



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118528613 A
(43) 申请公布日 2024.08.23

(21) 申请号 202410190596.X

B32B 7/12 (2006.01)

(22) 申请日 2024.02.20

C03C 27/12 (2006.01)

(30) 优先权数据

2023-026213 2023.02.22 JP

B60K 35/23 (2024.01)

(71) 申请人 中央玻璃产品株式会社

G02B 1/10 (2015.01)

地址 日本三重县

G02B 1/14 (2015.01)

(72) 发明人 森直也 坂田元气 泉谷健介

G02B 5/08 (2006.01)

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事
务所(普通合伙) 11413

G02B 5/22 (2006.01)

专利代理人 陈玲 刘继富

G02B 5/26 (2006.01)

(51) Int.Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

B32B 27/06 (2006.01)

G02F 1/1334 (2006.01)

B32B 17/06 (2006.01)

G02F 1/137 (2006.01)

B32B 33/00 (2006.01)

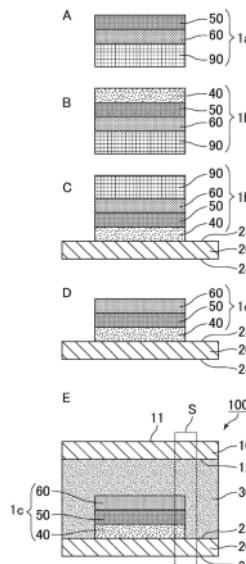
权利要求书2页 说明书17页 附图5页

(54) 发明名称

夹层玻璃的制造方法、功能性膜以及夹层玻
璃

(57) 摘要

本发明提供一种适合保护功能层免受劣化因素影响的夹层玻璃的制造方法。一种夹层玻璃的制造方法，在该制造方法中，准备功能性膜、玻璃板(α)及玻璃板(β)，上述功能性膜依次层叠有基材、保护层、功能层以及黏合剂层，使上述黏合剂层与玻璃板(α)接触，将上述功能性膜粘贴在上述玻璃板(α)，从上述功能性膜除去上述基材使保护层露出，设置树脂中间膜以覆盖上述保护层，通过上述树脂中间膜贴合玻璃板(β)而制造夹层玻璃。



1. 一种夹层玻璃的制造方法，在所述制造方法中，
准备功能性膜、玻璃板 α 及玻璃板 β ，所述功能性膜依次层叠有基材、保护层、功能层以及黏合剂层，
使所述黏合剂层与玻璃板 α 接触，将所述功能性膜粘贴在所述玻璃板 α ，从所述功能性膜除去所述基材而使保护层露出，
设置树脂中间膜以覆盖所述保护层，通过所述树脂中间膜贴合玻璃板 β 而制造夹层玻璃。
2. 根据权利要求1所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述功能层为相位差层、偏振光反射层、红外反射层、红外吸收层或可见光吸收层。
3. 根据权利要求1所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述功能层为包含液晶材料的光学功能层。
4. 根据权利要求3所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述液晶材料为向列型液晶。
5. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述保护层为固化性树脂层、热塑性树脂层或无机材料层。
6. 根据权利要求5所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述固化性树脂层为选自环氧树脂、聚氨酯树脂以及多烯多硫醇树脂中的至少一种。
7. 根据权利要求5所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述热塑性树脂层为选自(甲基)丙烯酸树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯以及三乙酰纤维素中的至少一种。
8. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述保护层、所述功能层以及所述黏合剂层的厚度的合计为 $35\mu\text{m}$ 以下。
9. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述功能性膜仅粘贴在所述玻璃板 α 的表面的一部分。
10. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述黏合剂层的厚度为 $100\mu\text{m}$ 以下。
11. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
在所述黏合剂层中不包含增塑剂。
12. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述树脂中间膜包含20重量%以上的增塑剂。
13. 根据权利要求1或2所述的夹层玻璃的制造方法，其中，
所述玻璃板 α 和所述玻璃板 β 弯曲。
14. 一种功能性膜，其依次层叠有基材、保护层以及功能层。
15. 根据权利要求14所述的功能性膜，其中，
在所述功能层上还设置有黏合剂层。
16. 根据权利要求15所述的功能性膜，其中，
在所述黏合剂层中不包含增塑剂。
17. 一种夹层玻璃，其具有玻璃板 α 、玻璃板 β 、功能性膜、以及位于所述玻璃板 α 与所述玻璃板 β 之间的树脂中间膜，所述功能性膜粘贴在所述玻璃板 α 的、与所述玻璃板 β 相向的

面，

所述功能性膜依次层叠有黏合剂层、功能层以及保护层，所述黏合剂层粘贴在所述玻璃板 α ，

所述保护层的正面被所述树脂中间膜覆盖。

18. 一种夹层玻璃的制造方法，在所述制造方法中，

准备功能性膜、玻璃板 α 及玻璃板 β ，所述功能性膜依次层叠有基材、功能层以及黏合剂层，

使所述黏合剂层与玻璃板 α 接触，将所述功能性膜粘贴在所述玻璃板 α ，从所述功能性膜除去所述基材而使功能层露出，

在所述功能层上形成保护层，

设置树脂中间膜以覆盖所述保护层，通过所述树脂中间膜贴合玻璃板 β 而制造夹层玻璃。

夹层玻璃的制造方法、功能性膜以及夹层玻璃

技术领域

[0001] 本发明涉及夹层玻璃的制造方法、功能性膜以及夹层玻璃。

背景技术

[0002] 近年来,进行了对汽车搭载抬头显示(以下记载为HUD)功能的开发。HUD是指如下技术:通过将影像投影在汽车的前挡风玻璃、组合器这样的透明板,并由驾驶员识别形成于透明板的虚像,由此使驾驶员在驾驶中不太移动视线就能够获取汽车的信息。

[0003] 当前大致分为使透明板为楔形的类型和在透明板上对偏振影像进行投影的类型。在对偏振影像进行投影的类型中,大多在透明板内设置有操控偏振光的行为的功能层。

[0004] 在专利文献1中,作为能够用作功能层的光学膜,记载了具有(A)光学功能层和(B)阻隔层的光学膜。(B)阻隔层是包含(B-1)热塑性树脂和(B-2)紫外线固化树脂的树脂组合物的固化物。通过设置(B)阻隔层,能够保护作为(A)光学功能层设置的相位差元件免受劣化因素影响。

[0005] 此外,为了使汽车的前挡风玻璃具有热反射功能,在专利文献2和专利文献3中公开了将热反射膜等功能性膜夹在两张中间膜间并夹在夹层玻璃中。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开第2021/039394号;

[0009] 专利文献2:日本特开2009-035439号;

[0010] 专利文献3:日本特开2009-035440号。

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 专利文献1中为光学膜10夹在两张中间膜201中的结构,并且劣化因素为夹层玻璃用中间膜所包含的增塑剂,因此为了保护光学功能层免受劣化因素影响,需要在光学功能层的双面设置阻隔层,或使一个面具有阻隔层102并使另一个面为支承基板等,来保护光学功能层的双面。

[0013] 此外,在专利文献2和专利文献3中,也可能因中间膜的增塑剂导致热反射膜劣化。

[0014] 本发明是为了应对上述问题而完成的,其目的在于提供一种适合保护功能层免受劣化因素影响的夹层玻璃的制造方法。

[0015] 用于解决问题的方案

[0016] 本发明人进行深入研究,结果发现,不在功能层的双面设置中间膜,将功能层的单面粘贴于玻璃,从而功能层与中间膜的接触面仅为玻璃粘贴面的相反侧的面,在该面设置保护膜,由此能够实现功能层的保护,从而完成本发明。

[0017] 本发明如下所示。

[0018] 本发明(1)为一种夹层玻璃的制造方法,准备功能性膜、玻璃板 α 和玻璃板 β ,上述

功能性膜依次层叠有基材、保护层、功能层以及黏合剂层，使上述黏合剂层与玻璃板 α 接触，将上述功能性膜粘贴在上述玻璃板 α ，从上述功能性膜除去上述基材而使保护层露出，设置树脂中间膜以覆盖上述保护层，通过上述树脂中间膜贴合玻璃板 β 而制造夹层玻璃。

[0019] 本发明(2)为根据(1)所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述功能层为相位差层、偏振光反射层、红外反射层、红外吸收层、或可见光吸收层。

[0020] 本发明(3)为根据(1)或(2)所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述功能层为包含液晶材料的光学功能层。

[0021] 本发明(4)为根据(3)所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述液晶材料为向列型液晶。

[0022] 本发明(5)为根据(1)~(4)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述保护层为固化性树脂层、热塑性树脂层、或无机材料层。

[0023] 本发明(6)为根据(5)所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述固化性树脂层为选自环氧树脂、聚氨酯树脂、以及多烯多硫醇树脂中的至少一种。

[0024] 本发明(7)为根据(5)或(6)所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述热塑性树脂层为选自(甲基)丙烯酸树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯以及三乙酰纤维素中的至少一种。

[0025] 本发明(8)为根据(1)~(7)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述保护层、上述功能层以及上述黏合剂层的厚度的合计为35 μm 以下。

[0026] 本发明(9)为根据(1)~(8)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述功能性膜仅粘贴在上述玻璃板 α 的表面的一部分。

[0027] 本发明(10)为根据(1)~(9)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述黏合剂层的厚度为100 μm 以下。

[0028] 本发明(11)为根据(1)~(10)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，在上述黏合剂层中不包含增塑剂。

[0029] 本发明(12)为根据(1)~(11)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述树脂中间膜包含20重量%以上的增塑剂。

[0030] 本发明(13)为根据(1)~(12)中任一项所述的夹层玻璃的制造方法，其中，上述玻璃板 α 和上述玻璃板 β 弯曲。

[0031] 本发明(14)为一种功能性膜，其依次层叠有基材、保护层以及功能层。

[0032] 本发明(15)为根据(14)所述的功能性膜，其中，在上述功能层上还设置有黏合剂层。

[0033] 本发明(16)为根据(15)所述的功能性膜，其中，在上述黏合剂层中不包含增塑剂。

[0034] 本发明(17)为一种夹层玻璃，其具有玻璃板 α 、玻璃板 β 、功能性膜、以及位于上述玻璃板 α 与上述玻璃板 β 之间的树脂中间膜，上述功能性膜粘贴在上述玻璃板 α 的、与上述玻璃板 β 相向的面，上述功能性膜依次层叠有黏合剂层、功能层以及保护层，上述黏合剂层粘贴在上述玻璃板 α ，上述保护层的正面被上述树脂中间膜覆盖。

[0035] 本发明(18)为一种夹层玻璃的制造方法，准备功能性膜、玻璃板 α 和玻璃板 β ，上述功能性膜依次层叠有基材、功能层以及黏合剂层，使上述黏合剂层与玻璃板 α 接触，将上述功能性膜粘贴在上述玻璃板 α ，从上述功能性膜除去上述基材而使功能层露出，在上述功能层上形成保护层，设置树脂中间膜以覆盖上述保护层，通过上述树脂中间膜贴合玻璃板 β 而

制造夹层玻璃。

[0036] 发明效果

[0037] 通过本发明,能够提供一种适合保护功能层免受劣化因素影响的夹层玻璃的制造方法。

附图说明

[0038] 图1的图1A、图1B、图1C、图1D、以及图1E为示意性示出本发明的夹层玻璃的制造方法的工序的一个例子的工序图。

[0039] 图2为示出保护层、功能层以及黏合剂层的厚度的合计值与透视畸变的关系的图表。

[0040] 图3为示意性示出包含本发明的夹层玻璃的抬头显示装置的结构的一个例子的剖视图。

[0041] 图4为示意性示出包含本发明的夹层玻璃的抬头显示装置的结构的另一个例子的剖视图。

[0042] 图5的图5A、图5B、图5C、图5D、以及图5E为示意性示出本发明的夹层玻璃的制造方法的工序的一个例子的工序图。

具体实施方式

[0043] 使用附图对本发明的实施方式的夹层玻璃的制造方法、功能性膜以及夹层玻璃进行说明。

[0044] 此外,也分别使用附图对使用了上述夹层玻璃的抬头显示装置进行说明。

[0045] [本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式]

[0046] 在本说明书中,作为本发明的夹层玻璃的制造方法,记载了两种方式。

[0047] 本发明的夹层玻璃的制造方法之中的第一方式为一种夹层玻璃的制造方法,准备依次层叠有基材、保护层、功能层以及黏合剂层的功能性膜、玻璃板 α 和玻璃板 β ,使上述黏合剂层与玻璃板 α 接触,将上述功能性膜粘贴在上述玻璃板 α ,从上述功能性膜除去上述基材而使保护层露出,设置树脂中间膜以覆盖上述保护层,通过上述树脂中间膜贴合玻璃板 β 而制造夹层玻璃。

[0048] 以下,对本发明的夹层玻璃的制造方法之中的第一方式进行说明。在以下的说明中,在仅提到本发明的夹层玻璃的制造方法的情况下,是指本发明的夹层玻璃的制造方法之中的第一方式。

[0049] 图1A、图1B、图1C、图1D、以及图1E为示意性示出本发明的夹层玻璃的制造方法的工序的一个例子的工序图。

[0050] 对在本发明的夹层玻璃的制造方法中使用的功能性膜进行说明。

[0051] 图1A和图1B示出准备功能性膜的步骤的一个例子。图1A示出层叠有基材90、保护层60以及功能层50的功能性膜1a,图1B示出在功能性膜1a的功能层50上形成有黏合剂层40的功能性膜1b。

[0052] 在本发明的夹层玻璃的制造方法中,准备依次层叠有基材、保护层、功能层以及黏合剂层的功能性膜(图1B所示的功能性膜1b)。

[0053] 作为基材,可举出(甲基)丙烯酸树脂(PMMA)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、三乙酰纤维素(TAC)、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚砜、环烯烃聚合物、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等。

[0054] 基材可以是透明的片,也可以是非透明的片。

[0055] 为了使向玻璃板粘贴功能性膜的操作性稳定,基材优选具有一定程度的厚度,基材的厚度更优选为40 μm 以上,进一步优选为60 μm 以上。另一方面,基材的厚度也可以为200 μm 以下。

[0056] 在功能性膜设置在夹层玻璃的一部分的情况下,基材、保护层、功能层以及黏合剂层的厚度的合计变大,因此当以残留了基材的状态制作夹层玻璃时,功能性膜的轮廓部分处的透视畸变变大。特别是在基材的厚度为40 μm 以上的情况下,优选如本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式那样,在除去基材之后制作夹层玻璃。

[0057] 保护层是具有保护功能层免受中间膜的增塑剂影响的作用且具有增塑剂不易透过的性质的层。

[0058] 作为保护层,可举出固化性树脂层、热塑性树脂层、或无机材料层。

[0059] 在保护层为固化性树脂层的情况下,可举出硅树脂、丙烯酸树脂、氟树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、以及多烯多硫醇树脂等,优选为选自环氧树脂、聚氨酯树脂、以及多烯多硫醇树脂中的至少一种。

[0060] 作为固化性树脂层的固化性,可举出UV固化性、热固化性、湿气固化性等。固化性树脂也可以具有这些固化性之中的多个性质。

[0061] 在保护层为热塑性树脂层的情况下,热塑性树脂层优选为选自(甲基)丙烯酸树脂(PMMA)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、三乙酰纤维素(TAC)、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚砜、环烯烃聚合物、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)中的至少一种。

[0062] 由这些树脂材料形成的保护层能够通过将包含树脂材料的树脂溶液涂敷于基材,并根据需要进行固化而形成。

[0063] 在保护层为树脂层的情况下,优选为交联密度高的树脂层。当作为保护层的树脂层的交联密度高时,中间膜所包含的增塑剂不易透过保护层,因此更有效地发挥设置保护层的效果。作为树脂层的交联密度,优选为 $5.00 \times 10^{-4} [\text{mol}/\text{cm}^3]$ 以上,更优选为 $2.00 \times 10^{-3} [\text{mol}/\text{cm}^3]$ 以上。此外,也可以为 $2.00 \times 10^{-1} [\text{mol}/\text{cm}^3]$ 以下。

[0064] 在保护层为树脂层的情况下,优选为树脂的玻璃化转变温度高的树脂层。作为树脂的玻璃化转变温度,优选为20°C以上,更优选为90°C以上。此外,也可以为200°C以下。

[0065] 在保护层为无机材料层的情况下,可举出金属、金属氧化物、金属氮化物等的膜。作为金属,可举出ZnAl、Ti、NiCr、Nb、不锈钢等。作为金属氧化物,可举出二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锌、铟锡氧化物等。作为金属氮化物,可举出氮化硅、氮化铝、氮化钛等。由这些无机材料层形成的保护层能够通过溅射、湿式涂敷等方法形成。

[0066] 此外,保护层也可以是膜、片,能够在基材上层叠保护层来形成保护层、或使用基材与保护层一体化的膜。作为膜、片的材质,能够使用:作为保护层的材料而列举的固化性树脂、热塑性树脂;作为基材的材质而列举的树脂等。

[0067] 另外,丙烯酸树脂的折射率接近玻璃,环氧树脂具有高的保护性能,因此优选使用丙烯酸树脂与环氧树脂成为层叠结构的膜。

[0068] 保护层的厚度优选为2~30μm，优选为3~20μm。当保护层的厚度为2μm以上时，能够充分地防止增塑剂的透过。另一方面，即使保护层过厚，增塑剂的防透过能力也不会提升，还可能导致光学畸变，因此保护层的厚度优选为30μm以下。

[0069] 另外，也可以在基材与保护层之间具有在除去基材时使基材容易脱落的离型层。例如，可以考虑用硅树脂、氟树脂、丙烯酸树脂、纤维素树脂等对基材的表面进行表面处理。

[0070] 在基材上形成了保护层之后，在保护层上形成功能层。作为功能层，优选为具有以下的(A)~(D)的功能中的至少一种功能的层。

[0071] (A) 使光的相位或振动方向变化

[0072] (B) 透射和/或反射光所包含的特定的振动方向或旋转方向的光

[0073] (C) 吸收、透射和/或反射光所包含的红外线

[0074] (D) 吸收或反射光所包含的可见光

[0075] 在功能层具有(A)的使光的相位或振动方向变化的功能的情况下，功能层为例如相位差层(1/2λ层、1/4λ层等)，功能性膜成为相位差膜。

[0076] 作为相位差层，能够使用包含液晶材料的液晶层。作为相位差层，能够使用在取向处理后的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、三乙酰纤维素(TAC)等透明塑料片等基材膜上涂敷液晶材料，并通过热处理、光处理等将液晶取向固定化的相位差膜等。为了进行取向处理而在基材上形成的取向膜能够通过如下方式形成：在涂敷干燥聚酰亚胺、聚乙烯醇之后用尼龙布等沿一个方向摩擦(rubbing)，或在涂敷干燥光取向性材料之后进行偏振光照射。另外，作为不使用取向膜而取向的方法，也能够对基材表面直接进行摩擦、对取向性液晶进行偏振光照射。也能够对在基材上形成的保护层进行摩擦等，来用作液晶材料的取向膜。

[0077] 作为液晶材料，可举出：聚酯、聚酰胺、聚酯酰亚胺等主链型液晶聚合物；聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙二酸酯、聚醚等侧链型液晶聚合物；聚合性液晶等。聚合性液晶是指在分子内具有聚合性基团的液晶材料。

[0078] 此外，作为相位差层，也能够使用将聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚砜、环烯烃聚合物等塑料膜进行了单轴或双轴拉伸的相位差膜。

[0079] 在功能层具有(B)的透射和/或反射光所包含的特定的振动方向或旋转方向的光的功能的情况下，功能层为例如偏振层、偏振光反射层等，功能性膜成为偏振膜或偏振光反射膜。

[0080] 作为偏振层，能够使用包含碘化合物分子的PVA(聚乙烯醇)层。作为偏振层，能够使用使碘化合物分子吸附在PVA(聚乙烯醇)、并进行拉伸使碘化合物分子沿一个方向取向的偏振层。通过在基材膜上层叠上述的PVA层，成为偏振膜。

[0081] 作为偏振光反射层，能够使用包含胆甾相液晶的液晶层。进而，在该液晶层的前后也可以具有包含液晶材料的液晶层作为1/4λ层。作为偏振光反射膜，能够使用在基材膜的表面将胆甾相液晶固定化的膜。

[0082] 在功能层具有(C)的吸收、透射和/或反射光所包含的红外线的功能的情况下，功能层为例如红外吸收层、红外反射层等，功能性膜成为红外线吸收/反射膜。

[0083] 作为红外吸收层、红外反射层，能够使用包含吸收和/或反射红外线的染料或颜料的树脂层。作为红外线吸收/反射膜，能够使用在树脂材料中混合前述的染料或颜料、并将其涂敷在基材膜上并干燥的膜。

[0084] 作为红外反射层,可举出:将折射率不同的两种以上树脂、电介质薄膜层叠而成的多层膜、具有偏振性的液晶层的层叠膜、以及金属膜、金属膜的层叠膜等。

[0085] 在功能层具有(D)的吸收光所包含的可见光的功能的情况下,功能层为例如可见光吸收层,功能性膜成为可见光吸收膜。作为可见光吸收层,能够使用包含染料、颜料、炭黑等吸收可见光的材料的树脂层。作为可见光吸收膜,能够使用在构成功能层的树脂材料中混合吸收可见光的材料、将其涂敷在基材膜上并干燥的膜。

[0086] 此外,在功能层具有(D)的反射光所包含的可见光的功能的情况下,功能层为例如增反层等,功能性膜成为可见光反射膜。

[0087] 作为增反层,能够使用包含反射可见光的材料的树脂层。作为可见光反射膜,能够使用在构成功能层的树脂材料中混合反射可见光的材料、并在基材膜上对金属、金属化合物的薄膜进行制膜的膜。除此之外,作为增反层,能够使用通过树脂间的折射率差反射光的、交替重叠了数百层折射率不同的树脂层(例如PET和PMMA等)的层。

[0088] 此外,也能够代替具有上述的(A)~(D)的功能之中的至少一种功能的层,使用具有光的干涉效应的光学薄膜作为功能层。

[0089] 此外,在功能层具有除对光造成影响的功能以外的功能的情况下,作为该功能,可举出:声音、振动的衰减、放大(隔音·防振)、利用外部刺激的光控制(调光)、导电、低介电、荧光、全息、设计等。

[0090] 作为在本发明的夹层玻璃的制造方法中使用的功能性膜所具有的功能层,优选为相位差层、偏振光反射层、红外反射层、红外吸收层、或可见光吸收层。

[0091] 此外,功能层可以是包含液晶材料的光学功能层,也可以是不包含液晶材料的层。尤其优选包含液晶材料的层,液晶材料不特别限于向列型液晶、近晶型液晶、胆甾相液晶、盘状液晶等,但优选为向列型液晶。作为液晶材料的向列型液晶因树脂中间膜所包含的增塑剂而容易劣化,因此保护功能层特别有效。

[0092] 功能层的厚度可以为7μm以下,也可以为6μm以下,也可以为5μm以下,也可以为3μm以下。此外,功能层的厚度可以为0.5μm以上,也可以为1μm以上,也可以为3μm以上,也可以为4μm以上。

[0093] 作为黏合剂层,只要黏合于玻璃板则没有特别限定。例如,黏合剂层优选为热塑性树脂层、热固化性树脂层、UV固化性树脂层、可见光固化性树脂层或湿气固化性树脂层。此外,黏合剂层也可以为压敏型黏合剂层。

[0094] 在黏合剂层为热塑性树脂层的情况下,作为热塑性树脂,可举出聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、丙烯酸树脂(PMMA)、聚氨酯树脂、环烯烃聚合物(COP)等。在黏合剂层为UV固化性树脂层、可见光固化性树脂层的情况下,作为UV固化性树脂或可见光固化性树脂,可举出丙烯酸树脂、环氧树脂等。在黏合剂层为热固化性树脂层的情况下,作为热固化性树脂,可举出环氧树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂等。

[0095] 在黏合剂层为湿气固化性树脂层的情况下,作为湿气固化性树脂,可举出硅树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、氯乙烯树脂、乙酸乙烯酯树脂等。

[0096] 在这些之中尤其优选作为热塑性树脂的聚乙烯醇缩丁醛。

[0097] 此外,在黏合剂层为热塑性树脂层、热固化性树脂层、UV固化性树脂层、可见光固化性树脂层或湿气固化性树脂层的情况下,黏合剂层优选还包含硅烷偶联剂。作为硅烷偶

联剂,可举出具有氨基作为官能团的硅烷偶联剂(3-(2-氨基乙基氨基)-丙基三甲氧基硅烷等)、具有乙烯基作为官能团的硅烷偶联剂(7-辛烯基三甲氧基硅烷等)、具有环氧基作为官能团的硅烷偶联剂(8-环氧丙氧基辛基三甲氧基硅烷、或信越化学工业株式会社制X-12-984S等)、具有巯基作为官能团的硅烷偶联剂(信越化学工业株式会社制X-12-1154等)、具有酸酐基作为官能团的硅烷偶联剂(3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐等)等。

[0098] 在黏合剂层为压敏型黏合剂层的情况下,优选通过双面压敏型黏合片的粘贴或压敏型黏合剂的涂敷而形成。双面压敏型黏合片是在两张基材之间夹入压敏型黏合剂而形成双面压敏型黏合片之后将基材剥离得到的。作为基材,优选PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、丙烯酸树脂等。作为构成压敏型黏合剂层的压敏型黏合剂,可举出丙烯酸树脂、硅树脂、环氧树脂、橡胶等,特别优选包含透明且黏合力高的丙烯酸树脂。

[0099] 此外,在黏合剂层中发挥黏合性的树脂可以与构成树脂中间膜的树脂相同的种类,也可以与构成树脂中间膜的树脂不同的种类。

[0100] 换言之,在黏合剂层为热塑性树脂层、热固化性树脂层、UV固化性树脂层、可见光固化性树脂层或者湿气固化性树脂层、或压敏型黏合剂层的任一者的情况下,黏合剂层所包含的热塑性树脂、热固化性树脂、UV固化性树脂、可见光固化性树脂或者湿气固化性树脂或构成压敏型黏合剂层的黏合树脂层的树脂可以与构成树脂中间膜的树脂相同的种类,也可以与构成树脂中间膜的树脂不同的种类。

[0101] 黏合剂层的厚度没有特别限定,优选为100μm以下。此外,更优选为20μm以下。此外,也可以为5μm以上。

[0102] 黏合剂层为与树脂中间膜相区别的结构,黏合剂层的厚度比树脂中间膜的厚度薄。

[0103] 此外,黏合剂层能够通过将包含黏合剂的树脂溶液涂敷于功能层,并进行干燥而形成。

[0104] 黏合剂层优选不包含增塑剂。此外,在黏合剂层包含增塑剂的情况下,其含量相对于黏合剂层的重量优选为0.1重量%以下。

[0105] 作为优选不包含在黏合剂层中的增塑剂,可举出可用作树脂中间膜的聚乙烯醇缩丁醛所包含的增塑剂。可举出例如三乙二醇二(2-乙基己酸酯)、三乙二醇(2-乙基丁酸酯)、己二酸双(2-乙基己基)酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸二异壬酯、己二酸二异癸酯、邻苯二甲酸二异壬酯、偏苯三酸三(2-乙基己基)酯等。

[0106] 保护层、功能层以及黏合剂层的厚度的合计优选为35μm以下,更优选为30μm以下,特别优选为20μm以下。另外,也可以为5μm以上。

[0107] 保护层、功能层以及黏合剂层的厚度的合计值影响透视畸变。透视畸变为由JIS R 3212(2021)“汽车用安全玻璃试验方法”规定的试验方法。

[0108] 图2为示出保护层、功能层以及黏合剂层的厚度的合计值与透视畸变的关系的图表。

[0109] 图2的横轴表示保护层、功能层以及黏合剂层的厚度的合计值[总厚度:μm],纵轴表示透视畸变[角分]。测定位置为图1E中由虚线S包围的保护层、功能层以及黏合剂层与树脂中间膜的边界,即保护层、功能层以及黏合剂层的轮廓的周边的区域。实车安装角度θ为30°。

[0110] 根据JIS R 3211 (2021) “汽车用安全玻璃”,透视畸变的最大允许值为2角分,所以从透视畸变的观点出发,透视畸变成为2角分以下的总厚度为35μm以下的区域确定为良好的区域。

[0111] 接下来,对使用了上述的功能性膜的夹层玻璃的制造工序进行说明。

[0112] 在夹层玻璃的制造中,准备两张玻璃板(玻璃板 α 和玻璃板 β)。将两张玻璃板之中的粘贴功能性膜的玻璃板作为玻璃板 α 。

[0113] 作为玻璃板的材质,除了能够使用由ISO16293-1规定的钠钙硅酸盐玻璃之外,也能够使用铝硅酸盐玻璃、硼硅酸盐玻璃、无碱玻璃等已知的玻璃组成的材质。

[0114] 玻璃板各自的厚度可以为例如0.4mm ~ 3mm。

[0115] 此外,玻璃板优选弯曲。

[0116] 而且,优选将弯曲的玻璃板的凸面作为粘贴功能性膜的面,为夹层玻璃的内侧的面。

[0117] 弯曲的程度被确定为曲面玻璃的短边方向的弯曲深度,上述曲面玻璃的短边方向的弯曲深度规定为由JASO M501 (Japanese Automotive Standards Organization standard M501,日本汽车标准组织M501) 规定的“弯曲量”。

[0118] 弯曲量将玻璃板的弯曲状况定量化,定义为最大弯曲量、或玻璃板距对应的基准线的最大距离。基准线是沿着玻璃板的上端和下端的中心虚拟地描绘的线。

[0119] 玻璃板的弯曲量可以为1mm以上,也可以为3mm以上,也可以为5mm以上,可以为25mm以下,也可以为20mm以下,也可以为15mm以下。

[0120] 图1C示出具有第三正面23和第四正面24的玻璃板 α (20)。

[0121] 而且,示出使黏合剂层40与玻璃板 α (20)接触,并将功能性膜1b粘贴在玻璃板 α (20)的状态。

[0122] 功能性膜1b粘贴在玻璃板 α (20)的第三正面23。

[0123] 功能性膜优选仅粘贴在玻璃板 α 的表面的一部分。

[0124] 功能性膜也可以不在夹层玻璃的整面设置。在功能性膜具有作用于投影光的功能的情况下,功能性膜需要设置在照射投影光的区域,但在除照射投影光的区域以外的区域可以不设置。

[0125] 构成功能性膜的材料是昂贵的,因此通过在除照射投影光的区域以外的区域不设置功能性膜,能够降低用于抬头显示装置的夹层玻璃的成本。

[0126] 接着,如图1D所示,从功能性膜1b除去基材90而使保护层60露出。图1D示出层叠有黏合剂层40、功能层50以及保护层60的功能性膜1c。

[0127] 接下来,如图1E所示,设置树脂中间膜30以覆盖保护层60,通过树脂中间膜30贴合玻璃板 β (10),来制造夹层玻璃100。

[0128] 玻璃板 β (10)是具有第一正面11和第二正面12的玻璃板。

[0129] 玻璃板 β (10)和玻璃板 α (20)的间隔能够通过树脂中间膜的厚度调节,可以例如是0.01mm ~ 2.5mm。

[0130] 用作树脂中间膜的材料只要黏合在玻璃板则没有特别限定。例如,通过以软化构成树脂中间膜的聚合物的温度加热,使两张玻璃板夹层化,作为聚合物,能够使用聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、丙烯酸树脂(PMMA)、聚氨酯树脂、聚对苯二甲酸乙二

醇酯(PET)、环烯烃聚合物(COP)等。

[0131] 此外,也能够使用通过湿气、紫外线等固化的黏合剂、压敏型黏合剂。另外,树脂中间膜也可以由多个树脂层构成。

[0132] 在树脂中间膜包含增塑剂的情况下,能够适当地发挥保护功能层免受劣化因素影响的本发明的夹层玻璃的制造方法的效果,因此作为树脂中间膜,能够使用包含增塑剂的膜。

[0133] 作为增塑剂,可举出例如三乙二醇二(2-乙基己酸酯)、三乙二醇(2-乙基丁酸酯)、己二酸双(2-乙基己基)酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸二异壬酯、己二酸二异癸酯、邻苯二甲酸二异壬酯、偏苯三酸三(2-乙基己基)酯等。

[0134] 在树脂中间膜包含增塑剂的情况下,其含量相对于树脂中间膜的重量优选为20重量%以上。此外,优选为50重量%以下。

[0135] 在制造夹层玻璃时,在弯曲的两张玻璃间夹入树脂中间膜,进行加热而一体化。因此,为了提高柔软性以能够追随弯曲的玻璃板,树脂中间膜大多添加增塑剂。

[0136] 在上述说明了的本发明的夹层玻璃的制造方法中,在设置树脂中间膜的阶段,功能层的主面中的一者隔着黏合剂层被玻璃板 α 保护,未露出。此外,功能层的主面中的另一者被保护层保护,未露出。因此,在功能层的双面被保护的状态下,设置树脂中间膜。因此,能够保护功能层免受树脂中间膜所包含的增塑剂等劣化因素的影响,来制造夹层玻璃。

[0137] 此外,在本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式中,在玻璃板上粘贴具有黏合剂层的功能性膜。在此情况下,不需要在功能性膜粘贴在玻璃板上的状态下在功能性膜上形成其它层的工序。粘贴在玻璃板上的状态下的层形成在工序上的难度高,因此与后述的夹层玻璃的制造方法的第二方式相比,第一方式在工序上有利。此外,在粘贴在弯曲的玻璃上的功能性膜上形成其它层的难度也高,因此作为对弯曲的玻璃板实施的工序,第一方式在工序上有利。

[0138] 另外,在保护层为膜且使用基材与保护层一体化的膜的情况下,通过将功能性膜粘贴在玻璃板上,基材与保护层一体化的膜露出,因此不从功能性膜除去基材,设置树脂中间膜以覆盖基材与保护层一体化的膜。

[0139] [本发明的功能性膜]

[0140] 本发明的功能性膜为依次层叠有基材、保护层以及功能层的功能性膜。

[0141] 其相当于图1A所示的功能性膜1a。

[0142] 基材、保护层以及功能层的优选方式与作为在本发明的夹层玻璃的制造方法中使用的功能性膜的结构说明了的方式相同。

[0143] 此外,本发明的功能性膜也可以为在功能层上还设置有黏合剂层的功能性膜。其相当于图1B所示的功能性膜1b。

[0144] 黏合剂层的优选方式与作为在本发明的夹层玻璃的制造方法中使用的功能性膜的结构说明了的方式相同。

[0145] 本发明的功能性膜能够合适地用于本发明的夹层玻璃的制造方法。

[0146] [本发明的夹层玻璃]

[0147] 本发明的夹层玻璃具有玻璃板 α 、玻璃板 β 、粘贴在上述玻璃板 α 的与上述玻璃板 β 相向的面的功能性膜、以及位于上述玻璃板 α 与上述玻璃板 β 之间的树脂中间膜,其中,上述

功能性膜依次层叠有黏合剂层、功能层以及保护层，上述黏合剂层粘贴在上述玻璃板 α ，上述保护层的正面被上述树脂中间膜覆盖。

[0148] 本发明的夹层玻璃相当于图1E所示的夹层玻璃100。

[0149] 图1E所示的夹层玻璃100具有玻璃板 α (20)、玻璃板 β (10)、粘贴在玻璃板 α (20)的与玻璃板 β (10)相向的面、即第三正面23的功能性膜1c、以及位于玻璃板 α (20)与玻璃板 β (10)之间的树脂中间膜30，功能性膜1c依次层叠有黏合剂层40、功能层50以及保护层60，黏合剂层40粘贴在玻璃板 α (20)，保护层60的正面被树脂中间膜30覆盖。

[0150] 在该夹层玻璃100中，功能层50的正面的一者隔着黏合剂层40被玻璃板 α (20)保护，未露出。此外，功能层50的正面中的另一者被保护层60保护，未露出。该夹层玻璃100成为保护功能层50免受树脂中间膜30所包含的增塑剂等劣化因素的影响、防止了功能层50的劣化的夹层玻璃。

[0151] 在本发明的夹层玻璃中，在保护层为膜厚薄的膜的情况下，膜也可以与黏合剂层、功能层一同粘贴在玻璃板 α 上，不被剥离而残留在夹层玻璃内。

[0152] 为了提高功能层、保护层以及中间膜之间的密合性，也可以在保护层与中间膜之间、和/或保护层与功能层之间涂敷前述的硅烷偶联剂，或形成压敏型黏合剂层。作为压敏型黏合剂，能够使用例如丙烯酸系、聚硅氧烷系的压敏型黏合剂。

[0153] 作为本发明的夹层玻璃的使用例，对作为搭载于移动体的夹层玻璃的使用例进行说明。

[0154] 本发明的夹层玻璃优选为搭载于移动体的夹层玻璃，玻璃板 β 的第一正面为在移动体的室外侧露出的面，玻璃板 β 为第一正面为凸而且第二正面为凹的弯曲形状，玻璃板 α 的第四正面为在移动体的室内侧露出的面，玻璃板 α 为第四正面为凹而且第三正面为凸的弯曲形状。

[0155] 此外，本发明的夹层玻璃优选为构成抬头显示装置的夹层玻璃。

[0156] 作为搭载有抬头显示装置的移动体，可举出车(乘用车、卡车、公共汽车等)、电车、火车、船、飞机等。在这些之中尤其优选乘用车。

[0157] 此外，在移动体中，作为搭载抬头显示装置的位置，可举出乘用车的前挡风玻璃(前玻璃)、后挡风玻璃(后玻璃)等。

[0158] 以下，以用于乘用车的前挡风玻璃的抬头显示装置为例，对抬头显示装置进行说明。

[0159] 图3为示意性示出包含本发明的夹层玻璃的抬头显示装置的结构的一个例子的剖视图。在抬头显示装置的附图中，用双向箭头的附图标记表示P偏振光，双重圆圈的附图标记表示S偏振光。在对一个光路标注两个附图标记的情况下，意味着可以为P偏振光和S偏振光中的任一个。

[0160] 图3示出抬头显示装置130a。抬头显示装置130a搭载于移动体，夹层玻璃100构成抬头显示装置130a的一部分。

[0161] 夹层玻璃100的玻璃板 β (10)的第一正面11为在移动体的室外侧123露出的面，玻璃板 β (10)为第一正面11为凸而且第二正面12为凹的弯曲形状，玻璃板 α (20)的第四正面24为在移动体的室内侧122露出的面，玻璃板 α (20)为第四正面24为凹而且第三正面23为凸的弯曲形状。

[0162] 在抬头显示装置130a中,从影像部131照射投影光137。

[0163] 在此,包含影像部131的发光点132、在第一主面11反射投影光137的反射点133、观看者135的视点134这三点的平面为入射面。

[0164] 在移动体为车辆的情况下,在车辆中,影像部131优选配置在车辆的仪表盘等。

[0165] 在抬头显示装置130a中,功能性膜1c设置在第三主面23。此外,功能性膜1c的黏合剂层40与第三主面23黏合。

[0166] 在功能性膜1c设置在第三主面23的情况下,来自移动体的室外侧123的自然光经过树脂中间膜30到达功能性膜1c。在树脂中间膜30中吸收自然光所包含的紫外线,因此能够防止功能层50的紫外线所引起的劣化。为了发挥这样的效果,优选使树脂中间膜30预先含有紫外线吸收剂。

[0167] 此外,在将功能性膜1c设置在第三主面23的情况下,功能性膜1c黏合在凸面。能够将凸面朝上地在传送带上运送玻璃板 α (20)并使功能性膜1c黏合,因此制造夹层玻璃的工序的操作性优异。

[0168] 功能性膜1c设置在第三主面23的一部分,设置有功能性膜1c的部分成为入射投影光137的部分。功能性膜1c的功能层50具有使向夹层玻璃入射的光的特性变化的功能。

[0169] 在将本发明的夹层玻璃用于抬头显示装置的情况下,功能层优选为相位差层,功能性膜优选为相位差膜。

[0170] 以下,对设置有相位差层作为功能层的抬头显示装置进行说明。

[0171] 在投影光137为P偏振光的情况下,能够在隔着偏光太阳镜观察虚像的太阳镜模式中使用。首先,从影像部131射出的P偏振光的投影光137照射到第四主面24。此时的角度优选在布鲁斯特角附近(例如布鲁斯特角-10°以上且布鲁斯特角+10°以下,如果布鲁斯特角为56°则为46°~66°)。当P偏振光以布鲁斯特角对第四主面24照射时,第四主面24处不产生反射,投影光137向夹层玻璃100入射。当入射到夹层玻璃100的P偏振光向功能性膜1c的功能层50入射时,振动方向变化而成为S偏振光。

[0172] 在抬头显示装置130a中,只要在除第四主面24以外的任一面产生反射即可,所以作为功能性膜(相位差膜)能够使用1/2波长膜(半波长膜)、1/4波长膜等。

[0173] 透过相位差膜之后的光的振动方向因相位差膜的种类、光轴的方向而各种各样,但在例如作为相位差膜使用1/2波长膜的情况下,当向投影面入射的投影光的振动方向与相位差膜的光轴所成角度为 $d\theta$ 时,透过相位差膜之后的光的振动方向成为使投影光的振动方向旋转了 $2d\theta$ 的方向。

[0174] 接下来,当投影光137到达第一主面11时,进行反射形成反射像。此时,作为反射光反射S偏振光,未反射的其他光透过第一主面11,向室外侧射出。

[0175] 接下来,在第一主面11形成的反射像再次透过相位差膜,成为P偏振光。观看者135观看到基于第一主面11的反射像的位于光路138的延长线上的虚像136。

[0176] 该虚像136由P偏振光形成,因此观看者135即使隔着偏光太阳镜也能够观看到虚像136。

[0177] 在此情况下,观看者观察到基于在玻璃板 β (10)的第一主面11形成的反射像的虚像。

[0178] 功能性膜1c在抬头显示装置130a中设置在投影光137照射的区域即可,因此在抬

头显示装置130a中在照射投影光137的区域设置功能性膜1c。未照射投影光137的其他的区域能够为未形成功能性膜1c的区域。

[0179] 另外,作为抬头显示装置的例子,使用了将P偏振光用于入射光的P-HUD装置的例子进行了说明,也可以是将S偏振光用于入射光的S-HUD装置。

[0180] 图4为示意性示出包含本发明的夹层玻璃的抬头显示装置的结构的另一个例子的剖视图。

[0181] 图4示出抬头显示装置130b。抬头显示装置130b搭载于移动体,夹层玻璃100构成抬头显示装置130b的一部分。

[0182] 包含影像部131的发光点132、在第四正面24反射投影光137的反射点133、观看者135的视点134这三点的平面为入射面。

[0183] 在投影光137为S偏振光的情况下,首先,从影像部131射出的S偏振光的投影光137照射到第四正面24。此时的角度优选在布鲁斯特角附近(例如布鲁斯特角-10°以上且布鲁斯特角+10°以下,如果布鲁斯特角为56°则为46°~66°)。此时,作为反射光反射S偏振光,形成反射像。在此情况下,观看者观察基于在玻璃板 α (20)的第四正面24形成的反射像的虚像136。

[0184] 在夹层玻璃100内行进的投影光137入射到功能性膜1c的功能层50时,振动方向变化。

[0185] 在抬头显示装置130b中,只要不在除第四正面24以外的任一面产生反射即可,所以作为功能性膜(相位差膜)能够使用1/2波长膜(半波长膜)、1/4波长膜等。

[0186] 透过相位差膜之后的光的振动方向因相位差膜的种类、光轴的方向而各种各样,但在例如作为相位差膜使用1/2波长膜的情况下,当向投影面入射的投影光的振动方向与相位差膜的光轴所成角度为 $d\theta$ 时,透过相位差膜之后的光的振动方向成为使投影光的振动方向旋转了 $2d\theta$ 的方向。

[0187] S偏振光透过相位差膜,成为P偏振光。如果P偏振光以布鲁斯特角入射到第一正面11,则不会在第一正面11产生反射而向室外侧透射。因此,可抑制入射到夹层玻璃100的投影光137在第一正面11处的反射所引起的重影。

[0188] 设置有功能性膜的区域例如能够为纵向尺寸为50mm~500mm的区域,能够为横向尺寸为50mm~900mm的区域。

[0189] 作为合并了纵向尺寸和横向尺寸的区域,能够为长50mm×宽50mm~长500mm×宽900mm的区域。

[0190] 此外,设置了功能性膜的区域占夹层玻璃的面积的比例优选为1%以上,优选为50%以下,优选为20%以下,优选为10%以下。

[0191] [本发明的夹层玻璃的制造方法的第二方式]

[0192] 接下来,对本发明的夹层玻璃的制造方法之中的第二方式进行说明。

[0193] 本发明的夹层玻璃的制造方法之中的第二方式为如下的夹层玻璃的制造方法,在该制造方法中,准备依次层叠有基材、功能层以及黏合剂层的功能性膜、玻璃板 α 和玻璃板 β ,使上述黏合剂层与玻璃板 α 接触,将上述功能性膜粘贴在上述玻璃板 α ,从上述功能性膜除去上述基材而使功能层露出,在上述功能层上形成保护层,设置树脂中间膜以覆盖上述保护层,通过上述树脂中间膜贴合玻璃板 β 而制造夹层玻璃。

[0194] 图5A、图5B、图5C、图5D、以及图5E为示意性示出本发明的夹层玻璃的制造方法的工序的一个例子的工序图。

[0195] 图5A示出准备功能性膜的步骤的一个例子。图5A示出层叠有基材90、功能层50以及黏合剂层40的功能性膜1d。

[0196] 基材、功能层以及黏合剂层的优选方式与作为在本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式中使用的功能性膜的结构说明了的方式相同。

[0197] 图5B示出使黏合剂层40与玻璃板 α (20) 接触,并将功能性膜1d粘贴在玻璃板 α (20) 的状态。

[0198] 功能性膜1d粘贴在玻璃板 α (20) 的第三主面23。

[0199] 玻璃板的优选方式与作为在本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式中使用的玻璃板的结构说明了的方式相同。

[0200] 接着,如图5C所示,从功能性膜1d除去基材90而使功能层50露出。图5C示出层叠有黏合剂层40和功能层50的功能性膜1e。

[0201] 接下来,如图5D所示,在功能层50上形成保护层60。

[0202] 保护层能够通过将包含保护层的材料的树脂溶液涂敷于功能层,并根据需要进行固化而形成。此外,在保护层为膜的情况下,能够通过层叠在功能层上而形成。此外,在保护层为无机材料层的情况下,也能够通过溅射等成膜方法形成保护层。

[0203] 图5D示出层叠有黏合剂层40、功能层50以及保护层60的功能性膜1c。

[0204] 图5D所示的状态与图1D所示的状态相同,为在玻璃板 α (20) 粘贴了层叠有黏合剂层40、功能层50以及保护层60的功能性膜1c的状态。

[0205] 保护层的优选方式与作为在本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式中使用的保护层的结构说明的方式相同。

[0206] 接下来,如图5E所示,设置树脂中间膜30以覆盖保护层60,通过树脂中间膜30贴合玻璃板 β (10),来制造夹层玻璃100。

[0207] 该工序与作为图1E所示的工序说明了的工序相同。

[0208] 树脂中间膜的优选方式与作为在本发明的夹层玻璃的制造方法的第一方式中使用的树脂中间膜的结构说明了的方式相同。

[0209] 在上述说明了的本发明的夹层玻璃的制造方法的第二方式中,在设置树脂中间膜的阶段,功能层的主面中的一者隔着黏合剂层被玻璃板 α 保护,未露出。此外,功能层的主面中的另一者被保护层保护,未露出。因此,在保护了功能层的双面的状态下,设置有树脂中间膜。因此,能够保护功能层免受树脂中间膜所包含的增塑剂等的劣化因素的影响,来制造夹层玻璃。

[0210] 此外,在本发明的夹层玻璃的制造方法的第二方式中,使用依次层叠有基材、功能层以及黏合剂层的功能性膜。这样层叠的功能性膜能够作为已知的商品而获得,因此工序的自由度高,能够对各种各样的功能性膜实施该工序。

[0211] [实施例]

[0212] 以下,通过实施例对本发明进行具体说明,但本发明不限于该实施例。

[0213] 在实施例和比较例中使用的材料如下所述。

[0214] 在黏合剂层中含有的硅烷偶联剂:具有氨基作为官能团的硅烷偶联剂

[0215] 作为黏合剂层的热塑性树脂:PVB[聚合度约3500、缩醛化度 $8\pm2\text{mol}\%$ 、溶剂为IPA/水]+添加1wt%的硅烷偶联剂

[0216] 作为树脂中间膜的热塑性树脂:PVB[厚度0.76mm]、包含约40重量%的作为增塑剂的三乙二醇二(2-乙基己酸酯)

[0217] 作为保护层的UV固化性树脂

[0218] • 环氧树脂1:Tg99°C、交联密度 $2.10\times10^{-3}[\text{mol}/\text{cm}^3]$

[0219] • 环氧树脂2:Tg117.9°C、交联密度 $5.00\times10^{-3}[\text{mol}/\text{cm}^3]$

[0220] • 聚氨酯树脂

[0221] • 多烯多硫醇树脂:Tg21.0°C、交联密度 $1.60\times10^{-3}[\text{mol}/\text{cm}^3]$

[0222] (实施例1)

[0223] 准备在基材(厚度65μm的TAC膜)上以厚度2μm设置了作为功能层(相位差层)的液晶层(包含向列型液晶)的功能性膜,将其切割为50mm×50mm。

[0224] 在功能性膜的液晶层上涂敷成为黏合剂层的热塑性树脂(PVB:不包含增塑剂的组成),形成厚度10μm的黏合剂层。

[0225] 将150mm×150mm×2mm的玻璃板用烘箱预先加热(135~200°C),使玻璃板朝向上述功能性膜的黏合剂层,将上述功能性膜黏合在加热后的玻璃板的中央50mm×50mm的区域。

[0226] 进行自然冷却,在玻璃板的温度下降至室温附近之后剥离基材,仅将黏合剂层和相位差层转印在玻璃板。成为相位差层在表面露出的状态。

[0227] 接着,在相位差层上以厚度成为10μm的方式涂敷作为保护层的UV固化性树脂(环氧树脂1)。涂敷后,使用UV照射装置,使UV固化性树脂固化。

[0228] 保护层、相位差层以及黏合剂层的厚度的合计为22μm。

[0229] 插入树脂中间膜,进而重叠另一玻璃板(150mm×150mm×2mm),进行加热加压,由此制造夹层玻璃。

[0230] (实施例2)

[0231] 作为保护层,使用厚度10μm的UV固化性树脂(环氧树脂2),除此之外,与实施例1同样地制造夹层玻璃。保护层、相位差层以及黏合剂层的厚度的合计为22μm。

[0232] (实施例3)

[0233] 作为保护层,使用厚度13μm的UV固化性树脂(聚氨酯树脂),除此之外,与实施例1同样地制造夹层玻璃。保护层、相位差层以及黏合剂层的厚度的合计为25μm。

[0234] (实施例4)

[0235] 作为保护层,使用厚度5μm的UV固化性树脂(多烯多硫醇树脂),除此之外,与实施例1同样地制造夹层玻璃。保护层、相位差层以及黏合剂层的厚度的合计为17μm。

[0236] (实施例5)

[0237] 作为保护层,使用厚度12.5μm的树脂制的片(第一层为丙烯酸压敏型黏合剂、第二层为环氧丙烯酸酯(具有丙烯酸酯结构的环氧树脂)层、第三层为丙烯酸压敏型黏合剂的层叠膜),将其层叠在相位差层上,除此之外,与实施例1同样地制造夹层玻璃。保护层、相位差层以及黏合剂层的厚度的合计为24.5μm。

[0238] (比较例1)

[0239] 在实施例1中,未涂敷保护层。其他与实施例1同样地制造夹层玻璃。

[0240] (比较例2)

[0241] 在比较例1中,未剥离基材。即,在玻璃上层叠有黏合剂层、相位差层、基材,其厚度的合计为77 μm 。

[0242] (轮廓区域的透视畸变的测定)

[0243] 在图1E的由虚线S包围的、相位差层的轮廓所处的区域中,通过JIS R3212(2021)“汽车用安全玻璃试验方法”规定的试验方法测定透视畸变。实车安装角度 θ 为30°。其结果,在实施例1~5和比较例1中,透视畸变为2角分以下,在比较例2中,透视畸变大于2角分。

[0244] (偏振光转换峰波长的测定)

[0245] 偏振光转换峰波长的测定使用紫外可见近红外分光光度计来进行。为了测定偏振光转换峰波长,通过使向样品入射的光透过线偏振片,使其成为仅S偏振光,在积分球之前设置相同的偏振片,仅使S偏振光向积分球入射。此外,使样品倾斜,以入射角为56°的方式向样品入射光,进行透射率的测定。在这样的测定系统中,入射到样品内的S偏振光在透过相位差层时转换为P偏振光。因此,转换为P偏振光的光被设置在积分球之前的偏振片遮挡,以使得仅S偏振光透射。即,由S偏振光转换为P偏振光的比例越高的波长处,透射率越低。在该测定中,将透射率最低的波长作为偏振光转换峰波长。

[0246] (耐热性试验)

[0247] 为了确认保护层带来的相位差层的劣化抑制效果,进行了耐热性试验。试验条件为100℃、1200h,评价了试验前后的偏振光转换峰波长的位移量。在位移量比比较例1少的情况下,判定为有作为保护层的效果。

[0248] 至此已说明的各实施例和比较例的耐热性试验中的偏振光转换峰波长的位移量汇总示于表1。

[0249] [表1]

[0250]

保护层种类	保护层材质	保护层厚度 [μm]	偏振光转换峰波长[nm]		
			初始	试验后	变化量
实施例1	环氧	10	535	520	15
实施例2	聚氨酯	13	520	455	65
实施例3	多烯多硫醇	5	515	430	85
实施例4	环氧	12.5	535	485	50
实施例5	片	—	—	520	420
比较例1	无保护层	—	—	—	100

[0251] 如表1所示,在实施例1~5中,与比较例1相比偏振光转换峰波长的位移量减少,确认到作为保护层发挥功能。

[0252] 另外,实施例5使用作为丙烯酸树脂和环氧丙烯酸酯树脂的层叠体的片,在保护层包含折射率与玻璃接近的丙烯酸树脂,因此外观良好,由于包含环氧树脂,所以也会抑制峰波长的位移量,作为保护层的效果也高。

[0253] 附图标记说明

- | | | |
|------------------------|--------------|------------------|
| [0254] 1a、1b、1c、1d、1e: | 功能性膜 | 100:夹层玻璃 |
| [0255] 10: | 玻璃板 β | 122:移动体的室内侧 |
| [0256] 11: | 第一主面 | 123:移动体的室外侧 |
| [0257] 12: | 第二主面 | 130a、130b:抬头显示装置 |
| [0258] 20: | 玻璃板 α | 131:影像部 |
| [0259] 23: | 第三主面 | 132:发光点 |
| [0260] 24: | 第四主面 | 133:反射点 |

[0261]	30:树脂中间膜	134:视点
[0262]	40:黏合剂层	135:观看者
[0263]	50:功能层	136:虚像
[0264]	60:保护层	137:投影光
[0265]	90:基材	138:光路

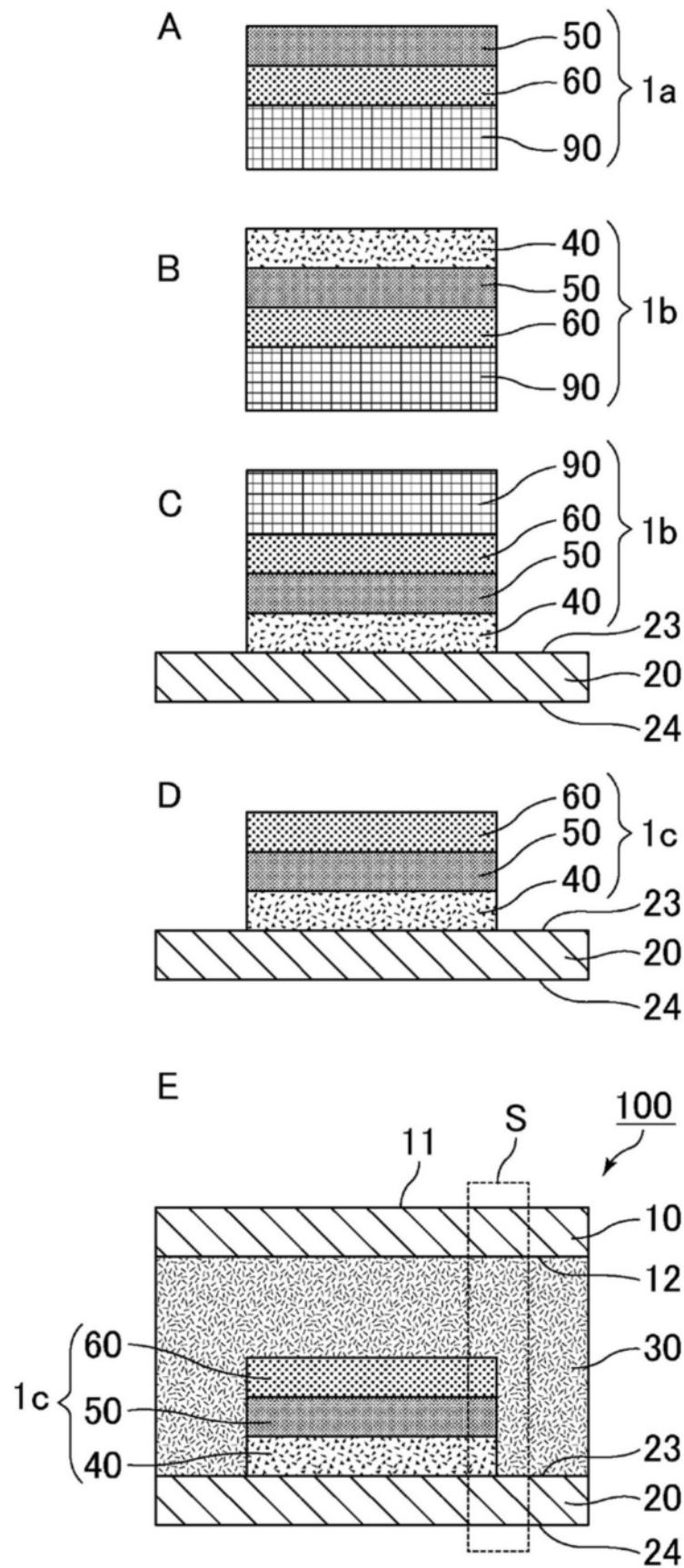


图1

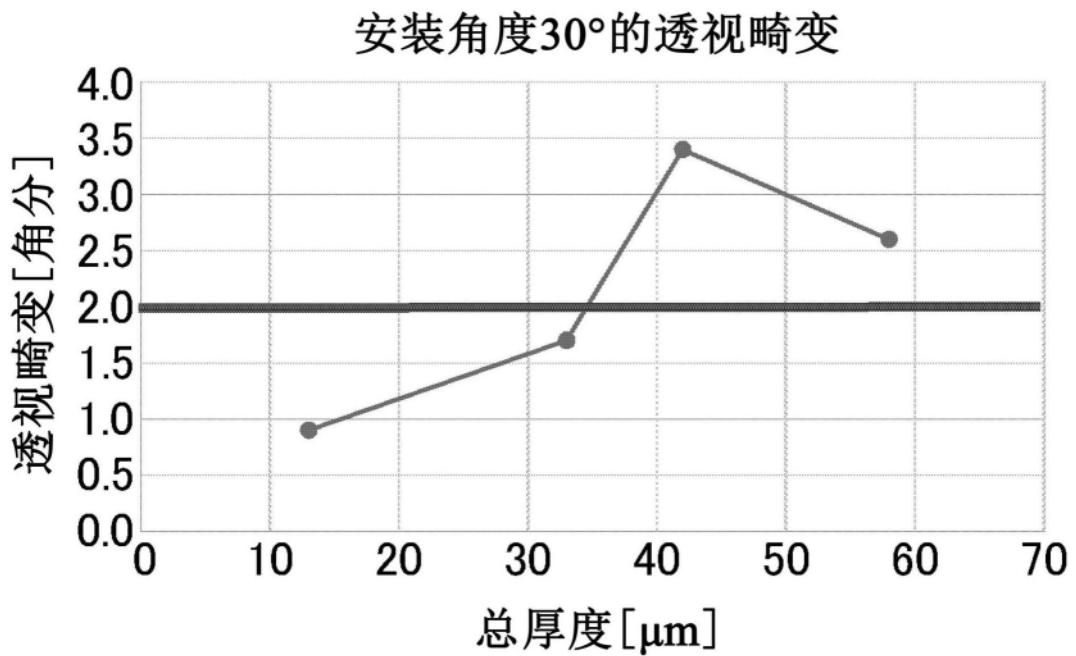


图2

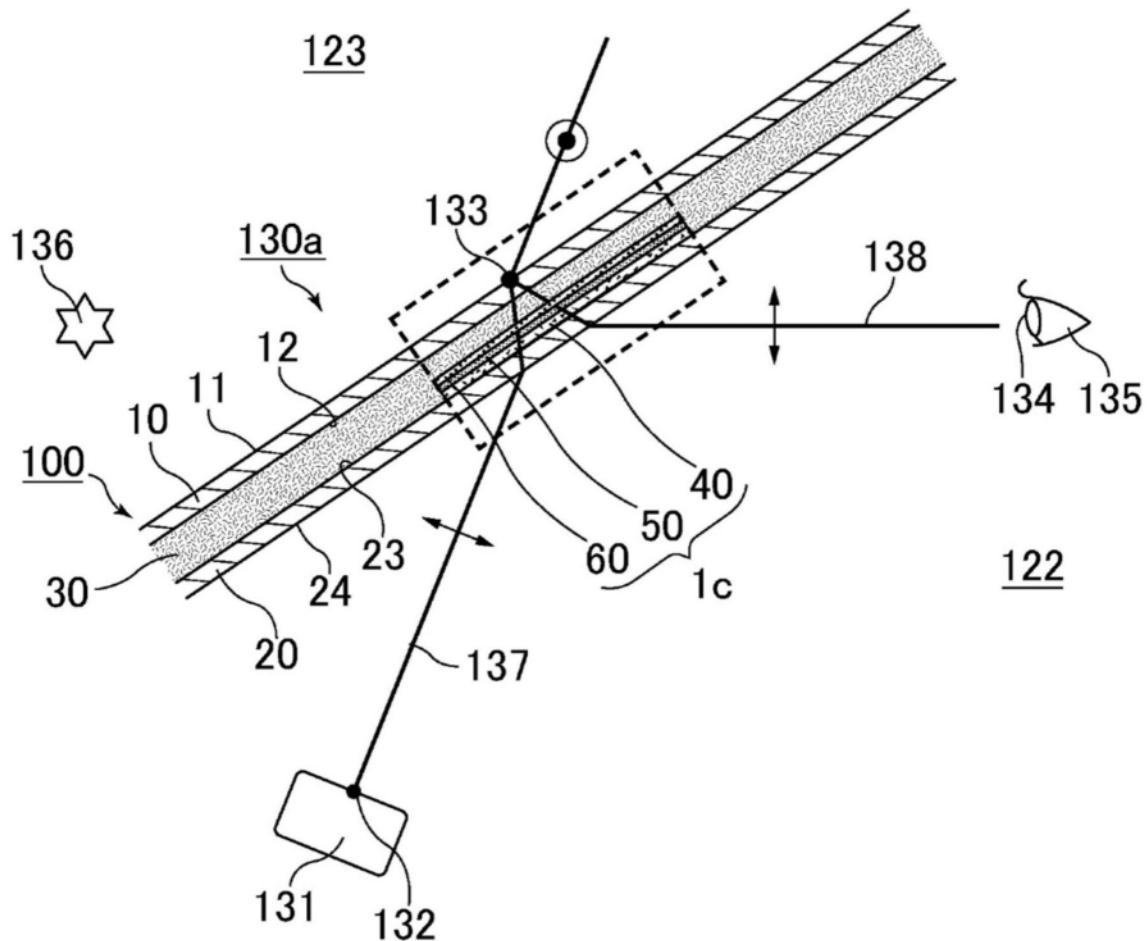


图3

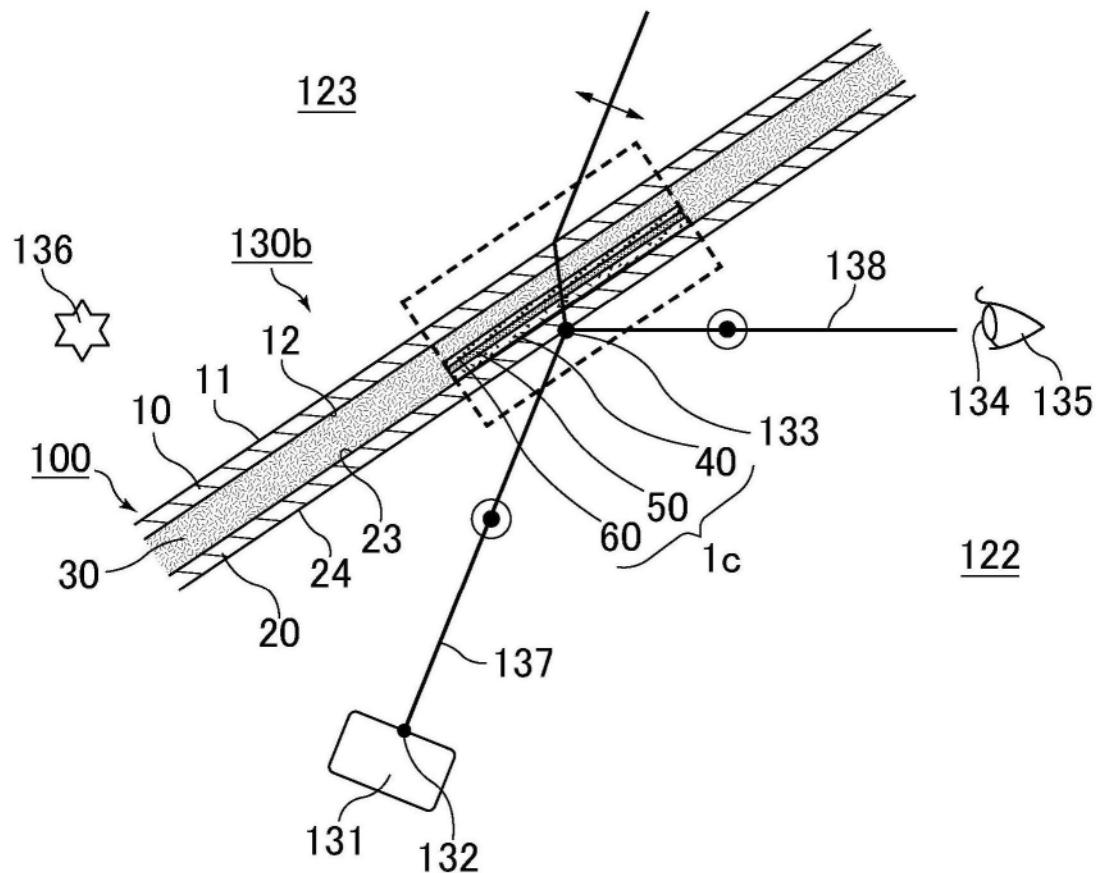


图4

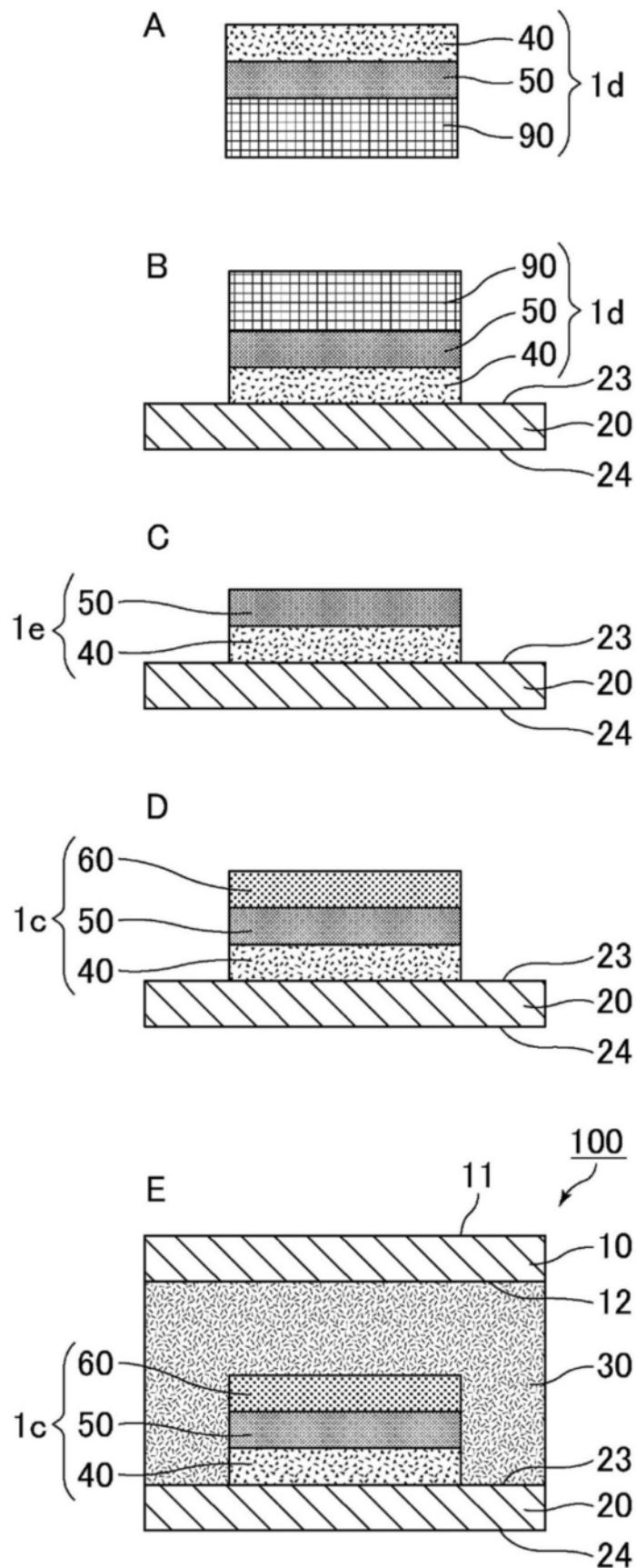


图5