



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111169552 B

(45) 授权公告日 2021.01.26

(21) 申请号 202010009327.0

(22) 申请日 2020.01.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111169552 A

(43) 申请公布日 2020.05.19

(73) 专利权人 深圳市人工智能与机器人研究院

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坂田街道雅宝路1号星河WORLDG2-14、15层

专利权人 香港中文大学(深圳)

(72) 发明人 梁冠琪 林天麟

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 唐菲

(51) Int.Cl.

B62D 57/02 (2006.01)

B62D 57/024 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206719346 U, 2017.12.08

CN 110077481 A, 2019.08.02

CN 202481175 U, 2012.10.10

US 9962832 B2, 2018.05.08

CN 201305049 Y, 2009.09.09

US 3746117 A, 1973.07.17

CN 105947006 A, 2016.09.21

JP 特开9-142297 A, 1997.06.03

CN 107128381 A, 2017.09.05

US 2017/0269589 A1, 2017.09.21

CN 101486361 A, 2009.07.22

CN 102060060 A, 2011.05.18

CN 110001818 A, 2019.07.12

CN 105584557 A, 2016.05.18

CN 106393128 A, 2017.02.15

刘香玉.一种可重构多模式步滚动机器人.

《机械传动》.2019, 158-164.

审查员 彭然

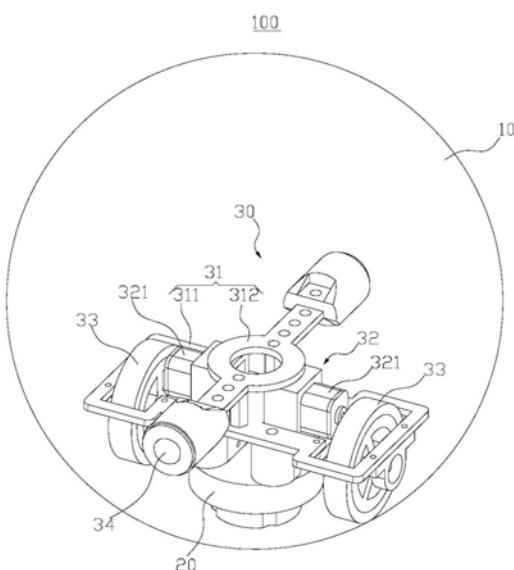
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种重构机器人模块及重构机器人

(57) 摘要

本申请提供了一种重构机器人模块及重构机器人，属于机器人技术领域。重构机器人模块包括滚动外壳、磁体和驱动机构。磁体位于滚动外壳内，并与滚动外壳磁性连接。驱动机构位于滚动外壳内，磁体连接于驱动机构，驱动机构依靠磁体与滚动外壳之间的吸力抵接于滚动外壳的内壁，驱动机构用于驱动磁体沿滚动外壳的内壁移动，并改变重构机器人模块的重心。驱动机构驱动磁体沿滚动外壳的内壁移动时，磁体相对滚动外壳的位置发生改变，从而改变滚动外壳上用于与其他重构机器人模块连接的连接点的位置，使得滚动外壳表面的多个位置都可以作为连接点，重构机器人模块之间的连接不需要对齐特定的连接器，连接时间短、效率高。



1. 一种重构机器人模块，其特征在于，包括：

滚动外壳；

磁体，所述磁体位于所述滚动外壳内，并与所述滚动外壳磁性连接；以及

驱动机构，所述驱动机构位于所述滚动外壳内，所述磁体连接于所述驱动机构，所述驱动机构依靠所述磁体与所述滚动外壳之间的吸力抵接于所述滚动外壳的内壁，所述驱动机构用于驱动所述磁体沿所述滚动外壳的内壁移动，并改变所述重构机器人模块的重心，所述磁体与所述滚动外壳的内壁形成非接触连接。

2. 根据权利要求1所述的重构机器人模块，其特征在于，所述驱动机构包括基架、驱动装置和至少一个驱动轮；

所述驱动轮可转动地设置于所述基架；

所述驱动装置用于驱动所述驱动轮相对所述基架转动；

所述磁体连接于所述基架，所述驱动轮依靠所述磁体与所述滚动外壳之间的吸力抵接于所述滚动外壳的内壁。

3. 根据权利要求2所述的重构机器人模块，其特征在于，所述至少一个驱动轮包括相对布置的两个驱动轮；

所述驱动装置包括两个驱动单元，每个驱动单元用于对应驱动一个驱动轮相对所述基架转动。

4. 根据权利要求3所述的重构机器人模块，其特征在于，所述驱动机构还包括可转动地设置于所述基架并用于与所述滚动外壳的内壁接触的至少一个导向轮。

5. 根据权利要求4所述的重构机器人模块，其特征在于，所述至少一个导向轮包括两个导向轮；

两个驱动轮沿左右方向间隔布置于所述基架；

两个导向轮沿前后方向间隔布置于所述基架；

所述导向轮与所述滚动外壳的内壁接触的位置高于所述驱动轮与所述滚动外壳的内壁接触的位置。

6. 根据权利要求5所述的重构机器人模块，其特征在于，所述基架包括第一架体和第二架体；

所述驱动轮可转动地设置于所述第一架体；

所述导向轮可转动地设置于所述第二架体；

所述第一架体与所述第二架体可拆卸连接。

7. 根据权利要求1所述的重构机器人模块，其特征在于，所述滚动外壳为金属空心球体。

8. 根据权利要求7所述的重构机器人模块，其特征在于，所述驱动机构和所述磁体均位于所述金属空心球体的下半球内。

9. 一种重构机器人，其特征在于，包括多个根据权利要求1-8任一项所述的重构机器人模块；

每相邻的两个重构机器人模块磁性连接。

## 一种重构机器人模块及重构机器人

### 技术领域

[0001] 本申请涉及机器人技术领域,具体而言,涉及一种重构机器人模块及重构机器人。

### 背景技术

[0002] 模块化自重构机器人(MSRR)是近年来学术界的研究热点。模块化自重构机器由多个机器人模块组成,这些模块可以根据任务要求重新排列,使系统呈现不同的形状。目前,机器人模块大多由立方体组成,模块之间的连接发生在立方体的表面上。这些传统的机器人模块往往配有一个或若干个连接器,与其他机器人模块连接过程中需要进行轨迹规划以正确对齐连接器,连接效率低。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种重构机器人模块及重构机器人,以改善与其他机器人模块连接效率低的问题。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种重构机器人模块,包括滚动外壳、磁体和驱动机构;

[0005] 所述磁体位于所述滚动外壳内,并与所述滚动外壳磁性连接;

[0006] 所述驱动机构位于所述滚动外壳内,所述磁体连接于所述驱动机构,所述驱动机构依靠所述磁体与所述滚动外壳之间的吸力抵接于所述滚动外壳的内壁,所述驱动机构用于驱动所述磁体沿所述滚动外壳的内壁移动,并改变所述重构机器人模块的重心。

[0007] 上述技术方案中,磁体和驱动机构均位于滚动外壳内,使得整个重构机器人模块结构紧凑,体积小重量轻。磁体与滚动外壳磁性连接,即磁体与滚动外壳之间产生吸力,以使驱动机构抵接于滚动外壳的内壁。磁体附近产生磁场,磁体可用于与其他重构机器人模块的滚动外壳产生吸力;当然,滚动外壳也可用于与其他重构机器人模块的磁体产生吸力。驱动机构驱动磁体沿滚动外壳的内壁移动时,磁体相对滚动外壳的位置发生改变,从而改变滚动外壳上用于与其他重构机器人模块连接的连接点的位置,使得滚动外壳表面的多个位置都可以作为连接点,重构机器人模块之间的连接不需要对齐特定的连接器,连接时间短、效率高。此外,由于驱动机构在驱动磁体移动的过程中,重构机器人模块的重心位置发生改变,产生扭矩使重构机器人模块向前滚动,使得重构机器人模块可以沿平面滚动,甚至可以爬上能够被磁体吸附的立墙,还可实现重构机器人模块之间自动连接。

[0008] 另外,本申请实施例提供的重构机器人模块还具有如下附加的技术特征:

[0009] 在本申请的一些实施例中,所述磁体与所述滚动外壳的内壁形成非接触连接。

[0010] 上述技术方案中,磁体与滚动外壳的内壁形成非接触连接,也就是说,虽然磁体与滚动外壳之间存在吸力,但磁体与滚动外壳的内壁并未接触,使得磁体在驱动机构的作用下更容易移动。

[0011] 在本申请的一些实施例中,所述驱动机构包括基架、驱动装置和至少一个驱动轮;

[0012] 所述驱动轮可转动地设置于所述基架;

- [0013] 所述驱动装置用于驱动所述驱动轮相对所述基架转动；
- [0014] 所述磁体连接于所述基架，所述驱动轮依靠所述磁体与所述滚动外壳之间的吸力抵接于所述滚动外壳的内壁。
- [0015] 上述技术方案中，驱动轮在磁体与滚动外壳之间的吸力作用下抵接于滚动外壳的内壁，驱动装置驱动滚动轮转动则可使磁体沿滚动外壳的内壁移动，从而改变磁体的位置。这种驱动机构具有结构简单、紧凑的优点。
- [0016] 在本申请的一些实施例中，所述至少一个驱动轮包括相对布置的两个驱动轮；
- [0017] 所述驱动装置包括两个驱动单元，每个驱动单元用于对应驱动一个驱动轮相对所述基架转动。
- [0018] 上述技术方案中，通过两个驱动单元单独驱动两个驱动轮，可单独控制两个驱动轮转动，以实现两个驱动轮的同向或方向转动。当两个驱动单元分别驱动两个驱动轮同向转动时，可使磁体相对滚动外壳在一个圆周上移动；当两个驱动单元分别驱动两个驱动轮反向转动时，整个驱动机构将带动磁体打转，以改变整个驱动机构的朝向，使得磁体能够相对滚动外壳在不同圆周上移动。在两个驱动单元的作用下可使磁体位于滚动外壳的任意位置，使得滚动外壳表面的任意位置都可以作为连接点。
- [0019] 在本申请的一些实施例中，所述磁体固定于所述基架的底部，所述磁体位于两个驱动轮的中间位置。
- [0020] 上述技术方案中，磁体固定于基座的底部，且磁体位于驱动轮的中间位置，这种结构使得整个驱动机构具有很好的稳定性。此外，当两个驱动单元分别驱动两个驱动轮向相反的方向转动时，磁体将以自身的中心线为轴转动，保证磁体转动过程中具有很好的稳定性。
- [0021] 在本申请的一些实施例中，所述驱动机构还包括可转动地设置于所述基架并用于与所述滚动外壳的内壁接触的至少一个导向轮。
- [0022] 上述技术方案中，导向轮起到辅助支撑的作用，确保驱动机构在驱动磁体移动过程能够保持平衡。
- [0023] 在本申请的一些实施例中，所述至少一个导向轮包括两个导向轮；
- [0024] 两个驱动轮沿左右方向间隔布置于所述基架；
- [0025] 两个导向轮沿前后方向间隔布置于所述基架；
- [0026] 所述导向轮与所述滚动外壳的内壁接触的位置高于所述驱动轮与所述滚动外壳的内壁接触的位置。
- [0027] 上述技术方案中，两个驱动轮沿左右方向间隔布置于基架，两个导向轮沿前后方向间隔布置于基架，即两个驱动轮的连线与两个导向轮的连线垂直，又由于导向轮与滚动外壳的内壁接触的位置高于驱动轮与所述滚动外壳的内壁接触的位置，驱动机构驱动磁体沿滚动外壳的内壁向前移动时，位于前侧的导向轮可起到很好的支撑作用，驱动机构驱动磁体沿滚动外壳的内壁向后移动时，位于后侧的导向轮可起到很好的支撑作用，使得驱动机构在驱动磁体移动过程具有很好的平稳性。此外，两个驱动轮因磁体与滚动外壳之间的磁力而与滚动外壳紧紧抵靠时，不会因磁体产生的巨大吸引力而导致两个导向轮与滚动外壳的摩擦力增大，防止因导向轮与滚动外壳之间摩擦力过大而影响驱动机构驱动磁体移动。

- [0028] 在本申请的一些实施例中,所述基架包括第一架体和第二架体;
- [0029] 所述驱动轮可转动地设置于所述第一架体;
- [0030] 所述导向轮可转动地设置于所述第二架体;
- [0031] 所述第一架体与所述第二架体可拆卸连接。
- [0032] 上述技术方案中,驱动轮可转动地设置于第一架体,导向轮可转动地设置于第二架体,且第一架体与第二架体可拆卸连接,通过使第一架体与第二架体分离则可将导向轮拆下。
- [0033] 在本申请的一些实施例中,所述滚动外壳为金属空心球体。
- [0034] 上述技术方案中,滚动外壳为金属空心球体,使得滚动外壳具有更好的滚动能力。
- [0035] 在本申请的一些实施例中,所述驱动机构和所述磁体均位于所述金属空心球体的下半球内。
- [0036] 上述技术方案中,驱动机构和磁体均位于金属空心球体的下半球内,使得整个重构机器人模块的重心更偏下,驱动机构驱动磁体移动过程中重构机器人模块更容易滚动。
- [0037] 第二方面,本申请实施例提供一种重构机器人,包括多个上述第一方面提供的重构机器人模块;
- [0038] 每相邻的两个重构机器人模块磁性连接。
- [0039] 上述技术方案中,重构机器人中的重构机器人模块之间可实现多点高效率连接,通过多个重构机器人模块可组成多种形态的重构机器人,以适应多种不同的工作环境。

## 附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

- [0041] 图1为本申请实施例提供的重构机器人模块的结构示意图;
- [0042] 图2为本申请实施例提供的两个重构机器人模块的连接示意图;
- [0043] 图3为本申请实施例提供的重构机器人模块的剖视图;
- [0044] 图4为图1所示的驱动机构与磁体的连接示意图;
- [0045] 图5为本申请实施例提供的重构机器人模块的第一种工作状态图;
- [0046] 图6为本申请实施例提供的重构机器人模块的第二种工作状态图;
- [0047] 图7为图4所示的导向轮与第二架体的连接示意图;
- [0048] 图8为本申请实施例提供的重构机器人的结构示意图。
- [0049] 图标:100-重构机器人模块;101-第一重构机器人模块;102-第二重构机器人模块;10-滚动外壳;20-磁体;30-驱动机构;31-基架;311-第一架体;312-第二架体;3121-连接板;3122-空心柱体;3123-支撑柱;32-驱动装置;321-驱动单元;33-驱动轮;34-导向轮;200-重构机器人;A-参考面。

## 具体实施方式

[0050] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例

中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0051] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0052] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0053] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

#### [0054] 实施例

[0055] 本申请提供一种重构机器人模块100,具有多点高效连接的优点。以下结合图1-图8对重构机器人模块100的结构进行详细阐述。

[0056] 图1为本申请实施例提供的重构机器人模块100的结构示意图;图2为本申请实施例提供的两个重构机器人模块100的连接示意图;图3为本申请实施例提供的重构机器人模块100的剖视图;图4为图1所示的驱动机构30与磁体20的连接示意图;图5为本申请实施例提供的重构机器人模块100的第一种工作状态图;图6为本申请实施例提供的重构机器人模块100的第二种工作状态图;图7为图4所示的导向轮34与第二架体312的连接示意图;图8为本申请实施例提供的重构机器人200的结构示意图。

[0057] 如图1所示,重构机器人模块100包括滚动外壳10、磁体20和驱动机构30。磁体20位于滚动外壳10内,并与滚动外壳10磁性连接。驱动机构30位于滚动外壳10内,磁体20连接于驱动机构30,驱动机构30依靠磁体20与滚动外壳10之间的吸力抵接于滚动外壳10的内壁,驱动机构30用于驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁移动,并改变重构机器人模块100的重心。

[0058] 磁体20和驱动机构30均位于滚动外壳10内,使得整个重构机器人模块100结构紧凑,体积小重量轻。磁体20与滚动外壳10磁性连接,即磁体20与滚动外壳10之间产生吸力,以使驱动机构30抵接于滚动外壳10的内壁。磁体20附近产生磁场,磁体20可用于与其他重构机器人模块100的滚动外壳10产生吸力;当然,滚动外壳10也可用于与其他重构机器人模块100的磁体20产生吸力。驱动机构30驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁移动时,磁体20相对滚动外壳10的位置发生改变,从而改变滚动外壳10上用于与其他重构机器人模块100连接的连接点的位置,使得滚动外壳10表面的多个位置都可以作为连接点,重构机器人模块100之间的连接不需要对齐特定的连接器,连接时间短、效率高。此外,由于驱动机构30在驱动磁体20移动的过程中,重构机器人模块100的重心位置发生改变,产生扭矩使重构机器人模块100向前滚动,使得重构机器人模块100可以沿平面滚动,甚至可以爬上能够被磁体20吸附的立墙,还可实现重构机器人模块100之间自动连接。

[0059] 需要说明的是,磁体20与滚动外壳10的内壁之间可以是接触连接,也可以是非接触连接。若磁体20与滚动外壳10的内壁之间为接触连接,即磁体20紧紧的吸合在滚动外壳10的内壁上;若磁体20与滚动外壳10的内壁之间为非接触连接,即磁体20与滚动外壳10的内壁之间存在距离。

[0060] 本实施例中,磁体20与滚动外壳的内壁形成非接触连接。虽然磁体20与滚动外壳10之间存在吸力,但磁体20与滚动外壳10的内壁并未接触,使得磁体20在驱动机构30的作用下更容易移动。示例性的,磁体20与滚动外壳10的内壁之间最近的距离在0.2mm-3mm之间。

[0061] 如图2所示,两个重构机器人模块100连接时,一个重构机器人模块100的磁体20与另一个重构机器人模块100的滚动外壳10之间产生吸力,从而使一个重构机器人200的滚动外壳10在临近磁体20的位置与另一个重构机器人200的滚动外壳10连接在一起。

[0062] 为方便叙述,将图2中的两个重构机器人模块100分别定义为第一重构机器人模块101和第二重构机器人模块102。假如第一重构机器人模块101不动,第二重构机器人模块102可以滚动。当第二重构机器人模块102中的驱动机构30驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁移动时,第二重构机器人模块102将在第一重构机器人模块101的滚动外壳10的表面爬行,以构成球形关节结构。

[0063] 本实施例中,滚动外壳10为金属空心球体,这种结构使得滚动外壳10具有更好的滚动能力。

[0064] 滚动外壳10可以是多种材质,只要能够与磁体20产生磁力即可。滚动外壳10的材质可以是铁、钴、镍。

[0065] 当然,可将滚动外壳10分为两个半壳体,两个半壳体连接在一起则形成完整的球体,这种结构便于将磁体20和驱动机构30安装于滚动外壳10内。

[0066] 在其他实施例中,滚动外壳10也可以是其他形状,只要在重构机器人模块100的重心发生改变时,滚动外壳10能够滚动即可。比如,滚动外壳10为空心的多面体,这种情况下,滚动外壳10的面越多滚动性能越好。

[0067] 本实施例中,如图3所示,驱动机构30和磁体20均位于金属空心球体的下半球内。这种结构使得整个重构机器人模块100的重心更偏下,驱动机构30驱动磁体20移动过程中重构机器人模块100更容易滚动。

[0068] 需要说明的是,滚动外壳10被经过滚动外壳10的球心的参考面A分为上下两部分,上部分即为上半球,下部分为下半球。驱动机构30和磁体20均位于下半球内,也就是说,驱动机构30和磁体20均位于参考面A以下。

[0069] 本实施例中,磁体20为永磁铁。示例性的,磁体20为圆柱形。在其他实施例中,磁体20也可以是电磁铁。

[0070] 驱动机构30的作用是驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁移动,驱动机构30可以是多种结构。

[0071] 可选地,如图4所示,驱动机构30包括基架31、驱动装置32和至少一个驱动轮33。驱动轮33可转动地设置于基架31,驱动装置32用于驱动驱动轮33相对基架31转动。磁体20连接于基架31,驱动轮33依靠所述磁体20与所述滚动外壳10之间的吸力抵接于滚动外壳10的内壁。

[0072] 本实施例中，驱动轮33为两个，两个驱动轮33相对布置于基架31。

[0073] 示例性的，驱动轮33为橡胶轮，这种结构可增大驱动轮33与滚动外壳10之间的摩擦力。

[0074] 当然，驱动装置32也可以是多种结构。本实施例中，驱动装置32包括两个驱动单元321，每个驱动单元321用于对应驱动一个驱动轮33相对所述基架31转动。

[0075] 通过两个驱动单元321单独驱动两个驱动轮33，可单独控制两个驱动轮33转动，以实现两个驱动轮33的同向或方向转动。如图5所示，当两个驱动单元321分别驱动两个驱动轮33同向转动时，可使磁体20相对滚动外壳10在一个圆周上移动，进而使滚动外壳10滚动（在图5中，滚动外壳10逆时针转动）；如图6所示，当两个驱动单元321分别驱动两个驱动轮33反向转动时，两个驱动轮33受到的摩擦力相反，整个驱动单元321将带动磁体20打转（在图6中，驱动单元321带动磁体20顺时针转动），以改变整个驱动机构30的朝向，使得磁体20能够相对滚动外壳10在不同圆周上移动。在两个驱动单元321的作用下可使磁体20位于滚动外壳10的任意位置，使得滚动外壳10表面的任意位置都可以作为连接点。

[0076] 需要说明的是，两个驱动轮33在两个驱动单元321的作用下同向转动时，两个驱动轮33的转速大小相等，两个驱动轮33与滚动外壳10的内壁接触点的线速度大小相等；两个驱动轮33在两个驱动单元321的作用下反向转动时，两个驱动轮33的转速大小相等，两个驱动轮33与滚动外壳10的内壁接触点的线速度大小相等。

[0077] 示例性的，驱动单元321包括驱动电机和减速器，驱动电机和减速器均安装于基架31上，驱动电机的输出轴与减速器的输入轴连接，驱动轮33安装于减速器的输出轴上。当电机通电工作时，电机将带动驱动轮33转动。

[0078] 在其他实施例中，两个驱动轮33也可以由一个驱动单元321同时驱动，在这种情况下，两个驱动轮33只能同向转动，故驱动机构30只能驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁在一个圆周上转动。

[0079] 在其他实施例中，驱动轮33也可以是一个、三个等。在驱动轮33为三个的情况下，可通过一个驱动单元321驱动三个驱动轮33转动，也可通过三个驱动单元321分别驱动三个驱动轮33转动。当然，三个驱动轮33可以共线设置，也可以不共线设置。

[0080] 进一步地，继续参照图4，磁体20固定于基座的底部，且磁体20位于驱动轮33的中间位置。这种结构使得整个驱动机构30具有很好的稳定性。此外，当两个驱动单元321分别驱动两个驱动轮33向相反的方向转动时，磁体20将以自身的中心线为轴转动，保证磁体20转动过程中具有很好的稳定性。

[0081] 磁体20与基架31可以通过多种方式连接，比如两者粘接在一起，再如两者通过螺钉连接在一起。

[0082] 进一步地，驱动机构30还包括可转动地设置于基架31并用于与滚动外壳10的内壁接触的至少一个导向轮34。导向轮34起到辅助支撑的作用，确保驱动机构30在驱动磁体20移动过程中能够保持平衡。

[0083] 导向轮34可以是一个、两个、三个等。示例性的，导向轮34为两个。

[0084] 本实施例中，两个导向轮34沿前后方向间隔布置于基架31，两个驱动轮33沿左右方向间隔布置于基架31，导向轮34与滚动外壳10的内壁接触的位置高于驱动轮33与滚动外壳10的内壁接触的位置。

[0085] 上述结构中,两个驱动轮33沿左右方向间隔布置,两个导向轮34沿前后方向间隔布置,即两个驱动轮33的连线与两个导向轮34的连线垂直。

[0086] 驱动机构30驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁向前移动时,位于前侧的导向轮34可起到很好的支撑作用,驱动机构30驱动磁体20沿滚动外壳10的内壁向后移动时,位于后侧的导向轮34可起到很好的支撑作用,使得驱动机构30在驱动磁体20移动过程具有很好的平稳性。此外,两个驱动轮33因磁体20与滚动外壳10之间的磁力而与滚动外壳10紧紧抵靠时,不会因磁体20产生的巨大吸引力而导致两个导向轮34与滚动外壳10的摩擦力增大,防止因导向轮34与滚动外壳10之间摩擦力过大而影响驱动机构30驱动磁体20移动。

[0087] 在其他实施例中,两个导向轮34也可沿其他方向布置,比如,两个导向轮34沿上下方向间隔布置于基架31。

[0088] 可选地,继续参照图4,基架31包括第一架体311和第二架体312,驱动轮33可转动地设置于第一架体311,导向轮34可转动地设置于第二架体312,第一架体311与第二架体312可拆卸连接。这种结构可方便导向轮34的拆装。

[0089] 其中,第一架体311为板状结构,磁体20安装于第一架体311的下表面,驱动单元321中的电机和减速器均安装于第一架体311的上表面。

[0090] 第二架体312为长条件,第二架体312通过螺钉可拆卸地安装于第一架体311的上方,两个导向轮34分别设于第二架体312的两端。

[0091] 本实施例中,如图7所示,两个导向轮34为球体。第二架体312包括连接板3121和连接于连接板3121两端的空心柱体3122,两个导向轮34分别设于两个空心柱体3122内。空心柱体3122内设有压缩弹簧(图7未示出),在压缩弹簧的作用下,导向轮34局部伸出至空心柱体3122外,以与滚动外壳10接触。此外,连接板3121的底部设有两个支撑柱3123。第二架体312与第一架体311连接时,连接板3121底部的两个支撑柱3123抵靠于第一架体311的上表面,向支撑柱3123内穿入螺钉,并将螺钉拧入第一架体311则可实现第二架体312与第一架体311的连接。

[0092] 此外,如图8所示,在本申请实施例还提供一种重构机器人200,包括多个上述实施例提供的重构机器人模块100,每相邻的两个重构机器人模块100磁性连接。

[0093] 这种重构机器人200中的重构机器人模块100之间可实现多点高效率连接,通过多个重构机器人模块100可组成多种形态的重构机器人200,以适应多种不同的工作环境。

[0094] 需要说明的是,重构机器人200中的重构机器人模块100,可以是两个、三个、四个等。

[0095] 各个重构机器人模块100可构成多种形态的重构机器人200,重构机器人200的具体形态可根据具体运用场景而改变。示例性的,图8中,各个重构机器人模块100相互堆叠构成类似于机械手臂的重构机器人200。这种重构机器人200可运用于多种场景,比如,可按压位于墙壁上的开关。

[0096] 在图8中,各个重构机器人模块100在组合时,底部的重构机器人模块100相互连接后,其余重构机器人模块100可通过滚动攀爬的方式依次堆叠成机械手结构。

[0097] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。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。

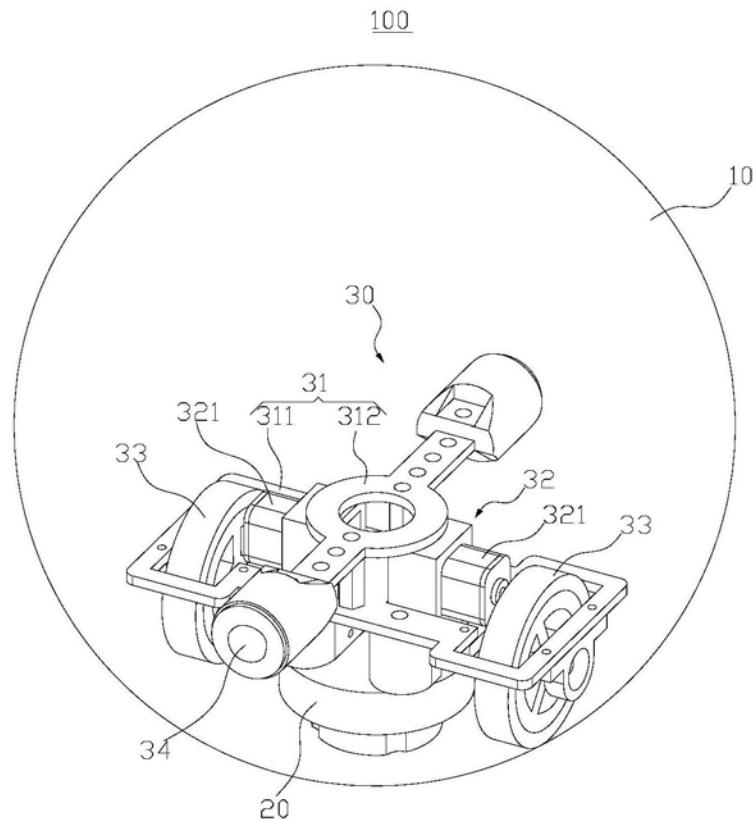


图1

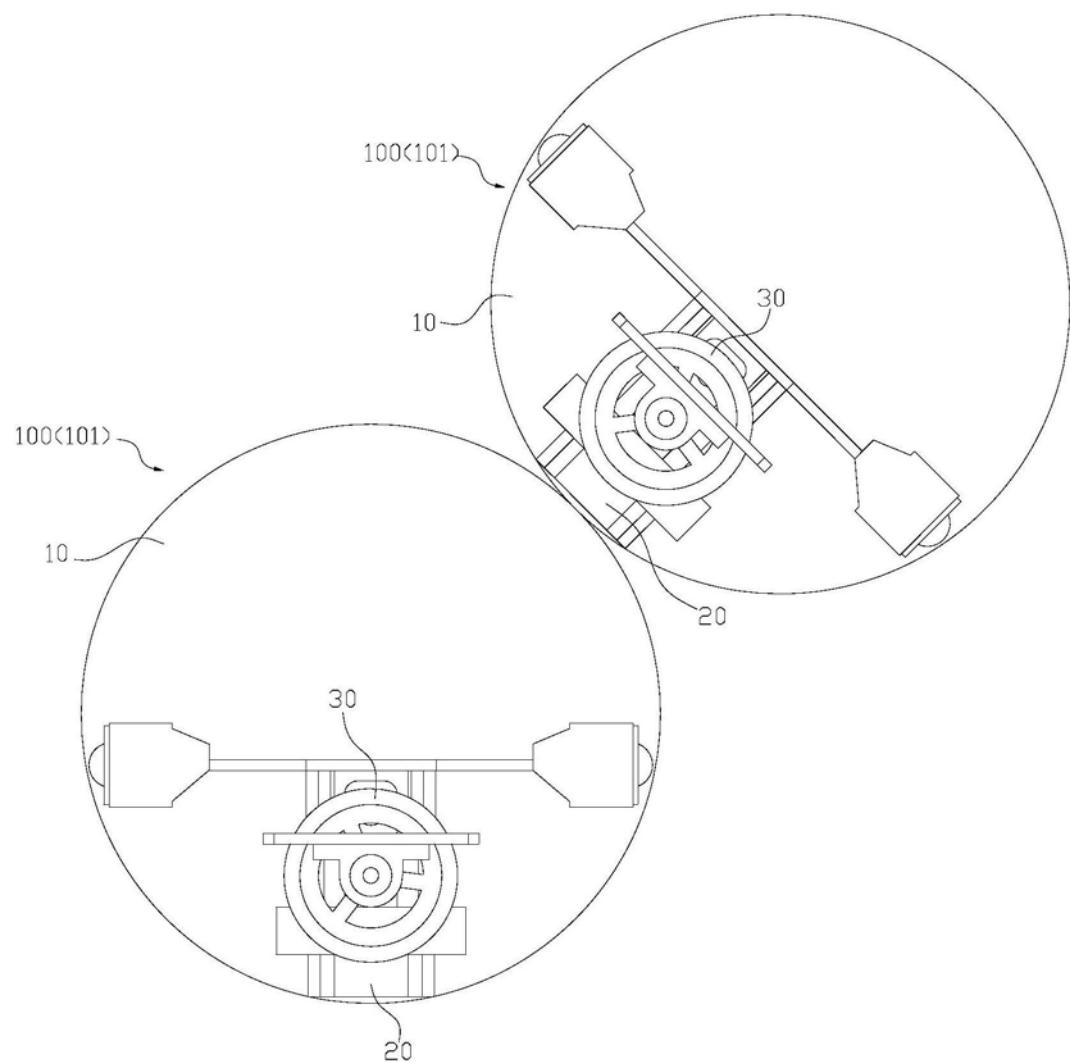


图2

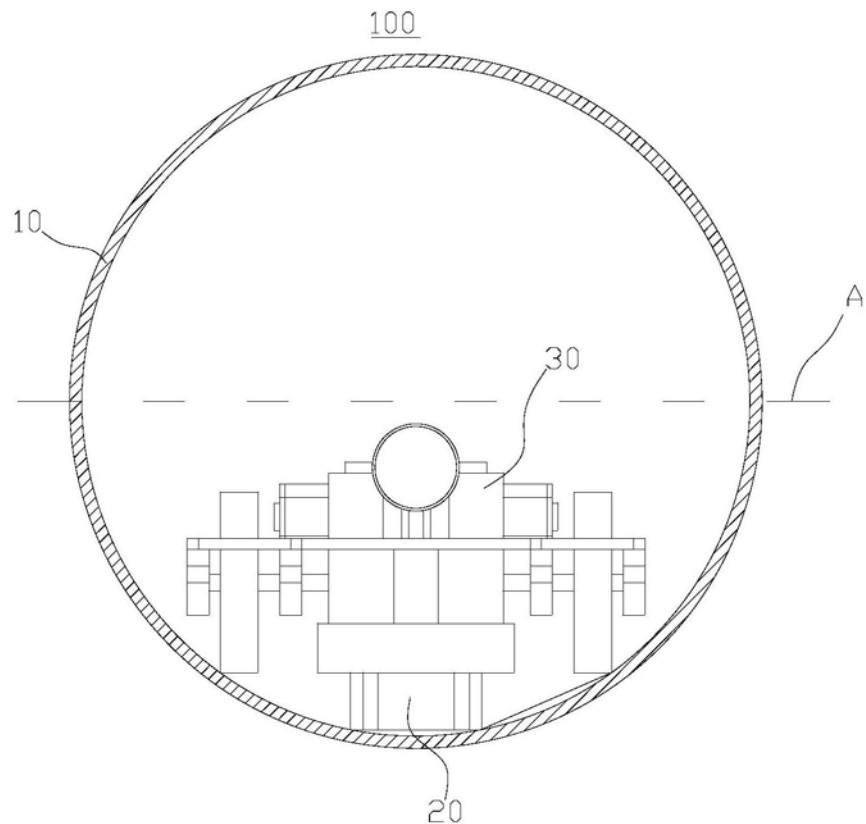


图3

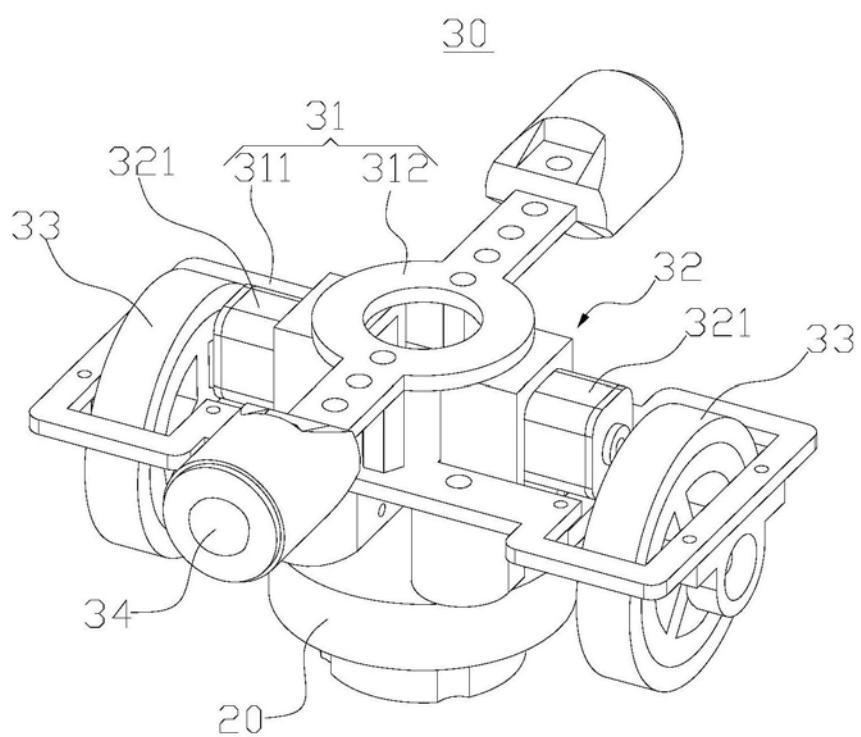


图4

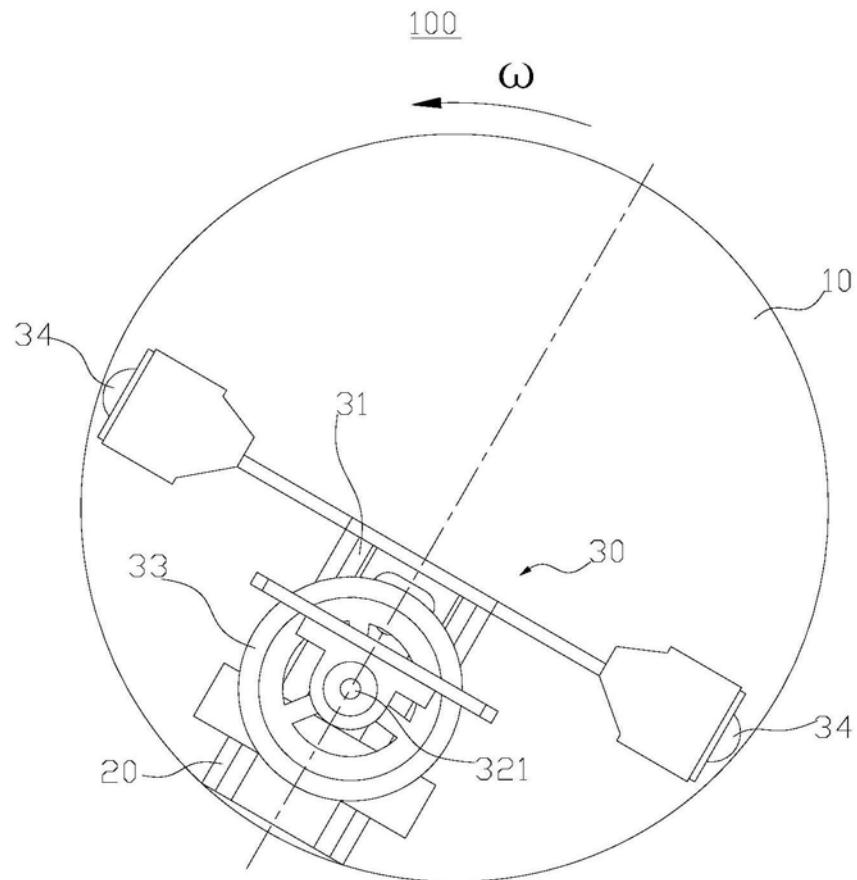


图5

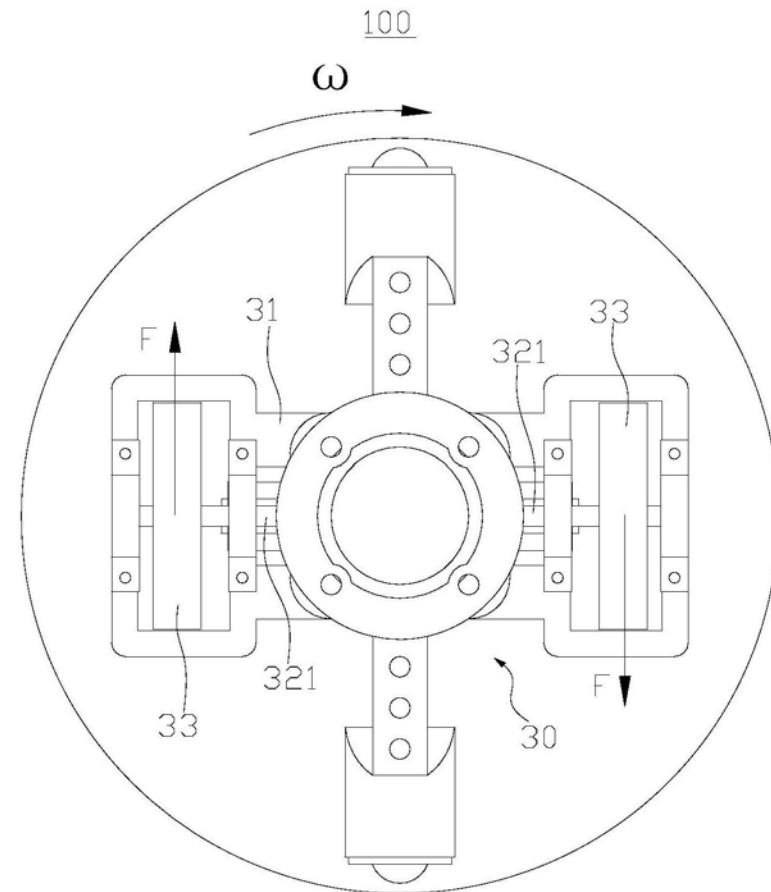


图6

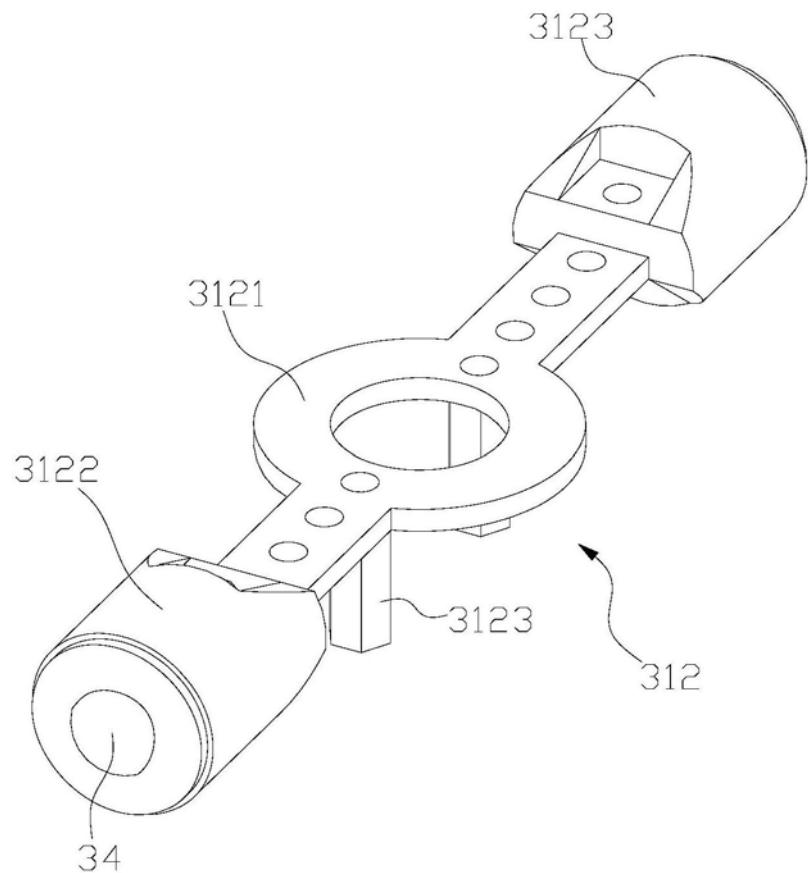


图7

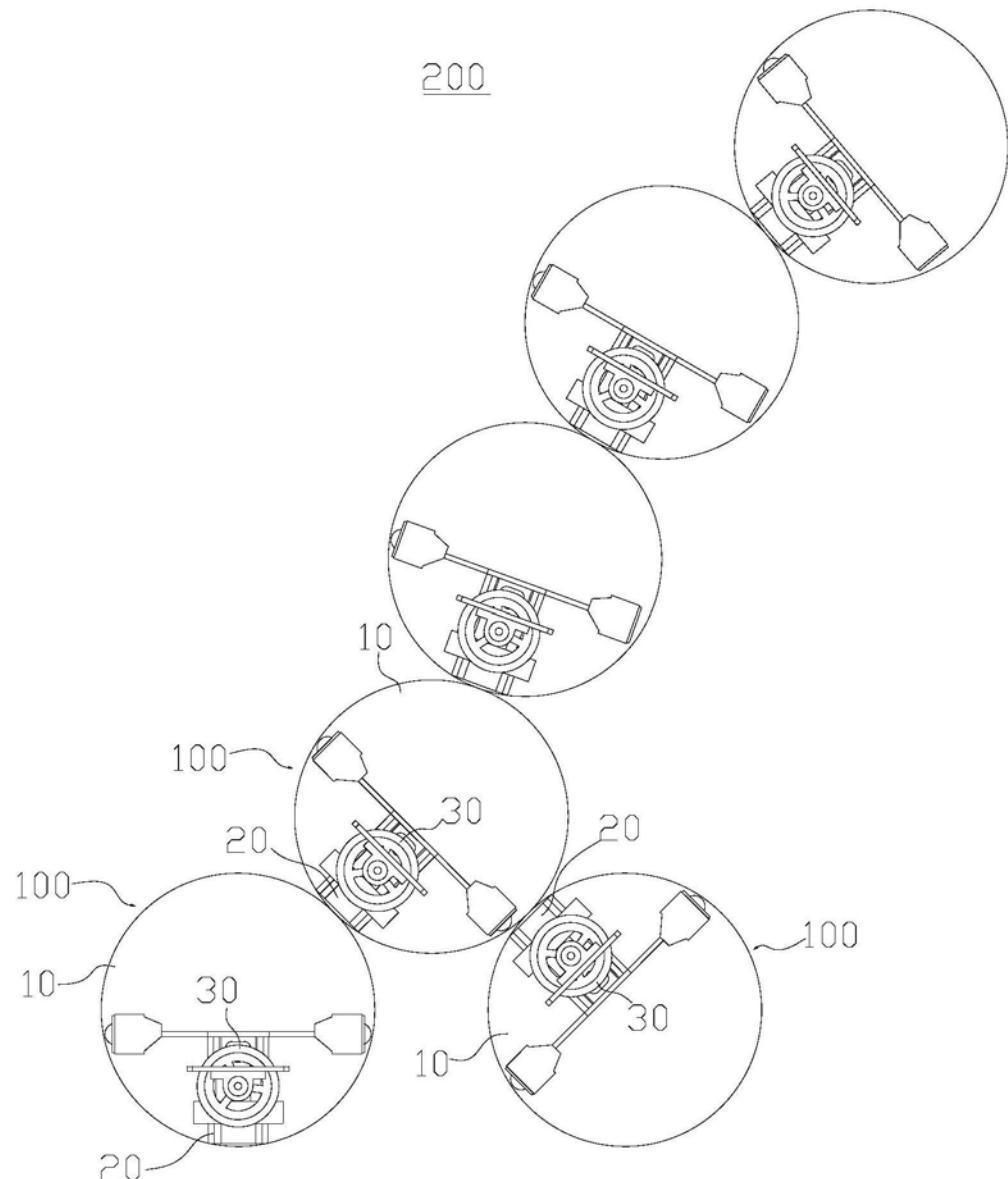


图8