



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104085458 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410315537. 7

US 2014/0158439 A1, 2014. 06. 12,

(22) 申请日 2014. 07. 03

审查员 马丽芳

(73) 专利权人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)西
源大道 2006 号

(72) 发明人 代小林 张戈 崔巍杰 张龙
罗吉 林乐成 李建华

(74) 专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所
(普通合伙) 51227

代理人 周永宏

(51) Int. Cl.

B62D 57/028(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101844483 A, 2010. 09. 29,

CN 202608931 U, 2012. 12. 19,

GB 1500186 , 1978. 02. 08,

GB 2194457 A, 1988. 03. 09,

CN 1686723 A, 2005. 10. 26,

US 4906051 , 1990. 03. 06,

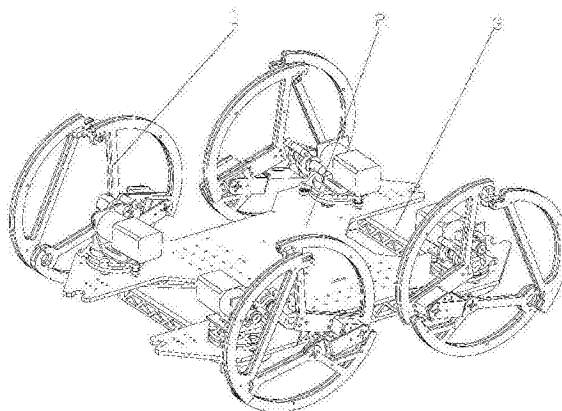
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种足轮式四足机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种足轮式四足机器人,包括躯干,躯干下部安装有躯干支架,躯干上安装有四个三自由度的足轮运动支链,该足轮运动支链既可以变为轮子也可以变为腿,并且可以快速的进行机器人的腿与轮子间的相互转换,在崎岖的路面上可以转变成腿,适应能力强,通过性好,在较平坦的路面时转变成轮子,速度提高,机动性好。且结构简单、成本低,具有很好的经济适用价值。



1. 一种足轮式四足机器人,包括躯干(2),躯干(2)下部安装有躯干支架(3),所述躯干(2)安装有四个三自由度的足轮运动支链(1),其特征在于:所述足轮运动支链(1)包括顺次连接的水平髌关节、垂直同步轮髌关节、轮式大腿(13)、轮式膝关节、轮式小腿(15),所述水平髌关节包括旋转装置A(111)、执行器托架(112)、执行器(113),所述旋转装置A(111)固定在躯干(2)上,旋转装置A(111)上连接执行器托架(112),执行器(113)安装在执行器托架(112)上,所述垂直同步轮髌关节包括与执行器(113)外壳固定连接的同步轮支架(122),所述同步轮支架(122)上安装有同步轮(121),所述同步轮(121)通过同步带与执行器(113)连接,所述同步轮(121)上固定连接有大腿联轴件(123),所述大腿联轴件(123)与轮式大腿A端(131)固定连接,所述轮式大腿B端(132)通过轮式膝关节与轮式小腿(15)一端连接,轮式大腿C端(133)通过旋转装置B(17)连接有轮式补充腿(16)。

2. 根据权利要求1所述的足轮式四足机器人,其特征在于:所述轮式膝关节包括轮式膝关节支架(141)和旋转装置C(142),轮式大腿(13)与轮式小腿(15)通过轮式膝关节支架(141)活动连接,旋转装置C(142)与轮式大腿(13)、轮式小腿(15)固定连接。

3. 根据权利要求1所述的足轮式四足机器人,其特征在于:所述执行器托架(112)与躯干(2)间设置有相互配合的转盘和冲压轮(114)。

4. 根据权利要求1所述的足轮式四足机器人,其特征在于:所述同步轮支架(122)上通过滑环架(124)连接有导电滑环(125)。

5. 根据权利要求2所述的足轮式四足机器人,其特征在于:所述旋转装置A(111)、旋转装置B(17)、旋转装置C(142)分别由驱动电机驱动。

6. 根据权利要求1所述的足轮式四足机器人,其特征在于:所述轮式小腿(15)另一端安装有足部垫片(151)。

7. 根据权利要求1所述的足轮式四足机器人,其特征在于:所述执行器(113)包含电机,同步轮(121)通过同步带与执行器(113)中电机连接。

一种足轮式四足机器人

技术领域

[0001] 本发明属于移动机器人技术领域,特别涉及一种足轮式四足机器人。

背景技术

[0002] 机器人是集机械、电子、计算机、传感器、控制技术等多门学科为一体的综合技术。目前国内外机器人行走的机构有轮式、腿式、履带式、轮腿式等。轮式机器人有独轮、两轮、多轮等。如南京理工大学的硕士学位论文《六轮腿自主移动机器人结构设计和模糊控制技术研究》,该文章提出了一种六轮式机器人,该机器人具有速度快的优点,但是该结构为纯轮式,虽然其可通过拉杆来控制轮子的角度,但依然无法通过及其崎岖的路面。腿式也有单足、双足、多足等。例如南京航空航天大学的硕士学位论文《四足仿生爬行机器人研制》,该文章提出了一种四足的仿生爬行机器人,该机器人为腿式结构,能够跨越较大的障碍,但是没有更好的快速性,在较平稳的路面上的行走速度不够。履带式机器人和地面有着较大的作用力,可以适应许多复杂多样的路面。如上海交通大学的硕士学位论文《履带式移动机器人系统设计及运动控制技术研究》,该论文提出了一种履带式移动机器人,它与上面提到的轮式机器人有很多相似的地方,不同的地方就是在轮子上加了履带,可以提高其路面适应能力,但与前者一样,依然没有本发明的在崎岖的路面上的适应能力强。轮腿式机器人结构上较上三种复杂一点,实现的功能更多,如申请号为 201210101127.3 的发明专利,该发明提出了一种六轮足式串并混联机器人,该机器人共有六只腿,每个腿底部各有一个可旋转的小轮子。该轮子即可以用来做腿式结构的足,又是轮式的主要运动来源。该机器人的轮子和腿是分开的,即轮子和腿是同时存在的,只不过是经过变形将轮子旋转形成腿,他们并不能实现轮和腿的平稳过渡。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种足轮式四足机器人,很好的解决了上述问题,良好的机动性能,即可以在崎岖的地面灵活行走,又可以在平坦的地面快速行走。

[0004] 本发明的技术方案是:一种足轮式四足机器人,包括躯干,躯干下部安装有躯干支架,所述躯干安装有四个三自由度的足轮运动支链,足轮运动支链包括顺次连接的水平髋关节、垂直同步轮髋关节、轮式大腿、轮式膝关节、轮式小腿,水平髋关节包括旋转装置 A、执行器托架、执行器,旋转装置 A 直接固定在躯干上,旋转装置 A 上连接执行器托架,执行器安装在执行器托架上,垂直同步轮髋关节包括与执行器外壳固定连接的同步轮支架,同步轮支架上安装有同步轮,同步轮通过同步带与执行器连接,同步轮上固定连接有大腿连轴件,大腿连轴件与轮式大腿 A 端固定连接,轮式大腿 B 端通过轮式膝关节与轮式小腿一端连接,轮式大腿 C 端通过旋转装置 B 连接有轮式补充腿。

[0005] 进一步的,所述轮式膝关节包括轮式膝关节支架和旋转装置 C,轮式大腿与轮式小腿通过轮式膝关节支架活动连接,旋转装置 C 与轮式大腿、轮式小腿固定连接。

[0006] 优选的,所述执行器托架与躯干间设置有相互配合的转盘和冲压轮。

- [0007] 优选的,所述同步轮支架上通过滑环架连接有导电滑环。
- [0008] 进一步的,所述旋转装置 A、旋转装置 B、旋转装置 C 分别由驱动电机驱动。
- [0009] 优选的,所述轮式小腿另一端安装有足部垫片。
- [0010] 进一步的,执行器包含电机,同步轮通过同步带与执行器中电机连接。
- [0011] 本发明的有益效果是:由于本发明采用了四个 3 自由度的足轮运动支链,该足轮运动支链既可以变为轮子也可以变为腿,并且可以快速的进行机器人的腿与轮子间的相互转换,在崎岖的路面上可以转变成腿,适应能力强,通过性好,在较平坦的路面时转变成轮子,速度提高,机动性好。结构简单、成本低,具有很好的经济适用价值。

附图说明

- [0012] 图 1 是本发明的结构示意图;
- [0013] 图 2 是图 1 中足轮运动支链 1 (不含轮式补充腿 16) 的结构示意图;
- [0014] 图 3 是图 1 中足轮运动支链 1 的结构示意图;
- [0015] 图中:1. 足轮运动支链,2. 躯干,3. 躯干支架,111. 旋转装置 A,112. 执行器托架,113. 执行器,114. 转盘和冲压轮,121. 同步轮,122. 同步轮支架,123. 大腿联轴件,124. 滑环架,125. 导电滑环,13. 轮式大腿,131. 轮式大腿 A 端,132. 轮式大腿 B 端,133. 轮式大腿 C 端,141. 轮式膝关节支架,142. 旋转装置 C,15. 轮式小腿,151. 足部垫片,16. 轮式补充腿,17. 旋转装置 B。

具体实施方式

[0016] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图,对本发明进行进一步详细说明。

[0017] 如图 1 至图 3 所示,本发明的技术方案是:一种足轮式四足机器人,包括躯干 2,躯干 2 下部安装有躯干支架 3,所述躯干 2 上安装有四个三自由度的足轮运动支链 1,足轮运动支链 1 包括顺次连接的水平髋关节、垂直同步轮髋关节、轮式大腿 13、轮式膝关节、轮式小腿 15,水平髋关节包括旋转装置 A111、执行器托架 112、执行器 113,旋转装置 A111 直接固定在躯干上,旋转装置 A111 上连接执行器托架 112,执行器 113 安装在执行器托架 112 上,垂直同步轮髋关节包括与执行器 113 外壳固定连接的同步轮支架 122,同步轮支架 122 上安装有同步轮 121,同步轮 121 通过同步带与执行器 113 连接,执行器 113 包含电机,同步轮 121 通过同步带与执行器 113 中电机连接,同步轮 121 上固定连接有大腿联轴件 123,大腿联轴件 123 与轮式大腿 A 端 131 固定连接,轮式大腿 B 端 132 通过轮式膝关节与轮式小腿 15 一端连接,轮式大腿 C 端 133 通过旋转装置 B17 连接有轮式补充腿 16。轮式膝关节包括轮式膝关节支架 141 和旋转装置 C142,轮式大腿 13 与轮式小腿 15 通过轮式膝关节支架 141 活动连接,旋转装置 C142 与轮式大腿 13、轮式小腿 15 固定连接。通过旋转装置 B17、旋转装置 C142 的旋转,可以使轮式小腿 15、轮式补充腿 16 旋转到需要的角度,使足轮运动支链 1 在腿和轮子之间自由转换,以适应不同环境的需要。执行器托架 112 与躯干 2 间设置有相互配合的转盘和冲压轮 114。同步轮支架 122 上通过滑环架 124 连接有导电滑环 125。由于整个足轮运动支链 1 都有旋转要求,且足轮运动支链 1 各部件均需要电连接或控制线连接,导电滑环 125 的设计可以防止电线或控制线脱落。旋转装置 A111、旋转装置 B17、旋

转装置 C142 分别由驱动电机驱动。旋转装置 A111 控制整个足轮运动支链 1 的转向；旋转装置 B17 控制轮式补充腿 16 与轮式大腿 13 的相对位置；旋转装置 C142 控制轮式大腿 13 与轮式小腿 15 的相对位置。轮式小腿 15 另一端安装有足部垫片 151。轮式大腿 13、轮式小腿 15、轮式补充腿 16 均为扇形，当旋转装置 B17 与旋转装置 C142 转过适宜角度时，轮式小腿 15 与轮式补充腿 16 通过足部垫片 151 连接，轮式大腿 13、轮式小腿 15、轮式补充腿 16 正好拼接成正圆。

[0018] 当足轮运动支链 1 需要由足式转化为轮式时，轮和腿的转化由旋转机构所驱动，旋转装置 B17、旋转装置 C142 转过一定的角度，使轮式小腿 15 与轮式补充腿 16 通过足部垫片 151 紧密配合，此时腿式结构就转化为轮式结构，轮式结构转化为腿式结构与其相反，依然通过旋转装置 B17、旋转装置 C142 驱动使轮式结构打开，形成腿式结构。

[0019] 本领域的普通技术人员将会意识到，这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理，应被理解为发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。凡是根据上述描述做出各种可能的等同替换或改变，均被认为属于本发明的权利要求的保护范围。

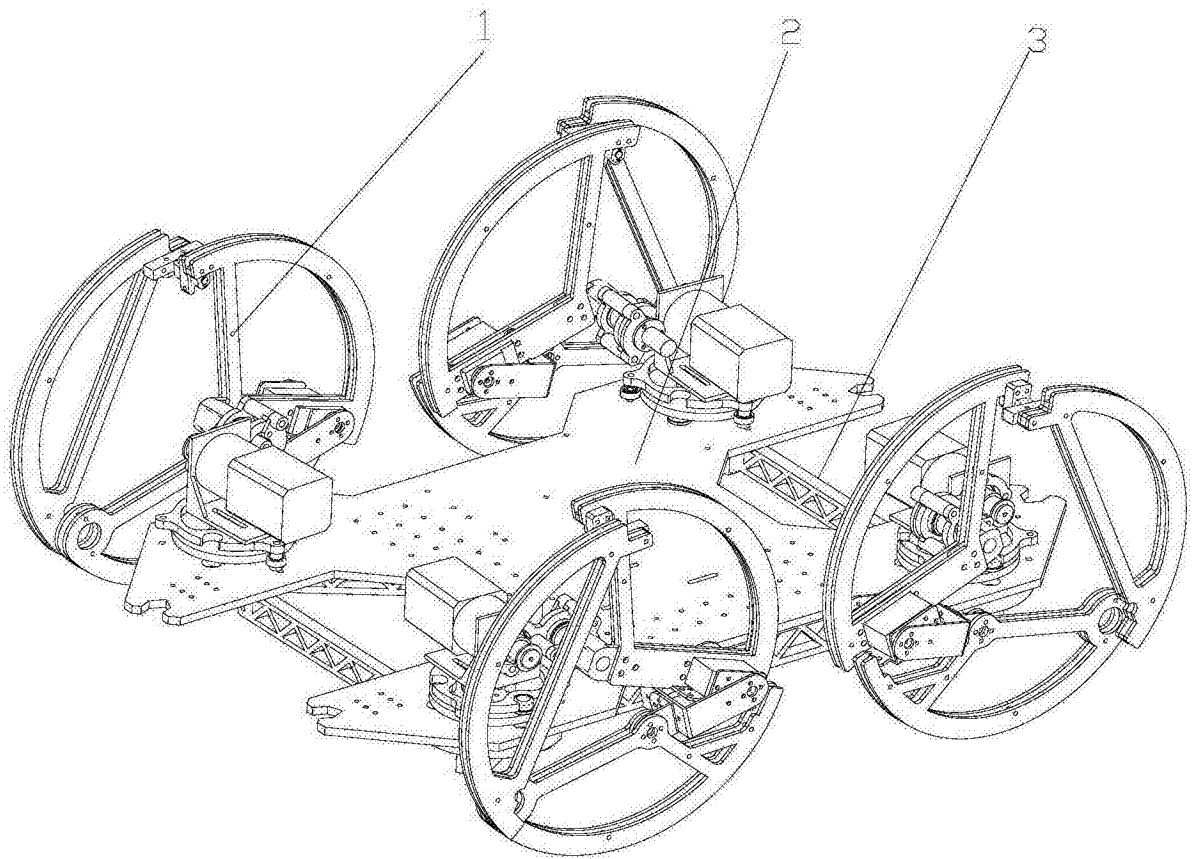


图 1

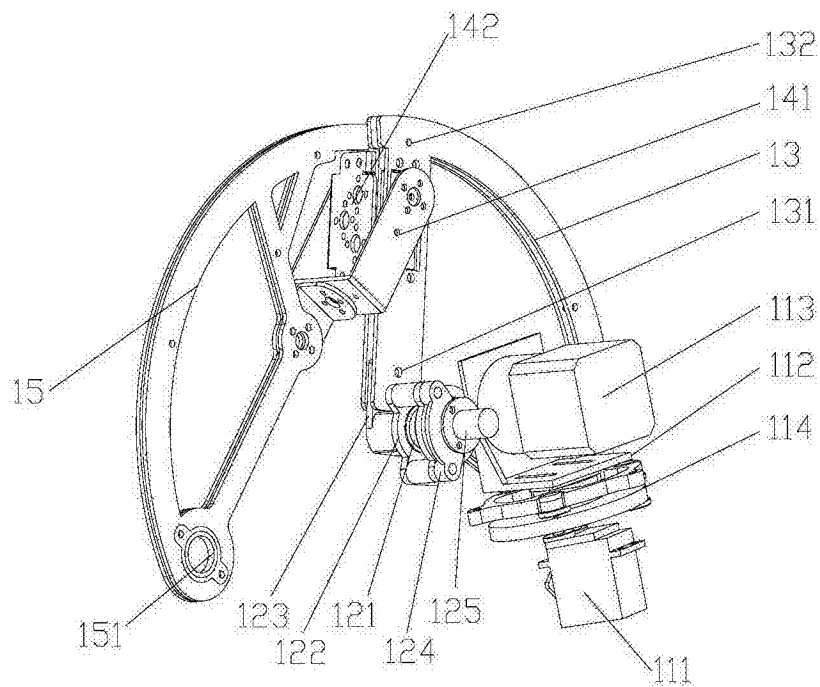


图 2

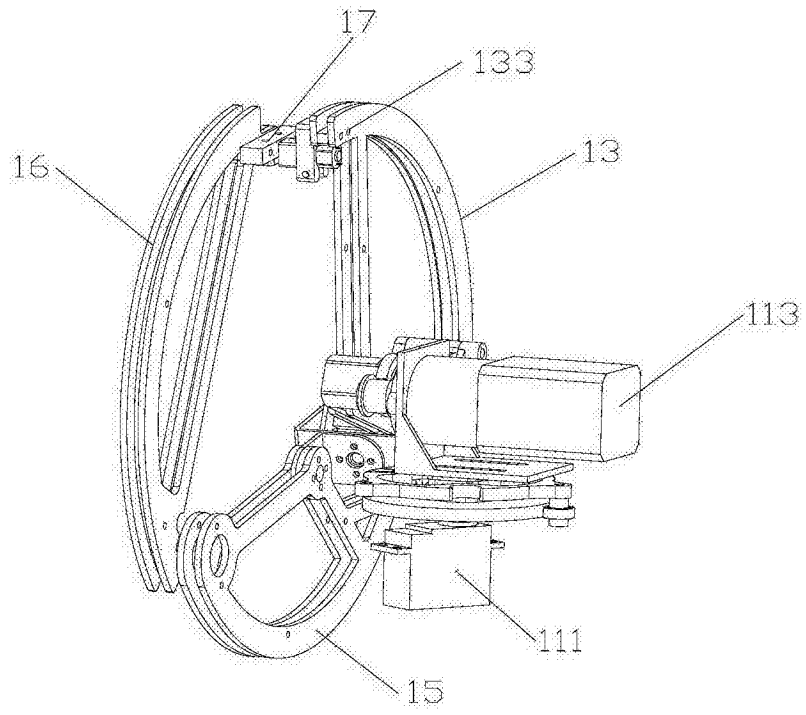


图 3