



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218673616 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 21

(21) 申请号 202222584101.0

(22) 申请日 2022.09.28

(73) 专利权人 中建五局土木工程有限公司

地址 410004 湖南省长沙市雨花区正塘坡
路69号中建信和城总部国际二期大厦
B座5-8楼

专利权人 中国建筑第五工程局有限公司

(72) 发明人 石兴 罗桂军 肖超 刘湛
钟文京 韩海召 张永康 王云龙
刘伟强

(74) 专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所
(普通合伙) 43211

专利代理师 颜汉华

(51) Int.Cl.

G01C 5/00 (2006.01)

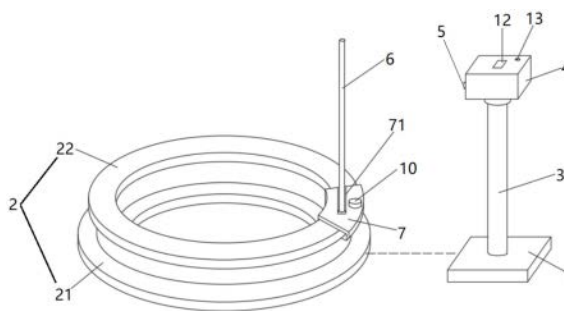
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

盾构隧道地表沉降自动监测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种盾构隧道地表沉降自动监测装置,其在进行地表沉降监测时,将基准座放置在盾构隧道地表的一侧,然后将支座放置在盾构隧道地表的相对另一侧,利用激光扫描仪对准反光标尺进行高度测定,然后基于前后两次高度测定结果的差值即可计算得到沉降值,从而可以及时地获取地表沉降数据,并且采用激光测量的方式,由于激光的能量集中、传输距离远,从而可以对距离较远的两处位置进行相对沉降监测。另外,通过移动底座和环形导轨的配合,可以实现区域范围上地表沉降情况的监测,测量范围广。另外,还可以通过电子罗盘仪监测地表沉降的方位和倾角。另外,反光标尺采用可收纳结构设计,在不使用时可以减小占用空间。



1. 一种盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,包括基准座(1)、支座(2)、支撑杆(3)、壳体(4)、激光扫描仪(5)和反光标尺(6),所述基准座(1)和支座(2)分别设置在盾构隧道地表的相对两侧,所述支撑杆(3)竖直设置在所述基准座(1)上,所述壳体(4)安装在所述支撑杆(3)上,所述激光扫描仪(5)安装在所述壳体(4)内且部分伸出所述壳体(4)外,所述反光标尺(6)竖直安装在所述支座(2)上,且所述激光扫描仪(5)的扫描方向对准所述反光标尺(6)。

2. 如权利要求1所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述反光标尺(6)在所述支座(2)上的安装位置可调整,且所述壳体(4)可转动地安装在所述支撑杆(3)上,当对所述反光标尺(6)的安装位置进行调整后,通过转动所述壳体(4)以使所述激光扫描仪(5)的扫描方向对准所述反光标尺(6)。

3. 如权利要求2所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述壳体(4)的底面设置有连接套(41),所述连接套(41)活动套设在所述支撑杆(3)的顶端,且所述连接套(41)的侧面贯穿螺接有第一紧固螺栓(42),且所述第一紧固螺栓(42)顶紧在所述支撑杆(3)上。

4. 如权利要求2所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述支座(2)包括环形底板(21)和环形导轨(22),所述环形导轨(22)安装在所述环形底板(21)上,所述反光标尺(6)安装在移动底座(7)上,所述移动底座(7)可滑动地安装在所述环形导轨(22)上。

5. 如权利要求4所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述移动底座(7)的顶面开设有收纳槽(71),所述收纳槽(71)的一端封闭,另一端延伸至所述移动底座(7)的边缘,所述反光标尺(6)的一端可转动地安装在所述收纳槽(71)内,在不使用所述反光标尺(6)时,通过转动所述反光标尺(6)以将所述反光标尺(6)收纳在所述收纳槽(71)内。

6. 如权利要求4所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述移动底座(7)的底部设置有C型卡板(8),所述环形导轨(22)的截面为T型结构,所述C型卡板(8)套设在所述环形导轨(22)上并可沿所述环形导轨(22)滑动。

7. 如权利要求6所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述C型卡板(8)内安装有滚轮(9),所述滚轮(9)贴靠在所述环形导轨(22)的顶面上。

8. 如权利要求6所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述C型卡板(8)的侧面贯穿螺接有第二紧固螺栓(81),所述第二紧固螺栓(81)顶紧在所述环形导轨(22)的侧面。

9. 如权利要求2所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述支座(2)上还设置有用于测量倾角和方位的电子罗盘仪(10)。

10. 如权利要求1所述的盾构隧道地表沉降自动监测装置,其特征在于,所述壳体(4)内还设置有处理器(11),所述壳体(4)的顶面设置有显示屏(12),所述处理器(11)与所述激光扫描仪(5)、显示屏(12)电性连接。

盾构隧道地表沉降自动监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及地表沉降监测技术领域,特别地,涉及一种盾构隧道地表沉降自动监测装置。

背景技术

[0002] 目前,盾构技术广泛应用于大中型城市的地铁建设,但在盾构施工过程中会存在很多问题,比如,地铁盾构隧道引起上覆岩土体沉降,从而导致周边地上地下建(构)筑物的结构损伤甚至破坏,其中,地表沉降影响最为直观。目前对盾构隧道地表沉降进行监测时,常规方法是采用测量尺布点进行单点监测,需要耗费大量人力、物力、财力,且无法及时得到地表沉降数据,从而无法及时预警隧道沉降情况。并且,现有获取地表沉降数据的方式为:在沉降点打个钢筋进去,然后利用水准仪测量,操作过程十分繁琐,且单点监测地表沉降数据不够准确,另外,水准仪无法实现相距较远的两处位置的相对沉降情况的监测。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种盾构隧道地表沉降自动监测装置,以解决现有技术无法及时获取地表沉降数据、水准仪无法实现距离较远的两处位置的相对沉降情况监测的技术问题。

[0004] 根据本实用新型的一个方面,提供一种盾构隧道地表沉降自动监测装置,包括基准座、支座、支撑杆、壳体、激光扫描仪和反光标尺,所述基准座和支座分别设置在盾构隧道地表的相对两侧,所述支撑杆竖直设置在所述基准座上,所述壳体安装在所述支撑杆上,所述激光扫描仪安装在所述壳体内且部分伸出所述壳体外,所述反光标尺竖直安装在所述支座上,且所述激光扫描仪的扫描方向对准所述反光标尺。

[0005] 进一步地,所述反光标尺在所述支座上的安装位置可调整,且所述壳体可转动地安装在所述支撑杆上,当对所述反光标尺的安装位置进行调整后,通过转动所述壳体以使所述激光扫描仪的扫描方向对准所述反光标尺。

[0006] 进一步地,所述壳体的底面设置有连接套,所述连接套活动套设在所述支撑杆的顶端,且所述连接套的侧面贯穿螺接有第一紧固螺栓,且所述第一紧固螺栓顶紧在所述支撑杆上。

[0007] 进一步地,所述支座包括环形底板和环形导轨,所述环形导轨安装在所述环形底板上,所述反光标尺安装在移动底座上,所述移动底座可滑动地安装在所述环形导轨上。

[0008] 进一步地,所述移动底座的顶面开设有收纳槽,所述收纳槽的一端封闭,另一端延伸至所述移动底座的边缘,所述反光标尺的一端可转动地安装在所述收纳槽内,在不使用所述反光标尺时,通过转动所述反光标尺以将所述反光标尺收纳在所述收纳槽内。

[0009] 进一步地,所述移动底座的底部设置有C型卡板,所述环形导轨的截面为T型结构,所述C型卡板套设在所述环形导轨上并可沿所述环形导轨滑动。

[0010] 进一步地,所述C型卡板内安装有滚轮,所述滚轮贴靠在所述环形导轨的顶面上。

[0011] 进一步地,所述C型卡板的侧面贯穿螺接有第二紧固螺栓,所述第二紧固螺栓顶紧在所述环形导轨的侧面。

[0012] 进一步地,所述支座上还设置有用测量倾角和方位的电子罗盘仪。

[0013] 进一步地,所述壳体内还设置有处理器,所述壳体的顶面设置有显示屏,所述处理器与所述激光扫描仪、显示屏电性连接。

[0014] 本实用新型具有以下效果:

[0015] 本实用新型的盾构隧道地表沉降自动监测装置,在进行地表沉降监测时,将基准座放置在盾构隧道地表的一侧,然后将支座放置在盾构隧道地表的相对另一侧,利用激光扫描仪对准反光标尺进行高度测定,然后基于前后两次高度测定结果的差值即可计算得到沉降值,从而可以及时地获取地表沉降数据,并且采用激光测量的方式,由于激光的能量集中、传输距离远,从而可以对距离较远的两处位置进行相对沉降监测。

[0016] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本实用新型还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本实用新型作进一步详细的说明。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0018] 图1是本实用新型优选实施例的盾构隧道地表沉降自动监测装置的结构示意图。

[0019] 图2是本实用新型优选实施例的壳体可转动地安装在支撑杆上的结构示意图。

[0020] 图3是本实用新型优选实施例的移动底座安装在支座上的结构示意图。

[0021] 图4是本实用新型优选实施例的反光标尺收纳在移动底座的收纳槽内的结构示意图。

[0022] 图5是本实用新型优选实施例的盾构隧道地表沉降自动监测装置中的各个电子元件的连接结构示意图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 1、基准座;2、支座;3、支撑杆;4、壳体;5、激光扫描仪;6、反光标尺;7、移动底座;8、C型卡板;9、滚轮;10、电子罗盘仪;11、处理器;12、显示屏;13、控制开关;21、环形底板;22、环形导轨;41、连接套;42、第一紧固螺栓;71、收纳槽;81、第二紧固螺栓。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明,但是本实用新型可以由下述所限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0026] 如图1至图5所示,本实用新型的优选实施例提供一种盾构隧道地表沉降自动监测装置,包括基准座1、支座2、支撑杆3、壳体4、激光扫描仪5和反光标尺6,所述基准座1和支座2分别设置在盾构隧道地表的相对两侧,所述支撑杆3竖直设置在所述基准座1上,所述壳体4安装在所述支撑杆3上,所述激光扫描仪5安装在所述壳体4内且部分伸出所述壳体4外,所述反光标尺6竖直安装在所述支座2上,且所述激光扫描仪5的扫描方向对准所述反光标尺6,通过所述激光扫描仪5对反光标尺6进行高度测定。其中,所述激光扫描仪5可以实现自动

扫描工作,其对反光标尺6进行高度测定的过程也属于现有技术,故在此不再赘述。

[0027] 可以理解,本实施例的盾构隧道地表沉降自动监测装置,在进行地表沉降监测时,将基准座1放置在盾构隧道地表的一侧,然后将支座2放置在盾构隧道地表的相对另一侧,利用激光扫描仪5对准反光标尺6进行高度测定,然后基于前后两次高度测定结果的差值即可计算得到沉降值,从而可以及时地获取地表沉降数据,并且采用激光测量的方式,由于激光的能量集中、传输距离远,从而可以对距离较远的两处位置进行相对沉降监测。

[0028] 可选地,所述反光标尺6在所述支座2上的安装位置可调整,且所述壳体4可转动地安装在所述支撑杆3上,当对所述反光标尺6的安装位置进行调整后,通过转动所述壳体4以使所述激光扫描仪5的扫描方向对准所述反光标尺6。可以理解,通过调整反光标尺6在所述支座2上的安装位置,并对应地转动壳体4以使激光扫描仪5的扫描方向始终对准反光标尺6,从而可以对多个点位进行地表沉降监测。

[0029] 具体地,所述壳体4的底面设置有连接套41,所述连接套41活动套设在所述支撑杆3的顶端,且所述连接套41的侧面贯穿螺接有第一紧固螺栓42,且所述第一紧固螺栓42顶紧在所述支撑杆3上。当需要调整激光扫描仪5的方位时,松开第一紧固螺栓42,然后转动壳体4,当调整到位后,再拧紧第一紧固螺栓42并顶紧在支撑杆3上,从而实现定位。

[0030] 可以理解,作为一种选择,所述支座2上开设有多个定位孔,所述反光标尺6为杆状,所述反光标尺6的一端则竖直插接在所述支座2上的定位孔内,通过更换定位孔的位置,从而实现反光标尺6在支座2上的安装位置调整。

[0031] 作为优选的,所述支座2包括环形底板21和环形导轨22,所述环形导轨22固定安装在所述环形底板21上,所述反光标尺6安装在移动底座7上,所述移动底座7可滑动地安装在所述环形导轨22上。通过移动底座7在环形导轨22上滑动,从而实现反光标尺6的位置调整,进而可以对环形区域的地表沉降情况进行监测。

[0032] 可选地,所述移动底座7的顶面开设有收纳槽71,所述收纳槽71的一端封闭,另一端延伸至所述移动底座7的边缘,所述反光标尺6的一端可转动地安装在所述收纳槽71内,在不使用所述反光标尺6时,通过转动所述反光标尺6以将所述反光标尺6收纳在所述收纳槽71内,从而可以减小占用空间。其中,反光标尺6可采用铰接或者转轴连接的方式安装在收纳槽71内。当然,在其它实施例中,所述反光标尺6也可以固定安装在所述移动底座7上。

[0033] 可选地,所述移动底座7的底部设置有C型卡板8,所述环形导轨22的截面为T型结构,所述C型卡板8套设在所述环形导轨22上并可沿所述环形导轨22滑动。当然,在其它实施例中,也可以在环形导轨22上开设滑槽,在移动底座7的底部设置滑块,通过滑块与滑槽配合实现滑动。

[0034] 可选地,所述C型卡板8内安装有滚轮9,所述滚轮9贴靠在所述环形导轨22的顶面上。滚轮9的设置可以使得C型卡板8在环形导轨22上的滑动更加顺畅。

[0035] 可选地,所述C型卡板8的侧面贯穿螺接有第二紧固螺栓81,所述第二紧固螺栓81顶紧在所述环形导轨22的侧面。当需要滑动C型卡板8时,松开第二紧固螺栓81,然后滑动C型卡板8即可,而当滑动到位后,再拧紧第二紧固螺栓81即可,操作十分方便。

[0036] 可选地,所述支座2上还设置有用测量倾角和方位的电子罗盘仪10,从而可以测量地表沉降的方位和倾角。其中,所述电子罗盘仪10具体设置在移动底座7上,当移动底座7在环形导轨22上滑动时,所述电子罗盘仪10可以测量移动底座7在环形导轨22上移动的方

位,从而便于测量地表沉降方位。

[0037] 可选地,所述壳体4内还设置有处理器11,所述壳体4的顶面设置有显示屏12,所述处理器11与所述激光扫描仪5、显示屏12电性连接,处理器11在获取沉降数据后可以自动生成沉降值曲线,并在显示屏12上进行显示,便于查看。其中,所述处理器11为单片机。另外,所述处理器11还与所述电子罗盘仪10无线连接,例如采用蓝牙模块、2G模块、GPRS模块、3G模块、4G模块、5G模块等无线通信模组实现无线连接,从而可以将电子罗盘仪10的测量数据也显示在显示屏12上。另外,所述壳体4的顶面还设置有控制开关13,所述控制开关13与处理器11电性连接,用于控制处理器11、激光扫描仪5和显示屏12中的至少一者开启或关闭。

[0038] 可以理解,在进行地表沉降监测时,先将基准座1放置于盾构隧道地表的一侧,然后将环形底板21放置于盾构隧道地表上另一侧,再转动反光标尺6使其处于竖直状态,然后转动壳体4,使得激光扫描仪5对准反光标尺6进行高度测定,通过移动底座7沿着环形导轨22进行移动,带动反光标尺6在圆周区域上移动,并不断对反光标尺6进行高度测定,从而能够实现区域范围上地表沉降情况的监测。同时,通过电子罗盘仪10可以测量地表沉降的方位和倾角。然后,隔几天通过上述方法进行第二次测定,第一次测定数值减去第二次测定数值即为沉降值,然后处理器11根据沉降值自动生成沉降值曲线,即可测得地表的沉降数据。

[0039] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0040] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

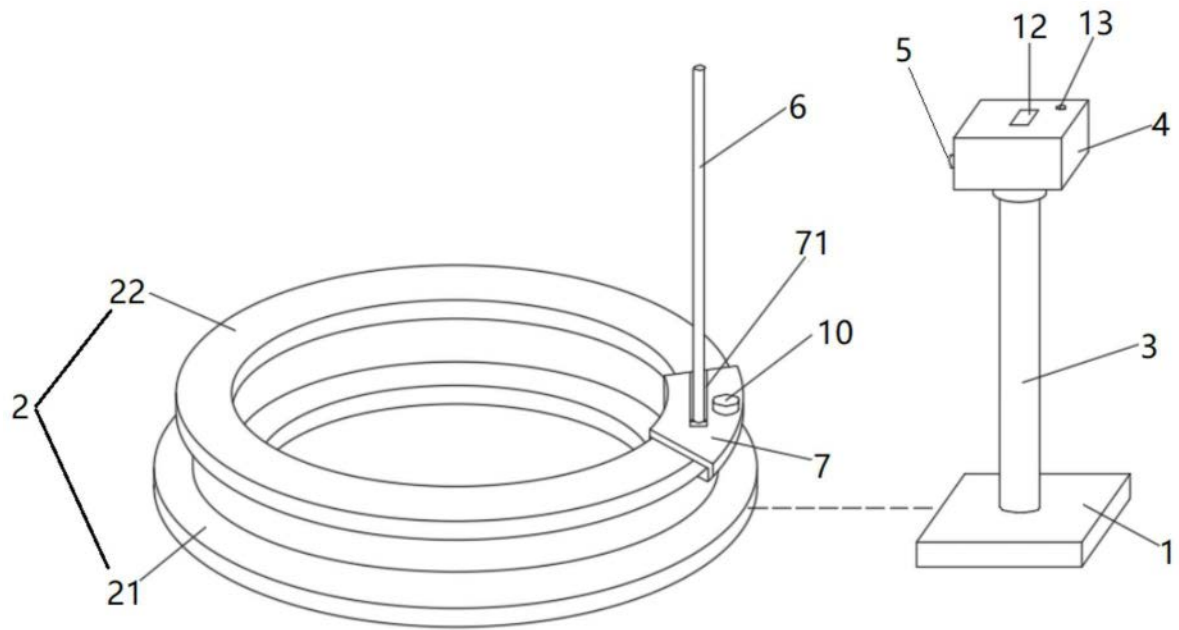


图1

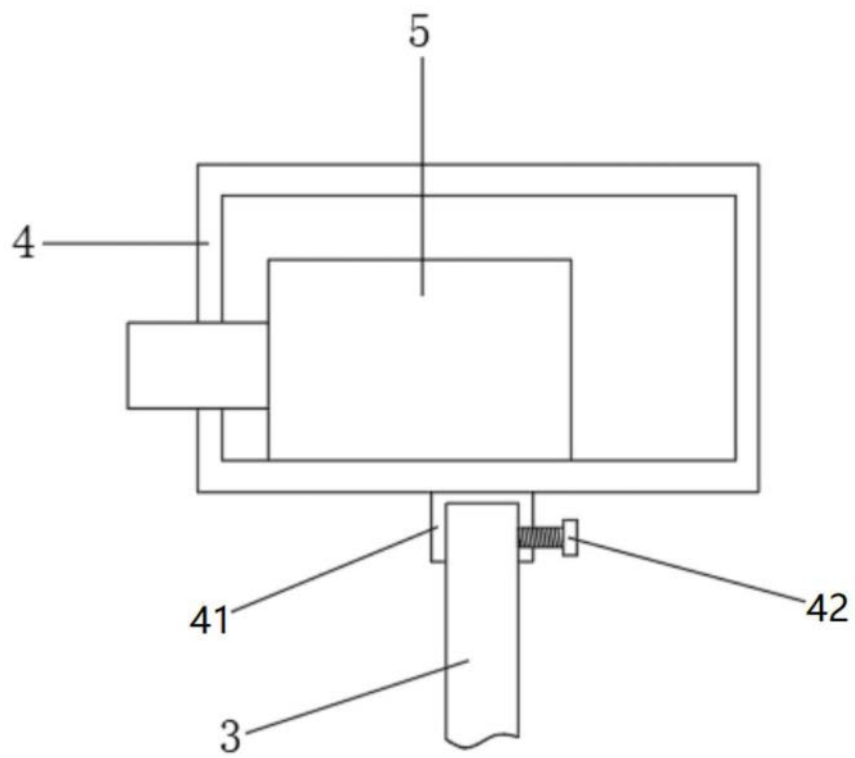


图2

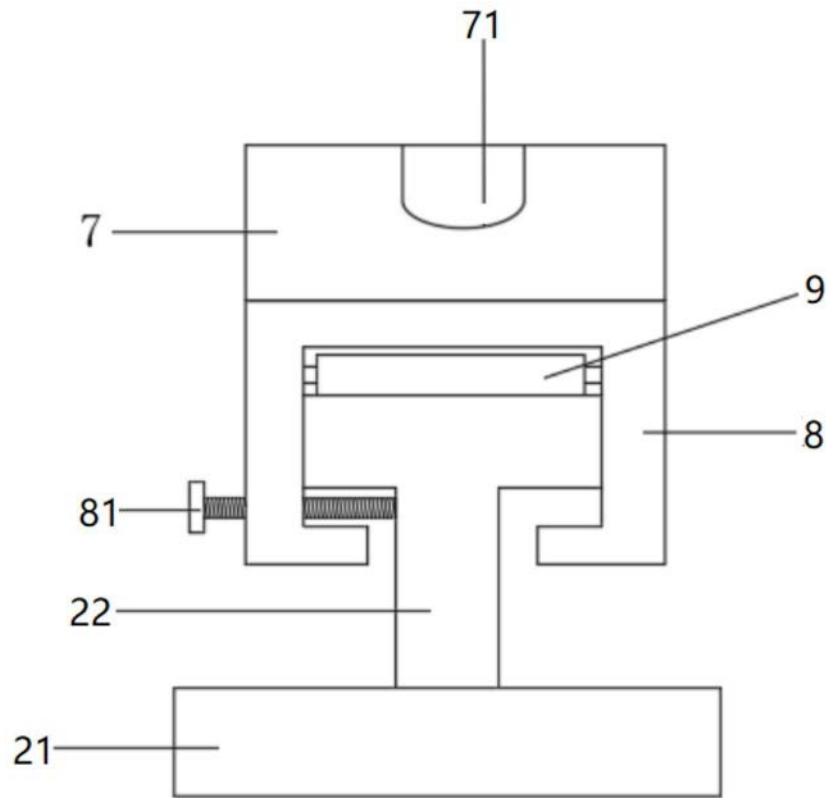


图3

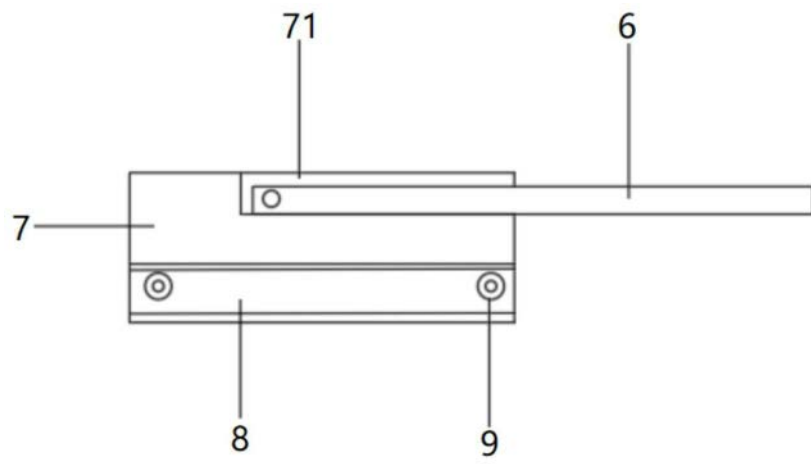


图4

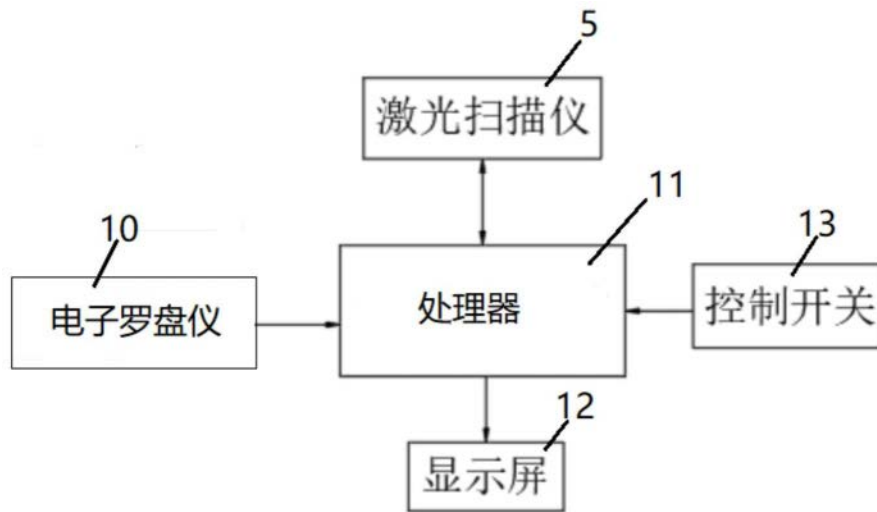


图5