



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01143571.2

[45] 授权公告日 2006年2月1日

[11] 授权公告号 CN 1239343C

[22] 申请日 1999.9.16 [21] 申请号 01143571.2

分案原申请号 99813342.6

[30] 优先权

[32] 1998.12.16 [33] JP [31] 357351/1998

[71] 专利权人 洋马农机株式会社

地址 日本大阪府

共同专利权人 蜻蛉工业株式会社

[72] 发明人 日高茂实

审查员 汪旻梁

[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

代理人 何腾云

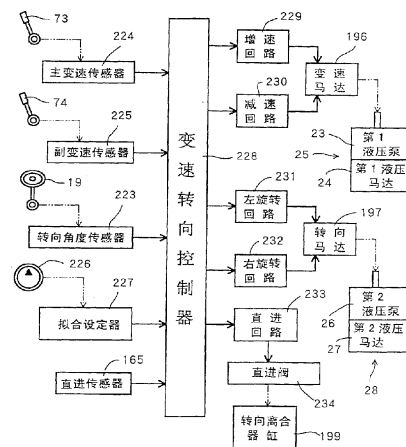
权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 34 页

[54] 发明名称

作业车

[57] 摘要

一种作业车，通过可由主变速杆(73)的操作无级地自由改变行走速度的变速构件(25)将驱动力传递到左右行走履带(2)，并由转向柄(19)对转向构件(28)进行操作，无级地改变左右行走履带(2)的驱动速度的差；其特征在于：与转向柄(19)的操作量成比例地对由主变速杆(73)的操作量决定的车速进行减速，并可自由改变与转向柄(19)的操作量对应的车速减速比。这样，可提高不需要自旋的作业的作业率和湿地作业的行走性能等。



1. 一种移动农机，设置有：根据对应于主变速杆（73）的操作的速度通过差动机构（33）将发动机（21）的驱动力传递到左右行走履带（2）地进行行车驱动的无级变速构件（25），通过转向柄（19）的操作使左右行走履带（2）的驱动速度差发生变化的转向构件（28），其特征在于：

具有：把所述转向柄（19）连接到所述转向构件（28）的转向机构（118），把所述主变速杆（73）连接到所述无级变速构件（25）的变速机构（124）；

所述转向机构（118）具有以下构件：

按照所述转向柄（19）的操作绕轴线转动的转向输入轴（87）；

根据上述转向输入轴（87）的轴线的转动而绕着该转向输入轴（87）转动的转向输入构件（95）；

一种配置成可以绕轴线自由转动的转向输出轴（113），对应于该转向输入构件（95）的绕上述转向输入轴（87）的转动，绕着轴线转动的转向输出轴（113）；

将上述转向操作输入构件（95）和上述转向输出轴（113）动作连结的转向输入接合构件（115）；

上述变速机构（124）具有以下构件：

一种根据上述主变速杆（73）的操作绕着轴线转动的变速输入轴（91），其轴线设置与上述转向输入轴（87）的轴线垂直相交；

一种按照上述变速输入轴（91）绕轴线的转动而绕着该变速输入轴转动的变速输入构件（96），是被连接到上述转向输入构件（95）的变速输入构件（96）；

一种配置成可以绕着轴线自由转动的变速输出轴（119），随着上述变速输入构件（96）的绕变速输入轴（91）的转动，绕着轴线转动的变速输出轴（119）；

把上述变速输入构件（96）以及上述变速输出轴（119）动作连接

的变速输入结合构件（121）；

把上述转向输入构件（95）和上述转向输入接合构件（115）相连接的转向输入连接部（116）装配在上述变速输入轴（91）的轴线上；

把上述变速输入构件（96）及上述变速输入结合构件（121）相连接的变速输入连接部（122）装配在与上述变速输入轴（91）和上述转向输入轴（87）的两者的轴线垂直相交的直线上。

2. 如权利要求1所述的移动农机，其特征是：上述转向机构（118）和上述变速机构（124）设在同一转向立柱（71）内。

3. 如权利要求2所述的移动农机，其特征是：上述转向柄（19）安装在上述转向立柱（71）上。

## 作业车

### 技术领域

本发明涉及一种例如对田地中的稻秆连续地进行割取并脱粒的联合收割机、耕耘拖拉机、或构成田地管理车的移动农机等作业车。

### 背景技术

在现有技术中，由可根据主变速杆的操作对行走速度进行无级变速的皮带或液压无级变速机构将驱动力传递到左右行走履带，以任意的车速使其移动，并由转向柄对转向用无级变速机构进行操作，控制差速机构，无级地改变左右行走履带的驱动速度的差，改变行走路线。然而，如仅进行转向柄的转向操作，直进时或旋转时车速大体保持为一定，当进行旋转半径小的自旋动作等时，需要由主变速杆进行减速操作，当在农田枕地进行方向变换时，转向柄操作和主变速杆的操作都需要进行。通过与转向柄操作连动地使车速自动减速，而且与恢复到直行走的转向柄操作连动地自动增速到原来的车速，可仅用转向柄操作在减速到适当车速的状态下进行自旋动作等，省去了麻烦的行走变速操作，但在进行不需要自旋的作业时，存在减速导致作业率下降的问题，而且，在湿地作业时，存在减速导致行走性能下降的问题。另外，当与转向柄操作量对应的车速减速比降低时，在路上或干地等不能获得敏捷的旋转动作，特别是干地作业的方向转换（自旋）性能下降。

### 发明内容

本发明的一种移动农机，设置有：根据对应于主变速杆的操作的速度通过差动机构将发动机的驱动力传递到左右行走履带地进行行车驱动的无级变速构件，通过转向柄的操作使左右行走履带的驱动速度差发生变化的转向构件，其特征在于：具有：把所述转向柄连接到所述转向

构件的转向机构，把所述主变速杆连接到所述无级变速构件的变速机构；所述转向机构具有以下构件：按照所述转向柄的操作绕轴线转动的转向输入轴；根据上述转向输入轴的轴线的转动而绕着该转向输入轴转动的转向输入构件；一种配置成可以绕轴线自由转动的转向输出轴，对应于该转向输入构件的绕上述转向输入轴的转动，绕着轴线转动的转向输出轴；将上述转向操作输入构件和上述转向输出轴动作连结的转向输入接合构件；上述变速机构具有以下构件：一种根据上述主变速杆的操作绕着轴线转动的变速输入轴，其轴线设置与上述转向输入轴的轴线垂直相交；一种按照上述变速输入轴绕轴线的转动而绕着该变速输入轴转动的变速输入构件，是被连接到上述转向输入构件的变速输入构件；一种配置成可以绕着轴线自由转动的变速输出轴，随着上述变速输入构件的绕变速输入轴的转动，绕着轴线转动的变速输出轴；把上述变速输入构件以及上述变速输出轴动作连接的变速输入结合构件；把上述转向输入构件和上述转向接合构件相连接的转向输入连接部装配在上述变速输入轴的轴线上；把上述变速输入构件及上述变速结合构件相连结的变速输入连接部装配在与上述变速输入轴和上述转向输入轴的两者的轴线垂直相交的直线上。

本发明的移动农机等作业车通过可由主变速杆 73 的操作无级地自由改变行走速度的变速构件 25，将驱动力传递到左右行走履带 2，并通过转向柄 19 对转向构件 28 进行操作，无级地改变左右行走履带 2 的驱动速度的差；其中，与转向柄 19 的操作量成比例地对由主变速杆 73 的操作量决定的车速进行减速，并可自由改变与转向柄 19 操作量对应的车速减速比。通过相对转向柄 19 的操作量减小车速的减速量，可获得平滑的旋转拟合，提高湿地行走性能，并可容易地提高不需要自旋的作业的作业率和湿地作业的行走性能等。

另外，通过与转向柄 19 的操作量成比例地使车速减速的协调系路 178 将变速构件 25 连接到主变速杆 73，并由上述协调系路 178 之外的第 3 系路 179 将变速构件 25 连接到主变速杆 73；这样，通过分开使用上述协调系路 178 和第 3 系路 179，不改变变速构件 25 的控制构造，即

可改变旋转性能和行走性能，容易地选择迟钝的旋转拟合或敏捷的旋转拟合等旋转特性。

另外，可自由选择切换使旋转内侧的行走履带 2 反转的自旋方式旋转行走和以转向柄 19 的最大操作量将旋转内侧的行走履带 2 的回转方向维持在与外侧行走履带 2 相同方向的非自旋方式旋转行走；这样，通过选择自旋方式的旋转行走，可敏捷地进行在路上或干地等上的旋转，通过选择非自旋方式的旋转行走，可提高在湿地或泥土面等的旋转性能，可由旋转特性的切换容易地提高转向功能和使用操作性。

另外，在转向柄 19 的一定转向操作量以上，维持着转向构件 28 的最大输出，使行走速度减速，可容易地提高低速行走的旋转性，并可相对行走阻力的变化等降低旋转力的变化，容易地获得稳定的旋转动作。

另外，与由转向构件 28 使左右行走履带 2 的驱动速度不同的旋转控制连动地使变速构件 25 自动地进行减速作动，以使旋转外侧的行走履带 2 大体维持直进时的变速构件 25 的设定速度，另外，通过将转向构件 28 操作到一定操作量以上，使旋转外侧的行走履带 2 的驱动速度和旋转内侧的行走履带 2 的驱动速度都减速；在由转向构件 28 同时朝相反方向无级改变左右行走履带 2 的驱动速度的方向转换时，可消除旋转外侧的行走履带 2 以比直进时更高的速度受到驱动的问题，而且可容易地防止旋转时行走履带 2 的驱动负荷的增大使发动机过负荷运行而导致回转下降，从而可容易地提高农田枕地的旋转性能和简化往复行走农作业的驾驶操作，另外，由于通过一定操作量以上的转向操作使左右行走履带 2 都减速，所以，相对于由转向操作减小旋转半径时增大的行走履带 2 的行走阻力的变化，可减小旋转力的变化，使在农田枕地进行方向转换的自旋等旋转动作稳定，可在维持自旋等所需转向输出的同时由转向操作容易地确保行走速度的减速量，容易地提高旋转半径小而且低速行走时的旋转性能。

另外，设置由转向柄 19 驱动回转的转向输入轴 87、由主变速杆 73 驱动回转的变速输入轴 91、将变速输入轴 91 连接到变速构件 25 的变速机构 124、及将转向输入轴 87 连接到转向构件 28 的转向机构 118，与

变速机构 124 的动作量成比例地改变转向机构 118 的转向量；这样，可由高速侧行走变速自动地扩大转向量，而且可由低速侧行走变速自动地缩小转向量，由转向柄 19 的一定量的操作与行走速度无关地将左右行走履带 2 的转向半径大体维持为一定，可容易地进行农作业行走速度的变更和使机体沿着作物列等的行走路线修正等。

另外，在转向输入轴 87 设置转向输入构件 95 和变速输入构件 96，可绕变速输入轴 91 的轴线自由回转地安装变速输入构件 96 和转向输入构件 95，在设置于变速输出轴 119 的变速输出构件 120 通过变速接合构件 121 连接变速输入构件 96，在设于转向输出轴 113 的转向输出构件 114 通过转向接合构件 115 连接转向输入构件 95，形成变速机构 124 和转向机构 118；这样，由转向操作使转向输入轴 87 回转，可使转向输入构件 95 和变速输入构件 96 作动，可进行例如一边旋转一边对行走速度减速的动作，并可由变速操作使变速输入轴 91 回转，使变速输入构件 96 和转向输入构件 95 作动，容易地进行由行走变速扩大缩小旋转半径及由行走变速中立产生中止旋转输出等操作。

另外，在形成闭塞空间的箱形的转向立柱 71 内设置将转向构件 28 连接到转向柄 19 的转向输入轴 87 和转向机构 118 及将上述无级变速构件 25 连接到主变速杆 73 的变速机构 124；这样，在同一转向立柱 71 内设置转向机构 118 和变速机构 124，可容易地构成组件，容易实现组装精度的提高和组装作业的简化等，并可在上述转向立柱 71 内部将转向机构 118 连接到变速机构 124，容易进行由转向操作将行走变速切换到低速侧的控制等，即使转向操作使行走履带的驱动负荷变大，也可将行走变速切换到低速侧，容易防止发动机 21 过负荷运行，容易提高行走履带 2 的转向控制功能和利用发动机 21 动力的农作业性能。

另外，在转向立柱 71 由轴承 92 支承由主变速杆 73 倾转的变速输入轴 91；这样，由轴承 92 将变速输入轴 91 支承在转向立柱 71，可提高安装精度，容易实现晃动的减少、强度的提高、及动作阻力降低等，容易实现变速动作可靠性的提高及调整和维修的省力化等。

另外，将输入连接体 96 可自由装拆地固定在由转向柄 19 驱动回转

的转向输入构件 95，将连接到变速构件 25 的变速接合构件 121 和连接到转向构件 28 的转向接合构件 115 连接到上述输入连接体 96，可相对转向输入构件 95 自由调节安装位置地形成输入连接体 96；这样，可将变速构件 25 和转向构件 28 的相对控制关系大体保持为一定，容易进行行走变速和提高转向性能等，而且，可在安装变速接合构件 121 和转向接合构件 115 的状态下装拆输入连接体 96，从而可容易地实现组装和维修等作业性的提高，可在将变速接合构件 121 和转向接合构件 115 的相对位置大体维持为一定的状态下改变各接合构件 115、121 与转向输入构件 95 的相对位置，容易实现组装或维修时的调整作业的简化等。

另外，在转向输入轴 87 设置转向输入构件 95 和变速输入构件 96，可绕变速输入轴 91 的轴线自由回转地安装变速输入构件 96 和转向输入构件 95，通过变速接合构件 121 将变速输入构件 96 连接到设于变速输出轴 119 的变速输出构件 120，通过转向接合构件 115 将转向输入构件 95 连接到设于转向输出轴 113 的转向输出构件 114，形成变速机构 124 和转向机构 118，在转向输入轴 87 的轴线 D 上配置连接变速输出构件 120 与变速接合构件 121 的变速输出连接部 123 和连接转向输出构件 114 与转向接合构件 115 的转向输出连接部 117，并将变速输入构件 96 和变速接合构件 121 的移动轨迹及转向输入构件 95 和转向接合构件 115 的移动轨迹形成为倒圆锥形；这样，可容易地进行农作业行走速度的改变和使机体沿着作物列等的行走路线修正等，另外，可进行一边由转向操作旋转一边使行走速度减速的动作，并可容易地进行由变速操作扩大缩小旋转半径和中止旋转输出等操作，而且，可将转向操作构件 19、变速机构 124、及转向机构 118 紧凑地集中配置，并可容易地防止前进时和后退时的变速切换导致的反转向柄现象，容易实现变速输出构件 120 和转向输出构件 114 的设计、组装、及构造的简化和动作可靠性的提高等，以转向输入轴 87 的轴线为中心紧凑地功能性设置变速机构 124 和转向机构 118，容易实现行走性能的提高和转向操作的简化等。

附图说明



- 图 1 为联合收割机的全体侧面图，  
图 2 为联合收割机的全体平面图，  
图 3 为变速箱驱动系的说明图，  
图 4 为行走变速和转向操作部的说明透视图，  
图 5 为该部的作动说明图，  
图 6 为转向立柱的侧面图，  
图 7 为其上部的放大侧面图，  
图 8 为其下部放大侧面图，  
图 9 为转向立柱的正面图，  
图 10 为其上部放大正面图，  
图 11 为其下部放大正面图，  
图 12 为图 4 的平面说明图，  
图 13 为其放大图，  
图 14 为转向立柱横断面图，  
图 15 为设定操作说明图，  
图 16 为转向立柱上部的局部平面图，  
图 17 为其局部图，  
图 18 为图 16 的作动说明图，  
图 19 为变速构件作动的说明图，  
图 20 为主变速动作说明图，  
图 21 为转向动作说明图，  
图 22 为示出主变速和转向柄操作的线图，  
图 23 为行走变速输出切换部的正面说明图，  
图 24 为其局部说明图，  
图 25 为变速和转向驱动说明图，  
图 26 为转向柄部的平面说明图，  
图 27 为变速和转向控制回路图，  
图 28 为示出转向柄和旋转输出的线图，  
图 29 为示出转向柄和变速输出的线图，

图 30 为示出转向柄和变速输出的线图，  
图 31 为示出主变速杆和旋转输出的线图，  
图 32 为示出转向柄和旋转输出的线图，  
图 33 为图 7 的变速转向控制流程图，  
图 34 为行走履带旋转输出线图。

### 具体实施方式

下面，根据附图详细说明本发明的实施例。图 1 为联合收割机的全体左侧视图，图 2 为其平面图。图中的符号 1 为装设一对行走履带 2 的履带架，符号 3 为架设在上述履带架 1 的机台，符号 4 为在左侧张设进给链 5 并内装脱粒滚筒 6 和处理筒 7 的脱粒部，符号 8 为具有割刀 9 和稻秆输送机构 10 等的割取部，符号 11 为通过割取架 12 使割取部 8 升降的液压缸，符号 13 为对着稻草排出链 14 终端的稻草排出处理部，符号 15 为通过扬谷筒 16 将来自脱粒部 4 的谷粒搬入的谷物箱，符号 17 为将上述箱 15 的谷粒搬出到机外的排出螺旋推送机，符号 18 为具有圆形转向柄 19 和驾驶座 20 等的驾驶台，符号 21 为设在驾驶座 20 下方的发动机，该构成可连续地割取稻秆并进行脱粒。

如图 3 所示，驱动上述行走履带 2 的变速箱 22 具有变速构件 25 和转向构件 28，该变速构件 25 具有 1 对第 1 液压泵 23 和第 1 液压马达 24，形成行走主变速用液压式无级变速机构，该转向构件 28 具有 1 对第 2 液压泵 26 和第 2 液压马达 27，形成旋转用液压式无级变速机构，由传递皮带 30a,30b 将第 1 和第 2 液压泵 23、26 的输入轴 29a,29b 连接到上述发动机 21 的输出轴 21a，驱动上述各液压泵 23、26。

另外，在上述第 1 液压马达 24 的输出轴 31 通过副变速机构 32 和差速机构 33 连动地连接左右行走履带 2 的各驱动轮 34，上述差动机构 33 具有左右对称的 1 对行星齿轮机构 35,35，各行星齿轮机构 35 由 1 个太阳齿轮 36、啮合在该太阳齿轮 36 外周的 3 个行星齿轮 37、啮合在这些行星齿轮 37 的齿圈 38 等形成。

上述行星齿轮 37 分别可自由回转地轴支在与太阳齿轮轴 39 相同轴

线上的托架轴 40 的托架 41，夹着左右太阳齿轮 36,36 相向配置左右托架 41，同时，上述齿圈 38 具有与各行星齿轮 37 啮合的内齿 38a，配置在与太阳齿轮轴 39 相同的轴线上，可自由回转地轴支在托架轴 40，延伸设置托架轴 40，形成车轴，轴支驱动轮 34。

另外，行走用液压式无级变速构件 25 通过第 1 液压泵 23 的旋转斜板的角速度变化调节控制第 1 液压马达 24 的正反转和转速，将第 1 液压马达 24 的回转输出从输出轴 31 的传递齿轮 42 经齿轮 43、44、45 和副变速机构 32 传递到固定于太阳齿轮轴 39 的中间齿轮 46，使太阳齿轮 36 回转。上述副变速机构 32 具有副变速轴 47 和停车制动轴 49，该副变速轴 47 具有上述齿轮 44，该停车制动轴 49 具有通过上述齿轮 45 啮合于中间齿轮 46 的齿轮 48，在副变速轴 47 与制动器轴 49 之间设置各 1 对低速用齿轮 50,51、中速用齿轮 52,53、高速用齿轮 54,48，由低中速滑块 55 和高速滑块 56 的滑动操作进行副变速的低速、中速、高速的切换。在低速与中速间及中速与高速间有中立位置。另外，在上述制动轴 49 设置停车制动器 57，并在向割取部 8 传递回转力的割取 PTO 轴 58 通过齿轮 59,60 和单向离合器 61 连接副变速轴 47，由与车速同步的速度驱动割取部 8。

如上述那样，通过中间齿轮 46 传递到太阳齿轮轴 39 的来自第 1 液压马达 24 的驱动力通过左右行星齿轮机构 35 传递到左右托架轴 40，传递到左右托架轴 40 的回转分别传递到左右驱动轮 34，驱动左右行走履带 2。

旋转用的液压式无级变速机构形成的转向构件 28 由第 2 液压泵 26 的旋转斜板的角速度变化调节控制第 2 液压马达 27 的正反回转和转速，设置有带转向输出制动器 62 的制动轴 63、带转向输出离合器 64 的离合器轴 65、及时常啮合于上述左右齿圈 38 的外齿 38b 的左右输入齿轮 66,67，在第 2 液压马达 27 的输出轴 68 通过上述制动轴 63 和转向输出离合器 64 连接离合器轴 65，在离合器轴 65 通过正转齿轮 69 连接右输入齿轮 67，另外，在离合器轴 65 通过正转齿轮 69 和反转齿轮 70 连接左输入齿轮 66。当副变速滑块 55、56 处于中立位置时，制动器 62 动作，

而且使离合器 64 脱离, 另一方面, 当进行上述中立以外的副变速输出时, 将制动器 62 松开, 而且使离合器 64 接合, 通过正转齿轮 69 将马达 27 的回转力传递到右侧的齿圈 38 的外齿 38b, 同时, 通过正转齿轮 69 和反转齿轮 70 将马达 27 的回转传递到左侧的齿圈 38 的外齿 38b, 当使第 2 液压马达 27 正转反转时, 左右为相同转速, 左齿圈 38 反转(正转), 而且右齿圈 38 正转(反转)。

如使旋转用的第 2 液压马达 27 停止, 使左右齿圈 38 静止固定, 在该状态下, 驱动行走用第 1 液压马达 24, 则第 1 液压马达 24 的回转输出从中间齿轮 46 以相同转速传递到左右太阳齿轮 36, 通过左右行星齿轮机构 35 的行星齿轮 37 和托架 41 在左右朝相同回转方向按同一转速驱动左右行走履带 2, 进行机体的前后方向的直进行走。另一方面, 如停止行走用第 1 液压马达 24, 使左右的太阳齿轮 36 静止固定, 在该状态下驱动旋转用第 2 液压马达 27 正反回转, 则左侧的行星齿轮机构 35 正转或反转, 右侧的行星齿轮机构 35 反转或正转, 朝相反方向驱动左右行走履带 2, 使机体朝左或右旋转。通过在驱动行走用第 1 液压马达 24 的同时驱动旋转用第 2 液压马达 27, 则机体朝左右旋转, 修正行走路线, 机体的旋转半径由第 2 液压马达 27 的输出转速决定。

如图 2、图 4-图 13 所示, 在上述驾驶台 18 的前部上面立设固定转向立柱 71, 在转向立柱 71 上面上方侧可绕纵轴自由回转地安装转向柄 19, 并在驾驶台 18 左侧设置侧立柱 72, 在侧立柱 72 下方配置变速箱 22, 在上述侧立柱 72 安装主变速杆 73、副变速杆 74、割取离合器操纵杆 75、脱粒离合器操纵杆 76。另外, 上述转向立柱 71 通过对铝合金铸件进行成形加工而形成, 为可自由朝左右分割的剖分构造, 由多个螺栓 77 连接形成为箱形。

另外, 在上述转向立柱 71 上部一体形成倾转台 78, 在倾转台 78 通过支点螺栓 79 可自由回转地轴支倾转托架 80, 由倾转柄 81 可自由调节角度地固定倾转托架 80。在上述倾转托架 80 一体固定轴壳 82 下部, 在固定于转向立柱 71 上面的上面罩 83 上方延伸设置轴壳 82, 在轴壳 82 内部可自由回转地轴支上转向柄轴 84, 在上转向柄轴 84 上端固定转向

柄 19，由倾转柄 81 的操作绕支点螺栓 79 朝前后方向移动调节转向柄 19，将点支承在一定位置，通过朝前后方向调节转向柄 19 的安装位置可固定到作业者易于操作的位置。

在上述上转向柄轴 84 的下端部通过万向联轴节 85 连接下转向柄轴 86 上端侧，将下转向柄轴 86 可自由回转地轴支于转向立柱 71 上部，并在转向立柱 71 上部可自由回转地轴支转向输入轴 87 上端部，使下转向柄轴 86 的齿轮 88 与转向输入轴 87 的扇形齿轮 89 啮合，连接各轴 86、87，在转向立柱 71 内部的大体中央朝上下方向延伸设置转向输入轴 87。

在上述转向立柱 71 的左侧面将轴承构件 90 可自由装拆地固定在上下范围的大体中间，在轴承构件 90 通过轴承 92 可自由回转地以单臂支承方式支承变速输入轴 91 的一端部，朝左右方向大体水平地轴支变速输入轴 91，并在转向输入轴 87 下端通过万向联轴节 93 连接输入支点轴 94 上端侧，在输入支点轴 94 固定转向输入构件 95，在变速输入轴 91 可自由回转地安装转向输入构件 95，并在转向输入构件 95 可自由装拆地固定输入连接体 96，由连接螺栓 97 连接上述转向输入构件 95 和输入连接体 96，另外，在变速输入轴 91 通过轴承 95a 可自由回转地轴支转向输入构件 95，可绕转向输入轴 87 自由回转地支承转向输入构件 95。另外，通过上述转向输入轴 87 的正反转，使转向输入构件 95 绕大体垂直的输入轴 87 的轴线正反转，并由上述变速输入轴 91 的正反转绕大体水平的左右方向的输入轴 91 的轴线使输入支点轴 94 和转向输入构件 95 朝前后方向倾转，在垂直方向的转向输入轴 87 的轴线与左右水平方向的变速输入轴 91 的轴线的直角交叉的交点安装万向联轴节 93，由转向柄 19 的转向输入轴 87 的正反转操作使转向输入构件 95 和输入连接体 96 绕转向输入轴 87 的轴线正反转。

在上述转向立柱 71 的下部前侧可自由回转地轴支主变速轴 99，朝转向立柱 71 的左侧外方凸起设置大体水平地朝左右方向横架的主变速轴 99 的左侧端，并在可自由回转地设置于侧立柱 72 下方的机台 3 的中间轴 100 通过连杆 101,102 和带长度调节螺套 103 的杆 104 连接主变速轴 99。另外，如图 4 所示，通过杆支点轴 105 在机台 3 可自由回转地安

装支点板 106, 在支点板 106 通过筒轴 107 可朝左右方向自由摆动地安装主变速杆 73 的基部, 并在支点板 106 通过连杆 108,109 连接中间轴 100, 由主变速杆 73 绕杆支点轴 105 朝前后方向摆动的变速操作使主变速轴 99 正反转。另外, 通过杆形主变速构件 110、上连接板 111、及下连杆 112 将主变速轴 99 连接到变速输入轴 91, 由主变速杆 73 的主变速轴 99 的正反转操作, 使上述转向输入构件 95 绕变速输入轴 91 的轴线朝前后倾转。

另外, 将筒轴形的转向输出轴 113 可自由回转地安装于上述主变速轴 99, 将连杆形转向输出构件 114 固定于转向输出轴 113, 并将杆形转向接合构件 115 的上端部通过万向联轴节型转向输入连接部 116 连接上述输入连接体 96, 通过球节联轴节型转向输出连接部 117 将转向接合构件 115 的下端部连接到转向输出构件 114, 构成使行走路线改变的转向机构 118。

在上述转向输出轴 113 的上方, 大体平行于该轴 113 地将变速输出轴 119 可自由回转地轴支于转向立柱 71 内部, 在变速输出轴 119 固定连杆型变速输出构件 120, 并在上述输入连接体 96 通过万向联轴节型变速输入连接部 122 连接杆型变速接合构件 121 的上端部, 通过球节联轴节型变速输出连接部 123 使变速接合构件 121 的下端部与变速输出构件 120 连接, 构成用于行走速度改变和前进后退切换的变速机构 124。

在转向立柱 71 的下部后侧将可相互自由回转的双重轴构造的内侧转向操作轴 125 和外侧变速操作轴 126 可自由回转地安装于左右宽度中央的轴承部 127, 通过可自由调节长度的球节联轴节轴 128 和变速连杆 129,130 在上述变速输出轴 119 连接变速操作轴 126 上端部, 并通过可自由调节长度的球节联轴节轴 131 和操作连杆 132,133 将转向操作轴 125 上端部连接到上述转向输出轴 113。

上述各操作轴 125、126 在相同轴线上大体垂直地立设于转向立柱 71 底部, 在转向立柱 71 内部延伸设置各操作轴 125,126 上端部, 连接各输出轴 113,119, 并在转向立柱 71 底面下方凸起设置各操作轴 125,126 下端部, 各操作轴 125,126 下端侧延伸设置到上述驾驶台 20 的作业者搭

乘踏板 134 的下面侧,在上述变速构件 25 的输出控制轴 135 固定车速控制臂 136,通过带螺套 137 的可自由调节长度的车速杆 138 和车速连杆 139 在上述变速操作轴 126 下端部连接车速控制臂 136,由输出控制轴 135 的正反转操作进行第 1 液压泵 23 的斜板角调节,从而进行第 1 液压马达 24 的转速控制和正反转切换,进行行走速度(车速)的无级改变和前进后退的切换。另外,在上述转向构件 28 的输出控制轴 140 固定转向控制臂 141,通过带螺套 142 的可自由调节长度的旋转杆 143 和旋转连杆 144 在转向操作轴 125 下端部连接转向控制臂 141,由输出控制轴 140 的正反转操作进行第 2 液压泵 26 的斜板角调节,从而进行第 2 液压马达 27 的转速控制和正反转切换,以及进行转向角度(旋转半径)的无级变化和左右旋转方向的切换。

在上述转向立柱 71 的右侧外面可朝前后方向自由回转地设置加速杆 145,沿转向立柱 71 前面内侧从下方延伸出将加速杆 145 连接到发动机 21 的加速齿轮 146,由加速杆 145 对发动机 21 的转速进行手动调节,并在上述转向立柱 71 后面开设维修口 147,由可自由装拆的盖 148 闭锁维修口 147。

由上述可知,与变速机构 124 的动作量成比例地改变转向机构 118 的转向量,这样,通过由高速侧行走变速使转向量自动地扩大,而且由低速侧行走变速使转向量自动地缩小,由转向柄 19 的一定量的操作与行走速度无关地将左右行走履带 2 的旋转半径大体维持为一定,进行农作业行走速度的变更和使机体对着作物列等的行走路线修正等,并形成倒圆锥形的变速机构 124 和转向机构 118,由转向操作使转向输入轴 87 回转,使转向输入构件 95 作动,例如进行一边旋转一边对行走速度进行减速的动作,由变速操作使变速输入轴 91 回转,使转向输入构件 95 作动,进行由行走变速扩大缩小旋转半径和由行走变速中立中止旋转输出等操作。

另外,在变速输入轴 91 的轴线上配置用于连接转向输入构件 95 和转向接合构件 115 的转向输入连接部 116,在与变速输入轴 91 的轴线交叉的直线 A 上配置连接变速输入构件 96 和变速接合构件 121 的变速输

入连接部 122, 可容易地设定转向输入轴 87 和以变速输入轴 91 为中心的转向输入构件 95 的相对运动, 实现设计、组装、及构造的简化以及动作可靠性的提高等, 并在以变速输入轴 91 的轴线与转向输入轴 87 的轴线交叉的轴线交点 B 为中心的圆周 C 上配置变速输入连接部 122 和转向输入连接部 116, 实现转向输入构件 95 等构造的简化和紧凑化等, 将连接变速输出构件 120 与变速接合构件 121 的变速输出连接部 123 和连接转向输出构件 114 与转向接合构件 115 的转向输出连接部 117 配置在转向输入轴 87 的轴线上, 防止前进时和后退时的变速切换导致的反转向柄现象, 实现变速输出构件 120 和转向输出构件 114 的设计、组装、及构造的简化以及动作可靠性的提高等, 并使相对变速输入轴 91 与转向输入轴 87 的轴线交点 B 的变速输出连接部 123 的距离与转向输出连接部 117 的距离不同, 在同一直线 D 上隔开变速输出连接部 123 和转向输出连接部 117, 从而可容易地防止各连接部 117,123 的干涉和进行移动范围的设定等, 可将变速接合构件 121 和转向接合构件 115 设置到狭小场所。

另外, 使变速输入连接部 116 和转向输入连接部 122 在以变速输入轴 91 与转向输入轴 87 的轴线交点 B 为中心的圆周 C 上离开约 90 度, 变速输入轴 91 的回转将转向输入连接部 116 维持在一定位置并使变速输入连接部 122 的位移量为最大地进行行走变速, 并在使上述各输入连接部 116, 122 移动的平面上配置变速输入轴 91, 由这样的构造容易确保各连接部 116, 122 的移动量, 紧凑地功能性配置转向输入构件 95, 绕转向输入轴 87 在约 90 度的范围内移动变速输入连接部 122 和转向输入连接部 116, 防止发生前进后退切换导致的反转向柄现象和确保各输入连接部 116, 122 的移动量, 并容易进行相应于转向输入轴 87 回转的转向角度使变速输入连接部 122 朝减速方向移动的动作和以旋转内侧的行走履带 2 为中心进行方向变换的自旋动作, 以紧凑的构造获得功能性构成。另外, 上述自旋动作通过差速机构 33 使左右行走履带 2 的一方正转而使另一方反转, 从而绕左右行走履带 2 的前后和左右中心点旋转, 通过同时进行前进后退行走和旋转, 由作为前进后退输出的变速构件 25



的回转与作为旋转输出的转向构件 28 的回转的比例决定旋转半径。另外，大体平行设置变速输出轴 119 和转向输出轴 113，在形成可自由分割成多个外壳的立柱 71 以高精度支承上述各输出轴 113，119，并朝左右方向延伸设置变速输入轴 91 和上述各输出轴 113，119，从而可容易地获得机体前后方向的连接构造，可容易进行主变速杆 73 与变速输入轴 91 的连接及变速构件 25 和转向构件 28 与上述输出轴 113，119 的连接，实现操作构造的简化和使用性的提高等。

如图 14 所示，在输入连接体 96 开设松动插通上述连接螺栓 97 的相位调节长孔 149，并在以转向输入轴 87 的轴线为中心的同一圆周上形成上述长孔 149，在通过螺栓形基准设定构件 98 和中立设定孔 150 的接合将变速输入轴 91 固定在行走变速中立位置的状态下，仅使转向输入构件 95 回转，相对变速输入轴 91 朝左右回转，修正转向输入构件 95 的相对位置，设定由转向柄 19 的操作决定的旋转中立位置和行走速度的中立位置。另外，可自由装拆地设置将变速输入轴 91 固定到基准位置的基准设定构件 98，拆下图 14 所示螺栓固定体 98a，如图 15 所示那样在中立设定孔 150 中接合基准设定构件 98 的前端，由中立设定孔 150 与基准设定构件 98 的接合确定行走变速的中立位置和转向直进位置，由图 8 和图 11 所示连接螺母 121a、115a 的旋入旋出操作，进行使变速接合构件 121 或转向接合构件 115 等的连接长度伸缩的组装时的调整等，实现组装作业性的提高等。

如图 16-图 18 所示，上述齿轮 88 在 270 度的外周范围形成多个齿 151，在圆弧 152 形成 90 度的外周范围，将转向柄 19 的全回转角度设为 270 度，将左转向回转或右转向回转的角度设为 135 度，使作业者可容易地用一只手进行转向柄 19 的回转操作。另外，在上述扇形齿轮 89 的 130 度的外周范围形成多个齿 153，在 230 度的外周范围形成圆弧凸轮 154，使上述齿轮 88 的齿 151 和扇形齿轮 89 的齿 153 啮合，当各齿轮 88，89 进行最大正反转时，使上述圆弧 152 两端的限动部 155 与上述圆弧凸轮 154 两端的限动部 156 接触，限制转向柄 19 的回转，并在 65 度的范围使转向输入构件 95 和输入连接体 96 绕转向输入轴 87 轴线

正转或反转，在转向输入构件 95 回转移动的平面上确保配置变速输入轴 91 和主变速构件 110 上端部的空间，容易获得在变速输入轴 91 的轴线上设置转向输入连接部 116 的构造和在同一圆周上使上述各输入连接部 116、122 隔开 90 度的构造，实现构造的紧凑化和设计组装的简化。

在上述扇形齿轮 89 的圆弧凸轮 154 中央形成直进凹口 157，并在上述转向立柱 71 上面壁可自由回转地轴支止动轴 158，在止动轴 158 下端部固定止动臂 159，在止动臂 159 通过滚轮轴 160 可自由回转地支承止动滚轮 161，在上述圆弧凸轮 154 接触止动滚轮 161，在直进凹口 157 可自由接合脱离地接合止动滚轮 161，在直进位置支承转向柄 19。另外，在上述止动轴 158 上端侧固定止动杆 162，在止动杆 162 接合卷装于止动轴 158 的中立弹簧 163 的一端，在转向立柱 71 的承接板 164 接触中立弹簧 163 的另一端，由中立弹簧 163 将止动滚轮 161 弹性接触在圆弧凸轮 154 和直进凹口 157。另外，由开关切换以电方式检测出转向柄 19 的直进位置的微型开关式直进传感器 165 安装在止动杆 162。

另外，如图 12、图 13 所示，在上述旋转杆 143 中间部设置伸缩缓冲器 166，在上述缓冲器 166 具有固定于一方的杆 143 端部的弹簧罩 167、可自由滑动地接合在另一方的杆 143 端部的弹簧座 168、169，通过弹簧座 168，169 以压缩状态卷装于杆 143 的压缩弹簧 170，当沿转向柄 19 的转向操作的推方向和拉方向两个方向在上述杆 143 作用一定以上的推拉力时，即，由转向柄 19 的转角 116 度 85% 操作将转向控制臂 141 移动到最高输出位置时，上述弹簧 170 压缩，使杆 143 伸缩，在将第 2 液压泵 26 维持在最高输出的状态下，朝旋转方向进一步对转向柄 19 进行回转操作，从转角 116 度到转角 135 度操作转向柄 19。

如图 12、图 19、图 20 所示，在上述车速控制臂 136 固定销 171，在上述车速杆 138 的端部形成可由上述销 171 自由滑动地贯插的长孔 172，在车速控制臂 136 通过长孔 172 和销 171 连接车速杆 138，并在与车速控制臂 136 相同的轴上固定止动凸轮 173，由弹簧 175 将止动滚轮 174 弹压在上述凸轮 173，由上述凸轮 173 和滚轮 174 使车速控制臂 136 自动恢复到中立位置，由上述臂 136 的中立支承将第 1 液压马达 24 保

持在停止状态，而且，当上述臂 136 中立、主变速杆 73 处于中立操作位置时，使销 171 位于上述长孔 172 的长度方向的大体中央，相对销 171 形成对于上述杆 138 的推拉形成的前进后退变速双方大体相等的行程，在前进后退变速的双方由上述臂 136 进行大体对称（正反转）动作。

如图 20 所示，对中立位置 O 的主变速杆 73 进行变速操作，在不感带区域 P 移动，移动到变速开始位置 Q，从而由车速杆 138 的推拉使销 171 接触在长孔 172 的长度方向端部，连接主变速杆 73 和车速控制臂 136，并进一步对主变速杆 73 进行变速操作，在变速区域 R 移动，倾倒支承在到变速构件 25 最大输出位置 S 之间，从而与主变速杆 73 的操作量成比例地将中立位置 T 的车速控制臂 136 移动到直到最大输出位置 S 的变速区域 R，使变速构件 25 的第 1 液压马达 24 无级地变速输出，以相同速度朝同一方向驱动左右行走履带 2 前进和后退。

如图 14、图 21、图 22 所示，在上述轴承部 90 设置切口 176，形成凹部 177，当以左旋转最大转角 135 度操作转向柄 19 时，变速输入连接部 122 和变速接合构件 121 进入上述凹部 177，与上述连接部 122 接触轴承部 90 的构造相比，转向柄 19 进行左右旋转操作时的最大车速减速率形成得较大，以转向柄 19 的直进位置 U 为中心，在到连接螺栓 97 接触相位调节孔 149 边缘的位置之间，形成定速区域 V，由转向柄 19 的转角 15 度以内的转向操作将机体中心速度大体保持为一定，修正行走路线。另外，进一步对转向柄 19 进行转向操作，在旋转区域 W 移动，在到达转向构件 28 的最高输出位置 X 之前的转向柄 19 转角 116 度间进行回转，与转向柄 19 回转角度成比例地在到最高输出位置 X 之前的区域移动转向控制臂 141，使转向构件 28 的第 2 液压马达 27 无级地变速输出，从而使左右行走履带 2 的速度差无级变化，并与转向柄 19 回转角度成比例地使车速杆 138 和车速控制臂 136 朝变速中立方向复动，无级地对左右行走履带 2 的行走速度进行减速，增大转向柄 19 的转角，从而减小旋转半径，减慢行走速度，进行左右旋转动作。另外，进一步对转角 116 度的转向柄 19 进行转向操作，在自旋区域 Y 内的、转角 135 度的最大转向位置 Z 之前的区域回转，由缓冲器 166 的伸缩吸收动作使

旋转杆 143（连接长度）伸缩，在将转向控制臂 141 维持在最高输出位置 X 的状态下，进一步朝变速中立方向使车速杆 138 和转速控制臂 136 复动，进行绕形成于左右行走履带 2 左右宽度中间的旋转中心转向的自旋动作。

如图 19、图 20、图 22 所示，由长孔连接车速杆 138 和车速控制臂 136，使主变速杆 73 的变速操作行程 L 比实际变速行程形成得大，并在设于变速输入连接部 122 的左旋转方向的轴承部 90 形成凹部 177，使上述连接部 122 进出于凹部 177，在主变速杆 73 进行最大输出操作时以转向柄 19 的最大转角 135 度将车速减速率设定为 25%，在上述变速机构 124 的场合减速率下降到 40%，与其相比，在这里进一步提高了减速率，减速到 25%，进行自旋动作，在农田枕地进行约 180 度方向转换，移动到下一未收割稻秆的割取工序。如图 22 所示，主变速杆 73 为最大输出时，以转向柄 19 的转角 116 度使缓冲器 166 作动，将转向构件 28 维持为最高输出，则在转向柄 19 转角 116 度-135 度的范围将左右行走履带 2 的减速率大体保持为相等，在转向柄 19 的转角 116 度的位置，左右行走履带 2 的速度差最大，在转向柄 19 的转角 116-135 度的范围，左右行走履带 2 的速度差大体维持一定，行走速度与转向柄 19 的转角成比例地减速。

另外，增大转向柄 19 的车速控制臂 136 的减速动作量，使减速率形成得较大，可容易地获得自旋动作所需减速率，实现在农田枕地的方向转换功能的提高等，由长孔 172 和销 171 连接车速控制臂 136 和车速杆 138，可根据长孔 172 和销 171 的大小容易地决定车速杆 138 的操作量或车速控制臂 136 的减速动作量，容易考虑变速构件 25 和转向构件 28 的输出特性和转向柄 19 的减速控制动作等，可实现车速杆 138 安装构造的简化、组装作业等使用性的提高、及制造成本的降低等。

由上述主变速杆 73 在不感带区域 P 的操作绕变速输入轴 91 将上述输入构件 95、96 从中立位置 O 移动到变速开始位置 Q，增大在以转向柄 19 的直进位置为中心的定速区域 V 相对转向柄 19 转角的转向控制臂 141 的动作比，将主变速杆 73 移到变速区域 R，进行微速行走，此时，

由转向柄 19 在定速区域 V 的操作增大转向控制臂 141 的动作量，相对转向柄 19 的转角变化增大转向构件 28 的第 2 液压泵 26 的回转变化率，缩短第 2 液压泵 26 的微速输出的旋转动作时间，阻止在上述马达 27 的微速输出区域进行旋转动作，在将第 2 液压泵 26 的输出增大到一定量以上之后，再进行主变速杆 73 的微速行走状态下由转向柄 19 进行的旋转动作。这样，通过防止第 2 液压泵 26 的在微速回转输出状态下的旋转动作，即使第 2 液压泵 26 在微速输出区域为低效率，也可将第 2 液压泵 26 的输出确保在一定量以上地进行旋转动作。另外，通过设定，由主变速杆 73 的变速操作，在确保一定量以上的旋转力之后开始转向柄 19 对转向构件 28 的控制，这样，形成滞后地开始行走变速动作，可防止微速移动时转向构件 28 的旋转力不足，实现转向构件 28 等的制造成本的降低和左右行走履带 2 的旋转性能提高等，由主变速杆 73 的操作绕变速输入轴 91 的轴线将转向和变速输入构件 95、96 回转一定角度后，将各输入构件 95、96 连接到变速构件 25，使变速构件 25 作动，在由变速操作将各输入构件 95、96 移动到转向动作状态后，从变速构件 25 输出，驱动行走履带 2，所以，即使在行走输出小的微速移动时，也可增大转向柄 19 的转向操作形成的转向构件 28 的控制量，确保必要的旋转力，实现微速移动时的旋转性能的提高等。

当上述主变速杆 73 处于中立位置时，由转向柄 19 的正转（反转）操作使上述各输入构件 95、96 和各接合构件 115、121 绕转向输入轴 87 的轴线在圆锥轨迹上移动，维持上述各输出构件 114、120 和各输出轴 113、119 停止的状态。另外，通过使主变速杆 73 倒向前方后方的前进（后退）操作，使上述各输入构件 95、96 绕变速输入轴 91 的轴线朝前方（后方）倾转，维持着转向输入连接部 116 停止在一定位置的状态，朝上方（下方）移动变速输入连接部 122，由变速输出构件 120 的上方（下方）摆动使变速输出轴 119 正转（反转），由变速构件 25 的第 1 液压泵 23 的斜板角切换使第 1 液压马达 24 正转（反转），由第 1 液压马达 24 的输出轴 31 的正转（反转）使左右行走履带 2 前进（后退）。另外，输出轴 31 的转速与主变速杆 73 的倾角成比例地变化，行走履带

## 2 的前进后退速度无级变速。

在主变速杆 73 倒向前方（后方）进行前进（后退）操作的状态下，通过使转向柄 19 朝左方向（右方向）回转，转向输入构件 95 在绕变速输入轴 91 的轴线朝前方（后方）倾斜的姿势下绕转向输入轴 87 的轴线正转（反转），转向输入连接部 116 朝下方（上方）移动，由转向输出构件 114 的下方（上方）摆动使转向输出轴 113 正转（反转），由转向构件 28 的第 2 液压泵 26 的斜板角切换使第 2 液压马达 27 正转（反转），由第 2 液压马达 27 的输出轴 68 的正转（反转）使左行走履带 2 减速（增速），而且使右行走履带 2 增速（减速），使机体朝左方向（右方向）旋转，朝左方向右方向修正行走路线。另外，在上述行走路线修正动作的同时，由转向柄 19 的左方向（右方向）回转，使变速输入构件 96 在绕变速输入轴 91 的轴线朝前方（后方）倾斜的状态下绕转向输入轴 87 的轴线正转（反转），朝下方（上方）移动变速输入连接部 122，由变速输出构件 120 的下方（上方）摆动使变速输出轴 119 反转（正转），进行将变速构件 25 返回到中立方向的控制，降低输出轴 31 的转速，使行走速度（车速）减速。这样，由行走移动过程中的转向柄 19 的左右转向操作，与转向柄 19 的回转角度成比例地改变修正行走路线的旋转半径（角度）和行走速度的减速量，通过使转向柄 19 大动作回转，增大左右行走履带 2 的速度差，减小旋转半径，同时，行走速度的减速量增大，车速变慢，并且，在前进时和后退时，使转向输入连接部 116 的动作相对转向柄 19 的回转为反方向，使得不论是前进还是后退转向柄 19 的回转操作方向与机体的旋转方向都一致，这样，可由圆形转向柄 19 的回转操作以与例如拖拉机或插秧机等四轮机动车同样的驾驶感觉进行行走路线的修正和方向转换等。

图 22 示出机体左右旋转时的转向柄 19 的转角与左右行走履带 2 的速度的关系，转向柄 19 的转角越大，则左右行走履带 2 的速度差越大，并且，成为左右行走履带 2 的平均速度的机体中心速度也相对于副变速杆 74 的行走速度（高速、标准、低速）状态减速。在直进位置的转向柄 19 朝左方向（右方向）回转约 15 度的割取行走路线修正范围，相对

于转向输入构件 95 的回转使变速输入连接部 122 大体朝切线方向移动，将变速输出构件 120 维持在与直进大体相同的位置，并由转向构件 28 的第 2 液压泵 26 使第 2 液压马达 27 正转（反转）的转向输出使其朝左方向（右方向）旋转，进行对准未割取稻秆（作物）列的弯曲的行走路线修正。此时，旋转内侧的行走履带 2 的减速量和旋转外侧的行走履带 2 的增速量大体相等，机体中心速度保持在与直进大体相同的速度。另外，当从直进位置使转向柄 19 回转 15 度以上时，由转向输入构件 95 的回转对变速接合构件 121 进行推拉动作用，不论变速输出构件 120 左旋转还是右旋转，都进行减速动作，使第 1 液压泵 23 和马达 24 的行走速度输出减速，朝同一方向驱动左右行走履带 2、2 回转使其前进（或后退），由左右行走履带 2、2 的行走速度差进行使朝左方向（右方向）旋转的制动旋转动作，当从未收割稻秆（作物）列脱离时进行返回到原来的列或移动到相邻列的行走路线修正。当使转向柄 19 回转约 116 度时，缓冲器 166 作动，将旋转输出维持在最高输出，在 135 度的转度范围使机体中心速度减速到直进时的约 4 分之 1，驱动旋转内侧的行走履带 2 反转，进行机体绕左右行走履带 2 之间的旋转中心旋转的自旋动作，在旋转方向错开左右行走履带 2 的左右宽度地使机体进行 180 度转向，在转向柄转向角 0 度到转向柄转角 135 度的范围使转向柄 19 回转，进行左或右方向的旋转操作，在以直进位置为中心的左右 15 度的转向柄 19 回转范围，一边维持直进时的行走速度，一边进行沿着未收割稻秆（作物）列移动的对条行走路线修正，并且，由左右 116 度-135 度的转向柄 19 回转，在将转向构件 28 维持在最高输出的同时，自动地减速到直进时的约 4 分之 1 的行走速度（减速率 25%），进行在农田枕地使机体进行转向以移到下一作业工序的自旋动作。

另外，将副变速保持为标准（秒速 1.5 米）速度，使转向柄 19 回转 90 度，此时，即使由主变速杆 68 的操作将主变速输出改变为高速、3 分之 2、及 3 分之 1，在机体的旋转半径保持大体一定的状态下，也仅改变旋转速度机体中心速度。另外，将直进位置作为基准，在连接螺栓 97 和相位调节孔 149 的设定范围，将第 1 液压泵 23 和第 1 液压马达 24

维持在直进状态，即使在农作业过程中进行将机体沿着作物列或田埂等的转向操作，也可防止行走速度不均匀变化，在大体保持同一行走速度的同时进行农作业过程中的行走路线修正，使作业者的驾驶感觉与机体的行走动作大体一致，进行适当的转向操作。另外，与切换主变速杆 73 的变速基准值的副变速杆 74 副变速操作的低速、标准、及高速切换成比例地使旋转半径在小直径到大直径间变化，设定第 1 液压泵 23 和马达 24 与行走履带 2 间的减速比及第 2 液压泵 26 和马达 27 与行走履带 2 间的减速比，或确保自旋动作需要的小半径旋转所需行走驱动力，并通过在同一副变速操作位置操作主变速杆 73，在将旋转半径大体保持一定的状态下改变旋转时的行走速度。

如图 11、图 23、图 24 所示，在上述变速输出轴 119 可自由回转地轴支筒形减速输出轴 178 和直接输出轴 179，将变速输出构件 120 固定在减速输出轴 178，另外，在变速输出轴 119 通过轴套 180 固定变速连杆 129，并在上述主变速轴 99 通过轴套 181 固定直接输入连杆 182，在上述直接输出轴 179 固定直接输出连杆 183，将设于输入连杆 182 的轴 184 的滚轮 185 可自由滑动地嵌入到输出连杆 183 的长孔 186，通过各连杆 182, 183 将直接输出轴 179 连接到主变速轴 99，连动地使各轴 99, 179 回转。

另外，在上述变速输出轴 119 的中空都可自由出入地插入离合器轴 187，将接合于变速输出轴 119 的离合器销 188 固定在离合器轴 187 插入端部，并在上述减速输出轴 178 和直接输出轴 179 分别形成可自由接合脱离上述离合器销 188 的凹口 189, 190，由离合器轴 187 的输入操作通过离合器销 188 和凹口 189, 190 将减速输出轴 178 或直接输出轴 179 中的任一方选择其一地连接到变速输出轴 119。另外，在上述离合器轴 187 设置定位槽 193, 194，在定位槽 193, 194 由弹簧 191 可自由接合脱离地接合定位球 192，由上述球 192 与各槽 193, 194 中的任一个的接合，在各输出轴 178, 179 的各凹口 189, 190 中的任一个接合保持离合器销 188，另外，在上述转向立柱 71 的外侧可由踏板 134 上的作业者操作地安装拟合杆 195，将该杆 195 连接到上述离合器轴 187，由上述杆



195 的操作切换离合器轴 187, 由变速输出构件 120 的变速输入和输出连杆 183 的变速输入中的任一个使变速连杆 129 作动, 由与转向柄 19 的操作量成比例地使车速减速的变速输入和基于主变速杆 73 的操作量的变速输入中的任一个对变速构件 25 进行变速控制。

如上述那样, 主变速杆 73 的变速操作输出由主变速轴 99 分成 2 部分, 将一方的输出作为与转向柄 19 角度相应的车速减速输出从输出构件 120 通过变速输出轴 119 上的减速输出轴 178 传递到变速连杆 129, 将另一方的输出从输出连杆 183 通过变速输出轴 119 上的直接输出轴 179 传递到变速连杆 129, 在变速输出轴 119 上选择上述 2 个变速输出, 由其中的任一方对第 1 液压泵 23 进行变速控制, 通过作为主变速杆的主变速杆 73 的操作经可无级地自由改变行走速度的变速构件 25 将驱动力传递到左右行走履带 2, 并由转向柄 19 操作转向构件 28, 使左右行走履带 2 的驱动速度的差无级地变化, 在这样的移动农机中, 通过作为与转向柄 19 的操作量成比例地使车速减速的协调系路的减速输出轴 178 将变速构件 25 连接到主变速杆 73, 并由上述减速输出轴 178 之外的作为第 3 系路的直接输出轴 179 将变速构件 25 连接到主变速杆 73, 分开使用上述减速输出轴 178 和直接输出轴 179, 从而不用改变变速构件 25 的控制构造即可改变旋转性能和行走性能, 选择迟钝的旋转拟合或敏捷的旋转拟合等旋转特性。

设置用于选择减速输出轴 178 的减速输入和另外的直接输出轴 179 的变速操作输入的作为拟合切换构件的拟合杆 195, 由拟合杆 195 的操作进行利用了减速输出轴 178 的变速控制和利用了直接输出轴 179 的变速控制的切换, 实现转向功能的提高和使用操作的简化等, 并在同一轴线上选择减速输出轴 178 的减速输入和另外的直接输出轴 179 的变速操作输入, 由其中的任一个输入对变速构件 25 进行控制, 实现主变速杆 73、转向柄 19、及变速构件 25 之间的连接机构的简化和紧凑化, 提高组装和调整等作业性。

如图 25、图 26、图 27 所示, 设置由主变速杆 73 的手动操作切换的电动变速马达 196, 操作上述主变速杆 73, 使变速马达 196 作动, 改

变第 1 液压泵 23 的斜板角度,无级地改变第 1 液压马达 24 的输出轴 31 的转速,或进行使其反转的前进后退切换动作,与主变速杆 73 的操作量成比例地改变第 1 液压马达 24 的转速,另外,设置由上述转向柄 19 的手动操作进行切换的电动转向马达 197、由转向柄 19 的直行操作和副变速机构 32 的中立切换作动的直进阀 198、及连接到该阀 198 的转向离合器缸 199,操作上述转向柄 19,使转向马达 197 作动,改变第 2 液压泵 26 的斜板角度,无级地改变第 2 液压马达 27 的输出转速,或进行使其反转的左右转向动作,朝左右改变行走方向,在农田枕地转向或修正行走路线,通过与转向柄 19 的操作量成比例地改变第 2 液压(转向)马达 27 的转速,并由上述转向柄 19 的直进操作和副变速机构 32 的中立操作自动地切换直进阀 198,使转向离合器缸 199 作动,脱离转向输出离合器 62,中止第 2 液压马达 27 的输出,中止转向驱动。

另外,在上述转向输入轴 87 固定转向输出臂 220 的一端,在上述输出臂 220 连接将转向柄 19 返回到直进位置的左右一对直进弹簧 221,221 和反抗上述弹簧 221 减小转向柄 19 转速的反抗恢复吸收器 222,当进行朝左右使转向柄 19 回转的手动操作时,如作业者从转向柄 19 放手,则转向柄 19 缓慢地自动恢复到直进位置,可省去作业者的转向柄 19 直进恢复操作,并且,通过将滑动电位计型转向角度传感器 223 连接到上述输出臂 220,由转向角度传感器 223 检测出转向柄 19 的转向操作量,同时,将电位计型主变速传感器 224、电位计型副变速传感器 225、容量型旋转拟合设定器 227、及上述直进传感器 165 输入连接到由微机形成的变速转向控制器 228,该电位计型主变速传感器 224 用于检测上述主变速杆 73 的变速操作位置、中立位置、及前进后退切换动作,该电位计型副变速传感器 225 用于检测上述副变速杆 74 的变速操作位置和中立位置,该容量型旋转拟合设定器 227 用于通过驾驶座 20 上的作业者切换转向立柱 71 上面的旋钮形手动操作构件 226 的操作改变对转向柄 19 转角增大相应的车速减速比。

另外,将使上述变速马达 196 正转或反转的增速和减速回路 229,230 连接到上述控制器 228,相对主变速杆 73 的操作量(操作角度)由

变速马达 196 大体成正比地改变第 1 液压泵 23 的斜板角，获得与主变速杆 73 的倾转操作相应的车速，并将使上述转向马达 197 正转或反转的左右旋转回路 231，232 连接到上述控制器 228，相对转向柄 19 的转向操作量（左右回转角度）由转向马达 197 大体成正比地改变第 2 液压泵 26 的斜板，另外，如图 28 的旋转输出线图所示，当主变速杆 73 进行前进操作时和后退操作时，相对转向柄 19 的左右回转使左右旋转输出相反，防止在前进时和后退时成为反转向柄，与四轮机动车同样地进行转向动作使其前进后退。另外，当主变速杆 73 处于中立位置时，将第 2 液压泵 26 的斜板角保持为零，第 2 液压马达 27 的输出保持停止，阻止在主变速中立状态下的转向柄 19 操作产生的旋转动作，与主变速杆 73 的操作角度的绝对值成比例地控制相应于转向柄 19 的转角变大的第 2 液压泵 26 的斜板角的绝对值，当转向柄 19 的转角为一定时，即使改变车速，也将旋转半径保持一定，以与四轮机动车相同的转向动作使共旋转。另外，切换直进阀 234，将使转向离合器缸 199 作动的直进回路 233 连接到上述控制器 228，由副变速中立或转向柄 19 的直进自动停止转向输出。

如图 29、图 30 的车速输出线图所示，随着转向柄 19 的转角增大，对由主变速杆 73 的变速位置决定的车速进行减速，在将主变速杆 73 保持在一定位置的状态下与转向柄 19 的转角成比例地减速，只需将转向柄 19 返回到直进即可自动恢复到主变速杆 73 的速度，并且，在转向柄 19 的最大转角减速到自旋速度，并在以转向柄 19 的直进为中心的不感带（约 15 度的回转角度）保持杆 73 的速度，即使在收割作业中进行用于沿着未收割稻秆列的对条（路线修正）的转向操作，也可防止行走速度减速或增速、在收割作业途中行走速度不均匀变速，可不在作业者的驾驶感觉与联合收割机的行走动作之间产生差异地进行适当的转向操作，另外，按照使用手动操作构件 226 的作业者的手动切换，如图 30 所示那样，由上述构件 226 的手动，获得敏捷的旋转、通常的旋转、平滑的旋转地改变减速比的控制，获得适应于作业内容、农田条件、及作物状况等的旋转性能。

如图 31 的旋转输出线图所示，对应于检测上述主变速杆 73 的操作角度的主变速传感器 224 的输入，根据转向角度传感器 223，以二次曲线形改变从控制器 228 输出的转向马达 197 的控制输出，在容积效率低的第 2 液压泵 26 的斜板小的场合，即使车速慢，稍转动一点转向柄 19，即可将斜板产生大的变化，对第 1 液压泵 26 和液压马达 27 的特性进行电修正，即使车速慢，也可由转向马达 197 敏感地控制第 2 液压泵 26 的旋转，在主变速杆 73 的变速全部区域相对转向柄 19 的转角将行走履带 2 的旋转半径大体保持相同，通过增大主变速杆 73 处于比高速时低的速度位置时第 2 液压泵 26 的控制量与转向柄 19 操作量的控制量比例，即使第 2 液压泵 26 输出为低效率的低速区域车速慢，也可由转向柄 19 的少量操作进行适当的旋转动作，提高使转向柄 19 的操作量与行走履带 2 的旋转半径一致的转向操作性和转向功能，并由主变速传感器 224 检测出主变速杆 73 的中立，将第 2 液压泵 26 维持中立，阻止停止时的行走履带 2 的旋转动作，提高低速区域的旋转性能，提高转向柄 19 的操作性能和简化驾驶操作。

如图 32 的旋转输出线图所示，相对检测转向柄 19 转角的转向角度传感器 223 的输入，以直进位置为基准，在转向柄 19 的转角小（约 0-10 度范围）的场合，增大从控制器 228 输出的转向马达 197 的控制输出，在转向柄 19 的转角大（约 10-70 度的范围）的场合，减小从控制器 228 输出的转向马达 197 的控制输出，对第 2 液压泵 26 和马达 27 的特性进行电修正，对于小转角的转向柄 19 的操作使转向马达 197 的控制敏感，敏捷地进行在低效率的低输出区域由第 2 液压泵 26 和马达 27 产生的行走履带 2 旋转，在转向柄 19 的转角小的场合，增大转向控制输出的变化，进行使行走路线与田埂或作物列一致的对条等微小行走路线修正，实现农作业中的直进行走时的转向性能提高等，适当地进行直进作业时的行走路线修正，并防止转向柄 19 的误操作导致的过剩行走路线修正，稳定良好地进行高速行驶的转向等，同时，相对转向柄 19 的操作量使第 2 液压泵 26 的控制输出非线性地变化，设定适应于第 2 液压泵 26 的特性或农作业内容等的转向动作，实现转向功能和使用操作性

的提高等。

如上述那样，在移动农机中，由作为主变速杆的主变速杆 73 的操作，通过可无级地自由改变行走速度的变速构件 25 将驱动力传递到左右行走履带 2，并由转向柄 19 操作转向构件 28，无级地改变左右行走履带 2 的驱动速度的差；其中，与转向柄 19 的操作量成比例地对由主变速杆 73 操作量决定的车速进行减速，并可自由改变与转向柄 19 操作量对应的车速减速比，通过相对转向柄 19 的操作量减小车速的减速量，可获得平滑的旋转拟合，提高湿地行走性能，实现不需要自旋的作业的作业率提高和湿地作业的行走性能提高等，设置用于改变与转向柄 19 的操作量对应的车速减速比的手动操作构件 226，容易获得适合于驾驶作业者或作业内容或湿田作业的转向动作，实现动力损失的降低和转向功能的提高等。

设置检测主变速杆 73 的操作量并对变速构件 25 进行输出控制的作为变速促动器的变速马达 196，实现主变速杆 73 和变速构件 25 的安装和控制构造及简化及维护和调整等使用操作性的提高等，并设置用于检测转向柄 19 的操作量对转向构件 28 进行输出控制的作为转向促动器的转向马达 197，实现转向柄 19 和转向构件 28 的安装和控制构造简化及维护和调整等使用操作性的提高等。

如图 33 中的流程图所示，从主变速传感器 224、副变速传感器 225、转向角度传感器 223、拟合设定器 227、直进传感器 165 输入到控制器 228。另外，当副变速杆 74 中立时，进行旋转输出停止控制，将操作输出离合器 62 脱开，中止第 2 液压马达 27，当主变速杆 73 中立时，进行旋转输出停止控制，而当转向柄 19 处于直进位置时，由转向输出离合器 62 的脱离控制中止第 2 液压马达 27 的输出。另外，通过操作使副变速为中速或低速，主变速处于中立以外的位置，转向柄 19 处于直进以外的位置，由主变速传感器 224 的输入和转向角度传感器 223 的输入计算决定主变速减速量、转向量、及转向方向，由主变速和转向控制使变速马达 196 和转向马达 197 作动，改变左右行走履带 2、2 的驱动速度，进行对条行走路线修正和在农田枕地的自旋产生的转向等，连续地进行

割取稻秆并脱粒的收割作业，通过由手动操作构件 226 的拟合设定器 227 的操作无级地改变相应于转向柄 19 的操作角度减速的车速的最终速度，在例如路上行走或进行干田作业时，相对转向柄 19 的操作量增大车速减速量，则可敏捷地旋转，另外，减小车速减速量，可获得平滑的旋转拟合，当进行湿田作业或不需要自旋时，如减小车速减速量，则可提高湿田行走性能，即使大动作地操作转向柄 19，也可防止自旋产生的急转。

如图 34 所示，由拟合杆 195 或手动操作构件 226 切换选择由转向柄 19 的角度对车速进行减速的减速状态和不减速的不减速状态，这样，可自由选择切换以转向柄 19 的最大角度使旋转内侧的行走履带 2 反转的自旋旋转行走和以转向柄 19 的最大操作量将旋转内侧的行走履带 2 的回转方向维持在与外侧行走履带 2 相同的方向的非自旋旋转行走，通过选择自旋旋转行走，可敏捷地进行在路上或干田等的旋转，通过选择非自旋旋转行走，可提高在湿田或泥土面等的旋转性能，由旋转特性的切换实现转向功能的提高和使用操作性的提高等。

本发明具有如下效果：

根据本发明的第一方面，将发动机 21 的驱动力通过差动机构 33 传递到左右行走履带 2，驱动其行驶的无级变速构件 25、和通过操作转向柄 19 使左右行走履带 2 的驱动速度差发生变化的转向构件 28 的移动农机中，由于在同一个转向立柱 71 内，设置将转向构件 28 连接到转向柄 19 上的转向机构 118，和将前述无级变速构件 25 连接到主变速杆 73 上的变速机构 124，使得转向机构 118 和变速机构 124 构成组件，可以实现组装效率的提高和组装作业的简化等。

根据本发明的第二方面，将发动机 21 的驱动力通过差动机构 33 传递到左右行走履带 2，驱动其行驶的无级变速构件 25、和通过操作转向柄 19 使左右行走履带 2 的驱动速度差发生变化的转向构件 28 的移动农机中，设置将转向构件 28 连接到转向柄 19 上的转向机构 118，和将前述无级变速构件 25 连接到主变速杆 73 上的变速机构 124，由于将转向柄 19 安装在内部设置了前述转向机构 118 和变速机构 124 的转向立柱

71 上，使得转向机构 118、变速机构 124 和转向柄 19 构成组件，可以实现组装效率的提高及组装作业的简化等，同时，可以将转向机构 118、变速机构 124 和转向柄 19 高精度地连接起来。

根据本发明的第三方面，将发动机 21 的驱动力通过差动机构 33 传递到左右行走履带 2，驱动其行驶的无级变速构件 25、和通过操作转向柄 19 使左右行走履带 2 的驱动速度差发生变化的转向构件 28 的移动农机中，由于在形成闭塞空间的箱形的转向立柱 71 内部，设置了将转向构件 28 连接到转向柄 19 上的转向机构 118，和将前述无级变速构件 25 连接到主变速杆 73 上的变速机构 124，同时，在前述箱形的转向立柱 71 中，安装了连接前述转向柄 19 和转向机构 118 的转向输入轴 87、连接前述主变速杆 73 和变速机构 124 的变速输入轴 91、将变速机构 124 连接到前述无级变速构件 25 上的变速操作轴 125、和将转向机构 118 连接到前述转向构件 28 上的转向操作轴 126，因而，可在同一个转向立柱 71 内部设置转向机构 118 和变速机构 124，构成组件，从而可以实现组装效率的提高及组装作业的简化等，并可在前述转向立柱 71 内部将转向机构 118 连接到变速机构 124，进行由转向操作将行走变速切换到低速侧的控制等，即使转向操作使行走履带的驱动负荷变大，也可将行走变速切换到低速侧，降低对发动机 21 的影响。

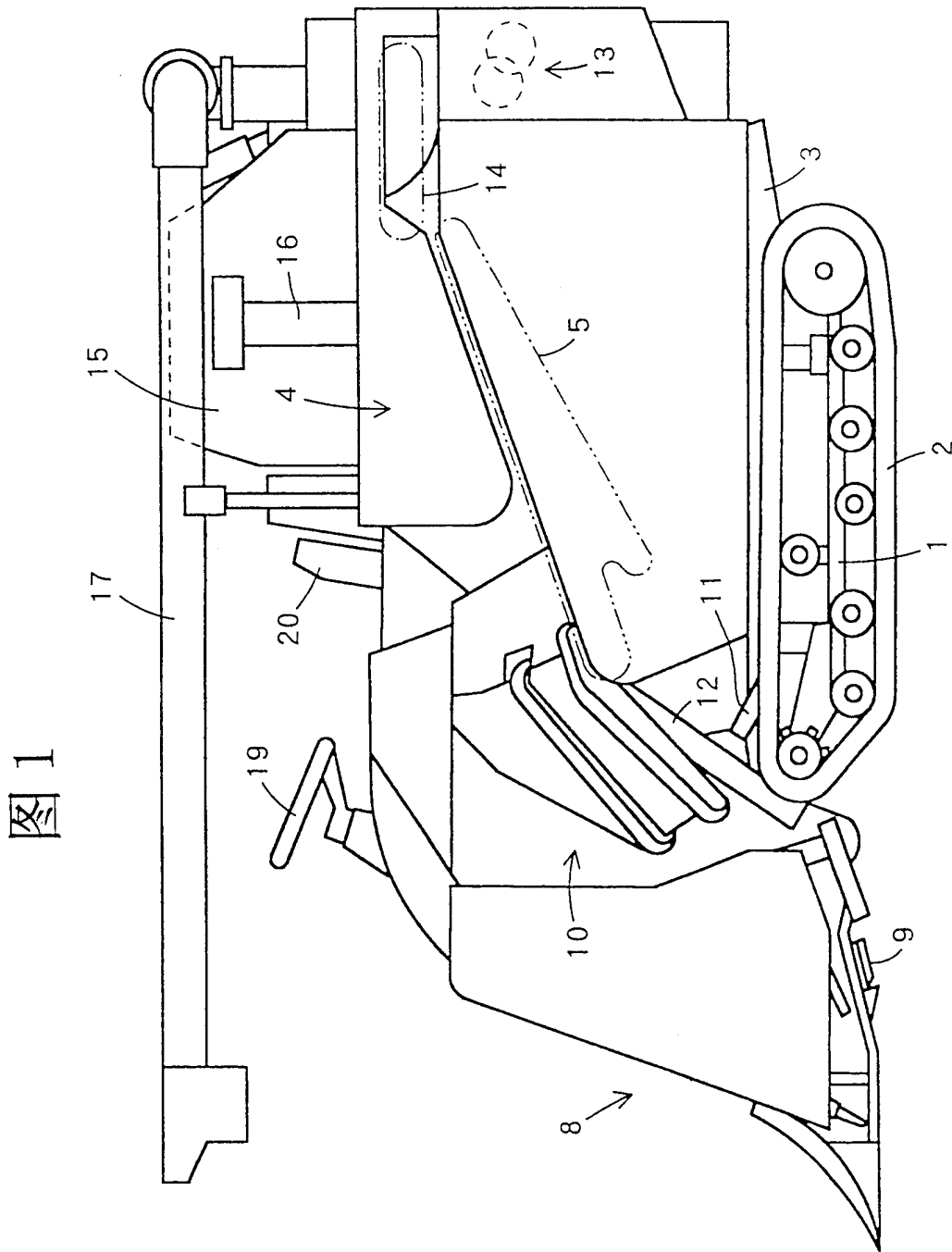
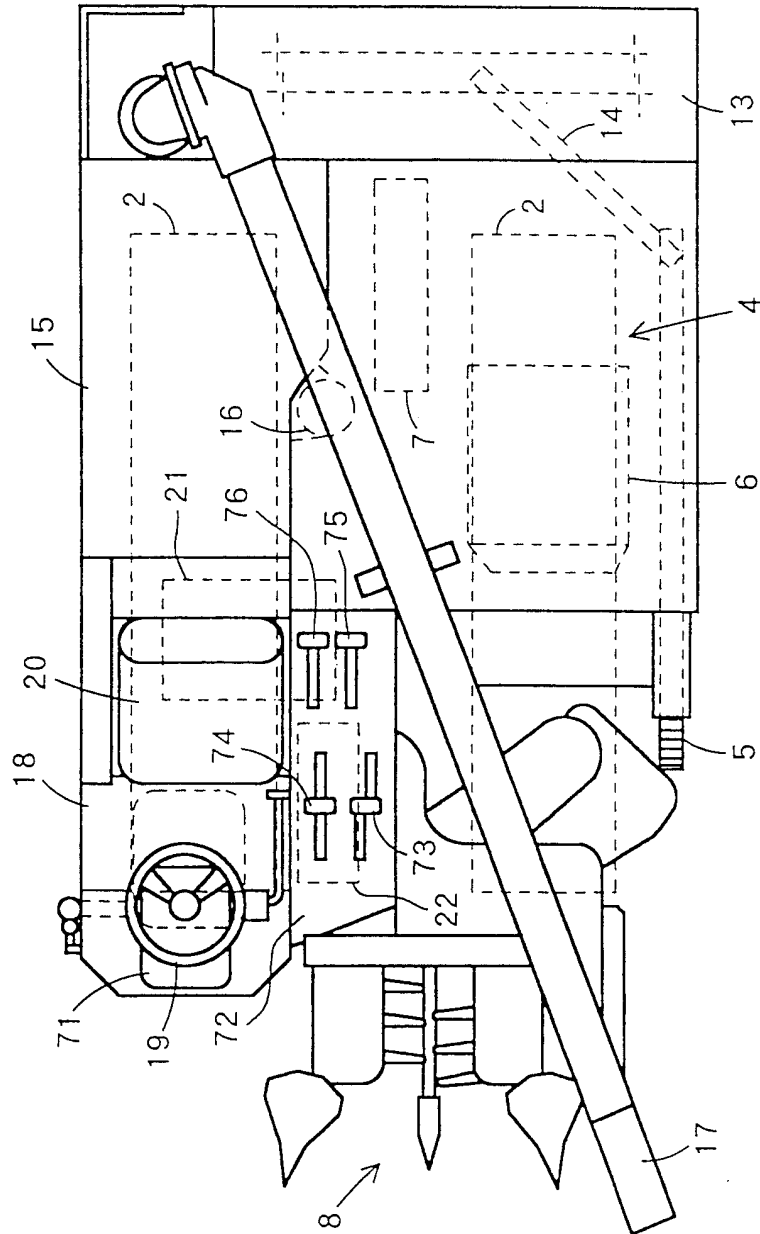
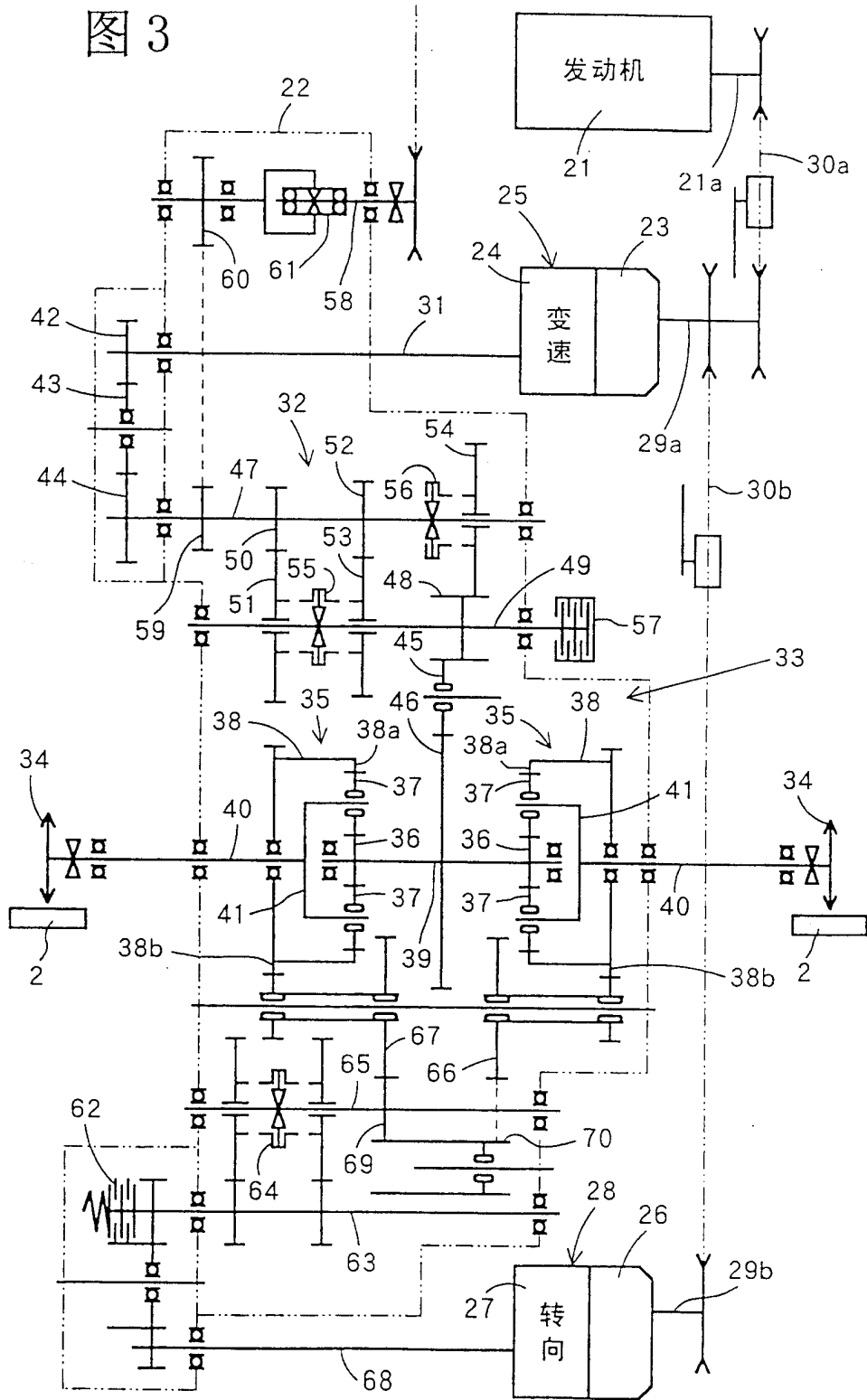


图1



图 2





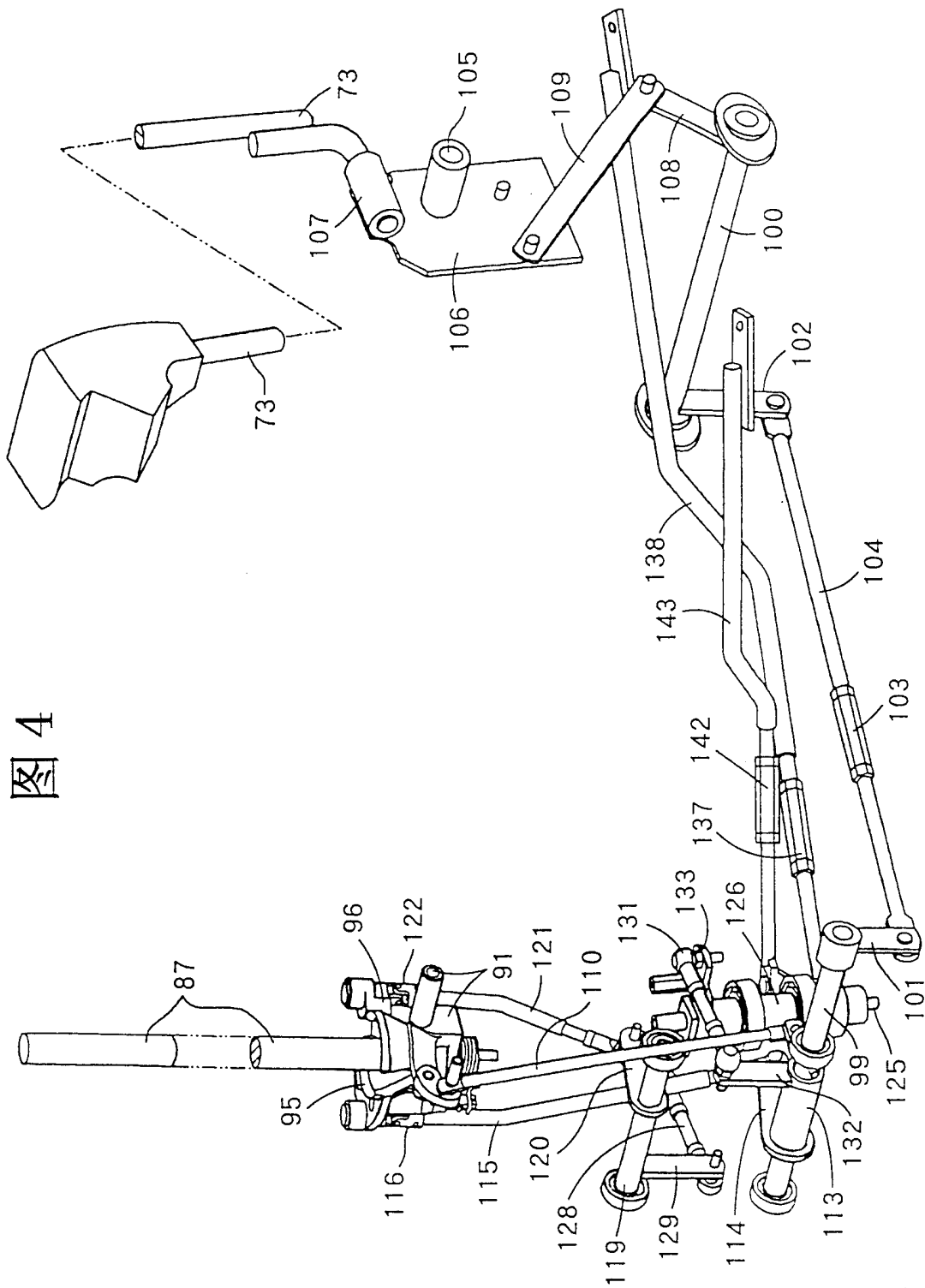


图 4

图 5

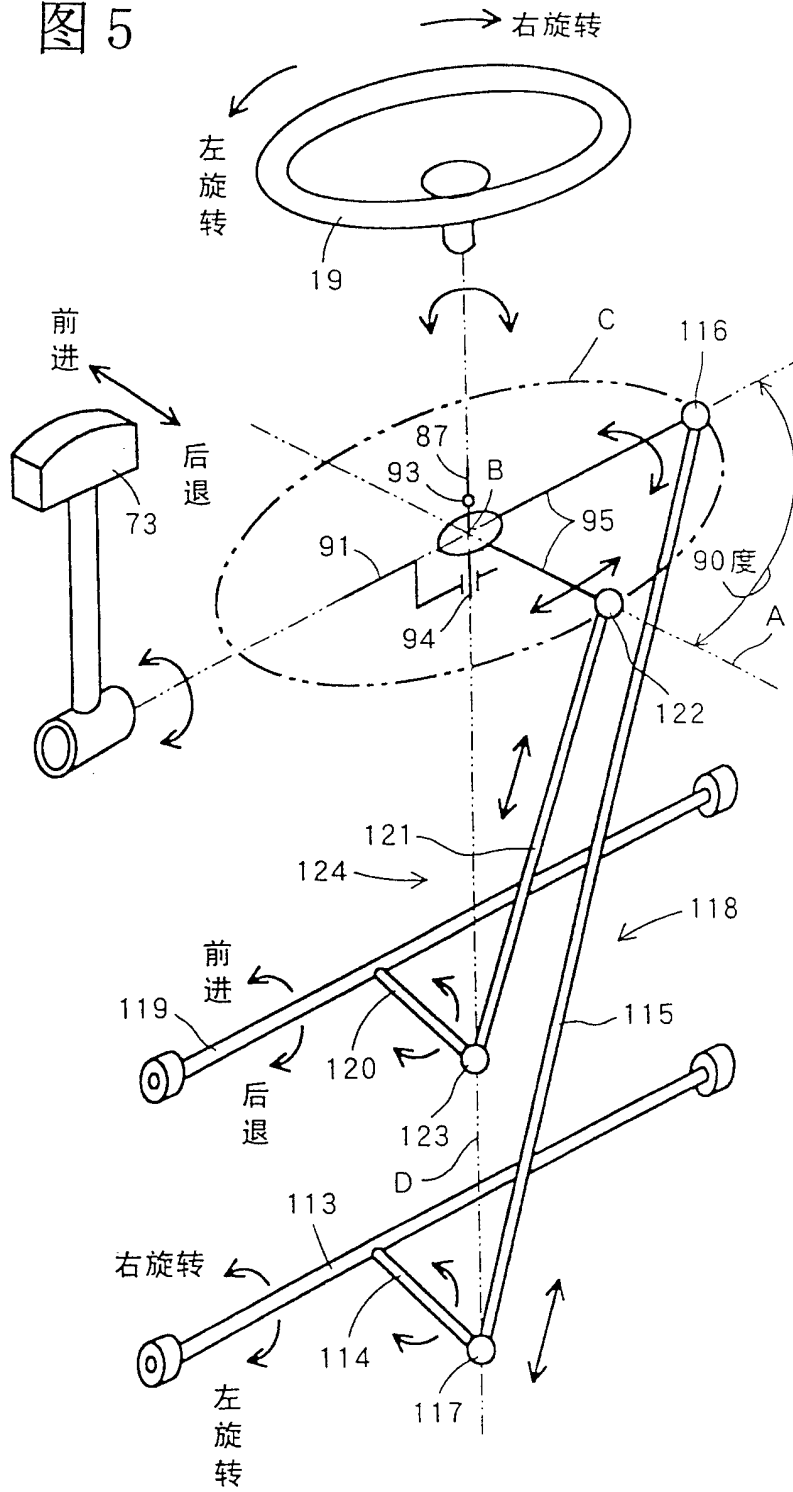


图 6

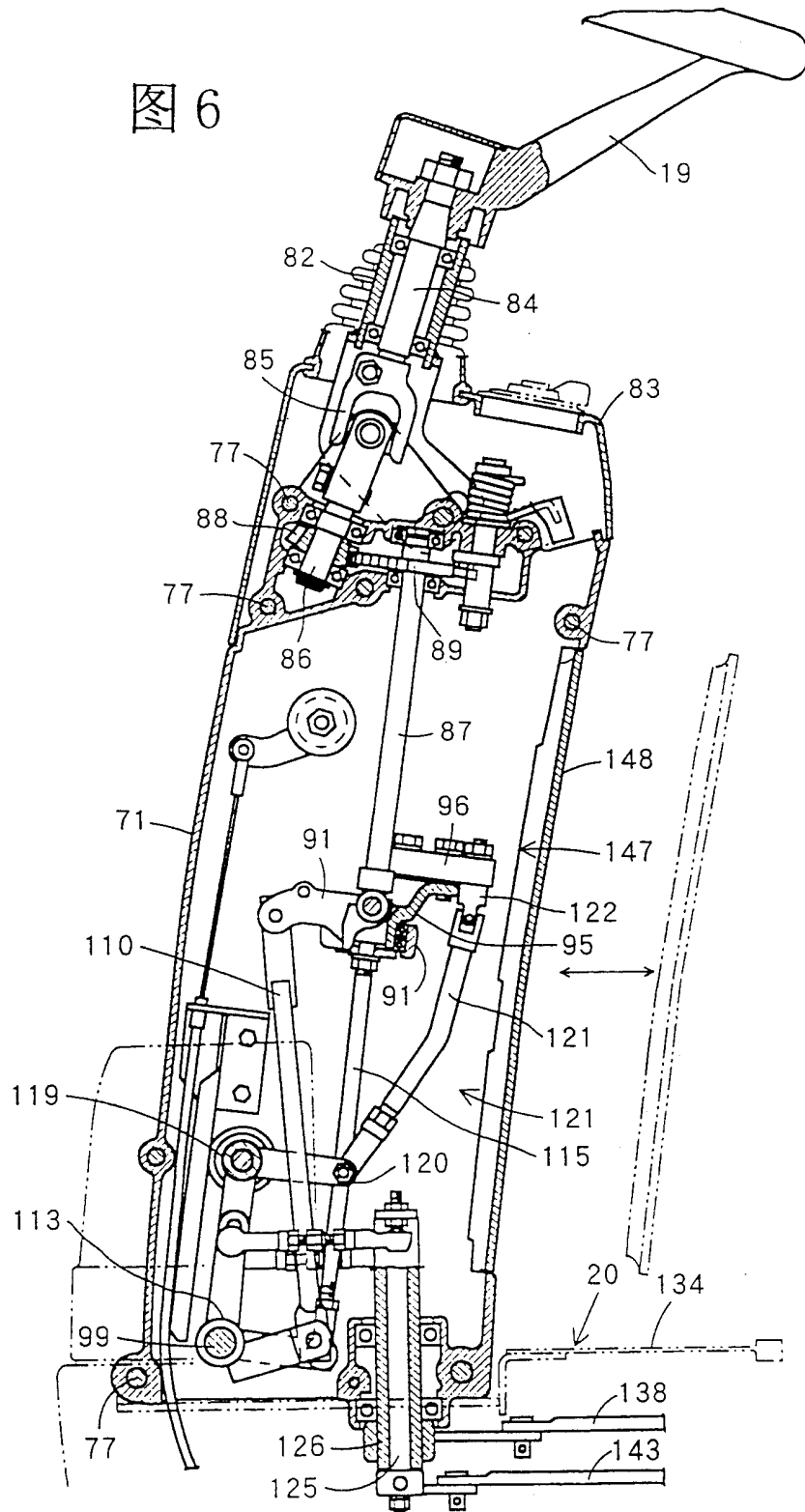


图 7

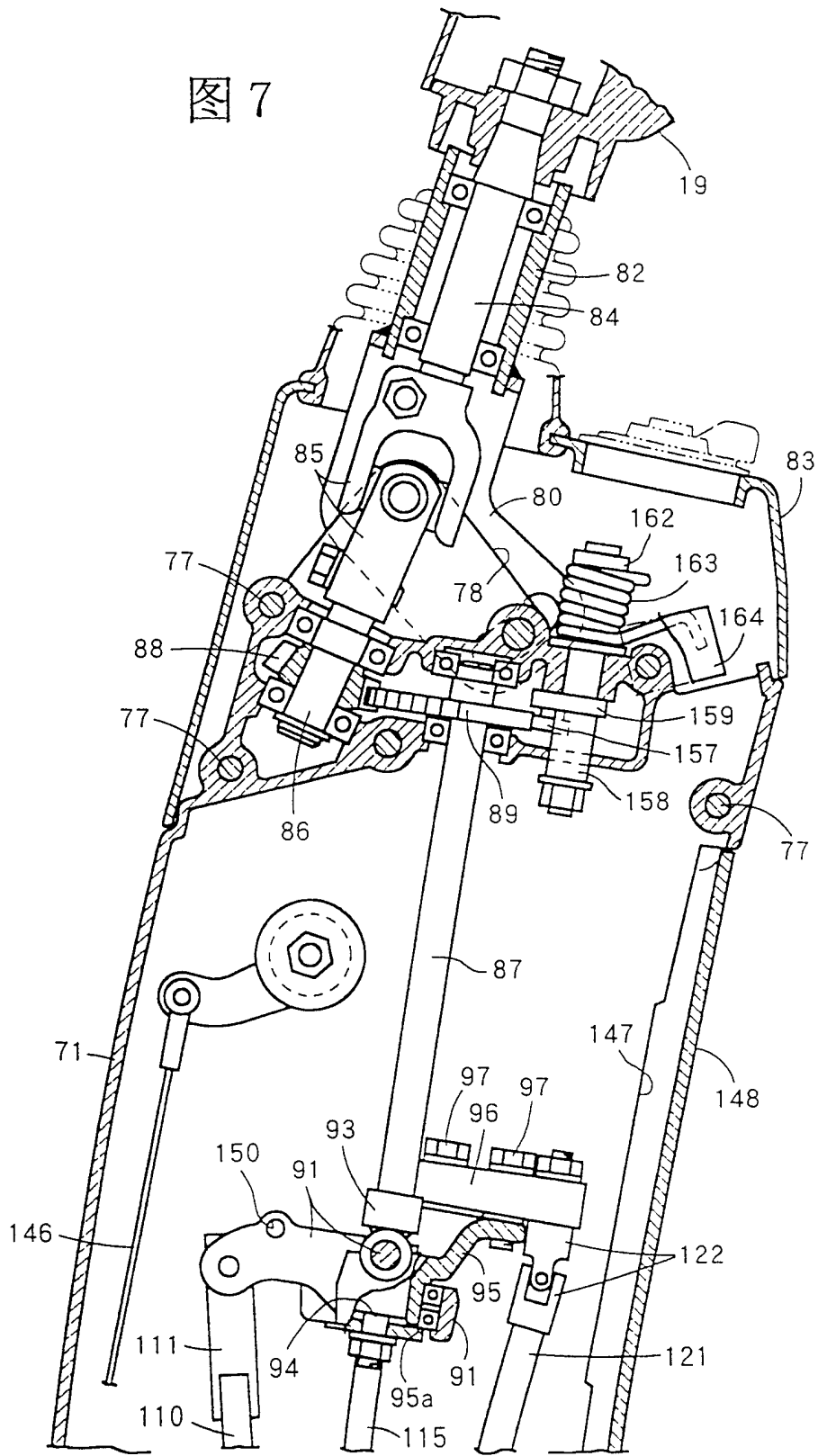
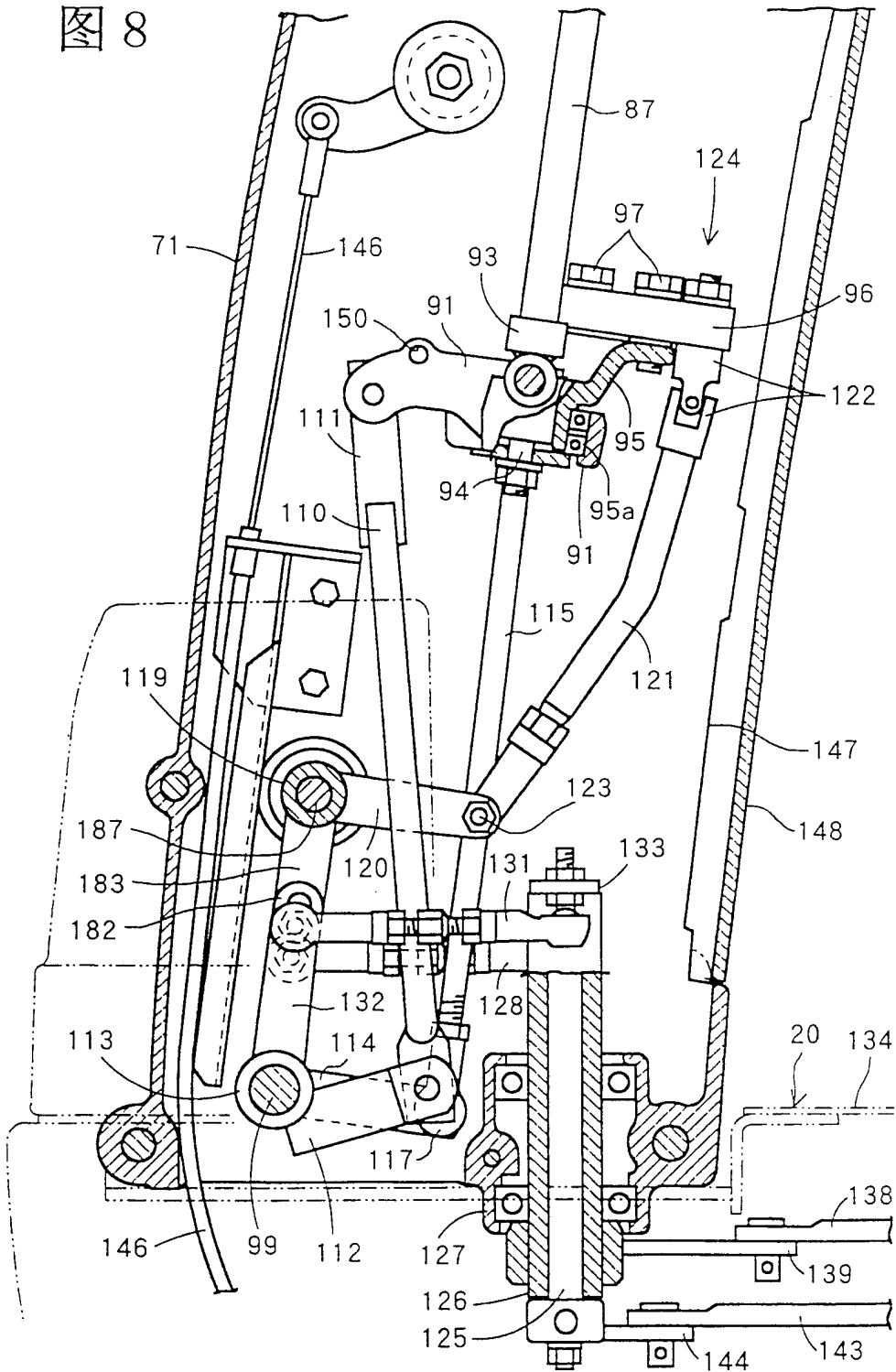
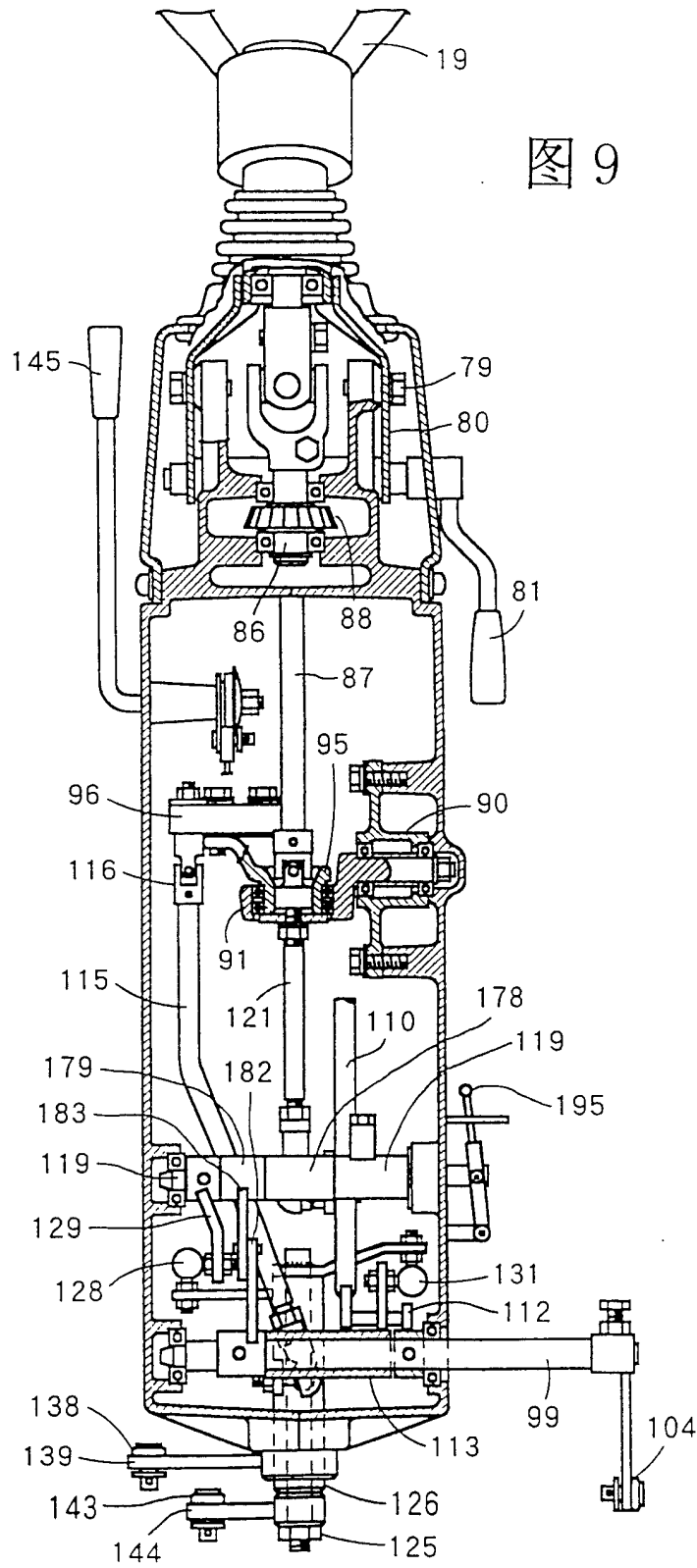
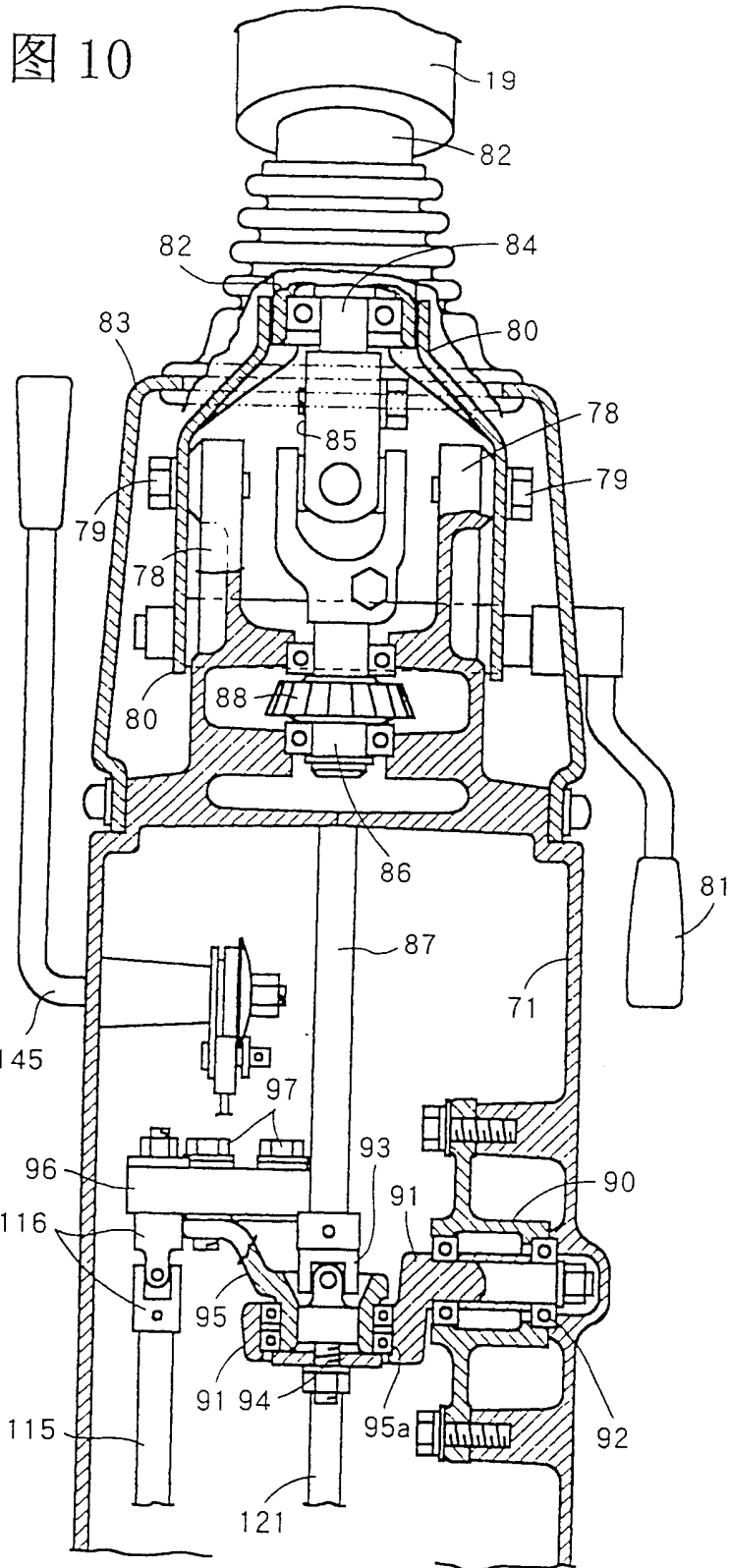


图 8









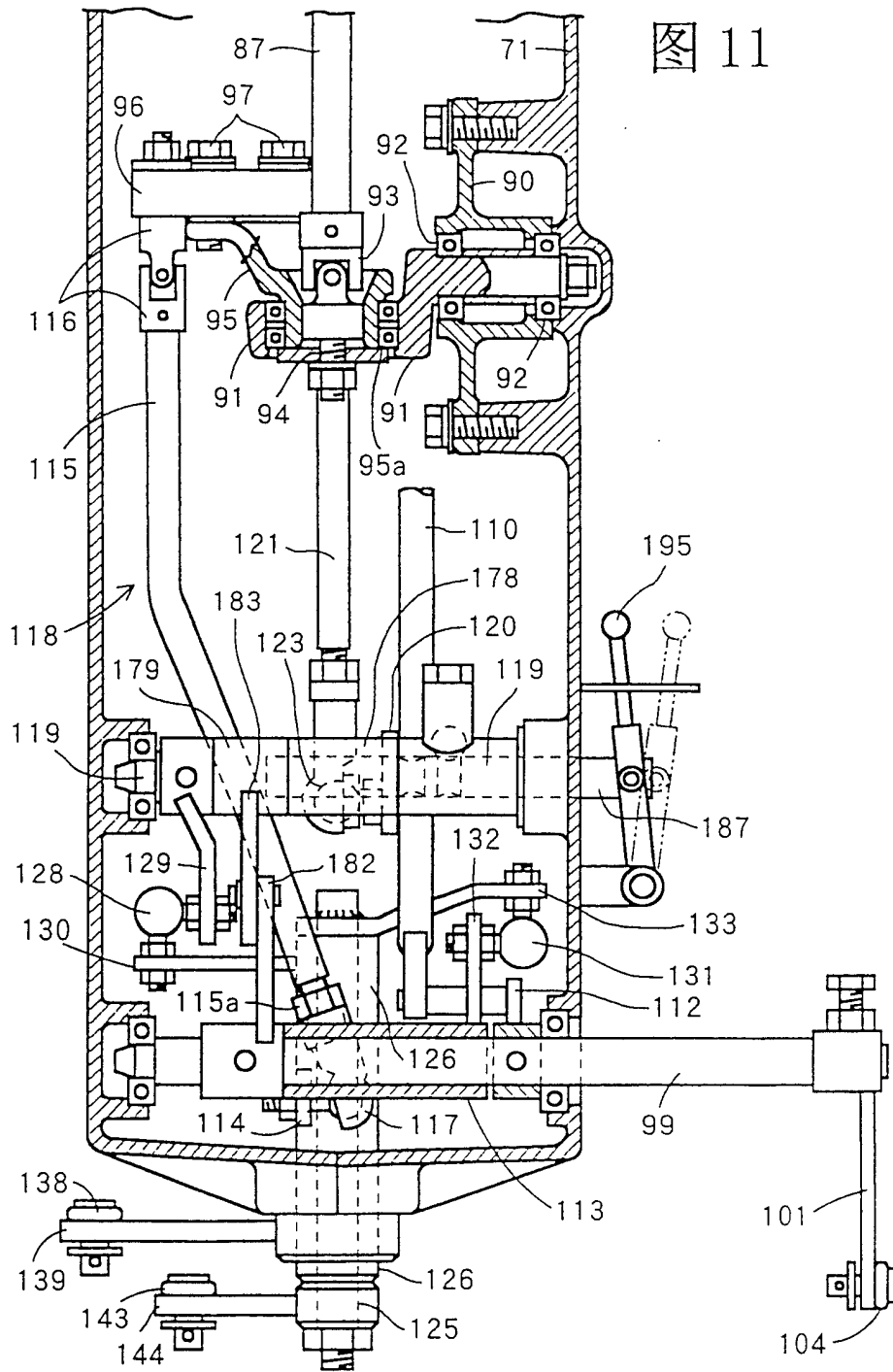


图 11

图 12

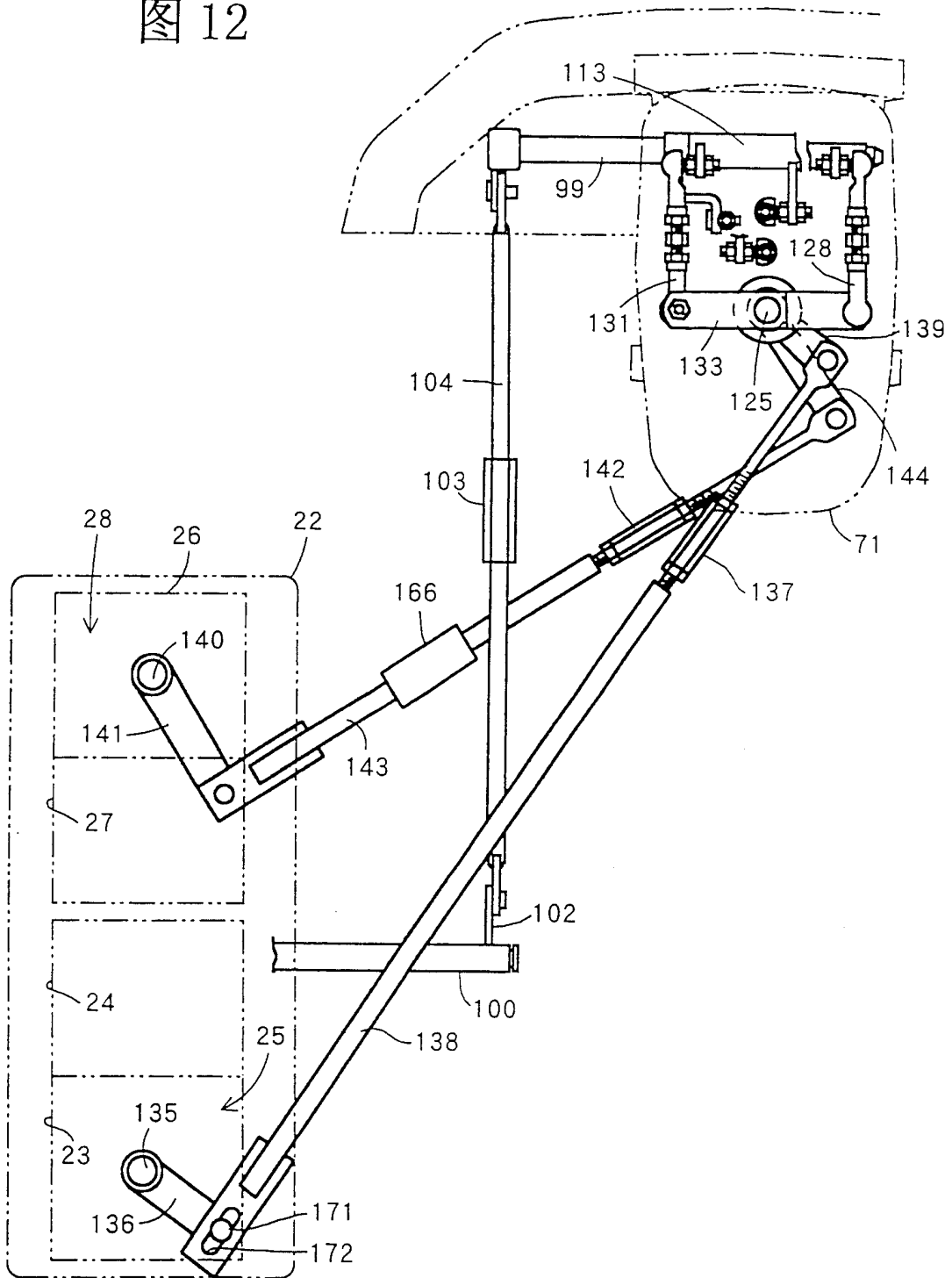


图 13

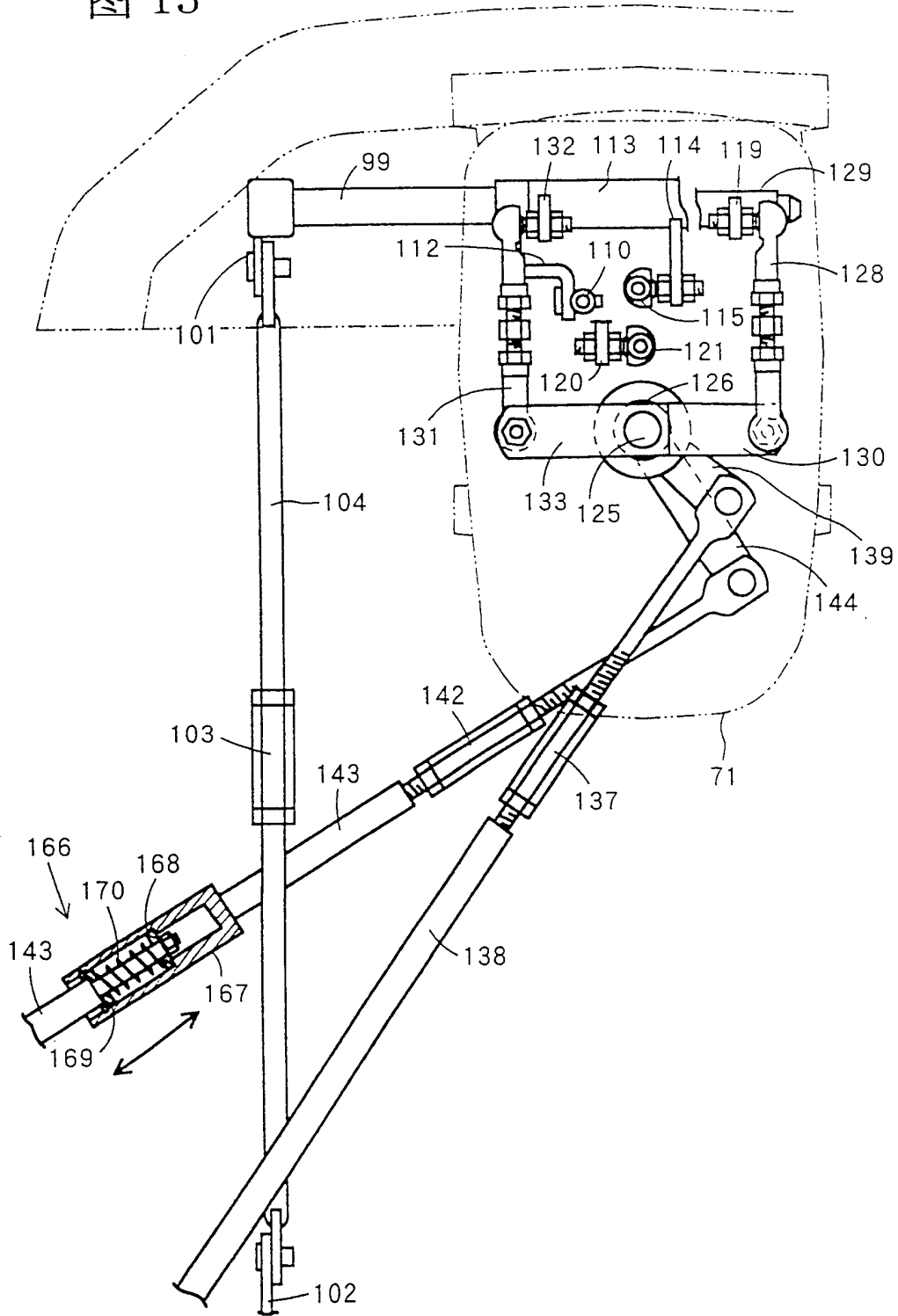




图 15

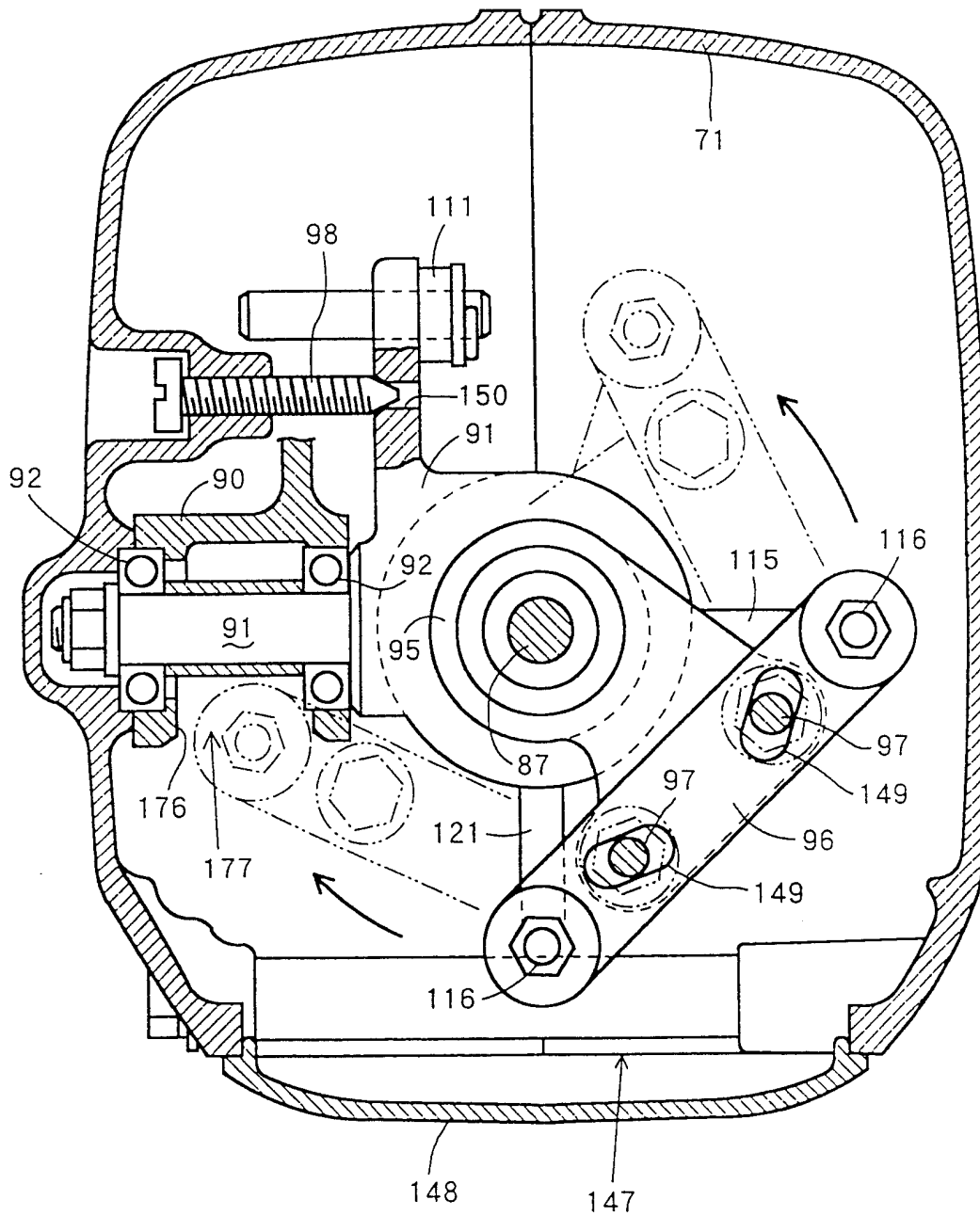


图 16

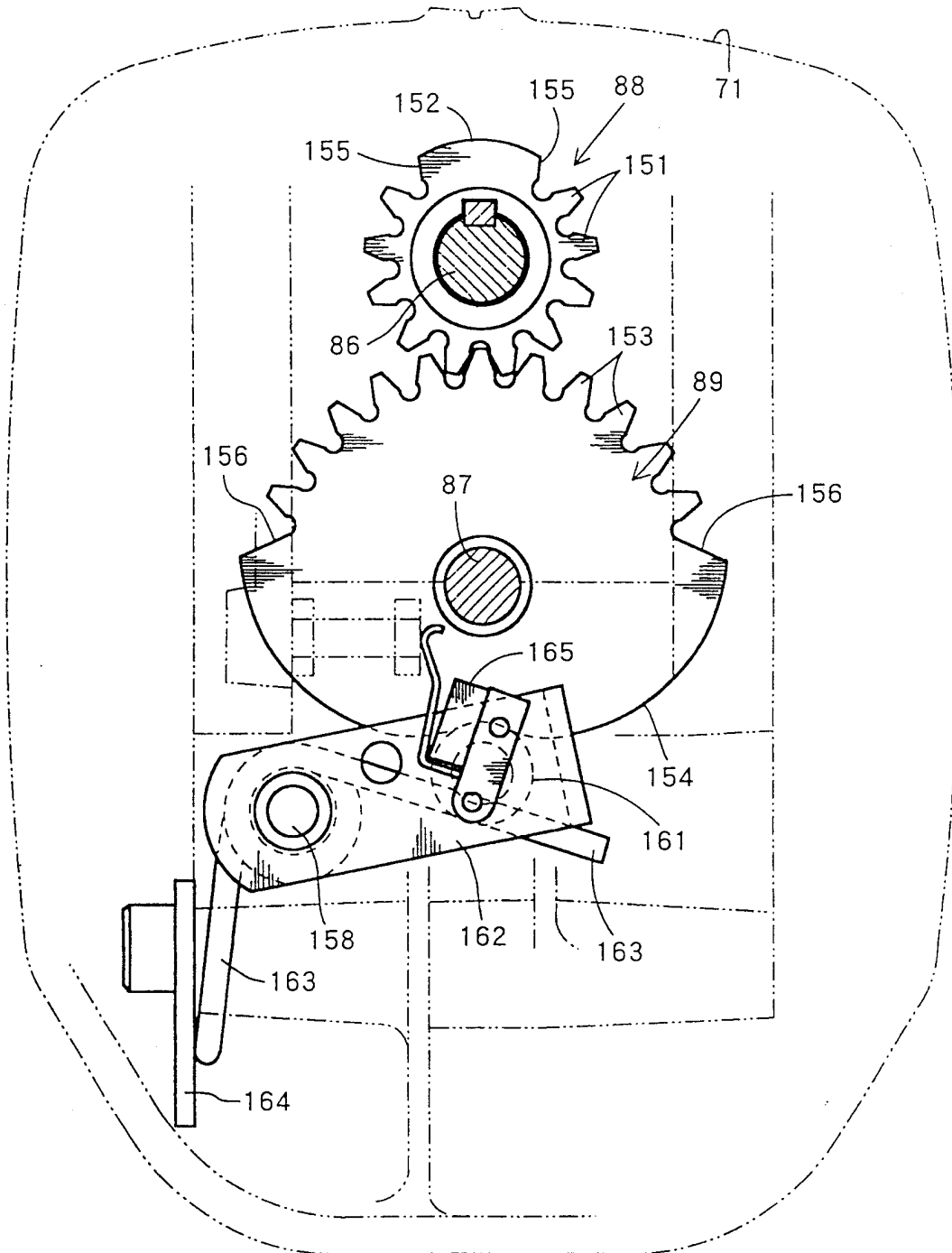


图 17

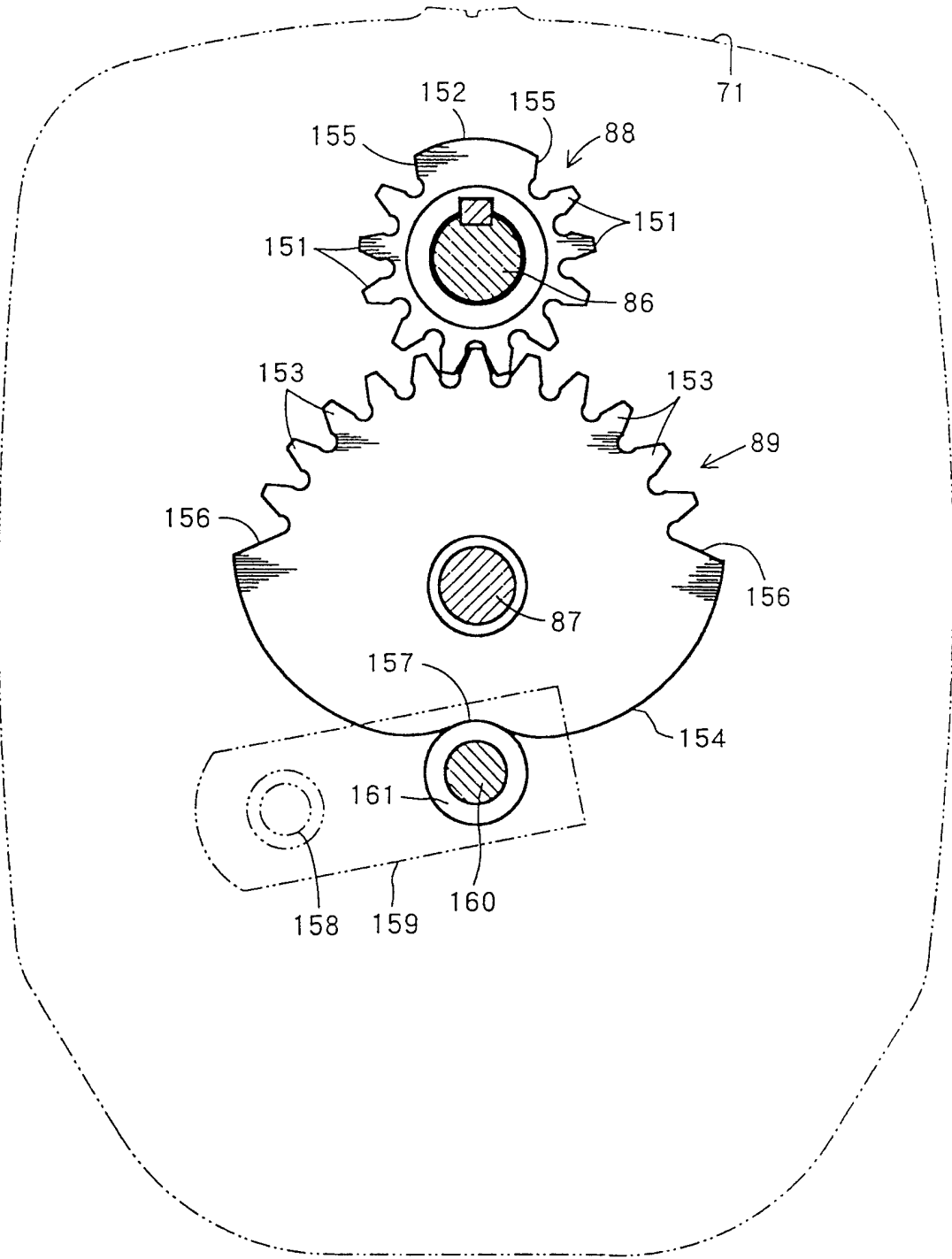
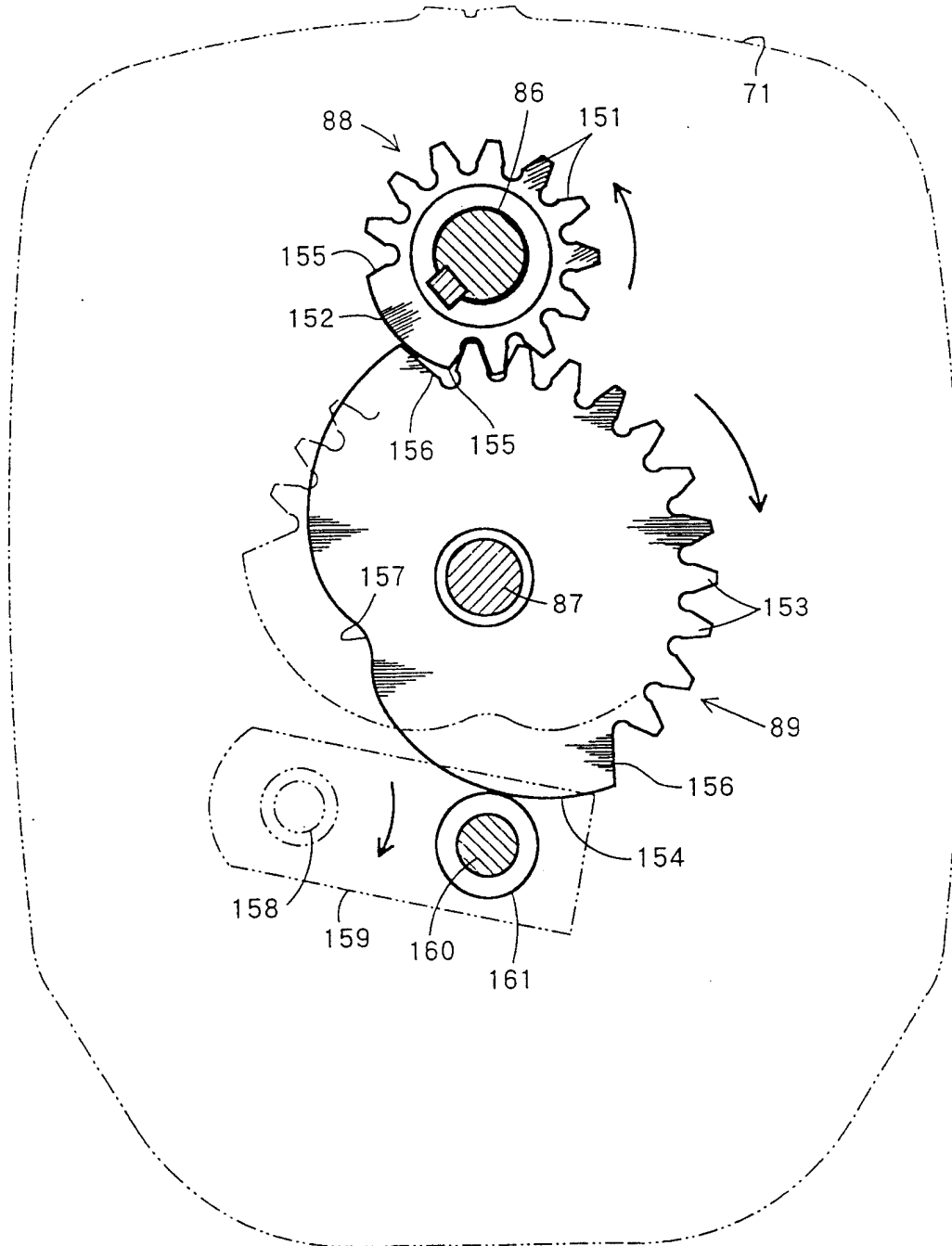
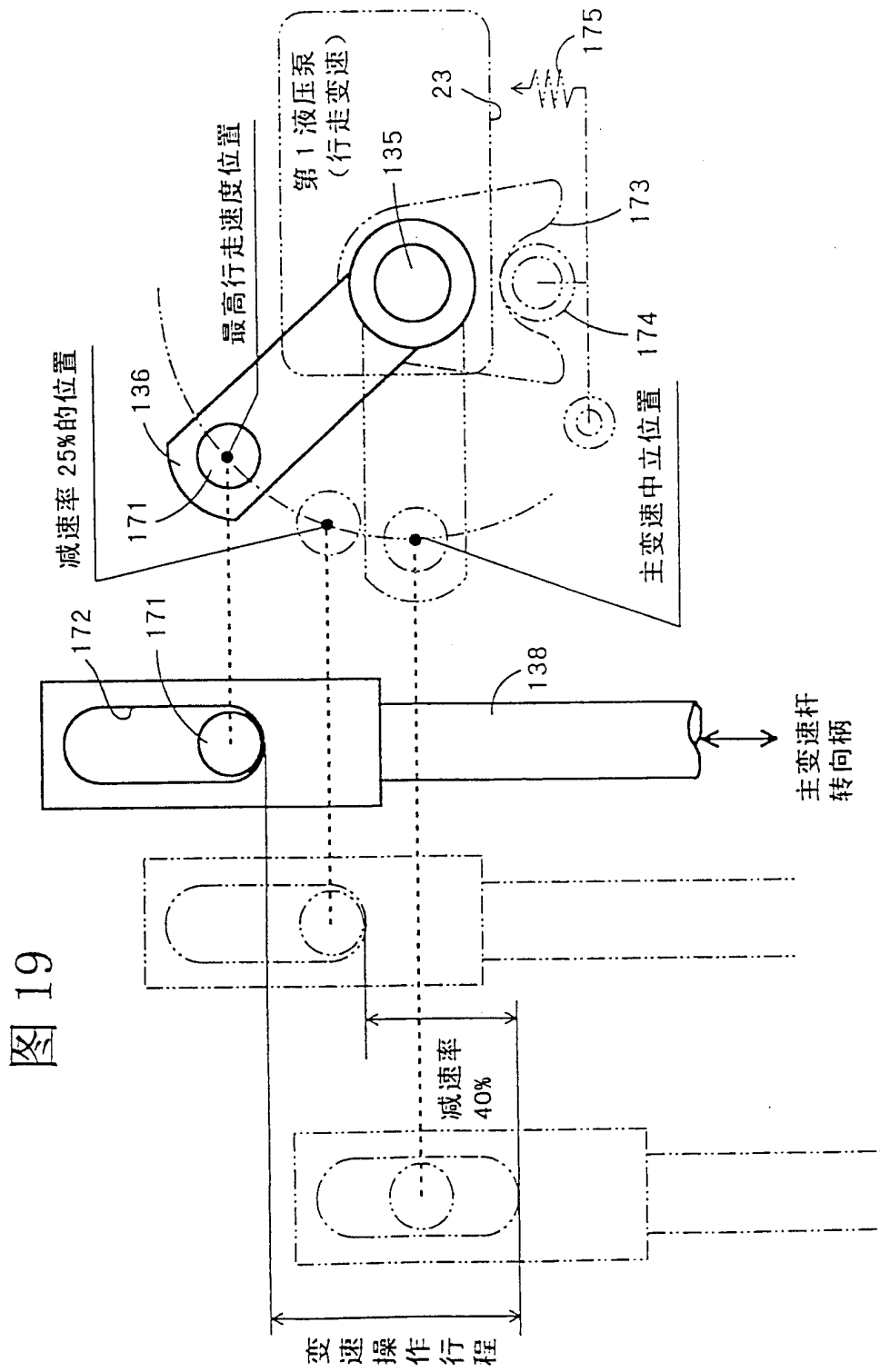




图 18





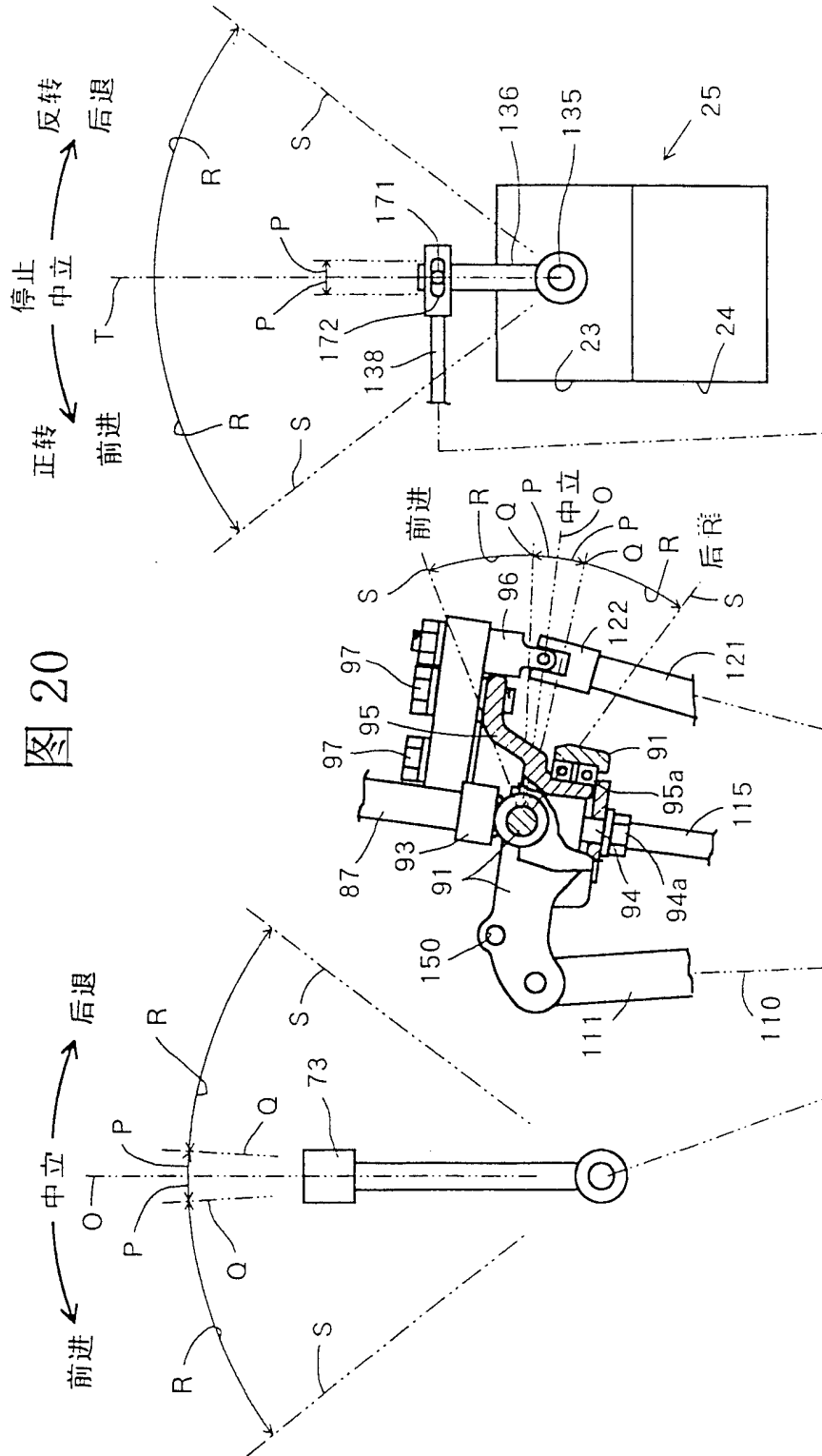
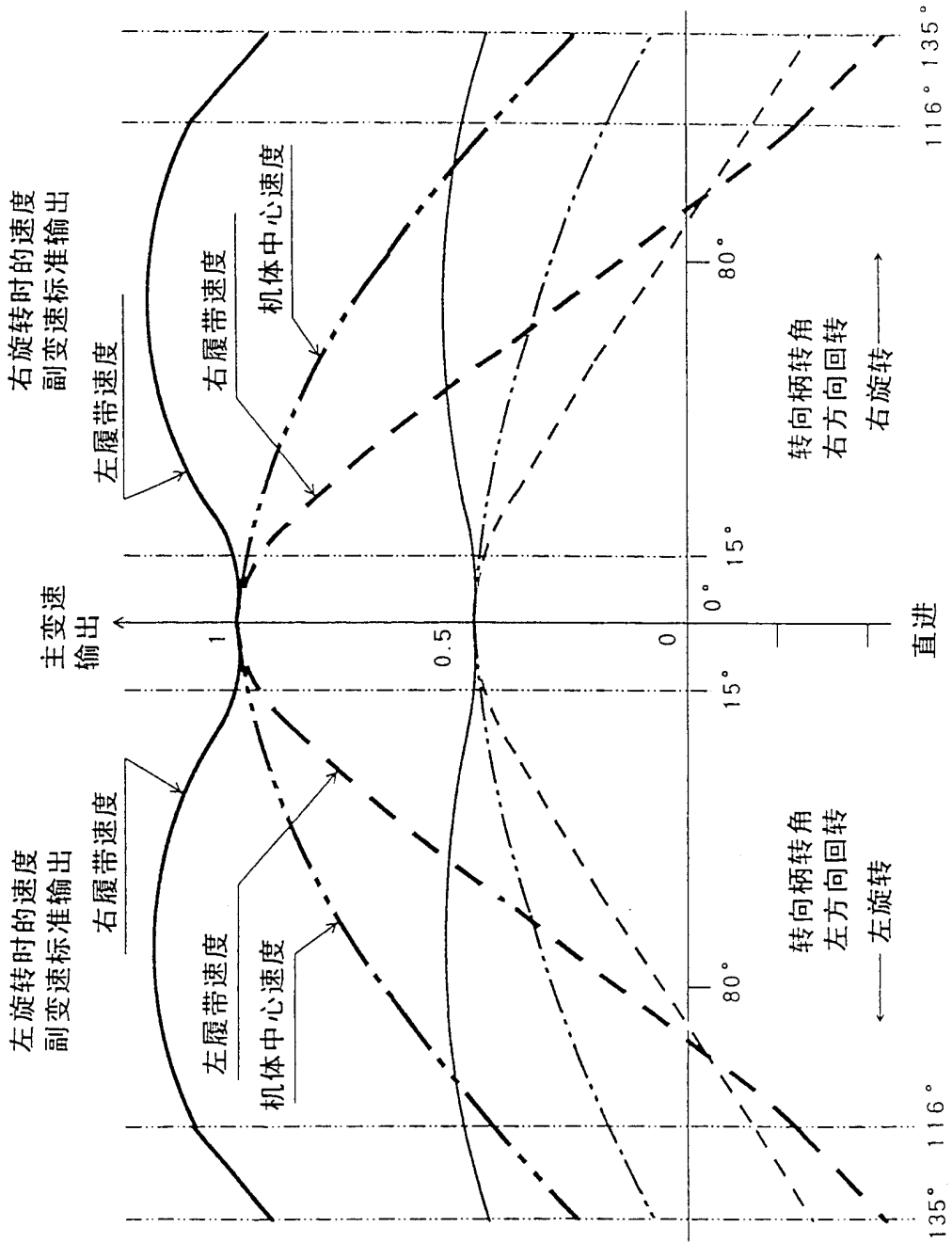


图 20



图 22



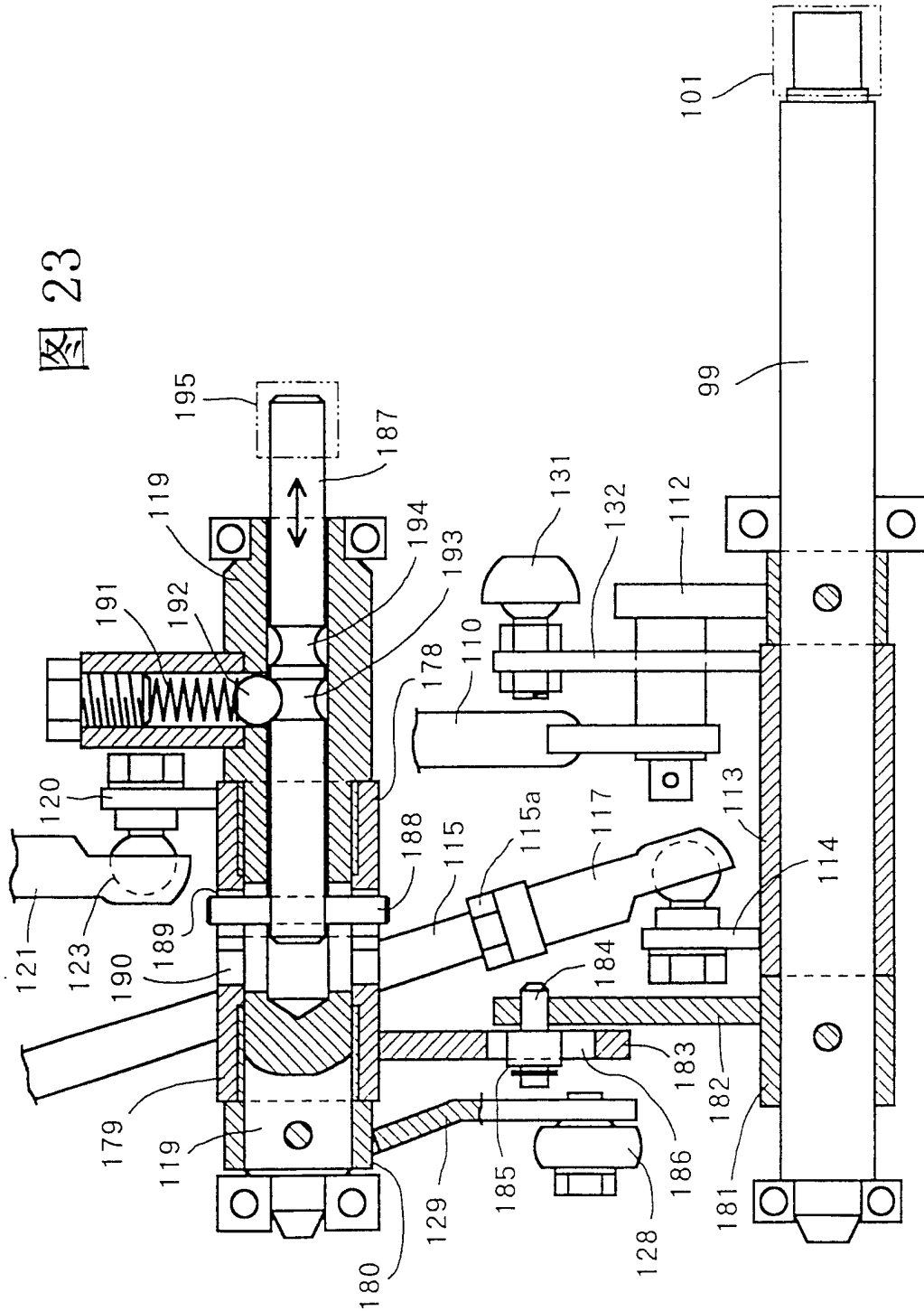


图 23

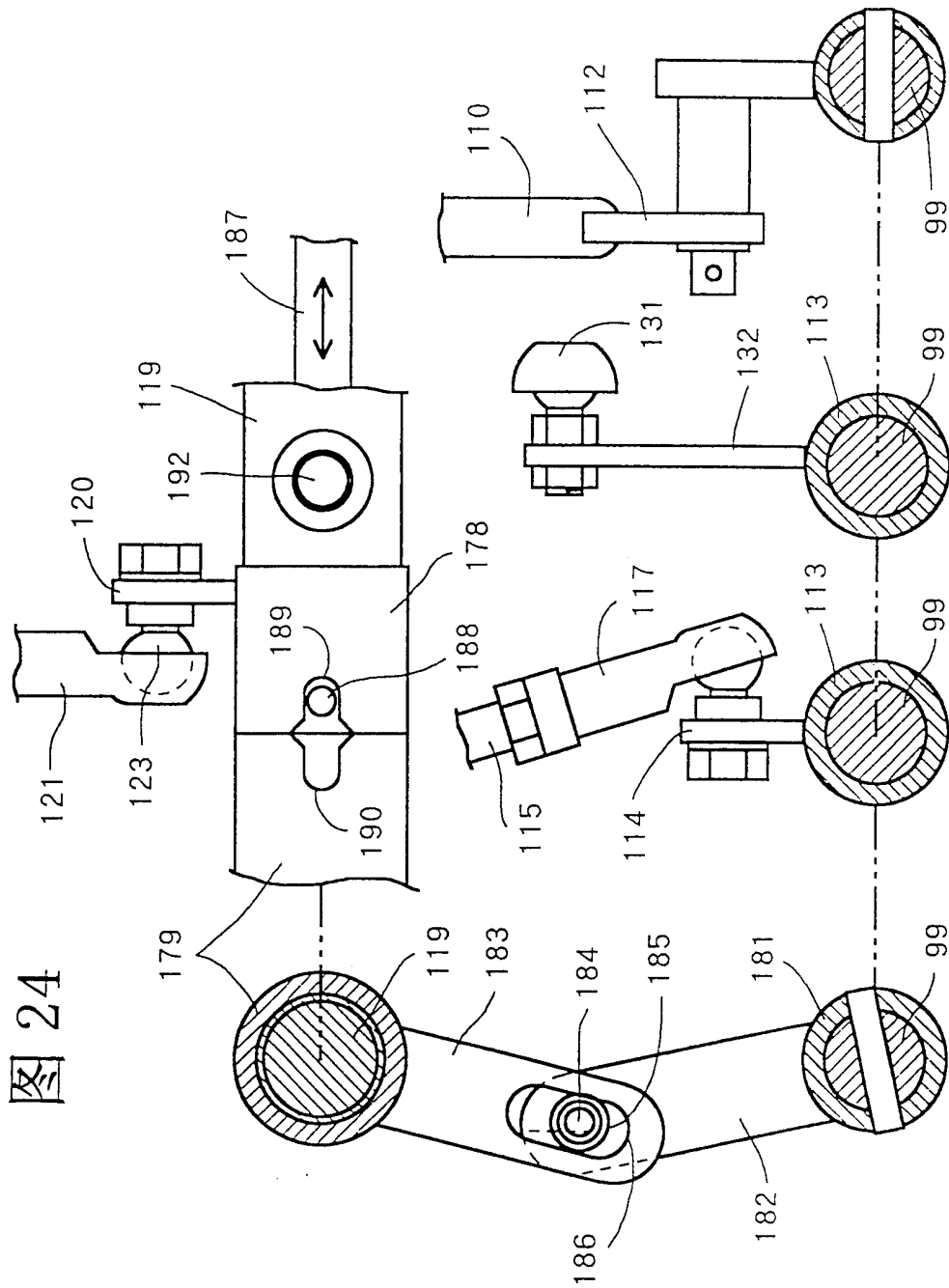


图 25

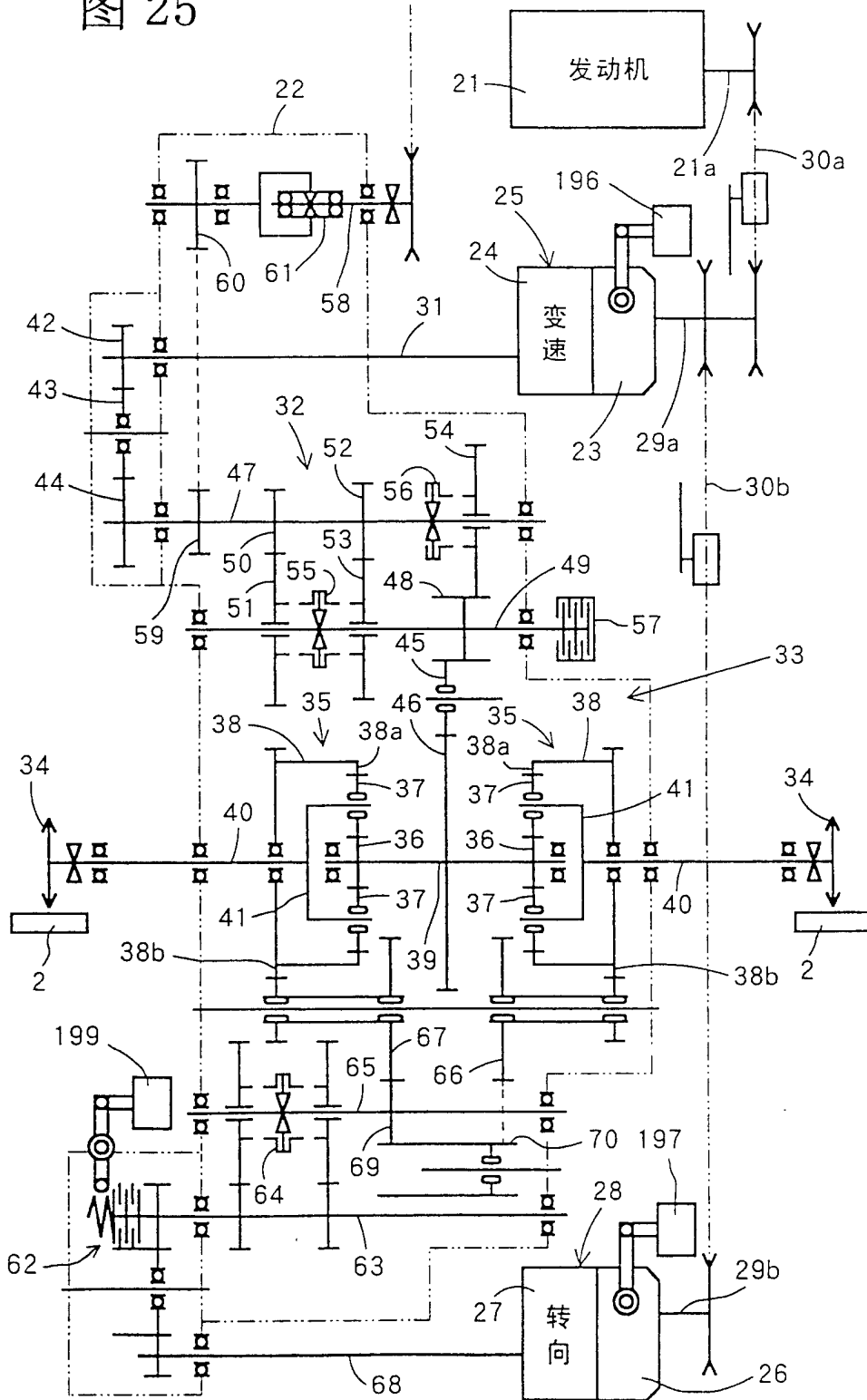




图 26

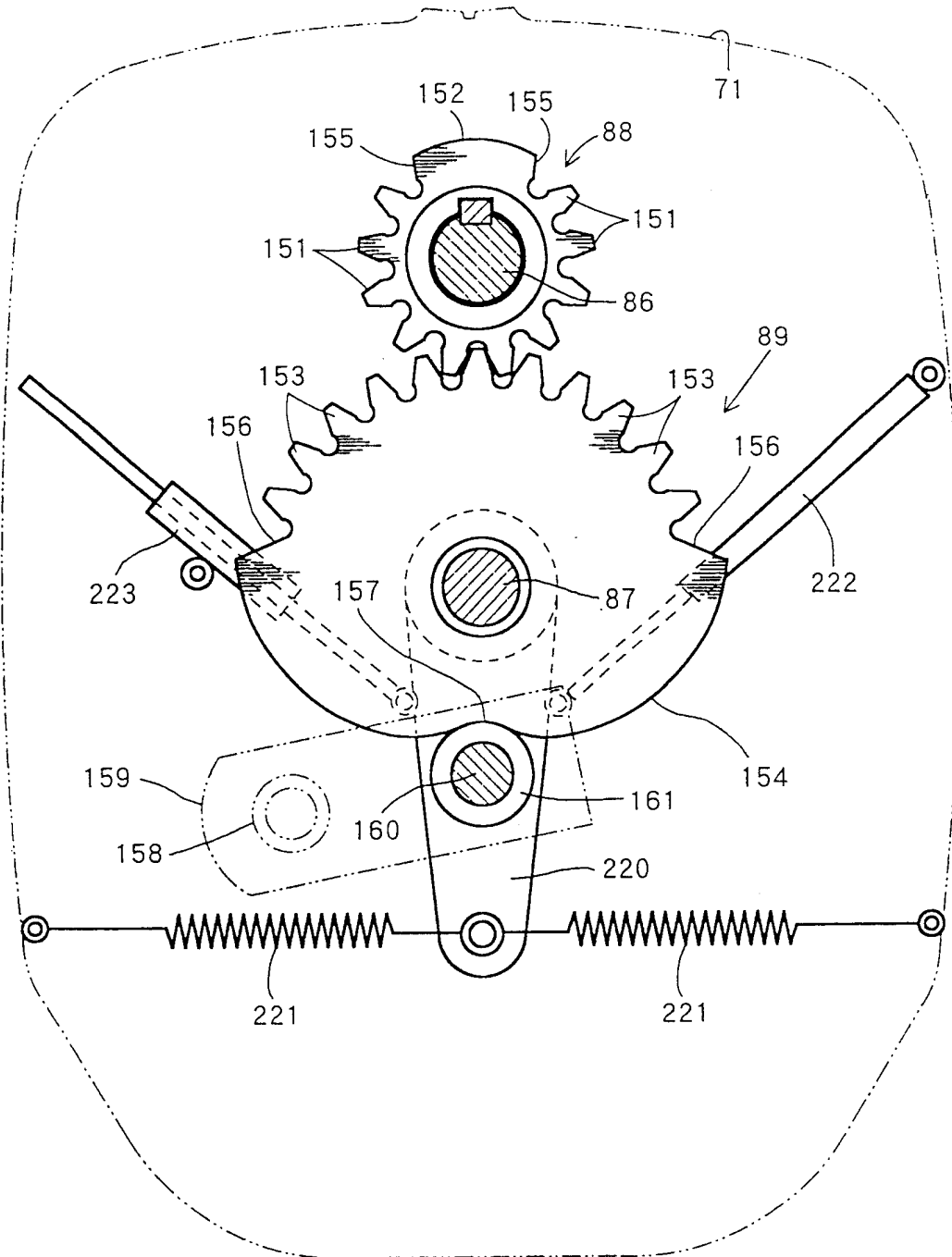


图 27

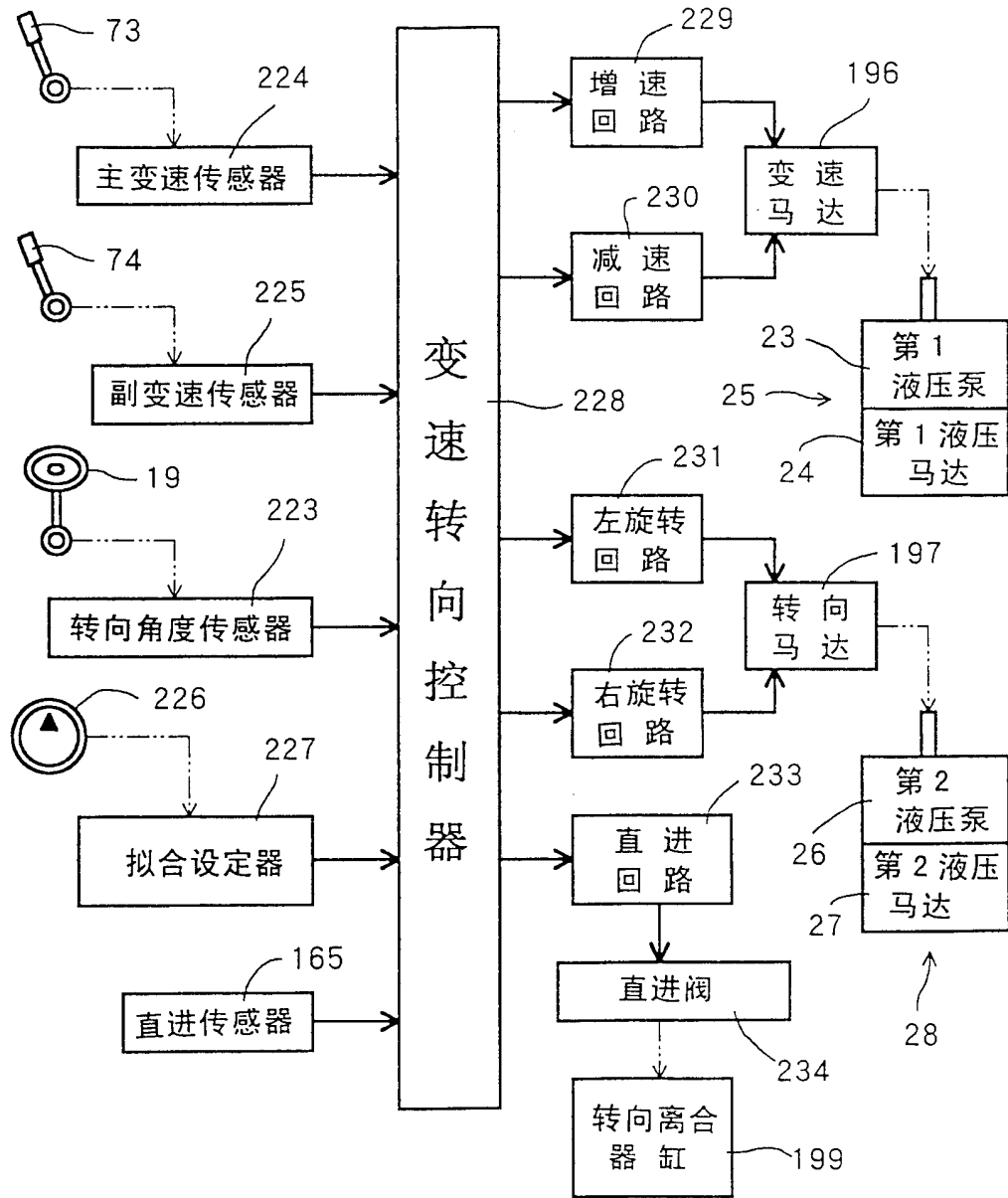


图 28

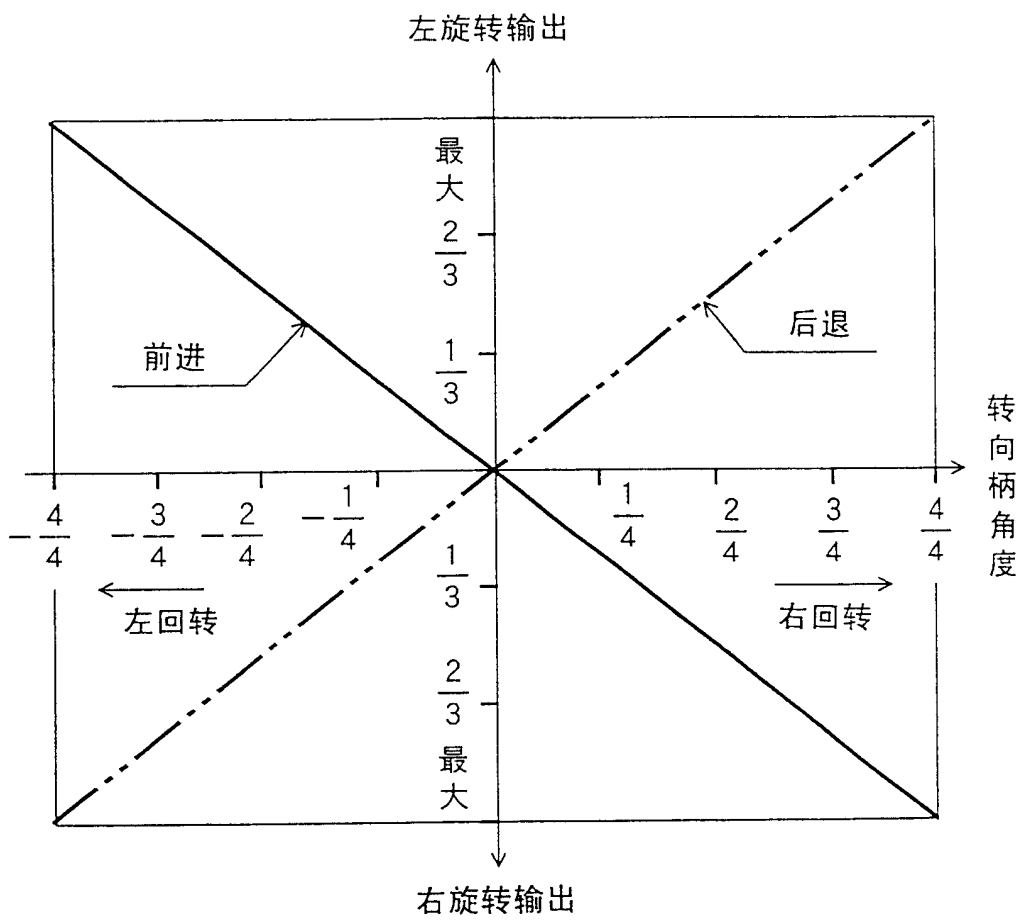


图 29

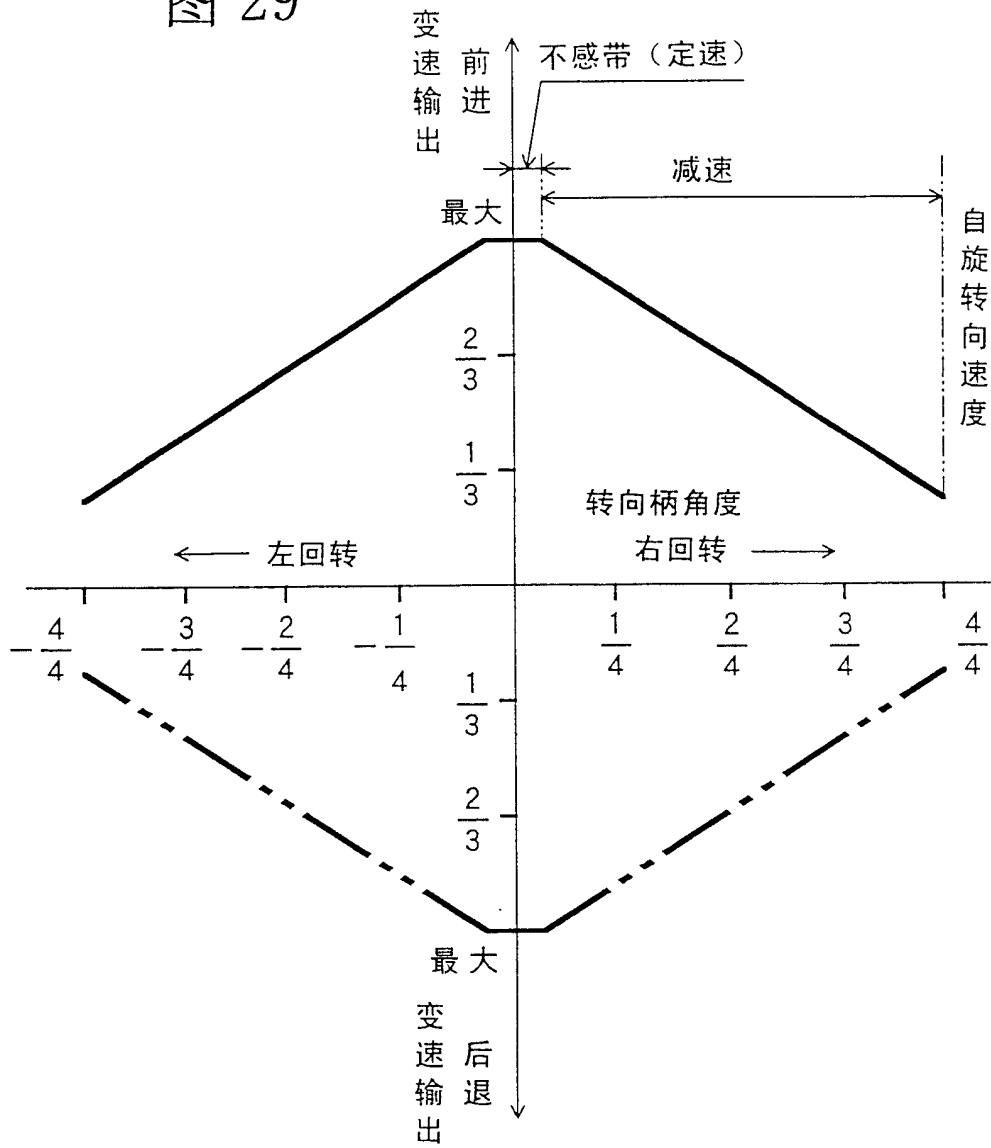


图 30

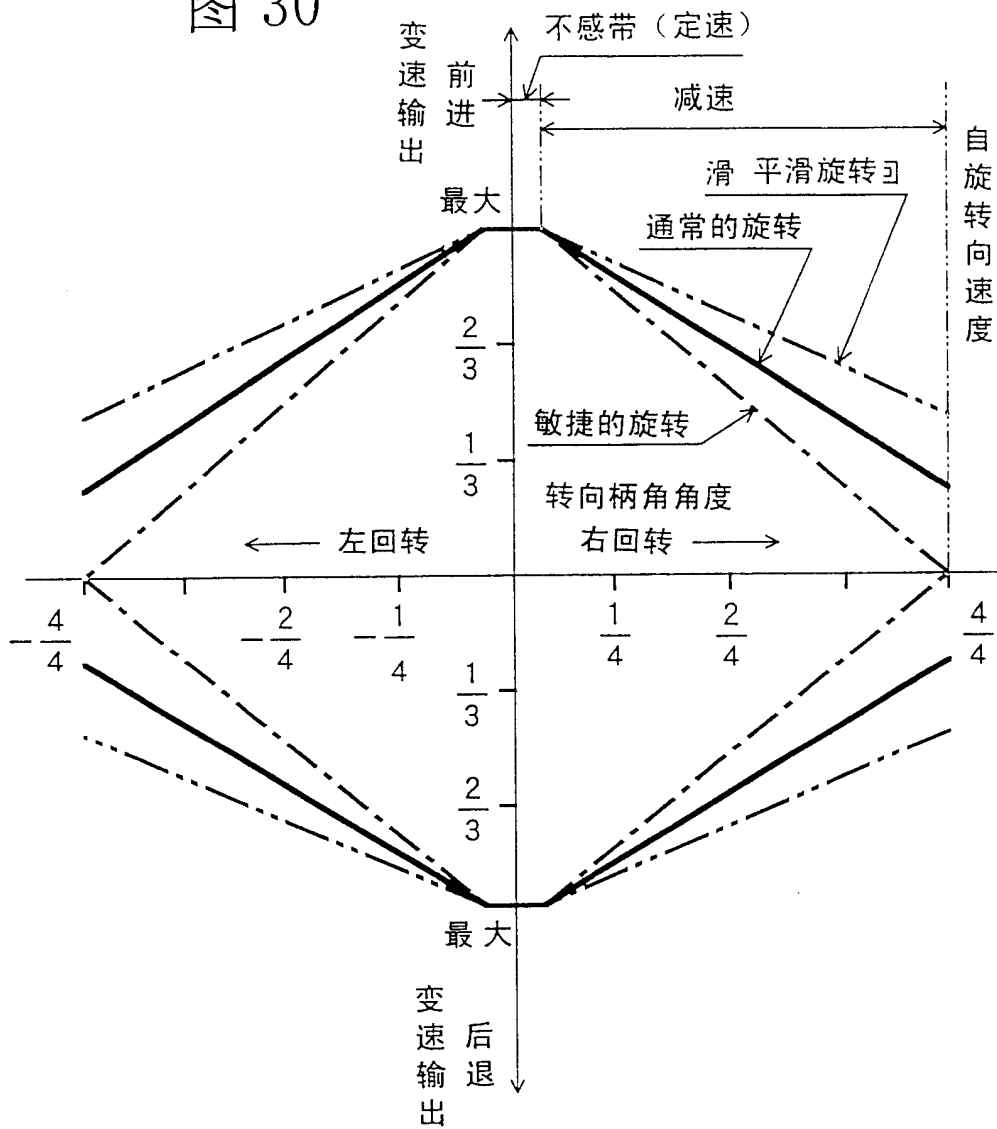


图 31

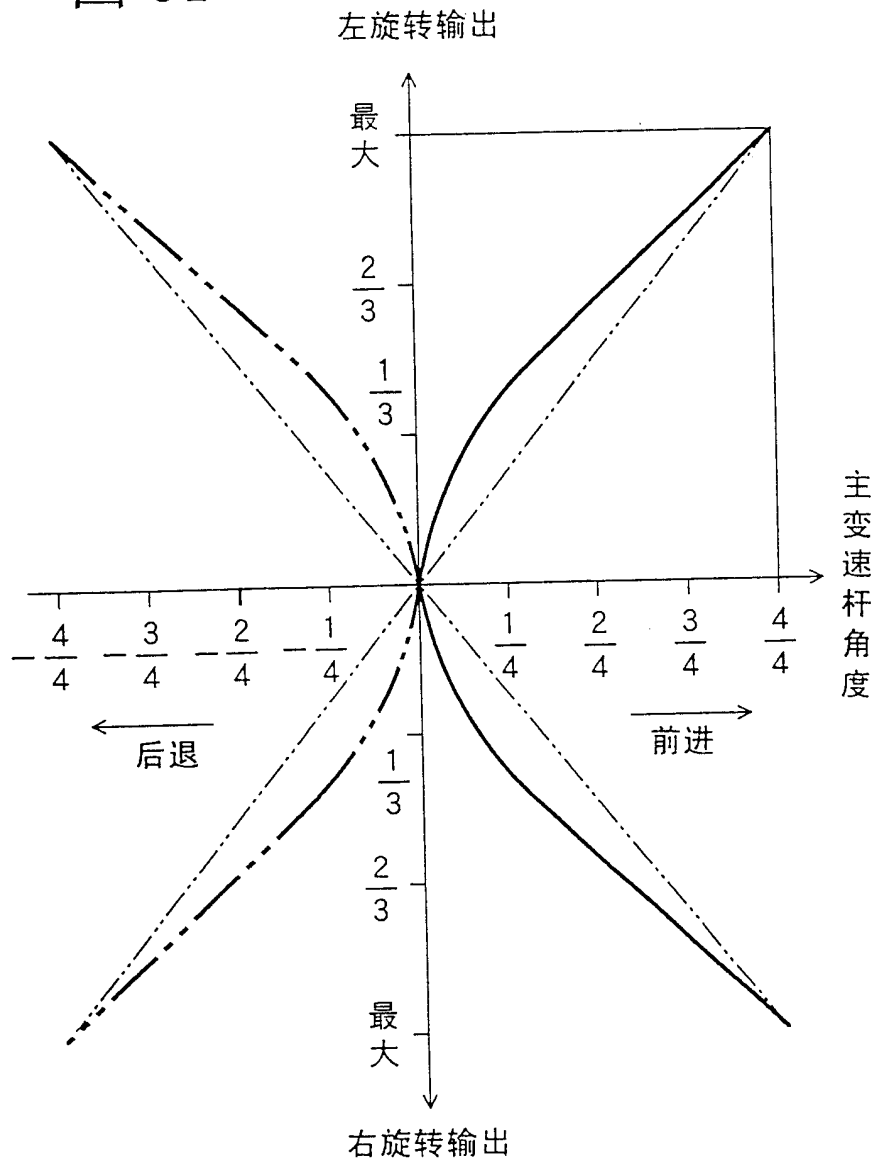


图 32

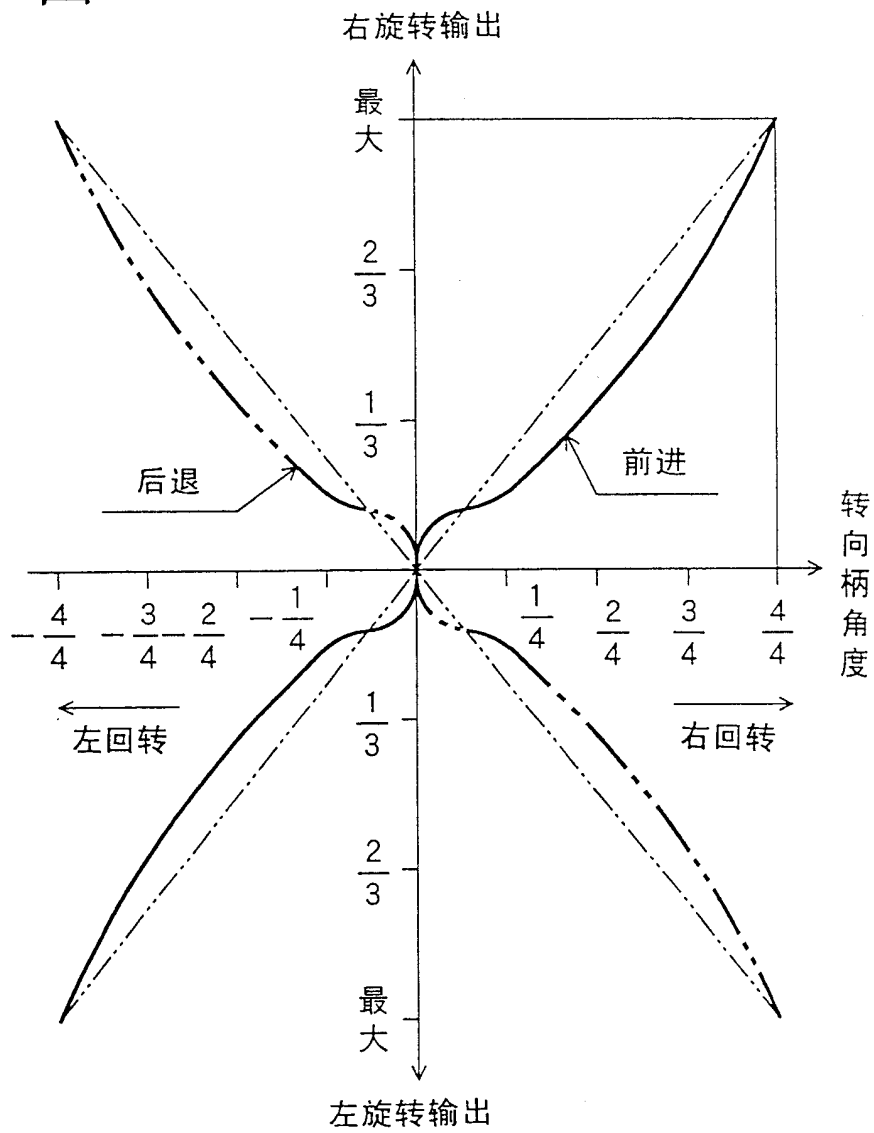


图 33

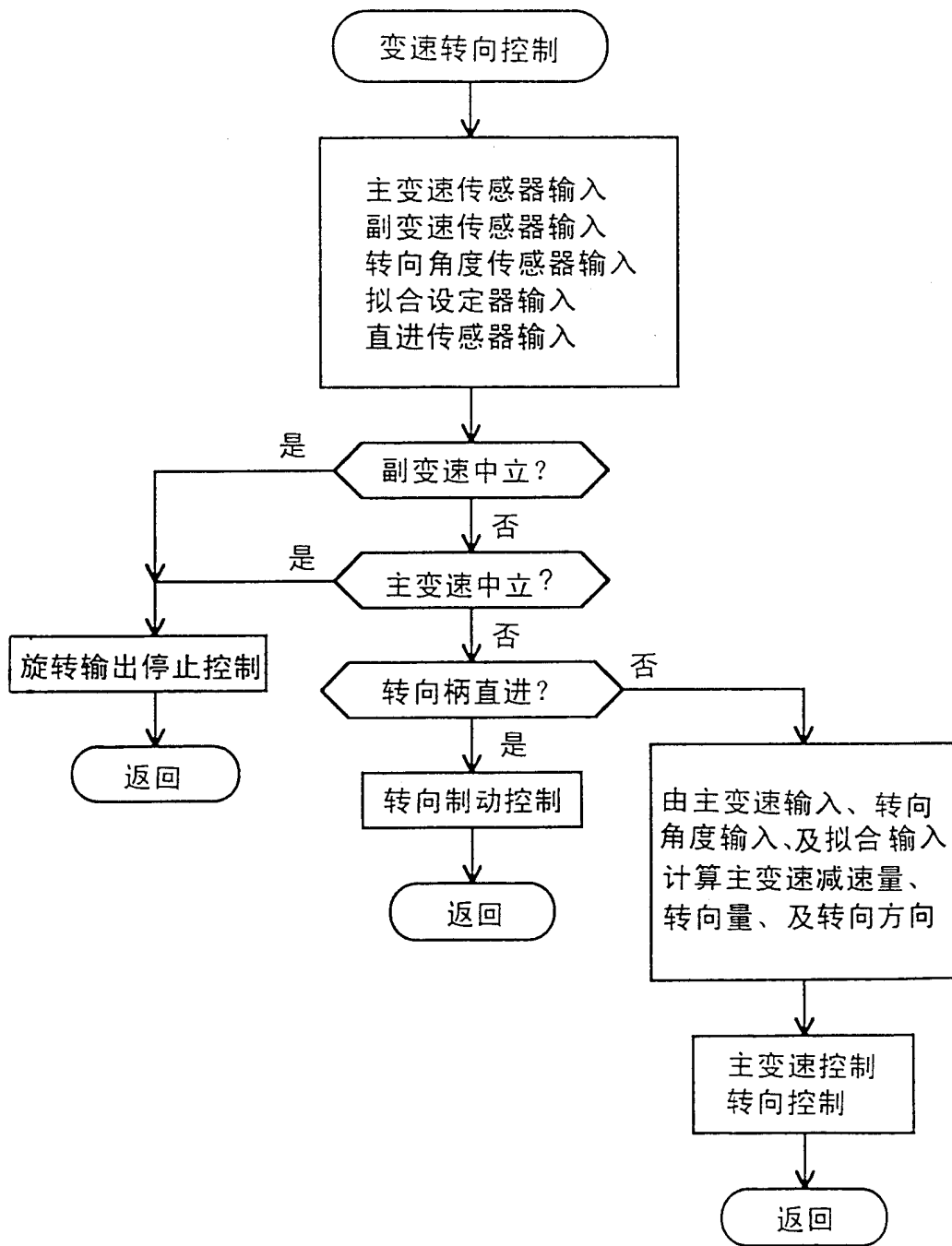




图 34

