(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112208673 A
(43)申请公布日 2021.01.12

(21)申请号 202010899252.8

(22)申请日 2020.08.31

(71)申请人 深圳市优必选科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼

(72)发明人 赵永进 牟俊鑫 覃甲林 余文华 周礼兵

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
代理人 刘永康

(51)Int.Cl.
B62D 63/02(2006.01)
B60G 13/00(2006.01)
B60K 7/00(2006.01)
B60G 3/06(2006.01)
B62D 21/11(2006.01)
B62D 21/02(2006.01)
B62D 5/04(2006.01)

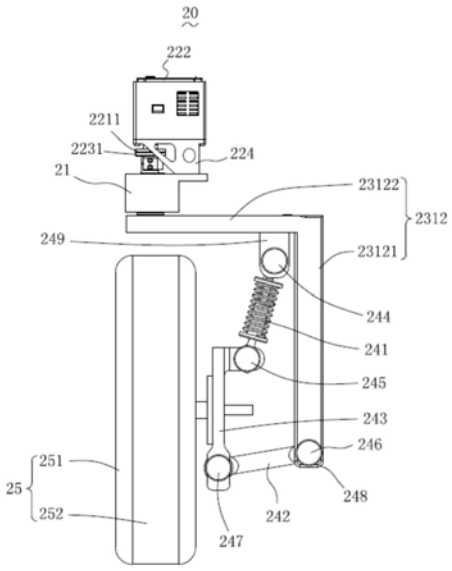
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种全向运动机器人

(57)摘要

本发明属于机器人设备技术领域，尤其涉及一种全向运动机器人，包括底盘架和偶数个悬架驱动系统，其中，各个悬架驱动系统包括固定座、动力输出组件、转向支架组件和减振装置，通过悬架驱动系统驱动整个机器人运动行走，通过悬架驱动系统的减振装置在运动行走过程中实现沿纵向以及沿横向的减振效果，动力输出组件向转向支架组件输出动力，在全向运动机器人运动行走过程中转动任意角度方向以实现运动行走转向功能，各个悬架驱动系统相互独立地实现驱动行走功能和减振功能，因而使得该全向运动机器人具有更好的越障能力。综上，应用本发明技术方案解决了现有机器人的底盘系统减振能力差、越障能力差的问题。



CN 112208673 A

1.一种全向运动机器人,其特征在于,包括:

底盘架(10),所述底盘架(10)具有间隔设置的第一纵梁(11)和第二纵梁(12);

偶数个悬架驱动系统(20),所述悬架驱动系统(20)分别安装于所述第一纵梁(11)和所述第二纵梁(12),且安装于所述第一纵梁(11)的各个所述悬架驱动系统(20)与安装于所述第二纵梁(12)的各个所述悬架驱动系统(20)一一对应地对称设置;

其中,各个所述悬架驱动系统(20)包括:

固定座(21),所述固定座(21)连接于所述第一纵梁(11)或所述第二纵梁(12);

动力输出组件(22),所述动力输出组件(22)固定安装于所述第一纵梁(11)或所述第二纵梁(12),所述动力输出组件(22)具有动力输出端轴(221);

转向支架组件(23),所述转向支架组件(23)具有支撑连接部(2311)和装配连接部(2312),所述支撑连接部(2311)可转动地连接于所述固定座(21),所述动力输出端轴(221)与所述支撑连接部(2311)驱动连接,所述装配连接部(2312)位于所述固定座(21)的背离所述动力输出组件(22)的一侧;

减振装置(24),所述减振装置(24)包括减振器(241)、摆动臂(242)和连接在减振器(241)和摆动臂(242)之间的装配板(243),所述减振器(241)的第一端可转动地连接于所述装配连接部(2312)向靠近所述支撑连接部(2311)方向延伸的一端,所述摆动臂(242)的第一端可转动地连接于所述装配连接部(2312)向远离所述支撑连接部(2311)方向延伸的一端,所述装配板(243)的第一端与所述减振器(241)的第二端可转动连接,所述装配板(243)的第二端与所述摆动臂(242)的第二端可转动连接,从所述减振器(241)的第一端至第二端的方向上,在该全向运动机器人行进运动过程中,所述减振器(241)的中心轴线朝向远离所述装配连接部(2312)的方向倾斜。

2.根据权利要求1所述的全向运动机器人,其特征在于,所述转向支架组件(23)包括支架(231)和轴承部(232),所述支架(231)的第一端为所述支撑连接部(2311),所述支架(231)的第二端为所述装配连接部(2312),所述固定座(21)开有装配通孔(211),所述轴承部(232)具有可相对转动的内圈和外圈,所述外圈固定在所述装配通孔(211)内,所述内圈固定套在所述装配连接部(2312)上。

3.根据权利要求2所述的全向运动机器人,其特征在于,所述轴承部(232)包括偶数个圆锥滚子轴承(2321),相邻两个所述圆锥滚子轴承(2321)的其中一个的圆柱滚子相对于所述支撑连接部(2311)的中心轴线的倾斜方向与另一个的圆柱滚子相对于所述支撑连接部(2311)的中心轴线的倾斜方向相反。

4.根据权利要求3所述的全向运动机器人,其特征在于,所述轴承部(232)还包括轴承限位套(2322),相邻两个所述圆锥滚子轴承(2321)之间设有所述轴承限位套(2322),所述轴承限位套(2322)的两端分别抵顶于两个所述圆锥滚子轴承(2321)的外圈。

5.根据权利要求2所述的全向运动机器人,其特征在于,所述装配连接部(2312)包括第一连接板(23121)和第二连接板(23122),所述第一连接板(23121)的第一端与所述第二连接板(23122)的第一端连接,所述第一连接板(23121)与所述第二连接板(23122)相垂直,所述动力输出端轴(221)垂直于所述第二连接板(23122),所述减振器(241)的中心轴线朝向远离所述第一连接板(23121)的方向倾斜。

6.根据权利要求5所述的全向运动机器人,其特征在于,所述减振装置(24)还包括第一

连接轴(244)、第二连接轴(245)、第三连接轴(246)和第四连接轴(247)，所述第一连接板(23121)的远离所述第二连接板(23122)的端部设有第一连接座(248)，所述第二连接板(23122)背离所述动力输出组件(22)的一侧设有第二连接座(249)，所述减振器(241)的第一端与所述第二连接座(249)通过所述第一连接轴(244)铰接，所述减振器(241)的第二端与所述装配板(243)的第一端通过所述第二连接轴(245)铰接，所述摆动臂(242)的第一端与所述第一连接座(248)通过所述第三连接轴(246)铰接，所述摆动臂(242)的第二端与所述装配板(243)的第二端通过所述第四连接轴(247)铰接。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的全向运动机器人，其特征在于，所述动力输出组件(22)包括舵机(222)和转接机构(223)，所述舵机(222)连接于所述第一纵梁(11)或第二纵梁(12)，所述动力输出端轴(221)为所述舵机(222)的输出转轴，所述动力输出端轴(221)与所述支撑连接部(2311)同轴连接。

8.根据权利要求7所述的全向运动机器人，其特征在于，所述转接机构(223)包括第一法兰盘(2231)和联轴器(2232)，所述动力输出端轴(221)上设有第二法兰盘(2211)，所述第一法兰盘(2231)与所述第二法兰盘(2211)连接，所述第一法兰盘(2231)设有连接轴头，所述连接轴头与所述支撑连接部(2311)通过所述联轴器(2232)传动连接，且所述动力输出端轴(221)、所述连接轴头和所述支撑连接部(2311)三者同轴设置。

9.根据权利要求8所述的全向运动机器人，其特征在于，所述联轴器(2232)为U型开口件，所述U型开口件包括顺序连接的第一直壁、弧形壁和第二直壁，所述第一直壁开有第一通孔和第二通孔，所述第一通孔与所述第二通孔沿所述弧形壁的中心轴线方向间隔设置，所述第二直壁设有第三通孔和第四通孔，所述第三通孔与所述第一通孔相对应，所述第四通孔与所述第二通孔相对应，所述连接轴头开有第五通孔，所述支撑连接部(2311)开有第六通孔，所述转接机构(223)还包括连接螺钉(201)，一根所述连接螺钉(201)依次穿过所述第一通孔、所述第五通孔和所述第三通孔后与螺母锁紧，另一根所述连接螺钉(201)依次穿过所述第二通孔、第六通孔和第四通孔后与螺母锁紧。

10.根据权利要求7所述的全向运动机器人，其特征在于，所述动力输出组件(22)还包括舵机支撑架(224)，所述舵机支撑架(224)连接于所述固定座(21)，所述舵机(222)连接于所述舵机支撑架(224)。

一种全向运动机器人

技术领域

[0001] 本发明属于机器人设备技术领域，尤其涉及一种全向运动机器人。

背景技术

[0002] 机器人底盘是机器人系统的核心部件，而底盘的重要功能是实现机器人移动及减振功能。其一是移动，现有全向机器人底盘一般常采用的是四组麦克纳姆轮驱动方案或者是三个全向轮驱动方案(理解见图1)，但是该类底盘一般由于驱动轮本身的限制，使得该底盘结构稳定性减弱，自转小轮卡死和轴承损坏等现象，另外由于车轮较小，其越障一般受限制，越障能力极低，最后是由于驱动轮的不连续性能，所以其车体抖动严重。

[0003] 另外一种常见的机器人底盘结构采用的是双驱动轮外加万向轮等结构，该类结构无法实现蟹行功能，且由于机器人一般驱动不足，越障限制，一般仅在室内使用。

[0004] 目前市面上的四轮四转的机器人的底盘结构，其具备全向移动的功能，但是一般其悬架系统采用的竖直减振悬架装置(参见理解图2)，或者是未采用悬架装置，使得车体的减振功能下降，甚至不具备减振功能，实际的使用效果欠佳，位于上端的视觉采集系统准确率较低。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种全向运动机器人，旨在解决现有机器人的底盘系统减振能力差、越障能力差的问题。

[0006] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案是：一种全向运动机器人，包括：底盘架，底盘架具有间隔设置的第一纵梁和第二纵梁；偶数个悬架驱动系统，悬架驱动系统分别安装于第一纵梁和第二纵梁，且安装于第一纵梁的各个悬架驱动系统与安装于第二纵梁的各个悬架驱动系统一一对应地对称设置；其中，各个悬架驱动系统包括：固定座，固定座连接于第一纵梁或第二纵梁；动力输出组件，动力输出组件固定安装于第一纵梁或第二纵梁，动力输出组件具有动力输出端轴；转向支架组件，转向支架组件具有支撑连接部和装配连接部，支撑连接部可转动地连接于固定座，动力输出端轴与支撑连接部驱动连接，装配连接部位于固定座的背离动力输出组件的一侧；减振装置，减振装置包括减振器、摆动臂和连接在减振器和摆动臂之间的装配板，减振器的第一端可转动地连接于装配连接部向靠近支撑连接部方向延伸的一端，摆动臂的第一端可转动地连接于装配连接部远离支撑连接部的一端，装配板的第一端与减振器的第二端可转动连接，装配板的第二端与摆动臂的第二端可转动连接，从减振器的第一端至第二端的方向上，在该全向运动机器人行进运动过程中，减振器的中心轴线朝向远离装配连接部的方向倾斜。

[0007] 可选地，转向支架组件包括支架和轴承部，支架的第一端为支撑连接部，支架的第二端为装配连接部，固定座开有装配通孔，轴承部具有可相对转动的内圈和外圈，外圈固定在装配通孔内，内圈固定套在装配连接部上。

[0008] 可选地，轴承部包括偶数个圆锥滚子轴承，相邻两个圆锥滚子轴承的其中一个的

圆柱滚子相对于支撑连接部的中心轴线的倾斜方向与另一个的圆柱滚子相对于支撑连接部的中心轴线的倾斜方向相反。

[0009] 可选地，轴承部还包括轴承限位套，相邻两个圆锥滚子轴承之间设有轴承限位套，轴承限位套的两端分别抵顶于两个圆锥滚子轴承的外圈。

[0010] 可选地，装配连接部包括第一连接板和第二连接板，第一连接板的第一端与第二连接板的第一端连接，第一连接板与第二连接板相垂直，动力输出端轴垂直于第二连接板，减振器的中心轴线朝向远离第一连接板的方向倾斜。

[0011] 可选地，减振装置还包括第一连接轴、第二连接轴、第三连接轴和第四连接轴，第一连接板的远离第二连接板的端部设有第一连接座，第二连接板背离动力输出组件的一侧设有第二连接座，减振器的第一端与第二连接座通过第一连接轴铰接，减振器的第二端与装配板的第一端通过第二连接轴铰接，摆动臂的第一端与第一连接座通过第三连接轴铰接，摆动臂的第二端与装配板的第二端通过第四连接轴铰接。

[0012] 可选地，动力输出组件包括舵机和转接机构，舵机连接于第一纵梁或第二纵梁，动力输出端轴为舵机的输出转轴，动力输出端轴与支撑连接部同轴连接。

[0013] 可选地，转接机构包括第一法兰盘和联轴器，动力输出端轴上设有第二法兰盘，第一法兰盘与第二法兰盘连接，第一法兰盘设有连接轴头，连接轴头与支撑连接部通过联轴器传动连接，且动力输出端轴、连接轴头和支撑连接部三者同轴设置。

[0014] 可选地，联轴器为U型开口件，U型开口件包括顺序连接的第一直壁、弧形壁和第二直壁，第一直壁开有第一通孔和第二通孔，第一通孔与第二通孔沿弧形壁的中心轴线方向间隔设置，第二直壁设有第三通孔和第四通孔，第三通孔与第一通孔相对应，第四通孔与第二通孔相对应，连接轴头开有第五通孔，支撑连接部开有第六通孔，转接机构还包括连接螺钉，一根连接螺钉依次穿过第一通孔、第五通孔和第三通孔后与螺母锁紧，另一根连接螺钉依次穿过第二通孔、第六通孔和第四通孔后与螺母锁紧。

[0015] 可选地，动力输出组件还包括舵机支撑架，舵机支撑架连接于固定座，舵机连接于舵机支撑架。

[0016] 本发明至少具有以下有益效果：

[0017] 在该全向运动机器人中，底盘架作为该机器人用于安装所需工作器件的平台，工作器件例如悬架驱动系统以及其他精密设备等，偶数个悬架驱动系统安装在底盘架上，支撑住整个机器人的同时也能够保证机器人运动的顺畅性、平稳性。其中，每个悬架驱动系统均由固定座、动力输出组件、转向支架组件、减振装置等组成，固定座与底盘架固定连接后就为整个机器人提供了支撑点。从该支撑点向下则由转向支架组件、减振装置等装配结构支撑住底盘架，并且，通过减振装置在运动行走过程中实现沿纵向以及沿横向的减振效果，保证了运动行走过程始终平稳。从该支撑点向上是动力输出组件，动力输出组件向转向支架组件输出动力，悬架驱动系统转动任意角度方向以实现运动行走转向功能。由于该全向运动机器人中各个悬架驱动系统相互独立地实现驱动行走功能和减振功能，这使得当其中一个悬架驱动系统在运动行走过程遇到障碍物，不管是减振方面还是驱动力方面，均由该悬架驱动系统自己承受和解决越障问题以继续运动行走至目的位置，因而使得该全向运动机器人具有更好的越障能力。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例的全向运动机器人的装配结构示意图；

[0020] 图2为本发明实施例的全向运动机器人中的一个悬架驱动系统的主视图；

[0021] 图3为图2的俯视图；

[0022] 图4为图3中A-A方向的剖视图；

[0023] 图5为图4中B处的放大图；

[0024] 图6为本发明实施例的全向运动机器人中的一个悬架驱动系统的分解图。

[0025] 其中，图中各附图标记：

[0026] 10、底盘架；11、第一纵梁；12、第二纵梁；20、悬架驱动系统；21、固定座；22、动力输出组件；221、动力输出端轴；2211、第二法兰盘；222、舵机；223、转接机构；2231、第一法兰盘；2232、联轴器；201、连接螺钉；224、舵机支撑架；23、转向支架组件；231、支架；2311、支撑连接部；2312、装配连接部；23121、第一连接板；23122、第二连接板；232、轴承部；2321、圆锥滚子轴承；2322、轴承限位套；24、减振装置；241、减振器；242、摆动臂；243、装配板；244、第一连接轴；245、第二连接轴；246、第三连接轴；247、第四连接轴；248、第一连接座；249、第二连接座；25、轮毂电机；251、定子部；252、转子部；211、装配通孔；201、连接螺钉。

具体实施方式

[0027] 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，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0028] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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。

[0029] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，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。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0030] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 如图1至图6所示，本发明提供了一种全向运动机器人，所谓全向运动，即该机器人

可以实现地面上任意方向的运动，包括常见的蛇形曲线运动、常见的曲线行驶运动、以及阿克曼转向运动等。该全向运动机器人包括两大模块，两大模块分别是底盘架10和偶数个悬架驱动系统20，其中，底盘架10具有第一纵梁11和第二纵梁12，所谓底盘架10的主要承载部分，第一纵梁11与第二纵梁12间隔且平行设置(也可以不平行，优选是平行设置)，悬架驱动系统20则分别安装于第一纵梁11和第二纵梁12，且安装于第一纵梁11的各个悬架驱动系统20与安装于第二纵梁12的各个悬架驱动系统20相对于底盘架10的纵向中轴线一一对应地对称设置。其中，各个悬架驱动系统20包括固定座21、动力输出组件22、转向支架组件23、减振装置24和轮毂电机25，组成了悬架驱动系统20的核心结构。具体地，固定座21通过连接螺栓可拆卸地连接于第一纵梁11或第二纵梁12，固定座21是两大模块，底盘架10与悬架驱动系统20，之间的连接位置、连接桥梁。动力输出组件22安装于第一纵梁11或第二纵梁12，动力输出组件22具有动力输出端轴221。转向支架组件23具有支撑连接部2311和装配连接部2312，支撑连接部2311可转动地连接于固定座21，动力输出端轴221与支撑连接部2311驱动连接，实现动力传递，装配连接部2312位于固定座21背离动力输出组件22的一侧。在该全向运动机器人中，减振装置24具有沿竖直方向以及沿横向的减振能力，能够在全向运动机器人运动过程保持底盘架10的稳定。具体地，减振装置24包括减振器241、摆动臂242和连接在减振器241和摆动臂242之间的装配板243，减振器241的第一端可转动地连接于装配连接部2312向靠近支撑连接部2311方向延伸的一端，摆动臂242的第一端可转动地连接于装配连接部2312向远离支撑连接部2311方向延伸的一端，装配板243的第一端与减振器241的第二端可转动连接，装配板243的第二端与摆动臂242的第二端可转动连接，从而装配完成了减振装置24的基本连接结构。并且，从减振器241的第一端至第二端的方向上，在全向运动机器人行进运动过程中(行进运动包括直线行走、转向、行进中转向、静止装载负重等工作状态)，减振器241的中心轴线朝向远离装配连接部2312的方向倾斜，这样，在该减振装置24装配完成并投入时使用过程中，减振器241始终无法向装配连接部2312靠近，并且减振器241在承受了底盘架10的重力并平衡之后，从而对轮毂电机25始终保持竖直状态。轮毂电机25包括定子部251和转子部252，定子部251与转子部252之间驱动连接，定子部251连接于装配板243。

[0032] 在该全向运动机器人中，底盘架10作为该机器人用于安装所需工作器件的平台，工作器件例如悬架驱动系统20以及其他精密设备等，偶数(大于等于4的偶数)个悬架驱动系统20安装在底盘架10上，支撑住整个机器人的同时也能够保证机器人运动的顺畅性、平稳性。其中，每个悬架驱动系统20均由固定座21、动力输出组件22、转向支架组件23、减振装置24和轮毂电机25组成，固定座21与底盘架10固定连接后就为整个机器人提供了支撑点。从该支撑点开始向下则由转向支架组件23、减振装置24和轮毂电机25之间的装配结构支撑住底盘架10，并且，通过轮毂电机25驱动整个机器人运动行走，通过减振装置24在运动行走过程中实现沿纵向以及沿横向的减振效果，保证了运动行走过程始终平稳。从该支撑点向上是动力输出组件22，动力输出组件22向转向支架组件23输出动力，就会带动轮毂电机25在运动行走过程中转动任意角度方向以实现运动行走转向功能。由于该全向运动机器人中各个悬架驱动系统20相互独立地实现驱动行走功能和减振功能，这使得当其中一个轮毂电机25在运动行走过程遇到障碍物，不管是减振方面还是驱动力方面，均由该悬架驱动系统20自己承受和解决越障问题以继续运动行走至目的位置，因而使得该全向运动机器人具有

更好的越障能力。

[0033] 如图4至图6所示，转向支架组件23包括支架231和轴承部232，具体地，支架231的第一端为支撑连接部2311，支架231的第二端为装配连接部2312。在悬架驱动系统20中，固定座21开有装配通孔211，轴承部232具有可相对转动的内圈(未图示)和外圈(未图示)，外圈固定在装配通孔211内，内圈固定套在装配连接部2312上，轴承部232的内圈和外圈之间设置滚子(未图示)，内圈与外圈之间相对转动，降低摩擦系数。

[0034] 在本实施例的全向运动机器人中，在机器人运动行走遇到障碍时，悬架驱动系统20首先会受到纵向方向的外力(该外力的施力方向沿支撑连接部2311的中心轴线方向)，另外如果底盘架10上安装的工作器件越多则轴承部232承受的纵向力越大，为了确保轴承部232能够承受住更大的纵向力，因此，轴承部232包括偶数个圆锥滚子轴承2321，相邻两个圆锥滚子轴承2321的其中一个的圆柱滚子相对于支撑连接部2311的中心轴线的倾斜方向与另一个的圆柱滚子相对于支撑连接部2311的中心轴线的倾斜方向相反。

[0035] 在本实施例的全向运动机器人中，轴承部232还包括轴承限位套2322。在装配这些圆锥滚子轴承2321时，相邻两个圆锥滚子轴承2321之间设有轴承限位套2322，利用轴承限位套2322将两个轴承分开，轴承限位套2322的两端分别抵顶于两个圆锥滚子轴承2321的外圈，因此，支撑连接部2311带动内圈相对于外圈转动，则两个轴承之间就不会发生运动干涉。

[0036] 如图2至图4、图6所示，装配连接部2312包括第一连接板23121和第二连接板23122，第一连接板23121的第一端与第二连接板23122的第一端连接，则第一连接板23121与第二连接板23122形成了L型结构，利用L型提供了减振装置24和轮毂电机25的装配空间，从而更加合理地利用机器人的整体装配空间，提高空间利用率。优选地，第一连接板23121与第二连接板23122相垂直，动力输出端轴221垂直于第二连接板23122，减振器241的中心轴线朝向远离第二连接板23122的方向倾斜，如此，在减振器241被压缩时，减振器241能够产生沿纵向和沿横向的弹簧力，从而实现横向减振效果和纵向减振效果结合的全向运动机器人。

[0037] 如图6所示，在该全向运动机器人中，减振装置24还包括第一连接轴244、第二连接轴245、第三连接轴246和第四连接轴247。相对应地，第一连接板23121的远离第二连接板23122的端部设有第一连接座248，第二连接板23122背离动力输出组件22的一侧设有第二连接座249。减振器241的第一端与第二连接座249通过第一连接轴244铰接，减振器241的第二端与装配板243的第一端通过第二连接轴245铰接，摆动臂242的第一端与第一连接座248通过第三连接轴246铰接，摆动臂242的第二端与装配板243的第二端通过第四连接轴247铰接。

[0038] 如图2至图4、图6所示，动力输出组件22包括舵机222和转接机构223，舵机222连接于第一纵梁11或第二纵梁12，动力输出端轴221为舵机222的输出转轴。动力输出端轴221与支撑连接部2311同轴连接。

[0039] 具体装配时，转接机构223包括第一法兰盘2231和联轴器2232，动力输出端轴221上设有第二法兰盘2211，第一法兰盘2231与第二法兰盘2211连接，第一法兰盘2231设有连接轴头，连接轴头与支撑连接部2311通过联轴器2232传动连接，且动力输出端轴221、连接轴头和支撑连接部2311三者同轴设置。

[0040] 优选地，联轴器2232为U型开口件，U型开口件包括顺序连接的第一直壁、弧形壁和第二直壁，第一直壁开有第一通孔和第二通孔，第一通孔与第二通孔沿弧形壁的中心轴线方向间隔设置，第二直壁设有第三通孔和第四通孔，第三通孔与第一通孔相对应，第四通孔与第二通孔相对应，连接轴头开有第五通孔，支撑连接部2311开有第六通孔，转接机构223还包括连接螺钉201，一根连接螺钉201依次穿过第一通孔、第五通孔和第三通孔后与螺母锁紧，另一根连接螺钉201依次穿过第二通孔、第六通孔和第四通孔后与螺母锁紧。

[0041] 如图4和图6所示，动力输出组件22还包括舵机支撑架224，舵机支撑架224连接于固定座21，舵机222连接于舵机支撑架224。

[0042] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

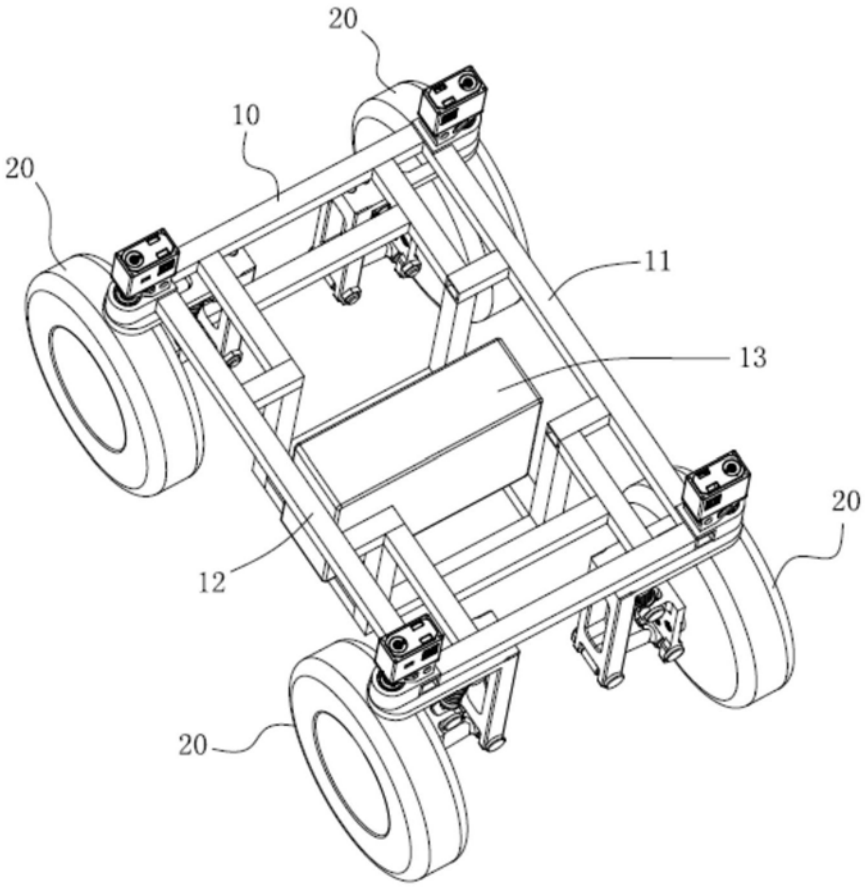


图1

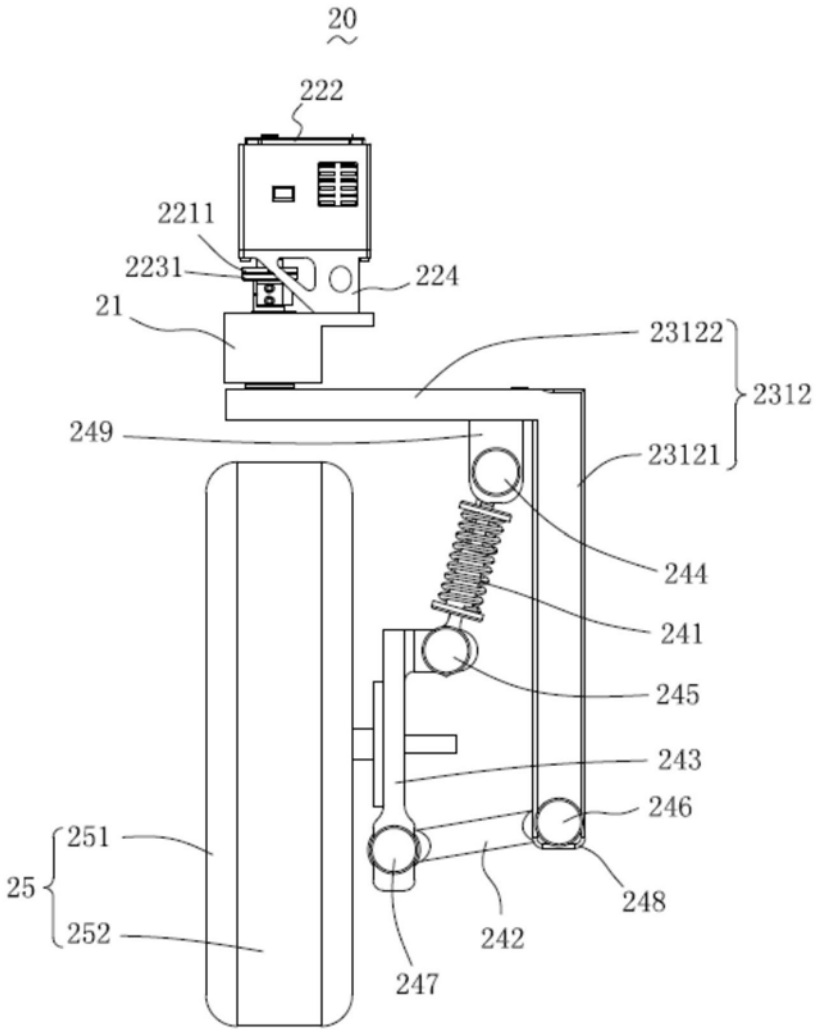

20
222
2211
2231
224
21
23122
2312
249
23121
244
241
245
243
246
251
25
252
248
242
247

图2

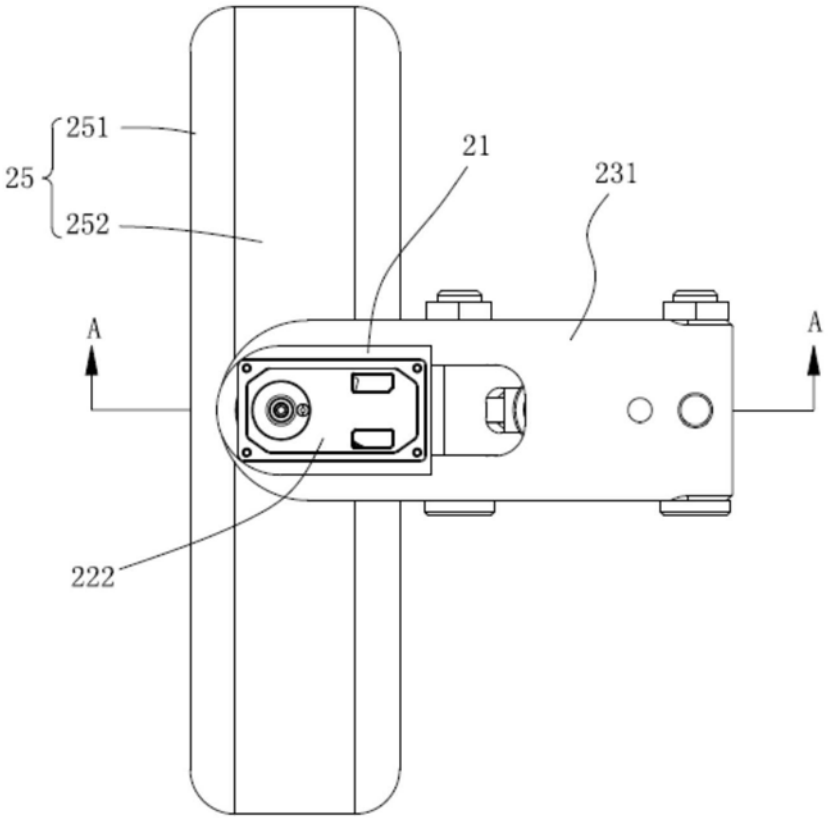


图3

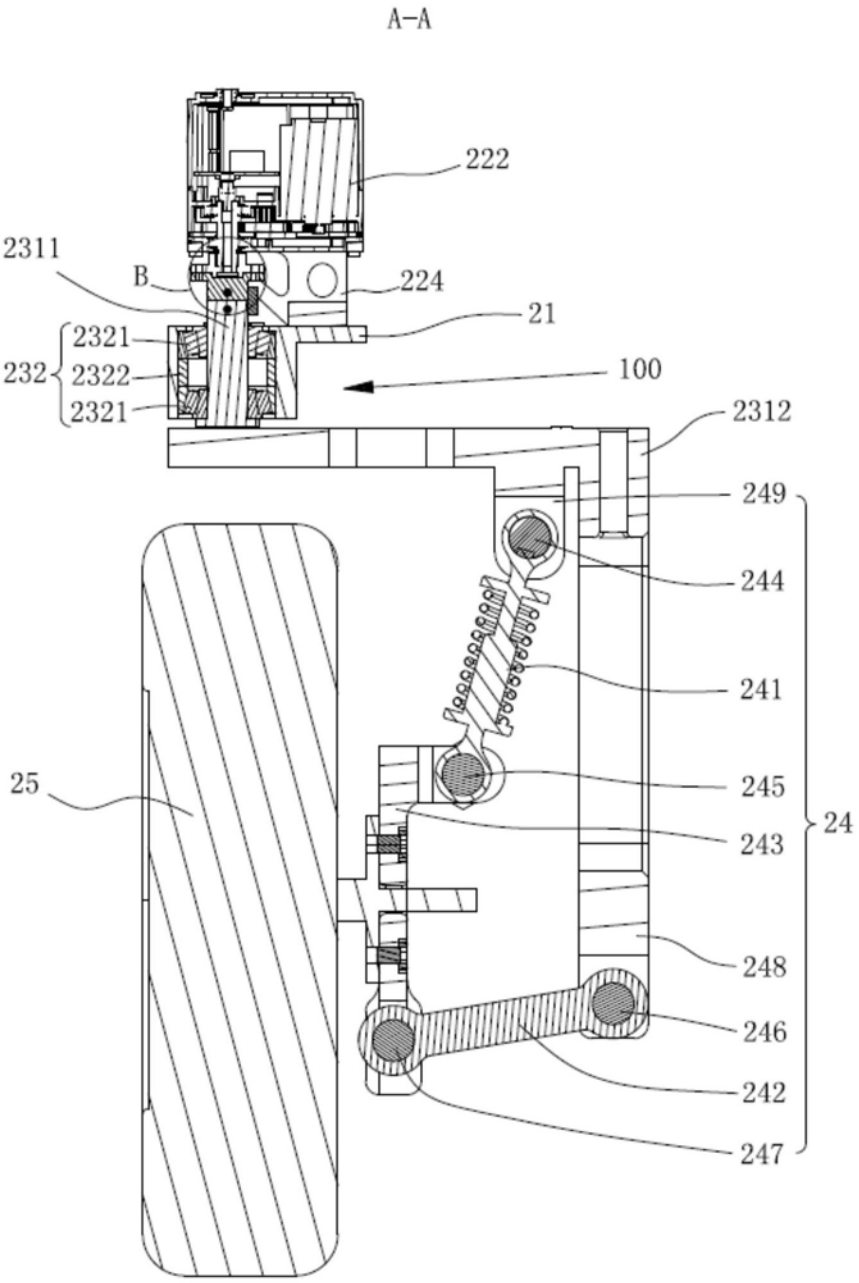

A-A
222
2311
B
224
21
2321
232
2322
2321
100
2312
249
244
241
25
245
243
24
248
246
242
247

图4

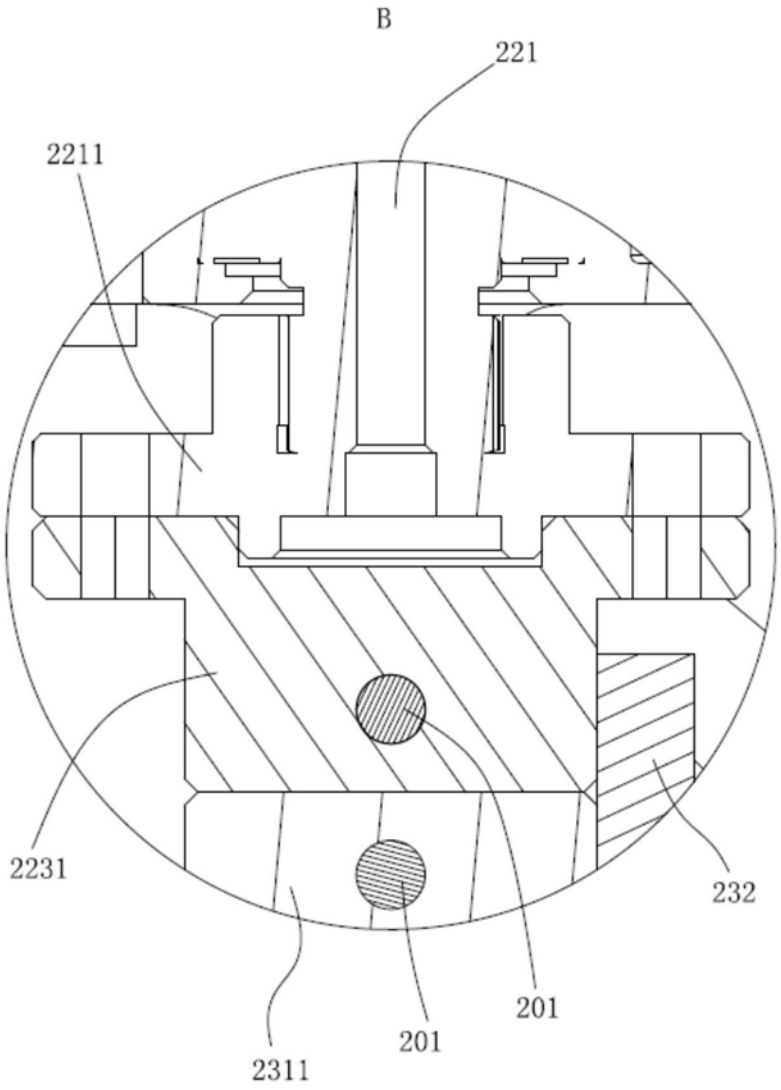


图5

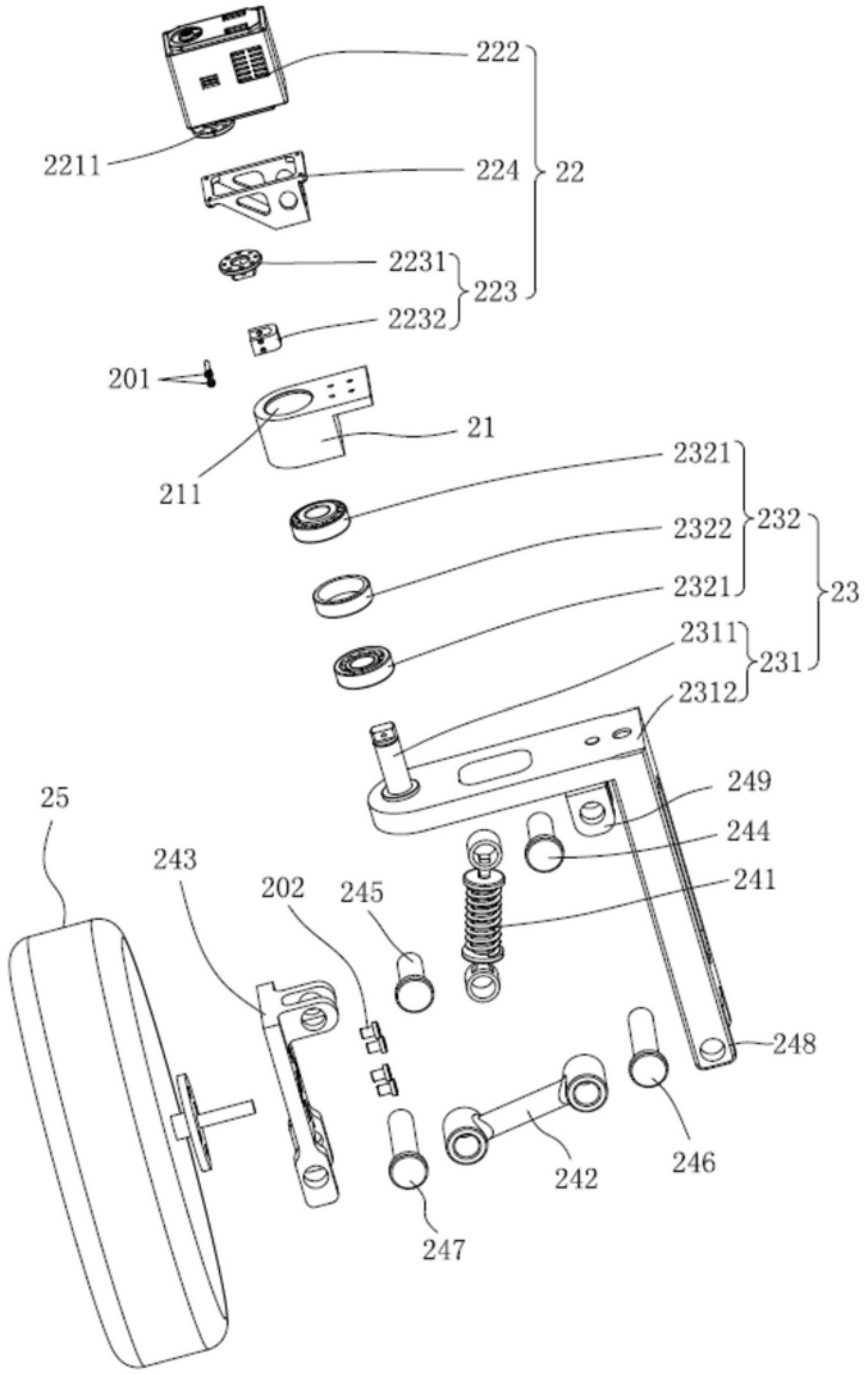

222
2211
224
22
2231
223
2232
201
21
211
2321
232
2322
2321
23
2311
231
2312
249
244
241
25
243
202
245
248
242
246
247

图6