



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111133772 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201880060510.4

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2018.08.21

代理人 赵琳琳

(30)优先权数据

2017-181380 2017.09.21 JP

(51)Int.Cl.

H04R 17/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/030840 2018.08.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/058842 JA 2019.03.28

(71)申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72)发明人 佐藤健宏

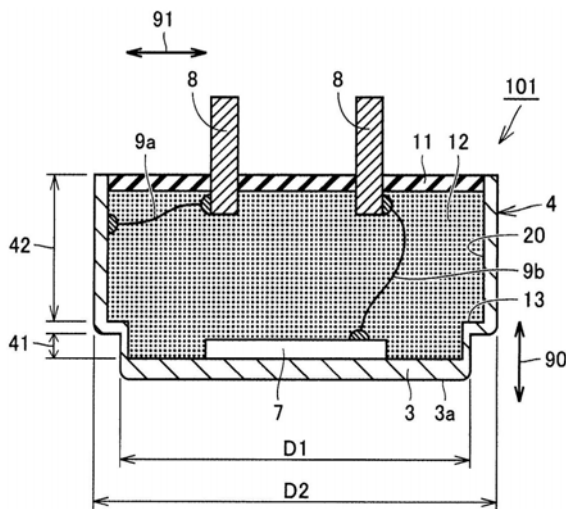
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

超声波传感器

(57)摘要

超声波传感器(101)具备:壳体(4),具有底板(3);和压电振动元件(7),搭载在底板(3)上。壳体(4)具有作为朝向底板(3)挖下去的凹部的内部空间(20),在从与底板(3)垂直的方向观察时,内部空间(20)具有将与底板(3)平行的一个方向作为长边方向(91)的形状,壳体(4)包含:第一部分(41),具有筒形状,外形的沿着长边方向(91)的直径为第一长度(D1);和第二部分(42),具有筒形状,外形的沿着长边方向(91)的直径为比第一长度(D1)大的第二长度(D2)。与内部空间(20)之中处于第一部分(41)的内侧的部分的沿着长边方向(91)的长度的最大值相比,内部空间(20)之中处于第二部分(42)的内侧的部分的沿着长边方向(91)的长度的最大值更大。



1. 一种超声波传感器,具备:
筒状的壳体,具有底板;以及
压电振动元件,在所述壳体的内侧搭载在所述底板上,
所述壳体具有作为朝向所述底板挖下去的凹部的内部空间,
在从与所述底板垂直的方向观察时,所述内部空间具有将与所述底板平行的一个方向作为长边方向的形状,
所述壳体包含:
第一部分,具有从所述底板起在与所述底板垂直的方向上延伸的筒形状,外形的沿着所述长边方向的直径为第一长度;以及
第二部分,配置在所述第一部分的距所述底板远的一侧,具有与所述第一部分为同心状的筒形状,外形的沿着所述长边方向的直径为比所述第一长度大的第二长度,
与所述内部空间之中处于所述第一部分的内侧的部分的沿着所述长边方向的长度的最大值相比,所述内部空间之中处于所述第二部分的内侧的部分的沿着所述长边方向的长度的最大值更大。
2. 根据权利要求1所述的超声波传感器,其中,
在所述内部空间的所述长边方向的两端,处于所述第一部分的内侧的部分和处于所述第二部分的内侧的部分形成台阶。
3. 根据权利要求1或2所述的超声波传感器,其中,
在从与所述底板垂直的方向观察时,所述内部空间的所述长边方向的两端处的所述内部空间的外形沿着所述壳体的外形弯曲。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的超声波传感器,其中,
配置有填充材料,使得填满所述内部空间的至少一部分。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的超声波传感器,其中,
在从与所述底板垂直的方向观察时,所述内部空间具有与所述长边方向平行的两边,在所述两边,作为所述第一部分的内侧的部分的所述内部空间的宽度和作为所述第二部分的内侧的部分的所述内部空间的宽度相同。

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] 超声波传感器例如搭载于车辆的后部而用作后声呐。在该情况下,超声波传感器朝向车辆的后方发送超声波,另一方面,接收从车辆后方的障碍物反射而返回来的超声波。能够基于对发送的超声波和接收的超声波的关系进行电处理而得到的数据来求出距离信息。能够将该距离信息作为表示障碍物相对于车辆后部的相对的位置关系的数据而利用于车辆的驾驶控制。在日本特开2002-209294号公报(专利文献1)记载了能够用于这样的用途的超声波传感器的一个例子。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2002-209294号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在超声波传感器中,若垂直指向性不充分,则有时会误感测到不希望的对象物。为了提高利用超声波传感器进行的感测的精度,要求进一步改善垂直指向性。此外,将超声波传感器装配于车辆等时的外观的好坏,即,外观设计性也成为问题。

[0008] 因此,本发明的目的在于,在不损害装配于车辆等时的外观设计性的情况下改善垂直指向性。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 为了达到上述目的,基于本发明的超声波传感器具备:筒状的壳体,具有底板;以及压电振动元件,在上述壳体的内侧搭载在上述底板上,上述壳体具有作为朝向上述底板挖下去的凹部的内部空间,在从与上述底板垂直的方向观察时,上述内部空间具有将与上述底板平行的一个方向作为长边方向的形状,上述壳体包含:第一部分,具有从上述底板起在与上述底板垂直的方向上延伸的筒形状,外形的沿着上述长边方向的直径为第一长度;以及第二部分,配置在上述第一部分的距上述底板远的一侧,具有与上述第一部分为同心状的筒形状,外形的沿着上述长边方向的直径为比上述第一长度大的第二长度,与上述内部空间之中处于上述第一部分的内侧的部分的沿着上述长边方向的长度的最大值相比,上述内部空间之中处于上述第二部分的内侧的部分的沿着上述长边方向的长度的最大值更大。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够在不损害装配于车辆等时的外观设计性的情况下改善垂直指向性。

附图说明

- [0013] 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。
- [0014] 图2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。
- [0015] 图3是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器的剖视图
- [0016] 图4是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器中包含的壳体的立体图。
- [0017] 图5是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器中包含的壳体的第一俯视图。
- [0018] 图6是基于本发明的实施方式1中的超声波传感器中包含的壳体的第二俯视图。
- [0019] 图7是关于图6中的VII-VII线的向视剖视图。
- [0020] 图8是关于图6中的VIII-VIII线的向视剖视图。
- [0021] 图9是关于在基于本发明的实施方式1中的超声波传感器中起到振动面的作用的部分的说明图。
- [0022] 图10是示出基于本发明的实施方式1中的超声波传感器和以往的超声波传感器的垂直指向性的曲线图。
- [0023] 图11是将基于本发明的实施方式1中的超声波传感器装配于车辆的后部进行使用的状况的说明图。
- [0024] 图12是基于本发明的实施方式2中的超声波传感器的立体图。
- [0025] 图13是基于本发明的实施方式2中的超声波传感器中包含的壳体的俯视图。
- [0026] 图14是关于图13中的XIV-XIV线的向视剖视图。
- [0027] 图15是关于图13中的XV-XV线的向视剖视图。
- [0028] 图16是基于本发明的实施方式3中的超声波传感器的立体图。
- [0029] 图17是基于本发明的实施方式3中的超声波传感器中包含的壳体的俯视图。
- [0030] 图18是关于图17中的XVIII-XVIII线的向视剖视图。
- [0031] 图19是关于图17中的XIX-XIX线的向视剖视图。
- [0032] 图20是基于本发明的实施方式4中的超声波传感器的立体图。
- [0033] 图21是基于本发明的实施方式4中的超声波传感器中包含的壳体的俯视图。
- [0034] 图22是关于图21中的XXII-XXII线的向视剖视图。
- [0035] 图23是关于图21中的XXIII-XXIII线的向视剖视图。
- [0036] 图24是基于本发明的实施方式5中的超声波传感器的剖视图。

具体实施方式

[0037] 附图中所示的尺寸比未必一定忠实地像现实那样表示,为了说明的便利,有时夸张地示出了尺寸比。在以下的说明中,在提及到上或下的概念时,未必意味着绝对的上或下,有时意味着图示的姿势中的相对的上或下。

[0038] (实施方式1)

[0039] 参照图1~图8对基于本发明的实施方式1中的超声波传感器进行说明。将本实施方式中的超声波传感器101的外观示于图1。超声波传感器101具备壳体4和从壳体4突出的两根外部端子8。壳体4具有表面3a。表面3a例如为圆形。在图2中示出将超声波传感器101翻转的情况。壳体4具有开口部19。开口部19被盖11堵住。将超声波传感器101的剖视图示于图3。两根外部端子8配置为从填充材料12之中突出。两根外部端子8各自贯通了盖11。壳体4例

如由金属形成。壳体4例如是一体形成的。壳体4具有底板3,在图1看到的表面3a包含底板3的外侧表面。

[0040] 超声波传感器101具备:筒状的壳体4,具有底板3;以及压电振动元件7,在壳体4的内侧搭载在底板3上。壳体4具有作为朝向底板挖下去的凹部的内部空间20。在内部空间20填充有填充材料12。内部空间20被盖11堵住。盖11例如由绝缘体形成。在内部空间20填充有填充材料12。如图3所示,两根外部端子8中的一个和壳体4通过引线9a而电连接。两根外部端子8中的另一个和压电振动元件7通过引线9b而电连接。虽然在图3中未详细地显示,但是实际上,压电振动元件7具有两个电极。压电振动元件7的两个电极中的一个与引线9b电连接,另一个与壳体4的底板3电连接。

[0041] 将单独取出壳体4的情况示于图4。将从表面3a侧观察壳体4的情况示于图5。在从与底板3垂直的方向90观察壳体4时,内部空间20具有将与底板3平行的一个方向作为长边方向91的形状。将从开口部19侧观察壳体4的情况示于图6。将关于图6中的VII-VII线的向视剖视图示于图7。将关于图6中的VIII-VIII线的向视剖视图示于图8。

[0042] 壳体4包含:第一部分41,具有从底板3起在与底板3垂直的方向90上延伸的筒形状,外形的沿着长边方向91的直径为第一长度D1;以及第二部分42,配置在第一部分41的距底板3远的一侧,具有与第一部分41为同心状的筒形状,外形的沿着长边方向91的直径为比第一长度D1大的第二长度D2。如图6所示,与内部空间20之中处于第一部分41的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L1相比,内部空间20之中处于第二部分42的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L2更大。

[0043] 底板3起到振动板的作用。通过对压电振动元件7赋予电信号,从而压电振动元件7振动。由压电振动元件7引起的振动使底板3振动,将超声波从表面3a送出到外部。从外部向表面3a飞来的超声波使底板3振动。能够通过压电振动元件7将该振动检测为电信号。

[0044] 在本实施方式中,与以往的构造相比,能够改善垂直指向性。即,能够使能够高灵敏度地进行检测的角度范围变窄。以下对该理由详细地进行说明。

[0045] 为了使垂直指向性提高,优选尽可能增大L1。在以往的构造,即,内部空间20之中L1和L2相等的构造的情况下,会由L1决定垂直指向性。L1相当于从第一部分41的沿着长边方向91的直径即D1减去了第一部分41的外周壁的厚度的两倍的尺寸,因此其结果是,会由第一部分41的外形决定垂直指向性。第一部分41的外形根据超声波传感器的设置场所的情形等而存在限制,因此不能增大。因此,会决定D1的上限。L1的上限会由D1的上限决定,超声波传感器的垂直指向性的提高有限。

[0046] 但是,在本实施方式中,将L1和L2设为不同的值,且L2比L1大,因此能够在不改变L1的情况下增大L2。即使在D1由超声波传感器的设置场所的情形等决定,由此决定了L1的上限的情况下,也能够增大L2。在本实施方式中,除了底板3以外,图9所示的部分45也起到振动面的。在图9中,为了说明的便利,在部分45附上细密的影线来表示。部分45是将第一部分41的外周壁和台阶13之中与底板3平行的部分相加的部分。能够将第二部分42的外周壁所包围且与底板3平行的假想的面视作模拟的振动面。在第二部分42中,内侧的沿着长边方向91的长度的最大值为L2,因此能够通过比L1大的L2决定垂直指向性,与以往的构造相比,能够改善垂直指向性。

[0047] 在将超声波传感器装配于车辆等时,一般来说,例如在保险杠设置孔,并装配为仅

使底板3的表面3a从该孔露出。因此,在讨论装配于车辆等的状态下的超声波传感器的外观设计性时,表面3a的直径成为问题。在本实施方式中,无需为了增大L2而改变D1,因此表面3a的直径无需从以往的表面的直径进行变更。因而,在本实施方式中,能够在不损害装配于车辆等时的外观设计性的情况下改善垂直指向性。

[0048] 实际将在以往的构造的超声波传感器和本实施方式中所示的超声波传感器101中比较了垂直指向性的曲线图示于图10。线51表示通过以往的构造的超声波传感器得到的垂直指向性。线52表示通过本实施方式中所示的超声波传感器101得到的垂直指向性。在图11中示出将超声波传感器101装配于车辆60的后部进行使用的状况的一个例子。在图11中示出了主瓣61和侧瓣62。虽然可期待在车辆60的后方存在障碍物的情况下超声波传感器101检测到该障碍物,但是不应检测地面65。主瓣61以及侧瓣62示出能够利用超声波检测对象物的区域。在图10中,在线51以及线52中的任一者均出现了三个波峰。在图10中,三个波峰之中中央的波峰对应于主瓣61,其两侧的小的波峰相当于侧瓣62。对应于主瓣61的波峰的宽度越窄越好,但如图10所示,与线51相比,在线52上波峰的宽度变窄。因此可知,可实现主瓣61的窄宽度化,垂直指向性提高。进而,在图11中,为了超声波传感器101不误检测到被地面65等反射的超声波,优选侧瓣62的波峰小。在图10中,对应于侧瓣62的波峰越低越优选,但如图10所示,与线51相比,在线52上,对应于侧瓣62的波峰变低。因此可知,通过采用本实施方式中所示的超声波传感器101,从而可实现侧瓣62的降低,垂直指向性提高。

[0049] 另外,如本实施方式中所示,优选地,在内部空间20的长边方向91的两端,处于第一部分41的内侧的部分和处于第二部分42的内侧的部分形成台阶13。通过采用该结构,从而能够在从第一部分41向第二部分42过渡的部分使内表面的形状急剧地变化。因此,纵使L1与L2之差大,也能够将第一部分41和第二部分42相连。

[0050] 如本实施方式中所示,优选地,在从与底板3垂直的方向90观察时,内部空间20的长边方向91的两端处的内部空间20的外形沿着壳体4的外形弯曲。通过采用该结构,能够关于长边方向91扩展压电振动元件7的振动,其结果是,能够使垂直指向性变窄。

[0051] 虽然在本实施方式中示出了用一种填充材料12填满了内部空间20的全部的例子,但是这只是一个例子。内部空间20也可以被两种以上的材料的组合所填满。填充材料12不限于将内部空间20的全部完全填满,也可以是仅填满一部分的结构。

[0052] 如本实施方式中所示,优选地,配置有填充材料12,使得填满内部空间20的至少一部分。通过采用该结构,从而能够保护压电振动元件7。根据填充材料12的配置的方法,能够减轻或防止水、粉尘等向压电振动元件7附近的侵入。填充材料12例如可以是硅酮。

[0053] 虽然在本实施方式中示出了开口部19被盖11堵住的例子,但是盖11的存在不是必须的。超声波传感器也可以是没有盖11的构造。在内部空间20填充有填充材料12也不是必须的。这些在以下的实施方式中也同样适用。

[0054] (实施方式2)

[0055] 参照图12~图15对基于本发明的实施方式2中的超声波传感器进行说明。将本实施方式中的超声波传感器102的外观示于图12。超声波传感器102具备壳体4i和从壳体4i突出的两根外部端子8。将壳体4i的俯视图示于图13。将关于图13中的XIV-XIV线的向视剖视图示于图14。将关于图13中的XV-XV线的向视剖视图示于图15。

[0056] 壳体4i与在实施方式1中说明的壳体4同样地,例如由金属形成。对于在以下的实

施方式出现的壳体也是同样的。壳体4i与在实施方式1中说明的壳体4同样地,包含第一部分41和第二部分42。如图13所示,与内部空间20之中处于第一部分41的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L1相比,内部空间20之中处于第二部分42的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L2更大。在内部空间20的长边方向91的两端,处于第一部分41的内侧的部分和处于第二部分42的内侧的部分形成台阶13。若将与长边方向91垂直的方向设为宽度方向92,则在内部空间20的宽度方向92的两端,处于第一部分41的内侧的部分和处于第二部分42的内侧的部分形成台阶14。具有台阶14的两条边成为直线状。具有台阶14的两条边与长边方向91平行。如图13所示,台阶13和台阶14也可以相连。

[0057] 在本实施方式中,也能够得到与实施方式1同样的效果。

[0058] (实施方式3)

[0059] 参照图16~图19对基于本发明的实施方式3中的超声波传感器进行说明。将本实施方式中的超声波传感器103的外观示于图16。超声波传感器103具备壳体4j和从壳体4j突出的两根外部端子8。将壳体4j的俯视图示于图17。将关于图17中的XVIII-XVIII线的向视剖视图示于图18。将关于图17中的XIX-XIX线的向视剖视图示于图19。

[0060] 壳体4j与在实施方式1中说明的壳体4同样地,包含第一部分41和第二部分42。如图17所示,与内部空间20之中处于第一部分41的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L1相比,内部空间20之中处于第二部分42的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L2更大。如图17所示,在从与底板3垂直的方向观察时,内部空间20成为椭圆形状。在内部空间20的长边方向91的两端,处于第一部分41的内侧的部分和处于第二部分42的内侧的部分形成台阶13。

[0061] 在本实施方式中,也能够得到与实施方式1同样的效果。

[0062] (实施方式4)

[0063] 参照图20~图23对基于本发明的实施方式4中的超声波传感器进行说明。将本实施方式中的超声波传感器104的外观示于图20。超声波传感器104具备壳体4k和从壳体4k突出的两根外部端子8。将壳体4k的俯视图示于图21。将关于图21中的XXII-XXII线的向视剖视图示于图22。将关于图21中的XXIII-XXIII线的向视剖视图示于图23。

[0064] 壳体4k与在实施方式1中说明的壳体4同样地,包含第一部分41和第二部分42。如图21所示,与内部空间20之中处于第一部分41的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L1相比,内部空间20之中处于第二部分42的内侧的部分的沿着长边方向91的长度的最大值L2更大。如图21所示,在从与底板3垂直的方向观察时,内部空间20成为椭圆形状。在内部空间20的长边方向91的两端,处于第一部分41的内侧的部分和处于第二部分42的内侧的部分形成台阶13。在内部空间20的宽度方向92的两端,处于第一部分41的内侧的部分和处于第二部分42的内侧的部分形成台阶14。如图21所示,台阶13和台阶14也可以相连。

[0065] 在本实施方式中,也能够得到与实施方式1同样的效果。

[0066] 到此为止,通过实施方式1~4对四种结构进行了说明,但是特别优选实施方式1。优选地,如实施方式1中所示,在从与底板3垂直的方向观察时,内部空间20具有与长边方向91平行的两边,在所述两边,作为第一部分41的内侧的部分的内部空间20的宽度和作为所述第二部分的内侧的部分的所述内部空间的宽度相同。在图6所示的例子中,这两个的宽度相等,均为W。

[0067] (实施方式5)

[0068] 参照图24对基于本发明的实施方式5中的超声波传感器进行说明。将本实施方式中的超声波传感器105的剖视图示于图24。超声波传感器105具备壳体4和从壳体4突出的一根引线16。在壳体4的底板3搭载有压电振动元件7。壳体4的内部空间20分为三层。在最靠近底板3的层中填充有填充材料12。填充材料12例如可以是硅酮。在距底板3第二近的层中配置有吸音材料15。在吸音材料15的表面配置有基板10。在距底板3最远的层中填充有填充材料12。吸音材料15例如可以是毛毡、硅酮海绵等的任一种。引线16的一部分处于壳体4的内部空间20,另一部分延伸到壳体4之外。引线16的一端与基板10电连接。引线16的与基板10连接的部分被填充材料12覆盖。在引线16的另一端设置有连接器17。在引线16的内部包含至少两根布线。基板10的表面的第一布线和壳体4通过引线9a而连接。基板10的表面的第二布线和压电振动元件7通过引线9b而连接。虽然在图24所示的例子中,没有盖11,填充材料12的上表面直接露出在外部,但是也可以是这样的结构。也可以将盖配置为覆盖填充材料12的上表面。

[0069] 在本实施方式中,也能够得到与实施方式1同样的效果。如本实施方式中所示,只要在内部空间20配置吸音材料15,就能够降低来自压电振动元件7的背面辐射,可得到降低混响等效果。

[0070] 另外,也可以将上述实施方式中的多个进行适当组合来采用。

[0071] 另外,此次公开的上述实施方式在所有的方面均为例示,并不是限制性的。本发明的范围由权利要求书示出,包含与权利要求书等同的意思以及范围内的所有的变更。

[0072] 附图标记说明

[0073] 3:底板,3a:表面,4、4i、4j:壳体,7:压电振动元件,8:外部端子,9a、9b:引线,10:基板,11:盖,12:填充材料,13、14:台阶,15:吸音材料,16:引线,17:连接器,19:开口部,20:内部空间,41:第一部分,42:第二部分,45:部分,51、52:线,60:车辆,61:主瓣,62:侧瓣,65:地面,90:(与底板垂直的)方向,91:长边方向,92:宽度方向,101、102、103、104、105:超声波传感器。

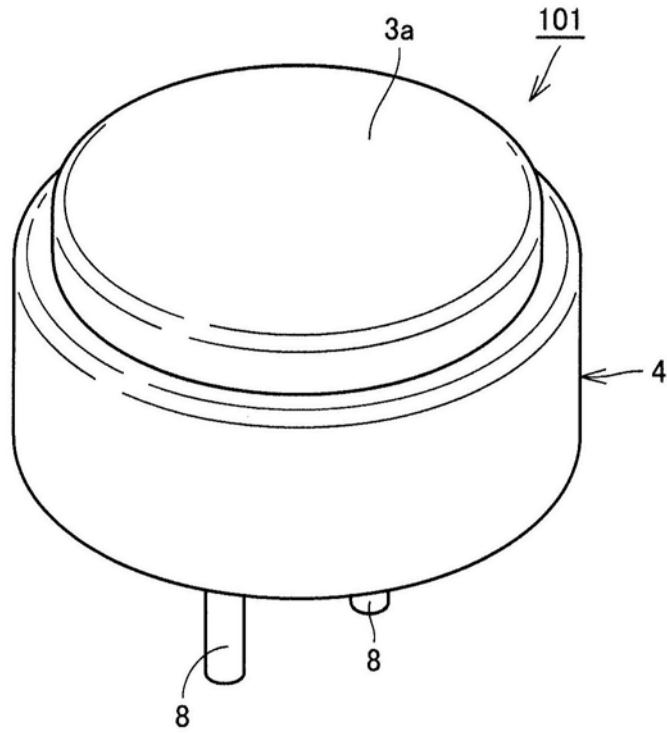


图1

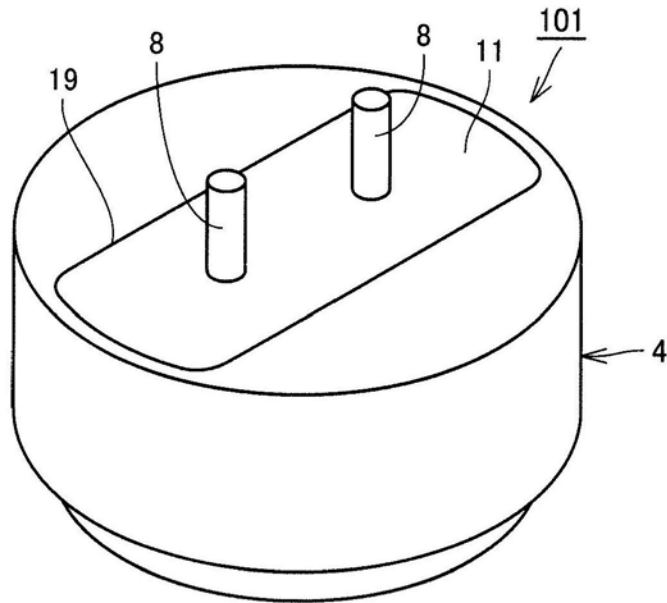


图2

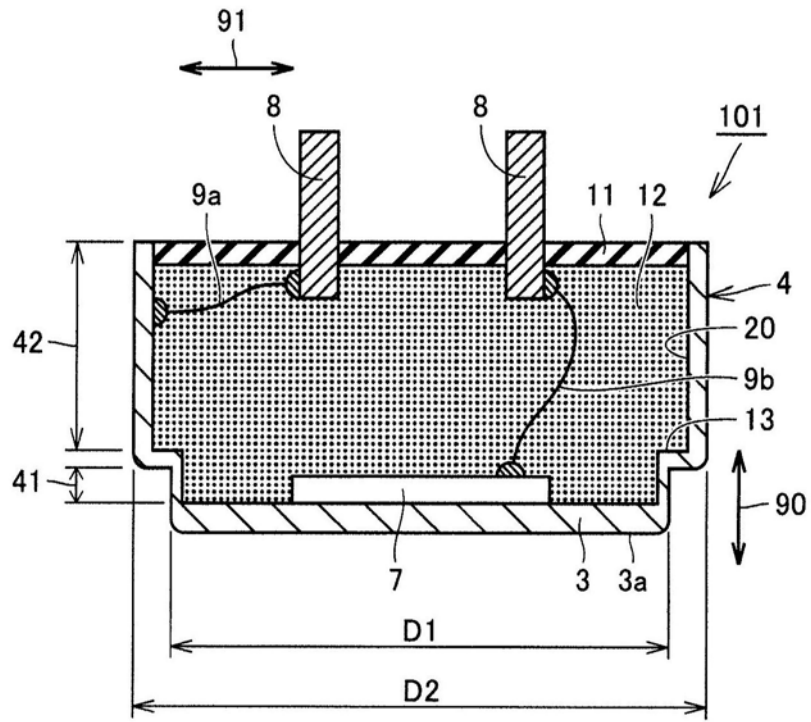


图3

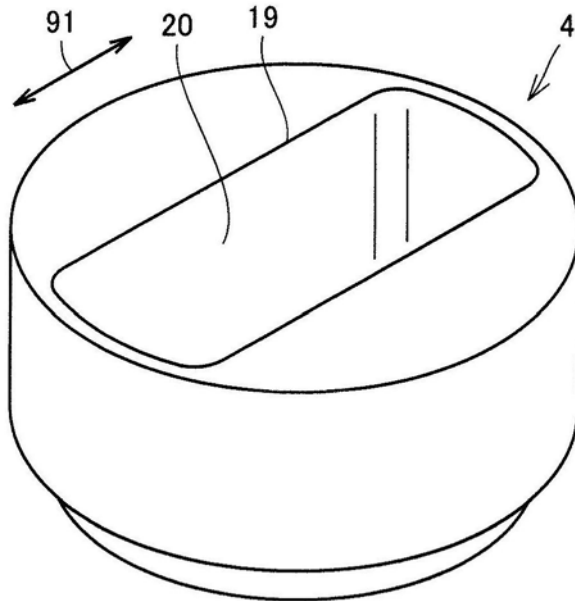


图4

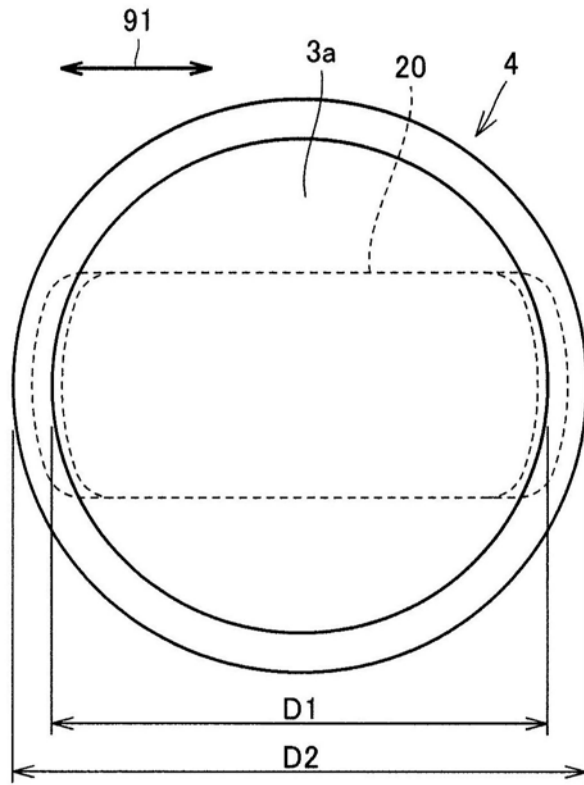


图5

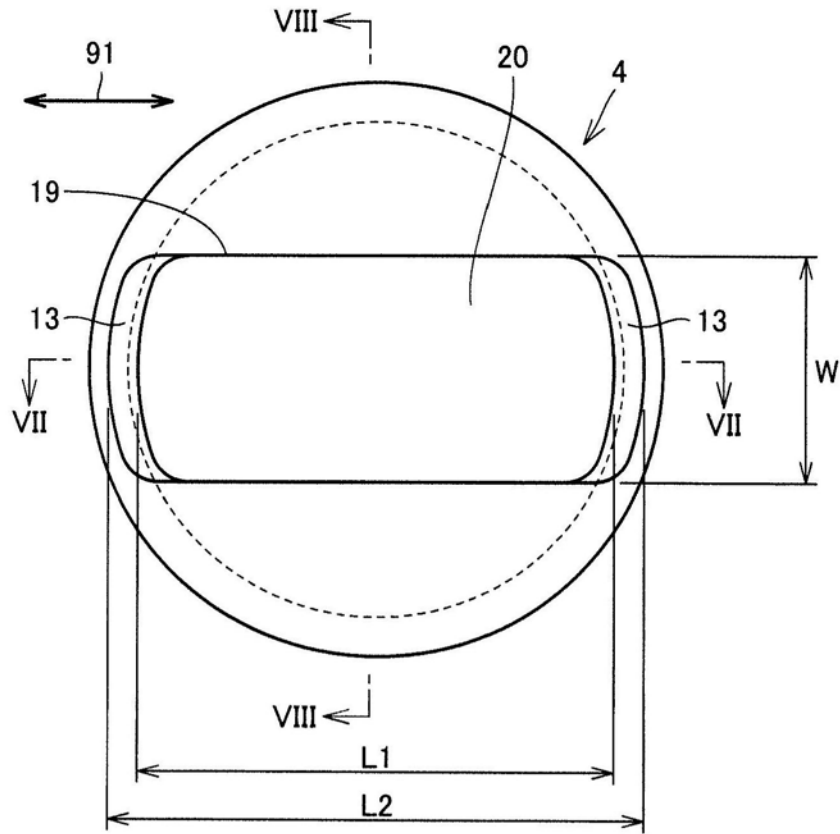


图6

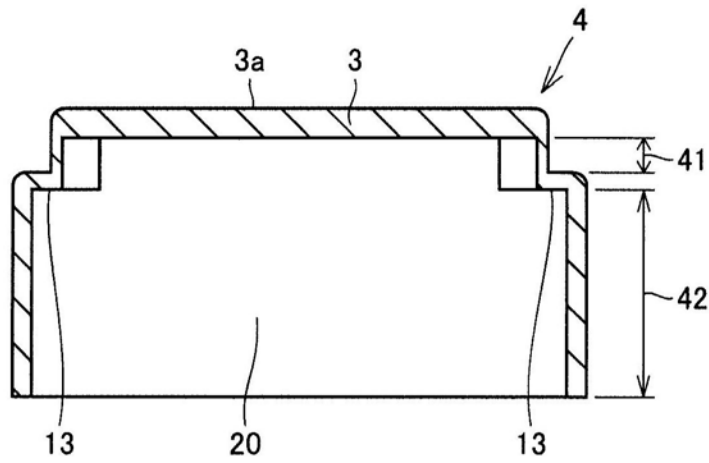


图7

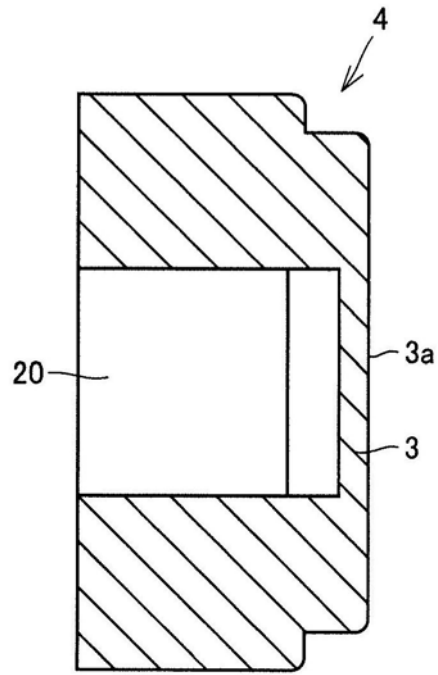


图8

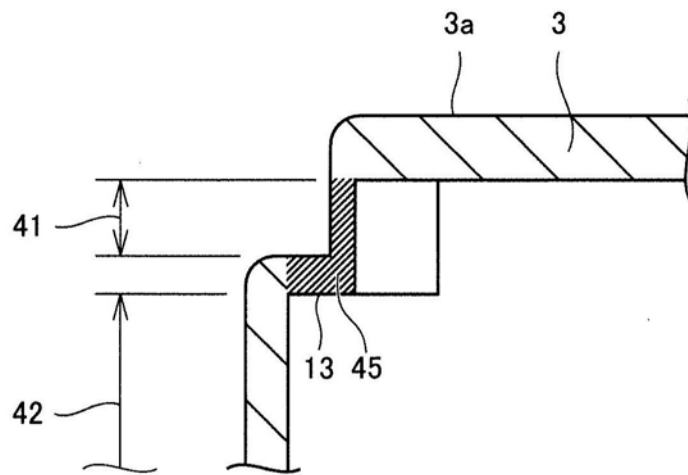


图9

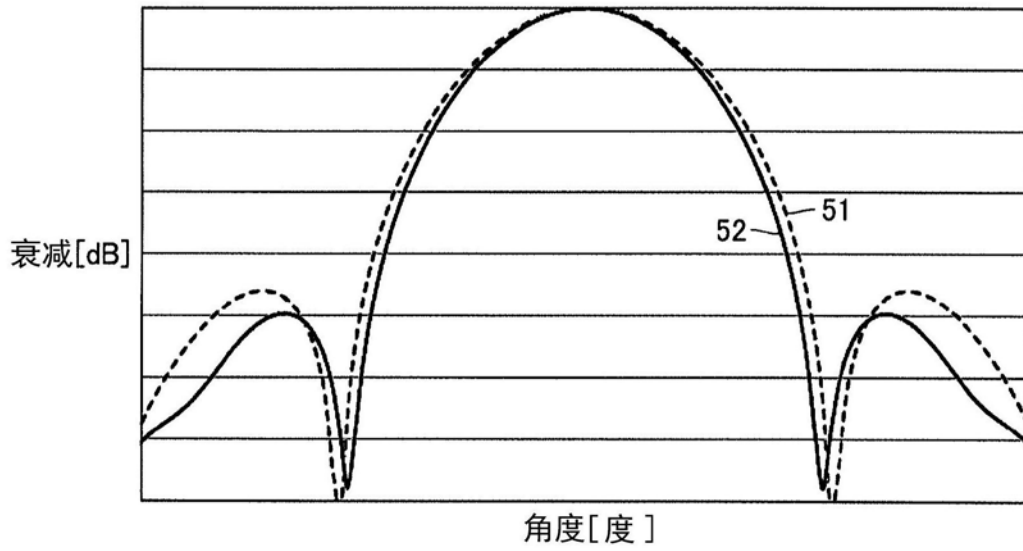


图10

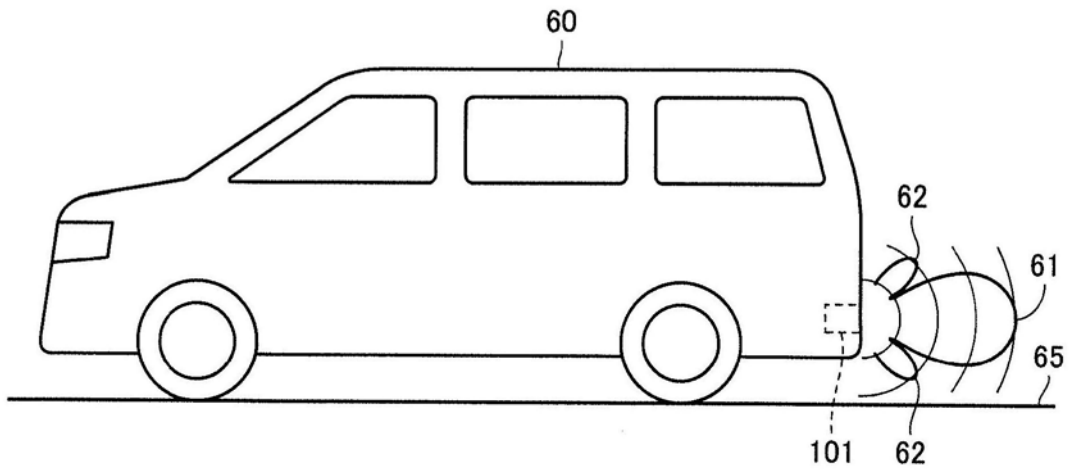


图11

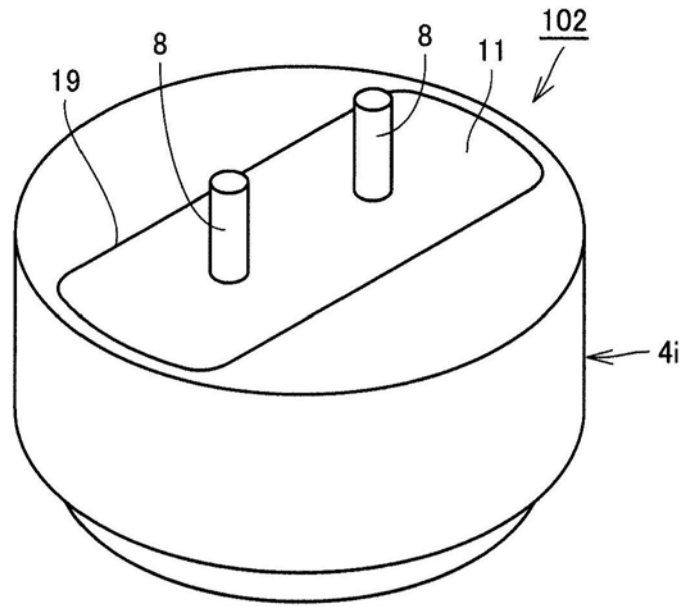


图12

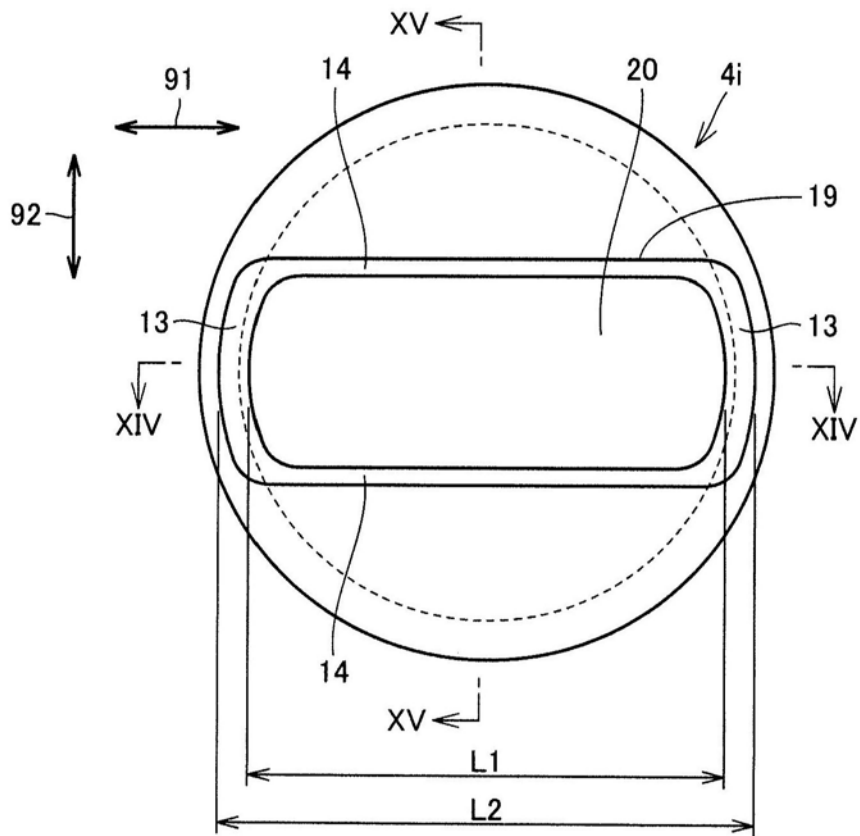


图13

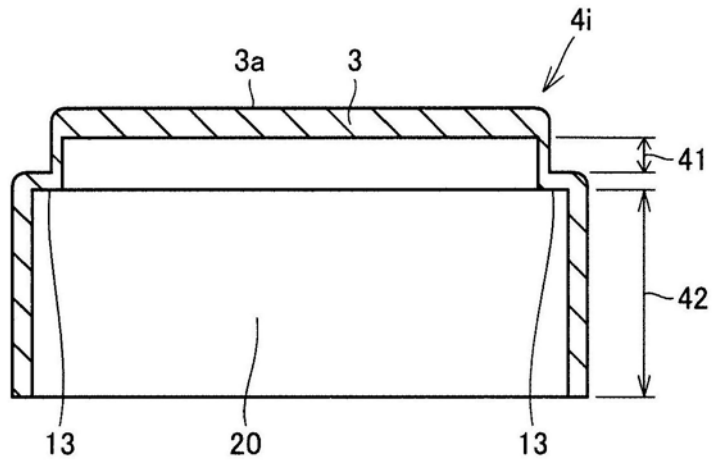


图14

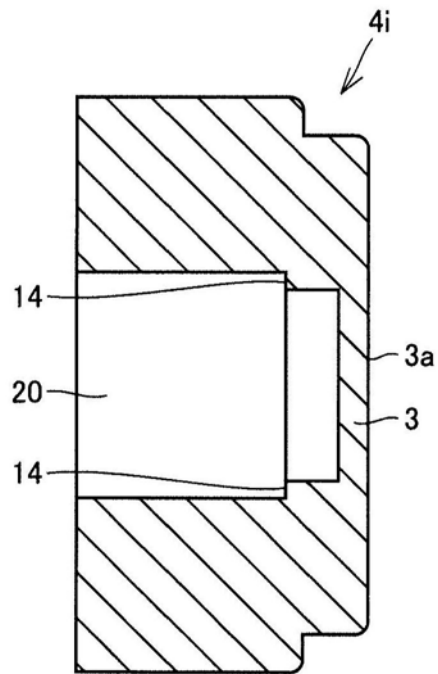


图15

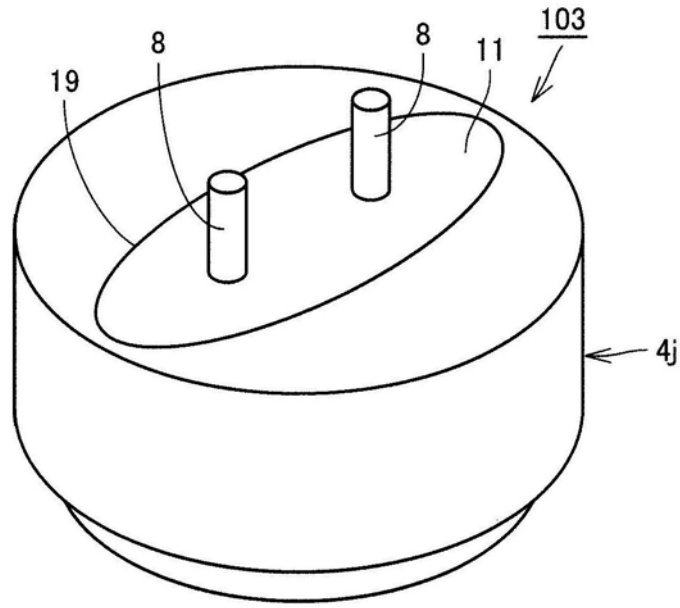


图16

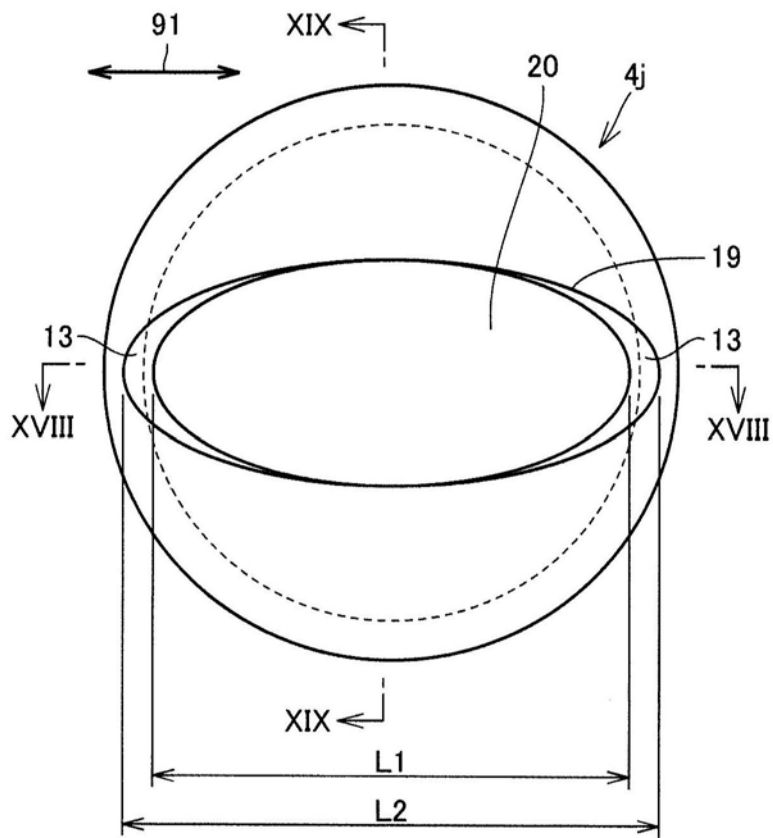


图17

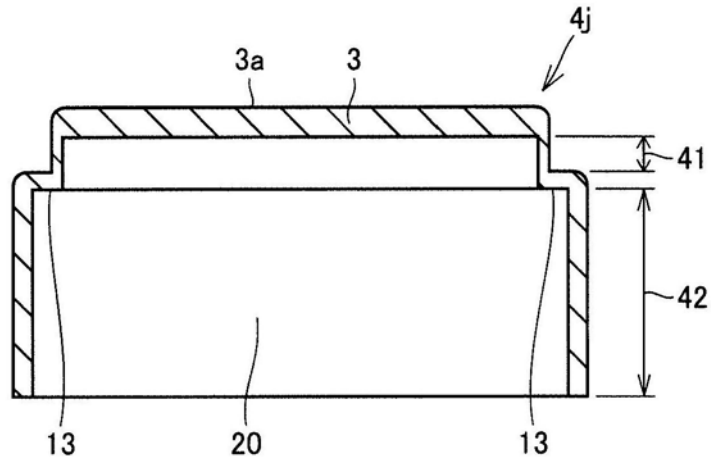


图18

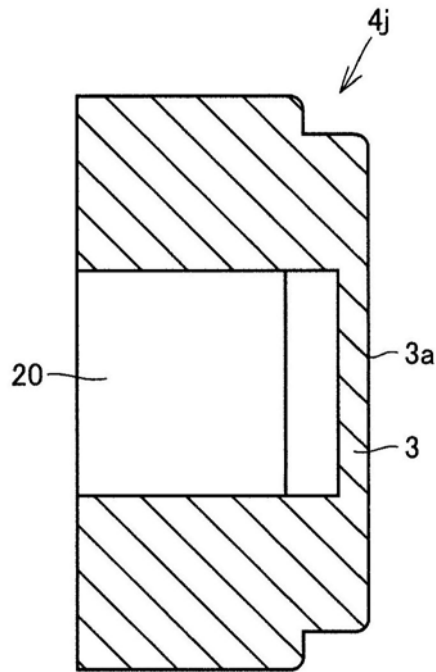


图19

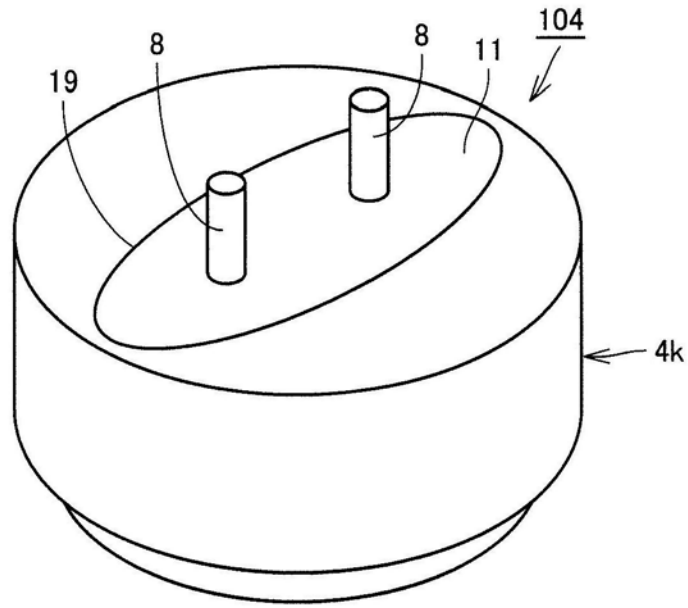


图20

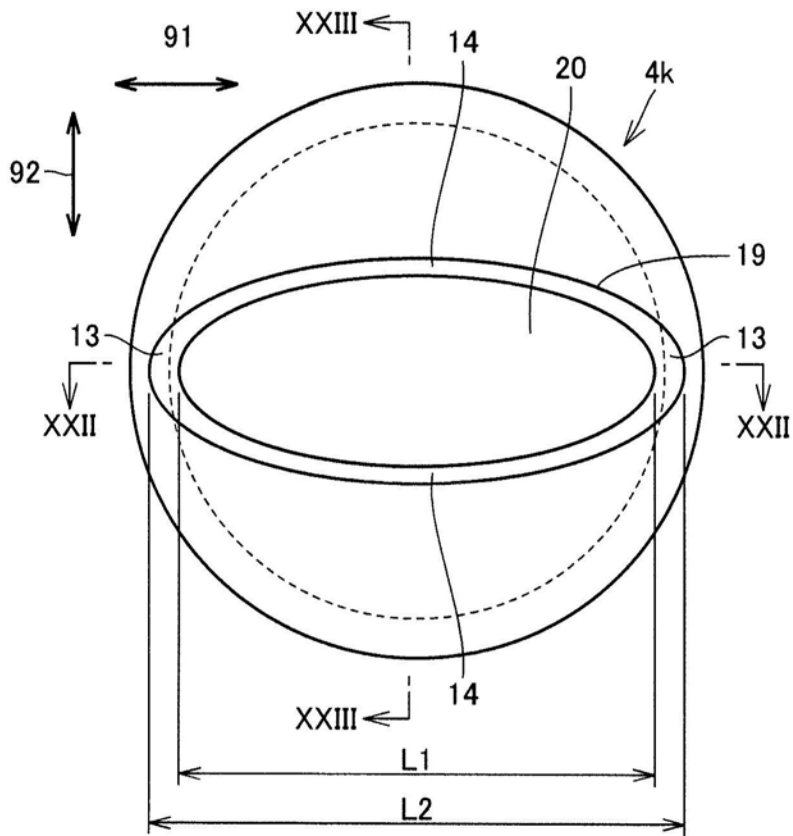


图21

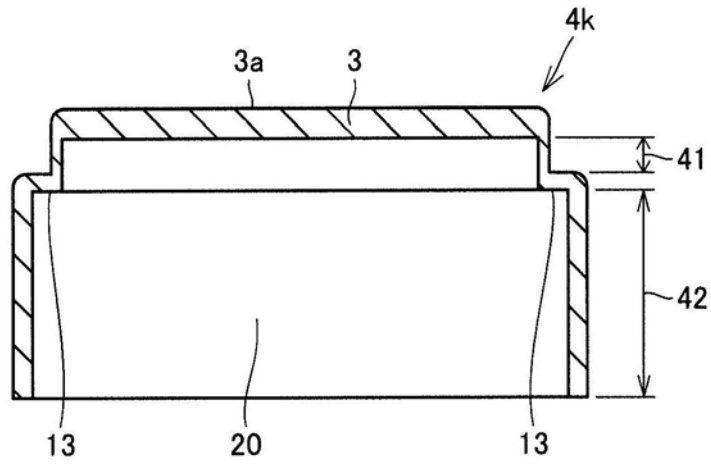


图22

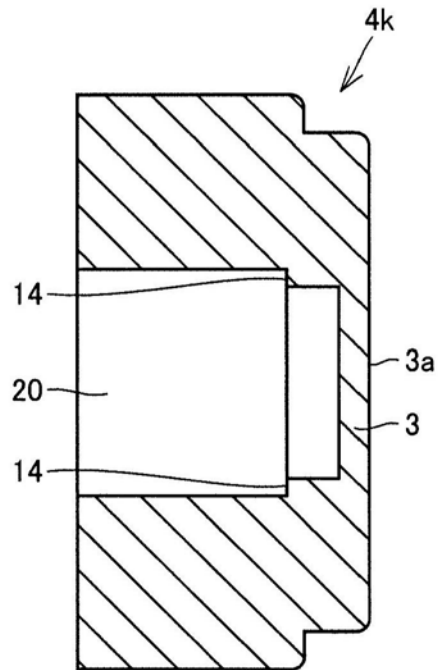


图23

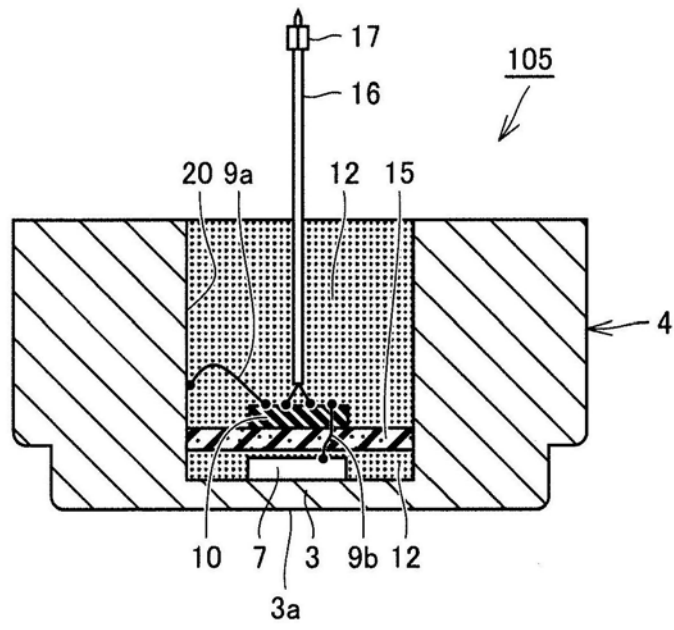


图24