



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115413554 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 02

(21) 申请号 202210906368.9

(22) 申请日 2022.07.29

(71) 申请人 汕头大学

地址 515063 广东省汕头市大学路汕头大学

(72) 发明人 黎杜昊 刘京腾 蔡子轶 姚罗然
莫如棠 彭雄斌 陈振国 王千丁
黄晓君

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 周庭润

(51) Int. Cl.

A01G 23/04 (2006.01)

A01C 11/02 (2006.01)

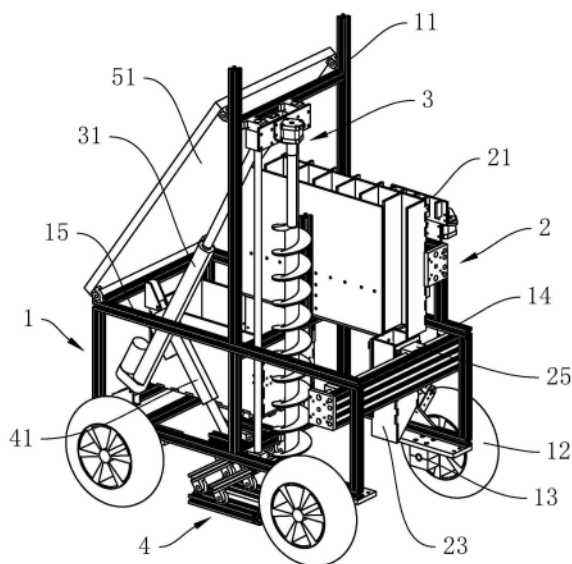
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种一体化植树机及植树方法

(57) 摘要

本发明公开了一种一体化植树机及植树方法,包括可移动的运苗分苗组件、接苗容纳件、钻土机构、埋土机构,运苗分选组件包括多个沿纵向方向排列的放置槽,运苗分选组件底部设有落苗口使放置槽中的树苗落入下方的接苗容纳件,接苗容纳件可横向往返移动于接苗口与落苗口对应的接苗位置和植苗位置。本发明的一体化植树机在植树作业时,钻土机构自动完成钻孔,然后树苗从机架的一侧经运苗分选组件纵向移动至接苗位置,然后经接苗容纳件横向移动至另一侧的植苗位置后落入钻孔,最后埋土机构埋土,整个作业过程动作连贯,一次性实现了松土钻孔、植苗、埋土的自动化作业,省时省力且栽植效率高。



1. 一种一体化植树机,其特征在于,包括机架(1)、安装于所述机架(1)的取苗机构(2)、钻土机构(3)、埋土机构(4);

所述取苗机构(2)包括第一驱动组件(21)、运苗分选组件、第二驱动组件(25)、接苗容纳件(23),所述运苗分选组件包括多个沿纵向方向排列的放置槽(220),所述运苗分选组件底部设有落苗口(222),所述第一驱动组件(21)设置为驱动所述放置槽(220)纵向移动以使放置槽(220)槽底与落苗口(222)对应连通;所述接苗容纳件(23)设有开口朝上的接苗口(231),所述接苗容纳件(23)底部设有开闭可控的托板(232),所述第二驱动组件(25)设置为驱动所述接苗容纳件(23)横向往返移动于所述接苗口(231)与所述落苗口(222)对应的接苗位置和植苗位置;

所述钻土机构(3)包括第三驱动组件(31)、竖向设置于与所述植苗位置在同一纵向上的钻杆(32)、用于驱动钻杆(32)转动的钻土驱动组件(35),所述第三驱动组件(31)驱动所述钻杆(32)上下移动;

所述埋土机构(4)包括位于所述植苗位置旁侧的推土组件(42)、用于驱动推土组件(42)往复移动的第四驱动组件(41)。

2. 根据权利要求1所述的一体化植树机,其特征在于:所述运苗分选组件包括沿纵向滑轨(216)移动的分苗箱(22),多个所述的放置槽(220)纵向等宽度排列设置于所述分苗箱(22),所述分苗箱(22)外侧壁设置有纵向间隔排列的多个挡板(223),相邻两个所述挡板(223)的间距与所述放置槽(220)的宽度一致;所述第一驱动组件(21)包括旋转驱动单元(215)、旋转推动架,所述旋转驱动单元(215)驱动所述旋转推动架绕竖直轴线旋转,所述旋转推动架末端设置有与所述挡板(223)相抵触的推板(214),所述推板(214)设置为每旋转一周通过与对应的所述挡板(223)抵触而推动所述分苗箱(22)移动一个所述放置槽(220)的宽度距离。

3. 根据权利要求2所述的一体化植树机,其特征在于:所述旋转推动架包括第一连杆(211)、第二连杆(212)、连接板(213),所述第一连杆(211)和所述第二连杆(212)的两端分别铰接于所述连接板(213)和所述机架(1),所述推板(214)设置于所述连接板(213)上,所述第一连杆(211)和所述第二连杆(212)中的至少一个与所述旋转驱动单元(215)传动连接。

4. 根据权利要求2所述的一体化植树机,其特征在于:所述运苗分选组件还包括限位结构,所述限位结构设置为使所述分苗箱(22)每移动一个所述放置槽(220)的宽度距离后进行锁紧定位。

5. 根据权利要求4所述的一体化植树机,其特征在于:所述限位结构包括铰接于机架(1)上的摆动卡爪(225),所述摆动卡爪(225)连接有复位弹簧,所述分苗箱(22)设置有纵向间隔排列的多个限位板(226),相邻两个所述限位板(226)之间的间距与所述放置槽(220)的宽度一致,所述摆动卡爪(225)设置为与所述限位板(226)卡合。

6. 根据权利要求1所述的一体化植树机,其特征在于:所述托板(232)铰接于所述接苗容纳件(23),所述接苗容纳件(23)安装有托板驱动组件(24),所述托板驱动组件(24)包括摇杆驱动单元(244)、依次铰接的驱动摇杆(241)、第一摇杆(242)和第二摇杆(243),所述驱动摇杆(241)与所述摇杆驱动单元(244)连接,所述第二摇杆(243)固定连接于所述托板(232)底部,当所述托板(232)处于闭合位置时,所述驱动摇杆(241)与所述第一摇杆(242)

处于竖直共线位置。

7. 根据权利要求1所述的一体化植树机, 其特征在于: 所述钻土机构还包括滑杆(33)、背板(34), 所述滑杆(33)沿竖直固定连接于所述机架(1), 所述背板(34)滑动连接于所述滑杆(33)上, 所述钻杆(32)和钻杆驱动组件(35)安装于所述背板(34), 所述第三驱动组件(31)为斜向设置的伸缩杆组件, 第三驱动组件(31)的上端铰接于所述背板(34), 第三驱动组件(31)的下端铰接于所述机架(1)。

8. 根据权利要求1所述的一体化植树机, 其特征在于: 所述推土组件(42)包括从动摆杆(421)、驱动摆杆(422)、填土件(423), 所述从动摆杆(421)和所述驱动摆杆(422)相互平行铰接于填土件(423)和所述机架(1)之间构成为平行四边形摆杆机构, 所述第四驱动组件(41)驱动所述驱动摆杆(422)摆动。

9. 根据权利要求1所述的一体化植树机, 其特征在于: 所述机架(1)的底部安装有滑轮驱动机构, 所述机架(1)安装有太阳能供电组件, 所述太阳能供电组件包括相互连接的太阳能板(51)和蓄电构件。

10. 一种植树方法, 其特征在于: 其采用如权利要求1-9任意一项所述的一体化植树机, 植树方法包括下列步骤:

1) 植树机移动至目标位置后, 所述第三驱动组件(31)驱动所述钻杆(32)下移钻孔, 钻孔结束后上移收钻;

2) 所述第一驱动组件(21)驱动所述运苗分选组件向后移动一个放置槽(220)的位置, 以使树苗落入接苗容纳件(23), 所述第二驱动组件(24)驱动所述接苗容纳件(23)从所述机架(1)的一侧的苗体转接位置移动至另一侧的植苗位置;

3) 所述托板(232)打开使树苗落入钻孔中, 然后接苗容纳件(23)返回至苗体转接位置;

4) 所述第四驱动组件(41)驱动所述推土组件(42)执行埋土动作。

一种一体化植树机及植树方法

技术领域

[0001] 本发明涉及植树机技术领域,特别涉及一种一体化植树机及植树方法。

背景技术

[0002] 由于沙漠环境极为恶劣,依靠人工种植树木以及铺设植被是不够高效与实际的。人工植树耗费大量的人力物力,假如没有自动化设备的帮助,植树的过程会变得相当困难,很难一次性满足松土钻孔、植苗、埋土等种植过程的需求。

[0003] 目前市场上的主要产品有植树打洞机、植树拖拉机等,总体来看,大多数植树机产品需要人力操控,部分自动化程度较低的产品如植树打洞机,需要手工种植,且由于该机器无法进行储苗,一次性种植作业效率较低;植树拖拉机具有一定程度的一体化规模,但是植树过程也需要人工操作。

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种一体化植树机及植树方法,以解决现有技术中所存在的一个或多个技术问题,至少提供一种有益的选择或创造条件。

[0005] 为解决上述技术问题所采用的技术方案:

[0006] 本发明提供一种一体化植树机,包括机架、安装于所述机架的取苗机构、钻土机构、埋土机构;

[0007] 所述取苗机构包括第一驱动组件、运苗分选组件、第二驱动组件、接苗容纳件,所述运苗分选组件包括多个沿纵向方向排列的放置槽,所述运苗分选组件底部设有落苗口,所述第一驱动组件设置为驱动所述放置槽纵向移动以使放置槽槽底与落苗口对应连通;所述接苗容纳件设有开口朝上的接苗口,所述接苗容纳件底部设有开闭可控的托板,所述第二驱动组件设置为驱动所述接苗容纳件横向往返移动于所述接苗口与落苗口对应的接苗位置和植苗位置;

[0008] 所述钻土机构包括第三驱动组件、竖向设置于与所述植苗位置在同一纵向上的钻杆、用于驱动钻杆转动的钻土驱动组件,所述第三驱动组件驱动所述钻杆上下移动;

[0009] 所述埋土机构包括位于所述植苗位置旁侧的推土组件、用于驱动推土组件往复移动的第四驱动组件。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明的一体化植树机设置可移动的运苗分苗组件、接苗容纳件、钻土机构、埋土机构,进行植树作业时,钻土机构自动完成钻孔,然后树苗从机架的一侧经运苗分选组件纵向移动至接苗位置,然后经接苗容纳件横向移动至另一侧的植苗位置后落入钻孔,最后埋土机构埋土,整个作业过程动作连贯,一次性实现了松土钻孔、植苗、埋土的自动化作业,省时省力且栽植效率高。另外,取苗机构、钻土机构、埋土机构的布置合理利用了机架的空间,且树苗的移动路径优化,使得总体结构紧凑,有利于减小一体化植树机的体积,增加植树作业的便利性,另外,植树机两侧的重量分布相对均匀,有利于提高作业过程中植树机的稳定性。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进,所述运苗分选组件包括沿纵向滑轨移动的分苗箱,多个所述的放置槽纵向等宽度排列设置于所述分苗箱,所述分苗箱外侧壁设置有纵向间隔排列的多个挡板,相邻两个所述挡板的间距与所述放置槽的宽度一致;所述第一驱动组件包括旋转驱动单元、旋转推动架,所述旋转驱动单元驱动所述旋转推动架绕竖直轴线旋转,所述旋转推动架末端设置有与所述挡板相抵触的推板,所述推板设置为每旋转一周通过与对应的所述挡板抵触而推动所述分苗箱移动一个所述放置槽的宽度距离。推动架每旋转一周,推动分苗箱步进一次,驱动结构简单且执行动作迅速,能够提高分苗效率。

[0012] 作为上述技术方案的进一步改进,所述旋转推动架包括第一连杆、第二连杆、连接板,所述第一连杆和所述第二连杆的两端分别铰接于所述连接板和所述机架,所述推板设置于所述连接板上,所述第一连杆和所述第二连杆中的至少一个与所述旋转驱动单元传动连接。这种双连杆结构的旋转推动架整体强度更高,能够更好的推动分苗箱移动。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进,所述运苗分选组件还包括限位结构,所述限位结构设置为使所述分苗箱每移动一个所述放置槽的宽度距离后进行锁紧定位,这样每个放置槽都可以精准的移动至接苗位置。

[0014] 作为上述技术方案的进一步改进,所述限位结构包括铰接于机架上的摆动卡爪,所述摆动卡爪连接有复位弹簧,所述分苗箱设置有纵向间隔排列的多个限位板,相邻两个所述限位板之间的间距与所述放置槽的宽度一致,所述摆动卡爪设置为与所述限位板卡合。当分苗箱向后移动时,限位板推动摆动卡爪转动,转动一定角度后,限位板越过摆动卡爪并与之分离,分离后摆动卡爪在复位弹簧的作用下向回摆动到初始位置对下一个限位板限位,即分苗箱移动一个放置槽的宽度后停止,因为相邻两个限位板的间距与放置槽的宽度一致,所以每个放置槽都可以精准的移动至接苗位置,通过机械结构实现限位,无须电动控制,结构简单。

[0015] 作为上述技术方案的进一步改进,所述托板铰接于所述接苗容纳件,所述接苗容纳件安装有托板驱动组件,所述托板驱动组件包括摇杆驱动单元、依次铰接的驱动摇杆、第一摇杆和第二摇杆,所述驱动摇杆与所述摇杆驱动单元连接,所述第二摇杆固定连接于所述托板底部,当所述托板处于闭合位置时,所述驱动摇杆与所述第一摇杆处于竖直共线位置。当树苗落入接苗容纳件时会对托板产生较大的冲击力,由于托板底部与第二摇杆连接,则树苗产生的冲击力会经第二摇杆传递至整个摇杆机构承受,因此接苗容纳件的抗冲击性好,能够稳定的托住落下的树苗,由于当所述托板处于闭合位置时,所述驱动摇杆与所述第一摇杆处于竖直共线位置,则树苗冲击托板时,相当于使第二摇杆成为驱动杆,此时驱动摇杆与第一摇杆都位于竖直位置,即处于共线状态,也即此时摇杆机构位于死点位置,第二摇杆通过第一摇杆作用于驱动摇杆上的力恰好通过驱动摇杆的回转中心,所以驱动摇杆没有转动趋势,这样可以保护带动驱动摇杆转动的驱动电机不收冲击力的干扰,减少了电机故障的产生。

[0016] 作为上述技术方案的进一步改进,所述钻土机构还包括滑杆、背板,所述滑杆沿竖直固定连接于所述机架,所述背板滑动连接于所述滑杆上,所述钻杆和钻杆驱动组件安装于所述背板,所述第三驱动组件为斜向设置的伸缩杆组件,第三驱动组件的上端铰接于所述背板,第三驱动组件的下端铰接于所述机架。斜向布置的伸缩杆结构,使得钻杆在钻孔过程中与第三驱动组件形成持续稳定的三角形结构,增强了钻孔过程的稳定性。

[0017] 作为上述技术方案的进一步改进,所述推土组件包括从动摆杆、驱动摆杆、填土件,所述从动摆杆和所述驱动摆杆相互平行铰接于填土件和所述机架之间构成为平行四边形摆杆机构,所述第四驱动组件驱动所述驱动摆杆摆动。在第四驱动组件的驱动下,驱动摆杆带动填土件做轨迹为圆弧形的摆动,填土件既有推土的动作也有向下压土的动作,埋土效果好。

[0018] 作为上述技术方案的进一步改进,所述机架的底部安装有滑轮驱动机构,所述机架安装有太阳能供电组件,所述太阳能供电组件包括相互连接的太阳能板和蓄电构件,通过利用太阳能板充能续航,减少了化石能源的使用,达到节能减排、低碳环保的目标。

[0019] 此外本发明还提供一种植树方法,其基于上述的一体化植树机,植树方法包括下列步骤:1)植树机移动至目标位置后,所述第三驱动组件驱动所述钻杆下移钻孔,钻孔结束后上移收钻;2)所述第一驱动组件驱动所述运苗分选组件向后移动一个放置槽的位置,以使树苗落入接苗容纳件,所述第二驱动组件驱动所述接苗容纳件从所述机架的一侧的接苗位置移动至另一侧的植苗位置;3)所述托板打开使树苗落入钻孔中,然后接苗容纳件返回至接苗位置;4)所述第四驱动组件驱动所述推土组件执行埋土动作。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明;

[0021] 图1是本发明实施例一的一体化植树机的结构示意图;

[0022] 图2是本发明实施例一的一体化植树机的另一个方向的结构示意图;

[0023] 图3是本发明实施例一的取苗机构的结构示意图;

[0024] 图4是图2中A处的局部放大图;

[0025] 图5是本发明实施例一的运苗分选组件和限位结构的俯视图;

[0026] 图6是本发明实施例一的钻土机构的结构示意图;

[0027] 图7是本发明实施例一的接苗容纳件的托板打开状态的结构示意图;

[0028] 图8是本发明实施例一的接苗容纳件的托板闭合状态的结构示意图;

[0029] 图9是本发明实施例一的埋土机构的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 本部分将详细描述本发明的具体实施例,本发明之较佳实施例在附图中示出,附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述,使人能够直观地、形象地理解本发明的每个技术特征和整体技术方案,但其不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右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。

[0032] 在本发明的描述中,如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,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或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0033] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所

属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0034] 实施例一,参照图1~图8描述本发明实施例的一体化植树机,包括机架1、取苗机构2、钻土机构3、埋土机构4,机架1为立方体的框架结构,机架1底部的四角处均传动连接有滑轮12,滑轮12传动连接有滑轮驱动电机13,滑轮驱动电机13驱动滑轮12转动。机架1还安装有太阳能供电组件,太阳能供电组件包括相互连接的太阳能板51和蓄电构件,通过利用太阳能板充能续航,减少了化石能源的使用,达到节能减排、低碳环保的目标。

[0035] 具体的,钻土机构3设置在机架1的左侧,连接于支架11的后方,支架11包括竖向延伸于机架1上方的左支架、右支架,左支架、右支架通过上横梁和下横梁进行连接,其中左支架连接于机架1的左侧梁15的中部位置,右支架连接于机架1的右侧梁14的中部位置。在此需要说明的是,中部位置并不是绝对的正中间位置。

[0036] 钻土机构3包括钻杆32、滑杆33、背板34、第三驱动组件31,滑杆33竖向设置,固定连接于上横梁和下横梁后方的靠左侧的位置,背板34沿竖直方向滑动连接于滑杆33上,钻杆32的上端部安装于背板34;第三驱动组件31为斜向设置的伸缩杆组件,伸缩杆组件的上端铰接于背板34,伸缩杆组件的下端铰接于机架1的下前梁,进一步的,伸缩杆组件可以为气缸或者是电缸,伸缩杆组件伸缩时驱动背板34带动钻杆32沿滑杆33上下移动,钻杆32下移在地面上形成钻孔以栽植树苗。采用斜向布置的伸缩杆结构,使得钻杆32在钻孔过程中与第三驱动组件31形成持续稳定的三角形结构,使钻孔过程更加稳定。

[0037] 进一步的,从植苗机的整体来看,钻杆32设置于位于植苗机的中部靠后的位置,距离第三驱动组件31的前端有较长的距离,这样可以使第三驱动组件有足够的伸缩行程,进而使钻杆32实现更大的钻孔深度。

[0038] 具体的,取苗机构2包括第一驱动组件21、运苗分选组件、第二驱动组件24、接苗容纳件23,第一驱动组件21驱动运苗分选组件沿机架1的纵向方向移动,第二驱动组件24驱动接苗容纳件23沿机架1的横向方向移动,运苗分选组件位于机架1的右侧且安装于机架1的框架上方,接苗容纳件23安装于机架1的框架内部,即运苗分选组件设置于接苗容纳件23的上方空间。本实施例中,接苗容纳件23横向移动到右侧的停止位置定义为接苗位置,横向移动到左侧的停止位置定义为植苗位置,植苗位置位于钻土机构3的后方,在接苗位置,运苗分选组件中的树苗可以落入下方的接苗容纳件23中。

[0039] 本实施例中,将沿着机架侧边的长度方向定义为纵向方向,对应的,沿着机架的宽度方向定义为横向方向。

[0040] 参照图1~图3,运苗分选组件包括分苗箱22、底板221,分苗箱22由竖向的外侧板224和7个竖向隔板围成纵向排列的6个放置槽220,竖向隔板沿纵向等距离设置,所述放置槽220用于放置树苗,分苗箱22的槽底设置为敞口,底板221固定于机架1的上表面并沿纵向延伸,其设置于分苗箱22的放置槽220下方用于托住树苗,底板221的后端还设有落苗口222,落苗口222对应于接苗容纳件23的接苗位置。机架1的右侧梁14上固定连接纵向滑轨216,纵向滑轨216上穿设有第一滑块,第一滑块固定连接于分苗箱22的外侧板224,第一驱动组件21驱动分苗箱22,使分苗箱22沿纵向滑轨216移动,由于底板221固定于机架1,则分苗箱22移动时与底板221发生纵向的相对位移,这样,当一个放置槽220移动到落苗口222的上方时,放置槽中的树苗便会落入到下方的接苗容纳件23中,分苗箱继续前移则后

方放置槽中的树苗便会依次从落苗口222落下进而完成分苗操作,分苗结构简单且分苗效率高。

[0041] 参照图4,第一驱动组件21包括旋转驱动单元215和旋转推动架,旋转推动架包括第一连杆211、第二连杆212、连接板213,第一连杆211、第二连杆212在水平面内布置,连接板213竖向布置在纵向平面内,第一连杆211、第二连杆212的一个端部分别铰接于连接板213的两端,第一连杆211、第二连杆212的另一端部分别铰接于机架1,优选的,第一连杆211、第二连杆212、连接板213、机架1铰接形成平行四边形连杆机构,旋转驱动单元215为驱动电机,驱动电机设有两个,第一连杆211、第二连杆212分别与一个驱动电机传动连接,两个驱动电机可以使连杆机构以较大速度越过死点位置。

[0042] 连接板213上还设置有沿横向方向延伸的3块推板214,每块推板之间的间距与分苗箱22的竖向隔板间距一致,分苗箱22的外侧板224上对应于每个竖向隔板的位置,均设有一个沿横向方向延伸的挡板223,每块挡板之间的间距与分苗箱22的竖向隔板间距一致,推板214设置为用于推动挡板223。当驱动电机驱动第一连杆211、第二连杆212绕竖直轴线旋转时,推板214在旋转过程中能够与挡板223产生抵触进而给挡板223提供一个较快的初始移动速度,挡板223进而带动分苗箱移动,第一连杆211、第二连杆212每旋转一次,推板214相应的推动挡板223一次,驱动结构简单且执行动作迅速,能够进一步提高分苗效率。

[0043] 进一步的,平行四边形连杆机构设置为当连接板213运动至与第一连杆211、第二连杆212相垂直时,推板214与挡板223产生初始接触,因为当第一连杆211和第二连杆212与连接板213的夹角为 90° 时,第一连杆211、第二连杆212、连接板213的速度方向均相切于第一连杆211,也即垂直于挡板223,因此挡板223沿纵向方向被推动,且接触时推板对挡板有最大的纵向力,横向分力为零,电机的能量利用率高。

[0044] 由于驱动电机的输出扭矩一定,推板214每次对挡板223的驱动力也是一定的,然而分苗箱中的树苗数量在逐渐减少,即推板214推动的负载载荷在变化,那么分苗箱每次移动的行程会不同,为了使分苗箱的每个放置槽220都能够精准的在接苗位置对准落苗口222,运苗分选组件还包括设置于接苗位置的限位结构,其对分苗箱22的每次移动进行锁紧定位。具体的,参照图5,限位结构包括摆动卡爪225,与摆动卡爪225连接的复位弹簧,摆动卡爪225绕竖向旋转轴在水平面内旋转,其外端部设有限位部2251,外侧板224上对应于每个竖向隔板的位置,均设有一个沿横向方向延伸的限位板226,每块限位板226之间的间距与分苗箱22的竖向隔板间距一致。摆动卡爪225位于初始位置时,限位部2251对第一个放置槽220的限位板226进行卡合止挡以使第一个放置槽220的槽底对准落苗口222,当分苗箱22向后移动时,限位板226使推动限位部2251转动,转动一定角度后,限位板226越过限位部2251并与之分离,分离后限位部2251在复位弹簧的作用下向回摆动到初始位置对下一个限位板限位,即分苗箱移动一个放置槽的宽度后停止,这样,第二个放置槽也精准的对准落苗口222,分苗箱22每移动一次就步进一个放置槽的宽度。

[0045] 树苗落入接苗容纳件23后,由第二驱动组件25驱动横向移动至植苗位置,第二驱动组件25包括横向滑轨251、横向丝杆电机组件,横向丝杆电机组件固定连接于机架1的后端,包括减速电机、第二滑块252、横向丝杆253,第二滑块252套设在横向丝杆253上并与接苗容纳件23固定连接,横向滑轨251穿设于第二滑块252进行导向,工作时,减速电机驱动横向丝杆带动第二滑块252横向移动,第二滑块252进而带动接苗容纳件23沿横向滑轨251移

动。

[0046] 由于植苗位置位于钻土机构3的后方,所以植苗机需要向前移动直到植苗位置位于钻孔的正上方,本实施例中,在钻孔结束后,植树机前移,直到接苗容纳件的植苗位置位于钻孔正上方,然后树苗经过运苗分选组件和接苗容纳件23移动至钻孔正上方;在另外一些实施例中,也可以在钻孔结束后,使树苗先经过运苗分选组件和接苗容纳件23移动至接苗容纳件的植苗位置,然后植树机前移,使树苗移动至钻孔正上方。

[0047] 当树苗移动至钻孔上方后,托板驱动组件24驱动托板232打开,使树苗落入地面上的钻孔。参照图7、图8,托板驱动组件24包括摇杆驱动单元244、依次铰接的驱动摇杆241、第一摇杆242、第二摇杆243,驱动单元244采用数字舵机,数字舵机固定连接于接苗容纳件23的侧壁,驱动摇杆241套设于数字舵机的输出轴,第二摇杆243 固定连接于托板232底部,托板232铰接于接苗容纳件,数字舵机运行时带动驱动摇杆241摆动,进而依次带动第一摇杆242、第二摇杆 243、托板232摆动,以实现托板232的打开或闭合。丝杆上对应植苗位置设置有行程限位开关传感器,当接苗容纳件23向左移动到植苗位置触发限位开关时,控制系统控制接苗容纳件23停止移动。托板232倾斜设置,当托板232处于闭合位置时,驱动摇杆241与第一摇杆242位于竖直位置。

[0048] 因为树苗具有一定的重量,落入接苗容纳件23时会对托板232 产生较大的冲击力,由于托板232底部与第二摇杆243连接,则树苗产生的冲击力会经第二摇杆243传递至整个摇杆机构承受,因此接苗容纳件23的抗冲击性好,能够稳定的托住落下的树苗,另外,托板倾斜设置有利于摇杆机构的结构布置,可以使第二摇杆243的最低点高于托板的最下端,从而保护摇杆机构不受地面上障碍物的磕碰,减少损坏的几率,当树苗冲击托板时,相当于使第二摇杆243成为驱动杆,而此时驱动摇杆241与第一摇杆242都位于竖直位置,即处于共线状态,也即此时摇杆机构位于死点位置,第二摇杆243通过第一摇杆242作用于驱动摇杆241上的力恰好通过驱动摇杆241的回转中心,所以此时驱动摇杆241没有转动趋势,这样可以保护带动驱动摇杆241转动的数字舵机不收冲击力的干扰,减少了电机故障的产生。

[0049] 当树苗从接苗容纳件23底部落入地面上的钻孔后,埋土机构4 执行埋土动作,将钻杆32转孔时带出的土聚拢压实。参照图9,埋土机构4包括第四驱动组件41、设置于机架1底部的推土组件42,推土组件42安装于支架11的下横梁,并位于钻杆32的前方位置。具体的,推土组件42包括从动摆杆421、驱动摆杆422、填土件423,从动摆杆421和驱动摆杆422的两端分别铰接于填土件423和支架 11的下横梁并构成为平行四边形摆杆机构,第四驱动组件41为斜向设置的伸缩杆组件,其上端铰接于机架1的上前梁,其下端铰接于驱动摆杆422,进一步的,伸缩杆组件可以为气缸或者是电缸,伸缩杆组件伸缩时驱动平行四边形摆杆机构运动,驱动摆杆422带动填土件 423做轨迹为圆弧形的摆动,填土件423既有推土的动作也有向下压土的动作,埋土效果好。

[0050] 本实施例的一体化植树机,设置可移动的运苗分苗组件、接苗容纳件、钻土机构、埋土机构,运苗分选组件设置于机架的右侧,钻土机构和埋土机构设置于机架的左侧,进行植树作业时,钻土机构自动完成钻孔,然后树苗从机架的一侧经运苗分选组件纵向移动至接苗位置,然后经接苗容纳件横向移动至另一侧的植苗位置后落入钻孔,最后再由位于钻土机构前方的埋土机构埋土,整个作业过程动作连贯,一次性实现了松土钻孔、植苗、埋土的自动化作业,省时省力且栽植效率高。另外,取苗机构、钻土机构、埋土机构在机架上呈U

形布置,合理利用了机架的空间,且树苗的移动路径优化,使得总体结构紧凑,有利于减小一体化植树机的体积,增加植树作业的便利性,另外,植树机左右两侧的重量分布相对均匀,有利于提高作业过程中植树机的稳定性。

[0051] 此外,上述实施例还提供一种植树方法,其基于上述的一体化植树机,该植树方法包括下列步骤:1)植树机移动至目标位置后,第三驱动组件31驱动钻杆32下移钻孔,钻孔结束后上移收钻;2)第一驱动组件21驱动运苗分选组件向后移动一个放置槽的位置,以使树苗落入接苗容纳件23,第二驱动组件24驱动接苗容纳件23从机架1的一侧的接苗位置移动至另一侧的植苗位置;3)托板232打开使树苗落入钻孔中,然后接苗容纳件23返回至接苗位置;4)第四驱动组件41驱动推土组件42执行埋土动作。

[0052] 在上述步骤2)中,在钻孔结束后,可以先使植树机前移,直到接苗容纳件的植苗位置位于钻孔正上方,然后树苗经过运苗分选组件和接苗容纳件23移动至钻孔正上方;也可以在钻孔结束后使树苗先经过运苗分选组件和接苗容纳件23移动至接苗容纳件的植苗位置,然后植树机前移,使树苗移动至钻孔正上方。

[0053] 在上述步骤4)中,如果推土组件42距离植苗位置较远,当树苗落入钻孔中后,植树机的控制系统控制植树机向后移动一定距离,使推土组件42的填土件423能够摆动到树苗附近进行埋土。

[0054] 实施例二,实施例二与实施例一的不同之处在于运苗分选组件不包括固定于机架1上表面的底板221,6个放置槽220的底部均铰接有开闭可控的底盖,当一个放置槽220移动至接苗位置时,控制装置控制放置槽220的底盖打开,此时放置槽220的槽底开口在接苗位置构成落苗口222,放置槽220的槽底与落苗口222对应连通,从而树苗落入接苗容纳件23中。

[0055] 实施例三,实施例三与实施例一和实施例二的不同之处在于,钻土机构3也可以连接于支架11的前方,即滑杆33固定连接于上横梁和下横梁前方的靠左侧的位置,从植苗机的整体来看,钻杆32设置于位于植苗机的中部靠前的位置;埋土机构4的推土组件42安装于支架11的下横梁,位于钻杆32的后方,植苗位置的前方,即推土组件42在钻杆32和植苗位置之间设置。

[0056] 实施例四,实施例四与实施例一和实施例二的不同之处在于,钻杆32设置在植苗位置的正上方,钻杆32钻孔结束后上移收钻,第二驱动组件24驱动接苗容纳件23移动至钻杆32的正下方,托板232打开使树苗落入钻孔中,本实施例中,在钻杆32上移收钻时,根据树苗的高度,第三驱动组件31驱动可以调节钻杆32的收钻高度以避免树苗。基于本实施例的植树方法,在步骤2)中,在钻孔结束后,植树机原地停留无需前移,接苗容纳件23移动至钻杆32正下方即正对钻孔。

[0057] 在上述实施例中,放置槽设置为6个,在另外一些实施例中,也可以根据机架1的长度对放置槽的数量进行适当的增减。

[0058] 在另外一些实施例中,第一驱动组件21也可以采用齿轮齿条传动,在外侧板224的外侧沿纵向方式固定齿条结构,通过齿轮驱动使分苗箱22纵向移动。

[0059] 在另外一些实施例中,第二驱动组件25也可以采用齿轮齿条传动使接苗容纳件23横向往返移动于所述接苗位置和植苗位置。

[0060] 在另外一些实施例中,第三驱动组件31也可以采用齿轮齿条传动,例如钻杆32上

固定连接有竖向的齿条,通过齿轮驱动钻杆32上下移动;或者,第三驱动组件31也可以采用丝杆组件传动使钻杆32 上下移动。

[0061] 在另外一些实施例中,第四驱动组件41也可以采用电机驱动,例如驱动摆杆422的转动轴传动连接驱动电机,当电机运行时带动驱动摆杆422旋转。

[0062] 在上述实施例中,第一驱动组件21采用平行四边形连杆机构驱动放置槽220依次移动,为了使推板214每旋转一周,分苗箱22移动一个放置槽的宽度,外侧板224上对应于每个竖向隔板的位置均设有挡板223、限位板226,相邻两个挡板的间距与放置槽的宽度一致,相邻两个限位板226的间距与放置槽的宽度一致,这样,推板214每旋转一周,可以推动挡板223纵向移动一个放置槽的宽度,在另外一些实施例中,挡板和限位板的位置也可以不是设置在每个竖向隔板处,例如设置在每两个竖向隔板之间的某个位置,或者设置在任意的其他位置,只要相邻两个限位板、相邻两个限位板的间距与放置槽的宽度一致,并且挡板和限位板的数量大于或等于放置槽的数量即可。

[0063] 在另外一些实施例中,推板214的数量也可以不是3块,根据连接板213的宽度可以进行适应性的增加或减少。

[0064] 在另外一些实施例中,接苗位置的限位结构也可以采用沿横向方向伸缩的电动柱销进行限位,例如在接苗位置设置传感器,当传感器感测到挡板后,控制电动柱销横向伸出以止挡移动的挡板。

[0065] 以上对本发明的较佳实施方式进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出种种的等同变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

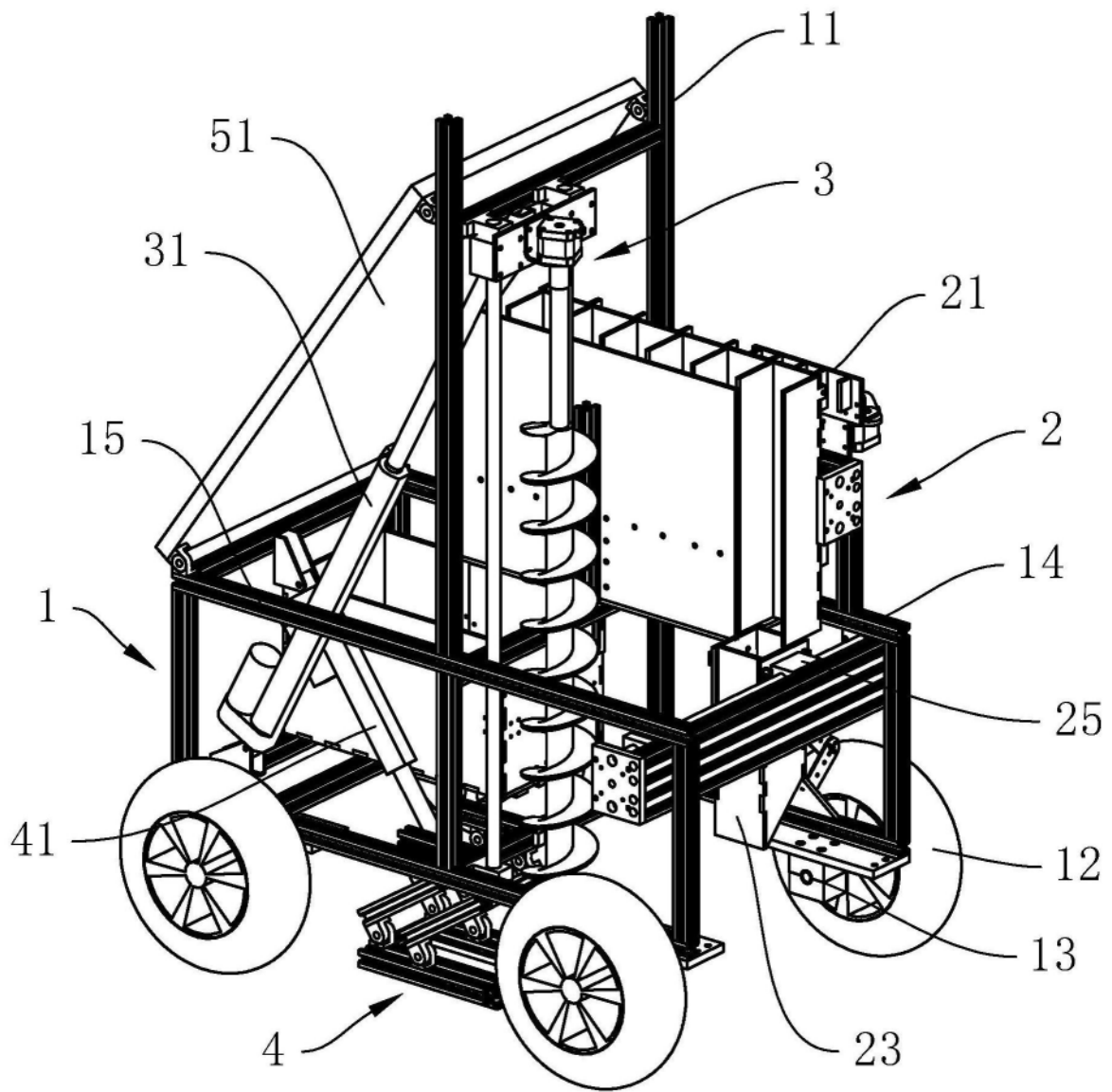


图1

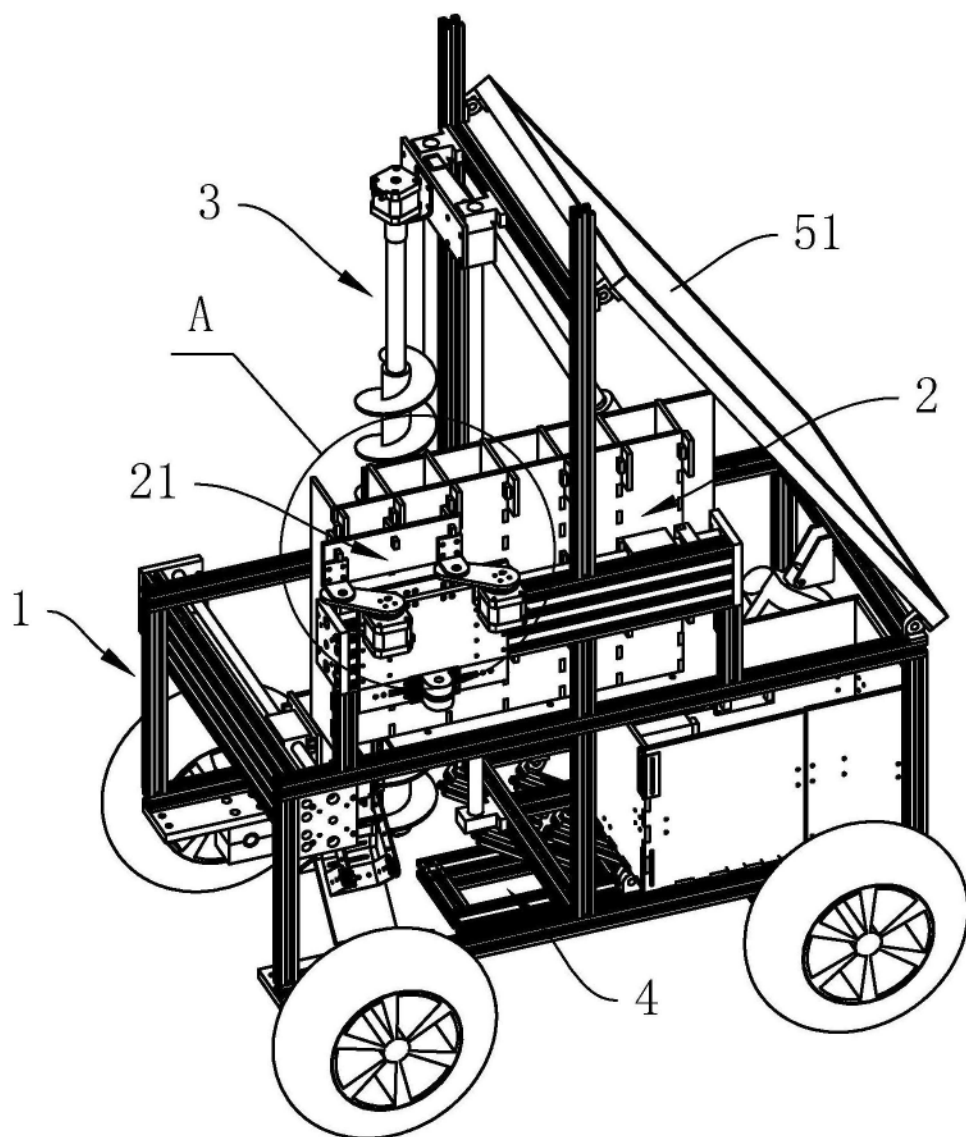


图2

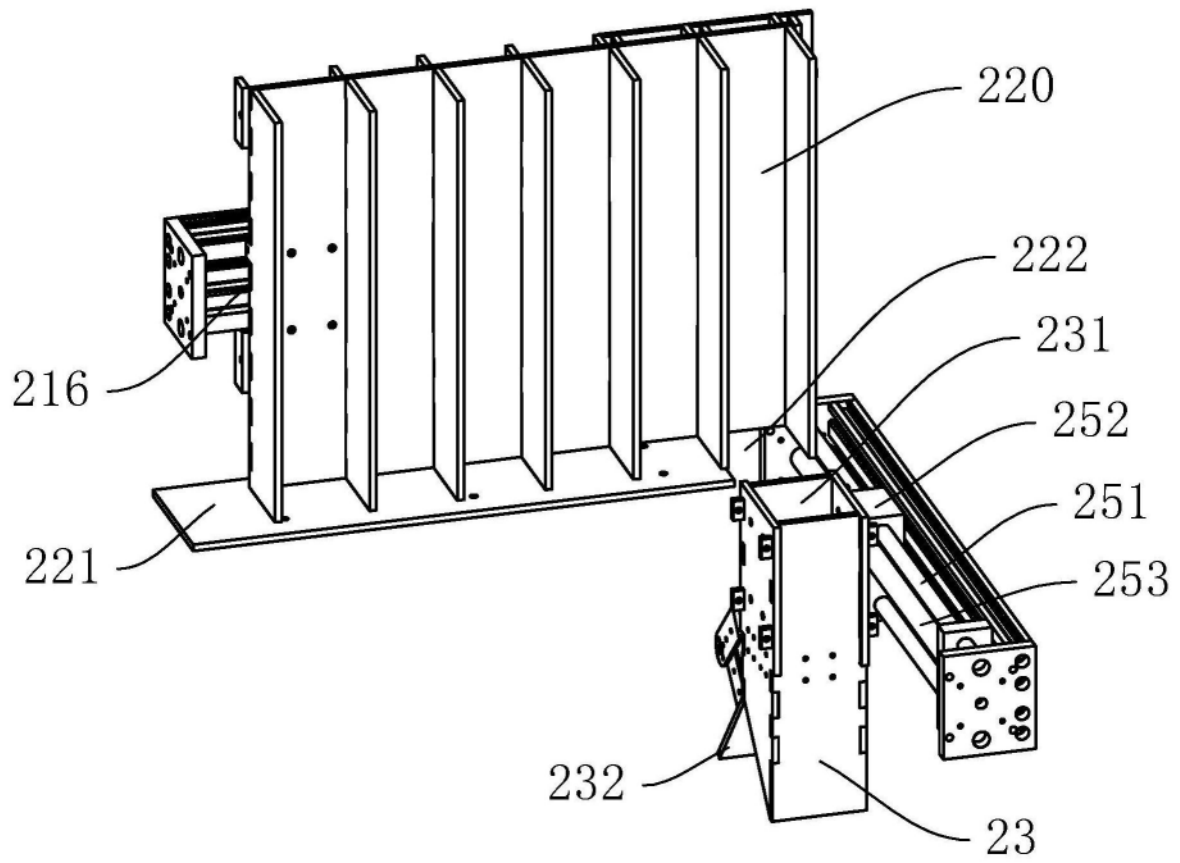


图3

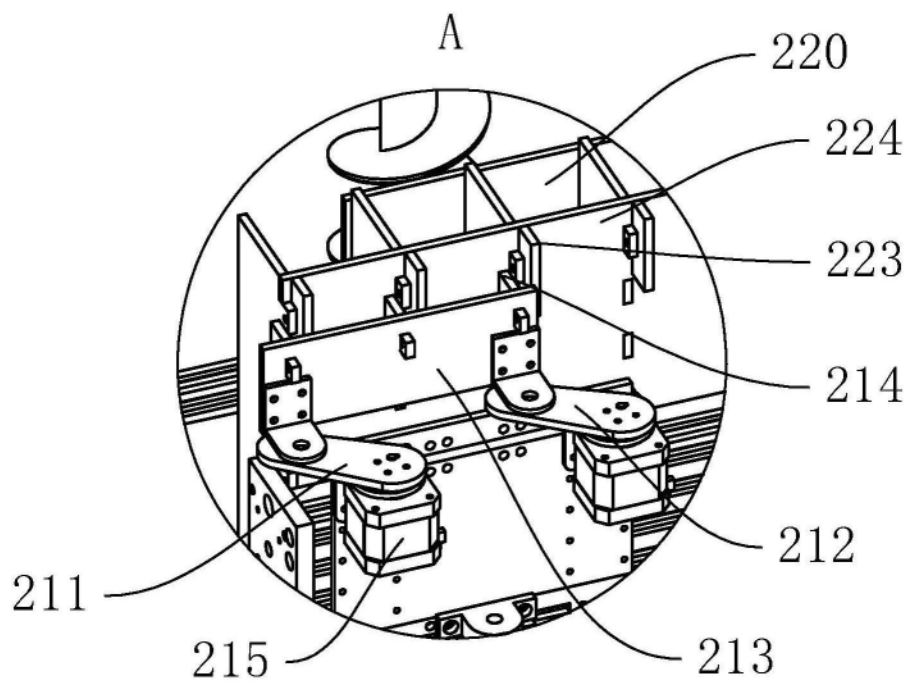


图4

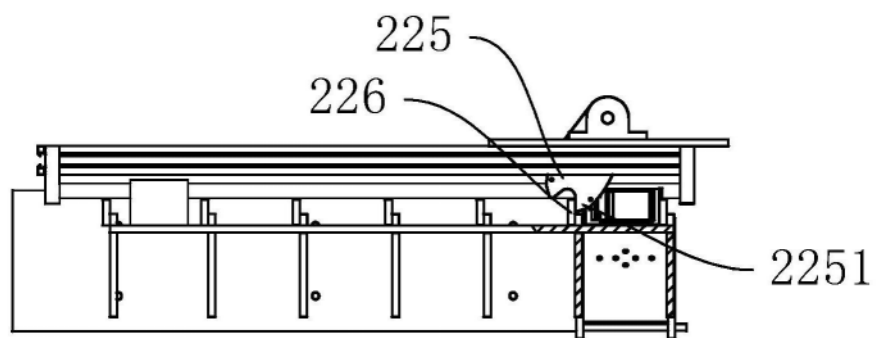


图5

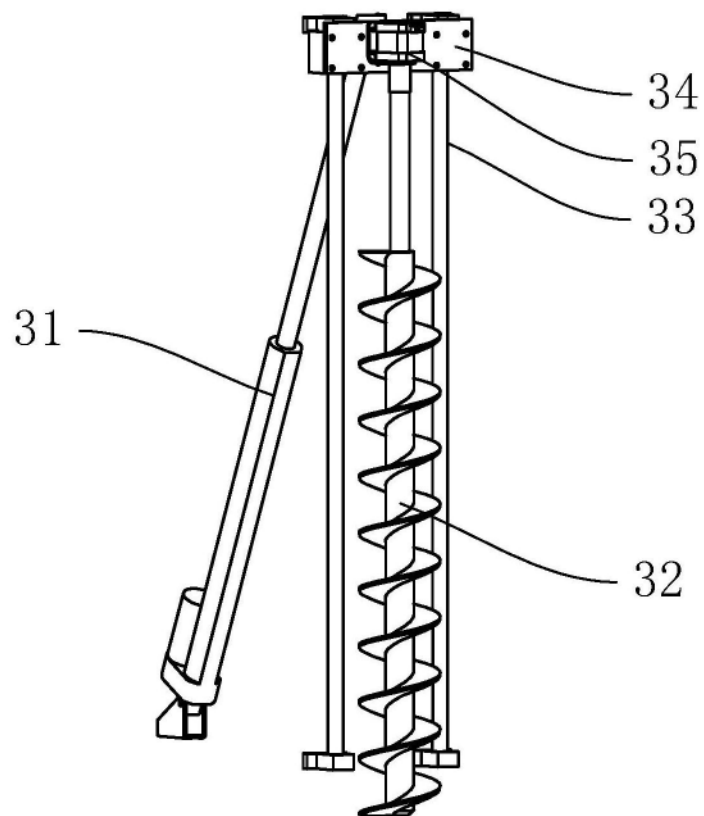


图6

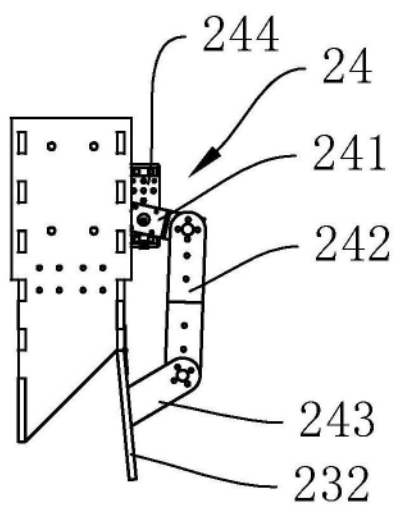


图7

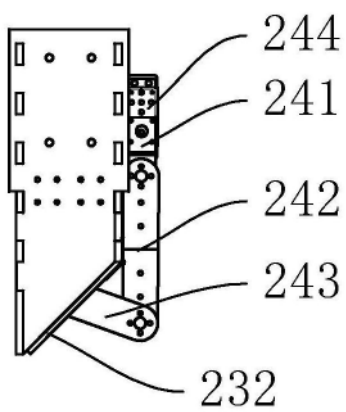


图8

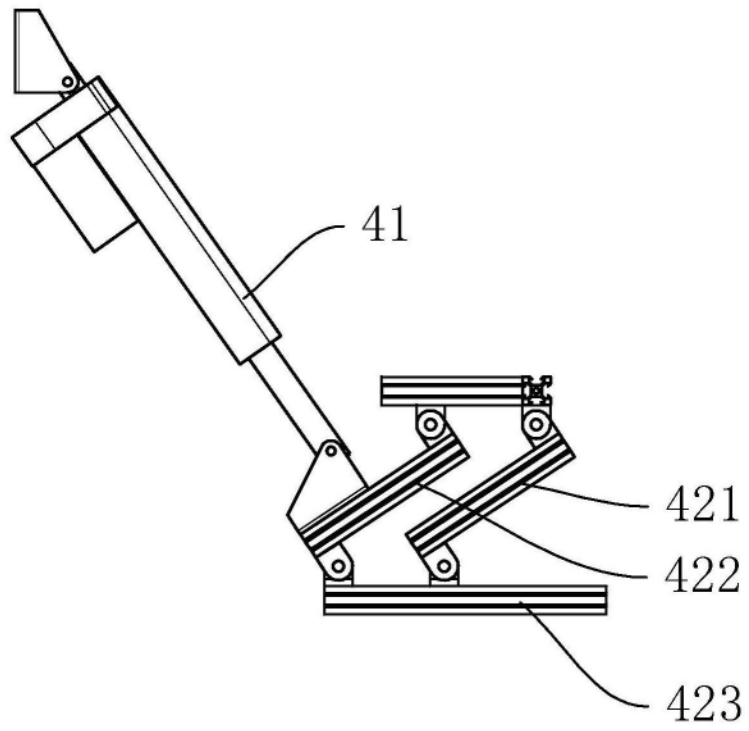


图9