



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115486342 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202210580298.2

A01C 5/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.25

(71) 申请人 茅台学院

地址 564507 贵州省遵义市南部新城

(72) 发明人 田鹏 黄薇 周克 王贤晨 高宇

沈桂权 余远钊 熊勃 胡心月

刘璇 丁正财 许发恒 赵大耀

瞿春 李园园

(74) 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所

52100

专利代理师 胡绪东

(51) Int. Cl.

A01G 23/04 (2006.01)

A01G 23/099 (2006.01)

A01G 25/09 (2006.01)

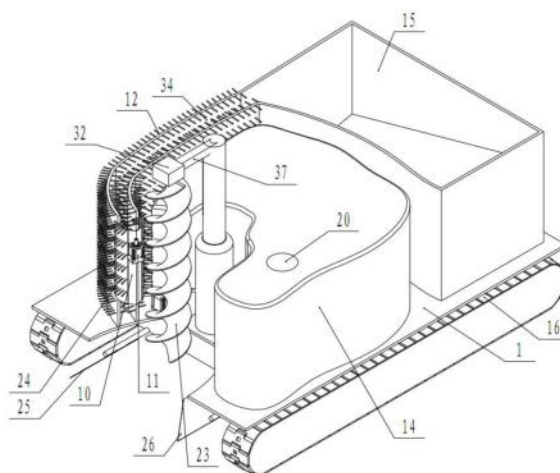
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种自动植树机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种自动植树机器人,包括车体、装载模块、驱动模块、种植模块、覆土模块和储水模块,车体用于安装装载模块、驱动模块、种植模块和储水模块;所述装载模块用于存储大量树苗,并将树苗运往种植模块;驱动模块用于驱动车体行走;种植模块用于钻土和将运来的树木进行种植;覆土模块用于对种植后的树苗进行覆土;储水模块用于装载浇灌树苗的水源以及营养液。本发明能够让机器人行走稳定,能够适应大范围种植、适应多种地形。履带式设计能够保证机器人的前进、后退以及原地旋转的能力,具有机动性强的优点。



1. 一种自动植树机器人,其特征在于:包括车体(1)、装载模块(2)、驱动模块(3)、种植模块(4)、覆土模块(5)和储水模块(6),所述车体(1)用于安装装载模块(2)、驱动模块(3)、种植模块(4)和储水模块(6);所述装载模块(2)用于存储大量树苗,并将树苗运往种植模块(4);所述驱动模块(3)用于驱动车体(1)行走;所述种植模块(4)用于钻土和将运来的树木进行种植;所述覆土模块(5)用于对种植后的树苗进行覆土;所述储水模块(6)用于装载浇灌树苗的水源以及营养液。

2. 根据权利要求1所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述装载模块(2)包括装载箱(15)、挡板(10)、毛刷一(12)、毛刷二(24)和电动机四(13),所述装载箱(15)内底部设置为斜面,斜面最低处的装载箱(15)侧壁设置出料通道(34),出料通道(34)两侧均设置水平推送带(35),水平推送带(35)的皮带外侧面设置有一周的毛刷一(12),出料通道(34)端部外竖向布置有弧形的挡板(10),挡板(10)两侧对称安装有竖向的两竖向推送带(36),竖向推送带(36)的皮带外侧面设置有一周的毛刷二(24),两侧的毛刷一(12)的刷毛能够推送树苗前行,两侧的毛刷二(24)的刷毛能够将树苗限位。

3. 根据权利要求1所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述挡板(10)固定连接在旋转的种植模块(4)上跟随其一起旋转。

4. 根据权利要求1所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述种植模块(4)包括钻头(23)、驱动电机五(32)和电动推杆(33),所述钻头(23)与驱动电机五(32)相连,驱动电机五(32)固定连接在悬臂架(37)上,钻头(23)上端旋转连接在悬臂架(37)上,悬臂架(37)一端固定连接在电动推杆(33)的顶杆端部,电动推杆(33)的底座旋转连接在电动旋转台上,电动旋转台固定连接在车体(1)上。

5. 根据权利要求4所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述钻头(23)竖直轴线离电动旋转台中心距离等于挡板(10)中心离电动旋转台中心距离。

6. 根据权利要求1所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述覆土模块(5)包括左盖板(25)和右盖板(26),左盖板(25)下端固定连接在左侧旋转支杆(38)端部,右盖板(26)下端固定连接在右侧旋转支杆(39)端部,左侧旋转支杆(38)和右侧旋转支杆(39)分别旋转连接在左侧支座(40)和右侧支座(41)上,左侧支座(40)和右侧支座(41)内端分别固定连接在左侧滑动条(42)和右侧滑动条(43)上,左侧滑动条(42)和右侧滑动条(43)的下侧均通过滑块导轨副(44)连接到升降箱(45)内,左侧滑动条(42)和右侧滑动条(43)均设置有齿条部,与两个同时啮合的齿轮旋转连接在升降箱(45)内,齿轮通过变速齿轮副连接到驱动电机六(17),驱动电机六(17)安装在升降箱(45)内,左侧旋转支杆(38)通过皮带传动机构(27)连接到驱动电机七(18),驱动电机七(18)固定连接在左侧滑动条(42)上,右侧旋转支杆(39)内端设置有使右盖板(26)向内侧上方保持倾斜的扭簧,左盖板(25)和右盖板(26)内端均设置为U型结构,且左盖板(25)内端高于自由状态的右盖板(26)内端,升降箱(45)通过升降机构连接到车体(1)上。

7. 根据权利要求6所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述升降机构包括导杆(46)、直线轴承(47)和伸缩气缸(19),导杆(46)采用两根,通过两个直线轴承(47)连接到升降箱(45)上,导杆(46)上端固定连接在车体(1)上,伸缩气缸(19)固定连接在车体(1)上,伸缩气缸(19)的缸杆固定连接升降箱(45)中心。

8. 根据权利要求1所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述储水模块(6)包括水

箱(14)、注水口(20)和水泵(21),所述水泵(21)安装在车体上,并通过管道连接到水箱(14),水箱(14)安装在车体(1)上,水箱(14)顶部设置有注水口(20),水泵(21)出水端通过管道连接有喷头,喷头安装在种植模块(4)处且朝向其上的钻头下端下方。

9.根据权利要求8所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述水箱(14)前侧设置为卧式J型的弧形结构,弧形结构覆盖种植模块且上端设置有降噪罩,弧形结构侧壁设置为中空结构。

10.根据权利要求1所述的一种自动植树机器人,其特征在于:所述驱动模块(3)采用履带(16)驱动。

一种自动植树机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动植树机器人,属于植树机器人技术领域。

背景技术

[0002] 在2016年颁布的《生态环境保护规划》中明确指出:经济社会发展不平衡、不协调、不可持续的问题仍然突出,多阶段、多领域、多类型生态环境问题交织,生态环境与人民群众需求和期待差距较大,提高环境质量,加强生态环境综合治理,加快补齐生态环境短板,是当前核心任务。树木对保护生态环境的作用是不言而喻的。成群的树林更是能够保护整个生态系统,从根本上解决生态问题。

[0003] 现有的植树机器人自动化程度不高,尚需人工进行辅助,如树苗安放、埋土、压土以及浇水等后续动作。因此,现有设备没有从根本上解放生产力,导致种树成本高,并且装载量少,功能单一。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:提供一种自动植树机器人,以解决上述现有技术中存在的问题。

[0005] 本发明采取的技术方案为:一种自动植树机器人,包括车体、装载模块、驱动模块、种植模块、覆土模块和储水模块,车体用于安装装载模块、驱动模块、种植模块和储水模块;所述装载模块用于存储大量树苗,并将树苗运往种植模块;驱动模块用于驱动车体行走;种植模块用于钻土和将运来的树木进行种植;覆土模块用于对种植后的树苗进行覆土;储水模块用于装载浇灌树苗的水源以及营养液。

[0006] 优选的,上述装载模块包括装载箱、挡板、毛刷一、毛刷二和电动机四,装载箱内底部设置为斜面,斜面最低处的装载箱侧壁设置出料通道O,出料通道两侧均设置水平推送带,水平推送带的皮带外侧面设置有一周的毛刷一,出料通道端部外竖向布置有弧形的挡板,挡板两侧对称安装有竖向的两竖向推送带,竖向推送带的皮带外侧面设置有一周的毛刷二,两侧的毛刷一的刷毛能够推送树苗前行,两侧的毛刷二的刷毛能够将树苗限位。

[0007] 优选的,上述挡板固定连接在旋转的种植模块上跟随其一起旋转。

[0008] 优选的,上述种植模块包括钻头、驱动电机五和电动推杆、电动机九,所述钻头与驱动电机五相连,驱动电机五固定连接在悬臂架上,钻头上端旋转连接在悬臂架上,悬臂架一端固定连接在电动推杆的顶杆端部,电动推杆的底座旋转连接在电动旋转台上,电动旋转台固定连接在车体上。

[0009] 优选的,上述钻头竖直轴线离电动旋转台中心距离等于挡板中心离电动旋转台中心距离。

[0010] 优选的,上述覆土模块包括左盖板和右盖板,左盖板下端固定连接在左侧旋转支杆端部,右盖板下端固定连接在右侧旋转支杆端部,左侧旋转支杆和右侧旋转支杆分别旋转连接在左侧支座和右侧支座上,左侧支座和右侧支座内端分别固定连接在左侧滑动条和

右侧滑动条上,左侧滑动条和右侧滑动条的下侧均通过滑块导轨副连接到升降箱内,左侧滑动条和右侧滑动条均设置有齿条部,与两个同时啮合的齿轮旋转连接在升降箱内,齿轮通过变速齿轮副连接到驱动电机六,驱动电机六安装在升降箱内,左侧旋转支杆通过皮带传动机构连接到驱动电机七,驱动电机七固定连接在左侧滑动条上,右侧旋转支杆内端设置有使右盖板向内侧上方保持倾斜的扭簧,左盖板和右盖板内端均设置为U型结构,且左盖板内端高于自由状态的右盖板内端,升降箱通过升降机构连接到车体上。

[0011] 优选的,上述升降机构包括导杆、直线轴承伸缩气缸,导杆采用两根,通过两个直线轴承连接到升降箱上,导杆上端固定连接在车体上,伸缩气缸固定连接在车体上,伸缩气缸的缸杆固定连接升降箱中心。

[0012] 优选的,上述储水模块包括水箱、注水口和水泵,所述水泵安装在车体上,并通过管道连接到水箱,水箱安装在车体上,水箱顶部设置有注水口,水泵出水端通过管道连接有喷头,喷头安装在种植模块处且朝向其上的钻头下端下方。

[0013] 优选的,上述水箱前侧设置为卧式J型的弧形结构,弧形结构覆盖种植模块且上端设置有降噪罩,弧形结构侧壁设置为中空结构。

[0014] 优选的,上述驱动模块采用履带驱动。

[0015] 本发明的有益效果:与现有技术相比,本发明的效果如下:

(一)一体化设计

连接钻头的装置采用伸缩杆和电动机相结合,能给钻头提供向下钻土的力量和伸缩空间。钻头可以根据树苗所需的坑洞大小不同,我们可以修改钻头大小也可以修改钻孔的深度,确保树苗存活率的同时将营养液进行更换以适应不同树苗所需的营养。当钻头打完坑后能够上升同时并获取树苗,在钻机和钻头移动途中将树苗放置指定位置。在机器底部左盖板的支杆连接着电动机七,电动机七带动皮带从而操控盖板将坑洞四周泥土汇聚到中间并夯实,确保树苗存活率。该设计在保证树苗精准种植的同时只需用户进行一键操作,真正做到了便捷、快速、高效种树,大大提高了劳动效率;用户只需将树苗放在指定位置,由毛刷一将树苗棵棵分离。毛刷一设计很好的保护了树苗的完整性,在不伤害树苗的前提下将树苗有效的分隔开,提高种树效率。毛刷一将树苗运送到半弧形挡板,由半弧形挡板毛刷二将树苗包裹到下种口,完成种植作业。本发明还含有水箱装置,能够在种树前后补充树苗所需的水资源,还可以将水箱中的水换为不同树苗所需要的不同营养液来补充树苗所需要的营养,提高树苗存活率。

[0016] (二)多功能化

根据作业环境的不同,履带式车轮的设计在旱地作业时可以形成犁底层,有能增加土壤蓄水能力,减少农田水分的蒸发,储纳天然降水,保护土壤表层结构,增温保温的作用。在水田作业时可以避免形成硬底层,减少对水底土壤的影响。其次,履带式车轮负重能力突出,可以使产品的树苗装载空间被充分利用。同时履带式车轮由于重心低,所以通过性和爬坡能力强,可以适配多种地形作业。同时也减少了钻机的不稳定性,有利于钻机更好的工作。

[0017] (三)树苗装载量提高,减少噪音污染

自主设计树苗装载空间,提升了装载数量,减少了用户装载树苗的次数,方便用户的使用大大减少了时间的消耗,提高了种树效率。本发明将营养液的水箱设计在电动机附

近,一方面水箱可以作为制冷剂降低电动机的温度,在保护电动机安全的同时节约冷却电动机过程中消耗的能量;另一方面水箱中的水还可以在城市工作中有效降低电动机噪音,防止噪音污染。

[0018] (四)针对人工的低效性

自主设计的机器的树苗装载空间,提升了装载数量,减少了用户装载树苗的次数,方便用户使用的同时大大减少了时间的消耗,提高了劳动效率。机器的效率也不会随时间而改变,由于一键化操作,操作人员有足够的时间恢复体力,可以持久高效种树。而且由于机器是一体化设计,无需大量的人工,人员少也方便了管理,减少了浑水摸鱼的可能性,提高了种植效率。模块化的种植方式也保证了种植质量,减少了因为操作失误导致的树苗死亡,提高了种植效率。

附图说明

[0019] 图1为本发明示意图;

图2为本发明的立体结构示意图;

图3为本发明的另一视角立体结构示意图;

图4为本发明的仰视结构示意图;

图5为本发明的右视示意图;

图6为本发明的前视示意图;

图7为本发明的俯视示意图;

图8为本发明的覆土装置示意图;

图9为本发明的覆土结构示意图;

图10为本发明的覆土结构前视结构示意图;

图11为本发明的水平推送带结构示意图。

[0020] 图12为本发明的竖直推送带结构示意图;

图13为本发明的竖直推送带俯视结构示意图;

图14为进料通道进口处结构示意图;

图15为水平推送带俯视结构示意图;

图16为本发明的驱动电机示意图;

图17为本发明的毛刷电机示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图及具体的实施例对本发明进行进一步介绍。

[0022] 实施例1:如图1-图17所示,一种自动植树机器人,包括车体1、装载模块2、驱动模块3、种植模块4、覆土模块5、储水模块6、控制模块7和能量模块8,所述车体1用于安装装载模块2、驱动模块3、种植模块4和储水模块6;所述装载模块2用于存储大量树苗,并将树苗运往种植模块4;所述驱动模块3用于驱动车体1行走,采用履带装置;所述种植模块4用于钻土和将运来的树木进行种植;所述覆土模块5用于对种植后的树苗进行覆土;所述储水模块6用于装载浇灌树苗的水源以及营养液;控制模块7用于控制机器各个模块的整体运行;所述的能量模块8用于为机器整体运行提供能量。采用了履带16的驱动系统,能够让机器人更加

的稳定,能够适应大范围种植、适应多种地形。履带式设计能够保证机器人的前进、后退以及原地旋转的能力,具有机动性强的优点。

[0023] 优选的,上述装载模块2包括装载箱15、挡板10、毛刷一12、毛刷二24和电动机四13,所述装载箱15内底部设置为斜面(40°),斜面最低处的装载箱15侧壁设置出料通道34,出料通道34进料口两侧设置有上下布置的两对弧形导向块49,两对弧形导向块49能够确保一根一根的树木送入出料通道34内,出料通道34出料口设置有电子伸缩锁,送出一根树木后,停止送树木,避免过多树木送入挡板内的毛刷二夹持,出料通道34两侧开设的大方孔处均设置水平推送带35,两个水平推送带35的同一侧的两个驱动滚筒的转轴下端伸出车体1底板后通过等大的两个齿轮相啮合,相啮合后的其中一个齿轮通过驱动电机四13通过齿轮带动驱动,驱动电机四13倒立固定连接在车体1上,水平推送带35的皮带外侧面设置有一周的毛刷一12,水平推送带在弧形弯曲过渡处内侧均设置辅助滚筒49(1-2个辅助滚筒),起到辅助绷直皮带的作用,出料通道34端部外竖向布置有弧形的挡板10,挡板10两侧开设大方孔,两大方孔处对称安装有竖向的两竖向推送带36,两竖向推送带36的上侧两驱动滚筒轴穿过轴座后均通过双节式万向节51连接到驱动轴50,驱动轴50两端通过轴承座连接在挡板上,驱动轴通过涡轮蜗杆机构51连接到驱动电机三11,竖向推送带36的皮带外侧面设置有一周的毛刷二24,毛刷二24通过环绕式的毛刷二24从而固定树苗,具有结构巧妙的特点,毛刷二24从进入一侧到内部的刷毛由长逐渐变短,便于将树木卡在挡板内,两侧的毛刷一12的刷毛能够推送树苗前行,两侧的毛刷二24的刷毛能够将树苗限位,每根竖向推送带34内部采用环绕式结构,装载箱15固定连接在车体1上,出料通道34布置到钻头一侧。

[0024] 优选的,上述挡板10固定连接在旋转的种植模块4上跟随其一起旋转,种植模块4通过电动旋转台安装在车体1上,通过旋转后,能够将树木定位到钻孔处。

[0025] 优选的,上述种植模块4包括钻头23、驱动电机五32、电动推杆33和驱动电机八28,所述钻头23与驱动电机五32相连,驱动电机五32固定连接在悬臂架37上,钻头23上端旋转连接在悬臂架37上,悬臂架37一端固定连接在电动推杆33的顶杆端部,电动推杆33的底座旋转连接在电动旋转台上,电动旋转台固定连接在车体1上,电动推杆33通过驱动电机八28驱动伸缩。钻头23竖直轴线离电动旋转台中心距离等于挡板10中心离电动旋转台中心距离。电动推杆33作为钻头23上下移动的控制装置,通过悬臂架37能给钻头23提供向下钻土的力量和伸缩空间,钻头23可以根据树苗所需的坑洞大小不同,可以更换钻头23大小,根据需要控制电动推杆获得钻孔的深度。电动旋转台的电动机九28安装于电动推杆33后方,驱动电机八28通过控制主轴的齿轮转动,从而控制钻头的左右摆动,具有结构巧妙,操作方便简单的特点。

[0026] 优选的,上述覆土模块5包括左盖板25和右盖板26,左盖板25下端固定连接在左侧旋转支杆38端部,右盖板26下端固定连接在右侧旋转支杆39端部,左侧旋转支杆38和右侧旋转支杆38分别旋转连接在左侧支座40和右侧支座41上,左侧支座40和右侧支座41内端分别折弯支座52固定连接在左侧滑动条42和右侧滑动条43上,设置折弯支座,方便将左盖板和右盖板置于升降箱(升降箱前侧开口,采用封盖封闭,留有左侧支座40和右侧支座41左右移动的水平条形孔)外的下侧,避免干扰土壤的覆盖,左侧滑动条42和右侧滑动条43的下侧均通过滑块导轨副44连接到升降箱45内,左侧滑动条42和右侧滑动条43均设置有齿条部,与两个同时啮合的齿轮旋转连接在升降箱45内,齿轮通过变速齿轮副连接到驱动电机六

17, 驱动电机六17安装在升降箱45内, 左侧旋转支杆38通过皮带传动机构27连接到驱动电机七18, 驱动电机七18固定连接在左侧滑动条42上, 右侧旋转支杆39内端设置有使右盖板26向内侧上方保持倾斜的扭簧, 设置扭簧, 方便挤压后右盖板复位, 左盖板25和右盖板26内端均设置为U型结构, 且左盖板25内端高于自由状态的右盖板26内端, 升降箱45通过升降机构连接到车体1上。使用原理: 通过驱动电机六驱动左侧滑动条42和右侧滑动条43相对运动, 从而带动两侧的左盖板25和右盖板26相对运动, 实现将打孔后的土壤朝向钻孔处推动, 达到合适位置停止, 通过驱动电机七带动左盖板朝向按压, 且能够将右侧的盖板同时向下挤压, 配合升降机构, 从而实现树苗栽种处土壤的压紧压实, 若左盖板和右盖板过高, 可以升降控制位置, 实现最佳的土壤覆盖。左盖板和右盖板下端设置有弧形, 便于将土壤集中向钻孔处推送。

[0027] 优选的, 上述升降机构包括导杆46、直线轴承47和伸缩气缸19, 导杆46采用两根, 通过两个直线轴承47连接到升降箱45上, 导杆46上端固定连接在车体1上, 伸缩气缸19固定连接在车体1上, 伸缩气缸19的缸杆固定连接升降箱45中心。

[0028] 优选的, 上述储水模块6包括水箱14、注水口20和水泵21, 水泵21安装在车体上, 并通过管道连接到水箱14, 水箱14安装在车体1上, 水箱14顶部设置有注水口20, 水泵21出水端通过管道连接有喷头, 喷头安装在种植模块4处且朝向其上的钻头下端下方。

[0029] 优选的, 上述水箱14前侧设置为卧式J型的弧形结构, 弧形结构覆盖种植模块且上端设置有降噪罩, 弧形结构侧壁设置为中空结构, 该结构覆盖钻头, 一方面起到降噪作用, 另一方面, 避免操作人员触碰到钻头处, 起到安全保护作用。

[0030] 优选的, 上述驱动模块3采用履带16驱动, 履带16采用双侧式, 两侧分别独立设置驱动电机一9和驱动电机二22驱动, 驱动电机一9和驱动电机二22转动地连接驱动轮支架上, 所述驱动轮支架固定连接在靠近车体1下端, 具有灵活性高, 驱动稳定的特点。

[0031] 优选的, 上述控制模块7包括控制器30和与控制器30连接的驱动器31, 控制器30和驱动器31安装在树苗装载装置底部倾斜外和车体上表面支架空隙处, 控制器30用于保证机器各个模块的整体运行, 所述驱动器31用于驱动各个电机动作, 且接收各个电机信号并且进行分析从而完成种树操作, 整体设计简便, 结构巧妙, 驱动器连接到驱动电机一、驱动电机二、驱动电机三、驱动电机四、驱动电机五、驱动电机六、驱动电机七、驱动电机八和伸缩气缸、水泵。

[0032] 优选的, 上述能量模块8包括蓄电池29, 蓄电池29安装在树苗装载装置底部倾斜外和车体上表面支架空隙处, 蓄电池29用来向各个电机供电和用于控制器供电, 从而保证各个结构的正常运行, 设计精妙, 结构简单。

[0033] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内, 因此, 本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

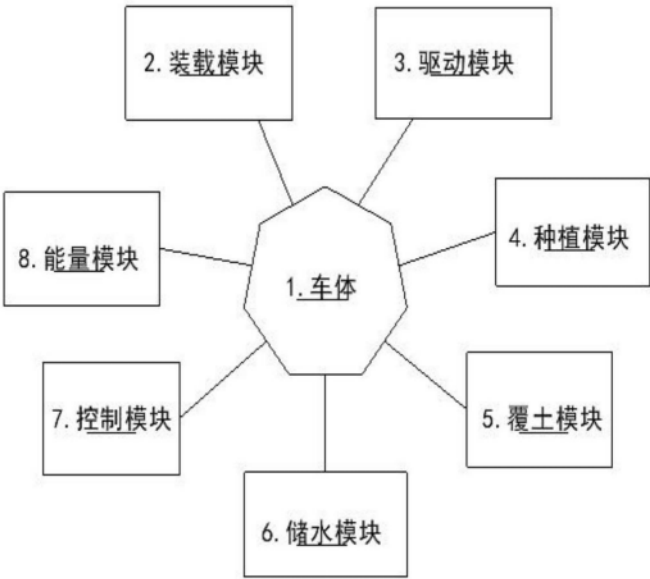


图1

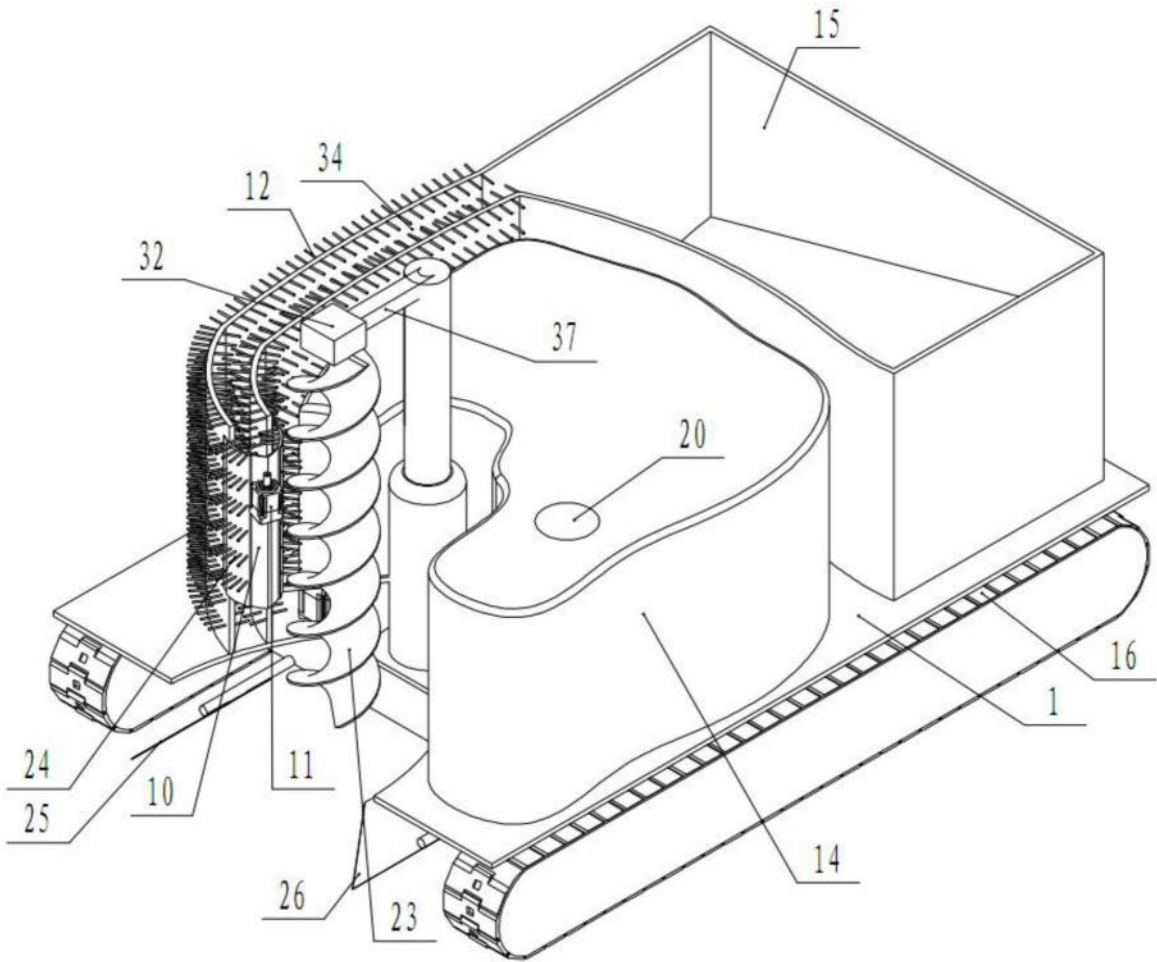


图2

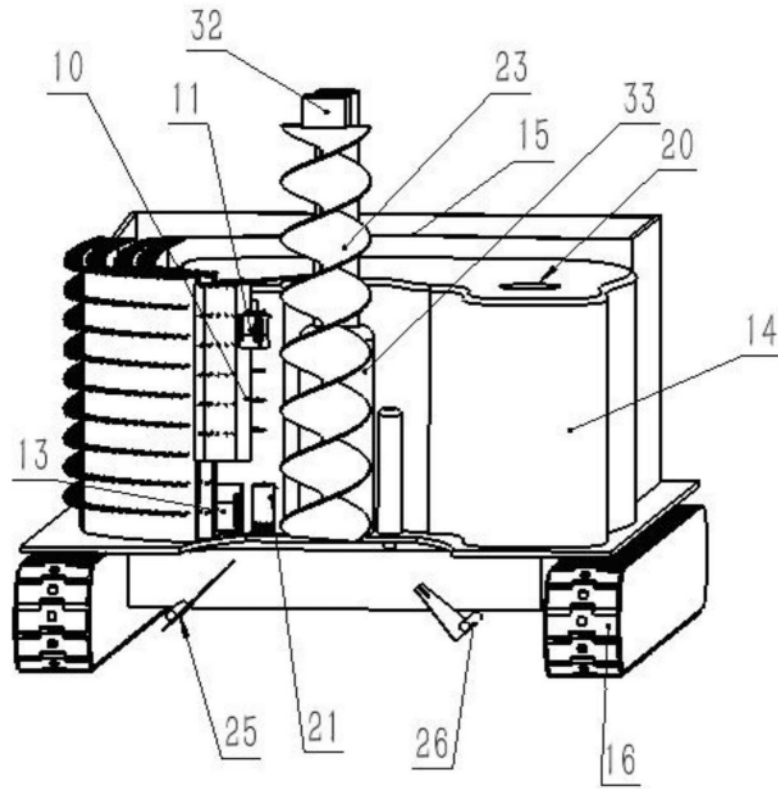


图3

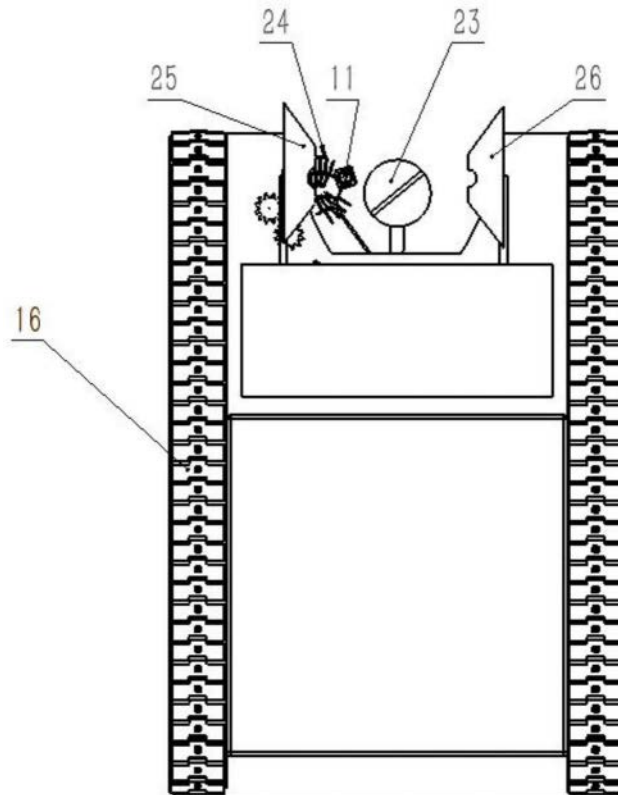


图4

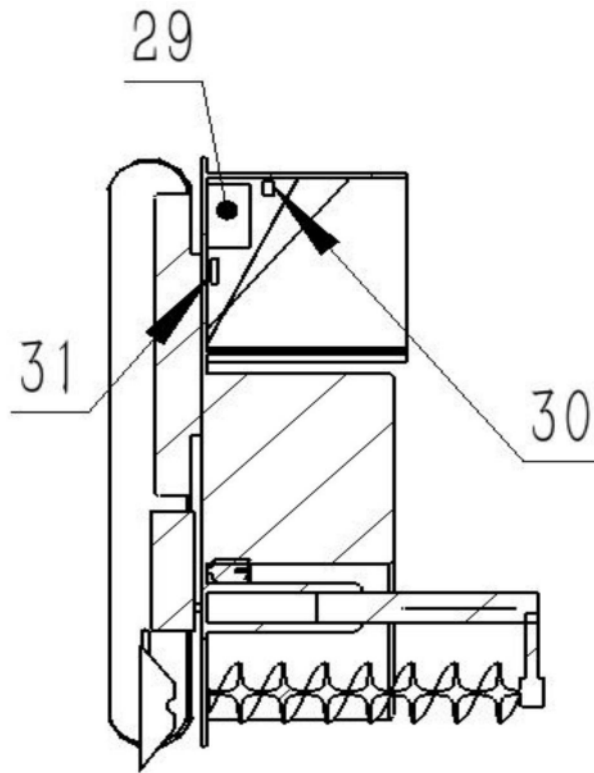


图5

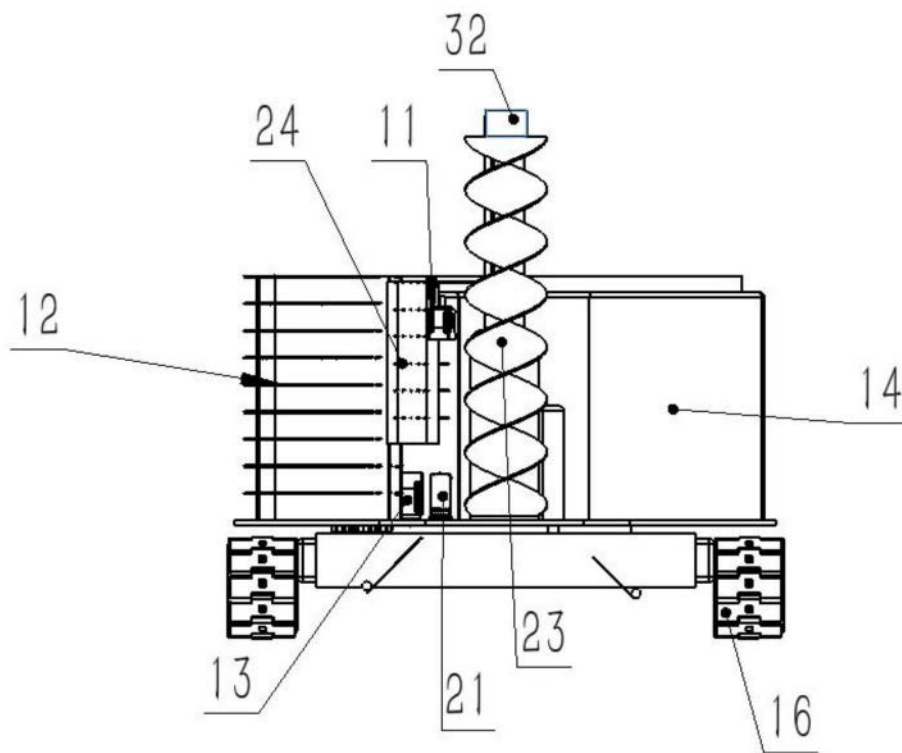


图6

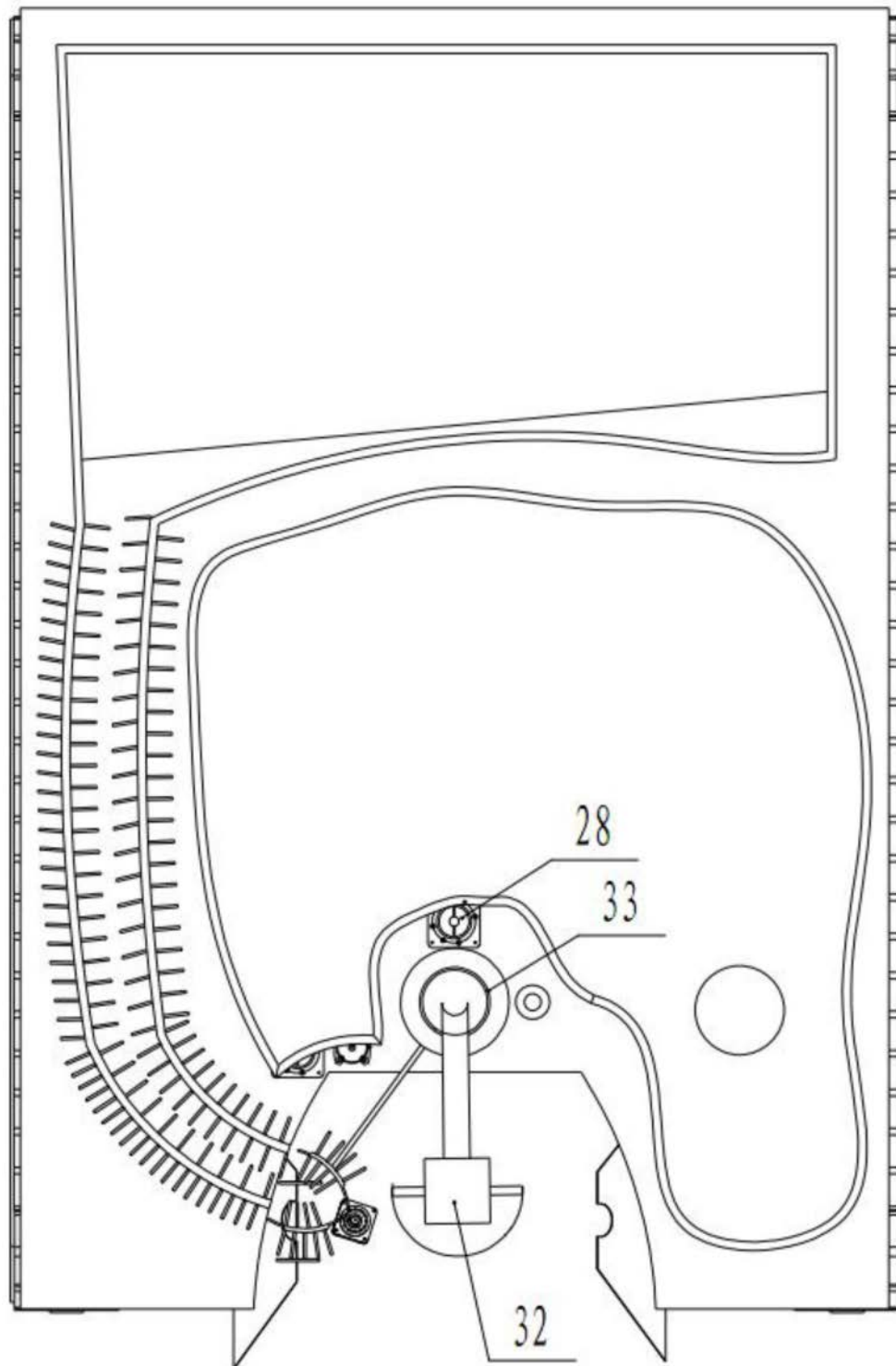


图7

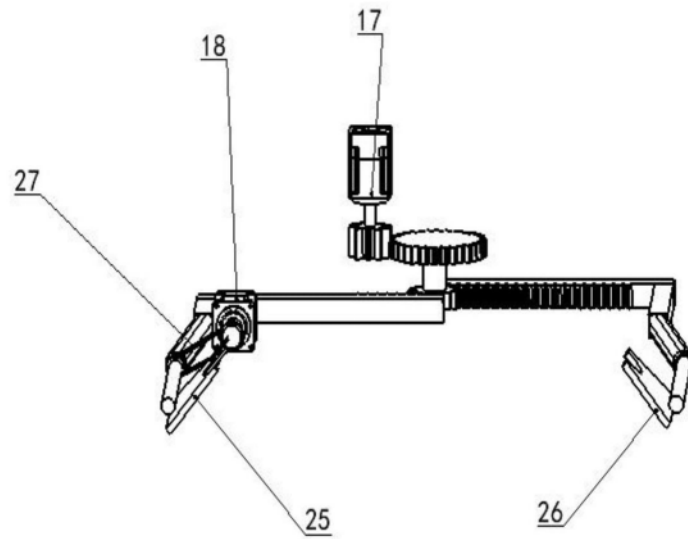


图8

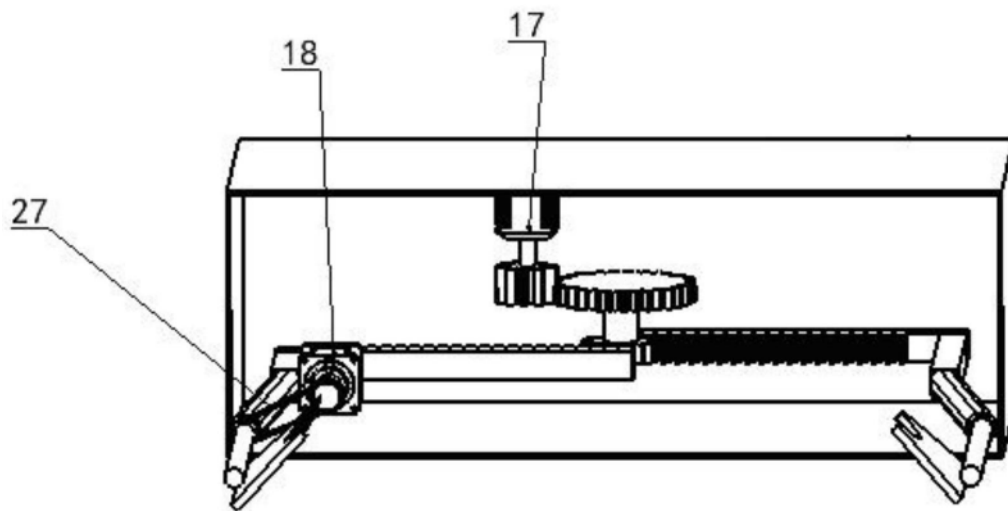


图9

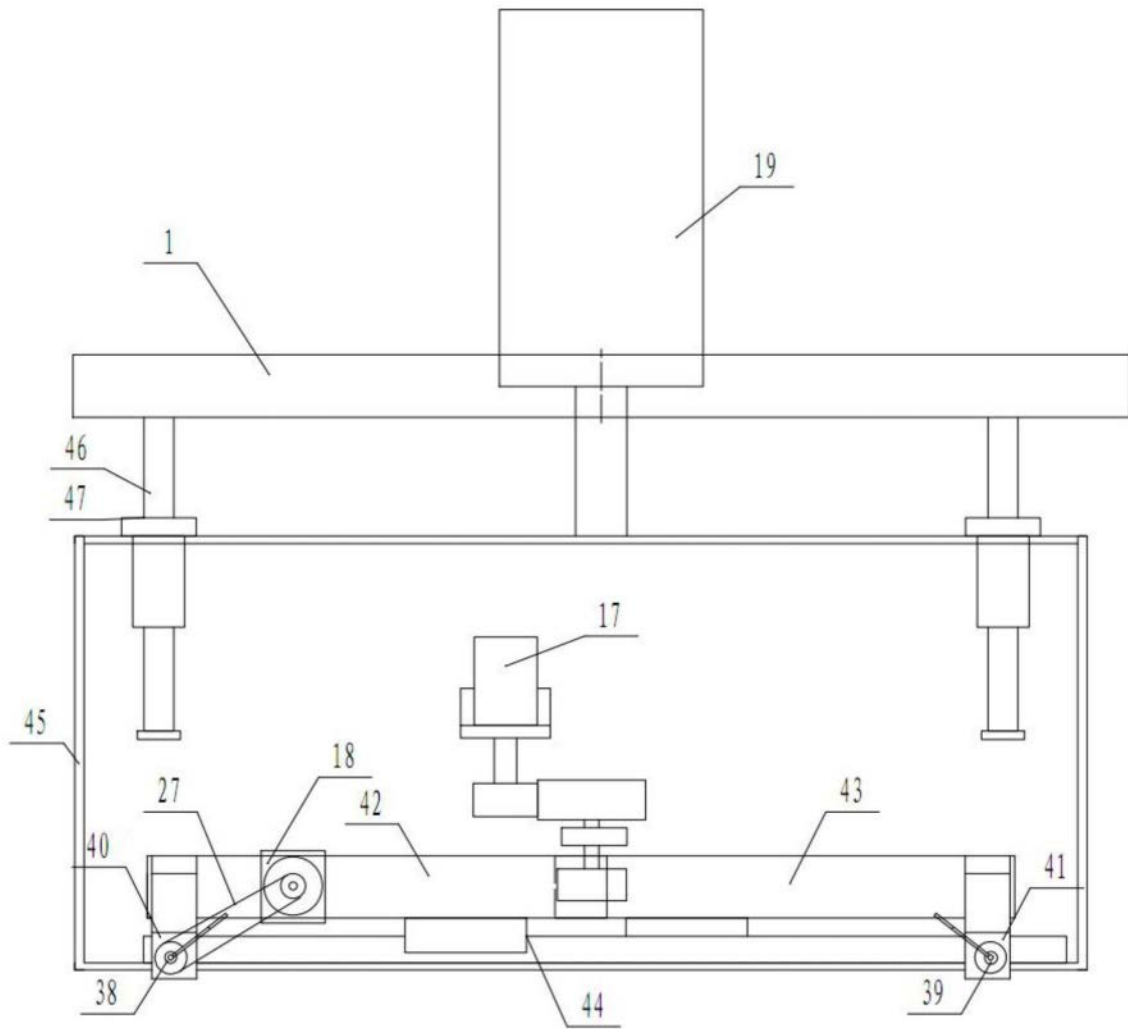


图10

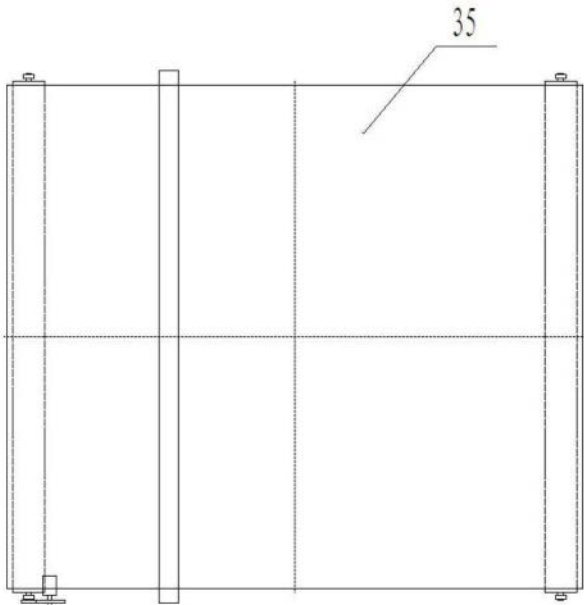


图11

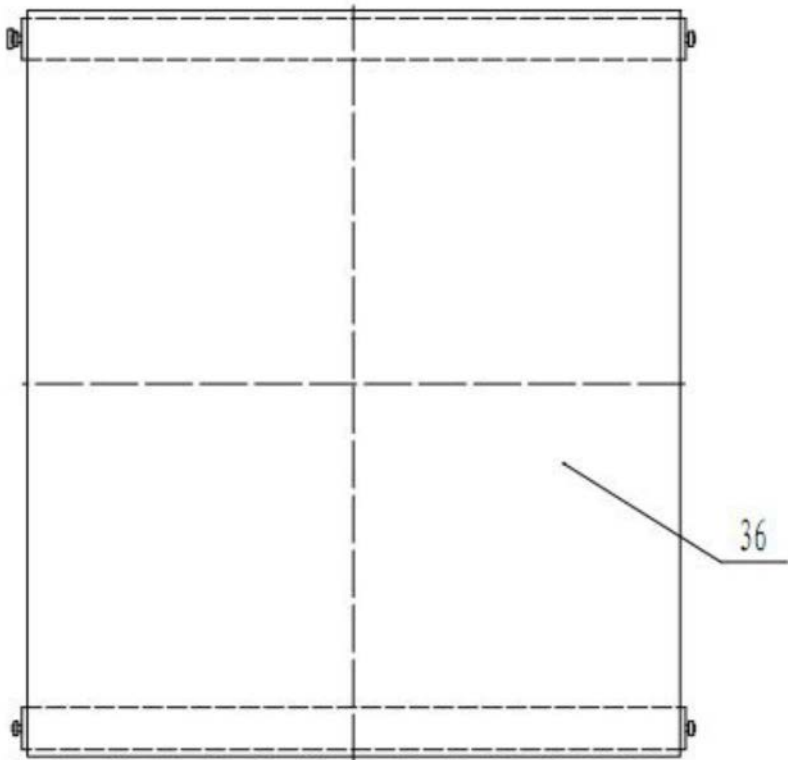


图12

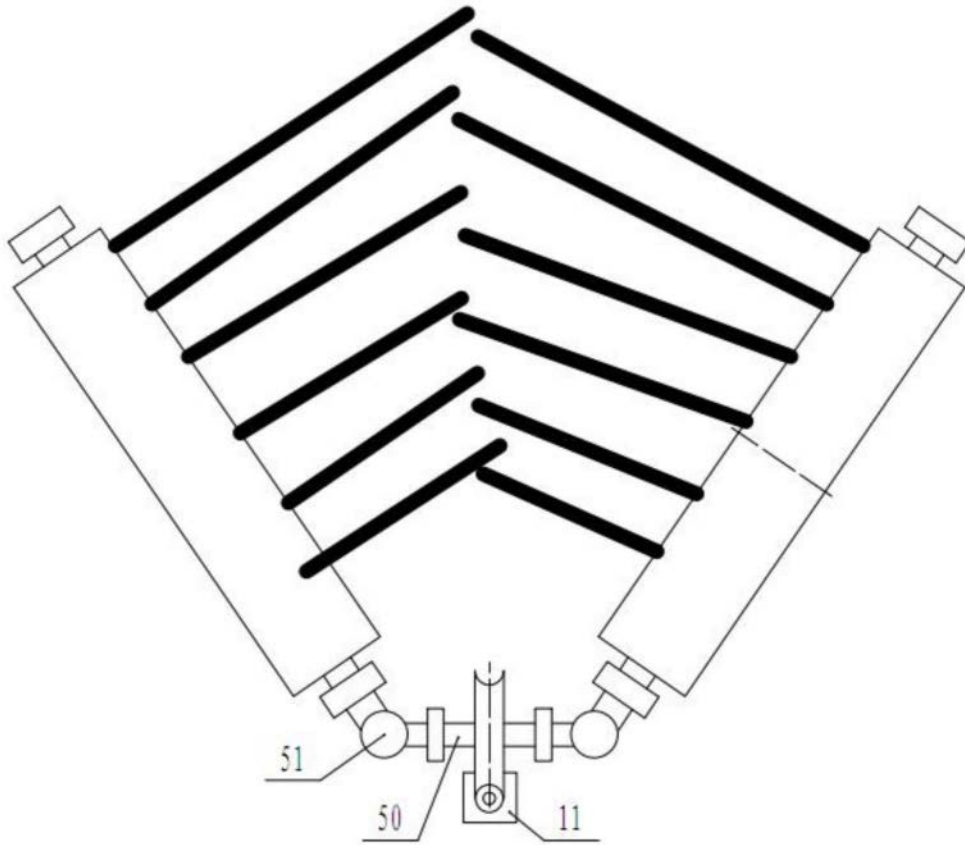


图13

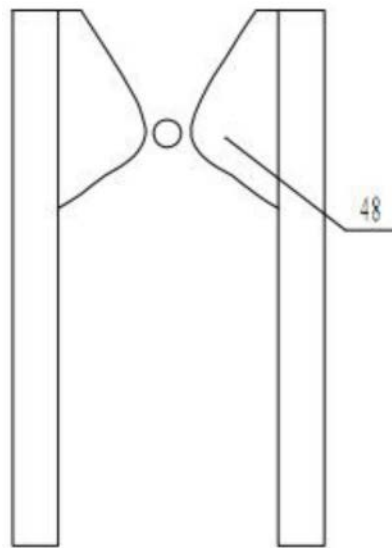


图14

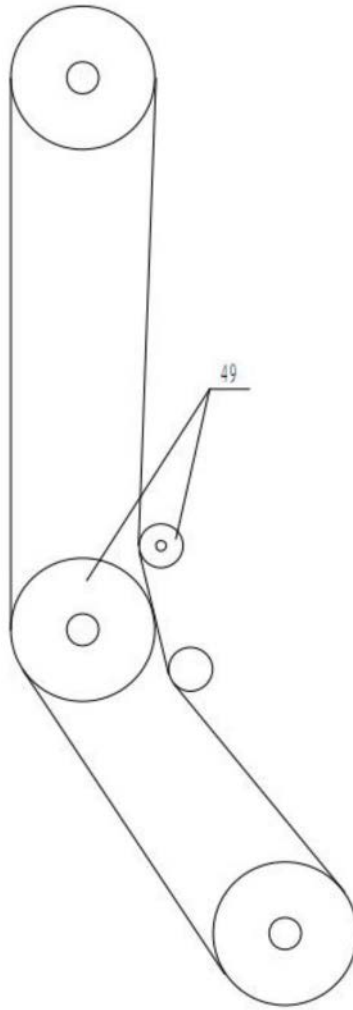


图15

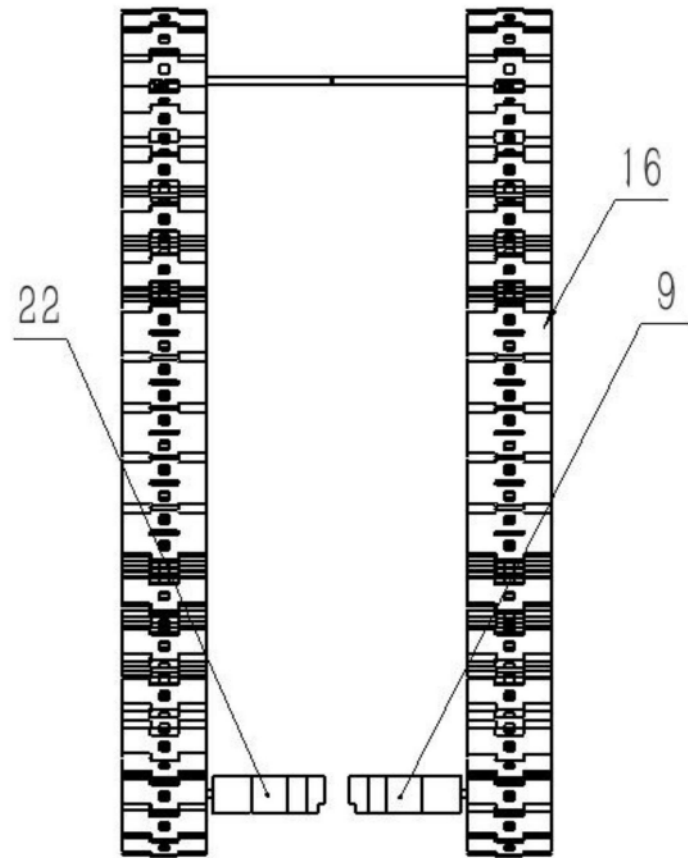


图16

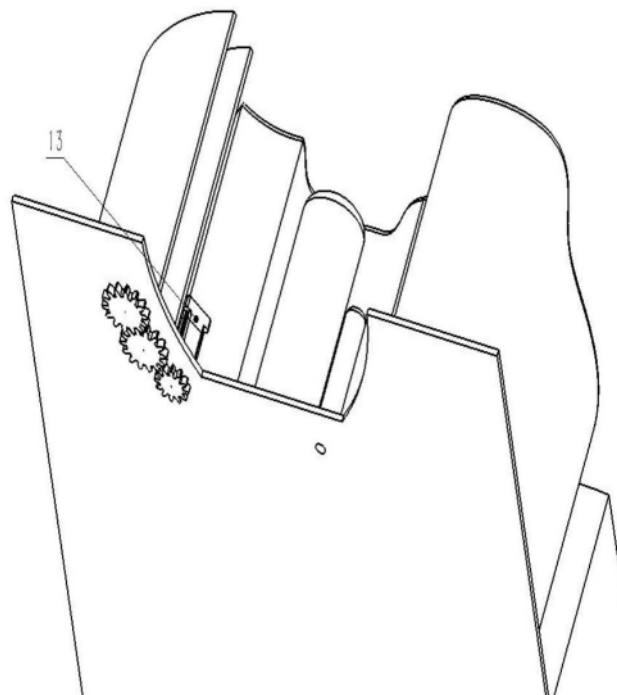


图17