



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106078808 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201610663041.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.08.12

B25J 19/02(2006.01)

B25J 19/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B25J 11/00(2006.01)

申请公布号 CN 106078808 A

B25J 9/16(2006.01)

(43)申请公布日 2016.11.09

审查员 张硕

(66)本国优先权数据

201510918929.7 2015.12.11 CN

(73)专利权人 广东技术师范学院

地址 510630 广东省广州市天河区石牌中山大道293号

(72)发明人 李杰浩 林志杰 王文升 徐伟

杨勇

(74)专利代理机构 北京万贝专利代理事务所

(特殊普通合伙) 11520

代理人 陈领

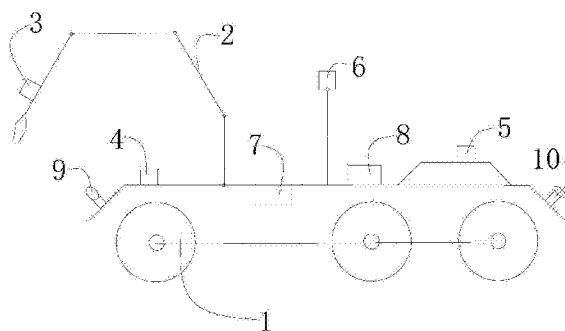
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于无线控制的智能机器人

(57)摘要

本发明公开了一种基于无线控制的智能机器人,包括具有行走机构的移动平台,移动平台上安装有前置广角摄像头、后置广角摄像头、云台热成像仪、传感器组和主控板,前置广角摄像头、后置广角摄像头、云台热成像仪和传感器组分别电气连接主控板,前置广角摄像头安装于移动平台前方正中位置,后置广角摄像头安装于移动平台后方正中位置,云台热成像仪通过转台可转动安装于移动平台上,传感器组至少包括有温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、红外传感器、超声波测距仪,移动平台正前方还安装有至少一套机械臂,机械臂前方安装可夹取物品的机械抓手或铲斗,机械臂上安装有跟随摄像头,跟随摄像头采用可移动摄像头,安装于机械抓手或铲斗后方。



1. 基于无线控制的智能机器人,其特征在于,包括基于无线控制的智能机器人本体以及数个移动控制终端装置,

所述基于无线控制的智能机器人本体,包括具有行走机构的移动平台,所述移动平台上安装有前置广角摄像头、后置广角摄像头、云台热成像仪、传感器组和主控板,所述前置广角摄像头、后置广角摄像头、云台热成像仪和传感器组分别电气连接所述主控板,所述前置广角摄像头安装于所述移动平台前方正中位置,所述后置广角摄像头安装于所述移动平台后方正中位置,所述云台热成像仪通过转台可转动安装于所述移动平台上,所述传感器组至少包括有温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、红外传感器、超声波测距仪,所述移动平台正前方还安装有至少一套机械臂,所述机械臂前方安装可夹取物品的机械抓手或铲斗,所述机械臂上安装有跟随摄像头,所述跟随摄像头采用可移动摄像头,安装于所述机械抓手或铲斗后方;

每一所述移动控制终端装置设有显示模块及信号接发模块,所述主控板上连接安装有无线电信号接发器,所述信号接发模块和所述无线电信号接发器通过无线通信网络互相接发数据;

使用基于无线控制的智能机器人对危险区域进行探测时,先设定一台移动控制终端装置为主控机,调整基于无线控制的智能机器人本体行走的方向与路径,其他搜救人员分别持有一台其他的移动控制终端装置在安全区域进行分散搜救;然后主控机对基于无线控制的智能机器人下达自动行走指令,基于无线控制的智能机器人自动行走期间,所述云台热成像仪不停旋转对四周进行生命体征以及其他危险物品的探测,并将所述温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、跟随摄像头、前置广角摄像头和后置广角摄像头采集到的信息实时传输给主控机,当超声波测距仪探测到前方5m方向有障碍物时,基于无线控制的智能机器人转为遥控行走模式,等待主控机下达清除障碍物的指令或者指定新的路径自动行走;当云台热成像仪探测到生命体征以及其他危险物品时,基于无线控制的智能机器人本体转为遥控行走模式,声光报警器报警,并将当前所述温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、跟随摄像头、前置广角摄像头和后置广角摄像头采集到的信息实时以广播形式传输给附近30m内所有的移动控制终端装置以及主控机,迅速纠集附近的搜救人员对遇险人员或危险物品进行抢救处理。

2. 根据权利要求1所述的基于无线控制的智能机器人,其特征在于:所述无线电信号接发器和所述信号接发模块采用ZigBee无线通信网络互相接发数据。

3. 根据权利要求1所述的基于无线控制的智能机器人,其特征在于:所述移动控制终端装置采用手机。

4. 根据权利要求1所述的基于无线控制的智能机器人,其特征在于:所述移动平台上还安装有自动灯光装置,所述自动灯光装置由比较器、光敏电阻和发光二极管LED组成,所述比较器采用LM324四运放电路。

5. 根据权利要求1所述的基于无线控制的智能机器人,其特征在于:所述移动平台上还安装有声光报警装置。

6. 根据权利要求1所述的基于无线控制的智能机器人,其特征在于:所述机械臂包括动臂、动臂油缸、斗杆、斗杆油缸和连杆机构,所述动臂采用整体式弯动臂,所述动臂一端铰接于所述移动平台上,另一端与所述斗杆铰接,所述斗杆的另一端连接所述机械抓手或铲斗,

所述连杆机构一端安装于所述斗杆上,所述连杆机构另一端连接所述机械抓手或铲斗,所述动臂油缸的数量为两个,分别安装于所述动臂的两侧,所述动臂油缸安装于所述移动平台上,所述动臂油缸的活塞杆连接所述动臂,所述斗杆油缸安装于所述动臂上,所述斗杆油缸的活塞杆连接所述斗杆。

7. 根据权利要求1所述的基于无线控制的智能机器人,其特征在于:所述移动平台的行走机构采用履带式或轮式或履带式与轮式相结合,所述主控板电气连接并控制所述移动平台自动行走或遥控行走或停止。

基于无线控制的智能机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及智能探测机器人技术领域,特别是一种基于无线控制的智能机器人及其控制方法。

背景技术

[0002] 每年频繁发生的自然灾害和人为灾害,极大地威胁到人类的生命和财产安全。当灾害发生时,建筑物大面积倒塌,大量人员伤亡,如何第一时间实施快速高效的救援工作,尽可能地解救受困的幸存人员便成为最紧要的任务。灾难发生后的现场是一个未知的、复杂的并具有潜在二次伤害的危险环境,严重阻碍了搜救工作快速高效的开展。事故发生后,由于事故现场环境是未知的,原有的救援方式难以在第一时间展开救援工作。而且在救援工作中,救援人员的自身安全也时刻面临着挑战。此外,限于目前智能控制研究的发展及应用水平,现有搜救机器人不足以自主地完成探测搜救工作。机器人人机交互技术,将人的智慧与搜救机器人的自主能力相结合,使得人参与到机器人的控制以及决策中,辅助搜救机器人实现快速高效地完成救援作业。

[0003] 随着人类活动领域的不断扩展以及危险作业需求的快速增长,用于未知环境和危险区域的搜救机器人引起了广泛关注。因此,如何实现危险区域搜救机器人快速准确地完成作业以及搜救机器人与操作人员之间自然友好交流等技术,成为机器人研究领域的热点问题。在搜救机器人关键技术研究,作为机器人适应性和高效性的先决条件,对机器人模型建立、控制技术、人机交互技术的研究尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述现有技术的缺陷,提供一种基于无线控制的智能机器人进行远程定位搜救。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 基于无线控制的智能机器人,包括基于无线控制的智能机器人本体以及数个移动控制终端装置;

[0007] 基于无线控制的智能机器人本体,包括具有行走机构的移动平台,所述移动平台上安装有前置广角摄像头、后置广角摄像头、云台热成像仪、传感器组和主控板,所述前置广角摄像头、后置广角摄像头、云台热成像仪和传感器组分别电气连接所述主控板,所述前置广角摄像头安装于所述移动平台前方正中位置,用于监控机器人前方环境,作为机器人前行的眼睛;所述后置广角摄像头安装于所述移动平台后方正中位置,用于监控机器人后方环境,作用为机器人倒行可视;所述云台热成像仪通过转台可转动安装于所述移动平台上,可以根据需要做出适当的转动,以便于热成像仪能对准探测对象;所述传感器组至少包括有温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、红外传感器、超声波测距仪,所述移动平台正前方还安装有至少一套机械臂,所述机械臂前方安装可夹取物品的机械抓手或铲斗,所述机械臂上安装有跟随摄像头,所述跟随摄像头采用可移动摄像头,安装于所述机械抓手

或铲斗后方,其作用为监控机械抓手或铲斗前方情况,辅助机械抓手或铲斗完成夹取物品的任务,而且还可以完成对前置广角摄像头和后置广角摄像头的监控死角区域的监控工作。该移动平台的行走机构采用履带式或轮式或履带式和轮式相结合,所述主控板电气连接并控制所述移动平台自动行走或遥控行走或停止;

[0008] 每一所述移动控制终端装置设有显示模块及信号接发模块,所述主控板上连接安装有无线电信号接发器,所述信号接发模块和所述无线电信号接发器通过无线通信网络互相接发数据。其中,所述无线电信号接发器和所述信号接发模块采用ZigBee无线通信网络互相接发数据,ZigBee网络具有低功耗、低成本、低速率、支持大量节点、支持多种网络拓扑、低复杂度、快速、可靠、安全等特点;所述移动控制终端装置采用手机,方便而且比较普及,省去额外购买一批移动控制终端装置的费用;

[0009] 利用该基于无线控制的智能机器人进行迅速集合搜救时,先设定一台移动控制终端装置为主控机,调整基于无线控制的智能机器人本体行走的方向与路径,其他搜救人员分别持有一台其他的移动控制终端装置在安全区域进行分散搜救;然后对基于无线控制的智能机器人本体下达自动行走指令,基于无线控制的智能机器人本体自动行走期间,所述云台热成像仪不停旋转对四周进行生命体征以及其他危险物品的探测,并将所述温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、跟随摄像头、前置广角摄像头和后置广角摄像头采集到的信息实时传输给主控机,当超声波测距仪探测到前方5m方向有障碍物时,基于无线控制的智能机器人本体转为遥控行走模式,等待主控机下达清除障碍物的指令或者指定新的路径自动行走;当云台热成像仪探测到生命体征以及其他危险物品时,基于无线控制的智能机器人本体转为遥控行走模式,声光报警器报警,并将当前所述温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、跟随摄像头、前置广角摄像头和后置广角摄像头采集到的信息实时以广播形式传输给附近30m内所有的移动控制终端装置以及主控机,迅速纠集附近的搜救人员对遇险人员或危险物品进行抢救处理,提高搜救效率。

[0010] 作为一种优选方案,所述移动平台上还安装有自动灯光装置,在夜里或者黑暗的地方进行搜救,灯光是必不可少的;所述自动灯光装置主要由比较器、光敏电阻和发光二极管LED组成,所述比较器采用LM324四运放电路,具有电源电压范围宽,静态功耗小,可单电源使用,价格低廉等优点。

[0011] 作为一种优选方案,所述移动平台上还安装有声光报警装置。

[0012] 作为一种优选方案,所述机械臂包括动臂、动臂油缸、斗杆、斗杆油缸和连杆机构,所述动臂采用整体式弯动臂,所述动臂一端铰接于所述移动平台上,另一端与所述斗杆铰接,所述斗杆的另一端连接所述机械抓手或铲斗,所述连杆机构一端安装于所述斗杆上,所述连杆机构另一端连接所述机械抓手或铲斗,使之成为一个具有3个自由度的机械结构;所述动臂油缸的数量为两个,分别安装于所述动臂的两侧,这样的双动臂在结构上起到加强筋的作用,所述动臂油缸安装于所述移动平台上,所述动臂油缸的活塞杆连接所述动臂,所述斗杆油缸安装于所述动臂上,所述斗杆油缸的活塞杆连接所述斗杆。

[0013] 本发明相对于现有技术具有如下的有益效果:本发明的搜救机器人移动平台上配备有云台摄像机、热成像仪、前后广角摄像头,移动机械臂前端小臂上安装有摄像头。通过以上视频采集设备,救援人员可以获知当前的作业环境以及目标物信息,从而准确地操作移动平台及移动机械手;在浓烟、多灰尘等视线不良条件下,热成像仪所采集温度图像信

息,将辅助救援人员进行相应的遥操作。

[0014] 此外,热成像仪更可以被利用来在复杂的事现场搜索幸存的受困人员。系统平台上同时配备有环境参数信息监测系统,可实时采集回传事故现场温度及CH₄,CO,H₂S等多种气体信息。搜救机器人兼具有本身状态参数信息监测的能力。

[0015] 操作人员通过获取到的搜救机器人本体的状态信息,对机器人救援作业进行准确的介入和操作。同时,通过本体状态信息的采集,机器人本身也可以采取相应的行为保证自身的安全性。本体状态信息主要包括通过三维姿态传感器所获取的相对于水平地面机器人本体的航向角、横滚角以及俯仰角,通过编码器所获取的移动机械臂当前的姿态,以及通过绝对式编码器所获取的前端摆臂当前的角度及速度,在这些信息的基础上加以控制防止其侧翻或是倾覆,以确保机器人本体的安全性。此外本体信息还包含有机器人内部多点的温度、当前机器人电池电量、电源系统工作情况、通信质量等信息。

[0016] 通过使用该基于无线控制的智能机器人可以进行迅速集合搜救方案,实现快速高效地完成救援作业。

附图说明

[0017] 图1为本发明的基于无线控制的智能机器人本体的结构简单示意图;

[0018] 图2为本发明的机械臂结构示意图;

[0019] 图3为本发明的超声波测距仪超声波发送电路图;

[0020] 图4为本发明的超声波测距仪超声波接收电路图。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明基于无线控制的智能机器人进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 如图1所示,基于无线控制的智能机器人,包括基于无线控制的智能机器人本体以及数个移动控制终端装置;

[0023] 基于无线控制的智能机器人本体,包括具有行走机构的移动平台1,所述移动平台1上安装有前置广角摄像头4、后置广角摄像头5、云台热成像仪6、传感器组7和主控板8,所述前置广角摄像头4、后置广角摄像头5、云台热成像仪6和传感器组7分别电气连接所述主控板8,所述前置广角摄像头4安装于所述移动平台1前方正中位置,用于监控机器人前方环境,作为机器人前行的眼睛;所述后置广角摄像头5安装于所述移动平台1后方正中位置,用于监控机器人后方环境,作用为机器人倒行可视;所述云台热成像仪6通过转台可转动安装于所述移动平台1上,可以根据需要做出适当的转动,以便于热成像仪能对准探测对象;所述传感器组7至少包括有温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、红外传感器、超声波测距仪,但不局限于此5种传感器。传感器组7在主控板8的控制下工作,传感器组7采集到的信息由主控板8进行数据处理,主控板8再反馈到机器人的行走系统以及操作人员手持移动控制终端装置。所述移动平台1正前方还安装有至少一套机械臂2,所述机械臂2前方安装可夹取物品的机械抓手或铲斗,所述机械臂2上安装有跟随摄像头3,所述跟随摄像头3采用可移动摄像头,安装于所述机械抓手或铲斗后方,其作用为监控机械抓手或铲斗前方情况,辅助

机械抓手或铲斗完成夹取物品的任务,而且还可以完成对前置广角摄像头4和后置广角摄像头5的监控死角区域的监控工作。该移动平台1的行走机构采用履带式或轮式或履带式和轮式相结合,所述主控板8电气连接并控制所述移动平台1自动行走或遥控行走或停止。

[0024] 其中,超声波测距仪负责水平方向距离并以数值反馈,超声波测距仪系统硬件主要包括超声功率放大、信号放大与整形、温度检测、CAN通信、报警与显示、BDM接口等模块,超声波测距主要通过超声波发送电路和超声波接收电路实现,超声波发送电路包括超声频率信号的产生、放大及能量转换。超声波频率信号产生可采用软件发生法和硬件发生法,前者利用软件产生大于20kHz的超声波频率信号,通过控制器输出脚输出至放大电路,经功率放大后推动换能器产生超声波,这种方法的特点是充分利用软件编程,灵活性好,但需要设计一个驱动电流为100mA以上的驱动电路;后者通常利用555等电路产生超声频率信号,并直接驱动换能器产生超声波,这种方法的特点是无需驱动电路,但缺乏灵活性。换能器分为电气方式与机械方式两种,电气方式有压电型、电动型、磁致伸缩型等;机械方式有液哨和气流旋笛等。如图3所示,本设计采用DG128的TIMER0定时器编程产生40kHz方波信号,经X端口输出至Q601对信号放大,再送变压器实现阻抗匹配与升压,并驱动换能器UCM40T发出40kHz脉冲超声波。超声波频率的产生、停止均通过对TIMER0定时器编程完成。超声波碰到障碍物反射回来,引起接收换能器产生压电效应,由于换能器仅输出mV级电压信号,必需进行放大,加之环境中各种频率信号的干扰,也必须对信号进行滤波处理。如图4所示,本设计接收头采用与发射头配对的UCM40R,放大电路由两片精密运算放大器OP37和R、C网络构成。OP37是高速宽带运算放大器,其转换速率达17V/ μ s,增益带宽为63MHz,设计中采用汽车电源12V供电。回波信号经OP37二级放大后加至LM567。LM567是带有锁定环的音频译码集成电路,内部压控振荡器中心频率 $f = 1/RC$,调节R、C的值使之锁定发射频率,当LM567输入信号大于25mV时,其输出端第8引脚将产生下降沿跳变信号[2],利用这个跳变信号向DG128外部中断引脚发出中断请求。

[0025] 作为一种优选方案,还包括有数个移动控制终端装置,每一所述移动控制终端装置设有显示模块及信号接发模块,所述主控板上连接安装有无线电信号接发器,所述信号接发模块和所述无线电信号接发器通过无线通信网络互相接发数据。其中,所述无线电信号接发器和所述信号接发模块采用ZigBee无线通信网络互相接发数据,ZigBee网络具有低功耗、低成本、低速率、支持大量节点、支持多种网络拓扑、低复杂度、快速、可靠、安全等特点;所述移动控制终端装置采用手机,方便而且比较普及,省去额外购买一批移动控制终端装置的费用,先让手机读取主控板8信息,通过点播方式发送到协调器,协调器通过手机安卓串口调试助手打印出来。安卓串口调试助手对终端采集的控制,协调器通过广播的方式进行串口透传,最终实现了手机无线资料采集、发送、控制的人机交互功能。

[0026] 作为一种优选方案,所述移动平台1上还安装有自动灯光装置9,在夜里或者黑暗的地方进行搜救,灯光是必不可少的;所述自动灯光装置9主要由比较器、光敏电阻和发光二极管LED电气连接组成,随着周围环境的光照强度的增加,光敏电阻的阻值下降,经比较器对比后确定所述发光二极管LED的亮灭,所述比较器采用LM324四运放电路,具有电源电压范围宽,静态功耗小,可单电源使用,价格低廉等优点。

[0027] 作为一种优选方案,所述移动平台1上还安装有声光报警装置10。

[0028] 作为一种优选方案,如图2所示,所述机械臂2包括动臂21、动臂油缸22、斗杆23、斗

杆油缸24和连杆机构25,所述动臂采用整体式弯动臂,所述动臂21一端铰接于所述移动平台1上,另一端与所述斗杆23铰接,所述斗杆23的另一端连接所述机械抓手或铲斗26,所述连杆机构25一端安装于所述斗杆23上,所述连杆机构25另一端连接所述机械抓手或铲斗26,使之成为一个具有3个自由度的机械结构;所述动臂油缸22的数量为两个,分别安装于所述动臂21的两侧,这样的双动臂在结构上起到加强筋的作用,所述动臂油缸22安装于所述移动平台1上,所述动臂油缸22的活塞杆连接所述动臂21并驱动所述动臂21摆动,所述斗杆油缸24安装于所述动臂21上,所述斗杆油缸24的活塞杆连接所述斗杆23并驱动所述斗杆23摆动。

[0029] 本发明还公开一种利用该基于无线控制的智能机器人进行迅速集合搜救的方法:先设定一台移动控制终端装置为主控机,调整基于无线控制的智能机器人本体行走的方向与路径,其他搜救人员分别持有一台其他的移动控制终端装置在安全区域进行分散搜救;然后对基于无线控制的智能机器人本体下达自动行走指令,基于无线控制的智能机器人本体自动行走期间,所述云台热成像仪不停旋转对四周进行生命体征以及其他危险物品的探测,并将所述温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、跟随摄像头、前置广角摄像头和后置广角摄像头采集到的信息实时传输给主控机,当超声波测距仪探测到前方5m方向有障碍物时,基于无线控制的智能机器人本体转为遥控行走模式,等待主控机下达清除障碍物的指令或者指定新的路径自动行走;当云台热成像仪探测到生命体征以及其他危险物品时,基于无线控制的智能机器人本体转为遥控行走模式,声光报警器报警,并将当前所述温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器、跟随摄像头、前置广角摄像头和后置广角摄像头采集到的信息实时以广播形式传输给附近30m内所有的移动控制终端装置以及主控机,迅速纠集附近的搜救人员对遇险人员或危险物品进行抢救处理,提高搜救效率。

[0030] 以上所述,仅为本发明专利优选的实施例,但本发明专利的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明专利所公开的范围,根据本发明专利的技术方案及其发明专利构思加以等同替换或改变,都属于本发明专利的保护范围。

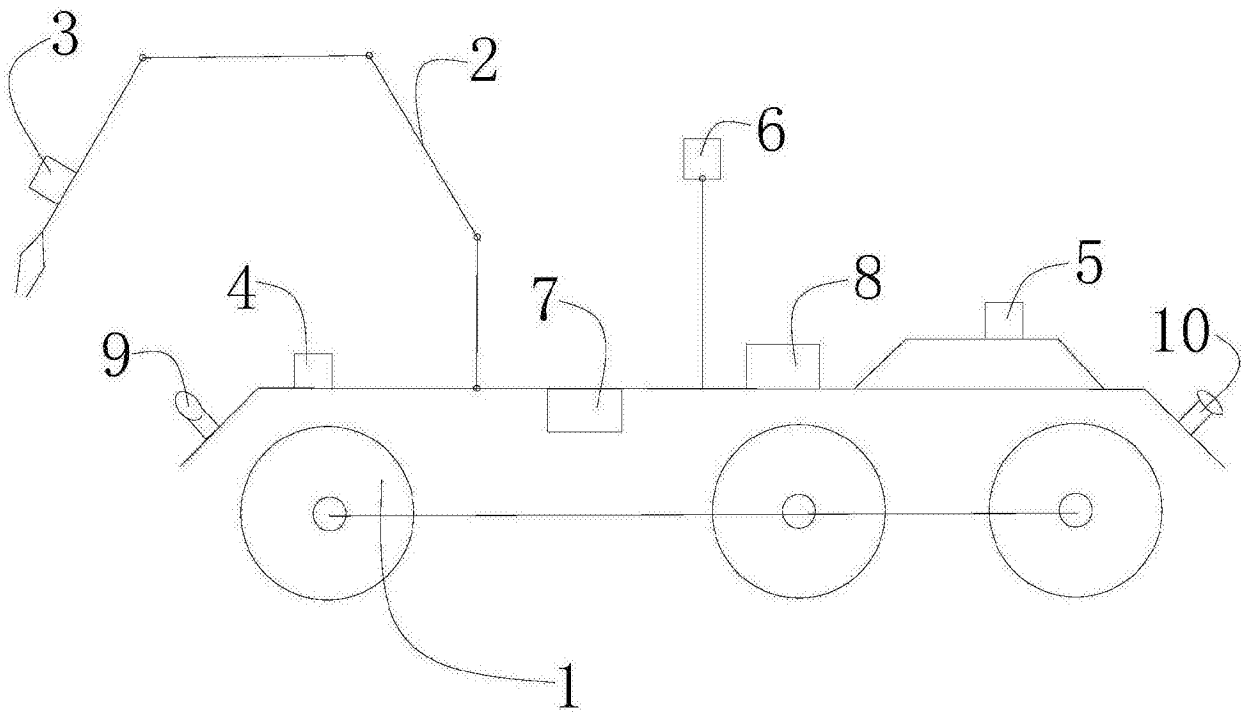


图1

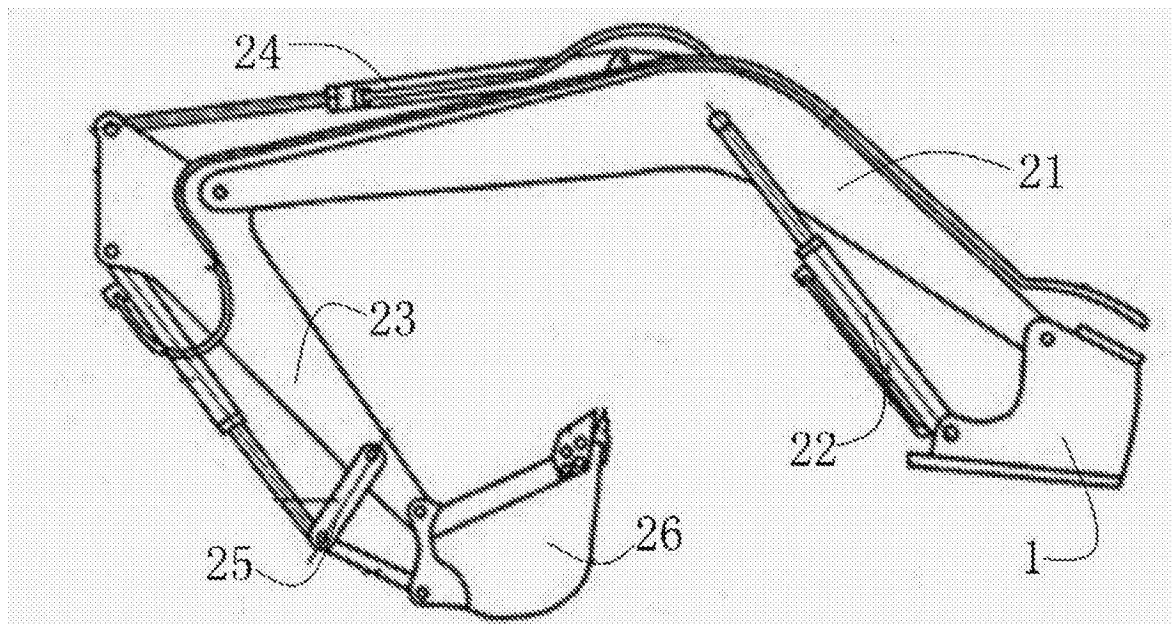


图2

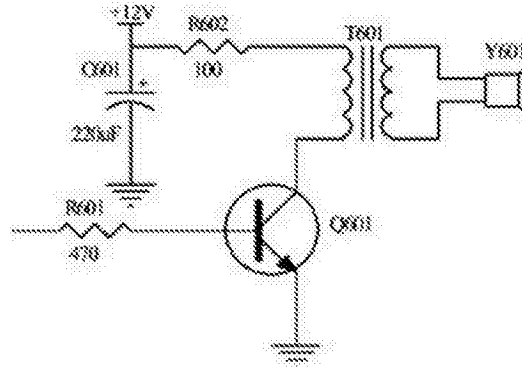


图3

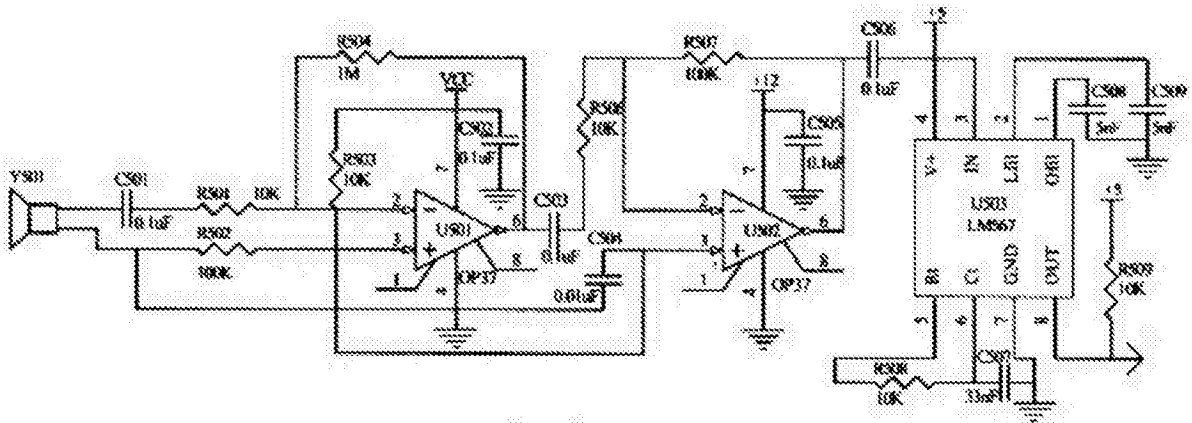


图4