



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110411714 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910630632.9

(22)申请日 2019.07.12

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫
200号

(72)发明人 李力 王东东 姜延飞

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 马鲁晋

(51)Int.Cl.

G01M 11/00(2006.01)

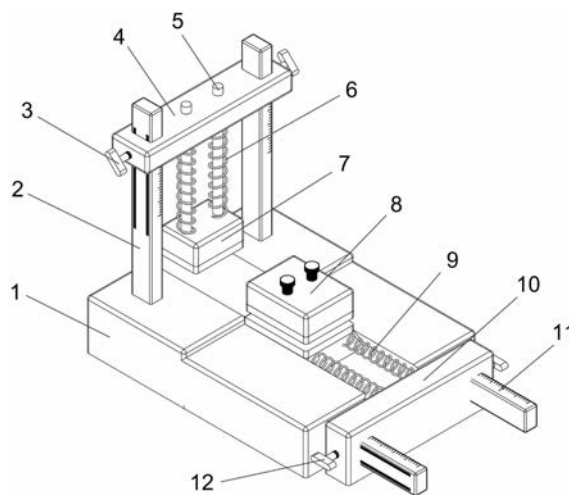
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种光纤横向和轴向应力施加装置

(57)摘要

本发明提出一种光纤横向和轴向应力施加装置,包括基座、横向应力施加模块和轴向应力施加模块。横向应力施加模块由竖直支架、横向应力旋钮、上压板、滑杆、压力弹簧和压块组成;轴向应力模块由夹具滑块、拉力弹簧、侧压板、水平支架和轴向应力旋钮组成;横向应力施加模块用来对测试光纤施加横向压力,轴向应力施加模块用来对测试光纤施加轴向拉力,压力弹簧和拉力弹簧分别用来测量横向应力和轴向应力的大小,并通过支架上的刻度标示。本发明装置结构简单、操作方便,且适应性强,可广泛应用于各种材料的横向和轴向应力测试。



1. 一种光纤横向和轴向应力施加装置,其特征在于,包括基座(1)、横向应力施加模块和轴向应力施加模块,其中,所述横向应力施加模块包括竖直支架(2)、横向应力旋钮(3)、上压板(4)、滑杆(5)、压力弹簧(6)和压块(7),所述竖直支架(2)的一端固定在基座(1)上,另一端穿过上压板(4);所述滑杆(5)的一端固定在压块(7)上,另一端穿过上压板(4),所述压力弹簧(6)无接触套在滑杆(5)上,且两端分别固定于上压板(4)和压块(7)的中心,所述上压板(4)通过旋转横向应力旋钮(3)沿竖直支架(2)、滑杆(5)调节上下位置;

所述轴向应力模块包括夹具滑块(8)、拉力弹簧(9)、侧压板(10)、水平支架(11)和轴向应力旋钮(12),所述夹具滑块(8)置于基座(1)上且能够沿着水平方向滑动,所述水平支架(11)的一端固定于基座(1)未设置竖直支架(2)的一端的侧面,另一端穿过侧压板(10),所述侧压板(10)通过轴向应力旋钮(12)调节水平位置;所述拉力弹簧(9)的两端分别固定于侧压板(10)和夹具滑块(8)的中心位置。

2. 根据权利要求1所述的光纤横向和轴向应力施加装置,其特征在于,所述基座(1)与压块(7)接触的表面设置有柔性材料。

3. 根据权利要求1所述的光纤横向和轴向应力施加装置,其特征在于,所述基座(1)表面设有凹槽(102),所述夹具滑块(8)置于凹槽(102)内且能沿凹槽(102)滑动,所述凹槽(102)中心与压块(7)中心处于同一竖直平面。

4. 根据权利要求1所述的光纤横向和轴向应力施加装置,其特征在于,所述夹具滑块(8)包括螺纹杆(801)、上压块(802)和下滑块(804),所述上压块(802)设有螺纹孔,所述螺纹杆(801)的下端穿过螺纹孔锁扣于下滑块(804)中,通过旋转螺纹杆(801),上压块(802)能够上下移动。

5. 根据权利要求1所述的光纤横向和轴向应力施加装置,其特征在于,所述上压板(4)和侧压板(10)内部均设有传动齿轮(302),所述传动齿轮(302)分别与横向应力旋钮(3)、轴向应力旋钮(12)以及分别设置和竖直支架(2)、水平支架(11)上的链轨构成传动系统。

一种光纤横向和轴向应力施加装置

技术领域

[0001] 本发明属于光纤测试及传感领域,具体涉及一种光纤横向和轴向应力施加装置。

背景技术

[0002] 光纤在信息传输方面具有频带宽、损耗低、重量轻、抗干扰能力强等诸多优点,目前广泛应用于通信领域特别是长距离信息传递方面。为了保证优异的性能并提高通信质量,制备好的光纤需要经过一系列的光学测试,其中应力测试便是其中重要的一环。另外,光纤或光纤光栅的光学特性在外界环境因素,如温度、压力、电场、磁场等改变时也会发生变化,因此在传感方面的应用也具有广袤的发展前景。在光纤性能测试和应力传感实验中,都需要对光纤准确地施加一定的应力,而目前施加应力的技术方案已无法满足愈加严格的标准。

[0003] 传统的光纤应力施加方法主要包括悬臂梁法、机械拉伸法和悬挂重物法,这些方法普遍存在一些弊端,比如操作不便,测量不精准,只能施加一个方向的应力(横向或者轴向)等。而最近被提出的一些新型的光纤应力施加方法,基本都是采用电机驱动,通过压力传感器和计算机来调控应力大小,整套装置结构复杂,成本高,难以小型化,在光纤测试和实验中应用十分不便。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出了一种光纤横向和轴向应力施加装置。

[0005] 实现本发明目的的技术方案为:一种光纤横向和轴向应力施加装置,包括基座、横向应力施加模块和轴向应力施加模块,其中,所述横向应力施加模块包括竖直支架、横向应力旋钮、上压板、滑杆、压力弹簧和压块,所述竖直支架的一端固定在基座上,另一端穿过上压板;所述滑杆的一端固定在压块上,另一端穿过上压板,所述压力弹簧无接触套在滑杆上,且两端分别固定于上压板和压块的中心,所述上压板通过旋转横向应力旋钮沿竖直支架、滑杆调节上下位置;

[0006] 所述轴向应力模块包括夹具滑块、拉力弹簧、侧压板、水平支架和轴向应力旋钮,所述夹具滑块置于基座上且能够沿着水平方向滑动,所述水平支架的一端固定于基座未设置竖直支架的一端的侧面,另一端穿过侧压板,所述侧压板通过轴向应力旋钮调节水平位置;所述拉力弹簧的两端分别固定于侧压板和夹具滑块的中心位置。

[0007] 优选地,所述基座与压块接触的表面设置有柔性材料。

[0008] 优选地,所述基座表面设有槽,所述夹具滑块置于槽内且能沿槽滑动,所述槽中心与压块中心处于同一竖直平面。

[0009] 优选地,所述夹具滑块包括螺纹杆、上压块和下滑块,所述上压块设有螺纹孔,所述螺纹杆的下端穿过螺纹孔锁扣于下滑块中,通过旋转螺纹杆,上压块能够上下移动。

[0010] 优选地,所述上压板和侧压板内部均设有传动齿轮,所述传动齿轮分别与横向应力旋钮、轴向应力旋钮以及分别设置和竖直支架、水平支架上的链轨构成传动系统。

[0011] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:(1)本发明在对光纤施加轴向应力的同时还能施加横向应力,并且应力大小可以精准控制;(2)本发明采用齿轮、链轨、滑杆等传动平衡装置,优化了各部件之间的拼接,不仅保障了应力方向的准确性,更极大地降低了操作的难度;(3)本发明利用线性螺旋弹簧替代了传感器和计算机,缩小了整个系统的体积,也有效降低了成本。

附图说明

- [0012] 图1是本发明的结构示意图。
[0013] 图2是本发明中基座的结构示意图。
[0014] 图3是本发明中夹具滑块的结构示意图。
[0015] 图4是本发明中调节旋钮传动系统的结构示意图。
[0016] 图5是对单模光纤施加横向和轴向应力的示意图。

具体实施方式

[0017] 如图1所示,一种光纤横向和轴向应力施加装置,包括基座(1)、横向应力施加模块和轴向应力施加模块,其中,所述横向应力施加模块包括竖直支架2、横向应力旋钮3、上压板4、滑杆5、压力弹簧6和压块7,所述竖直支架2的一端固定在基座1上,另一端穿过上压板4;所述滑杆5的一端固定在压块7上,另一端穿过上压板4,所述压力弹簧6无接触套在滑杆5上,且两端分别固定于上压板4和压块7的中心,所述上压板4通过旋转横向应力旋钮3沿竖直支架2、滑杆5调节上下位置;

[0018] 所述轴向应力模块包括夹具滑块8、拉力弹簧9、侧压板10、水平支架11和轴向应力旋钮12,所述夹具滑块8置于基座1上且能够沿着水平方向滑动,所述水平支架11的一端固定于基座1未设置竖直支架2的一端的侧面,另一端穿过侧压板10,所述侧压板10通过轴向应力旋钮12调节水平位置;所述拉力弹簧9的两端分别固定于侧压板10和夹具滑块8的中心位置。

[0019] 本发明中,横向应力施加模块用来对测试光纤施加横向压力。轴向应力施加模块用来对测试光纤施加轴向拉力。在某些实施例中,所述竖直支架2、横向应力旋钮3、滑杆5、压力弹簧6、拉力弹簧9、水平支架11和轴向应力旋钮12都是成对且对称设置,保证整个装置的平衡及施力均匀。

[0020] 如图2所示,在某些实施例中,基座1分为两个部分,对应于横向应力施加模块的高台和轴向应力施加模块的低台。

[0021] 进一步的实施例中,所述基座1高台与压块7接触的表面设置有柔性材料,用以保护光纤。

[0022] 所述基座1低台中心设有一表面光滑的凹槽102,截面形状与夹具滑块8的底部相同,且中心轴在同一条直线上,保证夹具滑块8沿着凹槽102低摩擦滑动。

[0023] 如图3所示,所述夹具滑块8包括螺纹杆801、上压块802和下滑块804,所述上压块802设有螺纹孔,所述螺纹杆801的下端穿过螺纹孔锁扣于下滑块804中,通过旋转螺纹杆801,上压块802能够上下移动。所述上压块802和下滑块804的接触面803采用柔性材料作为保护层,通过旋转螺纹杆801,可以上下移动上压块802,从而实现对不同芯径光纤的夹持。

[0024] 如图4所示,所述上压板4和侧压板10内部均设有传动齿轮302,所述传动齿轮302分别与横向应力旋钮3、轴向应力旋钮12以及分别设置和竖直支架2、水平支架11上的链轨构成传动系统。

[0025] 在某些实施例中,传动齿轮302固定在上压板4侧面,可以自由转动;旋钮301穿过上压板4并与内部的传动齿轮302啮合;竖直支架2的表面设有链轨201,传动齿轮302可以扣合于链轨201中并沿链轨201上下移动。在转动旋钮301时,可以带动传动齿轮302转动,由于反作用力齿轮扣在链轨上上下移动,进而带动整个上压板4在垂直的方向上移动。因此可以通过调节旋钮301来改变上压板4的位置,进而改变所施加的横向应力,应力的大小可以经由竖直支架2上的刻度202精准读出。

[0026] 进一步地,轴向应力模块的旋钮传动系统的结构与横向应力模块的相同。

[0027] 如图5所示,本发明对一段光纤施加横向应力和轴向应力的具体过程为:

[0028] 施加横向应力时,测试光纤13平行放置于柔性底板的中心,调节横向应力旋钮3至压块7与测试光纤13刚好接触,此时刻度示数记为零点。继续调节横向应力旋钮3,上压板4向下移动,压力弹簧6被慢慢压缩并产生与形变量成正比的弹力,这个弹力通过压块7传递施加在测试光纤13上。竖直支架2上刻度反映了此时的横向应力大小。对于非对称型的光纤,可以转动光纤再重复上述操作,从而实现不同角度的横向应力施加。

[0029] 施加轴向应力时,横向应力施加模块充当了光纤夹具,用来固定测试光纤13的一端。测试光纤13的另一端置于夹具滑块8中,根据纤芯的直径,通过转动螺纹杆来实现夹持。调节轴向应力旋钮12,侧压板10向右移动,拉力弹簧9被慢慢拉长并产生与形变量成正比的弹力,这个弹力通过夹具滑块8传递施加在测试光纤13上。水平支架11上的刻度反映了此时的轴向应力大小。在施加轴向应力的同时,若还需要对光纤施加一定的横向应力,直接调节横向应力旋钮3即可。

[0030] 本发明可以分别对光纤施加横向应力和轴向应力并精确调控应力的大小,同时具有结构简单、操作方便的优点,提高了精确度和普适性。

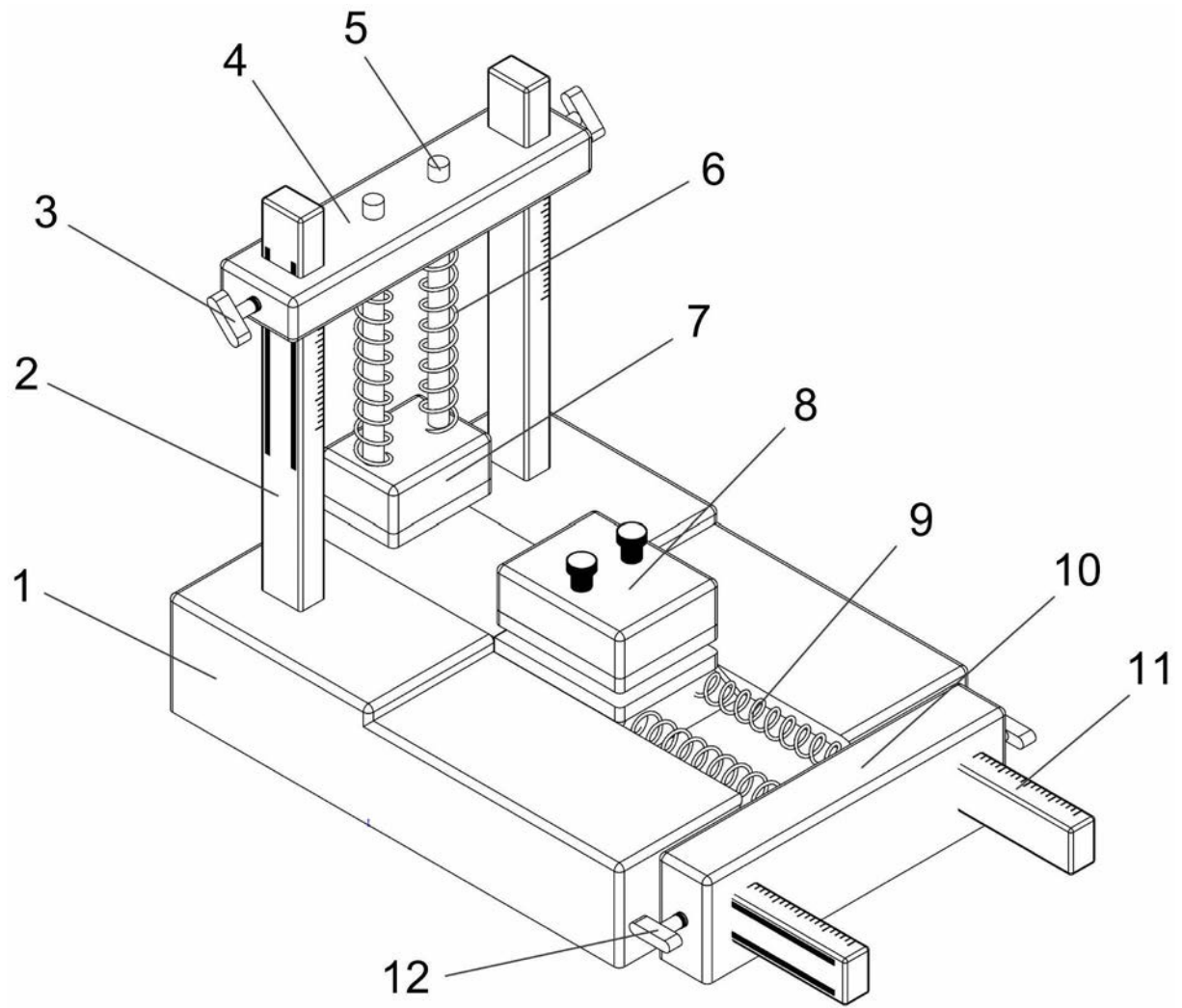


图1

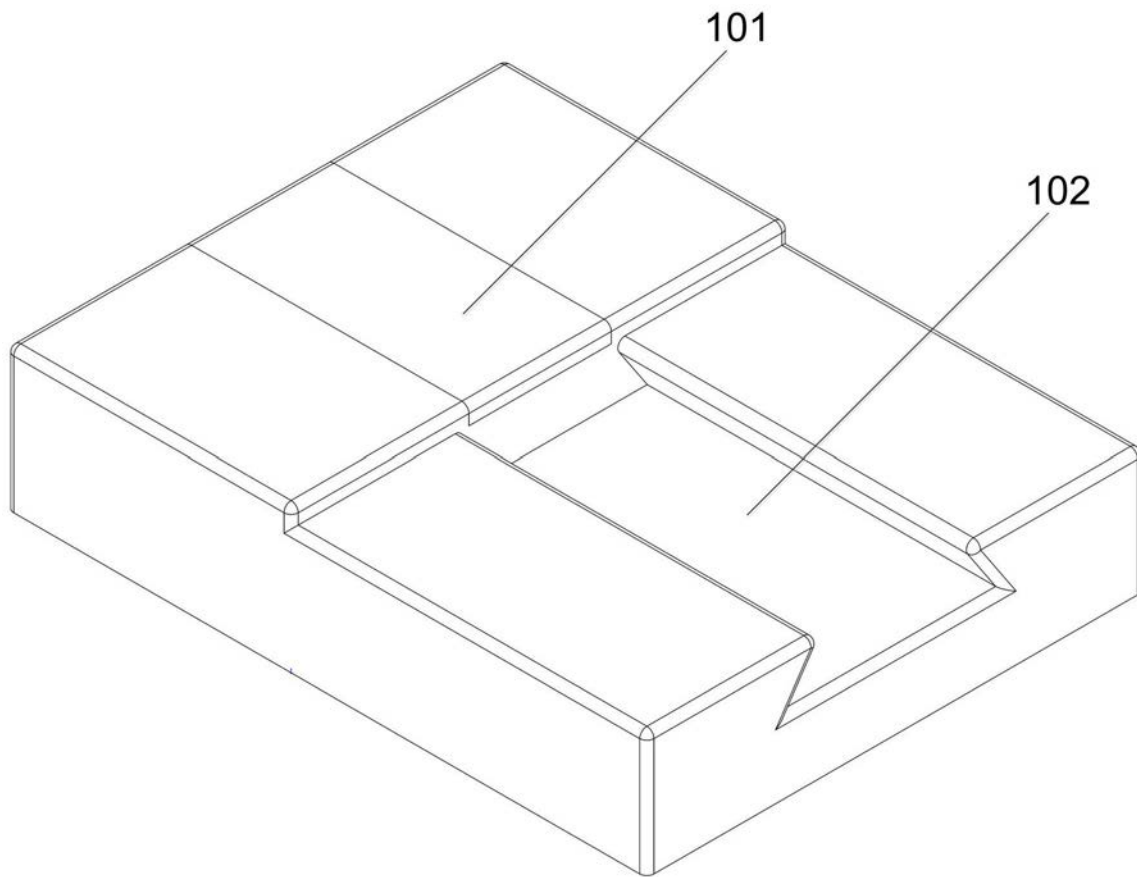


图2

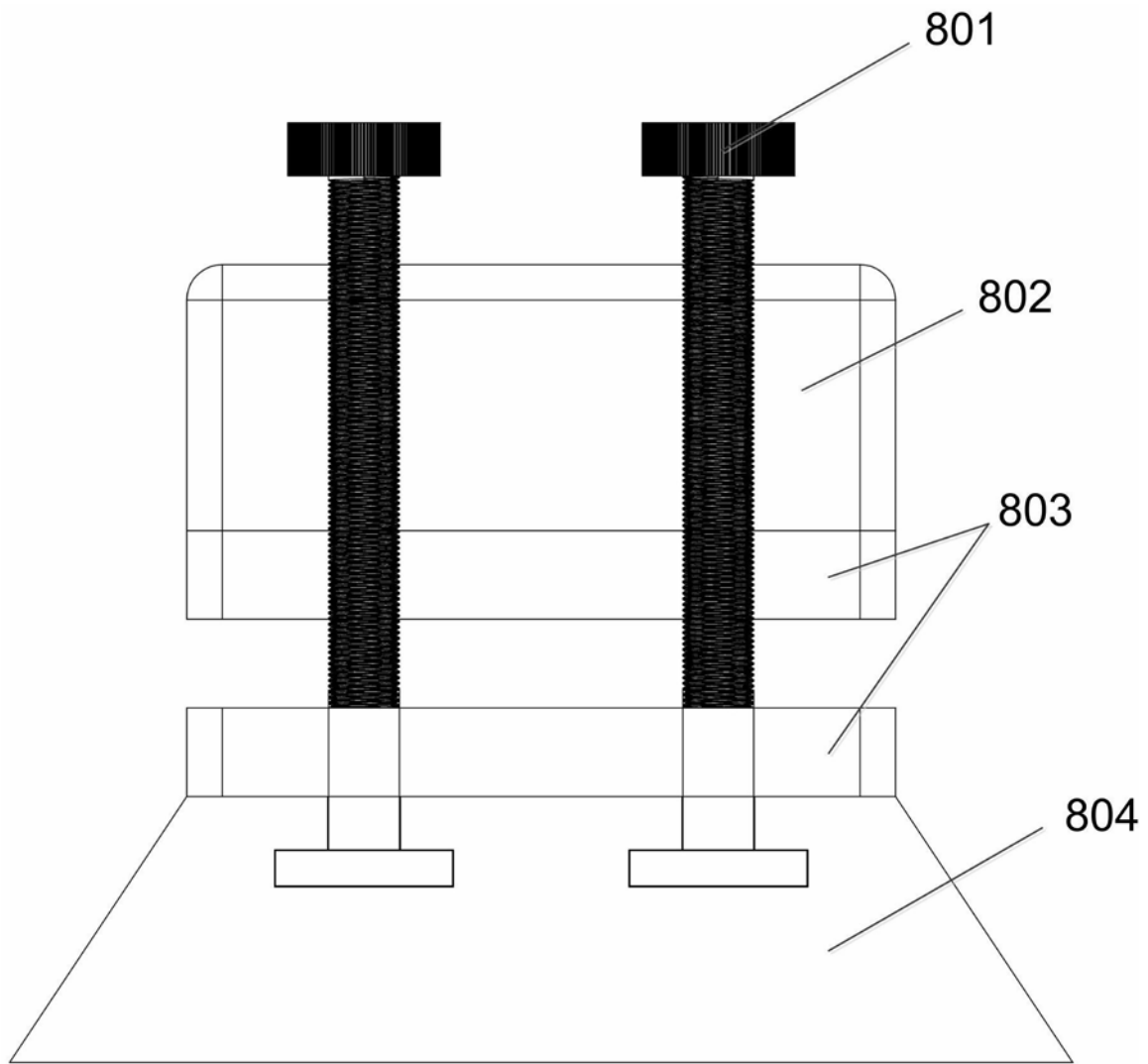


图3

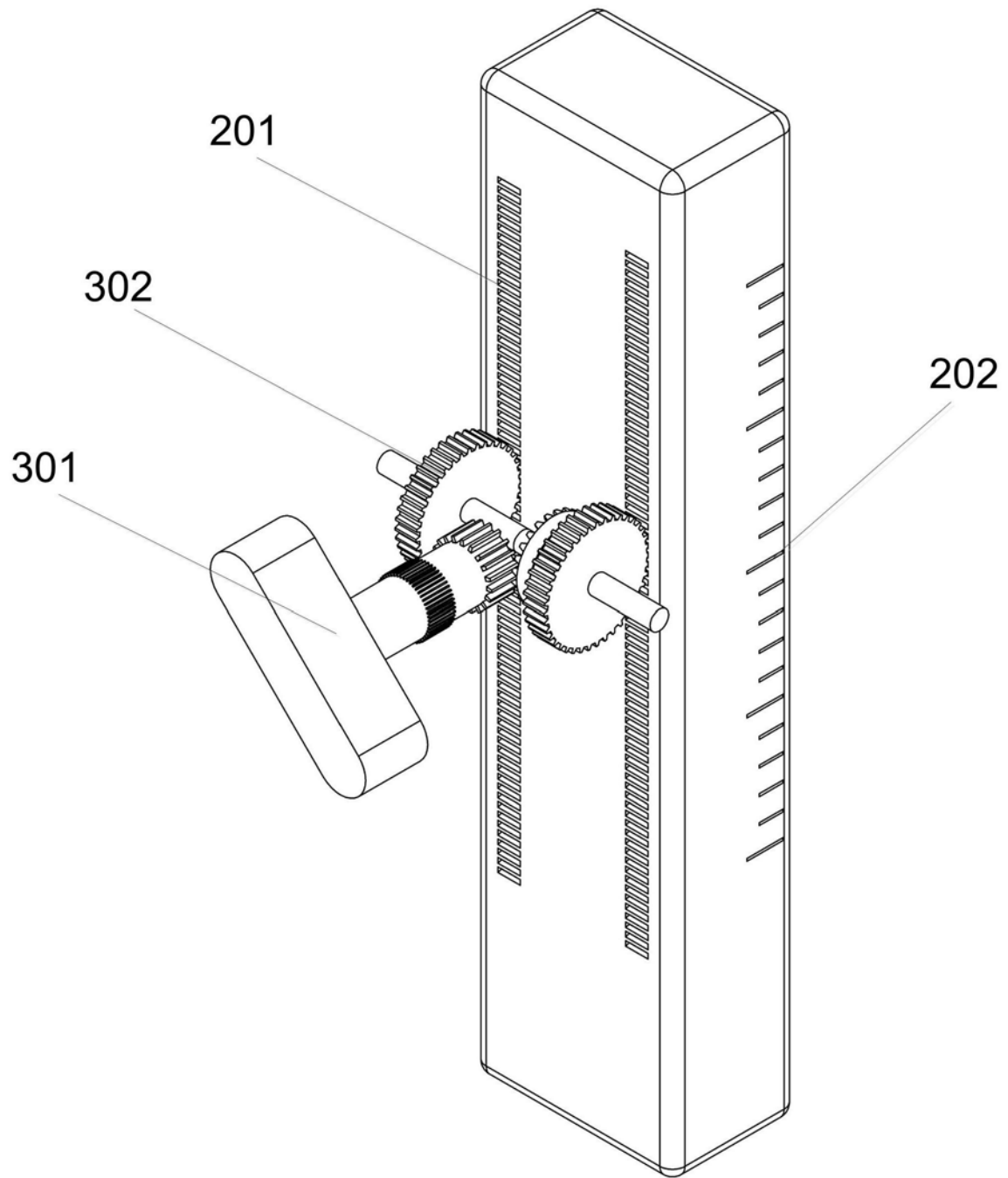


图4

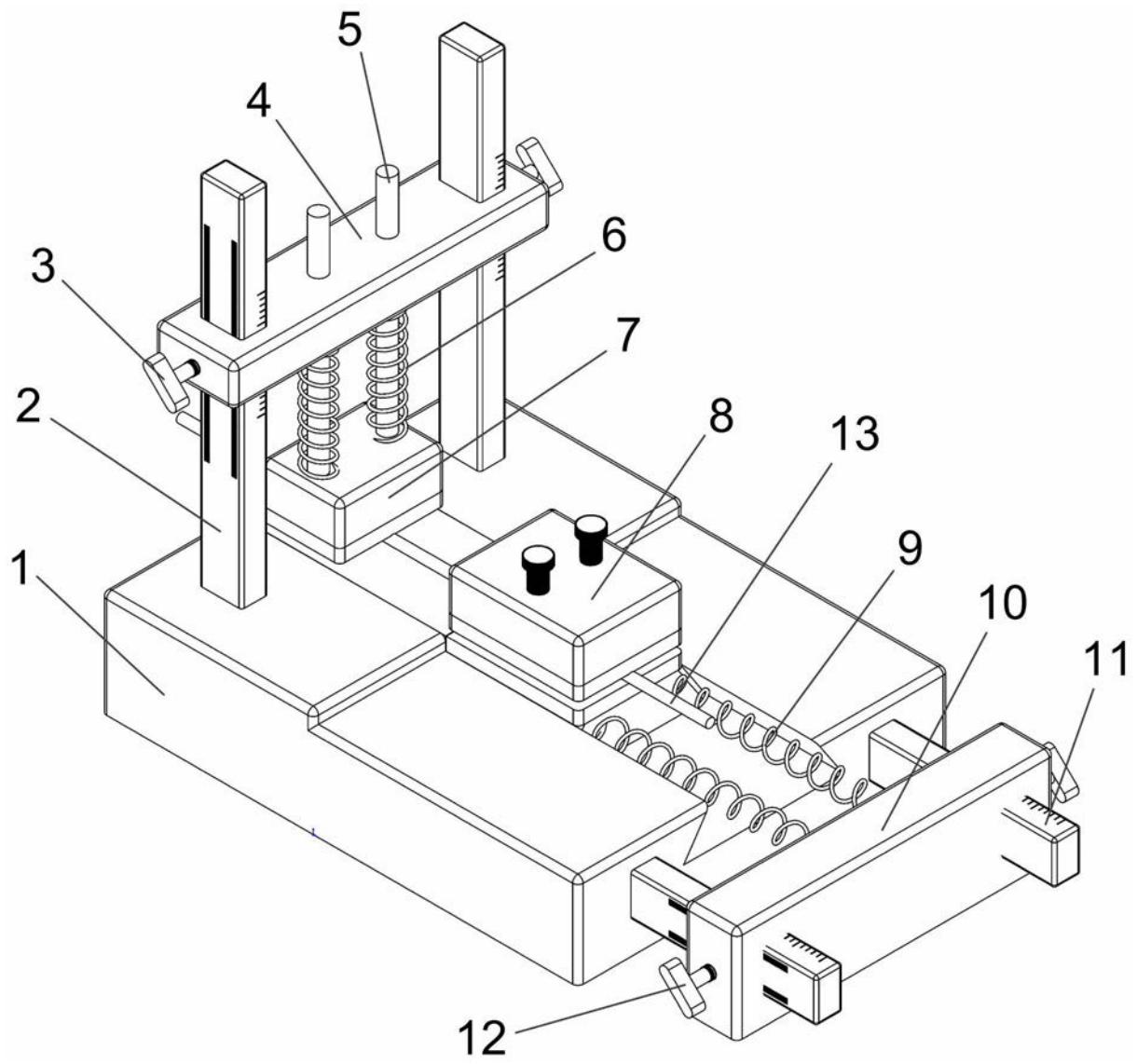


图5