



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105035192 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510448366. X

(22) 申请日 2015. 07. 27

(71) 申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号山东科技大学

(72) 发明人 曹冲振 王凤芹 陈京邦 郭云东
周娜 阚长凯 姜鹏 李韶韵

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 段毅凡

(51) Int. Cl.

B62D 55/04(2006. 01)

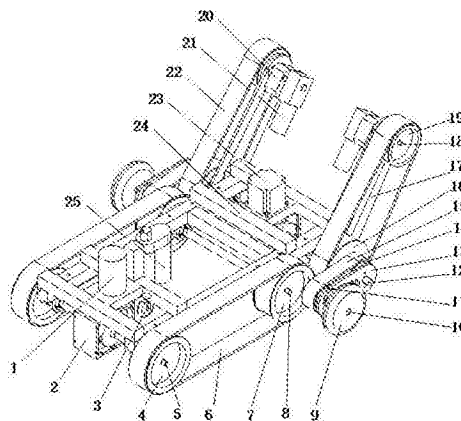
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

轮履复合式巡检机器人行走机构及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种轮履复合式巡检机器人行走机构,它是在主体履带机构前部还安装有摆臂履带机构和行走轮机构;其中摆臂履带机构由安装在主体履带机构架体上的摆臂轴和摆臂电机以及安装在摆臂轴两端的左、右履带臂组成,摆臂电机通过摆臂减速器驱动摆臂轴转动,摆臂轴带动左、右履带臂上下摆动;行走轮机构,包括安装在主体履带机构底面中心线上的万向轮和左、右行走轮,构成三轮的行走方式。本发明采用新型轮履复合式移动机构,可以实现完全独立的履带移动和轮式移动,且两种运动方式互不干扰,充分发挥了轮式移动的灵活性和履带式移动的越障性能强等优势,以使机器人能够适应不同路况和作业环境。



1. 一种轮履复合式巡检机器人行走机构,它包括一个主体履带机构,其特征在于,在主体履带机构前部还安装有摆臂履带机构和行走轮机构;其中:

所述的摆臂履带机构由安装在主体履带机构架体上的摆臂轴和摆臂电机以及安装在摆臂轴两端的左、右履带臂组成,摆臂电机通过摆臂减速器驱动摆臂轴转动,摆臂轴带动左、右履带臂上下摆动;履带臂的构造是,在摆臂固定板的一端通过履带驱动轴安装上摆臂履带驱动轮,另一端通过摆臂轴安装上摆臂履带从动轮,摆臂履带从动轮在摆臂轴上可转动,通过摆臂履带驱动轮和摆臂履带从动轮安装上摆臂履带;在摆臂固定板上通过电机座安装有摆臂履带驱动电机,摆臂履带驱动电机与摆臂履带驱动轮实现传动;左、右履带臂通过摆臂固定板与摆臂轴固定连接;

所述的行走轮机构,包括安装在主体履带机构底面中心线上的万向轮和左、右行走轮,构成三轮的行走方式;行走轮的安装结构是,在摆臂轴两端通过键连接上行走轮固定板,行走轮固定板上安装行走轮,行走轮 9 再与摆臂履带从动轮 16 实现传动;要求摆臂固定板中心线与行走轮固定板中心线夹角为大于 90° 小于 180° 。

2. 如权利要求 1 所述的轮履复合式巡检机器人行走机构,其特征在于,所述的主体履带机构包括一个架体,架体上安装有主体履带驱动轴、主体履带驱动电机、减速装置和主体履带从动轴,在主体履带驱动轴两端安装有主体履带驱动轮;在主体履带从动轴两端安装有主体履带从动轮,通过主体履带驱动轮和主体履带从动轮安装上主体履带;上述部件的传动关系是:主体履带驱动电机和减速装置通过主体履带从动轴带动主体履带驱动轮转动,从而带动主体履带转动。

3. 如权利要求 1 所述的轮履复合式巡检机器人行走机构,其特征在于,所述的左、右履带臂通过摆臂固定板与摆臂轴键联接。

4. 如权利要求 1 所述的轮履复合式巡检机器人行走机构,其特征在于,所述的行走轮与摆臂从动轮的传动方式是,在摆臂履带从动轮上过盈联接上对接轮,行走轮上设有连接轮,对接轮与连接轮通过同步带实现传动。

5. 如权利要求 1 所述的轮履复合式巡检机器人行走机构,其特征在于,所述的摆臂轴由左半轴和右半轴组成,左半轴和右半轴通过联接套筒固定在一起。

6. 如权利要求 1 所述的轮履复合式巡检机器人行走机构,其特征在于,所述的万向轮安装在竖直向下的电动推杆上。

7. 如权利要求 1-6 任一所述的轮履复合式巡检机器人行走机构爬楼越障的方法,其特征在于,包括以下过程:

爬楼准备阶段:遇到台阶障碍时,机器人摆动履带臂搭在第一个台阶上,同时将万向轮收回使主体履带触地,开始使用摆臂履带机构进行爬楼越障;

开始爬楼阶段:机器人开始爬越前几级台阶,随着机器人向上爬行,摆臂履带机构也相应的顺时针慢慢摆动,直至摆臂履带机构完全进入楼梯;

整体爬楼阶段:机器人完全进入楼梯。此过程机器人的摆臂履带机构以不变的姿态向上运动,机器人的重心总是沿着平行于楼梯台阶边沿连线的方向做支线运动,其重心波动较小,爬楼较平稳;

爬楼结束前状态调整阶段:机器人爬上最后一个台阶即将登陆平坦地面,随着履带臂越过最后一个台阶,控制履带臂顺时针摆动触地,继续行驶直至机器人完全进入到平坦路

面,以防止机器人出现突然坠地的情况;

平地行走阶段:此时驱动摆臂履带机构逆时针摆动到平地行走状态时的位置,即行走轮完全着地,同时推出万向轮,转换为平地轮式行走或转弯;

上述的顺时针和逆时针以机器人右侧观测为准。

轮履复合式巡检机器人行走机构及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新型机器人领域,尤其涉及机器人行走机构。

背景技术

[0002] 随着社会的进步和经济的快速发展,人们的生活水平得到了很大改善,同时对人民的生命财产安全以及社会的稳定也提出了更高的要求;然而,随着社会工业化进程的加快,不同行业的工厂、高楼层建筑、高科技高危险性产品等逐渐涌现,它们所带来的安全隐患也愈发严重,由此会导致很多的意外事故,若不能第一时间被检测和告知,后果将不堪设想。现实生活中的巡检报警设备在预防和迅速报警方面尚有许多不足。这些设备(如摄像头),大多功能单一,且安装位置固定,不可移动,安检效率低,灵活性差等。而在很多特殊情况下,现场情况复杂多变、未知、凶险,操作人员不便进入现场,为了降低复杂危险的工作现场对工作人员构成的安全威胁,此时便需要移动机器人来代替操作者进入现场进行检测,提高了对灾难事故的应急抢险能力,因此,移动检测是非常有必要的。

[0003] 目前,普通轮式行走机构移动速度快、转弯灵活,但是面对台阶、楼梯和沟壑等障碍物时,越障性能差,运动不平稳等;普通履带式行走机构越障能力强,可以连续行走,重心起伏小且越障能力强,但履带式机器人的结构复杂,不易转弯,机动性差等。总的来说,这些移动机器人在狭小空间内转弯比较困难,需要主动越障时不能自动越障,需要完成对障碍的辨识、判断、决策等,这样对移动机器人的控制系统要求较高,而且在复杂路况时行走效率较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于将普通轮式行走机构和普通履带式行走机构二者结合起来,提出一种轮履复合式巡检机器人行走机构。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种轮履复合式巡检机器人行走机构,它包括一个主体履带机构,其特征在于,在主体履带机构前部还安装有摆臂履带机构和行走轮机构;其中:

[0007] 所述的摆臂履带机构由安装在主体履带机构架体上的摆臂轴和摆臂电机以及安装在摆臂轴两端的左、右履带臂组成,摆臂电机通过摆臂减速器驱动摆臂轴转动,摆臂轴带动左、右履带臂上下摆动;履带臂的构造是,在摆臂固定板的一端通过履带驱动轴安装上摆臂履带驱动轮,另一端通过摆臂轴安装上摆臂履带从动轮,摆臂履带从动轮在摆臂轴上可转动,通过摆臂履带驱动轮和摆臂履带从动轮安装上摆臂履带;在摆臂固定板上通过电机座安装有摆臂履带驱动电机,摆臂履带驱动电机与摆臂履带驱动轮实现传动;左、右履带臂通过摆臂固定板与摆臂轴固定联接,优选键联接。

[0008] 所述的行走轮机构,包括安装在主体履带机构底面中心线上的万向轮和左、右行走轮,构成三轮的行走方式;行走轮的安装结构是,在摆臂轴两端通过键连接上行走轮固定板,行走轮固定板上安装行走轮,行走轮9再与摆臂履带从动轮16实现传动;要求摆臂固定

板中心线与行走轮固定板中心线夹角为大于 90° 小于 180° 。

[0009] 进一步,所述的主体履带机构包括:包括一个架体,架体上安装有主体履带驱动轴、主体履带驱动电机、减速装置和主体履带从动轴,在主体履带驱动轴两端安装有主体履带驱动轮;在主体履带从动轴两端安装有主体履带从动轮,通过主体履带驱动轮和主体履带从动轮安装上主体履带;上述部件的传动关系是:主体履带驱动电机和减速装置通过主体履带从动轴带动主体履带驱动轮转动,从而带动主体履带转动。

[0010] 进一步,为了调整万向轮的离地高度,万向轮安装在竖直向下的电动推杆上。

[0011] 所述的行走轮与摆臂从动轮的优选传动方式是,在摆臂履带从动轮上过盈联接上对接轮,行走轮上设有连接轮,对接轮与连接轮通过同步带实现传动。

[0012] 为了便于安装,所述的摆臂轴由左半轴和右半轴组成,左半轴和右半轴通过联接套筒固定在一起。

[0013] 本发明行走机构在爬楼越障时的工作流程为:

[0014] 爬楼准备阶段:遇到台阶障碍时,机器人摆动履带臂搭在第一个台阶上,同时将万向轮收回使主体履带触地,开始使用摆臂履带机构进行爬楼越障

[0015] 开始爬楼阶段:机器人开始爬越前几级台阶,随着机器人向上爬行,摆臂履带机构也相应的顺时针慢慢摆动,直至摆臂履带机构完全进入楼梯;

[0016] 整体爬楼阶段:机器人完全进入楼梯。此过程机器人的摆臂履带机构以不变的姿态向上运动,机器人的重心总是沿着平行于楼梯台阶边沿连线的方向做支线运动,其重心波动较小,爬楼较平稳。

[0017] 爬楼结束前状态调整阶段:机器人爬上最后一个台阶即将登陆平坦地面,随着履带臂越过最后一个台阶,控制履带臂顺时针摆动触地,继续行驶直至机器人完全进入到平坦路面,以防止机器人出现突然坠地的情况;

[0018] 平地行走阶段:此时驱动摆臂履带机构逆时针摆动到平地行走状态时的位置,即行走轮完全着地,同时推出万向轮,转换为平地轮式行走或转弯。

[0019] 上述的顺时针和逆时针以机器人右侧观测为准。

[0020] 本发明的积极效果是:

[0021] 1. 采用新型轮履复合式移动机构,可以实现完全独立的履带移动和轮式移动,且两种运动方式互不干扰,能够根据路况实现轮式行走与履带式行走的自由切换,以防机器人在使用履带移动过程中摆臂摆动时行走轮触地,影响机器人的移动,能够攀爬楼梯、斜坡、沟道等地形,具有很强的越障能力,充分发挥了轮式移动的灵活性和履带式移动的越障性能强等优势,以使机器人能够适应不同路况和作业环境。

[0022] 2. 采用主体履带与履带臂相结合的结构,且互不干涉,缩短了车体的长度,根据路况摆臂可以绕摆臂轴上下自由旋转,结构更加紧凑简单。

附图说明

[0023] 图 1 本发明结构立体示意图;

[0024] 图 2 本发明摆臂履带机构示意图;

[0025] 图 3 本发明行走轮机构示意图,图中省去了右侧的摆臂履带从动轮。

[0026] 图 4-9 为本发明爬楼越障过程图。

[0027] 图中:1-主体履带驱动电机,2-减速装置,3-万向轮,4-主体履带驱动轮,5-主体履带驱动轴,6-主体履带,7-主体履带从动轮,8-主体履带从动轴,9-行走轮,10-行走轮轴,11-连接轮,12-摆臂轴,13-行走轮固定板,14-对接轮,15-同步带,16-摆臂履带从动轮,17-摆臂固定板,18-摆臂履带驱动轴,19-摆臂履带驱动轮,20-电机座,21-摆臂履带驱动电机,22-摆臂履带,23为摆臂电机,24-架体,25-电动推杆,26-联接套筒。

具体实施方式

[0028] 下面根据附图进一步说明本发明的技术方案实施例。

[0029] 如图 1-3 所示,本发明的轮履复合式巡检机器人行走机构,它包括一个主体履带机构,主体履带机构前部还安装有摆臂履带机构和行走轮机构;其中:

[0030] 所述的主体履带机构:包括一个架体 24,架体 24 上安装有主体履带驱动轴 5、主体履带驱动电机 1、减速装置 2 和主体履带从动轴 8,在主体履带驱动轴 5 两端安装有主体履带驱动轮 4;在主体履带从动轴 8 两端安装有主体履带从动轮 7,通过主体履带驱动轮 4 和主体履带从动轮 7 安装上主体履带 6;上述部件的传动关系是:主体履带驱动电机 1 和减速装置 2 通过主体履带从动轴 8 带动主体履带驱动轮 4 转动,从而带动主体履带 6 转动。

[0031] 如图 2 所示,所述的摆臂履带机构由安装在主体履带机构架体 24 上的摆臂轴 12 和摆臂电机 23 以及安装在摆臂轴 12 两端的左、右履带臂组成,所述的摆臂轴 12 由左半轴和右半轴组成,左半轴和右半轴通过联接套筒 26 固定在一起。摆臂电机 23 通过摆臂减速器驱动摆臂轴 12 转动,摆臂轴 12 带动左、右履带臂上下摆动;履带臂的构造是,在摆臂固定板 17 的一端通过摆臂履带驱动轴 18 安装上摆臂履带驱动轮 19,另一端通过摆臂轴 12 安装上摆臂履带从动轮 16,摆臂履带从动轮 16 在摆臂轴 12 上可转动,通过摆臂履带驱动轮 19 和摆臂履带从动轮 16 安装上摆臂履带 22;在摆臂固定板 17 上通过电机座 20 安装有摆臂履带驱动电机 21,摆臂履带驱动电机 21 与摆臂履带驱动轮 19 实现传动;左、右履带臂通过摆臂固定板 17 与摆臂轴 12 键联接,摆臂轴 12 转动时带动摆臂固定板 17 转动。

[0032] 如图 3 所示,所述的行走轮机构,包括安装在主体履带机构底面中心线上的万向轮 3 和左、右行走轮 9,构成三轮的行走方式;万向轮 3 安装在竖直向下的电动推杆 25 上;行走轮的构造是,在摆臂轴 12 两端通过键连接上行走轮固定板 13,行走轮固定板 13 上安装行走轮轴 10,行走轮轴 10 上安装行走轮 9,行走轮 9 再与摆臂履带从动轮 16 实现传动,所述的行走轮与摆臂从动轮的传动方式是,在摆臂履带从动轮 16 上过盈联接上对接轮 14,行走轮 9 上设有连接轮 11,对接轮 14 与连接轮 11 通过同步带 15 实现传动。要求摆臂固定板 17 中心线与行走轮固定板 13 中心线夹角为大于 90° 小于 180° 。

[0033] 下面根据图 4-9 说明书本发明爬楼越障方法

[0034] 本发明行走机构在爬楼越障时的工作流程为:

[0035] 爬楼准备阶段见图 4:遇到台阶障碍时,机器人摆动履带臂搭在第一个台阶上,同时将万向轮收回使主体履带触地,开始使用摆臂履带机构进行爬楼越障

[0036] 开始爬楼阶段见图 5-6:机器人开始爬越前几级台阶,随着机器人向上爬行,摆臂履带机构也相应的顺时针慢慢摆动,直至摆臂履带机构完全进入楼梯;

[0037] 整体爬楼过程见图 7:机器人完全进入楼梯,此过程机器人的摆臂履带机构以不变的姿态向上运动,机器人的重心总是沿着平行于楼梯台阶边沿连线的方向做支线运

动,其重心波动较小,爬楼较平稳。

[0038] 爬楼结束前状态调整阶段见图 8:机器人爬上最后一个台阶即将登陆平坦地面,随着履带臂越过最后一个台阶,控制履带臂顺时针摆动触地,继续行驶直至机器人完全进入到平坦路面,以防止机器人出现突然坠地的情况;

[0039] 平地行走阶段见图 9:此时驱动摆臂履带机构逆时针摆动到平地行走状态时的位置,即行走轮完全着地,同时推出万向轮,转换为平地轮式行走或转弯。

[0040] 上述的顺时针和逆时针以机器人右侧观测为准。

[0041] 以上所述是本发明的优选实施方式,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明实施例的前提下,还可以对本实施例进行若干改进和修饰,这些改进和修饰均为本发明的保护范围内。

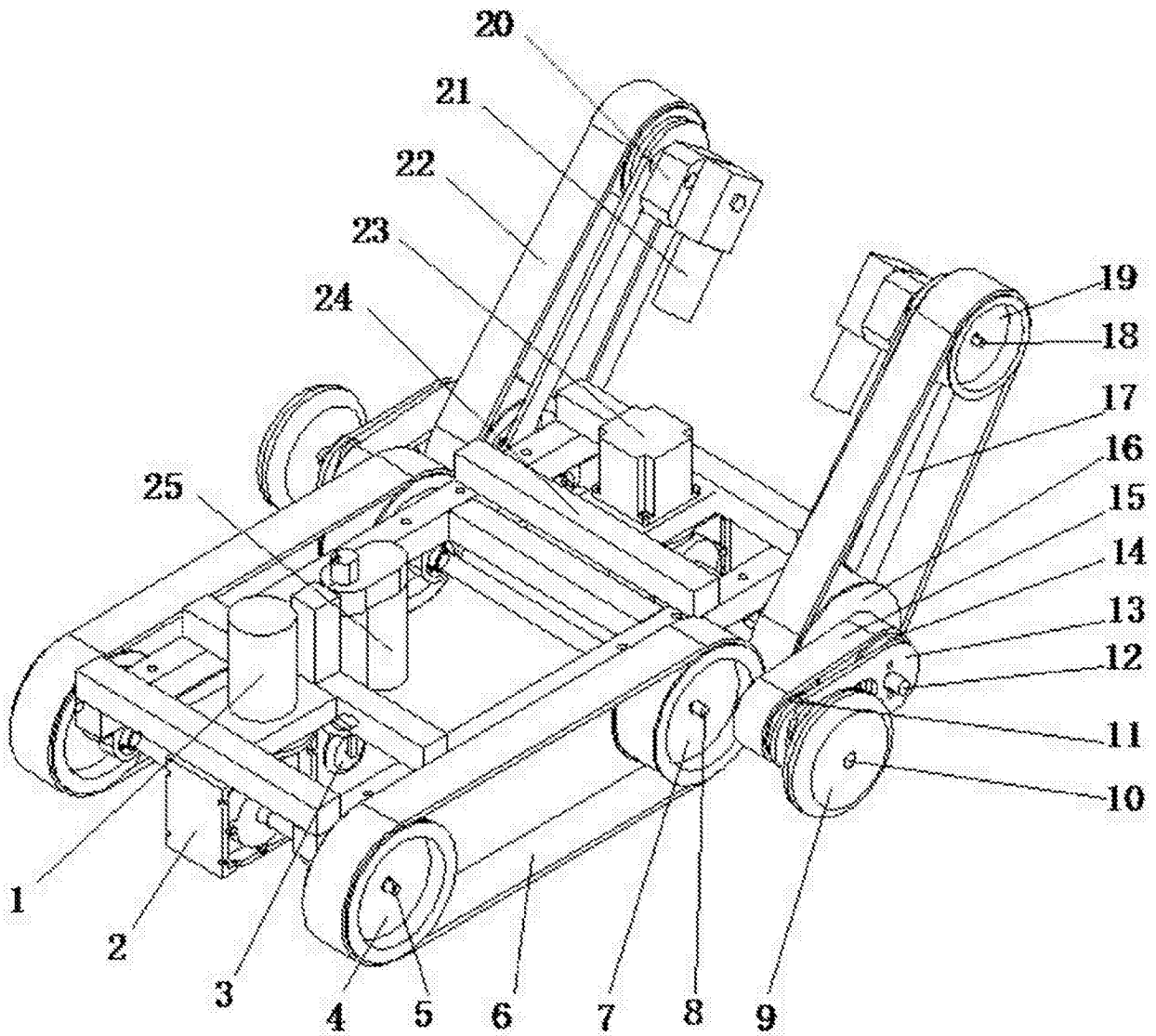


图 1

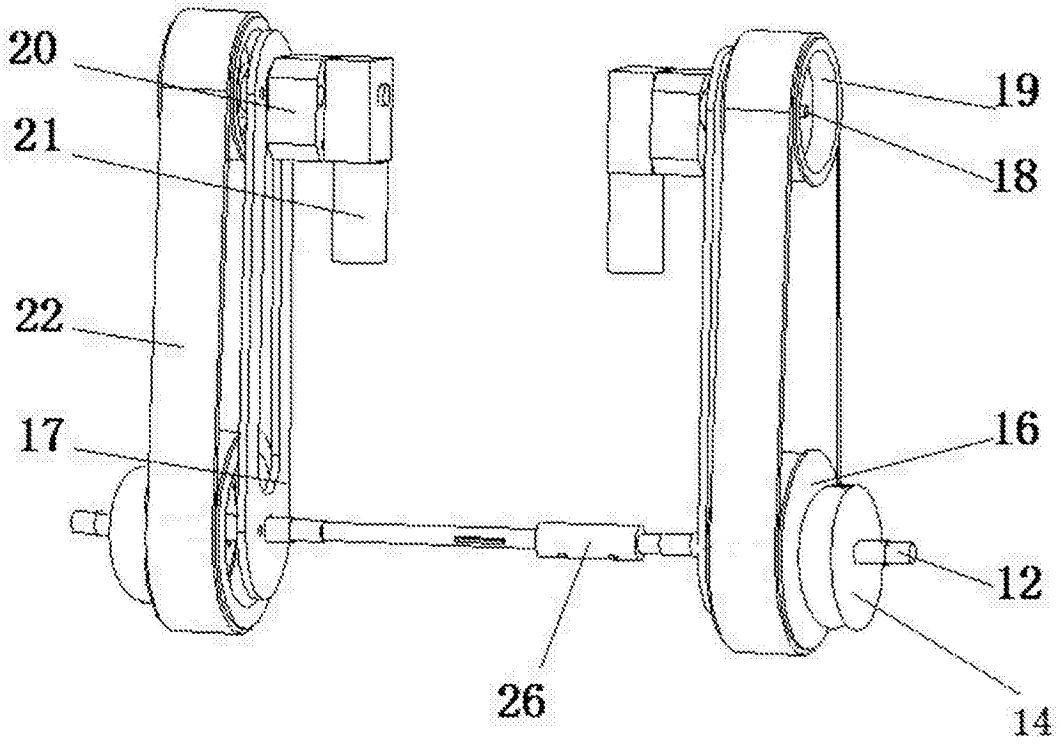


图 2

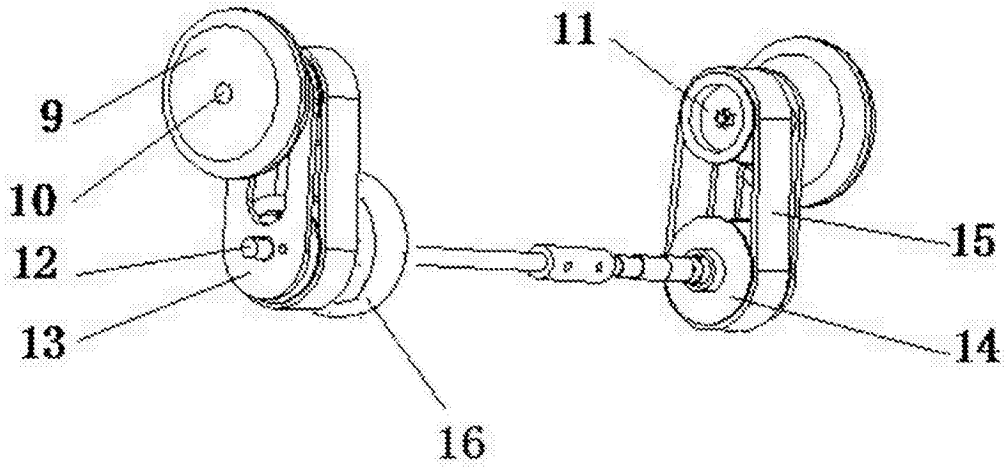


图 3

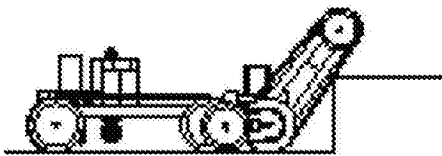


图 4

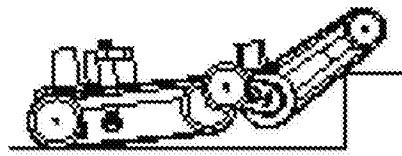


图 5

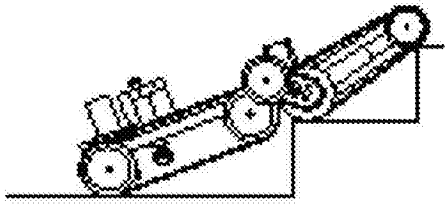


图 6

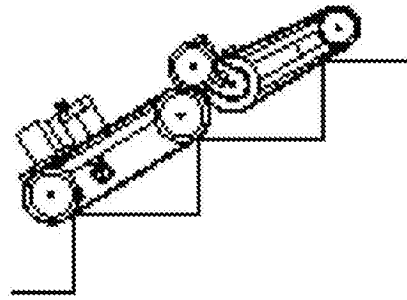


图 7

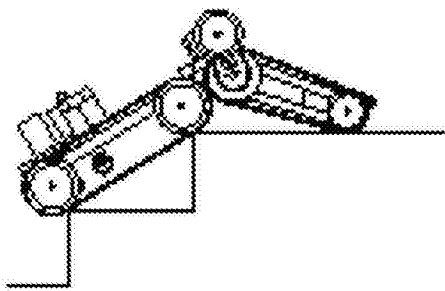


图 8

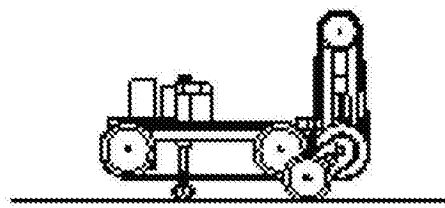


图 9