



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103141318 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201310109667. 0

(22) 申请日 2013. 03. 30

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段 33 号

(72) 发明人 侯劲汝 李雨 冯忠绪

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213

代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

A01G 3/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203120543 U, 2013. 08. 14, 权利要求 1-10.

GB 864901 A, 1961. 04. 12, 全文.

CN 101766099 A, 2010. 07. 07, 全文.

CN 201682822 U, 2010. 12. 29, 全文.

JP 特开 2003-174829 A, 2003. 06. 24, 全文.

JP 特开 2005-270041 A, 2005. 10. 06, 全文.

CN 102823445 A, 2012. 12. 19, 全文.

审查员 王晓光

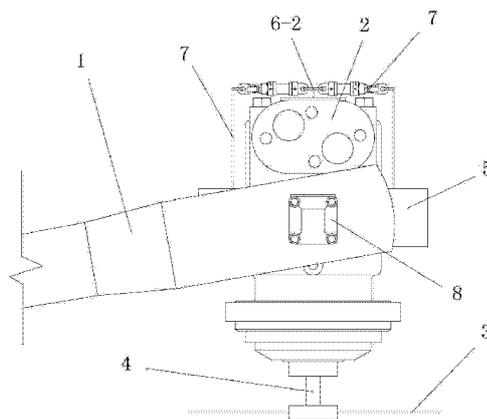
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头

(57) 摘要

本发明公开了一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,包括电动修剪刀具、安装在承载车车体上的机械臂、带动电动修剪刀具进行前后摆动的前后向粗调机构和对电动修剪刀具的布设位置进行微调的微调机构,前后向粗调机构以铰接方式安装在机械臂前端;电动修剪刀具包括修剪刀和带动修剪刀进行连续转动的刀具驱动装置,刀具驱动装置与修剪刀之间通过传动机构一进行传动连接,微调机构与刀具驱动装置之间通过传动机构二进行传动连接;刀具驱动装置安装在前后向粗调机构上,微调机构安装在前后向粗调机构上。本发明结构简单、使用操作简便、刀位调整速度快且刀位调整效果好、实用价值高,能有效克服现有枣树修剪设备存在的多种问题。



1. 一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:包括电动修剪刀具、安装在承载车车体上的机械臂(1)、带动所述电动修剪刀具在竖直面上进行前后摆动并相应对所述电动修剪刀具的布设位置进行粗调的前后向粗调机构和对所述电动修剪刀具的布设位置进行微调的微调机构,所述前后向粗调机构以铰接方式安装在机械臂(1)的前端;所述电动修剪刀具包括修剪刀和带动所述修剪刀进行连续转动的刀具驱动装置(2),所述刀具驱动装置(2)与所述修剪刀之间通过传动机构一进行传动连接,且所述微调机构与刀具驱动装置(2)之间通过传动机构二进行传动连接;所述刀具驱动装置(2)安装在所述前后向粗调机构上,且所述微调机构安装在所述前后向粗调机构上。

2. 按照权利要求1所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述修剪刀为由刀具驱动装置(2)带动进行连续转动的圆盘切割刀(3)。

3. 按照权利要求1或2所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述前后向粗调机构包括球铰(5)和带动球铰(5)连同安装在球铰(5)上的刀具驱动装置(2)、与所述微调机构同步进行前后摆动的球铰驱动装置(8);所述球铰(5)包括以铰接方式安装在机械臂(1)前端的球壳(5-1)和安装在球壳(5-1)内的球体(5-2);所述球壳(5-1)内设置有供球体(5-2)进行转动的转动腔,所述球壳(5-1)的下部开设有与所述转动腔内部相通的下开口,所述刀具驱动装置(2)固定安装在球体(5-2)上且其与球体(5-2)呈同轴布设,所述球体(5-2)中部开有供所述刀具驱动装置(2)安装的安装孔;所述刀具驱动装置(2)的下部自所述下开口伸出球壳(5-1)外侧;所述球铰驱动装置(8)通过传动机构三与球壳(5-1)进行传动连接。

4. 按照权利要求2所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述刀具驱动装置(2)与圆盘切割刀(3)呈同轴布设,所述圆盘切割刀(3)位于刀具驱动装置(2)下方,且圆盘切割刀(3)通过所述传动机构一安装在刀具驱动装置(2)上;所述传动机构一为与所述刀具驱动装置(2)的动力输出轴呈同轴布设的刀具驱动传动轴(4),所述刀具驱动传动轴(4)的顶端安装在所述动力输出轴底端,且所述圆盘切割刀(3)固定安装在刀具驱动传动轴(4)的底端;所述圆盘切割刀(3)与刀具驱动传动轴(4)呈同轴布设,且圆盘切割刀(3)与刀具驱动传动轴(4)呈垂直布设。

5. 按照权利要求3所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述球壳(5-1)的上部设置有上开口,所述上开口位于所述下开口的正上方,且所述上开口与所述转动腔内部相通,所述上开口与所述下开口的结构和尺寸均相同;所述刀具驱动装置(2)的上部自所述上开口伸出球壳(5-1)外侧;所述微调机构安装在球壳(5-1)的顶部,且所述微调机构通过所述传动机构二与球体(5-2)进行传动连接。

6. 按照权利要求3所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述球铰驱动装置(8)固定安装在机械臂(1)的前端左侧或前端右侧,所述机械臂(1)前端靠近球铰驱动装置(8)的一侧设置有侧板一(9-1),且所述机械臂(1)前端远离球铰驱动装置(8)的一侧设置有侧板二(9-2),所述球铰(5)安装在侧板一(9-1)和侧板二(9-2)之间;所述球壳(5-1)靠近球铰驱动装置(8)的一侧中部设置有水平传动轴一(5-3),且球壳(5-1)远离球铰驱动装置(8)的一侧中部设置有水平传动轴二(5-4),所述水平传动轴一(5-3)和水平传动轴二(5-4)呈同轴布设;所述水平传动轴一(5-3)的内端固定安装在球壳(5-1)上,且水平传动轴一(5-3)的外端自侧板一(9-1)穿出后与球铰驱动装置(8)的

动力输出轴进行传动连接,所述水平传动轴一(5-3)通过轴承一安装在侧板一(9-1)上;所述水平传动轴二(5-4)的内端固定安装在球壳(5-1)上,且水平传动轴二(5-4)的外端通过轴承二安装在侧板二(9-2)上;所述传动机构三为水平传动轴一(5-3)。

7. 按照权利要求5所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述微调机构包括多个微调单元(7)和一个固定安装在刀具驱动装置(2)顶部的控制杆(6-1),所述控制杆(6-1)顶部装有一个与其呈垂直布设的圆环一(6-2),所述圆环一(6-2)与刀具驱动装置(2)呈同轴布设;多个所述微调单元(7)均包括一个液压缸(7-1)、一个固定在球壳(5-1)顶部的定位杆(7-2)和一个安装在定位杆(7-2)顶部的圆环二(7-3),所述液压缸(7-1)的缸体上设置有一个圆形拉环一(7-4),且液压缸(7-1)的活塞杆外端设置有一个圆形拉环二(7-5),所述圆形拉环一(7-4)、圆形拉环二(7-5)、所述活塞杆和液压缸(7-1)的缸体均布设在同一直线上;所述圆环一(6-2)与圆形拉环一(7-4)套装在一起,且圆环二(7-3)与圆形拉环二(7-5)套装在一起。

8. 按照权利要求7所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:多个所述微调单元(7)的数量为两个,两个所述微调单元(7)之间的夹角为 90° ,两个所述微调单元(7)对称布设在控制杆(6-1)的前后两侧。

9. 按照权利要求3所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:还包括控制系统、与所述控制系统相接且由所述控制系统进行控制的液压控制阀总成(12)和对所述修剪刀的当前位置、所述修剪刀与所修剪枣树的修剪部位之间的距离以及所述修剪刀的倾斜角度进行实时监测的刀具监测单元(11),所述液压控制阀总成(12)和刀具监测单元(11)均与所述控制系统相接;所述刀具驱动装置(2)和球铰驱动装置(8)均为液压驱动机构,且刀具驱动装置(2)、球铰驱动装置(8)和所述微调机构中各液压缸(7-1)均通过液压管路与液压泵站相接,且所述液压控制阀总成(12)包括分别安装在刀具驱动装置(2)、球铰驱动装置(8)和所述微调机构中各液压缸(7-1)与所述液压泵站之间所连接液压管路上的多个电磁控制阀。

10. 按照权利要求7所述的一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:所述前后向粗调机构在前后方向上对电动修剪刀具进行粗调的粗调角度范围为 $-90^{\circ} \sim +90^{\circ}$;所述控制杆(6-1)和多个所述微调单元(7)组成能在前后方向与左右方向上对所述电动修剪刀具进行微调的全方位微调机构,且所述全方位微调机构在前后方向与左右方向上对所述电动修剪刀具进行微调的微调角度范围均为 $-30^{\circ} \sim +30^{\circ}$ 。

一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种枣树修剪装置,尤其是涉及一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头。

背景技术

[0002] 为了防风固沙,同时考虑到气候条件等因素,近几年来,我国新疆地区大力发展红枣产业,取得了一定的生态价值和经济价值。尤其是矮化密植枣园的发展非常迅速,在新疆红枣主产区占有重要地位。此种矮化密植枣树的生产过程涉及到枣树修剪、收获等环节。

[0003] 目前,枣树修剪主要集中在冬春季和夏季进行。其中,枣树的冬季修剪主要是对枣树进行定干和整形,其主要操作包括剪除病虫枝、干枯枝、衰老枝,回缩复壮细长枝、下垂枝,回缩更新光秃枝,短截强壮骨干枝,用强枣头更新代替弱骨干枝等,对于枣树的盛果期发育有非常重要的作用。夏季修剪主要是为了保留健壮枝,补空枝、外围枝和斜生枝,不留过密枝、交叉枝、重叠枝、细弱枝和位置不当、没有空间的徒长枝。对不留的枣头及早疏除,保持树冠内通风透光条件,提高结果能力。被疏除的部位发芽后往往萌生许多发育枝,要及时进行抹芽、疏枝、摘心等,使树体变成枝条有序、通风透光、结果面积合理的结构。

[0004] 由于大规模发展矮化密植枣园的时间较短,目前国内现有的枣树修剪装置主要分为两种,一种是剪刀形式的,另外一种为链锯形式的。其中,剪刀形式的有无助力式和有助力式两种。无助力的剪刀即为普通的果树修枝刀,实际使用时,存在工作效率低、劳动强度大等缺陷,人工每天连续捏动剪刀,对关节损伤较大,易出现职业病;有助力的剪刀即以空气压缩机产生的高压空气为动力的气动剪,这种气动剪虽然一定程度上降低了劳动强度,但没有从根本上提高枣树修剪的工作效率。另外,链锯形式的修剪机一般需要汽油机等作为动力源,因此重量普遍较大,长期操持不利于操作者的身体健康。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其结构简单、使用操作简便、刀位调整速度快且刀位调整效果好、实用价值高,具有广阔的市场应用前景和技术推广价值,能有效克服现有枣树修剪设备存在的使用操作不便、费工费时、自动化程度低等缺陷和不足。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征在于:包括电动修剪刀具、安装在承载车车体上的机械臂、带动所述电动修剪刀具在竖直面内进行前后摆动并相应对所述电动修剪刀具的布设位置进行粗调的前后向粗调机构和对所述电动修剪刀具的布设位置进行微调的微调机构,所述前后向粗调机构以铰接方式安装在机械臂的前端;所述电动修剪刀具包括修剪刀和带动所述修剪刀进行连续转动的刀具驱动装置,所述刀具驱动装置与所述修剪刀之间通过传动机构一进行传动连接,且所述微调机构与刀具驱动装置之间通过传动机构二进行传动连接;所述刀具驱动装置安装在所述前后向粗调机构上,且所述微调机构安装在所述前后向粗调机构上。

[0007] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述修剪刀为由刀具驱动装置带动进行连续转动的圆盘切割刀。

[0008] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述前后向粗调机构包括球铰和带动球铰连同安装在球铰上的刀具驱动装置与所述微调机构同步进行前后摆动的球铰驱动装置;所述球铰包括以铰接方式安装在机械臂前端的球壳和安装在球壳内的球体;所述球壳内设置有供球体进行转动的转动腔,所述球壳的下部开设有与所述转动腔内部相通的下开口,所述刀具驱动装置固定安装在球体上且其与球体呈同轴布设,所述球体中部开有供所述刀具驱动装置安装的安装孔;所述刀具驱动装置的下部自所述下开口伸出球壳外侧;所述球铰驱动装置通过传动机构三与球壳进行传动连接。

[0009] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述刀具驱动装置与圆盘切割刀呈同轴布设,所述圆盘切割刀位于刀具驱动装置下方,且圆盘切割刀通过所述传动机构一安装在刀具驱动装置上;所述传动机构一为与所述刀具驱动装置的动力输出轴呈同轴布设的刀具驱动传动轴,所述刀具驱动传动轴的顶端安装在所述动力输出轴底端,且所述圆盘切割刀固定安装在刀具驱动传动轴的底端;所述圆盘切割刀与刀具驱动传动轴呈同轴布设,且圆盘切割刀与刀具驱动传动轴呈垂直布设。

[0010] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述球壳的上部设置有上开口,所述上开口位于所述下开口的正上方,且所述上开口与所述转动腔内部相通,所述上开口与所述下开口的结构和尺寸均相同;所述刀具驱动装置的上部自所述上开口伸出球壳外侧;所述微调机构安装在球壳的顶部,且所述微调机构通过所述传动机构二与球体进行传动连接。

[0011] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述球铰驱动装置固定安装在机械臂的前端左侧或前端右侧,所述机械臂前端靠近球铰驱动装置的一侧设置有侧板一,且所述机械臂前端远离球铰驱动装置的一侧设置有侧板二,所述球铰安装在侧板一和侧板二之间;所述球壳靠近球铰驱动装置的一侧中部设置有水平传动轴一,且球壳远离球铰驱动装置的一侧中部设置有水平传动轴二,所述水平传动轴一和水平传动轴二呈同轴布设;所述水平传动轴一的内端固定安装在球壳上,且水平传动轴一的外端自侧板一穿出后与球铰驱动装置的动力输出轴进行传动连接,所述水平传动轴一通过轴承一安装在侧板一上;所述水平传动轴二的内端固定安装在球壳上,且水平传动轴二的外端通过轴承二安装在侧板二上;所述传动机构三为水平传动轴一。

[0012] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述微调机构包括多个微调单元和一个固定安装在刀具驱动装置顶部的控制杆,所述控制杆顶部装有一个与其呈垂直布设的圆环一,所述圆环一与刀具驱动装置呈同轴布设;多个所述微调单元均包括一个液压缸、一个固定在球壳顶部的定位杆和一个安装在定位杆顶部的圆环二,所述液压缸的缸体上设置有一个圆形拉环一,且液压缸的活塞杆外端设置有一个圆形拉环二,所述圆形拉环一、圆形拉环二、所述活塞杆和液压缸的缸体均布设在同一直线上;所述圆环一与圆形拉环一套装在一起,且圆环二与圆形拉环二套装在一起。

[0013] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:多个所述微调单元的数量为两个,两个所述微调单元之间的夹角为 90° ,两个所述微调单元对称布设在控制杆的前后两侧。

[0014] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:还包括控制系统、与所述控制系统相接且由所述控制系统进行控制的液压控制阀总成和对所述修剪刀的当前位置、所述修剪刀与所修剪枣树的修剪部位之间的距离以及所述修剪刀的倾斜角度进行实时监测的刀具监测单元,所述液压控制阀总成和刀具监测单元均与所述控制系统相接;所述刀具驱动装置和球铰驱动装置均为液压驱动机构,且刀具驱动装置、球铰驱动装置和所述微调机构中各液压缸均通过液压管路与液压泵站相接,且所述液压控制阀总成包括分别安装在刀具驱动装置、球铰驱动装置和所述微调机构中各液压缸与所述液压泵站之间所连接液压管路上的多个电磁控制阀。

[0015] 上述一种车载式矮化密植枣树修剪机用修剪刀头,其特征是:所述前后向粗调机构在前后方向上对电动修剪刀具进行粗调的粗调角度范围为 $-90^{\circ} \sim +90^{\circ}$;所述控制杆和多个所述微调单元组成能在前后方向与左右方向上对所述电动修剪刀具进行微调的全方位微调机构,且所述全方位微调机构在前后方向与左右方向上对所述电动修剪刀具进行微调的微调角度范围均为 $-30^{\circ} \sim +30^{\circ}$ 。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0017] 1、结构简单、设计合理、操作简便且工作性能稳定可靠。

[0018] 2、修剪姿态调整简便且调整方式灵活,既可以采用手动方式进行调整,也可以采用自动控制方式进行自动调整。

[0019] 3、刀位调整速度快且调整效果好,设置有前后向粗调机构和微调机构。实际使用时,通过前后向粗调机构在前后方向上对电动修剪刀具进行粗调,实现圆盘切割刀的水平工作位与竖直工作位相互转换;待前后向粗调机构将圆盘切割刀的工位调整后,再通过微调机构对圆盘切割刀的刀位进行进一步微调,控制操作简便且刀位控制调整位置易于保证。

[0020] 4、各驱动装置均为液压驱动机构且均由液压泵站提供动力,其中刀具驱动装置和球铰驱动装置均为液压马达,而微调机构中采用两个液压缸,因而实际使用时,本发明也可以采用承载车上的液压泵站,实际安装非常简便且驱动控制实现方便,无需对承载车结构进行改变,并且也无需另外增设驱动设备。

[0021] 5、采用前后向粗调机构与微调机构相配合对圆盘切割刀的工作位置进行调整,调整时只需通过对刀具驱动装置、球铰驱动装置和微调机构的驱动机构(即液压缸)进行控制,便可实现圆盘切割刀的复杂运动轨迹控制过程,使得圆盘切割刀能够以更好的工作位置对枣树枝条进行修剪及整形作业,因而充分符合枣树生长及修剪的需要。

[0022] 6、使用操作简便、使用效果好、工作稳定可靠且省时省力、效率高,所采用的圆盘切割刀结构简单且安装布设及控制简易,实际使用时,通过圆盘切割刀对枣树枝条进行修剪及整形作业,工作效率大幅提高。同时,免除了使用手动或气动剪刀对使用者的危害,减轻了体力劳动。

[0023] 综上所述,本发明结构简单、使用操作简便、刀位调整速度快且刀位调整效果好、实用价值高,具有广阔的市场应用前景和技术推广价值,能有效克服现有枣树修剪设备存在的使用操作不便、费工费时、自动化程度低等缺陷和不足。

[0024] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

- [0025] 图 1 为本发明的结构示意图。
- [0026] 图 2 为图 1 的俯视图。
- [0027] 图 3 为本发明微调单元与控制杆的连接状态示意图。
- [0028] 图 4 为图 3 的俯视图。
- [0029] 图 5 为图 3 的左视图。
- [0030] 图 6 为本发明微调机构的使用状态参考图。
- [0031] 图 7 为本发明球铰的内部结构示意图。
- [0032] 图 8 为本发明的电路原理框图。
- [0033] 图 9 为本发明球铰、电动修剪刀具与微调机构的安装结构示意图。
- [0034] 附图标记说明：
- [0035] 1—机械臂； 2—刀具驱动装置； 3—圆盘切割刀；
- [0036] 4—刀具驱动传动轴； 5—球铰； 5-1—球壳；
- [0037] 5-2—球体； 5-3—水平传动轴一； 5-4—水平传动轴二；
- [0038] 6-1—控制杆； 6-2—圆环一； 7—微调单元；
- [0039] 7-1—液压缸； 7-2—定位杆； 7-3—圆环二；
- [0040] 7-4—圆形拉环一； 7-5—圆形拉环二； 8—球铰驱动装置；
- [0041] 9-1—侧板一； 9-2—侧板二； 10-1—控制器；
- [0042] 10-2—参数输入单元； 10-3—显示单元； 11—刀具监测单元；
- [0043] 12—液压控制阀总成； 13—监控探头。

具体实施方式

[0044] 如图 1、图 2 所示，本发明包括电动修剪刀具、安装在承载车车体上的机械臂 1、带动所述电动修剪刀具在竖直面上进行前后摆动并相应对所述电动修剪刀具的布设位置进行粗调的前后向粗调机构和对所述电动修剪刀具的布设位置进行微调的微调机构，所述前后向粗调机构以铰接方式安装在机械臂 1 的前端。所述电动修剪刀具包括修剪刀和带动所述修剪刀进行连续转动的刀具驱动装置 2，所述刀具驱动装置 2 与所述修剪刀之间通过传动机构一进行传动连接，且所述微调机构与刀具驱动装置 2 之间通过传动机构二进行传动连接。所述刀具驱动装置 2 安装在所述前后向粗调机构上，且所述微调机构安装在所述前后向粗调机构上。

[0045] 本实施例中，所述修剪刀为由刀具驱动装置 2 带动进行连续转动的圆盘切割刀 3。

[0046] 所述刀具驱动装置 2 与圆盘切割刀 3 呈同轴布设，所述圆盘切割刀 3 位于刀具驱动装置 2 下方，且圆盘切割刀 3 通过所述传动机构一安装在刀具驱动装置 2 上。本实施例中，所述传动机构一为与所述液压驱动机构的动力输出轴呈同轴布设的刀具驱动传动轴 4，所述刀具驱动传动轴 4 的顶端安装在所述动力输出轴底端，且所述圆盘切割刀 3 固定安装在刀具驱动传动轴 4 的底端；所述圆盘切割刀 3 与刀具驱动传动轴 4 呈同轴布设，且圆盘切割刀 3 与刀具驱动传动轴 4 呈垂直布设。

[0047] 实际使用时，所述传动机构一也可以采用其它类型的传动机构。

[0048] 本实施例中，所述刀具驱动传动轴 4 的顶端通过联轴器安装在所述动力输出轴底

端。

[0049] 结合图 7, 本实施例中, 所述前后向粗调机构包括球铰 5 和带动球铰 5 连同安装在球铰 5 上的刀具驱动装置 2 与所述微调机构同步进行前后摆动的球铰驱动装置 8。所述球铰 5 包括以铰接方式安装在机械臂 1 前端的球壳 5-1 和安装在球壳 5-1 内的球体 5-2, 所述球铰驱动装置 8 通过传动机构二与球体 5-2 进行传动连接。所述球壳 5-1 内设置有供球体 5-2 进行转动的转动腔, 所述球壳 5-1 的下部开设有与所述转动腔内部相通的下开口, 所述刀具驱动装置 2 固定安装在球体 5-2 上且其与球体 5-2 呈同轴布设, 所述球体 5-2 中部开有供所述刀具驱动装置 2 的安装孔。所述刀具驱动装置 2 的下部自所述下开口伸出球壳 5-1 外侧。所述球铰驱动装置 8 通过传动机构三与球壳 5-1 进行传动连接, 并且所述传动机构三为水平传动轴一 5-3。

[0050] 实际安装时, 所述微调机构安装在球壳 5-1 上, 且所述微调机构通过所述传动机构二与球体 5-2 进行传动连接。所述球壳 5-1 的上部设置有上开口, 所述上开口位于所述下开口的正上方, 且所述上开口与所述转动腔内部相通, 所述上开口与所述下开口的结构和尺寸均相同; 所述刀具驱动装置 2 的上部自所述上开口伸出球壳 5-1 外侧。

[0051] 本实施例中, 所述微调机构安装在球壳 5-1 的顶部。

[0052] 实际布设安装时, 所述球铰驱动装置 8 固定安装在机械臂 1 的前端左侧或前端右侧, 所述机械臂 1 前端靠近球铰驱动装置 8 的一侧设置有侧板一 9-1, 且所述机械臂 1 前端远离球铰驱动装置 8 的一侧设置有侧板二 9-2, 所述球铰 5 安装在侧板一 9-1 和侧板二 9-2 之间。

[0053] 所述球壳 5-1 靠近球铰驱动装置 8 的一侧中部设置有水平传动轴一 5-3, 且球壳 5-1 远离球铰驱动装置 8 的一侧中部设置有水平传动轴二 5-4, 所述水平传动轴一 5-3 和水平传动轴二 5-4 呈同轴布设; 所述水平传动轴一 5-3 的内端固定安装在球壳 5-1 上, 且水平传动轴一 5-3 的外端自侧板一 9-1 穿出后与球铰驱动装置 8 的动力输出轴进行传动连接, 所述水平传动轴一 5-3 通过轴承一安装在侧板一 9-1 上; 所述水平传动轴二 5-4 的内端固定安装在球壳 5-1 上, 且水平传动轴二 5-4 的外端通过轴承二安装在侧板二 9-2 上。

[0054] 本实施例中, 所述水平传动轴一 5-3 和水平传动轴二 5-4 均以螺纹连接方式安装在球壳 5-1 上, 且球壳 5-1 上对应设置有分别供水平传动轴一 5-3 和水平传动轴二 5-4 安装的螺纹安装孔。所述侧板一 9-1 的外侧壁上设置有供球铰驱动装置 8 安装的圆形安装孔。

[0055] 实际使用过程中, 所述球铰驱动装置 8 靠近侧板一 9-1 的一侧支承于所述圆形安装孔, 从而使机械臂 1 端部的圆形安装孔支承球铰驱动装置 8 的重量, 同时使所述球铰驱动装置 8 起到驱动球铰 5 相对于机械臂 1 的前端部旋转运动的目的。

[0056] 本实施例中, 所述球铰驱动装置 8 固定安装在机械臂 1 的前端右侧, 所述侧板一 9-1 为布设在球铰 5 右侧的右侧板, 所述侧板二 9-2 为布设在球铰 5 左侧的左侧板, 且所述左侧板和所述右侧板呈左右对称布设; 所述球铰驱动装置 8 固定安装在所述右侧板的外侧壁上。

[0057] 实际安装时, 也可以将所述球铰驱动装置 8 固定安装在机械臂 1 的前端左侧。

[0058] 本实施例中, 所述水平传动轴 5-3 与球铰驱动装置 8 的动力输出轴呈同轴布设且二者之间通过联轴器进行连接。

[0059] 如图 3、图 4、图 5、图 6 和图 9 所示, 所述微调机构包括多个微调单元 7 和一个固定

安装在刀具驱动装置 2 顶部的控制杆 6-1, 所述控制杆 6-1 顶部装有一个与其呈垂直布设的圆环一 6-2, 所述圆环一 6-2 与刀具驱动装置 2 呈同轴布设; 多个所述微调单元 7 均包括一个液压缸 7-1、一个固定在球壳 5-1 顶部的定位杆 7-2 和一个安装在定位杆 7-2 顶部的圆环二 7-3, 所述液压缸 7-1 的缸体上设置有一个圆形拉环一 7-4, 且液压缸 7-1 的活塞杆外端设置有一个圆形拉环二 7-5, 所述圆形拉环一 7-4、圆形拉环二 7-5、所述活塞杆和液压缸 7-1 的缸体均布设在同一直线上; 所述圆环一 6-2 与圆形拉环一 7-4 套装在一起, 且圆环二 7-3 与圆形拉环二 7-5 套装在一起。

[0060] 本实施例中, 所述控制杆 6-1 和定位杆 7-2 均为直杆。

[0061] 实际使用时, 所述圆环一 6-2 与圆形拉环一 7-4 之间以及圆环二 7-3 与圆形拉环二 7-5 之间均为滑动连接, 因而能有效避免控制杆 6-1 和定位杆 7-2 对液压缸 7-1 的运动产生干涉。

[0062] 本实施例中, 多个所述微调单元 7 的数量为两个, 两个所述微调单元 7 之间的夹角为 90° , 两个所述微调单元 7 对称布设在控制杆 6-1 的前后两侧。本实施例中, 两个所述微调单元 7 均布设在刀具驱动装置 2 的顶部右侧。

[0063] 实际使用时, 也可以将两个所述微调单元 7 均布设在刀具驱动装置 2 的顶部左侧。

[0064] 本实施例中, 所述控制杆 6-1 和多个所述微调单元 7 组成能在前后方向与左右方向上对所述电动修剪刀具进行微调的全方位微调机构, 且所述全方位微调机构在前后方向与左右方向上对所述电动修剪刀具进行微调的微调角度范围均为 $-30^\circ \sim +30^\circ$ 。所述前后向粗调机构在前后方向上对电动修剪刀具进行粗调的粗调角度范围为 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 。

[0065] 结合图 8, 本发明还包括控制系统、与所述控制系统相接且由所述控制系统进行控制的液压控制阀总成 12 和对所述修剪刀的当前位置、所述修剪刀与所修剪枣树的修剪部位之间的距离以及所述修剪刀的倾斜角度进行实时监测的刀具监测单元 11, 所述液压控制阀总成 12 和刀具监测单元 11 均与所述控制系统相接。

[0066] 本实施例中, 所述刀具驱动装置 2 和球铰驱动装置 8 均为液压驱动机构, 且刀具驱动装置 2、球铰驱动装置 8 和所述微调机构中各液压缸 7-1 均通过液压管路与液压泵站相接, 且所述液压控制阀总成 12 包括分别安装在刀具驱动装置 2、球铰驱动装置 8 和所述微调机构中各液压缸 7-1 与所述液压泵站之间所连接液压管路上的多个电磁控制阀。

[0067] 本实施例中, 所述刀具驱动装置 2 和球铰驱动装置 8 均为液压马达。

[0068] 综上, 本发明包括以铰接方式安装在机械臂 1 前端并能绕铰点进行 180° 旋转的球铰 5、固定安装在球铰 5 的球体 5-2 上且能球体 5-2 进行同步转动的刀具驱动装置 2、安装在刀具驱动装置 2 上且与刀具驱动装置 2 的动力输出轴进行传动连接的圆盘切割刀 3、通过球体 5-2 带动刀具驱动装置 2 进行同步转动并相应对圆盘切割刀 3 的位置进行微调的微调机构、带动球铰 5 连同安装在球铰 5 上的微调机构与刀具驱动装置 2 同步进行前后摆动以对圆盘切割刀 3 的位置进行粗调的球铰驱动装置 8。

[0069] 本实施例中, 所述控制系统包括控制器 10-1 以及分别与控制器 10-1 相接的参数输入单元 10-2 和显示单元 10-3, 所述机械臂 1 的前端还安装有监控探头 13, 所述显示单元 10-3 为布设在机械臂 1 所安装承载车的驾驶室里的显示器。实际使用时, 所述控制器 10-1 为手动控制器或定靶式自动控制器。所述液压控制阀总成 12 由控制器 10-1 进行控制且其与控制单元 10-1 相接, 且监控探头 13 与控制器 10-1 相接。所述刀具驱动装置 2 和球铰驱动

装置 8 均由控制器 10-1 进行控制且二者与控制器 10-1 相接。

[0070] 本实施例中,所述圆盘切割刀 3 为钨钼合金钢圆锯片。

[0071] 所述钨钼合金钢圆锯片为高速钨钼合金钢圆锯片,且所述高速钨钼合金钢圆锯片的外径为 $150\text{mm} \pm 20\text{mm}$,且其厚度为 $2\text{mm} \sim 4\text{mm}$ 。本实施例中,所述高速钨钼合金钢圆锯片的外径优选为 150mm 。实际使用过程中,所述高速钨钼合金钢圆锯片能实现快速切割,能保证截割后枝条截面完整,并能保证树皮不撕裂破坏,能满足枣树枝条快速、高质量地修剪需求,并能有效保证修剪质量。

[0072] 实际使用时,采用球铰 5 可在前后方向上对电动修剪刀具进行 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 粗调。并且,采用两个所述微调单元 7 既可以带动球体 5-2 与电动修剪刀具同步在前后方向上进行 $-30^\circ \sim +30^\circ$ 微调,而且采用两个所述微调单元 7 也可以带动 5-2 与电动修剪刀具同步在左右方向上进行 $-30^\circ \sim +30^\circ$ 微调。

[0073] 本实施例中,当两个所述微调单元 7 中的液压缸 7-1 均处于收缩状态时,两个所述微调单元 7 带动球体 5-2 与所述电动修剪刀具同步向左移动,详见图 6;而当两个所述微调单元 7 中的液压缸 7-1 均处于伸出状态时,两个所述微调单元 7 带动球体 5-2 与所述电动修剪刀具同步向右移动。两个所述微调单元 7 分别为后侧微调单元 7 和位于所述后侧微调单元 7 前侧的前侧微调单元 7。实际使用时,当所述后侧微调单元 7 中的液压缸 7-1 处于收缩状态,且所述前侧微调单元 7 中的液压缸 7-1 处于伸出状态时,两个所述微调单元 7 带动球体 5-2 与电动修剪刀具同步向前移动;而当所述后侧微调单元 7 中的液压缸 7-1 处于伸出状态,且所述前侧微调单元 7 中的液压缸 7-1 处于收缩状态时,两个所述微调单元 7 带动球体 5-2 与电动修剪刀具同步向后移动。

[0074] 实际使用过程中,所述圆盘切割刀 3 绕刀具驱动传动轴 4 进行旋转、球体 5-2 与电动修剪刀具在球壳 5-1 内进行旋转,以及所述球铰 5 和所述电动修剪刀具绕机械臂 1 前端的铰点(即水平传动轴一 5-3 和水平传动轴二 5-4 的安装点)进行旋转过程中,各组件之间不发生任何机械干涉。

[0075] 实际使用时,所述机械臂 1 采用 2013 年 03 月 06 日公开的申请号为 201220493202.0 且发明创造名称为《一种车载式矮化密植枣树修剪机》的发明专利申请文件中所公开的机械臂,并且机械臂 1 安装于申请号为 201220493202.0 的发明专利申请文件中所公开的承载车上,也就是说,将本发明安装在申请号为 201220493202.0 的发明专利申请文件中所公开的机械臂前端。

[0076] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

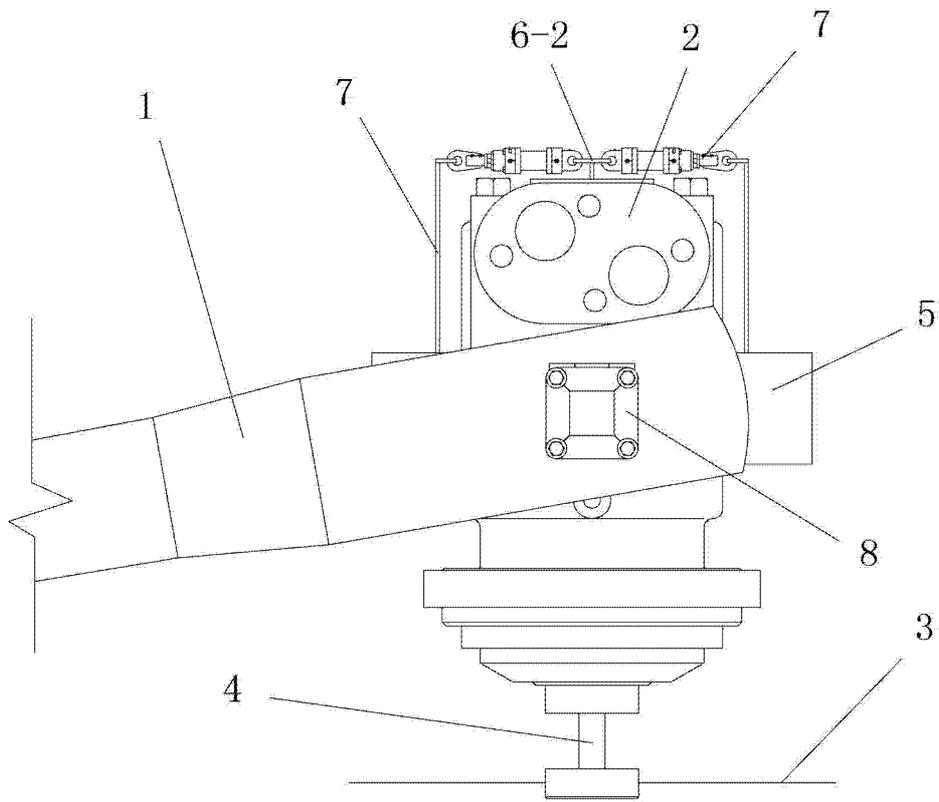


图 1

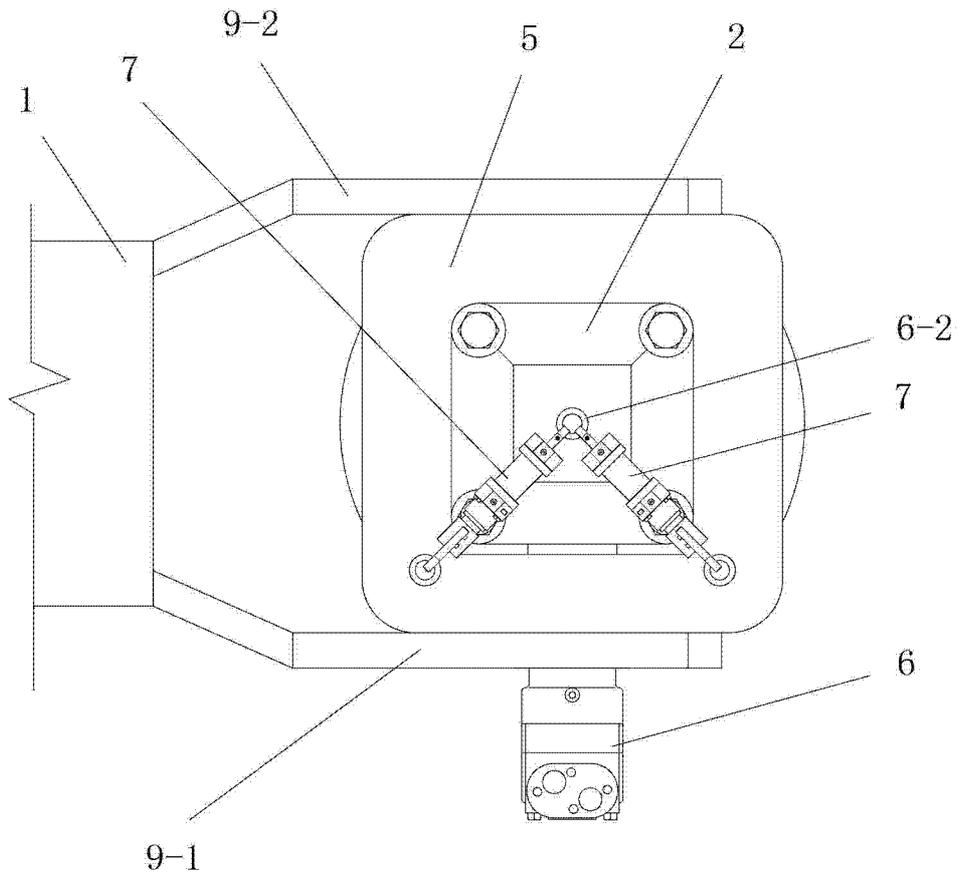


图 2

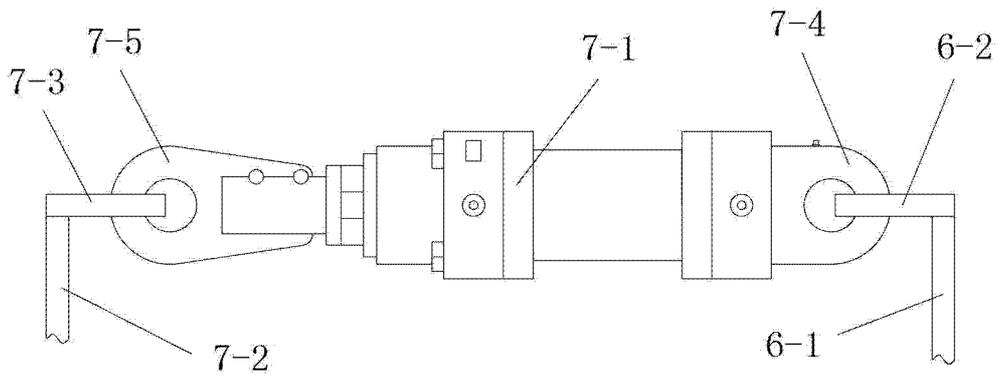


图 3

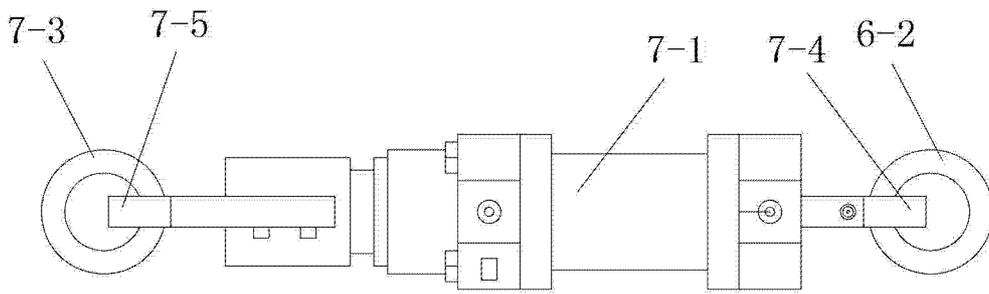


图 4

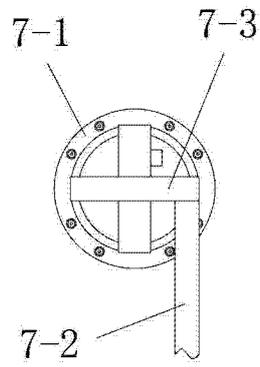


图 5

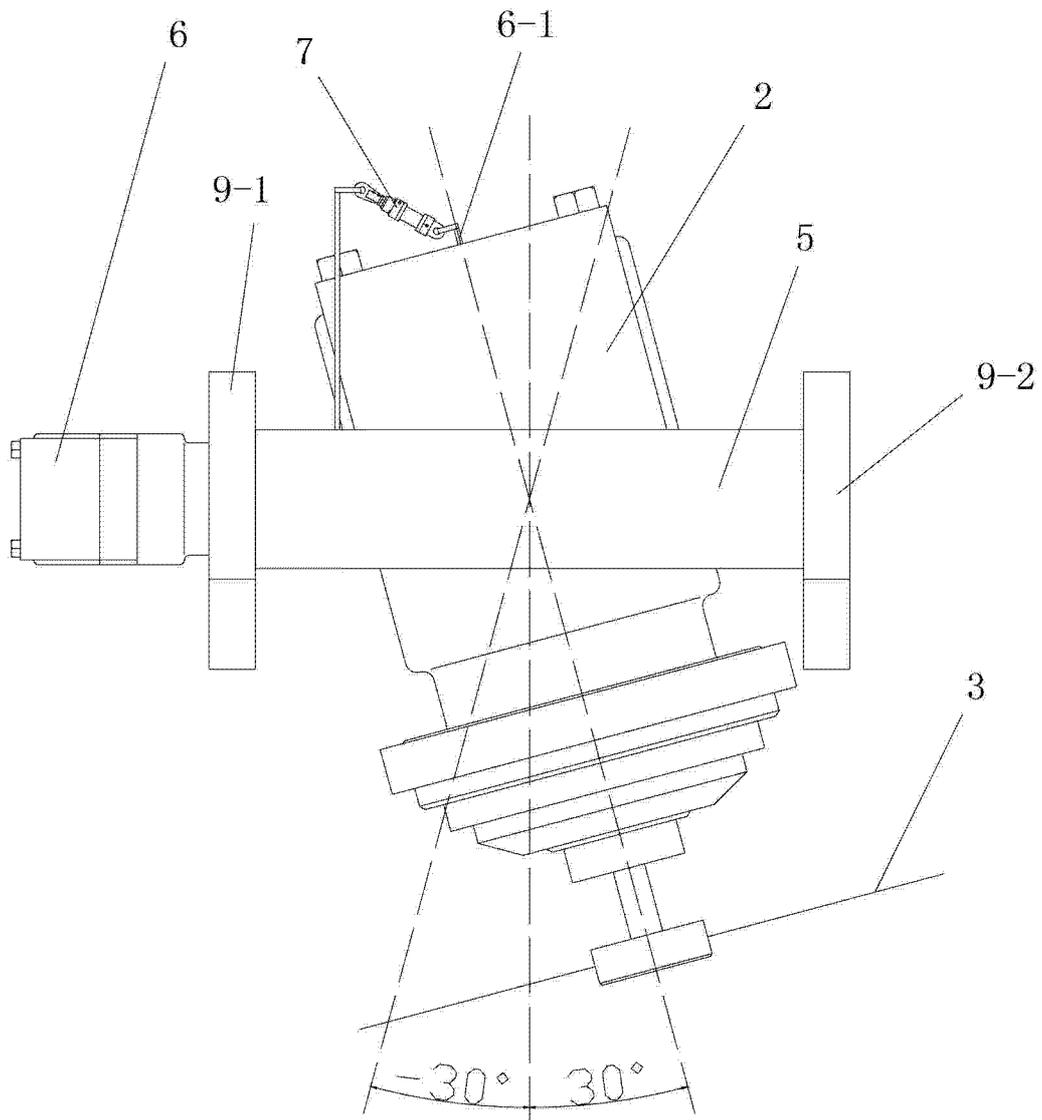


图 6

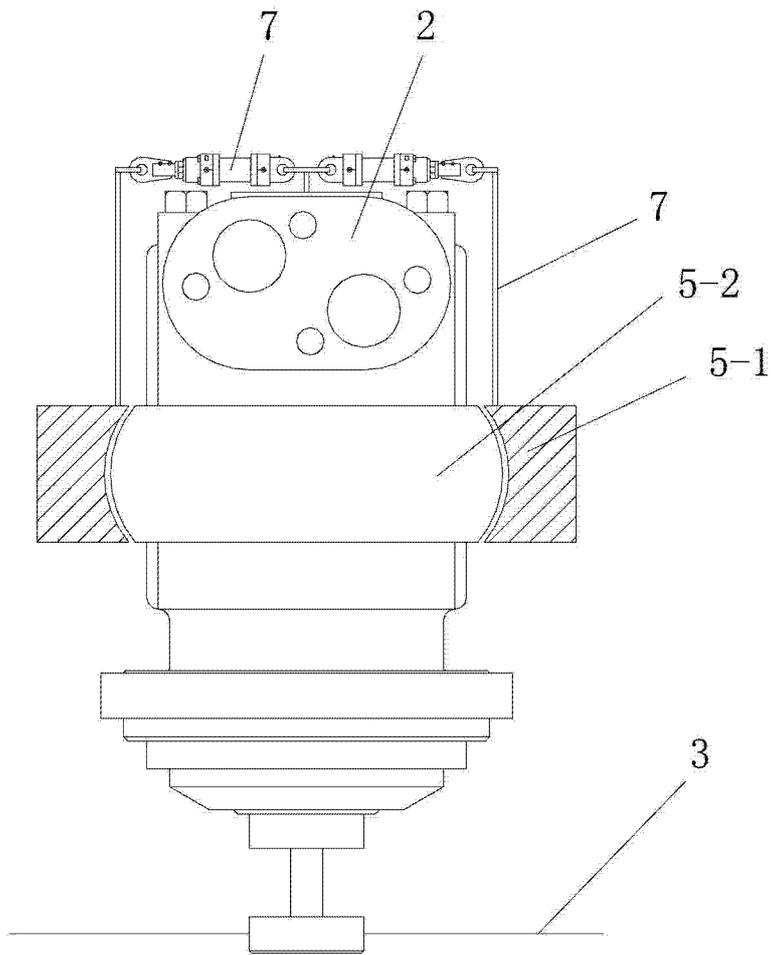


图 7

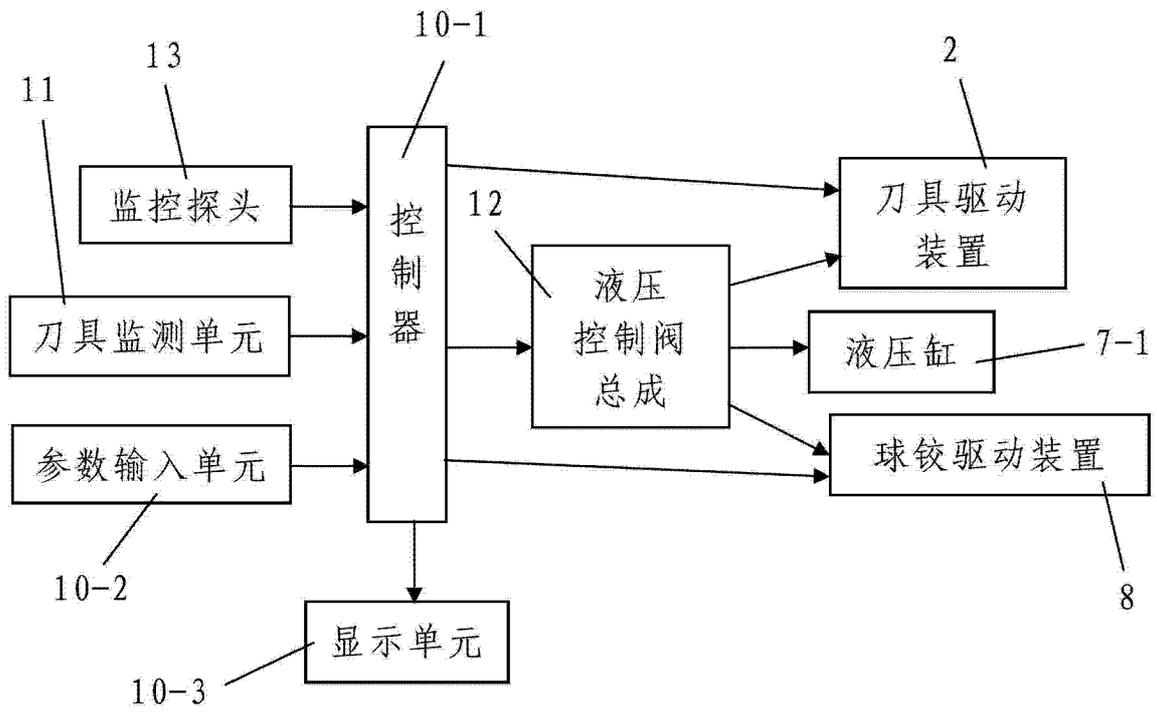


图 8

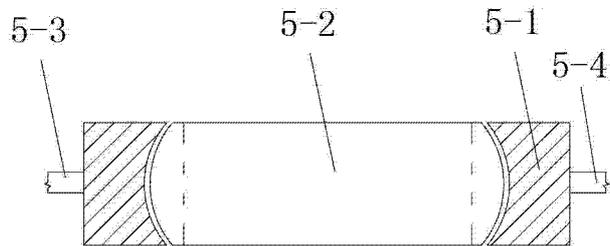


图 9