



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115362139 B

(45) 授权公告日 2024.10.29

(21) 申请号 202180026326.X

(22) 申请日 2021.04.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115362139 A

(43) 申请公布日 2022.11.18

(30) 优先权数据
2020-067824 2020.04.03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.09.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/014317 2021.04.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/201275 JA 2021.10.07

(73) 专利权人 AGC株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 仪间裕平

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 张佳鑫 刘多益

(51) Int.Cl.
C03C 27/12 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)
B60J 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2011088784 A, 2011.05.06
WO 2019221218 A1, 2019.11.21

审查员 张晓慧

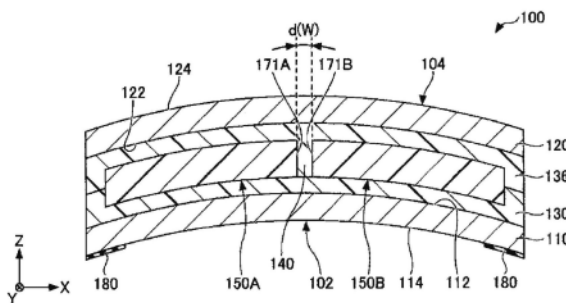
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

夹层玻璃

(57) 摘要

本发明提供一种能够显著减少内部残留气泡的夹层玻璃。本发明的夹层玻璃为第1玻璃基板与第2玻璃基板相互层叠而成的夹层玻璃,其具有配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第1玻璃基板相接的第1中间膜、配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第2玻璃基板相接的第2中间膜、配置于所述第1中间膜与所述第2中间膜之间并与所述第1中间膜和所述第2中间膜相接的第1和第2功能构件,所述第1和第2功能构件具有比所述第1和第2中间膜更高的刚性,所述第1和第2功能构件以俯视该夹层玻璃时相互隔开距离d的方式配置,所述距离d在15mm以上。



1. 一种夹层玻璃，
该夹层玻璃由第1玻璃基板和第2玻璃基板相互层叠而成，其具有配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第1玻璃基板相接的第1中间膜、
配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第2玻璃基板相接的第2中间膜、
配置于所述第1中间膜与所述第2中间膜之间并与所述第1中间膜和所述第2中间膜相接的第1和第2功能构件，
所述第1和第2功能构件具有比所述第1和第2中间膜更高的刚性，
所述第1和第2功能构件以俯视该夹层玻璃时相互隔开距离d的方式配置，
所述距离d在15mm以上，
其中，所述第1和第2功能构件分别为调光膜，
该调光膜以从所述第1玻璃基板由近到远的顺序依次具有第1树脂层、第1导电层、调光元件、第2导电层和第2树脂层。
2. 如权利要求1所述的夹层玻璃，其中，所述距离d在20mm以上。
3. 如权利要求1或2所述的夹层玻璃，其中，所述距离d在110mm以下。
4. 如权利要求3所述的夹层玻璃，其中，所述距离d在100mm以下。
5. 如权利要求1所述的夹层玻璃，其中，在所述第1和第2功能构件相互隔开的区域中，所述第1中间膜与所述第2中间膜相互直接相接。
6. 如权利要求1所述的夹层玻璃，其中，所述第1和第2功能构件的厚度分别在50 μm 以上250 μm 以下。
7. 如权利要求1所述的夹层玻璃，其中，所述第1和第2功能构件分别具有矩形的膜形态，
所述第1和第2功能构件以所述第1功能构件的第1侧面与所述第2功能构件的第1侧面大致平行并相对的方式配置。
8. 如权利要求1所述的夹层玻璃，其中，所述第1和/或第2功能构件具有树脂层，该树脂层具有选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰胺、聚醚、聚砜、聚醚砜、聚碳酸酯、聚苯乙烯、环状聚烯烃、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚醚铜、聚酰亚胺、芳族聚酰胺、聚对苯二甲酸丁二醇酯、三乙酰纤维素、聚氨酯和环烯烃聚合物中的至少一种。
9. 如权利要求1所述的夹层玻璃，其中，所述第1和第2功能构件由1或多个层构成，各个层所具有的拉伸弹性模量中，最大值在1GPa以上。
10. 一种夹层玻璃，
该夹层玻璃由第1玻璃基板和第2玻璃基板相互层叠而成，其具有配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第1玻璃基板相接的第1中间膜、
配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第2玻璃基板相接的第2中间膜、
配置于所述第1中间膜与所述第2中间膜之间并与所述第1中间膜和所述第2中间膜相接的第1和第2功能构件，

所述第1和第2功能构件具有比所述第1和第2中间膜更高的刚性，
 所述第1和第2功能构件以俯视该夹层玻璃时相互隔开距离d的方式配置，
 所述距离d在15mm以上，

其中，在所述第2玻璃基板中，将与所述第2中间膜相接的表面称为第1表面A，将与所述第2中间膜不相接的表面称为第2表面A，

在所述第1玻璃基板中，将与所述第1中间膜相接的表面称为第1表面B，将与所述第1中间膜不相接的表面称为第2表面B，

在所述第2玻璃基板中，将俯视所述夹层玻璃时所述第1和第2功能构件以及所述第1和第2功能构件之间的间隙合起来的区域称为功能构件区域，将与所述第1功能构件重叠的区域称为第1功能构件区域，将与所述第2功能构件重叠的区域称为第2功能构件区域，

在所述第2玻璃基板中，将包含重心处法线的剖面中所述第2表面A的曲率半径最小的剖面称为纵剖面，

将从所述法线方向看时所述纵剖面延伸的方向记为第1方向，将与该第1方向正交的方向记为第2方向，

成立以下(1)式，且在所述第1功能构件区域和所述第2功能构件区域中分别成立所述(2)式：

$$2400 > \left\{ Rx - \sqrt{Rx^2 - \left(\frac{Lx}{2}\right)^2} \right\} \times \left\{ Ry - \sqrt{Ry^2 - \left(\frac{Ly}{2}\right)^2} \right\} > 430 \quad (1) \text{式}$$

其中，

$$\left(\frac{Dx}{Lx0} \times 100\right) \times \left(\frac{Dy}{Ly0} \times 100\right) < 5.5 \quad (2) \text{式}$$

Rx为所述第2玻璃基板的所述功能构件区域中沿着所述第1方向每50mm测量所述第2表面A而得的曲率半径的平均值mm，

Ry为所述第2玻璃基板的所述功能构件区域中沿着所述第2方向每50mm测量所述第2表面A而得的曲率半径的平均值mm，

Lx为所述功能构件区域在所述第1方向上的最大长度mm，

Ly为所述功能构件区域在所述第2方向上的最大长度mm，

Dx为所述第1功能构件区域或所述第2功能构件区域中所述第1玻璃基板在所述第1方向上的最大弯曲深度mm，

Dy为所述第1功能构件区域或所述第2功能构件区域中所述第1玻璃基板在所述第2方向上的最大弯曲深度mm，

Lx0为所述第1功能构件区域或所述第2功能构件区域在沿着所述第2表面B的所述第1方向上的最大长度mm，

Ly0为所述第1功能构件区域或所述第2功能构件区域在沿着所述第2表面B的所述第2方向上的最大长度mm，

其中，所述功能构件区域的最大尺寸在300mm以上3000mm以下。

11. 如权利要求10所述的夹层玻璃，其中，所述距离d在20mm以上。

12. 如权利要求10或11所述的夹层玻璃，其中，所述距离d在110mm以下。

13. 如权利要求12所述的夹层玻璃，其中，所述距离d在100mm以下。

14. 如权利要求10所述的夹层玻璃，其中，在所述第1和第2功能构件相互隔开的区域

中,所述第1中间膜与所述第2中间膜相互直接相接。

15. 如权利要求10所述的夹层玻璃,其中,所述第1和第2功能构件的厚度分别在 $50\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下。

16. 如权利要求10所述的夹层玻璃,其中,所述第1和第2功能构件分别具有矩形的膜形态,

所述第1和第2功能构件以所述第1功能构件的第1侧面与所述第2功能构件的第1侧面大致平行并相对的方式配置。

17. 如权利要求10所述的夹层玻璃,其中,所述第1和/或第2功能构件具有树脂层,该树脂层具有选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰胺、聚醚、聚砜、聚醚砜、聚碳酸酯、聚苯乙烯、环状聚烯烃、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚醚铜、聚酰亚胺、芳族聚酰胺、聚对苯二甲酸丁二醇酯、三乙酰纤维素、聚氨酯和环烯烃聚合物中的至少一种。

18. 如权利要求10所述的夹层玻璃,其中,所述第1和第2功能构件由1或多个层构成,各个层所具有的拉伸弹性模量中,最大值在 1GPa 以上。

19. 如权利要求10所述的夹层玻璃,其中,从所述第2玻璃基板侧俯视时,存在于所述第1和第2功能构件之间间隙中的气泡的总面积小于 5mm^2 。

夹层玻璃

技术领域

[0001] 本发明涉及夹层玻璃。

背景技术

[0002] 由一对玻璃基板隔着设置于各玻璃基板表面上的中间膜层叠而成的夹层玻璃广泛利用于例如车辆用玻璃构件等。

[0003] 近年来,人们开始在夹层玻璃内部封入各种功能构件,从而使夹层玻璃发挥出附加的功能。例如,在一对中间膜之间封入调光膜的情况下,可以根据环境来适宜地调整夹层玻璃的透射率(例如专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2009-36967号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 在夹层玻璃内部封入功能构件时,有时功能构件会产生褶皱。特别是,在玻璃基板具有曲面且功能构件具有比中间膜更高的刚性的情况下,功能构件无法顺应玻璃基板的曲面,产生褶皱的倾向变高。

[0009] 于是,为了抑制这种褶皱的产生,考虑将功能构件分割配置于中间膜内部。

[0010] 但是,在沿着玻璃基板的表面方向将分割后的多个功能构件以相互隔开的方式配置的构成中,功能构件相互之间间隙中残留气泡的可能性变高。若残留气泡变得显著,则功能构件与中间膜之间的密合性会降低,功能构件与中间膜的界面处发生剥离的可能性变高。

[0011] 本发明基于这样的背景而完成,本发明的目的在于,提供一种能够显著减少内部残留气泡的夹层玻璃。

[0012] 解决技术问题所采用的技术方案

[0013] 本发明提供一种夹层玻璃,该夹层玻璃由第1玻璃基板和第2玻璃基板相互层叠而成,其具有

[0014] 配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第1玻璃基板相接的第1中间膜、

[0015] 配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第2玻璃基板相接的第2中间膜、

[0016] 配置于所述第1中间膜与所述第2中间膜之间并与所述第1中间膜和所述第2中间膜相接的第1和第2功能构件,

[0017] 所述第1和第2功能构件具有比所述第1和第2中间膜更高的刚性,

[0018] 所述第1和第2功能构件以俯视该夹层玻璃时相互隔开距离d的方式配置,

- [0019] 所述距离d在15mm以上。
- [0020] 发明效果
- [0021] 本发明提供一种能够显著减少内部残留气泡的夹层玻璃。

附图说明

- [0022] 图1所示为本发明的一个实施方式的夹层玻璃的示意性俯视图。
- [0023] 图2所示为图1所示的本发明的一个实施方式的夹层玻璃的示意性立体图。
- [0024] 图3所示为图1的I线-I线剖面的示意性剖视图。
- [0025] 图4所示为本发明的一个实施方式的夹层玻璃中封入的调光膜的一个构成例的示意性剖视图。
- [0026] 图5所示为本发明的一个实施方式的夹层玻璃的制造方法的示意性流程图。

具体实施方式

- [0027] 以下,对本发明的一个实施方式进行说明。
- [0028] 如前文所述,在夹层玻璃的中间膜之间封入单个功能构件的情况下,可能会发生功能构件产生褶皱的问题。特别是,在玻璃基板具有曲面形状且功能构件具有比中间膜更高的刚性的情况下,功能构件变得难以顺应玻璃基板的曲面,褶皱的产生变得更显著。
- [0029] 对此,本发明的一个实施方式提供一种夹层玻璃,
- [0030] 该夹层玻璃由第1玻璃基板和第2玻璃基板相互层叠而成,其具有
- [0031] 配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第1玻璃基板相接的第1中间膜、
- [0032] 配置于所述第1玻璃基板与所述第2玻璃基板之间并与所述第2玻璃基板相接的第2中间膜、
- [0033] 配置于所述第1中间膜与所述第2中间膜之间并与所述第1中间膜和所述第2中间膜相接的第1和第2功能构件,
- [0034] 所述第1和第2功能构件具有比所述第1和第2中间膜更高的刚性,
- [0035] 所述第1和第2功能构件以俯视该夹层玻璃时相互隔开距离d的方式配置,
- [0036] 所述距离d在15mm以上。
- [0037] 本发明的一个实施方式中,多个功能构件沿着第1或第2玻璃基板的表面的面方向以相互隔开的方式配置于第1中间膜与第2中间膜之间。与将单个“大”功能构件封入中间膜之间的情况相比,这样的功能构件的配置形态可以显著抑制功能构件处可能生成的褶皱产生。
- [0038] 另外,本申请中,“面方向”是指第1玻璃基板的设置有第1中间膜的一侧的表面或第2玻璃基板的设置有第2中间膜的表面的延伸方向。
- [0039] 此外,俯视是指从规定区域的法线方向观察规定区域。除非另有说明,“俯视”简单而言是指从夹层玻璃的法线方向观察夹层玻璃。平面形状则是指从规定区域的法线方向观察规定区域时的形状。
- [0040] 仅仅将分割后的多个功能构件沿着第1或第2玻璃基板的表面的面方向以相互隔开的方式配置时,功能构件相互之间的区域(以下称为“间隙”)残留气泡的可能性会变高。

[0041] 但是,在本发明的一个实施方式中,2个功能构件以俯视夹层玻璃时两者之间距离d达到15mm以上的方式相互隔开配置。

[0042] 该情况下,在第1夹层玻璃100的制造过程中,气泡变得难以滞留在2个功能构件之间的间隙中。

[0043] 其结果为,本发明的一个实施方式能够提供内部残留气泡显著减少的夹层玻璃。

[0044] 本文中,前文所述的距离d在夹层玻璃为平坦形状的情况下规定为俯视夹层玻璃时2个功能构件之间间隙的最小直线长度。

[0045] 而在夹层玻璃为曲面形状的情况下,距离d不是2个功能构件之间间隙的最小直线长度,而是规定为两者之间弯曲曲线的最小长度。该情况下,距离d的尺寸在夹层玻璃的第1玻璃基板侧和第2玻璃基板侧略有变化。于是,本申请中,在曲面形状的夹层玻璃的情况下,将在外侧凸表面测定时所得的值定为距离d。

[0046] 本发明的一个实施方式的夹层玻璃中,前述距离d优选在20mm以上。该情况下,能够进一步减少内部残留的气泡。前述距离d更优选在30mm以上,进一步优选在40mm以上,特别优选在60mm以上。

[0047] 另一方面,前述距离d优选在110mm以下。

[0048] 若距离d过大,则沿着第1玻璃基板或第2玻璃基板的面方向的不存在功能构件的区域变广,第1或第2中间膜的厚度均匀性、进而夹层玻璃的厚度均匀性随之降低的可能性升高。而且,其结果有可能使夹层玻璃反射的像产生变形。

[0049] 而通过使距离d在110mm以下,能够抑制夹层玻璃的厚度均匀性降低,从而抑制这种反射像变形的问题。

[0050] 距离d更优选在100mm以下,进一步优选在80mm以下,特别优选在60mm以下。

[0051] (本发明的一个实施方式的夹层玻璃)

[0052] 接下来,参照图1~图3对本发明的一个实施方式的夹层玻璃进行更具体的说明。

[0053] 图1所示为本发明的一个实施方式的夹层玻璃的示意性俯视图。图2所示为图1所示的本发明的一个实施方式的夹层玻璃的示意性立体图。图3所示为图1的I线-I线剖面示意图。

[0054] 如图1~图3所示,本发明的一个实施方式的夹层玻璃(以下称为“第1夹层玻璃”)100具有第1玻璃基板110、第1中间膜130、第2中间膜136和第2玻璃基板120。另如图3所示,第1夹层玻璃100具有第1侧102和第2侧104。

[0055] 如图2和图3所示,第1夹层玻璃100具有曲面形状。曲面形状包括夹层玻璃具有朝向一个方向上的曲率的所谓“单弯曲”形状以及具有朝向正交的两个方向上的曲率的所谓“多弯曲”形状。但是,这仅仅是一个示例,第1夹层玻璃100也可以是平坦形状。

[0056] 第1玻璃基板110具有彼此相向的第1表面112和第2表面114,第1中间膜130配置于第1玻璃基板110的第1表面112侧。同样,第2玻璃基板120具有彼此相向的第1表面122和第2表面124,第2中间膜136配置于第2玻璃基板120的第1表面122侧。另外,在第1玻璃基板110中,将与第1中间膜130相接的表面称为第1表面B,将与第1中间膜130不相接的表面称为第2表面B。此外,在第2玻璃基板120中,将与第2中间膜136相接的表面称为第1表面A,将与第2中间膜136不相接的表面称为第2表面A。

[0057] 第1玻璃基板110与第2玻璃基板120、第1中间膜130与第2中间膜136以彼此相对的

方式相互层叠。第1玻璃基板110的第2表面114对应于第1夹层玻璃100的第1侧102,第2玻璃基板120的第2表面124对应于第1夹层玻璃100的第2侧104。

[0058] 在本发明的一个实施方式的夹层玻璃具有图2和图3所示的凸面形状的情况下,将位于凸面内侧的第1侧102称为“(夹层玻璃的)内侧”,将位于凸面外侧的第2侧104称为“(夹层玻璃的)外侧”。因此,第1玻璃基板110配置于第1夹层玻璃100的内侧,第2玻璃基板120配置于第1夹层玻璃100的外侧。

[0059] 另一方面,在本发明的一个实施方式的夹层玻璃为平坦形状的情况下,可以将第1侧102和第2侧104中的任一方称为“(夹层玻璃的)内侧”,将另一方称为“(夹层玻璃的)外侧”。

[0060] 此外,第1夹层玻璃100具有在第1玻璃基板110的第2表面114上沿着该第2表面114的周缘部呈画框状配置的遮蔽层180。

[0061] 第1夹层玻璃100还具有封入第1中间膜130与第2中间膜136之间的第1功能构件150A和第2功能构件150B。第1功能构件150A和第2功能构件150B沿着第1夹层玻璃100的面方向配置。而且,第1功能构件150A和第2功能构件150B以在面方向上相互隔开的方式配置。换言之,第1功能构件150A与第2功能构件150B之间不存在没有功能构件的区域(以下称为“间隙”)140。

[0062] 另外,在第1夹层玻璃100的面方向上配置3个以上的功能构件的情况下,3个以上的功能构件中最接近的任意2个功能构件也优选存在间隙140。

[0063] 如前文所述,“面方向”是指第1夹层玻璃100中第1玻璃基板110的第1表面112或第2玻璃基板120的第1表面122延伸的方向。

[0064] 第1功能构件150A和第2功能构件150B以两者之间距离 d 达到15mm以上的方式相互隔开配置。

[0065] 另外,在具有曲面形状的第1夹层玻璃100的情况下,如前文所述,距离 d 不是第1功能构件150A与第2功能构件150B之间间隙140的最小直线距离,而是规定为两者之间的弯曲曲线的最小长度(参照图2和图3)。

[0066] 第1夹层玻璃100中,2个功能构件150A、150B相互隔开配置。因此,可以显著抑制两个功能构件150A和150B处可能生成的褶皱产生。

[0067] 此外,第1夹层玻璃100中,2个功能构件150A和150B以两者之间距离 d 达到15mm以上的方式相互隔开配置。因此,第1夹层玻璃100中,内部残留的气泡能够得到显著减少。

[0068] (各构成构件)

[0069] 接下来,对本发明的一个实施方式的夹层玻璃中所包含的各构成构件进行更详细的说明。这里以前述的第1夹层玻璃100为例对其构成构件进行说明。因此,在表示各构成构件时,使用图1~图3所使用的参照符号。

[0070] (第1玻璃基板110和第2玻璃基板120)

[0071] 第1玻璃基板110的组成没有特别限定。第1玻璃基板110例如可以是钠钙玻璃、铝硅酸盐玻璃等无机玻璃或有机玻璃等,但是优选无机玻璃。

[0072] 第1玻璃基板110的厚度没有特别限定,一般而言在0.1mm~10mm的范围内,可以根据适用第1夹层玻璃100的车辆种类或部位等进行适宜选择。从耐飞石冲击性的观点考虑,第1玻璃基板110的厚度优选0.3mm以上,更优选0.5mm以上,进一步优选0.7mm以上,特别优

选1.1mm以上,最优选1.6mm以上。

[0073] 此外,为了抑制第1夹层玻璃100的质量,第1玻璃基板110的厚度优选3mm以下,更优选2.6mm以下,进一步优选2.1mm以下。

[0074] 第2玻璃基板120可以说与第1玻璃基板110相同。另外,第2玻璃基板120可以具有与第1玻璃基板110不同的组成和/或与第1玻璃基板110不同的厚度。例如,第1玻璃基板110可以比第2玻璃基板120更薄。

[0075] (第1中间膜130和第2中间膜136)

[0076] 第1中间膜130通常由树脂构成。第1中间膜130例如可以由热塑性树脂、热固性树脂或光固性组合物构成。作为热塑性树脂,例如可以使用增塑性聚乙烯醇缩醛类树脂、增塑性聚氯乙烯类树脂、饱和聚酯类树脂、增塑性饱和聚酯类树脂、聚氨酯类树脂、增塑性聚氨酯类树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物类树脂(EVA)、环烯烃聚合物树脂(COP)、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物类树脂等。此外,也可以使用日本专利第6065221号中记载的含有改性嵌段共聚物氢化物的树脂组合物。

[0077] 其中,优选增塑性聚乙烯醇缩醛类树脂和EVA。这是因为,增塑性聚乙烯醇缩醛类树脂和EVA在透明性、耐候性、强度、粘合力、冲击能量吸收性、耐湿性、隔热性和隔音性等各项性能的平衡方面优异。

[0078] 另外,增塑性聚乙烯醇缩醛类树脂中的“增塑性”表示可以通过添加增塑剂来增塑的含义。对于其它增塑性树脂也表示相同含义。

[0079] 前述的热塑性树脂可以单独使用,也可以2种以上组合使用。

[0080] 作为聚乙烯醇缩醛类树脂,可列举通过使聚乙烯醇(PVA)与甲醛反应而得的聚乙烯醇缩甲醛树脂、使PVA与乙醛反应而得的狭义的聚乙烯醇缩乙醛类树脂、使PVA与正丁醛反应而得的聚乙烯醇缩丁醛树脂(PVB)等。特别是,从透明性、耐候性、强度、粘接力、耐贯穿性、冲击能量吸收性、耐湿性、隔热性以及隔音性等各项性能的平衡优异的观点考虑,优选PVB。此类聚乙烯醇缩醛类树脂可以单独使用,也可以2种以上并用。

[0081] 第1中间膜130还可以包含红外线吸收剂、紫外线吸收剂、着色剂和发光剂等功能性粒子。

[0082] 此外,第1中间膜130可以由2层以上的层构成。例如,通过使第1中间膜130为3层构成并使中央层的硬度比两侧各层的硬度更低,可以提升隔音性。该情况下,两侧层的硬度可以相同也可以不同。

[0083] 第1中间膜130的厚度中,例如最薄部在0.3mm以上,最厚部在3mm以下。通过使厚度在0.3mm以上,可以提高耐冲击性。此外,通过使厚度在3mm以下,可以抑制第1夹层玻璃100的质量。

[0084] 第2中间膜136也可以说与第1中间膜130相同。另外,第2中间膜136可以由与第1中间膜130不同的材料构成和/或具有与第1中间膜130不同的厚度。

[0085] 另外,间隙140中,第1中间膜130可以与第2中间膜136直接相接。该情况下,两者接触的高度水平没有特别限定。例如,如图3所示,间隙140中,第2中间膜136可以在第1功能构件150A和第2功能构件150B的面中第1侧102的面处与第1中间膜130相接。或者,第2中间膜136也可以在第1功能构件150A和第2功能构件150B的面中第2侧104的面处与第1中间膜130相接。或者,第2中间膜136还可以在第1功能构件150A和第2功能构件150B的面中从第1侧

102的面到第2侧104的面之间的任意位置处与第1中间膜130相接。

[0086] 另外,第1夹层玻璃100的周缘部可以还具有在第1中间膜130与第2中间膜136之间的第3中间膜(未图示)。第3中间膜的材料或厚度等援引第1中间膜130的说明。

[0087] (第1功能构件150A和第2功能构件150B)

[0088] 封入第1中间膜130与第2中间膜136之间的第1功能构件150A和第2功能构件150B(以下也将其统称为“功能构件150”)例如具有 $50\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 的范围内的厚度。功能构件150可以具有 $100\mu\text{m} \sim 250\mu\text{m}$ 的厚度。另外,在第1夹层玻璃100具有3个以上的功能构件的情况下,也将这3个以上的功能构件全部统称为“功能构件150”。

[0089] 功能构件150可以由单个层构成,也可以由多个层构成。

[0090] 功能构件150具有比第1中间膜130和第2中间膜136更高的刚性。刚性例如可以通过拉伸弹性模量来表示。使用IT计测制御株式会社(IT計測制御社)制的DVA220在 25°C 、1Hz下测定的功能构件150的拉伸弹性模量例如优选1GPa以上。

[0091] 另外,在功能构件150由多个层构成的情况下,功能构件150的拉伸弹性模量表示构成功能构件150的层中最高的拉伸弹性模量。

[0092] 此外,功能构件150具有 $300\text{mm} \sim 3000\text{mm}$ 范围内的最大尺寸。

[0093] 本文中,“最大尺寸”是指考虑入功能构件150中的间隙140后的最长尺寸。功能构件150的最大尺寸也可以说是后述的“功能构件区域”的最大尺寸。例如,在功能构件150为矩形膜的情况下,“最大尺寸”表示矩形中离得最开的2个顶点之间的长度。此外,在功能构件150为圆形膜的情况下,“最大尺寸”表示直径长度加上距离 d 后的长度。在其他形态的情况下,最大尺寸也同样定义。

[0094] 功能构件150的种类没有特别限定。例如,功能构件150可以是显示器或调光膜。显示器可以是使用了发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)、无机EL、激光等的显示器。以下对功能构件150为调光膜的示例进行说明,但是本发明不限于此。

[0095] 图4所示为本发明的一个实施方式的夹层玻璃中可以使用的调光膜的一个构成例的示意性剖视图。

[0096] 如图4所示,该调光膜250依次具有第1树脂层252、第1导电层254、调光元件256、第2导电层258和第2树脂层260。

[0097] 此外,尽管图4没有显示,但是调光膜250具有分别与第1导电层254和第2导电层258电连接的电极。通过电极向第1导电层254和第2导电层258之间施加电压,从而驱动调光元件256。

[0098] 第1树脂层252例如由透明的树脂构成。

[0099] 第1树脂层252例如可以具有选自聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰胺、聚醚、聚砜、聚醚砜、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚醚铜、聚酰亚胺、芳族聚酰胺、聚对苯二甲酸丁二醇酯、三乙酰纤维素、聚氨酯和环烯烃聚合物中的至少一种。

[0100] 特别地,第1树脂层252优选具有选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯和环烯烃聚合物中的至少一种,优选由其任一种构成。

[0101] 第1树脂层252的厚度例如在 $5\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 的范围内。第1树脂层252的厚度优选在 $10\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 的范围内,更优选在 $50\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 的范围内。

[0102] 第2树脂层260可以说与第1树脂层252相同。另外,第2树脂层260可以由与第1树脂

层252不同的材料构成和/或具有与第1树脂层252不同的厚度。

[0103] 第1导电层254例如可以由透明导电性氧化物(TCO:Transparent Conductive Oxide)构成。

[0104] 作为TCO,可例举掺锡氧化铟(ITO: Tin-doped Indium Oxide)、掺铝氧化锌(AZO: Aluminum-doped Zinc Oxide)和掺铟氧化镉等。

[0105] 此外,作为第1导电层254,可以使用聚(3,4-乙烯二氧噻吩:PEDOT)、或聚(4,4-二辛基环戊二噻吩)等透明导电性聚合物。

[0106] 或者,作为第1导电层254,可以使用金属层与电介质层的层叠膜、银纳米线和银或铜的金属网等。

[0107] 第1导电层254例如可以使用溅射法、真空蒸镀法、离子电镀法等物理蒸镀(PVD: Physical Vapor Deposition)法来形成。或者,第1导电层254也可以使用化学蒸镀(CVD: Chemical Vapor Deposition)法或湿涂法来形成。

[0108] 第1导电层254的厚度没有特别限定,例如可以在200nm~2 μ m的范围内。

[0109] 第2导电层258可以说与第1导电层254相同。但是,第2导电层258也可以由与第1导电层254不同的材料构成和/或具有与第1导电层254不同的厚度。

[0110] 调光元件256例如可以选自悬浊粒子装置(Suspended Particle Device:SPD)、高分子分散型液晶(PDLC)、高分子网络型液晶(PNLC)、宾主效应型液晶、光致变色物、电致变色物和电动力物。

[0111] 另外,作为调光膜250,可以使用市售的膜。例如,作为调光元件256,可以采用使用了SPD的膜(LCF-1103DHA:日立化成株式会社(日立化成株式会社))。

[0112] 在使用调光膜250作为功能构件150的情况下,可以根据环境适宜地切换第1夹层玻璃100的光的透射率。

[0113] 另外,以上记载假定了功能构件150具有俯视、大致矩形的平面形状。但是,功能构件150的平面形状并不限于矩形。功能构件150例如也可以具有圆形、椭圆形、三角形或n角形(n为5以上的整数)的平面形状。

[0114] 此外,上述记载假定了第1功能构件150A与第2功能构件150B分别具有为矩形平面形状的相向的2个面以及4个侧面。

[0115] 上述记载还假定了第1功能构件150A和第2功能构件150B相互配置成第1功能构件150A的一个侧面(称为“第1侧面”)171A与第2功能构件150B的一个侧面(以下称为“第1侧面”)171B以大致平行的方式相对的形态(参照图3)。

[0116] 该情况下,第1功能构件150A的第1侧面171A与第2功能构件150B的第1侧面171B之间的宽度W相当于前述的距离d。因此,该情况下,在俯视第1夹层玻璃100时,能够在第1功能构件150A的第1侧面171A和第2功能构件150B的第1侧面171B彼此面对的区域规定距离d。

[0117] 但是,需要注意的是,这样的形态仅仅是一个示例。

[0118] 例如,在第1功能构件150A和第2功能构件150B均具有圆形的平面形状的情况下,两个功能构件150A、150B之间的间隙140中仅存在1处能够规定距离d的区段。在2个功能构件150具有多边形的平面形状且两者以顶点彼此面对的方式配置的情况下也相同。

[0119] 或者,在功能构件150包含3个以上的功能构件的情况下,例如在功能构件150以4个矩形的功能构件纵向2个横向2个的方式配置的情况下,也仅存在1处能够规定距离d的区

段。此外,能够对最接近的2个功能构件分别规定距离d。

[0120] 但是,在这样的情况下,只要满足距离 $d \geq 15\text{mm}$,显然也能发挥前文所述的残留气泡减少效果。此外,在功能构件150包含3个以上的功能构件且能够对最接近的2个功能构件分别规定距离d的情况下,只要至少1个距离d满足距离 $d \geq 15\text{mm}$,就能发挥前文所述的残留气泡减少效果。但是,优选任一个距离d均满足距离 $d \geq 15\text{mm}$ 。

[0121] (遮蔽层180)

[0122] 遮蔽层180例如构成为不透明的层,但是只要至少在要求隐蔽的部分能够以可以隐蔽的程度遮蔽可见光即可。例如,遮蔽层180可以由有机油墨或着色过的陶瓷等构成。遮蔽层180可以是任意颜色,但是优选黑色、茶色、灰色、藏青等深色,更优选黑色。

[0123] 遮蔽层180的厚度没有特别限定,例如可以在 $1\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 的范围内,优选 $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 。

[0124] 另外,在图1~图3所示的示例中,遮蔽层180设置于第1夹层玻璃100的第1侧102。具体设置于第1玻璃基板110的第2表面114。但是,这仅是一个示例,遮蔽层180也可以设置于第2玻璃基板120的第1表面122。或者,遮蔽层180可以设置于第1玻璃基板110的第2表面114和第2玻璃基板120的第1表面122这两个表面。

[0125] 在第1夹层玻璃100的第1侧102使用在屋内(车内)侧而第2侧104使用在屋外(车外)侧的情况下,通过在第1表面122和/或第2表面114上设置遮蔽层180,可以抑制将第1夹层玻璃100粘接在车辆上时所使用的氨基甲酸酯树脂因紫外线等而导致的劣化。

[0126] 此外,通过在第2表面114和/或第1表面122上设置遮蔽层180,可以使设置于第1夹层玻璃100周缘部的各种布线等不容易从外部识别。

[0127] 另外,在功能构件150具有矩形的平面形状的情况下,功能构件150的至少一个可以配置成俯视时至少一条边被遮蔽层180覆盖。籍此,可以使功能构件150的边界不容易被识别。例如,在前述的图1所示的示例中,在俯视时,第1功能构件150A的除一条长边(对应于第1侧面171A的边)以外的所有边都被遮蔽层180覆盖。第2功能构件150B也相同。

[0128] (第1夹层玻璃100)

[0129] 具有上述特征的第1夹层玻璃100例如可以适用于车辆用玻璃构件。车辆用玻璃构件例如可以是前窗玻璃、后窗玻璃、其他嵌入式窗玻璃、侧窗玻璃或天窗玻璃。

[0130] 在将第1夹层玻璃100适用于车辆用玻璃构件的情况下,第1夹层玻璃100可以以第1侧102在车内侧而第2侧104在车外侧的方式适用。

[0131] 另外,如前文所述,第1夹层玻璃100可以是平坦形状也可以是曲面形状。

[0132] 在第1夹层玻璃100为曲面形状的情况下,将包含第2玻璃基板120的第2表面124重心处法线的剖面中第2表面124的曲率半径最小的剖面称为纵剖面。此外,将从所述法线方向看纵剖面时纵剖面延伸的方向记为第1方向,将与该第1方向正交的方向记为第2方向。

[0133] 例如,图1中,第1方向可以是X方向,第2方向可以是Y方向。另外,第1方向和第2方向在第1夹层玻璃100为单弯曲的情况下也能够定义。

[0134] 此外,也将俯视第1夹层玻璃100时的第1功能构件150A、第2功能构件150B和两者之间的间隙140合起来称为功能构件区域。在第1夹层玻璃100包含3个以上的功能构件的情况下,也将俯视第1夹层玻璃100时的3个以上的功能构件和各自的间隙140合起来称为功能构件区域。

[0135] 此外,也将俯视第1夹层玻璃100时包含第1功能构件150A的部分称为第1功能构件区域,将包含第2功能构件150B的部分称为第2功能构件区域。

[0136] 例如在图1中,功能构件区域为构成第1功能构件150A和第2功能构件150B周缘的边(虚线)在各自的方向上延伸时所包围而成的区域。

[0137] 本发明人发现,在第1夹层玻璃100中,在第2玻璃基板120的曲率半径与功能构件区域的尺寸成立特定关系时,即在成立以下(1)式时,可以显著防止功能构件150的褶皱。

[0138] 【数学式1】

$$[0139] \quad 2400 > \left\{ Rx - \sqrt{Rx^2 - \left(\frac{Lx}{2}\right)^2} \right\} \times \left\{ Ry - \sqrt{Ry^2 - \left(\frac{Ly}{2}\right)^2} \right\} > 430 \quad (1) \text{式}$$

[0140] 这里,在(1)式中,Rx为第2玻璃基板120的所述功能构件区域中沿着第1方向每50mm测量第2表面124而得的曲率半径的平均值(单位:mm)。Ry为第2玻璃基板120的功能构件区域中沿着第2方向每50mm测量第2表面124而得的曲率半径的平均值(单位:mm)。

[0141] 曲率半径例如可以通过用千分表等评价3点的形状来测量。3点的间隔可以任意地选择10mm~150mm之间的规定数值。即,例如可以以间隔100mm隔开的3点中的中央的点相互间隔为50mm的方式测定。

[0142] 此外,在(1)式中,Lx为沿着面方向的功能构件区域在第1方向上的最大长度(单位:mm),Ly为沿着面方向的功能构件区域在第2方向上的最大长度(单位:mm)。

[0143] 在成立上述(1)式的情况下,可以更有效地抑制功能构件150的褶皱。(1)式的值优选小于2100,更优选小于1750。在这些情况下,可以更有效地抑制功能构件150的褶皱。(1)式可以近似地体现具有3维曲面形状的第1夹层玻璃100的第1方向上的弯曲程度和第2方向上的弯曲程度的相互影响。

[0144] 此外,本发明人发现,在第1夹层玻璃100中,在第1功能构件150A的封入区域中第1玻璃基板110的形状与第1功能构件150A的尺寸成立特定关系时,即第1玻璃基板110的第1功能构件区域成立以下(2)式时,可以显著防止第1功能构件150A的褶皱。

[0145] 【数学式2】

$$[0146] \quad \left(\frac{Dx}{Lx0} \times 100 \right) \times \left(\frac{Dy}{Ly0} \times 100 \right) < 5.5 \quad (2) \text{式}$$

[0147] 这里,在(2)式中,Dx为第1功能构件区域中第1玻璃基板110在第1方向上的最大弯曲深度(单位:mm),Dy为第1功能构件区域中第1玻璃基板110在第2方向上的最大弯曲深度(单位:mm)。Dx例如通过如下方式求得。

[0148] 在第1玻璃基板110的第2表面114的第1功能构件区域中,画一条与在第1功能构件区域的第2方向上延伸的1对边正交且在第1方向上延伸的假想直线S。之后从假想直线S向第1玻璃基板110(第2表面114)画一条垂线。垂线的最大长度记为Dx。另外,垂线的长度因假想直线S的画法而不同,而最大长度Dx是指这些不同长度的垂线中最长的一条。而对于Dy,是在第1玻璃基板110的第2表面114的第1功能构件区域中,画一条与在第1功能构件区域的第1方向上延伸的1对边正交且在第2方向上延伸的假想直线S,之后以与Dx相同的方式求得。

[0149] 此外,在(2)式中,Lx0为第1功能构件区域在沿着第2表面114方向的第1方向上的

最大长度(单位:mm), L_{y0} 为第1功能构件区域在沿着第2表面114方向的第2方向上的最大长度(单位:mm)。 L_{x0} 和 L_{y0} 可以通过在第2玻璃基板120的第1功能构件区域中分别沿着第1方向和第2方向测量第2表面124而求得。

[0150] 在第1功能构件150A成立上述(2)式的情况下,可以更有效地抑制第1功能构件150A的褶皱。(2)式左边的值更优选4.5以下,更优选4.0以下,进一步优选3.5以下。(2)式可以近似地体现具有3维曲面形状的第1夹层玻璃100的第1方向上的弯曲程度和第2方向上的弯曲程度的相互影响。

[0151] 同样,上述(2)式也可以适用于第2功能构件150B。即,在第1玻璃基板110的最大弯曲深度与第2功能构件150B的尺寸成立(2)式时,可以显著防止第2功能构件150B的褶皱。另外,在上述(2)式适用于第2功能构件150B的情况下,将第1功能构件150A替换成第2功能构件150B即可。上述(2)式优选对第1功能构件150A和第2功能构件150B中的至少一方成立,更优选对双方均成立。

[0152] 在第1夹层玻璃100包含3个以上的功能构件的情况下,可将任意2个功能构件作为第1功能构件150A和第2功能构件150B而适用上述(2)式。但最优选的是将任一个功能构件作为第1功能构件150A或第2功能构件150B都成立上述(2)式。

[0153] (本发明的一个实施方式的夹层玻璃的制造方法)

[0154] 接下来,参照图5对本发明的一个实施方式的夹层玻璃的制造方法的一个示例进行说明。

[0155] 图5所示为本发明的一个实施方式的夹层玻璃的制造方法的示意性流程图。

[0156] 如图5所示,本发明的一个实施方式的夹层玻璃的制造方法包括:

[0157] (1)准备第1玻璃基板和第2玻璃基板的工序(工序S110)、

[0158] (2)依次层叠第1玻璃基板、第1中间膜、功能构件、第2中间膜和第2玻璃基板以构成组装体的工序(工序S120)、以及(3)对组装体进行热处理以接合的工序(工序S130)。

[0159] 下面,对于各工序进行说明。为明确起见,这里以第1夹层玻璃100为例对其制造方法进行说明。因此,在表示各构件时,使用图1~图3所记载的参照符号。

[0160] (工序S110)

[0161] 首先,准备第1玻璃基板110和第2玻璃基板120。

[0162] 在必要的情况下,可以沿着第1玻璃基板110的一个表面(例如第2表面114)的周缘部以画框状设置遮蔽层180。遮蔽层180例如可以通过在第1玻璃基板110的第2表面114的周缘部设置遮蔽层180用糊料后将该糊料烧成而形成。作为糊料的设置方法,例如可以利用丝网印刷法那样的以往的任意方法。

[0163] 此外,在必要的情况下,可以沿着第2玻璃基板120的一个表面(例如第1表面122)的周缘部以画框状设置另一遮蔽层。

[0164] 在必要的情况下,还可以对第1玻璃基板110和/或第2玻璃基板120实施弯曲加工处理。例如,可以仅对第2玻璃基板120实施弯曲加工处理。该情况下,可以将平坦状态下的第1玻璃基板110与第2玻璃基板120制成夹层玻璃。

[0165] 弯曲加工处理可以是重力成形处理或加压成形处理等。此外,弯曲加工处理可以在加热第1玻璃基板110和第2玻璃基板120的状态下实施。两个玻璃基板110、120可以分别进行弯曲加工处理,也可以同时进行弯曲加工处理。加热温度根据玻璃基板的种类而变化,

例如在550℃~700℃的范围内。

[0166] 另外,在第1玻璃基板110上设置遮蔽层180用糊料的情况下,可以通过该弯曲加工处理将糊料烧成而形成遮蔽层180。或者可以在弯曲加工处理之前进行预烧成。

[0167] (工序S120)

[0168] 接下来,在第1玻璃基板110的第1表面112上设置第1中间膜130用第1树脂片。

[0169] 接着,在第1树脂片上设置2个以上的功能构件150。

[0170] 功能构件150A和150B例如可以是调光膜250。

[0171] 各功能构件150沿着第1玻璃基板110的第1表面112的面方向以相互隔开的方式配置。两个功能构件150配置成2个功能构件150之间的距离d达到15mm以上。

[0172] 接下来,在功能构件150上设置第2中间膜136用第2树脂片。第2树脂片可以由与第1树脂片相同的树脂构成。

[0173] 另外,根据需要,可以在第1玻璃基板110的第1表面112的周缘处设置第3中间膜用第3树脂片。此外,也可以在设置各功能构件150前设置第3树脂片。各功能构件150的设置位置变得容易对齐。

[0174] 接着,在第2树脂片上设置第2玻璃基板120,构成组装体。

[0175] (工序S130)

[0176] 接下来,将组装体设置于容器内。容器内例如减压至730mmHg以下的压力。之后,在容器密闭的状态下,将容器加热至70~110℃的范围内。

[0177] 也可以不将组装体设置于容器内进行减压,而是用一对夹持辊夹持组装体进行加压,或用橡胶室包覆组装体的周缘进行减压,可在70~110℃的范围内加热。

[0178] 加热使第1树脂片软化形成第1中间膜130。此外,第2树脂片软化形成第2中间膜136。因此,第1玻璃基板110与功能构件150隔着第1中间膜130接合,同时第2玻璃基板120与功能构件150隔着第2中间膜136接合。

[0179] 另外,第1功能构件150A与第2功能构件150B之间的间隙140被因软化而侵入该间隙140的第1树脂片的成分和/或第2树脂片的成分填充。

[0180] 因此,在加热处理后,间隙140被第1中间膜130和/或第2中间膜136填充。此外,间隙140中,第1中间膜130与第2中间膜136直接接合。

[0181] 可以通过以上工序制造前述图1~图3所示的第1夹层玻璃100。

[0182] 另外,上述记载仅仅是一个示例,本发明的一个实施方式的夹层玻璃也可以通过其他方法来制造。

[0183] 实施例

[0184] 以下,对本发明的实施例进行说明。以下记载中,例1~例10为实施例,例11~例14为比较例。

[0185] (例1)

[0186] 用以下方法制作了夹层玻璃。夹层玻璃构成为依次具有第1玻璃基板、第1中间膜、功能构件、第2中间膜和第2玻璃基板。另外,夹层玻璃为平坦形状。此外,未设置遮蔽层。

[0187] 首先,准备第1和第2玻璃基板。第1和第2玻璃基板的尺寸均为纵向300mm、横向300mm、厚度2mm。

[0188] 接下来,在第1玻璃基板上设置第1中间膜用第1树脂片。第1树脂片配置成俯视时

与第1玻璃基板的第1表面几乎重叠。第1树脂片使用厚度0.4mm的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)片(MERSON G7055:东曹·日化株式会社(東ソー・ニッケミ社)制)。

[0189] 接下来,在第1树脂片上沿着第1玻璃基板的第1表面的面方向以相互平行的方式设置2片功能构件。功能构件为纵向80mm、横向80mm的正方形PET膜。PET膜的厚度为100 μm 。该PET膜以大致平行于第1玻璃基板的下边的方式配置于第1树脂片的大致中央处。

[0190] 俯视时两个PET膜之间间隙的宽度W为20mm。

[0191] 接下来,在这些PET膜上配置第2中间膜用第2树脂片。第2树脂片使用与第1树脂片相同的材料。第2树脂片与第1树脂片具有相同尺寸,配置成俯视时与第1树脂片重叠。

[0192] 接下来,在第2树脂片上配置第2玻璃基板。第2玻璃基板配置成俯视时各边与第1玻璃基板的各边重叠。由此构成组装体。

[0193] 将获得的组装体放入塑料制的容器,在5分钟内将容器内减压至730mmHg。之后,将容器密封,将容器加热至100 $^{\circ}\text{C}$ 并保持1小时。

[0194] 由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品1”)。

[0195] (例2)

[0196] 通过与例1相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例2中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为30mm。其他条件与例1的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品2”)。

[0197] (例3)

[0198] 通过与例1相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例3中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为60mm。其他条件与例1的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品3”)。

[0199] (例4)

[0200] 通过与例1相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例4中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为100mm。其他条件与例1的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品4”)。

[0201] (例5)

[0202] 通过与例1相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例5中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为120mm。其他条件与例1的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品5”)。

[0203] (例6)

[0204] 通过与例1相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例6中,将2片厚度为125 μm 的PET膜重叠使用,作为各个功能构件。因此,各个功能构件的厚度为250 μm 。其他条件与例1的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品6”)。

[0205] (例7)

[0206] 通过与例6相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例7中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为100mm。其他条件与例6的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品7”)。

[0207] (例8)

[0208] 通过与例6相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例8中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为120mm。其他条件与例6相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品8”)。

[0209] (例9)

[0210] 用以下方法制作了夹层玻璃。夹层玻璃构成为依次具有第1玻璃基板、第1中间膜、功能构件、第2中间膜和第2玻璃基板。例9中,夹层玻璃为多弯曲形状。另外,未设置遮蔽层。

[0211] 首先,准备弯曲形状的第1和第2玻璃基板。第1和第2玻璃基板的尺寸均为纵向

300mm、横向300mm、厚度2mm。纵向和横向的长度沿着弯曲的第1和第2玻璃基板的主表面进行测量。另外,第1和第2玻璃基板的3维形状大致相同。

[0212] 接下来,在第1玻璃基板上设置第1中间膜用第1树脂片。第1树脂片配置成俯视时与第1玻璃基板的第1表面几乎重叠。第1树脂片使用厚度0.4mm的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)片(MERSON G7055:东曹·日化株式会社制)。

[0213] 接下来,在第1树脂片上沿着第1玻璃基板的第1表面的面方向以相互平行的方式设置2片功能构件。功能构件为纵向125mm、横向280mm的长方形PET膜。PET膜的厚度为250 μ m。各PET膜以该PET膜的下边大致平行于第1玻璃基板的下边的方式对第1树脂片状呈线对称。此时,将它们隔开从第1玻璃基板和第2玻璃基板的周缘到2片功能构件(PET膜)的距离分别为10mm。

[0214] 俯视时两个PET膜之间间隙的宽度W为30mm。

[0215] 接下来,在这些PET膜上配置第2中间膜用第2树脂片。第2树脂片使用与第1树脂片相同的材料。第2树脂片具有与第1树脂片相同的尺寸,配置成俯视时与第1树脂片重叠。

[0216] 接着,在第2树脂片上配置第2玻璃基板。第2玻璃基板配置成俯视时各边与第1玻璃基板的各边重叠。由此构成组装体。

[0217] 将获得的组装体放入塑料制的容器,在5分钟内将容器内减压至730mmHg。之后,将容器密封,将容器加热至100 $^{\circ}$ C并保持1小时。

[0218] 由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品9”)。

[0219] (例10)

[0220] 通过与例9相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例10中,准备了与例9不同的弯曲形状的第1和第2玻璃基板。而第1和第2玻璃基板的尺寸(纵向300mm、横向300mm、厚度2mm)和其他条件与例9的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品10”)。

[0221] (例11)

[0222] 通过与例1相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例11中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为10mm。其他条件与例1的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品11”)。

[0223] (例12)

[0224] 通过与例6相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例12中,2个功能构件相互之间间隙的宽度W为10mm。其他条件与例6的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品12”)。

[0225] (例13)

[0226] 通过与例9相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例13中,准备了与例9不同的弯曲形状的第1和第2玻璃基板。此外,2片功能构件均为纵向135mm、横向280mm、厚度250 μ m的长方形PET膜,俯视时两个PET膜之间间隙的宽度W为10mm。第1和第2玻璃基板的尺寸(纵向300mm、横向300mm、厚度2mm)和其他条件与例9的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品13”)。

[0227] (例14)

[0228] 通过与例13相同的方法制作了夹层玻璃。但是,该例14中,准备了与例13不同的弯曲形状的第1和第2玻璃基板。而第1和第2玻璃基板的尺寸(纵向300mm、横向300mm、厚度2mm)和其他条件与例13的情况相同。由此制作了夹层玻璃(以下称为“样品14”)。

[0229] (评价)

[0230] 使用各样品实施以下评价。另外,对于样品9、10、13、14,还测定了规定的尺寸。

[0231] (残留气泡量)

[0232] 在各样品中,从第2玻璃基板侧俯视,通过目视评价2个功能构件之间的间隙中存在的气泡量。

[0233] 在残留气泡的总面积小于 5mm^2 的情况下判定残留气泡量为“○”。在残留气泡的总面积为 $5\text{mm}^2 \sim 15\text{mm}^2$ 的情况下判定残留气泡量为“△”。在残留气泡的总面积大于 15mm^2 的情况下判定残留气泡量为“×”。

[0234] (反射像的变形)

[0235] 在各样品的第2玻璃基板侧配置斑马线板,评价从样品反射的像的变形。在没有观察到反射像明显变形的情况下判定为“○”。在观察到反射像明显变形的情况下判定为“×”。还将“○”与“×”中间的情况判定为“△”。

[0236] 表1和表2中汇总显示了各样品所获得的结果。

[0237] [表1]

样品	插入膜的厚度 (μm)	间隙的宽度W (mm)	残留气泡量	反射像的变形
1	100	20	△	○
2	100	30	○	○
3	100	60	○	○
4	100	100	○	△
5	100	120	○	×
6	250	20	△	○
7	250	100	○	△
8	250	120	○	×
11	100	10	×	-
12	250	10	×	-

[0238]

[0239] [表2]

样品	插入膜的厚度 (μm)	间隙的宽度W (mm)	Dx (mm)	Dy (mm)	Lx (mm)	Ly (mm)	Lx0 (mm)	Ly0 (mm)	式1的值	式2的值	残留气泡量	有无褶皱
9	250	30	3.0	5.0	280	280	125	280	450	4.3	○	○
10	250	30	3.3	6.6	280	280	125	280	730	6.2	○	×
13	250	10	3.1	6.1	280	280	135	280	550	5.0	×	○
14	250	10	3.5	7.0	280	280	135	280	750	6.5	×	×

[0240]

[0241] 从表1和表2所示可知,样品11~样品14中,2个功能构件之间的间隙中有许多气泡残留。与此相对,样品1~样品10中,无论功能构件的厚度如何,间隙中残留的气泡均得到显著抑制。

[0242] 另外,2个功能构件之间间隙的宽度为120mm的样品5和样品8中,与样品1~样品4

和样品6~样品7相比,其反射像的变形变大。认为这是由于样品5和样品8中间隙的宽度W相对较宽、因而夹层玻璃的厚度均匀性下降的缘故。

[0243] 因此,从抑制反射像变形的观点考虑,可以说间隙的宽度W优选小于120mm,例如在110mm以下。

[0244] 另外,在这里引用2020年4月3日提出申请的日本专利申请第2020-067824号的说明书、权利要求书、附图和摘要的全部内容作为本发明说明书的公开。

[0245] 符号说明

[0246]	100	第1夹层玻璃
[0247]	102	第1侧
[0248]	104	第2侧
[0249]	110	第1玻璃基板
[0250]	112	第1表面B
[0251]	114	第2表面B
[0252]	120	第2玻璃基板
[0253]	122	第1表面A
[0254]	124	第2表面A
[0255]	130	第1中间膜
[0256]	136	第2中间膜
[0257]	140	间隙
[0258]	150	功能构件
[0259]	150A	第1功能构件
[0260]	150B	第2功能构件
[0261]	171A	第1功能构件的第1侧面
[0262]	171B	第2功能构件的第1侧面
[0263]	180	遮蔽层
[0264]	250	调光膜
[0265]	252	第1树脂层
[0266]	254	第1导电层
[0267]	256	调光元件
[0268]	258	第2导电层
[0269]	260	第2树脂层

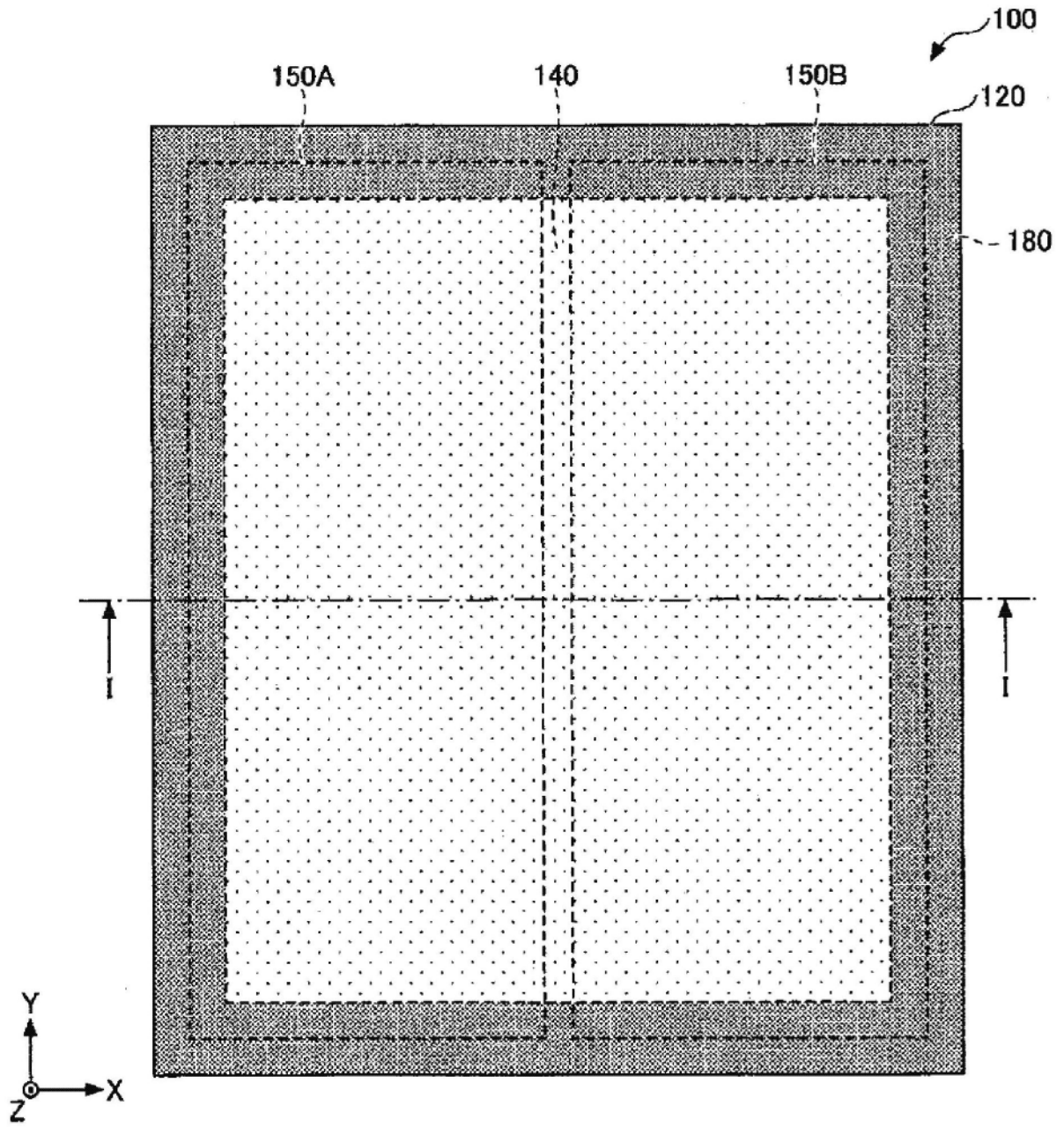


图1

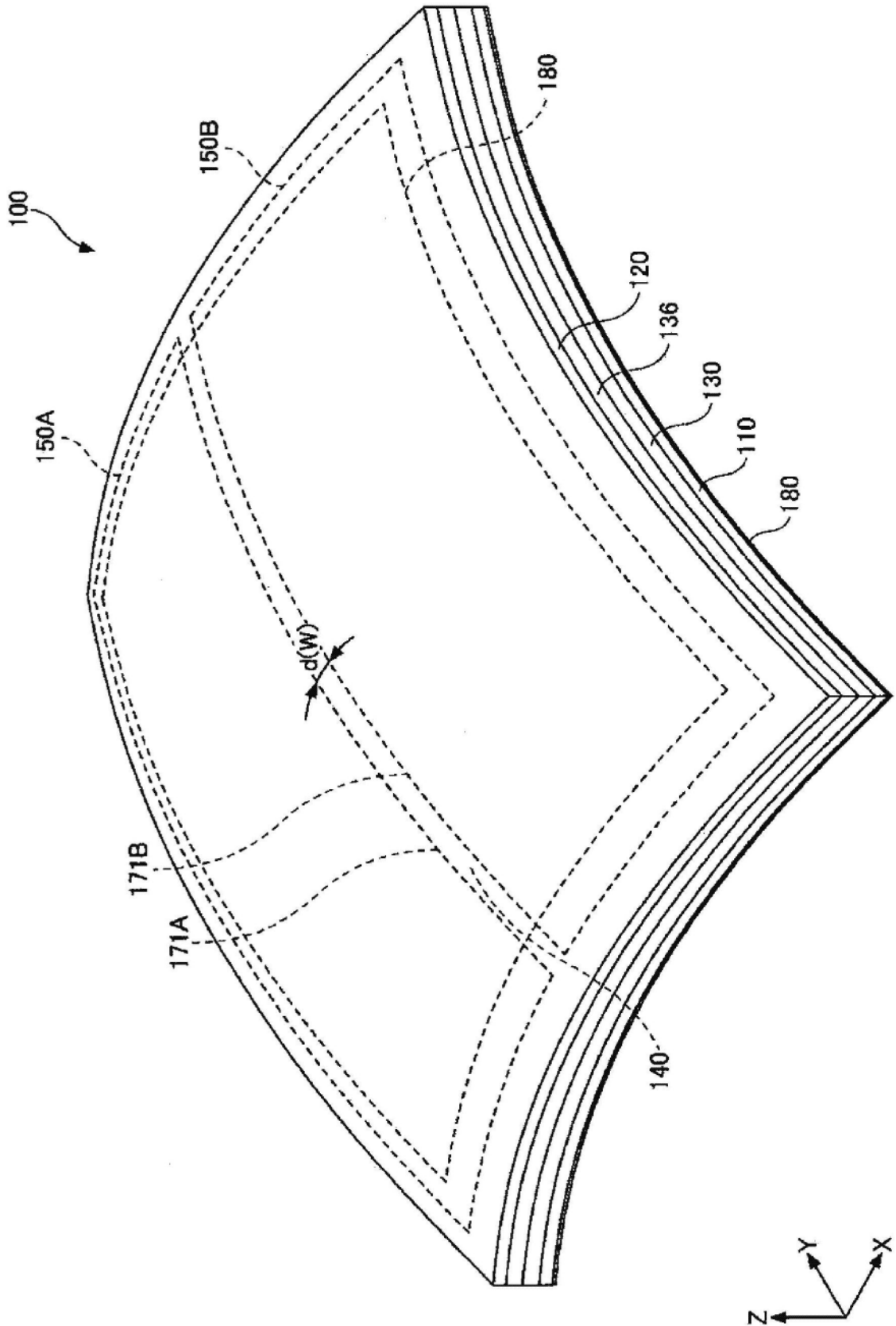


图2

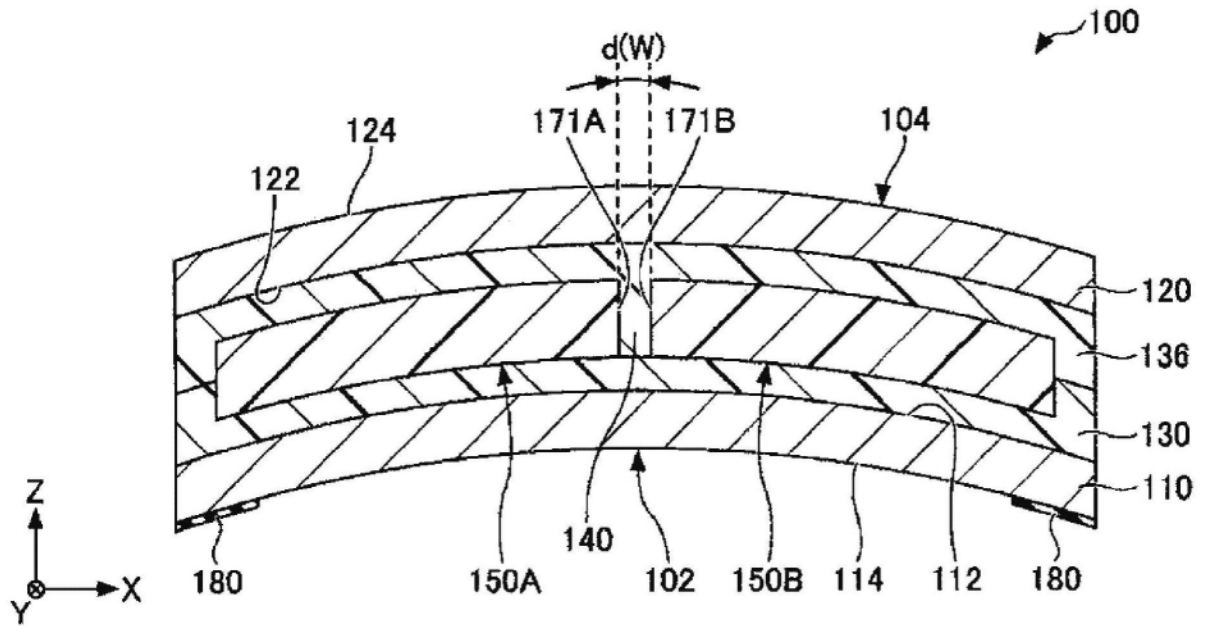


图3

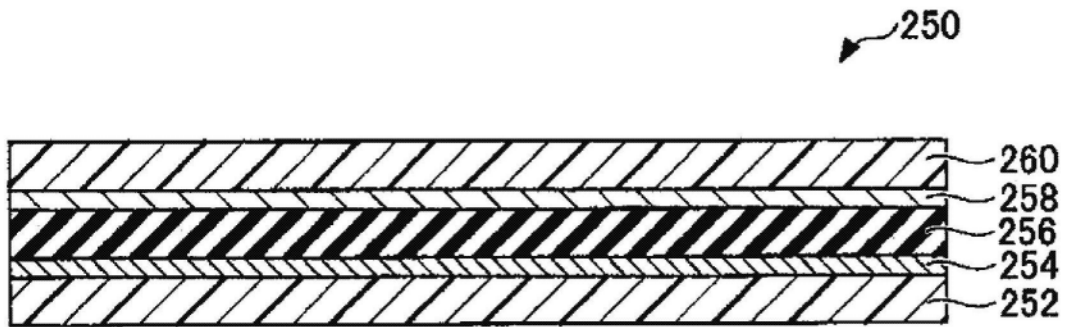


图4

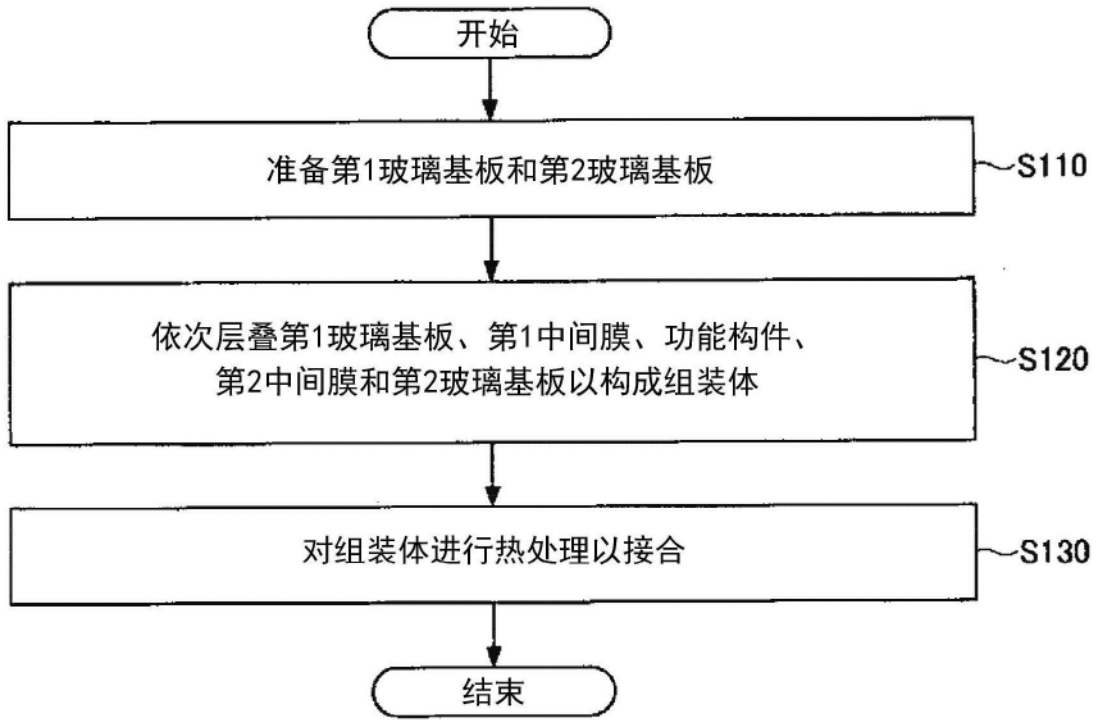


图5