



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103487825 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201310461939. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 09. 30

G01V 1/133(2006. 01)

G01V 1/18(2006. 01)

(71) 申请人 雷文太

G01V 1/09(2006. 01)

地址 410076 湖南省长沙市天心区赤岭路
45号长沙理工大学7号信箱

申请人 曾胜

赵健

李振存

尹常斌

李俊

(72) 发明人 雷文太 曾胜 赵健 李振存

尹常斌 李俊

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 欧阳迪奇

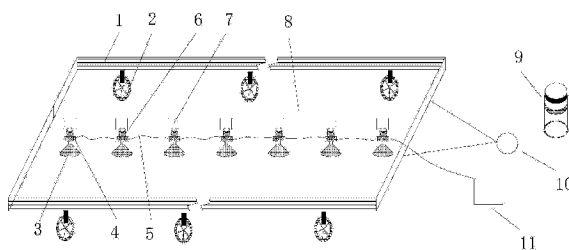
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,包括收缩式车架、行走装置、收缩式固定杆、多个吸附式检波器、自动震源装置和控制装置,所述的收缩式车架为方框形结构,收缩式车架其中两个相对侧边由收缩杆制成,另两个相对侧边为固定杆,所述的行走装置安装于收缩式车架的底部,所述的收缩式固定杆的两端分别设置于收缩式车架的两个固定杆上且可平行于收缩式车架的收缩杆移动。本发明的技术效果在于,实现了瑞雷波检波器布设的自动化及震源的自动化,且在布设检波器时无需破坏路面,使用操作方便,是一种便捷、高效、适用的瑞雷波自动检测装置。



1. 一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,其特征在于,包括收缩式车架、行走装置、收缩式固定杆、多个吸附式检波器、与吸附式检波器数量相匹配的检波器升降装置、自动震源装置和控制装置,所述的收缩式车架为方框形结构,收缩式车架其中两个相对侧边由收缩杆制成,另两个相对侧边为固定杆,所述的行走装置安装于收缩式车架的底部,所述的收缩式固定杆的两端分别设置于收缩式车架的两个固定杆上且可平行于收缩式车架的收缩杆移动,所述的多个吸附式检波器分别通过检波器升降装置设置于收缩式固定杆上并可沿收缩式固定杆移动,所述的自动震源装置固定于收缩式车架前部,所述的控制装置通过电缆通信连接各个吸附式检波器、检波器升降装置和自动震源装置。

2. 根据权利要求1所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,其特征在于,所述的收缩式车架的收缩杆为五节由小到大依次嵌套的套管,所述的收缩式固定杆为五节由小到大依次嵌套的套管。

3. 根据权利要求2所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,其特征在于,所述的行走装置为两组轮式机构,每组轮式机构包括三个行走轮,两组轮式机构分别安装于收缩式车架的两个收缩杆下,所述的轮式机构包括三个轮胎,所述的三个小轮胎分别安装于收缩式车架收缩杆由最小套管起的第一节、第三节和第五节上,安装于第五节上的轮胎直径大于其他两个轮胎。

4. 根据权利要求1所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,其特征在于,所述的检波器升降系统包括柔性弹簧和气缸,所述的气缸设置于固定杆上,所述的柔性弹簧的上端连接气缸的活塞,下端连接吸附式检波器。

5. 根据权利要求1所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,其特征在于,所述的吸附式检波器包括检波器本体、用于将检波器本体固定于路面上的吸盘和用于检测吸盘内表面中央位置与路面距离的距离感应器,所述的吸盘固定于检波器的下端,所述的距离感应器固定于吸盘内表面的中央处,检波器和距离感应器分别通过电缆输出检测信号。

6. 根据权利要求5所述的瑞雷波法仪的连接路面检波器装置,其特征在于,所述的吸盘由橡胶制成,吸盘形状为倒锥形筒,所述的距离传感器为红外线测距传感器,量程为100mm,精度为0.1%。

7. 根据权利要求1所述的瑞雷波法仪的连接路面检波器装置,其特征在于,所述的自动震源装置,包括气泵、前气室进排气管、后气室进排气管、电磁阀、气缸、活塞、锤块及控制装置,所述的活塞的一端设置于气缸内,另一端穿出气缸并固定有锤块,活塞设置于气缸内的一端上设有密封圈并通过密封圈将气缸隔离为前气室与后气室,所述的前气室通过前气室进排气管连接气泵,所述的后气室通过后气室进排气管连接气泵,所述的电磁阀安装于前气室进排气管与后气室进排气管上并控制进排气,所述的控制装置通信连接气泵和电磁阀。

8. 根据权利要求7所述的一种瑞雷波检测仪自动震源装置,其特征在于,所述的自动震源装置还包括减压阀,所述的减压阀通过管道连接气泵,减压阀的控制端通信连接控制装置。

9. 根据权利要求7所述的一种瑞雷波检测仪自动震源装置,其特征在于,所述的锤块与活塞之间通过螺纹连接。

10. 根据权利要求 7 所述的一种瑞雷波检测仪自动震源装置,其特征在于,所述的锤块的底部设有橡胶垫。

一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置。

背景技术

[0002] 路基是道路工程的主体,其承受着路面重量、本体自重及行车荷载。为保证良好的使用状况,路基必须具有足够的刚度、强度及稳定性。为确保路基维持在良好的使用状况,必须对路基病害及使用状态进行检测,以便及时发现路基病害并采取合适的养护措施。由于路基属于隐蔽工程,很难通过常规的巡查发现,往往只有等路基病害发展到一定程度,反映到路面时才能发现,而此时路基病害已发展到相当严重的程度,错过了最佳的养护时机。因而,必须采用先进的无损检测进行路基病害检测。

[0003] 瑞雷面波法探测技术是近年来发展起来的一项工程物探新技术,其采用锤击作为震源,锤击时激发一瞬时冲击力,产生一定频率范围的瑞雷波,不同频率的瑞雷波叠加在一起,以脉冲的形式向前传播,由地震仪记录这些面波信号,通过对面波信号的处理便可得到测试点下方的工程地质情况。传统的瑞雷波仪的检波器上部为瑞雷波接收装置,下部为探头,检测时按照一定的道间距将检波器插入被检测物体表面,并确保检波器稳定。然后通过线缆将检波器一次接到住电缆上,并将主电缆与主机相连。震源为一个重 40 磅的铁锤,使用时用铁锤锤击被检测物体的表面,并通过连续锤击 5~7 次进行信号叠加,得到较强且质量较高的瑞雷波信号。当准备工作准备完毕后,即可开始检测。当需要滚动检测时,需要将前面一定数量的检波器拔出向后移,以此循环进行检测。

[0004] 传统瑞雷波操作繁琐,检测时需要 3~4 个人配合,工作强度大。检波器布设要花费大量时间,且对于已运营高速公路,传统检波器无法插入路基,造成瑞雷波法无法在运营高速路基病害检测中进行应用。采用人工锤击震源,需要专门人员进行锤击,能量小,且不能保证前后锤击能量一致,很难得到干净、高质量的瑞雷波。

发明内容

[0005] 为了解决目前瑞雷波检测法难以运用在运营高速公路上的技术问题,本发明提供一种可实现自动化、便捷化的运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置。

[0006] 为了实现上述技术目的,本发明的技术方案是,一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,包括收缩式车架、行走装置、收缩式固定杆、多个吸附式检波器、与吸附式检波器数量相匹配的检波器升降装置、自动震源装置和控制装置,所述的收缩式车架为方框形结构,收缩式车架其中两个相对侧边由收缩杆制成,另两个相对侧边为固定杆,所述的行走装置安装于收缩式车架的底部,所述的收缩式固定杆的两端分别设置于收缩式车架的两个固定杆上且可平行于收缩式车架的收缩杆移动,所述的多个吸附式检波器分别通过检波器升降装置设置于收缩式固定杆上并可沿收缩式固定杆移动,所述的自动震源装置固定于收缩式车架前部,所述的控制装置通过电缆通信连接各个吸附式检波器、检波器升降装置和自动震源装置。

[0007] 所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,所述的收缩式车架的收缩杆为五节由小到大依次嵌套的套管,所述的收缩式固定杆为五节由小到大依次嵌套的套管。

[0008] 所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,所述的行走装置为两组轮式机构,每组轮式机构包括三个行走轮,两组轮式机构分别安装于收缩式车架的两个收缩杆下,所述的轮式机构包括三个轮胎,所述的三个小轮胎分别安装于收缩式车架收缩杆由最小套管起的第一节、第三节和第五节上,安装于第五节上的轮胎直径大于其他两个轮胎。

[0009] 所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,所述的检波器升降系统包括柔性弹簧和气缸,所述的气缸设置于固定杆上,所述的柔性弹簧的上端连接气缸的活塞,下端连接吸附式检波器。

[0010] 所述的一种运营高速公路路基病害瑞雷波自动检测装置,所述的吸附式检波器包括检波器本体、用于将检波器本体固定于路面上的吸盘和用于检测吸盘内表面中央位置与路面距离的距离感应器,所述的吸盘固定于检波器的下端,所述的距离感应器固定于吸盘内表面的中央处,检波器和距离感应器分别通过电缆输出检测信号。

[0011] 所述的瑞雷波法仪的连接路面检波器装置,所述的吸盘由橡胶制成,吸盘形状为倒锥形筒,所述的距离传感器为红外线测距传感器,量程为 100mm,精度为 0.1%。

[0012] 所述的瑞雷波法仪的连接路面检波器装置,所述的自动震源装置,包括气泵、前气室进排气管、后气室进排气管、电磁阀、气缸、活塞、锤块及控制装置,所述的活塞的一端设置于气缸内,另一端穿出气缸并固定有锤块,活塞设置于气缸内的一端上设有密封圈并通过密封圈将气缸隔离为前气室与后气室,所述的前气室通过前气室进排气管连接气泵,所述的后气室通过后气室进排气管连接气泵,所述的电磁阀安装于前气室进排气管与后气室进排气管上并控制进排气,所述的控制装置通信连接气泵和电磁阀。

[0013] 所述的一种瑞雷波检测仪自动震源装置,所述的自动震源装置还包括减压阀,所述的减压阀通过管道连接气泵,减压阀的控制端通信连接控制装置。

[0014] 所述的一种瑞雷波检测仪自动震源装置,所述的锤块与活塞之间通过螺纹连接。

[0015] 所述的一种瑞雷波检测仪自动震源装置,所述的锤块的底部设有橡胶垫。

[0016] 本发明的技术效果在于,实现了瑞雷波检波器布设的自动化及震源的自动化,且在布设检波器时无需破坏路面,使用操作方便,是一种便捷、高效、适用的瑞雷波自动检测装置。

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0019] 图 2 为本发明收缩式车架的结构示意图;

[0020] 图 3 为本发明固定杆结构图;

[0021] 图 4 为本发明吸附式检波器结构图;

[0022] 图 5 为本发明自动震源结构图;

[0023] 其中,1、收缩式拖车;2、行走装置;3、吸盘;4、检波器;5、主电缆;6、柔性弹簧;7、

气缸 ;8、固定杆 ;9、自动震源 ;10、拖挂装置 ;11、控制装置 ;12、收缩杆第一节 ;13、收缩杆第二节 ;14、收缩杆第三节 ;15、收缩杆第四节 ;16、收缩杆第五节 ;17、拖车导轨 ;18、收缩式固定杆第一节 ;19、收缩式固定杆第二节 ;20、收缩式固定杆第三节 ;21、收缩式固定杆第四节 ;22、收缩式固定杆第五节 ;23、固定杆导轨 ;24、检波器 ;25、距离传感器 ;26、吸盘 ;27、电缆 ;28、气泵 ;29、三位五通电磁阀 ;30、减气阀 ;31、控制面板 ;32、气缸前气室 ;33、前气室进排气管 ;34、密封圈 ;35、缸筒 ;36、后气室进排气管 ;37、气缸后气室 ;38、活塞杆 ;39、活塞推杆螺纹 ;40、内螺纹套筒 ;41、重锤焊点 ;42、锤块 ;43、橡胶垫。

具体实施方式

[0024] 参见图 1, 本发明包括收缩式拖车(1)、行走装置(2)、吸附式检波器(3)~(4)、检波器升降系统、自动震源(9)及控制装置(11)等几部;所述收缩式拖车采用优质碳素方形钢制作, 共分为五节, 长 12m, 宽 2m; 所述行走装置(2)采用三轮组结构, 分别固定在拖车的第一(12)、三(14)、五(16)节, 其中第一节及第三节上轮胎为小轮胎, 第五节上轮胎为大轮胎, 当车架完全伸开时, 三轮组同时工作, 车架收缩时, 两组小轮胎离地, 大轮胎工作; 所述吸附式检波器底部有一个吸盘(4), 可直接吸附在路面上; 所述气缸(7)固定在固定杆(8)底部, 并可在固定杆上自由移动, 气缸底部连接一个柔性弹簧(6), 弹簧底部连接检波器(4); 所述自动震源采用气动形式, 震源具有可调节锤击能量及连续锤击次数的功能, 连续锤击时锤击间隔为 2s; 气泵以电能作为动力, 可产生气体压力最大为 2MPa; 所述电磁阀起到改变气流方向的功能, 气流从前气室进排气管进去时, 向外推动活塞杆并联动锤块移动; 气流从后气室进排气管进去时, 向内推动活塞杆并联动锤块移动; 所述气动减压阀连接气泵以分压气泵的气体压力, 可用来调节气缸内气体压强的大小, 进而控制锤块锤击能量大小; 所述活塞杆底部具有螺纹, 通过内螺纹套筒与锤块相连接; 所述锤块重 30Kg, 采用优质碳素钢制作而成, 底部有 2cm 厚橡胶垫, 起到缓冲作用。

[0025] 进一步地, 如图 2 所示, 本发明拖车共分为 5 节, 第一(12)节长 2.2m, 第二(13)~四(15)节长 2.7m, 第五(16)节长 2m, 尺寸分别为 120*120mm、100*100mm、80*80mm、60*60mm 及 40*40mm, 方形钢壁厚为 5mm, 且在第二(13)~五(16)节外侧有导轨(17)以提高活动灵活性。

[0026] 如图 3 所示, 本发明固定杆共分为 5 节, 第一(18)节长 2.2m, 第二(19)~四(21)节长 2.7m, 第五(22)节长 2m, 尺寸分别为 120*120mm、100*100mm、80*80mm、60*60mm 及 40*40mm, 圆形钢壁厚为 5mm, 且在第二(19)~五(22)节外侧有导轨(23)。如图 4 所示, 本发明采用的吸盘(26)为倒锥形筒, 吸盘材质为橡胶, 高 6cm, 底部直径 10cm。吸盘(26)内表面中央安装一个距离传感器(25), 可以测定吸盘内侧锥顶到路面的距离, 距离传感器通过红外线测距, 量程为 100mm, 精度为 0.1%。如图 5 所示, 本发明采用的自动震源采用气动马达(28), 并通过三位五通电磁阀(29)及减气阀(30)实现锤块(42)的升降及锤击能量的控制, 锤块(42)重 30Kg, 底部有一厚度为 2cm 的橡胶底(43), 以起到缓冲作用。

[0027] 进行瑞雷波检测时, 采用牵引车将拖车拖到检测点, 然后人工操作将拖车完全伸出, 将吸附式检波器与气缸固定好, 连接主电缆及主机。此后将自动震源安装好, 设定好气缸压强及连续锤击。当准备工作准备完毕后, 通过检波器升降系统实现检波器接地, 然后启动自动震源开始检测。当检测完毕后, 将检波器提升, 牵引车牵引拖车到下一检测点检测。

当所有检测工作完成后,将吸附式检波器取下,将拖车收缩。铜传统瑞雷波检测相比,该自动装置实现了瑞雷波检波器布设的自动化及震源的自动化,使用操作方便,是一种便捷、高效、适用的瑞雷波自动检测装置。

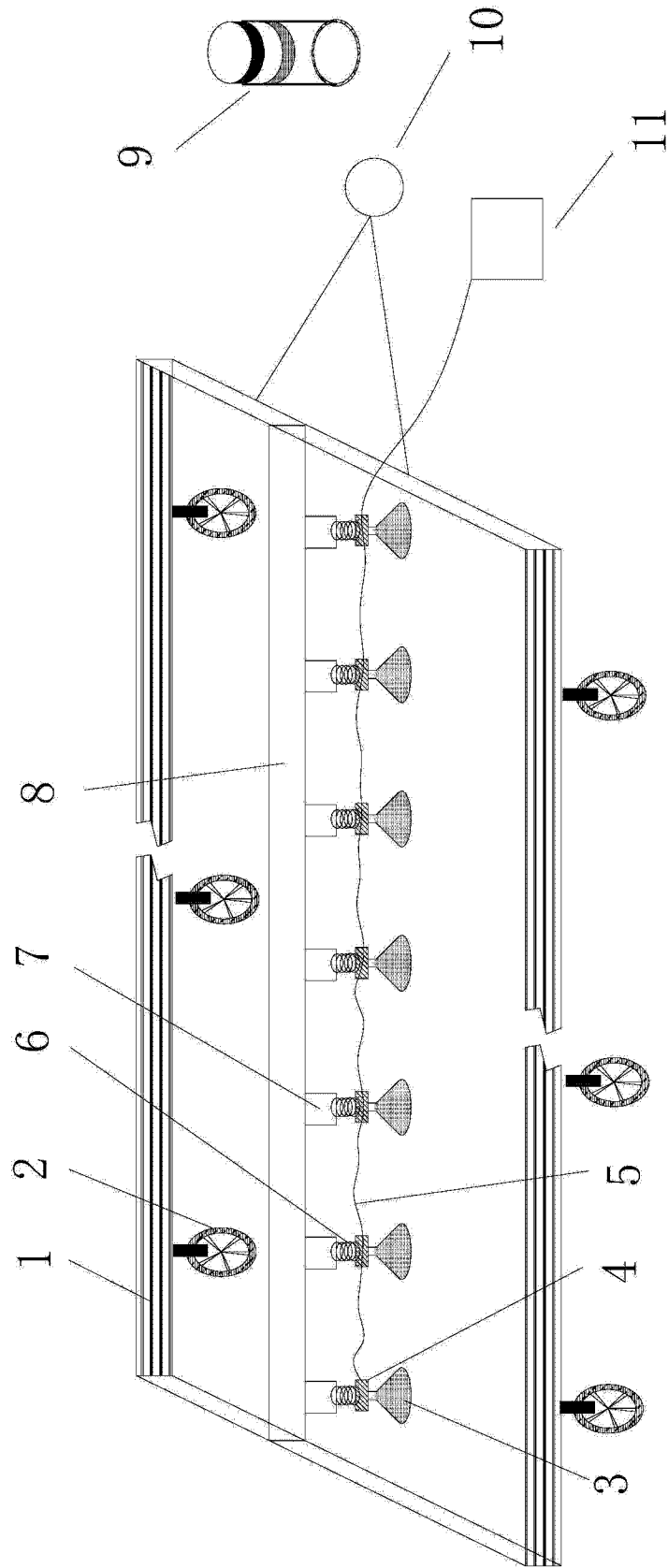


图 1

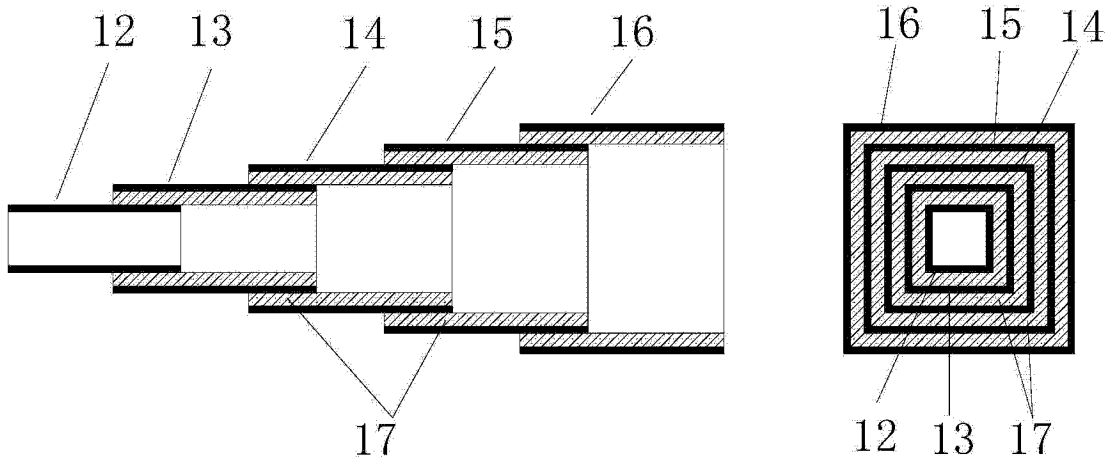


图 2

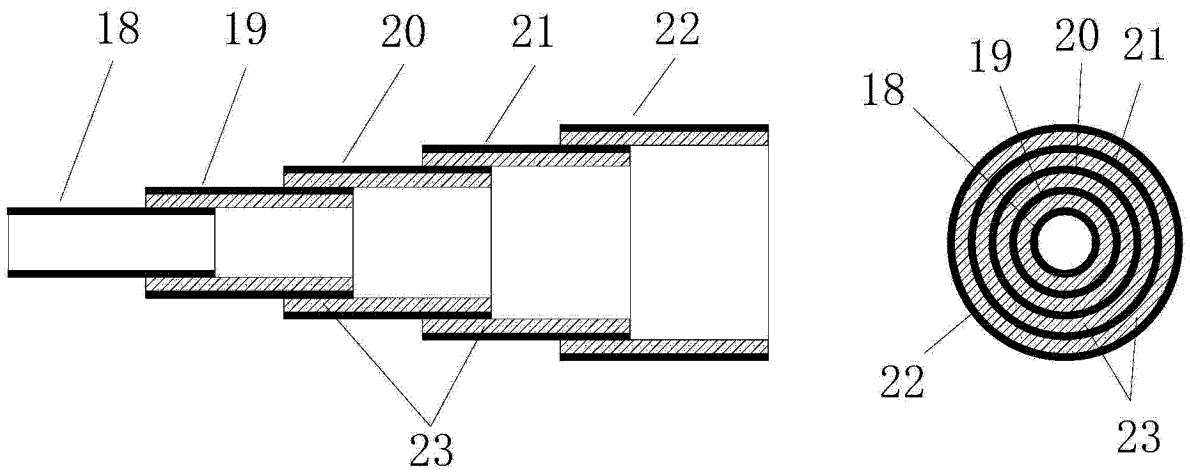


图 3

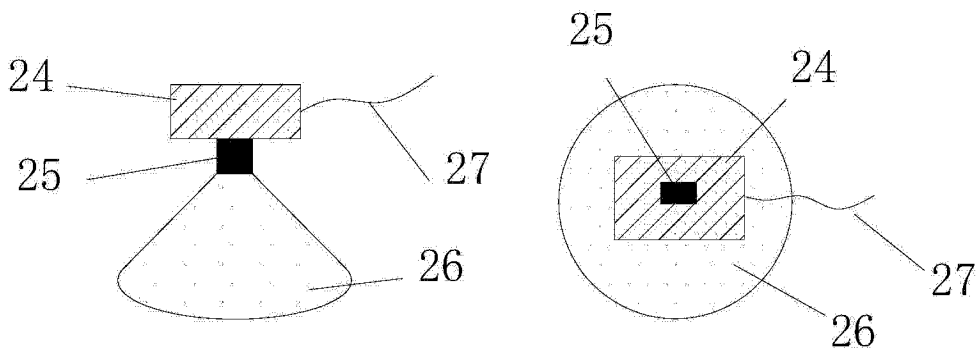


图 4

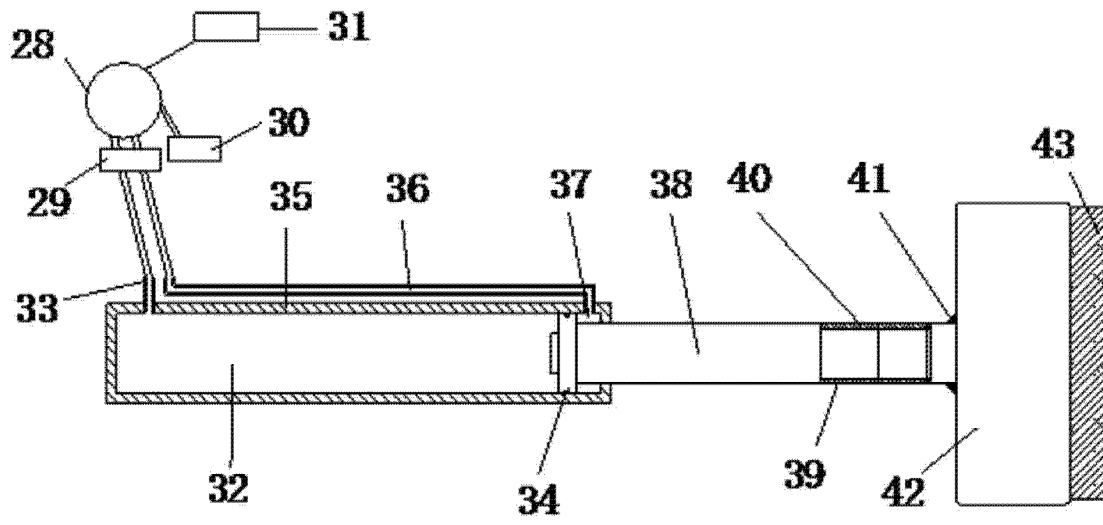


图 5