



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115038999 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 09

(21) 申请号 202080094320.1

(22) 申请日 2020.11.30

(30) 优先权数据

2020-009967 2020.01.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.07.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/044456 2020.11.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/149358 JA 2021.07.29

(71) 申请人 住友化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 沈载镐 洪承柏 金东辉

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 赵青

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

B32B 7/023 (2006.01)

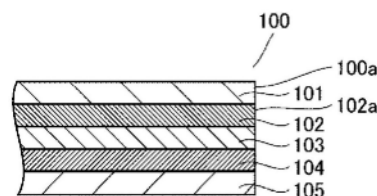
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54) 发明名称

光学层叠体及其制造方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种即便弯曲也抑制液晶层中产生裂纹的光学层叠体。本发明提供一种光学层叠体,其依次具备前面板、第1粘合剂层、偏振片和第2粘合剂层,上述偏振片包含由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层,将上述光学层叠体的整周中的一部分且遍及层叠方向的侧面作为对象侧面时,如果将上述对象侧面中的上述第1粘合剂层的表面粗糙度设为 $Ra[\mu m]$,则满足以下的式(1a)的关系。 $Ra \leq 10 \mu m$ (1a)。



1. 一种光学层叠体,依次具备前面板、第1粘合剂层、偏振片和第2粘合剂层,
所述偏振片包含由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层,
将所述光学层叠体的整周中的一部分且遍及层叠方向的侧面作为对象侧面时,如果将
所述对象侧面中的所述第1粘合剂层的表面粗糙度设为 R_a ,则满足以下的式(1a)的关系, R_a
的单位为 μm ,
$$R_a \leq 10 \mu\text{m} \text{ (1a)}.$$
2. 根据权利要求1所述的光学层叠体,其中,所述偏振片从所述第1粘合剂层侧朝向所
述第2粘合剂层侧依次包含线起偏器层和相位差层,
所述相位差层包含所述液晶层。
3. 根据权利要求2所述的光学层叠体,其中,所述相位差层包含作为所述液晶层的正C
层。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的光学层叠体,其中,所述光学层叠体能够沿着弯
曲轴弯曲,
所述对象侧面包括与所述弯曲轴交叉的侧面。
5. 一种光学层叠体的制造方法,是权利要求1~4中任一项所述的光学层叠体的制造方
法,具有如下工序:
准备依次具备前面板、第1粘合剂层、偏振片和第2粘合剂层的光学层叠膜的工序,以及
将所述光学层叠膜用激光切断而形成所述对象侧面的工序。

光学层叠体及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学层叠体及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为液晶显示装置、有机电致发光(EL)显示装置等中使用的偏振片,已知有耐裂纹性优异的偏振片(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2012-173588号公报

发明内容

[0006] 包含由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层的偏振片存在弯曲时容易在液晶层产生裂纹的问题。

[0007] 本发明的目的在于提供即便弯曲也能够抑制在液晶层中产生裂纹的光学层叠体及其制造方法。

[0008] 本发明提供以下例示的光学层叠体及其制造方法。

[0009] (1)一种光学层叠体,依次具备前面板、第1粘合剂层、偏振片和第2粘合剂层,

[0010] 上述偏振片包含由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层,

[0011] 将上述光学层叠体的整周中的一部分且遍及层叠方向的侧面作为对象侧面时,如果将上述对象侧面中的上述第1粘合剂层的表面粗糙度设为 $Ra[\mu m]$,则满足以下的式(1a)的关系。

[0012] $Ra \leq 10\mu m$ (1a)

[0013] (2)根据(1)所述的光学层叠体,其中,上述偏振片从上述第1粘合剂层侧朝向上述第2粘合剂层侧依次包含线起偏器层和相位差层,

[0014] 上述相位差层包含上述液晶层。

[0015] (3)根据(2)所述的光学层叠体,其中,上述相位差层包含作为上述液晶层的正C层。

[0016] (4)根据(1)~(3)中任一项所述的光学层叠体,其中,上述光学层叠体能够沿着弯曲轴弯曲,

[0017] 上述对象侧面包括与上述弯曲轴交叉的侧面。

[0018] (5)一种光学层叠体的制造方法,是(1)~(4)中任一项所述的光学层叠体的制造方法,具有如下工序:

[0019] 准备依次具备前面板、第1粘合剂层、偏振片和第2粘合剂层的光学层叠膜的工序,以及

[0020] 将上述光学层叠膜用激光切断而形成上述对象侧面的工序。

[0021] 根据本发明,能够提供一种即便弯曲也能够抑制裂纹产生的光学层叠体及其制造

方法。

附图说明

[0022] 图1是示出本发明的光学层叠体的一个例子的截面示意图。

具体实施方式

[0023] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于以下的实施方式。以下的所有附图中,为了使各构成要素容易理解而将比例尺适当地调整而示出,附图中示出的各构成要素的比例尺与实际的比例尺未必一致。

[0024] <光学层叠体>

[0025] 图1为示出本发明的光学层叠体的一个例子的截面示意图。图1所示的光学层叠体100依次具备前面板101、第1粘合剂层102、偏振片103和第2粘合剂层104。偏振片103包含由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层。应予说明,本说明书中,液晶层是指包含聚合性液晶化合物的固化物的层,无需表现出液晶性。光学层叠体100可以具有贴合于第2粘合剂层104的表面的剥离膜105。光学层叠体100也可以具有贴合于第2粘合剂层104的表面的背面板。

[0026] 将光学层叠体100的整周中的一部分且遍及层叠方向的侧面设为对象侧面100a。在对象侧面100a中,将第1粘合剂层102的侧面102a的表面粗糙度设为 $Ra[\mu m]$ 时,第1粘合剂层102的侧面102a满足以下的式(1a)的关系,优选满足以下的式(1b)的关系。表面粗糙度 Ra 为根据实施例中记载的方法而测定的值。

[0027] $Ra \leq 10\mu m$ (1a)

[0028] $Ra \leq 6\mu m$ (1b)

[0029] 对象侧面100a中,第1粘合剂层102的侧面102a优选满足以下的式(2a)的关系,进一步优选满足以下的式(2b)的关系。

[0030] $Ra \geq 1\mu m$ (2a)

[0031] $Ra \geq 2\mu m$ (2b)

[0032] 对象侧面100a只要为光学层叠体100的整周中的至少一部分即可,如果包含第1粘合剂层102的侧面102a,则可以为任意位置上的任意大小。对象侧面100a也可以为光学层叠体100的整周。光学层叠体100可以在光学层叠体的主面方向具有弯曲轴,光学层叠体100能够沿着弯曲轴弯曲。对象侧面优选包含与弯曲轴交叉的侧面。光学层叠体的主面是指与光学层叠体的厚度方向垂直的面。

[0033] 对象侧面100a中的第1粘合剂层102的侧面102a可以在层叠第1粘合剂层102之前形成于第1粘合剂层102,也可以在层叠有第1粘合剂层102的光学层叠膜的切断时或切断后形成。

[0034] 第1粘合剂层102的侧面102a优选通过对光学层叠膜照射激光而形成。通过激光的照射,第1粘合剂层102的熔融开始,在第1粘合剂层102完全熔融之前施加切断等的力,能够形成满足式(1a)和式(2a)的关系的侧面102a。对于激光,可以根据构成光学层叠膜的层的材质和厚度等而选择适当的激光,例如可使用辐射 $200nm \sim 11\mu m$ 的范围的波长的激光。激光既可以为连续波(CW)激光,也可以为脉冲激光。对于激光的种类,可举出 CO_2 激光等气体激

光、YAG激光等固体激光、半导体激光。从适合对光学层叠膜的吸收区域的切断性和低费用的观点考虑,所使用的激光优选为CO₂激光。第1粘合剂层102的侧面102a的表面粗糙度Ra可以根据切断方法、切断条件进行调整。使用CO₂激光时,第1粘合剂层102的侧面102a的表面粗糙度Ra可以根据激光的入射方向、焦点深度、输出条件、移动速度、焦点位置进行调整。

[0035] 激光可以从光学层叠膜的前面板101侧入射,也可以从第2粘合剂层104侧入射。优选激光从前面板101侧入射。

[0036] 激光的照射条件(输出条件、移动速度)可以根据所使用的激光而采用任意的适当条件。对于输出条件,在使用CO₂激光的情况下,优选为1W~100W,更优选为2W~60W,进一步优选为4W~10W。移动速度优选为30mm/秒~1000mm/秒,更优选为100mm/秒~500mm/秒,进一步优选为250mm/秒~400mm/秒。利用透镜使激光聚焦的情况下,激光的焦点可以对准光学层叠膜的前面板101侧的表面,也可以对准第1粘合剂层102的内部。采用上述激光的照射条件时,第1粘合剂层102的侧面102a的表面粗糙度Ra容易调整到规定的范围。

[0037] 对于光学层叠体100,可以使用切割器、剪切刀等将光学层叠膜切断为规定形状后对切断面照射激光而形成第1粘合剂层102的侧面102a,优选对光学层叠膜照射激光,并通过相同的工序来进行切断和侧面102a的形成。此时,光学层叠体100的对象侧面100a在激光的作用下成为切断面。

[0038] 对于光学层叠体100,偏振片103包含液晶层时,上述液晶层容易沿着弯曲轴而产生裂纹。然而,本发明中,对象侧面100a中的第1粘合剂层102的侧面102a满足式(1a)的关系,因此即便以上述对象侧面100a与弯曲轴交叉的方式使光学层叠体100弯曲,也能够抑制裂纹产生。第1粘合剂层102的侧面102a满足式(1a)的关系时,即便以对象侧面100a与弯曲轴交叉的方式使光学层叠体100弯曲,也能够避免应力集中于由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层(特别是作为液晶层的相位差层)的侧面,能够抑制裂纹产生。

[0039] 裂纹是指在光学层叠体100的至少一个层产生的龟裂,容易在偏振片103所包含的液晶层中产生。偏振片103包含多个液晶层的情况下,存在该液晶层的厚度越薄越容易产生裂纹的趋势。裂纹的产生可以通过光学显微镜下的观察来进行辨别。

[0040] 作为偏振片103中包含的液晶层,可例示线起偏器层、相位差层等,作为相位差层,可例示正C层、 $\lambda/4$ 层、 $\lambda/2$ 层或它们的组合等。偏振片103只要是包含至少一个液晶层的构成即可,也可以为包含多个液晶层的构成。偏振片103包含正C层作为液晶层时,存在正C层中容易产生裂纹的趋势。正C层通常厚度较薄,认为这是造成容易产生裂纹的理由之一。根据本发明,即便是具备包含正C层作为液晶层的偏振片103的光学层叠体100,也能够抑制裂纹产生。

[0041] 本说明书中,弯曲包括在弯曲部分形成曲面的折弯形态,折弯的内表面的弯曲半径没有特别限定。另外,弯曲还包括内表面的弯折角大于0°且小于180°的弯折、以及内表面的弯曲半径接近零或内表面的弯折角为0°的折叠。

[0042] 光学层叠体100的厚度根据对光学层叠体所要求的功能和光学层叠体的用途等不同,因此没有特别限定,例如为20 μ m~2000 μ m,优选为50 μ m~1000 μ m,更优选为100 μ m~500 μ m。

[0043] 光学层叠体100的俯视形状例如可以为方形形状,优选为具有长边和短边的方形形状,更优选为长方形。光学层叠体100的面方向的形状为长方形时,长边的长度例如可以

为10mm~1400mm,优选为50mm~600mm。短边的长度例如为5mm~800mm,优选为30mm~500mm,更优选为50mm~300mm。构成光学层叠体100的各层可以对角部进行R加工,或者对端部进行切口加工,或者进行开孔加工。

[0044] 光学层叠体100例如可以在显示装置等中使用。显示装置没有特别限定,例如可举出有机电致发光(有机EL)显示装置、无机电致发光(无机EL)显示装置、液晶显示装置、场致发光显示装置等。光学层叠体100适用于可弯曲的具有挠性的显示装置。

[0045] 以下,对构成光学层叠体100的各层进行详述。

[0046] [前面板]

[0047] 前面板101只要是能够透过光的板状体,材料和厚度就没有限定。前面板可以仅由1层构成,也可以由2层以上构成。作为前面板101,可举出树脂制的板状体(例如树脂板、树脂片、树脂膜等)、玻璃制的板状体(例如玻璃板、玻璃膜等)、树脂制的板状体与玻璃制的板状体的层叠体。前面板101可以构成显示装置的最表面。

[0048] 前面板101的厚度例如可以为30 μ m~500 μ m,优选为40 μ m~200 μ m,更优选为50 μ m~100 μ m。本发明中,构成光学层叠体100的各层的厚度可以根据后述的实施例中说明的厚度测定方法进行测定。

[0049] 前面板101为树脂制的板状体时,树脂制的板状体只要是可透过光的,就没有限定。作为构成树脂制的板状体的树脂,例如可举出三乙酰纤维素、乙酰纤维素丁酸酯、乙烯一乙酸乙烯酯共聚物、丙酰纤维素、丁酰纤维素、乙酰丙酰纤维素、聚酯、聚苯乙烯、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚(甲基)丙烯酸、聚酰亚胺、聚醚砜、聚砜、聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩醛、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醚砜、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚酰胺酰亚胺等高分子。这些高分子可以单独或混合2种以上使用。从提高强度和透明性的观点考虑,树脂制的板状体优选为由聚酰亚胺、聚酰胺、聚酰胺酰亚胺等高分子形成的树脂膜。

[0050] 从硬度的观点考虑,前面板101也可以为具备硬涂层的树脂膜。硬涂层可以形成于树脂膜的一个面,也可以形成于两面。通过设置硬涂层,能够提高硬度和耐划痕性。硬涂层例如为紫外线固化型树脂的固化层。作为紫外线固化型树脂,例如可举出丙烯酸系树脂、有机硅系树脂、聚酯系树脂、聚氨酯系树脂、酰胺系树脂、环氧系树脂等。硬涂层可以包含添加剂用于提高强度。添加剂没有特别限定,可举出无机系微粒、有机系微粒或它们的混合物。树脂膜的两面具有硬涂层时,各硬涂层的组成、厚度可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0051] 前面板101为玻璃板时,玻璃板优选使用显示器用强化玻璃。玻璃板的厚度例如可以为20 μ m~1000 μ m。通过使用玻璃板,能够构成具有优异的机械强度和表面硬度的前面板101。

[0052] 将光学层叠体100在显示装置中使用时,前面板101不仅具有保护显示装置的前表面(画面)的功能(作为视窗膜的功能),也可以具有作为触控传感器的功能、蓝光截止功能、视场角调整功能等。

[0053] [第1粘合剂层]

[0054] 第1粘合剂层102介于前面板101与偏振片103之间,将它们贴合。第1粘合剂层102可以由1层构成,也可以由2层以上构成,优选由1层构成。

[0055] 第1粘合剂层102可以由以(甲基)丙烯酸系树脂、橡胶系树脂、聚氨酯系树脂、酯系

树脂、有机硅系树脂、聚乙烯基醚系树脂为主成分(基础聚合物)的粘合剂组合物构成。作为构成第1粘合剂层102的粘合剂组合物,以透明性、耐久性、耐热性等优异的(甲基)丙烯酸系树脂为基础聚合物的粘合剂组合物为适当的。粘合剂组合物可以为活性能量射线固化型或热固化型。

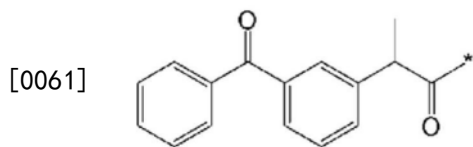
[0056] 作为粘合剂组合物中使用的(甲基)丙烯酸系树脂,可适当使用以(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯等(甲基)丙烯酸酯的1种或2种以上为单体的聚合物或共聚物。优选使极性单体与基础聚合物共聚。作为极性单体,可以举出(甲基)丙烯酸化合物、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯化合物、(甲基)丙烯酸羟基乙酯化合物、(甲基)丙烯酰胺化合物、(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基乙酯化合物、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯化合物等具有羧基、羟基、酰胺基、氨基、环氧基等的单体。

[0057] 粘合剂组合物可以仅包含上述基础聚合物,但通常进一步含有交联剂。作为交联剂,可例示2价以上的金属离子且与羧基之间形成羧酸金属盐的金属离子、在与羧基之间形成酰胺键的多胺化合物、在与羧基之间形成酯键的聚环氧化合物或多元醇、在与羧基之间形成酰胺键的聚异氰酸酯化合物。交联剂优选为聚异氰酸酯化合物。

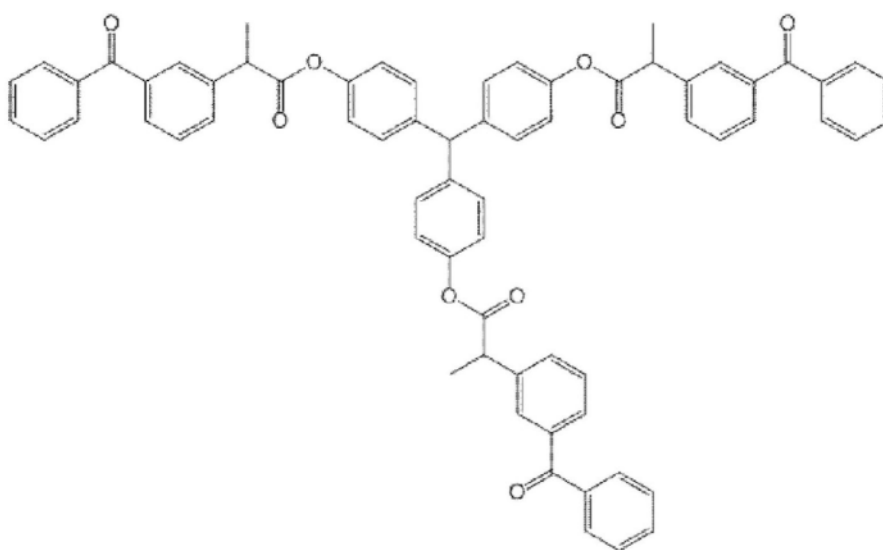
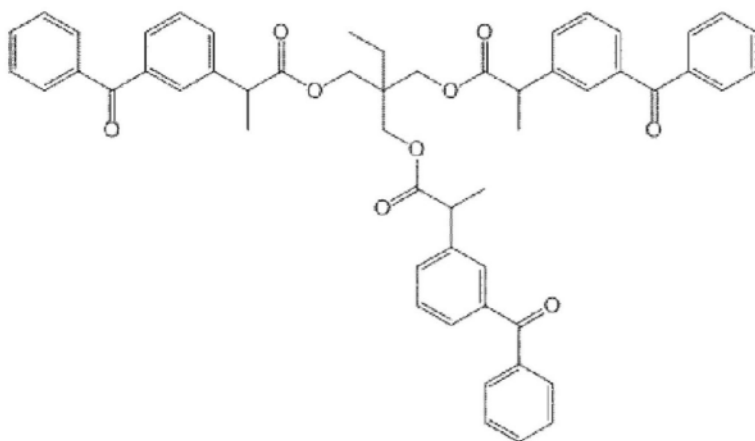
[0058] 活性能量射线固化型粘合剂组合物具有受到紫外线、电子束这样的活性能量射线的照射而固化的性质,具有能够在活性能量射线照射前也具有粘合性而密合于膜等被覆物、能够通过活性能量射线的照射而固化来调整密合力的性质。活性能量射线固化型粘合剂组合物优选为紫外线固化型。活性能量射线固化型粘合剂组合物除了基础聚合物、交联剂以外,还进一步含有活性能量射线聚合性化合物。也可以根据需要含有光聚合引发剂、光敏剂等。

[0059] 作为活性能量射线聚合性化合物,例如可举出分子内具有至少1个(甲基)丙烯酰氧基的(甲基)丙烯酸酯单体;使2种以上的含有官能团的化合物反应而得到且分子内具有至少2个(甲基)丙烯酰氧基的(甲基)丙烯酸酯低聚物等含有(甲基)丙烯酰氧基的化合物等(甲基)丙烯酸系化合物、分子内具有至少2个苯甲酰基苯基甲基丙烯酰基的化合物。粘合剂组合物可以相对于粘合剂组合物的固体成分100质量份包含0.1质量份以上的活性能量射线聚合性化合物,可以包含10质量份以下、5质量份以下或2质量份以下的活性能量射线聚合性化合物。

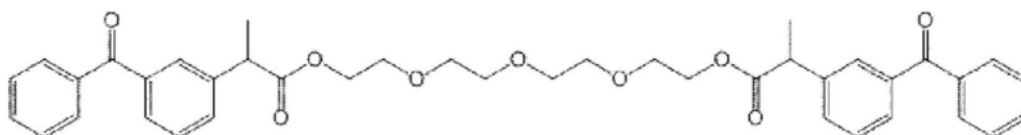
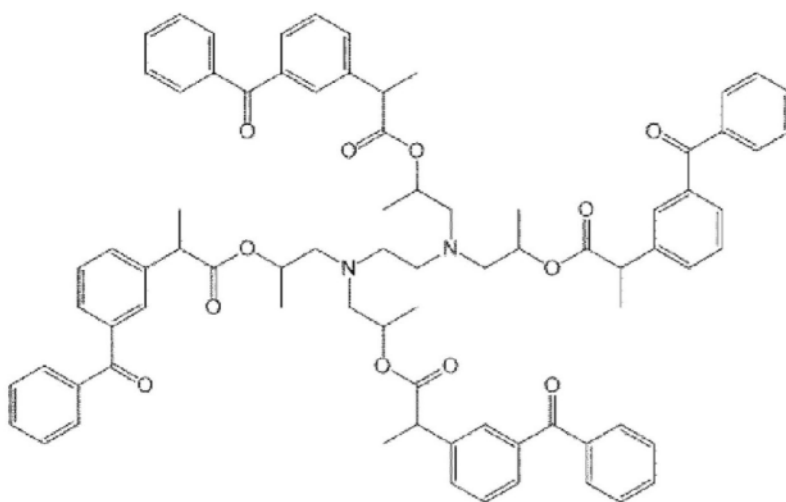
[0060] 苯甲酰基苯基甲基丙烯酰基是指由以下结构表示的基团。*表示键合位点。活性能量射线聚合性化合物在分子内所具有的苯甲酰基苯基甲基丙烯酰基的个数可以为5以下,可以为4以下。



[0062] 作为分子内具有至少2个苯甲酰基苯基甲基丙烯酰基的化合物,例如可举出以下化合物。



[0063]



[0064] 作为光聚合引发剂,例如可举出二苯甲酮、苯偶酰二甲基缩酮、1-羟基环己酮等。光聚合引发剂可以包含1种或2种以上。粘合剂组合物包含光聚合引发剂时,其总含量例如相对于粘合剂组合物的固体成分100质量份可以为0.01质量份~3.0质量份。

[0065] 粘合剂组合物可以包含用于赋予光散射性的微粒、珠(树脂珠、玻璃珠等)、玻璃纤维、基础聚合物以外的树脂、粘合性赋予剂、填充剂(金属粉、其它无机粉末等)、抗氧化剂、紫外线吸收剂、染料、颜料、着色剂、消泡剂、防腐蚀剂、光聚合引发剂等添加剂。

[0066] 第1粘合剂层102可以通过将上述粘合剂组合物的有机溶剂稀释液涂布于基材上使其干燥而形成。第1粘合剂层102也可以使用粘合片而形成,所述粘合片是使用粘合剂组合物而形成的。第1粘合剂层102也可以通过将粘合剂组合物涂布于前面板101或偏振片103的表面使其干燥而形成。作为粘合剂组合物的涂布方法,例如可以利用棒涂法、刮刀涂布法、辊涂法、刮板涂布法、模涂法、凹版涂布法等。使用活性能量射线固化型粘合剂组合物的情况下,可以通过对所形成的粘合剂层照射活性能量射线而成为具有所期望的固化度的粘合剂层。

[0067] 第1粘合剂层102的厚度没有特别限定,例如优选为 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,更优选为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$,也可以为 $10\mu\text{m}$ 以上,还可以为 $20\mu\text{m}$ 以上。

[0068] [偏振片]

[0069] 偏振片103包含线起偏器层。线起偏器层可以为液晶层,该情况下,偏振片103可以为包含除线起偏器层以外的其它液晶层的构成,也可以为不包含除线起偏器层以外的其它液晶层的构成。其它液晶层例如为相位差层。偏振片103例如可以为线偏振片、圆偏振片、椭圆偏振片等。圆偏振片包含线起偏器层和相位差层,由于能够吸收图像显示装置中被反射的外部光线,因此能够对光学层叠体100赋予作为防反射膜的功能。

[0070] 偏振片103的厚度通常为 $5\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $20\mu\text{m}$ 以上,还可以为 $25\mu\text{m}$ 以上,还可以为 $30\mu\text{m}$ 以上。另外,偏振片103的厚度优选为 $80\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $60\mu\text{m}$ 以下。

[0071] (线起偏器层)

[0072] 线起偏器层具有使自然光等非偏振光的光线中某一个方向的线偏振光选择性地透过的功能。以下,也将线起偏器层简称为起偏器层。起偏器层可以为吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸层,也可以为包含聚合性液晶化合物的固化物和二色性色素且二色性色素在聚合性液晶化合物的固化物中分散并取向的液晶层。二色性色素是指具有分子的长轴方向的吸光度与短轴方向的吸光度不同的性质的色素。起偏器层为液晶层时,与吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸层相比,对弯曲方向没有限制,因而优选。

[0073] (作为吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸层的起偏器层)

[0074] 作为吸附有二色性色素的拉伸膜的起偏器层通常可以经由如下工序来制造,即,将聚乙烯醇系树脂膜进行单轴拉伸的工序,通过将聚乙烯醇系树脂膜用碘等二色性色素进行染色来吸附该二色性色素的工序,将吸附有二色性色素的聚乙烯醇系树脂膜用硼酸水溶液进行处理的工序,以及在基于硼酸水溶液的处理后进行水洗的工序。

[0075] 起偏器层的厚度通常为 $30\mu\text{m}$ 以下,优选为 $18\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $15\mu\text{m}$ 以下。使起偏器层的厚度变薄对偏振片103的薄膜化有利。起偏器层的厚度通常为 $1\mu\text{m}$ 以上,例如可以为 $5\mu\text{m}$ 以上。

[0076] 聚乙烯醇系树脂通过将聚乙酸乙烯酯系树脂皂化而得到。作为聚乙酸乙烯酯系树脂,除了作为乙酸乙烯酯的均聚物的聚乙酸乙烯酯以外,也可以使用乙酸乙烯酯与可与其共聚的其它单体的共聚物。作为可与乙酸乙烯酯共聚的其它单体,例如可举出不饱和羧酸系化合物、烯烃系化合物、乙烯基醚系化合物、不饱和砜系化合物、具有铵基的(甲基)丙烯

酰胺系化合物。

[0077] 聚乙烯醇系树脂的皂化度通常为85摩尔%~100摩尔%左右,优选为98摩尔%以上。聚乙烯醇系树脂可以被改性,可以使用被醛类改性而得的聚乙烯醇缩甲醛、聚乙烯醇缩乙醛等。聚乙烯醇系树脂的聚合度通常为1000~10000,优选为1500~5000。

[0078] 作为吸附有二色性色素的拉伸层的起偏器层通常可以经由如下工序来制造,即将包含上述聚乙烯醇系树脂的涂布液涂布于基材膜上的工序,对所得到的层叠膜进行单轴拉伸的工序,通过将经单轴拉伸后的层叠膜的聚乙烯醇系树脂层用二色性色素染色而使其吸附该二色性色素制成起偏器层的工序,将吸附有二色性色素的膜用硼酸水溶液进行处理的工序,以及在基于硼酸水溶液的处理后进行水洗的工序。用于形成起偏器层的基材膜也可以作为起偏器层的保护层使用。也可以根据需要将基材膜从起偏器层上剥离除去。基材膜的材料和厚度可以与后述的热塑性树脂膜的材料和厚度同样。

[0079] 作为吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸层的起偏器层可以直接作为偏振片的构成要素使用,也可以在其单面或两面形成保护层而作为偏振片的构成要素使用。作为保护层,可以使用后述的热塑性树脂膜。

[0080] 对于热塑性树脂膜,例如可以举出环聚烯烃系树脂膜;由三乙酰纤维素、二乙酰纤维素等树脂构成的乙酸纤维素系树脂膜;由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等树脂构成的聚酯系树脂膜;聚碳酸酯系树脂膜;(甲基)丙烯酸系树脂膜;聚丙烯系树脂膜等本领域公知的膜。起偏器层与保护层可以介由后述的贴合层进行层叠。

[0081] 从薄型化的观点考虑,热塑性树脂膜的厚度通常为100 μm 以下,优选为80 μm 以下,更优选为60 μm 以下,进一步优选为40 μm 以下,更进一步优选为30 μm 以下,另外,通常为5 μm 以上,优选为10 μm 以上。

[0082] 也可以在热塑性树脂膜上形成硬涂层。硬涂层可以形成于热塑性树脂膜的一个面,也可以形成于两面。通过设置硬涂层,能够制成提高了硬度和耐划痕性的热塑性树脂膜。硬涂层可以与上述在树脂膜上形成的硬涂层同样地形成。

[0083] (作为液晶层的起偏器层)

[0084] 用于形成液晶层的聚合性液晶化合物为具有聚合性反应基团且表现出液晶性的化合物。聚合性反应基团为参与聚合反应的基团,优选光聚合性反应基团。光聚合性反应基团是指可以通过由光聚合引发剂产生的活性自由基、酸等而参与聚合反应的基团。作为光聚合性官能团,可举出乙烯基、乙烯基氧基、1-氯乙烯基、异丙烯基、4-乙烯基苯基、丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、氧杂环丙烷基、氧杂环丁烷基等。其中,优选丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、乙烯基氧基、氧杂环丙烷基和氧杂环丁烷基,更优选丙烯酰氧基。聚合性液晶化合物的种类没有特别限定,可以使用棒状液晶化合物、圆盘状液晶化合物和它们的混合物。聚合性液晶化合物的液晶性可以为热致性液晶或溶致性液晶,作为相序结构,可以为向列相液晶或近晶相液晶。

[0085] 对于作为液晶层的起偏器层中使用的二色性色素,优选在300~700nm的范围具有极大吸收波长(λ_{MAX})。作为这样的二色性色素,例如,可举出吡啶色素、啉色素、花青色素、茶色素、偶氮色素和蒽醌色素等,其中,优选偶氮色素。作为偶氮色素,可举出单偶氮色素、双偶氮色素、三偶氮色素、四偶氮色素和芪偶氮色素等,优选为双偶氮色素和三偶氮色

素。二色性色素可以单独或组合2种以上,优选组合3种以上。特别是,更优选组合3种以上的偶氮化合物。二色性色素的一部分可以具有反应性基团,另外也可以具有液晶性。

[0086] 作为液晶层的起偏器层例如可以通过在形成于基材膜上的取向膜上涂布包含聚合性液晶化合物和二色性色素的起偏器层形成用组合物,使聚合性液晶化合物聚合并固化而形成。也可以通过在基材膜上涂布起偏器层形成用组合物形成涂膜,将该涂膜与基材膜一起拉伸而形成起偏器层。用于形成起偏器层的基材膜也可以作为起偏器层的保护层使用。基材膜的材料和厚度与上述热塑性树脂膜的材料和厚度同样即可。

[0087] 作为包含聚合性液晶化合物和二色性色素的起偏器层形成用组合物和使用该组合物的起偏器层的制造方法,可以例示日本特开2013-37353号公报、日本特开2013-33249号公报、日本特开2017-83843号公报等中记载的技术方案。起偏器层形成用组合物除了聚合性液晶化合物和二色性色素以外,也可以进一步包含溶剂、聚合引发剂、交联剂、流平剂、抗氧化剂、增塑剂、敏化剂等添加剂。这些成分可以分别仅使用1种,也可以组合2种以上使用。

[0088] 起偏器层形成用组合物可以含有的聚合引发剂为可以引发聚合性液晶化合物的聚合反应的化合物,在能够以更低温条件下引发聚合反应的方面上,优选光聚合性引发剂。具体而言,可举出能够通过光的作用而产生活性自由基或酸的光聚合引发剂,其中,优选通过光的作用而产生自由基的光聚合引发剂。聚合引发剂的含量相对于聚合性液晶化合物的总量100重量份,优选为1质量份~10质量份,更优选为3质量份~8质量份。在该范围内时,聚合性基团的反应充分进行,并且容易使液晶化合物的取向状态稳定化。

[0089] 作为液晶层的起偏器层的厚度通常为10 μm 以下,优选为0.5 μm ~8 μm ,更优选为1 μm ~5 μm 。

[0090] 作为液晶层的起偏器层可以不剥离除去基材膜而作为线偏振片使用,也可以将基材膜从起偏器层上剥离除去而作为线偏振片。作为液晶层的起偏器层也可以在其单面或双面形成保护层而作为线偏振片使用。作为保护层,可以使用上述热塑性树脂膜。

[0091] 作为液晶层的起偏器层可以以保护起偏器层等为目的而在起偏器层的单面或两面具有罩面层。罩面层例如可以通过在起偏器层上涂布用于形成罩面层的材料(组合物)而形成。作为构成罩面层的材料,例如可举出光固化性树脂、水溶性聚合物等。作为构成罩面层的材料,可以使用(甲基)丙烯酸系树脂、聚乙烯醇系树脂等。

[0092] 偏振片103在其具有相位差层的情况下,通常为从第1粘合剂层102侧朝向第2粘合剂层104侧依次具有线起偏器层和相位差层的构成。构成偏振片103且与第1粘合剂层102相接的最外层优选为在起偏器层的形成中使用的基材膜或保护层。

[0093] (相位差层)

[0094] 相位差层可以为1层,也可以为2层以上。相位差层可以以相位差层叠体的形式构成,所述相位差层叠体是保护其表面的罩面层、支撑相位差层的基材膜等层叠而成的。偏振片为圆偏振片时,对于相位差层,可举出包含 $\lambda/4$ 层、进而包含 $\lambda/2$ 层或正C层中的至少任一者的构成。相位差层包含 $\lambda/2$ 层时,从线起偏器层侧起依次层叠有 $\lambda/2$ 层和 $\lambda/4$ 层。相位差层包含正C层时,可以从线起偏器层侧依次层叠有 $\lambda/4$ 层和正C层,也可以从线起偏器层侧起依次层叠有正C层和 $\lambda/4$ 层。相位差层的厚度例如为0.1 μm ~10 μm ,优选为0.5 μm ~8 μm ,更优选为1 μm ~6 μm 。

[0095] 相位差层可以由作为偏振片的保护层材料所例示的树脂膜形成,也可以为由聚合性液晶化合物的固化物构成的液晶层。相位差层可以具有用于将 $\lambda/4$ 层与 $\lambda/2$ 层或正C层贴合的贴合层。

[0096] 将聚合性液晶化合物固化而形成相位差层时,相位差层可以通过将包含聚合性液晶化合物的组合物涂布于基材膜并使其固化而形成。可以在基材膜与涂布层之间形成取向膜。基材膜的材料和厚度可以与上述热塑性树脂膜的材料和厚度相同。由将聚合性液晶化合物固化而成的层形成相位差层时,相位差层可以以具有取向层和基材膜的相位差层叠体的形态组装于光学层叠体,也可以以具有取向膜的相位差层叠体的形态组装于光学层叠体。相位差层可以介由贴合层与线偏振片贴合。

[0097] [第2粘合剂层]

[0098] 第2粘合剂层104贴合于偏振片103的与贴合有第1粘合剂层102的表面相反的一侧的表面。第2粘合剂层104可以由1层构成,也可以由2层以上构成,优选由1层构成。

[0099] 构成第2粘合剂层104的粘合剂组合物的组成和配合成分、粘合剂组合物的类型(是否为活性能量射线固化型、热固化型等)、可配合于粘合剂组合物的添加剂、第2粘合剂层的制作方法、第2粘合剂层的厚度等与上述的第1粘合剂层102的说明中示出的内容相同。第2粘合剂层104在粘合剂组合物的组成和配合成分、厚度等方面,可以与第1粘合剂层102相同或不同。第2粘合剂层104的表面可以贴合有剥离膜105。

[0100] 对象侧面100a中,从能够进一步抑制裂纹产生的观点考虑,第2粘合剂层104的侧面的表面粗糙度 R_a 优选为 $7\mu\text{m}$ 以下、进而为 $4\mu\text{m}$ 以下,优选为 $1\mu\text{m}$ 以上、进而为 $2\mu\text{m}$ 以上。表面粗糙度 R_a 为根据实施例中记载的方法而测定的值。

[0101] [贴合层]

[0102] 光学层叠体100可以包含用于将2个层接合的贴合层。贴合层为由粘合剂或粘接剂构成的层。作为贴合层的材料的粘合剂可以使用与构成上述第1粘合剂层102的粘合剂组合物相同的粘合剂组合物。贴合层也可以使用其它粘合剂、例如与构成第1粘合剂层102的粘合剂不同的(甲基)丙烯酸系粘合剂、苯乙烯系粘合剂、有机硅系粘合剂、橡胶系粘合剂、聚氨酯系粘合剂、聚酯系粘合剂、环氧系共聚物粘合剂等。

[0103] 对于作为贴合层的材料的粘接剂,例如可以将水系粘接剂、活性能量射线固化型粘接剂等中的1种或2种以上组合而形成。作为水系粘接剂,例如可以举出聚乙烯醇系树脂水溶液、水系二液型聚氨酯系乳液粘接剂等。活性能量射线固化型粘接剂为通过照射紫外线等活性能量射线而固化的粘接剂,例如可以举出包含聚合性化合物和光聚合性引发剂的粘接剂、包含光反应性树脂的粘接剂、包含粘结剂树脂和光反应性交联剂的粘接剂等。作为上述聚合性化合物,可以举出光固化性环氧系单体、光固化性丙烯酸系单体、光固化性氨基甲酸酯系单体等光聚合性单体、以及来自这些单体的低聚物等。作为上述光聚合引发剂,可以举出包含照射紫外线等活性能量射线而产生中性自由基、阴离子自由基、阳离子自由基这样的活性种的物质的化合物。

[0104] 贴合层的厚度例如可以为 $1\mu\text{m}$ 以上,优选为 $1\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$,更优选为 $2\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$,进一步优选为 $2.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

[0105] 介由贴合层而贴合的对置的二个表面可以预先进行电晕处理、等离子体处理、火焰处理等,也可以具有底漆层等。

[0106] [背面板]

[0107] 作为背面板,可以使用可透过光的板状体、通常的显示装置中使用的构成要素等。

[0108] 背面板的厚度例如可以为 $5\mu\text{m}\sim 2000\mu\text{m}$,优选为 $10\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$,更优选为 $15\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 。

[0109] 作为背面板中使用的板状体,可以仅由1层构成,也可以由2层以上构成,可以使用在前面板101中叙述过的板状体所例示的构成。

[0110] 作为背面板中使用的通常的显示装置所采用的构成要素,例如可举出触控传感器面板、有机EL显示元件等。

[0111] (触控传感器面板)

[0112] 触控传感器面板只要是具有可检测被触摸的位置的传感器(即触控传感器)的面板,就没有限定。触控传感器的检测方式没有限定,可例示电阻膜方式、静电电容耦合方式、光传感器方式、超声波方式、电磁感应耦合方式、表面弹性波方式等触控传感器面板。由于成本低,因此优选使用电阻膜方式、静电电容耦合方式的触控传感器面板。

[0113] 作为电阻膜方式的触控传感器的一个例子,可举出由彼此相向配置的一对基板、夹持于这一对基板之间的绝缘性隔离件、在各基板的内侧的前表面作为电阻膜而设置的透明导电膜、以及触摸位置检测电路构成的部件。设置有电阻膜方式的触控传感器的图像显示装置中,触摸前面板的表面时,对置的电阻膜短路,电流在电阻膜中流过。触摸位置检测电路检测到此时的电压的变化,从而检测被触摸的位置。

[0114] 作为静电电容耦合方式的触控传感器的一个例子,可举出由基板、设置于基板整面的位置检测用透明电极、和触摸位置检测电路构成的部件。在设置有静电电容耦合方式的触控传感器的图像显示装置中,触摸前面板的表面时,透明电极在被触摸的点介由人体的静电电容而接地。触摸位置检测电路检测到透明电极的接地,从而检测到被触摸的位置。

[0115] 触控传感器面板的厚度例如可以为 $5\mu\text{m}\sim 2000\mu\text{m}$,优选为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,进一步优选为 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0116] 触控传感器面板可以为在基材膜上形成有触控传感器的图案的部件。基材膜的例示可以与上述热塑性树脂膜的说明中的例示相同。另外,触控传感器面板也可以从基材膜介由粘合剂层转印到被覆物。触控传感器图案的厚度例如可以为 $1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

[0117] <光学层叠体的制造方法>

[0118] 光学层叠体的制造方法具备如下工序:准备依次具备前面板101、第1粘合剂层102、偏振片103和第2粘合剂层104的光学层叠膜的工序,以及将上述光学层叠膜由激光切断而形成上述对象侧面的工序。所得到的光学层叠体为与上述的光学层叠体100同样的光学层叠体。

[0119] 光学层叠膜具有与光学层叠体100同样的层结构。构成光学层叠膜的各层可以由粘合剂层等贴合层进行贴合。贴合时,为了提高密合性,优选对贴合面的一方或两方实施电晕处理等表面活化处理。

[0120] 将光学层叠膜由激光切断时,从光学层叠膜的前面板101侧或相反的一侧照射激光,切断光学层叠膜,得到光学层叠体100。此时,同时形成对象侧面100a。激光的照射条件可以为上述<光学层叠体>中记载的条件。

[0121] <显示装置>

[0122] 光学层叠体100可以在显示装置中使用。显示装置没有特别限定,例如可举出有机EL显示装置、无机EL显示装置、液晶显示装置、场致发光显示装置等图像显示装置。包含光学层叠体100的显示装置表现出优异的弯曲耐久性,能够作为可弯曲或卷绕等的柔性显示器使用。

[0123] 在构建显示装置时,光学层叠体100可以例如介由第2粘合剂层104贴合于显示面板的可视侧来使用。

[0124] 实施例

[0125] 以下,举出实施例对本发明进行更详细的说明,但本发明并不限于此。

[0126] <实施例1>

[0127] (带有粘合剂层的前面板的制作)

[0128] 准备在基材膜的一面形成有硬涂层的厚度50 μ m的视窗膜(基材膜40 μ m,硬涂层10 μ m,纵179mm $\times$ 横106mm)作为前面板101,准备(甲基)丙烯酸系粘合剂层(厚度25 μ m,纵179mm $\times$ 横106mm)作为第1粘合剂层102。视窗膜的基材膜为聚酰亚胺系树脂膜,硬涂层为由包含末端具有多官能丙烯酸基的树枝状化合物的组合物形成的层。然后,对视窗膜的基材膜面和第1粘合剂层102的贴合于视窗膜的基材膜面的面进行电晕处理后,将视窗膜与第1粘合剂层102贴合而得到带有粘合剂层的前面板(由前面板101和第1粘合剂层102构成的层叠体)。电晕处理在频率20kHz、电压8.6kV、功率2.5kW、速度6m/分钟的条件下进行。

[0129] (带有粘合剂层的圆偏振片的制作)

[0130] 将光取向膜形成于厚度25 μ m的三乙酰纤维素(TAC)膜后,将包含二色性色素和聚合性液晶化合物的组合物涂布到光取向膜上,进行取向、固化而得到厚度2.5 μ m的线起偏器层。在该线起偏器层上涂布丙烯酸系树脂组合物,使其固化而得到厚度1 μ m的罩面层。在该罩面层上贴合包含聚合性液晶化合物聚合并固化而成的相位差层的相位差层叠体(厚度16 μ m,层构成:粘合剂层(厚度5 μ m)/由将液晶化合物固化而成的相位差层和取向膜构成的 $\lambda/4$ 板(厚度3 μ m)/粘合剂层(厚度5 μ m)/由将液晶化合物固化而成的相位差层和取向膜构成的正C层(厚度3 μ m)]。得到由此制作的圆偏振片(“TAC/线起偏器层/相位差层叠体”的层构成,厚度44.5 μ m,纵179mm $\times$ 横106mm)。然后,对圆偏振片的相位差层叠体侧的表面和预先准备的第2粘合剂层104(使用与第1粘合剂层102相同的构成)的贴合于圆偏振片的面进行电晕处理后,将圆偏振片与粘合剂层贴合而得到带有粘合剂层的圆偏振片(由偏振片103和第2粘合剂层104构成的层叠体)。第2粘合剂层104的与圆偏振片相反的一侧的表面保持贴合有剥离膜105的状态。

[0131] (光学层叠体的制作)

[0132] 对带有粘合剂层的前面板的粘合剂层(第1粘合剂层102)的面和带有粘合剂层的圆偏振片的TAC面实施电晕处理,以实施电晕处理后的面为内侧的方式将带有粘合剂层的前面板与带有粘合剂层的圆偏振片层叠,使用辊式贴合机进行贴合,得到光学层叠膜。对所得到的光学层叠膜从前面板101侧照射CO₂激光(LPTECH公司制,LPTSLC-M,连续波振荡),切断为20mm $\times$ 100mm的大小而得到光学层叠体100(前面板101/第1粘合剂层102/偏振片103(TAC/线起偏器层/相位差层叠体)/第2粘合剂层104/剥离膜105)。光学层叠体的俯视形状为方形形状,使利用激光而得到的切断面遍及整周而构成侧面。激光用透镜进行聚焦,使焦点对准光学层叠体的前面板101侧的表面。激光的照射在表1所记载的移动速度条件和输出

条件下进行。对于由此得到的各实施例和各比较例的光学层叠体,利用后述方法来测定对象侧面中的第1粘合剂层和第2粘合剂层的表面粗糙度Ra。

[0133] (显示层叠体的模拟成型体的准备)

[0134] 由聚酰亚胺系树脂组合物形成树脂成型体,将其准备作为显示层叠体的模拟成型体(代替有机EL面板)。该模拟成型体的厚度为113 μm 。对得到的模拟成型体照射CO₂激光(LPTECH公司制,LPTSLC—M,连续波振荡),切断为22mm×112mm的大小。激光的照射在移动速度240mm/秒、输出功率24W的条件下进行。

[0135] (弯曲试验片的准备)

[0136] 将对贴附于光学层叠体100的第2粘合剂层104的剥离膜105剥离而露出的面和模拟成型体所贴合的面实施电晕处理,以实施电晕处理后的面为内侧的方式将光学层叠体与模拟成型层叠,使用辊式贴合机进行贴合,得到弯曲试验片。对由此得到的包含各实施例和各比较例的光学层叠体100的弯曲试验片进行后述的弯曲试验。

[0137] [表面粗糙度Ra的测定]

[0138] 将各实施例和各比较例的光学层叠体100以由激光的照射而切断的一个切断面(对象侧面)为观察对象的方式安装于夹具。利用3D激光显微镜(VK-9510,KEYENCE公司制),对第1粘合剂层102的截面和第2粘合剂层104的截面进行观察。对于第1粘合剂层102和第2粘合剂层104,算出不包括距周边部1 μm 的范围内的区域在内的层叠方向20 μm ×周向200 μm 的大小的任意区域(对于第1粘合剂层102为侧面102a)的算术平均粗糙度Ra,将其作为表面粗糙度Ra。

[0139] [弯曲试验]

[0140] 弯曲试验在温度25℃下进行。将弯曲试验片以平坦状态(未弯曲的状态)设置于弯曲试验机(F1—2SV,Forehu公司制)中,以前面板侧为内侧的方式且以对置的前面板间的距离为3.0mm的方式(弯曲半径1.5mm)使弯曲试验片弯曲180°。然后,恢复到原来的平坦状态。将一系列的操作进行1次时计为弯曲次数1次,重复进行该弯曲操作。弯曲速度为1次/1秒。将因弯曲操作而弯曲的区域中产生裂纹、粘合剂层的浮起时的弯曲次数记录为极限弯曲次数。按照以下基准对极限弯曲次数进行评价。

[0141] A:极限弯曲次数为60万次以上,

[0142] B:极限弯曲次数为30万次以上且小于60万次,

[0143] C:极限弯曲次数为10万次以上且小于30万次,

[0144] D:极限弯曲次数为2万次以上且小于10万次,

[0145] E:极限弯曲次数小于2万次。

[0146] 在表1中示出将实施例1~3、比较例1~4的光学层叠体100供于弯曲试验的结果。

[0147] [表1]

		实施例1	实施例2	实施例3	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
[0148]	光学层叠体的制作							
	激光的输出(W)	7.9	7.7	4.7	3.7	1.5	1.9	0.9
	激光的速度(mm/sec)	320	320	200	200	80	80	40
	表面粗糙度的测定							
	第1粘合剂层的Ra(μm)	3	5	6	11	15	18	34
	第2粘合剂层的Ra(μm)	2	3	2	3	5	6	3
	弯曲试验	A	B	B	D	E	E	E

[0149] 符号说明

[0150] 100光学层叠体,100a对象侧面,101前面板,102第1粘合剂层,102a第1粘合剂层的侧面,103偏振片,104第2粘合剂层,105剥离膜。

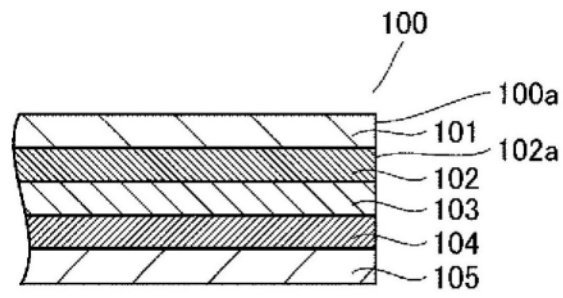


图1