



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112009593 A

(43) 申请公布日 2020.12.01

(21) 申请号 202010974839.0

(22) 申请日 2020.09.16

(71) 申请人 南京蔚蓝智能科技有限公司
地址 211800 江苏省南京市江北新区研创园团结路99号孵鹰大厦1162室

(72) 发明人 不公告发明人

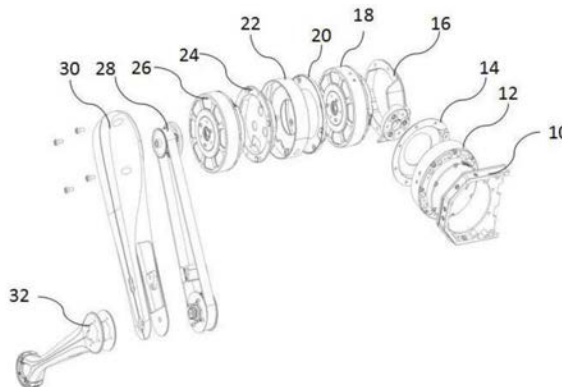
(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278
代理人 陈黎明 宋薇薇

(51) Int.Cl.
B62D 57/032 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称
一种用于足式机器人的腿总成

(57) 摘要
一种用于足式机器人的腿总成,该总成包括身体连接件、第一电机、第二电机绕线器、第二电机紧固件、第二电机和大腿关节臂。线缆从第一电机输出端延伸至第一进线槽并且围绕第二电机绕线器绕预定圈数后进入第二进线槽。线缆经由第三开口后连接至第二电机并为第二电机供电,第二电机的输出端连接至大腿关节臂并带动大腿关节臂旋转。在一些实施例中,用于足式机器人的腿总成还可以包括挡板、第三电机绕线器、第三电机紧固件、第三电机、小腿传动系统和小腿关节臂。



1. 一种用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述总成包括:

身体连接件,所述身体连接件呈环形并且具有位于中心区域的第一开口;

第一电机,所述第一电机较小的一端插入所述第一开口中;

第二电机绕线器,所述第二电机绕线器具有围绕所述第一轴线延伸的筒状的中间壁以及连接于所述中间壁两端的第一环形端壁和第二环形端壁,所述第一环形端壁垂直于所述中间壁朝向径向内侧延伸,所述第一环形端壁的中心区域具有第二开口,所述第二环形端壁垂直于所述中间壁朝向径向外侧延伸,所述第二电机绕线器在所述第二环形端壁处安装至所述第一电机,所述第二环形端壁上设有第一进线槽;

第二电机紧固件,所述第二电机紧固件包括第一筒状主体、连接在所述第一筒状主体一端并且垂直于所述第一筒状主体的第一凸缘、垂直于所述第一凸缘并且围绕所述第一凸缘的部分外边缘延伸的支撑部以及从所述支撑部朝向所述第一筒状主体的径向外侧方向突出的穿线部,第二电机在所述第一凸缘处安装至所述第二电机紧固件,所述穿线部穿过所述第二开口连接至所述第一电机的中心转子对应区域的第一输出端,所述穿线部具有第二进线槽,所述第二进线槽贯穿所述穿线部的部分区域的径向尺寸并且延伸至所述穿线部的中心区域处的第三开口;

第二电机,所述第二电机较小的一端插入所述第二电机紧固件的所述第一筒状主体的空心内,所述第二电机较大的一端安装至所述第二电机紧固件的所述第一凸缘,所述第二电机具有第二输出端,所述第二输出端连接至大腿关节臂并带动大腿关节臂旋转;

线缆,所述线缆从所述第一电机出来后延伸至所述第一进线槽并且围绕所述第二电机绕线器绕预定圈数后进入所述第二进线槽,所述线缆经由所述第三开口后连接至所述第二电机并为所述第二电机供电。

2. 根据权利要求1所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述第一电机包括沿第一轴线并排的第一段和第二段,所述第一段的直径较小并且插入所述第一开口内,所述第二段的直径大于所述第一段的直径。

3. 根据权利要求1所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述第二环形端壁设有多个第一安装孔,所述第一安装孔用于将所述第二电机绕线器安装至所述第一电机的外围固定区域,所述第一进线槽贯穿所述第二环形端壁整个径向尺寸,并且所述第一进线槽沿所述第一轴线延伸至所述中间壁的至少一部分区域。

4. 根据权利要求1所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述第一凸缘具有多个第二安装孔,所述第二安装孔用于将第二电机固定安装至所述第二电机紧固件,所述穿线部具有第二筒状主体并且所述第二筒状主体的尺寸小于所述第二开口的尺寸,所述穿线部的第一端连接在所述支撑部上,所述穿线部的另一端具有第三环形端壁,所述第三环形端壁具有多个第三安装孔以及所述第二进线槽,所述第三安装孔用于将所述第二电机紧固件安装至所述第一电机的第一输出端,所述第二进线槽贯穿所述第三环形端壁的部分区域的整个径向尺寸并且延伸至所述穿线部的所述第二筒状主体,所述第三开口设置在所述第三环形端壁的中心区域。

5. 根据权利要求1所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述第二电机包括沿第二轴线并排的第三段和第四段,所述第三段的直径较小并且插入所述第二电机紧固件的所述第一筒状主体的空心内,所述第四段的直径大于所述第三段的直径并且在靠近第三段

的端面上具有多个第四安装孔,所述第四安装孔与所述第二安装孔配合以将所述第二电机安装至所述第二电机紧固件的所述第一凸缘上。

6. 根据权利要求5所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述总成进一步包括:

挡板,所述挡板邻近所述第二电机的第四段,所述挡板包括平行于所述第二电机的径向延伸的环形主体以及垂直于所述环形主体并且朝向远离所述第四段的方向延伸的第二凸缘,所述环形主体具有位于中心区域的第四开口以及多个第五安装孔,所述第五安装孔用于将所述挡板安装至所述第二电机的外围固定区域,所述挡板的一部分外围区域上设有第三进线槽,所述第三进线槽在所述环形主体的一部分区域以及所述第二凸缘的一部分区域上延伸,所述环形主体在邻近所述第三进线槽的区域中还设有绕线限位部。

7. 根据权利要求6所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述总成进一步包括:

第三电机紧固件,所述第三电机紧固件包括沿第二轴线并排的第五段和第六段以及垂直于所述第六段朝向径向外侧延伸的第三凸缘,所述第五段的直径小于所述第六段的直径,所述第五段的直径小于所述第四开口,所述第五段的中心区域设有多个第六安装孔,所述第六安装孔用于将所述第三电机紧固件安装至位于所述第二电机的中心区域的第二输出端,所述第六段呈筒状并且直径小于所述挡板的所述第二凸缘的直径,所述第六段上设有至少两个相对的第四进线槽。

8. 根据权利要求7所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述总成进一步包括:

第三电机,所述第三电机包括沿所述第二轴线并排的第七段和第八段,所述第七段的直径小于所述第八段的直径,所述第七段插入筒状的所述第六段的内部,所述第八段的第一侧固定安装至所述第三凸缘,所述第八段的另一侧在电机的外围固定区域固定连接至所述大腿关节臂,在中心的转子对应区域内具有第三输出端,所述第三输出端连接有小腿传动系统,所述小腿传动系统设置在所述大腿关节臂形成的空腔内并且与小腿关节臂连接。

9. 根据权利要求7所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述线缆经由所述第三开口后分成两个支路,第一支路的线缆在所述第二电机的第三段与所述第二电机紧固件之间延伸并且连接至所述第二电机以为所述第二电机供电,第二支路的线缆跨过所述第二电机进入所述挡板的所述第三进线槽,并且在所述挡板和所述第三电机紧固件形成的环形区域内缠绕预定圈数,之后经由所述第三电机紧固件的所述第四进线槽延伸至所述第三电机紧固件和所述第三电机之间的空间内,并且连接至所述第三电机以为其供电。

10. 根据权利要求7所述的用于足式机器人的腿总成,其特征在于,所述总成进一步包含:

第三电机绕线器,所述第三电机绕线器设置在所述挡板和所述第三电机紧固件之间,所述第三电机绕线器包括两个半部,两个半部组合形成卡扣在所述第三电机紧固件的第五段和第六段外围的保护壳体。

一种用于足式机器人的腿总成

技术领域

[0001] 本发明属于机器人制造领域,尤其涉及一种用于足式机器人的腿总成。

背景技术

[0002] 足式机器人具有移动性强,可以在复杂地形行走等特点,可以用于在发生地震或其他灾害的地区承担搜索和救援任务。

[0003] 足式机器人的腿部需要执行行走、跑动、攀爬等一系列的动作。腿部通常由一系列的驱动装置和关节臂等部件组成。为了实现对于各个装置的供电,需要布置电缆。

[0004] 现有的线路布置方式通常是将电线外挂在腿总成的外部,这样既影响机器人的外观,破坏其美感,又使得线缆容易老化和磨损,降低腿部关节的使用寿命。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提供一种用于足式机器人的腿总成。该总成将电缆穿设在各个部件的内容,并且不会因电机转动而被磨损。

[0006] 根据本发明的一方面,提供一种用于足式机器人的腿总成,所述总成包括:

[0007] 身体连接件,所述身体连接件呈环形并且具有位于中心区域的第一开口;

[0008] 第一电机,所述第一电机较小的一端插入所述第一开口中;

[0009] 第二电机绕线器,所述第二电机绕线器具有围绕所述第一轴线延伸的筒状的中间壁以及连接于所述中间壁两端的第一环形端壁和第二环形端壁,所述第一环形端壁垂直于所述中间壁朝向径向内侧延伸,所述第一环形端壁的中心区域具有第二开口,所述第二环形端壁垂直于所述中间壁朝向径向外侧延伸,所述第二电机绕线器在所述第二环形端壁处安装至所述第一电机,所述第二环形端壁上设有第一进线槽;

[0010] 第二电机紧固件,所述第二电机紧固件包括第一筒状主体、连接在所述第一筒状主体一端并且垂直于所述第一筒状主体的第一凸缘、垂直于所述第一凸缘并且围绕所述第一凸缘的部分外边缘延伸的支撑部以及从所述支撑部朝向所述第一筒状主体的径向外侧方向突出的穿线部,第二电机在所述第一凸缘处安装至所述第二电机紧固件,所述穿线部穿过所述第二开口连接至所述第一电机的中心转子对应区域的第一输出端,所述穿线部具有第二进线槽,所述第二进线槽贯穿所述穿线部的部分区域的径向尺寸并且延伸至所述穿线部的中心区域处的第三开口;

[0011] 第二电机,所述第二电机较小的一端插入所述第二电机紧固件的所述第一筒状主体的空心内,所述第二电机较大的一端安装至所述第二电机紧固件的所述第一凸缘,所述第二电机具有第二输出端,所述第二输出端连接至大腿关节臂并带动大腿关节臂旋转;

[0012] 线缆,所述线缆从所述第一电机出来后延伸至所述第一进线槽并且围绕所述第二电机绕线器绕预定圈数后进入所述第二进线槽,所述线缆经由所述第三开口后连接至所述第二电机并为所述第二电机供电。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述第一电机包括沿第一轴线并排的第一段和第二

段,所述第一段的直径较小并且插入所述第一开口内,所述第二段的直径大于所述第一段的直径。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述第二环形端壁设有多个第一安装孔,所述第一安装孔用于将所述第二电机绕线器安装至所述第一电机的外围固定区域,所述第一进线槽贯穿所述第二环形端壁的整个径向尺寸,并且所述第一进线槽沿所述第一轴线延伸至所述中间壁的至少一部分区域。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述第一凸缘具有多个第二安装孔,所述第二安装孔用于将第二电机固定安装至所述第二电机紧固件,所述穿线部具有第二筒状主体并且所述第二筒状主体的尺寸小于所述第二开口的尺寸,所述穿线部的第一端连接在所述支撑部上,所述穿线部的另一端具有第三环形端壁,所述第三环形端壁具有多个第三安装孔以及所述第二进线槽,所述第三安装孔用于将所述第二电机紧固件安装至所述第一电机的第一输出端,所述第二进线槽贯穿所述第三环形端壁的部分区域的整个径向尺寸并且延伸至所述穿线部的所述第二筒状主体,所述第三开口设置在所述第三环形端壁的中心区域。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述第二电机包括沿第二轴线并排的第三段和第四段,所述第三段的直径较小并且插入所述第二电机紧固件的所述第一筒状主体的空心内,所述第四段的直径大于所述第三段的直径并且在靠近第三段的端面上具有多个第四安装孔,所述第四安装孔与所述第二安装孔配合以将所述第二电机安装至所述第二电机紧固件的所述第一凸缘上。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述总成进一步包括:

[0018] 挡板,所述挡板邻近所述第二电机的第四段,所述挡板包括平行于所述第二电机的径向延伸的环形主体以及垂直于所述环形主体并且朝向远离所述第四段的方向延伸的第二凸缘,所述环形主体具有位于中心区域的第四开口以及多个第五安装孔,所述第五安装孔用于将所述挡板安装至所述第二电机的外围固定区域,所述挡板的一部分外围区域上设有第三进线槽,所述第三进线槽在所述环形主体的一部分区域以及所述第二凸缘的一部分区域上延伸,所述环形主体在邻近所述第三进线槽的区域中还设有绕线限位部。

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述总成进一步包括:

[0020] 第三电机紧固件,所述第三电机紧固件包括沿第二轴线并排的第五段和第六段以及垂直于所述第六段朝向径向外侧延伸的第三凸缘,所述第五段的直径小于所述第六段的直径,所述第五段的直径小于所述第四开口,所述第五段的中心区域设有多个第六安装孔,所述第六安装孔用于将所述第三电机紧固件安装至位于所述第二电机的中心区域的第二输出端,所述第六段呈筒状并且直径小于所述挡板的所述第二凸缘的直径,所述第六段上设有至少两个相对的第四进线槽。

[0021] 根据本发明的一个实施例,所述总成进一步包括:

[0022] 第三电机,所述第三电机包括沿所述第二轴线并排的第七段和第八段,所述第七段的直径小于所述第八段的直径,所述第七段插入筒状的所述第六段的内部,所述第八段的第一侧固定安装至所述第三凸缘,所述第八段的另一侧在电机的外围固定区域固定连接至所述大腿关节臂,在中心的转子对应区域内具有第三输出端,所述第三输出端连接有小腿传动系统,所述小腿传动系统设置在所述大腿关节臂形成的空腔内并且与小腿关节臂连接。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述线缆经由所述第三开口后分成两个支路,第一支路的线缆在所述第二电机的第三段与所述第二电机紧固件之间延伸并且连接至所述第二电机以为所述第二电机供电,第二支路的线缆跨过所述第二电机进入所述挡板的所述第三进线槽,并且在所述挡板和所述第三电机紧固件形成的环形区域内缠绕预定圈数,之后经由所述第三电机紧固件的所述第四进线槽延伸至所述第三电机紧固件和所述第三电机之间的空间内,并且连接至所述第三电机以为其供电。

[0024] 根据本发明的一个实施例,所述总成进一步包含:

[0025] 第三电机绕线器,所述第三电机绕线器设置在所述挡板和所述第三电机紧固件之间,所述第三电机绕线器包括两个半部,两个半部组合形成卡扣在所述第三电机紧固件的第五段和第六段外围的保护壳体。

[0026] 根据本发明的一个实施例,其中所述线缆围绕所述第二电机绕线器缠绕2圈后进入所述第二进线槽。

[0027] 根据本发明的一个实施例,所述线缆在挡板和第三电机紧固件形成的环形区域内绕2圈,之后经由所述第三电机紧固件的所述第四进线槽延伸至所述第三电机紧固件和所述第三电机之间的空间内。

[0028] 根据本发明的一个实施例,其中所述第一轴线与所述第二轴线垂直。

[0029] 由于具有上述结构,本发明的用于足式机器人的腿总成可以获得以下多种有益效果:

[0030] (1) 通过将线缆设置在腿总成的内部,使腿总成更加美观耐用;

[0031] (2) 通过设置电机绕线器、电机紧固件、挡板等结构,使得线缆在布置到腿总成内部后不会因电机转动而造成磨损,明显提升了线缆及腿总成的使用寿命。

附图说明

[0032] 图1是根据本发明的一个实施例的用于足式机器人的腿总成的分解示意图;

[0033] 图2是根据本发明的一个实施例的用于足式机器人的腿总成的另一角度的分解示意图;

[0034] 图3是图1和2所示的用于足式机器人的腿总成的组装结构的示意图;

[0035] 图4是根据一个实施例的第二电机紧固件的结构示意图;

[0036] 图5是根据一个实施例的挡板的结构示意图;

[0037] 图6是根据一个实施例的第三电机紧固件的结构示意图;

[0038] 图7是根据一个实施例的第三电机绕线器处于组合状态的结构示意图;

[0039] 图8是根据一个实施例的第三电机绕线器处于分解状态的结构示意图。

[0040] 其中:

[0041] 10身体连接件、12第一电机、14第二电机绕线器、14a第一环形端壁、14b第二环形端壁、14c第一进线槽、16第二电机紧固件、16a第一凸缘、16b穿线部、16b1第三开口、16b2第三环形端壁、16b3第二进线槽、16c第一筒状主体、16d支撑部、18第二电机、20挡板、20a环形主体、20b第五安装孔、20c第三进线槽、20d限位孔、20e第四开口、20f第二凸缘、22第三电机绕线器、22a半部、22b半部、22c第五开口、22d插孔、22e插头、24第三电机紧固件、24a第六段、24b第五段、24c第三凸缘、24d第六安装孔、24e切割部、24f第四进线槽、26第三电机、28

小腿传动系统、30大腿关节臂、32小腿关节臂。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合具体实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0043] 根据需要,本发明说明书中公开了本发明的具体实施例;然而,应当理解在此公开的实施例仅为可通过多种、可替代形式实施的本发明的示例。附图无需按照比例绘制;可以扩大或缩小一些特征以显示特定部件的细节。相同或类似的附图标记可指示相同参数和部件或者与之类似的修改和替代物。在下文的描述中,在构想的多个实施例中描述了多个操作参数和部件。这些具体的参数和部件在本说明书中仅作为示例而并不意味着限定。因此,本说明书中公开的具体结构和功能细节不应该理解为限制,而仅仅是用于教导本领域内技术人员以多种形式实施本发明的代表性基础。

[0044] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0045] 本发明总体提供了一种用于足式机器人的腿总成。图1-3示出了根据本发明的一个实施例的用于足式机器人的腿总成的示意图,其中图1和图2为分解视图,图3为组装状态的视图。

[0046] 如图1和图2所示,该实施例的用于足式机器人的腿总成总体包括身体连接件10、第一电机12、第二电机绕线器14、第二电机紧固件16、第二电机18、挡板20、第三电机绕线器22、第三电机紧固件24、第三电机26、小腿传动系统28、大腿关节臂30以及小腿关节臂32。

[0047] 身体连接件10总体呈环形并且具有位于中心区域的第一开口。身体连接件10用于将腿总成连接至机器人的身体。第一电机12包括沿第一轴线并排设置的第一段和第二段。第一段的直径较小并且插入第一开口内。第二段的直径大于第一段的直径。第一电机12包括位于外围的固定区域和位于中心且与转子区域对应的第一输出端,通电后转子转动以向第一输出端输出旋转运动,从而带动大腿以及连接于其上的小腿围绕第一电机12的轴线转动,实现大腿和小腿相对于身体的横向(即朝向身体侧方的方向)摆动。

[0048] 第二电机绕线器14设置为邻近第一电机12的第二段并且位于与身体连接件10相对的一侧。第二电机绕线器14具有围绕第一轴线延伸的筒状的中间壁以及连接于中间壁两端的第一环形端壁14a和第二环形端壁14b。第一环形端壁14a垂直于中间壁朝向径向内侧延伸,第一环形端壁14a的中心区域具有第二开口。第二环形端壁14b垂直于中间壁朝向径向向外侧延伸。第二电机绕线器14在第二环形端壁14b处安装至第一电机12的外围固定区域。例如,可以在第二环形端壁14b处设有多个第一安装孔,第一安装孔用于将第二电机绕线器14安装至第一电机的外围固定区域。第二环形端壁14b上设有第一进线槽14c。第一进线槽14c贯穿第二环形端壁14b部分区域的整个径向尺寸,并且第一进线槽14c还可以沿第一轴线延伸至中间壁的至少一部分区域,即第一进线槽14c根据需要可以具有一定的深度。

[0049] 参考图4,该图示出了根据本发明的一个实施例的第二电机紧固件16。第二电机紧固件16总体包括第一筒状主体16c、第一凸缘16a、支撑部16d以及穿线部16b。第一筒状主体16c形成了中空区域,其沿第二轴线延伸。在该实施例中,第二轴线与第一轴线总体垂直。其中,在第一筒状主体16c的一端设有第一凸缘16a并且第一筒状主体16c的另一端封闭。第一凸缘16a垂直于第一筒状主体16c(即沿着第一筒状主体16c的径向方向向外延伸)。第二电机18在第一凸缘16a处安装至第二电机紧固件16。例如第一凸缘16a具有多个第二安装孔,第二安装孔用于将第二电机18固定安装至第二电机紧固件。

[0050] 支撑部16d垂直于第一凸缘16a(即沿着第一筒状主体16c的轴向方向延伸)并且围绕第一凸缘16a的部分外边缘延伸。穿线部16b从支撑部16d朝向第一筒状主体16c的径向外侧方向突出。穿线部16b的一部分穿过第二开口连接至第一电机12的第一输出端。因此,穿线部16b的直径小于第二开口的直径。穿线部16b可以具有第二筒状主体并且第二筒状主体的尺寸小于第二开口的尺寸。穿线部16b的第一端连接在支撑部16d上,穿线部16b的另一端具有第三环形端壁16b2。第三环形端壁16b2具有多个第三安装孔以及第二进线槽16b3。第三安装孔用于将第二电机紧固件16安装至第一电机12的第一输出端(即中心转子所对应的区域)。第二进线槽16b3贯穿第三环形端壁16b2的部分区域的整个径向尺寸并且延伸至第三环形端壁16b2的第三开口16b1处。第二进线槽16b3可以沿穿线部16b的轴线延伸至第二筒状主体的部分区域中。

[0051] 第二电机18包括沿第二轴线并排的第三段和第四段。第三段的直径较小并且插入第二电机紧固件16的第一筒状主体16c的空心内。第四段的直径大于第三段的直径并且在靠近第三段一侧的端面上具有多个第四安装孔。第四安装孔与第二安装孔配合以利用例如螺丝的紧固件将第二电机18安装至第二电机紧固件16的第一凸缘16a上。第二电机18的第四段沿第二轴线的长度设置为容许第三开口16b1跨越第四段的整个长度。第二电机18也具有位于外围的固定区域和位于中心区域的旋转输出区域,该输出区域采用第二输出端表示。

[0052] 在本发明的一些实施例中,挡板20设置为邻近第二电机18的第四段,其位于与第二电机紧固件16相对的一侧。参考图5,挡板20总体包括平行于第二电机18的径向延伸的环形主体20a以及垂直于环形主体20a并且朝向远离第四段的方向延伸的第二凸缘20f。挡板20整体呈中间带孔的瓶盖状。环形主体20a具有位于中心区域的第四开口20e以及位于环形主体20a上的多个第五安装孔20b。第五安装孔20b用于将挡板20安装至第二电机18的外围固定区域。挡板20的一部分外围区域上设有第三进线槽20c。在该实施例中,如图5所示,第三进线槽20c呈倒置的“L”形。第三进线槽20c在环形主体20a的一部分区域以及第二凸缘20f的一部分区域上延伸。环形主体20a在邻近第三进线槽20d的区域中还设有绕线限位部20d(在这里为限位孔),可以使用例如螺钉或铆钉的部件对绕线进行限位。即,利用安装在限位孔20d上的螺钉等部件与第二凸缘20f之间的空隙卡住沿第二凸缘20f缠绕的线缆。

[0053] 在挡板20的另一侧设有第三电机紧固件24。第三电机紧固件24总体沿第二轴线延伸并且包括沿第二轴线并排的第五段24b和第六段24a以及垂直于第六段24a朝向径向外侧延伸的第三凸缘24c。第五段24b的直径小于第六段24a的直径并且小于第四开口20e的直径。第五段24b的中心区域设有多个第六安装孔24d。第六安装孔24d用于将第三电机紧固件24安装至位于第二电机18的中心区域的第二输出端。第六段24a呈筒状并且直径小于挡板

20的第二凸缘20f的直径,第六段24a上设有至少两个相对的第四进线槽24f。在一些实施例中,第六段24a还设有切割部24e。第三电机紧固件24的第三凸缘24c上设有用于安装第三电机26的多个第七安装孔。第六段24a呈盖状并且在靠近第三电机26的一侧具有凹部,该凹部可以接收第三电机26的一部分。

[0054] 第三电机26包括沿第二轴线并排的第七段和第八段。第七段的直径小于第八段的直径。第七段插入筒状的第六段24a的凹部内。第八段的第一侧(即面对第三电机紧固件24的一侧)固定安装至第三凸缘24c上。第八段的另一侧在电机外围的固定区域固定连接至大腿关节臂30。在中心的转子对应区域内具有第三输出端,第三输出端连接有小腿传动系统28。小腿传动系统28设置在大腿关节臂30形成的空腔内并且与小腿关节臂32连接。

[0055] 小腿传动系统28总体包括输入轮、输出轮以及连接两者的链条或皮带。输入轮设置在大腿关节臂30的大腿根附近并且与第三电机26的第三输出端连接,并由此由第三电机26驱动转动。链条或皮带将输入轮的转动传递至输出轮。输出轮设置在大腿关节臂与小腿关节臂连接的位置。输出轮的两个端面上设有异形卡接部。小腿关节臂32的连接端设有两个相对的连接片,每个连接片上设有与输出轮的异形卡接部形状匹配的卡接孔。两者的形状配合使得小腿关节臂32随着输出轮的转动而相应地枢转,从而实现小腿的前后移动。

[0056] 在本发明的一些实施例中,用于足式机器人的腿总成还可以包括第三电机绕线器22。参考图1和图2,第三电机绕线器22设置在挡板20和第三电机紧固件24之间。参考图7和图8,第三电机绕线器22总体包括两个半部22a和22b,两个半部组合形成卡扣在第三电机紧固件的第五段24b和第六段24a外围的圆形保护壳体。如图所示,第三电机绕线器22具有位于中心的第五开口22c。半部22a和22b中的每一个都包括沿径向延伸的底壁和沿轴向延伸的侧壁,侧壁可以在底壁的两侧延伸。半圆形的半部22a的两端设有插孔,该插孔的主体部分可以由从底壁开始并且沿轴向突出的筒状结构形成。相应地,半圆形的半部22b的两端设有插头,插头可以采用突出至端部外侧的圆形杆来实现。该圆形杆的直径小于插孔的直径,并且可以与插孔卡扣配合。插头插座组合后的突出部分与第三电机紧固件24的切割部24e的大小和形状相适应。

[0057] 根据本实施例的用于足式机器人的腿总成的线缆布置具体如下:线缆从第一电机10出来后延伸至第一进线槽14c,从第一进线槽14c进入第二电机绕线器14内并且围绕第二电机绕线器14的周边绕2圈,之后进入第二进线槽16b3,线缆经由第二进线槽16b3进入第三开口16b1,在从第三开口16b1出来后分成两个支路,第一支路的线缆在第二电机18的第三段与第二电机紧固件16之间的空间内延伸并且连接至第二电机18以为第二电机18供电,第二支路的线缆跨过第二电机18进入挡板20的第三进线槽20c,并且在挡板20和第三电机紧固件24形成的环形区域内缠绕2圈,之后经由第三电机紧固件24的第四进线槽24f延伸至第三电机紧固件24和第三电机26之间的空间内,并且连接至第三电机26以为其供电。

[0058] 根据本实施例的用于足式机器人的腿总成,其大腿关节臂30安装至第三电机26的外围固定区域,第三电机26固定安装至第三电机紧固件24,第三电机紧固件24的第五段连接至第二电机18的第二输出端。因此,第二电机18转子转动带动大腿关节臂30转动。第三电机26的第三输出端连接至小腿传动系统28,因此,第三电机26转子的转动带动小腿关节臂32的转动。通过控制第二电机18的电流可以控制大腿关节臂的运动,通过控制第三电机26的电流可以控制小腿关节臂的运动。

[0059] 由于本发明的用于足式机器人的腿总成设计了特定结构的电机绕线器、挡板以及电机紧固件,因此,在满足电机转动需求的同时有效避免了因电机转动对线缆造成的损害。而且,由于线缆设置在腿总成的内部,使得整体结构更加美观。

[0060] 本发明的实施例以具有大腿关节臂和小腿关节臂的腿总成进行说明。然而,可以想到的是,在一些实施例中,该腿总成也可以只具有大腿关节臂。即,该腿总成的具体结构包括身体连接件、第一电机、第二电机绕线器、第二电机紧固件、第二电机和大腿关节臂。线缆从第一电机输出端延伸至第一进线槽并且围绕第二电机绕线器绕预定圈数后进入第二进线槽。线缆经由第三开口后连接至第二电机并为第二电机供电,第二电机的输出端连接至大腿关节臂并带动大腿关节臂旋转。

[0061] 应当理解的是,在技术上可行的情况下,以上针对不同实施例所列举的技术特征可以相互组合,从而形成本发明范围内的另外实施例。此外,本文所述的特定示例和实施例是非限制性的,并且可以对以上所阐述的结构、尺寸、材料做出相应修改而不脱离本发明的保护范围。

[0062] 在本申请中,反意连接词的使用旨在包括连接词。此外,可以使用连接词“或”来传达同时存在的特征,而不是互斥方案。换句话说,连接词“或”应理解为包括“和/或”。术语“包括”是包容性的并且具有与“包含”相同的范围。

[0063] 上述实施例,特别是任何“优选”实施例是实施方式的可能示例,并且仅仅为了清楚理解本发明的原理而提出。在基本上不脱离本文描述的技术的精神和原理的情况下,可以对上述实施例做出许多变化和修改。所有修改旨在被包括在本公开的范围之内。

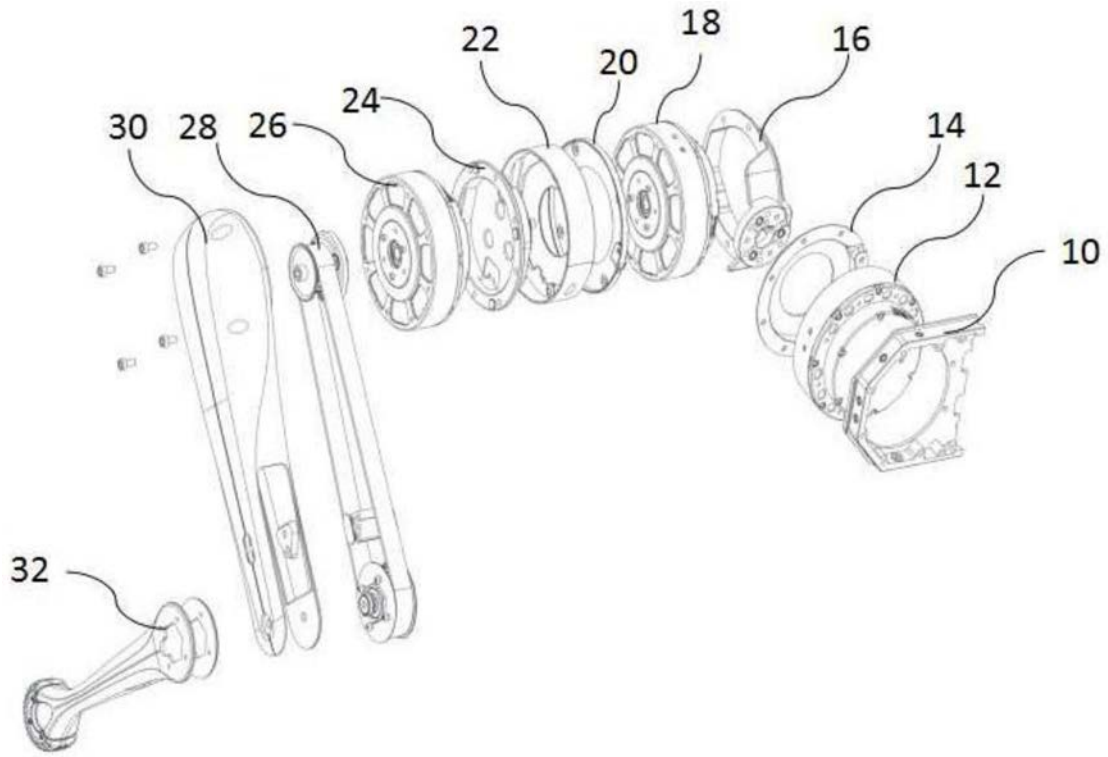


图1

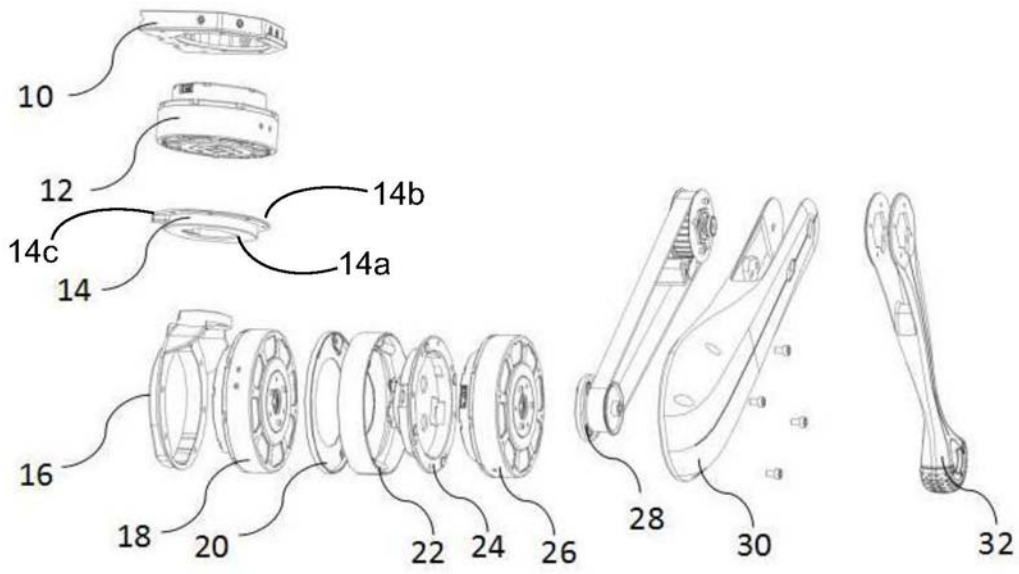


图2

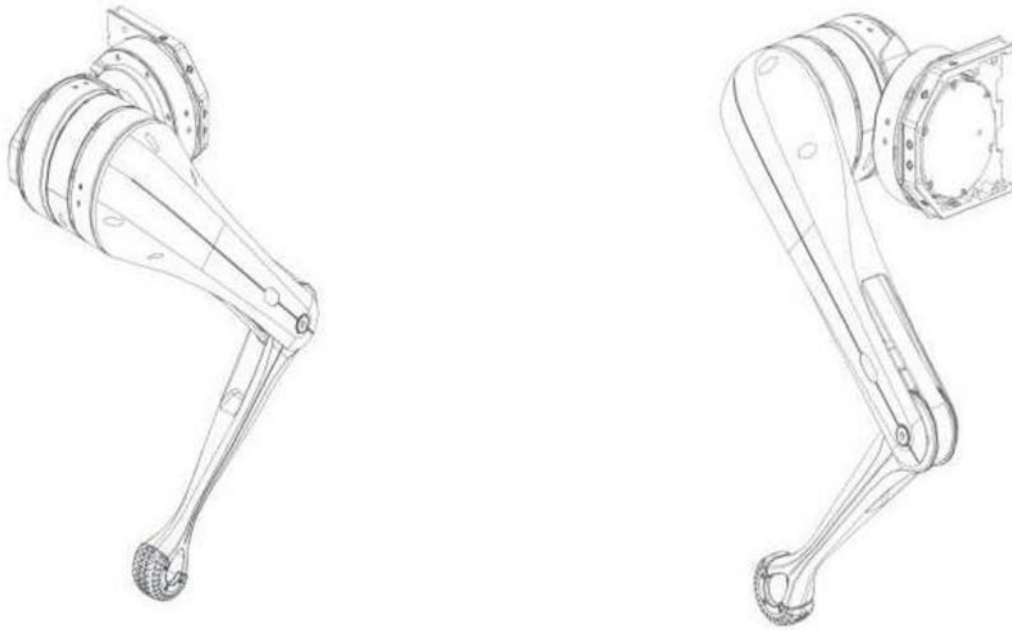


图3

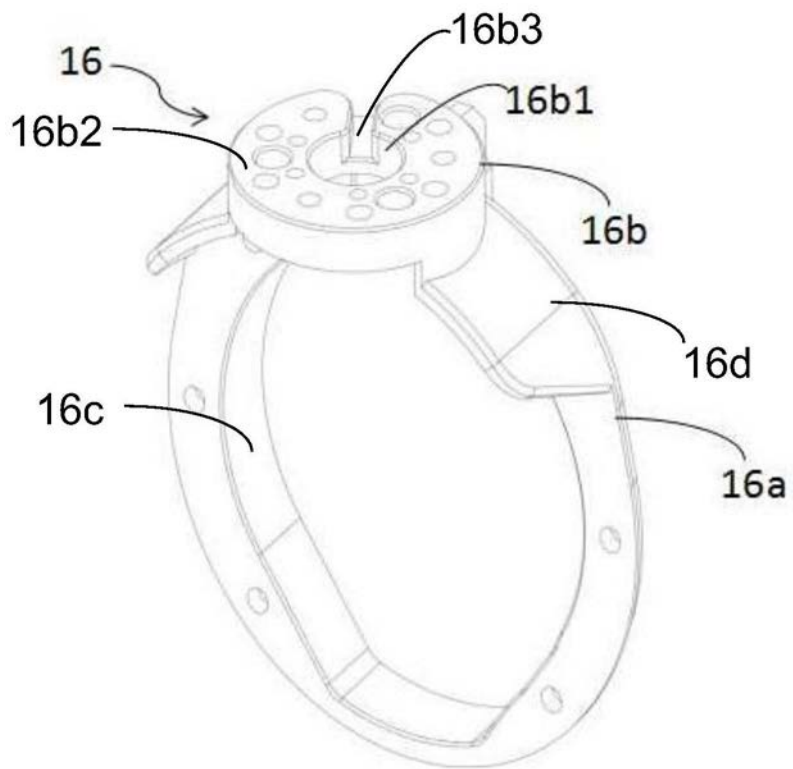


图4

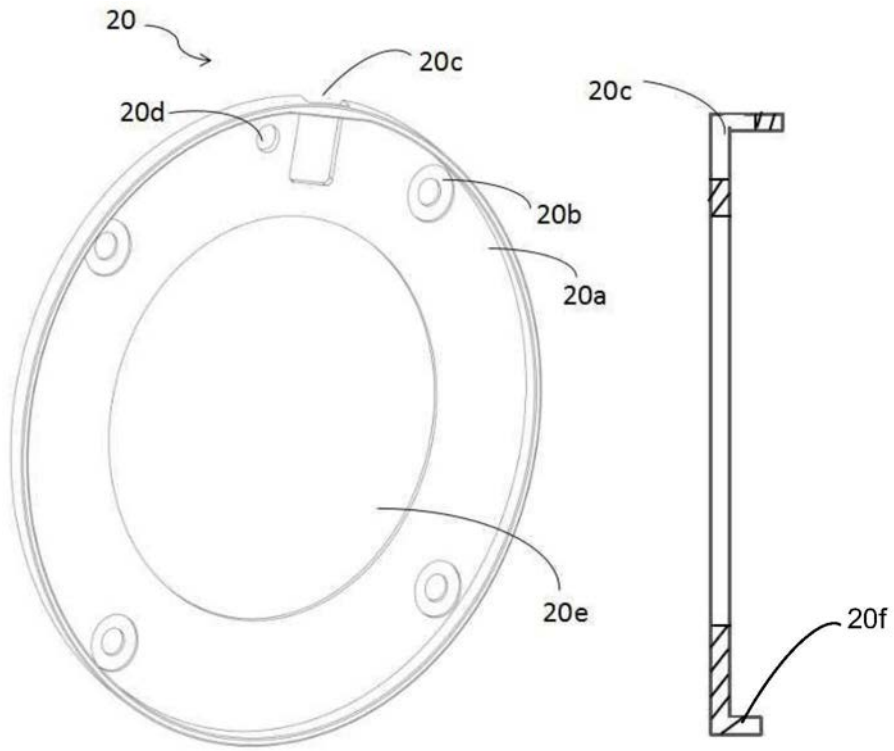


图5

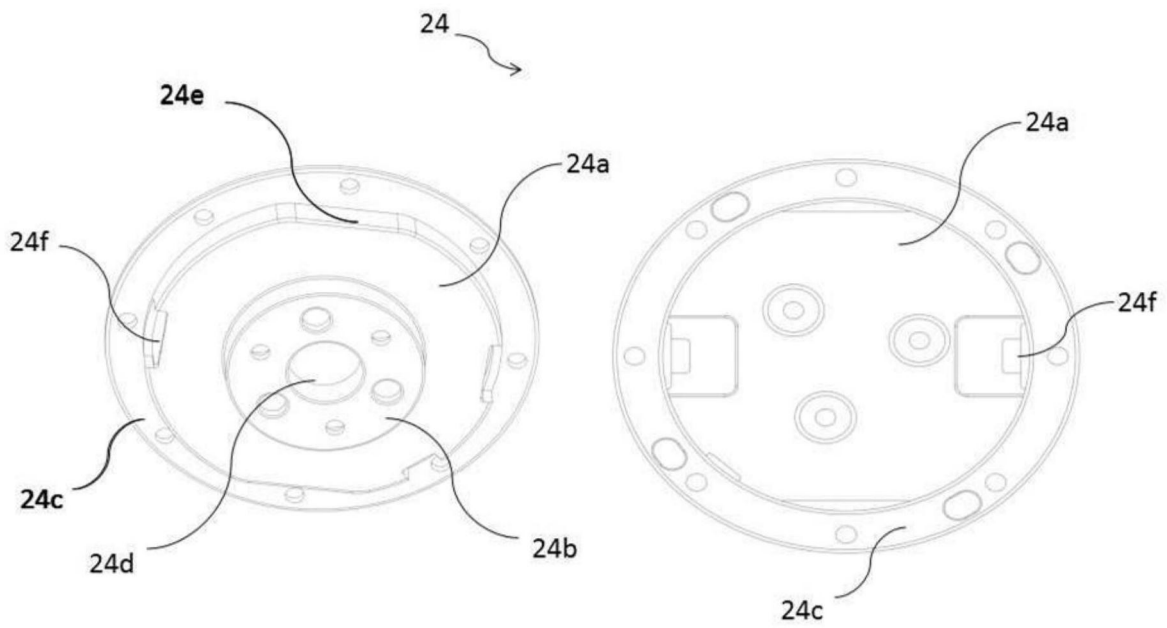


图6

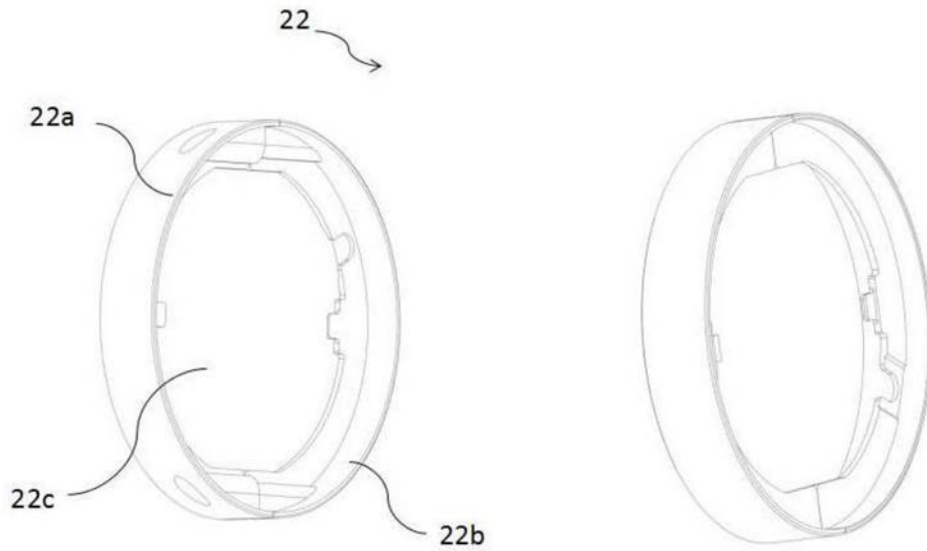


图7

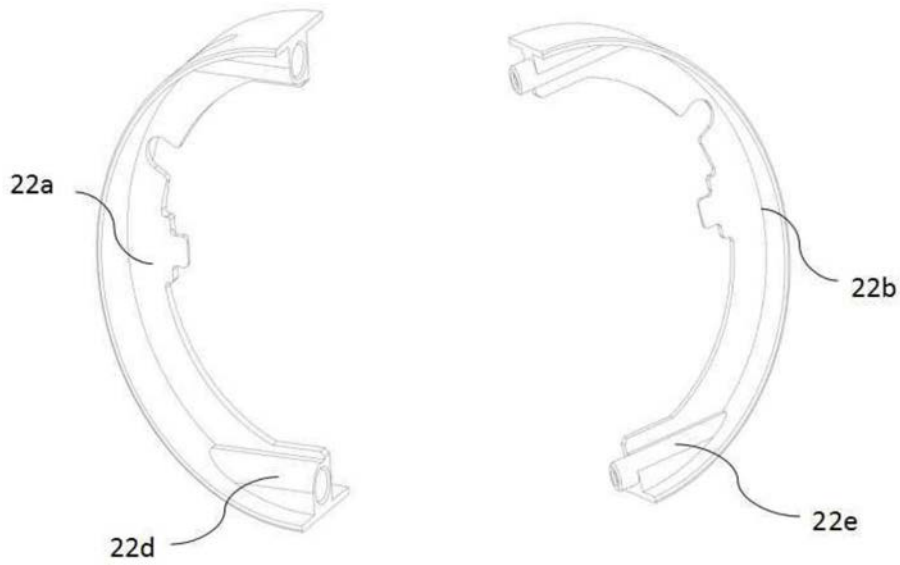


图8