(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 108375468 A
(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201611196428.3

(22)申请日 2016.12.22

(71)申请人 中国航空工业集团公司北京航空制造工程研究所
地址 100024 北京市朝阳区八里桥北东军庄1号

(72)发明人 张新华 盖鹏涛

(51)Int.Cl.
G01M 13/00(2006.01)
G01N 3/56(2006.01)

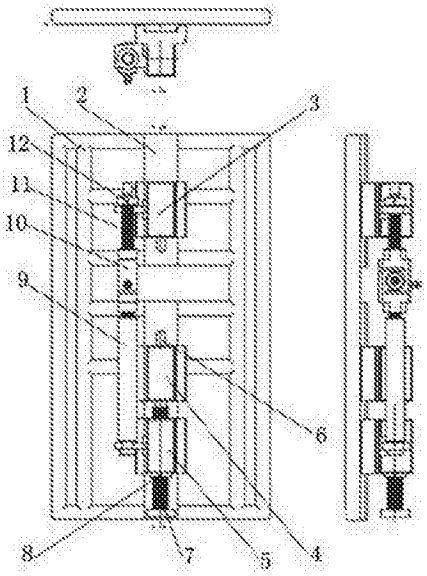
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台

(57)摘要

一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，包括：框架，直线导轨，第一滑块，第二滑块，第三滑块，凸杆，加载螺杆，第一自锁螺母，支撑杆，拉力传感器，螺杆，第二自锁螺母。本发明通过平台直线导轨的设计和球头连接的设计，既保证了两侧摩擦副保持同轴性的基础上自平衡法向力，又使摩擦副能与试验样品实现紧密接触，从而达到微动磨损与疲劳复合作用的试验目的。本发明还使用螺栓加载方式并有自锁装置，使用高精度拉力传感器实时检测试验过程中法向力的变化，操作简单，精度高，可适用于点、线、面不同损伤形式的微动磨损与疲劳复合作用失效研究。



CN 108375468 A

1.一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，包括：

框架，直线导轨，第一滑块，第二滑块，第三滑块，凸杆，加载螺杆，第一自锁螺母，支撑杆，拉力传感器，螺杆，第二自锁螺母；

所述直线导轨固定连接在所述框架上，所述第一滑块，第二滑块和第三滑块滑动连接在所述直线导轨上，且其中所述第一滑块设置在所述直线导轨的一侧，所述第二滑块和第三滑块相连设置在所述直线导轨的另一侧，所述凸杆包括两个，对应地连接在所述第一滑块和第二滑块的相对面上；

所述加载螺杆与所述第三滑块同轴相连，且在连接位置处设置有第一自锁螺母；

所述支撑杆，拉力传感器和螺杆依次同轴相连，所述支撑杆连接在所述第三滑块的侧壁上；所述螺杆连接在所述第一滑块的侧壁上，且在连接位置处设置有第二自锁螺母；所述支撑杆，拉力传感器和螺杆的连接方向与所述直线导轨平行。

2.如权利要求1所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述凸杆上可拆卸地连接有摩擦副。

3.如权利要求2所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述摩擦副包括点接触式摩擦副，线接触式摩擦副和面接触式摩擦副。

4.如权利要求3所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述点接触式摩擦副包括球窝和球体，所述球体可凸出于所述球窝外表面地设置在所述球窝中。

5.如权利要求3所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述线接触式摩擦副包括圆柱体和螺钉，所述圆柱体通过所述螺钉连接在所述线接触式摩擦副的工作面上。

6.如权利要求5所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述线接触式摩擦副具有两个圆柱体，且上下对称地连接在所述线接触式摩擦副的工作面上。

7.如权利要求3所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述面接触式摩擦副具有桥型接触底面。

8.如权利要求5-7中任一项所述的可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，其特征在于，所述凸杆与所述摩擦副之间的连接为球头活动连接。

一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及性能测试技术领域，特别是涉及一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台。

背景技术

[0002] 微动磨损与疲劳复合作用导致的失效常发生于“紧密”接触的两个零件之中。在高频振动作用下，两紧固件之间发生极小幅度的相对运动而产生微动磨损，这种微小的损伤致使零件的疲劳寿命迅速降低而发生失效，由于其难于被发现通常被称为“工业的癌症”。通常在涡轮发动机叶片榫头处、线缆接头处和一些铆接紧固件中极易发生。由于其损伤的隐蔽性和严重性，已引起世界各国的注意并得到大量研究。

[0003] 迄今为止，在微动磨损与疲劳复合作用试验研究中尚没有统一规范的试验设备，研究者利用自行设计的微动装置加载到疲劳试验机上从而达到微动磨损影响疲劳试验的目的。目前所报道的试验装置多针对性较强，无法同时实现点、线、面三种失效形式的研究工作，并且试验过程中左右两侧摩擦副的平衡问题一直无法解决。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种用于微动磨损与疲劳复合作用失效分析试验的平台，可同时满足点、线、面三种不同方式的微动磨损与疲劳失效研究。

[0005] 本发明提供了一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台包括：框架，直线导轨，第一滑块，第二滑块，第三滑块，凸杆，加载螺杆，第一自锁螺母，支撑杆，拉力传感器，螺杆，第二自锁螺母；所述直线导轨固定连接在所述框架上，所述第一滑块，第二滑块和第三滑块滑动连接在所述直线导轨上，且其中所述第一滑块设置在所述直线导轨的一侧，所述第二滑块和第三滑块相连设置在所述直线导轨的另一侧，所述凸杆包括两个，对应地连接在所述第一滑块和第二滑块的相对面上；所述加载螺杆与所述第三滑块同轴相连，且在连接位置处设置有第一自锁螺母；所述支撑杆，拉力传感器和螺杆依次同轴相连，所述支撑杆连接在所述第三滑块的侧壁上；所述螺杆连接在所述第一滑块的侧壁上，且在连接位置处设置有第二自锁螺母；所述支撑杆，拉力传感器和螺杆的连接方向与所述直线导轨平行。

[0006] 进一步地，所述凸杆上可拆卸地连接有摩擦副。

[0007] 进一步地，所述摩擦副包括点接触式摩擦副，线接触式摩擦副和面接触式摩擦副。

[0008] 进一步地，所述点接触式摩擦副包括球窝和球体，所述球体可凸出于所述球窝外表面地设置在所述球窝中。

[0009] 进一步地，所述线接触式摩擦副包括圆柱体和螺钉，所述圆柱体通过所述螺钉连接在所述线接触式摩擦副的工作面上。

[0010] 进一步地，所述线接触式摩擦副具有两个圆柱体，且上下对称地连接在所述线接触式摩擦副的工作面上。

[0011] 进一步地，所述面接触式摩擦副具有桥型接触底面。

[0012] 进一步地，所述凸杆与所述摩擦副之间的连接为球头活动连接。

[0013] 本发明进步点表现在：

(1)平台直线导轨的设计和球头连接的设计，既保证了两侧摩擦副保持同轴性的基础上自平衡法向力，又使摩擦副能与试验样品实现紧密接触，从而达到微动磨损与疲劳复合作用的试验目的。

[0014] (2)本发明使用螺栓加载方式并有自锁装置，使用高精度拉力传感器实时检测试验过程中法向力的变化，操作简单，精度高，可适用于点、线、面不同损伤形式的微动磨损与疲劳复合作用失效研究。

[0015] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例的一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台的结构示意图；

图2为本发明实施例的点接触式摩擦副的结构图；

图3为本发明实施例的线接触式摩擦副的结构图；

图4为本发明实施例的面接触式摩擦副的结构图。

[0017] 附图中标记为：

1－框架；2－直线导轨；3－第一滑块；4－第二滑块；5－第三滑块；6－凸杆；7－加载螺杆；8－第一自锁螺母；9－支撑杆；10－拉力传感器；11－螺杆；12－第二自锁螺母；13－点接触式摩擦副；131—球体；132—球窝；14—线接触式摩擦副；141—圆柱体；142—螺钉；15—面接触式摩擦副；151—桥型接触底面。

具体实施方式

[0018] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0019] 本发明实施例提供了一种可实现微动磨损与疲劳复合工况的模拟测试试验台，如图1所示，包括：框架1，直线导轨2，第一滑块3，第二滑块4，第三滑块5，凸杆6，加载螺杆7，第一自锁螺母8，支撑杆9，拉力传感器10，螺杆11，第二自锁螺母12；所述直线导轨2固定连接在所述框架1上，所述第一滑块3，第二滑块4和第三滑块5滑动连接在所述直线导轨2上，且其中所述第一滑块3设置在所述直线导轨2的一侧，所述第二滑块4和第三滑块5相连设置在所述直线导轨2的另一侧，所述凸杆6包括两个，对应地连接在所述第一滑块3和第二滑块4的相对面上；所述加载螺杆7与所述第三滑块5同轴相连，且在连接位置处设置有第一自锁螺母8；所述支撑杆9，拉力传感器10和螺杆11依次同轴相连，所述支撑杆9连接在所述第三滑块5的侧壁上；所述螺杆11连接在所述第一滑块3的侧壁上，且在连接位置处设置有第二自锁螺母12；所述支撑杆9，拉力传感器10和螺杆11的连接方向与所述直线导轨2平行，所述凸杆6上可拆卸地连接有摩擦副。

[0020] 本发明在具体工作时，将试验台的框架固定于疲劳试验机上，按常规疲劳试验方法，将标准疲劳试样夹持至疲劳试验机的上下夹头位置；根据试验空间，调节第二自锁螺母，使第一滑块和第二滑块之间达到合适的试验距离，调节操作后，利用第二自锁螺母将其固定；安装两侧摩擦副于凸杆位置，通过加载螺杆将两侧摩擦副夹紧并调节正压力大小，在装置中，施加于两侧摩擦副的正压力可通过拉力传感器进行监测，加载至所需要的载荷时，使用第一自锁螺母将加载螺栓固定；开启常规疲劳试验，实验过程中，该试验台对标准疲劳样品产生微动磨损的作用从而实现微动磨损与疲劳复合作用的试验效果。

[0021] 在本发明实施例的一个方面，所述摩擦副包括点接触式摩擦副13，线接触式摩擦副14和面接触式摩擦副15。如图2所示，所述点接触式摩擦副13包括球窝132和球体131，所述球体131可凸出于所述球窝132外表面地设置在所述球窝132中。如图3所示，所述线接触式摩擦副14包括圆柱体141和螺钉142，所述圆柱体141通过所述螺钉142连接在所述线接触式摩擦副14的工作面上。优选地，所述线接触式摩擦副14具有两个圆柱体141，且上下对称地连接在所述线接触式摩擦副14的工作面上。如图4所示，所述面接触式摩擦副具有桥型接触底面。本实验装置通过替换凸杆或摩擦副即可分别实现点、线、面三种不同接触形式的微动磨损与疲劳复合作用试验。

[0022] 在本发明实施例的一个方面，所述凸杆6与所述摩擦副之间的连接为球头活动连接。通过球头活动连接使摩擦副在实验过程中有自调节功能，确保稳定的线接触或者面接触。

[0023] 本发明通过平台直线导轨的设计和球头连接的设计，既保证了两侧摩擦副保持同轴性的基础上自平衡法向力，又使摩擦副能与试验样品实现紧密接触，从而达到微动磨损与疲劳复合作用的试验目的。本发明还使用螺栓加载方式并有自锁装置，使用高精度拉力传感器实时检测试验过程中法向力的变化，操作简单，精度高，可适用于点、线、面不同损伤形式的微动磨损与疲劳复合作用失效研究。

[0024] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

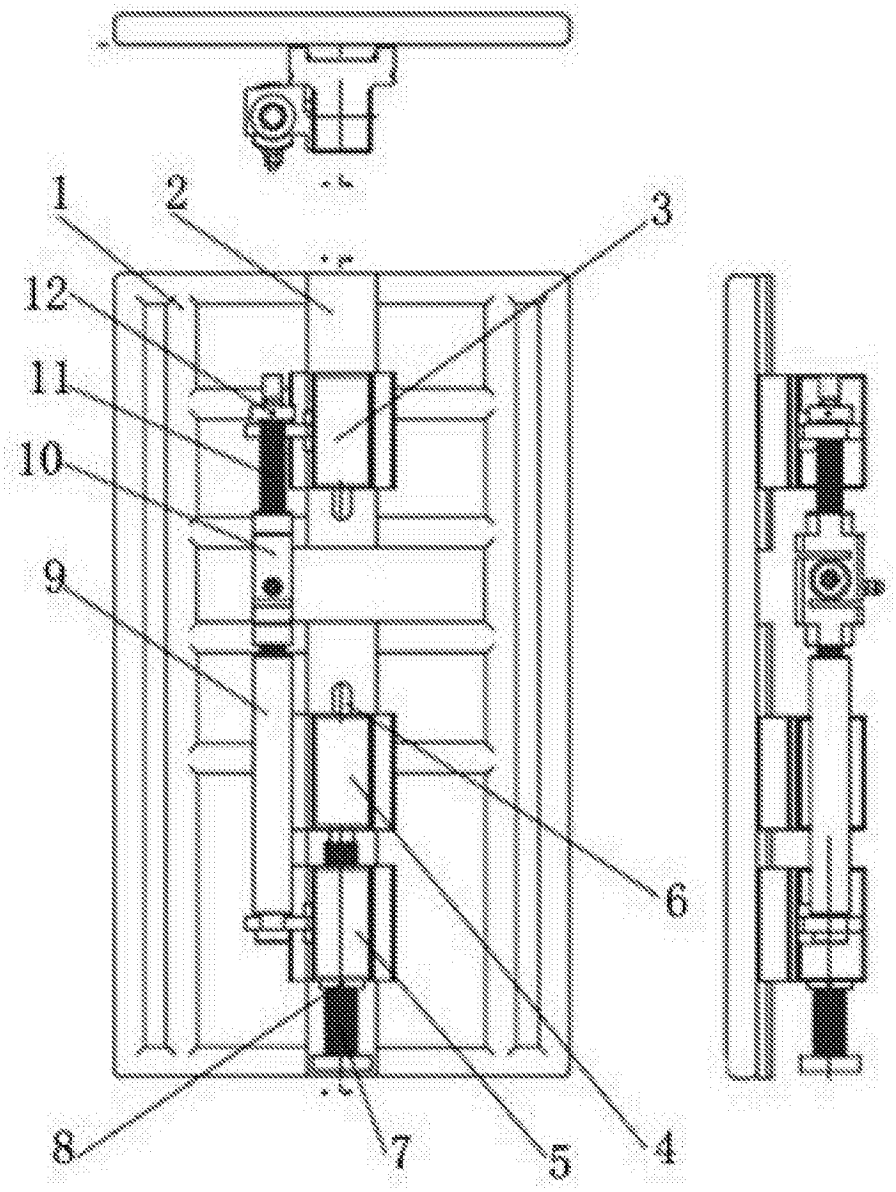


图1

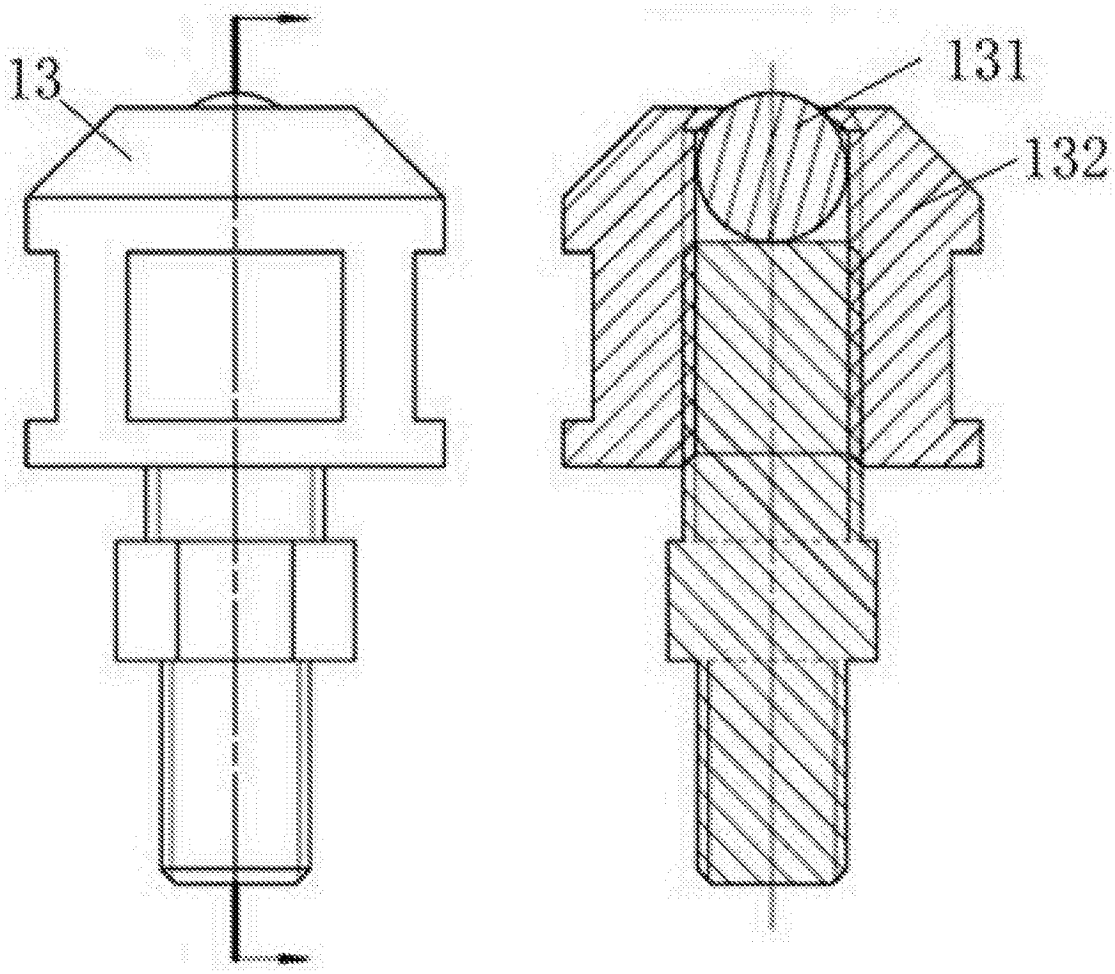


图2

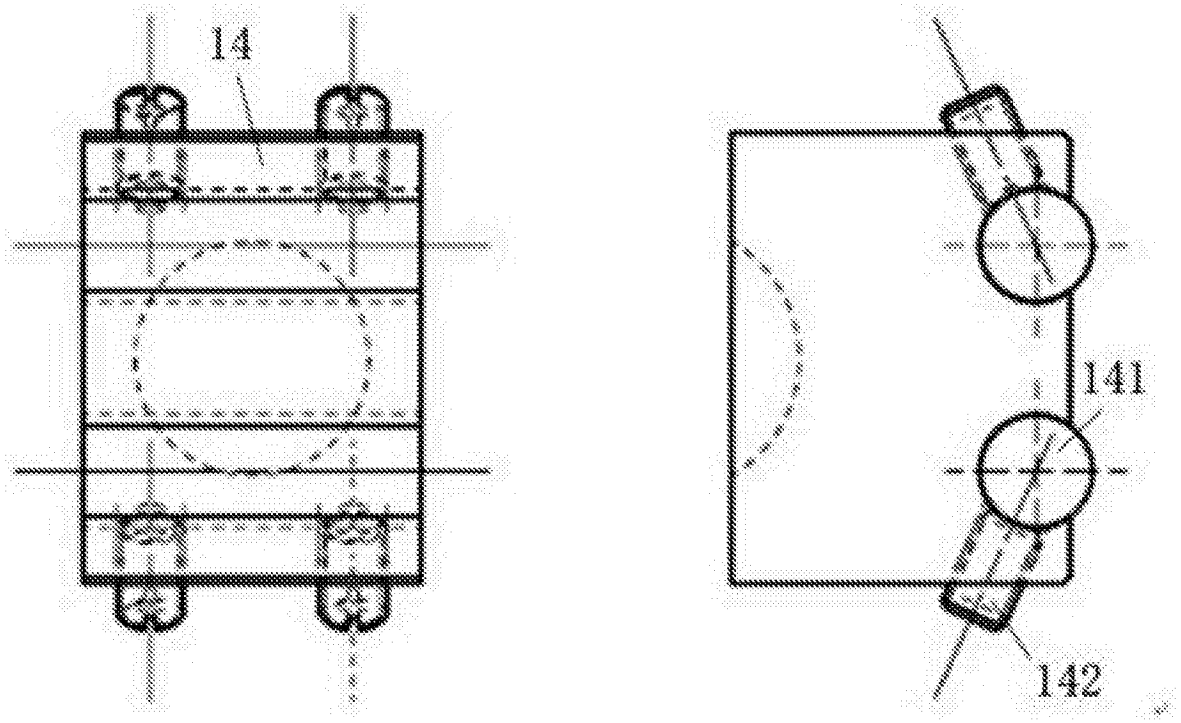


图3

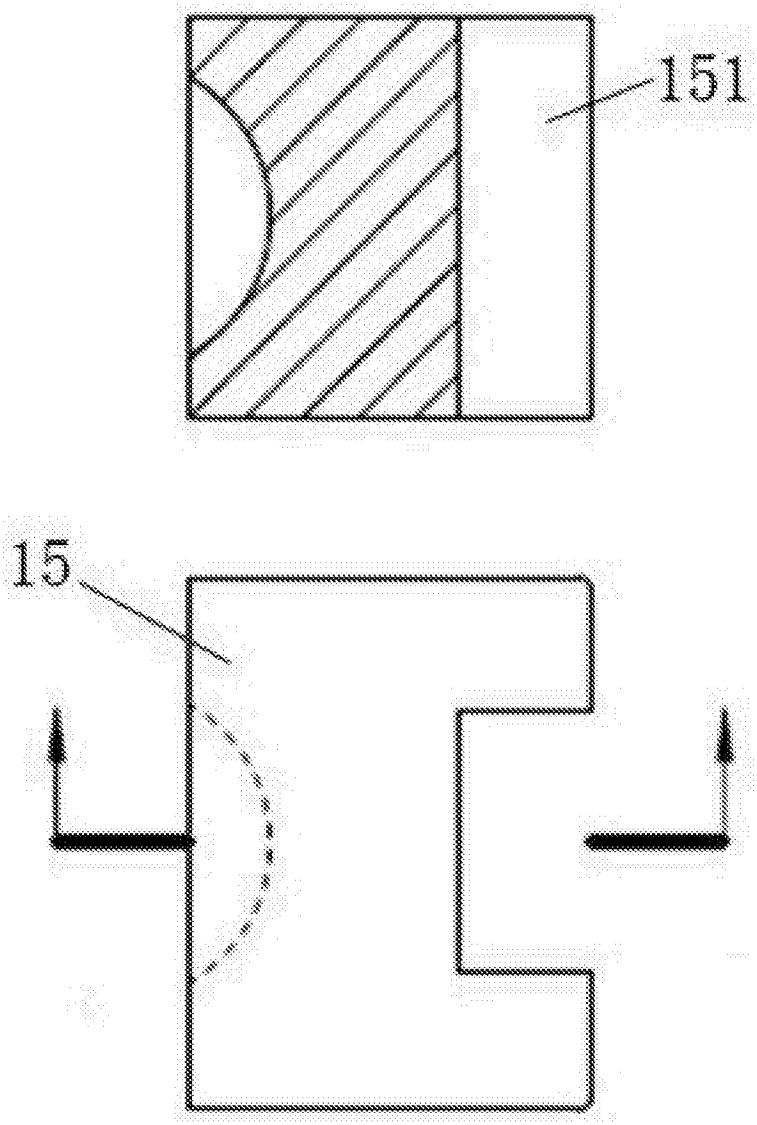


图4