(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204546513 U
(45)授权公告日 2015.08.12

(21)申请号 201520260620.9

(22)申请日 2015.04.23

(73)专利权人 西安科技大学
地址 710054 陕西省西安市碑林区雁塔中路58号

(72)发明人 文虎 雷昌奎 郑学召 张李荣 李珍宝

(51)Int.Cl.
*B25J 5/00*(2006.01)
*B25J 19/02*(2006.01)
*B25J 19/04*(2006.01)

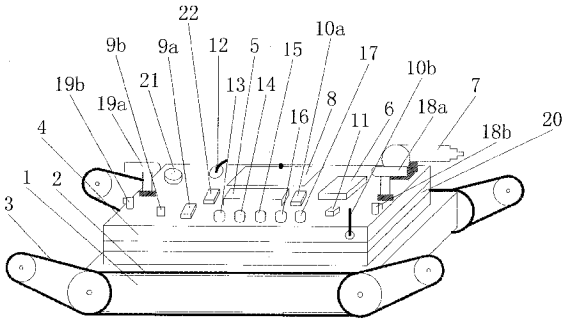
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种履带式多功能矿用搜救机器人

(57)摘要

本实用新型公开了一种履带式多功能矿用搜救机器人，包含运动模块，该运动模块包括电机箱，该电机箱的两侧分别设置有主履带，所述主履带的两端分别设置有副履带，所述主履带与副履带之间通过设置在电机箱内部的电机模块驱动，所述的电机模块与电机控制电路相连，所述电机箱的上方安装有蓄电池箱，该蓄电池箱上顶面的一端搭载有分别位于其前后两端的前红外夜视摄像头和前辅摄像头，其另一端搭载有后红外夜视摄像头，后辅摄像头和机械手，所述蓄电池箱内的蓄电池与电机控制电路的电流输入端相连，所述蓄电池箱的上顶面安装有综合处理器。本实用新型保障了救援人员的生命安全，保证了灾后救援的及时性、可靠性和安全性，而且更能满足灾后救援的实用要求。




CN 204546513 U

1. 一种履带式多功能矿用搜救机器人，其特征在于包含运动模块，该运动模块包括电机箱 (1)，该电机箱 (1) 的两侧分别设置有主履带 (2)，所述主履带 (2) 的两端分别设置有副履带 (3)，所述主履带 (2) 与副履带 (3) 之间通过设置在电机箱 (1) 内部的电机模块驱动，所述的电机模块与电机控制电路相连，所述电机箱 (1) 的上方安装有蓄电池箱 (4)，该蓄电池箱 (4) 上顶面的一端搭载有分别位于其前后两端的前红外夜视摄像头 (18a) 和前辅摄像头 (18b)，其另一端搭载有后红外夜视摄像头 (19a)，后辅摄像头 (19b) 和机械手 (7)，所述蓄电池箱 (4) 内的蓄电池与电机控制电路的电流输入端相连，所述蓄电池箱 (4) 的上顶面安装有综合处理器 (5)，该综合处理器 (5) 分别与控制器 (6)，电机模块，机械手 (7)，红外生命探测仪器 (9a)，报警器 (9b)，无线射频模块 (10a)，闪存存储器 (11)，无线对话机 (12)，光栅光纤温度传感器 (13)，红外瓦斯传感器 (14)，红外一氧化碳传感器 (15)，红外氧气传感器 (16)，气敏式烟雾传感器 (18)，前红外夜视摄像头 (18a)，前辅摄像头 (18b)，后红外夜视摄像头 (19a)，后辅摄像头 (19b) 和 GPS 定位装置 (21) 相连；所述的无线射频模块 (10a) 通过导线与设置在蓄电池箱 (4) 一侧的全向无线射频天线 (10b) 相连，所述蓄电池箱 (4) 的顶部安装有本安电源 (22)，该本安电源 (22) 与安装在蓄电池箱 (4) 上的综合处理器 (5)，机械手 (7)，红外生命探测仪器 (9a)，报警器 (9b)，无线射频模块 (10a)，闪存存储器 (11)，无线对话机 (12)，光栅光纤温度传感器 (13)，红外瓦斯传感器 (14)，红外一氧化碳传感器 (15)，红外氧气传感器 (16)，气敏式烟雾传感器 (18)，前红外夜视摄像头 (18a)，前辅摄像头 (18b)，后红外夜视摄像头 (19a)，后辅摄像头 (19b) 和 GPS 定位装置 (21) 的电流输入端相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种履带式多功能矿用搜救机器人，其特征在于所述蓄电池箱 (4) 的周边包覆有一圈荧光条 (20)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种履带式多功能矿用搜救机器人，其特征在于所述蓄电池箱 (4) 的上顶面安装有分别与电机控制电路、机械手 (7)、前红外夜视摄像头 (18a) 和后红外夜视摄像头 (19a) 相连的控制器 (6)。

4. 根据权利要求 1 所述的一种履带式多功能矿用搜救机器人，其特征在于所述的电机控制电路和蓄电池箱 (4) 之间通过控制器 (6) 相连。

# 一种履带式多功能矿用搜救机器人

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种救援机器人，具体涉及一种履带式多功能矿用搜救机器人。

## 背景技术

[0002] 随着社会的进步和发展，煤矿的安全问题越来越受到高度重视，矿井安全不仅影响着煤炭行业的高效生产，而且制约着整个国民经济的发展。世界各国对煤炭安全生产、事故预防及灾后搜索救援非常重视，然而目前国内外井下搜救工作还是以人工搜救为主，煤矿事故发生后，井下的情况非常复杂，存在诸多不确定因素，如事故现场是否发生火灾、现场温度、氧气浓度、瓦斯、烟雾、一氧化碳等有毒有害、可燃易爆气体的含量、现场倒塌状况难以确定、废墟中的人员生命状况以及所处位置等问题，仅靠人力是无法满足的。虽然灾后救援刻不容缓，但是考虑到救援环境的复杂性、易变性及不可预测性，若贸然派遣搜救人员进行搜救，救援人员的生命安全也难以得到保障，很可能会发生新的安全事故。此时，救援机器人就能起到关键性的作用。通过远程遥控救援机器人进入井下救灾现场进行搜救，先确定事故现场情况和人员生命信息，再进一步分析救援策略，不仅可以提高救援的效率、避免救援工作的延缓，同时还能降低人工搜救过程中面临的各种未知的危险、避免二次灾害的发生。

## 实用新型内容

[0003] 针对上述问题，本实用新型提供一种履带式多功能矿用搜救机器人，该机器人能够在井下复杂的环境中平稳行走，并进行生命信息的搜寻探测、位置确定、语音通话以及实施多项救援、输送必要的食物、营养品和逃生工具，而且能够对井下环境情况进行实时监控和有毒有害、易燃易爆气体及环境参数的检测，具有安全可靠、反应灵敏、环境适应能力强等特点，为实现矿井事故高效救援和避免救援人员发生安全事故提供了可靠的保障。

[0004] 本实用新型为了实现上述目的，采用以下技术方案：

[0005] 一种履带式多功能矿用搜救机器人，包含运动模块，该运动模块包括电机箱 1，该电机箱 1 的两侧分别设置有主履带 2，所述主履带 2 的两端分别设置有副履带 3，所述主履带 2 与副履带 3 之间通过设置在电机箱 1 内部的电机模块驱动，所述的电机模块与电机控制电路相连，所述电机箱 1 的上方安装有蓄电池箱 4，该蓄电池箱 4 上顶面的一端搭载有分别位于其前后两端的前红外夜视摄像头 18a 和前辅摄像头 18b，其另一端搭载有后红外夜视摄像头 19a，后辅摄像头 19b 和机械手 7，所述蓄电池箱 4 内的蓄电池与电机控制电路的电流输入端相连，所述蓄电池箱 4 的上顶面安装有综合处理器 5，该综合处理器 5 分别与控制器 6，电机模块，机械手 7，红外生命探测仪器 9a，报警器 9b，无线射频模块 10a，闪存存储器 11，无线对话机 12，光栅光纤温度传感器 13，红外瓦斯传感器 14，红外一氧化碳传感器 15，红外氧气传感器 16，气敏式烟雾传感器 18，前红外夜视摄像头 18a，前辅摄像头 18b，后红外夜视摄像头 19a，后辅摄像头 19b 和 GPS 定位装置 21 相连；所述的无线射频模块 10a 通过导线与设置在蓄电池箱 4 一侧的全向无线射频天线 10b 相连，所述蓄电池箱 4 的顶部

安装有本安电源 22，该本安电源 22 与安装在蓄电池箱 4 上的综合处理器 5，机械手 7，红外生命探测仪器 9a，报警器 9b，无线射频模块 10a，闪存存储器 11，无线对话机 12，光栅光纤温度传感器 13，红外瓦斯传感器 14，红外一氧化碳传感器 15，红外氧气传感器 16，气敏式烟雾传感器 18，前红外夜视摄像头 18a，前辅摄像头 18b，后红外夜视摄像头 19a，后辅摄像头 19b 和 GPS 定位装置 21 的电流输入端相连。

[0006] 所述蓄电池箱 4 的周边包覆有一圈荧光条 20。

[0007] 所述蓄电池箱 4 的上顶面安装有分别与电机控制电路、机械手 7、前红外夜视摄像头 18a 和后红外夜视摄像头 19a 相连的控制器 6。

[0008] 所述的电机控制电路和蓄电池箱 4 之间通过控制器 6 相连。

[0009] 本实用新型的有益效果是：

[0010] 1、本履带式多功能矿用搜救机器人集环境参数检测、生命信息探测、实时定位、视频监控、语音通信和实施多项救援等功能于一体，支持无线与无线加有线相结合的方式进行信号中继与传输，从而大幅度提高了灾后搜救的效果；

[0011] 2、本实用新型机器人由四台电机提供动力，主、副履带同时运行，相互配合，能够在复杂地面环境上平稳行走，具有较好的爬坡和越障能力；

[0012] 3、本实用新型机器人设有红外生命探测仪器、定位模块和无线对话机，使本机器人具有对生命的搜寻探测、位置确定、观察被困者状况、可与被困者对话，进行心理疏导等功能；

[0013] 4、本实用新型机器人设有红外夜视摄像机、气体传感器、温度传感器、烟雾传感器、快速存储模块和无线通信模块，能够实时采集周围环境信息，通过综合处理器实时将所采集的信息进行存储和传输，具有可靠性、稳定性和实时性；

[0014] 5、本实用新型机器人设有荧光条提醒警示模块、机械手和救援箱，使机器人具有对被困者提醒警示、简单救援和提供必要逃生工具、食物和营养品等的功能，功能广泛；

[0015] 6、本实用新型机器人将环境信息采集、生命探测、无线对话、位置确定和实施多项救援有机结合起来，采用无线与无线加有线相结合的方式进行信息传输和控制，保障了救援人员的生命安全，保证了灾后救援的及时性、可靠性和安全性，而且更能满足灾后救援的实用要求。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

## 具体实施方式

[0018] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0019] 参看图 1，一种履带式多功能矿用搜救机器人，具体包括运动模块、电源模块、环境参数采集模块、提醒警示模块、生命探测报警模块、定位模块、通话模块、图像采集模块、存储器模块，控制施救模块、通信模块和综合处理模块；

[0020] 所述的运动模块包括位于电源模块两侧的主履带 2 和副履带 3，主履带 2 由电机箱 1 中左电机和右电机控制，副履带 3 由电机箱 1 中前辅电机和后辅电机控制；控制器 6 与电机控制电路连接，控制器 6 通过控制电机控制电路使电机控制电路下达不同的指令控制四个电机驱动，电机驱动通过调节电压控制电机的转速和方向，从而达到机器人加速、减速、前进、后退、左转、右转。主履带 2 和副履带 3 同时运行、相互配合，能够在复杂的地面环境上平稳行走、具有较好的爬坡和越障能力。

[0021] 电源模块包括直流电机和蓄电池以及本安电源 22，由蓄电池箱 4 中的蓄电池驱动直流电机工作，通过控制电路为整个机器人系统供电，并能够连续工作 6 小时以上；本安电源 22 与机器人非蓄电池供电外的其他各模块电连接，为机器人其他各模块提供工作电源。

[0022] 传感器模块包括光栅光纤温度传感器 13、红外瓦斯传感器 14，红外一氧化碳传感器 15，红外氧气传感器 16 和气敏式烟雾传感器 17，传感器模块实时采集机器人周围温度状况、瓦斯、一氧化碳、氧气和烟雾浓度等环境参数信息；同时，传感器通过与综合处理器 5 连接，综合处理器 5 将传感器模块采集到的环境参数信息处理后分两路传输，一路送至闪存存储器 11 中存储，一路通过无线射频模块 10a 经全向无线射频天线 10b 发送出去，再经中继设备采用无线与无线加有线相结合的方式传输到井下救护基地和地面监控中心。

[0023] 提醒警示模块为粘贴在机器人蓄电池箱四周的荧光条 20，在机器人行进过程中，可以对被困人员起到提醒警示作用，引起被困人员的注意，同时达到了节能降耗、省电实用的目的。

[0024] 生命探测报警模块包括红外生命探测仪器 9a 和报警器 9b，红外探测仪器 9a 与报警器 9b 相连，当红外生命探测仪器 9a 探测到生命体征后，与其相连的报警器 9b 就会发出警报，同时探测的生命体征信息也会通过综合处理器 5 处理后经通信模块发送出去，引起救援人员的注意。

[0025] 定位模块是能够对机器人本体位置进行定位的 GPS 定位装置 21，并与综合处理器 5 连接，实现位置信息的实时传输。

[0026] 通话模块为无线对话机 12，救援人员通过无线对话机 12 与井下被困人员对话，了解被困人员当前所处状况，还可以给予被困人员心理疏导，激发被困人员的求生欲望，配合救援人员实施有效的救援。

[0027] 图像采集模块包括前红外夜视摄像头 18a、后红外夜视摄像头 19a、前辅摄像头 18b 和后辅摄像头 19b，红外夜视摄像头通过连接杆与角度旋转机构连接，使摄像头能自由摆动，同时，前、后红外夜视摄像头的连接杆为可升降结构，以调节摄像头的高度，增大可视范围和观测视野，还可以防止在机器人行进过程中导致摄像头的碰撞。红外夜视摄像机均与控制器 6 连接，通过控制器 6 操控摄像头连接杆的升降和摄像头的左右摆动。前红外夜视摄像头 18a 监测机器人前方环境画面信息，后红外夜视摄像头 19a 监测机器人后方环境画面信息，前辅摄像头 18b 监测机器人履带前方环境画面信息，为机器人前行提供视频指引，后辅摄像头 19b 监测机器人履带后方环境画面信息，为机器人后退提供视频指引；红外夜视摄像机通过与综合处理器 5 连接，综合处理器 5 将视频信息分两路传输，一路送至闪存

存储器 11 中高清存储，一路通过无线射频模块 10a 经全向无线射频天线 10b 发送出去，再经中继设备采用无线与无线加有线相结合的方式传输到井下救护基地和地面监控中心，实现视频信息的实时传输，救援人员通过分析视频画面控制机器人如何行走。

[0028] 存储器模块为可拆卸的闪存存储器 11，能够将采集到的环境参数信息和语音、视频信息快速高清存储，具有掉电自保护、非易失性、存储量大等特性，并可在基地及地面设备上回放，对事后搜救经验总结和量化分析具有重要作用。

[0029] 控制施救模块包括机械手 7 和救援箱 8，机械手 7 的机械臂为可伸缩结构，使机械手 7 可以自由伸缩；同时，机械手 7 的一端铰接在一球状转动体上，可以使机械手 7 自由摆动，且球状转动体转动设置在机体表面的突起台上；机械手 7 与控制器 6 连接，救援人员根据分析红外夜视摄像机采集的环境画面信息，通过控制器 6 实现对机械手 7 的操控，达到对被困人员进行简单施救的目的。救援箱 8 在机体上方，可以放置各种必要的救援工具、食物和营养品，并用箱盖盖住，防止机器人在行进过程中上方的垮落物将箱内物品砸坏，从而为救援被困人员提供了进一步的安全保障。

[0030] 通信模块包括无线射频模块 10a 和全向无线射频天线 10b，综合处理器 5 把温度传感器、气体传感器、烟雾传感器采集的环境信息、红外生命探测模块、定位模块、语音通话模块和图像采集模块等采集到的数据进行处理后，分两路传输，一路传送到闪存存储器 11 中存储，以便后续的事故分析和总结，一路通过无线射频模块 10a 经全向无线射频天线 10b 传送给中继设备的无线自组网通信模块，无线自组网通信模块可以将接收到的信息信号通过无线射频模块经全向无线射频天线传输给下一个中继设备，也可以通过双绞电话线传送给下一个中继设备，中继设备通过无线与无线加有线的形式将信号信息传输到井下救援基地和地面监控中心，实现井下信息的实时传输。同时，对机器人的操控指令也通过所述通信模块传输，实现信息与指令的双向通信，从而保障了矿井救援过程中信息传输的实时性、可靠性和有效性，为提高矿井搜救工作的实时性和安全性起到了很好的保障作用。

[0031] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

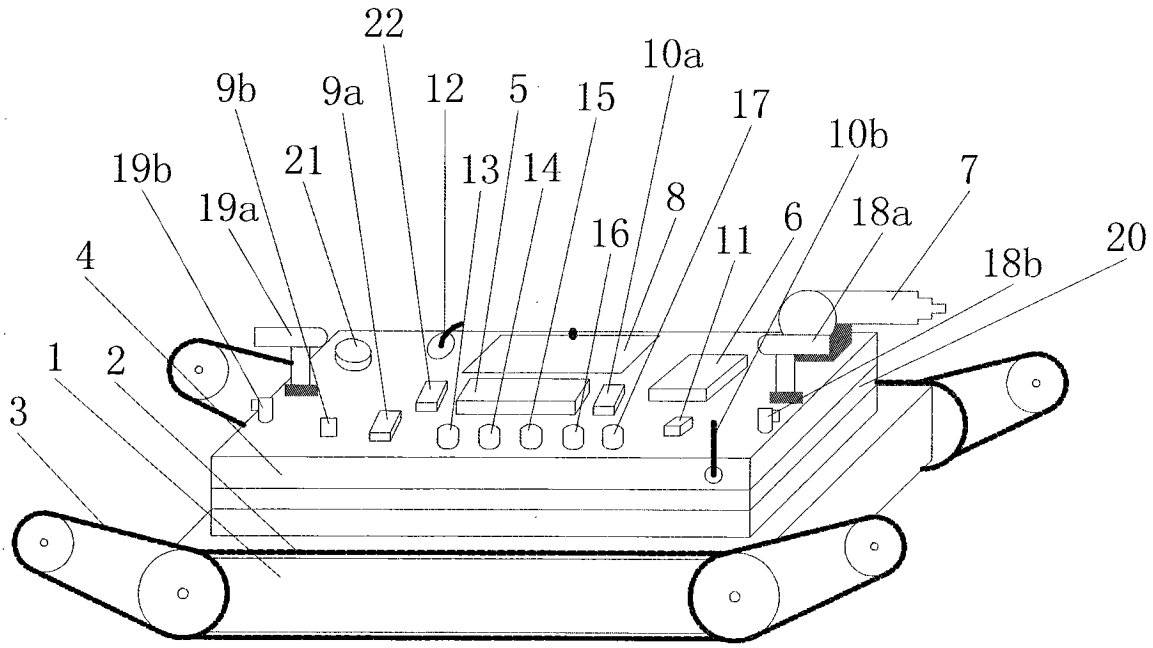

22
10a
9b
9a
12
5
15
17
10b
19b
21
13
14
7
19a
8
6
18a
4
16
11
18b
20
1
2
3

图 1