



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108731641 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 07

(21) 申请号 201810395324.8

(22) 申请日 2018.04.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108731641 A

(43) 申请公布日 2018.11.02

(73) 专利权人 长安大学
地址 710064 陕西省西安市南二环中段33号

(72) 发明人 李又云 李昊阳 王会涛 杨立
李松皓 李志龙 冯国春 鲁昆明
折惠东 朱振国 王中将

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司
公司 61200
专利代理师 徐文权

(51) Int.Cl.
G01C 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 201745588 U, 2011.02.16
JP 2016044431 A, 2016.04.04
JP S62153706 A, 1987.07.08
CN 208206111 U, 2018.12.07
CN 205228375 U, 2016.05.11
CN 206479154 U, 2017.09.08
陈义军; 刘长武; 徐进; 方延强. 新型套管式同轴多点位移计及其在隧道围岩变形监测中的应用. 岩土工程学报. 2008, (第07期), 全文.

审查员 张芳馨

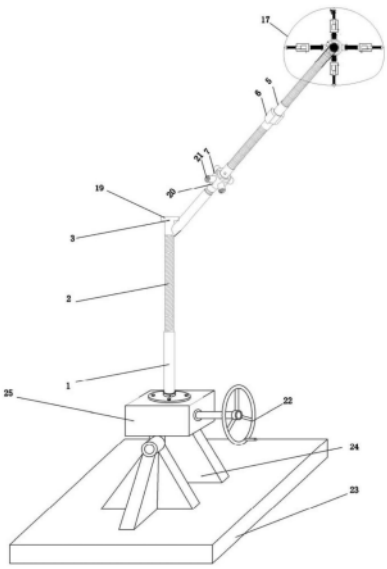
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置

(57) 摘要

本发明公开了一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,通过设置升降机主体、下调节杆、上调节杆、支架圆环主体和电子位移计,利用手摇式丝杆调节该仪器的高度并且可以将电子位移计通过支架圆环在上螺杆调节位置及角度从而可以测量开挖隧道、巷道等内部的任意位置、任意角度,并可以根据测量断面数量要求多加支架圆环进行测量,将以往机械式的测量仪器改进为电子式,并且测量仪表上具有时间装置,弹力杆的位置变化转换成电信号,通过导线传递给仪表装置,数据显示仪将电信号转化为读数,直接显示在显示屏上,不需要测试人员观测仪表读取数据,节省时间,提高效率。因此,本发明具有结构简单、操作方便、适用范围广、读书速度快和测量精度高的特点。



1. 一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,其特征在于,包括升降机主体(1)、下调节杆(2)、上调节杆(4)、支架圆环主体(20)和电子位移计(18),下调节杆(2)下端固定在升降机主体(1)的升降装置上,上调节杆(4)一端与下调节杆(2)上端固定连接,支架圆环主体(20)固定安装在上调节杆(4)上,支架圆环主体(20)为环状体,支架圆环主体(20)环状体四周均设有多个安装孔,电子位移计(18)可拆卸安装在支架圆环主体(20)环状体四周的安装孔内,电子位移计(18)通过信号传输线(8)连接有数据显示仪,数据显示仪用于电子位移计(18)采集检测信号显示,上调节杆(4)上安装有多个支架圆环主体(20),升降机主体(1)包括固定底座(23)和手摇式丝杆升降机(25),手摇式丝杆升降机(25)与固定底座(23)之间通过焊接支架(24)固定连接,支架圆环主体(20)包括外套管(6)和套设于上调节杆(4)上的内套管(5),外套管(6)套设于内套管(5)外侧,外套管(6)和内套管(5)侧壁均设有螺钉孔,通过螺钉固定于上调节杆(4)上;外套管(6)外侧设有套管导轨,还包括支架圆环套管(7),支架圆环套管(7)设有内套管导轨通孔,支架圆环套管(7)套设在外套管(6)上,支架圆环套管(7)外侧均设有多个连接杆(21),电子位移计(18)与连接杆(21)通过螺纹连接固定,连接杆(21)上设有内六角螺母,通过内六角螺母与电子位移计(18)一端的螺纹套筒(10)固定连接,内套管(5)设有内螺纹,内套管(5)与上调节杆(4)通过螺纹套设连接,并且以内六角螺钉固定,下调节杆(2)和上调节杆(4)均为螺杆,下调节杆(2)与手摇式丝杆升降机(25)的升降杆通过螺纹连接,下调节杆(2)与上调节杆(4)之间通过两通螺纹套筒(3)连接,电子位移计(18)一端设有用于与连接杆(21)连接的螺纹套筒(10),另一端设有弹力杆(9),通过弹力杆(9)连接电子位移计(18)内的测量体,测量体通过信号传输线(8)连接于数据显示仪。

2. 根据权利要求1所述的一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,其特征在于,数据显示仪(13)包括数据采集控制器,数据采集控制器通过数据输入导线(12)与信号传输线(8)连接,数据显示仪(13)还包括设置于数据显示仪(13)上的数据显示屏(14)和计时屏(15),数据显示仪(13)上还设有开关按钮(16),数据显示屏(14)和计时屏(15)均连接于数据采集器。

一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置

技术领域

[0001] 本发明涉及了一种隧道模型实验中测量结构收敛的装置及其方法,尤其涉及是一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,属于土工试验仪器领域。

背景技术

[0002] 隧道围岩周边各点趋向隧道中心的变形称为收敛。收敛测量是隧道室内模型试验中重要的量测项目,收敛测量值是最基本的量测数据,通过对围岩周边的净空收敛量及其速度进行观察,掌握围岩内部随时间的变化规律,从而判断围岩的变形量并为二次支护时间提供依据,保证结构的变形量在总的变形量之内,以便用于指导施工。

[0003] 目前测量室内隧道模型结构收敛位移的仪器主要有两种:①机械式,例如百分表;②电子式,例如激光测距仪。机械式存在的主要问题是沒有计时装置,不能快速、准确地读数。电子式主要问题是仪器使用较为复杂,环境条件要求较高,造价昂贵,无法在模型试验中大面积推广使用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,以克服现有技术的不足。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,包括升降机主体、下调节杆、上调节杆、支架圆环主体和电子位移计,下调节杆下端固定在升降机主体的升降装置上,上调节杆一端与下调节杆上端固定连接,支架圆环主体为环状体,支架圆环主体环状体四周均设有多个安装孔,电子位移计(可拆卸安装在支架圆环主体环状体四周的安装孔内,电子位移计通过信号传输线连接有数据显示仪,数据显示仪用于通过电子位移计采集检测信号显示。

[0007] 进一步的,上调节杆上安装有多个支架圆环主体。

[0008] 进一步的,升降机主体包括固定底座和手摇式丝杆升降机,手摇式丝杆升降机与固定底座之间通过焊接支架固定连接。

[0009] 进一步的,支架圆环主体包括外套管和套设于上调节杆上的内套管,外套管套设于内套管外侧,外套管和内套管侧壁均设有螺钉孔,通过螺钉固定于上调节杆上;外套管外侧设有套管导轨,还包括支架圆环套管,支架圆环套管设有内套管导轨通孔,支架圆环套管套设在外套管上,支架圆环套管外侧均设有多个连接杆,电子位移计与连接杆通过螺纹连接固定。

[0010] 进一步的,下调节杆和上调节杆均为螺杆,下调节杆与手摇式丝杆升降机的升降杆通过螺纹连接,下调节杆与上调节杆之间通过两通螺纹套筒连接。

[0011] 进一步的,内套管设有内螺纹,内套管与上调节杆通过螺纹套设连接。

[0012] 进一步的,电子位移计一端设有用于与连接杆连接的螺纹套筒,另一端设有弹力杆,通过弹力杆连接电子位移计内的测量体,测量体通过信号输出导线连接于数据显示仪。

[0013] 进一步的,数据显示器包括数据采集控制器,数据采集控制器通过数据输入导线与信号输出导线连接,数据显示器还包括设置于数据显示器上的数据显示屏和计时屏,数据显示器上还设有开关按钮,数据显示屏和计时屏均连接于数据采集器。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

[0015] 本发明一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,包括升降机主体、下调节杆、上调节杆、支架圆环主体和电子位移计,下调节杆下端固定在升降机主体的升降装置上,上调节杆一端与下调节杆上端固定连接,支架圆环主体固定安装在上调节杆上,支架圆环主体为环状体,支架圆环主体环状体四周均设有多个安装孔,电子位移计通过信号传输线连接有数据显示器,数据显示器用于通过电子位移计采集检测信号,通过手摇式丝杆调节该仪器的高度并且可以将电子位移计通过支架圆环在上螺杆调节位置及角度从而可以测量开挖隧道、巷道等内部的任意位置、任意角度,并可以根据测量断面数量要求多加支架圆环进行测量。将以往机械式的测量仪器改进为电子式,并且测量仪表上具有时间装置,弹力杆的位置变化转换成电信号,通过导线传递给数据显示器,数据显示器将电信号转化为读数,直接显示在显示屏上,节省时间,提高效率。因此,本发明具有结构简单、操作方便、适用范围广、读书速度快和测量精度高的特点。

[0016] 进一步的,通过多个支架圆环在上螺杆的固定,同时可以多个测试断面放置电子位移计,可以从测量拱顶、拱底、左右侧拱腰等多个角度位置的收敛变形,从而实现隧道模型多断面的测量。

[0017] 进一步的,该支架圆环的连接固定方式采用螺栓连接、内六角紧定螺丝固定和嵌入固定的方式,让电子位移计在隧洞中测量更加稳定,准绝度更高。

附图说明

[0018] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0019] 图2是本发明固定支架结构示意图。

[0020] 图3是本发明手摇式丝杆升降机示意图。

[0021] 图4是本发明丝杆升降机内部蜗轮蜗杆结构示意图。

[0022] 图5是本发明支架圆环结构示意图。

[0023] 图6是本发明电子位移计结构示意图。

[0024] 图7是本发明电子位移计结构安装示意图。

[0025] 图8是本发明数据显示屏示意图。

[0026] 图9是本发明内六角紧定螺丝结构示意图。

[0027] 其中,1、升降机主体;2、下调节杆;3、两通螺纹套筒;4、上调节杆;5、内套管;6、外套管;7、支架圆环套管;8、信号输出导线;9、弹力杆;10、螺纹套筒;11、螺纹杆;12、数据输入导线;13、数据显示器;14、数据显示屏;15、计时屏;16、开关按钮;17、隧道围岩;18、电子位移计;19、固定支架主体;20、支架圆环主体;21、连接杆;22、手摇杆;23、固定底座;24、焊接支架;25、手摇式丝杆升降机;26、蜗轮;27、蜗杆;29、内六角螺钉。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0029] 如图1至图9所示,一种隧道多断面、多角度测量结构收敛装置,包括升降机主体1、下调节杆2、上调节杆4、支架圆环主体20和电子位移计18,下调节杆2下端固定在升降机主体1的升降装置上,上调节杆4一端与下调节杆2上端固定连接,支架圆环主体20固定安装在上调节杆4上,支架圆环主体20为环状体,支架圆环主体20环状体四周均设有多个安装孔,电子位移计18可拆卸安装在支架圆环主体20环状体四周的安装孔内,电子位移计18通过信号传输线8连接有数据显示仪,数据显示仪用于通过电子位移计18采集检测信号显示。

[0030] 具体的,上调节杆4上安装有多个支架圆环主体20;

[0031] 升降机主体1包括固定底座23和手摇式丝杆升降机25,手摇式丝杆升降机25与固定底座23之间通过焊接支架24固定连接,手摇式丝杆升降机25为涡轮蜗杆传动机构,如图4所示,通过手摇杆22连接手摇式丝杆升降机25内的蜗杆27带动蜗轮26传动,从而实现手摇式丝杆升降机25升降杆的升降;

[0032] 下调节杆2和上调节杆4均为螺杆,下调节杆2与手摇式丝杆升降机25的升降杆通过螺纹连接,下调节杆2与上调节杆4之间通过两通螺纹套筒3连接;

[0033] 支架圆环主体20包括外套管6和套设于上调节杆4上的内套管5,外套管6套设于内套管5外侧,外套管6和内套管5侧壁均设有螺钉孔,通过螺钉固定于上调节杆4上;外套管6外侧设有套管导轨,还包括支架圆环套管7,支架圆环套管7套设在外套管6上,支架圆环套管7外侧均匀设有多个连接杆21,电子位移计18与连接杆21通过螺纹连接固定;外套管6和内套管5均通过内六角螺钉29固定在连接杆21上;

[0034] 电子位移计18一端设有用于与连接杆21连接的螺纹套筒10,另一端设有弹力杆9,通过弹力杆9连接电子位移计18内的测量体,测量体通过信号输出导线8连接于数据显示仪;

[0035] 具体的,连接杆21和电子位移计18通过螺纹杆11连接;螺纹杆11两端分别与连接杆21和电子位移计18螺纹连接;

[0036] 连接杆21上设有内六角螺母,通过内六角螺母与电子位移计18一端的螺纹套筒10固定连接,便于电子位移计18的角度调节;

[0037] 具体的,内套管5设有内螺纹,内套管5与上调节杆4通过螺纹套设连接,内套管5固定位置根据检测位置需要调整;

[0038] 数据显示仪13包括数据采集控制器,数据采集控制器通过数据输入导线12与信号输出导线8连接,数据显示仪13还包括设置于数据显示仪13上的数据显示屏14和计时屏15,数据显示仪13上还设有开关按钮16,数据显示屏14和计时屏15均连接于数据采集器;

[0039] 固定支架主体通过手摇式丝杆升降机25将下调节杆2进行高度调节,下调节杆与上调节杆4通过两通螺纹套筒3进行栓接,并且长度可以根据隧道模型纵深进行调节,内套管5通过两颗M10内六角紧定螺丝29固定在上调节杆4某一位置处后,外套管6套入小钢管中并通过两颗M8内六角紧定螺丝29固定内套管5和上调节杆4,再嵌入支架圆环套管7进行固定,组合成支架圆环主体20,再在支架圆环套管7的连接杆21和电子位移计主体18下端的内螺纹圆筒通过螺纹短杆进行栓接,其长度以及需要测量断面数量根据隧道围岩17的尺寸要求以及试验需求设定,其支架圆环主体20的组合根据隧道模型试验的测量断面的位置和角度情况的需要而设置,打开数据显示仪13的开关按钮16,通过电子位移计主体18的信号输出导线8传输数据给数据输入导线12到数据显示屏14,从而同时显示位移数据和时间在数

据显示屏14和计时屏15上;

[0040] 在开挖好的隧道洞口外侧适当位置丝杆升降机主体1,通过手摇杆调接下调节杆2到适合的高度,栓接两通螺纹套筒3、上调节杆4后调整支架圆环主体20在上调节杆4的位置达到需要测量的部位以及调整好测量角度,并根据需要决定测量断面数量,而后安装电子位移计主体18,进洞测量,此时打开开关按钮16观察数据显示屏14,通过微调下调节杆2、上调节杆4使数据达到合适的初始数据,安装完成后可以根据计时屏15的时刻记录不同时刻的位移数据。

[0041] 手摇式丝杆升降机内部结构主要由蜗轮、蜗杆、带有铁弧的螺母组成,蜗轮直径90mm,齿轮,蜗杆螺距4mm,外部结构由固定模具、手摇杆组成。由手摇杆牵动蜗杆转动,从而带动蜗轮转动,蜗轮的转动引起螺母的从动,进而使下螺杆可以实现上下移动进行高度调节。手摇式丝杆升降机的底部预留和下螺杆直径一样大小的口径,利于高度的调节;

[0042] 通过手摇式丝杆调节该仪器的高度并且可以将电子位移计通过支架圆环在上螺杆调节位置及角度从而可以测量开挖隧道、巷道等内部的任意位置、任意角度,并可以根据测量断面数量要求多加支架圆环进行测量。将以往机械式的测量仪器改进为电子式,并且测量仪表上具有时间装置。弹力杆的位置变化转换成电信号,通过导线传递给仪表装置,数据显示仪将电信号转化为读数,直接显示在显示屏上。节省时间,提高效率。因此,本发明具有结构简单、操作方便、适用范围广、读书速度快和测量精度高的特点。

[0043] 通过多个支架圆环在上螺杆的固定,同时可以多个测试断面放置电子位移计,可以从测量拱顶、拱底、左右侧拱腰等多个角度位置的收敛变形,从而实现隧道模型多断面的测量。

[0044] 该支架圆环的连接固定方式采用螺栓连接、内六角紧定螺丝固定和嵌入固定的方式,让电子位移计在隧洞中测量更加稳定,准确度更高。

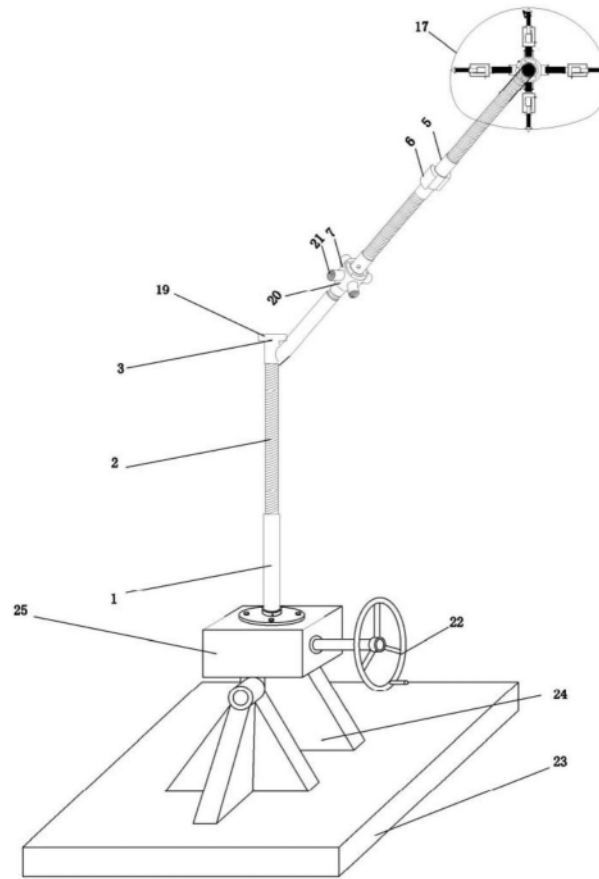


图1

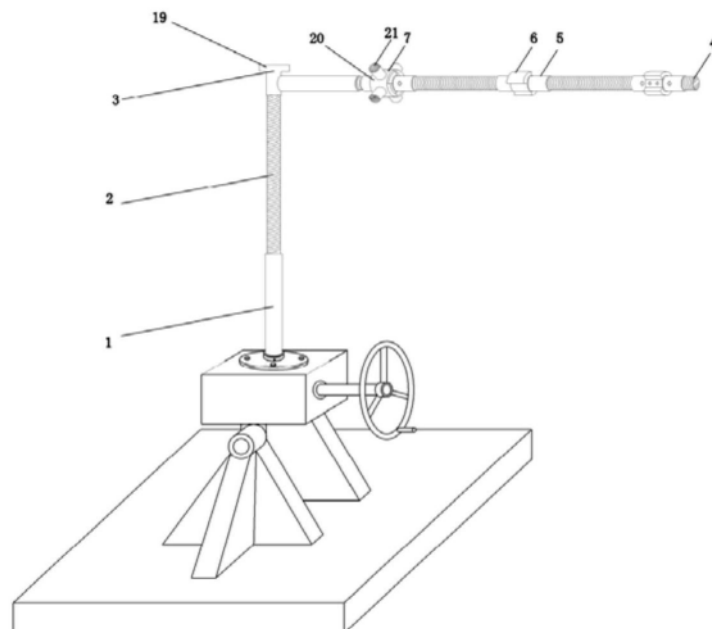


图2

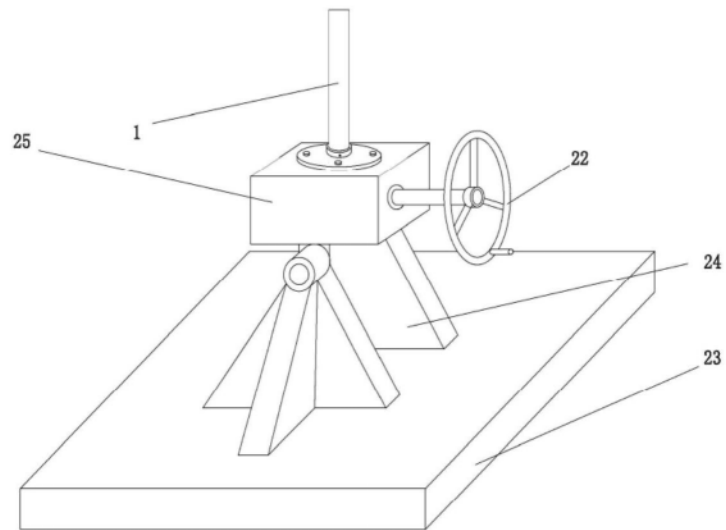


图3

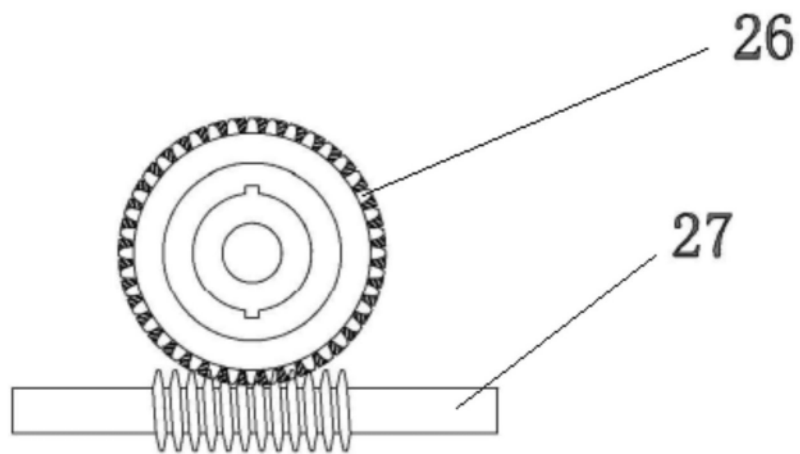


图4

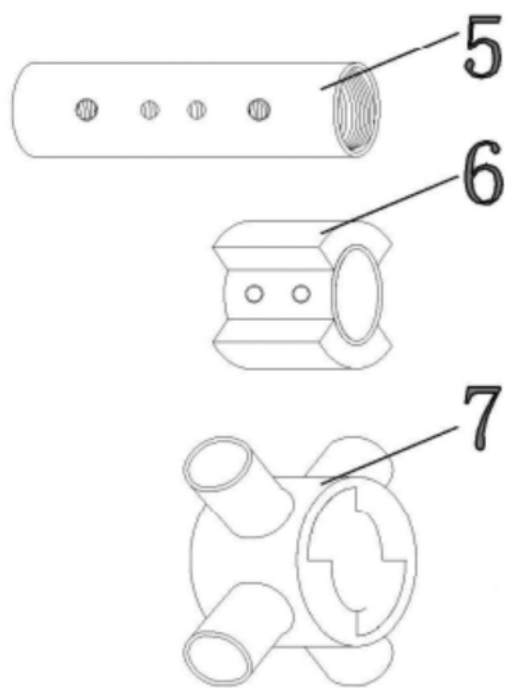


图5

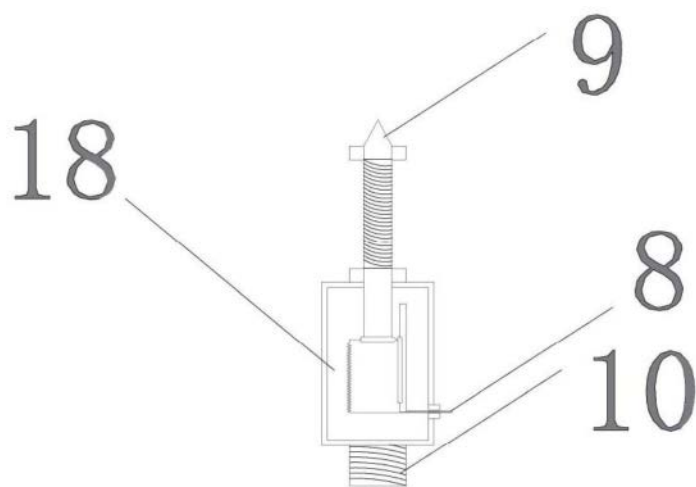


图6

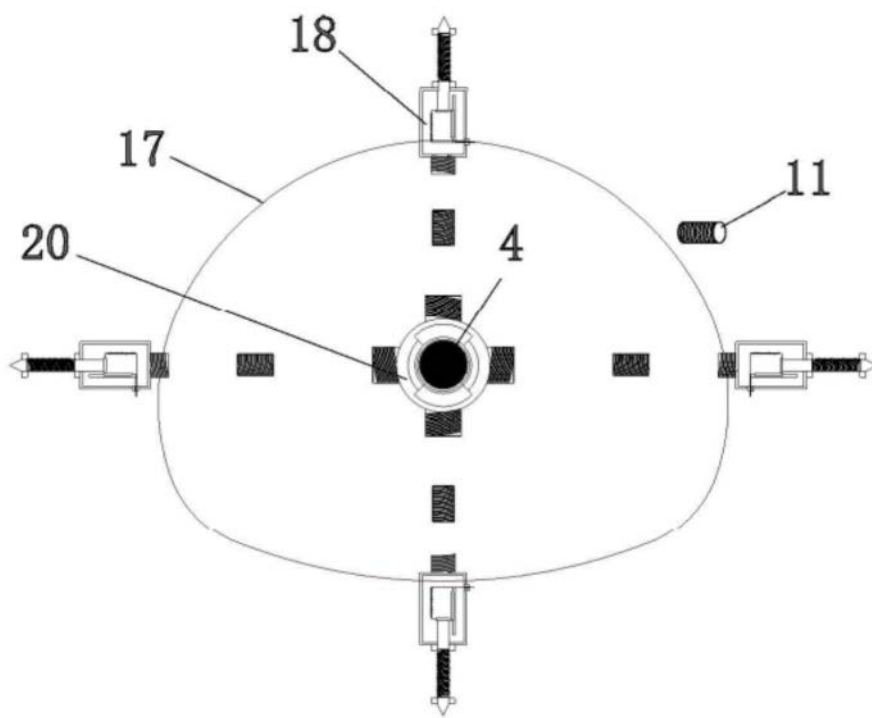


图7

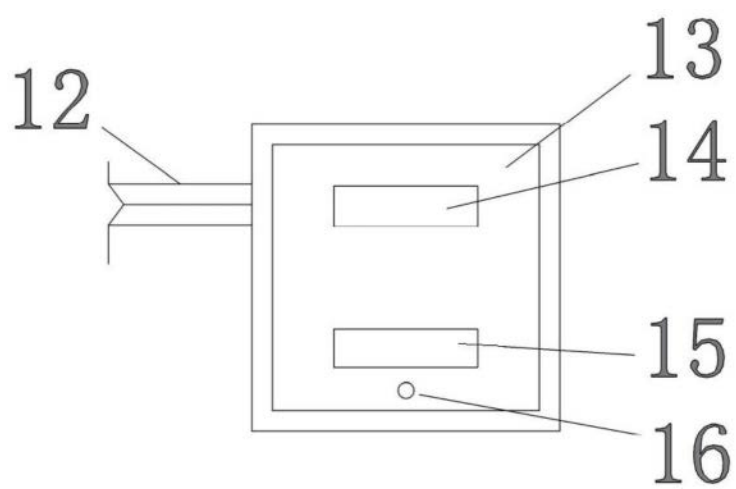


图8

29

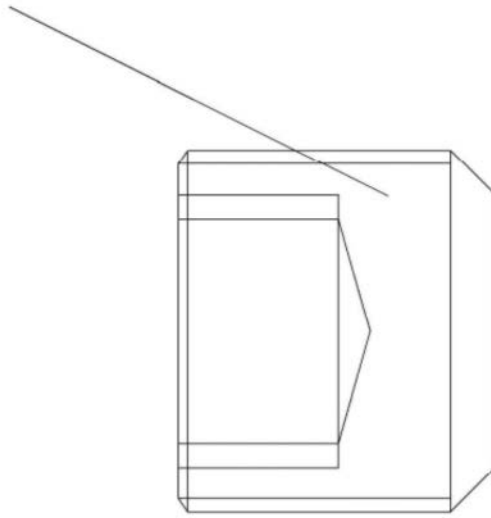


图9