



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109406830 A

(43)申请公布日 2019. 03. 01

(21)申请号 201811491521.6

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 南京邮电大学

地址 210033 江苏省南京市栖霞区栖霞街  
道广月路30号

(72)发明人 庞宗强 白莉萍 龚昱滔

(74)专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 王素琴

(51)Int.Cl.

G01Q 60/10(2010.01)

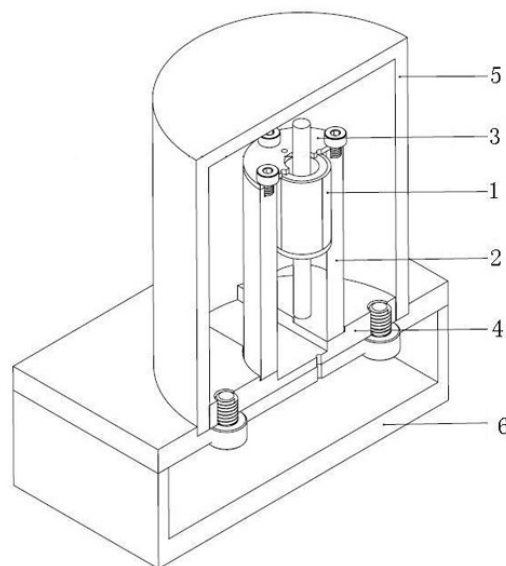
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54)发明名称

一种可分离式扫描探针显微镜镜体

### (57)摘要

本发明公开了一种可分离式扫描探针显微镜镜体,所述显微镜镜体包括压电马达、支撑架、绝缘盖、样品台、屏蔽罩和前置放大电路盒,绝缘盖上开设有一与压电马达形状和大小适配的第一定位卡槽,压电马达通过粘接方式固定在第一定位卡槽内;支撑架内部开设有一用于装设压电马达的腔体,且支撑架上端与绝缘盖固定连接,支撑架下端固定在样品台上以中心为原点开设的与支撑架形状和大小均适配的第二定位卡槽内,样品台固定在前置放大电路盒上,屏蔽罩固定于前置放大电路盒表面,用于罩住压电马达、支撑架、绝缘盖、样品台;本发明整体结构简单且刚性强,采用分离式的镜体结构设计,方便扫描探针显微镜系统的组装调试以及后期的维护。



1. 一种可分离式扫描探针显微镜镜体, 其特征在于, 所述显微镜镜体包括压电马达、支撑架、绝缘盖、样品台、屏蔽罩和前置放大电路盒, 所述绝缘盖上开设有一与所述压电马达形状和大小适配的第一定位卡槽, 所述压电马达通过粘接方式固定在所述第一定位卡槽内; 所述支撑架内部开设有一用于装设所述压电马达的腔体, 且所述支撑架上端与所述绝缘盖固定连接, 所述支撑架下端固定在所述样品台上开设的与所述支撑架形状和大小均适配的第二定位卡槽内, 所述样品台固定在所述前置放大电路盒上; 所述屏蔽罩固定于所述前置放大电路盒表面, 用于罩住并保护所述压电马达、支撑架、绝缘盖和样品台, 起电磁干扰屏蔽作用。

2. 如权利要求1所述的可分离式扫描探针显微镜镜体, 其特征在于, 所述支撑架上端开设有预设数量的支撑架螺纹孔, 所述绝缘盖与所述支撑架连接处对应所述支撑架螺纹孔开设有相同数量的绝缘盖螺纹孔, 所述支撑架和绝缘盖通过螺丝固定的方式穿过所述支撑架螺纹孔和绝缘盖螺纹孔固定连接在一起。

3. 如权利要求2所述的可分离式扫描探针显微镜镜体, 其特征在于, 所述绝缘盖还开设有用所述压电马达的轴承通过的滑杆通口和用于引入样品和探针间隧道电流导线至所述前置放大电路盒的信号线通口。

4. 如权利要求3所述的可分离式扫描探针显微镜镜体, 其特征在于, 所述支撑架下端开设有一用于更换试验探针和试验样品的观察窗口。

5. 如权利要求4所述的可分离式扫描探针显微镜镜体, 其特征在于, 所述样品台上开设有样品槽和按照预设数量均匀设置于所述样品台上样品台通孔, 所述样品槽开设于所述观察窗口的正下方; 且所述样品台上还开设有用固定的样品台螺纹通孔。

6. 如权利要求5所述的可分离式扫描探针显微镜镜体, 其特征在于, 所述前置放大电路盒上开设有一与所述样品台形状和大小均适配的第三定位卡槽, 用于固定所述样品台; 且对应所述样品台螺纹通孔设置有放大电路盒螺纹通孔, 通过螺丝固定方式穿过所述样品台螺纹通孔和放大电路盒螺纹通孔将所述样品台固定在所述第三定位卡槽中。

## 一种可分离式扫描探针显微镜镜体

### 技术领域

[0001] 本发明属于扫描探针显微镜领域,具体涉及一种可分离式扫描探针显微镜镜体。

### 背景技术

[0002] G.Binnig等人在1982年发明了人类历史上第一台扫描隧道显微镜,因其具有独特优异的原子分辨能力和广泛的测量用途,一直活跃地应用于科学研究的最前沿。由此衍生出的扫描探针系列显微镜包括扫描隧道显微镜、原子力显微镜、磁力显微镜等,在表面科学、材料科学、生命科学等领域的研究中都有着重大的意义和广泛的应用前景。

[0003] 扫描探针显微镜的核心部件之一是能够对样品表面进行XYZ三维方向进行扫描的扫描器,其稳定性直接决定了扫描成像的质量。最早的扫描器是一种三脚架结构的扫描器,即三个分别负责X、Y、Z方向扫描的压电体相互垂直正交地固定在一起,形成一个带有公共顶点的三脚架结构,把探针固定在顶点位置,通过三个压电体的压电效应来实现三维方向的扫描。但这种扫描器结构松散、机械稳定性较差,对外界震动比较敏感,而且体积庞大,不易集成化。后来G.Binnig发明了一种单管扫描器,即利用单独一根四象限压电管作为扫描器,该压电管的外电极轴向四等分,负责XY方向扫描;其内电极保持完整,负责Z方向扫描。因其结构简单紧凑、扫描精度和定位精度较高,该类单管扫描器一直被人们沿用至今。

[0004] 然而压电管易碎,必须对其进行保护。一般的扫描探针显微镜镜体都是一体化设计、整体加工,是为了能最大程度上对压电管进行保护。这样的整体加工结构虽然刚性很强,但也存在加工难度大、不易开合,不利于设备的调试等问题。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是针对上述中现有的扫描探针显微镜中加工难度大、不易开合以及不利于调试的问题,提供一种可分离式扫描探针显微镜镜体,本发明采用分离式的镜体结构设计镜体,方便扫描探针显微镜的组装调试和后期维护,具体技术方案如下:

[0006] 一种可分离式扫描探针显微镜镜体,所述显微镜镜体包括压电马达、支撑架、绝缘盖、样品台、屏蔽罩和前置放大电路盒,所述绝缘盖上开设有一与所述压电马达形状和大小适配的第一定位卡槽,所述压电马达通过粘接方式固定在所述第一定位卡槽内;所述支撑架内部开设有一用于装设所述压电马达的腔体,且所述支撑架上端与所述绝缘盖固定连接,所述支撑架下端固定在所述样品台上开设的与所述支撑架形状和大小均适配的第二定位卡槽内,所述样品台固定在所述前置放大电路盒上,所述屏蔽罩固定于所述前置放大电路盒表面,用于罩住所述压电马达、支撑架、绝缘盖、样品台,起电磁干扰屏蔽作用。

[0007] 进一步的,所述支撑架上端开设有预设数量的支撑架螺纹孔,所述绝缘盖与所述支撑架连接处对应所述支撑架螺纹孔开设有相同数量的绝缘盖螺纹孔,所述支撑架和绝缘盖通过螺丝固定的方式穿过所述支撑架螺纹孔和绝缘盖螺纹孔固定连接在一起。

[0008] 进一步的,所述绝缘盖还开设有利于所述压电马达的轴承通过的滑杆通口和用于引入样品和探针间隧道电流导线至所述前置放大电路盒的信号线通口。

[0009] 进一步的,所述支撑架下端开设有一用于更换试验探针和试验样品的观察窗口。

[0010] 进一步的,所述样品台上开设有样品槽和按照预设数量均匀设置于所述样品台上样品台通孔,所述样品槽开设于所述观察窗口的正下方;且所述样品台上还开设有一用于固定的样品台螺纹通孔。

[0011] 进一步的,所述前置放大电路盒上开设有一与所述样品台形状和大小均适配的第三定位卡槽,用于固定所述样品台;且对应所述样品台螺纹通孔设置有放大电路盒螺纹通孔,通过螺丝固定方式穿过所述样品台螺纹通孔和放大电路盒螺纹通孔将所述样品台固定在所述第三定位卡槽中。

[0012] 与现有技术相比,本发明的可分离式扫描探针显微镜镜体的有益效果体现为:

[0013] (1) 结构简单且刚性强:各个部件之间通过定位卡槽组装成型并用螺栓组装固定,整体刚性强;

[0014] (2) 易于拆装维护:采用分离式的镜体结构设计,方便试验操作,以及扫描探针显微镜系统的后期的维护;

[0015] (3) 电磁屏蔽效果好:设置具有信号屏蔽效果的屏蔽罩,不仅能对镜体产生保护,也能很好的屏蔽外界电磁干扰。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中所述可分离式扫描探针显微镜镜体的剖视图示意;

[0017] 图2为本发明实施例中所述可分离式扫描探针显微镜镜体的结构爆炸图示意;

[0018] 图3为本发明实施例中所述支撑架的结构图示意;

[0019] 图4为本发明实施例中所述绝缘盖的结构图示意;

[0020] 图5为本发明实施例中所述样品台的结构图示意。

[0021] 标识说明:1-压电马达、2-支撑架、3-绝缘盖、4-样品台、5-屏蔽罩、6-前置放大电路盒;

[0022] 2a-支撑架螺纹孔、2b-观察窗口、3a-绝缘盖螺纹孔、3b-第一信号线通口、3c-滑杆通口、3d-第一定位卡槽、4a-样品台螺纹孔、4b-第二定位卡槽、4c-第二信号线通口、4d-样品槽、6a-第三定位卡槽。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0024] 结合图1~图5,在本发明实施例中,提供的可分离式扫描探针显微镜镜体包括压电马达1、支撑架2、绝缘盖3、样品台4、屏蔽罩5和前置放大电路盒6,绝缘盖3上开设有一与压电马达2形状和大小适配的第一定位卡槽3d,压电马达1通过粘接方式固定在第一定位卡槽3d内;支撑架2内部开设有一用于装设压电马达1的腔体,且支撑架2上端与绝缘盖3固定连接;具体的,支撑架2上端开设有预设数量的支撑架螺纹孔2a,绝缘盖3与支撑架2连接处对应支撑架螺纹孔2a开设有相同数量的绝缘盖螺纹孔3a,支撑架2和绝缘盖3通过螺丝固定的方式穿过支撑架螺纹孔2a和绝缘盖螺纹孔3a固定连接在一起,具体可参阅图2,从中可知,支撑架2和绝缘盖3上开设有四个大小适配的螺纹孔,再通过螺丝固定即可;当然,本实

施例仅为较佳实施例,对于螺纹孔的开设数目本发明并不进行限制和固定。

[0025] 再次参阅图2,本发明的支撑架2下端固定在样品台4上开设的与支撑架2形状和大小均适配的第二定位卡槽4b内,且样品台4固定在前置放大电路盒6上,屏蔽罩5固定于前置放大电路盒6表面,用于罩住压电马达1、支撑架2、绝缘盖3、样品台4,具体的,本发明中屏蔽罩5采用具有电磁屏蔽效果的例如不锈钢制备形成,一方面起到保护整个镜体内部结构的作用,另一方面起电磁干扰屏蔽作用,保证使用本发明的镜体进行实验过程中不会因为电磁干扰而影响实验结果。

[0026] 参阅图3,在本发明实施例中,为了保证试验过程的流畅性和可操作性,本发明还在支撑架2下端开设有一用于更换试验探针和试验样品的观察窗口2b;在具体实验过程中,通过观察窗口2b实验者可以根据实际情况进行探针或者实验样品的更换,以便于实验可以按照设定的程序进行。

[0027] 参阅图4并结合图2,在本发明实施例中,绝缘盖3还开设有利于压电马达1的轴承通过的滑杆通口3c和用于引入样品和探针间隧道电流导线至前置放大电路盒6的信号线通口3b。

[0028] 参阅图5并结合图2,在本发明实施例中,样品台4上开设有样品槽4d和按照预设数量均匀设置于样品台4上样品台通孔4c,通过样品台通孔4c可将由信号线通口3b引入的导线接入至前置放大电路盒6中;样品槽4d开设于观察窗口2b的正下方;且样品台4上还开设有利于固定的样品台螺纹通孔4a,具体的,在样品台4固定在前置放大电路盒6对应的位置上开设有一与样品台4形状和大小均适配的第三定位卡槽6a,并通过开设与样品台通孔4c相适配的放大电路盒螺纹通孔来将样品台4固定在第三定位卡槽6a内。

[0029] 在使用本发明的镜体进行试验的过程中,通过在样品槽4d中放入试验样品,随后通过压电马达1控制探针进行试样操作;同时,为了保证整个镜体的结构简洁性,本发明通过在绝缘盖3开设信号线通口3b,在样品台4上开设样品台通孔4c将外界与前置放大电路盒6的导线梳理;而且在支撑架2与样品槽4d对应的正上方位置处开设一便于探针和试验样品更换的观察窗口2b。

[0030] 与现有技术相比,本发明的可分离式扫描探针显微镜镜体的有益效果体现为:结构简单且刚性强:各个部件之间通过定位卡槽组装成型并用螺栓组装固定,整体刚性强;易于拆装维护:采用分离式的镜体结构设计,方便试验操作,以及扫描探针显微镜系统的后期的维护;电磁屏蔽效果好:设置具有信号屏蔽效果的屏蔽罩,不仅能对镜体产生保护,也能很好的屏蔽外界电磁干扰。

[0031] 以上仅为本发明的较佳实施例,但并不限制本发明的专利范围,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来而言,其依然可以对前述各具体实施方式所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等效替换。凡是利用本发明说明书及附图内容所做的等效结构,直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理在本发明专利保护范围之内。

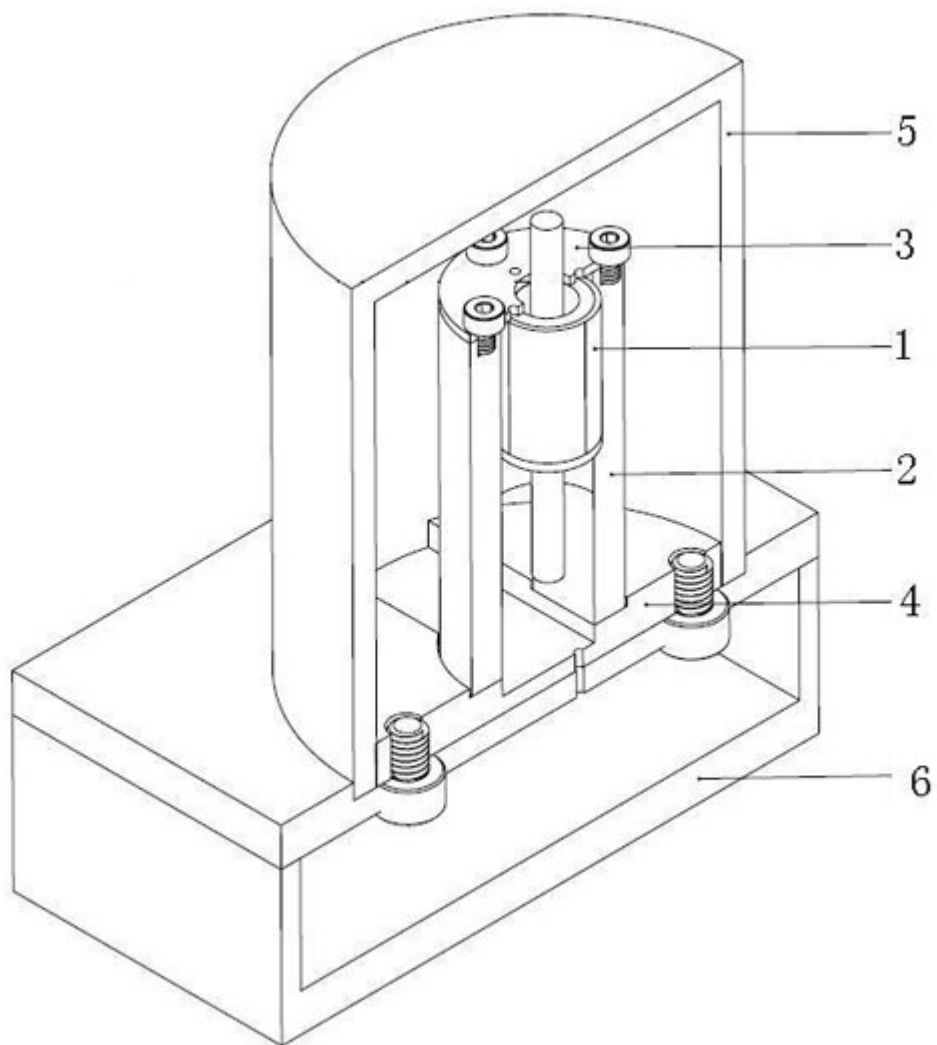


图1

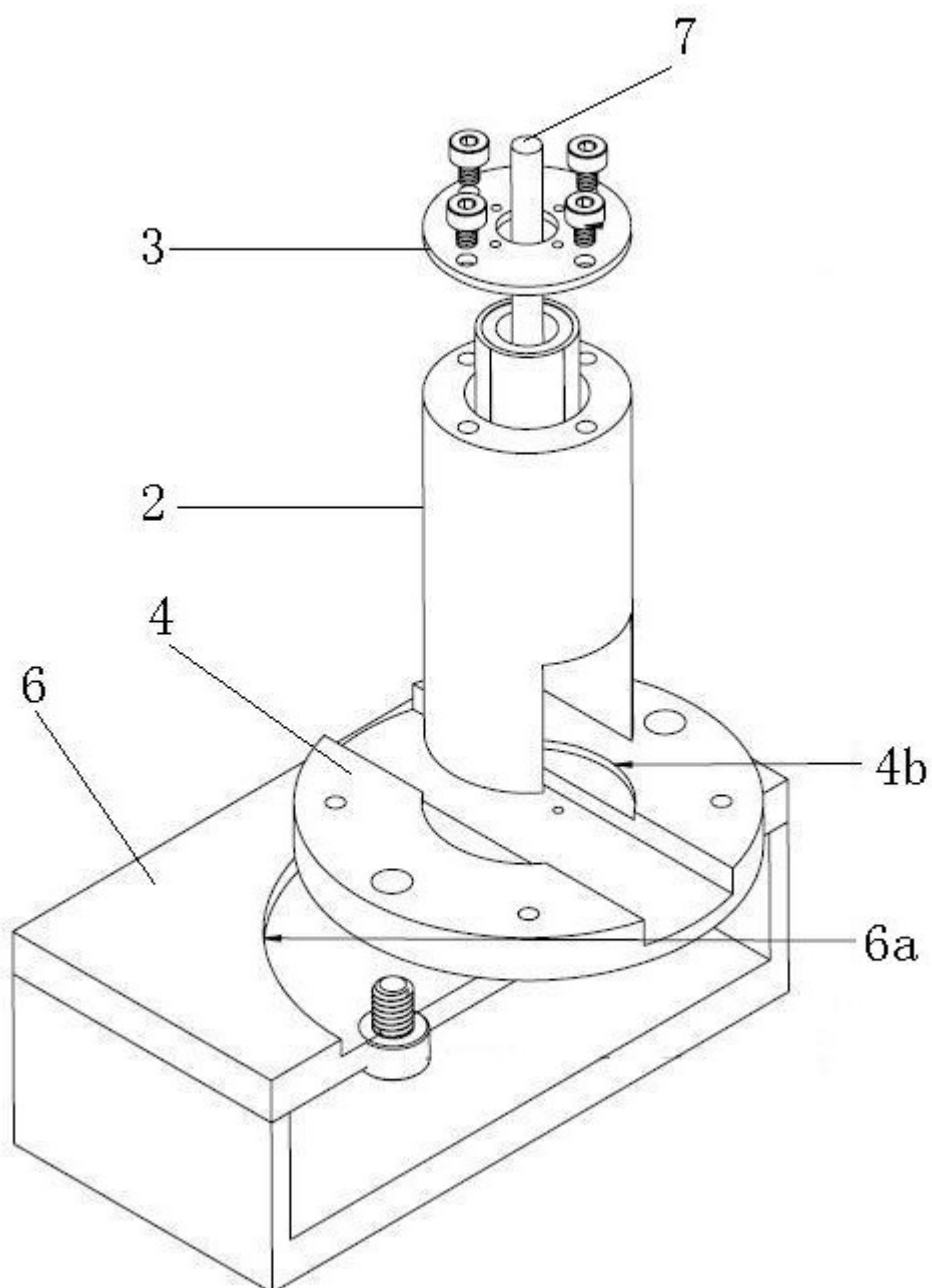


图2

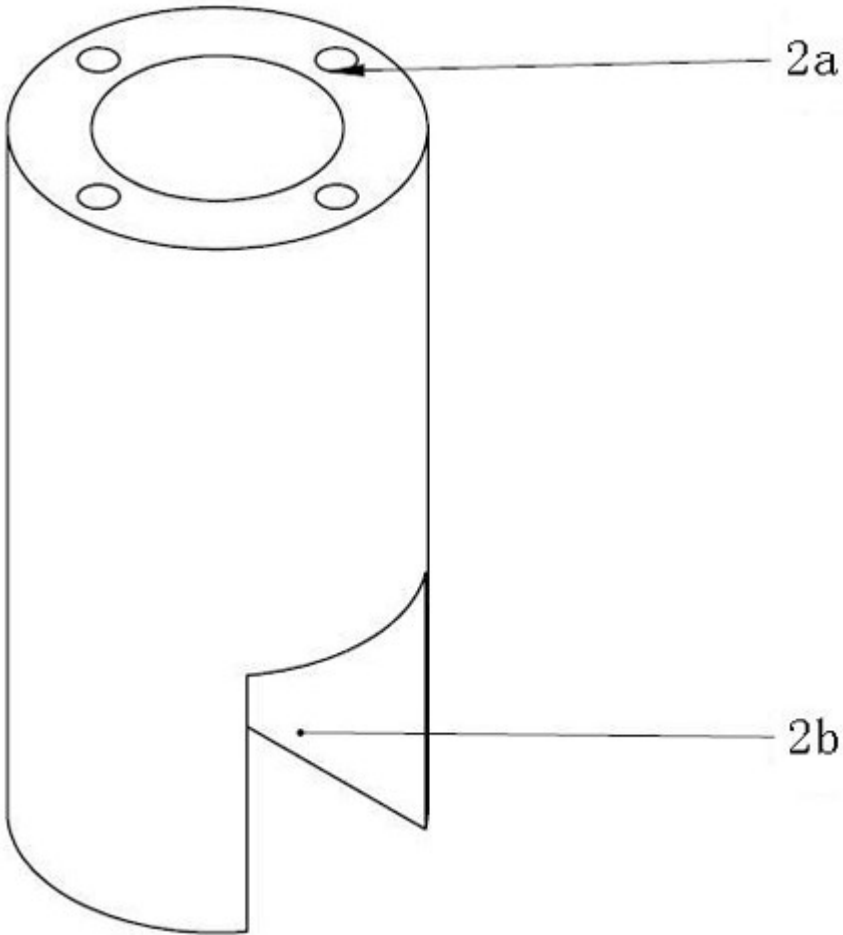


图3



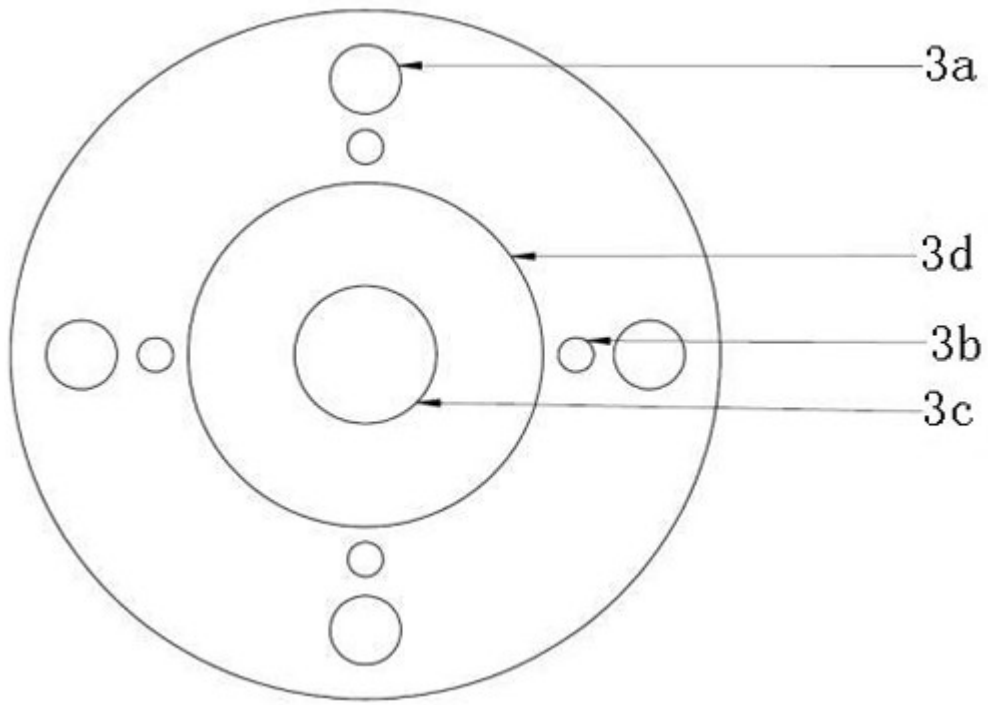


图4

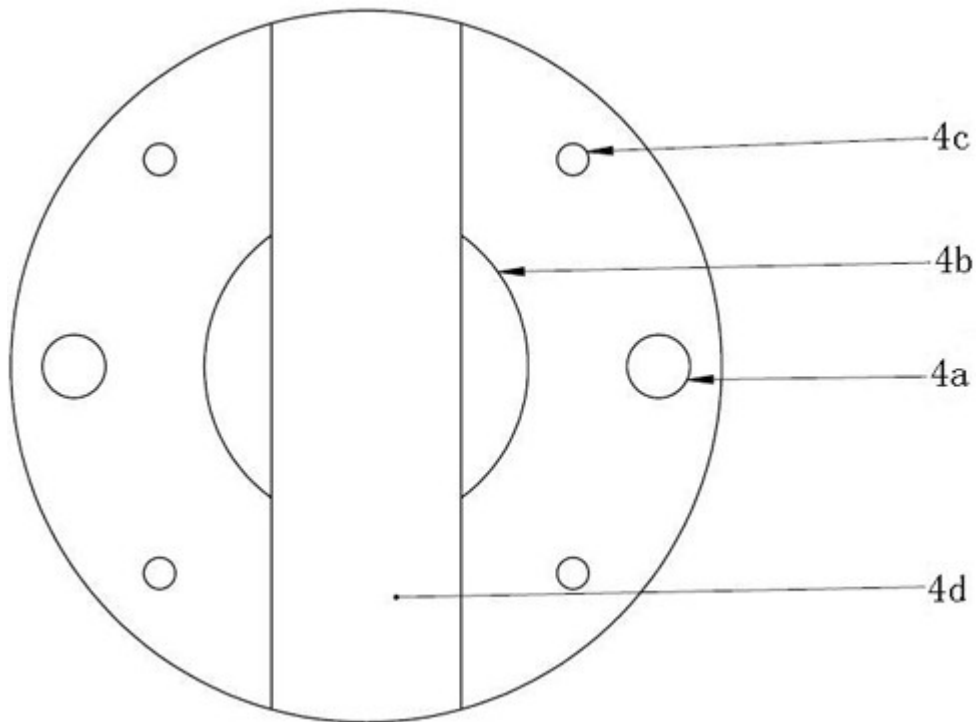


图5