

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A01B 51/02 (2006.01)

A01B 33/02 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03100637. X

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1253065C

[22] 申请日 2003.1.15 [21] 申请号 03100637. X

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 16 [33] JP [31] 008023/2002

[32] 2002. 1. 16 [33] JP [31] 008041/2002

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 太田能司 小林秀明 永冈政敏

审查员 喻江霞

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 党晓林

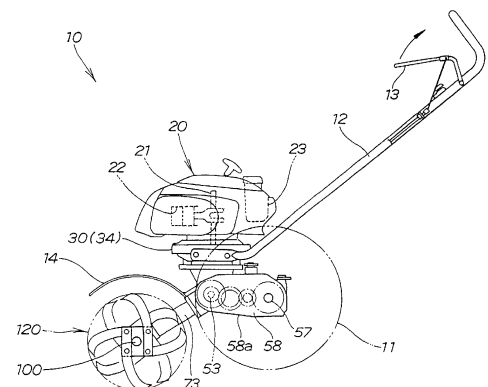
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 14 页

## [54] 发明名称

具有前部转动工作单元的工作设备

## [57] 摘要

本发明公开了一种前部转动的工作设备(10)，它采用了：一种直立式发动机(20)，这种发动机具有从发动机(20)的主体向下突出的一输出轴(21)；一传动箱(58)，设置在所说直立式发动机(20)的下面，并且具有大致平行于要被耕耘的土地表面的一平坦底侧(58a)。可以根据需要来减小连接在传动箱(58)的后端部分的一驱动轴(57)上的左、右行走轮(11)之间的距离。采用这种结构，就能减小所说的前部转动的工作设备(10)的总体宽度。



- 1、一种前部转动的工作设备，用于在土地上进行工作，其包括：  
发动机（20）；  
5 传动箱（58），设置在所说发动机（20）的下面；  
前、后驱动轴（53，57），可操作地与所说发动机（20）相连接，并且分别从所说传动箱（58）的前部和后部突出；  
行走轮（11），设置在所说发动机（20）的后方，由所说的后驱动轴（57）驱动；  
10 一转动的工作单元（120），具有设置在所说发动机（20）的前方的转动轴线，由所说的前驱动轴（53）驱动；  
其中，所说的传动箱（58）具有大致平坦的底侧（58a），该平坦的底侧设置在所说转动的工作单元（120）的转动轴线的上方，并且基本上平行于所说工作进行工作的土地表面延伸。
- 15 2、根据权利要求1所述的前部转动的工作设备，其特征在于，所说传动箱（58）的底侧（58a）具有相对于土地表面沿工作设备的向后方向逐渐向下倾斜的前部，和从所说的前部的后端连续的且平行于土地表面延伸的后部。
- 3、根据权利要求1或2所述的前部转动的工作设备，其特征在于，  
所说发动机是直立式发动机（20），具有发动机主体（25）和从所说发动  
20 机主体（25）向下突出的一输出轴（21）；  
所说传动箱（58）在所说工作设备的前后方向上比在工作设备的宽度方向上具有更大的尺寸，该传动箱（58）具有多个中间轴（55，56），这些中间轴在工作设备的宽度方向上水平地延伸并且沿着所说工作设备的前后方向顺序地设置；  
25 后驱动轴（57）从所说传动箱（58）的后端部分的两侧沿侧向突出；

左、右行走轮（11）分别连接在驱动轴（57）的两端部；  
转动工作单元（120）设置在所说传动箱（58）的前面。

## 具有前部转动工作单元的工作设备

### 5 技术领域

本发明涉及一种具有前部转动工作单元的工作设备。

### 背景技术

在这些颇受欢迎的跟走式工作设备中，有一些耕耘机，这些耕耘机在通过  
10 安装在耕耘轴组件上的耕耘爪的转动，不仅能对土壤进行耕耘，而且能沿着操  
作人员所指导的方向移动；这些设备通常被称作“前部耕耘齿工作设备”。近  
年来，已经着手研发所谓的“前部转动的工作设备”，这些设备是跟走式工作  
设备，并在设备主体的前部具有一些耕耘爪，在设备主体上安装有一些行走轮。  
由于耕耘爪被设置在设备主体的前部，因此，这些前部转动工作设备能容易地  
15 对田间的设备转向区域（也被称作畦头）进行耕耘，而且由于操作人员能在向  
前方看时操作设备，因此具有良好的操作性。这些前部转动的工作设备由于具  
有这些优点而受到了人们的关注。

应当注意，“设备转向区域”或“畦头”是指这样一些死区或未被耕耘到  
的区域，即，例如，工作设备通过平行于田地的一侧边进行来回移动，以便对  
20 田地进行耕耘，在这种情况下，由于工作设备要进行反向转弯移动，从而要使  
耕耘操作临时停止，于是在田地的两端部会形成一些未被耕耘到的区域。

这些前部转动的工作设备中的一个例子是在日本专利公开No. 3, 015, 821中  
公开的一种“农用工作设备”。这种被公开的农用工作设备（在下文中被称作  
传统的前部转动的工作设备）是一种所谓的“向下切割”式的农用设备，它通

过转动耕耘轴组件，使传动耕耘爪向下朝土壤转动，从而实现对土壤进行耕耘，这种设备主要用于耕作。下面描述这种传统的前部转动工作设备。

图16是这种传统的前部转动的工作设备的示意图。这种传统的前部转动的工作设备200是一种跟走式耕耘机，它包括安装在设备主体202上的发动机201  
5 以及设置在设备主体202下面的动力传动箱203。动力传动箱203包后部传动箱204和前部转动箱205，该后部传动箱204和前部转动箱205被制造成一个单件或整体单元。一对左、右行走轮207被安装在从传动箱204后部相对两侧突出的一轮轴206的两端，一转动中间副轴208被设置在传动箱204的前部。这种传统的前部转动的工作设备还包括一耕耘轴组件209，在该耕耘轴组件209上设有众多的耕耘爪210。在前部转动箱205内，一条环形链带213被缠绕和延伸在转动中  
10 间副轴208上的一驱动链轮211与耕耘轴组件209上的一从动链轮212之间。

在这种传统的前部转动的工作设备200中，所采用的发动机201是一种水平式发动机，该发动机具有沿侧向向外突出的一输出轴214。由于皮带218被缠绕并延伸在安装于输出轴214上的一驱动皮带轮215和安装于从传动箱204侧向突  
15 出的一输入轴216上的一从动皮带轮217之间，从而能把发动机201的输出动力传递到传动系统。即，用于把动力从发动机201传递到传动系统的一皮带传动机构221是由：安装在沿设备200宽度方向水平延伸的输出轴214上的驱动皮带轮215；安装在也沿设备200的宽度方向水平延伸的从动皮带轮217；以及缠绕在驱动轮215和从动轮217上的皮带218组成。该皮带传动机构221能通过一张力  
20 辊219被启动或被停止，其中的张力辊219用作一主离合机构。即，通过张力辊219使皮带218变紧，从而就能通过该皮带机构221实现动力传递，并且通过张力辊219使皮带218变松，从而使皮带机构221不能进行动力传递。因此，利用发动机201的输出动力，不仅可以通过轮轴206来驱动左、右行走轮207，而且还可以通过转动的中间副轴208、链213和耕耘轴组件209来驱动耕耘爪210。此  
25 外，在图16中，附图标记220表示一个手柄杆。

此外，在前部转动的工作设备200中，在设备主体202的宽度方向上（即，沿着贯穿图16的纸面的方向）设置四行耕耘爪210。通过所有耕耘爪210与耕耘轴组件209一起沿一个预定方向转动，工作设备200就能对土壤进行耕耘。

在上面所描述的前部转动的工作设备200中，从侧面看，动力传递箱203的后部传动箱204和前部转动箱205被整体地连接成L形（或竖直的倒V形）。也就是说，后部传动箱204向后下方倾斜，而前部转动箱205向前下方倾斜。

当耕耘爪210（这些耕耘爪构成了工作设备200的转动的工作单元）对土壤Gr21进行耕耘时，被耕耘出的土壤Gr22会堆积在地面上。这些堆积的土壤Gr22会撞击到后部传动箱204的底部。随着耕耘爪210的耕耘深度的增大，后部传动箱204离地面的高度就会相应地减小，如果这种趋势变得很强烈，那么，传动箱204的底部会削刮或推开这些被耕起的土壤Gr22，这常常会导致被耕耘过的土地表面变得不平整不均匀。由于存在这些不令人满意的耕耘操作或耕耘结果，因此这种传统的前部转动的工作设备200有待进一步改进（即，具有改进的余地）。

此外，象上面所描述的那样，由于后部传动箱204向后下方倾斜，因此，该后部传动箱204会阻碍被耕出的土壤Gr22，在这种情况下，这些被耕出的土壤Gr22会在传递箱204的前面堆积起来。如果传动箱204从这些堆积土壤Gr23上经过时，这些Gr23就会对所说的前部转动的工作设备200的行走造成很大的阻力。由这些堆积土壤Gr23所产生的对设备行走所造成的阻力通常是不平衡的，于是，如果这种行走阻力很大，那么，要保持工作设备200直线行走，操作人员就会受到很大的荷载；在这个方面，传统的前部转动的工作设备200也具有改进的余地。

此外，在这种传统的前面转动的工作设备200中，采用了水平式发动机201，皮带传动机构221被设置在水平式发动机201的右侧，左、右行走轮207被设置

在皮带传动机构221两边的外侧。因此，左、右行走轮207之间的距离不可避免地会变得很大，这就会导致这种工作设备200的总体宽度很大。

通常，除了通常的对犁垄进行耕耘之外，在田地上的耕耘操作还包括除草操作（犁沟—犁沟耕耘），用于除去犁垄（即犁沟）之间杂草。由于在犁垄之间的犁沟的宽度通常很小，因此，利用这种总体宽度很大的工作设备进行除草操作将会具有一些局限性。

### 发明内容

鉴于前面所述的现有技术中存在的技术问题，本发明的第一个发明目的是提供这样一种类型的前部转动的工作设备，它具有一些耕耘爪，这些耕耘爪位于设备主体的前部，在设备主体上设有一些行走轮，这种设备能减小传动箱对那些由转动的工作单元所耕起的土壤造成阻碍，从而能取得令人满意的耕耘结果，并且，这种设备还排除了由被耕起的土壤所产生的行走阻力，从而显著地减小了作用于操作人员上的荷载。

本发明的第二个发明目的是提供这样一种前部转动的工作设备，它具有一些耕耘爪，这些耕耘爪位于设备主体的前部，在设备主体上设有一些行走轮，这种设备能提高在耕耘犁沟方面的操作能力。

为了实现上述第一个发明目的，本发明提供了一种改进的前部转动的工作设备，用于在土地上进行工作，它包括：发动机；一传动箱，被设置在发动机的下面；前部驱动轴和后部驱动轴，被可操作地与发动机相连接，并从分别从传动箱的前部和后部突出，从而，通过后部驱动轴可以驱动设置在所说发动机的后方的行走轮，通过前部驱动轴可以驱动一具有设置在所说发动机的前方的转动轴线的转动的工作单元，其中，传动箱具有大致呈平坦的底侧，该平坦的底侧设置在所说转动的工作单元的转动轴线的上方，并且大致平行于所说工作设备进行工作的土地表面延伸。

即使由转动的工作单元所耕起的土壤在土地表面上堆积至相当大的高度，本发明中的前部转动的工作设备也能防止传动箱对堆积的土壤造成不利的阻

碍；也就是说，这种设备可以避免现有技术中存在的传动箱的底侧会削刮堆积土壤的技术问题。结果是，本发明中的前部转动的工作设备能确保良好的耕耘结果。

此外，本发明还能可靠地防止被耕起的土壤堆积在传动箱的前面。于是，  
5 能一直避免传动箱从堆积的土壤上经过，因此，能减小对工作设备行走所造成的阻力。由于可以避免不平衡的行走阻力，因此，在使设备保持所期望的线性行走时，能有效地减小作用于操作人员上的荷载。

在一个优选的实施例中，传动箱的底侧具有相对于土地表面沿工作设备的向后方向逐渐向下倾斜的前部，和从所说的前部的后端连续的且平行于土地表面延伸的后部。由于传动箱的底侧是平坦的并且相对于要被耕耘的土地表面向后下方倾斜，因此，该工作设备能利用传动箱的底侧适当地使被耕耘过的土壤变平整，从而能改善耕耘的结果。此外，由于传动箱的底侧大致平行于土地表面并且稍微沿后下方倾斜，因此，当传动箱接触到被耕起的且堆积起来的土壤时，工作设备能容易地爬过被耕起的土壤。

15 在本发明的另一个优选实施例中，所说发动机是直立式发动机，该直立式发动机具有发动机主体和从该发动机主体向下突出的一输出轴；一传动箱，被设置在直立式发动机的下面，从而在工作设备的前后方向上具有相对大的尺寸，并且在工作设备的宽度方向上具有相对小的尺寸，该传动箱具有多个中间轴，这些中间轴在工作设备的宽度方向上水平延伸并且沿着所说工作设备的前后方向顺序地设置；左、右行走轮，被连接到从传动箱的后端部的两侧沿侧向突出的一轮轴或驱动轴的两端部上；一转动的工作单元，被设置在传动箱的前面。通过利用这种输出轴向下突出的直立式发动机，就能显著地减小工作设备的总体宽度。此外，由于传动箱被设置在直立式发动机的下面，因此，用于把动力从发动机传递到传动系统的一动力传递机构不会沿工作设备的宽度方向  
20 突出。此外，由于与传统的工作设备相比，在本发明在工作设备的前后方向上传动箱具有更大的尺寸，在工作设备的宽度方向上具有更小的尺寸，因此，可以减小工作设备的总体宽度。这些结构使得被连接在传动箱后端部的轮轴上的左

行走轮和右行走轮之间的距离能根据需要被减小，于是，就可以减小这种前部转动的工作设备的总体宽度。因此，能够方便地把这种工作设备放置在田地的犁垄之间的狭窄的犁沟上，从而能有效地在沿着犁沟行走的同时在狭窄的犁沟上进行工作，于是就能提高这种工作设备在狭窄空间操作的能力，例如在犁沟

5 上进行除草操作。

### 附图说明

下面将只通过举例的方式并参照附图来详细地描述本发明的一些优选的实施例，在这些附图中：

- 10 图1是根据本发明的一优选实施例的前部转动的工作设备的左视图；  
图2是图1所示的前部转动的工作设备的剖面图，图中具体地表示出了发动机、主离合机构和传动箱；  
图3是本发明的这个优选实施例中所采用的主离合机构的剖面图；  
图4是主离合机构的平面图；  
15 图5是沿图2中的5—5线的剖面图；  
图6是沿图2中的6—6线的剖面图；  
图7是本发明中的前部转动的工作设备的前视图；  
图8A和图8B是表示本发明的优选实施例中所采用的转动工作单元的示意图；  
20 图9是表示本发明的优选实施例中所采用的耕耘动力传递机构的示例性工作过程的示意图；  
图10是表示耕耘动力传动机构的示例性的另一种工作过程的示意图；  
图11是表示耕耘动力传动机构的示例性的另一种工作过程的示意图；  
图12是本发明中的前部转动的工作设备的示例性的工作过程示意图，图中  
25 具体地表示出了当转动的工作单元沉陷至中等耕耘深度时的工作过程；

图13是本发明中的前部转动的工作设备的另一个示例性的工作过程示意图，图中具体表示出了当转动的工作单元沉陷至一个很大的耕耘深度时的工作过程；

图14是前部转动的工作设备的另外一个示例性的工作过程示意图；

5 图15是前部转动的工作设备的再一个示例性的工作过程示意图；

图16是传统的前部传动的工作设备的示意图。

### 具体实施方式

应当注意，在所有的附图中，附图标记“CL”表示沿本发明中的工作设备  
10 的主体的宽度方向上的中心线。

图1是根据本发明的一个实施例的前部转动的工作设备的左视图。这个前部转动的工作设备10被制造成一个小型的跟走式（或自推进式）耕耘机，它包括：传动箱58，其构成设备主体，并且具有连接在其上的左、右行走轮（图中只表示出了左行走轮）11；以及一转动的工作单元120，被设置在所说传动箱58  
15 的前面。

具体地说，前部转动的工作设备10是一种跟走式耕耘机，其中，左、右行走轮11可转动地与传动箱58相连接，行走轮11和转动的工作单元120都由安装在传动箱58上的同一发动机20驱动。更具体地说，在图1中，传动箱58被设置在发动机20的下面，并且把一主离合机构30夹设在传动箱58和发动机20之间，  
20 输出轴53和57分别从传动箱58的前部和后部的两侧朝侧向突出。转动的工作单元120由前部输出轴（即转动的中间轴）53驱动，而左、右行走轮11由后部输出轴（即轮轴）57驱动。这样，就能沿着传动箱58的后部的两侧设置行走轮11，并且能把转动的工作单元120设置在传动箱58的前面。

发动机20，作为工作设备10的驱动源，是一种直立式发动机，该发动机20  
25 具有输出轴（曲柄轴）21，该输出轴21大致朝竖直方向，从发动机20的主体向

下突出。发动机20还包括大致沿水平方向延伸的一汽缸22以及临近发动机的后端的一油箱23。

工作设备10还包括一操作手柄12，该操作手柄12从主离合机构30的一离合箱34的后端部延伸，并在该操作手柄12上可转动地安装有一离合杆13。离合杆13被用于操纵所说的主离合机构30。在这幅图中，附图标记14表示用于防止沙土飞散的盖板。

图2是工作设备10的剖面图，图中表示出了发动机20、主离合机构30和传动箱58。特别是，图2中从工作设备10的左侧表示出了发动机20的向下突出的输出轴21和一传动机构50，其中该传动机构50通过主离合机构30连接在输出轴21的下端。用螺栓把离合箱34的顶部连接到发动机20的主体25的下端，用螺栓把传动机构50的传动箱58连接到离合箱34的下端，从而使离合箱34和传动箱58用作该工作设备10的主体。

图3是对应于图2的剖面图，图中表示出了本发明的这个实施例中所采用的主离合机构30。主离合机构30包括：一中心齿轮31，被安装在发动机20的输出轴21上；一行星齿轮组件32，与所说的中心齿轮31相啮合；以及一内齿轮33，与所说的行星齿轮组件32相啮合。主离合机构30还离合箱34，该离合箱34容纳着中心齿轮31、行星齿轮组件32、内齿轮33、位于齿轮33和离合箱34之间的用于支撑着内齿轮33的众多滚珠35、用于锁定和松开内齿轮33的一制动器36。

行星齿轮组件32包括：与中心齿轮31及内齿轮33相啮合的众多行星齿轮37；可转动地支撑着这些行星齿轮37的一行星支架38。行星支架38的中部具有一接头39，利用花键把该接头39与传动机构50的一输入轴51相连接。

内齿轮33包括：与行星齿轮37相啮合的一轮齿部分33a；一圆筒形部分33b，所说的制动器36挤压着这个圆筒形部分33b。也就是说，圆筒形部分33b用作一制动鼓。

图4是主离合机构30的平面图。如图所示，主离合机构30的制动器36包括：一固定销41，被固定到离合箱34上；一对制动靴42，被固定销41支撑着；一驱动凸轮43，用于使制动靴42相互移近或移离。主离合机构30还包括：一连杆44，与驱动凸轮43可操作地相连；以及一缆绳46，该缆绳的一端通过一张力弹簧45与所说的连杆44相连接。

制动靴42通常被复位弹簧47相互拉近，每个制动靴42都具有制动块（brake pads）48，用于压紧从而锁定内齿轮33。缆绳的另一端与离合杆13（见图1）相连接。

下面将参照图3来描述主离合机构30的操作情况。在图3所示出的例子中，制动器36处于非制动状态，其中，内齿轮33能自由转动。当发动机20的输出轴21转动中心齿轮31时，转动着的中心齿轮31就转动行星齿轮37，在这个时候，内齿轮33可以自由转动，而行星支架38并不转动。因此，主离合机构30被保持在所谓的离合器关闭状态，在这种状态中，主离合机构30并不把发动机20的动力经过输出轴21传递给传动机构50。

然后，一旦操作人员通过离合杆13拉动缆绳46时，制动器36就被打开，从而使内齿轮33处于不能转动的状态。当发动机20的输出轴21转动中心齿轮31时，转动着的中心齿轮31就转动所说的这些行星齿轮37。在这个时候，内齿轮33处于一种锁定状态，不能转动，于是，行星支架38就被转动了。这样，主离合机构30就被切换到一种所谓的离合器开启状态，在这种离合器开启状态中，主离合机构30就能把发动机20的动力通过输出轴21传递到传动机构50。一旦离合杆13被松开，主离合机构30就会自动地回到所说的离合器关闭状态。

现在再来参照图2，传动机构50的输入轴51被设置成与发动机20的输出轴21在竖直方向上同轴的对齐。通过设置在输入轴51下端的一驱动锥齿轮和设置在转动的中间轴53上的一第一从动锥齿轮54，就把发动机20的动力从传动机构50的输入轴51传递到转动的中间轴53。

通过在工作设备10的前后方向上，沿水平方向把所说的转动的中间轴53、第一中间轴55、第二中间轴56、轮轴57按照所述的次序进行布置，并通过齿轮机构把这些轴53、55-57可操作地连接起来。对于这种结构，传动机构50的传动箱58能在前后方向上具有相对大的尺寸，并且在工作设备的宽度方向上（贯穿附图页面的方面）具有相对小的尺寸。此外，传动箱58还能具有减小的高度或较低的轮廓。

传动箱58具有平坦的底侧58a，该平坦的底侧58a大致平行于要被耕耘的土地表面延伸。具体地说，如果发动机输出轴21的纵向中心线 $P_e$ 垂直于平的地面，那么，传动箱58的底侧58a就大致平行于水平面 $H_o$ ，该水平面 $H_o$ 垂直于所说的中心线 $P_e$ 且平行于平的地面。更具体地说，在图2所示的例子中，传动箱58的底侧58a具有一前半部分，该前半部分非常平缓地朝后下方倾斜；底侧58a相对于水平面 $H_o$ 的倾斜角 $\theta_1$ 约为5度。

此外，在工作设备10中，通过一传动轴71把转动的中间轴53和转动工作单元120(见图1)可操作地相互连接，其中的传动轴71被包在圆筒箱73内，该圆筒箱73又被固定到传动箱58上。

更特别地是，安装在转动的中间轴53上的第一从动锥齿轮54与安装在传动轴71上的第二从动锥齿轮72相啮合，传动轴71朝着一耕耘轴组件100向前下方延伸，通过轴承74和75把传动轴71可转动地支撑在圆筒壳73内，利用螺栓把圆筒壳73的近端固定在传动箱58的一安装座部分上。传动轴71和圆筒箱73相对于纵向中心线 $P_e$ 的倾斜角约为60度。

因为工作设备10采用上面所描述的低轮廓（低高度）的传动箱58，因此，传动箱58的底侧58a能被设置成距耕耘轴组件100有相当大的垂直距离；因此，与传统的前部转动的工作设备相比，增大了所说底侧58a距土地表面的距离。圆筒箱73连接有一容纳盖94，以便把圆筒箱73的前端封闭住。根据需要可以把该容纳盖94从圆筒箱73的前端拆去。具体地说，当容纳盖94被连接到圆筒箱73

上时，在与耕耘轴组件100的两侧相间隔开的一些位置使容纳箱94的后端面与圆筒箱73的前端相邻接；因此，操作人员可根据需要对那些位置进行适当的操纵就能把容纳箱94从圆筒箱73上拆卸下来。

从前面描述中可以清楚地知道，在工作设备10中，直立式发动机20被设置在后部轮轴57和前部耕耘轴组件100之间，并且使工作设备的重心比传统的工作设备的重心更靠近工作设备10的前端，于是，转动的工作单元120（见图1）就能支撑更多的发动机20的重量。

此外，在本发明的工作设备10中，传动机构50的输入轴51被设置成与发动机20的向下突出的输出轴21在竖直方向上同轴线地对齐。另一方面，在传统的工作设备中，采用一种水平式发动机，这种水平式发动机具有沿侧向突出的输出轴，并且在发动机的输出轴和传动机构的输入轴之间缠绕并延伸着一条环形带。对于这种新的结构，本发明中的发动机20被设置成更靠近传动箱58的上表面。与传统的工作设备相比，由于能降低发动机20的位置，因此，整个工作设备10的重心也就能被降低。

图5是沿着图2中的5-5线的剖面图，其具体地表示出了传动箱58。在传动箱58中，第一正驱动齿轮61和第二正驱动齿轮62被安装在转动的中间轴53上，第一从动齿轮63和第二从动齿轮64以及爪形离合器65被安装在第一中间轴55上。根据操作人员对爪形离合器65所作的操纵，离合箱58就能通过第一中间轴55断开从转动的中间轴53向轮轴57的动力传送，或者通过第一中间轴55使动力从转动的中间轴53向轮轴57高速或低速地传递。图中附图标记67表示一变速杆。

特别是，图5表示出了传动机构50的传动箱58在前后方向上具有相对大的尺寸，而在工作设备的宽度方向上具有相对小的尺寸。由于传动箱58的宽度小，因此，图5中由虚线所表示的行走轮11能根据需要被设置成更靠近或更远离工作设备主体的宽度方向上的中心线。

图6是沿着图2中的6-6线的剖面图，该图与图5相对应，并且在该图中以剖面图的形式具体地表示出了用于把耕耘动力从传动机构50传递到耕耘轴组件100的耕耘动力传递机构80。耕耘轴组件100穿过设备主体的宽度沿着水平延伸，该耕耘轴组件100包括：一主耕耘轴84、左侧空心轴85、右侧空心轴87。

5 耕耘动力传递机构80包括：用于把发动机20（见图2）的动力传递到耕耘轴组件100的传动轴71；安装在传动轴71末端的第一锥齿轮81；相互平行且与第一锥齿轮81啮合的第二锥齿轮82和第三锥齿轮83；以及主耕耘轴84，所说的第二锥齿轮82就设置在该主耕耘轴上。耕耘动力传递机构80还包括：左侧空心轴85，被安装在主耕耘轴84上，相对于该主耕耘轴84可以转动，并且在该左侧  
10 空心轴上设有第三锥齿轮83；左侧齿轮86，与第三锥齿轮83分开地被设置在左侧空心轴85上。耕耘动力传动机构80还包括：右侧空心轴87，被安装在主耕耘轴84上，相对于该主耕耘轴84可以转动，使第二锥齿轮82和第三锥齿轮83被夹在左侧齿轮86和空心轴87之间；右侧齿轮88，被设置在右侧空心轴87上。此外，主耕耘轴传动机械80还包括：一副轴93，该副轴93具有左侧副齿轮91和右侧副  
15 齿轮92，并且在左侧齿轮86和右侧齿轮88之间把右侧齿轮88与左侧齿轮86机械地连接起来；以及容纳箱94，该容纳箱内至少全体地容纳着传动轴71、第一锥齿轮81至第三锥齿轮83、左侧齿轮86和右侧齿轮88，以及副轴93。

主耕耘轴84是一根沿着设备主体的宽度延伸的长的空心轴，它具有分别利用螺栓或以其它连接方式可拆卸地固定在其左端和右端的左侧反向转动套筒95  
20 和右侧反向转动套筒96。左侧空心轴85具有一左侧向前转动套筒97，该左侧向前转动套筒97通过键或类似物被连接在左侧空心轴85的左端。类似地，右侧空心轴87具有一右侧向前转动套筒98，该右侧向前转动套筒98通过键或类似物被连接在右侧空心轴87的右端。在这个图中，附图标记111至113表示径向轴承，附图标记114表示止推轴承。

图7是本发明的前部转动的工作设备的前视图。图7具体地表示出了沿着宽度中心线CL设置的发动机20、离合器箱34、传动箱58以及圆筒箱73，并且离合器箱34和传动箱58被设置在发动机20的主体宽度W1以内。

转动工作单元120的众多耕耘爪包括：向前转动的耕耘爪121和122（即，向前转动的第一耕耘爪121和向前转动的第二耕耘爪122），以及反向转动的耕耘爪123。在下文中，术语“耕耘爪”概括地表示这些向前转动的第一耕耘爪121、向前转动的第二耕耘爪122以及反向转动的耕耘爪123。此外，术语“向前转动的耕耘爪”概括地表示向前转动的第一耕耘爪121和向前转动的第二耕耘爪122。

本实施例中的转动工作单元120的特征在于：众多的向前转动的耕耘爪121和122被设置在传动箱58的宽度中央，而反向转动的耕耘爪123在设备主体的宽度方向上被设置在向前转动的耕耘爪121和122的外侧。

特别是，转动工作单元120具有沿设备主体的宽度方向上设置的四排耕耘爪：1）被设置在左内侧的向前转动套筒97的安装板97a上的向前转动的耕耘爪121和122的第一排131（第一组耕耘爪131）；2）被设置在右内侧的向前转动套筒98的安装板98a上的向前转动的耕耘爪121和122的第二排132（第二组耕耘爪132）；3）被设置在左外侧的反向转动的套筒95的安装板95a上的反向转动的耕耘爪123的第三排133（第三组耕耘爪133）；4）被设置在右外侧的反向转动套筒96的安装板96a上的反向转动的耕耘爪123的第四排134（第四组耕耘爪134）。

左、右行走轮11被设置在反向转动的耕耘爪123的后侧。也就是说，左行走轮11被设置在第三组耕耘爪133的后侧，而右行走轮11被设置在第四组耕耘爪134的后侧。

从前面的描述可以清楚地知道，由于本发明的工作设备10采用了直立式发动机20，并且输出轴21（见图2）被设置在设备主体的宽度方向的中部（即设

置在沿宽度方向的中心线CL处)，从而可以在工作设备10的宽度方向上提高重量平衡性。此外，由于立式发动机20位于宽度中心线CL处，因此，可以通过把左、右行走轮11设置成更靠近发动机20，使得使以左、右行走轮之间以更小的间距把发动机20夹在中间，从而使左、右行走轮11更靠近宽度中心线CL。

5 图8A和图8B表示出了本发明中所采用的转动工作单元120。具体地说，图8A是转动工作单元120的零件分解图，图8B沿图8A中的箭头“b”的方向看去所得到的视图。为了便于理解，在此省略了图6和图7中所表示出的安装板95a、96a、97a和98a以及耕耘轴100。

向前转动的耕耘爪121和122被构造成沿向前方向R1转动，该向前方向R1基本上对应于工作设备10（见图7）的行走方向Ru。而反向转动的耕耘爪123被构造成沿反向转动方向R2转动，该反向转动方向R2与向前转动方向R1基本上相反。

本发明中所采用的转动工作单元120的特征在于：从侧面看时，每排中的向前转动的耕耘爪121和122被设置在相互相同的相位，类似地，从侧面看是地，每排中的反向转动的耕耘爪123被设置在相互相同的相位。这将在下面被详细描述。

第一组耕耘爪131和第二组耕耘爪132中的每组都具有总数为四的向前转动的耕耘爪121和122，这四个耕耘爪121和122在它们各自的基部被叠合在一起，从而绕着耕耘轴组件100的轴向中心线Pf形成一种平行交叉的结构。类似地，第三组耕耘爪133和第四组耕耘爪134中的每组都具有总数为四的反向转动的耕耘爪123，这四个耕耘爪123在它们各自的基部被叠合在一起，从而绕着耕耘轴组件100的轴向中心线Pf形成一种平行交叉的结构。

在图8A所示的例子中，第一组耕耘爪131由四个耕耘爪组成，即：一个向前转动的第一耕耘爪121，大致沿行走方向Ru（即朝前上方）延伸；一个向前转动的第二耕耘爪122，朝后上方延伸；另一个向前转动的第一耕耘爪121，朝后

下方延伸；另一个向前转动的第二耕耘爪122，朝前下方延伸。所说的两个向前转动的第一耕耘爪121中的每一个都具有这样一个末端部分，该末端部分稍微向相邻的第二组耕耘爪132弯曲，并且也稍微沿反向转动的方向R2弯曲。所说的两个向前转动的第二耕耘爪122中的每一个都具有这样一个末端部分，该末端部分稍微向相邻的第三组耕耘爪133弯曲，并且也稍微沿反向转动的方向R2弯曲。

从图8A看，第二组耕耘爪132被设置成与第一组耕耘爪131相对称。

第三组耕耘爪133由四个反向转动的耕耘爪123组成，这四个反向转动的耕耘爪123被设置成与第一组耕耘爪131中的耕耘爪相对应，但是该第三组耕耘爪133的相位从第一组耕耘爪131的相应耕耘爪沿向前转动的方向R1偏移了约45度。每个反向转动的耕耘爪123都具有这样一个末端部分，该末端部分稍微朝相邻的第一组耕耘爪131弯曲，并且也稍微沿向前转动的方向R1弯曲。

第四组耕耘爪134被设置成与第三组耕耘爪133相对称。

当然，第一组耕耘爪131至第四组耕耘爪134的角相位会随着耕耘轴组件100的转动（见图7）而发生变化。

下面将参照图2、7和9至11来描述耕耘动力传动机构80的操作过程。

在图2中，利用主离合机构30、传动机构50的输入轴51、驱动锥齿轮52、第一从动锥齿轮54和第二从动锥齿轮72，把直立式发动机20的动力从输出轴21传递到传动轴71。

图9示例性地表示出了本发明的这个实施例中所采用的耕耘动力传动机构80的操作过程。当利用发动机20使传动轴71沿一预定方向R0转动时，发动机动力就通过第一锥齿轮81、第二锥齿轮82和主耕耘轴84被传递到左侧反向转动套筒95和右侧反向转动套筒96。于是，左侧反向转动套筒95和右侧反向转动套筒96就沿着反向转动的方向R2转动。

图10是示例性地表示耕耘动力传递机构80的操作过程的另一个视图。当利用发动机20使传动轴71沿预定方向R0转动时，发动机的动力还通过第一锥齿轮81、第三锥齿轮83和左侧空心轴85被传递到左侧的向前转动套筒97。于是，就使左侧的向前转动套筒97沿向前转动的方向R1转动。

5 图11是示例性地表示耕耘动力传动机构80的操作过程的另外一个视图。当利用发动机20使传动轴71沿预定方向R0转动时，发动机的动力还通过第一锥齿轮81、第三锥齿轮83、左侧空心轴85、左侧齿轮86、左侧副齿轮91、副轴93、右侧副齿轮92、右侧齿轮88和右侧空心轴87被传递到右侧的向前转动套筒98。于是，就使右侧的向前转动套筒98沿着向前转动的方向R1转动。

10 通过这种方式，工作设备10就能利用发动机20的动力来使安装在左侧反向转动的套筒95和右侧反向转动的套筒96（见图6中的主耕耘轴84）上的反向转动的耕耘爪123、安装在左侧向前转动套筒97和右侧向前转动套筒98（见图6中的左侧空心轴85和右侧空心轴87）上的向前转动的耕耘爪121和122沿相反方向进行转动，如图7所示。

15 图12示例性地表示出了本发明中的工作设备的工作情况，该图中特别表示出了当转动工作单元120沉陷至中等的耕耘深度时的工作情况。当转动工作单元120对土壤Gr11进行耕耘时，被耕起的土壤Gr12就会堆积起来。为了解决被耕起的土壤Gr12会被堆积起来的问题，本发明中的前部转动的工作设备10采用了低轮廓的传动箱58，这种传动箱58的底侧58a大致是平坦的并且平行于土地  
20 表面Gr1。因此，即使在转动工作单元120沉陷至中等的耕耘深度的情况中由该工作单元120所耕起的土壤堆积了起来，也可防止传动箱58的底侧58a撞击被堆积起来的土壤Gr12。

图13示例性地表示出了本发明中的前部转动的工作设备10的工作情况，特别是，该图中表示出了当转动工作单元120沉陷至很大的耕耘深度时的工作情  
25 况。即使在转动单元120沉陷至很大的耕耘深度的情况中，该前部转动工作设

备10也能防止传动箱58与堆积的土壤Gr12发生不希望的相互阻碍；也就是说，就以避免现有技术中存在的传动箱58的底侧58a会受到堆积土壤Gr12削刮的问题。于是，这种前部转动的工作设备10就能确保良好的耕耘结果。

此外，由于传动箱58的底侧58a大致是平坦的并且平行于土地表面Gr1，因此，就可以避免传动箱58的底侧58a会阻碍被耕起的土壤Gr12的可能性。于是，就能可靠地防止被耕起的土壤Gr12在传动箱58前面发生堆积。因此，就可以防止传动箱58在堆起的土壤上经过，从而可以减小工作设备的行走阻力。由于能避免不平衡的行走阻力，因此，在保持工作设备10沿期望的直线行走时，可以有效地减小作用于操作人员的负荷。

此外，由于传动箱58的底侧58a是平坦的，并且相对于要被耕起的土地表面朝后下方倾斜，因此，工作设备10能利用传动箱58的底侧58a适当地使被耕起的土壤Gr12变得平整，从而改善耕耘的结果。此外，由于传动箱58的底侧58a大致平行于土地表面Gr1并且向后下方倾斜，因此，当传动箱接触堆积起来的土壤时，工作设备10能容易地越过这些被耕起且堆积起来的土壤。

下面将参照图2、5、14和15来进一步描述工作设备10的工作情况。

如图2所示，工作设备10中所采用的发动机20是一种直立式发动机，该发动机的输出轴向下突出，因此，这种发动机所具有的宽度要比传统中的相应工作设备小得多。主离合机构30也被用作动力传动机构，用于把发动机20的动力传递到传递机构50。由于主离合机构30是由行星齿轮减速机构和制动器的联合组成的，因此，发动机20的输出轴21和传动机构50的输入轴51能以在垂直方向上相互对齐的方式同轴线地相互连接，并且能减小离合箱34的高度，也就是说，能把离合箱34制造成一种较低的结构。此外，用作动力传动机构的主离合机构30不会沿工作设备的宽度方向（即沿贯穿图2页面的方向）突出。而且，该传动箱58能够被形成为在工作设备10的前后方向上的尺寸相对地大，而在工作设备10的宽度方向上的尺寸相对地小。

由于传动箱58的宽度小，因此，可以根据需要把图5中由虚线所表示的左、右行走轮11设置成更靠近或更远离工作设备的沿宽度方向的中心线CL。于是，就能够显著地减小被设置在传动箱58的后端部两侧附近的左、右行走轮11之间的距离，从而也就能减小工作设备10的宽度。

5 图14是示例性地表示前部转动的工作设备10的工作情况的另一个视图，特别是，该图中表示出了工作设备10执行普通的耕耘操作情况，其中，左、右行走轮11相互之间的间距为传统的距离W2，并且左、右行走轮处于犁垄U1两侧的犁沟U2上，以便对所说的犁垄U1进行耕耘。

10 图15是示例性地表示所说的前部转动的工作设备10工作情况的另一个视图，在该图中，具体地表示出了这样一种情况，即，在这种情况下，工作设备10在一狭窄的空间内执行耕耘操作，例如在单条犁沟U3内进行耕耘操作，其中，左、右行走轮11之间被相互隔开一间距W3，其比传统的距离W2小得多的，并且左、右行走轮11处于犁沟U3上，以便在犁沟U3上进行除草操作。在这种情况下，工作设备10能容易地被放置在狭窄的犁沟U3上，以便在沿着狭窄的犁沟U3行走  
15 的同时进行工作，从而能提高工作设备10在狭窄空间内的可操作性。

例如，从图15可以明显地看出，通过改变行走轮11的轮毂11a在轮轴57上的轴向位置，就能调节左、右行走轮11之间的距离。如图15所示，如果减小左、右行走轮11之间的距离，那么，就可以把第三组耕耘爪133和第四组耕耘爪134从耕耘轴组件上拆去。

20 由于左、右行走轮11之间的距离是可以调节的，因此，只利用单个工作设备10就能象图15所示那样在狭窄空间内执行耕耘操作，也能象图14那样执行普通的耕耘操作。

按照上面所描述的方式所构造的本发明具有以下一些优点。

25 即使当那些由转动工作单元耕起的土壤堆积至相当大的高度时，本发明中的前部转动的工作设备也能防止传动箱与堆积的土壤发生干扰，并且能避免现

有技术中存在的传动箱的底侧会削刮堆积土壤的问题。于是，本发明中的前部转动的工作设备能良好的耕耘结果。此外，本发明还能可靠地防止被耕起的土壤在传动箱的前面发生堆积。这样，就总能防止传动箱从堆积起来的土壤上经过，于是就能减小工作设备的行走阻力。由于通过这种方式能避免不平衡的行走阻力，因此，在保持工作设备沿直线行走的过程中，能有效地减小作用于操作人员的负荷。

此外，由于采用其输出轴向下突出的直立式发动机，因此，能够显著减小工作设备的宽度。由于传动箱被设置在这种直立式发动机的下面，因此，用于把动力从发动机传递到传动系统的动力传动机构不会沿工作设备的宽度方向突出。此外，由于传动箱在工作设备的前后方向上具有相对大的尺寸，并且在工作设备的宽度方向上具有相对小的尺寸，因此，还能进一步减小工作设备的宽度。采用这种结构，就能减小左、右行走轮之间的距离，从而能减小这种前部转动的工作设备的总体宽度。由于这种工作设备具有这些优点，因此，这种工作设备能容易地被放置在狭窄的犁沟上，以便在工作设备沿狭窄的犁沟平滑地行走的同时进行工作，于是便能大大地提高这种工作设备在狭窄空间内的可操作性，例如可以在这些犁沟上进行除草。

传动箱在工作设备的前后方向上具有增大了的尺寸，这种传动箱具有减小了的高度或具有较低的轮廓。发动机能被设置成更靠近传动箱的上表面和土地表面。由于降低了整个工作设备的重心，因此同，就能提高这种前部转动的工作设备在行走时的稳定性。

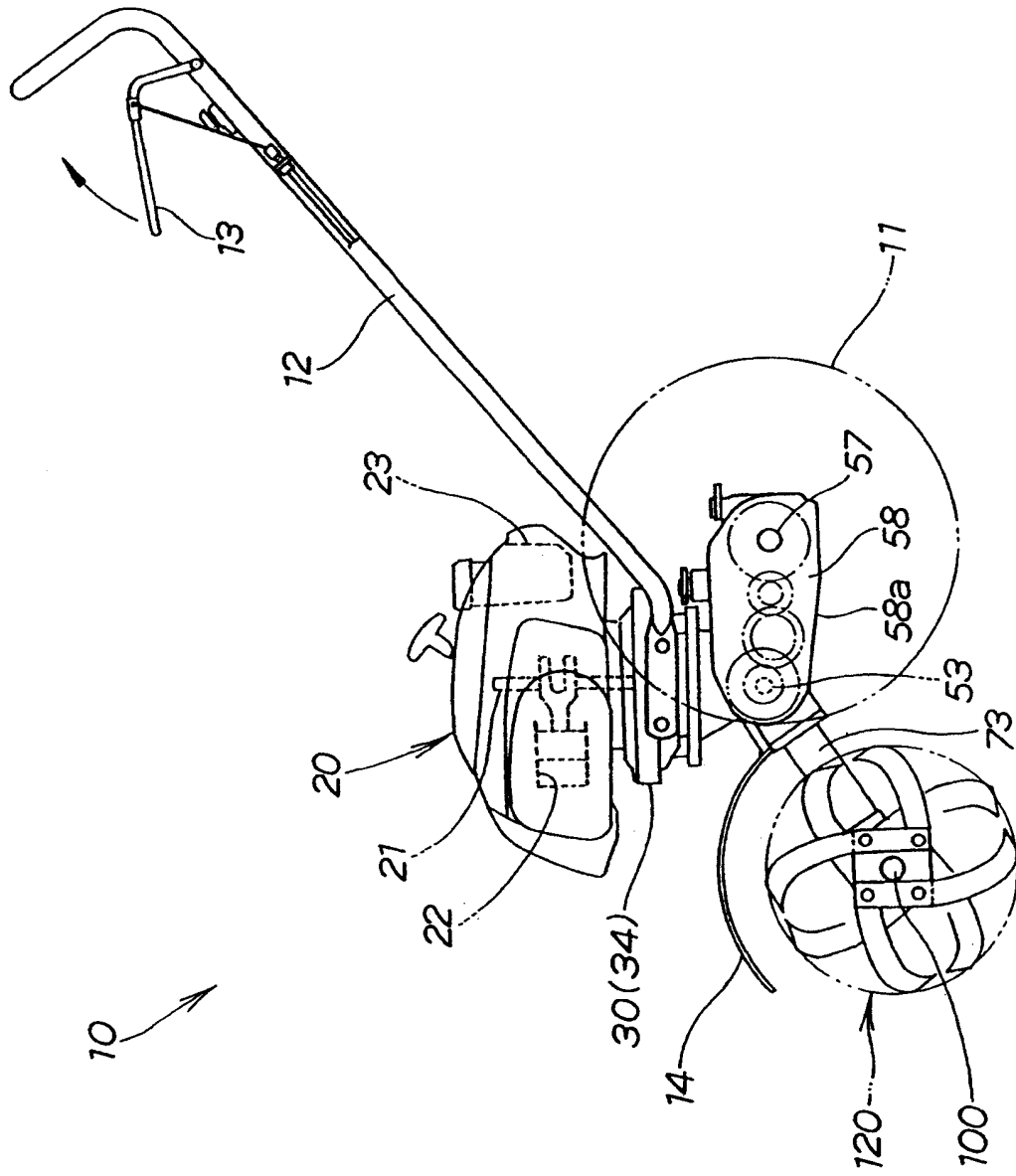


图 1

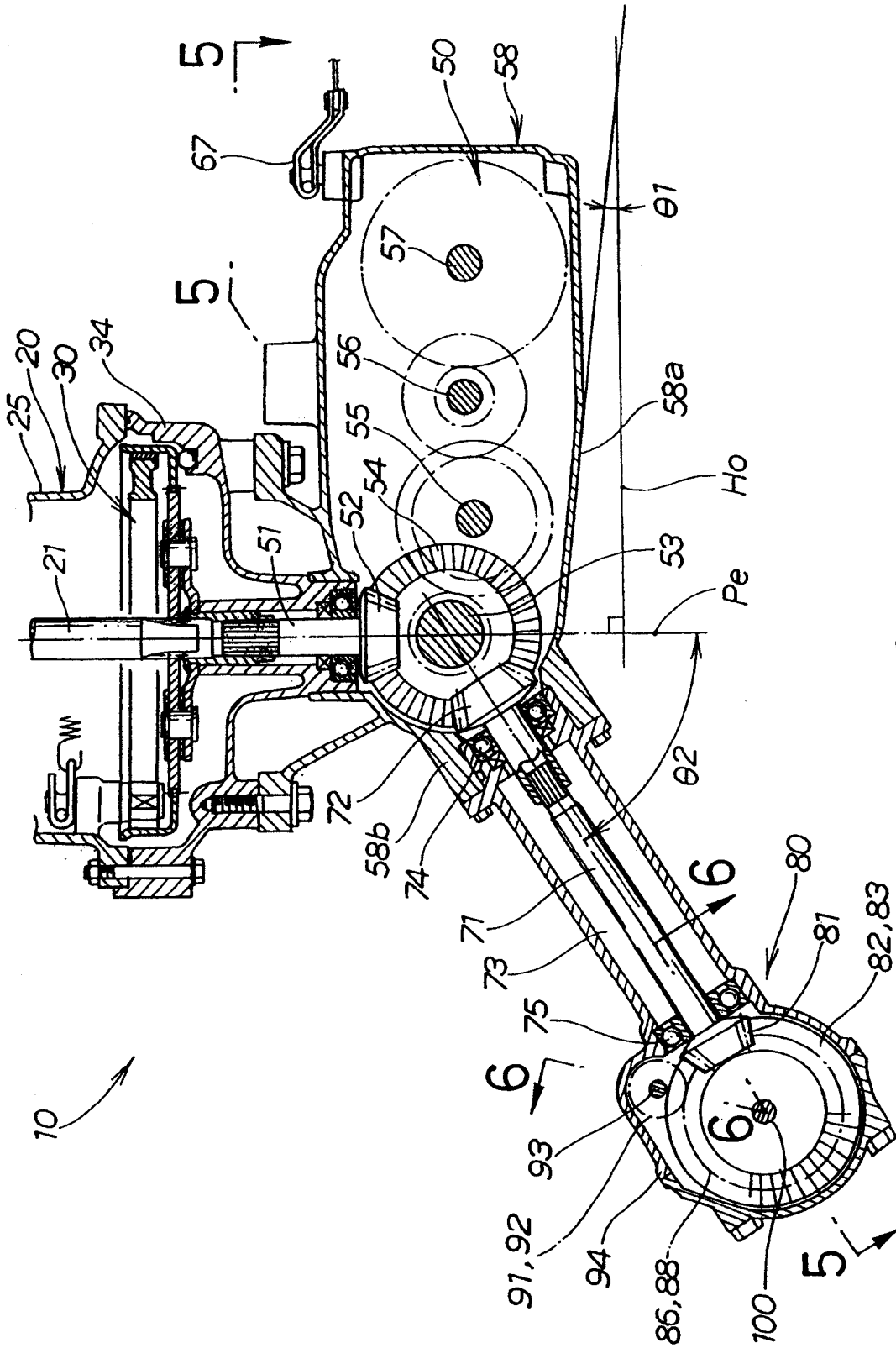


图 2



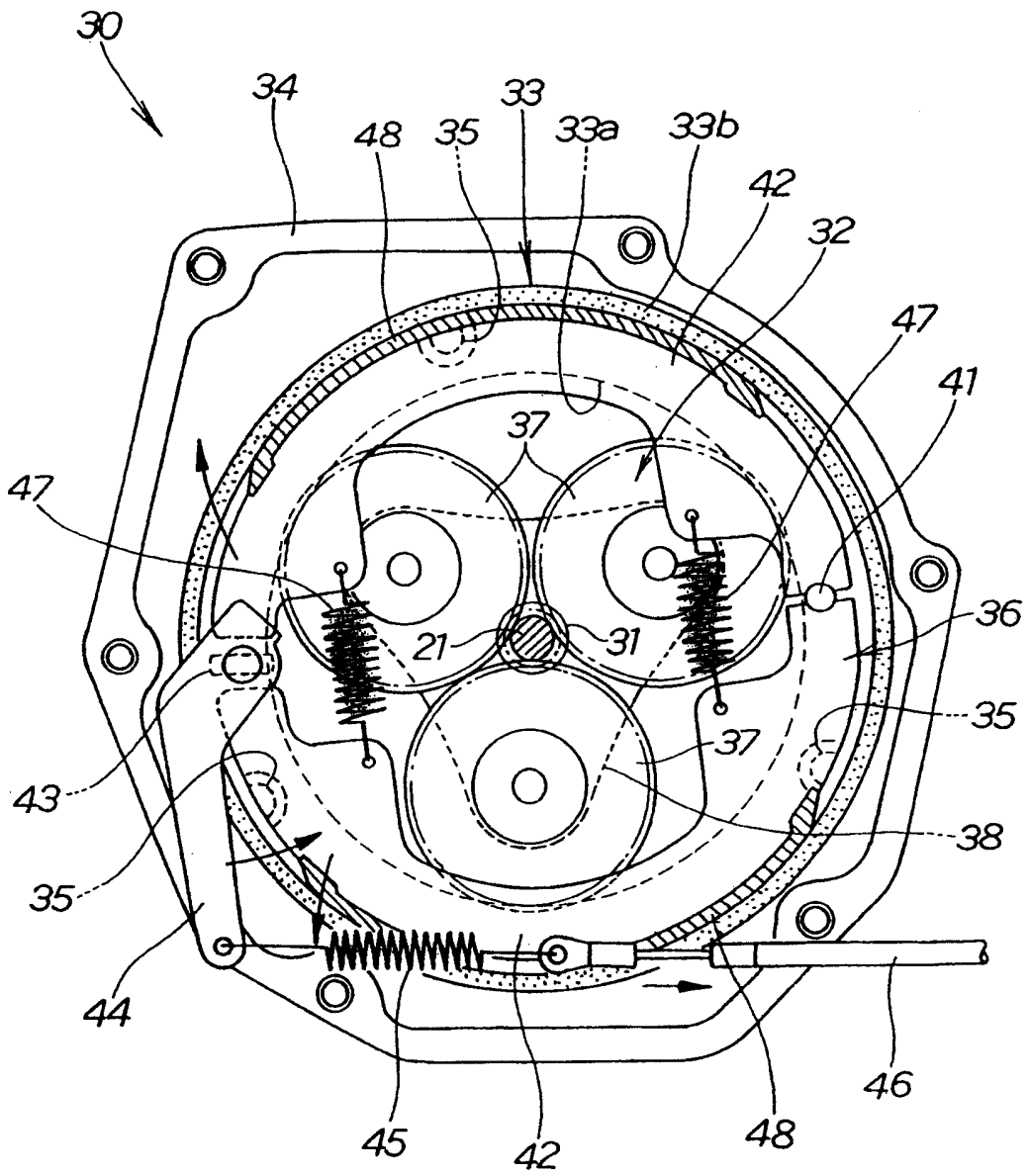


图 4

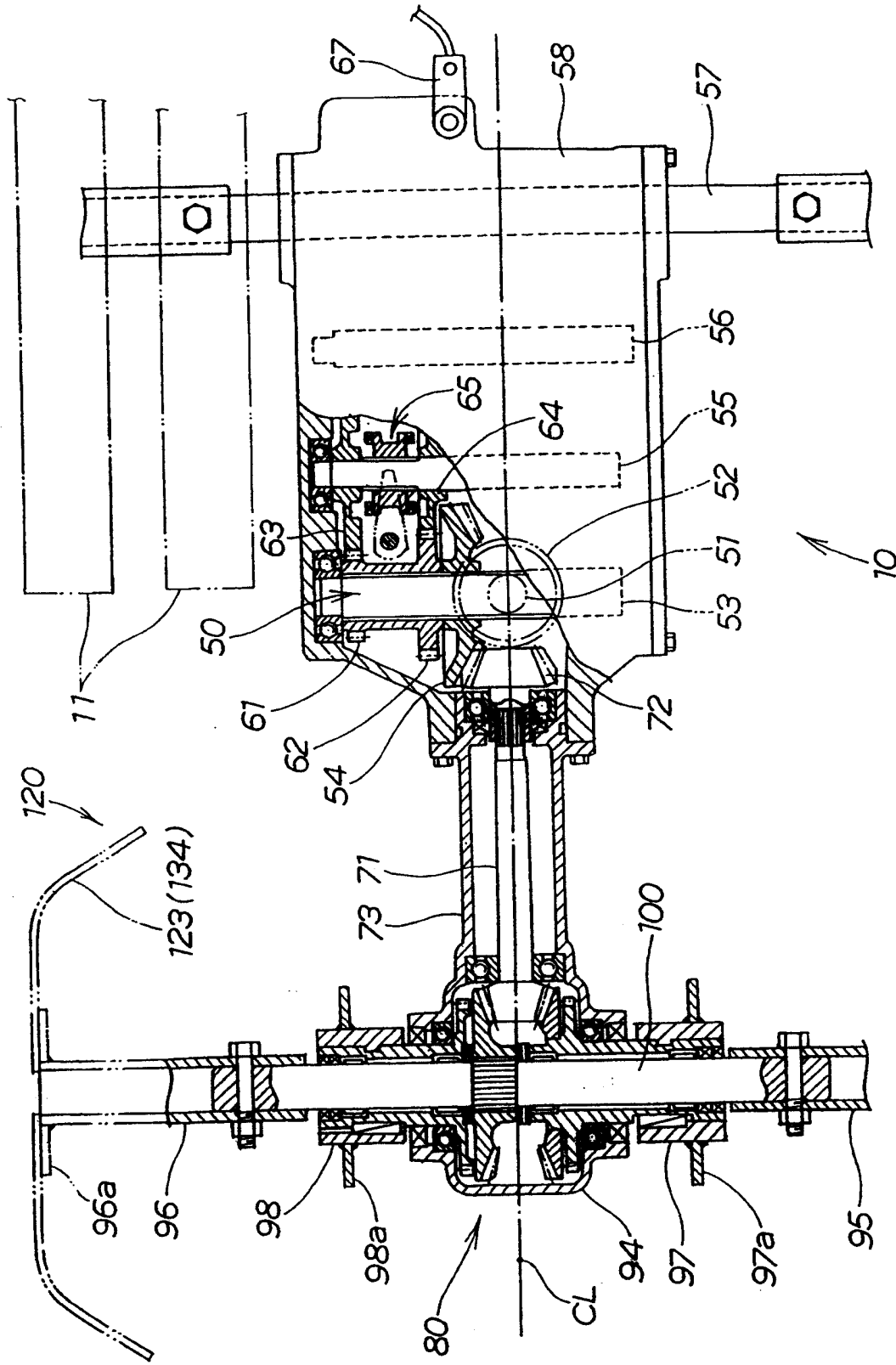


图 5

10

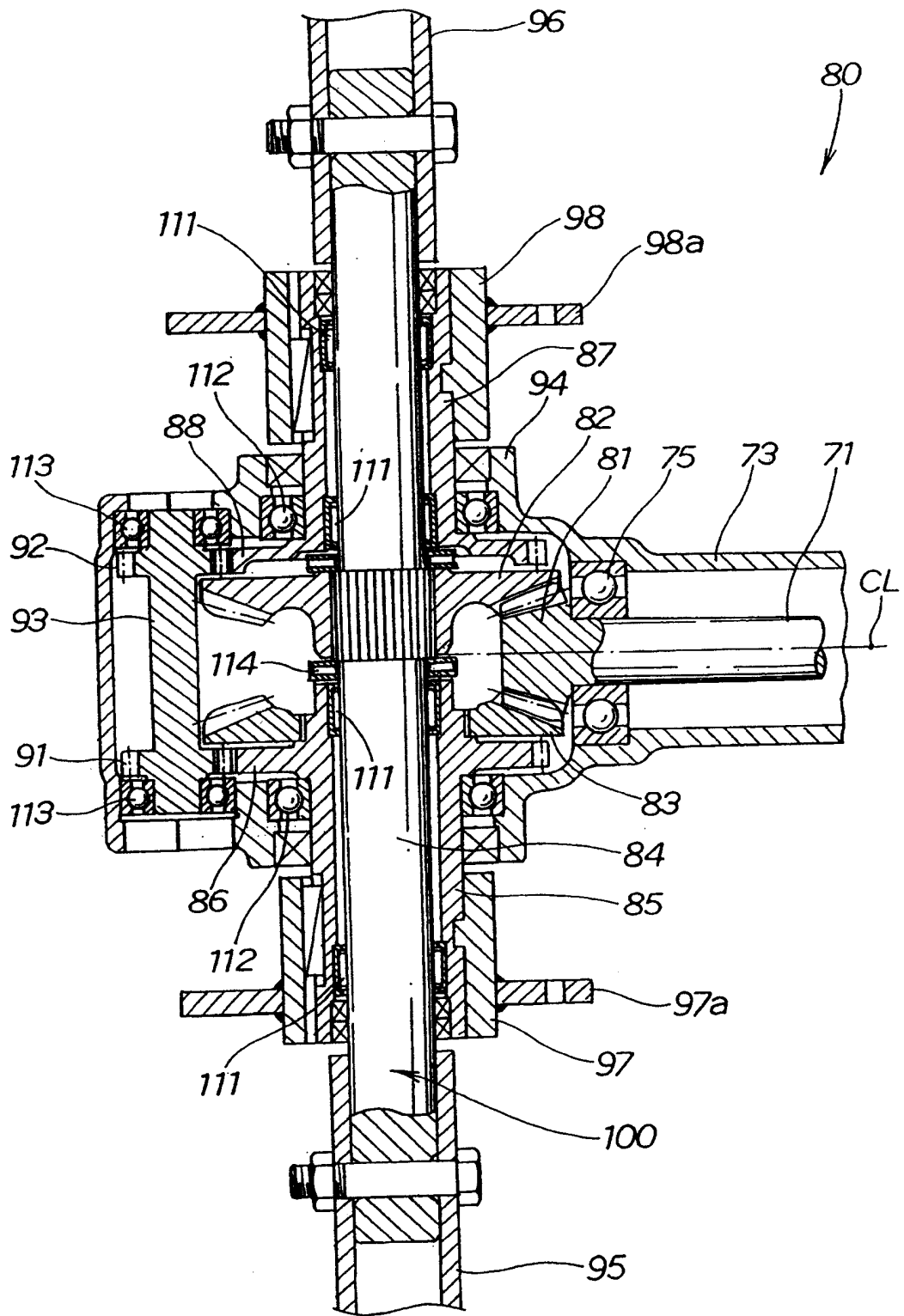


图 6

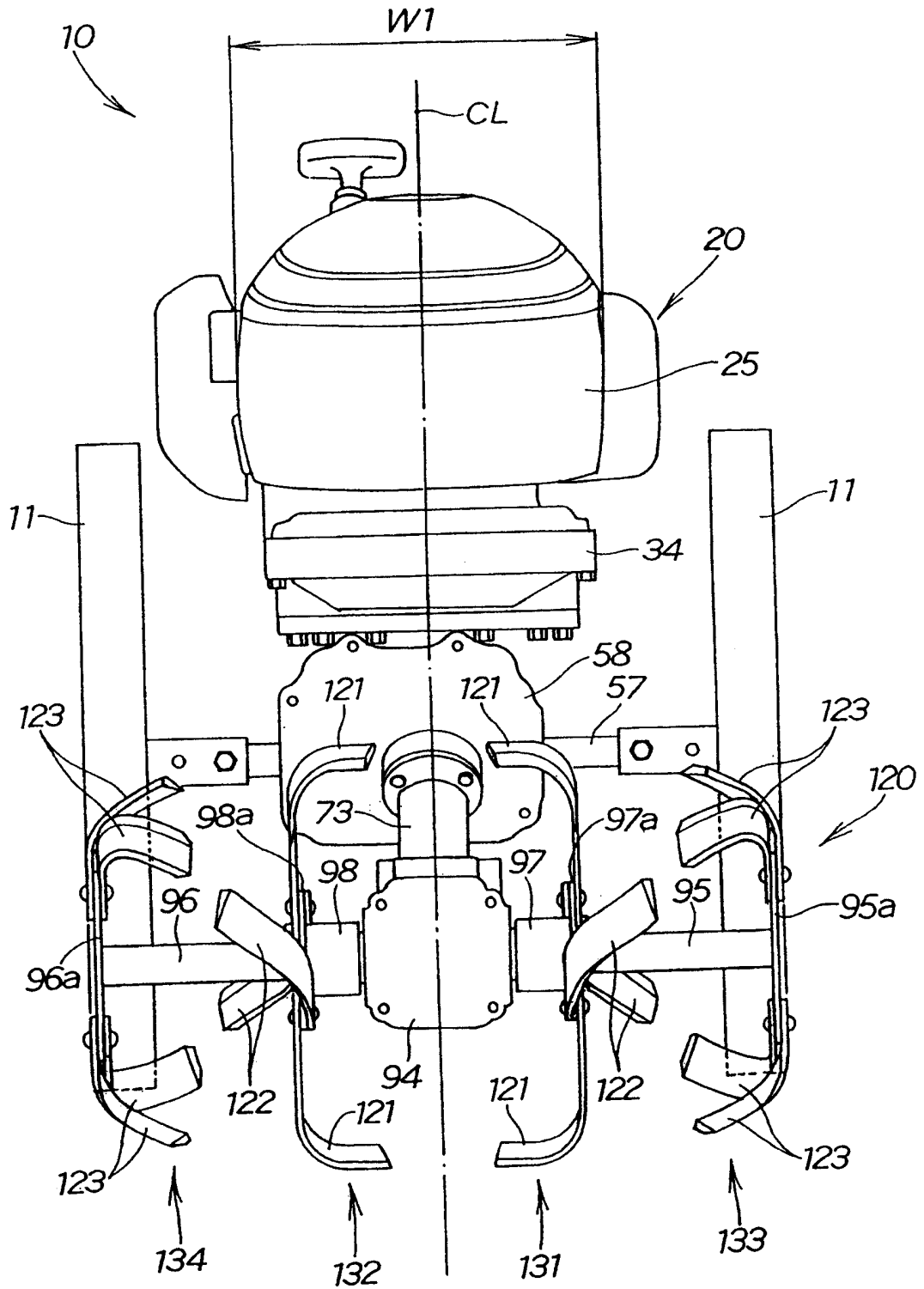
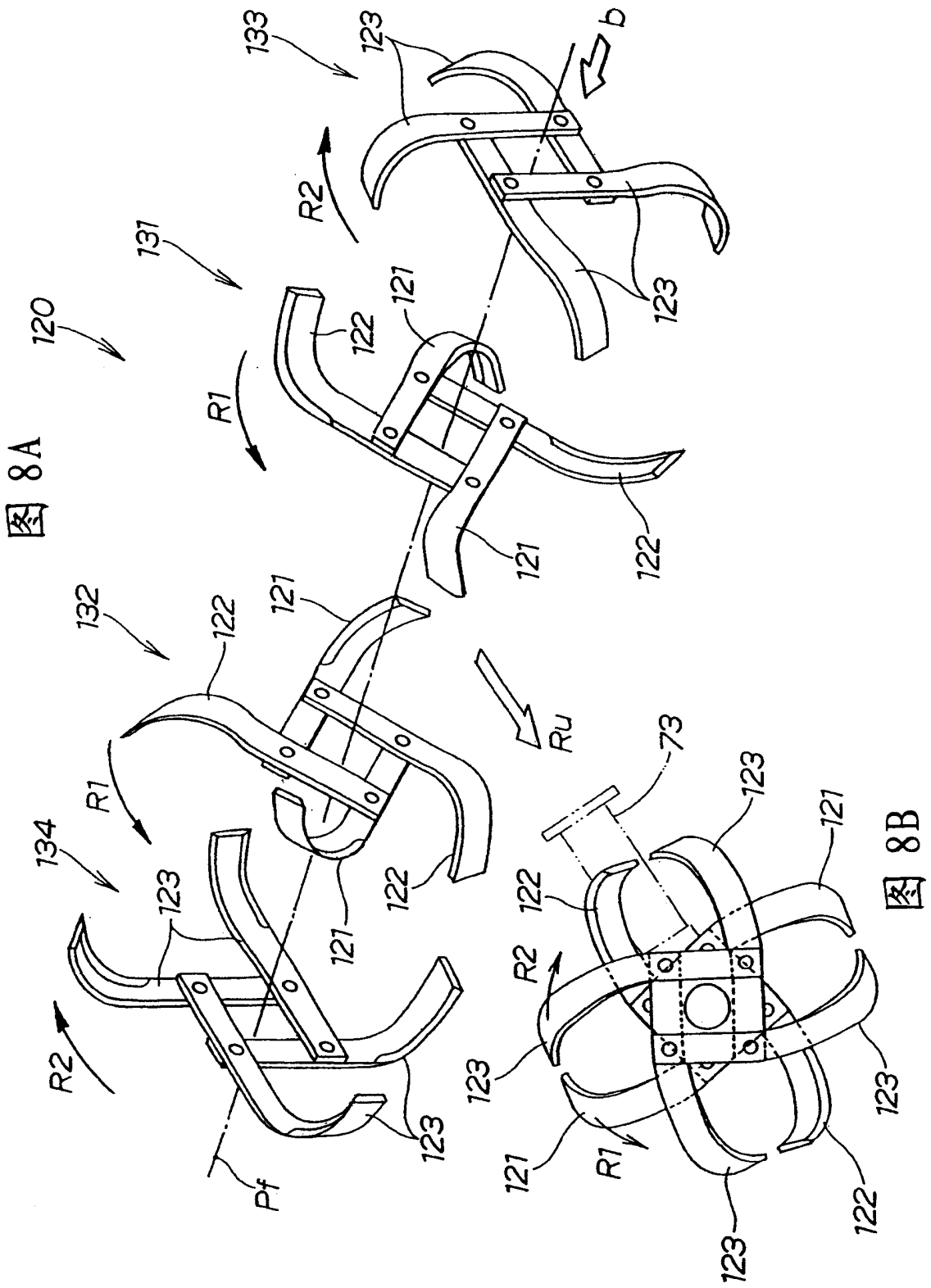


图 7



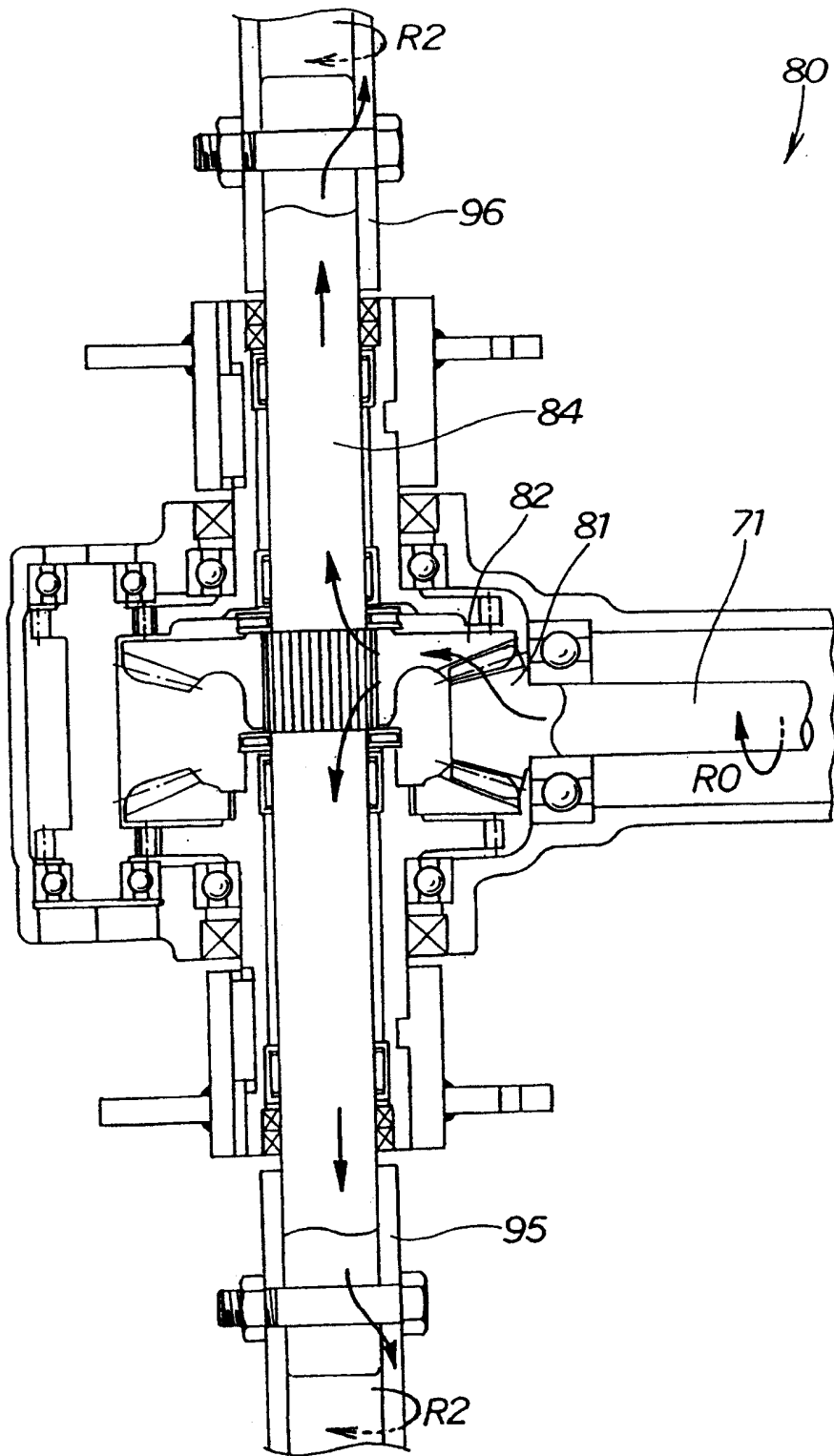


图 9

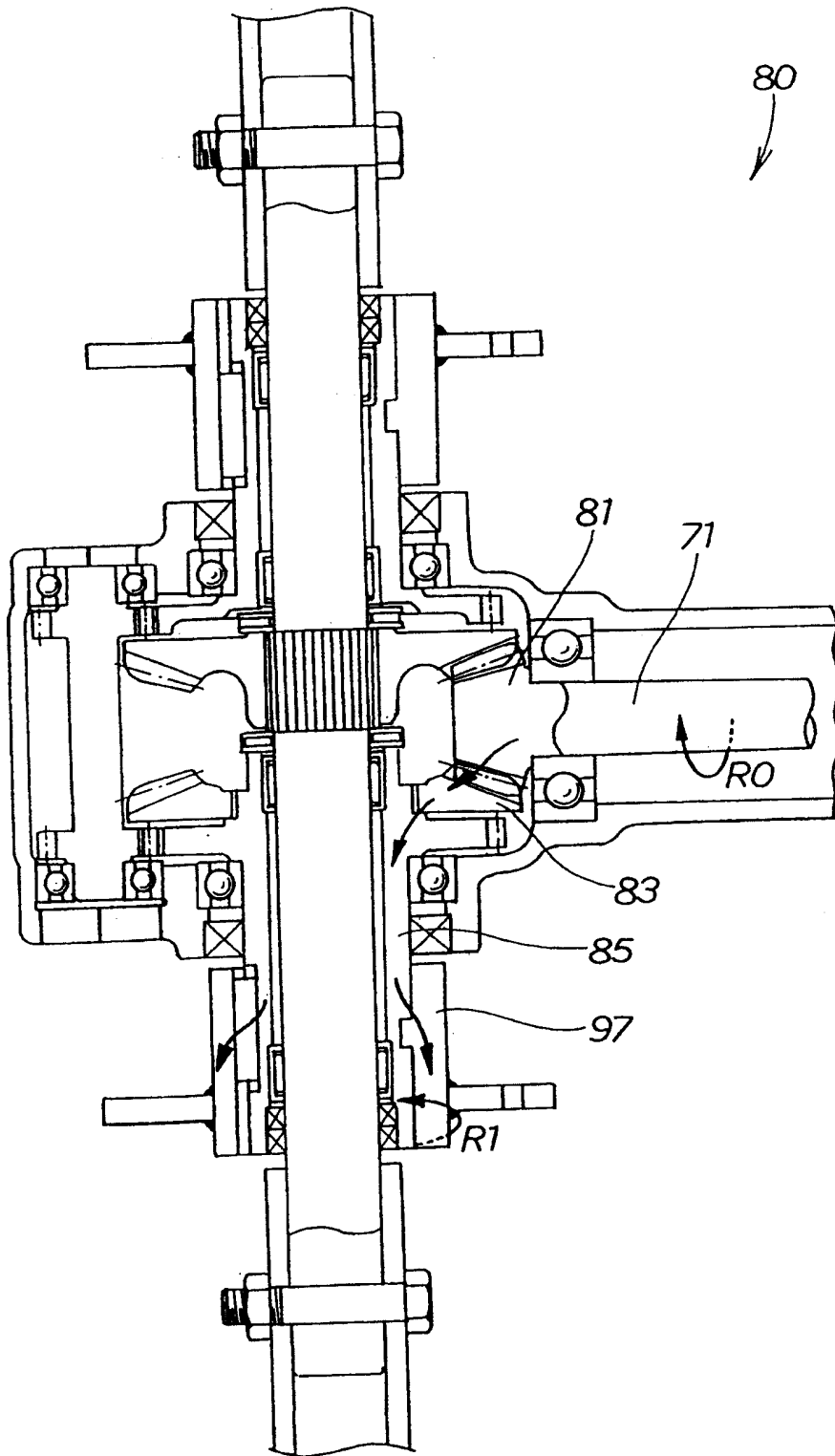


图 10

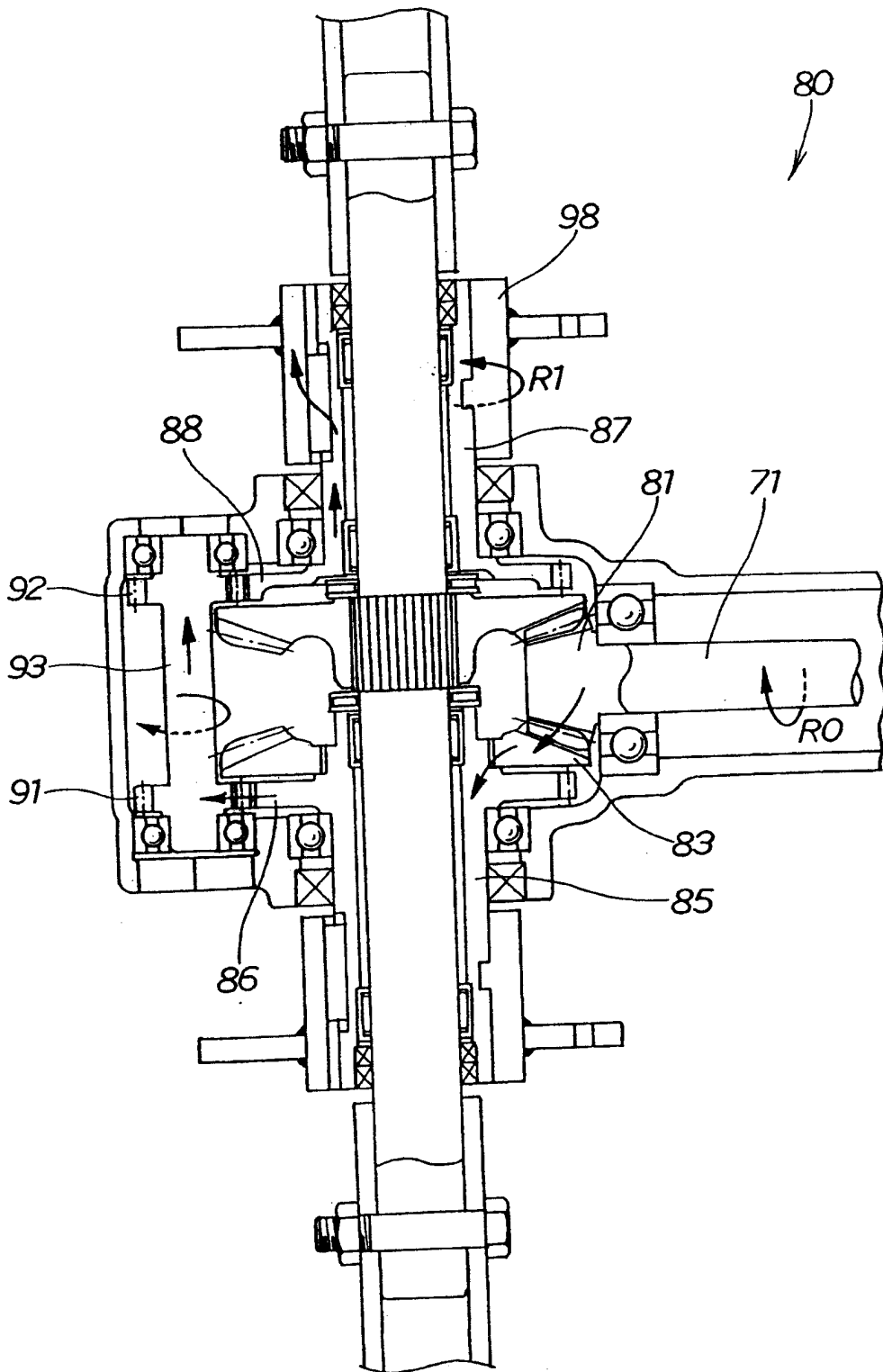


图 11

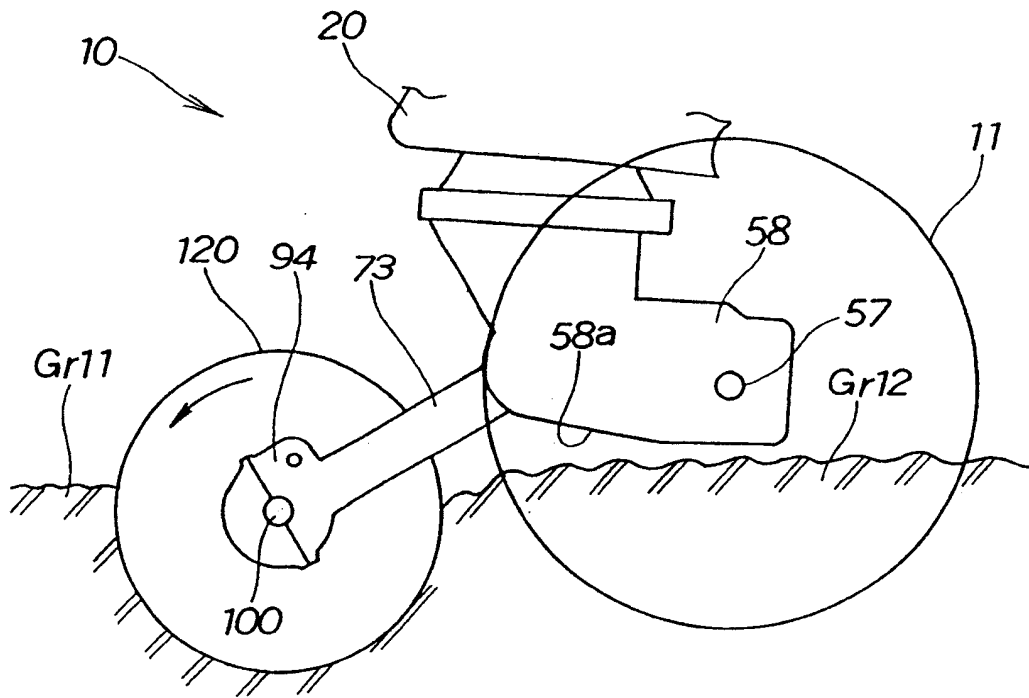


图 12

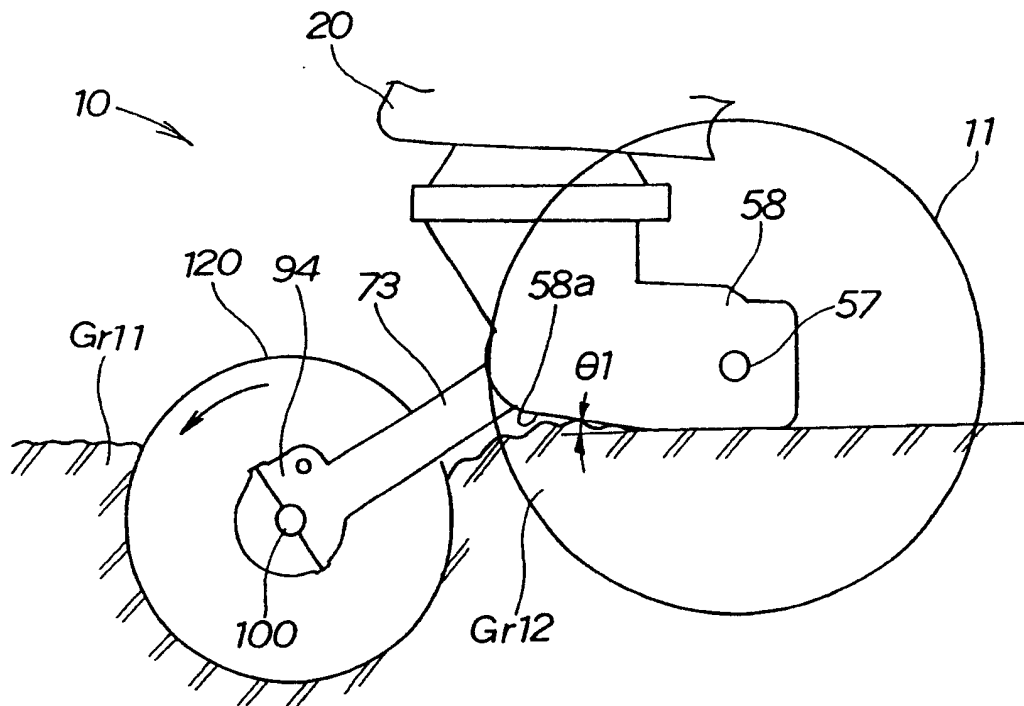


图 13

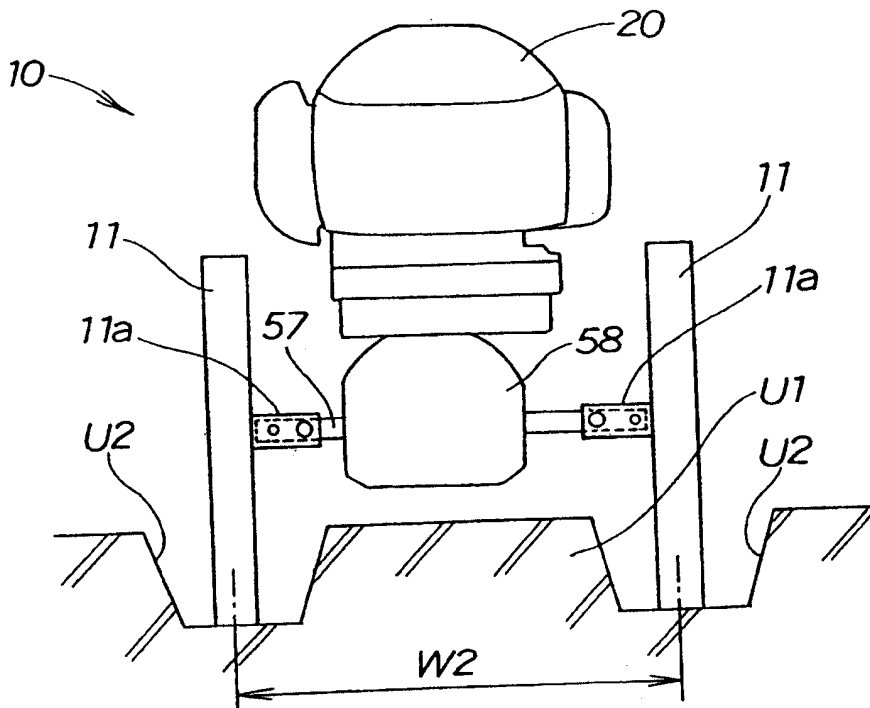


图 14

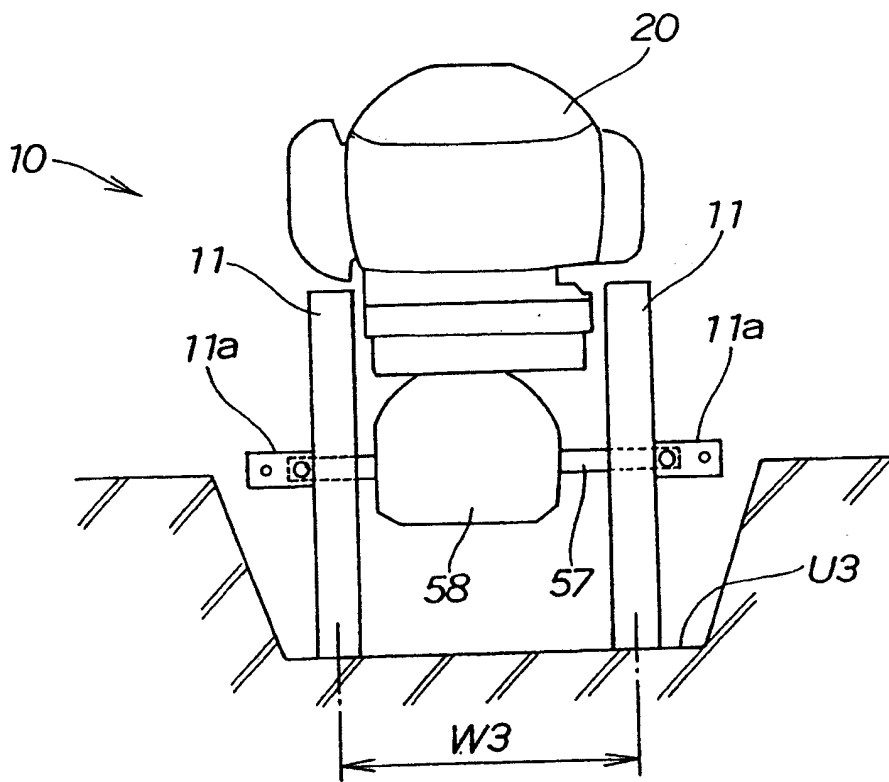


图 15

