(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209311255 U
(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201822191014.2

(22)申请日 2018.12.20

(73)专利权人 山东大学
地址 250061 山东省济南市历下区经十路17923号

(72)发明人 岳鸿志 邓建新

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 任欢

(51)Int.Cl.
G01N 3/56(2006.01)
G01M 13/00(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

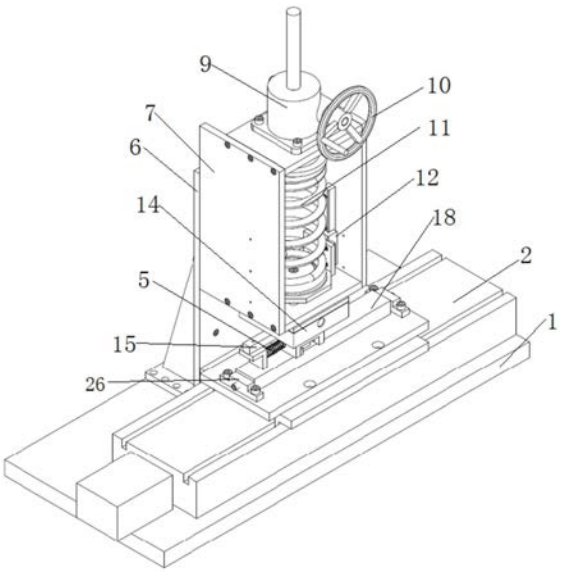
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种导轨摩擦磨损试验机

(57)摘要

本实用新型公开了一种导轨摩擦磨损试验机，它解决了现有技术中导轨摩擦磨损形成难以准确控制的问题，具有加载力稳定，波动小，测试精度高的有益效果，其方案如下：一种导轨摩擦磨损试验机，包括直线往复运动机构；阻尼器；夹具，夹具包括上夹具与下夹具，分别用于夹持两个导轨试样，其中下夹具与直线往复运动机构连接，上夹具与水平直线导轨滑块副的滑块连接，以实现两个导轨试样相对摩擦；施压机构，设于机架，且向上夹具提供压力；水平锁紧件，与同阻尼器连接的夹具连接以锁紧该夹具；力传感器，设于施压机构和水平锁紧件之间。



CN 209311255 U

1.一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,包括:

直线往复运动机构;

阻尼器;

夹具,夹具包括两部分,两部分夹具用于夹持两个导轨试样,其中一夹具与直线往复运动机构连接,另一夹具与阻尼器连接,以实现两个导轨试样相对摩擦;

施压机构,设于机架,且向其中一夹具提供压力;

水平锁紧件,与同阻尼器连接的夹具可拆卸连接,阻尼器与水平锁紧件连接;

力传感器,设于施压机构和水平锁紧件之间。

2.根据权利要求1所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述机架设于底板,所述的直线往复运动机构设于底板表面;

直线往复运动机构为电动伺服直线滑台,下夹具设于电动伺服直线滑台。

3.根据权利要求1所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述机架包括L型支撑板和设于L型支撑板一侧的框架,所述的施压机构通过框架支撑,框架设于所述直线往复运动机构的上方。

4.根据权利要求3所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述施压机构包括设于框架内侧的竖向加载弹性件,加载弹性件顶部设置丝杠,丝杠与升降部件连接。

5.根据权利要求4所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述升降部件为设于所述框架顶部的与所述丝杠连接的蜗轮蜗杆减速器,蜗轮蜗杆减速器设置旋转手轮。

6.根据权利要求4所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述框架在所述加载弹性件底部活动设置下支撑架,在框架内壁设有侧向直线导轨滑块副,侧向直线导轨滑块副中的滑块与下支撑架固连,以将施压机构传递的力通过下支撑架传递至所述的导轨试样;

下支撑架包括两侧具有耳边的下支撑板,下支撑板与立柱连接,立柱穿过所述框架底板设置,且立柱穿过框架的端部设置用于连接所述力传感器的传感器板。

7.根据权利要求6所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述力传感器为双向力传感器。

8.根据权利要求1所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述夹具包括上夹具和下夹具,下导轨试样设于下夹具,上导轨试样设于上夹具,且上夹具一侧设置所述的阻尼器,阻尼器水平设置,阻尼器的端部通过L型支架与所述的水平锁紧件连接。

9.根据权利要求8所述的一种导轨摩擦磨损试验机,其特征在于,所述水平锁紧件为水平直线导轨滑块副,水平直线导轨滑块副的滑块设于所述上夹具的上方,且水平直线导轨滑块副的导轨、滑块和上夹具通过锁紧螺栓可拆卸连接。

一种导轨摩擦磨损试验机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及测试设备领域，特别是涉及一种导轨摩擦磨损试验机。

背景技术

[0002] 导轨是机床的关键部件之一，其性能好坏，将直接影响机床的加工精度、承载能力和使用寿命。导轨设计应满足：导向精度、精度保持性、低速运动平稳性、刚度、结构简单、工艺性好、便于间隙调整、具有良好的润滑和防护等要求。其中，精度保持性主要与摩损有关，而低速运动平稳性与导轨与动、静摩擦系数有关。因此，摩擦磨损性能是影响滑动导轨性能的最主要的因素之一。所以，开发一种适用于导轨的摩擦磨损试验机非常必要。

[0003] 目前的导轨摩擦磨损试验机大多存在以下一个或几个问题：

[0004] 1.采用曲柄滑块机构实现导轨往复运动，虽然更容易达到高的滑动速度，但滑动速度不稳定，行程也难于自由控制。

[0005] 2.采用伺服电机带动丝杠加载，虽然加载更灵敏，但当试样磨损或不平时，加载力会出现较大波动，不符合导轨副实际工况。

[0006] 3.缺乏针对导轨爬行的设计，无法有效测试导轨副的低速运动平稳性。

实用新型内容

[0007] 为了克服现有技术的不足，本实用新型提供了一种导轨摩擦磨损试验机，能准确控制试样滑动速度，有效模拟导轨运行中的低速爬行现象，且加载力设置稳定。

[0008] 一种导轨摩擦磨损试验机的具体方案如下：

[0009] 一种导轨摩擦磨损试验机，包括：

[0010] 直线往复运动机构；

[0011] 阻尼器；

[0012] 夹具，夹具包括两部分，两部分夹具用于夹持两个导轨试样，其中一夹具与直线往复运动机构连接，另一夹具与阻尼器连接，以实现两个导轨试样相对摩擦；

[0013] 施压机构，设于机架，且向其中一夹具提供压力；

[0014] 水平锁紧件，与同阻尼器连接的夹具可拆卸连接，阻尼器与水平锁紧件连接；

[0015] 力传感器，设于施压机构和水平锁紧件之间。

[0016] 进一步地，所述机架设于底板，所述的直线往复运动机构设于底板表面，直线往复运动机构为电动伺服直线滑台，其中下夹具设于电动伺服直线滑台，能实现精确控制位移。

[0017] 进一步地，所述机架包括L型支撑板和设于L型支撑板一侧的框架，所述的施压机构通过框架支撑，L型支撑板设于底板表面且设于电动伺服直线滑台的一侧，框架设于所述直线往复运动机构的上方。

[0018] 进一步地，所述施压机构包括设于框架内侧的竖向加载弹性件，加载弹性件顶部设置丝杠，丝杠与升降部件连接，加载弹性件为加载弹簧，升降部件带动丝杠上下运动，从而向加载弹簧提供压力，从而向导轨试样提供压力。

[0019] 进一步地，所述升降部件为设于所述框架顶部的与所述丝杠连接的蜗轮蜗杆减速器，蜗轮蜗杆减速器设置旋转手轮，转动旋转手轮，带动蜗杆上下运动，从而带动丝杠的上下运动，丝杠设于框架内侧。

[0020] 进一步地，所述框架内在所述加载弹性件底部活动设置下支撑架，在框架内壁设有侧向直线导轨滑块副，侧向直线导轨滑块副中的滑块与下支撑架固连，以将施压机构传递的力通过下支撑架传递至所述的导轨试样；这样加载弹性件将提供的压力通过下支撑架传递至上导轨试样，侧向直线导轨滑块副可在保证垂直自滑动同时起到侧向支撑的作用。

[0021] 下支撑架包括两侧具有耳边的下支撑板，下支撑板与立柱连接，立柱穿过所述框架底板设置，且立柱穿过框架的端部设置用于连接所述力传感器的传感器板，立柱设有四个，下支撑板两侧的耳边分别与侧向直线导轨滑块副的滑块连接，且侧向直线导轨滑块副设于框架内的两侧，保证运行平稳，下支撑板的上表面与加载弹性件的底端连接。

[0022] 进一步地，所述力传感器为双向力传感器，且力传感器设于所述下支撑架中传感器板的底侧，通过双向力传感器实现两导轨试样之间摩擦力和压力的测量。

[0023] 进一步地，所述夹具包括上夹具和下夹具，下导轨试样设于下夹具，上导轨试样设于上夹具，上夹具设于下夹具的上方，且上夹具一侧设置所述的阻尼器，阻尼器水平设置，阻尼器的端部通过L型支架与所述的水平锁紧件连接，即阻尼器设于L型支架和上夹具之间，阻尼器端部与L型支架和上夹具通过可拆卸的螺栓进行连接，实现阻尼器的可更换。

[0024] 上夹具为门框型，且上螺栓穿过上夹具用于对上导轨试样进行限位，在下夹具的两侧设置限位块，限位块与下夹具通过螺栓连接，下导轨试样1设于两限位块之间，且下夹具侧部即限位块水平方向设置下螺栓用于夹紧下导轨试样。

[0025] 水平锁紧件为水平直线导轨滑块副连接，L型支架一侧与水平直线导轨滑块副的导轨，水平直线导轨滑块副的滑块设于所述上夹具的上方，且水平直线导轨滑块副的导轨、滑块和上夹具通过锁紧螺栓可拆卸连接，锁紧螺栓从上夹具的开口处进行设置，水平直线导轨滑块副的导轨与上夹具可以用锁紧螺栓锁死，由锁紧螺栓向两个导轨试样提供摩擦力，或卸下锁紧螺栓，由阻尼器向两个导轨试样提供摩擦力，阻尼器为弹簧。

[0026] 进一步地，所述水平直线导轨滑动块的导轨与所述力传感器的下方连接。

[0027] 一种导轨摩擦磨损试验机的试验方法，包括如下内容：

[0028] 进行低速平稳性试验时：将导轨试样通过夹具进行夹持，松开水平锁紧件，通过施力机构向下施加压力，直线往复运动机构带动下夹具运动，由阻尼器向导轨试样提供摩擦力，通过力传感器采集测试数据；

[0029] 进行普通摩擦磨损试验时：将导轨试样通过夹具进行夹持，锁紧水平直线导轨滑块副，通过施力机构向下施加压力，直线往复运动机构带动下夹具运动，由水平锁紧件向导轨试样提供摩擦力，通过力传感器采集测试数据。

[0030] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0031] 1)本实用新型通过整体结构的设置，有效提高了位移的精度，所提供的加载力稳定，保证试验效果。

[0032] 2)本实用新型采用加载弹簧进行压力加载，加载完成后对试样磨损或不平引起的垂直小位移不敏感。

[0033] 3)本实用新型提供的低速平稳性测试能有效模拟机床导轨的“低速爬行”现象。

[0034] 4)本实用新型以电动伺服直线滑台带动导轨试样的往复运动,速度稳定,精度高,与实际工况较为接近。

附图说明

[0035] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0036] 图1为本实用新型的正面结构示意图;

[0037] 图2为本实用新型的立体结构示意图;

[0038] 图3为本实用新型下支撑架的结构图;

[0039] 图4为本实用新型下支撑架的设置示意图;

[0040] 图5为本实用新型部分结构的放大图;

[0041] 图中:1为底板,2为电动伺服直线滑台,3为下夹具,4为L型支架,5为阻尼器,6为L形支撑板,7为框架,8为丝杠,9为蜗轮蜗杆减速器,10为手轮,11为加载弹簧,12为侧向直线导轨滑块副,13为下支撑架,14为双向力传感器,15为水平直线导轨滑块副,16为上夹具,17为上导轨试样,18为下导轨试样,19为耳边,20为下支撑板,21为传感器板,22为立柱,23为水平导轨, 24为水平滑块,25为锁紧螺栓,26为限位块。

具体实施方式

[0042] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0043] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0044] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在的不足,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种导轨摩擦磨损试验机。

[0045] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1和图2所示,一种导轨摩擦磨损试验机,包括直线往复运动机构;阻尼器5;夹具,夹具包括上夹具16和下夹具3,两夹具分别用于夹持上下两个导轨试样,其中下夹具3与直线往复运动机构连接,上夹具16与水平直线导轨滑块副15的水平滑块24、水平导轨23通过锁紧螺栓可拆卸连接;施压机构,设于机架,且向上夹具16提供压力;水平锁紧件即水平直线导轨滑块副,与同阻尼器5连接的夹具连接;力传感器,设于施压机构和水平锁紧件之间,阻尼器5可更换,以模拟不同的工作环境。

[0046] 夹具包括上夹具16和下夹具3,下导轨试样18设于下夹具3,在下夹具3 的两侧设置限位块26,限位块26与下夹具3通过螺栓连接,下导轨试样18设于两限位块26之间,且下夹具侧部即限位块水平方向设置下螺栓用于夹紧下导轨试样18,上导轨试样17设于上夹具,具体通过水平设置的上螺栓夹紧,上螺栓穿过上夹具3侧部对上导轨试样17进行夹紧,且上夹具一侧设置所述的阻尼器5,阻尼器5的端部通过L型支架4与水平锁紧件连接,阻尼器5设于L型支架4和上夹具16之间,阻尼器5端部与L型支架和上夹具16通过可拆卸的螺栓

进行连接，实现阻尼器5的可更换。

[0047] 水平锁紧件为水平直线导轨滑块副15连接，水平直线导轨滑块副可锁死，此时低速平稳性测试模块无效，等同于普通摩擦试验机。水平直线导轨滑块副 15的滑块设于上夹具16，水平直线导轨滑块副15的导轨与上夹具16用锁紧螺栓锁死，由水平锁紧件中的锁紧螺栓向两个导轨试样提供摩擦力。

[0048] 机架设于底板1，所述的直线往复运动机构设于底板表面，直线往复运动机构为电动伺服直线滑台2，能实现精确控制位移，下夹具3设于电动伺服直线滑台2表面。

[0049] 机架包括L型支撑板6和设于L型支撑板6一侧的框架7，所述的施压机构通过框架7支撑，L型支撑板6设于底板表面且设于电动伺服直线滑台2的一侧，框架7设于电动伺服直线滑台2的上方，框架7采用上下左右四块板固定构成，框架7的前后两侧中空设置，通过L型支撑板6的设置能保证框架7稳定安装于底板，保持稳定。

[0050] 施压机构包括设于框架7内侧的竖向加载弹性件，加载弹性件顶部设置丝杠 8，丝杠8与升降部件连接，加载弹性件为加载弹簧11，框架7内在所述加载弹性件底部设置下支撑架13，加载弹簧11两端分别通过可拆卸的压板与丝杠、下支撑架13的下支撑板连接，通过改变加载弹簧11的压缩量，传递压力至下支撑架13，升降部件带动丝杠8上下运动，从而向加载弹簧11提供压力，从而向导轨试样提供压力，加载弹簧11可实现更换，以适应不同压力范围。

[0051] 如图3和图4所示，下支撑架包括两侧具有耳边19的下支撑板20，下支撑板20与立柱22连接，立柱22穿过所述框架7底板设置，且立柱22穿过框架7 的端部设置用于连接所述力传感器的传感器板21，立柱22设有四个，均穿过框架底板设置，下支撑板20两侧的耳边19分别与侧向直线导轨滑块副12的竖向滑块连接，且侧向直线导轨滑块副12设于框架内的两侧，保证运行平稳，下支撑板20的上表面与加载弹性件的底端连接。

[0052] 升降部件为设于所述框架顶部的与所述丝杠连接的蜗轮蜗杆减速器9，蜗轮蜗杆减速器9设置旋转手轮10，转动旋转手轮10，带动蜗杆上下运动，从而带动丝杠8的上下运动，丝杠8设于框架7内侧。

[0053] 在框架7内壁两侧均设有侧向直线导轨滑块副12，侧向直线导轨滑块副12 中的滑块与下支撑架13固连，这样加载弹性件将提供的压力通过下支撑架13 传递至上导轨试样17，侧向直线导轨滑块副12可在保证垂直自滑动同时起到侧向支撑的作用。

[0054] 力传感器为双向力传感器14，且力传感器设于所述下支撑架13的底侧，向下与水平直线导轨滑块副15的水平导轨23连接，通过双向力传感器实现两导轨试样之间摩擦力和压力的测量。

[0055] 一种导轨摩擦磨损试验机的试验方法，包括如下内容：

[0056] 进行低速平稳性试验时：测试前，旋转手轮10使加载力清零，将水平直线导轨滑块副15的锁紧螺栓卸下，安装上导轨试样17于上夹具16中，安装下导轨试样18于下夹具3中，选择合适参数的阻尼器5，选择合适刚度系数的加载弹簧11；测试时，旋转手轮10加载到设定压力，控制电动伺服直线滑台2以一定速度进行试验，由双向力传感器14采集测试数据；测试完成后，旋转手轮10 使加载力清零，取下上导轨试样17于和下导轨试样18。

[0057] 进行普通摩擦磨损试验时：测试前，旋转手轮10使加载力清零，将水平直线导轨滑块副15的锁紧螺栓锁死，安装上导轨试样17于上夹具16中，安装下导轨试样18于下夹具3

中，选择合适刚度系数的加载弹簧11；测试时，旋转手轮10加载到设定压力，控制电动伺服直线滑台2以一定速度进行试验，由双向力传感器14采集测试数据；测试完成后，旋转手轮10使加载力清零，取下上导轨试样17和下导轨试样18。

[0058] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

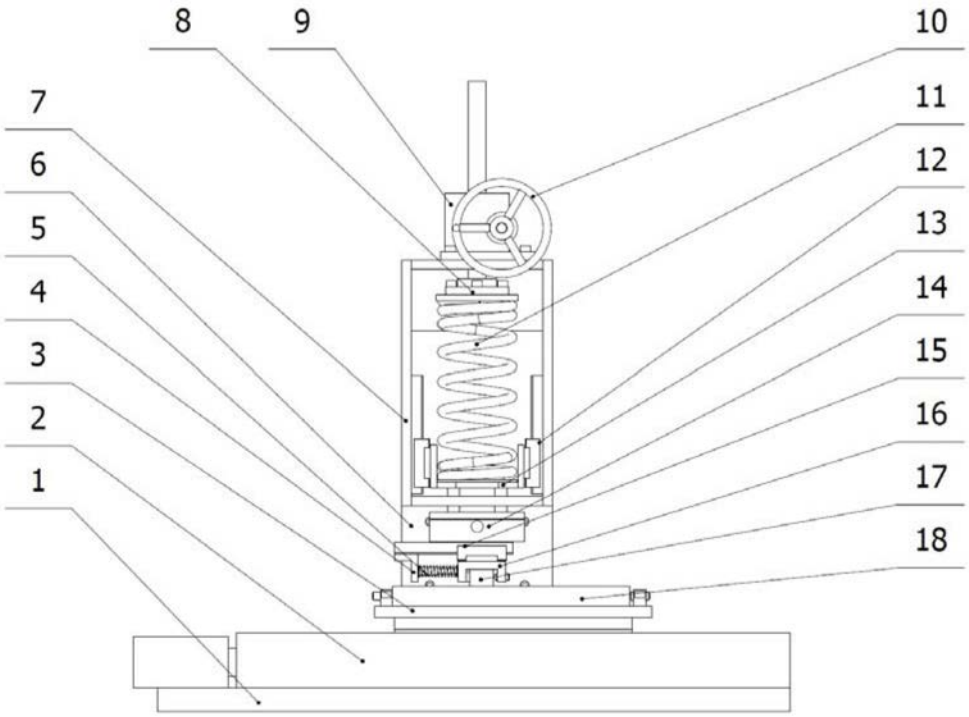


图1

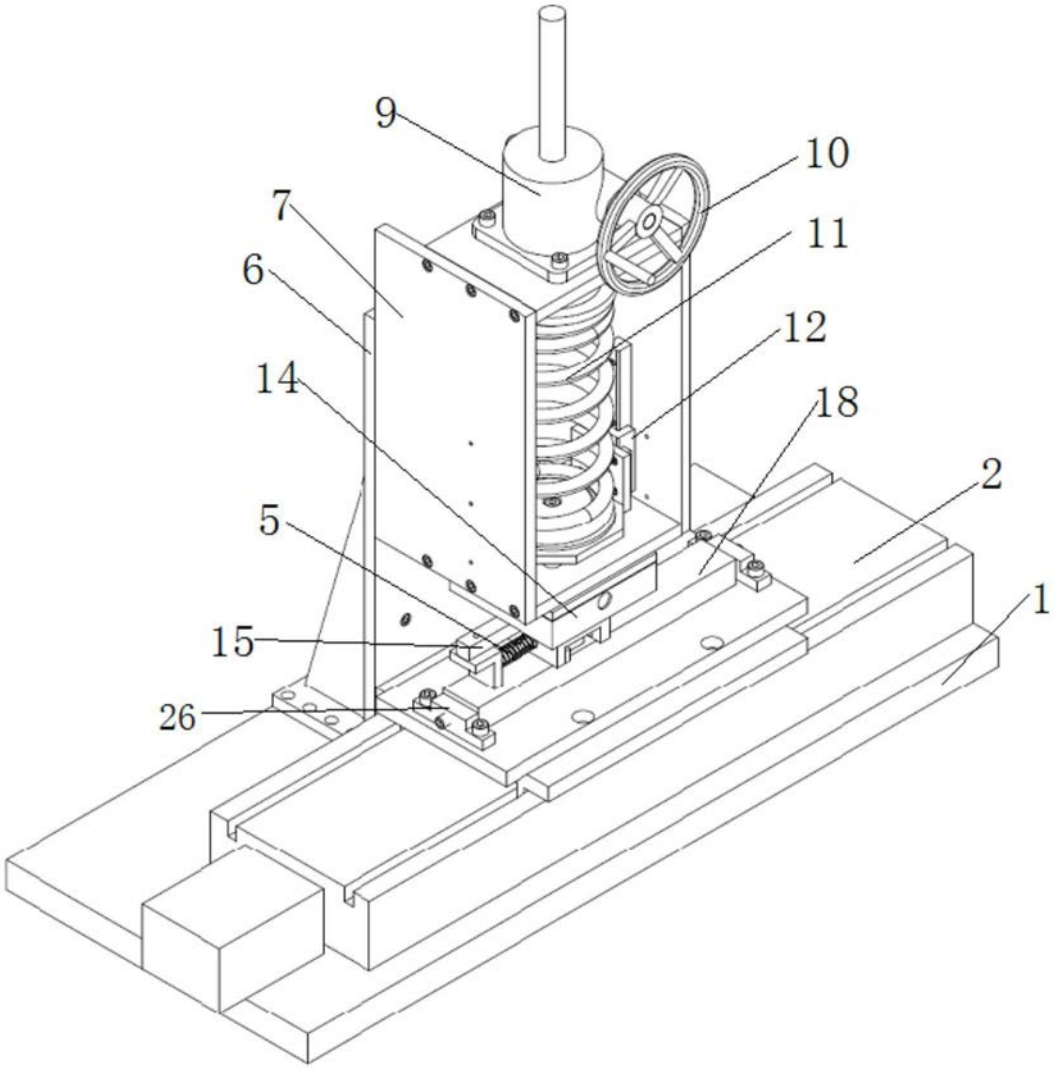


图2

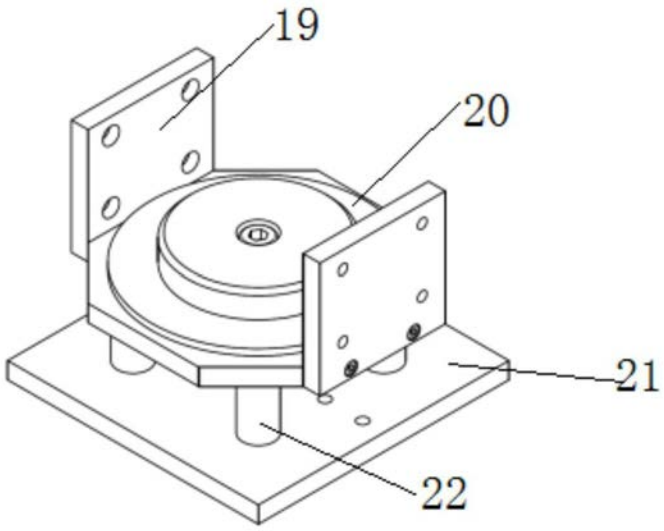


图3

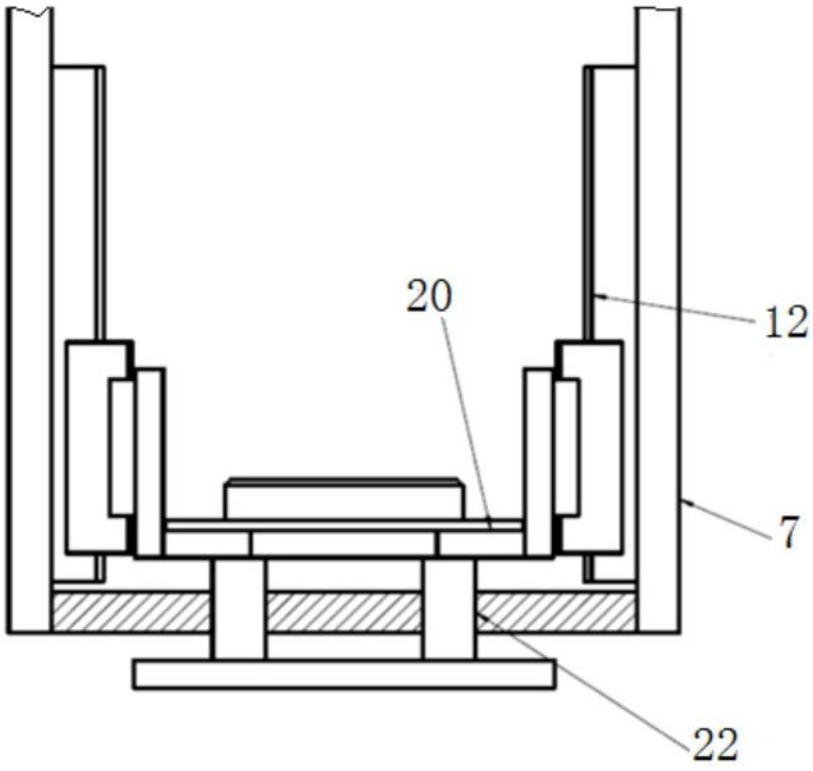


图4

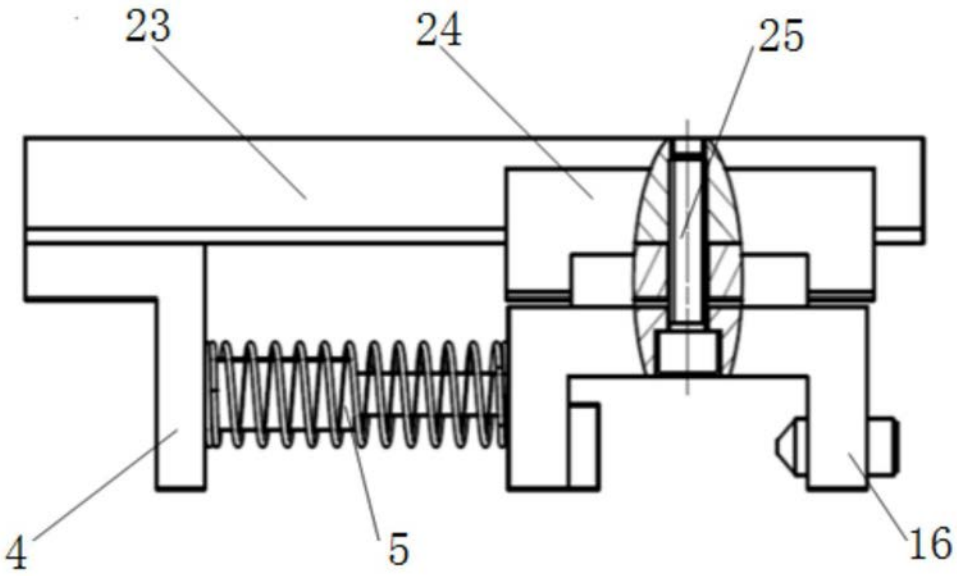


图5