(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 110622637 A
(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910972824.8

(22)申请日 2019.10.14

(71)申请人 塔里木大学
地址 843300 新疆维吾尔自治区阿克苏地区阿克苏市阿拉尔市虹桥南路705号

(72)发明人 王得伟 陈晨阳 李良琪 张亚博 奚倩 梁宇超 张凤奎 王伟 廖结安 杨丙辉 李平 马雪亭

(74)专利代理机构 沈阳铭扬联创知识产权代理事务所(普通合伙) 21241
代理人 吕敏

(51)Int.Cl.
A01B 49/06(2006.01)
A01B 49/02(2006.01)
A01B 49/04(2006.01)

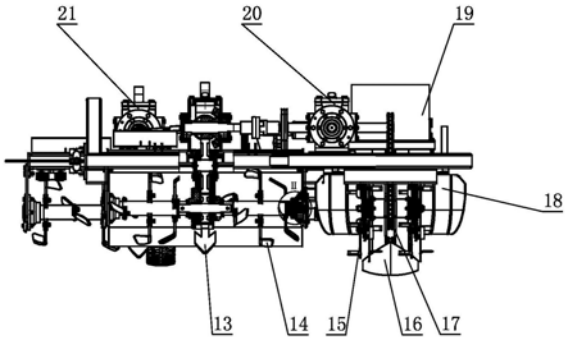
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机

(57)摘要

一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，属于农业机械技术领域。包括机架、主旋耕机、开沟装置、定点施肥装置、传动装置和连接牵引机动力轴的中间变速箱；所述机架为框架结构，在框架内沿行进方向设置有安装架；中间变速箱安装在机架的安装架上，靠近行进前端安装架的两侧分别设置开沟装置和主旋耕机，在开沟装置工作后端设置定点施肥装置，中间变速箱通过传动装置分别连接开沟装置旋转轴、主旋耕机的传动箱I和定点施肥装置，通过主旋耕机完成果园行间绿肥和杂草的翻压作业，通过开沟装置、定点施肥装置配合完成果树施肥。本发明可以现定点施肥，解决中耕除草施肥机果园中操作不便的缺点，结构紧凑，便于操作。



CN 110622637 A

1.一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：包括机架、主旋耕机、开沟装置、定点施肥装置、传动装置和连接牵引机动力轴的中间变速箱；所述机架为框架结构，在框架内沿行进方向设置有安装架；中间变速箱安装在机架的安装架上，靠近行进前端安装架的两侧分别设置开沟装置和主旋耕机，在开沟装置工作后端设置定点施肥装置，中间变速箱通过传动装置分别连接开沟装置旋转轴、主旋耕机的传动箱I和定点施肥装置，通过主旋耕机完成果园行间绿肥和杂草的翻压作业，通过开沟装置、定点施肥装置配合完成果树施肥。

2.根据权利要求1所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述定点施肥装置包括离合器、施肥箱、施肥控制开关、机械触杆传感器和单片机，所述施肥箱的排肥管路置于开沟装置的开沟圆盘工作后端，其上设置与单片机连接的施肥控制开关，施肥箱内的排肥绞龙连接离合器一端，离合器另一端通过传动机构Ⅱ连接中间变速箱的输出轴，所述机械触杆传感器设置于机架的行进方向右侧，其信号线连接单片机，根据机械触杆传感器传递的信号，通过单片机控制施肥控制开关的打开和关闭，实现果树的定点施肥。

3.根据权利要求2所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述离合器包括离合器壳体、传动轴、拨叉、动连接器、推杆、传动摩擦片、离合器联动杆、伸缩器及端盖，所述传动轴一端安装传动机构Ⅱ的皮带轮，所述传动轴另一端伸入离合器壳体内，其上套置动连接器，随传动轴转动，在离合器壳体内对应动连接器开有空腔，在绞龙转轴端套置传动摩擦片，并伸入离合器壳体内，传动摩擦片端部带有与动连接器配合连接的凹槽，动连接器端部带有与所述凹槽配合的凸台，两者连接时同时转动，在所述动连接器外周带有与拨叉配合的环形槽，动连接器内孔与传动轴安装段配合固定连接；拨叉一端连接于伸入离合器壳体空腔内的推杆一端，另一端置于环形槽内；推杆另一端通过离合器联动杆连接安装于机架的伸缩器，通过伸缩器带动离合器联动杆，进而带动推杆带动拨叉水平移动，带动动连接器与传动摩擦片连接或离合。

4.根据权利要求1所述的果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：在所述主旋耕机工作后端还设置有避障装置，所述避障装置包括副旋耕机、传动箱Ⅱ、伸缩机构、所述机械触杆传感器、所述单片机及换向阀，所述副旋耕机通过伸缩机构连接在机架上，沿机架伸出或缩回，机械触杆传感器通过换向阀连接在机架上副旋耕机伸出的一侧，换向阀连接伸缩机构的驱动部；传动箱Ⅱ输入轴端通过传动连接轴连接传动箱I的动力输出端，传动箱Ⅱ输出轴连接副旋耕机的旋耕轴，通过机械触杆传感器传递障碍信号，通过单片机控制换向阀换向，控制伸缩机构的驱动部换向，带动副旋耕机缩回或伸出，通过传动箱Ⅱ带动副旋耕机的旋耕工作，铲除同行相邻两果树株间杂草。

5.根据权利要求4所述的果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述伸缩机构包括驱动部和滑轨部，在机架上和副旋耕机安装架的顶部设置相互配合的滑轨，驱动部为并列设置的两个液压缸，其缸体端固定在机架的安装架上，活塞端连接在副旋耕机一侧，通过液压缸伸缩带动副旋耕机沿滑轨滑动。

6.根据权利要求1所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述机架两侧对称设置仿形浮动升降机构，包括大地轮、小地轮、固定连接件及两个伸缩连接杆，所述固定连接件连接在机架上，其分别与大地轮、小地轮通过伸缩连接杆连接，两个所述伸缩连接杆成90度设置，其一端均铰接在固定连接件的转轴上，另一端分别固定在大地

轮或小地轮上。

7.根据权利要求6所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述伸缩连接杆由套管和套置于套管内的套杆构成，在套管端带有连接固定连接件的轴孔，套杆端为安装杆，通过安装杆固定在大地轮或小地轮，在套管和安装杆间的套杆上套置避震弹簧，使避震弹簧在套杆上自由伸缩。

8.根据权利要求1所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述开沟装置是在其旋转轴上间隔设置多个开沟圆盘构成，所述开沟圆盘设置多个开沟刀，所述开沟刀一端均通过预紧弹簧装置安装在开沟圆盘上，另一端伸出开沟圆盘并沿开沟圆盘同向设置，在遇到坚硬障碍物时，开沟刀通过预紧弹簧装置实现打滑越过障碍物。

9.根据权利要求8所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述预紧弹簧装置包括完全齿轮、不完全齿轮、扭转弹簧I和扭转弹簧Ⅱ，完全齿轮与开沟圆盘间设置有扭转弹簧I，不完全齿轮与开沟圆盘间设置扭转弹簧Ⅱ，所述两个扭转弹簧安装方式相同，一端安装在完全齿轮轴或不完全齿轮轴上，另一端安装在开沟刀齿轮安装槽上端，为完全齿轮、不完全齿轮提供预紧力，完全齿轮和不完全齿轮的有齿段啮合。

10.根据权利要求9所述果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，其特征在于：所述不完全齿轮包括沿圆周连接的不完全齿轮轮齿段、不完全齿轮无齿段和不完全齿轮未加工段，不完全齿轮未加工段圆弧为部分齿顶圆，不完全齿轮无齿段圆弧为部分齿根圆，不完全齿轮未加工段和不完全齿轮无齿段连接处形成阻挡e齿，防止不完全齿轮顺时针转动越过e齿点。

一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机

技术领域

[0001] 本发明属于农业机械技术领域，特别是涉及一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机，可同时实现果园行间除草和对果树定点施肥作业，并且实现机具的自动避障和定点施肥功能。

背景技术

[0002] 在果树成长过程中，除草和施肥是果园的重要田间管理作业，通过除草和施肥，可以防止病、虫、草害的发生。科学有效地控制草害和施肥是保证果树健康生长，实现果品高产、优质的关键技术之一。目前，我国果园机械除草施肥机的研究开发起步比较晚，主要通过引进国外的开沟施肥机械，根据我国的具体情况进行改进优化。目前果园中用于中耕除草和施肥机的机械大部分均为单独作业，无法同时实现多种作业。我国目前大部分的果园除草机无法实现自动避障、施肥达不到对靶施肥、各种作业机械无法同时实现完成多种作业、年利用率低等问题，制约了果园机械化的发展。

[0003] 通过对国内果园开沟施肥机、除草机等相关机械的研究，现有的开沟机种类繁多，但便于作业、作业多样且果园适应性强的复式机械很少。目前果园、大田作物等行间除草机械主要用旋耕机、灭茬机、粉碎机等机械装置来实现。如KYDS-200型旋耕机，可在果园行间翻土，将草和土壤通过旋耕刀切削土壤并混合，对绿肥和杂草的翻压效果较好，但无避障装置，除草时需保证与树有一定距离，导致无法将旋耕机与果树水平间距内的杂草和同行各个树之间垂直距离内的杂草除去；如黑龙江省农业机械工程科学研究院研制的3ZS-2型中耕除草机，采用了垂直双圆盘除草结构，主要针对农作物的行间除草，原理是通过除草部件与作物间留出的固定间隙保证不伤苗，无避障装置，所以间隙之间的杂草无法除去而且对驾驶员的技术要求比较高；所以对于果树行间除草和绿肥翻压来说，必须达到杂草清除、绿肥翻埋，且需保证耕后地表平整，使之达到中耕除草和绿肥翻压的农艺要求。同时，该过程对果树不能造成实质性的伤害。因此需要研发新的机械结构。

[0004] 通过对国内果园施肥机的研究，现有的施肥机种类繁多，但施肥深度满足要求，机具的适应性强的机具很少。阿布里孜·巴斯提等设计了一种开沟施肥机。该机采用在开沟圆盘上安装旋耕刀进行开沟作业，排肥机构采用外槽轮式排肥器，通过地轮给排肥装置提供动力。但其施肥箱动力不可控，施肥箱动力不稳定；高密市某公司研制了一款2F-30型自走式多功能开沟施肥机，该机主要用于果园开沟施肥机，该机采用履带式，适应性比较强，采用开沟圆盘，开沟深度高达30cm，但其无法实现定点施肥。对于施肥而言，果园施肥机必须达到施肥量合适，开沟深度满足要求，并且肥料能够完全覆盖。而且目前果园的行开沟施肥机机一般都是单式作业机械，效率低，年使用率低。

[0005] 现有果园中耕除草施肥机，其在原理和结构上有以下不足：

[0006] (1)无法同时实现碎草、翻压和施肥联合作业，一般都采用单独作业，作业效率比较低。

[0007] (2)一般只能完成一种作业，年使用率低；

[0008] (3)无法对果树等障碍物实现自动避障,且作业可能影响果树的树干;

[0009] (4)对于施肥作业,不能实现定点对靶施肥,施肥精度不高,果树肥料吸收效果不佳,不但造成对果树施肥时肥料浪费,而且多施加在果园土壤的肥料会引起土壤板结退化、环境污染等问题。

发明内容

[0010] 针对上述存在的技术问题,本发明提供一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机。它是在双圆盘开沟器的基础上,可以实现定点施肥,解决中耕除草施肥机果园中操作不便的缺点。

[0011] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0012] 本发明一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机,包括机架、主旋耕机、开沟装置、定点施肥装置、传动装置和连接牵引机动力轴的中间变速箱;所述机架为框架结构,在框架内沿行进方向设置有安装架;中间变速箱安装在机架的安装架上,靠近行进前端安装架的两侧分别设置开沟装置和主旋耕机,在开沟装置工作后端设置定点施肥装置,中间变速箱通过传动装置分别连接开沟装置旋转轴、主旋耕机的传动箱I和定点施肥装置,通过主旋耕机完成果园行间绿肥和杂草的翻压作业,通过开沟装置、定点施肥装置配合完成果树施肥。

[0013] 优选地,所述定点施肥装置包括离合器、施肥箱、施肥控制开关、机械触杆传感器和单片机,所述施肥箱的排肥管路置于开沟装置的开沟圆盘工作后端,其上设置与单片机连接的施肥控制开关,施肥箱内的排肥绞龙连接离合器一端,离合器另一端通过传动机构Ⅱ连接中间变速箱的输出轴,所述机械触杆传感器设置于机架的行进方向右侧,其信号线连接单片机,根据机械触杆传感器传递的信号,通过单片机控制施肥控制开关的打开和关闭,实现果树的定点施肥。

[0014] 优选地,所述离合器包括离合器壳体、传动轴、拨叉、动连接器、推杆、传动摩擦片、离合器联动杆、伸缩器及端盖,所述传动轴一端安装传动机构Ⅱ的皮带轮,所述传动轴另一端伸入离合器壳体内,其上套置动连接器,随传动轴转动,在离合器壳体内对应动连接器开有空腔,在绞龙转轴端套置传动摩擦片,并伸入离合器壳体内,传动摩擦片端部带有与动连接器配合连接的凹槽,动连接器端部带有与所述凹槽配合的凸台,两者连接时同时转动,在所述动连接器外周带有与拨叉配合的环形槽,动连接器内孔与传动轴安装段配合固定连接;拨叉一端连接于伸入离合器壳体空腔内的推杆一端,另一端置于环形槽内;推杆另一端通过离合器联动杆连接安装于机架的伸缩器,通过伸缩器带动离合器联动杆,进而带动推杆带动拨叉水平移动,带动动连接器与传动摩擦片连接或离合。

[0015] 优选地,在所述主旋耕机工作后端还设置有避障装置,所述避障装置包括副旋耕机、传动箱Ⅱ、伸缩机构、所述机械触杆传感器、所述单片机及换向阀,所述副旋耕机通过伸缩机构连接在机架上,沿机架伸出或缩回,机械触杆传感器通过换向阀连接在机架上副旋耕机伸出的一侧,换向阀连接伸缩机构的驱动部;传动箱Ⅱ输入轴端通过传动连接轴连接传动箱I的动力输出端,传动箱Ⅱ输出轴连接副旋耕机的旋耕轴,通过机械触杆传感器传递障碍信号,通过单片机控制换向阀换向,控制伸缩机构的驱动部换向,带动副旋耕机缩回或伸出,通过传动箱Ⅱ带动副旋耕机的旋耕工作,铲除同行相邻两果树株间杂草。

[0016] 优选地，所述伸缩机构包括驱动部和滑轨部，在机架上和副旋耕机安装架的顶部设置相互配合的滑轨，驱动部为并列设置的两个液压缸，其缸体端固定在机架的安装架上，活塞端连接在副旋耕机一侧，通过液压缸伸缩带动副旋耕机沿滑轨滑动。

[0017] 优选地，所述机架两侧对称设置仿形浮动升降机构，包括大地轮、小地轮、固定连接件及两个伸缩连接杆，所述固定连接件连接在机架上，其分别与大地轮、小地轮通过伸缩连接杆连接，两个所述伸缩连接杆成90度设置，其一端均铰接在固定连接件的转轴上，另一端分别固定在大地轮或小地轮上

[0018] 优选地，所述伸缩连接杆由套管和套置于套管内的套杆构成，在套管端带有连接固定连接件的轴孔，套杆端为安装杆，通过安装杆固定在大地轮或小地轮，在套管和安装杆间的套杆上套置避震弹簧，使避震弹簧在套杆上自由伸缩。

[0019] 优选地，所述开沟装置是在其旋转轴上间隔设置多个开沟圆盘构成，所述开沟圆盘设置多个开沟刀，所述开沟刀一端均通过预紧弹簧装置安装在开沟圆盘上，另一端伸出开沟圆盘并沿开沟圆盘同向设置，在遇到坚硬障碍物时，开沟刀通过预紧弹簧装置实现打滑越过障碍物。

[0020] 优选地，所述预紧弹簧装置包括完全齿轮、不完全齿轮、扭转弹簧Ⅰ和扭转弹簧Ⅱ，完全齿轮与开沟圆盘间设置有扭转弹簧Ⅰ，不完全齿轮与开沟圆盘间设置扭转弹簧Ⅱ，所述两个扭转弹簧安装方式相同，一端安装在完全齿轮轴或不完全齿轮轴上，另一端安装在开沟刀齿轮安装槽上端，为完全齿轮、不完全齿轮提供预紧力，完全齿轮和不完全齿轮的有齿段啮合。

[0021] 优选地，所述不完全齿轮包括沿圆周连接的不完全齿轮轮齿段、不完全齿轮无齿段和不完全齿轮未加工段，不完全齿轮未加工段圆弧为部分齿顶圆，不完全齿轮无齿段圆弧为部分齿根圆，不完全齿轮未加工段和不完全齿轮无齿段连接处形成阻挡e齿，防止不完全齿轮顺时针转动越过e齿点。

[0022] 本发明的有益效果为：

[0023] 1.本发明一种果园绿肥翻压——果树开沟施肥联合作业机在一侧施肥机构增设定点施肥装置，可以现定点施肥，解决中耕除草施肥机果园中操作不便的缺点。

[0024] 2.本发明的定点施肥装置采用位置传感器、单片机协同作用，控制肥料控制开关实现定点、定量、对靶施肥功能的；在工作时，通过可伸缩触杆式传感器获得的机器与果树间的距离信息与果树与果树间的位置信息，由单片机根据机组前进速度控制肥料排出口的打开和关闭时间，即当排肥口与果树对齐时，单片机控制肥料排出口打开排肥，实现精确对靶施肥。本发明可针对规模化果园，施肥处距离树根0.5m左右，通过带轮带动施肥箱绞龙作业，保证施肥作业的平稳完成。

[0025] 3.本发明还设置有避障装置，通过设置副旋耕机，并在机架侧边加装带有液压换向阀、机械触杆传感器的避障装置，通过机械触杆传感器传递感应信号，通过单片机控制换向阀作业，变更副旋耕机液压回路的方向，进而控制副旋耕机的伸出和缩回来实现避障功能，可有效的避免株间除草机与果树的接触；为保证副旋耕机的正常避障，采用双液压缸，以保证副旋耕机的正常作业，结构紧凑，便于操作。本发明采用双旋耕机进行除草作业，通过主旋耕机清除果树行间杂草，通过副旋耕机清除同行相邻果树间的杂草，又可以实现自动避障，除草效果好。

[0026] 4.本发明机械触杆传感器具有长短可调的特点，可以根据果树行间的具体行间距和果树大小及位置，拉伸变长或缩短。该装置在机器工作时，通过与果树接触，得出果树的位置信息并将信号传给单片机，单片机根据位置信息控制离合器的啮合与分离，完成定点施肥作业，同时控制副旋耕机的伸缩与收回，完成副旋耕机的避障除草作业。

[0027] 5.本发明开沟装置具有在开沟时越过土壤中较大根系、石块等对开沟刀造成突然冲击力的物体的功能，能有效的保护开沟刀工作时不受损坏。开沟刀通过一对不完全齿轮和两组扭转弹簧柔性安装在开沟圆盘上，给扭簧一定的扭转预紧力，保证在正常开沟作业情况下刀轴不发生转动，开沟圆盘处于正常状态。当开沟刀在作业时遇到土壤中的较大树根、石头等较大阻力时，开沟刀轴受到的扭矩大于预紧弹簧的预紧扭矩，此时刀轴会沿着安装点转动一定角度，在机器的前进作业状态下，顺利越过土壤中的障碍物而不损伤开沟刀。

[0028] 6.本发明在机架两侧中部位置还设有仿形浮动升降机构，地轮设计为两个使用档位，根据地面情况和施肥对象的不同，选择合适的高度档位。地面仿形装置设计有浮动弹簧，可在作业时避免机器振动过大。

[0029] 7.本发明可分别进行单独作业，也可进行联合作业。可在果园行间单独进行碎草翻压作业，此时施肥装置开关关闭，只有主、副旋耕机完成行间除草作业；该机器还可以只完成果树的开沟断根作业，此时旋耕除草部分升起，只有开沟刀靠近果树开沟断根作业；该机械也可单独完成开沟定点、定量、对靶施肥作业，此时机器只有开沟施肥部分工作；该机也可完成绿肥和草的粉碎翻压、开沟定点定量施肥的联合作业，即在施肥的同时完成果树株间和行间杂草的清除并对果树开沟施肥。本发明是一种可单独果园开沟断根、施肥、除草、松土等单独作业，也可上述作业一起进行，具有一机多用的复式机械的特点。

附图说明

[0030] 图1为本发明的结构示意图。

[0031] 图2为图1的左视图。

[0032] 图3为图1的俯视图。

[0033] 图4为图3中的离合器的剖视图。

[0034] 图5为本发明的传动简图。

[0035] 图6为本发明可调高度档位的可浮动仿形机构结构示意图。

[0036] 图7为本发明施肥装置的开沟圆盘结构示意图。

[0037] 图8为图7中预紧弹簧装置示意图。

[0038] 图9为本发明可伸缩式机械触杆式位置传感器结构简图。

[0039] 图中：1.液压缸Ⅰ，2.副旋耕机，3.万向节，4.机械触杆传感器，41.长度调节杆，42.连接杆，43.角度调节盘，44.扭转弹簧Ⅲ，45.信号线，5.换向阀，6.传动连接轴，7.主旋耕机，8.传动箱Ⅰ，9.联轴器，10.传动机构Ⅰ，11.绞龙，12.离合器，121.上盖板；122.离合器壳体；123.推杆；124.动连接器；125.拨叉；126.传动轴；127.卡环；128.离合器联动杆；129.端盖，1210.伸缩器，1211.固定座，1212.传动摩擦片，13.犁铲，14.主旋耕刀，15.开沟装置，151.开沟圆盘，152.开沟刀，153.安装槽，154.固定销，155.完全齿轮，1551.完全齿轮轮齿，1552.完全齿轮扭簧，156.不完全齿轮，1561.不完全齿轮轮齿段，1562.不完全齿轮无齿段，1563.不完全齿轮扭簧，1564.不完全齿轮未加工段，16.犁前刀，17.传动机构Ⅱ，18.覆土

铲,19.肥料箱,20.中间变速箱,21.传动箱Ⅱ,22.侧板,23.机架,24.安装架,25.施肥箱,26.车轮,27.液压缸Ⅱ,28.机架后翼,29.施肥管道,30.单片机,31.仿形浮动升降机构,311.大地轮,312.套杆,313.固定连接装置,314.套管,315.避震弹簧,316.安装杆,317.小地轮。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细描述。

[0041] 实施例:如图1-图3所示,本发明包括一种果园绿肥翻压一果树开沟施肥联合作业机,包括机架23、主旋耕机7、开沟装置15、定点施肥装置、传动装置和连接牵引机动力轴的中间变速箱20;所述机架23为框架结构,在框架内沿行进方向设置有安装架24;中间变速箱20安装在机架23的安装架24上,靠近行进前端安装架24的两侧分别设置开沟装置15和主旋耕机7,即:一侧连接主旋耕机7,另一侧通过传动机构I10连接开沟装置15,在开沟装置15工作后端设置定点施肥装置的施肥部,中间变速箱20通过传动装置分别连接开沟装置15旋转轴、主旋耕机7的传动箱I8和定点施肥装置的离合器12,通过开沟装置15、定点施肥装置配合完成果树施肥,通过主旋耕机7完成行间除草作业。

[0042] 本例在对应中间变速箱20的位置下方的机架上设置有犁铲13,用于清除对应主旋耕机7未安装旋耕刀部分地面的杂草,这是由于中间变速箱20的安装位置对应的主旋耕机7无法安装旋耕刀而进行的设计。

[0043] 本例在排肥管29后端机架上还设置有覆土器18,用于为施肥后的肥沟覆土。

[0044] 如图5所示,所述传动装置包括传动机构I10、传动机构Ⅱ17及传动连接轴6,中间变速箱20带有双输出轴,中间变速箱20的一端输出轴通过传动机构I10连接开沟装置15旋转轴,带动开沟装置15的开沟圆盘151转动,完成开沟作业;中间变速箱20的另一端输出轴通过传动机构Ⅱ17连接离合器12,通过离合器12带动施肥箱绞龙11转动,进行定点施肥。

[0045] 所述传动机构I10为链轮传动机构,传动机构Ⅱ17为带轮传动机构。

[0046] 如图4、图5所示,所述定点施肥装置包括离合器12、施肥箱25、施肥控制开关、机械触杆传感器4和单片机30,所述施肥箱25的排肥管路29置于开沟装置15的开沟圆盘151工作后端,其上设置与单片机30连接的施肥控制开关,施肥箱25内的排肥绞龙11连接离合器12一端,离合器12另一端通过传动机构Ⅱ17连接中间变速箱20的输出轴,所述机械触杆传感器4设置于机架23的行进方向右侧,其信号线45连接单片机30,根据机械触杆传感器4传递的信号,通过单片机30控制施肥控制开关的打开和关闭,实现果树的定点施肥。本例采用的单片机30为外购件,采用AT89C5型号的单片机。

[0047] 如图5所示,所述离合器12包括离合器壳体122、传动轴126、拨叉125、动连接器124、推杆123、传动摩擦片1212、离合器联动杆128、伸缩器1210及端盖129,所述传动轴126一端安装传动机构Ⅱ17的皮带轮,通过带传动连接中间变速箱20的输出轴,由中间变速箱20提供转动的动力;所述传动轴126另一端伸入离合器壳体122内,其上套置动连接器124,随传动轴126转动,在离合器壳体122内对应动连接器124开有空腔,在绞龙11转轴端套置传动摩擦片1212,并伸入离合器壳体122内,传动摩擦片1212端部带有与动连接器124配合连接的凹槽,动连接器124端部带有与所述凹槽配合的凸台,两者连接时同时转动,在所述动连接器124外周带有与拨叉125配合的环形槽,动连接器124内孔与传动轴126安装段配合固

定连接;拨叉125一端连接于伸入离合器壳体122空腔内的推杆123一端,另一端置于环形槽内;推杆123另一端通过离合器联动杆128连接通过固定座1211安装于机架23的伸缩器1210,伸缩器1210连接单片机控制器30,通过单片机控制器30控制伸缩器1210动作,带动离合器联动杆128左右平动,离合器联动杆128就会带动推杆123沿与传动轴126轴线平行的方向运动。当推动推杆123向绞龙11传动轴端方向运动时,通过拨叉125拉动动连接器124与绞龙11侧的1212传动摩擦片压紧,通过动连接器124与离合器的传动摩擦片1212间的摩擦力使得离合器12处于工作状态,即与绞龙11的传动轴处于连接状态,绞龙11开始转动;当推动推杆123向端盖129方向运动时,推杆123向端盖129拉动连接器124,此时动连接器124与传动摩擦片1212分离,离合器处于非工作状态,离合器12与绞龙11的传动停止。伸缩器1210连接单片机30,由单片机30控制其伸缩动作,通过动连接器124与离合器的传动摩擦片1212连接与离开,控制绞龙11转轴的转动。本例中所述的伸缩器1210为液压缸,通过单片机30驱动。

[0048] 在工作过程中,绞龙11通过中间变速箱20、传动机构Ⅱ17带动离合器12工作,由单片机30控制离合器12与绞龙11转轴的连接与离合,控制绞龙11的转动,将肥料排入施肥管道29,施肥管道29位于开沟装置15的开沟刀152后方,施肥管道29内设置施肥控制开关,其控制的信号线与单片机30连接,所述施肥控制开关为电动开关,根据机械触杆式传感器4传来的果树位置信息传递给单片机30,单片机30将信息根据拖拉机前进速度转化为施肥控制开关打开和关闭的时间信息,当施肥管道29的排肥口与果树对齐时由单片机控制器30控制施肥控制开关打开进行定点对靶施肥。

[0049] 如图4、图9所示,在所述主旋耕机7工作后端还设置有避障装置,所述避障装置包括副旋耕机2、传动箱Ⅱ21、伸缩机构、所述机械触杆传感器4、所述单片机30及换向阀5,所述副旋耕机2通过伸缩机构连接在机架23上,靠近工作后端,沿机架23伸出或缩回,机械触杆传感器4通过换向阀连接在机架上副旋耕机2伸出的一侧,换向阀5的信号输出端连接伸缩机构的驱动部,换向阀5信号输入端连接单片机30,由单片机控制器30控制其换向信号;传动箱Ⅱ21输入轴端通过传动连接轴6连接传动箱I8的动力输出端,传动箱Ⅱ21输出轴连接副旋耕机2的旋耕轴,单片机30分别连接机械触杆传感器4和换向阀,通过机械触杆传感器4传递障碍信号给单片机30,通过单片机30控制换向阀5换向,由换向阀控制伸缩机构的驱动部换向,带动副旋耕机2缩回或伸出,通过传动箱Ⅱ21带动副旋耕机2的旋耕工作,用于铲除同行相邻两果树株间杂草。

[0050] 所述伸缩机构包括驱动部和滑轨部,在机架23上和副旋耕机2安装架的顶部设置相互配合的滑轨,驱动部为并列设置的两个液压缸I1,其缸体端固定在机架23的安装架24上,活塞端连接在副旋耕机2一侧,通过液压缸I1伸缩带动副旋耕机2沿滑轨滑动。

[0051] 如图9所示,所述机械触杆传感器4为可伸缩式传感器,该机械触杆传感器4既可以在水平方向根据长度调节杆41进行长度调节,又可以根据连接杆42进行角度调节。包括长度调节杆41、连接杆42、角度调节盘43、扭转弹簧44、信号线45,所述信号线45一端连接在角度调节盘43上,另一端连接单片机控制器30,通过信号线45完成与单片机控制器30的信号接收与传递,连接杆42一端连接长度调节杆41,一端通过销轴安装在角度调节盘43上。即:连接杆42的末端通孔与角度调节盘43中心孔对齐并通过销轴连接固定,使连接杆42只能沿角度调节盘43作转动。连接杆42与角度调节盘43间还连接有扭转弹簧Ⅲ46,扭转弹簧Ⅲ46

一端与连接杆42固定，另一端与角度调节盘43固定，当长度调节杆41与树接触致使连接杆42受到树的作用做一定角度转动，扭转弹簧Ⅲ46便会产生一个扭转力矩，当树与长度调节杆41作用结束，连接杆42便会在扭转弹簧Ⅲ46的扭转力矩作用下恢复原位置。单片机控制器30通过机械触杆传感器4检测到的调节杆41与树接触的长度及转动角度和机组前进速度等信息，得出树的具体位置信息，由单片机30根据该传来的信息完成避障除草和对靶施肥作业。

[0052] 如图3和图6所示，在机架23两侧的中部位置还设置有仿形浮动升降机构31，位于主旋耕机7的后方，可承担机具大部分的重量，减小机组牵引阻力，方便机组转弯和牵引前进。所述仿形浮动升降机构31包括大地轮311、小地轮317、固定连接件131及两个伸缩连接杆，所述固定连接件313连接在机架23上，其分别与大地轮311、小地轮317通过伸缩连接杆连接，两个所述伸缩连接杆成90度设置，其一端均铰接在固定连接件131的转轴上，另一端分别固定在大地轮311或小地轮317上；所述伸缩连接杆由套管314和套置于套管314内的套杆312构成，在套管314端带有连接固定连接件313的轴孔，套杆312端为安装杆316，通过安装杆316固定在大地轮311或小地轮317，在套管314和安装杆316间的套杆312上套置避震弹簧315，使避震弹簧315在套杆312上自由伸缩。根据地面情况，当地面土壤中沙块较小、较平坦时，调整小地轮317接触地面进行旋耕作业；当地面土壤中沙块较大时，调整大地轮311接触地面进行旋耕作业；工作时，大地轮311或小地轮317在地面行走，通过伸缩连接杆进行地面仿形，主旋耕机7和/或副旋耕机2在土壤中旋耕。仿形浮动升降机构31可以带动主旋耕机7和/或副旋耕机2根据地面可调整的两种不同高度，根据地面状态情况和施肥除草对象不同进行选择，且可使得副旋耕机2可在回缩时保证除草并不损害果树前提下也不损伤自身，而且可以减小机组自身的振动。

[0053] 本例在开沟装置15前端还设置有前犁刀16，用于把开沟装置15的开沟刀152前的根系和杂草根系铲断，避免其缠绕在开沟刀152上。

[0054] 如图1-图4、图7、图8所示，所述开沟装置15是在其旋转轴间隔设置多个开沟圆盘152，所述开沟圆盘152采用的是一种开沟刀带有预紧弹簧装置控制的柔性开沟圆盘，即沿开沟圆盘15设置多个开沟刀152，所述开沟刀152一端均通过预紧弹簧装置安装在开沟圆盘152上，另一端伸出开沟圆盘152并沿开沟圆盘152同向设置，具体地，开沟刀152安装端通过固定销154固定安装在完全齿轮1551上，保证只在遇到坚硬障碍物的特殊工况下开沟刀152随完全齿轮1551转动，在遇到坚硬物体时实现打滑越过障碍物，如图7所示。所述开沟圆盘151开有安装槽153，预紧弹簧装置置于安装槽153内，所述预紧弹簧装置包括完全齿轮1551、不完全齿轮1561、扭转弹簧Ⅰ1552和扭转弹簧Ⅱ1563，完全齿轮1551与开沟圆盘151间设置有扭转弹簧Ⅰ1552，不完全齿轮1553与开沟圆盘151间设置扭转弹簧Ⅱ1563，扭转弹簧Ⅰ1552和扭转弹簧Ⅱ1563的预紧扭矩分别为M_1和M_2，所述两个扭转弹簧安装方式相同，一端安装在完全齿轮轴或不完全齿轮轴上，另一端安装在开沟刀齿轮安装槽153上端。

[0055] 如图8所示，本例所述不完全齿轮轮齿段1561弧段对应的圆心角为80-100度，本例设置3根齿，分别为a、b、c齿，a齿端连接不完全齿轮无齿段1562，不完全齿轮轮齿段1561末端为d点，也是与不完全齿轮未加工段1564的交点，不完全齿轮未加工段1564圆弧为部分齿顶圆，其弧段对应的圆心角为120-140度，不完全齿轮无齿段1562圆弧为齿根圆，两者分设于不完全齿轮轮齿段1561两侧，并连接形成阻挡e齿，e齿的作用是防止不完全齿轮156顺时

针转动越过e齿点;所述完全齿轮155与不完全齿轮156的有齿段啮合。

[0056] 当开沟装置15不工作时,在两个预紧扭矩为M_1和M_2的扭转弹簧作用下,不完全齿轮156的c齿与完全齿轮155的啮合部对应齿啮合,且由于d齿到e齿间为不完全齿轮未加工段1564,所以完全齿轮155啮合部停留在不完全齿轮1553的c齿上。

[0057] 开沟装置15在正常工作状态下,完全齿轮155和不完全齿轮156具有扭转弹簧的预紧力,开沟刀152开沟阻力无法克服预紧力,所以完全齿轮155和不完全齿轮156不转动;开沟刀152随开沟圆盘151逆时针转动,不能顺时针转动,原因是完全齿轮155的啮合部和不完全齿轮156的c齿啮合,此时两个齿轮卡住不转动。当开沟圆盘在工作时,在土壤中遇到粗根或石头等坚硬物体时不能正常切削土壤,所受转矩突然增大并超过预紧扭矩M_1和M_2时,完全齿轮1551会发生逆时针转动,不完全齿轮156顺时针转动,不完全齿轮156与完全齿轮155的啮合的齿从d点逆时针转动到a齿并开始打滑,开沟刀152自身沿安装点转动一定角度,最后顺利越过障碍物。开沟刀152顺利越过障碍物后,又在两个预紧扭矩为M_1和M_2的扭转弹簧的作用下回到初始位置,直到下次遇到相同情况再转动,避免开沟刀152受到的扭矩过大而损坏刀具。

[0058] 本例开沟刀152的安装方式也适用于主旋耕机7和副旋耕机2的旋耕刀的安装,可以避免旋耕刀受到的扭矩过大而损坏刀具。

[0059] 本例其他未描述的部件均为外购件。

[0060] 本发明的工作原理:

[0061] 本发明进行中耕除草施肥作业时,由拖拉机牵引前进,动力从拖拉机动力输出后轴传送到中间变速箱20,输出的动力经中间变速箱20将动力传送到开沟圆盘15和主旋耕机7,通过同轴的链轮带动开沟圆盘15转动,使其完成开沟作业。通过带轮传动将动力传输给离合器12,带动肥料箱的绞龙11转动,实现定点施肥作业。动力通过传动箱I8带动主旋耕机7作业,完成除草任务。通过万向节和传动连接轴6将动力传递于副旋耕机2,通过机械触杆传感器4与树的作用,通过单片机30控制换向阀的变化,控制液压缸I1的伸缩作业,带动副旋耕机2伸缩或伸出机架,实现避障和株间除草作业。通过液压缸Ⅱ27连接并调节尾部车轮26的升降,调节作业的深度。机械触杆传感器4既可以在水平方向根据长度调节杆41进行长度调节,又可以根据连接杆42进行角度调节。当长度调节杆41与树接触致使连接杆42受到树的作用做一定角度转动,扭转弹簧46便会产生一个扭转力矩,当树与长度调节杆41作用结束,连接杆42便会在该扭转力矩作用下恢复原位置。通过该伸缩传感器4的调节杆41与树接触的长度及转动角度和机组前进速度等信息,传递至单片机控制器30,由单片机控制器30根据该传来的信息完成避障除草和对靶施肥作业。

[0062] 机架上设置的具有弹性仿形浮动升降机构31,根据地面情况和施肥对象的不同,地轮可选择两个档位交替来控制作业高度,即可选择大地轮311或小地轮317进行作业的高度调节。

[0063] 该机器的施肥装置的传动装置包括传动机构I10、传动机构Ⅱ17及传动连接轴6,中间变速箱20带有双输出轴,中间变速箱20的一端输出轴通过传动机构I10连接开沟圆盘旋转轴,带动开沟圆盘15转动,完成开沟作业。中间变速箱20的另一端输出轴通过传动机构Ⅱ17连接离合器12,通过离合器12带动施肥箱绞龙11转动,实现排肥。根据伸缩式机械触杆式位置传感器4传来的果树位置信息传递给单片机30,单片机30将信息根据拖拉机前进速

度转化为排肥口开关打开和关闭的时间信息，当排肥口与果树对齐时由单片机控制的排肥口打开进行定点施肥。该机器设置于施肥装置工作前端的开沟圆盘，是一种开沟刀加有预紧弹簧控制的柔性开沟圆盘，可在遇到坚硬物体时实现打滑越过障碍物，如图7所示。开沟刀通过一对不完全齿轮和两组扭转弹簧柔性安装在开沟圆盘151上，给扭簧一定的扭转预紧力，保证在正常开沟作业情况下刀轴不发生转动，开沟圆盘151处于正常状态。当开沟刀152在作业时遇到土壤中的较大树根、石头等较大阻力时，开沟刀轴受到的扭矩大于预紧弹簧的预紧扭矩，此时刀轴会沿着安装点转动一定角度，在机器的前进作业状态下，顺利越过土壤中的障碍物而不损伤开沟刀152。

[0064] 该机器的除草装置部分采用双旋耕机进行除草作业，主旋耕机7通过传动箱I8传递来的动力旋耕作业，主要完成果园行间杂草的清除和松土作业。副旋耕机是通过可伸缩机械触杆传感传感器4、液压缸I1和液压缸Ⅱ27、单片机30控制换向阀5共同控制完成除草作业的，其中可伸缩机械触杆传感器4安装在机具前进方向的右侧，通过机械触杆传感器4和单片机30控制换向阀5的作业变更液压回路的方向，从而达到液压缸I1的伸缩功能，实现副旋耕机2的避障除草松土作业。

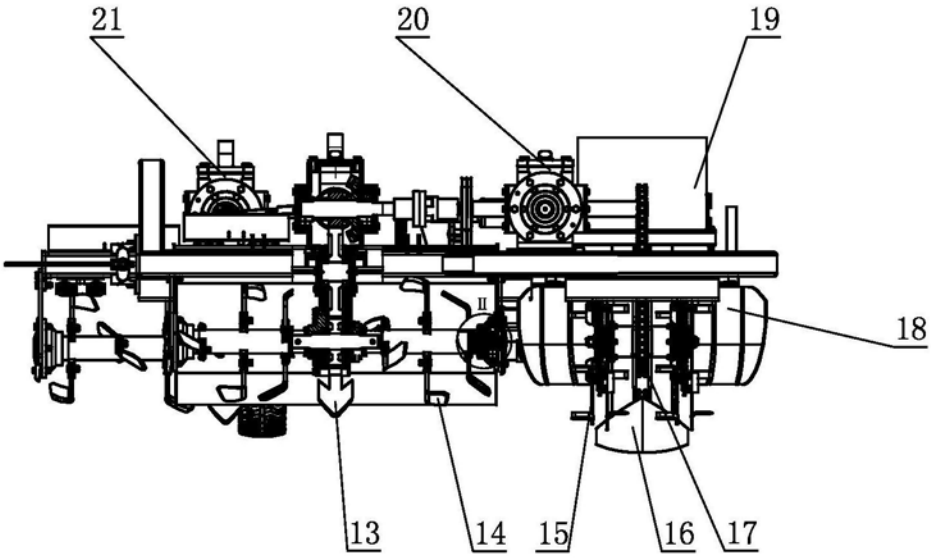


图1

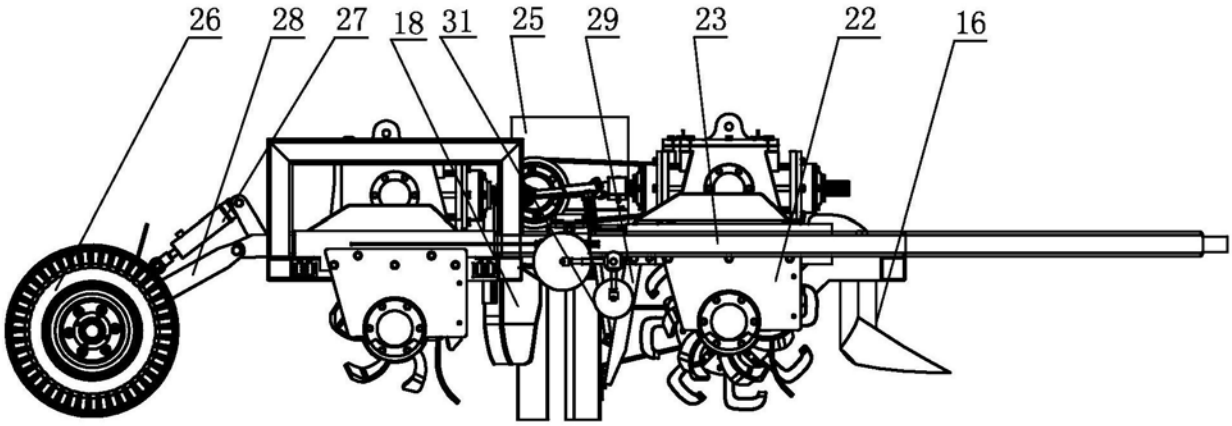


图2

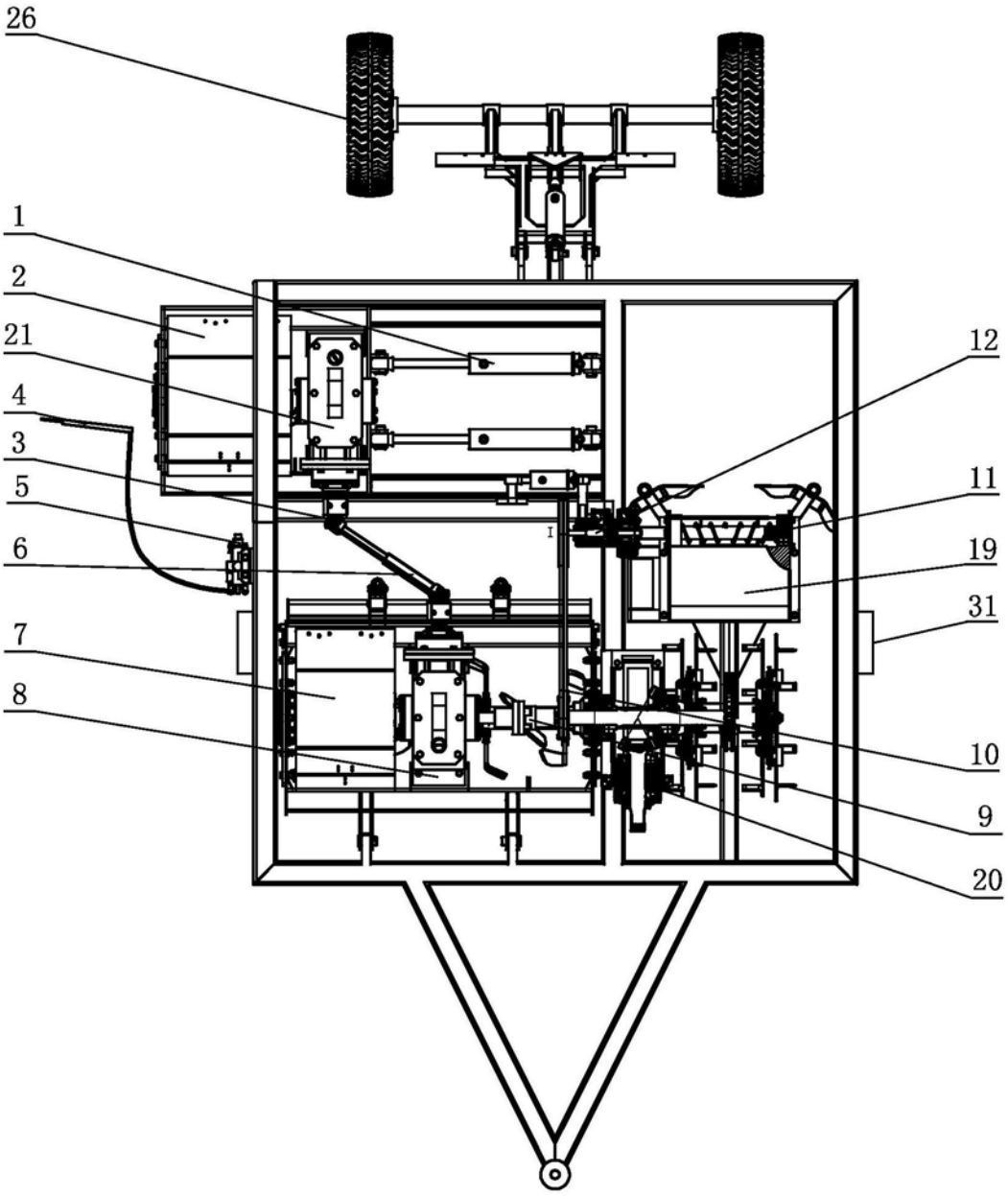


图3

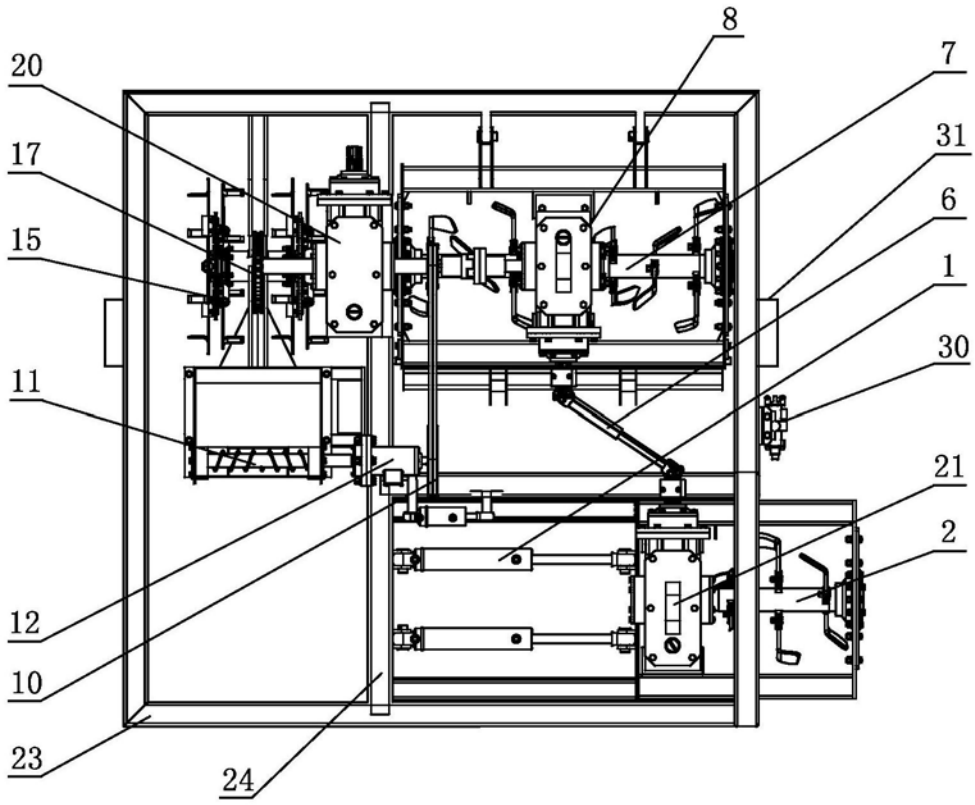

8
7
20
31
17
6
15
1
30
11
21
2
12
10
23
24

图4

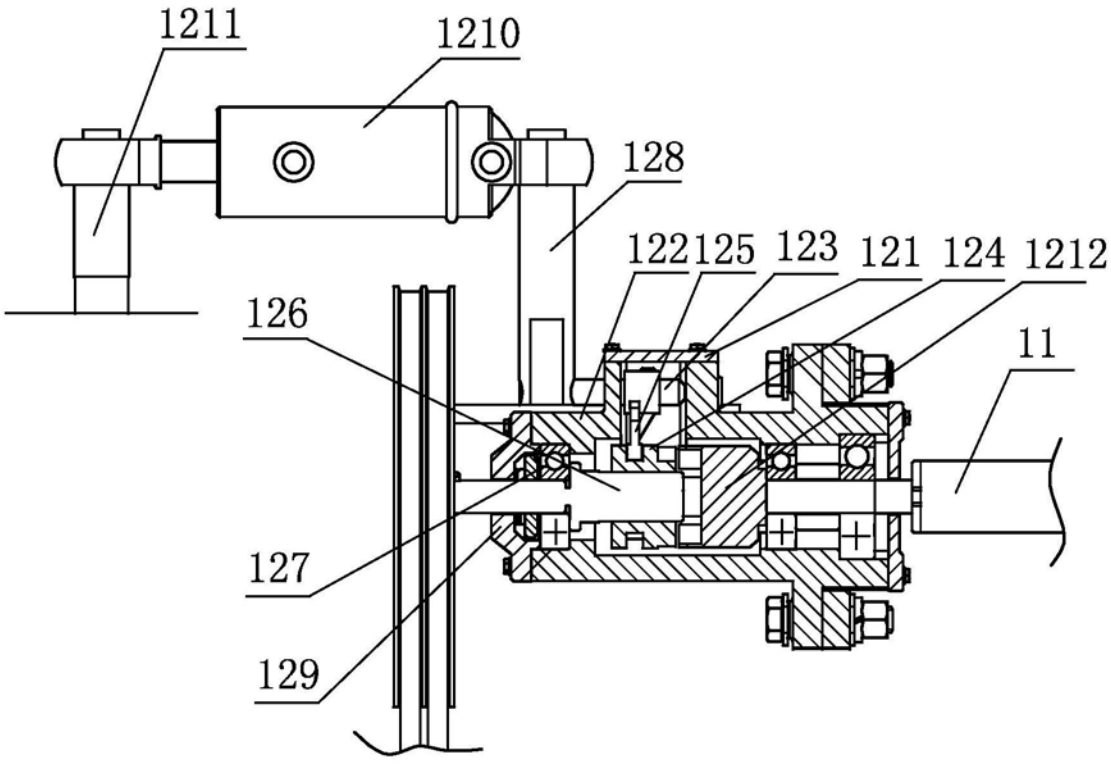

1211
1210
128
122
125
123
121
124
1212
126
11
127
129

图5

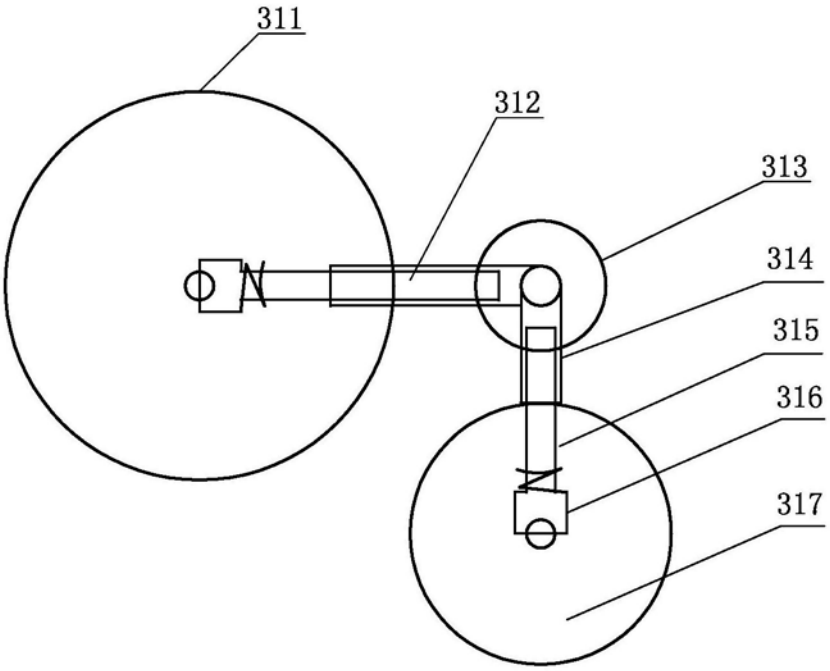


图6

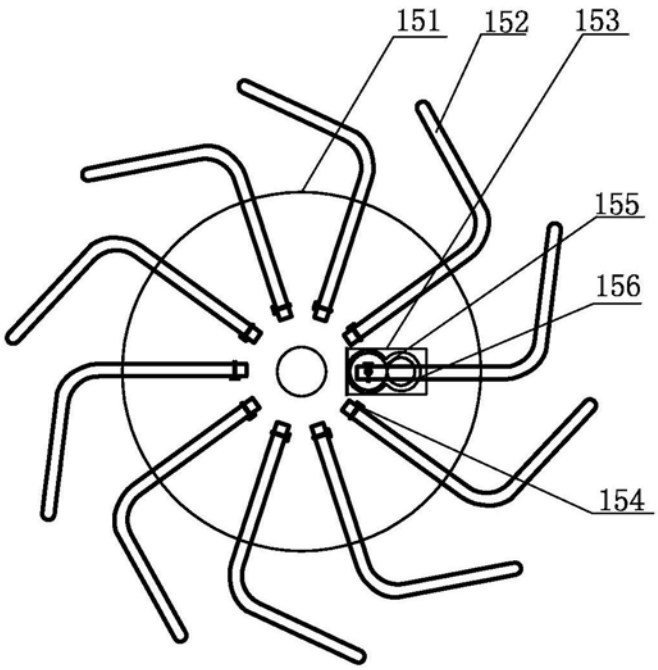


图7

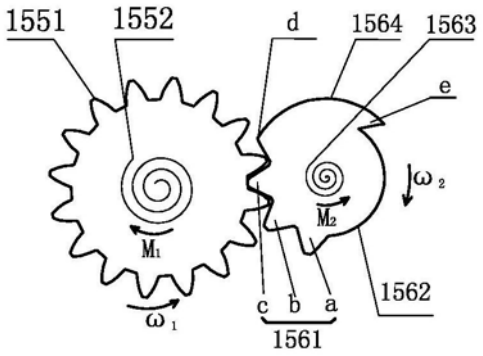


图8

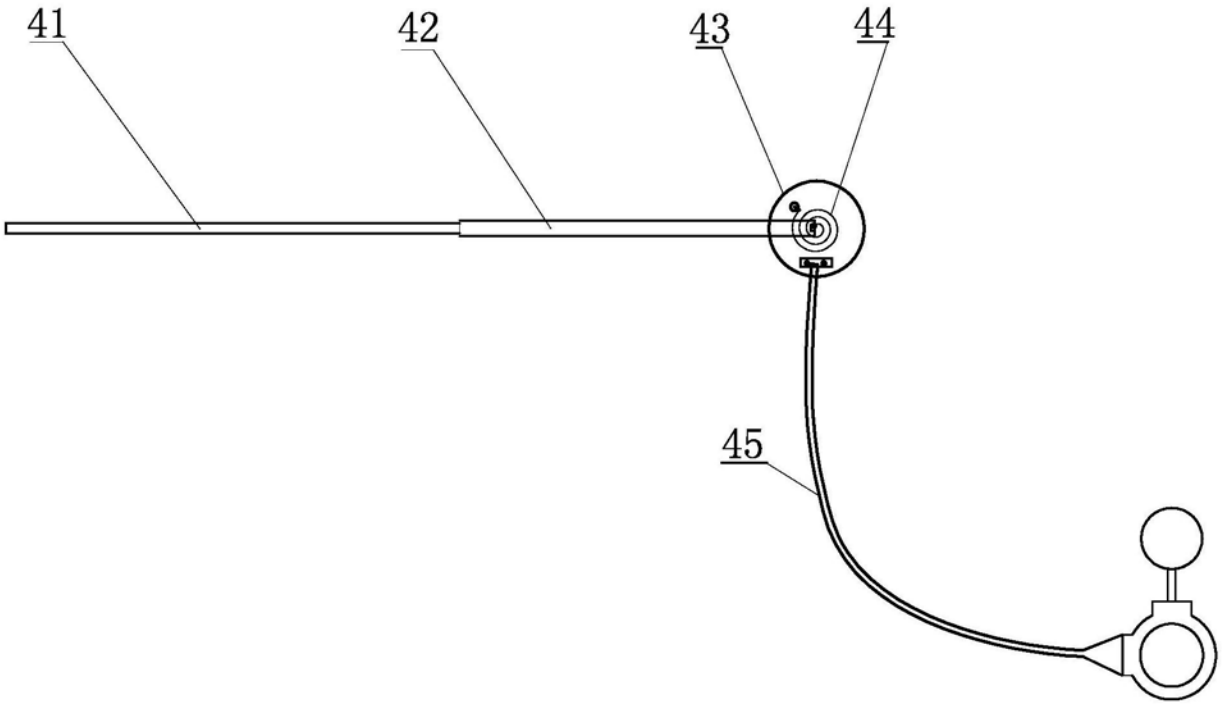


图9