

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/147197 A1

(51) 国际专利分类号:
A01D 37/00 (2006.01) *A01D 45/00* (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/079603

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 26 日 (26.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910048365.4 2019 年 1 月 18 日 (18.01.2019) CN

(71) 申请人: 江苏大学 (JIANGSU UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国江苏省镇江市学府路 301 号,
Jiangsu 212013 (CN)。

(72) 发明人: 刘继展 (LIU, Jizhan); 中国江苏省镇
江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 常

国政 (CHANG, Guozheng); 中国江苏省镇江市
学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 毛罕平
(MAO, Hanping); 中国江苏省镇江市学府路
301 号, Jiangsu 212013 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司
(JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路
14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** ONE-MACHINE BUNDLING SYSTEM FOR ORDERLY HARVESTING OF LEAFY VEGETABLES, AND IMPLEMENTATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种叶菜有序收获的同机打捆系统及实现方法

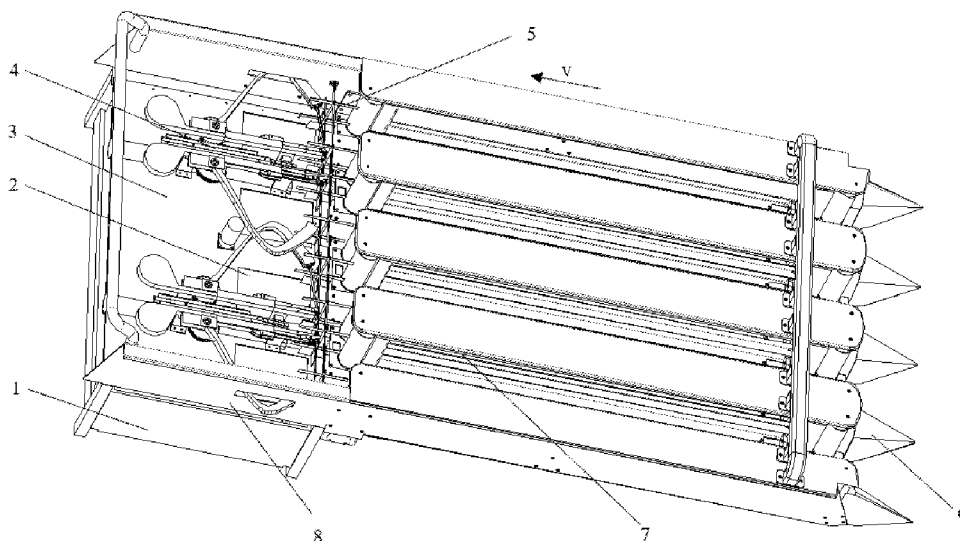


图 1

(57) **Abstract:** A one-machine bundling system for the orderly harvesting of leafy vegetables, and implementation method therefor. The one-machine bundling system consists of a controller, a collection area (1), a collection door open/close module (2), a bottom plate (3), bundling modules (4), bulking modules (5), and a side plate (8). Leafy vegetables to be cut are clamped in a plurality of rows and orderly transported upwards by a row-based clamping and orderly transporting system (7), and are continuously pushed into the bulking modules (5). The bulking modules (5) are made to rotate to separate each row of leafy vegetables into independent leafy

[见续页]



WO 2020/147197 A1

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

vegetable clusters. The bundling modules (4) swing and press down for a first time to hook and wind a tape (19) on each leafy vegetable cluster, and the bundling modules (4) swing and press down for a second time to bind and cut the tape (19), such that openings (32) of the bottom plate are open to allow the leafy vegetable bundles to fall in the collection area (1), so as to complete bundling collection of the leafy vegetables. By means of the mutual coordination of a passive bulking operation, an opening/closing bundling operation, and a falling collection operation, the one-machine bundling system implements the one-machine automatic bundling collection for the orderly harvesting of multiple rows of leafy vegetables merely by a small number of power elements, features a compact structure and easy and reliable control, and is easy to be integrated with an orderly harvesting machine.

(57) 摘要: 一种叶菜有序收获的同机打捆系统及实现方法。该同机打捆系统由控制器、收集区(1)、收集门启闭模块(2)、底板(3)、捆扎模块(4)、分拨模块(5)和侧板(8)构成, 被切割叶菜由分行夹持有序输送系统(7)夹持多行有序向上输送, 连续推入分拨模块(5), 使其旋转将各行叶菜分隔为单独叶菜簇, 各捆扎模块(4)第一次摆动下压将绑带(19)钩出并包绕各叶菜簇, 各捆扎模块(4)第二次摆动下压将绑带(19)订合切断, 进而底板开口(32)打开使叶菜捆落入收集区(1), 完成叶菜打捆收集。通过被动分拨、开合捆扎、下落收集动作相互协同, 仅依靠极少动力元件实现多行叶菜有序收获的同机自动捆扎收集, 结构紧凑, 控制简单可靠, 易于和有序收获机集成。

一种叶菜有序收获的同机打捆系统及实现方法

技术领域

本发明涉及农业装备领域，特别涉及一种叶菜有序收获的同机打捆系统及实现方法。

背景技术

目前各类蔬菜的种植面积越来越大，但叶菜、特别是非结球类、鳞茎类叶菜的收获包装问题成为蔬菜种植者面临的一大难题。现有的叶菜无序收获机方案，侧重于有序的收割和向上输送，而输送后离散抛出，造成杂乱铺放、松散收集且装载量有限。机械化收获后收集的无序化，给后续的收集、运输和处理造成了困难。中国专利公开了叶菜有序收获及收集装置，在叶菜夹持输送后的出口处，叶菜由竖立式变为平躺于输送带上；中国专利公开了一种叶菜蔬菜有序、无序通用收获机方案，通过输送带扭转的夹持输送方式，实现叶菜由直立转为侧向的有序堆放。上述方式均难以改变由于松散造成的收集装载量有限问题，同时在田间复杂的地面和机身不平稳、振动条件下很难保证有序的效果。中国专利公开了一种叶菜类植株收割机方案，采用带夹板的四周型输送链，将切割后的叶菜横向输送，进而沿侧面输送至暂存区并落入收纳袋；该方案结构复杂，且切割后横向输送难度大、输送量小。发达国家的大型叶菜有序收获机，通过在机身上增加若干劳动力，在叶菜收获、输送出口处完成人工捆扎和收集，劳动力耗费巨大，难以适应小规模种植和温室、大棚等设施内的作业要求。

目前叶菜包装均为收获后在处理区域完成，需经过收获、无序收集、无序运输，再有序化和完成捆扎、装袋、封膜等处理，环节复杂，难度大。现有的各类叶菜自动捆扎机亦难以满足各类普通叶菜、辛香叶菜有序收获的同机捆扎作业需要，主要存在以下问题：

（1）有序收获后叶菜为连续夹持输送状态，而现有自动打捆机均需人工分捆喂入，自动捆扎机仅实现自动打捆的单一动作；

（2）现有自动打捆机结构复杂、尺寸大，难以实现在收获机有限机身宽度内的叶菜多行同步打捆。

发明内容

本发明的目的在于提供一种叶菜有序收获的同机打捆系统及实现方法，实现叶菜的自动化有序多行收获，且同机打捆系统结构简单、尺寸较小。

为了解决以上技术问题，本发明采用的具体技术方案如下：

一种叶菜有序收获的同机打捆系统，包括控制器、收集门启闭模块、 $\frac{N}{2}$ 个捆扎模块以及分拨模块，所述分拨模块和捆扎模块沿纵向依次固定在底板上侧，所述底板下侧安装收集门启闭模块，所述底板安装有侧板，侧板上安装有与控制器相连的限位开关，限位开关与高分拨头上叶片的高度一致。

上述方案中，所述底板上设有 N 个开口，开口的尺寸大于叶菜捆的直径。

上述方案中，所述分拨模块包括 N 个高分拨头和 N 个低分拨头，一对高分拨头和一对低分拨头依次交错布置，每个分拨头包括转轴以及均布于转轴四周的上叶片、下叶片，上下叶片均为 4 个，且上下叶片在竖直方向相对应；叶片的长度 m 为捆扎模块中打捆机构最大开口的 $\frac{1}{2}$ ，其中高分拨头叶片的下表面比相对应的低分拨头叶片的上表面在竖直方向高 1~2mm。

上述方案中，所述转轴中心线的横向间距与分行夹持有序输送系统的输送口宽度以及打捆机构的最大开口相等，且三者横向位置对应。

上述方案中，所述转轴与分行夹持有序输送系统输送口的纵向距离与叶片长度 m 一致。

上述方案中，所述转轴与打捆机构的出钉槽的纵向距离不大于 $\frac{1}{5}m$ 且不小于转轴的半径。

上述方案中，所述打捆机构包括绑带、拉带订合头，拉带订合头包括卡接在其内部的钩针、凹型支撑片，凹型支撑片上固定点触式限位开关，拉带订合头第一次下压时，钩针下落至位置 A 触发点触式限位开关使拉带订合头停止继续下压，拉带订合头完成第一次下压并将绑带的一端钩住；控制器驱动各直动件运动使钩针支撑板从初始位置到达位置 C'，拉带订合头完成第二次下压动作，完成绑带的订合和切断。

上述方案中，所述侧板上开有供转臂伸入的矩形槽。

一种叶菜有序收获的同机打捆系统的实现方法，包含以下步骤：

步骤一，切割器切割叶菜，由分行夹持有序输送系统夹持叶菜并分为 N 行连续有序输送至各出口处；

步骤二，叶菜在所述输送系统的动力推动下连续进入分拨模块，分拨模块的分拨头被动旋转，分拨头每旋转 90° 将各行叶菜分隔为单独的叶菜簇；

步骤三，直动件经单齿条-双齿轮传动机构带动两侧转臂进行第一次摆动，转臂带动拉带订合头第一次下压，钩针下落至位置 A 触发点触式限位开关，各直动件停止带动拉带订合头继续下压，完成第一次下压并将绑带的一端钩住，进而各打捆机构张开至最大状态，拉带订合头将绑带拉出；

步骤四，当高分拨头的上叶片触发限位开关，各叶菜簇推动绑带包绕各叶菜簇，控制器接收限位开关的触发信号后控制直动件，转臂进行第二次摆动，拉带订合头第二次下压，出钉槽压出钉针将绑带订合，同时凹型支撑片与刀片啮合将绑带切断，完成一次打捆叶菜；

步骤五，收集门启闭模块启动，开口打开，打捆完成的叶菜捆由开口落入收集区中，完成一次叶菜捆的收集；

步骤六，切割器切割叶菜后，分拨模块进行叶菜的连续分拨，各捆扎模块周期性拉出绑带、订合和切断绑带，开口周期性启闭，完成叶菜的连续自动打捆和收集。

本发明具有益效果为：

本发明利用分行夹持的输送动力，实现分拨模块的被动分拨；利用机械动力完成捆扎模块的开合捆扎。通过被动分拨、开合捆扎、下落收集动作的相互协同，依靠极少动力元件实现多行叶菜有序收获的同机自动捆扎收集的作业。叶菜有序收获的同机打捆系统结构紧凑，控制方法简单可靠，易于和有序收获机集成。

附图说明

图 1 为本发明叶菜有序收获的同机打捆系统的结构示意图；

图 2 为分拨模块结构示意图；

图 3 为分拨头的结构示意图，图 3（a）为上分拨头的结构示意图，图 3（b）为下分拨头的结构示意图；

图 4 为捆扎模块结构示意图；

图 5 为捆扎模块结构细节示意图；

图 6 为拉带订合头结构示意图；

图 7 为拉带订合头结构细节示意图；

图 8 为出钉槽前侧细节示意图；

图 9 为底板示意图；

图 10 为收集箱底部的折口结构示意图。

图中：1.收集区，2.收集门启闭模块，3.底板，4.捆扎模块，5.分拨模块，6.切割器，

7.分行夹持有序输送系统, 8.侧板, 9.限位开关, 10a.高分拨头, 10b.低分拨头, 11.输送底面, 12a.上叶片, 12b.下叶片, 13.转轴, 14.转臂, 15.导带槽, 16.带盒, 17.齿条, 18.齿轮, 19.绑带, 20.支座, 21.出钉槽, 22.拉带订合头, 23.电动推杆, 24.钩针, 25.钉槽冲击板, 26.点触式限位开关, 27.冲击辅助杆, 28.刀片, 29.凹型支撑片, 30.钩针支撑板, 31.壳体, 32.开口, 33.折口, 34.通孔, 35.螺纹孔。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例, 对本发明的技术方案作进一步详细说明。

如图 1 所示, 叶菜有序收获机完成叶菜切割后, 由分行夹持有序输送系统 7 夹持叶菜并分为 N 行有序沿 v 的方向输送, 叶菜有序收获的同机打捆系统安装于分行夹持有序输送系统 7 的出口处。图 1 中, 叶菜有序收获的同机打捆系统由控制器、收集区 1、收集门启闭模块 2、底板 3、 $\frac{N}{2}$ 个捆扎模块 4、分拨模块 5 和侧板 8 构成, 其中收集门启闭模块 2 包括启闭挡板、电机、齿轮齿条传动机构及直线滑块导轨, 电机带动齿轮转动进而带动齿条移动, 齿条通过直线滑块导轨与闭合挡板进行固连, 实现收集门启闭模块 2 的开合; 底板 3 与分行夹持有序输送系统 7 的输送底面 11 固定, 两者位于同一平面, 捆扎模块 4 和分拨模块 5 安装于底板 3 上侧, 分行夹持有序输送系统 7、分拨模块 5、捆扎模块 4 沿纵向依次布置, 收集门启闭模块 2 安装于底板 3 下侧 (电机和直线滑块导轨均安装在底板 3 上), 收集区 1 固定安装在底板 3 的下方, 收集区 1 设有抽屉状的收集箱, 收集箱底部具有折口结构 33, 收集箱依靠折口结构 33 支撑在底部侧板上, 折口结构 33 同时具有轨道作用, 实现收集箱的推拉动作, 完成收集箱的取出、更换, 如图 10 所示。

分行夹持有序输送系统 7 由水平输送机构、 $2N$ 个竖直输送机构、 N 个切割机构 (切割机构包括分禾器和切割器 6, 分禾器的作用是把叶菜分拨到对应的输送带内, 切割器 6 用来切割) 组成, $2N$ 个竖直输送机构每两个为一组, 每组等间距地固定在水平输送机构上, 将水平输送带分隔为 N 行, N 个水平输送机构的末端安装有切割机构, 其中水平输送机构由主动轮、从动轮及水平输送带组成, 竖直输送机构由主动轮、从动轮及竖直输送带组成, 叶菜在切割机构的作用下完成切割, 两个竖直输送带夹持一行叶菜从切割机构方向往同机打捆系统方向运输, 防止叶菜在上升过程中倾倒, 叶菜的运输动力来自水平输送机构和竖直输送机构两部分。

如图 2 和图 3 所示, 分拨模块 5 由 N 个高分拨头 10a 和 N 个低分拨头 10b 组成, 每一对高分拨头 10a 和每一对低分拨头 10b 依次交错布置, 每个高分拨头 10a 和低分拨头

10b 均由转轴 13、四个上叶片 12a、四个下叶片 12b 构成，四个上叶片 12a 和四个下叶片 12b 间隔 90° 均布于转轴 13 四周，且四个上叶片 12a 和四个下叶片 12b 在竖直方向相对应；上叶片 12a 和下叶片 12b 的长度 m 均为打捆机构最大开口 L_1 的 $\frac{1}{2}$ （图 4），其中高分拨头 10a 的上叶片 12a 的下表面比低分拨头 10b 的上叶片 12a 的上表面在竖直方向高 1~2mm，高分拨头 10a 的下叶片 12b 的下表面比低分拨头 10b 的下叶片 12b 的上表面在竖直方向高 1~2mm。

如图 1、2 所示，侧板 8 垂直安装于底板 3 及分行夹持有序输送系统 7 的两侧，侧板 8 上安装有限位开关 9，限位开关 9 与控制器相连；限位开关 9 相对于底板 3 的高度与高分拨头 10a 上叶片 12a 相对于底板 3 的高度一致；侧板 8 上开有矩形槽，该矩形槽可供转臂 14 伸入。

如图 4 所示，每个捆扎模块 4 由一套单齿条-双齿轮传动机构、一个直动件和两个打捆机构组成，直动件通过一套单齿条-双齿轮传动机构带动打捆机构的转臂 14 摆动，在本实施例中，直动件可以为电动推杆 23（图 5），直动件固定在底板 3 上；单齿条-双齿轮传动机构由齿条 17 和齿轮 18 构成，齿条 17 的安装方向与电动推杆 23 平行，齿条 17 由电动推杆 23 的连接轴及安装于支座 20 上的直线滑块导轨进行固连，齿条 17 与齿轮 18 啮合，齿轮 18 通过传动轴与转臂 14 连接，转臂 14 的旋转中心与齿条 17 中心重合。每个打捆机构由转臂 14、导带槽 15、带盒 16、绑带 19、出钉槽 21、拉带订合头 22、刀片 28 构成，每个捆扎模块 4 中两打捆机构的导带槽 15 对称安装，转臂 14 与导带槽 15 通过齿轮 18 的传动轴连接，转臂 14 可随齿轮 18 的转动而转动，带盒 16 与导带槽 15 末端固定连接，导带槽 15 通过支座 20 固定安装于底板 3 上；出钉槽 21 为矩形槽状，与导带槽 15 并列安装且与导带槽 15 的前侧齐平，出钉槽 21 的长度为导带槽 15 的一半，刀片 28 安装于出钉槽 21 前端的钉槽支撑架上，刀片 28 与拉带订合头 22 的凹型支撑片 29 啮合，切断绑带 19，绑带 19 安装于带盒 16 内，经由导带槽 15，从出钉槽 21 拉出，拉带订合头 22 内置于转臂 14 前端内侧。

如图 6 所示，拉带订合头 22 由钩针 24、钉槽冲击板 25、点触式限位开关 26、凹型支撑片 29、钩针支撑杆 30 及弹簧组成，如图 7 所示，钩针支撑板 30 为 U 型结构，拉带订合头 22 的壳体两侧与钩针支撑板 30 的两侧及转臂壳体 31 依次通过通孔 34 相固连，钩针支撑板 30 还通过螺纹与转臂壳体 31 最下端通过螺纹孔 35 相连接，钩针 24、钉槽冲击板 25、凹型支撑片 29 及弹簧卡接在拉带订合头 22 的壳体内部，且钉槽冲击板 25

下侧与弹簧相连并发生作用，钩针 24、钉槽冲击板 25 并排布置且两者通过矩形限位孔连接，钩针 24 和钉槽冲击板 25 均位于凹型支撑片 29 上方，凹型支撑片 29 位于弹簧上方，凹型支撑片 29 上固定安装点触式限位开关 26，点触式限位开关 26 的高度在钩针 24 完全下落时会被下压 1mm。拉带订合头 22 下压时钉槽冲击板 25 与出钉槽 21 对应并发生碰撞。如图 8 所示，出钉槽 21 顶端通过螺纹连接冲击辅助杆 27。

由图 6 所示，拉带订合头 22 第一次下压时，钩针支撑板 30 随同壳体 31 运动到达位置 C，钉槽冲击板 25 碰撞冲击辅助杆 27 并被冲击辅助杆 27 挤压缩回，钉槽冲击板 25 带动弹簧发生形变，同时通过矩形限位孔位置的改变带动钩针 24 下落至位置 A，钩针 24 与钩针支撑板 30 发生啮合将绑带 19 的一端钩住；拉带订合头 22 第二次下压时，钩针支撑板 30 随同壳体 31 运动到达位置 C'，钉槽冲击板 25 碰撞冲击辅助杆 27 并被冲击辅助杆 27 挤压缩回，钉槽冲击板 25 带动弹簧发生形变，同时通过矩形限位孔位置的改变带动钩针 24 弹回至位置 A'，出钉槽 21 压出钉针将绑带 19 订合，同时凹型支撑片 29 到达位置 B'，从而与刀片 28 啮合将绑带 19 切断。拉带订合头 22 第一次下压时，钩针 24 下落至位置 A 触发点触式限位开关 26，控制器在接收到点触式限位开关 26 的触发信号后，发送命令使各直动件停止带动拉带订合头 22 继续下压，完成第一次下压并将绑带 19 的一端钩住。拉带订合头 22 第二次下压时，控制器驱动各直动件运动使钩针支撑板 30 从初始位置到达位置 C'，拉带订合头 22 完成第二次下压动作，完成绑带 19 的订合和切断。

如图 4 所示，分行夹持有序输送系统 7 的出口与转轴 13 中心线的纵向距离和叶片长度 m 一致，转轴 13 中心线与出钉槽 21 的纵向距离不大于 $\frac{3}{5}m$ 且不小于转轴 13 的半径。

一对高分拨头 10a 和一对低分拨头 10b 对应同一个捆扎模块 4，转轴 13 中心线的横向间距与输送口宽度 w 以及打捆机构的最大开口 L_1 相等，且三者横向位置对应。

如图 9 所示，底板 3 共有 N 个开口 32，开口 32 的位置与叶菜打捆位置对应，开口 32 的尺寸大于叶菜捆的直径。

如图 1-6 所示，叶菜有序收获的同机打捆系统的实现方法，包括以下步骤：

步骤一，叶菜有序收获机及其同机打捆系统整机启动并前进作业，切割器 6 切割叶菜，由分行夹持有序输送系统 7 夹持叶菜并分为 N 行连续有序沿 v 的方向输送至各出口处；

步骤二，叶菜在分行夹持有序输送系统 7 的动力推动下连续进入分拨模块 5，分拨模块 5 的各高分拨头 10a 和低分拨头 10b 在叶菜输送时推挤力的作用下被动旋转，各高

分拨头 10a 和低分拨头 10b 每旋转 90° 将各行叶菜分隔为单独的叶菜簇；

步骤三，各捆扎模块 4 的直动件经单齿条-双齿轮传动机构带动两侧转臂 14 进行第一次摆动，转臂 14 带动拉带订合头 22 第一次下压，钩针 24 下落至位置 A 触发点触式限位开关 26，各直动件停止带动拉带订合头 22 继续下压，完成第一次下压并将绑带 19 的一端钩住；进而各打捆机构张开至最大状态，拉带订合头 22 将绑带 19 拉出；

步骤四，当分拨头 10a 的上叶片 12a 触发限位开关 9，表明分拨模块 5 已完成 N 组叶菜簇的分拨并送入各捆扎模块 4，各叶菜簇推动绑带 19 包绕各叶菜簇；控制器在接收到限位开关 9 的触发信号后发送命令给各捆扎模块 4 的直动件，各捆扎模块 4 的直动件经单齿条-双齿轮传动机构带动两侧转臂 14 进行第二次摆动，转臂 14 带动拉带订合头 22 第二次下压，出钉槽 21 压出钉针将绑带 19 订合，同时凹型支撑片 29 与刀片 28 啮合将绑带 19 切断，完成一次打捆叶菜；

步骤五，收集门启闭模块 2 启动，底板 3 的开口 32 打开，打捆完成的叶菜捆由开口 32 落入收集区 1 中，完成一次叶菜捆的收集；

步骤六，切割器 6 切割叶菜后，有序输送系统 7 连续输送，使分拨模块 5 进行叶菜的连续分拨，各捆扎模块 4 周期性拉出绑带 19、订合和切断绑带 19，底板 3 的开口 32 周期性启闭，完成叶菜的连续自动打捆和收集。

本发明虽然已经给出了一些实施例，但是本领域的技术人员应当理解，在不脱离本发明精神的情况下，可以对本发明的实施例进行改变。上述实施例只是示例性的，不应以本发明的实施例作为本发明权利范围的限定。

权 利 要 求 书

- 1.一种叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，包括控制器、收集门启闭模块（2）、 $\frac{N}{2}$ 个捆扎模块（4）以及分拨模块（5），所述分拨模块（5）和捆扎模块（4）沿纵向依次固定在底板（3）上侧，所述底板（3）下侧安装收集门启闭模块（2），所述底板（3）安装有侧板（8），侧板（8）上安装有与控制器相连的限位开关（9），限位开关（9）与高分拨头上叶片的高度一致，其中 N 是分行夹持有序输送系统（7）的行数。
- 2.根据权利要求 1 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述底板（3）上设有 N 个开口（32），开口（32）的尺寸大于等于叶菜捆的直径。
- 3.根据权利要求 1 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述分拨模块（5）包括 N 个高分拨头（10a）和 N 个低分拨头（10b），一对高分拨头（10a）和一对低分拨头（10b）依次交错布置，每个分拨头包括转轴（13）以及均布于转轴（13）四周的上叶片（12a）、下叶片（12b），上下叶片均为 4 个，且上下叶片在竖直方向相对应；叶片的长度 m 为捆扎模块（4）中打捆机构最大开口宽度 L_1 的 $\frac{1}{2}$ ，其中高分拨头（10a）叶片的下表面比相对应的低分拨头（10b）叶片的上表面在竖直方向高 1~2mm。
- 4.根据权利要求 3 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述转轴（13）中心线的横向间距与分行夹持有序输送系统（7）的输送口宽度 w 以及打捆机构的最大开口 L_1 相等，且三者横向位置对应。
- 5.根据权利要求 4 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述转轴（13）与分行夹持有序输送系统（7）输送口的纵向距离与叶片长度 m 一致。
- 6.根据权利要求 4 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述转轴（13）与打捆机构的出钉槽（21）的纵向距离不大于 $\frac{1}{3}m$ 且不小于转轴（13）的半径。
- 7.根据权利要求 1 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述打捆机构包括绑带（19）、拉带订合头（22），拉带订合头（22）包括卡接在其内部的钩针（24）、凹型支撑片（29），凹型支撑片（29）上固定点触式限位开关（26），拉带订合头（22）第一次下压时，钩针（24）下落至位置 A 触发点触式限位开关（26）使拉带订合头（22）停止继续下压，拉带订合头（22）完成第一次下压并将绑带（19）的一端钩住；控制器驱动各直动件运动使钩针支撑板（30）从初始位置到达位置 C'，拉带订合头（22）完成第二次下压动作，完成绑带（19）的订合和切断。

8.根据权利要求 1-7 任意一项权利要求所述的叶菜有序收获的同机打捆系统，其特征在于，所述侧板（8）上开有供转臂（14）伸入的矩形槽。

9.一种根据权利要求 8 所述的叶菜有序收获的同机打捆系统的实现方法，其特征在于，包含以下步骤：

步骤一，切割器（6）切割叶菜，由分行夹持有序输送系统（7）夹持叶菜并分为 N 行连续有序输送至各出口处；

步骤二，叶菜在所述输送系统（7）的动力推动下连续进入分拨模块（5），分拨模块（5）的分拨头被动旋转，分拨头每旋转 90° 将各行叶菜分隔为单独的叶菜簇；

步骤三，直动件经单齿条-双齿轮传动机构带动两侧转臂（14）进行第一次摆动，转臂（14）带动拉带订合头（22）第一次下压，钩针（24）下落至位置 A 触发点触式限位开关（26），各直动件停止带动拉带订合头（22）继续下压，完成第一次下压并将绑带（19）的一端钩住，进而各打捆机构张开至最大状态，拉带订合头（22）将绑带（19）拉出；

步骤四，当高分拨头的上叶片触发限位开关（9），各叶菜簇推动绑带（19）包绕各叶菜簇，控制器接收限位开关（9）的触发信号后控制直动件，转臂（14）进行第二次摆动，拉带订合头（22）第二次下压，出钉槽（21）压出钉针将绑带（19）订合，同时凹型支撑片（29）与刀片（28）啮合将绑带（19）切断，完成一次打捆叶菜；

步骤五，收集门启闭模块（2）启动，开口（32）打开，打捆完成的叶菜捆由开口（32）落入收集区（1）中，完成一次叶菜捆的收集；

步骤六，切割器（6）切割叶菜后，分拨模块（5）进行叶菜的连续分拨，各捆扎模块（4）周期性拉出绑带（19）、订合和切断绑带（19），开口（32）周期性启闭，完成叶菜的连续自动打捆和收集。

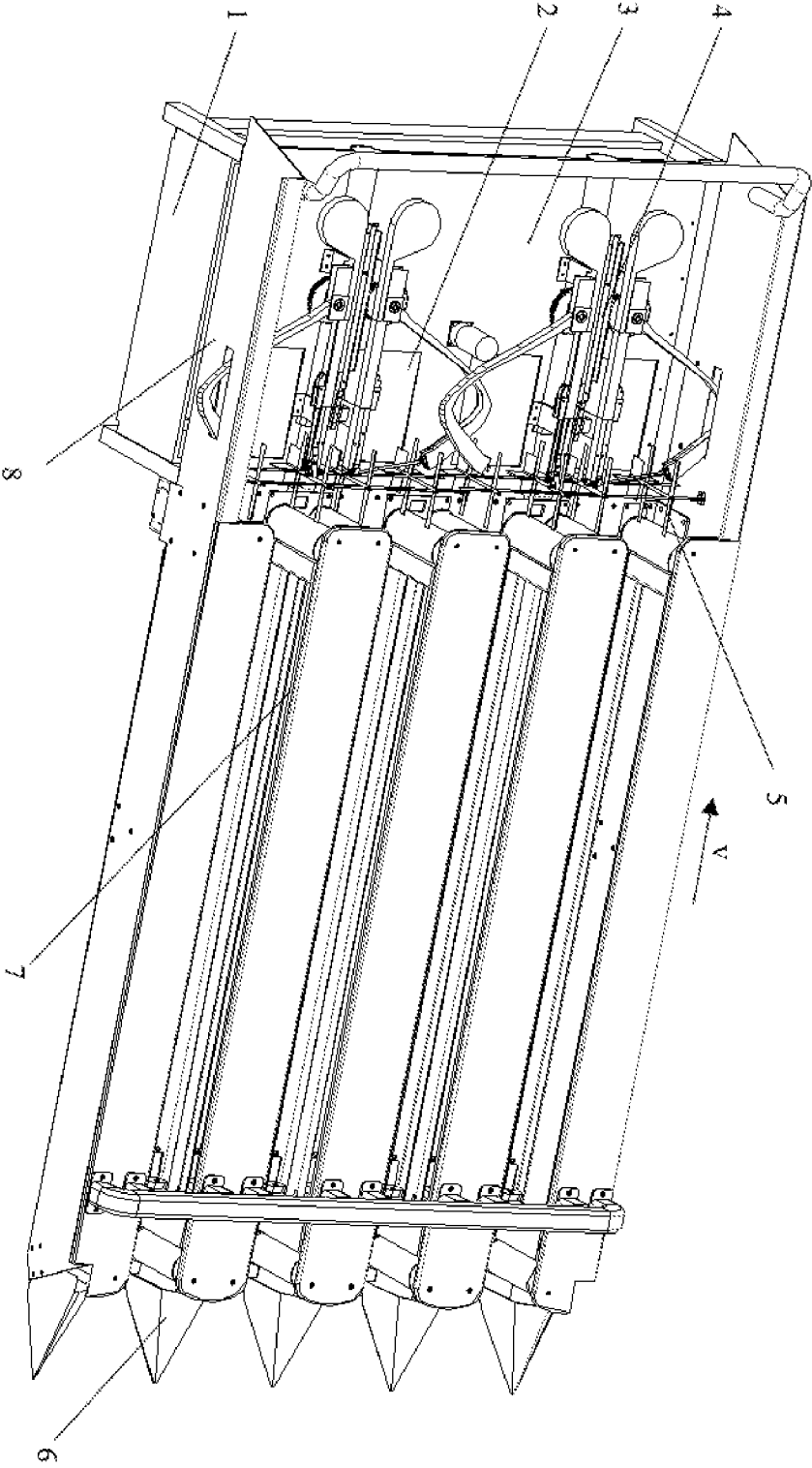


图 1

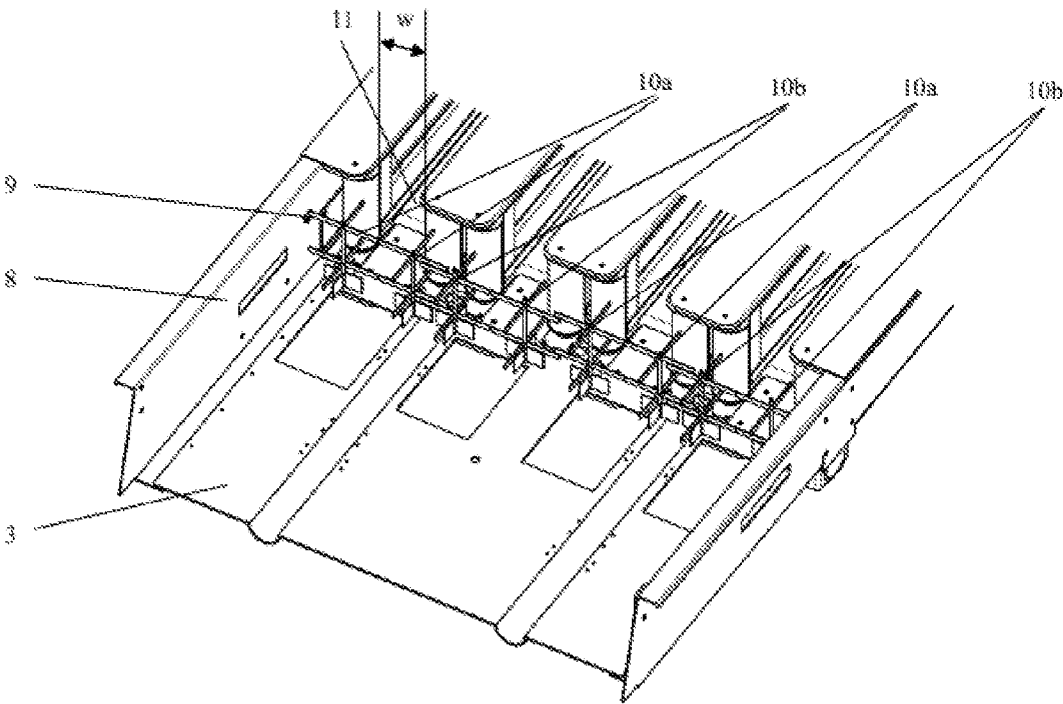


图 2

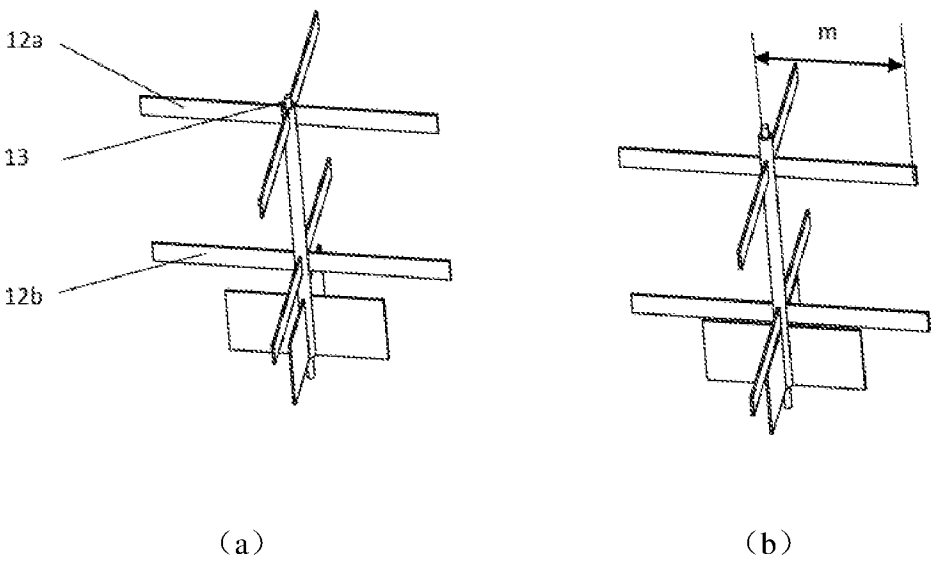


图 3

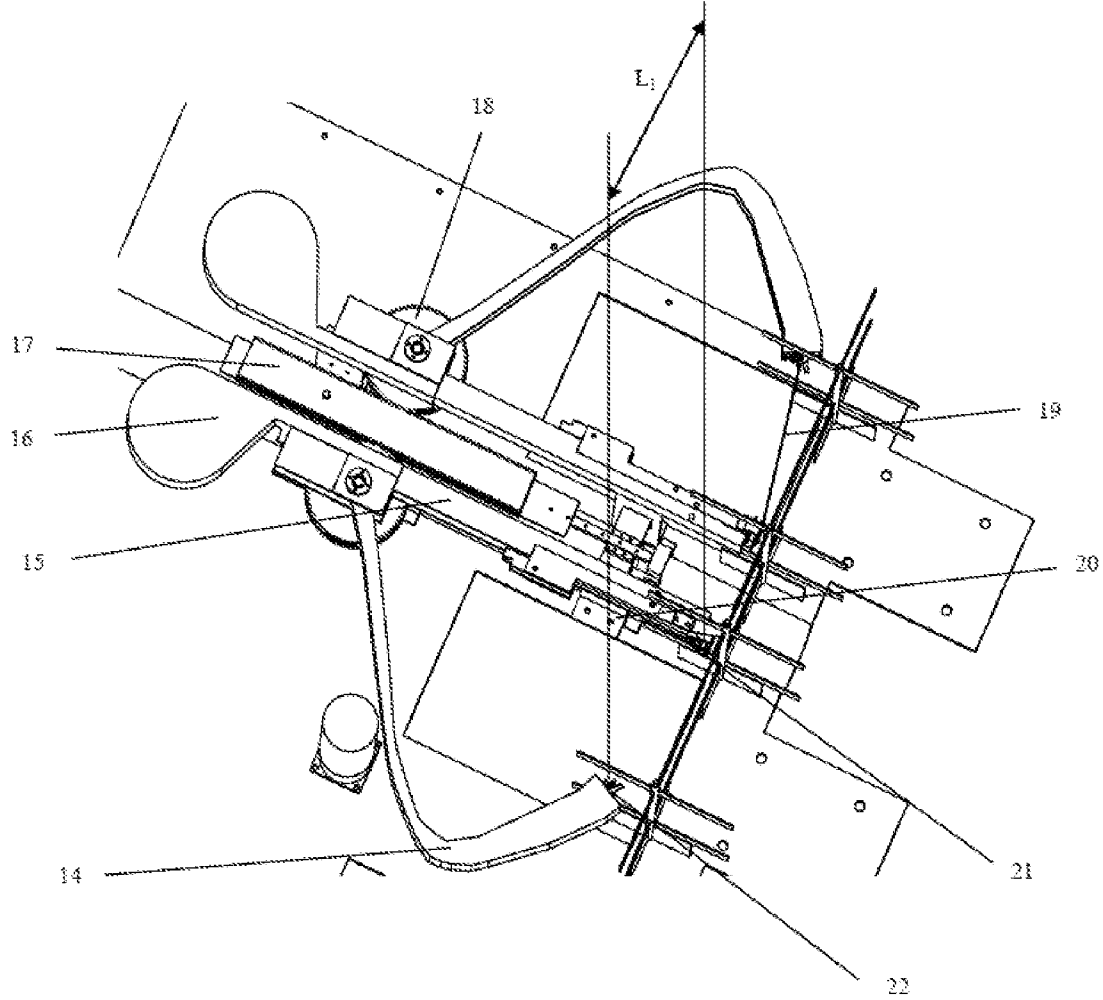


图 4

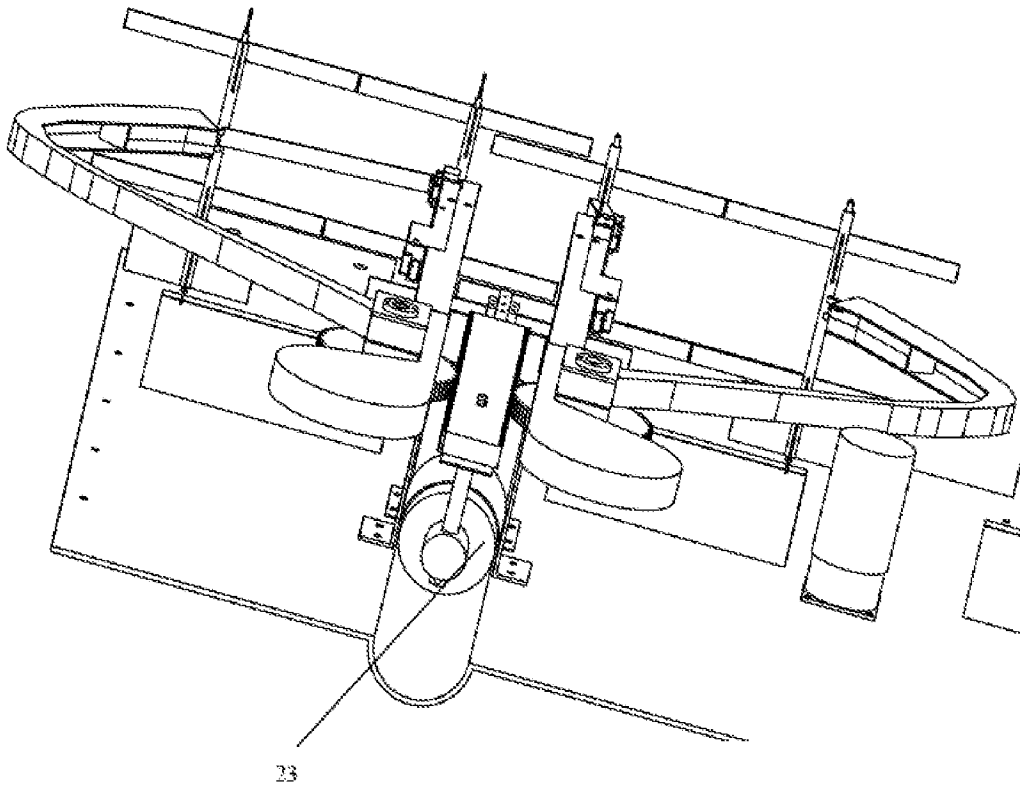


图 5

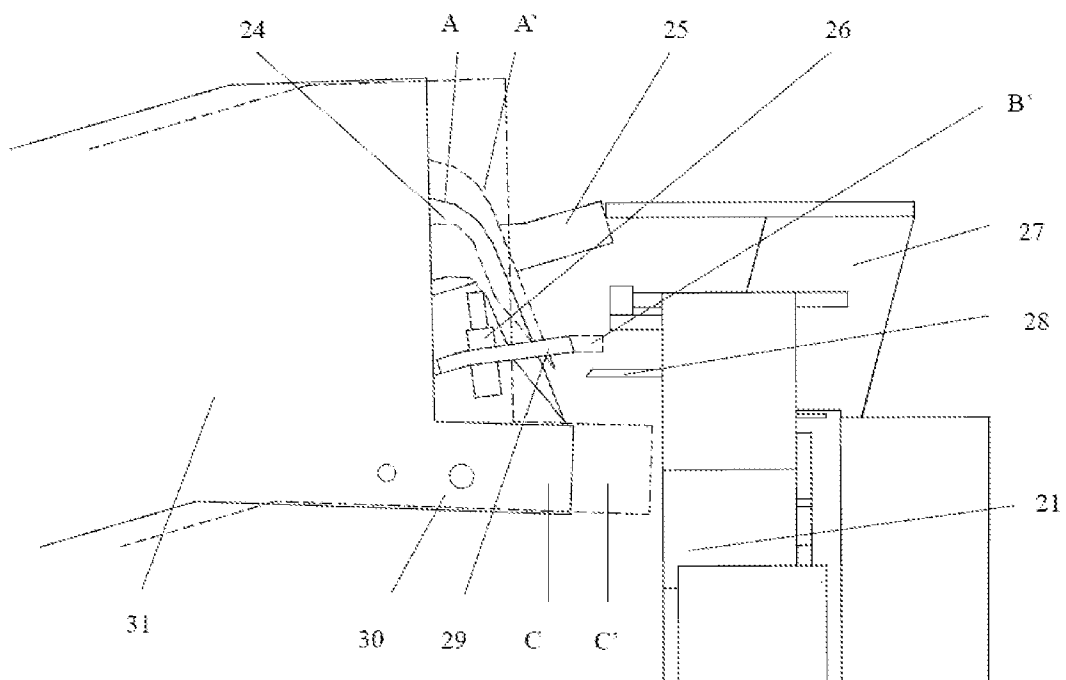


图 6

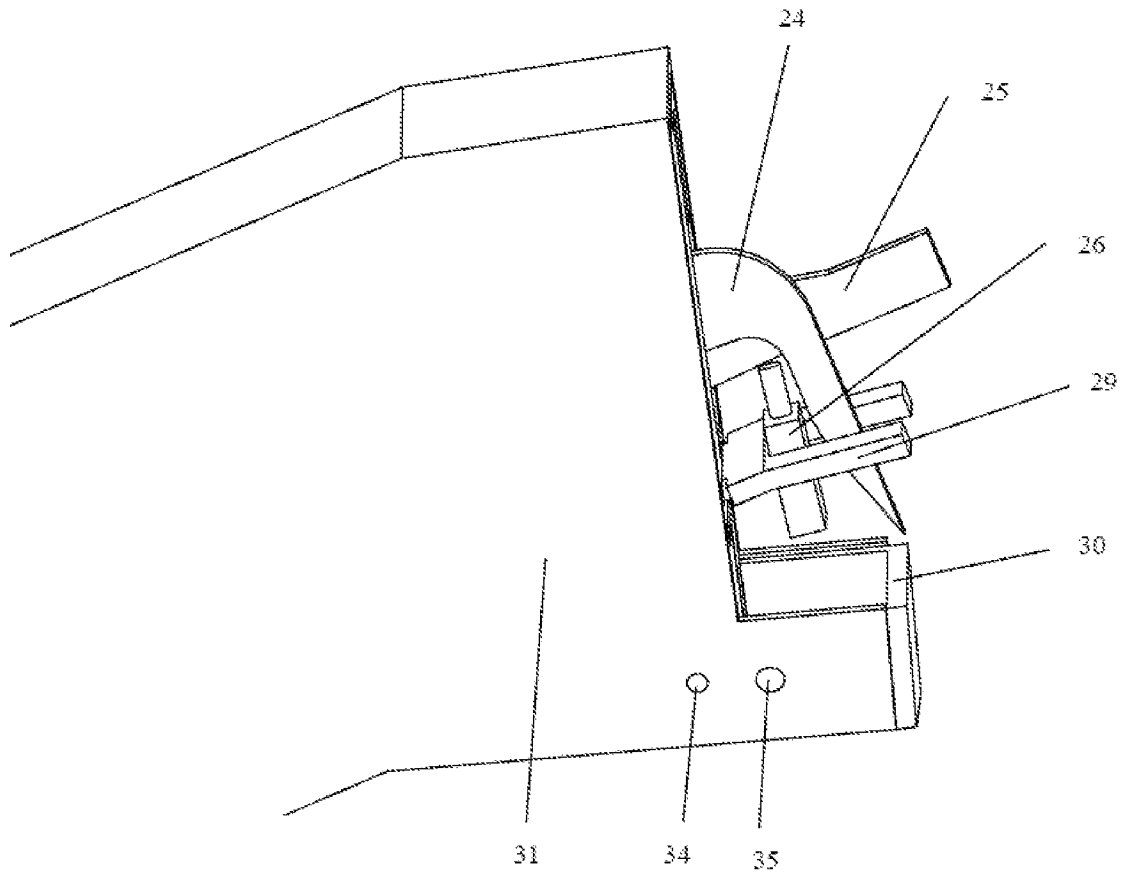


图 7

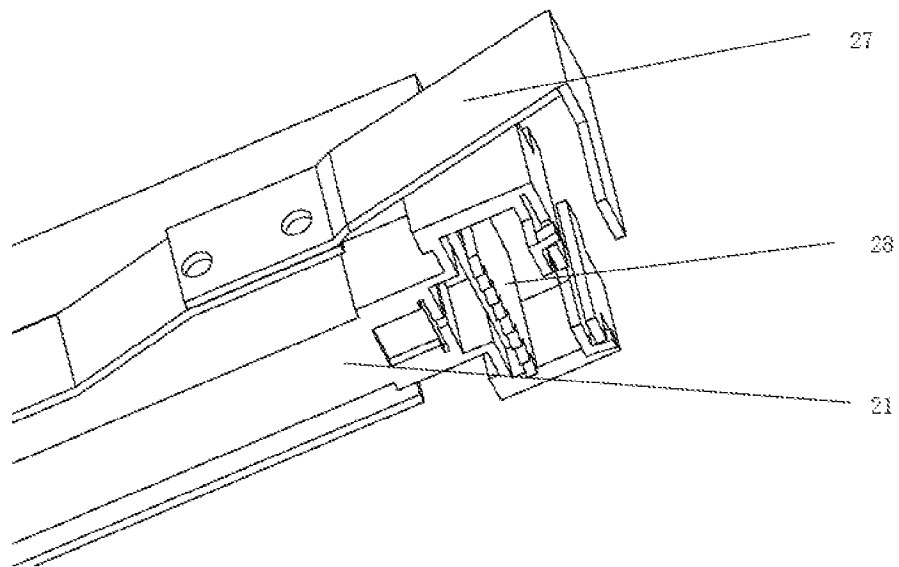


图 8

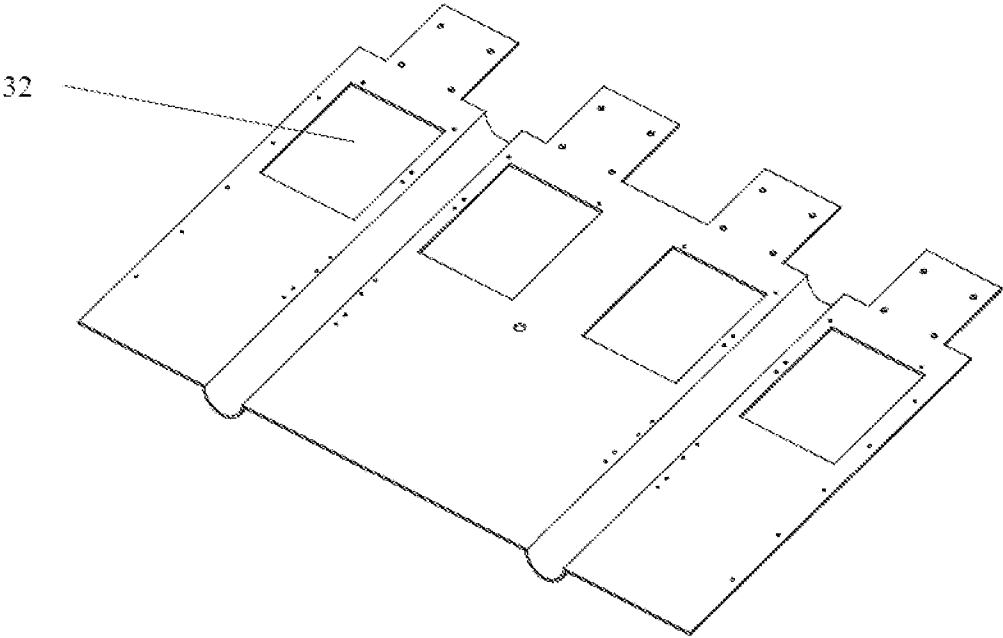


图 9



图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/079603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01D 37/00(2006.01)i; A01D 45/00(2018.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CNABS, CNKI, SIPOABS, DWPI: 蔬菜, 收获, 收割, 捆, 扎, 分拨, vegetable, harvest, cut, tie, bundle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 205179769 U (ZHU, Peilun) 27 April 2016 (2016-04-27) description, paragraphs [0024]-[0041] and figures 1-3	1, 2, 8
A	CN 108184415 A (NANJING RESEARCH INSTITUTE FOR AGRICULTURAL MECHANIZATION, MINISTRY OF AGRICULTURE) 22 June 2018 (2018-06-22) entire document	1-9
A	CN 105230236 A (JIANGSU VOCATIONAL COLLEGE OF AGRICULTURE AND FORESTRY) 13 January 2016 (2016-01-13) entire document	1-9
A	CN 107135737 A (HUNAN UNIVERSITY OF ARTS AND SCIENCE) 08 September 2017 (2017-09-08) entire document	1-9
A	FR 2614756 A1 (SENARD PIERRE) 10 November 1988 (1988-11-10) entire document	1-9
A	JP H07135831 A (SEIREI INDUSTRIAL CO., LTD.) 30 May 1995 (1995-05-30) entire document	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2019

Date of mailing of the international search report

12 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/079603

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	205179769	U	27 April 2016	None	
CN	108184415	A	22 June 2018	None	
CN	105230236	A	13 January 2016	None	
CN	107135737	A	08 September 2017	None	
FR	2614756	A1	10 November 1988	None	
JP	H07135831	A	30 May 1995	JP 3463758 B2	05 November 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/079603

A. 主题的分类 A01D 37/00(2006.01)i; A01D 45/00(2018.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A01D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT, CNABS, CNKI, SIPOABS, DWPI:蔬菜, 收获, 收割, 捆, 扎, 分拨, vegetable, harvest, cut, tie, bundle		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 205179769 U (朱培伦) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0024]-[0041]段及附图1-3	1、2、8
A	CN 108184415 A (农业部南京农业机械化研究所) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 全文	1-9
A	CN 105230236 A (江苏农林职业技术学院) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 全文	1-9
A	CN 107135737 A (湖南文理学院) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 全文	1-9
A	FR 2614756 A1 (SENARD PIERRE) 1988年 11月 10日 (1988 - 11 - 10) 全文	1-9
A	JP H07135831 A (SEIREI IND) 1995年 5月 30日 (1995 - 05 - 30) 全文	1-9
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2019年 9月 25日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 12日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 宋庆华 电话号码 86-(010)-62085059

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/079603

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	205179769	U	2016年 4月 27日	无	
CN	108184415	A	2018年 6月 22日	无	
CN	105230236	A	2016年 1月 13日	无	
CN	107135737	A	2017年 9月 8日	无	
FR	2614756	A1	1988年 11月 10日	无	
JP	H07135831	A	1995年 5月 30日	JP 3463758 B2	2003年 11月 5日