(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211019953 U
(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201921848915.2

(22)申请日 2019.10.31

(73)专利权人 四川农业大学
地址 625014 四川省雅安市雨城区新康路46号四川农业大学

(72)发明人 雷小龙 周中林 任万军 杨文浩 刘礼阳 刘洪男 胡洪基

(51)Int.Cl.
A01C 5/06(2006.01)
A01C 7/00(2006.01)
A01C 7/18(2006.01)
A01M 7/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

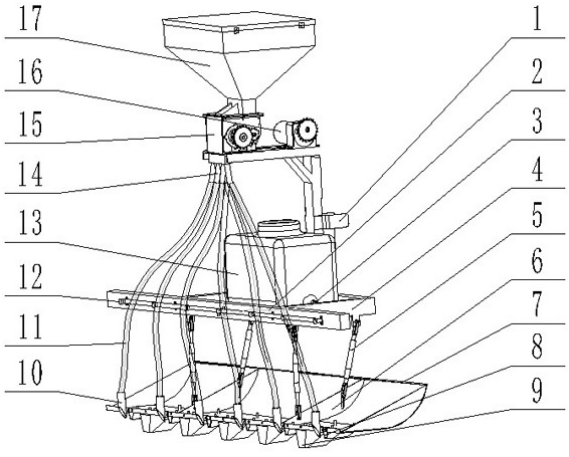
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种轻简化集排式水稻精量穴直播机

(57)摘要

本实用新型公开了一种轻简化集排式水稻精量穴直播机，包括插秧机动力装置、悬挂装置、机架、直流驱动电机、分配器、排种装置、种箱、导种管、药箱、喷药泵、药液管、喷杆、开沟器、仿形浮板调节装置、仿形浮板连接架和仿形浮板；所述排种装置安装在所述机架上方，所述机架安装在所述插秧机动力装置后方的悬挂装置上，所述药箱经过所述喷药泵加压后采用所述药液管与所述封闭除草喷杆连接，完成封闭除草作业。该轻简化集排式水稻精量穴直播机集成了集中排种、封闭除草和精简化机具等特点，实现一个排种器可以进行6行水稻精量穴排种，同时在排种后进行同步封闭除草作业，有效提高工作效率、排种精度、精简化机具结构和适应不同地区播种作业要求。



CN 211019953 U

1.本发明公开的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机，其特征包括悬挂装置(1)、药液管(2)、喷药泵(3)、机架(4)、仿形浮板调节装置(5)、仿形浮板连接架(6)、仿形浮板(7)、种沟开沟器(8)、水沟开沟器(9)、投种管(10)、导种管(11)、喷杆(12)、药箱(13)、分配器(14)、排种装置(15)、直流驱动电机(16)、种箱(17)；所述机架(4)挂接在悬挂装置(1)上，所述机架(4)上部分安装有排种装置(15)和直流驱动电机(16)，所述排种装置(15)上方安装有种箱(17)，所述排种装置(15)下方安装分配器(14)；所述导种管(11)连接在分配器(14)和开沟器投种管(10)之间；所述机架(4)后方安装有药箱(13)，喷药泵(3)和喷杆(12)之间通过橡胶药液管(2)连接，所述喷杆(12)安装在机架(4)后方；所述种沟开沟器(8)和水沟开沟器(9)安装在仿形浮板(7)下方，所述仿形浮板(7)通过仿形浮板调节装置(5)安装在机架(4)下方；所述种沟开沟器(8)与水沟开沟器(9)按30cm等间距交错分布安装于所述仿形浮板(7)下方。

2.根据权利要求1所述的轻简化集排式水稻精量穴直播机，其特征在于所述排种装置(15)包括挡种板(151)、种层高度调节板(152)、前侧板(153)、搅种装置(154)、卸种板(155)、充种室(156)、圆弧底板(157)、投种口(158)、排种组合轮(159)、后护种板(1510)、护种区(1511)、排种链轮(1512)、搅种主动链轮(1516)、搅种从动链轮(1513)、右侧板(1514)、左侧板(1515)和排种传动轴(1517)；所述挡种板(151)安装在种层高度调节板(152)上方；所述前侧板(153)下方安装有卸种板(155)；所述排种组合轮(159)由6个排种轮(159b)组成，所述排种轮(159b)包括型孔(159a)和型孔主体(159c)中心开有正六方孔；所述后护种板(1510)上涂有一层保护层的圆弧面；所述排种链轮(1512)安装在所述排种传动轴(1517)一端，所述排种轮(159b)穿插在所述正六方排种传动轴(1517)上，所述排种传动轴(1517)一起转动；所述排种轮(159b)直径为80mm，外圆面上间隔60°均匀分布有6个渐开线型排种型孔(159a)；所述排种轮(159b)包括排种型孔(159a)和型孔主体(159c)，所述排种型孔(159a)包括型孔左壁面(159f)、型孔腔体(159e)、型孔右壁面(159d)、型孔前侧面(159g)、型孔后侧面(159h)，所述型孔左壁面(159f)和型孔右壁面(159d)为渐开线形，所述型孔前侧面(159g)、型孔后侧面(159h)为抛物线，有助于充种和投种。

3.根据权利要求1所述的轻简化集排式水稻精量穴直播机，其特征在于所述种沟开沟器(8)和水沟开沟器(9)呈舰形，所述水沟开沟器(9)的圆弧开沟器尖(9a)为向前倾斜60°开沟草；所述水沟开沟器(9)的两尾翼(9b)整形，开出梯形状种沟和水沟；所述仿形浮板(7)的仿形浮板前半段(7a)为圆弧，所述仿形浮板(7)的仿形浮板后半段(7b)为水平面。

一种轻简化集排式水稻精量穴直播机

技术领域

[0001] 本发明涉及农作物播种设备技术领域，具体为一种轻简化集排式水稻精量穴直播机。

背景技术

[0002] 水稻是我国主要的粮食作物之一，全国水稻种植面积3200多万hm^2，约占全国总耕地面积的14％，占世界水稻种植面积的20%；水稻总产量为世界的34%，居世界第一。水稻是我国南方主要的口粮作物，在我国的粮食安全中占据有非常重要地位，目前我国农业正面临着从传统农业向现代农业转变的历史时期，水稻种植机械化是重要的组成部分。轻简化种植机械是实现高产、高效、低耗目标的重要保障，在亚洲地区机插秧是水稻种植的典型生产模式，也是水稻机械化种植的主要部分。目前国内外机插秧水稻种植一般的都是先由人工育秧或者工厂化育秧，然后在一定的生长期内通过插秧机完成水稻在田间的种植，实现水稻机械化种植的机插秧。通过人工育秧或者工厂化育秧存在作业环节繁琐、工人劳动强度大、作业效率低、作业成本高和育秧田间占用等诸多问题。因此，轻简化集排式水稻精量穴直播机可以一次性完成开沟、水稻直播和植保同步作业，并且减少机插秧的育秧环节。水稻直播机械有效的简化水稻种植环节，有效的降低作业次数、物资消耗和节约成本，提高水稻抗倒伏能力。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服人工或机插秧工人劳动强度大、劳动成本高、作业环节繁琐、作业效率低等不足，提供一种适应水稻机械化种植的轻简化集排式水稻精量穴直播机，可一次性完成水稻精量播种、封闭除草和开种沟及水沟等功能。

[0004] 为实现上述的目的，本发明所设计的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机，包括悬挂装置、机架、直流驱动电机、分配器、排种装置、种箱、导种管、药箱、喷药泵、药液管、喷杆、开沟器、仿形浮板调节装置、仿形浮板连接架和仿形浮板；所述悬挂装置连接于插秧机动力装置后方，所述机架挂接悬挂装置上，所述机架上部分安装有直流驱动电机和排种装置，所述直流驱动电机和排种装置之间通过传动链轮与链条连接，所述种箱安装在排种装置上方，所述排种装置下方连接有导种管；所述机架后方安装有药箱、喷药泵，所述机架后方安装有喷杆，所述药箱与喷药泵之间通过橡胶药液管连接，所述喷药泵与喷杆之间通过橡胶药液管连接；所述机架下方安装有开沟器和仿形浮板，所述开沟器安装在仿形浮板下方，所述仿形浮板通过仿形浮板调节装置安装在机架下方。

[0005] 进一步地，本发明所设计的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机，采用了组合滚筒式集中排种技术和采用机械式的供种方式，其中组合滚筒采用模块化设计，利用排种轮实现6行的供种。同时设计了护种装置，使各行各穴种子投种时间间隔一致，保证了穴距的一致性。

[0006] 进一步地，所述排种轮中心采用六方孔设计，通过六方轴一端的链轮传动，所述排

种轮采用轮辐式设计，排种轮直径为80mm，外圆面上间隔60°均匀分布有6个依据渐开线和抛物线设计的渐开线状型孔；所述型孔包括型孔左壁面、型孔腔体、型孔右壁面、型孔侧面，所述型孔腔体根据水稻种子的三轴尺寸设计，所述型孔左壁面和型孔右壁面是依据渐开线原理生成，所述型孔侧面采用抛物线原理倾斜弧形设计，有利于水稻种子的充种和投种。所述排种轮外圆周面上等间隔分布6个型孔的方式设计，有利于实现排种器精量穴播。

[0007] 进一步地，所述直流驱动电机与所述排种器装置之间采用链轮与链条传动，所述直流驱动电机的额定电压为12V，所述直流驱动电机的驱动电源由动力装置的电气系统提供，也可由外带12V电瓶提供。

[0008] 进一步地，所述种沟和水沟开沟器采用舰形设计，采用向前倾斜60°的圆弧开沟器尖开沟，把田间残茬压入沟底防止开沟器缠草，采用舰形开沟器两尾翼整形，开出梯形状种沟和水沟，沟型整齐稳定。所述开沟器梯形上平面按等腰三角形布置，焊接有三颗螺栓柱，所述仿形浮板采用前半段圆弧设计有利于田间仿形和整平作用，后半段采用水平设计有利于安装开沟器及整形作用，所述仿形浮板后半段水平面上，按照水稻种植农艺技术要求设计螺孔与开沟器配合，6个种沟与7个水沟按30cm等间距交错分布，种沟与水沟间隔15cm。所述开沟器与仿形浮板通过开沟器上平面的螺栓连接固定。

[0009] 进一步地，所述仿形浮板调节装置采用闭体花篮左、右旋螺纹对称叉头设计，通过螺纹连接可在237mm~342mm之间随意调节其长度。所述仿形浮板调节装置通过铰链结构一端与仿形浮板连接架连接；另一端与机架下方前连接支耳铰链连接，后连接支耳固结。通过仿形浮板调节装置可以调节仿形浮板的前后倾斜高度，适应含茬或含水率不同的田间作业，保证开沟质量效果；还可调节左右高度保证仿形浮板处于水平位置使各行沟底分布在水平位置上，保证后期田间水分管理。

[0010] 进一步地，所述导种管为6根内径20mm透明钢丝软管，一端用不锈钢卡箍固定在排种器下方分配器各出种口上，另一端安装在仿形浮板下方种沟开沟器末端投种管内，所述钢丝软管分别单独对应连接分配器的6个投种管和6个开沟器投种管，实现相互独立导种。

[0011] 进一步地，所述喷杆为3个喷头等距直线分布喷杆，两喷杆通过三通接头对称连接，所述三通接头纵向两头螺纹结构与喷杆连接，横向一头宝塔状结构与药液管连接，所述喷杆成一字型安装在机架后方的横梁外侧面上。

[0012] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0013] 1、本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机采用直流电机驱动排种装置定量提供播种量，精简了传动机构，并且还可实现调节电机转速实现无极变速功能。

[0014] 2、本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的排种装置与仿形浮板开沟器通过导种管连接，通过仿形浮板调节装置调节播种深度及播种行间距，从而适应当地农艺技术要求。

[0015] 3、本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机可作为一个独立的直播装置配套插秧机机头作业，采用独立的模块设计，整体结构紧凑且简单，外形小巧，方便安装和拆卸，工作可靠。降低作业工序，实现多功能作业，有效促进水稻机械化种植的发展。

[0016] 4、本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的排种轮采用模块化设计，可根据田间地块实际大小的需求，通过排种轮和空白轮配合使用实现1至6行的播种。运用灵活，装卸方便、快捷，适应能力强。

[0017] 5、本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的排种轮型孔采用渐开线和抛物线原理设计型孔，有利于充种和投种。排种轮外圆周面上等间隔分布6个型孔的方式设计，有利于实现水稻的精量穴播。排种轮型孔腔体根据水稻种子的三轴尺寸设计，实现水稻精量排种，且能够适应不同水稻种子的排种，极大地提高了排种精度和工作效率，节约种子，提升水稻的种植效益。

[0018] 6、本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机采用集中排种的技术，一个排种器高效的完成整个直播机的6行排种作业，轻简化了机具结构，降低了对动力的要求，适应所有动力机具的配套使用，能够适应西南等丘陵山区的狭小地块作业，其作业效率高，田间作业转移灵活，播种质量高。

附图说明

[0019] 图1为本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的整体结构示意图；

[0020] 图2为本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的排种器示意图；

[0021] 图3为本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的排种器剖视图；

[0022] 图4为本发明排种器排种组合轮的示意图；

[0023] 图5为本发明排种轮上型孔的剖面图；

[0024] 图6为本发明排种轮上型孔的侧面图；

[0025] 图7为本发明仿形浮板开沟器的整体结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步的的详细说明。

[0027] 所述本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机，包括悬挂装置1、药液管2、喷药泵3、机架4、仿形浮板调节装置5、仿形浮板连接架6、仿形浮板7、种沟开沟器8、水沟开沟器9、投种管10、导种管11、喷杆12、药箱13、分配器14、排种装置15、直流驱动电机16、种箱17。

[0028] 所述悬挂装置1连接于插秧机动力装置后方，所述插秧机动力装置为本发明轻简化集排式水稻精量穴直播机提供动力的动力装置，所述机架4挂接在悬挂装置1上，所述机架4上部分安装有排种装置15和直流驱动电机16，所述排种装置15和直流驱动电机16之间通过传动链轮与链条连接，所述种箱17安装在排种装置15上方，所述排种装置15下方安装分配器14，所述分配器14投种管用导种管11连接开沟器投种管10；所述机架4后方安装有药箱13、喷药泵3，所述机架4后方的横梁外侧上安装有喷杆12，所述药箱13与喷药泵3之间通过橡胶药液管2连接，所述喷药泵3与喷杆12之间通过橡胶药液管2连接；所述机架4下方安装有种沟开沟器8水沟开沟器9、和仿形浮板7，所述有种沟开沟器8和水沟开沟器9安装在仿形浮板7下方，所述仿形浮板7通过仿形浮板调节装置5安装在机架4下方横梁上。

[0029] 所述排种装置15包括种箱17、挡种板151、种层高度调节板152、前侧板153、搅种装置154、卸种板155、充种室156、圆弧底板157、投种管10、排种组合轮159、后护种板1510、护种区1511、排种链轮1512、搅种主动链轮1516、搅种从动链轮1513、右侧板1514、左侧板1515、排种传动轴1517。

[0030] 所述种层高度调节板152可根据排种需要上下调节高度，从而控制所述充种室156

的种层高度。所述前侧板153下方安装有所述卸种板155，从而卸下所述卸种板155即可完成卸种需要。所述排种组合轮159由6个所述排种轮159b组成，所述排种轮159b中心采用正六方孔设计，所述后护种板1510上有一段依据渐开线设计的偏心圆弧面，所述圆弧面与排种组合轮159有一定间隙。所述排种传动轴1517为正六方轴与所述排种轮159b的正六方孔间隙配合，所述6个排种轮159b穿插在所述排种传动轴1517上同时转动，所述排种链轮1512安装在所述排种传动轴1517的端部。所述搅种主动链轮1516安装在所述排种传动轴1517上排种链轮1512内侧，所述搅种从动链轮1513安装在所述搅种装置154传动轴端部，所述搅种主动链轮1516带动所述搅种从动链轮1513一起转动。

[0031] 所述排种轮159b采用轮辐式设计，排种轮直径为80mm，外圆面上间隔60°均匀分布有6个依据渐开线和抛物线设计的排种型孔159a；所述排种轮159b包括排种型孔159a和型孔主体159c，所述排种型孔159a包括型孔左壁面159f、型孔腔体159e、型孔右壁面159d、型孔前侧面159g和型孔后侧面159h，有助于充种和投种。所述型孔腔体159e根据水稻种子的三轴尺寸设计，有利于防止种子堵塞型孔和实现排种器的精量穴播。

[0032] 所述种沟开沟器8和水沟开沟器9采用舰形设计，向前倾斜60°的圆弧开沟器尖9a开沟，舰形开沟器两尾翼9b整形，把田间残茬压入沟底防止开沟器缠草，沟型整齐稳定。所述仿形浮板前半段7a采用圆弧设计，所述仿形浮板后半段7b采用水平设计有利于田间仿形、整平和整形作用，所述仿形浮板后半段7b水平面上，按照水稻种植农艺技术要求设计螺栓9c孔与开沟器配合，6个种沟开沟器8与7个水沟开沟器9按30cm等间距交错分布，种沟与水沟间隔15cm。

[0033] 所述悬挂装置1通过动力装置液压系统调节机架4的提升高度，适应在田间作业和路上运输的不同高度需要。所述药箱13用于储存药水混合的除草剂，所述药箱内除草剂通过所述喷药泵3增压后、通过农药药液管2输送至所述喷雾装置喷杆12喷洒，实现同步封闭除草作业。

[0034] 所述直流驱动电机16和所述喷药泵3正常工作的额定电压均为12V，统一由插秧机动力装置的电气系统提供，也可由外带12V电瓶提供。

[0035] 本发明工作原理如下：如图1所示，本发明主要由播种系统、开沟系统和封闭除草系统三部分组成，由插秧机机头作为动力，机具通过悬挂装置1悬挂在动力装置的后方。播种系统的核心部件为排种装置15，如图2、图3所示，作业前向种箱17中加入水稻种子，水稻种子进入排种装置15的充种室156内。当动力装置在田间行走时，直流驱动电机16启动；由直流驱动电机16的转动链轮通过链条带动排种链轮1512从而带动排种动轴1517，排种传动轴带动排种组合轮159转动；同时排种传动轴上的搅种主动链轮1516通过链条传动带动搅种从动链轮1513，从而带动搅种装置154转动。排种组合轮159上的各行排种型孔159a转动到充种室156时，双螺旋搅种装置154转动对充种室156内的种层进行扰动作用，在充种区内完成6个排种型孔159a的充种，接着水稻种子在排种型孔159a内随着排种组合轮159转动，经过携种区到达护种区1511。水稻种子在后护种板1510的压护作用下，不会脱离排种型孔159a。直到排种型孔转动到投种区的投种管10时，在没有了后护种板1510的压护作用下，水稻种子在重力和离心力的共同作用下从排种型孔159a中排出。从排种型孔159a中排出的水稻种子掉进分配器14内，通过分配器14的6个分配口各自掉进相对应的导种管11内，水稻种子经导种管11的引导作用到下方开沟装置的投种管10处掉落在种沟开沟器8所开出的种沟

内，从而完成播种作业。在后护种板1510的一段护种圆弧面上涂有一层EVA材质的保护层，该保护层除起有效的护种作用外，还可有效的防止水稻种子在护种的过程中被压坏。在后护种板1510的护种作用下，各行排种型孔159a中的水稻种子对应下一行排种型孔159a中的水稻种子有一定的投种间隔，且投种间隔时间一致，从而保证了各行播种穴距的一致性。通过改变排种装置15内排种组合轮159的转速和动力装置前进速度二者的比值，即可调节该直播机的播种穴距大小。

[0036] 开沟系统主要包括仿形浮板调节装置5、仿形浮板连接架6、仿形浮板7、种沟开沟器8、水沟开沟器9、投种管10组成。当该机具在田间作业前通过仿形浮板调节装置5的长度调节仿形浮板前半段7a的仿形高度来适应不同含茬和含水率的田间作业，当机具前进时由机架4通过仿形浮板调节装置5牵引仿形浮板7前进，仿形浮板前半段7a压实田间残茬和未整平土壤，仿形浮板后半段7b对前半段所经过的土壤进行整平，同时仿形浮板后半段7b下方所安装的种沟开沟器8、水沟开沟器9随机具前进开出梯形状种沟和水沟。舰形开沟器前端9a采用向前倾斜60°的圆弧设计，把田间残茬压入沟底防止开沟器缠草，采用舰形开沟器后端两尾翼9b整形，保证沟型整齐稳定，开出所需梯形状种沟和水沟。

[0037] 封闭除草系统主要包括喷药泵3、药液管2、喷杆12、药箱13等组成。当该机具在田间作业前先将封闭除草剂与水一定按比列混合溶于药箱13内，当动力装置启动时，通过电气控制系统接通驱动排种装置的直流驱动电机16电源的同时接通喷药泵3的电源对药箱内的药液进行增压，保证在播种的同时同步实现封闭除草功能。经喷药泵增压后的药液通过药液管2输送至除草喷雾装置的喷杆12喷洒于播种后田间，完成封闭除草作业。

[0038] 本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机的工作流程为：装种、装药→设定排种转速→动力装置前进→排种器、喷药泵工作→搅种轴扰动种子、喷药泵工作对药箱药水加压→开沟器开出种沟和水沟→排种轮携种→投种→循环以上步骤→完成6行水稻种子穴播、开沟和封闭除草→卸种、卸药。

[0039] 本发明工作具体实施效果：本发明所解决的我国水稻排种器多是由玉米、大豆等排种器转变而来，一个单体式的排种器只能排种一行和传统的排种器多采用地轮驱动，不能很好的实现水稻精量穴播种技术，主要存在机具结构复杂、对机具配套动力要求高，作业效率低、排种量不精确和浪费种子等问题。本发明采用集排式组合滚筒的方式实现一个排种器可以进行6行水稻精量穴播排种，同时开出水沟和种沟，并在排种后进行同步封闭除草作业，有效提高工作效率、排种精度、精简化机具结构和适应不同地区播种作业要求。

[0040] 本发明的一种轻简化集排式水稻精量穴直播机开展的田间播种试验，试验品种为天优华占，排种性能如表1所示。

[0041] 表1水稻精量穴直播机的田间播种性能试验结果

测定点	第1穴	第2穴	第3穴	第4穴	第5穴	第6穴	平均值
点1							
第1行	3	6	5	3	6	3	4.33
第2行	4	5	4	5	3	4	4.17
第3行	3	3	6	5	1	7	4.17
第4行	2	1	8	3	7	5	4.33
第5行	4	4	7	7	4	5	5.17

第6行	2	2	2	6	4	4	3.33
点2							
第1行	5	3	2	2	7	5	4.00
第2行	5	6	1	2	2	6	3.67
第3行	3	5	1	2	3	4	3.00
第4行	2	2	1	4	6	5	3.33
第5行	2	2	1	6	1	2	2.33
第6行	2	3	1	2	1	5	2.33
点3							
第1行	7	5	3	5	4	6	5.00
第2行	6	3	2	7	8	4	5.00
第3行	6	3	5	3	6	5	4.67
第4行	5	5	4	5	8	3	5.00
第5行	3	5	3	3	4	5	3.83
第6行	4	4	7	3	3	3	4.00
							3.98

[0042] 由表1可知，单穴平均播种量为3.98粒/穴，单穴播种量在2~6粒的比例为81.48%，1粒/穴的比例为8.33%，高于6粒/穴的比例为10.19%，能够满足水稻直播播种要求。

[0043] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，不脱离本发明技术方案的精神和范围而对本发明的技术方案进行修改或者同等替换，均应涵盖在本发明的权利要求范围中。

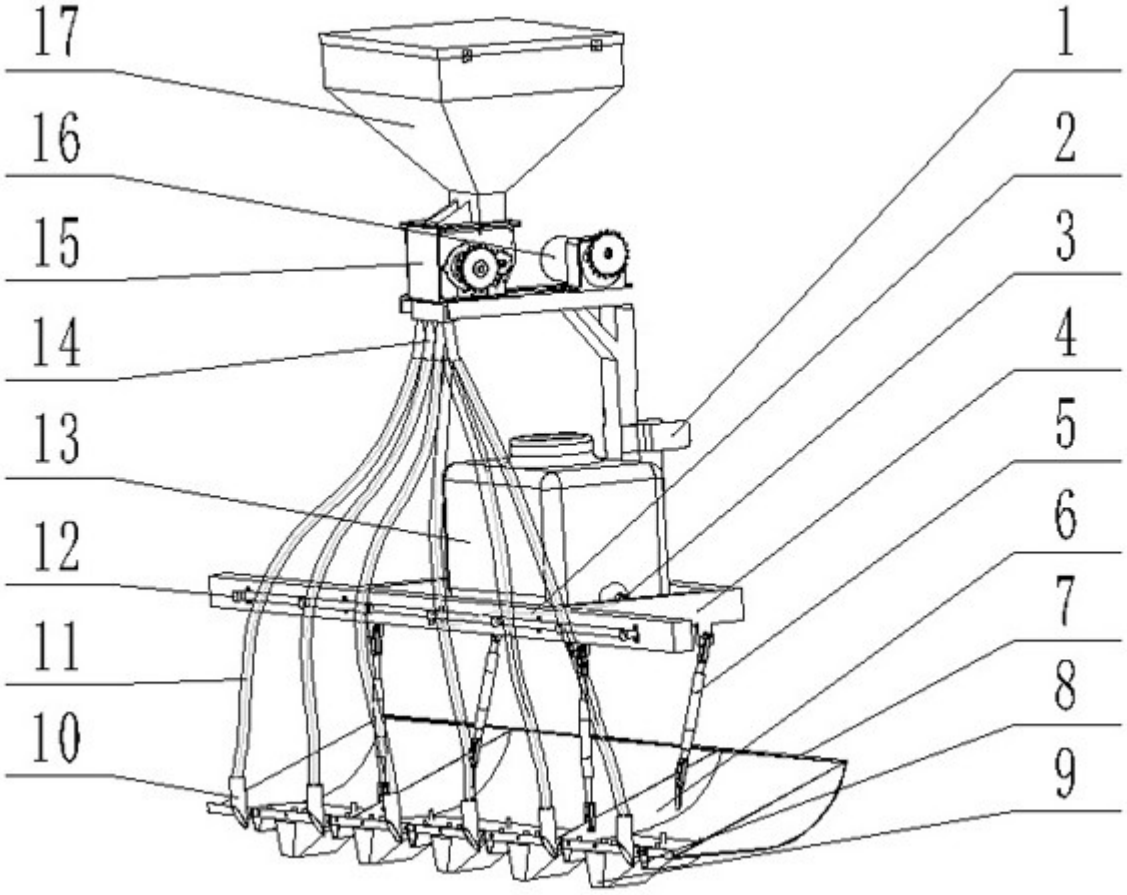


图1

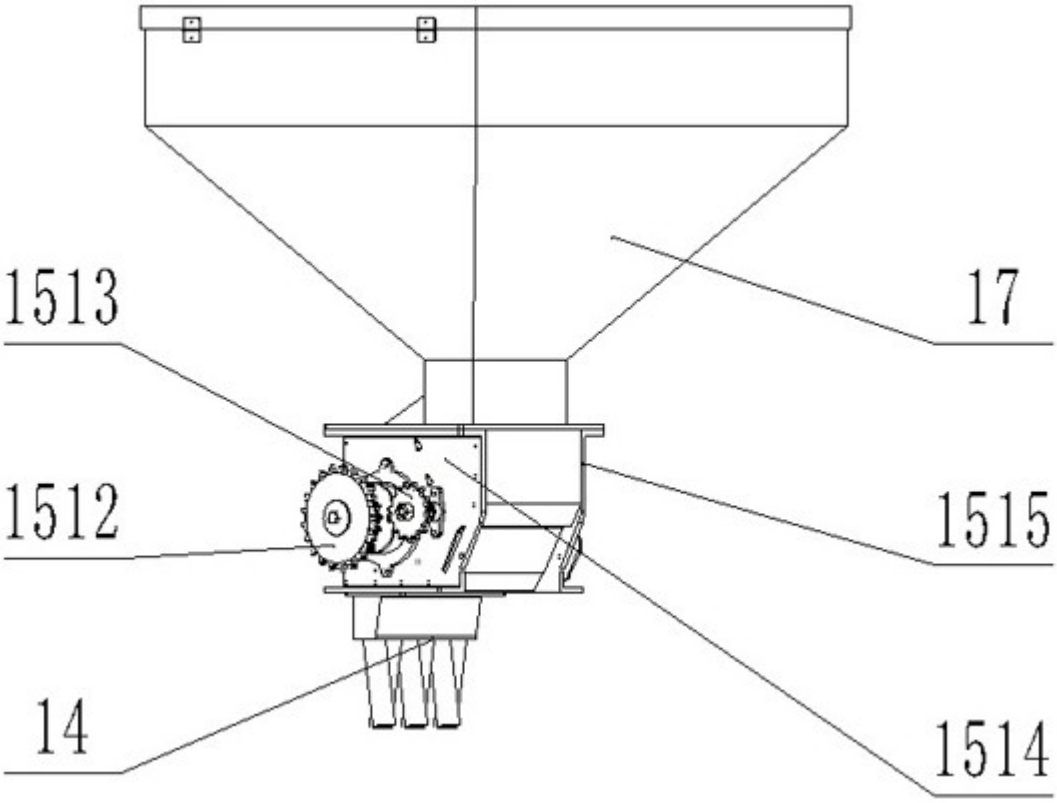


图2

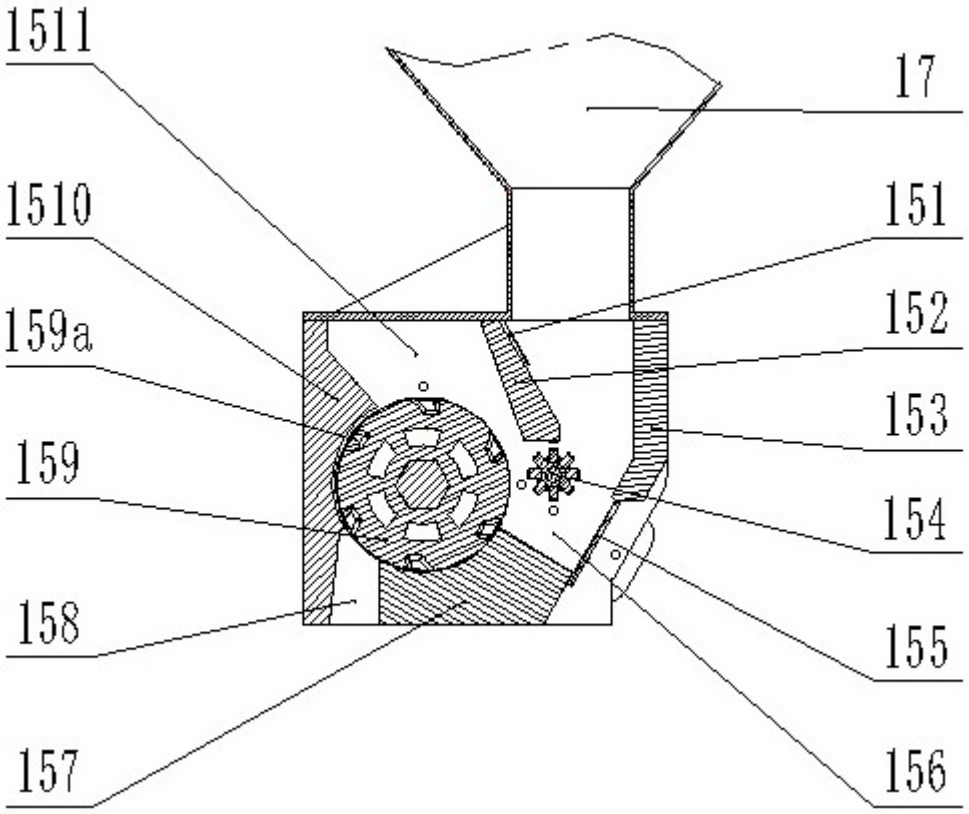

1511
17
1510
151
159a
152
153
159
154
158
155
157
156

图3

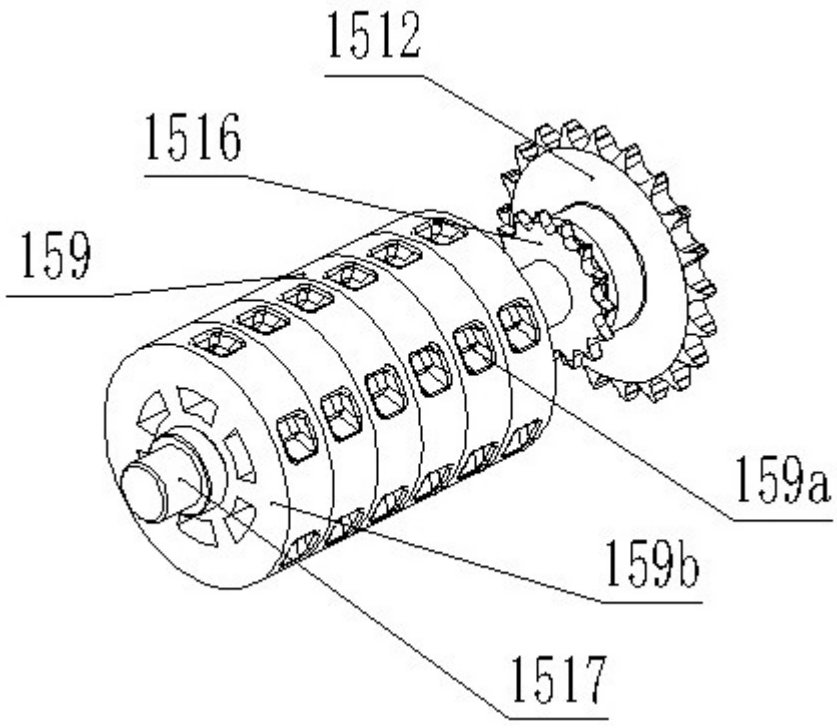

1512
1516
159
159a
159b
1517

图4

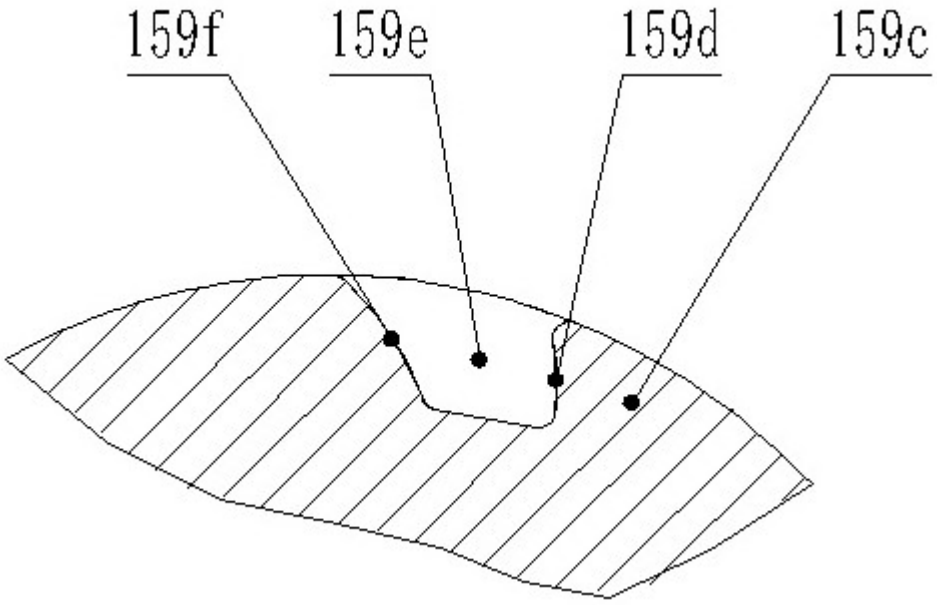


图5

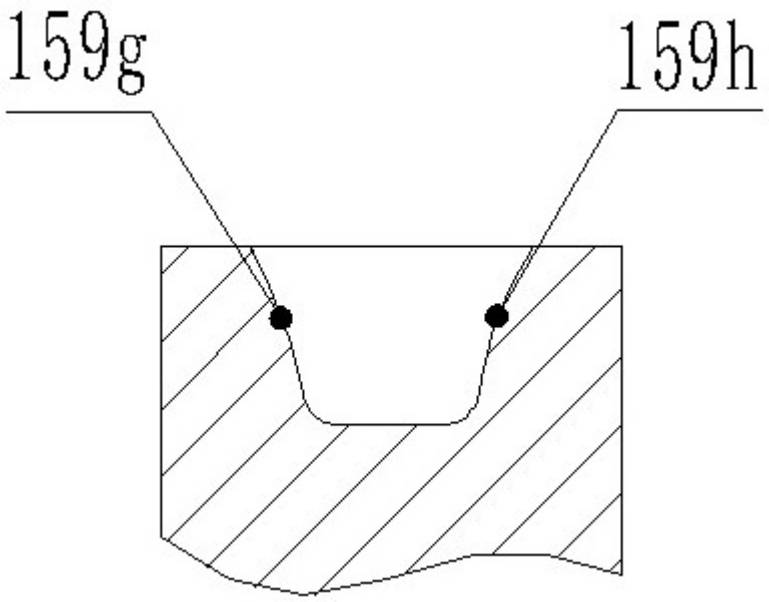


图6

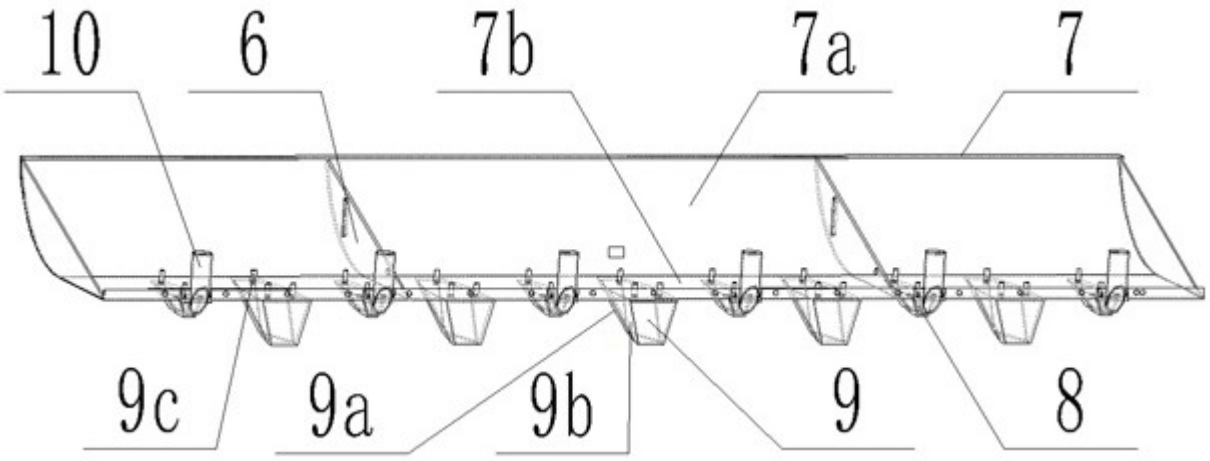


图7