(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 107228731 A
(43)申请公布日 2017.10.03

(21)申请号 201710577745.8

(22)申请日 2017.07.15

(71)申请人 江苏德尔科测控技术有限公司
地址 215600 江苏省苏州市张家港保税区新兴产业育成中心A栋209室

(72)发明人 牟恒 王峥

(74)专利代理机构 苏州润桐嘉业知识产权代理有限公司 32261
代理人 赵丽丽

(51)Int.Cl.
G01L 13/02(2006.01)

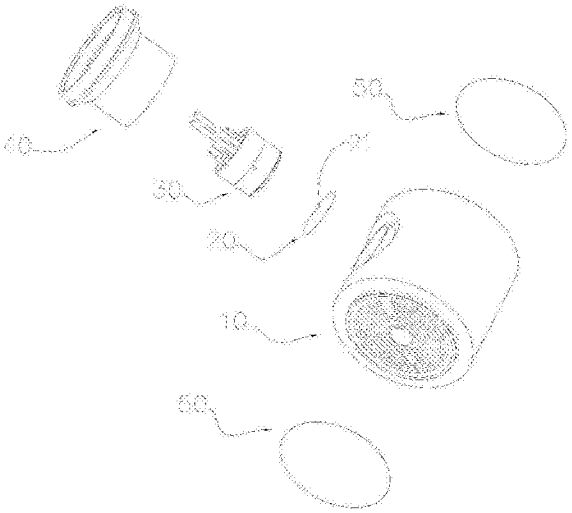
权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

一种差压传感器装置及其封装方法

(57)摘要

本发明公开了一种差压传感器装置及其封装方法，其中所述差压传感器装置包括：一差压传感器本体，其具有两个感压面；一差压传感器管座；一差压传感器套管；两个感压膜片，所述感压膜片与所述感压面相连接；和一隔离件，其被设置于所述差压传感器本体内孔操作空间的一支撑部，其中所述感压面通过机械加工形成8个波形槽的纹路结构，同时增加波形槽的深度，使得容纳空间内的导压介质存量增多；所述隔离件具有一插接孔，所述插接孔对应于所述差压传感器管座的限位部，当所述差压传感器管座通过所述隔离件沉入差压传感器本体内孔操作空间时，所述隔离件受所述差压传感器管座压入力而导致形变，以固定所述差压传感器管座于差压传感器本体内孔操作空间，同时密封所述限位部与所述支撑部的连接处缝隙。



CN 107228731 A

1.一种差压传感器装置,其特征在于,包括:

一差压传感器本体,其具有两个感压面;

一差压传感器管座;

一差压传感器套管;

两个感压膜片,所述感压膜片与所述感压面相连接;和

一隔离件,其被设置于所述差压传感器本体内孔操作空间的一支撑部,所述隔离件具有一插接孔,所述插接孔对应于所述差压传感器管座的限位部,当所述差压传感器管座通过所述隔离件沉入差压传感器本体内孔操作空间时,所述隔离件受所述差压传感器管座压入力而导致形变,以固定所述差压传感器管座于差压传感器本体内孔操作空间,同时密封所述限位部与所述支撑部的连接处缝隙。

2.如权利要求1所述的差压传感器装置,其中所述感压膜片与所述感压面相连接并形成一容纳空间,以容纳所述导压介质。

3.如权利要求2所述的差压传感器装置,其中所述差压传感器本体进一步包括两个导压孔,所述容纳空间连接与一导压孔,使得所述差压传感器具有一正压腔和一负压腔。

4.如权利要求3所述的差压传感器装置,其中所述感压面通过机械加工形成8个波形槽的纹路结构,同时增加了波形槽的深度,使得容纳空间内的导压介质存量增多。

5.如权利要求4所述的差压传感器装置,所述感压面设有连续8个等间距排布的波形槽,设置8个所述波形槽的相等间距为1.60mm,所述波形槽下沉幅度为0.25mm。

6.如权利要求1所述的隔离件,其中所述隔离件为弹性材质。

7.一种差压传感器装置的封装方法,其中所述差压传感器装置包括一差压传感器本体、一差压传感器管座、一差压传感器套管、两个一感压膜片和一隔离件,其特征在于,包括以下步骤:

(A)将所述感压膜片焊接于所述差压传感器本体的所述感压面;

(B)在所述差压传感器本体内孔操作空间的支撑部设置一隔离件,通过所述隔离件封闭所述差压传感器管座的限位部与所述差压传感器本体内孔操作空间连接处的缝隙;

(C)将所述差压传感器管座顶部与差压传感器本体内孔操作空间的顶部连接处进行焊接封顶;和

(D)将所述差压传感器套管与所述差压传感器本体的顶部限位槽相连接,并对连接处进行焊接封装。

8.如权利要求7所述的方法,在所述步骤(A)中,其中所述感压膜片与所述感压面相连接并形成一容纳空间,以容纳所述导压介质。

9.如权利要求8所述的方法,其中所述差压传感器本体进一步包括两个导压孔,所述容纳空间连接与一导压孔,使得所述差压传感器具有一正压腔和一负压腔。

10.如权利要求7所述的方法,在所述步骤(B)中,其中所述隔离件为弹性材质,并具有一插接孔,所述插接孔对应于所述差压传感器管座的限位部,阻止正负压腔内的导压介质相连通。

一种差压传感器装置及其封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测工具，尤其涉及一种差压传感器装置及其封装方法。

背景技术

[0002] 传感器是一种电子元器件，用来测量液体或气体的压力差值的常用工具，具有体积小、重量轻、精度高、灵敏度高、成本低的特点，已经成为微电子机械系统领域不可或缺的一种电子元件。随着微电子技术的快速发展，目前差压传感器作为检测系统已广泛用于汽车与机车装备、火力发电、医疗卫生、化工、石油冶炼、工业电子、物联网等各行各业，例如，汽车电子领域的用于测量汽车发动机尾气颗粒捕集器(DPF)前后通道的尾气压力差的差压传感器、用于汽车制动主缸气密性能检测的差压传感器、控制负荷差压传感器液压的差压传感器、用于汽车刹车系统的差压传感器、用于气囊压力测量的差压传感器、用于汽车底盘电子控制系统的差压传感器；医疗领域的血压计、胎压计；工业电子领域的数字流量表、数字压力表等，并且随着技术不断进步创新以及经济水平的不断提高，智能差压传感器在微流量测量、泄漏测试、洁净间监测、气体流量测量、液位高低测量等许多高精度测量场合都有着广泛的应用，已成为微电子行业不可或缺的一种电子元器件。

[0003] 目前，主流的差压传感器工作原理是，差压传感器本体设有感压面，通常与感压膜片配合来测量某一设备或部件前后两端的压差。具体地说，当差压传感器的两侧感压膜片受力不一致时，感压膜片受到外界的压力后产生位移。通过充油管道向传感器本体内部注入硅油，使得传感器本体内的各个导压孔内充满用于传导压力的硅油，当感压膜面与感压面之间的距离发生变化时，对差压传感器内部硅油(即导压介质)产生一个作用力，通过硅油进行压力的无损传递，从导压孔分别打压在差压传感器内的芯片(例如德尔森MD芯片)的正反两面，从而导致芯片内部的桥路电阻的阻值发生变化，通过振荡和解调环节，转换成与压力成正比的信号，经过放大等处理变为标准电信号输出，进而得以测量外界压力的变化。

[0004] 在应用差压传感器的感压面时需要考虑比较多的一个问题是其的感压性能，对于差压传感器的灵敏使用尤其要考虑这样的问题，差压传感器感压面是专门按照差压传感器芯片的特性设计的，因此感压面的纹路深度、纹路距离都影响感压面的工作性能。在传统的结构中，差压传感器的感压面外形纹路选五个或六个纹路数量的正弦曲线，但随着微电子技术的快速发展，目前常用的感压面的缺陷也逐渐暴露出来，主要表现为感压性能不够好不能适应更多的应用场合，在某些场合，由于某些限制，表现为由于温飘比较大，差压传感器内的油量平衡也不够好，导致测量数据不够精确。随着应用场合越来越复杂，为了提高差压传感器的灵敏度，简单的增大感压面的厚度或者增加纹路数量都会影响差压传感器内的硅油量平衡，油量的不平衡会导致差压传感器在不同的环境工作温度下，硅油发生膨胀，对芯片的打压力度也会不一样，这样就会造成差压传感器精度的偏差，和差压传感器装置检测的不稳定性。因此，传感器的好坏与传感器内部的油量平衡十分有关，通过研究人员反复的实验测试和实验数据结果来设计和加工感压面来实现差压传感器内的油量平衡，而油量平衡越好，差压传感器的感压性能也越好，从而改善差压传感器装置的测量精度和响应灵

敏度。

[0005] 更多地，往差压传感器本体内孔中安放相配套的差压传感器管座时，差压传感器的本体内孔底部的平面与差压传感器管座的底部平面可以相接触连接，但是当往油管内灌硅油时，由于差压传感器是精密仪器，内壁平面不光洁或者连接处的缝隙会造成内部介质相连通，导致硅油流动于正腔和负腔中。因此，对传统的差压传感器封装要进行至少四次焊接，不但要将感压膜片与差压传感器本体进行焊接密封，对差压传感器本体内孔底部与差压传感器管座底部连接处进行焊接密封，还要对差压传感器本体内孔顶部与差压传感器管座顶部进行封顶焊接，还要对差压传感器套管与差压传感器本体的连接处进行焊接封装，但是由于差压传感器通常是金属或合金的材质，在高温焊接差压传感器内孔底部与差压传感器管座底部时，产生热反应，导致温度过高，由于金属材质的差压传感器散热性不好，会造成差压传感器管座内的芯片被焊接时烧坏，造成差压传感器的不能使用。另外，如果焊接不牢，正负压腔内的油通过缝隙相流动，导致差压传感器装置不合格而报废，则会造成更多地资源浪费，给企业增加成本。况且传统的封装方法焊接工序多了，加工件也多了，焊接精度越高，企业的制造成本也随之加重。

[0006] 此外，传统的差压传感器装置存在的问题和缺陷限制了其应用范围，随着科学技术的不断发展，对差压传感器装置的需求不断加大，因此，解决现有技术中存在的问题并进一步研究精度更高的差压传感器装置势在必行。本发明针对差压传感器装置传统结构的问题和缺陷，提出针对性的改进，以提高差压传感器装置的测量精度和稳定性。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，通过对传统差压传感器装置的感压面进行修正，使所述差压传感器具有更好的感压性能，能更好的抵抗外界温度和应力变化对其造成的输出变化，以提高所述差压传感器的灵敏度，扩大所述差压差压传感器的应用范围。

[0008] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，通过机械加工在传统感压面上增加波形槽的数量，同时增加波形槽的深度，使得波形槽内的导压介质存量比传统感压面增多，以保证正负压腔内的导压介质体积相等，进而提高差压传感器内部的导压介质的平衡性，解决传统差压传感器装置感压性能差的问题，以确保差压传感器装置测量结果的可靠性。

[0009] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，通过在差压传感器本体内孔操作空间与差压传感器管座的连接处设置一隔离件，来保证差压传感器管座固定于所述差压传感器本体内孔操作空间。

[0010] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，有利于在所述差压传感器管座安装不当时，可拆所述卸差压传感器管座重新安装，进而方便更换使用。

[0011] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，通过用所述隔离件来封闭差压传感器管座与所述差压传感器本体的连接处缝隙，以隔离正负压腔，防止正负压腔内的导压介质相连接，对所述芯片的正常测量产生影响，进而影响所述差压传感器的正常使用。

[0012] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，通过改变封装

方法，以解决传统采取焊接工序时产生能量过高、温度过高的问题，更不用担心传感器装置的散热影响到所述差压传感器芯片的正常使用，以提高良品率。

[0013] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，通过用所述隔离件使得所述差压传感器管座沉入所述差压传感器本体内孔底部的结构操作使步骤简化，能更好的提高安装效率，以提高所述差压传感器的生产效率。

[0014] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，减少材料浪费，与常规差压传感器制造工艺流程兼容，应用领域广泛。

[0015] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，不需要改变传统差压传感器装置和芯片的结构即可实现所述隔离件的安装，以形成本发明提供的所述差压传感器，通过这样的方式能够减少所述差压传感器的普及成本，同时有利于所述差压传感器的大规模推广和使用。

[0016] 本发明的另一个目的在于提供一种差压传感器装置及其封装方法，和传统的差压传感器相比，在成本较低的基础上实现了高精度的输出和输出的稳定性，同时不需要增加成本就能批量化制造生产。

[0017] 为了满足本发明的以上目的以及本发明的其他目的及优势，本发明提供一差压传感器装置，包括：

[0018] 一差压传感器本体，其具有两个感压面；

[0019] 一差压传感器管座；

[0020] 一差压传感器套管；

[0021] 两个感压膜片，所述感压膜片与所述感压面相连接；和

[0022] 一隔离件，其被设置于所述差压传感器本体内孔操作空间的一支撑部，所述隔离件具有一插接孔，所述插接孔对应于所述差压传感器管座的限位部，当所述差压传感器管座通过所述隔离件沉入差压传感器本体内孔操作空间时，所述隔离件受所述差压传感器管座压入力而导致形变，以固定所述差压传感器管座于差压传感器本体内孔操作空间，同时密封所述限位部与所述支撑部的连接处缝隙。

[0023] 根据本发明的一个优选的实施例，所述感压膜片与所述感压面相连接并形成一容纳空间，以容纳所述导压介质。

[0024] 优选地，所述差压传感器本体进一步包括两个导压孔，所述容纳空间连接与一导压孔，使得所述差压传感器具有一正压腔和一负压腔。

[0025] 优选地，所述感压面通过机械加工形成8个波形槽的纹路结构，比传统差压传感器的感压面波形槽在数量上增加了，同时增加波形槽的深度，使得容纳空间内的导压介质存量增多，以解决传统差压传感器装置感压性能差的问题，以确保差压传感器装置测量结果的可靠性。

[0026] 值得一提地是，由于传感器内的导压介质体积是一定的，导压介质在容纳空间内的量越多，占整个所述传感器装置中的导压介质体积占比也增大，差压传感器装置的正负压腔不平衡的比例就越小，正负压腔的导压介质的平衡性越好，使得差压传感器装置感压性能越好。

[0027] 进一步地，不同尺寸大小的差压传感器装置，其感压面的直径大小也不一致，其范围在29.9mm～36mm，所述波形槽的等间距范围为1.50mm～1.60mm，所述波形槽下沉幅度为

0.25mm～0.30mm。

[0028] 优选地，所述感压面设有连续8个等间距排布的波形槽，设置8个所述波形槽的相等间距为1.60mm，且所述波形槽下沉幅度为0.25mm时，导压介质在容纳空间内的量越多，以保证所述正负压腔中的导压介质体积相等，所述容纳空间的导压介质占整个所述传感器装置中的导压介质体积占比也最大，使得所述差压传感器内部的导压介质的平衡性达到最优，解决传统差压传感器装置感压性能差的问题，以确保所述差压传感器装置测量结果的可靠性。

[0029] 所述差压传感器管座可以是传统的差压传感器管座结构，包括一限位部、一芯片、一充油管道和一电性接口。所述差压传感器管座与上述优选实施例的差压传感器本体相配套，能将所述差压传感器管座设置于上述差压传感器本体的内孔操作空间，所述差压传感器管座的直径≤所述内孔操作空间的直径。

[0030] 所述差压传感器工作原理跟传统差压传感器的工作原理一样，通过所述差压传感器管座的所述充油管道向传感器本体内部注入导压介质，使得所述传感器本体内的各个所述导压孔内充满用于传导压力的导压介质，当所述差压传感器的两侧所述感压膜片受力不一致时，所述感压膜片受到外界的压力后产生位移，所述感压膜面与所述感压面之间的距离发生变化时，对所述容纳空间内的导压介质产生一个作用力，通过导压介质进行压力的无损传递，从所述导压孔分别打压在所述差压传感器管座内芯片的正反两面，从而导致芯片内部的桥路电阻的阻值发生变化，通过振荡和解调环节，转换成与压力成正比的信号，经过放大等处理变为标准电信号输出，进而得以测量外界压力的变化。

[0031] 根据本发明的另一个方面，本发明还提供一种差压传感器装置的封装方法，对一差压传感器进行封装，其中所述差压传感器装置包括一差压传感器本体、一差压传感器管座、一差压传感器套管、两个一感压膜片和一隔离件，其特征在于，包括以下步骤：

[0032] (A)将所述感压膜片焊接于所述差压传感器本体的所述感压面；

[0033] (B)在所述差压传感器本体内孔操作空间的支撑部设置一隔离件，通过所述隔离件封闭所述差压传感器管座的限位部与所述差压传感器本体内孔操作空间连接处的缝隙；

[0034] (C)将所述差压传感器管座顶部与差压传感器本体内孔操作空间的顶部连接处进行焊接封顶；和

[0035] (D)将所述差压传感器套管与所述差压传感器本体的顶部限位槽相连接，并对连接处进行焊接封装。

[0036] 根据本发明一实施例，在所述步骤(A)中，其中所述感压膜片与所述感压面相连接并形成一容纳空间，以容纳所述导压介质。

[0037] 优选地，所述差压传感器本体进一步包括两个导压孔，所述容纳空间连接与一导压孔，使得所述差压传感器具有一正压腔和一负压腔。

[0038] 根据本发明一实施例，在所述步骤(B)中，其中所述隔离件具有一插接孔，所述插接孔对应于所述差压传感器管座的限位部，以隔离正负压腔，阻止正负压腔内的导压介质相连通。

[0039] 优选地，所述隔离件为弹性材质，当所述隔离件受到来自所述差压传感器管座沉入所产生的压力，使隔离件被挤压后产生形变，从而固定所述差压传感器管座的限位部的位置，并封闭密封所述限位部与所述支撑部的连接处缝隙。

[0040] 优选地，在所述步骤(B)、(D)、(E)中，所述焊接方式为氩弧焊接。

附图说明

[0041] 图1是根据本发明的一个优选实施例的一种差压传感器装置连接方式的立体分解示意图。

[0042] 图2是根据本发明的上述优选实施例的一种感压面的剖面示意图。

[0043] 图3是根据本发明的上述优选实施例的一种差压传感器本体的剖面示意图。

[0044] 图4是根据本发明的上述优选实施例的一种差压传感器管座的剖面示意图。

[0045] 图5A是根据本发明的另一个优选实施例的一种差压传感器管座通过隔离件插入差压传感器本体内孔操作空间时的内部结构剖面示意图。

[0046] 图5B是根据本发明的上述优选实施例的一种差压传感器管座通过隔离件插入差压传感器本体内孔操作空间时的局部结构剖面2:1放大图。

[0047] 图6是根据本发明的另一个优选实施例的一种差压传感器装置封装方式的剖面示意图。

具体实施方式

[0048] 下面将通过结合附图和实施例对本发明作进一步说明，以使任何所属领域的技术人员能够制造和使用本发明。在下面的描述中的实施例仅作为例子和修改物对该领域熟练的技术人员将是显而易见的。在下面的描述中定义的一般原理将适用于其它实施例，替代物，修改物，等效实施和应用中，而不脱离本发明的精神和范围。

[0049] 图1是本发明提供的一个优选实施例的一种差压传感器装置连接方式的立体分解示意图。如图1所示，一种差压传感器装置，其包括一差压传感器本体 10、一隔离件20、一差压传感器管座30、一套管40和至少一感压膜片50，其中所述隔离件20连接于所述差压传感器差压传感器管座30，均安装于所述差压传感器本体10内部，以检测外界环境压力的变化。本发明的差压传感器装置在一个具体实施例中能够被实施为一个检测终端，其适用于石化、电力、汽车、船舶、工业自动化仪器仪表等领域。

[0050] 进一步地，所述感压膜片50通过膜片成型得到与所述感压面11相同的波形槽纹路。所述感压膜片50还用于阻止所述差压传感器装置的外部环境的水、水汽、灰尘等异物进入所述差压传感器本体10的内部空间而造成被设置于差压传感器本体10的内部空间的机构损坏。

[0051] 所述差压传感器本体10两侧分别设置一感压面11，其中所述感压面11与所述感压膜片50相连接，所述差压传感器装置得以通过所述感压膜片50来感压、处理、传递压力及其变化。

[0052] 值得一提的是，尽管在本发明的说明书附图之图1中描述了本发明的所述一种可能的实施方式，但其仅为举例性的描述，并不作为对本发明的内容和范围的限制。

[0053] 如图2所示，是根据本发明的上述优选实施例的一种感压面的剖面示意图。其中所述感压面11机械加工形成多个波形槽111。

[0054] 值得一提地是，所述感压面11为适应于机械加工，其中心位置具有一平台 112。

[0055] 经研究人员选取标准的0.03mm厚度的感压膜片50，反复地实验测试不同波形槽

111数量的感压面11，在相同温度下测试3个温度点数、测试9个压力点数所得出如下几组数据，从实验结果可知，当所述感压面11波形槽111排布方式以连续8个等间距排布的波形槽111时，比所述感压面11排布以连续为6个等间距的波形槽111有更平衡的存油量。而当排布9个所述波形槽111数量时，由于所述感压面拉伸的弹性形变达到极致而发生断裂，因而优选地，所述感压面 11波形槽111数量是8个时，正负压腔油量达到最平衡的效果，使所述差压传感器装置具有更好的感压性能，得以扩大所述差压传感器的应用场合。

[0056] 表一 不同波形槽数量在温度为-20℃时所表现的误差值变化

[0057]

组	波纹数量	压力值P（KPa）								
		P1=-1	P2=-0.75	P3=-0.5	P4=-0.25	P5=0	P6=0.25	P7=0.5	P8=0.75	P9=1
		误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）
1	6	-0.201	-0.258	-0.241	-0.222	-0.203	-0.184	-0.167	-0.150	-0.133
2	6	-0.204	-0.256	-0.242	-0.227	-0.214	-0.197	-0.179	-0.163	-0.148
3	6	-0.081	-0.113	-0.099	-0.102	0.083	0.097	0.087	0.082	0.105
4	8	-0.002	0.000	0.005	0.003	0.005	0.011	0.009	0.011	0.008
5	8	-0.006	-0.004	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003
6	8	-0.002	0.003	0.005	0.007	0.007	0.010	0.012	0.013	0.012

[0058] 表二 不同纹路数量在温度为60℃时所表现的误差值变化

[0059]

组	波纹数量	压力值P（KPa）								
		P1=-1	P2=-0.75	P3=-0.5	P4=-0.25	P5=0	P6=0.25	P7=0.5	P8=0.75	P9=1

[0060]

		误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）
1	6	-0.210	-0.212	-0.112	-0.112	-0.214	-0.221	-0.123	-0.147	-0.181
2	6	-0.064	-0.066	-0.063	-0.064	-0.060	-0.063	-0.062	-0.063	-0.064
3	6	-0.144	-0.146	-0.148	-0.152	-0.149	-0.150	-0.156	-0.154	-0.154
4	8	0.010	0.002	0.002	0.003	0.003	0.005	0.005	0.004	0.005
5	8	0.011	0.011	0.011	0.008	0.008	0.009	0.008	0.007	0.007
6	8	0.009	0.008	0.008	0.005	0.005	0.006	0.005	0.003	0.000

[0061] 表三 不同纹路数量在温度为20℃时所表现的误差值变化

[0062]

组	波纹数量	压力值P（KPa）								
		P1=-1	P2=-0.75	P3=-0.5	P4=-0.25	P5=0	P6=0.25	P7=0.5	P8=0.75	P9=1
		误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）
1	6	-0.104	-0.105	-0.109	-0.105	-0.107	-0.106	-0.104	-0.103	-0.103
2	6	-0.202	-0.267	-0.267	-0.267	-0.268	-0.265	-0.267	-0.265	-0.264
3	6	-0.202	-0.479	-0.476	-0.478	-0.476	-0.475	-0.470	-0.470	-0.470
4	8	0.000	0.002	0.004	0.002	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006
5	8	-0.004	-0.001	0.001	0.003	0.002	0.005	0.005	0.006	0.009
6	8	-0.010	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.004	0.005

[0063] 经研究人员另一组实验反复测试感压面11数量为8个等间距排布的波形槽 111时，在相同温度下测试3个温度点数、测试9个压力点数所得出如下几组数据。从研究结果可知，当所述波形槽111下沉幅度为0.25mm时，使差压传感器装置在充油后正负压腔内的油量达到最平衡的要求，感压效果最好。而纹路深度超过0.25mm后，所述感压膜片50超过最大伸缩应力而损坏，进而影响差压传感器装置的正常使用。

[0064] 表四 在温度为-20℃时不同纹路深度所表现的误差值的变化情况

[0065]

组	波纹深度H（mm）	压力值P（KPa）								
		P1=-1	P2=-0.75	P3=-0.5	P4=-0.25	P5=0	P6=0.25	P7=0.5	P8=0.75	P9=1
		误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）
1	0	-0.302	-0.247	-0.223	-0.186	-0.274	-0.239	-0.198	-0.187	-0.208
2	0	0.128	0.126	0.124	0.225	0.225	0.264	0.124	0.426	0.827
3	0	-0.228	-0.224	-0.219	-0.879	-0.228	-0.759	-0.605	-0703	-0.403
4	0.1	-0.102	-0.210	-0.147	-0.105	0.202	-0.171	-0.192	-0.141	0.202
5	0.1	0.098	-0.075	-0.077	0.057	0.095	0.075	0.044	0.174	0.161
6	0.1	-0.073	-0.069	-0.096	-0.075	-0.082	-0.075	-0.064	-0.065	-0.107
7	0.15	0.070	0.047	0.064	0.087	0.091	0.076	0.056	0.083	0.047
8	0.15	-0.065	-0.064	-0.068	-0.095	-0.096	-0.096	-0.042	0.021	0.043
9	0.15	0.068	0.058	0.071	0.097	0.095	0.015	0.016	0.075	0.050
10	0.25	-0.002	0.000	0.005	0.003	0.005	0.011	0.009	0.011	0.008
11	0.25	-0.006	-0.004	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003
12	0.25	-0.002	0.003	0.005	0.007	0.007	0.010	0.012	0.013	0.012

[0066] 表五 在温度为60℃时不同纹路深度所表现的误差值的变化情况

[0067]

组	波纹深度H（mm）	压力值P（KPa）								
		P1=-1	P2=-0.75	P3=-0.5	P4=-0.25	P5=0	P6=0.25	P7=0.5	P8=0.75	P9=1
		误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）

[0068]

1	0	0.124	0.214	-0.102	0.503	-0.120	-0.234	-0.343	-0.356	-0.166
2	0	-0.210	-0.214	-0.613	-0.614	-0.115	-0.217	-0.420	-0.320	-0.118
3	0	-0.134	-0.148	-0.166	-0.081	-0.093	-0.108	-0.114	-0.134	-0.143
4	0.1	-0.093	-0.093	-0.134	-0.134	-0.035	-0.032	-0.091	-0.091	-0.037
5	0.1	0.109	0.087	0.066	0.074	0.084	0.204	0.204	0.104	0.042
6	0.1	0.107	0.112	0.107	0.068	0.078	0.090	0.037	0.111	0.043
7	0.15	-0.200	-0.137	-0.073	-0.004	0.048	0.022	-0.001	-0.021	-0.045
8	0.15	-0.199	-0.324	-0.317	-0.302	-0.282	-0.217	-0.141	-0.075	0.002
9	0.15	-0.202	-0.207	-0.125	-0.037	0.036	0.070	0.106	0.136	0.182
10	0.25	0.010	0.002	0.002	0.003	0.003	0.005	0.005	0.004	0.005
11	0.25	0.011	0.011	0.011	0.008	0.008	0.009	0.008	0.007	0.007
12	0.25	0.009	0.008	0.008	0.005	0.005	0.006	0.005	0.003	0.000

[0069] 表六 在温度为20℃时不同纹路深度所表现的误差值的变化情况

[0070]

组	波纹深度H（mm）	压力值P（KPa）								
		P1=-1	P2=-0.75	P3=-0.5	P4=-0.25	P5=0	P6=0.25	P7=0.5	P8=0.75	P9=1
		误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）	误差值（μA）
1	0	0.065	0.035	0.011	-0.015	-0.040	-0.073	-0.092	-0.116	-0.144
2	0	-0.057	-0.059	-0.048	-0.053	-0.053	-0.053	-0.050	-0.049	-0.046
3	0	-0.042	-0.075	-0.105	-0.132	-0.164	-0.196	-0.225	-0.251	-0.280
4	0.1	-0.047	-0.048	-0.048	-0.046	-0.41	-0.042	-0.044	-0.042	-0.041
5	0.1	0.042	0.039	0.038	0.035	0.041	0.037	0.036	0.036	0.032
6	0.1	0.040	0.038	0.039	0.042	0.038	0.042	0.042	0.043	0.039
7	0.15	-0.008	-0.006	-0.004	0.002	-0.001	-0.001	0.020	-0.031	-0.032
8	0.15	-0.015	-0.016	-0.014	-0.013	-0.011	-0.010	-0.022	-0.003	0.016

[0071]

9	0.15	-0.016	-0.018	-0.013	0.012	-0.022	0.024	0.011	0.011	0.021
10	0.25	0.000	0.002	0.004	0.002	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006
11	0.25	-0.004	-0.001	0.001	0.003	0.002	0.005	0.005	0.006	0.009
12	0.25	-0.010	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.004	0.005

[0072] 值得一提地是，在具体实施方式中，所述感压膜片50可以为金属、合金以及其他材料制成，并不限制本发明。

[0073] 优选地，所述感压面11采用的是高精度316L不锈钢膜片。

[0074] 如图3所示，其中所述差压传感器本体10包括一导压孔13、一内孔操作空间14、一支撑部15、一定位销16、一顶部限位槽17和两个一感压面11。所述感压面11设置于所述传感器本体10的侧面。

[0075] 其中所述感压面11与所述感压膜片50连接在一起并形成一容纳空间60，得以容纳所述导压介质。

[0076] 值得一提的是，所述导压介质可以是硅油、氟油、植物油以及其他介质，并不限制本发明。

[0077] 优选地，所述容纳空间60通过连接与所述导压孔13，形成一压腔，当外界压力作用于所述感压膜片50而推动挤压存在于所述容纳空间60处的导压介质时，所述导压介质在压腔中无损地传递压力。

[0078] 值得一提的是，所述容纳空间60a与所述导压孔13a形成正压腔，所述容纳空间60b与所述导压孔13b形成负压腔。

[0079] 所述隔离件20具有一插接孔21，以连接所述差压传感器管座30与所述差压传感器本体10的内孔操作空间14。

[0080] 优选地，所述隔离件20为一弹性材质元件，能受到所述差压传感器管座30 沉入时带来的压力挤压产生形变，以密封所述隔离件20与所述差压传感器管座 30的连接处。

[0081] 优选地，所述隔离件20为一采用硅氟材质的密封圈，硅氟密封圈比其他材质密封圈具有更好的耐油性。

[0082] 进一步地，所述感压面11a对应地连接与所述导压孔13a，所述感压面11b 对应地连接与所述导压孔13b。

[0083] 所述差压传感器本体10的内孔操作空间14分别连通与所述差压传感器本体10的外部环境和置于内部空间的导压孔13。当充入导压介质时，导压介质可以通过内孔操作空间14进入导压孔13。

[0084] 应当理解，尽管在说明书附图中描述了所述差压传感器本体10被实施为传统的差压传感器的圆柱形外观结构，但是所述差压传感器本体还可以被实施为其他的形状，例如球形、椭圆形等，因此，所述差压传感器10的类型和尺寸并不应被视为对本发明的内容和范围的限制。

[0085] 如图4所示，一差压传感器管座30，所述差压传感器管座30包括一限位部 31、一芯片32、一充油管道33和一电性接口34。基于所述差压传感器管座30 与上述优选实施例的差压传感器本体10相配套，能将所述差压传感器管座30 设置于上述差压传感器本体10的内

孔操作空间14，所述差压传感器管座30的直径≤所述内孔操作空间14的直径。

[0086] 其中所述差压传感器装置允许所述感压膜片50能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息通过导压介质传递给所述差压传感器管座内的芯片32，芯片 32被设计以按一定规律将生物信号变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。

[0087] 当所述差压传感器管座30工作时，通过充油管道33向所述传感器内孔操作空间14注入硅油，使得所述传感器内孔操作空间14的各个导压孔13内充满用于传导压力的硅油；在实际测量过程中，通过将所述传感器装置浸入被测介质内，以使得被测介质对传感器正压腔形成正压力，并对所述传感器负压腔形成负压力；正压力通过所述导压孔13a内的硅油无损传递至芯片的下端面，负压力通过所述导压孔13b内的硅油无损传递至所述芯片的上端面，所述芯片在正负压力的作用下会发生微小的形变，从而导致所述芯片内部的桥路电阻的阻值发生变化，通过振荡和解调环节，转换成与压力成正比的信号。通过连接电源装置以对芯片提供稳定电压，又可将所述芯片的输出电流传递至相应的仪器仪表之中，得以测量出传感器两端的压力差。

[0088] 进一步地，所述差压传感器管座30的芯片32优选德尔森MD芯片。

[0089] 图5A至图5B是本发明提供的一种差压传感器装置一个优选实施例的隔离件密封所述差压传感器本体内孔操作空间与所述差压传感器管座底部连接处时的内部结构示意图。具体地说，基于在上述具体实施例中，所述隔离件20设置于所述差压传感器本体10的支撑部15，当所述差压传感器管座30的限位部31 通过所述隔离件20的插接孔21进入所述内孔操作空间14之后，所述隔离件20 受到所述差压传感器管座30带入的压力而产生形变并固定所述限位部31，同时密封所述支撑部15，隔离出正负压腔，进而替代传统的差压传感器装置对于支撑部15的焊接密封方式，减少成本，提高制造所述差压传感器装置的良品率。

[0090] 图6是根据本发明的一种差压传感器装置的另一个优选实施例的封装方式剖面示意图。具体地说，通过一差压传感器套管40封闭所述内孔操作空间14，其中所述差压传感器套管40与所述差压传感器本体10的顶部限位槽17连接，防止被有害物质侵蚀进入内孔操作空间14，以延长所述传感器装置的使用寿命。

[0091] 通过以上各实施例，对所述差压传感器装置的封装方法进行归纳，所述差压传感器的封装方法包括以下步骤：

[0092] (A)将所述感压膜片焊接于所述差压传感器本体的所述感压面；

[0093] (B)在所述差压传感器本体内孔操作空间的支撑部设置一隔离件，通过所述隔离件封闭所述差压传感器管座的限位部与所述差压传感器本体内孔操作空间连接处的缝隙；

[0094] (C)将所述差压传感器管座顶部与差压传感器本体内孔操作空间的顶部连接处进行焊接封顶；和

[0095] (D)将所述差压传感器套管与所述差压传感器本体的顶部限位槽相连接，并对连接处进行焊接封装。

[0096] 其中所述步骤(A)、所述步骤(B)的顺序只是作为举例，并不限制本方法的步骤，本领域的技术人员根据实际工艺情况可以进行调整，例如，可以将所述步骤(B)调整到所述步骤(A)之前。

[0097] 根据本发明的一实施例，在所述步骤(A)中，其中所述感压膜片与所述感压面相连

接并形成一容纳空间，一容纳所述导压介质。

[0098] 优选地，所述差压传感器本体进一步包括两个导压孔，所述容纳空间连接与一导压孔，使得所述差压传感器具有一正压腔和一负压腔。

[0099] 根据本发明的一实施例，在所述步骤(B)中，其中所述隔离件具有一插接孔，所述插接孔对应于所述差压传感器管座的限位部，以隔离正负压腔，阻止正负压腔内的导压介质相连通。

[0100] 优选地，所述隔离件为弹性材质，当所述隔离件受到来自所述差压传感器管座沉入所产生的压力，使所述隔离件被挤压后产生形变，从而固定所述差压传感器管座的限位部的位置，并封闭密封所述限位部与所述支撑部的连接处缝隙。

[0101] 通过本发明的上述各个具体实施方式可知，本发明提供的所述差压传感器装置通过在差压传感器本体两侧分别设置一感压面，并与感压膜片相连接形成一容纳空间，容纳导压介质，当所述感压膜片受到外界压力而挤压所述容纳空间中的导压介质，使得导压介质分别通过所述与容纳空间连接的导压孔分别作用在所述芯片的正反两面，通过芯片处理生物信号为电信号或其他所需形式的信息输出，，得以实现感应压力的功能，能够应用于传统压力差压传感器装置；通过设置所述隔离件，使得所述差压传感器管座的限位部与所述差压传感器本体的内孔操作空间的连接处不需要再进行焊接连接，既实现了隔离正负压腔使得差压传感器得以正常使用，又能保护所述差压传感器管座内的芯片，防止被焊接时的高温所损坏，进而延长了使用寿命。

[0102] 值得一提的是，将所述具有感压膜片的差压传感器本体和所述差压传感器管座进行连接，并与所述差压传感器管套进行封装后，形成所述差压传感器装置，其中所述差压传感器装置可以直接安装在各个系统中进行感测外界气压，例如，所述差压传感器装置可以应用于物联网、工联网、车联网等应用场合，例如汽车的发动机系统、悬架系统、轮胎系统、油箱系统等，以用于压力检测。

[0103] 本领域的技术人员应理解，上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。本发明的目的已经完整并有效地实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中展示和说明，在没有背离所述原理下，本发明的实施方式可以有任何变形或修改。

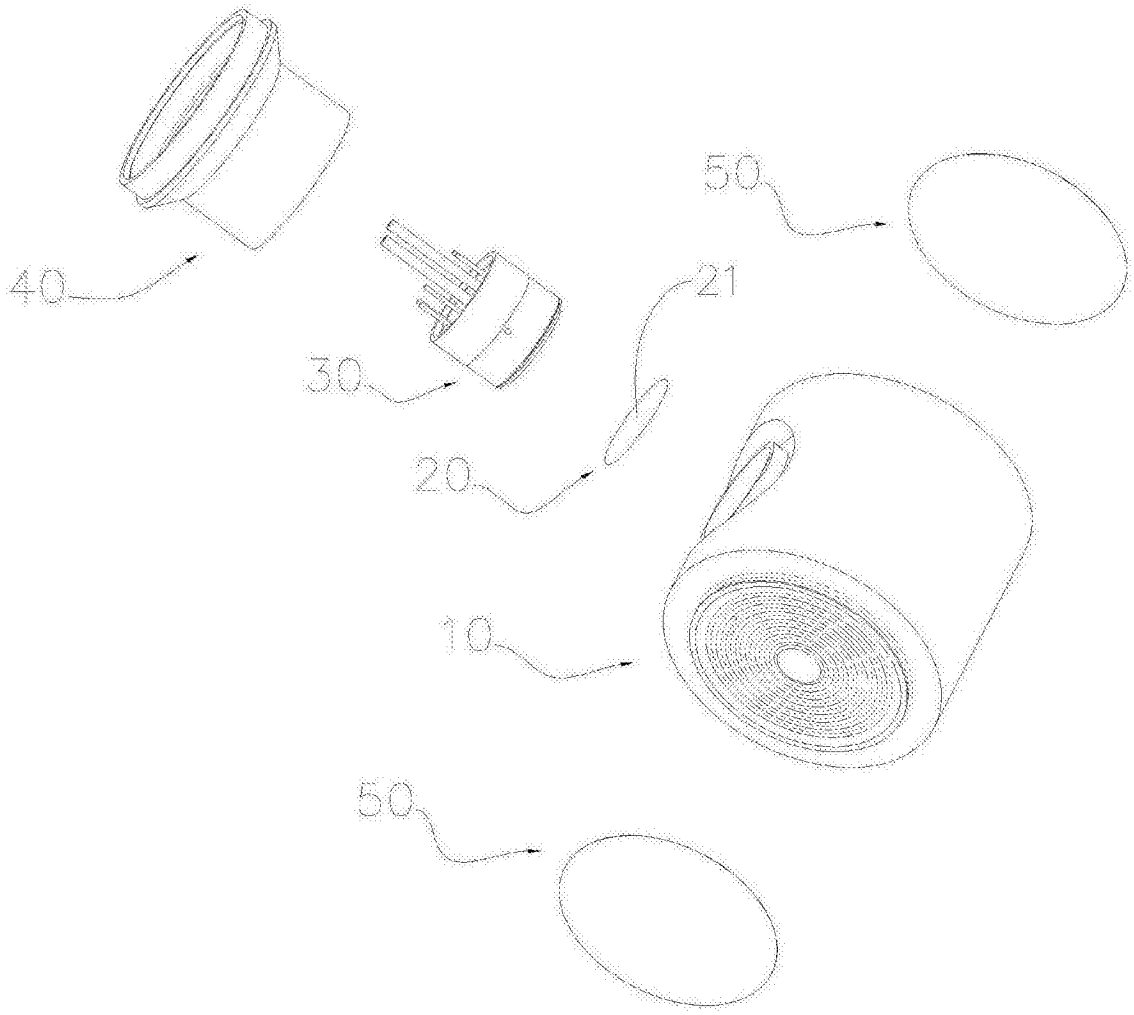


图1

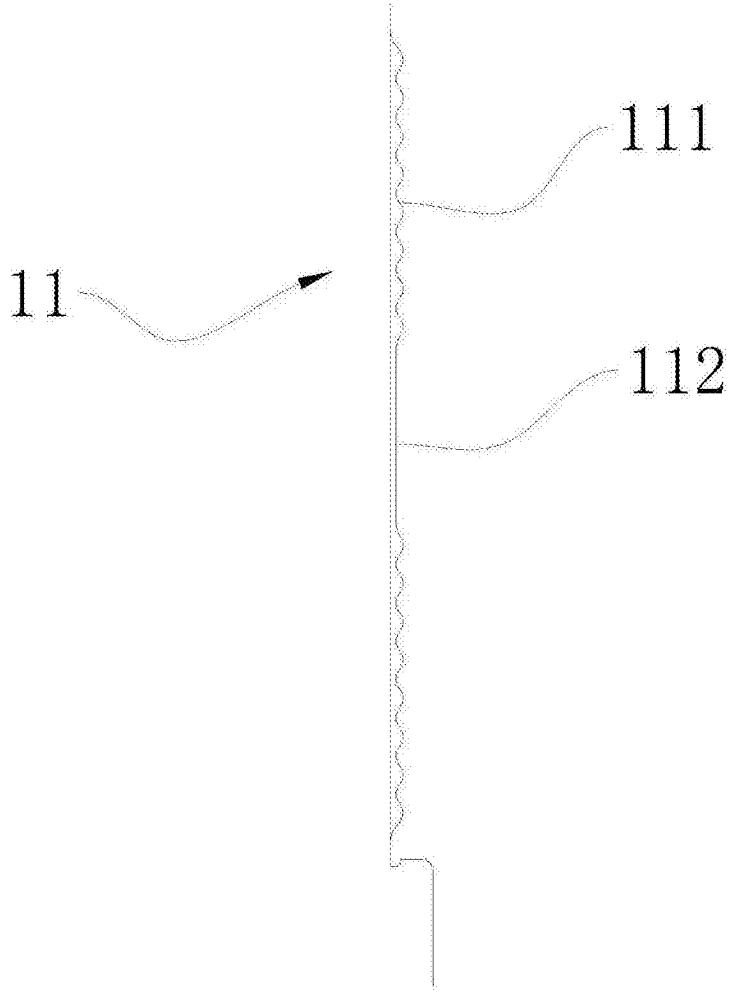


图2

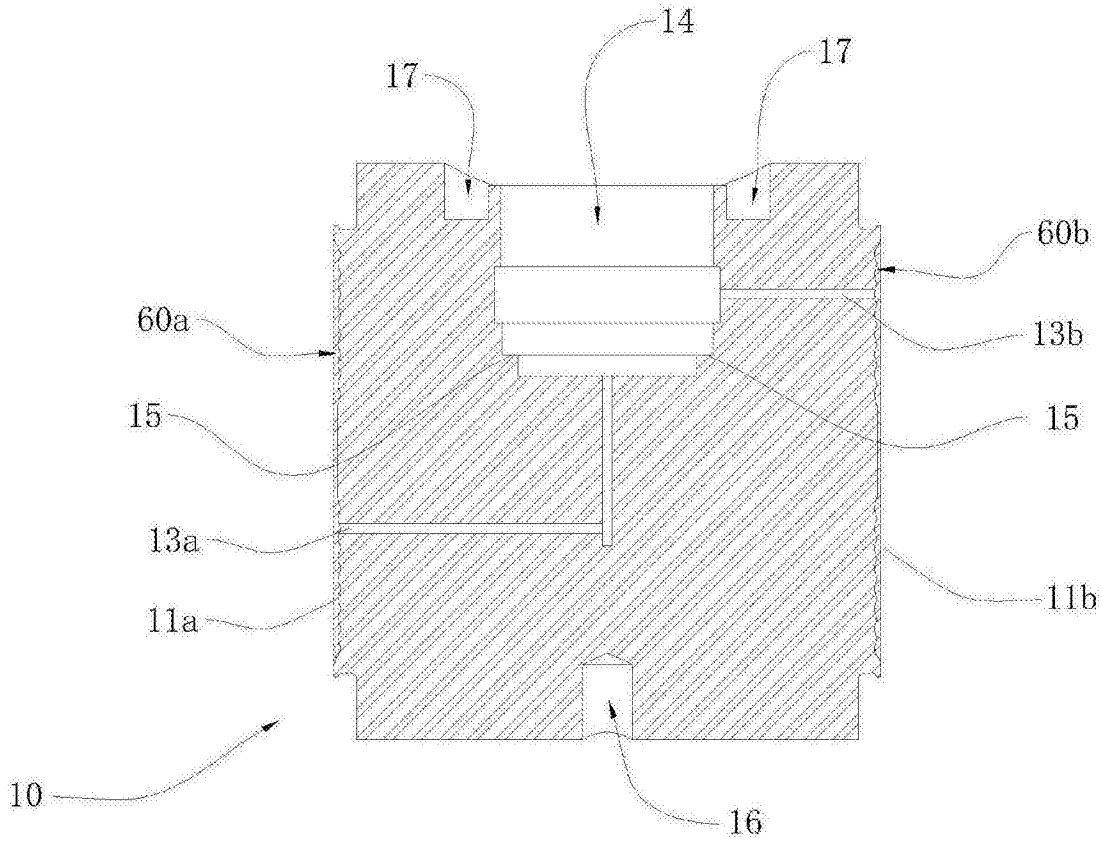


图3

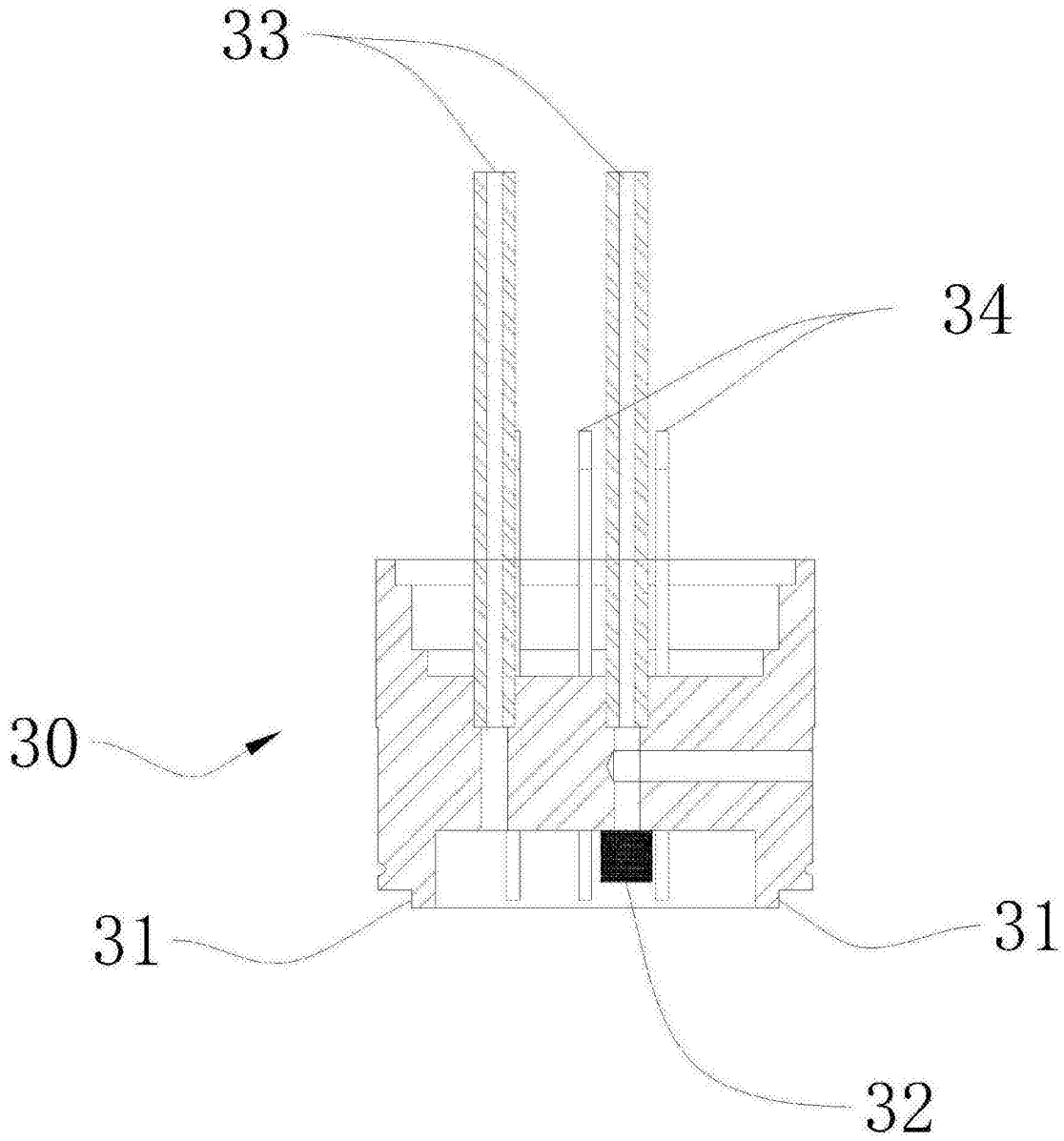


图4

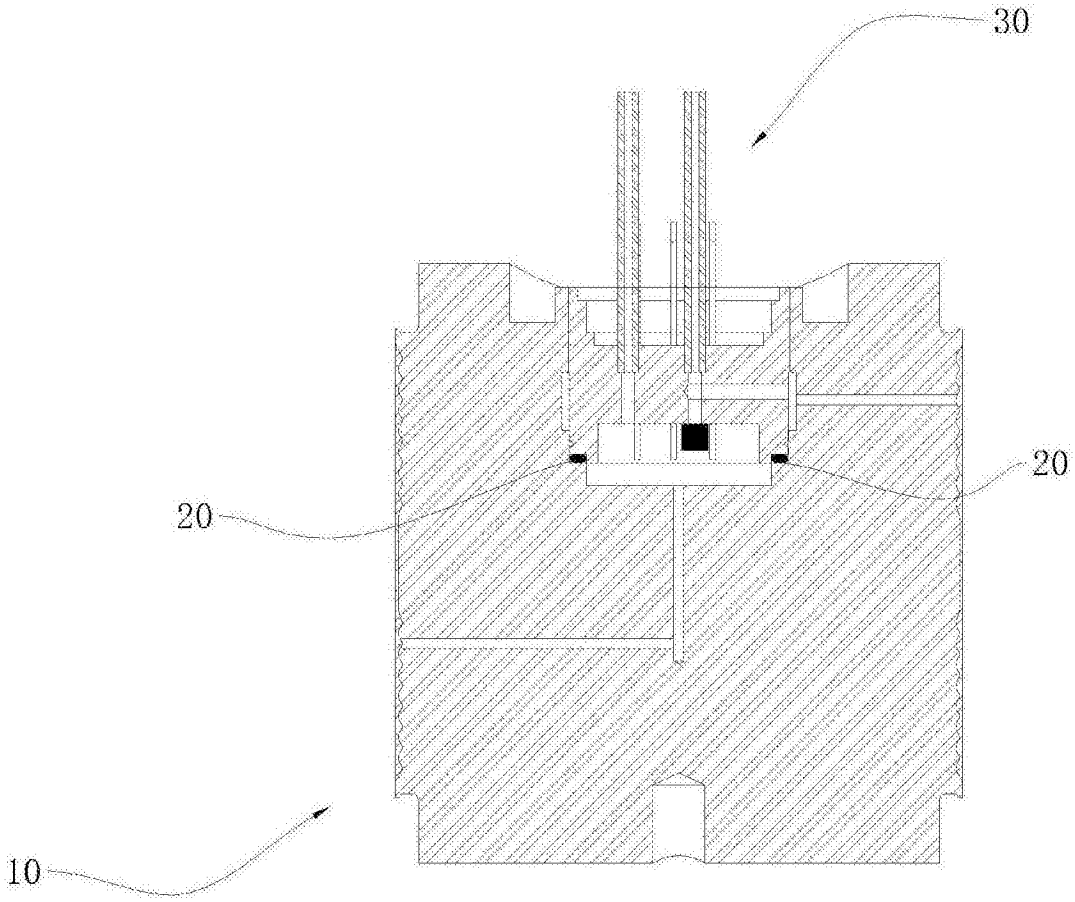


图5A

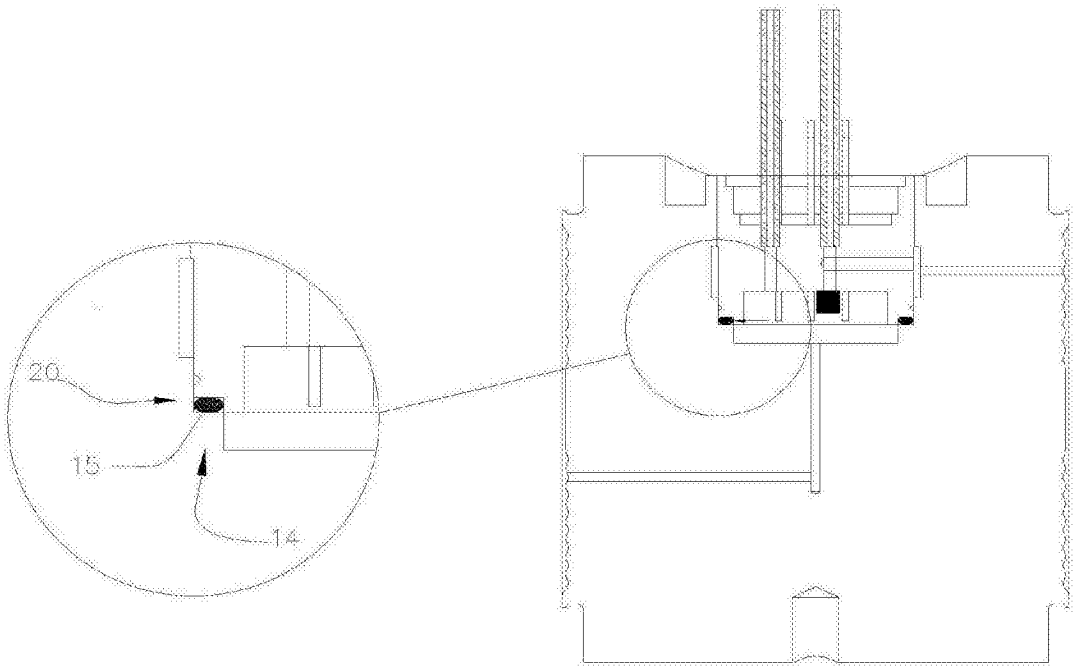


图5B

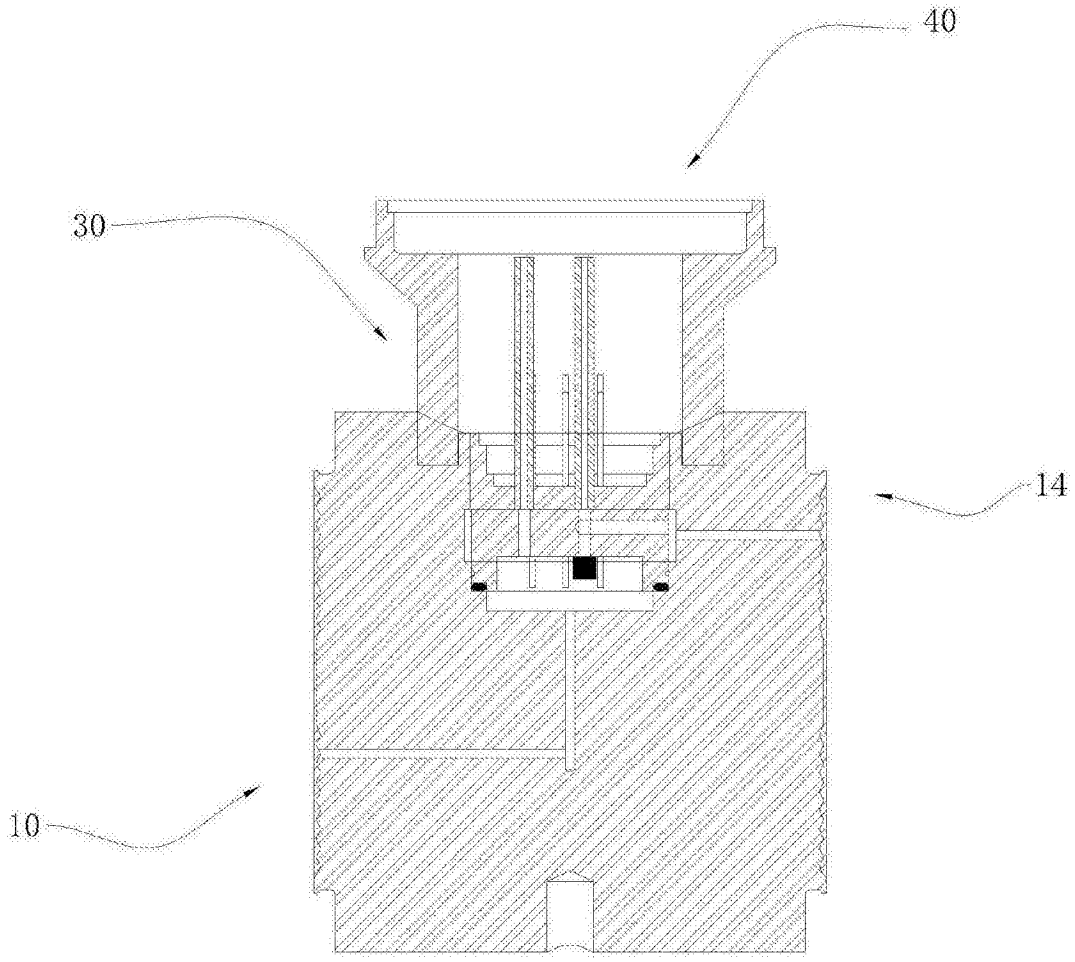


图6