(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111656989 A
(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010589530.X

(22)申请日 2020.06.24

(71)申请人 山东省农业机械科学研究院
地址 250100 山东省济南市历城区桑园路19号

(72)发明人 张成保 刘学峰 仪垂良 孙志民 李青江 孙绍华 乔磊 周秋来

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 任欢

(51)Int.Cl.
A01G 3/08(2006.01)
A01D 46/00(2006.01)

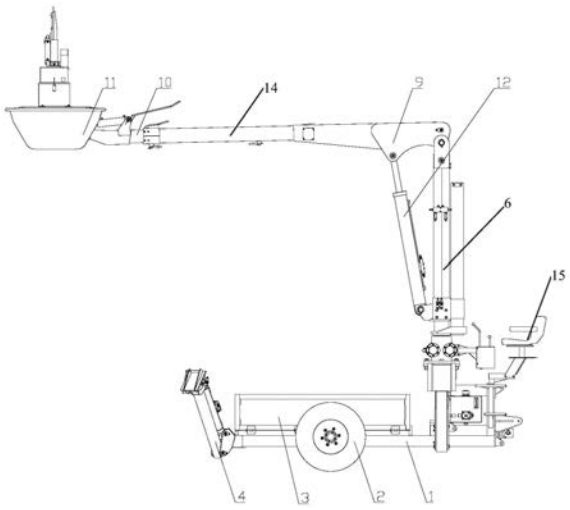
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备

(57)摘要

本发明公开了一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，解决了现有技术中棕榈科果实较难采摘、果树较难修剪的问题，具有无需人工爬高，安全性较高的有益效果，具体方案如下：一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，包括升降臂，升降臂的顶端固定有用于修剪果树或采收果实的剪切机构，在升降臂的底端通过底盘安装有货箱，升降臂可旋转安装于机架，底盘可与拖拉机挂接，机架与底盘连接。



CN 111656989 A

1.一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，包括升降臂，升降臂的顶端固定有用于修剪果树或采收果实的剪切机构，在升降臂的底端通过底盘安装有货箱，升降臂可旋转安装于机架，底盘可与拖拉机挂接，机架与底盘连接。

2.根据权利要求1所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述升降臂包括多节连接臂，依次包括起始连接臂、中部连接臂和末端连接臂，起始连接臂通过回转机构与机架连接，且起始连接臂的周侧设置外套管，外套管与第一驱动件的固定端连接，第一驱动件的另一端与中部连接臂连接。

3.根据权利要求2所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述起始连接臂竖直设置，起始连接臂相对于所述机架的另一端与L型板的一侧活动连接，L型板的另一侧与中部连接臂固连。

4.根据权利要求2所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述末端连接臂端部设置与末端连接臂连接的固定板，固定板与所述的剪切机构连接，固定板具有固定槽，且固定板设有固定槽的一侧与第二驱动件的一端连接，第二驱动件的另一端与末端连接臂固定。

5.根据权利要求3所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述L型板包括两个，两个L型板分别设于所述中部连接臂的两侧。

6.根据权利要求1所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述底盘设置车轮，所述货箱的一侧相对于底盘可升降，且货箱的一侧面可打开。

7.根据权利要求1所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述机架相对于所述货箱的一侧设置有座椅，座椅面向机架布置，机架设置有控制箱，控制箱内设置控制器，控制器与所述的剪切机构、升降臂的驱动件分别单独连接，控制箱设置与控制器连接的控制开关。

8.根据权利要求1所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述机架的两侧和所述底盘远离机架一端的两侧均设置有支腿，支腿与底盘活动连接，且支腿与底盘之间设置第三驱动件。

9.根据权利要求2所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述中部连接臂为多节可伸缩连接臂。

10.根据权利要求1所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，其特征在于，所述剪切机构包括机械臂，机械臂与所述升降臂连接，机械臂支撑剪切单元，剪切单元包括与机械臂连接的定刀，在定刀的内侧设置动刀，动刀与第四驱动件连接，第四驱动件带动动刀朝向定刀移动，以实现对果树的修剪或果实的采收。

一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械领域，尤其是一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息，不必然构成在先技术。

[0003] 棕榈科果树是热带重要经济作物，像椰枣、椰子、棕榈果等，这些果树的果实生长在树干的顶部、枝叶的分蘖处，这些果树树干高大、果实位置特殊，现有技术中果树修剪和采收作业依靠于人力进行，常常看到采收和养护人员在十几米到二十几米的树上，上下攀爬进行作业，存在一定的安全风险，而且人力资源占用大。

[0004] 发明人发现，现有技术中也有采用起重机的升降平台，人站在平台上被送到空中进行剪枝、授粉、采摘作业，但工作人员站在高处，仍然存在一定的安全风险，整体还是依赖于人工的养护和采收，存在劳动强度大且高空作业危险性大的问题；对于热带、亚热带高树干水果管理、收获难的问题，并没有针对性较强的专业机械来克服人员高空作业的问题，随着人力成本的逐渐提升，难以满足现有高树干果树管理、水果采摘的需求，更无法有效扩大种植范围、提升经济效益。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足，本发明的目的是提供一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，能够通过升降臂将修剪机构送于高达的果树顶端，进行果树枝叶的修剪和果实的采收，无需工作人员高空作业，克服了人员高空作业带来的安全问题，提高了果树修剪或采收果实的效率。

[0006] 为了实现上述目的，本发明是通过如下的技术方案来实现：

[0007] 一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，包括升降臂，升降臂的顶端固定有用于修剪果树或采收果实的剪切机构，在升降臂的底端通过底盘安装有货箱，升降臂可旋转安装于机架，底盘可与拖拉机挂接，机架与底盘连接，升降臂可升降，可旋转，带动剪切机构进行升降和旋转，将剪切机构送于需要修剪或采收的位置。

[0008] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述升降臂包括多节连接臂，依次包括起始连接臂、中部连接臂和末端连接臂，起始连接臂通过回转机构与机架连接，且起始连接臂的周侧设置外套管，外套管与第一驱动件的固定端连接，第一驱动件的另一端与中部连接臂连接。

[0009] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述起始连接臂竖直设置，对其他的连接臂和剪切机构起到支撑作用，起始连接臂相对于所述机架的另一端与L型板的一侧活动连接，L型板的另一侧与中部连接臂固连，L型板可替换为近似L型板，第一驱动件的活塞端通过L型板实现与中部连接臂的连接。

[0010] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述末端连接臂端部设置

与末端连接臂连接的固定板，固定板与所述的剪切机构连接，固定板具有固定槽，且固定板设有固定槽的一侧与第二驱动件的一端连接，第二驱动件的另一端与末端连接臂固定。

[0011] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述L型板包括两个，两个L型板分别设于所述中部连接臂的两侧。

[0012] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述底盘设置车轮，所述货箱的一侧相对于底盘可升降，且货箱的一侧面可打开，机架在与拖拉机挂接后，通过拖拉机和车轮，带动设备的前进、后退或转向。

[0013] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述机架相对于所述货箱的一侧设置有座椅，座椅面向机架布置，机架设置有控制箱，控制箱内设置控制器，控制器与所述的剪切机构、升降臂的驱动件分别单独连接，控制箱设置与控制器连接的控制开关，控制箱设于座椅的前侧，便于工作人员坐在座椅上，对各个机构的运动进行控制。

[0014] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述机架的两侧和所述底盘远离机架一端的两侧均设置有支腿，支腿与底盘活动连接，且支腿与底盘之间设置第三驱动件，第三驱动件为可伸缩油缸。

[0015] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述中部连接臂为多节可伸缩连接臂，这样可实现中部连接臂的伸缩，便于将果实或果树枝叶送入货箱中。

[0016] 如上所述的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备，所述剪切机构包括机械臂，机械臂与所述升降臂连接，机械臂支撑剪切单元，剪切单元包括与机械臂连接的定刀，在定刀的内侧设置动刀，动刀与第四驱动件连接，第四驱动件带动动刀朝向定刀移动，以实现对果树的修剪或果实的采收，第四驱动件为驱动油缸。

[0017] 上述本发明的有益效果如下：

[0018] 1)本发明通过采收设备的设置，升降臂可实现升高或下降，且可实现旋转，拓宽了采收设备的工作范围，同时升降臂将剪切机构送于需要修剪或采收的位置，无需工作人员直接爬高，保证了作业的安全，而且通过底盘设置有货箱，可对采收的果实或修剪的枝叶进行暂时的存放。

[0019] 2)本发明通过升降臂中多节连接臂的设置，起始连接臂对机架与其他连接臂连接起到支撑作用，而且启示连接臂通过与回转机构的配合，可带动整个升降臂实现旋转，而且中部连接臂可伸缩设置，进一步拓宽了升降臂的运动范围。

[0020] 3)本发明通过L型板或近似L型板的设置，可实现起始连接臂与中部连接臂的连接，也方便了第一驱动件活塞端的设置。

[0021] 4)本发明通过支腿的设置，可在升降臂与剪切机构工作过程中，通过第三驱动件，实现支腿对底盘和机架的可靠支撑，保证设备工作的稳定性。

附图说明

[0022] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。

[0023] 图1是本发明根据一个或多个实施方式的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备的主视图。

[0024] 图2是本发明根据一个或多个实施方式的一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设

备的轴测图。

[0025] 图3是本发明根据一个或多个实施方式的起始连接臂张开的正视图。

[0026] 图4是本发明根据一个或多个实施方式的起始连接臂张开的侧视图。

[0027] 图5是本发明根据一个或多个实施方式的起始连接臂收回的示意图。

[0028] 图6是本发明根据一个或多个实施方式的剪切机构的正视图。

[0029] 图7是本发明根据一个或多个实施方式的剪切机构的立体图。

[0030] 图8是本发明根据一个或多个实施方式的剪切机构的俯视图。

[0031] 图中:为显示各部位位置而夸大了互相间间距或尺寸,示意图仅作示意。

[0032] 其中:1、底盘;2、车轮;3、货箱;4、支腿;5、机架;6、起始连接臂;7、外套管;8、回转机构;9、L型板;10、末端连接臂;11、剪切机构;12、第一驱动油缸;13、座椅;14、中部连接臂;15、座椅;16、手柄;17、吊耳;18、齿轮轴;19、定刀;20、动刀;21、摆臂;22、驱动油缸;23、回转座;24、支撑架;25、集果箱;26、底座;27、回转座支架;28、刀架;29、固定板;30、中部伸缩油缸。

具体实施方式

[0033] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0034] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非本发明另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合;

[0035] 为了方便叙述,本发明中如果出现“上”、“下”、“左”“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用,仅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设备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。

[0036] 术语解释部分:本发明中的术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或为一体;可以是机械连接,也可以是电连接,可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部连接,或者两个元件的相互作用关系,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发明的具体含义。

[0037] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在棕榈科果树修剪难、果实采收难的问题,为了解决如上的技术问题,本发明提出了一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备。

[0038] 本发明的一种典型的实施方式中,参考图1和图2所示,一种棕榈科果园果树修剪、果实采收设备,设备包括升降臂、剪切机构11和底盘1,剪切机构11固定于升降臂的顶端,升降臂的底端固定于机架5,该设备可实现与拖拉机的可拆卸挂接,借助升降臂送到剪枝或采摘果实的作业部位。工作人员只需要从低处控制便可以实现果树修剪或采收果实,克服了人员高空作业带来的安全问题,提高了果树修剪或采收果实的效率。

[0039] 其中,底盘1设置传动轴,通过传动轴设置车轮2,在拖拉机前进过程中,带动设备

前进或后退，底盘1设于机架5的一侧，底盘1靠近机架5的一端通过销轴与拖拉机三点悬挂连接，底盘1安装有货箱3，在剪切机构采收果实完成后，将果实放入货箱3中进行暂时的存放，货箱3的一侧相对于底盘1可升降，具体可设置液压缸，液压缸的缸体与底盘固定，活塞端与货箱的底面连接，实现货箱的一侧可升降，且货箱3的另一一侧面可打开，这样在货箱3倾斜设置时，便于将货箱3内的货物倒出。

[0040] 机架5在相对于货箱3的一侧设置座椅15，该座椅15用于工作人员乘坐，便于工作人员在机架5位置处进行升降臂和剪切机构11动作的操控，座椅15的两侧均设置扶手，机架设置控制箱，控制器外侧具有控制开关，控制箱内设置与控制开关连接的控制器，方便工作人员坐在座椅位置进行操纵。机架5在座椅的两侧均设置台阶，便于工作人员登高，攀爬到座椅15位置处。

[0041] 机架5与底盘1固连，底盘1对机架5、货箱3等进行可靠支撑，且机架5的两侧分别设置支腿，同样地，底盘远离机架的一侧同样设置支腿4，共设置4条支腿，本实施例中，为了设备的稳定性，在设备修建或收获果实过程中，通过支腿4支撑设备，以保证设备稳定，利于升降臂和剪切机构11的动作；具体地，支腿4通过销轴与底盘连接，支腿4与底盘1之间设置可伸缩油缸，可伸缩油缸的一端与支腿连接，另一端与底盘连接，可以理解，可伸缩油缸可替换为其他动力源。

[0042] 常态下，支腿4朝上设置，以避免对设备行走过程的影响，在设备需要进行工作过程中，可伸缩油缸张开，在张开过程中，将支腿4变为朝下设置，使得支腿4一端与地面接触，通过支腿支撑底盘、机架和货箱；为了支腿在工作过程中，可靠支撑设备，支腿远离底盘的另一端设置有支脚，支脚的面积大于支腿的面积。

[0043] 需要说明的是，升降臂包括多节连接臂，包括依次连接的起始连接臂6、中部连接臂14和末端连接臂10，起始连接臂6的长度短于中部连接臂14的长度，以便于起始连接臂6对其他连接臂和剪切机构的支撑；其中，起始连接臂6的一端与机架5连接，起始连接臂6竖直设置，起始连接臂6的另一端活动设置L型板9，通过L型板9与中部连接臂14连接，当然，L型板9也可替换为锐角板或钝角板，起始连接臂6与L型板之间设置第一驱动油缸12，L型板9的一端与起始连接臂6通过销轴进行活动连接，L型板9的另一端与中部连接臂固连。

[0044] 本实施例中根据棕榈果的高度，设置三节连接臂，末端连接臂10端部设置与末端连接臂连接的固定板29，固定板29与剪切机构11连接，固定板29具有固定槽，固定板29设有固定槽的一侧与末端连接臂10连接，且固定板设有固定槽的一侧与第二驱动件的一端连接，第二驱动件的另一端与末端连接臂10固定，末端连接臂侧部设置固定件，通过固定件与第二驱动油缸连接，且固定板设有固定槽的一侧与末端连接臂紧固连接。

[0045] 进一步，起始连接臂6相对于机架5可旋转，具体，起始连接臂6通过回转机构与机架5连接，回转机构固定于机架5顶部，回转机构包括齿条和齿轮轴18，齿条与伸缩油缸的活塞端连接，伸缩油缸设于手柄16内，手柄16安装于机架，在齿轮轴的两侧分别设置有伸缩油缸，这样在其中一处伸缩油缸损坏的情况下，可使用另一伸缩油缸。起始连接臂6下方焊接齿轮轴18，齿轮轴18与齿条啮合，实现起始连接臂360°的旋转。

[0046] 参考图3-图5所示，起始连接臂6为柱形，在起始连接臂6顶端设置吊耳17，吊耳17设置第一销轴用于同L型板的连接，还设置第二销轴，第二销轴与安装于起始连接臂内部的升降油缸的活塞端连接，起始连接臂6其中对立的两侧相对于另两侧可移动设置，具体起始

连接臂两侧设置卡槽，另两侧的侧板可沿着卡槽移动，可移动的两侧与第二销轴连接，或者，起始连接臂的两侧设置侧板，侧板的底端与固定环连接，顶端与第二销轴这样在升降油缸上下运动过程中，起始连接臂6的高度发生改变，实现升降臂高度的第一次调整。

[0047] 为了保证起始连接臂的结构强度，在起始连接臂6的一侧安装有支撑臂7，支撑臂7的底端与起始连接臂6的底端连接，在支撑臂和起始连接臂套有固定环8，固定环8与起始连接臂6可移动的两侧固定，在起始连接臂移动过程中，带动固定环8的移动，且固定环8通过销轴与第一驱动油缸12缸体端连接，第一驱动油缸活塞端通过销轴与L型板的内侧连接。

[0048] 此外，为了方便将剪切机构修剪的枝叶或采收的果实送入货箱中，中部连接臂可伸缩设置，中部连接臂包括三节，每一节为套管，依次套设进行设置，且设置中部伸缩油缸，中部伸缩油缸30的油缸体与L型板固定，活塞端与第三节中部连接臂连接，通过中部伸缩油缸30带动中部连接臂的伸缩，也方便了升降臂的收纳，占用空间小。

[0049] 参考图6-图8所示，剪切机构包括机械臂、剪切单元和集果箱，机械臂为多自由度机械臂，剪切单元安装在机械臂的末端，机械臂带动剪切机构动作，将剪切单元调整至待剪切位置，从而对目标物体进行剪切；集果箱安装于机械臂，集果箱的开口朝向剪切机构，在剪切单元采收果实或对果树进行修剪后，集果箱承接并收集果实或枝叶进行暂存；剪切单元通过刀架28安装在机械臂末端的摆臂21，摆臂21通过刀架28带动剪切单元调整位置。

[0050] 剪切单元，包括定刀19、动刀20和第四驱动件，定刀和动刀组成裁切刀具，定刀一端安装于刀架，动刀通过滑动副安装于刀架，动刀与第四驱动件连接，第四驱动件带动动刀在滑动副的约束下往复运动，改变动刀定刀的间距，从而实现剪切动作。

[0051] 动刀为弧形，定刀弯折设置，定刀朝向动刀的一侧为弧形，定刀的内凹侧和动刀的外凸侧相对设置，动刀的外凸侧设有刃部，利用弧形配合弧形的剪切结构，适应竖直方向的枝叶、下垂的果实，提高剪切效果；

[0052] 定刀的一端安装于刀架，另一端为自由端；动刀的一端通过滑动副安装在刀架上，另一端为自由端；定刀、动刀配合刀架形成一侧开口的F形剪切结构，动刀用于在驱动机构和滑动副的作用下做往复运动；从一侧作为剪切空间入口，方便对应竖向分布的枝叶和果实，减少剪切过程中待剪切物的滑动，从而提高剪切效率。

[0053] 第四驱动件选用驱动油缸22，驱动油缸22与机械臂连接，通过驱动油缸22活塞杆末端与动刀20铰接，驱动动刀20的往复动作；滑动副可以选用凸块配合燕尾形导槽的结构，既能够实现沿导槽延伸方向的运行，也能够避免凸块脱离导槽，此时，动刀与凸块连接，凸块和动刀共同运动。

[0054] 机械臂选用多自由度机械臂，包括依次铰接的多个节段，机械臂一端连接剪切机构，另一端连接底座1，能够方便带动剪切机构进行位置调整；

[0055] 本实施例中，机械臂包括回转座支架23、回转座27；回转座支架27固定于底座26上平面，回转座27通过回转座支架27进行支撑，回转电机安装于回转座支架的电机固定板，电机固定板中心设有轴承座，回转座的回转轴通过两轴承安装于电机固定板轴承座内；回转电机通过齿轮驱动回转座上的内齿圈在水平面内左右回转；摆臂摇摆扇形内齿轮安装于回转座的回转轴的前端，摆臂电机安装于回转座内的安装座板上，摆臂电机通过齿轮传动机构带动摆臂21动作，具体的，通过齿轮驱动摆臂摇摆扇形内齿轮在垂直面内左右转动。

[0056] 回转座支架内安装回转电机，通过齿轮驱动回转座上的内齿圈左右旋转，从而带

动回转座在水平面内旋转;回转座内安装摆臂电机,通过齿轮驱动安装于摆臂轴前端的扇形内齿轮正反向旋转,从而带动摆臂在垂直面内左右摆动。

[0057] 集果箱25设有两个,两个集果箱25分别安装在底座26的两侧,集果箱25通过支撑架501支撑,支撑架501与底座26连接;集果箱采收果实时集果箱打开收集果实或树枝。

[0058] 所有的油缸均为液压缸,且所有的液压缸均与控制器连接,控制器为PLC控制器,通过工作人员操作实现各个机构的动作。

[0059] 在需要对果树进行修剪或果实进行采收时,将底盘与拖拉机挂接,通过拖拉机带动设备移动至相应的位置,工作人员通过台阶攀爬至座椅位置处,工作人员通过控制箱的控制开关,操作升降臂的动作,包括对起始连接臂的升降、中部连接臂的展开;将剪切机构送至预定的高度,并控制剪切机构进行动作,开始进行修剪或果实采收的动作,完成后,再控制升降臂的动作,将起始连接臂和中部连接臂收回,并驱动第二驱动油缸,将剪切机构推出一定的角度,集果箱倾斜,因棕榈可果实较大,在重力作用下,将果实送入货箱进行暂时的存放;直至一棵树作业完成,或货箱容量达到最大后,将货箱的一侧打开,另一侧升高,使得货箱倾斜,进行卸货。

[0060] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

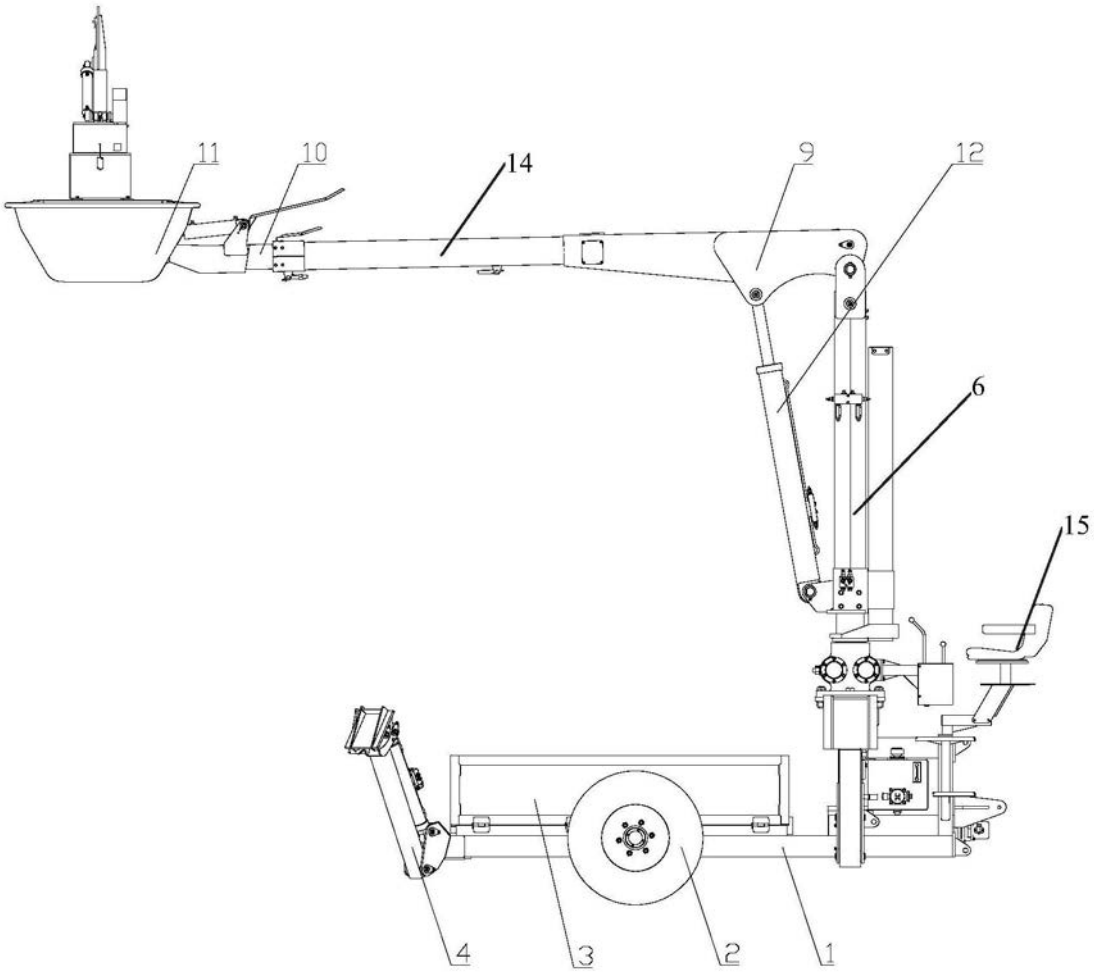


图1

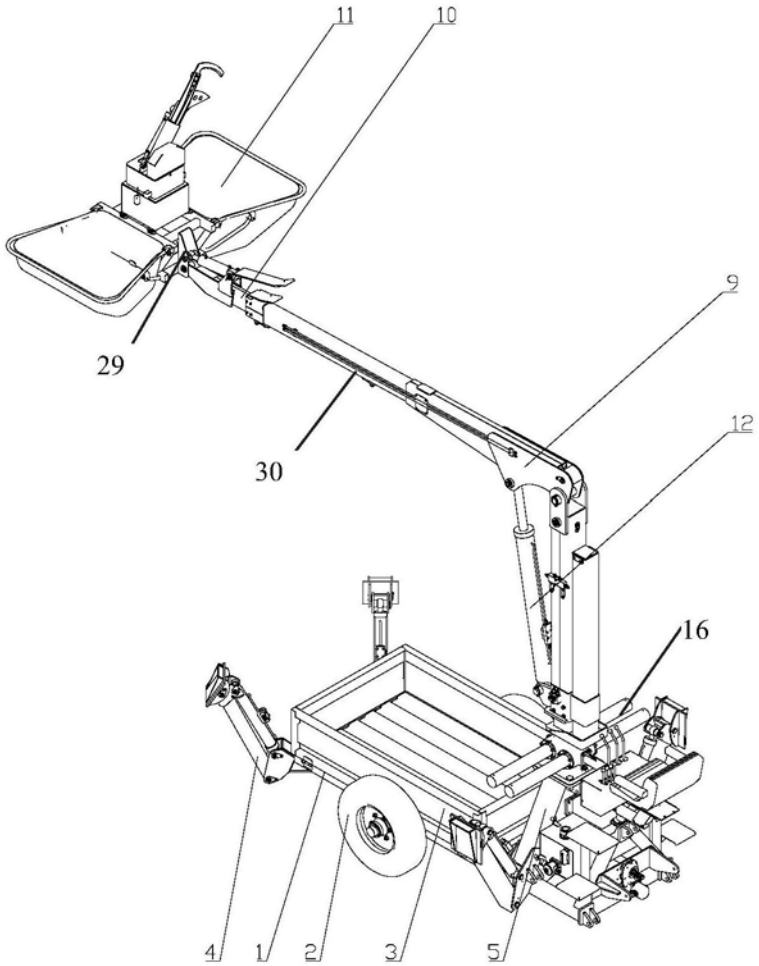


图2

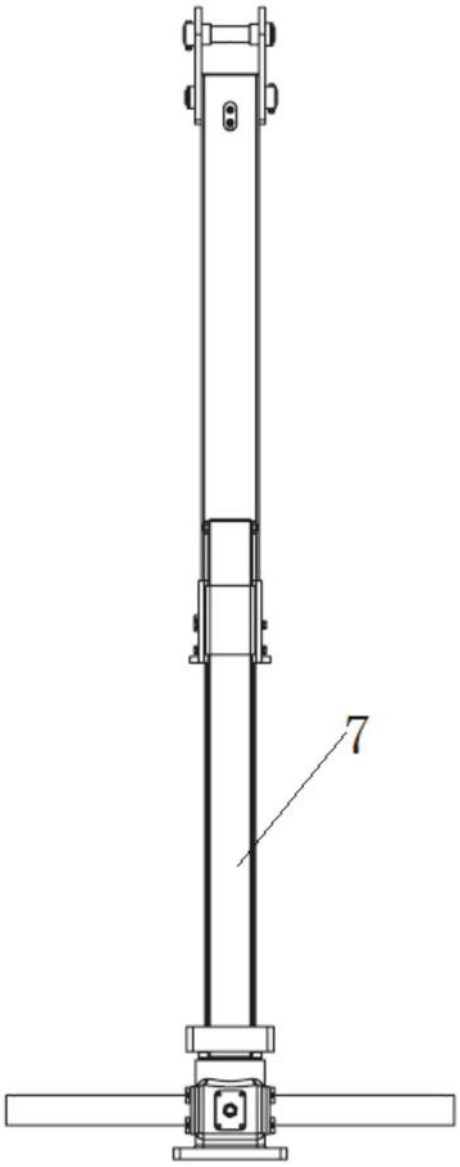


图3

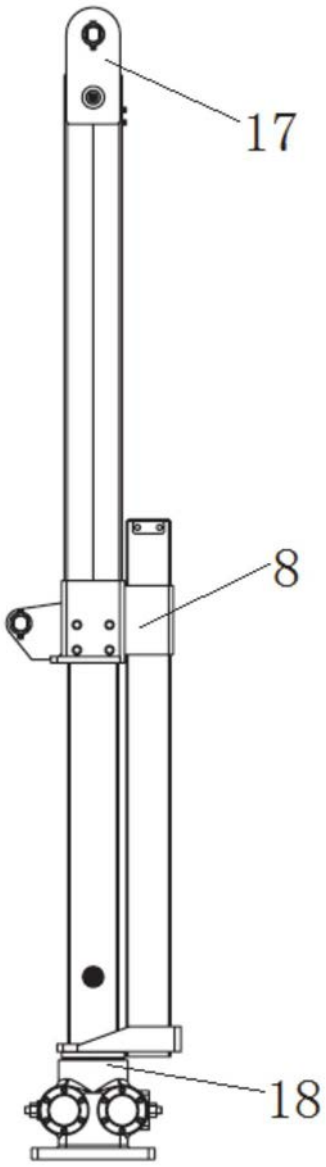


图4

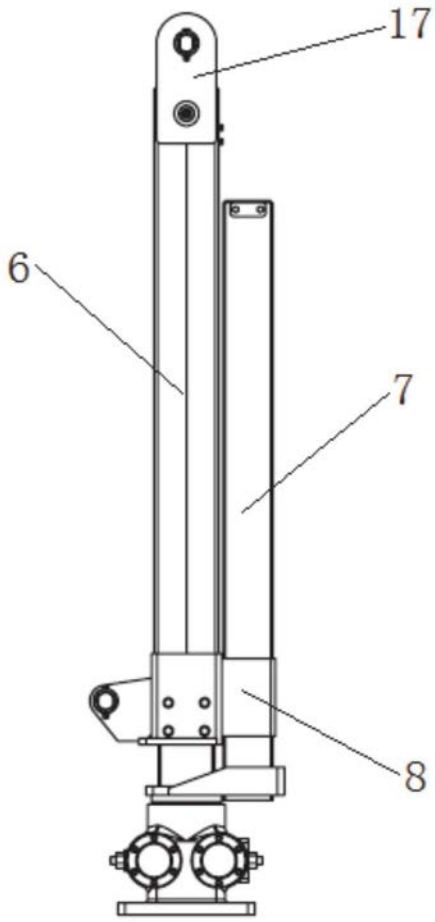


图5

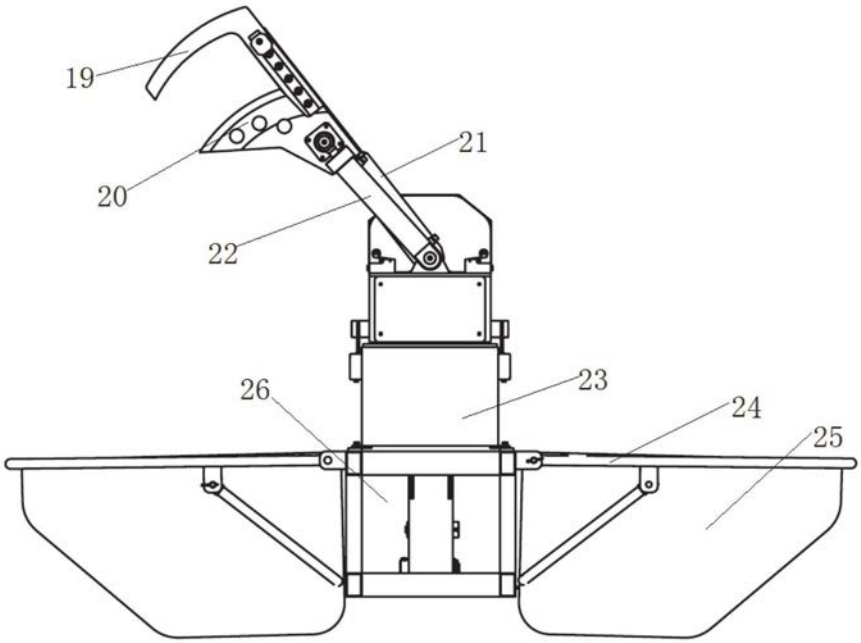


图6

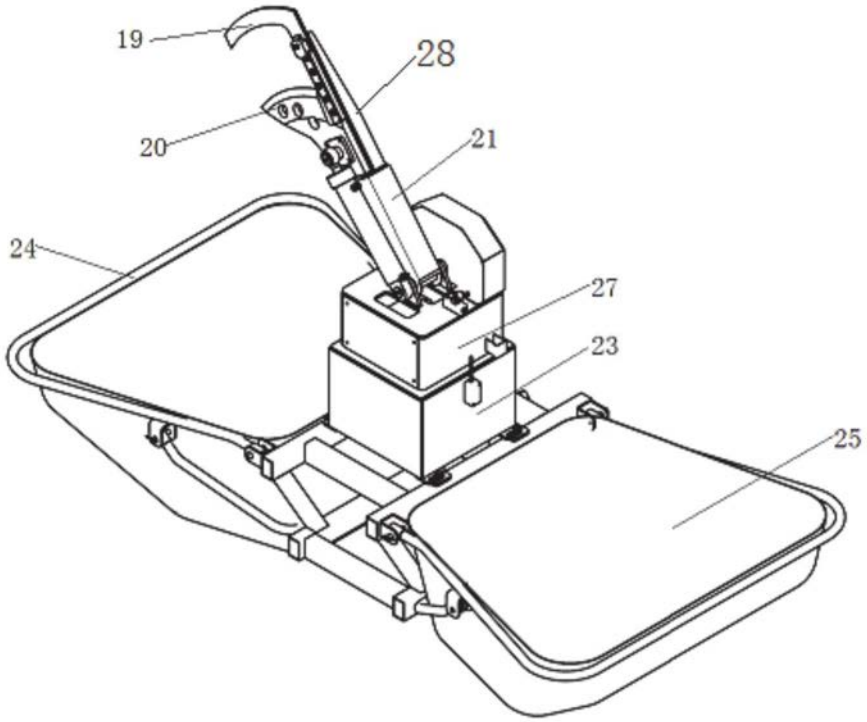


图7

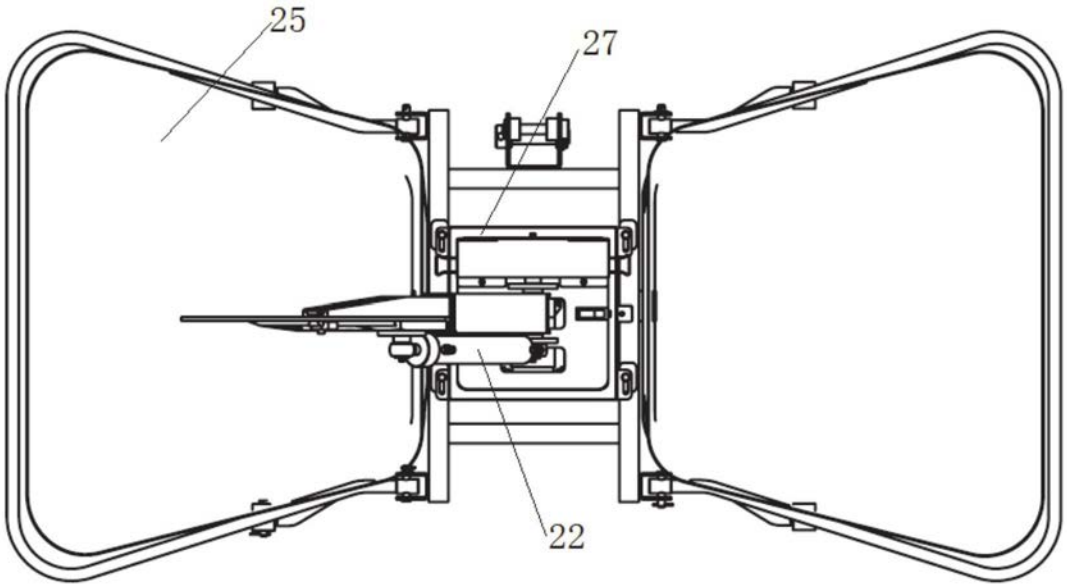


图8