(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108375800 B
(45)授权公告日 2023.11.17

(21)申请号 201810139715.3

(22)申请日 2018.02.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108375800 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(73)专利权人 广西交通工程检测有限公司
地址 530200 广西壮族自治区南宁市邕宁区蒲津路229号楼03号房

(72)发明人 罗伟斌 王伟 黄保胜 侯攀 谭海晖 韦达洁 周里鸣 吴庆全 罗彦 刘鑫 毛建平 陈美村

(74)专利代理机构 南宁启创知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 45122
专利代理师 经国富

(51)Int.Cl.
G01V 3/12(2006.01)
G01S 7/02(2006.01)
G01S 13/89(2006.01)

(56)对比文件
CN 207924162 U,2018.09.28
CN 106814091 A,2017.06.09
CN 204479742 U,2015.07.15
CN 205406700 U,2016.07.27
JP 2005257541 A,2005.09.22
JP H03272488 A,1991.12.04

审查员 胡金云

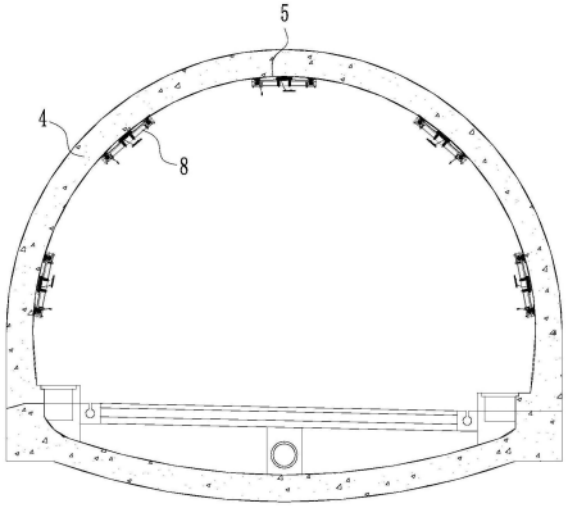
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,包括:球型导轨、本体支架、可调压紧组件、驱动制动组件、测距组件、探地雷达天线组件;球型导轨用螺杆安装于隧道二次衬砌混凝土壁拱顶、两侧拱腰、两侧边墙处;本体支架采用螺栓进行拼装连接;可调压紧组件包括可调框架、调节螺杆、压缩弹簧、压紧螺母;驱动制动组件包括直流伺服电机、控制器、供电电源、电磁制动器,车轮;测距组件包括测距编码器;探地雷达天线组件包括:屏蔽天线、电池、光纤光缆、雷达主机、无线接收模块、笔记本电脑。本发明开展隧道检测时方便快捷,缩短检测时间,提高了隧道缺陷检测的效率和可靠性。



CN 108375800 B

1.一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,其特征在于:

所述检测装置包括球型导轨(5)、本体支架(8)、以及安装在本体支架(8)上的可调压紧组件、驱动制动组件、测距组件和探地雷达天线组件;

球型导轨(5)固定安装在隧道拱顶、两侧拱腰及两侧边墙处;

所述本体支架(8)为长方体状;所述可调压紧组件包括可调框架(7)、压缩弹簧(9)、压紧螺母(10)、调节螺杆(13);

可调框架(7)中部设置有若干个压缩弹簧(9),压缩弹簧(9)底部设有压紧螺母(10),可调框架(7)的两端设有调节螺杆(13),可调框架(7)设置在本体支架(8)的下方并通过压缩弹簧(9)和压紧螺母(10)以及调节螺杆(13)分别与本体支架(8)连接;

所述驱动制动组件包括控制器(14)、直流伺服电机(15)、供电电源(16)、车轮(20)、电磁制动器(21);直流伺服电机(15)和电磁制动器(21)安装在本体支架(8)左右两端,供电电源(16)为直流伺服电机(15)和电磁制动器(21)提供电源,电磁制动器(21)为车轮(20)提供动力,控制器(14)通过电缆连接驱动制动组件,所述的车轮(20)与球型导轨(5)滑动连接;

所述测距组件设有测距编码器(19),安装在本体支架(8)左右两端;

所述探地雷达天线组件包括光纤光缆(1)、屏蔽天线(3)、雷达主机(6)、笔记本电脑(18);供电电源(16)通过电线为屏蔽天线(3)提供电源,光纤光缆(1)与雷达主机(6)连接,雷达主机(6)通过光纤光缆(1)将采集得到的雷达图谱传输至笔记本电脑(18);

所述可调压紧组件还设有滑动压缩弹簧(11)和滑动压紧块(12),滑动压缩弹簧(11)和滑动压紧块(12)设置在本体支架(8)的上方,滑动压缩弹簧(11)和滑动压紧块(12)安装在屏蔽天线(3)左右两边;

所述探地雷达天线组件还设有无线接收模块(17),雷达主机(6)通过无线接收模块(17)将采集得到的雷达图谱传输至笔记本电脑(18)。

2.根据权利要求1所述的用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,其特征在于:所述车轮(20)分为前后两组,其中一组为驱动轮,另外一组是固定轮。

3.根据权利要求1所述的用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,其特征在于:所述车轮(20)分为前后两组,两组皆为驱动轮。

4.根据权利要求1所述的用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,其特征在于:所述探地雷达天线组件还设有电池(2),电池(2)为雷达天线专用电池。

5.根据权利要求1所述的用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,其特征在于:所述光纤光缆(1)为雷达专用光纤光缆。

6.根据权利要求1所述的用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,其特征在于:所述球型导轨(5)通过螺母固定安装在隧道壁上;所述本体支架(8)通过螺栓连接安装组成。

一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置

技术领域

[0001] 本发明属于机器人自动探测技术领域,具体涉及一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置。

背景技术

[0002] 公路、铁路隧道二衬衬砌质量是隧道支护结构的重点,隧道支护结构体系的质量好坏关系着整个隧道的安全,由于隧道衬砌结构的隐蔽性,在隧道建设过程中出现衬砌空洞、厚度不足、隧道渗漏水、二次衬砌掉块等严重质量问题,地质雷达法通过运用电磁波进行地表浅层探测这一项科技新技术,能快速对二次衬砌质量进行检测,根据雷达图谱进行分析、判定。现有隧道二次衬砌缺陷检测均需通过吊车、铲车、搭设支架等手段人为顶托探地雷达天线紧贴二次衬砌混凝土壁行走进行检测,但现有的检测手段存在一些技术的不足。如升降车、铲车焊接双层以上支架并配合人工顶托探地雷达天线紧贴隧道二次衬砌混凝土壁进行拖行,该检测手段存在耗费人工,劳动强度大,高空作业安全性不强等缺点,与此同时,在人为拖行探地雷达天线的过程中,由于是仰面向上人工作业,极度容易造成工人疲劳作业,使得探地雷达天线与二次衬砌混凝土面耦合不良,最终导致检测雷达图谱无法满足检测结果的要求,不能给出可靠的检测。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,该检测装置能够稳定可靠的停留在隧道拱顶、两侧拱腰、两侧边墙等位置进行检测,该装置带有驱动制动组件机构,结构材料均选用轻质高强合成材料,结构轻巧,滑移稳定,可自动调节探地雷达与二次衬砌混凝土壁距离,能够适用不同大小的探地雷达天线及不同厂家生产的各类型用于检测二次衬砌缺陷的探地雷达天线,并且在作业过程中,无人为顶托作业,减少高空作业时间,减轻人为劳动强度,提高检测效率,并且能够连续进行距离采集作业检测,检测速率均匀、可控、距离可实时读取、无停顿、不会造成探地雷达检测图谱图像出现人为因素影响。

[0004] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0005] 一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置,所述检测装置包括球型导轨、本体支架、以及安装在本体支架上的可调压紧组件、驱动制动组件、测距组件和探地雷达天线组件;球型导轨固定安装在隧道拱顶、两侧拱腰及两侧边墙处;所述本体支架为长方体状;所述可调压紧组件包括可调框架、压缩弹簧、压紧螺母、调节螺杆;可调框架中部设置有若干个压缩弹簧,压缩弹簧底部设有压紧螺母,可调框架的两端设有调节螺杆,可调框架设置在本体支架的下方并通过压缩弹簧和压紧螺母以及调节螺杆分别与本体支架连接;

[0006] 所述驱动制动组件包括控制器、直流伺服电机、供电电源、车轮、电磁制动器;直流伺服电机安装在车轮上,电磁制动器安装在本体支架左右两端,供电电源为直流伺服电机和电磁制动器提供电源,电磁制动器为车轮提供动力,控制器通过电缆连接驱动制动组件,

所述的车轮与球型导轨滑动连接；

[0007] 所述测距组件设有测距编码器，安装在本体支架左右两端，由供电电源提供电力支持，对所检测的位置实时显示测试距离；所述探地雷达天线组件包括光纤光缆、屏蔽天线、雷达主机、笔记本电脑；供电电源通过电线为屏蔽天线提供电源，光纤光缆与雷达主机连接，雷达主机通过光纤光缆将采集得到的雷达图谱传输至笔记本电脑。

[0008] 以上方案中，通过调节螺杆和压紧螺母可以任意调节压缩弹簧的压缩量，从而保证了探地雷达天线与隧道二次衬砌混凝土壁紧密适度贴合，在遇到隧道施工缝等特殊障碍物时，使得自动滑移装置不致于被弹开，保证检测数据连续、可靠。驱动制动组件使得二次衬砌检测过程中探地雷达天线能够停留在隧道壁拱顶、拱腰、边墙上的任意位置，并能够对异常点位置重复性检测。

[0009] 作为技术方案的进一步改进，所述可调压紧组件还设有滑动压缩弹簧和滑动压紧块，滑动压缩弹簧和滑动压紧块设置在本体支架的上方，且安装在屏蔽天线左右两边。

[0010] 作为技术方案的进一步改进，所述探地雷达天线组件还设有无线接收模块，雷达主机通过无线接收模块将采集得到的雷达图谱传输至笔记本电脑。

[0011] 作为技术方案的进一步改进，所述车轮分为前后两组，其中一组为驱动轮，另外一组是固定轮。

[0012] 作为技术方案的进一步改进，所述车轮分为前后两组，两组皆为驱动轮。

[0013] 作为技术方案的进一步改进，所述探地雷达天线组件还设有电池，电池为雷达天线专用电池。

[0014] 作为技术方案的进一步改进，所述光纤光缆为雷达专用光纤光缆。

[0015] 作为技术方案的进一步改进，所述球型导轨通过螺母固定安装在隧道壁上；所述本体支架通过螺栓连接安装组成。

[0016] 工作原理：

[0017] 该检测装置通过固定安装在隧道拱顶、两侧拱腰及两侧边墙处的球型导轨，经驱动制动组件驱动，自动滑移且停留在隧道壁拱顶、两侧拱腰、两侧边墙的任意位置，与隧道二次衬砌混凝土壁适度贴合，经测距组件和探地雷达天线组件工作，对隧道二次衬砌异常部位重复性检测，检测完某一处后，继续自动滑移进行检测直至完成工作。

[0018] 本发明具有如下有益效果：

[0019] 1、本发明与现有的升降式、铲车焊接支架式等检测手段相比，提高了检测隧道二次衬砌缺陷的稳定性和可靠性，并且能够适用于不同类型、不同探地雷达型号，实现高空持续作业。在检测过程中能够实现无需人工顶托作业，减轻人工劳动强度，并且能够连续进行检测，使得检测速率均匀、可控。

[0020] 2、本发明的本体支架中有弹簧提供压紧力，使得探地雷达天线能够与隧道二次衬砌混凝土壁适度贴合，大大提高了检测的精度和准确率，减少人为干扰因素。

[0021] 3、本发明安装了电磁制动器，可以使自动滑移装置停留在隧道壁拱顶、两侧拱腰、两侧边墙的任意位置，能够对隧道二次衬砌异常部位重复性检测。

[0022] 4、本发明安装了直流伺服电机，直流伺服电机采用的是单电机驱动，驱动力直接传递至驱动轮，减少过程能源损耗，传递效率高、节约能源、环保。

附图说明：

[0023] 图1为本发明的断面图；

[0024] 图2为本发明的球型导轨断面图；

[0025] 图3为本发明的结构图；

[0026] 图4为本发明侧视图；

[0027] 图5本发明探地雷达屏蔽天线的详图。

[0028] 附图标注说明：

[0029] 1.光纤光缆；2.电池；3.屏蔽天线；4.混凝土壁；5.球型导轨；6.雷达主机；7.可调框架；8.本体支架；9.压缩弹簧；10压紧螺母；11.滑动压缩弹簧；12.滑动压紧块；13.调解螺杆；14.控制器；15.直流伺服电机；16供电电源；17.无线接收模块；18.笔记本电脑；19.测距编码器；20.车轮；21.制动器。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图(参见图1-图5)和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0031] 实施例1

[0032] 一种用于隧道二衬缺陷检测的抱轨式自动滑移检测装置，该检测装置包括球型导轨5、本体支架8、以及安装在本体支架8上的可调压紧组件、驱动制动组件、测距组件和探地雷达天线组件；球型导轨5通过螺母固定安装在隧道拱顶、两侧拱腰及两侧边墙处；本体支架8通过螺栓连接组成，为长方体状；可调压紧组件包括可调框架7、压缩弹簧9、压紧螺母10、调节螺杆13；可调框架7中部设置有若干个压缩弹簧9，压缩弹簧9底部设有压紧螺母10，可调框架7的两端设有调节螺杆13，可调框架7设置在本体支架8的下方并通过压缩弹簧9和压紧螺母10以及调节螺杆13分别与本体支架8连接；

[0033] 所述驱动制动组件包括控制器14、直流伺服电机15、供电电源16、车轮20、电磁制动器21；直流伺服电机15和电磁制动器21安装在本体支架8左右两端，供电电源16为直流伺服电机15和电磁制动器21提供电源，电磁制动器21为车轮20提供动力，控制器14通过电缆连接驱动制动组件，车轮20分为前后两组，其中一组为驱动轮，另外一组是固定轮；所述的车轮20与球型导轨5滑动连接；

[0034] 所述测距组件设有测距编码器19，安装在本体支架8左右两端；所述探地雷达天线组件包括光纤光缆1、屏蔽天线3、雷达主机6、笔记本电脑18；供电电源16通过电线为屏蔽天线3提供电源，光纤光缆1与雷达主机6连接，雷达主机6通过光纤光缆1将采集得到的雷达图谱传输至笔记本电脑18。通过调节螺杆13和压紧螺母10可以任意调节压缩弹簧9的压缩量，从而保证了探地雷达天线与隧道二次衬砌混凝土壁4紧密适度贴合，在遇到隧道施工缝等特殊障碍物时，使得自动滑移装置不致于被弹开，保证检测数据连续、可靠。

[0035] 实施例2

[0036] 与实施例1不同的地方在于：所述可调压紧组件还设有滑动压缩弹簧11和滑动压紧块12，滑动压缩弹簧11和滑动压紧块12安装在屏蔽天线3左右两边。用于将屏蔽天线3固定于本体支架8上，也方便屏蔽天线3左右调节。

[0037] 实施例3

[0038] 与实施例2不同的地方在于：所述探地雷达天线组件还设有无线接收模块17，雷达

主机6通过无线接收模块17将采集得到的雷达图谱传输至笔记本电脑18。

[0039] 实施例4

[0040] 与实施例3不同的地方在于:所述车轮20分为前后两组,两组皆为驱动轮。

[0041] 实施例5

[0042] 与实施例4不同的地方在于:所述探地雷达天线组件还设有电池2,电池2为雷达天线专用电池;光纤光缆1为雷达专用光纤光缆。

[0043] 以上实施例工作原理:

[0044] 该检测装置通过固定安装在隧道拱顶、两侧拱腰及两侧边墙处的球型导轨,经驱动制动组件驱动,自动滑移且停留在隧道壁拱顶、两侧拱腰、两侧边墙的任意位置,与隧道二次衬砌混凝土壁适度贴合,经测距组件和探地雷达天线组件工作,对隧道二次衬砌异常部位重复性检测,检测完某一处后,继续自动滑移进行检测直至完成工作。

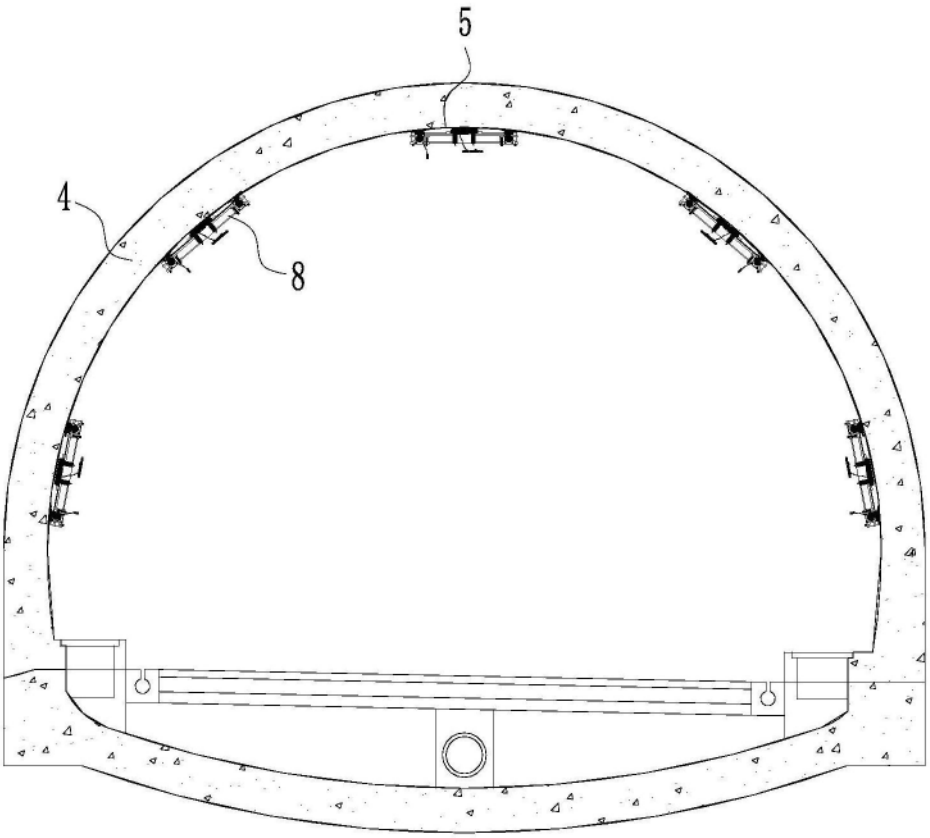


图1

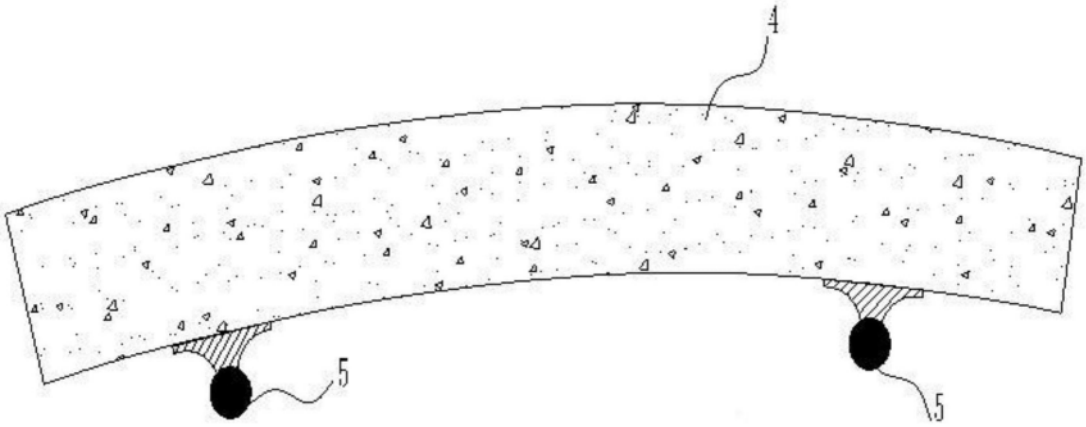


图2

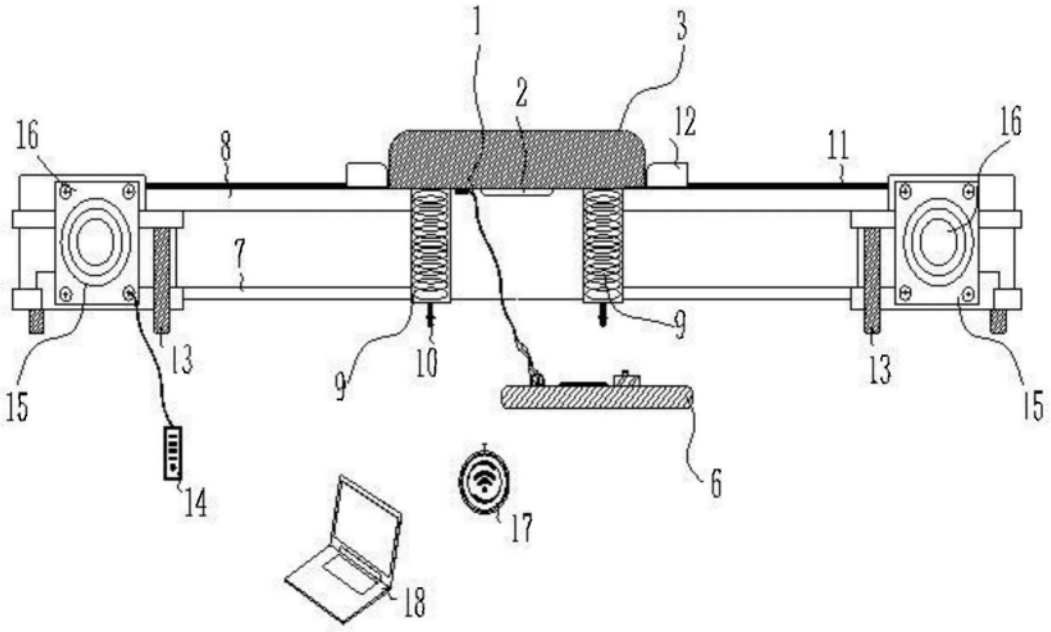

1
3
2
12
16
8
11
16
7
9
9
10
13
13
15
15
14
6
17
18

图3

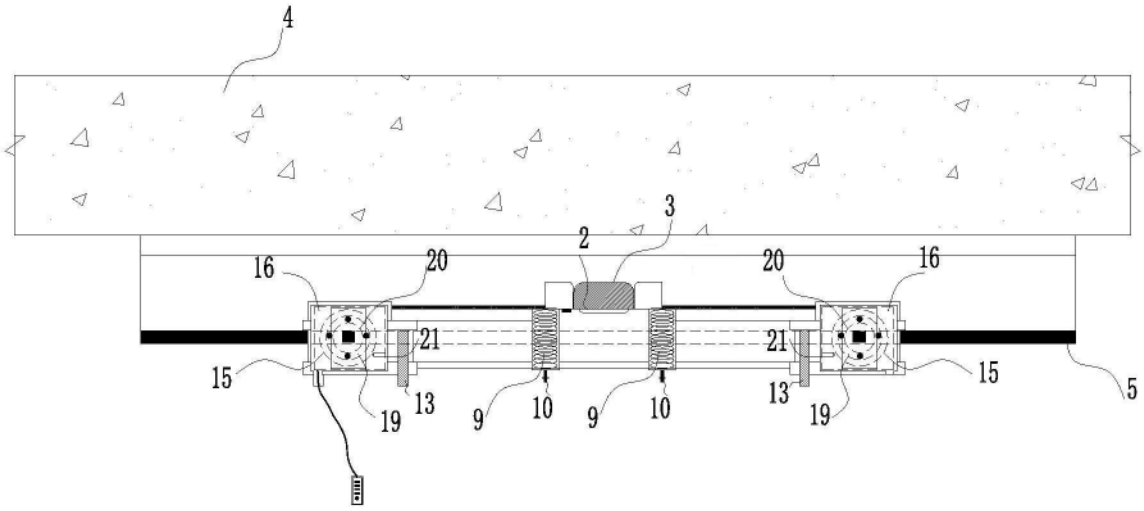

4
3
2
16
20
20
16
21
21
15
15
5
13
19
9
10
9
10
13
19

图4

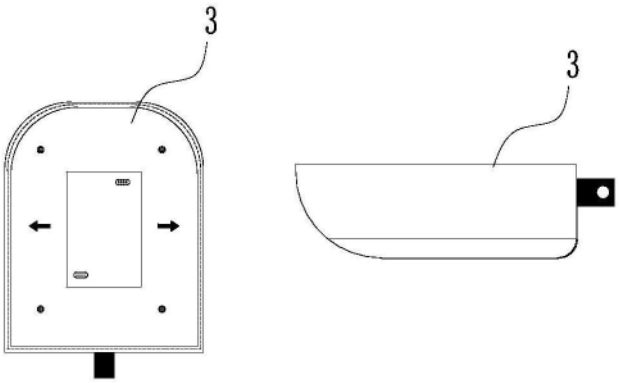


图5