



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214918506 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202120934379.9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2021.05.03

(73) 专利权人 深圳怪虫机器人有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田街道南坑村麒麟路9号11栋巨光电商504室

(72) 发明人 吴清健 陈应洪

(51) Int.Cl.

- B08B 1/04 (2006.01)
- B08B 13/00 (2006.01)
- H02S 40/10 (2014.01)
- B25J 11/00 (2006.01)
- B25J 5/00 (2006.01)
- B25J 9/08 (2006.01)
- B25J 9/16 (2006.01)

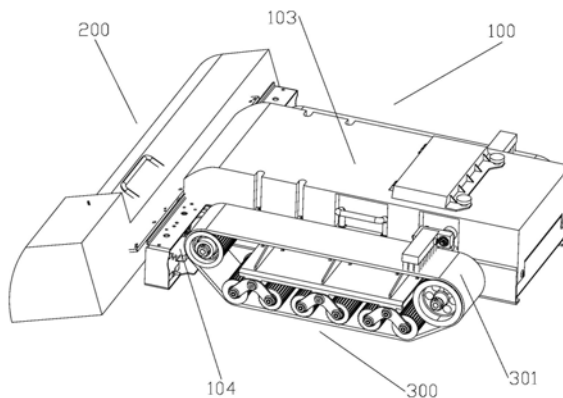
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人

(57) 摘要

本实用新型涉及一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,光伏清洁机器人包括车体、滚刷清洁组件以及履带驱动装置,光伏清洁机器人通过滚刷清洁组件对光伏板进行清洁作业,光伏清洁机器人在履带驱动装置的驱动下进行行走,车体包括底盘以及设置在底盘上的车架,车架上设置有壳体,车架的左侧壁和右侧壁外侧分别设置有一履带驱动装置,底盘上设置有超声波模块、摄像头模块、电池模块以及微控制单元,超声波模块、摄像头模块以及电池模块分别与微控制单元电连接,微控制单元通过感知电池模块的电量、履带驱动装置的打滑率以及超声波模块发送的超声波数据。本实用新型可有效提高作业效率,具有节约人力和降低电站维护成本的特点。



1. 一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,所述光伏清洁机器人包括车体、滚刷清洁组件以及履带驱动装置,所述滚刷清洁组件设置在所述车体的前侧,所述光伏清洁机器人通过所述滚刷清洁组件对光伏板进行清洁作业,所述履带驱动装置设置在所述车体的两侧,所述光伏清洁机器人在所述履带驱动装置的驱动下进行行走,其特征在于:所述车体包括底盘以及设置在所述底盘上的车架,所述车架上设置有壳体,所述车架的左侧壁和右侧壁外侧分别设置有一所述履带驱动装置,所述底盘上设置有超声波模块、摄像头模块、电池模块以及微控制单元,所述超声波模块、摄像头模块以及电池模块分别与所述微控制单元电连接,其中:所述微控制单元通过感知所述电池模块的电量、履带驱动装置的打滑率以及超声波模块发送的超声波数据。

2. 根据权利要求1所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,所述履带驱动装置上设置有编码器,所述编码器用于反馈所述履带驱动装置中履带的速度,以得到驱动里程;

通过所述摄像头模块获取光伏清洁机器人的视觉里程;

所述车体上还设置有惯性测量单元,通过所述惯性测量单元以获取光伏清洁机器人的惯性里程。

3. 根据权利要求2所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,当所述驱动里程、视觉里程和惯性里程之间的偏差较大,则所述履带驱动装置此时的打滑率较高,当打滑率较高超过一定时间则触发打滑率偏高异常警报。

4. 根据权利要求3所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,通过对所述超声波模块发送的超声波数据进行监控,当光伏清洁机器人在清洁作业过程中,所述超声波数据长时间超过所述车体与光伏板表面之间的浮动范围,且超过一定时间则触发超声波数据异常报警。

5. 根据权利要求1-3中任一所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,所述履带驱动装置包括履带以及设置在所述履带内部的驱动模块、从动模块、承压架以及压紧模组,所述从动模块和驱动模块分别位于所述履带内的前端和后端,所述承压架的一侧与所述车架的外侧壁固定连接,所述压紧模组活动设置在承压架的下方。

6. 根据权利要求5所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,所述驱动模块包括驱动轴以及固定设置在所述驱动轴上的驱动轮,所述驱动轴在所述车架上设置的驱动电机的驱动下进行转动,并通过所述驱动轮驱动履带进行运动。

7. 根据权利要求5所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,所述从动模块包括从动轴以及设置在所述从动轴上的从动轮,所述从动轴位于所述从动轮的一端设置有防松螺母。

8. 根据权利要求5所述的可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,其特征在于,所述承压架包括第一承压板和第二承压板,所述第一承压板沿长度方向竖直设置且通过紧固螺栓固定设置在所述车架的外侧壁,所述第二承压板沿长度方向水平设置且沿长度方向的一侧壁与所述第一承压板的下端固定连接,所述第二承压板下表面沿长度方向设置有多组固定部。

一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人。

背景技术

[0002] 太阳能光伏作为一种可再生清洁能源,已成为当今全球能源变革的重要力量。太阳能电池板表面容易积累风沙、灰尘等污垢,若没有及时科学专业的清洁和监测等维护作业,最高可导致组件发电功率衰减40%-60%,发电量下降20%-30%。因此,通过合理科学地清洁和维护太阳能电池板以及对组件的悉心养护来提升电站发电量和效益的理念,受到业界认可。

[0003] 光伏移动机器人自主工作的时候,需要依靠检测装置来判断所处位置。目前市面上主要需依靠在光伏阵列添加特定的感应装置或固定装置进行定位,维持机器在光伏阵列上的行走、清洁或监测等作业。这样的添加特定感应装置或固定装置的感应方式,不仅增加了设备成本,而且容易受光伏阵列的大小和形状的限制导致无法安装附加装置。部分依靠光伏边框进行定位,但边框的束缚导致机器人运行速度大幅度降低,且受阵列分布影响,无法准确规划出最优作业路径,严重影响作业效率和经济效益。

实用新型内容

[0004] 鉴于现有技术中存在的上述问题,本实用新型的主要目的在于提供一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,可有效提高作业效率,具有节约人力和降低电站维护成本的特点。

[0005] 本实用新型的技术方案是这样的:

[0006] 一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,所述光伏清洁机器人包括车体、滚刷清洁组件以及履带驱动装置,所述滚刷清洁组件设置在所述车体的前侧,所述光伏清洁机器人通过所述滚刷清洁组件对光伏板进行清洁作业,所述履带驱动装置设置在所述车体的两侧,所述光伏清洁机器人在所述履带驱动装置的驱动下进行行走,所述车体包括底盘以及设置在所述底盘上的车架,所述车架上设置有壳体,所述车架的左侧壁和右侧壁外侧分别设置有一所述履带驱动装置,所述底盘上设置有超声波模块、摄像头模块、电池模块以及微控制单元,所述超声波模块、摄像头模块以及电池模块分别与所述微控制单元电连接,其中:所述微控制单元通过感知所述电池模块的电量、履带驱动装置的打滑率以及超声波模块发送的超声波数据。

[0007] 所述履带驱动装置上设置有编码器,所述编码器用于反馈所述履带驱动装置中履带的速度,以得到驱动里程;通过所述摄像头模块获取光伏清洁机器人的视觉里程;所述车体上还设置有惯性测量单元,通过所述惯性测量单元以获取光伏清洁机器人的惯性里程。

[0008] 当所述驱动里程、视觉里程和惯性里程之间的偏差较大,则所述履带驱动装置此时的打滑率较高,当打滑率较高超过一定时间则触发打滑率偏高异常警报。

[0009] 通过对所述超声波模块发送的超声波数据进行监控,当光伏清洁机器人在清洁作

业过程中,所述超声波数据长时间超过所述车体与光伏板表面之间的浮动范围,且超过一定时间则触发超声波数据异常报警。

[0010] 所述履带驱动装置包括履带以及设置在所述履带内部的驱动模块、从动模块、承压架以及压紧模组,所述从动模块和驱动模块分别位于所述履带内的前端和后端,所述承压架的一侧与所述车架的外侧壁固定连接,所述压紧模组活动设置在承压架的下方。

[0011] 所述驱动模块包括驱动轴以及固定设置在所述驱动轴上的驱动轮,所述驱动轴在所述车架上设置的驱动电机的驱动下进行转动,并通过所述驱动轮驱动履带进行运动。

[0012] 所述从动模块包括从动轴以及设置在所述从动轴上的从动轮,所述从动轴位于所述从动轮的一端设置有防松螺母。

[0013] 所述承压架包括第一承压板和第二承压板,所述第一承压板沿长度方向竖直设置且通过紧固螺栓固定设置在所述车架的外侧壁,所述第二承压板沿长度方向水平设置且沿长度方向的一侧壁与所述第一承压板的下端固定连接,所述第二承压板下表面沿长度方向设置有多组固定部。

[0014] 本实用新型具有以下优点和有益效果:本实用新型在于提高光伏机器人的自动化程度和使用的便捷性,在设备状态不佳无法维持作业时可自主回归指定地点,维修改善后在相同场景下可回到未作业行数位置也继续作业,有效提高了光伏清洁机器人的作业效率,节约人力和降低电站维护成本。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人的立体结构示意图。

[0016] 图2为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人的分解结构示意图。

[0017] 图3为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人的俯视结构示意图。

[0018] 图4为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人的主视结构示意图。

[0019] 图5为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人发送返航指令时已作业路径的示意图。

[0020] 图6为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人返航的示意图。

[0021] 图7为本实用新型实施例提供的光伏清洁机器人续航的示意图。

[0022] 图8为本实用新型实施例提供的履带驱动装置与车身相配合的分解结构示意图。

[0023] 图9为本实用新型实施例提供的履带驱动装置的分解结构示意图。

[0024] 图10为本实用新型实施例提供的承压架与压紧模组相配合的立体结构示意图。

[0025] 图11为本实用新型实施例提供的承压架与压紧模组相配合的分解结构示意图。

[0026] 图12为本实用新型实施例提供的支架固定梁、压紧轮外支架以及压紧轮内支架相配合的立体结构示意图。

[0027] 图13为本实用新型实施例提供的承压架的放大立体结构示意图。

[0028] 图14为本实用新型实施例提供的压紧轮外支架或压紧轮内支架的放大结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新

型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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实用新型中的具体含义。

[0032] 下面将参照附图和具体实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0033] 如图1至图14所示:为本实用新型实施例提供的一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,所述光伏清洁机器人包括车体100、滚刷清洁组件200以及履带驱动装置300,所述滚刷清洁组件200设置在所述车体100的前侧,所述光伏清洁机器人通过所述滚刷清洁组件200对光伏板进行清洁作业,所述履带驱动装置300设置在所述车体100的两侧,所述光伏清洁机器人在所述履带驱动装置300的驱动下进行行走,所述车体100包括底盘(图中未示出)以及设置在所述底盘上的车架101,所述车架101上设置有壳体103,所述车架101的左侧壁和右侧壁外侧分别设置有一所述履带驱动装置300,所述底盘上设置有超声波模块104、摄像头模块105、电池模块106以及微控制单元(图中未示出),所述超声波模块104、摄像头模块105以及电池模块106分别与所述微控制单元电连接,其中:

[0034] 所述微控制单元通过感知所述电池模块106的电量、履带驱动装置300的打滑率以及超声波模块104发送的超声波数据,对所述光伏清洁机器人的整体状态进行打分,若一段时间异常时记录异常原因并触发返航指令;所述微控制单元通过决策系统根据当前光伏清洁机器人的作业状态和路径规划数据,计算最近的路径以进行返航;当故障解决后,将光伏清洁机器人重新放置在起始点,启动设备初始化,所述微控制单元根据作业记录判断场景相似度和上次作业状态以决定是否需要启动断点续航功能,若启动断点续航功能,则根据作业记录分析续航返回之前未作业的行数,所述微控制单元控制所述光伏清洁机器人到达指定位置以进行连续作业。

[0035] 所述微控制单元通过感知所述电池模块106的电量,具体为:所述微控制单元通过双电阻实时对总线电压进行分压采样,然后将采集到的电压信号传输至所述微控制单元中的模数转换器(ADC)接口,并通过软件对所述电压信号进行优化和转换,保证测量电池模块106电量的准确度。例如电池模块106的电量为25V时,ADC采集到的电压为3.16V,电池模块

106的电量充足;电池模块106的电量为15V时,ADC采集到的电压为1.896V。在光伏清洁机器人进行自主作业的过程中,ADC采集到的电压低于1.896V,维持该状态超过2s触发电池模块106电量不足异常警报。

[0036] 所述履带驱动装置300上设置有编码器,所述编码器用于反馈所述履带驱动装置300中履带301的速度,以得到驱动里程;通过所述摄像头模块105获取光伏清洁机器人的视觉里程;所述车体100上还设置有惯性测量单元(图中未示出),通过所述惯性测量单元以获取光伏清洁机器人的惯性里程,然后通过所述驱动里程、视觉里程以及惯性里程判断在相同合理范围内所述履带驱动装置300的状态优良。

[0037] 当所述驱动里程、视觉里程和惯性里程之间的偏差较大,则所述履带驱动装置300此时的打滑率较高,维持该状态超过一定时间例如2s则触发打滑率偏高异常警报。

[0038] 通过对所述超声波模块104发送的超声波数据进行监控,当光伏清洁机器人在清洁作业过程中,所述超声波数据长时间超过所述车体100与光伏板表面之间的浮动范围,且维持该状态超过一定时间则触发超声波数据异常报警。具体的,当光伏清洁机器人正常在光伏表面作业时,超声波数据在30-50mm,假如此时有异物一直粘贴在超声波传模块104表面,遮挡其正常工作得出数据为0mm,而其他超声波模块104正常在30-50mm范围,维持该状态超过2s触发超声波数据异常警报。

[0039] 所述车体100上设置有监控系统,当所述监控系统接收到所述打滑率偏高异常警报和/或超声波数据异常警报时,告知所述决策系统并记录当前异常原因,并触发返航指令。光伏清洁机器人作业方式为在光伏阵列的下端作为起始点,第一阶段直线行驶到光伏阵列的最后一行组件,然后第二阶段开始横向作业直到完全覆盖光伏阵列,因此可以根据光伏清洁机器人的作业状态和光伏阵列场景决定返航路径,若在直线行驶到光伏阵列的最后一行光伏阵列过程中,则立即掉头返航即可;若开始横向作业进入第二阶段,此时光伏清洁机器人方向与光伏阵列作业方向相同,则继续前进直至行进至允许掉头的安全距离时开始调头回到第一阶段的路径上,然后转弯朝向至起始点位置,直线行驶至起始点即可;若开始横向作业进入第二阶段,此时光伏清洁机器人方向与阵列作业方向相反则继续行驶到光伏阵列边缘到达第一阶段的路径上,然后取消调头下一行作业动作而转弯朝向至起始点位置,直线行驶至起始点即可。

[0040] 当工作人员解决了电池电量不足、驱动装置打滑率偏高或超声波数据异常问题时,将设备放置在阵列下方继续作业时,设备正常完成第一阶直线行驶到阵列的最后一行组件,通过判断场景和作业方向是否与作业记录相同,若场景不同则取消续航功能正常自主作业。若场景相同且清洁行数大于2行时,启动续航功能,若设备作业记录在第单数行进行返航时则直接回到该行的起始点,然后开始自主横向作业;若设备作业记录在第偶数行进行,则从下一行开始进行作业,即在当前偶数行加一的行数进行开始自主横向作业。

[0041] 上述履带驱动模块300包括履带301以及设置在所述履带301内部的驱动模块、从动模块、承压架302以及压紧模组,所述从动模块和驱动模块分别位于所述履带301内的前端和后端,所述承压架302的一侧与所述车架101的外侧壁固定连接,所述压紧模组活动设置在承压架302的下方。

[0042] 所述驱动模块包括驱动轴303以及固定设置在所述驱动轴303上的驱动轮304,所述驱动轴303在所述车架101上设置的驱动电机(图中未示出)的驱动下进行转动,并通过所

述驱动轮304驱动履带301进行运动。另外,所述驱动轴303位于所述驱动轮304的一端设置有防松螺母307,以对驱动轮304进行方位限制,避免驱动轮304从驱动轴303上脱离,安全可靠性得到一定程度的提升。

[0043] 所述从动模块包括从动轴305以及设置在所述从动轴305上的从动轮306,所述从动轴305位于所述从动轮306的一端设置有防松螺母307,进而可有效防止从动轮306从从动轴305上脱落,安全可靠性得到进一步提升。

[0044] 所述承压架302包括第一承压板321和第二承压板322,所述第一承压板321沿长度方向竖直设置且通过紧固螺栓(图中未示出)固定设置在所述车架101的外侧壁,所述第二承压板322沿长度方向水平设置且沿长度方向的一侧壁与所述第一承压板321的下端固定连接,所述第二承压板322下表面沿长度方向设置有多组固定部,每组固定部中均设置有一支架固定梁308,所述支架固定梁308的两端分别设置有压紧轮外支架309和压紧轮内支架310,所述压紧轮外支架309与所述压紧轮内支架310之间设置有压紧轮固定轴311,所述压紧轮固定轴311的两端均通过轴承312设置有压紧轮313,所述压紧轮313抵靠在所述履带301内侧壁上设置的弧形齿。同时,所述支架固定梁308、压紧轮外支架309、压紧轮内支架310、压紧轮固定轴311以及压紧轮313形成所述压紧模组。另外,上述压紧轮313、驱动轮304以及从动轮306分别与履带301内侧壁设置的弧形齿相啮合。

[0045] 所述第一承压板321与所述第二承压板322为一体成型,所述第二承压板322的上表面沿长度方向设置有多组加强筋320,所述加强筋320的一端与所述第一承压板321的外侧壁固定连接。通过上述设计,也即第一承压板321和第二承压板322为一体成型,因此可提高第一承压板321和第二承压板322相结合的牢固性,安全可靠性得到提升;另外,通过在第二承压板322上设置有多组加强筋320,可进一步提高第二承压板322的强度,进而达到延长承压架302的使用寿命的目的。

[0046] 每组固定部均包括第一固定凸部331和第二固定凸部332,所述第一固定凸部331中设置有第一固定孔333,所述第二固定凸部332中设置有第二固定孔334,所述支架固定梁308的两端分别设置在所述第一固定孔333和第二固定孔334中。同时,第一固定凸部331固定设置在所述第二承压板322下表面的前端,第二固定凸部332固定设置在所述第二承压板322下表面的后端。另外,第一固定凸部331可由第一承压板322的前端向下延伸形成,因此可提高第一固定凸部331与第二承压板322相结合的牢固性,安全可靠性得到进一步提升。

[0047] 所述压紧轮外支架309和压紧轮内支架310均包括安装部314,所述安装部314的左侧和右侧分别设置有第一连接板315以及第二连接板316,且所述第一连接板315、第二连接板316与所述安装部314形成倒V形结构,所述支架固定梁308的端部设置在所述安装部314上的安装孔317中,所述第一连接板315远离所述安装部314的一端设置有第一连接孔318,所述第一连接孔318中设置有所述压紧轮固定轴311,所述第二连接板316远离所述安装部314的一端设置有第二连接孔319,所述第二连接孔319中设置有所述压紧轮固定轴311。

[0048] 通过上述设计,也即压紧轮外支架309和压紧轮内支架310均包括安装部314,同时安装部314的左侧和右侧分别向外延伸设置有第一连接板315和第二连接板316,也即第一连接板315和第二连接板316与安装部314为一体成型,因此可提高第一连接板315和第二连接板316与安装部314相结合的牢固性;由于安装部314中设置有安装孔317,因此,支架固定梁308的两端分别设置在压紧轮外支架309中安装部314的安装孔317和压紧轮内支架310中

安装部314的安装孔317中,所以压紧轮外支架309和压紧轮内支架310通过支架固定梁308与第二承压板322连接。

[0049] 另外,由于第一连接板315、第二连接板316与安装部314形成的结构为倒V形结构,因此,可进一步提高第一连接板315、第二连接板316与安装部314相结合的牢固性;同时,第一连接板315远离安装部314的端部也即第一连接板315的末端设置有第一连接孔318,且第二连接板316远离安装部314的端部也即第二连接板316的末端设置有第二连接孔319,所以压紧轮外支架309和压紧轮内支架310之间相对应的两个第一连接孔318之间以及两个第二连接孔319中均设置有所述压紧轮固定轴311,且压紧轮固定轴311的两端分别通过轴承312设置有压紧轮313,也即第二支撑板322通过压紧轮外支架309和压紧轮内支架310与多个压紧轮313活动连接,所以承压架302通过多个相互平行设置的压紧轮313抵靠在履带301的内侧壁上,以实现履带301与工作表面也即光伏板表面紧密接触的目的。

[0050] 本实用新型实施例提供了一种可自动返航以及续航的光伏清洁机器人,当光伏清洁机器人的电池模块的电量阶段低下、所述履带驱动装置的打滑率阶段较高和超声波模块发送的超声波数据阶段异常时,上述微控制单元记录异常原因并自主返航;同时,微控制单元通过决策系统根据当前设备作业状态和路径规划数据计算最近的路径进行返航;当故障解决后,将光伏清洁机器人重新放置在起始点,启动设备初始化判断在与返航属于同一场景下则根据返航记录分析续航回未作业的行数继续作业。

[0051] 最后应说明的是:以上所述的各实施例仅用于说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或全部技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

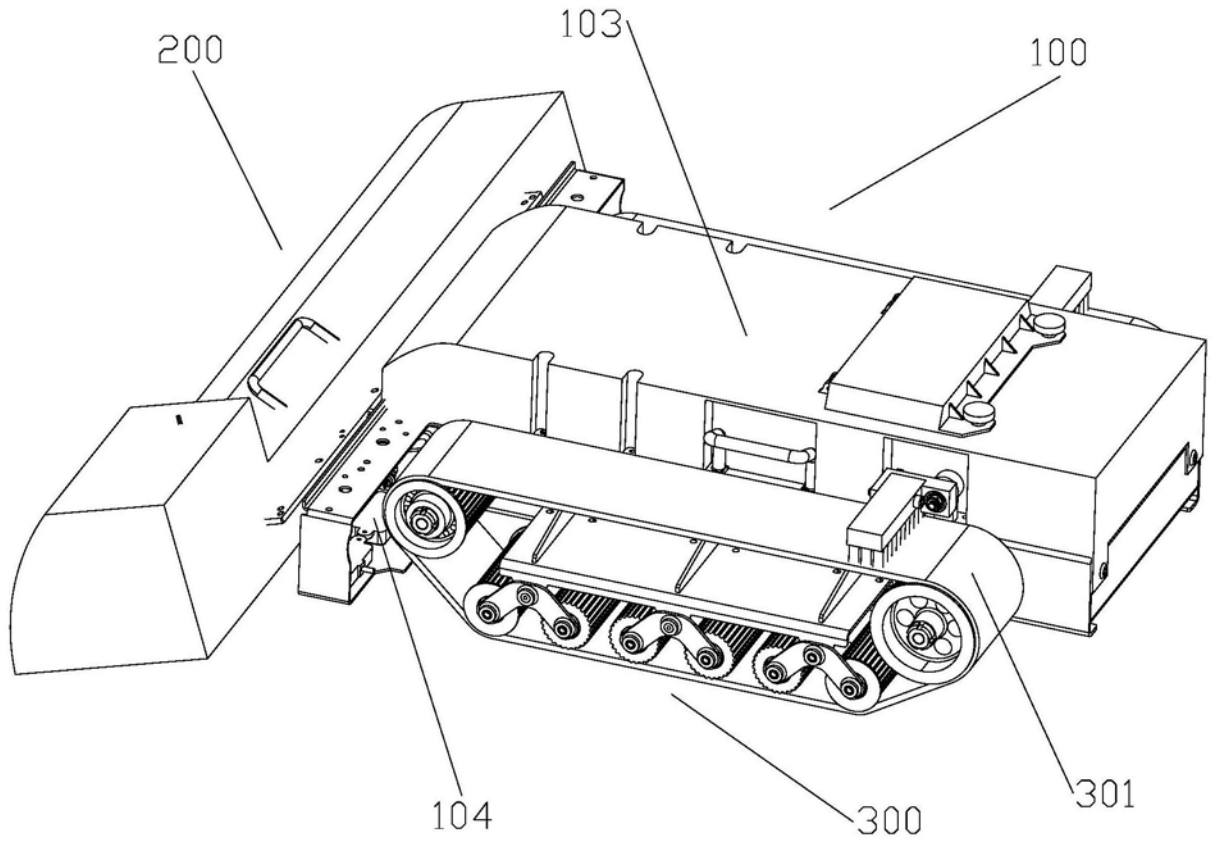


图1

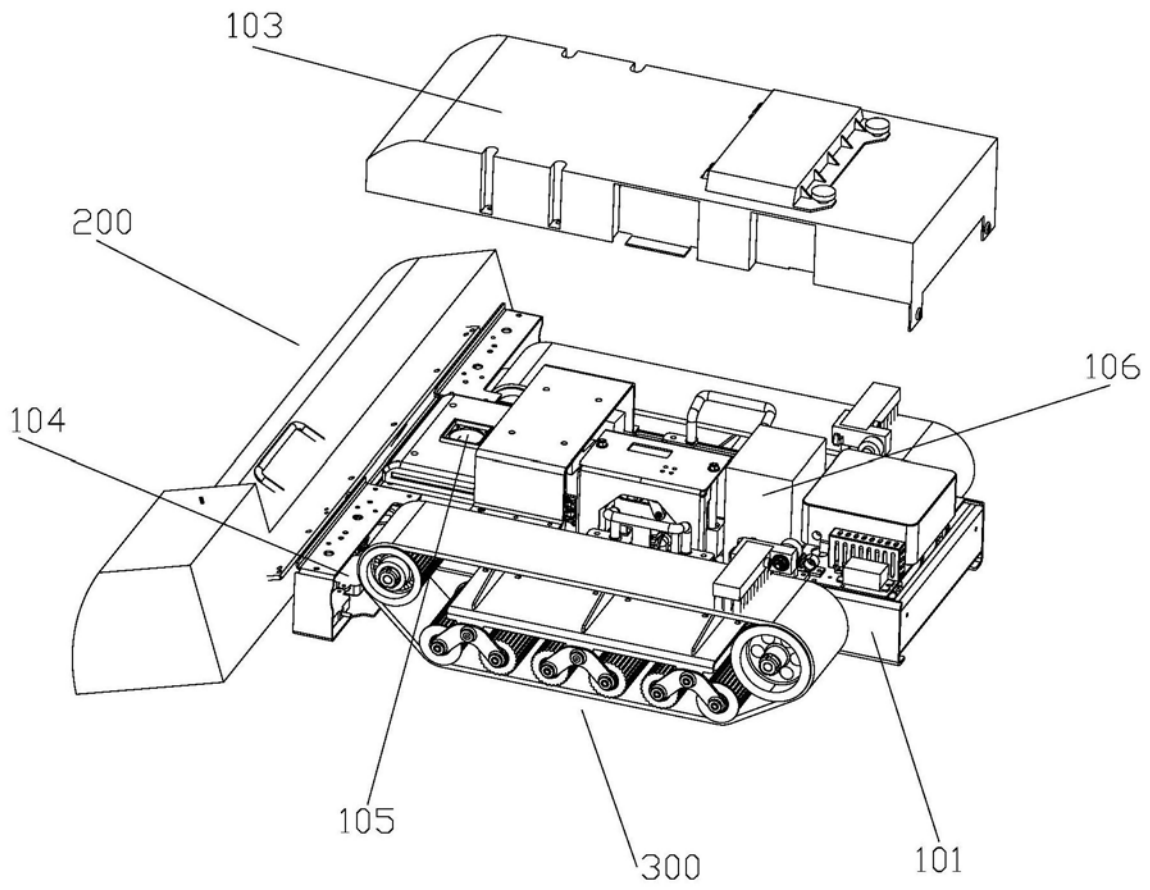


图2

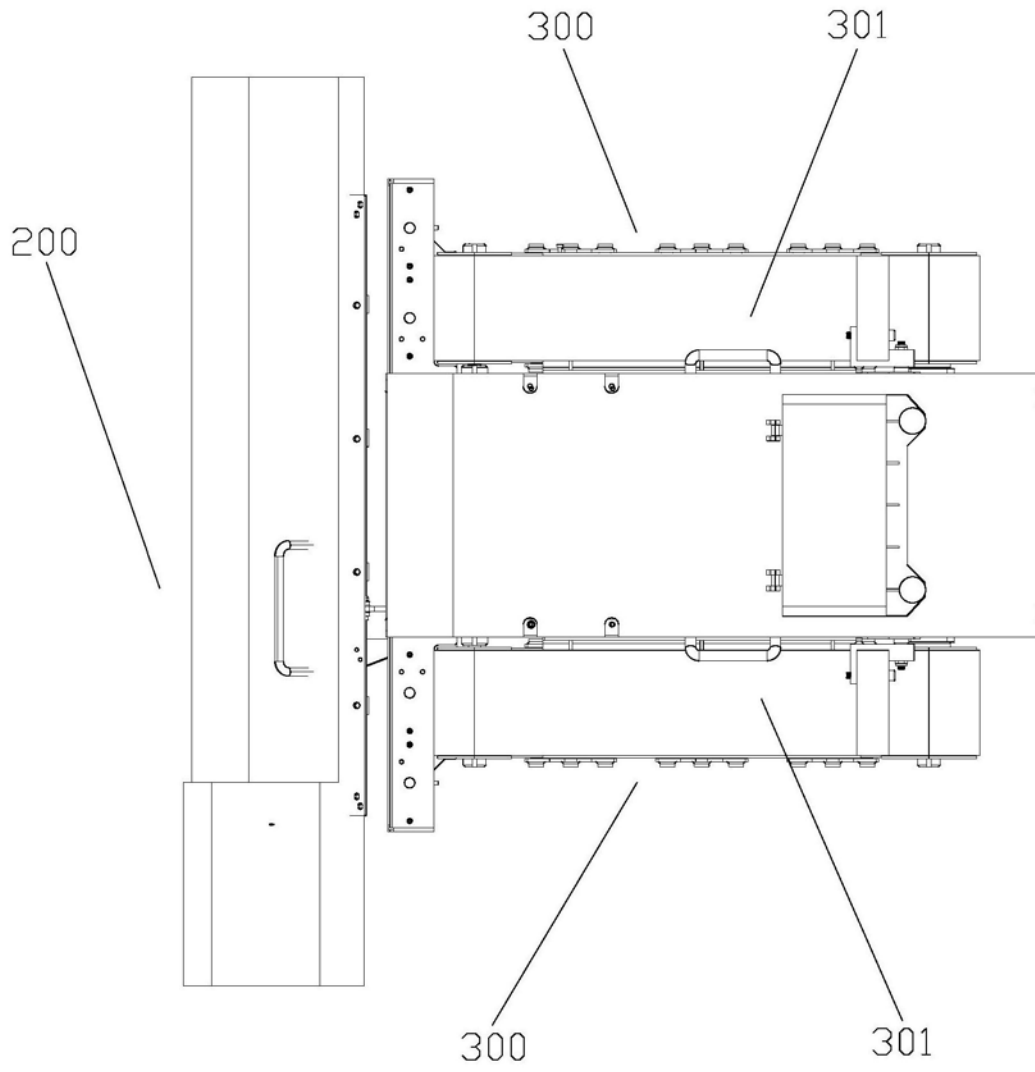


图3

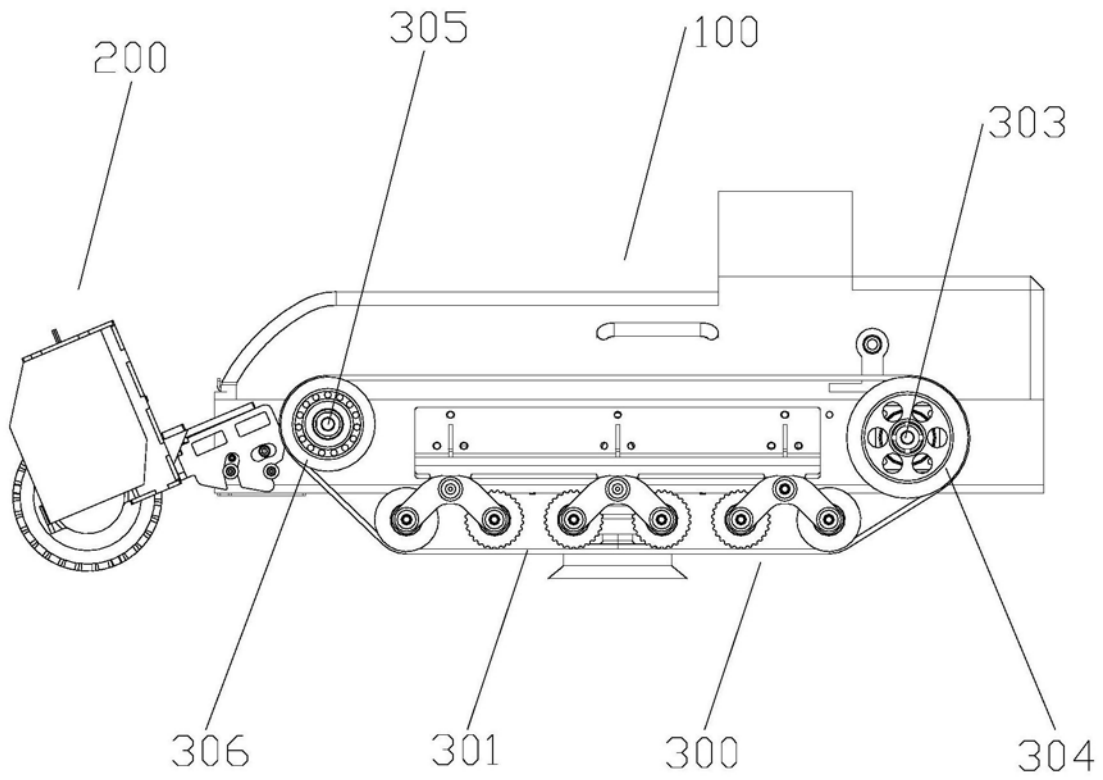


图4

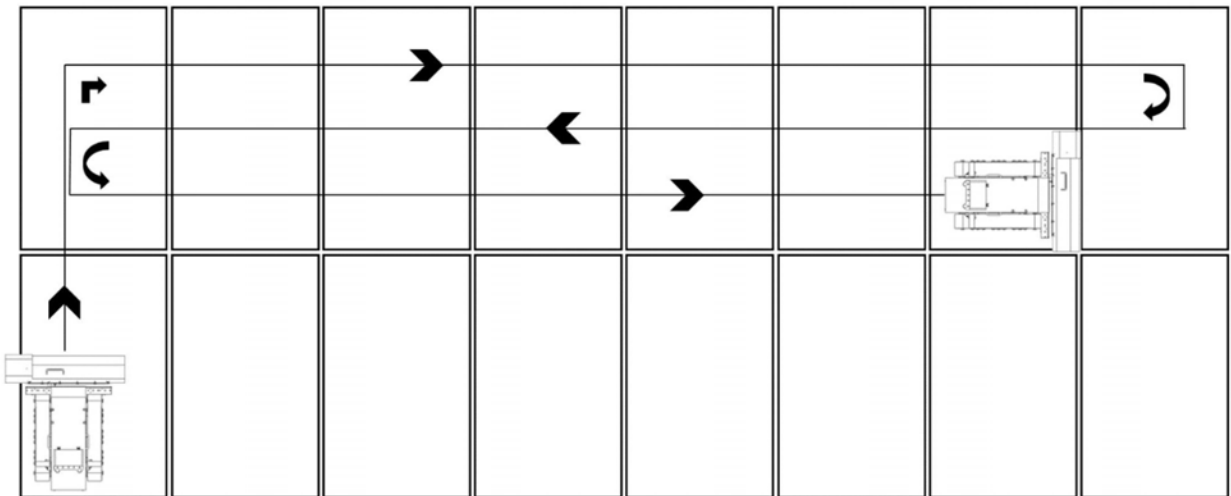


图5

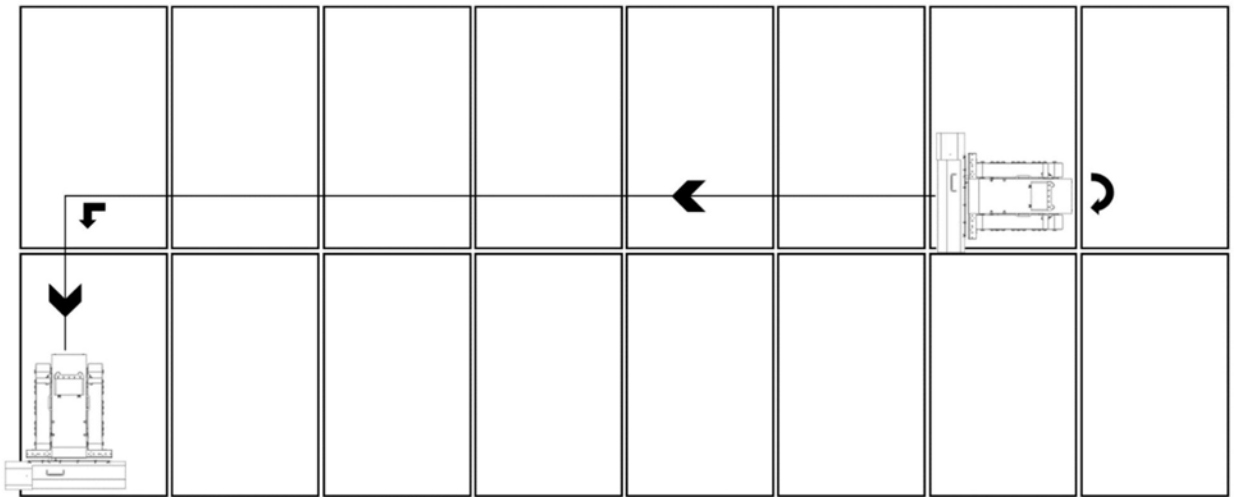


图6

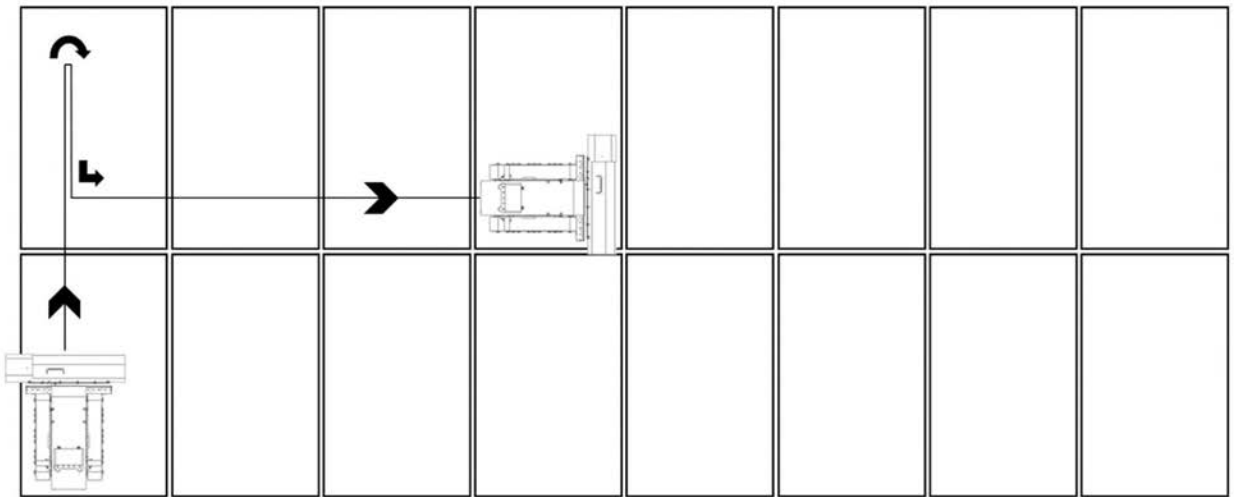


图7

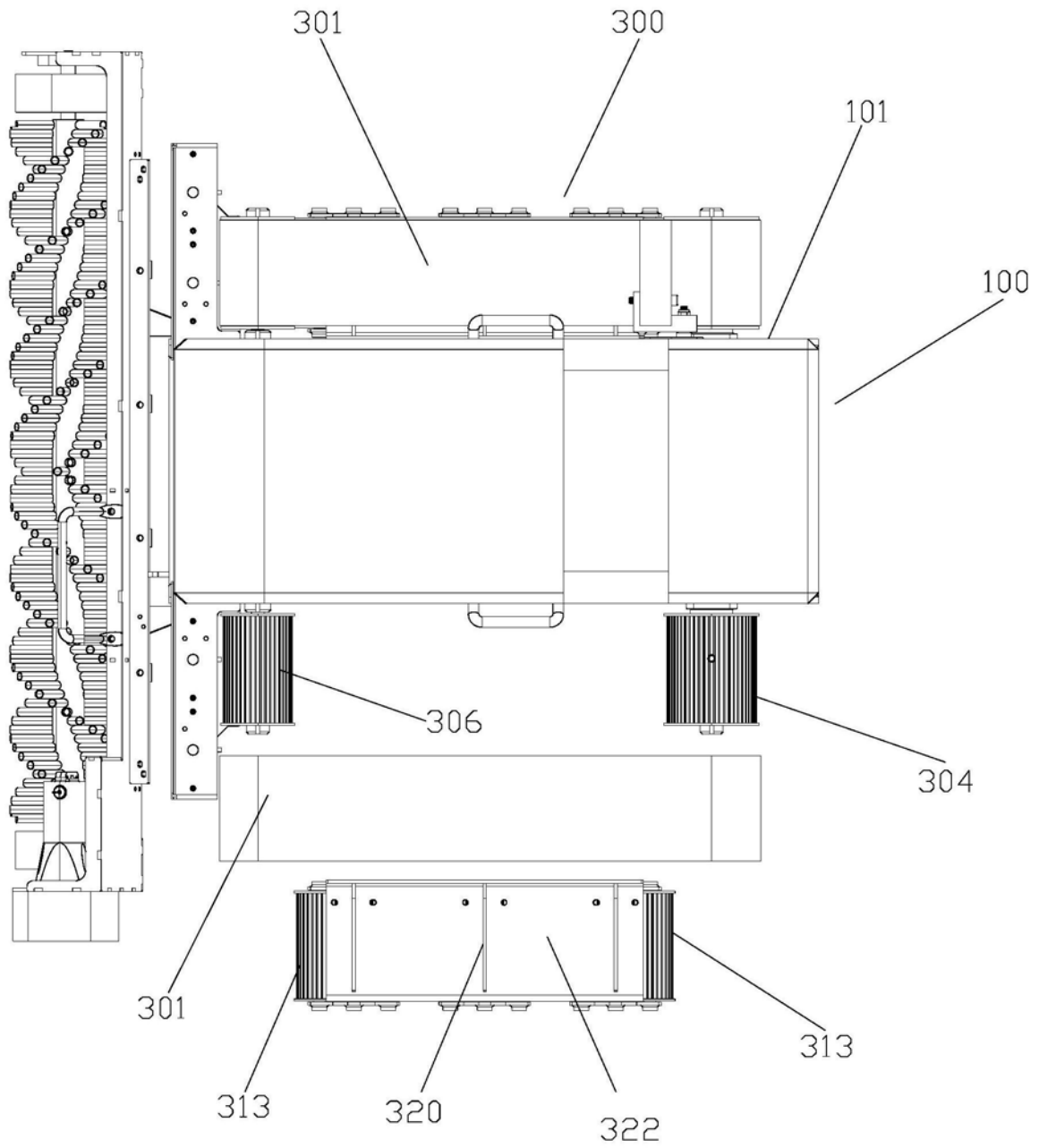


图8

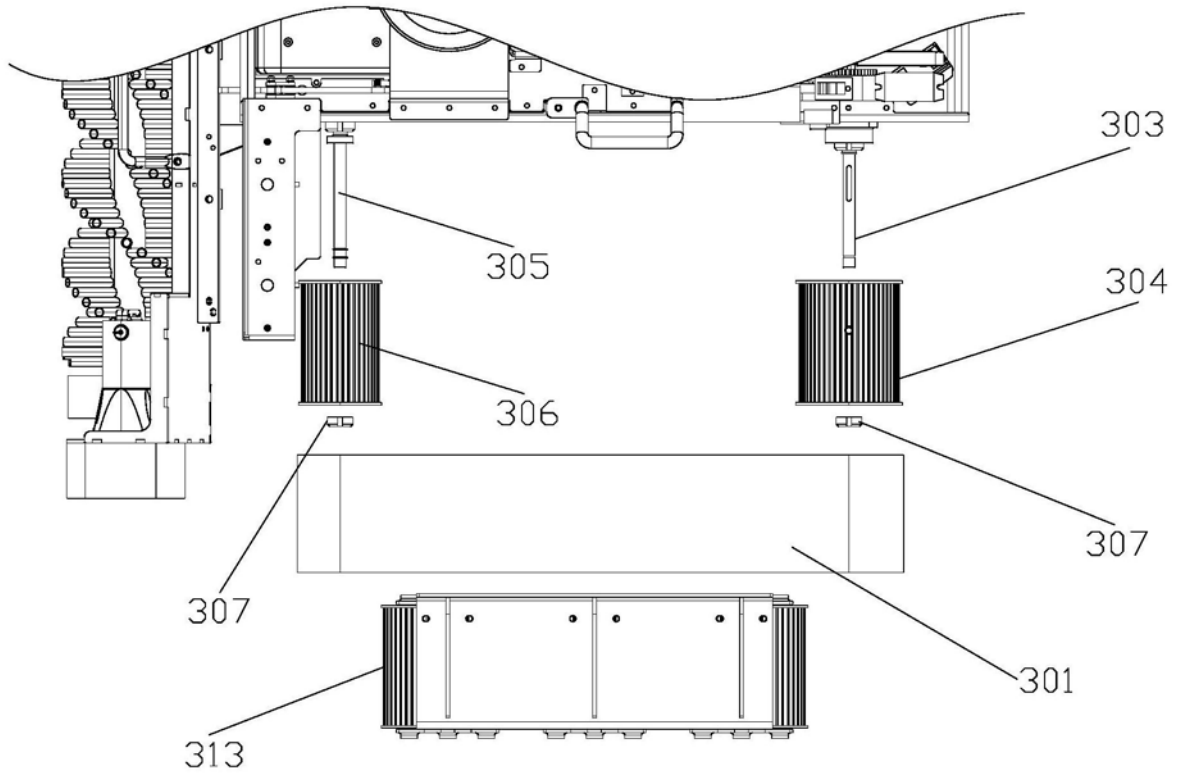


图9

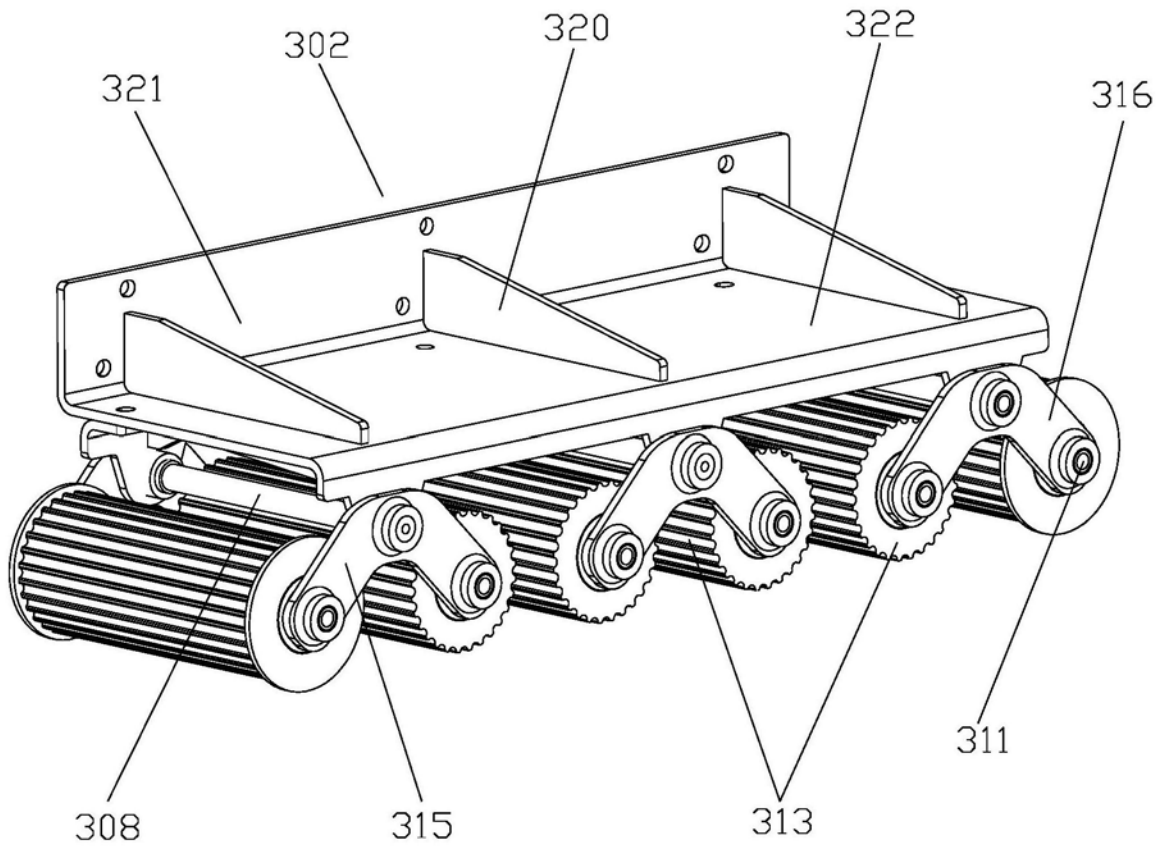


图10

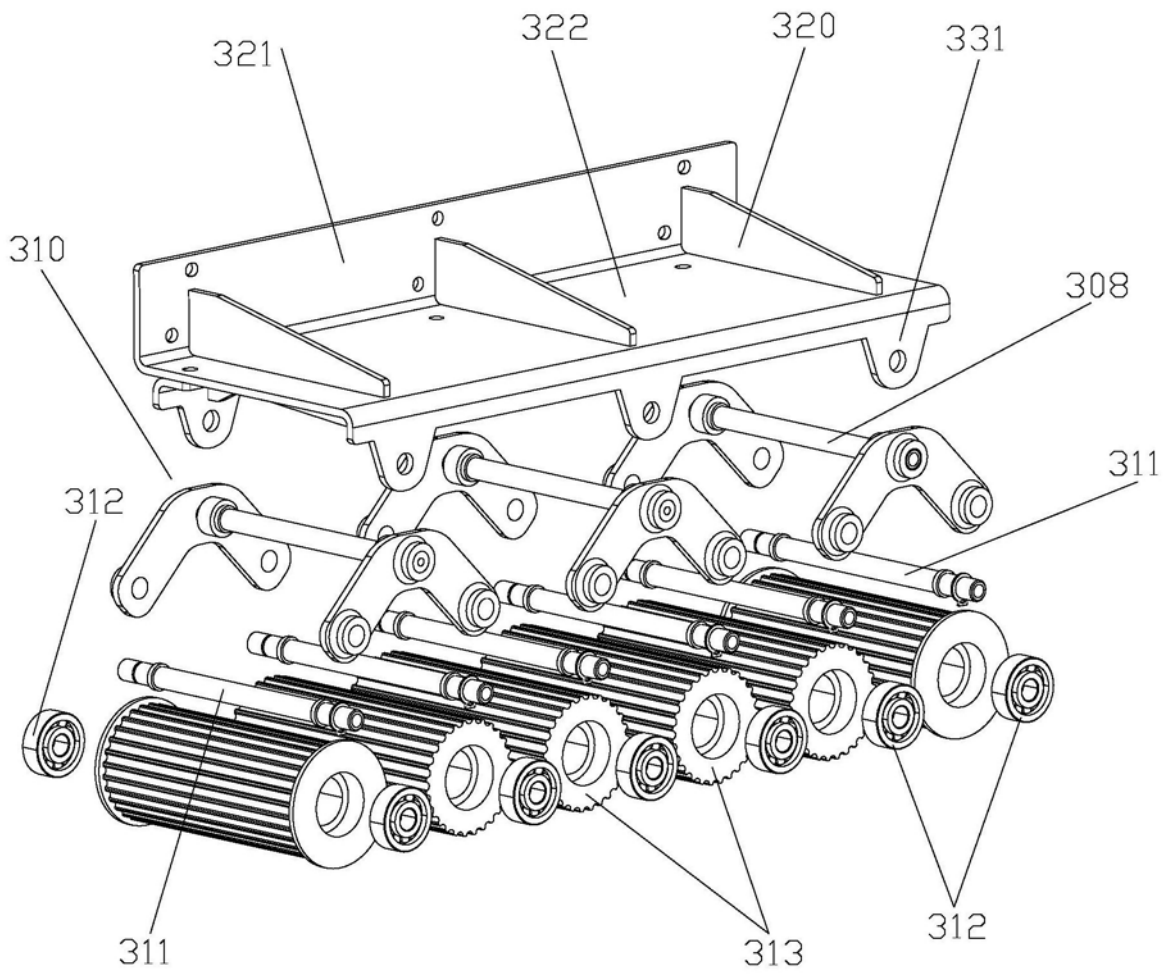


图11

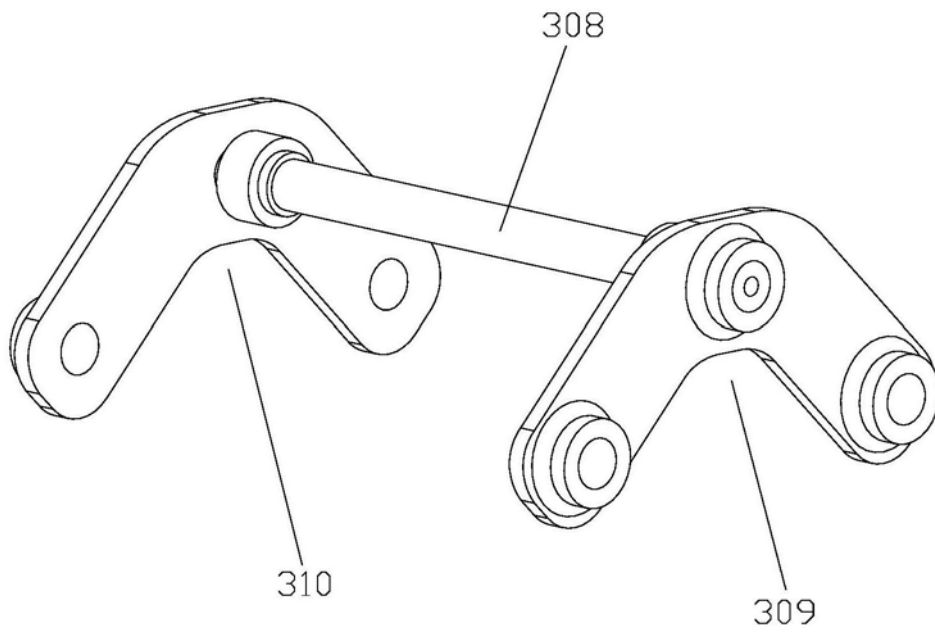


图12

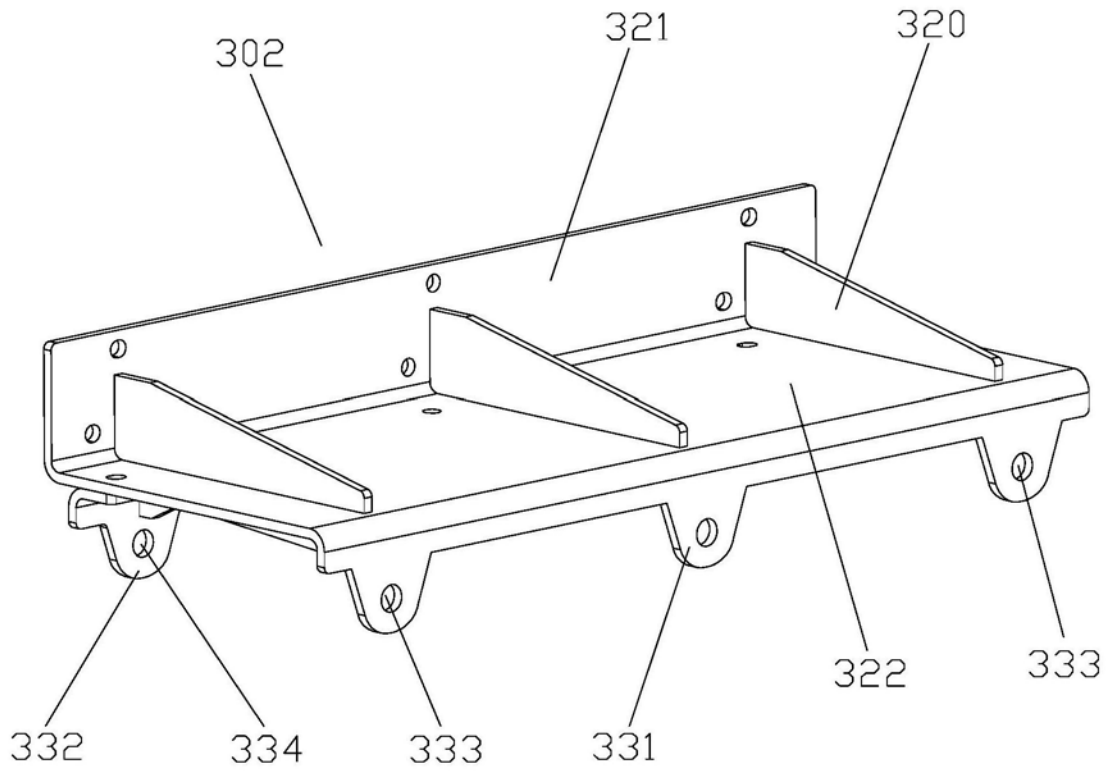


图13

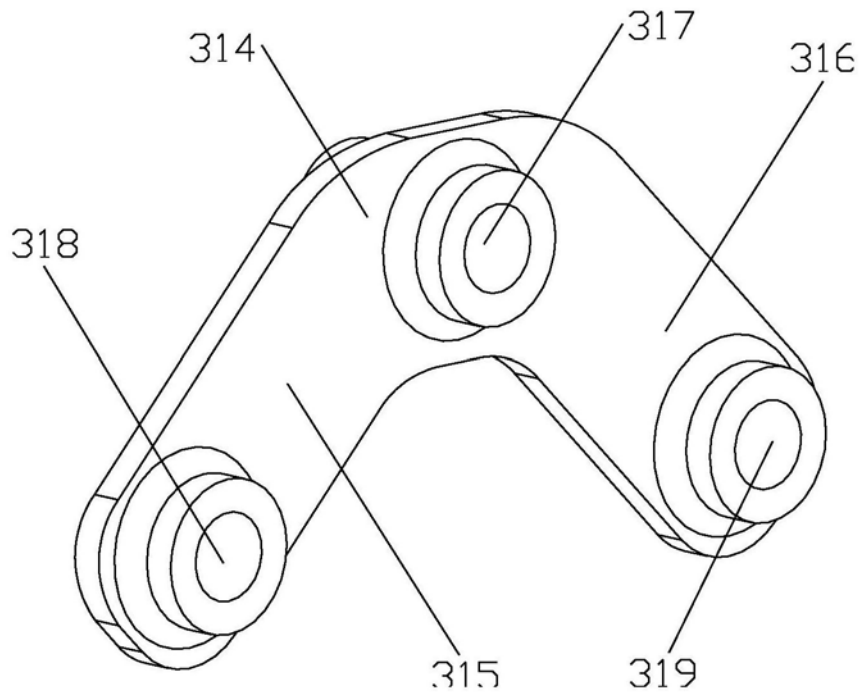


图14