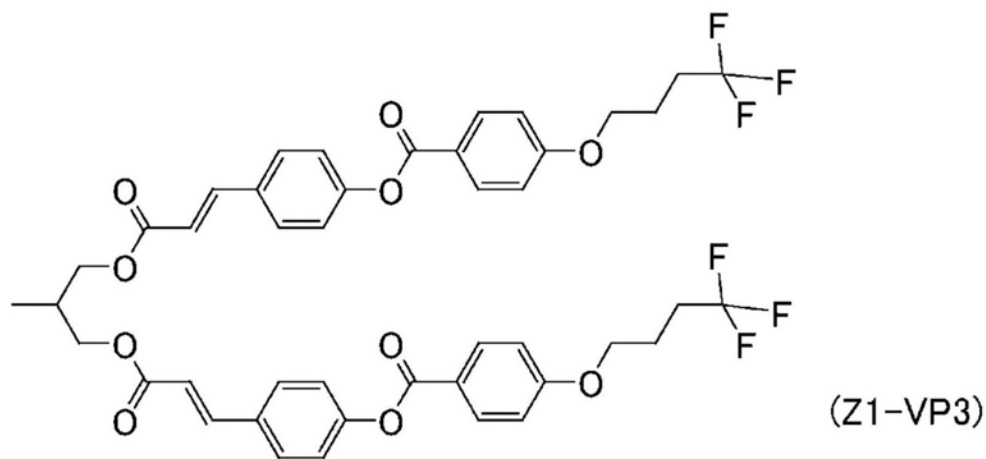
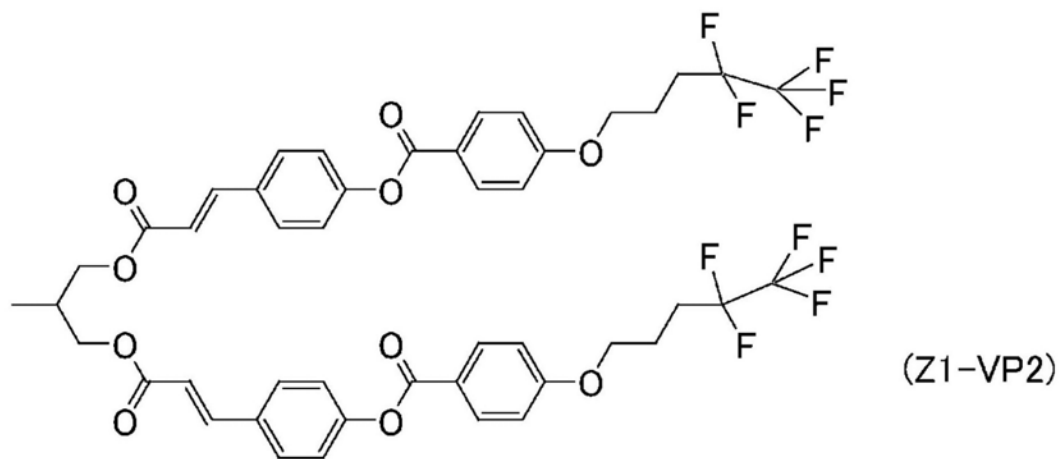
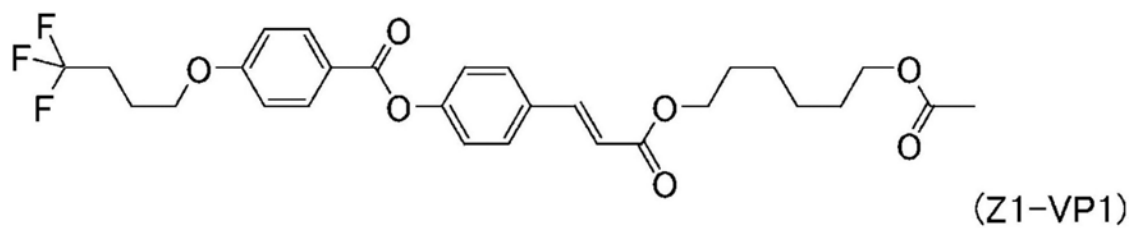
H3)、(Z1-H4)、(Z1-H5)、(Z1-H6)、(Z1-H7) 或 (Z1-H8) 所示的结构。

[0077] [化学式14]

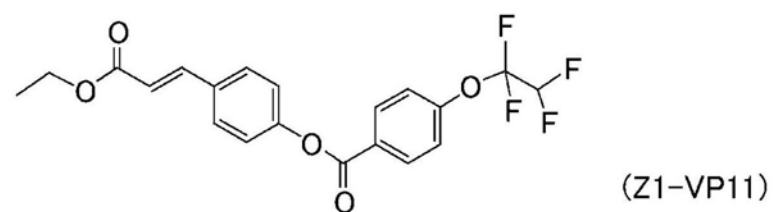
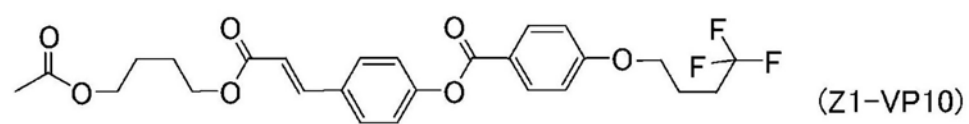
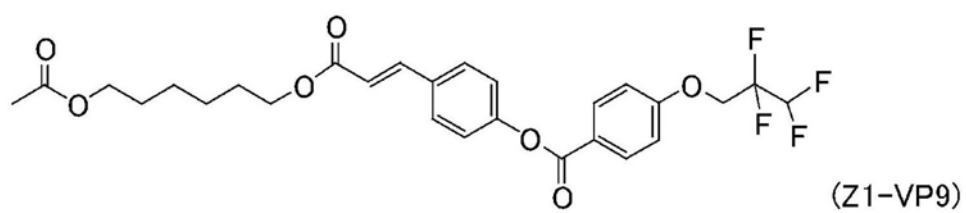
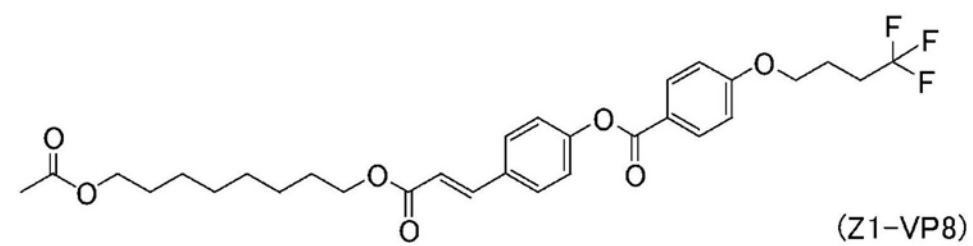
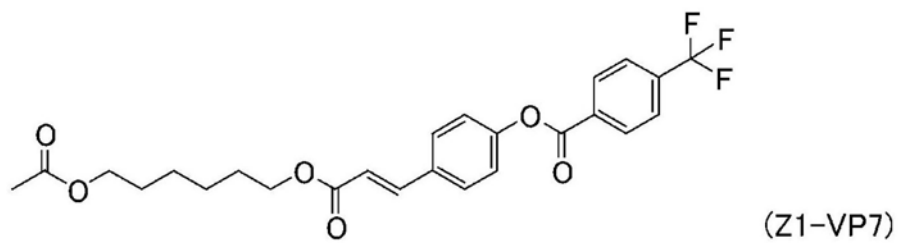
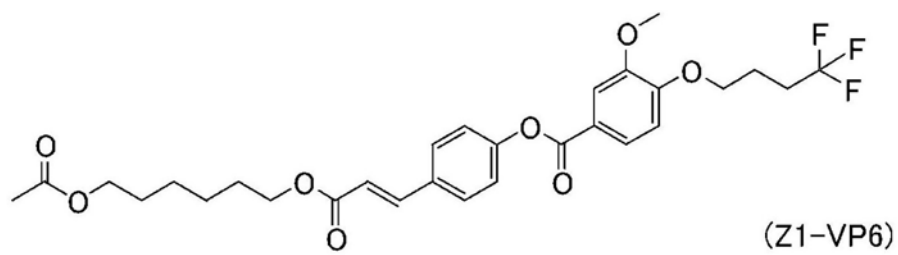


[0078] 在Z1为光反应性官能团的情况下,作为Z1也适宜下述化学式(Z1-VP1)~(Z1-VP21)中任意一者所示的结构。当使用这些结构时,能够使光取向膜40作为垂直取向膜发挥功能。

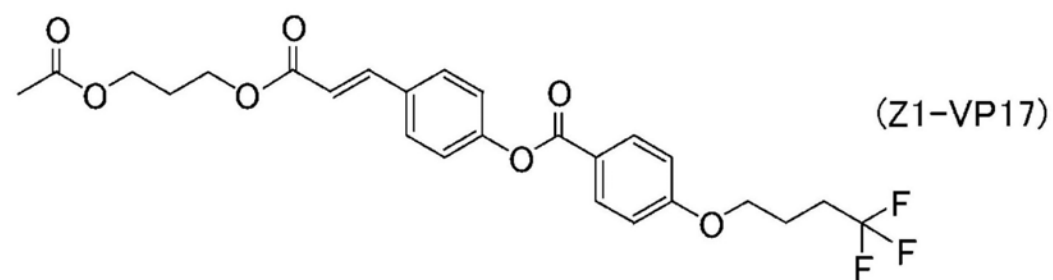
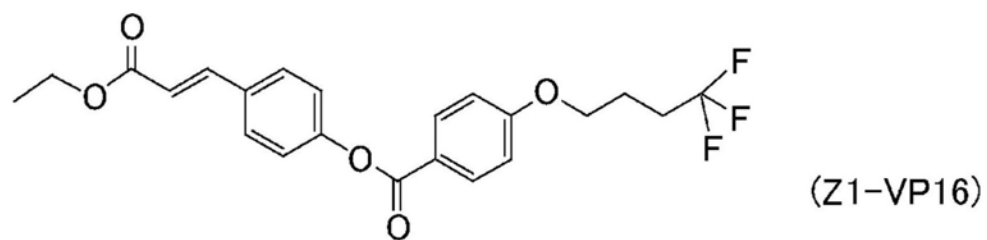
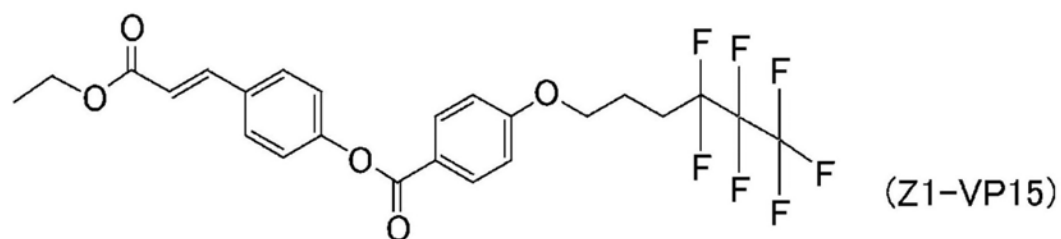
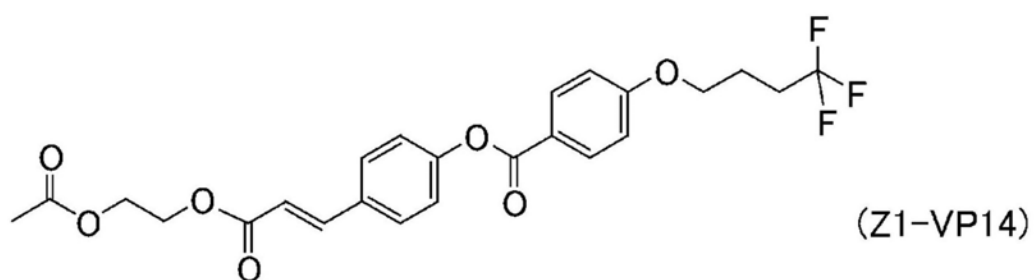
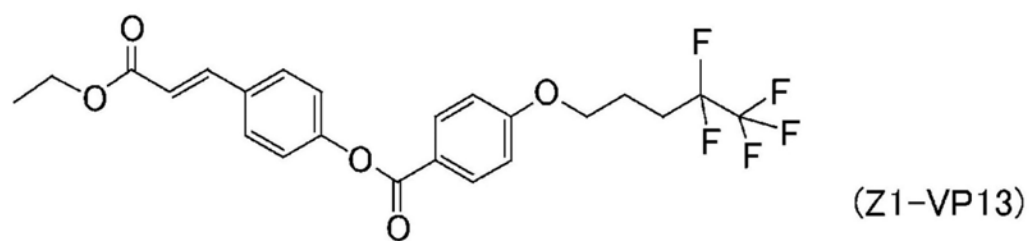
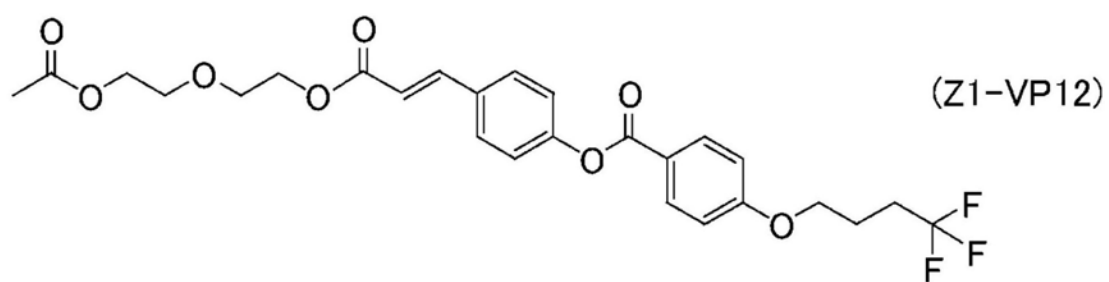
[0079] [化学式15]



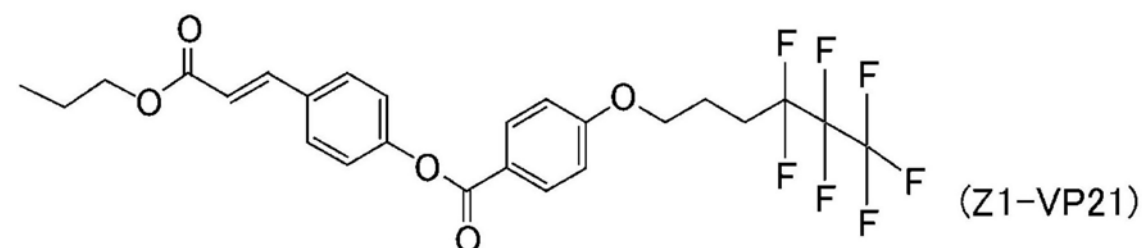
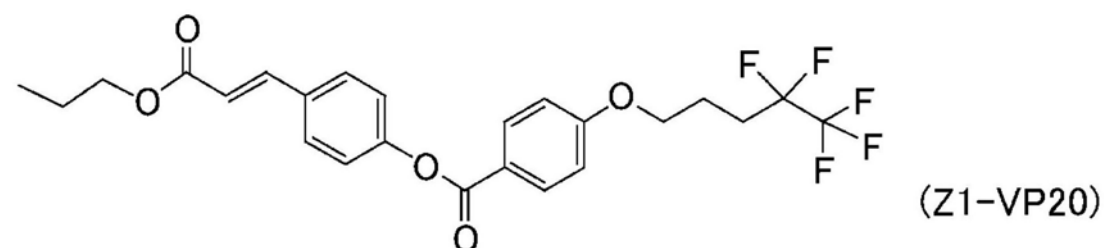
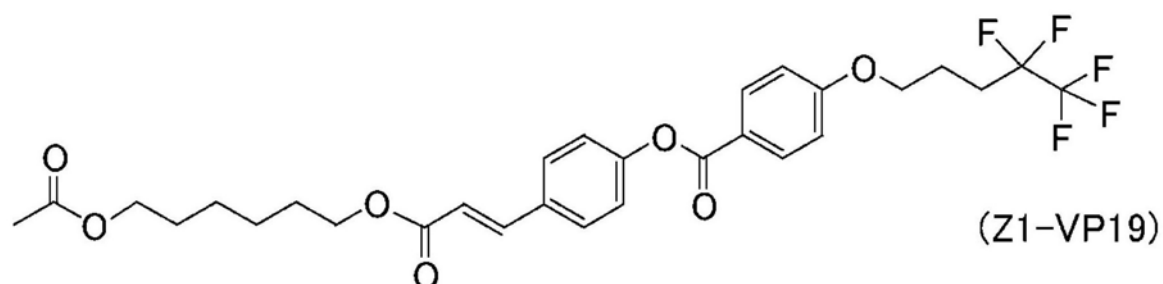
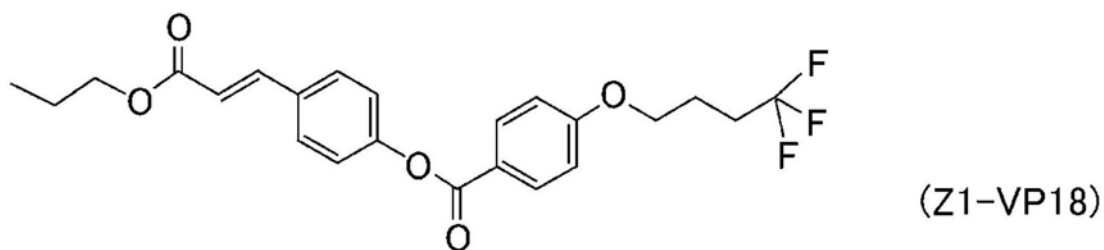
[0080] [化学式16]



[0081] [化学式17]



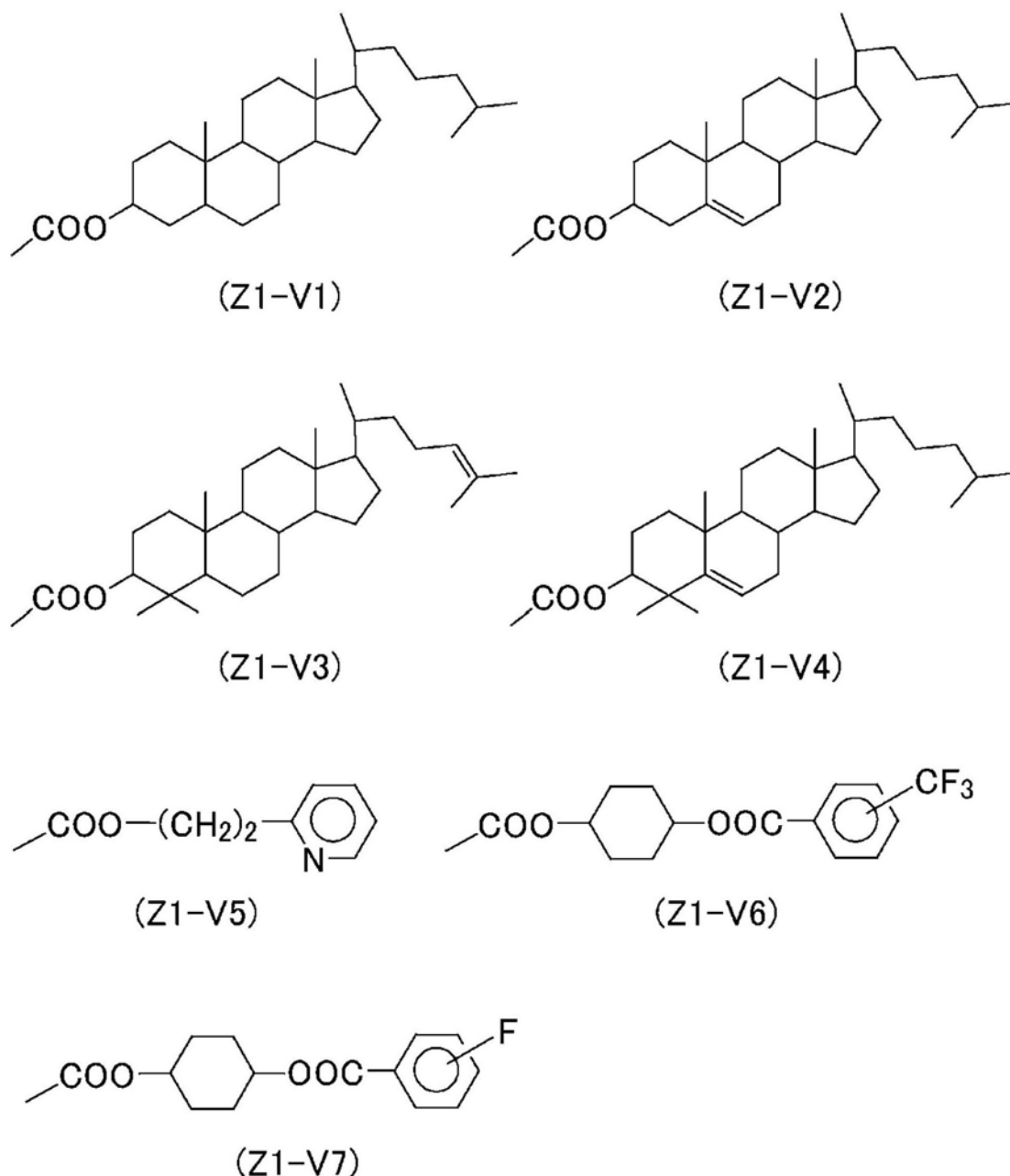
[0082] [化学式18]



[0083] 在光取向膜40为垂直取向膜的情况下,在含光反应基聚合物的一个分子中,在上述化学式(3)所示的多个结构的一个结构以上(其中,除了全部),作为Z1不通过光的照射而另外导入有能够使液晶分子近似垂直地取向的官能团(以下,也称作垂直取向官能团。)

[0084] 作为垂直取向官能团的具体例,例如可列举出下述化学式(Z1-V1)、(Z1-V2)、(Z1-V3)、(Z1-V4)、(Z1-V5)、(Z1-V6)或(Z1-V7)所示的结构。

[0085] [化学式19]



[0086] 在含光反应基聚合物的一个分子中, X1以及Y1(在包含Z1的情况下, X1、Y1以及Z1)也可以分别为一种, 也可以为两种以上。例如, 在含光反应基聚合物的一个分子中, 也可以包含所述化学式(X1-1)所示的结构和所述化学式(X1-2)所示的结构这两者。

此外, 光取向膜40也可以仅含有一种包含所述化学式(3)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物, 也可以含有两种以上分别包含所述化学式(3)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物。

[0087] 在所述含光反应基聚合物为聚酰胺酸的情况下, 其重均分子量优选为2,500以上, 优选1,000,000以下。当重均分子量超过1,000,000时, 存在液晶取向剂的粘度会大到无法使光取向膜40成膜的程度的担忧。此外, 重均分子量能够通过GPC(凝胶渗透色谱法)进一步来确定。

[0088] 在含光反应基聚合物的一个分子中, 在仅向所述化学式(3)所示的多个结构中的一部分的结构导入侧链, 向其他的结构不导入侧链的情况下, 这些多种结构的配置并不特

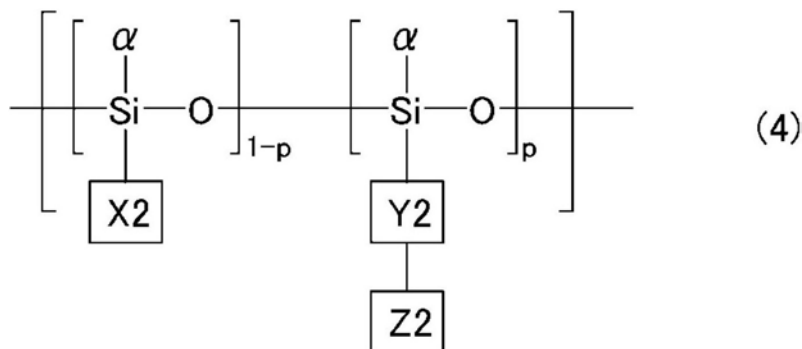
别限定。例如,在用“A”表示导入有侧链的结构单位,用“B”表示未导入有侧链的结构单位时,两者在含光反应基聚合物中也可以像“ABABAB”那样交替地配置,也可以像“AABABB”那样无规地配置,也可以像“AAABBB”那样以嵌段单位配置。

[0089] 在所述含光反应基聚合物为聚酰亚胺的情况下,含光反应基聚合物也可以是,通过加热或催化剂对包含上述的化学式(3)所示的重复的结构单位的聚酰胺酸进行了脱水闭环(酰亚胺化)的聚合物。此外,在含光反应基聚合物的一个分子中,既可以仅所述化学式(3)所示的多个结构中的一部分进行酰亚胺化,也可以全部进行酰亚胺化。

[0090] 在所述含光反应基聚合物为聚酰亚胺的情况下,其重均分子量优选为2,500以上,优选为1,000,000以下。当重均分子量超过1,000,000时,存在液晶取向剂的粘度会大到无法使光取向膜40成膜的程度的担忧。

[0091] 在所述含光反应基聚合物为聚硅氧烷的情况下,含光反应基聚合物也可以包含下述化学式(4)所示的重复的结构单位。

[0092] [化学式20]



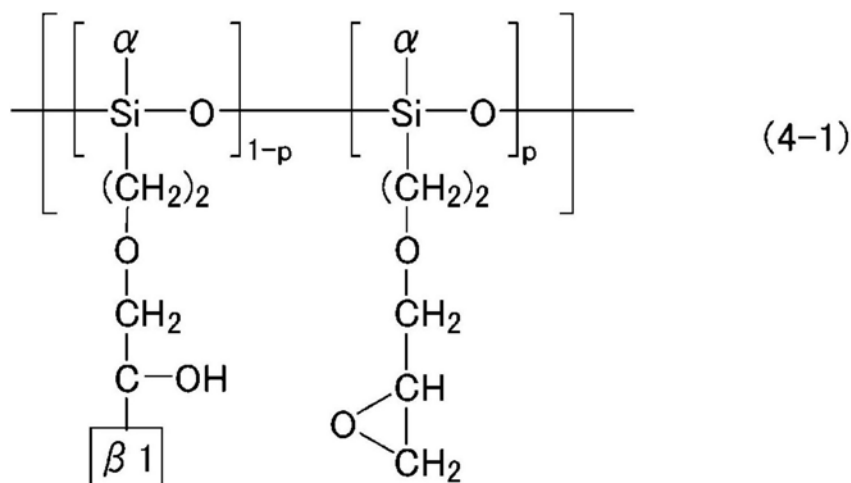
(式中, α 表示-H基、-OH基、甲氧基、或乙氧基。X2表示包含光反应性官能团的侧链。Y2表示碳原子数1~6的饱和或不饱和的亚烷基或亚烷氧基。Z2表示环氧基。 p 为 $0 < p \leq 0.5$ 的范围的实数。)

[0093] 在含光反应基聚合物的一个分子中,也可以在所述化学式(4)所示的多个结构的一个结构以上(其中,除了全部),作为X2而另外导入有水平取向官能团或垂直取向官能团。

[0094] 作为水平取向官能团的具体例,可列举出所述化学式(Z1-H1)、(Z1-H2)、(Z1-H3)、(Z1-H4)、(Z1-H5)、(Z1-H6)、(Z1-H7)或(Z1-H8)所示的结构,作为垂直取向官能团的具体例,可列举出所述化学式(Z1-V1)、(Z1-V2)、(Z1-V3)、(Z1-V4)、(Z1-V5)、(Z1-V6)或(Z1-V7)所示的结构。

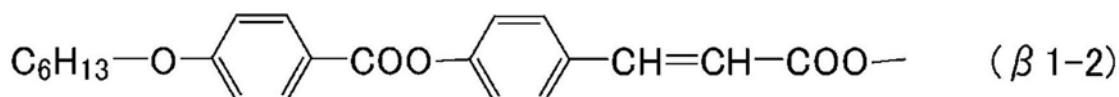
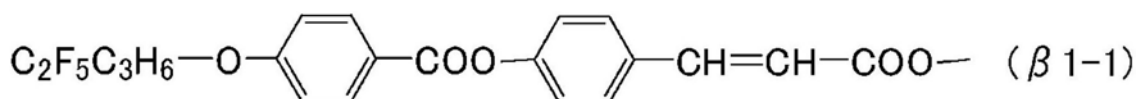
[0095] 作为包含所述化学式(4)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物的更具体的示例,可列举出包含下述化学式(4-1)或(4-2)所示的重复的结构单位的聚合物。

[0096] [化学式21]

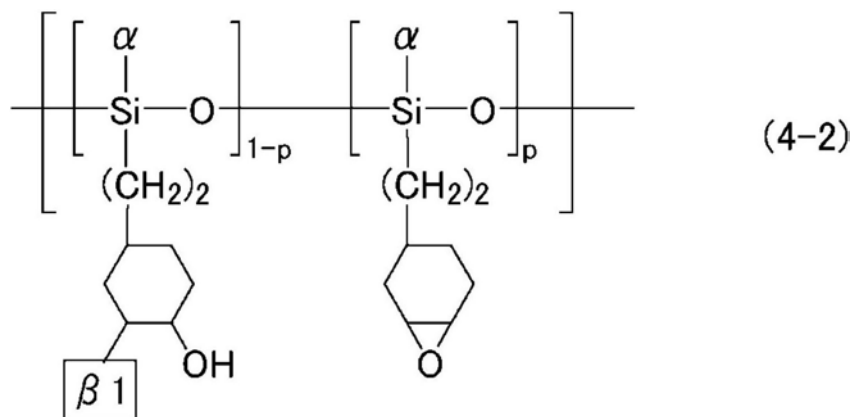


(式中, α 表示-H基、-OH基、甲氧基、或乙氧基。 $\beta 1$ 表示下述化学式(B1-1)或(B1-2)所示的结构。 p 为 $0 < p \leq 0.5$ 的范围的实数。)

[0097] [化学式22]



[0098] [化学式23]



(式中, α 表示-H基、-OH基、甲氧基、或乙氧基。 $\beta 1$ 表示所述化学式(B1-1)或(B1-2)所示的结构。 p 为 $0 < p \leq 0.5$ 的范围的实数。)

[0099] 在含光反应基聚合物的一个分子中, α 、X2以及Y2既可以分别为一种,也可以为两种以上。例如,在含光反应基聚合物的一个分子中,也可以包含所述化学式(B1-1)所示的结构和所述化学式(B1-2)所示的结构这两者。

此外,光取向膜40既可以仅含有一种包含所述化学式(4)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物,也可以含有两种以上分别包含所述化学式(4)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物。

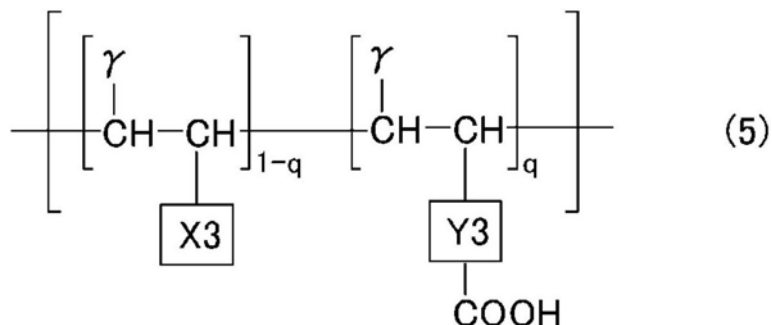
[0100] 在所述含光反应基聚合物为聚硅氧烷的情况下,其重均分子量优选为2,500以上,

优选1,000,000以下。当重均分子量超过1,000,000时,存在液晶取向剂的粘度会大到无法使光取向膜40成膜的程度的担忧。

[0101] 在所述重复的结构单位中,导入有X2的单元和导入有Y2的单元的配置并不特别限定。例如,当用“C”表示导入有X2的单元,用“D”表示导入有Y2的单元时,两者在含光反应基聚合物中也可以像“CDCDCD”那样交替地配置,也可以像“CCDCDD”那样无规地配置,也可以像“CCCDDD”那样以嵌段单位配置。

[0102] 在所述含光反应基聚合物为聚乙烯的情况下,含光反应基聚合物也可以包含下述化学式(5)所示的重复的结构单位。

[0103] [化学式24]



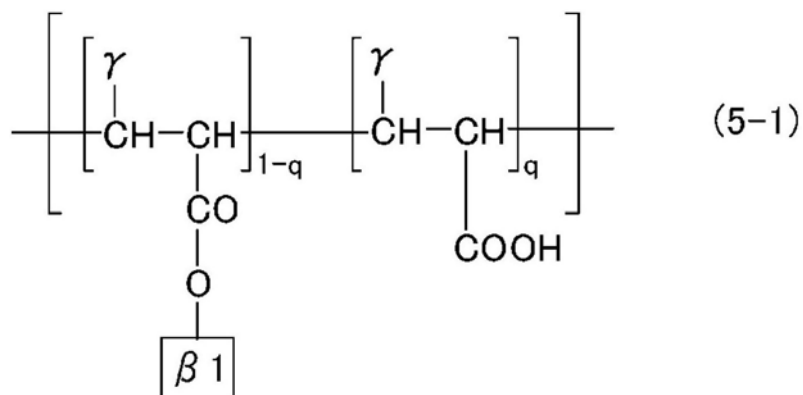
(式中, γ 表示-H基、-CH₃基、或-C₂H₅基。X3表示包含光反应性官能团的侧链。Y3表示碳原子数1~6的饱和或者不饱和的亚烷基或者亚烷氧基、重复数1~6的乙二醇基、或直接键合。 q 为 $0 < q \leq 0.5$ 的范围的实数。)

[0104] 在含光反应基聚合物的一个分子中,也可以在所述化学式(5)所示的多个结构的一个结构以上(其中,除了全部),作为X3而另外导入有水平取向官能团或垂直取向官能团。

[0105] 作为水平取向官能团的具体例,可列举出所述化学式(Z1-H1)、(Z1-H2)、(Z1-H3)、(Z1-H4)、(Z1-H5)、(Z1-H6)、(Z1-H7)或(Z1-H8)所示的结构,作为垂直取向官能团的具体例,可列举出所述化学式(Z1-V1)、(Z1-V2)、(Z1-V3)、(Z1-V4)、(Z1-V5)、(Z1-V6)或(Z1-V7)所示的结构。

[0106] 作为包含所述化学式(5)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物的更具体的示例,可列举出包含下述化学式(5-1)所示的重复的结构单位。

[0107] [化学式25]



(式中, γ 表示-H基、-CH₃基、或-C₂H₅基。 $\beta 1$ 表示所述化学式($\beta 1-1$)或($\beta 1-2$)所示的结构。 q 为 $0 < q \leq 0.5$ 的范围的实数。)

[0108] 在含光反应基聚合物的一个分子中， γ 、X3以及Y3既可以分别为一种，也可以为两种以上。例如，在含光反应基聚合物的一个分子中，也可以包含所述化学式(B1-1)所示的结构和所述化学式(B1-2)所示的结构这两者。

此外，光取向膜40既可以仅含有一种包含所述化学式(5)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物，也可以含有两种以上分别包含所述化学式(5)所示的重复的结构单位的含光反应基聚合物。

[0109] 在所述含光反应基聚合物为聚乙烯的情况下，其重均分子量优选为2,500以上，优选1,000,000以下。当重均分子量超过1,000,000时，存在液晶取向剂的粘度会大到无法使光取向膜40成膜的程度的担忧。

[0110] 在所述重复的结构单位中，导入有X3的单元和导入有Y3的单元的配置并不特别限定。例如，在用“E”表示导入有X3的单元，用“F”表示导入有Y3的单元时，两者在含光反应基聚合物中也可以像“EFEFEF”那样交替地配置，也可以像“EEFEFF”那样无规地配置，也可以像“EEEEFF”那样以嵌段单位配置。

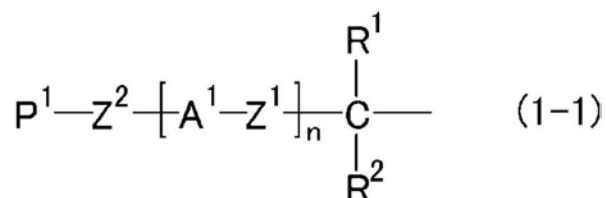
[0111] 光取向膜40也可以除所述含光反应基聚合物以外，还含有其它的成分。作为其它的成分，例如可列举出所述含光反应基聚合物以外的聚合物、固化剂、固化促进剂、催化剂等。所述含光反应基聚合物以外的聚合物能够用于进一步提高液晶取向剂的溶液特性、取向膜的电气特性，作为那样的聚合物，例如可列举出不具有光反应性官能团的通常的取向膜用聚合物。在光取向膜40含有不具有光反应性官能团的取向膜用聚合物的情况下，光取向膜40也可以为双层结构，也可以具有主要由不具有光反应性官能团的取向膜用聚合物构成的下层和主要由含光反应基聚合物构成的上层，上层也可以与液晶层接触。

[0112] 光取向膜40的膜厚并不特别限定，优选为1nm以上，更优选为3nm以上，更加优选为5nm以上，特别优选为8nm以上。此外，光取向膜40的膜厚优选为300nm以下，更优选为150nm以下，更加优选为120nm以下，特别优选为100nm以下。通常，自由基的转移为其距离越大越难以产生，对于光取向膜，薄的光取向膜的光反应性官能团的绝对的总量减少，因此，自由基的转变概率变小。因而，从有效地抑制向自由基的液晶分子的转变的观点出发，优选光取向膜40的膜厚尽可能小。

[0113] 此外，在本实施方式中，在液晶层30以及光取向膜40之间设置有聚合物层50，聚合物层50包含具有聚合引发剂(1)衍生的结构以及二官能单体(2)衍生的结构的聚合物(PSA聚合物)。聚合物层50使用聚合物稳定取向(PSA: Polymer Sustained Alignment)技术来形成。PSA技术是指，将含有聚合性单体的液晶组成物封入在一对基板间，之后使聚合性单体聚合，由此，在取向膜表面形成聚合物(polymer)，通过该聚合物使液晶分子的初始取向状态固定化。因而，根据聚合物层50，除上述的作用效果以外，还能够对液晶层30中的液晶分子的初始取向状态进行固定化。

[0114] PSA聚合物为至少二官能单体(2)聚合而成的聚合物。然而，聚合引发剂(1)通过加热以偶氮进行分解，生成两个自由基，开始二官能单体(2)的自由基聚合反应。因此，PSA聚合物也可以至少在末端具有聚合引发剂(1)衍生的结构。即，PSA聚合物也可以至少在末端具有下述化学式(1-1)所示的结构。

[0115] [化学式26]



[0116] 此外,聚合引发剂(1)在一个分子中包含两个聚合基团(=P¹),所以,即使没有助于聚合引发,也能够有助于二官能单体(2)的聚合。因而,PSA聚合物也可以在主链中具有聚合引发剂(1)衍生的结构。

[0117] 如此,PSA聚合物也可以至少为聚合引发剂(1)以及二官能单体(2)聚合而成的聚合物。此外,聚合引发剂(1)以及二官能单体(2)既可以分别为一种,也可以为两种以上。

[0118] 作为聚合引发剂(1)的优选的结构,可列举出以下结构。

[0119] 在所述化学式(1)中,优选P¹表示丙烯酰氧基、或甲基丙烯酰氧基。

[0120] 在所述化学式(1)中,优选Z¹以及Z²相同或不同,表示-O-基、或直接键合。

[0121] 在所述化学式(1)中,优选R¹表示-CH₃基。

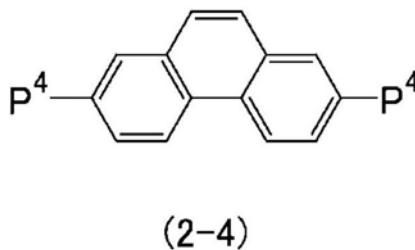
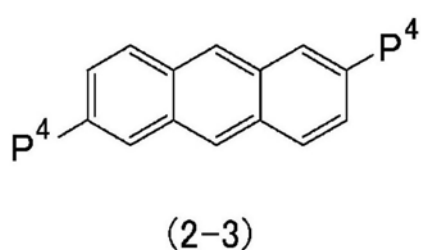
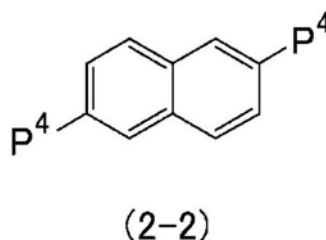
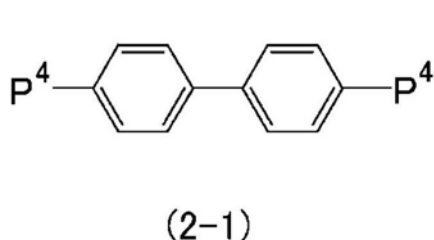
[0122] 在所述化学式(1)中,优选R²表示-CH₃基、或-CN基。

[0123] 在所述化学式(1)中,优选A¹表示碳原子数1~8的饱和或者不饱和亚烷基。

[0124] 在所述化学式(1)中,优选n为1或2。

[0125] 作为二官能单体(2)的优选的具体例,可列举出下述式(2-1)~(2-4)。

[0126] [化学式27]



(式中,P⁴相同或不同,表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基、或甲基丙烯酰基。环结构所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素原子、甲基、或乙基。)

[0127] PSA聚合物的重均分子量并不特别限定,也可以与通过通常的PSA技术形成的聚合物同等程度。

[0128] 在由自由基聚合形成的聚合物的末端,大多情况下是残存有自由基的状态。因而,当聚合物层50中的PSA聚合物稍微向液晶层30中溶出时,存在有引起VHR的下降的可能性。与此相对,在PSA聚合物与光取向膜40所包含的含光反应基聚合物化学键合的状态下,PSA聚合物向液晶层30溶出的可能性变小。因而,从降低PSA聚合物向液晶层30的溶出,进一步

提高本实施方式的液晶显示装置的长期可靠性的观点出发,优选光取向膜40所包含的含光反应基聚合物与聚合物层50所包含的PSA聚合物(特别是其末端)键合。

[0129] 此外,在含光反应基聚合物的光反应性官能团于360nm以上的波长区域对光进行吸收的情况下,易于通过背光源80的光等可见光使光取向膜40产生自由基且在该自由基与PSA聚合物的末端的自由基之间有效地进行化学键合。因而,从使含光反应基聚合物与PSA聚合物有效地键合的观点出发,作为含光反应基聚合物的光反应性官能团也适宜偶氮苯基、查耳酮基、肉桂酸酯基。

[0130] 此外,对于这样的光取向膜40与聚合物层50的化学键合在专利文献1并没有记载。

[0131] 从有效地抑制向自由基的液晶分子的转变的观点出发,优选聚合物层50的膜厚大,具体而言,优选为5nm以上,更加优选为10nm以上,特别优选为20nm以上。另一方面,为了增大聚合物层50的膜厚而需要提高向液晶组成物中导入的二官能单体(2)的浓度,但是,当提高该浓度时,存在会未反应单体残存在液晶层30中、或未反应单体直接被吸收到聚合物层50中的担忧。在该情况下,想到了会引起可靠性的下降。因而,从本实施方式的液晶显示装置的可靠性的观点出发,聚合物层50的膜厚优选为100nm以下,更优选为50nm以下,特别优选为25nm以下。

[0132] 液晶层30只要是至少含有一种液晶分子的层则并不特别限定,通常,包含热致液晶,适宜包含呈向列相的液晶分子(向列液晶),液晶层40优选呈向列相。液晶分子既可以具有下述式(P)定义的介电各相异性($\Delta\epsilon$)为负的值,也可以具有正的值。即,液晶分子既可以具有负的介电各相异性,也可以为正的介电各相异性。作为具有负的介电各相异性的液晶分子,例如能够使用 $\Delta\epsilon$ 为-1~-20的液晶分子。作为具有正的介电各相异性的液晶分子,例如能够使用 $\Delta\epsilon$ 为1~20的液晶分子。而且,液晶层30也可以含有不具有极性的、即 $\Delta\epsilon$ 实质上为0的液晶分子(中性液晶分子)。作为中性液晶分子,可列举出具有烯烃结构的液晶分子。

$$\Delta\epsilon = (\text{长轴方向的介电率}) - (\text{短轴方向的介电率}) \quad (\text{P})$$

[0133] 此外,对于以往的液晶显示装置而言,在使用具有负的介电各向异性的液晶分子时,相比使用具有正的介电各相异性的液晶分子时,存在有残影以及斑点的不良情况呈现出进一步明显化的趋势。推测这是因为,在具有负的介电各向异性的液晶分子中短轴方向上存在有大的极化,因此,离子化时的VHR的下降的影响变大。即,本实施方式的液晶显示装置在使用具有负的介电各向异性的液晶材料的情况下,相比使用具有正的介电各向异性的液晶材料的情况,可发挥更大的效果。

[0134] 密封材料60被配置为包围液晶层30的周围。作为密封材料60的材料(密封剂),例如能够使用无机填料或有机填料以及含有固化剂的环氧树脂等。

[0135] 所述液晶显示装置的取向模式(显示模式)并不特别限定,优选为扭转向列(TN)模式、电场控制双折射(ECB)模式、面内开关(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、垂直取向(VA)模式、或扭转向列垂直取向(VATN)模式。

[0136] 在所述取向模式为水平取向模式时,易于由光取向膜产生自由基,所以,本发明的效果显著。即,对于垂直取向模式的光取向处理(偏振UV照射)而言,使预倾角从90°稍微倾斜即可,但是,对于水平取向模式的光取向处理而言,需要进一步高精度地控制液晶取向的方位(基板面内的朝向)。因此,水平取向模式的光取向处理的照射量,通常比垂直取向模式

的情况大一位以上且因副反应而产生的自由基容易多于垂直取向模式的情况。与此相对,对于本实施方式的聚合物层50,能够有效地防止在光取向处理时产生的自由基溶出至液晶层30中。从这样的观点出发,优选光取向膜40使液晶层30中的液晶分子近似水平地取向,优选本实施方式的液晶显示装置的取向模式为TN模式、IPS模式、或FFS模式。

[0137] 对于FFS模式而言,在基板10以及20的至少一个设置有包含面状电极、狭缝电极、配置在面状电极以及狭缝电极之间的绝缘膜的结构(FFS电极结构),在液晶层30中形成有倾斜电场(边缘电场)。通常,从液晶层30侧依次配置有狭缝电极、绝缘膜、面状电极。作为狭缝电极,例如具备在其整周被电极包围而成的线状的开口部以作为狭缝、具备多个梳齿部,且能够使用配置在梳齿部间的线状的切口构成狭缝的梳型形状电极。

[0138] 对于IPS模式而言,在基板10以及20的至少一个设置有一对梳形电极,在液晶层30中形成有横向电场。作为一对梳形电极,例如分别具备多个梳齿部,且能够使用梳齿部以相互啮合的方式配置的电极对。

[0139] 对于VATN模式而言,在基板10以及20的一方设置有像素电极,在基板10以及20的另一方设置有公共电极,在液晶层30中形成有纵向电场。各基板10、20上的光取向膜40为垂直取向膜,它们的取向处理方向相互正交。对于VATN模式而言,需要高精度地控制预倾角,因此,适宜使用光取向处理。

[0140] 此外,也可以在一对基板10、20的与液晶层30相反侧分别配置有偏振板(直线偏振片)70。作为偏振板70,可典型地列举出在聚乙烯醇(PVA)膜使具有二色性的碘络合物等各向异性材料吸附取向的偏振板。通常,在PVA膜的两面层压三醋酸纤维素膜等保护膜以供实际应用。此外,也可以在偏振板70与一对基板10、20之间配置有相位差膜等光学膜。

[0141] 如图2所示,对于本实施方式的液晶显示装置,背光源80配置在液晶面板的背面侧。具有这样的构成的液晶显示装置,通常被称作透过型的液晶显示装置。作为背光源80,只要发出包含可见光的光则并不特别限定,既可以发出仅包含可见光的光,也可以发出包含可见光以及紫外光这两者的光。为了能够实现液晶显示装置的彩色显示,优选背光源80发出白色光。作为背光源80的光源,例如适宜使用发光二极管(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)。

[0142] 本实施方式的主要的特征中的一个特征在于,通过聚合物层50来抑制因曝露在背光源80的光中而由光取向膜40产生的自由基溶出于液晶层30。因而,在背光源80的发光光谱的至少一部分与光取向膜40的吸收光谱的至少一部分重复的情况下,能够使聚合物层50特别有效地发挥功能。

[0143] 本实施方式的液晶显示装置除液晶面板以及背光源80以外,由TCP(磁带·载体·封装)、PCB(印刷布线基板)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,也可以根据部件而组装于其它的部件。对于已经说明的部件以外的部件并不特别限定,能够使用液晶显示装置的领域通常使用的部件,因此,省略说明。

[0144] <液晶显示装置的制造方法>

接着,对本实施方式的液晶显示装置的制造方法进行说明。

本实施方式的液晶显示装置的制造方法包含:准备一对基板10以及20的工序;在各基板10、20形成包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜40的工序;在形成有光取向膜40的一对基板10以及20之间形成液晶层30的工序;使用所述化学式(1)所示的聚合引发剂

(聚合引发剂(1))使所述化学式(2)所示的单体(二官能单体(2))热聚合,在各光取向膜40以及液晶层30之间形成聚合物层50的工序。

[0145] 本实施方式的液晶显示装置的制造方法包含在光取向膜40以及液晶层30之间形成聚合物层50的工序,所以,能够缩小光取向膜40中的光反应性官能团与液晶层30中的液晶分子直接接触的区域(面积)。因而,即使因来自背光源80的紫外线或可见光而由光取向膜40中的光反应性官能团产生自由基,也能够抑制该自由基转移至液晶分子。这在高温环境下也是相同的。

[0146] 此外,使用聚合引发剂(1)使二官能单体(2)热聚合而形成聚合物层,所以,无需在聚合物层50的形成时对液晶层30照射光。因此,能够抑制在聚合物层50的形成时由光取向膜40产生自由基。另一方面,在使单体光聚合形成聚合物层的情况下,在该形成工序时由光取向膜的光反应性官能团(特别是在360nm以上的波长区域对光进行吸收的光反应性官能团)产生自由基,该自由基向液晶分子转移,引起VHR的下降。

[0147] 而且,在使用了通常的热聚合引发剂的情况下,当在热聚合工序结束后热聚合引发剂的一部分以未反应的状态残存时,在液晶显示装置的使用中由未反应的热聚合引发剂产生自由基,其一部分离子化,引起VHR的下降。与此相对,聚合引发剂(1)为在偶氮的两侧附加有聚合基团(P^1)的带有聚合基团的聚合引发剂,所以,即使在热聚合工序中没有助于聚合引发,也能够被PSA聚合物中被吸收,能够抑制未反应的聚合引发剂(1)残存在液晶层30中。因而,能够降低由未反应的聚合引发剂(1)产生的自由基。

[0148] 此外,对于向液晶层中添加自由基捕捉剂的方法而言,添加剂在液晶层中持续存在,有时会引起添加剂的热反应、或液晶材料的物性值稍微变化。另一方面,在本实施方式中,二官能单体(2)、聚合引发剂(1)那样的添加剂残存在液晶层30中的情况得到抑制,因此,能够抑制引起添加剂的新的热反应、或液晶材料的物性值变化。

[0149] 此外,在专利文献1的段落[0057]记载了为了促进添加于液晶组成物的聚合性化合物的聚合,也可以使用聚合引发剂,但是,未记载有聚合引发剂(1),此外,想到了由于专利文献1的段落[0057]列举的聚合引发剂均会因光以及热这两者产生自由基,因此,当残存在液晶层中时易于引起因自由基产生导致的可靠性的下降。与此相对,本实施方式的聚合引发剂(1)需要液晶材料的温度管理,但是,易于引起由热量导致的自由基产生,却几乎不会引起由光导致的自由基产生。

[0150] 而且,向包含专利文献1所记载的聚合引发剂的多的聚合引发剂的分子中不导入聚合基团,未反应的聚合引发剂残存在液晶层中,关于这一点也不同于本实施方式的聚合引发剂(1)。如上所述,对于聚合引发剂(1)而言,向一个分子中导入两个(在偶氮的两侧分别有一个)聚合基团,因此,聚合引发剂(1)在没有助于聚合引发的情况下,也能够有助于聚合。因此,即使聚合引发剂(1)没有助于聚合引发,也能够抑制未反应的聚合引发剂(1)残存在液晶层30中。

[0151] 如此,本实施方式的液晶显示装置的制造方法包含:形成包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜40的工序,还包含使用聚合引发剂(1)使二官能单体(2)热聚合,在光取向膜40以及液晶层30之间形成聚合物层50的工序,因此,能够抑制向自由基的液晶分子的转移以及自由基的产生本身。其结果为,能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率,而且能够制造能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降的液晶显示装置。

[0152] 以下,对各工序进一步进行说明,各部件如上所述,因此省略说明。

[0153] 对于光取向膜形成工序而言,首先使具有光反应性官能团(适宜偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基)的聚合物(含光反应基聚合物)溶解于溶剂(例如有机溶剂)来准备液晶取向剂。作为含光反应基聚合物如上所述适宜聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。液晶取向剂也可以根据需要含有其它的任意成分,优选制备各成分溶解于溶剂的溶液状的组成物。作为所述有机溶剂,适宜为使含光反应基聚合物以及其它的任意成分溶解,且不与它们反应的溶剂。作为所述其它的任意成分,例如可列举出所述含光反应基聚合物以外的聚合物、固化剂、固化促进剂、催化剂等。所述含光反应基聚合物以外的聚合物能够用于进一步提高液晶取向剂的溶液特性、取向膜的电气特性,作为那样的聚合物,例如可列举出不具有光反应性官能团的通常的取向膜用聚合物。

[0154] 接着,在各基板10、20的表面上涂布液晶取向剂。作为涂布方法并不特别限定,可列举出辊涂法、旋涂法、印刷法,喷墨法等。

[0155] 接着,对各基板10、20进行加热。由此,液晶取向剂中的溶剂挥发,形成光取向膜40。加热也可以通过预烧制(预烘焙)以及正式烧制(后烘焙)的两阶段来实施。在液晶取向剂含有不具有光反应性官能团的取向膜用聚合物的情况下,形成的光取向膜40既可以是双层结构,也可以是具有主要由不具有光反应性官能团的取向膜用聚合物构成的下层和主要由含光反应基聚合物构成的上层。上层与液晶层接触。

[0156] 接着,通过对光取向膜40进行光取向处理而对光取向膜40赋予所要的取向限制力。具体而言,将紫外线、可见光等光照射(曝光)于光取向膜40。该结果,在含光反应基聚合物的光反应性官能团产生上述的结构变化,含光反应基聚合物的至少一部分的分子结构和/或取向变化。然后,对于光取向膜40,能够对与其表面接触的液晶分子的取向进行控制。此外,通常光反应性官能团不会全部产生上述的结构变化。因而,光反应性官能团的至少一部分在光取向处理后也持续存在于光取向膜40中。

[0157] 作用用于光取向处理的光,可列举出紫外线、可见光线、或这两者。此外,用于光取向处理的光既可以偏振,也可以无偏振,例如能够使用直线偏振、椭圆偏振或者圆偏振的偏振、或无偏振。特别优选对光取向膜40照射偏振紫外光,由此,能够容易且高精度地实施液晶取向的方位以及预倾角的控制。

[0158] 此外,作为光取向膜40,适宜通过偏振照射使液晶层30中的液晶分子近似水平地取向的光取向膜、或通过偏振照射使液晶层30中的液晶分子近似垂直地取向的光取向膜。

[0159] 此外,也可以仅在基板10或20中任意一者形成光取向膜40。此外,也可以为了多畴化而实施分割取向处理。

[0160] 对于液晶层形成工序而言,首先,向至少包含一种液晶分子的液晶材料添加至少一种聚合引发剂(1)以及至少一种二官能单体(2),来准备液晶组成物。

[0161] 液晶组成物整体的聚合引发剂(1)的浓度优选0.0001wt%以上0.05wt%以下。当小于0.0001wt%时,存在无法有效地开始聚合反应的担忧。当大于0.05wt%时,存在会残存有未反应聚合引发剂的担忧。液晶组成物整体的聚合引发剂(1)的浓度更优选为0.001wt%以上0.02wt%以下。

[0162] 液晶组成物整体的二官能单体(2)的浓度优选为0.1wt%以上1wt%以下。当小于0.1wt%时,存在PSA聚合物的聚合物层50不会在光取向膜40上整体地形成的担忧。当大于

1wt%时,存在会易于因未反应单体的残存而产生残影、斑点的担忧。液晶组成物整体的二官能单体(2)的浓度更优选为0.2wt%以上0.5wt%以下。

[0163] 接着,通过真空注入法或滴下注入法向基板10以及20之间填充液晶组成物来形成液晶层30。如上所述,液晶层30优选含有介电各相异性为负的液晶材料。在采用真空注入法的情况下,依次实施密封剂的涂布、基板10以及20的粘贴、密封剂的固化、液晶组成物的注入、以及注入口的密封。在采用滴下注入法的情况下,依次实施密封剂的涂布、液晶组成物的滴下、基板10以及20的粘贴、以及密封剂的固化。其结果为,制成填充有液晶组成物的液晶单元。

[0164] 对于聚合物层形成工序而言,对液晶层30进行加热,使聚合引发剂(1)分解而产生自由基。其结果为,在液晶层30内开始二官能单体(2)的自由基聚合(热聚合),生成PSA聚合物。最终,PSA聚合物与液晶层30的相分离,在液晶层30与各光取向膜40之间形成有包含PSA聚合物的聚合物层50。

[0165] 加热温度、加热时间、加热装置等条件并不特别限定,优选热聚合以低于液晶层30中的液晶材料的向列相-各向同性相转变点且高于聚合引发剂(1)的自由基产生温度以上的温度实施。通过使加热温度低于向列相-各向同性相转变点,可获得使液晶取向稳定化的效果。另一方面,能够将加热温度设为聚合引发剂(1)的自由基产生温度以上,能够有效地开始聚合反应。

[0166] 此外,在本说明书中,液晶材料的向列相-各向同性相转变点通过差示扫描量热测量(DSC)、或向毛细管填充液晶材料来对温度变化的相转变直接进行观测的方法来测量。此外,聚合引发剂(1)的自由基产生温度通过差示扫描量热测量来测量、或通过使用电子自旋共振(RSR)的温度依赖测量来测量。

[0167] 在聚合物层形成工序后,通常实施液晶层30的再取向处理。详细而言,在以比液晶层30中的液晶材料的向列相-各向同性相转变点高的温度对液晶层40进行加热后,冷却至室温。由此,液晶分子的流动取向被去除,液晶分子仿照光取向膜40的分子结构规则地排列,液晶层30示出所要的取向状态。

[0168] 在所述工序后,经由偏振板的粘附工序、以及控制部、电源部、背光源等的安装工序,完成本实施方式的液晶显示装置。

[0169] 作为制作的液晶显示装置的取向模式(显示模式),如上所述适宜TN模式、ECB模式、IPS模式、FFS模式、VA模式、或VATN模式。

[0170] 对于本实施方式的液晶显示装置的制造方法,优选通过光照射和/或热量使光取向膜40所包含的聚合物(含光反应基聚合物)与聚合物层50所包含的聚合物(PSA聚合物)相互键合。由此,能够降低PSA聚合物向液晶层30的溶出,能够进一步提高制造的液晶显示装置的长期可靠性。如上所述,从使含光反应基聚合物与PSA聚合物有效地相互键合的观点出发,含光反应基聚合物的光反应性官能团优选为,在360nm以上的波长区域对光进行吸收的官能团,具体而言为偶氮苯基、查耳酮基或肉桂酸酯基,而且,优选照射的光为可见光。

[0171] 此外,对于由光照射实施的所述键合的形成,如果是在聚合物层形成工序后,则能够在任意的时间实施,例如也可以在以背光源的点亮状态实施的老化(aging)工序中实施。此外,该含光反应基聚合物与PSA聚合物的键合也可以在液晶显示装置的使用中形成。

[0172] 此外,对于由热量实施的所述键合的形成,如果是在聚合物层形成工序中或聚合

物层形成工序后,则能够在任意的时间实施。例如,也可以在聚合物层形成工序中,与聚合物层50的形成同时使PSA聚合物与光取向膜聚合物键合。此外,也可以在用于消除液晶的流动取向的再取向处理中,使PSA聚合物与光取向膜聚合物键合。虽然加热温度、加热时间、加热装置等用于所述键合的形成的条件并不特别限定,但优选加热温度为聚合引发剂(1)的自由基产生温度以上。

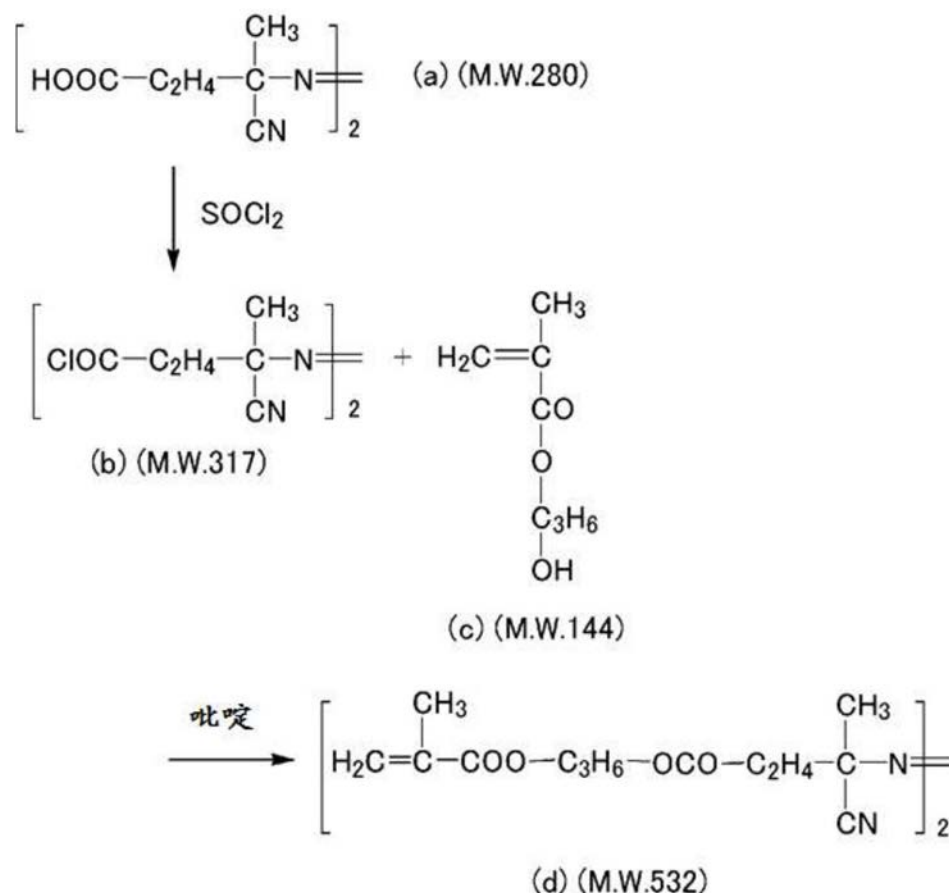
[0173] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,说明的各事项全部可应用于本发明整体。

[0174] 以下示出实施例以及比较例对本发明进一步详细地进行说明,但是,本发明并不限定于这些实施例。

[0175] <合成例1>

将含有10g (35.7mmol) 下述化学式(a)所示的4,4'-偶氮二(4-氰戊酸)的DMF(N,N-二甲基甲酰胺)溶液(3mL)向亚硫酸酐(10mL)中滴下,在0℃下搅拌4小时。之后,减压下去除亚硫酸酐,获得下述化学式(b)所示的4,4'-偶氮二(4-氰戊酸氯化物)的固体粉末。接下来,将下述化学式(b)的固体粉末溶解于300mL的干燥THF(四氢呋喃),向其中添加含有4.5g (31mmol) 下述化学式(c)所示的甲基丙烯酸羟丙基和4g (51mmol) 吡啶的干燥THF溶液100mL,在0℃下搅拌5小时。之后,去除THF,使粗结晶溶解于二乙基醚。用碳酸氢钠水溶液对该溶液进行清洗,接下来用无水硫酸钠清洗。去除溶剂后,利用二乙基醚/甲醇(1:1)的混合溶剂再结晶化,由此获得2.1g (3.95mmol:收率12.7%) 下述化学式(d)所示的目标的化合物。

[0176] [化学式28]

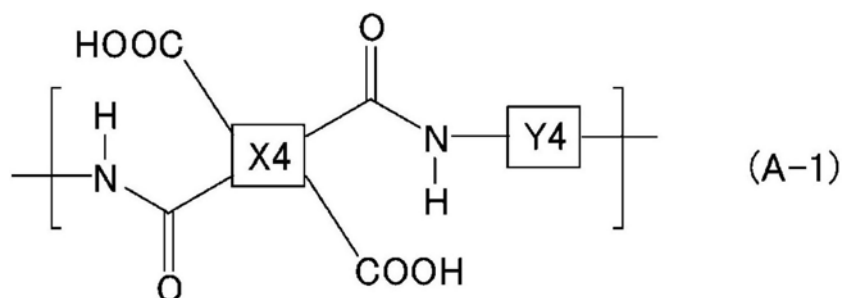


[0177] <实施例一>

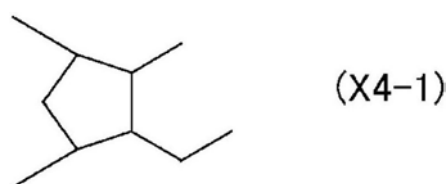
通过以下的方法实际对FFS模式的液晶单元进行制作。

首先,准备具有氧化铟锡(Indium Tin Oxide:ITO)制的FFS电极结构的ITO基板和不具有电极的对置基板。此外,准备下述化学式(A-1)所示的、含有主链中具有偶氮苯基的聚酰胺酸(初始化学酰亚胺化率:0%)和完全不具有偶氮苯基的聚酰胺酸(初始化学酰亚胺化率:0%)的液晶取向剂。在下述化学式(A-1)所示的聚酰胺酸中,X4为下述(X4-1)所示的结构,Y4为具有下述(Y4-1)所示的偶氮苯基的单元或下述(Y4-2)所示的单元,具有下述(Y4-1)所示的偶氮苯基的单元和下述(Y4-2)所示的单元以1:1的比例导入。完全不具有偶氮苯基的聚酰胺酸也如下述化学式(A-1)所示,但是,作为Y4,仅导入下述(Y4-2)所示的单元,并不导入具备下述(Y4-1)所示的偶氮苯基的单元。

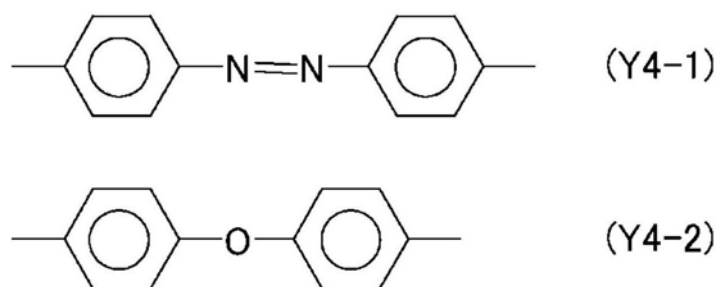
[0178] [化学式29]



[0179] [化学式30]



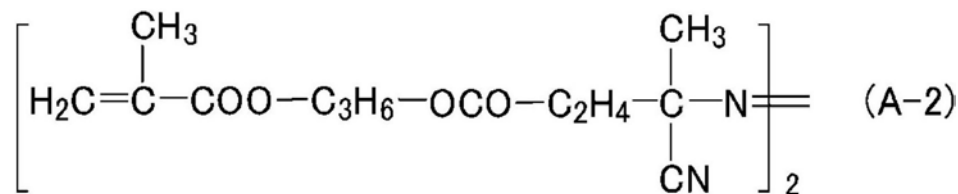
[0180] [化学式31]



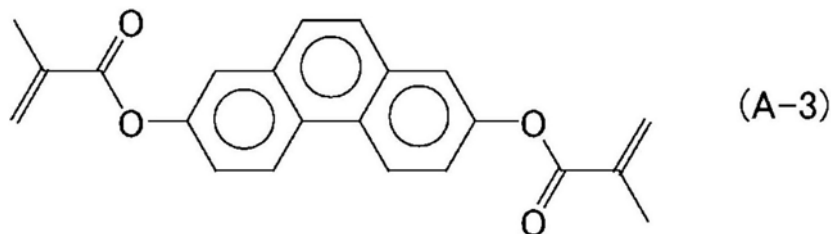
[0181] 将获得的液晶取向剂分别涂布在ITO基板上以及对置基板上,以90℃实施五分钟的预烧制。接下来,对涂布有液晶取向剂的面,照射2J/cm²以365nm为中心波长的直线偏振紫外光来实施取向处理。之后,以230℃实施40分钟的正式烧制来获得双层结构的光取向膜。双层结构的光取向膜包含由不具有光反应性官能团的聚酰胺酸构成的下层和由具有光反应性官能团(偶氮苯基)的聚酰胺酸构成的上层,上层与液晶层接触。

[0182] 接着,使用分配器向一方的基板描绘紫外线固化性密封剂(积水化学公司制,商品名:Photrek S-WB)。此外,向另一方的基板上的规定的位置滴下负型液晶组成物。向负型液晶组成物除液晶材料以外,还导入下述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂0.005wt%和下述化学式(A-3)所示的二官能单体0.25wt%。接下来,真空下粘贴两基板,以对显示区域进行遮光的状态对密封剂照射紫外光使其固化,形成液晶单元。

[0183] [化学式32]



[0184] [化学式33]



[0185] 接下来,以60℃(低于液晶材料的向列相-各向同性相转变点且所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂生成自由基的最低温度以上)对液晶单元加热120分钟来形成热聚合的聚合物层。接下来,为了消除液晶的流动取向,进一步以130℃(高于液晶材料的向列相-各向同性相转变点的温度)对液晶单元加热40分钟,实施使液晶成为各向同性相的再取向处理,之后冷却至室温获得FFS模式的液晶单元。此外,本实施例的液晶材料的向列相-各向同性相转变点为75℃,所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂生成自由基的最低温度(相当于所述自由基产生温度)大致为55℃。

[0186] <比较例一>

除使用与实施例一不同的负型液晶组成物、不实施热聚合的聚合物层的形成工序以外,与实施例一相同地对比较例一的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例中使用的负型液晶组成物,除未导入有所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂以及所述化学式(A-3)所示的二官能单体这两者,与实施例一相同。

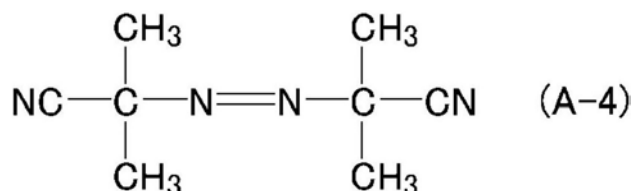
[0187] <比较例二>

除使用与实施例一不同的负型液晶组成物、不实施热聚合的聚合物层的形成工序以外,与实施例一相同地对比较例二的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例中使用的负型液晶组成物,除替代所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂以及所述化学式(A-3)所示的二官能单体而导入氮氧系自由基捕捉剂0.001wt%以外,与实施例一相同。

[0188] <比较例三>

除使用与实施例一不同的负型液晶组成物以外,与实施例一相同地对比较例三的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例中使用的负型液晶组成物,除替代所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂而导入下述化学式(A-4)所示的无聚合基团聚合引发剂0.005wt%以外,与实施例一相同。此外,下述化学式(A-4)所示的无聚合基团聚合引发剂生成自由基的最低温度(相当于所述自由基产生温度)大致为55℃。

[0189] [化学式34]



[0190] <比较例四>

除以下的点与实施例一相同地对比较例四的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例而言,替代所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂,使用光聚合引发剂(BASF公司制,商品名:Irgacure (注册商标) 651)。此外,对于本比较例而言,在聚合的聚合物层的形成工序中,替代像实施例一那样以60℃加热120分钟,使用Toshiba Lighting & Technology公司制的紫外线灯对液晶单元照射2J/cm²紫外光。

[0191] <比较例五>

除以下的点与实施例一相同地对比较例五的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例而言,使用不含有所述化学式(A-1)所示的、主链中具有偶氮苯基的聚酰胺酸且含有完全不具有偶氮苯基的聚酰胺酸(初始化学酰亚胺化率:0%)的液晶取向剂形成取向膜。该聚酰胺酸如上所述为所述化学式(A-1)所示,作为Y4,仅导入有所述(Y4-2)所示的单元,未导入有具有所述(Y4-1)所示的偶氮苯基的单元。此外,对于本比较例而言,替代光取向处理,实施摩擦处理。

[0192] <比较例六>

除使用与比较例五不同的负型液晶组成物、不实施热聚合的聚合物层的形成工序以外,与比较例五相同地对比较例六的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例中使用的负型液晶组成物,除未导入有所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂以及所述化学式(A-3)所示的二官能单体这两者以外,与比较例五相同。

[0193] <背光源上的高温试验>

对实施例一以及比较例一至六中制作而成的FFS模式的液晶单元的耐热性进行评价,因此,在点亮的背光源上配置液晶单元,在液晶单元的温度升温至75℃的状态下实施放置5000小时的试验。表示在放置的前后进行了电压保持率(VHR)以及对比度的测量的结果如下述表1所示。此外,对于VHR,使用TOYO Corporation公司制的6254型VHR测量系统,以1V、70℃的条件进行测量。对于对比度测量,使用拓普康(Topcon Technohouse Corporation)公司制的分光放射计“SR-UL1R”在25℃环境下进行测量。

[0194] [表1]

	放置前		5000 小时放置后	
	VHR (%)	对比度	VHR (%)	对比度
实施例一	98.4	1100	95.3	1030
比较例一	99.3	1100	84.3	810
比较例二	99.2	1000	94.5	940
比较例三	97.3	1030	89.5	860
比较例四	85.3	800	76.4	750
比较例五	99.0	850	96.6	780
比较例六	99.0	850	98.0	800

[0195] 如所述表1所示,根据实施例一的结果,使用所述化学式(A-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂通过热聚合形成聚合物层,由此,与比较例一相比,高地维持5000小时放置后的VHR以及对比度。由此,想到了通过聚合物层形成能够有效地抑制由具有偶氮苯基的光取向膜形成的自由基转移至负型液晶材料,结果能够抑制VHR以及对比度的下降。

[0196] 另一方面,对于将一直以来使用的氮氧系自由基捕捉剂导入至液晶组成物中的比较例二而言,获得了能够抑制5000小时放置试验的VHR以及对比度的下降的效果,但是,对比度最初开始就是低的值。自由基捕捉剂为能够在液晶层中自由地扩散的状况,结果认为液晶的取向波动变大,引起对比度的稍微的下降。

[0197] 此外,对于使用了无聚合基团的聚合引发剂的比较例三而言,从最初开始VHR低,此外通过5000小时放置,与无聚合物层的情况相比确认到了效果,但是,与实施例一相比确认到了VHR的大幅下降。想到了未反应的聚合引发剂残存于液晶层,初始的VHR变低,而且,残存于液晶层的未反应聚合引发剂在放置中自由基化,进一步引起VHR的下降。

[0198] 而且,对于使用了光聚合引发剂的比较例四而言,在初始阶段(放置前),VHR低至80%台,对比度为低至800的值。想到了主要原因是因用于聚合物层形成的紫外光照射,引起由光取向膜的光官能团的自由基产生以及其离子化。通过5000小时放置试验,VHR以及对比度进一步下降。

[0199] 然后,对于比较例五、六而言,使用摩擦后的取向膜,因此,在初始阶段(放置前)对比度也小于1000,但VHR高。在5000小时放置后的VHR以及对比度的下降小。然而,在使用摩擦后的取向膜的情况下,根据聚合物层的有无结果几乎不变,没有聚合物层形成的效果。

[0200] <实施例二>

替代实施例一中使用的聚酰胺酸,使用所述化学式(A-1)所示的、主链中具有偶氮苯基的聚酰胺酸,其中,作为Y4,仅导入有具有所述(Y4-1)所示的偶氮苯基的单元,未导入所述(Y4-2)所示的单元(初始化学酰亚胺化率:0%),除此以外,与实施例一相同地对实施例二的FFS模式的液晶单元进行制作。

[0201] <背光源上的高温试验>

对于实施例二中制作而成的FFS模式的液晶单元,实施与实施例一等相同的评价试验

的结果如下述表2所示。

[0202] [表2]

	放置前		5000 小时放置后	
	VHR(%)	对比度	VHR(%)	对比度
实施例二	98.1	1150	96.5	1060
实施例一	98.4	1100	95.3	1030

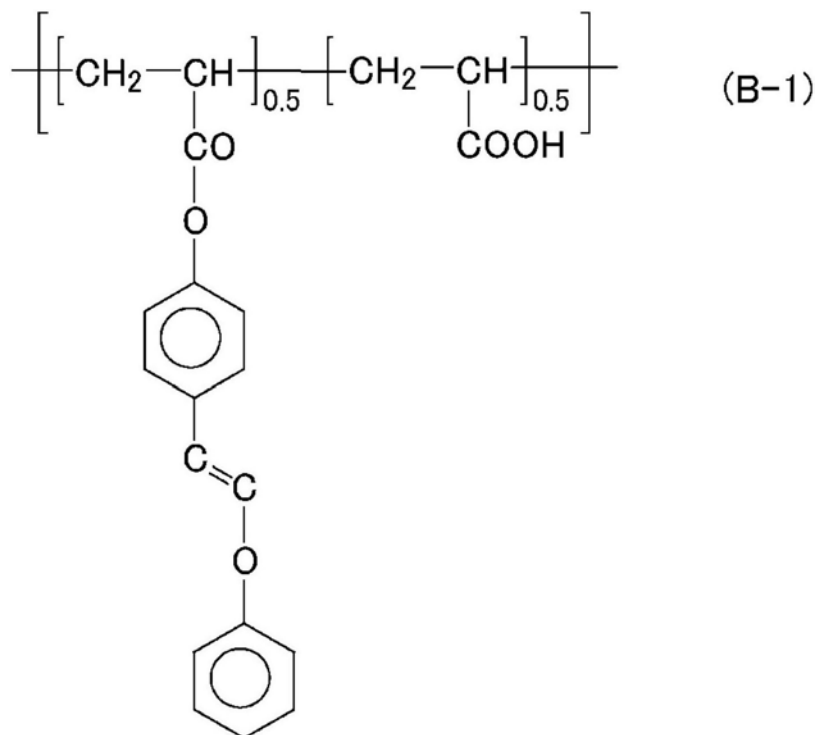
[0203] 如所述表2所示,对于实施例二而言,与实施例一相比,将作为聚酰胺酸系光取向膜的光反应性官能团的偶氮苯基设为二倍量。此外,与实施例一相比,放置后VHR以及对比度变高。根据该结果,想到了与实施例一相比,进一步有效地形成由偶氮苯基生成的自由基与聚合物层中的聚合物的末端自由基的反应产生的键合,聚合物层中的聚合物的溶出进一步得到抑制。

[0204] <实施例三>

通过以下的方法实际对IPS模式的液晶单元进行制作。

首先,准备具有由氧化铟锡(Indium Tin Oxide:ITO)构成的梳形电极的基板和不具有电极的对置基板。此外,准备下述化学式(B-1)所示的、具有查耳酮基以及羧基的聚乙烯系聚合物和含有聚酰亚胺的液晶取向剂。

[0205] [化学式35]

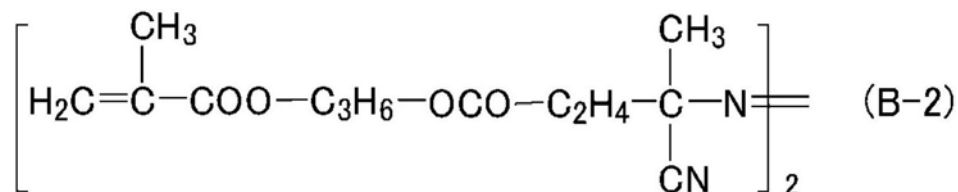


[0206] 将获得的液晶取向剂分别涂布在具有梳形电极的基板上以及对置基板上,以90℃预烧制5分钟,接下来以200℃正式烧制40分钟而获得双层结构的光取向膜。接下来,对涂布有光取向膜的面照射2J/cm²以365nm为中心波长的直线偏振紫外光来实施取向处理。双层结构的光取向膜包含由聚酰亚胺构成的下层和由具有光反应性官能团(查耳酮基)的聚乙

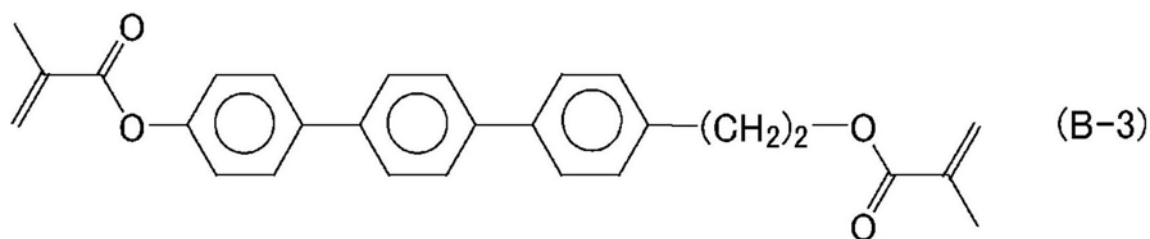
烯系聚合物构成的上层,上层与液晶层接触。

[0207] 接着,使用分配器向一方的基板描绘紫外线固化性密封剂(积水化学公司制,商品名:Photrek S-WB)。此外,向另一方的基板上的规定的位置滴下负型液晶组成物。向负型液晶组成物除液晶材料以外,还导入下述化学式(B-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂0.005wt%和下述化学式(B-3)所示的二官能单体0.25wt%。接下来,真空下粘贴两基板,以对显示区域进行遮光的状态对密封剂照射紫外光使其固化,形成液晶单元。

[0208] [化学式36]



[0209] [化学式37]



[0210] 接下来,以60℃(低于液晶材料的向列相-各向同性相转变点且所述化学式(B-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂生成自由基的最低温度以上)对液晶单元加热120分钟来形成热聚合的聚合物层。接下来,为了消除液晶的流动取向,进一步以130℃(高于液晶材料的向列相-各向同性相转变点的温度)对液晶单元加热40分钟,实施使液晶成为各向同性相的再取向处理,之后冷却至室温获得IPS模式的液晶单元。此外,本实施例的液晶材料的向列相-各向同性相转变点为75℃,所述化学式(B-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂生成自由基的最低温度(相当于所述自由基产生温度)大致为55℃。

[0211] <比较例七>

除使用与实施例三不同的负型液晶组成物、不实施热聚合的聚合物层的形成工序以外,与实施例三相同地对比较例七的FFS模式的液晶单元进行制作。对于本比较例中使用的负型液晶组成物,除未导入所述化学式(B-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂以及所述化学式(B-3)所示的二官能单体这两者以外,与实施例三相同。

[0212] <背光源上的高温试验>

对于实施例三以及比较例七中制作而成的FFS模式的液晶单元,实施与实施例一等相同的评价试验的结果如下述表3所示。

[0213] [表3]

	放置前		5000 小时放置后	
	VHR(%)	对比度	VHR(%)	对比度
实施例三	98.2	1200	93.8	1100
比较例七	98.5	1150	86.4	850

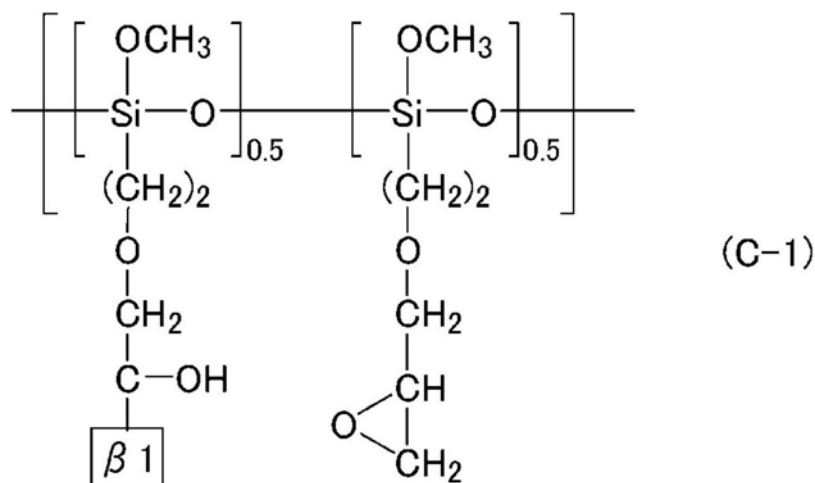
[0214] 如所述表3所示,根据实施例三的结果,使用所述化学式(B-2)所示的带有聚合基团的聚合引发剂通过热聚合形成聚合物层,由此,与比较例七相比,5000小时放置后的VHR以及对比度高得维持。由此,想到了通过聚合物层形成,能够有效地抑制由具有查耳酮基的光取向膜形成的自由基转移至负型液晶材料,结果能够抑制VHR以及对比度的下降。

[0215] <实施例四>

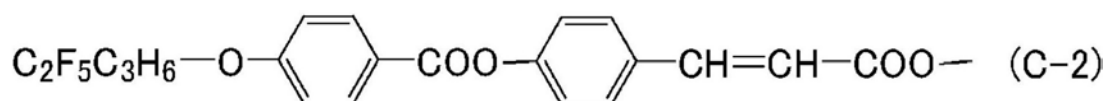
通过以下的方法实际对VATN模式的液晶单元进行制作。

首先,准备分别具有氧化铟锡(Indium Tin Oxide:ITO)制的电极的两张ITO基板。此外,准备下述化学式(C-1)所示的、具有肉桂酸酯基以及环氧基的聚硅氧烷和含有聚酰亚胺的液晶取向剂。对于下述化学式(C-1)所示的聚硅氧烷, $\beta 1$ 为下述(C-2)所示的结构。

[0216] [化学式38]



[0217] [化学式39]

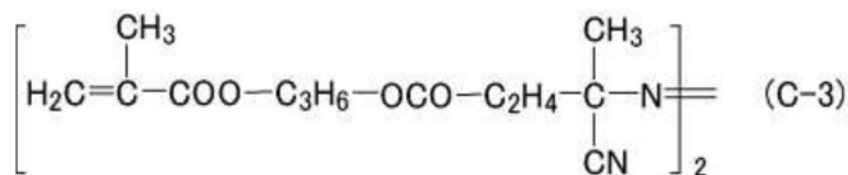


[0218] 将获得的液晶取向剂分别涂布于两张ITO基板上,以90℃预烧制5分钟,接下来以230℃正式烧制40分钟而获得双层结构的光取向膜。接下来,对涂布有光取向膜的面,照射20mJ/cm²320~380nm的波长范围的直线偏振紫外光来实施取向处理。双层结构的光取向膜包含由聚酰亚胺构成的下层和由具有光反应性官能团(肉桂酸酯基)的聚硅氧烷构成的上层,上层与液晶层接触。

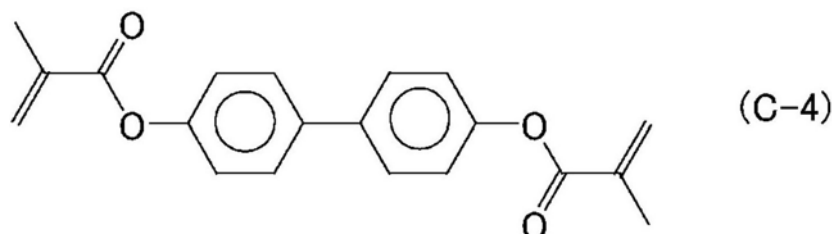
[0219] 接着,使用分配器向一方的基板描绘紫外线固化性密封剂(积水化学公司制,商品名:Photrek S-WB)。此外,向另一方的基板上的规定的位置滴下负型液晶组成物。向负型液晶组成物除液晶材料以外,还导入下述化学式(C-3)所示的带有聚合基团的聚合引发剂0.005wt%和下述化学式(C-4)所示的二官能单体0.3wt%。接下来,真空下粘贴两基板,以

对显示区域进行遮光的状态对密封剂照射紫外光使其固化,形成液晶单元。

[0220] [化学式40]



[0221] [化学式41]



[0222] 接下来,以60℃(低于液晶材料的向列相-各向同性相转变点且所述化学式(C-3)所示的带有聚合基团的聚合引发剂生成自由基的最低温度以上)对液晶单元加热120分钟来形成热聚合的聚合物层。接下来,为了消除液晶的流动取向,进一步以130℃(高于液晶材料的向列相-各向同性相转变点的温度)对液晶单元加热40分钟,实施使液晶成为各向同性相的再取向处理,之后冷却至室温获得VATN模式的液晶单元。此外,本实施例的液晶材料的向列相-各向同性相转变点为75℃,所述化学式(C-3)所示的带有聚合基团的聚合引发剂生成自由基的最低温度(相当于所述自由基产生温度)大致为55℃。

[0223] <比较例八>

除使用与实施例四不同的负型液晶组成物、未实施热聚合的聚合物层的形成工序以外,与实施例四相同地对比较例八的VATN模式的液晶单元进行制作。对于本比较例中使用的负型液晶组成物,除未导入所述化学式(C-3)所示的带有聚合基团的聚合引发剂以及所述化学式(C-4)所示的二官能单体这两者以外,与实施例四相同。

[0224] <背光源上的高温试验>

对于实施例四以及比较例八中制作而成的VATN模式的液晶单元,实施与实施例一等相同的评价试验结果如下述表4所示。

[0225] [表4]

	放置前		5000 小时放置后	
	VHR(%)	对比度	VHR(%)	对比度
实施例四	99.1	5000	98.6	4900
比较例八	99.5	5000	96.4	4500

[0226] 如所述表4所示,根据实施例四的结果,使用所述化学式(C-3)所示的带有聚合基团的聚合引发剂通过热聚合形成聚合物层,由此,与比较例八相比,5000小时放置后的VHR以及对比度高得维持。由此,想到了在垂直取向的情况下,也能够通过聚合物层形成,有效地抑制由具有肉桂酸酯基的光取向膜形成的自由基转移至负型液晶材料,结果能够抑制VHR以及对比度的下降。

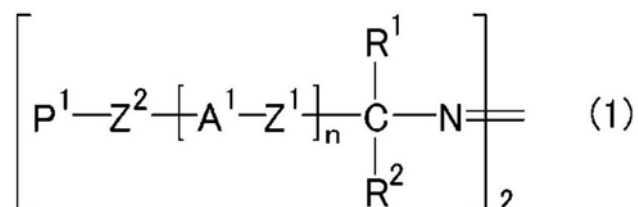
[0227] [附记]

本发明的一种方式作为一种液晶显示装置,具备:一对基板;液晶层,夹持在所述一对基板间;光取向膜,配置在所述一对基板的至少一个与所述液晶层之间;以及聚合物层,设置在所述液晶层以及所述光取向膜之间,所述液晶显示装置也可以采用如下结构,即,

所述光取向膜包含具有光反应性官能团的聚合物,

所述聚合物层包含具有下述化学式(1)所示的聚合引发剂衍生的结构以及下述化学式(2)所示的单体衍生的结构的聚合物。

[0228] [化学式42]



(式中, P^1 表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰基氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z^1 以及 Z^2 相同或不同,表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-NHCO-基、-CONH-基、-CH₂-基、-CH(CH₃)-基、-C(CH₃)₂-基、-CF₂-基、-C(OH)CO(CO)-基、-C(OH)C(HN)-基、或直接键合。

R^1 以及 R^2 相同或不同,表示-H基、-CH₃基、-C₂H₅基、-C₃H₇基、-X基(X为卤素)、-CN基、-NH₂基、-NH(CH₃)基、-N(CH₃)₂基、-OH基、-OCH₃基、-OC₂H₅基、或-OC₃H₇基。

A^1 表示1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数1~18的饱和或者不饱和亚烷基。

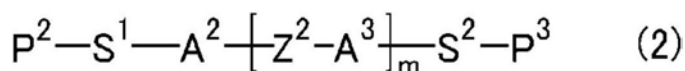
A^1 所具有的-CH₂-基并不限于彼此相邻,也可以被-O-基、或-S-基取代。

A^1 所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN基、或碳原子数1~6的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n 为0、1或2。

在 n 为2的情况下,相对于偶氮位于相同的一侧的两个 A^1 既可以相同,也可以互不相同,相对于偶氮位于相同的一侧的两个 Z^1 既可以相同,也可以互不相同。)

[0229] [化学式43]



(式中, P^2 以及 P^3 相同或不同,表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰基氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A^2 以及 A^3 相同或不同,表示1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽-2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z^2 表示-COO-基、-OCO-基、-O-基、-CO-基、-NHCO-基、-CONH-基或者-S-基、或 A^2 与 A^3 或者 A^3 与 A^3 直接键合。

m 为0、1或2。

S^1 以及 S^2 相同或不同,表示(CH₂)_j(1≤j≤18)、(CH₂-CH₂-O)_k(1≤k≤6)、或 P^2 与 A^2 、 A^2 与 P^3 或者 A^3 与 P^3 直接键合。

A²以及A³所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

[0230] 所述方式的液晶显示装置具备包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜,但是,在液晶层以及光取向膜之间具有包含具有所述化学式(1)所示的聚合引发剂衍生的结构以及所述化学式(2)所示的单体衍生的结构的聚合物的聚合物层,因此,能够对向自由基的液晶分子的转移以及自由基的产生本身进行抑制。其结果为,能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率,而且,能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降。

[0231] 所述光反应性官能团也可以为偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基。根据该方式,能够进一步有效地获得向液晶层中的自由基溶出抑制效果。

[0232] 所述光取向膜所包含的所述聚合物也可以为聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。

[0233] 所述光取向膜所包含的所述聚合物也可以与所述聚合物层所包含的所述聚合物键合。根据该方式,能够降低光取向膜所包含的聚合物向液晶层的溶出,能够进一步提高液晶显示装置的长期可靠性。

[0234] 所述光取向膜也可以使所述液晶层中的液晶分子近似水平地取向。根据该方式,能够有效地获得向液晶层中的自由基溶出抑制效果。此外,在该方式的情况下,易于产生多的自由基,但聚合物层还能够有效地抑制这些多的自由基的溶出。

[0235] 所述光取向膜也可以使所述液晶层中的液晶分子近似垂直地取向。根据该方式,能够有效地获得向液晶层中的自由基溶出抑制效果。

[0236] 所述液晶层也可以含有介电各相异性为负的液晶材料。根据该方式,能够进一步有效地抑制残影以及斑点的产生。

[0237] 所述液晶显示装置的取向模式也可以为扭转向列(TN)模式、电场控制双折射(ECB)模式、面内开关(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、垂直取向(VA)模式、或扭转向列垂直取向(VATN)模式。

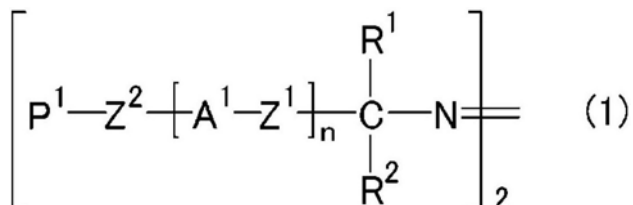
[0238] 本发明的其它的方式为一种液晶显示装置的制造方法,包含:准备一对基板的工序;

在所述一对基板的至少一个形成包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜的工序;

在至少一个形成有所述光取向膜的所述一对基板之间形成液晶层的工序;以及

使用下述化学式(1)所示的聚合引发剂使下述化学式(2)所示的单体热聚合,在所述光取向膜以及所述液晶层之间形成聚合物层的工序。

[0239] [化学式44]



(式中,P¹表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

Z¹以及Z²相同或不同,表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-NHCO-

基、-CONH-基、-CH₂-基、-CH(CH₃)-基、-C(CH₃)₂-基、-CF₂-基、-C(OH)CO(CO)-基、-C(OH)C(HN)-基、或直接键合。

R¹以及R²相同或不同,表示-H基、-CH₃基、-C₂H₅基、-C₃H₇基、-X基(X为卤素)、-CN基、-NH₂基、-NH(CH₃)基、-N(CH₃)₂基、-OH基、-OCH₃基、-OC₂H₅基、或-OC₃H₇基。

A¹表示1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、1,4-环亚己基、或碳原子数1~18的饱和或者不饱和亚烷基。

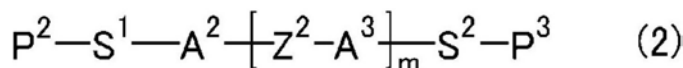
A¹所具有的-CH₂-基并不限于彼此相邻,也可以被-O-基、或-S-基取代。

A¹所具有的氢原子中的至少一个也可以被氟原子、氯原子、-CN基、或碳原子数1~6的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰基氧基取代。

n为0、1或2。

在n为2的情况下,相对于偶氮位于相同的一侧的两个A¹既可以相同,也可以互不相同,相对于偶氮位于相同的一侧的两个Z¹,既可以相同,也可以互不相同。)

[0240] [化学式45]



(式中,P²以及P³相同或不同,表示丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰基氨基、甲基丙烯酰氨基、乙烯基、或乙烯氧基。

A²以及A³相同或不同,表示1,4-亚苯基、4,4'-联苯基、萘-2,6-二基、蒽-2,6-二基、或菲-2,7-二基。

Z²表示-COO-基、-OCO-基、-O-基、-CO-基、-NHC(=O)-基、-CONH-基或者-S-基、或A²与A³或者A³与A³直接键合。

m为0、1或2。

S¹以及S²相同或不同,表示(CH₂)_j(1≤j≤18)、(CH₂-CH₂-O)_k(1≤k≤6)、或P²与A²、A²与P³或者A³与P³直接键合。

A²以及A³所具有的氢原子中的至少一个也可以被取代为卤素基、甲基、或乙基。)

[0241] 所述方式的液晶显示装置的制造方法包含形成包含具有光反应性官能团的聚合物的光取向膜的工序,还包含使用所述化学式(1)所示的聚合引发剂使所述化学式(2)所示的单体热聚合,在光取向膜以及液晶层之间形成聚合物层的工序,因此,能够对向自由基的液晶分子的转移以及自由基的产生本身进行抑制。其结果为,能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率,而且,能够对能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降的液晶显示装置进行制造。

[0242] 所述热聚合也可以以低于所述液晶层中的液晶材料的向列相-各向同性相转变点且所述聚合引发剂的自由基产生温度以上的温度来实施。

[0243] 在形成所述光取向膜的工序中,也可以对所述光取向膜照射偏振紫外光。由此,能够容易且高精度地实施液晶取向的方位以及预倾角的控制。

[0244] 所述光反应性官能团也可以为偶氮苯基、查耳酮基、或肉桂酸酯基。根据该方式,能够进一步有效地获得向液晶层中的自由基溶出抑制效果。

[0245] 所述光取向膜所包含的所述聚合物也可以为聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚硅氧烷、聚乙烯、或聚马来酰亚胺。

[0246] 也可以通过光照射和/或热量使所述光取向膜所包含的所述聚合物与所述聚合物层所包含的所述聚合物相互键合。根据该方式,能够降低光取向膜所包含的聚合物向液晶层的溶出,能够进一步提高液晶显示装置的长期可靠性。

[0247] 所述光取向膜也可以通过偏振照射使所述液晶层中的液晶分子近似水平地取向。

[0248] 所述光取向膜也可以通过偏振照射使所述液晶层中的液晶分子近似垂直地取向。

[0249] 所述液晶层也可以含有介电各相异性为负的液晶材料。根据该方式,能够进一步有效地抑制残影以及斑点的产生。

[0250] 所述液晶显示装置的取向模式也可以为扭转向列(TN)模式、电场控制双折射(ECB)模式、面内开关(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、垂直取向(VA)模式、或扭转向列垂直取向(VATN)模式。

[0251] 以上所示的本发明的各方式也可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当组合。

符号说明

[0252] 10、20:基板

30:液晶层

31:自由基捕捉剂

40:光取向膜

50:聚合物层

60:密封材料

70:偏振板

80:背光源

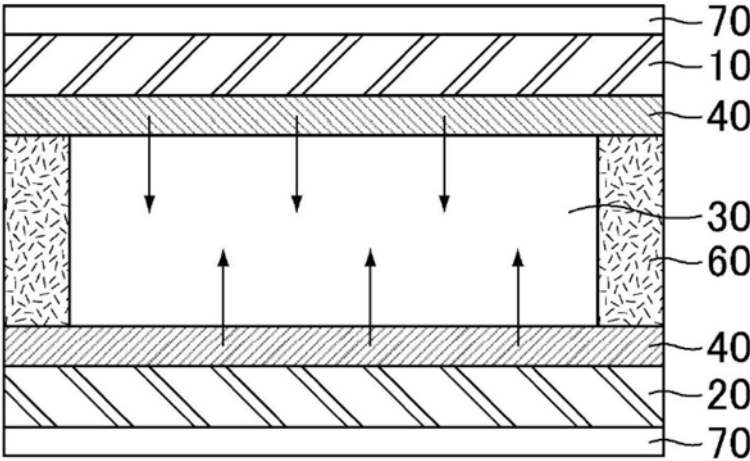


图1

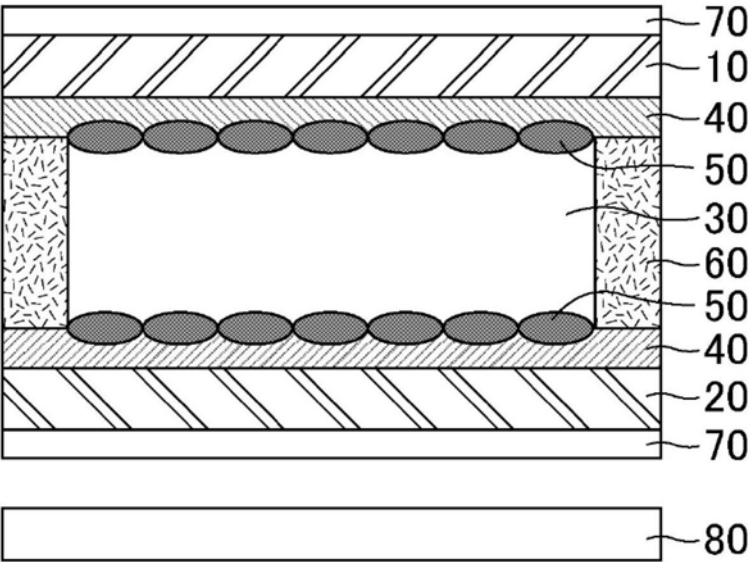


图2

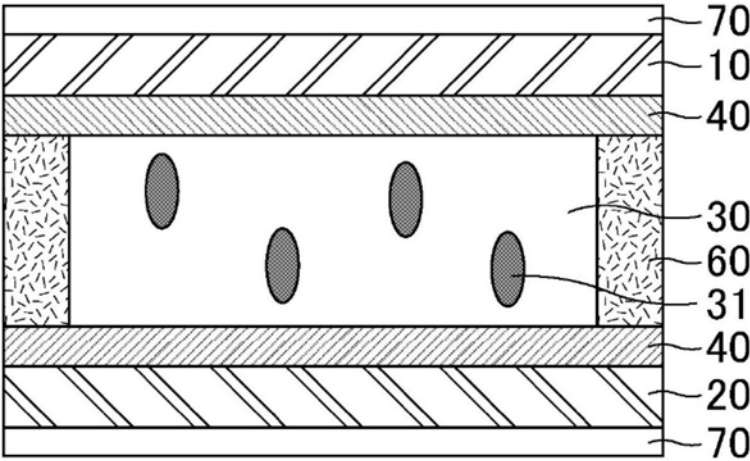


图3

专利名称(译)	液晶显示装置、以及液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN108431683A	公开(公告)日	2018-08-21
申请号	CN201680075807.9	申请日	2016-12-19
[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	水崎真伸 土屋博司		
发明人	水崎真伸 土屋博司		
IPC分类号	G02F1/1337 C08F220/20 C08F220/36		
CPC分类号	C08F220/20 C08F220/36 G02F1/1337		
优先权	2015254219 2015-12-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种在使用光取向膜的同时、能够在高温环境下长期维持良好的电压保持率、而且能够抑制残影以及斑点的产生和对比度的下降的液晶显示装置以及能够制造该液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。本发明具备：一对基板；液晶层，夹持在所述一对基板间；光取向膜，配置在所述一对基板的至少一个与所述液晶层之间；以及聚合物层，设置在所述液晶层以及所述光取向膜之间，其中，所述光取向膜包含具有光反应性官能团的聚合物，所述聚合物层包含具有特定的聚合引发剂衍生的结构以及特定的单体衍生的结构的聚合物。

