(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115113441 A
(43)申请公布日 2022.09.27

(21)申请号 202210250652.5

(22)申请日 2022.03.14

(30)优先权数据
2021-044912 2021.03.18 JP

(71)申请人 日东电工株式会社
地址 日本大阪

(72)发明人 土屋裕 菅野亮 铃木畅
山冈洋平

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 吴倩

(51)Int.Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
G02B 5/30(2006.01)

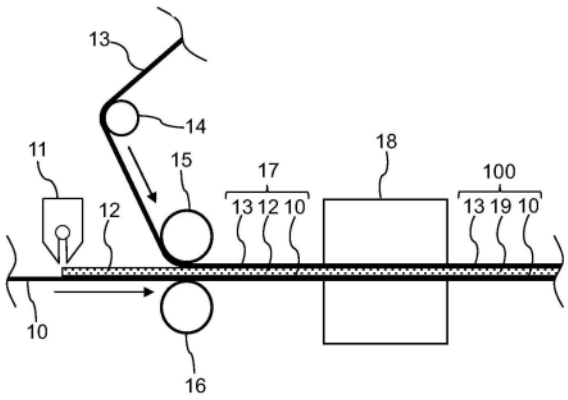
权利要求书1页 说明书19页 附图4页

(54)发明名称

取向液晶膜的制造方法

(57)摘要

本发明提供能够制造即使长时间暴露于高温环境光学特性的变化也小的取向液晶膜的取向液晶膜的制造方法,其通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合。上述取向液晶膜的制造方法具有:通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的贴合工序。粘接剂的固化收缩率为11%以下。



CN 115113441 A

1.一种取向液晶膜的制造方法,其是具备液晶化合物取向了的取向液晶层的取向液晶膜的制造方法,

其具有通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的贴合工序,

所述粘接剂的固化收缩率为11%以下。

2.根据权利要求1所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述贴合工序具有在对将所述取向液晶层与所述光学层介由固化前的所述粘接剂层叠而成的层叠体赋予了张力的状态下对所述层叠体照射活性能量射线的照射工序,

在所述照射工序中,在沿着所述层叠体的搬送方向赋予了70N/1000mm宽～550N/1000mm宽的张力的状态下,对所述层叠体照射所述活性能量射线。

3.根据权利要求1或2所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述贴合工序具有在所述取向液晶层及所述光学层中的至少一个表面涂布固化前的所述粘接剂的涂布工序,

在所述涂布工序中,将温度0℃～45℃的所述粘接剂涂布于所述表面。

4.根据权利要求1或2所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述贴合工序具有在对将所述取向液晶层与所述光学层介由固化前的所述粘接剂层叠而成的层叠体赋予了张力的状态下对所述层叠体照射活性能量射线的照射工序,

在所述照射工序中,以累积光量450mJ/cm^2～1200mJ/cm^2的条件对所述层叠体照射所述活性能量射线。

5.根据权利要求1或2所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

固化前的所述粘接剂包含重均分子量为1000以上的低聚物。

6.根据权利要求5所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述重均分子量为1000以上的低聚物相对于固化前的所述粘接剂总量的含有比例为9.0重量%～20.0重量%。

7.根据权利要求2所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述照射工序后的由所述粘接剂形成的层的厚度为0.1μm～3.0μm。

8.根据权利要求1或2所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

在所述取向液晶层中,液晶化合物均匀取向。

9.根据权利要求8所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述贴合工序后的所述取向液晶层的双折射Δn为0.03以上。

10.根据权利要求1或2所述的取向液晶膜的制造方法,其中,

所述光学层为起偏器、透明膜、或其他取向液晶层。

取向液晶膜的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具备液晶化合物取向了的取向液晶层的取向液晶膜的制造方法。

背景技术

[0002] 作为具有液晶显示装置的光学补偿、有机EL显示装置的外部光反射防止等功能的光学膜(光学各向异性元件),使用了具备液晶化合物沿着规定方向取向了的取向液晶层的液晶膜(取向液晶膜)。取向液晶膜与聚合物的拉伸膜相比,双折射Δn大,因此,有利于图像显示装置(更具体而言,液晶显示装置、有机EL显示装置等)的薄型化、轻质化。在图像显示装置中,取向液晶膜以介由粘合剂或粘接剂与起偏器等一体层叠而成的层叠板的形式贴合于有机EL面板、液晶显示面板(例如参照专利文献1)。

[0003] 液晶化合物通过涂布于基材上时的剪切力、取向膜的取向限制力等,能够在规定方向上取向,通过使液晶化合物取向,可以得到具有各种光学各向异性的取向液晶膜。例如,使具有正向折射率各向异性的向列型液晶分子在基材面上平行地取向了的均匀取向液晶层能够用作具有nx＞ny＝nz的折射率各向异性的正A板。

[0004] 在使用热致型液晶的情况下,将包含液晶化合物的溶液(液晶性组合物)涂布于基材上,以组合物中所含的液晶化合物成为液晶状态的方式进行加热,使液晶化合物取向。在液晶性组合物包含具有光聚合性的液晶化合物(液晶单体)的情况下,使液晶化合物取向后,通过光照射使液晶性组合物固化,由此将取向状态固定。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2015-7700号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 对于图像显示装置,要求更高的耐久性,构成图像显示装置的光学构件在长时间暴露于高温环境下的情况下,也要求光学特性(更具体而言,延迟等)的变化小。

[0010] 另一方面,由于与取向液晶层相邻地配置的层的影响,存在取向液晶膜的光学特性在高温环境下变化的情况。例如,在介由粘合剂层将取向液晶层、和光学层(更具体而言,起偏器、透明膜、其他取向液晶层等)贴合的情况下,几乎不会发生高温环境下的延迟变化,与此相对,在将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的情况下,存在延迟在高温环境下上升的趋势。

[0011] 另外,通过本发明人等的研究判明,延迟在上述高温环境下上升的趋势在通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的情况下变得特别显著。

[0012] 鉴于该问题,本发明的目的在于,提供能够制造即使长时间暴露于高温环境下光学特性的变化也小的取向液晶膜的取向液晶膜的制造方法,其通过卷对卷方式介由活性能

量射线固化型粘接剂将取向液晶层与光学层贴合。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 本发明的取向液晶膜的制造方法是具备液晶化合物取向了的取向液晶层的取向液晶膜的制造方法，其具有通过卷对卷方式介由活性能量射线固化型粘接剂将取向液晶层与光学层贴合的贴合工序。上述粘接剂的固化收缩率为11％以下。

[0015] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，上述贴合工序具有在对将上述取向液晶层与上述光学层介由固化前的上述粘接剂层叠而成的层叠体在赋予了张力的状态下对上述层叠体照射活性能量射线的照射工序。在上述照射工序中，例如，在沿着上述层叠体的输送方向赋予了70N/1000mm宽～550N/1000mm宽的张力的状态下，对上述层叠体照射上述活性能量射线。

[0016] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，上述贴合工序具有在上述取向液晶层及上述光学层中的至少一个表面涂布固化前的上述粘接剂的涂布工序。在上述涂布工序中，例如将温度为0℃～45℃的上述粘接剂涂布于上述表面。

[0017] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，上述贴合工序具有在对将上述取向液晶层与上述光学层介由固化前的上述粘接剂层叠而成的层叠体赋予了张力的状态下对上述层叠体照射活性能量射线的照射工序。在上述照射工序中，例如，对上述层叠体以累积光量450mJ/cm^2～1200mJ/cm^2的条件照射上述活性能量射线。

[0018] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，固化前的上述粘接剂包含重均分子量1000以上的低聚物。上述重均分子量1000以上的低聚物相对于固化前的上述粘接剂总量的含有比例例如为9.0重量％～20.0重量％。

[0019] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，由上述照射工序后的上述粘接剂形成的层的厚度为0.1μm～3.0μm。

[0020] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，在上述取向液晶层中，液晶化合物均匀取向。

[0021] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，上述贴合工序后的上述取向液晶层的双折射Δn为0.03以上。

[0022] 在本发明的取向液晶膜的制造方法的一个实施方式中，上述光学层为起偏器、透明膜、或其他取向液晶层。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的取向液晶膜的制造方法，具有通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的贴合工序，并且能够制造即使长时间暴露于高温环境光学特性的变化也小的取向液晶膜。

附图说明

[0025] 图1是用于对本发明的取向液晶膜的制造方法的一例进行说明的说明图。

[0026] 图2是示出介由粘接剂将取向液晶层与光学层层叠而成的取向液晶膜的一例的剖面图。

[0027] 图3A、B、C及D是示出图2所示的取向液晶膜的制造方法的一例的针对工序的剖面图。

[0028] 图4是示出介由粘接剂将取向液晶层与光学层层叠而成的取向液晶膜的一例的剖面图。

[0029] 图5是示出具备粘合剂层的取向液晶膜的一例的剖面图。

[0030] 图6是示出介由粘接剂将取向液晶层与光学层层叠而成的取向液晶膜的一例的剖面图。

[0031] 图7是示出图像显示装置的层构成例的剖面图。

[0032] 符号说明

[0033] 17 层叠体

[0034] 19、40 粘接剂层

[0035] 21 取向液晶层

[0036] 22、41 光学层

[0037] 100、101、102、103、104 取向液晶膜

具体实施方式

[0038] 以下，对本发明的优选实施方式进行说明。首先，对在本说明书中使用的术语进行说明。取向液晶层的厚度、光学层的厚度、及由照射了活性能量射线后(固化后)的粘接剂形成的层(以下有时仅记载为“粘接剂层”)的厚度是以透射型电子显微镜(TEM)观察将层沿着厚度方向切断而成的截面、从截面图像中随机地选择10处测定位置、并测定所选择的10处测定位置的厚度而得到的10处测定值的算数平均值。

[0039] 粘接剂反应率(单位：%)以{100×(用于形成粘接剂层的粘接剂中的全部单体的质量-粘接剂层中的残留单体的质量)/用于形成粘接剂层的粘接剂中的全部单体的质量}式计算出。粘接剂层中的残留单体的质量通过LC/MS法(液相色谱质谱法)来测定。在本说明书中，粘接剂层中的残留单体的质量如果没有任何规定，则为在以下的条件下测得的值。

[0040] (粘接剂层中的残留单体的质量的测定条件)

[0041] 设备：高效液相色谱质谱仪(Thermo Fisher Scientific公司制“UltiMate3000/TSQ QUANTUM ACCESS MAX”)

[0042] 色谱柱：(一般财团法人化学物质评价研究机构制“L-column3 C18”)

[0043] 流速：1.0mL/分钟

[0044] 柱温：40℃

[0045] 流动相：利用乙酸铵水溶液/甲醇流动相的溶剂梯度

[0046] 粘接剂的固化收缩率(单位：%)是使通过粘接剂的涂布形成的涂布层以99％以上的粘接剂反应率固化而形成了粘接剂层时的体积变化率，以{100×(涂布层的体积-粘接剂层的体积)/涂布层的体积}式计算出。固化收缩率的测定方法是与后述的实施例相同的方法或以其为基准的方法。此外，固化收缩率的测定方法的详细内容记载于日本特开2013-104869号公报，该公报作为参考引用于本说明书中。

[0047] 以下，有时在化合物名称之后标记“系”而将化合物及其衍生物总括性地统称。在化合物名之后标记“系”而表示聚合物名称时，是指聚合物的重复单元来源于化合物或其衍生物。有时将丙烯酸基及甲基丙烯酸基总括性地统称为“(甲基)丙烯酸基”。有时将丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯总括性地统称为“(甲基)丙烯酸酯”。有时将丙烯酰基及甲基丙烯酰基总

括性地统称为“(甲基)丙烯酰基”。

[0048] ＜取向液晶膜的制造方法＞

[0049] 本实施方式的取向液晶膜的制造方法是具备液晶化合物取向了的取向液晶层的取向液晶膜的制造方法，其具有通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的贴合工序。用于贴合工序的粘接剂的固化收缩率优选为11％以下。

[0050] 根据本实施方式的取向液晶膜的制造方法，其具有通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的贴合工序，并且能够制造即使长时间暴露于高温环境光学特性的变化也小的取向液晶膜。其原因如下所述地进行推测。

[0051] 一般而言，在通过卷对卷方式由膜材料制造膜产品的情况下，为了输送膜材料，在对膜材料沿着输送方向赋予了张力的状态下对膜材料进行加工。因此，通过卷对卷方式制造的膜产品存在收缩应力容易在长度方向(制造时的输送方向)与宽度方向之间产生各向异性、容易产生残留应力的趋势。由此，通过卷对卷方式制造的膜产品存在光学特性(例如、延迟等)容易在高温环境下变化的趋势。如上所述，该趋势在通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层介由活性能量射线固化型粘接剂贴合的情况下特别显著。

[0052] 与此相对，在本实施方式中，作为通过卷对卷方式将取向液晶层与光学层贴合时的粘接剂，使用固化收缩率较小的活性能量射线固化型粘接剂，因此由粘接剂的固化收缩导致的残留应力的产生得以抑制。因此，能够制造即使长时间暴露于高温环境下光学特性的变化也小的(以下有时记载为“加热耐久性优异”)取向液晶膜。

[0053] 在本实施方式中，为了制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，优选使用固化收缩率10％以下的粘接剂，更优选使用固化收缩率9％以下的粘接剂。粘接剂的固化收缩率的下限没有特别限定，也可以为0％，在本实施方式中，为了降低制造成本，粘接剂的固化收缩率优选为1％以上、更优选为3％以上、进一步优选为5％以上。粘接剂的固化收缩率例如可以通过变更粘接剂的配合组成来调整。

[0054] 在本实施方式中，为了一边降低制造成本一边制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，粘接剂的固化收缩率优选为1％～10％、更优选为1％～9％、进一步优选为3％～9％、更进一步优选为5％～9％。

[0055] 在本实施方式中，贴合工序例如具有涂布工序及照射工序。在涂布工序中，在取向液晶层及光学层中的至少一个表面涂布固化前的粘接剂。在照射工序中，在对将取向液晶层与光学层介由固化前的粘接剂层叠而成的层叠体赋予了张力的状态下对上述层叠体照射活性能量射线。

[0056] 以下，参照附图对本实施方式进行详细叙述。此外，为了容易理解，对于所参照的图1～图7，主要示意性地示出各个构成要素，为了便于附图的制作，图示出的各构成要素的大小、个数、形状等有时与实际不同。另外，为了便于说明，有时在之后进行说明的附图中，对与之前进行了说明的附图相同的构成部分标记相同符号，省略其说明。

[0057] 图1是用于对本实施方式的取向液晶膜的制造方法的一例进行说明的说明图。如图1所示，在以卷对卷方式输送的含取向液晶层膜10的表面(详细而言，含取向液晶层膜10中的取向液晶层的表面)通过涂布装置11涂布粘接剂，形成涂布层12(涂布工序)。此外，在图1中，作为涂布装置11，采用了模涂机，但在本发明中，涂布装置没有限定，能够根据粘接剂的粘度等适宜采用凹版涂布机、反向涂布机、棒涂机等涂布装置。

[0058] 接下来，将被引导辊14引导、并且被输送至第一贴合辊15与第二贴合辊16之间的含光学层膜13、与含取向液晶层膜10通过第一贴合辊15与第二贴合辊16之间，由此介由涂布层12层叠，形成层叠体17。此时，在含光学层膜13中的光学层与涂布层12相接的状态下形成层叠体17。

[0059] 接下来，通过活性能量射线照射装置18，对层叠体17照射活性能量射线(更具体而言，紫外线、电子射线等)(照射工序)。在照射工序中，涂布层12中的粘接剂固化，由此形成粘接剂层19，得到将含取向液晶层膜10与含光学层膜13介由粘接剂层19贴合而成的取向液晶膜100。作为活性能量射线的光源，例如可列举：低压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、金属卤化物灯、氙灯、LED、黑光灯、化学灯等。活性能量射线的光源的照度例如为100mW/cm^2～1000mW/cm^2、优选为400mW/cm^2～800mW/cm^2。活性能量射线能够根据所使用的含取向液晶层膜10及含光学层膜13的活性能量射线透射率对含取向液晶层膜10侧的面、含光学层膜13侧的面、或层叠体17的两面照射。

[0060] 为了制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，粘接剂层19的厚度优选为3.0μm以下、更优选为2.8μm以下。另外，为了制造粘接可靠性优异的取向液晶膜，粘接剂层19的厚度优选为0.1μm以上、更优选为0.5μm以上。为了一边确保粘接可靠性一边制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，粘接剂层19的厚度优选为0.1μm～3.0μm、更优选为0.5μm～2.8μm。粘接剂层19的厚度可以通过变更涂布层12的厚度来调整。

[0061] 在参照图1进行了说明的贴合工序中，例如通过跳动辊(未图示)对含取向液晶层膜10、含光学层膜13及层叠体17赋予张力。赋予张力的方向对于含取向液晶层膜10、含光学层膜13及层叠体17中的任意者而言均为输送方向。

[0062] 为了制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，优选对层叠体17在赋予了70N/1000mm宽～550N/1000mm宽的张力的状态下照射活性能量射线。另外，为了一边稳定地输送层叠体17一边制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，优选对层叠体17在赋予了77N/1000mm宽～550N/1000mm宽的张力的状态下照射活性能量射线。

[0063] 为了制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，优选对层叠体17以累积光量450mJ/cm^2～1200mJ/cm^2的条件照射活性能量射线，更优选以累积光量450mJ/cm^2～1100mJ/cm^2的条件照射活性能量射线，进一步优选以累积光量450mJ/cm^2～800mJ/cm^2的条件照射活性能量射线，更进一步优选以累积光量450mJ/cm^2～600mJ/cm^2的条件照射活性能量射线。

[0064] 为了制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，在涂布工序中涂布的粘接剂的温度优选为0℃～45℃、更优选为0℃～25℃、进一步优选为0℃～10℃。

[0065] 为了稳定地输送含取向液晶层膜10、含光学层膜13及层叠体17，它们的输送速度优选为1m/分钟～100m/分钟、更优选为5m/分钟～50m/分钟。

[0066] 从在涂布工序中在含取向液晶层膜10上涂布粘接剂起至在照射工序中对层叠体17照射活性能量射线为止期间的时间例如为0秒～300秒。

[0067] 为了一边降低制造成本一边制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，优选满足下述条件1、更优选满足下述条件2、进一步优选满足下述条件3、进一步优选满足下述条件4，特别优选满足下述条件5。

[0068] 条件1：粘接剂的固化收缩率为1％～9％，并且在照射工序中，在对层叠体17赋予了70N/1000mm宽～550N/1000mm宽的张力的状态下对层叠体17照射活性能量射线。

[0069] 条件2:满足上述条件1,并且在涂布工序中涂布的粘接剂的温度为0℃～45℃。

[0070] 条件3:满足上述条件2,并且在照射工序中,对层叠体17以累积光量450mJ/cm^2～1200mJ/cm^2的条件照射活性能量射线。

[0071] 条件4:满足上述条件1,并且在涂布工序中涂布的粘接剂的温度为0℃～10℃。

[0072] 条件5:满足上述条件4,并且在照射工序中,对层叠体17以累积光量450mJ/cm^2～1200mJ/cm^2的条件照射活性能量射线。

[0073] 以上,参照图1对本实施方式的取向液晶膜的制造方法的一例进行了说明,但本发明不限定于上述例子。例如,在上述例子中,在取向液晶层上涂布了粘接剂,但在本发明中,可以在光学层上涂布粘接剂,也可以在取向液晶层及光学层这两者上涂布粘接剂。

[0074] 接下来,对通过本实施方式的制造方法得到的取向液晶膜的构成例进行说明。

[0075] 图2是示出通过本实施方式的制造方法得到的取向液晶膜的一例的剖面图。图2所示的取向液晶膜101具备:支撑基材20、层叠于支撑基材20上的取向液晶层21、以及介由粘接剂层19层叠于取向液晶层21上的光学层22。

[0076] 参照图1及图3A～D对图2所示的取向液晶膜101的制造方法的一例进行说明。图3A～D是示出图2所示的取向液晶膜101的制造方法的一例的按工序区分的剖面图。

[0077] 首先,准备在支撑基材20上层叠有取向液晶层21的含取向液晶层膜10(图3A)。含取向液晶层膜10例如通过在支撑基材20上涂布包含液晶化合物的液晶性组合物,使液晶化合物在规定方向上取向,然后固定取向状态而得到。

[0078] 接下来,通过涂布装置11(参照图1)在取向液晶层21的表面涂布粘接剂,形成涂布层12(图3B)。

[0079] 接下来,在第一贴合辊15与第二贴合辊16之间(参照图1),隔着涂布层12层叠含取向液晶层膜10、和具备支撑基材23及光学层22的含光学层膜13,形成层叠体17(图3C)。此时,在光学层22与涂布层12相接的状态下形成层叠体17。

[0080] 接下来,通过活性能量射线照射装置18(参照图1)对层叠体17照射活性能量射线,使涂布层12中的粘接剂固化,形成了粘接剂层19,然后将支撑基材23从光学层22剥离。通过以上的工序,可得到图3D所示的取向液晶膜101。此外,可以不将支撑基材23剥离,而在支撑基材23附着于光学层22的状态下直接作为取向液晶膜使用。

[0081] 为了制造加热耐久性更优异的取向液晶膜,图3A的取向液晶层21的延迟与图3D的取向液晶层21的延迟之差的绝对值优选为3.2nm以下。上述差的绝对值的优选下限没有特别限制,可以为0nm,但从制造成本降低的观点考虑,上述差的绝对值优选为1.5nm以上。上述差的绝对值例如可以通过变更粘接剂的固化收缩率、涂布工序中待涂布的粘接剂的温度、照射工序中对层叠体17赋予的张力、及照射工序中对层叠体17照射的活性能量射线的累积光量中的至少一者来调整。

[0082] 取向液晶膜101可以直接作为光学构件使用。在该情况下,支撑基材20构成取向液晶膜101的一部分。另外,可以像图4所示的取向液晶膜102那样,从取向液晶层21将支撑基材20剥离。可以如图5所示的取向液晶膜103那样在通过支撑基材20的剥离而露出的取向液晶层21的表面层叠适当的粘合剂层30,也可以如图6所示的取向液晶膜104那样介由粘接剂层40层叠光学层41。

[0083] 构成粘合剂层30的粘合剂没有特别限制,可以适宜地选择使用以丙烯酸系聚合

物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟系聚合物、橡胶系聚合物等为基础聚合物的粘合剂。特别优选丙烯酸系粘合剂、橡胶系粘合剂等、透明性优异、显示出适度的润湿性、凝聚性及粘接性、耐候性、耐热性等优异的粘合剂。粘合剂层30的厚度可以根据被粘附体的种类等适宜设定，例如为5μm～500μm。

[0084] 粘合剂层30向取向液晶层21上的层叠例如通过将预先以片状形成的粘合剂贴合于取向液晶层21的表面来进行。另外，可以在取向液晶层21上涂布了粘合剂组合物之后，进行溶剂的干燥、交联、光固化等，形成粘合剂层30。为了提高取向液晶层21与粘合剂层30的粘接力(锚固力)，可以在取向液晶层21的表面形成了电晕处理、等离子体处理等表面处理、易粘接层之后，层叠粘合剂层30。

[0085] 如图5所示，优选在粘合剂层30的表面暂时粘贴有剥离衬31。剥离衬31例如在将带粘合剂的取向液晶膜103与后述的图像显示单元50(参照图7)贴合为止期间保护粘合剂层30的表面。作为剥离衬31的构成材料，可以适宜地使用由丙烯酸、聚烯烃、环状聚烯烃、聚酯等形成的塑料膜。剥离衬31的厚度例如为5μm～200μm。优选对剥离衬31的表面实施脱模处理。作为用于脱模处理的脱模剂，可列举：硅酮系材料、氟系材料、长链烷基系材料、脂肪酸酰胺系材料等。

[0086] 在制造图6所示的取向液晶膜104时，可以在以粘接剂将取向液晶层21与光学层22粘接后，以粘接剂将取向液晶层21与光学层41粘接，也可以在以粘接剂将取向液晶层21与光学层41粘接后，以粘接剂将取向液晶层21与光学层22粘接。另外，也可以以粘接剂同时将取向液晶层21与光学层22、以及取向液晶层21与光学层41粘接。可以在光学层22或光学层41之上进一步层叠粘合剂层(未图示)，也可以在粘合剂层的表面暂时粘贴有剥离衬(未图示)。

[0087] 接下来，对本实施方式的取向液晶膜的制造方法中使用的材料进行说明。

[0088] [液晶性组合物]

[0089] 作为液晶性组合物中所含的液晶化合物，可列举棒状液晶化合物及圆盘状液晶化合物等。由于通过支撑基材20的取向限制力容易均匀取向，作为液晶化合物，优选棒状液晶化合物。棒状液晶化合物可以是聚合物。例如，棒状液晶化合物可以是液晶聚合物(更具体而言，主链型液晶聚合物、侧链型液晶聚合物等)，也可以是聚合性液晶化合物的聚合物。如果聚合前的液晶化合物(单体)显示液晶性，则聚合后也可以不显示液晶性。

[0090] 液晶化合物优选为通过加热而表现液晶性的热致型液晶。热致型液晶随着温度变化在结晶相、液晶相及各向同性相之间发生相变。液晶性组合物中所含的液晶化合物可以是向列型液晶、近晶相液晶、及胆甾醇型液晶中的任一者。也可以在向列型液晶中添加手性剂而使其具有胆甾醇型取向性。

[0091] 作为显示出热致性的棒状液晶化合物，可列举：甲亚胺系化合物、氧偶氮系化合物、氰基联苯系化合物、氰基苯酯系化合物、苯甲酸酯系化合物、环己烷羧酸苯酯系化合物、氰基苯基环己烷系化合物、氰基取代苯基嘧啶系化合物、烷氧基取代苯基嘧啶系化合物、苯基二噁烷系化合物、二苯乙炔系化合物、烯基环己基苯甲腈系化合物等。

[0092] 作为聚合性液晶化合物，例如可举出：使用聚合物粘结剂而能够固定棒状液晶化合物的取向状态的聚合性液晶化合物、具有通过聚合能够固定液晶化合物的取向状态的聚合性官能团的聚合性液晶化合物等。其中，优选具有光聚合性官能团的光聚合性液晶化合

物。

[0093] 光聚合性液晶化合物(液晶单体)在一分子中具有介晶基和至少一个光聚合性官能团。液晶单体显示出液晶性的温度(液晶相变温度)优选为40℃～200℃、更优选为50℃～150℃、进一步优选为55℃～100℃。

[0094] 作为液晶单体的介晶基,可列举:联苯基、苯基苯甲酸酯基、苯基环己烷基、氧偶氮苯基、偶氮苯基、苯基嘧啶基、二苯基乙炔基、二苯基苯甲酸酯基、联环己烷基、环己基苯基、联三苯基等环状结构。这些环状单元的末端可以被氰基、烷基、烷氧基、卤基等取代。

[0095] 作为光聚合性官能团,可列举:(甲基)丙烯酰基、环氧基、乙烯基醚基等。其中,优选(甲基)丙烯酰基。液晶单体优选在一分子中具有两个以上光聚合性官能团。通过使用包含两个以上光聚合性官能团的液晶单体,在光固化后的液晶层中导入交联结构,因此存在取向液晶膜的耐久性提高的趋势。

[0096] 作为液晶单体,可采用任意适当的液晶单体。例如可使用国际公开第00/37585号、美国专利第5211877号、美国专利第4388453号、国际公开第93/22397号、欧洲专利第0261712号、德国专利第19504224号、德国专利第4408171号、英国专利第2280445号、日本特开2017-206460号公报、国际公开第2014/126113号、国际公开第2016/114348号、国际公开第2014/010325号、日本特开2015-200877号公报、日本特开2010-31223号公报、国际公开第2011/050896号、日本特开2011-207765号公报、日本特开2010-31223号公报、日本特开2010-270108号公报、国际公开第2008/119427号、日本特开2008-107767号公报、日本特开2008-273925号公报、国际公开第2016/125839号、日本特开2008-273925号公报等中记载的化合物作为液晶单体。通过选择液晶单体,也能够调整双折射的表现性、延迟的波长色散。

[0097] 在液晶性组合物中,除了液晶单体以外,还可以包含控制液晶单体在规定方向上取向的化合物(取向控制剂)。例如,通过在液晶性组合物中包含侧链型液晶聚合物,能够使液晶化合物(单体)垂直取向。另外,通过在液晶性组合物中添加手性剂,能够使液晶化合物胆甾醇型取向。

[0098] 液晶性组合物可以包含光聚合引发剂。在通过紫外线照射使液晶单体固化的情况下,为了促进光固化,液晶性组合物优选包含通过光照射生成自由基的光自由基聚合引发剂(光自由基产生剂)。可以根据液晶单体的种类(光聚合性官能团的种类)使用光阳离子产生剂、光阴离子产生剂。光聚合引发剂的用量例如相对于液晶单体100重量份为0.01重量份～10重量份。除光聚合引发剂以外,还可以使用敏化剂等。

[0099] 通过将液晶单体、以及根据需要使用的各种取向控制剂、聚合引发剂等与溶剂混合,能够制备液晶性组合物。作为溶剂,只要能够溶解液晶单体、并且不侵蚀支撑基材20(或侵蚀性低),就没有特别限定,可列举:氯仿、二氯甲烷、四氯化碳、二氯乙烷、四氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、邻二氯苯等卤代烃系化合物;苯酚、对氯苯酚等苯酚系化合物;苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯等芳香族烃系化合物;丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、环己酮、环戊酮、2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮等酮系溶剂;乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯系溶剂;叔丁醇、甘油、乙二醇、三乙二醇、乙二醇单甲醚、二乙二醇二甲醚、丙二醇、二丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇等醇系溶剂;二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺系溶剂;乙腈、丙腈等腈系溶剂;二乙醚、二丁醚、四氢呋喃等醚系溶剂;乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等溶纤剂系溶剂等。可以使用两种以上溶剂的混合溶剂。

[0100] 液晶性组合物的固体成分浓度例如为5重量％～60重量％。液晶性组合物可以包含表面活性剂、流平剂等添加剂。

[0101] [支撑基材]

[0102] 作为支撑基材20及支撑基材23，只要是能够通过卷对卷方式输送的基材，就没有特别限定，从输送容易性的观点考虑，优选为膜基材(更具体而言，树脂膜基材等)。支撑基材20与支撑基材23可以由同种材料构成，也可以由互不相同的种类的材料构成。支撑基材20的厚度及支撑基材23的厚度没有特别限定，例如为1μm～500μm。支撑基材20的厚度及支撑基材23的厚度可以相同，也可以不同。支撑基材20具有第一主面及第二主面，在第一主面上涂布液晶性组合物。

[0103] 作为构成树脂膜基材的树脂材料，只要不溶解于液晶性组合物的溶剂、并且具有为了使液晶性组合物取向的加热时的耐热性，就没有特别限制，可列举：聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯；聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃；降冰片烯系聚合物等环状聚烯烃；二乙酸纤维素、三乙酸纤维素等纤维素系聚合物；丙烯酸系聚合物；苯乙烯系聚合物；聚碳酸酯；聚酰胺；聚酰亚胺等。

[0104] 支撑基材20可以具有为了使液晶化合物沿着规定方向取向的取向能力。例如，通过使用拉伸膜作为支撑基材20，能够沿着其拉伸方向使液晶化合物均匀取向。拉伸膜的拉伸倍率只要是能够发挥取向能力的程度即可，例如为1.1倍～5倍。拉伸膜可以是双轴拉伸膜。即使是双轴拉伸膜，如果使用纵向与横向的拉伸倍率不同的膜，则能够使液晶化合物沿着拉伸倍率大的方向取向。拉伸膜也可以是倾斜拉伸膜。通过使用倾斜拉伸膜作为支撑基材20，能够使液晶化合物沿着与支撑基材20的长度方向及宽度方向中的任意方向均不平行的方向取向。

[0105] 支撑基材20可以在第一主面具备取向膜。取向膜根据液晶化合物的种类、支撑基材20的材质等来选择适宜、适当的取向膜即可。作为用于使液晶化合物沿着规定方向均匀取向的取向膜，可以适宜地使用对聚酰亚胺系、聚乙烯醇系的取向膜进行了摩擦处理而得到的取向膜。另外，可以使用光取向膜。也可以不设置取向膜，而对作为支撑基材20的树脂膜实施摩擦处理。

[0106] 支撑基材20可以具备用于使液晶化合物垂直取向的取向膜。作为用于形成垂直取向性的取向膜(垂直取向膜)的取向剂，可列举：卵磷脂、硬脂酸、十六烷基三甲基溴化铵、十八胺盐酸盐、一元羧酸铬络合物、有机硅烷(更具体而言，为硅烷偶联剂、硅氧烷化合物等)、全氟二甲基环己烷、四氟乙烯、聚四氟乙烯等。

[0107] [取向液晶层]

[0108] 在液晶化合物为热致型液晶的情况下，在支撑基材20的第一主面上涂布液晶性组合物，通过加热使液晶化合物以液晶状态取向。

[0109] 作为在支撑基材20上涂布液晶性组合物的方法，没有特别限定，可以采用旋涂法、模涂法、吻辊涂布法(kiss roll coat)、凹版涂布法、反向涂布法、喷涂法、迈耶棒式涂布法、刀辊式涂布、气刀涂布法等。通过在涂布了液晶性组合物之后将溶剂除去，在支撑基材20上形成有液晶性组合物层。通过液晶性组合物的涂布形成的涂布层的厚度优选以溶剂除去后的液晶性组合物层的厚度成为0.1μm～20μm的方式进行调整。

[0110] 通过对形成于支撑基材20上的液晶性组合物层进行加热而制成液晶相，液晶化合

物进行取向，形成取向液晶层21。具体而言，将液晶性组合物涂布于支撑基材20上，然后加热至液晶性组合物的N(向列相)-I(各向同性液体相)转移温度以上，使液晶性组合物成为各向同性液体状态。然后，根据需要进行缓慢冷却而使其表现向列相。此时，期望暂时保持为呈液晶相的温度，使液晶相畴生长而成为单畴。或者，也可以在将液晶性组合物涂布于支撑基材20上，然后将温度保持在表现向列相的温度范围内一定时间而使液晶化合物在规定方向上取向。

[0111] 使液晶化合物在规定方向上取向时的加热温度根据液晶性组合物的种类适宜选择即可，例如为40℃～200℃。如果加热温度过低则有向液晶相的转变变得不充分的趋势，如果加热温度过高则存在取向缺陷增加的情况。加热时间只要以液晶相畴充分生长的方式进行调整即可，例如为30秒～30分钟。

[0112] 优选在通过加热使液晶化合物取向之后冷却至玻璃转移温度以下的温度。冷却方法没有特别限定，例如只要从加热气氛中取出至室温即可。也可以进行空气冷却、水冷等强制冷却。

[0113] 通过对取向了的光聚合性液晶化合物进行光照射，在光聚合性液晶化合物(液晶单体)具有液晶规则性的状态下进行光固化。照射光只要能够使光聚合性液晶化合物聚合即可，通常可以使用波长250nm～450nm的紫外光或可见光。在液晶性组合物包含光聚合引发剂的情况下，只要选择光聚合引发剂具有灵敏度的波长的光即可。作为照射光源，可使用低压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、金属卤化物灯、氙气灯、LED、黑光灯、化学灯等。为了促进光固化反应，光照射优选在氮气等不活泼气体氛围中进行。

[0114] 在液晶性组合物的光固化时，通过利用规定方向的偏振光，也能够使液晶化合物沿着规定方向取向。如上所述，在通过支撑基材20的取向限制力使液晶化合物取向的情况下，照射光也可以是非偏振光(自然光)。

[0115] 照射光的照射强度根据液晶性组合物的组成、光聚合引发剂的添加量等适宜调整即可。照射能量(累积光量)例如为20mJ/cm^2～10000mJ/cm^2、优选为50mJ/cm^2～5000mJ/cm^2、更优选为100mJ/cm^2～800mJ/cm^2。为了促进光固化反应，可以在加热条件下实施光照射。

[0116] 通过光照射使液晶单体光固化后的聚合物为非液晶性，不会发生由温度变化导致的相变。因此，在使液晶单体在规定方向上取向的状态下进行了光固化后的液晶层通常不易发生分子取向的变化。另外，取向液晶膜与由非液晶材料形成的膜相比，双折射Δn非常大，因此，显著地减小具有期望的延迟的光学各向异性元件的厚度。取向液晶层21的厚度与作为目标的延迟值等相应地设定即可，例如为0.1μm～20μm、优选为0.2μm～10μm、更优选为0.5μm～7μm。

[0117] 取向液晶层21的光学特性没有特别限定。取向液晶层21的面内延迟及厚度方向延迟与用途等相应地适宜设定即可。在取向液晶层21中，在液晶化合物均匀取向的情况下，取向液晶层21的面内延迟例如为20nm～1000nm。在取向液晶层21为1/4波片的情况下，面内延迟优选为100nm～180nm、更优选为120nm～150nm。在取向液晶层21为1/2波片的情况下，面内延迟优选为200nm～340nm、更优选为240nm～300nm。在取向液晶层21中，在液晶化合物垂直取向的情况下，取向液晶层21的面内延迟大致为0(例如为5nm以下、优选为3nm以下)，厚度方向延迟的绝对值例如为30nm～500nm。

[0118] 在取向液晶层21中液晶化合物均匀取向的情况下，为了减小光学各向异性元件的

厚度，优选贴合工序后的取向液晶层21的双折射Δn为0.03以上。另外，在取向液晶层21中液晶化合物均匀取向的情况下，为了容易地进行取向液晶层21的面内延迟的调整，优选贴合工序后的取向液晶层21的双折射Δn为0.5以下。取向液晶层21的双折射Δn例如能够通过变更用于取向液晶层21的形成的液晶化合物的种类来进行调整。

[0119] [光学层]

[0120] 光学层22及光学层41没有特别限定。作为光学层22及光学层41，例如可以没有限制地使用一般使用的光学各向同性或光学各向异性的光学膜。作为光学层22及光学层41的具体例，可列举：透明膜(更具体而言，相位差膜、起偏器保护膜等)、功能性膜(更具体而言，起偏器、视角扩大膜、视角限制(防窥)膜、亮度提高膜等)等。光学层22及光学层41可以为单层，也可以为层叠体。光学层22及光学层41可以为取向液晶层(其他取向液晶层)。另外，光学层22可以是在起偏器的一面或两面贴合有透明保护膜的偏振片。在偏振片在一面具备透明保护膜的情况下，可以将起偏器与取向液晶层21贴合，也可以将透明保护膜与取向液晶层21贴合。光学层22与光学层41可以由同种的材料构成，也可以由互不相同的种类的材料构成。光学层22的厚度及光学层41的厚度可以根据要求的光学性能适宜调整，例如为0.1μm～1000μm、优选为0.1μm～100μm。光学层22的厚度及光学层41的厚度可以相同，也可以不同。

[0121] [粘接剂层]

[0122] 作为构成粘接剂层19及粘接剂层40的粘接剂，只要是固化收缩率小的(例如固化收缩率为11％以下的)活性能量射线固化型粘接剂、并且在光学上透明，就没有特别限制，可列举：环氧树脂系粘接剂、硅酮树脂系粘接剂、丙烯酸树脂系粘接剂、聚氨酯系粘接剂、聚酰胺系粘接剂、聚醚系粘接剂等。粘接剂层19与粘接剂层40可以由同种的粘接剂构成，也可以由互不相同的种类的粘接剂构成。粘接剂层40的厚度的优选范围与上述的粘接剂层19的厚度的优选范围相同。粘接剂层19的厚度及粘接剂层40的厚度可以相同，也可以不同。

[0123] 活性能量射线固化型粘接剂是能够通过电子射线、紫外线等活性能量射线的照射进行自由基聚合、阳离子聚合或阴离子聚合的粘接剂。其中，由于能够在低能量下固化，优选通过紫外线照射引发聚合的光自由基聚合性粘接剂、光阳离子聚合性粘接剂、或并用光阳离子聚合和光自由基聚合的混合型粘接剂。

[0124] 作为光自由基聚合性粘接剂的单体，可列举具有(甲基)丙烯酰基的化合物、具有乙烯基的化合物。其中优选具有(甲基)丙烯酰基的化合物。作为具有(甲基)丙烯酰基的化合物，可列举(甲基)丙烯酸C_{1-20}链状烷基酯、(甲基)丙烯酸脂环式烷基酯、(甲基)丙烯酸多环式烷基酯等(甲基)丙烯酸烷基酯；含羟基(甲基)丙烯酸酯；(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含环氧基(甲基)丙烯酸酯等。光自由基聚合性粘接剂可以包含羟乙基(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、N-甲氧基甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙氧基甲基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酰基吗啉等含氮单体。光自由基聚合性粘接剂可以包含三丙二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、二噁烷乙二醇二丙烯酸酯、聚氧乙二醇二丙烯酸酯等多官能单体作为交联成分。

[0125] 作为光阳离子聚合性粘接剂的固化性成分，可列举具有环氧基、氧杂环丁基的化合物。具有环氧基的化合物只要在分子内具有至少两个环氧基，就没有特别限定，可使用一

般已知的各种固化性环氧化合物。作为优选的环氧化合物，可列举在分子内具有至少两个环氧基和至少一个芳香环的化合物(芳香族系环氧化合物)、在分子内具有至少两个环氧基、并且其中的至少一个形成于构成脂环式环的相邻的两个碳原子之间的化合物(脂环式环氧化合物)等。也可以通过在阳离子聚合性粘接剂中含有具有(甲基)丙烯酰基的化合物等自由基聚合性化合物而制成混合型粘接剂。

[0126] 为了得到固化收缩率小的粘接剂，优选以粘接剂固化时的成键数变少的方式调整粘接剂的配合。为了减少成键数，优选使用每一个反应性官能团(例如(甲基)丙烯酰基等)的分子量高的单体。作为每一个反应性官能团的分子量高的单体，可列举具有碳原子数为10以上、12以上、14以上、16以上或18以上的烷基的烷基(甲基)丙烯酸酯(例如丙烯酸异硬脂酯等)、每一分子的氧乙烯基数为5以上、7以上或9以上的聚氧乙二醇二丙烯酸酯等。

[0127] 另外，在固化前的粘接剂包含重均分子量1000以上的低聚物的情况下，也能够得到固化收缩率小的粘接剂。作为重均分子量1000以上的低聚物(以下有时记载为“特定低聚物”)，例如可列举由具有(甲基)丙烯酰基的单体形成的低聚物(丙烯酸系低聚物)。丙烯酸系低聚物可以具有阳离子聚合性官能团(例如环氧基等)。

[0128] 为了一边确保粘接可靠性一边制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，特定低聚物的重均分子量优选为1000～10000、更优选为1000～5000、进一步优选为1000～3000、进一步更优选为1500～3000。

[0129] 为了一边确保粘接可靠性一边制造加热耐久性更优异的取向液晶膜，特定低聚物相对于固化前的粘接剂总量的含有比例优选为9.0重量％～20.0重量％、更优选为9.0重量％～15.0重量％、进一步优选为9.4重量％～14.2重量％。

[0130] 特定低聚物的重均分子量可以通过凝胶渗透色谱(GPC)法来测定。在本说明书中，特定低聚物的重均分子量如果没有任何规定，则是在以下的条件下测得的标准聚苯乙烯换算值。

[0131] (分子量测定条件)

[0132] GPC测定装置：东曹公司制“HLC-8120GPC”

[0133] 样品浓度：2.0g/L(四氢呋喃溶液)

[0134] 样品注入量：20μL

[0135] 色谱柱：东曹公司制“TSKgel,SuperAWM-H+superAW4000

[0136] +superAW2500”

[0137] 柱尺寸：各6.0mmI.D.×150mm

[0138] 洗脱液：四氢呋喃

[0139] 流量：0.4mL/分钟

[0140] 检测器：示差折射仪(RI)

[0141] 柱温(测定温度)：40℃

[0142] 光固化型粘接剂优选包含光聚合引发剂。光聚合引发剂根据反应种类适宜选择即可。例如，优选在光自由基聚合性粘接剂中配合通过光照射生成自由基的光自由基聚合引发剂作为光聚合引发剂。优选在光阳离子聚合性粘接剂中配合通过光照射产生阳离子种或路易斯酸的光阳离子聚合引发剂(光产酸剂)作为光聚合引发剂。优选在混合型粘接剂中配合光阳离子聚合引发剂及光自由基聚合引发剂。

[0143] 光聚合引发剂的含量相对于单体100重量份例如为0.1重量份～10重量份、优选为0.5重量份～3重量份。根据需要，也可以在光固化型粘接剂中配合光敏剂。光敏剂的用量相对于单体100重量份例如为0.001重量份～10重量份、优选为0.01重量份～3重量份。

[0144] 根据需要，粘接剂可以包含适当的添加剂。作为添加剂的例子，可列举：硅烷偶联剂、钛偶联剂等偶联剂、环氧乙烷等粘接促进剂、紫外线吸收剂、防劣化剂、染料、加工助剂、离子捕捉剂、抗氧剂、增粘剂、填充剂、增塑剂、流平剂、发泡抑制剂、抗静电剂、耐热稳定剂、耐水解稳定剂等。

[0145] [用途]

[0146] 通过本实施方式的制造方法得到的取向液晶膜例如可以用作以视觉辨认性提高等为目的的显示器用光学膜。

[0147] 通过本实施方式的制造方法得到的取向液晶膜可以是介由粘接剂层19在取向液晶层21的一面贴合有作为光学层22的偏振片的圆偏振片。圆偏振片可以具备两层以上的取向液晶层。

[0148] 偏振片可仅由一层起偏器构成，也可以如上所述那样在起偏器的一面或两面贴合透明保护膜。作为起偏器，可举出：使聚乙烯醇系膜、部分缩甲醛化聚乙烯醇系膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系部分皂化膜等亲水性高分子膜吸附碘、二色性染料等二色性物质并进行单向拉伸而成的起偏器；聚乙烯醇的脱水处理物、聚氯乙烯的脱盐酸处理物等多烯系取向膜等。

[0149] 其中，从具有较高的偏振度的方面考虑，优选为使聚乙烯醇、部分缩甲醛化聚乙烯醇等聚乙烯醇系膜吸附碘、二色性染料等二色性物质并使其在规定方向上取向的聚乙烯醇(PVA)系起偏器。例如，通过对聚乙烯醇系膜实施碘染色及拉伸，得到PVA系起偏器。也可以在树脂基材上形成PVA系树脂层，以层叠体的状态进行碘染色及拉伸。

[0150] 在圆偏振片中，至少一层取向液晶层优选液晶化合物均匀取向。在圆偏振片中，以液晶化合物均匀取向的取向液晶层中的液晶化合物的取向方向、与起偏器的吸收轴方向既不平行也不正交的方式配置。

[0151] 在圆偏振片仅具有一层取向液晶层的情况下，例如取向液晶层21为1/4波片，作为光学层22的偏振片的吸收轴方向与液晶化合物的取向方向(一般而言为慢轴方向)所成的角设定为45°。偏振片的吸收轴方向与液晶化合物的取向方向所成的角可以为35°～55°、可以为40°～50°、也可以为43°～47°。

[0152] 在作为光学层22的偏振片、与作为取向液晶层21的1/4波片以两者的光学轴所成的角成为45°的方式层叠而成的构成中，进一步具备液晶化合物垂直取向的取向液晶层作为光学层41(参照图6)。通过在偏振片上依次层叠作为1/4波片的取向液晶层21和作为正C板发挥功能的光学层41，能够形成对来自倾斜方向的外部光也能够遮蔽反射光的圆偏振片。可以在偏振片上依次层叠有垂直取向液晶层(正C板)和均匀取向液晶层(作为正A板的1/4波片)。

[0153] 在图6所示的取向液晶膜104是在作为光学层22的偏振片上依次层叠有取向液晶层21、及作为光学层41的取向液晶层的圆偏振片的情况下，取向液晶层21及光学层41均可以为均匀取向液晶层。在该情况下，优选配置于靠近光学层22侧的取向液晶层21为1/2波片，配置于远离光学层22侧的光学层41为1/4波片。在该层构成中，优选以1/2波片的慢轴方

向与偏振片的吸收轴方向所成的角成为75°±5°、1/4波片的慢轴方向与偏振片的吸收轴方向所成的角成为15°±5°的方式进行配置。这样的层构成的圆偏振片在可见光的宽波长范围内作为圆偏振片发挥功能，因此能够减少反射光的着色。

[0154] ＜图像显示装置＞

[0155] 图7是示出图像显示装置的层构成例的剖面图，在图像显示单元50的表面介由粘合剂层30贴合有具备取向液晶层21的取向液晶膜(通过本实施方式的制造方法得到的取向液晶膜)。取向液晶膜可以具备两层以上的取向液晶层。作为图像显示单元50，可列举液晶单元、有机EL单元等。

[0156] 如上所述，通过本实施方式的制造方法得到的取向液晶膜的取向液晶层21的加热耐久性提高。由此，图7所示的图像显示装置200即使在长时间暴露于高温环境的情况下，取向液晶层21的延迟的变化也小，因此，视觉辨认性的变化小，加热耐久性优异。

[0157] 实施例

[0158] 以下，举出取向液晶膜的制作例对本发明更详细地进行说明，但本发明不限定于下述的例子。

[0159] ＜粘接剂A-1～A-7的制备＞

[0160] 以表1所示的含有比例配合表1所示的各成分，分别制备了紫外线固化型粘接剂A-1～A-7。此外，在表1中，含有比例的各数值均为相对于粘接剂总量的含有比例。

[0161] 另外，表1中的各术语的含义如下所示。

[0162] HEAA:羟乙基丙烯酰胺(KJ化学公司制“HEAA(注册商标)”)

[0163] ACMO:丙烯酰基吗啉(KJ化学公司制“ACMO(注册商标)”)

[0164] M-5700:丙烯酸酯系单体(东亚合成公司制“Aronix(注册商标)M-5700”)

[0165] P2H-A:苯氧基二乙二醇丙烯酸酯(共荣社化学公司制“Light acrylate(注册商标)P2H-A”)

[0166] FA1DDM:不饱和脂肪酸羟基烷基酯修饰ε-己内酯(大赛璐公司制“Plaxel(注册商标)FA1DDM”)

[0167] ISTA:丙烯酸异硬脂酯(大阪有机化学工业公司制“ISTA”)

[0168] L-A:丙烯酸月桂酯(共荣社化学公司制“Light acrylate(注册商标)L-A”)

[0169] M-220:丙烯酸酯系单体(东亚合成公司制“Aronix(注册商标)M-220”)

[0170] 1,9ND-A:1.9-壬二醇二丙烯酸酯(共荣社化学公司制“Light acrylate(注册商标)1,9ND-A”)

[0171] 9EG-A:聚氧乙二醇二丙烯酸酯(共荣社化学公司制“Light acrylate(注册商标)9EG-A”、每一分子的氧乙烯基数:9)

[0172] 14EG-A:聚氧乙二醇二丙烯酸酯(共荣社化学公司制“Light acrylate(注册商标)14EG-A”、每一分子的氧乙烯基数:14)

[0173] TMP-A:三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(共荣社化学公司制“Light acrylate(注册商标)TMP-A”)

[0174] M-930:丙烯酸酯系单体(东亚合成公司制“Aronix(注册商标)M-930”)

[0175] UP-1190:丙烯酸系低聚物(东亚合成公司制“ARUFON(注册商标)UP-1190”、重均分子量:1700)

[0176] UG-4010:含环氧基丙烯酸系低聚物(东亚合成公司制“ARUFON(注册商标)UG-4010”、重均分子量:2900)

[0177] Omnirad 907:光自由基聚合引发剂(IGM Resins公司制“Omnirad(注册商标)907”)

[0178] DETX-S:光自由基聚合引发剂(日本化药公司制“KAYACURE(注册商标)DETX-S”)

[0179] CPI-100P:光阳离子聚合引发剂(San Apro公司制“CPI(注册商标)-100P”)

[0180] 另外,在表1中,固化收缩率的数值是使用树脂固化收缩应力测定装置(SENTEC公司制“EU201”)作为测定装置、在不赋予张力的条件下测得的值。详细而言,在测定装置的测定台上,以1.0μm的厚度涂布温度25℃的各粘接剂,使用照度10mW/cm^2的高压汞灯,以累积光量600mJ/cm^2的条件对各粘接剂照射紫外线,对各粘接剂的固化收缩率进行了测定。此外,对于粘接剂A-1～A-7中的任意粘接剂,测定了固化收缩率后的粘接剂(固化后的粘接剂)的粘接剂反应率为99%。

[0181] 表1

[0182]

		粘接剂中的各成分的含有比例[重量%]						
		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7
自由基聚合性单官能单体	HEAA	9.4				14.4	9.4	9.4
	ACMO		28.3	18.9	18.9	14.4		
	M-5700	9.4					9.4	9.4
	P2H-A	42.6					42.6	42.6
	FA1DDM		47.2	18.9	9.4			
	ISTA			26.0	28.2			
	L-A			9.4	14.2			
自由基聚合性多官能单体	M-220	9.4				9.6	9.4	9.4
	1,9ND-A	14.2		9.4			14.2	14.2
	9EG-A		7.1					
	14EG-A				9.4			
	TMP-A						4.7	0.9
	M-930					57.8	4.7	
丙烯酸系低聚物	UP-1190	9.4	11.8	11.8				8.5
	UG-4010				14.2			
光自由基聚合引发剂	Omnirad 907	2.8	2.8	2.8	1.9	1.9	2.8	2.8
	DETX-S	2.8	2.8	2.8	1.9	1.9	2.8	2.8
光阳离子聚合引发剂	CPI-100P				1.9			
固化收缩率[%]		11	9	7	5	15	13	12

[0183] <层叠体L-1的制作>

[0184] 将显示出向列型液晶相的光聚合性液晶化合物(BASF公司制“Paliocolor(注册商标)LC242”)溶解于环戊酮,制备了固体成分浓度30重量%的溶液。在该溶液中添加表面活性剂(Big Chemie Japan公司制“BYK(注册商标)-360”)及光聚合引发剂(IGM Resins公司制“Omnirad(注册商标)907”),制备了液晶性组合物。表面活性剂及光聚合引发剂的添加量相对于光聚合性液晶化合物100重量份分别设为0.01重量份及3重量份。

[0185] 作为膜基材,使用了横拉伸膜(日本Zeon公司制“ZeonoR Film(注册商标)ZT12-50135”、厚度:52μm、面内延迟:50nm)。通过棒涂机,以加热后的厚度成为1.4μm的方式在膜基材的表面涂布上述的液晶性组合物,在温度100℃下加热3分钟,使液晶化合物取向。接下来,使膜基材上的液晶性组合物冷却至室温(25℃),然后在氮气氛中对液晶性组合物照射累积光量400mJ/cm^2的紫外线,进行光固化,得到了在膜基材上形成有均匀取向液晶层的层叠体L-1。

[0186] 对所得到的层叠体L-1中的取向液晶层的面内延迟进行了测定。详细而言,首先,在层叠体L-1的取向液晶层的表面贴合了厚度15μm的丙烯酸系粘合片,然后将上述粘合片贴合于玻璃板,得到了带玻璃板的层叠体。接下来,将膜基材从带玻璃板的层叠体剥离,得到了测定用试样。接下来,使用相位差仪(王子计测设备公司制“KOBRA(注册商标)21-ADH”)对测定用试样(取向液晶层)在波长590nm下的面内延迟进行了测定。以下,将这里测得的面内延迟记载为Re1。Re1为140nm。

[0187] ＜取向液晶膜的制作＞

[0188] [实施例1的取向液晶膜的制作]

[0189] 准备了在基材上具备垂直取向液晶层(厚度:3μm、面内延迟:0nm)作为光学层的膜(大日本印刷公司制“MCP-N(100)”,以下记载为“层叠体L-2”)。另外,通过上述的方法制作了层叠体L-1。

[0190] 以由固化后的粘接剂A-1形成的层(粘接剂层)的厚度成为1.0μm的方式在层叠体L-1的取向液晶层的表面上涂布了上述的粘接剂A-1(温度:25℃)。接下来,在由粘接剂A-1形成的涂布层上贴合层叠体L-2的取向液晶层侧的面,得到了层叠体L-3。

[0191] 接下来,按照基于卷对卷方式的贴合工序,在对层叠体L-3在赋予了张力的状态下使层叠体L-3中的粘接剂A-1光固化。详细而言,在温度25℃的气氛中,对层叠体L-3在沿着与层叠体L-1中的均匀取向液晶层的取向方向在面内正交的方向赋予了538N/1000mm宽的张力的状态下,使用照度600mW/cm^2的高压汞灯以累积光量600mJ/cm^2的条件照射紫外线,使粘接剂A-1光固化。从层叠体L-2侧进行了紫外线照射。此外,层叠体L-1中的均匀取向液晶层的取向方向是层叠体L-1的膜基材(横拉伸膜)的拉伸方向。由此,在基于卷对卷方式的贴合工序中,上述与均匀取向液晶层的取向方向在面内正交的方向是层叠体L-3的输送方向。

[0192] 接下来,将层叠体L-2的基材从层叠体L-3剥离,得到了实施例1的取向液晶膜。对于实施例1的取向液晶膜,通过LC/MS法对粘接剂层中的残留单体的质量进行了测定,并求出了粘接剂反应率。在实施例1的取向液晶膜中,粘接剂反应率为99%。此外,对于后述的实施例2～14的取向液晶膜、及比较例1～3的取向液晶膜,也通过LC/MS法对粘接剂层中的残留单体的质量进行了测定,并求出了粘接剂反应率。对于实施例2～14的取向液晶膜、及比较例1～3的取向液晶膜中的任意取向液晶膜,粘接剂反应率均为99%。

[0193] [实施例2～6及比较例1～3的取向液晶膜的制作]

[0194] 将粘接剂的种类如后述的表2所示地那样进行了变更，除此以外，通过与实施例1相同的方法分别制作了实施例2～4及比较例1～3的取向液晶膜。另外，将粘接剂的种类如后述的表2所示地那样进行了变更，并且在涂布粘接剂时，以粘接剂层的厚度成为后述的表2中记载的厚度的方式进行了涂布，除此以外，通过与实施例1相同的方法分别制作了实施例5及6的取向液晶膜。

[0195] [实施例7～9的取向液晶膜的制作]

[0196] 将对粘接剂进行光固化时的累积光量如后述的表3所示那样进行了变更，除此以外，通过与实施例1相同的方法分别制作了实施例7～9的取向液晶膜。此外，为了参考，在表3中也一并记载了上述的实施例1的详细情况。

[0197] [实施例10～12的取向液晶膜的制作]

[0198] 将涂布粘接剂时的粘接剂的温度如后述的表4所示的那样进行了变更，除此以外，通过与实施例1相同的方法分别制作了实施例10～12的取向液晶膜。此外，为了参考，在表4中也一并记载了上述的实施例1的详细情况。

[0199] [实施例13及14的取向液晶膜的制作]

[0200] 将对层叠体L-3赋予的张力如后述的表5所示的那样进行了变更，除此以外，通过与实施例1相同的方法分别制作了实施例13及14的取向液晶膜。此外，为了参考，在表5中也一并记载了上述的实施例1的详细情况。

[0201] ＜评价＞

[0202] [粘接前后的延迟变化]

[0203] 在评价对象的取向液晶膜(实施例1～14及比较例1～3的取向液晶膜中的任一者)的垂直取向液晶层的表面贴合了厚度15μm的丙烯酸系粘合片，然后将上述粘合片贴合于玻璃板，得到了带玻璃板的层叠体。接下来，将膜基材从带玻璃板的层叠体剥离，得到了评价用试样。接下来，使用相位差仪(王子计测设备公司制“KOBRA(注册商标)21-ADH”)对评价用试样(均匀取向液晶层)在波长590nm下的面内延迟进行了测定。以下，将这里测得的面内延迟记载为Re2。而且，按照式“粘接前后的延迟变化＝|Re2-Re1|”对粘接前后的延迟变化(单位:nm)进行了计算。此外，|Re2-Re1|表示Re2与Re1之差的绝对值。在粘接前后的延迟变化为3.2nm以下的情况下，评价为“能够抑制粘接前后的延迟变化”。另一方面，在粘接前后的延迟变化超过3.2nm的情况下，评价为“不能够抑制粘接前后的延迟变化”。

[0204] 此外，对于实施例1的取向液晶膜，按照式“双折射Δn＝Re2/均匀取向液晶层的厚度”由Re2和均匀取向液晶层的厚度对双折射Δn进行了计算，结果是均匀取向液晶层的双折射Δn为0.10。

[0205] [加热耐久性试验前后的延迟变化率]

[0206] 将用于上述[粘接前后的延迟变化]的评价的评价用试样投入温度85℃的空气循环式恒温烘箱中120小时。接下来，将评价用试样从烘箱中取出，然后使用相位差仪(王子计测设备公司制“KOBRA(注册商标)21-ADH”)对评价用试样(均匀取向液晶层)在波长590nm下的面内延迟进行了测定。以下，将这里测得的面内延迟记载为Re3。而且，按照式“加热耐久性试验前后的延迟变化率＝100×|Re3-Re2|/Re2”对加热耐久性试验前后的延迟变化率(单位:%)进行了计算。此外，|Re3-Re2|表示Re3与Re2之差的绝对值。在加热耐久性试验前后的延迟变化率为3.5%以下的情况下，评价为“即使长时间暴露于高温环境也能够抑制光

学特性的变化”。另一方面，在加热耐久性试验前后的延迟变化率超过3.5％的情况下，评价为“不能够抑制长时间暴露于高温环境时的光学特性的变化”。

[0207] 此外，加热耐久性试验后的评价用试样均未发生层间剥离，确保了粘接可靠性。

[0208] 对于上述的各实施例及各比较例，将粘接前后的延迟变化及加热耐久性试验前后的延迟变化率与制作条件等一起示于表2～5。此外，在表2～5中，“ΔRe”表示粘接前后的延迟变化，“Re变化率”表示加热耐久性试验前后的延迟变化率。

[0209] 表2

[0210]

	粘接剂		粘接剂层的厚度 [μm]	ΔRe [nm]	Re 变化率 [%]
	种类	固化收缩率 [%]			
实施例 1	A-1	11	1.0	3.0	3.2
实施例 2	A-2	9	1.0	2.5	3.0
实施例 3	A-3	7	1.0	2.0	3.0
实施例 4	A-4	5	1.0	1.8	3.0
实施例 5	A-4	5	0.5	1.6	2.9
实施例 6	A-4	5	2.8	2.3	3.2
比较例 1	A-5	15	1.0	3.7	3.8
比较例 2	A-6	13	1.0	3.4	3.7
比较例 3	A-7	12	1.0	3.3	3.6

[0211] 表3

[0212]

	粘接剂		累积光量 [mJ/cm^2]	ΔRe [nm]	Re 变化率 [%]
	种类	固化收缩率 [%]			
实施例 7	A-1	11	450	2.8	2.7
实施例 1	A-1	11	600	3.0	3.2
实施例 8	A-1	11	800	3.0	3.3
实施例 9	A-1	11	1100	3.1	3.5

[0213] 表4

[0214]

	粘接剂		粘接剂的温度 [℃]	ΔRe [nm]	Re 变化率 [%]
	种类	固化收缩率 [%]			
实施例 10	A-1	11	0	2.7	2.8
实施例 11	A-1	11	10	2.8	2.9
实施例 1	A-1	11	25	3.0	3.2
实施例 12	A-1	11	45	3.1	3.3

[0215] 表5

[0216]

	粘接剂		张力 [N/1000mm 宽]	ΔRe [nm]	Re 变化率 [%]
	种类	固化收缩率 [%]			
实施例 1	A-1	11	538	3.0	3.2
实施例 13	A-1	11	231	2.9	3.1
实施例 14	A-1	11	77	2.7	2.8

[0217] 如表2～5所示，在实施例1～14中，使用了固化收缩率11％以下的粘接剂。在实施例1～14中，加热耐久性试验前后的延迟变化率为3.5％以下。由此，实施例1～14的取向液晶膜即使长时间暴露于高温环境下，也能够抑制光学特性的变化。

[0218] 如表2所示，在比较例1～3中，使用了固化收缩率超过11％的粘接剂。在比较例1～3中，加热耐久性试验前后的延迟变化率超过3.5％。由此，比较例1～3的取向液晶膜不能够抑制长时间暴露于高温环境时的光学特性的变化。

[0219] 由以上的结果示出了，根据本发明的取向液晶膜的制造方法，能够制造即使长时间暴露于高温环境光学特性的变化也小的取向液晶膜。

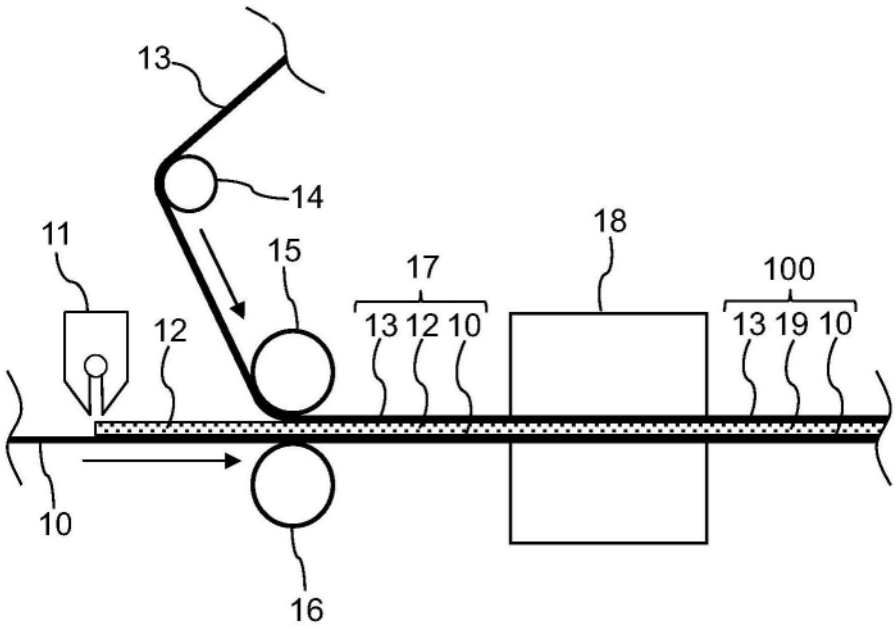


图1

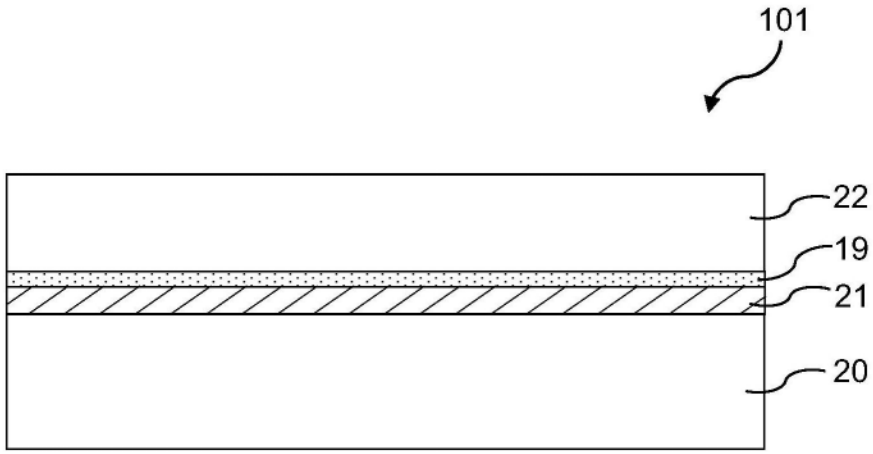


图2

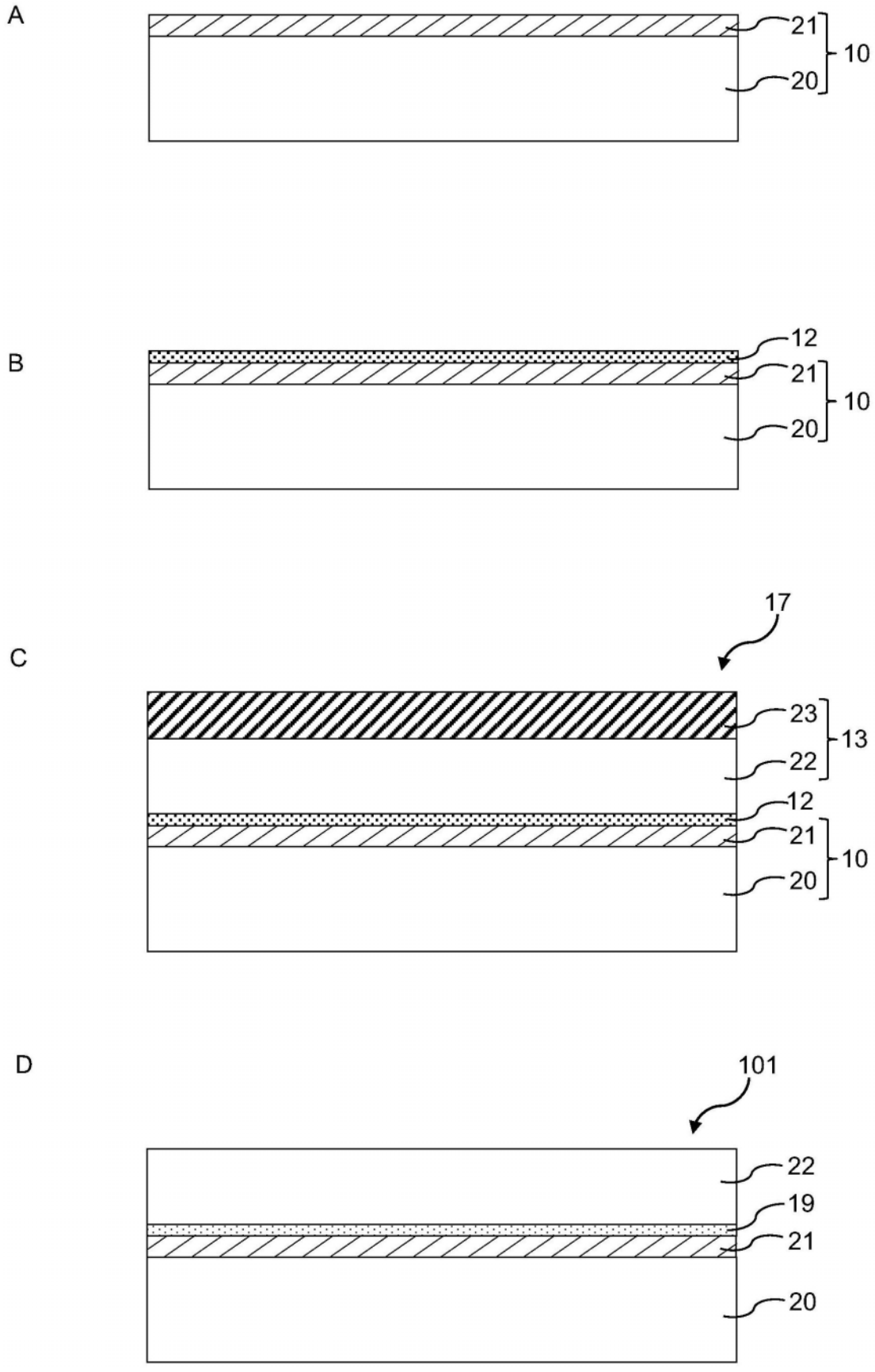


图3

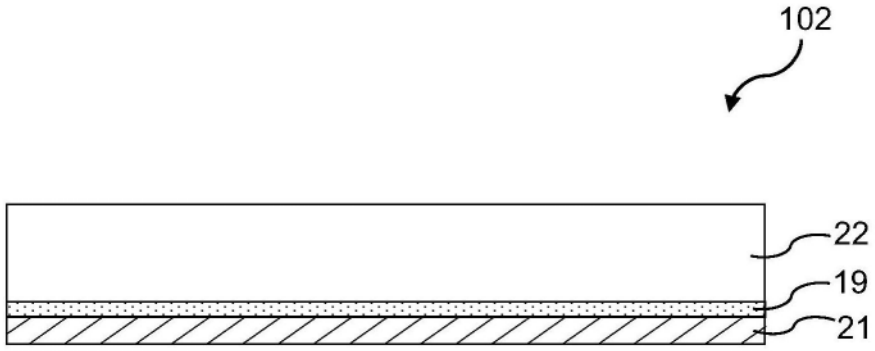


图4

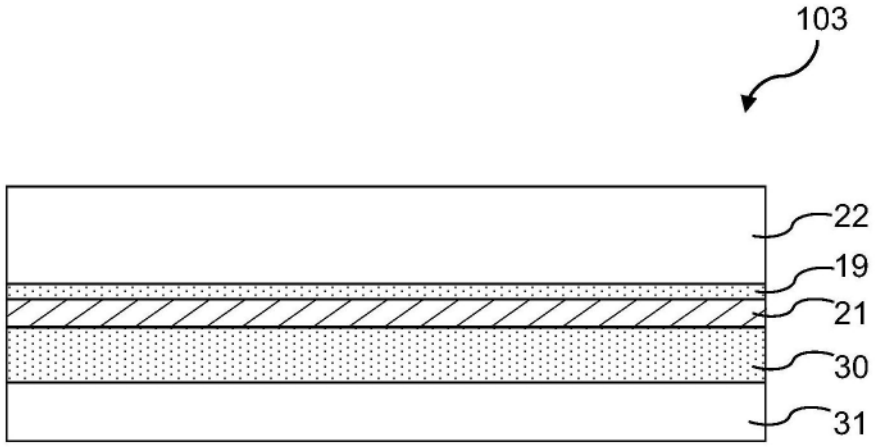


图5

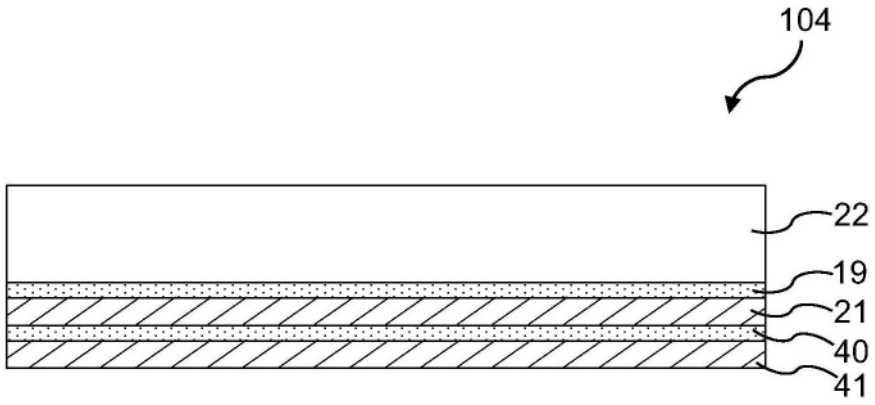


图6

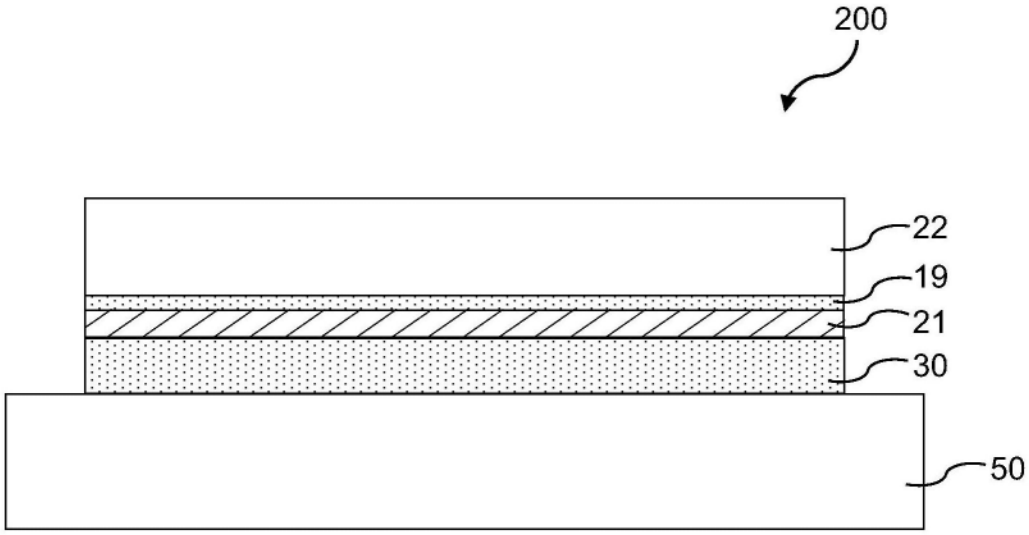


图7