(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 112326425 A
(43)申请公布日 2021.02.05

(21)申请号 202011169833.2

(22)申请日 2020.10.28

(71)申请人 宁夏回族自治区矿产地质调查院
地址 750000 宁夏回族自治区银川市西夏区朔方路160号

(72)发明人 海连富 陶瑞 母彩霞 杨保国 杨宗仁 白金鹤 宋扬 王磊 李明涛 马一平

(74)专利代理机构 成都熠邦鼎立专利代理有限公司 51263
代理人 左永飞

(51)Int.Cl.
G01N 3/08(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)

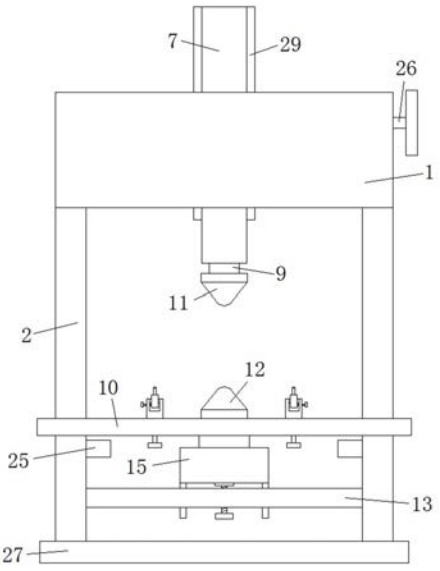
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种野外岩石测定设备及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种野外岩石测定设备及其使用方法，其测定设备包括顶板，顶板的底部四角均固定连接有立柱，顶板的底部开设有凹槽，凹槽的两侧内壁上均开设有转动孔，转动孔内转动连接有水平设置的蜗杆，凹槽内转动连接有两个对称设置的蜗轮，蜗杆的外侧设置有两个旋向相反的螺旋齿，且两组螺旋齿分别与两个蜗轮相啮合，蜗轮的前侧固定连接有齿轮，凹槽内滑动连接有竖直设置的齿杆，齿杆的两侧均设置有与齿轮相啮合的齿条，齿杆的底部开设有滑槽。本发明设计可以调整岩石支撑点的高度差，进而能够稳固支撑住非平整的岩石，通过旋转手轮即可控制上压头将载荷施加到岩石表面，能够准确测得岩石重量和载荷数据，方便计算得到岩石的载荷强度。



CN 112326425 A

1.一种野外岩石测定设备,包括顶板(1),所述顶板(1)的底部四角均固定连接有立柱(2),其特征在于,所述顶板(1)的底部开设有凹槽(3),所述凹槽(3)的两侧内壁上均开设有转动孔(4),所述转动孔(4)内转动连接有水平设置的蜗杆(26),所述凹槽(3)内转动连接有两个对称设置的蜗轮(5),所述蜗杆(26)的外侧设置有两个旋向相反的螺旋齿,且两组螺旋齿分别与两个蜗轮(5)相啮合,所述蜗轮(5)的前侧固定连接有齿轮(6),所述凹槽(3)内滑动连接有竖直设置的齿杆(7),所述齿杆(7)的两侧均设置有与齿轮(6)相啮合的齿条(29),所述齿杆(7)的底部开设有滑槽(8),所述滑槽(8)内滑动连接有滑杆(9),且四个立柱(2)的外侧滑动套接有基板(10),所述滑杆(9)的底端与基板(10)的顶部分别固定连接有上压头(11)和下压头(12),且四个立柱(2)的外侧底部固定连接有同一个支撑板(13),所述支撑板(13)的顶部滑动连接有四个竖直设置的导向杆(14),且四个导向杆(14)的顶端延伸至支撑板(13)的上方并固定连接有同一个称重传感器(15),所述称重传感器(15)的顶端与基板(10)的底部活动抵接,所述基板(10)的顶部开设有安装孔(18),所述安装孔(18)内转动连接有第一螺杆(19),所述第一螺杆(19)的外侧螺纹套接有滑板(20),所述滑板(20)的外侧滑动连接于相对应的安装孔(18)内,所述滑板(20)的顶侧开设有开口,所述开口内固定连接有水平设置的定位轴(31),所述定位轴(31)的外侧转动套接有顶杆(21),所述顶杆(21)的顶部前后两侧均固定连接有橡胶柱(22),所述滑板(20)的外侧螺纹连接有第二螺杆(23),所述第二螺杆(23)的一端与相对应的顶杆(21)的外侧活动抵接,所述支撑板(13)的顶部开设有螺纹孔,所述螺纹孔内螺纹连接有第三螺杆(16),所述第三螺杆(16)的顶端与称重传感器(15)的底侧活动抵接。

2.根据权利要求1所述的一种野外岩石测定设备,其特征在于,所述称重传感器(15)的底部固定连接有耐磨垫(17),所述第三螺杆(16)的顶端与耐磨垫(17)的底部活动抵接。

3.根据权利要求1所述的一种野外岩石测定设备,其特征在于,所述立柱(2)靠近称重传感器(15)的一侧底部焊接有限位板(25),且限位板(25)位于基板(10)的下方。

4.根据权利要求1所述的一种野外岩石测定设备,其特征在于,所述基板(10)的顶部四角均开设有通孔,且通孔内转动连接有滑轮(24),所述立柱(2)的外侧与相对应的滑轮(24)滚动连接。

5.根据权利要求1所述的一种野外岩石测定设备,其特征在于,所述滑槽(8)内固定连接有压力传感器(28),所述滑杆(9)的顶端与压力传感器(28)的底端固定连接。

6.根据权利要求1所述的一种野外岩石测定设备,其特征在于,所述蜗杆(26)的外侧固定套接有轴承(30)的内圈,且轴承(30)的外圈固定套接于转动孔(4)的内壁上。

7.根据权利要求1所述的一种野外岩石测定设备,其特征在于,所述蜗杆(26)的一端延伸至顶板(1)的外侧并固定套接有手轮,且四个立柱(2)的底端固定连接有同一个底座(27)。

8.一种野外岩石测定设备的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:首先将该设备放置到一个平面上,将称重传感器(15)调整归零,将待检测的岩石搭放在下压头(12)和四个橡胶柱(22)顶侧部位,若岩石底面为非平整平面,旋动第一螺杆(19),第一螺杆(19)旋转时带动滑板(20)在安装孔(18)内升降滑动,滑板(20)带动顶杆(21)和四个橡胶柱(22)升降移动,可以调整橡胶柱(22)与下压头(12)之间的高度差,且旋松第二螺杆(23),将第二螺杆(23)与顶杆(21)分离,然后顶杆(21)便可绕定位轴(31)偏转,

顶杆(21)带动橡胶柱(22)偏转，可以调整同一顶杆(21)上的两个橡胶柱(22)的高度差，将四个橡胶柱(22)和下压头(12)均抵接在岩石下表面即可稳固支撑住岩石，然后再旋紧第二螺杆(23)并抵接在滑板(20)表面，此时岩石的重量施加在称重传感器(15)上，称重传感器(15)便可读取岩石的重量；

步骤S2：岩石重量测量完毕后，旋动第三螺杆(16)，第三螺杆(16)旋转时自身下降，称重传感器(15)和基板(10)在重力作用下下降，当基板(10)下降后便可抵接在限位板(25)顶侧，此时旋动蜗杆(26)，蜗杆(26)旋转时通过两组旋向相反的螺旋齿来带动两个蜗轮(5)和两个齿轮(6)同时旋转，且使得位于左侧的蜗轮(5)和齿轮(6)顺时针旋转，使得位于右侧的蜗轮(5)和齿轮(6)逆时针旋转，齿轮(6)通过齿条(29)带动齿杆(7)、滑杆(9)和上压头(11)下降，上压头(11)下降后抵接在岩石上表面，继续旋转蜗杆(26)，上压头(11)继续下降并将载荷施加到岩石上，上压头(11)与岩石之间的载荷由压力传感器(28)实时监测，进而可以计算岩石的载荷强度。

一种野外岩石测定设备及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩石测试设备技术领域，尤其涉及一种野外岩石测定设备及其使用方法。

背景技术

[0002] 点载荷试验是岩体工程中岩体分级(RMR、CSMR等)研究和强度参数的一个十分重要的指标，对各类大型岩体工程，特别是矿山和大型地下岩体工程的支护以及围岩稳定性分析具有十分重要的作用。例如，申请公布号为CN106404540A的中国专利公开了一种野外测定岩石点荷载强度和结构面摩擦角的仪器，包括下底板、上底板，下底板与上底板之间安装有支撑柱，上底板上安装有涡轮减速机，涡轮减速机分别与收纳式手轮、螺杆相连，支撑柱上安装有滑块，螺杆与连接块相连，连接块与滑块相连，连接块与下底板之间安装有岩石点荷载强度测量装置或岩石结构面摩擦角测量装置。该设计使现有岩石点荷载仪器的重量大幅减轻、使仪器测量参数直接存储传输，无需人工记录，满足野外测定岩石点荷载强度对仪器轻便化智能化的需求，同时解决现场通过目测来测量岩石结构面摩擦角的做法，增加结构面摩擦角测量功能。

[0003] 由于岩石表面并不是完全平整的，而现有的岩石测定设备岩石无法稳定支撑住形状不规则的岩石，且岩石的载荷加载过程中容易出现错位导致岩石直接崩裂，影响测量准确率，因此我们提出了一种野外岩石测定设备及其使用方法用于解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术的缺点，而提出的一种野外岩石测定设备及其使用方法。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用了如下技术方案：

一种野外岩石测定设备，包括顶板，所述顶板的底部四角均固定连接有立柱，所述顶板的底部开设有凹槽，所述凹槽的两侧内壁上均开设有转动孔，所述转动孔内转动连接有水平设置的蜗杆，所述凹槽内转动连接有两个对称设置的蜗轮，所述蜗杆的外侧设置有两个旋向相反的螺旋齿，且两组螺旋齿分别与两个蜗轮相啮合，所述蜗轮的前侧固定连接有齿轮，所述凹槽内滑动连接有竖直设置的齿杆，所述齿杆的两侧均设置有与齿轮相啮合的齿条，所述齿杆的底部开设有滑槽，所述滑槽内滑动连接有滑杆，且四个立柱的外侧滑动套接有基板，所述滑杆的底端与基板的顶部分别固定连接有上压头和下压头，且四个立柱的外侧底部固定连接有同一个支撑板，所述支撑板的顶部滑动连接有四个竖直设置的导向杆，且四个导向杆的顶端延伸至支撑板的上方并固定连接有同一个称重传感器，所述称重传感器的顶端与基板的底部活动抵接，所述基板的顶部开设有安装孔，所述安装孔内转动连接有第一螺杆，所述第一螺杆的外侧螺纹套接有滑板，所述滑板的外侧滑动连接于相对应的安装孔内，所述滑板的顶侧开设有开口，所述开口内固定连接有水平设置的定位轴，所述定位轴的外侧转动套接有顶杆，所述顶杆的顶部前后两侧均固定连接有橡胶柱，所述滑板的

外侧螺纹连接有第二螺杆，所述第二螺杆的一端与相对应的顶杆的外侧活动抵接，所述支撑板的顶部开设有螺纹孔，所述螺纹孔内螺纹连接有第三螺杆，所述第三螺杆的顶端与称重传感器的底侧活动抵接。

[0006] 优选的，所述称重传感器的底部固定连接有耐磨垫，所述第三螺杆的顶端与耐磨垫的底部活动抵接。

[0007] 优选的，所述立柱靠近称重传感器的一侧底部焊接有限位板，且限位板位于基板的下方。

[0008] 优选的，所述基板的顶部四角均开设有通孔，且通孔内转动连接有滑轮，所述立柱的外侧与相对应的滑轮滚动连接。

[0009] 优选的，所述滑槽内固定连接有压力传感器，所述滑杆的顶端与压力传感器的底端固定连接。

[0010] 优选的，所述蜗杆的外侧固定套接有轴承的内圈，且轴承的外圈固定套接于转动孔的内壁上。

[0011] 优选的，所述蜗杆的一端延伸至顶板的外侧并固定套接有手轮，且四个立柱的底端固定连接有同一个底座。

[0012] 本发明还提出了一种野外岩石测定设备的使用方法，包括以下步骤：

步骤S1：首先将该设备放置到一个平面上，将称重传感器调整归零，将待检测的岩石搭放在下压头和四个橡胶柱顶侧部位，若岩石底面为非平整平面，旋动第一螺杆，第一螺杆旋转时带动滑板在安装孔内升降滑动，滑板带动顶杆和四个橡胶柱升降移动，可以调整橡胶柱与下压头之间的高度差，且旋松第二螺杆，将第二螺杆与顶杆分离，然后顶杆便可绕定位轴偏转，顶杆带动橡胶柱偏转，可以调整同一顶杆上的两个橡胶柱的高度差，将四个橡胶柱和下压头均抵接在岩石下表面即可稳固支撑住岩石，然后再旋紧第二螺杆并抵接在滑板表面，此时岩石的重量施加在称重传感器上，称重传感器便可读取岩石的重量；

步骤S2：岩石重量测量完毕后，旋动第三螺杆，第三螺杆旋转时自身下降，称重传感器和基板在重力作用下下降，当基板下降后便可抵接在限位板顶侧，此时旋动蜗杆，蜗杆旋转时通过两组旋向相反的螺旋齿来带动两个蜗轮和两个齿轮同时旋转，且使得位于左侧的蜗轮和齿轮顺时针旋转，使得位于右侧的蜗轮和齿轮逆时针旋转，齿轮通过齿条带动齿杆、滑杆和上压头下降，上压头下降后抵接在岩石上表面，继续旋转蜗杆，上压头继续下降并将载荷施加到岩石上，上压头与岩石之间的载荷由压力传感器实时监测，进而可以计算岩石的载荷强度。

[0013] 与现有技术相比，本发明中提供了一种野外岩石测定设备及其使用方法，具备以下有益效果：

(1)通过将称重传感器调整归零，将岩石搭放在下压头和四个橡胶柱顶侧部位，通过旋动第一螺杆带动滑板升降，滑板带动顶杆和四个橡胶柱升降移动，调整橡胶柱与下压头之间的高度差；

(2)通过旋松第二螺杆，将第二螺杆与顶杆分离，顶杆便可偏转并带动橡胶柱偏转，调整同一顶杆上的两个橡胶柱的高度差，将四个橡胶柱和下压头均抵接在岩石下表面即可稳固支撑住岩石，岩石的重量施加在称重传感器上，称重传感器便可读取岩石的重量；

(3)在岩石重量测量完毕后，通过旋动第三螺杆，第三螺杆旋转时自身下降，称重传感

器和基板在重力作用下下降，基板下降后抵接在限位板顶侧，通过旋动蜗杆，蜗杆旋转带动两个蜗轮和两个齿轮旋转，齿轮通过齿条带动齿杆、滑杆和上压头下降，上压头下降后抵接在岩石上表面，上压头继续下降并将载荷施加到岩石上，上压头与岩石之间的载荷由压力传感器实时监测，进而可以计算岩石的载荷强度；

本发明设计可以调整岩石支撑点的高度差，进而能够稳固支撑住非平整的岩石，通过旋转手轮即可控制上压头将载荷施加到岩石表面，能够准确测得岩石重量和载荷数据，方便计算得到岩石的载荷强度。

附图说明

[0014] 图1为本发明提出的一种野外岩石测定设备的结构示意图；

图2为本发明提出的一种野外岩石测定设备的剖视图；

图3为本发明提出的一种野外岩石测定设备的A部分的结构示意图；

图4为本发明提出的一种野外岩石测定设备的B部分的结构示意图；

图5为本发明提出的一种野外岩石测定设备的滑板、顶杆、橡胶柱的侧视图。

[0015] 图中：1、顶板；2、立柱；3、凹槽；4、转动孔；5、蜗轮；6、齿轮；7、齿杆；8、滑槽；9、滑杆；10、基板；11、上压头；12、下压头；13、支撑板；14、导向杆；15、称重传感器；16、第三螺杆；17、耐磨垫；18、安装孔；19、第一螺杆；20、滑板；21、顶杆；22、橡胶柱；23、第二螺杆；24、滑轮；25、限位板；26、蜗杆；27、底座；28、压力传感器；29、齿条；30、轴承；31、定位轴。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0017] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0018] 参照图1-5，一种野外岩石测定设备，包括顶板1，顶板1的底部四角均固定连接有立柱2，顶板1的底部开设有凹槽3，凹槽3的两侧内壁上均开设有转动孔4，转动孔4内转动连接有水平设置的蜗杆26，凹槽3内转动连接有两个对称设置的蜗轮5，蜗杆26的外侧设置有两个旋向相反的螺旋齿，且两组螺旋齿分别与两个蜗轮5相啮合，蜗轮5的前侧固定连接有齿轮6，凹槽3内滑动连接有竖直设置的齿杆7，齿杆7的两侧均设置有与齿轮6相啮合的齿条29，齿杆7的底部开设有滑槽8，滑槽8内滑动连接有滑杆9，且四个立柱2的外侧滑动套接有基板10，滑杆9的底端与基板10的顶部分别固定连接有上压头11和下压头12，且四个立柱2的外侧底部固定连接有同一个支撑板13，支撑板13的顶部滑动连接有四个竖直设置的导向杆14，且四个导向杆14的顶端延伸至支撑板13的上方并固定连接有同一个称重传感器15，称重传感器15的顶端与基板10的底部活动抵接，基板10的顶部开设有安装孔18，安装孔18内转动连接有第一螺杆19，第一螺杆19的外侧螺纹套接有滑板20，滑板20的外侧滑动连接于相对应的安装孔18内，滑板20的顶侧开设有开口，开口内固定连接有水平设置的定位轴31，定位轴31的外侧转动套接有顶杆21，顶杆21的顶部前后两侧均固定连接有橡胶柱22，滑

板20的外侧螺纹连接有第二螺杆23，第二螺杆23的一端与相对应的顶杆21的外侧活动抵接，支撑板13的顶部开设有螺纹孔，螺纹孔内螺纹连接有第三螺杆16，第三螺杆16的顶端与称重传感器15的底侧活动抵接。

[0019] 本实施例中，称重传感器15的底部固定连接有耐磨垫17，第三螺杆16的顶端与耐磨垫17的底部活动抵接，立柱2靠近称重传感器15的一侧底部焊接有限位板25，且限位板25位于基板10的下方，基板10的顶部四角均开设有通孔，且通孔内转动连接有滑轮24，立柱2的外侧与相对应的滑轮24滚动连接。

[0020] 本实施例中，滑槽8内固定连接有压力传感器28，滑杆9的顶端与压力传感器28的底端固定连接，蜗杆26的外侧固定套接有轴承30的内圈，且轴承30的外圈固定套接于转动孔4的内壁上，蜗杆26的一端延伸至顶板1的外侧并固定套接有手轮，且四个立柱2的底端固定连接有同一个底座27。

[0021] 本实施例还提出了一种野外岩石测定设备的使用方法，包括以下步骤：

步骤S1：首先将该设备放置到一个平面上，将称重传感器15调整归零，将待检测的岩石搭放在下压头12和四个橡胶柱22顶侧部位，若岩石底面为非平整平面，旋动第一螺杆19，第一螺杆19旋转时带动滑板20在安装孔18内升降滑动，滑板20带动顶杆21和四个橡胶柱22升降移动，可以调整橡胶柱22与下压头12之间的高度差，且旋松第二螺杆23，将第二螺杆23与顶杆21分离，然后顶杆21便可绕定位轴31偏转，顶杆21带动橡胶柱22偏转，可以调整同一顶杆21上的两个橡胶柱22的高度差，将四个橡胶柱22和下压头12均抵接在岩石下表面即可稳固支撑住岩石，然后再旋紧第二螺杆23并抵接在滑板20表面，此时岩石的重量施加在称重传感器15上，称重传感器15便可读取岩石的重量；

步骤S2：岩石重量测量完毕后，旋动第三螺杆16，第三螺杆16旋转时自身下降，称重传感器15和基板10在重力作用下下降，当基板10下降后便可抵接在限位板25顶侧，此时旋动蜗杆26，蜗杆26旋转时通过两组旋向相反的螺旋齿来带动两个蜗轮5和两个齿轮6同时旋转，且使得位于左侧的蜗轮5和齿轮6顺时针旋转，使得位于右侧的蜗轮5和齿轮6逆时针旋转，齿轮6通过齿条29带动齿杆7、滑杆9和上压头11下降，上压头11下降后抵接在岩石上表面，继续旋转蜗杆26，上压头11继续下降并将载荷施加到岩石上，上压头11与岩石之间的载荷由压力传感器28实时监测，进而可以计算岩石的载荷强度。

[0022] 本发明使用到的标准零件均可以从市场上购买，异形件根据说明书的和附图的记载均可以进行订制，各个零件的具体连接方式均采用现有技术中成熟的螺栓、铆钉、焊接等常规手段，机械、零件和设备均采用现有技术中，常规的型号，加上电路连接采用现有技术中常规的连接方式，在此不再详述。

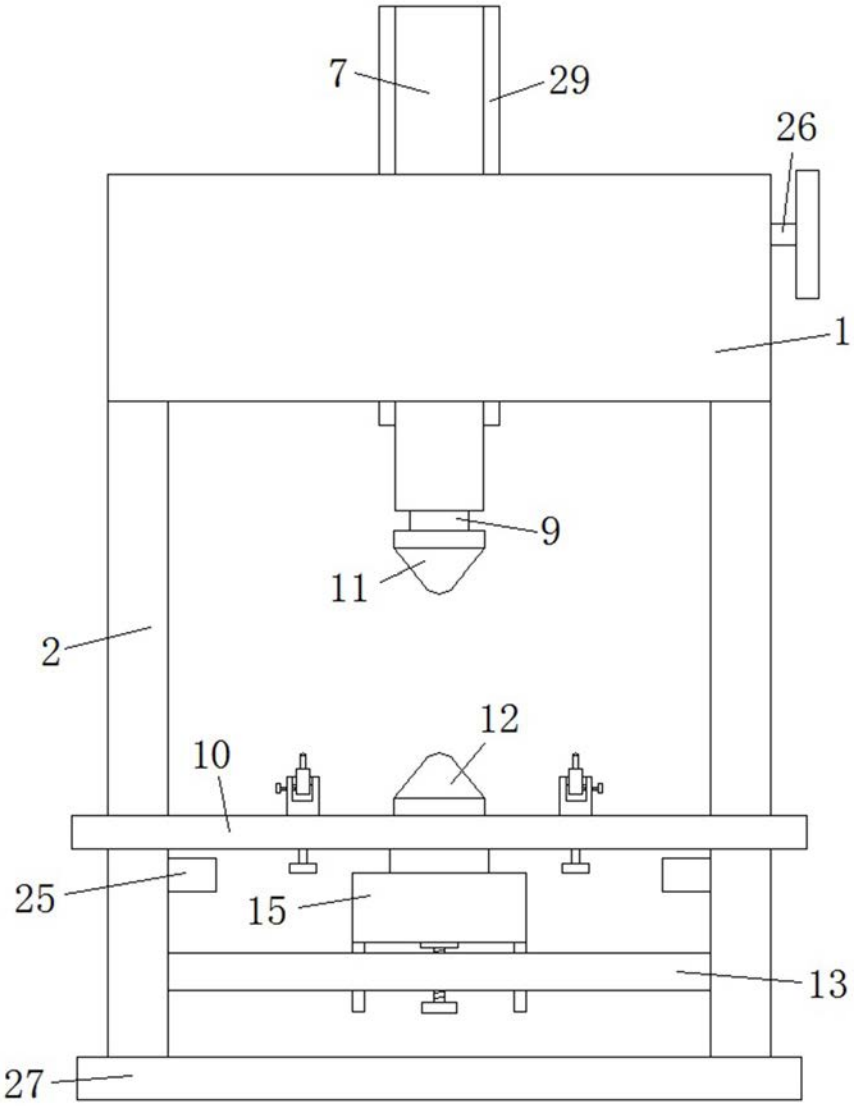


图1

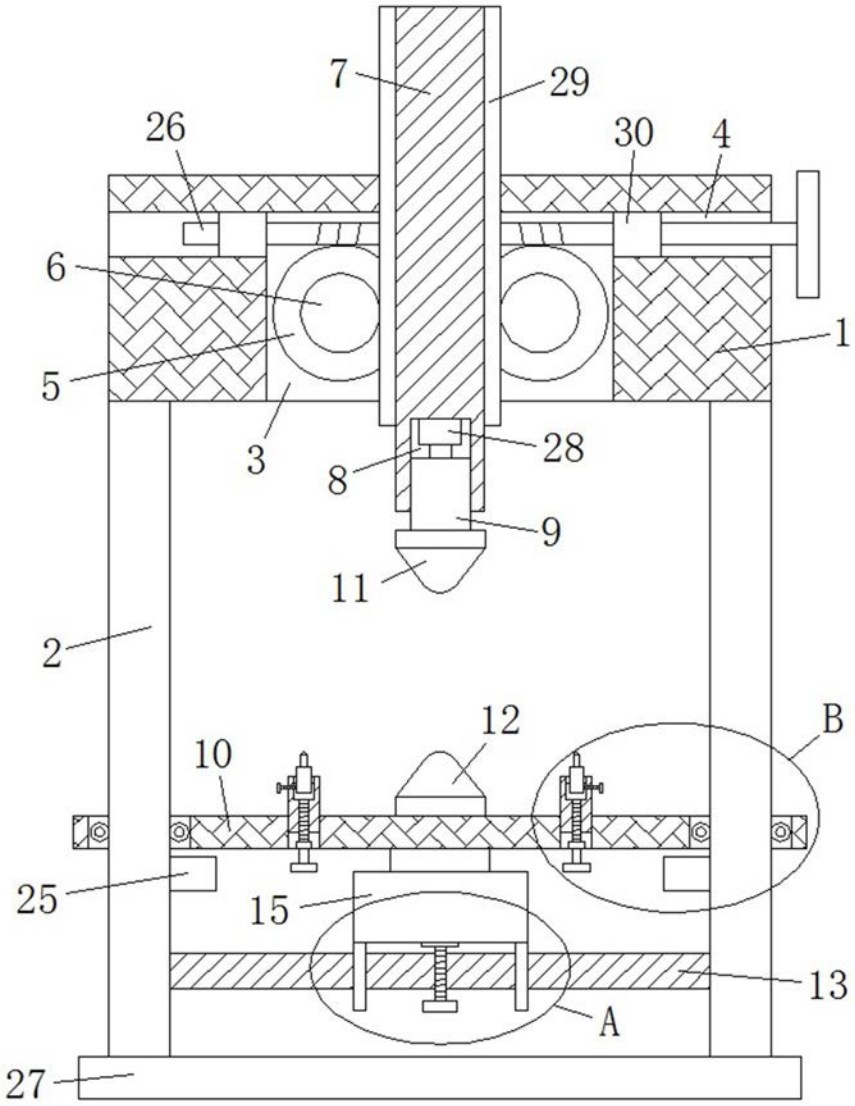


图2

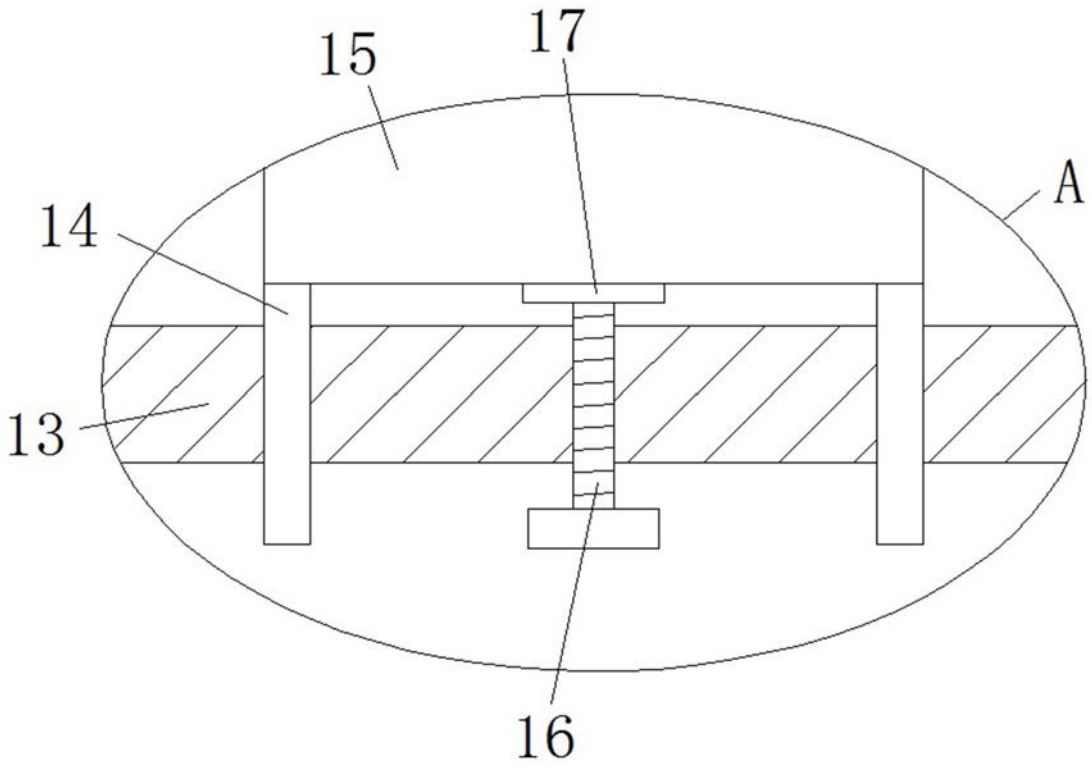


图3

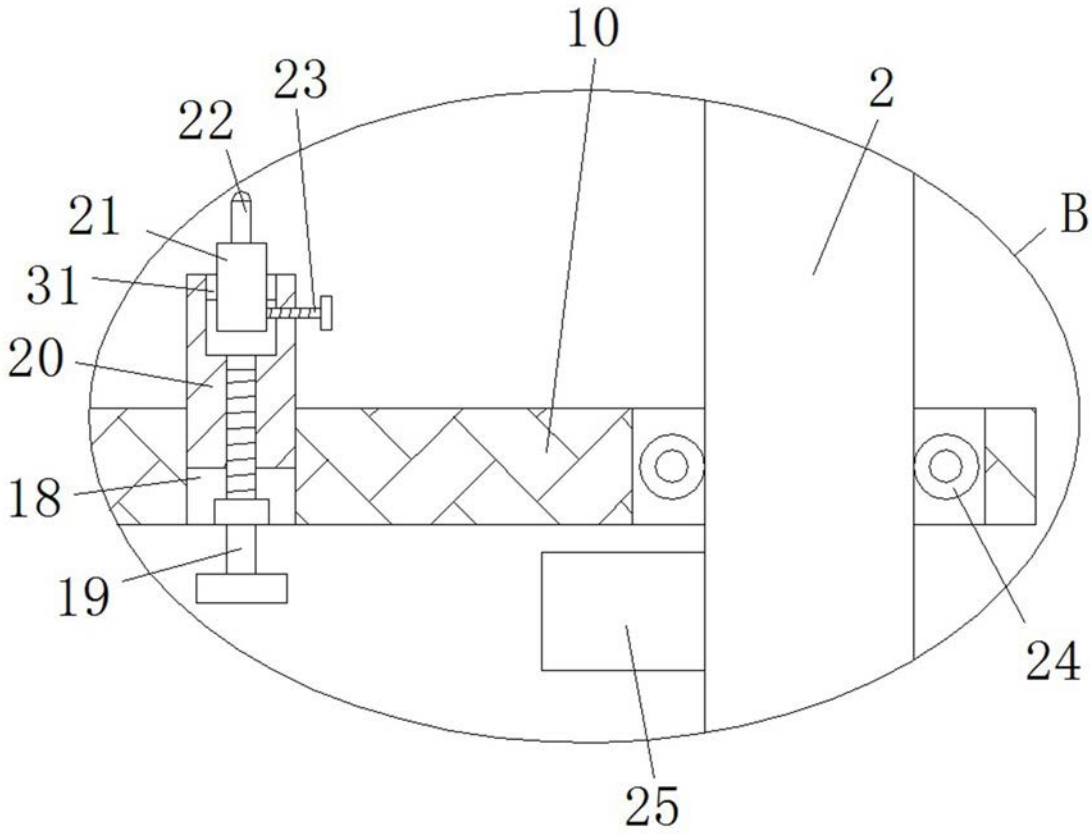


图4

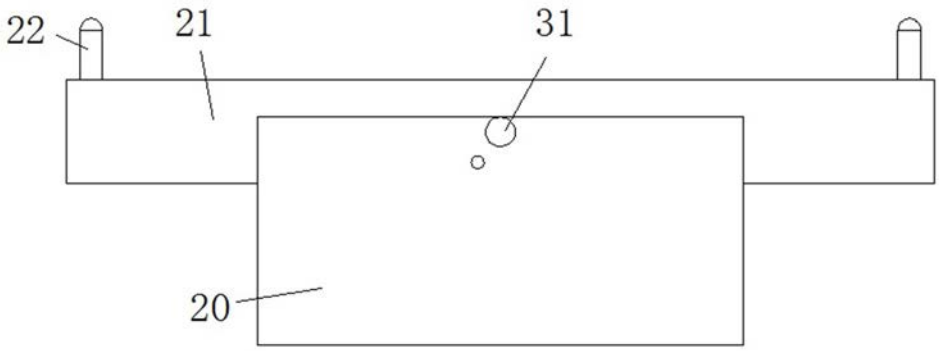


图5