

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103472261 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310383148. 3

(22) 申请日 2013. 08. 29

(71) 申请人 北京兴华机械厂

地址 100854 北京市海淀区永定路 50 号

(72) 发明人 张格宁 廖世宾 刘金龙

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 安丽

(51) Int. Cl.

G01P 21/00 (2006. 01)

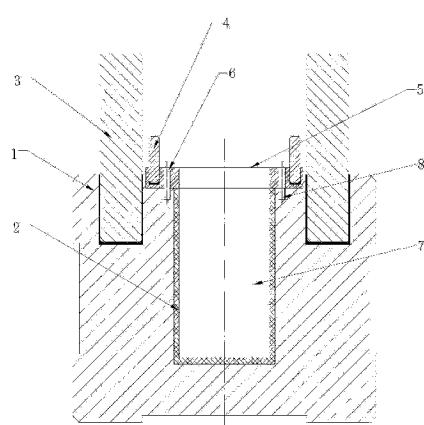
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

挠性摆式加速度计八位置测试装置

(57) 摘要

本发明涉及挠性摆式加速度计八位置测试装置，属于加速度计精度测量技术领域。本发明通过准确安装定位和六面体结构设计能够完全代替复杂机电转台设备使用，有效实现挠性摆式加速度计在重力场中反复、准确进行门、摆态八位置翻滚测试，保证挠性摆式加速度计的精度和稳定性。



1. 挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:该装置包括六面体基座(1)、保温层(2)、四个柱体(3)、两个定位销钉(4)、陶瓷环(5)和三个连接螺钉(6);

所述的六面体基座(1)的六个面中有五个面作为基准面,基准面的表面分别铣有凹槽,形成凸台定位面(9);另外一个面为非基准面,其中心有加速度计的安装孔(7),安装孔(7)内有保温层(2),安装孔(7)的顶端有陶瓷环(5),陶瓷环(5)通过三个连接螺钉(6)与六面体基座(1)进行连接固定,陶瓷环(5)上有两个定位销孔,两个定位销钉(4)用胶粘结在定位销孔内,定位销钉(4)用于加速度计对准零位;陶瓷环(5)上有三个通孔(8),通孔(8)延伸至六面体基座(1)内,通孔(8)延伸至六面体基座(1)内的部分带有内螺纹,用于安装紧固加速度计;非基准面上还有四个柱体(3)的安装孔,四个柱体胶粘在安装孔内;四个柱体(3)组成的平面用于提供六面体基座(1)的第六个基准面;陶瓷环(5)的上基准面与六面体基座(1)的第六个基准面的精度一致。

2. 根据权利要求1所述的挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:所述的定位面(9)的相互平行或垂直的精度不大于 $2\mu m$ 。

3. 根据权利要求1所述的挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:所述的四个柱体4形成的第六个基准面与凸台定位面(9)的平行或垂直精度不大于 $2\mu m$ 。

4. 根据权利要求1所述的挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:所述的两个定位销钉(4)组成的定位面与六个基准面的平行或垂直精度不大于 $2\mu m$ 。

5. 根据权利要求1所述的挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:所述的陶瓷环(5)的上基准面与六个基准面的平行或垂直精度不大于 $2\mu m$ 。

6. 根据权利要求1所述的挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:所述的陶瓷环(5)的上基准面与两个定位销钉(4)组成的定位面的垂直精度不大于 $2\mu m$ 。

7. 根据权利要求1所述的挠性摆式加速度计八位置测试装置,其特征在于:凸台定位面(9)为20个。

## 挠性摆式加速度计八位置测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及挠性摆式加速度计八位置测试装置，属于加速度计精度测量技术领域。

### 背景技术

[0002] 挠性摆式加速度计是广泛应用于长征系列运载火箭的惯性仪表，能够准确敏感、测量运载火箭飞行的加速度是其进行惯性导航和惯性制导的基础。精度和稳定性是挠性摆式加速度计准确敏感、测量火箭飞行加速度的关键。

[0003] 为了保证挠性摆式加速度计的精度和稳定性，要求加速度计在重力场中进行门态、摆态八位置翻滚测试时各位置之间的重复性精度≤1角秒，加速度计在重力场中进行门、摆态八位置翻滚测试的偏值和标度因数的月稳定性均要求≤6E-05。传统方法使用两轴转台对挠性摆式加速度计在重力场中进行门态、摆态八位置翻滚测试，每次测试时都需要先调整转台与加速度计的机械、电气零位一致，导致测试步骤复杂；另外，加速度计与测试设备之间的电路信号需通过转台导电滑环转接，因此引入了测试中的最大误差项——转台大功率器件电磁干扰信号，该干扰对小信号的挠性摆式加速度计偏值和标度因数精度都造成很大影响。使用两轴转台对挠性摆式加速度计进行八位置翻滚测试，不但生产成本高，而且操作方法复杂，测试误差大，导致加速度计生产周期加长、合格率低。

[0004] 目前，长征系列运载火箭处于高密度发射任务时期，对挠性摆式加速度计的数量和精度都提出了极高的要求，因此，改进测试方法，有效实现挠性摆式加速度计在重力场中反复、准确进行门、摆态八位置翻滚测试成为加速度计生产的关键。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是为了提出挠性摆式加速度计八位置测试装置。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0007] 本发明的挠性摆式加速度计八位置测试装置，该装置包括六面体基座、保温层、四个柱体、两个定位销钉、陶瓷环和三个连接螺钉；

[0008] 所述的六面体基座的六个面中有五个面作为基准面，基准面的表面分别铣有凹槽，形成20个凸台定位面；另外一个面为非基准面，其中心有加速度计的安装孔，安装孔内有保温层，安装孔的顶端有陶瓷环，陶瓷环通过三个连接螺钉与六面体基座进行连接固定，陶瓷环上有两个定位销孔，两个定位销钉用胶粘结在定位销孔内，定位销钉用于加速度计对准零位；陶瓷环上有三个通孔，通孔延伸至六面体基座内，通孔延伸至六面体基座内的部分带有内螺纹，用于安装紧固加速度计；非基准面上还有四个柱体的安装孔，四个柱体胶粘在安装孔内；四个柱体组成的平面用于提供六面体基座的第六个基准面；陶瓷环的上基准面与六面体基座的第六个基准面的精度一致。

[0009] 所述的20个凸台定位面的相互的平行或垂直的精度不大于 $2\mu m$ ；

[0010] 所述的四个柱体形成的第六个基准面与凸台定位面的平行或垂直精度不大于

2 μm；

[0011] 所述的两个定位销钉组成的定位面与六个基准面的平行或垂直精度不大于2 μm；

[0012] 所述的陶瓷环的上基准面与六个基准面的平行或垂直精度不大于2 μm；

[0013] 所述的陶瓷环的上基准面与两个定位销钉组成的定位面的垂直精度不大于2 μm。

[0014] 有益效果

[0015] 本发明通过准确安装定位和六面体结构设计能够完全代替复杂机电转台设备使用，有效实现挠性摆式加速度计在重力场中反复、准确进行门、摆态八位置翻滚测试，保证挠性摆式加速度计的精度和稳定性；

[0016] 使用本发明的装置测试时，能够一次将仪表准确限定在测试的零位，六面体装置六个高精度的基准面可实现挠性摆式加速度计在门态、摆态等八个位置的准确定位，仪表电路信号直接通入测试设备，操作方法简单，测试精度高，能够准确反映挠性摆式加速度计的精度和稳定性。

### 附图说明

[0017] 图1为本发明的装置的结构示意图；

[0018] 图2为本发明的装置的俯视图；

[0019] 图3为六面体基座的结构示意图；

[0020] 图4为陶瓷环的结构示意图；

[0021] 图5为陶瓷环的剖视图。

### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 实施例

[0024] 挠性摆式加速度计八位置测试装置，该装置包括六面体基座1、保温层2、四个柱体3、两个定位销钉4、陶瓷环5和三个连接螺钉6；

[0025] 所述的六面体基座1的六个面中有五个面作为基准面，基准面的表面分别铣有凹槽，形成20个凸台定位面9；另外一个面为非基准面，其中心有加速度计的安装孔7，安装孔7内有保温层2，安装孔7的顶端有陶瓷环5，陶瓷环5通过三个连接螺钉6与六面体基座1进行连接固定，陶瓷环5上有两个定位销孔，用于安装两个定位销钉4，定位销钉4用于加速度计对准零位；陶瓷环5上有三个通孔8，通孔8延伸至六面体基座1内，通孔8延伸至六面体基座1内的部分带有内螺纹，用于安装紧固加速度计；非基准面上还有四个柱体3的安装孔，四个柱体3组成的平面用于提供六面体基座1的第六个基准面；陶瓷环5的上基准面与六面体基座1的第六个基准面的精度一致。

[0026] 利用上述的装置进行挠性摆式加速度计八位置的测试方法为：

[0027] 1)将加速度计安装在陶瓷环5内，加速度计嵌入到加速度计的安装孔7内，加速度计的安装面紧紧贴在陶瓷环5的上基准面上，同时加速度计的定位面紧紧靠在两个定位销钉4上；用螺钉通过通孔8将加速度计的轴向固定在六面体基座1上；

[0028] 2)将装有加速度计的装置以加速度计顺摆态、零加速度的方位放置在零级平板

上,同时使该装置的其中一个侧基准面贴紧零级平板上的基准面,将加速度计的电缆与测试设备的电缆进行连接;

[0029] 3) 给测试设备通电,通过电缆给加速度计通电;当加速度计的温度达到工作温度时,测试加速度计的第一个摆态位置的输出数据;

[0030] 4) 将该装置在摆态进行 90° 翻转,读取加速度计的第二个摆态位置的输出数据,再同向进行 90° 翻转,读取加速度计的第三个摆态位置的输出数据,再同向进行 90° 翻转,读取加速度计的第四个摆态位置的输出数据;

[0031] 5) 将该装置翻转至加速度计门态、零加速度的方位放置,同时使该装置的其中一个侧基准面贴紧零级平板上的基准面,读取加速度计的第一个门态位置输出数据,再同向进行 90° 翻转,读取加速度计的第二个门态位置的输出数据,再同向进行 90° 翻转,读取加速度计的第三个门态位置的输出数据,再同向进行 90° 翻转,读取加速度计的第四个门态位置的输出数据,从而完成加速度计摆态和门态八位置分离系数测试。

[0032] 使用本装置对挠性摆式加速度计测试时,可快速、准确将加速度计限定在测试的零位,不但操作方法简单,而且能够有效避免机电转台测试时引入的电磁干扰,测试精度高,能够准确反映挠性摆式加速度计的精度和稳定性。

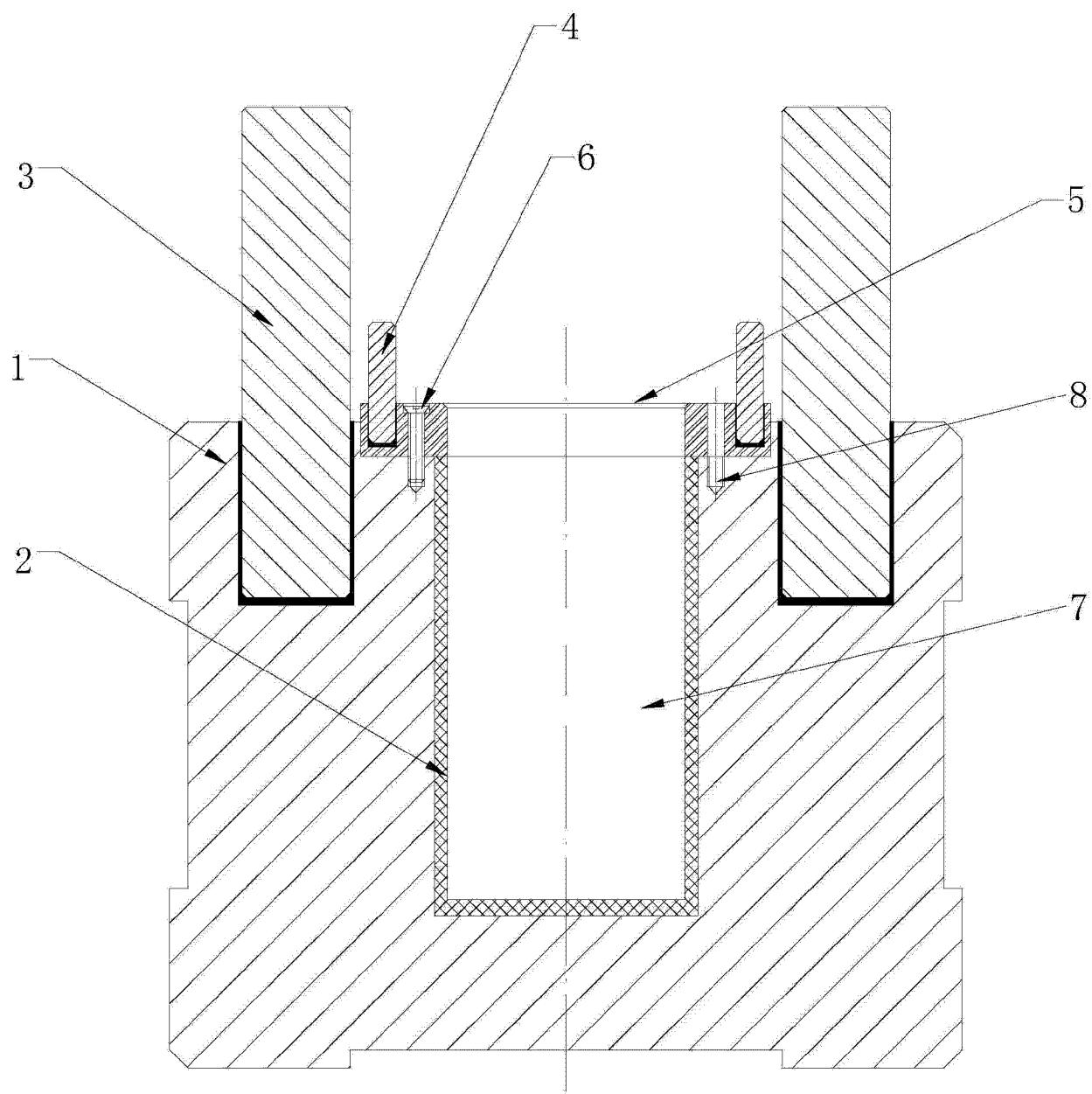


图 1

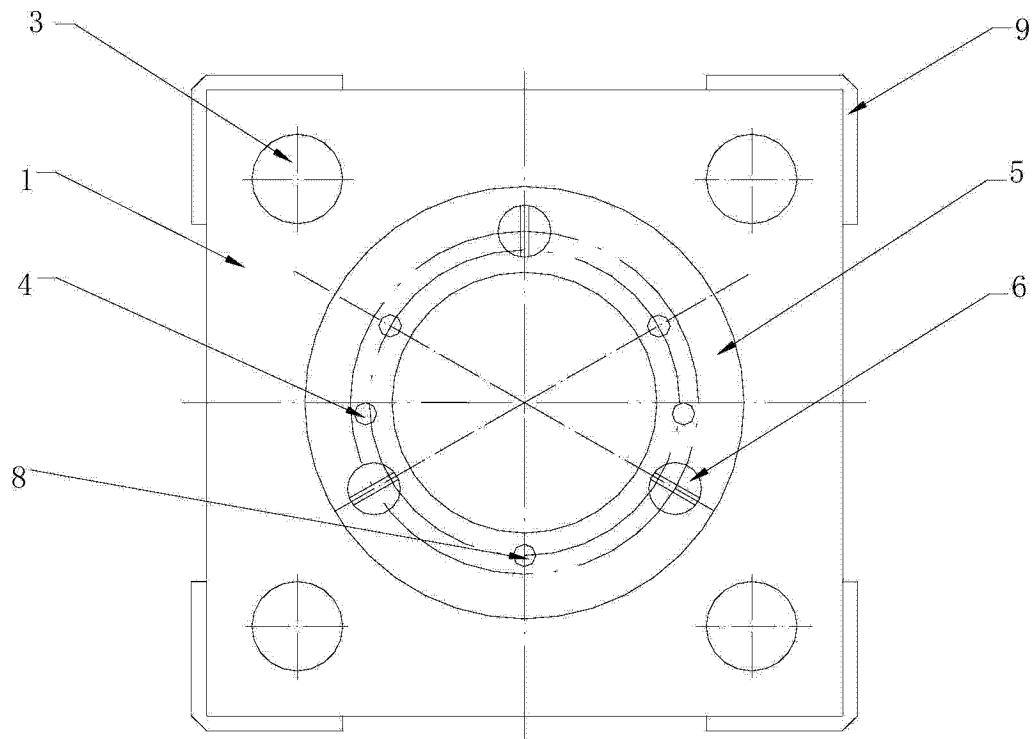


图 2

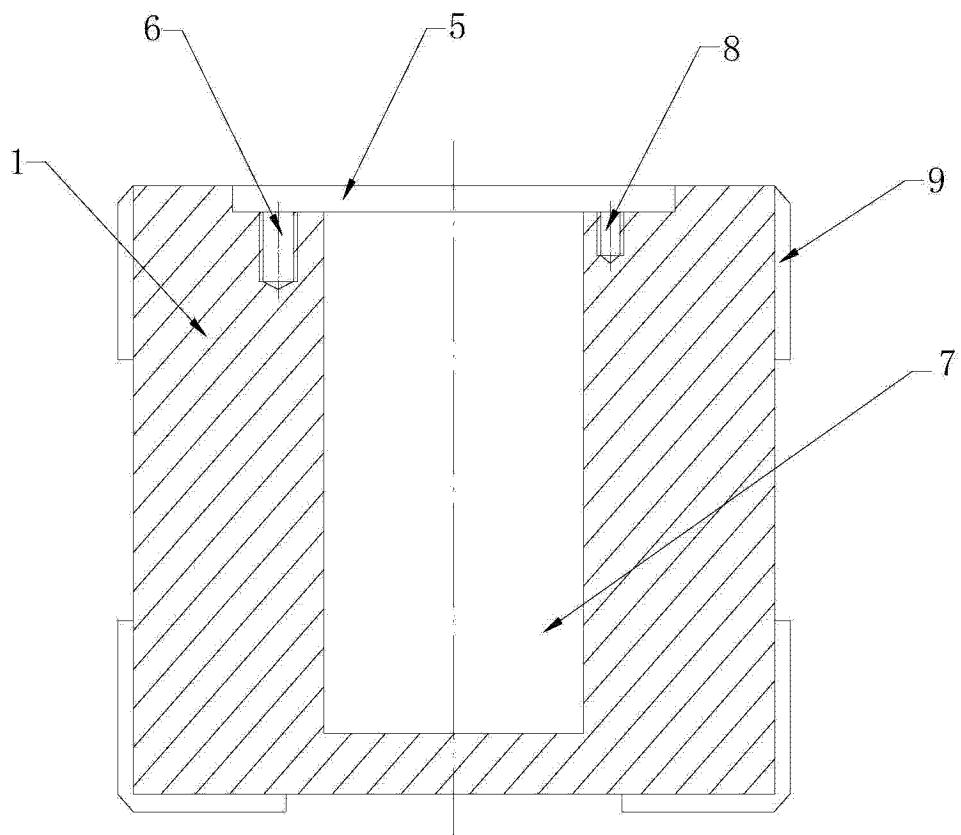


图 3

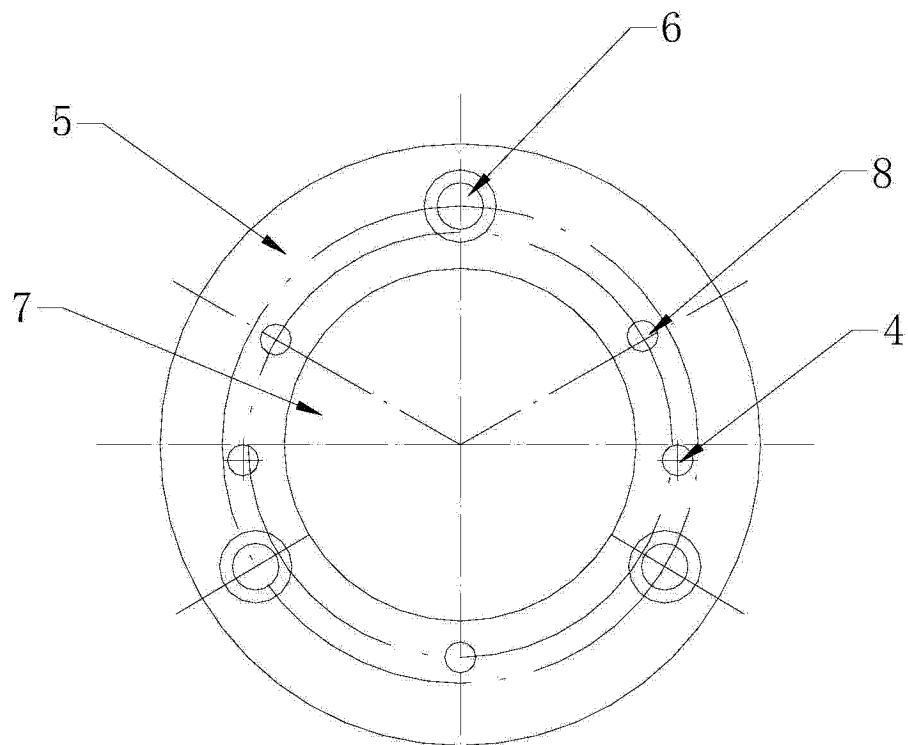


图 4

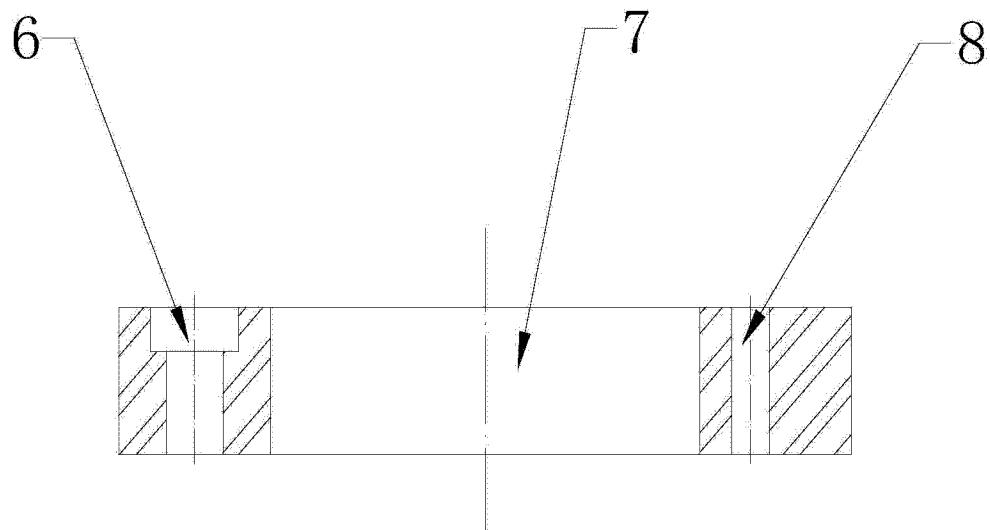


图 5