



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102802400 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201180013866. 0

代理人 张斯盾

(22) 申请日 2011. 03. 10

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2010-058031 2010. 03. 15 JP

2010-058155 2010. 03. 15 JP

A01C 11/02(2006. 01)

A01B 69/00(2006. 01)

B62D 11/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 14

(56) 对比文件

CN 86208295 U, 1987. 09. 23,

JP 2001151130 A, 2001. 06. 05,

CN 1063011 A, 1992. 07. 29,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/001424 2011. 03. 10

审查员 李超

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/114671 JA 2011. 09. 22

(73) 专利权人 洋马株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 匹田康贵 星野贵由 丹治光彦

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

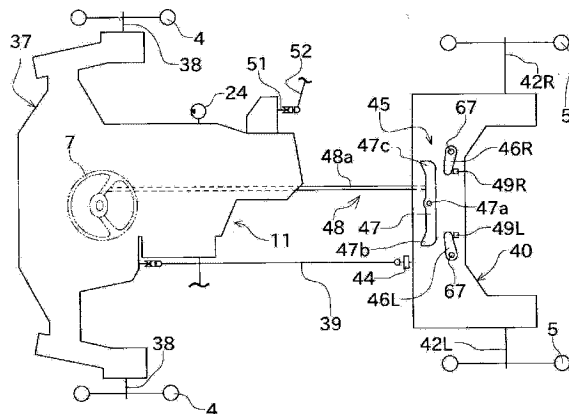
权利要求书2页 说明书14页 附图13页

(54) 发明名称

农业用作业车辆

(57) 摘要

本发明提供一种能够通过简单的结构,实现回转时的作业机的自动升降控制的农业用作业车辆。本发明中,侧离合器操作机构(45)在方向盘(7)被操作规定的操作量以上的情况下,将侧离合器切断。离合器传感器(49L)、(49R)能够检测侧离合器的工作状况。控制部对用于升降驱动栽培部的升降缸的驱动进行控制。栽培离合器能够切换有无进行相对于栽培部的驱动力的传递。另外,上述控制部在栽培部的工作中,能够将栽培离合器的切断、侧离合器的切断以及后退操作作为回转时自动升降控制的开始触发器来检测。而且,上述控制部若检测到开始触发器中的任何一个,则使栽培部上升,此后,若检测到上述侧离合器的连接,则使栽培部下降。



1. 一种农业用作业车辆,其特征在于,具备  
能够对有无相对于左右后轮的车轴的驱动力的传递进行切换的侧离合器、  
将上述侧离合器切断的侧离合器操作机构、  
能够对上述侧离合器的工作状况进行检测的离合器传感器、  
用于升降驱动作业机的升降缸、  
对上述升降缸的驱动进行控制的控制部、  
能够对有无相对于上述作业机的驱动力的传递进行切换的作业离合器,  
上述控制部能够进行回转时自动升降控制,所述回转时自动升降控制为  
若在上述作业机工作中检测到上述作业离合器的切断,则使上述作业机上升,  
测定从上述作业离合器被切断到回转开始为止的移动距离,  
若检测到上述侧离合器的切断,则判定为回转开始,  
若检测到上述侧离合器的连接,则根据它判定为回转结束,使上述作业机下降,  
若检测到在上述回转结束后行驶了将上述移动距离和规定的偏置距离相加的距离,则  
将上述作业离合器连接。

2. 一种农业用作业车辆,其特征在于,具备控制部,所述控制部能够进行回转时自动升降控制,所述回转时自动升降控制为  
若在作业机工作中检测到车身的后退操作,则使上述作业机上升,  
测定从开始上述后退到回转开始为止的移动距离,  
若检测到侧离合器的切断,则判定为回转开始,  
若检测到上述侧离合器的连接,则根据它判定为回转结束,使上述作业机下降,  
若检测到在上述回转结束后行驶了从规定的偏置距离减去了上述移动距离的距离,则  
将上述作业离合器连接。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的农业用作业车辆,其特征在于,  
具备  
在操控操作件被操作规定的操作量以上的情况下,将上述侧离合器切断的侧离合器操作机构、  
能够检测上述侧离合器的工作状况的离合器传感器,  
上述侧离合器操作机构具备  
操作左侧的侧离合器的左离合器操作部件、  
操作右侧的侧离合器的右离合器操作部件、  
与操控操作件的操作联动,并以轴为中心转动的操控联动杆;  
上述左离合器操作部件被配置在上述操控联动杆的车身左侧端部附近,  
上述右离合器操作部件被配置在上述操控联动杆的车身右侧端部附近,  
被构成为若将上述操控操作件向左右任意一方操作规定量,则通过由操控联动杆推压左离合器操作部件或右离合器操作部件,来将对应的一侧的侧离合器切断,  
上述离合器传感器由  
检测上述左离合器操作部件的运动的左离合器传感器、  
检测上述右离合器操作部件的运动的右离合器传感器构成。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的农业用作业车辆,其特征在于,

上述侧离合器的上游侧具备检测向上述后轮的车轴传递驱动力的驱动轴的转速的旋转传感器，

上述控制部根据上述旋转传感器的检测值，获取上述移动距离。

5. 如权利要求 3 所述的农业用作业车辆，其特征在于，

上述离合器传感器是接近开关，

上述控制部通过检测上述接近开关的 ON 或 OFF，来认知上述侧离合器的接合断开。

6. 如权利要求 1 所述的农业用作业车辆，其特征在于，

具备在上述作业机升降时以及上述作业离合器连接时进行告知的告知部。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的农业用作业车辆，其特征在于，

上述控制部

在进行上述侧离合器的连接的检测的基础上，

还考虑上述后轮的驱动轴旋转的次数，进行上述回转结束的判定。

## 农业用作业车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业用作业车辆。详细地说,涉及在使农业用作业车辆回转时,使作业机自动升降的控制。

### 背景技术

[0002] 农业用作业车辆有在其车身后部具备可上下升降地被安装的作业机的情况。例如,乘用插秧机在其后部具备苗栽培装置,一面直线地行驶到水田的一端,一面进行苗的栽培。而且,在到达水田的一端后,回转 180 度并折返,朝向水田的另一端,直线地进行苗的栽培。

[0003] 在上述那样的插秧机中,若在使苗栽培装置下降的状态,使车身回转,则存在该苗栽培装置与地面、田埂等碰撞而损伤的可能性。这点,例如,专利文献 1 公开了使车身回转时,使作业机(苗移植作业装置)自动升降的乘用型苗移植机。通过像这样在回转时使苗栽培装置上升,能够防止该苗栽培装置与地面碰撞而损伤。另外,专利文献 1 记载的乘用型插秧机被构成为由电位计检测方向盘的操作角度,若检测到该方向盘被旋转规定量,则使插秧装置(作业机)上升。

[0004] 另外,专利文献 2 以及专利文献 3 公开了将位于回转的车身的内侧的后轮的侧离合器断开,测量位于该侧离合器的下游侧的驱动轴的转速的结构。专利文献 2 以及专利文献 3 是根据上述转速,判断使插秧装置的工作再次开始的时机的结构。专利文献 2 通过检测侧离合器被断开着的回转方向内侧的后轮的转速,能够难以受到打滑等的影响,提高其测定精度。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2007-74991 号公报

[0008] 专利文献 2:专利第 4088780 号公报

[0009] 专利文献 3:日本特开 2008-72976 号公报

[0010] 但是,在像专利文献 1 那样,为根据电位计的检测结果使作业机升降的结构的情况下,由于需要进行对电位计的检测值和规定量进行比较的处理,所以,乘用插秧机的结构复杂化。另外,由于需要价格较高的电位计,所以,从削减成本观点看,也有改进的余地。

[0011] 另外,在为在使车身回转时像专利文献 2 以及 3 那样将回转方向内侧的后轮的离合器断开的情况下,成为该内侧的后轮随转的状态。由于插秧机的回转因水田的泥泞,以尽可能使旋转半径小的方式进行,所以,存在回转内侧的后轮打滑的可能性。专利文献 2 以及 3 由于是测量回转方向内侧的后轮的驱动轴的转速的结构,所以,若该内侧的后轮产生打滑,则不能在所希望的时机再次开始栽培。因此,在专利文献 2 以及 3 的结构插秧机中,存在不能将在即将回转前栽培的列的苗和在刚刚回转后开始栽培的列的苗排成横向一条线,在成长、收获时,给管理的效率化带来障碍这样的问题。

[0012] 本发明是借鉴上述的情况做出的发明,其主要的目的是提供一种以简单的结构实

现了回转时的作业机的自动升降控制的农业用作业车辆。

### 发明内容

[0013] 本发明要解决的课题如上,下面,说明用于解决该课题的手段及其效果。

[0014] 根据本发明的观点,提供一种以下述方式构成的农业用作业车辆。即、该农业用作业车辆具备侧离合器、侧离合器操作机构、离合器传感器、升降缸、控制部、作业离合器。上述侧离合器能够对有无相对于左右后轮的车轴的驱动力的传递进行切换。上述侧离合器操作机构将上述侧离合器切断。上述离合器传感器能够检测上述侧离合器的工作状况。上述升降缸是用于升降驱动作业机的部件。上述控制部控制上述升降缸的驱动。上述作业离合器能够对有无相对于上述作业机的驱动力的传递进行切换。上述控制部能够进行下述的回转时自动升降控制。即、上述控制部若在上述作业机工作中,检测到上述作业离合器的切断,则使上述作业机上升,储存从上述作业离合器被切断到回转开始为止的移动距离。另外,上述控制部若检测到上述侧离合器的切断,则判定为回转开始。而且,上述控制部若检测到上述侧离合器的连接,则根据它判定为回转结束,使上述作业机下降,若检测到在上述回转结束后行驶了将上述移动距离和规定的偏置距离相加的距离,则将上述作业离合器连接。

[0015] 根据本发明的其它的观点,提供一种以下述方式构成的农业用作业车辆。即、该农业用作业车辆具备能够进行下述的回转时自动升降控制的控制部。即、上述控制部若在上述作业机工作中检测到车身的后退操作,则使上述作业机上升,测定从开始上述后退到回转开始为止的移动距离,若检测到上述侧离合器的切断,则判定为回转开始。另外,控制部若检测到上述侧离合器的连接,则根据它判定为回转结束,使上述作业机下降。而且,控制部若检测到在上述回转结束后行驶了从规定的偏置距离减去上述移动距离的距离,则将上述作业离合器连接。

[0016] 根据该结构,通过检测有无进行侧离合器的连接,能够探测回转的开始、结束。因此,与例如由电位计检测操控操作件的操作量的结构相比,能够简单且廉价地构成农业用作业车辆。而且,通过像上述那样,测定到回转开始为止的移动距离,能够在回转结束后在适当的位置再次开始作业。

[0017] 优选上述农业用作业车辆以下述方式构成。即、该农业用作业车辆具备在操控操作件被操作规定的操作量以上的情况下,将上述侧离合器切断的侧离合器操作机构和能够检测上述侧离合器的工作状况的离合器传感器。上述侧离合器操作机构具备操作左侧的侧离合器的左离合器操作部件、操作右侧的侧离合器的右离合器操作部件和与操控操作件的操作联动并以轴为中心转动的操控联动杆。上述左离合器操作部件被配置在上述操控联动杆的车身左侧端部附近。上述右离合器操作部件被配置在上述操控联动杆的车身右侧端部附近。另外,被构成为若将上述操控操作件向左右任意一方操作规定量,则通过由操控联动杆推压左离合器操作部件或右离合器操作部件,来将对应的一侧的侧离合器切断。另外,上述离合器传感器由检测上述左离合器操作部件的运动的左离合器传感器和检测上述右离合器操作部件的运动的右离合器传感器构成。

[0018] 据此,能够通过简单的结构,检测侧离合器的工作状况。

[0019] 优选上述农业用作业车辆以下述方式构成。即、该作业车辆在上述侧离合器的上

游侧具备检测向上述后轮的车轴传递驱动力的驱动轴的转速的旋转传感器。而且,上述控制部根据上述旋转传感器的检测值,获取上述移动距离。

[0020] 通过像这样,使用侧离合器的上游侧的旋转传感器的检测值,与使用担心打滑的内侧的车轴的转速的以往的方法相比,控制部能够正确地决定将作业离合器连接的时机。

[0021] 优选在上述农业用作业车辆中,上述离合器传感器是接近开关,上述控制部通过检测上述接近开关的 ON 或 OFF,认知上述侧离合器的接合断开。

[0022] 据此,能够正确地检测侧离合器的接合断开。

[0023] 优选上述农业用作业车辆具备在上述作业机升降时以及上述作业离合器连接时进行告知的告知部。

[0024] 据此,操作者能够确认回转时的作业机的自动的升降控制被恰当地进行。

[0025] 优选在上述的农业用作业车辆中,上述控制部在进行上述侧离合器的连接的检测的基础上,还考虑上述后轮的驱动轴旋转的次数,进行上述回转结束的判定。

[0026] 即、通过考虑驱动轴的旋转次数,能够判定车身是否回转适当的方向。因此,通过在侧离合器连接的检测的基础上,考虑驱动轴的旋转次数,能够更正确地判定回转结束。

## 附图说明

[0027] 图 1 是表示有关本发明的一实施方式的插秧机的整体结构的侧视图。

[0028] 图 2 是表示插秧机的驱动传递路径的轮廓图。

[0029] 图 3 是后桥壳的立体图。

[0030] 图 4 是表示侧离合器操作机构的结构模式图。

[0031] 图 5 是插秧机的液压回路图。

[0032] 图 6 是栽培部的升降的控制框图。

[0033] 图 7 是表示控制部中的回转时自动升降控制的开始处理的流程图。

[0034] 图 8 是表示回转时自动升降控制的第一模式的流程图。

[0035] 图 9 是表示回转时自动升降控制的第二模式的流程图。

[0036] 图 10 是表示回转时自动升降控制的第三模式的流程图。

[0037] 图 11 是说明回转时自动升降控制的第一模式的图。

[0038] 图 12 是说明回转时自动升降控制的第二模式的图。

[0039] 图 13 是说明回转时自动升降控制的第三模式的图。

## 具体实施方式

[0040] 接着,参照附图,说明本发明的实施方式。图 1 是有关本发明的一实施方式的作为农业用作业车辆的乘用车插秧机 1 的侧视图。

[0041] 乘用车插秧机 1 由车身 2 和配置在该车身 2 的后方的栽培部(作业机)3 构成。

[0042] 车身 2 具备左右一对前轮 4 和左右一对后轮 5。另外,车身 2 在其前后方向,在前轮 4 和后轮 5 之间具备驾驶坐席 6。在驾驶坐席 6 的附近配置用于进行车身 2 的操控操作的方向盘(操控操作件)7、用于调节车身 2 的行驶速度的变速踏板 8、用于切换车身 2 的前进后退的前进后退切换杆 9 等各种操作件。

[0043] 另外,在车身 2 中,在驾驶坐席 6 的下方配置发动机 10,在该发动机 10 的前方配置变速器箱体 11。另一方面,在车身 2 的后方配置用于安装栽培部 3 的升降联杆机构 12、用于将发动机 10 的驱动力向栽培部 3 输出的 PTO 轴 13 和用于升降驱动栽培部 3 的升降缸 14 等。

[0044] 另外,图 1 等未图示出,车身 2 具备控制部。控制部例如由微型控制器构成,被构成为根据插秧机 1 的各部所具备的传感器等的信号,控制插秧机 1 的各结构。

[0045] 上述栽培部 3 具备栽培箱体 15、多个浮子 16 和载苗台 17。

[0046] 在栽培箱体 15 连结上述升降联杆机构 12。该升降联杆机构 12 包括由上联杆 18 和下联杆 19 等构成的平行联杆构造,被构成为通过驱动与下联杆 19 连结的升降缸 14,能够上下地升降驱动栽培箱体 15(据此,能够上下地升降栽培部 3 整体)。

[0047] 栽培箱体 15 安装一个以上栽培单元 20。栽培单元 20 作为在旋转箱体 21 具备两个栽培爪 22 的旋转式栽培装置被构成。另外,经上述 PTO 轴 13 将发动机 10 的驱动力输入栽培箱体 15,旋转箱体 21 通过该驱动力被旋转驱动。虽然因为旋转式栽培装置的结构是公知的结构,所以,省略详细的说明,但是,被构成为通过对旋转箱体 21 进行旋转驱动,栽培爪 22 的前端部一面描绘规定的轨迹,一面被上下地驱动。栽培爪 22 的前端部被构成为在从上向下运动时,从放置在后述的载苗台 17 上的苗垫的下端刮取 1 株量的苗,以保持该苗的根部的状态,向下方运动,植入地面。

[0048] 上述浮子(浮标)16 被左右对称地设置在栽培部 3 的下部。被构成为通过使该浮子 16 与地面接触,能够将栽培部 3 相对于地面保持为水平,使栽培姿势稳定,进行正确的栽培。

[0049] 另外,构成为在多个浮子 16 中的至少一个安装省略图示的浮子传感器(接地检测部),能够检测该浮子 16 是否与地面恰当地接触。能够根据该浮子传感器的检测结果,判断栽培部 3 是否相对于地面成为适当的高度。另外,浮子传感器的检测结果向上述控制部输出。

[0050] 载苗台 17 是用于搭载多个苗垫(栽培前的苗)的部件,强化塑料制,朝向后方倾斜地设置。该载苗台 17 在上述栽培箱体 15 的上方,由上部导轨 62 和下部导轨 63 可在车身左右方向往复滑动地支撑。另外,栽培部 3 具备在苗垫的左右宽度的范围内将载苗台 17 左右地往复驱动的省略图示的横向进给机构。据此,能够使放置在载苗台 17 上的苗垫相对于栽培单元 20 左右地相对运动。另外,载苗台 17 具备将苗垫向下方(即、向栽培单元 20 侧)间歇地进给的苗进给皮带(纵向进给机构)。通过上述结构,通过使横向进给机构和纵向进给机构恰当地联动,能够相对于各栽培单元 20 依次供给苗,连续地进行栽培。

[0051] 另外,在本实施方式的插秧机 1 中,上述的栽培部 3 被构成为能够从车身 2 拆下。具体地说,被构成为通过将升降联杆机构 12 以及 PTO 轴 13 和栽培部 3 之间的连接拆除,能够使车身 2 和栽培部 3 分离。另外,能够在将栽培部 3 拆下了的车身 2 上安装其它种类的作业机(例如,除草机、犁沟机等)。这样,本实施方式的插秧机 1 作为所谓的多目的插秧机被构成。

[0052] 另外,本实施方式的插秧机 1 具备省略图示的告知部。该告知部具体作为蜂鸣器被构成,其工作由控制部控制。

[0053] 接着,参照图 2,对本实施方式的插秧机 1 中的驱动传递路径进行说明。

[0054] 发动机 10 在车身 2 的前后方向被配置在前轮 4 和后轮 5 之间,为所谓的中置布局。另外,发动机 10 在车身 2 的左右方向被配置在大致中央部,被配置成其驱动输出轴(曲轴)10a 的长边方向沿着车身的左右方向(所谓的横置配置)。该驱动输出轴 10a 从发动机 10 的筐体向车身的左侧方突出。另外,在该驱动输出轴 10a 的左侧的端部配置驱动传递皮带 34。

[0055] 发动机 10 的驱动力经上述驱动传递皮带 34 向配置在发动机 10 的前方的变速器箱体 11 内所配置的 HMT(液机械式无级变速机)25 输入。HMT25 由 HST(静液压式无级变速机)26 和行星齿轮机构 27 构成。

[0056] HST26 做成将可变容量液压泵 28 和固定容量液压马达 29 用液压回路连接的结构。可变容量液压泵 28 具备输入轴 28a,它成为 HST26 的驱动输入轴。另外,固定容量液压马达 29 具备输出轴 29a,它成为 HST26 的驱动输出轴。

[0057] 如图 2 所示,可变容量液压泵 28 的输入轴 28a 沿车身 2 的左右方向配置,且从 HST26 的筐体向左右突出。在该输入轴 28a 的左侧的端部配置上述驱动传递皮带 34,被输入发动机 10 的输出。另外,在上述输入轴 28a 的右侧的端部连接液压泵 24。即、被构成为因为在输入轴 28a 连接可变容量液压泵 28 以及液压泵 24,所以,能够通过由发动机 10 的驱动力旋转驱动输入轴 28a,来同时驱动可变容量液压泵 28 以及液压泵 24 这两者。

[0058] 被构成为因可变容量液压泵 28 被驱动而排出的机油向固定容量液压马达 29 供给,使该固定容量液压马达 29 的输出轴 29a 旋转驱动。另外,被构成为可变容量液压泵 28 的机油的排出量能够与变速踏板 8 的操作量联动地变更。据此,通过操作者操作变速踏板 8,能够无极地变更固定容量液压马达 29 的输出轴 29a 的旋转速度。另外,将在后面阐述上述液压泵 24。

[0059] 另外,行星齿轮机构 27 由太阳齿轮 30、可旋转地支撑行星齿轮 31 的行星架 32 和外齿轮 33 构成。向行星架 32 输入来自被输入发动机 10 的驱动力的可变容量液压泵 28 的输入轴 28a 的驱动力。另外,太阳齿轮 30 被固定在固定容量液压马达 29 的输出轴 29a 上。而且,外齿轮 33 被固定在 HMT25 的输出轴 25a 上。

[0060] 通过上述的结构,发动机 10 的输出(输入轴 28a 的旋转)和 HST26 的输出(输出轴 29a 的旋转)在行星齿轮机构 27 被合成,从 HMT25 的输出轴 25a 输出。这里,由于 HST26 的输出能够与变速踏板 8 的操作相应地无极地变速,所以,作为该 HST26 的输出和发动机 10 的输出的合成的 HMT25 的输出也能够无极地变速。即、能够由 HMT25 将发动机 10 的输出与变速踏板 8 的操作相应地无极地变速。

[0061] 从 HMT25 的输出轴 25a 输出的旋转驱动力的一部分经配置在变速器箱体 11 内的主离合器 35 被输入齿轮式的主变速部 36,并被适当变速。另外,主变速部 36 具备省略图示的倒挡齿轮,被构成为能够进行车身的前进后退的切换。而且,由主变速部 36 变速的旋转驱动力向前桥壳 37 输出。前桥壳 37 被配置在变速器箱体 11 的前方,且与该变速器箱体 11 一体地形成。来自主变速部 36 的旋转驱动力向配置在前桥壳 37 内的左右的前车轴 38、38 传递,驱动左右的前轮 4、4。

[0062] 另外,主变速部 36 输出的旋转驱动力的一部分从变速器箱体 11 被取出,经传动轴(驱动轮驱动传递轴)39 向位于发动机 10 的后方的后桥壳 40 传递。

[0063] 后桥壳 40 的细节表示在图 3 中。如图 3 所示,左右的后车轴 42R、42L 均从后桥壳

40 突出地被设置。在该后车轴 42R、42L 的前端安装后轮 5。被输入到后桥壳 40 内的旋转驱动力经齿轮以及后述的侧离合器向左侧的后车轴 42L 以及右侧的后车轴 42R 传递。左侧的后车轴 42L 驱动左侧的后轮 5, 右侧的后车轴 42R 驱动右侧的后轮 5。

[0064] 根据上述的结构, 能够与变速踏板 8 的操作相应地无极地变更前轮 4 以及后轮 5 的旋转速度。即、被构成为通过操作者操作变速踏板 8, 能够以所希望的车速使车身 2 行驶。

[0065] 在从传动轴 39 到左侧的后车轴 42L 为止的驱动传递路径之间, 配置左侧的侧离合器 41L。同样, 在从传动轴 39 到右侧的后车轴 42R 为止的驱动传递路径之间, 配置右侧的侧离合器 41R。左右的侧离合器 41L、41R 能够分别独立地对断开接合进行切换。据此, 例如在进行车身 2 的急回转时, 因为能够将相对于内侧的后轮的驱动力的传递切断, 所以, 能够实现顺畅的急回转。

[0066] 另外, 如图 2 所示, 在传动轴 39 安装检测该传动轴 39 的旋转的旋转传感器 44。该旋转传感器 44 的检测结果被输入上述控制部。在控制部, 通过根据上述旋转传感器 44 的检测结果来检测传动轴 39 的旋转次数, 能够获取车身 2 行驶了的大致的距离。

[0067] 另外, HMT25 的输出的一部分从设置在变速器箱体 11 的靠后部右侧的位置上的栽培驱动取出部 51 被取出到外部。在栽培驱动取出部 51 经万向节连接着栽培驱动传递轴 52。该栽培驱动传递轴 52 与配置在变速器箱体 11 的后方的栽培变速部 43 连接。

[0068] 在栽培变速部 43 内设置由多个齿轮构成的变速装置, 被构成为将被输入的驱动力适当变速, 并从 PTO 轴 13 输出。通过该 PTO 轴 13 传递的驱动力, 栽培部 3 被驱动。根据上述的结构, 因为能够将旋转驱动旋转箱体 21 的速度进行变速, 所以, 能够变更栽培苗的间隔。另外, 被构成为在栽培变速部 43 内, 经栽培离合器 50 向 PTO 轴 13 传递驱动力。通过将该栽培离合器 50 切断, 能够停止栽培部 3 的驱动。该栽培离合器 50 被构成为能够通过控制部对连接 / 切断进行切换。另外, 该栽培离合器 50 还被构成为通过操作者操作省略图示的栽培离合器操作件, 能够对连接 / 切断进行切换。另外, 在栽培离合器 50 的附近配置用于检测该栽培离合器 50 的接合断开的栽培离合器检测开关 (省略图示)。栽培离合器检测开关的检测结果显示向控制部输出。

[0069] 接着, 参照图 3 以及图 4, 对用于切换侧离合器 41L、41R 的连接 / 切断的结构进行说明。图 4 是表示侧离合器操作机构 45 的模式的结构。

[0070] 侧离合器操作机构 45 由左右的离合器操作臂 (离合器操作臂) 46L、46R、转向联动杆 (操控联动杆) 47 和转向操作传递联杆 48 构成。

[0071] 离合器操作臂 46L、46R 被配置在后桥壳 40 的外侧。离合器操作臂 46L、46R 由椭圆形板形成, 被固定设置在配置于垂直方向的臂轴 67 的一端。被构成为该臂轴 67 与侧离合器 41L、41R 联动, 通过臂轴 67 转动, 将侧离合器 41L、41R 接合断开。因此, 通过使离合器操作臂 46L、46R 以臂轴 67 的轴线为中心转动, 能够操作对应的一侧的侧离合器 41L、41R。

[0072] 更具体地说, 被构成为若使左侧的离合器操作臂 46L 转动到“离合器连接位置”, 则左侧的侧离合器 41L 成为连接状态, 若使该左侧的离合器操作臂 46L 转动到“离合器切断位置”, 则左侧的侧离合器 41L 成为切断状态。同样, 被构成为若使右侧的离合器操作臂 46R 转动到“离合器连接位置”, 则右侧的侧离合器 41R 成为连接状态, 若使该右侧的离合器操作臂 46R 转动到“离合器切断位置”, 则右侧的侧离合器 41R 成为切断状态。另外, 左右的离合器操作臂 46L、46R 由省略图示的弹压部件施加弹压力, 以便到达“离合器连接位置”。

因此,在未对左右的离合器操作臂 46L、46R 施加操作力的状态下,左右的侧离合器 41L、41R 都成为连接状态。另外,在该状态下,到达离合器操作臂 46L、46R 的前端彼此面对面的位置(图 4 的状态)。

[0073] 转向联动杆 47 被配置在后桥壳 40 的外侧。另外,转向联动杆 47 在其长边方向中心部安装支轴 47a,被构成为能够以该支轴 47a 为中心转动。

[0074] 转向操作传递联杆 48 被构成为将操作者对方向盘 7 的操作向转向联动杆 47 的支轴 47a 传递。更具体地说,转向操作传递联杆 48 由连杆 48a 和转动臂 48b 构成。

[0075] 上述转动臂 48b 如图 3(b) 所示,其长边方向的一端侧被固定设置在转向联动杆 47 的支轴 47a 的下端,其另一端侧与连杆 48a 连结。连杆 48a 被构成为与方向盘 7 的转动操作相应地向前后方向运动。通过该结构,若连杆 48a 与方向盘 7 的操作相应地向前后方向运动,则能够经转动臂 48b 使支轴 47a 转动。据此,被构成为与方向盘 7 的操作量相应地使转向联动杆 47 转动。详细地说,被构成为若方向盘 7 被顺时针转动操作(即、右回转时),则连杆 48a 向前方向移动,转向联动杆 47 以支轴 47a 为中心沿图 4 的顺时针转动。另一方面,被构成为若方向盘 7 被逆时针转动操作(即、左回转时),则连杆 48a 向后方向移动,转向联动杆 47 以支轴 47a 为中心,沿图 4 的逆时针转动。

[0076] 转向联动杆 47 被构成为通过以支轴 47a 为中心转动,而能够操作左右的离合器操作臂 46L、46R。具体地说,如下所述。右侧的离合器操作臂 46R 被配置在转向联动杆 47 的右侧的端部 47c 的附近。而且,被构成为若使方向盘 7 顺时针转动一定量以上,则转向联动杆 47 的右侧的端部 47c 与右侧的离合器操作臂 46R 接触,推压该右侧的离合器操作臂 46R,使之转动。另外,左侧的离合器操作臂 46L 被配置在转向联动杆 47 的左侧的端部 47b 的附近。而且,被构成为若使方向盘 7 逆时针转动一定量以上,则转向联动杆 47 的左侧的端部 47b 与左侧的离合器操作臂 46L 接触,推压该左侧的离合器操作臂 46L,使之转动。

[0077] 根据上述的结构,通过使方向盘 7 顺时针转动一定量以上(向右进行急回转时),能够使右侧的离合器操作臂 46R 抗拒弹压力而转动,到达“离合器切断位置”。另外,通过使方向盘 7 逆时针转动一定量以上(向左进行急回转时),能够使左侧的离合器操作臂 46L 抗拒弹压力而转动,到达“离合器切断位置”。这样,因为在方向盘 7 向左右被操作一定量以上的情况(进行急回转的情况)下,相对于内侧的后轮 5 的驱动力的传递被切断,所以,能够防止因内侧的后轮 5 使田地破坏,且实现顺畅的回转。

[0078] 另外,转向联动杆 47 被构成为能够保持不操作左右的离合器操作臂 46L、46R 的任意一个的中立位置(图 4 的状态)。

[0079] 另外,如图 4 所示,在左右的离合器操作臂 46L、46R 的附近分别安装离合器传感器 49L、49R。该离合器传感器 49L、49R 具体地作为开关被构成。即、被构成为在离合器操作臂 46L、46R 转动到“离合器切断位置”时,通过推压对应的一侧的离合器传感器 49L、49R,使开关成为 ON,检测侧离合器的切断。据此,能够通过简单的结构,检测侧离合器 41L、41R 是否连接。另外,离合器传感器 49L、49R 的检测结果被输入控制部。

[0080] 接着,参照图 5,对配设在插秧机 1 上的液压管路进行说明。如图 5 所示,该液压管路被构成为从液压泵 24 经动力转向用阀 55 以及升降控制阀单元 56,将工作油供给至升降缸 14。

[0081] 动力转向用阀 55 是用于对使车身 2 具备的动力转向机构 60 工作的机油的流动进

行切换的阀,具备与方向盘 7 的操作相应地被驱动的滑阀 55a。

[0082] 升降控制阀单元 56 是将升降控制阀 57 和断流阀 58 汇总,作为一个单元构成的部件。经动力转向用阀 55 从液压泵 24 送来的工作油在按照升降控制阀 57、断流阀 58 的顺序经过后,向升降缸 14 供给。

[0083] 升降控制阀 57 是用于对升降缸 14 的驱动方向进行切换的电磁阀,具备根据来自上述控制部的控制信号被驱动的滑阀 57a。被构成为能够通过变更该滑阀 57a 的位置来切换送油通路,以便相对于升降缸 14 供给机油或从升降缸 14 排出机油。控制部通过适当控制该升降控制阀 57,能够驱动升降缸 14,使栽培部 3 上升或下降。

[0084] 断流阀 58 是能够将升降缸 14 和升降控制阀 57 之间的机油的流动隔断的阀,被构成为操作者能够直接操作。该断流阀 58 在通常的运转时为打开的状态,相对于升降缸 14 供给来自升降控制阀 57 的机油。另一方面,在停止发动机 10 时等,根据需要,为将断流阀 58 关闭的状态。因为通过将该断流阀 58 关闭,能够防止机油从升降缸 14 流出,所以,即使是在使发动机 10 停止的状态下,也能够维持栽培部 3 的位置。

[0085] 接着,对由控制部进行的浮子控制(自动接地控制)进行说明。浮子控制是指在栽培作业中,通过使栽培部 3 追随地面的凹凸等升降,将该栽培部 3 相对于地面维持在适当的高度的控制。

[0086] 具体地说,是下述那样的控制。如上所述,向控制部输入浮子传感器的检测结果。控制部能够根据该浮子传感器的检测结果,判断栽培部 3 是否相对于地面处于适当的高度。控制部在根据浮子传感器的检测结果判断为栽培部 3 相对于地面过高的情况下,通过操作升降控制阀 57 的滑阀 57a,使栽培部 3 下降。另外,控制部在根据浮子传感器的检测结果判断为栽培部 3 相对于地面过低的情况下,通过操作升降控制阀 57 的滑阀 57a,使栽培部 3 上升。另外,在根据浮子传感器的检测结果,栽培部 3 相对于地面处于适当的高度的情况下,控制部维持该栽培部 3 的高度。

[0087] 因为通过上述的浮子控制,能够总是将栽培部 3 相对于地面维持在适当的高度,所以,能够恰当地栽培苗。

[0088] 但是,在当正在像上述那样,一面进行浮子控制,一面进行栽培作业时,车身达到田地的端部(田埂边界)的情况下,有必要使车身 U 形转弯回转,继续进行栽培作业。这里,因为在正在进行浮子控制时,栽培部 3 到达相对于地面接近的位置,所以,若在该状态下,使车身 U 形转弯回转,则存在栽培部 3 碰撞田埂等,成为破损等的原因的可能性。因此,本实施方式的插秧机 1 被构成为在栽培作业中,使车身 2 进行 U 形转弯回转时,进行使栽培部 3 自动上升,直至到达从地面充分地离开的高度的回转时自动升降控制。

[0089] 接着,对上述的回转时自动升降控制具体地进行说明。

[0090] 图 6 是表示用于使该插秧机 1 的栽培部 3 升降的控制框图。控制部 64 监视由旋转传感器 44 探测的传动轴 39 的转速。另外,控制部 64 通过栽培离合器检测开关 50a 监视栽培离合器 50 的接合断开,另外,通过离合器传感器 49(49L、49R)监视侧离合器 41(41L、41R)的接合断开。再有,控制部 64 被构成为指示栽培部 3 的降下。存储部 65 是用于累积并存储规定时间量的由旋转传感器 44 测量的转速,预先存储规定值、校正值等的部件,根据控制部 64 的指示进行它们的动作。

[0091] 回转时自动升降控制通过将操作者的规定的操作作为触发器来检测而开始。本实

施方式的控制部被构成为如图 7 的流程图所示,若控制部检测到“侧离合器的切断操作”、“栽培离合器的切断操作”以及“后退操作”三个触发器中的任意一个,则该控制部开始回转时自动升降控制。另外,控制部被构成为根据检测到上述三个触发器中的哪一个,来实行自动选择三个控制模式中的一个。

[0092] 首先,参照图 7 以及图 8 的流程图,对第一控制模式进行说明。该控制模式设想在栽培作业中,操作者大幅操作方向盘 7,使车身 2 急回转(U 形转弯)的状况。

[0093] 在控制部在栽培作业中,根据离合器传感器 49L、49R 的检测结果,将侧离合器 41L、41R 的切断作为触发器进行检测的情况(S101 的条件分支)下,进入 S104,以第一控制模式(模式 1 的控制)进行回转时自动升降控制。

[0094] 如上所述,本实施方式的插秧机 1 被构成为仅在方向盘 7 被操作一定量以上的情况下,将侧离合器 41L、41R 的任意一方切断。因为以这样的方式构成,所以,能够通过离合器传感器 49L、49R 这样的简单的传感器(具体地说是开关),检测操作者大幅操作方向盘 7,开始车身 2 的 U 形转弯回转的情况。因此,不需要用于为了判断 U 形转弯开始,而检测例如转向轴的旋转量的高价的旋转量传感器等,能够简单且廉价地构成插秧机 1。

[0095] 另外,如上所述,在方向盘 7 的操作量不足规定量的情况下,侧离合器 41L、41R 未被切断。因此,不存在因使车身 2 直行时的微妙的操作,就开始回转时自动升降控制的情况。据此,能够防止在不符合操作者的意志的时机开始自动升降控制的情况。

[0096] 控制部 64 被构成为若检测到侧离合器 41L、41R 的切断(U 形转弯回转的开始),则进入图 8 的 S201,在由告知部鸣响告知音后,将栽培离合器 50 切断(S202),使栽培部 3 上升(S203)。这样,因为若检测到 U 形转弯回转的开始,则自动使栽培部 3 上升,所以,能够防止在使车身 2 回转时,栽培部 3 碰撞田埂等的情况。另外,因为在使栽培部 3 上升时,自动切断栽培离合器 50,所以,能够防止栽培部 3 的无效的动作。另外,在使栽培部 3 上升时,中断上述浮子控制。

[0097] 而且,如上所述,本实施方式的插秧机 1 被构成为在使栽培部 3 自动上升时,事先进进行告知部的告知。据此,因为能够相对于插秧机 1 的周围的人以及操作者本身,告知进行栽培部 3 的上升的情况,所以,能够提高自动升降栽培部 3 时的安全性。

[0098] 控制部 64 在使栽培部 3 上升时,判断在 S101 被检测了切断的一方的侧离合器是否再次被连接(S204)。由于检测到侧离合器的连接的情况是方向盘 7 返回中立位置的情况,所以,能够判断为 U 形转弯回转结束。这种情况下,控制部 64 由告知部鸣响告知音(S205),此后,使栽培部 3 下降。这样,因为在将侧离合器的连接作为触发器,使栽培部 3 自动下降时,也事先进进行告知部的告知,所以,能够提高自动升降栽培部 3 时的安全性。

[0099] 另外,如图 11 所示,在开始了 U 形转弯回转的时刻(检测了侧离合器的切断的时刻)和刚刚结束 U 形转弯回转后的时刻(检测了侧离合器的连接的时刻),在以车身 2 的前后方向看时,存在与插秧机 1 约一台量相当的偏置距离。因此,在本实施方式的插秧机 1 中,控制部 64 被构成为在检测了侧离合器的连接(U 形转弯回转的结束)后,在前进与上述约一台量相当的距离后,再次开始栽培。

[0100] 更具体的情况如下。即、控制部 64 在检测侧离合器的连接(S204)时,根据上述旋转传感器 44 的检测结果,开始传动轴 39 的旋转次数的计数。而且,判定上述旋转次数是否达到与插秧机 1 的约一台量对应的旋转次数以上(是否行驶了上述约一台量的距离)

(S207)。而且,控制部被构成为在判定车身 2 行驶完插秧机 1 的约一台量的距离的情况下,将栽培离合器 50 连接 (S208),再次开始栽培。

[0101] 这样,在本实施方式中,根据传动轴的旋转次数,决定将栽培离合器 50 连接的时机。据此,因为能够从与将栽培中断的时刻(检测了侧离合器的切断的时刻)对应的位置再次开始栽培,所以,在自动回转升降控制的前后,能够对齐苗的栽培位置。

[0102] 另外,在上述中,使偏置距离为插秧机 1 的约一台量的距离,但是,上述偏置距离根据车身 2 的回转性能等而不同。因此,插秧机 1 也可以具备用于操作者增减上述偏置距离的调节盘那样的部件。

[0103] 而且,控制部 64 被构成为若将栽培离合器 50 连接,再次开始栽培,则再次开始浮子控制,且由告知部鸣响告知音 (S209)。据此,因为能够将正常地再次开始栽培的情况告知操作者,所以,例如在由于任何理由没有再次开始栽培的情况下等,能够防止误动作。

[0104] 接着,参照图 8 以及图 10,对第二控制模式进行说明。该控制模式设想了在栽培作业中,在操作者将栽培离合器切断,将栽培中断后,在直行行驶若干距离后,使车身 2 急回转(U形转弯)的状况。这样的操作是在田埂边界,为了确保插秧机 1 从田地脱离时的空间,而没有进行一定区间的栽培的情况等进行。

[0105] 若通过操作者操作省略图示的栽培离合器操作臂,切断栽培离合器 50,则从 PTO 轴 13 向栽培箱体 15 的驱动力的传递被断开。另外,通过栽培离合器 50 被切断,与该栽培离合器 50 相邻地装备的栽培离合器检测开关 50a 成为 OFF,控制部 64 将它作为触发器检测(S102 的条件分支)。在这种情况下,控制部 64 进入 S105,按照第二控制模式(模式 2 的控制)进行自动升降控制。

[0106] 在模式 2 的控制中,控制部 64 被构成为首先鸣响告知音 (S301),此后,将浮子控制中断,使栽培部 3 上升 (S203)。接着,控制部根据旋转传感器 44 的检测结果,开始对传动轴 39 的旋转次数进行计数的处理 (S303),若检测侧离合器 41L、41R 的切断 (U 形转弯回转的开始) (S304 的判断),则结束上述计数 (S305)。据此,如图 12 所示,能够获取在从将栽培中断到开始 U 形转弯回转的期间车身 2 前进的距离(前进距离)。

[0107] 接着,若控制部 64 检测到在 S304 被检测了切断的一方的侧离合器再次被连接的情况 (U 形转弯回转的结束) (S306 的判定),则由告知部鸣响告知音 (S307),此后,使栽培部 3 下降 (S308)。这里,如图 12 所示,在将栽培离合器 50 切断,将栽培中断的时刻和 U 形转弯回转刚刚结束后的时刻,以车身 2 的前后方向看时,存在(前进距离)+(与插秧机 1 的约一台量相当的偏置距离)的位置错开。因此,控制部 64 在检测了侧离合器的连接 (U 形转弯回转的结束) 后,根据上述旋转传感器 44 的检测结果,对传动轴 39 的旋转次数进行计数,判定车身 2 是否行驶了与上述错开相当的距离 (S309)。而且,被构成为在判定为车身 2 行驶完与上述错开相当的距离后,将栽培离合器 50 连接 (S310)。另外,控制部 64 被构成为若将栽培离合器 50 连接,则再次开始浮子控制,再次开始栽培,且由告知部鸣响告知音 (S311)。

[0108] 接着,参照图 7 以及图 10,对第三控制模式进行说明。该控制模式设想在栽培作业中,操作者使车身 2 后退后,使车身 2 急回转 (U 形转弯) 这样的状况。这样的操作在欲将栽培进行到田埂极限的位置的情况下等进行。

[0109] 控制部 64 在将通过操作者操作前进后退切换杆,开始了车身 2 的后退的情况作为

触发器检测的情况 (S103 的条件分支) 下, 进入 S106, 按照第三控制模式 (模式 3 的控制) 进行自动升降控制。

[0110] 在这种情况下, 控制部 64 被构成为在鸣响告知音 (S401), 并将栽培离合器 50 切断 (S402) 后, 中断浮子控制, 使栽培部 3 上升 (S403)。接着, 控制部 64 根据旋转传感器 44 的检测结果, 开始对传动轴 39 的旋转次数进行计数的处理 (S404), 检测到侧离合器 41L、41R 的切断 (U 形转弯回转的开始) (S405 的判断), 则结束上述计数 (S406)。据此, 如图 13 所示, 能够获取在开始后退到开始 U 形转弯回转的期间车身 2 后退的距离 (后退距离)。

[0111] 接着, 控制部 64 在检测到在 S405 被检测了切断的一方的侧离合器被再次连接的情况 (U 形转弯回转的结束) (S407 的判定) 时, 由告知部鸣响告知音 (S408), 此后, 使栽培部 3 下降 (S409)。此时, 如图 13 所示, 在开始了后退的时刻 (中断了栽培的时刻) 和刚刚结束了 U 形转弯回转后的时刻, 在以车身 2 的前后方向看时, 存在与 (与插秧机 1 的约一台量相当的偏置距离) - (后退距离) 相当的错开。因此, 控制部 64 被构成为在检测到侧离合器的连接 (U 形转弯回转的结束) 后, 根据上述旋转传感器 44 的检测结果, 对传动轴 39 的旋转次数进行计数, 判定车身 2 是否行驶了与上述错开相当的距离 (S410)。而且, 在判定为车身 2 行驶完与上述错开相当的距离后, 将栽培离合器 50 连接 (S411)。另外, 控制部被构成为若将栽培离合器 50 连接, 则再次开始浮子控制, 再次开始栽培, 且由告知部鸣响告知音 (S412)。

[0112] 如上所述, 本实施方式的插秧机 1 被构成为在回转时自动升降控制的三个控制模式的任意一个中, 都是在使栽培部 3 自动地上升或下降前, 肯定进行告知部的告知。据此, 能够提高使栽培部 3 自动地升降时的安全性。

[0113] 另外, 在上述的说明中, 仅根据侧离合器 41 被连接的情况判断为 U 形转弯回转的结束, 但也可以构成为在此基础上或替代它, 考虑上述旋转传感器 44 的检测结果, 判断 U 形转弯回转的结束。例如, 在为在侧离合器 41 被切断后, 车身 2 没有行驶足够的距离, 侧离合器 41 就被连接的情况下, 能够判断为没有完成 U 形转弯回转就结束了回转操作。因为像这样没有完成 U 形转弯回转的情况, 可以认为并非是按照操作者继续栽培作业的意图而进行回转, 所以, 还是即使侧离合器 41 被连接, 也不进行栽培部 3 的自动下降为好。因此, 控制部 64 可以构成为在检测到侧离合器 41 的切断 (S102、S304 或 S405) 后, 由旋转传感器 44 对传动轴 39 的旋转次数进行计数, 在该旋转次数达到规定次数以上前, 判断为 U 形转弯回转没有完成, 不进行栽培部 3 的自动下降。

[0114] 接着, 对后退时的栽培部 3 的自动上升控制进行说明。

[0115] 例如, 存在为了在田埂边界进行车身 2 的对位而使车身 2 后退的情况。在这样的情况下, 为了防止栽培部 3 碰撞田埂, 优选不受是否进行栽培的影响, 使栽培部 3 自动地上升。

[0116] 因此, 在本实施方式的插秧机 1 中, 被构成为若控制部 64 将通过操作者操作前进后退切换杆开始车身 2 的后退的情况作为触发器检测, 则该控制部 64 在由告知部鸣响告知音后, 使栽培部 3 上升。这样, 因为在进行后退时的栽培部 3 的自动上升控制时, 也在使栽培部 3 自动上升前进行告知, 所以, 能够提高安全性。

[0117] 另外, 本实施方式的插秧机 1 如上所述, 被构成为能够将栽培部 3 拆下。但是, 相对于将栽培部 3 拆下了的状态的车身 2 安装栽培部 3 或其它的作业机的作业例如以下述方式

进行。即、将向车身 2 安装的预定的作业机在车身 2 的后方设置在地面或适当的台上。而且,在将升降连杆机构 12 维持在适当的高度的状态下,使车身 2 后退,使升降连杆机构 12 接近上述作业机的连接部位,进行该升降连杆机构和作业机的连接。

[0118] 如上所述,因为在进行安装作业机的作业时,有必要在维持了升降连杆机构 12 的高度的状态下使车身 2 后退,所以,优选在这种情况下,不进行后退时的自动上升控制。因此,本实施方式的插秧机 1 被构成为具备检测作业机是否被安装在车身 2 上的适当的传感器,在作业机未被安装的情况下,不进行后退时的自动升降控制。

[0119] 接着,对栽培作业中的栽培部 3 的手动升降操作进行说明。

[0120] 即、在正在进行栽培作业时,存在由于任何理由想要临时变更栽培部 3 的高度的情况。为了防备这样的情况,本实施方式的插秧机 1 具备构成为能够通过操作者进行操作,来手动调节栽培部 3 的高度的手动升降开关(省略图示)。

[0121] 在为在在进行栽培作业的中途临时中断栽培,想要变更栽培部 3 的高度的情况下,操作者进行将栽培离合器 50 切断的操作,且操作上述手动升降开关,将栽培部 3 调节到所希望的高度。控制部 64 被构成为若检测到手动升降开关的操作,则驱动升降缸 14,升降驱动栽培部 3,并向待机模式转移,将浮子控制中断。

[0122] 优选在像上述那样,在栽培作业的中途临时变更了栽培部 3 的高度的情况下,能够通过进行规定的操作迅速地再次开始栽培作业。因此,在本实施方式的插秧机 1 中,被构成为在操作者在待机模式中进行了将栽培离合器 50 连接的操作的情况下,控制部 64 在从上述待机模式脱离,由告知部鸣响告知音后,再次开始浮子控制。因为若浮子控制再次开始,则栽培部 3 自动升降到操作者变更高度前的位置,所以,能够恰当地再次开始栽培作业。像这样,仅通过将栽培离合器 50 连接的操作,就能够迅速再次开始栽培作业。

[0123] 另外,在本实施方式的插秧机 1 中,如上所述,被构成为在自动地再次开始浮子控制前,进行告知部的告知。即、因为若从变更了栽培部 3 的高度的状态再次开始浮子控制,则栽培部 3 自动地升降到原来的高度,所以,优选将该自动的升降告知周围。这点,通过像上述那样,在再次开始浮子控制前进行告知,能够将栽培部 3 自动地被升降的情况告知周围,能够提高安全性。

[0124] 如上面说明的那样,本实施方式的插秧机 1 具备侧离合器 41L、41R、侧离合器操作机构 45、离合器传感器 49L、49R、升降缸 14、控制部 64、栽培离合器 50。侧离合器 41L、41R 能够切换有无进行从发动机 10 向左右的后轮 5、5 的车轴的驱动力的传递。侧离合器操作机构 45 能够切断侧离合器 41L、41R。离合器传感器 49L、49R 能够检测侧离合器 41L、41R 的工作状况。升降缸 14 升降驱动栽培部 3。控制部 64 控制升降缸 14 的驱动。栽培离合器 50 能够切换有无进行针对栽培部 3 的驱动力的传递。上述控制部能够进行下面的回转时自动升降控制。即、上述控制部若在栽培部 3 的工作中检测到栽培离合器 50 的切断,则使栽培部 3 上升,存储从栽培离合器 50 被切断到回转开始为止的前进距离。另外,上述控制部若检测到侧离合器的切断,则判定为回转开始。另外,上述控制部若检测到侧离合器的连接,则根据它判定为回转结束,使栽培部 3 下降。而且,上述控制部若检测到在上述回转结束后行驶了将上述前进距离和规定的偏置距离相加的距离,则将栽培离合器 50 连接。

[0125] 另外,在本实施方式的插秧机 1 中,控制部能够进行下述的回转自动升降控制。即、控制部若在栽培部的工作中检测到车身 2 的后退操作,则使栽培部上升,测定从开始上

述后退到回转开始为止的后退距离。另外，控制部若检测到侧离合器的切断，则判定为回转开始。另外，控制部若检测到侧离合器的连接，则根据它判定为回转结束，使栽培部下降。而且，控制部若检测到在上述回转结束后行驶了从规定的偏置距离减去后退距离的距离，则将栽培离合器 50 连接。

[0126] 根据该结构，通过检测有无进行该侧离合器 41L、41R 的连接，能够探测回转的开始、结束。因此，例如，与由电位计检测操控操作件的操作量的结构相比，能够简单且廉价地构成插秧机 1。而且，如上所述，通过测定到回转开始为止的移动距离，能够在回转结束后在适当的位置再次开始作业。

[0127] 另外，本实施方式的插秧机 1 以下述方式构成。即、上述侧离合器操作机构 45 具备操作左侧的侧离合器 41L 的左侧的离合器操作臂 46L、操作右侧的侧离合器 41R 的右侧的离合器操作臂 46R、与方向盘 7 的操作联动地以轴为中心转动的转向联动杆 47。上述左侧的离合器操作臂 46L 被配置在转向联动杆 47 的左侧的端部 47b 附近。上述右侧的离合器操作臂 46R 被配置在转向联动杆 47 的右侧的端部 47c 附近。另外，被构成为若方向盘 7 向左右的任意方向被操作规定量，则通过转向联动杆 47 推压左侧的离合器操作臂 46L 或右侧的离合器操作臂 46R，对应的一侧的侧离合器被切断。另外，离合器传感器由检测左侧的离合器操作臂 46L 的运动的左侧的离合器传感器 49L 和检测右侧的离合器操作臂 46R 的运动的右侧的离合器传感器 49R 构成。

[0128] 据此，能够通过简单的结构，检测侧离合器 41L、41R 的工作状况。

[0129] 另外，本实施方式的插秧机 1 以下述方式构成。即、该插秧机 1 在侧离合器 41L、41R 的上游侧具备检测向后轮的车轴传递驱动力的传动轴 39 的转速的旋转传感器 44。而且，上述控制部根据旋转传感器 44 的检测值获取上述移动距离。

[0130] 通过像这样使用侧离合器 41L、41R 的上游侧的旋转传感器 44 的检测值，与担心打滑的使用内侧的车轴的转速的以往的方法相比，控制部能够正确地决定将栽培离合器 50 连接的时机。

[0131] 另外，在本实施方式的插秧机 1 中，优选离合器传感器 49L、49R 是接近开关，上述控制部通过检测上述接近开关的 ON 或 OFF，认知侧离合器 41L、41R 的接合断开。

[0132] 据此，能够正确地检测侧离合器 41L、41R 的接合断开。

[0133] 另外，本实施方式的插秧机 1 具备在栽培部 3 升降时以及栽培离合器 50 连接时进行告知的告知部。

[0134] 据此，操作者能够确认回转时的作业机的自动的升降控制被恰当地进行的情况。

[0135] 另外，在本实施方式的插秧机 1 中，也可以构成为上述控制部在进行侧离合器的连接的检测的基础上，还考虑后轮的传动轴 39 旋转的次数，进行上述回转结束的判定。

[0136] 即、通过考虑传动轴 39 的旋转次数，能够判定车身是否回转到适当的方向。因此，通过在侧离合器连接的检测的基础上，还考虑传动轴 39 的旋转次数，能够更正确地判定回转结束。

[0137] 上面说明了本发明的合适的实施方式，但上述的结构可以例如以下述方式变更。

[0138] 在上述实施方式中，对能够实现模式 1 至模式 3 这三个模式的后退时自动升降控制，能够将这三个模式与状况相应地切换的插秧机进行了说明。但是，农业用作业车辆也可以是没有必要全部实现这三个控制模式，而是仅能够实现任意一个或两个控制模式的结

构。

[0139] 在上述实施方式中,做成由 HST26 以及行星齿轮机构 27 构成的 HMT25 作为无级变速装置被配置在变速器箱体 11 内的结构。也可以替代该结构,做成作为无级变速装置仅具备 HST26 的结构。但是,与仅为 HST 的结构相比,从传递效率的观点出发,还是将 HST 和行星齿轮机构组合的 HMT 有利。

[0140] 在上述实施方式中,将离合器传感器作为开关进行了说明,但是并不限于此。若为能够检测离合器操作臂被操作的情况的传感器,则也可以采用其它形式的传感器。

[0141] 上述实施方式中,栽培部 3 做成旋转式的栽培部,但也可以是曲柄式。

[0142] 告知部不限于蜂鸣器,例如也可以构成为通过机械音声等进行“栽培部上升”等广播。另外,告知部进行的告知并非一定限于声音,例如,也可以是使警报灯点亮等结构。

[0143] 在上述实施方式的回转时自动升降控制中,在模式 1 以及模式 3 的控制中,在进行告知后,进行将栽培离合器切断的控制,但是,也可以是在将栽培离合器切断后进行告知的结构。总而言之,只要能够在升降栽培部 3 前进行告知即可。

[0144] 在上述实施方式的回转时自动升降控制中,使偏置距离为插秧机 1 的约一台量的距离,但是,也可以构成为在此基础上,还根据水田的土质(是否为粘性高的土等)增减偏置距离。

[0145] 离合器传感器 49L、49R 可以被安装在后桥壳的外侧,也可以安装在后桥壳的内侧。例如,在图 4 中图示了离合器传感器 49L、49R 被设置在后桥壳的外侧的例子。

[0146] 另一方面,图 3(c) 图示了右侧的离合器传感器 49R 被配置在后桥壳的内侧的例子。在这种情况下,在右侧的离合器操作臂 46R 的臂轴 67 的一端固定并具备椭圆形的臂 68 的一端,将右侧的离合器传感器 49R 配置在臂 68 的附近。右侧的离合器传感器 49R 被设置成若臂 68 转动,则与该臂 68 抵接。因为若离合器操作臂 46R 转动,则臂 68 也一体地转动,离合器传感器 49R 成为 ON,所以,能够由离合器传感器 49R 检测离合器操作臂 46R 的转动。这样,离合器传感器也可以是不与离合器操作臂直接抵接的结构。

[0147] 另外,本发明的结构不限于插秧机,也可以应用于具备上下升降的作业机的其它农业用作业车辆。

[0148] 符号说明

[0149] 1:插秧机(农业用作业车辆);2:车身;3:栽培部(作业机);7:方向盘(操控操作件);14:升降缸;41L、41R:侧离合器;49L、49R:离合器传感器。

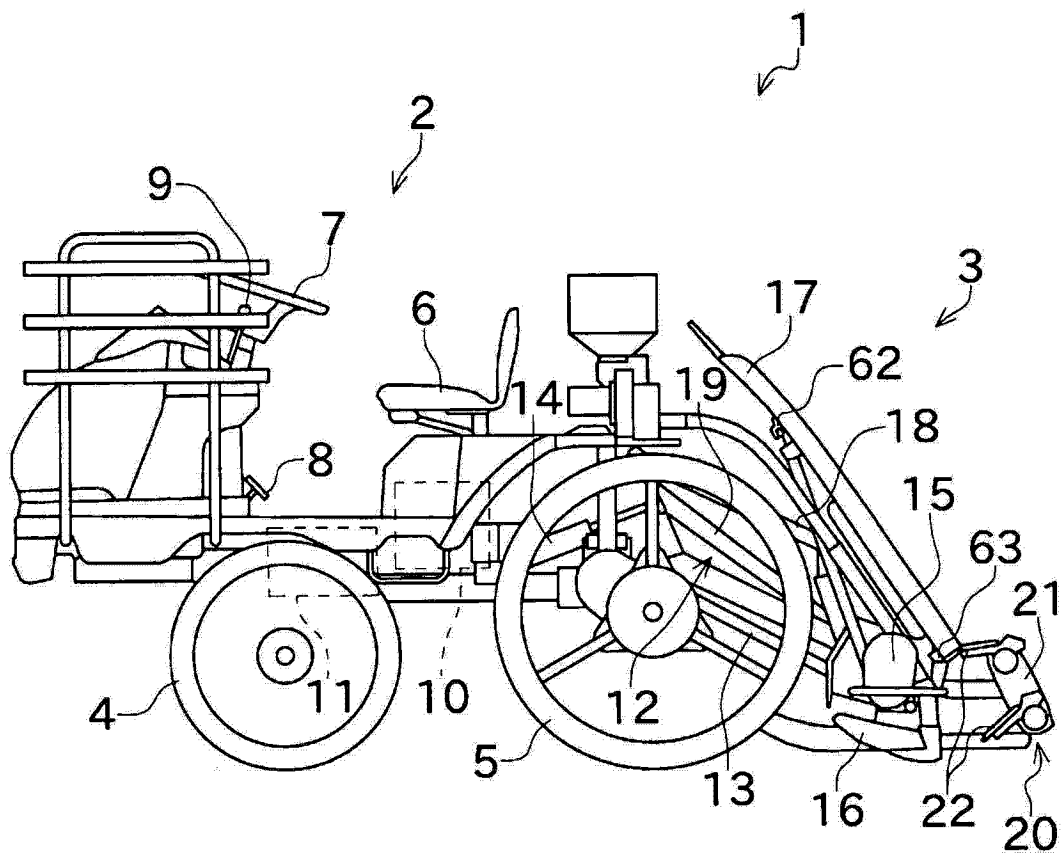


图 1

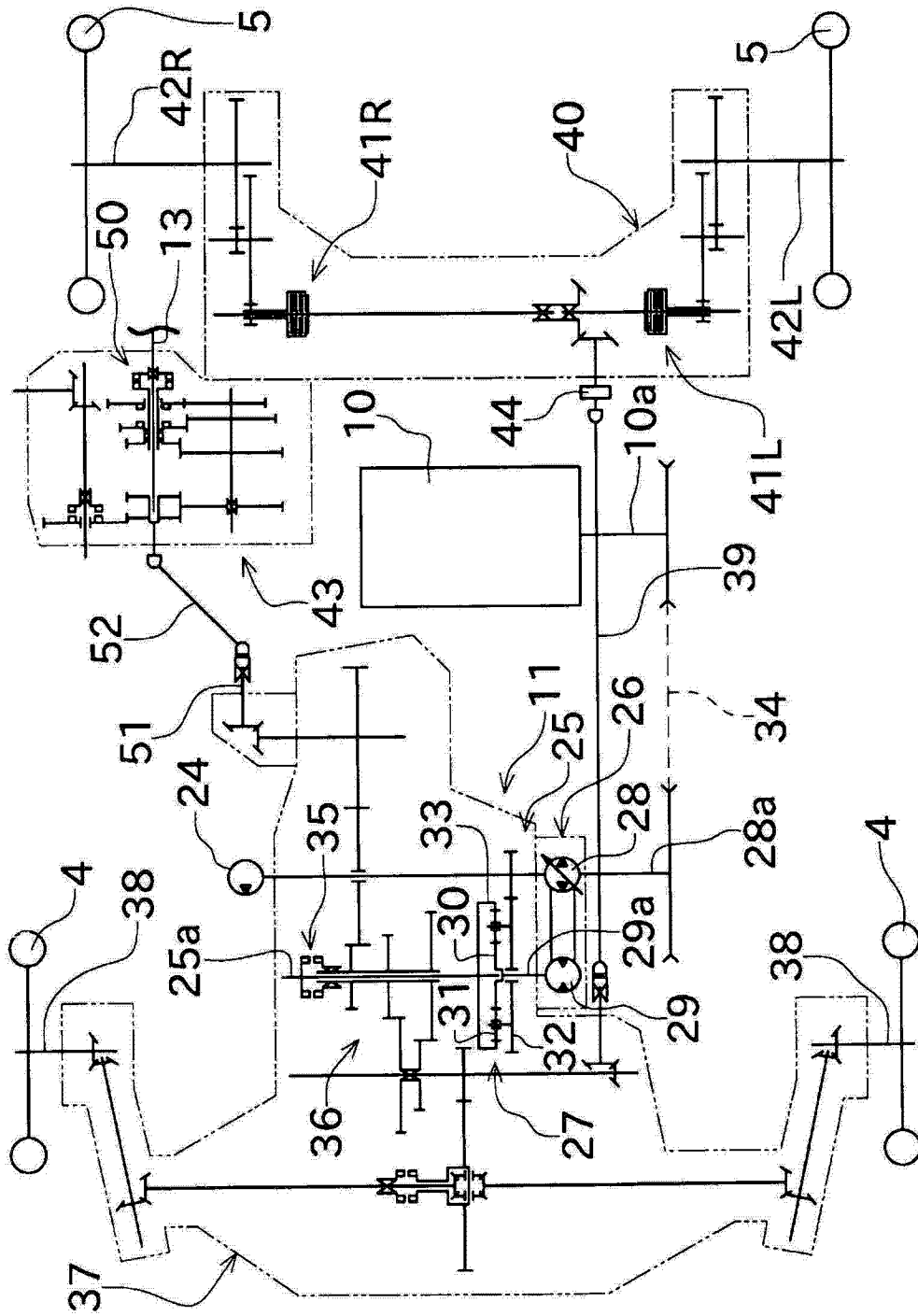


图 2

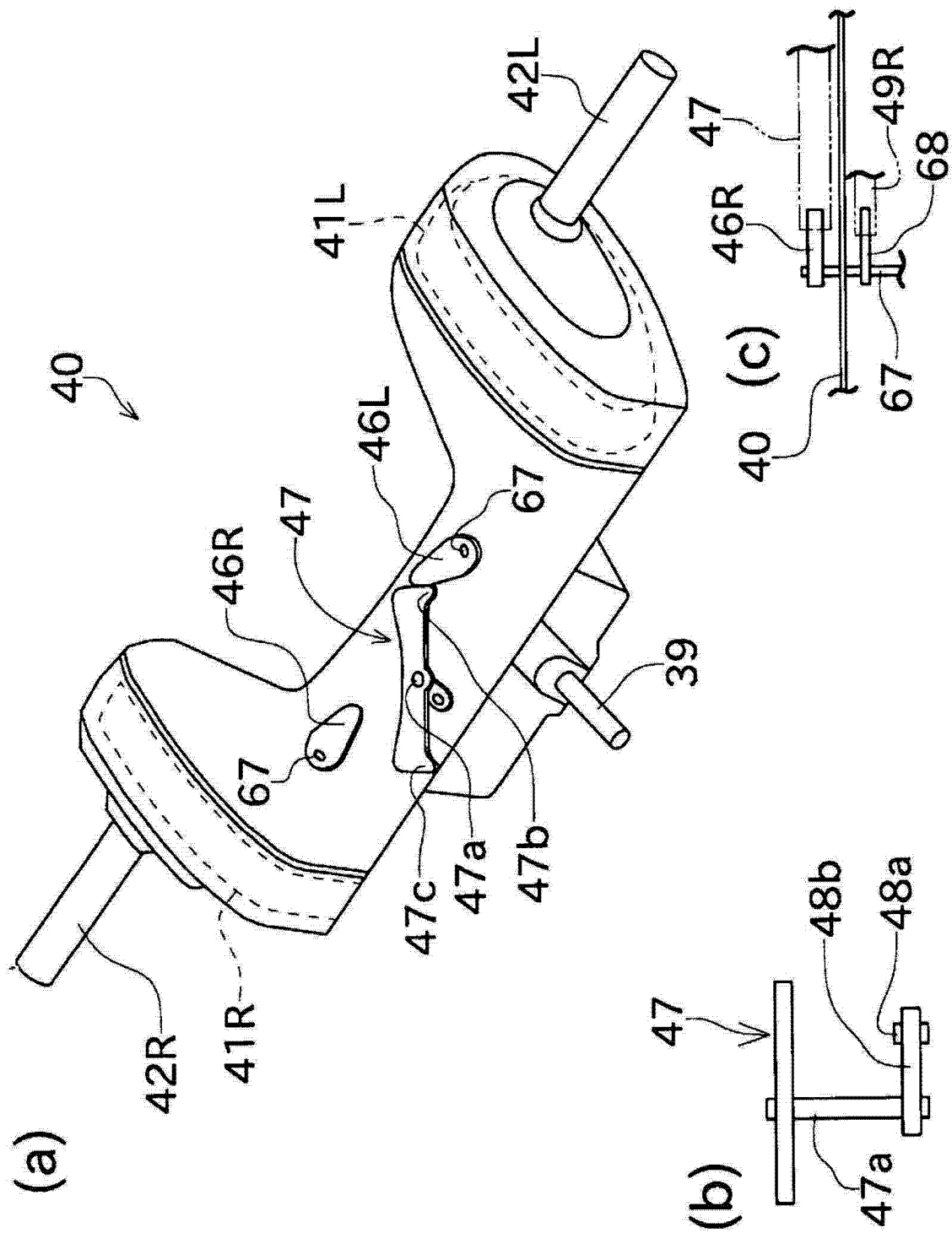


图 3

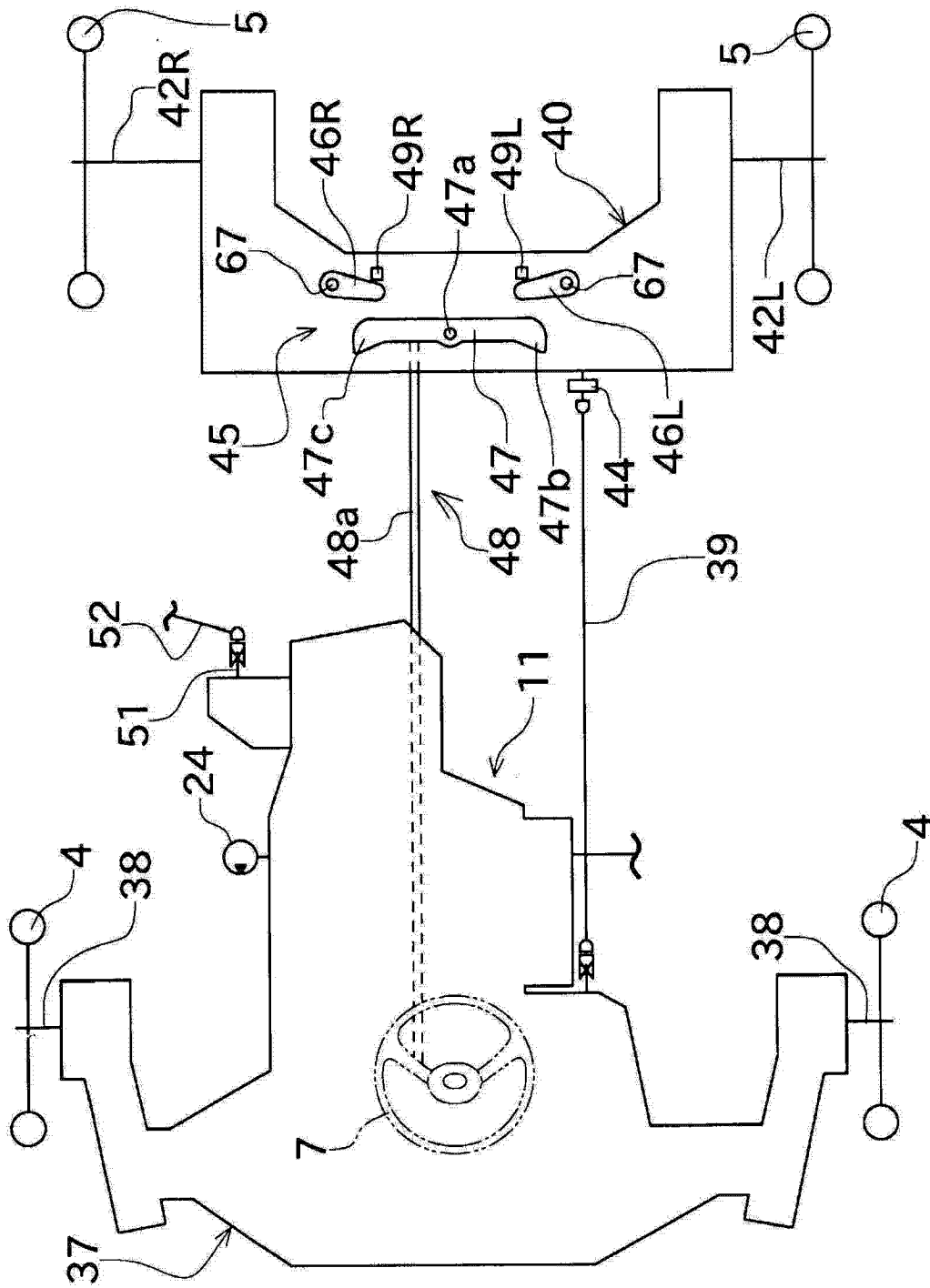


图 4

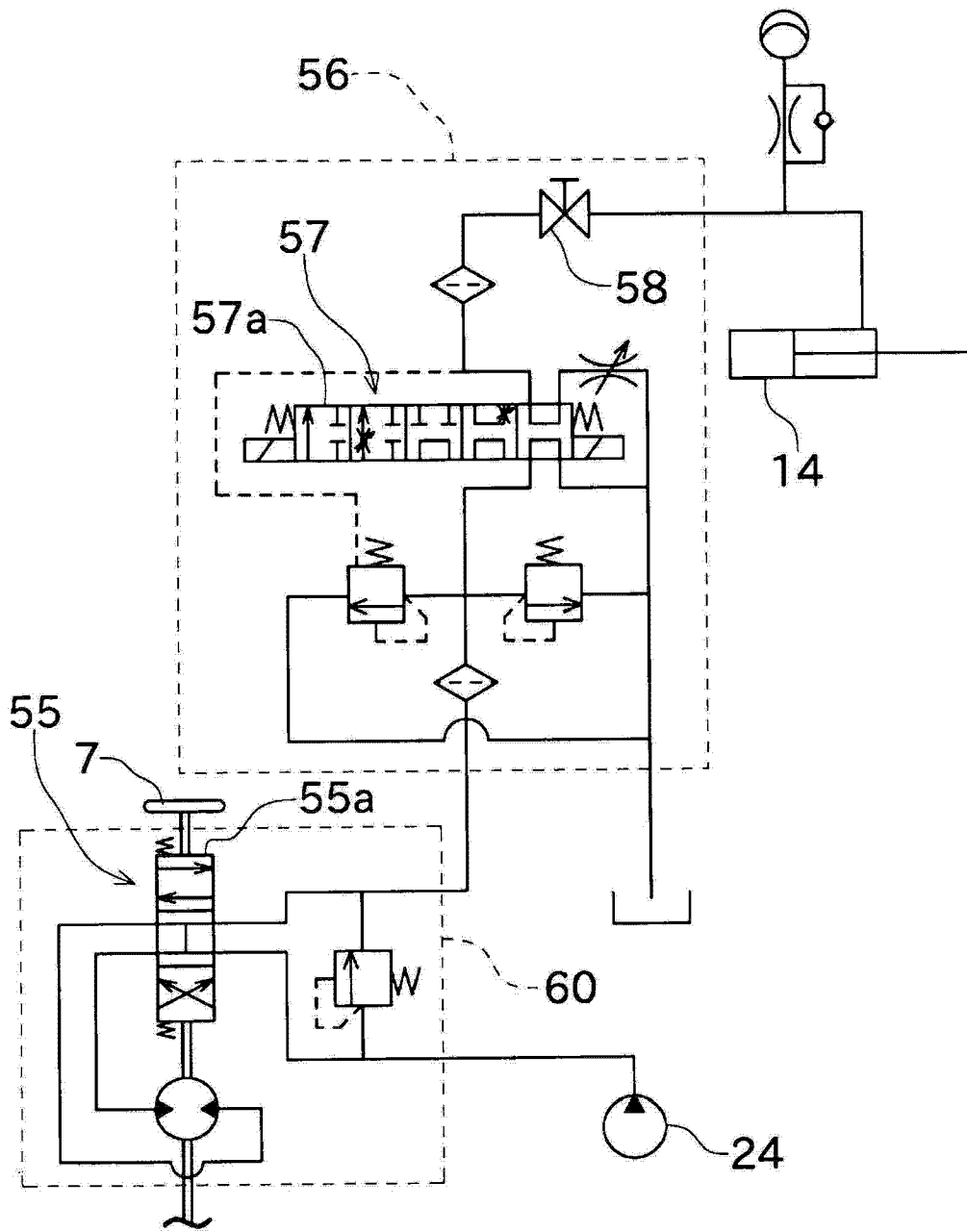


图 5

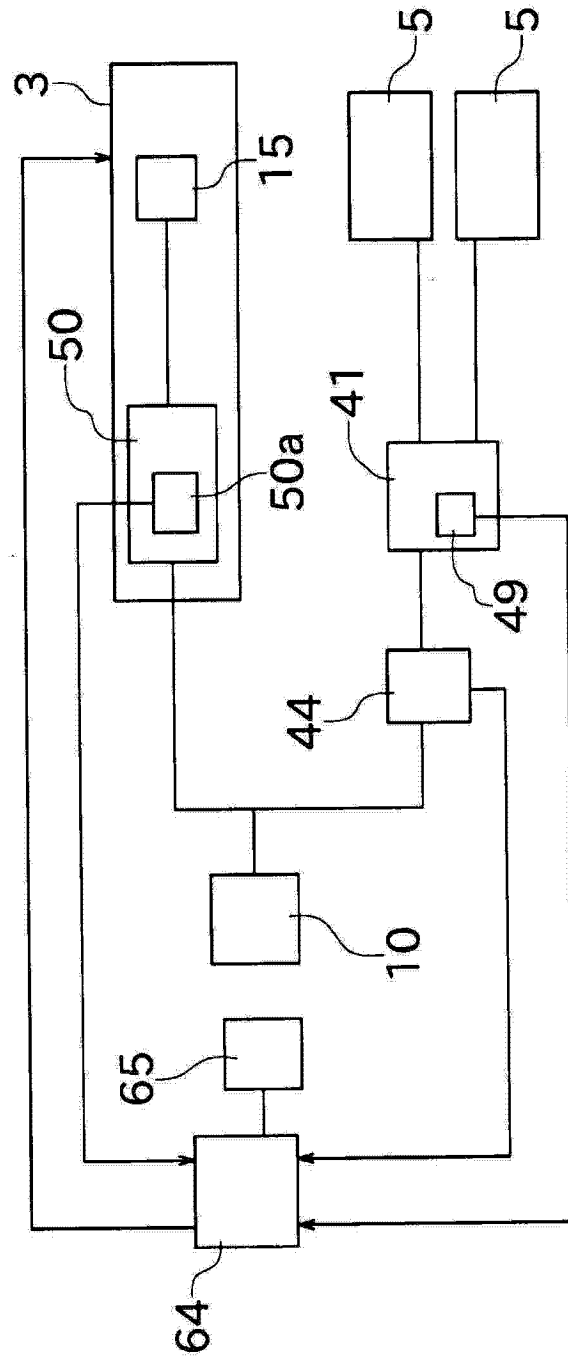


图 6

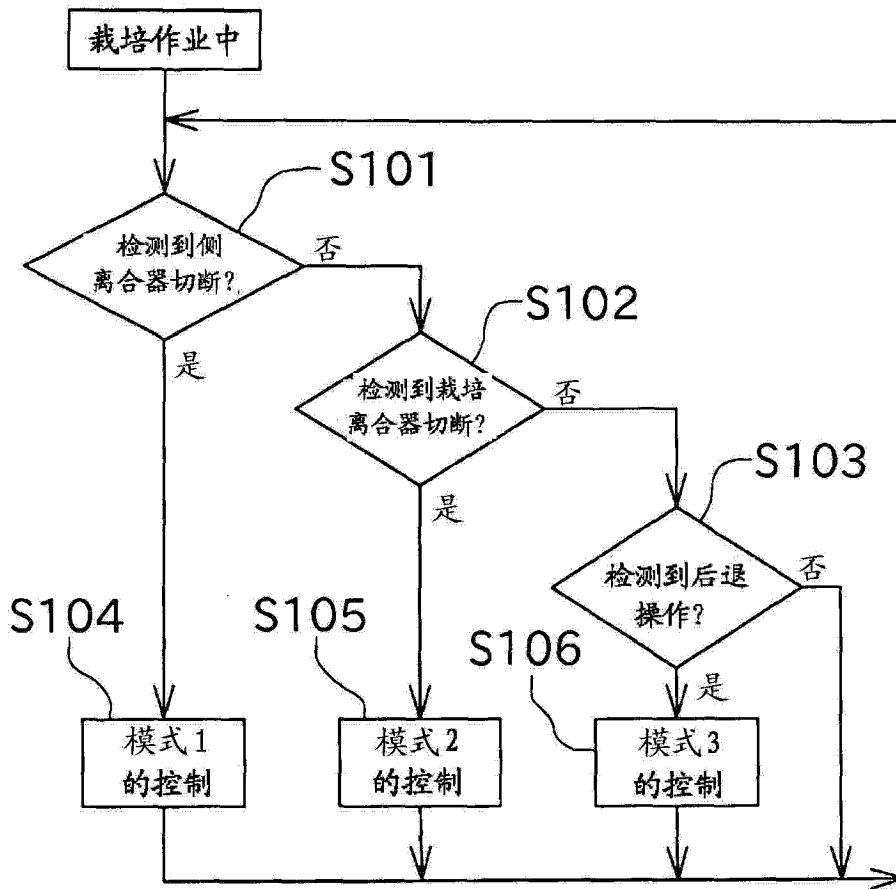


图 7

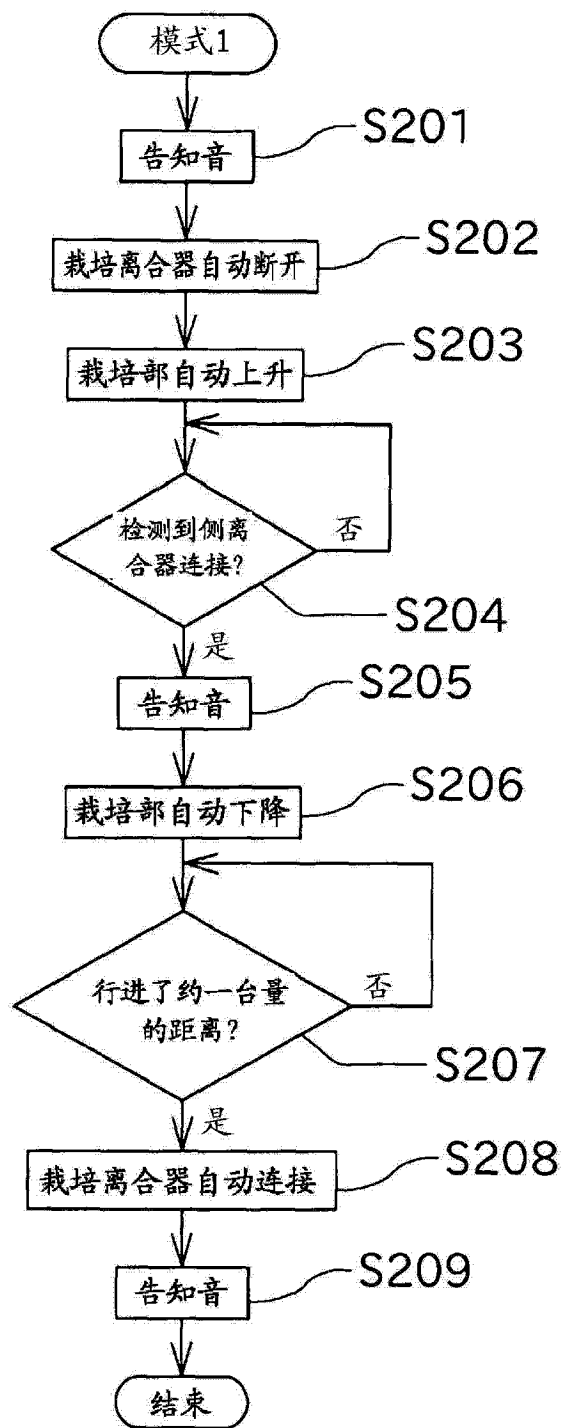


图 8

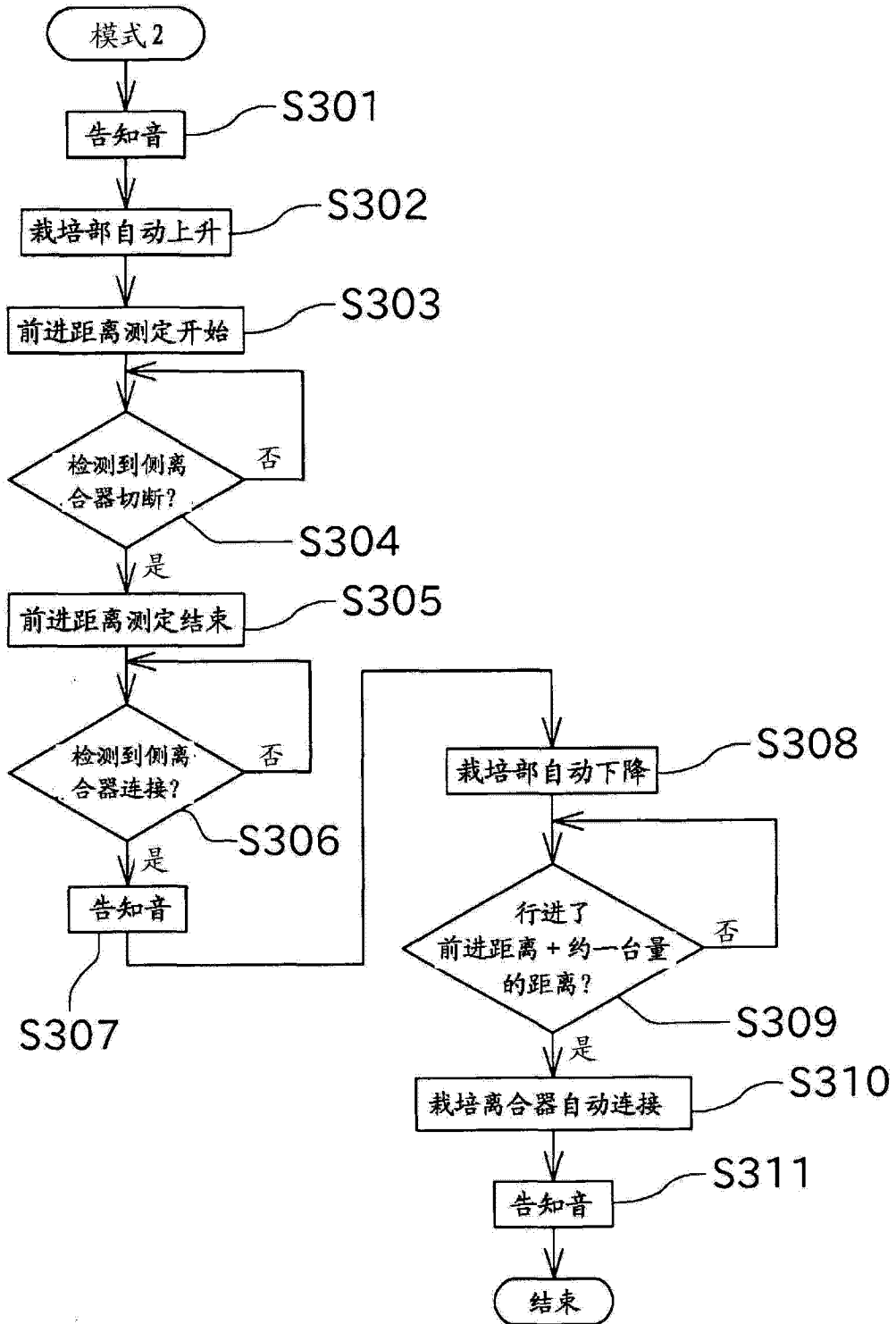


图9

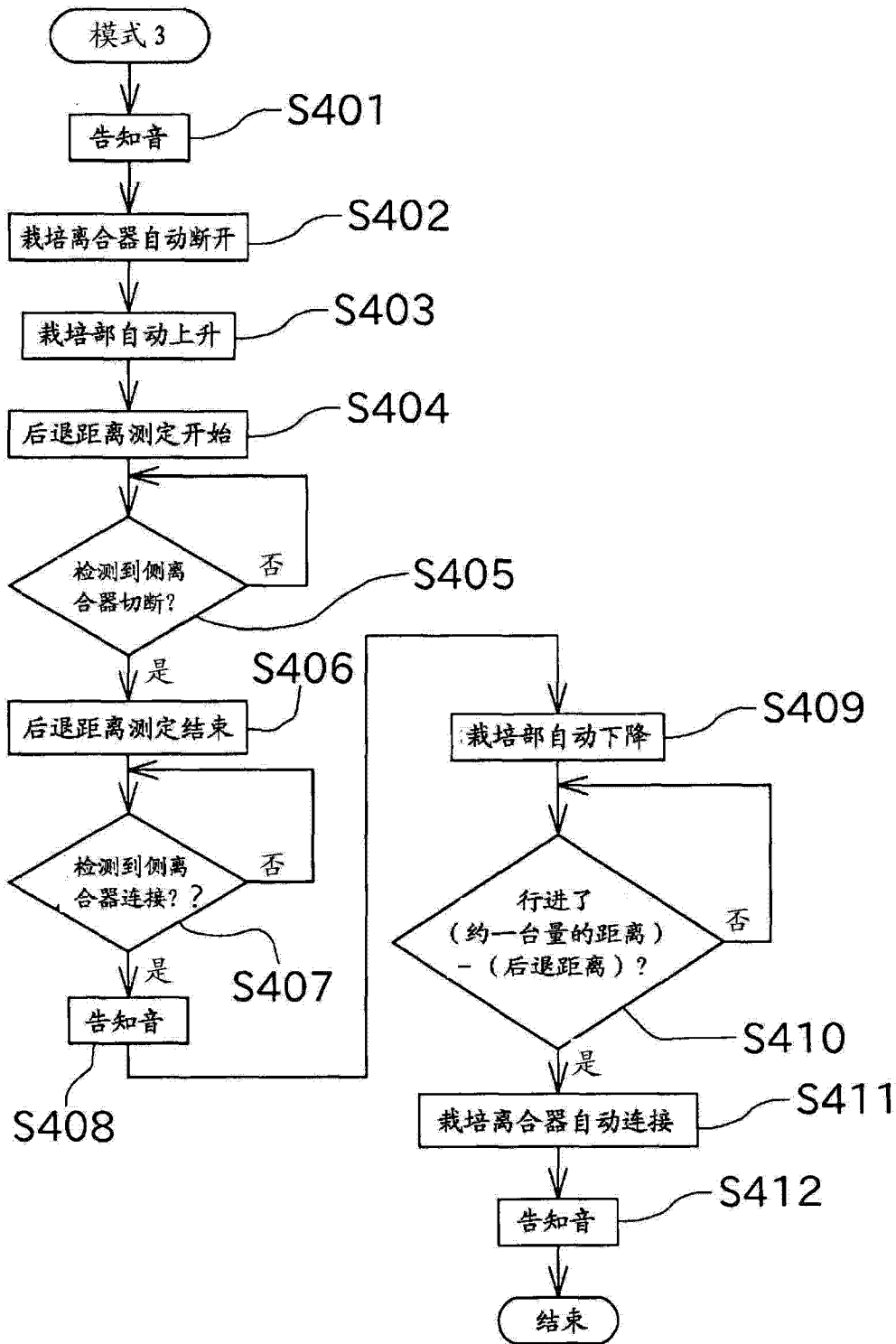


图 10

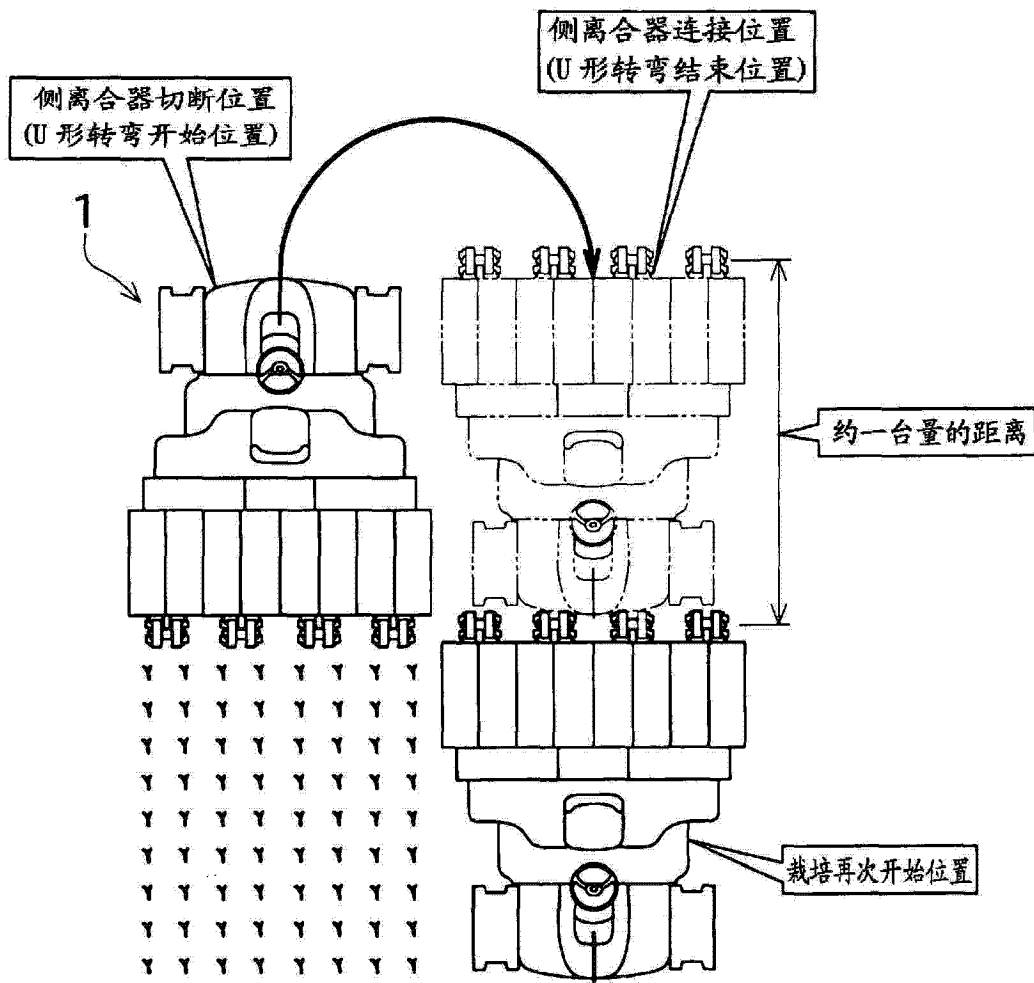


图 11

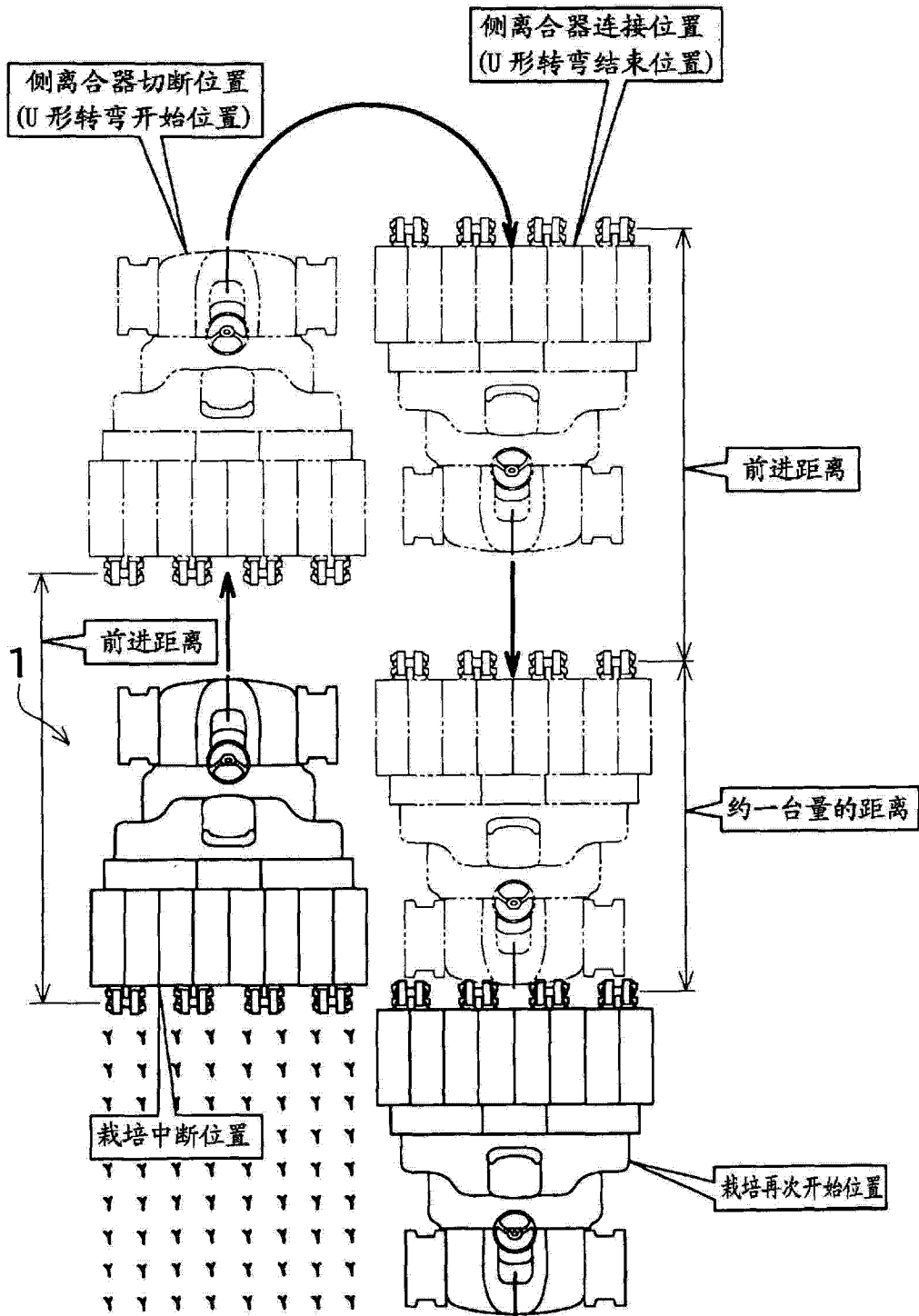


图 12

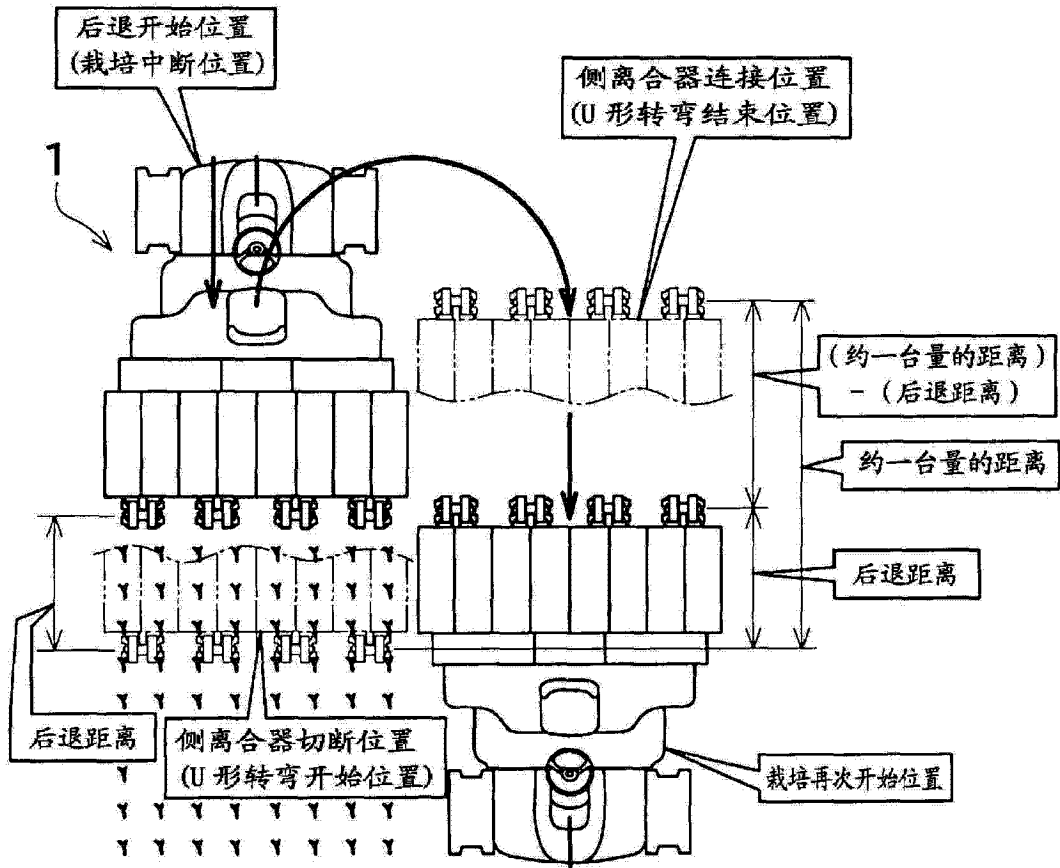


图 13