



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107685786 A

(43)申请公布日 2018.02.13

(21)申请号 201710634695.2

(22)申请日 2017.07.29

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 庄庭达 张东 林勋沐 胡洋
潘敏

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍

(51)Int.Cl.

B62D 57/032(2006.01)

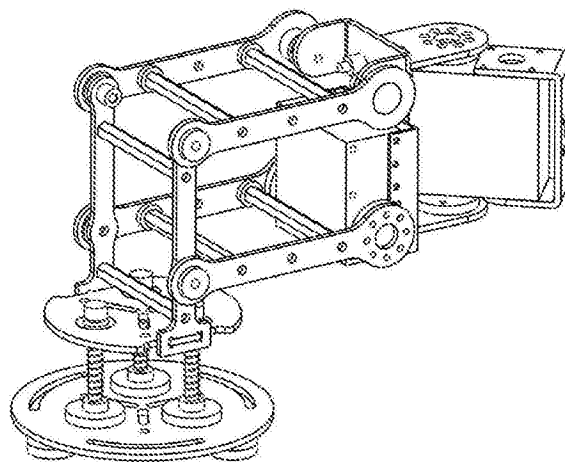
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种四足机器人的腿部机构

(57)摘要

本发明公开了一种四足机器人的腿部机构，包括四边形驱动机构、自适应足底机构，所述四边形驱动机构包括平行四边形机构、第二双轴数字舵机和第一双轴数字舵机，所述平行四边形机构的后端与第二双轴数字舵机的输出轴驱动连接，第二双轴数字舵机的壳体通过连接支架与第一双轴数字舵机的输出轴驱动连接；所示自适应足底机构由上至下包括连接行四边形机构末端的上脚板和脚底板，所述上脚板和脚底板之间通过若干均匀分布的第一内六角螺栓相连接，每根第一内六角螺栓上均套有减震弹簧；每根第一内六角螺栓均通过向心关节轴承与所述上脚板活动连接。本发明有利于机器人姿态的调整，提高机器人对复杂地面的适应能力及机器人构件的寿命。



1. 一种四足机器人的腿部机构,其特征在于:包括四边形驱动机构、固定在四边形驱动机构末端的自适应足底机构,

所述的四边形驱动机构包括平行四边形机构、输出轴水平设置的第二双轴数字舵机(23)和输出轴竖直设置的第一双轴数字舵机(16),所述平行四边形机构的后端与第二双轴数字舵机(23)的输出轴驱动连接,所述第二双轴数字舵机(23)的壳体通过连接支架与第一双轴数字舵机(16)的输出轴驱动连接;

所述自适应足底机构由上至下包括连接行四边形机构末端的上脚板(7)和脚底板(3),所述上脚板(7)和脚底板(3)之间通过若干均匀分布的第一内六角螺栓(8)相连接,每根第一内六角螺栓(8)上均套有位于上脚板(7)和脚底板(3)之间的减震弹簧(1);每根第一内六角螺栓(8)均通过向心关节轴承(6)与所述上脚板(7)活动连接。

2. 根据权利要求1所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述四边形机构包括两根腿杆、四根四边形杆、若干铜柱,所述四边形杆两两平行,两根腿杆之间相互平行并通过双通铜柱相连接,两根腿杆的上端和下端分别与各四边形杆的一端活动铰接,其中,铰接在两根腿杆上端的两根四边形杆的另一端与连接支架活动铰接,中部则通过双通铜柱相连接;铰接两根腿杆下端的两根四边形杆的另一端与第二双轴数字舵机(23)输出轴驱动连接,中部则通过双通铜柱相连接。

3. 根据权利要求2所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述的连接支架包括小U支架(17),短U支架(18),侧盖支架(19),U形支架(20),所述短U支架(18)一端与第一双轴数字舵机(16)输出轴驱动连接,所述的U形支架(20)和侧盖支架(19)均固定在所述短U支架(18)另一端,其中,所述U形支架(20)与分别与铰接在两根腿杆上端的两根四边形杆活动铰接,所述侧盖支架(19)与所述第二双轴数字舵机(23)的壳体固定连接,所述小U支架(17)与第一双轴数字舵机(16)的壳体相连接。

4. 根据权利要求3所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:

所述的第一双轴数字舵机(16)、第二双轴数字舵机(23)的输出轴均通过设有螺钉的圆盘分别通过与短U支架(18)和四边形杆驱动连接。

5. 根据权利要求3所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述腿杆(12)通过法兰轴承(11)、第二内六角螺栓(13)、第二防松螺母(21)和各四边形杆(9)活动铰接;所述的四边形杆(9)通过滚轮滚针轴承(14)、轴套(22)和第二防松螺母(21)与U形支架(20)活动铰接。

6. 根据权利要求3所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述U形支架(20)通过第二内六角螺栓(13)和第二防松螺母(21)固定在短U支架(18)上;每根所述的双通铜柱(10)通过两对第二内六角螺栓(13)和轴套(22)固定连接四边形杆(9)和腿杆(12)。

7. 根据权利要求1所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述脚底板(3)通过变径块(5)安装于所述第一内六角螺栓(8)上,所述变径块(5)上下固定有与所述第一内六角螺栓(8)相配合的第一防松螺母(2)。

8. 根据权利要求1所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述的脚底板(3)的底面均匀设置有若干可更换的防滑部件,所述的防滑部件包括三块柱状的防滑垫(4),所述防滑垫(4)呈三角均匀分布。

9. 根据权利要求8所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述的防滑垫(4)采用

橡胶防滑垫、PVC防滑垫、PU防滑垫、AB胶防滑垫、硅胶防滑垫或魔力胶防滑垫。

10. 根据权利要求1所述的四足机器人的腿部机构,其特征在于:所述的上脚板(7)和脚底板(3)上均设置有用于减轻自重的镂空部。

一种四足机器人的腿部机构

技术领域

[0001] 本发明四足机器人领域,尤其涉及一种四足机器人的腿部机构。

背景技术

[0002] 四足机器人腿部设计已经成为四足机器人设计的一项重要任务,其结构和功能影响机器人的运动稳定性和灵活性,以及对复杂环境的适应能力。传统做法通常是将其设计为刚体,机器人不经过任何缓冲装置而直接与地面冲击。这种设计将会减少机器人构件的寿命,不规则的震动也会损伤机器人的控制器件。此外,当前大多数足式机器人腿部设计繁琐,面临着关节质量大、运动范围小、驱动能力不足等问题。所以,设计一种自适应能力强,稳定性高,质量较小,调节方便快捷,可移植性好,且便于维护的弹性腿机构是很有必要的。

发明内容

[0003] 本发明的四足机器人的腿部机构的目的在于克服现有技术中存在的不足,提供一种具有两个自由度,采用平行四边形机构和自适应足底机构的四足机器人的腿部机构,以解决四足机器人的腿部机构自适应能力差,稳定性差,质量大的问题。

[0004] 本发明要解决的上述技术问题所采用的新的技术方案是这样实现的:

一种四足机器人的腿部机构,包括四边形驱动机构、固定在四边形驱动机构末端的自适应足底机构,

所述的四边形驱动机构包括平行四边形机构、输出轴水平设置的第二双轴数字舵机和输出轴竖直设置的第一双轴数字舵机,所述平行四边形机构的后端与第二双轴数字舵机的输出轴驱动连接,所述第二双轴数字舵机的壳体通过连接支架与第一双轴数字舵机的输出轴驱动连接;

所述自适应足底机构由上至下包括连接行四边形机构末端的上脚板和脚底板,所述上脚板和脚底板之间通过若干均匀分布的第一内六角螺栓相连接,每根第一内六角螺栓上均套有位于上脚板和脚底板之间的减震弹簧;每根第一内六角螺栓均通过向心关节轴承与所述上脚板活动连接。

[0005] 进一步地,所述四边形机构包括两根腿杆、四根四边形杆、若干铜柱,所述四边形杆两两平行,两根腿杆之间相互平行并通过双通铜柱相连接,两根腿杆的上端和下端分别与各四边形杆的一端活动铰接,其中,铰接在两根腿杆上端的两根四边形杆的另一端与连接支架活动铰接,中部则通过双通铜柱相连接;铰接两根腿杆下端的两根四边形杆的另一端与第二双轴数字舵机输出轴驱动连接,中部则通过双通铜柱相连接。

[0006] 进一步地,所述的连接支架包括小U支架、短U支架、侧盖支架、U形支架,所述短U支架一端与第一双轴数字舵机输出轴驱动连接,所述的U形支架和侧盖支架均固定在所述短U支架另一端,其中,所述U形支架与分别与铰接在两根腿杆上端的两根四边形杆活动铰接,所述侧盖支架与所述第二双轴数字舵机的壳体固定连接,所述小U支架与第一双轴数字舵机的壳体相连接。

[0007] 进一步地,所述的第一双轴数字舵机、第二双轴数字舵机的输出轴均通过设有螺钉的圆盘分别通过与短U支架和四边形杆驱动连接。

[0008] 进一步地,所述腿杆通过法兰轴承、第二内六角螺栓、第二防松螺母和各四边形杆活动铰接;所述的四边形杆通过滚轮滚针轴承、轴套和第二防松螺母与U形支架活动铰接。

[0009] 进一步地,所述U形支架通过第二内六角螺栓和第二防松螺母固定在短U支架上;每根所述的双通铜柱通过两对第二内六角螺栓和轴套固定连接四边形杆和腿杆。

[0010] 进一步地,所述脚底板通过变径块安装于所述第一内六角螺栓上,所述变径块上下固定有与所述第一内六角螺栓相配合的第一防松螺母。

[0011] 进一步地,所述的脚底板的底面均匀设置有若干可更换的防滑部件,所述的防滑部件包括三块柱状的防滑垫,所述防滑垫呈三角均匀分布。

[0012] 进一步地,所述的防滑垫采用橡胶防滑垫、PVC防滑垫、PU防滑垫、AB胶防滑垫、硅胶防滑垫或魔力胶防滑垫。

[0013] 进一步地,所述的上脚板和脚底板上均设置有用于减轻自重的镂空部。

[0014] 相比现有技术,本发明可以通过采用平行四边形驱动机构和自适应足底机构以解决一般四足机器人的腿部机构自适应能力差,稳定性差,质量大的问题,有利于机器人姿态的调整,提高机器人对复杂地面的适应能力及机器人构件的寿命。自适应能力强,调节方便快捷,可移植性好,结构简单易实现且便于维护。

附图说明

[0015] 图1是本发明实施例的自适应足底机构示意图。

[0016] 图2是本发明实施例的自适应足底机构示意图。

[0017] 图3是本发明实施例的四边形机构示意图。

[0018] 图4是本发明实施例的整体结构示意图。

[0019] 示意图中零部件的标号说明:

1-减震弹簧,2-第一防松螺母,3-脚底板,4-防滑垫,5-变径块,6-向心关节轴承,7-上脚板,8-第一内六角螺栓,9-四边形杆,10-双通铜柱,11-法兰轴承,12-腿杆,13-第二内六角螺栓,14-滚轮滚针轴承,15-圆盘,16-第一双轴数字舵机,17-小U支架,18-短U支架,19-侧盖支架,20-U形支架,21-第二防松螺母,22-轴套,23-第二双轴数字舵机。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,对本发明的技术方案作进一步说明。

[0021] 如图1至图4所示,一种四足机器人的腿部机构,包括四边形驱动机构、固定在四边形驱动机构末端的自适应足底机构,

所述的四边形驱动机构包括平行四边形机构、输出轴水平设置的第二双轴数字舵机23和输出轴竖直设置的第一双轴数字舵机16,所述平行四边形机构的后端与第二双轴数字舵机23的输出轴驱动连接,所述第二双轴数字舵机23的壳体通过连接支架与第一双轴数字舵机16的输出轴驱动连接;

所述自适应足底机构由上至下包括上脚板7和圆形板状结构的脚底板3,所述上脚板7和脚底板3之间通过三根均匀分布的第一内六角螺栓8相连接,每根第一内六角螺栓8上均

套有位于上脚板7和脚底板3之间的减震弹簧1;每根第一内六角螺栓8均通过向心关节轴承6与所述上脚板7活动连接。

[0022] 具体而言,所述四边形机构包括两根腿杆、四根四边形杆、若干铜柱,所述四边形杆两两平行,两根腿杆之间相互平行并通过双通铜柱相连接,两根腿杆的上端和下端分别与各四边形杆的一端活动铰接,其中,铰接在两根腿杆上端的两根四边形杆的另一端与连接支架活动铰接,中部则通过双通铜柱相连接;铰接两根腿杆下端的两根四边形杆的另一端与第二双轴数字舵机23输出轴驱动连接,中部则通过双通铜柱相连接。所述的自适应足底机构和所述的四边形机构通过所述的两根腿杆相结合。

[0023] 具体而言,所述的连接支架包括小U支架17,短U支架18,侧盖支架19,U形支架20,所述短U支架18一端与第一双轴数字舵机16输出轴驱动连接,所述的U形支架20和侧盖支架19均固定在所述短U支架18另一端,其中,所述U形支架20分别与铰接在两根腿杆上端的两根四边形杆活动铰接,所述侧盖支架19与所述第二双轴数字舵机23的壳体固定连接,所述小U支架17与第一双轴数字舵机16的壳体相连接,用于将第一双轴数字舵机16与其他机器人部件相连接,如机器人的机身。

[0024] 具体而言,所述的第一双轴数字舵机16、第二双轴数字舵机23的输出轴均通过设有螺钉的圆盘分别通过与短U支架18和四边形杆驱动连接。

[0025] 所述腿杆12通过法兰轴承11、第二内六角螺栓13、第二防松螺母21和各四边形杆9活动铰接;所述的四边形杆9通过滚轮滚针轴承14、轴套22和第二防松螺母21与U形支架20活动铰接。所述U形支架20通过第二内六角螺栓13和第二防松螺母21固定在短U支架18上;每根所述的双通铜柱10通过两对第二内六角螺栓13和轴套22固定连接四边形杆9和腿杆12。

[0026] 所述脚底板3通过变径块5安装于所述第一内六角螺栓8上,所述变径块5上下固定有与所述第一内六角螺栓8相配合的第一防松螺母2,旋紧后也有效防止松动。

[0027] 所述的脚底板3的底面均匀设置有三块可更换的柱状的防滑垫4,用于增加与路面的摩擦力,所述防滑垫4呈三角均匀分布,采用橡胶防滑垫、PVC防滑垫、PU防滑垫、AB胶防滑垫、硅胶防滑垫或魔力胶防滑垫。

[0028] 另外,所述的上脚板7和脚底板3上均设置有镂空部,在不影响机械强度的同时,减轻自重。

[0029] 本实施例中,所述的上脚板7和脚底板3均为铝合金材料,可进一步减轻足底机构的自重。

[0030] 针对不同的负重及路面状况,可以通过选择不同弹性系数的减震弹簧1,或者通过第一防松螺母2适当调节上脚板7和脚底板3的距离来进行适应,如负重较大或路面凹凸比较严重中,可以选用弹性系数较大的减震弹簧或使脚板7和脚底板3间距稍大,从而可有效吸收冲击力。

[0031] 下面结合附图1、3、4进一步阐述本实施例的工作原理及过程:

将发明通过小U支架17安装于四足机器人的机身,利用两个双轴数字舵机为腿部机构提供动力,使腿部的运动具有两个自由度,使腿部可以前后摆动和抬升下降。本发明采用四边形机构,4根四边形杆9在腿部运动的过程中始终保持两两平行,增加了腿部的刚度和稳定性。本实施例采用自适应足底,当机器人运动到不平整的路面时,脚底板7上的三块防滑

垫4可以为机器人运动提高足够的摩擦力,且通过弹簧1和向心关节轴承6使上脚板7和第一内六角螺栓8之间相对运动,可以适应各种地形且在遇到小障碍时仍可以保持机身平行。

[0032] 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

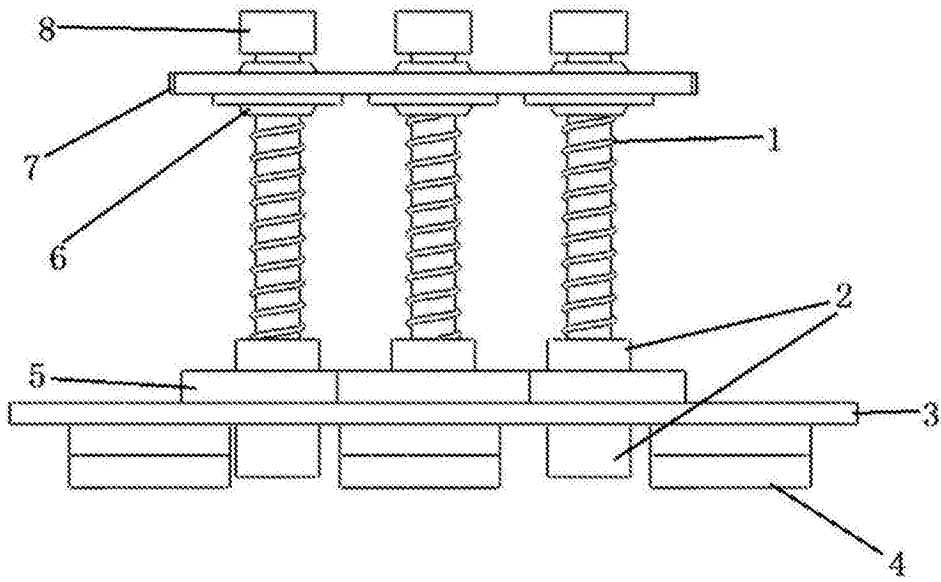


图1

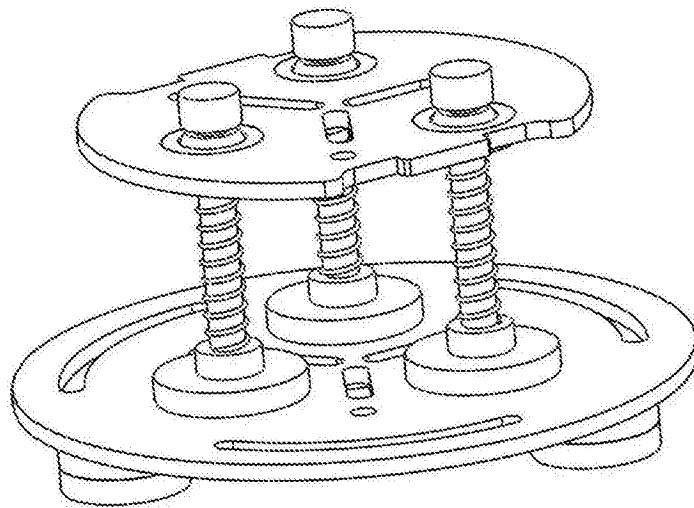


图2

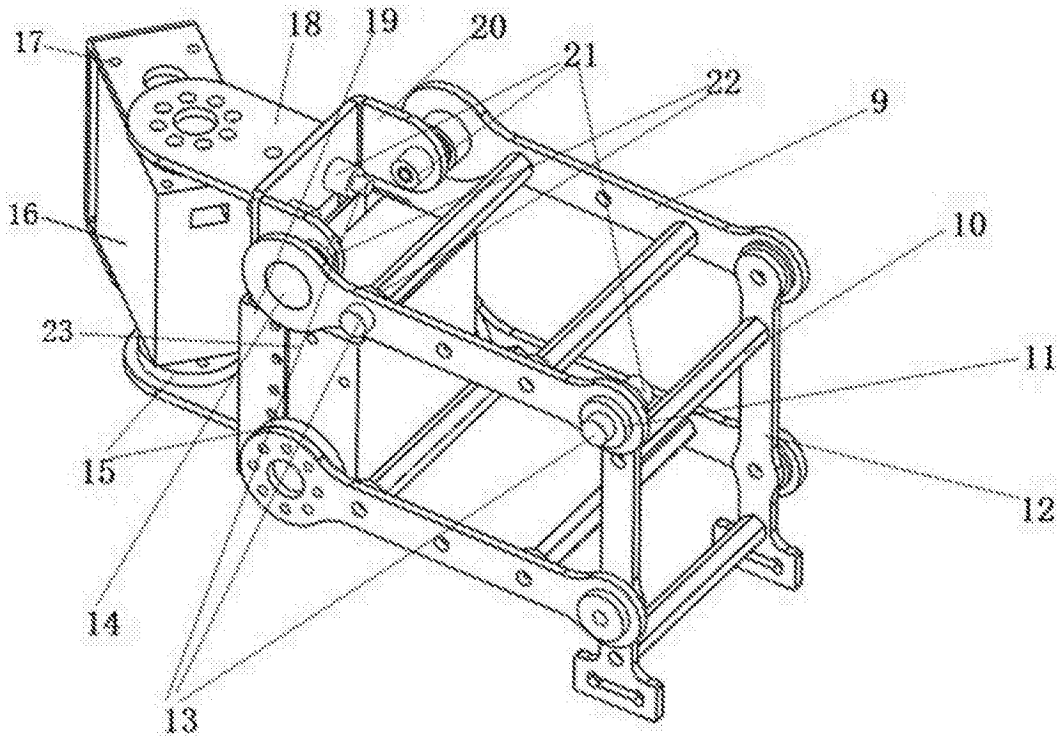


图3

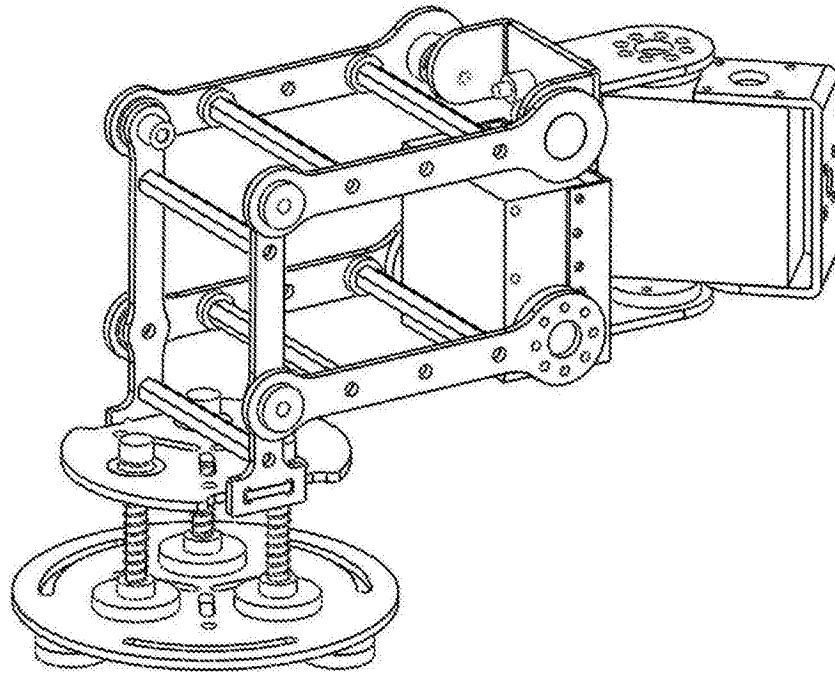


图4