



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237645 A
(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010067393.3

(22)申请日 2020.01.20

(71)申请人 广州燃气集团有限公司
地址 510000 广东省广州市天河区临江大道3号2301房
申请人 广州燃气用具检测服务有限公司

(72)发明人 李旻琛

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205
代理人 黎扬鹏

(51)Int.Cl.
F17D 5/06(2006.01)
B64C 39/02(2006.01)

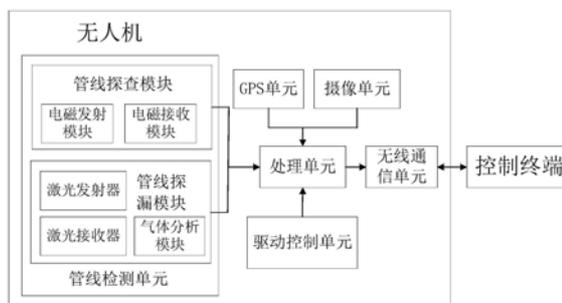
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种燃气管线探漏系统

(57)摘要

本发明公开了一种燃气管线探漏系统,其包括无人机和控制终端,所述无人机包括:摄像单元,用于采集燃气管线的环境图像;管线检测单元,用于采集燃气管线的状态信息,所述状态信息包括工作状态和管线布局信息;处理单元,用于对燃气管线的环境图像和状态信息进行预处理,将所述预处理结果发送到控制终端;驱动控制单元,用于驱动所述无人机进行工作,以及控制所述无人机的运动模式,所述运动模式包括陆行模式和飞行模式。本发明能使工作人员通过控制终端即能完成燃气管线的探漏工作,从而降低工作过程中的人身伤害风险和燃气公司用人成本,提高工作效率。本发明可广泛应用于燃气管道监控技术领域。



1. 一种燃气管线探漏系统,其特征在于:包括无人机和控制终端,所述无人机包括:
摄像单元,用于采集燃气管线的环境图像;
管线检测单元,用于采集燃气管线的状态信息,所述状态信息包括工作状态和管线布局信息;
处理单元,用于对燃气管线的环境图像和状态信息进行预处理,将所述预处理结果发送到控制终端;
驱动控制单元,用于驱动所述无人机进行工作,以及控制所述无人机的运动模式,所述运动模式包括陆行模式和飞行模式。
2. 根据权利要求1所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述管线检测单元上设有管线探漏模块和管线探查模块,所述管线探漏模块用于检测管线的工作状态,所述管线探查模块用于检测管线布局信息。
3. 根据权利要求2所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述管线探漏模块包括激光发射器和激光接收器,所述激光发射器的探头和激光接收器的探头均可360度旋转和180度弧度变化。
4. 根据权利要求3所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述管线探漏模块还设有气体分析模块和气体收集管,所述气体分析模块用于对所述气体收集管收集的气体进行分析。
5. 根据权利要求2所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述管线探查模块包括电磁发射模块和电磁接收模块,所述电磁发射模块用于对燃气管线发射交变磁场,所述电磁接收模块用于接收燃气管线反射回来的交变磁场。
6. 根据权利要求5所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述管线探查模块上设有保护装置,所述电磁发射模块包括发射器,所述保护装置设置在所述发射器四周。
7. 根据权利要求1所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述驱动控制单元包括折叠活动部件、固定架和动力子部件,所述折叠活动部件、固定架和动力子部件控制所述无人机的运动模式。
8. 根据权利要求7所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:所述折叠活动部件包括液压连接杆和通电磁石,所述液压连接杆和通电磁石控制所述折叠活动部件的活动角度。
9. 根据权利要求1所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:还包括GPS单元,所述GPS单元用于获取地理位置信息。
10. 根据权利要求1所述的一种燃气管线探漏系统,其特征在于:还包括无线通信单元,所述无线通信单元与控制终端通信。

一种燃气管线探漏系统

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气管道监控技术领域,尤其是一种燃气管线探漏系统。

背景技术

[0002] 燃气管线的布局一般较为复杂、分布较广,且有些管线的安装位置还会经过一些地形较为复杂的位置,例如水渠、排水涵、桥洞、河涌、泥地、沙地或者塌方等位置。在对分布在上述位置的燃气管线进行巡查探漏时,通常需要多人一起工作,通过步行到燃气管线附近,手动操作无人机进行管线探漏,然而,这样的操作方式使工作人员在工作时,存在一定程度上的人身危害风险,而且,由于需要多人同时步行到燃气管线附近进行工作,增加的燃气公司的用人成本,降低的工作人员的工作效率。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于:提供一种燃气管线探漏系统,其能降低工作过程中的人身伤害风险和燃气公司用人成本,提高工作效率。

[0004] 本发明实施例提供了:

[0005] 一种燃气管线探漏系统,其包括无人机和控制终端,所述无人机包括:

[0006] 摄像单元,用于采集燃气管线的环境图像;

[0007] 管线检测单元,用于采集燃气管线的状态信息,所述状态信息包括工作状态和管线布局信息;

[0008] 处理单元,用于对燃气管线的环境图像和状态信息进行预处理,将所述预处理结果发送到控制终端;

[0009] 驱动控制单元,用于驱动所述无人机进行工作,以及控制所述无人机的运动模式,所述运动模式包括陆行模式和飞行模式。

[0010] 进一步地,所述管线检测单元上设有管线探漏模块和管线探查模块,所述管线探漏模块用于检测管线的工作状态,所述管线探查模块用于检测管线布局信息。

[0011] 进一步地,所述管线探漏模块包括激光发射器和激光接收器,所述激光发射器的探头和激光接收器的探头均可360度旋转和180度弧度变化。

[0012] 进一步地,所述管线探漏模块还设有气体分析模块和气体收集管,所述气体分析模块用于对所述气体收集管收集的气体进行分析。

[0013] 进一步地,所述管线探查模块包括电磁发射模块和电磁接收模块,所述电磁发射模块用于对燃气管线发射交变磁场,所述电磁接收模块用于接收燃气管线反射回来的交变磁场。

[0014] 进一步地,所述管线探查模块上设有保护装置,所述电磁发射模块包括发射器,所述保护装置设置在所述发射器四周。

[0015] 进一步地,所述驱动控制单元包括折叠活动部件、固定架和动力子部件,所述折叠活动部件、固定架和动力子部件控制所述无人机的运动模式。

[0016] 进一步地,所述折叠活动部件包括液压连接杆和通电磁石,所述液压连接杆和通电磁石控制所述折叠活动部件的活动角度。

[0017] 进一步地,还包括GPS单元,所述GPS单元用于获取地理位置信息。

[0018] 进一步地,还包括无线通信单元,所述无线通信单元用于与控制终端通信。

[0019] 本发明的有益效果是:本发明通过驱动控制单元驱动无人机进行工作,并在工作过程中通过摄像单元采集燃气管线的环境图像,以及通过管线检测单元采集燃气管线的状态信息,接着通过处理单元对环境图像和状态信息进行预处理,将预处理结果发送到控制终端,使工作人员可以通过控制终端即能完成燃气管线的探漏工作,从而降低工作过程中的人身伤害风险和燃气公司用人成本,提高工作效率。

附图说明

[0020] 图1为本发明一种具体实施例的燃气管线探漏系统的模块框图;

[0021] 图2为本发明一种具体实施例处于飞行模式下的无人机结构示意图;

[0022] 图3为本发明一种具体实施例处于陆行模式下的无人机结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。对于以下实施例中的步骤编号,其仅为了便于阐述说明而设置,对步骤之间的顺序不做任何限定,实施例中的各步骤的执行顺序均可根据本领域技术人员的理解来进行适应性调整。

[0024] 参照图1,本发明实施例提供了一种燃气管线探漏系统,其包括无人机和控制终端,所述无人机包括:

[0025] 摄像单元,用于采集燃气管线的环境图像;

[0026] 管线检测单元,用于采集燃气管线的状态信息,所述状态信息包括工作状态和管线布局信息;

[0027] 处理单元,用于对燃气管线的环境图像和状态信息进行预处理,将所述预处理结果发送到控制终端;

[0028] 驱动控制单元,用于驱动所述无人机进行工作,以及控制所述无人机的运动模式,所述运动模式包括陆行模式和飞行模式。所述陆行模式和飞行模式可以根据实际的应用过程进行自由切换。

[0029] 在一些具体的实施例上,所述无人机上还设有供电单元,所述供电单元采用锂电池或氢燃料电池,其中,锂离子电池优点是能量比较高,使用寿命长、额定电压高、具备高功率承受力、自放电率很低、重量轻、高低温适应性强和绿色环保等优点;氢燃料电池具有无污染、无噪音和高效率等优点。氢燃料电池是一种发电装置,像发电厂一样,是把化学能直接转化为电能电化学发电装置。另外,氢燃料电池相比较锂电池其续航时间长、使用过程相对较安全。

[0030] 如图2和图3所示,所述摄像单元包括安装在无人机上的摄像头260,通过摄像头录制需要检测的燃气管道周围的环境图像,在处理单元上经过简单的预处理后,采用5.8G频率的信号将图像发送到终端设备上,通过终端设备上的图像接收器接收到信号后,在显示屏上进行显示,从而使工作人员能够从显示屏上查看管道环境画面。

[0031] 在所述无人机上还设有外接模块组接口和外接供电接口,所述外接模块组接口设置在无人机的主机底部,并以外接导轨形式设置,其他各个单元通过导轨插接的方式进行连接,从而可以自由更换各种任务单元,以完成不同的工作任务。所述外接供电接口是电池供电切换电路以外接电源、供电单元自动切换,其通过防水、防电和防爆的航空电源接头,为工作模块提供电源以及无人机供电单元平常充电接口。

[0032] 因此,本实施例能够在进行燃气管线检测时,通过驱动控制单元驱动无人机进行工作,并在工作过程中通过摄像单元采集燃气管线的环境图像,以及通过管线检测单元采集燃气管线的状态信息,接着通过处理单元对环境图像和状态信息进行预处理,将预处理结果发送到控制终端,使工作人员可以通过控制终端即能完成燃气管线的探漏工作,从而降低工作过程中的人身伤害风险和燃气公司用人成本,提高工作效率。

[0033] 作为优选的实施例,如图1所示,所述管线检测单元上设有管线探漏模块和管线探查模块,所述管线探漏模块用于检测管线的工作状态,所述管线探查模块用于检测管线布局信息。

[0034] 本实施例的管线探漏模块可以采用便携式天然气泄漏激光遥感探测仪,其是基于近红外二极管激光吸收光谱的新型高灵敏度测量仪器,选择了甲烷分子的强吸收谱线,不受其它气体成分的干扰,其有效检测距离达50m。如图1所示,所述管线探漏模块包括激光发射器和激光接收器。在测量过程中,将激光发射器指向待测区域,如管道后的反射物、地面等。所述激光接收器接收通过泄漏气团反射回来的激光束,以测量反射路径上的甲烷气体的吸收浓度。由于受到无人机载重和尺寸等各种因数的制约,天然气泄漏激光遥感探测的近红外二极管激光发射器与接收器必须小型化,为了实施全方位可操控,在激光发射器好接收器与模块本体连接处,安装可控制,同时所述激光发射器和激光接收器的探头均可360度旋转和180度弧度变化。而为了能够更加有效的检测燃气管道是否发生泄漏,所述管线探漏模块还包括气体分析模块,所述气体分析模块一方面可以通过天然气泄漏激光遥感探测出的数据分析气体与浓度;另一方面可以通过现场泄露气体取样,进行分析气体样本,以确定是否泄漏,所述气体样本可以通过气体收集管进行收集,所述气体收集管安装在所述无人机上,其长度可以设置在大于20cm且小于50cm之间,以便无人机在一些密闭空间收集气体样本。

[0035] 为了能够更好的对燃气管线进行探漏,还需要获取燃气管线的分布情况。

[0036] 在日常管线探查中,经常使用到的是英国雷迪RD8000地下管线探测仪,其优点是探测深度大、可使用频率多、精确度高和操作精准,其缺点是抗干扰能力差,若发射机位置偏离管道正方时,探测误差更差。受地形限制,必须需人工操作,步行进行作业。

[0037] 而本实施的所述管线探查模块是采用电磁法探测地下管线,通过发射机对金属管线或管道内介质施加信号,在金属管线中生成管线电流并在管线周围产生二级磁场,接着通过接收机在地下地面测定管线的二次磁场,从而准确地确定管线的位置、埋深、走向、路径和信号电流强度。

[0038] 在一些实施例上,如图1所示,所述管线探查模块包括电磁发射模块和电磁接收模块,所述电磁发射模块内有电源,因发射模块功率大,供电电流强度可达300Ma,因此采用独立电源供应电磁发射模块。所述电磁发射模块包括电子线路和发射线圈,其功能就是对地下管线施加这一交变磁场,为了提高管线探查模块的准确率,在所述管线探查模块上设置

保护装置,并将发射位置设置在管道正方,其发射器顶端必须向下,在模块两旁加上保护装置,避免作业时损坏机器。所述电磁接收模块内设有接收线圈和电子线路,通过接收模块内的接收线圈所产生的感应电流,以观测到地下管线受激产生感应电流后其周围交变磁场的空间分布,并通过电子芯片反演计算,从而得知地下管线的空间位置,并将空间位置发送给操控作业人员或通过显示屏告知和记录现场结果。

[0039] 如图2和图3所示,在进行燃气管道探漏过程中,为了能够更好的获取燃气管线的信息,则需要将无人机发送到不同的位置进行信息获取工作。而单一的动力系统并不能完全完成其工作任务。为方便迅速展开工作,需要使陆行模式与飞行模式可随意转换。为了使飞行模式与陆行模式可以根据不同的作业情况来随时转换,将飞行部件与陆行部件设置成在同一部件下实现。

[0040] 作为优选的实施例,如图2和图3所示,所述驱动控制单元包括折叠活动部件、固定架210和动力子部件,所述折叠活动部件、固定架210和动力子部件控制所述无人机的运动模式。

[0041] 具体地,如图2和图3所示,所述折叠活动部件包括液压连接杆和通电磁石,其是指根据地形不同工作情况下,利用无人机上的主机与旋翼之间的固定架210,通过液压连杆和通电磁石改变固定架的活动角度,使之成为陆行部件中轮式的行走固定车架。通过终端设备的无人机遥控器的指令按钮控制,从而实现随时飞行与陆行的转换。在无人机处于飞行模式时,通过无人机上的折叠卡位270固定固定架210。为了避免因个人操作失误而造成不必要的损失,在主机上加装防摔感应器,悬空1米以上锁死无人机折叠变形指令。

[0042] 所述固定架指无人机主机与旋翼轮式中心动力部件连接的固定连接架构件,所述连接架构件材料可以采用碳纤维增强PC、PA材料。为了在陆行模式下,使固定连接架构有更好的固定与稳定作用,通过在固定连接架内部空间中镶嵌磁石或金属片,并通过主机机身内通电磁石来加固固定连接架构,在实现陆行功能时,作为固定车架功能。此外,考虑到为适应全地形条件进行作业,可在固定架上加载轮式悬挂系统。

[0043] 所述动力子部件包括无人机旋翼螺旋桨、动力电机部件和轮式套件。

[0044] 具体地,如图2所示,所述无人机旋翼螺旋桨是指靠桨叶220在空中旋转,将发动机转动功率转化为推进力的装置,可有两个或较多的叶与毂相连,叶的向后一面为螺旋面或近似于螺旋面的一种推进器。本实施例采用三桨螺旋桨,其材料采用PP1120HF,优点是高强度、高模量、低翘曲和高韧性,可满足跌落测试;高流动则适合薄壁制件。此外,在螺旋桨的前端,做两条扁小垂直的卡榫条,用于陆行时螺旋桨与车轮轮圈连接主件,增加车轮的承重和动力。

[0045] 所述动力电机部件是指将电能转化为机械能的一种转换器,由定子、转子、铁心和磁钢组成,也称为电机,其中,分有刷电机和无刷电机。在无人机电机使用时,飞行与陆行都需要使电机可以正反转及可控制转数。因此,本实施例采用直流无刷电机和直流无刷电机控制器。所述直流无刷电机,需要通过电机固定架升降,以实现无人机的飞行或陆行,在本实施例中采用两头都有转轴的直流无刷电机。在与陆行车轮连接方向,转轴末端固定一个连接齿轮,作为陆行车轮的动力主件使用。

[0046] 如图3所示,所述轮式套件是指各类可移动部件的圆形助动构件,配上滚轴给以推力可以按预定路线滚动前进。其中,包括轮胎230、轮轴240和车轮250。

[0047] 其中,所述轮胎的作用主要有:(a1)支持无人机的全部重量,承受无人机的负荷;(a2)传送牵引和制动的扭力,保证车轮与路面的附着力;(a3)减轻和吸收无人机在行驶时的震动和冲击力,防止无人机零部件受到剧烈震动和早期损坏,适应无人机的高速性能并降低行驶时的噪音,保证行驶的安全性、操纵稳定性和节能经济性。为了适应本实施在各种地形上的需求,采用免充气轮胎,所述免充气轮胎是指不借助空气压力,而实现减震缓冲性能的轮胎。

[0048] 所述轮轴是指穿入轮毂中承受无人机身重量的圆柱形零件,其作用是通过悬架和无人机固定件相连,两端安装车轮,其功能是传递无人机固定件与车轮之间各方向作用力。

[0049] 所述车轮是介于轮胎和和车轴之间所承受负荷的旋转组件。

[0050] 本实施通过在驱动控制单元设置折叠活动部件、固定架和动力子部件,以实现无人机的陆行模式和飞行模式的自由切换,以满足对燃气管道探测过程中的不同需求。

[0051] 此外,为了更好的完成燃气管道的探漏过程,如图1所示,在所述无人机上还包括GPS单元,所述GPS单元用于获取地理位置信息。所述GPS单元采用重量轻、功率低的GPS接收机,低漂移量的微型陀螺仪和加速度计,也可以利用地理信息系统提供地形图导航。从而大幅度提高无人机的能力。

[0052] 作为优选的实施例,如图1所示,还包括无线通信单元,所述无线通信单元用于与控制终端通信。所述无线通信单元可以采用无线数传设备,其提供了透明的RS232接口和RS485接口,具有安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活和大范围覆盖等特点,适合于点多而分散、地理环境复杂等应用场合。此外,所述无线数传设备还能实现点对点通信,也可以实现点对多点通信,不需要编写程序和布线。

[0053] 综上所述,本发明实施例通过驱动控制单元驱动无人机进行工作,并在工作过程中通过摄像单元采集燃气管线的环境图像,以及通过管线检测单元采集燃气管线的状态信息,接着通过处理单元对环境图像和状态信息进行预处理,将预处理结果发送到控制终端,使工作人员可以通过控制终端即能完成燃气管线的探漏工作,从而降低工作过程中的人身伤害风险和燃气公司用人成本,提高工作效率。

[0054] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

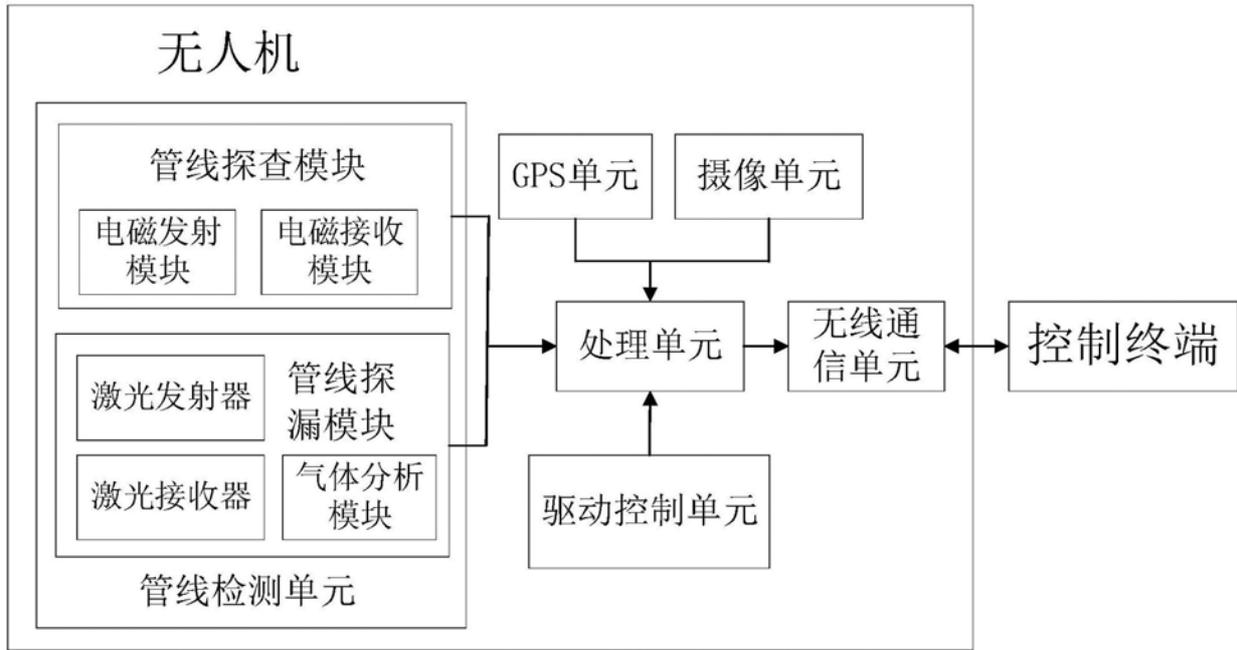


图1

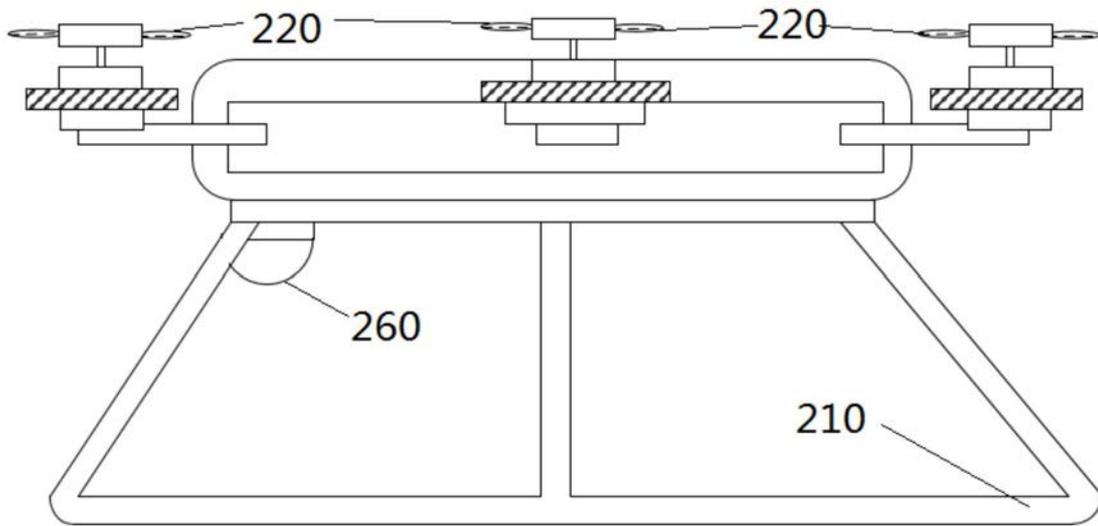


图2

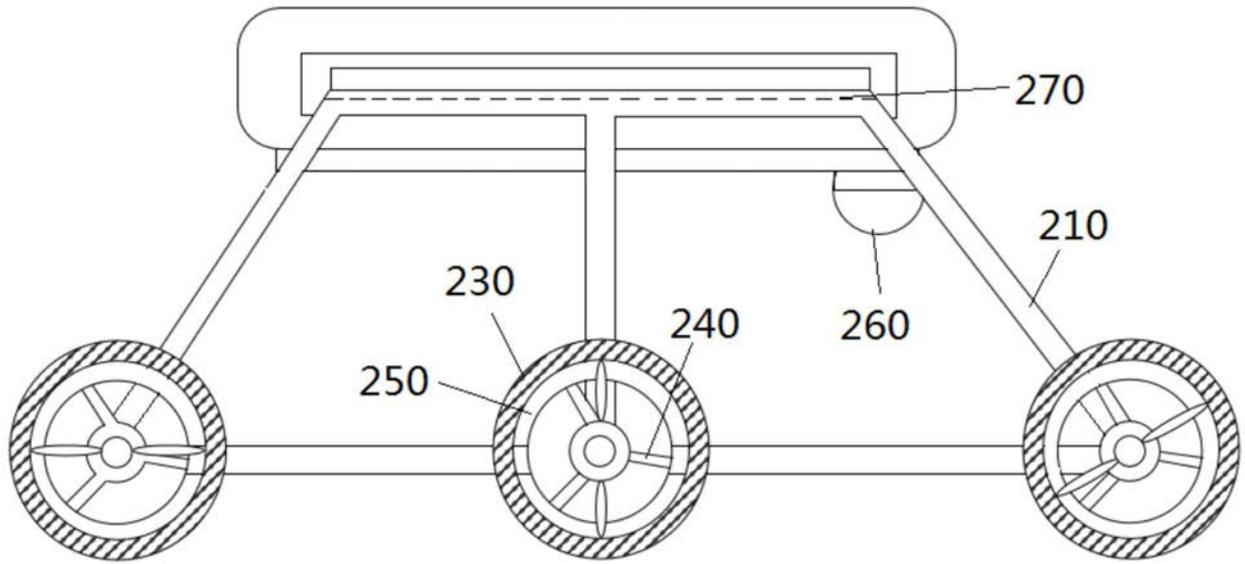


图3