(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 108759655 A
(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810316882.0

(22)申请日 2018.04.10

(71)申请人 湖南工业大学
地址 412000 湖南省株洲市天元区泰山西路88号

(72)发明人 姚齐水 余江鸿

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350
代理人 汤东凤

(51)Int.Cl.
G01B 7/30(2006.01)
G01B 7/13(2006.01)

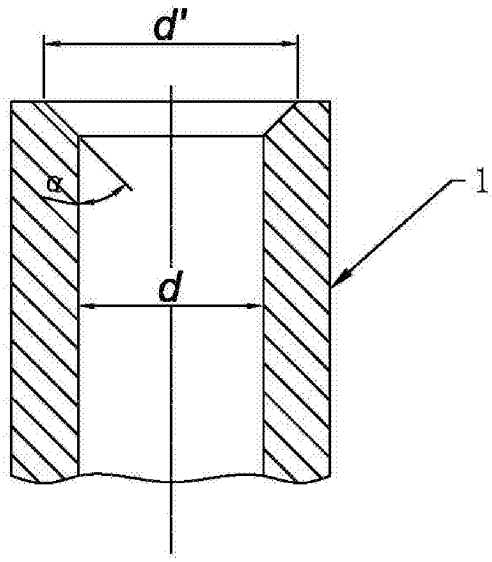
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具

(57)摘要

本发明涉及一种弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其包括有倒角斜度测量装置、内径测量装置和控制器，所述倒角斜度测量装置设置有夹持块、定位块、深度测量表、升降轴、滑动块、旋转片和接触式电感位移传感器，定位块与所述夹持块装配安装，定位块的中部设有升降通道，所述滑动块固接于升降轴的下端并可在升降通道内升降运动，与现有技术相比，本发明将难测量的锥形面角度转化为测量直线距离，工具结构简单，操作简单，提高测量或者检测效率。



CN 108759655 A

1.弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其特征在于：包括有倒角斜度测量装置、内径测量装置和控制器，

所述倒角斜度测量装置设置有夹持块、定位块、深度测量表、升降轴、滑动块、旋转片和接触式电感位移传感器，定位块与所述夹持块装配安装，定位块的中部设有升降通道，所述滑动块固接于升降轴的下端并可在升降通道内升降运动，所述升降轴可升降安装于定位架且由步进电机驱动升降，所述步进电机由所述控制器控制运作；

所述旋转片的一端通过转轴可转动地铰接于滑动块的下部，转轴上套有扭簧，所述旋转片的下表面贴装有所述接触式电感位移传感器，接触式电感位移传感器与所述控制器电信号连接；

所述内径测量装置设置有底座、移动夹块、导向杆、轴承、固定爪、移动爪、游杆和内径测量表，所述导向杆一端与移动夹块固接，另一端穿过轴承，所述底座的内部开设有导向槽，所述固定爪垂直固定于导向槽的底部，所述移动爪与所述游杆固接，游杆的一端穿过固定爪的通孔，另一端穿过内径测量表以测量游杆的移动距离，所述内径测量表的数据可传递给所述控制器。

2.根据权利要求1所述的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其特征在于：所述夹持块设有用于固定被测物上端的挡块，测量时，挡块压于被测物。

3.根据权利要求1所述的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其特征在于：所述夹持块由两块L型的夹板组成，两张夹板相向设置，且朝内的挡块的内侧表面设置为弧面。

4.根据权利要求2所述的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其特征在于：所述夹板竖直的侧壁的内侧面设有凸条和凹槽，所述定位块设有与所述凸条和凹槽对应的凹槽和凸条，定位块与夹持块装配安装。

5.根据权利要求1所述的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其特征在于：所述步进电机为直线步进电机。

弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承加工检测技术领域，特别是涉及一种弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具。

背景技术

[0002] 弹性复合圆柱滚子是一种新型轴承，其结构特征是对普通圆柱滚子加工不同空心度的通孔，在孔两端加工适当大小倒角(深穴)，再填充PTFE材料，形成弹性复合圆柱滚子，其特点是在深穴空心滚动体内填充聚四氟稀乙烯(PTFE)材料以改善轴承的应力集中和综合性能，圆柱滚子的结构如图1所示，其需要选择合适的深穴角度(内孔倒角)α以减少轴承的边缘应力集中、提高弹性复合圆柱滚子的接触疲劳寿命和承载能力。目前，为了更好地制备弹性复合圆柱滚子，在实际应用过程中通常需要对已知深穴角度的圆柱滚子的深穴角度进行检测来辨识圆柱滚子是否及格，对于不知深穴角度的圆柱滚子需要测量其深穴角度。然而，现有技术中用于测量圆柱深穴角度的方法复杂，且轴承滚动体内倒角在轴线方向长度变化通常在3mm以内，常用圆锥孔测量方法比较繁琐，效率低。

[0003] 因此，针对现有技术中的存在问题，本申请提供一种可简单方便地测量圆柱深穴角度或者校验深穴角度的工具显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种可简单方便地测量弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案实现：

弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，包括有倒角斜度测量装置、内径测量装置和控制器，倒角斜度测量装置设置有夹持块、定位块、升降轴、滑动块、旋转片和接触式电感位移传感器，定位块与夹持块装配安装，定位块的中部设有升降通道，滑动块固接于升降轴的下端并可在升降通道内升降运动，升降轴可升降安装于定位架且由步进电机驱动升降，步进电机由控制器控制运作；旋转片的一端通过转轴可转动地铰接于滑动块的下部，转轴上套有扭簧，旋转片的下表面贴装有接触式电感位移传感器，接触式电感位移传感器与控制器电信号连接；

内径测量装置设置有底座、移动夹块、导向杆、轴承、固定爪、移动爪、游杆和内径测量表，导向杆一端与移动夹块固接，另一端穿过轴承，底座的内部开设有导向槽，固定爪垂直固定于导向槽的底部，移动爪与游杆固接，游杆的一端穿过固定爪的通孔，另一端穿过内径测量表以测量游杆的移动距离，内径测量表的数据可传递给控制器。

[0006] 优选的，夹持块设有用于固定被测物上端的挡块，测量时，挡块压于被测物。

[0007] 优选的，夹持块由两块L型的夹板组成，两张夹板相向设置，且朝内的挡块的内侧表面设置为弧面。

[0008] 更优选的，夹板竖直的侧壁的内侧面设有凸条和凹槽，定位块设有与凸条和凹槽

对应的凹槽和凸条，定位块与夹持块装配安装。

[0009] 优选的，步进电机为直线步进电机。

[0010] 本发明的有益效果：

本发明的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具，其包括有倒角斜度测量装置、内径测量装置和控制器，旋转片的一端通过转轴可转动地铰接于滑动块的下部，转轴上套有扭簧，旋转片的下表面贴装有接触式电感位移传感器，滑动块在升降轴的带动下升降，测量倒角倾斜面的长度时，滑动块往下移动，旋转片的接触式电感位移传感器从没有接触深穴倒角的表面到完全接触，随着滑动块的下移，接触式电感位移传感器又从完全接触深穴倒角的表面到离开不接触，整个过程，接触式电感位移传感器直线滑过深穴倒角的内表面后，将电信号传递给控制器，控制器通过设定的算法计算出深穴倒角的内表面倾斜的长度L。而内径测量装置设置有底座、移动夹块、导向杆、轴承、固定爪、移动爪、游杆和内径测量表，移动夹块可以移动以使用不同大小的弹性复合圆柱滚子，固定爪垂直固定于导向槽的底部，移动爪与游杆固接，游杆的一端穿过固定爪的通孔，另一端穿过内径测量表以测量游杆的移动距离，当固定爪和移动爪同时胀撑在弹性复合圆柱滚子圆柱形内通孔时，此时内径测量表上的数值就是弹性复合圆柱滚子的内径d，内径测量表将内径d值传递给控制器，控制器结合已知的弹性复合圆柱滚子开口外径d'，利用算法$\cos\alpha=(d'-d)/L$计算出角度α并反馈给操作者。相比于现有技术，对于不知深穴倒角角度的圆柱滚子，本发明能够快速准确地其深穴倒角角度，结构简单，操作方便容易。对于深穴倒角角度的圆柱滚子，可利用本发明的检测工具检测的角度值与已知的角度值进行对比，以快速得知该圆柱滚子是否合格。本发明将难测量的锥形面角度转化为测量直线距离，工具结构简单，操作简单，提高测量或者检测效率。

附图说明

[0011] 利用附图对本发明做进一步说明，但附图中的内容不构成对本发明的任何限制。

[0012] 图1是被测的弹性复合圆柱滚子结构示意图。

[0013] 图2是本发明的一个实施例的结构示意图。

[0014] 图3是本发明的一个实施例的滑动块、旋转片和接触式电感位移传感器的结构示意图。

[0015] 图4是本发明的一个实施例的夹持块的结构示意图。

[0016] 在图1至图4中包括有：

1弹性复合圆柱滚子、

2-1夹持块、2-2定位块、2-3升降通道、2-4升降轴、2-5滑动块、2-6旋转片、2-7接触式电感位移传感器、2-8挡块、2-9凸条、2-10凹槽、

3-1底座、3-2移动夹块、3-3导向杆、3-4轴承、3-5导向槽、3-6固定爪、3-7移动爪、3-8游杆、3-9内径测量表。

具体实施方式

[0017] 结合以下实施例对本发明作进一步说明。

[0018] 实施例1

如图2至4所示，本实施例的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具包括有倒角斜度测量装置、内径测量装置和控制器，

倒角斜度测量装置设置有夹持块2-1、定位块2-2、升降轴2-4、滑动块2-5、旋转片2-6和接触式电感位移传感器2-7，夹持块2-1设有用于固定被测物(弹性复合圆柱滚子1)上端的挡块，测量时，挡块压于被测物可以有效防止被测物移位。夹持块2-1由两块L型的夹板组成，两张夹板相向设置，且朝内的挡块的内侧表面设置为弧面以便更好地夹持固定被测物防止发现相对位移而影响测量精度。定位块2-2与夹持块2-1装配安装，夹板竖直的侧壁的内侧面设有凸条2-9和凹槽2-10，定位块2-2设有与凸条2-9和凹槽2-10对应的凹槽2-10和凸条2-9，定位块2-2与夹持块2-1装配安装，可以方便地调整两者之间的距离从而可以使用不同的大小的被测物。

[0019] 定位块2-2的中部设有升降通道2-3，滑动块2-5固接于升降轴2-4的下端并可在升降通道2-3内升降运动，升降轴2-4可升降安装于定位架且由直线步进电机驱动升降，步进电机由控制器控制运作。旋转片2-6的一端通过转轴可转动地铰接于滑动块2-5的下部，转轴上套有扭簧，旋转片2-6的下表面贴装有接触式电感位移传感器2-7，接触式电感位移传感器2-7与控制器电信号连接，测量倒角倾斜面的长度时，滑动块2-5往下移动，旋转片2-6的接触式电感位移传感器2-7从没有接触深穴倒角的表面到完全接触，随着滑动块2-5的下移，接触式电感位移传感器2-7又从完全接触深穴倒角的表面到离开不接触，整个过程，接触式电感位移传感器2-7直线滑过深穴倒角的内表面后，将电信号传递给控制器，控制器通过设定的算法计算出深穴倒角的内表面倾斜的长度L。本发明转变固有观念，将接触式电感位移传感器2-7作为移动件来测量深穴倒角的长度，取得了突破性的进步，而且滑动块2-5限定沿定位块2-2的升降通道2-3运动，确保了接触式电感位移传感器2-7在垂直滚子顶部的平面内运动，测量的L值更加精准。

[0020] 本实施例的内径测量装置设置有底座3-1、移动夹块3-2、导向杆3-3、轴承3-4、固定爪3-6、移动爪3-7、游杆3-8和内径测量表3-9，导向杆3-3一端与移动夹块3-2固接，另一端穿过轴承3-4，底座3-1的内部开设有导向槽3-5，固定爪3-6垂直固定于导向槽3-5的底部，移动爪3-7与游杆3-8固接，游杆3-8的一端穿过固定爪3-6的通孔，另一端穿过内径测量表3-9以测量游杆3-8的移动距离，内径测量表3-9的数据可传递给控制器。当固定爪3-6和移动爪3-7同时胀撑在弹性复合圆柱滚子1圆柱形内通孔时，此时内径测量表3-9上的数值就是弹性复合圆柱滚子1的内径d，内径测量表3-9将内径d值传递给控制器，控制器结合已知的弹性复合圆柱滚子1开口外径d'，利用算法$\cos\alpha=(d'-d)/L$计算出角度α并反馈给操作者。相比于现有技术，对于不知深穴倒角角度的圆柱滚子，本发明能够快速准确地其深穴倒角角度，结构简单，操作方便容易。对于深穴倒角角度的圆柱滚子，可利用本发明的检测工具检测的角度值与已知的角度值进行对比，以快速得知该圆柱滚子是否合格。

[0021] 实施例2

本实施例的主要技术方案与实施例1基本相同，在本实施例中未作解释的特征，采用实施例1中的解释，在此不再进行赘述。本实施例的弹性复合圆柱滚子深穴角度检测工具包括有夹持块2-1、定位块2-2、深度测量表、升降轴2-4、定位板和滑动块2-5，定位块2-2与夹持块2-1装配安装，定位块2-2的中部设有升降通道2-3，夹持块2-1设置的内侧设有挡板，定位板安装于挡板上，定位孔开设有通孔，滑动块2-5可穿过通孔，且滑动块2-5设有卡条和套有

弹簧，弹簧位于卡条和通孔之间，滑动块2-5由升降轴2-4带动升降，升降轴2-4通过传动机构连接深度测量表以测量升降距离，滑动块2-5的下端设有与滚子深穴倒角角度相同的倒角块。

[0022] 通常滚子的深穴倒角角度为45°，如图3所示，滚动体深穴角度为45度，当圆锥孔的锥顶角为90°不变化时，孔径d'与孔径d、以及圆锥孔和高度之间存在如下关系：

$$H=(D-d)/2$$

初始位置时，滑动块2-5的底面与挡块的底面与滚子的平面处于同一平移，使用时将滑动块2-5下端的倒角块压入到滚动的端面内倒角里，此时测量表的指针将显示测量滑块走过的轴向位移H。根据测量表上H的值，以及d的大小，就可以准确显示倒角大端的直径变化量，从而方便批量快速地检测产品。

[0023] 同时，倒角块与滑动块2-5拆卸安装，根据不同的滚子换不同的倒角块。

[0024] 最后应当说明的是，以上实施例仅用于说明本发明的技术方案说明而非对权利要求保护范围的限制。本领域的普通技术人员参照较佳实施例应当理解，并可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，但属于本发明技术方案的实质相同和保护范围。

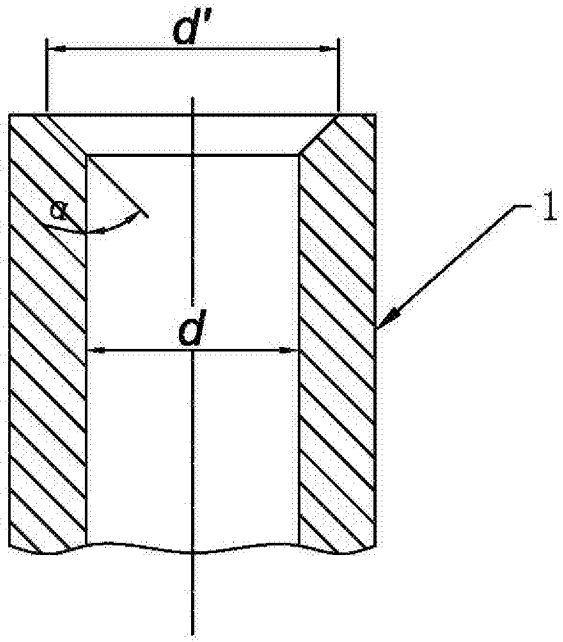


图1

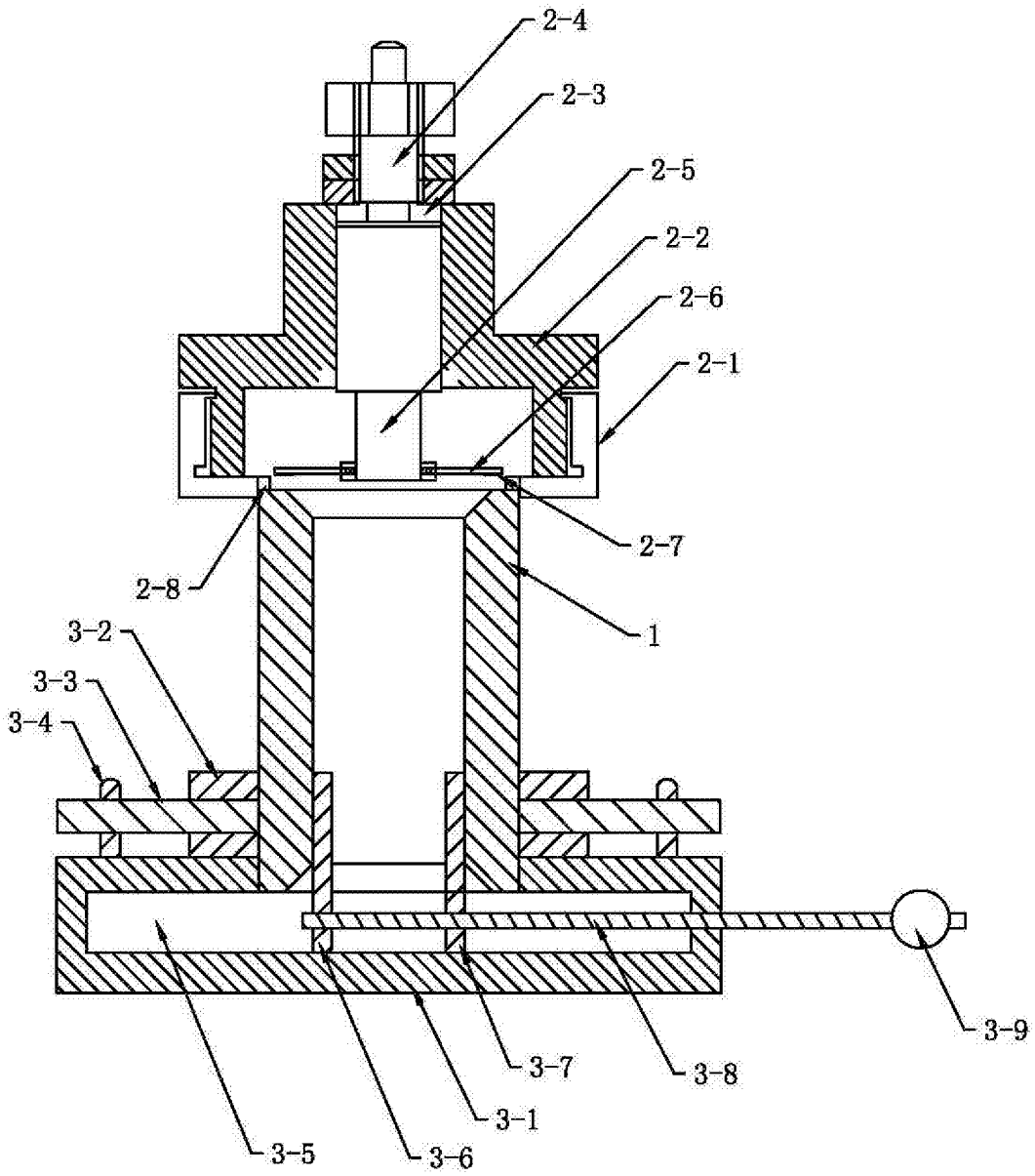


图2

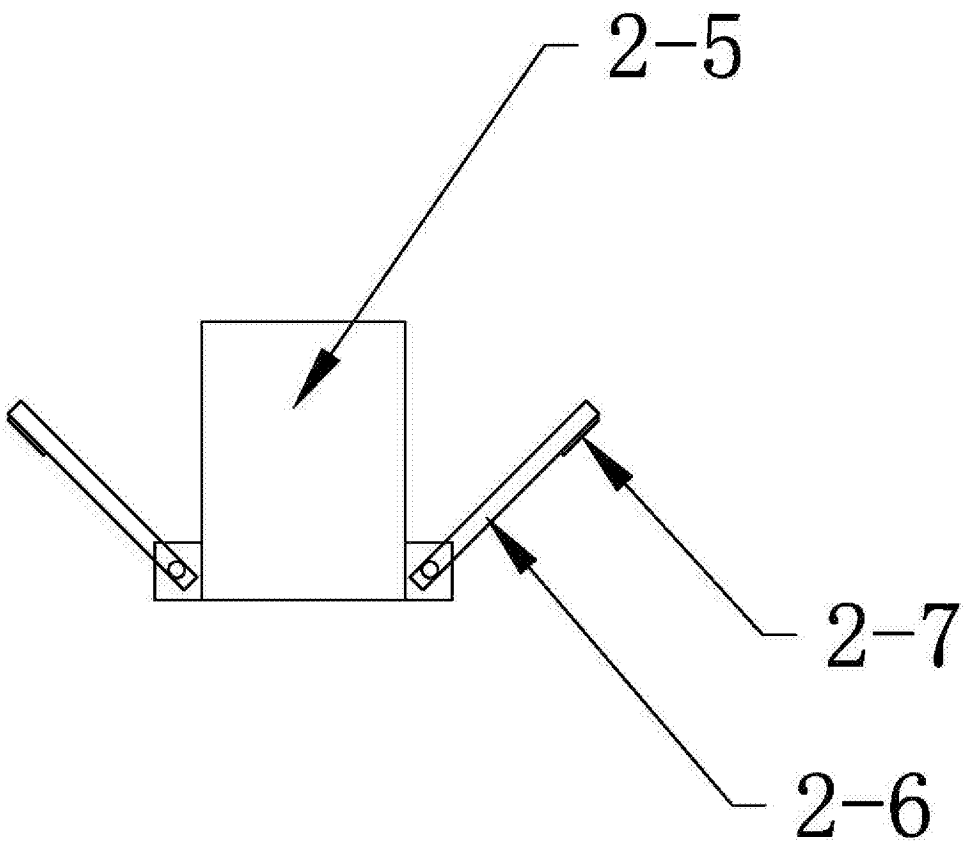


图3

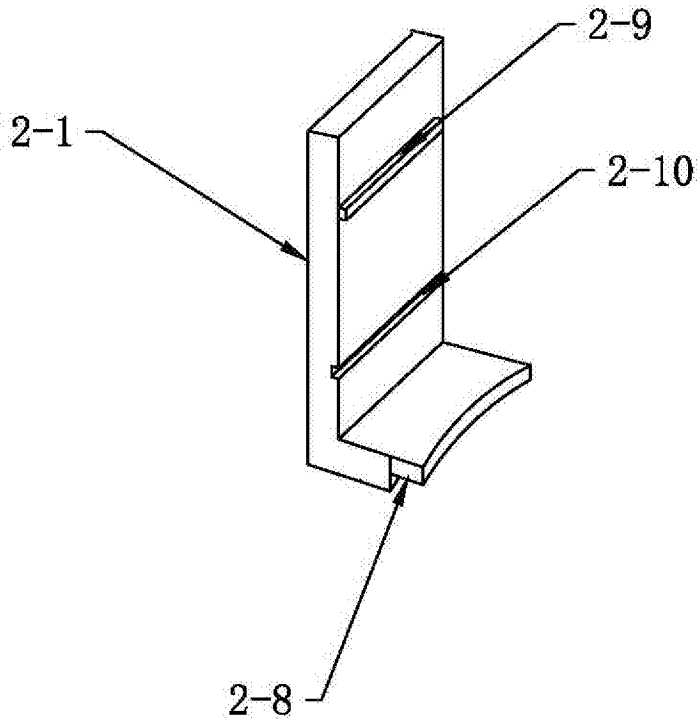


图4