

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 49/06 (2006.01)

F02D 29/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02829671.0

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100410536C

[22] 申请日 2002.9.26 [21] 申请号 02829671.0

[86] 国际申请 PCT/JP2002/009967 2002.9.26

[87] 国际公布 WO2004/029460 日 2004.4.8

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.25

[73] 专利权人 日立建机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 立野至洋 佐竹英敏

[56] 参考文献

JP3241062 B 2001.12.25

JP6318035 B 1981.2.5

JP2633095 B 1997.7.23

JP2000161302 A 2000.6.13

审查员 黄力军

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王景林

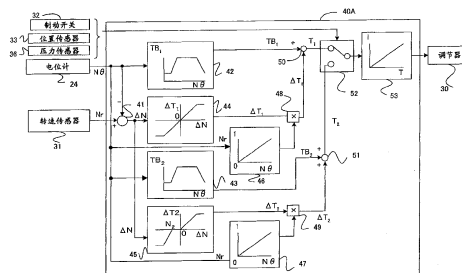
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

建筑机械的控制设备和计算输入力矩的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于建筑机械的控制设备，其中所述建筑机械包括：由原动机(20)驱动的变排量液压泵(10)；由液压泵(10)排出的压力油驱动的液压致动器(5)；以及用于检测原动机(20)的实际转速(Nr)的装置(31)。该用于建筑机械的控制设备包括：用于根据操作装置(14a)的控制输入控制原动机(20)的转速的装置(40B)；以及用于根据由转速检测装置(31)检测的实际转速(Nr)与由于操作装置(14a)的操作所得的控制转速(N0)之间的偏差(ΔN)来控制液压泵(10)的输入力矩(T2)的装置(40A)。当控制转速(N0)大于实际转速(Nr)且偏差(ΔN)不小于特定值(N2)时，输入力矩控制装置(40A)执行控制，以降低输入力矩(T2)。



1. 一种建筑机械的控制设备，所述建筑机械包括：

由原动机驱动的变排量液压泵；

由从液压泵排出的压力油驱动的液压致动器；以及

用于检测原动机的实际转速的转速检测装置，

该控制设备包括：

用于根据操作装置的操作程度控制原动机的转速的原动机控制装置；以及

输入力矩控制装置，其基于由转速检测装置检测的实际转速与通过操作装置操作所设定的控制转速之间的偏差来调节液压泵的输入力矩；其特征在于：

如果控制转速大于实际转速，并且它们之间的偏差大于或等于预定值，则输入力矩控制装置执行控制以降低输入力矩。

2. 如权利要求1所述的建筑机械的控制设备，其特征在于：

如果控制转速大于实际转速，并且它们之间的偏差大于或等于预定值，则输入力矩控制装置执行控制以便以一定量降低输入力矩，所述一定量大于当偏差低于预定值时所设定的量。

3. 如权利要求1或2所述的建筑机械的控制设备，其特征在于：

如果控制转速大于实际转速，并且它们之间的偏差低于预定值，则输入力矩控制装置将输入力矩的调节量设定为零。

4. 如权利要求1或2所述的建筑机械的控制设备，其特征在于：

如果控制转速小于实际转速，则输入力矩控制装置对应于偏差的增加执行控制，以增大输入力矩；以及

如果控制转速大于实际转速，并且它们之间的偏差大于或等于预定值，则将输入力矩的变化率设置成大于在控制转速小于实际转速时所设定的输入力矩的变化率。

5. 如权利要求1或2所述的建筑机械的控制设备，其特征在于：

液压致动器是行走用的液压马达，并且操作装置为行走踏板。

6. 如权利要求 5 所述的建筑机械的控制设备, 进一步包括:

用于检测行驶或者非行驶的行駛检测装置, 其中:

如果当控制转速大于实际转速时采用行駛检测装置检测到非行駛状态, 则输入力矩控制装置以一定量减小输入力矩, 所述一定量大于在检测到行駛状态时所设定的量。

7. 一种轮式液压挖掘机, 其包括:

由原动机驱动的变排量液压泵;

由从液压泵排出的压力油驱动的液压致动器;

用于检测原动机的实际转速的转速检测装置; 以及

如权利要求 1 至 6 中任一项所述的控制设备。

8. 一种用于如权利要求 1 所述的建筑机械的控制设备的计算输入力矩的方法, 该计算输入力矩的方法包括:

根据原动机的控制转速与实际转速之间的偏差计算标准力矩;

如果控制转速大于实际转速, 并且它们之间的偏差小于或等于预定值, 则将校正力矩设为零; 而如果偏差大于预定值, 则将校正力矩设为负值; 以及

通过将校正力矩加入标准力矩来计算输入力矩。

建筑机械的控制设备和计算输入力矩的方法

技术领域

本发明涉及建筑机械的控制设备和计算输入力矩的方法，该控制设备控制影响建筑机械原动机的输入力矩。

背景技术

在相关技术领域中已知的建筑机械包括例如日本专利 No. 2633095 所公开的一种建筑机械，该建筑机械具有行走液压马达，由变排量液压泵排放的油驱动，该变排量液压泵由发动机驱动，并可以控制发动机转速，以响应行走踏板的操作，以及允许车辆根据行走踏板的操作，通过控制供给液压马达的压力油量行驶。

在上述文献所公开的建筑机械中，输入力矩是基于下述速度传感控制进行控制的。就是说，避免发动机停转的目标力矩是基于由转速传感器检测的实际发动机转速与对应于原动机调速器杠杆位置的目标转速之间的偏差计算，然后，基于目标力矩计算目标泵倾转角，以控制泵倾转角。在计算目标力矩时，只为增大输入力矩而不是降低输入力矩而执行该操作。这样，使液压泵的倾转角保持大于或等于预定值，结果，可以保证平稳加速。

近年来，已经应用为处理废气设计的发动机，以便抑制黑烟的产生。在为处理废气设计的发动机中，将满载性能曲线设置成使在低速范围的发动机输出力矩小于传统发动机的值。更特别地，发动机的最大输出力矩转换到高速范围，并且该力矩从低速范围逐渐增大到中速范围，而力矩从中速范围到高速范围是急剧增大的。结果，在低速范围的燃料消耗可以降低，以便抑制黑烟的产生。

如果对处理废气的这种发动机按照上述文献所述那样控制输入力矩，则会发生下述问题。就是说，由于在根据上述文献的建筑机械

中没有控制输入力矩使之降低，当车辆起动行驶或者爬坡以及行驶负荷变大时，输入力矩可能超过发动机的输出力矩，这就可能发生发动机停转。

发明内容

本发明的目的在于提供一种适合用于为处理废气而设计的发动机的建筑机械的控制设备以及计算输入力矩的方法。

本发明适用于这样的建筑机械，该建筑机械具有：变排量液压泵，由原动机驱动；液压致动器，由液压泵排出的压力油驱动；以及转速检测装置，用于检测原动机的实际转速。这种建筑机械的控制设备包括：原动机控制装置，用于根据操作装置被操作的程度而控制原动机的转速；以及输入力矩控制装置，用于基于转速检测装置所检测的实际转速与经过操作装置的操作所设定的控制转速之间的偏差来调节液压泵的输入力矩，如果控制转速大于实际转速，且它们之间的偏差大于或等于预定值，则执行控制以降低输入力矩。

此外，建筑机械的控制设备包括：原动机控制装置，用于根据操作装置被操作的程度控制原动机的转速；以及输入力矩控制装置，用于基于转速检测装置所检测的实际转速与经过操作装置的操作所设定的控制转速之间的偏差来调节液压泵的输入力矩，如果控制转速大于实际转速，且它们之间的偏差大于或等于预定值，就执行控制以降低输入力矩一个量，这个量大于在偏差低于预定值时所设定的量。

照这样的方式，可以避免发动机停转，并可以获得极佳的加速，由此该控制设备适用于为处理废气而设计的发动机。

如果控制转速大于实际转速，且它们之间的偏差低于预定值，则优选的是将输入力矩的调节量设定为零。如果控制转速大于实际转速，且它们之间的偏差大于或等于预定值，则可将输入力矩的变化率设置成大于在控制转速低于实际转速时所设定的输入力矩的变化率。

液压致动器可以是行驶用的液压马达，操作装置可以是行走踏板。在非行驶过程中的输入力矩可以降低一个量，这个量大于行驶过

程中设定的量。

本发明最适合用于轮式液压挖掘机。

输入力矩可以通过根据原动机的控制转速与实际转速之间的偏差来计算标准力矩而进行计算，如果控制转速大于实际转速，且它们之间的偏差小于或等于预定值，则将修正力矩设置为零；而如果偏差大于预定值，则修正力矩设置为负值，并在标准力矩上加上修正力矩。

附图说明

图 1 为采用本发明的轮式液压挖掘机的一个实施例的外视图；

图 2 为在本发明一个实施例中实现的控制设备的液压回路的回路图；

图 3 为变排量液压泵的 P - q p 曲线图；

图 4 示出了在本发明的一个实施例中所使用发动机的满载性能曲线；

图 5 为根据本发明一个实施例的控制设备的框图；

图 6 详细地示出了输入力矩的控制回路；

图 7 详细地示出了发动机转速的控制回路；

图 8 表示发动机转速的控制程序的流程图；以及

图 9 表示示出了由根据本发明一个实施例的控制设备所实现的操作特征函数的曲线图。

具体实施方式

参考图 1 至 9 说明通过在轮式液压挖掘机中使用根据本发明的建筑机械控制装置所实现的实施例。

如图 1 所示，轮式液压挖掘机包括：底架 1 和可转动地安装在底架 1 顶上的上部转动结构 2。操作者的驾驶室 3 和前置工作附件 4 被设置在上部转动结构 2 上，该前置工作附件 4 由吊杆 4a、臂 4b 和铲斗 4c 构成。吊杆 4a 在吊杆缸 4d 被驱动时被提升/降低；当臂缸 4e 被

驱动时，臂 4b 被提升/降低；当铲斗缸 4f 被驱动时，铲斗 4c 进行挖掘/倾倒操作。由液压驱动的行走液压马达 5 安装在底架 1 上，借助驱动轴和车轴将行走马达 5 的旋转传输到车轮 6（轮胎）。

图 2 示出了行驶和工作的液压回路。变排量液压泵 10 借助控制阀 11 与液压马达 5 连接，并与液压缸连接，例如，借助控制阀 12 与吊杆缸 4d 连接。控制阀 11 的操纵端口借助向前/向后切换阀 13 与伺服阀 14 连接，而控制阀 12 的操纵端口与伺服阀 15 连接。

通过图中未示出的开关的操作切换向前/向后切换阀 13，根据行走踏板 14a 被压下的操作程度操纵伺服阀 14。当向前/向后切换阀 13 通过开关操作设置在向前位置或向后位置，然后操纵行走踏板 14a，将源自液压源 16 的先导压力施加在控制阀 11。作为响应，当操作控制阀 11 时，将来自液压泵 10 的压力油供入液压马达 5，然后旋转液压马达，以允许车辆向前行驶或向后行驶。

另一方面，根据操纵杠杆 15a 被操作的程度操纵伺服阀 15。当对操纵杠杆 15a 进行操作时，将来自液压源 17 的先导压力施加在控制阀 12 上。当操作控制阀 12 时，将来自液压泵 10 的压力油供入吊杆缸 4d，以进行工作操作，例如用正被驱动的吊杆缸 4d 进行挖掘。

液压泵 10 由发动机 20 驱动，泵倾转角 qp 由调节器 30 改变。从泵排出的油压反作用到调节器 30 以执行马力控制。马力控制是所谓的 P- qp （与泵倾转角对应的压力）控制，如图 3 所示。此外，泵倾转量 pq 也根据输入力矩控制，该输入力矩通过速度传感控制进行计算，对此将在本实施例的后面详细说明。相应地，输入力矩由图 3 所示箭头所标明地增大或减小。

在本实施例中，使用为处理废气而设计的发动机以抑制黑烟的产生。图 4 示出了发动机满载性能特征曲线，处理废气的发动机的特性曲线用实线表示，其它类型发动机的特性曲线用虚线表示。将处理废气的发动机设计成使其在低速范围内的输出力矩 T 较小，如图 4 所示。更特别地，最大输出力矩转移到高速范围，且将力矩设定成从低速范围到中速范围逐渐增加，但从中速范围到高速范围急剧增加。通过使

用具有这种特性的原动机可以降低在低速范围内的燃料消耗，并且可以减少黑烟的产生。

图 5 为根据本实施例的控制设备的框图。发动机 20 的调速器杠杆 21 借助连杆机构 22 与脉冲马达 23 连接，发动机转速由脉冲马达 23 的旋转调节。就是说，当脉冲马达 23 正转时，发动机转速增加，而随着脉冲马达 23 反转，发动机转速降低。脉冲马达 23 的旋转由来自控制器 40 的控制信号控制，对此将在后面说明。电位计 24 借助连杆机构 22 与调速器杠杆 21 连接，对应于发动机 20 的转速的调速器杠杆角度（由电位计 24 检测）作为发动机控制转速 $N\theta$ 被输入到控制器 40。

与控制器 40 连接的还包括：转速传感器 31，其检测发动机 20 的实际转速 Nr ；制动开关 32；位置传感器 33，其检测向前/向后切换阀 13 所切换的位置；检测器 35，其检测操作构件、即指示发动机转速的燃料杠杆 34 被操作的程度 X ；压力传感器 36，其检测代表行走踏板 14a 被压下的操作程度的先导压力 Pt 。

当制动开关 32 被切换到行驶位置、工作位置或停车位置时，从制动开关 32 输出工作信号或者行驶信号。当将制动开关 32 切换到行驶位置时，取消停车制动，通过制动踏板使运行制动操作能够进行。当将制动开关 32 切换到工作位置时，进行停车制动和运行制动。当将制动开关切换到停车位置时，进行停车制动。当将制动开关 32 切换到行驶位置时，输出接通信号；而当将制动开关切换到工作位置或停车位置时，输出断开信号。

控制器 40 包括：力矩控制单元 40A，其控制输入力矩；以及转速控制单元 40B，其控制发动机转速。图 6 为详细地示出力矩控制单元 40A 的概念图。

力矩控制单元 40A 包括：偏差计算单元 41，其计算实际转速 Nr 与控制转速 $N\theta$ 之间的偏差 ΔN ；标准力矩计算单元 42 和 43，其分别计算标准力矩 $TB1$ 和 $TB2$ ；校正力矩计算单元 44 和 45，其分别计算校正力矩 $\Delta T1$ 和 $\Delta T2$ ；系数计算单元 46 和 47，其每一个计算一个

系数；乘法单元 48 和 49，其分别用系数乘以校正力矩 $\Delta T1$ 和 $\Delta T2$ ；加法单元 50 和 51，其通过分别将进行乘法校正后的力矩 $\Delta T1$ 和 $\Delta T2$ 加入标准力矩 $T1$ 和 $T2$ 来计算目标输入力矩 $T1$ 和 $T2$ ；选择单元 52，其选择目标输入力矩 $T1$ 和 $T2$ 其中之一；转换单元 53，其输出控制信号 i 以调节输入力矩至所选择的目标输入力矩 $T1$ 或 $T2$ 。

将适合于工作的每一个特征函数均预先设置在标准力矩计算单元 42、校正力矩计算单元 44 和系数计算单元 46 中；而将适合于行驶的每一个特征函数均预先设置在标准力矩计算单元 43、校正力矩计算单元 45 和系数计算单元 47 中。

现在详细说明在力矩控制单元 40A 中执行的算法操作。

偏差计算单元 41 计算由转速传感器 31 检测到的发动机实际转速 N_r 与由电位计 24 检测到的控制转速 N_θ 之间的偏差 $\Delta N (= N_r - N_\theta)$ ，这样计算出的偏差 ΔN 被输入校正力矩计算单元 44 和 45。偏差 ΔN 与校正力矩 $\Delta T1$ 和 $\Delta T2$ 中每一个之间的关系在校正力矩计算单元 44 和 45 处被预先分别存储在图中所示的存储器中，基于这些关系的特征函数分别计算与校正力矩 $\Delta T1$ 和 $\Delta T2$ 相匹配的偏差 ΔN 。

当偏差 ΔN 为正且校正力矩 $\Delta T1$ 随偏差 ΔN 的增加成比例增加时，在校正力矩计算单元 44 中设定的特征函数指示校正力矩 $\Delta T1$ 具有正值。当偏差 ΔN 为负且校正力矩 $\Delta T1$ 随偏差 ΔN 的减小成比例减小（或者 $|\Delta T1|$ 增加）时，将校正力矩 $\Delta T1$ 设定为负值。偏差 ΔN 为正值时的特征函数的斜度与偏差 ΔN 为负值时的特征函数的斜度相等。

另一方面，当偏差 ΔN 为正且校正力矩 $\Delta T2$ 随偏差 ΔN 增大而成比例增大时，设定在校正力矩计算单元 45 中的特征函数指示校正力矩 $\Delta T2$ 具有正值。与此相反，当偏差 ΔN 为负值且在 0 与预定值 $N2$ 之间的范围内时，校正力矩 $\Delta T2$ 为 0；如果偏差 ΔN 小于预定值 $N2$ ，校正力矩 $\Delta T2$ 随偏差 ΔN 的减小而成比例减小。比预定值 $N2$ 更小的偏差 ΔN 的特征函数的斜度比在偏差 ΔN 为正时的特征函数的斜度更大。

如图所示，控制转速 $N\theta$ 与每一个标准力矩 $TB1$ 和 $TB2$ 之间的关系在标准力矩计算单元 42 和 43 处被预先分别存储在存储器中，基于这些关系的特征函数分别计算与控制转速 $N\theta$ 相匹配的标准力矩 $TB1$ 和 $Tb2$ 。系数增加正比于控制转速 $N\theta$ 的特征函数在如图所示的系数计算单元 46 和 47 处被预先存储在存储器中，并且基于这些特征函数计算与控制转速 $N\theta$ 相匹配的系数。乘法单元 48 和 49 将在校正力矩计算单元 44 和 45 处计算的校正力矩 $\Delta T1$ 和 $\Delta T2$ 分别乘以在系数计算单元 46 和 47 计算的系数。

加法单元 50 和 51 通过将校正力矩 ΔT 分别加入标准力矩 $TB1$ 和 $TB2$ 来计算目标力矩 $T1$ 和 $T2$ ，该校正力矩是在乘法单元 48 和 49 中经乘法运算求得，而标准力矩是在标准力矩计算单元 42 和 43 中计算出的。

选择单元 52 基于制动开关 32、位置传感器 33 和压力传感器 36 提供的信号做出车辆是否正在行驶的判定。如果制动开关 32 已经关闭，将向前/向后切换阀 13 设置在除中间位置之外的位置，且先导压力 Pt 大于预定值，则判定车辆正在行驶；否则，判定车辆没有行驶。如果车辆正在行驶，选择目标输入力矩 $T2$ ，当车辆没有行驶（例如进行工作操作）时，选择目标输入力矩 $T1$ 。

转换单元 53 计算对应于所选择的目标输入力矩 $T1$ 或 $T2$ 的控制信号 i 。用于调节倾转角的缸和用于控制压力油流向缸的电磁阀被安装在图中未示出的泵调节器 30 上，从转换单元 53 输出的控制信号 i 被发送到该电磁阀。作为响应，泵倾转角 qp 改变，以便将输入力矩调节到目标输入力矩 $T1$ 或 $T2$ 。

图 7 是详细示出了转速控制单元 40B 的概念图。如图所示，由检测器 35 提供的检测值 X 与目标转速 Nx 之间的关系在目标转速计算单元 61 处被预先存储在存储器中，基于关系特征函数计算对应于燃料杠杆 34 被操作的程度的目标转速 Nx 。如图所示，由压力传感器提供的检测值 Pt 与目标转速 Nt 之间的关系在目标转速计算单元 62 处被预先存储在存储器中，基于关系特征函数计算与行走踏板 14a 被操

作的程度相匹配的目标转速 N_t 。

存储在目标转速计算单元 61 和 62 中的这些特征函数各指示在目标转速 N_x 和 N_t 中从空转速度 N_i 随操作程度的增加而呈线性增长。在目标转速计算单元 61 中设置的最大目标转速 $N_{x\max}$ 被设置成比发动机 20 的最大速度小，而在目标转速计算单元 62 中设置的最大目标转速 $N_{t\max}$ 被设置成基本上等于发动机 20 的最大速度。因此，最大目标转速 $N_{t\max}$ 大于最大目标转速 $N_{x\max}$ 。

选择单元 63 在目标转速计算单元 61 和 62 中计算的目标转速 N_x 和 N_t 之间选择较大值。伺服控制单元 57 将所选择的转速（转速命令值 N_{in} ）与控制转速 N_θ 进行比较，该控制转速对应于由电位计 24 所检测到的调速器杠杆 21 的倾转量。然后，通过图 8 所示程序控制脉冲马达 23，以便使两值相匹配。

首先，在进入图 8 中步骤 S22 之前，在步骤 S21 中分别读取转速命令值 N_{in} 和控制转速 N_θ 。然后，在步骤 S22 中，将 N_θ 减 N_{in} 的结果作为转速差 A 存储在存储器中，在步骤 S23 中，对转速差 A 和预定的参考转速差 k 做出其是否满足 $|A| \geq k$ 的判定。如果做出肯定的判定，操作程序进到步骤 S24，以判定转速差是否大于 0。如果 $A > 0$ ，则控制转速 N_θ 大于转速命令值 N_{in} ，即，控制转速高于目标转速，相应地，在步骤 S25 中，将构成马达反转命令的信号输出到脉冲马达 23，以便降低发动机的转速。作为响应，脉冲马达 23 反转，从而降低发动机的转速。

相反，如果 $A \leq 0$ ，则控制转速 N_θ 低于转速命令值 N_{in} ，即，控制转速低于目标转速，相应地，将构成马达正转命令的信号在步骤 S26 中输出，以便提高发动机的转速。作为响应，脉冲马达 23 正转，由此提高发动机的转速。如果在步骤 S23 做出否定的判定，操作进行到步骤 S27 以输出马达停止的信号，结果，使发动机转速保持恒定的水平。一旦在步骤 S25 至 S27 其中之一的步骤得到执行，程序运行返回起始点。

下面对表征在本实施例中实现的液压控制系统的操作进行说明。

当车辆准备行驶时，将制动开关 32 设置在行驶位置，且向前/向后切换阀 13 被切换到向前或向后位置。当将燃料杠杆 34 设置在空转位置并且在这种状态下行走踏板 14a 被下压至最大程度时，液压泵 10 排出的压力油使行驶马达旋转，以便允许车辆开始行驶。选择单元 63 选择目标转速 N_t 作为转速命令值 N_{in} ，因为此时通过行走踏板 14a 设置的目标转速 N_t 大于通过燃料杠杆 34 设定的目标转速 N_x ，通过图 8 所示程序控制调速器杠杆的位置，以便使实际转速与转速命令值 N_{in} 相匹配。作为响应，调速器杠杆 21 的位置做大量改变，并且控制转速 N_θ 增大，如图 9(a) 中虚线所示。

当控制转速 N_θ 增大时，实际发动机转速 N_r 也增大，但是，在直到实际发动机转速 N_r 达到控制转速 N_θ 之前，存在时间延迟，导致在这段期间偏差 ΔN 成为负值。这种情况下，基于图 4 所示特征函数的特征函数，发动机输出力矩 T 如图 9(b) 所示变化。

在车辆行驶过程中，选择单元 52 选择目标输入力矩 T_2 。相应地，力矩控制单元 40A 基于在校正力矩计算单元 45 中设定的特征函数执行速度传感控制。由于就在行走踏板 14a 操作开始之后偏差 $|\Delta N|$ 大于预定值 N_2 ，在校正力矩计算单元 45 计算的校正力矩 ΔT_2 显示负值。照这样，如图 9(b) 所示，当车辆开始准备行驶时，输入力矩 T_2 设定为小于输出力矩 T ，以避免发动机停转。

当偏差 $|\Delta N|$ 减小以响应实际发动机转速 N_r 时，负的校正力矩 ΔT_2 减小，然后，当偏差 $|\Delta N|$ 变成等于预定值 N_2 或者更小时，将校正力矩 ΔT_2 设置为 0。在偏差 $|\Delta N|$ 到达 0 之前，如上所述，通过设置校正力矩 ΔT 为 0，可以迅速使输入力矩 T_2 返回对应于标准力矩 T_{B2} 的值，以使实现极好的加速。需要指出，如图 9(b) 所示，即使在输入力矩 T_2 增大的过程中，输入力矩 T_2 短时间内超过输出力矩 T ，输出力矩与输入力矩之间的差 $(T - T_2)$ 也足够小，因而从实际考虑不致产生任何问题。上述实施例可以有效地为具有大负载的车辆采用，因此，同样不仅适用于起动以行驶的车辆，还适合于爬坡车辆。

在图 9(b) 中所示的特征函数 T_{20} 示出了输入力矩的传统特征，由

这种特征，校正力矩 ΔT 在偏差 ΔN 为负值的情况下始终保持为 0。根据这种特征，当偏差 ΔN 为负值时，输入力矩 T_{20} 不会变得小于标准力矩。照这样，当车辆准备行驶时，安装有可处理废气且具有较小输出力矩的发动机的车辆，发动机输入力矩 T_{20} 超过输出力矩 T ，结果，可能发生发动机停转。

为使车辆进入工作，将制动开关 32 设置在工作位置，而向前/向后切换阀 13 设置在中间位置。如果在这种情况下将燃料杠杆 34 操作到某种程度而不是操纵行走踏板 14a，转速控制单元 40B 的选择单元 63 选择通过燃料杠杆 34 设置的目标转速 N_x 作为转速命令值 N_{in} ，控制调速器杠杆的位置，以使实际转速与控制速度命令值 N_{in} 相匹配。此时，力矩控制单元 40A 的选择单元 52 选择目标输入力矩 T_1 ，力矩控制单元 40A 基于在校正力矩计算单元 44 设定的特征执行速度传感控制。如图 9(c)所示，输入力矩 T_1 总是小于输出力矩 T ，因为对应于负偏差 ΔN 的校正力矩 ΔT 在校正力矩计算单元 44 处计算为负值。

根据本实施例，可以实现以下优点。

(1) 如果实际原动机转速 N_r 与控制转速 N_θ 之间的偏差 ΔN 为负，且 $|\Delta N|$ 大于预定值 N_2 ，则将校正力矩 ΔT_2 设定为负值；如果 $|\Delta N|$ 等于或小于预定值 N_2 ，则将校正力矩 ΔT_2 设置为 0。这样，当车辆起动准备行驶时，即使安装有可处理废气的发动机，也可以将输入力矩 T_2 设置成小于输出力矩 T ，于是，可以避免发动机发生停转，并获得极好的加速。

(2) 对应于具有 $|\Delta N|$ 大于预定值 N_2 的负偏差 ΔN 的校正力矩 ΔT 的斜度被设置成大于对应于至少偏差 ΔN 为正值的校正力矩 ΔT 的斜度。相应地，当偏差 ΔN 接近预定值 N_2 时，可以使输入力矩 T_2 迅速返回标准力矩 T_{B2} ，当偏差 ΔN 为正值时，可以避免发生振荡。

(3) 基于在车辆处于行驶状态和非行驶状态下的校正力矩 ΔT 的计算的特征函数是单独进行设定的，由于在非行驶状态的加速性能并不是很重要，当偏差 ΔN 为负时，将校正力矩 ΔT 设置成负值。结果，

当车辆进行工作操作时，可以使输入力矩 T_1 保持小于或等于输出力矩 T 。

虽然，根据上述实施例，当偏差 ΔN 处于 $N_2 \leq \Delta N \leq 0$ 的范围内时将校正力矩 ΔT_2 设置为 0，校正力矩 ΔT_2 并非必须设置为 0，只要校正力矩 ΔT_2 的特征函数如此定义，即，对应于负偏差 ΔN 的校正力矩 ΔT_2 的斜度对于预定值 N_2 具有两个不同的水平。

虽然对保证行驶液压马达 5 在行驶过程中的加速性能的例子给予了说明，本发明并不局限于这个例子，例如，可以应用于使上部转动结构回转的回转液压马达。相应地，操作装置也不局限于行走踏板 14a。

工业实用性

虽然对例子给予了上述说明，其中，轮式液压挖掘机作为采用本发明的建筑机械的例子，本发明也适用于其它类型的建筑机械，例如非轮式建筑机械。

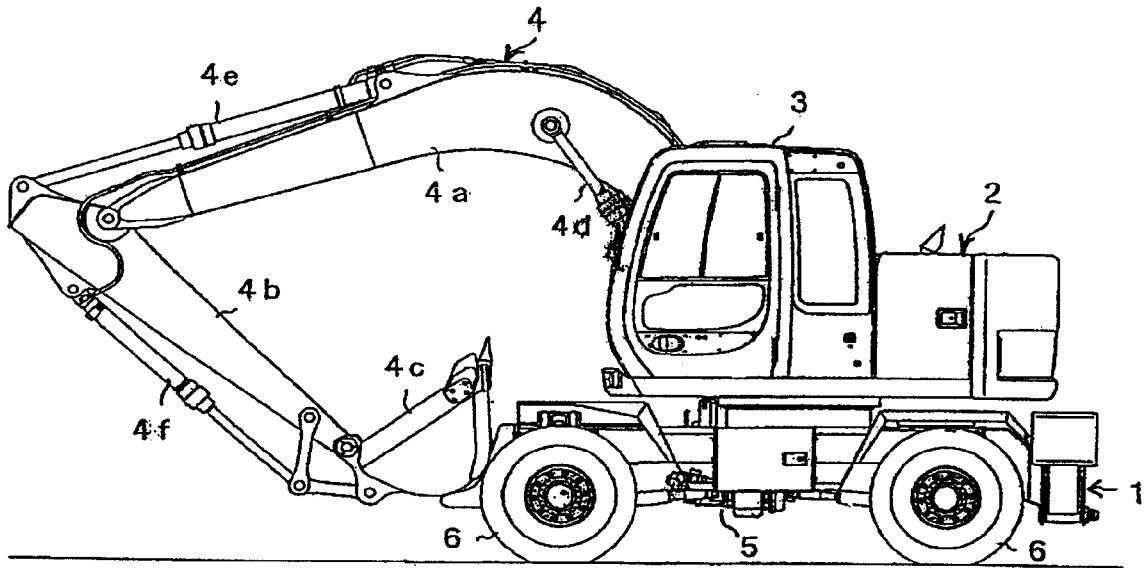


图 1

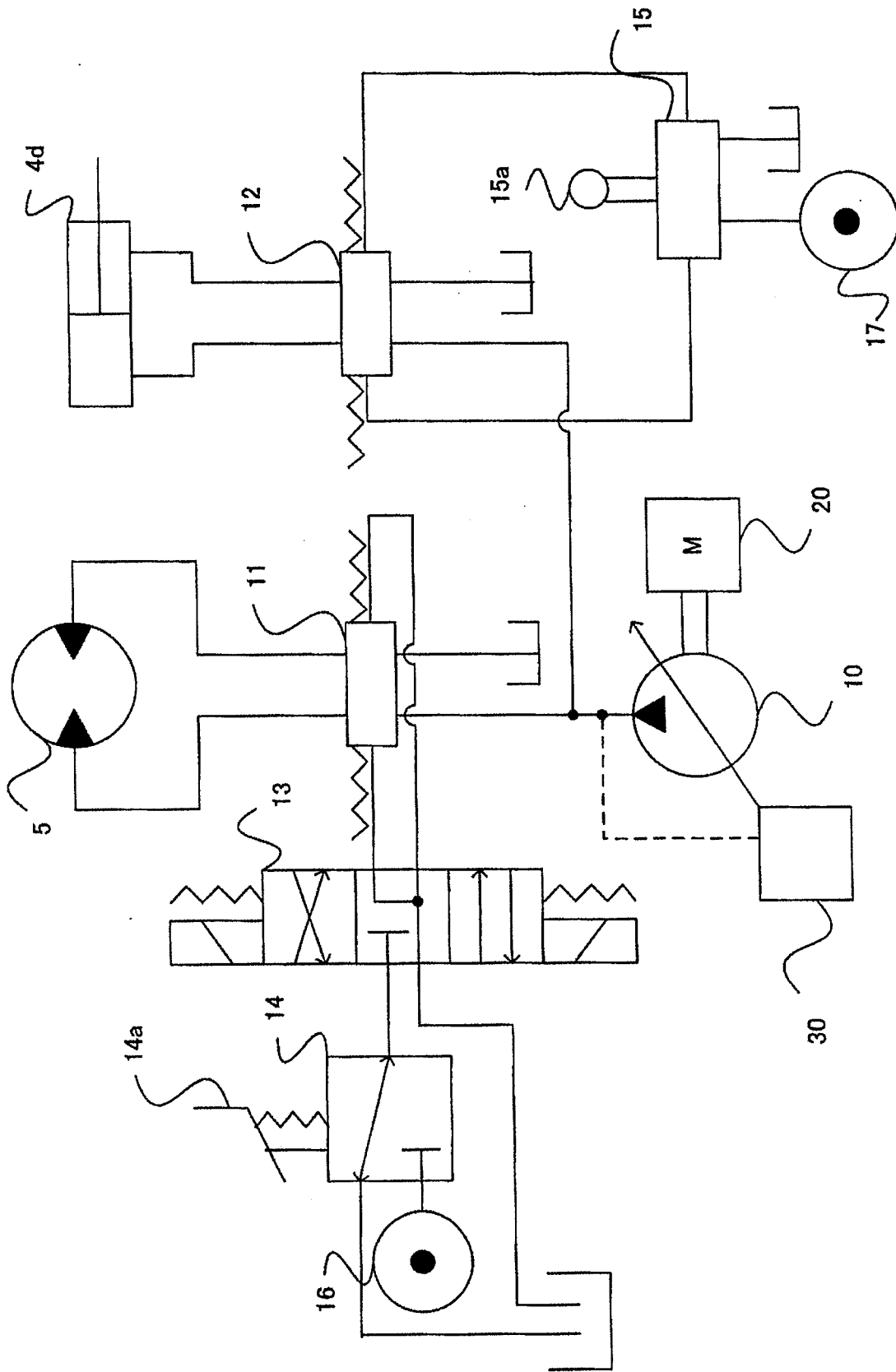


图 2

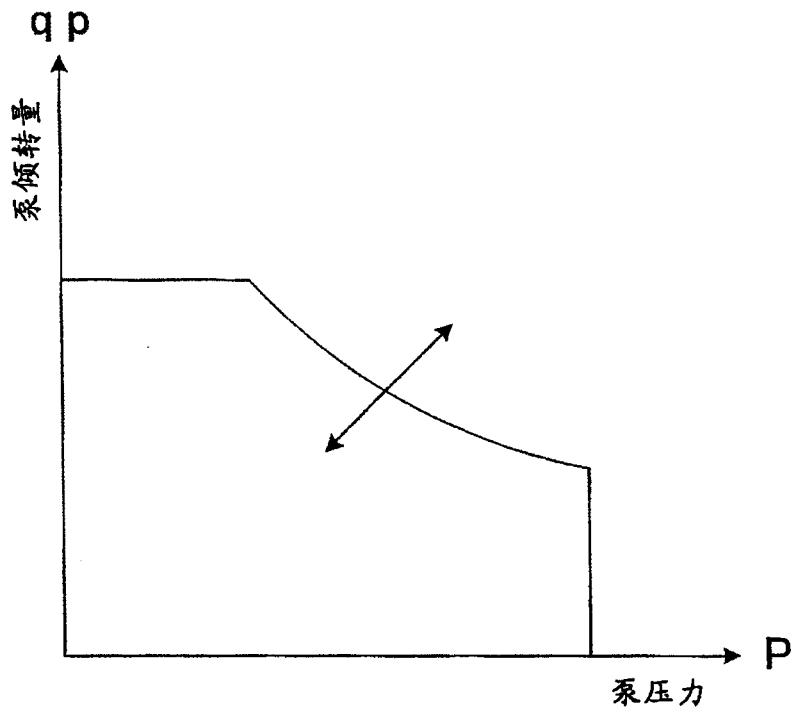


图 3

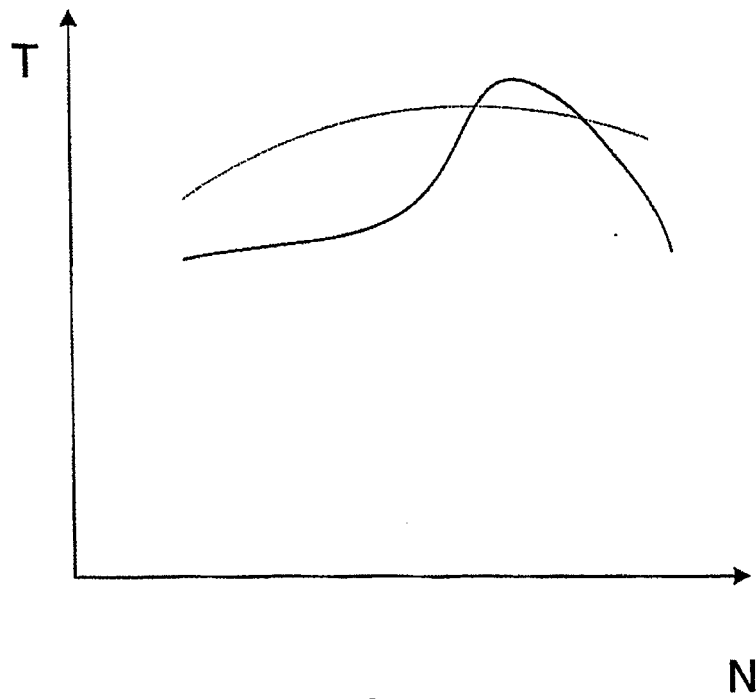


图 4

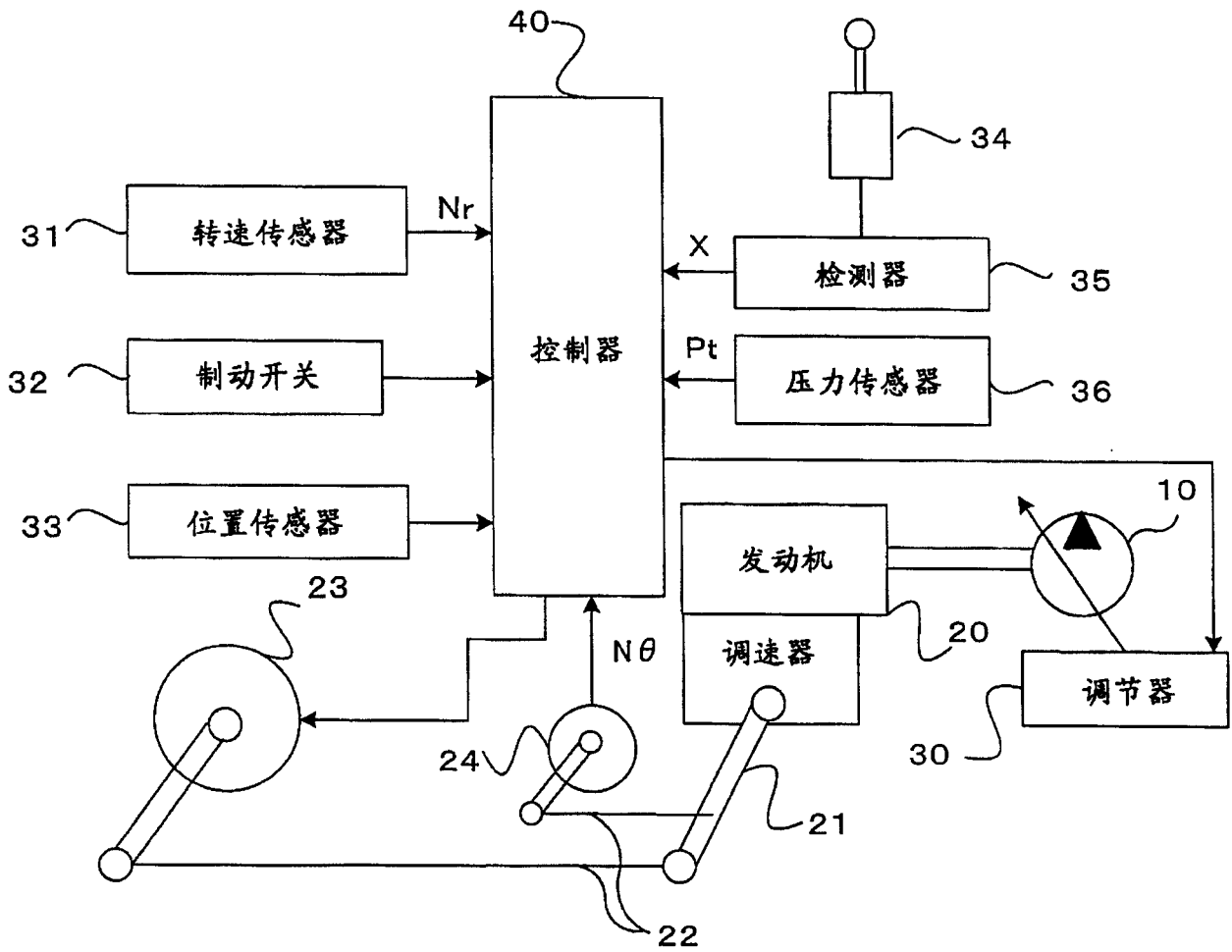


图 5

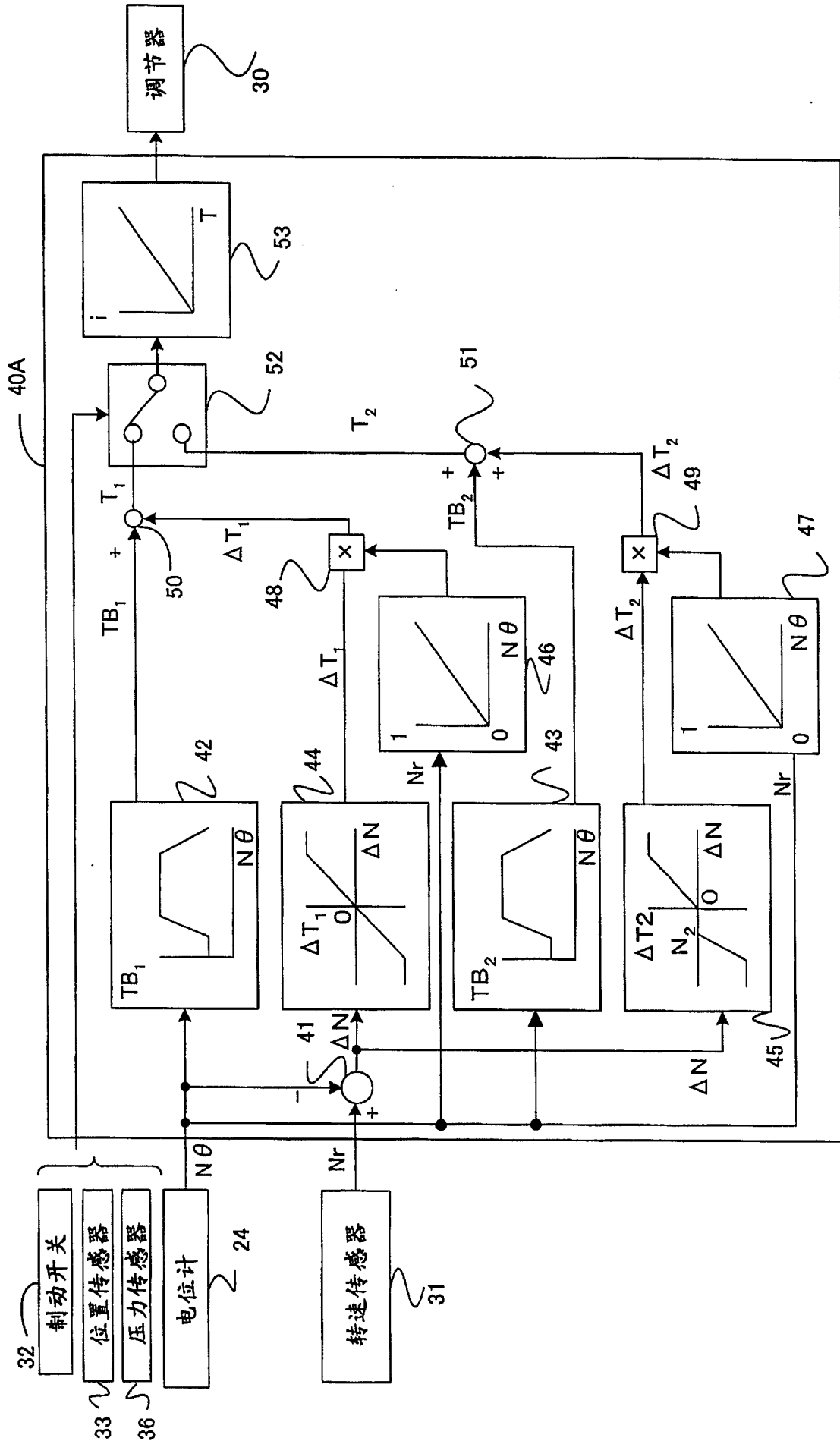


图 6

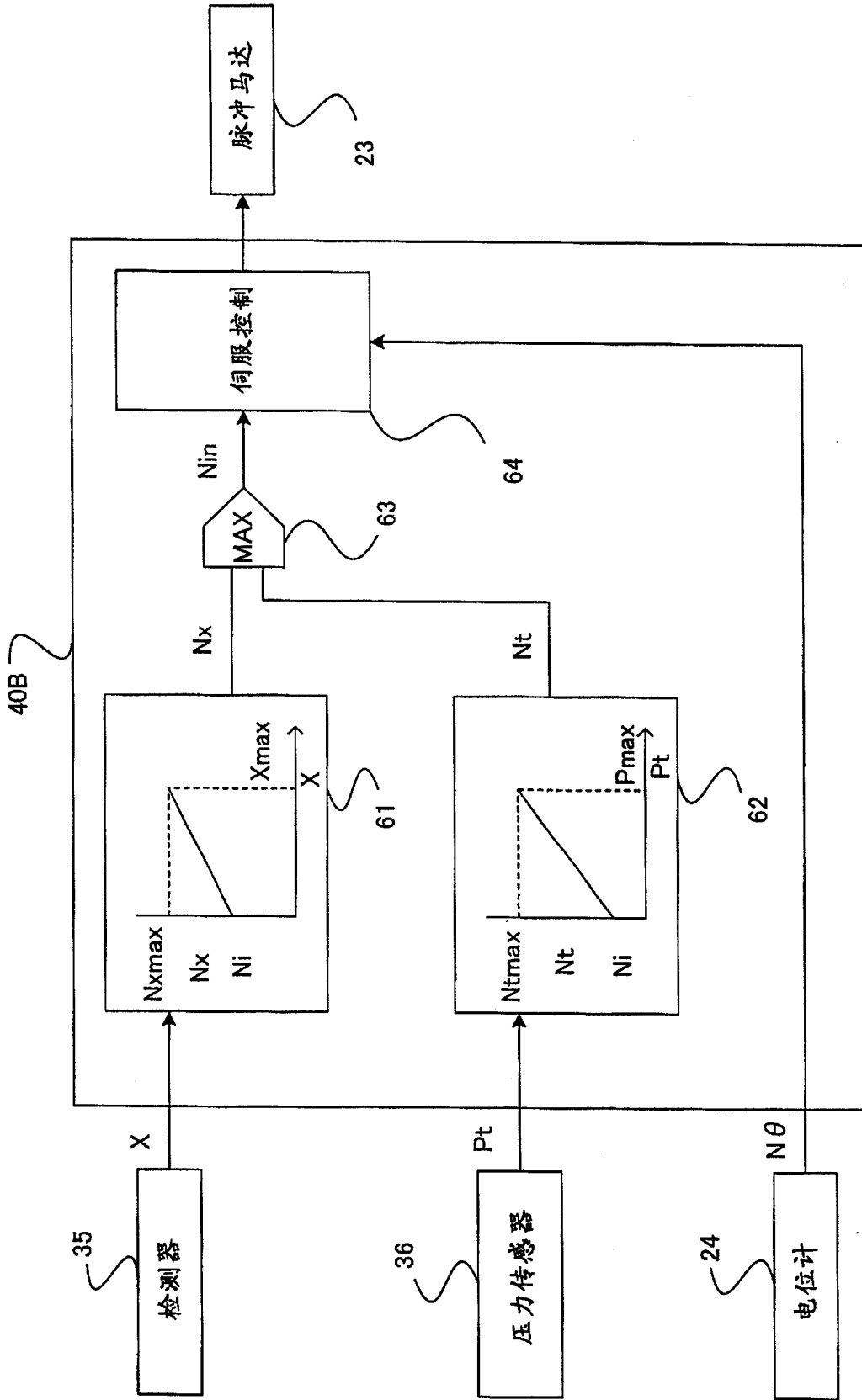


图 7

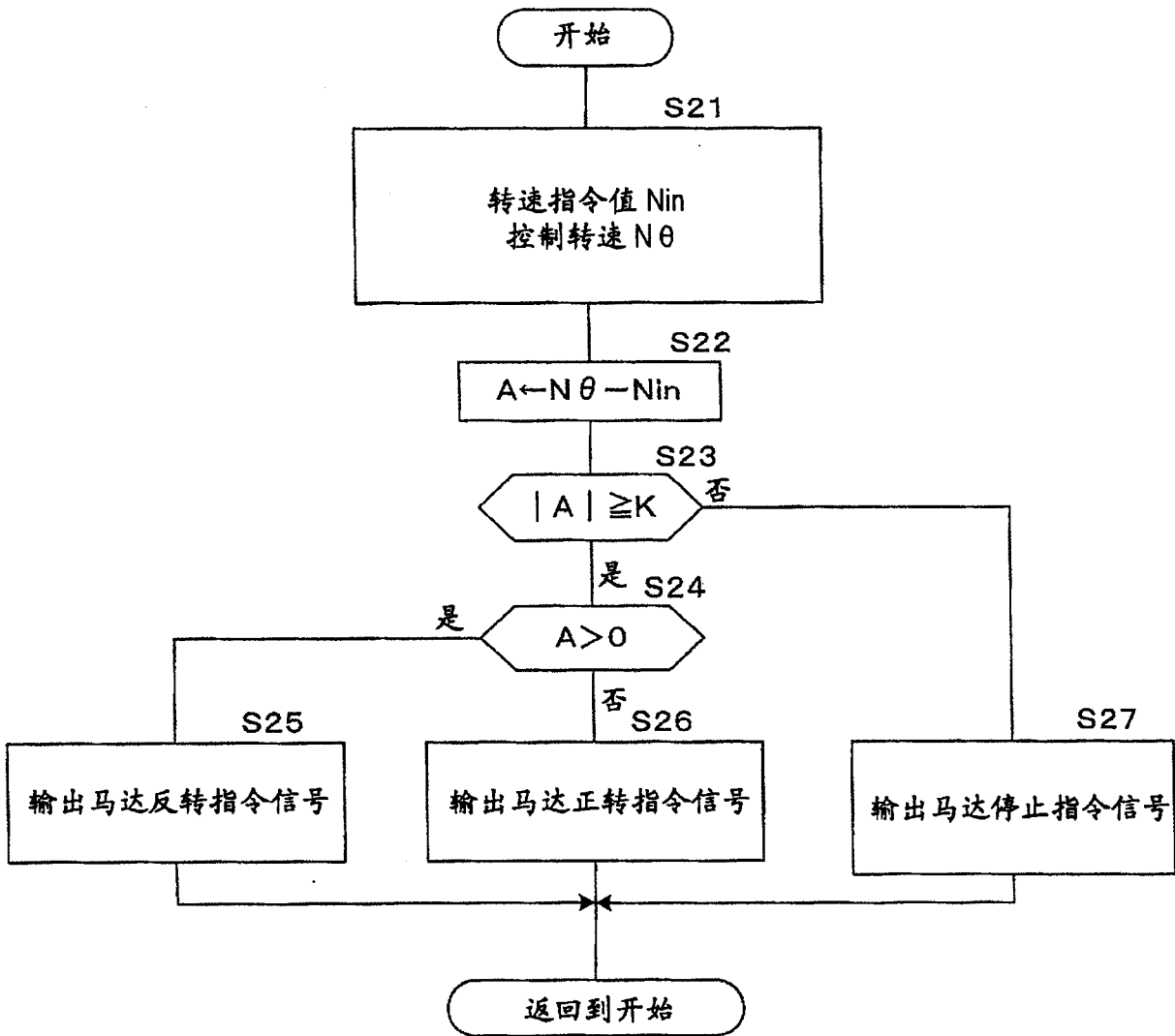


图 8

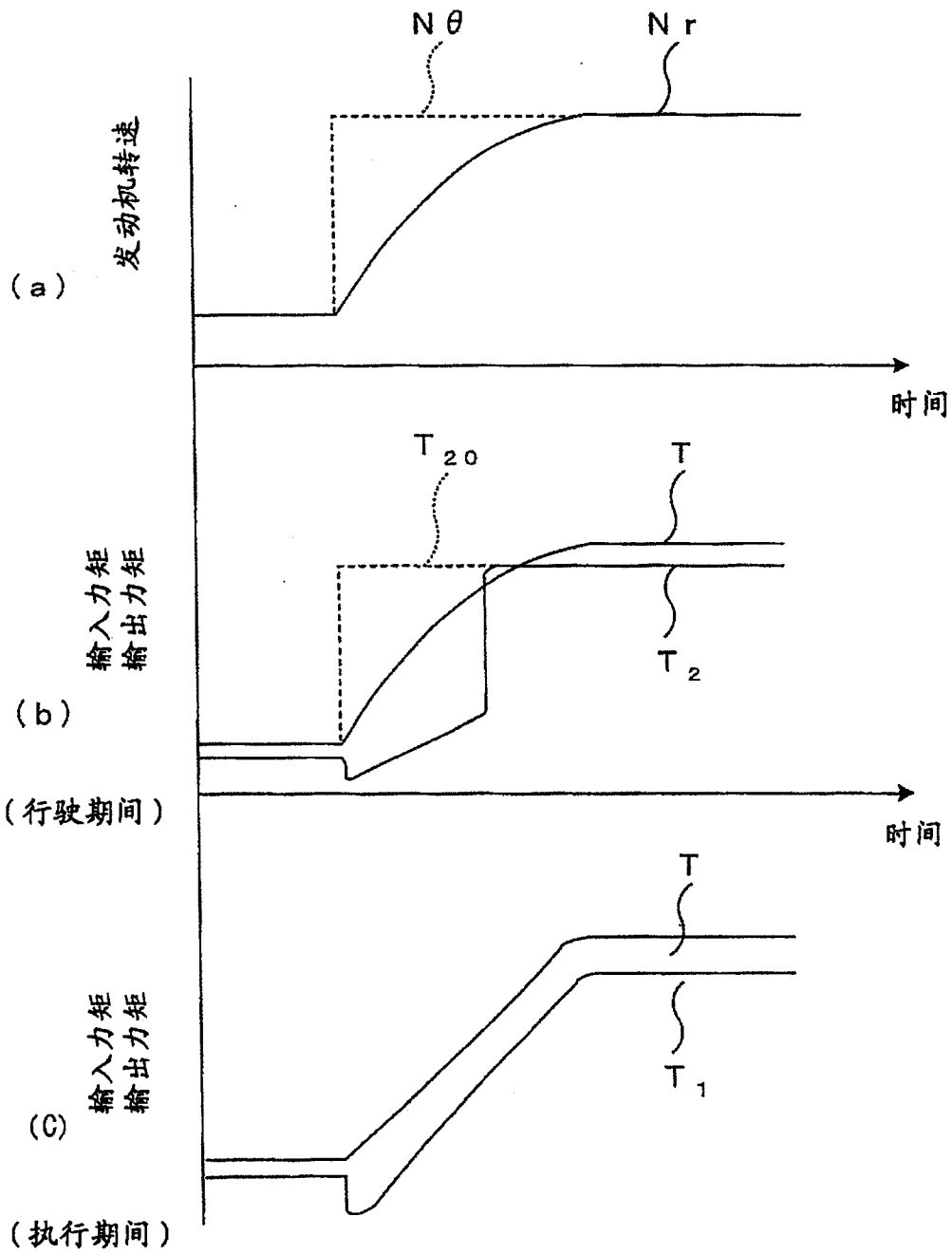


图 9