



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111840937 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010672228.0

(22) 申请日 2020.07.14

(71) 申请人 重庆工程职业技术学院

地址 402260 重庆市江津区滨江新城南北
大道1号重庆工程职业技术学院

(72) 发明人 徐皓 贺家顺 刘江

(74) 专利代理机构 合肥国和专利代理事务所
(普通合伙) 34131

代理人 张祥骞 吴百智

(51) Int. Cl.

A63B 47/02 (2006.01)

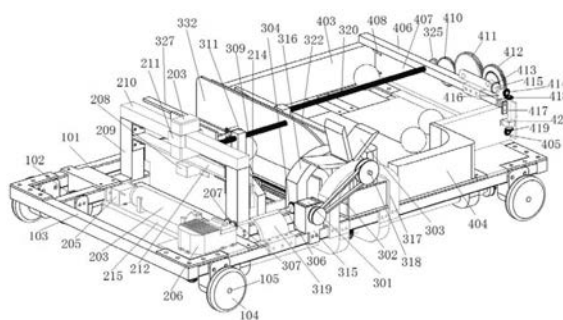
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种捡球机器人

(57) 摘要

本发明涉及一种捡球机器人,包括行走机构、捡球机构、推球机构和存球机构。捡球机构包括捡球篮、用于驱动捡球篮上下运动的气缸、用于为气缸提供气源的储气罐、设置在储气罐出气口处的电磁阀、与储气罐相连的微型气泵和设置在捡球篮后端开口处的遮挡组件。微型气泵的输入端上安装有齿轮一。推球机构包括旋转排球组件。旋转排球组件包括双向电机、通过皮带组件与双向电机的输出轴一相连的旋转叶轮、安装在双向电机输出轴二上的齿轮二、通过安装在其一端的齿轮三与齿轮二啮合相连的齿轮传动轴、安装在齿轮传动轴另一端且与齿轮一啮合相连的齿轮四。本发明具有结构简单、操作便利、捡拾成功率和捡拾效率高等特点。



1. 一种捡球机器人,其特征在于:包括行走机构以及安装在行走机构上的捡球机构、推球机构和存球机构;

所述的捡球机构包括捡球篮(201)、用于驱动捡球篮上下运动的气缸(203)、用于为气缸提供气源的储气罐(204)、设置在储气罐(204)出气口处的电磁阀(205)、与储气罐相连的微型气泵(206)和设置在捡球篮(201)后端开口处的遮挡组件;所述的微型气泵(206)的输入端上安装有齿轮一(207);

所述的推球机构包括旋转排球组件;所述的旋转排球组件包括双向电机(301)、通过皮带组件(302)与双向电机(301)的输出轴一相连的旋转叶轮(303)、安装在双向电机(301)输出轴二上的齿轮二(304)、通过安装在其一端的齿轮三(305)与齿轮二(304)啮合相连的齿轮传动轴(306)、安装在齿轮传动轴(306)另一端且与齿轮一(207)啮合相连的齿轮四(307)。

2. 根据权利要求1所述的一种捡球机器人,其特征在于:所述的微型气泵(206)包括进气管道、出气管道、缸体和高压室,所述的缸体包括压缩室和活塞;所述的活塞与活塞连杆相连接;所述的进气管道设在活塞上;所述的活塞的顶部设有压缩室进气阀;所述的压缩室和高压室之间设有高压室进气阀,高压室还与出气管道相连接;所述的活塞连杆为微型气泵(206)的输入端,所述的齿轮一(207)安装在活塞连杆一上。

3. 根据权利要求1所述的一种捡球机器人,其特征在于:所述的行走机构包括车架(101)、安装在车架(101)上的若干车轮组件以及用于驱动车轮组件转动的传动组件二;所述的车架(101)包括外框(102)和设置在外框(102)内的辅助件(103);所述的车架(101)采用钢材;所述的车轮组件包括车轮(104)、车轮轴(105)和套设在车轮轴(105)上的齿轮五(106);所述的车轮轴(105)两端分别通过一车轮轴支架(107)固定在车架(101)上,且车轮轴(105)通过轴承与车轮轴支架(107)转动配合;所述的传动组件二包括安装在车架(101)上的步进电机(108)、安装在步进电机(108)输出轴上的齿轮六(109)、安装在车架(101)上的传动轴(110)和分别设置在传动轴(110)两端的齿轮七(111)与齿轮八(112);所述的齿轮五(106)与齿轮七(111)啮合相连,齿轮六(109)与齿轮八(112)啮合相连;所述的传动轴(110)通过传动轴支架(113)安装在车架(101)上,且传动轴(110)通过轴承与传动轴支架(113)转动配合;所述的步进电机(108)通过步进电机支架(114)安装在车架(101)上。

4. 根据权利要求3所述的一种捡球机器人,其特征在于:所述的捡球篮(201)包括捡球篮框架(202)和若干间隔交错设置在捡球篮框架(202)内的弹性绳;所述的捡球篮框架(202)的后端设有缺口;所述的捡球篮框架(202)的前端设有气缸连接件(208)和滑块;

所述的气缸(203)通过支撑架安装在车架(101)上;所述的支撑架包括一对平行设置的纵梁(209)、设置在两根纵梁(209)顶端之间的横梁(210)、嵌入设置横梁(210)中段的气缸固定槽(211)、设置在两根纵梁(209)中段之间的横向支板(212)和设置在两根纵梁(209)下端之间的限位板(213);所述的纵梁(209)后侧壁上安装有导轨(214);所述的导轨(214)与滑块滑动配合;

所述的气缸(203)贯穿安装在气缸固定槽(211)中,且气缸(203)的底部放置在横向支板(212)上,气缸(203)的气缸杆穿过横向支板(212)后与气缸连接件(208)相连;

所述的储气罐(204)和电磁阀(205)均安装在吊板(215)上,所述的吊板(215)安装在车架(101)上;所述的储气罐(204)的进气口和微型气泵(206)的出气口相连;

所述的电磁阀(205)为三通电磁阀,其进气口与储气罐(204)的出气口相连,其出气口一与气缸(203)的气室一的进气口相连,其出气口二与气缸(203)的气室二的进气口相连;

所述的遮挡组件采用卷尺结构,包括安装在车架(101)底部的外壳(216)、安装在外壳(216)内的可自动收回的弹簧转盘和缠绕在弹簧转盘上的尺条(217);所述的尺条(217)的输出端经导向支柱(218)与捡球篮框架(202)相连;所述的导向支柱(218)安装在车架(101)底部。

5. 根据权利要求4所述的一种捡球机器人,其特征在于:所述的推球机构还包括设置在捡球篮(201)后侧的排球通道(308)、用于驱动捡球篮上的球体向后运动至排球通道(308)的推球组件一、设置在排球通道(308)一端的用于驱动排球通道(308)中的球体运动至旋转排球组件处的推动组件以及用于驱动存球机构中的球体向后运动的推球组件二;所述的旋转排球组件设置在排球通道(308)的另一端,用于驱动球体运动至存球机构中;

所述的推球组件一包括螺杆一(309)、用于驱动螺杆一旋转的电机一(310)和套设在螺杆一(309)上且与螺杆一(309)螺纹配合的推板一(311);所述的推板一(311)位于捡球篮(201)上方;所述的电机一(310)的输出轴上安装有齿轮九(312),螺杆一(309)的后端安装有与齿轮九(312)相啮合的齿轮十(313);所述的电机一(310)通过电机固定支架一安装在车架(101)上;

所述的双向电机(301)通过双向电机固定支架(315)安装在车架(101)上;所述的旋转叶轮(303)通过龙门框架一(316)与龙门框架二(317)安装在车架(101)上;所述的旋转叶轮(303)的中间贯穿安装有旋转叶轮转轴(318),所述的旋转叶轮转轴(318)的两端分别安装在龙门框架一(316)和龙门框架二(317)上且分别通过一轴承与龙门框架一(316)、龙门框架二(317)转动配合;所述的皮带组件(302)包括与双向电机(301)的输出轴一相连的皮带轮一、套设在旋转叶轮转轴(318)外端外侧的皮带轮二和用于带动皮带轮一与皮带轮二联动的皮带;所述的齿轮传动轴(306)通过弧形支架(319)安装在车架(101)上;

所述的推球组件二包括螺杆二(320)、用于驱动螺杆二旋转的电机二(321)和套设在螺杆二(320)上且与螺杆二(320)螺纹配合的推板二(322);所述的推板二(322)位于存球机构的上方;所述的电机二(321)的输出轴上安装有齿轮十一,螺杆二(320)的前后两端分别安装有齿轮十二(324)和齿轮十三(325);所述的齿轮十一与齿轮十二(324)相啮合;所述的电机二(321)通过电机固定支架二安装在车架(101)上;

所述的推动组件包括齿条(327)、设置在齿条(327)内端的推动板(328)和用于驱动齿条移动的电机三(329);所述的电机三(329)的输出轴上安装有与齿条(327)相啮合的齿轮十四(330);所述的齿条(327)安装在齿条台(331)上,齿条台(331)安装在车架(101)上;

所述的电机一(310)、电机二(321)和电机三(329)的前后两侧分别设有前挡板(332)和后挡板(333);所述的螺杆一(309)前端安装在支撑架上,后端穿过前挡板(332)后与电机一(310)相连;所述的螺杆二(320)的前端穿过后挡板(333)与电机二(321)相连;所述的前挡板(332)位于排球通道(308)的后侧。

6. 根据权利要求5所述的一种捡球机器人,其特征在于:所述的存球机构包括存球腔体(401)和设置在存球腔体(401)后端开口处的腔门组件;所述的存球腔体包括设置在车架(101)上方的底板(402)、分别设置在底板(402)左右两端上方的左挡板(403)与右挡板(404)、安装在左挡板(403)与右挡板(404)的后端上方的支撑梁(406)、安装在支撑梁(406)

后侧的齿轮传动组件一、安装在支撑梁(406)上方的齿轮传动组件二、安装在右挡板(404)上的齿轮传动组件三和安装在右挡板(404)上的齿轮传动组件四;所述底板(402)的顶部前高后低;所述的腔门组件包括门体(407)、活动连接在门体(407)左端与左挡板(403)之间的连接件一(408)和活动连接在门体(407)右端与右挡板(404)之间的连接件二(409);所述的齿轮传动组件一包括依次啮合相连的齿轮十五(410)、齿轮十六(411)和齿轮十七(412);所述的齿轮十五(410)与齿轮十三(325)相啮合;所述的螺杆二(320)的后端贯穿安装在支撑梁(406)上;所述的齿轮十七(412)为圆柱锥形轮,其外周和内壁均设有若干齿;所述的齿轮传动组件二包括横向安装在支撑梁(406)上方的齿轮轴一(415)以及分别安装在齿轮轴一(415)左右两端的齿轮十八(413)与齿轮十九(414);所述的齿轮轴一(415)通过齿轮轴支架一(416)安装在支撑梁(406)上;所述的齿轮十八(413)与齿轮十七(412)的内壁相啮合;所述的齿轮传动组件三包括纵向安装在右挡板(404)上的齿轮轴二(417)以及分别安装在齿轮轴二(417)上下两端的齿轮二十(418)与齿轮二十一(419);所述的齿轮轴二(417)通过齿轮轴支架二(420)安装在右挡板(404)上,所述的齿轮二十(418)与齿轮十九(414)相啮合;所述的齿轮传动组件四包括横向贯穿安装在右挡板(404)上的齿轮轴三(421)和安装在齿轮轴三(421)上的齿轮二十二(405);所述的齿轮轴三(421)的内端与连接件二(409)相连;所述的齿轮二十二(405)与齿轮二十一(419)相啮合。

一种捡球机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及体育器械技术领域,具体涉及一种捡球机器人。

背景技术

[0002] 随着生活水平的提高,乒乓球、羽毛球和高尔夫球等球类运动越来越受到欢迎。众所周知,人们在打球过程中,特别是练习打球时,会有很多球被打得到处都是,如果不及时捡起来,容易被运动员踩到造成球的损坏或者使人员摔倒受伤。要捡起大量散落在场地上的球,通常是人们弯腰用手捡球或者手持捡球工具进行捡球。由于日常训练过程中需要捡球的次数多,人工捡球不仅浪费时间,影响训练效率,而且对捡球的人来说劳动强度较大。

[0003] 随着科技的进步,近年来开发出很多用于捡球的机器人,但现有的用于捡拾球体的机器人普遍存在结构复杂、操作繁琐、捡拾成功率和捡拾效率低等不足。中国专利CN 110152256A公开了一种乒乓球捡球机器人及乒乓球自动捡球整理方法,该乒乓球捡球机器人在行走过程中,通过设置在底盘下方的两个集球板将散落在地上的乒乓球收集到一起,然后通过第一旋转叶轮的转动将位于两个集球板之间的乒乓球捡拾到暂存球仓中。由于乒乓球比较轻且容易滚动,无法保证准确无误地进入到第一旋转叶轮的两个叶片之间。因此,在第一旋转叶轮转动的过程中,只有极少数的乒乓球的进入到第一旋转叶轮的两个叶片之间,甚至没有乒乓球进入到第一旋转叶轮的两个叶片之间,这不仅会因第一旋转叶轮的空转而造成能源的浪费,还存在乒乓球捡拾时间长、捡拾成功率低等问题,若要将乒乓球全部捡拾到暂存球仓中,需要不停地旋转第一旋转叶轮,或者通过不停地调整机器人的位置来改变旋转叶轮的位置,使乒乓球位于第一旋转叶轮的转动范围内,该调整过程是十分繁琐的,大大降低了捡拾成功率和捡拾效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种捡球机器人,该捡球机器人能够解决现有技术中存在的不足,具有结构简单、操作便利、捡拾成功率和捡拾效率高等特点。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0006] 一种捡球机器人,包括行走机构以及安装在行走机构上的捡球机构、推球机构和存球机构。

[0007] 具体地说,所述的捡球机构包括捡球篮、用于驱动捡球篮上下运动的气缸、用于为气缸提供气源的储气罐、设置在储气罐出气口处的电磁阀、与储气罐相连的气体向外排出的微型气泵和设置在捡球篮后端开口处的遮挡组件。所述的微型气泵的输入端上安装有齿轮一。

[0008] 所述的推球机构包括旋转排球组件。所述的旋转排球组件包括双向电机、通过皮带组件与双向电机的输出轴一相连的旋转叶轮、安装在双向电机输出轴二上的齿轮二、通过安装在其一端的齿轮三与齿轮二啮合相连的齿轮传动轴、安装在齿轮传动轴另一端且与齿轮一啮合相连的齿轮四。齿轮三和齿轮四分别安装在齿轮传动轴的两端。

[0009] 进一步的,所述的微型气泵包括进气管道、出气管道、缸体和高压室,所述的缸体包括压缩室和活塞。所述的活塞与活塞连杆相连接。所述的进气管道设在活塞上。所述的活塞的顶部设有压缩室进气阀。所述的压缩室和高压室之间设有高压室进气阀,高压室还与出气管道相连接。所述的活塞连杆为微型气泵的输入端,所述的齿轮一安装在活塞连杆一上。

[0010] 进一步的,所述的行走机构包括车架、安装在车架上的若干车轮组件以及用于驱动车轮组件转动的传动组件二。所述的车架包括外框和设置在外框内的辅助件。所述的车架采用钢材。所述的车轮组件包括车轮、车轮轴和套设在车轮轴上的齿轮五。所述的车轮轴两端分别通过一车轮轴支架固定在车架上,且车轮轴通过轴承与车轮轴支架转动配合。所述的传动组件二包括安装在车架上的步进电机、安装在步进电机输出轴上的齿轮六、安装在车架上的传动轴和分别设置在传动轴两端的齿轮七与齿轮八。所述的齿轮五与齿轮七啮合相连,齿轮六与齿轮八啮合相连。所述的传动轴通过传动轴支架安装在车架上,且传动轴通过轴承与传动轴支架转动配合。所述的步进电机通过步进电机支架安装在车架上。

[0011] 进一步的,所述的捡球篮包括捡球篮框架和若干间隔交错设置在捡球篮框架内的弹性绳。所述的捡球篮框架的后端设有缺口。所述的捡球篮框架的前端设有气缸连接件和滑块。

[0012] 所述的气缸通过支撑架安装在车架上。所述的支撑架包括一对平行设置的纵梁、设置在两根纵梁顶端之间的横梁、嵌入设置横梁中段的气缸固定槽、设置在两根纵梁中段之间的横向支板和设置在两根纵梁下端之间的限位板。所述的纵梁后侧壁上安装有导轨。所述的导轨与滑块滑动配合。

[0013] 所述的气缸贯穿安装在气缸固定槽中,且气缸的底部放置在横向支板上,气缸的气缸杆穿过横向支板后与气缸连接件相连。

[0014] 所述的储气罐和电磁阀均安装在吊板上,所述的吊板安装在车架上。所述的储气罐的进气口和微型气泵的出气口相连。

[0015] 所述的电磁阀为三通电磁阀,其进气口与储气罐的出气口相连,其出气口一与气缸的气室一的进气口相连,其出气口二与气缸的气室二的进气口相连。

[0016] 所述的遮挡组件采用卷尺结构,包括安装在车架底部的外壳、安装在外壳内的可自动收回的弹簧转盘和缠绕在弹簧转盘上的尺条。所述的尺条的输出端经导向支柱与捡球篮框架相连。所述的导向支柱安装在车架底部。

[0017] 进一步的,所述的推球机构还包括设置在捡球篮后侧的排球通道、用于驱动捡球篮上的球体向后运动至排球通道的推球组件一、设置在排球通道一端的用于驱动排球通道中的球体运动至旋转排球组件处的推动组件以及用于驱动存球机构中的球体向后运动的推球组件二。所述的旋转排球组件设置在排球通道的另一端,用于驱动球体运动至存球机构中。

[0018] 所述的推球组件一包括螺杆一、用于驱动螺杆一旋转的电机一和套设在螺杆一上且与螺杆一螺纹配合的推板一。所述的推板一位于捡球篮上方。所述的电机一的输出轴上安装有齿轮九,螺杆一的后端安装有与齿轮九相啮合的齿轮十。所述的电机一通过电机固定支架一安装在车架上。

[0019] 所述的双向电机通过双向电机固定支架安装在车架上。所述的旋转叶轮通过龙门

框架一与龙门框架二安装在车架上。所述的旋转叶轮的中间贯穿安装有旋转叶轮转轴,所述的旋转叶轮转轴的两端分别安装在龙门框架一和龙门框架二上且分别通过一轴承与龙门框架一、龙门框架二转动配合。所述的皮带组件包括与双向电机的输出轴一相连的皮带轮一、套设在旋转叶轮转轴外端外侧的皮带轮二和用于带动皮带轮一与皮带轮二联动的皮带。所述的齿轮传动轴通过弧形支架安装在车架上。

[0020] 所述的推球组件二包括螺杆二、用于驱动螺杆二旋转的电机二和套设在螺杆二上且与螺杆二螺纹配合的推板二。所述的推板二位于存球机构的上方。所述的电机二的输出轴上安装有齿轮十一,螺杆二的前后两端分别安装有齿轮十二和齿轮十三。所述的齿轮十一与齿轮十二相啮合。所述的电机二通过电机固定支架二安装在车架上。

[0021] 所述的推动组件包括齿条、设置在齿条内端的推动板和用于驱动齿条移动的电机三。所述的电机三的输出轴上安装有与齿条相啮合的齿轮十四。所述的齿条安装在齿条台上,齿条台安装在车架上。

[0022] 所述的电机一、电机二和电机三的前后两侧分别设有前挡板和后挡板。所述的螺杆一前端安装在支撑架上,后端穿过前挡板后与电机一相连。所述的螺杆二的前端穿过后挡板与电机二相连。所述的前挡板位于排球通道的后侧。

[0023] 进一步的,所述的存球机构包括存球腔体和设置在存球腔体后端开口处的腔门组件。所述的存球腔体包括设置在车架上方的底板、分别设置在底板左右两端上方的左挡板与右挡板、安装在左挡板与右挡板的后端上方的支撑梁、安装在支撑梁后侧的齿轮传动组件一、安装在支撑梁上方的齿轮传动组件二、安装在右挡板上的齿轮传动组件三和安装在右挡板上的齿轮传动组件四。所述底板前高后低。所述的腔门组件包括门体、活动连接在门体左端与左挡板之间的连接件一和活动连接在门体右端与右挡板之间的连接件二。所述的齿轮传动组件一包括依次啮合相连的齿轮十五、齿轮十六和齿轮十七。所述的齿轮十五与齿轮十三相啮合。所述的螺杆二的后端贯穿安装在支撑梁上。所述的齿轮十七为圆柱锥形轮,其外周和内壁均设有若干齿;所述的齿轮传动组件二包括横向安装在支撑梁上方的齿轮轴一以及分别安装在齿轮轴一左右两端的齿轮十八与齿轮十九。所述的齿轮轴一通过齿轮轴支架一安装在支撑梁上。所述的齿轮十八与齿轮十七的内壁相啮合。所述的齿轮传动组件三包括纵向安装在右挡板上的齿轮轴二以及分别安装在齿轮轴二上下两端的齿轮二十与齿轮二十一。所述的齿轮轴二通过齿轮轴支架二安装在右挡板上,所述的齿轮二十与齿轮十九相啮合。所述的齿轮传动组件四包括横向贯穿安装在右挡板上的齿轮轴三和安装在齿轮轴三上的齿轮二十二。所述的齿轮轴三的内端与连接件二相连;所述的齿轮二十二与齿轮二十一相啮合。

[0024] 和现有技术相比,本发明的优点为:

[0025] (1) 通过设置行走机构,能够使机器人沿设定的路线自动移动,并且通过对两组步进电机的转向及转速进行调节,能够使机器人沿各个方向移动,同时具备转弯功能,提高了机器人的灵活性,使机器人可以移动至各个角落去捡球,从而提高了捡球效率,降低了劳动强度。

[0026] (2) 通过采用若干弹性绳(如橡皮筋)和捡球篮框架制成捡球篮,能够在捡球篮压在球体上方时,使球体从相邻弹性绳围成的空隙中进入到捡球篮内。考虑到弹性绳(如橡皮筋)在长期使用过程中,会出现弹性下降的情况,弹性绳的弹性下降后,压在球体上会发生

相应的形变,无法将球体成功套入弹性绳所组成的捡球篮内,造成捡球效率的下降,与此同时捡球机器人的结构复杂,更换捡球篮十分不方便。因此,本发明采用气缸来驱动捡球篮向下运动,这样能给捡球篮一个向下的瞬时作用力,使捡球篮能够快速、准确地将球体捡起来,同时能够降低对弹性绳的磨损,延缓弹性绳弹性的下降速度,延长捡球篮的使用寿命。另外,通过采用双向电机同时驱动旋转叶轮和微型气泵运转,减少了整个机器人中电机的使用数量和整机重量,提高了运行可靠性和稳定性。通过采用三通电磁阀对气缸的进气进行控制,仅需设置一个储气罐就可以实现气缸不同气室的进气,从而实现气缸的上下移动。通过采用卷尺结构的遮挡组件,一方面能够在捡球过程中,通过尺条将捡球篮的开口处遮挡住,防止球体从捡球篮中脱落,另一方面能够在捡球完毕后,就将尺条收回,使捡球篮的开口露出来,使球体通过该开口进入到排球通道中。

[0027] (3) 通过设置推球组件一,能够将捡球篮中捡起来的球推动至排球通道中,以便及时对捡球篮进行清理,提高捡球效率;通过设置推动组件,能够将排球通道中的球推动至旋转排球组件的下方;通过旋转排球组件,能够在球体进入到旋转叶轮的相邻叶之间的空隙中时,通过转动的旋转叶轮使球体向后运动进入到存球机构中。

[0028] (4) 通过将存球机构的底板设置为前高后低,能够使球体进入到存球机构后,沿具有坡度的底板向后移动,避免球体再回流到旋转排球组件处;通过设置齿轮传动组件一、齿轮传动组件二、齿轮传动组件三和齿轮传动组件四,能够在推板二向后推动存球机构内的球体的过程中,使门体打开;通过采用具有传动比的多个齿轮组成齿轮传动组件一,能够对门体的打开速度进行调节,在推板二向后移动至存球机构的末端时,使门体正好完全打开,这样能够对推球组件二和门体起到一定的保护作用,避免各部件之间发生干涉受损。

附图说明

[0029] 图1是本发明的结构示意图一;

[0030] 图2是本发明的结构示意图二;

[0031] 图3是本发明的结构示意图三;

[0032] 图4是本发明的结构示意图四;

[0033] 图5是本发明的仰视图;

[0034] 图6是本发明的结构示意图五;

[0035] 图7是图6中A部的放大图。

[0036] 其中:

[0037] 101、车架,102、外框,103、辅助件,104、车轮,105、车轮轴,106、齿轮五,107、车轮轴支架,108、步进电机,109、齿轮六,110、传动轴,111、齿轮七,112、齿轮八,113、传动轴支架,114、步进电机支架;201、捡球篮,202、捡球篮框架,203、气缸,204、储气罐,205、电磁阀,206、微型气泵,207、齿轮一,208、气缸连接件,209、纵梁,210、横梁,211、气缸固定槽,212、横向支板,213、限位板,214、导轨,215、吊板,216、外壳,217、齿条,218、导向支柱;301、双向电机,302、皮带组件,303、旋转叶轮,304、齿轮二,305、齿轮三,306、齿轮传动轴,307、齿轮四,308、排球通道,309、螺杆一,310、电机一,311、推板一,312、齿轮九,313、齿轮十,315、双向电机固定支架,316、龙门框架一,317、龙门框架二,318、旋转叶轮转轴,319、弧形支架,320、螺杆二,321、电机二,322、推板二,324、齿轮十二,325、齿轮十三,327、齿条,328、推动

板;401、存球腔体,402、底板,403、左挡板,404、右挡板,405、齿轮二十二,406、支撑梁,407、门体,408、连接件一,409、连接件二,410、齿轮十五,411、齿轮十六,412、齿轮十七,413、齿轮十八,414、齿轮十九,415、齿轮轴一,416、齿轮轴支架一,417、齿轮轴二,418、齿轮二十,419、齿轮二十一,420、齿轮轴支架二,421、齿轮轴三。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0039] 如图1-图6所示的一种捡球机器人,包括行走机构以及安装在行走机构上的捡球机构、推球机构和存球机构。

[0040] 所述的行走机构包括车架101、安装在车架101上的若干车轮组件以及用于驱动车轮组件转动的传动组件二。所述的车架101包括外框102和设置在外框101内的辅助件102。所述的车架101采用钢材,提高了结构强度,对其他机构起到稳固的支撑作用。所述的车轮组件包括车轮104、车轮轴105和套设在车轮轴105上的齿轮五106。所述的车轮轴105两端分别通过一车轮轴支架107固定在车架101上,且车轮轴105通过轴承与车轮轴支架107转动配合。所述的传动组件二包括安装在车架101上的步进电机108、安装在步进电机108输出轴上的齿轮六109、安装在车架101上的传动轴110和分别设置在传动轴110两端的齿轮七111与齿轮八112。所述的齿轮五106与齿轮七111啮合相连,齿轮六109与齿轮八112啮合相连。所述的传动轴110通过传动轴支架113安装在车架101上,且传动轴110通过轴承与传动轴支架113转动配合。所述的步进电机108通过步进电机支架114安装在车架101上。

[0041] 如图5所示,步进电机108的数量为对称设置的两个,分别用于控制左侧的两个车轮104和右侧的两个车轮104。传动轴110的数量为四根,分别与四个车轮104一一对应设置。步进电机108工作,带动齿轮六109转动,与齿轮六109啮合的齿轮八112转动,与齿轮八112固定相连的传动轴110转动,设置在传动轴110另一端的齿轮七111随传动轴110一同转动,进而使与齿轮七111相啮合的齿轮五106转动,齿轮五106转动会使与其固定相连的车轮轴105转动,从而带动与车轮轴105固定相连的车轮104转动,最终实现机器人的行走运动。通过设置行走机构,能够使机器人沿设定的路线自动移动,提高了捡球效率,降低了劳动强度;通过对两组步进电机的转向及转速进行调节,能够使机器人沿各个方向移动,同时具备转弯功能,提高了机器人的灵活性,使机器人可以移动至各个角落去捡球。本实施例中的前后左右是以图1为依据进行说明。

[0042] 进一步的,所述的捡球机构包括捡球篮201、用于驱动捡球篮上下运动的气缸203、用于为气缸提供气源的储气罐204、设置在储气罐204出气口处的电磁阀205、与储气罐相连的微型气泵206和设置在捡球篮201后端开口处的遮挡组件。所述的微型气泵206的输入端上安装有齿轮一207。

[0043] 所述的微型气泵206包括进气管道、出气管道、缸体和高压室,所述的缸体包括压缩室和活塞。所述的活塞与活塞连杆相连接。所述的进气管道设在活塞上。所述的活塞的顶部设有压缩室进气阀。所述的压缩室和高压室之间设有高压室进气阀,高压室还与出气管道相连接。所述的活塞连杆为微型气泵的输入端,所述的齿轮一207安装在活塞连杆一上。所述的微型气泵206采用中国专利CN204493111U公开的一种小微型气泵或FNY系列气泵、FKY系列、D50系列微型气泵。为了减少电机数量,降低机器人的重量,提高机器人运行的可

靠性,将驱动微型气泵中的活塞连杆运动的电机和驱动旋转叶轮运动的电机合二为一,采用同一个双向电机,通过多个齿轮的啮合以及皮带组件的配合,实现微型气泵中活塞连杆的运动和旋转叶轮的旋转,进而实现微型气泵的进出气功能。

[0044] 所述的捡球篮201包括捡球篮框架202和若干间隔交错设置在捡球篮框架202内的弹性绳。所述的捡球篮框架202的后端设有缺口。所述的捡球篮框架202的前端设有气缸连接件208和滑块。所述的弹性绳采用橡皮筋等具有弹性材质。如图5所示,若干间隔交错设置的弹性绳形成了若干间隙,捡球篮201向下运动时,借助弹性绳的弹性,球体就会从这些间隙中进入到捡球篮201中且不会再从间隙中脱落。

[0045] 所述的气缸203通过支撑架安装在车架101上。所述的支撑架包括一对平行设置的纵梁209、设置在两根纵梁209顶端之间的横梁210、嵌入设置横梁210中段的气缸固定槽211、设置在两根纵梁209中段之间的横向支板212和设置在两根纵梁209下端之间的限位板213。所述的纵梁209后侧壁上安装有导轨214。所述的导轨214与滑块滑动配合。气缸203的气缸杆上下运动时,会带动捡球篮201一同上下移动。所述限位板213,对气缸203的运动行程进行限位。所述导轨214与滑块,用于对捡球篮201的运动方向进行限定,使捡球篮201直上直下,防止捡球篮晃动,确保捡球的准确率和捡球效率。

[0046] 所述的气缸203贯穿安装在气缸固定槽211中,且气缸203的底部放置在横向支板212上,气缸203的气缸杆穿过横向支板212后与气缸连接件208相连。通过将气缸203固定安装在气缸固定槽211中,并在气缸203的下方设置横向支板212对气缸203进行支撑,能够确保气缸的稳定性,进而保证捡球篮的运动稳定性。

[0047] 所述的储气罐204和电磁阀205均安装在吊板215上,所述的吊板215安装在车架101上。所述的储气罐204的进气口和微型气泵206的出气口相连。

[0048] 所述微型气泵206的进气口、出气口分别通过管路与储气罐204的进气口、溢气口相连。在储气罐204内部气压过大时通过过载阀门释放,在储气罐204的另一出气口为使用的压缩气体出气口,该出气口通过管路连接电磁阀的进气口。所述的电磁阀205为三通电磁阀,其进气口与储气罐204的出气口相连,其出气口一与气缸203的气室一的进气口相连,其出气口二与气缸203的气室二的进气口相连。通过控制电磁阀205不同出气口的开启,实现气缸203的气缸杆向不同方向运动,从而实现捡球篮快速上下运动。

[0049] 如图7所示,所述的遮挡组件采用卷尺结构,包括安装在车架101底部的外壳216、安装在外壳216内的可自动收回的弹簧转盘和缠绕在弹簧转盘上的尺条217。所述的尺条217的输出端经导向支柱218与捡球篮框架202相连。所述的导向支柱218安装在车架101底部。在捡球篮进行捡球操作时,即捡球篮向下运动时,尺条217的输出端会随捡球篮一同向下运动,从而将尺条217向外拉出一部分。导向支柱218起到导向作用,使被拉出的尺条217与捡球篮框架202的缺口贴合,对捡球篮框架202的缺口起到遮挡作用,防止进入到捡球篮201中的球体从缺口处脱落。在捡球操作完成后,捡球篮201向上运动,在弹簧转盘的作用下,尺条217会自动收回到外壳216内部,捡球篮框架202的缺口不再被尺条217遮挡。在捡球篮201中的球体达到一定数量时,球体通过该缺口使球体运动到排球通道308中。

[0050] 通过采用若干弹性绳(如橡皮筋)和捡球篮框架202制成捡球篮,能够在捡球篮201压在球体上方时,使球体从相邻弹性绳围成的空隙中进入到捡球篮内。考虑到弹性绳(如橡皮筋)在长期使用过程中,会出现弹性下降的情况,弹性绳弹性下降后,压在球体上会产生

相应的形变,无法将球体成功套入弹性绳所组成的捡球篮201内,造成捡球效率的下降,由此同时捡球机器人结构复杂,更换捡球篮201又不太方便,因此,本发明采用气缸203驱动捡球篮201向下运动,这样能给捡球篮201一个向下的瞬时作用力,使捡球篮201能够快速、准确地将球体捡起来,同时能够降低对弹性绳的磨损,延缓弹性绳弹性的下降速度,延长捡球篮201的使用寿命。另外通过采用双向电机301同时驱动旋转叶轮303和微型气泵206运转,减少了整个机器人中电机的使用数量和整机重量,提高了运行可靠性和稳定性。在中国专利CN 11015226 A中,需要第一旋转叶轮、集球板、行走机构等多个部件相互配合,对第一旋转叶轮的位置不断地进行调整,才可以使全部球体进入到存球仓中。捡球篮的面积大,在其向下运动的过程中,可以同时使多个球体穿过弹性绳之间的空隙进入到捡球篮内,这大大提高了捡拾效率。而且球体很容易就能够位于捡球篮的下方,无需进行各个部件之间的相互配合,避免了能源的浪费,简化了球体的捡拾过程,提高了捡拾成功率。通过采用三通电磁阀205对气缸203的进气进行控制,能够仅需设置一个储气罐204就可以实现气缸203不同气室的进气,实现气缸203的上下移动;通过采用卷尺结构的遮挡组件,一方面能够在捡球过程中,采用尺条217将捡球篮201的开口处遮挡住,防止球体从捡球篮201中脱落,另一方面能够在捡球完毕后,就将尺条217收回,使捡球篮217的开口露出来,使球体可以进入到排球通道308。

[0051] 进一步的,所述的推球机构包括旋转排球组件。所述的旋转排球组件包括双向电机301、通过皮带组件302与双向电机301的输出轴一相连的旋转叶轮303、安装在双向电机输出轴二上的齿轮二304、通过安装在其一端的齿轮三305与齿轮二304啮合相连的齿轮传动轴306、安装在齿轮传动轴306另一端且与齿轮一207啮合相连的齿轮四307。双向电机301工作时,双向电机301输出轴二转动,带动齿轮二304传动,使与齿轮二304啮合相连的齿轮三305转动,与齿轮三305固定相连的齿轮传动轴306转动。齿轮传动轴306转动,与齿轮传动轴306固定相连的齿轮四307转动,进而带动与齿轮四304啮合相连的齿轮一207转动,从而使微型气泵206的活塞连接杆运动,微型气泵206工作,驱动储气罐204中的气体向外排出进入到气缸203中。

[0052] 所述的推球机构还包括设置在捡球篮201后侧的排球通道308、用于驱动捡球篮201上的球体向后运动至排球通道308内的推球组件一、设置在排球通道308一端的用于驱动排球通道中的球体运动至旋转排球组件处的推动组件以及用于驱动存球机构中的球体向后运动的推球组件二。所述的旋转排球组件设置在排球通道308的另一端,用于驱动球体运动至存球机构中。

[0053] 所述的推球组件一包括螺杆一309、用于驱动螺杆一309旋转的电机一310和套设在螺杆一309上且与螺杆一309螺纹配合的推板一311。所述的推板一311位于捡球篮201上方。所述的电机一310的输出轴上安装有齿轮九312,螺杆一309的后端安装有与齿轮九312相啮合的齿轮十313。所述的电机一310通过电机固定支架一安装在车架101上。

[0054] 所述的双向电机301通过双向电机固定支架安装在车架101上。所述的旋转叶轮303通过龙门框架一316与龙门框架二317安装在车架101上。所述的旋转叶轮303的中间贯穿安装有旋转叶轮转轴318,所述的旋转叶轮转轴318的两端分别安装在龙门框架一316和龙门框架二317上且分别通过一轴承与龙门框架一316、龙门框架二317转动配合。所述的皮带组件302包括与双向电机301的输出轴一相连的皮带轮一、套设在旋转叶轮转轴318外端

外侧的皮带轮二和用于带动皮带轮一与皮带轮二联动的皮带。所述的齿轮传动轴306通过弧形支架319安装在车架101上。所述的旋转叶轮303包括固定座和沿固定座外周设置的若干均匀分布的叶片。所述的旋转叶轮转轴318从固定座的中间穿过且与固定座转动配合。

[0055] 所述的推动组件包括齿条327、设置在齿条327内端的推动板328和用于驱动齿条327移动的电机三329。所述的电机三329的输出轴上安装有与齿条327相啮合的齿轮十四330。所述的齿条330安装在齿条台331上，齿条台331安装在车架101上。

[0056] 所述的推球组件二包括螺杆二320、用于驱动螺杆二320旋转的电机二321和套设在螺杆二320上且与螺杆二320螺纹配合的推板二322。所述的推板二322位于存球机构的上方。所述的电机二321的输出轴上安装有齿轮十一，螺杆二320的前后两端分别安装有齿轮十二324和齿轮十三325。所述的齿轮十一与齿轮十二324相啮合。所述的电机二321通过电机固定支架二安装在车架101上。

[0057] 所述的电机一310、电机二321和电机三329的前后两侧分别设有一前挡板332和后挡板333。所述的螺杆一309前端安装在支撑架上，后端穿过前挡板332后与电机一310相连。所述的螺杆二320的前端穿过后挡板333与电机二321相连。所述的前挡板332位于排球通道308的后侧。前挡板332和后挡板333，对电机一310、电机二321和电机三329起到保护作用，同时后挡板也作为存球腔体401的前侧遮挡。后挡板333位于旋转叶轮303的一端设有开口，作为存球腔体401的入口。

[0058] 在捡球结束后，捡球篮201向上移动至原位。电机一310工作，带动齿轮九312转动，与齿轮九312相啮合的齿轮十313转动，与齿轮十313固定相连的螺杆一309转动，从而驱动与螺杆一309螺纹配合的推板一311向后推动捡球篮201中的球体，直至进入到排球通道308中。此时，推板一311与前挡板332将排球通道308的前后两侧遮挡住，起到限位的作用。电机三329工作，齿轮十四330转动，与齿轮十四330啮合的齿条327运动，使推动板328推动着排球通道308中的球体向旋转叶轮303的方向运动，直至依次到达旋转叶轮303。与此同时，双向电机301工作，带动皮带轮一运动，通过皮带带动皮带轮二运动，与皮带轮二相连的旋转叶轮转轴318随皮带轮二一同转动。旋转叶轮转轴318转动，驱动旋转叶轮303转动。当在推动组件的推动下达到旋转叶轮303的球体进入到旋转叶轮303的相邻的两个叶片之间时，正在转动的旋转叶轮303会将该球体驱动至存球腔体401的入口处，使球体进入到存球腔体401中。旋转叶轮上设有传感器，能够对球体的数量进行计数。当排球通道308中的球体全部进入到存球腔体401中后，电机一310反转，使推板一311回到捡球篮201的前侧。电机三329反转，使推动板328回到初始位置。电机二321启动，齿轮十一转动，与齿轮十一啮合的齿轮十二324转动，带动与齿轮十二324固定相连的螺杆二320转动，进而使与螺杆二320螺纹配合的推板二322向后运动，推动存球腔体401中的球体向后运动。通过设置推球组件一，能够将捡球篮201中捡起来的球推动至排球通道308中，及时对捡球篮201进行清理，提高捡球效率；通过设置推动组件，能够将排球通道308中的球推动至旋转排球组件的下方；通过旋转排球组件，能够在球体进入到旋转叶轮303的相邻叶之间的空隙中时，通过转动的旋转叶轮303使球体向后运动进入到存球机构中。

[0059] 进一步的，所述的存球机构包括存球腔体401和设置在存球腔体401后端开口处的腔门组件。所述的存球腔体包括设置在车架101上方的底板402、分别设置在底板402左右两端上方的左挡板403与右挡板404、安装在左挡板403与右挡板404的后端上方的支撑梁406、

安装在支撑梁406后侧的齿轮传动组件一、安装在支撑梁406上方的齿轮传动组件二、安装在右挡板404上的齿轮传动组件三和安装在右挡板404上的齿轮传动组件四。所述底板402的顶部前高后低。所述的腔门组件包括门体407、活动连接在门体407左端与左挡板403之间的连接件一408和活动连接在门体407右端与右挡板404之间的连接件二409。所述的齿轮传动组件一包括依次啮合相连的齿轮十五410、齿轮十六411和齿轮十七412。所述的齿轮十五410与齿轮十三325相啮合。所述的螺杆二320的后端贯穿安装在支撑梁406上。所述的齿轮十七412为圆柱锥形轮,其外周和内壁均设有若干齿;所述的齿轮传动组件二包括横向安装在支撑梁406上方的齿轮轴一415以及分别安装在齿轮轴一415左右两端的齿轮十八413与齿轮十九414。所述的齿轮轴一415通过齿轮轴支架一416安装在支撑梁406上。所述的齿轮十八413与齿轮十七412的内壁相啮合。所述的齿轮传动组件三包括纵向安装在右挡板404上的齿轮轴二417以及分别安装在齿轮轴二417上下两端的齿轮二十418与齿轮二十一419。所述的齿轮轴二417通过齿轮轴支架二420安装在右挡板404上,所述的齿轮二十418与齿轮十九414相啮合。所述的齿轮传动组件四包括横向贯穿安装在右挡板404上的齿轮轴三421和安装在齿轮轴三421上的齿轮二十二405。所述的齿轮轴三421的内端与连接件二409相连;所述的齿轮二十二405与齿轮二十一419相啮合。

[0060] 在螺杆二320转动的过程中,齿轮十三325随螺杆二320一同转动。与齿轮十三325相啮合的齿轮十五410转动,与齿轮十五410相啮合的齿轮十六411转动,与齿轮十六411相啮合的齿轮十七412转动,与齿轮十七412相啮合的齿轮十八413转动,与齿轮十八413固定相连的齿轮轴一415转动,与齿轮轴一415固定相连的齿轮十九414转动,与齿轮十九414啮合相连的齿轮二十418转动,与齿轮二十418固定相连的齿轮轴二417转动,与齿轮轴二417固定相连的齿轮二十一419转动,与齿轮二十一419啮合相连的齿轮二十二405转动,与齿轮二十二405固定相连的齿轮轴三421转动,齿轮轴三421与连接件二409固定相连,会带动连接件二409运动,由于连接件二409与门体407相连,连接件二运动时,会使门体407打开,从而使存球腔体401中的球体向外排出,由工作人员收集起来。当存球腔体中的球体全部排出后,电机二321反转,推板二322回到存球腔体401前侧,门体407关上。通过将存球机构的底板402的顶部设置为前高后低,能够使球体进入到存球机构后,沿具有坡度的底板402向后移动,避免球体再回流到旋转排球组件处;通过设置齿轮传动组件一、齿轮传动组件二、齿轮传动组件三和齿轮传动组件四,能够在推板二322向后推动存球机构内的球体的过程中,使门体407打开;通过采用具有传动比的多个齿轮组成齿轮传动组件一,能够对门体407的打开速度进行调节,在推板二322向后移动至存球机构的末端时,使门体322正好完全打开,这样能够对推球组件二和门体322起到一定的保护作用,避免各部件之间发生干涉受损。将四个齿轮传动组件拆除后,可以将门体设置为手动开启的方式,更加简单易操作。

[0061] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

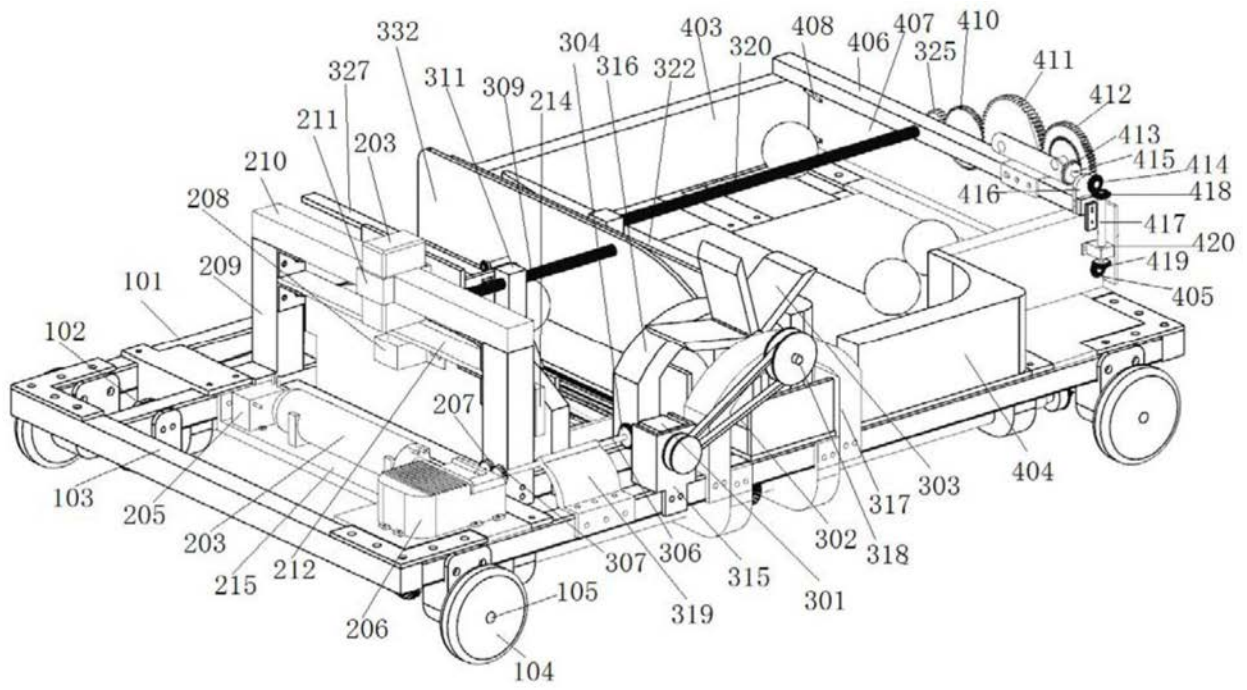


图1

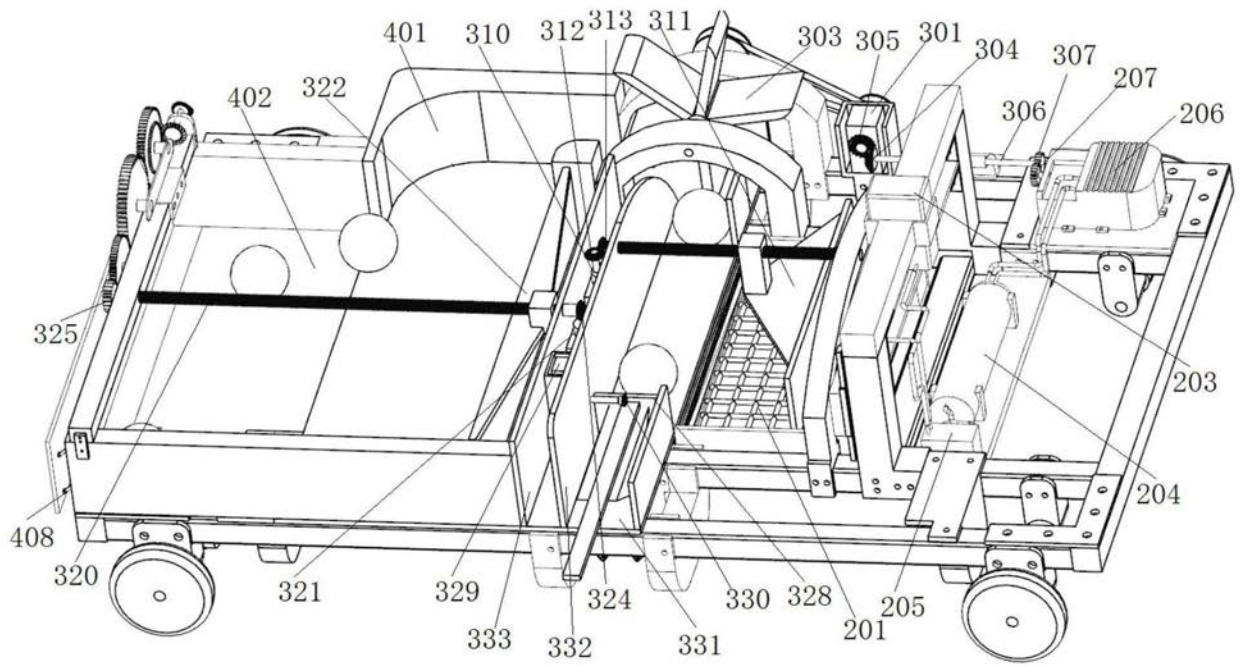


图2

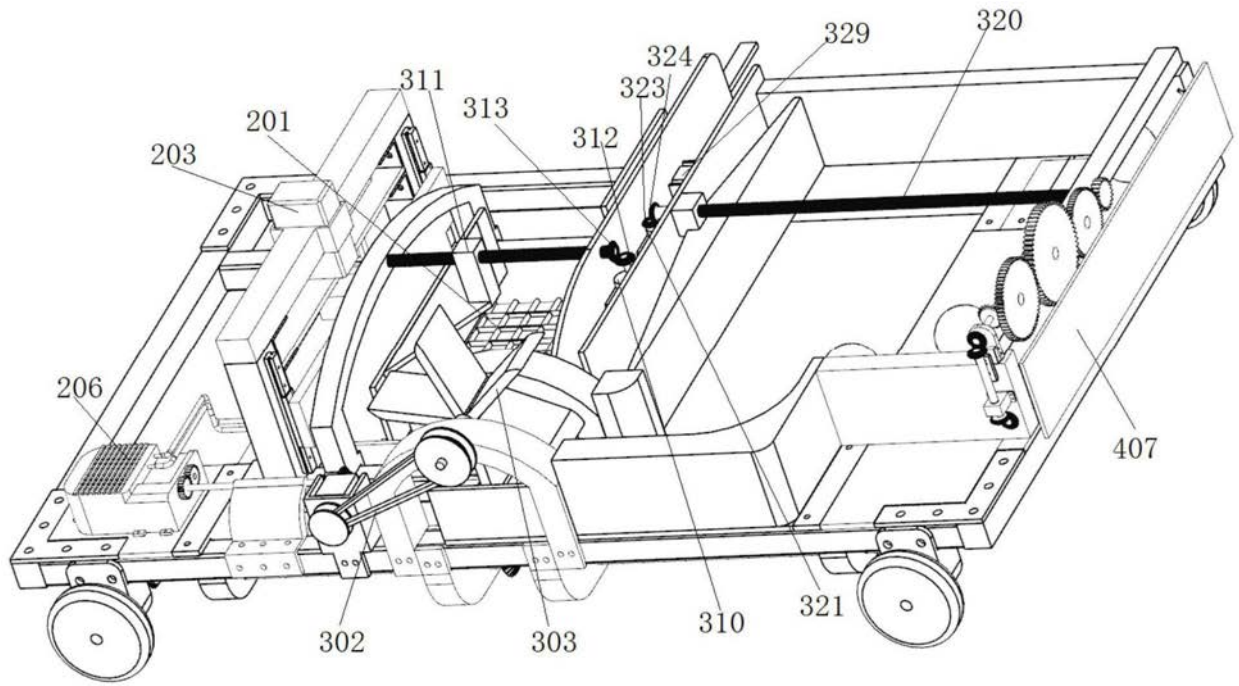


图3

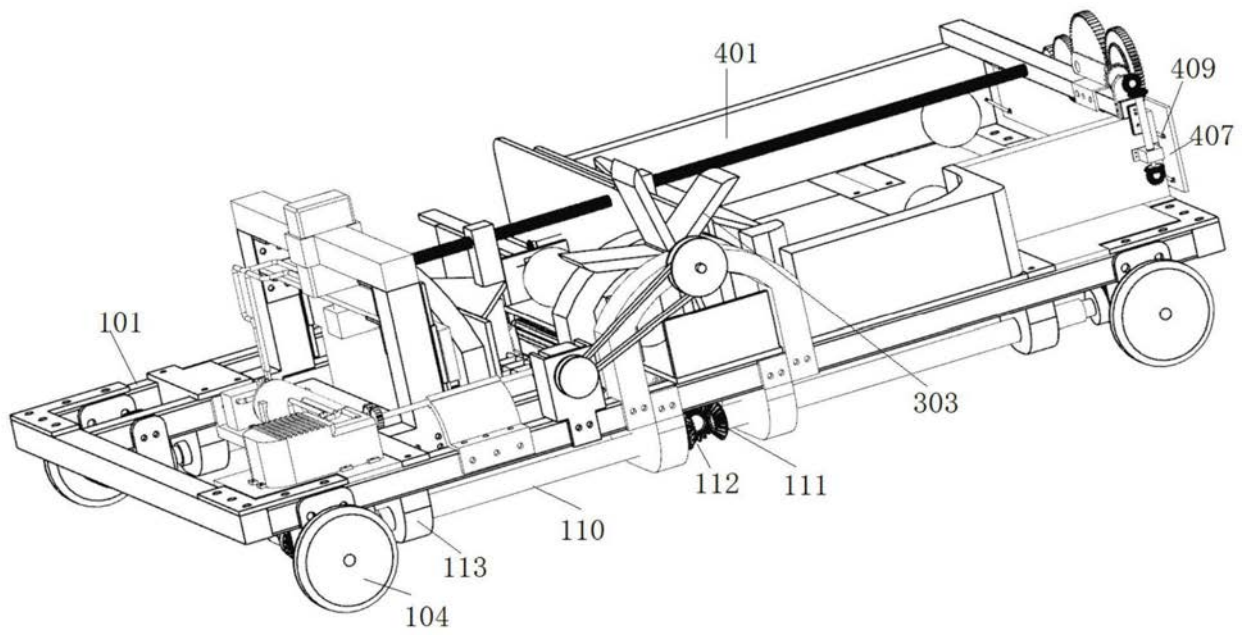


图4

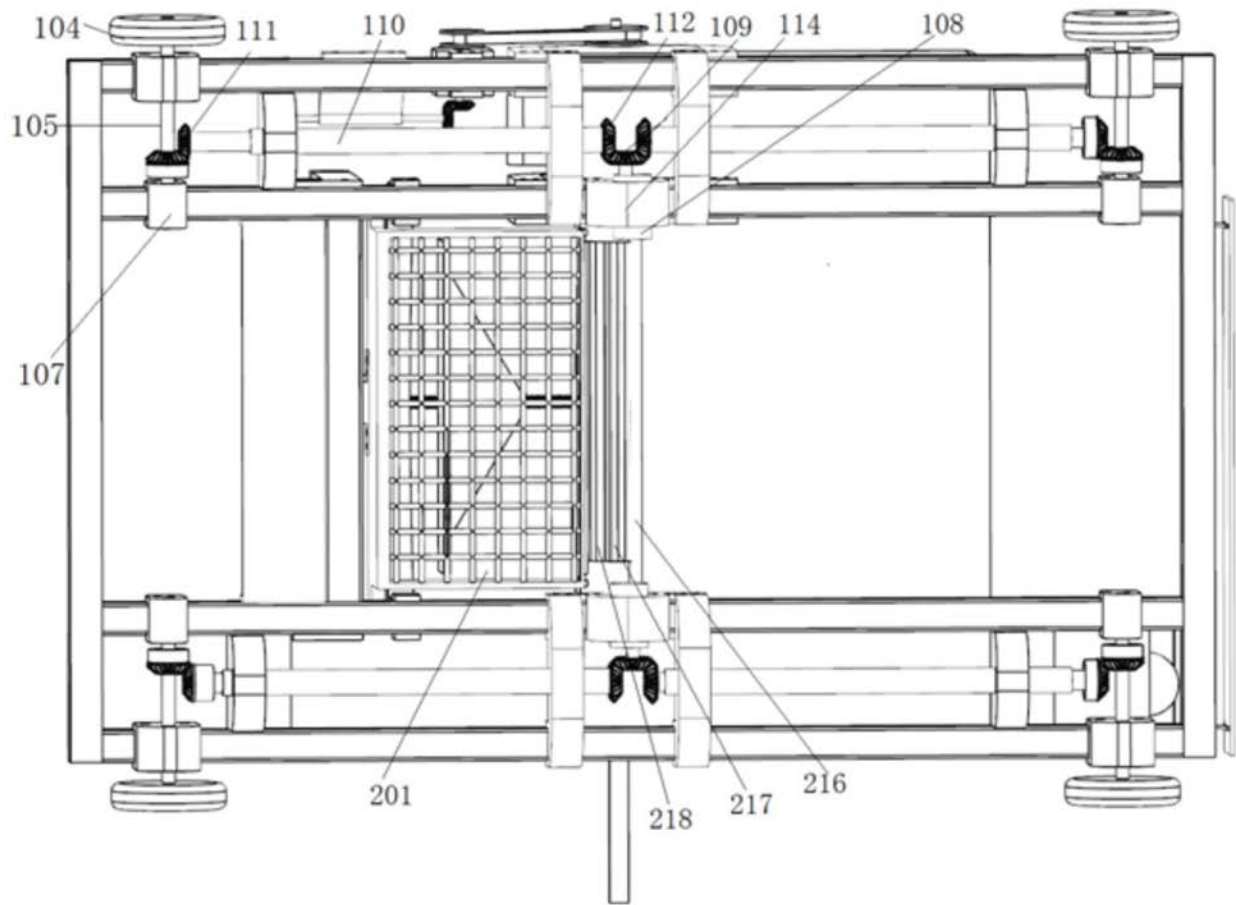


图5

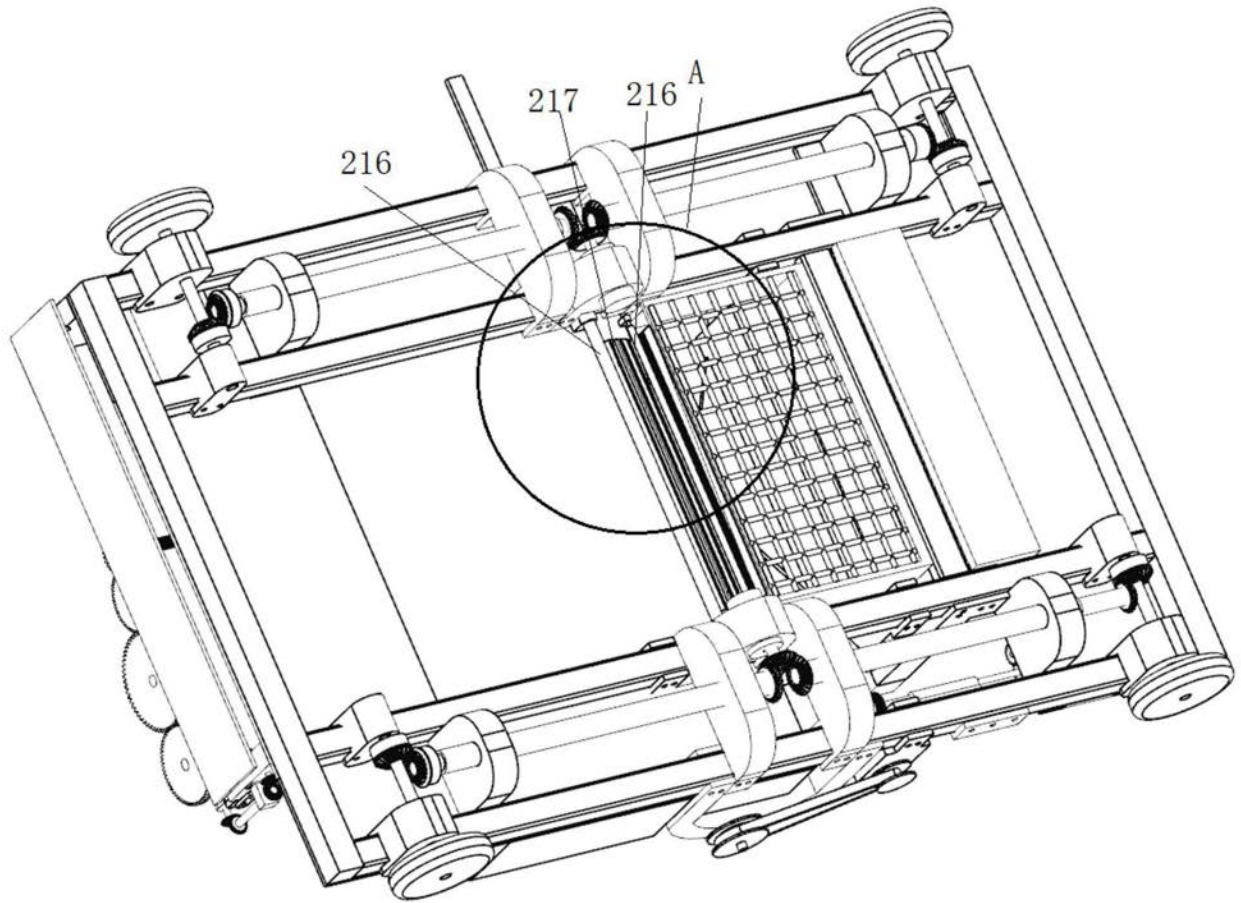


图6

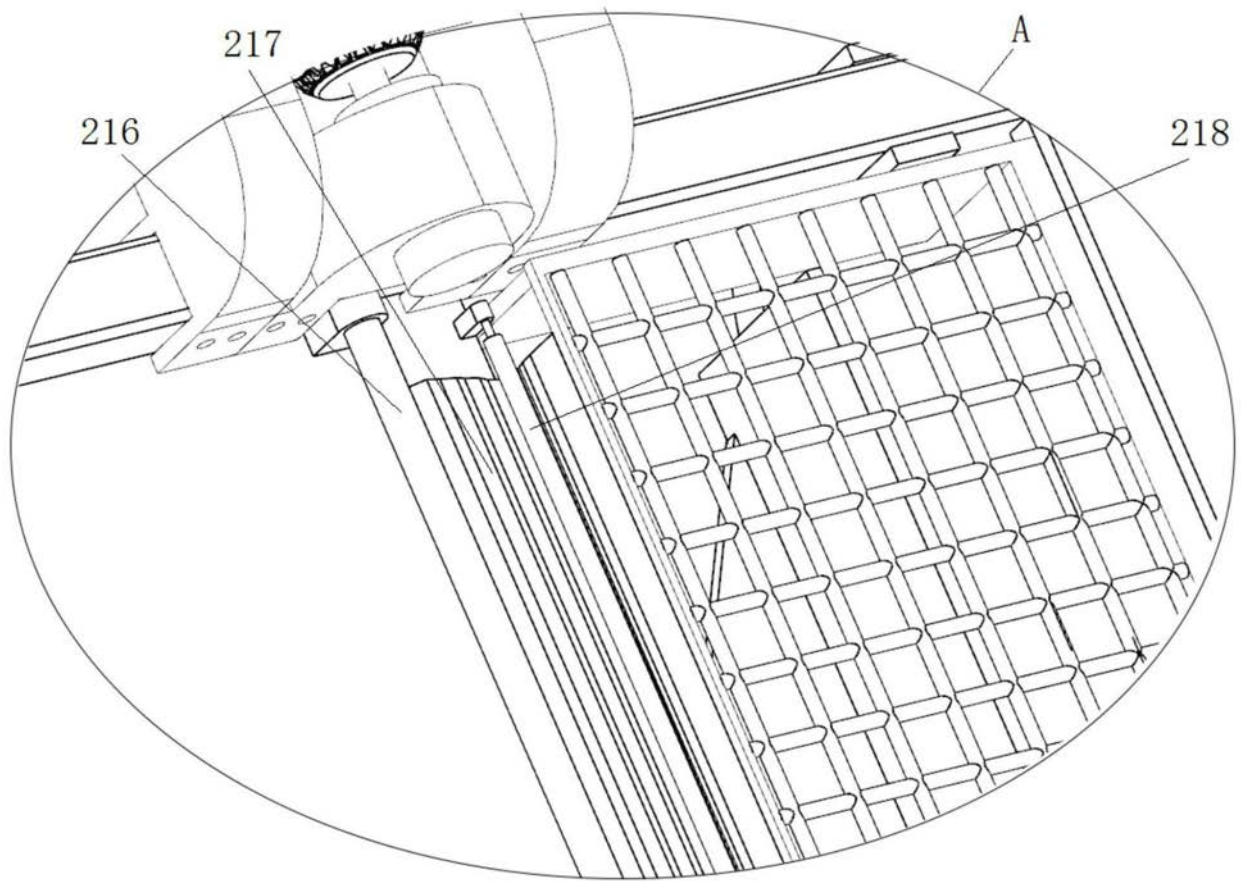


图7