



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120112834 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 06

(21) 申请号 202380075022.1

(22) 申请日 2023.11.15

(30) 优先权数据

2022-184061 2022.11.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/041065 2023.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/106459 JA 2024.05.23

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 植木启吾 内村真 安西昭裕

渡边晋也

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 黄志坚

(51) Int.Cl.

G02B 27/01 (2006.01)

B60J 1/00 (2006.01)

G03C 27/12 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

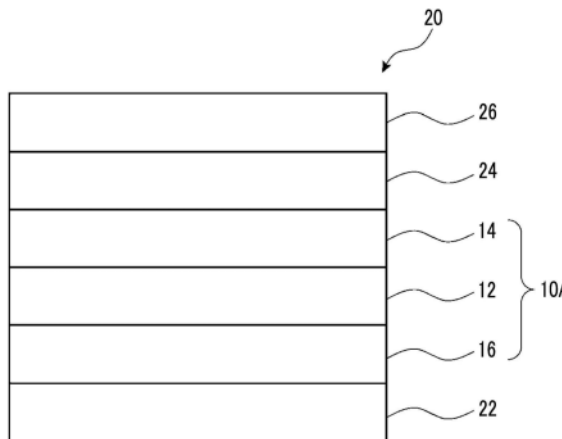
权利要求书1页 说明书25页 附图3页

(54) 发明名称

投影像显示用层叠膜、投影像显示用夹层玻璃、投影像显示系统

(57) 摘要

本发明提供一种由2片玻璃基板夹持而制成投影像显示用夹层玻璃时投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性优异且投影到投影像显示用夹层玻璃上的图像的视觉辨认度优异的投影像显示用层叠膜、投影像显示用夹层玻璃及投影像显示系统。本发明的投影像显示用层叠膜具有支撑体、配置于支撑体的一表面侧的选择反射层及配置于支撑体的另一表面侧的热封层,热封层的平均厚度为5 μm以上,热封层的与支撑体侧相反一侧的表面显示出规定的特性。



1. 一种投影像显示用层叠膜,其具有:
支撑体;
配置于所述支撑体的一表面侧的选择反射层;及
配置于所述支撑体的另一表面侧的热封层,
所述热封层的平均厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上,
测定所述热封层的与所述支撑体侧相反的一侧的表面的3个不同部位的位置上的纵 $3700\mu\text{m}\times$ 横 $4900\mu\text{m}$ 的视野范围内的算术平均高度 S_a ,各部位的所述算术平均高度 S_a 的平均值 A 为 40nm 以下,
测定所述热封层的与所述支撑体侧相反的一侧的表面的3个不同部位的位置上的纵 $180\mu\text{m}\times$ 横 $240\mu\text{m}$ 的视野范围内的算术平均高度 S_a ,各部位的所述算术平均高度 S_a 的平均值 B 为 7nm 以上。
2. 根据权利要求1所述的投影像显示用层叠膜,其中,
所述热封层的与所述支撑体侧相反的一侧的表面的水接触角为 90° 以下。
3. 根据权利要求1所述的投影像显示用层叠膜,其中,
所述热封层包含聚乙烯醇缩醛树脂。
4. 根据权利要求1所述的投影像显示用层叠膜,其中,
所述热封层包含二氧化硅粒子,
所述二氧化硅粒子的含量相对于所述热封层总质量为1质量%以上。
5. 根据权利要求4所述的投影像显示用层叠膜,其中,
所述二氧化硅粒子的含量相对于所述热封层总质量为7质量%以上。
6. 一种投影像显示用夹层玻璃,其包含:
2片玻璃基板;及
配置于所述2片玻璃基板之间的权利要求1至5中任一项所述的投影像显示用层叠膜。
7. 一种投影像显示系统,其包含权利要求6所述的投影像显示用夹层玻璃及向所述投影像显示用夹层玻璃射出投影光的投影仪。

投影像显示用层叠膜、投影像显示用夹层玻璃、投影像显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种投影像显示用层叠膜、投影像显示用夹层玻璃及投影像显示系统。

背景技术

[0002] 通过在汽车的挡风玻璃等中使用的夹层玻璃中内置半反射镜膜(反射膜),能够将半反射镜膜(夹层玻璃)用于平视显示系统等投影像显示系统。

[0003] 在专利文献1中,公开了一种适合用于投影像显示用装置的投影像显示用层叠膜。另外,上述投影像显示用层叠膜被2片玻璃基板夹持而用作投影像显示用夹层玻璃。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2020/179787号

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 另一方面,对使用如上所述的投影像显示用层叠膜而得的投影像显示用夹层玻璃要求进一步提高性能。

[0009] 例如,从对汽车的应用方面考虑,要求投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性优异。

[0010] 而且,要求投影像显示用夹层玻璃能够投影没有变形的投影像。

[0011] 本发明人等对专利文献1中记载的投影像显示用层叠膜进行了研究的结果,发现包含该投影像显示用层叠膜的投影像显示用夹层玻璃无法兼顾上述特性,需要进一步改良。

[0012] 本发明的课题在于提供一种由2片玻璃基板夹持而制成投影像显示用夹层玻璃时投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性优异且投影到投影像显示用夹层玻璃上的图像的视觉辨认度优异的投影像显示用层叠膜。

[0013] 并且,本发明的课题还在于提供一种投影像显示用夹层玻璃及投影像显示系统。

[0014] 用于解决技术课题的手段

[0015] 本发明人等发现了通过以下结构能够解决上述课题。

[0016] (1)一种投影像显示用层叠膜,其具有:

[0017] 支撑体;

[0018] 配置于支撑体的一表面侧的选择反射层;及

[0019] 配置于支撑体的另一表面侧的热封层,

[0020] 热封层的平均厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上,

[0021] 测定热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的3个不同部位的位置上的纵 $3700\mu\text{m}\times$ 横 $4900\mu\text{m}$ 的视野范围内的算术平均高度 S_a ,各部位的算术平均高度 S_a 的平均值 A 为 40nm 以

下,

[0022] 测定热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的3个不同部位的位置上的纵 $180\mu\text{m}\times$ 横 $240\mu\text{m}$ 的视野范围内的算术平均高度 S_a ,各部位的算术平均高度 S_a 的平均值 B 为 7nm 以上。

[0023] (2) 根据(1)所述的投影像显示用层叠膜,其中,

[0024] 热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的水接触角为 90° 以下。

[0025] (3) 根据(1)或(2)所述的投影像显示用层叠膜,其中,

[0026] 热封层包含聚乙烯醇缩醛树脂。

[0027] (4) 根据(1)至(3)中任一项所述的投影像显示用层叠膜,其中,

[0028] 热封层包含二氧化硅粒子,

[0029] 二氧化硅粒子的含量相对于热封层总质量为1质量%以上。

[0030] (5) 根据(4)所述的投影像显示用层叠膜,其中,

[0031] 二氧化硅粒子的含量相对于热封层总质量为7质量%以上。

[0032] (6) 一种投影像显示用夹层玻璃,其包含:

[0033] 2片玻璃基板;及

[0034] 配置于2片玻璃基板之间的(1)至(5)中任一项所述的投影像显示用层叠膜。

[0035] (7) 一种投影像显示系统,其包含(6)所述的投影像显示用夹层玻璃及向投影像显示用夹层玻璃射出投影光的投影仪。

[0036] 发明效果

[0037] 根据本发明,能够提供一种由2片玻璃基板夹持而制成投影像显示用夹层玻璃时投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性优异且投影到投影像显示用夹层玻璃上的图像的视觉辨识度优异的投影像显示用层叠膜。

[0038] 并且,根据本发明,能够提供一种投影像显示用夹层玻璃及投影像显示系统。

附图说明

[0039] 图1是表示平均值 A 大于本发明的范围的投影像显示用层叠膜的一例的图。

[0040] 图2是表示在玻璃基板上贴合平均值 A 大于本发明的范围的投影像显示用层叠膜而得的层叠体的图。

[0041] 图3是表示本发明的投影像显示用层叠膜的一例的图。

[0042] 图4是表示本发明的投影像显示用夹层玻璃的一例的图。

[0043] 图5是表示本发明的投影像显示系统的一例的图。

具体实施方式

[0044] 以下,对本发明进行详细说明。

[0045] 以下所记载的构成要件的说明是根据本发明的代表性实施方式而完成的,但本发明并不限于此类实施方式。

[0046] 另外,在本说明书中,用“~”表示的数值范围表示将在“~”的前后记载的数值作为下限值及上限值来包括的范围。

[0047] 并且,在本说明书中,角度(例如“ 90° ”等角度)及其关系(例如,“平行”、“水平”、“铅垂”等)包括本发明所属的技术领域中可容许的误差范围。例如,是指精确的角度 \pm 小于

10°的范围内等,与精确的角度之间的误差优选为5°以下,更优选为3°以下。

[0048] 在本说明书中,对圆偏振光提及“选择性”时,表示光的右旋圆偏振光成分及左旋圆偏振光成分中的任一个的光量比另一圆偏振光成分的光量多。具体而言,提及“选择性”时,光的圆偏振度优选为0.3以上,更优选为0.6以上,进一步优选为0.8以上。尤其优选实质上为1.0。在此,圆偏振度是指将光的右旋圆偏振光成分的强度设为IR且将左旋圆偏振光成分的强度设为IL时由 $|IR-IL|/(IR+IL)$ 表示的值。

[0049] 在本说明书中,对圆偏振光提及“旋向(sense)”时,表示是右旋圆偏振光或左旋圆偏振光。关于圆偏振光的旋向,迎着朝向近前侧的光观察时,将电场矢量的前端随时间的增加而顺时针旋转的情况定义为右旋圆偏振光,将逆时针旋转的情况定义为左旋圆偏振光。

[0050] 本说明书中,关于胆甾醇型液晶的螺旋的扭曲方向,也有时使用“旋向”这一术语。胆甾醇型液晶的螺旋的扭曲方向(旋向)为右时反射右旋圆偏振光并透射左旋圆偏振光,旋向为左时反射左旋圆偏振光并透射右旋圆偏振光。

[0051] 在本说明书中,提及“光”时,若没有特别限定,则表示可见光以及自然光(非偏振光)的光。可见光线为电磁波中人眼可见的波长的光,通常表示380~780nm的波长区域的光。

[0052] 在本说明书中,简单表达为“反射光”或“透射光”时,以包含散射光以及衍射光的含义而使用。

[0053] 另外,光的各波长的偏振状态能够使用安装有圆偏振片的分光辐射亮度计或光谱仪来测定。此时,通过右旋圆偏振片测定的光的强度相当于IR,通过左旋圆偏振片测定的光的强度相当于IL。并且,也能够光度计或光谱仪上安装圆偏振片而进行测定。通过安装右旋圆偏振光透射板来测定右旋圆偏振光量且安装左旋圆偏振光透射板来测定左旋圆偏振光量,能够测定比率。

[0054] 在本说明书中,p偏振光是指在与光的入射面平行的方向上振动的偏振光。入射面是指与反射面(夹层玻璃表面等)垂直且包含入射光线和反射光线的面。p偏振光的电场矢量的振动面与入射面平行。

[0055] 在本说明书中,正面相位差(面内延迟)是使用Axometrics公司制AxoScan测定的值。测定波长在没有特别说明时为550nm。

[0056] 在本说明书中,“投影像(projection image)”不是指前方等周围的风光,而是指根据来自所使用的投影仪的光的投射而得的影像。当从观察者的角度观察时,投影像可观测为浮现在挡风玻璃的投影像显示部位的前端的虚像。

[0057] 在本说明书中,“图像(screenimage)”是指显示于图像显示装置(成像器)上的像或通过图像显示装置而描绘于中间像屏幕等的像。相对于虚像,图像为实像。

[0058] 图像及投影像均可以为单色的像,也可以为两种颜色以上的多种颜色的像,也可以为全彩像。

[0059] 作为本发明的投影像显示用层叠膜的特征点,可举出热封层的与支撑体侧相反一侧的表面显示出规定的粗糙度及热封层具有规定的厚度。

[0060] 后述算术平均高度Sa的平均值A是在宽范围观察视野内测定的算术平均高度Sa的平均值,表示热封层的表面的大周期凹凸结构的高度的程度。使用图1及图2,对在玻璃基板上贴附平均值A大于本发明的范围的投影像显示用层叠膜的情况进行说明。图1所示的投影

像显示用层叠膜100包含支撑体102、配置于支撑体102的一表面上的选择反射层104及配置于支撑体102的另一表面上的热封层106。热封层106的与支撑体102侧相反一侧的表面106A的平均值A大,具有如图所示的大周期凹凸结构。图2是在玻璃基板108上贴合这种投影像显示用层叠膜100时的图。如图2所示,在图1所示的热封层106的表面106A侧与玻璃基板108贴合时,位于表面106A的凹凸结构被转印到相反一侧的表面(热封层106的支撑体102侧的表面),其结果,该凹凸结构也被转印到选择反射层104的表面。选择反射层104的表面具有这种凹凸结构时会导致投影像的变形等。在本发明中,将平均值A调整为规定值以下,以不发生如上所述的问题。

[0061] 并且,后述的算术平均高度S的平均值B为狭窄的观察视野中的所测定的算术平均高度Sa的平均值,表示热封层的表面的小周期凹凸结构的高度的程度。将平均值B为规定值以上的热封层与玻璃基板贴合时,由于该凹凸结构,贴合时会在玻璃基板与热封层之间产生小空隙。这种空隙在贴合时成为玻璃基板与热封层之间所包含的空气(air)的跑气通道,其结果,在玻璃基板与热封层之间不易存在气泡,投影像的视觉辨认度提高。在本发明中,将平均值B成调整为规定值以上,以获得如上所述的效果。

[0062] 而且,在本发明中,通过将热封层设为规定厚度以上,提高使用投影像显示用层叠膜而得的投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性。

[0063] 图3中示出本发明的投影像显示用层叠膜的一例的示意图。

[0064] 图3所示的投影像显示用层叠膜10A包含支撑体12、配置于支撑体12的一表面上的选择反射层14及配置于支撑体12的另一表面上的热封层16。热封层16的与支撑体12侧相反一侧的表面满足后述平均值A及平均值B的必要条件。

[0065] 以下,首先对作为本发明的特征点的平均值A及平均值B、以及热封层的厚度进行详细说明。

[0066] 另外,平均值A及平均值B是在观察区域的范围不同的测定条件下获得的值,如上所述,平均值A表示热封层的表面的波纹之类的大凹凸结构的高度,平均值B表示热封层的表面的波纹的一部分范围内的更微小的凹凸结构的高度。

[0067] 计算平均值A时,首先计算投影像显示用层叠膜的热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的算术平均高度Sa。更具体而言,针对投影像显示用层叠膜的热封层表面的3个不同部位,使用Vertscan2.0(Ryoka Systems Inc.制),测定视野尺寸(纵3700 μm ×横4900 μm)范围内的算术平均高度Sa。另外,进行上述测定时的各条件为如下。

[0068] 透镜倍率:×2.5

[0069] 镜筒倍率:×0.5

[0070] 模式:Wave模式

[0071] 计算通过上述测定计算出的3个部位的算术平均高度Sa的平均值(算术平均值),将所获得的值作为平均值A。

[0072] 平均值A为40nm以下。其中,从在使用2片玻璃基板和投影像显示用层叠膜而得的投影像显示用夹层玻璃上投影的图像的视觉辨认度更优异的方面考虑,平均值A优选为30nm以下,更优选为20nm以下。下限并没有特别限制,可举出1nm以上,5nm以上的情况较多。

[0073] 计算平均值B时,首先计算投影像显示用层叠膜的热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的算术平均高度Sa。更具体而言,针对投影像显示用层叠膜的热封层表面的不同的3

个部位,使用Vertscan2.0(Ryoka Systems Inc.制),测定视野尺寸(纵 $180\mu\text{m}$ ×横 $240\mu\text{m}$)范围内的算术平均高度 S_a 。另外,进行上述测定时的各条件为如下。

[0074] 透镜倍率:×50

[0075] 镜筒倍率:×0.5

[0076] 模式:Wave模式

[0077] 计算通过上述测定计算出的3个部位的算术平均高度 S_a 的平均值(算术平均值),将所获得的值作为平均值B。

[0078] 平均值B为7nm以上。其中,从在使用2片玻璃基板和投影像显示用层叠膜而得的投影像显示用夹层玻璃上投影的图像的视觉辨认度更优异的方面考虑,平均值B优选为15nm以上,更优选为20nm以上。上限并没有特别限制,可举出40nm以下,30nm以下的情况较多。

[0079] 热封层的平均厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上,从使用2片玻璃基板和投影像显示用层叠膜而得的投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性更优异的方面考虑,优选为 $7\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $9\mu\text{m}$ 以上。上限并没有特别限制,从薄膜化的观点考虑,优选为 $20\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $15\mu\text{m}$ 以下。

[0080] 作为上述平均厚度的测定方法,用切片机切削热封层来切出截面,使用SEM(Scanning Electron Microscope,扫描型电子显微镜)观察截面,测定热封层的3个不同部位的位置上的厚度,计算其测定值的平均值(算术平均值)并作为平均厚度。

[0081] 另外,热封层可以为单层结构,也可以为两层以上的多层结构。

[0082] 在热封层为多层结构的情况下,热封层的总厚度的平均值只要在上述范围内即可。即,热封层由热封层1和热封层2这2层构成时,热封层1和热封层2的合计厚度的平均值(平均厚度)为 $5\mu\text{m}$ 以上即可。

[0083] 以下,对构成投影像显示用层叠膜的部件进行详细说明。

[0084] <支撑体>

[0085] 支撑体是支撑选择反射层及热封层的部件。

[0086] 支撑体的正面相位差 R_e 并没有特别限制,优选为10nm以下,更优选为5nm以下。

[0087] 支撑体的厚度方向的相位差 R_{th} 的绝对值并没有特别限制,优选为40nm以下,更优选为30nm以下。

[0088] 正面相位差 R_e 及厚度方向的相位差 R_{th} 小时,由支撑体引起的偏振光紊乱变小,因此优选。

[0089] 支撑体的构成材料并没有特别限制,可举出纤维素酰化物树脂及丙烯酸树脂等树脂。其中,优选为纤维素酰化物树脂,更优选为三乙酸纤维素树脂或二乙酸纤维素树脂。

[0090] 支撑体的厚度并没有特别限制,优选为 $5.0\sim 1000\mu\text{m}$,更优选为 $10\sim 250\mu\text{m}$,进一步优选为 $15\sim 90\mu\text{m}$ 。

[0091] <选择反射层>

[0092] 选择反射层是波长选择性反射光的层。选择反射层优选在可见光波长区域的一部分中显示出选择反射。选择反射层只要反射用于显示投影像的光即可。

[0093] 在投影像显示用层叠膜中,可以仅包含1层选择反射层,也可以包含2层以上的选择反射层。

[0094] 在本说明书中,选择反射层的选择反射中心波长 λ 是指位于从选择反射层的法线方向测定的反射光谱的反射峰的重心位置的波长。

[0095] 投影像显示用层叠膜包含2层以上的选择反射层时,2层以上的选择反射层的选择反射中心波长可以相同,也可以不同,优选为不同。通过包含2层以上的选择反射中心波长不同的选择反射层,能够减少重影。例如,投影像显示用层叠膜包含2层选择反射层时,该2层的选择反射中心波长优选为相差60nm以上,更优选为相差80nm以上,进一步优选为相差100nm以上。

[0096] 使用2层以上的选择反射层时,优选使用选择反射中心波长为500~650nm(优选为500~600nm)的选择反射层和选择反射中心波长为650~900nm(优选为650~780nm)的选择反射层。

[0097] 选择反射层优选为偏振光反射层。偏振光反射层是选择性反射线偏振光、圆偏振光或椭圆偏振光的层。

[0098] 偏振光反射层优选为圆偏振光反射层或线偏振光反射层。圆偏振光反射层是在选择反射中心波长处反射任一旋向的圆偏振光且透射另一旋向的圆偏振光的层。

[0099] 并且,线偏振光反射层是在选择反射中心波长处反射1个偏振方向的线偏振光且透射与上述偏振方向正交的偏振方向的线偏振光的层。

[0100] 偏振光反射层能够透射不反射的偏振光,也能够在选择反射层显示反射的波长区域中透射一部分光。

[0101] 作为圆偏振光反射层的选择反射层,优选为胆甾醇型液晶层。

[0102] (胆甾醇型液晶层)

[0103] 胆甾醇型液晶层是固定胆甾醇型液晶相而得的层。

[0104] 胆甾醇型液晶层只要是保持成为胆甾醇型液晶相的液晶化合物的取向的层即可。典型地,胆甾醇型液晶层只要是如下层即可:在使聚合性液晶化合物成为胆甾醇型液晶相的取向状态之后,通过紫外线照射或加热等进行聚合、固化而形成不具有流动性的层,并且同时变为不会因外场或外力而使取向形态发生变化的状态的层。

[0105] 另外,在胆甾醇型液晶层中,只要胆甾醇型液晶相的光学性质在层中得到保持即可,层中的液晶化合物可以不再显示出液晶性。例如,聚合性液晶化合物可以通过固化反应进行高分子量化而不再具有液晶性。

[0106] 已知胆甾醇型液晶层显示出选择性反射右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的任一旋向的圆偏振光的同时透射另一旋向的圆偏振光的圆偏振光选择反射。

[0107] 作为固定显示圆偏振光选择反射性的胆甾醇型液晶相而得的层,由包含聚合性液晶化合物的组合物形成的层目前为止已知有很多,关于胆甾醇型液晶层,能够参考这些以往技术。

[0108] 胆甾醇型液晶层的选择反射中心波长 λ 依赖于胆甾醇型相中的螺旋结构的螺距P(=螺旋的周期),遵循胆甾醇型液晶层的平均折射率 n 与 $\lambda=n \times P$ 的关系。从该式可知,通过调节 n 值和P值,能够调节选择反射中心波长。

[0109] 能够如下求出胆甾醇型液晶层的选择反射中心波长和半峰宽度。

[0110] 利用分光光度计UV3150(SHIMADZU CORPORATION制)测定胆甾醇型液晶层的透射光谱(从胆甾醇型液晶层的法线方向测定)时,可在选择反射频带中观察到透射率的下降峰。在成为该峰的极小透射率与下降前的透射率之间的中间(平均)透射率的2个波长中,若将短波长侧的波长的值设为 λ_l (nm),将长波长侧的波长的值设为 λ_h (nm),则选择反射中心

波长 λ 和半峰宽度 $\Delta\lambda$ 能够用下述式表示。

$$[0111] \quad \lambda = (\lambda_l + \lambda_h) / 2$$

$$[0112] \quad \Delta\lambda = (\lambda_h - \lambda_l)$$

[0113] 如上求出的选择反射中心波长与位于从胆甾醇型液晶层的法线方向测定的圆偏振光反射光谱的反射峰的重心位置的波长大致一致。

[0114] 胆甾醇型液晶相的节距取决于与聚合性液晶化合物一同使用的手性试剂的种类或其添加浓度,因此通过调节这些,能够获得所期望的节距。另外,关于螺旋的旋向或节距的测定法,能够利用“液晶化学实验入门”,日本液晶学会编,西格玛(Sigma)出版,2007年出版,46页及“液晶便览”,液晶便览编辑委员会,丸善196页中记载的方法。

[0115] 并且,投影像显示用层叠膜包含2层以上的胆甾醇型液晶层时,在投影像显示用夹层玻璃中,从视觉辨认侧(车内侧)观察时,优选从选择反射中心波长短的胆甾醇型液晶层依次配置。

[0116] 作为各胆甾醇型液晶层,可以使用螺旋的旋向为右及左中任一旋向的胆甾醇型液晶层。胆甾醇型液晶层的反射圆偏振光的旋向与螺旋的旋向一致。选择反射中心波长不同的胆甾醇型液晶层的螺旋的旋向可以全部相同,也可以包含不同旋向,优选相同。

[0117] 并且,投影像显示用层叠膜优选不包含螺旋的旋向不同的胆甾醇型液晶层作为在相同或重复的波长区域中显示选择反射的胆甾醇型液晶层。这是为了避免特定波长区域内的透射率例如降低至小于50%。

[0118] 关于示出选择反射的选择反射带的半峰宽度 $\Delta\lambda$ (nm), $\Delta\lambda$ 依赖于液晶化合物的双折射 Δn 和上述螺距P,并遵循 $\Delta\lambda = \Delta n \times P$ 的关系。因此,选择反射带的宽度的控制能够调节 Δn 来进行。 Δn 的调节能够通过调节聚合性液晶化合物的种类、混合比率或者控制取向固定时的温度来进行。

[0119] 为了形成一种选择反射中心波长相同的胆甾醇型液晶层,可以层叠多个节距P相同且螺旋的旋向相同的胆甾醇型液晶层。通过层叠节距P相同且螺旋的旋向相同的胆甾醇型液晶层,能够在特定波长处提高圆偏振光选择性。

[0120] 层叠多个胆甾醇型液晶层时,可以将单独制作的胆甾醇型液晶层使用粘接剂等层叠,也可以在通过后述方法形成的前述胆甾醇型液晶层的表面直接涂布包含聚合性液晶化合物等的液晶组合物并重复取向及固定的工序。

[0121] 胆甾醇型液晶层的厚度优选为0.05~10 μm ,更优选为0.1~8.0 μm ,进一步优选为0.2~6.0 μm 。

[0122] 并且,投影像显示用层叠膜中的胆甾醇型液晶层的总厚度优选为2.0~30 μm ,更优选为2.5~25 μm ,进一步优选为3.0~20 μm 。

[0123] (胆甾醇型液晶层的制作方法)

[0124] 以下,对胆甾醇型液晶层的制作材料及制作方法进行说明。

[0125] 作为用于形成上述胆甾醇型液晶层的材料,可举出包含聚合性液晶化合物和手性试剂(光学活性化合物)的液晶组合物等。液晶组合物根据需要还可以含有表面活性剂及聚合引发剂等。

[0126] 将混合这些成分并溶解于溶剂等中的上述液晶组合物涂布于支撑体、取向层或成为底层的胆甾醇型液晶层等上并进行胆甾醇型取向熟化之后,通过液晶组合物的固化来进

行固定,由此能够形成胆甾醇型液晶层。

[0127] 聚合性液晶化合物可以为棒状液晶化合物,也可以为圆盘状液晶化合物,优选为棒状液晶化合物。

[0128] 作为形成胆甾醇型液晶层的棒状聚合性液晶化合物的例子,可举出棒状向列相液晶化合物。作为棒状向列相液晶化合物,优选为甲亚胺类、氧化偶氮类、氰基联苯类、氰基苯酯类、苯甲酸酯类、环己烷羧酸苯酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代苯基嘧啶类、烷氧基取代苯基嘧啶类、苯基二噁烷类、二苯乙炔类及链烯基环己基苄腈类。

[0129] 聚合性液晶化合物通过将聚合性基团导入到液晶化合物中来获得。

[0130] 聚合性基团的例子包括不饱和聚合性基团、环氧基及氮丙啶基,优选为不饱和聚合性基团,更优选为烯属不饱和聚合性基团。聚合性基团可以通过各种方法导入到液晶化合物的分子中。聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团的个数优选为1~6个,更优选为1~3个。

[0131] 作为聚合性液晶化合物,可举出Makromol.Chem.,190卷、2255页(1989年)、Advanced Materials 5卷、107页(1993年)、美国专利第4683327号说明书、美国专利5622648号说明书、美国专利第5770107号说明书、国际公开第95/022586号、国际公开第95/024455号、国际公开第97/000600号、国际公开第98/023580号、国际公开第98/052905号、日本特开平1-272551号公报、日本特开平6-016616号公报、日本特开平7-110469号公报、日本特开平11-080081号公报及日本特开2001-328973号公报等中记载的化合物。

[0132] 聚合性液晶化合物可以仅使用一种,也可以同时使用两种以上。

[0133] 液晶组合物中的聚合性液晶化合物的含量相对于液晶组合物的固体成分质量(溶剂以外的质量),优选为80~99.9质量%,更优选为85~99.5质量%,进一步优选为90~99质量%。

[0134] 手性试剂具有诱导胆甾醇型液晶相的螺旋结构的功能。根据化合物,所诱导的螺旋的旋向或螺旋节距不同,因此手性化合物只要根据目的选择即可。

[0135] 手性试剂并没有特别限制,能够使用公知的化合物。作为手性试剂,可举出液晶器件手册(第3章4-3项,TN,STN用手性试剂,199页,日本学术振兴会第142委员会编,1989)、日本特开2003-287623号公报、日本特开2002-302487号公报、日本特开2002-080478号公报、日本特开2002-080851号公报、日本特开2010-181852号公报及日本特开2014-034581号公报的各公报中记载的化合物。

[0136] 手性试剂一般含有不对称碳原子,但不含不对称碳原子的轴向不对称化合物或表面不对称化合物也可以用作手性试剂。

[0137] 在轴向不对称化合物或表面不对称化合物的例中,包含联萘、螺烯、对二甲苯二聚体及它们的衍生物。

[0138] 手性试剂可以具有聚合性基团。手性试剂和液晶化合物均具有聚合性基团时,可以通过聚合性手性试剂和聚合性液晶化合物的聚合反应来形成具有由聚合性液晶化合物衍生的重复单元和由手性试剂衍生的重复单元的聚合物。在该方式中,聚合性手性试剂所具有的聚合性基团优选为与聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团相同种类的基团。因此,手性试剂的聚合性基团也优选为不饱和聚合性基团、环氧基或氮丙啶基,更优选为不饱和聚合性基团,进一步优选为烯属不饱和聚合性基团。

- [0139] 并且,手性试剂也可以为液晶化合物。
- [0140] 作为手性试剂,可以优选使用异山梨醇衍生物、异甘露糖醇衍生物及联萘衍生物等。作为异山梨醇衍生物,可使用BASF公司制的LC-756等市售品。
- [0141] 手性试剂可以仅使用一种,也可以同时使用两种以上。
- [0142] 液晶组合物中的手性试剂的含量相对于聚合性液晶化合物总摩尔量,优选为0.01~200摩尔%,更优选为1~30摩尔%。
- [0143] 液晶组合物优选含有聚合引发剂。在通过紫外线照射来进行聚合反应的方式中,所使用的聚合引发剂优选为能够通过紫外线照射来引发聚合反应的光聚合引发剂。
- [0144] 聚合引发剂可以仅使用一种,也可以同时使用两种以上。
- [0145] 液晶组合物中的光聚合引发剂的含量相对于聚合性液晶化合物的含量优选为0.1~20质量%,更优选为0.5~5质量%。
- [0146] 液晶组合物优选包含溶剂。作为溶剂,优选有机溶剂。
- [0147] 有机溶剂并没有特别限制,例如,可举出酮类、卤代烷类、酰胺类、亚砷类、杂环化合物、烃类、酯类及醚类。
- [0148] 液晶组合物可以含有交联剂以提高固化后的膜强度并提高耐久性。作为交联剂,能够优选使用通过紫外线、热及湿气等固化的交联剂。
- [0149] 液晶组合物中的交联剂的含量相对于聚合性液晶化合物的含量,优选为3~20质量%,更优选为5~15质量%。
- [0150] 液晶组合物优选包含取向控制剂。
- [0151] 作为取向控制剂,可举出日本特开2007-272185号公报的~段等中记载的氟(甲基)丙烯酸酯系聚合物、日本特开2012-203237号公报的~段等中记载的由式(I)~(IV)表示的化合物及日本特开2013-113913号公报中记载的化合物等。
- [0152] 液晶组合物中的取向控制剂的含量相对于聚合性液晶化合物的总质量,优选为0.01~10质量%,更优选为0.01~5质量%。
- [0153] 液晶组合物根据需要还可以包含表面活性剂、阻聚剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、色料及金属氧化物粒子等添加剂。
- [0154] 关于胆甾醇型液晶层,将使聚合性液晶化合物及手性试剂、根据需要进一步添加的聚合引发剂及表面活性剂等溶解于溶剂中的液晶组合物涂布于支撑体、取向层或先制作的胆甾醇型液晶层等上,并使其干燥来获得涂膜,对该涂膜照射活化光线来聚合胆甾醇型液晶组合物,由此能够形成胆甾醇规则性被固定化的胆甾醇型液晶层。
- [0155] 另外,由多个胆甾醇型液晶层构成的层叠膜能够通过重复进行胆甾醇型液晶层的上述制造工序来形成。
- [0156] 液晶组合物的涂布方法并没有特别限制,例如,可举出线棒涂布法、帘涂法、挤压涂布法、直接凹版涂布法、逆向凹版涂布法、模涂法、旋涂法、浸涂法、喷涂法及滑动涂布法。
- [0157] 并且,还可以通过转印另行涂布于支撑体上的液晶组合物来实施。
- [0158] 通过对所涂布的液晶组合物进行加热,使聚合性液晶化合物取向。
- [0159] 加热温度优选为200°C以下,更优选为130°C以下。通过该取向处理,获得聚合性液晶化合物以在与膜面实质上垂直的方向上具有螺旋轴的方式扭曲取向的光学薄膜。
- [0160] 通过使经取向的液晶化合物进一步聚合,能够固化液晶组合物。聚合可以是热聚

合及利用光照射的光聚合中的任一种,优选为光聚合。

[0161] 光照射优选使用紫外线。照射能量优选为 $20\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 50\text{J}/\text{cm}^2$,更优选为 $100 \sim 1,500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0162] 为了促进光聚合反应,可以在加热条件下或氮环境下实施光照射。照射紫外线波长优选为 $350 \sim 430\text{nm}$ 。

[0163] (线偏振光反射层)

[0164] 作为选择反射层,可以使用线偏振光反射层。

[0165] 作为线偏振光反射层,例如可举出将折射率各向异性不同的薄膜层叠而得的起偏器。

[0166] 作为层叠折射率各向异性不同的薄膜而得的起偏器,例如,能够使用日本特表平9-506837号公报等中记载的起偏器。

[0167] 作为层叠折射率各向异性不同的薄膜而得的起偏器,能够使用市售品。市售品可以使用成为反射型偏振片与伪支撑体的层叠体的市售品。

[0168] 作为市售品,例如可举出作为DBEF(注册商标)(3M Company制)、APF(高度偏振膜(Advanced Polarizing Film(3M Company制)))销售的市售的光学膜等。

[0169] <热封层>

[0170] 如上所述,热封层具有确保与玻璃基板的密合性的功能。

[0171] 热封层是用于将投影像显示用层叠膜与玻璃基板物理接合的层。

[0172] 热封层优选包含热塑性树脂。

[0173] 作为热塑性树脂,优选为与玻璃基板的亲和性及粘接性良好的树脂,优选为选自以聚乙烯醇缩丁醛(PVB)树脂为代表的聚乙烯醇缩醛树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物及含氯树脂的组中的树脂,更优选为聚乙烯醇缩醛树脂。

[0174] 作为热塑性树脂,优选为聚乙烯醇缩丁醛或乙烯-乙酸乙烯酯共聚物,更优选为聚乙烯醇缩丁醛。

[0175] 聚乙烯醇缩丁醛可以利用丁醛将聚乙烯醇缩醛化而得。

[0176] 聚乙烯醇缩丁醛的缩醛化度并没有特别限制,优选为40%以上,更优选为60%以上。上限并没有特别限制,优选为85%以下,更优选为75%以下。

[0177] 用于聚乙烯醇缩丁醛的合成的聚乙烯醇通常通过对聚乙酸乙烯酯进行皂化而得,通常使用皂化度为 $80 \sim 99.8$ 摩尔%的聚乙烯醇。

[0178] 并且,上述聚乙烯醇的聚合度优选为 $200 \sim 3000$ 。

[0179] 热塑性树脂优选为热封层的主成分。另外,主成分是指占热封层总质量的50质量%以上比例的成分。

[0180] 更具体而言,热封层中的热塑性树脂的含量相对于热封层总质量,优选为 $60 \sim 99$ 质量%,更优选为 $70 \sim 97$ 质量%。

[0181] 热封层可以含有无机粒子。

[0182] 作为热封层中包含的无机粒子,优选为无机氧化物粒子,更优选为二氧化硅粒子、氧化铝粒子、二氧化钛粒子或氧化锆粒子,进一步优选为二氧化硅粒子。

[0183] 无机粒子优选由一次粒子构成且形成由该一次粒子的凝集构成的二次粒子。

[0184] 无机粒子的平均一次粒径并没有特别限制,优选为 $5 \sim 50\text{nm}$,更优选为 $5 \sim 15\text{nm}$ 。

[0185] 无机粒子的平均二次粒径并没有特别限制,优选为100~500nm。

[0186] 热封层中的无机粒子的含量并没有特别限制,相对于热封层总质量,优选为1质量%以上,更优选为9质量%以上。上限并没有特别限制,优选为40质量%以下,更优选为30质量%以下。

[0187] 另外,上述热封层中的无机粒子的含量有时会影响上述平均值B,因此优选调整在上述范围内。

[0188] 无机粒子的平均一次粒径的测定通过透射型电子显微镜观察来进行。具体而言,针对任意选择的50个一次粒子,求出与一次粒子外切的圆的直径,将其算术平均作为平均一次粒径。透射型电子显微镜的观察倍率设为能够判别50万倍~500万倍之间的一次粒径的任意倍率。

[0189] 上述平均二次粒径为使用激光衍射散射式粒径分布测定装置进行真球形拟合(折射率1.46)而测定的值。作为测定装置,例如可以使用MicrotracBEL Corp.制MicroTrac MT3000。

[0190] 热封层可以含有流平剂。通过热封层包含流平剂,进行热封层的表面的平滑化,能够降低上述平均值A。

[0191] 作为流平剂,可以使用公知的流平剂,例如,可举出表面活性剂,其中,优选氟系表面活性剂或硅酮系表面活性剂。

[0192] 氟系表面活性剂中的含氟率优选为3~40质量%,更优选为5~30质量%,进一步优选为7~25质量%。含氟率在该范围内的氟系表面活性剂从涂布膜厚度的均匀性、省液性方面考虑时有效。

[0193] 热封层中的流平剂的含量并没有特别限制,相对于热封层总质量,优选为0.005~0.5质量%,更优选为0.01~0.1质量%。

[0194] 如上所述,热封层在与支撑体侧相反一侧的表面上显示出规定的平均值A及平均值B。

[0195] 热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的水接触角并没有特别限制,从使用2片玻璃基板和投影像显示用层叠膜而得的投影像显示用夹层玻璃的耐冲击性更优异的方面考虑,优选为90°以下,更优选为80°以下,进一步优选为70°以下。下限并没有特别限制,10°以上的情况较多,30°以上的情况更多。

[0196] 上述水接触角的测定方法为如下。

[0197] 首先,针对投影像显示用层叠膜的热封层表面的3个不同部位,使用接触角测量仪CA-X(Kyowa Interface Science Co.,Ltd.制),在20°C、65%RH的环境下,使用纯水在针尖上制作直径1.0mm的液滴,并使其与上述热封层的表面接触而制作液滴。以热封层表面与纯水接触起25秒后、热封层表面与纯水接触的点上的相对于纯水表面的切线与热封层表面所成的角来测定含纯水侧的角度,将它们的平均值作为投影像显示用层叠膜的水接触角。

[0198] (热封层的形成方法)

[0199] 热封层的形成方法并没有特别限制,只要能够形成上述平均值A及平均值B、以及平均厚度在规定范围内的热封层,则并没有特别限制。

[0200] 其中,优选使用包含热塑性树脂及无机粒子的热封层形成用组合物的方法。更具体而言,优选在支撑体上涂布上述热封层形成用组合物而形成热封层的方法。

[0201] 热封层形成用组合物中的热塑性树脂及无机粒子的含量优选调整至成为上述热封层中的热塑性树脂及无机粒子的含量。

[0202] 热封层形成用组合物可以包含上述流平剂。

[0203] 热封层形成用组合物中的流平剂的含量优选调整至成为上述热封层中的流平剂的含量。

[0204] 从涂布性方面考虑,热封层形成用组合物优选含有溶剂。

[0205] 溶剂的种类并没有特别限制,可举出水及有机溶剂,优选有机溶剂。作为有机溶剂,可举出酮类、卤代烷类、酰胺类、亚砷类、杂环化合物、烃类、酯类及醚类。

[0206] 通过调整热封层形成用组合物中的固体成分浓度,能够调整热封层的平均值A。从能够使平均值A更低的方面考虑,热封层形成用组合物中的固体成分浓度相对于热封层形成用组合物总质量,优选为3质量%以上,更优选为5质量%以上。上限并没有特别限制,优选为30质量%以下,更优选为20质量%以下。

[0207] 另外,热封层形成用组合物不包含流平剂时,从能够使平均值A更低的方面考虑,热封层形成用组合物中的固体成分浓度相对于热封层形成用组合物总质量优选为16质量%以上。

[0208] 上述固体成分是指除溶剂以外的形成热封层的成分。即使其成分的形状为液状,也作为固体成分进行计算。

[0209] 热封层形成用组合物的涂布方法并没有特别限制,例如,可举出绕线棒涂布法、帘涂法、挤压涂布法、直接凹版涂布法、逆向凹版涂布法、模涂法、旋涂法、浸涂法、喷涂法及滑动涂布法。

[0210] 对于涂布而得的涂膜,可以根据需要实施干燥处理。

[0211] 作为干燥处理,可举出加热处理。加热处理中的加热温度并没有特别限制,优选为50~150°C,更优选为60~140°C。加热时间并没有特别限制,优选为0.5~20分钟,更优选为0.5~10分钟。

[0212] 可根据需要对所形成的热封层的表面(与支撑体侧相反一侧的表面)实施表面处理。

[0213] 例如,为了降低热封层表面的水接触角,可以对热封层表面实施亲水化处理。作为亲水化处理,可举出等离子体处理、紫外线照射处理、电晕处理及电子束照射处理,优选电晕处理。

[0214] 亲水化处理的条件根据所实施的处理的种类而适当选择,优选调整成上述热封层的表面的水接触角的范围。

[0215] 并且,可以对热封层的表面实施粗糙化处理。通过实施粗糙化处理,能够调整上述平均值A及平均值B(尤其是平均值B)的范围。

[0216] 作为粗糙化处理,可举出打磨处理及喷砂处理。打磨处理是使用保持研磨粒的盘或带等而基材在被研磨体的表面形成凹凸形状的处理。喷砂处理是指喷射研磨粒而在被喷射体的表面形成凹凸形状的处理。

[0217] <其他部件>

[0218] 投影像显示用层叠膜可以包含上述部件(支撑体、选择反射层及热封层)以外的其他部件。

[0219] (取向层)

[0220] 投影显示用层叠膜可以包含取向层。取向层可发挥上述胆甾醇型液晶层及后述相位差层的底层的功能。

[0221] 取向层能够通过聚合物等有机化合物的摩擦处理、无机化合物的倾斜蒸镀、具有微槽的层的形成及使用朗缪尔-布洛杰特法(LB膜)的有机化合物的累积等方法来设置。

[0222] 而且,也可以使用通过赋予电场、赋予磁场或光照射而产生取向功能的取向层。

[0223] 尤其是由聚合物构成的取向层优选在进行摩擦处理之后在摩擦处理面涂布液晶组合物。摩擦处理能够通过利用纸、布沿规定方向擦拭聚合物层的表面来实施。

[0224] 作为上述聚合物,例如可举出聚酰亚胺、聚乙烯醇、聚酯、聚芳酯、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚酰胺及改性聚酰胺。

[0225] 取向层的厚度优选为 $0.01 \sim 5.0\mu\text{m}$,更优选为 $0.05 \sim 2.0\mu\text{m}$ 。

[0226] (相位差层)

[0227] 投影显示用层叠膜可以包含相位差层。

[0228] 相位差层对正交的两个偏振光成分附加相位差(光路差)来转换所入射的偏振光的状态。

[0229] 相位差层优选设置成使用时相对于所有选择反射层(胆甾醇型液晶层)位于视觉辨认侧。

[0230] 相位差层优选配置于支撑体与选择反射层之间。

[0231] 作为相位差层,例如可举出经拉伸的聚碳酸酯膜、经拉伸的降冰片烯系聚合物膜、包含碳酸锶之类的具有双折射的无机粒子的经取向的透明膜、在支撑体上倾斜蒸镀无机介电体的薄膜及使液晶化合物单轴取向并进行取向固定的膜。

[0232] 作为相位差层,优选为使聚合性液晶化合物单轴取向而取向固定的膜。例如,相位差层能够如下形成:在伪支撑体或取向层表面涂布包含聚合性液晶化合物的液晶组合物,将涂膜中的聚合性液晶化合物在液晶状态下形成为向列取向之后,通过固化而进行固定。关于此时的相位差层的形成,除了在液晶组合物中不添加手性试剂以外,能够与上述胆甾醇型液晶层的形成相同地进行。其中,在进行涂布液晶组合物之后的向列取向时,加热温度优选为 $50 \sim 120^\circ\text{C}$,更优选为 $60 \sim 100^\circ\text{C}$ 。

[0233] 在相位差层为将线偏振光转换成圆偏振光的相位差层的情况下,相位差层优选由提供 $\lambda/4$ 的正面相位差的物体构成,也可以由提供 $3\lambda/4$ 的正面相位差的物体构成。并且,只要配置成慢轴的角度成为将入射的线偏振光转换为圆偏振光的朝向即可。

[0234] 此时,相位差层例如优选波长 550nm 处的正面相位差在 $100 \sim 450\text{nm}$ 的范围内,更优选在 $120 \sim 200\text{nm}$ 或 $300 \sim 400\text{nm}$ 的范围内。

[0235] 相位差层的厚度并没有特别限制,优选为 $0.2 \sim 300\mu\text{m}$,更优选为 $0.4 \sim 150\mu\text{m}$ 。

[0236] 由液晶组合物形成的相位差层的厚度并没有特别限制,优选为 $0.2 \sim 10\mu\text{m}$,更优选为 $0.4 \sim 5.0\mu\text{m}$ 。

[0237] (偏振光转换层)

[0238] 投影显示用层叠膜可以包含偏振光转换层。

[0239] 偏振光转换层优选配置于选择反射层的与支撑体侧相反的一侧。

[0240] 通过设置偏振光转换层,在投影p偏振光的投影显示系统中,能够提高偏光太阳

镜适用性。关于上述机构,在国际公开第2020/080355号的0102段中有详细叙述。

[0241] 作为偏振光转换层,可举出将液晶化合物的螺旋取向结构固定化而得的层。

[0242] 作为将液晶化合物的螺旋取向结构固定化而得的层,在将偏振光转换层的螺旋结构的节距数设为 x ,将偏振光转换层的膜厚设为 y (单位 μm)时,优选为满足下述关系式(i)及(ii)的偏振光转换层。

[0243] (i) $0.3 \leq x \leq 2.0$

[0244] (ii) $0.5 \leq y \leq 7.0$

[0245] 与胆甾醇型液晶层同样地,螺旋结构的节距(螺旋1节距)是指构成螺旋取向结构的液晶化合物的指向矢旋转360度的螺旋轴方向的长度。在液晶化合物的螺旋取向结构固定化而得的偏振光转换层中,将液晶化合物的指向矢旋转360度的1节距作为节距数1。

[0246] 将液晶化合物的螺旋取向结构固定化而得的偏振光转换层优选节距数为0.3~2.0且膜厚为0.5~7.0 μm 。

[0247] (粘接层)

[0248] 投影像显示用层叠膜可以包含粘接层。粘接层用于确保层间密合性。

[0249] 粘接层的位置并没有特别限制,例如,可举出胆甾醇型液晶层之间、选择反射层与相位差层之间及选择反射层与偏振光转换层之间。

[0250] 粘接层由粘接剂形成即可。

[0251] 作为粘接剂,有热熔型、热固型、光固型、反应固化型及无需固化的压敏粘接型。

[0252] 粘接层的厚度优选为0.5~10 μm ,更优选为1.0~5.0 μm 。

[0253] 使用OCA胶带形成的粘接层的厚度优选为10~50 μm ,更优选为15~30 μm 。

[0254] <投影像显示用夹层玻璃>

[0255] 上述投影像显示用层叠膜通过用2片玻璃基板夹持,能够优选用作投影像显示用夹层玻璃。

[0256] 投影像显示用夹层玻璃能够优选适用于汽车及电车等车辆、飞机、船舶、两轮车以及游乐设施等一般交通工具的窗玻璃及挡风玻璃。投影像显示用夹层玻璃优选用作位于交通工具的行进方向的前方的前挡玻璃或挡风玻璃。

[0257] 图4中示出本发明的投影像显示用夹层玻璃的一例的示意图。

[0258] 图4所示的投影像显示用夹层玻璃20包含第1玻璃基板22、投影像显示用层叠膜10A、中间膜24及第2玻璃基板26。另外,投影像显示用层叠膜10A中的热封层配置于第1玻璃基板22侧。

[0259] 以下,对构成投影像显示用夹层玻璃的部件进行详细说明。

[0260] 另外,投影像显示用层叠膜为如上所述,省略说明。

[0261] (第1玻璃基板及第2玻璃基板)

[0262] 作为第1玻璃基板及第2玻璃基板,可举出通常用于夹层玻璃的玻璃基板。例如,可以使用隔热性高的绿色玻璃等可见光线透射率为73%及76%等80%以下的玻璃基板。

[0263] 第1玻璃基板及第2玻璃基板的厚度并没有特别限制,优选为0.5~5.0mm,更优选为1.0~3.0mm。

[0264] 第1玻璃基板及第2玻璃基板的材料或厚度可以相同,也可以不同。

[0265] (中间膜)

[0266] 中间膜可以使用用于车辆的夹层玻璃的公知的任意中间膜。例如,可举出含有选自包括聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物及含氯树脂的组中的树脂的树脂膜。

[0267] 上述树脂优选为中间膜的主成分。另外,主成分是指占中间膜的50质量%以上比例的成分。

[0268] 这些树脂中,优选为聚乙烯醇缩丁醛或乙烯-乙酸乙烯酯共聚物,更优选为聚乙烯醇缩丁醛。

[0269] 聚乙烯醇缩丁醛可以利用丁醛将聚乙烯醇缩醛化而得。

[0270] 聚乙烯醇缩丁醛的缩醛化度并没有特别限制,优选为40%以上,更优选为60%以上。上限并没有特别限制,优选为85%以下,更优选为75%以下。

[0271] 用于聚乙烯醇缩丁醛的合成的聚乙烯醇通常通过对聚乙酸乙烯酯进行皂化而得,通常使用皂化度为80~99.8摩尔%的聚乙烯醇。

[0272] 并且,上述聚乙烯醇的聚合度优选为200~3000。

[0273] 本发明的投影像显示用夹层玻璃的制造方法并没有特别限制,能够采用公知的方法。

[0274] 通常,能够通过如下方法制造:将夹层玻璃用中间膜夹持在2张玻璃基板之间之后,反复进行数次加热处理和加压处理(使用橡胶辊的处理等),最后利用高压釜等进行加压条件下的加热处理。

[0275] 作为包含投影像显示用层叠膜和中间膜的投影像显示用夹层玻璃的制造方法的一例,可举出将在第1玻璃基板上贴合投影像显示用层叠膜的热封层而得的层叠体与第2玻璃基板隔着中间膜层叠并实施加热处理和/或加压处理的方法。

[0276] <投影像显示系统>

[0277] 本发明的投影像显示系统为包含上述投影像显示用夹层玻璃和投影仪的系统。

[0278] 图5中示出投影像显示系统的一例。

[0279] 图5所示的投影像显示系统30具有投影像显示用夹层玻璃32和投影仪34。投影像显示系统30例如用于乘用车等车辆。

[0280] 投影像显示用夹层玻璃32包含第1玻璃基板22、投影像显示用层叠膜10B、中间膜24及第2玻璃基板26。

[0281] 投影像显示用层叠膜10B依次具有热封层、支撑体、相位差层及选择反射层。投影像显示用层叠膜10B经由热封层贴合于第1玻璃基板22。

[0282] 在投影像显示系统30中,投影仪34射出p偏振光的投影光,投影像显示用夹层玻璃32反射p偏振光,由此显示图像。

[0283] 具体而言,在投影像显示用夹层玻璃32中,首先,相位差层将所入射的p偏振光的投影光转换为圆偏振光。接着,选择反射层选择性反射该圆偏振光并再入射于相位差层。而且,相位差层将圆偏振光转换成p偏振光。由此,投影像显示用层叠膜10B将所入射的p偏振光的投影光以p偏振光原样反射。

[0284] 因此,相位差层被设定成根据选择反射层选择性反射的圆偏振光的旋向而将所入射的p偏振光转换为选择反射层反射的旋转方向的圆偏振光。即,选择反射层选择性反射右旋圆偏振光时,相位差层被设定成使入射的p偏振光成为右旋圆偏振光。相反地,选择反射

层选择性反射左旋圆偏振光时,相位差层被设定成使入射的p偏振光成为左旋圆偏振光。

[0285] 在投影像显示系统30中,投影仪34优选将p偏振光的投影光照射到投影像显示用夹层玻璃32。通过将投影仪34照射到投影像显示用夹层玻璃32的投影光设为p偏振光,大幅减少由投影像显示用夹层玻璃32的第1玻璃基板22及第2玻璃基板26引起的投影光的反射,由此能够抑制观察到重影等不良情况。

[0286] 优选,投影仪34以布儒斯特角对挡风玻璃照射p偏振光的投影光。由此,消除在第1玻璃基板22及第2玻璃基板26上的投影光的反射而能够显示更清晰的图像。

[0287] (投影仪)

[0288] “投影仪”为“使光或图像投影的装置”,包括“投射所描绘的图像的装置”,并且射出承载要显示的图像的投影光。投影仪优选射出p偏振光的投影光。

[0289] 投影仪只要配置成能够使承载所要显示的图像的p偏振光的投影光以倾斜的入射角度入射到投影像显示用夹层玻璃上即可。

[0290] 投影仪优选包括描绘设备且通过组合器将在小型中间像屏幕上描绘的图像(实像)作为虚像进行反射显示。

[0291] 并且,投影仪优选虚像的成像距离(即,虚像的成像位置)可变。

[0292] 作为投影仪中的虚像的成像距离的变更方法,例如可举出移动图像生成面(屏幕)的方法(参考日本特开2017-021302号公报)、切换使用光路长度不同的多个光路的方法(参考W02015/190157号)、通过插入和/或移动反射镜来变更光路长度的方法、将组透镜用作成像透镜来变更焦距的方法、移动投影仪的方法、切换使用虚像的成像距离不同的多台投影仪的方法及使用变焦透镜的方法(参考W02010/116912号)。

[0293] 另外,投影仪可以是虚像的成像距离能够连续变更的投影仪,也可以是能够在2个点或3个点以上的多个点之间切换虚像的成像距离的投影仪。

[0294] 描绘设备可以为其本身显示图像的器件,也可以为发射能够描绘图像的光的器件。

[0295] 在描绘设备中,通过光调制器、激光亮度调制机构或用于描绘的光偏转机构等描绘方式,对来自光源的光进行调整即可。描绘设备是指包括光源且根据描绘方式还包括光调制器、激光亮度调制机构或用于描绘的光偏转机构等的设备。

[0296] 光源并没有限制,能够利用LED(发光二极管)、有机发光二极管(OLED)、放电管及激光光源等用于投影仪、描绘设备及显示器等的公知的光源。

[0297] 其中,LED及放电管由于适合作为射出线偏振光的描绘设备的光源而优选,更优选为LED。

[0298] 描绘方式能够根据所使用的光源等选择,并没有特别限制。

[0299] 作为描绘方式的例子,可举出荧光显示管、利用液晶的LCD(Liquid Crystal Display(液晶显示器))方式及LCOS(Liquid Crystal on Silicon(硅基液晶))方式、DLP(注册商标)(Digital Light Processing(数字光处理))方式以及利用激光的扫描方式。描绘方式可以为利用与光源成为一体的荧光显示管的方式。作为描绘方式,优选LCD方式。

[0300] 来自描绘设备的射出光可以是线偏振光,也可以是自然光(非偏振光)。

[0301] 使用描绘方式为LCD方式或LCOS方式的描绘设备及使用激光光源的描绘设备的射出光本质上为线偏振光。描绘设备的射出光为线偏振光且射出光包括多个波长(颜色)的光

时,多个波长的光的偏振方向(透射轴方向)优选相同。已知市售的描绘设备在作为射出光的红色光、绿色光、蓝色光的波长区域内的偏振方向有时并不均匀(参考日本特开2000-221449号公报)。具体而言,已知绿色光的偏振方向与红色光的偏振方向及蓝色光的偏振方向正交的例子。

[0302] 如上所述,描绘设备可以为使用中间像屏幕的器件。“中间像屏幕”为描绘图像的屏幕。即,在从描绘设备射出的光尚无法识别为图像的情况等中,通过该光,描绘设备在中间像屏幕形成能够识别的图像。描绘于中间像屏幕上的图像可以通过透射中间像屏幕的光投影于组合器,也可以在中间像屏幕上反射而投影于组合器。

[0303] 投影像显示用夹层玻璃尤其优选与将发光波长在可见光区域内不连续的激光、LED及OLED(有机发光二极管)等用于光源的投影仪组合使用。

[0304] 入射光优选以相对于投影像显示用夹层玻璃中的投影像显示用层叠膜的法线为 $45\sim 70^\circ$ 的倾斜入射角度入射。折射率1.51左右的玻璃与折射率1的空气之间的界面的布儒斯特角约为 56° ,通过使p偏振光以上述角度范围入射,用于显示投影像的入射光相对于选择反射层而言,来自视觉辨认侧的投影像显示用夹层玻璃的表面的反射光少,能够显示重影的影响小的图像。

[0305] 上述角度也优选为 $50\sim 65^\circ$ 。此时,只要是如下结构即可:在投影光的入射侧,与入射光相反的一侧,能够以相对于选择反射层的法线为 $45^\circ\sim 70^\circ$ (优选为 $50^\circ\sim 65^\circ$)的角度进行投影像的观察。

[0306] 入射光可以从投影像显示用夹层玻璃的上下左右等任意方向入射,只要与视觉辨认方向对应地确定即可。例如优选为从使用时的下方以如上所述的倾斜入射角度入射的结构。

[0307] 并且,投影像显示用夹层玻璃的投影像显示用层叠膜优选配置成反射所入射的p偏振光。

[0308] 本发明基本构成为如上。以上,对本发明的投影像显示用夹层玻璃、投影像显示用夹层玻璃及投影像显示系统进行了详细说明,但本发明并不限于上述实施方式,当然可以在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种改良或变更。

[0309] 实施例

[0310] 以下,举出实施例,进一步对本发明进行具体说明。只要不脱离本发明的主旨,则以下实施例、比较例、制作例中示出的材料、试剂、物质量及其比例以及操作等可以适当进行变更。因此,本发明的范围并不限于以下实施例。

[0311] <胆甾醇型液晶层形成用组合物、相位差层形成用组合物及偏振光转换层形成用组合物的制备>

[0312] 将各成分以下述表1所示的配方混合,用孔径 $10\mu\text{m}$ 的聚丙烯制过滤器过滤所获得的混合物,制备了胆甾醇型液晶层形成用组合物BG1、R1、IR1、相位差层形成用组合物A1及偏振光转换层形成用组合物TW-1。

[0313] [表1]

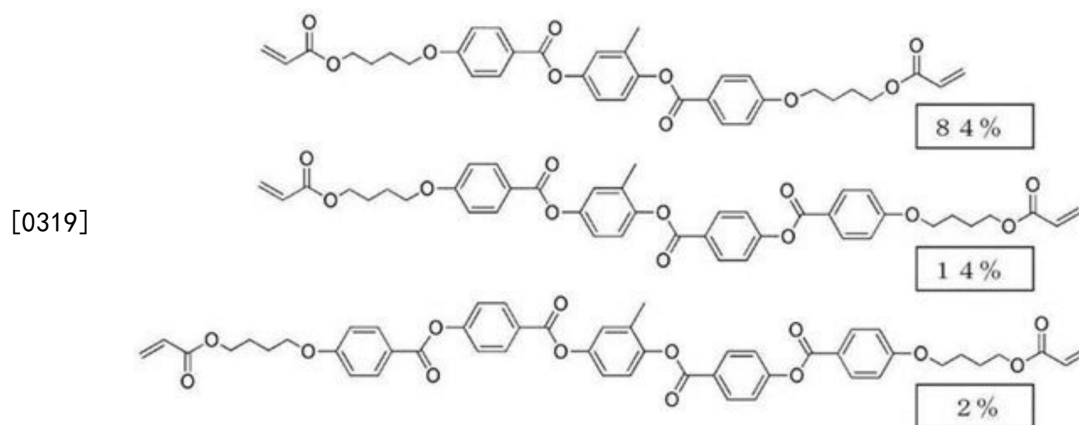
		BGI	R1	IRI	A1	TW1	
[0314]	聚合性液晶化合物	混合物 1	100.00	100.00	100.00	100.00	
	手性试剂	LC756 (BASF 公司制)	6.37	4.08	3.36	0.32	
	聚合引发剂	Irgacure OXE01 (BASF 公司制)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	取向控制剂	取向控制剂 1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		取向控制剂 2	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
溶剂	甲基乙基酮 (MEK)	134.30	131.44	130.54	126.33	126.74	

[0315] 上述表1中的数值的单位是质量份。

[0316] 以下示出表1中记载的各化合物的详细内容。

[0317] [化学式1]

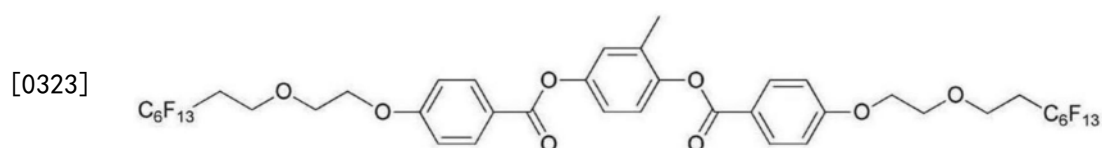
[0318] • 混合物1



[0320] 数值是质量%

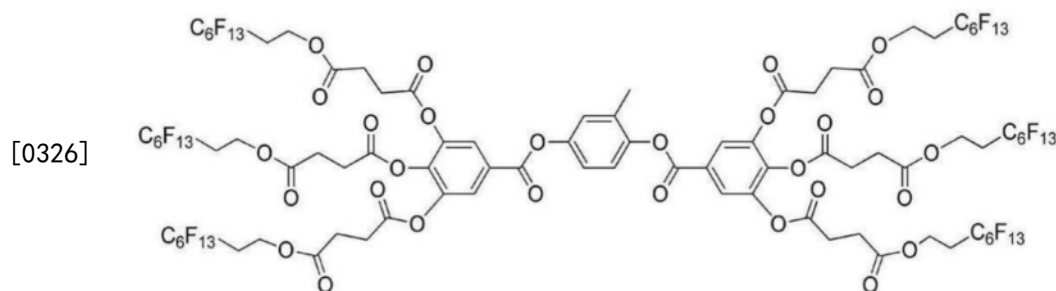
[0321] [化学式2]

[0322] 取向控制剂1



[0324] [化学式3]

[0325] 取向控制剂2



[0327] <纤维素酰化物膜的皂化>

[0328] 以与国际公开第2014/112575号的实施例20相同的制作方法制作出厚度40μm的纤

纤维素酰化物膜。另外,作为紫外线吸收剂,在该纤维素酰化物膜中添加了盐城帝盛化工有限公司制UV-531。添加量设为3phr(per hundred resin(每百份树脂))。

[0329] 使制作出的纤维素酰化物膜通过温度60°C的介电式加热辊,使膜的表面温度上升至40°C之后,使用棒涂布机将以下所示的组成的碱溶液以涂布量14mL/m²涂布到膜的单面上,并使其在加热至110°C的蒸汽式远红外加热器(Noritake Co.,

[0330] Ltd.制)下停留10秒。

[0331] 接着,同样地使用棒涂布机涂布了纯水3mL/m²。

[0332] 接着,反复进行3次利用喷注式涂布机的水洗和利用气刀的脱水之后,使其在70°C的干燥区停留5秒进行干燥,制作出经皂化处理的纤维素酰化物膜1。

碱溶液的组成

	·氢氧化钾	4.7 质量份
[0333]	·水	15.7 质量份
	·异丙醇	64.8 质量份
	·表面活性剂(C ₁₆ H ₃₃ O(CH ₂ CH ₂ O) ₁₀ H)	1.0 质量份
	·丙二醇	14.9 质量份

[0334] <取向层的形成>

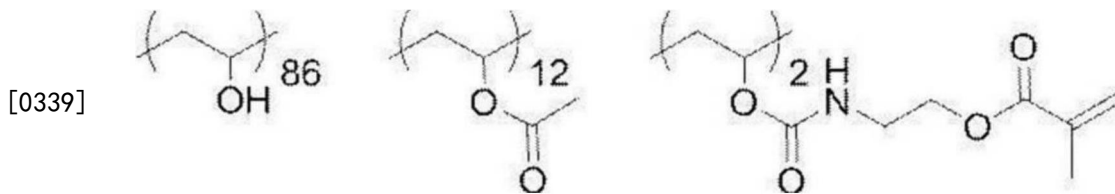
[0335] 在以上获得的皂化处理后的纤维素酰化物膜1(支撑体)的皂化处理面上,用线棒涂布机涂布24mL/m²的以下所示组成的取向层形成用涂布液,以100°C的暖风干燥120秒,获得了厚度0.5μm的取向层。

取向层形成用涂布液的组成

	·以下所示的改性聚乙烯醇	28 质量份
	·柠檬酸酯(AS3, SANKYO CHEMICAL CO.,LTD.制)	1.2 质量份
[0336]	·光引发剂(IRGACURE 2959、BASF 公司制)	0.84 质量份
	·戊二醛	2.8 质量份
	·水	699 质量份
	·甲醇	226 质量份

[0337] (改性聚乙烯醇)

[0338] [化学式4]



[0340] <反射膜的制作>

[0341] 在以上制作的取向层上,沿着以支撑体的长边方向为基准顺时针旋转 45° 的方向实施了摩擦处理(人造纤维布,压力:0.1kgf(0.98N),转速:1000rpm(revolutions per minute(每分钟转速)),传送速度:10m/min,次数:往复1次)。

[0342] 在上述摩擦后的取向层表面上,使用线棒涂布相位差层形成用组合物A1并使其干燥之后放置于 50°C 的热板上,在氧浓度1000ppm以下的环境中,利用Fusion UV Systems, INC.制无电极灯“D灯泡”(60mW/cm²)照射6秒紫外线,形成了相位差层。

[0343] 使用Axometrics公司制AxoScan测定所制作出的相位差层在波长550nm处的正相位差,其结果为126nm。

[0344] 在以上制作的相位差层表面上,使用线棒在室温下进一步涂布胆甾醇型液晶层形成用组合物IR1直至干燥后的干膜的厚度成为 $0.4\mu\text{m}$,使涂布层在室温下干燥30秒之后,在 85°C 的环境下加热了2分钟。之后,在氧浓度1000ppm以下的环境中,在 60°C 下,利用Fusion UV Systems Inc.制D灯泡(90mW/cm²的灯),以60%的输出照射6~12秒紫外线,固定胆甾醇型液晶相,获得了厚度 $0.4\mu\text{m}$ 的胆甾醇型液晶层IR1。

[0345] 接着,在所获得的胆甾醇型液晶层IR1的表面上,进一步使用胆甾醇型液晶层形成用组合物BG1反复进行相同的工序,层叠了厚度 $0.84\mu\text{m}$ 的胆甾醇型液晶层BG1。

[0346] 接着,在所获得的胆甾醇型液晶层BG1的表面上,进一步使用胆甾醇型液晶层形成用组合物R1反复进行相同的工序,层叠了厚度 $0.36\mu\text{m}$ 的胆甾醇型液晶层R1。

[0347] 如此获得了具有由三层胆甾醇型液晶层构成的反射层的膜。用分光光度计(JASCO Corporation制,V-670)测定该膜的透射光谱的结果,获得了在波长515nm、波长685nm及波长775nm处具有选择反射中心波长的透射光谱。

[0348] 在以上制作的胆甾醇型液晶层R1上,使用线棒在室温下涂布偏振光转换层形成用组合物TW1直至干燥后的干膜的厚度成为 $0.8\mu\text{m}$ 之后,将涂布层在室温下干燥30秒并在 85°C 的环境下加热了2分钟。之后,在氧浓度1000ppm以下的环境中,在 60°C 下,利用Fusion UV Systems Inc.制D灯泡(90mW/cm²的灯),以60%的输出照射6~12秒紫外线,固定偏振光转换层而获得了反射膜。

[0349] <热封层形成用组合物的制备>

[0350] 将各成分以下述表2所示的配方混合,用孔径 $10\mu\text{m}$ 的聚丙烯制过滤器过滤所获得的混合物,制备了热封层形成用组合物HS-1~HS-8。

[0351] [表2]

		HS-1	HS-2	HS-3	HS-4	HS-5	HS-6	HS-7	HS-8	
[0352]	热塑性树脂	S-LEC KS-10 (SEKISUI CHEMICAL CO.,LTD. 制)	4.88	14.62	14.62	14.62	17.70	17.55	16.38	14.63
	二氧化硅粒子	AEROSIL RX300 (NIPPON AEROSIL CO.,LTD.制)	0.13	0.38	0.38	0.38	0.30	0.45	1.62	0.38
	流平剂	F-784-F (DIC Corporation 制, 30%MEK 稀释 液)		0.0050	0.0125	0.0250				
	溶剂	甲基乙基酮 (MEK)	47.50	42.50	42.49	42.48	24.60	24.60	24.60	42.50
乙酸丁酯		47.50	42.50	42.50	42.50	49.20	49.20	49.20	42.50	
环己酮						8.20	8.20	8.20		

[0353] 上述表2中的数值的单位是质量份。

[0354] 将AEROSIL RX300 (NIPPON AEROSIL CO.,LTD.制,平均一次粒径7nm)添加到乙酸丁酯中,使固体成分浓度成为5质量%,并用磁力搅拌器搅拌了30分钟。之后用超声波分散机(SMT Co.,Ltd.制,Ultrasonic Homogenizer UH-600S)进行10分钟的超声波分散而制作了二氧化硅粒子分散液。

[0355] 从所获得的二氧化硅粒子分散液中提取一部分用于平均二次粒径测定,使用Microtrac MT3000(MicrotracBEL Corp.制)测定二氧化硅粒子分散液中的二氧化硅粒子的平均二次粒径,其结果为190nm。

[0356] 另外,使用以上获得的二氧化硅粒子分散液,制作了上述热封层形成用组合物。

[0357] 并且,表2中的二氧化硅粒子的含量表示二氧化硅粒子本身的含量。

[0358] <实施例1>

[0359] 在反射膜的支撑体的未涂布相位差层的一侧的表面上,使用线棒涂布热封层形成用组合物HS-1直至干燥后的膜厚成为1 μ m之后,在100 $^{\circ}$ C下进行1分钟的干燥处理,形成了热封层1。

[0360] 接着,在所获得的热封层1的表面上,进一步使用线棒涂布热封层形成用组合物HS-2直至干燥后的膜厚成为5 μ m之后,在100 $^{\circ}$ C下进行2分钟的干燥处理,形成了热封层2。

[0361] 对以上制作的层叠膜的热封层2表面进行喷砂处理(时间:3秒),获得了在支撑体的一表面具有相位差层、3层的胆甾醇型液晶层(选择反射层)及偏振光转换层且在另一表面具有厚度6.0 μ m的热封层的投影像显示用层叠膜1。

[0362] <实施例2及实施例3>

[0363] 将形成热封层2时的热封层形成用组合物变更为表3所示,除此以外,以与实施例1相同的步骤获得了投影像显示用层叠膜2及3。

[0364] <实施例4>

[0365] 除了将喷砂处理时间变更为10秒以外,以与实施例3相同的步骤获得了实施例投影像显示用层叠膜4。

[0366] <实施例5>

[0367] 除了将喷砂处理时间变更为15秒以外,以与实施例3相同的步骤获得了实施例投

影像显示用层叠膜5。

[0368] <实施例6>

[0369] 在喷砂处理后的热封层2表面,以 $88\text{W}\cdot\text{min}/\text{m}^2$ 的处理量进一步进行电晕处理,除此以外,以与实施例5相同的步骤获得了投影像显示用层叠膜6。

[0370] <实施例7>

[0371] 进行涂布直至热封层2的干燥后的膜厚成为 $9\mu\text{m}$,除此以外,以与实施例6相同的步骤获得了投影像显示用层叠膜7。

[0372] <实施例8>

[0373] 在以上制作的反射膜的支撑体的未涂布相位差层的一侧的表面上,使用线棒涂布热封层形成用组合物HS-1直至干燥后的膜厚成为 $1\mu\text{m}$ 之后,在 100°C 下进行1分钟的干燥处理,形成了热封层1。

[0374] 接着,在所获得的热封层1的表面上,进一步使用线棒涂布热封层形成用组合物HS-5直至干燥后的膜厚成为 $9\mu\text{m}$ 之后,在 120°C 下进行2分钟的干燥处理,形成了热封层2。

[0375] 通过上述步骤,获得了在支撑体的一表面具有相位差层、3层的胆甾醇型液晶层(选择反射层)及偏振光转换层且在支撑体的另一表面具有厚度 $10.0\mu\text{m}$ 的热封层的投影像显示用层叠膜8。

[0376] <实施例9及10>

[0377] 将形成热封层2时的热封层形成用组合物变更为表3所示,除此以外,以与实施例8相同的步骤获得了投影像显示用层叠膜9及10。

[0378] <比较例1>

[0379] 将形成热封层2时的热封层形成用组合物变更为表3所示,而且使用线棒进行涂布直至干燥后的膜厚成为 $1.5\mu\text{m}$,除此以外,以与实施例8相同的步骤获得了投影像显示用层叠膜C1。

[0380] <比较例2及3>

[0381] 将形成热封层2时的热封层形成用组合物变更为表3所示,而且使用线棒进行涂布直至干燥后的膜厚成为 $5\mu\text{m}$,除此以外,以与比较例1相同的步骤获得了投影像显示用层叠膜C2及C3。

[0382] <测定>

[0383] (算术平均高度 S_a 的平均值A)

[0384] 针对实施例及比较例中获得的投影像显示用层叠膜的热封层表面的3个不同部位,使用Vertscan2.0(Ryoka Systems Inc.制),在透镜倍率 $\times 2.5$ 、镜筒倍率 $\times 0.5$ 、Wave模式下,测定视野尺寸 $3700\mu\text{m}\times 4900\mu\text{m}$ 范围内的算术平均高度 S_a ,将它们的平均值(算术平均值)作为平均值A。

[0385] (算术平均粗糙度 S_a 的平均值B)

[0386] 针对实施例及比较例中获得的投影像显示用层叠膜的热封层表面的不同的3个部位,使用Vertscan2.0(Ryoka Systems Inc.制),在透镜倍率 $\times 50$ 、镜筒倍率 $\times 0.5$ 、Wave模式下,测定视野尺寸 $180\mu\text{m}\times 240\mu\text{m}$ 范围内的算术平均高度 S_a ,将它们的平均值(算术平均值)作为平均值B。

[0387] (水接触角)

[0388] 针对实施例及比较例中获得的投影像显示用层叠膜的热封层表面的不同的3个部位,使用接触角测量仪CA-X(Kyowa Interface Science Co.,Ltd.制),在20°C、65%RH的环境下,使用纯水在针尖上制作直径1.0mm的液滴,并使其与上述热封层的表面接触而制作了液滴。以热封层表面与纯水接触起25秒后、热封层表面与纯水接触的点上的相对于纯水表面的切线与热封层表面所成的角来测定含纯水侧的角度,将它们的平均值作为投影像显示用层叠膜的水接触角。

[0389] <夹层玻璃的制作>

[0390] 在纵260mm×横330mm、厚度2mm的凸曲面玻璃基板上,将实施例及比较例中获得的纵220×横290mm的投影像显示用层叠膜以热封层侧的表面为接触面配置于玻璃基板的中央部。由此,形成了依次具有第1玻璃基板、热封层2、热封层1、支撑体、相位差层、选择反射层及偏振光转换层的层叠体。

[0391] 在该层叠体上,配置了纵260mm×横330mm、厚度0.76mm的SEKISUICHEMICAL CO., LTD.制PVB膜(中间膜),进一步在其上配置了纵260mm×横330mm、厚度2mm的凸曲面玻璃基板(第2玻璃基板)。将其在115°C、10kPa(0.1气压)下保持1小时之后,进行后述脱气评价之后,通过高压釜(KURIHARASEISAKUSHO Co.,Ltd.制)在140°C、1.3Mpa(13气压)下加热60分钟而去除气泡,获得了夹层玻璃。

[0392] <评价>

[0393] (图像视觉辨认度)

[0394] 对使用实施例及比较例的投影像显示用层叠膜而得的上述夹层玻璃的凹面照射P偏振光来投影影像,改变评价者与夹层玻璃的距离来观察所产生的虚像的变形并作为图像视觉辨认度,按照下述基准进行了评价。将评价C以上视为合格。

[0395] A:从2m的距离观察时没有变形。

[0396] B:从1m的距离观察时没有变形,从2m的距离观察时几乎没有变形。

[0397] C:从1m的距离观察时没有变形,但从2m的距离观察时有轻微的变形。

[0398] D:从1m的距离观察时没有变形,但从2m的距离观察时有变形。

[0399] E:从1m的距离观察时有变形。

[0400] (脱气)

[0401] 如在上述<夹层玻璃的制作>的步骤中所说明,制作夹层玻璃时,在140°C、1.3Mpa(13气压)下加热60分钟之后,目视测定夹层玻璃内大于1mm的气泡被挤破而形成的痕迹的数量,并按照下述基准进行了评价。气泡被挤破而形成的痕迹越少,表示脱气越好。

[0402] A:不存在大于1mm的气泡被挤破而形成的痕迹。

[0403] B:存在1~5个大于1mm的气泡被挤破而形成的痕迹。

[0404] C:存在5~20个大于1mm的气泡被挤破而形成的痕迹。

[0405] D:存在20个以上的大于1mm的气泡被挤破而形成的痕迹。

[0406] (耐冲击性)

[0407] 针对使用实施例及比较例的投影像显示用层叠膜而得的上述夹层玻璃,根据JIS R 3212进行了落球试验。

[0408] 具体而言,针对-20°C下冷却的夹层玻璃,从9m的高度向夹层玻璃的第1玻璃基板侧投下钢球(227g,直径38mm),测定了玻璃从第2玻璃基板的落下量。按照以下评价基准进

行了评价。将评价C以上视为合格。

[0409] A:玻璃的落下量小于5g

[0410] B:玻璃的落下量为5g以上且小于10g

[0411] C:玻璃的落下量为10g以上且小于15g

[0412] D:玻璃的落下量为15g以上

[0413] 表3中，“电晕处理”一栏表示是否对热封层2的表面实施了电晕处理，“无”表示未实施，“有”表示已实施。

[0414] 表3中，“喷砂处理”一栏表示是否对热封层2的表面实施了喷砂处理，“无”表示未实施，“有”表示已实施。并且，“有,弱”表示喷砂处理的时间为3秒，“有,中”表示喷砂处理的时间为10秒，“有,强”表示喷砂处理的时间为20秒。

[0415] 表3中的“热封层1”的“层厚[μm]”与“热封层2”的“层厚[μm]”的合计值相当于热封层的平均厚度。

[0416] [表3]

[0417]

	热封层 1		热封层 2		电晕处理	喷砂处理	平均值 A[nm]	平均值 B[nm]	水接触角[°]	图像视觉辨识度	脱气	耐冲击性
	组合物种类	层厚 [μm]	组合物种类	层厚 [μm]								
实施例 1	HS-1	1	HS-2	5	无	有弱	40	10	93	C	C	C
实施例 2	HS-1	1	HS-3	5	无	有弱	24	10	93	B	C	C
实施例 3	HS-1	1	HS-4	5	无	有弱	13	10	93	A	C	C
实施例 4	HS-1	1	HS-4	5	无	有中	13	15	93	A	B	C
实施例 5	HS-1	1	HS-4	5	无	有强	13	20	93	A	A	C
实施例 6	HS-1	1	HS-4	5	有	有强	13	20	60	A	A	B
实施例 7	HS-1	1	HS-4	9	有	有强	13	20	60	A	A	A
实施例 8	HS-1	1	HS-5	9	无	无	18	7	60	A	C	A
实施例 9	HS-1	1	HS-6	9	无	无	18	19	60	A	B	A
实施例 10	HS-1	1	HS-7	9	无	无	19	27	65	A	A	A
比较例 1	HS-1	1	HS-8	1.5	无	无	40	10	65	C	C	D
比较例 2	HS-1	1	HS-8	5	无	无	46	10	65	D	C	B
比较例 3	HS-1	1	HS-2	5	无	无	40	5	93	E	D	C

[0418] 如表3所示,确认到本发明的投影像显示用层叠膜显示出规定的效果。

[0419] 其中,根据实施例1~3的比较,确认到平均值A为30nm以下(优选为20nm以下)时效果更优异。

[0420] 并且,根据实施例3~5的比较,确认到平均值B为15nm以上(优选为20nm以上)时效果更优异。

[0421] 并且,根据实施例5与实施例6的比较,确认到热封层的与支撑体侧相反一侧的表面的水接触角为90°以下时效果更优异。

[0422] 附图标记说明

[0423] 10A、10B、100-投影像显示用层叠膜,12、102-支撑体,14、104-选择反射层,16、

106-热封层,20、32-投影像显示用夹层玻璃,22-第1玻璃基板,24-中间层,26-第2玻璃基板,30-投影像显示系统,34-投影仪,108-玻璃基板。

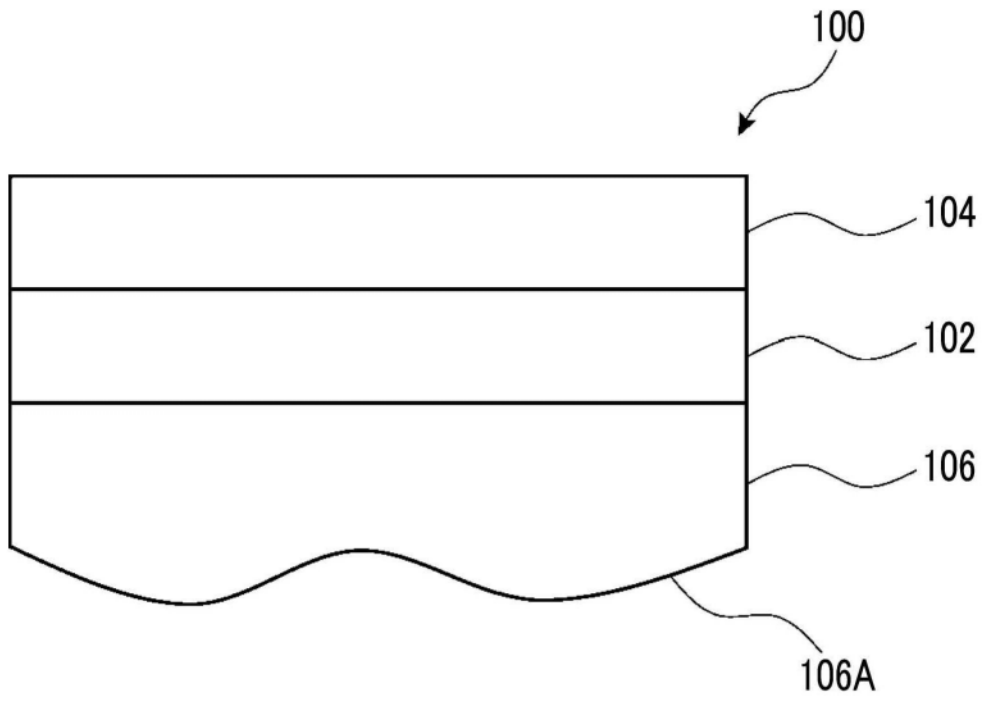


图1

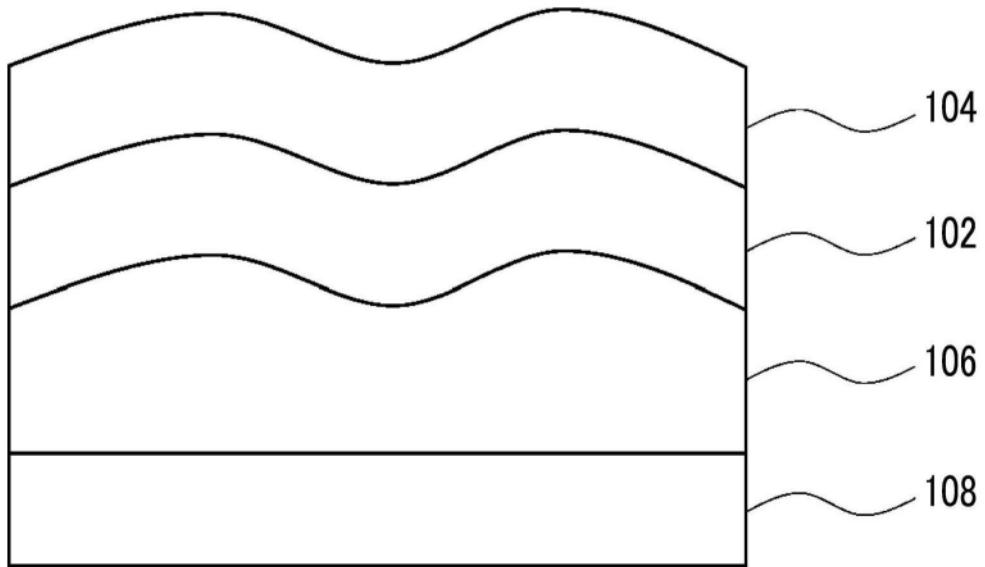


图2

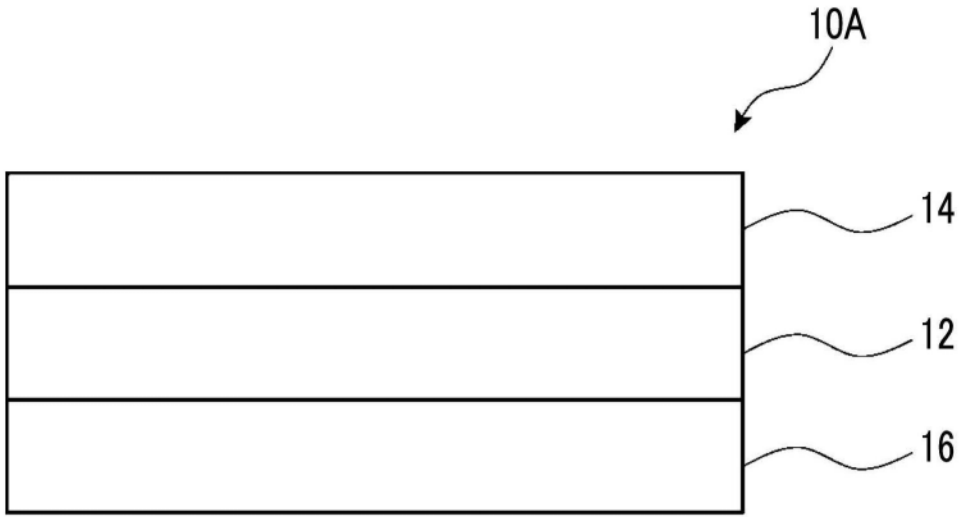


图3

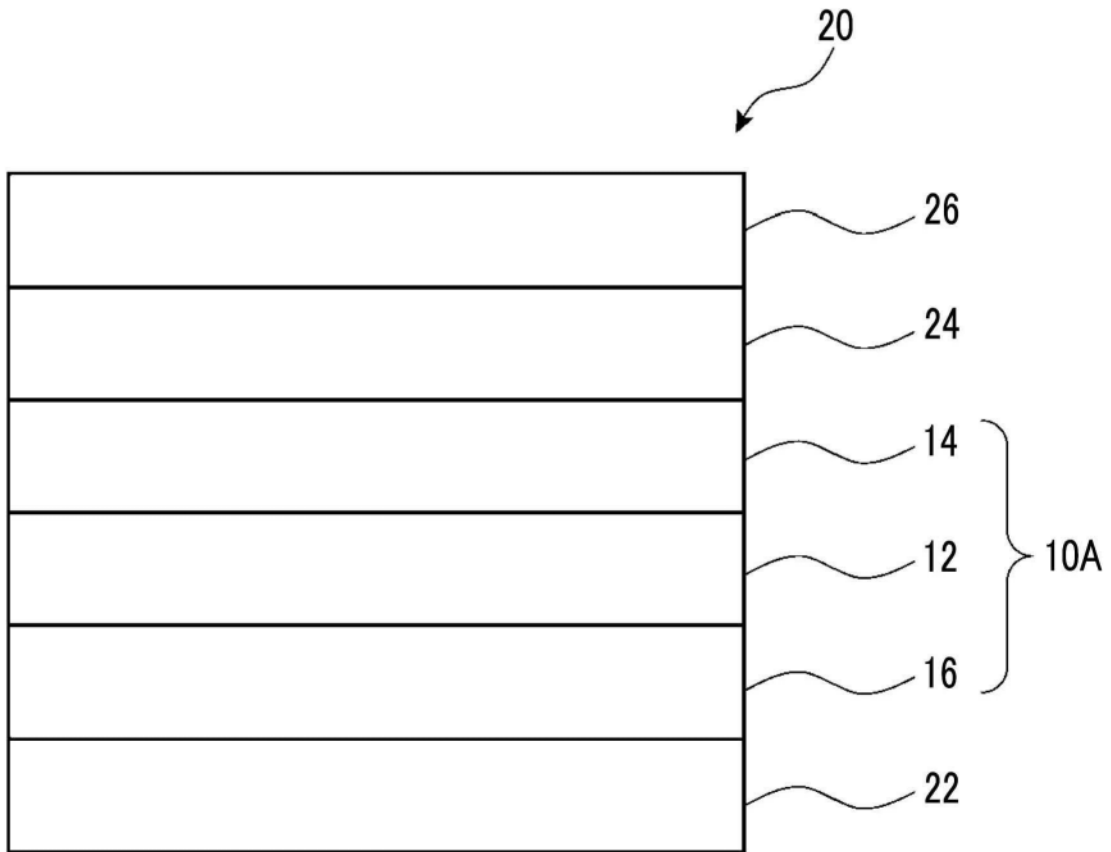


图4

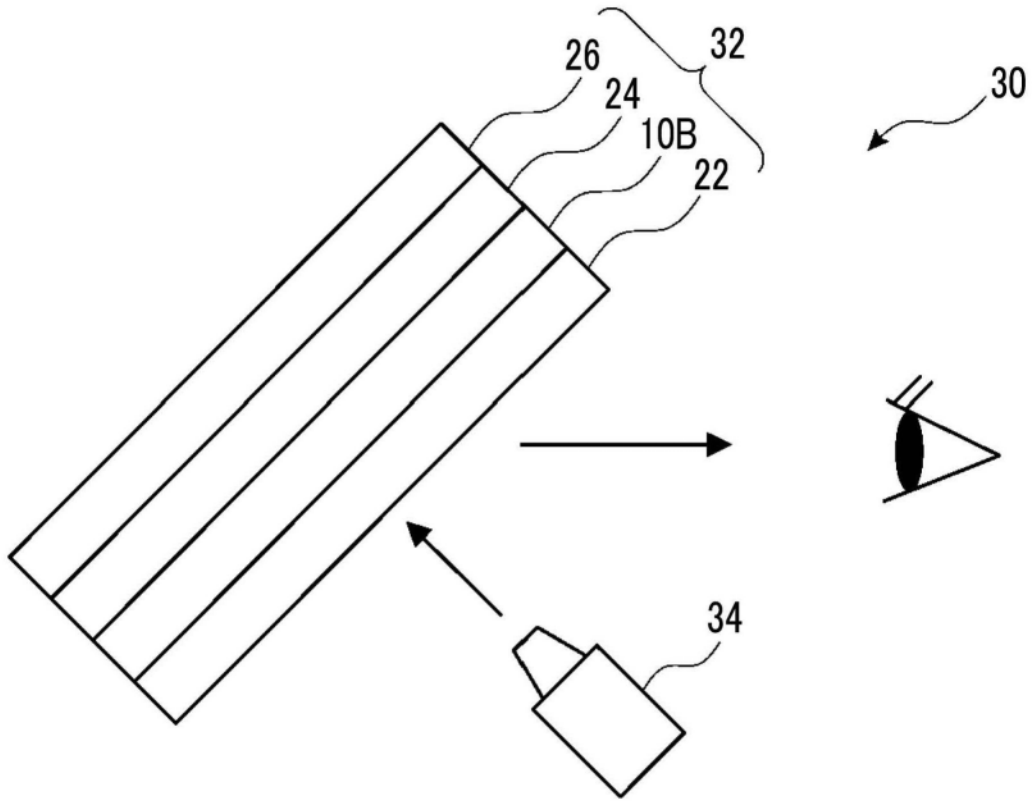


图5