



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118633041 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 10

(21) 申请号 202380017403.4

(22) 申请日 2023.02.14

(30) 优先权数据

2022-050023 2022.03.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/004926 2023.02.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/181709 JA 2023.09.28

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中村恒三 百足山真平

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 王利波

(51) Int. Cl.

G02B 5/00 (2006.01)

B32B 3/30 (2006.01)

B32B 7/023 (2019.01)

F21S 2/00 (2016.01)

E06B 7/28 (2006.01)

F21Y 115/10 (2016.01)

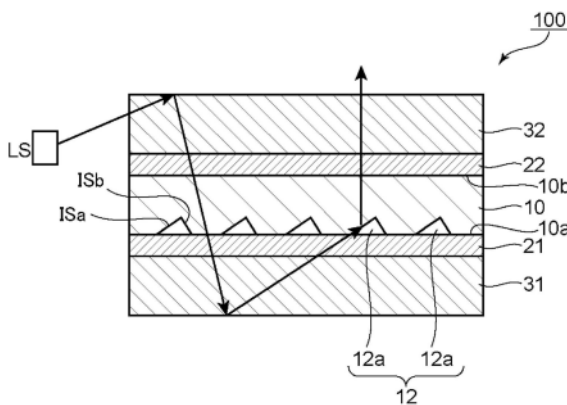
权利要求书1页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

光学层叠体

(57) 摘要

本发明提供具有优异的光取出功能的光学层叠体。本发明的实施方式的光学层叠体具有：光取出层，其具有第1主面和第2主面，在第1主面或第2主面中的任一者设置有包含凹部的光取出机构；第1盖片，其经由第1粘合剂层而层叠于光取出层的设置有光取出机构的主面侧；以及第2盖片，其经由第2粘合剂层而层叠于光取出层的未设置光取出机构的主面侧，在光取出层的第1主面侧或第2主面侧中的任一侧设置有具有比第1粘合剂层或第2粘合剂层的折射率小的折射率的区域。



1. 一种光学层叠体,其具有:

光取出层,其具有第1主面和第2主面,在该第1主面或该第2主面中的任一者设置有包含凹部的光取出机构;

第1盖片,其经由第1粘合剂层而层叠于该光取出层的设置有光取出机构的主面侧;以及

第2盖片,其经由第2粘合剂层而层叠于该光取出层的未设置光取出机构的主面侧,在该光取出层的第1主面侧或第2主面侧中的任一侧设置有具有比第1粘合剂层或第2粘合剂层的折射率小的折射率的区域。

2. 根据权利要求1所述的光学层叠体,其中,
所述区域是由所述光取出机构的凹部和所述第1粘合剂层界定出的空气部。

3. 根据权利要求2所述的光学层叠体,其中,
所述第1粘合剂层由具有 1.0×10^5 (Pa) 以上的储能模量的粘合剂形成。

4. 根据权利要求1所述的光学层叠体,其中,
所述第1粘合剂层或所述第2粘合剂层由经过了图案化的粘合剂形成,
所述区域是由未设置该粘合剂的部分界定出的空气部。

5. 根据权利要求1所述的光学层叠体,其中,
在所述光取出层与所述第1粘合剂层或所述第2粘合剂层之间形成有折射率小于1.20的多孔层,所述区域为该多孔层。

6. 根据权利要求5所述的光学层叠体,其中,
所述多孔层直接形成于所述光取出机构的凹部表面。

7. 根据权利要求5或6所述的光学层叠体,其中,
所述多孔层的雾度小于5%。

8. 根据权利要求5~7中任一项所述的光学层叠体,其中,
所述多孔层的厚度为5 μm 以下。

9. 根据权利要求5~8中任一项所述的光学层叠体,其中,
所述多孔层由形成微细的空隙结构的一种或多种构成单元形成,该构成单元彼此通过催化剂作用而化学键合在一起。

10. 根据权利要求9所述的光学层叠体,其中,
所述多孔层的构成单元为选自粒子状、纤维状、棒状及平板状中的至少一种形状的构成单元。

11. 根据权利要求9或10所述的光学层叠体,其中,
所述多孔层的构成单元彼此间的键合包含氢键或共价键。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的光学层叠体,其中,
所述第1盖片或所述第2盖片中的任一者作为导光板发挥功能。

光学层叠体

技术领域

[0001] 本发明涉及光学层叠体。

背景技术

[0002] 已尝试了对广泛使用的各种产品赋予新的功能。作为这样的尝试,例如可举出对产品赋予外观设计性。更具体而言,已提出了在窗上贴合片状产品而使其整体上发光(面照明)、使该片状产品显示出特定的设计(实质上使该片状产品以给定的图案发光)等技术。在这样的技术中,光取出功能是必要的,然而现有技术中存在着光取出功能有时不充分的问题。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2012-149440号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 本发明是为了解决上述现有的问题而完成的,其主要目的在于提供具有优异的光取出功能的光学层叠体。

[0008] 解决问题的方法

[0009] 本发明的实施方式的光学层叠体具有:光取出层,其具有第1主面和第2主面,在该第1主面或该第2主面中的任一者设置有包含凹部的光取出机构;第1盖片,其经由第1粘合剂层而层叠于该光取出层的设置有光取出机构的主面侧;以及第2盖片,其经由第2粘合剂层而层叠于该光取出层的未设置光取出机构的主面侧,在该光取出层的第1主面侧或第2主面侧中的任一侧设置有具有比第1粘合剂层或第2粘合剂层的折射率小的折射率的区域。

[0010] 在一个实施方式中,上述区域是由上述光取出机构的凹部和上述第1粘合剂层界定出的空气部。

[0011] 在一个实施方式中,上述第1粘合剂层由具有 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上的储能模量的粘合剂形成。

[0012] 在一个实施方式中,上述第1粘合剂层或上述第2粘合剂层由经过了图案化的粘合剂形成,上述区域是由未设置该粘合剂的部分界定出的空气部。

[0013] 在一个实施方式中,在上述光取出层与上述第1粘合剂层或上述第2粘合剂层之间形成有折射率小于1.20的多孔层,上述区域为该多孔层。

[0014] 在一个实施方式中,上述多孔层直接形成于上述光取出机构的凹部表面。

[0015] 在一个实施方式中,上述多孔层的雾度小于5%。

[0016] 在一个实施方式中,上述多孔层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 以下。

[0017] 在一个实施方式中,上述多孔层由形成微细的空隙结构的一种或多种构成单元形成,该构成单元彼此通过催化剂作用而化学键合在一起。

[0018] 在一个实施方式中,上述多孔层的构成单元为选自粒子状、纤维状、棒状及平板状中的至少一种形状的构成单元。

[0019] 在一个实施方式中,上述多孔层的构成单元彼此间的键合包含氢键或共价键。

[0020] 在一个实施方式中,上述第1盖片或上述第2盖片中的任一者作为导光板发挥功能。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明的实施方式,能够实现具有优异的光取出功能的光学层叠体。

附图说明

[0023] 图1是本发明的一个实施方式的光学层叠体的剖面示意图。

[0024] 图2是本发明的另一个实施方式的光学层叠体的剖面示意图。

[0025] 图3是本发明的又一个实施方式的光学层叠体的剖面示意图。

[0026] 图4是本发明的又一个实施方式的光学层叠体的剖面示意图。

[0027] 图5是俯视示意图,示出了本发明的实施方式的光学层叠体的光取出层的凹部的俯视形状及排列的一例。

[0028] 图6是用于对本发明的实施方式的光学层叠体的光取出层的凹部的形状具体地进行说明的剖面示意图。

[0029] 图7的(a)是用于对图5的凹部的俯视形状更具体地进行说明的俯视示意图;(b)是用于对凹部的另一例的俯视形状具体地进行说明的俯视示意图。

[0030] 图8是剖面示意图,示出了本发明的实施方式的光学层叠体中的导光方式的一例。

[0031] 图9是剖面示意图,示出了本发明的实施方式的光学层叠体中的导光方式的另一例。

[0032] 符号说明

[0033] 10 光取出层

[0034] 10a 第1主面

[0035] 10b 第2主面

[0036] 12 光取出机构

[0037] 12a 凹部

[0038] 21 第1粘合剂层

[0039] 22 第2粘合剂层

[0040] 23 第3粘合剂层

[0041] 40 折射率低的区域(多孔层或凹部)

[0042] 100 光学层叠体

[0043] 101 光学层叠体

[0044] 102 光学层叠体

[0045] 103 光学层叠体

具体实施方式

[0046] 以下,对本发明的实施方式进行说明,但本发明不限于这些实施方式。首先,对

光学层叠体的整体构成的概要进行说明,接下来,对光学层叠体的构成要素具体地进行说明。

[0047] A. 光学层叠体的整体构成

[0048] 图1为本发明的一个实施方式的光学层叠体的剖面示意图。图示例的光学层叠体100具有:光取出层10,其具有第1主面10a和第2主面10b,在第1主面10a或第2主面10b中的任一者(在图示例中为第1主面10a)设置有包含凹部12a的光取出机构12;第1盖片31,其经由第1粘合剂层21而层叠于光取出层10的设置有光取出机构12的主面(在图示例中为第1主面10a)侧;以及第2盖片32,其经由第2粘合剂层22而层叠于光取出层10的未设置光取出机构12的主面(在图示例中为第2主面10b)侧。代表性地,光学层叠体100可以将来自附图左侧的未图示的光源的光一边从附图左侧向右侧导光,一边通过取出机构12而取出至上方。取出机构12的凹部12a代表性地具有光源侧的第1倾斜面ISa和远离光源的一侧的第2倾斜面ISb。第1倾斜面ISa的倾斜角代表性地比第2倾斜面ISb的倾斜角平缓(小)。如果为这样的构成,则能够通过第1倾斜面使光反射,从而将光取出。导光可以通过第1盖片31或第2盖片32进行,也可以在光学层叠体的给定位置设置导光层(未图示)并通过该导光层进行。第1粘合剂层21及第2粘合剂层22的构成(例如,材料、机械特性、光学特性)可以根据目的而适当设定。例如,第1粘合剂层21及第2粘合剂层22可以分别为相同的构成,也可以为互不相同的构成。第1盖片31及第2盖片32分别可以由例如玻璃或塑料(代表性地为丙烯酸树脂)形成。第1盖片31及第2盖片32可以分别为相同的构成,也可以为互不相同的构成。在本发明的实施方式中,在光取出层10的第1主面10a或第2主面10b中的任一侧设置有具有比第1粘合剂层21或第2粘合剂层22的折射率小的折射率的区域40。通过设置这样的区域40,能够使光学层叠体展现出优异的光取出功能。

[0049] 在图1所示的例子中,区域40是由光取出机构12的凹部12a界定出的空气部。在该情况下,第1粘合剂层21优选由具有 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上的储能模量的粘合剂形成。如果为这样的构成,则能够良好地抑制构成第1粘合剂层的粘合剂进入光取出机构的凹部。因此,能够以空气部的形式保持凹部12a。其结果是,能够保持光取出机构的优异的光取出性能。

[0050] 区域40也可以为多孔层。多孔层优选具有小于1.20的折射率。多孔层代表性地可以形成于光取出层与第1粘合剂层或第2粘合剂层之间。图2是这样的构成的一例的光学层叠体的剖面示意图。在图示例的光学层叠体101中,多孔层40形成于光取出层10的第1主面10a整体(即,形成于光取出层与第1粘合剂层之间)。多孔层如后所述,可以通过涂敷或印刷形成,因此,例如像图示例那样,多孔层40直接形成于光取出层10的第1主面10a,因此也直接形成于凹部12a。如果为这样的构成,则光取出功能不会受到粘合剂层的影响,因此,具有光利用效率提高及耐久性提高这样的优点。

[0051] 图3是示出图2的光学层叠体的变更例的剖面示意图。在图示例的光学层叠体102中,除了凹部12a的第2倾斜面ISb以外,多孔层40形成于光取出层10的第1主面10a整体。如果为这样的构成,则能够将来自第2斜面的不需要的配光截止,因此,能够进一步实现经过了配光控制后的光的取出。

[0052] 图4是多孔层形成于光取出层与第1粘合剂层或第2粘合剂层之间的方式的另一例的光学层叠体的剖面示意图。在图示例的光学层叠体103中,多孔层40配置于光取出层10与第2粘合剂层22之间。更详细而言,多孔层40经由第3粘合剂层23层叠于光取出层10的第2主

面10b。如果为这样的构成,则光不会被导波至比多孔层40更上方的层。其结果是,即使在该上方的层内或最表面存在污垢和/或用于显示的其它层,也不会产生光的损失,能够使光高效地传播,并且能够将该光高效地取出。在该情况下,第2粘合剂层22及第3粘合剂层23分别优选由具有 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上的储能模量的粘合剂形成。如果为这样的构成,则能够良好地抑制构成这些粘合剂层的粘合剂进入多孔层的空隙。其结果是,能够保持基于多孔层的效果。需要说明的是,在多孔层形成于基材、多孔层/基材的层叠体包含于光学层叠体中的情况下,基材侧的粘合剂层(通常为第2粘合剂层22)也可以不具有如上所述的储能模量。

[0053] 在又一个实施方式中,第1粘合剂层或第2粘合剂层可以由经过了图案化的粘合剂形成(未图示)。如果为这样的构成,则由未设置粘合剂的部分界定出的空气部可以成为上述区域。第1粘合剂层或第2粘合剂层的图案可以根据目的而适当设定。例如,第1粘合剂层或第2粘合剂层可以形成在俯视中央部具有开口的图案。

[0054] 以下,对光取出层、多孔层、以及第1粘合剂层、第2粘合剂层及第3粘合剂层进行具体说明。如上所述,第1盖片及第2盖片由玻璃或塑料形成,它们的详细情况是业界中周知的,因此,省略说明。需要说明的是,第1盖片及第2盖片的厚度分别例如可以为 $50\mu\text{m} \sim 50\text{mm}$ 。

[0055] B. 光取出层

[0056] 如上所述,光取出层10包含光取出机构12。光取出机构12具有多个凹部12a。凹部12a各自具有通过内部全反射(TIR)使在光学层叠体内传播的光的一部分朝向出射面侧的第1倾斜面ISa、和与第1倾斜面ISa相反侧的第2倾斜面ISb。代表性地,第1倾斜面ISa是光源侧的倾斜面,第2倾斜面ISb是远离光源的一侧的倾斜面。以下,参照图5~图8对光取出机构及凹部具体地进行说明。

[0057] 在俯视的情况下,凹部的合计面积在光学层叠体的面积中所占的比例(占有面积率)优选为 $1\% \sim 80\%$ 。占有面积率的上限例如可以为 50% 以下,另外例如可以为 45% 以下,另外例如可以为 30% 以下,另外例如可以为 10% 以下,另外例如可以为 5% 以下。占有面积率越小,越是能够得到具有高的透射率和/或低的雾度的光取出层(其结果是光学层叠体)。例如,占有面积率为 50% 时,能够得到雾度 30% 的光取出层。另一方面,占有面积率的上限可以根据期望的光取出功能而设定。占有面积率可以在光取出层整体是均匀的,也可以以随着与光源的距离增大而增大的方式构成。均匀的构成具有适于利用卷对卷法或卷对片法的量产的优点。占有面积率随着光源的距离而增大的构成具有即使与光源的距离变远亮度也不会降低的优点。

[0058] 图5是示出凹部的俯视形状及排列的一例的俯视示意图。如图5所示,多个凹部12a隔离而配置。凹部12a的配置可以在至少1个方向上具有周期性或规则性,也可以不具有周期性及规则性。从量产性的观点考虑,凹部12a的配置优选在光取出层整体上是一致的。在图示例中,实质上为相同的形状且在相同的方向上具有凸的曲面的多个凹部12a在光取出层整体上沿着导光方向及与导光方向正交的方向周期性地配置。在该情况下,凹部12a的导光方向上的间距 P_y 优选为 $10\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$;与导光方向正交的方向上的间距 P_x 优选为 $10\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 。在图示例中,进一步设置有在导光方向及与导光方向正交的方向的各自上错开二分之一的间距配置的凹部12a。

[0059] 凹部12a的配置不限定于图示例,可以根据目的、光取出层(光学层叠体)的形状、期望的配光分布等而适当设定。例如,凹部12a可以在相对于导光方向具有给定角度的方向

上周期性地配置,也可以在相对于与导光方向正交的方向具有给定角度的方向上周期性地配置。相对于导光方向和/或与导光方向正交的方向的给定角度可以根据目的、光取出层(光学层叠体)的形状、期望的配光分布等而适当设定。

[0060] 图示例的光取出机构12具有在导光方向及与导光方向正交的方向中的各个方向上周期性地配置(即,各自隔离而配置)的凹部12a,光取出机构12例如可以具有沿着与导光方向正交的方向延伸的槽状的(例如,三棱柱状的)凹部。

[0061] 接下来,对凹部12a的形状进行说明。如图5所示,从光学层叠体的法线方向观察时,第1倾斜面ISa形成了向光源侧凸的曲面。光源例如为LED装置,多个LED装置在与导光方向正交的方向上排列。从多个LED装置分别出射的光相对于导光方向具有扩展,因此,在第1倾斜面ISa具有向光源侧凸的曲面的情况下,第1倾斜面ISa更均匀地作用于光。需要说明的是,例如在光源与光学层叠体的受光部之间设置耦合光学系统而使平行度高的光(相对于导光方向的扩展小的光)入射的情况下,第1倾斜面ISa可以平行于与导光方向正交的方向。需要说明的是,第1倾斜面ISa的向光源侧凸的曲面例如由四次曲线表示。

[0062] 图6是用于对凹部的形状具体地进行说明的剖面示意图;图7(a)是用于对图5的凹部的俯视形状更具体地进行说明的俯视示意图;图7(b)是用于对凹部的另一例的俯视形状具体地进行说明的俯视示意图。如图6所示,凹部12a的截面形状例如为三角形。光源侧的第1倾斜面ISa的倾斜角 θ_a 例如为 $10^\circ \sim 70^\circ$ 。如果倾斜角 θ_a 小于 10° ,则配光的控制性变得不充分,有时光取出效率变得不充分。另一方面,如果倾斜角 θ_a 超过 70° ,则有时例如赋形膜(构成光取出层的膜)的加工变得困难。第2倾斜面ISb的倾斜角 θ_b 例如为 $50^\circ \sim 100^\circ$ 。如果倾斜角 θ_b 小于 50° ,则有时在不期望的方向上产生杂散光。如果倾斜角 θ_b 超过 100° ,则有时会导致例如赋形膜(构成光取出层的膜)的加工变得困难。如图7(a)及图7(b)所示,凹部12a的长度L优选为 $10\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$,宽度W优选为 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。长度L例如为宽度W的2倍以上。高度H优选为 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。需要说明的是,根据形成具备图7(a)所示的具有平面形状的凹部的赋形膜时的加工精度,有时会形成图7(b)所示的具有平面形状的凹部。即使在这样的情况下,也可以通过长度L及宽度W来表征凹部的平面形状。

[0063] 光取出层10只要可形成如上所述的光取出机构即可,可以由任意适当的材料形成。光取出层代表性地可以由相对于可见光的透射率高的材料形成。作为这样的材料,例如可举出:聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等丙烯酸类树脂、聚碳酸酯(PC)类树脂、环烯烃类树脂、玻璃(例如,石英玻璃、无碱玻璃、硼硅酸玻璃)。

[0064] 光取出层可以由单一的(一体的)赋形膜构成,也可以在基材上形成有光取出机构。光取出机构可以通过任意适当的方法形成。在基材上形成有光取出机构的情况下,光取出机构例如可以如下所述地形成:对由上述材料形成的膜(基材)的表面利用清漆进行涂敷,在包含该清漆的膜表面上压纹加工光学图案(与光取出机构对应),然后使清漆固化。这样的方法例如记载于日本特表2013-524288号公报,将该公报的记载援引于本说明书中作为参考。

[0065] 光取出层的厚度优选为 $5\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 、更优选为 $5\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。在光取出层由单一的赋形膜构成的情况下,其厚度例如可以为 $100\mu\text{m} \sim 130\mu\text{m}$ 。在光取出层具有基材和形成于基材上的光取出机构的情况下,基材的厚度例如可以为 $20\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$,光取出机构的厚度例如可以为 $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 。

[0066] C. 多孔层

[0067] 多孔层代表性地在内部具有空隙。多孔层的空隙率优选为20体积%~60体积%、更优选为25体积%~55体积%、进一步优选为30体积%~50体积%、特别优选为35体积%~45体积%。如果空隙率为这样的范围,则能够使多孔层的折射率达到适当的范围,并且能够确保给定的机械强度。空隙率是根据使用椭圆仪测得的折射率的值并利用Lorentz-Lorenz's式计算空隙率而得到的值。

[0068] 多孔层的折射率例如小于1.30,如上所述,优选小于1.20、更优选为1.10~1.19、进一步优选为1.12~1.18、特别优选为1.15~1.18。通过将具有这样的折射率的多孔层设置于给定的位置,能够使光学层叠体显示出优异的光取出功能。能够实质上良好地保持光取出层的光取出功能。此外,能够抑制多孔层的破损。只要没有特别说明,则折射率是指在波长550nm下测得的折射率。折射率是通过后述的实施例的“(1) 多孔层的折射率”中记载的方法进行测定而得到的值。

[0069] 多孔层的全光线透过率优选为85%~99%、更优选为87%~98%、进一步优选为89%~97%。通过将具有这样的全光线透过率的多孔层设置于给定的位置,能够使光学层叠体整体上实现优异的透明性。其结果是,能够抑制在光学层叠体的用途中的不良影响。

[0070] 多孔层的雾度例如小于5%,优选小于3%。另一方面,雾度例如为0.1%以上,优选为0.2%以上。通过将具有这样的雾度的多孔层设置于给定的位置,能够使光学层叠体整体上实现优异的透明性。其结果是,能够抑制在光学层叠体的用途中的不良影响。雾度例如可以通过如下所述的方法来测定。

[0071] 将空隙层(多孔层)切割成50mm×50mm的尺寸,设置于雾度计(村上色彩技术研究所株式会社制:HM-150),测定雾度。关于雾度值,通过下式进行计算。

[0072] 雾度(%)=[漫透射率(%) / 全光线透过率(%)] × 100(%)

[0073] 多孔层的厚度优选为30nm~5μm、更优选为200nm~4μm、进一步优选为400nm~3μm、特别优选为600nm~2μm。如果多孔层的厚度为这样的范围,则多孔层能够对可见光~红外区的光有效地显示出全反射功能。

[0074] 多孔层只要具有上述期望的特性即可,可以采用任意适当的构成。多孔层可优选通过涂敷或印刷等而形成。作为构成多孔层的材料,可采用例如:国际公开第2004/113966号、日本特开2013-254183号公报、及日本特开2012-189802号公报中记载的材料。作为代表例,可举出硅化合物。作为硅化合物,例如可举出:二氧化硅类化合物;水解性硅烷类、及其部分水解物及脱水缩合物;含有硅烷醇基的硅化合物;通过使硅酸盐与酸、离子交换树脂接触而得到的活性二氧化硅。还可举出:有机聚合物;聚合性单体(例如,(甲基)丙烯酸类单体、及苯乙烯类单体);固化性树脂(例如,(甲基)丙烯酸类树脂、含氟树脂、及氨基甲酸酯树脂)。这些材料可以单独使用,也可以组合使用。多孔层可以通过将这样的材料的溶液或分散液涂敷或印刷等而形成。

[0075] 多孔层中的空隙(孔)的尺寸是指空隙(孔)的长轴的直径及短轴的直径中较长轴的直径。空隙(孔)的尺寸例如为2nm~500nm。空隙(孔)的尺寸例如为2nm以上、优选为5nm以上、更优选为10nm以上、进一步优选为20nm以上。另一方面,空隙(孔)的尺寸例如为500nm以下、优选为200nm以下、更优选为100nm以下。空隙(孔)的尺寸的范围例如为2nm~500nm、优选为5nm~500nm、更优选为10nm~200nm、进一步优选为20nm~100nm。空隙(孔)的尺寸可以

根据目的及用途等调整为期望的尺寸。空隙(孔)的尺寸可以通过BET试验法而量化。

[0076] 空隙(孔)的尺寸可以通过BET试验法而量化。具体而言,在比表面积测定装置(麦克默瑞提克公司制:ASAP2020)的毛细管中投入样品(所形成的空隙层)0.1g后,在室温下进行24小时减压干燥而将空隙结构内的气体脱气。然后,通过使氮气吸附于上述样品而描绘吸附等温线,求出细孔分布。由此,可以评价空隙尺寸。

[0077] 作为上述内部具有空隙的多孔层,例如可举出多孔层和/或在至少一部分具有空气层的多孔层。多孔层代表性地包含气凝胶、和/或粒子(例如,中空微粒和/或多孔粒子)。多孔层可以优选为纳米孔层(具体而言,90%以上的微孔的直径在 $10^{-1}\text{nm} \sim 10^3\text{nm}$ 的范围内的多孔层)。

[0078] 作为上述粒子,可采用任意适当的粒子。粒子代表性地由二氧化硅类化合物形成。作为粒子的形状,例如可举出:球状、板状、针状、绳状、及葡萄串状。作为绳状的粒子,例如可举出:具有球状、板状、或针状的形状的多个粒子连成念珠状的粒子;短纤维状的粒子(例如,日本特开2001-188104号公报中记载的短纤维状的粒子)、及它们的组合。绳状的粒子可以为直链状,也可以为分支状。作为葡萄串状的粒子,例如可举出:多个球状、板状、及针状的粒子凝聚而成为了葡萄串状的粒子。粒子的形状可以通过利用例如透射电子显微镜进行观察而确认。

[0079] 以下,对多孔层的具体构成的一例进行说明。本实施方式的多孔层包含会形成微细的空隙结构的一种或多种构成单元,该构成单元彼此通过催化作用而以化学方式结合在一起。作为构成单元的形状,例如可举出:粒子状、纤维状、棒状、平板状。构成单元可以仅具有一种形状,也可以组合具有两种以上形状。以下,主要针对多孔层为上述微孔粒子彼此以化学方式结合在一起的多孔体的空隙层的情况进行说明。

[0080] 这样的空隙层可以通过在空隙层形成工序中例如使微孔粒子彼此发生化学键合而形成。需要说明的是,在本发明的实施方式中,“粒子”(例如,上述微孔粒子)的形状没有特别限定,例如可以为球状,也可以为其它形状。另外,在本发明的实施方式中,上述微孔粒子可以是例如溶胶凝胶念珠状粒子、纳米粒子(中空纳米二氧化硅/纳米中空球粒子)、纳米纤维等。微孔粒子代表性地包含无机物。作为无机物的具体例,可列举:硅(Si)、镁(Mg)、铝(Al)、钛(Ti)、锌(Zn)、锆(Zr)。它们可以单独使用,也可以组合使用两种以上。在一个实施方式中,上述微孔粒子例如为硅化合物的微孔粒子,上述多孔体例如为有机硅多孔体。上述硅化合物的微孔粒子例如包含凝胶状二氧化硅化合物的粉碎体。另外,作为多孔层和/或在至少一部分具有空气层的多孔层的其它形式,包括例如:由纳米纤维等纤维状物质形成、该纤维状物质相互缠结形成空隙并形成了层的空隙层。这样的空隙层的制造方法没有特别限定,例如与上述微孔粒子彼此以化学方式结合在一起的多孔体的空隙层的情况同样。此外,作为其它形式,可列举使用了中空纳米粒子、纳米粘土的空隙层、使用中空纳米中空球、氟化镁而形成的空隙层。空隙层可以由单一构成物质形成的空隙层,也可以是由多种构成物质形成的空隙层。空隙层可以由单一的上述形式构成,也可以包含着多种上述形式而构成。

[0081] 在本实施方式中,多孔体的多孔结构可以是例如孔结构连续而成的连泡结构体。就连泡结构体而言,例如在上述有机硅多孔体中,是指孔结构三维地连接着的状态,也可以说是孔结构的内部空隙连续的状态。通过使多孔体具有连泡结构,可以提高空隙率。而在使

用中空二氧化硅这样的独泡粒子(各自具有孔结构的粒子)的情况下,无法形成连泡结构。另一方面,在使用例如硅胶粒子(形成溶胶的凝胶状硅化合物的粉碎物)的情况下,由于该粒子具有三维的树状结构,因此,在涂敷膜(含有凝胶状硅化合物的粉碎物的溶胶的涂敷膜)中该树状粒子会发生沉降及沉积,由此可以容易地形成连泡结构。多孔层更优选具有连泡结构包含多种细孔分布的整体式结构。整体式结构是指阶层结构,该阶层结构例如包含存在纳米尺寸的空隙的结构、和这样的纳米空隙聚集而成的连泡结构。在形成整体式结构的情况下,例如,可以利用微细的空隙赋予膜强度,并且利用粗大的连泡空隙来赋予高空隙率,从而兼顾膜强度和高空隙率。这样的整体式结构优选能够在粉碎成硅胶粒子的前阶段的凝胶(凝胶状硅化合物)中控制生成的空隙结构的细孔分布而形成。另外,例如通过在将凝胶状硅化合物粉碎时,将粉碎后的硅胶粒子的粒度分布控制为期望的尺寸,可以形成整体式结构。

[0082] 多孔层例如如上所述地包含凝胶状化合物的粉碎物,且该粉碎物彼此以化学方式结合在一起。多孔层中的粉碎物彼此的化学性结合(化学键)的形态没有特别限制,例如可举出交联键、共价键、氢键。

[0083] 多孔层中的上述粉碎物的体积平均粒径例如为 $0.10\mu\text{m}$ 以上、优选为 $0.20\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $0.40\mu\text{m}$ 以上。另一方面,体积平均粒径例如为 $2.00\mu\text{m}$ 以下、优选为 $1.50\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $1.00\mu\text{m}$ 以下。体积平均粒径的范围例如为 $0.10\mu\text{m} \sim 2.00\mu\text{m}$ 、优选为 $0.20\mu\text{m} \sim 1.50\mu\text{m}$ 、更优选为 $0.40\mu\text{m} \sim 1.00\mu\text{m}$ 。粒度分布可以通过例如动态光散射法、激光衍射法等粒度分布评价装置、以及扫描电子显微镜(SEM)、透射电子显微镜(TEM)等电子显微镜等测定。需要说明的是,体积平均粒径是粉碎物的粒度的偏差的指标。

[0084] 凝胶状化合物的种类没有特别限制。作为凝胶状化合物,例如可举出凝胶状硅化合物。

[0085] 另外,在多孔层(空隙层)中,例如,优选所含的硅原子形成了硅氧烷键。作为具体例,空隙层中所含的全部硅原子中,未键合的硅原子(也就是残留硅烷醇)的比例例如小于50%、优选为30%以下、更优选为15%以下。

[0086] 以下,对这样的多孔层的形成方法的一例进行说明。

[0087] 代表性地,该方法包括:在光取出层上形成作为多孔层(空隙层)的前体的空隙结构的前体形成工序;以及在前体形成工序后,在该前体内部引发交联反应的交联反应工序。该方法进一步包括:制作含有微孔粒子的含有液(以下有时称为“微孔粒子含有液”或简称为“含有液”)的含有液制作工序;以及使该含有液干燥的干燥工序,在前体形成工序中,使干燥体中的微孔粒子彼此以化学方式成键而形成前体。含有液没有特别限定,例如为包含微孔粒子的悬浮液。需要说明的是,以下,主要针对微孔粒子为凝胶状化合物的粉碎物、且空隙层包含凝胶状化合物的粉碎物的多孔体(优选为有机硅多孔体)的情况进行说明。需要说明的是,在微孔粒子为凝胶状化合物的粉碎物以外的情况下,多孔层也可以同样地形成。

[0088] 根据上述的方法,可形成例如具有非常低的折射率的多孔层(空隙层)。其理由例如可推测如下。但该推测并不限定多孔层的形成方法。

[0089] 上述粉碎物是将凝胶状硅化合物粉碎而成的,因此,粉碎前的凝胶状硅化合物的三维结构形成为分散于三维基本结构中的状态。进一步,在上述方法中,通过将凝胶状硅化合物的粉碎物涂布于树脂膜上,可形成基于三维基本结构的多孔性结构的前体。也就是说,

根据上述的方法,可形成与凝胶状硅化合物的三维结构不同的基于粉碎物的涂敷的新的多孔结构(三维基本结构)。因此,在最终得到的空隙层中,例如可以实现与空气层同等程度地发挥功能的低折射率。此外,在上述的方法中,使粉碎物彼此形成了化学键,因此,可使三维基本结构得以固定化。因此,尽管最终得到的空隙层是具有空隙的结构,也可以保持充分的强度和挠性。

[0090] 多孔层的具体构成及形成方法的详细情况记载于例如国际公开第2019/151073号。将该公报的记载援引于本说明书中作为参考。

[0091] D. 粘合剂层

[0092] 关于第1粘合剂层21、第2粘合剂层22及第3粘合剂层23,可以根据是否与光取出结构12(实质上为凹部12a)或多孔层40相邻而采用不同的构成。以下,有时将与凹部12a或多孔层40相邻的粘合剂层(图1~图4的第1粘合剂层21、图4的第2粘合剂层22及第3粘合剂层23)称为“相邻粘合剂层”,将不与它们相邻的粘合剂层(图1~图3的第2粘合剂层22)称为“隔离粘合剂层”。

[0093] 相邻粘合剂层具有构成相邻粘合剂层的粘合剂在通常状态下不会浸透至凹部或多孔层的空隙的程度的硬度。相邻粘合剂层在23℃下的储能模量代表性地为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa} \sim 1.0 \times 10^7 \text{Pa}$ 。例如为 $1.1 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.4 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.6 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.7 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.8 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上、 $1.9 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上或 $2.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 以上,并且为 $1.0 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下、 $5.0 \times 10^6 \text{Pa}$ 以下、 $1.0 \times 10^6 \text{Pa}$ 以下或 $5.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 以下。优选为 $1.3 \times 10^5 \text{Pa} \sim 1.0 \times 10^6 \text{Pa}$,更优选为 $1.5 \times 10^5 \text{Pa} \sim 5.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。储能模量可如下所述地求出:基于JIS K 7244-1“塑料-动态机械特性的试验方法”中记载的方法,在频率1Hz的条件下,在-50℃~150℃的范围以升温速度5℃/分进行测定,读取此时在23℃下的值而求出。

[0094] 作为构成相邻粘合剂层的粘合剂,只要具有如上所述的特性,就可以使用任意适当的粘合剂。作为粘合剂,代表性地可列举丙烯酸类粘合剂(丙烯酸类粘合剂组合物)。丙烯酸类粘合剂组合物代表性地含有(甲基)丙烯酸类聚合物作为主成分(基础聚合物)。在粘合剂组合物的固体成分中,(甲基)丙烯酸类聚合物例如可以以50重量%以上、优选以70重量%以上、更优选以90重量%以上的比例包含于粘合剂组合物。(甲基)丙烯酸类聚合物含有作为单体单元的(甲基)丙烯酸烷基酯作为主成分。需要说明的是,(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯。作为(甲基)丙烯酸烷基酯的烷基,例如可举出具有1个~18个碳原子的直链状或支链状的烷基。该烷基的平均碳原子数优选为3个~9个。作为构成(甲基)丙烯酸类聚合物的单体,除(甲基)丙烯酸烷基酯以外,还可列举含羧基单体、含羟基单体、含酰胺基单体、含芳香环(甲基)丙烯酸酯、含杂环(甲基)丙烯酸酯等共聚单体。共聚单体优选为含羟基单体和/或含杂环(甲基)丙烯酸酯,更优选为N-丙烯酰基吗啉。丙烯酸类粘合剂组合物可以优选含有硅烷偶联剂和/或交联剂。作为硅烷偶联剂,可举出例如含环氧基硅烷偶联剂。作为交联剂,例如可举出:异氰酸酯类交联剂、过氧化物类交联剂。这样的粘合剂层或丙烯酸类粘合剂组合物的详细情况记载于例如日本专利第4140736号,将该专利公报的记载援引于本说明书中作为参考。

[0095] 相邻粘合剂层的厚度优选为 $3\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 、更优选为 $5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。如果相邻粘合剂层的厚度为这样的范围,则具有以下优点:具有充分的密合力、并且对光取出层的影响小。

[0096] 隔离粘合剂层可由任意适当的粘合剂形成。在一个实施方式中,隔离粘合剂层由能够吸收振动的传播而抑制多孔层的破损那样的柔性的粘合剂形成。隔离粘合剂层在23℃下的储能模量例如为 1.0×10^5 Pa以下,例如为 1.0×10^5 Pa以下、 9.5×10^4 Pa以下、 9.0×10^4 Pa以下、 8.5×10^4 Pa以下、 8.0×10^4 Pa以下、 7.5×10^4 Pa以下、或 7.0×10^4 Pa以下,并且为 1.0×10^3 Pa以上、 5.0×10^3 Pa以上、 1.0×10^4 Pa以上、或 5.0×10^4 Pa以上,优选为 5.0×10^3 Pa ~ 9.0×10^4 Pa以下,更优选为 1.0×10^4 Pa ~ 8.5×10^4 Pa。

[0097] 作为构成隔离粘合剂层的粘合剂,只要具有如上所述的特性,就可以使用任意适当的粘合剂。作为粘合剂,代表性地可列举丙烯酸类粘合剂(丙烯酸类粘合剂组合物)。丙烯酸类粘合剂组合物如上所述。但需要说明的是,构成隔离粘合剂层的粘合剂优选不含有含杂环(甲基)丙烯酸酯作为共聚单体。另外,粘合剂组合物中的基础聚合物的重均分子量Mw优选为2000000以下,更优选为5000 ~ 1600000。隔离粘合剂层或构成隔离粘合剂层的丙烯酸类粘合剂组合物的详细情况记载于例如日本特开2016-190996号公报中,将该公报的记载援引至本说明书中作为参考。

[0098] 隔离粘合剂层的厚度优选为 $5\mu\text{m}$ ~ $300\mu\text{m}$,更优选为 $10\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$ 。如果隔离粘合剂层的厚度为这样的范围,则特别是在横向上振动时,可以缓和冲击而减少对多孔层的损伤。

[0099] 在盖片31和/或盖片32由玻璃构成的情况下,将盖片31和/或盖片32与光取出层10粘接的粘合剂层(中间膜)可以由聚乙烯醇缩丁醛、乙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂或离聚物树脂形成,也可以在它们的表面涂布粘接剂,另外还可以由其它树脂材料形成。粘合剂层(中间膜)的厚度例如为0.1mm ~ 5mm,上限优选为1mm以下。粘合剂层(中间膜)是透明的,优选透射率高。

[0100] 盖片、粘合剂层(中间膜)以及光取出层可以在给定温度(例如为 100°C ~ 150°C)下加压而密合。需要说明的是,可以对得到的层叠体进一步进行利用高压釜的加热/加压处理。由此,盖片、粘合剂层(中间膜)以及光取出层在层叠一体化时,粘合剂层(中间膜)熔化而成为粘接剂。

[0101] E. 光学层叠体的使用方式

[0102] 本发明的实施方式的光学层叠体可以将来自光源的光取出至光取出层的未设置光取出机构的主面侧(在图示例中为上方)。在一个实施方式中,如图8所示,导光主要通过第2盖片32进行。即,第2盖片32可以作为主要的导光层发挥功能。具体而言,从光源LS入射至第2盖片32的光一边在第2盖片32内和/或第2盖片32与第1盖片31之间反复进行反射,一边主要在第2盖片32内传播、在光取出机构12的凹部12a的第1倾斜面ISa发生反射并向光学层叠体的上方出射。在另一个实施方式中,如图9所示,导光主要通过第1盖片31进行。即,第1盖片31可以作为主要的导光层发挥功能。具体而言,从光源LS入射至第1盖片31的光一边在第1盖片31内和/或第1盖片31与第2盖片32之间反复进行反射,一边主要在第1盖片31内传播、在光取出机构12的凹部12a的第1倾斜面ISa发生反射并向光学层叠体的上方出射。在又一个实施方式中,也可以另行设置导光层(未图示)。在该情况下,导光层代表性地可以设置于第1盖片31或第2盖片32与光取出层10之间。

[0103] 本发明的实施方式的光学层叠体可以如上所述地将来自光源的光良好地取出,因此,能够适宜用于通过光对产品赋予外观设计性的用途。例如,光学层叠体可以用于窗。窗不限于于建筑物的窗,也可以是例如用于对箱状产品的内部进行视觉辨认的窗。在这样的

用途中,例如可以在将光源关闭时使光学层叠体作为一般的窗发挥功能,而在将光源打开时使光学层叠体(窗)整体一致地发光或者使光学层叠体(窗)显示出给定的设计(例如,图案、花纹、文字、图样)。

[0104] 实施例

[0105] 以下,通过实施例对本发明具体地进行说明,但本发明不限于这些实施例。需要说明的是,各特性的测定方法如下所述。另外,只要没有特别明确记载,则实施例中的“%”及“份”为重量基准。

[0106] (1) 多孔层的折射率

[0107] 在丙烯酸膜上形成多孔层后,切割成 $25\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的尺寸并借助粘合层而贴合于玻璃板(厚度:3mm)的表面。将上述玻璃板的背面中央部(直径20mm左右)用黑色记号笔涂满,得到了在该玻璃板的背面不会发生反射的样品。将上述样品设置于椭圆仪(J.A.Woollam Japan公司制:VASE),在550nm的波长、入射角 $50 \sim 80^\circ$ 的条件下测定了折射率。

[0108] (2) 光取出特性

[0109] 在实施例及比较例中得到的光学层叠体的下侧盖片的端部设置LED光源,使光从下侧盖片的端部入射至光学层叠体的内部,将光从光取出层侧(上侧)取出。对于取出的光,使用亮度分布计(Radiant公司制“CONOSCOPE 070”)对亮度分布(出光角度与亮度的关系)进行了测定。测定区域的尺寸为 $35\text{mm} \times 35\text{mm}$ (检测器透镜的尺寸相同)。根据测得的亮度分布求出了在可视侧达到最大的亮度(Cd/m^2)。

[0110] [制造例1] 多孔层形成用涂敷液的制备

[0111] (1) 硅化合物的凝胶化

[0112] 在2.2g的二甲亚砜(DMSO)中溶解作为硅化合物的前体的甲基三甲氧基硅烷(MTMS)0.95g,制备了混合液A。在该混合液A中添加0.01mol/L的草酸水溶液0.5g,在室温下进行30分钟搅拌,由此使MTMS水解,生成了含有三羟基甲基硅烷的混合液B。

[0113] 在5.5g的DMSO中添加28重量%的氨水0.38g、及纯水0.2g之后,进一步追加上述混合液B,在室温下搅拌15分钟,由此进行三羟基甲基硅烷的凝胶化,得到了含有凝胶状硅化合物的混合液C。

[0114] (2) 熟化处理

[0115] 将如上所述地制备的含有凝胶状硅化合物的混合液C直接在 40°C 下温育20小时,进行了熟化处理。

[0116] (3) 粉碎处理

[0117] 接着,用刮铲将如上所述地进行了熟化处理后的凝胶状硅化合物捣碎成数mm~数cm尺寸的颗粒状。接下来,在混合液C中添加异丙醇(IPA)40g,轻轻地搅拌后,在室温下静置6小时,对凝胶中的溶剂及催化剂进行了倾析。通过进行3次同样的倾析处理而进行溶剂置换,得到了混合液D。接下来,对混合液D中的凝胶状硅化合物进行粉碎处理(高压无介质粉碎)。粉碎处理(高压无介质粉碎)使用均化器(SMT公司制、商品名“UH-50”),在5cc的螺口瓶中称量混合液D中的凝胶状化合物1.85g及IPA1.15g后,在50W、20kHz的条件下进行了2分钟的粉碎。

[0118] 通过该粉碎处理。上述混合液D中的凝胶状硅化合物被粉碎,由此,混合液D成为粉碎物的溶胶液E。通过动态光散射式纳米轨迹粒度分析计(日机装株式会社制、UPA-EX150

型)确认了溶胶液E中所含的粉碎物的表示粒度偏差的体积平均粒径,结果为0.50~0.70。进而,相对于0.75g的溶胶液E以光产碱剂(和光纯药工业株式会社:商品名WPBG266)的1.5重量%浓度MEK(甲乙酮)溶液0.062g、双(三甲氧基甲硅烷基)乙烷的5%浓度MEK溶液0.036g的比率进行添加,得到了多孔层形成用涂敷液。

[0119] [制造例2]构成相邻粘合剂层的粘合剂的制备

[0120] 在配备有搅拌叶片、温度计、氮气导入管、冷凝器的四颈烧瓶内,将丙烯酸丁酯90.7份、N-丙烯酰基吗啉6份、丙烯酸3份、丙烯酸2-羟基丁酯0.3份、作为聚合引发剂的2,2'-偶氮二异丁腈0.1重量份连同乙酸乙酯100g一起添加,一边缓慢搅拌一边导入氮气而进行了氮气置换后,将烧瓶内的液温保持为55℃附近,进行8小时聚合反应,制备了丙烯酸类聚合物溶液。相对于得到的丙烯酸类聚合物溶液的固体成分100份,配合异氰酸酯交联剂(日本聚氨酯工业株式会社制造的CORONATE L,三羟甲基丙烷的甲苯二异氰酸酯的加合物)0.2份、过氧化苯甲酰(日本油脂株式会社制造的NYPER BMT)0.3份、 γ -环氧丙氧基丙基甲氧基硅烷(信越化学工业株式会社制:KBM-403)0.2份,制备了丙烯酸类粘合剂溶液。接下来,在实施了有机硅处理后的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜(三菱化学聚酯膜株式会社制、厚度:38 μm)的单面,以使干燥后的粘合剂层的厚度达到20 μm 的方式涂布上述丙烯酸类粘合剂溶液并在150℃下进行3分钟的干燥,形成了粘合剂层。得到的粘合剂的储能模量为 $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

[0121] [制造例3]构成隔离粘合剂层的粘合剂的制备

[0122] 在配备有搅拌叶片、温度计、氮气导入管、冷凝器的四颈烧瓶内,将丙烯酸丁酯99份、丙烯酸4-羟基丁酯1份、作为聚合引发剂的2,2'-偶氮二异丁腈0.1份连同乙酸乙酯100份一起添加,一边缓慢搅拌一边导入氮气而进行了氮气置换后,将烧瓶内的液温保持于55℃附近,进行8小时的聚合反应,制备了丙烯酸类聚合物的溶液。相对于得到的丙烯酸类聚合物溶液的固体成分100份,配合异氰酸酯交联剂(三井武田化学株式会社制造的Takenate D110N,三羟甲基丙烷苯二甲基二异氰酸酯)0.1份、过氧化苯甲酰(日本油脂株式会社制造的NYPER BMT)0.1份、 γ -环氧丙氧基丙基甲氧基硅烷(信越化学工业株式会社制:KBM-403)0.2份,制备了丙烯酸类粘合剂组合物的溶液。接下来,将上述丙烯酸类粘合剂组合物的溶液涂布于利用有机硅类剥离剂进行了处理后的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(隔膜:三菱化学聚酯膜株式会社制,MRF38)的单面,在150℃下进行3分钟的干燥,在隔膜的表面形成了厚度为20 μm 的粘合剂层。得到的粘合剂的储能模量为 $8.2 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

[0123] [制造例4]构成光取出层的具有凹部的膜的制作

[0124] 按照日本特表2013-524288号公报中记载的方法,制作了一个主面具有凹部的膜。具体如下所述。用清漆(三洋化成工业株式会社制Finecure RM-64)涂敷聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)膜(厚度40 μm)的表面,在包含该清漆的膜表面上压纹加工给定的光学图案,然后使清漆固化,由此制作了包含具有图6所示那样的截面形状、且具有图5所示那样的俯视形状的凹部的膜。凹部的高度(深度)H为10 μm ,宽度W为20 μm ,第1倾斜面的倾斜角 θ_a 为30°,第2倾斜面的倾斜角 θ_b 为70°。此外,凹部的导波方向上的间距 P_y 为100 μm ,与导波方向正交的方向上的间距 P_x 为200 μm 。

[0125] [实施例1]

[0126] 将制造例4中制作的膜用作光取出层。在该膜的形成有凹部的主面配置在制造例2

中形成的相邻粘合剂层,经由相邻粘合剂层而层叠了盖片(玻璃板、厚度5mm)。进一步,在上述膜的未形成凹部的主面配置在制造例3中形成的隔离粘合剂层,经由隔离粘合剂层而层叠了盖片(玻璃板、厚度5mm)。如此地,制作了具有盖片/相邻粘合剂层/(凹部)/光取出层/隔离粘合剂层/盖片的构成的光学层叠体。将得到的光学层叠体供于上述评价。将结果示于表1。

[0127] [实施例2]

[0128] 在光取出层的形成有凹部的主面涂敷制造例1的多孔层形成用涂敷液并进行干燥而形成了多孔层,除此以外,与实施例1同样地制作了具有盖片/相邻粘合剂层/多孔层/(凹部)/光取出层/隔离粘合剂层/盖片的构成的光学层叠体。多孔层的厚度为1 μ m,折射率为1.18。将得到的光学层叠体供于与实施例1同样的评价。将结果示于表1。

[0129] [比较例1]

[0130] 在光取出层的形成有凹部的主面配置了制造例3中形成的隔离粘合剂层,即,代替相邻粘合剂层而配置了隔离粘合剂层,除此以外,与实施例1同样地制作了具有盖片/隔离粘合剂层/(凹部)/光取出层/隔离粘合剂层/盖片的构成的光学层叠体。光取出层的凹部被构成隔离粘合剂层的粘合剂所填充。将得到的光学层叠体供于与实施例1同样的评价。将结果示于表1。

[0131] [表1]

	实施例 1	实施例 2	比较例 1
[0132] 构成	盖片 隔离粘合剂层 光取出层 (凹部) 相邻粘合剂层 盖片	盖片 隔离粘合剂层 光取出层 (凹部) 多孔层 相邻粘合剂层 盖片	盖片 隔离粘合剂层 光取出层 (凹部) 隔离粘合剂层 盖片
凹部附近的折射率	1.00	1.18	1.48(被粘合剂填充)
最大亮度(Cd/m ²)	367	335	5

[0133] 正如根据表1可以明确的那样,根据本发明的实施例,通过在光取出层的凹部附近设置折射率低的区域,能够实现具有优异的光取出功能的光学层叠体。

[0134] 工业实用性

[0135] 本发明的实施方式的光学层叠体可以适宜用于对产品赋予外观设计性的用途(例如,利用面照明、图案化的特定设计的展现)。

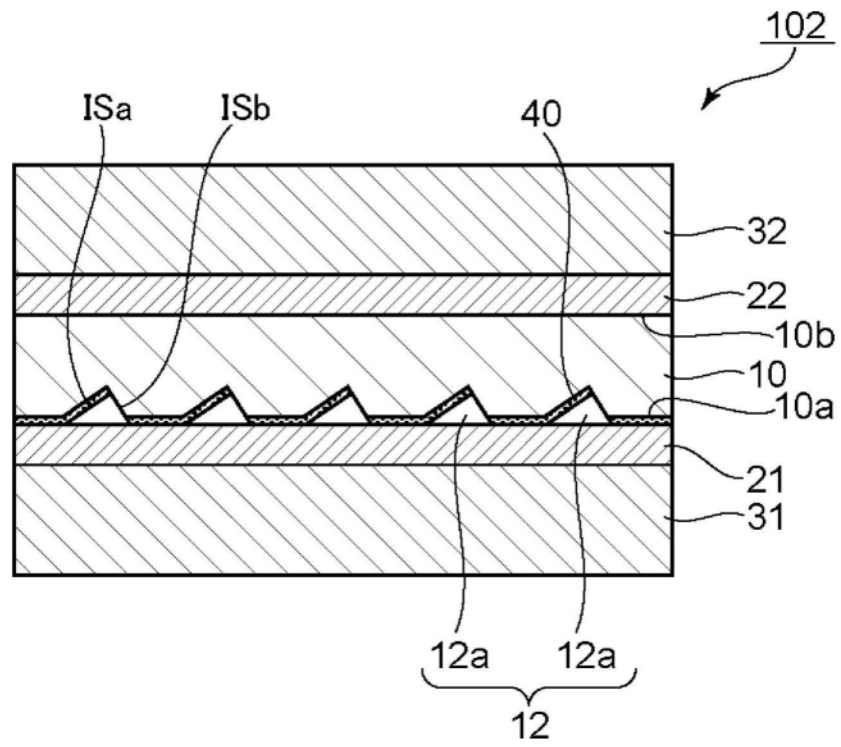


图3

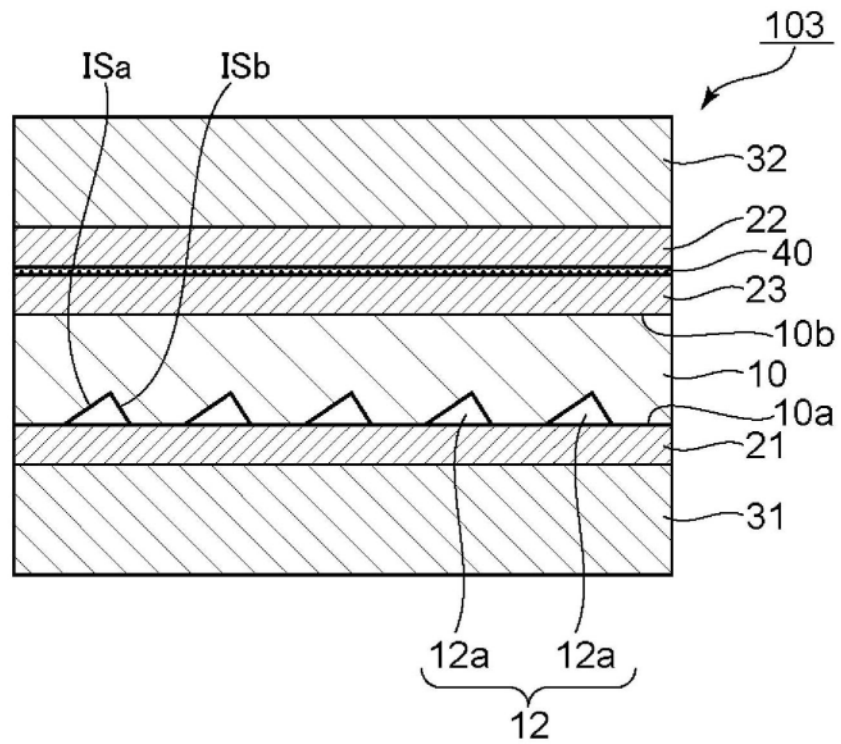


图4

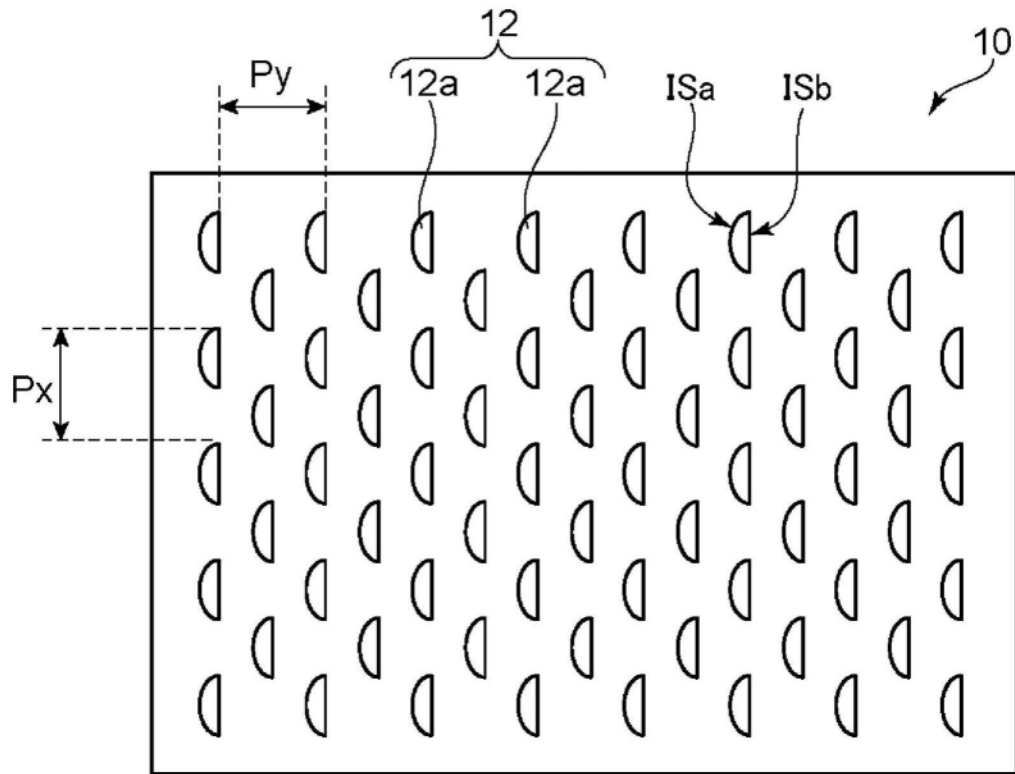


图5

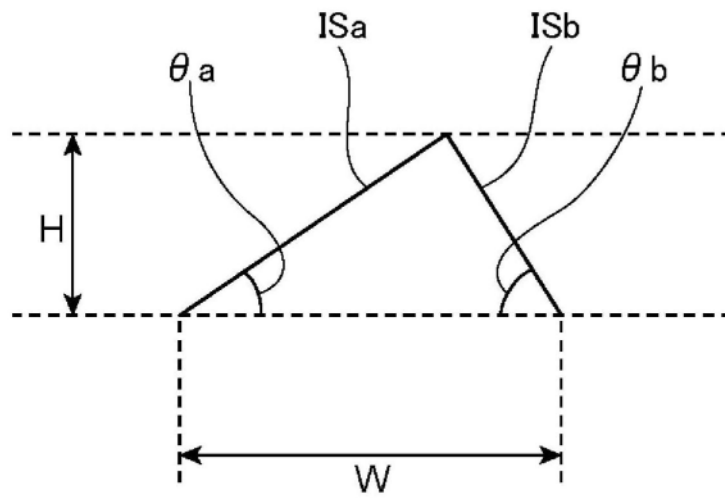


图6

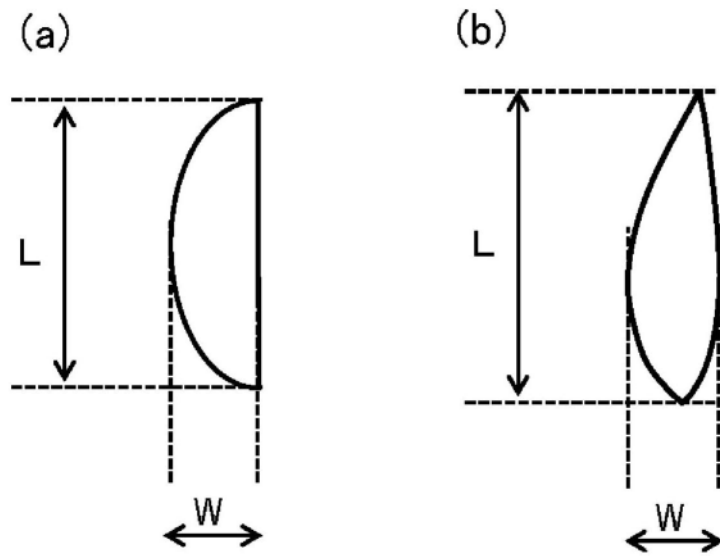


图7

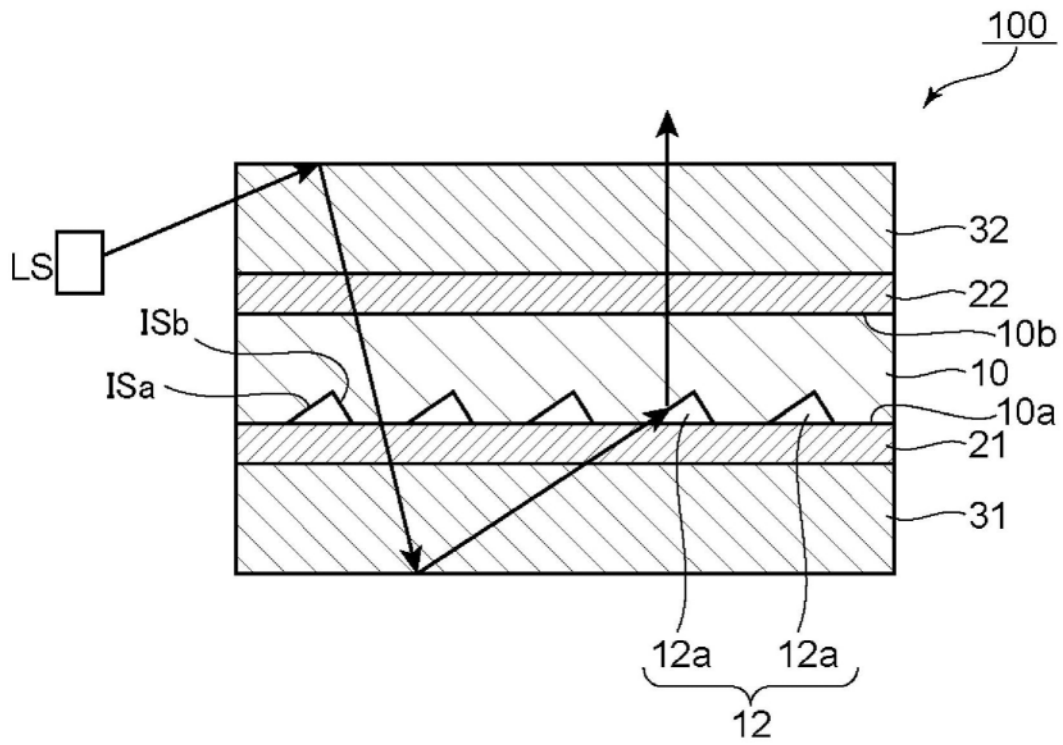


图8

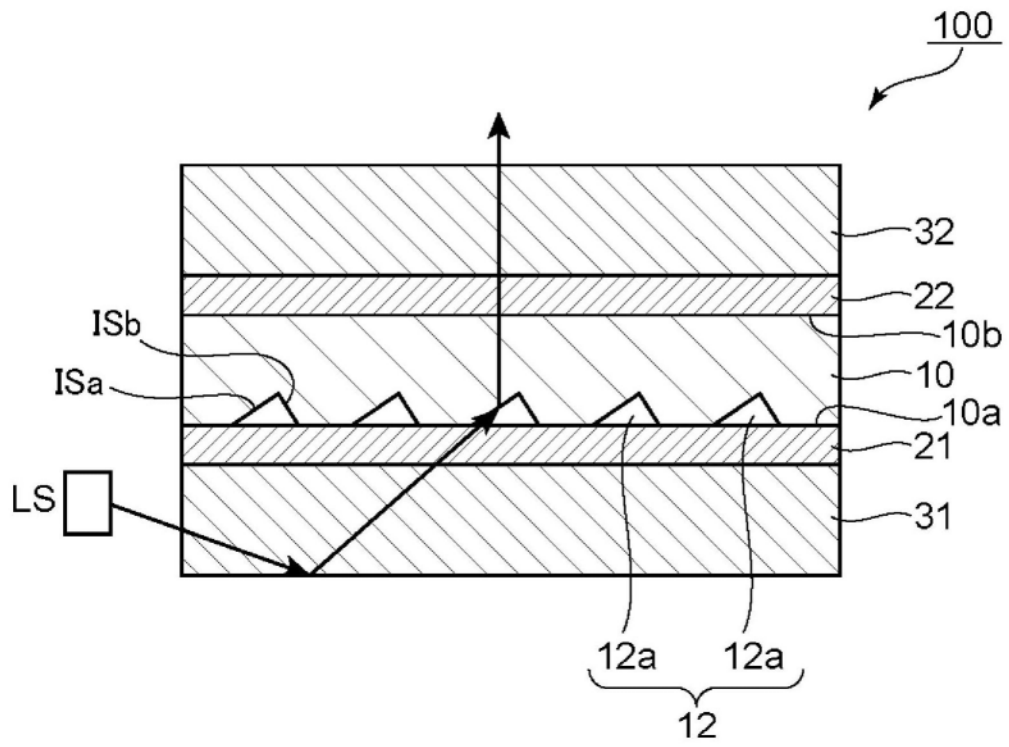


图9