

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610091644.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1908774A

[22] 申请日 2006.3.31

[21] 申请号 200610091644.1

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 31 [33] JP [31] 2005 - 105513

[71] 申请人 大日本印刷株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 末益淳志 守谷德久

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 孙秀武 邹雪梅

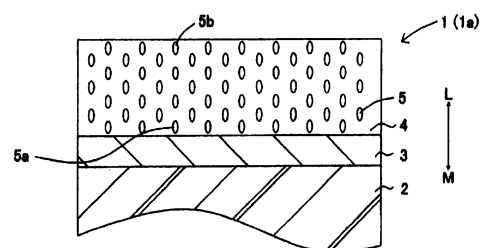
权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 6 页

[54] 发明名称

光学元件、液晶显示装置用基材和液晶显示装置

[57] 摘要

本发明为光学元件、液晶显示装置用基材和液晶显示装置。本发明提供一种光学元件，该光学元件可以制造对比度得到提高的液晶显示装置，可以制造液晶显示画面上产生的色斑得到降低的液晶显示装置。本发明提供的光学元件是在具备具有透光性的衬底的基材上，积层可以使光双折射的双折射功能层的光学元件，其浊雾度在 0.1 或以下，双折射功能层通过形成液晶分子在垂直取向的状态下固定化而成的层，可以制造对比度得到提高的液晶显示装置，可以制造使液晶显示画面上产生的色斑得到降低的液晶显示装置。



1、一种光学元件，其是在具备具有透光性的衬底的基材上，积层可以使光双折射的双折射功能层的光学元件，其特征在于：浊雾度在 0.1 或以下，双折射功能层形成为在垂直取向液晶分子的状态下固定化而成的层。

2、权利要求 1 所述的光学元件，其中，双折射功能层具有可以使液晶分子垂直取向的垂直取向膜和积层在垂直取向膜上的双折射率层，双折射率层是使末端具有聚合性基团的液晶分子在垂直取向状态下交联并固定而成的层。

3、权利要求 2 所述的光学元件，其中，双折射率层是将涂布有含液晶分子的双折射率层组成液的衬底在大气压下干燥，在垂直取向的状态下交联并固定而成的层。

4、权利要求 1 所述的光学元件，其中，在光学元件的外面以及基材和双折射功能层之间的至少一个位置上，形成具有着色像素部的着色层。

5、一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括权利要求 1 所述的光学元件的层。

6、权利要求 5 所述的液晶显示装置用构件，其中，光学元件以双折射率层位于衬底和液晶层之间的方式形成。

7、一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括权利要求 2 所述的光学元件的层。

8、一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括权利要求 3 所述的光学元件的层。

9、一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括权利要求 4 所述的光学元件的层。

10、一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有权利要求 5 所述的液晶显示装置用构件。

11、一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有权利要求6所述的液晶显示装置用构件。

12、一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有权利要求7所述的液晶显示装置用构件。

13、一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有权利要求8所述的液晶显示装置用构件。

14、一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有权利要求9所述的液晶显示装置用构件。

光学元件、液晶显示装置用基材和液晶显示装置

技术领域

本发明涉及具有双折射率层的光学元件，更具体地，涉及具有使液晶分子取向并固定的层作为双折射率层的光学元件。

背景技术

液晶显示装置（LCD）由于具有容易薄型化、轻量化，可以降低电能消耗，不易产生闪烁等优点，被用于电视、医疗器械等各种领域，另一方面，存在下列问题：因使用者观看液晶显示画面角度的不同而产生漏光、灰度反转现象，产生液晶显示画面的色斑、对比度下降的问题、视角狭窄的问题。

为了解决这些问题，提出了一种设有控制从液晶盒的射出光、向液晶盒的入射光的光学元件的液晶显示装置。

此时，作为光学元件，提出了对三乙酰纤维素（TAC）膜进行单轴拉伸、双轴拉伸处理的膜材，另外，还提出了使用液晶分子沿特定方向取向而固定的层的光学元件。

在专利文献 1 中，提出了使分子链沿膜面的法线方向取向的、固有折射率值为正的向列型液晶聚合物构成的视觉补偿膜。在专利文献 1 中，公开了该视觉补偿膜是通过用烷基硅氧烷类、氟代烷基硅氧烷类表面处理剂在玻璃衬底等表面上形成垂直取向膜，由此制作盒，在该盒中封入液晶分子，使液晶分子进行光聚合而得到的。

在专利文献 2 中，提出了通过在形成于衬底上的垂直取向膜上涂布聚合性液晶化合物，制造使液晶化合物垂直取向的液晶层的方法。在该方法中，使用长链烷基型树枝状高分子衍生物作为垂直取向膜的形成剂。另外，在专利文献 2 中，公开了通过该方法可以得到具有垂直取向的液晶层的膜材，该膜材可以作为相位差膜等光学膜使用。

在专利文献 3 中，提出了在未设置垂直取向膜的衬底上，涂布侧链型液晶聚合物，并且使该液晶聚合物在液晶状态下垂直取向，然后，在维持该取向状态下固定，制造垂直取向的液晶膜的方法，所述侧链型液晶聚合物包含含有液

晶性片断侧链的单体单元和含有非液晶性片断侧链的单体单元。

在专利文献4中,提出了在未设置垂直取向膜的衬底上,从衬底一侧形成粘合剂层,接着形成粘固层,在粘固层上涂布侧链型液晶聚合物,并使其垂直取向后,在维持垂直取向的状态下进行固定,以制造垂直取向的液晶膜的方法。在该方法中,作为侧链型液晶聚合物,使用在未设置垂直取向膜的衬底上可形成垂直取向液晶层的侧链型液晶聚合物。

【专利文献1】特开平5-142531号公报

【专利文献2】特开2002-174724号公报

【专利文献3】特开2002-174725号公报

【专利文献4】特开2003-121852号公报

发明内容

但是,专利文献1的视角补偿膜是通过使用2片具有取向膜的衬底制作盒,在该空盒内封入液晶分子,使液晶分子垂直取向,在维持该状态的同时使液晶分子之间进行光聚合这一系列工序后得到的。这样,由于专利文献1的视角补偿膜是经过很多制造工序才得到的,所以存在生产成本显著增加的问题。而且,由于视角补偿膜是膜材料,在用于液晶显示装置时,需要用粘合剂固定,为了提高液晶显示装置的液晶画面的对比度,需要选择特别的物质作为该粘合剂。

在专利文献2的方法中,当在衬底上设置垂直取向膜来得到垂直取向液晶层时,需要使用长链烷基型树枝状高分子衍生物这种特殊的材料。因此,通过这种方法制造垂直取向液晶层时,存在生产成本显著增加的问题。

通过专利文献3记载的方法得到的垂直取向液晶膜是由侧链型液晶聚合物构成的,即使在垂直取向的状态下固定,随着升温,流动性也会增加,双折射特性容易受热的影响,因此能够维持期望的双折射特性的温度范围比较窄,而且固定了液晶聚合物的部分液晶聚合物的取向性容易不均匀。因此,通过这种方法得到的垂直取向液晶膜难以用于要求高耐热性的液晶显示装置,因此,可以使用该液晶膜的液晶显示装置受到了限制。另外,该方法和上述专利文献1所记载的方法存在同样的问题。

另外,通过该方法得到的垂直取向液晶膜用于液晶显示装置时,该膜由于必须不能置于高温环境下,因此,难以将其配置在液晶显示装置的内部。因此,通过专利文献3的方法得到的垂直取向液晶膜也存在液晶盒中能够配置其的位

置受限的问题。

通过专利文献 4 所记载的方法得到的垂直取向液晶膜由于是由侧链型液晶聚合物构成的，因此该方法存在与上述专利文献 3 所记载的方法同样的问题。

另外，该方法还存在与上述专利文献 1 所记载的方法同样的问题。

本发明是为了解决上述问题而完成的，目的在于提供一种光学元件，该光学元件可以降低生产成本，同时，可以制造对比度得到提高的液晶显示装置，可以制造液晶显示画面上色斑的产生得到减少的液晶显示装置。

本发明要旨有：

(1) 一种光学元件，其是在具备具有透光性的衬底的基材上积层可以使光双折射的双折射功能层的光学元件，其特征在于：浊雾度在 0.1 或以下，双折射功能层形成为在垂直取向液晶分子的状态下固定而成的层。

(2) 上述 (1) 所述的光学元件，其中，双折射功能层具有可以使液晶分子垂直取向的垂直取向膜和积层在垂直取向膜上的双折射率层，双折射率层是使末端具有聚合性基团的液晶分子在垂直取向状态下交联并固定而成的层。

(3) 上述 (2) 所述的光学元件，其中，双折射率层是将涂布有含液晶分子的双折射率层组成液的衬底在大气压下干燥，在垂直取向的状态下交联并固定而成的层。

(4) 上述 (1) 所述的光学元件，其中，在光学元件的外面以及基材和双折射功能层之间中的至少一个位置上，形成具有着色像素部的着色层。

(5) 一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括上述 (1) 所述的光学元件的层。

(6) 上述 (5) 所述的液晶显示装置用构件，其中，光学元件以双折射率层位于衬底和液晶层之间的方式形成。

(7) 一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括上述 (2) 所述的光学元件的层。

(8) 一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括上述 (3) 所述的光学元件的层。

(9) 一种液晶显示装置用构件，其是在两个具备具有透光性的层的积层结构体之间形成封入有液晶的液晶层的液晶显示装置用构件，其特征在于：在至少一个积层结构体中，形成包括上述(4)所述的光学元件的层。

(10) 一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有上述(5)所述的液晶显示装置用构件。

(11) 一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有上述(6)所述的液晶显示装置用构件。

(12) 一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有上述(7)所述的液晶显示装置用构件。

(13) 一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有上述(8)所述的液晶显示装置用构件。

(14) 一种液晶显示装置，其是在夹持液晶层的两侧具备包括偏振片的层，并且具备包括负荷电压使液晶层的取向变化的电极部的层从而形成多层结构的液晶显示装置，其特征在于：具有上述(9)所述的液晶显示装置用构件。

本发明的光学元件具有使液晶分子在垂直取向的状态下固定的层，同时，浊雾度为 0.1 或以下，并且透明度得到提高。因此，减少了该光学元件在厚度方向上折射率不连续部分的产生，可以抑制通过光学元件的光的散射。

本发明的光学元件由于在垂直取向的状态下固定液晶，因此可以用作例如控制相位差的元件、光学补偿元件等用于控制光偏振状态的元件，如上所述，由于可以抑制光的散射，因而成为具有更精确地控制相位差的功能的元件。因此，根据该光学元件，可以更精确地制造能够减少漏光的液晶显示装置，可以制造视角进一步扩大、对比度进一步提高、并且液晶显示画面的色斑得到抑制的液晶显示装置。

根据本发明的光学元件，由于双折射率层具有交联聚合结构，因而双折射特性不易受到热的影响，因此，也可以在例如车内这种容易形成较高温的环境下使用的光学仪器中使用。而且，由于耐热性比较高，因此，也可以设置于在

配置于光学仪器的液晶面板中。

另外，通过光学元件，构成液晶面板的构件可以整体积层形成，不需要另行设置用于控制相位差的膜材料等构件（相位差控制构件），可设计光学仪器。另行设置相位差控制构件时，需要使用用于将其固定的粘合剂，但是，通过本发明的光学元件，可以不需要这样的粘合材料，因此，可以降低由于粘合材料而造成的光散射等的可能性。

本发明的光学元件由于设置着色层，因此将其用于液晶显示装置时，不需要在具有着色层的构件之外另外设置相位差控制构件，从而可以使液晶显示装置薄型化。

对于本发明的光学元件，由于可以通过在基材上涂布膜组成液制作垂直取向膜，在该膜上涂布双折射率层组成液，在大气压下使其自然干燥，使液晶取向，并使液晶交联这些比较简单的工序而制作成具有浊雾度为 0.1 或以下的双折射率层的光学元件，因此容易控制其生产成本。

通过使用该光学元件的液晶显示装置用构件，可以制造具有可以提高相位差控制功能、降低由于粘合剂而造成的光散射的可能性等光学元件特征的液晶显示装置。

使用该光学元件的液晶显示装置可以实现薄型化，而且可以扩大视角、提高对比度、且液晶显示画面的色斑得到控制。

附图说明

图 1 为本发明的光学元件的断面结构示意图。

图 2 (a) 为衬底上具有功能性层的光学元件的断面结构示意图、(b) 为衬底上具有功能性层的光学元件的其他实施例的断面结构示意图。

图 3 为进一步积层了功能层的光学元件的断面结构示意图。

图 4 (a) 为具有着色层的光学元件的断面结构示意图、(b) 为具有着色层的光学元件的其他实施例的断面结构示意图、(c) 为具有着色层的光学元件的断面结构的其他实施例的示意图。

图 5 (a) 为具有第一方式的光学元件的液晶显示装置用构件示意图、(b) 为第一方式的光学元件以双折射率层位于衬底和液晶层之间的方式形成的液晶显示装置用构件示意图。

图 6 为具有第三方式的光学元件的液晶显示装置用构件示意图。

图 7 (a) 为第一方式的液晶显示装置示意图、(b) 为第二方式的液晶显示装置示意图。

符号说明

- 1 光学元件
- 2 基材
- 2a 衬底
- 3 垂直取向膜
- 4 双折射率层
- 5 液晶
- 2b、6 功能性层
- 7 着色层
- 8 着色像素部
- 9 遮光部

具体实施方式

对本发明的光学元件的第一方式进行详细说明。

光学元件 1 (1a) 的浊雾度在 0.1 或以下, 包括具有透光性的基材 2 和设置在基材 2 上的双折射率功能层。

在实施例中, 以双折射率功能层具有使邻近的液晶 5 分子具有取向性的垂直取向膜 3 和积层在垂直取向膜 3 上的双折射率层 4 的情况作为例, 参照附图进行说明。

图 1 为本发明的光学元件的断面结构示意图。

光学元件 1 的浊雾度是沿光学元件的厚度方向测定的值。该浊雾度的值依据 JIS K 7136 测定。

基材 2 具备包括具有透光性的衬底 2a 的层, 可以由单层衬底构成的结构构成, 也可以由多层衬底 2a 重叠而成的多层结构构成, 还可以由包括在衬底 2a 的层上积层具有一定功能的功能层 2b 而成的结构构成。对于基材 2, 可以在衬底 2 的两面形成功能层 2b, 也可以在衬底 2 的单面形成功能层 2b(图 2(a) (b)), 还可以在衬底 2a 的内部形成功能层 2b。

作为衬底 2a, 优选使用光学各向同性的衬底, 也可以设置部分遮光性区域等。另外, 衬底 2a 的透光率可以适当选择。

作为衬底 2a, 除了玻璃衬底, 还可以适当选择包含各种材料的板状体。具体地, 衬底可以是含有聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、三乙酰纤维素等的塑料衬底, 另外也可以使用聚醚砜、聚砜、聚丙烯、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酮等膜。另外, 当光学元件用于液晶显示器时, 衬底优选无碱玻璃。另外, 作为用于衬底的膜, 可以使用单轴拉伸或双轴拉伸的膜材, 也可以使用在膜材内部具有延迟的三乙酰纤维素 (TAC) 膜等。

功能层 2b 是具有使光状态改变的功能的层、且是与双折射率层 4 不同的层, 具体可列举使液晶分子水平取向的水平取向膜、使液晶分子垂直取向的垂直取向膜、着色层、反射光的反射板、偏振片等。另外, 功能层 2b 不仅可以设置在衬底 2a 的整个表面, 也可以部分地设置在衬底 2a 的表面。

垂直取向膜 3 使用含聚酰亚胺的溶液作为膜组成液, 通过柔性印刷法、旋涂法等方法涂布该膜组成液, 并固化而形成。

另外, 作为含有聚酰亚胺的膜组成液, 具体地, 可以列举日产化学公司制造的 SE-7511、SE-1211、或 JSR 公司制造的 JALS-2021-R2 等。

另外, 作为形成垂直取向膜 3 的聚酰亚胺, 具有长链烷基的由于可在大范围选择形成于光学元件的双折射率层 3 的膜厚而优选。

垂直取向膜 3 的膜厚优选在 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ 左右的范围。如果垂直取向膜 3 的膜厚薄于 $0.01 \mu\text{m}$, 则使液晶垂直取向可能变得困难。另外, 如果垂直取向膜 3 的膜厚比 $1 \mu\text{m}$ 厚, 则该垂直取向膜 3 本身可能使光漫反射, 有可能大大降低光学元件的透光率。

另外, 在本实施例中, 以使用聚酰亚胺形成垂直取向膜 3 的情况为例, 另外, 也可以使用表面活性剂、偶联剂形成。

使用表面活性剂、偶联剂形成垂直取向膜 3 时, 作为表面活性剂, 可使分子形状为棒状的聚合性液晶垂直取向即可, 但是, 在形成双折射率层时, 由于需要将液晶加热至向液晶相转变的温度, 因此, 与双折射率层一起被加热的形成垂直定向膜的表面活性剂、偶联剂需要具有即使在这样的转变温度下也不会分解的程度的耐热性。另外, 形成双折射率层时, 由于液晶溶解在有机溶剂中, 因此与双折射率层相接的形成垂直取向膜的表面活性剂、偶联剂优选与溶解液晶的有机溶剂的亲合性高。因此, 如果是这样的物质, 则表面活性剂并不限定为非离子类、阳离子类、阴离子类等种类, 可以只使用一种表面活性剂,

也可以并用多种表面活性剂。与表面活性剂的情况相同，对偶联剂的种类也不限定，可以并用多种。

对于表面活性剂，即使双折射率层 4 的膜厚变厚，也能使聚合性液晶垂直取向，表面活性剂优选疏水性或疏油性强的。例如，作为表面活性剂，可以列举 (a) 具有烷基链或长链烷基侧链的表面活性剂、(b) 具有烷基链或长链烷基侧链，并且烷基链的至少一部分或长链烷基侧链的至少一部分被氟取代的表面活性剂、或者 (c) 具有侧链的表面活性剂、且侧链含有氟原子的等。

具体地，作为疏水性或疏油性强的表面活性剂，可以列举 (i) 卵磷脂、(ii) 十八烷基二甲基 (3-三甲氧基甲硅烷基丙基) 氯化铵、(iii) 十六烷基胺、(iv) アデカミン 4DAC-85 (旭电化工业公司制的表面活性剂的商品名)、(v) ドライボン 600E (日华化学公司制的表面活性剂的商品名)、(vi) ドライボン Z-7 (日华化学公司制的表面活性剂的商品名)、以及 (vii) NK ガード NDN-7E (日华化学公司制的表面活性剂的商品名) 等。

作为偶联剂，具体地，可以列举将正辛基三甲氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、癸基三甲氧基硅烷、癸基三乙氧基硅烷、正十二烷基三甲氧基硅烷、正十二烷基三乙氧基硅烷、十八烷基三甲氧基硅烷、十八烷基三乙氧基硅烷等硅烷化合物水解得到的硅烷偶联剂。

作为使双折射率层 4 的液晶分子更强地垂直取向的硅烷偶联剂，可以列举氟类硅烷偶联剂。

具体地，可以列举将全氟烷基硅烷、五氟烷基硅烷、五氟苯基三甲氧基硅烷、五氟苯基三乙氧基硅烷、五氟苯基丙基三甲氧基硅烷、五氟苯基丙基三乙氧基硅烷、三氟丙基三甲氧基硅烷、三氟丙基三乙氧基硅烷、1H,1H,2H,2H-全氟癸基三甲氧基硅烷、1H,1H,2H,2H-全氟癸基三乙氧基硅烷、1H,1H,2H,2H-全氟酰基三甲氧基硅烷、1H,1H,2H,2H-全氟酰基三乙氧基硅烷、3-(七氟异丙氧基)丙基三甲氧基硅烷、3-(七氟异丙氧基)丙基三乙氧基硅烷等氟类硅烷化合物水解得到的氟类硅烷偶联剂。

如图 1 所示，双折射率层 4 形成了在分子形状略微细长的液晶 5 分子垂直取向的状态下，液晶分子 5 分子之间交联而成的交联高分子结构。

另外，图 1 中，为方便起见，省略了表示液晶 5 分子之间键合状态的连接键的图示。

双折射率层 4 优选液晶 5 分子的交联度为 80 或以上左右,更优选为 90 或以上左右。双折射率层的交联度如果小于 80,可能不能维持均匀的取向性。

在双折射率层 4 中,对于作为构成交联高分子结构的单元的液晶 5 分子的倾斜角,双折射率层 4 与垂直取向膜 3 界面最近的位置上的液晶(例如液晶 5a)分子的倾斜角,与相对该液晶分子、沿双折射率层的厚度方向(沿箭头 L、M 方向)最远位置上的液晶(例如液晶 5b)分子的倾斜角大致相等。这时,双折射率层 4 中的液晶 5 分子的各个倾斜角沿厚度方向大致均匀。而且,双折射率层 4 更优选双折射率层 4 中的液晶 5 分子的倾斜角沿厚度方向分别相等。

双折射率层 4 随着构成它的液晶 5 分子的折射率各向异性,对入射到双折射率层 4 的光(入射光)能够产生延迟。延迟是相对入射光产生的常光与异常光之间的光程差,常光的折射率为 n_o ,异常光的折射率为 n_e 时,延迟的大小是指双折射 Δn (n_o 和 n_e 之差)和 d (双折射率层 4 的膜厚)的积。

因此,双折射率层 4 可以通过适当地选择液晶 5 分子的种类、液晶分子的取向程度、双折射率层 4 的膜厚等,控制液晶 5 分子的取向特性、延迟的大小。

双折射率层 4 形成在垂直取向膜 3 上,如果液晶 5 分子处于接近垂直取向膜 3 的位置上,则成为强垂直取向的状态,双折射率层 4 是这样构成的:其厚度方向的迟缓的值很小,具体地,延迟的值为 1nm 或以下。

另外,如果液晶 5 分子处于远离垂直取向膜 3 的位置,则垂直取向减弱,因此如处于远离垂直取向膜 3 的位置的液晶 5 分子也为强垂直取向状态,则双折射率层 4 的结晶分子的倾斜角是均一的,并且结晶分子均一地成为垂直取向状态。如果从为了得到液晶分子更加均匀地垂直取向的双折射率层 4 的观点来看,延迟的值优选为 1nm 或以下,更优选为 0.1nm 或以下,理想地优选为零。

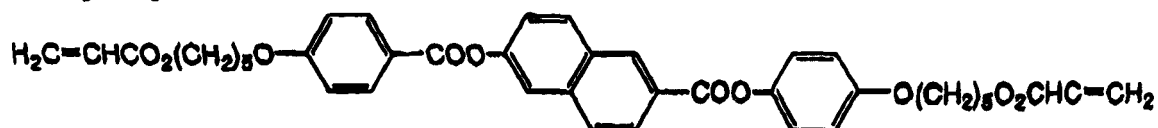
双折射率层 4 的膜厚优选在能够使液晶 5 分子垂直取向的范围,具体地优选在沿厚度方向的延迟在 1nm 或以下的范围适当选择,更优选在延迟在 0.1nm 或以下的范围适当选择。

可以使用分子结构中含有不饱和双键、在液晶状态下可以交联的液晶(有时称为聚合性液晶)作为构成双折射率层 4 的液晶 5 分子。因此,可以使用分子末端具有不饱和双键的液晶作为聚合性液晶。

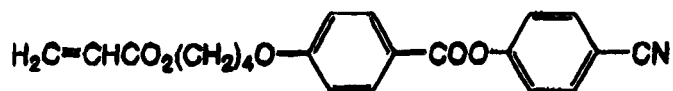
另外,作为液晶 5 分子,优选其双折射 Δn 在 0.03~0.20 左右的,更优选

在 0.05~0.15 左右的。作为这种液晶分子，可以列举下式 1 至式 11 表示的化合物作为具体例子。从耐热性的观点来看，优选可以进行立体交联的液晶分子，使用分子末端具有两个或以上不饱和双键的液晶分子。并且，作为构成双折射率层 4 的液晶 5 分子，可以选择下述化学式（化 1）至（化 11）表示的化合物的多种。

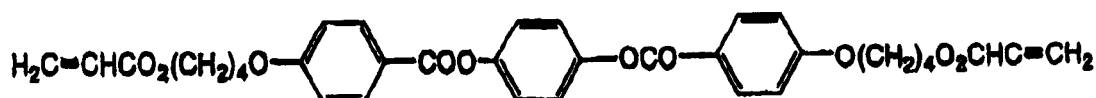
[化 1]



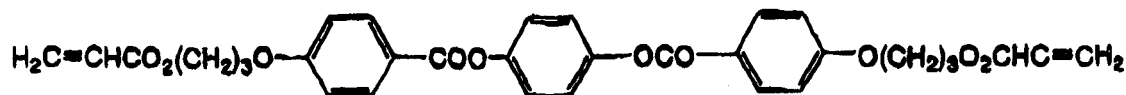
[化 2]



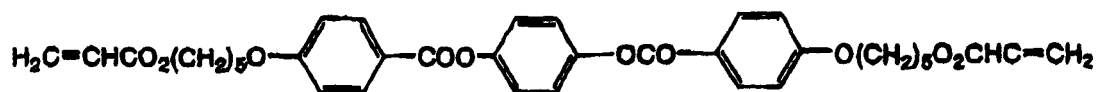
[化 3]



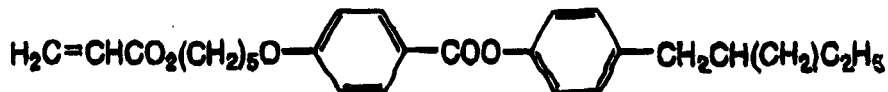
[化 4]



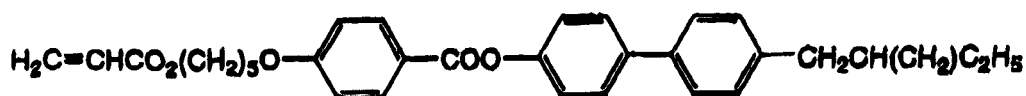
[化 5]



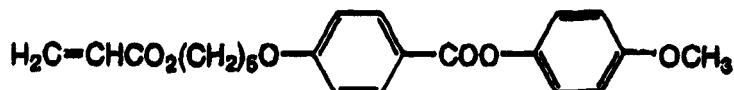
[化 6]



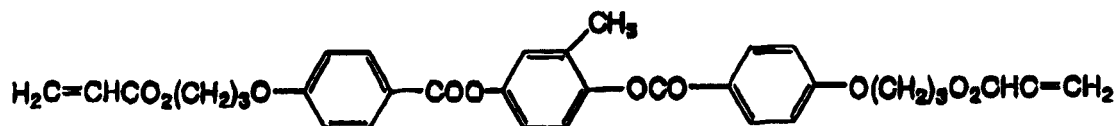
[化 7]



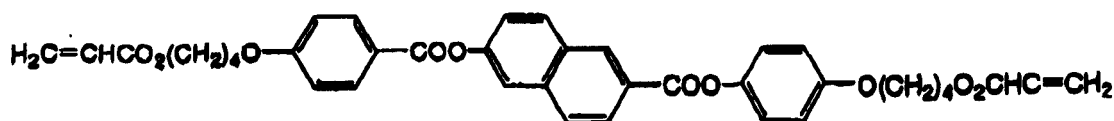
[化 8]



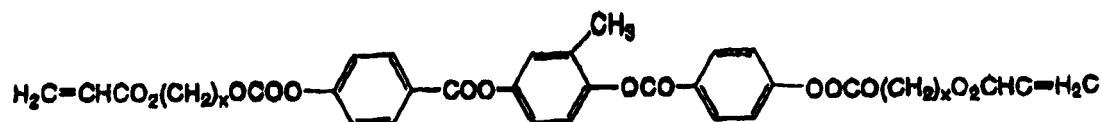
[化 9]



[化 10]



[化 11]



(其中, X 为 4 至 6 的整数)。

在实施例 4 中, 双折射率层 4 是如下所述形成的: 在垂直取向膜上涂布配合了上述液晶 5 分子、溶剂和聚酰亚胺而成的双折射率层组成液, 形成涂膜, 并使该涂膜中所含的液晶分子成为垂直取向的状态, 维持该状态的同时使液晶 5 分子之间交联。另外, 双折射率层 4 可以通过使用各种印刷方法、光刻法在垂直取向膜 3 上制作图案而形成。

双折射组成液所含的聚酰亚胺使用与形成垂直取向膜 3 时的膜组成液所含的聚酰亚胺相同的聚酰亚胺。

作为溶剂, 如果是可溶解液晶的, 则没有特别限定, 可以使用甲苯等各种有机溶剂。其中, 溶剂优选在涂布双折射率层组成液时, 可以均匀的厚度涂布在垂直取向膜上的溶剂。

双折射率层组成液中的液晶 5 分子的配合量因涂布方法、膜厚、溶剂的种类等不同而不同, 但优选在 10~50 重量%的范围。

对于双折射率层组成液, 侧链具有烷基的聚酰亚胺和液晶的配合比以重

量比计为 1/7~1/3。另外，双折射率层组成液中的聚酰亚胺的配合量，相对于聚合性液晶的总量优选为 12.5~25 重量%，更优选为 15~22.5 重量%。聚酰亚胺的配合量如果小于 12.5 重量%，则可能难以获得足够均匀地垂直取向的双折射率组合物，如果大于 25 重量%，则光的透射率可能降低。

另外，在双折射率层组成液中，根据需要，可以添加光聚合引发剂、敏化剂。

作为光聚合引发剂，可以列举例如偶苯酰（或联苯甲酰）、苯偶姻异丁基醚、苯偶姻异丙基醚、二苯甲酮、苯甲酰苯甲酸、苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯甲酰-4'-甲基苯硫醚、苄基甲基酮缩醇、二甲基氨基甲基苯甲酸酯、2-正丁氧基乙基-4-二甲基氨基苯甲酸酯、对二甲基氨基苯甲酸异戊酯、3,3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮、苯甲酰甲酸甲酯、2-甲基-1-(4-(甲硫基)苯基)-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁烷-1-酮、1-(4-十二烷基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-羟基环己基二苯甲酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、2-氯噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮、2,4-二甲基噻吨酮、异丙基噻吨酮、1-氯-4-丙氧基噻吨酮等。

在双折射率层组成液中配合光聚合引发剂混合时，光聚合引发剂的配合量为 0.01~10 重量%。而且，光聚合引发剂的配合量优选为尽量不损害液晶分子取向的程度，从这点上考虑，光聚合引发剂的配合量优选为 0.1~7 重量%，更优选为 0.5~5 重量%。

另外，在双折射率层组成液中配合敏化剂时，敏化剂的配合量可以在不损害液晶分子取向的范围适当选择，具体地在 0.01~1 重量%的范围选择。

另外，光聚合引发剂以及敏化剂分别可以仅使用一种，也可以并用两种或以上。

在本发明的实施例中，光学元件 1 可以如下制造。

首先，使用如上所述的材料制备含聚酰亚胺的膜组成液，通过柔性印刷、旋涂等方法将其涂布在具有透光性的基材面上，由此制作垂直取向膜用涂膜，并且通过使该垂直取向膜用涂膜固化，得到在基材上形成垂直取向膜的垂直取向膜形成基材。

接着，将作为聚合性液晶的液晶和聚酰亚胺溶解在溶剂中以调制双折射率层组成液，将其涂布在垂直取向膜形成基材上，制作双折射率层用涂膜。

通过口模涂布、棒涂布、スライド涂布、辊式涂布等各种印刷方法、旋涂等方法在基材上涂布该双折射率层组成液，通过使涂布有双折射率层组成液的基材干燥，形成双折射率层用涂膜。这时，涂布有双折射率层组成液的基材在大气压下自然干燥。

另外，当垂直取向膜形成基材表面的疏水性或疏油性高时，还可以在可以使液晶垂直取向的范围，通过UV洗涤、等离子处理预先提高欲涂布双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材面的润湿性。

例如，如下所示使双折射率层用涂膜所含的液晶垂直取向。

即，加热双折射率层用涂膜，使双折射率层用涂膜的温度在大于或等于该涂膜中的液晶形成液晶相的温度（液晶相温度），小于该涂膜中的液晶形成各向同性相（液相）的温度下，使液晶垂直取向。这时，对双折射率层用涂膜的加热方法没有特别限制，可以是置于加热气氛中的方法，也可以是用红外线加热的方法。

另外，对于液晶垂直取向的方法，除了通过上述方法以外，还可以根据双折射率层用涂膜所含的液晶、该涂膜的状态，通过减压干燥双折射率层用涂膜的方法，或通过对双折射率层用涂膜从规定方向施加电场、磁场的方法也可以实现。

通过减压干燥双折射率层用涂膜使液晶垂直取向时，由于处于减压状态，可以使双折射率层用涂膜处于过冷却状态，在保持双折射率层用涂膜中的液晶垂直取向的状态下，将该涂膜进一步冷却至室温。这样，直至液晶进行交联反应，都可以有效地维持液晶在垂直取向的状态。

如下所示使双折射率层用涂膜中垂直取向的液晶进行交联反应，以制造光学元件。

该交联反应是通过对双折射率层用涂膜照射液晶的感光波长的光而进行的。这时，照射在双折射率层用涂膜上的光的波长根据该涂膜中所含的液晶的种类适当选择。另外，照射在双折射率层用涂膜上的光并不限于单色光，也可以是具有含液晶的感光波长的一定波长范围的光。

液晶的交联反应优选一边将双折射率层用涂膜加热至比液晶从液晶相向各

向同性相转移的温度低 $1\sim 10^{\circ}\text{C}$ 的温度，一边进行交联反应。这样，可以减少该交联反应时液晶垂直取向的混乱。另外，从该观点来看，进行交联反应的温度更优选为比液晶从液晶相向各向同性相转移的温度低 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ 的温度。

另外，液晶的交联反应除了如上所述的方法以外，还可以通过在惰性气体气氛中，一边将双折射率层用涂膜加热至液晶相温度，一边向涂膜照射液晶的感光波长的光的方法（称为方法 A）来进行。

方法 A 中，液晶在惰性气体中交联，与液晶在空气气氛中交联的情况相比，远离垂直取向膜的位置的液晶分子在垂直取向时的混乱得到控制。

另外，液晶的交联反应也可以通过在惰性气体气氛中或者在空气气氛中，一边将双折射率层用涂膜加热至液晶相温度，一边向涂膜照射液晶的感光波长的光，交联反应部分进行（称为部分交联工序），部分交联工序后，冷却双折射率层用涂膜至液晶至结晶相的温度（ T_c ），在该状态下，进一步对双折射率层用涂膜照射感光波长的光，进行交联反应以使其完成交联的方法（称为方法 B）来实施。另外，上述温度 T_c 为交联反应进行前的双折射率层用涂膜中液晶成为结晶相的温度。

在部分交联工序中，即使将双折射率层用涂膜冷却至温度 T_c ，交联反应也进行至该涂膜中所含的液晶维持垂直取向性的程度。因此，部分交联工序中交联反应进行的程度可以根据双折射率层用涂膜中液晶的种类、该涂膜的膜厚等适当选择，但通常，部分交联工序中，优选交联反应进行到液晶的交联度为 $5\sim 50$ 。

方法 B 可以在惰性气体气氛中、也可以在空气气氛中进行，但由于在空气气氛中进行时，可以简化用于实施交联反应工序的设备，可以降低光学元件的制造成本，从这一观点考虑，优选在空气气氛中进行。

在该光学元件 1 中，由于双折射率层 4 保持液晶 5 垂直取向状态的同时具有交联聚合的结构，因此设该双折射率层 4 的厚度方向为 z 轴，设定 xyz 直角坐标时，可以使 x 轴方向的折射率 n_x 与 y 轴方向的折射率 n_y 为几乎相同的值， z 轴方向的折射率 n_z 比折射率 n_x 、 n_y 大。因此，对于光学元件 1，可以使双折射率层 4 为具有折射率 $n_z > n_x = n_y$ 这样的双折射率特性的层，即使双折射率层 4 为沿其厚度方向（ z 轴方向）具有光轴的同时，具有单轴性双折射率特性的层，可以发挥所谓“+C 片”的功能，发挥作为具有对光的延迟可以进行光学补偿的相位差控制功能的构件的作用。

该光学元件 1 具有液晶分子在垂直取向状态下固定的层，同时浊雾度在 0.1 或以下。

因而，该光学元件是提高了厚度方向的透明度的光学元件，因此，在光学元件的厚度方向，抑制了折射率的不连续部分的产生，可以抑制沿厚度方向通过光学元件的光的散射。

本发明的光学元件由于在垂直取向的状态下固定液晶，因此可以用作控制相位差的元件、光学补偿元件等用于控制光的偏振状态的元件，与如上所述的可以抑制光的散射结合，则成为具有更精细地控制相位差功能的元件。因此，根据该光学元件，可以制造能够更精确地降低漏光的液晶显示装置，可以制造视角进一步扩大、对比度进一步提高、并且抑制了液晶显示画面的色斑的液晶显示装置。

在双折射率层 4 具有交联结构时，该光学元件 1 的双折射特性不易受热的影

响。

对于该光学元件 1，由于可以通过在基材 2 上涂布膜组成液制作垂直取向膜 3，在该膜上涂布双折射率层组成液，使液晶取向、并使液晶交联等比较简单的工序形成双折射率层 4，因此可以减少生产成本。

该光学元件 1 具有使用双折射率层组成液形成的双折射率层 4，所述双折射率层组成液含有用于形成垂直取向膜 3 的膜组成液中所含的成分。因此，在光学元件 1 中，可以使双折射率层 4 从远离垂直取向膜 3 的位置的液晶 5 分子的垂直取向程度变为接近位于接近垂直取向膜 3 的液晶 5 分子的垂直取向程度的状态，在双折射率层 4 的厚度方向上，可以形成液晶更加均匀地垂直取向的状态。

利用该光学元件 1 可一体积层形成构成液晶面板的构件，不需要另行设置相位差控制构件就可以设计光学仪器。

本发明的光学元件可以在第一方式的光学元件的外面以及衬底表面中至少任一方的面上，积层具有改变光的状态功能且与双折射率层不同的功能性层（称为第二方式）

对于第二方式的光学元件，以在第一方式的光学元件的外面，形成与双折射率层的双折射率特性不同的层作为功能层的情况为例进行说明。

如图 3 所示，该光学元件以功能层 6 位于衬底 2 和双折射率层 4 之间的

方式形成。

这时，在第二方式的光学元件中，作为功能层 6 的双折射率特性不同的层（称为异双折射率层），是具有与第一方式的双折射率层的双折射特性（+C 片）不同的双折射率特性的层。

具体地，异双折射率层可以是具有上述折射率为 $n_z=n_x<n_y$ 或 $n_z=n_y<n_x$ 这样的双折射率特性的层，即发挥所谓“+A 片”功能的层，或者，也可以是具有上述折射率为 $n_z<n_x=n_y$ 这样的双折射率特性的层，即发挥所谓“-C 片”功能的层。

另外，发挥上述所谓“+A 片”功能的层可以如下得到：利用能够使液晶水平取向的树脂材料等在基材面上、双折射率层上形成水平取向膜形成用涂膜，通过对水平取向膜形成用涂膜的表面实施抛光处理、光取向处理，得到水平取向膜，在水平取向膜上涂布将液晶溶解在溶剂中得到的溶液，在均匀取向的状态下固定而获得。

另外，上述发挥所谓“-C 片”功能的层可以将液晶和手性试剂溶解在溶剂中所得的溶液涂布在衬底面上、双折射率层上，并固定而形成。

手性试剂是为了使液晶分子螺旋状取向而添加的，如果液晶分子采用近紫外线区的螺旋间距，则会由于选择反射现象（選択反射現象）而产生特定色的反射色，因此，手性试剂的配合量优选为得到选择反射现象在紫外领域的螺旋间距的量。

第二方式的光学元件由于积层有双折射率特性不同的层，制造具有光学元件的液晶显示装置时，在识别通过液晶显示装置的透射光时，可更高效地抑制透射光的延迟大小随通过光的观察者的位置的变化。

对于本发明的光学元件，也可以在第一方式或第二方式的光学元件中形成着色层（称为第三方式）。

作为第三方式的光学元件，以在基材的衬底上形成作为功能性层的着色层的情况为例进行说明（图 4（a））。

图 4（a）为第三方式的光学元件的实施例的断面结构示意图。

在光学元件 1b 中，基材 2b 可以在衬底 2a 的一面形成着色层 7。着色层 7 包括透过规定波长区域的可见光的着色像素部 8 和遮光部 9（有时称为黑底或 BM）。

着色像素部 8 是以规定的图案配置透过红色、绿色、蓝色各色的波长带域的光的着色像素（分别称为红色着色像素 8a、绿色着色像素 8b 以及蓝色着色像素 8c）而形成的。作为构成着色像素部 8 的红色着色像素 8a、蓝色着色像素 8b、绿色着色像素 8c 的配置方式，可以选择带型、镶嵌型、三角型等各种配置图案。

另外，也可以使用透过各色的补色波长带域的光的着色像素代替这些着色像素（8a、8b、8c）。

对于每种颜色的着色像素（8a、8b、8c），通过将着色像素的着色材料分散在溶剂中得到的着色材料分散液的涂膜通过例如光刻法形成规定形状的图案，由此形成着色像素部 8。

另外，着色像素部 8 除了通过光刻法形成外，还可以通过将各种颜色的着色像素（8a、8b、8c）的着色材料分散液涂布成规定形状而形成。

遮光部 9 防止着色像素（8a、8b、8c）相互重合的同时，填补着色像素之间的间隙、抑制光从邻近着色像素间的光泄漏（漏光），另外，将光学元件用于有源矩阵驱动方式的液晶显示装置用构件时，遮光部 9 可以抑制有源元件的光劣化等。

因此，遮光部 9 以下述方式形成：将与衬底 2a 面上配置着色像素的位置相对应的区域，每隔每个着色像素（8a、8b、8c）从俯视角度上划分。从而，各色的着色像素（8a、8b、8c）以根据通过遮光部 9 划分的衬底 2 面上的区域的形成位置，在俯视上覆盖该领域的方式配置。

遮光部 9 可以通过例如使金属铬膜、钨膜等具有遮光性或光吸收性的金属膜在衬底面上形成规定形状的图案而形成。另外，遮光部也可以通过将黑色树脂等有机材料印刷成规定形状而形成。

着色层 7 不限于具有如上所述的多色的着色像素，也可以是具有单色的着色像素的结构。这时，着色层 7 也可以不具有遮光部 9。

另外，在第三方式的光学元件中，以将构成着色层 7 的着色像素部 8、遮光部 9 均设置在衬底上的情况作为实施例进行了说明，但并不限于此，如图 4(b) 所示，也可以在衬底上仅形成着色层中的遮光部 9 作为基材，在之上积层垂直取向膜 3 和双折射率层 4，并在之面配置着色像素部 8，来形成光学元件。

根据第三方式的光学元件，双折射率层 4 能够覆盖基材 2a 上的着色层 7。

这样，由于双折射率层 4 的耐热性比较高，也可以提高被垂直取向膜 3、双折射率层 4 覆盖的着色像素部 8 的耐热性。

另外，光学元件具有着色层的情况除了上述以外，如图 4 (c) 所示，着色层 7 也可以积层在光学元件 1a 的双折射率层 4 上。

接着，对使用第一方式或第二方式的光学元件的液晶显示装置用构件（有时称为第一方式的液晶显示装置用构件）详细地说明。

图 5 (a) (b) 是本发明的液晶显示装置用构件的实施例的示意图。

另外，作为液晶显示装置用构件的实施例，对在一个积层结构体上形成第一方式的光学元件的情况进行说明。

如图 5 (a) 所示，液晶显示装置用构件 50 (50a) 具有 2 个具有透光性的积层结构体 14 (14a、14b)，在积层结构体 14a、14b 之间形成液晶层 17。

未形成光学元件的积层结构体 14a 具有衬底 16 和在衬底 16 上形成的取向膜 15，形成光学元件 1a 的积层结构体 14b 具有形成光学元件 1a 的各层 (2、3、4) 和取向膜 15，另外积层结构体 14 以两个积层结构体 14a、14b 的取向膜 15、15 相对的方式配置。

液晶层 17 是在积层结构体 14a、14b 之间封入液晶而形成的。封入的液晶可以适当选择。

液晶层 17 如下所述形成。即，使用间隔物 18 (例如球状间隔物或柱状间隔物) 固定相互之间稍有间隔而相向配置的积层结构体 14a、14b 两者之间的间隔 (盒间隙)，同时，使用密封材料 (热固性树脂) 在积层结构体 14a、14b 之形成划分的空间部。通过在该空间部填充液晶材料，进行液晶的封入，从而形成液晶层 17。

取向膜 15 是用于使在积层结构体 14 之间形成的液晶层 17 中的液晶水平取向的水平取向膜，或者用于使上述的液晶垂直取向的垂直取向膜。使用水平取向膜还是使用垂直取向膜作为取向膜，可以适当选择。

第一方式的液晶显示装置用构件 50a 由于设有具有双折射率层 4 的光学元件 1a，因此可以低成本得到具有较高耐热性的液晶显示装置，同时，由于不需要另行安装相位差控制膜材进行光学补偿，因此可以使液晶显示装置用构件的厚度变薄，而且，由于也不需要安装相位差控制膜材时需要涂布的粘合材料，因此可以进一步提高显示特性，并且使廉价地提供可以用于各种用途的透射型

液晶显示装置变得容易。

另外除了上述实施例以外，液晶显示装置用形成构件也可以是相对的积层结构体都形成光学元件的结构。

另外，如图（5）所示，该液晶显示装置用构件还可以以双折射率层 4 位于衬底 2 和液晶层 17 之间的方式形成光学元件 1a。这样，双折射率层 4 可以不暴露在液晶显示装置用构件的外面，在使用的过程中，可以防止双折射率层 4 由于外力而受到损伤。

接着，对使用第三方式的光学元件的液晶显示装置用构件（称为第二方式的液晶显示装置用构件）进行说明。

图 6 为本发明的第二方式的液晶显示装置用构件实施例的示意图。

另外，在该液晶显示装置用构件中，以在一个积层结构体上形成第三方式的光学元件的情况为例。

第二方式的液晶显示装置用构件 50b，与第一方式的液晶显示装置用构件相同，具有 2 个具有透光性的积层结构体 14a、14c，在这些积层结构体 14a、14c 之间形成液晶层 17，没有形成光学元件 1b 的积层结构体 14a 在衬底 16 上形成取向膜 15。

在该液晶显示装置用形成构件 50b 中，形成光学元件 1b 的积层结构体 14c 以双折射率层 4 位于取向膜 15 和衬底 2a 之间的方式配置取向膜 15，积层结构体 14a、14c 以取向膜 15、15 相对的方式配置。

在积层结构体 14c 中，形成第三方式的光学元件 1b 的同时，在光学元件 1b 和取向膜 15 之间，设置保护层 21，该保护层 21 使积层形成取向膜 15 的面平坦的同时，提高双折射率层 4 的耐化学药品性、耐热性、耐 ITO（氧化铟锡）性等而进行保护。

可以通过丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺等各种光固性树脂或热固性树脂、或者双组分固性树脂形成保护层 21。保护层可以根据其材料，通过旋涂、印刷、光刻等方法形成。保护层 21 的膜厚为 0.3~5.0 μm ，优选为 0.5~3.0 μm 。

具有这种结构的液晶显示装置用形成构件，可以用于例如反射型液晶显示装置的彩色显示用液晶面板中。

下面，对使用第一方式的液晶显示装置用构件的液晶显示装置（第一方式的液晶显示装置）进行说明。另外，在实施例中，以液晶显示装置为 IPS 方式

的情况为例进行说明。

如图7(a)所示,在液晶显示装置用构件50a的两外表面具有偏振片11、11,同时,设置有平坦电极部25和光照射部13,其中平坦电极部25在构成液晶显示装置用构件50a的积层结构体14a的衬底16和取向膜15之间。

偏振片11、11粘附在液晶显示装置用构件50a的两外表面上,两偏振片11、11可以配置成形成相互正交尼科尔棱镜的关系,或者可以配置成平行尼科尔棱镜的关系。

平坦电极部25包括液晶驱动电极部26和与液晶驱动电极部26在电上相对应、相对的共用电极部27,液晶驱动电极部26和共用电极部27两者均设置在同一衬底16和液晶层17之间。平坦电极部25通过负荷电压而改变液晶层17液晶分子的取向。

液晶驱动电极部26具有矩阵状配置的多个液晶驱动电极26a,和使表面平坦的平坦化膜26b。

矩阵状配置的多个液晶驱动电极26a,每个配置有液晶驱动电极的区域构成一个像素。液晶驱动电极26a,在俯视上纵切对应的像素的大致中央部。液晶驱动电极26a由氧化铟锡(ITO)等透明电极材料形成。

共用电极部27具有可与液晶驱动电极26a之间形成电场的共用电极27a,同时,为了不与液晶驱动电极部26物理性接触,形成覆盖共用电极的保护层27b,共用电极27a以相对于矩阵状排列的各液晶驱动电极26a所形成的各列2个2个与其相对应的方式,分置在对应的像素列的两侧。

共用电极27a可以由例如钽(Ta)、钛(Ti)等金属形成。

在该液晶显示装置100a中,电压被负荷在每个像素的液晶层上,各个像素接受照射部13的光中通过偏振片的光的透射量得到控制。液晶显示装置的这种每个像素通过偏振片发出至外部的光,作为整体形成图像。

第一方式的液晶显示装置100a,由于在液晶显示装置用构件50a中具有垂直取向的均匀性提高了的、具有交联结构的双折射率层4,因此可以用作耐热性较高、暴露在较高温度环境下的车载液晶显示装置。另外,由于可以容易地减少第一双折射率层25的生产成本,因此也可以廉价地提供液晶显示装置。另外,在以往的液晶显示装置中,为了弥补视角的狭窄,使用粘合剂等粘合另外的补正相位差的膜材(相位差控制膜),但是在该液晶显示装置中,不需要

设置这样的膜材，不会形成因设置粘合剂而造成的厚度，因此不仅使装置的厚度变薄，而且还可以降低由于粘合剂而造成的光的漫反射、吸收等可能性。

下面，对使用第二方式的液晶显示装置用构件的液晶显示装置（第二方式的液晶显示装置）进行说明。在实施例中，以液晶显示装置为有源矩阵方式的情况为例进行说明（图7（b））。

该液晶显示装置 100b 在液晶显示装置用构件 50b 的两侧面具有偏振片 11、11，同时，在构成液晶显示装置用构件 50b 的积层结构体的衬底 16、2a 之间有电极部 29，并具有光照射部 13。

电极部 26 包括设置在每个像素上的像素电极部 26 和与各像素电极部 26 共同在电上相对应、相对的共用电极部 28，像素电极部 26 和共用电极部 28 以两者之间有液晶层 17 的方式配置。

为了使像素电极 26a 在膜厚方向上与各个着色像素 8a、8b、8c 一一对应，像素电极部 26 配置成矩阵状，并且像素电极部 26 具有在各个像素电极设置的开关回路部（没有图示）、与开关回路部电连接的信号线 26 以及扫描线（没有图示）、在电上与信号线 26c 以及扫描线分离的层间绝缘膜（没有图示）、在电上与信号线 26c 和像素电极分离的保护膜 26d、覆盖保护膜 26d 和像素电极 26a 使表面平坦的平坦化膜 26b。

在电极部 29 中，扫描线、信号线 26c 在相邻的像素电极之间以相互交叉成格状的方式配置，扫描线、信号线 26c 沿长度方向分别被层间绝缘膜、保护膜 26d 覆盖。

另外，扫描线和信号线由例如钽（Ta）、钛（Ti）等金属形成，层间绝缘膜由例如硅氧化物等电绝缘性物质形成。另外，保护膜由硅氮化物等形成。

配置成矩阵状的多个像素电极在每个配置像素电极的区域构成一个像素。

像素电极由氧化铟锡（ITO）等透明电极材料形成。

开关回路部相对像素电极配置，像素电极、扫描线以及信号线电连接。开关回路部通过接受来自扫描线的电信号的供给来控制信号线和像素电极的通电状态。作为开关回路部，具体地可以列举膜晶体管等三端子型元件、MIM（金属绝缘体金属）二极管等二端子型元件等有源元件。

共用电极 28 通过氧化铟锡（ITO）等透明电极材料形成膜状。

第二方式的液晶显示装置 100b 与第一方式的液晶显示装置 100a 同样，不

需要另行设置相位差控制膜材，因此不仅可以实现装置薄型化，而且由于不需要用于粘合膜材所用的粘合剂，因此也可以减小由于粘合材料导致的光的漫反射和吸收的可能性。

实施例

实施例 1

垂直取向膜的制作

用 γ -丁内酯将垂直取向膜的溶液（ISR 公司制、JALS-2021-R2）稀释两倍，制作膜组成液。

在作为基材的玻璃衬底上，涂布该膜组成液制作涂膜，在 180°C 下将形成涂膜的玻璃衬底烧结 1 小时，得到垂直取向膜形成基材。

双折射率层形成用涂膜的制作

调制用二甘醇二甲基醚将垂直取向膜溶液（JSR 公司制，JALS-2021-R2）稀释八倍得到的溶液作为含有聚酰亚胺的溶液。

混合 20 重量份作为可以聚合的显示向列液晶相的液晶分子（聚合性液晶）的上述化学式（化 11）所示的化合物（其中 X 值为 6）、0.8 重量份光聚合引发剂（チバガイギー公司制、“イルガキユア 907”）、作为溶剂的 59.2 重量份氯苯和 20 重量份含有聚酰亚胺的溶液，制备双折射率层组成液。

将垂直取向膜形成基材置于旋涂器（MIKASA 公司制、“商品名 1H-360S”），在垂直取向膜上旋涂双折射率层组成液，在涂布有双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材上干燥，制作双折射率层形成用涂膜。其中，在该干燥工序中，涂布有双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材是在自然状态下干燥的。自然干燥是在室温下放置 5 分钟进行的。所制作的双折射率层形成用涂膜的膜厚在干燥时为约 1.5 μm 。另外，该膜厚使用触针式阶差仪（Sloan 公司制、产品名“DEKTAK”）测定。

液晶垂直取向状态的形成

将形成双折射率层形成用涂膜的垂直取向膜形成基材在 100°C 下加热 3 分钟，确认双折射率层形成用涂膜中的液晶分子转变为液晶相，形成取向状态。这时，通过目视确认双折射率层形成用涂膜由混浊状态变成了透明状态。

液晶的交联聚合反应

接着，在空气气氛中，使用紫外线照射装置（ハリソン东芝ライティング公司制、“商品名 TOSURE751”）对透明状态的双折射率层形成用涂膜照射输出功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ 的紫外线 10 秒，使双折射率层形成用涂膜中的液晶进行交联聚合反应，固定液晶分子的取向性，由此形成双折射率层，得到光学元件。

对于所得的光学元件，如下所示测定光学元件的浊雾度。

浊雾度的测定

首先，光学元件的浊雾度通过在浊雾度测量器上设置光学元件，根据 JIS K 7136 进行测定。其中，使用日本电色工业公司制的“NDH-2000”作为浊雾度测量器。

实施例 1 的光学元件的浊雾度为 0.07。

比较例 1

在垂直取向膜上旋涂双折射率层组成液，在涂布双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材上干燥，制作双折射率层形成用涂膜，在该干燥工序中，除了减压干燥涂布有双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材以外，其余与实施例 1 同样操作，制造光学元件。

与实施例 1 同样地对所得光学元件进行浊雾度测定。

比较例 1 的光学元件浊雾度为 0.9。

实施例 2

作为基材，使用将着色层积层在包括玻璃衬底的层（衬底层）上所形成的，得到光学元件。

如下所示制作基材。

着色层形成所用的着色材料分散液的调制

使用颜料分散型光刻胶作为黑底（BM）以及红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）着色像素的着色材料分散液。颜料分散型光刻胶是使用颜料作为着色材料，在分散液组合物（含有颜料、分散剂以及溶剂）中加入珠粒，在分散机中分散 3 小时，然后将去除珠粒的分散液和清光刻胶组合物（含有聚合物、单体、添加剂、引发剂和溶剂）混合得到的。所得颜料分散型光刻胶具有如下所示的组成。使用涂料振荡器（浅田铁工公司制）作为分散机。

（黑底用光刻胶）

.黑颜料.....14.0 重量份

(大日精化工业(株)制、TM ブラック #9550)

.分散剂.....1.2 重量份

(ビツクケミー(株)制、Disperbyk111)

.聚合物.....2.8 重量份

(昭和高分子(株)制、VR60)

.单体.....3.5 重量份

(サートマー(株)制、SR399)

.添加剂.....0.7 重量份

(綜研化学(株)制 L-20)

.引发剂.....1.6 重量份

(2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1)

.引发剂.....0.3 重量份

(4, 4'-二乙基氨基二苯甲酮)

.引发剂.....0.1 重量份

(2, 4-二乙基噻吨酮)

.溶剂.....75.8 重量份

(乙二醇单丁基醚)

(红色(R)着色像素用光刻胶)

.红颜料.....4.8 重量份

(C.I. PR254(チバスベシヤリテイケミカルズ公司制、クロモフタール DPP

Red BP)

.黄颜料.....1.2 重量份

(C.I. PY139 (BASF 公司制、バリオトールイエロー D1819)

.分散剂.....3.0 重量份

(ゼネカ(株)制、ソルスパース 24000)

.单体.....4.0 重量份

(サートマー(株)制、SR399)

.聚合物 1.....5.0 重量份

.引发剂.....1.4 重量份

(チバガイギー公司制、イルガキユア 907)

.引发剂.....0.6 重量份

(2, 2'-双(邻氯苯基)-4, 5, 4', 5'-四苯基-1, 2'-双咪唑)

.溶剂.....80.0 重量份

(丙二醇单甲基醚乙酸酯)

(绿色(G)着色像素用光刻胶)

.绿颜料.....3.7 重量份

(C.I.PG7 (大日精化制、セイカファストグリーン 5316P))

.黄颜料.....2.3 重量份

(C.I.PY139 (BASF 公司制、バリオールイエロー D1819))

.分散剂.....3.0 重量份

(ゼネカ(株)制、ソルスパース 24000)

.单体.....4.0 重量份

(サートマー(株)制、SR399)

.聚合物 1.....5.0 重量份

.引发剂.....1.4 重量份

(チバガイギー公司制、イルガキユア 907)

.引发剂.....0.6 重量份

(2, 2'-双(邻氯苯基)-4, 5, 4', 5'-四苯基-1, 2'-双咪唑)

.溶剂.....80.0 重量份

(丙二醇单甲基醚乙酸酯)

(蓝色(B)着色像素用光刻胶)

.蓝颜料.....4.6 重量份

(C.I.PB15: 6 (BASF 公司制、ヘリオゲンブルー L6700F))

.紫颜料.....1.4 重量份

(C.I.PV23 (クラリアント公司制、フォスタバーム RL-NF))

.颜料衍生物.....0.6 重量份

(ゼネカ(株)制、ソルスパース 12000)

.分散剂.....2.4 重量份

(ゼネカ(株)制、ソルスパース 24000)

.单体.....4.0 重量份

(サートマー(株)制、SR399)

.聚合物1.....5.0 重量份

.引发剂.....1.4 重量份

(チバガイギー公司制、イルガキエア 907)

.引发剂.....0.6 重量份

(2, 2' -双(邻氯苯基) -4, 5, 4', 5' -四苯基-1, 2' -双咪唑)

.溶剂.....80.0 重量份

(丙二醇单甲醚乙酸酯)

上述聚合物 1 是相对于 100 摩尔%甲基丙烯酸苄基酯: 苯乙烯: 丙烯酸: 甲基丙烯酸 2-羟基乙基酯=15.6: 37.0: 30.5: 16.9 (摩尔比) 的聚合物加成了 16.9 摩尔%2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯得到的, 重均分子量为 42500。

着色层的形成

准备洗涤处理过的作为衬底的玻璃衬底(コーニング公司制、“1737 材”), 在该玻璃衬底上面如下所示涂布各色的着色材料分散液, 在衬底上积层形成着色层。

首先, 在玻璃衬底上通过旋涂法涂布上述制备的 BM 用光刻胶, 使厚度为 $1.2\mu\text{m}$, 在 90°C 下, 预焙烤(预烧结) 3 分钟, 使用形成规定图案的掩膜曝光 ($100\text{mJ}/\text{cm}^2$), 接着用 0.05%KOH 水溶液喷雾显影 60 秒, 然后在 200°C 下, 后焙烤(烧结) 30 分钟, 制作形成了 BM 的 BM 衬底。

接着, 将红色(R)的颜料分散型光刻胶通过旋涂法涂布在上述 BM 衬底上, 在 80°C 下, 预焙烤 5 分钟, 使用规定的着色图案用光掩模进行对准曝光 ($300\text{mJ}/\text{cm}^2$)。接着, 用 0.1%KOH 水溶液喷雾显影 60 秒, 然后在 200°C 下, 后焙烤(烧结) 60 分钟, 在相对于 BM 图案的规定位置上, 形成膜厚为 $2.8\mu\text{m}$ 的红色(R)着色像素模型。

接着, 在与上述红色(R)着色像素图案的形成方法相同的方法和条件下, 形成膜厚为 $2.6\mu\text{m}$ 的绿色(G)着色像素图案。

进一步, 在与上述红色(R)着色像素图案的形成方法相同的方法和条件下, 形成膜厚为 $2.3\mu\text{m}$ 的蓝色(B)着色像素图案。

这样, 在玻璃衬底上, 形成由 BM、红色着色像素、绿色着色像素和蓝色着色像素构成的着色层, 得到衬底层上形成有着色层的基材。

在所得基材的着色层上，涂布与实施例 1 同样调制的形成垂直取向膜的膜组成液，形成垂直取向膜，得到垂直取向膜形成基材。

接着，与实施例 1 同样地调制双折射率层组成液。

然后，将垂直取向膜形成基材置于旋涂器上（MIKASA 公司制，“商品名 1H-360S”），在垂直取向膜上旋涂双折射率层组成液，制作双折射率层形成用涂膜。所得双折射率层形成用涂膜是混浊的。另外，制作双折射率层形成用涂膜的膜厚在干燥时约为 $1.0\mu\text{m}$ 。另外，该膜厚使用触针式阶差仪（Sloan 公司制、产品名“DEKTAK”）测定。

对于形成双折射率层形成用涂膜的垂直取向膜形成基材，与实施例 1 同样操作，形成液晶垂直取向的状态，进行液晶的交联聚合反应，从而得到光学元件。

对该光学元件，如下所示测定对比度性能。

首先，使用该光学元件制作如图 7（b）所示的液晶显示装置。在该液晶显示装置中，形成通过液晶层的光可以容易地通过偏振片的状态（明状态）和不能容易地通过偏振片的状态（暗状态），分别测定明状态・暗状态下通过液晶层和偏振片而射出至外部的光的亮度。同时，将明状态的亮度除以暗状态的亮度所得的数值作为表示对比度性能的指数。

实施例 2 的光学元件的对比度性能为 1200。

比较例 2

在垂直取向膜上旋涂双折射率层组成液，在涂布有双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材上干燥，制作双折射率层形成用涂膜，在该干燥工序中，除了对涂布有双折射率层组成液的垂直取向膜形成基材进行减压干燥以外，其余与实施例 2 同样操作，制造光学元件。

对于所得的光学元件，与实施例 2 同样操作，测定对比度性能。

实施例 2 的光学元件的对比度性能为 700。

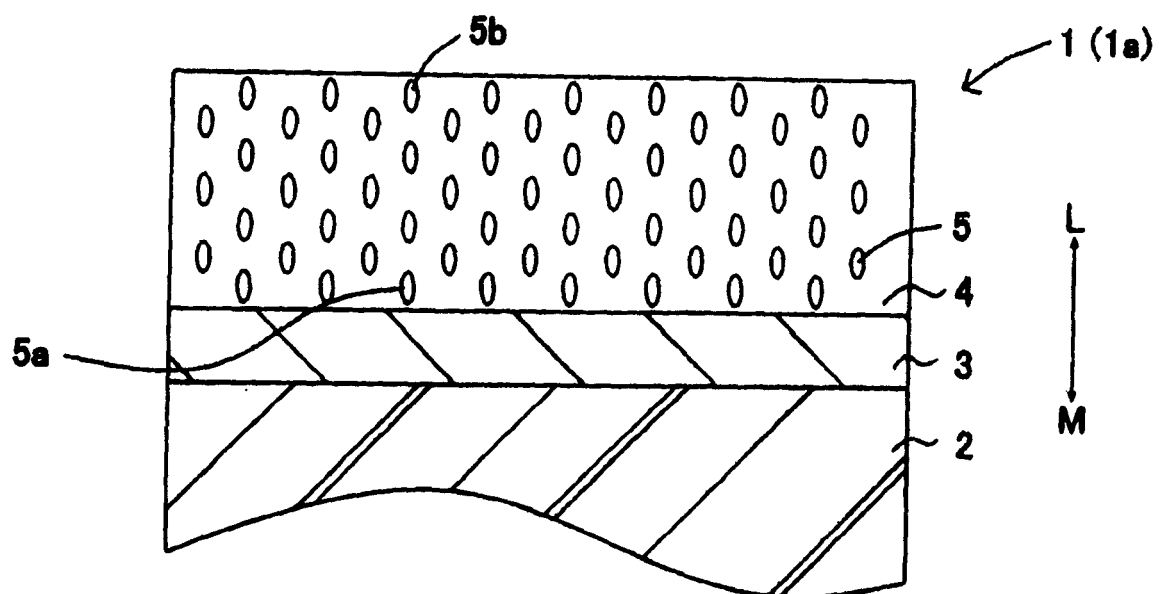


图 1

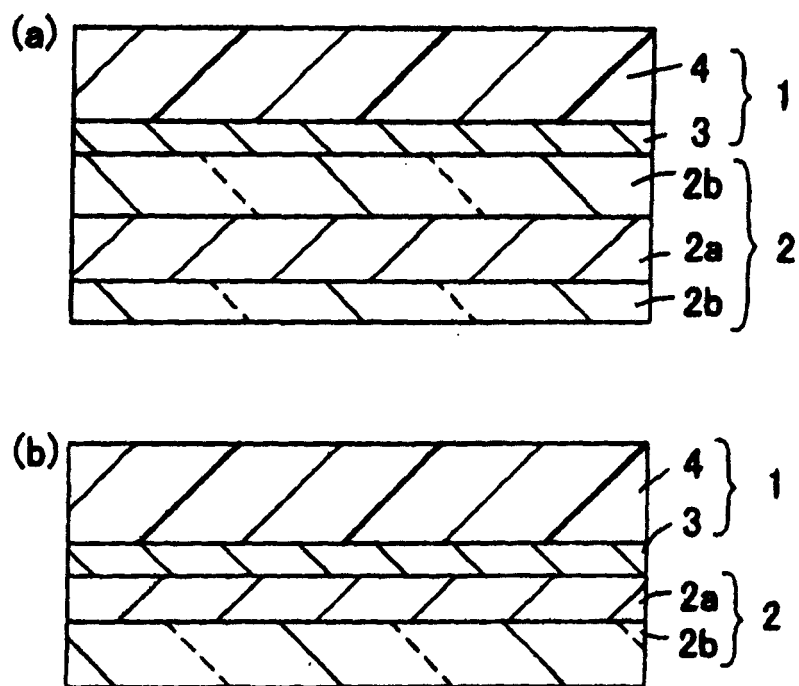


图 2

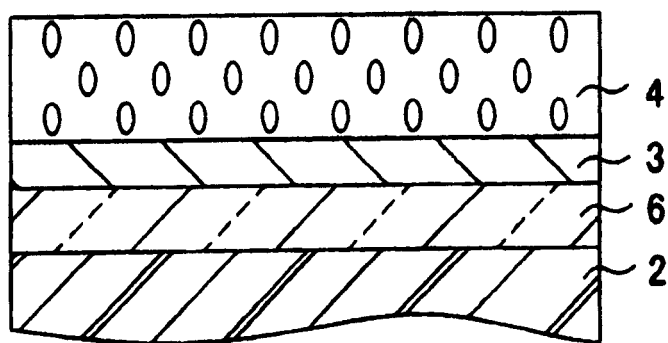


图 3

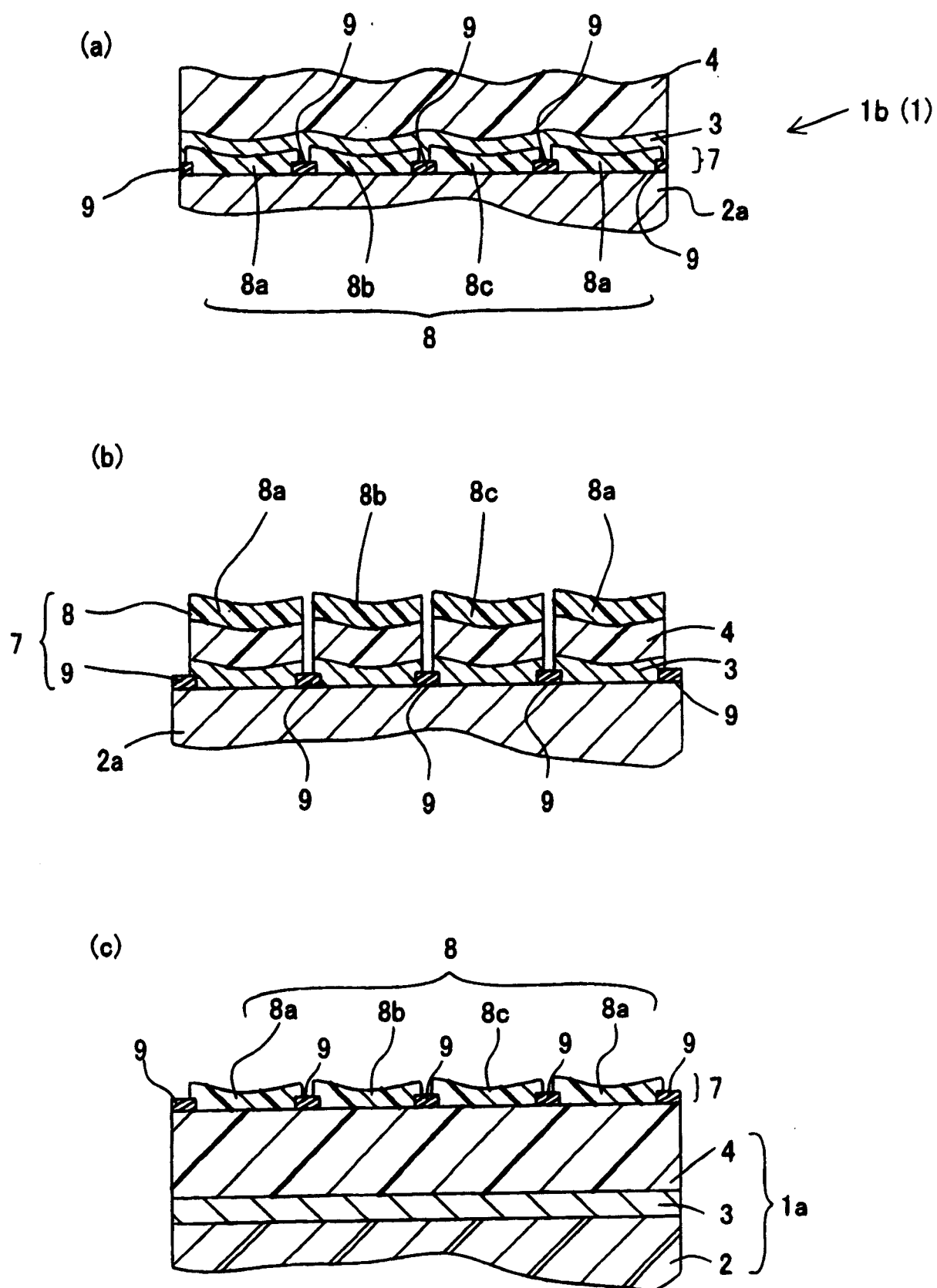


图 4

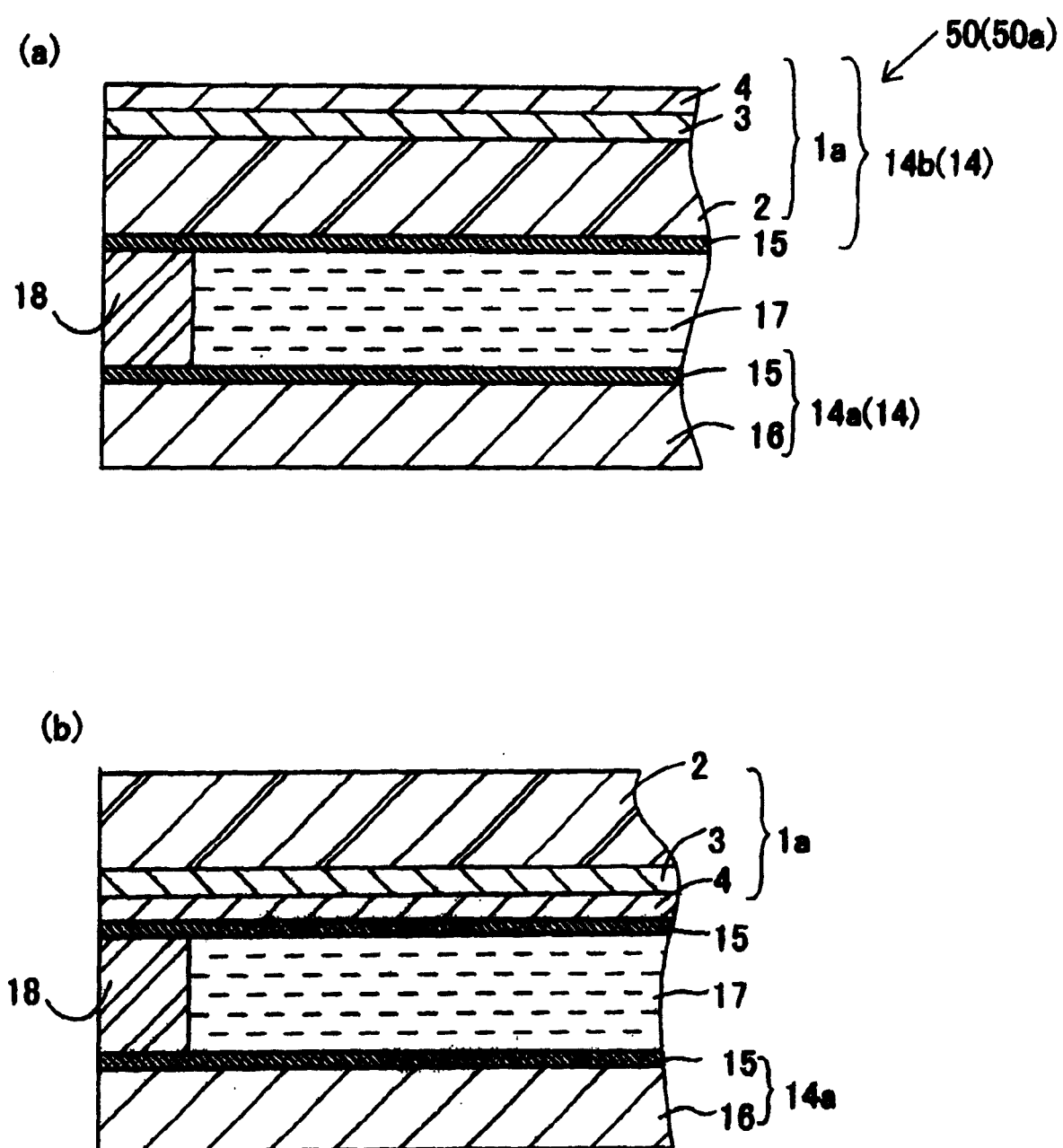


图 5

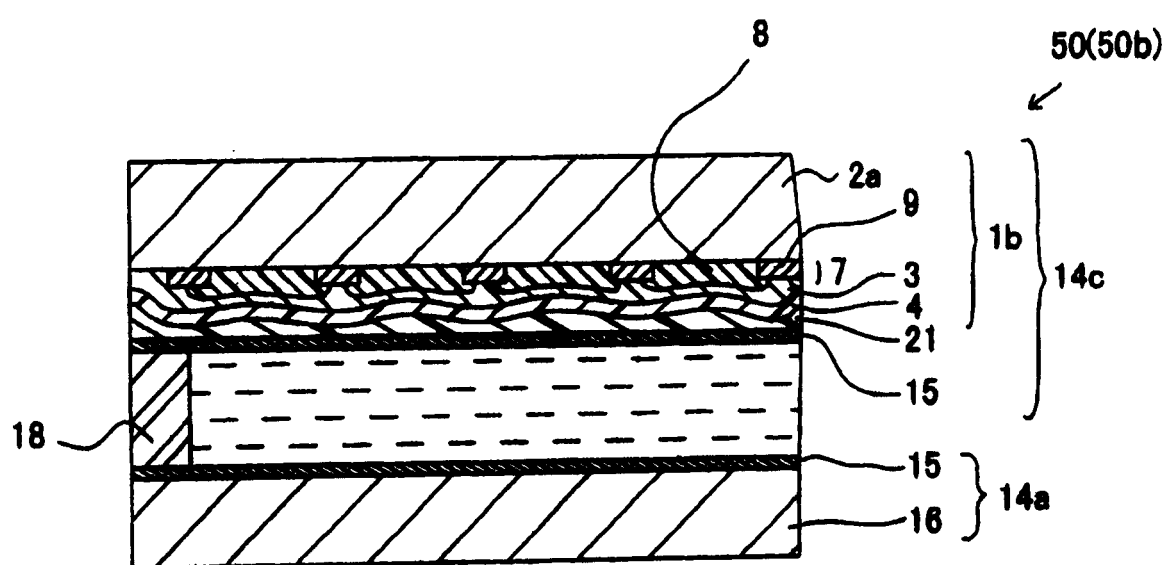


图 6

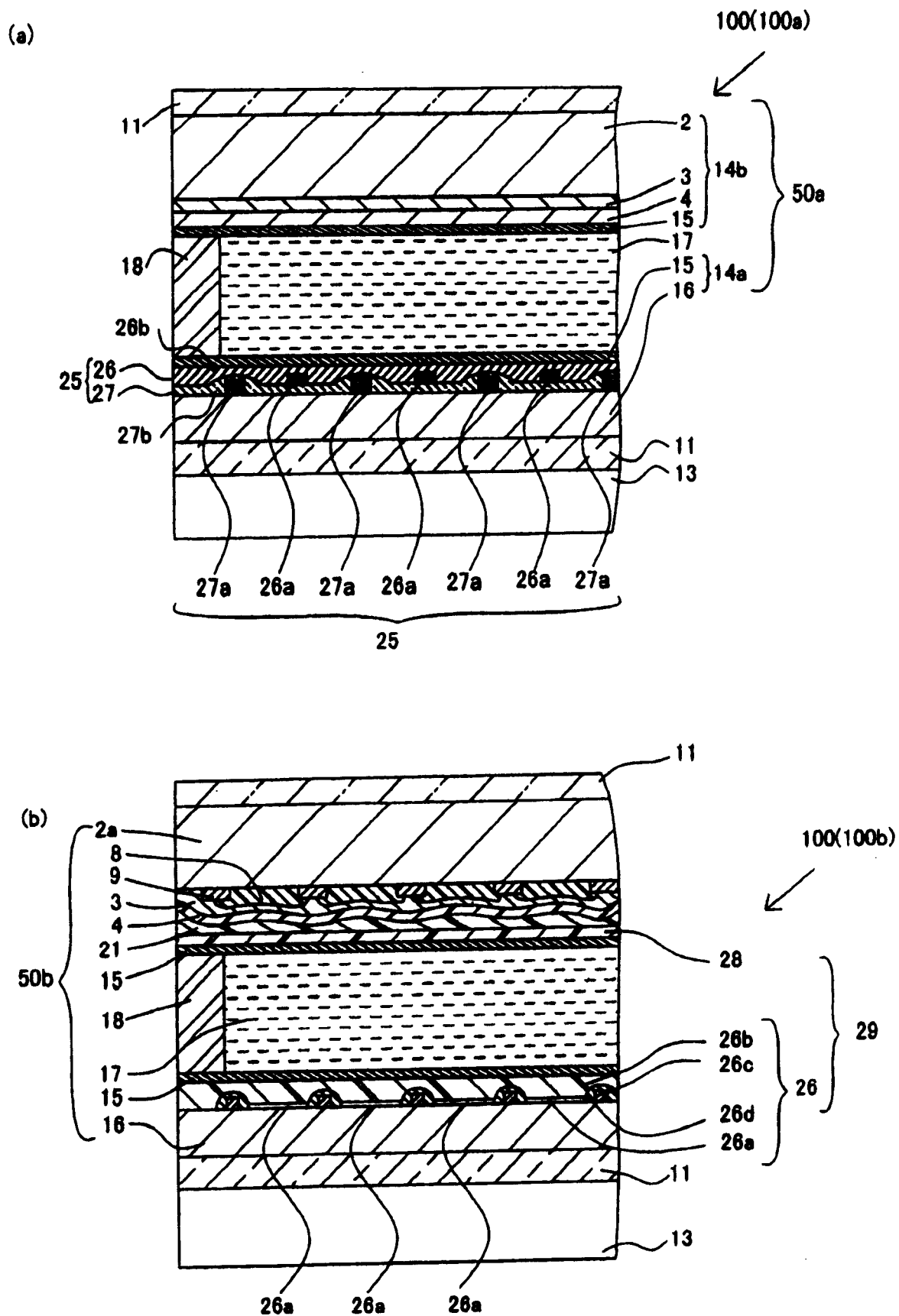


图 7

专利名称(译)	光学元件、液晶显示装置用基材和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1908774A	公开(公告)日	2007-02-07
申请号	CN200610091644.1	申请日	2006-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	末益淳志 守谷德久		
发明人	末益淳志 守谷德久		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/133633 G02F1/13363 C09K2019/0448 G02B5/3083 G02F2001/133565 C09K2219/03 C09K19/3852 G02F1/133516		
代理人(译)	孙秀武		
优先权	2005105513 2005-03-31 JP		
其他公开文献	CN100501534C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为光学元件、液晶显示装置用基材和液晶显示装置。本发明提供一种光学元件，该光学元件可以制造对比度得到提高的液晶显示装置，可以制造液晶显示画面上产生的色斑得到降低的液晶显示装置。本发明提供的光学元件是在具备具有透光性的衬底的基材上，积层可以使光双折射的双折射功能层的光学元件，其浊雾度在0.1或以下，双折射功能层通过形成液晶分子在垂直取向的状态下固定化而成的层，可以制造对比度得到提高的液晶显示装置，可以制造使液晶显示画面上产生的色斑得到降低的液晶显示装置。

