(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113396790 B
(45)授权公告日 2023.03.14

(21)申请号 202110893814.2
(22)申请日 2021.08.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113396790 A
(43)申请公布日 2021.09.17
(66)本国优先权数据
202110591175.4 2021.05.28 CN
(73)专利权人 广西壮族自治区农业科学院
地址 530007 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学东路174号
(72)发明人 梁天锋 张晓丽 唐茂艳 高国庆 陈雷 韦显文 陈家宁
(74)专利代理机构 南宁东之智专利代理有限公司 45128
专利代理师 严涓逢 汪治兴
(51)Int.Cl.
A01G 22/22(2018.01)
A01B 49/06(2006.01)
A01B 49/02(2006.01)
A01C 5/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 110301313 A,2019.10.08
CN 110301313 A,2019.10.08
CN 112042299 A,2020.12.08
CN 205082151 U,2016.03.16
CN 112753504 A,2021.05.07
CN 210579978 U,2020.05.22
CN 108967086 A,2018.12.11
CN 110506589 A,2019.11.29

审查员 徐可心

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法

(57)摘要

本发明属于水稻机械化栽培技术领域，具体公开了一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法，包括：(1)土地耕整；(2)联合播种作业；(3)草害与鼠害防治；(4)出苗后的田间管理；(5)收获。本发明将农艺改革与农机装备升级相结合，将旋耕装置、施肥装置、开沟起垄装置有机组合，形成一种联合播种机，本发明的核心，是利用旋耕刀带出的飞土覆盖播下的水稻种子，省去开沟覆土装置，机器结构简单紧凑，作业效率高；配合播种后的田间管理、鼠害防治、草害防治等方法的实施，可实现水稻机械化旱直播垄作栽培，种子出苗整齐且分布均匀，成行有序，通风透光好，有利于形成高产群体结构，节本增效显著。



CN 113396790 B

1.一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)土地耕整:选择晴好天气,用大马力旋耕机灭掉前茬,同时将土地耙平、土壤打细,并晒死大部分杂草;

(2)种子准备:采用符合质量标准要求的水稻种子,用干种子直接播种;

(3)联合播种作业:用飞土覆盖式联合播种机,同时完成旋耕、施肥、播种、盖种作业;所述飞土覆盖式联合播种机包括机架、旋耕装置、施肥装置、开沟起垄 装置、播种装置和飞土覆盖装置;

所述开沟起垄装置包括挡土板和开沟板,所述挡土板分别设于所述旋耕装置两侧,所述开沟板设于挡土板内侧及所述旋耕装置后方的两侧;

所述飞土覆盖装置包括上下设置的飞土阻挡板和刮土板,所述飞土阻挡板的上端固定在旋耕装置后端上部、中部向远离所述旋耕装置一端延伸、下部向下弯折,所述刮土板两端分别与所述开沟起垄装置的开沟板连接,且所述刮土板的底部高于所述开沟起垄装置的挡土板的底部;所述播种装置的下种管贯穿所述飞土阻挡板,且下端间隔固定在所述刮土板后方;

所述飞土阻挡板呈“7”字形,即所述飞土阻挡板包括相连的水平挡板和竖向挡板,所述水平挡板的端部与所述旋耕装置后端上部固定;所述下种管贯穿所述飞土阻挡板的水平挡板;所述水平挡板内侧的下种管上部和/或中部弯成弧形;

所述刮土板两端设有竖向移动槽,所述挡土板上设有螺孔,螺栓穿过所述竖向移动槽和螺孔,实现所述刮土板与所述挡土板的固连;所述刮土板和所述开沟板之间的所述螺栓上还套设有可拆卸的垫片;

播种机作业前,将复合肥和水稻种子分别装入所述施肥装置的肥料箱和播种装置的种子箱,作业过程中,复合肥从旋耕装置前方落下,被旋耕装置分散埋入土中,水稻种子从旋耕装置后方落下,旋耕装置带出的飞土在飞土覆盖装置作用下覆盖在播下的种子上;

(4)播种后的田间管理:

水分管理:旱直播后,灌跑马水,促进种子发芽出苗;出苗后,保持田间处于干湿交替的状态;收获前8-12天,排干田间水分;

追肥:幼苗长至四叶一心时,每亩追施5-8kg尿素;再过10-15天后,施分蘖肥;分蘖盛期施穗肥;分蘖肥和穗肥均为市场采购;

(5)草害防治:旱直播水稻杂草更容易泛滥,采用一灭、二封、三杀的方法防除杂草:播种前用大马力旋耕机绞乱宿根杂草,并利用晴好天气使其干枯;播种后喷施封闭型除草剂封闭一年生杂草;出苗后视田间杂草发生情况,在杂草长到第三片叶之前,喷施触杀型除草剂杀灭杂草;

(6)病虫害防治:根据病虫害发生情况,及时采取综合防治措施;

(7)收获:田间95%以上的水稻颖壳发黄、谷粒变硬、米粒呈透明状时及时收割。

2.根据权利要求1所述的水稻机械化旱直播畦作栽培方法,其特征在于,还包括鼠害防治:用一根长管,所述长管一头连接发动机排气管,另一头插入有老鼠出没的鼠洞,启动发动机,将发动机尾气输入洞内,1-2分钟后,老鼠爬出,呈半昏迷状态,乘机将其捕获。

3.根据权利要求1所述的水稻机械化旱直播畦作栽培方法,其特征在于,步骤(3)中,所述复合肥为N:P:K=15:15:15的复合肥,每亩施20-40kg。

4.根据权利要求1所述的水稻机械化旱直播畦作栽培方法,其特征在于,步骤(3)中,每亩用1.5-3.0kg种子。

5.根据权利要求1所述的水稻机械化旱直播畦作栽培方法,其特征在于,所述开沟板为上大下小的直角梯形,且远离所述挡土板的一侧为斜边。

6.根据权利要求1所述的水稻机械化旱直播畦作栽培方法,其特征在于,所述施肥装置和播种装置共用电机动力。

一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法

技术领域

[0001] 本发明属于水稻机械化栽培技术领域，特别涉及一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法。

背景技术

[0002] 在干燥的土地上种植水稻，可以避免机械和人工在烂泥浆中艰难运转和蹒跚行走，大大降低机器损耗、劳动强度和生产成本，节本增效显著。近年来，旱改水项目、撂荒地复垦和种粮大户的大量涌现，对水稻旱种提出了较大的需求。由于缺乏水稻专用直播机，有的农户使用小麦播种机播种水稻，其缺点，一是播种量太大，二是排种器容易卡种；也有部分农民用人工或喷粉机，先将种子撒在稻田表面，再用旋耕机将种子混入土中，其缺点是，种子在田间的分布和盖土厚度不均匀，导致出苗不整齐，难以获得高产。现有的可用于水稻直播的旋耕、施肥、播种一体机，都安装有开行和覆土装置，机体庞大，动力要求高，不方便在小田块作业。相对于水田的种稻方式，水稻旱直播的配套栽培技术并不成熟。为解决这些问题，需要研制一款水稻轻型旱直播机，同时研究与旱直播配套的土地耕整、杂草防除、水肥管理、病虫草鼠害防治等特有关键技术，为旱直播水稻的产量保障和环境安全提供可靠的机械和技术支撑。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述缺陷，提供一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法，满足水稻机械化直播产量保障和环境安全的要求。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供了一种水稻机械化旱直播畦作栽培方法，其特征在于，包括如下步骤：

[0005] (1)土地耕整：选择晴好天气，用大马力旋耕机灭掉前茬，同时将土地耙平、土壤打细，并晒死大部分杂草；

[0006] (2)种子准备：采用符合质量标准要求的水稻种子，用干种子直接播种；

[0007] (3)联合播种作业：用飞土覆盖式联合播种机，同时完成旋耕、施肥、播种、盖种作业；所述飞土覆盖式联合播种机包括机架、旋耕装置、施肥装置、开沟起畦装置、播种装置和飞土覆盖装置；

[0008] 播种机作业前，将复合肥和水稻种子分别装入所述施肥装置的肥料箱和播种装置的种子箱，作业过程中，复合肥从旋耕装置前方落下，被旋耕装置分散埋入土中，水稻种子从旋耕装置后方落下，旋耕装置带出的飞土在飞土覆盖装置作用下覆盖在播下的种子上；

[0009] (4)播种后的田间管理：

[0010] 水分管理：旱直播后，灌跑马水，促进种子发芽出苗；出苗后，保持田间处于干湿交替的状态；收获前8-12天，排干田间水分；

[0011] 追肥：幼苗长至四叶一心时，每亩追施5-8kg尿素；再过10-15天后，施分蘖肥；分蘖盛期施穗肥；分蘖肥和穗肥均为市场采购；

[0012] (5)草害防治:旱直播水稻杂草更容易泛滥,采用一灭、二封、三杀的方法防除杂草:播种前用大马力旋耕机绞乱宿根杂草,并利用晴好天气使其干枯;播种后喷施封闭型除草剂封闭一年生杂草;出苗后视田间杂草发生情况,在杂草长到第三片叶之前,喷施触杀型除草剂杀灭杂草;

[0013] (6)病虫害防治:根据病虫害发生情况,及时采取综合防治措施;

[0014] (7)收获:田间95%以上的水稻颖壳发黄、谷粒变硬、米粒呈透明状时及时收割。

[0015] 优选的,还包括鼠害防治:用一根长管,所述长管一头连接发动机排气管,另一头插入有老鼠出没的鼠洞,启动发动机,将发动机尾气输入洞内,1-2分钟后,老鼠爬出,呈半昏迷状态,乘机将其捕获。用发动机尾气灌洞,即利用其中的一氧化碳等有害气体熏杀老鼠。所述发动机可为摩托车的发动机。

[0016] 优选的,步骤(3)中,所述复合肥为N:P:K=15:15:15的复合肥,每亩施20-40kg。

[0017] 优选的,步骤(3)中,每亩用1.5-3.0kg种子。不同水稻品种的播种量不同。

[0018] 优选的,所述飞土覆盖式联合播种机的所述开沟起垄装置包括挡土板和开沟板,所述挡土板分别设于所述旋耕装置两侧,所述开沟板设于挡土板内侧及所述旋耕装置后方的两侧。开沟板可在播种机播种作业的同时开沟,在减轻播种机重量的同时实现农作物机械化起垄种植,有利于提高农作物的产量。

[0019] 优选的,所述开沟板为上大下小的直角梯形,且远离所述挡土板的一侧为斜边。当然,所述直接梯形的斜边也可以做成弧形的。

[0020] 优选的,所述飞土覆盖装置包括上下设置的飞土阻挡板和刮土板,所述飞土阻挡板的上端固定在旋耕装置后端上部、中部向远离所述旋耕装置一端延伸、下部向下弯折,所述刮土板两端分别与所述开沟起垄装置的开沟板连接,且所述刮土板的底部高于所述开沟起垄装置的挡土板的底部;所述播种装置的下种管贯穿所述飞土阻挡板,且下端间隔固定在所述刮土板后方。利用旋耕装置带出的飞土覆盖种子,免去了传统的开行覆土装置,使机具结构简单,生产和作业成本低。

[0021] 优选的,所述飞土阻挡板呈“7”字形,即所述飞土阻挡板包括相连的水平挡板和竖向挡板,所述水平挡板的端部与所述旋耕装置后端上部固定;所述下种管贯穿所述飞土阻挡板的水平挡板;所述水平挡板内侧的下种管上部和/或中部弯成弧形。下种管弯曲成弧形,与下种管为直管的相比,当土壤湿度大、质地粘重、飞起的土壤有限时,大部分飞土能绕过下种管的中段阻挡,保证有足够的土壤覆盖播下的种子。

[0022] 优选的,所述刮土板两端设有竖向移动槽,所述挡土板上设有螺孔,螺栓穿过所述竖向移动槽和螺孔,实现所述刮土板与所述挡土板的固连;所述刮土板和所述开沟板之间的所述螺栓上还套设有可拆卸的垫片。即刮土板可上下、前后移动,可根据土壤质地、干湿度和旋耕装置的转速等来调节飞起土壤的量,确保飞土覆盖的厚度适宜水稻种子发芽出苗。

[0023] 优选的,所述施肥装置和播种装置共用电机动力。即施肥装置和播种装置的动力部件传动连接,可实现施肥和播种同步。

[0024] 与现有的技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0025] 1. 本发明将农艺改革与农机装备升级相结合,通过改进播种机械,并利用改进过的播种机械进行水稻机械化旱直播垄作栽培,可一次完成旋耕、起垄、施肥、播种、覆盖等多

到工序，作业效率高。配合播种后的田间管理、鼠害防治、草害防治等方法的实施，可实现水稻机械化旱直播垄作栽培，种子出苗整齐且分布均匀，成行有序，通风透光好，有利于形成高产群体结构，节本增效显著。本发明方法的实施可将水稻的种植由水田拓展到旱地，扩大水稻的种植范围，对水稻旱直播技术的推广应用具有重要支撑作用。

[0026] 2．本发明的的播种机在旋耕装置上加装飞土覆盖装置，并合理设置刮土板、飞土阻挡板、下种管的位置和形状，利用旋耕装置带出的飞土覆盖种子，免去了传统的开行覆土装置，使机具结构简单，生产和作业成本低。本播种机还可经过适当改装，用于玉米、花生、大豆等旱地作物的起垄播种。

附图说明

[0027] 图1是本发明播种机的结构示意图。

[0028] 图2是本发明播种机拆除飞土阻挡板后的结构示意图。

[0029] 图3是本发明田间作业实况。

[0030] 主要附图标记说明：

[0031] 1、机架；2、旋耕装置；3、开沟起垄装置；31、挡土板；32、开沟板；4、施肥装置；5、播种装置；6、飞土覆盖装置；61、刮土板；62、飞土阻挡板；621、水平挡板；622、竖向挡板；7、下种管；8、螺栓；9、竖向移动槽。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细描述，但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0033] 实施例1

[0034] 如图1所示，一种飞土覆盖式联合播种机，包括机架1，所述机架1上设有旋耕装置2、开沟起垄装置3、施肥装置4、播种装置5和飞土覆盖装置6。所述施肥装置4和所述播种装置5设于所述旋耕装置2上方，且所述施肥装置4设于所述播种装置5前部；所述施肥装置4的导肥管将肥料导至所述旋耕装置2前端。所述开沟起垄装置3设于所述旋耕装置2后方的两侧，所述飞土覆盖装置6设于所述开沟起垄装置3后方。所述旋耕装置2、施肥装置4和所述播种装置5均由市面采购后进行组装，所述播种装置5采用勺盘式排种器下种，所述施肥装置4采用外槽轮式施肥盒下肥，所述播种装置5与所述施肥装置4的转轴通过链条传动连接，动力由拖拉机提供，带动施肥装置的电机运转，并通过链轮带动播种装置运转，实现施肥与播种的同步进行。所述电机由调速器调节转速，控制施肥量和播种量。在其他实施例中，可以从旋耕机变速箱输出动力，经变速和变向后，连接到施肥装置和播种装置上。

[0035] 所述开沟起垄装置3包括挡土板31和开沟板32，所述挡土板31分别设于所述旋耕装置2两侧，所述开沟板32有两块，所述开沟板32分别设于挡土板31内侧及所述旋耕装置2后方的两侧。所述开沟板32为上宽下窄的直角梯形。在其它实施例中，所述开沟板32也可为上宽下窄的锥形、三角形等。所述开沟板32外侧为直边，所述直边与所述挡土板31内侧相接。所述开沟板32和所述挡土板31上部分别通过螺栓8与所述机架1可拆卸式相连，即所述开沟板32、所述挡土板31和所述机架1上分别设有螺孔，其中，所述开沟板32和所述挡土板31上的螺孔上下间隔设置，可根据需要选择螺孔的安装位置，方便拆卸还原旋耕机本身的

功能。

[0036] 所述旋耕装置2后方还设有飞土覆盖装置6，所述飞土覆盖装置6包括刮土板61和飞土阻挡板62，所述刮土板61两端分别通过螺栓8与所述挡土板31固定，且所述刮土板61的底部高于所述挡土板31的底部。具体的，所述刮土板61两端分别设有竖向移动槽9，所述开沟板32上设有螺孔，螺栓穿过所述竖向移动槽9和螺孔，实现所述刮土板61与所述开沟板32的固连。可上下调节刮土板61的安装高度。同时，所述刮土板和所述开沟板之间的所述螺栓上套设有可拆卸的垫片，可通过增加或减少垫片数量使刮土板前后移动位置。刮土板上下、前后移动的目的是，根据土壤质地、干湿度和旋耕机的转速等来调节飞起土壤的量，确保飞土覆盖的厚度适宜种子发芽出苗。所述飞土阻挡板62设于所述刮土板61上方，所述飞土阻挡板62的上部固定于所述刮土板61上方的机架1上、土阻挡板62的中部向远离所述旋耕装置2一端延伸、土阻挡板62的下部向下弯折。本实施例中，所述飞土阻挡板62为一块“7”字形挡板，即所述飞土阻挡板62包括相连的水平挡板621和竖向挡板622，所述水平挡板621的端部与所述旋耕装置2后端上部固定。当然，在其他实施例中，所述飞土阻挡板62也可以是一块弧形板。飞土阻挡板62可将旋耕装置2旋耕起来的泥土挡下，并覆盖到已经播种的种子上。

[0037] 所述播种装置5的下种管7贯穿所述飞土阻挡板62的水平挡板621；且下种管7的下端间隔固定在所述刮土板61的后方。可通过焊接或者其他现有方式将下种管7的下端固定在刮土板61的后方。所述水平挡板621内侧的下种管7的中上部弯成弧形。本实施例中，下种管7从中间分开，左侧的下种管7向左侧弯成弧形，右侧的下种管7向右侧弯成弧形。当土壤湿度大、质地粘重、飞起的土壤有限时，大部分飞土能绕过下种管7的中段阻挡，保证有足够的土壤覆盖播下的种子。即与下种管7为直管的相比，覆土效果更好。所述下种管7中间弯成弧形，可使更多的飞土直接落到出种口的位置。刮土板61既可以将畦面刮平，又能保护下种管不会被泥土堵塞。

[0038] 特别说明，本申请的前方即为播种机工作时前行的方向。其它未陈述部分均可采用现有结构实现其功能。

[0039] 使用本联合播种机进行水稻旱直播。在田间土壤干燥时，用大马力旋耕机将稻田打细耙平，杀灭前茬作物残留物和宿根杂草，选择晴好天气进行水稻旱直播。播种时，将本播种机的机架1与拖拉机连接好后开进待播种的田间，向施肥装置的施肥箱中装入优质复合肥，向播种装置的种箱中装入合格的水稻种子，调整好播种机的方位。播种开始时，先启动旋耕装置2，拖拉机挂挡前行时，立即启动调速器电源，拖拉机的发电机提供动力驱动安装于施肥装置4上的电机。由于播种装置5与所述施肥装置4的动力部件传动连接，即可同时带动施肥装置和播种装置运转。施肥装置4撒下的肥料分散埋入土中，开沟起垄装置3起垄成形，播种装置5播下种子，飞土覆盖装置6将旋耕机后部飞起的土壤挡下盖住种子，实现自动覆盖。拖拉机前行时，每个开沟器开挖半幅垄沟，机器回转时，开沟器开挖另外半幅垄沟。依此往复，实现水稻起垄种植。

[0040] 本播种机还可适当改装，如通过更换排种器的播种装置5的勺盘、调整排种器的数量和安装位置，并可在旋耕装置的后部中间加装开沟装置，即可进行玉米、花生、大豆等旱地作物的起垄播种。

[0041] 实施例2 水稻机械化旱直播畦作栽培方法

[0042] 2020年5-9月，在广西农业科学院武鸣试验基地，采用实施例1的飞土覆盖式联合播种机进行水稻机械化旱直播畦作种植，过程如下：

[0043] 1．土地耕整：前茬为晚稻收割后的冬闲田，未冬翻。根据天气预报，武鸣区域4月20日后一周内天气晴好，4月21日用954拖拉机带旋耕机耙一遍，4月24日查看，土壤干爽、松软，无杂草；4月25日用本发明飞土覆盖式联合播种机进行旱直播。

[0044] 2．种子准备：种植的水稻品种为“桂野丰”，千粒重20克。种子经风选干净，提前测定的发芽率为90%；预设田间基本苗为5万株/亩，经计算，电机调速器设在4档，施肥盒的槽轮调至中间位置，施肥量约20公斤/亩。

[0045] 3．田间播种联合作业：将播种机移动到合适位置，向施肥装置的肥料箱中装入优质复合肥100公斤，向每个播种装置的播种箱中装入稻种2公斤。启动旋耕机和施肥器电机，拖拉机挂档前行，肥料从旋耕机前方落下，分散打入土中，种子从后方落下，旋耕刀带出的飞土打到飞土阻挡板后落下，盖住播下的种子，覆土厚度在3-5厘米之间，符合种子出苗的条件要求。拖拉机行走至地头时，关闭调速器，提起旋耕装置，掉头并调整位置，使旋耕机的开沟装置的挡土板与上一次的位置重合，开出完整的畦沟。如此往复，最后将田头田角补种上。4月25日上午10:00-12:00共作业4块田，面积6.4亩。

[0046] 4．鼠害防治：播种机在田间作业的同时，安排人手进行摩托车尾气灌洞灭鼠。借用前来做工的农民的摩托车，用一根约50厘米长的竹子，一头插进摩托车排气管，另一头接上约10米的橡胶管，在田埂上寻找有老鼠爪印的洞口，将管子插入，启动发动机，一般一分钟后，有老鼠从洞口蹒跚爬出，用长夹子夹住，或就地拍死。4月25日下午共灌洞27个，捕捉老鼠35只。播种后未发现老鼠危害种子，说明防鼠效果良好。

[0047] 5．杂草防治：播种前的4月21日，用954型拖拉机带旋耕机耙田，绞碎大部分杂草，露晒3天后，田间没有新草长出，播种后于4月26日灌跑马水，4月28日自然落干，4月29日下午喷除草剂。工作人员戴好口罩手套，将10瓶(每瓶250毫升)二甲戊灵33%乳油倒入预先盛水的药桶，摇动后再兑水至300公斤刻度，充分搅匀，用喷药机喷雾。5月10日查看，水稻幼苗已有两叶一心，田间基本无杂草。5月20日，用五氟磺草胺+氰氟草酯(商品名：稻广)按说明书喷施一次。7月20日水稻齐穗，能见到零星稗草已抽穗，安排两名工人拔除，半天完成。总体防草效果良好。

[0048] 6．水肥管理：播种后第二天(4月26日)灌跑马水，至水面与畦面平齐，种子在土壤中吸水萌发，两天后自然落干，但土壤仍显湿润。出苗后降雨较多，至成熟收获，额外灌水2次，田间保持干湿交替的状态。

[0049] 追肥：幼苗长至四叶一心时，于5月30日，每亩追施8公斤尿素；6月15日，施分蘖肥：尿素10公斤和氯化钾10公斤(三者混匀后再施)；7月5日施穗肥：尿素4-5公斤/亩。肥料均为市面采购，按照常规用量使用。

[0050] 7．病虫害防治：根据病虫害发生情况，及时采取综合防治措施。

[0051] 8．收获：8月16日，田间95%以上的水稻颖壳发黄、谷粒变硬、米粒呈透明状，用收割机收获。现场测产，平均亩产湿谷492公斤，折干谷403公斤/亩。

[0052] 为比较本发明技术的优势，此次试验设置一块田做对照，面积1.2亩，用人工将肥料和种子撒到田地表面，再用旋耕机满田打一遍，将肥料和种子分散埋入土中，其他管理步骤与机直播的田块完全相同，最后获得产量折干谷352公斤/亩。

[0053] 此次作业4块田，面积共6.4亩，实际田间作业时间约50分钟，照此推算，平均每小时可完成7-8亩，每亩地的播种成本(含机械耗油和人工费)为10元/亩。使用本发明的技术，与对照相比，平均增产稻谷12.6%，节本增效、增产效果明显。增产的主要原因是，机直播稻田种子出苗整齐且分布均匀，成行有序，通风透光好，形成了高产群体结构，最终比人工撒播增产显著。

[0054] 综上所述，本发明将农艺改革与农机装备升级相结合，将旋耕装置、施肥装置、开沟起垄装置有机组合，形成一种联合播种机，核心是利用旋耕装置的旋耕刀带出的飞土覆盖播下的水稻种子，省去开沟覆土装置，结构简单紧凑，作业效率高。本发明的播种机还可以根据调解覆土厚度，可更好地满足水稻的生长。

[0055] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式，并且很显然，根据上述教导，可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择和描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用，从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

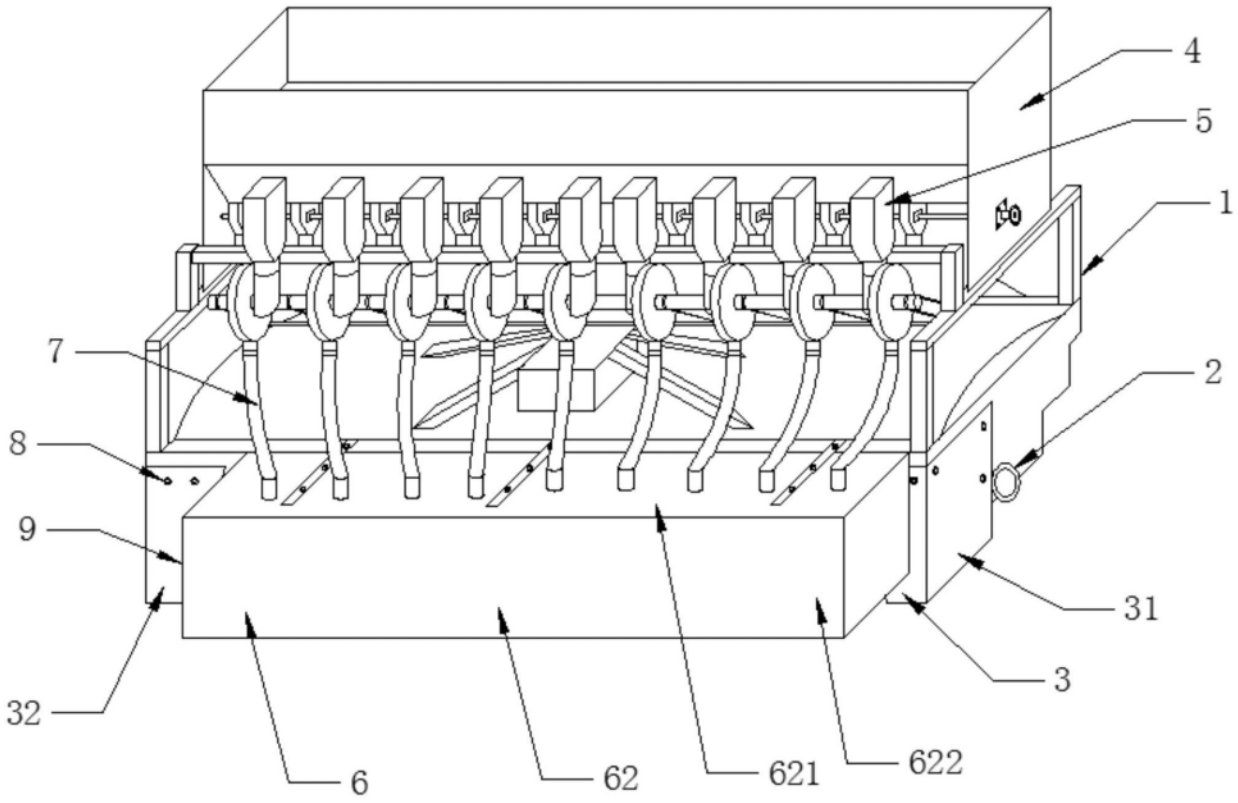


图1

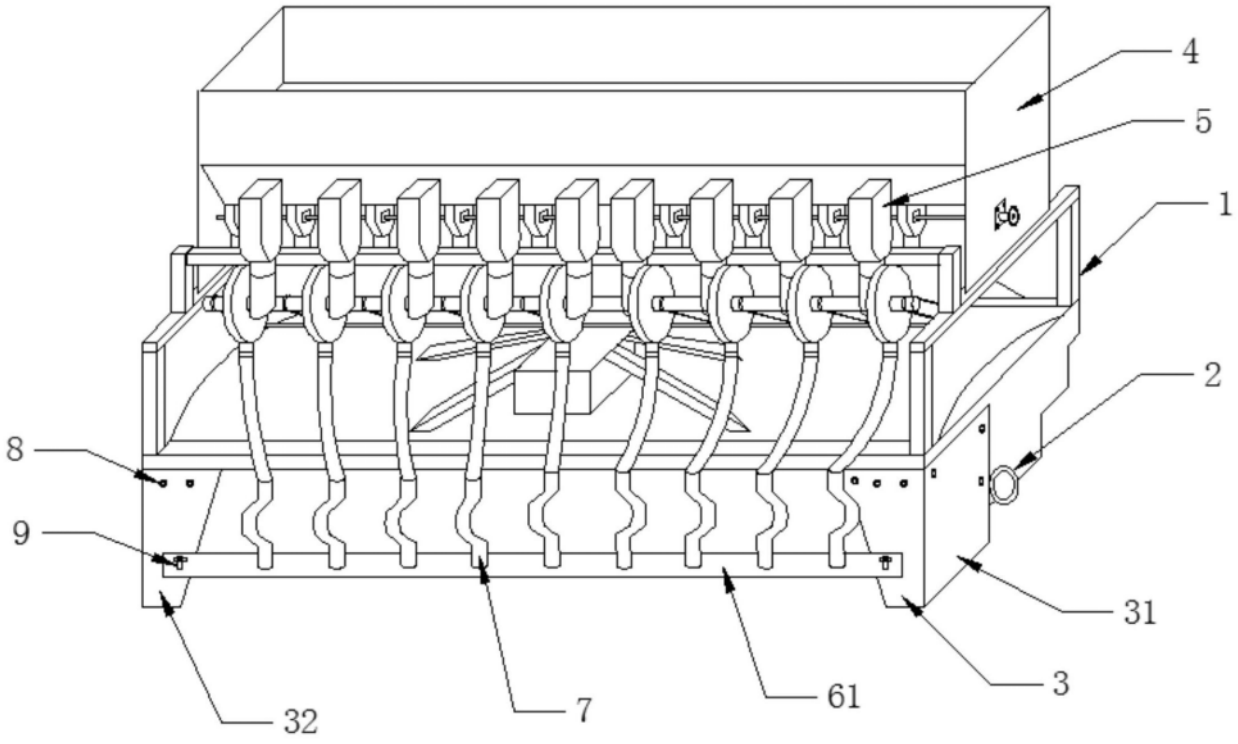


图2



图3