



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109156165 B

(45) 授权公告日 2021.05.11

(21) 申请号 201811099973.X

B07B 13/04 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.20

B65B 25/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109156165 A

(56) 对比文件

CN 207118310 U, 2018.03.20

DE 102014006517 A1, 2014.11.06

(43) 申请公布日 2019.01.08

CN 206237836 U, 2017.06.13

(73) 专利权人 山东天随生物科技有限公司

CN 207665527 U, 2018.07.31

地址 252000 山东省聊城市经济技术开发区黑龙江路22号

JP 2001095348 A, 2001.04.10

审查员 王中雷

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

代理人 巩同海

(51) Int. Cl.

A01D 46/30 (2006.01)

A23N 12/00 (2006.01)

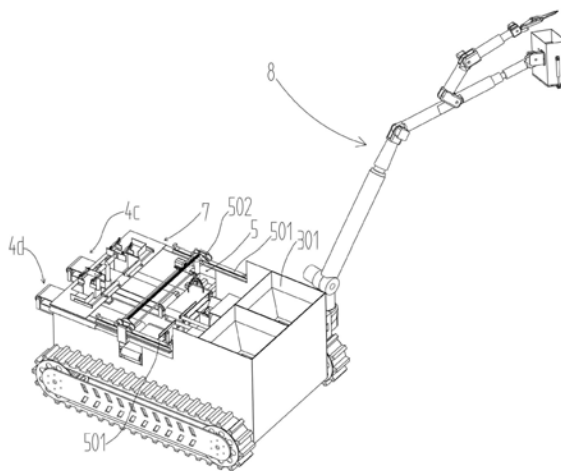
权利要求书2页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

一种水果采摘分级装箱机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种水果采摘分级装箱机器人,包括机架,所述机架的两侧安装有履带行进轮,机架内安装有驱动装置;机架的左右两侧安装有左侧板和右侧板,左侧板和右侧板之间安装有水平横板,水平横板上在靠近前端处安装有左清理机构和右清理机构,水平横板分别安装有左传送带和右传送带;左侧板和右侧板之间架设有抓取机构;水平横板上安装有左后传送带、右后传送带;水平横板上在左清理机构和左传送带之间设有左推送机构、右推送机构;左侧板和右侧板之间架设有包装机构;左侧板上安装有采摘机构,采摘机构上安装有用于控制采摘机构和驱动装置的智能摄像头;该水果采摘分级装箱机器人可自动采摘水果,并根据大小分等级,初步去土清理,装箱包。



1. 一种水果采摘分级装箱机器人,包括机架,所述机架的两侧安装有履带行进轮,所述机架内安装有用于驱动履带行进轮转动的驱动装置;所述机架的左右两侧分别沿竖直方向安装有左侧板和右侧板,所述左侧板和右侧板之间安装有水平横板,其特征在于,所述水平横板上在靠近前端处安装有左清理机构和右清理机构,所述水平横板上在所述左清理机构和右清理机构的出口处沿垂直于机架的长度方向分别安装有用于输送包装盒体的左传送带和右传送带,所述左侧板和右侧板上分别设有用于向左传送带和右传送带上放置包装盒体的投放口;所述左侧板和右侧板之间架设有用于将水果从左清理机构的出口抓取放置到位于左传送带上的包装盒体内、以及将水果从右清理机构的出口抓取放置到位于右传送带上的包装盒体内的抓取机构;所述水平横板上在靠近其后端处沿机架的长度方向安装有与左传送带配合的左后传送带、与右传送带配合的右后传送带;所述水平横板上在左清理机构和左传送带之间设有用于将左传送带上的包装盒体推送至左后传送带上的左推送机构、在右清理机构和右传送带之间设有用于将右传送带上的包装盒体推送至右后传送带上的右推送机构;所述左侧板和右侧板之间架设有用于给位于左后传送带上的包装盒体,以及位于右后传送带上的包装盒体封盖的包装机构;

所述左侧板上安装有用于采摘水果并且根据水果大小将水果放置到左清理机构和右清理机构内的采摘机构,所述采摘机构上安装有用于控制采摘机构和驱动装置的智能摄像头;

所述采摘机构包括安装在左侧板上的安装基座,所述安装基座上沿竖直方向安装有第一机械臂,以及用于驱动第一机械臂转动的第一电机;所述第一机械臂上在远离安装基座的一端安装有第二机械臂,以及用于驱动第二机械臂转动的第二电机;所述第二机械臂上在远离第一机械臂的一端沿其轴向安装有第三电机,所述第三电机的输出轴上沿其轴向安装有第三机械臂,所述第三机械臂上在远离第三电机的一端安装有第四机械臂,以及用于驱动第四机械臂转动的第四电机;所述第四机械臂上在远离第四电机的一端沿其轴向安装有第五电机,所述第五电机的输出轴上沿其轴向安装有第五机械臂,所述第五机械臂上在远离第五电机的一端安装有果篮机构,以及用于驱动果篮机构转动的第六电机;

所述果篮机构包括安装在第五机械臂上且上下贯通的篮体,所述篮体内由沿竖直方向设置在隔板分成左篮体和右篮体;所述篮体的下端在左篮体的的下端开口处安装有左底板、在右篮体的下端开口处安装有右底板;所述篮体的左侧面上安装有用于驱动左底板运动的第一电动推杆,所述篮体的右侧面上安装有用于驱动右底板运动的第二电动推杆;所述篮体内在隔板的上方转动连接有放置在左篮体的上端开口处的筛选漏斗;所述篮体的外侧在筛选漏斗与篮体的铰接轴上安装有用于驱动筛选漏斗转动第一齿轮;所述篮体的外侧面上在第一齿轮旁安装有第三电动推杆,所述第三电动推杆的伸缩端安装有与所述第一齿轮啮合的第一齿条;所述智能摄像头安装在篮体的右侧面上;

所述第四机械臂的侧面上安装有第六机械臂,以及用于驱动第六机械臂转动的第七电机,所述第六机械臂上在远离第四机械臂的一端安装有第四电动推杆,以及用于驱动第四电动推杆转动的第八电机;所述第四电动推杆的伸缩端安装有连接块,以及用于驱动连接块转动的第九电机,所述连接块上安装有第一剪体,所述第一剪体上铰接有相互配合用于剪掉水果的第二剪体,所述第一剪体上在靠近连接块的侧面上铰接有第五电动推杆,所述第五电动推杆的伸缩端与所述第二剪体铰接用于驱动第二剪体绕第一剪体与第二剪体的

铰接点转动。

2. 根据权利要求1所述水果采摘分级装箱机器人,其特征在于,所述左清理机构和右清理机构的结构相同均包括安装在侧板上的进料漏斗,以及沿机架的长度方向安装在水平横板上且位于进料漏斗下方的安装架,所述安装架上沿机架的长度方向安装有位于进料漏斗下方的水果传送带,且所述水果传送带与进料漏斗之间的距离每次只能允许一枚水果由水果传送带输送出去;所述水果传送带上等间距地安装有多个格挡板;所述安装架上在水果传送带的两侧均安装有支架,所述支架上均安装有沿水果传送带的长度方向设置的圆台形的清洗滚,以及用于驱动清洗滚转动的清洗电机;所述支架上在水果传送带的上方安装有限位板。

3. 根据权利要求2所述水果采摘分级装箱机器人,其特征在于,所述左推送机构和右推送机构的结构相同均包括沿机架长度方向通过撑块安装在水平横板上的电动推送杆,所述电动推送杆的伸缩端均安装有沿垂直于机架方向设置的水平推杆。

4. 根据权利要求2所述水果采摘分级装箱机器人,其特征在于,所述抓取机构包括沿机架长度方向水平设置在左侧板和右侧板上的横轨,所述横轨之间架设有移动架机构,所述左侧板和右侧板上均安装有用于推动移动架沿横轨移动的电动横移推杆;所述移动架机构包括两个连接架、以及两个沿垂直于横轨方向并排设置的导滑杆,所述连接架分别安装在导滑杆的左右两端;所述连接架上在远离导滑杆的侧面上安装有轮架,所述轮架内转动连接有与所述横轨配合配合的滚轮;所述轮架上均安装有用于连接电动横移推杆伸缩端的连接侧板;所述连接架之间安装有移动齿条;所述导滑杆上滑动连接有电机架,所述电机架上安装有移动电机,所述移动电机的输出轴上安装有与所述移动齿条啮合的移动齿轮;所述电机架上安装有沿竖直方向设置的抓取电动推杆,所述抓取电动推杆的伸缩端沿竖直方向安装有夹爪电动推杆,所述夹爪电动推杆的圆周侧面上间隔均匀地铰接有三个水果夹爪,所述夹爪电动推杆的伸缩端分别通过三个连接杆与三个水果夹爪连接,用于驱动三个水果夹爪夹紧和松开。

5. 根据权利要求1所述水果采摘分级装箱机器人,其特征在于,所述包装机构包括架设在左侧板和右侧板之间的放置板,且所述放置板位于左后传送带和右后传送带的上方且设有安装口;所述放置板上在左后传送带的上方设有左包装机构、在右后传送带的上方设有右包装机构;所述左包装机构和右包装机构的结构相同均包括沿沿竖直方向设置在水平横板上且伸入安装口内的第六电动推杆,以及沿垂直于机架长度方向安装在放置板上的送料电动推杆,所述送料电动推杆的伸缩端安装有用于放置盒盖的槽板;所述第六电动推杆的伸缩端沿垂直于机架长度方向水平安装有第七电动推杆,所述第七电动推杆的伸缩端安装有压紧底板,所述压紧底板上沿垂直于机架长度方向水平地设有两个撑杆,所述撑杆上在远离压紧底板的一端均铰接有压紧板,所述撑杆的侧面上安装有用于驱动压紧板运动的压紧电动推杆。

6. 根据权利要求1所述水果采摘分级装箱机器人,其特征在于,所述机架的前后两端沿竖直方向分别安装有前侧板和后侧板,所述后侧板上在所述左后传送带处和右后传送带处均设有出料口。

## 一种水果采摘分级装箱机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及果蔬采摘技术领域,具体为一种水果采摘分级装箱机器人。

### 背景技术

[0002] 我国水果生产大国,也是世界第一大水果消费国。水果种植业的迅速发展提升了果园机械的市场需求。采摘作业所用劳动力占整个生产过程所用劳动力的33%~50%,目前我国的水果采摘绝大部分还是以人工采摘为主。采摘作业比较复杂,季节性很强,若使用人工采摘,不仅效率低、劳动量大,而且容易造成果实的损伤,如果人手不够不能及时采摘还会导致经济上的损失。随着机器人技术的发展,有望解决劳动力不足、降低工人劳动强度、提高工人劳动舒适度、降低工人的劳动危险性,此外还提高了果农的经济效益,因而提高采摘作业机械化程度有重要的意义。

[0003] 目前的水果采摘机器人或者侧重于单个水果的采摘,或侧重于对水果的保护,采摘不方便、采摘效率较低。因此,有必要提供一种能够高效大量采摘水果的采摘装置。

### 发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明的目的是提供一种可自动采摘水果,并根据大小分等级,初步去土清理,装箱的自动化设备。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种水果采摘分级装箱机器人,包括机架,所述机架的两侧安装有履带行进轮,所述机架内安装有用于驱动履带行进轮转动的驱动装置;所述机架的左右两侧分别沿竖直方向安装有左侧板和右侧板,所述左侧板和右侧板之间安装有水平横板,所述水平横板上在靠近前端处安装有左清理机构和右清理机构,所述水平横板上在所述左清理机构和右清理机构的出口处沿垂直于机架的长度方向分别安装有用于输送包装盒体的左传送带和右传送带,所述左侧板和右侧板上分别设有用于向左传送带和右传送带上放置包装盒体的投放口;所述左侧板和右侧板之间架设有用于将水果从左清理机构的出口抓取放置到位于左传送带上的包装盒体内、以及将水果从右清理机构的出口抓取放置到位于右传送带上的包装盒体内的抓取机构;所述水平横板上在靠近其后端处沿机架的长度方向安装有与左传送带配合的左后传送带、与右传送带配合的右后传送带;所述水平横板上在左清理机构和左传送带之间设有用于将左传送带上的包装盒体推送至左后传送带上的左推送机构、在右清理机构和右传送带之间设有用于将右传送带上的包装盒体推送至右后传送带上的右推送机构;所述左侧板和右侧板之间架设有用于给位于左后传送带上的包装盒体,以及位于右后传送带上的包装盒体封盖的包装机构;

[0009] 所述左侧板上安装有用于采摘水果并且根据水果大小将水果放置到左清理机构和右清理机构内的采摘机构,所述采摘机构上安装有用于控制采摘机构和驱动装置的智能

摄像头。

[0010] 通过上述技术方案,该水果采摘分级装箱机器人工作时,首先通过调节采摘机构上的智能摄像头位置,使其识别未采摘的水果并锁定位置,接着控制驱动装置和采摘机构完成水果的采摘,然后根据水果大小将大的水果放置左清理机构内,将小的水果放置到右清理机构内,对水果进行简单清理;接着通过抓取机构将左清理机构清理好的水果抓取放入位于左传送带上的包装盒体内、将右清理机构清理好的水果抓取放入位于右传送带上的包装盒体内;当包装盒体内水果装满之后,左推送机构将位于左传送带上的包装盒体推送至左后传送带上,右推送机构将位于右传送带上的包装盒体推送至右后传送带上;然后包装机构对位于左后传送带上的包装盒体,以及位于右后传送带上的包装盒体进行封盖包装,完成封盖包装之后分别由左后传送带和右后传送带输送出去;该水果采摘分级装箱机器人可自动采摘水果,并根据大小分等级,初步去土清理,装箱包装。

[0011] 进一步的技术方案中,所述采摘机构包括安装在左侧板上的安装基座,所述安装基座上沿竖直方向安装有第一机械臂,以及用于驱动第一机械臂转动的第一电机;所述第一机械臂上在远离安装基座的一端安装有第二机械臂,以及用于驱动第二机械臂转动的第二电机;所述第二机械臂上在远离第一机械臂的一端沿其轴向安装有第三电机,所述第三电机的输出轴上沿其轴向安装有第三机械臂,所述第三机械臂上在远离第三电机的一端安装有第四机械臂,以及用于驱动第四机械臂转动的第四电机;所述第四机械臂上在远离第四电机的一端沿其轴向安装有第五电机,所述第五电机的输出轴上沿其轴向安装有第五机械臂,所述第五机械臂上在远离第五电机的一端安装有果篮机构,以及用于驱动果篮机构转动的第六电机;

[0012] 所述果篮机构包括安装在第五机械臂上且上下贯通的篮体,所述篮体内由沿竖直方向设置在隔板分成左篮体和右篮体;所述篮体的下端在左篮体的的下端开口处安装有左底板、在右篮体的下端开口处安装有右底板;所述篮体的左侧面上安装有用于驱动左底板运动的第一电动推杆,所述篮体的右侧面上安装有用于驱动右底板运动的第二电动推杆;所述篮体内在隔板的上方转动连接有放置在左篮体的上端开口处的筛选漏斗;所述篮体的外侧在筛选漏斗与篮体的铰接轴上安装有用于驱动筛选漏斗转动第一齿轮;所述篮体的外侧面上在第一齿轮旁安装有第三电动推杆,所述第三电动推杆的伸缩端安装有与所述第一齿轮啮合的第一齿条;所述智能摄像头安装在篮体的右侧面上;

[0013] 所述第四机械臂的侧面上安装有第六机械臂,以及用于驱动第六机械臂转动的第七电机,所述第六机械臂上在远离第四机械臂的一端安装有第四电动推杆,以及用于驱动第四电动推杆转动的第八电机;所述第四电动推杆的伸缩端安装有连接块,以及用于驱动连接块转动的第九电机,所述连接块上安装有第一剪体,所述第一剪体上铰接有相互配合用于剪掉水果的第二剪体,所述第一剪体上在靠近连接块的侧面上铰接有第五电动推杆,所述第五电动推杆的伸缩端与所述第二剪体铰接用于驱动第二剪体绕第一剪体与第二剪体的铰接点转动。

[0014] 通过上述技术方案,采摘机构工作时通过第一电机、第一机械臂、第二电机、第二机械臂、第三电机、第三机械臂、第四电机、第四机械臂、第五电机、第五机械臂、第六电机驱动篮体带动筛选漏斗位于水果下方,然后通过第七电机、第六机械臂、第八电机、第四电动推杆、第九点电机将连接块移动到水果梗部,接着通过第五电动推杆的伸缩驱动第二剪体

绕第一剪体与第二剪体的铰接点转动从而将水果的梗部剪断,水果落入筛选漏斗内如果所采摘的水果直径小于筛选漏斗下方孔的直径时,被采摘水果直接掉入左篮体内,如果所采摘的水果直径大于筛选漏斗下方孔的直径时,则被采摘水果会卡在筛选漏斗中,此时第三电动推杆收缩,由于第一齿条和第一齿轮的啮合,带动筛选漏斗翻转,将其中的水果翻转至右篮体内,进而完成采摘水果的大小等级分类。

[0015] 进一步的技术方案中,所述左清理机构和右清理机构的结构相同均包括安装在侧板上的进料漏斗,以及沿机架的长度方向安装在水平横板上且位于进料漏斗下方的安装架,所述安装架上沿机架的长度方向安装有位于进料漏斗下方的水果传送带,且所述水果传送带与进料漏斗之间的距离每次只能允许一枚水果由水果传送带输送出去;所述水果传送带上等间距地安装有多个格挡板;所述安装架上在水果传送带的两侧均安装有支架,所述支架上均安装有沿水果传送带的长度方向设置的圆台形的清洗滚,以及用于驱动清洗滚转动的清洗电机;所述支架上在水果传送带的上方安装有限位板。

[0016] 通过上述技术方案,左清理机构和右清理机构工作时,水果从进料漏斗落入水果传送带上,由于所述水果传送带与进料漏斗之间的距离每次只能允许一枚水果由水果传送带输送出去,使得水果传送带在传送入水果时,每两个格挡板中间只能放置一枚水果,这样使水果便于清洗和输送,当水果传送带传送水果过程中,清洗电机带动清洗滚转动,清洗滚上所带的柔软的清洗棉将擦拭水果表面,将其上的浮土擦净,进行简单的清洗,由于清洗滚为圆台形结构,所以清洗滚可以将直径相差不大的水果进行清洗,而设置限位板防止水果被轻微挤压时飞出,通过以上操作可将分级后的水果进行初步清洗。

[0017] 进一步的技术方案中,所述左推送机构和右推送机构的结构相同均包括沿机架长度方向通过撑块安装在水平横板上的电动推送杆,所述电动推送杆的伸缩端均安装有沿垂直于机架方向设置的水平推杆。

[0018] 进一步的技术方案中,所述抓取机构包括沿机架长度方向水平设置在左侧板和右侧板上的横轨,所述横轨之间架设有移动架机构,所述左侧板和右侧板上均安装有用于推动移动架沿横轨移动的电动横移推杆;所述移动架机构包括两个连接架、以及两个沿垂直于横轨方向并排设置的导滑杆,所述连接架分别安装在导滑杆的左右两端;所述连接架上在远离导滑杆的侧面上安装有轮架,所述轮架内转动连接有与所述横轨配合配合的滚轮;所述轮架上均安装有用于连接电动横移推杆伸缩端的连接侧板;所述连接架之间安装有移动齿条;所述导滑杆上滑动连接有电机架,所述电机架上安装有移动电机,所述移动电机的输出轴上安装有与所述移动齿条啮合的移动齿轮;所述电机架上安装有沿竖直方向设置的抓取电动推杆,所述抓取电动推杆的伸缩端沿竖直方向安装有夹爪电动推杆,所述夹爪电动推杆的圆周侧面上间隔均匀地铰接有三个水果夹爪,所述夹爪电动推杆的伸缩端分别通过三个连接杆与三个水果夹爪连接,用于驱动三个水果夹爪夹紧和松开。

[0019] 通过上述技术方案,所述抓取机构工作时,电动横移推杆带动移动架机构前后运动,通过移动电机带动移动齿轮在移动齿条上转动,使抓取电动推杆定位在清洗完成的水果上方,抓取电动推杆伸出,使水果夹爪接近水果,接着夹爪电动推杆收缩带动三个水果夹爪闭合抓取水果,然后抓取电动推杆收缩,同时通过电动横移推杆和移动电机将抓取过来的水果放入包装盒体中,并摆放整齐。

[0020] 进一步的技术方案中,所述包装机构包括架设左侧板和右侧板之间的放置板,且

所述放置板位于左后传送带和右后传送带的上方且设有安装口；所述放置板上在左后传送带的上方设有左包装机构、在右后传送带的上方设有右包装机构；所述左包装机构和右包装机构的结构相同均包括沿沿垂直方向设置在水平横板上且伸入安装口内的第六电动推杆，以及沿垂直于机架长度方向安装在放置板上的送料电动推杆，所述送料电动推杆的伸缩端安装有用于放置盒盖的槽板；所述第六电动推杆的伸缩端沿垂直于机架长度方向水平安装有第七电动推杆，所述第七电动推杆的伸缩端安装有压紧底板，所述压紧底板上沿垂直于机架长度方向水平地设有两个撑杆，所述撑杆上在远离压紧底板的一端均铰接有压紧板，所述撑杆的侧面上安装有用于驱动压紧板运动的压紧电动推杆。

[0021] 通过上述技术方案，包装机构工作时，将盒盖盖口向下放置在槽板中，送料电动推杆收缩，将盒盖送入压紧底板和压紧板之间，压紧电动推杆伸出，使压紧板夹住盒盖，送料电动推杆伸出将槽板抽出，通过第七电动推杆调整盒盖的相对位置，第六电动推杆收缩，将盒盖盖在包装盒体上，压紧电动推杆收缩使得压紧板松开，完成包装盒体的封盖，左后传送带或者右后传送带运动，将封装好的水果传送出水果采摘分级装箱机器人，完成水果的装箱。

[0022] 进一步的技术方案中，所述机架的前后两端沿垂直方向分别安装有前侧板和后侧板，所述后侧板上在所述左后传送带处和右后传送带处均设有出料口。

[0023] (三)有益效果

[0024] 与现有技术相比，本发明的技术方案具有以下优点：

[0025] 该水果采摘分级装箱机器人工作时，首先通过调节采摘机构上的智能摄像头位置，使其识别未采摘的水果并锁定位置，接着控制驱动装置和采摘机构完成水果的采摘，然后根据水果大小将大的水果放置左清理机构内，将小的水果放置到右清理机构内，对水果进行简单清理；接着通过抓取机构将左清理机构清理好的水果抓取放入位于左传送带上的包装盒体内、将右清理机构清理好的水果抓取放入位于右传送带上的包装盒体内；当包装盒体内水果装满之后，左推送机构将位于左传送带上的包装盒体推送至左后传送带上，右推送机构将位于右传送带上的包装盒体推送至右后传送带上；然后包装机构对位于左后传送带上的包装盒体，以及位于右后传送带上的包装盒体进行封盖包装，完成封盖包装之后分别由左后传送带和右后传送带输送出去；该水果采摘分级装箱机器人可自动采摘水果，并根据大小分等级，初步去土清理，装箱包装。

## 附图说明

- [0026] 图1为本发明的立体结构图一；
- [0027] 图2为本发明的部分装配结构图一；
- [0028] 图3为本发明的部分装配结构图二；
- [0029] 图4为本发明的部分装配俯视图；
- [0030] 图5为本发明的立体结构图二；
- [0031] 图6为本发明中果篮机构的主视图；
- [0032] 图7为本发明中果篮机构的剖视图；
- [0033] 图8为本发明中采摘机构的部分结构示意图；
- [0034] 图9为本发明中左清理机构的左视图；

- [0035] 图10为本发明中左清理机构的主视图；  
[0036] 图11为本发明中抓取机构的部分结构图一；  
[0037] 图12为本发明中抓取机构的部分结构图二；  
[0038] 图13为本发明的左视图；  
[0039] 图14为本发明中包装机构的立体结构图；  
[0040] 图15为本发明中包装机构的主视图；  
[0041] 图16为本发明的剖面结构图。

### 具体实施方式

[0042] 请参阅图1-16所示,本发明提供一种水果采摘分级装箱机器人,包括机架1,所述机架1的两侧安装有履带行进轮2,所述机架1内安装有用于驱动履带行进轮2转动的驱动装置1a;所述机架1的左右两侧分别沿竖直方向安装有左侧板1b和右侧板1c,所述左侧板1b和右侧板1c之间安装有水平横板1d,所述水平横板1d上在靠近前端处安装有左清理机构3a和右清理机构3b,所述水平横板1d上在所述左清理机构3a和右清理机构3b的出口处沿垂直于机架1的长度方向分别安装有用于输送包装盒体的左传送带4a和右传送带4b,所述左侧板1b和右侧板1c上分别设有用于向左传送带4a和右传送带4b上放置包装盒体的投放口101;所述左侧板1b和右侧板1b之间架设有用于将水果从左清理机构3a的出口抓取放置到位于左传送带4a上的包装盒体内、以及将水果从右清理机构3b的出口抓取放置到位于右传送带4b上的包装盒体内的抓取机构5;所述水平横板1d上在靠近其后端处沿机架1的长度方向安装有与左传送带4a配合的左后传送带4c、与右传送带4b配合的右后传送带4d;所述水平横板1d上在左清理机构3a和左传送带4a之间设有用于将左传送带4a上的包装盒体推送至左后传送带4c上的左推送机构6a、在右清理机构3b和右传送带4b之间设有用于将右传送带4b上的包装盒体推送至右后传送带4d上的右推送机构6b;所述左侧板1b和右侧板1c之间架设有用于给位于左后传送带4c上的包装盒体,以及位于右后传送带4d上的包装盒体封盖的包装机构7;所述机架1的前后两端沿竖直方向分别安装有前侧板1e和后侧板1f,所述后侧板1f上在所述左后传送带4c处和右后传送带4d处均设有出料口102。

[0043] 所述左侧板1b上安装有用于采摘水果并且根据水果大小将水果放置到左清理机构3a和右清理机构3b内的采摘机构8,所述采摘机构8上安装有用于控制采摘机构8和驱动装置1a的智能摄像头28。

[0044] 所述采摘机构8包括安装在左侧板1b上的安装基座8a,所述安装基座8a上沿竖直方向安装有第一机械臂8b,以及用于驱动第一机械臂8b转动的第一电机8c;所述第一机械臂8b上在远离安装基座8a的一端安装有第二机械臂8d,以及用于驱动第二机械臂8d转动的第二电机8e;所述第二机械臂8d上在远离第一机械臂8b的一端沿其轴向安装有第三电机8f,所述第三电机8f的输出轴上沿其轴向安装有第三机械臂8g,所述第三机械臂8g上在远离第三电机8f的一端安装有第四机械臂8h,以及用于驱动第四机械臂8h转动的第四电机8i;所述第四机械臂8h上在远离第四电机8i的一端沿其轴向安装有第五电机8j,所述第五电机8j的输出轴上沿其轴向安装有第五机械臂8k,所述第五机械臂8k上在远离第五电机8j的一端安装有果篮机构8m,以及用于驱动果篮机构8m转动的第六电机8n。

[0045] 所述果篮机构8m包括安装在第五机械臂8k上且上下贯通的篮体8m1,所述篮体8m1



内由沿竖直方向设置在隔板8m2分成左篮体8m3和右篮体8m4;所述篮体8m1的下端在左篮体8m3的的下端开口处安装有左底板23a、在右篮体8m4的下端开口处安装有右底板23b;所述篮体8m1的左侧面上安装有用于驱动左底板23a运动的第一电动推杆24a,所述篮体8m1的右侧面上安装有用于驱动右底板23b运动的第二电动推杆24b;所述篮体8m1内在隔板8m2的上方转动连接有放置在左篮体8m3的上端开口处的筛选漏斗29;所述篮体8m1的外侧在筛选漏斗29与篮体8m1的铰接轴上安装有用于驱动筛选漏斗29转动第一齿轮26;所述篮体8m1的外侧面上在第一齿轮26旁安装有第三电动推杆25,所述第三电动推杆25的伸缩端安装有与所述第一齿轮26啮合的第一齿条27;所述智能摄像头28安装在篮体8m1的右侧面上。

[0046] 所述第四机械臂8h的侧面上安装有第六机械臂8p,以及用于驱动第六机械臂8p转动的第七电机8q,所述第六机械臂8p上在远离第四机械臂8h的一端安装有第四电动推杆8s,以及用于驱动第四电动推杆8s转动的第八电机8t;所述第四电动推杆8s的伸缩端安装有连接块30a,以及用于驱动连接块30a转动的第九电机8u,所述连接块30a上安装有第一剪体30b,所述第一剪体30b上铰接有相互配合用于剪掉水果的第二剪体30c,所述第一剪体30b上在靠近连接块30a的侧面上铰接有第五电动推杆30d,所述第五电动推杆30d的伸缩端与所述第二剪体30c铰接用于驱动第二剪体30c绕第一剪体30b与第二剪体30c的铰接点转动。

[0047] 所述左清理机构3a和右清理机构3b的结构相同均包括安装在侧板上的进料漏斗301,以及沿机架1的长度方向安装在水平横板1d上且位于进料漏斗301下方的安装架32,所述安装架32上沿机架1的长度方向安装有位于进料漏斗301下方的水果传送带34,且所述水果传送带34与进料漏斗301之间的距离每次只能允许一枚水果由水果传送带34输送出去;所述水果传送带34上等间距地安装有多个格挡板35;所述安装架32上在水果传送带34的两侧均安装有支架32a,所述支架32a上均安装有沿水果传送带34的长度方向设置的圆台形的清洗滚31,以及用于驱动清洗滚31转动的清洗电机36;所述支架32a上在水果传送带34的上方安装有限位板33。

[0048] 所述左推送机构6a和右推送机构6b的结构相同均包括沿机架1长度方向通过撑块安装在水平横板1d上的电动推送杆601,所述电动推送杆601的伸缩端均安装有沿垂直于机架1方向设置的水平推杆602。

[0049] 所述抓取机构5包括沿机架1长度方向水平设置在左侧板1b和右侧板1c上的横轨501,所述横轨501之间架设有移动架机构,所述左侧板1b和右侧板1c上均安装有用于推动移动架沿横轨501移动的电动横移推杆42;所述移动架机构包括两个连接架502、以及两个沿垂直于横轨501方向并排设置的导滑杆10,所述连接架502分别安装在导滑杆10的左右两端;所述连接架502上在远离导滑杆10的侧面上安装有轮架901,所述轮架901内转动连接有与所述横轨501配合配合的滚轮9;所述轮架901上均安装有用于连接电动横移推杆41伸缩端的连接侧板41;所述连接架502之间安装有移动齿条14;所述导滑杆10上滑动连接有电机架14a,所述电机架14a上安装有移动电机12,所述移动电机12的输出轴上安装有与所述移动齿条14啮合的移动齿轮13;所述电机架14a上安装有沿竖直方向设置的抓取电动推杆11,所述抓取电动推杆11的伸缩端沿竖直方向安装有夹爪电动推杆15,所述夹爪电动推杆15的圆周侧面上间隔均匀地铰接有三个水果夹爪38,所述夹爪电动推杆15的伸缩端分别通过三个连接杆37与三个水果夹爪38连接,用于驱动三个水果夹爪38夹紧和松开。

[0050] 所述包装机构7包括架设左侧板1b和右侧板1c之间的放置板21a,且所述放置板21a位于左后传送带4c和右后传送带4d的上方且设有安装口21b;所述放置板21a上在左后传送带4c的上方设有左包装机构、在右后传送带4d的上方设有右包装机构;所述左包装机构和右包装机构的结构相同均包括沿沿垂直方向设置在水平横板1d上且伸入安装口21b内的第六电动推杆22,以及沿垂直于机架1长度方向安装在放置板21a上的送料电动推杆21,所述送料电动推杆21的伸缩端安装有用于放置盒盖的槽板16;所述第六电动推杆22的伸缩端沿垂直于机架1长度方向水平安装有第七电动推杆20,所述第七电动推杆20的伸缩端安装有压紧底板19,所述压紧底板19上沿垂直于机架1长度方向水平地设有两个撑杆18a,所述撑杆18a上在远离压紧底板19的一端均铰接有压紧板17,所述撑杆18a的侧面上安装有用于驱动压紧板17运动的压紧电动推杆18。

[0051] 该水果采摘分级装箱机器人工作时,首先通过调节采摘机构8上的智能摄像头28位置,使其识别未采摘的水果并锁定位置,接着控制驱动装置1a和采摘机构8完成水果的采摘,采摘机构8工作时通过第一电机8c、第一机械臂8b、第二电机8e、第二机械臂8d、第三电机8f、第三机械臂8g、第四电机8i、第四机械臂8h、第五电机8j、第五机械臂8k、第六电机8n驱动篮体8m1带动筛选漏斗29位于水果下方,然后通过第七电机8q、第六机械臂8p、第八电机8t、第四电动推杆8s、第九电机8u将连接块30a移动到水果梗部,接着通过第五电动推杆30d的伸缩驱动第二剪体30c绕第一剪体30b与第二剪体30c的铰接点转动从而将水果的梗部剪断,水果落入筛选漏斗29内如果所采摘的水果直径小于筛选漏斗29下方孔的直径时,被采摘水果直接掉入左篮体8m3内,如果所采摘的水果直径大于筛选漏斗29下方孔的直径时,则被采摘水果会卡在筛选漏斗29中,此时第三电动推杆25收缩,由于第一齿条27和第一齿轮26的啮合,带动筛选漏斗29翻转,将其中的水果翻转至右篮体8m4内,进而完成采摘水果的大小等级分类。

[0052] 然后控制采摘机构8将右底板23b移动到左清理机构3a的进料漏斗301上方,第二电动推杆24b收缩将右底板23b打开使得右篮体8m4内的水果落入左清理机构3a的进料漏斗301内,然后控制采摘机构8将左底板23a移动到右清理机构3b的进料漏斗301上方,第一电动推杆24a收缩将左底板23a打开使得左篮体8m3内的水果落入右清理机构3b的进料漏斗301内,进而完成分类投料根据水果大小将大的水果放置左清理机构3a内,将小的水果放置到右清理机构3b内,对水果进行简单清理,左清理机构3a和右清理机构3b工作时,水果从进料漏斗301落入水果传送带34上,由于所述水果传送带34与进料漏斗301之间的距离每次只能允许一枚水果由水果传送带34输送出去,使得水果传送带34在传送入水果时,每两个格挡板中间只能放置一枚水果,这样使水果便于清洗和输送,当水果传送带34传送水果过程中,清洗电机36带动清洗滚31转动,清洗滚31上所带的柔软的清洗棉将擦拭水果表面,将其上的浮土擦净,进行简单的清洗,由于清洗滚31为圆台形结构,所以清洗滚31可以将直径相差不大的水果进行清洗,而设置限位板33防止水果被轻微挤压时飞出,通过以上操作可将分级后的水果进行初步清洗。

[0053] 接着通过抓取机构5将左清理机构3a清理好的水果抓取放入位于左传送带4a上的包装盒体内、将右清理机构3b清理好的水果抓取放入位于右传送带4b上的包装盒体内,抓取机构5工作时,电动横移推杆41带动移动架机构前后运动,通过移动电机12带动移动齿轮13在移动齿条14上转动,使抓取电动推杆11定位在清洗完成的水果上方,抓取电动推杆11

伸出,使水果夹爪38接近水果,接着夹爪电动推杆15收缩带动三个水果夹爪38闭合抓取水果,然后抓取电动推杆11收缩,同时通过电动横移推杆41和移动电机12将抓取过来的水果放入包装盒体中,并摆放整齐。

[0054] 当包装盒体内水果装满之后,左推送机构6a将位于左传送带4a上的包装盒体推送至左后传送带4c上,右推送机构6b将位于右传送带4b上的包装盒体推送至右后传送带4d上;然后包装机构7对位于左后传送带4c上的包装盒体,以及位于右后传送带4d上的包装盒体进行封盖包装,包装机构7工作时,将盒盖盖口向下放置在槽板16中,送料电动推杆21收缩,将盒盖送入压紧底板19和压紧板17之间,压紧电动推杆18伸出,使压紧板17夹住盒盖,送料电动推杆21伸出将槽板16抽出,通过第七电动推杆20调整盒盖的相对位置,第六电动推杆22收缩,将盒盖盖在包装盒体上,压紧电动推杆18收缩使得压紧板松开,完成包装盒体的封盖。完成封盖包装之后分别由左后传送带4c和右后传送带4d输送出去;该水果采摘分级装箱机器人可自动采摘水果,并根据大小分等级,初步去土清理,装箱包装。

[0055] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

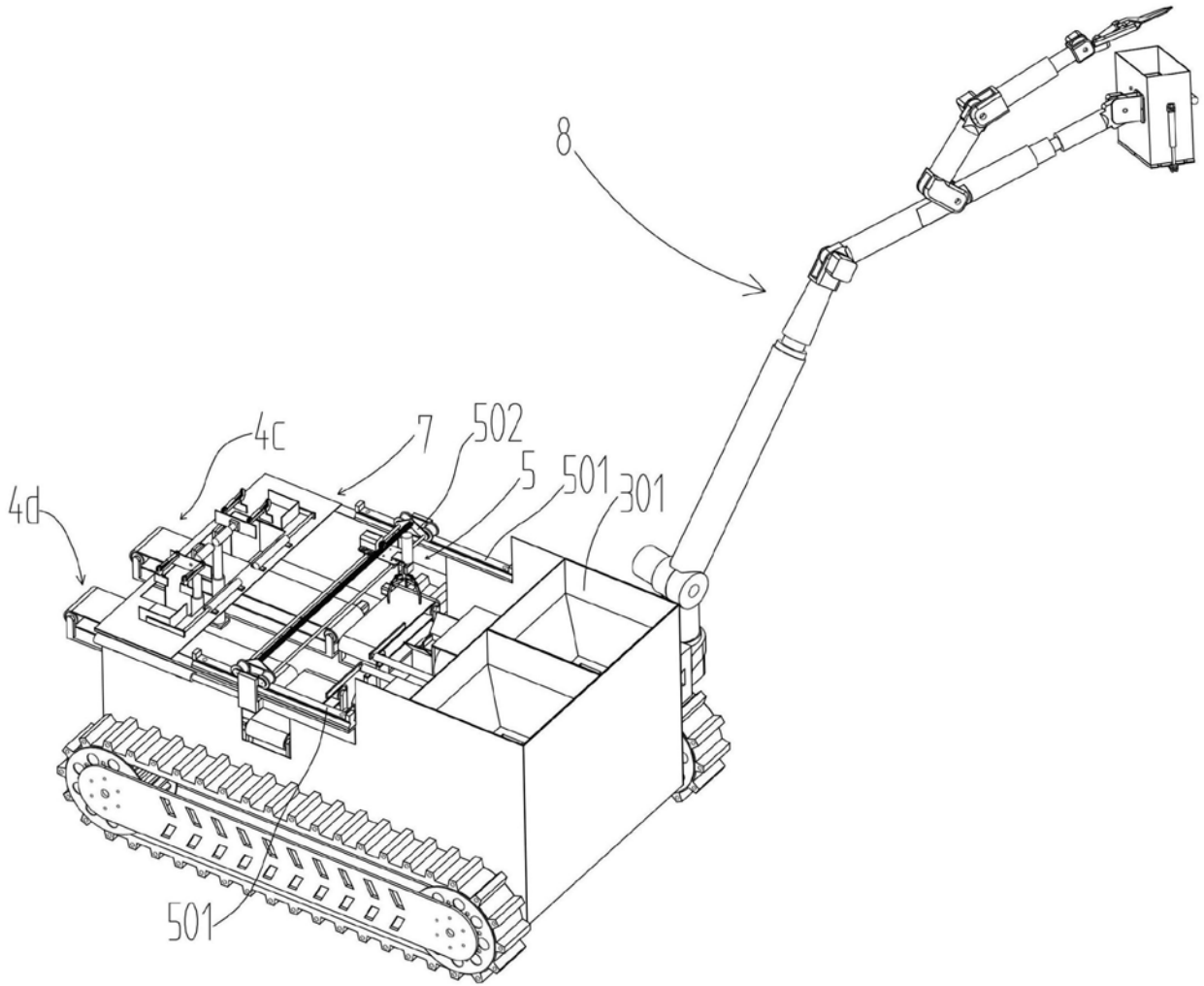


图1

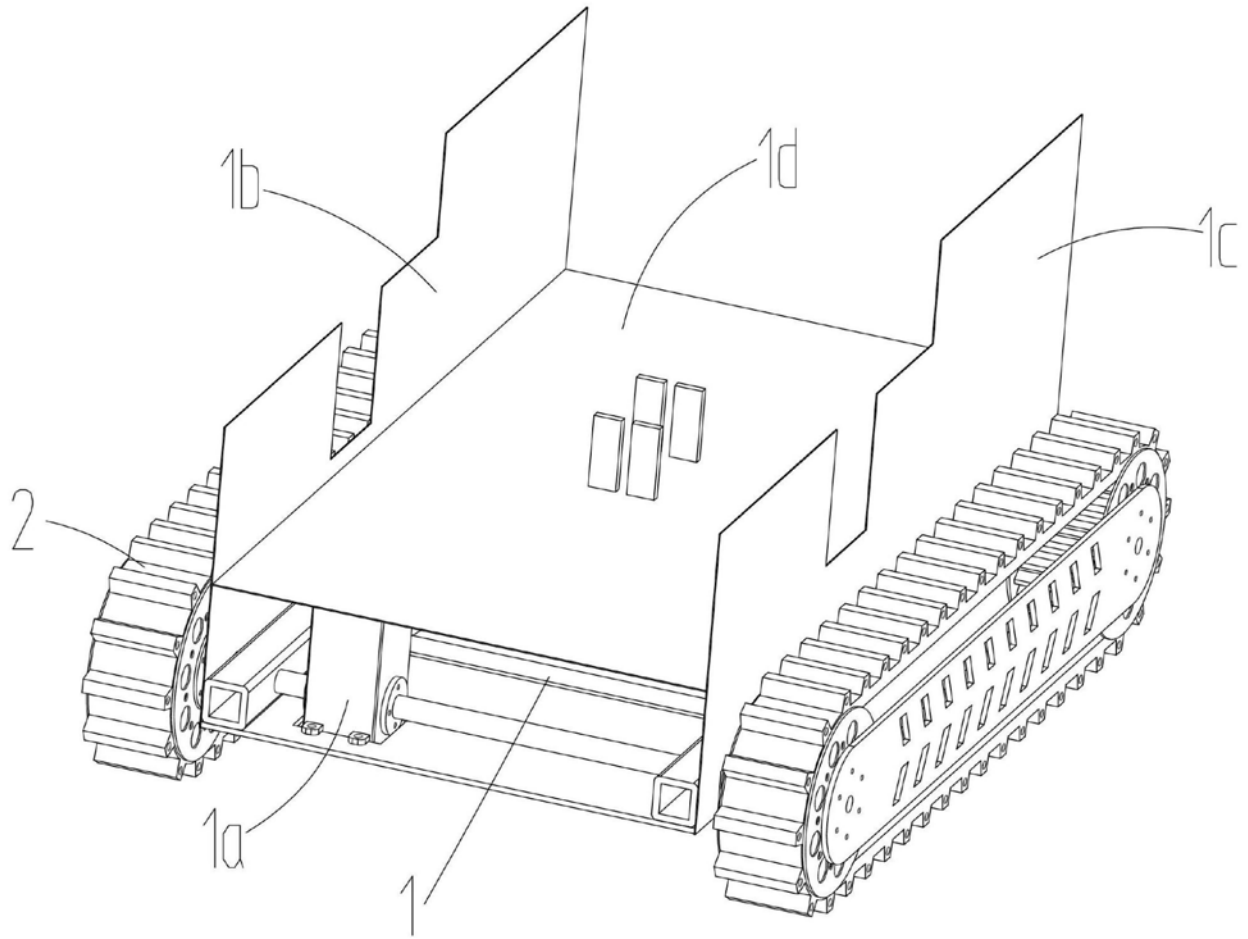


图2

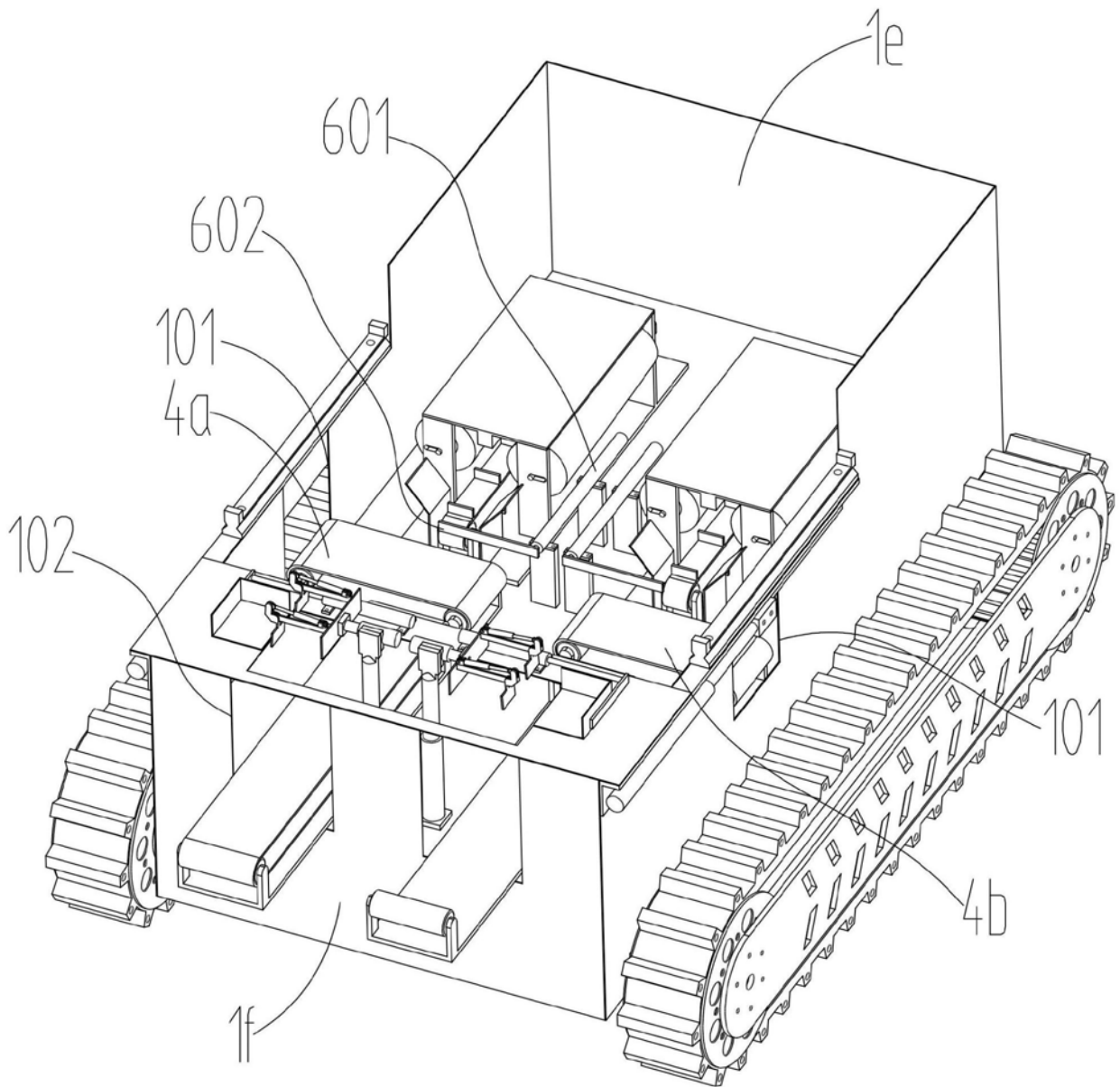


图3

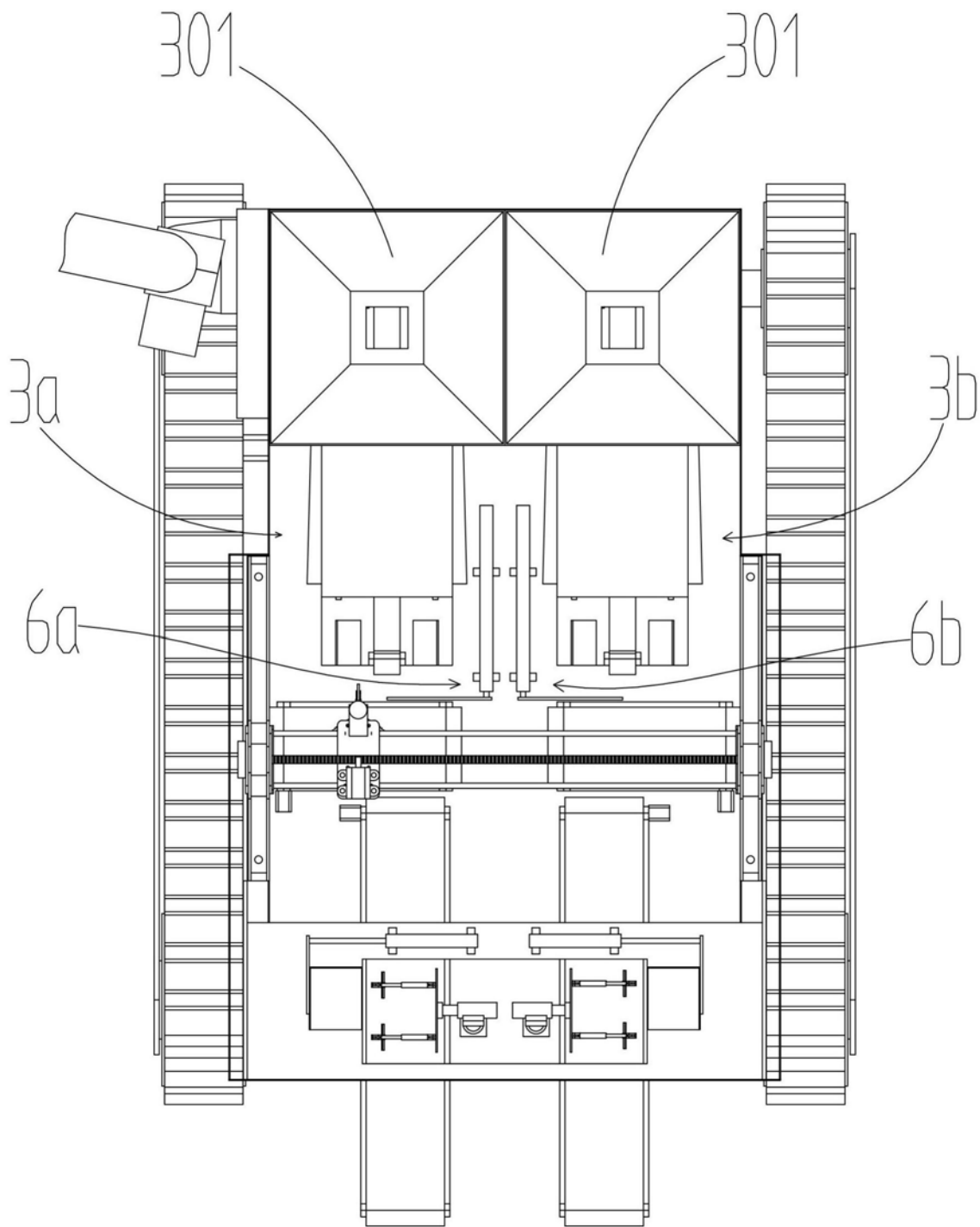


图4

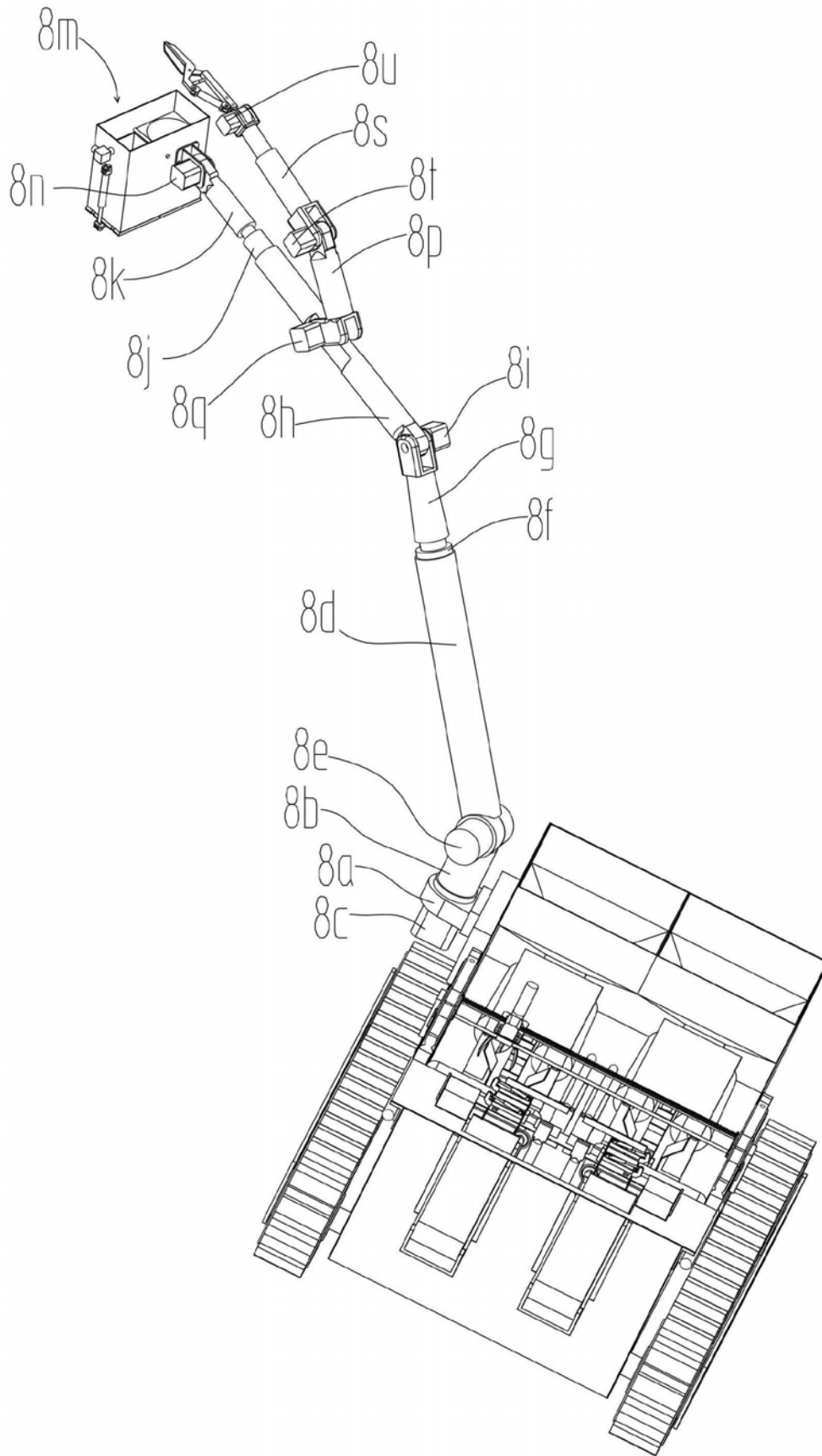


图5



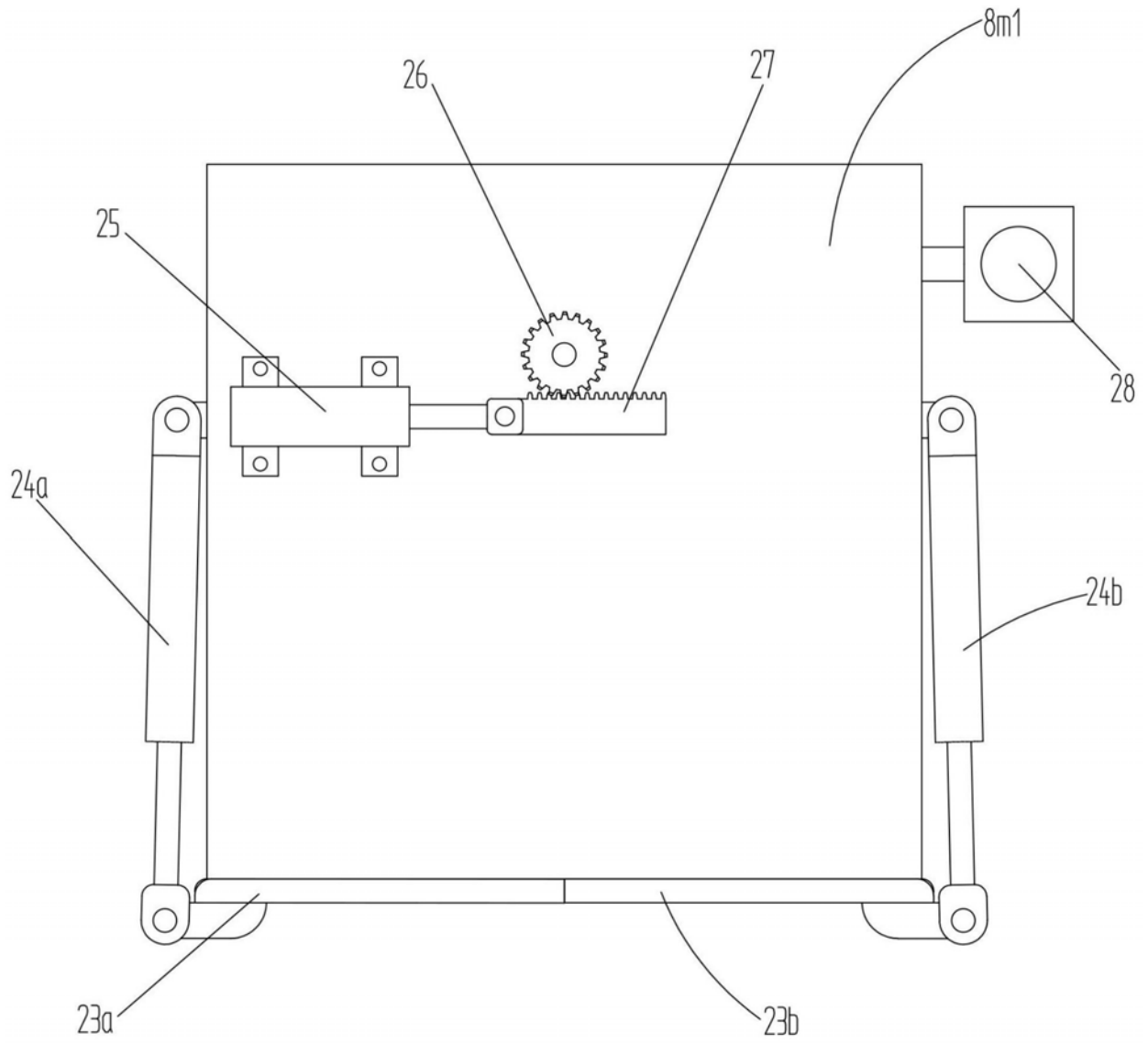


图6

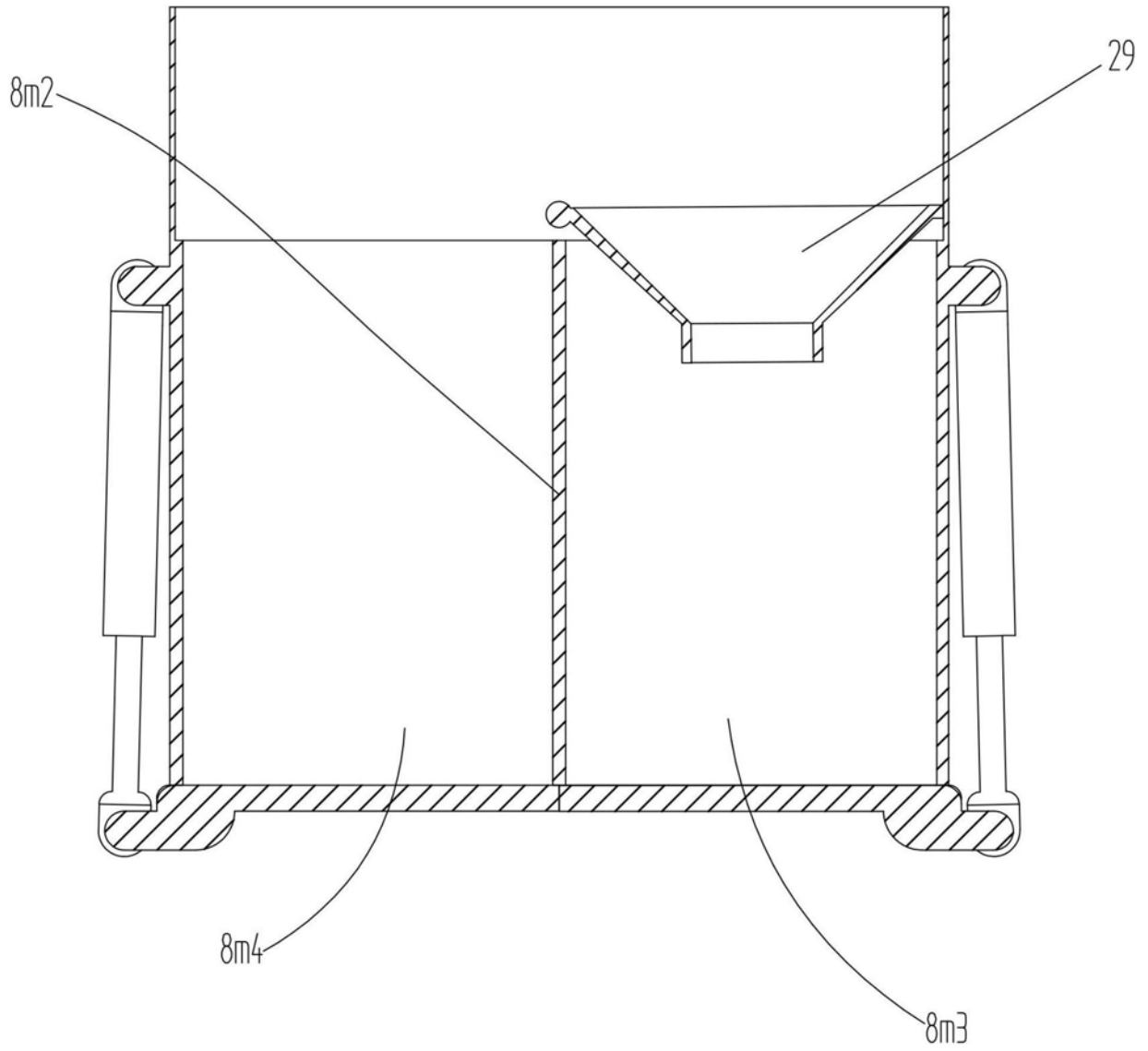


图7

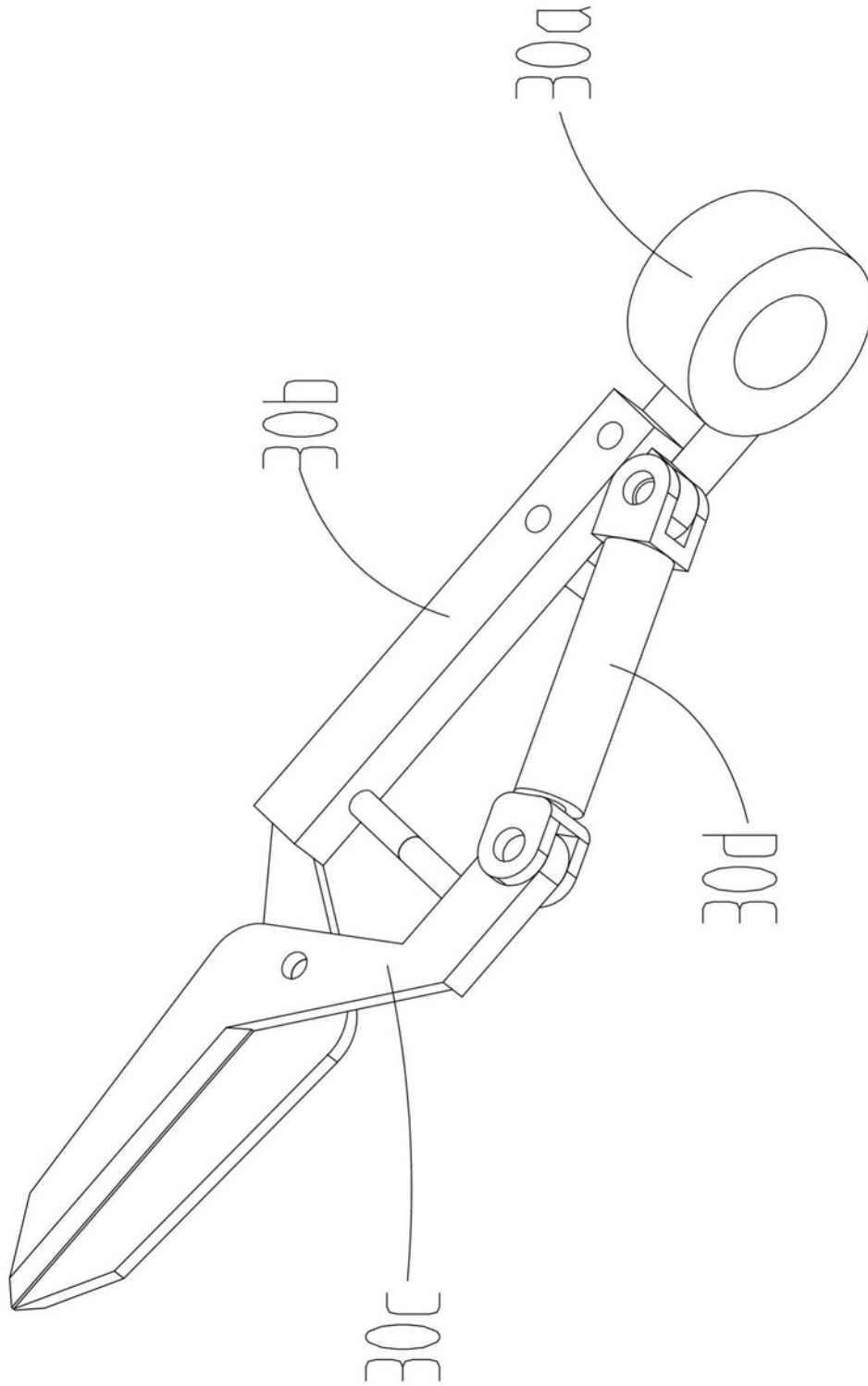


图8

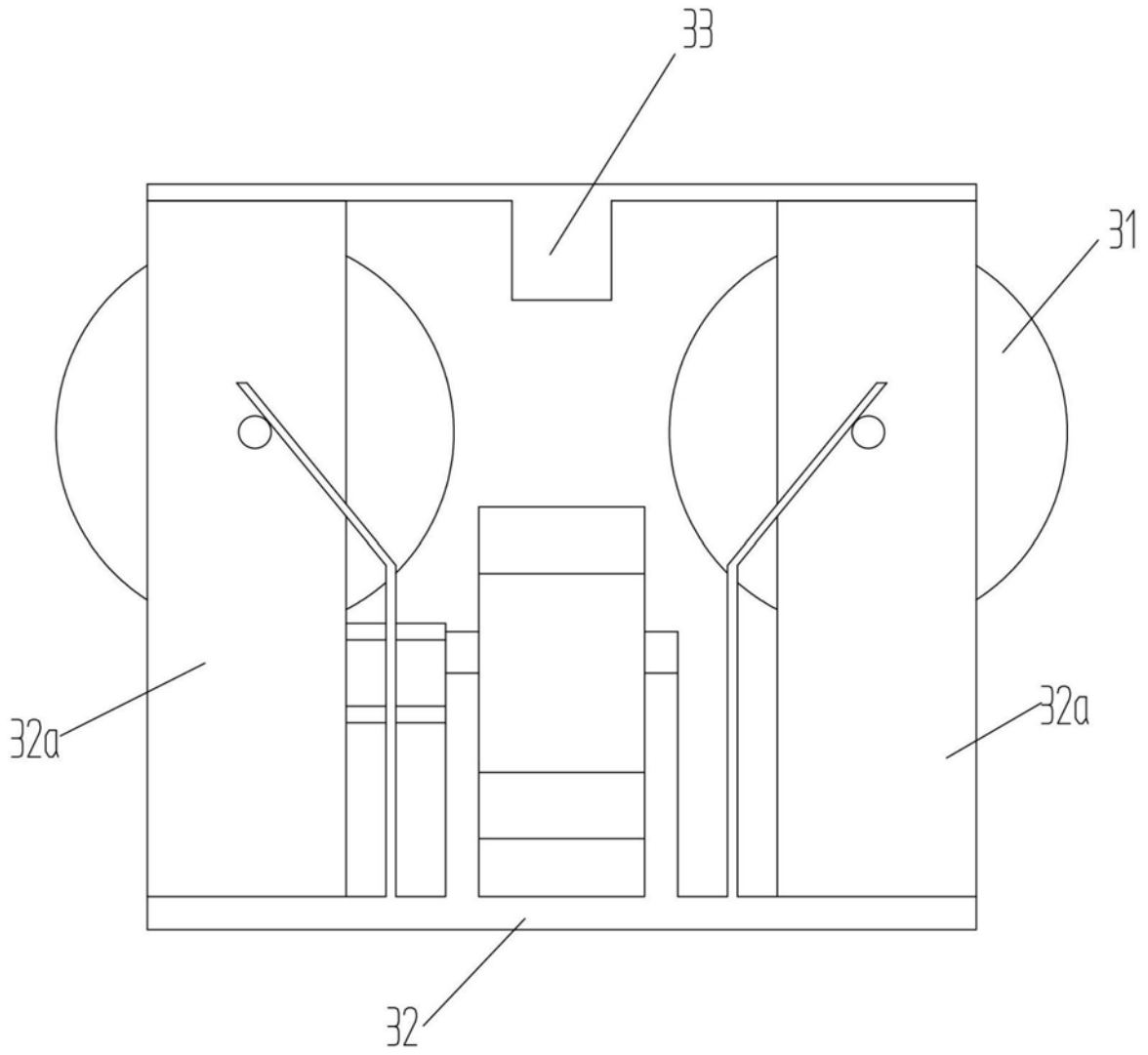


图9

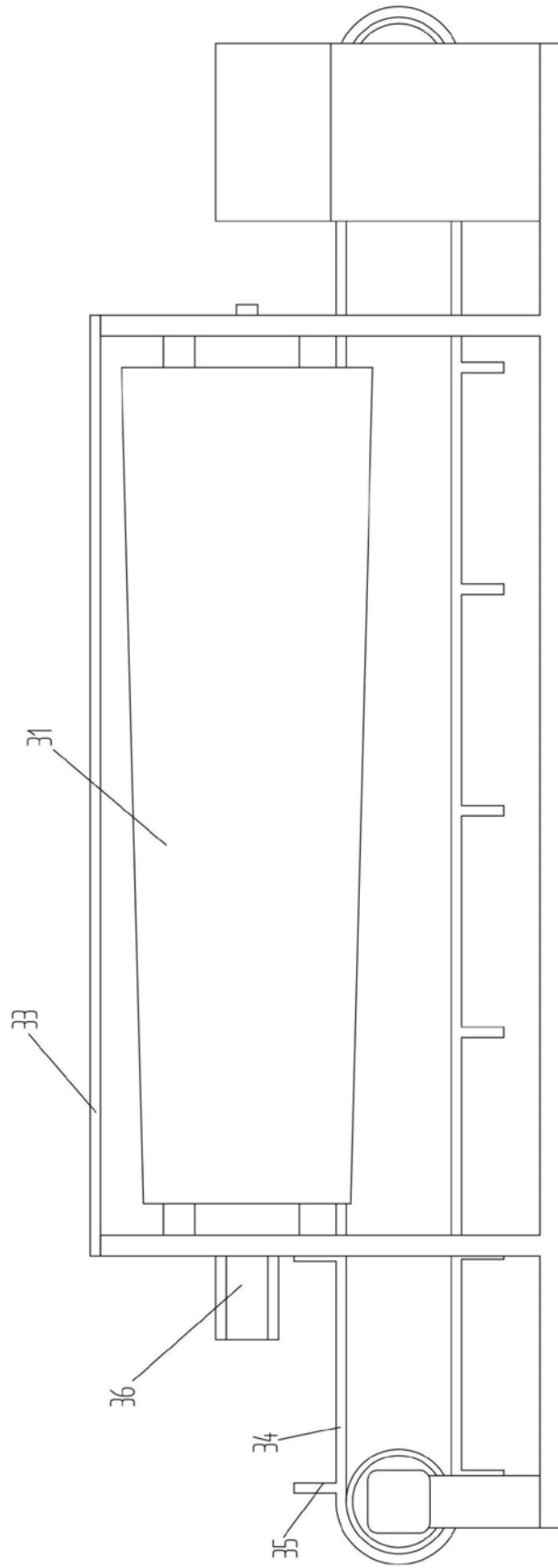


图10

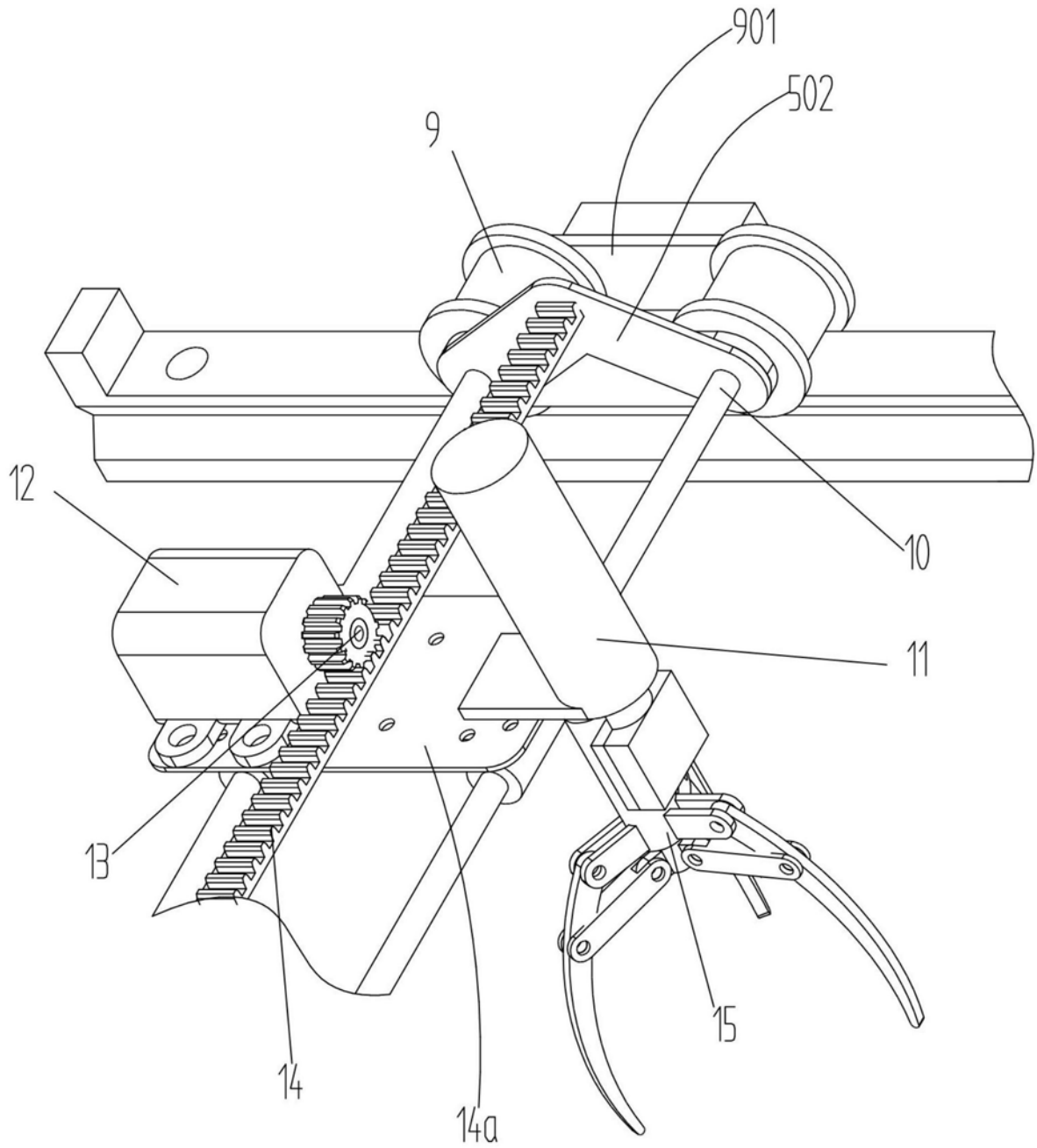


图11

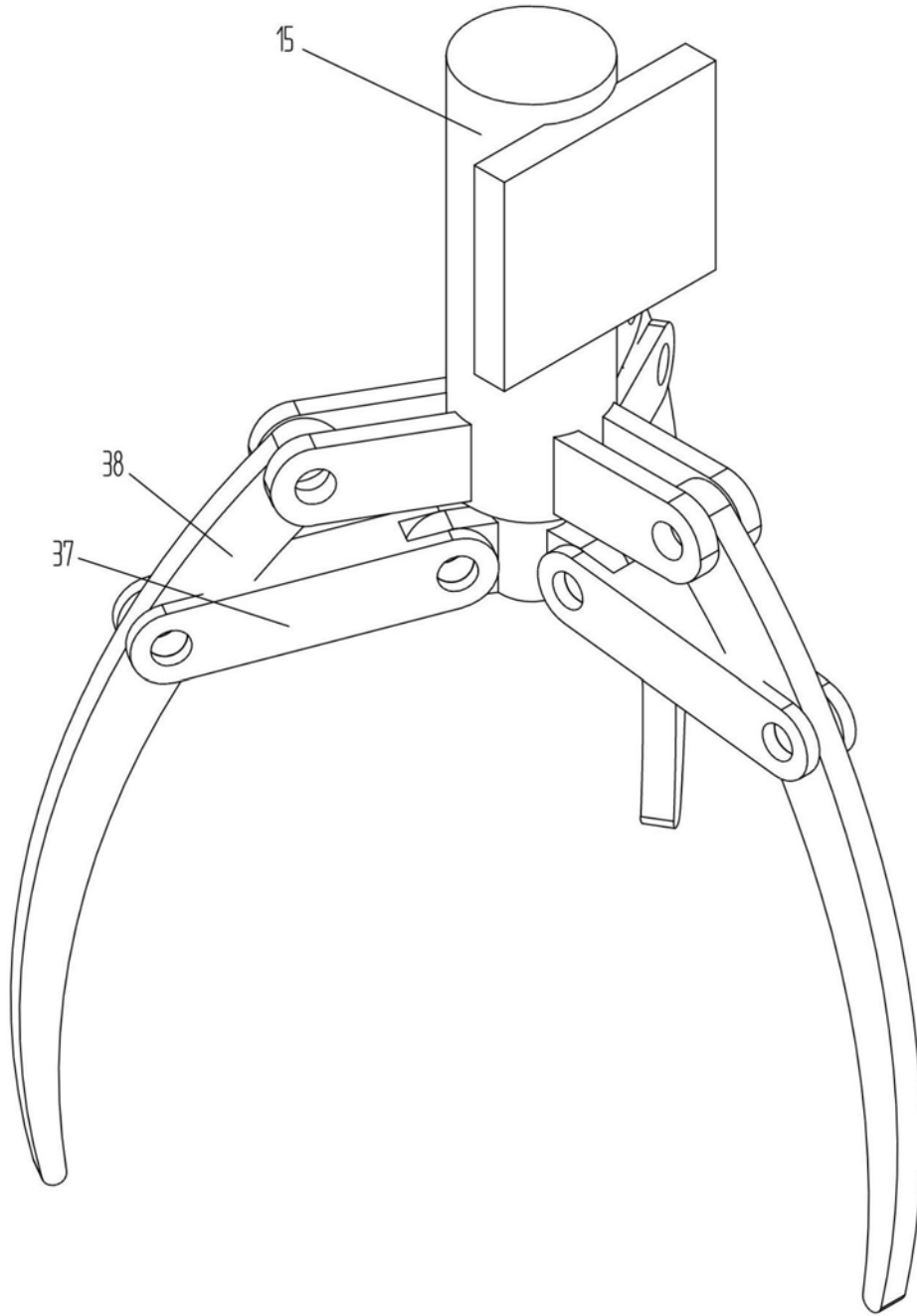


图12

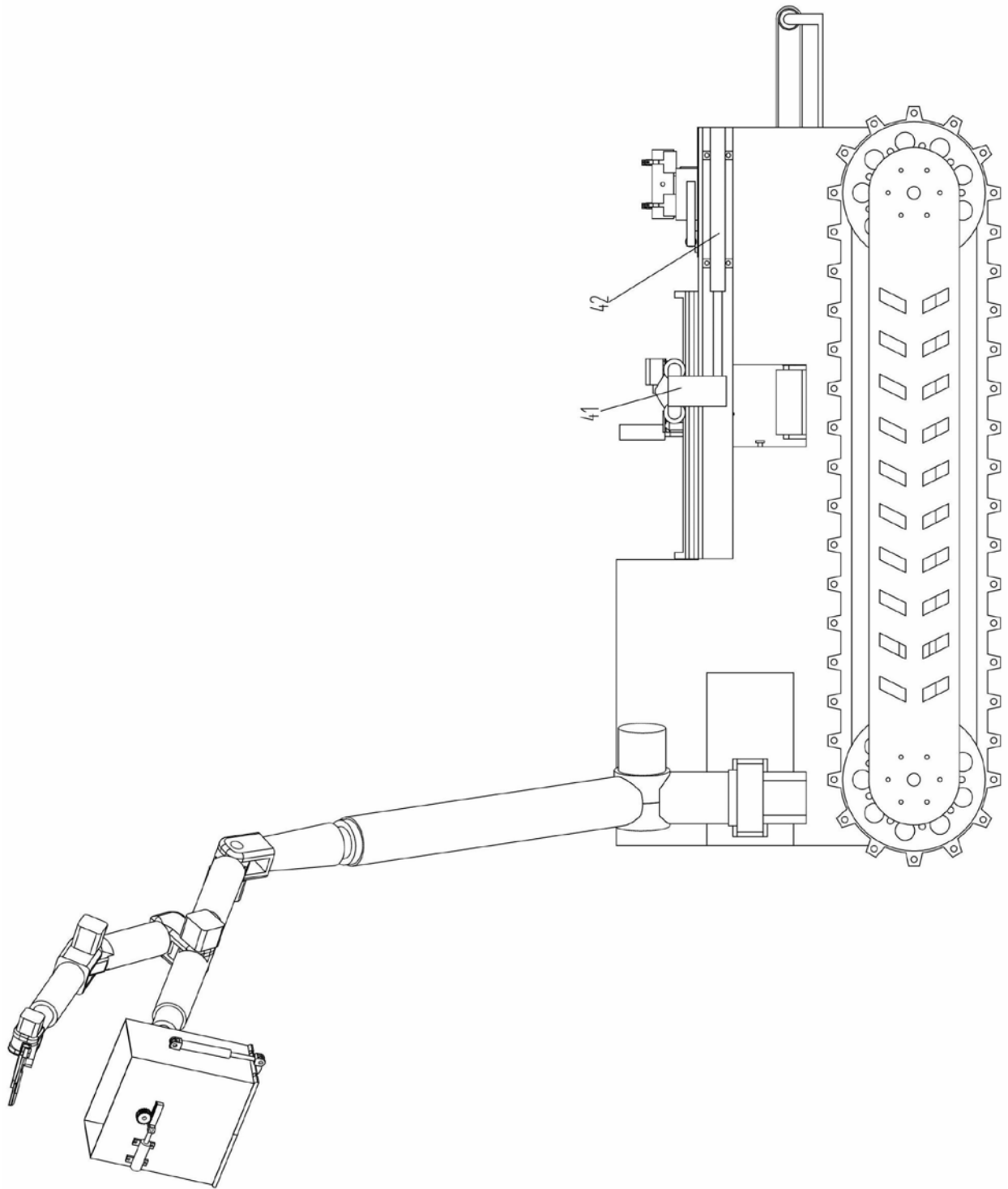


图13



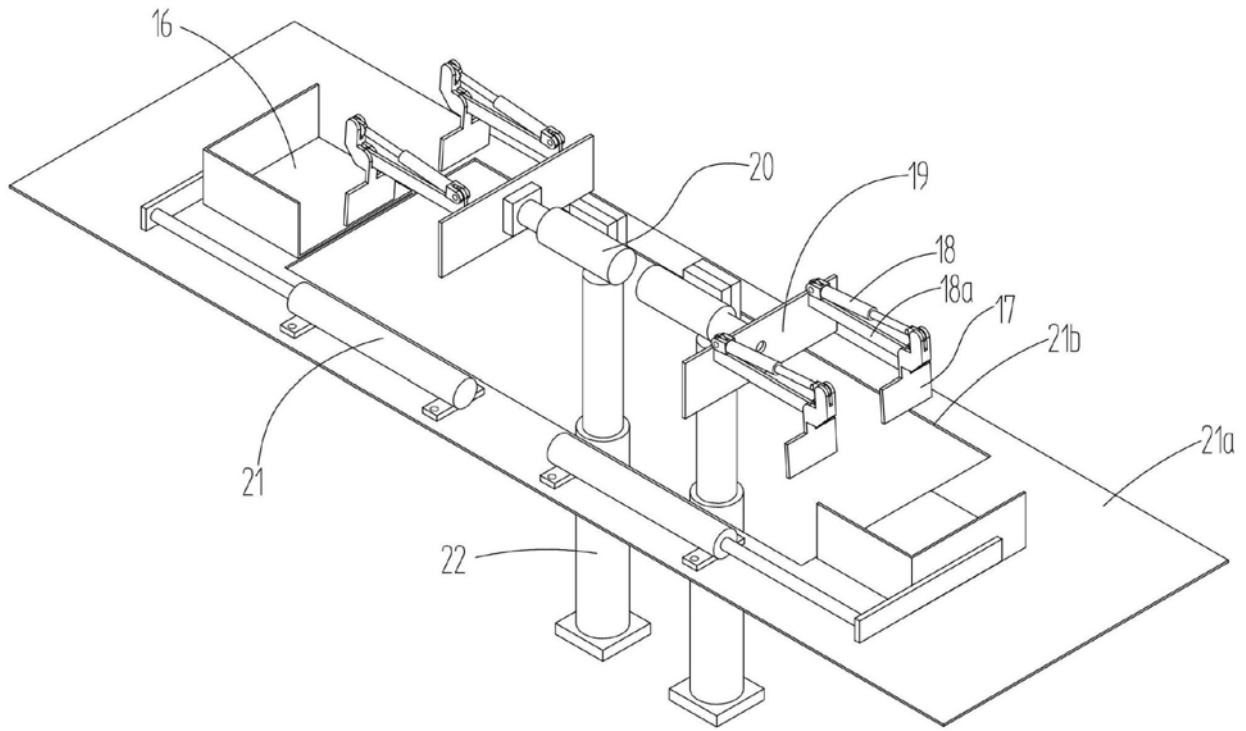


图14

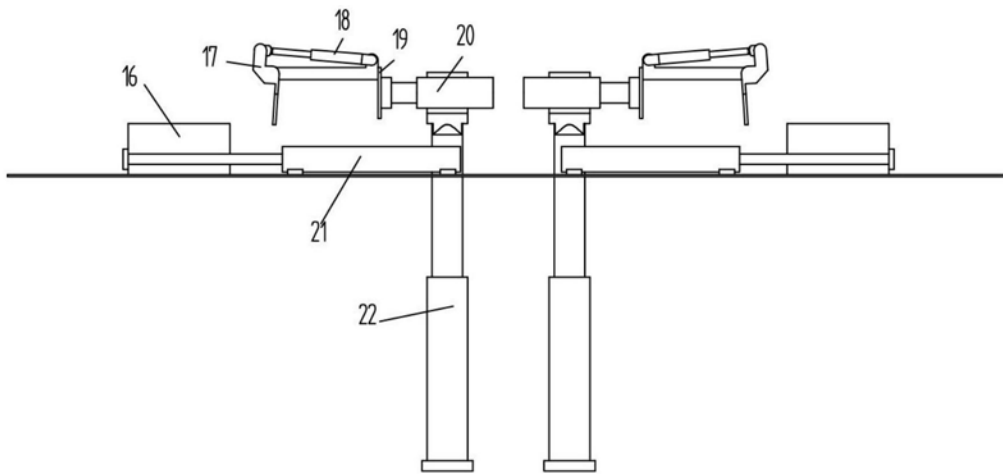


图15

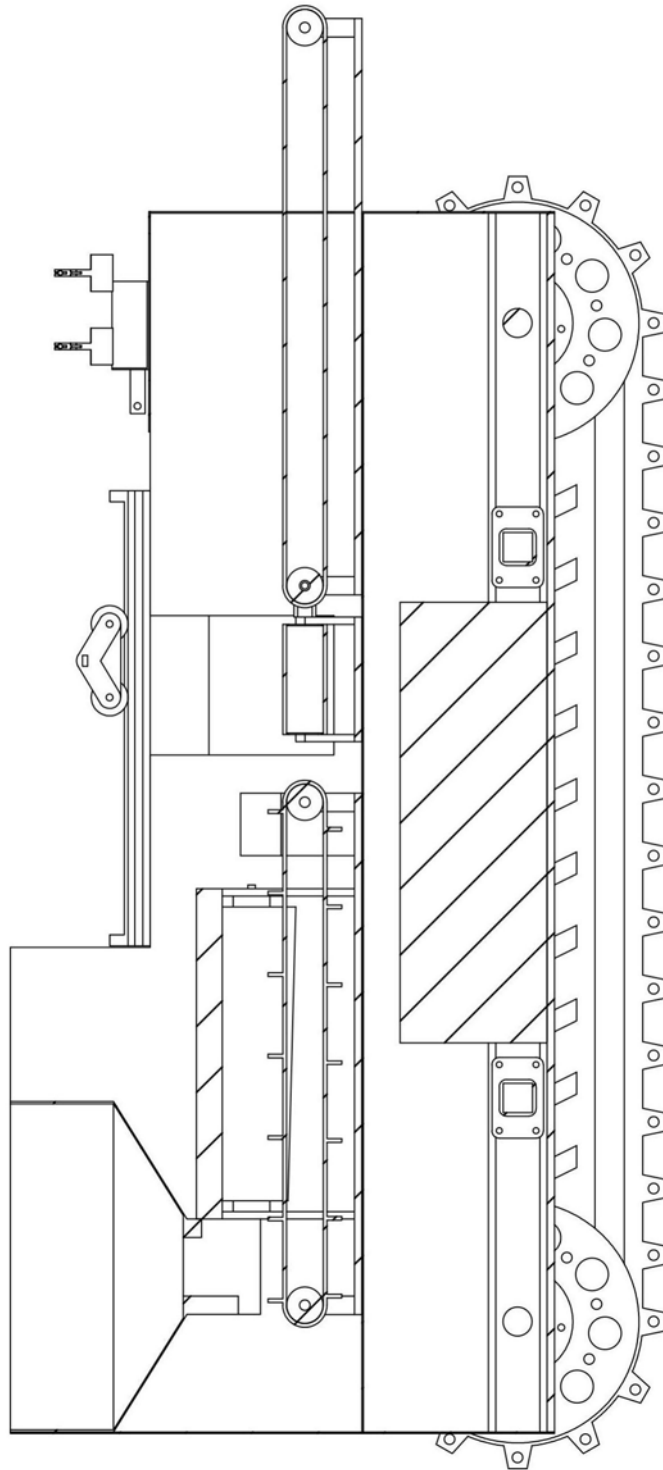


图16