(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
2019 年 1 月 10 日 (10.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/006850 A1

(51) 国际专利分类号:
A01C 11/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/100969

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 8 日 (08.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710540960.0 2017年7月5日 (05.07.2017) CN

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

(72) 发明人: 杨启志 (YANG, Qizhi); 中国江苏省镇江市京口区学府路301号, Jiangsu 212013 (CN)。 石新异 (SHI, Xinyi); 中国江苏省镇江市京口区学府路301号, Jiangsu 212013 (CN)。 依巴尔·阿罕默德 (AHAMD, Ibrar); 中国江苏省镇江市京口区学府路301号, Jiangsu 212013 (CN)。 李雯 (LI, Wen); 中国江苏省镇江市京口区学府路301号, Jiangsu 212013 (CN)。 胡建平 (HU, Jianping); 中国江苏省镇江市京口区学府路301号, Jiangsu 212013 (CN)。 徐莉 (XU, Li); 中国江苏省镇江市京口区学府路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,

(54) **Title:** FLEXIBLE RECIPROCATING LINEAR SEEDLING DISTRIBUTION APPARATUS FOR POT SEEDLING TRANSPLANTER

(54) 发明名称: 一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置

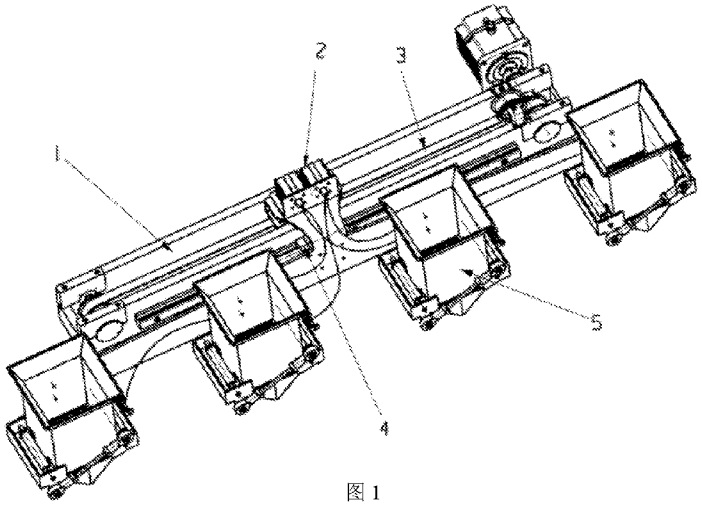


图 1

(57) **Abstract:** A flexible reciprocating linear seedling distribution apparatus for a pot seedling transplanter, comprising a rack (1), a seedling cup opening and closing device (2), a flexible linear transmission device (3), a seedling cup moving device (4), a plurality of seedling cups (5), and a control system. The flexible linear transmission device is fixed to the rack; the seedling cup moving device is fixed to the flexible linear transmission device; the seedling cup opening and closing device is fixed to the seedling cup moving device; the seedling cups is fixed to the seedling cup moving device; the control system is separately and electrically connected to a motor (13) of the flexible linear transmission device and an air cylinder (43) of the seedling cup opening and closing device; the control system controls the motor to drive the flexible linear transmission device to move the seedling cup moving device so as to drive the seedling cups to reach designated positions to receive pot seedlings; the control system controls the opening and closing the seedling cups by means of the seedling cup opening and closing device so as to enable the pot seedlings to fall in designated seedling unloading

WO 2019/006850 A1

[见续页]

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, 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))。

points. The seedling distribution apparatus has a simple structure, program controllability, and high reliability, and achieves stable movement by means of flexible transmission, thereby reducing noise and vibration. The motor drives the seedling cups to perform left-right reciprocating linear movement; the air cylinder pushes the seedling cups to open and close; the seedling cups face downward vertically; and the dropping posture of seedlings is good.

(57) 摘要：一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，包括机架（1）、苗杯开合装置（2）、柔性直线传动装置（3）、苗杯移动装置（4）、若干个苗杯（5）和控制系统；机架上固定有柔性直线传动装置，柔性直线传动装置上固定有苗杯移动装置，苗杯移动装置上固定有苗杯开合装置，苗杯移动装置上固定有苗杯，控制系统分别与柔性直线传动装置的电机（13）和苗杯开合装置的气缸（43）电连接；控制系统控制电机驱动柔性直线传动装置移动苗杯移动装置带动苗杯到达指定位置接收钵苗，控制系统通过苗杯开合装置控制苗杯的开合，将钵苗落在指定落苗点。该分苗装置结构简单、程序可控、可靠性高，通过柔性传动，运动平稳，减少噪音和振动；电机驱动苗杯左右往复直线移动，气缸推动苗杯开合，苗杯竖直向下，落苗姿态较好。

一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置

技术领域

本发明属于农业中自动化移栽领域，具体涉及一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置。

背景技术

目前机械化移栽已经得到了较大的发展，移栽机种类繁多，功能多样。但是一般都是通用型移栽机。由于各种蔬菜秧苗的尺寸及物理特性存在一定的差异，对栽植要求如行距、株距、同一垄栽植行数也不尽相同，将通用型移栽机大规模应用于我国各种类型的蔬菜田具有一定难度。穴盘苗从最开始的育苗到移栽，中间有许多重复性的劳动，手工连续作业容易对人产生疲劳，容易出现漏苗和其他问题。穴盘的移栽能否实现自动高速显得尤为关键。

分苗装置是自动化移栽领域的一个关键性的环节，取苗装置如果直接将苗从穴盘中取出放到栽植器，中间需要考虑取苗位置和栽植器的位置关系，取苗时间和栽植器的运动状态配合关系，过程不可靠。因此需要分苗装置合理分配快速取来的苗，准确接收取苗装置的苗，准确丢苗到栽植装置里。分苗装置一般采用刚性传动，运动平稳性不太好，有较大振动影响分苗精度。

发明内容

本发明的目的是针对上述问题提供一种本发明提供了一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，该分苗装置是一种基于同步带（齿形带）传动的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置。该装置采用同步带（齿形带）柔性传动且往复直线运动，柔性的同步带可缓冲吸振，装置振动冲击小、运动平稳可靠，能够实现在指定位置准确配苗，实现将苗分两行从苗杯下口落苗的分苗动作。

本发明的技术方案是：一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，包括机架、苗杯开合装置、柔性直线传动装置、苗杯移动装置、若干个苗杯和控制系统；

所述机架上固定有柔性直线传动装置；所述柔性直线传动装置包括从动轴、从动同步轮、柔性同步带（齿形带）、第一齿型滑块、第二齿型滑块、电机、联轴器、张紧轮、主动同步轮、主动轴和张紧轮轴；所述同步带安装在机架的凹槽内，同步带的两端分别与主动同步轮和从动同步轮连接；所述主动同步轮套在主动轴上，所述主动轴通过轴承

安装在机架的一端，所述电机通过联轴器与主动轴的一端相连；所述从动同步轮套在从动轴上，所述从动轴通过轴承安装在机架的另一端；所述第一齿型滑块和第二齿型滑块由齿型啮合贴紧同步带、并与苗杯移动装置连接；所述张紧轮套在张紧轮轴上、且紧贴在同步带的上面，张紧轮轴的两端分别与机架的两侧连接；

所述苗杯移动装置上安装苗杯开合装置，所述苗杯移动装置上固定有苗杯；

所述控制系统分别与电机和苗杯开合装置电连接；所述控制系统控制电机驱动柔性直线传动装置移动苗杯移动装置带动苗杯到达指定位置接收钵苗，所述控制系统通过苗杯开合装置控制苗杯的开合，将钵苗落在指定落苗点。

上述方案中，所述主动轴的另一端从前往后依次穿过第一圆形端盖、第二小挡环、第二大挡环、第二轴承、主动同步轮、第一小挡环、第一轴承、第一大挡环和第三圆形端盖；

所述第二轴承和第一轴承分别安装在机架一端的左右两侧的卡槽内；所述第二方形压盖下端有卡槽，所述第二方形压盖压在第一轴承上且固定在机架上，所述第一大挡环放置于卡槽内，第一小挡环放置于主动轴一端设有的卡槽内；

所述第三方形压盖下端有卡槽，所述第三方形压盖压在第二轴承上且固定在机架上，所述第二大挡环放置于卡槽内，第二小挡环放置于主动轴另一端设有的卡槽内。

上述方案中，所述从动轴两端的轴承分别安装在机架另一端左右两侧的卡槽内；

所述第一方形压盖和第四方形压盖的下端分别开有卡槽、且分别压在从动轴两端的轴承上；所述第一方形压盖和第四方形压盖固定在机架上。

上述方案中，所述第一方形压盖、第二方形压盖、第三方形压盖和第四方形压盖分别通过螺钉固定在机架上。

上述方案中，所述张紧轮轴的一端与第一 Z 型连接件上端通过第一双头螺柱连接，第一 Z 型连接件的下端通过螺钉固定在机架的一侧；

所述张紧轮轴的另一端与第二 Z 型连接件上端通过第二双头螺柱连接，第二 Z 型连接件的下端通过螺钉固定在机架的另一侧；

所述第一双头螺柱位于第一 Z 型连接件的上部，以及第二双头螺柱位于第二 Z 型连接件的上部分别套有弹簧垫片、且分别通过螺母拧紧。上述方案中，所述苗杯移动装置包括苗杯连接架、直线滑块和直线导轨；

所述苗杯连接架的形状为一端是一个开口朝向水平一侧的 U 型，另一端为竖直的平板，所述苗杯连接架 U 型一端通过螺栓固定在与同步带齿型啮合的第一齿型滑块和第二

齿型滑块上；

所述直线滑块通过内槽在直线导轨上滑动，所述直线导轨通过螺栓连接固定在机架上，所述苗杯连接架的竖直平板端的中部通过螺钉固定在直线滑块上。

上述方案中，所述苗杯包括苗杯主体、连接杆、第一合页、第二合页和弹簧；

所述苗杯主体通过螺栓固定于苗杯连接架上；

所述述第一合页的下端与苗杯主体的开口一侧活页的上端固定连接，第二合页的下端与苗杯主体的开口另一侧活页的上端固定连接；所述第一合页和第二合页分别与苗杯主体转动连接；

所述连接杆的两端通过螺栓分别固定在第一合页和第二合页的一端，确保苗杯运动时苗杯主体下端的开口能张开；所述弹簧的两边分别固定在第一合页和第二合页的另一端，确保苗杯静止时的苗杯主体开口闭合。

上述方案中，所述苗杯开合装置包括气缸连接件、气缸和刹车线；

所述气缸固定在气缸连接件上，所述气缸连接件固定在苗杯连接架 U 型的一端；

所述刹车线的一端通过自身线缠绕特性固定于第二合页上，所述刹车线的另一端通过自身线缠绕特性固定在气缸的伸出轴上，气缸的运动拉动和放松刹车线实现苗杯的开合。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1.本发明分苗装置结构简单、程序可控，精度高，苗杯竖直向下，落苗姿态好，采用柔性传动，大大减少振动和噪声。

2. 本发明所述柔性直线传动装置通过机架将动力源电机、同步轮、同步带、齿型滑块组合一起，结构紧凑简单，所述苗杯移动装置中的苗杯连接架与柔性直线传动装置中已与同步带齿型啮合的齿型滑块通过螺栓固定在一起，同步带柔性运动，减噪吸振。

3.本发明所述苗杯开合装置包括气缸连接件、气缸、刹车线，刹车线一端连在气缸伸出轴上，一端系在苗杯的合页上。气缸作用拉动和放松刹车线，刹车线直接带动苗杯合页向上和向下运动，实现苗杯的开合动作，结构简单，反应迅速。

4. 本发明所述苗杯与苗杯移动装置、苗杯开合装置组合成的组件实现了苗杯定时定点落苗，落苗姿态姿态较好，能实现定时定点落苗的目的。

附图说明

图 1 为本发明所述的移栽机分苗装置的结构示意图。

图 2 为本发明所述的直线传动装置的结构示意图。

图 3 为本发明所述的直线传动装置的结构补充示意图。

图 4 为本发明所述的苗杯移动装置的结构示意图。

图 5 为本发明所述的苗杯的左视图。

图 6 为本发明所述的苗杯的右视图。

图 7 为本发明所述的苗杯开合装置的结构示意图。

图中，1-机架、2-苗杯开合装置、3-柔性直线传动装置、4-苗杯移动装置、5-苗杯、6-第一方形压盖、7-从动轴、8-从动同步轮、9-同步带、10-第一齿型滑块、11-第二齿型滑块、12-第一 Z 型连接件、13-电机、14-联轴器、15-第一双头螺柱、16-第二方形压盖、17-第一小挡环、18-张紧轮、19-主动同步轮、20-主动轴、21-第三方形压盖、22-第一圆形端盖、23-第二 Z 型连接件、24-第二双头螺柱、25-张紧轮轴、26-第二圆形端盖、27-第四方形压盖、28-弹簧垫片、29-第一轴承、30-第一大挡环、31-第三圆形端盖、32-第二小挡环、33-第二轴承、34-第二大挡环、35-苗杯连接架、36-直线滑块、37-直线导轨、38-苗杯主体、39-连接杆、40-第一合页、41-第二合页、42-弹簧、43-气缸、44-气缸连接件、45-刹车线。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明，但本发明的保护范围并不限于此。

图 1 所示为本发明所述钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置的一种实施方式，所述钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置包括机架 1、苗杯开合装置 2、柔性直线传动装置 3、苗杯移动装置 4、若干个苗杯 5 和控制系统。所述机架 1 上固定有柔性直线传动装置 3、苗杯移动装置 4，所述柔性直线传动装置 3 上固定有苗杯移动装置 4，所述苗杯移动装置 4 上固定有苗杯开合装置 2，所述苗杯移动装置 4 上固定有苗杯 5，所述柔性直线传动装置 3 驱动苗杯 5 到达指定位置接受投苗爪抓取的钵苗。所述控制系统分别与柔性直线传动装置 3 的电机 13 和苗杯开合装置 2 的气缸 43 电连接；所述控制系统控制电机 13 驱动柔性直线传动装置 3 移动苗杯移动装置 4 带动苗杯 5 到达指定位置接收钵苗，所述控制系统通过苗杯开合装置 2 控制苗杯 5 的开合，将钵苗落在指定落苗点。

如图 2、图 3 所示，所述柔性直线传动装置 3 包括第一方形压盖 6、从动轴 7、从动同步轮 8、同步带 9、第一齿型滑块 10、第二齿型滑块 11、第一 Z 型连接件 12、电机 13、联轴器 14、第一双头螺柱 15、第二方形压盖 16、第一小挡环 17、张紧轮 18、主动同步轮 19、主动轴 20、第三方形压盖 21、第一圆形端盖 22、第二 Z 型连接件 23、第二双头

螺柱 24、张紧轮轴 25、第二圆形端盖 26、第四方形压盖 27、弹簧垫片 28、第一轴承轴承 29、第一大挡环 30、第三圆形端盖 31、第二小挡环 32、第二轴承 33、第二大挡环 34。

所述电机 13 通过联轴器 14 与主动轴 20 的一端相连，所述主动轴 20 的另一端从前往后依次穿过第一圆形端盖 22、第二小挡环 32、第二大挡环 34、第二轴承 33、主动同步轮 19、第一小挡环 17、第一轴承 29、第一大挡环 30 和第三圆形端盖 31，并通过第二方形压盖 16 和第三方形压盖 21 固定在机架 1 上。

所述从动轴 7 套上从动同步轮 8，通过第一方形压盖 6 和第四方形压盖 27 固定在机架 1 上。所述第一齿型滑块 10 和第二齿型滑块 11 由齿型啮合贴紧同步带 9 并通过螺栓连接固定在苗杯连接架 35 上。

所述张紧轮轴 25 套上张紧轮 18，通过第一双头螺柱 15 与第一 Z 型连接件 12 上端连接，通过第二双头螺柱 24 与第二 Z 型连接件 23 上端相连，所述第一 Z 型连接件 12 的下端和第二 Z 型连接件 23 的下端分别通过螺钉固定在机架 1 的两侧上，所述第一双头螺柱 15 位于第一 Z 型连接件 12 的上部，以及第二双头螺柱 24 位于第二 Z 型连接件 23 的上部分别套有弹簧垫片 28、且分别通过螺母拧紧，所述张紧轮 18 通过螺母正反旋控制同步带 9 的张紧。

所述第二轴承 33 和第一轴承 29 分别安装在机架 1 一端的左右两侧的卡槽内；所述第二方形压盖 16 下端有卡槽，所述第二方形压盖 16 压在第一轴承 29 上且固定在机架 1 上，所述第一大挡环 30 放置于卡槽内，第一小挡环 17 放置于主动轴 20 一端设有的卡槽内；所述第一轴承 29 一侧被第一大挡环 30 挡住，另一侧被第一小挡环 17 挡住进而被第二方形压盖 16 固定于机架 1 上。

所述第三方形压盖 21 下端有卡槽，所述第三方形压盖 21 压在第二轴承 33 上且固定在机架 1 上，所述第二大挡环 34 放置于卡槽内，第二小挡环 32 放置于主动轴 20 另一端设有的卡槽内；所述第二轴承 33 一侧被第二大挡环 34 挡住，另一侧被第二小挡环 32 挡住，进而被第三方形压盖 21 固定于机架 1 上，所述第一方形压盖 6、第二方形压盖 16、第三方形压盖 21 和第四方形压盖 27 通过螺钉固定在机架 1 上。

如图 4 所示，所述苗杯移动装置 4 包括苗杯连接架 35、直线滑块 36、直线导轨 37。所述苗杯连接架35的形状为一端是一个开口朝向水平一侧的U型，另一端为竖直的平板，所述苗杯连接架 35 的的、U 型一端通过螺栓固定在与同步带 9 齿型啮合的第一齿型滑块 10 和第二齿型滑块 11 上，所述直线滑块 36 通过内槽在直线导轨上滑动，所述直线导轨 37 通过螺栓连接固定在机架 1 上，所述苗杯连接架 35 的竖直平板端的中部通过螺钉固

定在直线滑块 36 上。

如图 5 和图 6 所示，所述苗杯 5 的苗杯主体 38 通过螺栓固定于苗杯连接架 35 上，本实施例中所述苗杯的个数为 4 个。所述苗杯 5 包括苗杯主体 38、连接杆 39、第一合页 40、第二合页 41 和弹簧 42。所述第一合页 40 和合第二页 41 与苗杯主体 38 转动连接固定住两边，所述连接杆 39 的两端通过螺栓分别固定在第一合页 40 和第二合页 41 上，确保苗杯运动时能张开。所述弹簧 42 的两边分别固定在第一合页 40 和第二合页 41 上，确保苗杯 5 静止时的闭合状态。

如图 7 所示，所述苗杯开合装置 2 包括气缸连接件 44、气缸 43 和刹车线 45。所述气缸 43 通过螺钉固定在气缸连接件 44 上，所述气缸连接件 44 通过螺栓固定在苗杯连接架 35 上，所述刹车线 45 的一端通过自身线缠绕特性固定于第二合页 41 上，所述刹车线 45 的另一端通过自身线缠绕特性固定在气缸 43 的伸出轴上，气缸 43 的运动拉动和放松刹车线 45 直接实现苗杯的开合。

本发明的工作原理：

通过给电机 13 输入动力，电机 13 转动主动同步轮 19，主动同步轮 19 带动同步带 9 移动，同步带 9 带动第一齿型滑块 10、第二齿型滑块 11 左右移动，第一齿型滑块 10、第二齿型滑块 11 带动苗杯连接架 35 左右移动，最后苗杯连接架 35 带动苗杯 5 左右移动。如图 1 所示，将苗装进图中所示的 4 个苗杯 5 中。当苗杯 5 带着苗运动到指定落苗点时，电机 13 停止转动，气缸 43 推动苗杯开合装置 2 使第一个苗杯 5 与第三个苗杯 5 下口打开，开始落苗；电机 13 继续转动，驱动第二个苗杯 5 和第四个苗杯 5 达到指定落苗点时停止转动，气缸 43 拉动刹车线 45 推动苗杯 5 打开落苗。当 4 个苗杯落苗结束后，气缸 43 放松刹车线 45 使苗杯 5 关闭；电机 13 反转驱动苗杯 5 回程重新装苗。这样便实现了分苗装置中分配苗杯中苗的目的。

本实施例中控制系统包括编程计算机、触摸屏、PLC 控制器和伺服电机驱动系统。编程计算机用于程序指令的编写下载；触摸屏控制器用于分苗装置控制指令的下达和运行状态的在线监视；PLC 控制器控制电机 13 的正反转和气缸 43 伸出轴的伸缩；伺服电机驱动系统接收 PLC 控制器控制指令，用于实现对相关部分机械负载的驱动。

应当理解，虽然本说明书是按照各个实施例描述的，但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，包括机架（1）、苗杯开合装置（2）、柔性直线传动装置（3）、苗杯移动装置（4）、若干个苗杯（5）和控制系统；

所述机架（1）上固定有柔性直线传动装置（3）；所述柔性直线传动装置（3）包括从动轴（7）、从动同步轮（8）、同步带（9）、第一齿型滑块（10）、第二齿型滑块（11）、电机（13）、联轴器（14）、张紧轮（18）、主动同步轮（19）、主动轴（20）和张紧轮轴（25）；所述同步带（9）安装在机架（1）的凹槽内，同步带（9）的两端分别与主动同步轮（19）和从动同步轮（8）连接；所述主动同步轮（19）套在主动轴（20）上，所述主动轴（20）通过轴承安装在机架（1）的一端，所述电机（13）通过联轴器（14）与主动轴（20）的一端相连；所述从动同步轮（8）套在从动轴（7）上，所述从动轴（7）通过轴承安装在机架（1）的另一端；所述第一齿型滑块（10）和第二齿型滑块（11）由齿型啮合贴紧同步带（9）、并与苗杯移动装置（4）连接；所述张紧轮（18）套在张紧轮轴（25）上、且紧贴在同步带（9）的上面，张紧轮轴（25）的两端分别与机架（1）的两侧连接；

所述苗杯移动装置（4）上安装苗杯开合装置（2），所述苗杯移动装置（4）上固定有苗杯（5）；

所述控制系统分别与电机（13）和苗杯开合装置（2）电连接；所述控制系统控制电机（13）驱动柔性直线传动装置（3）移动苗杯移动装置（4）带动苗杯（5）到达指定位置接收钵苗，所述控制系统通过苗杯开合装置（2）控制苗杯（5）的开合，将钵苗落在指定落苗点。

2. 根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述主动轴（20）的另一端从前往后依次穿过第一圆形端盖（22）、第二小挡环（32）、第二大挡环（34）、第二轴承（33）、主动同步轮（19）、第一小挡环（17）、第一轴承（29）、第一大挡环（30）和第三圆形端盖（31）；

所述第二轴承（33）和第一轴承（29）分别安装在机架（1）一端的左右两侧的卡槽内；所述第二方形压盖（16）下端有卡槽，所述第二方形压盖（16）压在第一轴承（29）上且固定在机架（1）上，所述第一大挡环（30）放置于卡槽内，第一小挡环（17）放置于主动轴（20）一端设有的卡槽内；

所述第三方形压盖（21）下端有卡槽，所述第三方形压盖（21）压在第二轴承（33）上且固定在机架（1）上，所述第二大挡环（34）放置于卡槽内，第二小挡环（32）放置

于主动轴（20）另一端设有的卡槽内。

3. 根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述从动轴（7）两端的轴承分别安装在机架（1）另一端左右两侧的卡槽内；

所述第一方形压盖（6）和第四方形压盖（27）的下端分别开有卡槽、且分别压在从动轴（7）两端的轴承上；所述第一方形压盖（6）和第四方形压盖（27）固定在机架（1）上。

4. 根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述第一方形压盖（6）、第二方形压盖（16）、第三方形压盖（21）和第四方形压盖（27）分别通过螺钉固定在机架（1）上。

5.根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述张紧轮轴（25）的一端与第一 Z 型连接件（12）上端通过第一双头螺柱（15）连接，第一 Z 型连接件（12）的下端通过螺钉固定在机架（1）的一侧；

所述张紧轮轴（25）的另一端与第二 Z 型连接件（23）上端通过第二双头螺柱（24）连接，第二 Z 型连接件（23）的下端通过螺钉固定在机架（1）的另一侧；

所述第一双头螺柱（15）位于第一 Z 型连接件（12）的上部，以及第二双头螺柱（24）位于第二 Z 型连接件（23）的上部分别套有弹簧垫片（28）、且分别通过螺母拧紧。

6.根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述苗杯移动装置（4）包括苗杯连接架（35）、直线滑块（36）和直线导轨（37）；

所述苗杯连接架（35）的形状为一端是一个开口朝向水平一侧的 U 型，另一端为竖直的平板，所述苗杯连接架（35） U 型一端通过螺栓固定在与同步带（9）齿型啮合的第一齿型滑块（10）和第二齿型滑块（11）上；

所述直线滑块（36）通过内槽在直线导轨（37）上滑动，所述直线导轨（37）通过螺栓连接固定在机架（1）上，所述苗杯连接架（35）的竖直平板端的中部通过螺钉固定在直线滑块（36）上。

7. 根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述苗杯（5）包括苗杯主体（38）、连接杆（39）、第一合页（40）、第二合页（41）和弹簧（42）

所述苗杯主体（38）通过螺栓固定于苗杯连接架（35）上；

所述述第一合页（40）的下端与苗杯主体（38）的开口一侧活页的上端固定连接，第二合页（41）的下端与苗杯主体（38）的开口另一侧活页的上端固定连接；所述第一合页

（40）和第二合页（41）分别与苗杯主体（38）转动连接；

所述连接杆（39）的两端通过螺栓分别固定在第一合页（40）和第二合页（41）的一端，确保苗杯运动时苗杯主体（38）下端的开口能张开；所述弹簧（42）的两边分别固定在第一合页（40）和第二合页（41）的另一端，确保苗杯静止时的苗杯主体（38）开口闭合。

8. 根据权利要求 1 所述的钵苗移栽机柔性往复直线式分苗装置，其特征在于，所述苗杯开合装置（2）包括气缸连接件（44）、气缸（43）和刹车线（45）；

所述气缸（43）固定在气缸连接件（44）上，所述气缸连接件（44）固定在苗杯连接架（35）U 型的一端；

所述刹车线（45）的一端固定于第二合页（41）上，刹车线（45）的另一端固定在气缸（43）的伸出轴上，气缸（43）的运动拉动和放松刹车线（45）实现苗杯（5）的开合。

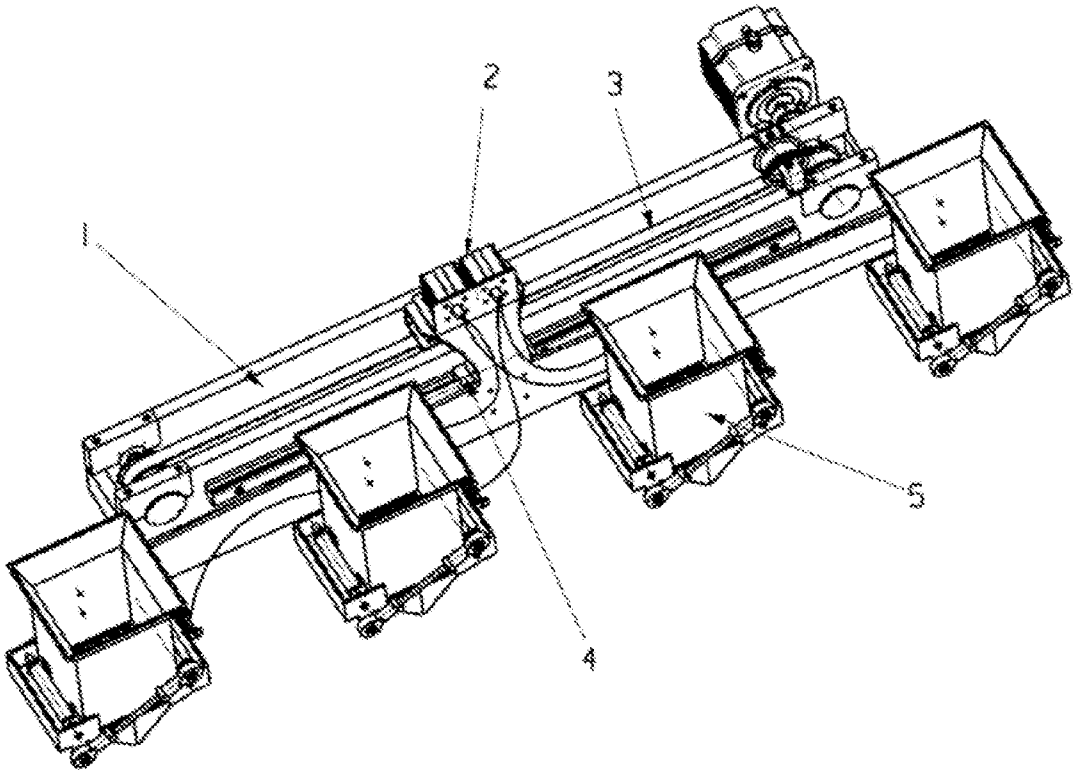


图 1

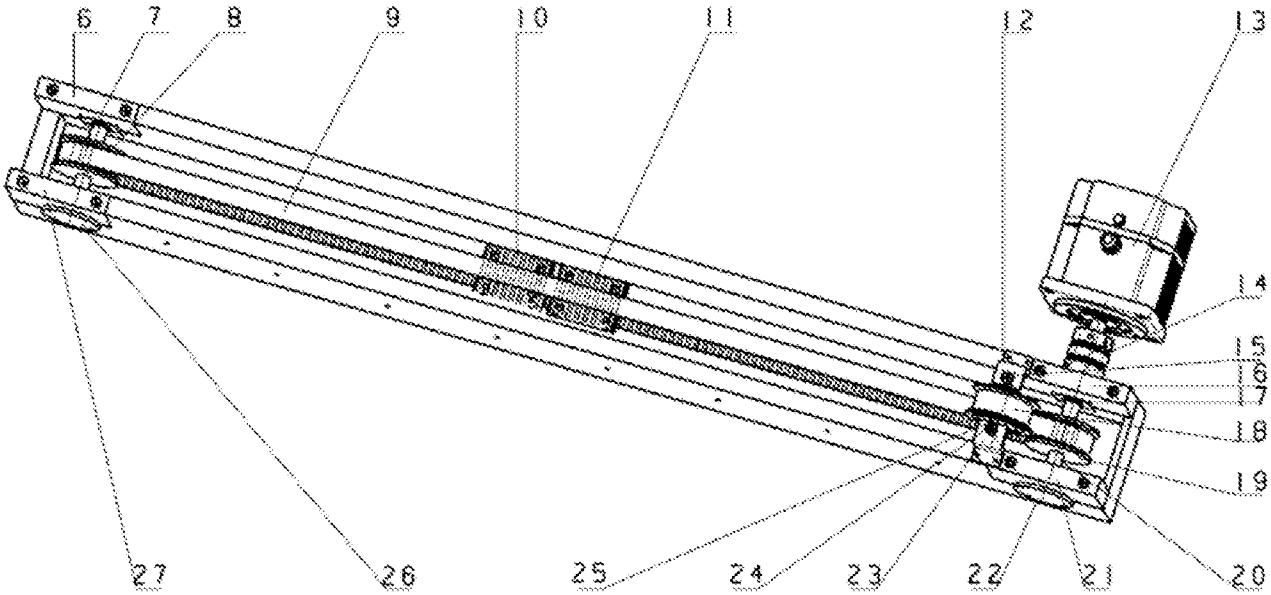


图 2

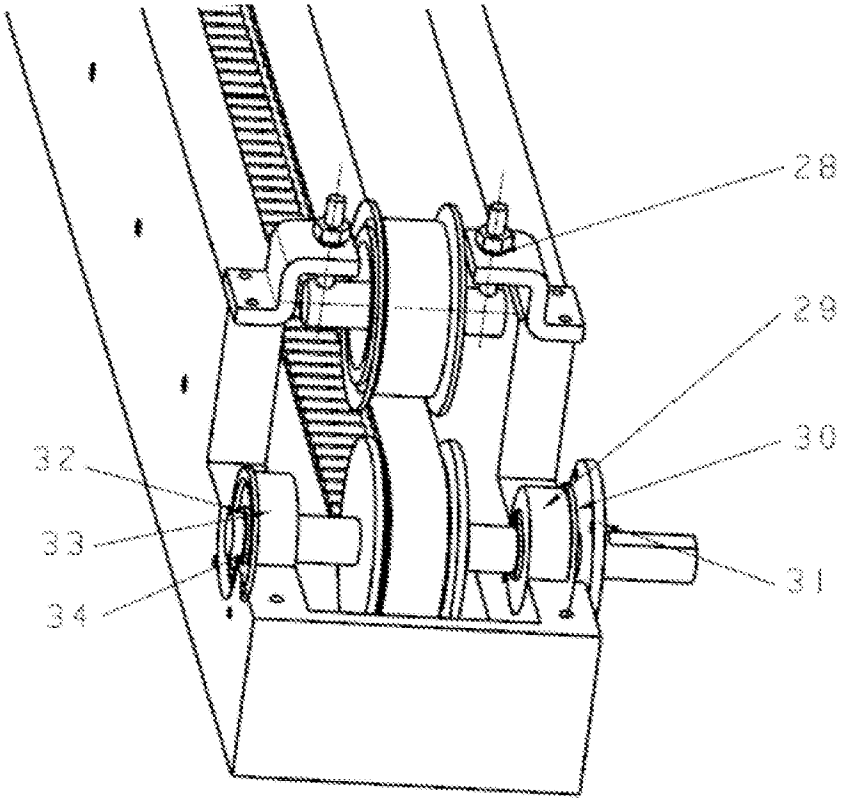


图 3

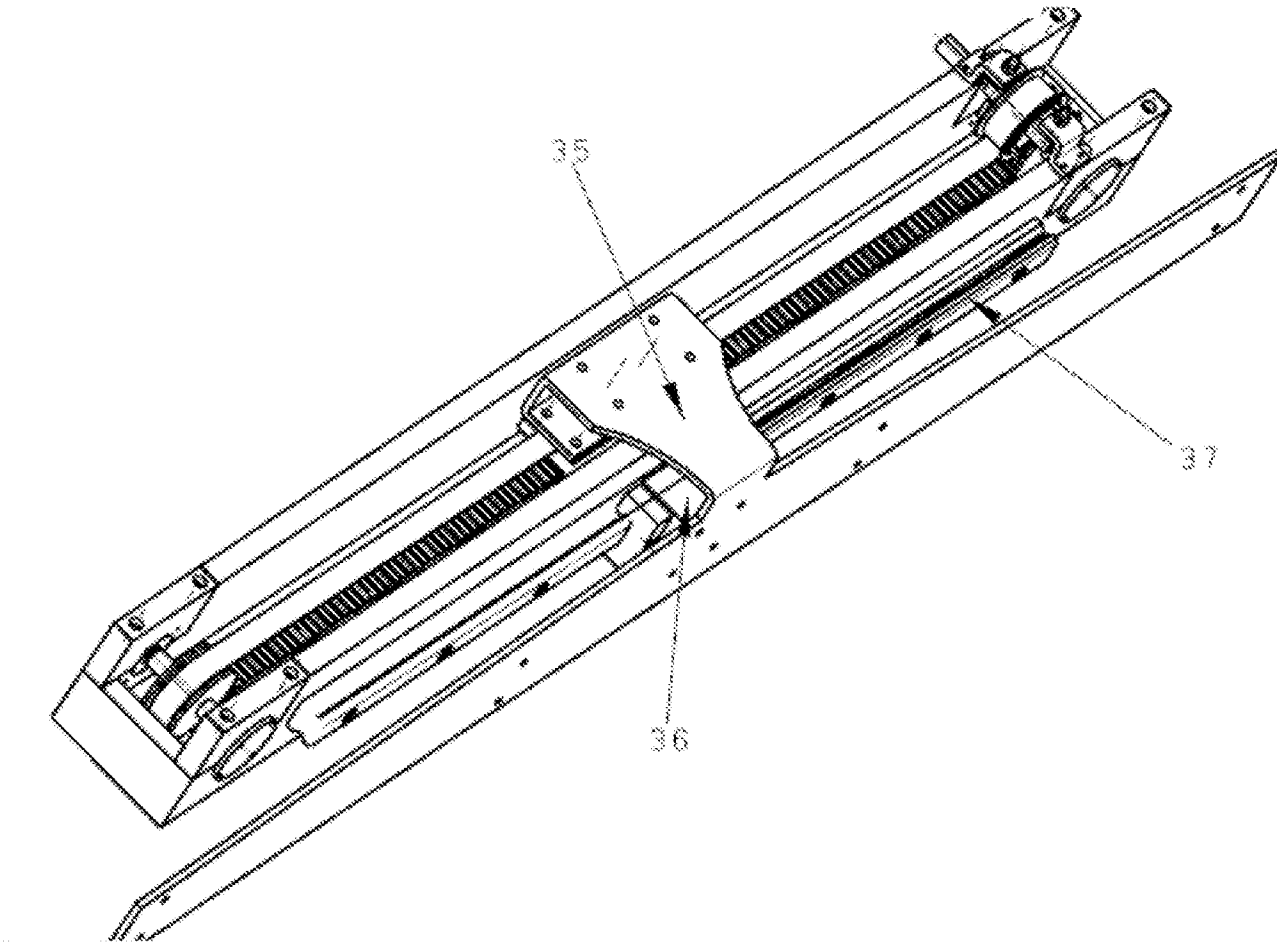


图 4

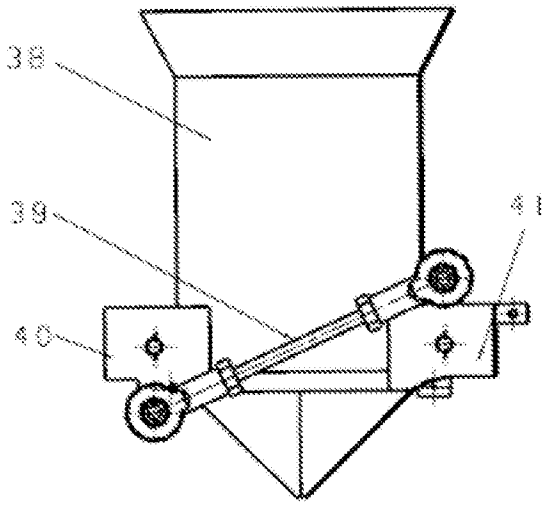


图 5

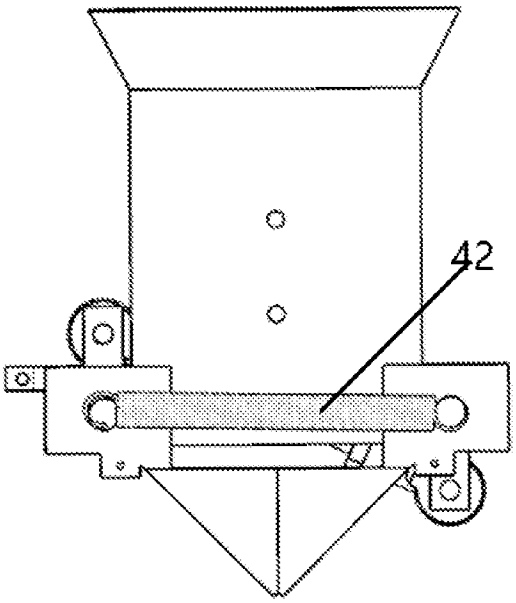


图 6

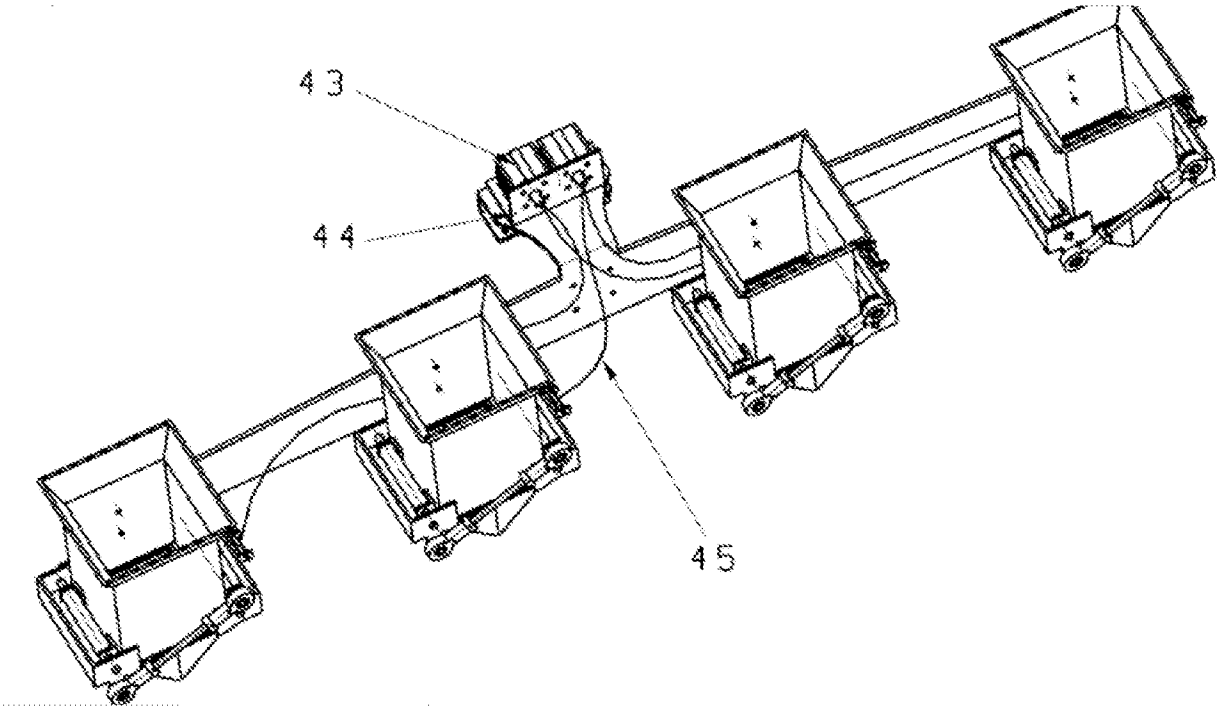


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/100969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01C 11/02 (2006.01) 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)

A01C

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 运输带, 传送带, 同步带, 胶带, 传输带, 输送带, 皮带, 分苗, 移栽, 钵苗, 苗杯, 往复, planting, seedling, pot, cup, belt, convey+, reciprocatin

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106233900 A (JIANGSU UNIVERSITY) 21 December 2016 (21.12.2016), description, paragraphs [0039]-[0051], and figures 1-9	1-8
A	CN 104798513 A (BEIJING RESEARCH CENTER OF INTELLIGENT EQUIPMENT FOR AGRICULTURE) 29 July 2015 (29.07.2015), entire document	1-8
A	CN 106385896 A (JIANGSU UNIVERSITY) 15 February 2017 (15.02.2017), entire document	1-8
A	CN 202374682 U (BEIJING KINGPENG INTERNATIONAL HI-TECHNOLOGY CORPORATION) 15 August 2012 (15.08.2012), entire document	1-8
A	JP 2004194553 A (KUBOTA K.K.) 15 July 2004 (15.07.2004), entire document	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 March 2018	23 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Kaile Telephone No. (86-10) 53961033

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/100969

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106233900 A	21 December 2016	None	
CN 104798513 A	29 July 2015	None	
CN 106385896 A	15 February 2017	None	
CN 202374682 U	15 August 2012	None	
JP 2004194553 A	15 July 2004	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/100969

A. 主题的分类

A01C 11/02(2006.01)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)

A01C

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）)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:运输带，传送带，同步带，胶带，传输带，输送带，皮带，分苗，移栽，钵苗，苗杯，往复，planting，seedling，pot，cup，belt，convey+，reciprocating

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
A	CN 106233900 A (江苏大学) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第0039-0051段及附图1-9	1-8
A	CN 104798513 A (北京农业智能装备技术研究中心) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-8
A	CN 106385896 A (江苏大学) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-8
A	CN 202374682 U (北京京鹏环球科技股份有限公司) 2012年 8月 15日 (2012 - 08 - 15) 全文	1-8
A	JP 2004194553 A (KUBOTA K.K.) 2004年 7月 15日 (2004 - 07 - 15) 全文	1-8

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 3月 18日	2018年 3月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 张凯乐 电话号码 (86-10)53961033

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/100969

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	106233900	A	2016年 12月 21日	无	
CN	104798513	A	2015年 7月 29日	无	
CN	106385896	A	2017年 2月 15日	无	
CN	202374682	U	2012年 8月 15日	无	
JP	2004194553	A	2004年 7月 15日	无	