



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208905295 U

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201821277652.X

(22)申请日 2018.08.08

(73)专利权人 山东天盛机械科技股份有限公司

地址 251200 山东省德州市禹城市天盛路6号

(72)发明人 芦清泉

(74)专利代理机构 济南千慧专利事务所(普通合伙企业) 37232

代理人 赵长林

(51)Int.Cl.

A01D 34/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

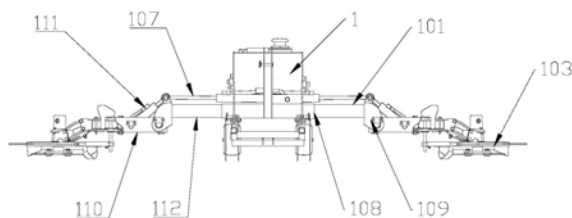
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种果园割草机

(57)摘要

本申请公开了一种果园割草机,包括主体机架,主体机架上设置有动力组件、操作组件、割草组件、避障探测组件和行走部件,其中操作组件包括水平伸缩部件、垂直移动部件和水平旋转部件,割草机的水平伸缩部件可以调整伸出长度,垂直移动部件可以上下摆动,当避障探测组件遇到果树或障碍物时,通过驱动水平旋转部件和割草组件水平旋转实现主动避让障碍物,本申请中的果园割草机可以实现主动避障,还可以满足不同行距、株距果树附近杂草的割除,还能保证不损伤果树树干的同时,割除树干周边的杂草。



1. 一种果园割草机,其特征在于,包括主体机架,所述主体机架用于提供动力;  
还包括若干调节机构,所述调节机构用于调节与调节机构对应设置的割草组件的位置;

在割草组件的侧部设有避障探测组件,所述避障探测组件用于探测障碍并通过调节机构调整割草组件进行避让;

所述调节机构通过转向机构与割草组件相连。

2. 根据权利要求1所述的果园割草机,其特征在于,所述调节机构包括水平伸缩部件和与水平伸缩部件相连的垂直移动部件;所述水平伸缩部件与主体机架相连,所述垂直移动部件与转向机构相连;

所述水平伸缩部件用于调整割草组件与主体机架之间的距离,所述垂直移动部件用于调整割草组件的高度。

3. 根据权利要求1所述的果园割草机,其特征在于,所述转向机构包括用于控制割草组件旋转运动的水平旋转部件和与水平旋转部件相连的转向控制部件;

所述转向控制部件用于接收避障探测组件发出的控制信号,控制水平旋转部件带动割草组件旋转运动。

4. 根据权利要求3所述的果园割草机,其特征在于,所述避障探测组件将控制信号传递给调节机构,调节机构接收控制信号后,调节机构通过转向控制部件控制水平旋转部件旋转方向。

5. 根据权利要求2所述的果园割草机,其特征在于,所述水平伸缩部件包括水平滑轨、水平滑块和水平伸缩驱动装置,水平滑轨与主机机架相连,所述水平滑块与水平滑轨活动相连;

所述水平伸缩驱动装置位于所述水平滑块外侧,水平伸缩驱动装置一端连接在所述主体机架上,另一端与垂直移动部件相连。

6. 根据权利要求2所述的果园割草机,其特征在于,所述垂直移动部件包括水平滑动组件、垂直移动机架和垂直移动驱动装置,所述水平滑动组件与远离主体机架的水平滑块的一端固连,所述垂直移动机架与所述水平滑动组件铰接连接;

所述垂直移动驱动装置位于所述垂直移动机架的上方或下方,一端与水平滑动组件相连,另一端与垂直移动机架连接;所述垂直移动机架与转向机构相连。

7. 根据权利要求3所述的果园割草机,其特征在于,所述水平旋转部件包括水平旋转机架和水平旋转驱动装置,所述水平旋转机架与垂直移动部件铰接连接;

所述水平旋转驱动装置固设在水平旋转机架上,一端与垂直移动部件相连,另一端与割草组件相连。

8. 根据权利要求1所述的果园割草机,其特征在于,所述割草组件包括切割刀具、切割驱动装置和包裹于切割刀具外侧的保护罩,所述切割刀具通过所述保护罩与所述水平旋转部件相连,所述切割驱动装置与切割刀具动力相连;

所述避障探测组件包括探测架、避障探杆和触点,所述探测架与所述水平旋转部件相连,所述避障探杆与所述探测架相连,在避障探杆和探测架之间设有回位弹簧,所述触点与避障探杆配合设置,所述探杆与转向控制部件控制相连;

所述主体机架上设有若干行进轮,在至少一个行进轮上设有至少一个锯齿板;所述锯

齿板套装在行进轮上。

9. 根据权利要求3所述的果园割草机, 其特征在于, 水平旋转组件还包括连接杆, 连接杆一端与避障探测组件相连, 连接杆的另一端与第一电磁阀相连, 在连接杆上连接有第一活塞缸和第二活塞缸, 所述第一活塞缸设在垂直移动部件上, 所述第一电磁阀与第一活塞缸控制相连, 第一活塞杆伸出第一活塞缸与第二电磁阀配合设置, 所述第二电磁阀与第二活塞缸控制相连, 所述第二活塞缸一端与连接杆铰接相连, 第二活塞杆伸出第二活塞缸与割草组件铰接相连。

10. 根据权利要求3所述的果园割草机, 其特征在于, 水平旋转组件还包括连接杆, 连接杆一端与避障探测组件相连, 连接杆的另一端与第一电磁阀相连, 在连接杆上连接有第一活塞缸, 所述第一活塞缸设在垂直移动部件上, 所述第一电磁阀与第一活塞缸控制相连, 第一活塞杆伸出第一活塞缸与第一铰接轴铰接相连, 所述第一铰接轴与割草组件固连, 所述割草组件通过连接杆与平旋转组件铰接相连。

## 一种果园割草机

### 技术领域

[0001] 本申请涉及农用机械领域,尤其涉及一种割草机。

### 背景技术

[0002] 果园里的杂草需要分时段进行周期性恰当割除以免杂草吸收田地的养分,阻碍果树的生长。目前果园除草常用的方法有人工除草、机械除草、化学药剂除草等方式,其中人工除草是最传统的除草方法,借助锄头等工具利用人工将草株连根铲除,利用这种方法除草干净彻底,但是人工劳动强度很大且工作效率较低,远远不能解决大面积周期性除草的需要,利用化学药剂即除草剂除草虽然除草效果好,但是存在很多问题,如化学药剂的残留、土壤结构的破坏、污染环境等,所以利用机械除草既能提高工作效率,又可以避免使用化学药剂带来的问题。

[0003] 果园除草机械大致分为果园微耕机和除草机,其中微耕机是一种将草连根铲除的方式,会翻动土壤,可能会影响果树地表根系而且在除草时会留下死角,比如树干周围的草就无法用微耕机除掉,使用割草机操作方便、工作效率较高,不翻动土壤不会影响果树地表根系,且相对死角较少。

[0004] 传统的割草机不能满足不同行距、株距果树附近杂草的割除,不能自动避让果树或障碍物,无法做到不损伤果树树干的同时还能割除树干周边的杂草,现有技术中的割草机通常在机架下安装限深轮来调整割草机整机高度,但是不能做到更灵活的高度调整如局部割草机部件高度的调整,不能适用于特殊地形。在专利申请文件CN 206274719 U中的枸杞智能除草机中虽然可以避让障碍物,也适合不同行间距的除草,但是上述除草机机结构复杂,体积庞大,不便于操作,而且比较适用于枸杞等植株的除草,并不适用于果园除草。在专利申请文件CN 206865959 U中采用了液压避让装置,通过接触部感知,控制除草机构避让。该机构基本上实现了对于障碍物的避让,但是在实际操作过程中,由于不同工况下,待除草地与机架距离变化较大,而在上述装置中,对此种工况适应能力较差,需要机架移动才能调整除草区域;另外,只是采用旋转避让,避让速度慢,从而影响整体的除草效率。

### 实用新型内容

[0005] 为了解决上述问题,本申请提出了一种果园割草机,包括主体机架,主体机架用于提供动力;动力包括牵引机械、变速箱、液压泵、液压油箱和液压阀,液压泵通过变速箱安装在牵引机械的动力输出口上,从液压油箱吸油,通过液压阀控制各个驱动装置协调工作,其中牵引机械可以是拖拉机等常用农用机械。

[0006] 还包括若干调节机构,所述调节机构用于调节与调节机构对应设置的割草组件的位置;调节机构可以调节割草组件的伸出长度,这样就可以实现不同行距、株距果树附近杂草的割除,还可以调节割草组件的高度,这样可以灵活的调整割草高度。

[0007] 在割草组件的侧部设有避障探测组件,所述避障探测组件用于探测障碍并通过调节机构调整割草组件进行避让,这样可以实现割草机主动躲避果树或障碍物。

[0008] 所述调节机构通过转向机构与割草组件相连,运动时调节机构不动,转向机构和割草组件相对于调节机构在运动。

[0009] 在一个示例中,调节机构包括水平伸缩部件和与水平伸缩部件相连的垂直移动部件;水平伸缩部件与主体机架相连,垂直移动部件与转向机构相连;其中通过水平伸缩部件可以调节割草组件的伸出长度,实现不同行距、株距果树附近杂草的割除,垂直移动部件可以上下摆动,可以灵活的调整割草高度。

[0010] 水平伸缩部件用于调整割草组件与主体机架之间的距离,垂直移动部件用于调整割草组件的高度。

[0011] 在一个示例中,转向机构包括用于控制割草组件旋转运动的水平旋转部件和与水平旋转部件相连的转向控制部件;水平旋转组件通过转向控制部件的控制实现水平旋转运动。

[0012] 转向控制部件用于接收避障探测组件发出的控制信号,控制水平旋转部件带动割草组件旋转运动。

[0013] 在一个示例中,避障探测组件将控制信号传递给调节机构,调节机构接收控制信号后,调节机构通过转向控制部件控制水平旋转部件旋转方向。

[0014] 在一个示例中,水平伸缩部件包括水平滑轨、水平滑块和水平伸缩驱动装置,水平滑轨与主机机架相连,水平滑块与水平滑轨活动相连;水平滑块在水平滑轨里可以来回伸缩运动,通过伸缩运动来调整滑块的伸出距离,可以调节割草组件的伸出长度,实现不同行距、株距果树附近杂草的割除,水平伸缩驱动装置位于所述水平滑块外侧,水平伸缩驱动装置一端连接在所述主体机架上,另一端与垂直移动部件相连。水平伸缩驱动装置可以是活塞缸、螺杆、丝杆等传动方式。

[0015] 在一个示例中,所述垂直移动部件包括水平滑动组件、垂直移动机架和垂直移动驱动装置,所述水平滑动组件与远离主体机架的水平滑块的一端固连,所述垂直移动机架与所述水平滑动组件铰接连接;通过铰接连接,使垂直移动部件相对于水平伸缩部件上下运动。

[0016] 垂直移动驱动装置位于所述垂直移动机架的上方或下方,一端与水平滑动组件相连,另一端与垂直移动机架连接;所述垂直移动机架与转向机构相连,当垂直移动组件上下运动时,带动转向机构以及割草组件也上下运动,这样就可以灵活的调节割草高度。

[0017] 在一个示例中,所述水平旋转部件包括水平旋转机架和水平旋转驱动装置,所述水平旋转机架与垂直移动部件铰接连接;通过铰接连接,使水平旋转机架相对于垂直移动部件水平旋转运动。水平旋转驱动装置固设在水平旋转机架上,一端与垂直移动部件相连,另一端与割草组件相连。

[0018] 在一个示例中,割草组件包括切割刀具、切割驱动装置和包裹于切割刀具外侧的保护罩,所述切割刀具通过所述保护罩与所述水平旋转部件相连,所述切割驱动装置与切割刀具动力相连;割草时,切割驱动装置获得动力后驱动切割刀具运动割草,此时保护罩是固定不动的,保护罩一方面可以保护切割刀具,另一方面可以保护果树可能会被刀具损伤。

[0019] 避障探测组件包括探测架、避障探杆和触点,探测架与所述水平旋转部件相连,避障探杆与所述探测架相连,在避障探杆和探测架之间设有回位弹簧,当避障结束后,回位弹簧会带动避障探测组件恢复原位。触点与避障探杆配合设置,所述探杆与转向控制部件控

制相连;当割草机中的避障探杆遇到障碍物时,避障探杆上的触点会触碰控制阀,驱动水平旋转组件中的驱动装置带动水平旋转机架及割草组件躲避障碍物,这样就可以实现割草机主动躲避果树或障碍物,上述触点主要起到信息传递的功能,具体实现信息传递的方式可以是物理触碰、传感器传递等。

[0020] 主体机架上设有若干行进轮,在至少一个行进轮上设有至少一个锯齿板;所述锯齿板套装在行进轮上,这样提高整机高度,而且行进轮上的锯齿板在前进过程中会翻动土地,还能起到松动土地的作用。

[0021] 在一个示例中,水平旋转组件还包括连接杆,连接杆一端与避障探测组件相连,连接杆的另一端与第一电磁阀相连,在连接杆上连接有第一活塞缸和第二活塞缸,所述第一活塞缸设在垂直移动部件上,所述第一电磁阀与第一活塞缸控制相连,第一活塞杆伸出第一活塞缸与第二电磁阀配合设置,所述第二电磁阀与第二活塞缸控制相连,所述第二活塞缸一端与连接杆铰接相连,第二活塞杆伸出第二活塞缸与割草组件铰接相连。割草机运动时,当避障探测组件碰到障碍物时,避障探测组件上的触点将信息传递给第一电磁阀,第一电磁阀驱动第一活塞缸运动,并将信息传递给第二电磁阀,第二电磁阀驱动第二活塞缸运动并带动水平旋转组件和割草组件水平旋转运动躲避了果树或障碍物,当避让结束后,避让探测组件上的触点将信息传递给第一电磁阀,第一电磁阀驱动第一活塞缸做反向运动,并将信息传递给第二电磁阀,第二电磁阀驱动第二活塞缸做反向运动,最终水平旋转组件和割草组件按原轨迹运动割草。

[0022] 在一个示例中,水平旋转组件还包括连接杆,连接杆一端与避障探测组件相连,连接杆的另一端与第一电磁阀相连,在连接杆上连接有第一活塞缸,第一活塞缸设在垂直移动部件上,第一电磁阀与第一活塞缸控制相连,第一活塞杆伸出第一活塞缸与第一铰接轴铰接相连,第一铰接轴与割草组件固连,割草组件通过连接杆与平旋转组件铰接相连。各部件采用的是本领域技术人员可以实现的方式进行连接,保证可以实现水平旋转组件水平旋转,排除掉一些不能实现的连接方式,例如连接杆、第一铰接轴和第一活塞在同一水平线上等。缸割草机运动时,当避障探测组件碰到障碍物时,避障探测组件上的触点将信息传递给第一电磁阀,第一电磁阀驱动第一活塞缸运动,并带动水平旋转组件和割草组件以连接杆为中心轴水平旋转运动躲避了果树或障碍物,当避让结束后,避让探测组件上的触点将信息传递给第一电磁阀,第一电磁阀驱动第一活塞缸做反向运动,最终水平旋转组件和割草组件按原轨迹运动割草。

[0023] 通过本申请提出的果园割草机能够带来如下有益效果:

[0024] 1.使用本申请提出的果园割草机可以主动避让果树或障碍物,也适合不同行间距、株距果园的除草;

[0025] 2.使用本申请提出的果园割草机可以保证不损伤果树树干,还能有效割除树干周边的杂草;

[0026] 3.本申请中的割草机有安装便利、结构简单、可靠,经济性强的特点;

[0027] 4.使用本申请提出的果园割草机,割草灵活度高、除草效率高。

## 附图说明

[0028] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申

请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0029] 图1为本申请实施例涉及的果园割草机结构示意图;

[0030] 图2为图1的俯视图;

[0031] 图3为图1的A部放大示意图;

### 具体实施方式

[0032] 为了更清楚的阐释本申请的整体构思,下面结合说明书附图以示例的方式进行详细说明。

[0033] 另外,在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0034] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0035] 具体地,在本申请中,方向“前”可以理解为在实际使用过程中割草机的行进方向,其相反方向被定义为“后”。

[0036] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,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。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0037] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,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,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;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或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申请中的具体含义。

[0038] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0039] 在一个具体实施例中,果园割草机包括主体机架1,主体机架1包括用于移动的轮组和/或对其他组件提供动力支持;调节机构101根据需要,能够设置成只能横向运动的部件,比如丝杠传动或者导轨滑块传动等,使得转向机构102 能够通过上述能够产生横向移动的调节机构101进行横向移动,然后带动割草组件103进行横向移动;在此过程中,调节机构101相对于主体机架1并不产生摆动等除去横向移动的其他移动形式;在使用过程中,割草组件103可以采用常见的割草机,如旋转式割草机、滚刀式割草机、转盘式割草机、甩刀式

割草机等,割草组件103的运动动力可来源于自带动力,如蓄电池等,也可来源于主体机架1;避障探测组件104可以是接触式的或非接触式的,接触式的如触点开关等,非接触式的如激光探测器等;对于转向机构102,其用于在调节机构101和割草组件103之间担当调节割草组件103具体避让动作的部件以保证在割草组件103运动过程中,调节机构101能够只进行单方向动作,以保证调节机构101与主体机架1相对运动时的可靠性,对于转向机构102,可采用常见的凸轮结构、可进行往复运动的连杆结构等;当果园割草机在割草过程中避障探测组件104探测到果树或障碍物时,会将控制信号传递给调节机构101,调节机构101接收到控制信号后,会通过转向机构102控制割草组件103往复水平摇摆运动以实现避障。

[0040] 在第一个具体实施例的基础上,调节机构101还具有能够产生垂直方向运动的垂直移动部件105,需要注意的是,此处的垂直并不是指的完全垂直方向的运动,而是运动方向进行正交分解后,在垂向上会有分运动。至于产生垂直移动部件105,可以采用活塞缸提升、齿轮齿条、滚珠丝杠等能够产生垂直移动的传动方式;在采用垂直移动部件105的实施例中,当果园割草机在割草过程中避障探测组件104探测到果树或障碍物时,会将控制信号传递给调节机构101,调节机构101接收到控制信号后,会根据人工控制或者是自动控制等控制方式,通过转向机构控制割草组件103往复水平摇摆运动的同时,启动垂直移动部件105带动转向机构102以及割草组件103产生一定的垂向运动,以实现尽快避障。

[0041] 在第一个具体实施例的基础上,调节机构101的水平伸缩部件106可采用导轨和滑块的形式进行连接,在此基础上,水平伸缩驱动装置107可以采用滚珠丝杠、齿轮齿条、活塞缸等能够实现直线运动的机构;但是由于果园割草机的割草组件103以及转向机构102运动复杂,可能对于调节机构101造成不同方向的力,而导致调节机构101运动不稳定,因此,在一个优选的实施例中,水平滑轨108可采用全包式,水平滑块与水平导轨配合设置,插入到水平滑轨108内,在水平伸缩驱动装置107的带动下进行水平方向的运动。

[0042] 在第一个具体实施例的基础上,所述垂直移动部件105包括水平滑动组件109、垂直移动机架110和垂直移动驱动装置111,所述水平滑动组件109与远离主体机架的水平滑块112的一端固连,所述垂直移动机架110与所述水平滑动组件109铰接连接;所述垂直移动驱动装置111位于所述垂直移动机架110的上方或下方,一端与水平滑动组件109相连,另一端与垂直移动机架110连接;所述垂直移动机架110与转向机构102相连;在产生垂向运动时,垂直移动驱动装置111,可采用活塞缸等,活塞缸的一侧与垂直移动组件105铰接相连,上述活塞缸的活塞杆伸出活塞缸与水平滑动组件相连,通过垂直移动机架110带动转向机构102垂向运动,转向机构102再带动割草组件103垂向运动,以实现对于障碍的尽快避让。

[0043] 在第一个具体实施例的基础上,水平旋转组件113还包括连接杆114,连接杆114一端与避障探测组件104相连,连接杆114的另一端与第一电磁阀115相连,在连接杆上连接有第一活塞缸116和第二活塞缸117,所述第一活塞缸116设在垂直移动部件上,所述第一电磁阀115与第一活塞缸控制相连,第一活塞杆伸出第一活塞缸116与第二电磁阀配合设置,所述第二电磁阀与第二活塞缸117控制相连,所述第二活塞缸117一端与连接杆114铰接相连,第二活塞杆伸出第二活塞缸117与割草组件103铰接相连。果园割草机运动时,当避障探测组件104碰到障碍物时,避障探测组件上的触点将信息传递给第一电磁阀115,第一电磁阀115驱动第一活塞缸116运动,第一活塞缸116运动后触动第二电磁阀,第二电磁阀驱动第二活塞缸117运动并带动水平旋转组件113和割草组件103水平旋转运动躲避了果树或

障碍物,当避让结束后,避障探测组件104在回位弹簧的作用下弹回,并将信息传递给第一电磁阀115,第一电磁阀115驱动第一活塞缸做反向运动,第一活塞缸116反向运动后触动第二电磁阀,第二电磁阀驱动第二活塞缸117做反向运动,最终水平旋转组件113和割草组件103按原轨迹运动割草。

[0044] 在第一个具体实施例的基础上,水平旋转组件113还包括连接杆114,连接杆114一端与避障探测组件104相连,连接杆114的另一端与第一电磁阀115 相连,在连接杆114上连接有第一活塞缸116,第一活塞缸116设在垂直移动部件105上,第一电磁阀115与第一活塞缸116控制相连,第一活塞杆伸出第一活塞缸116与第一铰接轴铰接相连,第一铰接轴与割草组件103固连,割草组件103通过连接杆114与平旋转组件113铰接相连。各部件采用的是本领域技术人员可以实现的方式进行连接,保证可以实现水平旋转组件113水平旋转,排除掉一些不能实现的连接方式,例如连接杆114、第一铰接轴和第一活塞缸 116在同一水平线上等。果园割草机运动时,当避障探测组件104碰到障碍物时,避障探测组件104上的触点将信息传递给第一电磁阀115,第一电磁阀115 驱动第一活塞缸116运动,并带动水平旋转组件113和割草组件103以连接杆114为中心轴水平旋转运动躲避了果树或障碍物,当避让结束后,避障探测组件104在回位弹簧的作用下弹回,并将信息传递给第一电磁阀115,第一电磁阀115驱动第一活塞缸116做反向运动,最终水平旋转组件113和割草组件103 按原轨迹运动割草。

[0045] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0046] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

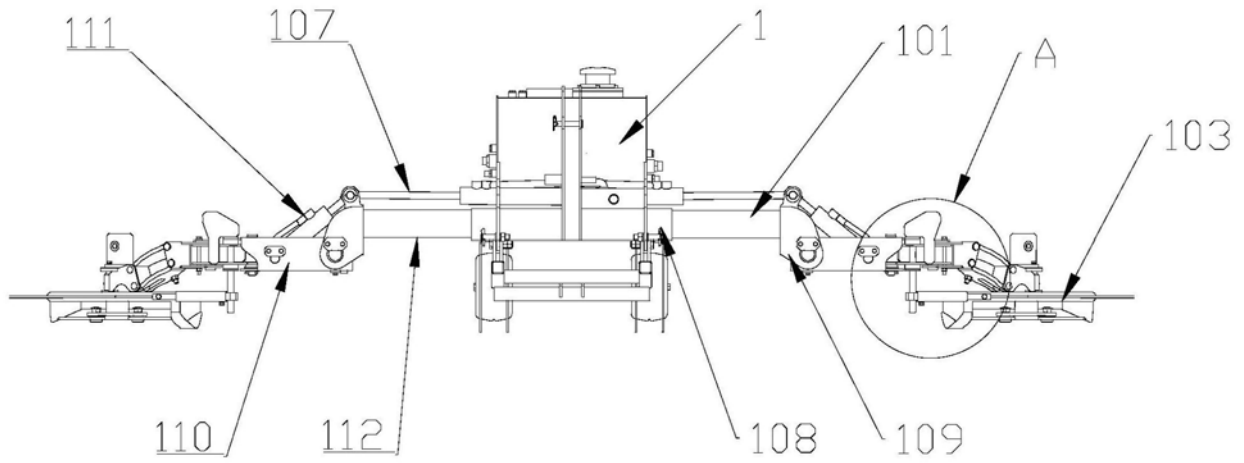


图1

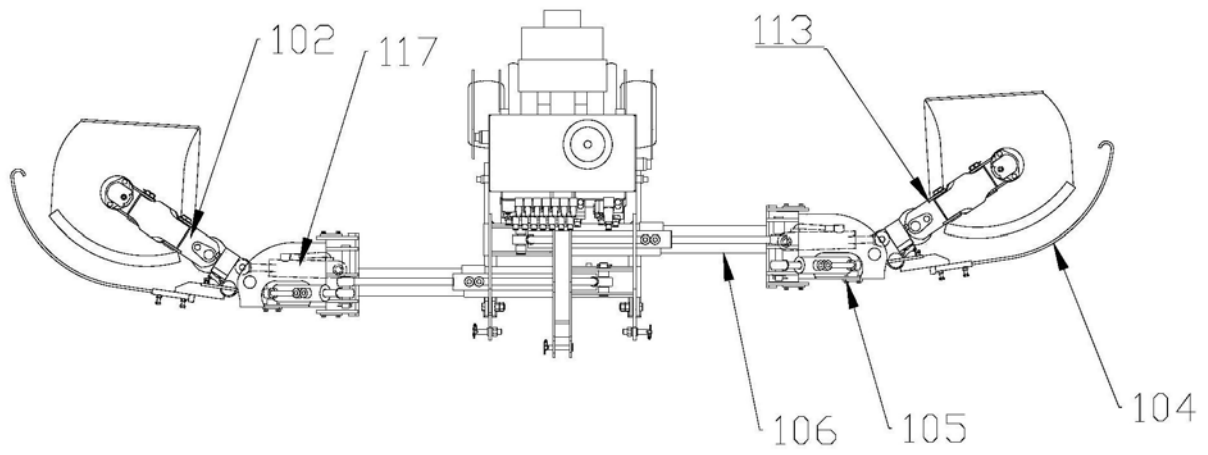


图2

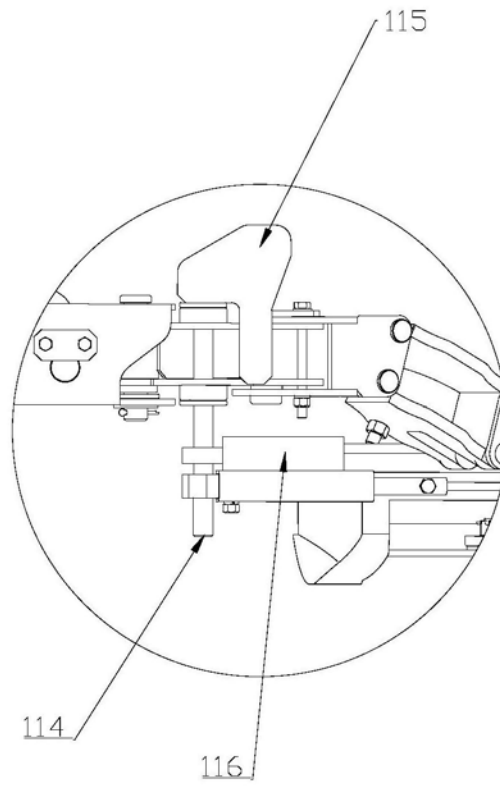


图3