



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109511326 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811456076.X

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 中国农业大学

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路2号

(72)发明人 刘彩玲 都鑫 姜萌 张福印

韩肇峰

(74)专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务  
所(普通合伙) 11392

代理人 谢建玲 郝亮

(51) Int. Cl.

A01C 5/06(2006.01)

A01C 7/06(2006.01)

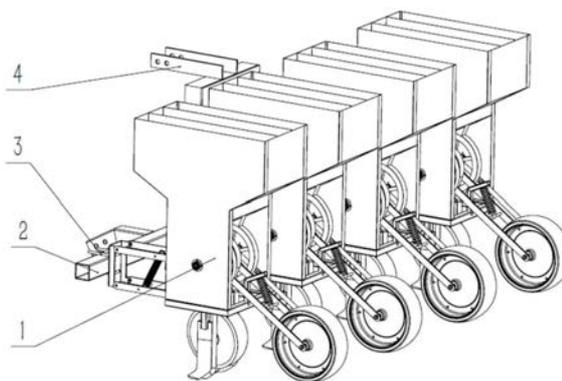
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

玉米同步侧位深施肥免耕播种机

## (57)摘要

本发明涉及一种玉米同步侧位深施肥免耕播种机,属于播种机技术领域,所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机包括:若干施肥播种单体、机架、三点悬挂装置和U形螺栓组;若干施肥播种单体1分别通过U形螺栓组固接在机架的后端,玉米同步侧位深施肥免耕播种机通过三点悬挂装置固接于拖拉机后部。该玉米同步侧位深施肥免耕播种机体积小、重量轻、传动简单,所需牵引力小,能实现种子侧位穴深施肥作业,并减少开沟动土量、避免土垡窜动、蓄水保墒且具有防堵功能,同时提高排种器播种精度,提高单粒率,降低对种子的损伤。



1. 一种玉米同步侧位深施肥免耕播种机,其特征在于:包括:若干施肥播种单体(1)、机架(2)、三点悬挂装置(4)和U形螺栓组(3);

若干施肥播种单体(1)分别通过U形螺栓组(3)固接在机架(2)的后端,所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机通过三点悬挂装置(4)固接于拖拉机后部;

所述施肥播种单体(1)包括种箱(6)、两个肥箱(5)、两个排肥装置(7)、排种装置(8)、轴传动机构(9)、地轮(10)、地轮仿形杆(11)、双圆盘开沟器(12)、“L”型开沟铲(13)、单体机架(14)、单体四杆仿形装置(15)和驱动轴(16);两个肥箱(5)对称设在种箱(6)的左右两侧,种箱(6)、肥箱(5)固接在单体机架(14)上方,排种装置(8)和两个排肥装置(7)对应固接于种箱(6)、两个肥箱(5)下方,双圆盘开沟器(12)和两对称布置的“L”型开沟铲(13)对应固接在排种装置(8)和两个排肥装置(7)下方,排种装置(8)和两个排肥装置(7)的中部安装有驱动轴(16),驱动轴(16)的两端安装在两肥箱(5)的两侧,单体四杆仿形装置(15)一端通过U形螺栓组(3)与机架(2)固接,单体四杆仿形装置(15)另一端固接于单体机架(14)和种箱(6)、肥箱(5)前方,地轮(10)中部设有地轮转轴,地轮转轴的两端通过两根地轮仿形杆(11)固接于排肥装置(7)和排种装置(8)的驱动轴(16)上,轴传动机构(9)的两端分别固接于地轮转轴和驱动轴(16)上。

2. 如权利要求1所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机,其特征在于:所述排种装置(8)包括排种盘(17)、壳体(18)、软毛条带(19)、护种环(20)、送种管(21)、轴承(22)、孔用挡圈(23)、毛刷(24)、强制清种轮(25)、传动盘(26);所述护种环(20)包括一封闭圆环和与封闭圆环连接的开口圆环,壳体(18)上部开口固接矩形方管形状的送种管(21)下端,送种管(21)上端与种箱(6)底部连接,护种环(20)的封闭圆环固接在壳体(18)的圆形腔室内,并紧贴圆形腔室内壁,软毛条带(19)固接于护种环(20)的开口圆环内环面,驱动轴(16)通过轴承(22)和轴承端盖固定在两肥箱(5)的两侧并在轴端由销子定位,驱动轴(16)上固定有传动盘(26),由传动盘(26)中心的扁圆形通孔和孔用挡圈(23)锁紧定位,传动盘(26)为圆形板,其上沿360°均匀分布3个小孔,螺栓穿过传动盘(26)上小孔和排种盘(17)上均布的圆弧长孔将排种盘(17)固定在传动盘(26)上,实现驱动轴(16)对排种盘(17)的驱动;毛刷(24)固接于护种环(20)的封闭圆环的底部,强制清种轮(25)通过紧固螺钉(42)与壳体(18)底部的螺纹孔(43)配合固接在壳体(18)外部。

3. 如权利要求2所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机,其特征在于:所述排种盘(17)为圆环状部分和锥环状部分的组合体,排种盘(17)宽度为35~50mm,圆环状部分宽度为12~16mm,排种盘锥环状部分的锥角为 $\delta=35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ,锥环上有沿锥面螺旋状扰种条(17-1),扰种条(17-1)直径为2~5mm;锥环一侧为中心通透的圆板,圆板上均布开有3个圆弧长孔;锥环另一侧为圆环状部分,在圆环上有若干通透的型孔(17-2),每个扰种条(17-1)对应分布在两型孔(17-2)之间。

4. 如权利要求3所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机,其特征在于:所述排种盘(17)上的型孔(17-2)数为24~40个,型孔(17-2)直径为11~13.5mm,深度为4~6mm,型孔(17-2)上下各有一倒角,上倒角为45°的1~1.5mm倒角,下倒角为60°的1~1.5mm倒角,有利于囊种与排种,避免卡种,强制清种轮(25)与型孔(17-2)啮合,用于对卡在型孔(17-2)中的种子进行清理,避免漏播。

5. 如权利要求4所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机,其特征在于:所述“L”型开沟铲

(13) 包括铲翼 (30)、铲柄 (29)、安装矩形管 (28) 和导肥管 (27), 所述安装矩形管 (28) 的上端通过U形螺栓固接于单体机架 (14) 上, 铲柄 (29) 上端焊接于安装矩形管 (28) 下端的U型槽中, 铲柄 (29) 的下端与铲翼 (30) 连接, 铲翼 (30) 与铲柄 (29) 折弯成一体或者通过焊接连接在一起, 所述导肥管 (27) 安装在安装矩形管 (28)、铲柄 (29) 和铲翼 (30) 的后方; 铲柄 (29) 与前进方向成一定角度, 所述的铲翼 (30) 为一块近似平行四边形的钢板, 钢板的宽度取40mm~100mm, 铲翼 (30) 入土时与地面所成的角为铲胸升角, 铲胸升角为 $7^{\circ}$ ~ $16^{\circ}$ , 碎土角为 $9^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ ; 铲翼 (30) 右侧刃在水平面的投影与机器前进方向呈 $25^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ , 左侧刃在水平面的投影与机器前进方向呈 $5^{\circ}$ ~ $10^{\circ}$ , 铲柄断面处刃口的刃角与铲翼 (30) 的右侧刀刃和左侧刃处刃口断面的刃角相等。

6. 如权利要求5所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机, 其特征在于: 排肥装置 (7) 包括接肥斗 (31)、护肥板 (32)、排肥斗 (33) 和排肥轮 (34); 所述肥箱 (5) 底部的出肥口与接肥斗 (31) 连接, 排肥轮 (34) 沿圆周均布底部为球面的圆柱凹槽, 所述圆柱凹槽的数量与排种盘 (17) 上的型孔 (17-2) 数量相等, 排肥轮 (34) 上沿圆周设有护肥板 (32), 接肥斗 (31) 与护肥板 (32) 固接, 排肥轮 (34) 底部与排肥斗 (33) 连接, 排肥斗 (33) 与相应“L”型开沟铲 (13) 的导肥管 (27) 连接。

7. 如权利要求6所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机, 其特征在于: 所述双圆盘开沟器 (12) 包括矩形安装管 (37)、两个圆盘 (38)、圆盘安装轴 (39)、螺母 (40) 和轴承座 (41); 所述矩形安装管 (37) 通过U形螺栓固接于单体机架 (14) 上, 矩形安装管 (37) 上端与排种装置底部连接, 矩形安装管 (37) 下端固接圆盘安装轴 (39), 圆盘安装轴 (39) 上安装两个圆盘 (38), 圆盘安装轴 (39) 的两端固定轴承和螺母 (40), 轴承座 (41) 固接于圆盘 (38) 且与轴承配合实现圆盘 (38) 在圆盘安装轴 (39) 上自由转动。

## 玉米同步侧位深施肥免耕播种机

### 技术领域

[0001] 本发明属于播种机技术领域,尤其涉及一种玉米同步侧位深施肥免耕播种机。

### 背景技术

[0002] 在保护性耕作模式下,对农田实行免耕、少耕,尽可能减少土壤耕作,采用大量秸秆残茬覆盖地表,从而减少风蚀、水蚀,提高土壤肥力和抗旱能力。与欧美等国相比,我国玉米种植多为小麦-玉米轮作,土壤肥力得不到足够时间恢复,为供应作物生长所需养分,因此化肥施用量大,结果导致土壤酸化、板结,进而影响肥力吸收,造成减产。目前我国玉米免耕施肥播种机还存在如下问题:

[0003] (1) 玉米免耕施肥播种机主要常采用条状正位施肥方案,条状施肥化肥施用量大,玉米株距大,两相邻植株之间的化肥得不到有效利用,造成土壤板结,污染环境;正位施肥不利于根系向四周扩散生长,根系抓土范围小,植株易发生倒伏,且提高肥效、降低成本、增加产量

[0004] (2) 市场上常见的免耕施肥播种机大多使用开沟器开沟施肥,施肥开沟器动土量大,扰乱土层,土壤水分流失较多,起不到蓄水保墒的作用;同时免耕地由于秸秆覆盖量大易造成开沟器工作时拥堵、挂草,影响开沟和播种质量。

[0005] (3) 目前玉米精密排种器有机械式和气力式两种,机械式排种器单粒率低、伤种率高;气力式排种器结构复杂、价格昂贵,且播种性能受气压影响较大。

[0006] 化肥侧位深施是将肥料施于种子侧下方,相对于正位深施可避免与种子直接接触,在种与肥之间形成一定厚度(一般在5厘米以上)的土壤隔离层,既满足作物苗期生长对养分的需求,又避免肥种混合出现烧种、烧苗现象。化肥侧位深施可提高肥料利用率,节肥增产,降低成本。

[0007] 因此,为更好地推行保护性耕作,减少土壤耕作,提高防堵性能,并降低化肥用量、提高利用率,同时提高排种器播种精度,研究一种适合我国国情的、能实现播种同步侧位穴深施肥的免耕播种机具有重要的意义。

### 发明内容

[0008] 为了解决上述问题,本发明提出一种玉米同步侧位深施肥免耕播种机,能实现种子侧位穴深施肥作业,并减少开沟动土量、避免土垡窜动、蓄水保墒且具有防堵功能,同时提高排种器播种精度,提高单粒率,降低对种子的损伤。

[0009] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:

[0010] 一种玉米同步侧位深施肥免耕播种机,包括:若干施肥播种单体1、机架2、三点悬挂装置4和U形螺栓组3;

[0011] 若干施肥播种单体1分别通过U形螺栓组3固接在机架2的后端,所述玉米同步侧位深施肥免耕播种机通过三点悬挂装置4固接于拖拉机后部。该玉米同步侧位深施肥免耕播种机体积小、重量轻、传动简单,所需牵引力小。

[0012] 所述施肥播种单体1包括种箱6、两个肥箱5、两个排肥装置7、排种装置8、轴传动机构9、地轮10、地轮仿形杆11、双圆盘开沟器12、“L”型开沟铲13、单体机架14、单体四杆仿形装置15和驱动轴16；两个肥箱5对称设在种箱6的左右两侧，种箱6、肥箱5固接在单体机架14上方，排种装置8和两个排肥装置7对应固接于种箱6、两个肥箱5下方，双圆盘开沟器12和两对称布置的“L”型开沟铲13（即左深松铲35和右深松铲36）对应固接在排种装置8和两个排肥装置7下方，排种装置8和两个排肥装置7的中部安装有驱动轴16，驱动轴16的两端安装在两肥箱5的两侧，单体四杆仿形装置15一端通过U形螺栓组3与机架2固接，单体四杆仿形装置15另一端固接于单体机架14和种箱6、肥箱5前方，地轮10中部设有地轮转轴，地轮转轴的两端通过两根地轮仿形杆11固接于排肥装置7和排种装置8的驱动轴16上，轴传动机构9的两端分别固接于地轮转轴和驱动轴16上。排种装置和排肥装置由同一根轴驱动，为一级传动，播种单体更紧凑、体积更小。

[0013] 进一步地，所述排种装置8包括排种盘17、壳体18、软毛条带19、护种环20、送种管21、轴承22、孔用挡圈23、毛刷24、强制清种轮25、传动盘26。所述护种环20包括一封闭圆环和与封闭圆环连接的开口圆环，壳体18上部开口固接矩形方管形状的送种管21下端，送种管21上端与种箱6底部连接，护种环20的封闭圆环固接在壳体18的圆形腔室内，并紧贴圆形腔室内壁，软毛条带19固接于护种环20的开口圆环内环面，驱动轴16通过轴承22和轴承端盖固定在两肥箱5的两侧并在轴端由销子定位，驱动轴16上固定有传动盘26，由传动盘26中心的扁圆形通孔和孔用挡圈23锁紧定位，传动盘26为圆形板，其上沿360°均匀分布3个小孔，螺栓穿过传动盘26上小孔和排种盘17上均布的圆弧长孔将排种盘17固定在传动盘26上，实现驱动轴16对排种盘17的驱动。毛刷24固接于护种环20的封闭圆环的底部，强制清种轮25通过紧固螺钉42与壳体18底部的螺纹孔43配合固接在壳体18外部。

[0014] 进一步地，排种盘是排种装置的关键部件，所述排种盘为圆环状部分和锥环状部分的组合体。排种盘17宽度为35~50mm，圆环状部分宽度为12~16mm，排种盘锥环状部分的锥角为 $\delta=35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，锥环上有沿锥面螺旋状扰种条17-1，扰种条17-1直径为2~5mm；锥环一侧为中心通透的圆板，其上均布开有3个圆弧长孔；锥环另一侧为圆环状部分，在圆环上有若干通透的型孔17-2，每个扰种条17-1对应分布在两型孔之间。

[0015] 进一步地，所述排种盘17上的型孔数为24~40个，型孔17-2直径为11~13.5mm，深度为4~6mm，型孔17-2上下各有一倒角，上倒角为45°的1~1.5mm倒角，下倒角为60°的1~1.5mm倒角，有利于囊种与排种，避免卡种，强制清种轮25可以与排种盘的型孔啮合，适应较高速度下对卡在型孔中种子的清理，避免漏播。

[0016] 进一步地，所述“L”型开沟铲包括铲翼30、铲柄29、安装矩形管28和导肥管27，所述安装矩形管28的上端通过U形螺栓固接于单体机架14上，铲柄29上端焊接于安装矩形管28下端的U型槽中，铲柄29的下端与铲翼30连接，铲翼30与铲柄29折弯成一体或者通过焊接连接在一起，所述导肥管27安装在安装矩形管28、铲柄29和铲翼30的后方；铲柄29与前进方向成一定角度；所述的铲翼30为一块近似平行四边形的钢板，钢板的宽度取40mm~100mm，铲翼30入土时与地面所成的角为铲胸升角，铲胸升角为7°~16°，碎土角为9°~30°；铲翼30右侧刃在水平面的投影与机器前进方向呈25°~40°，左侧刃在水平面的投影与机器前进方向呈5°~10°，铲柄断面处刃口的刃角与铲翼30的右侧刃和左侧刃处刃口断面的刃角相等。

[0017] 进一步地，排肥装置7包括接肥斗31、护肥板32、排肥斗33和排肥轮34；所述肥箱5

底部的出肥口与接肥斗31连接,排肥轮34沿圆周均布底部为球面的圆柱凹槽,所述圆柱凹槽的数量与排种盘17上的型孔17-2数量相等,排肥轮34上沿圆周设有护肥板32,接肥斗31与护肥板32固接,排肥轮34底部与排肥斗33连接,排肥斗33与相应“L”型开沟铲13的导肥管27连接。

[0018] 进一步地,所述双圆盘开沟器12包括矩形安装管37、两个圆盘38、圆盘安装轴39、螺母40和轴承座41;所述矩形安装管37通过U形螺栓固接于单体机架14上,矩形安装管37上端与排种装置底部连接,矩形安装管37下端固接圆盘安装轴39,圆盘安装轴39上安装两个圆盘38,圆盘安装轴39的两端固定轴承和螺母40,轴承座41固接于圆盘38且与轴承配合实现圆盘38在圆盘安装轴39上自由转动。

[0019] 种肥同步原理

[0020] 排种盘和排肥轮有相同的型孔数,通过调整排种盘和排肥轮在驱动轴上周向位置,保证排种盘和排肥轮的型孔一一对应,保证排出种子和肥料时一粒种子对应一穴肥料。双圆盘开沟器入土深度为3~5cm,由于农艺上要求肥料比种子深3~5cm,“L”型开沟铲比双圆盘开沟器多入土3~5cm。为保证肥料和种子下落到土壤的时间一致,也就是保证下落的高度距离一致,所以排肥轮的直径理论上要比排种盘大6~10cm,为进一步保证种肥落地相对位置精确性,需要尽量减小排种管和排肥管对种子和肥料下落过程的影响,减小排种管和排肥管的长度,实现一粒种子对应左右两侧各一穴肥料,使玉米根系均衡生长,相比正位施肥,玉米根系扩散范围大,抓土能力强,抗倒伏能力得到提高。

[0021] 本玉米同步侧位深施肥免耕播种机的有益效果是:

[0022] 变传统条播化肥为穴播,减少化肥用量、提高利用率,化肥侧深施用,有利于作物根系向两侧延伸生长,增大根系抓土体积,易抗倒伏,在现有耕作农艺上可以适当缩小株距,提高产量;所用“L”型开沟铲,减小了作业阻力,避免翻动土垡,减少土层混乱,上实下虚的土壤状态,有利于蓄水保墒和提高透气性,进而有利于土中有益微生物的生长,提高作物产量;种肥同步可以保证穴施化肥相对于种子位置的精确性,进而满足生长期作物对养分的需求。双圆盘开沟器可以切断杂草和秸秆,防止堵塞;经过“L”型开沟铲切割土壤后,在种子两侧形成“上虚下实”的土壤状态,有利于根系生长发育,且肥料穴状分布,减少化肥用量,提高化肥利用率,施以缓释肥或控释肥,还可一次施肥保证整个玉米生长期的养分供应。

## 附图说明

[0023] 本发明有如下附图:

[0024] 图1本发明玉米同步侧位深施肥免耕播种机的整体结构图。

[0025] 图2施肥播种单体的结构图。

[0026] 图3排种装置爆炸示意图。

[0027] 图4排种盘示意图。

[0028] 图5“L”型开沟铲示意图。

[0029] 图6双圆盘开沟器示意图。

[0030] 图7排肥装置示意图。

[0031] 图8种肥同步原理示意图。

[0032] 其中,1.施肥播种单体2.机架3.U形螺栓组4.三点悬挂装置5.肥箱6.种箱7.排肥装置8.排种装置9.轴传动机构10.地轮11.地轮仿形杆12.双圆盘开沟器13.“L”型开沟铲14.单体机架15.单体四杆仿形装置16.驱动轴17.排种盘18.壳体19.软毛条带20.护种环21.送种管22.轴承23.孔用挡圈24.毛刷25.强制清种轮26.传动盘27.导肥管28.安装矩形管29.铲柄30.铲翼31.接肥斗32.护肥板33.排肥斗34.排肥轮35.左深松铲36.右深松铲37.矩形安装管38.圆盘39.圆盘安装轴40.螺母41.轴承座42.紧固螺钉43.螺纹孔

### 具体实施方式

[0033] 以下结合附图1-8对本发明作进一步详细说明。

[0034] 本发明中所述的玉米同步侧位深施肥免耕播种机主要由施肥播种单体1、机架2、U形螺栓组3、三点悬挂装置4等组成。其中施肥播种单体1由肥箱5、种箱6、排肥装置7、排种装置8、轴传动机构9、地轮10、地轮仿形杆11、双圆盘开沟器12、“L”型开沟铲13、单体机架14、单体四杆仿形装置15、驱动轴16等组成。

[0035] 该施肥播种单体1由地轮10驱动,同时地轮10也是镇压轮和仿形轮,动力由地轮10通过轴传动机构9输送到驱动轴16上,驱动轴16带动排种装置8和对称布置的两个排肥装置7实现同步排种和排肥,保证种子和肥料一起排出,进入到送种管21和导肥管27中,进而运送到双圆盘开沟器12开出的种沟和“L”型开沟铲13开出的肥沟内,保证种、肥落地时相对位置的准确。地轮(镇压轮)对播种后的种沟进行镇压作业,压实土壤,保证种子和土壤紧密接触。单体四杆仿形装置15为4根长30cm、宽4cm的钢板、2块U形板、2根弹簧拉杆和1个拉簧组成。单体四杆仿形装置15连接在机架2的一端,当拖拉机后悬挂定位后不能浮动,连接单体的一端可以浮动,单体四杆仿形装置15可随高低起伏的地表自动仿形,保证双圆盘开沟器12和“L”型开沟铲13开出的种沟和肥沟深度一致,进而保证播种和施肥深度一致。

[0036] 进一步的,该排种装置8由排种盘17、壳体18、软毛条带19、护种环20、送种管21、轴承22、孔用挡圈23、毛刷24、强制清种轮25、传动盘26等组成。工作时,种箱6内的种子经送种管21进入壳体18上部开口,进而进入充种区内,充种区靠底部内有一毛刷24,将充种区分为一上一下两部分,落在下充种区的种子在排种盘17转动下,种子被囊入型孔,完成初次充种。毛刷对完成初次充种的种子进行姿态梳理或清种,侧卧进入型孔的种子因为重心偏低,被毛刷梳理成平躺姿态,竖立进入型孔的种子重心偏高,绝大多数被清理出型孔。经过毛刷后未充种的型孔在上充种区进行第二次充种,此时大部分型孔已经充入种子,且种子在护种环20侧壁和排种盘17的作用下有一定的排序,提高后续再次充种时的充种率。进入清种区后,多余种子在重力作用下被清出型孔。种子在护种区软毛条带19的柔性保护下,在投种区种子受重力作用投种,有些未能及时投种的种子在强制清种轮25的清种作用下,排出型孔17-2。进而落入双圆盘开沟器12的矩形安装管37中,落入双圆盘开沟器12开出的种沟内。

[0037] 其中排种盘17宽度为35~50mm,圆环状部分宽度为12~16mm,在圆环上有通透的型孔,型孔数为24~40个,型孔直径为11~13.5mm,深度为4~6mm,且上下各有一倒角,上倒角为45°的1~1.5mm倒角,下倒角为60°的1~1.5mm倒角,有利于囊种与排种,避免卡种;锥环的锥角为35°~55°,锥环上有沿锥面螺旋状扰种条17-1,扰种条17-1直径为2~5mm,每个扰种条17-1分布在两型孔之间,搅动种群,避免种子“架空”,提高种群活跃性,进而提高充种质量。该排种盘充种时利用重力、离心力、种间压力等,充种力较多,可适应较高的播种速

度,且毛刷24对充入型孔的种子进行梳理,调整种子充入型孔的姿态有利于种子的稳定,减少漏种。软毛条带19可以利用软毛的柔韧性调整排种盘17和护种环20之间的间隙,避免间隙过大卡住种子,同时较大的种子也可以安全通过,避免磕碰,减少种子损伤。强制清种轮25可以与排种盘的型孔啮合,适应较高速度下对卡在型孔中种子的清理,避免漏播。

[0038] 进一步的,排肥装置7由接肥斗31、护肥板32、排肥斗33、排肥轮34等组成。肥料由肥箱5流入接肥斗31中,排肥轮34上有底部为球面的圆柱凹槽,在驱动轴16驱动下排肥轮34转动,肥料在重力作用下流入排肥轮34的凹槽中,随排肥轮34的转动,在护肥板32的保护下肥料被运送到排肥斗33排出,进而流入“L”型开沟铲13的导肥管27中,落入土中,完成穴施肥过程。

[0039] 如图5所示,铲胸升角和碎土角较大时,会导致土壤沿“L”型开沟铲13运动的方向和侧向移动,形成小沟及土层混乱而丧失水分,增加土层的侧向位移,增加前进阻力。故铲胸升角和碎土角宜取较小值,铲胸升角选为 $7^{\circ}\sim 16^{\circ}$ ,碎土角选为 $9^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ,可减轻对土壤翻动和侧移作用,挤压小,干湿土不易混合,仅使表层土壤被抬起、松散和原位落下,土层不过分混乱;耕作层升起的高度对松土的程度和铲翼30抬起土壤瞬时下部形成的楔形空间的大小影响很大。铲翼30工作幅宽和碎土角决定碎土程度和楔形空间大小,又因为碎土角宜取较小值,为了增大松土性能和楔形空间,可增大铲翼上缘高度,为此只需适当增加铲翼板的宽度即可,一般取40mm~100mm。

[0040] 铲柄29上端通过焊接与安装矩形管28下端的U型槽连接,铲翼30与铲柄29折弯成一体或者通过焊接等连接在一起;铲翼30入土时与地面成一锐角为 $7^{\circ}\sim 16^{\circ}$ ,铲翼30右侧刃在水平面的投影与机器前进方向呈一锐角为 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,左侧刃与机器前进方向呈 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。左刃的刃口磨锐方式为上磨刃,右刃的刃口磨锐方式为下磨刃。工作时,由机器带动“L”型开沟铲13工作,铲翼的刃口在土壤底部斜切土壤,被切下的土壤沿铲翼的表面上升抬起,铲翼下部形成楔形空间。由于铲翼与地面成一锐角,方便了被切下的土壤沿铲翼表面上升出土,而且铲翼与铲柄成偏置状态,避免了上升抬起的土壤与铲柄相碰撞,这样大大减小了土壤作业的阻力。如图7所示,左右深松铲成对使用,以克服单铲产生的侧向力。

[0041] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

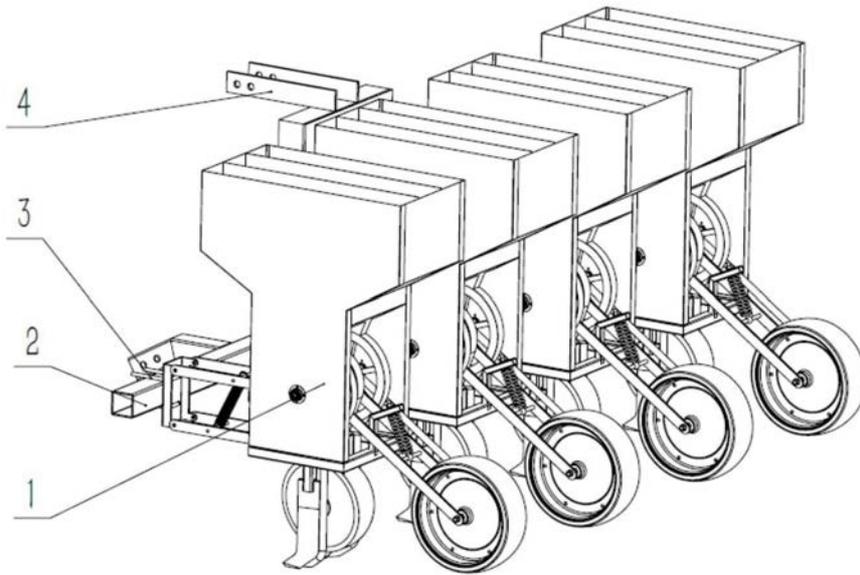


图1

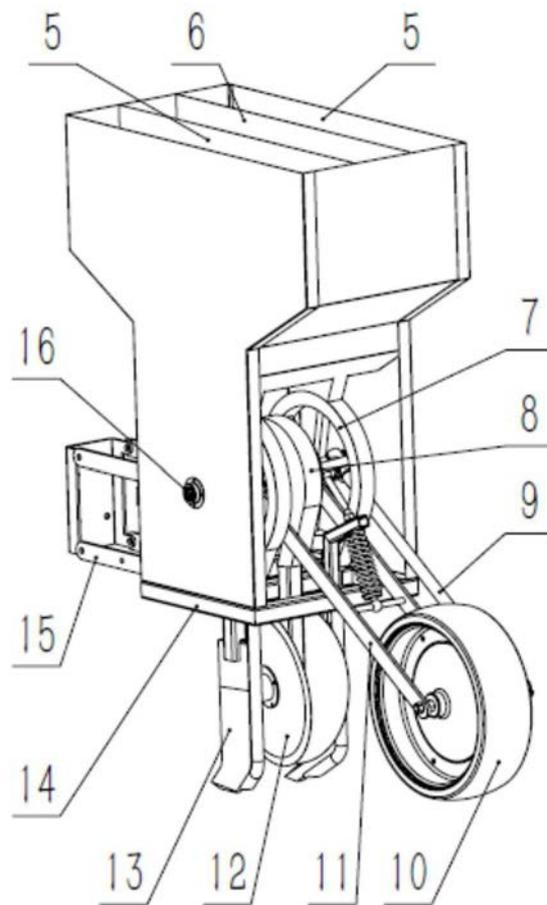


图2

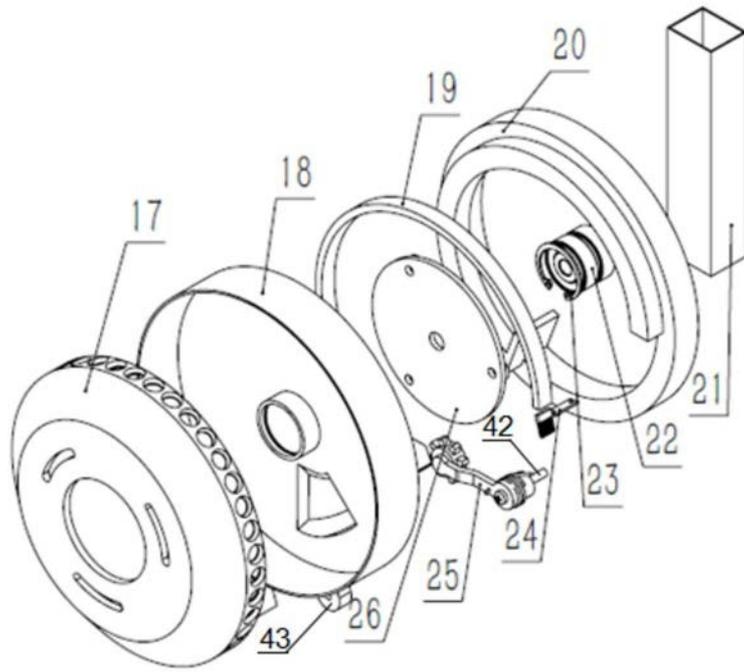


图3

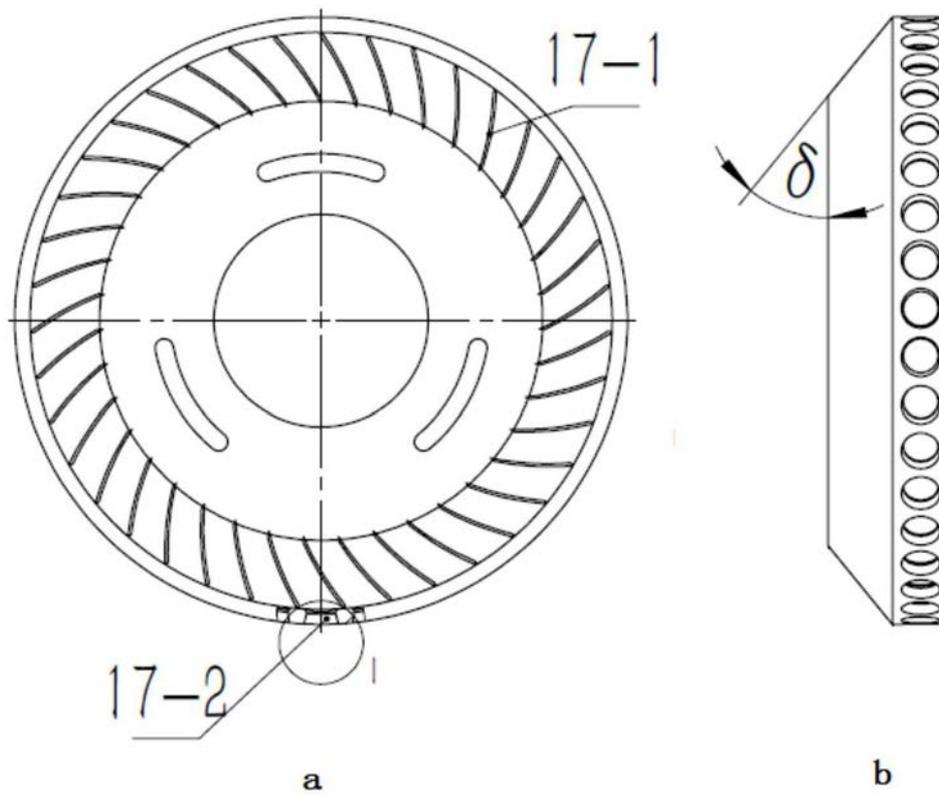


图4

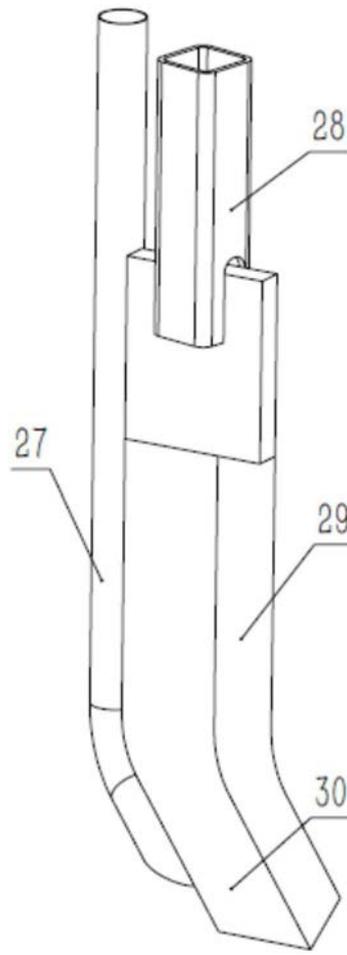


图5

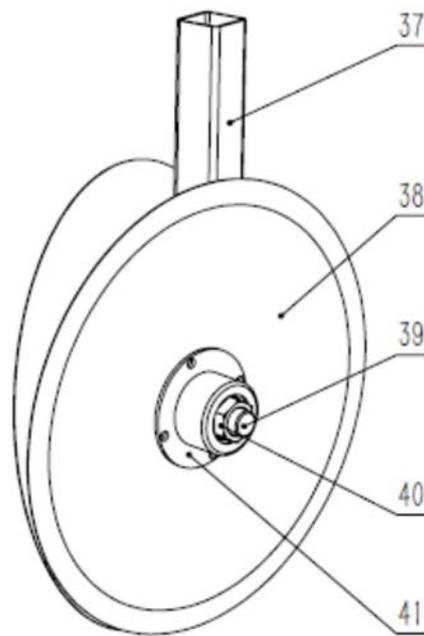


图6

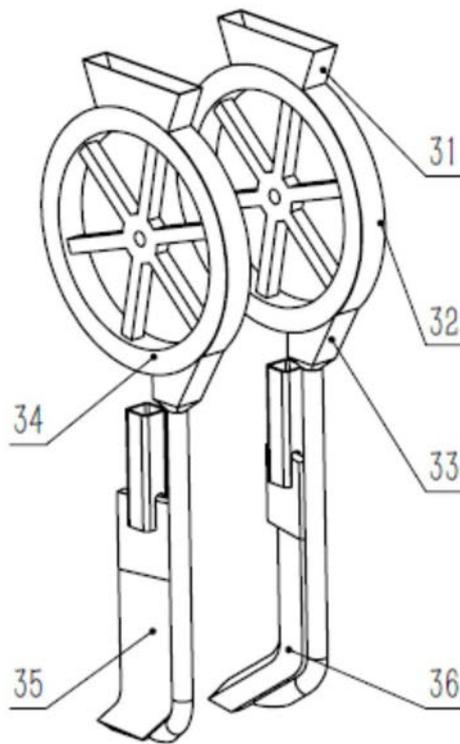
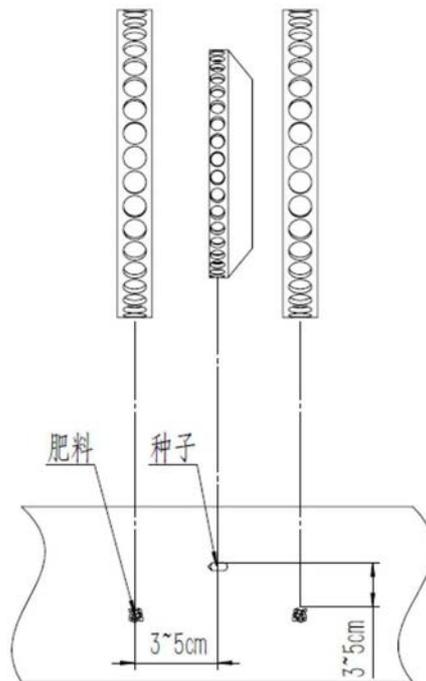
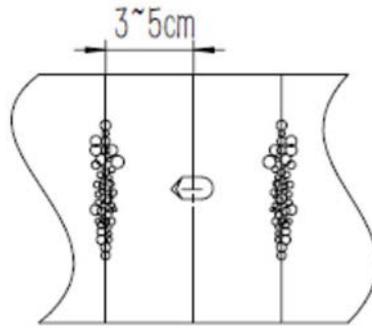


图7



a



b

图8