



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204021033 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201420504703. 3

(22) 申请日 2014. 09. 03

(73) 专利权人 黑龙江科技大学

地址 150022 黑龙江省哈尔滨市松北区浦源路 2468 号

(72) 发明人 曲芳 明向兰 郝帅

(51) Int. Cl.

B62D 55/02 (2006. 01)

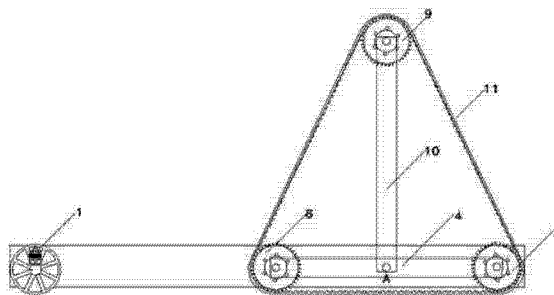
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

轮履结合的可变履带式机器人行走机构

(57) 摘要

本实用新型提供的是一种轮履结合的可变履带式机器人行走机构。包括框架，在框架的前方通过传动轴安装行走轮，在框架的后方设置履带机构，所述履带机构的结构为导向轮安装在导向轴的两端，驱动轮安装在驱动轴的两端，可变履带齿轮安装在可变履带主臂杆的一端，另一端通过转轴安装在驱动轴与导向轴之间的履带架上的 A 点处，可变形履带外切于驱动轮、导向轮和可变履带齿轮，转轴与驱动电机相连，驱动轴通过减速齿轮机构与驱动电机相连。本实用新型减缓了地形变化对主车体的振动，对复杂的地形具有良好的通过性与转向性，适宜在井下复杂地形中探测环境信息。



1. 一种轮履结合的可变履带式机器人行走机构,包括框架,其特征是:在框架的前方通过传动轴安装行走轮,在框架的后方设置履带机构,所述履带机构包括驱动轴、导向轴、驱动轮、导向轮、可变履带齿轮和可变形履带,所述导向轮安装在导向轴的两端,所述驱动轮安装在驱动轴的两端,可变履带齿轮安装在可变履带主臂杆的一端,可变履带主臂杆的另一端通过转轴安装在驱动轴与导向轴之间的履带架的A点上,可变形履带外切于驱动轮、导向轮和可变履带齿轮,转轴与转向电机相连,驱动轴通过减速齿轮机构与驱动电机相连。

2. 根据权利要求1所述的轮履结合的可变履带式机器人行走机构,其特征是:在驱动轴与导向轴之间连接履带架,可变履带主臂杆的另一端通过转轴安装在履带架的中间部位A点处。

3. 根据权利要求1或2所述的轮履结合的可变履带式机器人行走机构,其特征是:传动轴与框架之间设置车体减震器。

4. 根据权利要求3所述的轮履结合的可变履带式机器人行走机构,其特征是:减速齿轮机构包括安装在驱动轴上的与驱动轴同轴心的第一直齿圆柱齿轮、与驱动电机同轴心的第二直齿圆柱齿轮、与第二直齿圆柱齿轮啮合的第三直齿圆柱齿轮和与第三直齿圆柱齿轮同轴心且与第一直齿圆柱齿轮啮合的第四直齿圆柱齿轮。

5. 根据权利要求1或2所述的轮履结合的可变履带式机器人行走机构,其特征是:所述驱动电机为两个,每个驱动电机对应一套减速齿轮机构。

6. 根据权利要求3所述的轮履结合的可变履带式机器人行走机构,其特征是:所述驱动电机为两个,每个驱动电机对应一套减速齿轮机构。

7. 根据权利要求4所述的轮履结合的可变履带式机器人行走机构,其特征是:所述驱动电机为两个,每个驱动电机对应一套减速齿轮机构。

轮履结合的可变履带式机器人行走机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种机器人行走机构,具体地说是一种轮履结合的可变履带式井下探测机器人行走机构。

背景技术

[0002] 近年来,关注煤矿安全生产成为了煤矿产业加速发展的重中之重,在煤矿井下发生瓦斯、煤尘等爆炸事故后,第一时间就是解救井下被困人员。然而这种事故的发生往往使得井下环境异常凶险,救援人员无法及时下井,耽误了宝贵的救援时间,这就造成了更多人员的伤亡。事故发生后,井下的各项生命指标是事故专家和决策者做出判断与决策的主要依据,利用井下探测机器人深入井下灾害现场,在未知的危险区域进行环境探测,并将井下信息及时反馈到救援指挥中心,辅助指挥人员进行紧急决策,并对灾害现场进行评估,为指挥人员制定救援方案提供参考,为救援工作搭建宝贵的通信平台,是一种降低矿难所造成的伤害的有效手段。

[0003] 轮式机器人行走机构、履带式机器人行走机构的研究已经比较成熟,也有一些关于可转向、可越障轮式或履带式机器人行走机构的公开报道。但是,由于煤矿井下环境,尤其是灾害后的环境为空间受限的非结构化环境,且由于瓦斯爆炸引起的顶板冒落、片帮、设备错乱翻倒,导致灾区现场地形复杂,这一空间有限的非结构化极端环境给机器人的行走带来非常大的困难,所以普通的轮式或履带式机器人行走机构不能适用于井下探测。普通的轮式机器人,机构稳定性较差,越障、爬坡能力较弱,但转弯灵活,转弯半径小;而普通的履带式机器人,虽具有较强的越野机动性,运行稳定,但转弯困难,运动惯性大。故本实用新型将二者结合起来,设计一种轮履结合的可变履带式井下探测机器人,既发挥了履带机器人的优势,又克服了履带机器人转弯差的缺陷,以使机器人能够成功的攀越井下连续台阶、圆形凸台、矩形凸台、梯形凸台、斜坡地形和沟道地形等。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种以适应不同的运动和作业环境,并可攀越陡峭障碍,转向灵活的轮履结合的可变履带式机器人行走机构。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:

[0006] 包括框架,在框架的前方通过传动轴 14 安装行走轮,在框架的后方设置履带机构,所述履带机构包括驱动轴 12、导向轴 13、驱动轮 3、导向轮 8、可变履带齿轮 9 和可变形履带 11,所述导向轮 8 安装在导向轴 13 的两端,所述驱动轮 3 安装在驱动轴 12 的两端,可变履带齿轮 9 安装在可变履带主臂杆 10 的一端,可变履带主臂杆 10 的另一端通过转轴安装在驱动轴 12 与导向轴 13 之间的履带架 4 的 A 点上,可变形履带 11 外切于驱动轮 3、导向轮 8 和可变履带齿轮 9,转轴与驱动电机 16 相连,驱动轴 12 通过减速齿轮机构与驱动电机 2 相连。

[0007] 本实用新型的可变履带式机器人行走机构还可以包括:

[0008] 1、在驱动轴 12 与导向轴 13 之间连接履带架 4,可变履带主臂杆 10 的另一端通过转轴安装在履带架 4 的中间部位 A 点处。

[0009] 2、传动轴 14 与框架之间设置车体减震器 1。

[0010] 3、减速齿轮机构包括安装在驱动轴 12 上的与驱动轴 12 同轴心的第一直齿圆柱齿轮 5、与驱动电机同轴心的第二直齿圆柱齿轮 6、与第二直齿圆柱齿轮 6 啮合的第三直齿圆柱齿轮 7 和与第三直齿圆柱齿轮 7 同轴心且与第一直齿圆柱齿轮 5 啮合的第四直齿圆柱齿轮 15。

[0011] 4、所述驱动电机 2 为两个,每个驱动电机对应一套减速齿轮机构。

[0012] 本实用新型的轮履结合的可变履带式机器人行走机构具有较强的对复杂地形的适应能力和爬坡越障能力,能够攀越连续台阶、圆形凸台、矩形凸台、梯形凸台、斜坡地形和沟道地形等。当两条履带速度相同时,机器人可以实现前进或后退运动;当两条履带的速度不同时,机器人可以实现转向运动。且两侧的可变履带主臂杆 10 均由直流电机驱动,绕履带架上的转轴旋转,从而实现履带的不同构形,以适应不同的运动和作业环境,且可变履带主臂杆越高,机器人可攀越的障碍越陡峭。

[0013] 本实用新型的工作原理为:首先将驱动电机 2 的开关打开,使电机开始工作。由驱动电机 2 驱动与其同轴的第二直齿圆柱齿轮 6 开始转动,第二直齿圆柱齿轮 6 的转动带动与其啮合的第三直齿圆柱齿轮 7 旋转,第三直齿圆柱齿轮 7 的旋转带动与其同轴的第四直齿圆柱齿轮 15 开始转动,第四直齿圆柱齿轮 15 再带动与机器人行走机构驱动轴 12 同轴心的第一直齿圆柱齿轮 5 转动,从而使得机器人的行走机构驱动轴 12 转动,在驱动轴 12 上的行走机构驱动轮 3 随之转动,并带动可变形履带 11 运动。可变形履带 11 的运动带动了机器人可变履带齿轮 9 和导向轮 8 的转动,从而使机器人行走机构导向轴 13 转动,最终使得机器人行走机构产生运动,并带动行走机构传动轴 14 和其上的行走轮转动,完成在井下灾区地形下的行走。

[0014] 借助于可变履带主臂杆 10,实现对于井下台阶地形、斜坡地形和沟道地形的攀越。将控制可变履带主臂杆 10 的转向电机 16 的开关打开,由转向电机 16 驱动可变履带主臂杆 10 和其上的可变履带齿轮 9 绕 4 上的旋转中心 A 点转动,从而实现机器人行走机构可变形履带 11 的变形,完成在井下灾区复杂地形下的行走。

[0015] 本实用新型是一种轮履结合的可变履带式机器人行走机构,对地形的适应能力强,支承面积大,动载荷小,路面粘着力强,越野机动性好,且履带支承面上有履齿,履带本身给车轮起铺路的作用,其结构设计紧凑,不易打滑,容易爬坡,转弯灵活,转弯半径小。该设计还具有结构独特新颖,使用简单方便等优点,有利于机器人发挥较大的牵引力,缓冲井下不规则路面冲击,提高机器人整体机构的稳定性和可靠性。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的轮履结合的可变履带式机器人行走机构的结构示意图。

[0017] 图 2 是图 1 的俯视图。

[0018] 图 3 是图 1 的左视图。

[0019] 图 4a- 图 4b 是本实用新型的轮履结合的可变履带式机器人行走机构上凸台过程示意图。

[0020] 图 5a- 图 5c 是本实用新型的轮履结合的可变履带式机器人行走机构下凸台过程示意图。

[0021] 图 6a- 图 6c 是本实用新型的轮履结合的可变履带式机器人行走机构上连续台阶过程示意图。

[0022] 图 7a- 图 7b 是本实用新型的轮履结合的可变履带式机器人行走机构下连续台阶过程示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合图举例对本实用新型做更详细的描述。

[0024] 结合图 1- 图 3, 本实用新型的可变履带式机器人行走机构包括框架, 在框架的前方通过传动轴 14 安装行走轮, 在框架的后方设置履带机构, 履带机构包括驱动轴 12、导向轴 13、驱动轮 3、导向轮 8、可变履带齿轮 9 和可变形履带 11, 导向轮 8 安装在导向轴 13 的两端, 驱动轮 3 安装在驱动轴 12 的两端, 在驱动轴 12 与导向轴 13 之间连接履带架 4, 可变履带齿轮 9 安装在可变履带主臂杆 10 的一端, 可变履带主臂杆 10 的另一端通过转轴安装在履带架 4 的中间部位 A 点处, 可变形履带 11 外切于驱动轮 3、导向轮 8 和可变履带齿轮 9, 转轴与驱动电机 16 相连, 驱动轴 12 通过减速齿轮机构与驱动电机 2 相连。减速齿轮机构包括安装在驱动轴 12 上的与驱动轴 12 同轴心的第一直齿圆柱齿轮 5、与驱动电机同轴心的第二直齿圆柱齿轮 6、与第二直齿圆柱齿轮 6 啮合的第三直齿圆柱齿轮 7 和与第三直齿圆柱齿轮 7 同轴心且与第一直齿圆柱齿轮 5 啮合的第四直齿圆柱齿轮 15。第一直齿圆柱齿轮 5, 齿数 $Z=72$; 第二直齿圆柱齿轮 6, 齿数 $Z=24$; 第三直齿圆柱齿轮 7, 齿数 $Z=48$; 第四直齿圆柱齿轮 15, 齿数 $Z=24$ 。

[0025] 在传动轴 14 与框架之间设置 III 型双筒式车体减震器 1。驱动电机 2 为两个, 每个驱动电机对应一套减速齿轮机构。

[0026] 本实用新型的可变履带式机器人行走机构减缓了地形变化对主车体的振动, 对复杂的地形具有良好的通过性与转向性, 且有效调节了行走机构主车体的相对平衡, 适宜在井下复杂地形中探测环境信息。

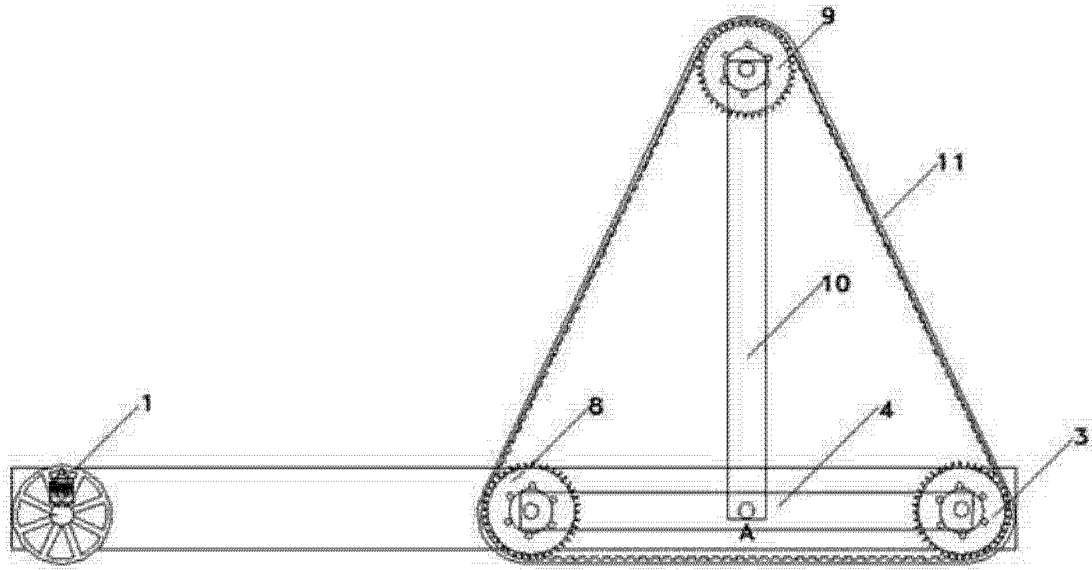


图 1

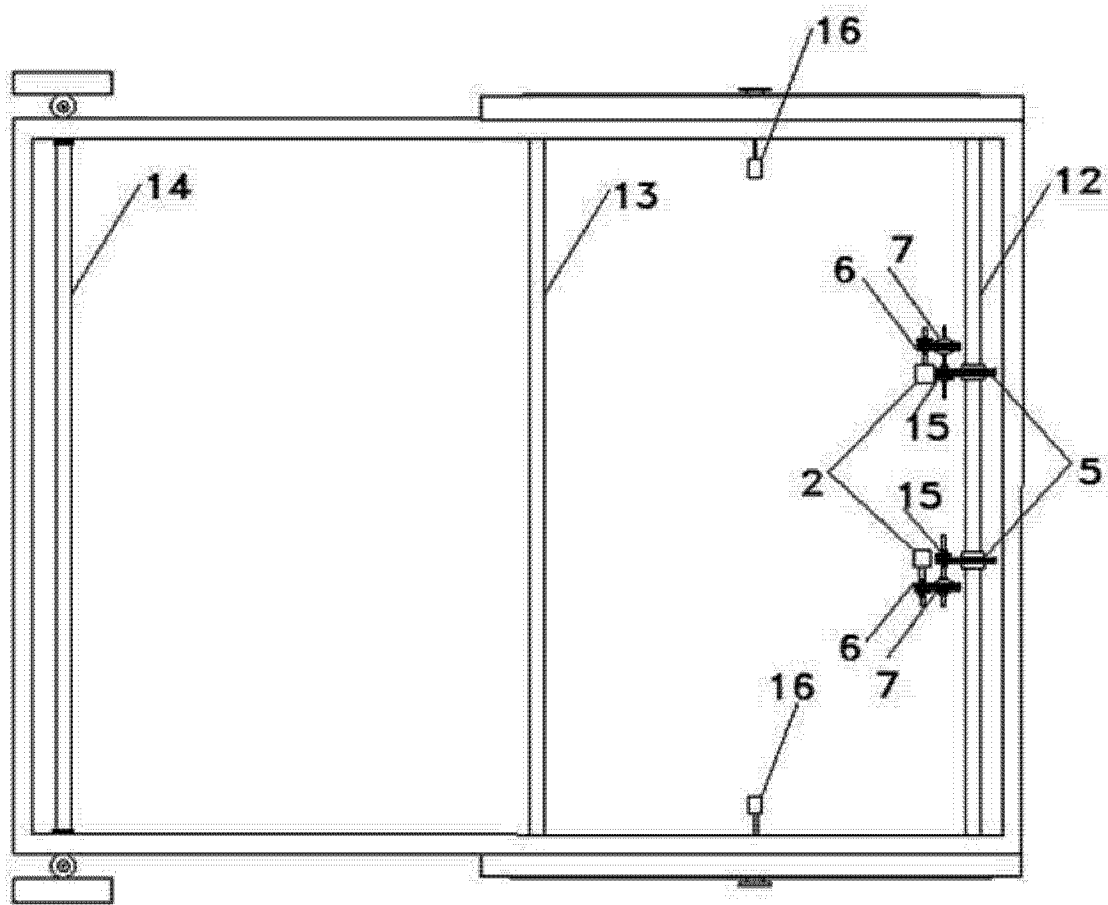


图 2



图 3

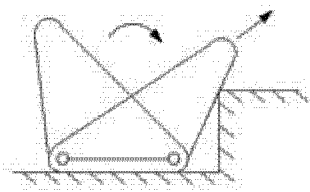


图 4a

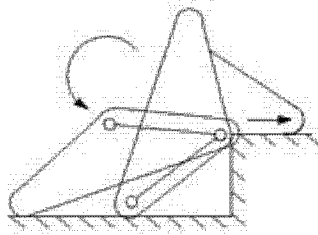


图 4b

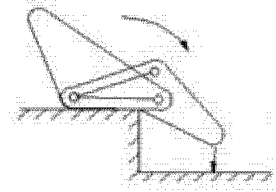


图 5a

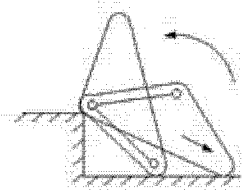


图 5b

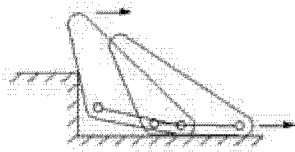


图 5c

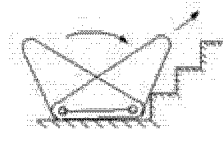


图 6a

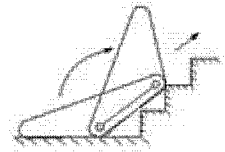


图 6b

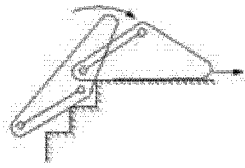


图 6c

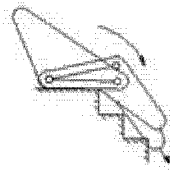


图 7a

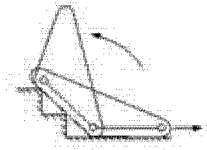


图 7b