(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113677644 A
(43)申请公布日 2021.11.19

(21)申请号 202080027634.X

(22)申请日 2020.04.10

(30)优先权数据
2019-075198 2019.04.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/016160 2020.04.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/209371 JA 2020.10.15

(71)申请人 日本板硝子株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 中泽达洋 加藤英美

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 龙淳 王昊

(51)Int.Cl.
C03C 27/06(2006.01)
E06B 3/66(2006.01)

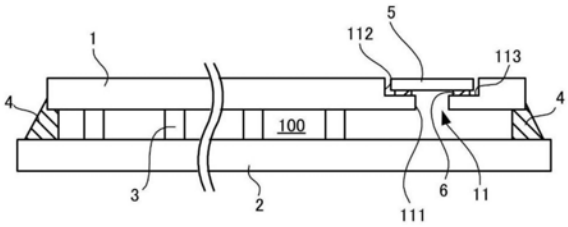
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

玻璃单元

(57)摘要

本发明所涉及的玻璃组件中，具有第1玻璃板；与上述第1玻璃板隔着规定间隔对置配置的，在与上述第1玻璃板之间形成有内部空间的第2玻璃板；将上述第1玻璃板与第2玻璃板的周边的缝隙密封的密封材料；配置在上述第1玻璃板与第2玻璃板之间的多个间隔件；所述内部空间被减压成真空状态，或者所述内部空间内注入有规定的气体，上述第1和第2玻璃板的厚度为5mm以下，上述间隔件的距离为15mm以上，最高的上述间隔件的高度与最低的上述间隔件的高度之差被构成为0.01mm以内。



CN 113677644 A

1.一种玻璃单元,其特征在于包括:

第1玻璃板;

与所述第1玻璃板隔着规定间隔对置配置的、在与所述第1玻璃板之间形成有内部空间的第2玻璃板;

将所述第1玻璃板与第2玻璃板的周边的缝隙密封的密封材料;和

配置在所述第1玻璃板与第2玻璃板之间的多个间隔件,

所述内部空间被减压至50.7KPa以下,

所述第1和第2玻璃板的厚度为5mm以下,

所述间隔件的间距为15mm以上,

最高的所述间隔件的高度与最低的所述间隔件的高度之差被构成为0.01mm以内。

2.一种玻璃单元,其特征在于,

第1玻璃板;

与所述第1玻璃板隔着规定间隔对置配置的、在与所述第1玻璃板之间形成有内部空间的第2玻璃板;

将所述第1玻璃板与第2玻璃板的周边的缝隙密封的密封材料;和

配置在所述第1玻璃板与第2玻璃板之间的多个间隔件,

所述内部空间被减压至50.7KPa以下,

所述第1和第2玻璃板的厚度为3.1mm以下,

所述间隔件的间距为20mm以上。

3.如权利要求1或2所述的玻璃单元,其特征在于,

所述各间隔件与所述第1玻璃板和所述第2玻璃板中的至少一方直接接触。

4.如权利要求1～3中任一项所述的玻璃单元,其特征在于,

所述各间隔件的高度为0.1～0.5mm。

5.如权利要求1～4中任一项所述的玻璃单元,其特征在于,

所述内部空间被减压至2.67Pa以下。

6.如权利要求1～5中任一项所述的玻璃单元,其特征在于,

所述间隔件的间距为20mm以上,且所述间隔件的直径为0.5mm以下。

7.如权利要求1～6中任一项所述的玻璃单元,其特征在于,

与所述密封材料相邻的至少1个所述间隔件的杨氏模量为100GPa以上。

8.如权利要求1～7中任一项所述的玻璃单元,其特征在于,

所述间隔件的剖面积为0.03mm^2以上。

玻璃单元

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃单元。

背景技术

[0002] 近年来，建筑物等的窗户玻璃大多采用由多层玻璃形成的玻璃组件。这样的玻璃单元中，例如专利文献1中记载的那样，在2个以上玻璃板之间形成有处于减压的内部空间，在该内部空间中，配置有支撑玻璃板的多个间隔件。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2003－321255号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而，上述这样的间隔件被利用粘接剂粘接在玻璃板，或者不使用粘接剂，通过来自2个玻璃板的按压力固定。任一情况下，在间隔件与玻璃板的固定不充分时，存在间隔件从2个玻璃板之间脱离的情况。之后，这样的间隔件发生脱离时，存在与玻璃板彼此接触的担忧。本发明是为了解决这样的问题而进行的，其目的在于，提供一种能够防止间隔件的脱离的玻璃单元。

[0008] 用于解决课题的技术方案

[0009] 项1.一种玻璃组件，其中包括：

[0010] 第1玻璃板、

[0011] 与上述第1玻璃板隔着规定间隔对置配置的、在与上述第1玻璃板之间形成有内部空间的第2玻璃板、

[0012] 将上述第1玻璃板与第2玻璃板的周边的隙间密封的密封材料、和

[0013] 配置在上述第1玻璃板与第2玻璃板之间的多个间隔件，

[0014] 上述内部空间被减压至50.7KPa以下，

[0015] 上述第1和第2玻璃板的厚度为5mm以下，

[0016] 上述间隔件的间距为15mm以上，

[0017] 最高的上述间隔件的高度与最低的上述间隔件的高度之差被构成为0.01mm以内。

[0018] 项2.一种玻璃组件，其中包括：

[0019] 第1玻璃板、

[0020] 与上述第1玻璃板隔着规定间隔对置配置的，在与上述第1玻璃板之间形成有内部空间的第2玻璃板，

[0021] 将上述第1玻璃板与第2玻璃板的周边的缝隙密封的密封材料，和

[0022] 配置在上述第1玻璃板与第2玻璃板之间的多个间隔件，

[0023] 上述内部空间被减压至50.7KPa以下，

[0024] 上述第1和第2玻璃板的厚度为3.1mm以下，

[0025] 上述间隔件的间距为20mm以上。

[0026] 项3.如项1或项2所述的玻璃单元，其中，

[0027] 上述各间隔件与上述第1玻璃板和上述第2玻璃板中的至少一方直接接触。

[0028] 项4.如项1～项3中任一项所述的玻璃单元，其中，

[0029] 上述各间隔件的高度为0.1～0.5mm。

[0030] 项5.如项1～项4中任一项所述的玻璃单元，其中，

[0031] 上述内部空间被减压至2.67Pa以下。

[0032] 项6.如项1～项5中任一项所述的玻璃单元，其中，

[0033] 上述间隔件的间距为20mm以上，且上述间隔件的直径为0.5mm以下。

[0034] 项7.如项1～项6中任一项所述的玻璃单元，其中，

[0035] 与上述密封材料相邻的至少1个上述间隔件的杨氏模量为100GPa以上。

[0036] 项8.如项1～项7中任一项所述的玻璃单元，其中，

[0037] 上述间隔件的剖面积为0.03mm^2以上。

[0038] 发明效果

[0039] 利用本发明所涉及的玻璃组件，能够进一步防止间隔件的脱离。

附图说明

[0040] 图1为示出本发明所涉及的玻璃组件的一例的俯视图。

[0041] 图2为图1的剖面图。

[0042] 图3为示出配置了粘接剂的盖件的例的俯视图。

[0043] 图4为在使用不同厚度的玻璃板的玻璃单元中，间隔件的间距与两玻璃板之间的最小距离的关系的曲线图。

[0044] 图5是用于说明间隔件的间距为30mm时，两玻璃板发生挠曲的状态的剖面图。

[0045] 图6是用于说明间隔件的间距为40mm时，两玻璃板发生挠曲的状态的剖面图。

[0046] 图7为示出图1的玻璃组件的制造工序的示意剖面图。

[0047] 图8为保护板的俯视图。

[0048] 图9为示出在间隔件的间距为20mm时的间隔件的导热率与玻璃单元的热透射率关系的曲线图。

[0049] 图10为示出在间隔件的间距为15mm时的间隔件的导热率与玻璃单元的热透射率关系的曲线图。

[0050] 图11是表示间隔件的另一例的俯视图。

[0051] 图12为图11的侧视图。

[0052] 图13是表示间隔件的另一例的侧视图。

[0053] 图14是表示间隔件的另一例的俯视图。

[0054] 图15是表示间隔件的另一例的俯视图。

[0055] 图16为图15的剖面图。

[0056] 图17是表示间隔件的另一例的俯视图。

[0057] 图18是表示间隔件的另一例的俯视图。

[0058] 图19是表示间隔件的另一例的俯视图。

[0059] 图20是表示间隔件的另一例的侧视图。

[0060] 图21是表示间隔件的另一例的剖面图。

[0061] 图22是表示间隔件的另一例的剖面图。

[0062] 图23是表示间隔件的另一例的剖面图。

具体实施方式

[0063] ＜1.玻璃组件的概要＞

[0064] 以下，对于本发明所涉及的玻璃组件的一个实施方式参照附图进行说明。图1是本实施方式所涉及的玻璃组件的俯视图、图2是图1的剖面图。如图1和图2所示，本实施方式所涉及的玻璃组件具有矩形的2个玻璃板，即具有第1玻璃板1和第2玻璃板2。在本实施方式中，在图2中的下侧示出的第2玻璃板2被形成为稍稍大于第1玻璃板1。在两玻璃板1、2之间，配置有多个间隔件3，通过这些间隔件3，在两玻璃板1、2之间形成规定间隔的缝隙。另外，两玻璃板1、2的周边的缝隙被密封材料4密封，由此，在两玻璃板1、2之间形成密闭的内部空间100。而且，在第1玻璃板1上形成有贯通孔11，并设置有堵住该贯通孔11的板状的盖件5。该盖件5通过粘接剂6固定于第1玻璃板1。以下，对于各部件进行说明。

[0065] ＜2.第1玻璃板和第2玻璃板＞

[0066] 构成第1玻璃板1的材料没有特别限定，能够使用公知的玻璃板。依照用途，能够使用例如模玻璃、通过表面处理而具备光扩散功能的毛玻璃、夹丝玻璃、有线玻璃板、强化玻璃、倍强化玻璃、低反射玻璃，高透明玻璃板、陶瓷玻璃板、具备热线或紫外线吸收功能的特殊玻璃，或，将这些组合等的各种玻璃板。第1玻璃板1的厚度没有特别限定，但优选例如0.3～5mm，更优选0.5～4mm，进一步优选1.0～3.1mm。

[0067] 在第1玻璃板1的端部形成有上述贯通孔11。该贯通孔11由配置在内部空间100侧的小径部111和与该小径部111连续且向外部开放的大径部112构成。小径部111和大径部112形成为同轴的圆筒状，大径部112的内径大于小径部211。因此，在大径部112与小径部111之间，形成有朝向外部的环状的段113。

[0068] 小径部111的内径能够例如为1.0～3.0mm。另一方面，大径部112的内径大于小径部111，能够为5～15mm。通过设为5mm以上，能够与其对应地确保小径部111，因此如后述那样，能够在使内部空间100成为减压状态时高效地排出空气。另外，如后述那样，能够确保承载粘接剂6的台阶113的空间，由此，能够防止粘接剂6在熔融前堵住小径部111。另一方面，通过设置为15mm以内，能够使贯通孔11不显眼。

[0069] 另外，大径部112与小径部111的径之差能够设为例如3～20mm。通过将径之差设为3mm以上，如后述那样，能够很好地确保配置粘接剂6的空间。另外，在径之差过大时，外观会变差，优选以20mm作为上限。

[0070] 另外，大径部112的深度，即轴方向的长度例如能够设为0.5～1.5mm。

[0071] 第2玻璃板2能够由与第1玻璃板1相同材料形成，厚度也可以相同。如上述那样，第2玻璃板2比第1玻璃板1稍大，在其周边，在从第1玻璃板1溢出的部分配置上述的密封材料4，利用该密封材料4，将两玻璃板1、2的周边的缝隙密封。

[0072] 另外，各玻璃板1、2也可以是施加有化学强化、风冷强化等的强化的玻璃板。特别

是，在第2玻璃板2上没有形成贯通孔，因此由于能够防止后述的密封材料或在粘接剂的加热工序中降低强化的程度，也可以施加有强化。风冷强化从成本的观点出发，比化学强化更有利，但存在在后述的密封材料4或粘接剂6的加热工序中强化的程度降低的担忧。与此相对，化学强化在加热工序中也能够抑制强化的程度的降低。

[0073] ＜3.盖件和粘接剂＞

[0074] 盖件5形成为圆板状，其外径小于第1玻璃板1的贯通孔11的大径部112，大于小径部111。因此，盖件5是配置在大径部112与小径部111之间的台阶113处。如后述那样，在减压工序中，从盖件5与贯通孔11之间抽取空气，因此在盖件5的外周面与大径部112的内周面之间需要缝隙。因此，盖件5优选具有比大径部112的内径小0.2～1.5㎜的外径。

[0075] 另外，盖件5的厚度被制成小于大径部112的深度，例如，优选大径部112的深度与盖件5的厚度之差为0.4～0.7㎜。如后述那样，盖件5的表面被配置在与第1玻璃板1的表面大致相同的平面上，因此大径部112的深度与盖件5的厚度之差成为上述粘接剂6的厚度。因此，例如，该差小于0.4㎜时，粘接剂6的厚度变小，因此存在粘接强度降低的担忧。另一方面，该差大于0.7㎜时，粘接剂6的厚度变大，但是这样的话，如后述那样，为了使粘接剂6熔融的热量不能均匀地传导给粘接剂6，存在粘接强度降低的担忧。另外，盖件5的厚度或者第1玻璃板1的厚度会变薄，存在发生开裂的可能性。

[0076] 构成盖件5的材料只要是非通气性的并且融点高于熔融粘接剂6和密封材料4时的加热温度，就没有特别限定，但优选由具有与第1玻璃板1相同热膨胀率的材料形成，特别优选与第1玻璃板1相同的材料。由此，能够使盖件5与粘接剂6的热膨胀之差和第1玻璃板1与粘接剂6的热膨胀之差相同，在后述的制造工序中，防止第1玻璃板1、盖件5发生开裂。

[0077] 粘接剂6只要能够将盖件5与第1玻璃板1粘接，就没有特别限定，但可以使用例如含有低融点玻璃、金属焊料的粘接剂。低融点玻璃能够使用例如铅系、磷酸锡系、铋系、或钒系。低融点玻璃中，能够含有作为添加剂的填料等。另外，这些可以是结晶性或非结晶性中的任意种。关于非结晶性的低融点玻璃，如后述那样，在减压工序中会发泡，但流动性好，因此容易将盖件5固定。另一方面，结晶性的低融点玻璃在减压工序中不易发泡，因此密封性能高，但存在流动性低的担忧。

[0078] 另外，粘接剂6如后述那样，在熔融后，冷却固化，但为了防止因固化时的粘接剂6的收缩导致的第1玻璃板1的开裂，例如，在从室温升温至300℃时，第1玻璃板1的热膨胀率与粘接剂6的热膨胀率之差优选在20×10^{-7}㎜/℃以下。需要说明的是，如上述那样在粘接剂6中含有玻璃时，由于与成为粘接对象的第1玻璃板1是同质，因此能够使热膨胀率之差变得特别小。由此，例如，在加热粘接剂6进行固定的情况下，由于与第1玻璃板1的热膨胀率之差变小，因此能够抑制开裂。

[0079] 关于粘接剂6的厚度，在制成最终产品时，设定为成为大径部112的深度与盖件5的厚度之差的方式。如后述那样，粘接剂6是加热使其熔融，之后，冷却进行固化。因此，粘接剂6的加热前的厚度可以大于加热后的。另外，粘接剂6在被加热而熔融时，例如，也有时会因进入空气而粘接剂6发生膨胀的情况。这样的情况下，粘接剂6的加热前的厚度也可以设置成小于加热后的厚度。

[0080] 另外，粘接剂6也可以直接配置在贯通孔11的台阶113处，但也可以预先组装于盖件5，将该盖件5安装于贯通孔11。该情况下，粘接剂6能够通过预烧制而将盖件5固定。例如，

作为粘接剂6使用了铋系的低融点玻璃的情况下，能够在420～460℃左右进行预烧制。或者，也能够通过喷墨等的印刷组装于盖件5。通过印刷进行的情况下，粘接剂6的厚度例如能够为0.2mm以下。

[0081] 粘接剂6的形状为合乎贯通孔11的台阶113中的配置位置、形状即可，但特别优选成型为环状。其中，如后述那样，为了确保在减压工序中的空气的通路，也可以成为不连续的环状，例如可以形成为，如图3所示是配置成C字状(a)，配置成间隔多个圆弧的组合(b)，配置成放射状(c)等，优选形成为具有至少一个缝隙的方式。

[0082] ＜4.密封材料＞

[0083] 密封材料4能够使用与粘接剂6相同的材料。例如，作为密封材料4，使用非结晶性的低融点玻璃时，流动性高，因此容易将密封材料4灌入两玻璃板1、2的缝隙，是为优选。该情况下，为了提高密封性能，密封材料4优选从第1玻璃板1的端面起进入例如2～7mm。

[0084] 作为上述这样的密封材料4，能够使用低融点玻璃或金属焊料，但采用后述的制造工序的情况下，粘接剂6的融点需要高于密封材料4的融点。例如，粘接剂6和密封材料4均为同种的低融点玻璃的情况下，通过调节低融点玻璃的量或添加物的填料等的量，能够使粘接剂6的融点高于密封材料4的融点。

[0085] 从该观点出发，例如，作为密封材料4使用低融点玻璃的情况下，作为粘接剂6，不能够使用融点比低融点玻璃更低的金属焊料。另一方面，虽然作为密封材料4和粘接剂6可以均使用金属焊料，但如上述那样，需要调节粘接剂6的融点使其变高。

[0086] ＜5.间隔件＞

[0087] 玻璃组件的内部空间100由于会成被减压，夹住它的两玻璃板1、2相互靠近，向内部空间挠曲。之后，由于该挠曲，存在两玻璃板1、2相接触的可能性。为了防止这种情况，在两玻璃板1、2之间配置有间隔件3，将两玻璃板1、2之间的距离保持在一定。

[0088] 间隔件3被形成为圆柱状，但其以外也能够形成为多棱柱状。用于形成间隔件3的材料能够是例如堇青石、莫来石、二氧化锆等的陶瓷、PTFE(聚四氟乙烯)、PEEK(聚醚醚酮)、PI(聚酰亚胺)等树脂、玻璃等、各种材料，没有特别限定。其中，优选使用不含碳成分的材料。这是由于在间隔件3中含有碳成分时，存在因经时变化而从间隔件3向内部空间100释放气体的担忧，由此，存在无法维持减压状态的担忧。另外，也存在由于释放的气体导致玻璃组件的热透射率上升，使绝热性能降低的担忧。

[0089] 除此之外，间隔件3优选由杨氏模量大的材料形成。这是由于间隔件需要发挥支撑玻璃板1、2的作用，由于支撑时的应力，间隔件3的收缩量较小时能够牢固地支撑玻璃板1、2。从该观点出发，间隔件3优选由堇青石、莫来石、二氧化锆等的陶瓷形成。

[0090] 如上述那样，间隔件3由于被两玻璃板1、2之间夹住，需要一定程度的强度。从该观点出发，间隔件3的抗压强度因间隔件3的间距P而异，但优选200MPa以上，较优选400MPa以上，更优选3000MPa以上，特别优选4000MPa以上。

[0091] 另外，与密封材料4相邻的间隔件3的杨氏模量优选较高，优选为100GPa以上。这是基于以下的理由。例如，不与密封材料4相邻的间隔件3由于在其两侧也配置有间隔件3，因此，通过减压，与其两侧的间隔件3受到同样的压力，被同样地压缩。因此，在两侧配置有间隔件3的间隔件3不易脱离。与此相对，密封材料4即使减压也不易收缩，与密封材料4相邻的间隔件3在因减压而比密封材料4更大地缩时，存在间隔件3脱离的担忧。因此，与密封材料4

相邻的间隔件3优选具有高杨氏模量，不易收缩的材质。

[0092] 需要说明的是，作为间隔件3，使用例如脆性材料的二氧化锆等的情况下，优选破坏韧性值K_{IC}为1.0MPa·$m^{1/2}$以上的材料。破坏韧性值对于陶瓷和玻璃来说，能够基于JIS R1607测定，对于金属来说，基于JIS G0564测定，对于树脂来说，基于ISO 13586测定。

[0093] 间隔件3的配置方法没有特别限定，但优选配置为格子状。需要说明的是，在下面只要没有特别说明，是将多个间隔件3配置为格子状。另外，间隔件3的间距优选15mm以上，较优选20mm以上。这是基于后述的详细情况的防止脱离的观点出发的。另外，间隔件3的间距变大时，配置于玻璃单元的间隔件的个数减少，因此如后述那样，也具有使热透射率降低的效果。另一方面，上限优选60mm以下，更优选40mm以下，特别优选30mm以下。这是由于，当间距扩大时，玻璃板的挠曲量变大，成为两玻璃板相接触的原因。另外，由于能够防止间隔件3的脱离，由此，能够使玻璃板1、2的强度降低，能够谋求玻璃板1、2的薄板化。

[0094] 间隔件3的剖面形状没有特别限定，能够是多边形、圆形等各种形状。其中，剖面为圆形时，由于能够进行利用车床的加工，是为优选。这是由于利用车床的加工的精度高。另外，间隔件3的直径(外径)没有特别限定，但可以为例如0.1mm以上0.4mm以下，更优选0.2mm以上0.3mm以下。这是由于，在间隔件3的直径变得过大时，与玻璃板1、2的接触面积变大，玻璃组件的绝热性能会降低。特别是，间隔件3的径超过0.4mm时，不易发生后述的图4所示的挠曲，因此优选0.4mm以下。另一方面，在间隔件3的直径变得过小时，玻璃组件的隔音性能会降低。另外，间隔件3的直径变大时，玻璃板1、2的挠曲量变小，这样有助于防止间隔件的脱落。需要说明的是，从上述间隔件3的直径换算，如果规定间隔件3的剖面积的优选范围的话，例如优选0.008mm^2以上0.13mm^2以下，更优选0.03mm^2以上0.07mm^2以下。

[0095] 间隔件3的高度能够为例如0.1～2.0mm，较优选0.1～0.5mm。间隔件3的高度是两玻璃板1、2的距离，即内部空间100的厚度，但间隔件3的高度有时存在偏差。在本实施方式中，将间隔件3的高度的偏差如下设定。

[0096] (1)两玻璃板1、2的厚度为5mm以下，并且间隔件的间距为15mm以上的情况下，多个间隔件之中，能够将最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差设定为0.01mm以下。

[0097] (2)两玻璃板1、2的厚度为3.1mm以下，并且间隔件的间距为20mm以上的情况下，多个间隔件之中，能够将最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差设定为0.02mm以下。

[0098] 对于其理由，参照图4和图5进行说明。首先，对于条件(1)进行探讨。图4中示出了使用3种厚度的玻璃板的玻璃单元中，将内部空间的压力设为50.7kPa时的、间隔件3的间距P与两玻璃板之间最小距离的关系的曲线图。各玻璃单元中的间隔件3的高度设为0.2mm。根据该曲线图，例如，在第1玻璃板1和第2玻璃板2的厚度均为5mm的情况下，间隔件3的间距P为30mm时，两玻璃板1、2之间的最小距离为约0.195mm。即，如图5所示，间隔件3的间距P为30mm时，在相邻的间隔件3之间，两玻璃板1、2合计挠曲约0.005mm，两玻璃板1、2之间的最小距离成为约0.195mm。

[0099] 因此，间隔件的间距为15mm时，配置0.195mm的间隔件时，该间隔件与两玻璃板相接。之后，如图4所示，间隔件的间距越大，玻璃板的挠曲越大，因此只要间隔件的间距在15mm以上，配置0.195mm以上的高度的间隔件，该间隔件一定与两玻璃板相接。因此，只要玻

璃板的厚度为5mm以下，间隔件的间距为15mm以上，优选将间隔件的高度设为0.195mm以上。

[0100] 然而，间隔件的高度会产生偏差，从该观点出发，最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差只要在0.01mm以下，配置在两玻璃板1、2最接近处的间隔件3也会与两玻璃板1、2相接。另一方面，间隔件3的高度的偏差越大，最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差超过0.01mm时，配置在两玻璃板1、2最接近处的间隔件3存在与两玻璃板1、2不相接的担忧。即，这样的间隔件3会仅与玻璃板1、2中的一方相接。

[0101] 之后，对于条件(2)进行探讨。如图4所示，例如，在第1玻璃板1和第2玻璃板2厚度均为3.1mm的情况下，间隔件3的间距P为40mm时，两玻璃板1、2之间的最小距离为约0.185mm。即，如图6所示，间隔件3的间距P为40mm时，在相邻的间隔件3之间，两玻璃板1、2合计挠曲约0.015mm，两玻璃板1、2之间的最小距离成为约0.185mm。条件(2)中，虽然比条件(1)的玻璃板的厚度更小，但玻璃板的厚度越小，挠曲量越大。但是，只要间隔件3的间距为30mm时，即使玻璃板1、2的厚度变小，挠曲量也几乎不变，但在40mm以上这样加大间距时，挠曲量会变大。

[0102] 因此，间隔件的间距为20mm时，配置0.185mm的间隔件时，该间隔件与两玻璃板相接。之后，如图4所示，间隔件的间距越大，玻璃板的挠曲越大，因此只要间隔件的间距在20mm以上，配置0.185mm以上的高度的间隔件，该间隔件一定与两玻璃板相接。因此，只要玻璃板的厚度为3.1mm以下，间隔件的间距为20mm以上，优选将间隔件的高度设为0.185mm以上。

[0103] 然而，间隔件的高度会产生偏差，从该观点出发，最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差只要在0.02mm以下，配置在两玻璃板1、2最接近处的间隔件3也会与两玻璃板1、2相接。另一方面，间隔件3的高度的偏差越大，最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差超过0.02mm时，配置在两玻璃板1、2最接近处的间隔件3存在与两玻璃板1、2不相接的状态，仅与玻璃板1、2中的一方相。但是，两玻璃板1、2的厚度即使为3.1mm以下，只要间隔件3的间距为15mm左右，与条件(1)同样地，使最高的间隔件3的高度与最低的间隔件3的高度之差为0.01mm以下。

[0104] 然而，间隔件3的相对于玻璃板1、2的固定方法有多种，作为其中之一，有利用粘接剂固定在两玻璃板1、2的方法。即，间隔件3介由粘接剂与玻璃板1、2接触。另外，还有不与两玻璃板1、2粘接，而通过成为减压状态的内部空间100的作用，通过靠近的两玻璃板1、2而按压间隔件3，由此固定于玻璃板1、2的方法。即，间隔件3与玻璃板1、2直接接触。因此，在不使用粘接剂的情况下，上述那样间隔件3仅与玻璃板1、2中的一方接触的情况说明无法将间隔件3固定在规定位置。即，间隔件3会脱落。之后，发生这样的间隔件3的脱落时，不能充分地支撑因减压状态的内部空间100而靠近的两玻璃板1、2，存在两玻璃板1、2接触的担忧。由以上方式，在本实施方式中，通过上述条件(1)、(2)，构成间隔件3。需要说明的是，将间隔件3固定于玻璃板1、2的固定方法有上述的使用粘接剂的方法和不使用粘接剂的方法，也能够仅将间隔件3的端部之中任意一方利用粘接剂固定。另外，一个玻璃单元中，也可以夹杂利用粘接剂固定的间隔件3和不使用粘接剂的间隔件3。

[0105] ＜6.玻璃组件的制造方法＞

[0106] 接下来，对于玻璃组件的制造方法进行说明。首先，搭建图7所示构造。即，准备形成有上述那样的贯通孔11的第1玻璃板1和第2玻璃板2。之后，在第2玻璃板2上配置多个间

隔件3后，在其上配置第1玻璃板1。需要说明的是，关于间隔件3，如上述那样，既可以单单是配置在第2玻璃板2上，也可以通过粘接剂固定在第2玻璃板2上。

[0107] 另外，以堵住两玻璃板1、2的周边的缝隙的方式，在第2玻璃板2的周边配置密封用材料40。这是熔融、固化前的密封材料4。

[0108] 另外，如上述那样，将C字状的粘接剂6通过预烧制等预先装配在盖件5的一方的面上。之后，将该盖件5安装于第1玻璃板1的贯通孔11。此时，使粘接剂6配置在贯通孔11的台阶113的方式。接着，在盖件5上，配置比贯通孔11的大径部112更大的圆板状的保护板7，之后，在该保护板7上配置重物8。由此，夹着保护板7，利用重物8将盖件5按压在台阶113上。

[0109] 此时，由于粘接剂6是经过预烧制而固化，因此不会被压扁，利用粘接剂6，在盖件5与台阶113之间形成有缝隙。另外，在保护板7的下面，如图8所示，形成有十字状的沟71。因此，玻璃组件的内部空间100与外部通过贯通孔11的小径部111、粘接剂6的不连续部分、大径部112与盖件5的缝隙和保护板7的沟71，使空气流通。

[0110] 保护板7，如后述那样，需要透过热量，因此优选由对于红外线的吸收量少，加热时的膨胀率低的材料形成。例如，能够使用石英玻璃或者与盖件5或玻璃板1、2相同的材料。需要说明的是，保护板7只要是不妨碍后述的利用了加热器92的辐射热对粘接剂6进行加热的材质即可，可以是透明的，也可以是不透明的。

[0111] 重物8能够制成以不堵住盖件5的方式，按压保护板7的周边部的形状，例如，能够形成为圆圈型。其中，重物8需要是能够确保上述空气的流路的形状。即，保护板7的沟71需要是连通到外部的构造。

[0112] 这样，在配置保护板7和重物8后，以覆盖这些的样子将杯状的闭锁部件9安装于第1玻璃板1的上面。由此，包含贯通孔11的由闭锁部件9围起来的空间被密闭。另外，在该闭锁部件9的上部，形成有开口91，该开口91与真空泵(图中未示出)连接，能够进行内部空间100的减压。而且，在闭锁部件9的内部，在保护板7的上方设置有钨等的加热器92，利用该加热器92，能够加热粘接剂6。

[0113] 这样，在安装闭锁部件9后，将这些配置于加热炉(图中未示出)，进行加热。首先，加热至密封用材料40的融点以上，使密封用材料40熔融。熔融的密封用材料40进入两玻璃板1、2的周边的缝隙。作为密封用材料40，例如在使用铋系低融点玻璃的情况下，加热至470℃左右。之后，将加热炉的温度降低至例如380～460℃左右，使密封用材料40固化。此时的加热温度由于低于粘接剂6的融点，粘接剂6不发生熔融。因此，能够确保上述空气的流路。需要说明的是，加热密封用材料40的手段没有特别限定，能够采用辐射加热、利用激光的加热、感应加热等。特别是，在密封用材料40为金属的情况下，能够采用感应加热。

[0114] 接着，驱动真空泵进行减压。即，通过上述空气的流路，进行内部空间100的减压。减压程度没有特别限定，但优选例如50.7KPa以下，更优选2.67Pa以下，特别优选0.1Pa以下。

[0115] 通过该减压工序，在两玻璃板1、2相互靠近的方向上作用有力，密封用材料40也同时被压扁。由此，能够使密封用材料40内部的空隙消失，因此能够防止通过密封材料4发生的气体的泄漏。因此，减压优选在密封用材料40完全固化前的温度开始，能够考虑到这一点来决定使上述密封用材料固化的温度(上述的例中为380～460℃)。例如，能够在达到比密封用材料40的融点低50～150℃的温度时，进行减压。需要说明的是，密封用材料40为例如，

使用了金属焊料的情况下，能够不在上述380～460℃使密封用材料40逐渐固化。

[0116] 接着，驱动加热器72，加热粘接剂6。粘接剂6为例如，由铋系的低融点玻璃形成的情况下，利用加热器72，使粘接剂6的温度达到500℃左右。由此，粘接剂6熔融，加上重物8的按压，粘接剂6被逐渐压扁。作为其结果，C字状的粘接剂6变形为环状，由盖件5和粘接剂6将贯通孔11的小径部111气密地密闭。由此，维持内部空间100的减压状态。之后，停止驱动加热器72，使整体徐冷，令密封用材料40完全固化，作为密封材料4密封两玻璃板1、2的周边的缝隙。通过以上的工序，完成玻璃组件。需要说明的是，只要能够加热粘接剂6，也可以使用上述加热器72以外的装置。

[0117] ＜7.特征＞

[0118] 如上述那样，本发明人发现了基于上述条件(1)或(2)来构成间隔件3，能够防止间隔件3的脱离。由此，能够防止玻璃板1、2彼此之间因挠曲而接触。

[0119] 需要说明的是，上述间隔件3的高度的偏差的控制能够依照玻璃单元的使用用途等，在上述至少1个区域中进行即可，但也能够在全部区域，如上述方式控制偏差。

[0120] 另外，优选内部空间100的压力低。这是因为减压的程度越大，玻璃单元的热透射率越小，隔热效果越高。

[0121] 对于这一点，进行了以下的探讨。首先，模拟生成了以下表1所示玻璃单元。

[0122] [表1]

[0123]

第1玻璃板 修正透射率	0.837	
第2玻璃板 修正透射率	0.0391	
第1玻璃板的厚度［mm］	3	
第2玻璃板的厚度［mm］	3	
间隔件直径［mm］	0.3	
间隔件高度［mm］	0.2	
间隔件间距［mm］	15	
温度[K]Kogaku热透=283K	283	JIS R 3106(19℃=292K) JIS R 3107(10℃=283K)
玻璃的导热率[W/mK]	1	
间隔件的导热率[W/mK]	10	Kogaku的条件
室外传导系数	20.4	JIS R3107
室内传导系数	8.6	JIS R3107

[0124] 之后，在上述表1的玻璃单元中，算出改变内部空间的压力时的热透射率。将结果示于下方。

[0125] [表2]

[0126]

压力 [Pa]	热透射率 [W/m²K]
0.01	1.151
0.03	1.155
0.07	1.165
0.13	1.181
0.27	1.214
0.67	1.310
1.33	1.462
2.67	1.736
6.67	2.386
13.33	3.107
26.67	3.914
101.33	5.117
303.99	5.579
1013.31	5.579
10133.08	5.579
50700.00	5.579

[0127] 如表2所示可知，内部空间的压力越低，玻璃单元的热透射率越降低。特别是发现了，在内部空间的压力达到2.67Pa以下时，热透射率为2.0W/m²K以下，能够得到更高的隔热效果。

[0128] 之后，对于结露的发生进行了探讨。图9示出间隔件的间距为20mm、间隔件的直径为0.2～0.6mm(5种)时的，间隔件的导热率(横轴)与热透射率(纵轴)的关系的曲线图。另一方面，图10示出间隔件的间距为15mm、间隔件的直径为0.2～0.6mm(5种)时的，间隔件的导热率(横轴)与热透射率(纵轴)的关系的曲线图。除了间隔件的导热率以外，表1的条件均相同，内部空间的压力为1.33Pa以下。将图9和图10进行对比时可知，间隔件3的间距越小，由于设置在玻璃单元的间隔件3增加，使热透射率上升，使绝热性能降低。另外，对于图9和图10分别进行探讨时发现，间隔件3的直径越低，热透射率越下降，但即使间隔件3的导热率变大，热透射率也不大发生变化。即，即使改变间隔件3的材质，对于热透射率也没有较大的变化。

[0129] 另外已知，例如，作为结露条件，使库内温度为－20℃，库外温度为25℃，湿度为70％的情况下，只要热透射率低于1.2W/m²K，就会发生结露。因此，从图9可知，只要间隔件3的间距在20mm以上，间隔件3的直径在0.5mm以下，就不会发生结露。

[0130] ＜8.变形例＞

[0131] 以上，对于本发明的一个实施方式进行了说明，但本发明不限于上述实施方式，在不脱离其主体思想的范围内，能够作各种变更。需要说明的是，以下变形例能够适当组合。

[0132] ＜8－1＞

[0133] 上述实施方式中，将间隔件3配置为格子状，但只要是能够以上述间距配置，也不一定为格子状。另外，关于上述间距等的间隔件的规定优选适用于全部的间隔件，但也可以允许稍微不满足上述规定。

[0134] ＜8－2＞

[0135] 间隔件3只要是能够在第1玻璃板1与第2玻璃板2之间形成缝隙，关于其形状就没有特别限定，除了上述圆柱状之外，也能够制成各种形状。例如，图11和图12所示间隔件3被形成为圆板状，具有轴方向(从第1玻璃板1向第2玻璃板2的方向)的两端面30和，与这两端面30相连结的侧壁面33。各端面30分别在玻璃板1、2侧形成为凸的球面状。更详细地说明，从沿着该中心轴X的方向看各端面30时，具有以中心轴X为中心的平面图圆形状的抵接面31和设置在该抵接面31周围的环状的非抵接面32。各抵接面21分别与各玻璃板1、2抵接。另一方面，非抵接面32从抵接面31的周边向径方向外方延伸，由于其随着远离抵接面31，以从玻璃板1、2离开的方式斜向延伸，因此只要没有外力作用于玻璃板1、2，就不会与玻璃板1、2相接。

[0136] 这样，由于间隔件3具有位于抵接面31的周边的非抵接面32，能够减小抵接面21。即，能够减小与各玻璃板1、2相接的面积。由此，能够降低玻璃单元的热透射率。

[0137] 构成该间隔件3的各端面30的抵接面31和非抵接面32整体上形成具有相同半径的球面状。具体来说，各端面的曲率半径能够为例如0.3㎜以上20㎜以下。这样，通过将抵接面31和非抵接面32的曲率半径设定在规定的范围，能够容易地形成抵接面31和非抵接面32。

[0138] 在抵接面31形成为球面状时，利用抵接面31的对于第1玻璃板1和第2玻璃板2的按压力提高，因此容易使间隔件3保持在两玻璃板1、2之间的位置。另外，抵接面31和非抵接面32整体上形成相同半径的球面状时，非抵接面32容易沿着变形的(弯曲的)各玻璃板1、2抵接。而且，具有间隔件3的球面状的部分在例如使用金属模具成型间隔件3时，容易从金属模具脱离。因此，也能够将间隔件3以低成本成型。

[0139] 需要说明的是，侧壁面33虽然与轴方向平行延伸，但也可以例如，如图13所示，在径方向上形成为凸的曲面状。由此，间隔件3的外面包括两端面30，而不存在平坦面，因此该外面在不会以与第1玻璃板1或第2玻璃板2抵接的姿势被保持。因此，容易将间隔件3配置于各玻璃板1、2。另外，如图14所示，间隔件3的平面图的外形也可以不是圆形，也可以是多边形状。

[0140] ＜8－3＞

[0141] 图11和图12所示间隔件3的非抵接面32上也可以设置突部。例如，如图15和图16所示，能够设置围住抵接面31周围的环状的突部341。另外，也可以不是连续的突部，例如，如图17和图18所示，在抵接面31的周围，在中心轴X的周围每隔规定角度设置突部342。图16的例子中，每隔90度设置突部342，在图17的例子中，每隔45度设置突部342。突部342的形状没有特别限定，除了图17和图18所示平面图为圆形状的之外，如图19所示，也可以是平面图矩形的。因此，突部342的形状、数量和配置的位置没有特别限定。

[0142] 这样，通过在非抵接面32上的一部分设置突部341、342，与非抵接面32位于和突部341、342的顶点相接的位置为止、非抵接面32向第1玻璃板1或第2玻璃板2的方向补正的情况相比，能够减少间隔件3整体的体积。间隔件3的热透射率(U值)与间隔件3的体积成比例，因此，通过将间隔件3制成图15～图19所示形状，间隔件3能够抑制热透射率(U值)。另外，由于能够减少间隔件3的体积，能够抑制材料成本。

[0143] ＜8－4＞

[0144] 如图20所示，非抵接面32中可以形成有沟部310，也可以夹着该沟部310，配置有抵接面31与非抵接部32的形状的。这样，通过在非抵接面32设置沟部310，能够减少间隔件3的

整体的体积。由此，间隔件3能够抑制热透射率(U值)，也能够抑制材料成本。

[0145] ＜8－5＞

[0146] 如图21所示，非抵接面32也可以是由沿着玻璃板1、2的平坦面构成。这样，非抵接面32为平坦面时，变形的玻璃板1、2被非抵接面32的平坦面支撑，因此能够提高玻璃单元的抗冲击强度。

[0147] ＜8－6＞

[0148] 如图22所示，在非抵接面32的外边缘也可以形成有突出至玻璃板1、2侧的突出部35。即，在非抵接面可以形成有凹凸。

[0149] ＜8－7＞

[0150] 如图23所示，也能够将抵接面31形成为平坦面状，将非抵接面32形成为剖面为直线状的倾斜面。需要说明的是，在图11～图23中示出的间隔件3仅为例子，能够将这些之中示出的间隔件3的一部分或全部构成进行适当组合。另外，如在＜8－2＞～＜8－7＞中示出的间隔件3这样的具有圆柱以外形状的间隔件3中，直径和剖面积为如下规定。即，间隔件3的直径是指，并非间隔件3的外径，而是与玻璃板1、2中任一个相接部分的直径，间隔件3的剖面积是指，与玻璃板1、2中的任一个相接部分的剖面积。

[0151] ＜8－8＞

[0152] 上述实施方式中，只要是在第1玻璃板1上形成贯通孔11，将内部空间100制成减压状态后，固定盖件5，使内部空间100成为减压状态，就不特别限定堵住贯通孔11的方法。例如，能够在贯通孔11中利用粘接剂固定树脂、玻璃制的管，通过该管进行空气的抽吸后，将管熔融封闭贯通孔11。另外，盖件5和管可以从第1玻璃板1的表面突出一点。

[0153] ＜8－9＞

[0154] 上述实施方式中，使第2玻璃板2稍大于第1玻璃板1，但也可以是相同形状。该情况下，密封材料4填充于两玻璃板1、2的周边的缝隙。

[0155] ＜8－10＞

[0156] 上述这样制造玻璃组件后，在第1玻璃板1上依次配置中间膜、第3玻璃板，利用公知的高压釜将这些固定，也能够由第1玻璃板1、中间膜和第3玻璃板形成贴合玻璃。中间膜能够使用在贴合玻璃中使用的公知的树脂膜，第3玻璃板能够使用与第1玻璃板1同样的玻璃板。

[0157] 如上述那样，只要盖件5在与第1玻璃板1的表面大致相同平面上，盖件5就不会碍事，能够将中间膜和第3玻璃板叠层。因此，除了使用上述这样实施了强化的第1玻璃板1以外而形成贴合玻璃，也能够将本发明所涉及的玻璃组件制成安全玻璃。

[0158] ＜8－11＞

[0159] 在第1玻璃板1和第2玻璃板2中的至少一方也能够叠层公知的Low－E膜。

[0160] ＜8－12＞

[0161] 本发明的玻璃组件能够用于要求绝热性能的建筑物的窗户玻璃，除此之外，还能够用于安装于装置(例如，冰箱等的装置)的外面的保护玻璃。另外，可以将第1玻璃板1和第2玻璃板2中的任意方以朝着所安装的装置、建筑物等的外侧的方式配置，但由于形成有贯通孔11的第1玻璃板1与第2玻璃板2相比强度较低，因此优选第2玻璃板2朝向外侧。

[0162] 符号说明

[0163] 1 第1玻璃板

[0164] 2 第2玻璃板

[0165] 3 间隔件

[0166] 4 密封材料。

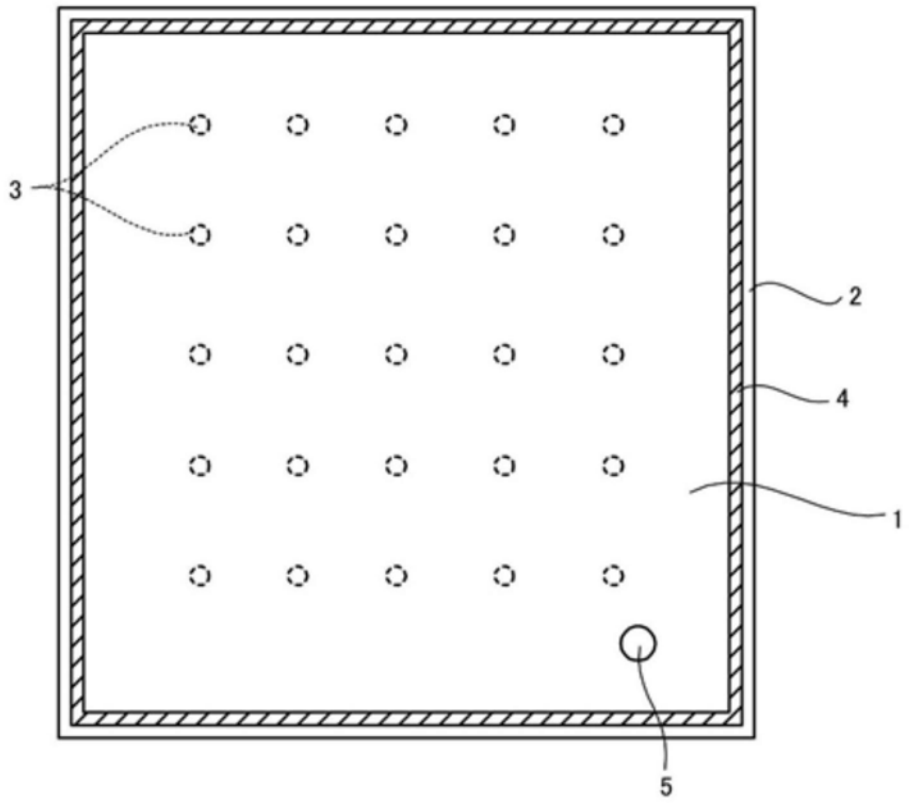


图1

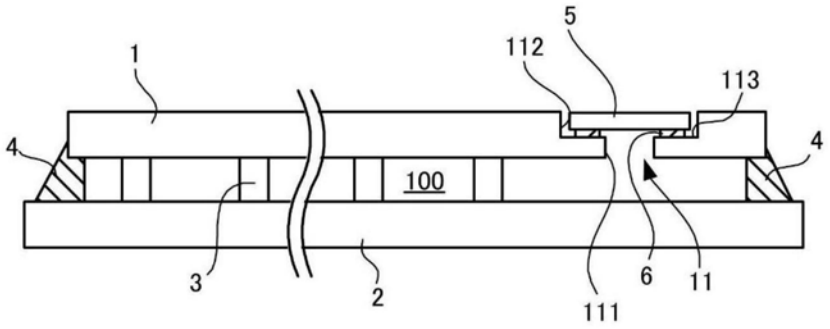


图2

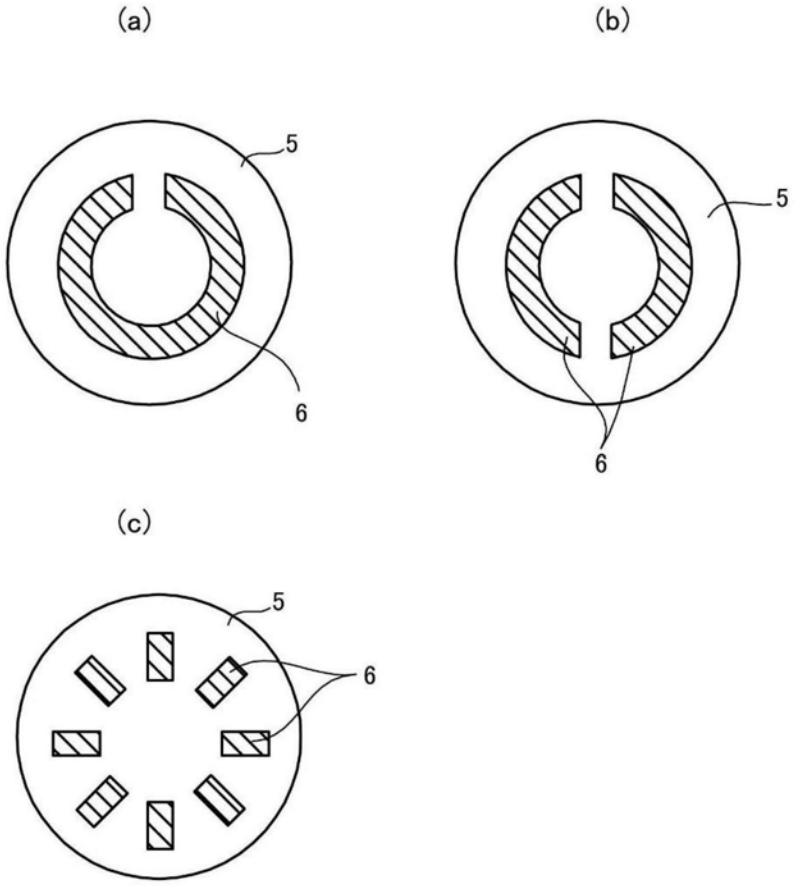

(a)
(b)
5
6
5
6
(c)
5
6

图3

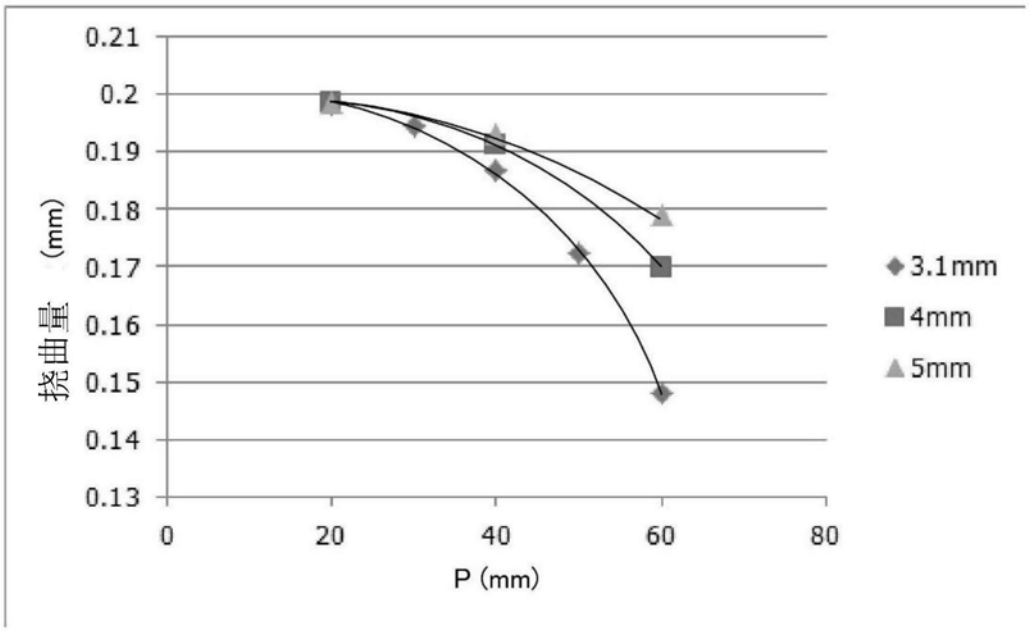

0.21
0.2
0.19
0.18
0.17
0.16
0.15
0.14
0.13
挠曲量 (mm)
0
20
40
60
80
P (mm)
3.1mm
4mm
5mm

图4

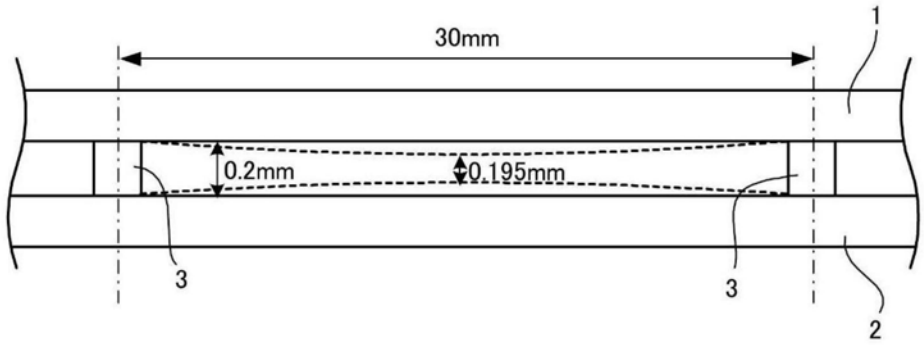

30mm
1
0.2mm
0.195mm
3
3
2

图5

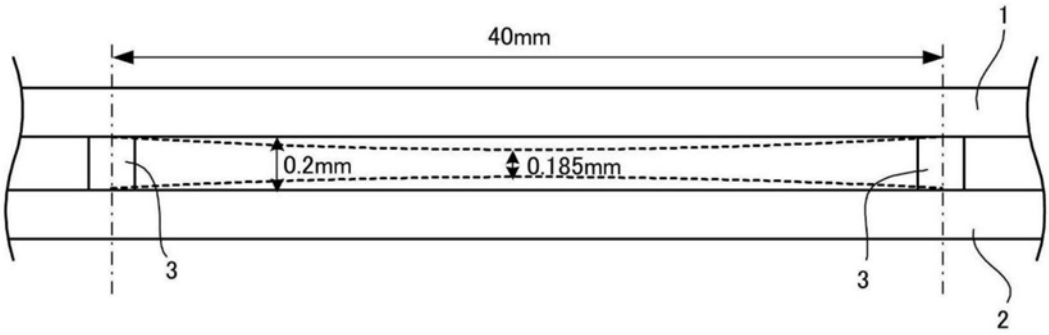

40mm
1
0.2mm
0.185mm
3
3
2

图6

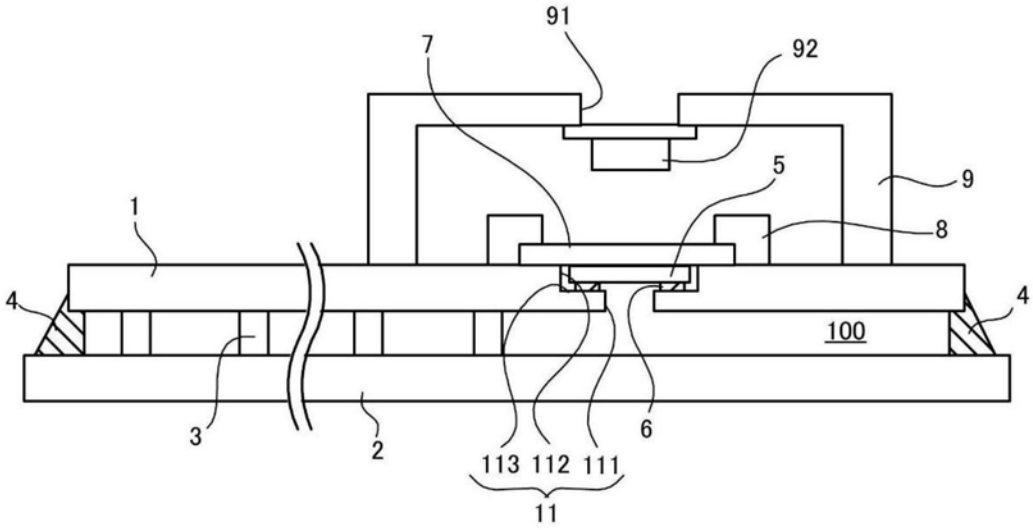

91
7
92
5
9
1
8
4
4
100
3
2
6
113 112 111
11

图7

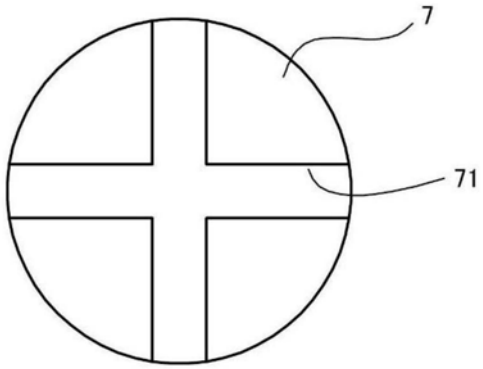

7
71

图8

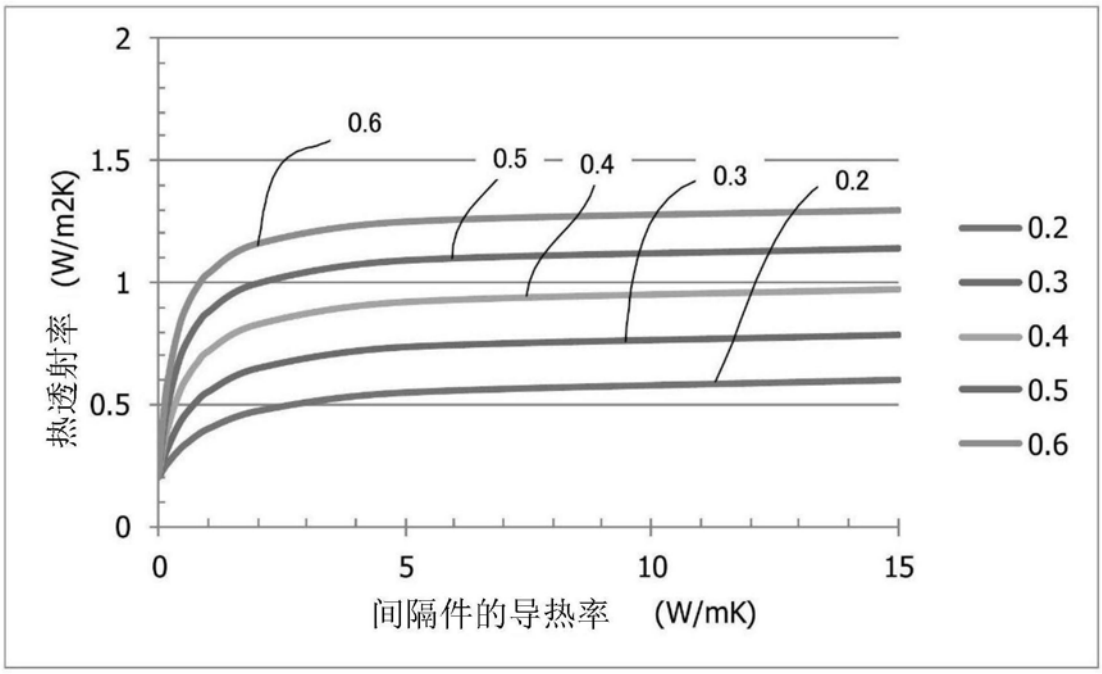

2
1.5
1
0.5
0
热透射率 (W/m2K)
0
5
10
15
间隔件的导热率 (W/mK)
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6

图9

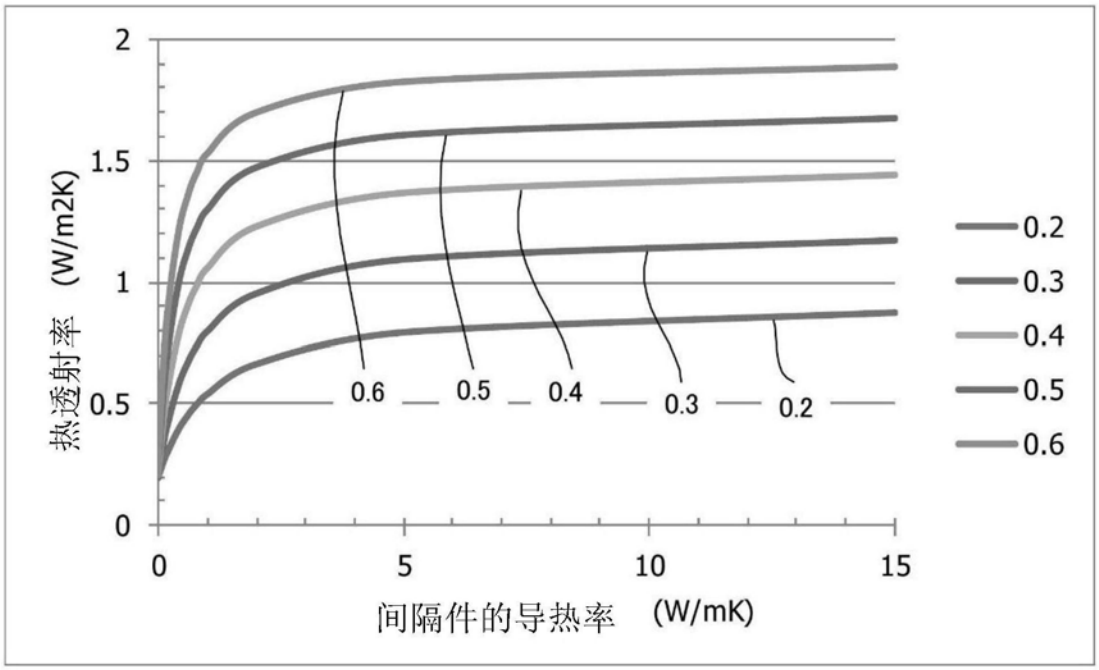

2
1.5
1
0.5
0
热透射率 (W/m2K)
0
5
10
15
间隔件的导热率 (W/mK)
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6

图10

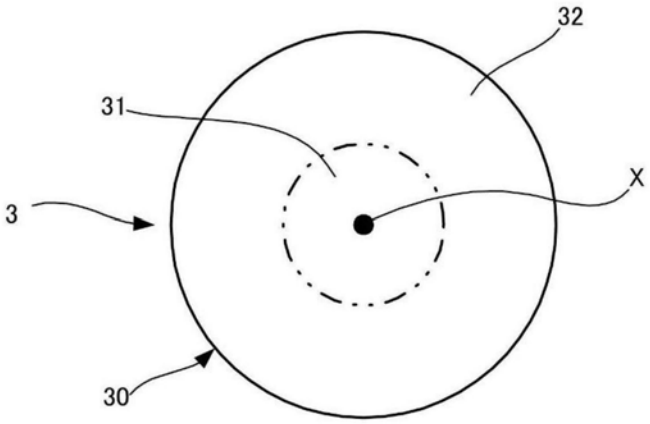

32
31
3
X
30

图11

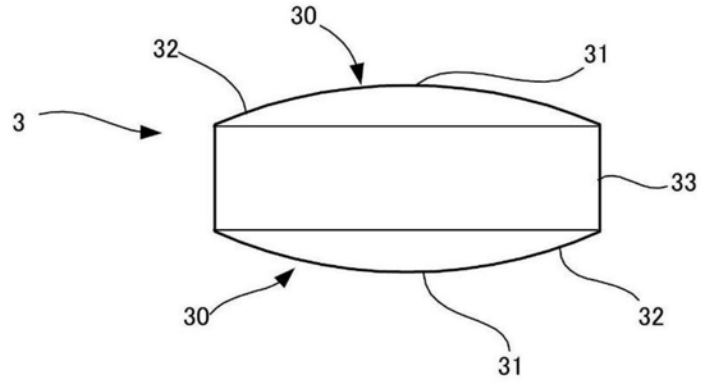


图12

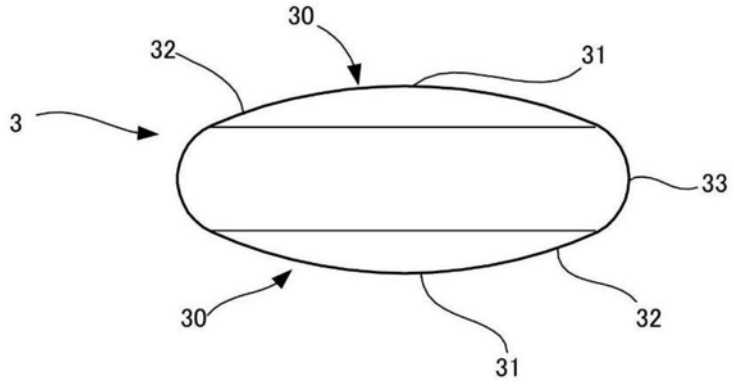


图13

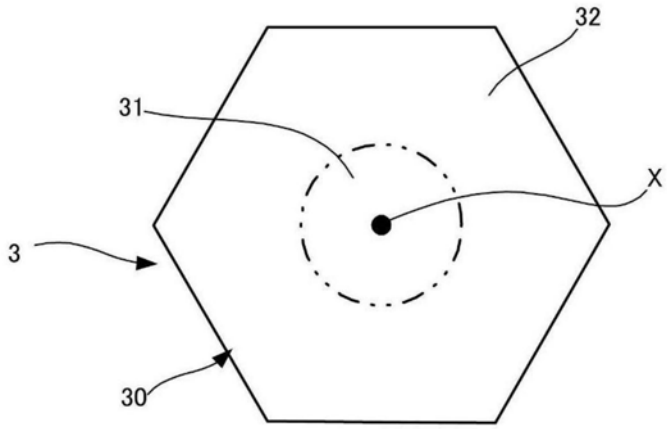


图14

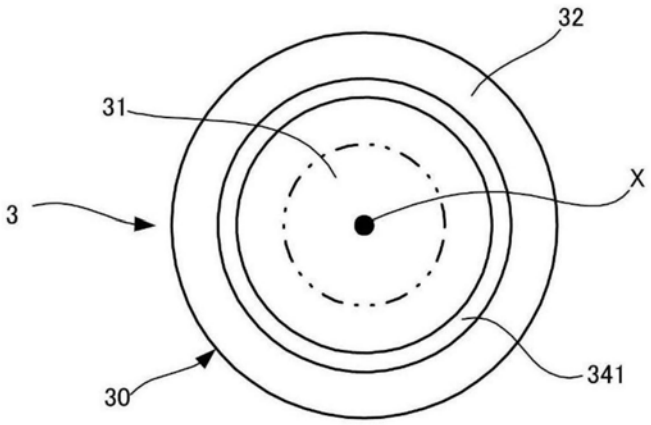


图15

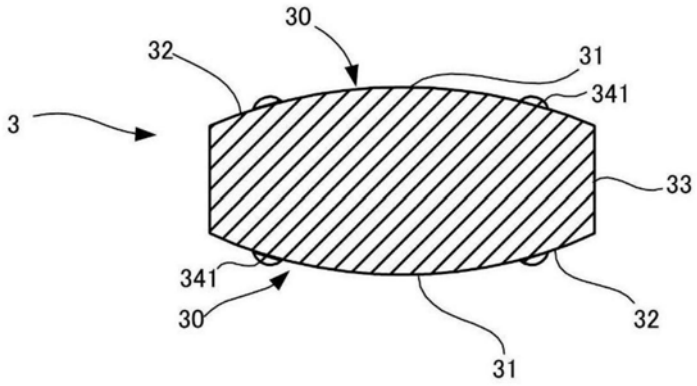


图16

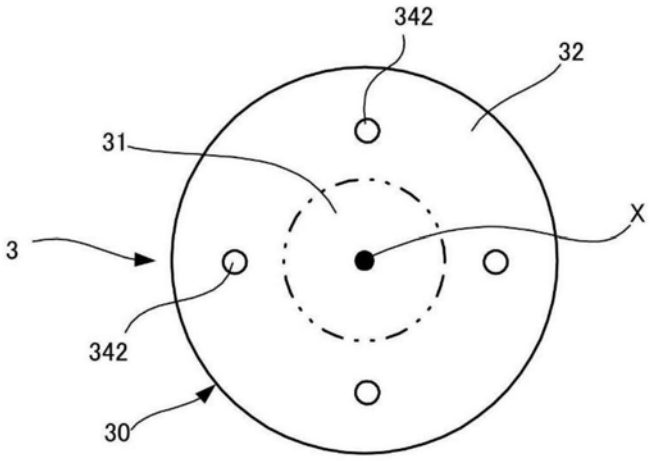


图17

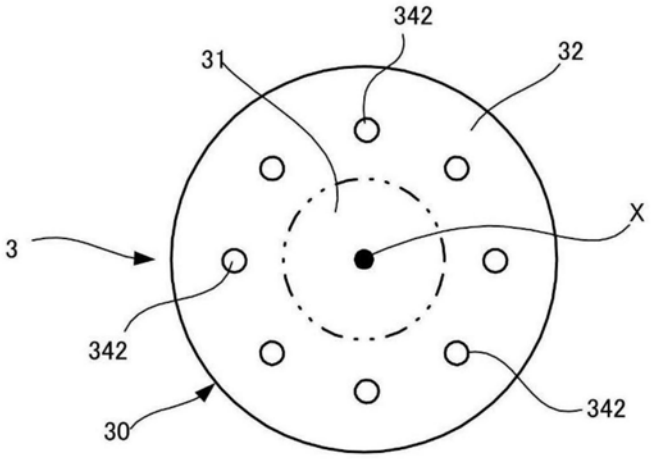

342
31
32
X
3
342
342
30

图18

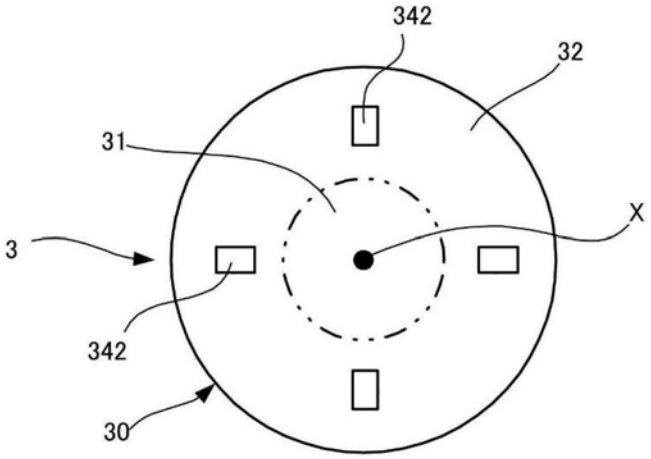

342
32
31
X
3
342
30

图19

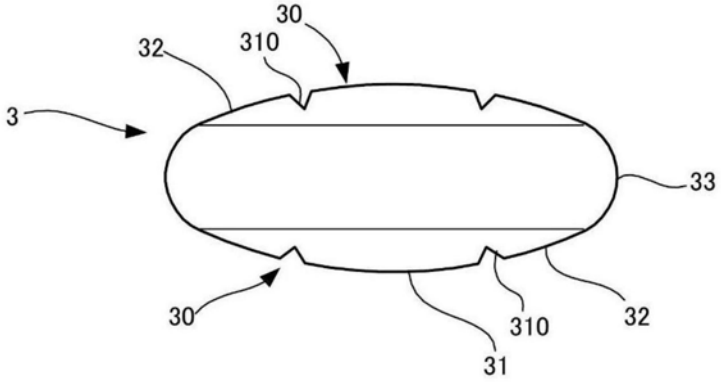

30
32
310
3
33
30
310
32
31

图20

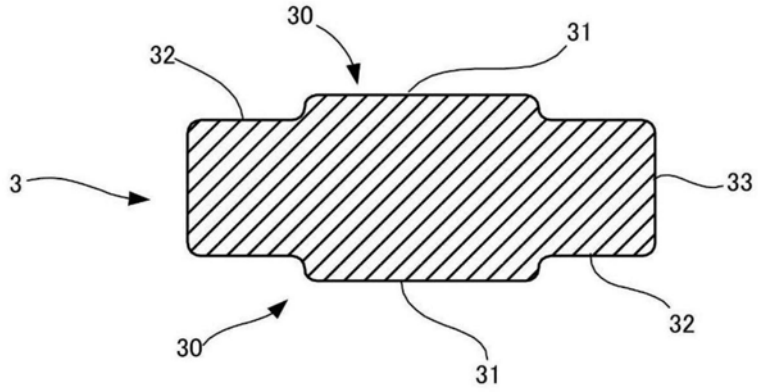


图21

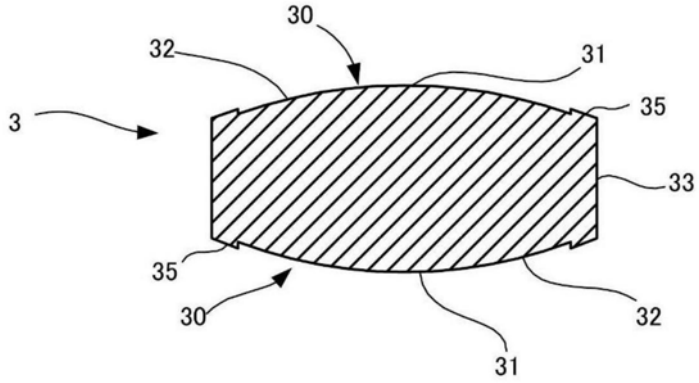


图22

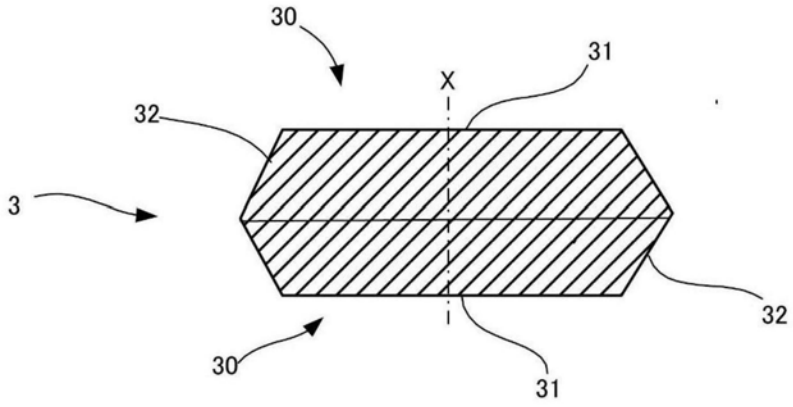


图23