



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110116423 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 27

(21) 申请号 201910531699.7	CN 101205960 A, 2008.06.25
(22) 申请日 2019.06.19	CN 101514731 A, 2009.08.26
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 110116423 A	CN 102180206 A, 2011.09.14
(43) 申请公布日 2019.08.13	CN 102606668 A, 2012.07.25
(73) 专利权人 重庆大学 地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号	CN 106114671 A, 2016.11.16
(72) 发明人 袁塑钦 宋佩恒 葛广谱 张秉宸 张育新 薛方正	CN 106389073 A, 2017.02.15
(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227 专利代理师 李宁	CN 107485471 A, 2017.12.19
(51) Int. Cl.	CN 107651040 A, 2018.02.02
B25J 17/00 (2006.01)	CN 108652916 A, 2018.10.16
B25J 19/00 (2006.01)	CN 108972514 A, 2018.12.11
B62D 57/032 (2006.01)	CN 109620632 A, 2019.04.16
(56) 对比文件	CN 205950772 U, 2017.02.15
CN 106182067 A, 2016.12.07	CN 207915461 U, 2018.09.28
CN 210282354 U, 2020.04.10	CN 207983401 U, 2018.10.19
JP 2002021911 A, 2002.01.23	JP 2001200989 A, 2001.07.27
US 5668432 A, 1997.09.16	JP 2007307686 A, 2007.11.29
	JP 2011020227 A, 2011.02.03
	JP 2013148211 A, 2013.08.01
	JP H1133941 A, 1999.02.09
	TW M525730 U, 2016.07.21
	US 2005011685 A1, 2005.01.20 (续)
	审查员 陈炫瑞
	权利要求书1页 说明书4页 附图1页

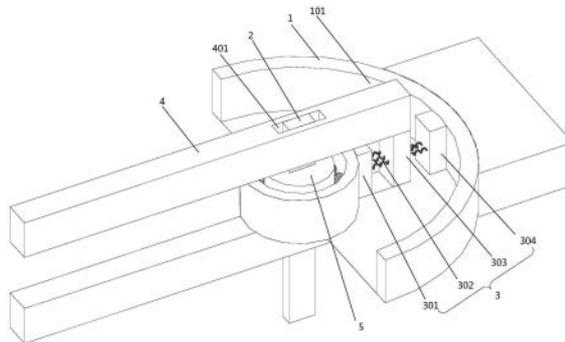
(54) 发明名称

一种传动轴保护装置、步行机器人关节结构及步行机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种传动轴保护装置、步行机器人关节结构及步行机器人,包括轴配合件、轴端配合件、缓冲构件及连杆,其中,轴配合件包括同轴的轴安装孔及弧形槽;轴端配合件设置于传动轴端部,轴配合件通过轴安装孔套装于传动轴和/或轴端配合件外;缓冲构件包括主体、安装件及弹性件,主体滑动设置于弧形槽内且两端分别与弧形槽的内侧壁及外侧壁配合,主体的至少一端与安装件通过弹性件连接;连杆连接于安装件,连杆上沿长度方向开设有滑槽,轴端配合件与滑槽滑动配合且连杆相对于轴端配合件周向

限位;上述传动轴保护装置使传动轴不与连杆刚性连接,连杆受到的侧向撞击力由缓冲构件吸收,实现对传动轴的保护,延长传动轴寿命。



CN 110116423 B

[接上页]

**(56) 对比文件**

US 2016235558 A1, 2016.08.18

WO 2018198452 A1, 2018.11.01

CN 107411939 A, 2017.12.01

刘成军, 薛方正, 李祖枢, 邓航见. 双足机器人动态步行仿人智能控制.《重庆大学学报》.2013, 第36卷(第2期), 全文.

季宝锋. 两栖多足机器人虚拟样机技术研究.

《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2010, (第6期), 全文.

Lianqing Yu. An Analysis of the Stiffness and Buffering Characteristics of a Bionic Leg.《2007 1st International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering》.2007, 全文.

1. 一种传动轴保护装置,其特征在于,包括:

轴配合件,包括轴安装孔以及与所述轴安装孔同轴的弧形槽;

用于设置于传动轴的端部的轴端配合件,所述轴配合件通过所述轴安装孔套装于传动轴和/或所述轴端配合件外,且所述轴安装孔的内壁上沿周向设置有多个滚珠,所述滚珠用于与所述传动轴和/或所述轴端配合件转动配合;

缓冲构件,包括主体、安装件以及弹性件,所述主体滑动设置于所述弧形槽内且所述主体的两端分别与所述弧形槽的内侧壁以及外侧壁配合,所述主体的至少一端与所述安装件通过所述弹性件连接以使所述安装件能够沿所述弧形槽的径向相对于所述主体移动;

连接于所述安装件的连杆,所述连杆上沿长度方向开设有滑槽,所述轴端配合件与所述滑槽滑动配合且所述连杆相对于所述轴端配合件周向限位;

所述主体包括外配合板以及内配合板,所述外配合板与所述弧形槽的外侧壁接触配合,所述内配合板与所述弧形槽的内侧壁接触配合,所述安装件设置于所述外配合板与所述内配合板之间且所述安装件的两侧分别通过所述弹性件与所述外配合板以及所述内配合板连接。

2. 根据权利要求1所述的传动轴保护装置,其特征在于,所述外配合板远离所述安装件的一侧表面为与所述弧形槽的外侧壁紧密贴合的弧面,所述内配合板远离所述安装件的一侧表面为与所述弧形槽的内侧壁紧密贴合的弧面,所述外配合板以及所述内配合板朝向所述安装件的表面均为平面以便于通过所述弹性件与所述安装件连接。

3. 根据权利要求2所述的传动轴保护装置,其特征在于,所述弹性件包括多个呈矩阵排列的压缩弹簧。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的传动轴保护装置,其特征在于,所述弧形槽的内侧壁以及外侧壁中的至少一个上沿周向设置有多个用于与所述缓冲构件接触配合的滚珠。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述的传动轴保护装置,其特征在于,所述缓冲构件的两端中的至少一处设置有多个用于与所述弧形槽的内侧壁或外侧壁接触配合的滚珠。

6. 根据权利要求1-3任意一项所述的传动轴保护装置,其特征在于,所述弧形槽的两端开口以及顶部开口均设置有限位结构,所述限位结构能够与所述缓冲构件配合限位以使所述缓冲构件仅能够沿所述弧形槽滑动。

7. 根据权利要求6所述的传动轴保护装置,其特征在于,所述轴配合件的两侧对称地设置有所述弧形槽,所述轴端配合件与所述轴安装孔转动配合且所述轴端配合件从所述轴安装孔的两端伸出,所述轴端配合件的两端分别与两个所述连杆配合,两个所述连杆分别与两个所述弧形槽内的所述缓冲构件的安装件连接。

8. 一种步行机器人关节结构,包括舵机,其特征在于,还包括如权利要求1-7任意一项所述的传动轴保护装置,所述传动轴保护装置的轴配合件围绕所述舵机的传动轴设置。

9. 一种步行机器人,其特征在于,包括如权利要求8所述的步行机器人关节结构。

## 一种传动轴保护装置、步行机器人关节结构及步行机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动化设备零部件领域,特别涉及一种传动轴保护装置、步行机器人关节结构及步行机器人。

### 背景技术

[0002] 在步行机器人的运动中,步足频繁交替进行规律的周期性上下运动,在此过程中现有设计中驱动步足运动的传动轴将受到侧向撞击力,长期承受此力,传动轴存在弯曲或者断裂的风险。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的第一个目的在于提供一种传动轴保护装置,以缓解传动轴收到的侧向撞击力,达到保护传动轴的目的。

[0004] 本发明的第二个目的在于提供一种基于上述传动轴保护装置的步行机器人关节结构及步行机器人。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种传动轴保护装置,包括:

[0007] 轴配合件,包括轴安装孔以及与所述轴安装孔同轴的弧形槽;

[0008] 用于设置于传动轴的端部的轴端配合件,所述轴配合件通过所述轴安装孔套装于传动轴和/或所述轴端配合件外;

[0009] 缓冲构件,包括主体、安装件以及弹性件,所述主体滑动设置于所述弧形槽内且所述主体的两端分别与所述弧形槽的内侧壁以及外侧壁配合,所述主体的至少一端与所述安装件通过所述弹性件连接以使所述安装件能够沿所述弧形槽的径向相对于所述主体移动;

[0010] 连接于所述安装件的连杆,所述连杆上沿长度方向开设有滑槽,所述轴端配合件与所述滑槽滑动配合且所述连杆相对于所述轴端配合件周向限位。

[0011] 优选地,所述主体包括外配合板以及内配合板,所述外配合板与所述弧形槽的外侧壁接触配合,所述内配合板与所述弧形槽的内侧壁接触配合,所述安装件设置于所述外配合板与所述内配合板之间且所述安装件的两侧分别通过所述弹性件与所述外配合板以及所述内配合板连接。

[0012] 优选地,所述外配合板远离所述安装件的一侧表面为与所述弧形槽的外侧壁紧密贴合的弧面,所述内配合板远离所述安装件的一侧表面为与所述弧形槽的内侧壁紧密贴合的弧面,所述外配合板以及所述内配合板朝向所述安装件的表面均为平面以便于通过所述弹性件与所述安装件连接。

[0013] 优选地,所述弹性件包括多个呈矩阵排列的压缩弹簧。

[0014] 优选地,所述弧形槽的内侧壁以及外侧壁中的至少一个上沿周向设置有多个用于与所述缓冲构件接触配合的滚珠。

[0015] 优选地,所述缓冲构件的两端中的至少一处设置有多个用于与所述弧形槽的内侧

壁或外侧壁接触配合的滚珠。

[0016] 优选地,所述弧形槽的两端开口以及顶部开口均设置有限位结构,所述限位结构能够与所述缓冲构件配合限位以使所述缓冲构件仅能够沿所述弧形槽滑动。

[0017] 优选地,所述轴配合件的两侧对称地设置有所述弧形槽,所述轴端配合件与所述轴安装孔转动配合且所述轴端配合件从所述轴安装孔的两端伸出,所述轴端配合件的两端分别与两个所述连杆配合,两个所述连杆分别与两个所述弧形槽内的所述缓冲构件的安装件连接。

[0018] 一种步行机器人关节结构,包括舵机,还包括如上任意一项所述的传动轴保护装置,所述传动轴保护装置的轴配合件围绕所述舵机的传动轴设置。

[0019] 一种步行机器人,包括如上所述的步行机器人关节结构。

[0020] 为实现上述第一个目的,本发明提供了一种传动轴保护装置,包括轴配合件、轴端配合件、缓冲构件以及连杆,其中,轴配合件包括轴安装孔以及与轴安装孔同轴的弧形槽;轴端配合件用于设置于传动轴的端部,该轴端配合件可以与传动轴可拆卸连接,也可以与传动轴采用一体结构,轴配合件通过轴安装孔套装于传动轴和/或轴端配合件外,即轴配合件可以与传动轴和/或轴端配合件转动配合,也可以不与传动轴和/或轴端配合件转动配合;缓冲构件包括主体、安装件以及弹性件,主体滑动设置于弧形槽内且主体的两端分别与弧形槽的内侧壁以及外侧壁配合,主体的至少一端与安装件通过弹性件连接以使安装件能够沿弧形槽的径向相对于主体移动;连杆可以作为机器人步足,或者用于连接机器人步足,连杆连接于安装件,连杆上沿长度方向开设有滑槽,轴端配合件与滑槽滑动配合且连杆相对于轴端配合件周向限位;上述传动轴保护装置将承力结构与传动结构分离,传动轴仅通过轴端配合件为相接触的连杆提供旋转扭矩,不直接与连杆刚性连接,连杆固定于缓冲构件,当步足落地时,连杆受到与传动轴轴向垂直的侧向撞击力,缓冲构件吸收部分侧向撞击力,避免侧向撞击力直接施加到传动轴上,实现在步行往复运动中对传动轴的保护,延长传动轴寿命,同时考虑到步行机器人的步足运动主要集中在向下的180°扇区范围内,在轴配合件开设弧形槽,在满足步行机器人需求的同时,简化结构。

[0021] 为实现上述第二个目的,本发明还提供了一种具有上述传动轴保护装置的步行机器人关节结构以及包括该步行机器人关节结构的步行机器人,由于上述的传动轴保护装置具有上述技术效果,具有该传动轴保护装置的步行机器人关节结构以及步行机器人也应具有相应的技术效果。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例提供的传动轴保护装置的轴测图。

[0024] 图中:

[0025] 1为轴配合件;101为弧形槽;2为轴端配合件;3为缓冲构件;301为内配合板;302为弹性件;303为安装件;304为外配合板;4为连杆;401为滑槽;5为传动轴。

## 具体实施方式

[0026] 本发明的第一个目的在于提供一种传动轴保护装置,该传动轴保护装置的结构设计能够缓解传动轴收到的侧向撞击力,达到保护传动轴的目的。

[0027] 本发明的第一个目的在于提供一种具有上述传动轴保护装置的步行机器人关节结构以及步行机器人。

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 请参阅图1,图1为本发明实施例提供的传动轴保护装置的轴测图。

[0030] 本发明实施例提供的一种传动轴保护装置,包括轴配合件1、轴端配合件2、缓冲构件3以及连杆4。

[0031] 其中,轴配合件1包括轴安装孔以及与轴安装孔同轴的弧形槽101;轴端配合件2用于设置于传动轴5的端部,该轴端配合件2可以与传动轴5可拆卸连接,也可以与传动轴5采用一体结构,轴配合件1通过轴安装孔套装于传动轴5和/或轴端配合件2外,即轴配合件1可以与传动轴5和/或轴端配合件2转动配合,也可以不与传动轴5和/或轴端配合件2转动配合;缓冲构件3包括主体、安装件303以及弹性件302,主体滑动设置于弧形槽101内且主体的两端分别与弧形槽101的内侧壁以及外侧壁配合,主体的至少一端与安装件303通过弹性件302连接以使安装件303能够沿弧形槽101的径向相对于主体移动;连杆4可以作为机器人步足,或者用于连接机器人步足,连杆4连接于安装件303,连杆4上沿长度方向开设有滑槽401,轴端配合件2与滑槽401滑动配合且连杆4相对于轴端配合件2周向限位。

[0032] 与现有技术相比,本发明提供的传动轴保护装置将承力结构与传动结构分离,传动轴5仅通过轴端配合件2为相接触的连杆4提供旋转扭矩,不直接与连杆4刚性连接,连杆4固定于缓冲构件3,当步足落地时,连杆4受到与传动轴5轴向垂直的侧向撞击力,缓冲构件3吸收部分侧向撞击力,避免侧向撞击力直接施加到传动轴5上,实现在步行往复运动中对传动轴5的保护,延长传动轴5寿命,同时考虑到步行机器人的步足运动主要集中在向下的180°扇区范围内,在轴配合件1开设弧形槽101,在满足步行机器人需求的同时,简化结构。

[0033] 作为优选地,如图1所示,主体采用分体式结构,包括外配合板304以及内配合板301,外配合板304与弧形槽101的外侧壁接触配合,内配合板301与弧形槽101的内侧壁接触配合,安装件303设置于外配合板304与内配合板301之间且安装件303的两侧分别通过弹性件302与外配合板304以及内配合板301连接,弹性件302将外配合板304以及内配合板301分别顶紧在弧形槽101的外侧壁以及内侧壁上。

[0034] 在其他实施例中,主体也可以采用一体式结构,即将上述的外配合板304以及内配合板301连接为一体,但由于需要外配合板304与内配合板301分别与环形凹槽的外侧壁以及内侧壁配合,对于加工精度要求较高。

[0035] 进一步地,为使缓冲构件3在弧形槽101内的滑动更加稳定,外配合板304远离安装件303的一侧表面为与弧形槽101的外侧壁紧密贴合的弧面,外配合板304朝向安装件303的一侧表面为平面,内配合板301远离安装件303的一侧表面为与弧形槽101的内侧壁紧密贴合的弧面,内配合板301朝向安装件303的表面为平面,这样,既能够保证缓冲构件3与弧形

槽101的稳定滑动配合,又能够便于安装件303与内配合板301以及外配合板304的连接。

[0036] 作为优选地,弹性件302包括多个呈矩阵排列的压缩弹簧。

[0037] 作为优选地,为减小缓冲构件3与轴配合件1之间的阻力,在本发明实施例中,弧形槽101的内侧壁以及外侧壁中的至少一个上沿周向设置有多个用于与缓冲构件3接触配合的滚珠,从而使轴配合件1形成滚轴轴承结构,减小缓冲构件3与轴配合件1之间的摩擦阻力。

[0038] 或者,可在缓冲构件3的两端中的至少一处,即外配合板304和/或内配合板301远离安装件303的一侧表面设置多个用于与弧形槽101的内侧壁或外侧壁接触配合的滚珠。

[0039] 进一步优化上述技术方案,轴配合件1的轴安装孔的内壁上沿周向设置有多个滚珠,以便于轴配合件1与传动轴5和/或轴端配合件2的转动配合。

[0040] 为避免缓冲构件3脱离弧形槽101,在本发明实施例中,弧形槽101的两端开口以及顶部开口均设置有限位结构,限位结构能够与缓冲构件3配合限位以使缓冲构件3仅能够沿弧形槽101滑动。

[0041] 为使传动轴保护装置的两端受力平衡,在本发明实施例中,轴配合件1的两侧对称地设置有弧形槽101,轴端配合件2与轴安装孔转动配合且轴端配合件2从轴安装孔的两端伸出,轴端配合件2的两端分别与两个连杆4配合,两个连杆4分别与两个弧形槽101内的缓冲构件3的安装件303连接,从而使传动轴保护装置得两侧均匀受力。

[0042] 基于上述实施例中提供的传动轴保护装置,本发明还提供了一种步行机器人关节结构以及包括该关节结构的步行机器人,该步行机器人关节结构包括舵机,传动轴保护装置的轴配合件11围绕舵机的传动轴55设置,由于该步行机器人关节结构采用了上述实施例中的传动轴保护装置,所以步行机器人关节结构以及步行机器人的有益效果请参考上述实施例。

[0043] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0044] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

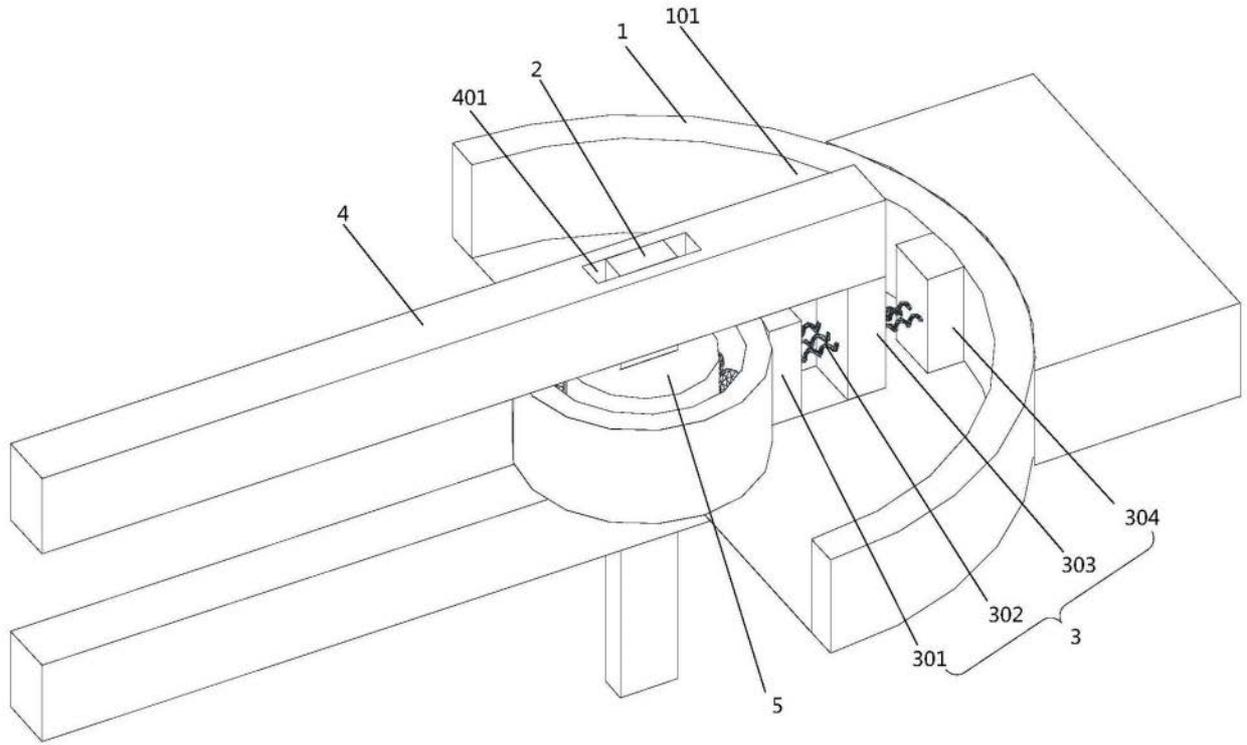


图1