

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B62D 57/032 (2006.01)

A63H 11/20 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820157956.2

[45] 授权公告日 2009年11月11日

[11] 授权公告号 CN 201343082Y

[22] 申请日 2008.12.26

[21] 申请号 200820157956.2

[73] 专利权人 上海师范大学

地址 200234 上海市徐汇区桂林路100号

[72] 发明人 王丽慧 陈缘卿 惠建俊

[74] 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司

代理人 季申清

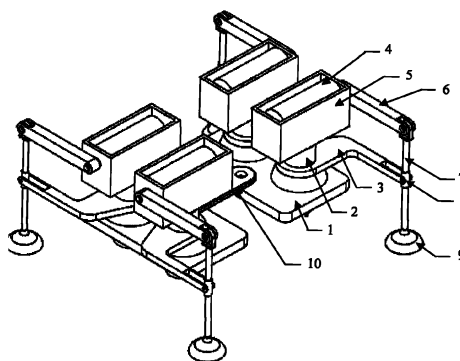
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### [54] 实用新型名称

一种四足步行机器人的行走机构

### [57] 摘要

本实用新型涉及一种机器人的步行移动结构。一种四足步行机器人的行走机构，在机架的前部和后部分别对称设置一套两足驱动组件；所述两足驱动组件是由左右对称相同的行走腿配置构成；所述行走腿的结构是，在机架(1)的上方或下方配置一根垂直旋转轴(2)，以垂直旋转轴(2)为转轴连接一在水平面上转动的移动转杆(3)，在移动转杆(3)的上方或下方连接固定由支撑壳(5)支撑的水平旋转轴(4)，水平旋转轴(4)转动连接一在垂直平面上转动的上下转杆(6)；上下转杆(6)以转轴结构与机械腿杆(7)连接，机械腿杆(7)的杆部滑动插入移动转杆(3)的滑孔内。本实用新型同样实现四足行走的机器人由十二件马达减少为八件，结构简单，降低机器人重量，操纵方便，成本降低。



1. 一种四足步行机器人的行走机构，其特征在于：在机架的前部和后部分别对称设置一套两足驱动组件；

所述两足驱动组件是由左右对称相同的行走腿配置构成；

所述行走腿的结构是，在机架(1)的上方或下方配置一根垂直旋转轴(2)，以垂直旋转轴(2)为转轴连接一在水平面上转动的移动转杆(3)，在移动转杆(3)的上方或下方连接固定由支撑壳(5)支撑的水平旋转轴(4)，水平旋转轴(4)转动连接一在垂直平面上转动的上下转杆(6)；

上下转杆(6)以转轴结构与机械腿杆(7)连接，机械腿杆(7)的杆部滑动插入移动转杆(3)的滑孔内。

2. 根据权利要求1所述四足步行机器人的行走机构，其特征在于所述机架(1)由前机架和后机架两部分由连接板(10)以轴销连接构成。

3. 根据权利要求1所述四足步行机器人的行走机构，其特征在于所述机械腿杆(7)的下端由螺栓连接圆盘形着地盘(9)。

4. 根据权利要求1所述四足步行机器人的行走机构，其特征在于在所述移动转杆(3)的滑孔内配置一滑套(8)，所述机械腿杆(7)的杆部插入滑套(8)内。

5. 根据权利要求1所述四足步行机器人的行走机构，其特征在于所述垂直旋转轴(2)和水平旋转轴(4)分别由马达驱动。

6. 根据权利要求1所述四足步行机器人的行走机构，其特征在于所述机架(1)的上方或下方与垂直旋转轴(2)之间以滚珠(11)相互连接。

## 一种四足步行机器人的行走机构

### (一)技术领域

本实用新型涉及一种机器人的步行结构，特别系一种四足步行机器人的步行移动结构。

### (二)背景技术

机器人的移动方式主要有轮式、履带式、步行式和混合式几种。其中轮式和履带式的移动方式结构简单，但其运动受环境限制，运动能力较弱。步行机器人能够不平的路面上稳定行走，可以取代轮式和履带式完成一些复杂环境中的运输作业。

步行机器人主要依据具有足的数量来划分。两足的模仿人或鸟类行动，四足的模仿哺乳动物和爬行动物，六足的模仿昆虫，八足的模仿蜘蛛等。

其技术发展主要经历以下几个阶段：第1份有文献资料记载的步行机构是在1870年，是由俄罗斯机械师P. L. Chebyshev发明的模仿行走的四杆机构。1893年，L. A. Rygg实用新型的机械马步行机构在美国专利局登记，这是第1份有关有腿系统的专利。随着计算机技术的发展，多足机器人技术的发展也进入了第2阶段。1977年第1个计算机控制的有腿机器人在俄亥俄州立大学进行了实验。但这类步行机器人的设计存在能量消耗巨大的问题，其实用性受到了很大的限制。为了解决这个问题，步行机器人的发展进入了第3个阶段。1983年Odetics公司研发了第1个商用的步行机器人，主要用于核电站的检查。1990年之后步行机器人主要进入了两足机器人的研制阶段。

四足步行机器人由于其步行动作的稳定性高，越障能力强，并且四足机器人是以模仿四足动物如狗、壁虎等方式制造的，所以近年来开发出了多种四足步行机器人。

根据仿生学的原理和步行移动的控制能力，通常四足步行机器人的运动方式是：三足接触地面，支承本体的重量并保持稳定性，一足抬起，向前或向后

移动到另一个地点，然后再接触地面。这样，四足交替地切换接地足和移动足，一边支承机器人的重量，一边移动。

作为现有技术的多足步行机器人存在以下问题：①每个足有三个关节，每个关节分别由马达单独驱动，则四个足就有十二个马达分别驱动，这样机器人的制造成本和机器人本体的重量就增加了。②实现相同的运动功能，机械传动机构比较复杂，也增加了制造成本和机器人的重量。

### (三)实用新型内容

本实用新型的目的是拟提供一种减少驱动部的数目、减少复杂的机械传动机构，降低制造成本及减轻重量的四足机器人行走机构的结构。

本实用新型的目的由以下技术方案予以解决：

一种四足步行机器人的行走机构，其特征在于：在机架的前部和后部分别对称设置一套两足驱动组件；

所述两足驱动组件是由左右对称相同的行走腿配置构成；

所述行走腿的结构是，在机架的上方或下方配置一根垂直旋转轴，以垂直旋转轴为转轴连接一在水平面上转动的移动转杆，在移动转杆的上方或下方连接固定由支架支撑的水平旋转轴，水平旋转轴转动连接一在垂直平面上转动的上下转杆；

上下转杆以转轴结构与机械腿杆连接，机械腿杆的杆部滑动插入移动转杆的滑孔内。

所述机架由前机架和后机架两部分由连接板以轴销连接构成。

所述机械腿杆的下端由螺栓连接圆盘形着地盘。

在所述移动转杆的滑孔内配置一滑套，所述机械腿杆的杆部插入滑套内。

所述垂直旋转轴和水平旋转轴分别由马达驱动。

所述机架的上方或下方与垂直旋转轴之间以滚珠相互连接。

本实用新型与现有技术相比具有以下优点：①减少了驱动马达的数量，同样实现四足行走的机器人由十二件马达减少为八件，结构简单，降低机器人重量，操纵方便，成本降低。②本技术方案布置结构比较紧凑，行动方便。③支

撑旋转的角度大，实现行走的距离大、速度快、机动灵活性强。④每条足具有相同的结构，制造简单，操控方便。

#### (四)附图说明

图 1 为本实用新型四足步行机器人的行走机构整体配置结构的一种实施方式立体示意图；

图 2 图 1 中机械腿杆部件的局部视图；

图 3 为本实用新型的一种实施方式，机架与垂直旋转轴之间以滚珠相互连接的结构示意图。

图中，1 是机架，2 是垂直旋转轴，3 是移动转杆，4 是水平旋转轴，5 是支撑壳，6 是上下转杆，7 是机械腿杆，8 是滑套，9 是着地盘，10 是连接板，11 是滚珠。

#### (五)具体实施方式

以下结合附图进一步详细说明本实用新型的结构。

一种四足步行机器人的行走机构，在机架的前部和后部分别对称设置一套两足驱动组件。所述机器人配置为前后两套，更便于其灵活机动性。

所述两足驱动组件是由左右对称相同的行走腿配置构成，拟人化，左右可以分别行动，机动性更强。

所述行走腿的结构是，在机架 1 的上方或者下方配置一根垂直旋转轴 2，以垂直旋转轴 2 为转轴连接一在水平面上转动的移动转杆 3，在移动转杆 3 的上方或下方连接固定由支撑壳 5 支撑的水平旋转轴 4，水平旋转轴 4 转动连接一在垂直平面上转动的上下转杆 6。每条腿在垂直与水平的两个旋转轴控制下犹如一个万向节的结构，可以实现全方位动作，而所需要使用的驱动马达数量却不多，是一个具有新颖和创造性的结构。相关的提升和移动机构部件既可以设置在机架 1 的上方，也可以设置在机架 1 的下方，同样的原理和结构，可视整体其它部件的配置和占用空间而定。

上下转杆 6 以转轴结构与机械腿杆 7 连接，机械腿杆 7 的杆部滑动插入移

动转杆 3 的滑孔内。转动水平旋转轴 4，转动上下转杆 6，可以抬起机械腿杆 7，再转动垂直旋转轴 2，使移动转杆 3 水平移动，带动机械腿杆 7 横向前进或后退，同时转动垂直旋转轴 2 和水平旋转轴 4，可实现机械腿杆 7 的抬起和跨步的混合动作。

机架 1 由前机架和后机架两部分由连接板 10 以轴销连接构成。为了增加机器人动作的灵活性，机架 1 由前机架和后机架两部分组成，由连接板 10 以轴销连接。

机械腿杆 7 的下端由螺栓连接圆盘形着地盘 9。使得机械腿杆 7 的站立和行走更加稳定可靠，下端用螺纹联接便于拆卸和更换。

在移动转杆 3 的滑孔内配置一滑套 8，所述机械腿杆 7 的杆部插入滑套 8 内。为了减少机械腿杆 7 在移动转杆 3 滑孔内滑动的摩擦阻力，在的滑孔内配置一滑套 8。

垂直旋转轴 2 和水平旋转轴 4 分别由马达驱动。机器人由控制器程序控制马达，驱动垂直旋转轴 2 和水平旋转轴 4 的旋转动作，实现机器人的行动。

机架 1 的上方或下方与垂直旋转轴 2 之间以滚珠 11 相互连接。当机械腿杆 7 实现水平旋转驱动时，移动转杆 3 与机架 1 之间会有摩擦，在两者接触处采用滚珠 11，把面接触转换为点接触，可减轻移动转杆 3 与机架 1 之间的磨损。

本实用新型同样实现四足行走的机器人由十二件马达减少为八件，结构简单，降低机器人重量，操纵方便，成本降低。

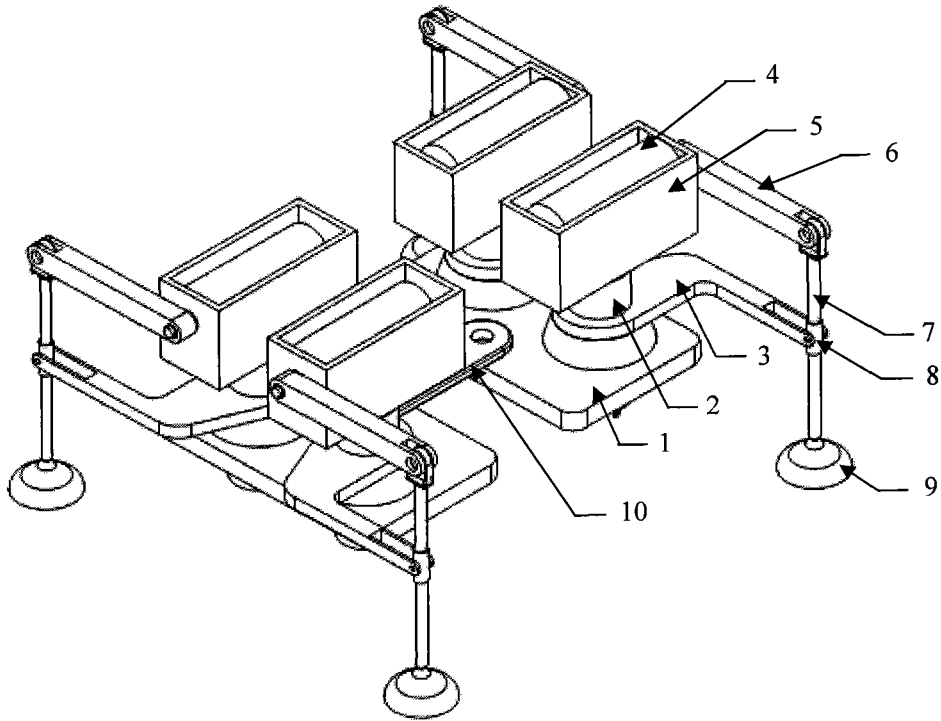


图 1

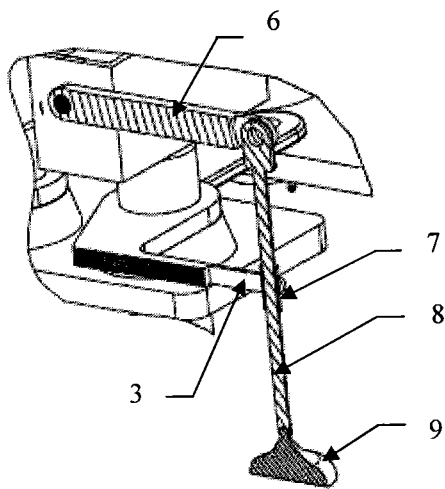


图 2

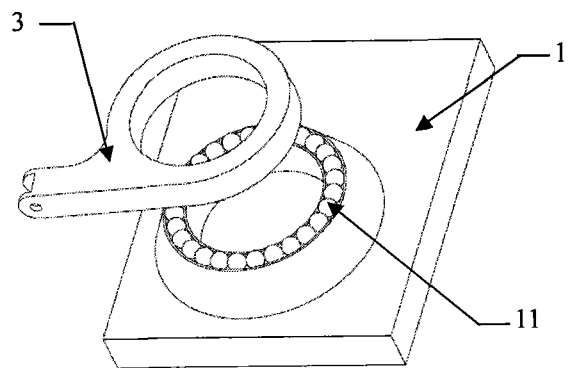


图 3