



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103410921 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201310318352. 7

CN 203384301 U, 2014. 01. 08,

(22) 申请日 2013. 07. 24

JP 特开平 9-9751 A, 1997. 01. 14,

CN 102640606 A, 2012. 08. 22,

(73) 专利权人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市江干经济开发区
白杨街道 2 号大街 928 号

审查员 张向磊

(72) 发明人 赵匀 孙良 刘晓龙

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 林怀禹

(51) Int. Cl.

F16H 1/28(2006. 01)

A01C 11/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103004346 A, 2013. 04. 03,

CN 102986348 A, 2013. 03. 27,

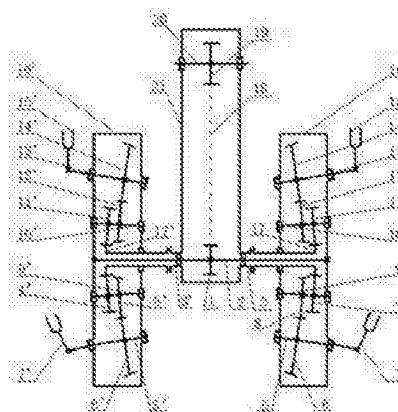
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机
构

(57) 摘要

本发明公开了一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构。传动箱的中心轴两端分别固定有相同的齿轮箱，箱内的中心非圆锥锥齿轮空套在中心轴上，通过牙嵌式法兰与传动箱固联，中心非圆锥锥齿轮与固装在中间轴上的第一中间非圆锥锥齿轮相啮合，带动与第一中间非圆锥锥齿轮同轴安装的第二中间非圆锥锥齿轮转动，第二中间非圆锥锥齿轮与固装在行星轴上的行星非圆锥锥齿轮相啮合；中间轴与中心轴以及行星轴与中间轴之间的轴交角均为锐角，移栽臂上的取秧爪在取苗后，其推秧点相对于取苗点向左或向右偏移相应距离，实现钵苗宽窄行种植。两级齿轮啮合总传动比曲线有两个波峰，有利于取苗爪形成“8”字型或带尖嘴的空间运动轨迹。



1. 一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构,在传动箱(21)内,装在主动链轮轴(20)上的主动链轮(19)经链条(18)传递到中心链轮(1)上,中心链轮(1)固接在中心轴(2)上,中心轴(2)两轴端分别固定有结构相同的左、右齿轮箱(16'、16),左上、左下、右上、右下行星轴(13'、5'、13、5)伸出左、右齿轮箱(16'、16)外的一端分别固定有左上、左下、右上、右下栽植臂(15'、7'、15、7);其特征在于:

右齿轮箱(16)内的右中心非圆锥锥齿轮(17)空套在中心轴(2)的右端上,通过右牙嵌式法兰(3)与传动箱(21)右端固定联接,右中心非圆锥锥齿轮(17)分别与固装在右上、右下中间轴(10、9)上的第一右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11、4)相啮合,带动与第一右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11、4)同轴安装的第二右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12、8)转动,第二右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12、8)与固装在右上、右下行星轴(13、5)上的右上、右下行星非圆锥锥齿轮(14、6)相啮合;右上、右下中间轴(10、9)与中心轴(2)之间的轴交角 θ 、右上、右下行星轴(13、5)与右上、右下中间轴(10、9)之间的轴交角 φ 均为锐角, φ 为 $2\sim 45$ 角度。

2. 根据权利要求1所述的一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构,其特征在于:所述的左、右齿轮箱(16'、16)内的左、右中心非圆锥锥齿轮(17'、17),第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11'、4'、11、4),第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12'、8'、12、8)和左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮(14'、6'、14、6)五轴齿轮行星轮系的轴心的相对位置成直线形排列或成关于所述中心非圆锥锥齿轮对称的三角形布置。

3. 根据权利要求1所述的一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构,其特征在于:所述的左、右齿轮箱(16'、16)内的左、右中心非圆锥锥齿轮(17'、17),第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11'、4'、11、4),第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12'、8'、12、8),左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮(14'、6'、14、6)为一阶圆锥齿轮、一阶变性圆锥齿轮、高阶圆锥齿轮、高阶变性圆锥齿轮、一阶非圆锥锥齿轮、高阶非圆锥锥齿轮、偏心-非圆锥锥齿轮或变性非圆锥锥齿轮。

4. 根据权利要求1所述的一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构,其特征在于:所述的左、右齿轮箱(16'、16)内左、右中心非圆锥锥齿轮(17'、17)与第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11'、4'、11、4)为第一级齿轮副,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12'、8'、12、8)与左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮(14'、6'、14、6)为第二级齿轮副,两级齿轮副啮合总传动比函数曲线有两个波峰。

5. 根据权利要求4所述的一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构,其特征在于:所述的第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11'、4'、11、4)布置在第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12'、8'、12、8)的外侧或内侧。

6. 根据权利要求1所述的一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构,其特征在于:所述左、右齿轮箱(16'、16)内的第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11'、4'、11、4)是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮;第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮(12'、8'、12、8)是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮;左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮(14'、6'、14、6)是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮。

七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械,尤其涉及适用于高速钵苗宽窄行移栽机的一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构。

背景技术

[0002] 水稻钵苗移栽是将培育好的带有营养土钵的秧苗移栽到大田中的过程。水稻钵苗移栽不伤秧、分蘖早,将钵苗移栽到大田土温较高的地表,可比普通平盘插秧提早 5 ~ 7 天分蘖,低节位有效分蘖增加 20%,省种 30%、节水 80%、节肥 40%,平均增产 5% 以上,是目前公认的除品种改良外最好的增产方式。

[0003] 宽窄行种植是指水稻钵苗移栽机所栽植秧苗的行间距实行一宽一窄的种植方式,这种种植方式利用作物边际优势的增产原理,通过调整秧苗的行间距,

[0004] 改善植株间通风、透光度,减轻病害(稻瘟病),从而达到优质高产、节本增效的目的。

[0005] 水稻钵苗宽窄行移栽机构是水稻钵苗移栽机上实现从塑盘穴孔中取出钵苗并植入田中成宽窄行种植的核心工作部件。在移栽机上实现了从塑盘穴位中取秧、植入田中、使钵状秧苗的部件。目前市场上的钵苗移栽机只能实现等行距移栽机。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种七非圆锥锥齿轮行星轮系钵苗宽窄行移栽机构。通过调节中心非圆锥锥齿轮轴与中间非圆锥锥齿轮轴或行星非圆锥锥齿轮轴与中间非圆锥锥齿轮轴之间的轴交角,优化相关机构参数,可以设计出满足不同机型、不同宽窄行农艺要求的钵苗宽窄行移栽机构。

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0008] 本发明在传动箱内,装在主动链轮轴上的主动链轮经链条传递到中心链轮上,中心链轮固接在中心轴上,中心轴两轴端分别固定有结构相同的左、右齿轮箱,左上、左下、右上、右下行星轴伸出左、右齿轮箱外的一端分别固定有左上、左下、右上、右下栽植臂。

[0009] 右齿轮箱内的右中心非圆锥锥齿轮空套在中心轴的右端上,通过右牙嵌式法兰与传动箱右端固定联接,右中心非圆锥锥齿轮分别与固装在右上、右下中间轴上的第一右上、右下中间非圆锥锥齿轮相啮合,带动与第一右上、右下中间非圆锥锥齿轮同轴安装的第二右上、右下中间非圆锥锥齿轮转动,第二右上、右下中间非圆锥锥齿轮与固装在右上、右下行星轴上的右上、右下行星非圆锥锥齿轮相啮合;右上、右下中间轴与中心轴之间的轴交角 θ 、右上、右下行星轴与右上、右下中间轴之间的轴交角 φ 均为锐角, φ 为 2 ~ 45 角度。

[0010] 所述的左、右齿轮箱内的左、右中心非圆锥锥齿轮,左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮,和左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮五轴齿轮行星轮系的轴心的相对位置成直线形排列或成关于中心非圆锥锥齿轮对称的三角形布置。。

[0011] 所述的左、右齿轮箱内的左、右中心非圆锥锥齿轮,第一左上、左下、右上、右下中

间非圆锥锥齿轮,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮,左上、左下、右上、右下行星齿轮为一阶椭圆齿轮、一阶变性椭圆齿轮、高阶椭圆齿轮、高阶变性椭圆齿轮、一阶非圆锥锥齿轮、高阶非圆锥锥齿轮、偏心锥齿轮、偏心-非圆锥锥齿轮、变性非圆锥锥齿轮。

[0012] 所述的左、右齿轮箱内左、右中心非圆锥锥齿轮与第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮为第一级齿轮副,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮与左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮为第二级齿轮副,这两级齿轮副啮合总传动比函数曲线有两个波峰。

[0013] 所述的左、右齿轮箱内的第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮布置在第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮的外侧或内侧。

[0014] 所述左、右齿轮箱内的第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮;第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮;左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮。

[0015] 本发明具有的有益效果是:

[0016] 非圆锥锥齿轮兼有非圆齿轮的非匀速比传动及锥齿轮的空间传动特性,采用左、右中心非圆锥锥齿轮与第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮啮合、第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮与左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮啮合,两级齿轮副啮合总传动比函数曲线有两个波峰,两级非圆锥锥齿轮传动栽植臂,使得栽植臂取苗爪尖点易形成满足水稻钵苗移栽要求带尖嘴的空间运动轨迹或带有环扣的“8字”型空间运动轨迹;中心轴与中间轴以及行星轴与中间轴之间的轴交角均为不等于0度的锐角,使得取苗爪的运动轨迹曲线为空间曲线,其推苗点相对于取苗点向左或向右偏移相应距离,从而使得所移栽钵苗的行距成宽窄变化,满足宽窄行种植的农艺要求;改变轴交角的大小,该移栽机构可以满足不同的宽窄行农艺要求。

[0017] 本发明传动机构工作稳定,在取秧过程中能较好的保持完整的根系,不伤苗,极大地缩短了水稻秧苗的返青周期,增产效果显著,有利于推广应用。

附图说明

[0018] 图1是本发明与中心非圆锥锥齿轮啮合的第一中间非圆锥锥齿轮安装在与行星非圆锥锥齿轮啮合的第二中间非圆锥锥齿轮的外侧的机构示意图。

[0019] 图2是本发明与中心非圆锥锥齿轮啮合的第一中间非圆锥锥齿轮安装在与行星非圆锥锥齿轮啮合的第二中间非圆锥锥齿轮的内侧的机构示意图。

[0020] 图3是本发明的移栽臂内部结构图。

[0021] 图4是本发明移栽臂外形三维图。

[0022] 图5是本发明齿轮系传动三维图。

[0023] 图6是本发明行星齿轮系传动侧面视图。

[0024] 图7是本发明中心轴与中间轴有一轴交角 θ 角的示意图。

[0025] 图8是本发明行星轴与中间轴有一轴交角 φ 角的示意图。

[0026] 图9是本发明安装在同一传动箱上左右两侧的一对移栽机构在移栽机前进方向形成的带尖嘴的空间运动轨迹,推苗点距离大于取秧钵间距图。

[0027] 图 10 是本发明安装在同一传动箱上左右两侧的一对移栽机构在移栽机前进方向形成的“8”字型空间运动轨迹,推苗点距离大于取秧钵间距图。

[0028] 图 11 是本发明安装在相邻传动箱上相邻的两个移栽机构形成的在插秧机前进方向形成的带尖嘴的空间运动轨迹,推苗点距离小于取秧钵间距图。

[0029] 图 12 是本发明安装在相邻传动箱上相邻的两个移栽机构形成的在插秧机前进方向形成的“8”字型空间运动轨迹,推苗点距离小于取秧钵间距图。

[0030] 图 13 是本发明形成的带尖嘴的空间运动轨迹时两级齿轮啮合总传动比具有两个波峰的函数曲线图。

[0031] 图 14 是本发明形成的“8”字型空间运动轨迹时两级齿轮啮合总传动比具有两个波峰的函数曲线图。

[0032] 图 15 是本发明形成的带尖嘴空间运动轨迹示意图。

[0033] 图 16 是本发明形成的“8”字型空间运动轨迹示意图。

[0034] 图中:1. 中心链轮,2. 中心轴,3. 右牙嵌式法兰,3' . 左牙嵌式法兰,4. 右下第一个中间非圆锥锥齿轮,4' . 左下第一个中间非圆锥锥齿轮,5. 右下行星轴,5' . 左下行星轴,6. 右下行星非圆锥锥齿轮,6' . 左下行星非圆锥锥齿轮,7. 右下栽植臂,7' . 左下栽植臂,8. 右下第二个中间非圆锥锥齿轮,8' . 左下第二个中间非圆锥锥齿轮,9. 右下中间轴,9' . 左下中间轴,10. 右上中间轴,10' . 左上中间轴,11. 右上第一个中间非圆锥锥齿轮,11' . 左上第一个中间非圆锥锥齿轮,12. 右上第二个中间非圆锥锥齿轮,12' . 左上第二个中间非圆锥锥齿轮,13. 右上行星轴,13' 左上行星轴,14. 右上行星非圆锥锥齿轮,14' . 左上行星非圆锥锥齿轮,15. 右上移栽臂,15' . 左上移栽臂,16. 右齿轮箱,16' . 左齿轮箱,17. 右中心非圆锥锥齿轮,17' . 左中心非圆锥锥齿轮,18. 链条,19. 主动链轮,20. 主动链轮轴,21. 传动箱,22. 凸轮,23. 拨叉,24. 推秧杆,25. 弹簧,26. 秧钵,27. 空间运动轨迹,28. 地面,29. 秧苗,30. 取秧爪,31. 后 U 卡,32. 前 U 卡, A. 左取苗点, B. 右取苗点, C. 左插秧点, D. 右插秧点。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0036] 如图 1、图 2、图 3、图 4 所示,本发明在传动箱 21 内,装在主动链轮轴 20 上的主动链轮 19 经链条 18 传递到中心链轮 1 上,中心链轮 1 固接在中心轴 2 上,中心轴 2 两轴端分别固定有结构相同的左、右齿轮箱 16'、16,左上、左下、右上、右下行星轴 13'、5'、13、5 伸出左、右齿轮箱 16'、16 外的一端分别固定有左上、左下、右上、右下栽植臂 15'、7'、15、7。

[0037] 右齿轮箱 16 内的右中心非圆锥锥齿轮 17 空套在中心轴 2 的右端上,通过右牙嵌式法兰 3 与传动箱 21 右端固定联接,右中心非圆锥锥齿轮 17 分别与固装在右上、右下中间轴 10、9 上的第一右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11、4)相啮合,带动与第一右上、右下中间非圆锥锥齿轮(11、4)同轴安装的第二右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12、8 转动,第二右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12、8 与固装在右上、右下行星轴 13、5 上的右上、右下行星非圆锥锥齿轮 14、6 相啮合;右上、右下中间轴 10、9 与中心轴 2 之间的轴交角 θ 、右上、右下行星轴 13、5 与右上、右下中间轴 10、9 之间的轴交角 φ 均为锐角, φ 为 $2 \sim 45$ 角度。根据相应的宽窄

行行距农艺要求调节设计。

[0038] 左齿轮箱 16' 内的左中心非圆锥锥齿轮 17' 空套在中心轴 2 的左端上,通过左牙嵌式法兰 3' 与传动箱 21' 左端固定联接,左中心非圆锥锥齿轮 17' 分别与固装在左上、左下中间轴 10'、9' 上的第一左上、左下中间非圆锥锥齿轮 11'、4' 相啮合,带动与第一左上、左下中间非圆锥锥齿轮 11'、4' 同轴安装的第二左上、左下中间非圆锥锥齿轮 12'、8' 转动,第二左上、左下中间非圆锥锥齿轮 12'、8' 与固装在左上、左下行星轴 13'、5' 上的左上、左下行星非圆锥锥齿轮 14'、6' 相啮合;左上、左下中间轴 10'、9' 与中心轴 2 之间的轴交角 θ 、左上、左下行星轴 13'、5' 与左上、左下中间轴 10'、9' 之间的轴交角 φ 均为锐角, φ 为 $2 \sim 45$ 角度。根据相应的宽窄行行距农艺要求调节设计。

[0039] 如图 5、图 6 所示,所述的左、右齿轮箱 16'、16 内的左、右中心非圆锥锥齿轮 17'、17,第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、4'、11、4,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8 和左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮 14'、6'、14、6 五轴齿轮行星轮系的轴心的相对位置成直线形排列或成关于中心非圆锥锥齿轮对称的三角形布置。

[0040] 如图 5、图 6 所示,所述的左、右齿轮箱 16'、16 内的左、右中心非圆锥锥齿轮 17'、17,第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、4'、11、4,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8,左上、左下、右上、右下行星齿轮 14'、6'、14、6 为一阶椭圆齿轮、一阶变性椭圆齿轮、高阶椭圆齿轮、高阶变性椭圆齿轮、一阶非圆锥锥齿轮、高阶非圆锥锥齿轮、偏心锥齿轮、偏心-非圆锥锥齿轮或变性非圆锥锥齿轮。

[0041] 如图 9、图 10、图 11、图 12、图 13、图 14、图 15、图 16 所示,所述的左、右齿轮箱 16'、16 内左、右中心非圆锥锥齿轮 17'、17 与第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、4'、11、4 为第一级齿轮副,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8 与左上、左下、右上、右下行星齿轮 14'、6'、14、6 为第二级齿轮副,两级齿轮副啮合总传动比函数曲线有两个波峰,使得移栽机构形成带尖嘴的空间运动轨迹或“8”字型空间运动轨迹 27。

[0042] 如图 1、图 2 所示,所述的第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、4'、11、4 布置在第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8 的外侧或内侧。

[0043] 如图 7、图 8 所示,所述左、右齿轮箱 16'、16 内的第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、4'、11、4 是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮;第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8 是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮;左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮 14'、6'、14、6 是齿轮几何参数完全相同的非圆锥锥齿轮。

[0044] 本发明的工作原理是:

[0045] 移栽机构动力由移栽机传动箱 21 内的主动链轮 19 经链条 18 传递到中心链轮 1 上,带动中心轴 2 转动,中心轴 2 带动左、右齿轮箱 16'、16' 转动,左、右齿轮箱 16'、16' 内,空套在中心轴 2 上与传动箱 21 固定的左、右中心非圆锥锥齿轮 17'、17' 与第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、4'、11、4 啮合,第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8 与第一左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 11'、

4' 4、11 同轴安装,且与左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮 14'、6'、14、6 啮合,当左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮 14'、6'、14、6 随左上、左下、右上、右下行星轴 5、5',13、13' 相对左、右齿轮箱 16、16' 转动时,带动左上、左下、右上、右下移栽臂 15'、7'、15、7 转动,由于左上、左下、右上、右下中间轴 10'、9'、10、9 与中心轴 2 形成轴交角及左上、左下、右上、右下行星非圆锥锥齿轮 14'、6'、14、6 与第二左上、左下、右上、右下中间非圆锥锥齿轮 12'、8'、12、8 之间的轴交角均不等于 0 度,因此左上、左下、右上、右下栽植臂 15'、7'、15、7 的转动平面与左、右齿轮箱 16'、16 的转动平面不是平行平面,引起左上、左下、右上、右下栽植臂 15'、7'、15、7 上的秧针在取秧后,其插秧点 C、D 相对于取秧点 A、B 向左或向右偏移相应距离,从而实现所插秧苗行距宽窄分布。左上、左下、右上、右下栽植臂 15'、7'、15、7 的转动使左、右拨叉 23 围绕固定的左、右凸轮 22(固定在左、右齿轮箱 16'、16 上)摆动,在取秧前左、右拨叉 23 经过左、右凸轮 22 的第一个上升段而抬起,将左、右推秧杆 24 提高至相应位置点,同时压缩弹簧 25,此时前 U 卡 32 和后 U 卡 31 对取秧爪 30 都没作用力;当取秧爪 30 接近取秧点 A、B 时,左、右拨叉 23 经过左、右凸轮 22 的第二个上升段而抬起,将左、右推秧杆 24 提高至最高点,前 U 卡 32 会挤压取秧爪 30,完成夹取秧苗的过程;当取秧爪 30 到达插秧点 C、D,拨叉 23 转至凸轮 22 缺口,弹簧 25 回位推动推秧杆 24 向下快速运动,后 U 卡 31 会撑开取秧爪 30,推秧杆 24 将秧苗推入土中。从而顺序完成水稻钵苗的取、推动作,实现水稻钵苗机械化宽窄行移栽。

[0046] 上述具体实施方式用来解释说明本发明,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明做出的任何修改和改变,都落入本发明的保护范围。

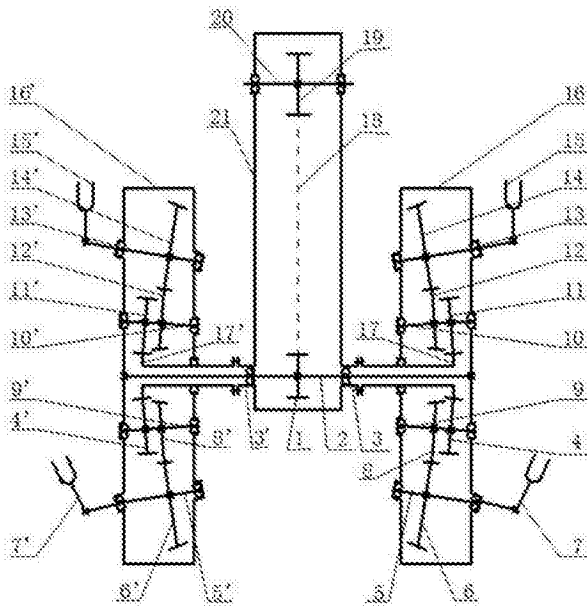


图 1

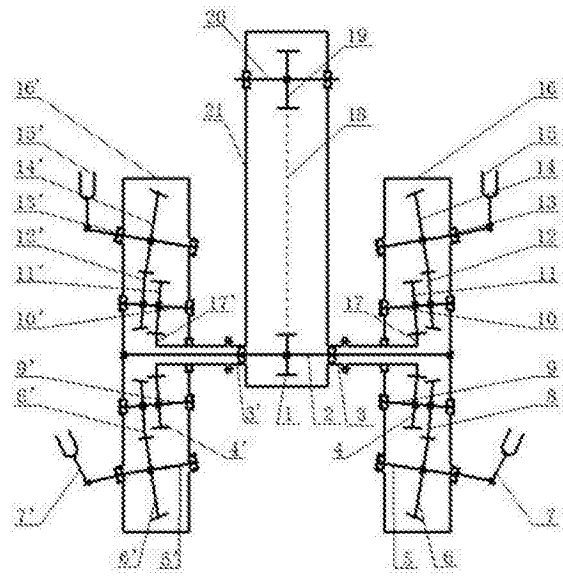


图 2

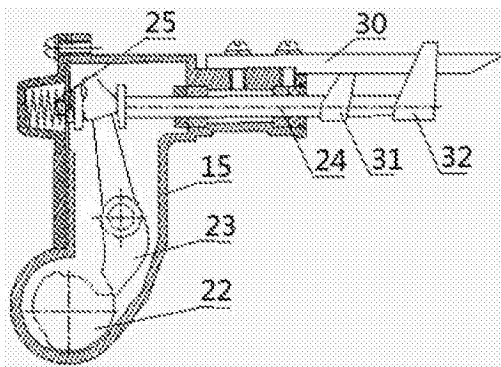


图 3

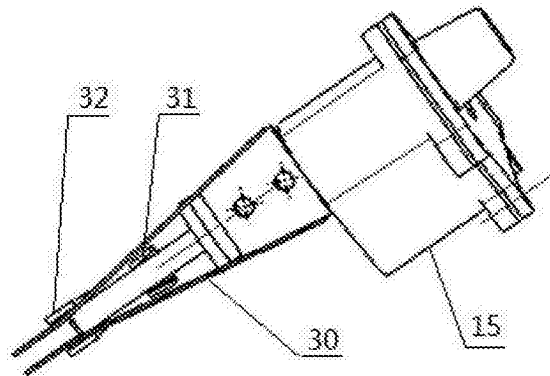


图 4

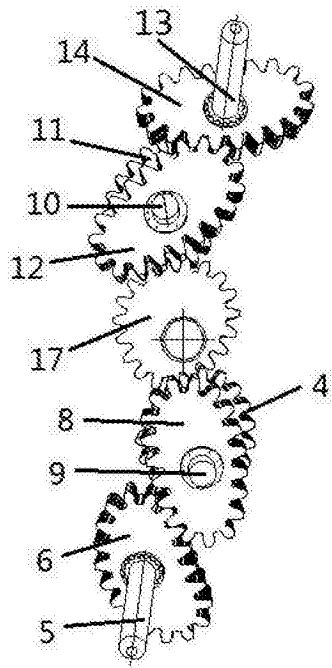


图 5

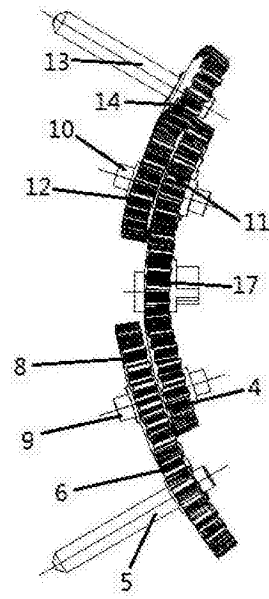


图 6

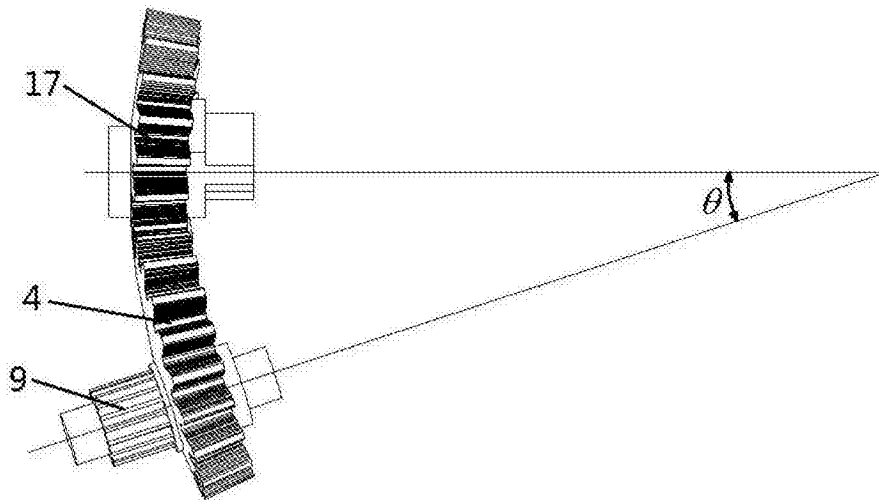


图 7

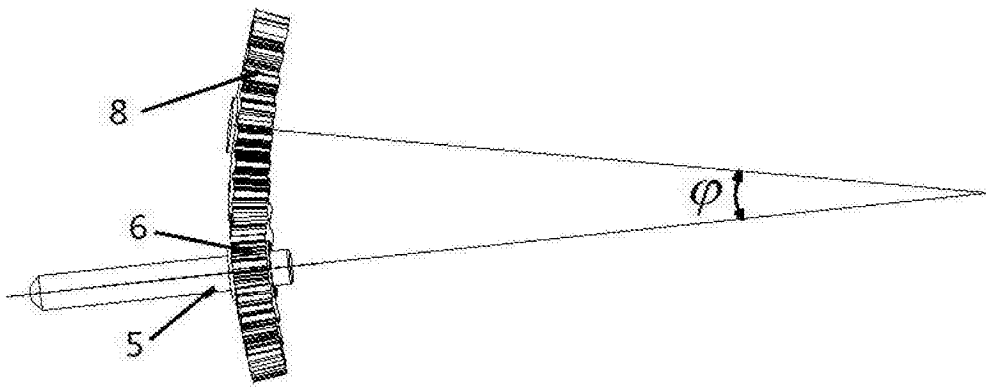


图 8

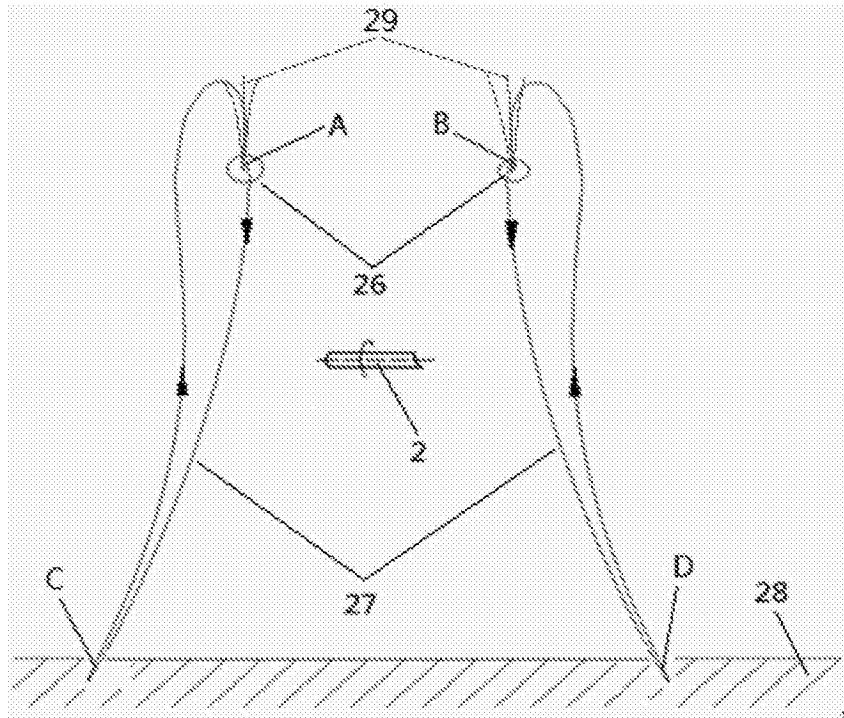


图 9

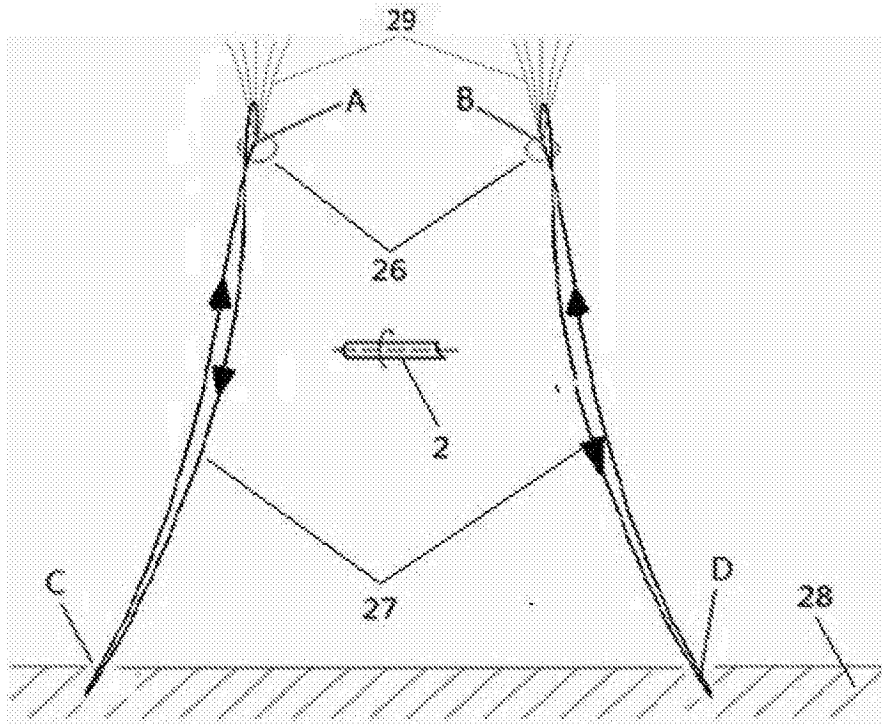


图 10

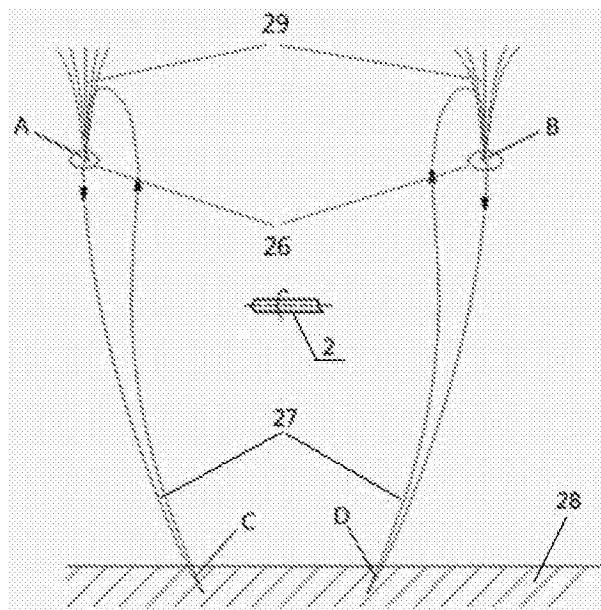


图 11

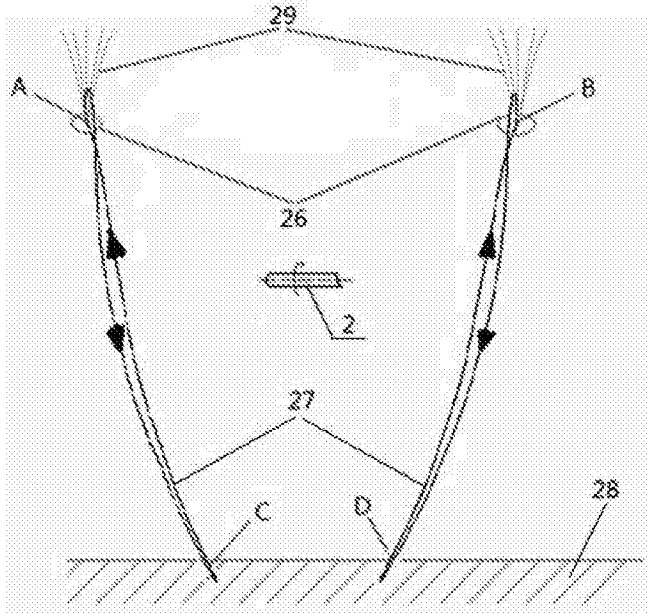


图 12

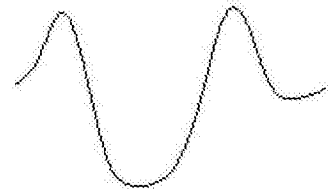


图 13

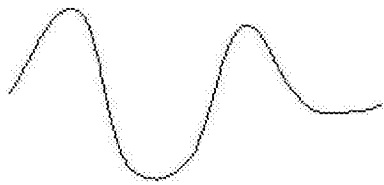


图 14

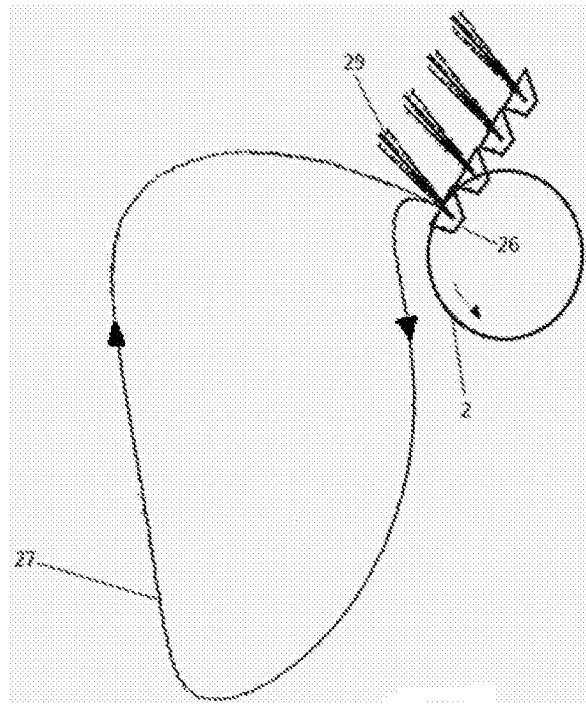


图 15

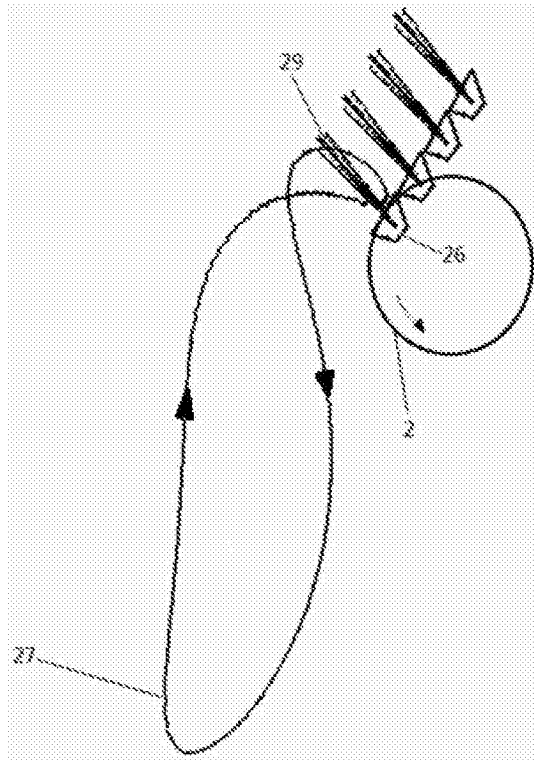


图 16