



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104691649 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510005967. 3

(22) 申请日 2015. 01. 06

(71) 申请人 泰华宏业(天津) 机器人技术研究院
有限责任公司

地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区洞庭一街四号科技发展中心 1 号
楼 606-611 室

(72) 发明人 丁承君 刘咏名 马汶锴

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 程毓英

(51) Int. Cl.

B62D 57/036(2006. 01)

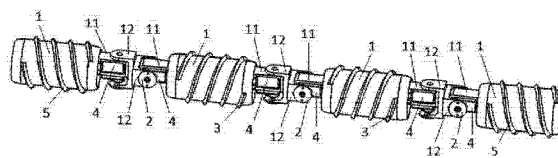
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

蛇形机器人的不平整路面姿态控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种蛇形机器人的不平整路面姿态控制方法,所述的蛇形机器人包括(4)个一组的螺旋壳体(1)、在每个螺旋壳体(1)上设置有螺旋齿,位于中间的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向相同,位于两侧的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向相反;相邻的两个螺旋壳体(1)之间设置有全向关节,其在不平整路面的姿态控制方法如下:全向关节在舵机(4)的控制下保持折线形态,折线的角度视地面的不平整而定,使螺旋壳体(1)上螺旋齿与地面接触,减速电机带动螺旋壳体(1)旋转,相邻的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿只有一个向前的合力。本发明使机器人可在不平整环境中蛇形稳定前进。



1. 一种蛇形机器人的不平整路面姿态控制方法,所述的蛇形机器人包括(4)个一组的螺旋壳体(1)、在每个螺旋壳体(1)上设置有螺旋齿,位于中间的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向相同,位于两侧螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向与位于中间的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向相反;

相邻的两个螺旋壳体(1)之间设置有全向关节,每个全向关节包括两个U型连杆(12),两个舵机(4),两个舵机支架(11),两个舵机盘(2),两个U型连杆(12)以相互垂直的方式通过配合孔固定连接;舵机(4)固定安装在舵机支架(11)上,舵机盘(2)固定安装在舵机的旋转轴上;U型连杆(12)的一端固定有舵机盘(2),另一端设有一个轴孔,固定在舵机支架(11)底部的轴配合在所述轴孔中,舵机支架(11)能够绕U型连杆旋转,舵机(4)绕旋转轴旋转,使U型连杆(12)与舵机支架(11)产生相对旋转的运动,以上结构组成一个全向关节;

每个螺旋壳体(1)内部设置有中空轴(9),中空轴(9)的端部通过中空连接轴(10)与舵机支架(11)相连;在中空轴(9)上固定有减速电机(7),由减速电机(7)驱动的外齿轮(6)与固定在螺旋壳体(1)内壁上的内齿轮(8)相啮合,其在不平整路面的姿态控制方法如下:

全向关节在舵机(4)的控制下保持折线形态,折线的角度视地面的不平整而定,使螺旋壳体(1)上螺旋齿与地面接触,减速电机带动螺旋壳体(1)旋转,螺旋齿旋转方向不同的相邻一对螺旋壳体的螺旋齿与接触面的左右摩擦力相抵消,最终相邻的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿只有一个向前的合力,使其向前行进。

蛇形机器人的不平整路面姿态控制方法

技术领域

[0001] 本发明专利属于特种机器人领域,具体涉及一种蛇形机器人。

背景技术

[0002] 当前已有的蛇形机器人基本上都是由相互垂直的舵机组合,而形成一种正交万向结构的蛇形机器人,其运动形式基本上限于俯仰运动、蜿蜒运动两种运动或者两种运动的组合,如专利 CN201320573824.9 即提供了此种类型的蛇形机器人。对一些复杂地形的适应有一定的局限性,效率低,且消耗功率较大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是基于新提出的一种能够在各种复杂环境里灵活、高效行进的蛇形机器人,给出其在不平整路面上的姿态控制方法,相比之前的蛇形机器人,可以降低功耗,更为稳定地行进。本发明的技术方案如下:

[0004] 一种蛇形机器人的不平整路面姿态控制方法,所述的蛇形机器人包括(4)个一组的螺旋壳体(1)、在每个螺旋壳体(1)上设置有螺旋齿,位于中间的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向相同,位于两侧的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向与位于中间的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿旋转方向相反;

[0005] 相邻的两个螺旋壳体(1)之间设置有全向关节,每个全向关节包括两个U型连杆(12),两个舵机(4),两个舵机支架(11),两个舵机盘(2),两个U型连杆(12)以相互垂直的方式通过配合孔固定连接;舵机(4)固定安装在舵机支架(11)上,舵机盘(2)固定安装在舵机的旋转轴上;U型连杆(12)的一端固定有舵机盘(2),另一端设有一个轴孔,固定在舵机支架(11)底部的轴配合在所述轴孔中,舵机支架(11)能够绕U型连杆旋转,舵机(4)旋转轴旋转,使U型连杆(12)与舵机支架(11)产生相对旋转的运动,以上结构组成一个全向关节;

[0006] 每个螺旋壳体(1)内部设置有中空轴(9),中空轴(9)的端部通过中空连接轴(10)与舵机支架(11)相连;在中空轴(9)上固定有减速电机(7),由减速电机(7)驱动的外齿轮(6)与固定在螺旋壳体(1)内壁上的内齿轮(8)相啮合,其在不平整路面的姿态控制方法如下:

[0007] 全向关节在舵机(4)的控制下保持折线形态,折线的角度视地面的不平整而定,使螺旋壳体(1)上螺旋齿与地面接触,减速电机带动螺旋壳体(1)旋转,螺旋齿旋转方向不同的相邻一对螺旋壳体的螺旋齿与接触面的左右摩擦力相抵消,最终相邻的两个螺旋壳体(1)上的螺旋齿只有一个向前的合力,使其向前行进。

[0008] 本发明的姿态控制方式所适用的蛇形机器人,利用螺旋壳体和全向关节的融合,使旋转壳体与全向结构交互连接,实现在不平整环境中蛇形前进。在刚性螺旋壳体上设置螺旋齿,类似于螺钉,或者利用软体弹簧的结构,依靠螺旋转动时,螺旋齿与地面凸起作用的向前分力产生前进力,同时每一节的螺旋齿的旋向并不相同,且按一定的规律布置,这样

可以避免蛇体原地打转。总之,本发明将螺旋推进原理用到蛇形机器人,使能够在不平整环境中蛇形稳定前进,有极强的通过性,且消耗更少的能量。

附图说明

[0009] 附图 1 是结构、控制、功能间关系说明。

[0010] 附图 2 是蛇形机器人整体结构图。

[0011] 附图 3 是壳体内外结构图。

[0012] 附图 4 是全向关节方案图。

[0013] 附图 5 是本发明的蛇形机器人的平坦路面行进姿态示意图。

[0014] 附图中:1-螺旋壳体 2-舵机盘 3-螺旋齿(左旋) 4-舵机 5-螺旋齿(右旋) 6-外齿轮 7-减速电机 8-内齿轮 9-中空轴(走线、支撑) 10-中空连接轴 11-舵机支架 12-正交连接件

具体实施方式

[0015] 图 1 直观展示了本发明采用的蛇形机器人的结构、功能、控制方式。控制器发出控制信号,控制关节和螺旋壳体进入不同的姿态和运动状态,使整条蛇形机器人实现多种形态和运动模式,从而在不同环境中高效率地运动。图 1 列出了控制关节使蛇形机器人产生的 4 种姿态,以适应 4 种典型的环境,另外通过姿态和运动的适当变换,实现攀爬楼梯、越障等更多功能。

[0016] 整条蛇形机器人的关键部件是:舵机支架 11 上固定安装有舵机 4,U 型连杆 12 的一端固定有舵机盘 2,舵机盘 2 固定在舵机 4 的旋转轴上,U 型连杆 12 的另一端有一个轴孔,固定在舵机支架 11 底部的轴配合在所述轴孔中,舵机支架 11 可以绕 U 型连杆旋转,舵机 4 旋转轴旋转,使 U 型连杆 12 与舵机支架 11 产生相对旋转的运动,两个 U 型连杆 12 以相互垂直的方式通过配合孔固定连接,即正交方式固定连接,以上结构组成一个全向关节;减速电机 7 固定安装在中空轴 9 上,安装在减速电机 7 上的外齿轮 6 与螺旋壳体 1 上的内齿轮啮合 8;中空轴 9 固定安装在中空连接轴 10 上,中空连接轴 10 与舵机支架固定连接;螺旋壳体 1 架在中空轴 9 上,螺旋壳体 1 可以绕中空轴 9 旋转,螺旋齿(左旋)3 与螺旋齿(右旋)5 附着在螺旋壳体 1 表面上;螺旋壳体为 4 的倍数,并且螺旋壳体至少为 4 个。

[0017] 在不平整路面上,全向关节在舵机 4 的控制下保持折线形态,折线的角度视地面的不平整而定,角度范围为 90 度到 180 度,由于全向关节是由两个舵机 4 控制的,因此这个角度是空间三维形态的,存在水平面的角度与竖直平面的角度,这样,使螺旋壳体 1 上的 3-螺旋齿(左旋)或者 5-螺旋齿(右旋)与地面接触,安装在 9-中空轴的减速电机 7 上的外齿轮 6 与螺旋壳体 1 上的内齿轮 8 啮合,带动螺旋壳体 1 旋转,通过螺旋壳体 1 的旋转产生向前的合力,向前行进。

[0018] 在平坦的路面上,本发明的蛇形机器人的姿态如图 5 所示,全向关节在两个舵机 4 的控制下使每对位于全向关节两侧的相邻的螺旋壳体 1 位于不同的水平面上并相互垂直,平行着地的两个螺旋壳体 1 上的螺旋齿的旋转方向相同,其他结构架在这两个螺旋壳体上面。固定在中空轴 9 的减速电机 7 上的外齿轮 6 与螺旋壳体 1 上的内齿轮 8 啮合,带动平行着地的两个螺旋壳体 1 旋转,最终使其向前行进,这样就跟小车一样在平坦的路面上行

进了。

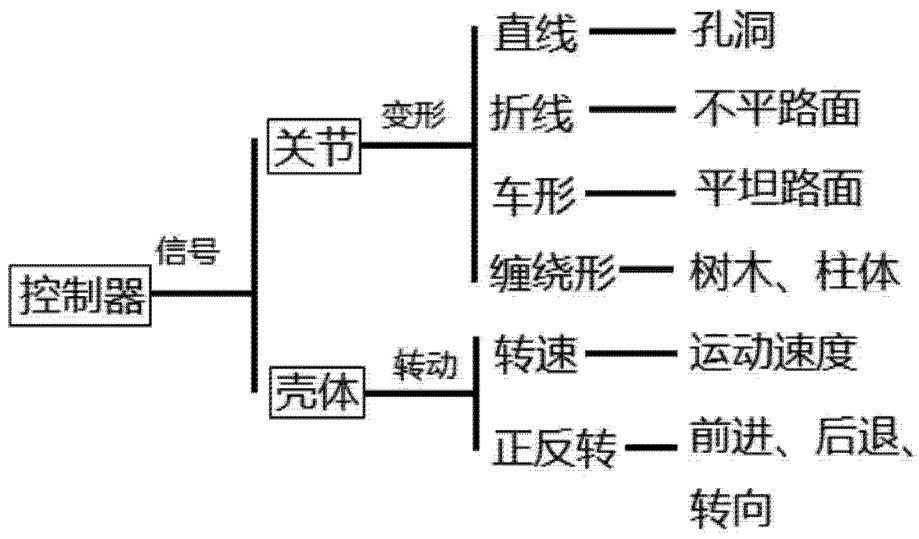


图 1

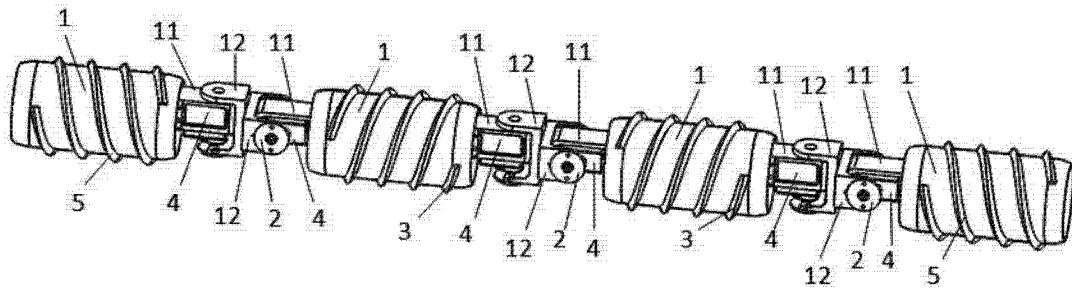


图 2

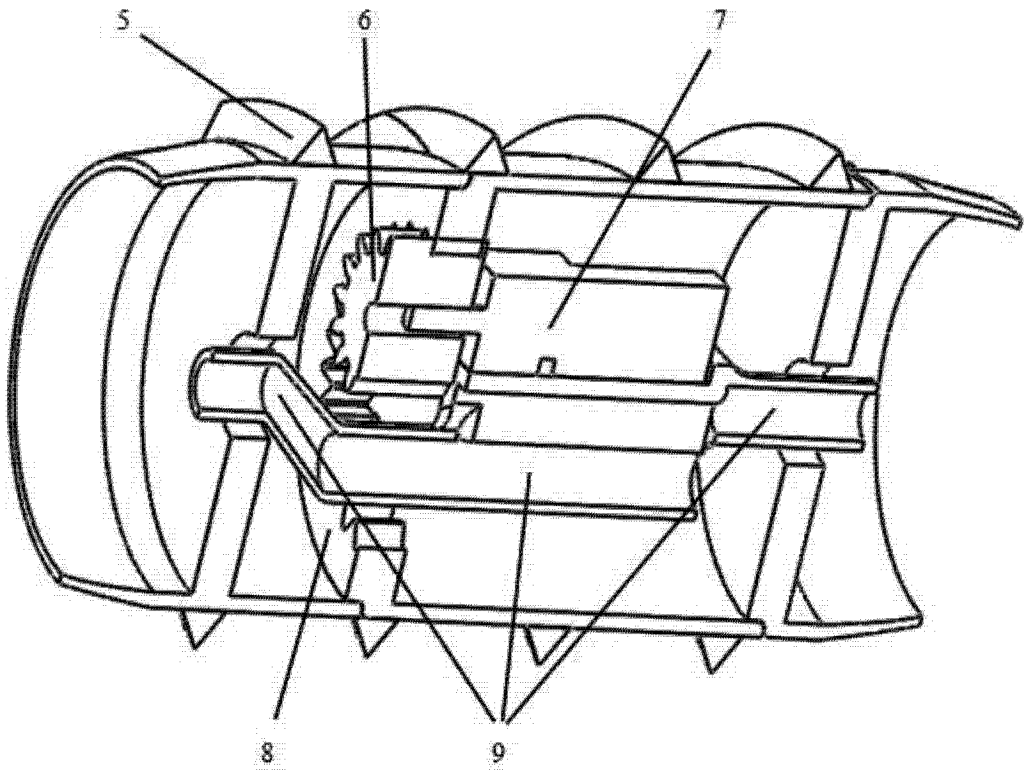


图 3

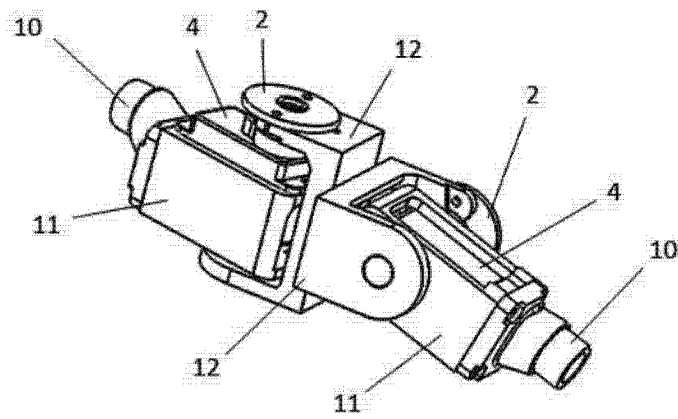


图 4

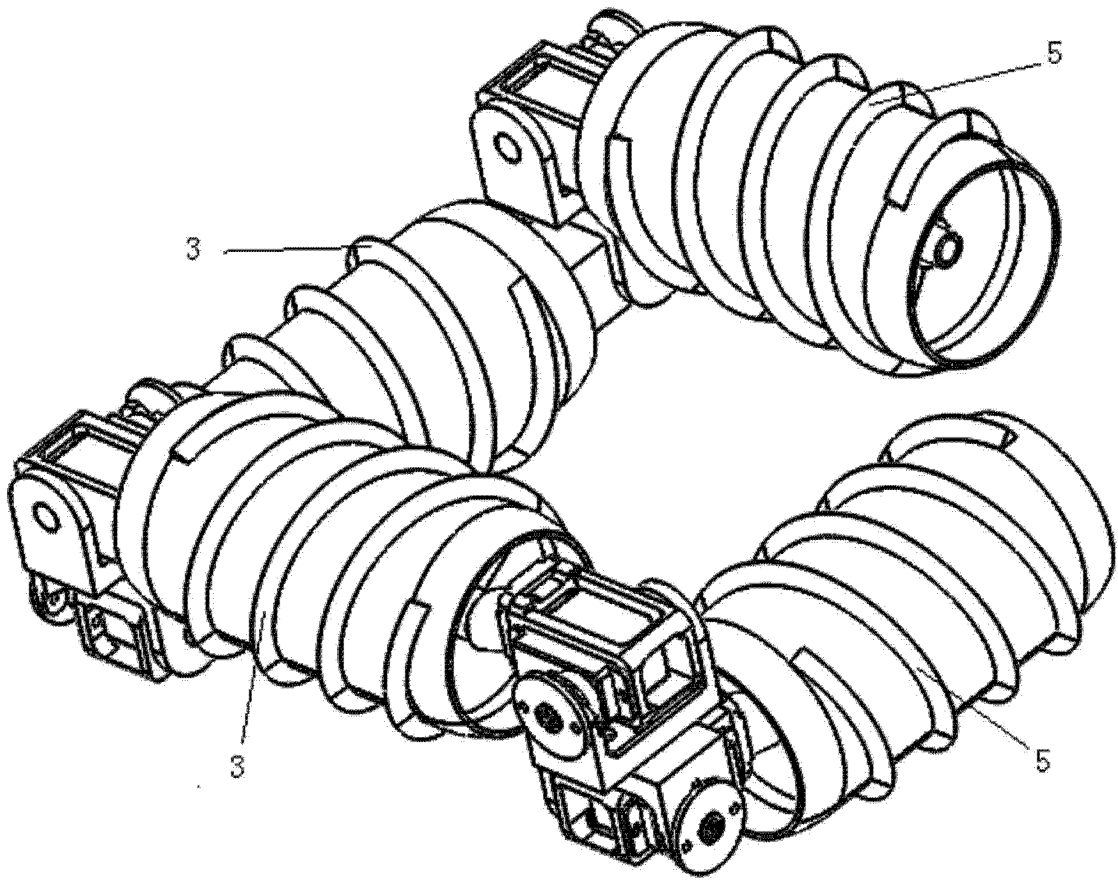


图 5