

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202979646 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201220712927. 4

F16H 57/08(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 21

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(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5号

(72) 发明人 孙良 祝宇 祝建彬 刘晓龙
赵匀

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 林怀禹

(51) Int. Cl.

A01C 11/02(2006. 01)

F16H 1/28(2006. 01)

F16H 57/023(2012. 01)

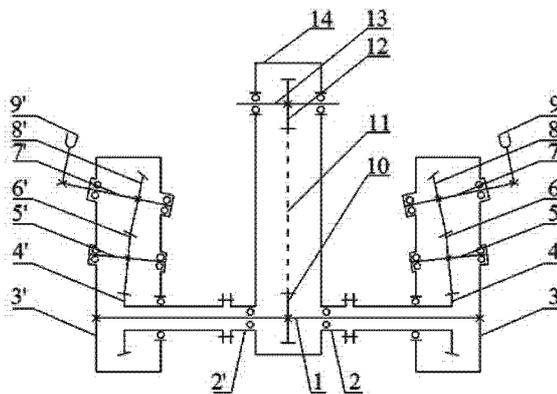
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构。链轮箱中心轴两端分别固定有结构相同的左、右齿轮箱，齿轮箱内空套在中心轴上的中心非圆锥齿轮通过牙嵌式法兰与链轮箱固定联接，中心非圆锥齿轮与固定在中间轴上的中间非圆锥齿轮相啮合，中间非圆锥齿轮与固定在行星轴上的行星非圆锥齿轮相啮合；行星轴伸出齿轮箱外的一端固定有栽植臂，分插机构工作时，由于中间轴与中心轴之间的轴交角和行星轴与中间轴之间的轴交角均为不等于90度，改变轴交角的大小，该分插机构即可满足不同的宽窄行农艺要求，实现宽窄行插秧。齿轮箱转一圈，两个栽植臂各插秧一次，秧针运动轨迹满足步行式插秧机取秧、插秧的角度和相对运动轨迹要求。



1. 一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构,在链轮箱(14)内,装在主动链轮轴(13)上的主动链轮(12)经链条(11)传递到中心链轮(10)上,中心链轮(10)固接在中心轴(1)上,中心轴(1)两轴端分别固定有结构相同的左、右齿轮箱(3'、3),左、右行星轴(7'、7)分别伸出左、右齿轮箱(3'、3)外的一端分别固定有左、右栽植臂(9'、9);其特征在于:

左、右齿轮箱(3'、3)内空套在中心轴(1)上的左、右中心非圆锥齿轮(4'、4)分别通过左、右牙嵌式法兰(2'、2)与链轮箱(14)固定联接,左、右中心非圆锥齿轮(4'、4)分别与固定在左、右中间轴(5'、5)上的左、右中间非圆锥齿轮(6'、6)相啮合,左、右中间非圆锥齿轮(6'、6)分别与固定在左、右行星轴(7'、7)上的左、右行星非圆锥齿轮(8'、8)相啮合;分插机构工作时,由于左、右中间轴(5'、5)与中心轴(1)之间的轴交角为不等于90度的小角 Φ ,以及左、右行星轴(7'、7)与左、右中间轴(5'、5)之间的轴交角为不等于90度的 δ ,引起左、右栽植臂(9'、9)上的秧针在取秧后,其插秧点相对于取秧点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。

2. 根据权利要求1所述的一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构,其特征在于:左、右中心非圆锥齿轮(4'、4)和左、右行星非圆锥齿轮(8'、8)是齿轮几何参数完全相同的非圆锥齿轮。

3. 根据权利要求1所述的一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构,其特征在于:所述的左、右中心非圆锥齿轮(4'、4),左、右中间非圆锥齿轮(6'、6)和左、右行星非圆锥齿轮(8'、8)的轴心,从侧面看成三角形排列方式。

一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及农业机械,尤其涉及一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构。

背景技术

[0002] 宽窄行插秧是指水稻插秧机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,通过调整插秧的行间距,改善植株间通风、透光度,减轻病害,增加叶面积指数,延长叶片寿命,加速干物质积累,从而达到优质高产、节本增效的目的。

[0003] 宽窄行分插机构是插秧机上实现取秧、植入田中、使秧苗成宽窄行种植的核心部件。本实用新型采用非圆锥齿轮实现宽窄行插秧的要求,通过调节中间非圆锥齿轮与中心非圆锥齿轮及行星非圆锥齿轮与中间非圆锥齿轮之间的轴交角,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宽窄行分插机构。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供能够实现宽窄行作业的一种步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 本实用新型在链轮箱内,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、右行星轴分别伸出左、右齿轮箱外的一端分别固定有左、右栽植臂;左、右齿轮箱内空套在中心轴上的左、右中心非圆锥齿轮分别通过左、右牙嵌式法兰与链轮箱固定连接,左、右中心非圆锥齿轮分别与固定在左、右中间轴上的左、右中间非圆锥齿轮相啮合,左、右中间非圆锥齿轮分别与固定在左、右行星轴上的左、右行星非圆锥齿轮相啮合;分插机构工作时,由于左、右中间轴与中心轴之间的轴交角为不等于90度的小角 Φ ,以及左、右行星轴与左、右中间轴之间的轴交角为不等于90度的 δ ,引起左、右栽植臂上的秧针在取秧后,其插秧点相对于取秧点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。

[0007] 所述左、右中心非圆锥齿轮和左、右行星非圆锥齿轮是齿轮几何参数完全相同的非圆锥齿轮。

[0008] 所述左、右中心非圆锥齿轮,左、右中间非圆锥齿轮和左、右行星非圆锥齿轮的轴心,从侧面看成三角形排列方式。

[0009] 本实用新型具有的有益效果是:

[0010] 固定在中心轴上的左、右齿轮箱内设置相互啮合的左、右中心非圆锥齿轮、左、右中间非圆锥齿轮和左、右行星非圆锥齿轮,左、右中间非圆锥齿轮与左、右中心非圆锥齿轮及左、右行星非圆锥齿轮与左、右中间非圆锥齿轮之间的轴交角分别为 Φ 和 δ ,并不等于90度,改变轴交角 Φ 和 δ 的大小,该分插机构即可满足不同的宽窄行农艺要求,实现宽窄行插秧。

[0011] 本实用新型传动机构工作稳定,机械化程度高,在取秧过程中能较好的保证直取秧,降低伤苗程度,明显缩短了水稻秧苗的返青周期,以及具有插秧过程中穴口小的特点,增产效果显著,有利于推广应用。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型分插机构的结构示意图。

[0013] 图 2 是本实用新型的栽植臂结构示意图。

[0014] 图 3 是本实用新型分插机构行星齿轮传动的侧视结构示意图。

[0015] 图 4 是本实用新型分插机构行星齿轮传动的正视结构示意图。

[0016] 图 5 是本实用新型行星齿轮系的中心非圆锥齿轮与中间非圆锥齿轮啮合示意图。图中 Φ 角是中心轴与中间轴之间的轴交角,也即中心非圆锥齿轮与中间非圆锥齿轮大端面之间的轴交角。

[0017] 图 6 是本实用新型行星齿轮系的中间非圆锥齿轮与行星非圆锥齿轮啮合示意图。图中 δ 角是中间轴与行星轴之间的轴交角,也即中间非圆锥齿轮与行星非圆锥齿轮大端面之间的轴交角。

[0018] 图 7 是本实用新型安装在同一链轮箱上左右一对分插机构形成的在插秧机前进方向插秧轨迹推秧点距离大于取秧钵间距的原理示意图。

[0019] 图 8 是本实用新型安装在同一链轮箱上左右一对两个分插机构形成的在插秧机前进方向插秧轨迹推秧点距离小于取秧钵间距的原理示意图。

[0020] 图 9 是本实用新型分插机构工作时的侧面示意图。

[0021] 图 10 是本实用新型分插机构工作时的俯视示意图。

[0022] 图中:1. 中心轴,2. 右牙嵌式法兰,2' . 左牙嵌式法兰,3. 右齿轮箱,3' . 左齿轮箱,4. 右中心非圆锥齿轮,4' . 左中心非圆锥齿轮,5. 右中间轴,5' . 左中间轴,6. 右中间非圆锥齿轮,6' . 左中间非圆锥齿轮,7. 右行星轴,7' . 左行星轴,8. 右行星非圆锥齿轮,8' . 左行星非圆锥齿轮,9. 右栽植臂,9' . 左栽植臂,10. 中心链轮,11. 链条,12. 主动链轮,13. 主动链轮轴,14. 链轮箱,16. 凸轮,17. 拨叉,18. 推秧杆,19. 弹簧,20. 秧门,21. 插秧轨迹,22. 地面。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0024] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 所示,步行式宽窄行插秧机非圆锥齿轮行星系分插机构:在链轮箱 14 内,装在主动链轮轴 13 上的主动链轮 12 经链条 11 传递到中心链轮 10 上,中心链轮 10 固接在中心轴 1 上,中心轴 1 两轴端分别固定有结构相同的左、右齿轮箱 3'、3,左、右行星轴 7'、7 分别伸出左、右齿轮箱 3'、3 外的一端分别固定有左、右栽植臂 9'、9;左、右齿轮箱 3'、3 内空套在中心轴 1 上的左、右中心非圆锥齿轮 4'、4 分别通过左、右牙嵌式法兰 2'、2 与链轮箱 14 固定联接,左、右中心非圆锥齿轮 4'、4 分别与固定在左、右中间轴 5'、5 上的左、右中间非圆锥齿轮 6'、6 相啮合,左、右中间非圆锥齿轮 6'、6 分别与固定在左、右行星轴 7'、7 上的左、右行星非圆锥齿轮 8'、8 相啮合;分插机构工作时,由于左、右中间轴 5'、5 与中心轴 1 之间的轴交角为不等于 90 度的小角 Φ ,以及左、

右行星轴 7'、7 与左、右中间轴 5'、5 之间的轴交角为不等于 90 度的 δ ，引起左、右栽植臂 9'、9 上的秧针在取秧后，其插秧点相对于取秧点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。

[0025] 如图 3、图 4 所示，以右齿轮箱 3 内的右中心非圆锥齿轮 4、右中间非圆锥齿轮 6、右行星非圆锥齿轮 8 为例，说明右中间非圆锥齿轮 6 与右中心非圆锥齿轮 4 及右行星非圆锥齿轮 8 与右中间非圆锥齿轮 6 之间的安装关系，图 5 是本实用新型的中心非圆锥齿轮与中间非圆锥齿轮啮合图，图中 Φ 角是中心轴与中间轴之间的轴交角，也即中心非圆锥齿轮与中间非圆锥齿轮大端面之间的轴交角。图 6 是本实用新型的中间非圆锥齿轮与行星非圆锥齿轮啮合图，图中 δ 角是中间轴与行星轴之间的轴交角，也即中间非圆锥齿轮与行星非圆锥齿轮大端面之间的轴交角。 Φ 角和 δ 角并不等于常见的锥齿轮之间 90 度的轴交角，而是两个小角，本实用新型也正是利用这个特点设计分插机构的空间插秧轨迹。通过调节右行星非圆锥齿轮 8 和右中间非圆锥齿轮 6、右中间非圆锥齿轮 6 和右中心非圆锥齿轮 4 之间的轴交角可以形成不同的宽窄行秧针尖点运动轨迹，如图 7 所示，安装在同一链轮箱上左右一对分插机构形成的轨迹取秧点窄，插秧点宽；如图 8 所示，安装在同一链轮箱上左右一对两个分插机构形成的轨迹取秧点距离比插秧点宽。如图 9、10 所示，是本实用新型三维插秧仿真图，图 9 是本实用新型分插机构工作时的侧面示意图，图 10 是本实用新型分插机构工作时的俯视示意图。

[0026] 在取秧过程中能较好的保证直取秧，降低伤苗程度。

[0027] 本实用新型的工作原理是：

[0028] 分插机构动力由插秧机链轮箱 14 内的主动链轮 12 经链条 11 传递到中心链轮 10 上，带动中心轴 1 转动，中心轴 1 带动左、右齿轮箱 3'、3 转动，左、右齿轮箱 3'、3 内，空套在中心轴 1 上与链轮箱 14 固定的左、右中心非圆锥齿轮 4'、4 与固定在左、右中间轴 5'、5 上的左、右中间非圆锥齿轮 6'、6 啮合，左、右中间非圆锥齿轮 6'、6 分别与固定在左、右行星轴 7'、7 上的行星非圆锥齿轮 8'、8 相啮合，其中左、右中间非圆锥齿轮 6'、6 与左、右中心非圆锥齿轮 4'、4 及行星非圆锥齿轮 8'、8 与中间非圆锥齿轮 6'、6 之间的轴交角分别为不等于 90 度的两个小角 Φ 和 δ 。当左、右行星非圆锥齿轮 8'、8 随左、右行星轴 7'、7 相对左、右齿轮箱 3'、3 转动时，带动左、右栽植臂 9'、9 转动，如图 5、图 6 所示，由于左、右中间非圆锥齿轮 6'、6 与左、右中心非圆锥齿轮 4'、4 及行星非圆锥齿轮 8'、8 与中间非圆锥齿轮 6'、6 之间的轴交角并不等于 90 度，为两个小角 Φ 和 δ ，使得左、右栽植臂 9'、9 的转动平面与齿轮箱 3'、3 的转动平面不是平行平面，成 $\Phi + \delta$ 的夹角，形成如图 7、图 8 所示的左、右栽植臂 9'、9 上的秧针的插秧静轨迹 21，这样左、右栽植臂 9'、9 上的秧针在取秧后，其插秧点即秧针的插秧轨迹 21 与地面 22 的交点相对于取秧点即插秧轨迹 21 与秧门 20 的交点向左或向右偏移相应距离，使所插秧苗行距成宽窄变化。如右栽植臂 9 为例：右栽植臂 9 的转动使右拨叉 17 围绕固定的右凸轮 16（固定在右齿轮箱 3 上）摆动，在取秧前右拨叉 17 经过右凸轮 16 的上升段而抬起，将右推秧杆 18 提高至最高点，同时压缩推秧弹簧 19；在取秧到插秧前，右拨叉 17 处于右凸轮 16 的最高位置保持段；当秧爪到达插秧位置，右拨叉 17 转至右凸轮 16 缺口，右推秧弹簧 19 回位推动左、右推秧杆 18 向下快速运动，将秧苗推入土中。从而如图 9、图 10 所示，顺利完成了水稻秧苗的取秧、插秧动作，实现水稻秧苗的机械化宽窄行移栽。

[0029] 上述具体实施方式用来解释说明本实用新型,而不是对本实用新型进行限制,在本实用新型的精神和权利要求的保护范围内,对本实用新型作出的任何修改和改变,都落入本实用新型的保护范围。

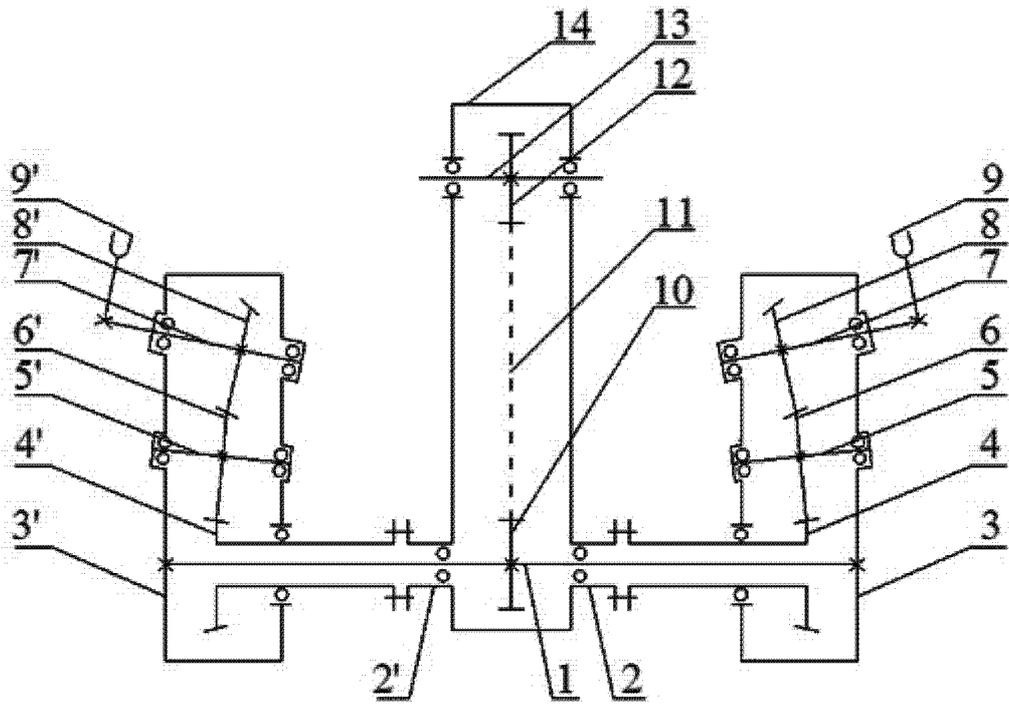


图 1

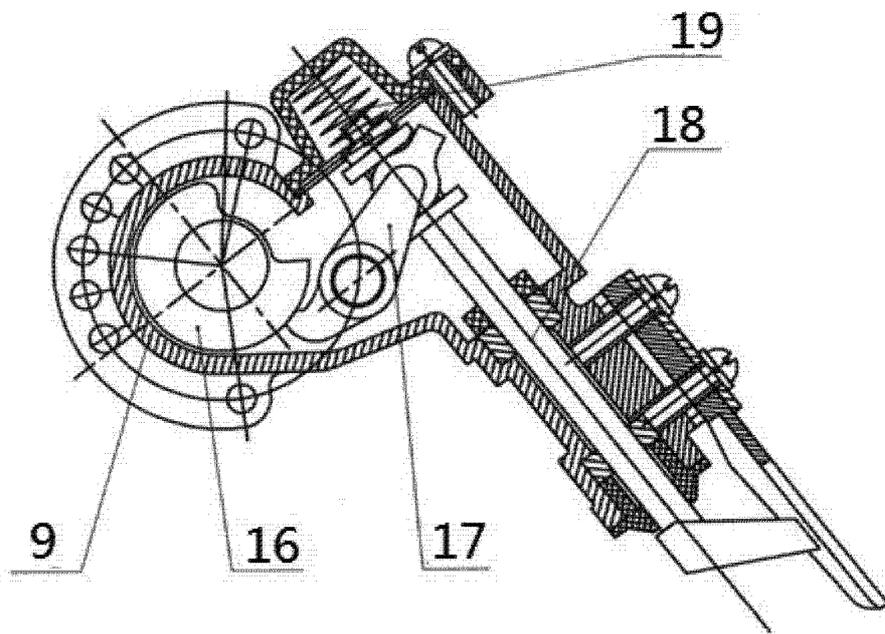


图 2

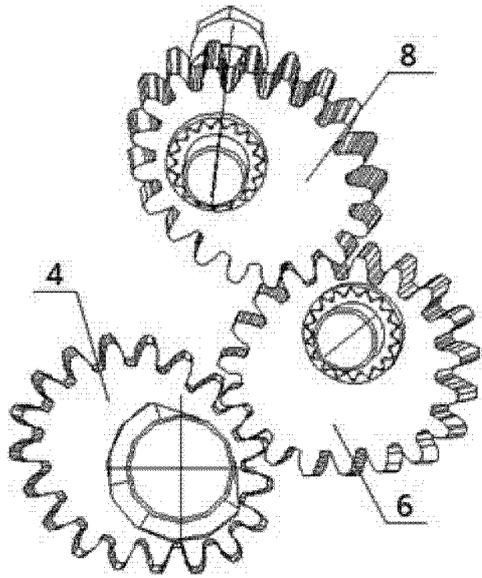


图 3

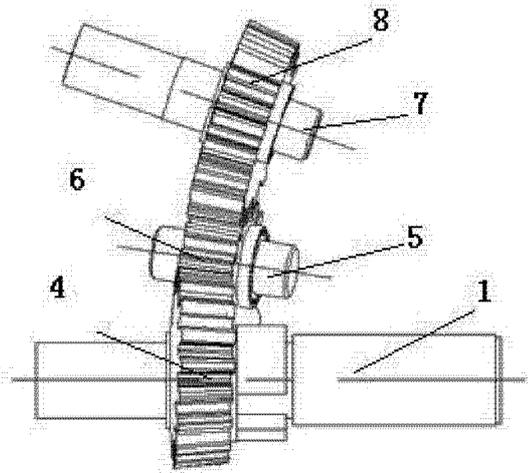


图 4

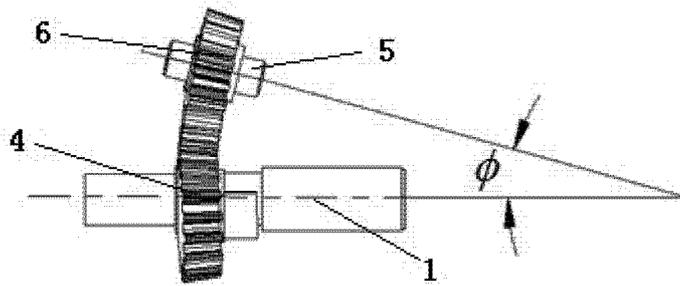


图 5

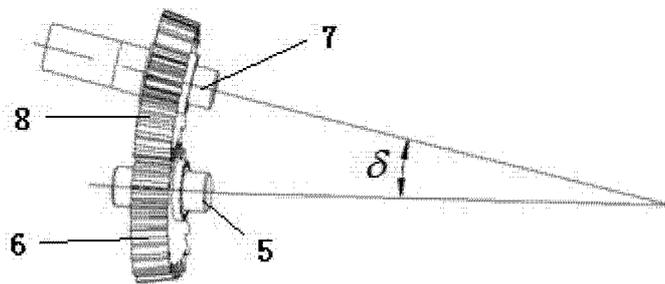


图 6

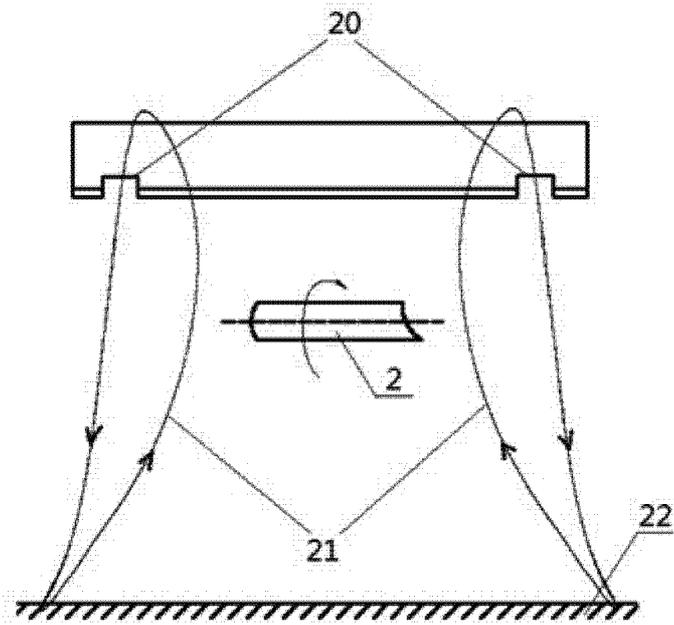


图 7

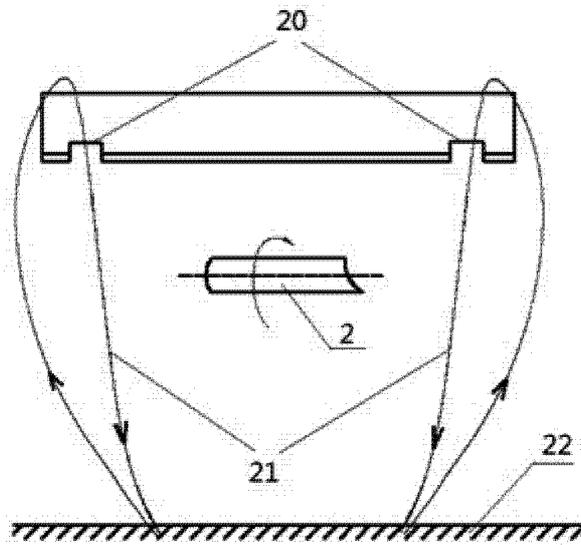


图 8

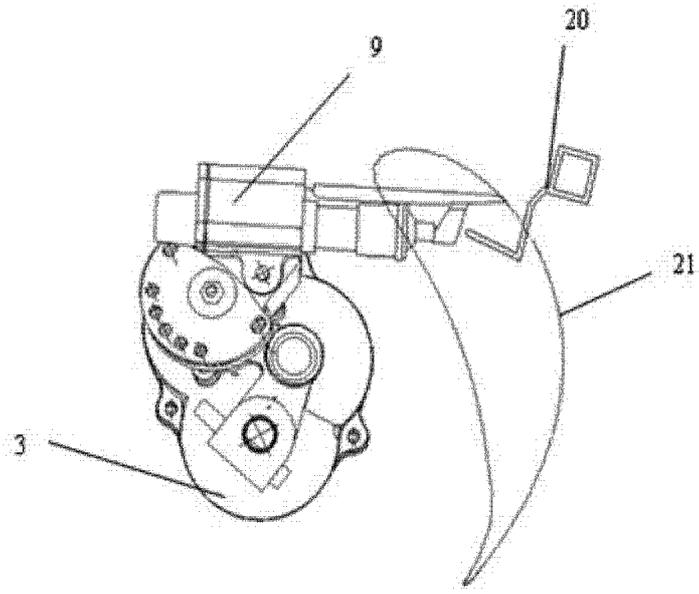


图 9

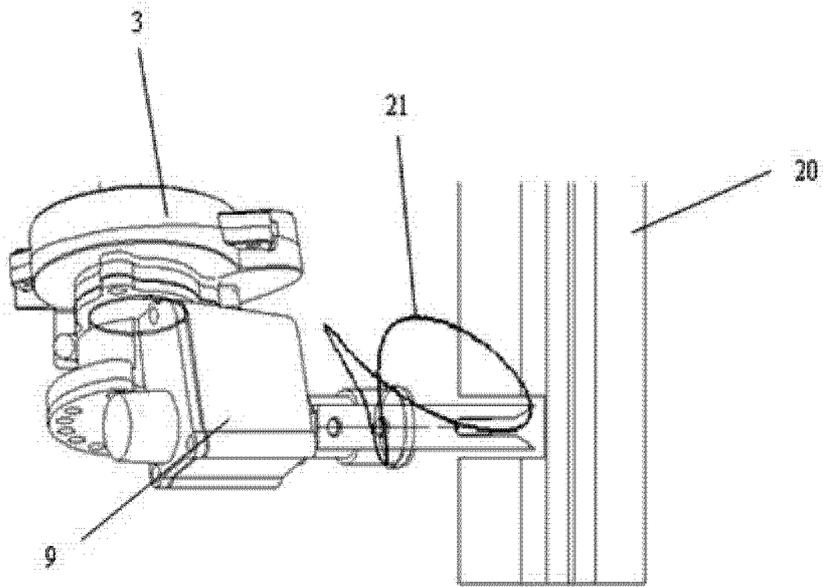


图 10