(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103004345 A
(43)申请公布日 2013.04.03

(21)申请号 201210551967.X

(22)申请日 2012.12.19

(71)申请人 南京农业大学
地址 210095 江苏省南京市玄武区卫岗1号

(72)发明人 仲高艳 李安涛 尹文庆 沈冬华 何春霞

(51)Int.Cl.
A01C 11/02(2006.01)

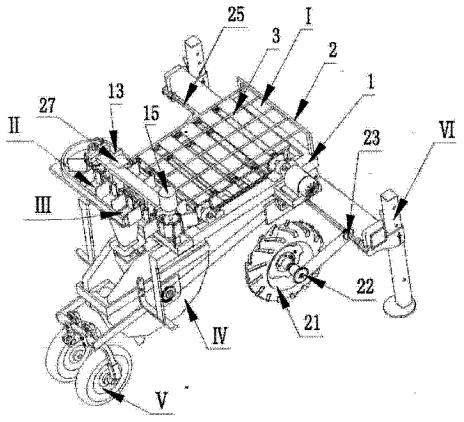
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54)发明名称

旱地秸秆苗钵苗自动移栽机

(57)摘要

本发明提供一种旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，主要包括苗钵输送机构、苗钵传送机构、落苗机构、栽植器、镇压轮、主传动轴、地轮和机架，其特征是在支架上安装两根传动轴，并组装由电机驱动的传动链条，传动链条上固定连接多条输送板，上方固定连接多根导向杆，每条输送板上两根导向杆之间放置一个秸秆苗钵苗，导向杆前端支架上安装底板，并组装由电机驱动的传动链条，传动链条上连接多个挡板，外侧安装落苗机构，落苗机构下方安装的栽植器通过连接杆与镇压轮相连，栽植器苗盘转轴通过传动链条与安装在机架上的主传动轴以及地轮相连。其特点在于以机器代替手工操作自动完成旱地秸秆苗钵苗移栽，性能稳定、移栽株距可调、生产效率高。



CN 103004345 A

1. 一种旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，主要包括苗钵输送机构、苗钵传送机构、落苗机构、吊篮式栽植器、镇压轮、主传动轴、地轮和机架，其特征是：苗钵输送机构是在支架上水平安装两根传动轴，传动轴两端组装由电机驱动的传动链条，传动链条上固定连接多条水平放置的输送板，输送板上方支架上固定连接多根水平放置且与输送板垂直的导向杆，每条输送板上两根导向杆之间放置一个钵苗，苗钵传送机构是在导向杆前端支架上安装一块底板，底板上组装由电机驱动的传动链条，传动链条上连接多个挡板，传动链条外侧安装落苗机构，落苗机构下方安装有吊篮式栽植器，栽植器通过连接杆与镇压轮相连，栽植器苗盘转轴通过传动链条与安装在机架上的主传动轴以及地轮相连。

2. 根据权利要求 1 所述的旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，其特征是：所述的输送板为四边带侧翼的长条形，每条输送板上放置至少四个钵苗。

3. 根据权利要求 1 所述的旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，其特征是：所述的苗钵传送机构传动链条为双排链条。

4. 根据权利要求 1 所述的旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，其特征是：所述的挡板为 L 形，其短边与链条连接，两个挡板长边之间的水平距离与两根导向杆之间的水平距离相等。

5. 根据权利要求 1 所述的旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，其特征是：所述的落苗机构是在苗钵传送机构的传动链条外侧支架和底板上安装一个两边带导向槽的矩形活门导轨，活门安装在活门导轨导向槽内，并通过弹簧机构与支架相连，活门导轨下方安装钵苗导向管。

6. 根据权利要求 1 所述的旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，其特征是：所述的秸秆苗钵是由秸秆为主要原料制成的上大下小可降解的方形苗钵。

旱地秸秆苗钵苗自动移栽机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动移栽机，具体地说是一种应用于旱地秸秆苗钵苗自动移栽的机器。

背景技术

[0002] 育苗移栽是旱地农作物生产过程中的重要环节之一，具有对气候的补偿作用和使作物生育提早的综合效应，可以充分利用光热资源，减少自然灾害的影响，减轻种植户的劳动强度，具有稳产高产、提高土地利用率等诸多优点，其经济效益和社会效益均十分显著。

[0003] 我国的旱地栽植机械的研究开始于 20 世纪 60 年代，但一度由于农机和农艺明显脱节，忽略了综合经济效益，更没有科学地分析育苗移栽机械化过程的种种技术难题，从而使这一技术一度搁浅。近年来，栽植机械伴随着旱地育苗移栽技术的研究和推广而发展起来，已成为科研和生产部门关注的问题。在技术与推广应用等方面取得了一些根本性的突破，为移栽机具的发展提供了很好的发展前景。但总体来讲，我国研制使用的栽植机械相比国外仍处于初级阶段。在国外，自动移栽机械也是长期探索的课题。20 世纪 30 年代，国外就出现手工喂苗的栽植机具，50 年代研制出多种不同结构形式的半自动移栽机。80 年代，半自动移栽机已在生产中广泛使用。90 年代以后，研制出多种全自动移栽机。如日本于 1993 年至 1995 年期间开发出了三种型号的全自动移栽机，可移栽穴盘苗或纸钵苗，主要移栽卷心菜、大白菜和莴苣等，美国于 2003 年开发出全自动蔬菜移栽机。之后，澳大利亚、芬兰、意大利、印度等国也相继开发出了全自动移栽机。纵观国内外移栽机现状，旱地移栽机主要以移栽穴盘苗或纸钵苗为主，移栽穴盘苗时，由于苗钵为塑料制品，移栽时需要取苗机构将钵苗从苗钵中取出，脱苗伤苗、直立度差。移栽纸钵苗时，虽然可以不用取苗机构取苗，但存在制钵原料成本高、资源浪费等问题。我国农作物秸秆量大、面广，大量的秸秆往往通过简单焚烧处理，不仅造成资源浪费，环境污染，还容易引起火灾。以农作物秸秆为主要原料制成苗钵用于育苗移栽，不仅可以避免资源浪费、环境污染，还可解决脱苗伤苗、降解透水等问题，并且成本低廉，化废为宝。因此研制开发适合我国国情、性能稳定、移栽株距可调、生产效率高的旱地秸秆苗钵苗自动移栽机迫在眉睫。

发明内容

[0004] 为解决上述问题，本发明的目的是提供一种旱地秸秆苗钵苗自动移栽机，性能稳定、移栽株距可调、生产效率高，能方便进行秸秆苗钵苗自动移栽。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：主要包括苗钵输送机构、苗钵传送机构、落苗机构、吊篮式栽植器、镇压轮、主传动轴、地轮和机架，其特征是：苗钵输送机构是在支架上水平安装两根传动轴，传动轴两端组装由电机驱动的传动链条，传动链条上固定连接多条水平放置的输送板，输送板上方支架上固定连接多根水平放置且与输送板垂直的导向杆，每条输送板上两根导向杆之间放置一个钵苗，苗钵传送机构是在导向杆前端支架上安装一块底板，底板上组装由电机驱动的传动链条，传动链条上连接多个挡板，传动链条外

侧安装落苗机构，落苗机构下方安装有吊篮式栽植器，栽植器通过连接杆与镇压轮相连，栽植器苗盘转轴通过传动链条与安装在机架上的主传动轴以及地轮相连。

[0006] 所述的输送板为四边带侧翼的长条形，每条输送板上放置至少四个钵苗。

[0007] 所述的苗钵传送机构传动链条为双排链条。

[0008] 所述的挡板为 L 形，其短边与链条连接，两个挡板长边之间的水平距离与两根导向杆之间的水平距离相等。

[0009] 所述的落苗机构是在苗钵传送机构的传动链条外侧支架和底板上安装一个两边带导向槽的矩形活门导轨，活门安装在活门导轨导向槽内，并通过弹簧机构与支架相连，活门导轨下方安装钵苗导向管。

[0010] 所述的秸秆苗钵是由秸秆为主要原料制成的上大下小可降解的方形苗钵。

[0011] 本发明的优点是：以机器代替手工操作自动完成旱地秸秆苗钵苗移栽，性能稳定、移栽株距可调、生产效率高，能很好地实现旱地秸秆苗钵苗移栽作业。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的整体结构示意图。

[0013] 图 2 是苗钵输送机构、苗钵传送机构俯视示意图。

[0014] 图 3a、图 3b 是落苗机构活门合、开状态俯视示意图。

[0015] 图 4 是底板与落苗机构连接状态俯视示意图

[0016] 图 5 是栽植器与地轮连接结构示意图。

[0017] 图 6 是吊篮式栽植器结构示意图。

[0018] 附图中零部件序号如下：苗钵输送机构 I；苗钵传送机构 II；落苗机构 III；吊篮式栽植器 IV；镇压轮 V；机架 VI；支架 1；支架 2；导向杆 3；输送板 4；钵苗 5；链轮 6；传动轴 7；链条 8；链轮 9；底板 10；U 形挡板 11；链轮 12；挡板 13；链条 14；步进电机 15；链轮 16；传动轴 17；链轮 18；链轮 19；步进电机 20；地轮 21；链轮 22；链轮 23；链轮 24；主传动轴 25；链轮 26；支撑板 27；弹簧 28；活门导轨 III-1；活门 III-2；钵苗导向管 III-3；栽植器苗盘 IV-1；吊杯 IV-2；凸轮机构 IV-3；鸭嘴 IV-4

具体实施方式

[0019] 见图 1，本发明主要包括苗钵输送机构 I、苗钵传送机构 II、落苗机构 III、吊篮式栽植器 IV、镇压轮 V、主传动轴 25、地轮 21 和机架 VI。

[0020] 见图 1-6，苗钵输送机构 I 是在安装在机架 VI 上的支架 1 上水平安装传动轴 7 和 17，传动轴 7 和 17 两端组装传动链条 8，传动链条 8 组装在主、从动传动链轮 6、9 和 19、18 上，步进电机 20 传动连接主动链轮 6 和 19。链条 8 上固定连接多条水平放置的输送板 4，输送板 4 上方支架 2 上固定连接多根水平放置且与输送板垂直的导向杆 3，每条输送板 4 上两根导向杆 3 之间放置一个钵苗 5，输送板 4 为四边带侧翼的长条形，每条输送板上放置至少四个钵苗，本实施例每条输送板 4 上均匀放置四个钵苗 5。苗钵传送机构 II 是在导向杆 3 前端支架 1 上安装一块底板 10，底板 10 上安装由步进电机 15 驱动的传动链条 14，传动链条 14 组装在主、从动传动链轮 16、12 上，步进电机 15 传动轴竖直放置，通过联轴器与链轮 16 竖直放置的传动轴相连，传动链条 14 为双排链条，传动链条 14 上连接多个挡板 13，挡板

13 为 L 形，其短边固定连接在链条 14 上，两个挡板 13 长边之间的水平距离与两根导向杆 3 之间的水平距离相等。传动链条 14 内侧上方支架上安装支撑板 27，支撑板 27 下表面安装光电开关 A（图中未标出），为防止钵苗 5 运动过程中被抛出底板 10，在链轮 12 的外侧底板 10 上安装 U 形挡板 11，传动链条 14 外侧安装落苗机构 III，落苗机构 III 的阀门导轨 III-1 一边与支架（图中未标出）相连，另一边与底板 10 相连，阀门导轨 III-1 下表面安装光电开关 B（图中未标出），活门 III-2 安装在活门导轨 III-1 导向槽内，并通过弹簧机构（图中未标出）与支架相连，落苗机构 III 的下方安装有吊篮式栽植器 IV，栽植器苗盘 IV-1 上沿圆周均匀组装有五个吊杯 IV-2，栽植器 IV 通过连接杆与镇压轮 V 相连。栽植器苗盘 IV-1 的转轴通过传动链条与安装在机架 VI 上的主传动轴 25 以及地轮 21 相连。

[0021] 工作原理：

[0022] 本发明的各电机外接控制系统，控制系统采用现有技术。在苗钵输送机构 I 的每条输送板 4 上均匀放置四个钵苗 5，移栽机工作时，由光电开关 A 检测苗钵传送机构 II 上有无钵苗 5，如果有钵苗 5，步进电机 20 不工作，如果没有钵苗 5，步进电机 20 工作。刚开始时，由于苗钵传送机构 II 上没有钵苗 5，所以步进电机 20 工作，带动传动链条 8 沿 X 方向运动，将输送机构 I 上最靠近传送机构 II 的第一条输送板 4 上的四个钵苗 5 输送到传送机构 II 上，第二条输送板运动到第一条输送板位置等待，步进电机 20 停转，同时步进电机 15 工作，带动传动链条 14 运动，钵苗 5 在挡板 13 的推动下，沿苗钵传送机构 II 的 C 方向运动，当四个钵苗 5 全部离开光电开关 A 下方位置时，光电开关 A 再次检测到苗钵传送机构 II 上无钵苗 5，步进电机 20 再次工作，将第二条输送板上的四个钵苗 5 输送到传送机构 II 上，第三条输送板运动到第一条输送板位置等待，如此循环，直到将全部钵苗输送完毕。钵苗到达传送机构 II 上后，在步进电机 15 的驱动下依次沿 C 方向运动，第一个钵苗 5 运动到达落苗机构 III 的活门 III-2 上时等待，步进电机 15 停转，当光电开关 B 检测到吊杯 IV-2 与钵苗导向管 III-3 相对时，活门 III-2 打开，钵苗 5 掉入到吊杯 IV-2 中，同时，活门 III-2 在弹簧机构的作用下闭合，步进电机 15 再次工作，将第二个钵苗 5 运动到活门 III-2 上等待，到光电开关 B 再次检测到吊杯 IV-2 与钵苗导向管 III-3 相对时，活门 III-2 再次打开，完成落苗动作，同时，活门 III-2 在弹簧机构的作用下再次闭合，如此循环，直到将全部钵苗落苗完毕。掉入到吊杯 IV-2 中的钵苗 5，跟随鸭嘴 IV-4 完成打坑动作，当鸭嘴 IV-4 插入到土壤最深处时，在凸轮机构 IV-3 的作用下，两片鸭嘴 IV-4 打开，完成投苗动作，投苗完成后，鸭嘴 IV-4 从土壤中拔出，在弹簧 28 作用下闭合，进入到下一个循环。鸭嘴 IV-4 打坑、投苗后，由镇压轮 V 完成覆土镇压工作。

[0023] 移栽机传动原理：

[0024] 见图 5，移栽机由拖拉机（图中未标出）牵引，驱动力由地轮提供。链轮 22 固定在地轮 21 转动轴上，通过传动链条，将动力和运动传送至链轮 23，链轮 23 固定在主传动轴 25 上，同时链轮 24 也固定在主传动轴 25 上，链轮 24 通过传动链条将动力和运动传送至链轮 26，链轮 26 固定在栽植器苗盘 IV-1 转动轴上，从而带动栽植器 IV 工作。

[0025] 移栽株距计算：

[0026] 设拖拉机前进速度为 v(m/s)，地轮 21 直径为 D(m)，移栽株距为 h(m)，链轮 22 传动给链轮 23 的传动比为 i_{12}，链轮 24 传动给链轮 26 的传动比为 i_{34}。

[0027] 假设地轮 21 在地上做纯滚动，则地轮 21 转速 $n_1=\frac{v}{\pi D}$(r/s)；链轮 22 转速 = n_1(r/

s)，链轮 23 转速$n_2=\frac{n_1}{i_{12}}=\frac{v}{\pi D i_{12}}$ (r/s)；主传动轴 25 转速＝链轮 23 转速 n_2(r/s)，链轮 24 转速 $n_3=n_2$(r/s)，链轮 26 转速与苗盘 IV-1 转速相等$n_4=\frac{n_3}{i_{34}}=\frac{v}{\pi D i_{12} i_{34}}=\frac{v}{5h}$，所以可得移栽株距 $h=\frac{\pi D i_{12} i_{34}}{5}(m)$。

[0028] 由移栽株距计算公式可以看出移栽株距与拖拉机前进速度 v 无关，只与地轮 21 直径 D 及传动比 i 有关，当地轮 21 直径、链轮 22、链轮 23、链轮 24、链轮 26 齿数确定后，移栽株距将保持不变。改变链轮 22 齿数，可适应不同移栽株距要求。

[0029] 将两套所述的苗钵输送机构 I、苗钵传送机构 II、落苗机构 III、吊篮式栽植器 IV、镇压轮 V、地轮 21 以轴对称方式安装在机架 VI 和主传动轴 25 上，可实现两行高效移栽连续作业。

[0030] 本发明中导向杆 3、输送板 4、挡板 13 的数量与结构尺寸有关。本实施例中选取五根导向杆 3、十二条输送板 4 和十三个挡板 13。

[0031] 本发明涉及的其他未说明部分与现有技术相同。

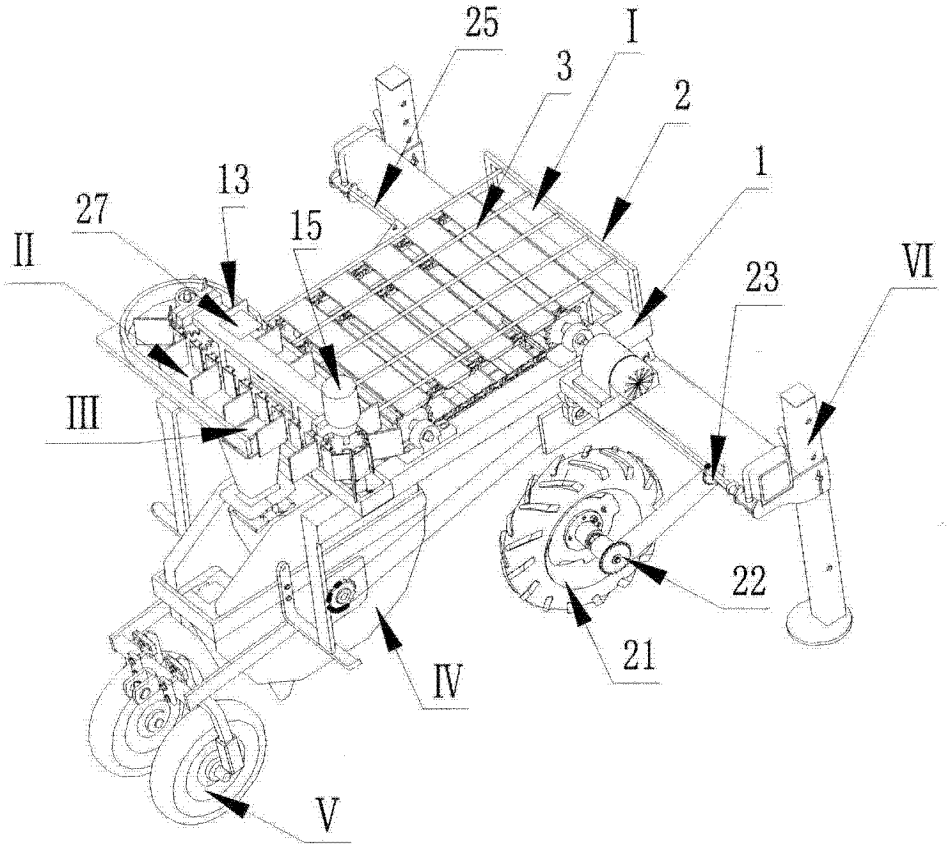


图 1

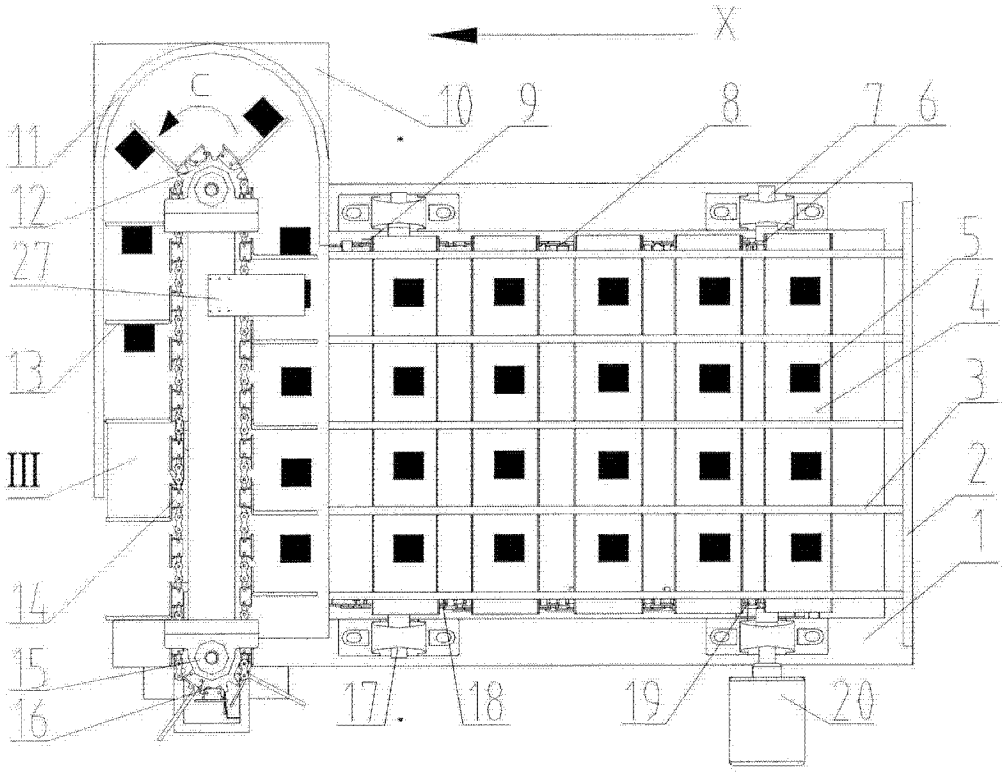

X
C
10
9
8
7
6
11
12
27
13
III
14
15
16
17
18
19
20
5
4
3
2
1

图 2

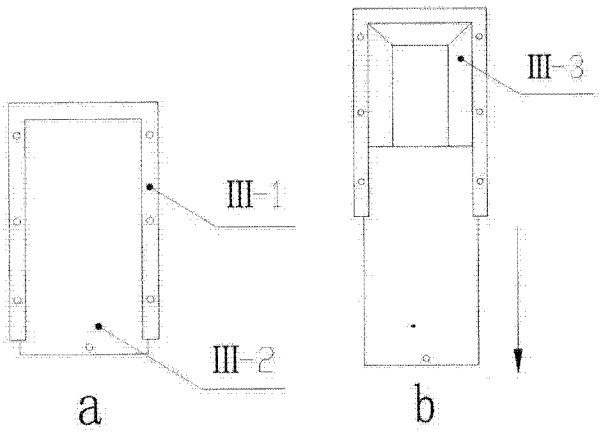

III-3
III-1
III-2
a
b

图 3

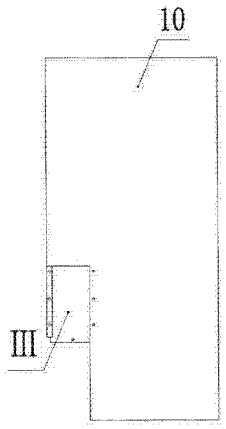

10
III

图 4

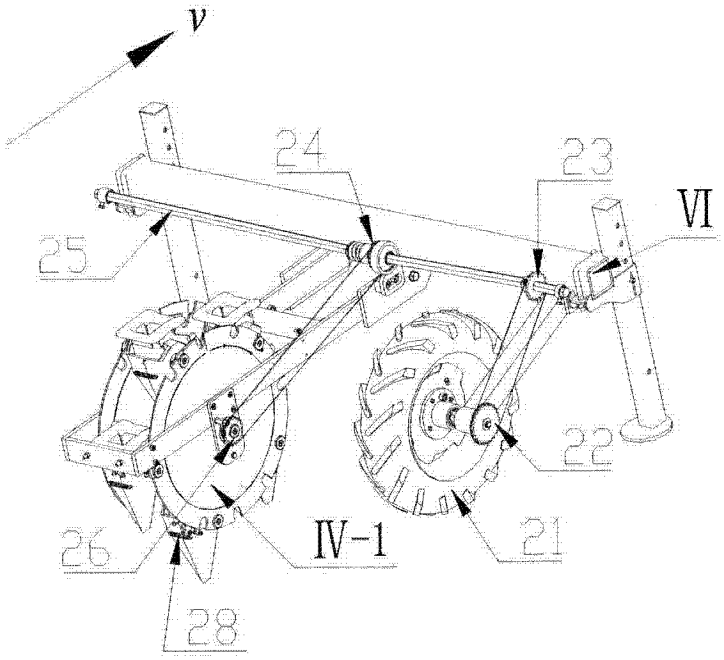


图 5

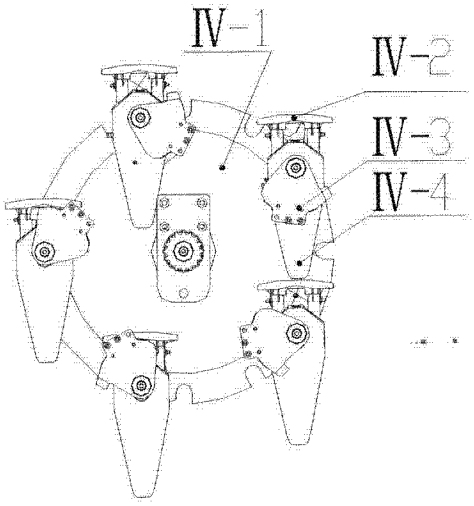


图 6