



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107814476 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710875464.0 *C03C 15/00*(2006.01)
(22)申请日 2015.05.12 *C03C 17/23*(2006.01)
(30)优先权数据 *C03C 19/00*(2006.01)
2014-101775 2014.05.15 JP *C03C 21/00*(2006.01)
C03C 27/12(2006.01)
(62)分案原申请数据
201580025277.2 2015.05.12
(71)申请人 旭硝子株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 若月博 小林裕介
(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 王海川 穆德骏
(51)Int.Cl.
C03B 23/02(2006.01)
C03C 3/083(2006.01)

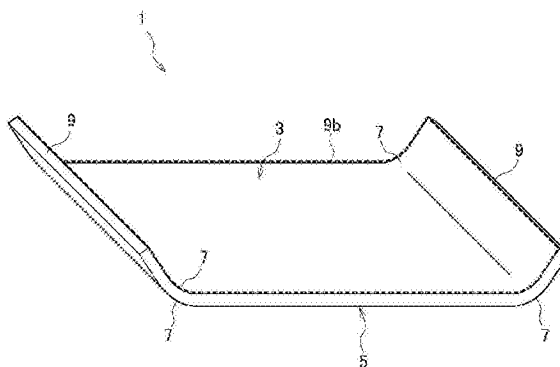
权利要求书2页 说明书15页 附图19页

(54)发明名称

玻璃物品以及玻璃物品的制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种玻璃物品以及玻璃物品的制造方法。一种玻璃物品,其具有三维形状。玻璃物品具有第1面和至少一个与该第1面相对的第2面。并且在该第1面和该第2面的至少一处具有弯曲部。



1. 一种运输设备用内部构件,其包含:具备具有第1面和第2面的弯曲部的玻璃,其中,将模拟指触头以施加载荷30g的状态放置在所述玻璃的第2面上,使所述模拟指触头以10mm/秒的速度移动并测定了静摩擦系数,在此情况下,所述玻璃的第2面的静摩擦系数为1.0以下。
2. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃的第2面为外表面侧。
3. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃为包含两片以上玻璃和位于玻璃之间的树脂膜的夹层玻璃。
4. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述弯曲部中的至少一处的平均曲率半径为30cm以下。
5. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述弯曲部中的至少一处的高斯曲率不为0。
6. 如权利要求5所述的内部构件,其中,所述高斯曲率为负。
7. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃的第2面在表面具有凹凸形状。
8. 如权利要求7所述的内部构件,其中,所述凹凸形状具有防眩性。
9. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃的第1面或第2面具有低反射膜。
10. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃的第2面具有防污膜。
11. 如权利要求10所述的内部构件,其中,所述防污膜包含含氟化合物。
12. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃的雾度为40%以下。
13. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃的第1面具有任意的图案的印刷。
14. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃中 Li_2O 与 Na_2O 的含量的合计为12摩尔%以上。
15. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃含有0.5摩尔%以上的 Li_2O 。
16. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃含有60摩尔%以上的 SiO_2 、8摩尔%以上的 Al_2O_3 。
17. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃含有50~80摩尔%的 SiO_2 、0.1~25摩尔%的 Al_2O_3 、3~30摩尔%的 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 。
18. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述玻璃具有表面压应力层。
19. 如权利要求18所述的内部构件,其中,所述表面压应力层的表面压应力为300MPa以上。
20. 如权利要求18所述的内部构件,其中,所述表面压应力层的深度为10 μm 以上。
21. 如权利要求1所述的内部构件,其中,所述内部构件为仪表板、平视显示器、仪表盘、中控台或换挡手柄。
22. 一种运输设备用内部组装体,其中,所述运输设备用内部组装体包含:
运输设备用内部构件,所述运输设备用内部构件包含:具备具有第1面和第2面的弯曲部的玻璃,其中,将模拟指触头以施加载荷30g的状态放置在所述玻璃的第2面上,使所述模拟指触头以10mm/秒的速度移动并测定了静摩擦系数,在此情况下,所述玻璃的第2面的静摩擦系数为1.0以下,和
支撑所述玻璃的第2面的支撑构件。
23. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述玻璃的第2面为外表面侧。
24. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述玻璃为包含两片以上玻璃和位于玻璃

之间的树脂膜的夹层玻璃。

25. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述弯曲部中的至少一处的高斯曲率为负。

26. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述玻璃的第2面具有:具有防眩性的凹凸形状、低反射膜或者防污膜。

27. 如权利要求26所述的内部组装体,其中,所述防污膜包含含氟化合物。

28. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述支撑构件面向所述弯曲部而进行支撑。

29. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述支撑构件以使得所述弯曲部可活动的方式进行支撑。

30. 如权利要求22所述的内部组装体,其中,所述玻璃具有连接所述第1面与第2面的端面,并且所述弯曲部的所述端面不接触所述支撑构件。

玻璃物品以及玻璃物品的制造方法

[0001] 本申请是申请日为2015年5月12日、国际申请号为PCT/JP2015/063686、中国申请号为201580025277.2的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及玻璃物品以及玻璃物品的制造方法。

背景技术

[0003] 近年来,在汽车、电气列车、船舶、航空器等运输设备中,出于保护其内部构件、提高美观的目的,进行在内部构件的正面配置薄的板状的保护玻璃。作为运输设备的内部构件,可以列举:仪表板、平视显示器、仪表盘、中控台、换挡手柄等。

[0004] 对于这样的运输设备的内部构件中所使用的保护玻璃,与通常用途的保护玻璃、即用于手机、个人计算机、电视机等的保护玻璃相比,要求各种优越的特性。

[0005] 例如,为了实现高的外观设计性、高级感、对运输设备的内部设计的追随性等,对于搭载于运输设备的保护玻璃强烈期望向有效利用空间的设计、追求舒适性的设计的融合。但是,难以通过现有公知的平面状玻璃、简单的三维形状玻璃来实现这样的内部构件用的保护玻璃所要求的特性。

[0006] 需要说明的是,在专利文献1记载了在具有三维形状的便携电子设备用的保护玻璃中使玻璃表面的表面粗糙度小于规定的值。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:国际专利申请公开第2013/181208号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 另外,内部构件用的保护玻璃需要满足即使在约 -30°C ~约 $+85^{\circ}\text{C}$ 的严酷的温度条件下也具有高可靠性这样的耐环境特性、高亮度、宽视角、防眩性(防眩光性)、防反射性(抗反射性)、防污性(防指纹性)等各种要求。

[0012] 但是,专利文献1的保护玻璃是以便携用途为前提而发明的,不适合作为例如运输设备的内部构件用途。

[0013] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供能够用于各种用途的三维形状的玻璃。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 本发明的上述目的通过下述构成而实现。

[0016] (1) 一种玻璃物品,其具有三维形状,其特征在于,所述玻璃物品具有第1面和至少一个与所述第1面相对的第2面,并且在所述第1面或所述第2面的至少一处具有弯曲部。

[0017] (2) 如(1)所述的玻璃物品,其特征在于,所述第1面和所述第2面各自在至少一处

具有弯曲部。

[0018] (3) 如(1)或(2)所述的玻璃物品,其特征在于,

[0019] 所述玻璃物品具有连接所述第1面与所述第2面的至少一个端面,并且

[0020] 所述端面的轮廓为三维曲线。

[0021] (4) 如(1)~(3)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述弯曲部中的至少一处的平均曲率半径为30cm以下。

[0022] (5) 如(1)~(4)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述弯曲部中的至少一处的高斯曲率不为0。

[0023] (6) 如(5)所述的玻璃物品,其特征在于,所述高斯曲率为负。

[0024] (7) 如(1)~(6)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,该玻璃物品搭载于运输设备。

[0025] (8) 如(7)所述的玻璃物品,其特征在于,该玻璃物品用于所述运输设备的内部构件。

[0026] (9) 如(1)~(8)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品的第1面或第2面的至少一部分由支撑构件支撑。

[0027] (10) 如(9)所述的玻璃物品,其特征在于,所述弯曲部中的至少一处由面向该弯曲部的所述支撑构件支撑。

[0028] (11) 如(9)或(10)所述的玻璃物品,其特征在于,所述支撑构件以该弯曲部可活动的方式支撑所述弯曲部。

[0029] (12) 如(9)~(11)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,

[0030] 连接所述第1面与所述第2面的端面由连接所述第1面的弯曲部与所述第2面的弯曲部的弯曲部端面构成,并且

[0031] 所述支撑构件不接触所述弯曲部端面。

[0032] (13) 如(9)~(12)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述支撑构件的杨氏模量为所述玻璃物品的杨氏模量的0.02倍~1.5倍。

[0033] (14) 如(1)~(13)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品的第1面或第2面中的至少一面通过利用氢氟酸进行蚀刻处理而得到。

[0034] (15) 如(1)~(13)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,在所述玻璃物品的第1面或第2面中的至少一面上设置有防眩膜。

[0035] (16) 如(14)~(15)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品的第1面或第2面中的至少一面的光泽度值为20~30。

[0036] (17) 如(14)~(16)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品的第1面或第2面中的至少一面的雾度值为40%以下。

[0037] (18) 一种玻璃物品的制造方法,其特征在于,在(15)~(17)中任一项所述的玻璃物品中,利用具有防眩性的涂布液进行喷涂,由此形成所述防眩膜。

[0038] (19) 如(18)所述的玻璃物品的制造方法,其特征在于,所述涂布液含有 SiO_2 或 SiO_2 前体。

[0039] (20) 如(18)或(19)所述的玻璃物品的制造方法,其特征在于,在进行所述喷涂后,进行烧成,由此形成所述防眩膜。

[0040] (21) 如(20)所述的玻璃物品的制造方法,其特征在于,所述烧成通过对所述玻璃物品进行化学强化时的热处理来进行。

[0041] (22) 如(1)~(17)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,在所述玻璃物品的至少一个表面上设置有低反射膜。

[0042] (23) 如(22)所述的玻璃物品,其特征在于,所述低反射膜通过将包含高折射率材料的膜与包含低折射率材料的膜交替层叠而得到。

[0043] (24) 如(1)~(17)和(22)~(23)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,在所述玻璃物品的至少一个表面上设置有防污膜。

[0044] (25) 如(1)~(17)和(22)~(24)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品的至少一个表面的静摩擦系数为1.0以下。

[0045] (26) 如(1)~(17)和(22)~(25)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品的至少一个表面的动摩擦系数为0.02以下。

[0046] (27) 如(1)~(17)和(22)~(26)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,在所述玻璃物品的至少一个表面印刷有任意的图案。

[0047] (28) 如(27)所述的玻璃物品,其特征在于,所述弯曲部的所述图案通过移印法进行印刷。

[0048] (29) 如(27)或(28)所述的玻璃物品,其特征在于,

[0049] 所述玻璃物品的至少一个表面具有与所述弯曲部连接的平面部,

[0050] 所述弯曲部通过移印法进行印刷,

[0051] 所述平面部通过丝网印刷法进行印刷。

[0052] (30) 如(27)所述的玻璃物品,其特征在于,所述弯曲部的所述图案通过喷印法进行印刷。

[0053] (31) 如(30)所述的玻璃物品,其特征在于,

[0054] 所述玻璃物品的至少一个表面具有与所述弯曲部连接的平面部,并且

[0055] 所述弯曲部和所述平面部都通过喷印法进行印刷。

[0056] (32) 如(1)~(17)和(22)~(31)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品中 Li_2O 与 Na_2O 的含量的合计为12摩尔%以上。

[0057] (33) 如(32)所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品含有0.5摩尔%以上的 Li_2O 。

[0058] (34) 如(32)所述的玻璃物品,其特征在于,所述玻璃物品含有60摩尔%以上的 SiO_2 、8摩尔%以上的 Al_2O_3 。

[0059] (35) 如(1)~(17)或(22)~(34)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,该玻璃物品通过进行化学强化而得到。

[0060] (36) 如(1)~(17)和(22)~(35)中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,在所述玻璃物品的至少一个表面上配置有树脂膜。

[0061] (37) 一种夹层玻璃物品,其特征在于,该夹层玻璃物品通过将一对(1)~(17)和(22)~(36)中任一项所述的玻璃物品重叠而得到。

[0062] (38) 如(37)所述的夹层玻璃物品,其特征在于,在一对所述玻璃物品之间配置有至少一片具有光学功能或防飞散功能的膜,并且在所述膜与所述玻璃物品之间以及所述膜

彼此之间配置有具有胶粘性的合成树脂膜。

[0063] (39) 一种夹层玻璃物品的制造方法, 其中将(1)~(17)和(22)~(36)中任一项所述的玻璃物品、在一对所述玻璃物品之间配置的至少一片具有光学功能或防飞散功能的膜和在所述膜彼此之间配置的具有胶粘性的合成树脂膜加热至规定的温度, 然后通过进行加压而压接,

[0064] 所述制造方法的特征在于,

[0065] 所述膜在通过进行加压而压接之前具有与所述玻璃物品的形状匹配的形状。

[0066] 发明效果

[0067] 本发明的玻璃物品是具有三维形状的玻璃物品, 其具有第1面和至少一个与第1面相对的第2面, 并且在第1面和第2面的至少一处具有弯曲部, 因此, 适合作为例如运输设备的内部构件用途。此外, 本发明的玻璃物品对于利用现有玻璃无法实现的各种用途提供具有未知属性的玻璃物品。

附图说明

[0068] 图1的(a)~(c)是示出玻璃物品的剖视图。

[0069] 图2的(a)~(b)是示出玻璃物品的剖视图。

[0070] 图3的(a)~(b)是示出玻璃物品的剖视图。

[0071] 图4是图2(a)的玻璃物品的立体图。

[0072] 图5是示出对玻璃物品喷涂涂布液的工序的图。

[0073] 图6是示出喷涂了涂布液的情况下的、玻璃表面的雾度值与光泽度值的关系的图。

[0074] 图7是示出印刷了图案的玻璃物品的立体图。

[0075] 图8是示出夹层玻璃物品的剖视图。

[0076] 图9(a)是示出由支撑形状1的支撑构件支撑玻璃物品的情形的立体图, 图9(b)是其剖视图。

[0077] 图10(a)是示出由支撑形状2的支撑构件支撑玻璃物品的情形的立体图, 图10(b)是其剖视图。

[0078] 图11(a)是示出由支撑形状2的支撑构件支撑玻璃物品的情形的立体图, 图11(b)是其剖视图。

[0079] 图12(a)是示出由支撑形状3的支撑构件支撑玻璃物品的情形的立体图, 图12(b)是其剖视图。

[0080] 图13(a)是示出由支撑形状4的支撑构件支撑玻璃物品的情形的立体图, 图13(b)是其剖视图。

[0081] 图14(a)是示出由支撑形状5的支撑构件支撑玻璃物品的情形的立体图, 图14(b)是其剖视图。

[0082] 图15(a)是用于对弯曲部强度试验进行说明的俯视图, 图15(b)是其侧视图。

[0083] 图16(a)是用于对平面部强度试验进行说明的俯视图, 图16(b)是其侧视图。

[0084] 图17是高斯曲率为正的曲面的立体图。

[0085] 图18是高斯曲率为负的曲面的立体图。

[0086] 图19是高斯曲率为0的曲面的立体图。

[0087] 图20是球面的立体图。

[0088] 图21是鞍面的立体图。

具体实施方式

[0089] <形状和用途>

[0090] 本实施方式的玻璃物品是具有三维形状的玻璃物品,其具有第1面和至少一个与第1面相对的第2面。另外,玻璃物品在第1面和第2面的至少一处具有弯曲部。在此,简记为“表面”的情况是指第1面或第2面中的任一面。另外,“弯曲部”是指表面弯曲、平均曲率不为零的部分。

[0091] 这样的玻璃物品能够用在各种用途中,特别是能够优选用于搭载在汽车、电气列车、船舶、航空器等运输设备中。另外,用于仪表板、平视显示器、仪表盘、中控台、换挡手柄等运输设备的内部构件中时,能够对该内部构件赋予高的外观设计性、高级感等,并能够提高运输设备的内部设计。需要说明的是,在本实施方式中,也将第1面称为内背面、将第2面称为外表面。内背面是指位于包含玻璃物品的组装体(组装件)的内侧的表面。外表面是指位于组装体的外侧的表面。不存在包含玻璃物品的组装体的情况下,可以将任意一个表面作为内背面,将与该内背面相对的表面作为外表面。

[0092] 例如,在图1(a)~(c)中,示出了内背面3为平面形状、在外表面5的至少一处具有弯曲部7的玻璃1。

[0093] 图1(a)的玻璃1在外表面5的一端部(图中左侧部)设置有向随着朝向一端侧而远离内背面3的方向(图中上方向)弯曲的弯曲部7。图1(b)的玻璃1在外表面5的两端部设置有向随着朝向两端侧而远离内背面3的方向弯曲的一对弯曲部7。图1(c)的玻璃1在外表面5的两端部设置有向随着朝向两端侧而接近内背面3的方向(图中下方向)弯曲的弯曲部7。

[0094] 另外,在图2(a)~(b)和图3(a)~(b)中示出在内背面3和外表面5的至少一处具有弯曲部7、并且具有夹在内背面3与外表面5之间而连接两者的端面9的玻璃1。

[0095] 也参照图4,图2(a)的玻璃1在内背面3的两端部具有向随着朝向两端侧而远离外表面5的方向弯曲的一对弯曲部7。此外,玻璃1在外表面5的两端部具有向随着朝向两端侧而接近内背面3的方向弯曲的一对弯曲部7。在此,相对的内背面3的弯曲部7与外表面5的弯曲部7具有彼此对应的形状、即具有彼此呈大致平行的形状,因此,内背面3和外表面5彼此大致平行。

[0096] 图2(b)的玻璃1中,内背面3的整体由向随着朝向两端侧而远离外表面5的方向弯曲的弯曲部7构成,外表面5的整体由向随着朝向两端侧而接近内背面3的方向弯曲的弯曲部7构成。在此,相对的内背面3的弯曲部7与外表面5的弯曲部7具有彼此对应的形状、即具有彼此呈大致平行的形状,因此,内背面3和外表面5彼此大致平行。

[0097] 图3(a)和图3(b)的玻璃1分别具有与图2(a)和图2(b)同样的截面形状,但在图2(a)和图2(b)中,弯曲部7朝向玻璃的宽度方向两侧延伸,与此相对,在图3(a)和图3(b)中,弯曲部7从玻璃1的中心向周边部延伸,在这方面,构成不同。因此,图3(a)和图3(b)的玻璃1形成为在内背面3侧(图中下侧)具有开口的有底形状。

[0098] 需要说明的是,在上述的图1~3中,将下侧表面作为内背面3、将上侧表面作为外表面5而表示了设置有弯曲部7的位置、形状,但也可以将下侧表面作为外表面5、将上侧表

面作为内背面3。例如,在图1(a)~(c)的玻璃1中,可以为使外表面5为平面形状并且在内背面3的至少一处具有弯曲部7的构成,在内背面3和外表面5的至少一处具有弯曲部7即可。

[0099] 平均曲率是表示面自平面如何偏离的物理性指标值。平均曲率的数学导出是公知的,在本说明书中省略。简单而言,面的平均曲率被定义为以面上的某个位置处的曲面的法线向量为中心使曲面旋转而得到的旋转体曲率的最大值与最小值的中间值。另外,面的平均曲率半径被定义为平均曲率的倒数。如果列举具体的例子,半径为R的球的球面上的任意位置处的平均曲率为 $1/R$ 。另外,在底面的半径为R的圆筒的侧面上的任意位置处,最大曲率为 $1/R$ 、最小曲率为0,因此,平均曲率为 $1/2R$ 。因此,面上的某个位置处的平均曲率的值是表示物理形状的重要参数。平均曲率能够通过公知的任意方法来测定。

[0100] 在此,弯曲部7的平均曲率半径优选为30cm以下,更优选为10cm以下,更优选为5cm以下,进一步优选为3cm以下,最优选为1cm以下。平均曲率半径为30cm以下的情况下,能够适当地追随具有复杂形状的部件。换言之,弯曲部7的平均曲率大于30cm的情况下,存在不能追随的部件。

[0101] 高斯曲率是表示面自平面如何偏离的物理性指标值。高斯曲率的数学导出是公知的,在本说明书中省略。简单而言,面的高斯曲率K被定义为面上的某个位置处的面的主曲率 k_1 与 k_2 的积。即,为 $K=k_1k_2$ 。例如,如果面的高斯曲率为正,如图17所示,面在该点具有凸起或峰。如果高斯曲率为负,如图18所示,表面具有鞍点。但是,如果高斯曲率为0,如图19所示,面在该点处等同于平坦面。如果列举具体的例子,如图20所示,在高斯曲率为正的面上(例如球面)描绘的三角形的内角之和($\alpha+\beta+\gamma$)大于 180° 。如图21所示,在高斯曲率为负的面上(例如鞍面)描绘的三角形的内角之和($\alpha+\beta+\gamma$)小于 180° 。另外,在高斯曲率=0的面(例如圆柱的侧面)描绘的三角形的内角之和为 180° 。因此,面上的某个位置处的高斯曲率的值是表示物理形状的重要参数。

[0102] 在此,玻璃1的弯曲部7可以设定成至少一处的高斯曲率不为0。弯曲部7的高斯曲率不为0的情况下,能够适当地追随具有复杂形状的部件。换言之,在弯曲部7的高斯曲率为0的情况下,存在不能追随的部件。另外,在玻璃1的弯曲部7的高斯曲率不为0的情况下,与玻璃曲率为0的情况相比,更能够提高刚性。例如,如图19所示的具有高斯曲率为0的面的玻璃的情况下,在某个方向上玻璃容易挠曲,图17、18所示的高斯曲率不为0的玻璃的情况下,不存在玻璃容易挠曲的方向。

[0103] 另外,弯曲部7的高斯曲率优选为负,更优选为-0.1以下,进一步优选为-0.3以下。弯曲部7的高斯曲率为负的情况下,特别适合用在运输设备中的中控台等需要复杂的立体形状的内部构件中。

[0104] 另外,如图2、图3的玻璃1那样,在具有连接内背面3与外表面5的端面9的情况下,端面9的轮廓优选为三维曲线。在此,“端面9的轮廓”是端面9上的闭合的曲线,是指:与将内背面3上的任意点与外表面5上的任意点连结的玻璃1的面上的任何曲线都一定交叉的曲线中路径长度最小的曲线。另外,在此所谓的三维曲线是指不能在平面上描绘的曲线。例如,图4的玻璃的端面9的轮廓为由虚线所示的轮廓9b。

[0105] <制造方法>

[0106] 本发明的实施方式的玻璃物品的制造方法没有特别限定,可以使用各种组成的制造方法。例如,将各种原料适当调配,进行加热熔融,然后通过脱泡或搅拌等而均质化,通过

公知的浮法、下拉法(例如熔融法等)或压模法等成形为板状,在退火后切割成期望的尺寸,对端面9实施研磨加工,并通过任意的的方法设置弯曲部7,由此来制造。根据该工序的顺序,只切割出板状的玻璃即可,因此,能够高效地生产玻璃物品。另外,制造方法中的各工序的顺序不限于此。例如,也可以将玻璃成形为板状,然后在退火后通过任意的的方法设置弯曲部7,切割成期望的尺寸,并对端面9实施研磨加工。此外,设置了弯曲部7后,为了除去弯曲部7中的缺陷,也可以对内背面3或外表面5进行研磨加工。

[0107] <组成和化学强化>

[0108] 作为本发明的实施方式中使用的玻璃1,例如可以列举包含钠钙硅酸盐玻璃、铝硅酸盐玻璃、硼酸盐玻璃、锂铝硅酸盐玻璃、硼硅酸盐玻璃的玻璃物品。

[0109] 另外,玻璃1通过实施化学强化处理,由此在表面形成压应力层,强度和耐划伤性提高。化学强化是在玻璃化转变温度以下的温度下通过离子交换将玻璃表面的离子半径小的碱金属离子(典型地为Li离子或Na离子)交换成离子半径更大的碱金属离子(典型地为K离子)、由此在玻璃表面形成压应力层的处理。化学强化处理可以通过现有公知的方法进行。

[0110] 为了适当地进行这样的化学强化处理,玻璃1中Li₂O与Na₂O的含量的合计优选为12摩尔%以上。此外,玻璃1随着Li₂O的含量增加而玻璃化转变温度降低,成形变得容易,因此,优选将Li₂O的含量设定为0.5摩尔%以上,更优选设定为1.0摩尔%以上,进一步优选设定为2.0摩尔%以上。此外,为了增加表面压应力(Compressive Stress:CS)和压应力层深度(Depth of Layer:DOL),玻璃1优选含有60摩尔%以上的SiO₂、8摩尔%以上的Al₂O₃。需要说明的是,化学强化玻璃的表面压应力优选为300MPa以上,压应力层深度优选为10μm以上。通过将化学强化玻璃的表面压应力和压应力层深度设定为该范围,可以得到优异的强度和耐划伤性。

[0111] 作为本发明的实施方式的玻璃物品的具体组成,可以列举在以摩尔%表示的组成中含有50~80%的SiO₂、0.1~25%的Al₂O₃、3~30%的Li₂O+Na₂O+K₂O、0~25%的MgO、0~25%的CaO和0~5%的ZrO₂的玻璃,没有特别限定。更具体而言,可以列举以下的玻璃组成。需要说明的是,例如,“含有0~25%的MgO”是指MgO不是必须的但可以含有25%以下的含义。(i)的玻璃包含在钠钙硅酸盐玻璃中,(ii)和(iii)的玻璃包含在铝硅酸盐玻璃中。

[0112] (i) 在以摩尔%表示的组成中含有63~73%的SiO₂、0.1~5.2%的Al₂O₃、10~16%的Na₂O、0~1.5%的K₂O、0~5.0%的Li₂O、5~13%的MgO和4~10%的CaO的玻璃

[0113] (ii) 以摩尔%表示的组成含有50~74%的SiO₂、1~10%的Al₂O₃、6~14%的Na₂O、3~11%的K₂O、0~5.0%的Li₂O、2~15%的MgO、0~6%的CaO和0~5%的ZrO₂、SiO₂和Al₂O₃的含量的合计为75%以下、Na₂O和K₂O的含量的合计为12~25%、MgO和CaO的含量的合计为7~15%的玻璃

[0114] (iii) 以摩尔%表示的组成含有68~80%的SiO₂、4~10%的Al₂O₃、5~15%的Na₂O、0~1%的K₂O、0~5.0%的Li₂O、4~15%的MgO和0~1%的ZrO₂的玻璃

[0115] (iv) 以摩尔%表示的组成含有67~75%的SiO₂、0~4%的Al₂O₃、7~15%的Na₂O、1~9%的K₂O、0~5.0%的Li₂O、6~14%的MgO和0~1.5%的ZrO₂、SiO₂和Al₂O₃的含量的合计为71~75%、Na₂O和K₂O的含量的合计为12~20%、在含有CaO的情况下其含量小于1%的玻璃

[0116] <表面处理>

[0117] 在玻璃1中,照明、太阳光等外界光映入显示面时,可视性因反射像降低。作为抑制外界光的映入的方法,存在通过利用氢氟酸进行蚀刻处理由此在玻璃1的内背面3或外表面5形成凹凸而防眩化(防眩光化)的方法、在玻璃1的内背面3或外表面5形成在表面具有凹凸的防眩膜(防眩光层)的方法。如此,将玻璃表面制成凹凸形状而使外界光漫反射,由此使反射像变得不清楚。

[0118] 在利用氢氟酸进行蚀刻处理的情况下,与一般的湿式蚀刻的处理方法同样,通过如浸渍方式那样浸渍在试剂中的方法、如旋涂那样进行试剂涂布的方法、其他使试剂流过的方法等进行。但是,氢氟酸蚀刻处理的情况下,有可能在内背面3或外表面5残留不均而失去均匀性。特别是,与通常的平面状玻璃不同,玻璃1具有弯曲部7,因此,氢氟酸溶液有可能残留在弯曲部7,不容易进行蚀刻处理的均匀化。

[0119] 因此,优选进行将具有防眩性的涂布液喷涂在具有弯曲部7的内背面3或外表面5的处理来代替氢氟酸蚀刻处理或者与氢氟酸蚀刻处理合用。例如,如图5那样,在为外表面5具有弯曲部7的玻璃1的情况下,使喷射装置的喷嘴11控制成如箭头A所示追随弯曲部7的形状,由此,能够在外表面5整体形成均匀的防眩膜。

[0120] 作为喷涂中所使用的喷嘴11,可以列举双流体喷嘴、单流体喷嘴等。从喷嘴喷出的涂布液的液滴的粒径通常为 $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。如果液滴的粒径为 $1\mu\text{m}$ 以上,则可以在短时间内形成充分发挥防眩效果的凹凸。如果液滴的粒径为 $50\mu\text{m}$ 以下,则容易形成充分发挥防眩效果的适当的凹凸。

[0121] 液滴的粒径可以根据喷嘴11的种类、喷射压力、液量等适当调节。例如,利用双流体喷嘴时,喷射压力越高则液滴越小,另外,液量越多则液滴越增大。液滴的粒径是利用激光测定器测定的索特(Sauter)平均粒径。

[0122] 在图6中,示出喷涂了各种涂布液的情况下的玻璃表面的、雾度(Haze)值与光泽度(Gloss)值的关系。需要说明的是,在与测定雾度值和光泽度值的面相对的面没有粘贴黑色胶带等。涂布液包含作为散射结构的主要形成物的烷氧基硅烷水解缩合物和作为散射辅助剂的散射粒子,散射粒子的比率、尺寸根据涂布液而不同。

[0123] 可见,利用喷涂法,能够在更广泛范围内改变雾度值和光泽度值。认为这是因为:能够自由地改变涂布液的涂布量、材料构成,因此,能够比较容易地制成得到要求特性所需的凹凸水平。

[0124] 光泽度值、雾度值有时也在与进行测定的面相对的面粘贴黑色胶带等来测定。带有防眩膜的玻璃1的内背面3或外表面5的光泽度值优选为30以下,更优选为28以下,进一步优选为26以下。如果光泽度值为30以下,则可充分发挥防眩效果。另外,玻璃1的光泽度值优选为20以上,进一步优选为21以上。如果光泽度值为20以上,则能够抑制图像的对比度的降低。

[0125] 带有防眩膜的玻璃1的内背面3或外表面5的雾度值优选为40%以下,更优选为35%以下,进一步优选为30%以下。如果雾度值为40%以下,则能够充分地抑制对比度的降低。另外,玻璃1的内背面3或外表面5的雾度值优选为15%以上,更优选为16%以上,进一步优选为18%以上。如果雾度值为15%以上,则可充分地发挥防眩效果。

[0126] 在此,喷涂中所使用的涂布液优选含有 SiO_2 或 SiO_2 前体。含有 SiO_2 或 SiO_2 前体的涂

布液的液体经时稳定性优异,通过进行喷涂,能够简便地形成凹凸形状,因此,能够在使内背面3或外表面5的光泽度值为20~30的同时,使雾度值为40%以下,从而实现良好的防眩性。

[0127] 另外,含有SiO₂或SiO₂前体的防眩膜的反射率低于进行了氢氟酸蚀刻处理的情况下的玻璃表面的反射率,因此,喷涂含有SiO₂或SiO₂前体的涂布液的处理能够兼顾良好的防眩性和防反射性(抗反射性)。

[0128] 在通过喷射法涂布涂布液时,优选将基材预先加热至30℃~90℃。如果基材的温度为30℃以上,则液态介质(C)快速蒸发,因此,容易形成充分的凸凹。如果基材的温度为90℃以下,则基材与防眩膜的密合性良好。

[0129] 另外,通过在喷涂涂布液时将玻璃1进行加热而在涂布的同时进行烧成,或者,通过对玻璃1涂布涂布液后对防眩膜进行加热而进行烧成。特别是在后者的情况下,如果利用对玻璃1进行化学强化时的热处理进行,则在化学强化工序中兼具烧成工序而能够省略烧成工序。通过烧成,形成含有SiO₂的防眩层,内背面3或外表面5的化学强度和机械强度提高。烧成温度优选为200℃~480℃。烧成温度为200℃以上的情况下,能够确保充分的密合性,烧成温度为480℃以下的情况下,能够抑制膜中的裂纹的产生。

[0130] 在玻璃1中,为了防止图像因外界光的反射而发生映射导致难以看到屏幕,优选在内背面3或外表面5上形成单层或多层的低反射膜(低反射膜)或防反射膜(抗反射膜)来降低反射率。此时的作为低反射膜的构成,可以使用通过将包含高折射率材料的膜与包含低折射率材料的膜交替层叠而得到的构成。

[0131] 作为形成这样的低反射膜的方法,存在湿式涂布法(喷涂法、旋涂法、浸渍涂布法、口模涂布法、幕涂法、丝网涂布法、喷墨法、流涂法、凹版涂布法、刮棒涂布法、柔性版涂布法、狭缝涂布法、辊涂法等)、溅射法(DC(直流)溅射法、AC(交流)溅射法、RF(高频)溅射法等)等方法。特别是在如本实施方式的玻璃1那样具有弯曲部7的情况下,优选采用喷涂法。这是因为能够追随弯曲部7的曲面进行涂布。

[0132] 玻璃1在使用时有可能与人的指接触,因此,容易附着因指纹、皮脂、汗等导致的污渍。这些污渍一旦附着就难以脱落,并且,因光的加减等而明显,因此,存在损害可视性、美观的问题。为了消除这样的问题,优选在玻璃1上形成防污膜(耐指纹膜、防指纹膜)。对于该防污膜,为了抑制污渍附着而要求高拒水、拒油性,并且要求对于擦拭所附着的污渍时的耐磨损性。

[0133] 为了满足这些要求,优选防污膜包含含氟化合物。另外,作为防污膜的形成方法,可以列举例如喷涂法。另外,对于防污膜而言,为了发挥其效果,优选设置在玻璃1的最表层。

[0134] 对于有可能在使用时与人的指接触的玻璃1而言,要求良好的指滑动性。玻璃1的指滑动性可以通过静摩擦系数、动摩擦系数等指标来评价。玻璃1的内背面3或外表面5的静摩擦系数优选为1.0以下,更优选为0.9以下,进一步优选为0.8以下。如果静摩擦系数为1.0以下,则人的指与玻璃1的内背面3或外表面5接触时指滑动性良好。另外,内背面3或外表面5的动摩擦系数优选为0.02以下,更优选为0.015以下,进一步优选为0.01以下。如果动摩擦系数为0.02以下,则人的指与玻璃1的内背面3或外表面5接触时指滑动性良好。玻璃1的内背面3或外表面5的静摩擦系数和动摩擦系数例如可以通过如下的方式进行测定。在

Trinity Labs公司制造的触觉评价测定机TL201Ts中,在玻璃1的内背面3或外表面5之上以施加载荷30g的状态放置该公司制造的模拟指触头。使其以10mm/秒的速度在内背面3或外表面5上移动,从而测定静摩擦系数和动摩擦系数。将上述触头从静止状态开始移动时的摩擦系数定义为静摩擦系数、将上述触头移动时的摩擦系数定义为动摩擦系数。

[0135] 为了满足这样的静摩擦系数和动摩擦系数的数值范围,优选对内背面3或外表面5实施防污膜这样的处理。

[0136] <印刷>

[0137] 玻璃1不限于透明,出于提高该玻璃1的审美性、显示出安装玻璃1的内部构件的功能等的目的,也可以在内背面3或外表面5印刷任意的图案。

[0138] 例如,在玻璃1被用作汽车的换档手柄的保护玻璃的情况下,通常,换档手柄包含复杂的曲面,因此在覆盖该换档手柄的玻璃1的内背面3或外表面5设置具有复杂的曲率的弯曲部7。这种情况下,想要在弯曲部7印刷任意的图案(例如,显示换档位置的图案等)时,优选通过移印法进行印刷。

[0139] 在此,移印法是指将在表面设置有油墨图案的柔软的衬垫(例如聚硅氧烷制衬垫)按压于目标基材而将油墨图案转印至基材表面由此进行印刷的方法,该印刷方法有时也被称为移印(タコ印刷)或移印(タンポ印刷)。可见,在移印法中,使用比较柔软且形状追随性良好的衬垫,因此,优选通过移印法对玻璃1的弯曲部7进行印刷。特别是在玻璃1的弯曲部7的高斯曲率不为零的情况下,更优选通过移印法进行印刷。

[0140] 另一方面,在丝网印刷法等印刷方法中,形状追随性没有那么高,也有可能油墨从弯曲部7垂落,因此不适合。需要说明的是,丝网印刷是指将印刷材料载放于具有开口部的丝网上后使刮板在丝网上按压滑动从而从丝网的开口部挤出印刷材料来印刷出开口部的图案的方法。

[0141] 图7示出了:在内背面3具有平面部6、和连接该平面部6的长度方向两端部的弯曲部7的玻璃1中,对内背面3的长度方向两端部实施了印刷。该玻璃1的形状与上述的图2(a)和图4的玻璃1的形状大致相同。图7中,圆点图案的阴影线所示的部分为进行了印刷的部分。可见,在玻璃1具有与弯曲部7连接的平面部6的情况下,对于弯曲部7和平面部6,通过移印法印刷直线状的图案时,衬垫外周形成为圆弧形状,因此,特别是在平面部6中难以使印刷图案的部分与没有印刷的部分的边界线B为直线。因此,对于弯曲部7通过移印法印刷图案,对于平面部6通过丝网印刷法印刷图案,由此,能够使上述边界线B为直线,从而可以提高审美性。

[0142] 需要说明的是,对于平面部6的印刷并不限于利用丝网印刷法的方法,如果可以使印刷图案的部分与没有印刷的部分的边界线B切实地为直线,也可以利用旋转丝网印刷法、凸版印刷法、胶版印刷法、喷印法等的方法。另外,也可以为利用静电复印法、热转印法、喷墨法等的方法。其中特别是利用喷印法时,能够与移印法同样地对玻璃1的弯曲部7适当地进行印刷。另外,即使在印刷如图7所示的直线状的图案的情况下,也可以通过将不应印刷的部分遮蔽而使上述边界线B为直线,从而可以提高审美性。

[0143] <夹层玻璃和双层玻璃>

[0144] 玻璃1可以为在内背面3或外表面5之上粘贴作为功能性膜的树脂膜而得到的带有膜的玻璃物品(所谓的双层玻璃物品)。另外,也可以通过将一对玻璃1重叠来制成夹层玻璃

物品。

[0145] 为夹层玻璃物品的情况下,可以在一对玻璃1之间配置至少一片具有光学功能或防飞散功能的膜。在图8中示出了在一对玻璃1之间配置有防飞散膜13和光学功能性膜15的夹层玻璃物品。在玻璃1与防飞散膜13之间、防飞散膜13与光学功能性膜15之间、光学功能性膜15与玻璃1之间配置有具有胶粘性的合成树脂膜17。

[0146] 将这样的夹层玻璃物品加热至规定温度(例如100℃以上),然后通过进行加压而压接,由此,将一对玻璃1组合。在此,在图8中平面状地示出了防飞散膜13和光学功能性膜15,但优选在通过进行加压而压接之前预先成形为与玻璃1的形状匹配的形状、即与玻璃1的弯曲部7大致平行的曲面形状。由此,能够切实地将防飞散膜13和光学功能性膜15与一对玻璃1压接。该方法在防飞散膜13和光学功能性膜15为不容易变形的材质的情况下特别有效。

[0147] <强度和支撑构件>

[0148] 如上所述的玻璃1(也包括双层玻璃物品、夹层玻璃物品)特别是在被用作运输设备的内部构件的情况下,用途上要求特别高的强度。因此,为了提高强度,这样的玻璃1中,内背面3或外表面5的至少一部分由设置在运输设备的内部构件等中的支撑构件支撑而固定于内部构件。

[0149] 以下,对如图2(a)、图4、和图7等所示的、将内背面3和外表面5具有平面部6和与该平面部6的长度方向两端部连接的弯曲部7的玻璃1利用内部构件的支撑构件20进行支撑的情况下的、玻璃1的强度进行研究。需要说明的是,作为支撑构件20,可以列举:聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、ABS、合成橡胶等高分子材料;铝、SUS等金属材料;陶瓷材料等。

[0150] 这样的玻璃1中,连接内背面3与外表面5的端面9的一部分由连接内背面3的弯曲部7与外表面5的弯曲部7的弯曲部端面9a构成。即,内背面3和外表面5的弯曲部7以与玻璃1的端面9的一部分连接的方式设置,在这方面具有特征。在图9~14中,示出了将支撑构件20的形状变更为后述的支撑形状1~5,从而变更利用支撑构件20的玻璃1的支撑的构成。需要说明的是,在图9~图14中,将玻璃1的长度方向表示为X、将短边方向表示为Y、将厚度方向表示为Z。

[0151] (支撑形状1)

[0152] 在图9中,示出了具有与内背面3大致平行的支撑面21的支撑构件20。支撑面21具有面向内背面3的平面部6进行支撑的支撑平面23和面向内背面3的弯曲部7进行支撑的支撑弯曲面25。支撑面21较玻璃1更向Y方向两侧延伸。支撑弯曲面25可以通过胶粘剂与内背面3的弯曲部7胶粘固定,或者,也可以不进行胶粘固定而以弯曲部7可活动的方式进行支撑。

[0153] (支撑形状2)

[0154] 图10的支撑构件20在支撑弯曲面25中除X方向侧端部以外的部分设置有凹部26。因此,支撑弯曲面25仅支撑内背面3的弯曲部7的X方向侧端部。需要说明的是,支撑弯曲面25与弯曲部7被胶粘固定。

[0155] 在图11的支撑构件20中,与图10的支撑构件20相比,设置于支撑弯曲面25的凹部26更向X方向延伸,但基本的构成相同。图11的支撑构件20的支撑弯曲面25与内背面3的弯曲部7并未胶粘固定而是支撑弯曲面25以使得弯曲部7可活动的方式进行支撑,在这方面与

图10的支撑构件20不同。

[0156] (支撑形状3)

[0157] 图12的支撑构件20的支撑面21具有从X方向侧端部凸设于与弯曲部7的法线垂直的方向并支撑弯曲部端面9a的支撑凸面27。除支撑凸面27以外的构成与图9的支撑构件20相同。支撑凸面27可以通过胶粘剂与弯曲部端面9胶粘固定,或者,也可以不胶粘固定而以弯曲部端面9可活动的方式进行支撑。

[0158] (支撑形状4)

[0159] 图13的支撑构件20具有从支撑弯曲面25的Y方向侧端部凸设于与玻璃1的弯曲部7的法线垂直的方向并从Y方向支撑玻璃1的Y方向侧面的侧支撑面28,在这方面与图12的支撑构件20不同。侧支撑面28可以通过胶粘剂与玻璃1的Y方向侧面胶粘固定,或者,也可以不胶粘固定而以玻璃1的Y方向侧面可活动的方式进行支撑。

[0160] (支撑形状5)

[0161] 图14的支撑构件20与图13的支撑构件20在如下方面构成不同:未设置支撑弯曲部端面9a的支撑凸面27。即,图14的支撑构件20与图9的支撑构件20在具有侧支撑面28这方面构成不同。

[0162] 对于由这样的支撑形状1~5的支撑构件20支撑的玻璃1,进行了如下所述的强度试验。

[0163] (弯曲部强度试验)

[0164] 如图15所示,弯曲部强度试验通过在将支撑构件20的下表面29完全束缚后使球30从玻璃1的弯曲部7的上方落下而进行。该强度试验是模拟的试验。球30为刚体,直径为165mm、质量为6.8kg、冲击能量为150J。使落下时的球30的中心O与玻璃1的Y方向中间位置 Y_m 以及玻璃1的平面部6与弯曲部7的X方向边界位置 X_b 一致。玻璃1的X方向尺寸为257mm、Y方向尺寸为183mm、Z方向尺寸为6.7mm。另外,弯曲部7的X方向尺寸为14.3mm、Y方向尺寸为183mm、Z方向尺寸为6.7mm、平均曲率半径为R23mm。支撑构件20的材料设定为高分子材料(聚碳酸酯)。

[0165] (平面部强度试验)

[0166] 如图16所示,平面部强度试验通过在将支撑构件20的下表面29完全束缚的基础上使球30从玻璃1的平面部6的上方落下而进行。使落下时的球30的中心O与玻璃1的Y方向中间位置 Y_m 以及玻璃1的X方向中间位置 X_m 一致。其它条件与弯曲部强度试验同样。

[0167] 在表1中示出由支撑形状1~5的支撑构件20支撑的玻璃1的弯曲部强度试验的结果。

[0168] 表1

	胶粘剂的有无	弯曲部端面的最大应力(MPa)	弯曲部端面的Y方向应力(MPa)	外表面的最大应力(MPa)	内背面的最大应力(MPa)
[0169] 支撑形状1(图9)	有	600	45	2850	3520
支撑形状1(图9)	无	600	10	990	3620
支撑形状2(图10)	有	640	500	2210	2430
支撑形状2(图11)	无	800	30	1340	1730
支撑形状3(图12)	有	560	100	2840	3530
支撑形状3(图12)	无	560	40	1090	3600
支撑形状4(图13)	有	560	100	2850	3550
支撑形状4(图13)	无	600	40	1000	3620
支撑形状5(图14)	有	600	40	2860	3570
支撑形状5(图14)	无	600	10	1110	3600

[0170] 在表1中示出了将支撑构件20与玻璃1胶粘的胶粘剂的有无、玻璃1的弯曲部端面9a的最大应力、弯曲部端面9a的Y方向应力、外表面5的最大应力、内背面3的最大应力。各部分的应力中,对避免玻璃1的弯曲部7的损伤最重要的是弯曲部端面9a的应力、特别是Y方向应力。这是因为:玻璃1的端面一般被实施切削、研磨和倒角加工等,因此是玻璃1中强度最低、最容易破裂的部分,多数情况下裂纹因Y方向应力而在X方向上延伸。

[0171] 在任一种支撑形状中,与存在胶粘剂的情况相比,在没有胶粘剂的情况下,弯曲部端面9a的Y方向最大应力显著降低。这是因为:没有胶粘剂的情况下,弯曲部7、弯曲部端面9a、玻璃1的Y方向侧面是可活动的,能够在由球30产生冲击负荷时使应力分散。

[0172] 将具有面向内背面3的弯曲部7的支撑弯曲面25的支撑形状1与在支撑弯曲面25设置有凹部26的支撑形状2进行比较时,弯曲部端面9a的Y方向最大应力在支撑形状2中为500MPa(有胶粘剂)和30MPa(无胶粘剂),与此相对,在支撑形状1中为45MPa(有胶粘剂)和10MPa(无胶粘剂),可知支撑形状1的情况下降低。可见,弯曲部7优选被面向该弯曲部7的支撑弯曲面25支撑。需要说明的是,优选弯曲部7被支撑弯曲面25支撑是因为:可以通过抑制弯曲部7的变形而降低弯曲部端面9a的应力。

[0173] 将不具有支撑凸面27的支撑形状1与具有支撑凸面27的支撑形状3进行比较时,弯曲部端面9a的Y方向最大应力在支撑形状3中为100MPa(有胶粘剂)和40MPa(无胶粘剂),与此相对,在支撑形状1中为45MPa(有胶粘剂)和10MPa(无胶粘剂),可知支撑形状1的情况下降低。另外,将不具有支撑凸面27的支撑形状5与具有支撑凸面27的支撑形状4进行比较时,弯曲部端面9a的Y方向最大应力在支撑形状4中为100MPa(有胶粘剂)和40MPa(无胶粘剂),与此相对,在支撑形状5中为40MPa(有胶粘剂)和10MPa(无胶粘剂),可知支撑形状5的情况下降低。可见,优选以支撑凸面27不接触弯曲部端面9a的方式构成。需要说明的是,优选弯曲部端面9a不被支撑凸面27支撑是因为:可以通过确保弯曲部7的变形自由度而降低Y方向应力。

[0174] 将不具有侧支撑面28的支撑形状1与具有侧支撑面28的支撑形状5进行比较时,弯曲部端面9a的Y方向最大应力在支撑形状1中为45MPa(有胶粘剂)和10MPa(无胶粘剂),与此相对,在支撑形状5中为40MPa(有胶粘剂)和10MPa(无胶粘剂),为几乎没有变化的数值。另外,将不具有侧支撑面28的支撑形状3与具有侧支撑面28的支撑形状5进行比较时,弯曲部端面9a的Y方向最大应力在支撑形状3中为100MPa(有胶粘剂)和40MPa(无胶粘剂),与此相对,在支撑形状4中为100MPa(有胶粘剂)和40MPa(无胶粘剂),为相等的数值。可见,侧支撑面28并非有助于玻璃1的弯曲部7的强度提高,但可以用于玻璃1的Y方向的定位而设置。

[0175] 在表2中示出了由支撑形状1的支撑构件20支撑的玻璃1的平面部强度试验的结果。

[0176] 表2

[0177]	胶粘剂的有无	弯曲部端面的最大应力(MPa)	弯曲部端面的Y方向应力(MPa)	外表面的最大应力(MPa)	内背面的最大应力(MPa)
支撑形状1(图9)	有	—	—	970	910

[0178] 根据表2可知,在对平面部施加冲击的情况下,在弯曲部端面9a没有产生大的应力。

[0179] 需要说明的是,支撑构件20的材料并不限于高分子材料(聚碳酸酯),如果支撑构件20的杨氏模量为玻璃1的杨氏模量的0.02倍~1.5倍就可以应用任意的材料。支撑构件20的杨氏模量为玻璃1的杨氏模量的0.02倍以上的情况下,弯曲部端面9a的应力降低,为1.5倍以下的情况下,外表面5和内背面3的应力降低。

[0180] 另外,本申请基于2014年5月15日提出的日本专利申请2014-101775,将其内容作为参照并入本文。

[0181] 附图标记

[0182] 1 玻璃

[0183] 3 内背面(第1面)

[0184] 5 外表面(第2面)

[0185] 6 平面部

[0186] 7 弯曲部

[0187] 9 端面

[0188] 9a 弯曲部端面

[0189] 9b 轮廓

[0190] 11 喷嘴

[0191] 13 防飞散膜

[0192] 15 光学功能性膜

[0193] 17 合成树脂膜

[0194] 20 支撑构件

[0195] 21 支撑面

[0196] 23 支撑平面

-
- [0197] 25 支撑弯曲面
 - [0198] 27 支撑凸面
 - [0199] 28 侧支撑面
 - [0200] 29 下表面
 - [0201] 30 球

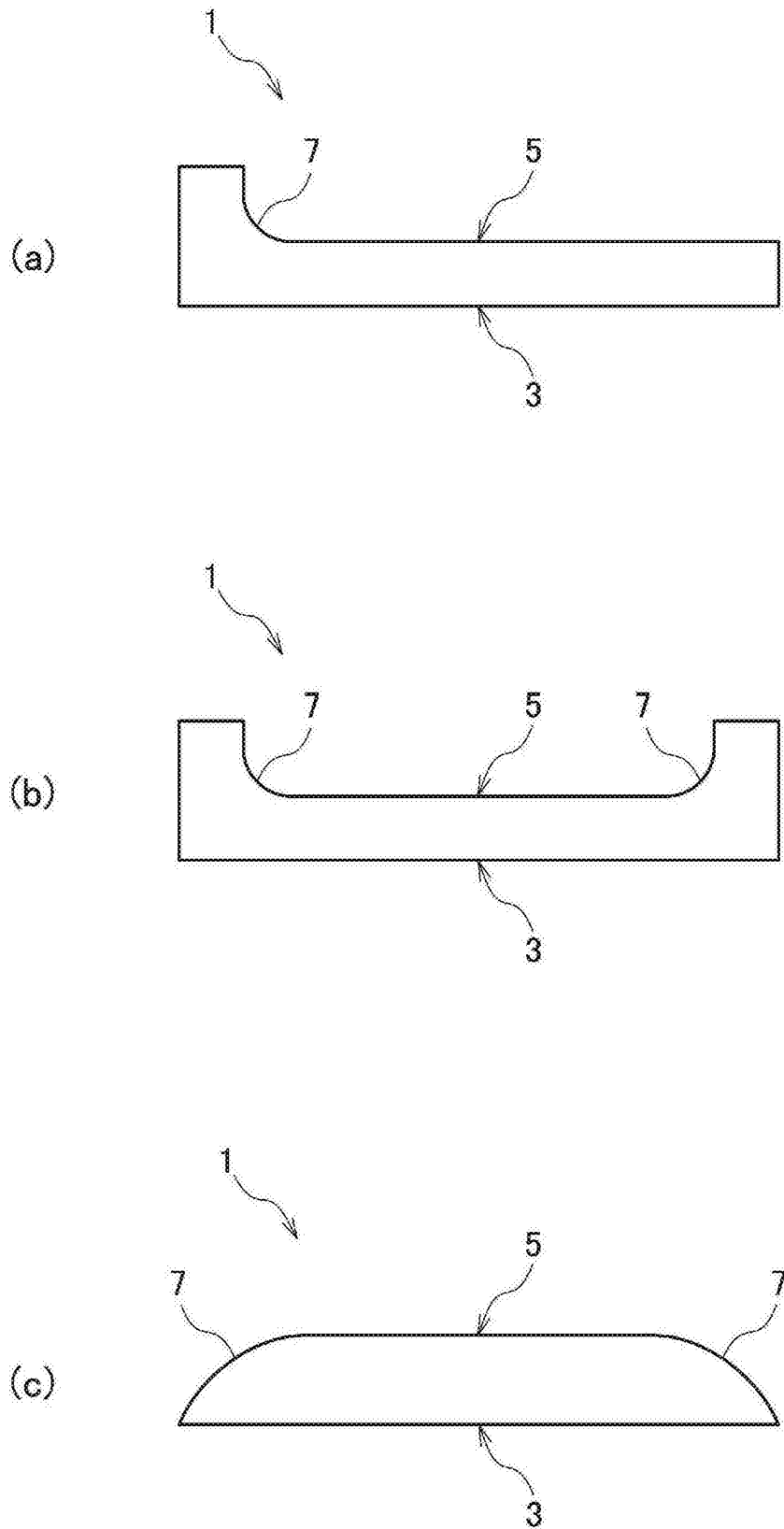


图1

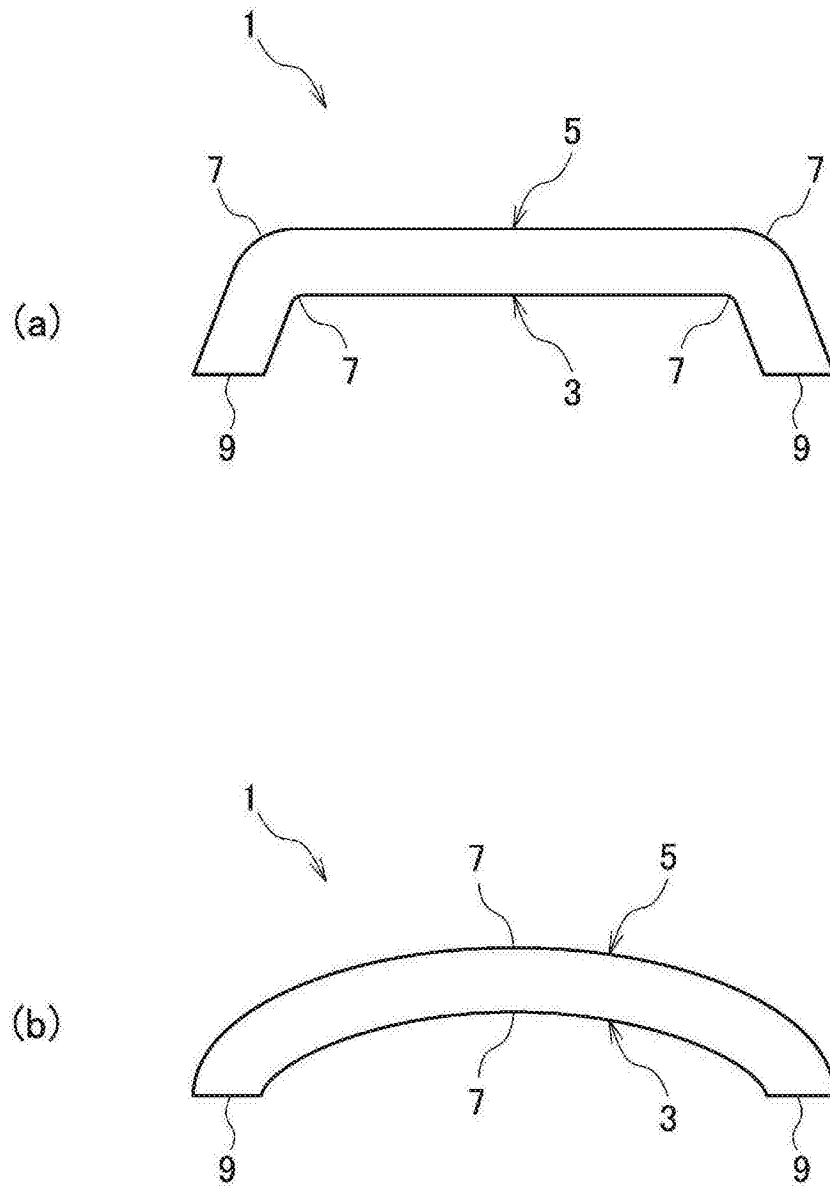


图2

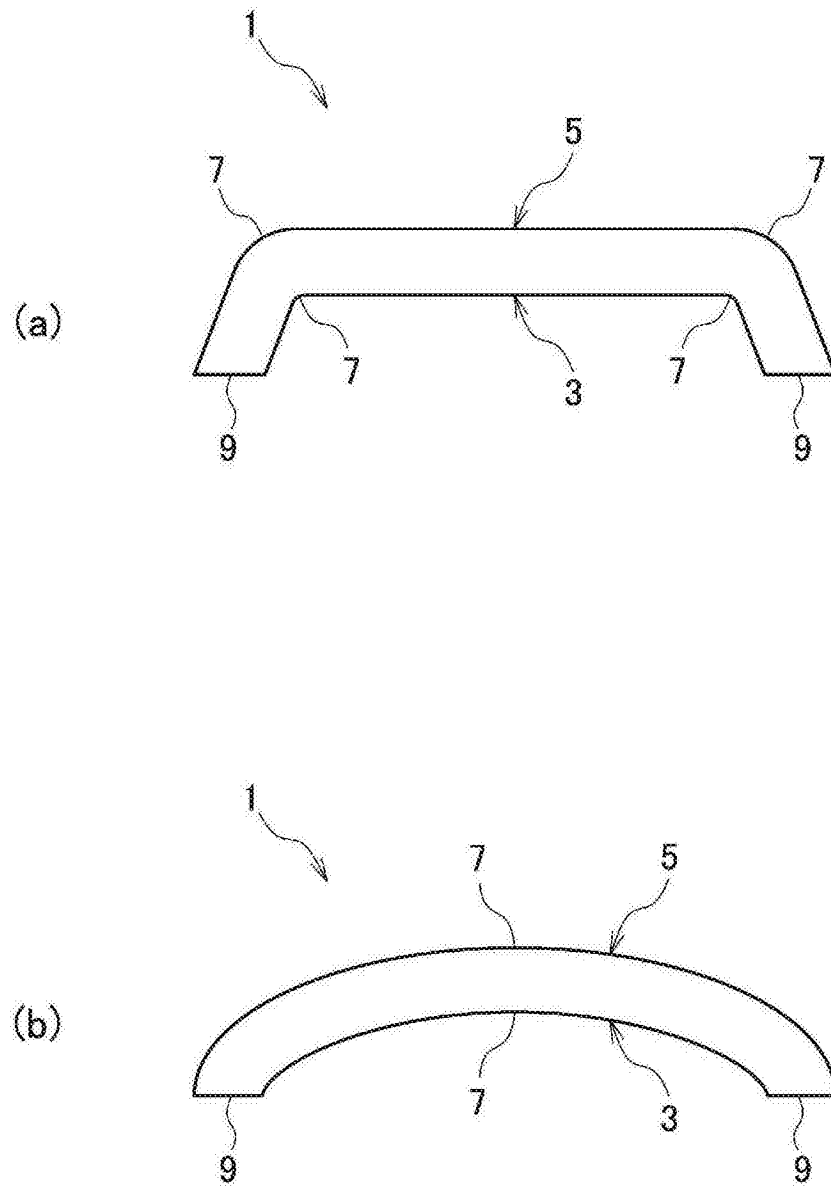


图3

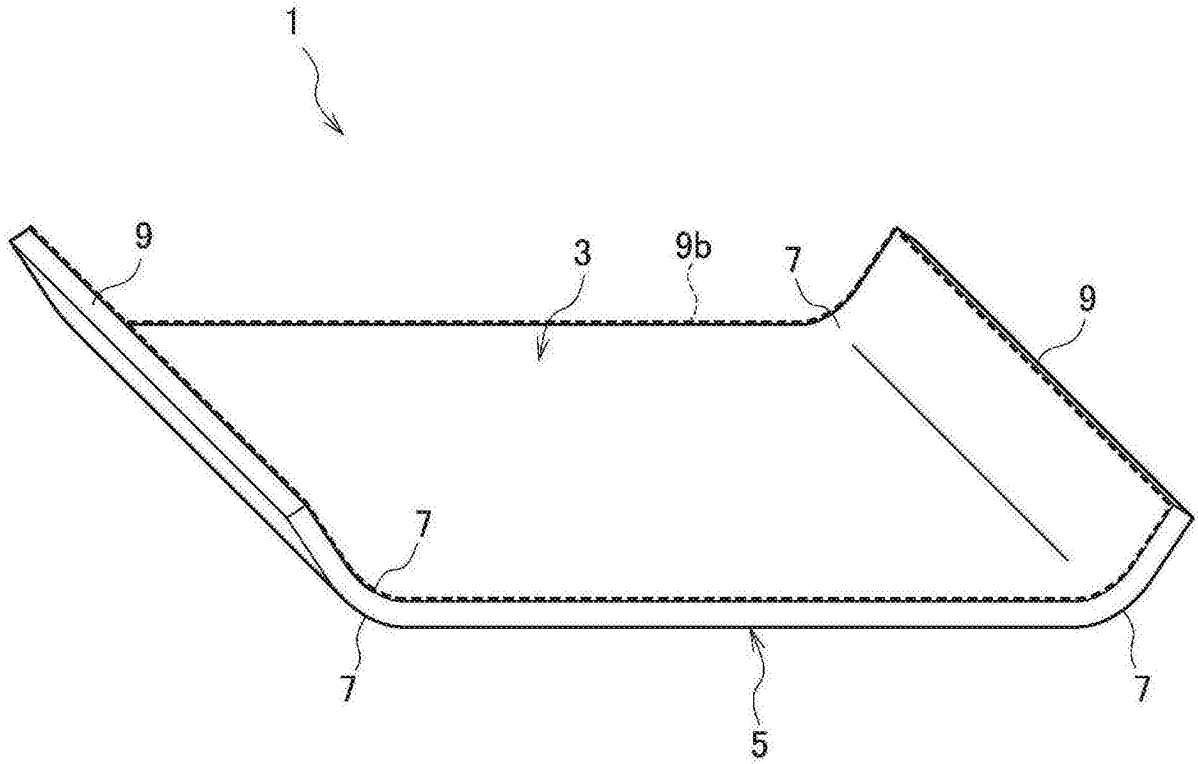


图4

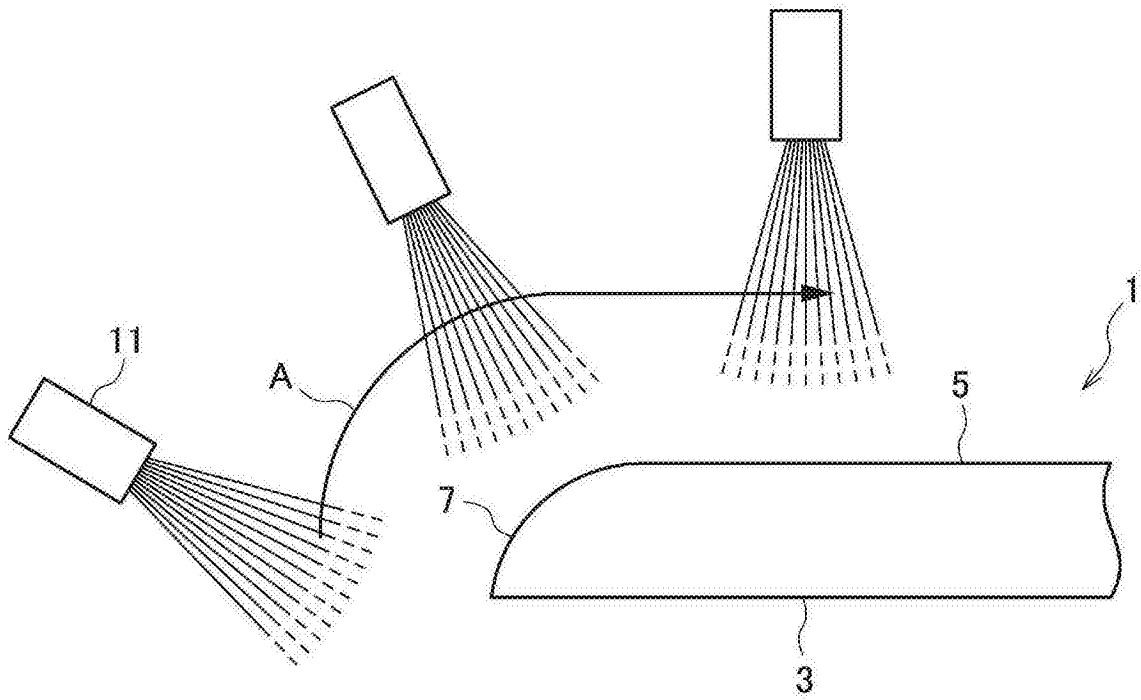


图5

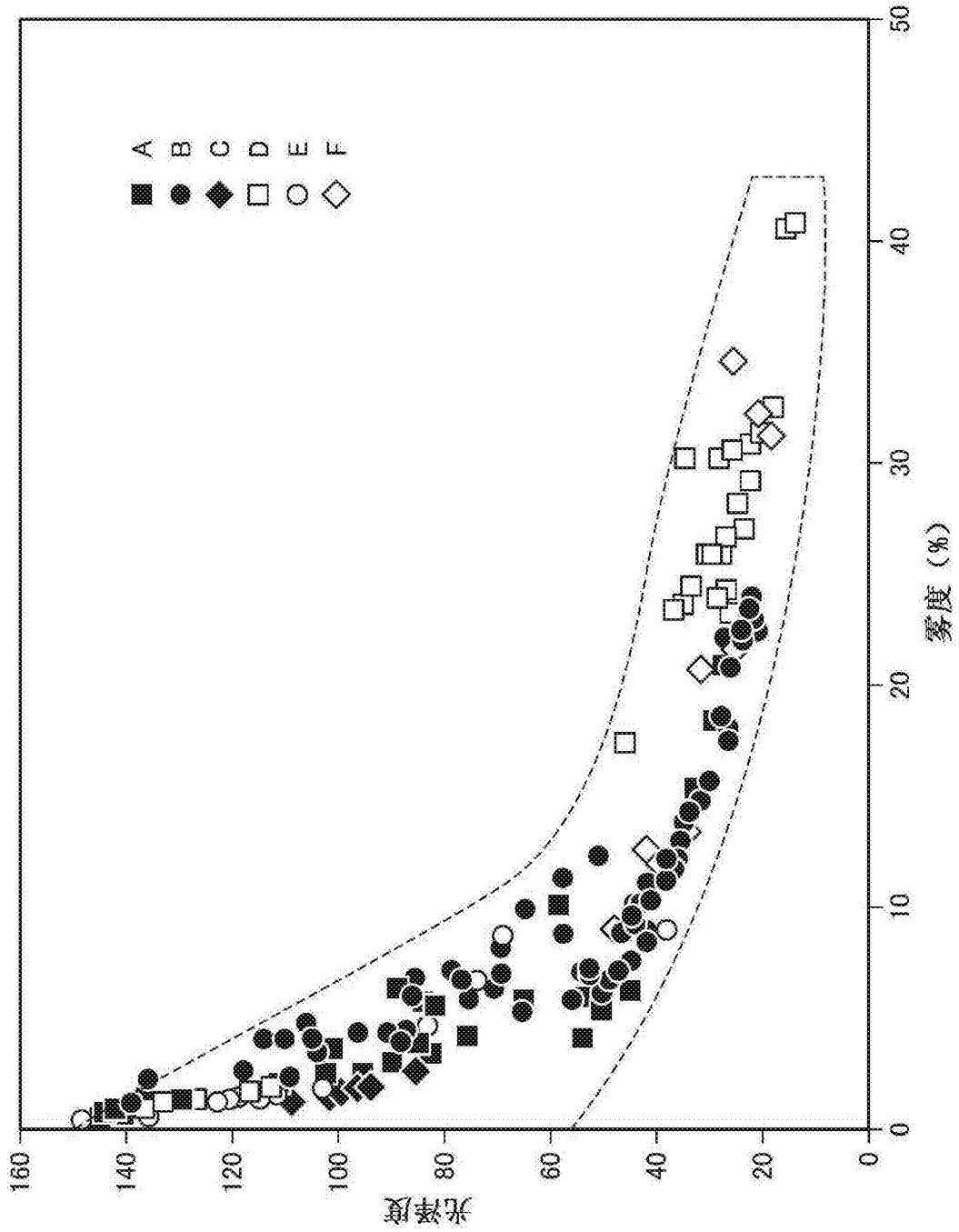


图6

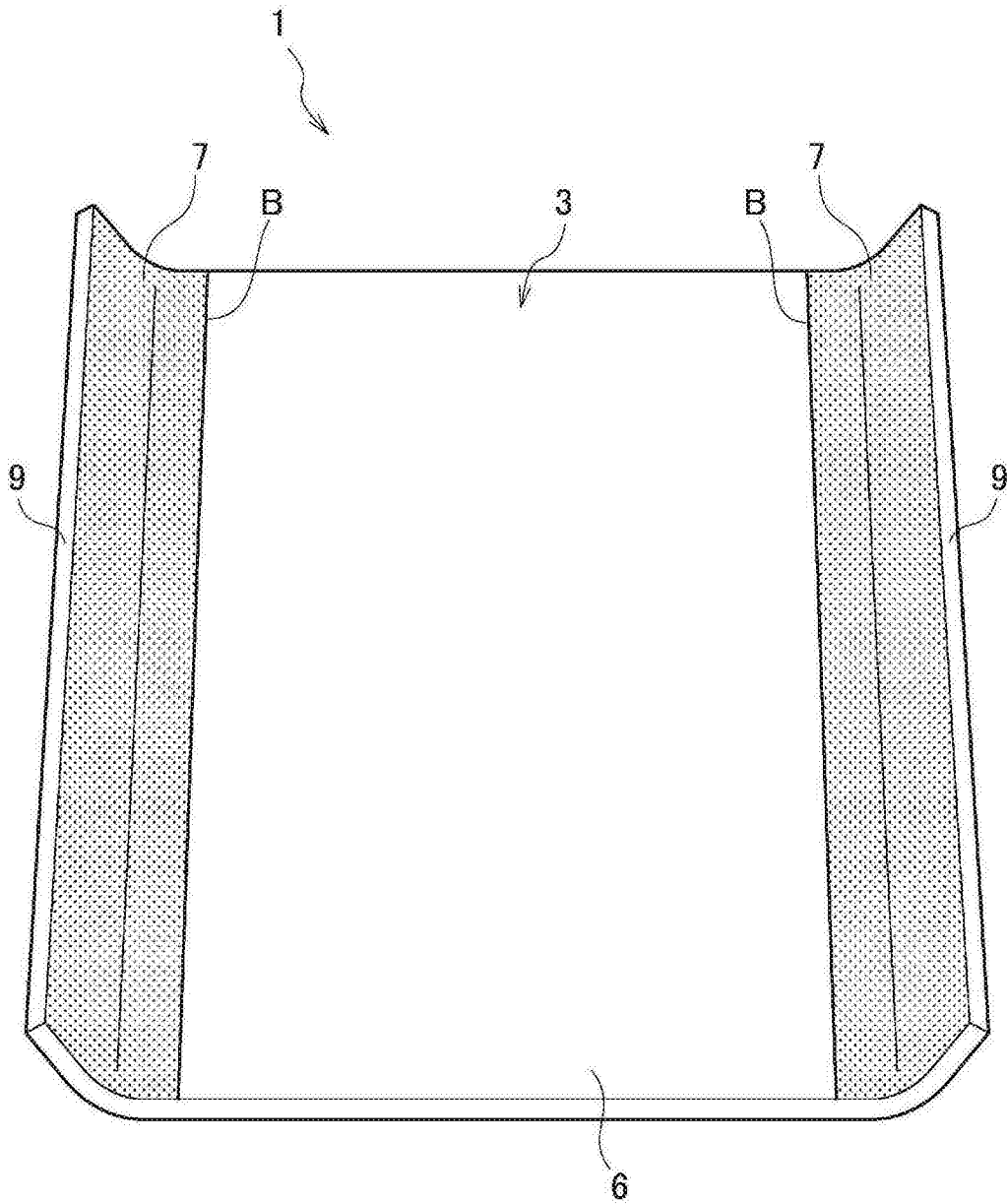


图7

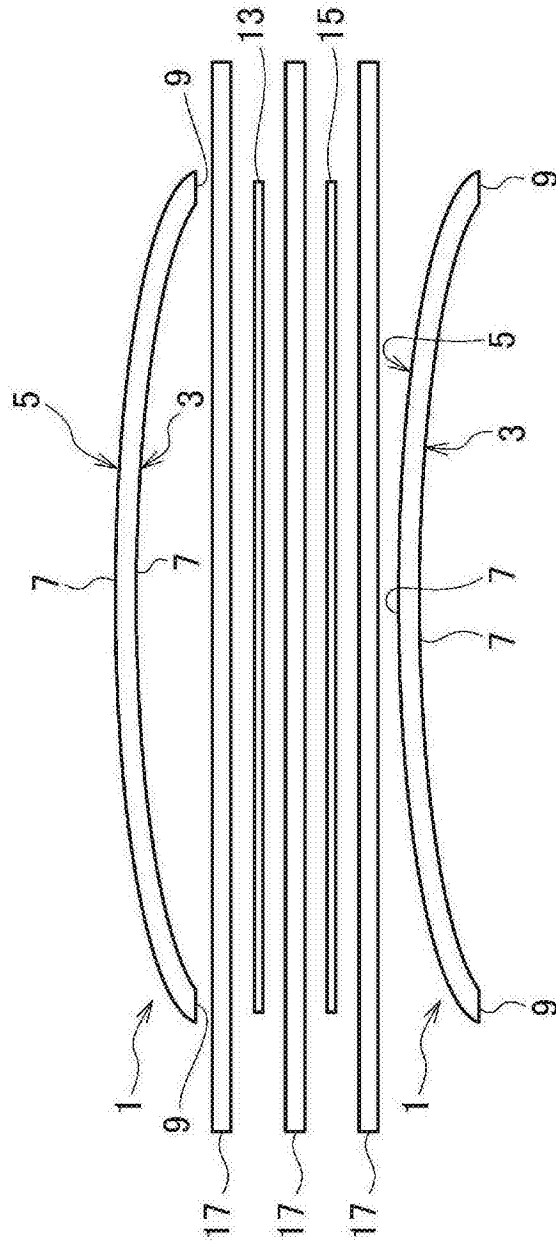


图8

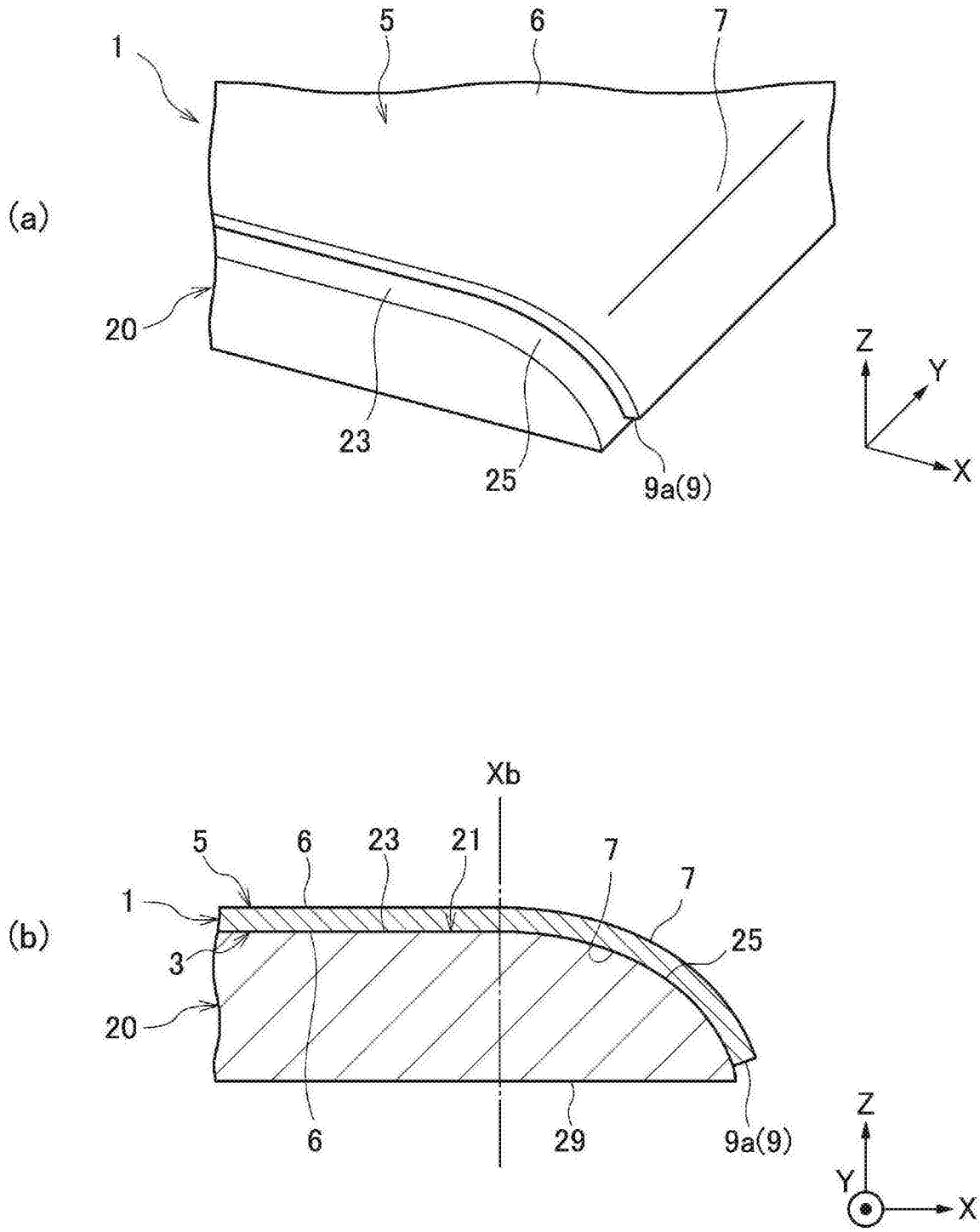


图9

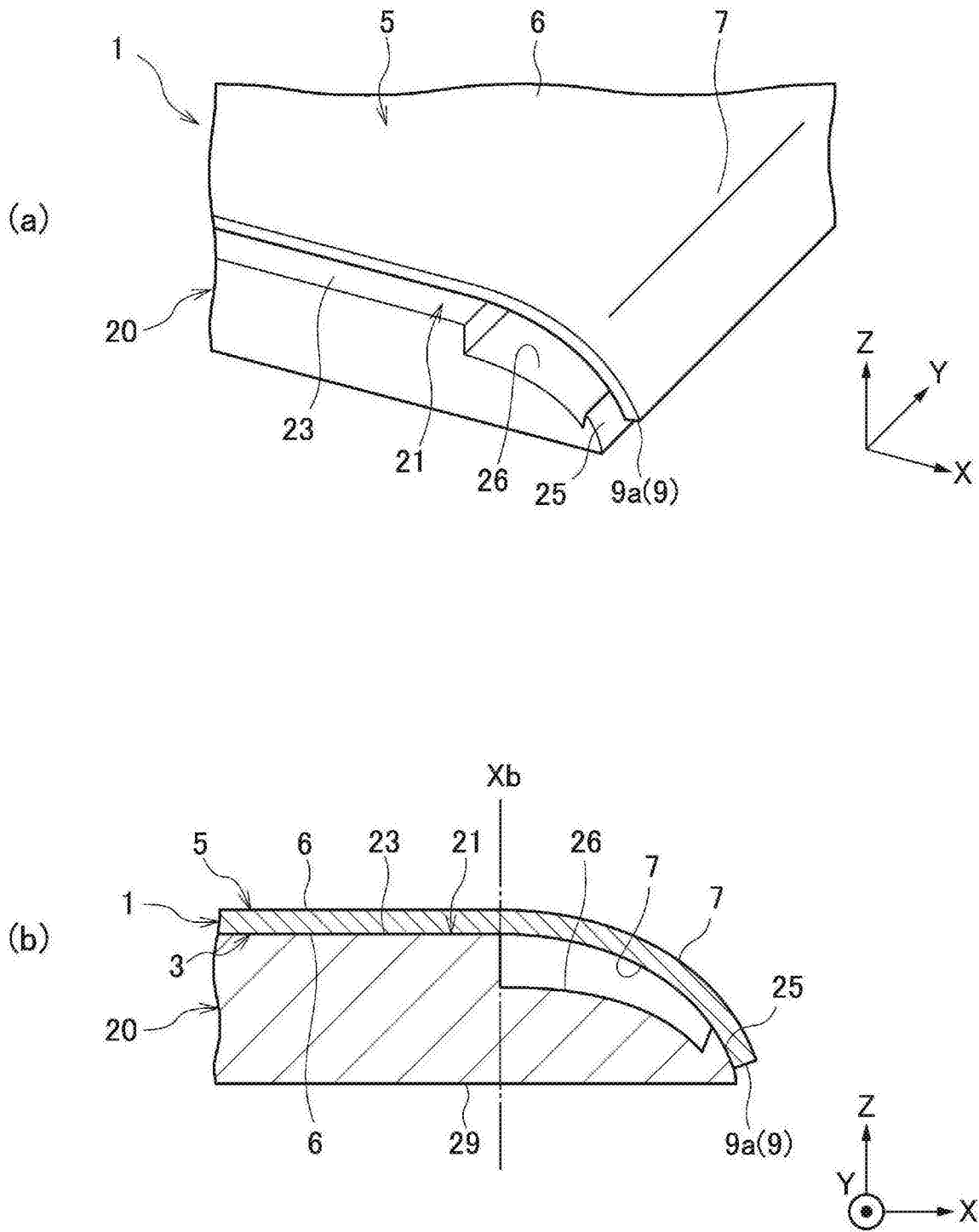


图10

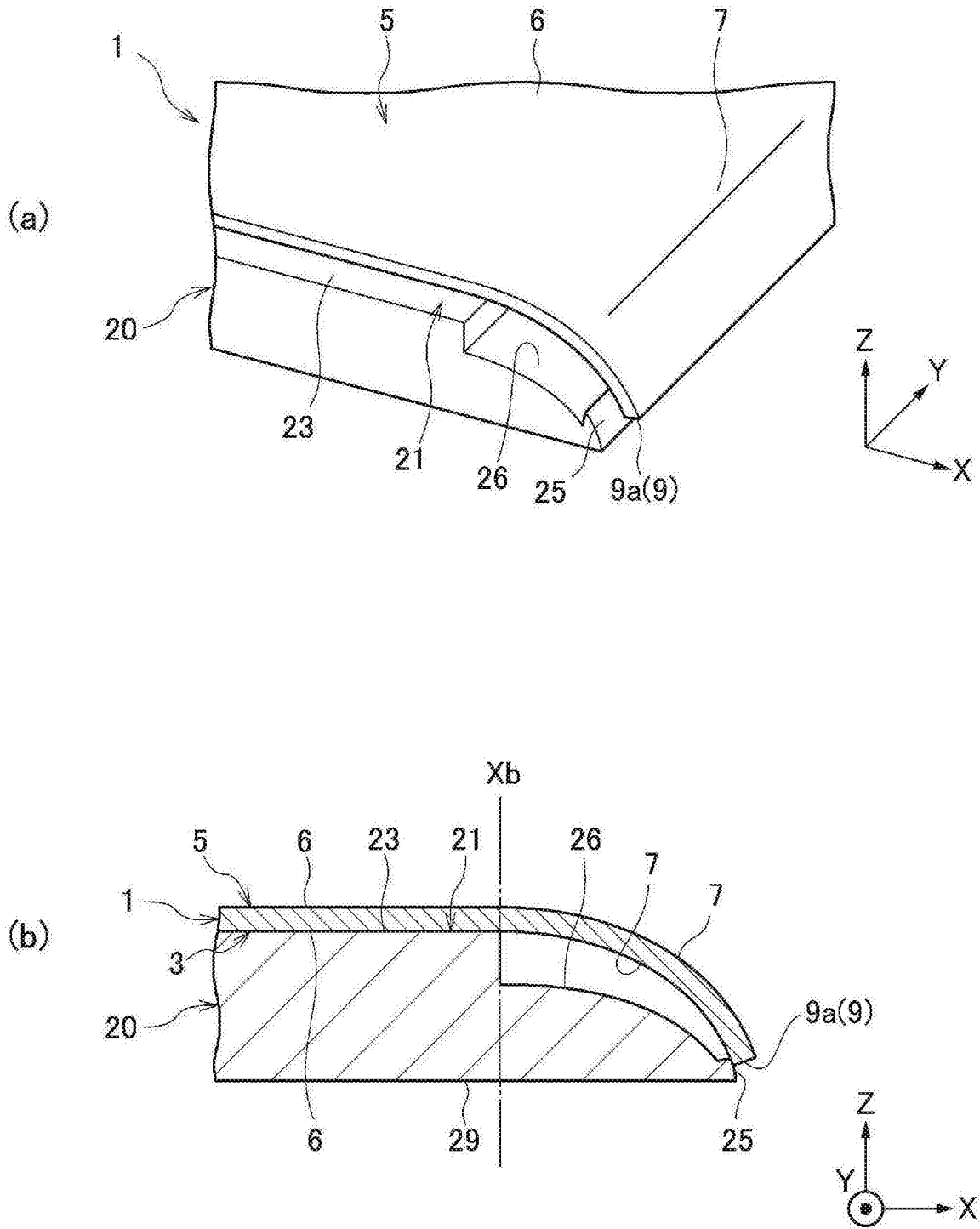


图11

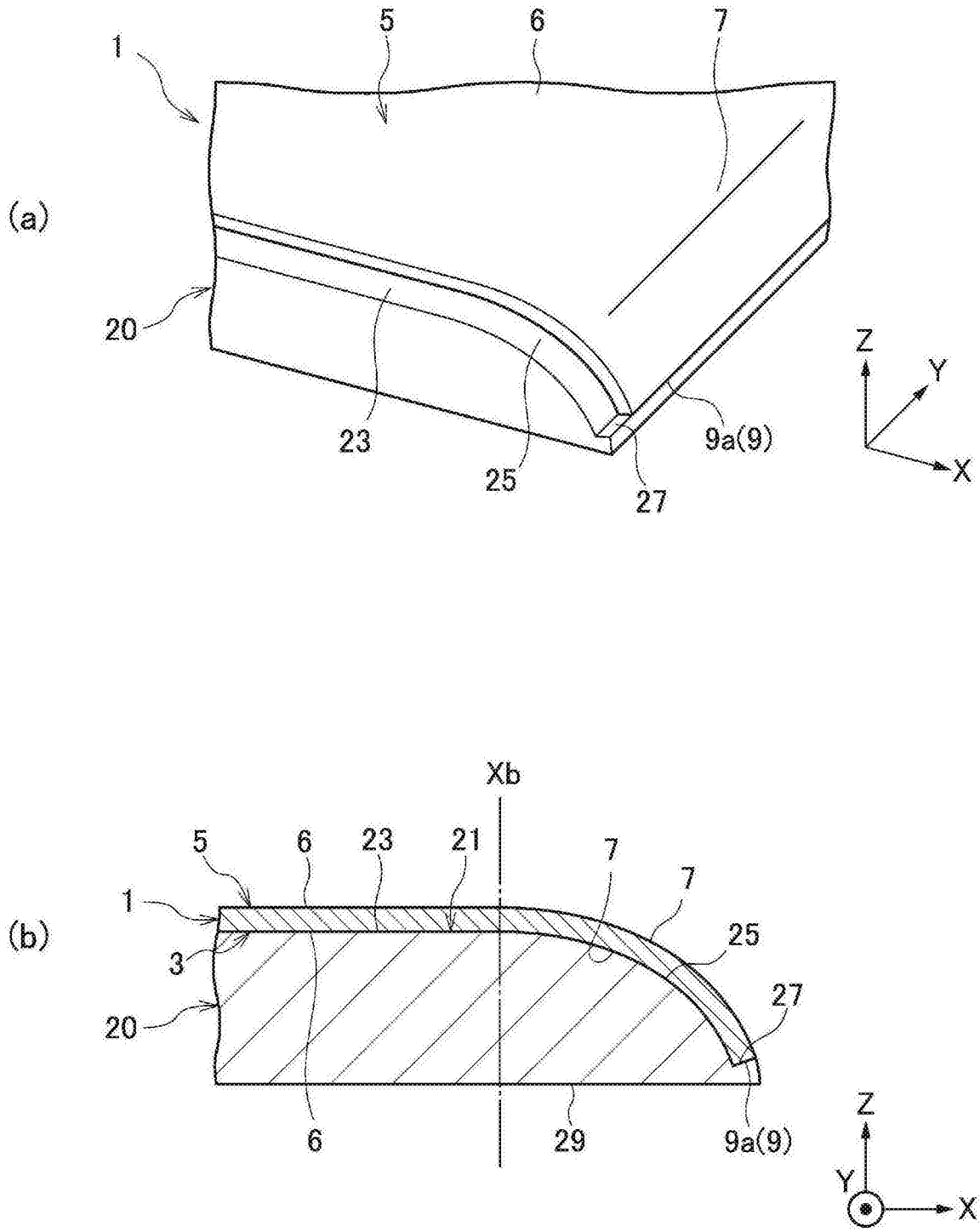


图12

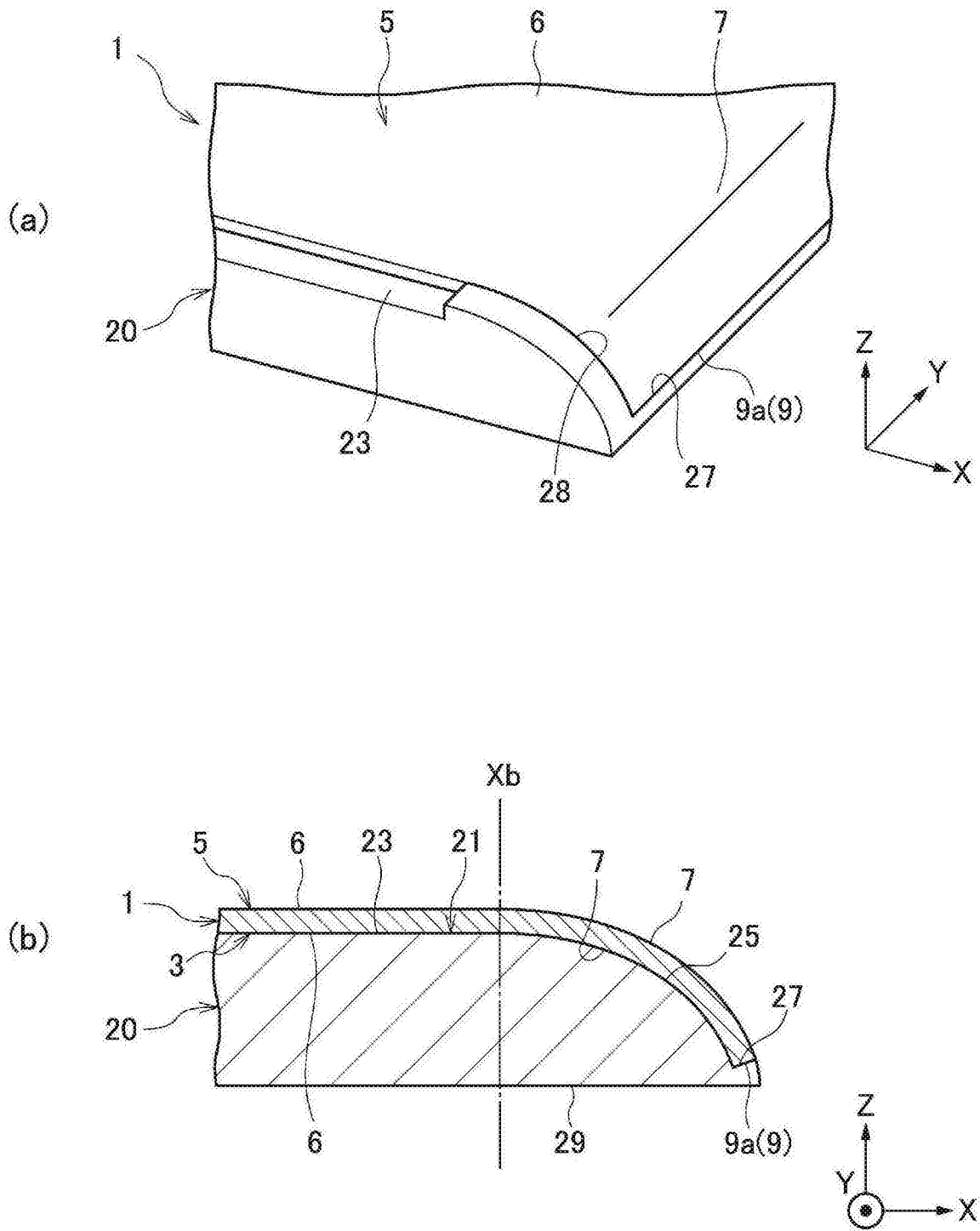


图13

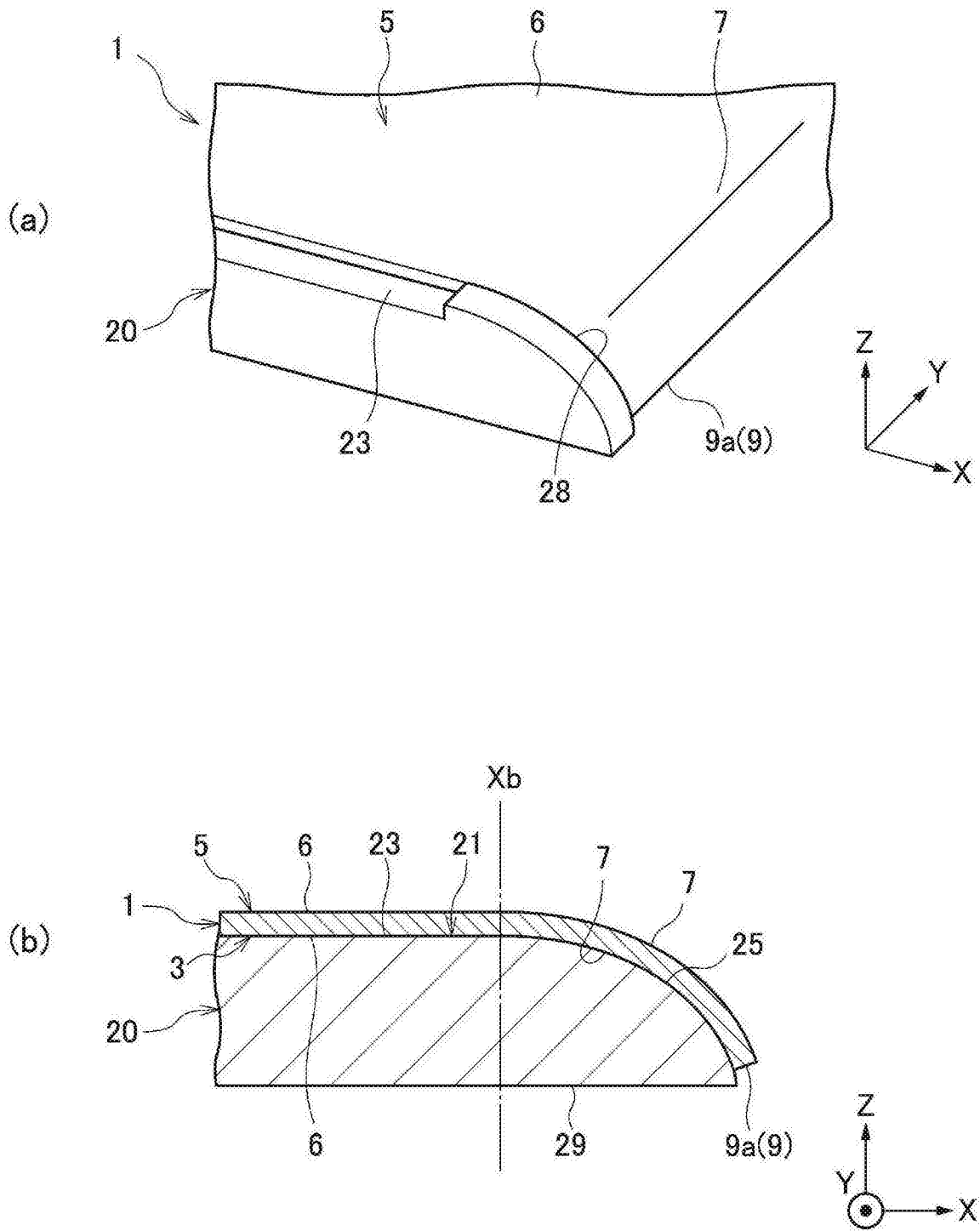


图14

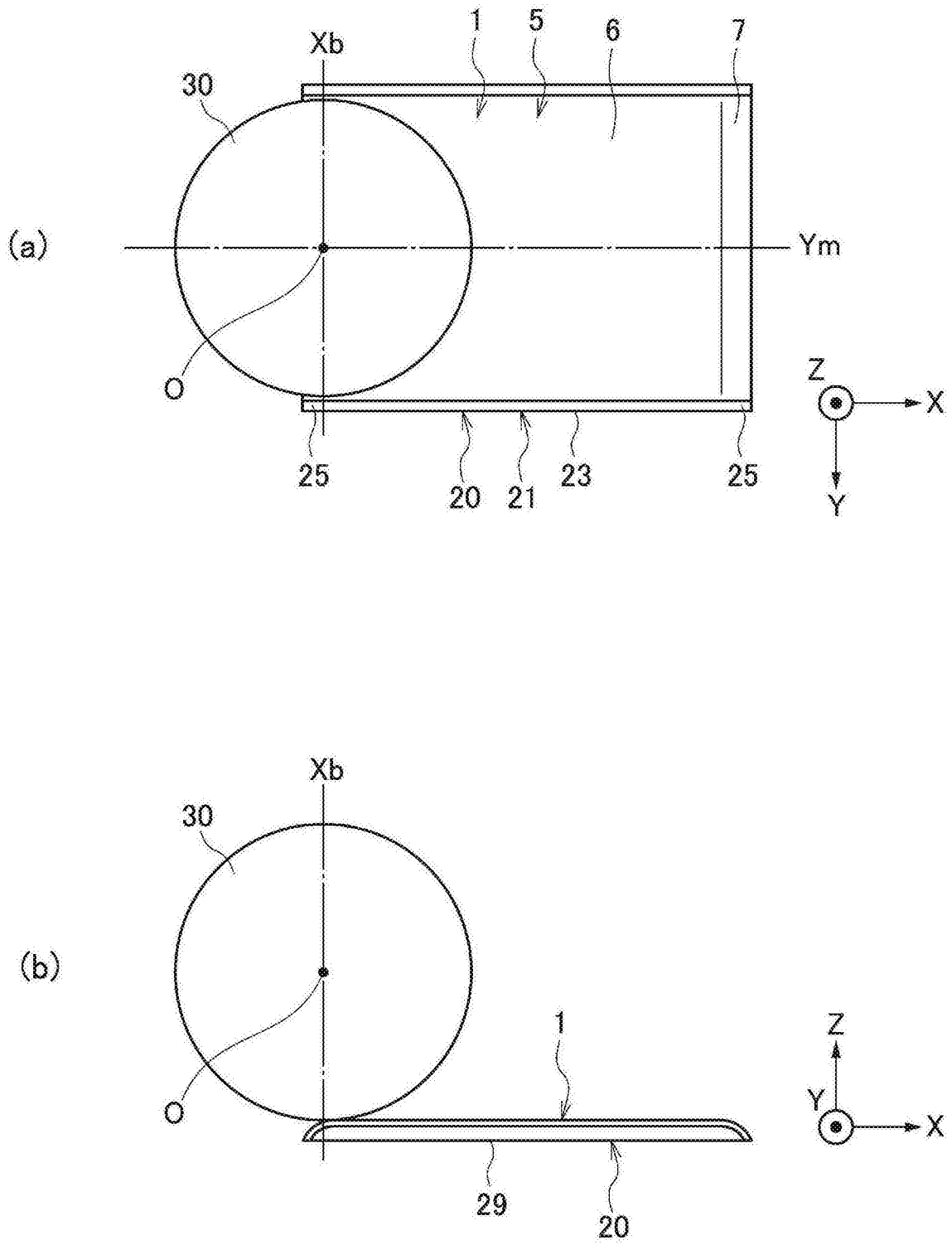


图15

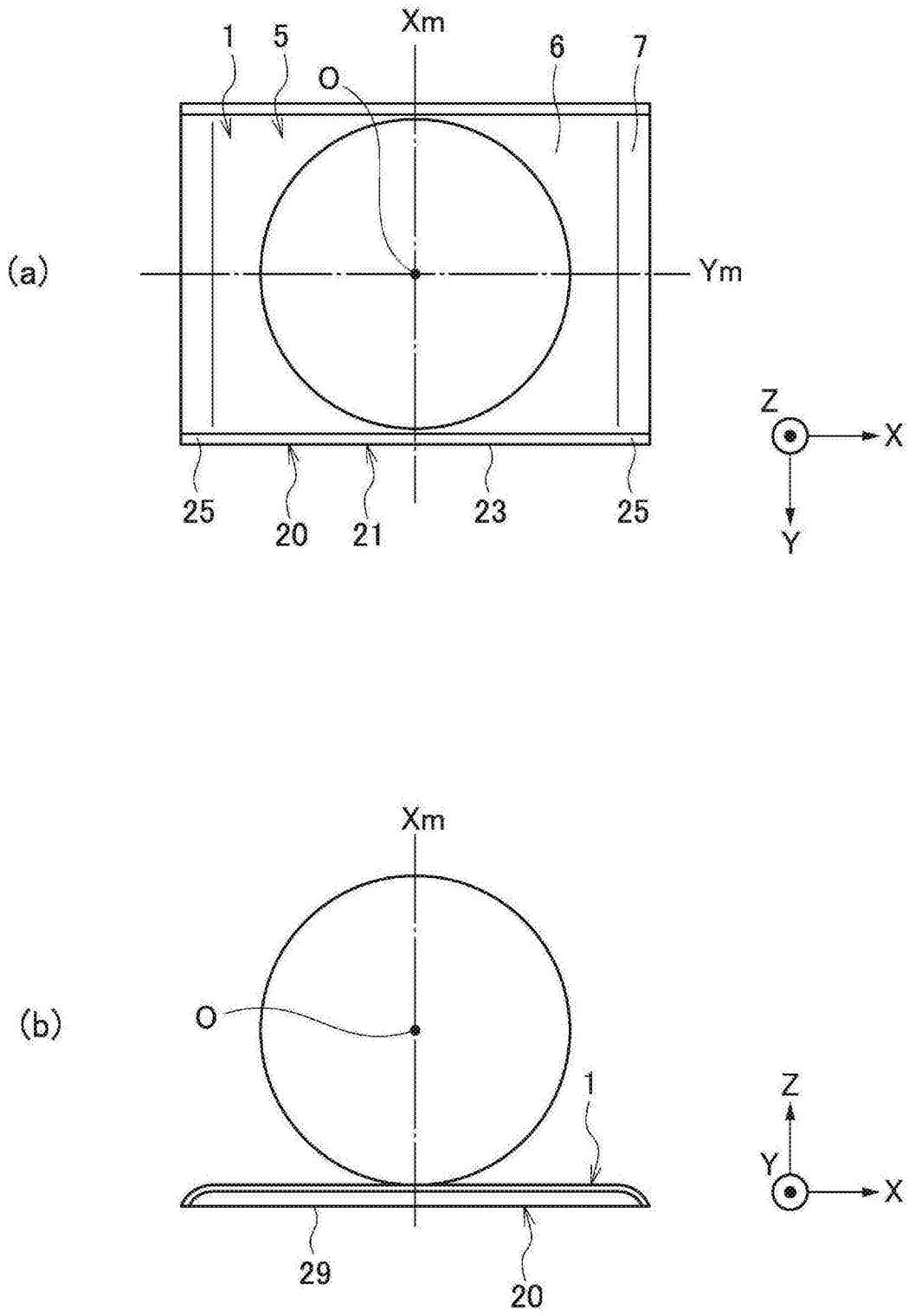


图16

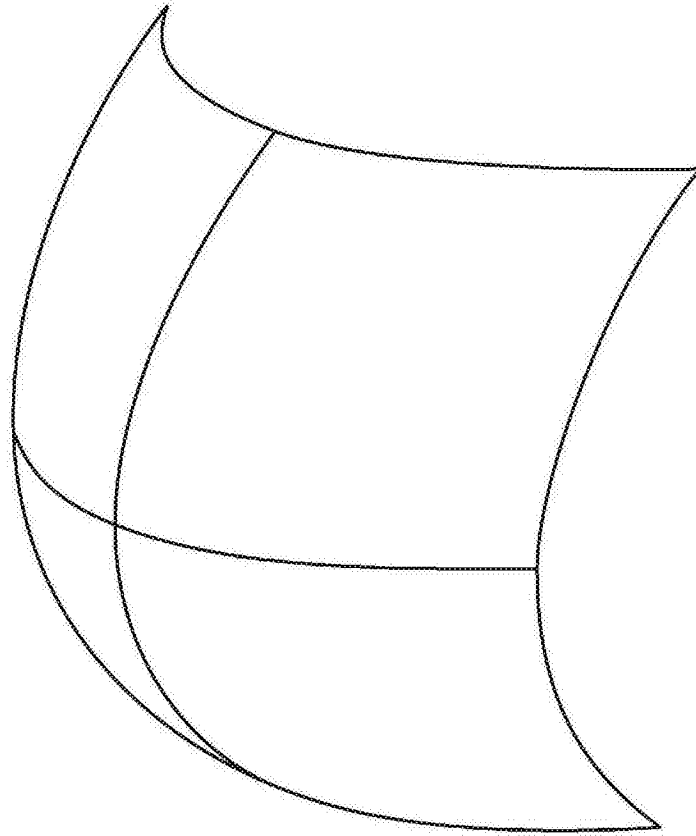


图17

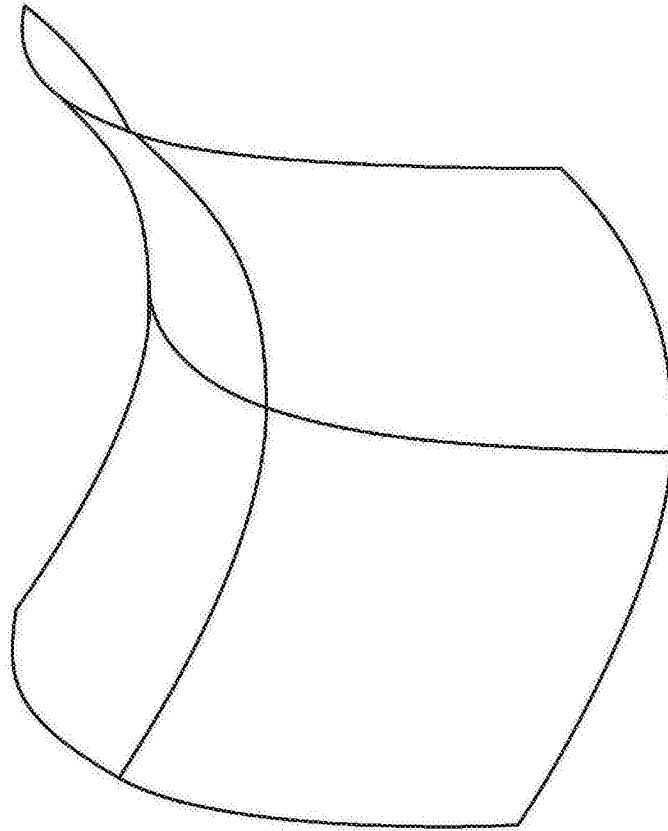


图18

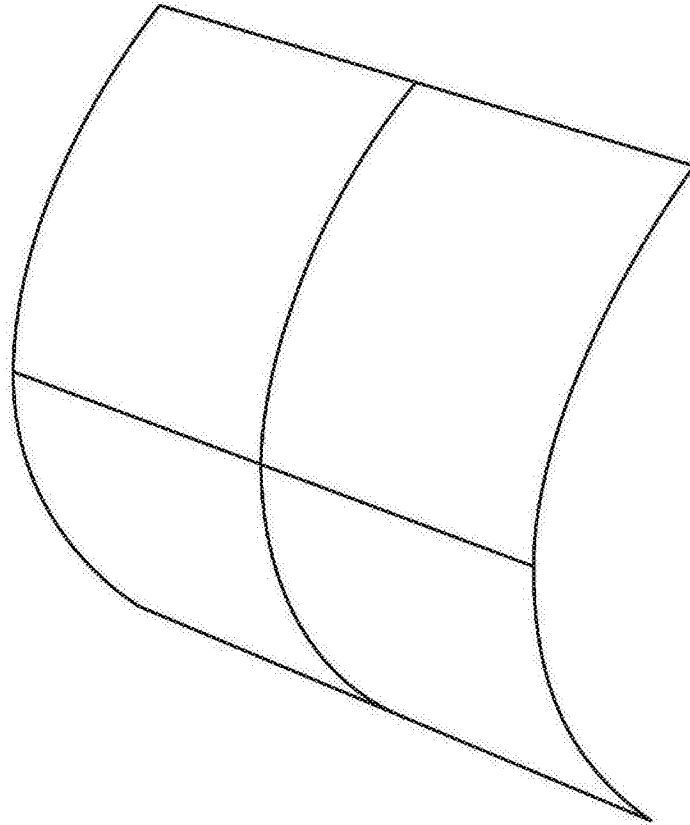
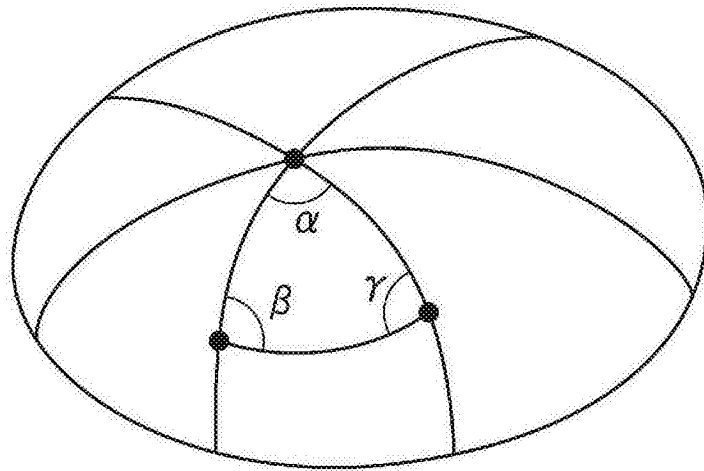
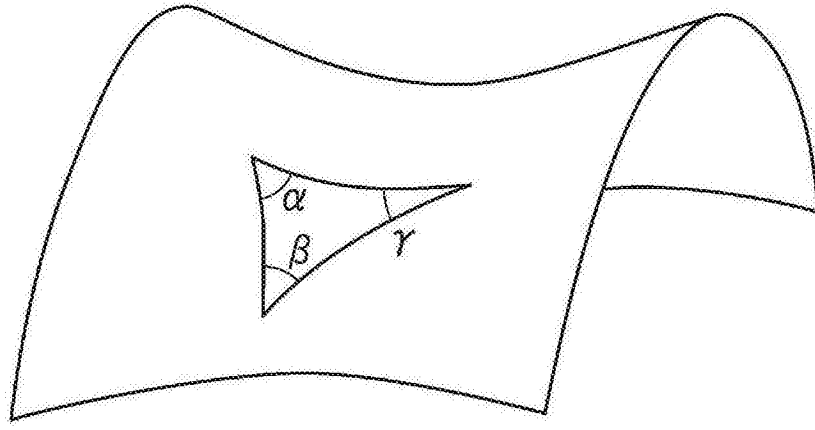


图19



$$\alpha + \beta + \gamma > 180^\circ$$

图20



$$\alpha + \beta + \gamma < 180^\circ$$

图21