



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112874652 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202110156209.7

(22) 申请日 2021.02.04

(71) 申请人 南方科技大学

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽学苑大道1088号

(72) 发明人 张巍 杨泽一 任泰衡 王泽
湛骅

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 谢岳鹏

(51) Int. Cl.

B62D 57/028 (2006.01)

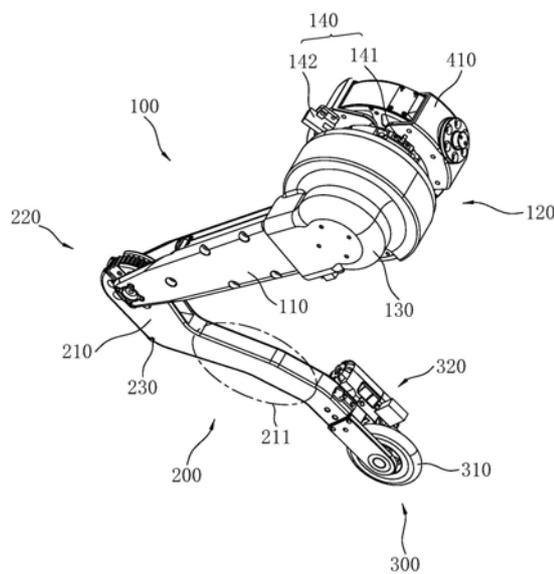
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

可变形态的腿部结构及机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种可变形态的腿部结构及机器人,腿部结构包括大腿部、小腿部及行走部,第一驱动组件用于驱动大腿本体转动,第二驱动组件安装于大腿本体上并用于驱动小腿本体相对大腿本体转动,第三驱动组件用于驱动行走轮转动,小腿部还包括辅助轮,辅助轮能够跟随行走轮的转动而转动;机器人包括上述的腿部结构。本发明通过第二驱动组件调整大腿本体与小腿本体之间的夹角,使腿部结构呈现不同的姿态,行走轮可在第三驱动组件的驱动下转动,使腿部结构能够以跪姿或者匍匐状态前行,使腿部结构能够以不同的姿态行走,通过变换行走姿态能够改变腿部结构的整体高度,使腿部结构能够在有高度限制的空间内行走,应用场景较为广泛。



1. 可变形态的腿部结构,其特征在于,包括:

大腿部,包括大腿本体与第一驱动组件,所述第一驱动组件与所述大腿本体连接,并用于驱动所述大腿本体转动;

小腿部,包括小腿本体与第二驱动组件,所述小腿本体与所述大腿本体转动连接,所述第二驱动组件安装于所述大腿本体上并用于驱动所述小腿本体相对所述大腿本体转动;

行走部,安装于所述小腿本体远离所述大腿本体的一端,所述行走部包括行走轮及第三驱动组件,所述第三驱动组件用于驱动所述行走轮转动;

其中,所述小腿部还包括辅助轮,所述辅助轮转动连接于所述小腿本体上,所述辅助轮能够跟随所述行走轮的转动而转动。

2. 根据权利要求1所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,所述小腿本体具有支撑段,所述支撑段能够与所述大腿本体的侧部贴合并用于支撑所述大腿本体。

3. 根据权利要求1所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,所述第一驱动组件包括第一驱动件及第一转轴,所述第一转轴与所述大腿本体连接,所述第一驱动件用于驱动所述第一转轴转动。

4. 根据权利要求1所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,所述第二驱动组件包括第二驱动件及第二转轴,所述第二转轴安装于所述大腿本体的端部,所述第二驱动件用于驱动所述第二转轴转动,以使小腿本体跟随所述第二转轴转动。

5. 根据权利要求1所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,所述大腿部包括第一安装座,部分所述第二驱动组件容置于所述第一安装座的内部,所述第一安装座与第一驱动组件连接。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,还包括髁部,所述髁部包括第二安装座及第四驱动组件,所述大腿部与所述第二安装座连接,所述第四驱动组件用于驱动所述第二安装座转动。

7. 根据权利要求6所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,部分所述第一驱动组件置于所述第二安装座的内部。

8. 根据权利要求6所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,所述大腿部包括第一限位组件,部分所述第一限位组件安装于所述大腿本体上并跟随所述大腿本体运动,所述第一限位组件用于检测并限制所述大腿本体相对于所述髁部的转动角度。

9. 根据权利要求1所述的可变形态的腿部结构,其特征在於,所述小腿部包括第二限位组件,部分所述第二限位组件安装于所述小腿本体上,所述第二限位组件用于检测并限制所述小腿本体相对于所述大腿本体的转动角度。

10. 机器人,其特征在於,包括:

机身;

多个权利要求1至9中任一项所述的可变形态的腿部结构,安装于所述机身上。

可变形态的腿部结构及机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,尤其涉及一种可变形态的腿部结构及机器人。

背景技术

[0002] 机器人能够智能化地进行半自动或者全自主运动,并已经广泛应用于医疗、军事、教育及人们的日常生活中。相关技术中,机器人的形态单一,只能站立、行走等,所能执行的任务有限,不能满足不同场景的任务执行需求。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种可变形态的腿部结构,能够使机器人以不同形态运动,应用场景较为广泛。

[0004] 本发明还提出一种具有上述腿部结构的机器人。

[0005] 根据本发明的第一方面实施例的可变形态的腿部结构,包括:

[0006] 大腿部,包括大腿本体与第一驱动组件,所述第一驱动组件与所述大腿本体连接,并用于驱动所述大腿本体转动;

[0007] 小腿部,包括小腿本体与第二驱动组件,所述小腿本体与所述大腿本体转动连接,所述第二驱动组件安装于所述大腿本体上并用于驱动所述小腿本体相对所述大腿本体转动;

[0008] 行走部,安装于所述小腿本体远离所述大腿本体的一端,所述行走部包括行走轮及第三驱动组件,所述第三驱动组件用于驱动所述行走轮转动;

[0009] 其中,所述小腿部还包括辅助轮,所述辅助轮转动连接于所述小腿本体上,所述辅助轮能够跟随所述行走轮的转动而转动。

[0010] 根据本发明实施例的可变形态的腿部结构,至少具有如下有益效果:

[0011] 本发明实施例中的可变形态的腿部结构,通过第二驱动组件调整大腿本体与小腿本体之间的夹角,使腿部结构呈现不同的姿态,大腿部可在第一驱动组件的驱动下运动,使腿部结构以站立形态行走,行走轮可在第三驱动组件的驱动下转动,使腿部结构能够以跪姿或者匍匐状态前行,因此腿部结构能够以不同的姿态行走,通过变换行走姿态能够改变腿部结构的整体高度,使腿部结构能够在有高度限制的空间内行走,应用场景较为广泛。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述小腿本体具有支撑段,所述支撑段能够与所述大腿本体的侧部贴合并用于支撑所述大腿本体。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述第一驱动组件包括第一驱动件及第一转轴,所述第一转轴与所述大腿本体连接,所述第一驱动件用于驱动所述第一转轴转动。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述第二驱动组件包括第二驱动件及第二转轴,所述第二转轴安装于所述大腿本体的端部,所述第二驱动件用于驱动所述第二转轴转动,以使小腿本体跟随所述第二转轴转动。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述大腿部包括第一安装座,部分所述第二驱动组件

容置于所述第一安装座的内部,所述第一安装座与第一驱动组件连接。

[0016] 根据本发明的一些实施例,还包括髌部,所述髌部包括第二安装座及第四驱动组件,所述大腿部与所述第二安装座连接,所述第四驱动组件用于驱动所述第二安装座转动。

[0017] 根据本发明的一些实施例,部分所述第一驱动组件置于所述第二安装座的内部。

[0018] 根据本发明的一些实施例,所述大腿部包括第一限位组件,部分所述第一限位组件安装于所述大腿本体上并跟随所述大腿本体运动,所述第一限位组件用于检测并限制所述大腿本体相对于所述髌部的转动角度。

[0019] 根据本发明的一些实施例,所述小腿部包括第二限位组件,部分所述第二限位组件安装于所述小腿本体上,所述第二限位组件用于检测并限制所述小腿本体相对于所述大腿本体的转动角度。

[0020] 根据本发明的第二方面实施例的机器人,包括:

[0021] 机身;

[0022] 多个上述的可变形态的腿部结构,安装于所述机身上。

[0023] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明,其中:

[0025] 图1为本发明可变形态的腿部结构一个行走状态下的结构示意图;

[0026] 图2为图1中可变形态的腿部结构的爆炸示意图;

[0027] 图3为图1中可变形态的腿部结构另一行走状态的结构示意图;

[0028] 图4为图1中大腿部与小腿部的爆炸示意图;

[0029] 图5为本发明髌部一个实施例的结构示意图;

[0030] 图6为本发明机器人一个实施例的结构示意图。

[0031] 附图标记:大腿部100,大腿本体110,第一驱动组件120,第一驱动件121,第一转轴122,第一凸台1221,第一安装座123,第二凸台1231,第三凸台1232,端盖124,保护罩130,第一限位组件140,第一限位块141,第一感应元件142;小腿部200,小腿本体210,支撑段211,安装板212,插接槽213,第二驱动组件220,第二驱动件221,第二转轴222,转接件223,第三转轴224,同步轮225,张紧轮226,堵头227,辅助轮230,第二限位组件240,第二感应元件241,第二限位块242;行走部300,行走轮310,第三驱动组件320;髌部400,第二安装座410,壳体411,第四驱动件420,第三限位组件430,第三感应元件431,第三限位块432;机身500,支架510。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右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。

[0034] 在本发明的描述中,若干的含义是一个以上,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0035] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0036] 本发明的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0037] 参照图1,本发明的一个实施例中提供了一种可变形态的腿部结构,包括大腿部100、小腿部200及行走部300,大腿部100包括大腿本体110与第一驱动组件120,第一驱动组件120与大腿本体110连接,第一驱动组件120用于驱动大腿本体110转动,大腿本体110转动时实现大腿部100的抬起与下落;小腿部200与大腿部100转动连接,小腿部200可同时跟随大腿部100运动,小腿部200包括小腿本体210与第二驱动组件220,小腿本体210与大腿本体110转动连接,第二驱动组件220安装于大腿本体110上并用于驱动小腿本体210相对于大腿本体110转动,以调整大腿本体110与小腿本体210之间的夹角,改变腿部结构整体的高度,当大腿本体110与小腿本体210完全展开或者展开至一定角度时,腿部结构呈站立状态(如图1),当小腿本体210相对于大腿本体110折叠至一定角度或者二者完全贴合时,腿部结构呈跪姿或者匍匐状态(如图3),从而通过调整大腿本体110与小腿本体210之间的角度,使腿部结构呈现不同的姿态。需要说明的是,腿部结构以站立姿态行走时,第一驱动组件120与第二驱动组件220同时动作,驱动大腿本体110与小腿本体210转动,使腿部结构前行,在腿部结构以跪姿或者匍匐状态行走时,大腿本体110与小腿本体210之间的夹角较小,第一驱动组件120需要向大腿本体110提供较大的扭矩以支持大腿本体110转动,行走的能耗较高,并且大腿本体110转动时,小腿本体210与地面干涉,无法前行;针对上述情况,本实施例中,腿部结构还包括行走部300,行走部300安装于小腿本体210远离大腿本体110的一端,行走部300包括行走轮310及第三驱动组件320,第三驱动组件320用于驱动行走轮310转动,小腿部200还包括辅助轮230,辅助轮230转动连接于小腿本体210上,行走轮310转动时将带动小腿本体210移动,辅助轮230对小腿本体210进行支撑,并跟随行走轮310的转动而转动,此时行走轮310为腿部结构的前行提供动力,使腿部结构能够以跪姿或者匍匐状态行走。

[0038] 从而,本发明实施例中的可变形态的腿部结构,通过第二驱动组件220调整大腿本体110与小腿本体210之间的夹角,使腿部结构呈现不同的姿态,大腿部100可在第一驱动组件120的驱动下运动,使腿部结构以站立形态行走,行走轮310可在第三驱动组件320的驱动下转动,使腿部结构能够以跪姿或者匍匐状态前行,因此腿部结构能够以不同的姿态行走,通过变换行走姿态能够改变腿部结构的整体高度,使腿部结构能够在有高度限制的空间内

行走,应用场景较为广泛。

[0039] 需要说明的是,上述的站立状态是指,大腿本体110相对于小腿本体210完全伸展,但并非二者严格呈平行状态;上述的跪姿状态是指,大腿本体110完全贴附于小腿本体210的上部,大腿本体110与小腿本体210可不转动,通过行走轮310的转动,带动腿部结构整体前行;上述的匍匐状态是指,大腿本体110与小腿本体210相互折叠成一定夹角,大腿本体110的转动受到地面的干涉,需要辅助轮230进行支撑,大腿本体110仍可进行小角度转动,使腿部结构以匍匐状态前行。

[0040] 参照图1与图3,小腿本体210具有支撑段211,支撑段211位于小腿本体210的中部,支撑段211的上表面呈凸状,支撑段211的下表面呈凹状,支撑段211的上表面可以与大腿本体110的下侧贴合,对大腿本体110进行支撑,支撑段211的下表面可避免小腿本体210与地面干涉,使小腿本体210在辅助轮230与行走轮310的支撑下前行。通过设置支撑段211,可使大腿本体110能够以一定的倾斜角度贴附于小腿本体210的上方,被小腿本体210支撑,避免腿部结构中的其他部件与地面干涉。为降低腿部结构以跪姿行走过程中的振动,减轻大腿本体110与小腿本体210之间的碰撞,可以在支撑段211的上表面设置缓冲垫。

[0041] 参照图2,第一驱动组件120包括第一驱动件121及第一转轴122,第一转轴122与大腿本体110连接,第一驱动件121用于驱动第一转轴122转动,使大腿本体110跟随第一转轴122同步转动,实现大腿部100的抬起及下落。第一驱动件121可选用电机、马达等,第一驱动件121直接与第一转轴122连接,或者通过轴承、联轴器等部件与第一转轴122连接。

[0042] 第二驱动组件220包括第二驱动件221及第二转轴222,第二转轴222安装于大腿本体110的端部,第二转轴222与第二驱动件221连接,并在第二驱动件221的驱动下转动,第二驱动件221可选用电机、马达等。

[0043] 为避免第二驱动组件220安装于小腿部200的外部,增大腿部100结构的体积或者与其他结构形成干涉,本发明的一个实施例中,将第一驱动组件120与第二驱动组件220相互集成,使第一驱动组件120与第二驱动组件220连接更为紧凑。具体的,第一驱动组件120还包括第一安装座123,第一转轴122的一侧与第一驱动件121连接,第一转轴122的另一侧形成第一凸台1221,第一凸台1221的内部中空,第一安装座123靠近第一转轴122的一侧具有第二凸台1231,第二凸台1231的内部中空,第一凸台1221与第二凸台1231可相互扣接,二者之间形成安装空间,该安装空间用于容纳第二驱动件221,从而将第二驱动件221集成于第一驱动组件120内;第一安装座123远离第一转轴122的一侧具有第三凸台1232,第一驱动组件120还包括端盖124,端盖124套设于第三凸台1232的外侧,端盖124与第三凸台1232上设置有位置对应的安装孔,可通过在安装孔内插入螺纹紧固件,使二者固定连接;大腿本体110与端盖124连接,端盖124通过第一安装座123与第一转轴122连接,并跟随第一转轴122的转动而转动,进而带动大腿本体110进行转动;第一安装座123的内部中空,可供第二转轴222穿过,使第二转轴222进入第一安装座123内部并与第二驱动件221连接,从而使第二驱动件221与第二转轴222同时集成于第一驱动组件120内。

[0044] 另外,第二驱动组件220还包括转接件223,转接件223可固定安装于第一安装座123上,转接件223的内部可设置轴承,第二转轴222穿设于轴承内;设置转接件223,可便于安装轴承,使第二转轴222在第二驱动件221的驱动下相对第一安装座123转动,避免第一驱动组件120与第二驱动组件220集成后,具有运动干涉。大腿部100还设置有保护罩130,保护

罩130罩设于端盖124的外部,可对第一安装座123、端盖124、第二驱动组件220进行保护。

[0045] 参照图2与图4,第二驱动组件220还包括第三转轴224与两个同步轮225,大腿本体110与小腿本体210均与第三转轴224转动连接,两个同步轮225分别套设于第二转轴222与第三转轴224上,两个同步轮225上套设有同步带(未示出),通过同步带的传送,使第三转轴224跟随第二转轴222同步转动,以实现大腿本体110与小腿本体210的相对转动。采用同步轮与同步带的传动结构,可使同步带容置于大腿本体110内部,不占用腿部结构的外部空间,使腿部结构整体更为简洁。另外,大腿本体110内还安装有张紧轮226,张紧轮226用于对同步带进行张紧,提高第二转轴222向第三转轴224的动力传递效率及传动精度。

[0046] 小腿本体210的端部具有两个对置的安装板212,同步轮225嵌设于两个安装板212之间,同步轮225与安装板212上均设置有安装孔,可通过向安装孔内插入螺纹紧固件,使同步轮225与小腿本体210锁紧,从而小腿本体210能够与同步轮225同步转动。大腿本体110的内部中空,同步轮225与小腿本体210可共同插入至大腿本体110内,第三转轴224穿过同步轮225、小腿本体210后与大腿本体110连接;第二驱动组件220还包括堵头227,第三转轴224的两端与堵头227固连,大腿本体110上设置有用于安装堵头227的沉孔,堵头227可通过螺纹紧固件与大腿本体110固定连接。

[0047] 小腿本体210的端部还设置有插接槽213,第三转轴224位于该插接槽213内,插接槽213的一端具有开口,在解除同步轮225与小腿本体210的螺纹锁定后,同步轮225与第三转轴224可通过开口退出插接槽213,使小腿本体210与大腿本体110分离,拆卸较为便捷。

[0048] 行走部300可拆卸的安装于小腿本体210的端部,行走部300可通过螺纹连接实现与小腿本体210的可拆卸连接,在腿部结构不需行走部300进行驱动时,可将行走部300拆除,替换为常规的足部结构,使用较为灵活。

[0049] 第三驱动组件320可选用电机、马达等驱动部件直接连接行走轮310,使行走轮310转动,或者第三驱动组件320包括进行动力传动的齿轮,如可调整转动方向的锥齿轮等,或者第三驱动组件320内还包括对行走轮310进行制动的制动元件,避免行走轮310转动角度过大,或者在腿部结构以站立姿态行走时,停止行走轮310的转动,通过大腿部100、小腿部200的配合前行。

[0050] 参照图5,腿部结构还包括髌部400,髌部400与大腿部100连接,髌部400包括第二安装座410与第四驱动件420,第四驱动件420可选用电机、马达等,第四驱动件420与第二安装座410连接并用于驱动第二安装座410转动,大腿部100与第二安装座410连接,大腿部100可跟随第二安装座410同步转动。通过设置髌部400,可使大腿部100向外侧打开至一定角度,以在腿部结构站立行走时适当降低腿部结构的高度,便于腿部结构在行走过程中适应不同高度的行走场景,灵活度较高。

[0051] 第二安装座410的内部中空,第一驱动件121可容置于第二安装座410内,使第一驱动组件120与髌部400的连接更为紧凑,第二安装座410受第四驱动件420的驱动,可同步带动第一驱动件121转动,第一转轴122与第一驱动件121连接,第一转轴122同时兼容沿第二安装座410转动方向的转动以及沿第一驱动件121转动方向的转动,从而使大腿部100可跟随第二安装座410向外侧打开的同时行走。第二安装座410可由两个壳体411组装而成,设置组装形式的第二安装座410,有利于第一驱动件121与第二安装座410的组装、拆卸。

[0052] 为避免大腿部100、小腿部200、髌部400转动角度过大,影响腿部结构正常行走,大

腿部100、小腿部200与髌部400均设置有限位组件。具体的,参照图1,大腿部100包括第一限位组件140,第一限位组件140包括第一限位块141与第一感应元件142,第一感应元件142安装于第二安装座410上,第一限位块141安装于第一转轴122上并跟随第一转轴122转动,第一感应元件142能够感应经过其的第一限位块141并通过控制系统向第一驱动件121发出指令,第一驱动件121停止对第一转轴122的驱动。参照图3,小腿部200包括第二限位组件240,第二限位组件240包括第二感应元件241与第二限位块242,第二感应元件241安装于大腿本体110的下侧,第二限位块242安装于小腿本体210的上侧,第二感应元件241能够感应经过其的第二限位块242并通过控制系统向第二驱动件221发出指令,第二驱动件221停止对第二转轴222的驱动,避免大腿本体110与小腿本体210过度折叠。参照图5,髌部400包括第三限位组件430,第三限位组件430包括第三感应元件431与第三限位块432,第三感应元件431安装于支架510上,第三限位块432与第二安装座410连接,第三感应元件431能够感应经过其的第三限位块432并通过控制系统向第四驱动件发出指令,第四驱动件停止对第二安装座410的驱动,以避免大腿部100张开角度过大。第一感应元件142、第二感应元件241与第三感应元件431均可选用光电传感器、位置传感器等。

[0053] 本发明还提供了一种机器人,包括多个上述可变形态的腿部结构,还包括机身500,腿部结构安装于机身500上,机身500包括支架510及安装于支架510内部的电源、控制模块等,支架510为腿部结构提供安装基础。多个腿部结构协同动作可使机器人以不同形态行走,使机器人的行走姿态多样化,并能够适应不同行走场景对机器人高度的要求,提高了机器人的使用范围。

[0054] 上面结合附图对本发明实施例作了详细说明,但是本发明不限于上述实施例,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。此外,在不冲突的情况下,本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

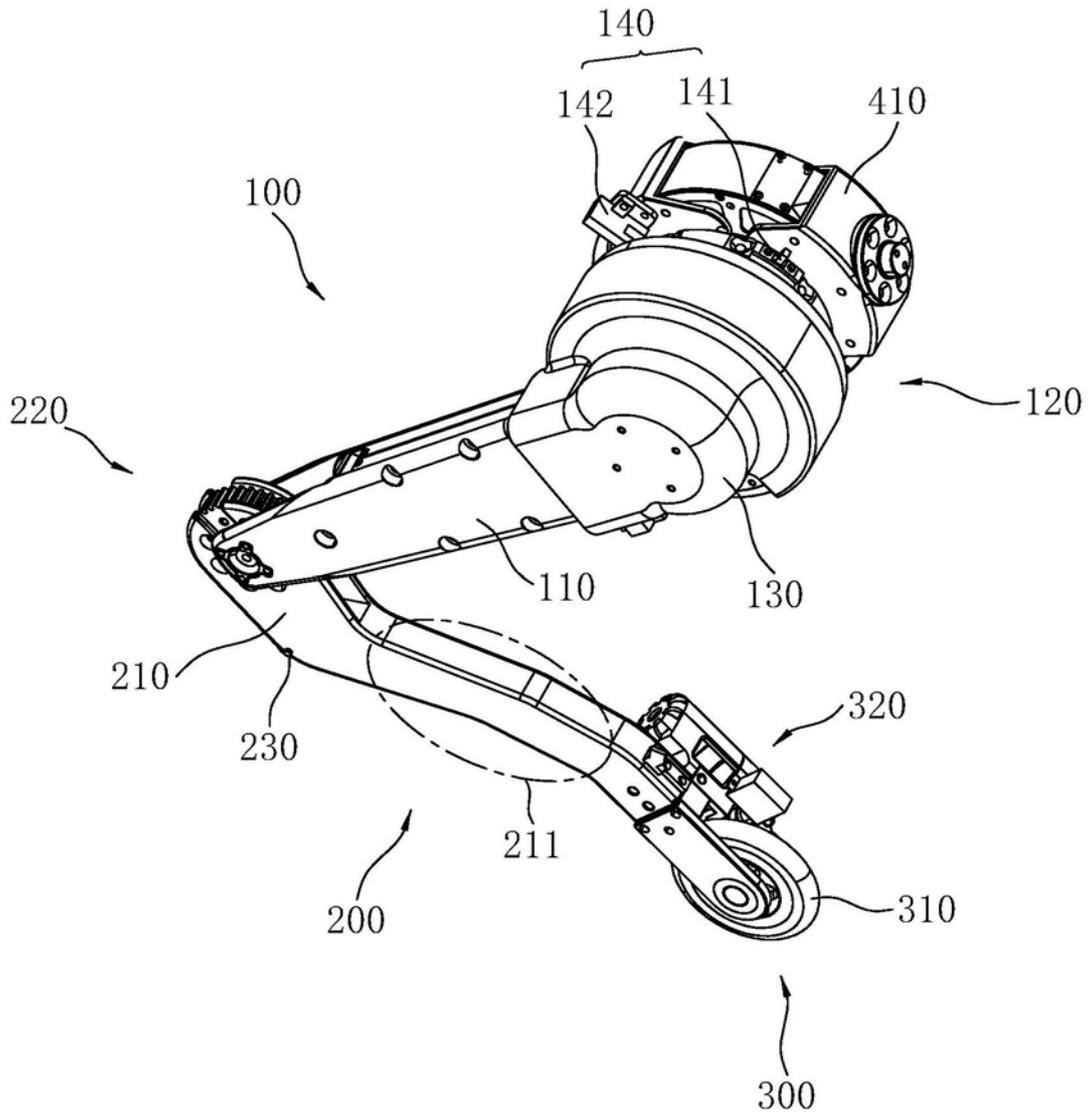


图1

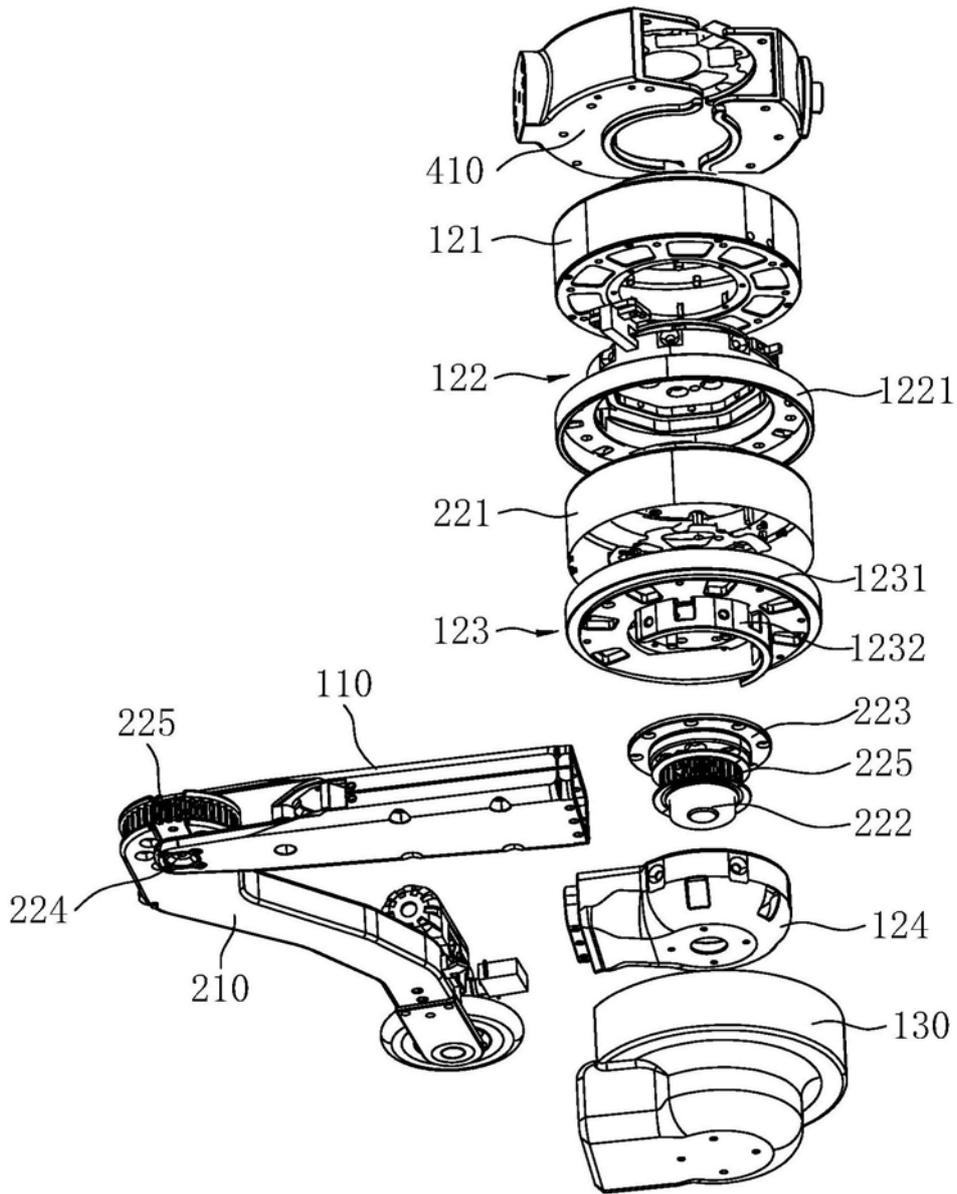


图2

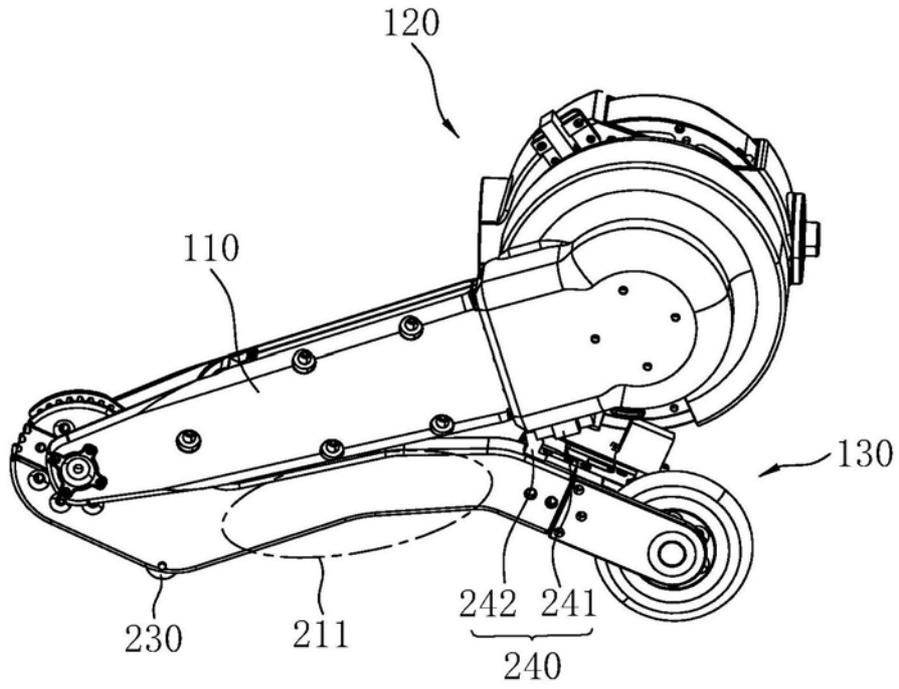


图3

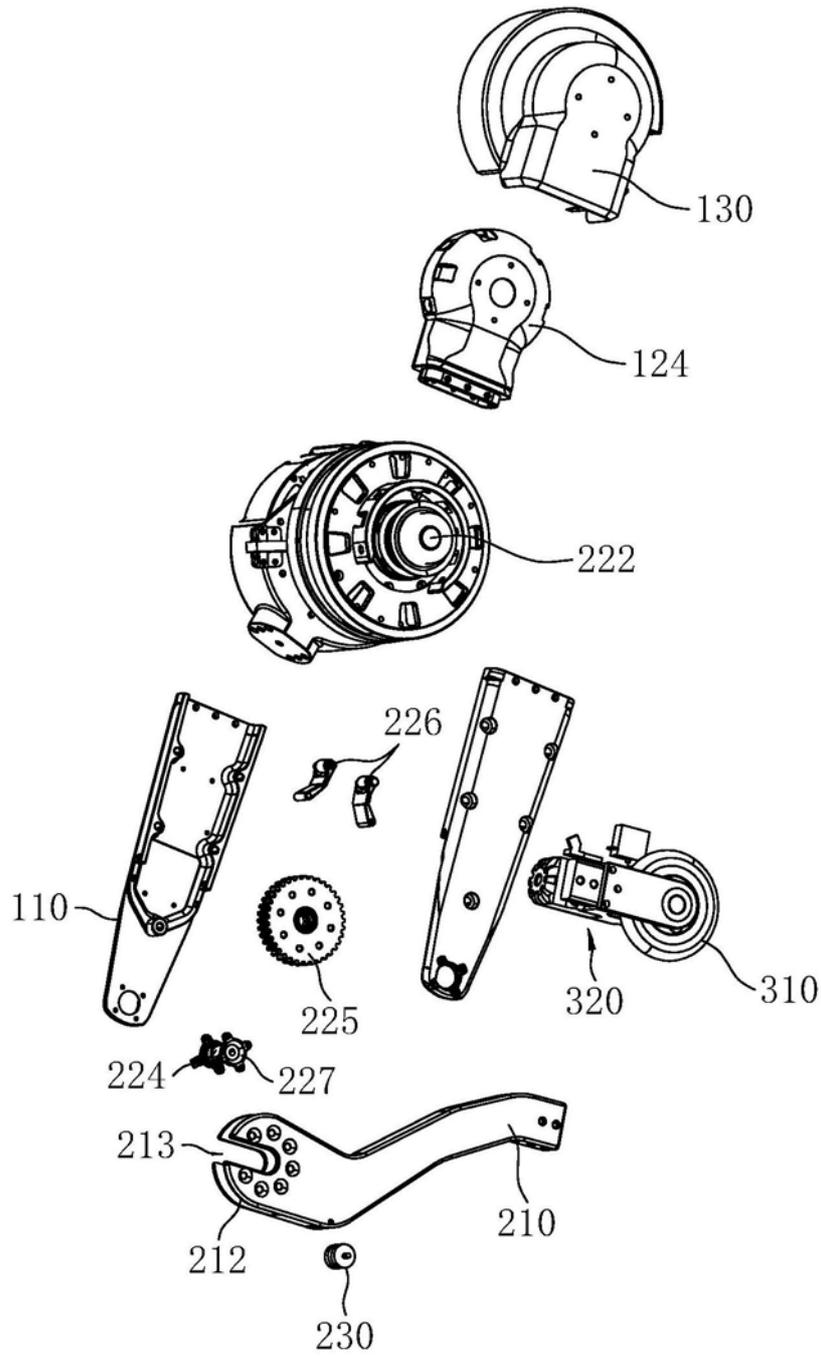


图4

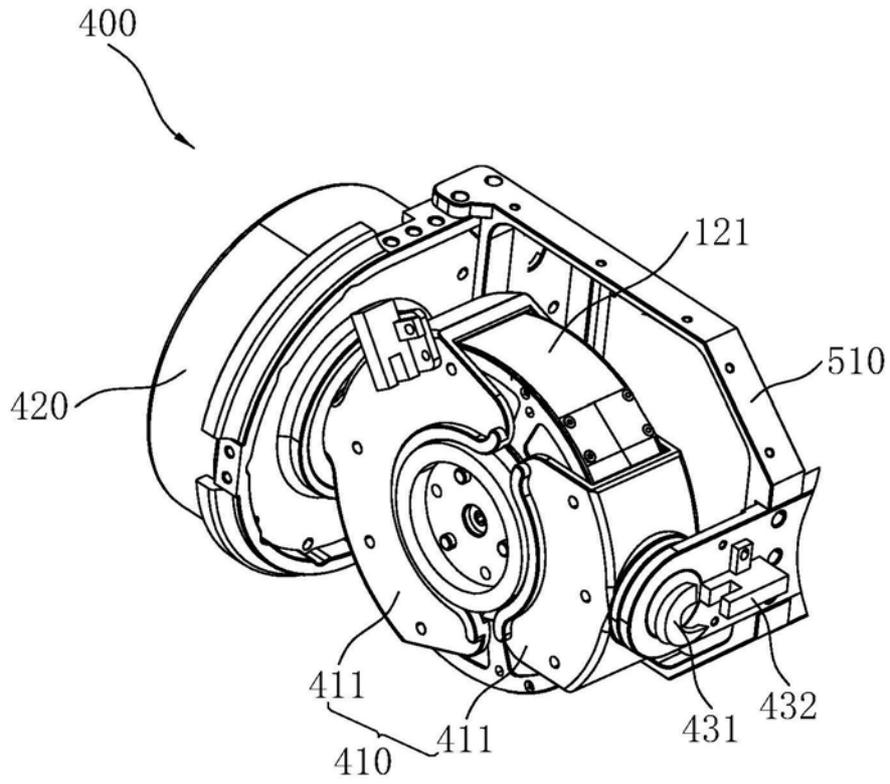


图5

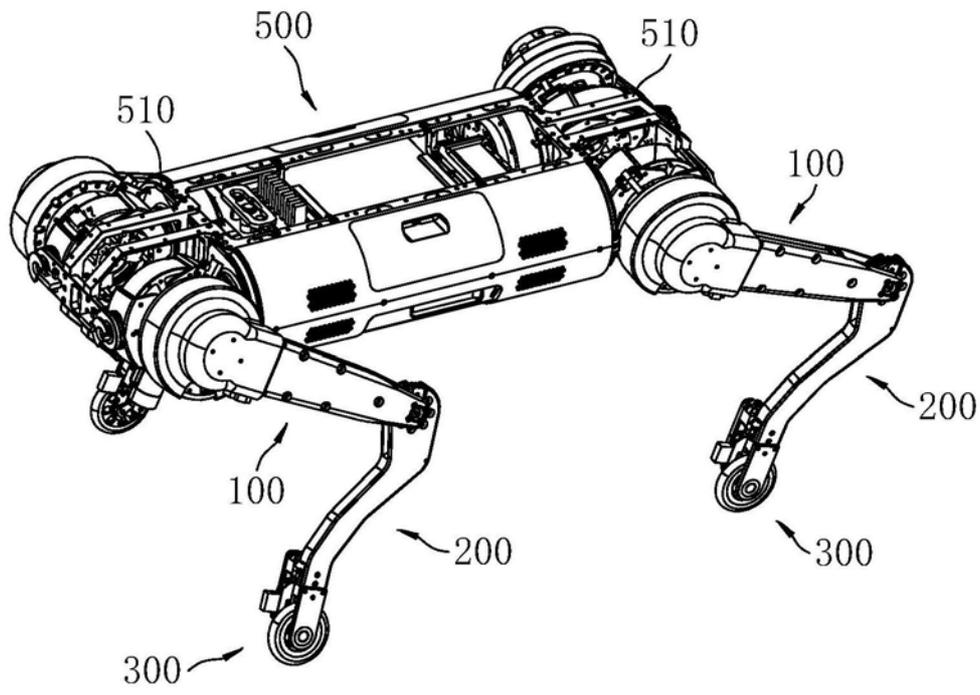


图6