



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98120530.5

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1203268C

[22] 申请日 1998.9.17 [21] 申请号 98120530.5

[30] 优先权

[32] 1997.9.17 [33] JP [31] 252534/1997

[32] 1997.9.22 [33] JP [31] 257224/1997

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 斋藤吉晴 今孝纪 稲川靖

福地正光

审查员 严 杰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 章社果 杨松龄

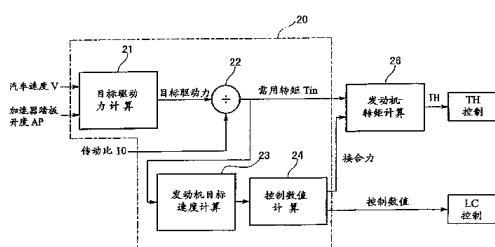
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称 锁定控制装置

起初设置在拉紧状态下的锁定离合器。

[57] 摘要

本发明提供了一种锁定控制装置，用于控制锁定离合器的接合力，其中的这个锁定离合器与一个转矩变换器共用发动机的输出功率，从而把发动机输出功率传送给汽车变速箱的一输入轴。首先，根据加速器踏板开度和汽车速度来产生目标驱动力。然后，根据传动比和目标驱动力产生需用转矩。再根据需用转矩产生发动机目标速度，其中的发动机目标速度被设置为能避免产生异常声音和异常震动。从而，锁定离合器就以这样的方式来被控制，即在例如对应于一加速操作的换档情况下，发动机实际速度不会变得小于发动机目标速度。基本上，锁定离合器被控制成具有接合力，且这个接合力尽可能的大，以提高燃料效率。也就是说，锁定离合器被尽可能紧地控制。或者是，如果预测到在换档后发动机实际速度将变得小于发动机目标速度，那么就在换档开始时刻后关闭



1. 一种锁定控制装置，用于控制锁定离合器的接合力，以改变传送给锁定离合器的转矩值，所说的锁定控制装置包括：

5 目标驱动力计算设备，根据确定行驶状态的多个参数来产生汽车的目标驱动力；

发动机需用转矩计算设备，用于产生为获得目标驱动力所必需的发动机需用转矩；

发动机目标速度计算设备，根据发动机需用转矩产生满足规定条件的发动机
10 目标速度，该规定条件为发动机目标速度在从一个预先通过试验确定把异常声音及异常震动限制在允许范围内的最小值到一个相应于发动机极限的最大值之间变化；和

控制数值计算设备，根据发动机目标速度产生一个用于控制锁定离合器的接合力的控制数值。

15 2. 如权利要求1的锁定控制装置，所说的锁定控制装置包括：

输入轴速度预测设备，用于预测在变速箱加速操作开始时的输入轴速度；和
该控制数值计算设备根据在由该发动机目标速度计算设备所确定的发动机
目标速度与由输入轴速度预测设备所预测的输入轴速度进行比较而该预测的输入
轴速度小于该发动机目标速度，产生用于减少该锁定离合器的接合力的控制数
20 值。

锁定控制装置

5 技术领域

本发明涉及用于控制锁定离合器的接合力的锁定控制装置。其中这个锁定离合器与转矩变换器共用发动机的输出功率，以便把发动机的输出功率传送到汽车变速箱的输入轴。本申请是基于均在日本提交的专利申请 No.Hei 9-252534 和专利申请 No.9-257224 而作出的，在此引用这两个专利申请以作参考。

10 背景技术

在公开号为 No.Hei 7-332479 的日本专利申请中公开了锁定控制装置的一个例子。这种锁定控制装置具有一种目标滑移比率的变换关系，这种目标滑移比率的变换关系被认为是能有效避免产生诸如模糊音的不正常的声音以及诸如波动的不正常的震动。在此，目标滑移率是事先根据对汽车的实际运行分布图而确定的，
15 这些目标滑移率是与汽车速度及加速器踏板开度相联系的。因此，锁定控制装置控制着锁定离合器，从而提供目标滑移率。这个目标滑移率是从与汽车速度及加速器踏板开度相联系的变换关系图上读取的。

如上所述，由于用于控制锁定离合器的变换关系是基于一些试验数据来建立的。因此，建立这种变换关系需要大量的人力与财力。

20 由于即使对于同一种类型的汽车，也需要有不同的变换关系来对应传动比的变化。因此，每当传动比改变时，就需要提供一种特定的变换关系。这种变换关系是通过试验来建立的。结果是，对于相同类型的汽车，需要花费大量的人力与财力来建立多种变换关系。

在加速情况下，前面所述的锁定控制装置无条件地关闭锁定离合器，从而把接合力设置为零，因而就只有转矩变换器单独地把发动机的输出功率传送到输入轴。
25

为了提高燃料效率，最好把锁定离合器置于受拉区，也就是说，应尽可能地把锁定离合器锁紧。

30 由于这个原因，因此即使在换挡前，把锁定离合器置于受拉区，执行换挡操作时，这个锁定离合器也会保持在受拉区。

然而，在锁定离合器处于受拉区时执行换挡操作的情况下，由于加速的操作使得变速箱的输入轴的转速降低，因此，发动机的速度也降低了。在这种情况下，可以预知发动机的速度会降低到一个临界值，在这个临界值是很容易产生诸如模糊音的异常声音以及诸如波动的异常震动。

发明内容

本发明的目的之一是提供一锁定控制装置，这种装置不管传动比的变化情况如何，都能大量地减少为避免产生诸如模糊音的声音及诸如波动的震动所需的人力与财力。

5 本发明的另一个目的是提供这样一种锁定控制装置，在为了提高燃料效率而把锁定离合器尽可能紧地设置的情况下，在执行加速操作时，这种锁定控制装置能避免产生诸如模糊音的声音和诸如波动的震动。

10 本发明所提供的锁定控制装置用于控制锁定离合器的接合力，其中这个锁定离合器与一个转矩变换器共用发动机的输出功率，从而把发动机的输出功率传递到汽车变速箱的输入轴。首先，根据加速器踏板开度和汽车速度来形成目标驱动力。然后，根据传动比和目标驱动力来产生需用转矩。发动机目标速度是根据需用转矩来产生的，其中，发动机目标速度设置成能避免产生那些异常声音和异常震动。因此，这个锁定离合器是以这样的方式来控制的，即使得例如在执行与加速相对应的换档操作时，发动机实际速度不会变得低于发动机目标速度。锁定离合器基本上被控制成具有一个尽可能大的接合力，以便提高燃料效率。

15 在本发明的另一个方面中，锁定离合器是根据对发动机目标速度和输入轴的预测速度进行比较来控制的。在此，换挡后的输入轴速度是在换挡开始时的预测的。如果输入轴的预测速度大于发动机目标速度，那么在换挡期间尽可能紧地控制锁定离合器。如果输入轴的预测速度小于发动机目标速度，那么就在换挡开始20 之后，把起初设置在拉紧的状态下的锁定离合器关闭。

这样就可以在提高燃料效率的同时，避免产生诸如模糊音的异常声音及诸如波动的震动。

即本发明提出一种锁定控制装置，用于控制锁定离合器的接合力，以改变传送给锁定离合器的转矩值，所说的锁定控制装置包括：目标驱动力计算设备，根据确定行驶状态的多个参数来产生汽车的目标驱动力；发动机需用转矩计算设备，用于产生为获得目标驱动力所必需的发动机需用转矩；发动机目标速度计算设备，根据发动机需用转矩产生满足规定条件的发动机目标速度，该规定条件为发动机目标速度在从一个预先通过试验确定把异常声音及异常震动限制在允许范围内的最小值到一个相应于发动机极限的最大值之间变化；和控制数值计算设备，根据发动机目标速度产生一个用于控制锁定离合器的接合力的控制数值。

下面将参照附图，更详细地来描述本发明的所述发明目的以及其它的发明目的、本发明各个方面及本发明的实施例。

附图说明

图1是一个剖面图，表示了一锁定离合器和一转矩变换器的机械构造；

35 图2是一个方框图，表示根据本发明第一实施的锁定控制装置的构造；

图3是表示与加速器踏板开度相联系的目标驱动力和汽车速度之间的关系的曲线图;

图4是表示发动机目标速度和汽车速度之间关系的特征曲线图;

图5是图2中的锁定控制装置的操作流程图;

5 图6是表示转矩吸收系数和滑移率之间关系的曲线图,用于计算转矩变换器的吸收转矩;

图7是表示本发明实第二施例的锁定控制装置的方框图;

图8是一关系曲线图,表示对应于锁定离合器的第一个控制例子中的输入轴速度与发动机速度之间的关系;

10 图9是表示对应于锁定离合器的第二个控制例子中输入轴速度与发动机速度之间的关系曲线图。

具体实施方式

下面将参照附图通过例子来更详细地说明本发明。

在具体描述本发明的锁定控制装置之前,将参照附图1对有关转矩变换器,15 变速箱及锁定离合器的机械构造进行描述。

在图1中,外壳11与曲轴相连,该曲轴对应于发动机的输出轴(未示)。一泵轮12固定在外壳11上,并与外壳一起由发动机的驱动力来转动。一涡轮转子13设置在泵轮12的对面。一变速箱(未示)的一输入轴14固定在涡轮转子13上。一定子15设置在泵轮12和涡轮转子13的内部。顺便说一下,泵轮12,涡轮转子20 13和定子15被组装在一起,构成一个转矩变换器16。

一锁定离合器18与转矩变换器16共用发动机的输出功率,从而能把发动机输出功率传送到变速箱的输入轴14上。锁定离合器18设置在外壳11和涡轮转子13之间,同时它还固定在变速箱的输入轴14上。根据外壳11与涡轮转子13之间的液压差,使得锁定离合器18能与外壳11相接触或相分离。

25 在锁定离合器18被放在与外壳11接触的连接状态下,锁定离合器18能把从发动机输入的驱动力直接传送到变速箱的输入轴14上,而不干扰转矩变换器16。在锁定离合器18完全从外壳11上分离的分离状态下,从发动机输入的驱动力被全部传送到泵轮12。此外,因泵轮12的转动而形成的流体运动促使涡轮转子13转动。这样,驱动力就被传送到变速箱的输入轴14上了(通过转矩变换器30 16)。

由于前面所述的液压差被控制,因而使得锁定离合器18和外壳11之间所形成的接触状态(也就是锁定离合器18的接合力)被控制。于是,就可以控制第一部分传送力和第二部分传送力之间的分配状况了。其中的第一部分传送力是指从发动机输入并通过锁定离合器18被直接传送到变速箱的输入轴14上的那部分驱动

力，而第二部分传送力是指通过转矩变换器 16 被传送到输入轴 14 上的那部分驱动力。

实施例 1

现在将参照附图 2 对本发明第一实施例的锁定控制装置 20 进行说明。锁定控制装置 20 通过控制工作线圈(duty solenoid)(未示)来对前面所说的液压差进行控制，进而控制锁定离合器 18 与外壳 11 之间的接合力。如图 2 所示，锁定控制装置 20 是采用一个目标驱动力计算单元 21、一个发动机需用转矩计算单元 22、一个发动机目标速度计算单元 23 以及一个控制数值计算单元 24 来构成的。

目标驱动力计算单元 21 根据用于估计行驶状态的多个参数，如加速器踏板开度 AP 和汽车速度，来产生汽车的目标驱动力。根据加速器踏板开度 AP 和汽车速度 V 的监测值，目标驱动力计算单元 21 按照事先确定的如图 3 所示的特性曲线来计算出符合司机的加速意图的目标驱动力。于是，目标驱动力计算单元 21 就输出一个代表目标驱动力的信号。在图 3 中的曲线图中，水平轴表示汽车速度 V，而垂直轴表示目标驱动力。在图中，每条曲线都是根据每一个当时的加速器踏板开度绘制出来的。顺便说一下，图中越往右上边，所对应的加速器踏板开度越大。因此，最右上边的曲线是根据完全打开状态下绘制出的，其中的加速器踏板开度 AP 用“WOT”表示(表示“完全打开节流阀”)。

发动机需用转矩计算单元 22 产生发动机需用转矩(在下文中简称为“需用转矩”) T_{in} ，这个需用转矩是为获得由目标驱动力计算单元 21 计算出的目标驱动力所需要的。在此，需用转矩 T_{in} 是根据与换挡位置相对应的传动比来计算的。于是，发动机需用转矩计算单元 22 输出一个表示需用转矩 T_{in} 的信号。

根据由发动机需用转矩计算单元 22 产生的需用转矩 T_{in} ，发动机目标速度计算单元 23 产生一个发动机目标速度 NA，这个目标速度 NA 允许输出需用转矩 T_{in} 并同时满足所规定的条件。因此，发动机目标速度计算单元 23 产生发动机目标速度 NA，通过这个目标速度 NA，就可以避免产生诸如模糊音的声音及诸如波动的震动。这个发动机速度 NA 是从与需用转矩 T_{in} 相联系的一个图表上读取的。图 4 是表示这个图表具体内容的一个例子，它是根据试验数据事先制定的。也就是说，图 4 表示了一条特性曲线，它是通过一些试验来制作的，并表示了需用转矩 T_{in} 与发动机目标速度 NA 之间的关系。图 4 中的特性曲线表示发动机目标速度 NA 的变化情况，通过发动机的目标速度 NA 就可以避免产生诸如模糊音的异常声音

及诸如波动的震动。总地来说，如果发动机速度相对较低，那么就会产生前面所述的异常声音和异常震动，而如果发动机速度相对较高，就不大可能产生那些异常声音和异常震动。由于这个原因，把发动机目标速度 NA 设定在最小的发动机速度，这个最小的发动机速度能把异常声音及异常震动限制在允许范围内。也就是说，如果发动机实际速度大于发动机目标速度 NA，就能把异常声音和异常震动限制在允许范围内，即能基本上避免产生那些异常声音和异常震动。

根据由发动机目标速度计算单元 23 所产生的发动机目标速度 NA，控制数值计算单元 24 产生一个用于锁定离合器 18 的接合力的控制数值。在此，控制数值计算单元 24 以下面的方式来确定控制数值。

10 (i) 第一种情况下，发动机目标速度 NA 大于变速箱输入轴 14 的转速 Nin。

在这种情况下，当锁定离合器 18 把输入轴 14 直接连接到发动机上时，发动机实际速度就降到输入轴 14 的转速 Nin，输入轴 14 的这个转速是由“当时”的汽车速度来确定的。在这个时候，发动机实际速度应比发动机目标速度 NA 小，这样反过来又会造成前面所述的那些异常声音和异常震动的产生。考虑到这种现象，控制数值计算单元 24 确定控制数值，以便让锁定离合器 18 滑动，同时使接合力维持在一个最优状态，这在后面将会说明。

(ii) 第二种情况下，发动机目标速度 NA 小于变速箱输入轴 14 的转速 Nin。

在这种情况下，当锁定离合器 18 把输入轴 14 直接连接到发动机上时，发动机实际速度变得与转速 Nin 相同，而这个转速 Nin 是由“当时”的汽车速度来确定的。然而，在这个时候，发动机实际速度不可能变得小于发动机目标速度 NA。由于这个原因，就使得前面所述的异常声音和异常震动不会发生。因此，为了提高燃料效率，控制数值计算单元 24 确定控制数值，这个控制数值使得接合力达到最大，从而使锁定离合器 18 直接连接。

根据由控制数值计算单元 24 所确定的控制数值，本实施例中的锁定控制装置通过电路来控制工作线圈（未示），在这个工作线圈是用于控制锁定离合器的。这样就能控制锁定离合器 18 的接合力。

上述由发动机需用转矩计算单元 22 所产生的需用转矩和上述由控制数值计算单元 24 产生的锁定离合器 18 的接合力都被输送给发动机转矩计算单元 26。

根据需用转矩 Tin 和接合力，发动机转矩计算单元 26 产生节流阀需用开度 TH，通过节流阀需用开度就可以用电路来控制节流阀。

下面，将参照图 5 中的流程图来描述锁定控制装置 20 的运作情况。正如前面所述，目标驱动力计算单元 21 根据加速器踏板开度 AP 和汽车速度 V 产生目标驱动力。在步骤 S1 中，发动机需用转矩计算单元 22 产生需用转矩 T_{in} ，这个需用转矩是为获得目标驱动力所必需的。此外，锁定控制装置 20 对变速箱输入轴 14 5 的转速“ N_{in} ”进行监测，变速箱输入轴 14 的转速将称作输入轴速度 N_{in} 。

然后，锁定控制装置 20 把控制转向步骤 S2，其中，根据由发动机需用转矩计算单元 22 产生的需用转矩 T_{in} ，发动机目标速度计算单元 23 按照图 4 所示的图表来产生一个发动机目标速度 NA 。

在步骤 3 中，控制数值计算单元 24 作出决定，确定由发动机目标速度计算 10 单元 23 产生的发动机目标速度 NA 是否大于变速箱输入轴 14 的转速 N_{in} 。在发动机目标速度 NA 不大于变速箱输入轴 14 的转速 N_{in} 的情况下，不可能产生前面所述的异常声音和异常震动，这是因为即使锁定离合器 18 把输入轴 14 直接连到发动机上，发动机实际速度也不会小于发动机目标速度 NA 。在这种情况下，控制装置 20 把控制转到步骤 S4。在此，为了提高燃料效率，控制数值计算单元 24 15 确定一个控制数值，使这个控制数值最大，从而使得锁定离合器 18 直接连接。

当步骤 S3 确定出发动机目标速度 NA 大于变速箱输入轴 14 的转速 N_{in} 的情况下，控制装置 20 把控制转向步骤 S5。在此，控制数值计算单元 24 对“(转速 N_{in})/(发动机目标速度)”进行计算，从而得出一个用于目标滑移率的数值 ET ，这个数值使得发动机实际速度处于一个特定的范围内，在这个范围内，发动机实 20 际速度不会小于发动机目标速度 NA 。

在步骤 S6 中，控制装置 20 产生转矩变换器吸收转矩 T_p ，这个转矩按照下面的式子被转矩变换器 16 所吸收。其中的式子为：

$$25 \quad T_p = \tau(ET) * \left(\frac{NA}{1000} \right)^2$$

式中， τ 表示转矩变换器 16 的转矩吸收系数，因此， $\tau(ET)$ 是通过考虑滑移率 e ($=N_{in}/Ne$, 见图 6) 和事先准备好的关于 τ 的图表来产生的。

在步骤 7 中，控制装置 20 按照下面的式子来产生传送转矩 TLC ，式子为：

$$30 \quad TLC = T_{in} - T_p$$

也就是说，锁定离合器 18 的传送转矩 TLC 是用需用转矩 T_{in} 减去由转矩变换器 16 传送的转矩而计算出来的。

在步骤 S8 中，控制数值计算单元 24 确定出一个控制数值，从而为锁定离合器 18 提供对应于传送转矩 TLC 的接合力。

5 通过控制上述控制数值，就有可能获得最大的接合力，这个最大接合力处于一定的范围内，在这个范围内，发动机实际速度不会小于发动机目标速度 NA。

利用前面所提到的由控制数值计算单元 24 确定的控制数值，锁定控制装置 20 用电路控制用于控制锁定离合器 18 的工作线圈 (duty solenoid) (未示)。这样，控制装置 20 就对锁定离合器 18 的接合力进行控制。

10 锁定控制装置 20 的运作过程可以概括如下：

当发动机需用转矩计算单元 22 产生为获得目标驱动力所必需的发动机需用转矩 T_{in} 时，发动机目标速度计算单元 23 根据发动机需用转矩 T_{in} 来进行前面的计算，以得出发动机目标速度 NA，这个发动机目标速度 NA 能有效地避免产生诸如模糊音的声音及诸如波动的震动。然后，控制数值计算单元 24 产生用于锁定离合器 18 的接合力的控制值，从而使发动机实际速度大于发动机目标速度 NA。控制装置 20 利用这个控制数值来控制锁定离合器 18。

因此，有可能正确地提供“有效的”发动机速度，利用这个有效的发动机速度来抑制那些诸如模糊音的声音及诸如波动的震动。换句话说，发动机对锁定离合器 18 进行控制，从而对那些象模糊音的声音及诸如波动的震动进行处理。由于 20 这个原因，就不需要用锁定离合器 18 的控制特性来处理传动比的变换。

此外，本实施例基本上设计成使锁定离合器 18 的接合力达到最大，从而提高燃料效率。而且，当由于把锁定离合器 18 的接合力设定为最大值而产生诸如模糊音的异常和诸如波动的异常震动时，本实施例会让锁定离合器 18 滑动，以调节发动机的转速，使得异常声音和异常震动能被限制在允许范围内，由于这个原因，25 本实施例不需根据汽车速度和加速器踏板开度来控制锁定离合器 18 的变换关系曲线。因此，就能显著地降低为避免产生诸如模糊音的异常声音和诸如波动的异常震动所需的人力与财力。

实施例二

下面将参照附图 7 对本发明第二实施例的锁定控制装置进行说明。图 7 中，30 用相同的参考标号来表示那些与图 2 中相同的部件，因而在此省略了对这些相同

部件的描述。

与图2中的第一实施例相比，图7中的第二实施例的特征在于设置了一个输入轴速度预测单元25和一个控制单元27，其中的“输入轴速度”就是变速箱输入轴14的转速。

在执行了加速操作之后，输入轴速度预测单元25预测变速箱输入轴14的转速NM，也就是说，在换档后，例如在第三档和第四档之间进行换档后，输入轴速度预测单元25预测输入轴速度NM。这里，输入轴速度预测单元25在开始换档时就执行预测。根据开始换档时的输入轴速度和传动比，输入轴速度预测单元25计算出变化后的输入轴速度NM，并将它作为一个预测值。

当监测到换档是加速换档时，如果具备了允许换档的特定换档条件，那么控制单元27就执行下面的操作：

在开始换档时，输入轴速度预测单元25就在换档后产生一个输入轴预测速度NM。另一方面，目标驱动力计算单元21根据在开始换档时所监测到的加速器踏板开度AP和汽车速度V预测出目标驱动力。根据这个目标驱动力，发动机需用转矩计算单元22利用对应于换档后档位的传动比来进行计算，从而得出需用转矩Tin。这样，发动机目标速度计算单元23就根据需用转矩Tin产生发动机目标速度NES，通过这个发动机目标速度NES就可以避免产生那些异常声音和异常震动。这样，控制单元27就对输入轴预测速度NM和发动机目标速度NES进行对比。

如果输入轴预测速度NM小于发动机目标速度NES，那么控制单元27就在换档期间关闭锁定离合器18。此外，控制单元27对工作线圈(duty solenoid)(未示)进行控制，且这种控制方式使得锁定离合器18一直维持在关闭状态，直至完成换档操作。

如果输入轴预测速度NM大于发动机目标速度NES，那么控制单元27就以这样的方式来控制工作线圈，即使得在换档前所形成的锁定离合器18的接合力在完成换档后一直保持着。

在完成换档后，控制单元27控制另一个控制程序(在此没有特别的描述)来控制锁定离合器18，直到允许下一次换档的另一个换档条件成立为止。

把由发动机需用转矩计算单元22产生的需用转矩Tin和由控制单元27产生的锁定离合器18的接合力提供给用于控制发动机的发动机转矩计算单元26。

根据需用转矩 T_{in} 和锁定离合器 18 的接力力, 发动机转矩计算单元 26 得出节流阀需用开度 TH , 通过这个需用开度来对节流阀进行电控制。

下面将通过图 7 和图 8 中的例子以具体方式来描述前面所提到的锁定控制装置 20 的实际运作过程。

- 5 (i) 在图 8 所示的第一个例子中, 起初很高的发动机速度在对应于加速操作的换档期间被降低了。

图 8 表示出了发动机速度的变化过程。对起初处于换档前的拉紧状态(或打开状态)的锁定离合器进行控制, 从而处理加速操作。在 t_0 时刻, 当发出加速指令信号时, 就形成了换档条件。在开始换档的 t_1 时刻, 输入轴速度预测单元 25 产生一个输入轴预测速度 NM , 这个输入轴预测速度 NM 就是在换档后的 t_2 时刻, 预测输入轴 14 将会具有的速度值。根据在开始换档时刻 t_1 时所监测到的加速器踏板开度 AP 和汽车速度, 目标驱动力计算单元 21、发动机需用转矩计算单元 22 及发动机目标速度计算单元 23 一起合作, 共同产生发动机目标速度 NES , 通过这个发动机目标速度 NES 就可以避免产生那些异常声音和异常震动。如果输入轴预测速度 NM 大于发动机目标速度 NES , 那么控制单元 27 就以这样的方式来控制锁定离合器 18, 即在换档前被初设在拉紧状态的锁定离合器 18 在换档期间继续保持这种拉紧状态。对输入轴速度 NM 的反应是, 发动机速度在换档期间被降低。然而, 即使锁定离合器 18 在换档期间保持在拉紧状态, 在换档结束时刻 t_2 时的发动机速度 NE 也不会小于发动机目标速度 NES 。因此就能避免发生异常声音和异常震动。

- 20 (ii) 在图 9 所示的第二个例子中, 起初很低的发动机速度在对应于加速操作的换档期间被降低了。

图 9 表示出了发动机速度的变化过程。对起初处于拉紧状态(或打开状态)的锁定离合器进行控制, 从而处理加速操作。在 t_0 时刻, 当发出加速指令信号时, 25 就建立起了换档条件。在开始换档的 t_1 时刻, 输入轴速度预测单元 25 产生一个输入轴预测速度 NM , 这个输入轴预测速度 NM 就是在换档后的 t_2 时刻, 预测输入轴 14 将会具有的速度值。根据在开始换档时刻 t_1 时所监测到的加速器踏板开度 AP 和汽车速度, 目标驱动力计算单元 21、发动机需用转矩计算单元 22 及发动机目标速度计算单元 23 一起合作, 共同产生发动机目标速度 NES , 通过这个发动机目标速度就可以避免产生那些异常声音和异常震动。如果输入轴预测速度 NM

于发动机目标速度 NES，那么控制单元 27 就控制锁定离合器 18，使得换档前处于拉紧状态下的锁定离合器 18 在开始换档的 t_1 时刻之后的规定时刻 t_3 时处于关闭状态（此时的接合力为零）。如果在换档期间，锁定离合器 18 被维持在拉紧状态，那么发动机速度 NE 就会小于发动机目标速度 NES，如图 9 中的虚线所示。相比 5 之下，由于本实施例控制锁定离合器 18 并使之关闭，因此，如图 9 中实线所示，能确保具有相对较高的发动机速度，使得这个发动机速度与输入轴速度 NM 相比不会降低很多。因此，就能避免发动机速度 NE 在换档结束时的 t_2 时刻小于发动机目标速度 NES。从而能避免产生异常声音和异常震动。

此外，在加速换档操作开始时，输入轴速度预测单元 25 预测“未来”的输入轴速度 NM。在换档开始时，目标驱动力计算单元 21、发动机需用转矩计算单元 22 和发动机目标速度计算单元 23 一起合作，共同产生换档后的发动机“未来”的目标速度。然后，本实施例对它们进行比较，并在换档期间锁定离合器 18。由于在加速操作过程中，锁定离合器 18 进行了前述的操作，因此司机没有错觉。 10

如前所述，为了提高燃料效率，本实施例在加速操作中尽可能紧地控制锁定离合器 18。此外，本实施例还避免了在加速操作后产生诸如模糊音的异常声音和诸如波动的异常震动。 15

在前面，通过例子描述了锁定离合器 18 起初被设置在拉紧状态来开始换档。当然，即使在滑动控制状态下，锁定离合器 18 正在滑动且具有一定的接合力时，本实施例也能良好地运作。在这种情况下，只要输入轴预测速度 NM 大于发动机 20 目标速度 NES，本实施例在换档期间保持接合力，如果输入轴预测速度 NM 小于发动机目标速度 NES，则本实施例就会控制锁定离合器，以进行关闭。

此外，在输入轴预测速度 NM 小于发动机目标速度 NES 的情况下，可以对本实施例作如下变型：

不采用前面所提到的在对锁定离合器进行控制时，只是将其关闭来消除接合力，而是使控制单元 27 调节锁定离合器 18，使接合力减小到最小需要极限值，以使在换档后，发动机速度 NE 继续保持大于发动机目标速度 NES。 25

由于本发明可以采用没有脱离本发明必要特征的发明实质的多种形式来实现，因此，这里所描述的实施例只是描述性的而不是限制性的。由于本发明的范围是由所附的权利要求来限定的，而不是由权利要求前的说明书来限定的，因此， 30 所有落入权利要求范围内的改变或等同替换都被包含在权利要求中。

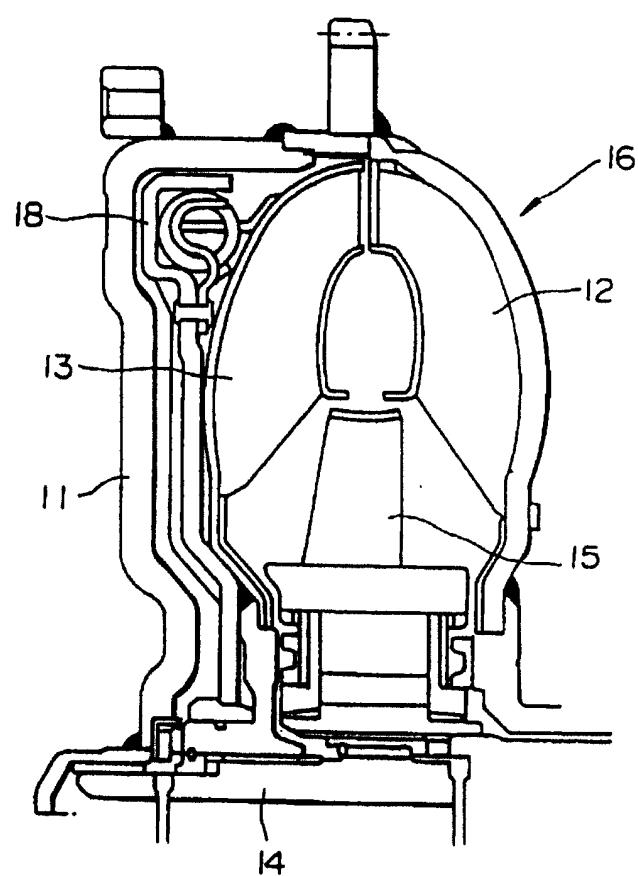


图 1

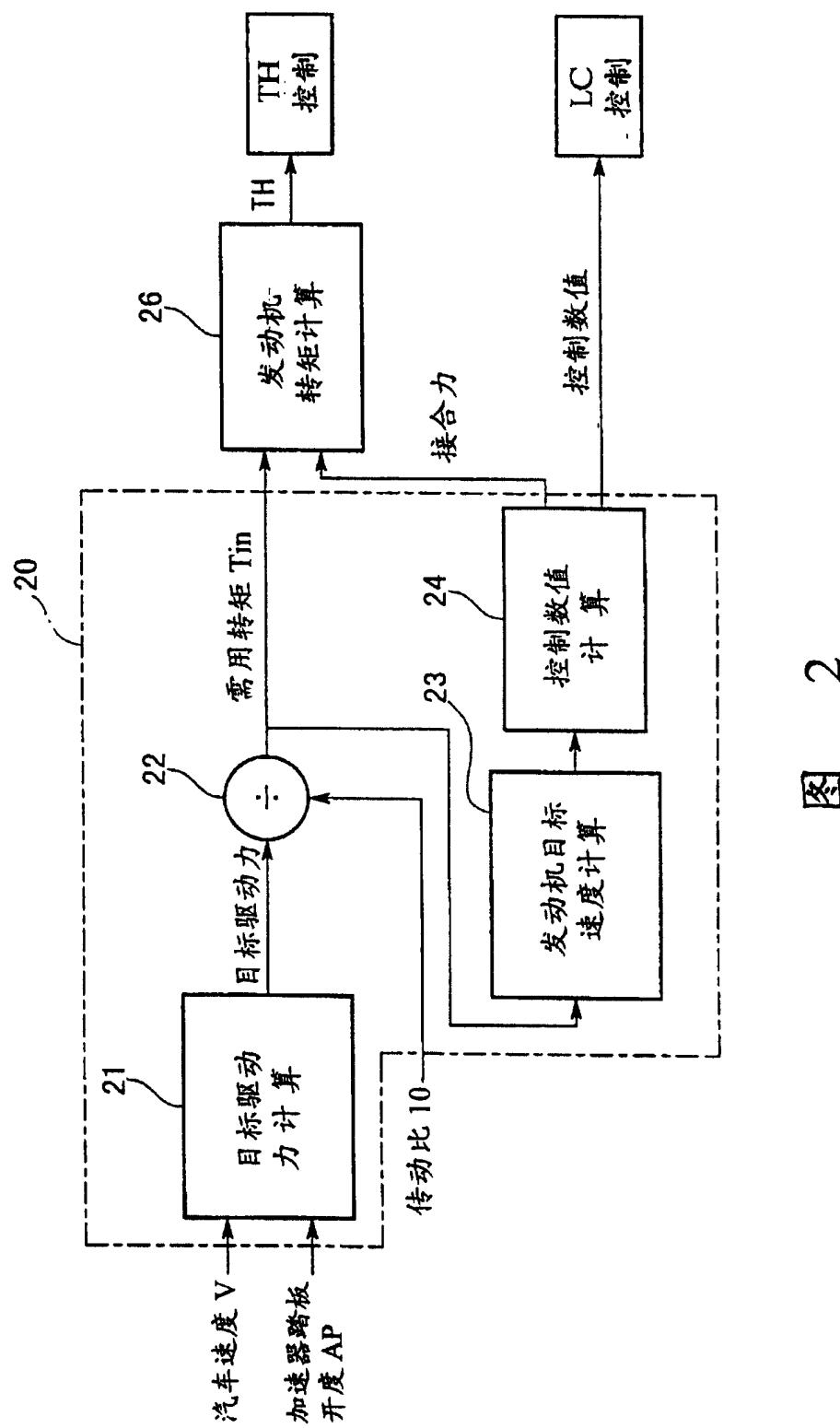


图 2

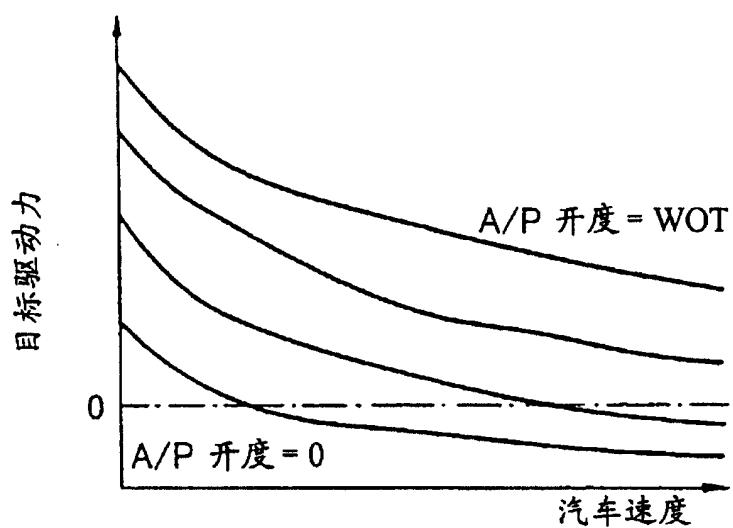


图 3

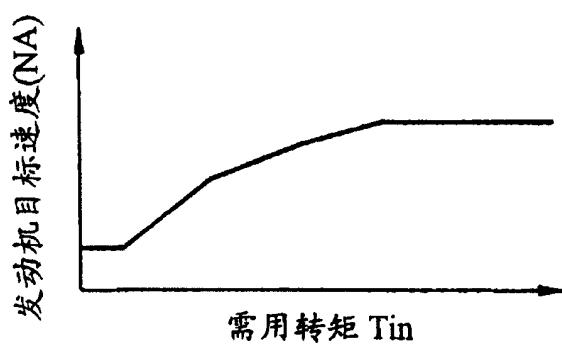


图 4

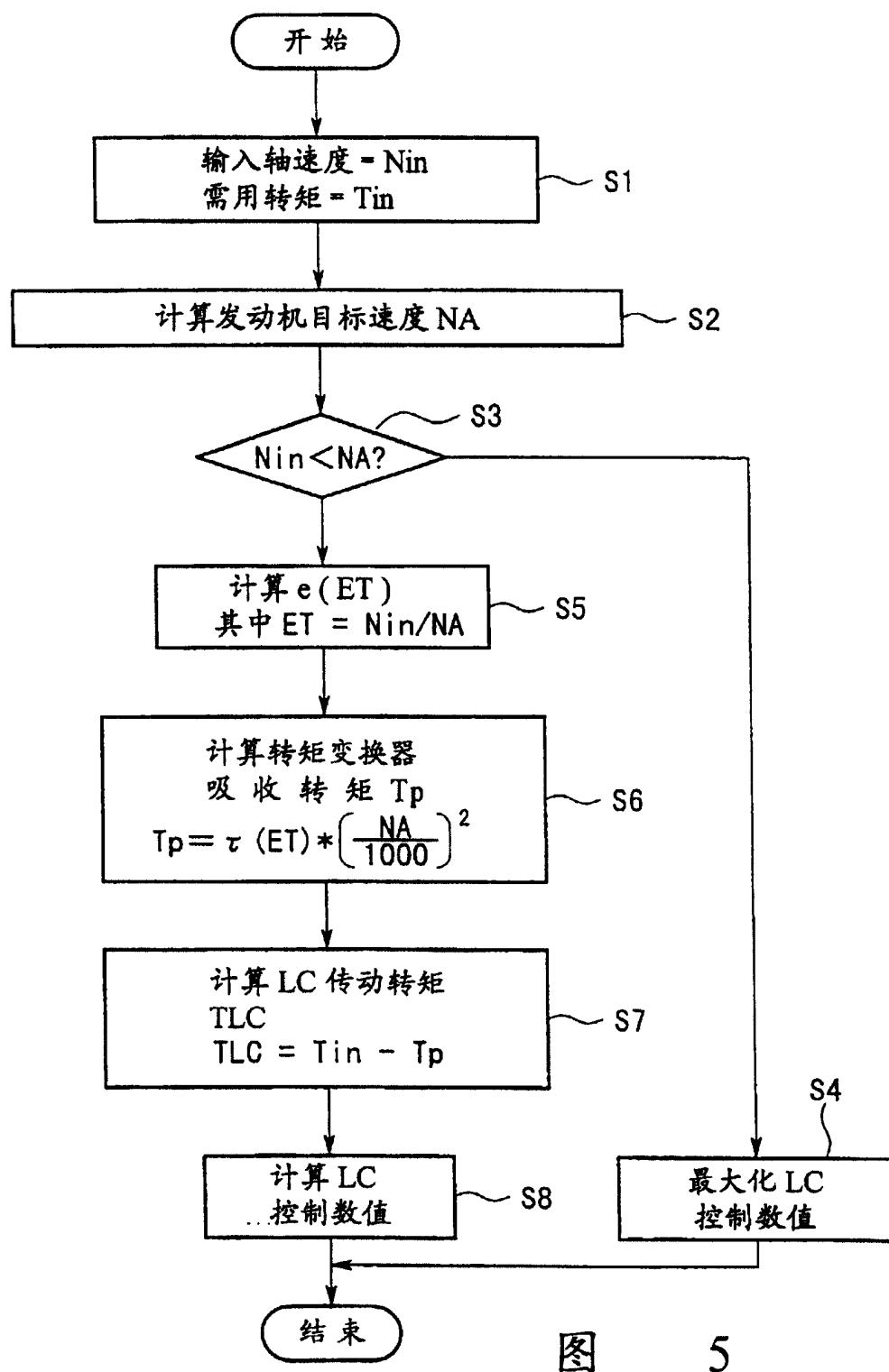


图 5

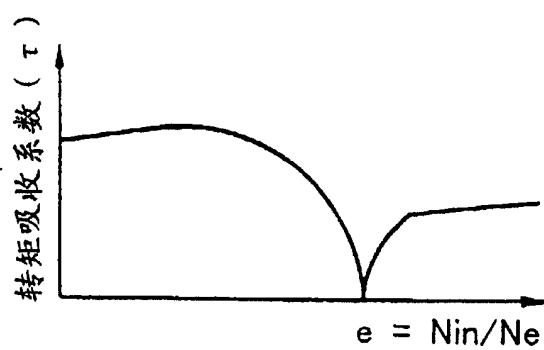
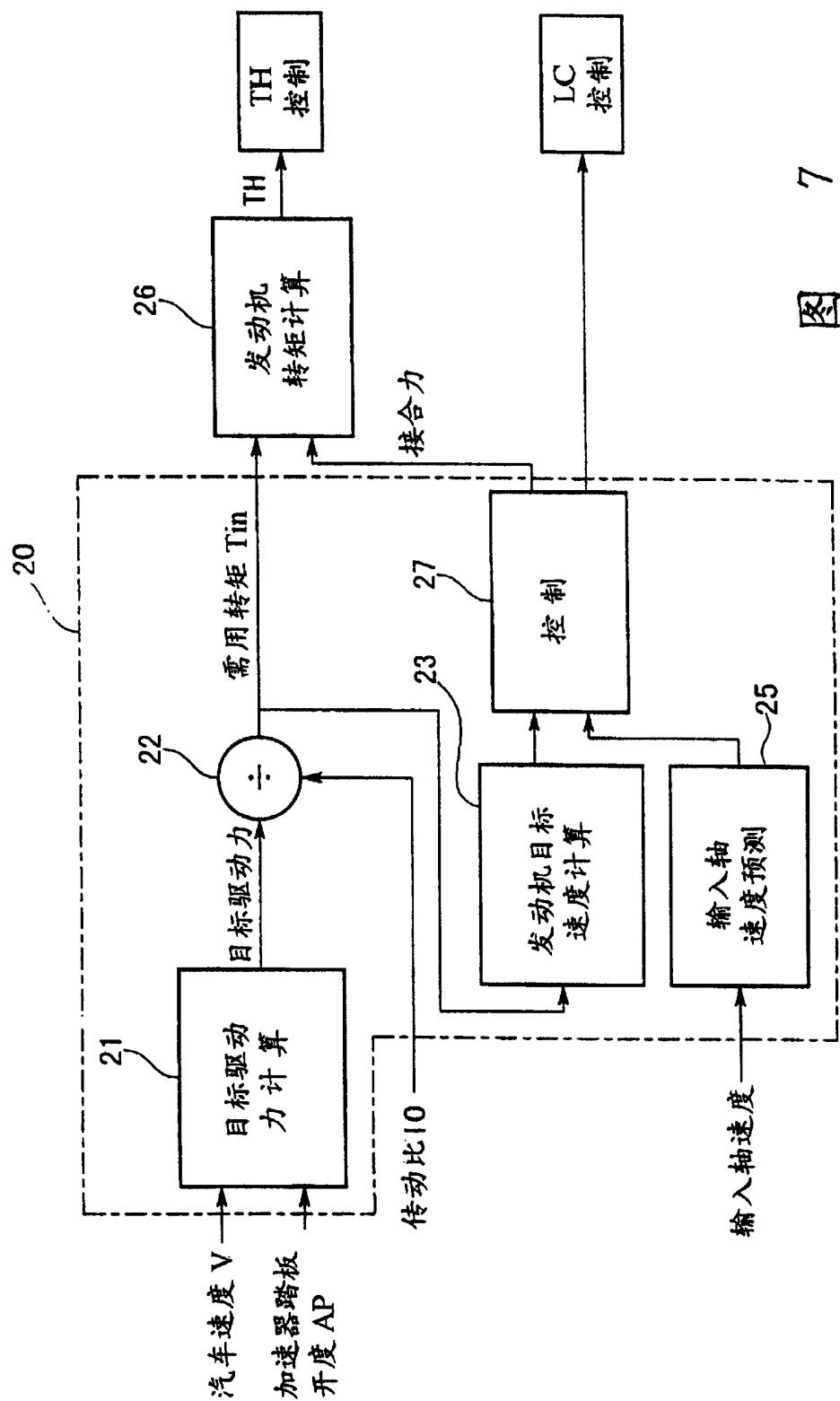


图 6



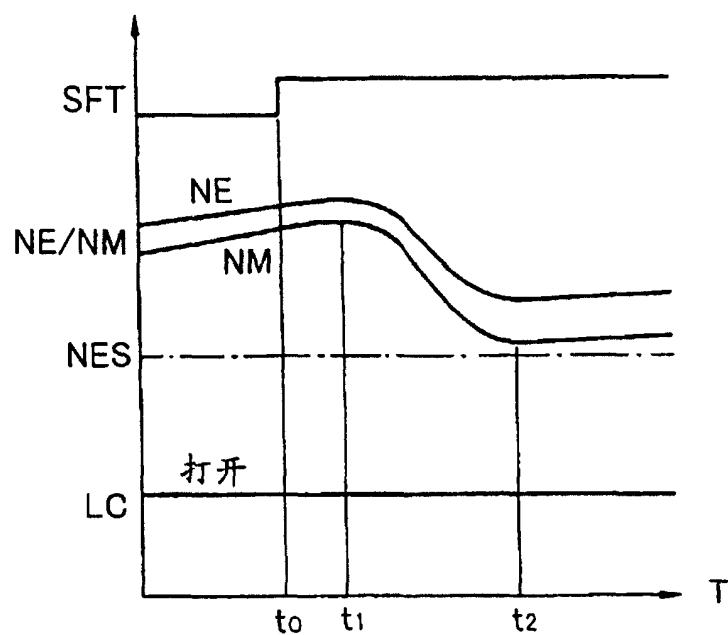


图 8

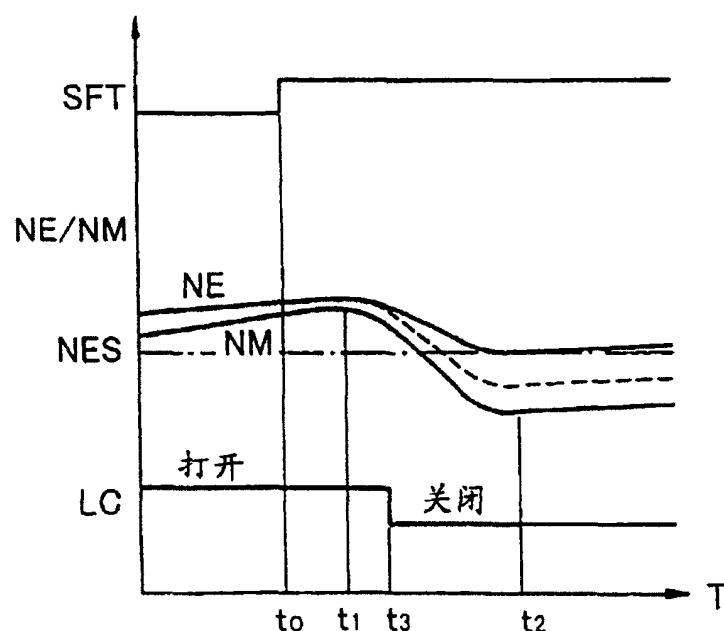


图 9