

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93104618.1

[51]Int.Cl⁵

F16H 5/40

[43]公开日 1994年1月19日

[22]申请日 93.4.21

[30]优先权

[32]92.6.2 [33]JP[31]141732/92

[71]申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 松浦正明 田中邦彦

黑木正宏 小泽圣二

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

代理人 王宪模

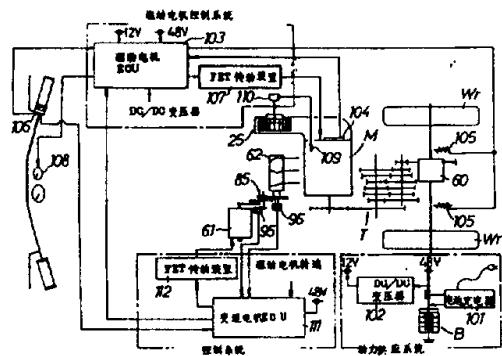
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 车辆的变速控制装置

[57]摘要

一作为驱动源的驱动电机 M 通过一场效应晶体管 (FET) 传动机构 107 与驱动电机电子控制元件 103 相连。一用于驱动变速鼓 62 的变速电机 61 通过一场效应晶体管 (FET) 传动机构 112 与变速电机电子控制元件 111 相连。当驱动电机电子控制元件 103 在由加速器开口传感器 106 和驱动电机转速传感器 104 测得的信号的基础上输出变速信号时, 驱动电机 M 的输出被暂时减小或停止以减轻传动机构 T 的齿轮系啮合表面压力, 而在此期间, 变速鼓 62 被变速电机 61 所驱动以完成变速。完成变速后, 驱动电机 M 的输出被平稳增加。



权 利 要 求 书

1. 车辆的变速控制装置,它通过传动装置(T)将驱动源(M)的输出传递给驱动轮(W_r),它包括:

—用于输出变速信号的变速信号输出装置(103);

—在所述变速信号基础上减小或停止所述驱动源(M)的输出
的输出减小装置(107);

—用于在减小或停止所述驱动源(M)的输出期间改变所述传动装置(T)的速度的促动器(61);和

—用来在完成所述变速后增加驱动源(M)输出的输出增加装置(107)。

说 明 书

车辆的变速控制装置

本发明涉及一种车辆的变速控制装置,特别是一种通过传动机构的驱动力而不需使用变速踏板来改变速度的车辆变速控制装置。

在通常用于电动自行车或类似车辆的变速齿轮中,脚操作型变速踏板的运动由棘轮机构传递到一变速鼓,以有选择地操纵间歇地与变速鼓凸轮接合的多个变速叉,使其转动以达到变速的目的。

而且,对于不需变速踏板的电动变速齿轮,已知一种技术,其中,变速鼓由电机带动,而电机是在从变速开关中输出的变速控制信号的基础上操作的(例如,日本实用新型 No. S61-81043 中所公开的)。

顺便提一句,在使用脚操作型变速踏板的变速鼓驱动机构中,即使当传动齿轮没有平稳地接合时,通过重复变速操作最终将完成变速;然而,在电动变速齿轮中,为在变速操作中使齿轮适当接合,需要复杂的控制。

本发明考虑到了上述因素,其目的是通过具有简单结构的传动机构以平稳地完成变速。

为解决上述问题,根据本发明,提供了一种可将驱动源的输出通

过传动装置传送到驱动轮的车辆变速控制装置,它包括:一用于输出变速信号的变速信号输出装置;一在变速信号基础上减小或停止驱动源输出的输出减小装置;一在驱动源输出减小或停止期间改变传动装置速度的传动机构;以及一在完成变速后增加驱动源输出的输出增加装置。

下面将参照附图对本发明的实施例进行描述。附图中:

图 1 为小型机动车整个结构的侧视图;

图 2 为车体后部的侧视图;

图 3 为图 2 中主要部分的放大视图;

图 4 为沿图 2 中线 4—4 所截取的截面图;

图 5 为变速齿轮放大的截面图;

图 6 为沿图 5 中线 6—6 所截取的截面图;

图 7 为控制系统的原理图;

图 8 为功能的解释视图;

图 9 显示了当变速时,驱动电机中的电流变化;

图 10 显示了驱动电机的转速和效率之间的关系;

图 11 显示了驱动电机的转速和输出之间的关系。

如图 1 中的示,电动小机车 V 包括一由焊接钢管构成的前机车框架 1,和一由支靠在机车前侧的手柄 2 操纵的前轮 Wf。一后车辆托架 5 被支靠在前车辆托架 3 上并可左右转动,前车辆托架 3 通过一沿车体纵向向前略微上倾的摆动轴 4 而位于前车辆框架 1 的后

部。由钢管构成的第一后车辆框架 6 的前端被刚性地固定在后车辆托架 5 上。具有一对左右后轮 W_r 的动力元件 P 被安装在由钢管构成的第二后车辆框架 7 上,而第二车辆框架 7 支靠在第一车辆框架 6 上从而可自由地上下摆动。第一后车辆框架 6 由一对左右后缓冲器 8 与第二后车辆框架 7 相连。因而,当驱动车辆 V 时,前车辆框架 1 可相对于第一后车辆框架 6 和第二后车辆框架 7 而左右摆动,而且,第二后车辆框架 7 可相对于第一后车辆框架 6 上下摆动。

用来遮挡风,雨和直射太阳光以保护驾驶者的窗形护罩 10 和顶篷 11 与由合成树脂做成的遮住前车辆框架 1 的车体 9 的前部相连,顶篷 11 的后端支靠在从座位 12 和车厢 13 之间竖立起来的支柱 14 的上端。

如图 2 所示,电池支承框 22 通过多个橡胶缓冲器 21 而被挂在第一后车辆框架 6 的内侧。电池盒主体 23 被固定和支承在电池支承框架 22 上,电池盒主体 23 的上表面盖有一电池盒盖 24。用以驱动安装在动力元件 P 上的驱动电机 M (见图 4)的电池被安放在电池盒主体 23 内,并在电池盒盖 24 内安装有一电子控制元件,一场效应晶体管(FET)驱动器和一充电器及类似的装置。

在电池盒主体 23 的前部安置有一电扇 25。由电扇从外面吸进的冷空气被首先引入电池盒主体 23 内用以冷却电子控制元件,场效应晶体管(FET)驱动器和充电器及类似装置,然后通过一挠性管 26 被引入动力元件 P 内以冷却驱动电机 M 。由于冷却驱动电机 M 而

升温的冷空气通过挠性管 27 被引入电池盒主体 23 内以加热电池，然后被排到外边。

下面参照图 3 和图 4 描述动力元件 P 的结构。

动力元件 P 包括一壳体，它被沿车体纵向延伸的两个垂直分割表面分割成三个壳体，即一左侧壳体 33，一中央壳体 34 和一右侧壳体 35。三个壳体 33, 34 和 35 成整体地相互联接以构成一整块。左壳体 33 成整体地包括一位于托架 33_1 和左轴套 33_2 之间的驱动电机壳体 33_3 。中央壳体 34 包括一覆盖在位于托架 34_1 后部的传动机构 T 的左半部的左变速箱壳体 34_2 。右壳体 35 包括一覆盖在位于右轴套 35_1 的后部的传动机构 T 的右半部的右变速箱壳体 35_2 。

位于左壳体 33 的驱动电机壳体 33_3 内的驱动电机 M ，包括一直流(D.C)无刷电机，该直流无刷电机包括一位于覆盖驱动电机壳体 33_3 左端开口部分的盖 42 上的球轴承 43，和一由位于驱动电机壳体 33_3 的右壁上的球轴承 44 支承的旋转轴 45。旋转轴 45 包括一转于 48，转于 48 有一位于铁芯 46 外周边的永磁体 47，和一定子 51，定子包括一铁芯 49，铁芯上绕有线圈 50，铁芯 49 环绕转于 48 而被支承。

在中心壳体 34 的左变速箱壳体 34_2 和右壳体 35 的右变速箱壳体 35_2 之间有一由一对球轴承 52 和 53 支承的主轴 54，一由一对球轴承 55 和 56 支承的副轴 57 和一由一对相互平行的轴承 58 和 59 支承的差动齿轮箱 60。主轴 54 和副轴 57 支承着传动机构 T 的多

个齿轮系。由电机 61 带动的变速鼓 62 支承的变速叉 63a 至 63c 与上述齿轮系接合,从而通过传动机构 T 达到所需的速度变化(参见图 3)。

驱动电机 M 的旋转轴 45 和主轴 54 相互同轴安装,其相对端由橡胶联轴器 64 相互联接。在最后一个被驱动齿轮 66 上有一用于吸收变速振动的减震器 67,最后一个被驱动齿轮 66 位于差动齿轮箱 60 的右端并与副轴 57 的最后一个驱动齿轮 65 啮合。因而,驱动电机 M 的驱动力从主轴 54 通过副轴 57 传到差动齿轮箱 60,并进而传到左轴 68 和右轴 69。

此外,图 4 中标号 70 为一停车刹闸机构,以通过操作 Bowden 线 71 而将主轴 54 锁住。

下面,将参考图 5 和图 6 对变速齿轮的结构进行描述。

在传动机构 T 的上部支承一变速叉轴 81 和一变速鼓 62。同轴可滑动地支承在变速叉轴 81 上并与齿轮系相连的三个变速叉 63a 到 63c 分别与环绕变速鼓 62 外周的三个凸轮槽 62₁ 到 62₃ 接合,从而被驱动。

从由球轴承 82 支承的变速鼓 62 的一端伸出的一个变速鼓轴 83 在变速电机 61 的驱动力的作用下并通过日内亚停止机构 (Geneva stop mechanism) 85 而间歇性地转动。也就是说,支承在位于右壳体 35 的后面和左侧面的齿轮箱 86 和 87 外侧的变速电机 61 的驱动力由形成于变速电机 61 输出轴上的小齿轮 84 通过由

第一中间轴 88 支承的齿轮 89 和 90 传递到第二中间轴 91。日内亚停止机构(*Geneva stop mechanism*)85 由一固定在第二中间轴 91 端部的驱动转子 93 和一由变速鼓轴 83 支承并可相对转动的被驱动转子 94 构成。

驱动转子 93 包括一偏离第二中间轴 91 中心的销 93_1 和一位于销 93_1 相对侧边的圆弧型定位伸出部分 93_2 。另一方面,被驱动转子 94 包括五个相距 60° 角径向延伸并与销 93_1 接合的槽 94_1 和六个相距 60° 角位于槽 94_1 外周面并与伸出部分 93_2 接合的圆弧定位槽部分 94_2 。齿轮箱 87 中有一用于探测第二中间轴 91 的转动位置的限位开关 95,即,日内亚停止机构 (*Geneva stop mechanism*)85 的驱动转子 93 的精确转动位置。而且,有一用于探测变速鼓 62 的转动位置,即变速鼓轴 83 端部的变速位置的可转动编码器 96。

可转动地由变速鼓轴 83 支承的被驱动转子 94 的转动通过一空转机构 97 传到变速鼓轴 83。空转机构 97 由一位于被驱动转子 94 上没有槽 94_1 的部分上的销 98,一被驱动构件 99,该被驱动构件有一固定在变速鼓轴 83 上并平行地在销 98 内延伸的伸出部 99_1 ,和一具有一对接合部 100_1 的线圈弹簧 100,该线圈弹簧绕在变速鼓轴 83 外并在其两端支承着销 98 和被驱动构件 99 的伸出部 99_1 。

下面将参照附图 7 说明由一动力供应系统,一驱动电机控制系统和一变速箱控制系统构成的控制装置。

控制装置的动力供应系统包括多个安放在电池盒主体 23 内的

电池 B , 一为电池 B 充电的电池充电器 101 和一使每个电池 B 的输出电压从 48V 减小到 12V 的直流/直流(DC/DC)变压器 102。电池充电器 101 包括一与外面的家用交流 AC 电源相连的插头。从电池 B 中伸出的动力供应电路在充电的过程中被充电器 101 切断。

驱动电机控制系统包括一驱动电机电子控制元件 103。驱动电机电子控制元件 103 接收来自一驱动电机转速传感器 104 的信号以探测驱动电机 M 的转速, 接收一后轮转速传感器 105 的信号以探测右后轮和左后轮 W_r 的转速, 接收一加速器开口传感器 106 的信号以探测一加速器柄的转角和来自一下面将要说明的变速电机电子控制元件的信号, 驱动电机电子控制元件 103 通过一场效应晶体管(FET)驱动器 107 控制对驱动电机 M 的驱动, 并输出信号至直流/直流(DC/DC)变压器 102, 同时有一电池残余能量测量器 108 来操纵它们。此外, 还为驱动电机电子控制元件 103 提供有一温度开关 110, 该温度开关由用于探测驱动电机 M 的温度的驱动电机温度传感器 109 的输出信号控制并在驱动电机 M 的温度超过指定值时打开电扇 25。

变速箱控制系统的变速电机电子控制元件 111 接收来自驱动电机电子控制元件 103, 加速器开口传感器 106, 用于探测变速鼓 62 的位置的转动编码器 96 及用来探测日内亚停止机构(Geneva stop mechanism)85 的驱动转子 93 的位置的限位开关 95 的信号。变速电机电子控制元件 111 通过场效应晶体管(FET)驱动器 112

控制变速电机 61 的驱动。

下面将对具有上述结构的根据本发明的实施例的功能进行描述。

当动力元件 P 的驱动电机 M 被由电池 B 供应的电能驱动时, 转动轴 45 的转动被通过橡胶联轴器 64 而传送到传动装置 T 的主轴 54 上。主轴 54 的转动被一指定的速度级齿轮系减小而传递给副轴 57, 然后再通过最后一个驱动齿轮 65, 减震器 67, 最后一个驱动齿轮 66 和差动齿轮箱 60 而传递到右后轮和左后轮 Wr 。

当尚未进行变速时, 如图 6 所示, 日内亚机构(*Geneva mechanism*) 85 的驱动转子 93 的定位凸出物 93_2 与被驱动转子 94 的任何一个定位凹槽部 94_2 接合, 因而被驱动转子 94 处于被定位到指定位置的状态。因此, 固定在变速鼓轴 83 上的空转机构 97 的凸出部 99_1 被锁紧部 100_1 支承在线圈弹簧 100 的两端以相对于被驱动转子 94 的销 98 定位在同一位置, 从而变速鼓 62 也被定位在相应于上述被驱动转子 94 的停止位置。

例如, 在操作车辆时, 当驱动电机电子控制元件 103 传递一向上变速的信号, 则变速电机 61 通过变速电机电子控制元件 111 和场效应晶体管(*FET*)驱动器 112 而被驱动。当变速电机 61 转动时, 驱动转子 93 的销 93_1 到达如图 8(A) 中所示位置, 变速开始, 同时限位开关 95 开始操作。当限位开关 95 的信号通过变速电机电子控制元件 111 而传送到驱动电机电子控制元件 103 时, 驱动电机电子控制

元件 103 减小通过场效应晶体管(FET)驱动器 107 供给驱动电机 M 的电流。因此,具有当前建立在传动装置 T 上的变速级的齿轮系的啮合表面压力可被立即放开,并在上述操作期间,可通过转动变速鼓 62 而平滑地建立一新的变速级。

出就是说,当驱动转子 93 从图 8(A)所示位置沿箭头方向转动时,销 93_1 与被驱动转子 94 的任一个凹槽 94_1 接合从而将被驱动转子 94 向上转动 60° 。因而,当日内亚机构(Geneva mechanism) 85 的被驱动转子 94 被转动 60° 时,销 98 的运动通过线圈弹簧 100 而被传递到被驱动构件 99 的凸出部 99_1 ,因此,变速鼓 62 被转过 60° 并停在一新的变速位置。通过转动变速鼓 62,分别与凸轮槽 62_1 至 62_3 接合的变速叉 $63a$ 至 $63c$ 沿变速叉轴 81 移动,从而在传动装置 T 上建立一新的变速级。

当与变速鼓 83 相连的转动编码器 96 探测到已完成上述向上的变位后,其信号通过变速电机电子控制元件 111 传递到驱动电机电子控制元件 103,从而驱动电机电子控制元件 103 平滑地增加供给驱动电机 M 的电流,并通过场效应晶体管(FET)驱动器 107 将变速冲击力减到最小。而且,当限位开关 95 探测到驱动电机 93 到达图 8 (B)所示位置时,变速电机电子控制元件 111 通过场效应晶体管(FET)驱动器 112 停止供给变速电机 61 的电流。

图 9 显示了在上述变速过程中供给驱动电机 M 的电流的变化。如图中所示,当由限位开关 95 操纵的变速开始时,供给驱动电机 M

的电流迅速增加,而当由转动编码器 96 探测到变速完成时,上述电流逐渐增加。然后,变速完成后的电流比变速开始前的电流要低以使驱动电机 M 的输出在变速前后相等。

一旦上述变速由于任何原因而不能平滑地完成并且变速叉 63a 至 63c 以及变速鼓 62 被突然停止时,防止变速电机 61 在位于变速鼓 62 和日内亚机构 (*Geneva mechanism*)85 之间的空转机构 97 的作用下而超载。即,当日内亚停止机构 (*Geneva stop mechanism*)85 的被驱动转子 94 上的销 98 在与变速鼓 62 成一整体的被驱动构件 99 被暂时停止的状态下被转动时,销 98 相对于被驱动构件 99 的凸出部 99₁ 转动以使线圈弹簧 100 的一对锁紧部件 100₁ 弹性变形,从而使相互被隔开。其结果是,即使变速鼓停止了,变速电机 61 仍可转动,从而可防止变速电机 61 超载。由于在已停止的变速鼓 62 上通过线圈弹簧 100 施加有弹性力,因而当其恢复转动时,变速鼓 62 在线圈弹簧 100 的弹性力作用下被转到指定位置,从而建立需要的变速级。

即使由变速电机 61 驱动的变速鼓 62 如上所述被暂时停止,在位于日内亚停止机构 (*Geneva stop mechanism*)85 和变速鼓 62 之间的空转机构 97 的作用下,变速电机 61 可被防止施加超载荷并且变速可平滑地进行。而且,在上述变速过程中,变速冲击被位于驱动电动机 M 的转动轴 45 和传动装置 T 的主轴 54 之间的橡胶联轴器 64 和位于传动装置 T 的主轴 54 上的减震器所吸收。

向下变速以操作过程和上述向上变速的操作过程一样。即,变速电机 61 在由驱动电机电子控制元件 103 传来的向下变速信号的基础上,沿与上述相反的方向转动。然后,当驱动转子 93 从图 6 中所示位置到达图 8(B)中所示位置时,供应给驱动电机 M 的电流减小,而变速鼓 62 在日内亚停止机构(*Geneva stop mechanism*)85 的作用下转动,从而在传动装置 T 上建立一新的变速级。在完成向下变速后,供给驱动电机 M 的电流平滑地增加,当驱动转子 93 达到图 8(A)中所示位置时,供给变速电机 61 的电流被停止。

下面将描述驱动电机电子控制元件 103 输出向上或向下的速度变化信号的过程,即如何选择新的变速级。

图 10 显示了由驱动电机转速传感器 104 探测的驱动电机 M 的转速和相应于由加速器开端传感器 106 探测的不同加速器开端的驱动电机效率的关系。例如,当加速器开端为 θ ,而驱动电机 M 的转速为 N_e ,驱动电机 M 在加速器开端为 θ 时的最高效率为 η (参见点 A)。然而,当驱动电机 M 相应于加速器开端 θ 的转速超过上述 N_e 值时,驱动电机 M 的效率小于 η (参见点 B)。这时,通过向上变速使驱动电机 M 的转速通过增加载荷而被减小,以保持效率为 η 。另一方面,加速器开端为 θ 而驱动电机 M 的转速小于 N_e ,驱动电机 M 的效率小于上述值 η (参见点 C)。在这种情况下,通过向下变速使驱动电机 M 的转速通过减轻载荷而被增加,以保持上述效率 η 。

因而,在每一加速器开端下为使驱动电机 M 达最大效率的目标

转速可通过“补偿”(mapretrieval)来获得,并且当驱动电机 M 的实际转速偏离上述目标转速至一定数量,则输出向上或向下变速的信号。因此,可在每一加速器开端下使驱动电机 M 在如图 10 中箭头所示的高效率范围内操作,并减小电池 B 的能量消耗以延长车辆运行距离。

图 11 显示了在某种加速器开端下,依据驱动电机 M 的转速和输出的驱动电机 M 的效率的变化。例如,当驱动电机 M 的输出要求为 W_1 ,如果驱动电机 M 的转速为 Ne_1 ,则可获得可能的最大效率 90% (参见点 A)。因而,当转速超过上述值 Ne_1 时,就向上变速,当转速低于 Ne_1 时就向下变速。因此可将驱动电机 M 的转速集中在 Ne_1 以提高效率。同样地,当驱动电机 M 的输出需要为 W_2 时,通过这种变速的操作可使转速为 Ne_2 ,因而可获得可能的最大效率 75% (参见点 B)。

如上所述,对本发明的实施例进行了描述,然而,本发明并不限于上述实施例,可作各种不同的改进设计。

例如,在实施例中,驱动电机 M 的输出在变速过程中减小;然而,它也可被停止。而且,在实施例中,车辆使电机作为驱动源;然而,本发明也可用在车辆上使用内燃机作为驱动源。在这种情况下,驱动源输出的减小和停止可通过点火延迟控制和离合器关闭控制来达到。此外,也可通过手动开关来输出启动变速的变速信号。此外,可用两个限位开关代替一个限位开关 95 来探测驱动转子 95 是否到达

如图 8 (A)所示的位置或如图 8(B)所示的位置。

如上所述,根据本发明,在变速信号的基础上通过减小或停止驱动源的输出,传动装置的齿轮系的啮合表面压力被暂时放松,在此期间,传动装置 T 的变速由传动机构完成,在完成变速后,驱动源的输出又增加。因而,可通过结构简单的传动机构而平滑地完成变速。

图2

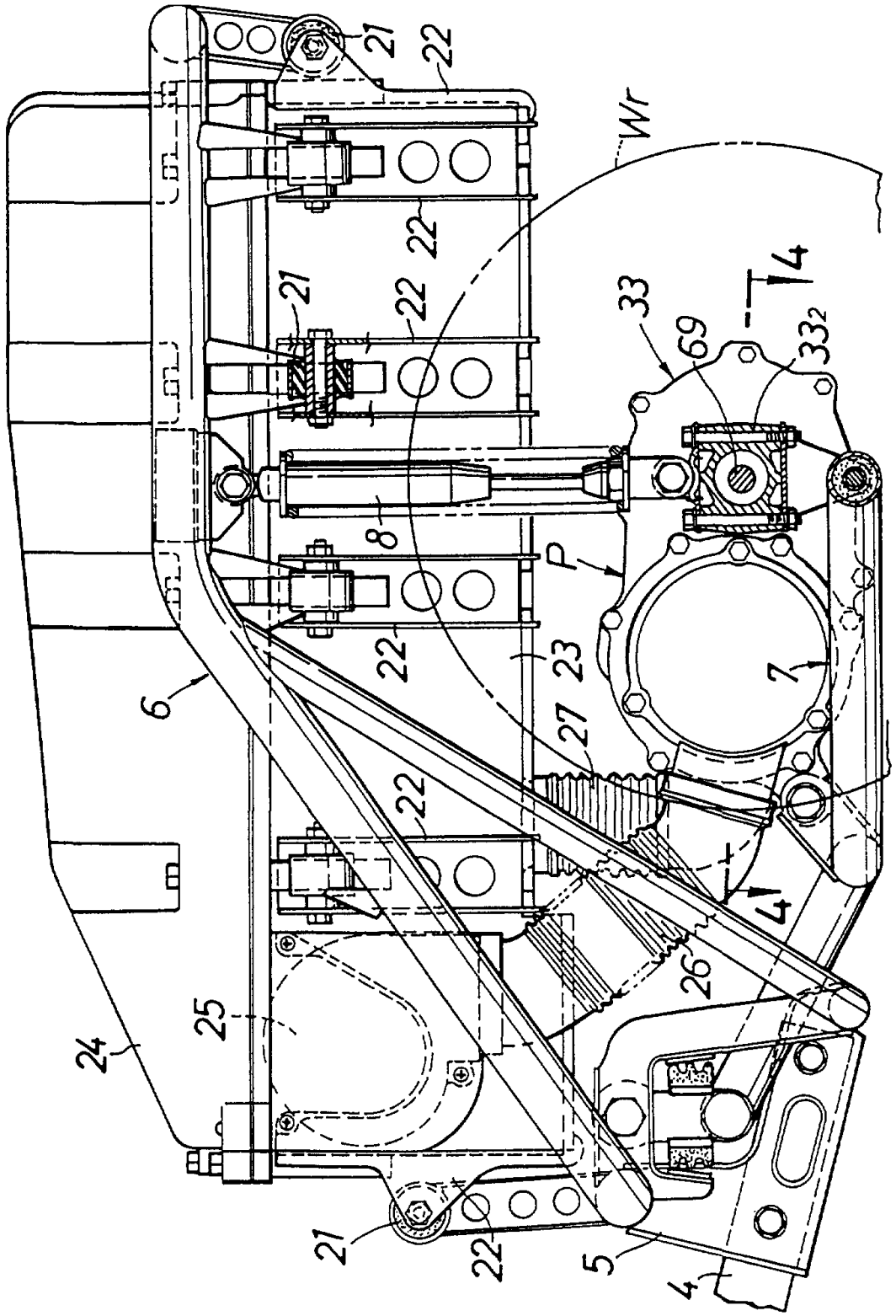


图 3

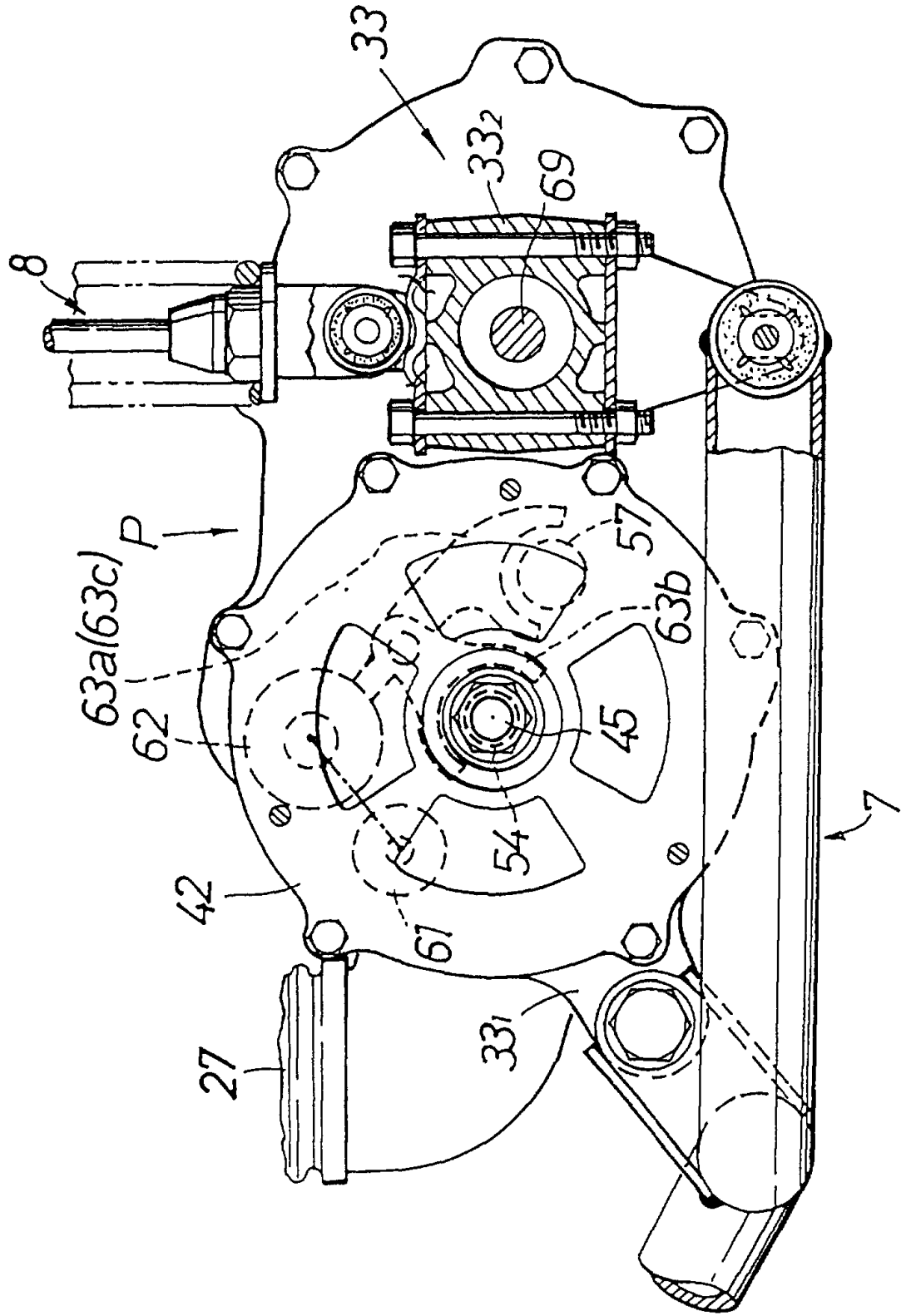


图4

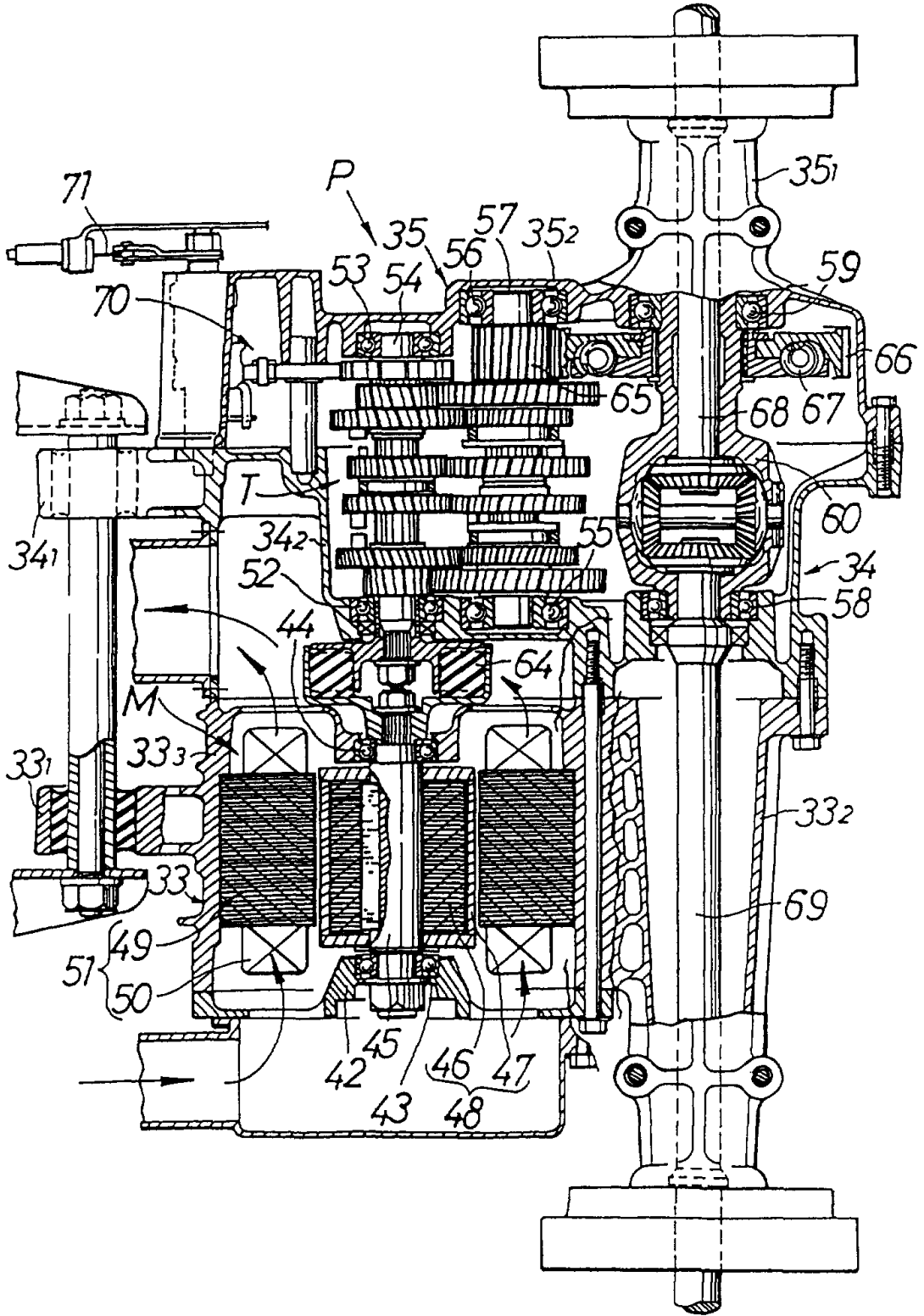


图5

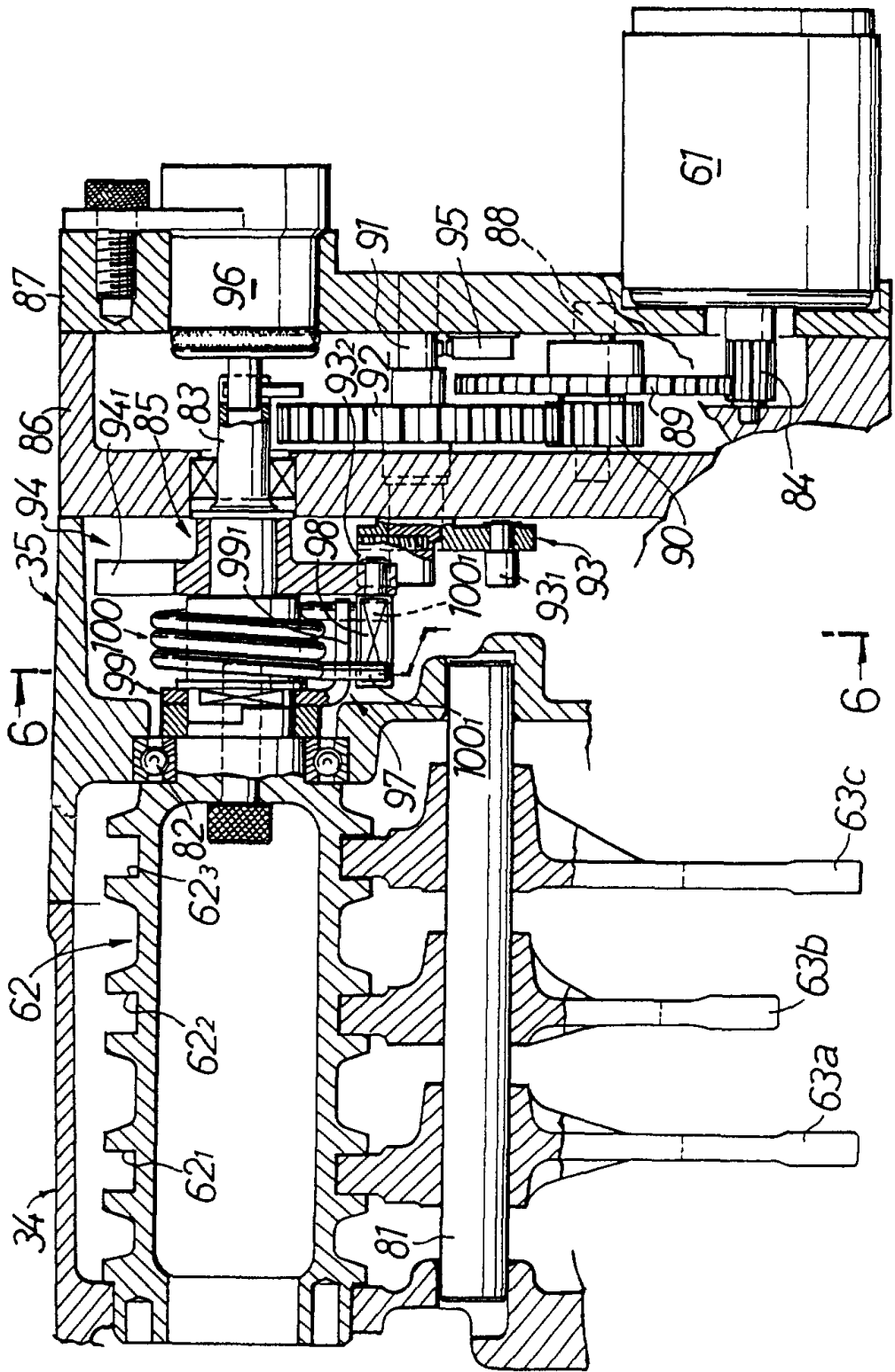


图 6

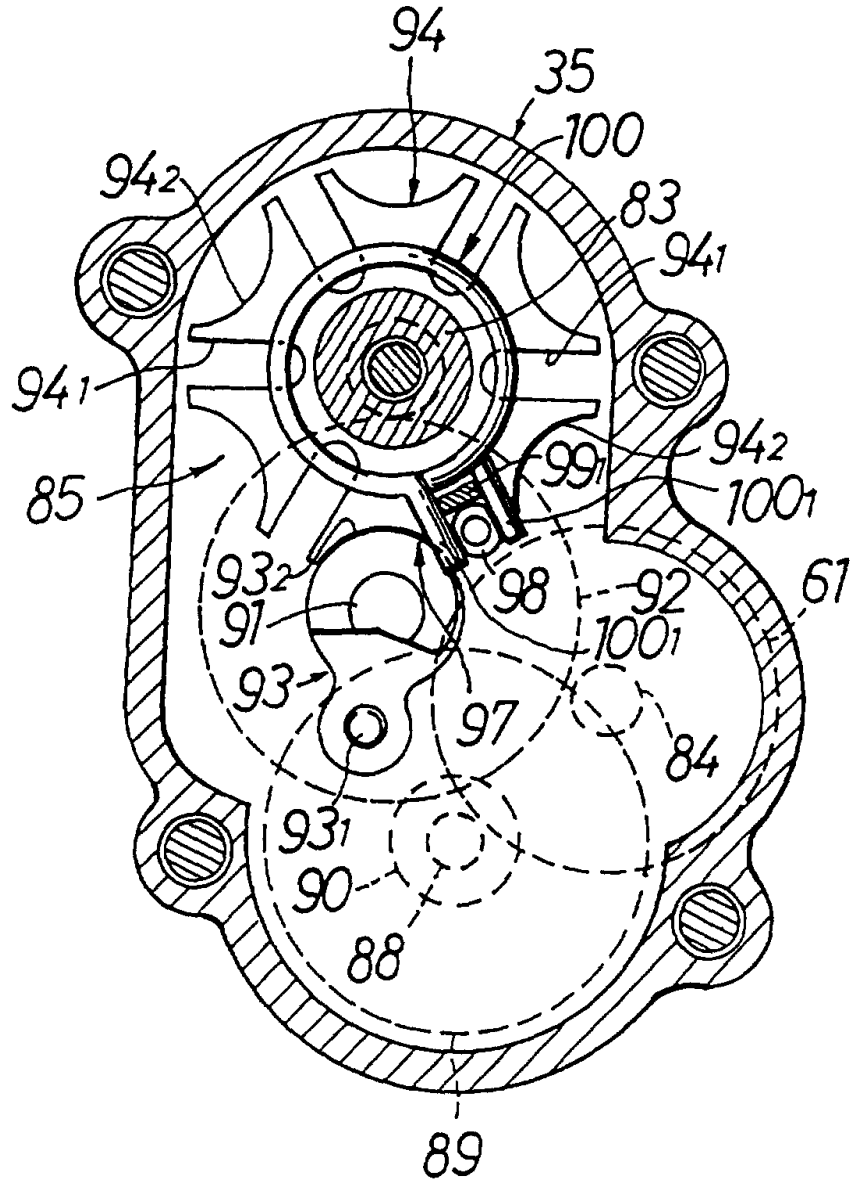


图 7

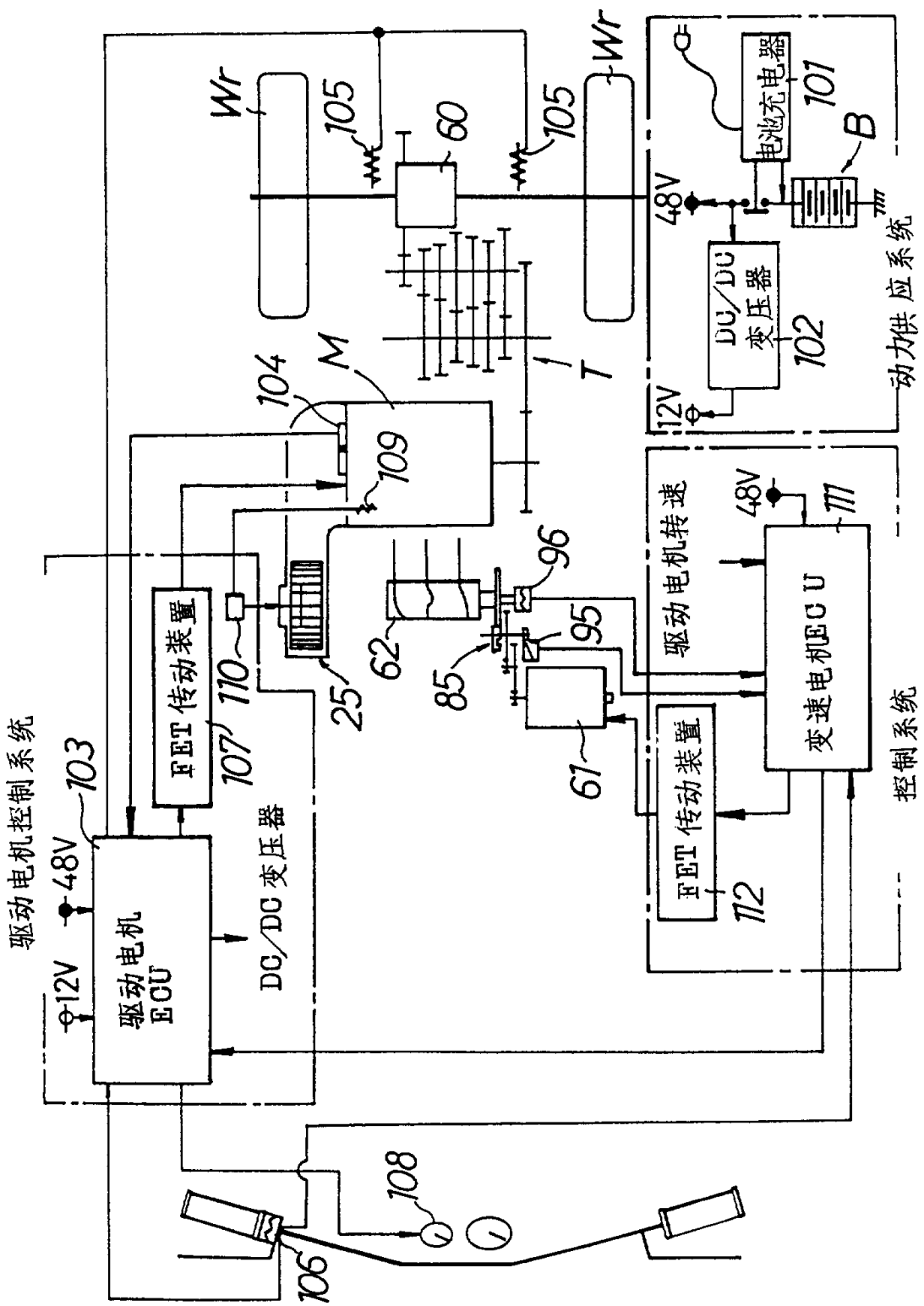


图 8 (A)

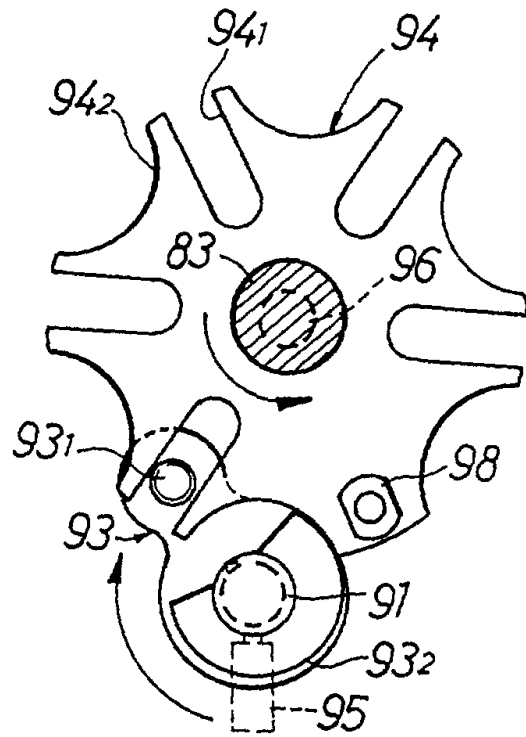


图 8 (B)

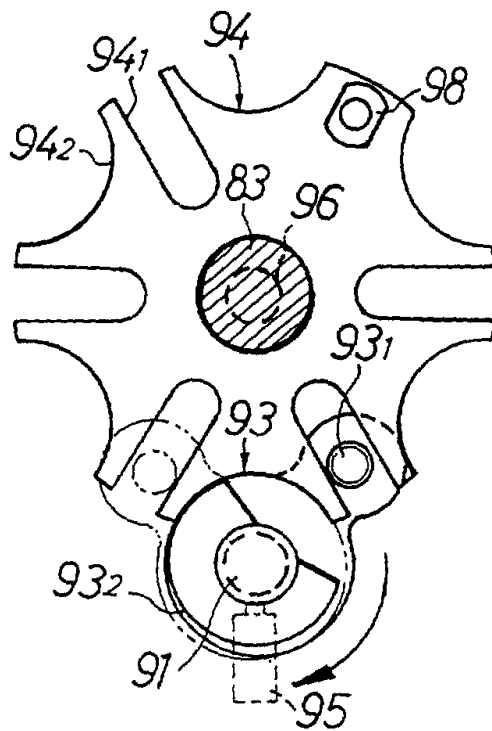


图 9

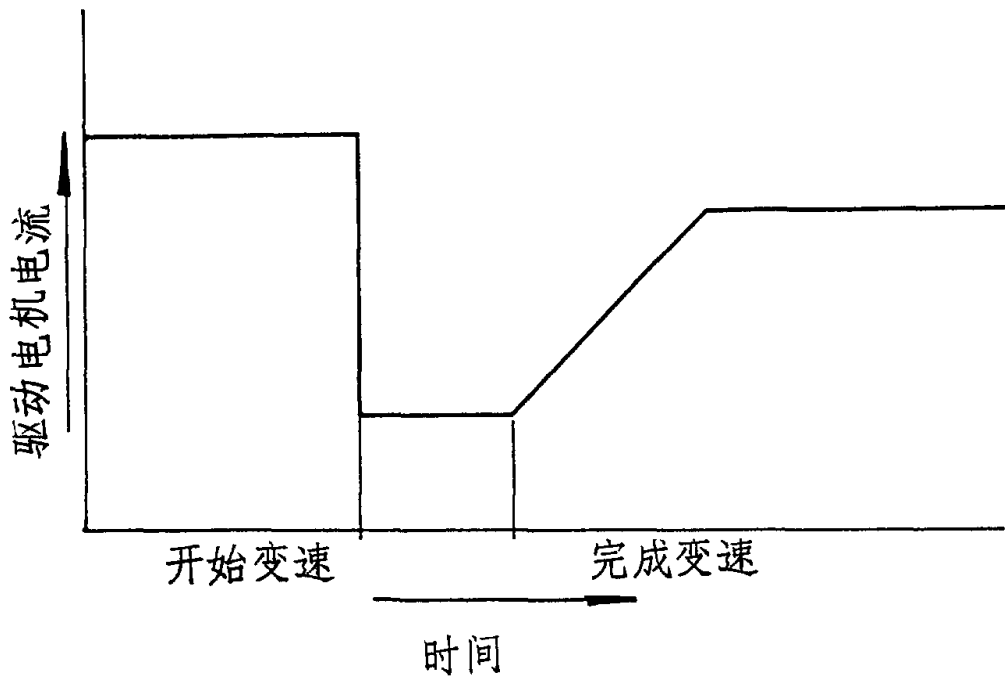


图 10

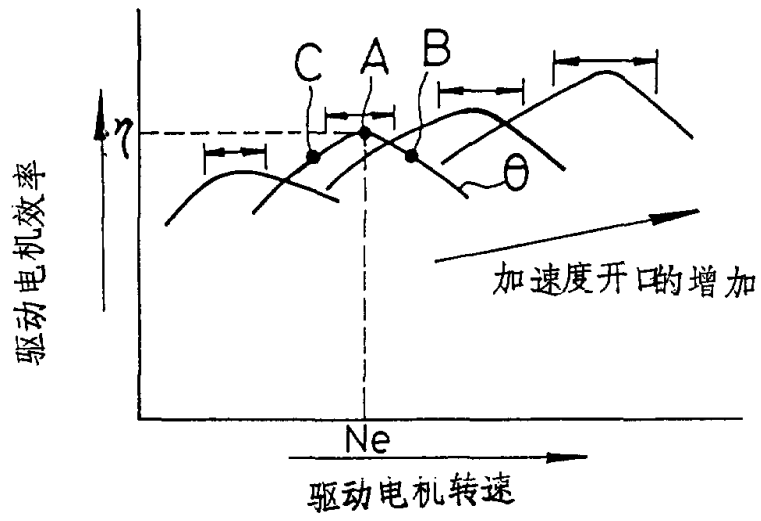


图 11

