



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104137326 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201380010360.3

(22)申请日 2013.01.18

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104137326 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(30)优先权数据  
2012-035118 2012.02.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.08.21

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/050988 2013.01.18

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/125272 JA 2013.08.29

(73)专利权人 日本电气株式会社  
地址 日本东京

(72)发明人 清水正敏 折桥直行

(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 李兰 孙志湧

(51)Int.Cl.  
H01P 1/04(2006.01)

(56)对比文件  
JP 实开平4-123610 U,1992.11.10,  
JP 2009218794 A,2009.09.24,  
JP 2011151447 A,2011.08.04,  
US 2006071848 A1,2006.04.06,  
CN 102110868 A,2011.06.29,

审查员 龙平

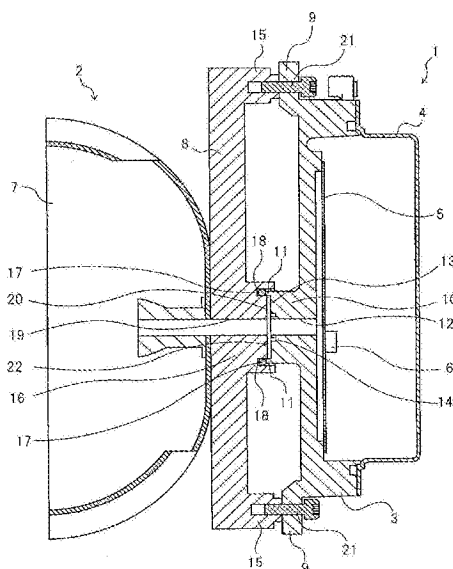
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构

## (57)摘要

天线(2)和无线电通信装置(1)包括安装部(9,15)、平坦接近相对表面(13,20)、以及分别贯穿接近相对表面(13,20)的波导部(12,19)。例如,在无线电通信装置(1)的接近相对表面(13)中,扼流槽(14)被形成在波导部(12)的外侧。天线(2)和无线电通信装置(1)的安装部(9,15)彼此邻接并固定,接近相对表面(13,20)被设置成彼此平行并且以介入其间的间隙直接相对,使得波导部(12,19)彼此相对并具有间隙,形成波导。



1. 一种在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,包括:

包括接近相对表面的凸缘部和贯穿所述接近相对表面的波导部,所述接近相对表面和贯穿所述接近相对表面的所述波导部中的每一个被设置用于所述天线装置和所述无线电通信装置;

扼流槽,所述扼流槽被形成在所述天线装置和所述无线电通信装置的所述接近相对表面中的任何一个或两个中的所述波导部的外侧,以及

波导,在所述天线装置和所述无线电通信装置彼此固定,并且所述接近相对表面在其间具有间隙的情况下彼此直接相对并且彼此平行放置的状态中,由在其间具有所述间隙的情况下彼此相对的所述波导部来形成所述波导,并且所述凸缘部在其之间具有间隔的情况下彼此相对。

2. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,进一步包括:安装部,所述安装部被设置用于所述天线装置和所述无线电通信装置,

其中,当所述天线装置和所述无线电通信装置彼此固定时,所述安装部彼此邻接并固定。

3. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,其中,所述接近相对表面是平坦的。

4. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,进一步包括:

配合槽,所述配合槽被设置在从所述天线装置和所述无线电通信装置中选择一个装置的所述接近相对表面的外侧;

配合肋条,所述配合肋条被插入到所述配合槽中,所述配合肋条被设置用于其余的所述天线装置或所述无线电通信装置;以及

密封件,所述密封件用于通过将所述配合肋条插入其中插入有防水填料的所述配合槽中,来使所述接近相对表面与周围隔离。

5. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,其中,

所述天线装置是具有反射器单元和用于支持所述反射器单元的基础单元的单个天线,

所述无线电通信装置包括:接合到所述天线的所述基础单元的壳体;附接到所述壳体以形成中空容器的盖;密封在由所述壳体和所述盖形成的所述容器内的电路板;以及安装在所述电路板上的电气部件,并且,

所述接近相对表面和所述波导部被布置在所述天线的每个基础单元中,并且也被布置在所述无线电通信装置的所述壳体中。

6. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,其中,

所述天线装置包括:具有反射器单元和用于支持所述反射器单元的基础单元的天线、以及所述天线所连接到的定向耦合器,

所述无线电通信装置包括:接合到所述定向耦合器的壳体;附接到所述壳体以形成中空容器的盖;密封在由所述壳体和所述盖形成的所述容器内的电路板;以及设置在所述电路板上的电气部件,并且

所述接近相对表面和所述波导部被布置在每个定向耦合器和所述无线电通信装置的所述壳体中。

7. 根据权利要求5所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,其中,所述无

线电通信装置的所述壳体由铸造金属形成。

8. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,其中,所述扼流槽的深度等于或小于所述扼流槽在朝向所述波导部的方向上的宽度的三倍。

9. 根据权利要求1所述的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,其中,所述扼流槽的深度是传播通过所述波导的信号的四分之一,并且在所述扼流槽和所述波导部之间的距离是所述信号的波长的四分之一。

10. 一种无线电通信系统,包括:

包括第一波导的无线电通信装置;

包括第二波导的天线;

紧固件,所述紧固件通过在所述第一波导和所述第二波导的相对端面保持彼此分离并且彼此不接触,同时所述无线电通信装置的安装部和所述天线的安装部彼此邻接的情况下,将所述第一波导和所述第二波导设置为彼此相对,来将所述无线电通信装置固定到所述天线;以及

槽,所述槽沿着在所述第一波导和所述第二波导的所述相对端面中的至少一个中的开口的周缘被形成,以防止通过所述第一波导和所述第二波导的高频信号泄漏,

其中,天线装置和所述无线电通信装置包括凸缘部,所述凸缘部包括接近相对表面,所述第一波导和所述第二波导贯穿所述接近相对表面,并且所述凸缘部在其之间具有间隔的情况下彼此相对。

11. 一种连接无线电通信装置和天线的方法,包括下述步骤:

将对无线电通信装置设置的第一波导和对天线设置的第二波导设置为彼此相对;

在所述第一波导和所述第二波导的相对端面保持彼此分离并且不接触,同时所述无线电通信装置的安装部和所述天线的安装部彼此邻接的情况下,将所述无线电通信装置固定到所述天线,

其中,沿着所述第一波导和所述第二波导的所述相对端面中的至少一个中的开口的周缘形成用于防止通过所述第一波导和所述第二波导的高频信号泄漏的槽,

其中,所述天线装置和所述无线电通信装置包括凸缘部,所述凸缘部包括接近相对表面,所述第一波导和所述第二波导贯穿所述接近相对表面,并且所述凸缘部在其之间具有间隔的情况下彼此相对。

## 在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构。

### 背景技术

[0002] 在诸如移动电话系统的移动通信系统中,构建了用于连接无线电基站的接入网络。使用借助于微波的无线电通信的接入网络具有网络构建成本低和在可以安装无线电基站方面的灵活性的优点。用于构建这种接入网络的无线电通信设备包括:天线装置,所述天线装置被安装在诸如铁塔、建筑物的屋顶的无障碍、高海拔地方;安装在天线装置附近的无线电通信装置;以及室内装置,该室内装置与这些分离并且被安装在室内以执行对传输信号的调制和解调。

[0003] 天线装置和无线电通信装置经由波导发送和接收高频信号。具体而言,对天线装置设置的波导部和对无线电通信装置的壳体设置的波导部彼此相对地对齐并且紧密接合,以形成高频信号通过其进行传播的波导。然而,如果在天线装置的波导部和在无线电通信装置的壳体中的波导部之间存在间隙,则高频信号从该间隙泄漏到波导外,导致当传播高频信号时信号损失。

[0004] 为了解决这一问题,在专利文献1中描述的配置中,在天线装置的波导部和无线电通信装置的壳体中的波导部之间的接合处布置可滑动的垫片(shim)。因此,天线装置的波导部和无线电通信装置的壳体中的波导部通过该垫片连接,以构建没有间隙的波导。

[0005] 背景技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP2001-156501A

[0008] 专利文献2:JP2003-188601A

### 发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 专利文献1中公开的配置需要大量部件并且具有复杂的结构。因为无法使得波导组件的内径,即,天线装置的波导部和无线电通信装置的壳体中的波导部的内径,与垫片的内径完全一致,所以波导的直径在中途的某些位置发生改变。这对通过波导的信号传播特性产生了不利影响。

[0011] 如专利文件1中,当天线装置的波导部和无线电通信装置的壳体的波导部在不使用垫片的情况下彼此邻近时,在两个波导部的端面之间出现了由于不对称接触而导致的部分间隙,造成了由于信号泄漏而导致信号损耗的问题。为了解决这一问题,存在一种观点,即,在两个波导部的端面(邻接表面)中设置扼流槽,以预期在两个断面之间出现间隙的情况。然而,因为该配置基于波导部的邻接表面彼此邻近的假定,所以邻接表面的一部分首先彼此部分接触,往往造成不对称接触和倾斜,并且因此,形成其大小根据周向上的位置而变化的间隙的问题仍然存在。即,在波导的中途将可能存在间隙,并且间隙的大小可能将是不

均匀的。结果,在邻接表面上形成的扼流槽的大小无法被适当地调整以配合该间隙。此外,为了使得两个波导部的邻接表面在没有任何间隙的情况下邻接,如专利文献2中,有必要通过对波导部中的每一个施加压力来固定该精密部件或波导部,这可能造成由波导部组成的波导的变形或损坏。而且,压力可能对波导部的周围组件造成不利影响,使得无线电通信装置的壳体出现弯曲和变形,这可能进一步对由壳体所支撑的电路板以及安装在该电路板上的电子部件造成不利影响。

[0012] 本发明的目的在于解决上述问题,并且提供在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构,该连接结构具有简单的配置,并且可以防止由于对波导所施加的压力而导致的不利影响,并且能够有效地防止从波导中的间隙泄漏信号。

[0013] 解决问题的手段

[0014] 本发明的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构包括:接近相对表面和贯穿接近相对表面的波导部,其中的每一个被设置用于天线装置和无线电通信装置;扼流槽,该扼流槽形成在天线装置和无线电通信装置的接近相对表面中的任何一个或两个中的波导外侧;以及波导,在天线装置和无线电通信装置彼此固定,并且接近相对表面在其间具有空隙并且彼此平行放置的情况下彼此直接相对的状态中,由在其间具有间隙的情况下彼此相对的波导部形成该波导。

[0015] 连接结构可以进一步包括:安装部件,该安装部件被设置用于天线装置和无线电通信装置,其中,当天线装置和无线电通信装置彼此固定时,安装部件彼此邻接并且彼此固定。

[0016] 优选的是,接近相对表面是平坦的。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,能够利用简单的配置来防止由于对波导所施加的压力而导致的不利效果,并且有效地防止从波导的间隙中泄漏信号。还能够获得波导中的传播特性的高可靠性。

## 附图说明

[0019] 图1是示出使用天线装置和无线电通信装置的状态的立体图。

[0020] 图2是示出根据本发明的一个示例性实施例的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构的横截面图。

[0021] 图3是图2的部分放大视图。

[0022] 图4是示出扼流槽的其他示例的部分放大视图。

## 具体实施方式

[0023] 接下来,将描述本发明的示例性实施例的在天线装置和无线电通信装置之间的连接结构。

[0024] 如图1中所示,在本示例性实施例中,无线电通信装置(也称为ODU:室外单元)1被附接到位于室外的杆(pole)P,同时天线装置被固定到无线电通信装置1。下文中,将通过给出天线装置包括单个天线2的配置示例来描述本示例性的实施例。然而,天线的数目不限于一个。在无线电通信装置1中,通过彼此接合的壳体3和盖4来形成文件的中空容器。如图2和

图3中所示,无线电通信装置1在由壳体3和盖4组成的中空容器内容纳将由诸如柔性印刷板的电路板5、安装在电路板5上的电气部件6等形成的电子电路,诸如发射器电路、接收器电路等。天线2是所谓的抛物面天线(parabola antenna),其包括反射器单元7和支持反射器单元7的基础单元(base unit)8,并且与无线电通信装置1的壳体3接合。

[0025] 无线电通信装置1的壳体3具有在其外围中的多个(在图1所示的示例中为4个)凸缘状的安装部(固定部)9。在壳体3的内周中设置有朝着要被接合的天线2的基础单元8突出的柱状部10。该柱状部10形成有沿着柱状部10的外周定位的环状配合肋条11、位于柱状部10的中心处并且贯穿壳体3的波导部(第一波导)12、作为波导部12的端面的接近相对表面13以及在接近相对表面13中的开口的周围形成的扼流槽14。

[0026] 因为波导部12在无线电通信装置1的壳体3中被整体形成,所以与波导独立于壳体3产生并且通过使用连接部件被附接到壳体的构造相比,该示例性实施例在结构上被简化,并且通过更简单的制造工艺来产生。此外,因为包括波导部12的壳体3由铸造金属(例如,铝合金)形成,所以能够获得对于恶劣气候的耐受性以及低成本制造的优点。

[0027] 在天线2的基础单元8的外围中布置有与壳体3的安装部9相对的安装部(固定部)15。在基础单元8的内周中,形成柱状部16,柱状部16朝着要接合的壳体3突出并且具有比壳体3的柱状部10的直径大的直径。该柱状部件16形成有环形配合槽18、位于柱状部件16的中心并且贯穿基础单元8的波导部(第二波导)19以及作为波导部19的端面的接近相对表面20,环形配合槽18保持防水填料(packing)17并且柱状部件10的配合肋条11被插入环形配合槽18中。

[0028] 在该构造中,当安装部9和15的尺寸以及柱状部10和16的尺寸被适当地设定为使得无线电通信装置1的壳体3的安装部件9和天线2的基础单元8的安装部15彼此邻近时,柱状部10的接近相对表面13和柱状部16的接近相对表面20保持平行,并且如果没有施加外力,则以空隙22来彼此分离地定位。此时,配合肋条11被插入到配合槽18中,并且其端部邻接防水填料17,以使接近相对表面13和20关于周围被密封。在该条件下,安装部9和15通过紧固件,即栓21,彼此固定,以形成彼此相对的波导部12和19的波导,并且使在天线2和无线电通信装置1之间的连接结构完整。接下来将描述该构造的技术含义。

[0029] 在本示例性实施例中,波导部12和19的端面不是如专利文献1中的假定为彼此接触的邻接表面,而是被布置为形成彼此不邻接的接近相对表面13和20。接近相对表面13和20被布置成彼此不接触,或者以例如约0.2-0.8mm的空隙彼此分离,以便于在没有介入其间的情况下彼此直接相对。

[0030] 在如专利文献1中形成邻接表面的情况下,假定邻接表面彼此接触。因此,使得邻接表面越来越近,直到它们彼此邻接。在该情况下,如果表面粗糙或平坦度低,则将出现部分接触的状态,其中,两个邻接表面的一部分将彼此接触,而该两个邻接表面的其他部分将保持分离。结果,邻接表面被设置为非平行的,或者被设置为彼此倾斜的。相反,本示例性实施例被构建成使得不期望接近相对表面13和20彼此邻接,或者在期望接近相对表面13和20彼此不那么接近的假设下被构建,并且因此,它们彼此并不接触。因为接近相对表面13和20将不彼此邻接,所以能够保持在接近相对表面13和20之间的平行位置关系。虽然当表面粗糙或平坦度低时,在接近相对表面13和20上存在部分凹凸,但是容易使该表面保持大体上彼此平行。

[0031] 在该构造中,在由波导部12和19组成的波导的中途形成空隙22。此外,为了防止通过波导传播的高频信号从空隙22泄漏,形成在接近相对表面13中形成扼流槽14。即,为了防止通过两个波导部(第一波导和第二波导)12和19的高频信号泄漏,在接近相对表面13的开口的外周上形成扼流槽14。如图3中所示,通过波导传播的高频信号的一部分从空隙22朝外部行进。然后,从空隙22向外部传播的高频信号的一部分首先进入扼流槽14,并且然后再次返回空隙。此时,首先进入扼流槽14并且然后再次返回空隙22的高频信号B行进得长于直接传播通过空隙22而不进入空隙14的高频信号A,使得前者与后者的相位相差了该差分距离。如果首先进入扼流槽14并且然后再次返回空隙22的高频信号B在相位上与直接传播通过空隙22而不进入扼流槽14的高频信号A相反,则这两个信号彼此抵消,以产生在空隙22中不存在朝着外部传播的高频信号的状态。一言蔽之,实现了高频信号向空隙22的零泄漏的状态。

[0032] 为了以上述方式通过设置扼流槽14来防止高频信号向空隙22的泄漏,需要将高频信号B的行进路径设定在适当长度。高频信号B的行进路径是下述来确定的:在波导部12和扼流槽14之间的距离L1(从波导部12的内边缘到扼流槽14的距离)、扼流槽14的深度L2(在垂直于接近相对表面13的方向上或柱状部10的厚度方向上的距离)、扼流槽14在朝向波导部12的方向上的宽度L3(柱状部10的周向上的宽度)、以及空隙22的大小L4。也就是说,当适当地指定距离L1、L2、L3和L4时,可以防止高频信号向空隙22的泄露。

[0033] 假定波导部12和19的端面彼此不平行,使得空隙22不均匀而是变化的,那么空隙22的大小L4将不是恒定的。结果,首先进入扼流槽14并且然后再次返回空隙22的高频信号B可能变得在相位上与直接传播通过空隙22而不进入扼流槽14的高频信号A不完全相反,使得存在无法充分防止高频信号的泄漏的风险。然而,因为在本示例性实施例中,接近相对表面13和20彼此不邻接,并且因此保持空隙22,所以接近相对表面13和20彼此保持平行,以产生期望大小的空隙22。结果,尽管存在空隙22,也能够由于通过形成扼流槽14获得的效果来防止高频信号的泄漏。

[0034] 具体而言,对于传播通过波导的高频信号的波长 $\lambda$ ,当距离L1是 $\lambda/4$ 并且距离L2是 $\lambda/4$ 时,则可以有效地防止高频信号向空隙22的泄漏。

[0035] 当通过金属铸造来产生壳体3以实现强恶劣气候耐受性以及低成本制造的优点时,优选地,满足 $L2 \leq 3 \times L3$ ,以确保生产工艺的高可靠性。具体而言,如果满足 $L2 = 3 \times L3$ ,则能够容易地形成扼流槽14,并且有效地防止高频信号泄漏。

[0036] 本示例性实施例被预先设计成,使得当安装部9和15彼此邻接时,接近相对表面13和20将不彼此接触。即,波导部12和19被有意设计成短的。以该方式,接近相对表面13和20不彼此接触,使得即使力被施加到柱状部10,壳体3也不变形,并且不需要担心波导部12和19、电路板5和电气部件6被损坏。

[0037] 本示例性实施例的扼流槽14可以沿着波导部12的整个外周形成。然而,扼流槽14也可以仅沿着波导部12的外周的一部分形成。例如,当波导12的横截面是矩形的时,能够在与波导部12的矩形截面的两个长侧中的每一个相对的位置处形成直线的扼流槽,并且不在与波导部12的矩形横截面的两个短侧相对的位置上形成扼流槽。

[0038] 当扼流槽14被设置在天线2的接近相对表面20而不是无线电通信装置1的接近相对表面13中时,也能够获得防止高频信号泄漏到空隙22的效果。此外,当扼流槽14被设置在无线电通信装置1的接近相对表面13和天线2的接近相对表面20二者上时,除了获得与上述

相同的效果之外,还可以提高高频信号泄漏的可靠防止。

[0039] 图4(a)至4(c)示出了本发明的扼流槽的另一示例。在图4(a)所示的示例中,在接近相对表面13中形成不同尺寸的多个扼流槽23a、23b、23c和23d。在图4(b)中所示的示例中,在接近相对表面13中形成扇形扼流槽24。在图4(c)中所示的示例中,在接近相对表面13中形成近似三角形的扼流槽25。因为图4(a)中所示的构造具有每个都具有与其他不同的距离L2的多个扼流槽23a至23d,所以能够获得防止具有不同波长的多个高频信号泄漏到空隙22中的效果。因为在图4(b)和图4(c)中所示的构造中,距离L2在单个扼流槽24或25中连续变化,所以尽管频率在大范围上波动(连续改变),但是这些构造使得能够扩展可以被防止泄漏的信号的频率范围,或者这些构造可以防止信号的泄漏。

[0040] 根据本发明,形成波导的两个波导部的端面(接近相对表面)被有意设计成彼此不邻接,以从而消除这两个端面在某些部分彼此接触而在其他部分彼此分离的可能性。即,端面将不会部分地彼此邻接,使得易于使端部在不产生倾斜的情况下保持彼此平行,并且使得空隙的大小沿着周长是恒定的。结果,能够容易地在波导的中间位置处产生适合于空隙的大小的扼流槽,并且有效地防止信号泄漏,由此实现波导的传播特性的高可靠性。此外,因为两个表面被配置成彼此不邻接,所以当对波导部施加压力时,不存在中空部以及其他各种组件被损坏的风险。而且,因为没有必要以非常高的精度成形接近相对表面,所以能够容易以较制造成本来生产该构造。

[0041] 上文所描述的示例性实施例涉及用于将单个天线2的天线装置与单个无线电通信装置1相连接的连接结构。然而,本发明可以适用于将天线和定向耦合器(混合)与无线电通信装置连接的结构。以该方式,本发明不应当限于上述示例性实施例。在这些示例性实施例中公开的内容的各种组合、变化和修改应当被包含在本发明中。

[0042] 本申请要求基于2012年2月21日提交的日本专利申请No.2012-035118的优先权,并且应将其公开内容包含在日本专利申请No.2012-035118中。

[0043] 附图标记的描述

- [0044] 1 无线电通信装置(ODU)
- [0045] 2 天线
- [0046] 3 壳体
- [0047] 4 盖
- [0048] 5 电路板
- [0049] 6 电气部件
- [0050] 7 反射器单元
- [0051] 8 基础单元
- [0052] 9、15 安装部(固定部)
- [0053] 10、16 柱状部
- [0054] 11 配合肋条
- [0055] 12、19 波导部
- [0056] 13、20 接近相对表面
- [0057] 14、23a、23b、23c、23d、24、25 扼流槽
- [0058] 17 防水填料

[0059] 18 配合槽

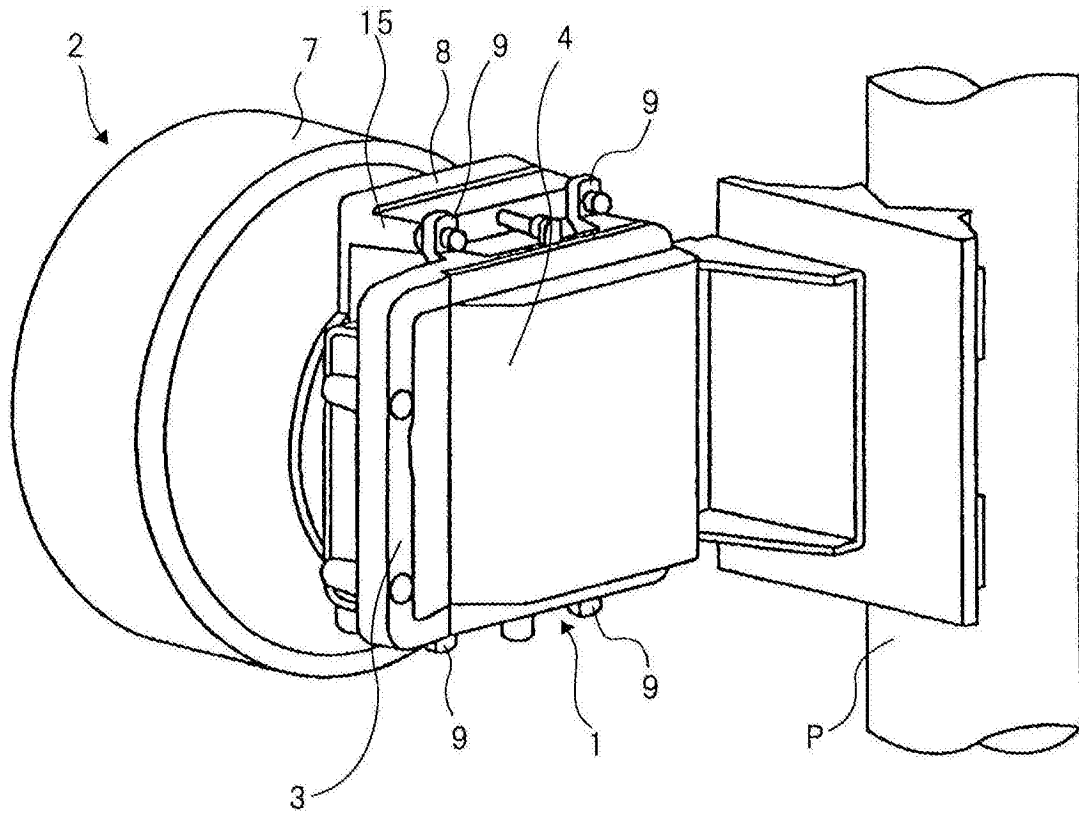


图1

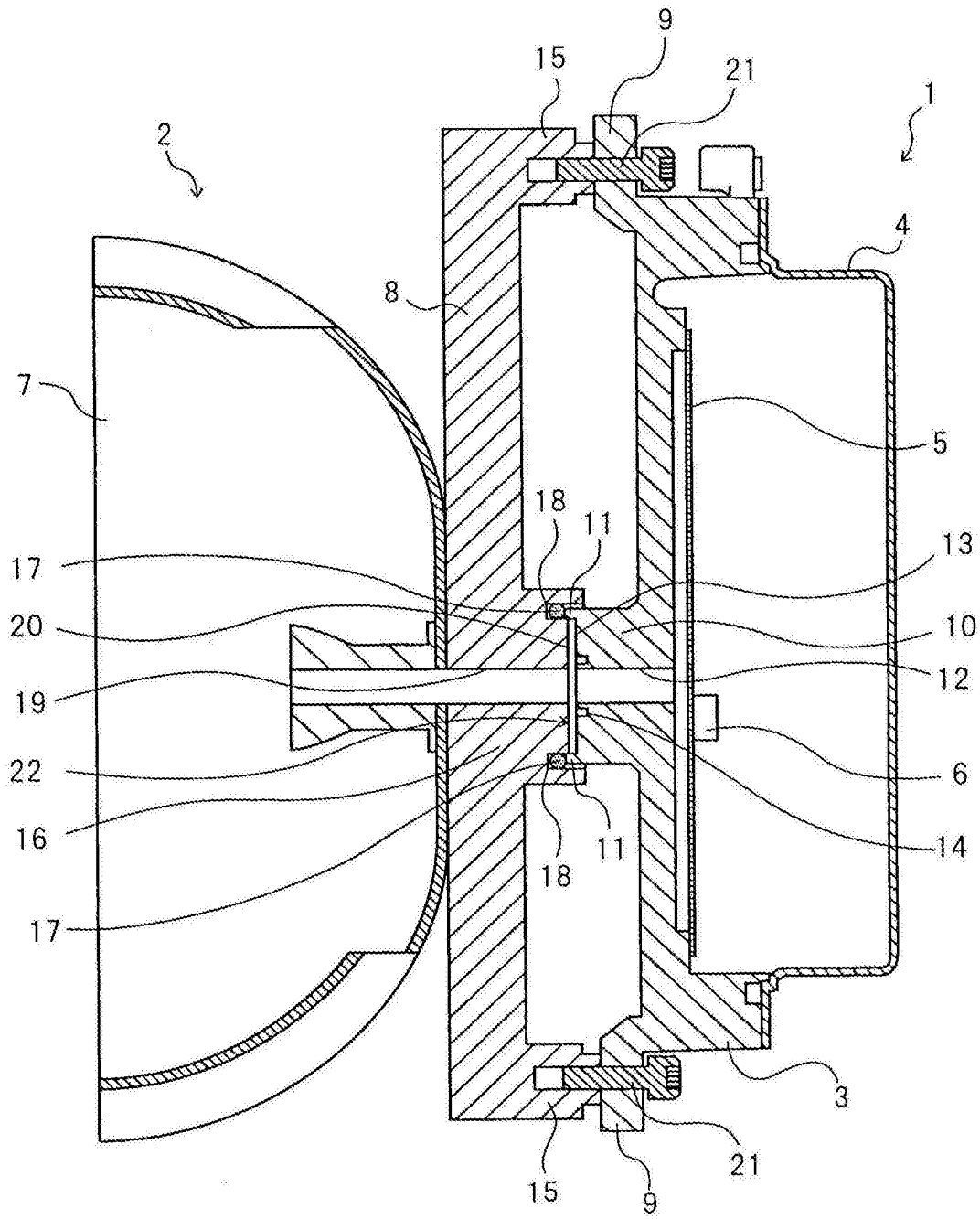


图2

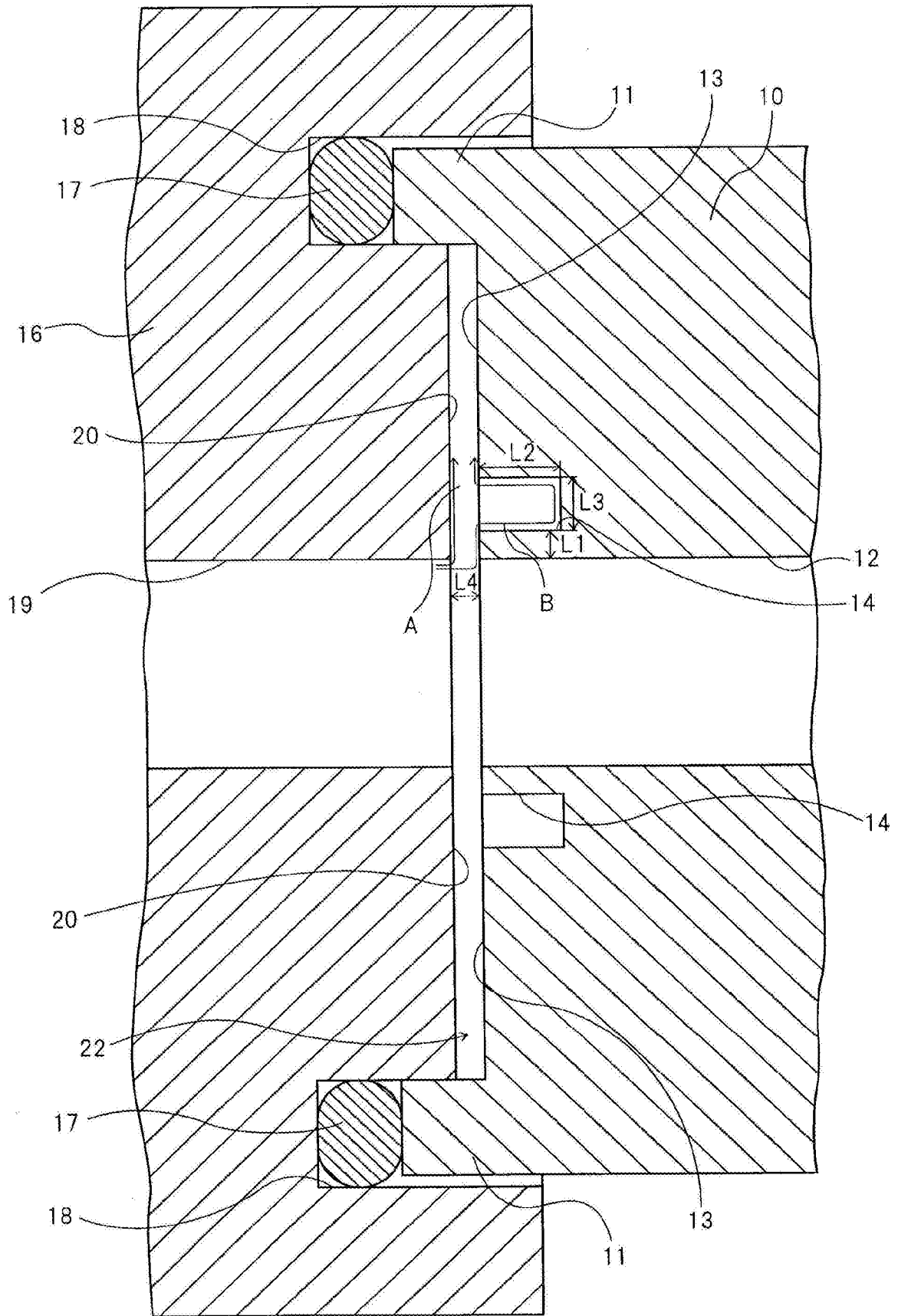


图3

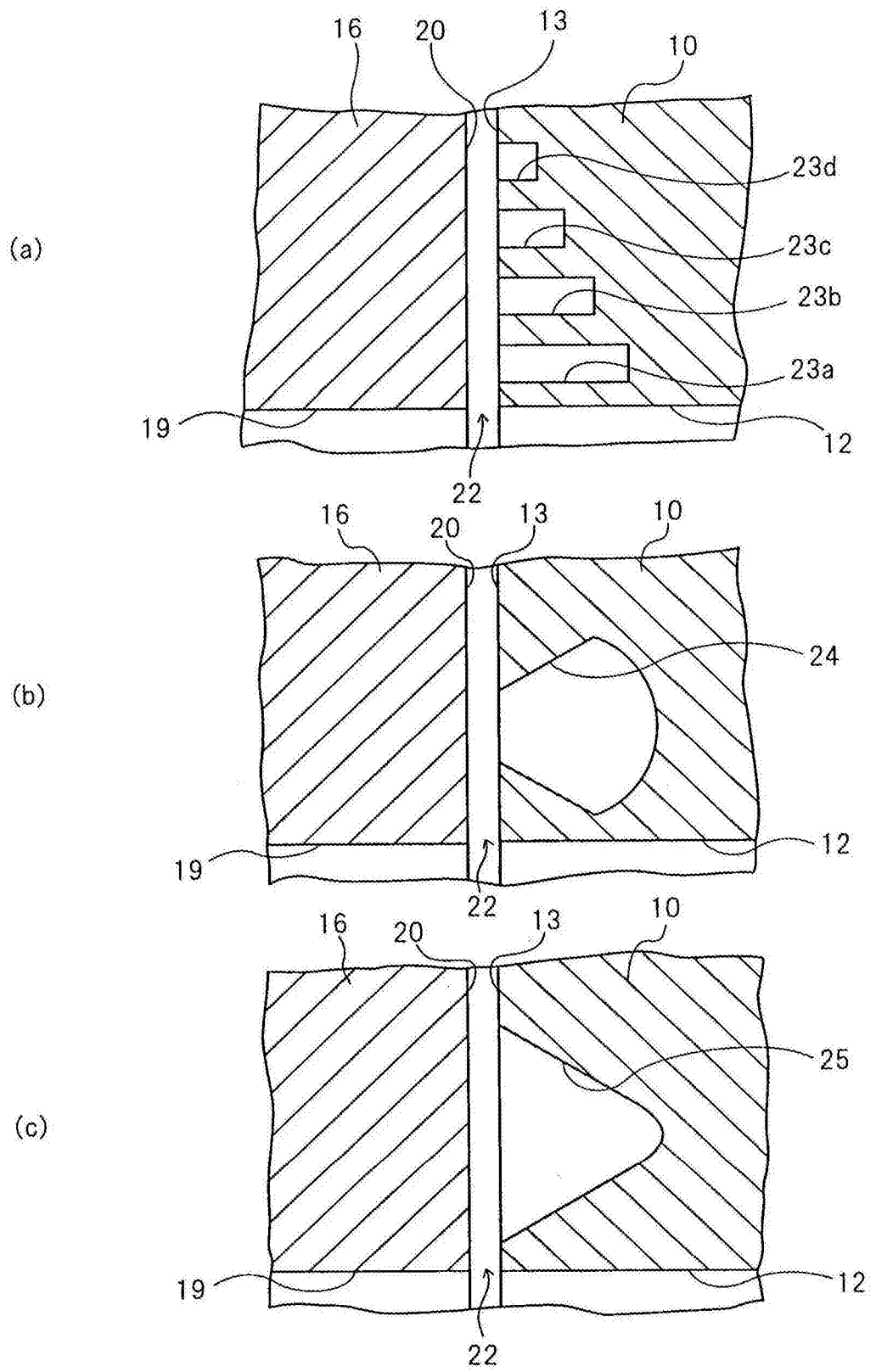


图4