



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108575325 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201810082836.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.01.29

A01D 82/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108575325 A

审查员 翟正锬

(43) 申请公布日 2018.09.28

(73) 专利权人 华北水利水电大学
地址 450011 河南省郑州市金水区北环路
36号

(72) 发明人 仵峰 宰松梅 李陆生 王富斌
许晓花 张岩 徐露 曹飘 高浩
梁霄 朱永福

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104
代理人 王聚才

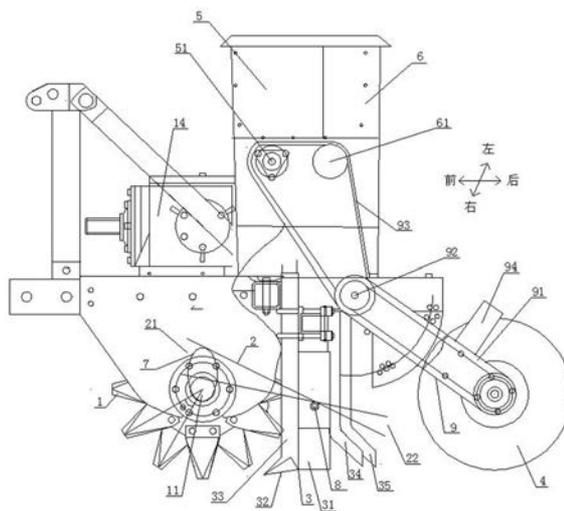
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种分离式秸秆还田机

(57) 摘要

本发明提供一种分离式秸秆还田机,属于秸秆还田的技术领域。秸秆还田机在地面上从后向前运动,包括旋转切刀、收集网、开沟播种部和压实辊轮,收集网的前端入料口位置与旋转切刀位置相对应,开沟播种部设置在旋转切刀的后侧,包括支架、播种部和设置在支架前侧表面用于在地面开沟的开沟器,与地面接触的用于压实地面的压实辊轮设置在开沟播种部的正后方,收集网后端出料口位于开沟播种部的后侧且位于压实辊轮的前侧,收集网的前端入料口高于后端出料口。本发明实现了旋耕、秸秆收集、开沟、播种、施肥、秸秆覆盖、压实等农事活动一次性机械化作业。



1. 一种分离式秸秆还田机,所述秸秆还田机在地面上从后向前运动,其特征在于,包括旋转切刀、收集网、开沟播种部和压实辊轮,所述收集网的前端入料口位置与旋转切刀位置相对应,所述开沟播种部设置在旋转切刀的后侧,所述开沟播种部包括支架、播种部和设置在支架前侧表面用于在地面开沟的开沟器,与地面接触的用于压实地面的压实辊轮设置在所述开沟播种部的正后方,所述收集网后端出料口位于所述开沟播种部的后侧且位于所述压实辊轮的前侧,所述收集网的前端入料口高于后端出料口;与所述收集网的前端部相连接有用于带动收集网上下往复运动的凸轮机构,所述凸轮机构与旋转切刀的转动轴传动连接,所述支架上设置有轴承,所述收集网的后端部固定在所述轴承上。

2. 根据权利要求1所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,在与前后方向垂直的左右方向上,所述旋转切刀并排同轴设置有多,所述收集网的前端入料口在左右方向的宽度不小于最左侧旋转切刀与最右侧旋转切刀之间的距离。

3. 根据权利要求1至2任一项所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,所述支架沿左右方向延伸,所述开沟器沿左右方向并排设置有多,所述开沟器包括刀刃和刀尖,所述刀刃固定在所述支架的前侧表面上,所述刀尖用于在地面上从后向前开沟,所述刀尖位于所述刀刃的下端,且所述刀尖向前倾斜设置。

4. 根据权利要求3所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,所述播种部包括种子箱体、肥料箱体和播种管道,所述播种管道包括与所述种子箱体相连通的第一管道和与所述肥料箱体相连通的第二管道。

5. 根据权利要求4所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,在左右方向上,所述播种管道并排设置有多,且播种管道与开沟器在前后方向上的位置均分别相对应。

6. 根据权利要求5所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,所述收集网的后端出料口在左右方向的宽度不小于最左侧播种管道与最右侧播种管道之间的距离。

7. 根据权利要求6所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,所述压实辊轮沿左右方向延伸,所述压实辊轮在左右方向上的宽度不小于最左侧播种管道与最右侧播种管道之间的距离。

8. 根据权利要求7所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,所述种子箱体内设置有第一转动轴,所述肥料箱体内设置有第二转动轴,所述第一转动轴位于靠近所述种子箱体出口的位置,所述第二转动轴位于靠近所述肥料箱体出口的位置,所述第一转动轴、第二转动轴与所述压实辊轮通过第二驱动机构连接。

9. 根据权利要求8所述的一种分离式秸秆还田机,其特征在于,所述第二驱动机构包括与所述压实辊轮转轴传动连接的第一皮带,所述第一皮带的另一端连接在所述秸秆还田机机架上的第三转动轴上,所述第三转动轴与第一转动轴和第二转动轴通过第二皮带传动连接。

一种分离式秸秆还田机

技术领域

[0001] 本发明属于秸秆还田的技术领域,具体涉及一种分离式秸秆还田机。

背景技术

[0002] 土壤基础地力是作物优质、高产的基础,甚至有人说土壤基础地力与一个国家和地区的经济发展能力呈正相关。农作物秸秆中都含有一定的碳、氮、磷、钾等多种元素,是宝贵的可再生资源。秸秆还田技术不仅可以抢农时、抢积温,还避免了因腐烂、焚烧带来的污染环境等问题,在抗旱保墒、减少化肥用量和节约生产成本、保护生态环境等方面均有明显效果,是提高土壤基础地力的最简单、最有效的方法之一。

[0003] 秸秆直接还田除了可以增加土壤有机质,改善土壤物理与生物性状,返还土壤养分,节省肥料用量;节约农时,降低秸秆焚烧引起的空气污染,还具有简便、快捷、省时、省工等优点。此外,覆盖还田,还可抑制杂草生长。

[0004] 但秸秆直接还田存在以下主要问题,一是秸秆翻压还田后,由于秸秆的混入,土壤与种子不能紧密接触,影响种子发芽,降低了出苗率;二是使土壤变得过松,孔隙大小比例不均、大孔隙过多,导致跑墒;三是秸秆还田不均匀时,易发生土壤微生物(即秸秆转化的微生物)与作物幼苗争夺养分的矛盾,甚至出现黄苗、死苗、减产等现象。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种分离式秸秆还田机,保证种子与土壤的充分接触,提高出苗率,将与土壤分离前的秸秆碎屑覆盖在地表,实现秸秆还田,实现了旋耕、秸秆收集、开沟、播种、施肥、秸秆覆盖、压实等农事活动一次性机械化作业。

[0006] 本发明采用如下技术方案:一种分离式秸秆还田机,所述秸秆还田机在地面上从后向前运动,包括旋转切刀、收集网、开沟播种部和压实辊轮,所述收集网的前端入料口位置与旋转切刀位置相对应,所述开沟播种部设置在旋转切刀的后侧,包括支架、播种部和设置在支架前侧表面用于在地面开沟的开沟器,与地面接触的用于压实地面的压实辊轮设置在所述开沟播种部的正后方,所述收集网后端出料口位于所述开沟播种部的后侧且位于所述压实辊轮的前侧,所述收集网的前端入料口高于后端出料口。

[0007] 在与前后方向水平垂直的左右方向上,所述旋转切刀并排同轴设置有多个,所述收集网的前端入料口在左右方向的宽度不小于最左侧旋转切刀与最右侧旋转切刀之间的距离。

[0008] 与所述收集网的前端部相连接有用于带动收集网上下往复运动的第一驱动机构,所述第一驱动机构与旋转切刀的转动轴传动连接,所述支架上设置有轴承,所述收集网的后端部固定在所述轴承上。

[0009] 所述支架沿左右方向延伸,所述开沟器沿左右方向并排设置有多个,所述开沟器包括刀刃和刀尖,所述刀刃固定在所述支架的前侧表面上,所述刀尖用于在地面上从后向前开沟,所述刀尖位于所述刀刃的下端,且所述刀尖向前倾斜设置。

[0010] 所述播种部包括种子箱体、肥料箱体和播种管道,所述播种管道包括与所述种子箱体相连通的第一管道和与所述肥料箱体相连通的第二管道。

[0011] 在左右方向上,所述播种管道并排设置有多个,且播种管道与开沟器在前后方向上的位置均分别相对应。

[0012] 所述收集网的后端出料口在左右方向的宽度不小于最左侧播种管道与最右侧播种管道之间的距离。

[0013] 所述压实辊轮沿左右方向延伸,所述压实辊轮在左右方向上的宽度不小于最左侧播种管道与最右侧播种管道之间的距离。

[0014] 所述种子箱体内设置有第一转动轴,所述肥料箱体内设置有第二转动轴,所述第一转动轴位于靠近所述种子箱体出口的位置,所述第二转动轴位于靠近所述肥料箱体出口的位置,所述第一转动轴和第二转动轴与所述压实辊轮通过第二驱动机构连接。

[0015] 所述第二驱动机构包括与所述压实辊轮转轴传动连接的第一皮带,所述第一皮带的另一端连接在所述秸秆还田机机架上的第三转动轴上,所述第三转动轴与第一转动轴和第二转动轴通过第二皮带传动连接。

[0016] 本发明的有益效果如下:本发明实现了旋耕、秸秆收集、开沟、播种、施肥、秸秆覆盖、压实等农事活动一次性机械化作业。

[0017] 高速旋转切刀在开沟器前将秸秆收集处理,打成秸秆碎屑,秸秆碎屑和少量土壤颗粒进入收集网,开沟器在地表从后向前开沟,种子和肥料随后自动播种在沟内,实现了净土播种,保证了种子肥料和土壤的充分接触,提高了种子的出苗率。

[0018] 秸秆碎屑和少量土壤颗粒进入收集网,在收集网内通过收集网的上下运动,实现秸秆碎屑和少量土壤颗粒的分离,土壤颗粒从收集网的网格中下落至地面,秸秆碎屑从收集网后端出料口下落至地面并均匀的覆盖在开沟器所开的耕种沟上,实现秸秆还田。

[0019] 秸秆碎屑覆盖在耕种沟上后,压实辊轮将上述耕种沟和秸秆碎屑压实,实现了土壤与种子肥料的紧密接触,并将秸秆碎屑紧密的覆盖在耕种沟上,防止秸秆碎屑流失。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0021] 图1是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明的技术目的、技术方案和有益效果更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案作出进一步的说明。

[0023] 如图1所示,本发明分离式秸秆还田机在地面上从后向前运动,图1中箭头所示前后方向为本发明的前后方向,分离式秸秆还田机包括旋转切刀1、收集网2、开沟播种部3和压实辊轮4,所述收集网2的前端入料口21位置与高速旋转切刀1的位置相对应,旋转切刀1顺时针转动,将秸秆切成碎屑,旋转切刀1将秸秆碎屑和夹带的地面土壤甩进收集网2的入料口21。

[0024] 本实施例中,旋转切刀1为高速旋转切刀,旋转切刀高速旋转能够提高秸秆收集和切割处理的效率。

[0025] 所述开沟播种部3设置在旋转切刀1的后侧,包括支架31、播种部和设置在支架前侧表面用于在地面开沟(耕种沟)的开沟器。

[0026] 与地面接触的用于压实地面的压实辊轮4在所开沟播种部的正后方,所述收集网后端出料口22位于所述开沟播种部3的后侧且位于所述压实辊轮4的前侧,所述收集网2的前端入料口21高于后端出料口22。

[0027] 首选,种子和肥料通过播种部下落至所述耕种沟内;接着,秸秆碎屑从收集网出料口22下落至地面,下落范围包括耕种沟表面及耕种沟两侧的非作物区地面,即秸秆碎屑连续的覆盖在秸秆还田机经过的整个地面上;然后,压实辊轮4将整个地面压实(即压实辊轮4经过的整个地面)。因此,耕种沟被压实,保证了种子和土壤的充分接触,保证种子有效生长,同时,秸秆碎屑被压实覆盖在整个地面上,实现了秸秆均匀还田再利用,使秸秆紧密的覆盖在地面上,防止了秸秆的流失。

[0028] 在与前后方向水平垂直的左右方向上,所述高速旋转切刀1并排同轴设置有多个,所述收集网的前端入料口21在左右方向的宽度不小于最左侧旋转切刀与最右侧旋转切刀之间的距离。上述结构保证了被多个高速旋转切刀1切割的秸秆碎屑全部被收集网2收集,保证了秸秆碎屑的回收率。

[0029] 所述高速旋转切刀1为圆盘形结构,包括圆盘和在所述圆盘的外周均匀设置的多个刀单元,刀单元通过固定螺丝安装在圆盘上。刀单元密集布设在所述圆盘的外周,这样可以加快秸秆的切割速度,增大秸秆原料的加工效率。高速旋转切刀在工作的过程中,还能起到碎土、松动土壤的作用。

[0030] 优选的,所述多个高速旋转切刀的圆盘同轴安装,多个圆盘分别安装在圆盘安装轴上。

[0031] 本实施例中,所述秸秆还田机上安装有变速器14,高速旋转切刀1在变速器14带动下转动。具体的,变速器14带动圆盘安装轴11转动,圆盘安装轴11再带动每个高速旋转切刀旋转。

[0032] 本实施例中,每个高速旋转切刀1中,相邻刀单元与高速旋转切刀转动轴之间的连线的夹角 θ 为 $3\sim 5^\circ$ 。带角度的高速旋转切刀1旋转时,将秸秆碎屑和部分土壤向刀片偏转的斜上方抛去,并抛向收集网2的入料口21。

[0033] 与所述收集网2的前端部相连接有用于带动收集网2上下往复运动的第一驱动机构7,所述第一驱动机构7与旋转切刀的转动轴(圆盘安装轴)11传动连接,所述支架31上设置有轴承8,所述收集网2的后端部固定在所述轴承8上。

[0034] 收集网2上的网格尺寸要小于秸秆被切割前的尺寸,但同时收集网2上的网格尺寸设计的要大于土壤颗粒的尺寸。所述收集网2的出料口22高于入料口21,便于收集网内的秸秆碎屑向收集网2的后端部出料口22流动;同时,收集网2在第一驱动机构7带动下上下往复运动,更加便于收集网2内的秸秆碎屑向收集网2的后端部流动;另一方面,收集网2在运动的过程中,能够抖掉混在秸秆碎屑中的土壤和收集网上残留的秸秆碎屑,在收集网2上下运动及秸秆碎屑从入料口21向出料口22运动的过程中,实现秸秆碎屑和土壤颗粒的分离,与土壤颗粒分离后的秸秆碎屑从收集网出料口22均匀的流出,并均匀的覆盖在耕种沟上,从

而实现了耕种沟被秸秆碎屑均匀覆盖的模式,实现了秸秆还田再利用,防止因秸秆还田不均匀导致的黄苗、死苗、减产等现象,保证了种子的稳定、正常生长,同时,种子和肥料位于耕种沟内保证了土壤与种子肥料的充分接触,实现净土播种,提高了出苗率。

[0035] 通过收集网的上下往复运动还能自动抖掉收集网上残留的秸秆碎屑,减小收集网的人工除杂维护。

[0036] 第一驱动机构7与高速旋转切刀的转动轴传动连接,本实施例中,所述第一驱动机构7为凸轮,凸轮连接在高速旋转切刀的转动轴11(即所述圆盘安装轴)上,高速旋转切刀转动时,高速旋转切刀转动轴11带动凸轮旋转,从而使凸轮带动收集网周期运动。由所述高速旋转切刀转动带动凸轮转动的形式,使得转动结构简单、转动有效可靠。

[0037] 所述支架31沿左右方向延伸,所述开沟器沿左右方向并排设置有多个,所述开沟器包括刀尖32和刀刃33,所述刀刃33固定在所述支架31的前侧表面上,所述刀尖32用于在地面上从后向前开沟,所述刀尖32位于所述刀刃33的下端,且所述刀尖32向前倾斜设置。

[0038] 优选的,所述刀尖32和刀刃33一体成型。所述刀刃33的设置可以增强刀尖32的强度,防止刀尖32在长久工作时发生变形,支架31固定刀刃33,起到对整个开沟器的加固作用,防止开沟器变形。

[0039] 优选的,所述开沟器在左右方向上均匀设置,相邻开沟器之间的间距相等。从而使耕种沟等间距布置。

[0040] 所述播种部包括种子箱体5、肥料箱体6和播种管道,所述播种管道包括与所述种子箱体5相连通的第一管道34和与所述肥料箱体6相连通的第二管道35。

[0041] 播种时,种子从种子箱体5的下端出口流出至第一管道34,通过第一管道34下落至开沟器的刀尖32所开的沟内,完成种子播种;肥料从肥料箱体6的下端出口流出至第二管道35内,通过第二管道35下落至开沟器的刀尖32所开的沟内,完成施肥。

[0042] 本实施例中,种子箱体5和肥料箱体6沿左右方向延伸设置,种子箱体5和肥料箱体6底部分别具有多个出口,种子箱体5的多个出口处分别设置有与所述出口相连通的第一管道34,肥料箱体6的多个出口处分别设置有与所述出口相连通的第二管道35,因此,分离式秸秆还田机在地面上从后向前运动时,能够同时开多个耕种沟,并同时实现在多个耕种沟内播种施肥。

[0043] 在左右方向上,所述播种管道并排设置有多个,且播种管道与开沟器在前后方向上的位置均分别相对应,从而使种子和肥料能够下落至开沟器所开的耕种沟内。

[0044] 所述收集网的后端出料口在左右方向的宽度不小于最左侧播种管道与最右侧播种管道之间的距离,从而使所有耕种沟上均能够覆盖有秸秆碎屑。

[0045] 所述压实辊轮沿左右方向延伸,所述压实辊轮在左右方向上的宽度不小于最左侧播种管道与最右侧播种管道之间的距离,从而使所有耕种沟和覆盖在地面上的秸秆碎屑均能够被压实。

[0046] 所述种子箱体5内设置有第一转动轴51,所述肥料箱体6内设置有第二转动轴61,所述第一转动轴51和第二转动轴61与所述压实辊轮4通过第二驱动机构9连接。

[0047] 优选的,所述第一转动轴51位于靠近所述种子箱体5出口的位置,所述第二转动轴61位于靠近所述肥料箱体6出口的位置。

[0048] 所述第二驱动机构9包括与所述压实辊轮4转轴传动连接的第一皮带91,所述第一

皮带91的另一端连接在固定在所述秸秆还田机机架上的第三转动轴92上,所述第三转动轴92与第一转动轴51和第二转动轴61通过第二皮带传动93连接。

[0049] 压实辊轮4转动时,依次带动第一皮带91、第三转动轴92、第二皮带传动93、第一转动轴51和第二转动轴61转动,有效的利用了压实辊轮的转动,使上述转动结构简单、转动可靠。

[0050] 第一转动轴51转动时,能够翻动种子箱体5内的种子,避免种子箱体5下端的多个出口堵塞,保证种子顺利、均匀的从种子箱体5内流出。同样的,第二转动轴61转动时,能够翻动肥料箱体6内的肥料,以搅拌肥料,使肥料均匀的分布在肥料箱体6内,同时避免肥料箱体6下端的多个出口堵塞,保证肥料顺利、均匀的从肥料箱体6内流出。本实施例中,可以选择性的播种种子和/或肥料。

[0051] 秸秆还田机上对应所述压实辊轮4的位置还设置有刮板94,刮板94用于在压实辊轮4转动的过程中,刮去压实辊轮4表面上的土和秸秆碎屑。

[0052] 本实施例中,所述支架31上设置有可上下移动开沟器位置的位置转换器。开沟器的上下位置可调,从而可以根据地面播种的需要,在地面的不同深度开沟。

[0053] 工作时,本实施例分离式秸秆还田机在地面上从后向前移动,多个开沟器在地面上从后向前开出多个耕种沟,种子从种子箱体5下端的多个出口流出,并经与多个出口分别对应的第一管道34下落至每个耕种沟内,同时肥料从肥料箱体6下端的多个出口流出,并经与多个出口分别对应的第二管道35下落至每个耕种沟内;另一方面,首先,通过带一定角度(如3~5度)的多个高速旋转切刀1,把秸秆揉切成5~8cm的碎屑;其次,带角度的高速旋转切刀1将秸秆碎屑和混在秸秆碎屑中的土壤向刀片偏转的斜上方抛向收集网2;接着,收集网2将秸秆碎屑与土壤混合物收集,在凸轮带动的周期性振动下,混在秸秆碎屑中的土壤从收集网2的网格中被抖出至地面上,实现秸秆碎屑与土壤的分离,秸秆碎屑向收集网出料口22移动,并从收集网出料口22下落至地面上,且下落在所述压实辊轮4的前方,且将耕种沟覆盖,压实辊轮4在向前运动的过程中,将整个压实辊轮经过的位置压实(包括耕种沟和耕种沟两侧的空白地面),压实辊轮4的压实能够避免土壤过松,实现了旋耕、秸秆收集、开沟、播种、施肥、秸秆覆盖、压实等农事活动一次性机械化作业。

[0054] 本发明的有益效果如下:

[0055] (1) 高度旋转切刀将秸秆切割并收集进收集网,使秸秆和土壤分离,开沟器开耕种沟,种子和肥料下落至耕种沟内,实现了净土播种,保证种子肥料与土壤充分接触,保证种子正常生长,提高出苗率;

[0056] (2) 将秸秆碎屑和混在秸秆碎屑中的土壤颗粒进行分离,并将分离后的秸秆碎屑均匀的覆盖于地表,实现了秸秆还田再利用;

[0057] (3) 实现了旋耕—秸秆收集—开沟—播种施肥—秸秆覆盖—压实等农事活动一次性机械化作业。

[0058] 最前所应说明的是:上述实施例仅用于说明而非限制本发明的技术方案,任何对本发明进行的等同替换及不脱离本发明精神和范围的修改或局部替换,其均应涵盖在本发明权利要求保护的范围之内。

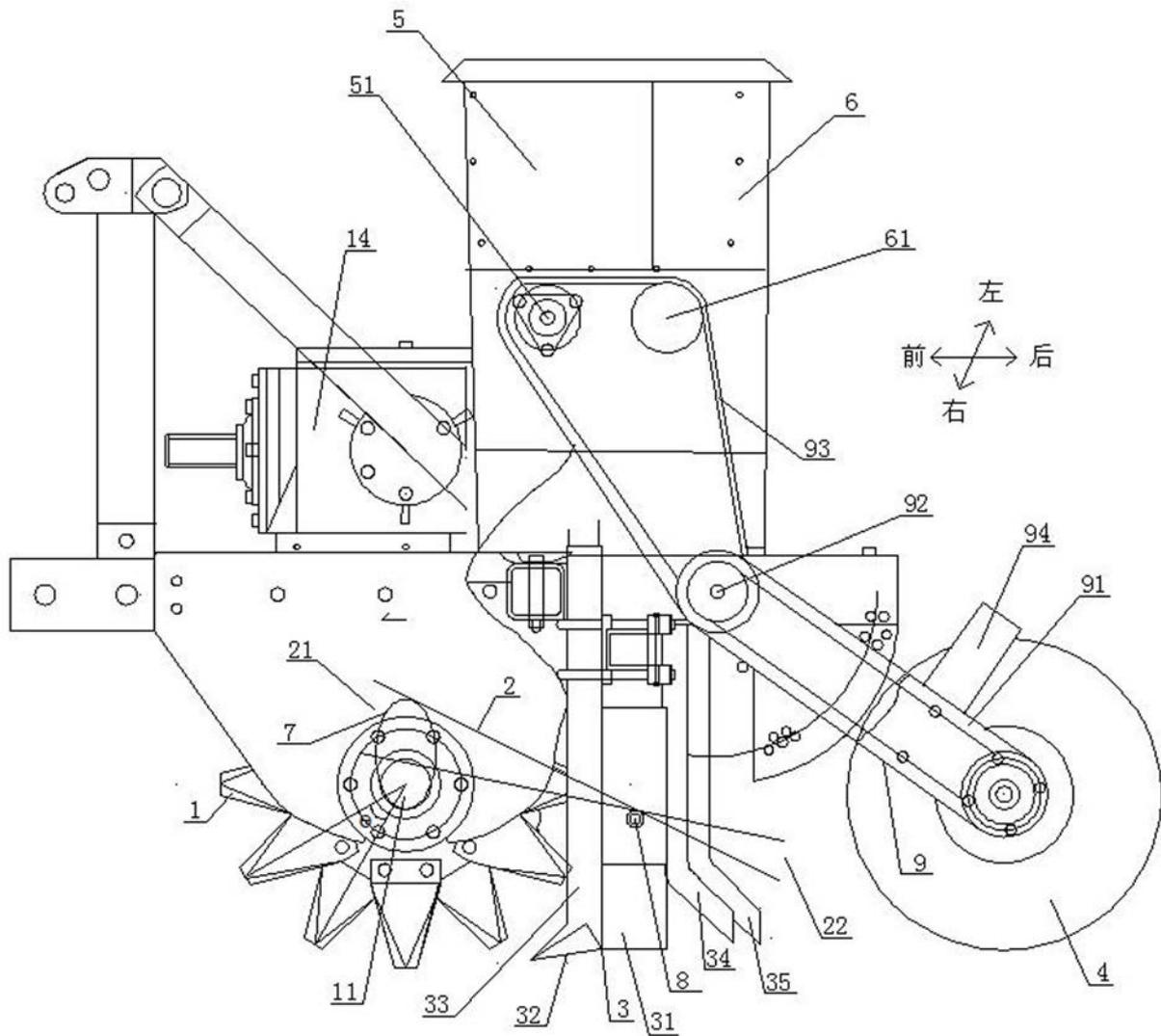


图1