



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111731405 A

(43) 申请公布日 2020.10.02

(21) 申请号 202010662698.9

(22) 申请日 2020.07.10

(71) 申请人 腾讯科技(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新区
科技中一路腾讯大厦35层

(72) 发明人 张东胜 熊坤 陈相羽 杨思成
徐良威 周钦钦 张正友

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 张所明

(51) Int. Cl.

B62D 57/028 (2006.01)

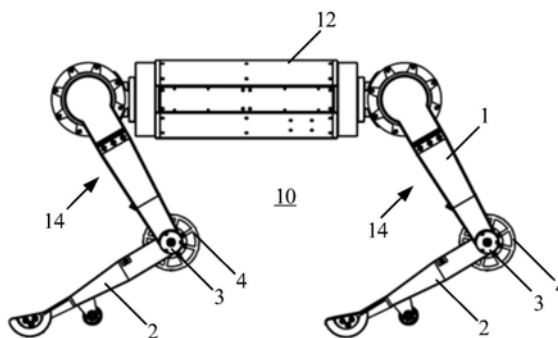
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

机器人

(57) 摘要

本申请公开了一种机器人,涉及机械领域。该机器人包括:躯干部,以及与所述躯干部相连的n条机械腿;所述机械腿包括大腿单元和小腿单元;所述大腿单元的关节端和所述小腿单元的关节端通过转轴铰接,所述转轴上固定有行进轮;在处于足式模态下,所述n条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴固定连接;在处于轮式模态下,存在至少两条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴转动连接。该机器人可实现轮式和足式双模态。



1. 一种机器人,其特征在于,所述机器人包括:躯干部(12),以及与所述躯干部(12)相连的n条机械腿(14),n为不小于2的正整数;

所述机械腿(14)包括大腿单元(1)和小腿单元(2);所述大腿单元(1)的关节端和所述小腿单元(2)的关节端通过转轴(3)铰接,所述转轴(3)上固定有行进轮(4);

在处于足式模态下,所述n条机械腿(14)中的所述小腿单元(1)和所述转轴(3)固定连接;

在处于轮式模态下,存在至少两条机械腿(14)中的所述小腿单元(1)和所述转轴(3)转动连接。

2. 根据权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述小腿单元(1)的近地侧还设置有辅助轮(6);

在处于第一轮式模态下,所述n条机械腿(14)中的所述小腿单元(1)和所述转轴转动连接;

在处于第二轮式模态下,位于所述躯干部(12)的同一直线一端上的m条机械腿(14)中的所述小腿单元(1)和所述转轴(3)转动连接,剩余n-m条机械腿(14)中的所述小腿单元(1)和所述转轴(3)固定连接,m为小于n的正整数。

3. 根据权利要求1所述的机器人,其特征在于,所述机械腿(14)还包括:第一大腿驱动装置(51)、第二大腿驱动装置(52)、小腿驱动装置(53);

所述第一大腿驱动装置(51)的第一定子部与所述躯干部连接,所述第一大腿驱动装置(51)的第一转子部与所述第二大腿驱动装置(52)的第二定子部的侧面相连;

所述第二大腿驱动装置(52)的第二转子部与所述小腿驱动装置(53)的第三定子部相连;

所述小腿驱动装置(53)的所述第三定子部(531)与所述大腿单元(1)的根端相连,所述小腿驱动装置(53)的第三转子部(532)通过传动装置(5)与所述转轴(3)相连。

4. 根据权利要求1至3任一所述的机器人,其特征在于,所述小腿单元(2)内具有锁定部件(7);

在所述锁定部件(7)处于锁定态时,所述小腿单元(2)通过所述行进轮(4)与所述转轴(3)固定连接;

在所述锁定部件(7)处于解锁态时,所述小腿单元(2)和所述转轴(3)转动连接。

5. 根据权利要求4所述的机器人,其特征在于,所述行进轮(4)上具有销槽(73),所述锁定部件(7)包括直线电机(71)和平销(72),所述平销(72)固定在所述直线电机(71)的输出端;

在所述平销(72)插入所述销槽(73)时,所述锁定部件(7)处于所述锁定态;

在所述平销(72)离开所述销槽(73)时,所述锁定部件(7)处于所述解锁态。

6. 根据权利要求5所述的机器人,其特征在于,所述行进轮(4)上沿径向分布有至少两个所述销槽(73)。

7. 根据权利要求5所述的机器人,其特征在于,所述小腿单元(2)内具有电机固定座(33),所述电机固定座(33)将所述直线电机(71)和所述小腿单元(2)的内壁固定。

8. 根据权利要求3所述的机器人,其特征在于,所述转轴(3)上还固定连接驱动轮(34);所述第三转子部(532)的输出端固定有传动轮(533);

所述驱动轮(34)通过所述传动装置(5)与所述传动轮(533)相连。

9. 根据权利要求8所述的机器人,其特征在于,所述传动装置(5)包括:皮带;

所述驱动轮(34)通过所述皮带与所述传动轮(533)相连。

10. 根据权利要求8所述的机器人,其特征在于,所述大腿单元(1)内包括皮带压紧装置(23),所述皮带压紧装置(23)与所述皮带的外表面压紧接触。

11. 根据权利要求4所述的机器人,其特征在于,所述行进轮(4)包括:第一行进轮(41)和第二行进轮(42);

所述第一行进轮(41)朝向所述第二行进轮(42)的第一轮面上形成有所述销槽(73),所述第二行进轮(42)朝向所述第一行进轮(41)的第二轮面上形成有所述销槽(73);

其中,所述第一轮面和所述第二轮面上的所述销槽(73)的数量和开槽位置均相同。

12. 根据权利要求1至3任一所述的机器人,其特征在于,所述小腿单元(2)上具有第一磁性部件(91),所述大腿单元(1)上具有第二磁性部件(92);在处于所述轮式模态下,所述第一磁性部件(91)和所述第二磁性部件(92)吸合;

其中,所述第一磁性部件(91)和所述第二磁性部件(92)中的一个为磁铁,所述第一磁性部件(91)和所述第二磁性部件(92)中的另一个为磁铁或铁块。

13. 根据权利要求1至3任一所述的机器人,其特征在于,所述大腿单元(1)包括可拆连接的第一大腿部(120)和第二大腿部(140),所述小腿单元(2)包括可拆连接的第一小腿部(220)和第二小腿部(240);

所述第一大腿部(120)和所述第一小腿部(220)位于所述传动装置(5)的第一侧,所述第二大腿部(220)和所述第二小腿部(240)位于所述传动装置(5)的第二侧。

14. 根据权利要求13所述的机器人,其特征在于,所述转轴(3)上还安装有第一轴套(31)和第二轴套(32);

所述第一轴套(31)安装在所述第一大腿部(11)和所述第一小腿部(21)之间;

所述第二轴套(32)安装在所述第二大腿部(12)和所述第二小腿部(22)之间。

15. 根据权利要求1至3任一所述的机器人,其特征在于,所述小腿单元(2)的末端连接有足底部(8)。

机器人

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及机械领域,特别涉及一种机器人。

背景技术

[0002] 机器人是同时具有足式运动和轮式运动两种形态的机器人。常见的机器人是采用两足、三足、四足和六足机械腿的机器人。

[0003] 相关技术提供了一种四足机器人,该四足机器人安装有四条机械腿。在四条机械腿的小腿末端安装有行进轮,使得该四足机器人同时具有轮式和足式两种运动模态。

[0004] 由于上述机械腿的小腿末端为轮式结构,所以小腿末端的抓地力和平衡性较差。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种机器人,能够依靠大腿单元和小腿单元的关节处的行进轮,同时实现轮式轮足双模态的驱动。所述技术方案如下:

[0006] 根据本申请的一个方面,提供了一种机器人,所述机器人包括:躯干部,以及与所述躯干部相连的 n 条机械腿, n 为不小于2的正整数;

[0007] 每条所述机械腿包括大腿单元和小腿单元;所述大腿单元的一端和所述小腿单元的一端通过转轴铰接,所述转轴上固定有行进轮;

[0008] 在处于足式模态下,所述 n 条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴均固定连接;

[0009] 在处于轮式模态下,存在至少两条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴转动连接。

[0010] 在本申请的一个可选实施例中,所述小腿单元的近地侧还设置有辅助轮;

[0011] 在处于第一轮式模态下,所述 n 条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴转动连接;

[0012] 在处于第二轮式模态下,位于所述躯干部的同一直线侧的 m 条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴转动连接,剩余 $n-m$ 条机械腿中的所述小腿单元和所述转轴固定连接, m 为小于 n 的正整数。

[0013] 在本申请的一个可选实施例中,所述机械腿还包括:第一大腿驱动装置、第二大腿驱动装置、小腿驱动装置;

[0014] 所述第一大腿驱动装置的第一定子部与所述躯干部连接,所述第一大腿驱动装置的第一转子部与所述第二大腿驱动装置的第二定子部的侧面相连;

[0015] 所述第二大腿驱动装置的第二转子部与所述小腿驱动装置的第三定子部相连;

[0016] 所述小腿驱动装置的所述第三定子部与所述大腿单元的根端相连,所述小腿驱动装置的第三转子部通过传动装置与所述转轴相连。

[0017] 在本申请的一个可选实施例中,所述小腿单元内具有锁定部件;

[0018] 在所述锁定部件处于锁定态时,所述小腿单元通过所述行进轮与所述转轴固定连接;

[0019] 在所述锁定部件处于解锁态时,所述小腿单元和所述转轴转动连接。

- [0020] 在本申请的一个可选实施例中,所述行进轮上具有销槽,所述锁定部件包括直线电机和平销,所述平销固定在所述直线电机的输出端;
- [0021] 在所述平销插入所述销槽时,所述锁定部件处于所述锁定态;
- [0022] 在所述平销离开所述销槽时,所述锁定部件处于所述解锁态。
- [0023] 在本申请的一个可选实施例中,所述行进轮上沿径向分布有至少两个所述销槽。
- [0024] 在本申请的一个可选实施例中,所述小腿单元内具有电机固定座,所述电机固定座将所述直线电机和所述小腿单元的内壁固定。
- [0025] 在本申请的一个可选实施例中,所述转轴上还固定连接驱动轮;所述第三转子部的输出端固定有传动轮;
- [0026] 所述驱动轮通过所述传动装置与所述传动轮相连。
- [0027] 在本申请的一个可选实施例中,所述传动装置包括:皮带;
- [0028] 所述驱动轮通过所述皮带与所述传动轮相连。
- [0029] 在本申请的一个可选实施例中,所述大腿单元内包括皮带压紧装置,所述皮带压紧装置与所述皮带的外表面压紧接触。
- [0030] 在本申请的一个可选实施例中,所述行进轮包括:第一行进轮和第二行进轮;
- [0031] 所述第一行进轮朝向所述第二行进轮的第一轮面上形成有所述销槽,所述第二行进轮朝向所述第一行进轮的第二轮面上形成有所述销槽;
- [0032] 其中,所述第一轮面和所述第二轮面上的所述销槽的数量和开槽位置均相同。
- [0033] 在本申请的一个可选实施例中,所述小腿单元上具有第一磁性部件,所述大腿单元上具有第二磁性部件;在处于所述轮式模态下,所述第一磁性部件和所述第二磁性部件吸合;
- [0034] 其中,所述第一磁性部件和所述第二磁性部件中的一个为磁铁,所述第一磁性部件和所述第二磁性部件中的另一个为磁铁或铁块。
- [0035] 在本申请的一个可选实施例中,所述大腿单元包括可拆连接的第一大腿部和第二大腿部,所述小腿单元包括可拆连接的第一小腿部和第二小腿部;
- [0036] 所述第一大腿部和所述第一小腿部位于所述传动装置的第一侧,所述第二大腿部和所述第二小腿部位于所述传动装置的第二侧。
- [0037] 在本申请的一个可选实施例中,所述转轴上还安装有第一轴套和第二轴套;
- [0038] 所述第一轴套安装在所述第一大腿部和所述第一小腿部之间;
- [0039] 所述第二轴套安装在所述第二大腿部和所述第二小腿部之间。
- [0040] 在本申请的一个可选实施例中,所述小腿单元的末端连接有足底部。
- [0041] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:
- [0042] 通过在大腿单元和小腿单元关节处设置行进轮,在处于足式模态下,小腿单元和转轴固定连接,由转轴带动小腿单元实现足式行进,由于行进轮位于大小腿的关节处而不接触地面,因此小腿单元可保持较好的抓地力和平衡性;在处于轮式模态下,全部或部分的小腿单元和转轴转动连接,转轴上的行进轮实现轮式行进,由于大腿单元的长度能够保证躯干部的离地间隙,从而提高了机器人在轮式模态下的通过性。从整体来看,上述机器人具有结构紧凑、灵巧度高、质量轻的特点,通过轮式模态和足式模态的灵活切换,可较大程度上增强机器人的环境适应能力。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,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它的附图。

[0044] 图1是本申请一个示例性实施例提供的机器人的主视图;

[0045] 图2是本申请一个示例性实施例提供的机器人在足式模态的示意图;

[0046] 图3是本申请一个示例性实施例提供的机械腿的立体图;

[0047] 图4是本申请一个示例性实施例提供的机器人在足式模态的俯视图;

[0048] 图5是本申请一个示例性实施例提供的机器人在足式模态的侧视图;

[0049] 图6是本申请一个示例性实施例提供的机器人在第一轮式模态的立体图;

[0050] 图7是本申请一个示例性实施例提供的机器人在第一轮式模态的主视图;

[0051] 图8是本申请一个示例性实施例提供的机器人在第二轮式模态的立体图;

[0052] 图9是本申请一个示例性实施例提供的锁定部件的示意图;

[0053] 图10是本申请一个示例性实施例提供的机械腿的爆炸立体图;

[0054] 图11是本申请一个示例性实施例提供的机械腿的爆炸俯视图。

具体实施方式

[0055] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0056] 本申请实施例提供了一种机器人,该机器人能够采用轮式模态或足式模态行进。

[0057] 图1示出了本申请一个示例性实施例提供的机器人10的示意图。该机器人10包括:躯干部12,以及与躯干部12相连的n条机械腿14,n为不小于2的正整数。

[0058] 机械腿14包括:大腿单元1和小腿单元2;大腿单元1的关节端和小腿单元2的关节端通过转轴3铰接,转轴3上固定有行进轮4。

[0059] 在处于足式模态下,n条机械腿14中的小腿单元2和转轴3固定连接。机器人10通过转轴3带动行进轮4和小腿单元2采用足式运动方式行进。当转轴3带动行进轮4向前转动时,小腿单元2也被带动向前转动;当转轴3带动行进轮4向后转动时,小腿单元2也被带动向后转动。重复执行上述过程,即可实现足式运动。

[0060] 在处于轮式模态下,存在至少两条机械腿14中的小腿单元2和转轴3转动连接。由于转轴3和行进轮4可相对小腿单元2进行自由转动。转轴3驱动行进轮4向前转动,从而实现轮式运动。

[0061] 综上所述,本实施例提供的机器人,通过在大腿单元和小腿单元之间的关节处设置行进轮,在处于足式模态下,小腿单元和转轴固定连接,由转轴带动小腿单元实现足式行进,由于行进轮位于大小腿的关节处而不接触地面,因此小腿单元可保持较好的抓地力和平衡性;在处于轮式模态下,全部或一部分的小腿单元和转轴转动连接,转轴上的行进轮实现轮式行进,由于大腿单元的长度能够保证躯干部的离地间隙,从而提高了机器人在轮式模态下的通过性。

[0062] 上述机器人10的机械腿14的数量可以为两条、三条、四条、六条等,本申请对机械

腿14的数量不加以限定。下面以机械腿14的数量为4条为例进行说明,图2示出了本申请另一个示范性实施例提供的机器人10的立体图。该机器人10包括:躯干部12,以及与躯干部12相连的4条机械腿14。

[0063] 结合参考图3,对于每条机械腿14,该机械腿14包括:第一大腿驱动装置51、第二大腿驱动装置52、小腿驱动装置53、大腿单元1和小腿单元2。

[0064] 第一大腿驱动装置51、第二大腿驱动装置52、小腿驱动装置53构成一个组合式的驱动装置。小腿驱动装置53还与大腿单元1的根端11相连,大腿单元1的关节端12与小腿单元2的关节端21相连,小腿单元2上靠近地面的侧面(简称:近地侧)上设置有辅助轮6,小腿单元2的末端22上设置有足底部8。

[0065] 示例性的,第一大腿驱动装置51、第二大腿驱动装置52、小腿驱动装置53均为电机。每个电机包括定子部和转子部,转子部能够相对于定子部进行旋转。

[0066] 结合参考图4和图5,图4是机器人10的俯视图,图5是机器人10的侧视图。

[0067] 第一大腿驱动装置51用于驱动大腿单元1沿躯干部12两侧的转动。第一大腿驱动装置51的第一定子部与躯干部12连接,第一大腿驱动装置51的第一转子部与第二大腿驱动装置52的第二定子部的侧面相连。可选地,第一转子部的中轴线与躯干部12的中轴线平行。

[0068] 第二大腿驱动装置52用于驱动大腿单元1沿躯干部12的前/后方的摆动。第二大腿驱动装置52的第二转子部与小腿驱动装置53的第三定子部相连。可选地,第二转子部朝向躯干部12的外侧,第二定子部朝向躯干部12的内侧,第二转子部的中轴线与躯干部12的中轴线垂直。

[0069] 小腿驱动装置53的第三定子部与大腿单元1的根端11相连,小腿驱动装置53的第三转子部通过传动装置与转轴3相连。可选地,第三转子部的中轴线与第二转子部的中轴线重合或平行。

[0070] 该机器人10具有至少三种运动模态:足式模态、第一轮式模态和第二轮式模态。

[0071] 足式模态:

[0072] 在图2所示的足式模态下,每条机械腿14中的小腿单元2和转轴3固定连接。第二大腿驱动装置52的第二转子部驱动大腿单元1沿躯干部12的前/后方的摆动。小腿驱动装置53的第三转子部旋转,通过转轴3带动行进轮4和小腿单元2采用足式运动方式行进。当小腿驱动装置53通过转轴3带动行进轮4向前转动时,小腿单元2也被带动向前转动;当小腿驱动装置53通过转轴3带动行进轮4向后转动时,小腿单元2也被带动向后转动。重复执行上述过程,即可实现足式运动。

[0073] 第一轮式模态:

[0074] 在图6所示的第一轮式模态下,每条机械腿14中的小腿单元2和转轴3转动连接。小腿驱动装置53通过转轴3带动行进轮4旋转,而不带动小腿单元2旋转。

[0075] 如图7所示,小腿单元2上具有第一磁性部件91,大腿单元1上具有第二磁性部件92。其中,第一磁性部件91和第二磁性部件92中的一个为磁铁,第一磁性部件91和第二磁性部件92中的另一个为磁铁或铁块。

[0076] 在第一轮式模态下,第一磁性部件91和第二磁性部件92吸合。此时,小腿单元2和大腿单元1被磁性部件之间的磁力所固定,减少小腿单元2对第一轮式模态下的干扰。由于小腿单元2处于收起状态,小腿单元2的末端朝上,因此躯干部12具有较为合适的离地间隙,

风阻较小且具有较好的通过性。

[0077] 第二轮式模态：

[0078] 小腿单元2的近地侧还设置有辅助轮6。在第二轮式模态下，位于躯干部12的同一端（前端或后端）02的m条机械腿14中的小腿单元2和转轴3转动连接，位于躯干部12的另一端04的剩余n-m条机械腿14中的小腿单元2和转轴3固定连接。

[0079] 示意性的如图8所示，位于躯干部12的后端02的两条机械腿14中的小腿单元2和转轴3转动连接，位于躯干部12的前端04的两条机械腿14中的小腿单元2和转轴3固定连接。

[0080] 机器人10通过位于躯干部12的后端02的两条机械腿14进行轮式前进或后退。在轮式前进或后退的过程中，机器人10还可通过位于躯干部12的前端04的两条机械腿14进行其它动作，比如开门、运送物品、拍摄等。

[0081] 从上述实施例可知，小腿单元2和转轴3能够在固定连接和转动连接之间切换。在一些实施例中，小腿单元2内具有锁定部件7，该锁定部件7用于实现固定连接和转动连接之间的切换。如图9所示：

[0082] 图9示出了本申请一个示意性实施例提供的锁定部件7的结构图。锁定部件7用于将小腿单元2和行进轮4之间进行锁定或解锁。该锁定部件7包括：直线电机71和平销72。

[0083] 直线电机71是一种将电能转换成直线运动机械能的传动装置。可选地，小腿单元2内具有电机固定座33，电机固定座33将直线电机71和小腿单元2的内壁固定。

[0084] 平销72固定在直线电机71的输出端。行进轮4上具有至少一个销槽73。直线电机71驱动平销72插入销槽73或拔出销槽73。

[0085] 在平销72插入销槽73时，锁定部件7处于锁定态。小腿单元2和行进轮4之间锁定，小腿单元2通过行进轮4与转轴3固定连接。当转轴3带动行进轮4转动时，小腿单元2也跟随行进轮4转动。

[0086] 在平销72拔出销槽73时，锁定部件7处于解锁态。小腿单元2和行进轮4之间解锁，小腿单元2和转轴3转动连接。当转轴3带动行进轮4转动时，小腿单元2不跟随行进轮4转动。

[0087] 在一些实施例中，销槽73为至少两个，每个销槽73均沿行进轮4的径向分布。也即，该行进轮4上沿径向分布有至少两个销槽73，至少两个销槽73可均匀分布或非均匀分布。

[0088] 在一些实施例中，行进轮4包括至少一个行进轮。图9以行进轮包括第一行进轮41和第二行进轮42来示例。第一行进轮41和第二行进轮42相对固定。第一行进轮41朝向第二行进轮42的第一轮面上形成有销槽73，第二行进轮42朝向第一行进轮41的第二轮面上形成有销槽73。第一轮面和第二轮面上的销槽73的数量和开槽位置均相同。

[0089] 综上所述，本实施例提供的锁定部件，通过直线电机71驱动平销72插入行进轮4的销槽73来锁定，直线电机71驱动平销72拔出行进轮4的销槽来解锁，由于直线电机71隐藏在小腿单元2的内部，因此结构较为简洁，能够较好地保证小腿单元2的小型化和轻便化。

[0090] 图10和图11分别示出了本申请另一个示意性实施例提供的机械腿14在两个视角下的爆炸图。该机械腿14至少包括：小腿驱动装置53、大腿单元1、小腿单元2、转轴3、行进轮4、传动装置5和锁定部件7。

[0091] 小腿驱动装置53包括第三定子部531和第三转子部532。该第三定子部531用于提供旋转驱动力。第三转子部532的输出端固定有传动轮533。传动轮533与传动装置5相连。传动装置5为皮带或链条，本实施例采用传动装置5为皮带来举例说明。可选地，传动轮533的

表面还形成有轮齿,以增加传动轮533和皮带之间的传动力。

[0092] 大腿单元1的根端11与第三定子部531固定。大腿单元1的关节端12与小腿单元2的关节端21通过转轴3铰接。可选地,大腿单元1包括:可拆连接的第一大腿部120和第二大腿部140。第一大腿部120和第二大腿部140插接或螺钉连接或螺帽连接。第一大腿部120和第二大腿部140围合形成大腿单元1的外壳部分,且形成大腿单元1的内部容置腔。可选地,第一大腿部120位于传动装置5的第一侧,第二大腿部140位于传动装置5的第二侧。比如,第一大腿部120位于传动装置5的外侧,第二大腿部140位于传动装置5的内侧。可选地,大腿单元1内还包括皮带压紧装置23,皮带压紧装置23与皮带的外表面压紧接触。

[0093] 小腿单元2包括:可拆连接的第一小腿部220和第二小腿部240。第一小腿部220和第二小腿部240插接或螺钉连接或螺帽连接。第一小腿部220和第二小腿部240围合形成小腿单元2的外壳部分,且形成小腿单元2的内部容置腔。可选地,第一小腿部220位于传动装置5的第一侧,第二小腿部240位于传动装置5的第二侧。结合参考图3,第一小腿部220位于传动装置5的外侧,第二小腿部240位于传动装置5的内侧。结合图3可知,小腿单元2的末端22用于连接足底部8,该足底部8的材质可以为橡胶、木材等耐磨性材料。在一些实施例中,足底部8呈半圆形的蹄状;在另一些实施例中,足底部8呈圆球状。

[0094] 示意性的,第一大腿部120、第二大腿部140、第一小腿部220和第二小腿部240通过轴承套接在转轴3上。第一大腿部120和第一小腿部220之间还套接有第一隔套31,第一隔套31用于将第一大腿部120对应的轴承和第一小腿部220对应的轴承的轴承内圈隔开,避免两者之间的直接摩擦;第二大腿部140和第二小腿部240之间还套接有第二隔套32,第二隔套32用于将第二大腿部140对应的轴承和第二小腿部240对应的轴承的轴承内圈,避免两者之间的直接摩擦。除此之外,第一隔套31和第二隔套32还起到轴向定位作用。

[0095] 行进轮4包括:第一行进轮41和第二行进轮42。第一行进轮41、第二行进轮42和驱动轮34固定连接。示意性的,行进轮包括:第一行进轮41和第二行进轮42。第一行进轮41朝向第二行进轮42的第一轮面上形成有销槽73,第二行进轮42朝向第一行进轮41的第二轮面上形成有销槽73;第一轮面和第二轮面上的销槽73的数量和开槽位置均相同。在一些实施例中,销槽73为至少两个,每个销槽73均沿行进轮4的径向分布。也即,该行进轮4上沿径向分布有至少两个销槽73,至少两个销槽73可均匀分布或非均匀分布。在另外一些实施例中,行进轮4也可以为1个,或者3个以上,本申请对此不加以限定。

[0096] 转轴3上还固定有驱动轮34。示意性的,驱动轮34位于第一行进轮41和第二行进轮42之间,驱动轮34通过传动装置5与传动轮533相连。以传动装置5为皮带为例,驱动轮34通过皮带与传动轮533相连。在小腿驱动装置53的第三转子部533旋转时,传动轮533也随之旋转。传动轮533通过皮带带动驱动轮34进行旋转,驱动轮34带动转轴3以及行进轮4同时旋转,从而实现了驱动力的传送。

[0097] 在小腿单元2的内部容置腔内还具有锁定部件7,该锁定部件7用于将小腿单元2与行进轮4(或转轴3)进行锁定或解锁,从而实现轮式模态和足式模态的切换。在一些实施例中,锁定部件7包括:直线电机71和平销72。

[0098] 直线电机71是一种将电能转换成直线运动机械能的传动装置。可选地,小腿单元2内具有电机固定座33,电机固定座33将直线电机71和小腿单元2的内壁固定。

[0099] 平销72固定在直线电机71的输出端。行进轮4上具有至少一个销槽73。直线电机71

驱动平销72插入销槽73或拔出销槽73。

[0100] 在平销72插入销槽73时,锁定部件7处于锁定态。小腿单元2和行进轮4锁定,小腿单元2通过行进轮4与转轴3固定连接,如图4所示。当转轴3带动行进轮4转动时,小腿单元2也跟随行进轮4转动。

[0101] 在平销72拔出销槽73时,锁定部件7处于解锁态。小腿单元2和行进轮4解锁,小腿单元2和转轴3转动连接。当转轴3带动行进轮4转动时,小腿单元2不跟随行进轮4转动。

[0102] 不论锁定部件7处于锁定态或解锁态,大腿单元1和转轴3均处于转动连接,行进轮4能够相对于大腿单元1进行向前转动或向后转动。

[0103] 示意性的,小腿单元2上具有第一磁性部件91,大腿单元1上具有第二磁性部件92;在锁定部件7处于锁定态时,第一磁性部件91和第二磁性部件92吸合。其中,第一磁性部件91和第二磁性部件92中的一个为磁铁,第一磁性部件91和第二磁性部件92中的另一个为磁铁或铁块。在本实施例中,以第一磁性部件91是磁铁,第二磁性部件92是铁块来举例说明。可选地,第一磁性部件91和第二磁性部件92之间的磁吸力小于小腿驱动装置53提供的最大驱动力。

[0104] 综上所述,本实施例提供的机械腿,通过在小腿单元中设置锁定部件,该锁定部件处于锁定态时,小腿单元和行进轮之间锁定,小腿单元通过行进轮与转轴固定连接,使得驱动装置通过转轴驱动行进轮带动小腿单元采用足式模态行进;该锁定部件处于解锁态时,小腿单元和行进轮之间解锁,小腿单元和转轴转动连接,使得驱动装置通过转轴驱动行进轮采用轮式模态行进,本申请仅需要一套驱动装置即可实现机械腿的双模态驱动,简化了机械腿的结构,有利于机械腿的小型化和轻便化。

[0105] 本实施例提供的锁定部件,通过直线电机驱动平销插入行进轮的销槽来锁定,直线电机驱动平销拔出行进轮的销槽来解锁,由于直线电机隐藏在小腿单元的内部,因此结构较为简洁,能够较好地保证小腿单元的小型化和轻便化。

[0106] 本实施例提供的皮带压紧装置,能够保证传动装置中的皮带保持压紧状态,从而保证驱动装置对行进轮的传动力。

[0107] 本实施例提供的第一磁性部件和第二磁性部件,能够在机械腿处于轮式形态时,固定大腿单元和小腿单元,使得小腿单元不会影响行进轮的正常行进。

[0108] 上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0109] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0110] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

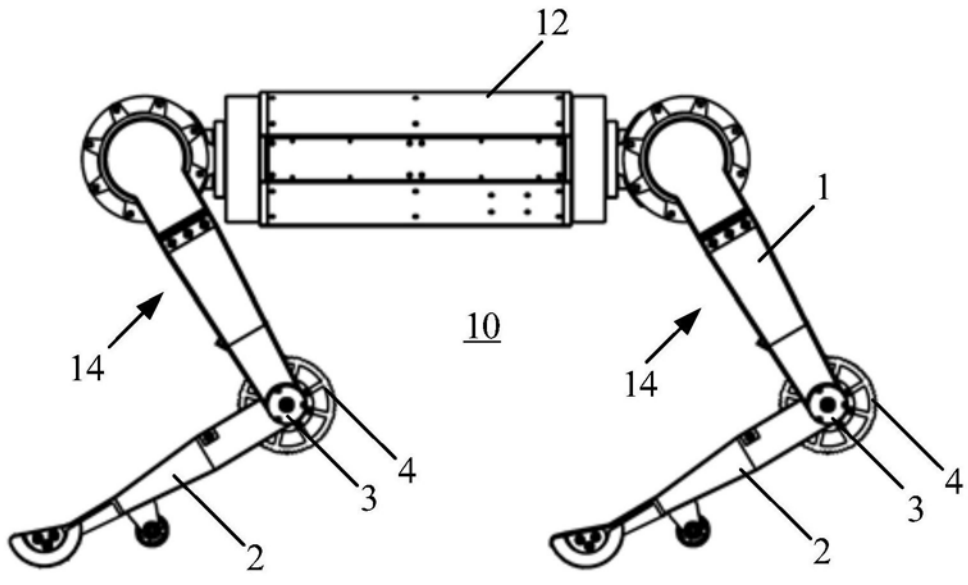


图1

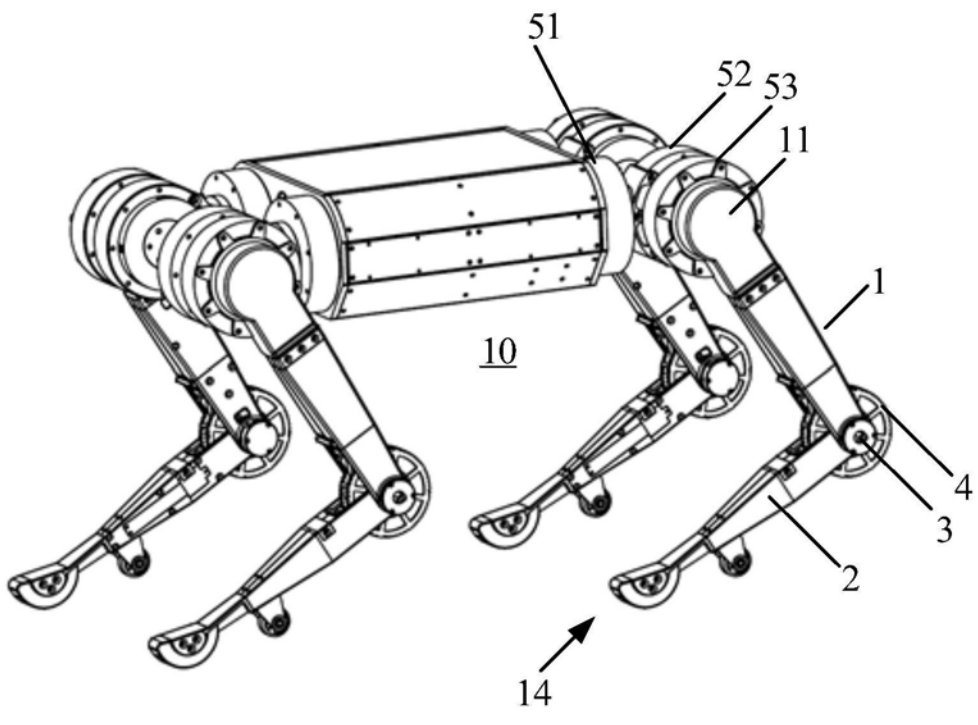


图2

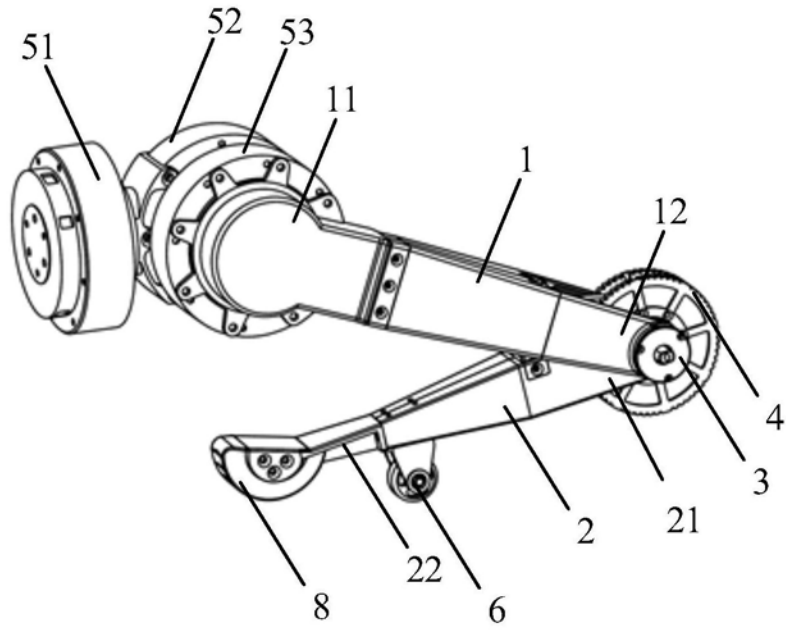


图3

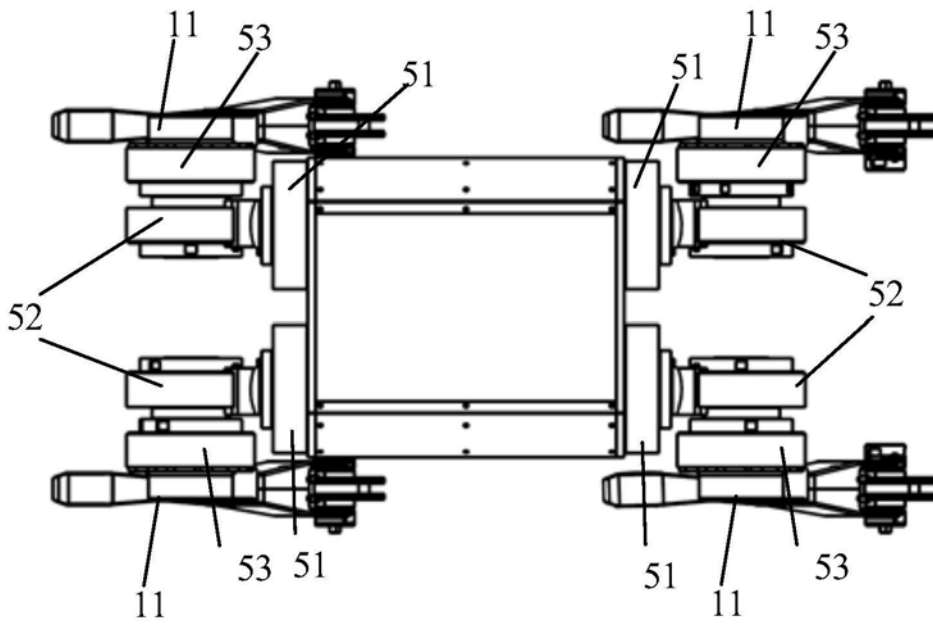


图4

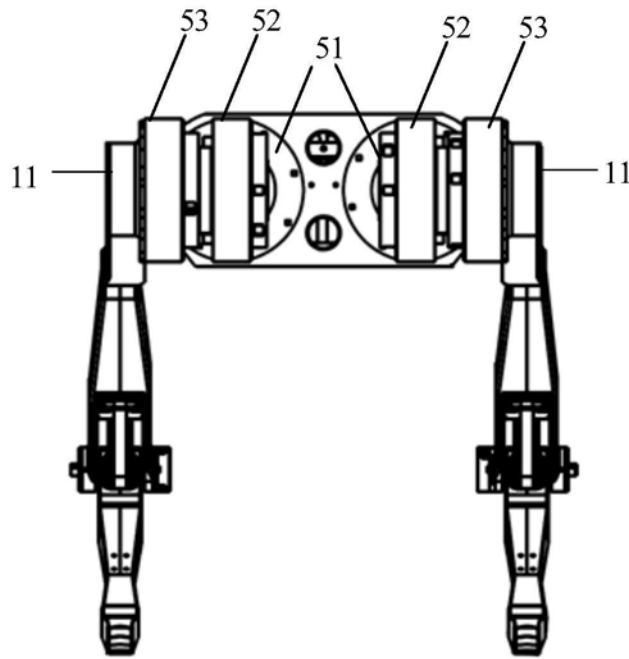


图5

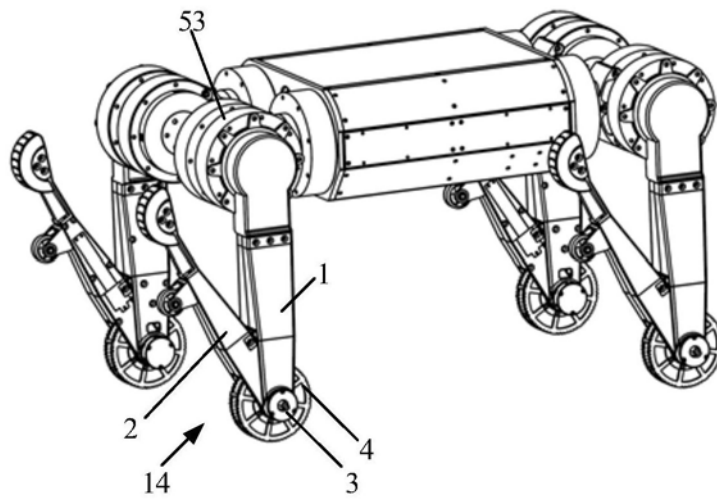


图6

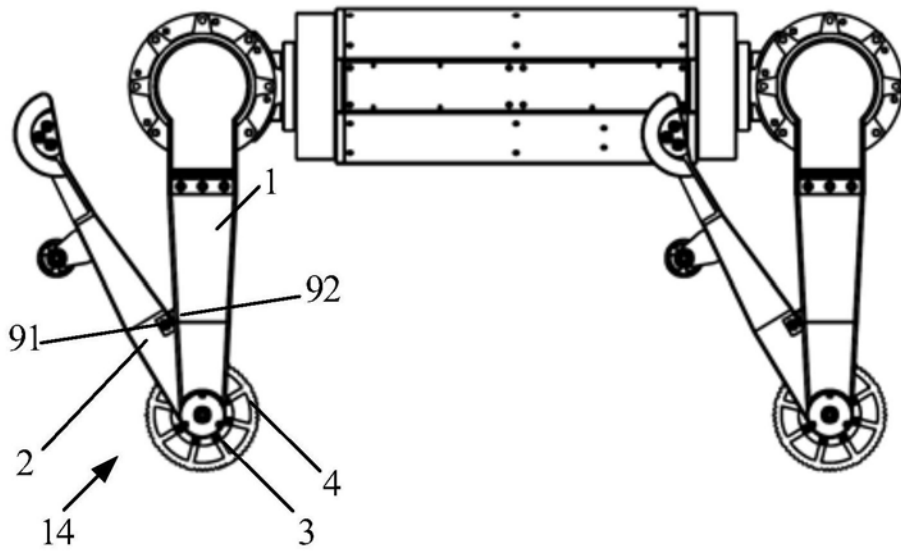


图7

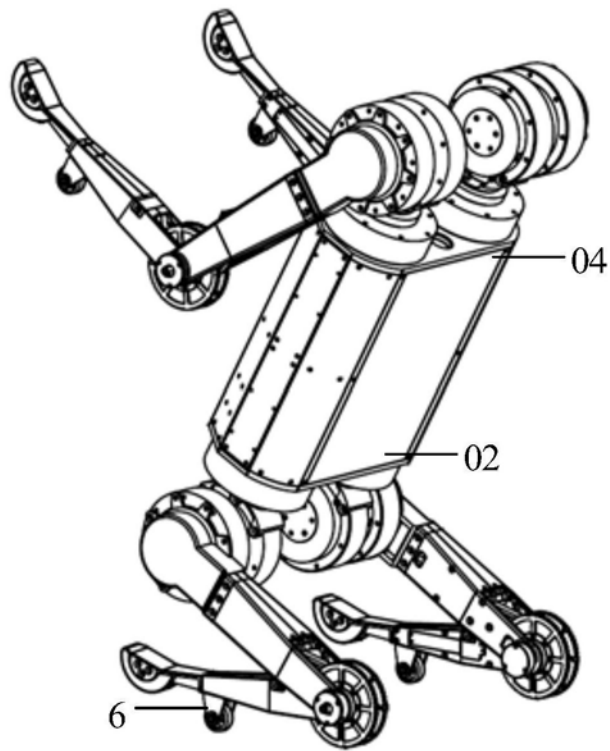


图8

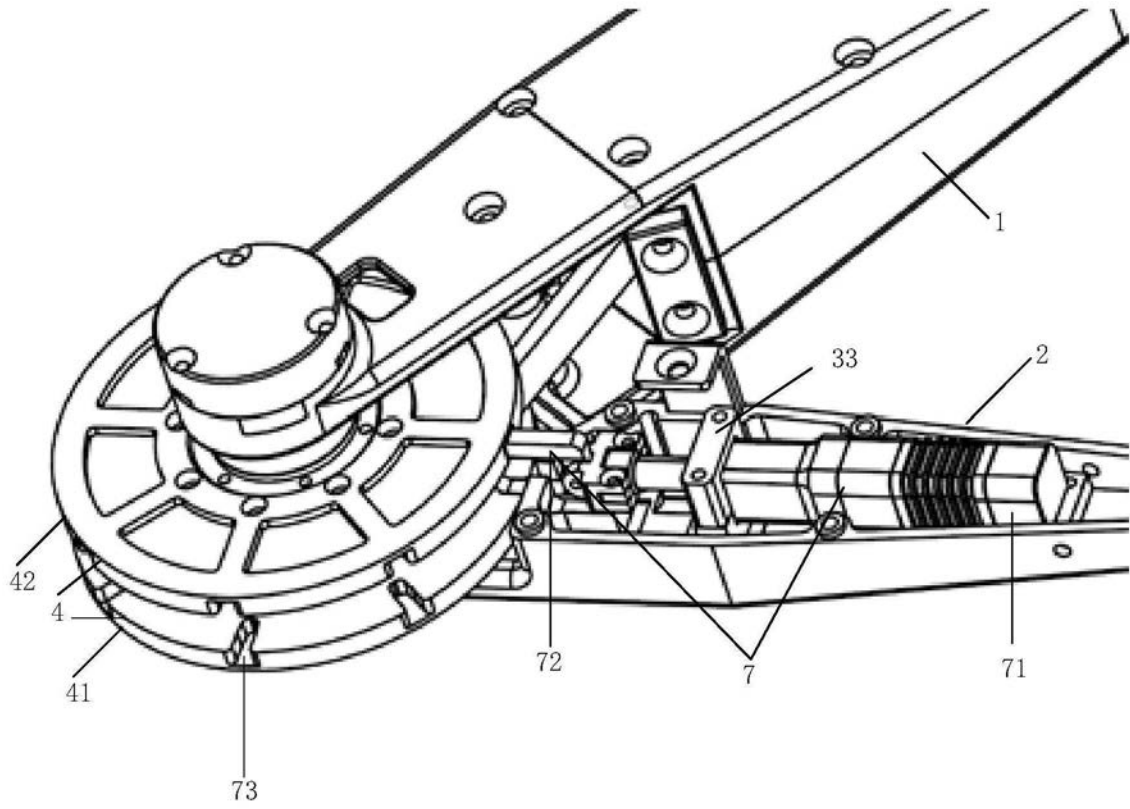


图9

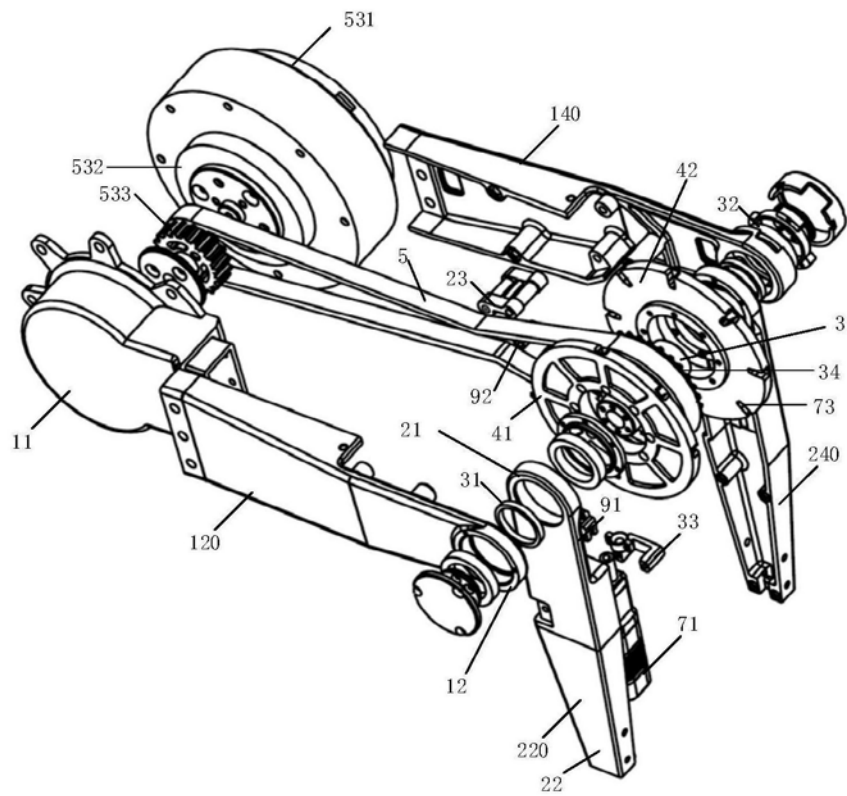


图10

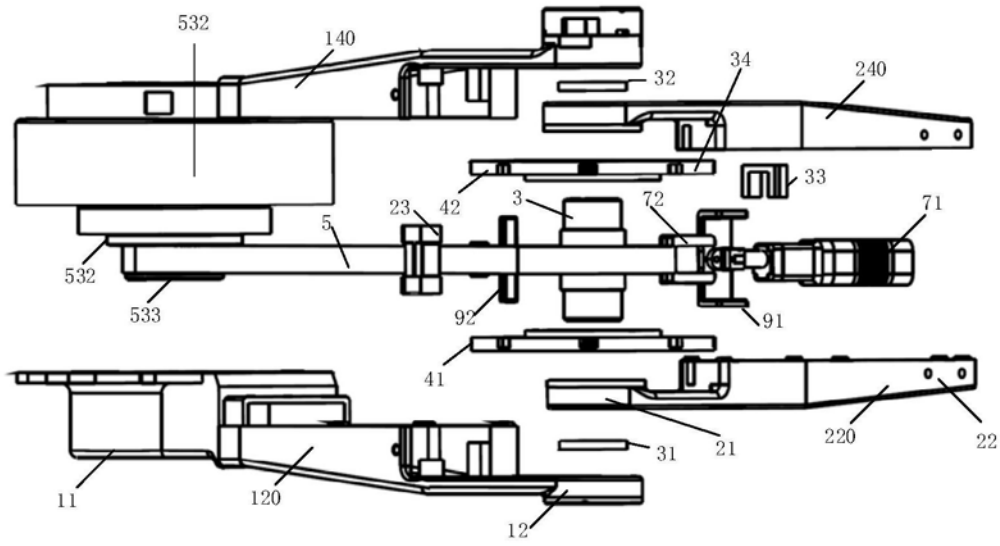


图11