



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105887737 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610397554.9

(22)申请日 2016.06.02

(71)申请人 重庆交通大学

地址 400074 重庆市南岸区学府大道66号

(72)发明人 梁波 厉彦军 胡小强 罗红

何伟 崔璐璐

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理

有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

E01H 1/00(2006.01)

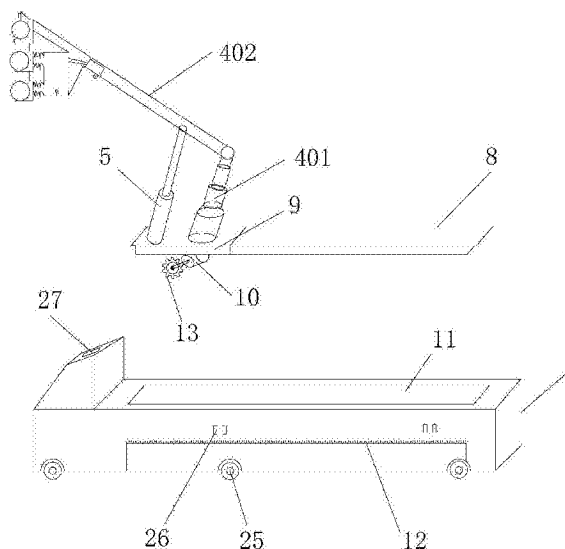
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

隧道侧壁清洗机

(57)摘要

本发明公开了一种隧道侧壁清洗机,包括机体和清洗装置,清洗装置通过支架与机体相连;清洗装置包括固定滚筒组件和活动滚筒组件;固定滚筒组件包括固定滚筒、驱动电机I及滚筒箱I;活动滚筒组件包括活动滚筒、用于驱动活动滚筒旋转的驱动电机II及用于安装活动滚筒和驱动电机II的滚筒箱II;滚筒箱I与滚筒箱II之间通过滑动机构相连;支架包括支臂I和支臂II,支臂I为伸缩式结构,支臂II的一端与支臂I铰接、另一端与滚筒箱I相连;支臂II上连接有用于支起支臂II以提升高度的起升装置和用于推动活动滚筒组件向前移动的推移装置;本发明能够对隧道侧壁进行快速、有效的清洁维护工作,保证行车安全,提高隧道的美观度。



1. 一种隧道侧壁清洗机,包括机体和清洗装置,所述清洗装置通过支架与机体相连;其特征在于:所述清洗装置包括固定滚筒组件和活动滚筒组件;所述固定滚筒组件包括固定滚筒、用于驱动固定滚筒旋转的驱动电机I及用于安装固定滚筒和驱动电机I的滚筒箱I;所述活动滚筒组件包括活动滚筒、用于驱动活动滚筒旋转的驱动电机II及用于安装活动滚筒和驱动电机II的滚筒箱II;所述滚筒箱I与滚筒箱II之间通过滑动机构相连;所述支架包括支臂I和支臂II,所述支臂I为伸缩式结构,所述支臂II的一端与支臂I铰接、另一端与滚筒箱I相连;所述支臂II上连接有用于支起支臂II以提升高度的起升装置和用于推动活动滚筒组件向前移动的推移装置。

2. 根据权利要求1所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述滑动机构包括用于与滚筒箱I相连的滑块I和用于与滚筒箱II相连的滑块II,所述滑块I与滑块II相连且可相对滑动,使得活动滚筒组件在推移装置的推动下向前移动。

3. 根据权利要求2所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述滑块II上设有滑槽,所述滑块I的两端向下延伸形成伸入滑槽并配合滑动的滑脚I;所述滑块II的表面向上延伸形成伸入两滑脚I之间的滑动室并配合滑动的滑脚II;所述滑脚II与其中一滑脚I之间设有用于在推移装置撤去外力后使活动滚筒组件回复原位的弹性复位件。

4. 根据权利要求1所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述推移装置包括气囊、用于控制气囊内气压大小的气体加压器和用于连接气囊与滚筒箱II的伸缩臂,所述气体加压器向气囊加压后使得伸缩臂伸长并推动滚筒箱II向前移动。

5. 根据权利要求4所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述机体上设有导轨、底座和用于驱动底座沿导轨滑动的驱动电机III,所述起升装置和支臂I均设在底座上。

6. 根据权利要求5所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述机体上设有用于安装导轨的安装槽,所述安装槽内还设有与导轨平行的齿条;所述驱动电机III设在底座的底部,并且所述驱动电机III的输出端设有用于与齿条啮合传动的齿轮。

7. 根据权利要求6所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:该隧道侧壁清洗机还包括喷水系统;所述喷水系统包括设在机体上用于储存清洗用水的储液箱、设在滚筒箱I上的喷嘴、连接储液箱与喷嘴的输水管道及用于泵送清洗用水的加压机。

8. 根据权利要求7所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:该隧道侧壁清洗机还包括自动控制系统;所述自动控制系统包括处理控制器、设在滚筒箱I上用于探测固定滚筒与壁面之间距离的距离传感器、设在气囊内用于检测气囊内部压力的气压传感器和设在输水管道中用于检测水压的水压传感器;所述距离传感器、气压传感器及水压传感器均与处理控制器的信号输入端相连,所述驱动电机I、驱动电机II、驱动电机III、起升装置、气体加压机及加压机均与处理控制器的信号输出端相连。

9. 根据权利要求8所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述机体上设有移动轮、用于驱动移动轮的驱动装置及用于检测机体与侧壁之间距离的超声波传感器,所述超声波传感器与处理控制器的信号输入端相连,所述驱动装置与处理控制器的信号输出端相连。

10. 根据权利要求9所述的隧道侧壁清洗机,其特征在于:所述机体上连接有一用于向处理控制器写入参数及显示参数的触摸显示屏,所述触摸显示屏与处理控制器相连。

隧道侧壁清洗机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洗机,特别涉及一种隧道侧壁清洗机。

背景技术

[0002] 随着隧道建设尤其是城市隧道建设的发展,在地形复杂的地区,特别是多山地区,隧道因其具有缩短公路里程、提高交通运输效率、节省用地和保护生态环境等优越性而被广泛采用;现在,我国已是世界上拥有最多、最长隧道的国家。随着我国经济发展和居民生活水平的提高,汽车拥有量逐年增加;而随着车流量的增加,车辆排放的大量尾气和扬起的灰尘对隧道造成了极其严重的污染;且由于隧道较长,污染扩散困难,使得隧道侧壁变黑变脏,给隧道通行带来极大的安全隐患。无论是公路隧道还是市政隧道,对已运营隧道调查发现,几乎所有的隧道都存在着不同程度的污染,特别是某些隧道由于通道长、车流量大、通风条件较差,污染尤其严重。经测量,隧道内的主要污染是颗粒物浓度高,而颗粒物是由车辆行驶时所扬起的大量灰尘所致,同时车辆排放的油烟混合着灰尘粘附在隧道墙壁上。隧道侧壁污染既影响了行车安全又破坏了隧道的美观,所以,如何对隧道侧壁进行快速、有效的清洁维护工作一项迫切又势在必行的任务。多年来,由于传统的清洗操作简单,清洗作为一项工业技术没有得到应有的重视,我国清洗行业一直处于化学和手工为主的落后状态。

[0003] 因此,为解决上述问题,就需要一种隧道侧壁清洗机,能够对隧道侧壁进行快速、有效的清洁维护工作,保证行车安全,提高隧道的美观度。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种隧道侧壁清洗机,能够对隧道侧壁进行快速、有效的清洁维护工作,保证行车安全,提高隧道的美观度。

[0005] 本发明的隧道侧壁清洗机,包括机体和清洗装置,所述清洗装置通过支架与机体相连;所述清洗装置包括固定滚筒组件和活动滚筒组件;所述固定滚筒组件包括固定滚筒、用于驱动固定滚筒旋转的驱动电机I及用于安装固定滚筒和驱动电机I的滚筒箱I;所述活动滚筒组件包括活动滚筒、用于驱动活动滚筒旋转的驱动电机II及用于安装活动滚筒和驱动电机II的滚筒箱II;所述滚筒箱I与滚筒箱II之间通过滑动机构相连;所述支架包括支臂I和支臂II,所述支臂I为伸缩式结构,所述支臂II的一端与支臂I铰接、另一端与滚筒箱I相连;所述支臂II上连接有用于支起支臂II以提升高度的起升装置和用于推动活动滚筒组件向前移动的推移装置。

[0006] 进一步,所述滑动机构包括用于与滚筒箱I相连的滑块I和用于与滚筒箱II相连的滑块II,所述滑块I与滑块II相连且可相对滑动,使得活动滚筒组件在推移装置的推动下向前移动。

[0007] 进一步,所述滑块II上设有滑槽,所述滑块I的两端向下延伸形成伸入滑槽并配合滑动的滑脚I;所述滑块II的表面向上延伸形成伸入两滑脚I之间的滑动室并配合滑动的滑脚II;所述滑脚II与其中一滑脚I之间设有用于在推移装置撤去外力后使活动滚筒组件回

复原位的弹性复位件。

[0008] 进一步,所述推移装置包括气囊、用于控制气囊内气压大小的气体加压器和用于连接气囊与滚筒箱Ⅱ的伸缩臂,所述气体加压器向气囊加压后使得伸缩臂伸长并推动滚筒箱Ⅱ向前移动。

[0009] 进一步,所述机体上设有导轨、底座和用于驱动底座沿导轨滑动的驱动电机Ⅲ,所述起升装置和支臂Ⅰ均设在底座上。

[0010] 进一步,所述机体上设有用于安装导轨的安装槽,所述安装槽内还设有与导轨平行的齿条;所述驱动电机Ⅲ设在底座的底部,并且所述驱动电机Ⅲ的输出端设有用于与齿条啮合传动的齿轮。

[0011] 进一步,该隧道侧壁清洗机还包括喷水系统;所述喷水系统包括设在机体上用于储存清洗用水的储液箱、设在滚筒箱Ⅰ上的喷嘴、连接储液箱与喷嘴的输水管道及用于泵送清洗用水的加压泵。

[0012] 进一步,该隧道侧壁清洗机还包括自动控制系统;所述自动控制系统包括处理控制器、设在滚筒箱Ⅰ上用于探测固定滚筒与壁面之间距离的距离传感器、设在气囊内用于检测气囊内部压力的气压传感器和设在输水管道中用于检测水压的水压传感器;所述距离传感器、气压传感器及水压传感器均与处理控制器的信号输入端相连,所述驱动电机Ⅰ、驱动电机Ⅱ、驱动电机Ⅲ、起升装置、气体加压器及加压泵均与处理控制器的信号输出端相连。

[0013] 进一步,所述机体上设有移动轮、用于驱动移动轮的驱动装置及用于检测机体与侧壁之间距离的超声波传感器,所述超声波传感器与处理控制器的信号输入端相连,所述驱动装置与处理控制器的信号输出端相连。

[0014] 进一步,所述机体上连接有一用于向处理控制器写入参数及显示参数的触摸显示屏,所述触摸显示屏与处理控制器相连。

[0015] 本发明的有益效果:本发明的隧道侧壁清洗机,机体到达预定位置后,根据侧壁的高度控制起升装置,清洗装置通过支架靠近侧壁并调整到所需高度,待固定滚筒与侧壁接触后控制推移装置,将活动滚筒推向壁面并逐渐紧贴壁面,然后启动驱动电机Ⅰ与驱动电机Ⅱ对壁面进行滚刷清洁,从而能够对隧道侧壁进行快速、有效的清洁维护工作,保证行车安全,提高隧道的美观度。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 图2为本发明的清洗装置的结构示意图;

[0019] 图3为本发明的滑动机构的结构示意图;

[0020] 图4为本发明的喷水系统的结构示意图;

[0021] 图5为本发明的自动控制系统的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 如图1至图5所示:本实施例的隧道侧壁清洗机,包括机体1和清洗装置,所述清洗装置通过支架与机体1相连;所述清洗装置包括固定滚筒组件和活动滚筒组件;所述固定滚

筒组件包括固定滚筒201、用于驱动固定滚筒201旋转的驱动电机I202及用于安装固定滚筒201和驱动电机I202的滚筒箱I203；所述活动滚筒组件包括活动滚筒301、用于驱动活动滚筒301旋转的驱动电机II302及用于安装活动滚筒301和驱动电机II302的滚筒箱II303；所述滚筒箱I203与滚筒箱II303之间通过滑动机构相连；所述支架包括支臂I401和支臂II402，所述支臂I401为伸缩式结构，所述支臂II402的一端与支臂I401铰接、另一端与滚筒箱I203相连；所述支臂II402上连接有用于支起支臂II402以提升高度的起升装置5和用于推动活动滚筒组件向前移动的推移装置；机体1可为车体式结构，便于移动；支架和起升装置5均设在车体上，支架实现清洗装置的多自由度伸长，推移装置为其伸长提供动力；优选地，起升装置5可为液压千斤顶式结构；固定滚筒201、活动滚筒301均为滚刷式结构，即通过滚刷的方式清洁隧道侧壁；根据清洗的需要可设置多组活动滚筒组件；支臂I401可由多段轴向套接的套管组成，使得支臂I401能随着起升装置5的起升而伸长，适应清洗装置的高度需要；“向前移动”是指朝向隧道侧壁的方向移动；由于隧道上部通常为曲面，推移装置推动活动滚筒301移动，使固定滚筒201、活动滚筒301处于不同的位置，可适应隧道的曲面结构，确保活动滚筒301能够随着侧壁曲面的变化紧密贴墙，保证清洗的有效性；使用时，当机体1到达预定位置后，根据侧壁的高度控制起升装置5，清洗装置通过支架靠近侧壁并调整到所需高度，待固定滚筒201与侧壁接触后控制推移装置，将活动滚筒301推向壁面并逐渐紧贴壁面，然后启动驱动电机I202与驱动电机II302对壁面进行滚刷清洁，从而能够对隧道侧壁进行快速、有效的清洁维护工作，保证行车安全，提高隧道的美观度。

[0023] 本实施例中，所述滑动机构包括用于与滚筒箱I203相连的滑块I601和用于与滚筒箱II303相连的滑块II602，所述滑块I601与滑块II602相连且可相对滑动，使得活动滚筒组件在推移装置的推动下向前移动；在设置多组活动滚筒组件的情况下，滑块I601也可用于与滚筒箱II303相连；滑块I601与滑块II602相连，使得固定滚筒201与活动滚筒301连接在一起形成一个整体的清洗装置；滑块I601与滑块II602之间可发生相对滑动，使得活动滚筒301能够在推移装置的推动下向隧道侧壁方向移动；本实施例中，所述滑块II602上设有滑槽602a，所述滑块I601的两端向下延伸形成伸入滑槽602a并配合滑动的滑脚I601a；所述滑块II602的表面向上延伸形成伸入两滑脚I601a之间的滑动室601b并配合滑动的滑脚II602b；所述滑脚II602b与其中一滑脚I601a之间设有用于在推移装置撤去外力后使活动滚筒组件回复原位的弹性复位件603；弹性复位件603优选为压簧；两滑脚I601a之间的滑动室601b对滑脚II602b形成了限制作用，从而限制了活动滚筒301移动的行程；滑槽602a的结构应能够实现滑块I601与滑块II602的连接，即设有用于防止滑脚I601a脱离的防脱结构，同时保证滑脚I601a在其内的正常滑动；滑脚II602b与滑块I601的底面相接触；此外，滑脚I601a与滑脚II602b的端部均设有用于提高滑动平顺性的滚珠。

[0024] 本实施例中，所述推移装置包括气囊701、用于控制气囊701内气压大小的气体加压器702和用于连接气囊701与滚筒箱II303的伸缩臂703，所述气体加压器702向气囊701加压后使得伸缩臂703伸长并推动滚筒箱II303向前移动；气体加压器702可通过输气加压的方式使气囊701膨胀，从而促使伸缩臂703伸长；气体加压器702可通过抽气减压的方式使气囊701收缩，从而促使伸缩臂703缩短；伸缩臂703与滚筒箱II303相连，伸缩臂703的伸长或缩短均能带动滚筒箱II303的移动；气体加压器702与气囊701均可连接在支臂II402上；伸缩臂703具有柔性结构，能够使活动滚筒301与壁面的接触具有一定柔性，即确保活动滚筒

301有一定的可回弹性,防止因硬接触而损坏壁面。

[0025] 本实施例中,所述机体1上设有导轨8、底座9和用于驱动底座9沿导轨8滑动的驱动电机Ⅲ10,所述起升装置5和支臂I401均设在底座9上;导轨8沿机体1的长度方向设置,底座9沿导轨8的移动带动起升装置5、支臂I401、支臂Ⅱ402、清洗装置及推移装置的整体移动,能够在机体1不移动的情况下实现清洗装置的移动,扩大清洗区域,降低清洗的复杂度;本实施例中,所述机体1上设有用于安装导轨8的安装槽11,所述安装槽11内还设有与导轨8平行的齿条12;所述驱动电机Ⅲ10设在底座9的底部,并且所述驱动电机Ⅲ10的输出端设有用于与齿条12啮合传动的齿轮13;启动驱动电机Ⅲ10,齿轮13即与齿条12啮合,带动底座9沿导轨8移动;通过适当控制驱动电机Ⅲ10的正反转还可有效增强清洗效果。

[0026] 本实施例中,该隧道侧壁清洗机还包括喷水系统;所述喷水系统包括设在机体1上用于储存清洗用水的储液箱14、设在滚筒箱I203上的喷嘴15、连接储液箱14与喷嘴15的输水管道及用于泵送清洗用水的加压泵16;喷嘴15优选具有雾化功能,增大喷水面;清洗时同时使用喷水冲洗及滚刷清洗,能保证清洗效果,清洗过后残留水分少,不会对壁面造成损坏和二次污染;此外,喷水系统还可包括储存箱I17和储存箱Ⅱ18,储存箱I17用于储存清洗剂,储存箱Ⅱ18用于储存未混入清洗剂的水,储存箱I17与储存箱Ⅱ18相连且设有电子阀I19,可根据需要打开电子阀I19使清洗剂流至储存箱Ⅱ18形成混合液,储存箱Ⅱ18与储液箱14相连且设有电子阀Ⅱ20。

[0027] 本实施例中,该隧道侧壁清洗机还包括自动控制系统;所述自动控制系统包括处理控制器21、设在滚筒箱I203上用于探测固定滚筒201与壁面之间距离的距离传感器22、设在气囊701内用于检测气囊701内部压力的气压传感器23和设在输水管道中用于检测水压的水压传感器24;所述距离传感器22、气压传感器23及水压传感器24均与处理控制器21的信号输入端相连,所述驱动电机I202、驱动电机Ⅱ302、驱动电机Ⅲ10、起升装置5、气体加压器702及加压泵16均与处理控制器21的信号输出端相连;处理控制器21中预设控制程序,各传感器采集的相应参数输至处理控制器21,处理控制器21根据设定程序向驱动电机I202、驱动电机Ⅱ302、驱动电机Ⅲ10、起升装置5、气体加压器702及加压泵16发出控制信号,以达到自动控制的效果,适应清洗需要;此外,所述机体1上设有移动轮25、用于驱动移动轮25的驱动装置28及用于检测机体1与侧壁之间距离的超声波传感器26,所述超声波传感器26与处理控制器21的信号输入端相连,所述驱动装置28与处理控制器21的信号输出端相连;超声波传感器26用于计算机体1与隧道侧壁之间的距离,通过不断监测两者之间的距离确保机体1前进过程中不会远离侧壁;本实施例中,所述机体1上连接有一用于向处理控制器21写入参数及显示参数的触摸显示屏27,所述触摸显示屏27与处理控制器21相连;通过触摸显示屏27,可将隧道长度、侧壁高度以及清洗剂掺加量等数据输入处理控制器21,以实现自动操作,同时触摸显示屏27可显示本清洗机的运行参数,便于工作人员的监控。

[0028] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

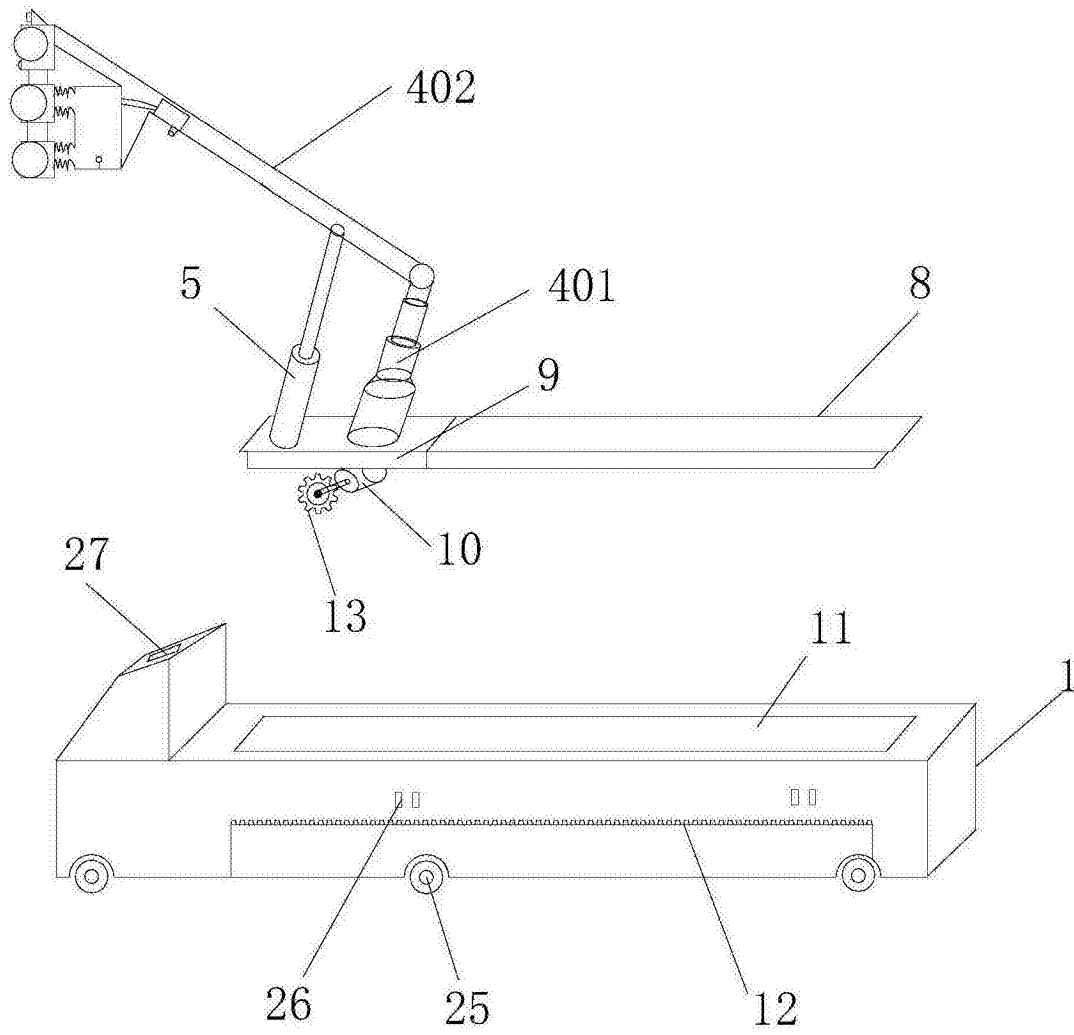


图1

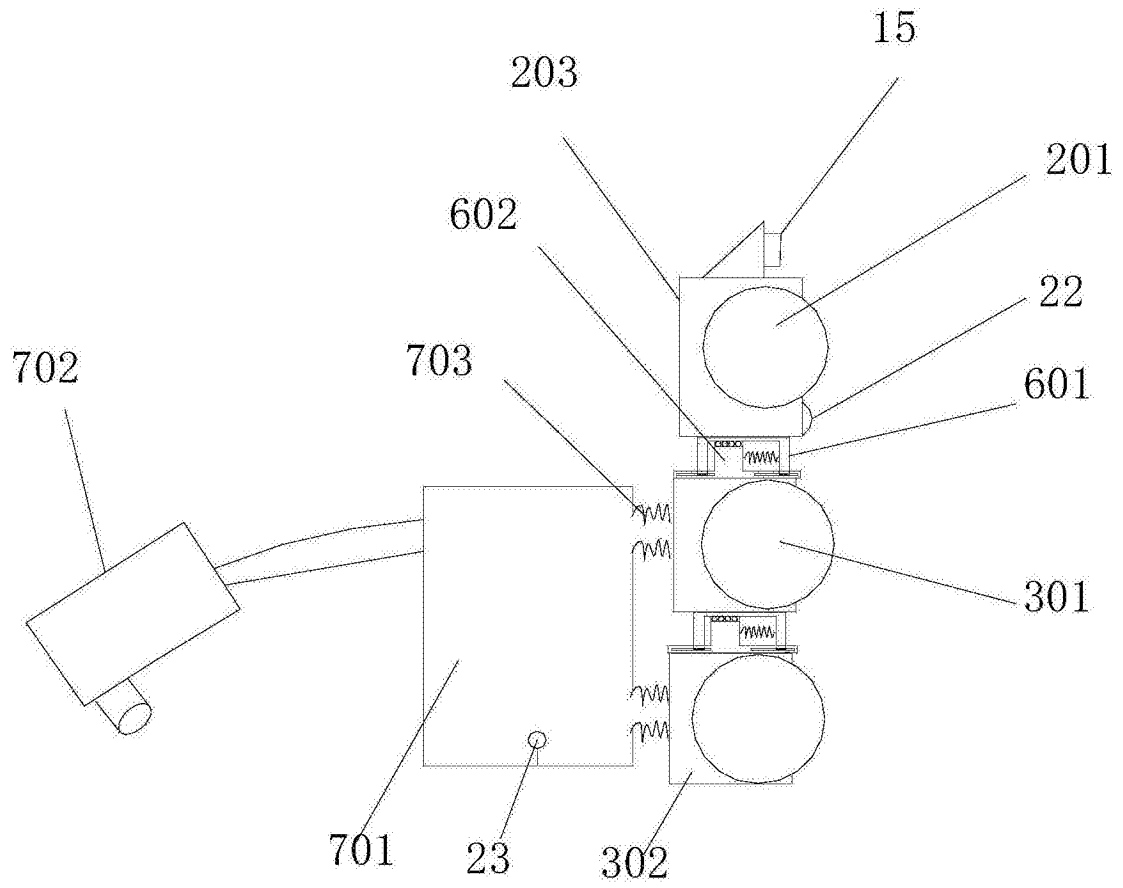


图2

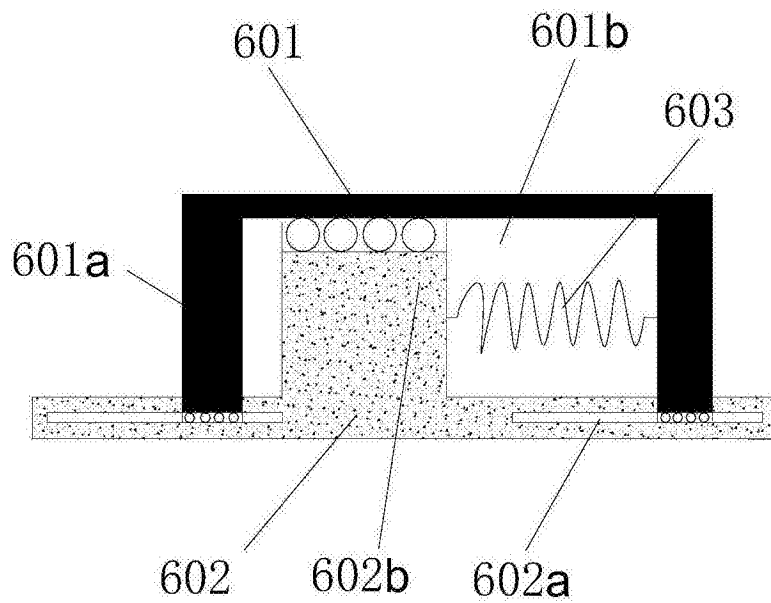


图3

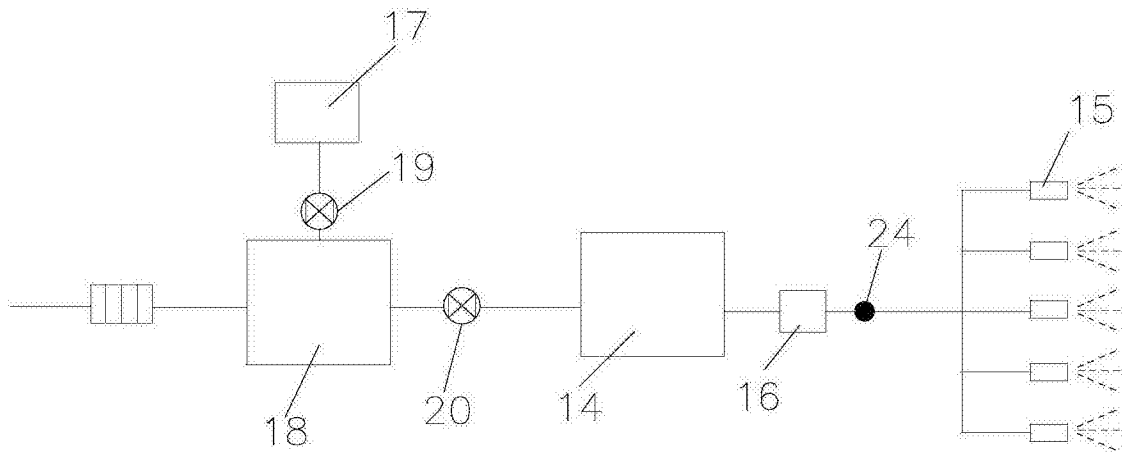


图4

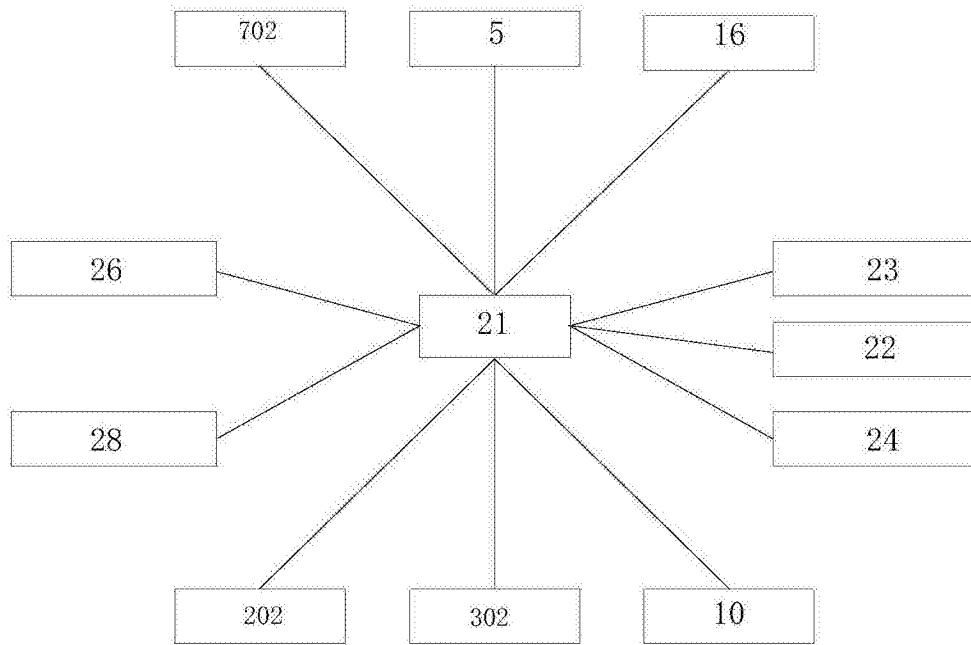


图5