(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111919688 B
(45)授权公告日 2022.08.19

(21)申请号 202010782482.6

(22)申请日 2020.08.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111919688 A

(43)申请公布日 2020.11.13

(73)专利权人 湖南农业大学
地址 410128 湖南省长沙市芙蓉区湖南农业大学

(72)发明人 黄璜 张印 王忍 龚向胜 傅志强 陈灿 余政军 李静怡 梁玉刚 丁姣龙 孟祥杰 吴丹 黄尧 廖晓兰

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113
专利代理师 马强 聂午阳

(51)Int.Cl.
A01G 22/22(2018.01)
A01K 67/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 109566014 A,2019.04.05
JP 2014064495 A,2014.04.17
CN 206371057 U,2017.08.04
CN 207075222 U,2018.03.09
CN 103749228 A,2014.04.30
JP 2002045040 A,2002.02.12

审查员 徐可心

权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种水稻微埂混播栽培方法

(57)摘要

本发明公开了一种水稻微埂混播栽培方法，包括S1、前茬作物成熟期排水，至收割机能作业的状态；S2、收割前茬作物，留茬并将前茬作物的秸秆粉碎后撒于留茬上，成为水稻生长的根际层；S3、在田里开沟，形成生态沟；S4、将直立的留茬和粉碎的秸秆压平在厢面上，形成下垫面，将种肥泥复合物成型为埂状并落于下垫面上，形成生态埂，相邻的生态沟之间形成多条生态埂；种肥泥复合物为质量比为6-14:50-70:6000-10000的水稻种子、化肥与泥土拌匀、混合得到。生态埂一是作为介质包裹生物体、营养体，保温保湿透水透气；二是作为供体为生物体营养体提供水分营养。埂内已经催芽露白种子比埂内和埂外的杂草种子生长迅速，顺利生根长叶。

CN 111919688 B

1.一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于包括以下步骤:

S1、前茬作物成熟期排水,至收割机能作业的状态;

S2、收割前茬作物,留茬并将前茬作物的秸秆粉碎后撒于留茬上,成为水稻生长的根际层;

S3、在田里开沟,形成生态沟;

S4、将直立的留茬和粉碎的秸秆压平在厢面上,形成下垫面,将种肥泥复合物成型为埂状并落于下垫面上,形成生态埂,相邻的生态沟之间形成多条生态埂,生态埂为梯形,生态埂的下底宽5.5厘米-9.5厘米,上底宽1.5厘米-3.5厘米,高3.5厘米-6.5厘米,相邻生态埂之间为生态凹,播种后灌一次跑马水;种肥泥复合物为质量比为6-14:50-70:6000-10000的水稻种子、化肥与泥土拌匀、混合得到;

S3中,相邻生态沟之间的间距为1.8米-8米;

生态凹由海绵层、表土层、生态缝构成,海绵层是前茬收割后留下的秸秆,一部分是直立的留茬被压倒,一部分是收割机吐出的碎秸秆,一起形成海绵状结构;表土层位于秸秆层下面,是水稻生长的耕作层,为生态埂提供仓容,调节生态埂中的水、肥、气、温、湿;生态缝位于生态凹中,是田中的坼,是输送氧气也排放其它气体的通道,生态缝互通并与生态沟连通,成为稻田灌溉排放的网络;

种肥泥复合物通过塑形器后成生态埂,两生态埂间的凹处形成生态凹;

微埂混播机,包括拖拉机(1),与拖拉机(1)后方固定连接的联杆(2),拖拉机(1)上设置有第一驱动装置,第一驱动装置与链式开沟器(3)的一端连接;链式开沟器(3)倾斜设置,链式开沟器(3)高的一端与第一驱动装置连接,链式开沟器(3)低的一端与土地接触;

链式开沟器(3)下方设置有输送机(4),输送机(4)上端未封闭,用于接收扬起的泥土,且采用螺旋叶轮;

输送机(4)上联通有排化肥器(5)、排种子器(6),输送机(4)、排化肥器(5)和排种子器(6)分别由设置在拖拉机(1)上的第二驱动装置、第三驱动装置、第四驱动装置驱动,输送机(4)另一端连通有螺旋输送机(7),螺旋输送机(7)固定于联杆(2)上,螺旋输送机(7)由设置于拖拉机(1)上的第五驱动装置驱动;

螺旋输送机(7)的底部从上至下依次联通有导落器(8)和塑形器(9),导落器(8)和塑形器(9)设置有多组,塑形器(9)为梯形;

撬式压板(10)包括翘起端和水平端,翘起端与联杆(2)固定,水平端与地面平行且靠近土地;

S3中,利用链式开沟器开沟;

S4中,利用撬式压板压平直立的留茬和粉碎的秸秆;

S4中,种肥泥复合物落到下垫面前经过导落器,导落器将洒落的种肥泥复合物输送至塑形器,通过塑形器形成梯形,落于下垫面上。

2.根据权利要求1所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,生态沟的深度为45-65厘米、宽10-18厘米。

3.根据权利要求1所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,还包括S5、水稻进入分蘖始期,每亩投放21~30日龄幼鸭20只,除草、除虫,防控病害,中耕。

4.根据权利要求1-3任意一项所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,栽培过

程还包括水分管理:水稻出苗后维持水层1~2cm;水稻分蘖期采取湿润灌溉,水层深度2~4cm;分蘖后期及茎蘖数达到有效穗数80%时晒田;抽穗开花期及乳熟期湿润灌溉,水层深1cm,水耗尽后3~4 d再灌水;黄熟期晒田。

5.根据权利要求1-3任意一项所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,S4中水稻种子为催芽露白的种子,种子用量为3-7公斤/亩。

6.根据权利要求1-3任意一项所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,S4中泥土为S3中开沟扬出的泥土。

7.根据权利要求1-3任意一项所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,S1中,于前茬作物成熟后期清沟排水。

8.根据权利要求1-3任意一项所述的一种水稻微埂混播栽培方法,其特征在于,常规水稻播种的株行距为10-15cm×17-23 cm,杂交稻的株行距为16-22cm×23-27cm。

一种水稻微埂混播栽培方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水稻栽培方法，尤其是一种水稻微埂混播栽培方法。

背景技术

[0002] 我国农业资源环境遭受着外源性污染和内源性污染的双重胁迫，农业形成的面源污染已超过工业，农业可持续发展遭遇瓶颈。据统计，2018年中国化肥和农药使用量分别达到6000万吨(折纯)和30万吨(折百)，而化肥利用率仅为35％左右，农药残留大，导致土壤退化、养分流失、资源浪费；环境污染、产品质量下降。我国常年农业用水总量3720亿m^3，水稻生产用水量2418亿m^3(水稻用水总量约占农业用水总量的65％)；水稻常年播种面积为4.52亿亩，稻田耕作一般每亩需要泡田用水150m^3，泡田用水总量达到679.5亿m^3，进一步加剧水稻生产用水的紧张度。我国水稻总产量超2.07亿吨，按粒秆比1:1.2估算，年生产水稻秸秆超过2.48亿吨，秸秆中含有大量的有机质、氮磷钾营养元素、大量元素及微量元素，2.48亿吨秸秆，其中氮磷钾养分含量相当于198.4万吨尿素，289.33万吨过磷酸钙，289.33万吨硫酸钾。因此如果实现免耕旱直播、秸秆肥料化两项措施，节水、节肥效益十分明显，有力促进绿色发展。目前我国水稻秸秆已禁止直接焚烧或弃置乱堆，一般采用原地消化，即收获水稻籽粒后，茬和粉碎的秸秆留在原地，通过耕翻将其浅埋。由于近年水稻产量提高，秸秆产量也提高，如果不浅埋，直接免耕受秸秆干扰，播种质量受到影响，因此，在水稻秸秆原位还田的背景下如何免耕播种是一个急需解决的问题。解决这个问题，对于提高肥料利用率和灌溉用水利用率具有关键作用。

[0003] 提高水资源利用率、提高化肥和农药利用率后的直接效益和间接效益十分显著。化肥利用率每提高1个百分点，可减少尿素使用量45.45万吨，减少氮排放21.73万吨，节省45.45万吨燃煤，约减少生产投入8.18亿元，同时也利于减少农药残留，保障农产品质量安全，保护土壤和水体环境。作物秸秆原位还田或覆盖还田能有效实现作物增产，一般增产4％以上。水稻生产用水是农业用水的主体，水稻生产用水减量事关我国农业用水大局。特别是晚稻泡田用水集中、用水量大，灌溉用水供应紧张，常延误晚稻播种农时，影响丰产。部分区域之间常发生用水纠纷，不利于和谐乡村的构建。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是，为了克服水稻生产中秸秆还田影响耕作、利用率低，泡田用水紧张，化肥用量大，追肥时间及用量不合理等问题，同时为避免肥料基施对破胸播种的影响，为提高水稻免耕旱种出苗率、成苗率，本发明提供一种水稻微埂混播栽培方法，该方法能在免耕旱播的前提下提高化肥利用率，减少泡田用水和农药使用量，达到节肥、节水、减本、培肥土壤的目的。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：

[0006] 一种水稻微埂混播栽培方法，其特征在于包括以下步骤：

[0007] S1、前茬作物成熟期排水，至收割机能作业的状态；

[0008] S2、收割前茬作物，留茬并将前茬作物的秸秆粉碎后撒于留茬上，成为水稻生长的根际层；

[0009] S3、在田里开沟，形成生态沟；

[0010] S4、将直立的留茬和粉碎的秸秆压平在厢面上，形成下垫面，将种肥泥复合物成型为埂状并落于下垫面上，形成生态埂，相邻的生态沟之间形成多条生态埂，生态埂为梯形，生态埂的下底宽5.5厘米-9.5厘米，上底宽1.5厘米-3.5厘米，高3.5厘米-6.5厘米，相邻生态埂之间为生态凹，播种后灌一次跑马水；种肥泥复合物为质量比为6-14:50-70:6000-10000的水稻种子、化肥与泥土拌匀、混合得到。

[0011] 本发明的技术原理为：技术原理的核心是形成生态埂、生态凹、生态沟。生态埂由生物体、营养体、水土体构成，一是作为介质包裹生物体、营养体，行使物理功能保护生物体营养体的完整性，保温、保湿、透水、透气；二是作为供体为生物体营养体提供水分营养。生态凹由海绵层、表土层、生态缝构成，为生态埂提供库容，调节生态埂中的水、肥、气、温、湿。生态沟由沟主体、沟侧缝、沟底泥构成。生态沟行使排水灌水、提供生态埂原料、提供水生动物通道，可在沟中养殖草鱼、丁桂鱼、鲫鱼、鸭等，为水稻除虫除草。在免耕免灌旱直播状态下，生态埂内的种子露出的胚根胚芽依托优越的温、湿条件，吸收种子内和复合物中的营养，比埂内和埂外的杂草种子生长迅速，顺利生根长叶；在常规田间管理基础上，水稻生长分蘖始期，投放幼鸭防控病虫杂草，孕穗期追施复合肥料。本发明通过免耕、免灌、带肥带泥旱直播，显著提高成苗率，显著提高苗期生长速度，显著增强稻苗抑草能力，实现苗期农药零投入，泡田水零投入，提高水肥利用率，提高温光利用率。

[0012] 所述微埂混播是相对于穴播，穴播是利用机器挖出一个穴，再播种种子；微埂混播则是将种、肥、泥混合，洒于田面，利用塑形器将其塑造成埂状。所述梯形上窄下宽，呈长埂状，其长度与田的长度等距。梯形底部与田面无缝相连，将土表的水分通过毛细管作用输送至埂内，又可把埂中多余非束缚水排至田面。

[0013] 聚肥润苗：由于生态埂是种子、化肥、开沟扬出的泥按质量6-14:50-70:6000-10000混合而成，化肥在生态埂中的比例接近1％，且均匀分布，生态埂成为肥土，因此，生态埂把少量的化肥聚集成了肥土，促进幼苗生长。

[0014] 进一步地，S3中，相邻生态沟之间的间距为1.8米-8米，生态沟的深度为45-65厘米、宽10-18厘米。

[0015] 进一步地，该栽培方法还包括S5、水稻进入分蘖始期，每亩投放21～30日龄幼鸭20只，除草、除虫，防控病害，中耕。

[0016] 幼鸭放养初期，投喂专用饲料，幼鸭适应田间环境后，以幼鸭田间捕食为主，投喂食料为辅。水稻分蘖盛期，每天傍晚投放饲料，且随幼鸭体重增加而增加食料的投放量。

[0017] 进一步地，栽培过程的水分管理为：水稻出苗后维持水层1～2cm；水稻分蘖期采取湿润灌溉，水层深度2～4cm；分蘖后期及茎蘖数达到有效穗数80％时晒田；抽穗开花期及乳熟期湿润灌溉，水层深1cm，水耗尽后3～4d再灌水；黄熟期晒田。

[0018] 进一步地，S4中水稻种子为催芽露白的种子，种子用量为3-7公斤/每亩。

[0019] 扶苗成禾：播种破胸露白的水稻后，由于生态埂中化肥浓度较高，适合水稻幼苗生长，在水稻苗期，可促进水稻快速、健壮生长，地上部茎叶、地下部根系迅速扩张，有效抑制杂草根、茎、叶生长，有利于水稻早成禾，成壮禾。特别是播种的是破胸露白的水稻种子，而

杂草种子尚处于休眠状态，水稻生长早起步、快起步与杂草生长的迟起步、慢起步，形成生长差异，有利于实现以水稻生长克杂草生长、以水稻根茎叶克杂草根茎叶。

[0020] 进一步地，S4中泥土为S3中开沟扬出的泥土。

[0021] 进一步地，S1中，于前茬作物成熟后期清沟排水。

[0022] 进一步地，常规水稻播种的株行距为10-15cm×17-23cm，杂交稻的株行距为16-22cm×23-27cm。

[0023] 亦秧亦苗：微埂混播既可以免耕水稻旱直播，也可以成为育秧方式。如果把微埂混播作为育秧方式，株、行距应作相应改变，常规水稻育秧的株行距为2-8cm×4-12cm，杂交稻为3-12cm×6-15cm。作为育秧方式的好处是，移栽或抛秧时，秧苗可以直接提起，而且还带泥，既方便操作，又保障移植质量。

[0024] 进一步地，S3中，利用链式开沟器开沟。

[0025] 铸泥为肥：链式开沟器将沟中的泥扬出，变成碎泥，大部分成为粉末状，有利于营养物质释放供幼苗根系吸收，变泥为肥。

[0026] 进一步地，S4中，利用撬式压板压平直立的留茬和粉碎的秸秆；

[0027] S4中，种肥泥复合物落到下垫面前经过导落器，导落器将洒落的种肥泥复合物输送至塑形器，通过塑形器形成梯形，落于下垫面。

[0028] 用链式开沟器开沟，是利用链条状的开沟装置，将田中的泥土扬出，形成沟。扬出的泥土大部分成为混播的材料，微埂混播的材料由水稻种子、化肥、泥土三部分构成，形成复合物。

[0029] 在沟与沟之间的厢面上，利用撬式压板压迫茬和粉碎的秸秆，形成相对平整的下垫面。将种肥泥复合物条洒于田面；种肥泥复合物落到田面前通过导落器，导落器将洒落的种肥泥复合物输送至塑形器，通过塑形器后，落下后形成下宽上窄的梯形，成行呈微埂状。

[0030] 进一步地，根据孕穗期的苗情、天气，每亩追施复合肥2-10公斤。

[0031] 上述方案中，病虫草害控制方法为：田间病虫草害主要采用鸭子进行控制，但水稻病虫害大面积爆发时，需及时采用生物药剂进行防治。

[0032] 上述方案中，需日常巡查，特别在稻鸭共育期，每天傍晚需观察鸭子的生长情况以及检查围栏设施是否完好，防止鸭子外逃和天敌伤害。投喂量根据鸭子食量增加而增加。

[0033] 上述方案中，微埂混播应选择晴天或阴天即时播种或后期无大雨的小雨天播种，同时下雨天敞开排水口，防止田间积水。

[0034] 上述方案中，播种、肥、泥复合物时，将种子、肥料均匀置于泥中，既保证发芽的种子能便捷吸收营养，又保证借助埂内泥土的作用防止化肥浓度过高伤害种芽。在萌发的初期，种根通过泥土的隔离，不与化肥、其它种子接触，化肥分解后释放的营养可透过埂内泥土被根吸收。

[0035] 上述方案中，操作时由微埂混播机一次完成压茬铺平、开沟取土、混合种肥泥、条状排出成埂。

[0036] 本发明将稻田的泥取出形成生态沟，取出的泥土与稻茬、收割机揉碎后的稻草秸杆、化肥、催芽露白的种子混合，形成微埂混播复合体。借助撬式压草板构建较平整的下垫面，通过旱直播播种施肥机的螺旋排口排出种、肥、土复合体，复合体通过塑形器后成埂状，两埂间的凹处形成生态凹。水平面形成生态埂、生态凹、生态沟有序分布的结构，垂直面由

上往下形成种料层(种子和肥料、泥土)、秸秆层、土表层、交换层,形成土壤耕层水、气、肥协调融合的立体结构,实现早出苗、出全苗、出壮苗。种子旱播种在免耕稻田里,免去泡田整地环节,维持稻田耕作层结构,保持稻田生态系统稳定性;秸秆全量还田利用,减少环境污染,实现农业资源高效回收与利用;破胸稻种有三条水分获得途径:自身水分、埂中的水分和土表通过毛细管作用进入埂中的水分;有三个保水屏障:果皮、粘附在谷粒表面的土壤微聚体、埂中的泥土,增加了破胸稻种的吸水途径,减少外界环境不利因素的影响,解决了直播水稻出苗不全的难题;复合肥均匀分布在埂中,已经发芽的种子可有效利用,秧苗得以快速吸收养分,利于旺苗和壮苗的形成;采用鸭子控制田间病虫草害,减少农药的使用量,实现稻米绿色生产;水稻生长中后期采用因苗施肥、因田施肥的追肥原则,在保证水稻正常生长发育的前提下,减少化肥用量并提高利用率。

[0037] 本发明利用即时开沟的碎泥形成生态埂、生态埂之间形成生态凹,碎泥扬出后形成生态沟,通过免耕、免灌、带肥带泥旱直播,显著提高成苗率,显著提高苗期生长速度,显著增强稻苗抑草能力,实现苗期农药零投入,泡田水零投入,提高水肥利用率,提高温光利用率。

[0038] 生态埂由生物体、营养体、水土体构成。生物体是已经发芽露白的种子,被均匀包裹在埂内;营养体是复合肥颗粒,与种子不相连,但均匀分布在生物体之间;水肥体是含水10%-70%的稻田土,由开沟机扬出,一是作为介质包裹生物体、营养体,行使物理功能保护生物体营养体的完整性,保温、保湿、透水、透气;二是作为供体为生物体营养体提供水分营养

[0039] 生态凹由海绵层、表土层、生态缝构成。海绵层是前茬收割后留下的秸秆,一部分是直立的留茬被压倒,一部分是收割机吐出的碎秸秆,一起形成海绵状结构;表土层位于秸秆层下面,是水稻生长的耕作层,为生态埂提供仓容,调节生态埂中的水、肥、气、温、湿;生态缝位于生态凹中,是田中的坼,是输送氧气也排放其它气体的通道。生态缝互通并与生态沟连通,成为稻田灌溉排放的网络。

[0040] 生态沟由沟主体、沟侧缝、沟底泥构成。沟主体是沟的主要结构,即容纳水分的长方体,当沟完全灌满水时,长方体完全容纳水分;当处于半沟水时,上部长方体上半部容纳空气、下半部容纳水分。生态沟行使排水灌水、提供生态埂原料、提供水生动物通道,可在沟中养殖草鱼、丁桂鱼、鲫鱼、鸭等功能。

[0041] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果为:

[0042] 一是节水功能,本发明实现了水稻免耕旱直播播种,省去因耕作所需的泡田用水;

[0043] 二是清洁秸秆功能,稻草全量还田后易导致机械旋耕或翻耕作业困难,导致稻农以时间换空间,即搁置几天,让秸秆自然失水萎蔫或焚烧稻草以方便作业,本发明实现了前茬秸秆平铺在稻田表面,形成下垫面,既保护稻田表层,又为水稻幼苗期生长提供根际环境,实现秸秆还田,资源化利用;

[0044] 三是增氧功能,利用生态埂的薄封和位于地上部的透气功能,有利于水稻供氧;

[0045] 四是保苗与壮苗功能,微埂混播能增加破胸稻种的吸水途径,促进破胸稻种的发芽与出苗;生态凹和生态沟等距,相邻不相连,通过毛细管作用、稻田细坼作用,水多排渍,水少保水;适量肥料混合在埂状泥墙中,秧苗得以快速吸收养分,利于旺苗和壮苗的形成;

[0046] 五是防控杂草功能,水稻幼苗期根系分布以生态埂形成的高位为主,水稻生长形

成的遮光作用为辅;水稻生长中期以水稻生长形成的遮光作用为主,生态埂控制为辅的物理方法控制田间杂草;稻鸭共育期间全程以鸭子控草。

[0047] 六是节肥与丰产功能,适量肥料的基施和水稻生长中后期因苗施肥、因田施肥,特别是占总量70%-90%的化肥已在播种时进入生态埂中,避免化肥挥发损失、用量大及追肥不合理等问题;水稻生长前期利用基施化肥利于壮苗的形成,中后期因苗、因田追肥,使水稻生长处于最佳状态,为水稻丰产奠定基础;

[0048] 七是提高农业资源利用率的功能,生态埂旱直播实现了种子和基施肥料的精确定量、播种位置的精确定位,避免了水稻传统撒直播和肥料撒施的无序状态,节约种子和肥料;避免耕作后因播种放水所导致的水土流失;肥料基施在水稻生长前期可最直接、最快捷地供给营养,在水稻生长中、后期可逐步作用于植物根系,有利水稻根系吸收及生长,提高肥料利用率。

[0049] 八是生态效益功能,减少灌溉用水和农药使用量、减少作业能耗、免烧稻草、减少雾霾;维持稻田耕层结构,保持稻田生物多样性及生态系统稳定性。

附图说明

[0050] 图1为微埂混播机的结构示意图。

[0051] 图2为微埂混播机的侧面结构示意图。

具体实施方式

[0052] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案做详细的说明。

[0053] 实施例

[0054] 如图1-图2所示,一种微埂混播机,包括拖拉机1,与拖拉机1后方固定连接的联杆2。图1中的箭头为拖拉机1的前进方向,拖拉机1后方指与箭头相反的方向。拖拉机1上设置有第一驱动装置,第一驱动装置与链式开沟器3的一端连接。链式开沟器3倾斜设置,链式开沟器3高的一端与第一驱动装置连接,链式开沟器3低的一端与土地接触。链式开沟器3包括主动轮31、被动轮32、第一空载链条33、第二空载链条34、链条横梁35、刮土刀36和负荷链条37,第一空载链条33与第二空载链条34绕设于主动轮31与被动轮32之间,链条横梁35设置多道,且均设置于第一空载链条33与第二空载链条34之间,刮土刀36固定于第一空载链条33与第二空载链条34外侧,负荷链条37也绕设于主动轮31与被动轮32之间,第一驱动装置与主动轮31连接。第一驱动装置带动所述主动轮转动,从而带动所述被动轮、所述第一空载链条、所述第二空载链条和所述负荷链条转动,所述刮土刀对土壤进行开沟,并使土壤扬起。链式开沟器3的作业参数为沟间距1.8米-8米,深45-65厘米,宽10-18厘米。

[0055] 链式开沟器3下方设置有输送机4,输送机4上端未封闭,用于接收扬起的泥土,且采用螺旋叶轮。输送机4上联通有排化肥器5、排种子器6,输送机4、排化肥器5和排种子器6分别由设置在拖拉机1上的第二驱动装置、第三驱动装置、第四驱动装置驱动,输送机4另一端连通有螺旋输送机7,螺旋输送机7固定于联杆2上,螺旋输送机7由设置于拖拉机1上的第五驱动装置驱动。

[0056] 螺旋输送机7的底部从上至下依次联通有导落器8和塑形器9,导落器8和塑形器9

设置有多组，塑形器9为梯形，梯形的尺寸为下底宽5.5厘米-11.5厘米，上底宽1.5厘米-5.5厘米，高3.5厘米-9.5厘米。相邻两组导落器8和塑形器9之间的距离为4厘米-6厘米。

[0057] 撬式压板10包括翘起端和水平端，翘起端与联杆2固定，水平端与地面平行且靠近土地。撬式压板10呈L型，翘起端垂直于水平端。

[0058] 输送机、排化肥器、排种子器和螺旋输送机的驱动都采用直流电机分别驱动；导落器和塑形器没有驱动，依靠落体重力、机器前行的动能与导落器、塑形器的耦合对种、肥、泥复合物进行导落和塑形。

[0059] 实施例1

[0060] 2019年3月至2019年7月早稻微埂混播种栽培在湖南省长沙市长沙县路口镇明月村泉塘组实施：

[0061] 1.前茬为白菜，4月7日采收，当日清沟排水，土表湿，但四轮拖拉机可作业。

[0062] 2.白菜茬留的碎叶，不移出，成为水稻生长的根际层。

[0063] 3.采用微埂混播机播种：1)用链式开沟器开沟，将田中的泥土扬出形成沟。沟间距8米，沟深45厘米，沟宽12厘米。扬出的泥土大部分成为混播的原料，播种的材料由水稻种子、化肥、泥土三部分构成，形成复合物。播种时将催芽露白的种子、化肥、开沟扬出的泥土按质量10:60:8200用微埂混播机的搅拌器混合。每亩种子用量5公斤、N:P:K比例为18:9:18的复合肥30公斤，与泥混合后播种；操作时由微埂混播机一次完成压茬铺平、开沟取土、混合种肥泥、条状排出成埂。

[0064] 2)在沟之间的厢面上，利用安装在微埂混播机上的撬式压板压迫白菜的碎叶和表土，形成相对平整的下垫面。将种肥泥复合物条洒于田面，完成播种。播下的种、肥、泥复合物在落到地面之前，通过导落器和塑形器，落下后形成下宽上窄的梯形，成行呈微埂状。埂下底宽6.5厘米，上边宽1.5厘米，高3.5厘米；操作时由微埂混播机一次完成压茬铺平、开沟取土、混合种肥泥、条状排出成埂。播种后灌一次跑马水。

[0065] 4.水稻进入分蘖始期，每亩投放25日龄幼鸭25只，除草、除虫，防控病害，中耕。幼鸭放养初期，投喂专用饲料，每只鸭每天0.01公斤；幼鸭适应田间环境后，以幼鸭田间捕食为主，投喂食料为辅。水稻分蘖盛期，每天傍晚投放饲料，改用配合饲料：玉米粉40斤、豆渣15斤、油糠15斤、统糠15斤、青饲料15斤(青饲料剁碎)，混合好后加入50斤井水(水里加入半斤的益生菌酵素)。每只鸭每天投饲料0.03公斤，且随鸭体重增加而增加食料的投放量。配合水稻生长与鸭的活动进行水分管理，水稻出苗后维持水层1～2cm；水稻分蘖期采取湿润灌溉，水层深度2～4cm；分蘖后期及茎蘖数达到有效穗数80％时适当晒田，晒田的程度以进田站立不陷脚为宜；抽穗开花期及乳熟期湿润灌溉，水层深1cm，水耗尽后3d再灌水；黄熟期晒田。

[0066] 5.根据孕穗期的苗情、天气，每亩追施N:P:K比例为18:9:18的复合肥4公斤。

[0067] 6.整个早稻生长期间，生长发育正常，没有出现倒伏，产量增加，肥料减少：

[0068] 表1.早稻微埂混播栽培与常规栽培比较种植业综合效益对照表

[0069]

类型	每亩复合肥用量(kg)	每亩水稻产量(kg)	倒伏情况	每亩机械作业费(元)	每亩减少复合肥(kg)	每亩减少机械作业费(元)	每亩节本增效（元）
微埂混播	34	581.3	无	160	14	40	151.35
常规栽培	48	492.8	轻微	200			

[0070] 上述实施例阐明的内容应当理解为这些实施例仅用于更清楚地说明本发明，而不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

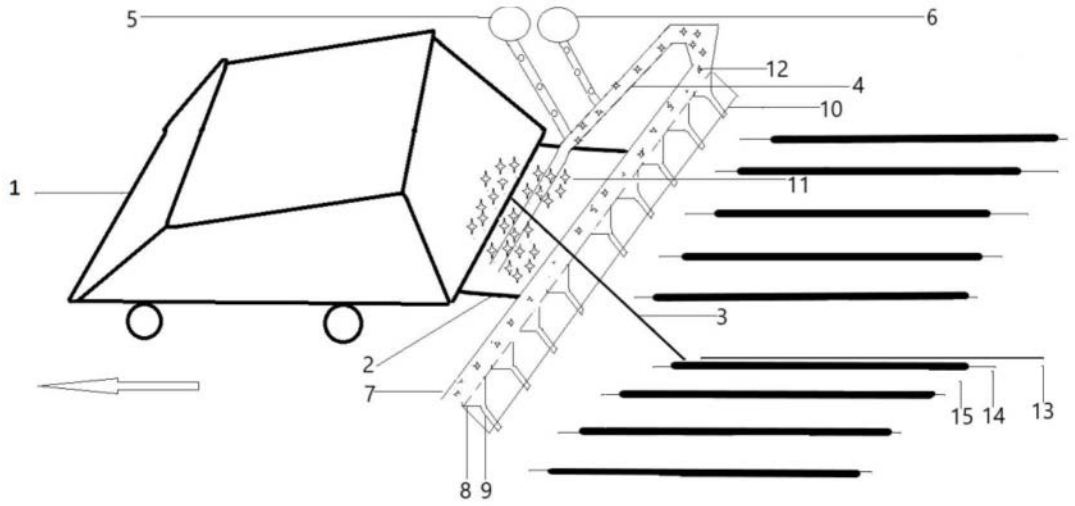


图1

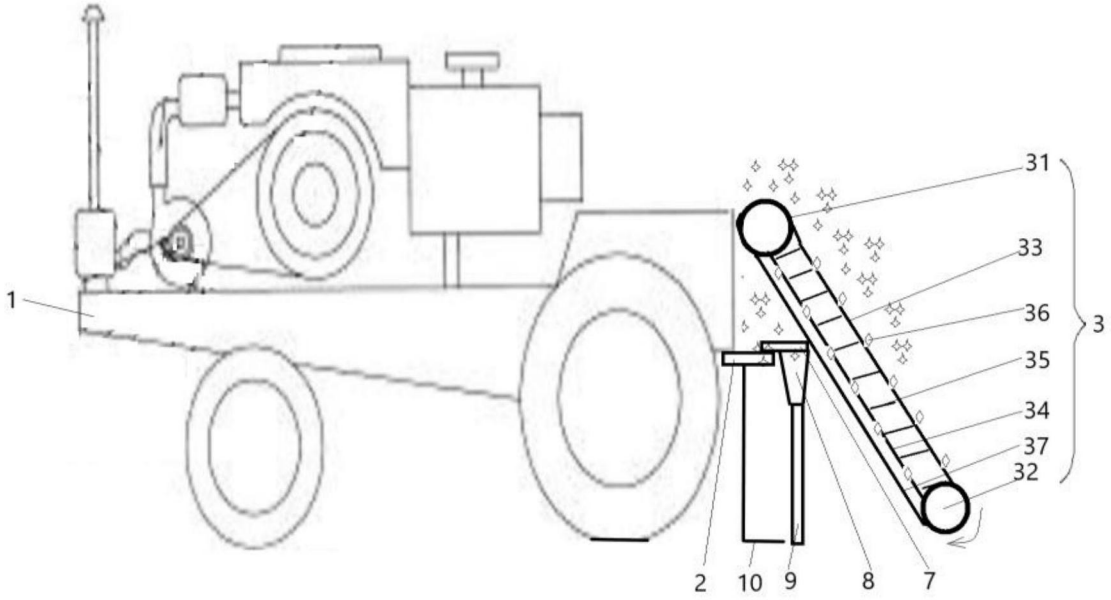


图2