



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106662780 B

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201580045943.9

(22)申请日 2015.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106662780 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据
2014-130409 2014.06.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/068244 2015.06.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/199148 JA 2015.12.30

(73)专利权人 日产化学工业株式会社
地址 日本东京都
专利权人 九州纳米科技光学株式会社

(72)发明人 保坂和義 三木德俊 大村浩之
桥本淳 马场润一 吉田翔太

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 李茂家

(51)Int.Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
C08F 2/44(2006.01)
C08G 73/10(2006.01)
C08G 77/04(2006.01)
G02F 1/1334(2006.01)

(56)对比文件
CN 102947752 A,2013.02.27,
CN 102947753 A,2013.02.27,
CN 103119509 A,2013.05.22,
US 2006038936 A1,2006.02.23,

审查员 聂晨

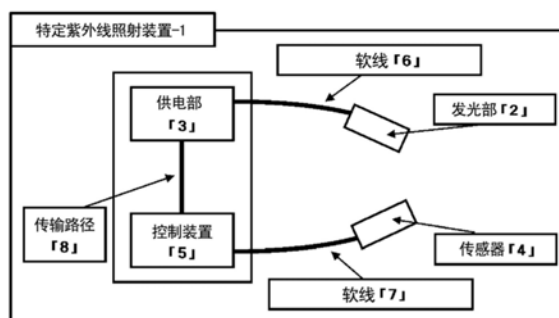
权利要求书4页 说明书37页 附图1页

(54)发明名称

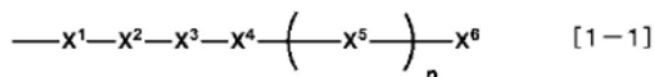
液晶表示元件

(57)摘要

本发明提供未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的液晶表示元件。一种液晶表示元件,其特征在于,在具备电极的一对基板之间具有液晶层,且至少一个基板具备用于使液晶垂直取向的液晶取向膜,所述液晶层是通过配置液晶组合物,在该液晶组合物的一部分或全部显示液晶性的状态下利用紫外线照射装置照射紫外线使其固化而得到的,前述液晶组合物包含液晶、固化性树脂、二官能单体、以及具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体,前述液晶取向膜是由包含聚合物的液晶取向处理剂得到的液晶取向膜,所述聚合物具有特定侧链结构。



1. 一种液晶表示元件,其特征在于,在具备电极的一对基板之间具有液晶层,且至少一个基板具备用于使液晶垂直取向的液晶取向膜,所述液晶层是通过配置液晶组合物,并在该液晶组合物的一部分或全部显示液晶性的状态下利用紫外线照射装置照射紫外线使其固化而得到的,所述液晶组合物包含液晶、固化性树脂、二官能单体、以及具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体,所述液晶取向膜是由包含聚合物的液晶取向处理剂得到的液晶取向膜,所述聚合物具有下述式[1-1]或式[1-2]所示的结构,



X^1 和 X^3 各自独立地表示选自单键、 $-(CH_2)_a-$ 、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 组成的组中的至少1种键合基团,其中,a为1~15的整数; X^2 表示单键或 $-(CH_2)_b-$,其中,b为1~15的整数; X^4 表示选自自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种二价环状基团、或者具有类固醇骨架的碳数17~51的二价有机基团,所述环状基团上的任意氢原子任选被碳数1~3的烷基、碳数1~3的烷氧基、碳数1~3的含氟烷基、碳数1~3的含氟烷氧基或氟原子取代; X^5 表示选自自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种环状基团,这些环状基团上的任意氢原子任选被碳数1~3的烷基、碳数1~3的烷氧基、碳数1~3的含氟烷基、碳数1~3的含氟烷氧基或氟原子取代;n表示0~4的整数; X^6 表示选自自由碳数1~18的烷基、碳数1~18的含氟烷基、碳数1~18的烷氧基和碳数1~18的含氟烷氧基组成的组中的至少1种,



X^7 表示选自单键、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-CON(CH_3)-$ 、 $-N(CH_3)CO-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 组成的组中的至少1种键合基团; X^8 表示碳数8~22的烷基或碳数6~18的含氟烷基。

2. 根据权利要求1所述的液晶表示元件,其中,所述液晶的相变温度为40~120℃,折射率各向异性(Δn)为0.150~0.350,且介电常数各向异性($\Delta \epsilon$)为-1~-10。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述固化性树脂具有选自单官能硫醇化合物、多官能硫醇化合物和它们的低聚物组成的组中的至少1种化合物。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述固化性树脂具有脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸酯、甲基丙烯酸羟基乙酯和聚合引发剂。

5. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体为有机磷酸化合物。

6. 根据权利要求5所述的液晶表示元件,其中,所述液晶组合物中的固化性树脂与有机磷酸化合物的混合物含有以该混合物的总量基准计为30~40质量%的脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯、30~40质量%的丙烯酸异冰片酯、1~10质量%的丙烯酸酯、1~10质量%的甲基丙烯酸羟基乙酯、1~10质量%的聚合引发剂、以及1~3质量%的有机磷酸化合物。

7. 根据权利要求6所述的液晶表示元件,其中,所述液晶组合物中的所述混合物与所述二官能单体的质量比(混合物:二官能单体)为10:90~90:10。

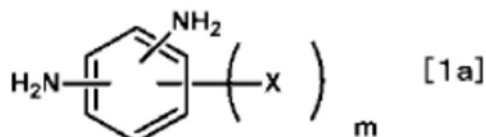
8. 根据权利要求6或7所述的液晶表示元件,其中,所述液晶组合物中的固化性树脂、有机磷酸化合物和二官能单体的混合物与前述液晶的质量比(固化性树脂、有机磷酸化合物和二官能单体的混合物:液晶)为10:90~90:10。

9. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂为包含选自丙烯酸类聚合物、甲基丙烯酸类聚合物、酚醛清漆树脂、聚羟基苯乙烯、聚酰亚胺前体、聚酰

亚胺、聚酰胺、聚酯、纤维素和聚硅氧烷组成的组中的至少1种聚合物的液晶取向处理剂。

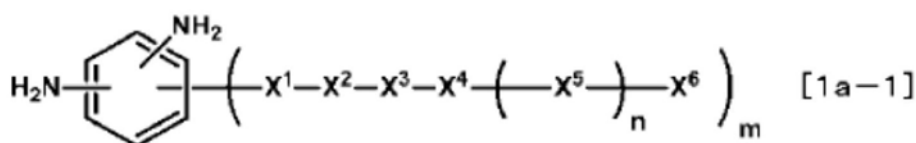
10. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂是包含聚酰亚胺前体或者将该聚酰亚胺前体进行酰亚胺化而得到的聚酰亚胺的液晶取向处理剂,所述聚酰亚胺前体是通过四羧酸成分与含有二胺的二胺成分的反应而得到的,所述二胺具有所述式[1-1]或式[1-2]所示的侧链结构。

11. 根据权利要求10所述的液晶表示元件,其中,具有所述式[1-1]或式[1-2]所示的侧链结构的二胺为下述式[1a]所示的二胺,



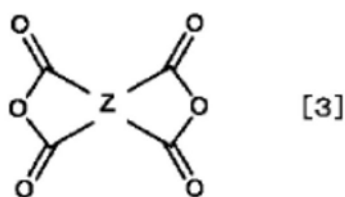
X表示所述式[1-1]或式[1-2]所示的结构;m表示1~4的整数。

12. 根据权利要求11所述的液晶表示元件,其中,所述二胺为下述式[1a-1]所示的二胺,

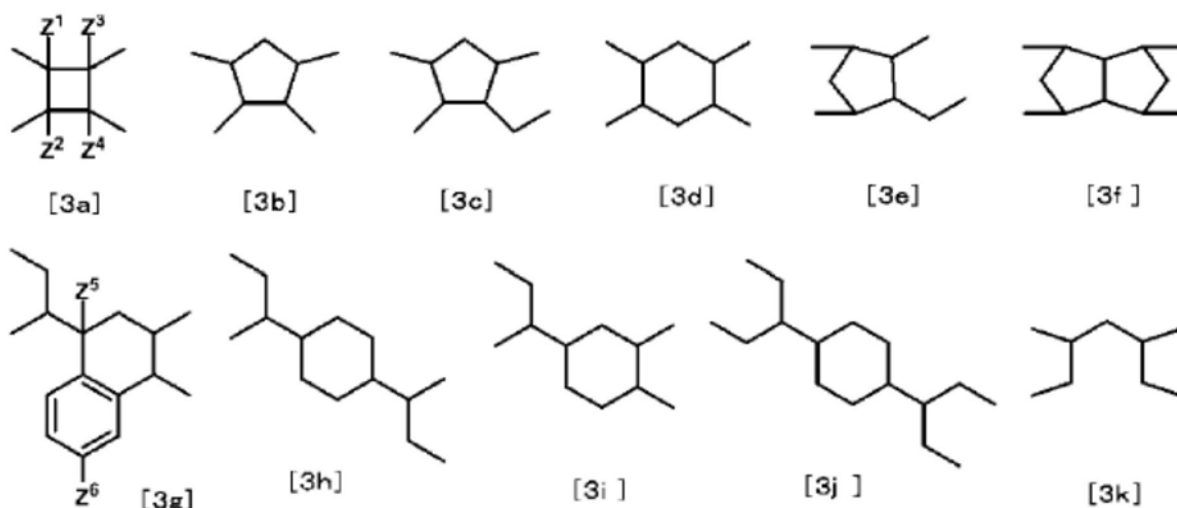


X¹、X²、X³、X⁴、X⁵、X⁶和n与前述式[1-1]的含义相同;m表示1~4的整数。

13. 根据权利要求10所述的液晶表示元件,其中,所述四羧酸成分为下述式[3]所示的四羧酸二酐,



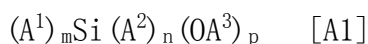
Z表示选自由下述式[3a]~式[3k]组成的组中的至少1种结构,



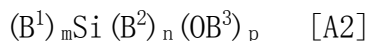
Z¹~Z⁴各自独立地表示选自由氢原子、甲基、氯原子和苯环组成的组中的至少1种;Z⁵和Z⁶各自独立地表示氢原子或甲基。

14. 根据权利要求9所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂包含:使下述式

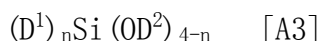
[A1]所示的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷;或者,使该式[A1]所示的烷氧基硅烷与下述式[A2]或式[A3]所示的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷,



A¹表示前述式[1-1]或式[1-2]所示的结构;A²表示氢原子或碳数1~5的烷基;A³表示碳数1~5的烷基;m表示1或2的整数;n表示0~2的整数;p表示0~3的整数;其中,m+n+p为4,



B¹表示具有选自乙烯基、环氧基、氨基、巯基、异氰酸酯基、甲基丙烯酰基、丙烯酰基、脲基和肉桂酰基组成的组中的至少1种且碳数为2~12的有机基团;B²表示氢原子或碳数1~5的烷基;B³表示碳数1~5的烷基;m表示1或2的整数;n表示0~2的整数;p表示0~3的整数;其中,m+n+p为4,

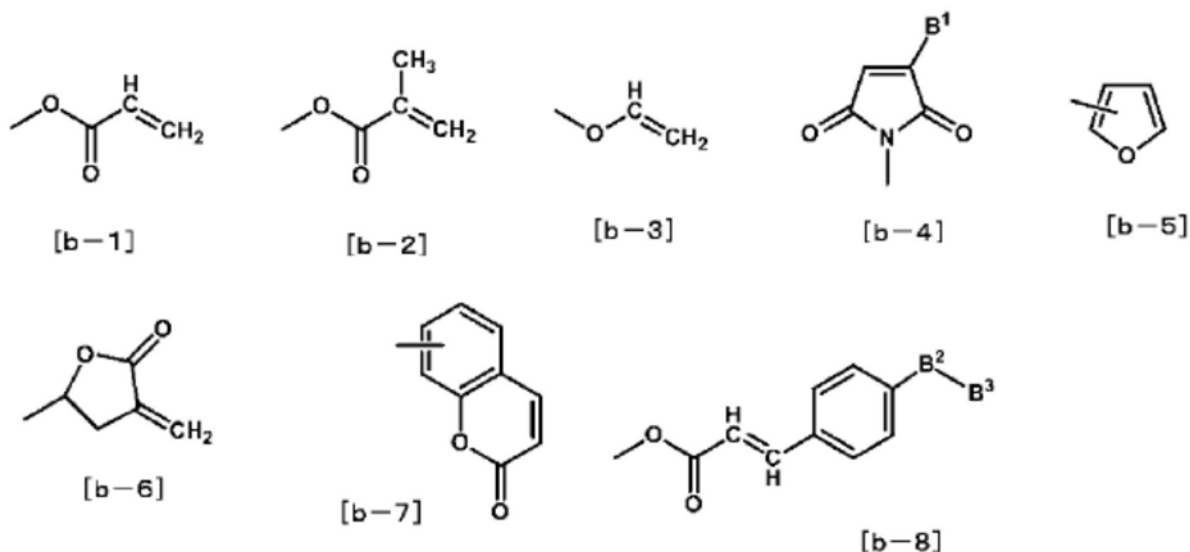


D¹表示氢原子或碳数1~5的烷基;D²表示碳数1~5的烷基;n表示0~3的整数。

15. 根据权利要求14所述的液晶表示元件,其中,所述式[A1]中的A¹为前述式[1-1]所示的结构。

16. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂含有选自光自由基发生剂、光酸发生剂和光碱发生剂组成的组中的至少1种发生剂。

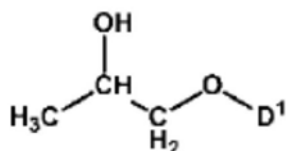
17. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂包含:具有选自下述式[b-1]~式[b-8]所示结构组成的组中的至少1种结构的化合物,



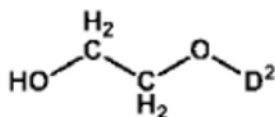
B¹表示氢原子或苯环;B²表示选自苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种环状基团;B³表示选自碳数1~18的烷基、碳数1~18的含氟烷基、碳数1~18的烷氧基和碳数1~18的含氟烷氧基组成的组中的至少1种。

18. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂包含:具有选自环氧基、异氰酸酯基、氧杂环丁基、环碳酸酯基、羟基、羟基烷基和低级烷氧基烷基组成的组中的至少1种基团的化合物。

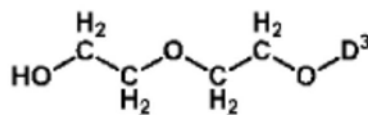
19. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂含有选自1-己醇、环己醇、1,2-乙二醇、1,2-丙二醇、丙二醇单丁醚、乙二醇单丁醚、二丙二醇二甲醚、环己酮、环戊酮、以及下述式[D1]~式[D3]所示的溶剂组成的组中的至少1种溶剂,



[D1]



[D2]



[D3]

D¹表示碳数1~3的烷基;D²表示碳数1~3的烷基;D³表示碳数1~4的烷基。

20. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述液晶取向处理剂含有选自由N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-2-吡咯烷酮和γ-丁内酯组成的组中的至少1种溶剂。

21. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述紫外线照射装置能够控制要照射的紫外线的强度、波长和所述一对基板的表面温度。

22. 根据权利要求21所述的液晶表示元件,其中,所述紫外线照射装置以紫外线发光二极管作为光源。

23. 根据权利要求22所述的液晶表示元件,其中,所述紫外线照射装置的发光部具备多个紫外线发光二极管,所述发光部以能够移动至工作空间内的任意位置的方式来构成,同时以能够自由地变更照射光的指向角度的方式来构成,用于测定自所述紫外线发光二极管照射的紫外线的强度、处理对象物的表面亮度和处理对象物的表面温度的传感器配置于所述发光部的附近且如下构成:由该传感器的计测值算出为了使对于处理对象物的紫外线的照射强度、亮度和温度维持在一定范围内所需的紫外线发光二极管的输出条件,并向供电部进行输出。

24. 根据权利要求22所述的液晶表示元件,其中,所述紫外线照射装置具有一个或多个由多个紫外线发光二极管沿着平面方向排列配置而成的发光部,以能够对处理对象物进行面曝光的方式构成,用于测定要照射的紫外线强度、处理对象物的表面亮度和处理对象物的表面温度的传感器配置于所述发光部的附近且如下构成:由该传感器的计测值算出为了使对于处理对象物的紫外线的照射强度、亮度和温度维持在一定范围内所需的输出条件,并向供电部进行输出。

25. 根据权利要求23或24所述的液晶表示元件,其中,所述紫外线照射装置以能够针对配置于所述发光部的所有紫外线发光二极管的输出进行分别调整的方式来构成,且所述传感器以分别对应于所有紫外线发光二极管的方式来构成,以能够分别控制所有紫外线发光二极管的紫外线强度、亮度和温度的方式来构成。

26. 根据权利要求1或2所述的液晶表示元件,其中,所述基板为玻璃基板或塑料基板。

液晶表示元件

技术领域

[0001] 本发明涉及在未施加电压时呈现透明状态且施加电压时呈现散射状态的透射散射型液晶表示元件。

背景技术

[0002] 作为使用了液晶材料的液晶表示元件, TN (扭转向列, Twisted Nematic) 模式已被实用化。该模式利用液晶的旋光特性来进行光的切换, 用作液晶表示元件时需要使用偏振片。然而, 由于使用偏振片而导致光的利用效率变低。

[0003] 作为光的利用效率高且不使用偏振片的液晶表示元件, 有在液晶的透射状态 (也称为透明状态) 与散射状态之间进行切换的液晶表示元件, 一般来说, 已知有使用高分子分散型液晶 (PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal))、高分子网络型液晶 (PNLC (Polymer Network Liquid Crystal)) 的液晶表示元件。

[0004] 使用了它们的液晶表示元件是在具备电极的一对基板之间具有液晶层且经由如下工序而制造的液晶表示元件: 在前述一对基板之间配置液晶组合物, 所述液晶组合物包含因紫外线而聚合的聚合性化合物, 在液晶组合物的一部分或全部显示液晶性的状态下进行前述液晶组合物的固化, 形成液晶层、即液晶与聚合性化合物的固化物复合物 (例如聚合物网络)。并且, 该液晶表示元件通过施加电压来控制液晶的透射状态和散射状态。

[0005] 现有使用了PDLC、PNLC的液晶表示元件中, 液晶分子在未施加电压时朝向随机的方向, 因此呈现白浊 (散射) 状态, 液晶在施加电压时沿着电场方向排列, 从而透射光而呈现透射状态 (将这种进行透射散射控制的液晶表示元件也称为标准型元件)。但是, 该标准型元件为了获得透射状态若需要经常施加电压, 因此在大多以透明状态使用的用途中、例如用于窗玻璃等时, 耗电量大。

[0006] 与标准型元件相反地, 报告有使用了在未施加电压时呈现透射状态且在施加电压时呈现散射状态的PDLC的逆向型液晶表示元件 (也称为逆向型元件) (参照专利文献1、2)。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1: 日本专利2885116号公报

[0010] 专利文献2: 日本专利4132424号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 以往的使用了PDLC、PNLC的逆向型元件中, 必须使液晶垂直取向, 因此可以使用使液晶垂直取向的液晶取向膜 (也称为垂直液晶取向膜)。此时, 垂直液晶取向膜是疏水性高的膜, 因而, 液晶层与液晶取向膜的密合性变低。因此, 用于逆向型元件的液晶组合物必须导入大量用于提高液晶层与液晶取向膜的密合性的固化剂。但是, 导入大量固化剂时, 存在液晶的垂直取向性受到抑制、未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性大幅降低的

问题。因此,逆向型元件中使用的液晶取向膜的液晶垂直取向性必须高。

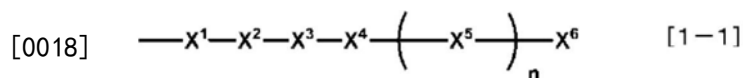
[0013] 并且,液晶组合物、尤其是液晶组合物中的聚合性化合物具有形成聚合物网络、获得目标光学特性的作用。但是,该聚合性化合物还具有作为前述固化剂的作用,出于前述理由,需要即使导入量少也会更有效地提高其与垂直液晶取向膜的密合性的效果。

[0014] 因而,本发明的目的在于,提供兼具上述特性的液晶表示元件。即,本发明的目的在于提供一种液晶表示元件,该液晶表示元件的光学特性良好,即未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、进而液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高。具体而言,本发明的目的在于提供一种液晶表示元件,其使用液晶层与液晶取向膜的密合性变高的液晶组合物,进而,使用液晶的垂直取向性高、液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的垂直液晶取向膜。

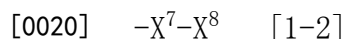
[0015] 用于解决问题的方案

[0016] 本发明人进行了深入研究,结果发现:使用了由下述液晶取向处理剂得到的垂直液晶取向膜的液晶表示元件对于实现上述目的而言是极其有效的,所述液晶取向处理剂包含具有特定化合物的液晶组合物和具有特定结构侧链的聚合物,从而完成了本发明。

[0017] 即,本发明是一种液晶表示元件,其特征在于,在具备电极的一对基板之间具有液晶层,且至少一个基板具备用于使液晶垂直取向的液晶取向膜,所述液晶层是通过配置液晶组合物,并在该液晶组合物的一部分或全部显示液晶性的状态下利用紫外线照射装置照射紫外线使其固化而得到的,前述液晶组合物包含液晶、固化性树脂、二官能单体、以及具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体,前述液晶取向膜是由包含聚合物的液晶取向处理剂得到的液晶取向膜,所述聚合物具有下述式[1-1]或下述式[1-2]的结构。



[0019] (X^1 和 X^3 各自独立地表示选自自由单键、 $-(CH_2)_a-$ (a 为1~15的整数)、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 组成的组中的至少1种键合基团。 X^2 表示单键或 $-(CH_2)_b-$ (b 为1~15的整数)。 X^4 表示选自自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种二价环状基团、或者具有类固醇骨架的碳数17~51的二价有机基团,前述环状基团上的任意氢原子任选被碳数1~3的烷基、碳数1~3的烷氧基、碳数1~3的含氟烷基、碳数1~3的含氟烷氧基或氟原子取代。 X^5 表示选自自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种环状基团,这些环状基团上的任意氢原子任选被碳数1~3的烷基、碳数1~3的烷氧基、碳数1~3的含氟烷基、碳数1~3的含氟烷氧基或氟原子取代。 n 表示0~4的整数。 X^6 表示选自自由碳数1~18的烷基、碳数1~18的含氟烷基、碳数1~18的烷氧基和碳数1~18的含氟烷氧基组成的组中的至少1种。)



[0021] (X^7 表示选自自由单键、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-CON(CH_3)-$ 、 $-N(CH_3)CO-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 组成的组中的至少1种键合基团, X^8 表示碳数8~22的烷基或碳数6~18的含氟烷基。)

[0022] 发明的效果

[0023] 通过本发明,能够制作光学特性良好、即未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、进而液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的逆向型液晶表示元件。本发明

的液晶表示元件可以用于以表示作为目的的液晶显示器、进而用于控制光的透射和遮断的调光窗、光闸元件等。

[0024] 用于制作本发明的液晶表示元件的具有极性基团的单体通过其极性基团与垂直液晶取向膜的相互作用而能够提高液晶层与垂直液晶取向膜的密合性。

[0025] 此外,用于制作本发明的液晶表示元件的垂直液晶取向膜由包含下述聚合物的液晶取向处理剂得到,所述聚合物具有前述式[1-1]或式[1-2]的结构(也称为特定侧链结构)。其中,式[1-1]的特定侧链结构显示刚直的结构,因此,使用具有所述特定侧链结构的垂直液晶取向膜得到的液晶表示元件能够得到高且稳定的液晶垂直取向性。进而,特定侧链结构即使其导入量少也能够得到高的垂直取向性。因此,使用具有特定侧链结构的垂直液晶取向膜得到的液晶表示元件的液晶层与垂直液晶取向膜的密合性变得更高。

[0026] 由此,具备由下述液晶取向处理剂得到的垂直液晶取向膜的本发明的液晶表示元件成为光学特性良好、即未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、进而液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的液晶表示元件,所述液晶取向处理剂包含具有特定化合物的液晶组合物和具有特定侧链结构的聚合物。

附图说明

[0027] 图1是本发明的特定紫外线照射装置-1的说明图。

[0028] 图2是本发明的特定紫外线照射装置-2的说明图。

具体实施方式

[0029] <液晶组合物>

[0030] 本发明的液晶组合物包含液晶、固化性树脂、二官能单体、以及具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体。

[0031] 液晶可以使用向列液晶、近晶液晶或胆甾相液晶。其中,优选具有负的介电各向异性。另外,从低电压驱动和散射特性的观点出发,优选的是,介电常数的各向异性大、折射率的各向异性大。具体而言,介电常数的各向异性(也称为 $\Delta\epsilon$:介电常数各向异性。)优选为-1~-10、更优选为-3~-6。另外,折射率的各向异性(也称为 Δn :折射率各向异性。)优选为0.150~0.350、更优选为0.150~0.250。另外,液晶的相转温度优选为40~120℃、更优选为80~100℃。

[0032] 另外,液晶中,可以根据前述相变温度、介电常数各向异性及折射率各向异性的各物性值而混合使用2种以上液晶。

[0033] 为了以TFT(薄膜晶体管,Thin Film Transistor)等有源元件来驱动液晶表示元件,要求液晶的电阻高、电压保持率(也称为VHR)高。因此,液晶优选使用电阻高、VHR不因紫外线等活性能量射线而降低的氟系或氯系的液晶。

[0034] 进而,关于液晶表示元件,也可以使二色性染料溶解在液晶组合物中而制成宾主型元件。此时,能够得到未施加电压时呈透明且施加电压时呈现吸收(散射)的元件。另外,该液晶表示元件中,液晶的指向矢的方向(取向方向)因有无施加电压而发生90度变化。因此,与通过随机取向和垂直取向进行切换的现有宾主型元件相比,该液晶表示元件通过利用二色性染料的吸光特性差异而能够获得高对比度。另外,溶解有二色性染料的宾主型元

件中,液晶沿着水平方向取向时呈现有色,仅在散射状态下呈现不透明。因此,也能够得到随着施加电压而从未施加电压时的无色透明切换至有色不透明、有色透明状态的元件。

[0035] 关于固化性树脂,可以在液晶组合物中导入聚合性化合物,通过液晶表示元件制作时的紫外线的照射使其进行聚合反应而制成固化性树脂(也称为聚合物网络。),或者也可以将预先使聚合性化合物进行聚合反应而得到的聚合物导入至液晶组合物中。其中,即使在制成了聚合物的情况下,也需要具有因照射紫外线而发生聚合反应的部位。更优选的是,从液晶组合物的处理、即液晶组合物的高粘度化的抑制、在液晶中的溶解性的观点出发,优选向液晶组合物中导入聚合性化合物并在制作液晶表示元件时通过照射紫外线而使其发生聚合反应从而制成固化性树脂。

[0036] 液晶组合物中的聚合性化合物只要溶解于液晶,则没有特别限定,将聚合性化合物溶解于液晶时,需要存在液晶组合物的一部分或全部显示出液晶相的温度。即使是液晶组合物的一部分显示出液晶相的情况,只要用肉眼确认液晶表示元件而元件内整体能够获得基本一致的透明性和散射特性即可。

[0037] 聚合性化合物只要是因紫外线而聚合的化合物即可,此时,以何种反应形式推进聚合来形成固化性树脂(也称为聚合物网络。)均可。作为具体的反应形式,可列举出自由基聚合、阳离子聚合、阴离子聚合或加聚反应。

[0038] 其中,聚合性化合物的反应形式优选为自由基聚合。此时,作为聚合性化合物,可以使用下述自由基型聚合性化合物或其低聚物。另外,如上所述,也可以使用使这些聚合性化合物发生聚合反应而得到的聚合物。

[0039] 作为单官能聚合性化合物,例如可列举出丙烯酸2-乙基己酯、丙烯酸丁基乙酯、丙烯酸丁氧基乙酯、丙烯酸2-氰基乙酯、丙烯酸苄酯、丙烯酸环己酯、丙烯酸羟基乙酯、丙烯酸2-羟基丙酯、丙烯酸2-乙氧基乙酯、丙烯酸N,N-二乙氨基乙酯、丙烯酸N,N-二甲氨基乙酯、丙烯酸二环戊酯、丙烯酸二环戊烯酯、丙烯酸缩水甘油酯、丙烯酸四氢糠酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸异癸酯、丙烯酸月桂酯、吗啉丙烯酸酯、丙烯酸苯氧基乙酯、苯氧基二乙二醇丙烯酸酯、丙烯酸2,2,2-三氟乙酯、丙烯酸2,2,3,3,3-五氟丙酯、丙烯酸2,2,3,3-四氟丙酯、丙烯酸2,2,3,4,4,4-六氟丁酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸丁基乙酯、甲基丙烯酸丁氧基乙酯、甲基丙烯酸2-氰基乙酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸羟基乙酯、甲基丙烯酸2-羟基丙酯、丙烯酸2-乙氧基乙酯、甲基丙烯酸N,N-二乙氨基乙酯、甲基丙烯酸N,N-二甲氨基乙酯、甲基丙烯酸二环戊酯、甲基丙烯酸二环戊烯酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸四氢糠酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异癸酯、甲基丙烯酸月桂酯、吗啉甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、苯氧基二乙二醇甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸2,2,2-三氟乙酯、甲基丙烯酸2,2,3,3-四氟丙酯、甲基丙烯酸2,2,3,4,4,4-六氟丁酯、或它们的低聚物。

[0040] 作为二官能聚合性化合物,例如可列举出4,4'-二丙烯酰氧基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二甲基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二乙基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二丙基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二丁基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二戊基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二己基芪、4,4'-二丙烯酰氧基二氟芪、2,2,3,3,4,4-六氟戊二醇-1,5-二丙烯酸酯、1,1,2,2,3,3-六氟丙基-1,3-二丙烯酸酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯、1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,3-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二甲基丙烯酸酯、四乙二醇二甲基丙烯酸酯

酯、4,4'-联苯二丙烯酸酯、己烯雌酚二丙烯酸酯、1,4-双丙烯酰氧基苯、4,4'-双丙烯酰氧基二苯醚、4,4'-双丙烯酰氧基二苯基甲烷、3,9-[1,1-二甲基-2-丙烯酰氧基乙基]-2,4,8,10-四螺[5,5]十一烷、 α,α' -双[4-丙烯酰氧基苯基]-1,4-二异丙基苯、1,4-双丙烯酰氧基四氟苯、4,4'-双丙烯酰氧基八氟联苯、二乙二醇丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,3-丁二醇二丙烯酸酯、二环戊基二丙烯酸酯、甘油二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚丙二醇二甲基丙烯酸酯、或它们的低聚物。

[0041] 作为多官能聚合性化合物,例如可列举出三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、二(三羟甲基)丙烷四丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、二季戊四醇单羟基五丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、季戊四醇四甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、二(三羟甲基)丙烷四甲基丙烯酸酯、二季戊四醇六甲基丙烯酸酯、二季戊四醇单羟基五甲基丙烯酸酯、2,2,3,3,4,4-六氟戊二醇-1,5-二甲基丙烯酸酯、或它们的低聚物。

[0042] 另外,也可以使用季戊四醇四(3-巯基丁酸酯)、1,4-双(3-巯基丁酰氧基)丁烷、1,3,5-三(3-巯基丁酰氧基乙基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、三羟甲基丙烷三(3-巯基丁酸酯)、三羟甲基乙烷三(3-巯基丁酸酯)等多官能硫醇化合物、及它们的低聚物。本发明中,优选使用这些化合物,尤其优选使用多官能硫醇化合物。此时,多官能硫醇化合物的导入量相对于液晶整体100质量份优选为0.1~100质量份、尤其优选为1~50质量份。特别优选为5~40质量份。

[0043] 进而,也可以使用苯基缩水甘油醚丙烯酸酯六亚甲基二异氰酸酯氨基甲酸酯预聚物、季戊四醇三丙烯酸酯六亚甲基二异氰酸酯氨基甲酸酯预聚物、二季戊四醇五丙烯酸酯六亚甲基二异氰酸酯氨基甲酸酯预聚物等聚氨酯丙烯酸酯、或它们的单体、低聚物。

[0044] 这些自由基型的聚合性化合物可以根据液晶表示元件的光学特性、液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的特性而使用1种或混合使用2种以上。

[0045] 为了促进前述固化性树脂的形成,出于促进聚合性化合物的自由基聚合的目的,优选向液晶组合物中导入因紫外线而产生自由基的自由基引发剂(也称为聚合引发剂)。例如,可列举出过氧化间苯二甲酸叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-双(苯甲酰二氧基)己烷、1,4-双[α -(叔丁基二氧基)-异丙氧基]苯、二叔丁基过氧化物、2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基二氧基)己烯过氧化氢、 α -(异丙基苯基)异丙基过氧化氢、2,5-二甲基己烷、叔丁基过氧化氢、1,1-双(叔丁基二氧基)-3,3,5-三甲基环己烷、丁基-4,4-双(叔丁基二氧基)戊酸酯、环己酮过氧化物、2,2',5,5'-四(叔丁基过氧化羰基)二苯甲酮、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧化羰基)二苯甲酮、3,3',4,4'-四(叔戊基过氧化羰基)二苯甲酮、3,3',4,4'-四(叔己基过氧化羰基)二苯甲酮、3,3'-双(叔丁基过氧化羰基)-4,4'-二羰基二苯甲酮、过氧化苯甲酸叔丁酯、二过氧化间苯二甲酸二叔丁酯等有机过氧化物、9,10-蒽醌、1-氯蒽醌、2-氯蒽醌、八甲基蒽醌、1,2-苯并蒽醌等醌类、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、 α -甲基苯偶姻、 α -苯基苯偶姻等苯偶姻衍生物等。

[0046] 这些自由基引发剂可以根据液晶表示元件的光学特性、液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的特性而使用1种或混合使用2种以上。

[0047] 作为具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体,特别优选具有磷酸基的单体。具体而言,例如可列举出磷酸三苯酯、磷酸三壬基苯基酯、磷酸三甲苯酯、四苯基二丙二醇二磷酸酯等。其中,从使聚合性化合物的自由基聚合均匀反应及与垂直液晶取向膜的密合性的观点出发优选有机磷酸化合物。

[0048] 本发明的固化性树脂优选使用选自脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯、脂肪族氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯、丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异冰片酯、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、丙烯酸羟基乙酯、甲基丙烯酸羟基乙酯、丙烯酸2-羟基丙酯及甲基丙烯酸2-羟基丙酯组成的组中的至少1种。此时,也可以使用它们的低聚物。更优选使用脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸酯或甲基丙烯酸羟基乙酯。另外,固化性树脂中优选为了促进这些聚合性化合物的自由基反应而导入前述聚合引发剂。

[0049] 固化性树脂与有机磷酸化合物的比例以固化性树脂和有机磷酸化合物的混合物的总量为基准优选脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯为30~40质量%、丙烯酸异冰片酯为30~40质量%、丙烯酸酯为1~10质量%、甲基丙烯酸羟基乙酯为1~10质量%、聚合引发剂为1~10质量%、及有机磷酸化合物为1~3质量%。

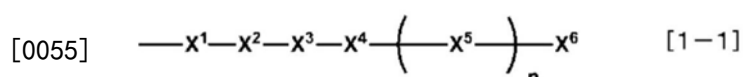
[0050] 作为二官能单体,可列举出前述二官能聚合性化合物。其中,优选使用1,9-壬二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇甲基丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯或聚丙二醇二甲基丙烯酸酯。更优选为1,9-壬二醇二丙烯酸酯或1,9-壬二醇甲基丙烯酸酯。

[0051] 另外,前述混合物(固化性树脂和有机磷酸化合物的混合物)与二官能单体的质量比(前述混合物:前述二官能单体)优选为10:90~90:10、更优选为40:60~60:40、进一步优选为50:50。

[0052] 进而,前述混合物和二官能单体的混合物与液晶材料的质量比(前述混合物和二官能单体的混合物:液晶材料)优选为10:90、更优选为30:70~40:60、进一步优选为35:65。

[0053] <液晶取向处理剂>

[0054] 本发明的垂直液晶取向膜由包含具有下述式[1-1]或式[1-2]的特定侧链结构的聚合物(本发明中也称为特定聚合物。)的液晶取向处理剂得到。



[0056] 式中, X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、 X^6 和n如上述定义所述,其中,分别优选为以下基团。

[0057] X^1 从原料的获取性、合成的容易度出发优选为单键、 $-(CH_2)_a-$ (a为1~10的整数)、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 或 $-COO-$ 。

[0058] X^2 优选为单键或 $-(CH_2)_b-$ (b为1~10的整数)。

[0059] X^3 从合成的容易度出发优选为单键、 $-(CH_2)_c-$ (c为1~10的整数)、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 或 $-COO-$ 。

[0060] X^4 从合成的容易度出发优选为苯环、环己烷环或者具有类固醇骨架的碳数17~51的有机基团。

[0061] X^5 优选为苯环或环己烷环。

[0062] X^6 优选为碳数1~18的烷基、碳数1~10的含氟烷基、碳数1~18的烷氧基或碳数1~10的含氟烷氧基。更优选为碳数1~12的烷基或碳数1~12的烷氧基。特别优选为碳数1~

9的烷基或碳数1~9的烷氧基。

[0063] n从原料的获取性、合成的容易度出发优选为0~3的整数、更优选为0~2的整数。

[0064] X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、 X^6 和n的优选组合可列举出与国际公开公报W02011/132751(2011.10.27公开)第13页~34页的表6~表47中记载的(2-1)~(2-629)相同的组合。需要说明的是,国际公开公报的各表中,本发明的 X^1 ~ X^6 被示作Y1~Y6,但Y1~Y6可理解为 X^1 ~ X^6 。另外,国际公开公报的各表中记载的(2-605)~(2-629)中,本发明的具有类固醇骨架的碳数17~51的有机基团被示作具有类固醇骨架的碳数12~25的有机基团,但具有类固醇骨架的碳数12~25的有机基团可理解为具有类固醇骨架的碳数17~51的有机基团。

[0065] 其中,优选为(2-25)~(2-96)、(2-145)~(2-168)、(2-217)~(2-240)、(2-268)~(2-315)、(2-364)~(2-387)、(2-436)~(2-483)或(2-603)~(2-615)的组合。特别优选的组合为(2-49)~(2-96)、(2-145)~(2-168)、(2-217)~(2-240)、(2-603)~(2-606)、(2-607)~(2-609)、(2-611)、(2-612)或(2-624)。

[0066] $-X^7-X^8$ [1-2]

[0067] 式中, X^7 和 X^8 如上述定义所述。 X^7 优选为单键、-O-、-CONH-或-COO-。

[0068] X^8 优选为碳数8~18的烷基。

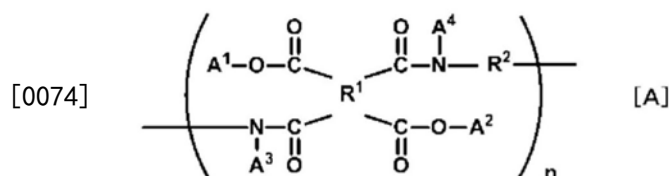
[0069] 作为本发明的特定侧链结构,如前所述,从能够得到高且稳定的液晶垂直取向性的观点出发优选使用式[1-1]的特定侧链结构。

[0070] <特定聚合物>

[0071] 作为具有特定侧链结构的聚合物,没有特别限定,优选为选自由丙烯酸类聚合物、甲基丙烯酸类聚合物、酚醛清漆树脂、聚羟基苯乙烯、聚酰亚胺前体、聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯、纤维素及聚硅氧烷组成的组中的至少1种聚合物。其中,优选为聚酰亚胺前体、聚酰亚胺或聚硅氧烷。

[0072] 特定聚合物使用聚酰亚胺前体或聚酰亚胺(也统称为聚酰亚胺系聚合物)时,它们优选为使二胺成分与四羧酸成分反应而得到的聚酰亚胺前体或聚酰亚胺。

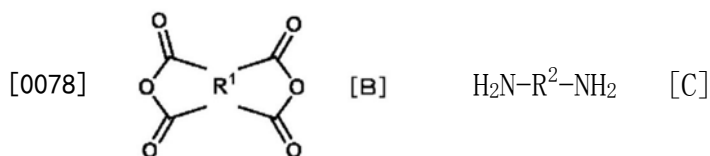
[0073] 聚酰亚胺前体具有下述式[A]的结构。



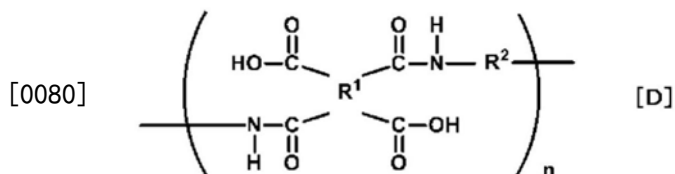
[0075] (R^1 表示4价有机基团。 R^2 表示2价有机基团。 A^1 和 A^2 各自独立地表示氢原子或碳数1~8的烷基。 A^3 和 A^4 各自独立地表示氢原子、碳数1~5的烷基或乙酰基。 n 表示正整数。)

[0076] 作为前述二胺成分,可列举出分子内具有2个伯氨基或仲氨基的二胺。作为四羧酸成分,可列举出四羧酸化合物、四羧酸二酐、四羧酸二酐卤化合物、四羧酸二烷基酯化合物或四羧酸二烷基酯二酐卤化合物。

[0077] 出于可以通过将下述式[B]所示的四羧酸二酐和下述式[C]所示的二胺作为原料而比较简便地获得的理由,聚酰亚胺系聚合物优选为包含下述式[D]的重复单元的结构式的聚酰胺酸或使该聚酰胺酸进行酰亚胺化而成的聚酰亚胺。其中,作为聚酰亚胺系聚合物,从垂直液晶取向膜的物理稳定性和化学稳定性的观点出发,优选使用聚酰亚胺。



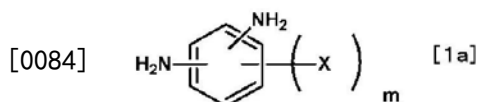
[0079] (R^1 和 R^2 与式[A]中定义的意义相同。)



[0081] (R^1 及 R^2 与式[A]中定义的意义相同。)

[0082] 另外,也可以利用通常的合成方法,向上述得到的式[D]的聚合物中导入式[A]的 A^1 和 A^2 的碳数1~8的烷基及式[A]的 A^3 和 A^4 的碳数1~5的烷基或乙酰基。

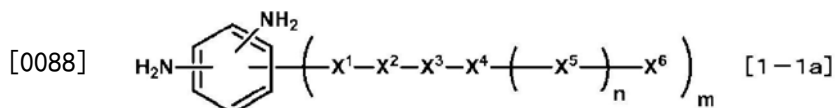
[0083] 作为将前述特定侧链结构导入至聚酰亚胺系聚合物的方法,优选将具有特定侧链结构的二胺用于原料的一部分。特别优选使用下述式[1a]的二胺(也称为特定侧链型二胺。)



[0085] X表示前述式[1-1]或式[1-2]的结构。

[0086] m表示1~4的整数。其中,优选为整数1。

[0087] 作为特定侧链型二胺,从能够得到高且稳定的液晶垂直取向性的观点出发优选使用下述式[1-1a]的结构二胺。

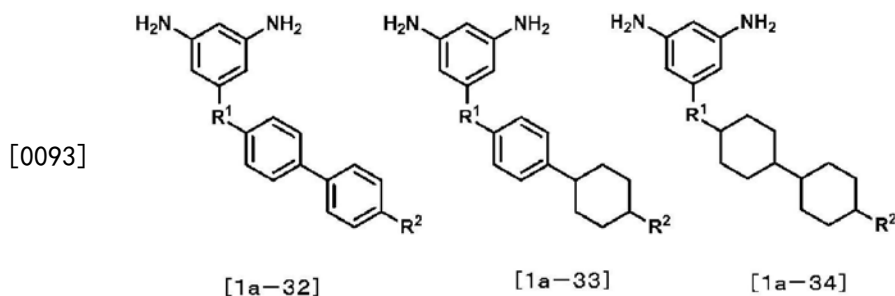


[0089] 式[1-1a]中, X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、 X^6 和n的详情和优选组合如前述式[1-1]所述。

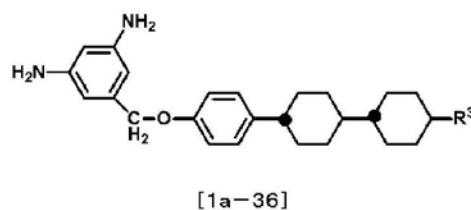
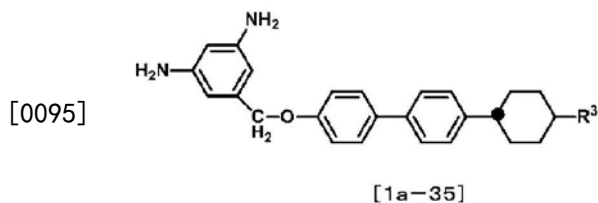
[0090] m表示1~4的整数。优选为1。

[0091] 作为前述式[1-1a]的二胺,具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368(2015.1.29公开)第17页~23页中记载的式[2a-1]~式[2a-36]的二胺化合物。

[0092] 其中,从能够得到高且稳定的液晶垂直取向性的观点出发,最优选下述式[1a-32]~式[1a-36]的二胺。



[0094] (R^1 表示 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 。 R^2 各自独立地表示碳数3~12的烷基。)



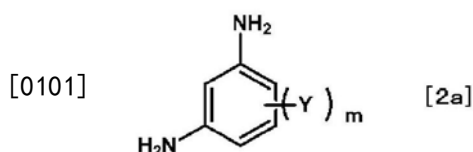
[0096] (R^3 各自独立地表示碳数3~12的烷基,1,4-环亚己基的顺-反异构性分别为反式异构体。)

[0097] 另外,作为具有前述式[1-2]所示的特定侧链结构的二胺,具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368(2015.1.29公开)第23页~24页中记载的式[2a-37]~式[2a-46]的二胺化合物。

[0098] 特定侧链型二胺的使用比例从液晶表示元件的液晶垂直取向性、以及液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的观点出发相对于二胺成分整体优选为10~80摩尔%、更优选为20~70摩尔%。

[0099] 另外,特定侧链型二胺可以根据聚酰亚胺系聚合物在溶剂中的溶解性、制成垂直液晶取向膜时的液晶垂直取向性、以及液晶表示元件的光学特性等特性而使用1种或者混合使用2种以上。

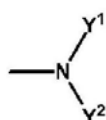
[0100] 作为用于制作前述聚酰亚胺系聚合物的二胺成分,优选使用下述式[2a]的二胺(也称为第二种二胺)。



[0102] Y表示选自由下述式[2a-1]~式[2a-5]组成的组中的至少1种取代基。

[0103] m表示1~4的整数。其中,优选为1。

[0104] $-(CH_2)_a-OH$ [2a-1] $-(CH_2)_b-COOH$ [2a-2]

[0105]  [2a-3] $-Y^3$ [2a-4] $-Y^4-Y^5-Y^6-Y^7$ [2a-5]

[0106] a表示0~4的整数。其中,从原料的获取性、合成的容易度出发优选为0或1的整数。

[0107] b表示0~4的整数。其中,从原料的获取性、合成的容易度出发优选为0或1的整数。

[0108] Y^1 和 Y^2 各自独立地表示碳数1~12的烷基。

[0109] Y^3 表示碳数1~5的烷基。

[0110] Y^4 表示选自由单键、-O-、-NH-、-N(CH₃)-、-CH₂O-、-CONH-、-NHCO-、-CON(CH₃)-、-N(CH₃)CO-、-COO-和-OCO-组成的组中的至少1种键合基团。其中,优选为单键、-O-、-CH₂O-、-CONH-、-CON(CH₃)-或-COO-。从特定光反应结构的合成容易度出发更优选为单键、-O-、-CH₂O-或-COO-。

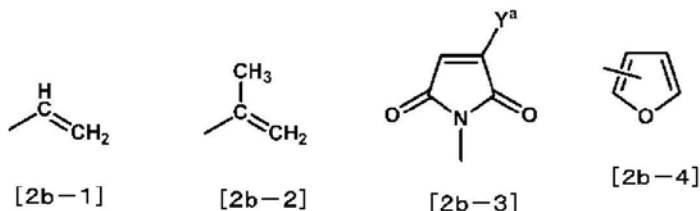
[0111] Y^5 表示碳数1~18的亚烷基、或具有选自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种环状基团的碳数6~24的有机基团,这些环状基团上的任意氢原子任选被碳数1~3的烷基、碳数1~3的烷氧基、碳数1~3的含氟烷基、碳数1~3的含氟烷氧基或氟原子取代。其中,优选为碳数2~12的亚烷基、或具有选自由苯环和环己烷环组成的组中的至少1种环状

基团的碳数6~24的有机基团。从特定光反应结构的合成容易度、及液晶表示元件中的液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的观点出发更优选为碳数2~12的亚烷基。

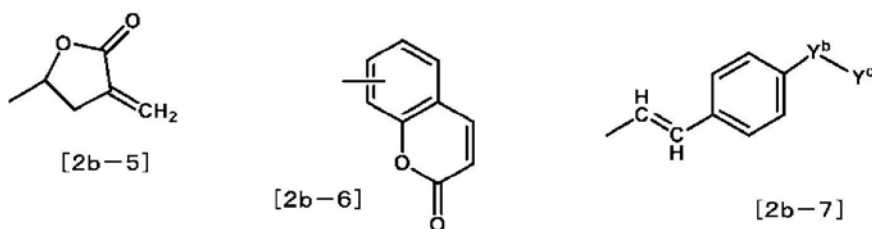
[0112] Y^6 表示选自由单键、-O-、-NH-、-N(CH₃)-、-CH₂O-、-CONH-、-NHCO-、-CON(CH₃)-、-N(CH₃)CO-、-COO-和-OCO-组成的组中的至少1种键合基团。

[0113] 其中,优选为单键、-O-、-NHCO-、-N(CH₃)CO-或-OCO-。从特定光反应结构的合成容易度出发更优选为单键、-O-、-NHCO-或-OCO-。

[0114] Y^7 表示选自由下述式[2b-1]~式[2b-7]的结构组成的组中的至少1种结构。



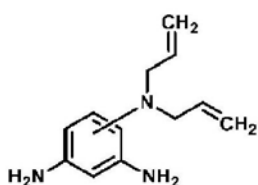
[0115]



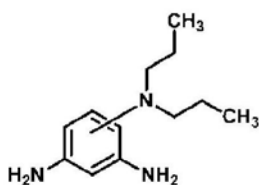
[0116] (Y^a 表示氢原子或苯环。 Y^b 表示单键、或选自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种环状基团。 Y^c 表示选自由碳数1~18的烷基、碳数1~18的含氟烷基、碳数1~18的烷氧基和碳数1~18的含氟烷氧基组成的组中的至少1种。)

[0117] 下述列举出式[2a]的第二种二胺的具体结构,但不限于于这些例子。

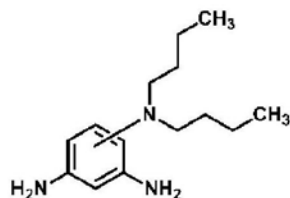
[0118] 即,作为第二种二胺,例如可列举出2,4-二甲基-间苯二胺、2,6-二氨基甲苯、2,4-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯甲醇、2,4-二氨基苯甲醇、4,6-二氨基间苯二酚、2,4-二氨基苯甲酸、2,5-二氨基苯甲酸及3,5-二氨基苯甲酸、以及下述式[2-1]~[2-15]的二胺。



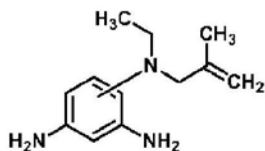
[2-1]



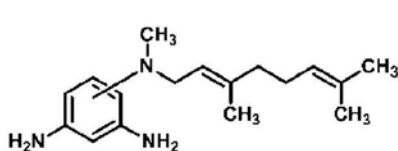
[2-2]



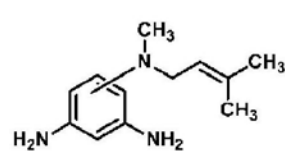
[2-3]



[2-4]

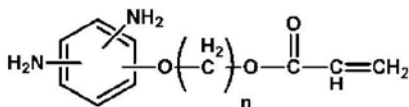


[2-5]

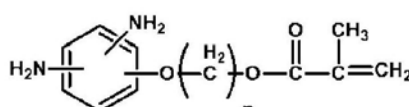


[2-6]

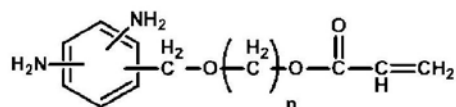
[0119]



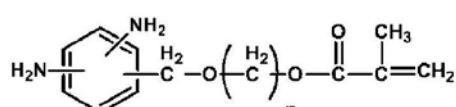
[2-7]



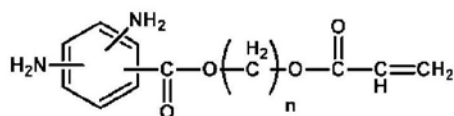
[2-8]



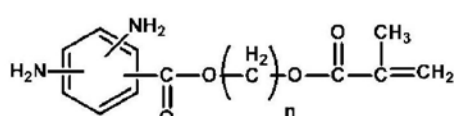
[2-9]



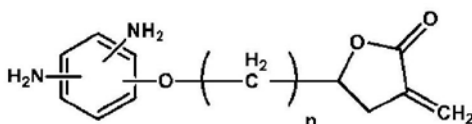
[2-10]



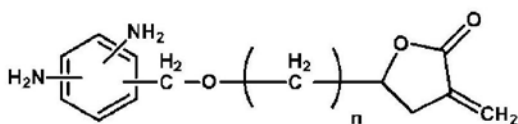
[2-11]



[2-12]

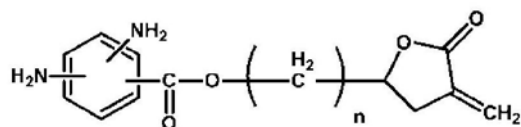


[2-13]



[2-14]

[0120]



[2-15]

[0121] (n各自独立地表示2~12的整数。)

[0122] 其中,优选为2,4-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯甲醇、2,4-二氨基苯甲醇、4,6-二氨基间苯二酚、2,4-二氨基苯甲酸、2,5-二氨基苯甲酸、3,5-二氨基苯甲酸、式[2-1]、式[2-2]、式[2-3]、式[2-7]、式[2-8]、式[2-11]、式[2-12]或式[2-15]的二胺。从聚酰亚胺系聚合物在溶剂中的溶解性、液晶表示元件的光学特性的观点出发特别优选为2,4-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯甲醇、3,5-二氨基苯甲酸、式[2-1]、式[2-

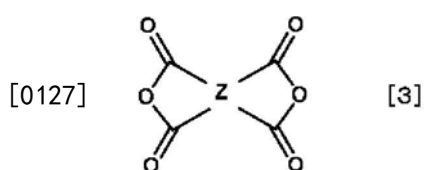
2]、式[2-11]或式[2-12]的二胺。

[0123] 第二种二胺可以根据聚酰亚胺系聚合物在溶剂中的溶解性、制成垂直液晶取向膜时的液晶垂直取向性、以及液晶表示元件的光学特性等特性而使用1种或者混合使用2种以上。

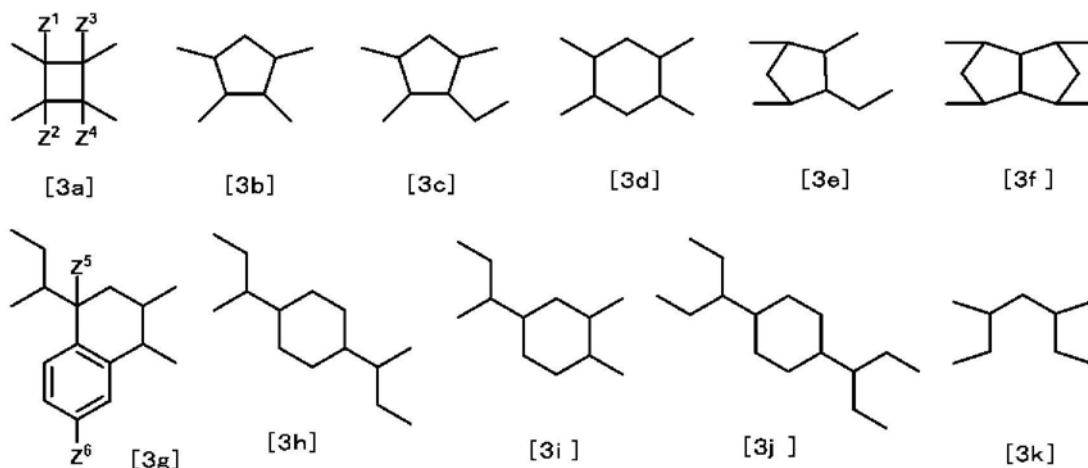
[0124] 作为用于制作前述聚酰亚胺系聚合物的二胺成分,优选使用除式[1a]及式[2a]的二胺之外的二胺(也称为其它二胺。)作为二胺。

[0125] 具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368(2015.1.29公开)第27页~30页中记载的其它二胺化合物、及该公报第30页~32页中记载的式[DA1]~式[DA14]的二胺化合物。另外,其它二胺可以根据各特性而使用1种或者混合使用2种以上。

[0126] 作为用于制作前述聚酰亚胺系聚合物的四羧酸成分,优选使用下述式[3]的四羧酸二酐、作为其四羧酸衍生物的四羧酸、四羧酸二酰卤化合物、四羧酸二烷基酯化合物或四羧酸二烷基酯二酰卤化合物(也将全部统称为特定四羧酸成分。)



[0128] Z表示选自由下述式[3a]~式[3k]的结构组成的组中的至少1种结构。



[0130] $Z^1 \sim Z^4$ 各自独立地表示选自由氢原子、甲基、氯原子和苯环组成的组中的至少1种。

[0131] Z^5 及 Z^6 各自独立地表示氢原子或甲基。

[0132] 式[3]中的Z从合成的容易度、制造聚合物时的聚合反应性的容易度出发优选为式[3a]、式[3c]、式[3d]、式[3e]、式[3f]、式[3g]或式[3k]的结构。更优选为式[3a]、式[3e]、式[3f]、式[3g]或式[3k]的结构,从液晶表示元件的光学特性的观点出发特别优选为式[3a]、式[3e]、式[3f]或式[3g]。

[0133] 特定四羧酸成分的使用比例相对于全部四羧酸成分优选为1摩尔%以上。更优选为5摩尔%以上、特别优选为10摩尔%以上。其中,从液晶表示元件的光学特性的观点出发优选为10~90摩尔%。

[0134] 另外,使用前述式[3e]、式[3f]、式[3g]或式[3k]的结构的特定四羧酸成分时,其用量设为四羧酸成分整体的20摩尔%以上,从而得到期望的效果。优选为30摩尔%以上。进而,也可以四羧酸成分全部为式[3e]、式[3f]、式[3g]或式[3k]的结构的四羧酸成分。

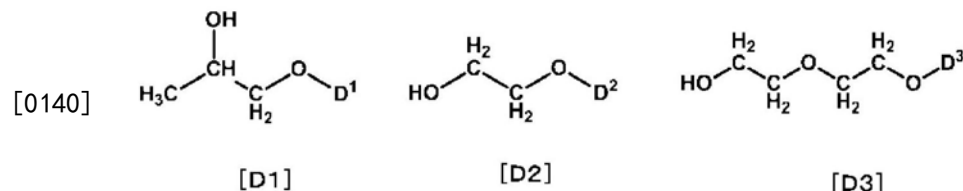
[0135] 聚酰亚胺系聚合物中可以在不损害本发明的效果的范围内使用除特定四羧酸成分以外的其它四羧酸成分。作为其它四羧酸成分,可列举出以下示出的四羧酸化合物、四羧酸二酐、二羧酸二酰卤化合物、二羧酸二烷基酯化合物或二烷基酯二酰卤化合物。

[0136] 具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368 (2015.1.29公开) 第34页~35页中记载的其它四羧酸成分。另外,特定四羧酸成分及其它四羧酸成分可以根据各特性而使用1种或者混合使用2种以上。

[0137] 用于合成聚酰亚胺系聚合物的方法没有特别限定。通常,使二胺成分与四羧酸成分反应而得到。具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368 (2015.1.29公开) 第35页~36页中记载的方法。

[0138] 二胺成分与四羧酸成分的反应通常在包含二胺成分和四羧酸成分的溶剂中进行。作为此时使用的溶剂,只要是溶解所生成的聚酰亚胺前体的物质就没有特别限定。

[0139] 具体而言,可列举出N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-2-吡咯烷酮、 γ -丁内酯、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、二甲基亚砜或1,3-二甲基-咪唑啉酮等。另外,聚酰亚胺前体的溶剂溶解性高时,可以使用甲乙酮、环己酮、环戊酮、4-羟基-4-甲基-2-戊酮、或下述式[D1]~式[D3]的溶剂。



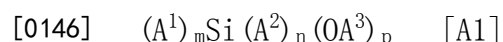
[0141] 另外,它们可以单独使用,也可以混合使用。进而,即使为不溶解聚酰亚胺前体的溶剂,在所生成的聚酰亚胺前体不会析出的范围内,也可以混合至前述溶剂来使用。另外,有机溶剂中的水分会阻碍聚合反应、还成为使所生成的聚酰亚胺前体水解的原因,因此优选将有机溶剂脱水干燥后使用。

[0142] 聚酰亚胺是使聚酰亚胺前体闭环而得到的聚酰亚胺,该聚酰亚胺中,酰胺酸基的闭环率(也称为酰亚胺化率)不一定需要是100%,可以根据用途、目的来任意调整。其中,从聚酰亚胺系聚合物在溶剂中的溶解性的观点出发优选为30~80%。更优选为40~70%。

[0143] 关于聚酰亚胺系聚合物的分子量,考虑到由其得到的液晶取向膜的强度、形成液晶取向膜时的操作性及涂膜性时,以通过GPC(凝胶渗透色谱;Gel Permeation Chromatography)法测得的 M_w (重均分子量)计优选设为5000~1000000,更优选为10000~150000。

[0144] 前述特定聚合物使用聚硅氧烷时,优选为使下述式[A1]的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷、或使式[A1]的烷氧基硅烷与下述式[A2]或式[A3]的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷(也统称为聚硅氧烷系聚合物)。

[0145] 式[A1]的烷氧基硅烷:



[0147] A^1 表示前述式[1-1]或式[1-2]的结构。其中,从能够得到高且稳定的液晶垂直取向性的观点出发优选式[1-1]的结构。

[0148] 式[1-1]中的 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、 X^6 和 n 的详情和优选组合如前述式[1-1]所述。

[0149] A^2 表示氢原子或碳数1~5的烷基。其中,优选为氢原子或碳数1~3的烷基。

[0150] A^3 表示碳数1~5的烷基。其中,从缩聚的反应性的观点出发优选为碳数1~3的烷基。

[0151] m 表示1或2的整数。其中,从合成的观点出发优选为1。

[0152] n 表示0~2的整数。

[0153] p 表示0~3的整数。其中,从缩聚的反应性的观点出发优选为1~3的整数、更优选为2或3的整数。

[0154] $m+n+p$ 为4。

[0155] 作为式[A1]的烷氧基硅烷的具体例,可列举出国际公开公报W02014/069107(2015.1.22公开)第17页~21页中记载的式[2a-1]~式[2a-32]的烷氧基硅烷。

[0156] 其中,特别优选的烷氧基硅烷为该公报内的式[2a-9]~式[2a-21]、式[2a-25]~式[2a-28]或式[2a-32]的烷氧基硅烷。

[0157] 前述式[A1]的烷氧基硅烷可以根据聚硅氧烷系聚合物在溶剂中的溶解性、制成垂直液晶取向膜时的液晶垂直取向性、以及液晶表示元件的光学特性等特性而使用1种或混合使用2种以上。

[0158] 式[A2]的烷氧基硅烷:

[0159] $(B^1)_m Si (B^2)_n (OB^3)_p$ [A2]

[0160] B^1 表示具有选自乙烯基、环氧基、氨基、巯基、异氰酸酯基、甲基丙烯酰基、丙烯酰基、脲基及肉桂酰基组成的组中的至少1种的碳数2~12的有机基团。其中,从获取的容易度出发,优选为具有乙烯基、环氧基、氨基、甲基丙烯酰基、丙烯酰基或脲基的有机基团。更优选为具有甲基丙烯酰基、丙烯酰基或脲基的有机基团。

[0161] B^2 表示氢原子或碳数1~5的烷基。其中,优选为氢原子或碳数1~3的烷基。

[0162] B^3 表示碳数1~5的烷基。其中,从缩聚的反应性的观点出发优选为碳数1~3的烷基。

[0163] m 表示1或2的整数。其中,从合成的观点出发优选为1。

[0164] n 表示0~2的整数。

[0165] p 表示0~3的整数。其中,从缩聚的反应性的观点出发优选为1~3的整数、更优选为2或3的整数。

[0166] $m+n+p$ 为4。

[0167] 作为式[A2]的烷氧基硅烷的具体例,可列举出国际公开公报W02014/069107(2015.1.22公开)第22页~23页中记载的式[2b]所示的烷氧基硅烷。

[0168] 其中,优选为烯丙基三乙氧基硅烷、烯丙基三甲氧基硅烷、二乙氧基甲基乙烯基硅烷、二甲氧基甲基乙烯基硅烷、三乙氧基乙烯基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)硅烷、甲基丙烯酸3-(三乙氧基甲硅烷基)丙酯、丙烯酸3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯、甲基丙烯酸3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯、3-环氧丙氧基丙基(二甲氧基)甲基硅烷、3-环氧丙氧基丙基(二乙氧基)甲基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷或2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷。

[0169] 根据聚硅氧烷系聚合物在溶剂中的溶解性、制成垂直液晶取向膜时的液晶垂直取向性、进而液晶表示元件的光学特性等特性,前述式[A2]的烷氧基硅烷可以使用1种或者混合使用2种以上。

[0170] 式[A3]的烷氧基硅烷:

[0171] $(D^1)_nSi(OD^2)_{4-n}$ [A3]

[0172] D^1 表示氢原子或碳数1~5的烷基。它们任选被卤素原子、氮原子、氧原子或硫原子取代。其中,优选为氢原子或碳数1~3的烷基。

[0173] D^2 表示碳数1~5的烷基。其中,从缩聚反应性的观点出发,优选为碳数1~3的烷基。

[0174] n 表示0~3的整数。

[0175] 作为式[A3]的烷氧基硅烷的具体例,可列举出国际公开公报W02014/069107(2015.1.22公开)第24页记载的式[2c]所示的烷氧基硅烷。

[0176] 式[A3]中,作为 n 为0的烷氧基硅烷,可列举出四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、四丙氧基硅烷或四丁氧基硅烷,作为式[A3]的烷氧基硅烷,优选使用这些烷氧基硅烷。

[0177] 根据聚硅氧烷系聚合物在溶剂中的溶解性、制成垂直液晶取向膜时的液晶垂直取向性、进而液晶表示元件的光学特性等特性,前述式[A3]的烷氧基硅烷可以使用1种或者混合使用2种以上。

[0178] 前述聚硅氧烷系聚合物是使前述式[A1]的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷、或者使式[A1]的烷氧基硅烷与前述式[A2]或式[A3]的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷。即,前述聚硅氧烷系聚合物是如下聚硅氧烷中的任一种:仅使式[A1]的烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷;使式[A1]与式[A2]这两种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷;使式[A1]与式[A3]这两种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷;以及使式[A1]、式[A2]和式[A3]这三种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷。

[0179] 其中,从缩聚反应性、聚硅氧烷系聚合物在溶剂中的溶解性的观点出发,优选为使多种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷。即,优选使用如下聚硅氧烷中的任一种:使式[A1]与式[A2]这两种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷;使式[A1]与式[A3]这两种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷;以及使式[A1]、式[A2]和式[A3]这三种烷氧基硅烷缩聚而得到的聚硅氧烷。

[0180] 在制作聚硅氧烷系聚合物时使用多种烷氧基硅烷的情况下,式[A1]的烷氧基硅烷的使用比例在所有烷氧基硅烷中优选为1~40摩尔%、更优选为1~30摩尔%。此外,式[A2]的烷氧基硅烷的使用比例在所有烷氧基硅烷中优选为1~70摩尔%、更优选为1~60摩尔%。进而,式[A3]的烷氧基硅烷的使用比例在所有烷氧基硅烷中优选为1~99摩尔%、更优选为1~80摩尔%。

[0181] 将聚硅氧烷系聚合物进行缩聚的方法没有特别限定。具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368(2015.1.29公开)第26页~29页记载的方法。

[0182] 在制作聚硅氧烷系聚合物的缩聚反应中,使用多种式[A1]、式[A2]或式[A3]的烷氧基硅烷时,可以使用将多种烷氧基硅烷预先混合得到的混合物来进行反应,也可以依次添加多种烷氧基硅烷来进行反应。

[0183] 本发明中,可以将利用前述方法得到的聚硅氧烷系聚合物的溶液直接用作特定聚合物,根据需要也可以将利用上述方法得到的聚硅氧烷系聚合物的溶液浓缩或者添加溶剂来稀释、或者置换成其它溶剂,从而用作特定聚合物。

[0184] 稀释时使用的溶剂(也称为添加溶剂。)可以是缩聚反应中使用的溶剂、其它溶剂。

该添加溶剂只要均匀地溶解聚硅氧烷系聚合物就没有特别限定,可以任意选择并使用1种或2种以上。作为这种添加溶剂,在上述缩聚反应中使用的溶剂的基础上,可列举出例如丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮等酮系溶剂;醋酸甲酯、醋酸乙酯、乳酸乙酯等酯系溶剂等。

[0185] 进而,特定聚合物使用聚硅氧烷系聚合物和除此之外的聚合物时,优选的是,向聚硅氧烷系聚合物中混合除此之外的聚合物之前,预先在常压或减压下蒸馏去除聚硅氧烷系聚合物的缩聚反应时产生的醇。

[0186] <液晶取向处理剂>

[0187] 本发明中的液晶取向处理剂是用于形成垂直液晶取向膜的溶液,是含有特定聚合物和溶剂的溶液,所述特定聚合物具有前述式[1-1]或式[1-2]的特定侧链结构。

[0188] 作为具有特定侧链结构的特定聚合物,没有特别限定,优选为选自丙烯酸类聚合物、甲基丙烯酸类聚合物、酚醛清漆树脂、聚羟基苯乙烯、聚酰亚胺前体、聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯、纤维素和聚硅氧烷组成的组中的至少1种聚合物。其中,优选为聚酰亚胺前体、聚酰亚胺或聚硅氧烷。此外,特定聚合物可以使用这些聚合物中的1种或2种以上。

[0189] 液晶取向处理剂中的所有聚合物成分可以全部是特定聚合物,也可以混合有除此之外的聚合物。此时,除此之外的聚合物的含量相对于特定聚合物100质量份为0.5~15质量份、优选为1~10质量份。作为除此之外的聚合物,可列举出不具有前述式[1-1]或式[1-2]的特定侧链结构的前述聚合物。

[0190] 从液晶取向处理剂的涂布方法、获得目标膜厚的观点出发,液晶取向处理剂中的溶剂的含量可以适当选择。其中,从通过涂布而形成均匀的垂直液晶取向膜的观点出发,液晶取向处理剂中的溶剂含量优选为50~99.9质量%。其中,优选为60~99质量%,特别优选为65~99质量%。

[0191] 用于液晶取向处理剂的溶剂只要是溶解特定聚合物的溶剂就没有特别限定。其中,特定聚合物为聚酰亚胺前体、聚酰亚胺、聚酰胺或聚酯时,或者,丙烯酸类聚合物、甲基丙烯酸类聚合物、酚醛清漆树脂、聚羟基苯乙烯、纤维素或聚硅氧烷在溶剂中的溶解性低时,优选使用下示那样的溶剂(也称为溶剂A类)。

[0192] 例如为N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-2-吡咯烷酮、二甲基亚砜、 γ -丁内酯、1,3-二甲基-咪唑烷酮、甲乙酮、环己酮、环戊酮、4-羟基-4-甲基-2-戊酮等。其中,优选使用N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-2-吡咯烷酮或 γ -丁内酯。此外,它们可以单独使用,也可以混合使用。

[0193] 特定聚合物为丙烯酸类聚合物、甲基丙烯酸类聚合物、酚醛清漆树脂、聚羟基苯乙烯、纤维素或聚硅氧烷时,进而,特定聚合物为聚酰亚胺前体、聚酰亚胺、聚酰胺或聚酯且这些特定聚合物在溶剂中的溶解性高时,可以使用下示那样的溶剂(也称为溶剂B类)。

[0194] 作为溶剂B类的具体例,可列举出国际公开公报W02014/171493(2014.10.23公开)第58页~60页记载的溶剂B类。其中,优选使用1-己醇、环己醇、1,2-乙二醇、1,2-丙二醇、丙二醇单丁醚、乙二醇单丁醚、二丙二醇二甲醚、环己酮、环戊酮、或者前述式[D1]~式[D3]的溶剂。

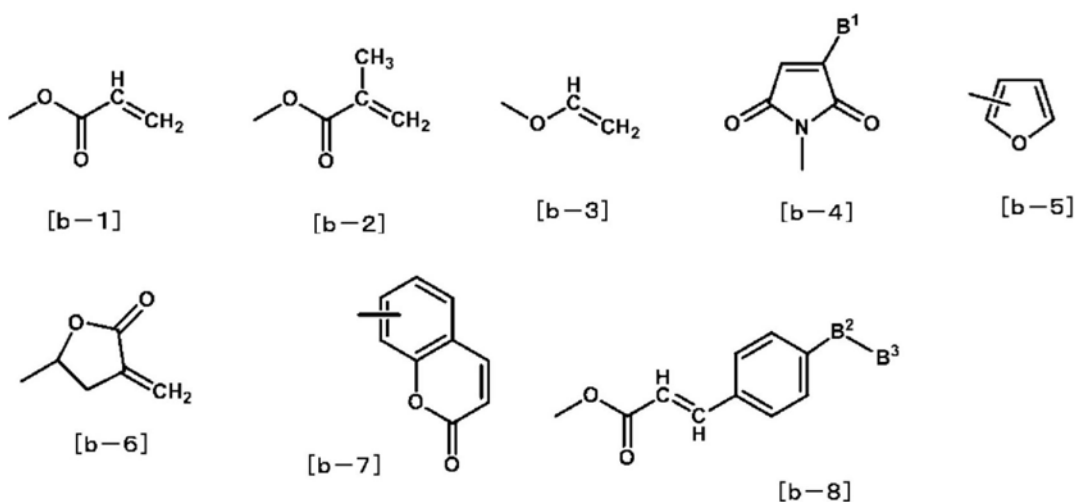
[0195] 此外,使用这些溶剂B类时,为了改善液晶取向处理剂的涂布性,优选组合使用前述溶剂A类的N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-2-吡咯烷酮或 γ -丁内酯。更优选组合使用 γ -丁内酯。

[0196] 这些溶剂B类能够使涂布液晶取向处理剂时的垂直液晶取向膜的涂膜性、表面平滑性提高,因此,特定聚合物使用聚酰亚胺前体、聚酰亚胺、聚酰胺或聚酯时,优选与前述溶剂A类组合使用。此时,溶剂B类优选为液晶取向处理剂中包含的溶剂整体的1~99质量%。其中,优选为10~99质量%。更优选为20~95质量%。

[0197] 本发明中,优选向液晶取向处理剂中导入选自自由光自由基发生剂、光酸发生剂和光碱发生剂组成的组中的至少1种发生剂(也称为特定发生剂)。

[0198] 作为特定发生剂,具体而言,可列举出国际公开公报2014/171493(2014.10.23公开)第54页~56页记载的特定发生剂。其中,从液晶层与液晶取向膜的密合性的观点出发,特定发生剂优选使用光自由基发生剂。

[0199] 出于提高液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的目的,优选向液晶取向处理剂中导入具有选自下述式[b-1]~式[b-8]的结构组成的组中的至少1种结构的化合物(也称为特定密合性化合物)。

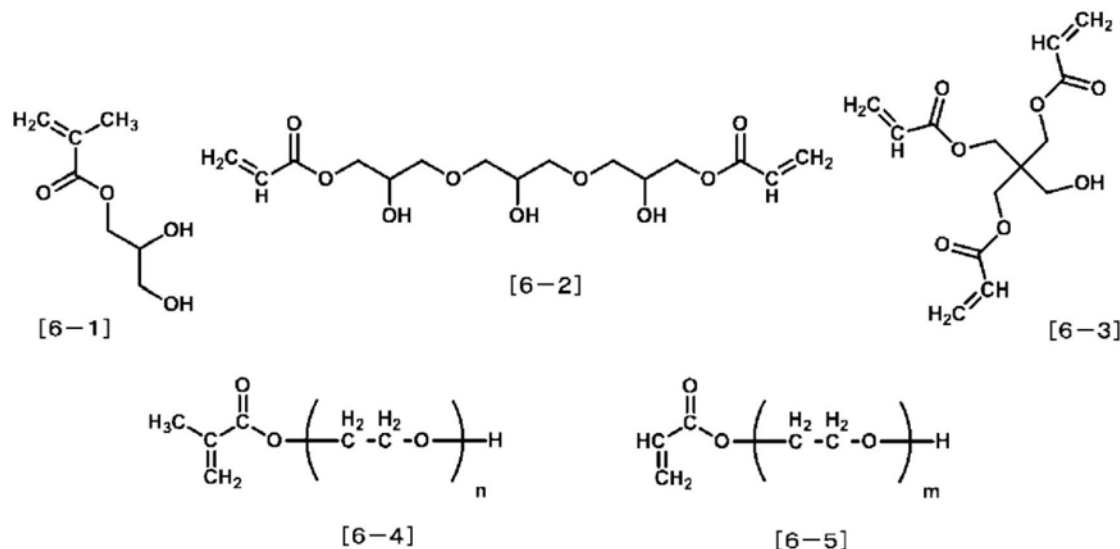


[0201] (B^1 表示氢原子或苯环。 B^2 表示选自自由苯环、环己烷环和杂环组成的组中的至少1种环状基团。 B^3 表示选自自由碳数1~18的烷基、碳数1~18的含氟烷基、碳数1~18的烷氧基和碳数1~18的含氟烷氧基组成的组中的至少1种。)

[0202] 作为特定密合性化合物,具体而言,可列举出国际公开公报W02015/012368(2015.1.29公开)第43页~46页记载的式[6]的化合物。

[0203] 其中,作为特定密合性化合物,优选使用选自下述式[6-1]和式[6-5]的化合物组成的组中的至少1种化合物。

[0204]



[0205] (n表示1~10的整数。m表示1~10的整数。)

[0206] 进而,作为特定密合性化合物,也可以使用国际公开公报W02014/171493 (2014.10.23公开)第61页~63页记载的密合性化合物。

[0207] 液晶取向处理剂中的特定密合性化合物的含量相对于所有聚合物成分100质量份优选为0.1~150质量份。为了推进交联反应、表现出目标效果,相对于所有聚合物成分100质量份,更优选为0.1~100质量份,特别优选为1~50质量份。

[0208] 根据制成垂直液晶取向膜时的液晶垂直取向性、进而液晶表示元件的光学特性等特性,特定密合性化合物可以使用1种或者混合使用2种以上。

[0209] 在不损害本发明效果的范围内,优选向液晶取向处理剂中导入具有环氧基、异氰酸酯基、氧杂环丁基或环碳酸酯基的化合物;或者具有选自羟基、羟基烷基和低级烷氧基烷基组成的组中的至少1种基团的化合物(也统称为特定交联性化合物)。此时,这些基团需要在化合物中存在2个以上。

[0210] 作为具有环氧基或异氰酸酯基的交联性化合物,具体而言,可列举出国际公开公报W02014/171493 (2014.10.23公开)第63页~64页记载的具有环氧基或异氰酸酯基的交联性化合物。

[0211] 作为具有氧杂环丁基的交联性化合物,具体而言,可列举出国际公开公报W02011/132751 (2011.10.27公开)第58页~59页记载的式[4a]~式[4k]的交联性化合物。

[0212] 作为具有环碳酸酯基的交联性化合物,具体而言,可列举出国际公开公报W02012/014898 (2012.2.2公开)第76页~82页记载的式[5-1]~式[5-42]的交联性化合物。

[0213] 作为具有羟基、羟基烷基和低级烷氧基烷基的交联性化合物,具体而言,可列举出国际公开公报2014/171493 (2014.10.23公开)第65页~66页记载的三聚氰胺衍生物或苯并胍胺衍生物、以及国际公开公报W02011/132751 (2011.10.27公开)第62页~66页记载的式[6-1]~式[6-48]的交联性化合物。

[0214] 液晶取向处理剂中的特定交联性化合物的含量相对于所有聚合物成分100质量份优选为0.1~100质量份。为了推进交联反应、表现出目标效果,相对于所有聚合物成分100质量份,更优选为0.1~50质量份、特别优选为1~30质量份。

[0215] 液晶取向处理剂中,为了促进液晶取向膜中的电荷移动、促进元件的脱电荷,也可以添加国际公开公报W02011/132751(2011.10.27公开)第69页~73页记载的式[M1]~式[M156]所示的含氮杂环胺化合物。该胺化合物可以直接添加至液晶取向处理剂,优选适当的溶剂制成浓度为0.1~10质量%、优选为1~7质量%的溶液后再添加。作为该溶剂,只要是溶解特定聚合物的有机溶剂就没有特别限定。

[0216] 在不损害本发明效果的范围内,液晶取向处理剂中可以使用使涂布液晶取向处理剂时的垂直液晶取向膜的膜厚均匀性、表面平滑性提高的化合物。进而,可以使用使垂直液晶取向膜与基板的密合性提高的化合物等。

[0217] 作为使液晶取向膜的膜厚均匀性、表面平滑性提高的化合物,可列举出氟系表面活性剂、有机硅系表面活性剂、非离子系表面活性剂等。具体而言,可列举出国际公开公报W02014/171493(2014.10.23公开)第67页记载的表面活性剂。此外,其使用比例相对于液晶取向处理剂中含有的所有聚合物成分100质量份优选为0.01~2质量份、更优选为0.01~1质量份。

[0218] 作为使液晶取向膜与基板的密合性提高的化合物,具体而言,可列举出国际公开公报W02014/171493(2014.10.23公开)第67页~69页记载的化合物。此外,其使用比例相对于液晶取向处理剂中含有的所有聚合物成分100质量份优选为0.1~30质量份、更优选为1~20质量份。

[0219] 液晶取向处理剂中,除了添加上述以外的化合物之外,还可以添加用于变更液晶取向膜的介电常数、导电性等电特性的介电体、导电物质。

[0220] <垂直液晶取向膜和液晶表示元件的制作方法>

[0221] 作为本发明的液晶表示元件中使用的基板,只要是透明性高的基板就没有特别限定,除了玻璃基板之外,还可以使用丙烯酸类基板、聚碳酸酯基板、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)基板等塑料基板、以及它们的薄膜。将液晶表示元件制成逆向型元件并用于调光窗等时,优选为塑料基板、薄膜。另外,从简化工艺的观点出发,优选使用形成有用于驱动液晶的ITO(氧化铟锡,Indium Tin Oxide)电极、IZO(氧化铟锌,Indium Zinc Oxide)电极、IGZO(氧化铟镓锌,Indium Gallium Zinc Oxide)电极、有机导电膜等的基板。另外,制成反射型的逆向型元件时,若仅是单侧基板,则也可以使用硅晶片、铝等金属、形成有介电体多层膜的基板。

[0222] 本发明的液晶表示元件的至少一个基板具有使液晶分子垂直取向的垂直液晶取向膜。该垂直液晶取向膜可以将液晶取向处理剂涂布在基板上并烧成后,通过刷磨处理、光照射等进行取向处理而得到。其中,在本发明的垂直液晶取向膜的情况下,不进行这些取向处理也能够用作垂直液晶取向膜。

[0223] 液晶取向处理剂的涂布方法没有特别限定,工业上有丝网印刷、胶版印刷、柔性印刷、喷墨法、浸涂法、辊涂法、狭缝涂布法、旋涂法、喷涂法等,可根据基板的种类、垂直液晶取向膜的目标膜厚来适当选择。

[0224] 将液晶取向处理剂涂布在基板上后,利用热板、热循环型烘箱、IR(红外线)型烘箱等的加热手段,根据基板的种类、液晶取向处理剂中使用的溶剂,以30~300℃、优选以30~250℃的温度使溶剂蒸发,从而能够制成垂直液晶取向膜。尤其是,基板使用塑料基板时,优选以30~150℃的温度进行处理。

[0225] 烧成后的垂直液晶取向膜的厚度过厚时,在液晶表示元件的耗电方面是不利的,厚度过薄时,元件的可靠性有时会降低,因此优选为5~500nm。更优选为10~300nm,特别优选为10~250nm。

[0226] 液晶表示元件中使用的液晶组合物是前述那样的液晶组合物,也可以向其中导入用于控制液晶表示元件的电极间隙(也简称间隙)的间隔物。

[0227] 液晶组合物的注入方法没有特别限定,例如可列举出如下方法。即,基板使用玻璃基板时,可列举出如下方法:准备形成有垂直液晶取向膜的一对基板,将单侧的基板4块除了一部分之外均涂布密封剂,其后,以垂直液晶取向膜的表面朝向内侧的方式粘贴于另一侧的基板,由此制作空单元。并且,从未涂布密封剂的部位减压注入液晶组合物,从而得到注入有液晶组合物的单元。进而,基板使用塑料基板、薄膜时,可列举出如下方法:准备形成有垂直液晶取向膜的一对基板,在单侧的基板上利用ODF(液晶滴下式注入,One Drop Filling)法、喷墨法等滴加液晶组合物,其后粘贴另一侧的基板,从而得到注入有液晶组合物的单元。本发明的液晶表示元件中,由于液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高,因此,4块基板上也可以不涂布密封剂。

[0228] 液晶表示元件的间隙可以用前述间隔物等控制。该方法可列举出:如上所述地向液晶组合物中导入目标大小的间隔物的方法、使用具有目标大小的柱间隔物的基板的方法等。另外,基板使用塑料、薄膜基板且通过层压进行基板的贴合时,可以不导入间隔物地控制间隙。

[0229] 液晶表示元件的间隙大小优选为1~100 μ m、更优选为1~50 μ m。特别优选为2~30 μ m。间隙过小时,液晶表示元件的对比度降低,间隙过大时,元件的驱动电压变高。

[0230] 本发明的液晶表示元件是通过在液晶组合物的一部分或全部显示液晶性的状态下照射紫外线来进行液晶组合物的固化,形成液晶组合物的固化物而得到的。该液晶组合物的固化通过对注入有前述液晶组合物的单元照射紫外线来进行。此时使用的照射紫外线的装置(也称为紫外线照射装置)可以使用公知的装置。

[0231] 具体而言,作为紫外线照射装置的光源,例如可列举出金属卤化物灯、高压汞灯或紫外线发光二极管等。其中,关于本发明中的紫外线照射装置的光源,由于不使用波长选择过滤器也不会产生照射强度的损失,能够照射特定波长的紫外线,进而能够抑制由光源产生的热源,因此,优选使用紫外线发光二极管(将使用了紫外线发光二极管的紫外线照射装置称为特定紫外线照射装置。)。另外,该特定紫外线照射装置的光源能够进一步促进液晶组合物的固化,因此,优选配置于装置的上下。

[0232] 特定紫外线照射装置的优选具体例如图1和图2所示那样,以下使用这些图来详细说明。

[0233] 图1表示特定紫外线照射装置的1种(也称为特定紫外线照射装置-1)的构成图。该图中的“2”表示发光部,“3”表示供电部。发光部“2”具备多个紫外线发光二极管作为光源且如下构成:这些紫外线发光二极管接受由供电部“3”借助软线“6”供给的电源电力而发光,从而能够照射目标强度的紫外线。需要说明的是,这些紫外线发光二极管均发出单波长的紫外线,发出对于制作液晶表示元件而言所需波长的紫外线。

[0234] 另外,发光部“2”安装于图1未标示出的控制器的前端,按照既定的程序或者在操作者的控制下,能够在工作空间内的任意位置自由地移动、停止。进而,能够自由地变更发

光部“2”或紫外线发光二极管的指向角度,能够使紫外线对目标方向进行照射。因此,该特定紫外线照射装置-1适用于如下情况:需要使处理对象物即仅前述液晶组合物注入单元的一部分在狭窄范围内部分曝光的情况;对具有复杂形状、立体结构的处理对象物进行紫外线照射的情况等。

[0235] 进而,特定紫外线照射装置-1如下构成:不断监测对于处理对象物即前述液晶组合物注入单元的紫外线的照射强度、亮度和温度,同时进行控制以使它们维持在一定的范围内。具体而言,在发光部“2”的附近配置有用于测定自紫外线发光二极管照射的紫外线强度以及处理对象物的表面亮度和表面温度的传感器“4”,由该传感器“4”得到的计测值借助软线“7”而不断地输入至控制装置“5”。该控制装置“5”内置有计算电路,接受来自传感器“4”的计测值,根据计算电路算出为了使对于处理对象物的紫外线的照射强度、亮度和温度维持在一定范围内所需的紫外线发光二极管的输出条件(也称为供电值。),采取其与现有输出条件的差值,算出输出条件的校正值。该输出条件的校正值由控制装置“5”借助传输路径“8”而被传达至供电部“3”。然后,供电部“3”接受所传达的校正值而变更输出条件。其结果,能够将紫外线的照射强度、亮度和温度维持在一定的范围内。

[0236] 需要说明的是,控制对象项目可以根据处理对象物即前述液晶组合物注入单元的种类、性质等来任意选择,也可以控制紫外线的照射强度、亮度和温度中的全部,进而,还可以仅控制这些之中的一个或两个。另外,针对各控制对象项目的上限值、下限值,可根据处理对象物的种类、性质等来任意地选择。

[0237] 另外,紫外线发光二极管的前端也可以设置聚焦透镜。此时,能够缩小紫外线照射光,能够进行微小范围、例如 $1\mu\text{m}$ 以下的紫外线照射。进而,能够自由地控制聚焦透镜时,可以在其性能范围内自由地变更紫外线的照射范围。

[0238] 图2表示与上述不同的特定紫外线照射装置的1种(也称为特定紫外线照射装置-2)的构成图。

[0239] 如图2所示那样,特定紫外线照射装置-2具有隔着规定的间隔平行地配置成上下二部分的两个发光部“2a”和“2b”。各发光部“2a”和“2b”中,作为光源,多个($n \times m$ 个)紫外线发光二极管分别沿着水平方向排列配置成格子状(n 行 $\times m$ 列)。需要说明的是,特定紫外线照射装置-2的各发光部“2a”和“2b”中,紫外线发光二极管排列配置成 n 行 $\times m$ 列的格子状,但也可以使用紫外线发光二极管配置成锯齿状、放射状或蜂窝状的紫外线照射装置。另外,紫外线发光二极管的排列方向不一定需要为水平方向,也可以沿着平面方向即一个平面或和缓的曲面进行排列。具体而言,例如可以为排列成垂直方向的结构紫外线照射装置。

[0240] 另外,这些紫外线发光二极管与前述特定紫外线照射装置-1同样地均发出单波长的紫外线,发出对于制作液晶表示元件而言所需波长的紫外线。

[0241] 另外,上部的发光部“2a”的紫外线发光二极管均朝下配置,接受由供电部“3”借助电缆“9a”供给的电源电力而发光,从而能够向下照射目标强度的紫外线。另一方面,下部的发光部“2b”的紫外线发光二极管均朝上配置,接受由供电部“3”借助电缆“9b”供给的电源电力而发光,从而向上照射目标强度的紫外线。像这样,特定紫外线照射装置-2能够对处理对象物即前述液晶组合物注入单元进行紫外线的面照射,且能够同时对处理对象物的上面侧和下面侧进行紫外线照射。

[0242] 进而,特定紫外线照射装置-2如下构成:不断监测对于处理对象物即前述液晶组

合物注入单元的紫外线的照射强度、亮度和温度,同时进行控制以使它们维持在一定的范围内。具体而言,在发光部“2a”和“2b”的附近分别配置有用于测定自紫外线发光二极管照射的紫外线强度以及处理对象物的表面亮度和表面温度的传感器“4a”和“4b”,由该传感器“4a”和“4b”得到的计测值借助电缆“10a”和“10b”而不断地输入至控制装置“5”。该控制装置“5”内置有计算电路,接受来自传感器“4a”和“4b”的计测值,通过计算电路算出为了使对于处理对象物的紫外线的照射强度、亮度和温度维持在一定范围内所需的紫外线发光二极管的输出条件(也称为供电值。),采取其与现有输出条件的差值,算出输出条件的校正值。该输出条件的校正值由控制装置“5”借助传输路径“8”而被传达至供电部“3”。然后,供电部“3”接受所传达的校正值而变更输出条件。其结果,能够将紫外线的照射强度、亮度和温度维持在一定的范围内。

[0243] 需要说明的是,该特定紫外线照射装置-2中,可以分别单独地调整发光部“2a”和“2b”中配置的所有紫外线发光二极管的输出(也称为供电量。)。另外,传感器“4a”和“4b”分别对应于发光部“2a”和“2b”中配置的一个个紫外线发光二极管,因此,能够分别单独地控制所有紫外线发光二极管的紫外线的照射强度、亮度和温度。因此,能够消除要照射的紫外线的照射强度、亮度和处理对象物即前述液晶组合物注入单元的表面温度的偏差,能够在处理对象物表面的所有区域均匀地进行紫外线照射。另外,根据处理对象物的种类、其制作工序,通过预先制作各自的适合控制条件(也称为profile。),在进行紫外线照射时应用它们,从而能够制作与处理对象物的特性、目的等相符的最佳的紫外线照射环境。

[0244] 作为控制条件的具体例,可列举出:(1)将所有紫外线发光二极管的照射强度设为100%;(2)将一半的紫外线发光二极管的照射强度设为100%,并将剩余一半的紫外线发光二极管的照射强度设为50%;(3)将整体的三分之一的紫外线发光二极管的照射强度设为50%,将剩余的紫外线发光二极管的照射强度设为25%等。

[0245] 为了制作本发明的液晶表示元件,可以控制要照射的紫外线的波长、照射强度、亮度和温度,因此优选使用前述特定紫外线照射装置-1或特定紫外线照射装置-2。特别优选使用特定紫外线照射装置-2。

[0246] 此外,使用特定紫外线照射装置-1或特定紫外线照射装置-2时的紫外线发光二极管的紫外线波长优选为200~500nm、更优选为250~450nm。特别优选为300~400nm。此外,紫外线发光二极管的照射强度优选为0.1~150mW/cm²、更优选为1~100mW/cm²。特别优选为1~40mW/cm²。并且,紫外线的照射时间优选为1~600秒、更优选为5~300秒。特别优选为10~120秒。

[0247] 此外,使用特定紫外线照射装置-1和特定紫外线照射装置-2照射紫外线时的处理对象物、即前述液晶组合物注入单元的表面温度优选为0~100℃、更优选为10~50℃。特别优选为15~30℃。

[0248] 如上所述,通过使用由下述液晶取向处理剂得到的垂直液晶取向膜,能够得到光学特性良好、即未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、进而液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的液晶表示元件,所述液晶取向处理剂包含具有特定化合物的液晶组合物和具有特定侧链结构的聚合物。

[0249] 实施例

[0250] 以下列举出实施例来进一步详细说明本发明,但限定于这些内容。以下使用的

简称如下所示。

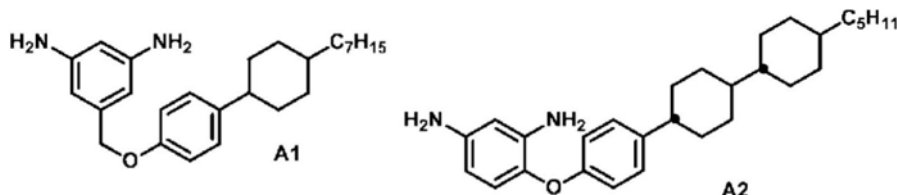
[0251] (特定侧链型二胺)

[0252] A1: 1,3-二氨基-4-(4-(反式-4-正庚基环己基)苯氧基甲基)苯

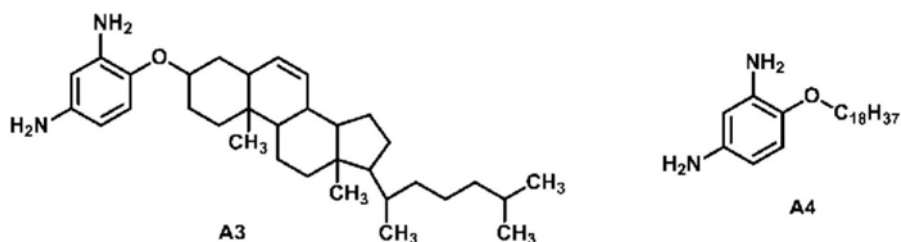
[0253] A2: 1,3-二氨基-4-{4-(反式-4-(反式-4-正戊基环己基)环己基)苯氧基}苯

[0254] A3: 下述的式[A3]所示的二胺

[0255] A4: 1,3-二氨基-4-十八烷氧基苯

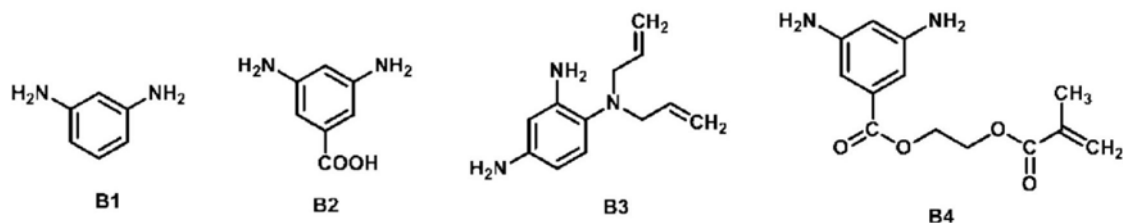


[0256]



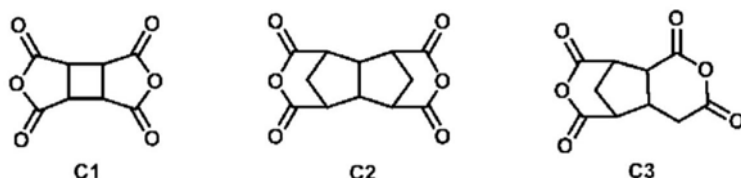
[0257] (其它二胺)

[0258]



[0259] (四羧酸成分)

[0260]



[0261] <用于制作聚硅氧烷系聚合物的单体>

[0262] D1: 下述式[D1]所示的烷氧基硅烷单体

[0263] D2: 十八烷基三乙氧基硅烷

[0264] D3: 3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷

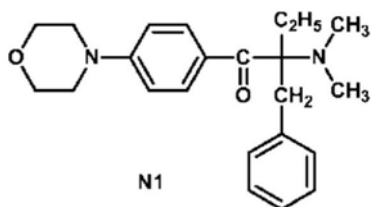
[0265] D4: 3-脲丙基三乙氧基硅烷

[0266] D5: 四乙氧基硅烷

[0267] (MeO)₃Si(CH₂)₃O-C₆H₄-C₆H₁₁-C₅H₁₁ D1

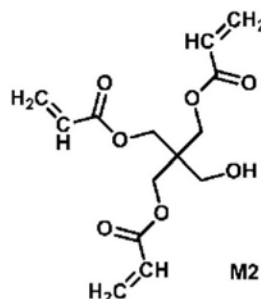
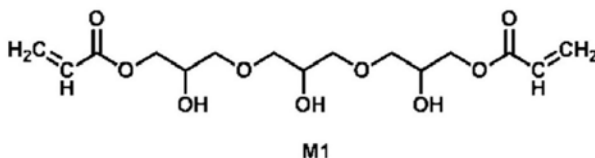
[0268] <光自由基发生剂>

[0269]



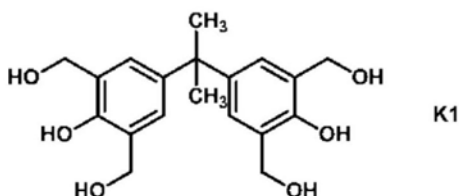
[0270] <密合性化合物>

[0271]



[0272] <特定交联性化合物>

[0273]



[0274] <溶剂>

[0275] NMP:N-甲基-2-吡咯烷酮 NEP:N-乙基-2-吡咯烷酮

[0276] γ -BL: γ -丁内酯 BCS:乙二醇单丁醚

[0277] PB:丙二醇单丁醚 PGME:丙二醇单甲醚

[0278] “聚酰亚胺系聚合物的分子量测定”

[0279] 使用常温凝胶渗透色谱 (GPC) 装置 (GPC-101、昭和电工株式会社制) 和柱 (KD-803、KD-805、Shodex公司制), 如下操作来测定。

[0280] 柱温: 50℃

[0281] 洗脱液: N,N'-二甲基甲酰胺 (作为添加剂, 溴化锂一水合物 (LiBr · H₂O) 为 30mmol/L (升)、磷酸 · 无水结晶 (正磷酸) 为 30mmol/L、四氢呋喃 (THF) 为 10ml/L)

[0282] 流速: 1.0ml/分钟

[0283] 标准曲线制作用标准样品: TSK标准聚环氧乙烷 (分子量: 约为 900000、150000、100000 和 30000) (东曹株式会社制) 和聚乙二醇 (分子量: 约为 12000、4000 和 1000) (Polymer Laboratories Ltd. 制)

[0284] “聚酰亚胺系聚合物的酰亚胺化率的测定”

[0285] 将聚酰亚胺粉末 20mg 投入至 NMR (核磁共振) 样品管 (NMR 样品管规格、 ϕ 5 (草野科学株式会社制)), 添加氘代二甲基亚砷 (DMSO-d₆、0.05 质量% TMS (四甲基硅烷) 混合品) (0.53ml), 施加超声波而使其完全溶解。将该溶液利用 NMR 测定机 (JNW-ECA500, JEOL DATUM 公司制) 测定 500MHz 的质子 NMR。酰亚胺化率将源自酰亚胺化前后不发生变化的结构的质子作为基准质子来确定, 使用该质子的峰积算值和 9.5~10.0ppm 附近出现的源自酰胺酸的 NH 基的质子峰积算值, 利用下式来求出。

[0286] 酰亚胺化率(%) = $(1 - \alpha \cdot x/y) \times 100$

[0287] (x为源自酰胺酸的NH基的质子峰积算值、y为基准质子的峰积算值、 α 为聚酰胺酸(酰亚胺化率为0%)时的基准质子个数相对于酰胺酸的NH基的1个质子的比例。)

[0288] “聚酰亚胺系聚合物的合成”

[0289] <合成例1>

[0290] 在NMP (24.9g) 中混合C2 (3.19g、12.8mmol)、A1 (4.59g、11.6mmol) 和B2 (2.16g、14.2mmol), 以80℃反应5小时后, 添加C1 (2.50g、12.8mmol) 和NMP (12.4g), 以40℃反应8小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0291] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.0g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (3.85g) 和吡啶 (2.40g), 以50℃反应2小时。将该反应溶液投入至甲醇 (460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以100℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末 (1)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为56%, Mn (也称为数均分子量) 为19200、Mw (也称为重均分子量) 为56900。

[0292] <合成例2>

[0293] 在NEP (21.4g) 中混合C2 (1.12g、4.46mmol)、A2 (3.91g、9.04mmol)、B2 (1.72g、11.3mmol) 和B3 (0.46g、2.26mmol), 以80℃反应5小时后, 添加C1 (3.50g、17.9mmol) 和NEP (10.7g), 以40℃反应6小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液 (2)。该聚酰胺酸的Mn为20900、Mw为63900。

[0294] <合成例3>

[0295] 在NMP (22.9g) 中混合C2 (1.91g、7.65mmol)、A3 (3.18g、6.46mmol)、B1 (0.28g、2.58mmol) 和B2 (2.55g、16.8mmol), 以80℃反应5小时后, 添加C1 (3.50g、17.9mmol) 和NMP (11.4g), 以40℃反应6小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0296] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.5g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (3.95g) 和吡啶 (2.45g), 以60℃反应3小时。将该反应溶液投入至甲醇 (460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以100℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末 (3)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为58%, Mn为17100、Mw为49800。

[0297] <合成例4>

[0298] 在NMP (31.9g) 中混合C3 (4.75g、21.2mmol)、A1 (4.23g、10.7mmol) 和B2 (1.63g、10.7mmol), 以40℃反应10小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0299] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.0g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (3.75g) 和吡啶 (2.50g), 以50℃反应2.5小时。将该反应溶液投入至甲醇 (460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以100℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末 (4)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为51%, Mn为16100、Mw为45900。

[0300] <合成例5>

[0301] 在NMP (23.9g) 中混合C3 (4.50g、20.1mmol)、A3 (3.76g、7.63mmol) 和B2 (2.71g、17.8mmol), 以80℃反应6小时后, 添加C1 (0.98g、5.02mmol) 和NMP (12.0g), 以40℃反应6小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0302] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.0g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (3.80g) 和吡啶 (2.45g), 以500℃反应2.5小时。将该反应溶液投入至甲醇

(460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以100℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末(5)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为56%, Mn为15800、Mw为47100。

[0303] <合成例6>

[0304] 在NMP (24.5g) 中混合C2 (3.19g、12.8mmol)、A4 (4.38g、11.6mmol) 和B2 (2.16g、14.2mmol), 以80℃反应5小时后, 添加C1 (2.50g、12.8mmol) 和NMP (12.2g), 以40℃反应8小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0305] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.0g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (3.85g) 和吡啶 (2.45g), 以50℃反应2小时。将该反应溶液投入至甲醇 (460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以100℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末(6)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为55%, Mn为18500、Mw为56100。

[0306] <合成例7>

[0307] 在NMP (26.1g) 中混合C2 (3.13g、12.5mmol)、A1 (4.99g、12.7mmol)、B2 (1.16g、7.59mmol) 和B4 (1.34g、5.06mmol), 以50℃反应8小时后, 添加C1 (2.45g、12.5mmol) 和NMP (13.1g), 以40℃反应8小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0308] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.0g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (2.55g) 和吡啶 (2.40g), 以50℃反应2.5小时。将该反应溶液投入至甲醇 (460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以60℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末(7)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为50%, Mn为15500、Mw为48900。

[0309] <合成例8>

[0310] 在NMP (19.6g) 中混合C2 (3.25g、13.0mmol) 和B2 (4.01g、26.3mmol), 以80℃反应1小时后, 添加C1 (2.55g、13.0mmol) 和NMP (9.81g), 以40℃反应8小时, 从而得到树脂固体成分浓度为25质量%的聚酰胺酸溶液。

[0311] 向所得聚酰胺酸溶液 (30.0g) 中添加NMP而稀释至6质量%后, 添加作为酰亚胺化催化剂的醋酸酐 (3.70g) 和吡啶 (2.40g), 以50℃反应2小时。将该反应溶液投入至甲醇 (460ml) 中, 滤取所得沉淀物。将该沉淀物用甲醇清洗, 以100℃进行减压干燥, 从而得到聚酰亚胺粉末(8)。该聚酰亚胺的酰亚胺化率为57%, Mn为21900、Mw为60800。

[0312] 将通过合成例得到的聚酰亚胺系聚合物示于表1。表中,*1表示聚酰胺酸。

[0313] [表1]

[0314]

合成例	聚合物成分	四羧酸成分	二胺成分		酰亚胺化率 (%)
			特定侧链型二胺	其它二胺	
1	聚酰亚胺粉末 (1)	C1 (2.50g, 12.8mmol) C2 (3.19g, 12.8mmol)	A1 (4.59g, 11.6mmol)	B2 (2.16g, 14.2mmol)	56
2	聚酰胺酸溶液 (2)	C1 (3.50g, 17.9mmol) C2 (1.12g, 4.46mmol)	A2 (3.91g, 9.04mmol)	B2 (1.72g, 11.3mmol) B3 (0.46g, 2.26mmol)	*1
3	聚酰亚胺粉末 (3)	C1 (3.50g, 17.9mmol) C2 (1.91g, 7.65mmol)	A3 (3.18g, 6.46mmol)	B1 (0.28g, 2.58mmol) B2 (2.55g, 16.8mmol)	58
4	聚酰亚胺粉末 (4)	C3 (4.75g, 21.2mmol)	A1 (4.23g, 10.7mmol)	B2 (1.63g, 10.7mmol)	51
5	聚酰亚胺粉末 (5)	C1 (0.98g, 5.02mmol) C3 (4.50g, 20.1mmol)	A3 (3.76g, 7.63mmol)	B2 (2.71g, 17.8mmol)	56
6	聚酰亚胺粉末 (6)	C1 (2.50g, 12.8mmol) C2 (3.19g, 12.8mmol)	A4 (4.38g, 11.6mmol)	B2 (2.16g, 14.2mmol)	55
7	聚酰亚胺粉末 (7)	C1 (2.45g, 12.5mmol) C2 (3.13g, 12.5mmol)	A1 (4.99g, 12.7mmol)	B2 (1.16g, 7.59mmol) B4 (1.34g, 5.06mmol)	50
8	聚酰亚胺粉末 (8)	C1 (2.55g, 13.0mmol) C2 (3.25g, 13.0mmol)	—	B2 (4.01g, 26.3mmol)	57

[0315] “聚硅氧烷系聚合物的合成”

[0316] <合成例9>

[0317] 在具备温度计和回流管的200ml四颈反应烧瓶中混合PGME (28.3g)、D1 (4.10g)、D3 (7.45g) 和D5 (32.5g), 从而制备烷氧基硅烷单体的溶液。向该溶液在25℃下耗费30分钟滴加预先将PGME (14.2g)、水 (10.8g) 和作为催化剂的草酸 (0.70g) 混合而制备的溶液, 进而以25℃搅拌30分钟。其后, 使用油浴进行加热并回流30分钟后, 添加预先制备的D4含量为92质量%的甲醇溶液 (1.20g) 与PGME (0.90g) 的混合溶液。进而回流30分钟后, 自然冷却, 从而得到SiO₂换算浓度为12质量%的聚硅氧烷溶液 (1)。

[0318] <合成例10>

[0319] 在具备温度计和回流管的200ml四颈反应烧瓶中混合PGME (29.2g)、D1 (4.10g) 和D5 (38.8g), 从而制备烷氧基硅烷单体的溶液。向该溶液在25℃下耗费30分钟滴加预先将PGME (14.6g)、水 (10.8g) 和作为催化剂的草酸 (0.50g) 混合而制备的溶液, 进而以25℃搅拌30分钟。其后, 使用油浴进行加热并回流30分钟后, 添加预先制备的D4含量为92质量%的甲醇溶液 (1.20g) 与PGME (0.90g) 的混合溶液。进而回流30分钟后, 自然冷却, 从而得到SiO₂换算浓度为12质量%的聚硅氧烷溶液 (2)。

[0320] <合成例11>

[0321] 在具备温度计和回流管的200ml四颈反应烧瓶中混合PGME (28.3g)、D2 (4.07g)、D3 (7.45g) 和D5 (32.5g), 从而制备烷氧基硅烷单体的溶液。向该溶液在25℃下耗费30分钟滴加预先将PGME (14.2g)、水 (10.8g) 和作为催化剂的草酸 (0.70g) 混合而制备的溶液, 进而以25℃搅拌30分钟。其后, 使用油浴进行加热并回流30分钟后, 添加预先制备的D4含量为92质量%的甲醇溶液 (1.20g) 与PGME (0.90g) 的混合溶液。进而回流30分钟后, 自然冷却, 从而

得到SiO₂换算浓度为12质量%的聚硅氧烷溶液(3)。

[0322] 将通过合成例得到的聚硅氧烷系聚合物(聚硅氧烷溶液)示于表2。

[0323] [表2]

[0324]

合成例	聚合物成分	烷氧基硅烷成分		
		具有特定侧链结构的式[A1]所示的烷氧基硅烷单体	式[A2]所示的烷氧基硅烷单体	式[A3]所示的烷氧基硅烷单体
9	聚硅氧烷溶液(1)	D1(4.10g)	D3(7.45g), D4(1.10g)	D5(32.5g)
10	聚硅氧烷溶液(2)	D1(4.10g)	D4(1.10g)	D5(38.8g)
11	聚硅氧烷溶液(3)	D2(4.07g)	D3(7.45g), D4(1.10g)	D5(32.5g)

[0325] “液晶取向处理剂的制造”

[0326] <合成例12>

[0327] 向利用合成例1得到的聚酰亚胺粉末(1)(1.50g)中添加 γ -BL(3.60g)和PGME(32.4g),以70℃搅拌24小时而使其溶解,从而得到液晶取向处理剂(1)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0328] <合成例13>

[0329] 向利用合成例1得到的聚酰亚胺粉末(1)(1.50g)中添加 γ -BL(3.60g)和PGME(32.4g),以70℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.045g)、M1(0.30g)和K1(0.15g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(2)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0330] <合成例14>

[0331] 向利用合成例1得到的聚酰亚胺粉末(1)(1.55g)中添加NMP(22.3g)、BCS(3.70g)和PB(11.2g),以70℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.078g)、M2(0.47g)和K1(0.078g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(3)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0332] <合成例15>

[0333] 向利用合成例2得到的聚酰胺酸溶液(2)(7.50g)中添加NEP(21.4g)、BCS(9.00g)和PB(9.00g),以50℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.056g)、M1(0.28g)和K1(0.19g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(4)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0334] <合成例16>

[0335] 向利用合成例3得到的聚酰亚胺粉末(3)(1.50g)中添加 γ -BL(1.80g)和PGME(34.2g),以70℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.03g)、M1(0.45g)和K1(0.11g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(5)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0336] <合成例17>

[0337] 向利用合成例4得到的聚酰亚胺粉末(4)(1.60g)中添加NEP(1.93g)、 γ -BL(3.87g)和PGME(32.6g),以70℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.016g)、M2(0.16g)和K1(0.08g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(6)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0338] <合成例18>

[0339] 向利用合成例5得到的聚酰亚胺粉末(5)(1.55g)中添加 γ -BL(3.70g)和PGME(33.5g),以70℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.047g)、M1(0.31g)和K1(0.16g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(7)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0340] <合成例19>

[0341] 向利用合成例6得到的聚酰亚胺粉末(6)(1.50g)中添加 γ -BL(3.60g)和PGME(32.4g),以70℃搅拌24小时而使其溶解,从而得到液晶取向处理剂(8)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0342] <合成例20>

[0343] 向利用合成例7得到的聚酰亚胺粉末(7)(1.60g)中添加 γ -BL(3.80g)和PGME(34.6g),以50℃搅拌24小时而使其溶解。向该溶液中添加N1(0.08g)、M2(0.32g)和K1(0.08g),以25℃搅拌2小时,从而得到液晶取向处理剂(9)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0344] <合成例21>

[0345] 向利用合成例8得到的聚酰亚胺粉末(8)(1.50g)中添加 γ -BL(3.60g)和PGME(32.4g),以70℃搅拌24小时而使其溶解,从而得到液晶取向处理剂(10)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0346] <合成例22>

[0347] 向利用合成例9得到的聚硅氧烷溶液(1)(12.5g)中添加BCS(1.80g)、PB(3.60g)和PGME(19.6g),以25℃搅拌5小时,从而得到液晶取向处理剂(11)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0348] <合成例23>

[0349] 向利用合成例9得到的聚硅氧烷溶液(1)(12.5g)中添加PB(3.60g)、PGME(21.4g)、N1(0.075g)、M1(0.15g)和K1(0.075g),以25℃搅拌5小时,从而得到液晶取向处理剂(12)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0350] <合成例24>

[0351] 向利用合成例9得到的聚硅氧烷溶液(1)(13.0g)中添加BCS(11.2g)、PB(11.2g)、PGME(3.50g)、N1(0.078g)、M1(0.078g)和K1(0.016g),以25℃搅拌5小时,从而得到液晶取向处理剂(13)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0352] <合成例25>

[0353] 向利用合成例10得到的聚硅氧烷溶液(2)(13.0g)中添加PB(1.90g)、PGME(24.1g)、N1(0.047g)、M2(0.047g)和K1(0.016g),以25℃搅拌5小时,从而得到液晶取向处理剂(14)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常,确认是均匀的溶液。

[0354] <合成例26>

[0355] 向利用合成例11得到的聚硅氧烷溶液 (3) (13.0g) 中添加BCS (1.90g)、PB (3.70g) 和PGME (20.4g), 以25℃搅拌5小时, 从而得到液晶取向处理剂 (15)。该液晶取向处理剂中未观察到浑浊、析出等异常, 确认是均匀的溶液。

[0356] 将利用合成例12~26得到的液晶取向处理剂示于表3和表4。

[0357] 需要说明的是, 表3和表4中, 针对添加至液晶取向处理剂的特定发生剂、特定密合性化合物和特定交联性化合物的括号内的数值表示相对于各个特定聚合物100质量份的含量。

[0358] [表3]

[0359]

合成例	液晶取向处理剂	特定聚合物	其它聚合物	特定发生剂	特定密合性化合物	特定交联性化合物
12	(1)	聚酰亚胺粉末 (1)	—	—	—	—
13	(2)	聚酰亚胺粉末 (1)	—	N1 (3)	M1 (20)	K1 (10)
14	(3)	聚酰亚胺粉末 (1)	—	N1 (5)	M2 (30)	K1 (5)
15	(4)	聚酰胺酸溶液 (2)	—	N1 (3)	M1 (15)	K1 (10)
16	(5)	聚酰亚胺粉末 (3)	—	N1 (2)	M1 (30)	K1 (7)
17	(6)	聚酰亚胺粉末 (4)	—	N1 (1)	M2 (10)	K1 (5)
18	(7)	聚酰亚胺粉末 (5)	—	N1 (3)	M1 (20)	K1 (10)
19	(8)	聚酰亚胺粉末 (6)	—	—	—	—
20	(9)	聚酰亚胺粉末 (7)	—	N1 (5)	M2 (20)	K1 (5)
21	(10)	—	聚酰亚胺粉末 (8)	—	—	—

[0360] [表4]

[0361]

合成例	液晶取向处理剂	特定聚合物	其它聚合物	特定发生剂	特定密合性化合物	特定交联性化合物
22	(11)	聚硅氧烷溶液 (1)	—	—	—	—
23	(12)	聚硅氧烷溶液 (1)	—	N1 (5)	M1 (10)	K1 (5)
24	(13)	聚硅氧烷溶液 (1)	—	N1 (5)	M1 (5)	K1 (1)
25	(14)	聚硅氧烷溶液 (2)	—	N1 (3)	M2 (3)	K1 (1)
26	(15)	聚硅氧烷溶液 (3)	—	—	—	—

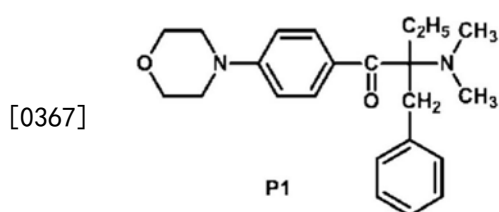
[0362] “液晶组合物的制作”

[0363] (液晶组合物 (1) 的制作)

[0364] 将Loctite 3736 (Henkel公司制) (以液体总量基准计, 包含脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯:38质量%、丙烯酸异冰片酯:36质量%、丙烯酸酯:9质量%、甲基丙烯酸羟基乙酯:9质量%、聚合引发剂:5质量%和有机磷酸化合物:3质量%的液体) (0.75g) 和1,9-壬二醇二甲基丙烯酸酯 (0.75g) 进行混合。将所得混合液 (1.50g) 与液晶 (MLC-6608、MERCK CORPORATION制) (2.79g) 进行混合, 从而得到液晶组合物 (1)。

[0365] (液晶组合物 (2) 的制作)

[0366] 将液晶 (MLC-6608、MERCK CORPORATION制) (1.25g)、苯氧基聚乙二醇丙烯酸酯 (1.25g)、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯 (0.625g) 和下述式[P1]所示的感光剂 (0.013g) 进行混合, 从而得到液晶组合物 (2)。



[0368] “液晶表示元件的制作和液晶取向性的评价 (玻璃基板)”

[0369] 将合成例中得到的液晶取向处理剂用孔径为1 μ m的膜滤器进行加压过滤, 进行液晶表示元件的制作。具体而言, 将该液晶取向处理剂旋涂于经用纯水和IPA (异丙醇) 清洗的100 $\times$ 100mm的带ITO电极的玻璃基板 (纵:100mm、横:100mm、厚度:0.7mm) 的ITO面上, 在热板上以100 $^{\circ}$ C加热处理5分钟, 并用热循环型清洁烘箱以210 $^{\circ}$ C加热处理30分钟, 从而得到带膜厚为100nm的垂直液晶取向膜的ITO基板。准备2块所得的带垂直液晶取向膜的ITO基板, 向其中一块基板的垂直液晶取向膜面上涂布厚度为6 μ m的间隔物。其后, 向该基板的涂布有间隔物的垂直液晶取向膜面利用ODF法滴加前述液晶组合物, 接着, 以朝向另一个基板的垂直液晶取向膜界面的方式进行贴合, 从而得到处理前的液晶表示元件。

[0370] 针对该处理前的液晶表示元件, 使用前述图2所示的具备紫外线发光二极管作为光源的特定紫外线照射装置 (也称为特定紫外线照射装置) 来照射紫外线。具体而言, 紫外

线发光二极管的光源的波长为365nm,紫外线的强度为 $15\text{mW}/\text{cm}^2$,照射时间为60秒,进而将基板表面的温度控制为 20°C 。

[0371] 由此得到液晶表示元件(逆向型元件)。

[0372] 使用该液晶表示元件,进行液晶取向性的评价。关于液晶取向性,利用偏振光显微镜(ECLIPSE E600WPOL、尼康公司制)观察该元件,确认液晶是否垂直取向。具体而言,液晶垂直取向时记作该评价优异(表5和表6中的良好表示)。

[0373] “液晶表示元件的制作和液晶取向性的评价(塑料基板)”

[0374] 将合成例中得到的液晶取向处理剂用孔径为 $1\mu\text{m}$ 的膜滤器进行加压过滤,进行液晶表示元件的制作。具体而言,将该液晶取向处理剂利用棒涂机涂布在经用纯水清洗的 $150\times 150\text{mm}$ 的带ITO电极的PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)基板(纵:150mm、横:150mm、厚度:0.2mm)的ITO面上,在热板上以 100°C 加热处理5分钟,并用热循环型清洁烘箱以 120°C 加热处理2分钟,从而得到带膜厚为100nm的垂直液晶取向膜的ITO基板。准备2块所得的带垂直液晶取向膜的ITO基板,向其中一块基板的垂直液晶取向膜面上涂布厚度为 $6\mu\text{m}$ 的间隔物。其后,向该基板的涂布有间隔物的垂直液晶取向膜面利用ODF法滴加前述液晶组合物,接着,以朝向另一个基板的垂直液晶取向膜界面的方式进行贴合,从而得到处理前的液晶表示元件。

[0375] 针对该处理前的液晶表示元件,使用前述图2所示的具备紫外线发光二极管作为光源的特定紫外线照射装置,照射紫外线。具体而言,紫外线发光二极管的光源的波长为365nm,紫外线的强度为 $15\text{mW}/\text{cm}^2$,照射时间为60秒,进而将基板表面的温度控制为 20°C 。

[0376] 此外,在一部分实施例中,使用具备金属卤化物灯作为光源的紫外线照射装置(也称为金属卤化物灯型紫外线照射装置),对所得处理前的液晶表示元件进行紫外线照射。具体而言,以紫外线强度为 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 、截止350nm以下波长的方式隔着滤波器照射紫外线(照射时间为30秒)。此时,未控制基板表面的温度(确认温度大约上升至 30°C)。

[0377] 由此得到液晶表示元件(逆向型元件)。

[0378] 使用该液晶表示元件,进行液晶取向性的评价。关于液晶取向性,利用偏振光显微镜(ECLIPSE E600WPOL、尼康公司制)观察该元件,确认液晶是否垂直取向。具体而言,液晶垂直取向时记作该评价优异(表5~表7中的良好表示)。

[0379] “光学特性(透明性和散射特性)的评价(玻璃基板)”

[0380] 未施加电压时的透明性的评价通过测定未施加电压状态下的液晶表示元件(玻璃基板)的雾度(也称为HAZE)来进行。具体而言,测定装置使用分光式雾度计(TC-1800H、东京电色株式会社制),进行HAZE的测定。评价中,HAZE越低,则记作透明性越优异(表5和表6中示出HAZE值)。

[0381] 施加电压时的散射特性的评价通过以交流驱动对液晶表示元件(玻璃基板)施加30V,在与上述相同的条件下测定HAZE来进行。评价中,HAZE越高,则记作散射特性越优异(表5和表6中示出HAZE值)。

[0382] “光学特性(透明性和散射特性)的评价(塑料基板)”

[0383] 未施加电压时的透明性的评价通过测定未施加电压状态下的液晶表示元件(塑料基板)的雾度(也称为HAZE)来进行。具体而言,在与上述相同的条件下测定HAZE,HAZE越低,则记作透明性越优异(表5~表7中示出HAZE值)。

[0384] 施加电压时的散射特性的评价中,在与上述相同的条件下测定HAZE,HAZE越高,则记作散射特性越优异(表5~表7中示出HAZE值)。

[0385] “液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的评价(玻璃基板)”

[0386] 将液晶表示元件(玻璃基板)在温度80℃、湿度90%RH的高温高湿槽内保管120小时,确认该液晶表示元件(玻璃基板)内有无气泡和元件的剥离。此时,该元件内未观察到气泡且未发生元件剥离(液晶层与垂直液晶取向膜已经剥离的状态)时,记作该评价优异(表5和表6中的良好表示)。

[0387] “液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的评价(塑料基板)”

[0388] 将液晶表示元件(塑料基板)在温度80℃、湿度90%RH的高温高湿槽内保管120小时,确认该液晶表示元件(塑料基板)内有无气泡和元件的剥离。此时,该元件内未观察到气泡且未发生元件剥离(液晶层与垂直液晶取向膜已经剥离的状态)时,记作该评价优异(表5~表7中的良好表示)。

[0389] <实施例1~18和比较例1~5>

[0390] 如下述表5、表6和表7所示那样,使用通过上述合成例分别得到的液晶取向处理剂(1)~(15)中的任一者、以及前述液晶组合物(1)或(2),此外,作为紫外线照射装置,使用特定紫外线照射装置或金属卤化物型紫外线照射装置,进行前述液晶表示元件的制作和液晶取向性的评价、光学特性(透明性和散射特性)的评价、以及液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的评价。

[0391] 需要说明的是,实施例1~4、7、9~16和18通过塑料基板的元件来进行,另一方面,比较例1~5、实施例5、6、8和17通过玻璃基板的元件来进行。将这些评价的结果总结示于表5、表6和表7。

[0392] 此外,实施例1、3、10、11、13、15和18的液晶层与垂直液晶取向膜的密合性的评价中,作为与前述标准试验同时进行的强调试验,还进行在温度80℃、湿度90%RH的高温高湿槽内保管192小时时的评价(其它条件与前述条件相同)。其结果,实施例3、11和15中,在元件内未观察到气泡,但实施例1和13中,在元件内观察到少量的气泡,实施例10和18中,在元件内观察到大量气泡。

[0393] [表5]

[0394]

实 施 例	液晶取向 处理剂	液晶 组合物	紫外线照射装置	液晶 取向性	光学特性 (HAZE (%))		液晶层与垂直液晶 取向膜的密合性 (标准试验/ 强调试验)
					透明性 (未施加电压)	散射特性 (施加电压)	
1	(1)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	13.1	90.0	良好/*1
2	(1)	(1)	金属卤化物灯型 紫外线照射装置	良好	15.2	87.2	良好/—
3	(2)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.3	90.5	良好/良好
4	(2)	(1)	金属卤化物灯型 紫外线照射装置	良好	14.7	88.0	良好/—
5	(3)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	11.7	89.7	良好/—
6	(4)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.4	89.4	良好/—
7	(5)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	14.2	86.8	良好/—
8	(6)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	11.5	90.0	良好/—
9	(7)	(1)	金属卤化物灯型 紫外线照射装置	良好	15.6	88.4	良好/—

[0395] [表6]

[0396]

实 施 例	液晶取向 处理剂	液晶 组合物	紫外线照射装置	液晶 取向性	光学特性 (HAZE (%))		液晶层与垂直液晶 取向膜的密合性 (标准试验/ 强调试验)
					透明性 (未施加电压)	散射特性 (施加电压)	
10	(8)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	15.1	88.8	良好/*2
11	(9)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.0	91.2	良好/良好
12	(9)	(1)	金属卤化物灯型 紫外线照射装置	良好	14.2	88.8	良好/—
13	(11)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.7	90.1	良好/*1
14	(11)	(1)	金属卤化物灯型 紫外线照射装置	良好	15.1	87.4	良好/—
15	(12)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.4	90.5	良好/良好
16	(13)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.3	90.6	良好/—
17	(14)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	12.1	91.0	良好/—
18	(15)	(1)	特定紫外线 照射装置	良好	15.4	88.0	良好/*2

[0397] [表7]

[0398]

比较例	液晶取向处理剂	液晶组合物	紫外线照射装置	液晶取向性	光学特性 (HAZE (%))		液晶层与垂直液晶取向膜的密合性 (标准试验/ 强调试验)
					透明性 (未施加电压)	散射特性 (施加电压)	
1	(10)	(1)	特定紫外线照射装置	*3	*3	*3	*3/—
2	(1)	(2)	特定紫外线照射装置	良好	19.4	83.0	*1/—
3	(1)	(2)	金属卤化物灯型紫外线照射装置	良好	23.1	76.1	*1/—
4	(11)	(2)	特定紫外线照射装置	良好	19.6	82.5	*1/—
5	(11)	(2)	金属卤化物灯型紫外线照射装置	良好	23.6	75.4	*1/—

[0399] *1:在元件内观察到少量气泡。

[0400] *2:在元件内观察到大量气泡。

[0401] *3:液晶未垂直取向。

[0402] 如上述内容可知:与比较例相比,实施例的液晶表示元件会成为光学特性良好、即未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、进而液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的液晶表示元件。

[0403] 尤其是,与使用了液晶组合物(2)的比较例相比,使用了作为本发明液晶组合物的液晶组合物(1)的实施例的光学特性、即未施加电压时的HAZE低,施加电压时的HAZE高。此外,关于液晶层与垂直液晶取向膜的密合性,与比较例相比,实施例是优异的。具体而言,对于相同条件下的对比而言,是实施例1与比较例2、实施例2与比较例3、实施例13与比较例4、以及实施例14与比较例5的对比。

[0404] 此外,在特定侧链结构之中,与使用了式[1-2]的情况相比,使用前述式[1-1]时能够得到液晶表示元件的光学特性、尤其是未施加电压时的透明性更良好的结果。进而,呈现液晶层与垂直液晶取向膜层的密合性也优异的结果。具体而言,对于相同条件下的对比而言(液晶层与垂直液晶取向膜的密合性是强调试验下的对比),是实施例1与实施例10、以及实施例13与实施例18的对比。

[0405] 进而可知:向液晶取向处理剂中导入特定发生剂、特定密合性化合物和特定交联性化合物时,与不导入它们的情况相比,液晶表示元件中的液晶层与垂直液晶取向膜的密合性进一步改善。具体而言,对于强调试验中的相同条件下的对比而言,是实施例1与实施例3、以及实施例13与实施例15的对比。

[0406] 并且,与紫外线照射装置使用具有金属卤化物灯作为光源的金属卤化物灯型紫外线照射装置的情况相比,使用紫外线发光二极管作为光源的特定紫外线照射装置时,光学特性、即未施加电压时的HAZE低、施加电压时的HAZE高。具体而言,是实施例1与实施例2、实

实施例3与实施例4、实施例11与实施例12、以及实施例13与实施例14的对比。

[0407] 产业上的可利用性

[0408] 本发明的液晶表示元件(该元件)可适合地用于以表示作为目的的液晶显示器、用于控制光的透射和遮断的调光窗、光闸元件等。此时,该液晶表示元件的基板可以使用塑料基板、薄膜。

[0409] 该元件可适合地用于汽车、铁道和航空器等运输机器、运输机械中使用的液晶表示元件,具体而言是用于控制光的透射和遮断的调光窗、后视镜中使用的光闸元件等。尤其是,该元件在未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好,因此,将该元件用于交通工具的玻璃窗时,与使用现有的逆向型元件的情况相比,夜间时的光获取效率高,进而,防止外光炫目的效果也变高。因此,能够进一步改善驾驶交通工具时的安全性、乘车时的舒适性。此外,用薄膜制作该元件并将其粘贴至交通工具的玻璃窗来使用时,与现有的逆向型元件相比元件的可靠性变高。即,不易发生由液晶层与垂直液晶取向膜的密合性低导致的不良、劣化。

[0410] 并且,该元件也可以用于LCD(Liquid Crystal Display)、OLED(Organic Light-emitting Diode)显示器等显示器装置的导光板、使用这些显示器的透明显示器的背板。具体而言,用于透明显示器的背板时,例如将透明显示器与该元件一并在透明显示器上进行画面表示时,能够用于通过该元件抑制光从其背面进入。此时,该元件在透明显示器上进行画面表示时呈现施加了电压的散射状态,能够使画面表示变得清晰,在结束画面表示后,呈现未施加电压的透明状态。

[0411] 需要说明的是,2014年6月25日申请的日本专利申请2014-130409号的说明书、权利要求书、附图和摘要的全部内容援引至此,作为本发明说明书的公开内容。

[0412] 附图标记说明

- | | | | |
|--------|--------------|----------------|---------|
| [0413] | “2”:发光部 | “3”:供电部 | “4”:传感器 |
| [0414] | “5”:控制装置 | “6”、“7”:软线 | |
| [0415] | “8”:传输路径 | “2a”、“2b”:发光部 | |
| [0416] | “3”:供电部 | “4a”、“4b”:传感器 | |
| [0417] | “5”:控制装置 | “8”:传输路径 | |
| [0418] | “9a”、“9b”:电缆 | “10a”、“10b”:电缆 | |

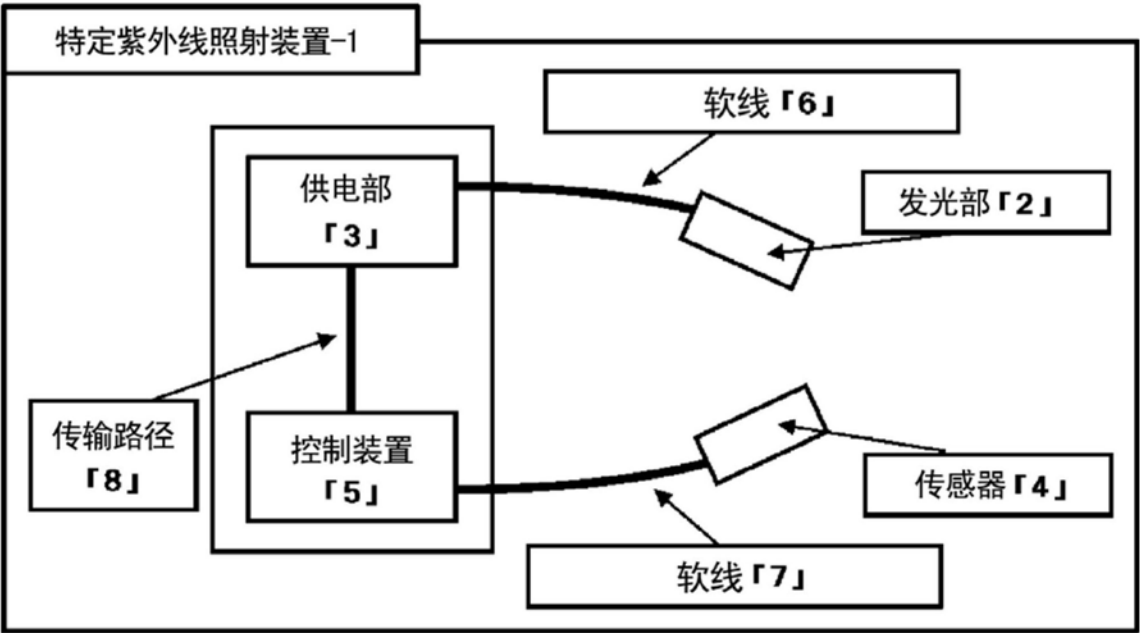


图1

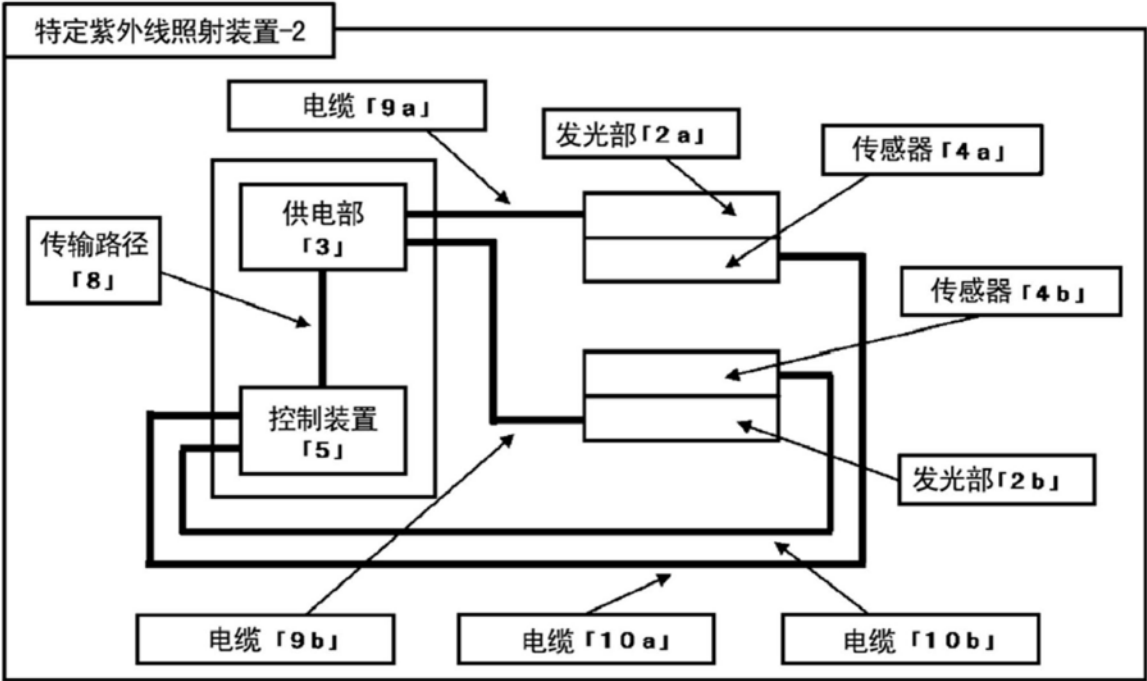


图2

专利名称(译)	液晶表示元件		
公开(公告)号	CN106662780B	公开(公告)日	2019-12-31
申请号	CN201580045943.9	申请日	2015-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	九州纳米科技光学株式会社		
申请(专利权)人(译)	日产化学工业株式会社 九州纳米科技光学株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日产化学工业株式会社 九州纳米科技光学株式会社		
[标]发明人	保坂和義 三木徳俊 大村浩之 桥本淳 马场润一 吉田翔太		
发明人	保坂和義 三木徳俊 大村浩之 桥本淳 马场润一 吉田翔太		
IPC分类号	G02F1/1337 C08F2/44 C08G73/10 C08G77/04 G02F1/1334		
CPC分类号	C08F2/44 C08G73/10 C08G77/04 G02F1/133365 G02F1/1334 G02F1/133723 G02F2001/13347 G02F2001/133742 Y10T428/10 Y10T428/1005 C08G18/6229 C08K5/37 G02F1/1337 C08G73/1042 C08G73/12 C08G77/18 C09K19/3852 C09K19/3861 C09K19/56 G02F1/133788		
代理人(译)	刘新宇		
审查员(译)	聂晨		
优先权	2014130409 2014-06-25 JP		
其他公开文献	CN106662780A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供未施加电压时的透明性和施加电压时的散射特性良好、液晶层与垂直液晶取向膜的密合性高的液晶表示元件。一种液晶表示元件，其特征在于，在具备电极的一对基板之间具有液晶层，且至少一个基板具备用于使液晶垂直取向的液晶取向膜，所述液晶层是通过配置液晶组合物，在该液晶组合物的一部分或全部显示液晶性的状态下利用紫外线照射装置照射紫外线使其固化而得到的，前述液晶组合物包含液晶、固化性树脂、二官能单体、以及具有选自羟基、羧基和磷酸基组成的组中的至少1种极性基团的单体，前述液晶取向膜是由包含聚合物的液晶取向处理剂得到的液晶取向膜，所述聚合物具有特定侧链结构。

