



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117999800 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202280064105.6

(22) 申请日 2022.08.29

(30) 优先权数据

2021-158580 2021.09.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/032398 2022.08.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/053812 JA 2023.04.06

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 中西宽一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 李国华

(51) Int.Cl.

H04R 17/00 (2006.01)

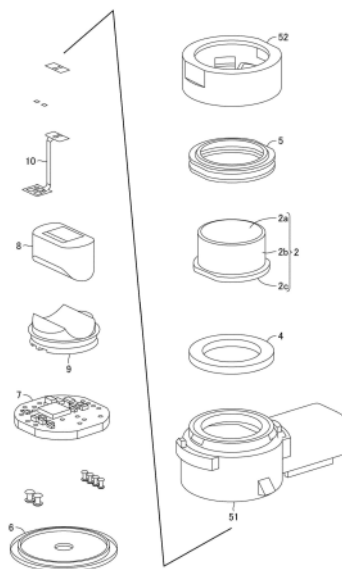
权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54) 发明名称

超声波传感器

(57) 摘要

超声波传感器具备:振动体(2),其包括筒部(2b)和堵塞筒部(2b)的一个端的底部(2a);压电元件,其固定于振动体(2)的底部(2a)的内表面;第一壳体构件(51),其形成收容振动体(2)的壳体的至少一部分;以及第一弹性构件(4),其被振动体(2)和第一壳体构件(51)夹着而配置。第一弹性构件(4)是表背对称的形状且具备独立气泡构造。



1. 一种超声波传感器,具备:
振动体,其包括筒部和堵塞所述筒部的一个端的底部;
压电元件,其固定于所述振动体的所述底部的内表面;
第一壳体构件,其形成收容所述振动体的壳体的至少一部分;以及
第一弹性构件,其被所述振动体和所述第一壳体构件夹着而配置,
所述第一弹性构件是表背对称的形状且具备独立气泡构造。
2. 根据权利要求1所述的超声波传感器,其中,
所述振动体具备凸缘部,
所述第一弹性构件与所述凸缘部抵接。
3. 根据权利要求1或2所述的超声波传感器,其中,
所述第一弹性构件是具有一定厚度的环状的构件。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的超声波传感器,其中,
所述第一弹性构件由从由硅酮、改性硅酮以及聚氨酯构成的组中选择的至少任意一种材料形成。

超声波传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波传感器。

背景技术

[0002] 在日本发明专利第4438667号(专利文献1)中记载有超声波传感器的一例。专利文献1所记载的超声波传感器具备超声波振子。该超声波振子具备有底筒状的外壳、固定于外壳的底部的压电元件、以及隔着垫片固定于外壳的开口部的基座。垫片包括弹性体。外壳具备底部和筒部。垫片是防止伴随底部的振动而在筒部产生的无用振动传递到基座的弹性体。对这样的超声波振子覆盖筒状弹性体,在基座的下侧配置有发泡弹性体作为抑制振动的弹性体。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本发明专利第4438667号

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 专利文献1的垫片具备肋形状,为了阻碍振动传递,该肋形状的外表面在超声波振子的外周面露出。该垫片的形状不是表背对称的,因此在组装时需要注意不弄错表背。

[0008] 在专利文献1中,记载为垫片例如由硅橡胶构成。但是,在这样的垫片中,比重较大,振动传递阻碍效果不充分。通过这样的垫片与外壳接触,可能会使无用振动的频率变动并使产品特性变动。

[0009] 于是,本发明的目的在于,提供一种组装作业容易且能够尽可能地抑制无用的振动传递的超声波传感器。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 为了实现上述目的,基于本发明的超声波传感器具备:振动体,其包括筒部和堵塞上述筒部的一个端的底部;压电元件,其固定于上述振动体的上述底部的内表面;第一壳体构件,其形成收容上述振动体的壳体的至少一部分;以及第一弹性构件,其被上述振动体和上述第一壳体构件夹着而配置。上述第一弹性构件是表背对称的形状且具备独立气泡构造。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,被振动体和上述第一壳体构件夹着而配置的第一弹性构件是表背对称的形状且具备独立气泡构造,因此,能够实现组装作业容易且能够尽可能地抑制无用的振动传递的超声波传感器。

附图说明

[0014] 图1是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器的第一立体图。

- [0015] 图2是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器的分解图。
- [0016] 图3是与基于本发明的实施方式1中的超声波传感器所包含的振动体相关的分解图。
- [0017] 图4是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器的第二立体图。
- [0018] 图5是与图4中的V-V线相关的向视剖视图。
- [0019] 图6是与图4中的VI-VI线相关的向视剖视图。
- [0020] 图7是从图5所示的结构去掉了第一填充构件和第二填充构件的状态的剖视图。
- [0021] 图8是从图6所示的结构去掉了第一填充构件和第二填充构件的状态的剖视图。
- [0022] 图9是针对图2所示的部件组中的一部分从不同的方向观察到的状态下的分解图。
- [0023] 图10是将图9所示的部件组组装至中途的状态的分解图。
- [0024] 图11是将基于本发明的实施方式1中的超声波传感器所包含的振动体、第二弹性构件以及第二壳体构件组合后的状态的立体图。
- [0025] 图12是对图11所示的结构组合了第一弹性构件4的状态的立体图。
- [0026] 图13是用于示出第一弹性构件具备独立气泡构造所产生的优点的第一说明图。
- [0027] 图14是用于示出第一弹性构件具备独立气泡构造所产生的优点的第二说明图。
- [0028] 图15是示出对于施加给弹性构件的压入量而在周围产生的反作用力的大小的坐标图。

具体实施方式

[0029] 在附图中示出的尺寸比不一定忠实地表示现实情况,为了方便说明,有时夸张地示出尺寸比。在以下的说明中,在提及到上或下的概念时,不一定是指绝对的上或下,有时指图示的姿势中的相对的上或下。

[0030] (实施方式1)

[0031] 参照图1~图12,对基于本发明的实施方式1中的超声波传感器进行说明。图1示出本实施方式中的超声波传感器101。图2示出超声波传感器101的分解图。超声波传感器101包括后盖6、布线基板组件7、第一填充构件8、第二填充构件9、布线10、第一壳体构件51、第一弹性构件4、振动体2、第二弹性构件5以及第二壳体构件52。第一弹性构件4具备独立气泡构造。振动体2为有底筒状。振动体2例如由金属形成。这里所说的金属例如是铝。振动体2包括底部2a、筒部2b以及凸缘部2c。第一壳体构件51和第二壳体构件52例如由树脂形成。第一壳体构件51的材料和第二壳体构件52的材料可以为相同种类。后盖6例如可以由树脂形成。第一填充构件8例如由发泡硅酮形成。第二填充构件9例如是通过灌注加工而配置的硅酮的构件。第二弹性构件5例如由橡胶形成。

[0032] 如图3所示,在振动体2的内侧配置压电元件1。压电元件1隔着粘合片3粘贴于底部2a的内表面。粘合片3可以是双面带。

[0033] 图4示出后盖6为朝上的姿势的状态下的超声波传感器101。图4所示的姿势与图1所示的姿势相比相当于上下反转的状态。图5示出与图4中的V-V线相关的向视剖视图。图6示出与图4中的VI-VI线相关的向视剖视图。在图5和图6中,后盖6、布线基板组件7、布线10、粘合片3等被省略图示。

[0034] 在振动体2与第一壳体构件51之间夹着第一弹性构件4。在振动体2的内侧配置有

第一填充构件8,使得与压电元件1及底部2a相接。并且,配置有第二填充构件9,使得覆盖第一填充构件8。第二填充构件9的一部分从振动体2的内部空间向外伸出。第一弹性构件4为环状。即,第一弹性构件4具有开口部。第二填充构件9贯穿第一弹性构件4的开口部。图7示出从图5所示的结构去掉了第一填充构件8和第二填充构件9的状态。图8示出从图6所示的结构去掉了第一填充构件8和第二填充构件9的状态。

[0035] 图9示出针对图2所示的部件组中的一部分从不同的方向观察到的状态下的分解图。在图9中,表示出第一壳体构件51、第一弹性构件4、振动体2、第二弹性构件5以及第二壳体构件52。图10示出将它们组装至中途的状态。在图10中,也表示出粘贴于振动体2的内表面的压电元件1。图11示出将振动体2、第二弹性构件5以及第二壳体构件52组合后的状态。图12示出对图11所示的结构进一步组合了第一弹性构件4的状态。

[0036] 超声波传感器101的结构例如能够如以下那样表现。超声波传感器101具备:振动体2,其包括筒部2b和堵塞筒部2b的一个端的底部2a;压电元件1,其固定于振动体2的底部2a的内表面;第一壳体构件51,其形成收容振动体2的壳体的至少一部分;以及第一弹性构件4,其被振动体2和第一壳体构件51夹着而配置。第一弹性构件4是表背对称的形状且具备独立气泡构造。

[0037] 在本实施方式中,超声波传感器101具备由振动体2和第一壳体构件51夹着而配置的第一弹性构件4,第一弹性构件4具备独立气泡构造,因此,能够更加有效地阻碍从振动体2向第一壳体构件51的振动传递。即,能够尽可能地抑制无用的振动传递。另外,第一弹性构件4是表背对称的形状,因此,在组装作业时无需注意表背的区别。因此,组装作业变得容易。

[0038] 参照图13和图14,对第一弹性构件4具备独立气泡构造所产生的优点进行说明。在图13和图14中,为了方便说明,示意性地表现出构造。如图13所示,假定为第一弹性构件4介于第一壳体构件51与振动体2之间,通过振动体2振动,振动体2的上表面如箭头91所示那样朝上大幅地位移。这样,第一弹性构件4的下表面被按压而位移,使得进入第一弹性构件4的内侧,向减小第一弹性构件4的体积的方向发挥作用。

[0039] 如果第一弹性构件4为橡胶制,则具有固定的泊松比(Poisson ratio),因此,如果第一弹性构件4的下表面被压入,则第一弹性构件4的上表面和外周面要从原来的面向外压出与该压入的体积对应的量。由此,第一壳体构件51被按压而位移。通过反复进行这样的位移,向第一壳体构件51传递振动。

[0040] 但是,在第一弹性构件4具备独立气泡构造的情况下,第一弹性构件4的内部的独立气泡分别能够被压缩而缩小。因此,所施加的体积变化中的某种程度的部分被独立气泡吸收。其结果是,在图14中,如箭头92、93所示,在第一弹性构件4的上表面和外周面要从原来的面向外压出的力变小。因此,第一壳体构件51被按压而位移的量也减小。由此,能够降低向第一壳体构件51传递振动的程度。

[0041] 图15以坐标图示出对于施加给弹性构件的压入量而在周围产生的反作用力的大小。在图15中,曲线71示出使用了硬度50的橡胶作为弹性构件的情况。曲线72示出使用了硬度30的橡胶作为弹性构件的情况。曲线73示出使用了硬度30的海绵作为弹性构件的情况。曲线74示出使用了硬度20的海绵作为弹性构件的情况。曲线75示出使用了硬度15的海绵作为弹性构件的情况。橡胶的硬度是通过遵循于JIS K6253-3的A型硬度计(AskerA型)而测定

的。海绵的硬度是通过遵循于JIS K6253-3的E型硬度计(AskerC型)而测定的。JIS标准中的JIS K6253-3相当于ISO标准中的ISO 48-4。曲线71、72相当于使用了不具备独立气泡构造的构件的情况,曲线73、74、75相当于使用了具备独立气泡构造的构件的情况。

[0042] 如图15所示,曲线73、74、75与曲线71、72相比,处于即便对于相同的压入量也将反作用力抑制得较小的趋势。将反作用力抑制得较小,容易抑制无用振动的传递。

[0043] 需要说明的是,具备独立气泡的构件相比于具备连续的气泡的构件,不容易使水等通过,因此,防水能力高。在具备连续的气泡的情况下,空气会通过,因此,难以进行基于真空吸引的拾取,但在具备独立气泡的情况下,空气不会通过,因此,容易进行基于真空吸引的拾取。

[0044] 另外,在形成第一填充构件8和第二填充构件9时,在要填充液状的材料而形成的情况下,如果第一弹性构件4是具备独立气泡的构件,则能够避免液状的材料浸入到第一弹性构件4中,因此是优选的。

[0045] 发明人在作为海绵的硬度的Asker硬度为10的情况下和Asker硬度为30的情况下,分别观察了混响的情形。即,发明人在一定时间内驱动压电元件1使振动体2振动,之后,观察了在停止了压电元件1时残留的振动,即,混响。其结果是,Asker硬度为10的情况与Asker硬度为30的情况相比,确认出混响被抑制得较小。

[0046] 另外,发明人对于硬度10、15、20的各个第一弹性构件4,进行了在低温下测定混响时间的实验。可知尽管在低温下弹性构件固化,也能够维持反作用力小的状态,振动传递阻碍功能优异。

[0047] 发明人将第一弹性构件4的厚度改变了几次进行了实验。设间隙为0.85mm,使第一弹性构件4以压缩状态介于该间隙中而测定了传感器的各种特性,但厚度的差异几乎对特性没有影响。因此,能够进行粗略的设计,即,能够缓和设计尺寸公差。具备独立气泡的第一弹性构件4与橡胶等相比是轻质的,因此,对频率产生影响的程度也非常小。

[0048] 需要说明的是,如本实施方式所示,优选的是,振动体2具备凸缘部2c,第一弹性构件4与凸缘部2c抵接。通过采用该结构,第一弹性构件4能够稳定地支承振动体2。能够通过第一弹性构件4来降低从振动体2向其他构件传递无用的振动的程度。

[0049] 如本实施方式所示,第一弹性构件4优选是具有一定厚度的环状的构件。通过采用该结构,容易均匀地支承振动体2。第一弹性构件4例如也可以通过从具有一定厚度的板材进行冲压而形成。

[0050] 第一弹性构件4优选由从由硅酮、改性硅酮以及聚氨酯构成的组中选择的至少任意一种材料形成。通过采用该结构,能够良好地抑制无用的振动传递。第一弹性构件4通过实施能够在符合该条件的材料中形成独立气泡构造这样的发泡处理而形成。

[0051] 需要说明的是,也可以将上述实施方式中的多个实施方式适当组合地采用。

[0052] 需要说明的是,此次公开的上述实施方式在所有方面是例示,并非限制性的内容。本发明的范围由权利要求书示出,包含与权利要求书同等的含义和范围内的所有变更。

[0053] 附图标记说明

[0054] 1压电元件,2振动体,2a底部,2b筒部,3粘合片,4第一弹性构件,5第二弹性构件,6后盖,7布线基板组件,8第一填充构件,9第二填充构件,10布线,51第一壳体构件,52第二壳体构件,71、72、73、74、75线,91、92、93、94箭头,101超声波传感器。

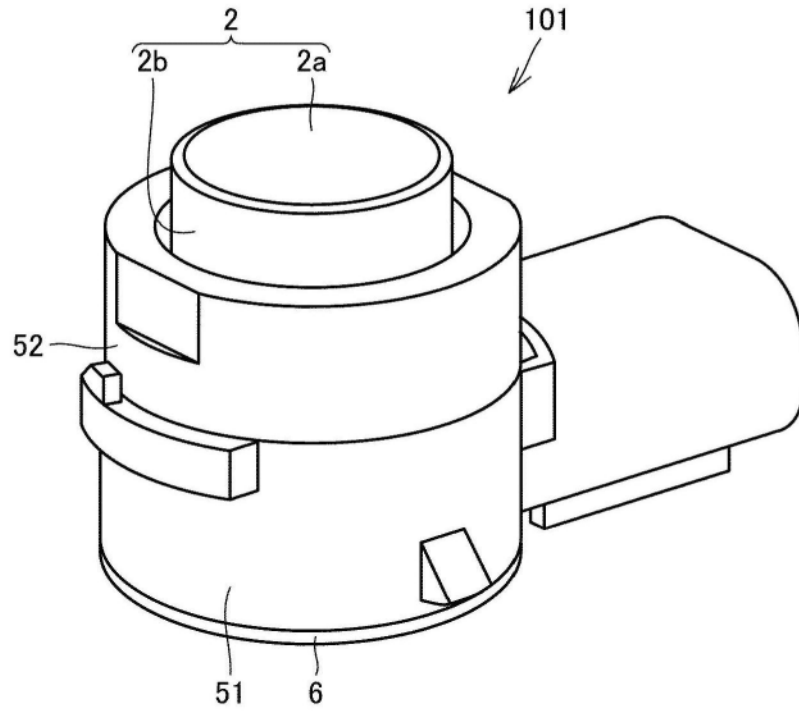


图1

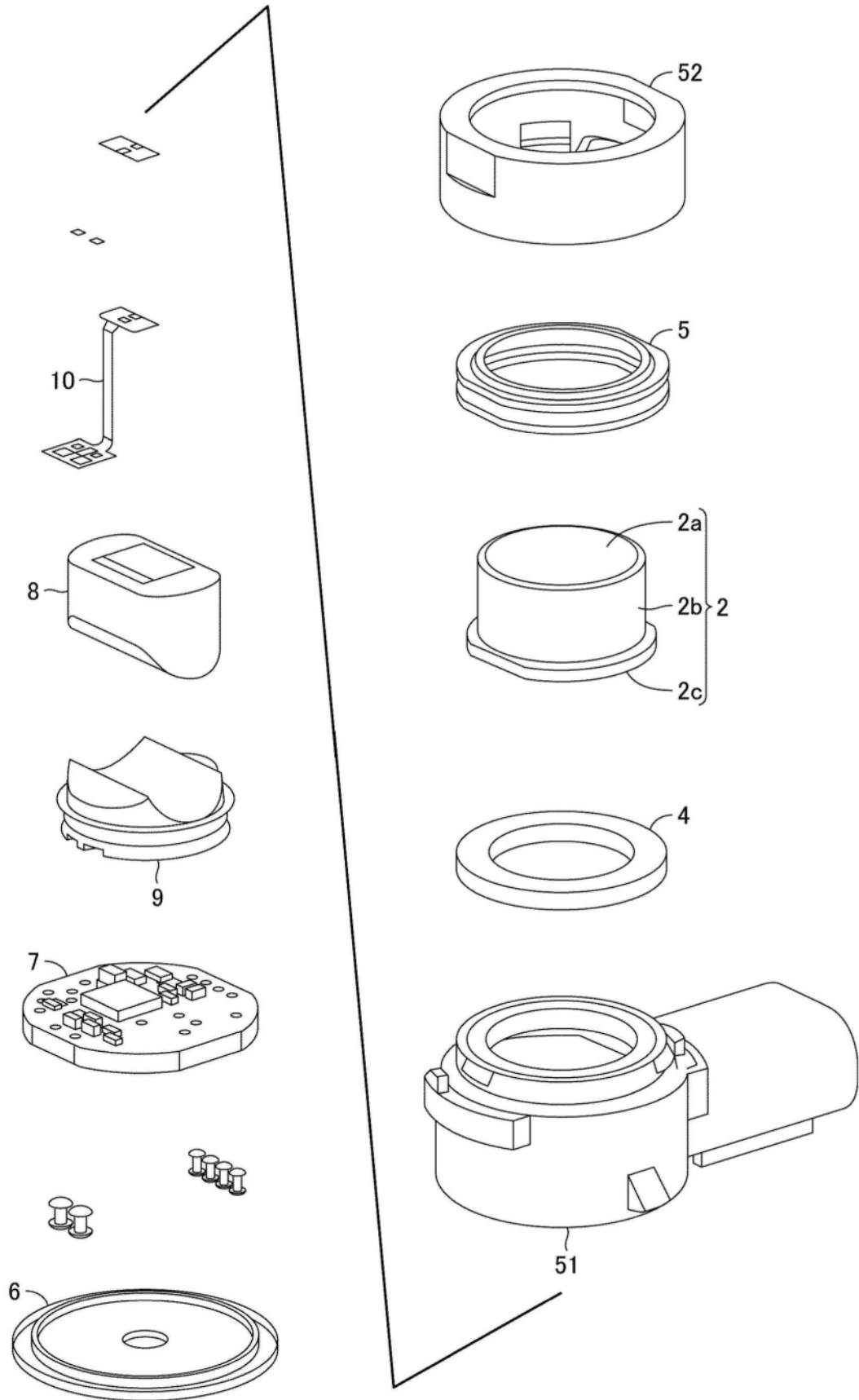


图2

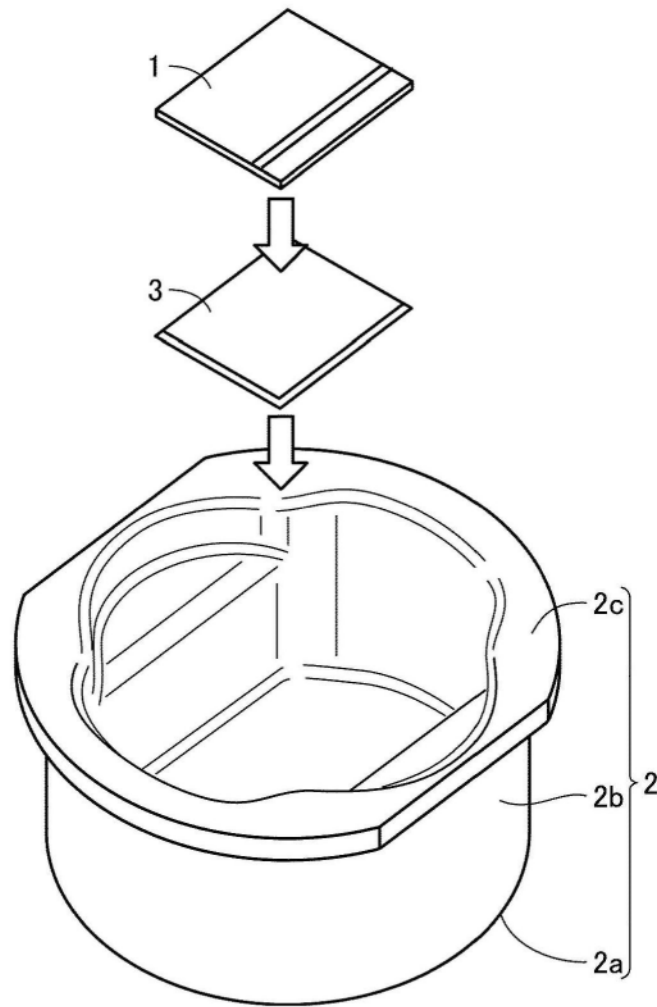


图3

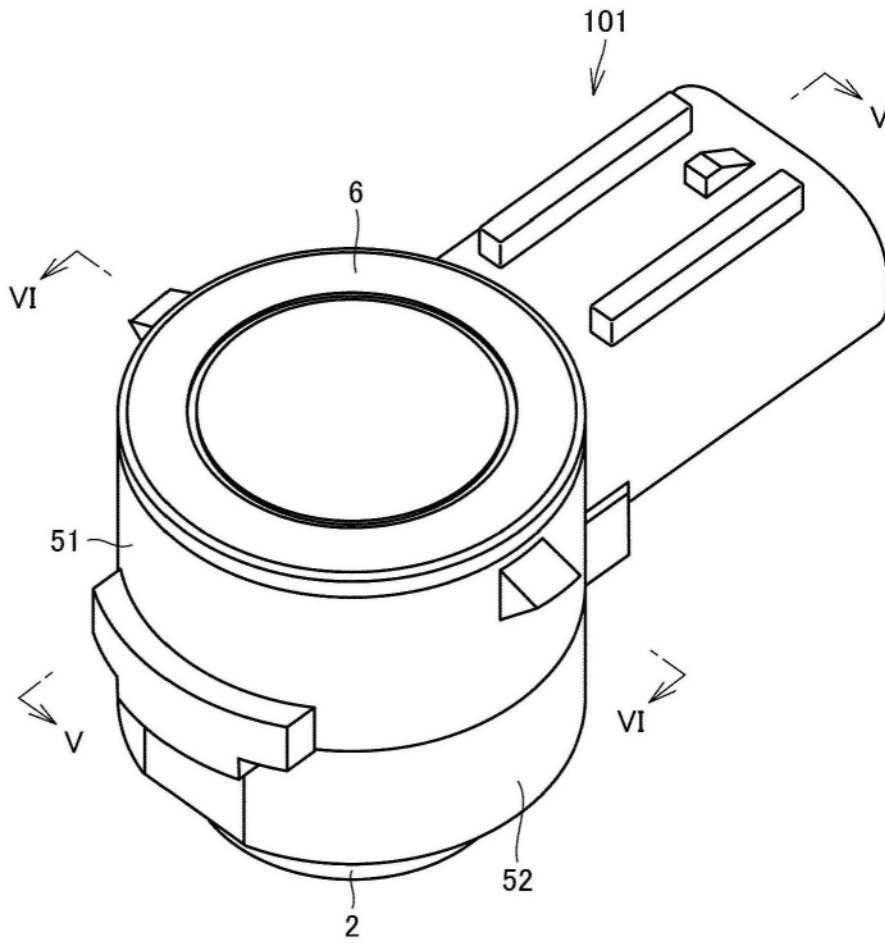


图4

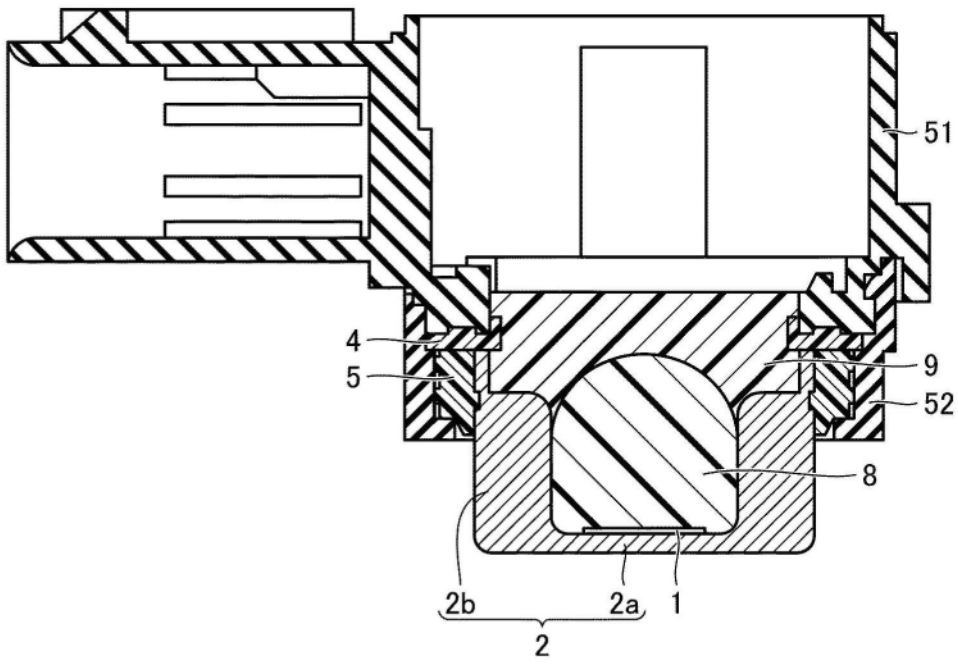


图5

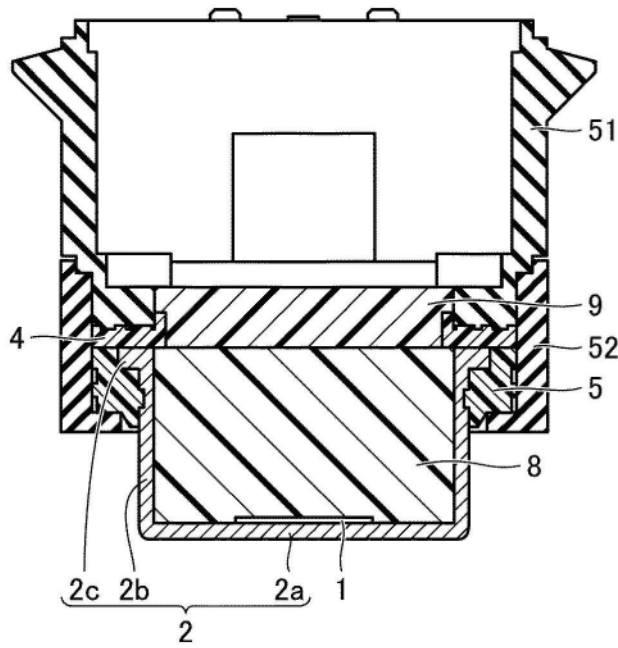


图6

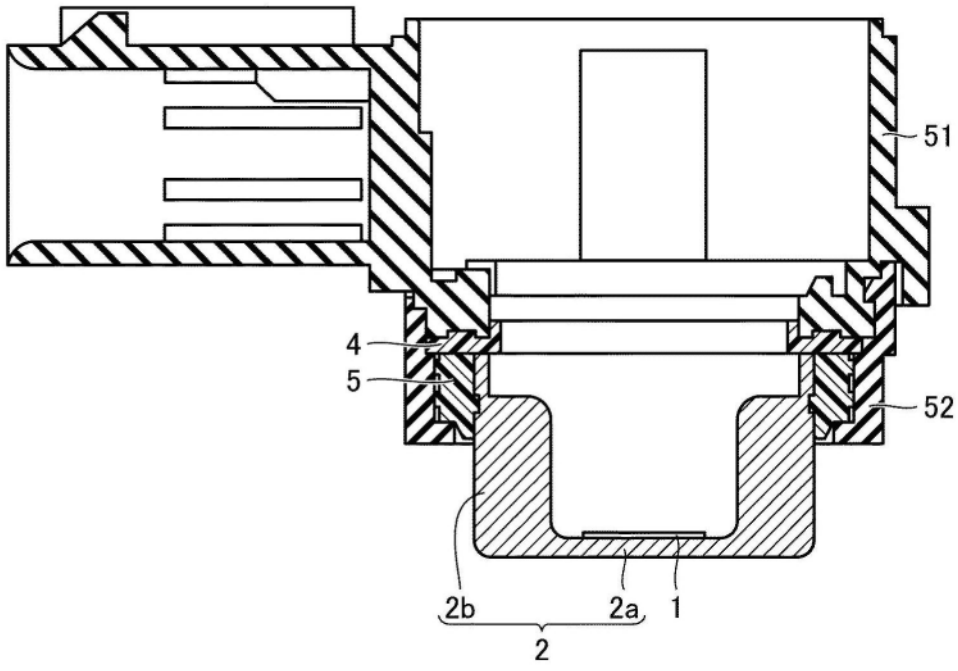


图7

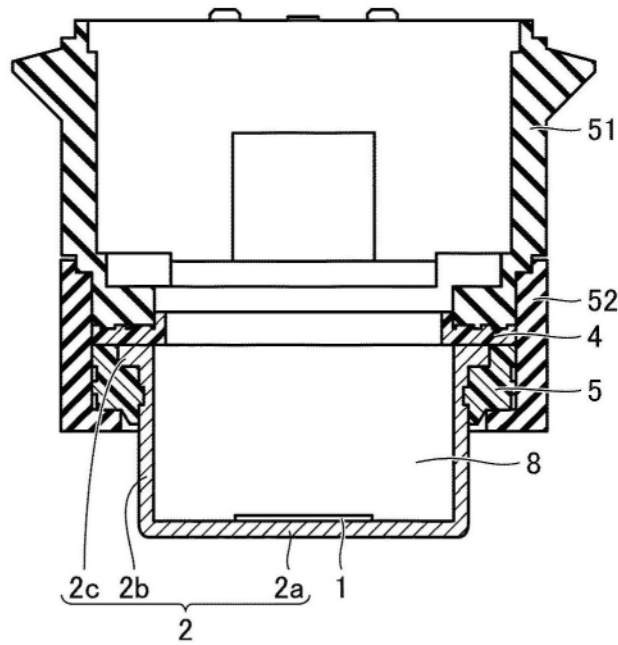


图8

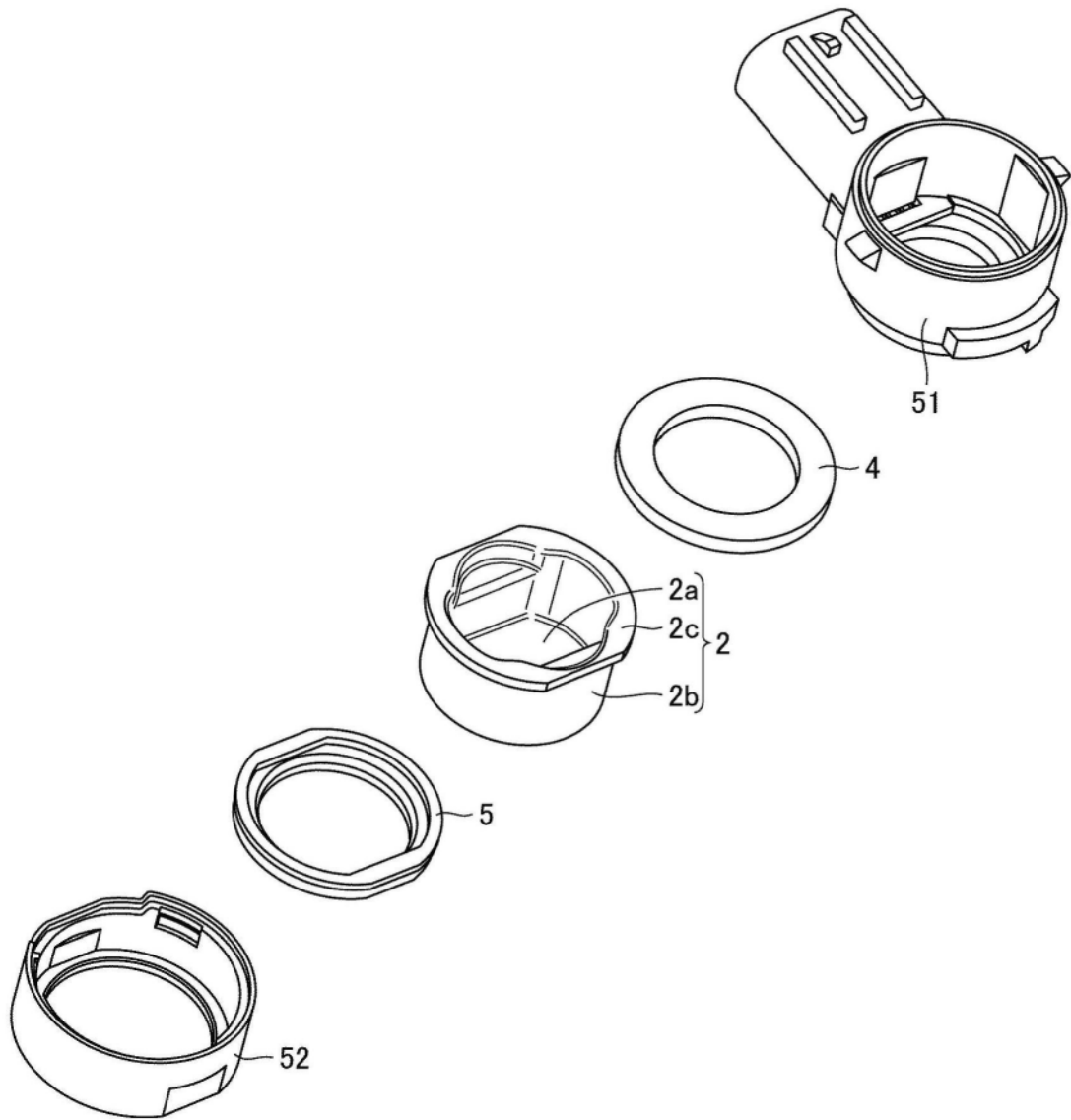


图9

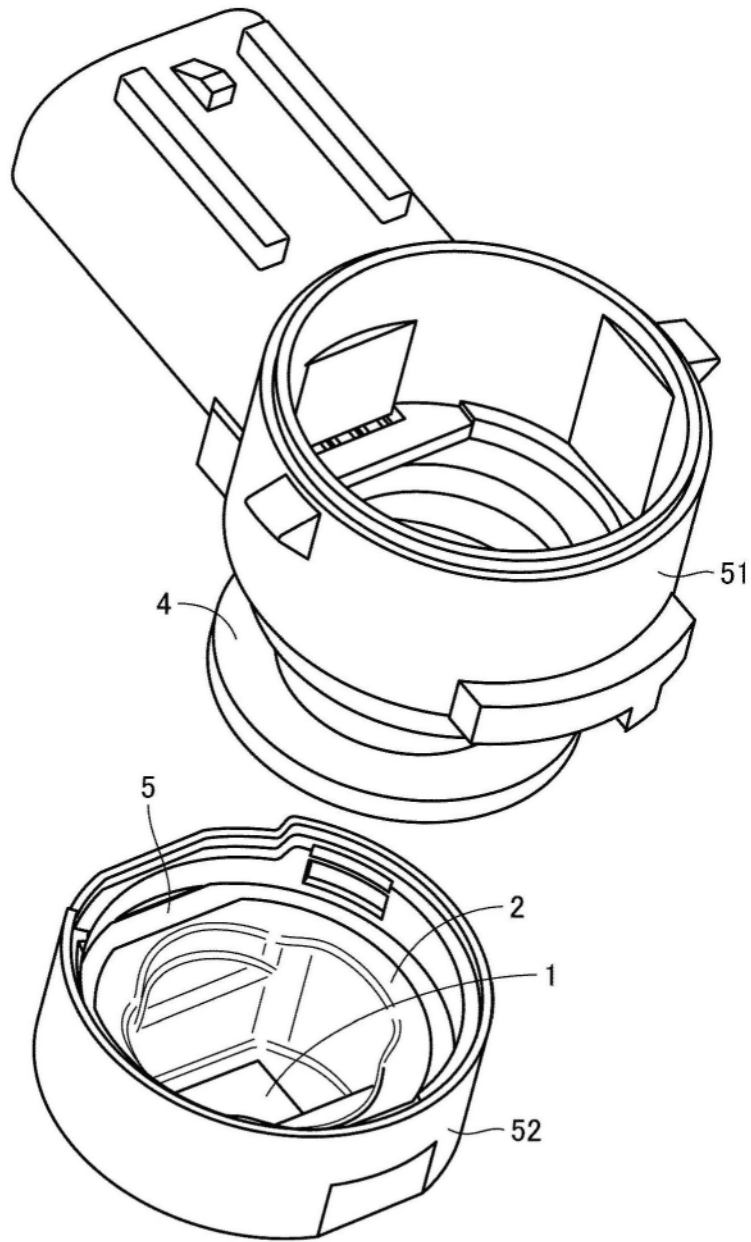


图10

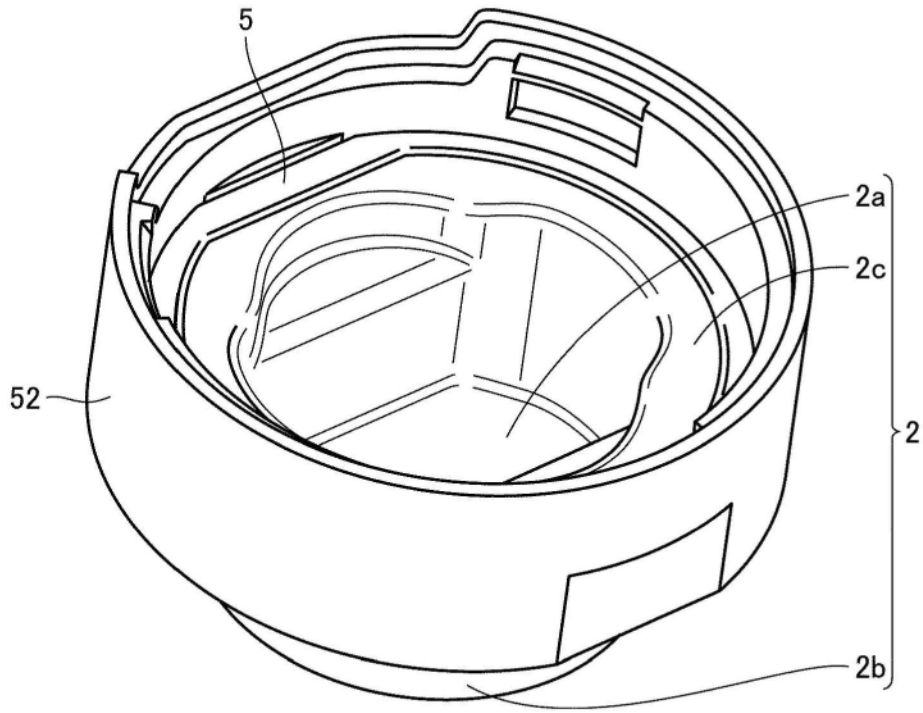


图11

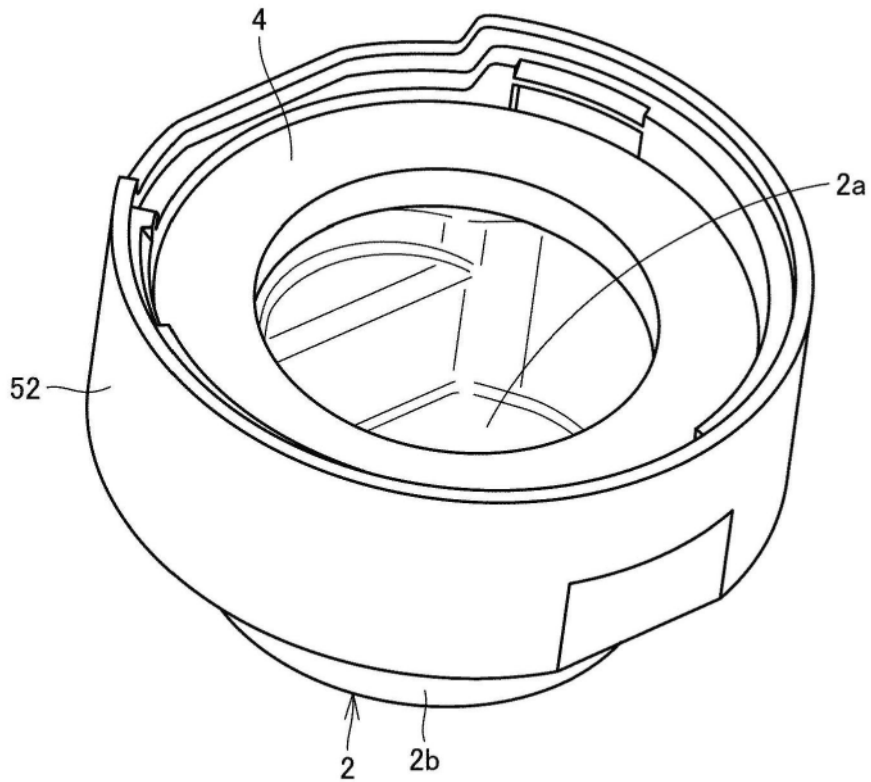


图12

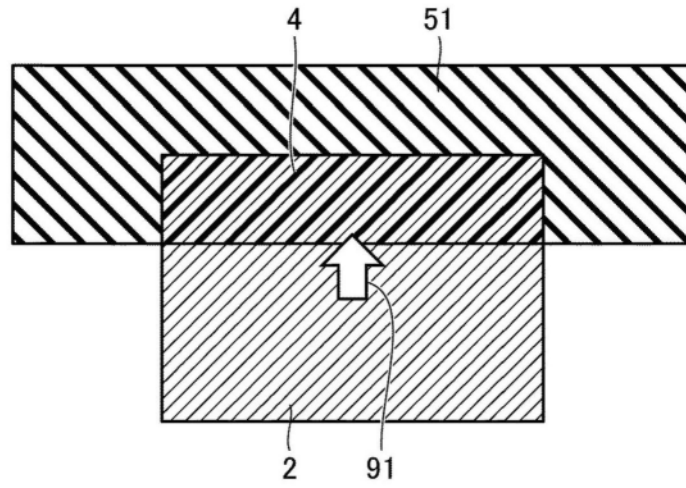


图13

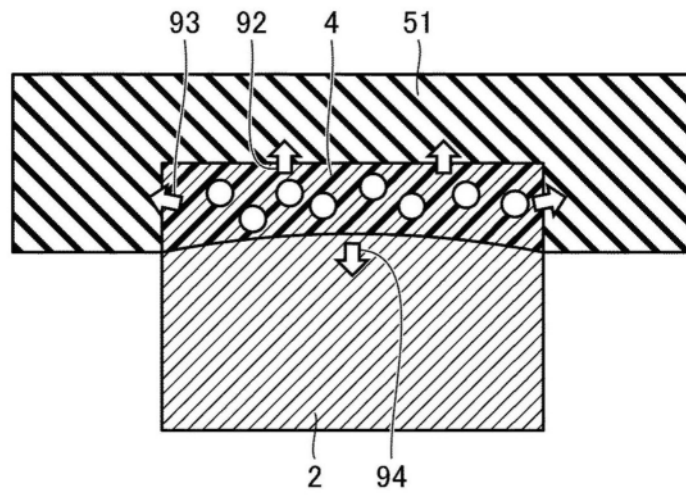


图14

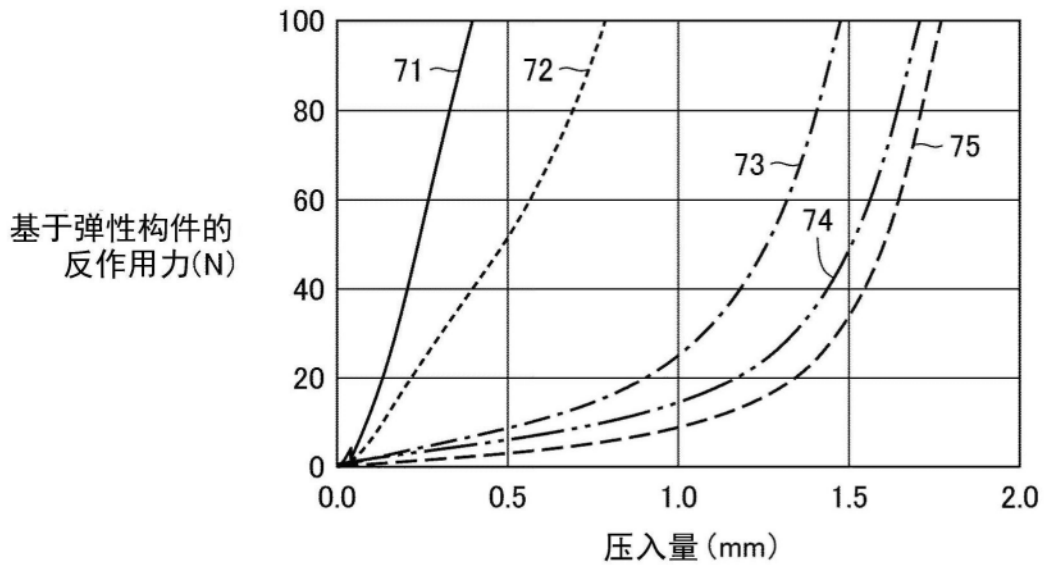


图15