



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109941369 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201910172037.5

(22)申请日 2019.03.07

(71)申请人 杭州宇树科技有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区浦沿街  
道现代印象广场2幢1单元1706室

(72)发明人 王兴兴 杨知雨

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通  
合伙) 33206

代理人 许守金

(51)Int.Cl.

B62D 57/032(2006.01)

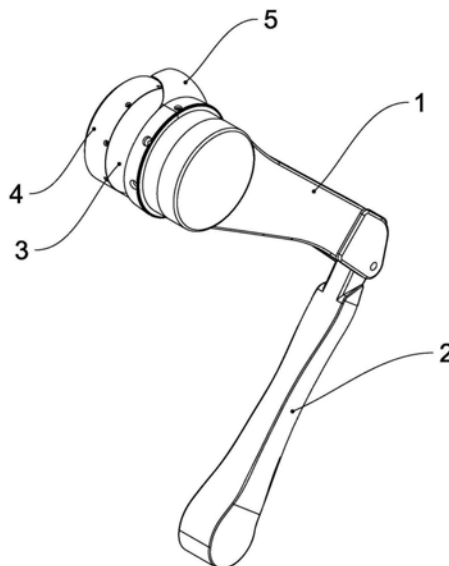
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

### (54)发明名称

一种机器人集成关节单元及应用其的足式  
机器人

### (57)摘要

本发明公开了一种机器人集成关节单元及应用其的足式机器人,属于机器人关节技术领域。现有的双关节线路布置方式影响机器人结构安全以及美观,并且线材很容易损坏,影响线材的使用寿命。本发明包括第一电机及减速器总成、第二电机总成、第二减速器总成、第一输出连杆。本发明的双关节的双电机处于关节的同一侧,避免了电机动力线缆需要穿过关节,能够有效减缓电机动力线缆的疲劳损坏,延长电机线缆线材的使用寿命。本发明电机组件及关节连杆不需要预留专门的穿线孔以及线缆安置机构,使其结构更加可靠;进一步提升了双关节单元的集成度,降低了关节单元的轴向尺寸,结构更加美观。



1. 一种机器人集成关节单元,其特征在于,包括第一电机及减速器总成(3)、第二电机总成(4)、第二减速器总成(40)、第一输出连杆(1);

所述第一电机及减速器总成(3)在其输出轴端这侧安装有第一输出连杆(1);所述第一电机及减速器总成(3)的另一侧安装固定有所述第二电机总成(4);所述第二减速器总成(40)设置在所述第一输出连杆(1)内;所述第二电机总成(4)的输出轴,穿过所述第一电机及减速器总成(3),与第二减速器总成(40)的输入端固定连接。

2. 如权利要求1所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一电机及减速器总成(3)与第二电机总成(4)装配在第一输出连杆(1)的内侧。

3. 如权利要求1所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一电机及减速器总成(3)以及第二减速器总成(40)分别配有力矩限制器。

4. 如权利要求3所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一电机及减速器总成(3)的力矩限制器包括第一摩擦盘(311)、第一盘垫(310)和第一摩擦力生成器(39);所述第二减速器总成(40)的力矩限制器包括第二摩擦盘(46)、第二盘垫(47)和第二摩擦力生成器(45);所述第一摩擦力生成器(39)与第二摩擦力生成器(45)包括但不限于碟簧、波形弹簧、螺旋弹簧。

5. 如权利要求4所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一电机及减速器总成(3)具有第一电机编码器和第一输出编码器;所述第二电机总成(4)具有第二电机编码器;所述第二减速器总成(40)具有第二输出编码器;所述第一电机编码器包括第一电机编码器定子(91)和第一电机编码器转子(92);所述第一输出编码器包括第一输出编码器定子(95)和第一输出编码器转子(96);所述第二电机编码器包括第二电机编码器定子(93)和第二电机编码器转子(94);所述第二输出编码器包括第二输出编码器定子(97)和第二输出编码器转子(98)。

6. 如权利要求1-5任一项所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,还包括用于给第一输出连杆(1)上的组件及后续与第一输出连杆(1)相连的别的组件供电、通讯的无线电能传输组件和无线信号传输组件,所述无线电能传输组件包括电能发射线圈(81)和电能接收线圈(82);所述无线信号传输组件采用的无线传输方式包括但不限于无线电、红外、激光。

7. 如权利要求6所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述无线电能传输组件和无线信号传输组件,安置在所述第一电机及减速器总成(3)与第一输出连杆(1)之间;或安置在所述第一电机及减速器总成(3)的内部。

8. 如权利要求7所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一电机及减速器总成(3)与第二电机总成(4)上,固定有电机驱动器和电机导热散热组件。

9. 如权利要求8所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一电机及减速器总成(3)的外壳上,固定有关节转接件(5);所述关节转接件(5)与所述第一电机及减速器总成(3)相固定连接的一端具有凹型结构。

10. 如权利要求9所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,所述第一减速器总成(30)与第二减速器总成(40)分别是行星减速器;所述第一减速器总成(30)与第二减速器总成(40)的行星齿轮采用双联齿轮;所述第一减速器总成(30)和第二减速器总成(40)的内齿圈的外圈分别与第一摩擦盘(311)和第二摩擦盘(46)摩擦连接。

11. 如权利要求10所述的一种机器人集成关节单元,其特征在于,第一电机及减速器总成(3)和第二电机总成(4)采用外转子电机。

12. 一种足式机器人,其特征在于,所述足式机器人包括如权利要求1-11任一所述的机器人集成关节单元。

## 一种机器人集成关节单元及应用其的足式机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人集成关节单元及应用其的足式机器人,属于机器人关节技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,用于机器人的动力单元,一般采用独立的关节单元串联或并联等的结构。尤其是足式机器人领域,机器人的每条腿通常是使用独立的关节单元串联的结构。

[0003] 对于结构要求紧凑的双关节单元,尤其是用于足式机器人的场合,现有双关节单元的两个电机布置在回转关节的两侧,为了确保双电机的正常运转,必须考虑线路布置方式。

[0004] 现有的线路布置方式主要两种:一种是采用非中空走线的方式,线材直接外挂在机器人关节外面,但影响机器人结构安全以及美观,并且线材很容易损坏,同时如果线路布置不合理的话,会影响关节的活动范围;另一种采用中空走线的方式,但电机组件及关节连杆需要预留专门的穿线孔以及线缆安置机构,增加了关节的复杂性以及空间尺寸,同时关节的运动会对线材造成磨损和疲劳损伤,影响线材的使用寿命。

[0005] 进一步,由于地面的地形复杂多变或来自外界的冲击干扰力,当机器人关节电机的驱动力矩大于关节减速器能够承受的最大力矩或者来自外界的通过减速器输出轴传递到减速器的最大力矩大于关节减速器能够承受的最大力矩时,机器人关节的减速器将处于超负荷工作状态,将导致减速器齿轮等关节零部件损坏。并且,由于很多工况下机器人关节长时间工作于往复模式,并且需要承担来自地面或外部环境的冲击载荷,故其减速器各齿的啮合齿面会出现较为严重的磨损不均匀现象。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术的缺陷,本发明的目的在于提供一种双电机装配在回转关节的同一侧,避免电机线路需要穿接回转关节,能够延长电机电缆线材的使用寿命的结构更加可靠和美观的机器人集成关节单元及应用其的足式机器人。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种能够摩擦打滑,实现力矩限制的,适用于多种复杂工况的,关节承受冲击载荷时不会导致关节零部件损坏的机器人集成关节单元及应用其的足式机器人。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案为:

一种机器人集成关节单元包括第一电机及减速器总成、第二电机总成、第二减速器总成、第一输出连杆;

所述第一电机及减速器总成在其输出轴端这侧安装有第一输出连杆;所述第一电机及减速器总成的另一侧安装固定有所述第二电机总成;所述第二减速器总成设置在所述第一输出连杆内;所述第二电机总成的输出轴,穿过所述第一电机及减速器总成,与第二减速器总成的输入端固定连接。

[0009] 本发明的双关节的双电机处于关节的同一侧,避免了电机动力线缆需要穿过关节,能够有效减缓电机动力线缆的疲劳损坏,延长电机电缆线材的使用寿命。本发明电机组件及关节输出连杆不需要预留专门的穿线孔以及线缆安置机构,使其结构更加可靠;进一步提升了双关节单元的集成度,降低了关节单元的轴向尺寸,结构更加美观。

[0010] 作为优选技术措施,所述第一电机及减速器总成与第二电机总成装配在第一输出连杆的内侧。所述第一输出连杆在外侧,能够对关节电机进行有效保护,避免关节电机被外物撞击损坏,延长第一电机及减速器总成与第二电机总成的使用寿命。

[0011] 实现本发明另一发明的目的的技术方案:所述第一电机及减速器总成以及第二减速器总成分别配有力矩限制器。本发明对减速器总成所承受的力矩进行限制,从而防止减速器总成本身因为承受来自电机端或关节单元输出端的较大力矩,而导致减速器总成的损坏,使得本发明能够适用于各种复杂工况,避免了关节输出端受到的外部冲击扭矩对关节单元内部减速器等零部件的损坏,并且在力矩限制器工作时的打滑现象,可以均衡减速器日常运行的磨损,避免出现减速器各齿的啮合齿面磨损不均匀的情况。

[0012] 作为优选技术措施,所述第一电机及减速器总成的力矩限制器包括第一摩擦盘、第一盘垫和第一摩擦力生成器;所述第二减速器总成的力矩限制器包括第二摩擦盘、第二盘垫和第二摩擦力生成器;所述第一摩擦力生成器与第二摩擦力生成器包括但不限于碟簧、波形弹簧、螺旋弹簧,结构简单,紧凑可靠,成本低。

[0013] 作为优选技术措施,所述第一电机及减速器总成具有第一电机编码器和第一输出编码器;所述第二电机总成具有第二电机编码器;所述第二减速器总成具有第二输出编码器;所述第一电机编码器包括第一电机编码器定子和第一电机编码器转子;所述第一输出编码器包括第一输出编码器定子和第一输出编码器转子;所述第二电机编码器包括第二电机编码器定子和第二电机编码器转子;所述第二输出编码器包括第二输出编码器定子和第二输出编码器转子。使用双编码器可以更精确的同时检测电机的转角和关节输出端的转角,提高关节的被控性能。并且双编码器可以实现在关节力矩限制器发生限制作用时,即减速器总成发生打滑时,也能对关节输出端的转角进行准确检测。

[0014] 作为优选技术措施,还包括用于给第一输出连杆上的组件及后续与第一输出连杆相连的别的组件供电、通讯的无线电能传输组件和无线信号传输组件,所述无线电能传输组件包括电能发射线圈和电能接收线圈;所述无线信号传输组件采用的无线传输方式包括但不限于无线电、红外、激光。所述无线电能传输组件,根据实际需要也可以承担无限通讯的功能。实现了旋转关节之间的无线电能传输和无线信息传输,省去了关节跨接线缆,并且能够实现了关节的连续旋转,增大了关节的工作空间。

[0015] 作为优选技术措施,所述无线电能传输组件和无线信号传输组件,安置在所述第一电机及减速器总成与第一输出连杆之间;或安置在所述第一电机及减速器总成的内部。实现了电能与信号的无线传输,并根据实现需要,选择安装位置,适用范围广,有利于提升关节单元的集成度。

[0016] 作为优选技术措施,所述第一电机及减速器总成与第二电机总成上,固定有电机驱动器和电机导热散热组件。关节单元的集成度进一步提升,关节单元的散热状况更加良好,有利于关节单元大功率输出。

[0017] 作为优选技术措施,所述第一电机及减速器总成的外壳上,固定有关节转接件;所

述关节转接件与所述第一电机及减速器总成相固定连接的一端具有凹型结构。只需拧下关节转接件与所述第一电机及减速器总成上固定用的螺丝,就能实现双关节单元与节转接件的拆装,结构紧凑可靠重量轻。

[0018] 作为优选技术措施,所述第一减速器总成与第二减速器总成分别是行星减速器;所述第一减速器总成与第二减速器总成的行星齿轮采用双联齿轮;所述第一减速器总成和第二减速器总成的内齿圈的外圈分别与第一摩擦盘和第二摩擦盘摩擦连接。行星减速器结构简单,成本低,采用双联齿轮的行星减速器相比于一般的单级行星减速器,减速比可调整范围更大。行星减速器的内齿圈的外圈直接与摩擦盘摩擦连接,结构简洁、紧凑、可靠。

[0019] 作为优选技术措施,第一电机及减速器总成和第二电机总成采用外转子电机。外转子电机工艺简单,成本低。

[0020] 作为优选技术措施,足式机器人包括上述的机器人集成关节单元。足式机器人的双关节的双电机处于关节的同一侧,避免了电机动力线缆需要穿过关节,能够有效减缓电机动力线缆的疲劳损坏,延长电机电缆线材的使用寿命。本发明电机组件及关节连杆不需要预留专门的穿线孔以及线缆安置机构,使其结构更加可靠;进一步提升了机器人的集成度,降低了关节单元的轴向尺寸,结构更加美观。

[0021] 本发明足式机器人的第一电机及减速器总成以及第二减速器总成分别配有力矩限制器,能够对减速器总成所承受的力矩进行限制,从而防止减速器总成本身因为承受来自电机端或关节单元输出端的较大力矩,而导致减速器总成的损坏,使得本发明能够适用于各种复杂工况,避免了关节输出端受到的外部冲击扭矩对关节单元内部减速器等零部件的损坏,并且在力矩限制器工作时的打滑现象,可以均衡减速器日常运行的磨损,避免出现减速器各齿的啮合齿面磨损不均匀的情况。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

本发明双关节的双电机处于关节的同一侧,避免了电机动力线缆需要穿过关节,能够有效减缓电机动力线缆的疲劳损坏,延长电机电缆线材的使用寿命。本发明电机组件及关节连杆不需要预留专门的穿线孔以及线缆安置机构,使其结构更加可靠;进一步提升了机器人的集成度,降低了关节单元的轴向尺寸,结构更加美观。

[0023] 本发明的第一电机及减速器总成以及第二减速器总成分别配有力矩限制器,能够对减速器总成所承受的力矩进行限制,从而防止减速器总成本身因为承受来自电机端或关节单元输出端的较大力矩,而导致减速器总成的损坏,使得本发明能够适用于各种复杂工况,避免了关节输出端受到的外部冲击扭矩对关节单元内部减速器等零部件的损坏,并且在力矩限制器工作时的打滑现象,可以均衡减速器日常运行的磨损,避免出现减速器各齿的啮合齿面磨损不均匀的情况。

## 附图说明

[0024] 图1是本发明的整体结构示意图;

图2是本发明的爆炸结构示意图;

图3是本发明第一电机及减速器总成和第二电机总成的爆炸结构示意图;

图4是本发明的部分侧视图;

图5是本发明A-A截面的剖视图;

图6是本发明的导热结构示意图。

[0025] 图中:1、第一输出连杆;11、第一壳体;12、第二壳体;2、第二输出连杆;3、第一电机及减速器总成;30、第一减速器总成;31、第一电机壳体;32、第一电机定子及绕组;33、第一电机转子;34、第一输出轴;35、第一太阳齿轮;36、第一行星齿轮;37、第一内齿圈;38、第一电机基座;39、第一摩擦力生成器;310、第一盘垫;311、第一摩擦盘;4、第二电机总成;40、第二减速器总成;41、第二电机壳体;42、第二电机定子及绕组;43、第二电机转子;44、第二输出轴;45、第二摩擦力生成器;46、第二摩擦盘;47、第二盘垫;48、第二内齿圈;49、压板;5、关节转接件;6、连接杆;7、关节输出摇臂;81、电能发射线圈;82、电能接收线圈;91、第一电机编码器定子;92、第一电机编码器转子;93、第二电机编码器定子;94、第二电机编码器转子;95、第一输出编码器定子;96、第一输出编码器转子;97、第二输出编码器定子;98、第二输出编码器转子;10、导热件;101、导热槽。

### 具体实施方式

[0026] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0027] 相反,本发明涵盖任何由权利要求定义的在本发明的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步,为了使公众对本发明有更好的了解,在下文对本发明的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。

[0028] 需要说明的是,当两个元件被称为“固定连接”时,两个元件可以直接连接或者也可以存在居中的元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。本文所使用的术语“上”、“下”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0029] 如图1至图6所示,一种机器人集成关节单元,包括第一电机及减速器总成3、第二电机总成4、第二减速器总成40和第一输出连杆1,所述第一电机及减速器总成3的输出端一侧安装有第一输出连杆1,所述第一电机及减速器总成3的另一侧固定安装有所述第二电机总成4;所述第二减速器总成(40)设置在所述第一输出连杆(1)内;所述第二电机总成4的输出轴,也即第二输出轴44穿过所述第一电机及减速器总成3的回转中心,并与所述第二减速器总成40的输入端固定连接。该结构布置,提升了双关节单元的集成度,降低了关节单元的轴向尺寸,让双关节的双电机处于关节的同一侧,避免了电机动力线缆需要穿过关节,避免了电机动力线缆的疲劳损坏。

[0030] 与第一输出连杆1还转动连接有第二输出连杆2,该第一输出连杆1包括第一壳体11和第二壳体12,第一壳体11和第二壳体12固定连接在一起形成容纳腔,第二减速器总成40固定在该容纳腔内;第二减速器总成40的输出端固定有关节输出摇臂7,在容纳腔内还设有一连接杆6,该连接杆6一端与关节输出摇臂7转动连接,另一端与第二输出连杆2转动连接;关节输出摇臂7作回转运动,通过连接杆6,带动第二输出连杆2相对第一输出连杆1转动。

[0031] 第一电机及减速器总成3设有第一电机总成和第一减速器总成30;第一电机总成包括第一电机定子及绕组32以及与第一电机壳体31转动连接的第一电机转子33,第一电机

定子及绕组32固定设于第一电机壳体31内,第一电机转子33的回转中心处同轴固定有第一输出轴34。第一电机总成通过第一输出轴34将动力传输到第一减速器总成30,第一电机总成采用外转子电机,使第一电机及减速器总成3的整体结构更加紧凑。第一减速器总成30包括第一太阳齿轮35、第一行星齿轮36、第一内齿圈37以及行星架,四者构成行星齿轮减速器。在正常状态下,将第一内齿圈37固定,第一电机总成传输到第一减速器总成30的动力通过行星架输出到第一输出连杆1上;其中第一太阳齿轮35与第一输出轴34同轴固定连接,固定连接方式可以是一体成型,或者是焊接、过盈等其它固定方式;其中第一行星齿轮36为双联齿轮,相比采用常规的星齿轮,采用双联齿轮作为第一行星齿轮36,可以在仅仅稍微增加减速器重量和体积的前提下实现较高的减速比。

[0032] 第二电机总成4包括第二电机定子及绕组42以及与第二电机壳体41转动连接的第二电机转子43,第二电机定子及绕组42固定设于第二电机壳体41内,第二电机转子43的回转中心处同轴固定有第二输出轴44。

[0033] 本发明增设第一力矩限制器的实施例:

所述第一减速器总成30包括第一行星齿轮减速器和第一力矩限制器;所述第一力矩限制器包括第一摩擦力生成器39,所述第一行星齿轮减速器包括第一内齿圈37,所述第一内齿圈37外圈侧部与所述第一摩擦力生成器39抵接;所述第一力矩限制器还包括第一盘垫310和第一摩擦盘311,所述第一盘垫310设于所述第一内齿圈37外圈侧部靠近所述第一摩擦力生成器39的一侧,所述第一摩擦盘311设于所述第一内齿圈37外圈侧部的另一侧;所述第一摩擦力生成器39包括但不限于碟簧、波形弹簧和螺旋弹簧,第一电机基座38压紧所述第一摩擦力生成器39实现压力预紧;第一摩擦力生成器39也可以采用有源控制单元,包括但不限于电磁铁、电致伸缩材料,同样能对第一内齿圈37提供轴向压力;当采用有源控制单元时,第一摩擦力生成器39能够根据实际需要,实时动态调整第一内齿圈37受到的轴向压力,也即能实时动态调整第一内齿圈37受到的最大摩擦力矩,方便关节单元适应于各种工况;该结构紧凑可靠,成本低。

[0034] 当所述第一内齿圈37受到的外力扭矩小于或等于所述第一摩擦力生成器39对所述第一内齿圈37施加的摩擦力扭矩时,所述第一内齿圈37固定;当所述第一内齿圈37受到的外力扭矩大于所述第一摩擦力生成器39对所述第一内齿圈37施加的摩擦力扭矩时,所述第一内齿圈37发生摩擦转动。设置第一力矩限制器,避免了关节输出端受到的外部冲击对关节单元内部第一减速器总成30等零部件的损坏,并且在第一力矩限制器工作时的打滑现象,可以均衡减速器日常运行的磨损。

[0035] 本发明增设第二力矩限制器的实施例:

所述第二减速器总成40包括第二行星齿轮减速器和第二力矩限制器,所述第二力矩限制器包括第二摩擦力生成器45,所述第二行星齿轮减速器包括第二内齿圈48,所述第二内齿圈48外圈侧部与所述第二摩擦力生成器45抵接;所述第二力矩限制器还包括第二摩擦盘46和第二盘垫47,所述第二盘垫47设于所述第二内齿圈48外圈侧部靠近所述第二摩擦力生成器45的一侧,所述第二摩擦盘46设于所述第二内齿圈48外圈侧部的另一侧;设置第二摩擦盘46和第二盘垫47,利于日后的维护替换。所述第二摩擦力生成器45包括但不限于碟簧、波形弹簧和螺旋弹簧,压板49压紧所述第二摩擦力生成器45实现压力预紧;第二摩擦力生成器45也可以采用有源控制单元,包括但不限于电磁铁、电致伸缩材料,同样能对第二内齿



圈48提供轴向压力;当采用有源控制单元时,第二摩擦力生成器45能够根据实际需要,实时动态调整第二内齿圈48受到的轴向压力,也即能实时动态调整第二内齿圈48受到的最大摩擦力矩,方便关节单元适应于各种工况;该结构紧凑可靠,成本低。

[0036] 当所述第二内齿圈48受到的外力扭矩小于或等于所述第二摩擦力生成器45对所述第二内齿圈48施加的摩擦力扭矩时,所述第二内齿圈48固定;当所述第二内齿圈48受到的外力扭矩大于所述第二摩擦力生成器45对所述第二内齿圈48施加的摩擦力扭矩时,所述第二内齿圈48发生相对转动。设置第二力矩限制器,避免了关节输出端受到的外部冲击对关节单元内部第二减速器总成40等零部件的损坏,并且在第二力矩限制器工作时的打滑现象,可以均衡减速器日常运行的磨损。

[0037] 本发明增设中空轴的实施例:

所述第二电机总成4具有第二输出轴44,所述第一电机及减速器总成3具有中空轴结构,从而使得所述第二输出轴44穿过所述第一电机及减速器总成3,并与第二减速器总成40的输入端固定连接。该结构实现了双关节单元的高度整合,避免了电机动力线缆需要穿过关节,避免了电机动力线缆的疲劳损坏。

[0038] 本发明增设电机编码器和输出编码器的实施例:

所述第一电机及减速器总成3具有第一电机编码器和第一输出编码器。所述第二电机总成4具有第二电机编码器,所述第二减速器总成40具有第二输出编码器,所述第一电机编码器包括第一电机编码器定子91和第一电机编码器转子92,第一电机编码器定子91固定设于第一电机壳体31上,第一电机编码器转子92与第一电机转子33固定连接;所述第一输出编码器包括第一输出编码器定子95和第一输出编码器转子96,第一输出编码器定子95固定设于第一电机定子及绕组32上,第一输出编码器转子96与第一减速器总成30的行星架固定连接;所述第二电机编码器包括第二电机编码器定子93和第二电机编码器转子94,所述第二输出编码器包括第二输出编码器定子97和第二输出编码器转子98。使用双编码器可以更精确的同时检测电机的转角和关节输出端的转角,提高关节的被控性能。并且双编码器可以实现关节力矩限制发生限制作用时,对关节输出端的转角检测。由于将第二电机编码器和第二输出编码器分别设于两端部,没有零部件需要穿过第二电机编码器和第二输出编码器,因此在选取第二电机编码器和第二输出编码器的时候,可选取中心不开孔的编码器,因而降低了成本。

[0039] 本发明增设无线电能传输组件和无线信号传输组件的实施例:

所述机器人双关节单元包括无线电能传输组件和无线信号传输组件,所述无线电能传输组件包括发射线圈和接收线圈,发射线圈和接收线圈可以为圆形,也可以为其它的规则或者不规则形状;为了提高电能的传输效率,发射线圈和接收线圈相对平行设置。所述无线信号传输组件采用无线电传输方式或者红外光传输方式或者激光传输方式。无线电能传输组件和无线信号传输组件实现了旋转关节之间的电能传输,省去了关节跨接线缆,并且实现了关节的连续旋转,增大了关节的工作空间。

[0040] 所述无线电能传输组件用于给第一输出连杆1上的组件及后续与第一输出连杆1相连的别的组件供电,所述无线信号传输组件用于给第一输出连杆1上的组件及后续与第一输出连杆1相连的别的组件通讯。设置无线电能传输组件和无线信号传输组件,省去了关节跨接线缆,结构简洁可靠。

[0041] 所述无线电能传输组件和无线信号传输组件安置在所述第一电机及减速器总成3与所述第一输出连杆1之间,或者安置在所述第一电机及减速器总成3的内部。在不同位置安装无线电能传输组件和无线信号传输组件,实现了电能与信号的无线传输,并根据实现需要,选择安装位置,有利于提升关节单元的集成度。

[0042] 本发明增设关节转接件5和电机散热组件的实施例:

所述第一电机及减速器总成3包括第一电机壳体31,所述第一电机壳体31外侧固定设有关节转接件5,所述关节转接件5具有包覆所述第一电机及减速器总成3的凹型结构。只需拧下关节转接件5与所述第一电机及减速器总成3上固定用的螺丝,就能实现双关节的拆装,结构紧凑可靠重量轻。所述第一电机及减速器总成3与所述第二电机总成4上固定有电机驱动器和电机导热散热组件,所述电机导热散热组件的导热件10设于所述关节转接件5与所述第一电机壳体31之间开设的导热槽101内。关节单元的集成度进一步提升,关节单元的散热状况更加良好。

[0043] 在本发明提供的机器人双关节单元中,第一电机及减速器总成3和第二电机总成4均采用外转子电机。采用外转子电机,生产工艺简单,并且成本低。

[0044] 本发明还提供一种足式机器人,该足式机器人包括前述所有实施例中的机器人集成关节单元。

[0045] 本申请中,所述固定连接方式可以为螺接或焊接或铆接或插接或通过第三个部件进行连接,本领域技术人员可根据实际情况进行选择。

[0046] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,不能以此来限定本发明保护的范围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。



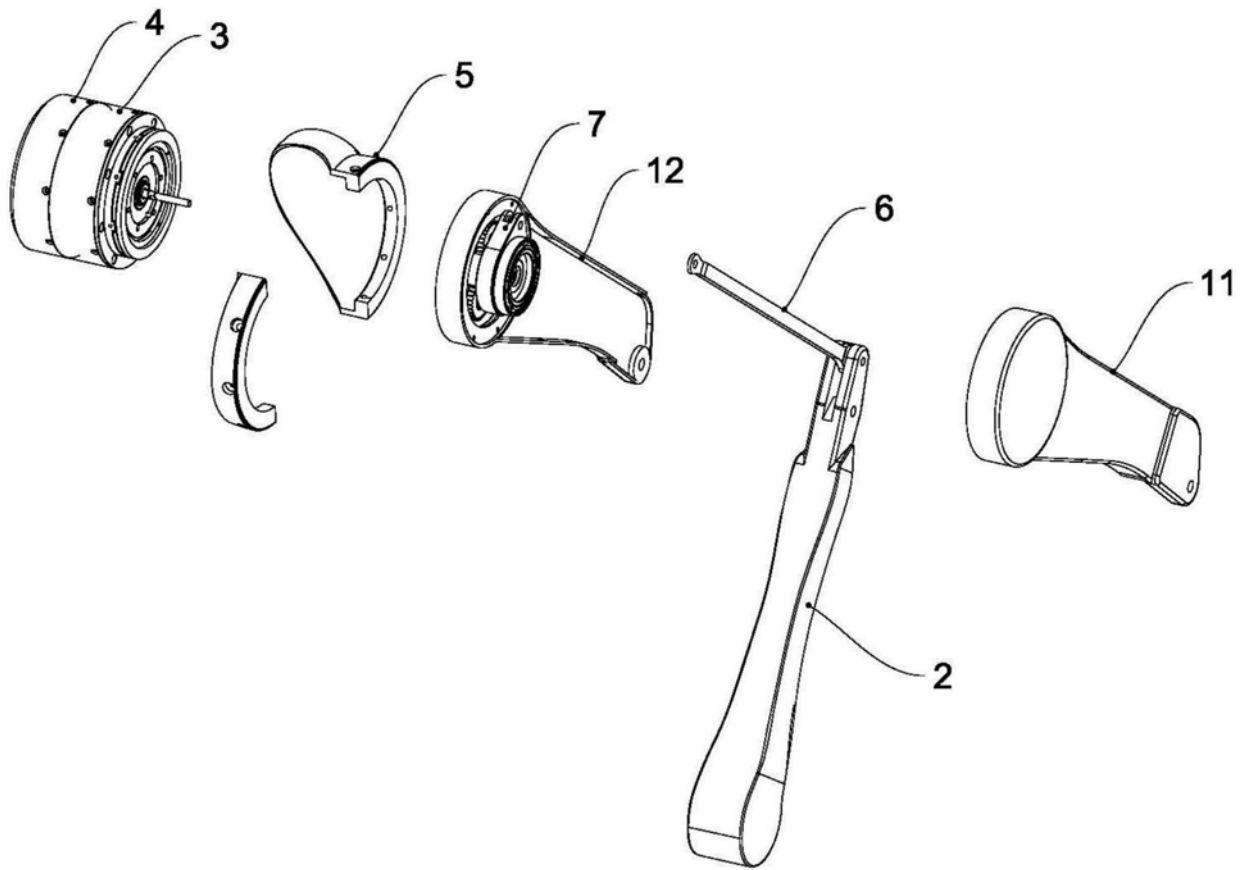


图2

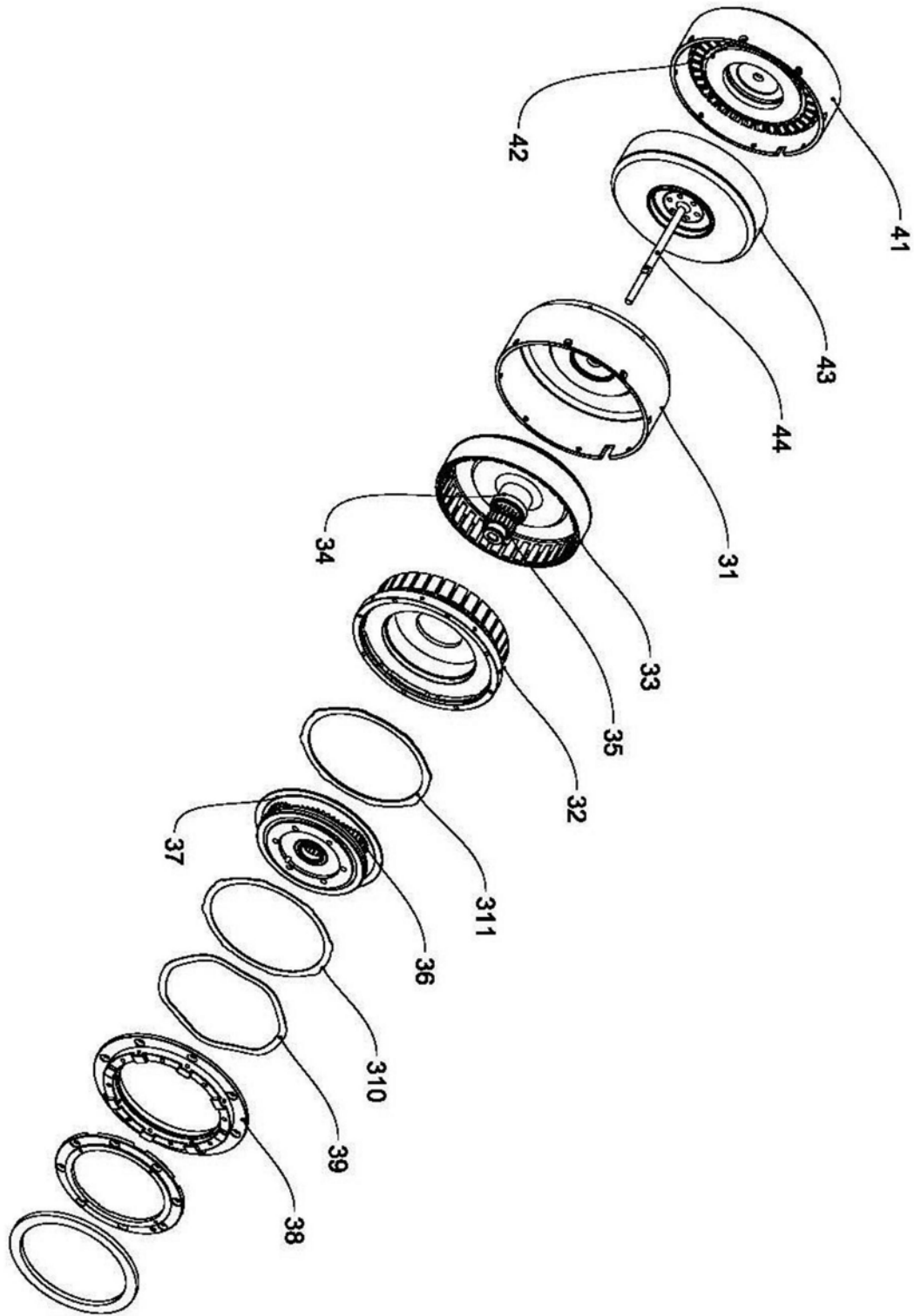


图3

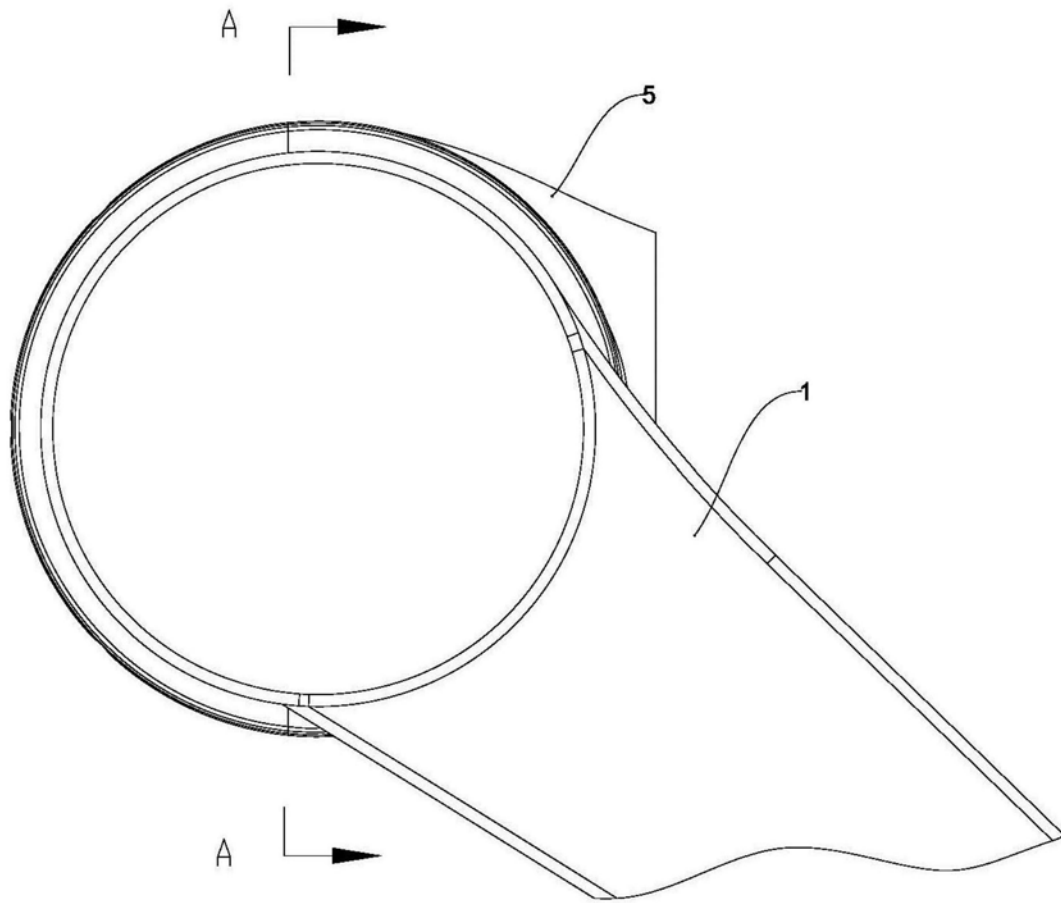


图4

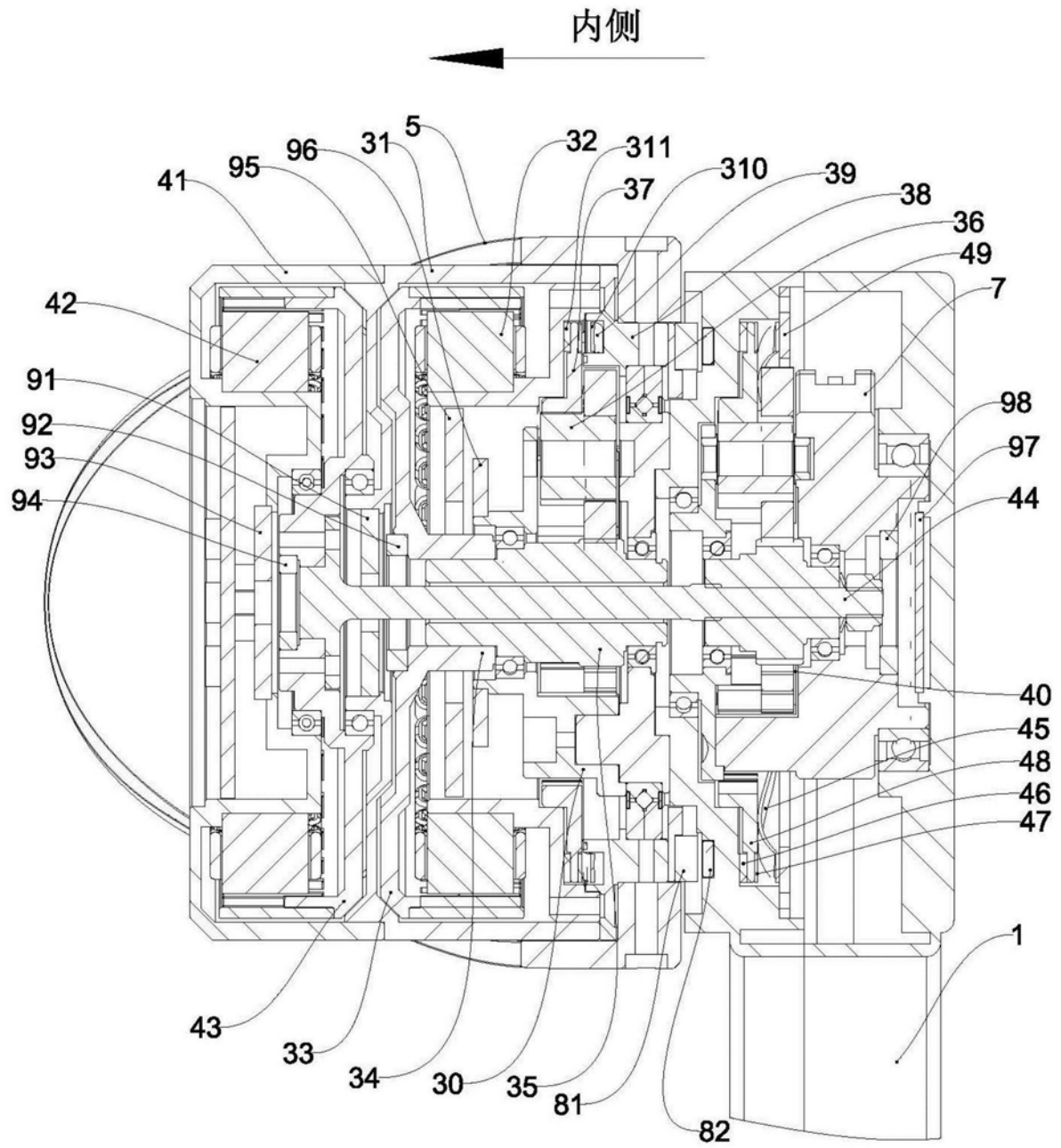


图5

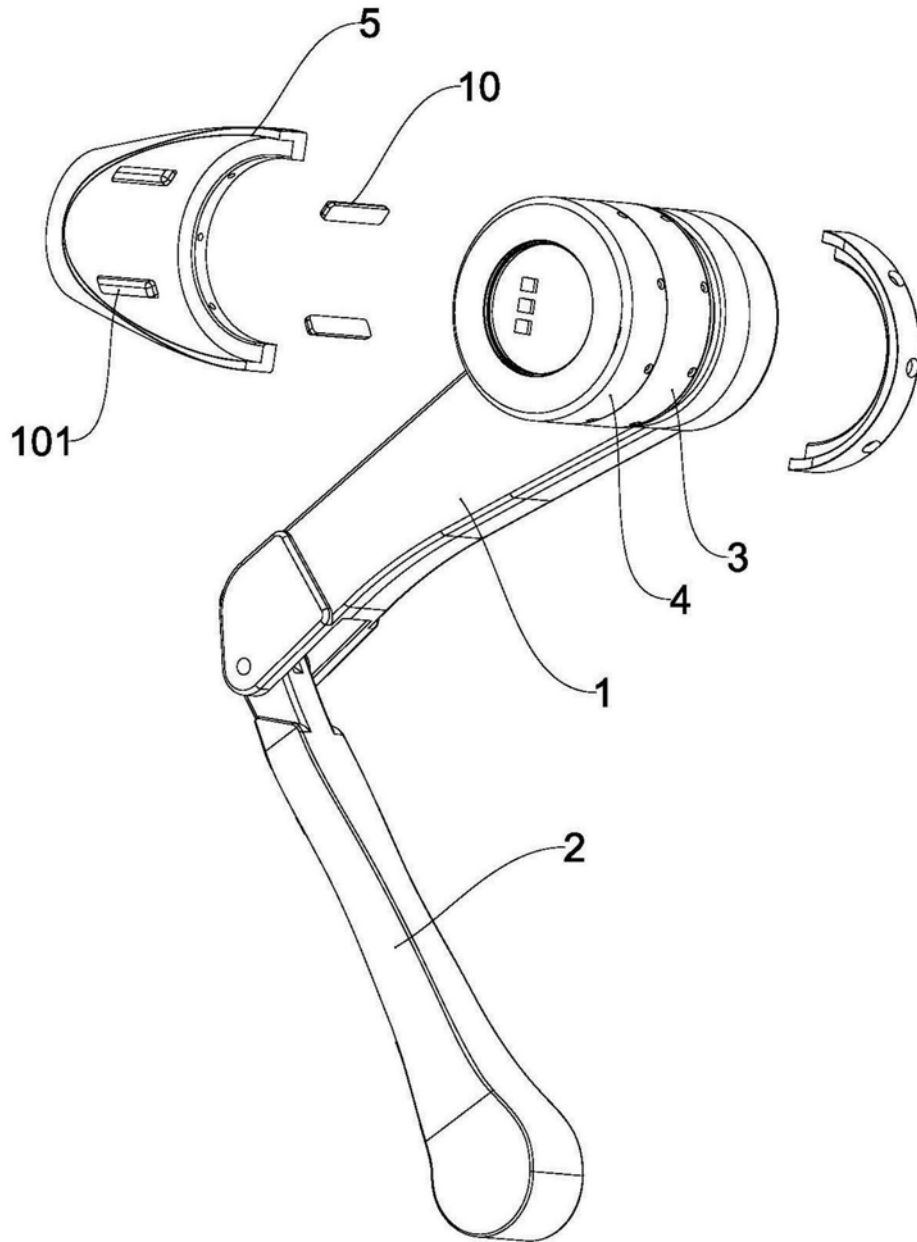


图6