



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112655293 B

(45) 授权公告日 2022.04.05

(21) 申请号 202011590776.5

(22) 申请日 2020.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112655293 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(73) 专利权人 华中农业大学
地址 430070 湖北省武汉市洪山区狮子山街1号

(72) 发明人 廖庆喜 林建新 张青松 吴崇陈勇

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 樊戎 张继巍

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

(56) 对比文件

- CN 110366883 A, 2019.10.25
- CN 107455019 A, 2017.12.12
- CN 208079696 U, 2018.11.13
- CN 2080741 U, 1991.07.17
- CN 107743743 A, 2018.03.02
- CN 103477741 A, 2014.01.01
- CN 211580557 U, 2020.09.29
- CN 207476135 U, 2018.06.12
- JP S5878502 A, 1983.05.12

审查员 梅婷

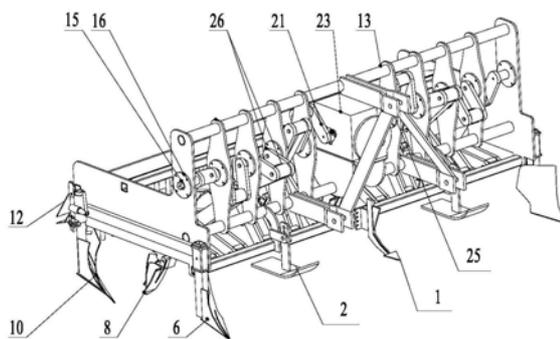
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种油菜铲耩式联合耕整机

(57) 摘要

本发明公开了一种油菜铲耩式联合耕整机，包括机架、铲耩式整地装置、安装在机架前方底部的开畦沟前犁、安装在机架后方底部的开畦沟后犁、安装在机架后方的平土拖板及安装在机架前方的三点悬挂装置，以及位于三点悬挂装置两侧的限深装置和安装在机架前方底部中间的中间犁；所述铲耩式整地装置包括若干组铲耩组成及类曲轴式动力传动装置。基于曲轴单元的铲耩，由于其拟人化地只向后翻垡而不横向移动土垡的特点，耕作后不留有犁沟及犁底层。铲耩曲面的曲线为正弦曲线，作业时，减小了铲耩入土的阻力，有效减少了拖拉机车轮的滑移，提高了燃油利用率。



1. 一种油菜铲耩式联合耕整机,包括机架(13)、铲耩式整地装置(9)、安装在机架(13)前方底部的开畦沟前犁(6)、安装在机架(13)后方底部的开畦沟后犁(10)、安装在机架(13)后方的平土拖板(12)及安装在机架(13)前方的三点悬挂装置(25),以及位于三点悬挂装置(25)两侧的限深装置(2)和安装在机架(13)前方底部中间的中间犁(1);其特征在于:所述铲耩式整地装置(9)包括若干组铲耩组成(8)及类曲轴式动力传动装置(21);

所述类曲轴式动力传动装置(21)包括变速箱(23)、上支撑杆(13.1)、下支撑杆(13.2)及两套类曲轴式动力传动装置(21),其中,上支撑杆(13.1)的一端和下支撑杆(13.2)的一端均固定在机架(13)一侧板(13.6)上,上支撑杆(13.1)的另一端和下支撑杆(13.2)的另一端均固定在机架(13)另一侧板(13.6)上,两套类曲轴式动力传动装置(21)对称分布在变速箱(23)的两侧;每套所述类曲轴式动力传动装置(21)包括依次连接的若干组曲轴单元(26),且每相邻两组曲轴单元(26)的夹角均相同,两套类曲轴式动力传动装置(21)包括的曲轴单元(26)总组数与铲耩组成(8)的组数相同;每组所述铲耩组成(8)对应一组曲轴单元(26),铲耩组成(8)的连杆(19)顶部铰接在曲轴单元(26)的曲轴(27)上,摇杆(5)通过铰接架(18)与机架(13)上的前底梁(13.3)相连;

每组所述曲轴单元(26)包括第一曲柄(29)、固定在第一曲柄(29)一端的第一轴颈(28)、第二曲柄(30)、固定在第二曲柄(30)一端的第二轴颈(20)及曲轴(27),曲轴(27)的一端固定在第一曲柄(29)的另一端,曲轴(27)的另一端固定在第二曲柄(30)的另一端,第一曲柄(29)和第二曲柄(30)沿曲轴(27)的对称中心面对称布置,第一轴颈(28)和第二轴颈(20)也沿曲轴(27)的对称中心面对称布置;每相邻两组曲轴单元(26)通过固定板(4)铰接,固定板(4)一端套置固定在上支撑杆(13.1)上,固定板(4)另一端套置固定在下支撑杆(13.2)上;

所述铲耩组成(8)包括连杆(19)、安装在连杆(19)底部的一对铲耩(17)及铰接在连杆(19)中下部的摇杆(5);其中,一把铲耩(17)通过铲耩架(7)安装在连杆(19)的一侧,另一把铲耩(17)通过铲耩架(7)安装在连杆(19)的另一侧,且两把铲耩(17)呈上下、前后错位布置;所述铲耩(17)切土节距 $s=8\sim 10\text{cm}$,曲柄转速 $n=220\sim 250\text{r/min}$,拖拉机前进速度为 $40\sim 50\text{cm/s}$;所述铲耩(17)曲面(17a)的曲线为正弦函数曲线,正弦函数曲线的起始段与水平方向夹角 α 为 $85^\circ\sim 90^\circ$,终止段与水平方向的夹角 β 为 $76^\circ\sim 80^\circ$, a 为铲耩水平方向的宽度, b 为铲耩垂直方向的长度, a 的取值范围为 $34\sim 49\text{mm}$, b 取值范围为 $186\sim 244\text{mm}$;

所述铲耩(17)的切土节距 s 为:

$$s = \frac{60 * v}{n};$$

其中, v 为拖拉机前进速度(cm/s);

n 为曲柄转速(r/min)。

2. 根据权利要求1所述油菜铲耩式联合耕整机,其特征在于:每个所述固定板(4)上设置有一轴承(15),曲柄单元(26)的轴颈通过轴承端盖(16)与相邻的轴承(15)连接;一套所述类曲轴式动力传动装置(21)种靠近变速箱(23)的曲轴单元(26)的第二轴颈(20)通过安装座(22)与变速箱(23)的一输出轴相连、靠近机架(13)一侧板的曲轴单元(26)的第一轴颈(28)通过轴承(15)与一侧板(13.6)相连;另一套所述类曲轴式动力传动装置(21)靠近变速

箱(23)的曲轴单元(26)的第一轴颈(28)通过安装座(22)与变速箱(23)的另一输出轴相连、靠近机架(13)一侧板(13.6)的曲轴单元(26)的第二轴颈(20)通过轴承(15)与另一侧板(13.6)相连。

3.根据权利要求1所述油菜铲耩式联合耕整机,其特征在于:所述铲耩(17)的中央安装有一平面刀刃(31)。

4.根据权利要求1所述油菜铲耩式联合耕整机,其特征在于:所述机架(13)中顶梁(13.4)和后梁(13.5)上安装有碎土板(14),机架(13)后梁(13.5)上设置有碎土耙(11)。

一种油菜铲耩式联合耕整机

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械中的联合耕整机具，具体涉及一种油菜铲耩式联合耕整机。

背景技术

[0002] 油菜是我国重要的油料作物，耕整地作为油菜种植的首要环节尤为重要。随着我国农业机械化进程的加快及劳动力的短缺，油菜机械化种植程度在逐年提高，2018年全国油菜种植机耕水平为 82.3%，机耕面积为5391.29千公顷。

[0003] 根据地域不同，我国油菜种植常用的耕整方式有翻耕和旋耕，传统旋耕作业碎土和耕后地表平整质量好，但耕深浅、作业功耗较大；同时由于周年的旋耕翻耕作业，耕地耕作层逐渐变浅，犁底层加厚，使土壤通气性差，透水性不良，根系下扎困难，导致油菜产量下降。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对犁翻旋耕功耗大、耕层浅、周年作业使犁底层加厚等不足，提供一种耕深可调、功耗更小、作业后不产生犁底层的油菜铲耩式联合耕整机。

[0005] 为实现上述目的，本发明所设计的一种油菜铲耩式联合耕整机，包括机架、铲耩式整地装置、安装在机架前方底部的开畦沟前犁、安装在机架后方底部的开畦沟后犁、安装在机架后方的平土拖板及安装在机架前方的三点悬挂装置，以及位于三点悬挂装置两侧的限深装置和安装在机架前方底部中间的中间犁；所述铲耩式整地装置包括若干组铲耩组成及类曲轴式动力传动装置；

[0006] 所述类曲轴式动力传动装置包括变速箱、上支撑杆、下支撑杆及两套类曲轴式动力传动装置，其中，上支撑杆的一端和下支撑杆的一端均固定在机架一侧板上，上支撑杆的另一端和下支撑杆的另一端均固定在机架另一侧板上，两套类曲轴式动力传动装置对称分布在变速箱的两侧；每套所述类曲轴式动力传动装置包括依次连接的若干组曲轴单元，且每相邻两组曲轴单元的夹角均相同，两套类曲轴式动力传动装置包括的曲轴单元总组数与铲耩组成的组数相同。

[0007] 进一步地，每组所述曲轴单元包括第一曲柄、固定在第一曲柄一端的第一轴颈、第二曲柄、固定在第二曲柄一端的第二轴颈及曲轴，曲轴的一端固定在第一曲柄的另一端，曲轴的另一端固定在第二曲柄的另一端，第一曲柄和第二曲柄沿曲轴的对称中心面对称布置，第一轴颈和第二轴颈也沿曲轴的对称中心面对称布置；每相邻两组曲轴单元通过固定板铰接，固定板一端套置固定在上支撑杆上，固定板另一端套置固定在下支撑杆上。

[0008] 进一步地，每个所述固定板上设置有一轴承，曲柄单元的轴颈通过轴承端盖与相邻的轴承连接；一套所述类曲轴式动力传动装置靠近变速箱的曲轴单元的第二轴颈通过安装座与变速箱的一输出轴相连、靠近机架一侧板的曲轴单元的第一轴颈通过轴承与一侧板相连；另一套所述类曲轴式动力传动装置靠近变速箱的曲轴单元的第一轴颈通过安装座与变速箱的另一输出轴相连、靠近机架一侧板的曲轴单元的第二轴颈通过轴承与另一侧板

相连。

[0009] 进一步地,所述铲锹组成包括连杆、安装在连杆底部的一对铲锹及铰接在连杆中下部的摇杆;其中,一把铲锹通过铲锹架安装在连杆的一侧,另一把铲锹通过铲锹架安装在连杆的另一侧,且两把铲锹呈上下、前后错位布置。

[0010] 进一步地,每组所述铲锹组成对应一组曲轴单元,铲锹组成的连杆顶部铰接在曲轴单元的曲轴上,摇杆通过铰接架与机架上的前底梁相连。

[0011] 进一步地,所述铲锹的切土节距s为:

$$[0012] \quad s = \frac{60 * v}{n};$$

[0013] 其中,v为拖拉机前进速度,cm/s;

[0014] n为曲柄转速,r/min。

[0015] 进一步地,所述铲锹切土节距s=8~10cm,曲柄转速 n=220~250r/min,拖拉机前进速度为40~50cm/s。

[0016] 进一步地,所述铲锹曲面的曲线为正弦函数曲线,正弦函数曲线的起始段与水平方向夹角 α 为 85° ~ 90° ,终止段与水平方向的夹角 β 为 76° ~ 80° ,a为铲锹水平方向的宽度,b为铲锹垂直方向的长度,a的取值范围为34~49mm,b取值范围为186~244mm。

[0017] 进一步地,所述铲锹的中央安装有一平面刀刃。

[0018] 进一步地,所述机架中顶梁和后梁上安装有碎土板,机架后梁上设置有碎土耙。

[0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0020] 1、本发明的土壤工作部件为基于曲轴单元的铲锹,由于其拟人化地只向后翻垡而不横向移动土垡的特点,耕作后不留有犁沟及犁底层。

[0021] 2、本发明铲锹组成的连杆上安装有两把铲锹,使得每个铲锹组成铲起的土垡尺寸较小,便于后续碎土工作;且类曲轴式动力传动装置间有一相位差,实现铲锹的交替入土,提升了整机作业的稳定性和减少作业冲击载荷。

[0022] 3、本发明铲锹曲面的曲线为正弦曲线,作业时,减小了铲锹入土的阻力,有效减少了拖拉机车轮的滑移,提高了燃油利用率。

[0023] 4、本发明为联合耕整机,联合耕整机相比于单独作业之和可以降低功耗,又可以实现拖拉机一次下地完成耕整地作业,减少对土壤的压实,提高劳动效率,降低劳动成本。

附图说明

[0024] 图1为本发明油菜铲锹式联合耕整机整机立体示意图;

[0025] 图2为图1中机架结构示意图;

[0026] 图3为图1中铲锹式整地装置结构示意图;

[0027] 图4为图3中铲锹组成结构示意图;

[0028] 图5为图4中铲锹轨迹示意图;

[0029] 图6为图4中铲锹正弦曲线示意图;

[0030] 图7为直铲入土示意图;

[0031] 图8为本发明铲锹入土示意图。

[0032] 图中各部件标号如下:中间犁1、限深装置2、支撑架3、固定板4、摇杆5、开畦沟前犁6、铲锹架7、铲锹组成8、铲锹式整地装置9、开畦沟后犁10、碎土耙11、平土拖板12、机架13、上支撑杆 13.1、下支撑杆13.2、前底梁13.3、中顶梁13.4、后梁13.5、侧板 13.6、碎土板14、轴承15、轴承端盖16、铲锹17、曲面17a、铰接架18、连杆19、第二轴颈20、类曲轴式动力传动装置21、安装架 22、变速箱23、中间固定板24、悬挂装置25、曲轴单元26、曲轴 27、第一轴颈28、第一曲柄29、第二曲柄30、平面刀刃31。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实施例对本发明作进一步详细的描述,以便本领域技术人员理解。

[0034] 如图1、2所示油菜铲锹式联合耕整机,包括机架13、铲锹式整地装置9、安装在机架13前方底部的开畦沟前犁6、安装在机架13 后方底部的开畦沟后犁10、安装在机架13后方的平土拖板12及安装在机架13前方的三点悬挂装置25,以及位于三点悬挂装置25两侧的限深装置2和安装在机架13前方底部中间的中间犁1。其中,机架13包括两侧板13.6、支撑在两侧板13.6底部前端的前底梁13.3、支撑在两侧板13.6中部顶端的中顶梁13.4及支撑在两侧板后部的后梁13.5;平土拖板12一侧固定在机架13一侧板13.6的后端部,平土拖板12另一侧固定在机架13另一侧板13.6的后端部;中间犁1 安装在前底梁13.3的中间位置处;机架13中顶梁13.4和后梁13.5上安装有碎土板14,机架13后梁13.5上设置有碎土耙11。

[0035] 铲锹式整地装置9包括若干组铲锹组成8及类曲轴式动力传动装置21。如图3所示,类曲轴式动力传动装置21包括变速箱23、上支撑杆13.1、下支撑杆13.2及两套类曲轴式动力传动装置21,其中,上支撑杆13.1的一端和下支撑杆13.2的一端均固定在一侧板 13.6上,上支撑杆13.1的另一端和下支撑杆13.2的另一端均固定在另一侧板13.6上。变速箱23通过两块中间固定板24安装在下支撑杆13.2上,两套类曲轴式动力传动装置21对称分布在变速箱23的两侧。每套类曲轴式动力传动装置21包括依次连接的若干组曲轴单元26,且每相邻两组曲轴单元26的夹角均相同,两套类曲轴式动力传动装置21包括的曲轴单元26总组数与铲锹组成8的组数相同。每组曲轴单元26包括第一曲柄29、固定在第一曲柄29一端的第一轴颈28、第二曲柄30、固定在第二曲柄30一端的第二轴颈20及曲轴27,曲轴27的一端固定在第一曲柄29的另一端,曲轴27的另一端固定在第二曲柄30的另一端,其第一曲柄29和第二曲柄30沿曲轴27的对称中心面对称布置,同理,第一轴颈28和第二轴颈20也沿曲轴27的对称中心面对称布置;每相邻两组曲轴单元26通过固定板4铰接,固定板4一端套置固定在上支撑杆13.1上,固定板4 另一端套置固定在下支撑杆13.2上,每个固定板4上设置有一轴承 15,曲柄单元26的轴颈通过轴承端盖16与相邻的轴承15连接;一套类曲轴式动力传动装置21种靠近变速箱23的曲轴单元26的第二轴颈20通过安装座22与变速箱23的一输出轴相连、靠近机架13 一侧板的曲轴单元26的第一轴颈28通过轴承15与一侧板13.6相连;同理,另一套类曲轴式动力传动装置21靠近变速箱23的曲轴单元 26的第一轴颈28通过安装座22与变速箱23的另一输出轴相连、靠近机架13一侧板13.6的曲轴单元26的第二轴颈20通过轴承15与另一侧板13.6相连。由于每相邻两组曲轴单元的夹角均相同,使得曲柄之间存在相位差,作业过程中铲锹交替入土,提升了整机作业的稳定性的同时减少了对拖拉机动力的要求。

[0036] 如图4所示,铲锹组成8包括连杆19、安装在连杆19底部的一对铲锹17及铰接在连

杆19中下部的摇杆5;其中,一把铲锹17通过铲锹架7安装在连杆19的一侧,另一把铲锹17通过铲锹架7安装在连杆19的另一侧,且两把铲锹17呈上下、前后错位布置。每组铲锹组成8对应一组曲轴单元26,铲锹组成8的连杆19顶部铰接在曲轴单元26的曲轴27上,摇杆5通过铰接架18与机架13上的前底梁13.3相连。

[0037] 如图5所示为铲锹尖点运动轨迹,因不同铲锹其尖点轨迹相同,铲锹的切土节距 s 即铲锹尖点轨迹上相邻入土点的距离为:

$$[0038] \quad s = \frac{60 * v}{n};$$

[0039] 其中, v 为拖拉机前进速度(cm/s);

[0040] n 为曲柄转速(r/min);

[0041] *为 \times 。

[0042] 对不同曲柄转速和拖拉机前进速度的铲锹切土节距进行分析,结果如下表所示。

v (cm/s)	40	50	60
	n (r/min)		
180	13.3	16.7	20
200	12	15	18
220	10.9	13.6	16.4
250	9.6	12	14.4

[0044] 图5中轨迹底部的阴影部分为漏耕区域,其大小直接影响了犁底不平度,且切土节距越大,漏耕区域越多。结合油菜种床对碎土率、平整度以及耕深稳定性的要求,取切土节距 $s=8\sim 10\text{cm}$,对应的曲柄转速 $n=220\sim 250\text{r/min}$,拖拉机前进速度为 $40\sim 50\text{cm/s}$ 。

[0045] 如图6所示,铲锹17曲面17a的曲线为正弦函数曲线,正弦函数曲线的起始段与水平方向夹角 α 为 $85^\circ\sim 90^\circ$,终止段与水平方向的夹角 β 为 $76^\circ\sim 80^\circ$, a 为铲锹水平方向的宽度, b 为铲锹垂直方向的长度,两者的大小都与铲锹入土角和耕作深度的选择有关,其中 a 的取值范围为 $34\sim 49\text{mm}$, b 取值范围为 $186\sim 244\text{mm}$ 。与图7的直铲入土相比,本发明图8所示曲面铲的铲身能够跟随铲锹组成8的铲锹尖点的运动轨迹,实现类似人工铲锹动作的直线入土,从而减小铲锹的入土阻力。

[0046] 同时,铲锹17的中央还安装有一平面刀刃31,借此将一块较大的土块切分为两块小土袋,以便于后续的碎土工作。另外,两把铲锹17呈前后左右错位排布,相比单把铲锹而言,本发明的铲锹17结构及其排布方式可将一块大土袋分割为四块小土袋。

[0047] 本实施例中,限深装置2通过支撑架3安装在机架13上,支撑架3的底端固定在前底梁13.3,支撑架3的顶端固定在下支撑杆13.2上。

[0048] 本发明油菜铲锹式联合耕整机具体工作流程为:

[0049] 油菜铲耩式联合耕整机通过悬挂装置与拖拉机后悬挂相连接,拖拉机PTO通过十字万向节将动力传递到油菜铲耩式联合耕整机的变速箱,变速箱减速后将动力传递到两边的类曲轴式动力传动装置 21,从而带动曲轴单元旋转工作;机具作业时连杆19在曲柄和摇杆的共同作用下带动铲耩作业翻起土垡,同时由铲耩中间平面刀刃将土垡分块,完成初步切土碎土工作;随后铲耩在连杆19带动下将铲起的土垡抛向碎土板,土垡撞向碎土板后落在地面,随着机具前进带动碎土耙进一步碎土,最后通过平土拖板使地表平整;通过限深装置可以对耕作深度进行调节,中间犁的作用是消除中间的漏耕区域,开畦沟前犁和开畦沟后犁作业出畦沟,从而实现拖拉机一次下地即可完成油菜的种床准备工作。

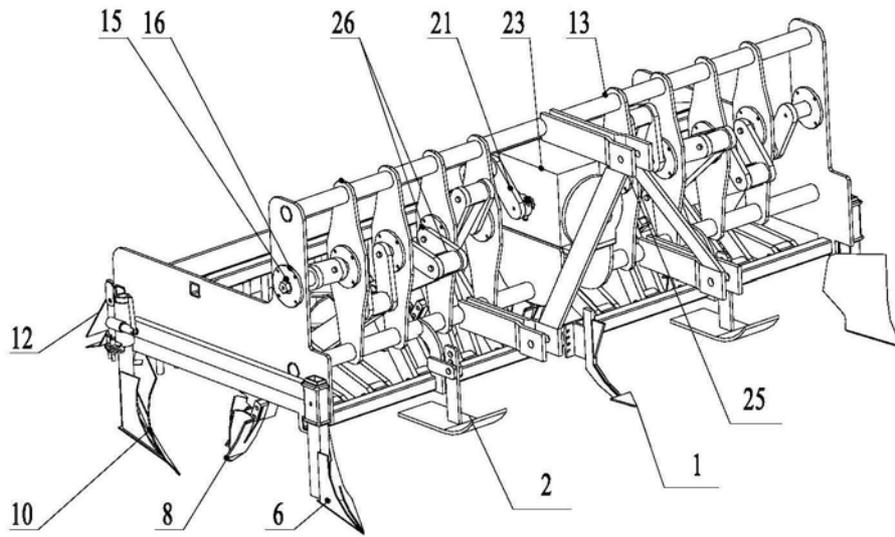


图1

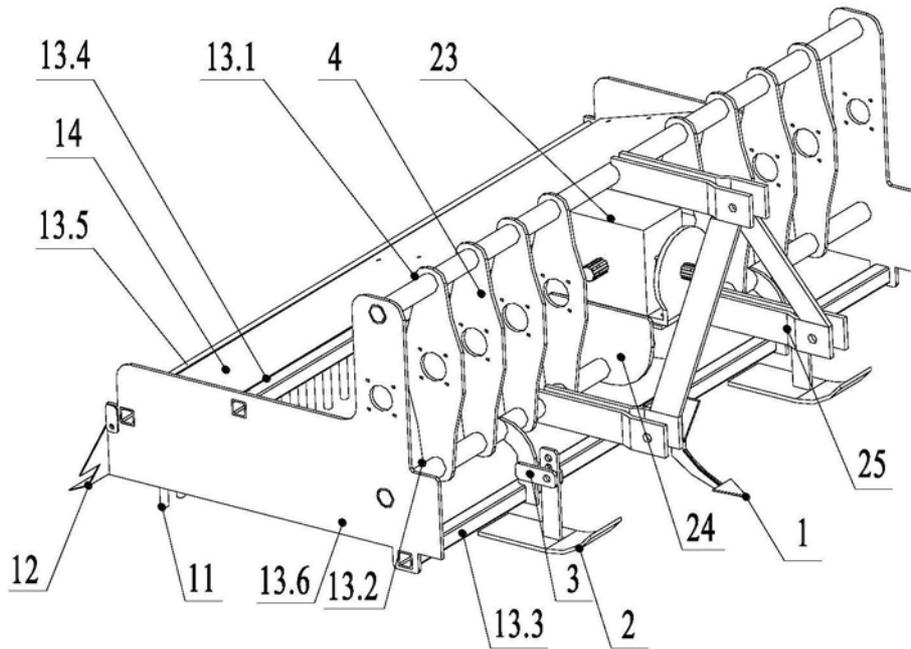


图2

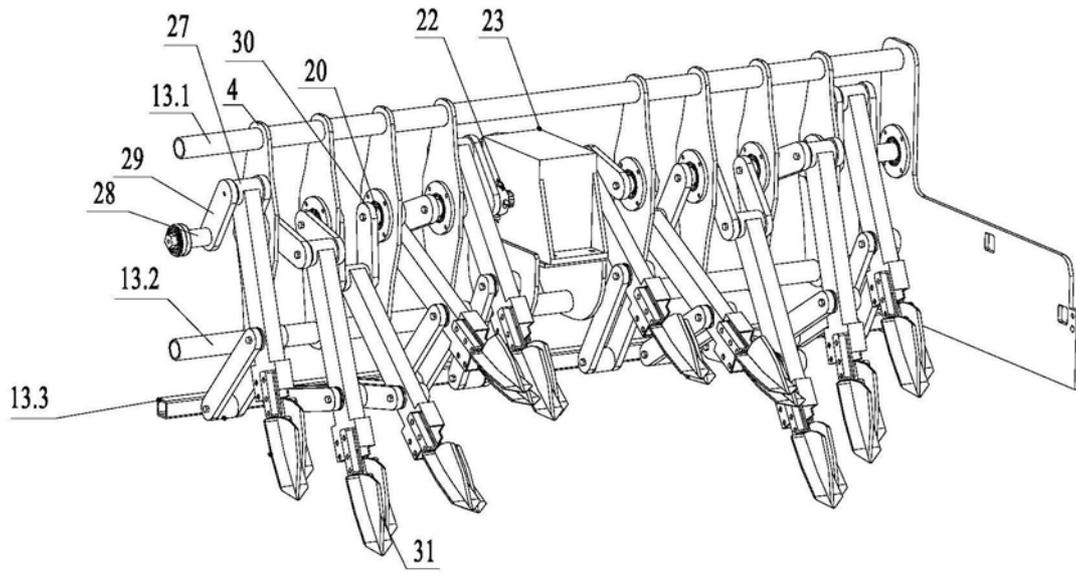


图3

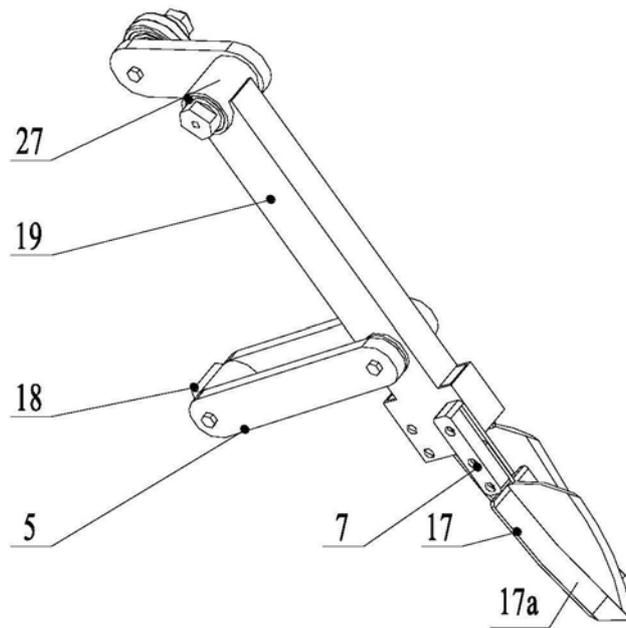


图4

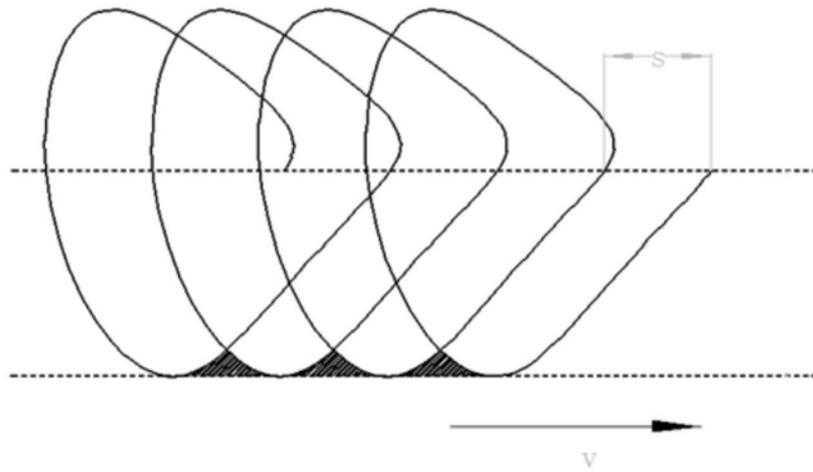


图5

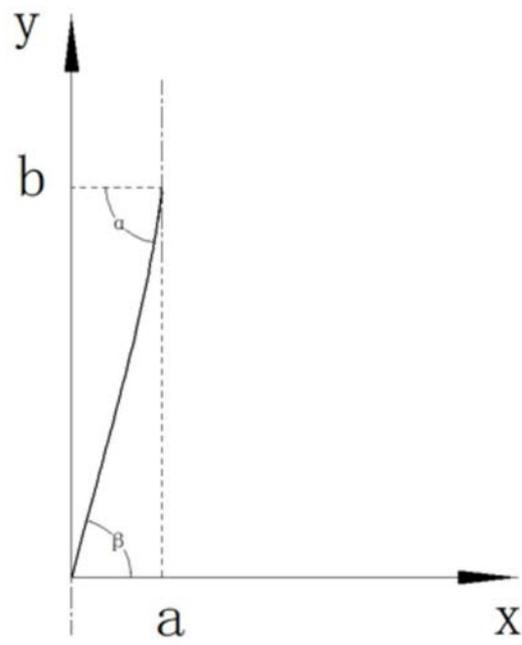


图6

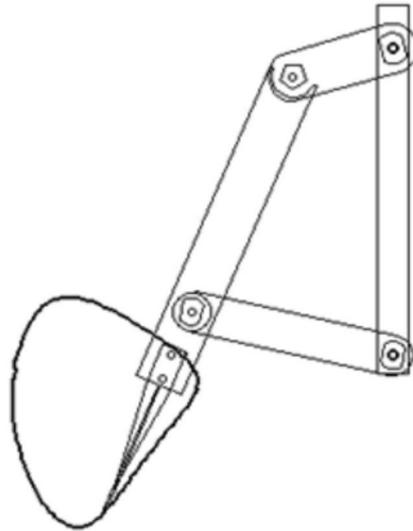


图7

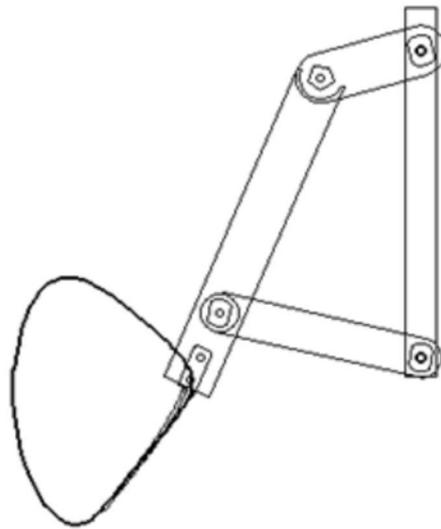


图8