[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B60K 41/08
F16H 61/04

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03806703.X

[43] 公开日 2005 年 7 月 20 日

[11] 公开号 CN 1642771A

[22] 申请日 2003.3.26 [21] 申请号 03806703.X
[30] 优先权
[32] 2002. 3.27 [33] US [31] 10/107,512
[86] 国际申请 PCT/IB2003/001098 2003.3.26
[87] 国际公布 WO2003/080385 英 2003.10.2
[85] 进入国家阶段日期 2004.9.22
[71] 申请人 伊顿公司
地址 美国俄亥俄州
[72] 发明人 T·A·杰尼斯

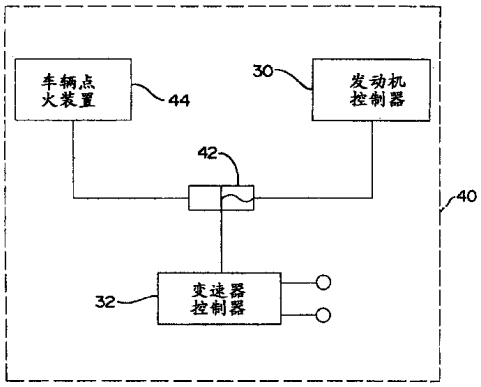
[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
代理人 吴 鹏 马江立

权利要求书 5 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 传动系统转矩中断系统

[57] 摘要

本发明提供用于一有内燃机和多速变速器的车辆自动变速系统的一种控制系统和控制方法。 该控制系统包括一有一发出一点火信号的输出的点火装置和一响应于收到的该点火信号操纵该发动机的第一控制装置。 一第二控制装置接收来自各系统传感器的输入信号、按照逻辑规则处理这些输入信号后发出一指令输出信号。 一继电器在没收到或收到该指令输出信号时中断向第一控制装置传输该点火信号。 该方法包括下列步骤：确定该自动变速系统工作是否异常，如断定该自动变速系统工作异常则中断向第一控制装置传输点火信号。



ISSN1008-4274

1、一种控制一车辆自动变速系统的方法，该系统包括一转矩生成输出装置、一对应于所收到的点火信号操纵该输出装置的控制装置和一多速变速器，该方法包括下列步骤：

（a）确定该自动变速系统工作是否异常；以及

（b）在该自动变速系统工作异常时通过中断向该控制装置传输点火信号来减小输出转矩。

2、按权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：在确定自动变速系统工作是否异常前确定是否已选择但未实现变速器空档方式或改变档位。

3、按权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括检测至少一个自动变速系统工作参数并比较该工作参数与一预定基准。

4、按权利要求3所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括检测该输出装置的运行速度，如所检测运行速度超过一预定基准速度，则断定该自动变速系统工作异常。

5、按权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括评估一数据链路的故障状态，如该数据链路存在故障，则断定该自动变速系统工作异常。

6、按权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括检测输出装置控制是否能进行，如该输出装置控制不能进行，则断定该自动变速系统工作异常。

7、按权利要求6所述的方法，其特征在于，所述检测输出装置控制是否不能进行的步骤包括检测变速器是否在低效方式下。

8、按权利要求1所述的方法，其特征在于，该转矩生成输出装置为一燃料受控制的内燃机；所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括确定发动机是否对减小燃料供应的指令不作出响应。

9、一种在一车辆自动变速系统中断开转矩而使得一车辆变速器实现空档或改变档位的方法，包括下列步骤：

（a）提供一发动机和一响应于收到的点火信号操纵该发动机的发动机控制器；

（b）确定该自动变速系统工作是否异常；以及

（c）在该自动变速系统工作异常时通过中断向该发动机控制器传输点火信号来减小发动机输出转矩。

10、按权利要求9所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：在确定自动变速系统工作是否异常前确定是否已选择但未实现变速器空档方式或改变档位。

11、按权利要求10所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：在第一确定步骤后暂停一预定时间以供发动机控制器进行普通转矩断开例程。

12、按权利要求9所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括检测至少一个自动变速系统工作参数并比较该工作参数与一预定基准。

13、按权利要求9所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括检测发动机转速，如所检测发动机转速超过一预定发动机速度基准，则断定自动变速系统工作异常。

14、按权利要求9所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括评估一发动机数据链路的故障状态，如所述数据链路存在故障，则断定自动变速系统工作异常。

15、按权利要求9所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统工作是否异常的步骤进一步包括检测发动机控制是否能进行，如发动机控制不能进行，则断定该自动变速系统工作异常。

16、按权利要求15所述的方法，其特征在于，所述检测发动机控制是否能进行的步骤包括检测变速器是否在低效方式下。

17、按权利要求15所述的方法，其特征在于，所述检测发动机控制是

否能进行的步骤包括检测发动机是否对减小燃料供应的指令不作出响应。

18、一种在一车辆自动变速系统中断开转矩而使得一车辆变速器实现空档或改变档位的控制系统，包括:

一有一发出一点火信号的输出的点火装置;

一接收输入信号、按照逻辑规则处理这些信号后发出一指令输出信号的第一控制装置;

响应于收到的点火信号时操纵发动机的第二控制装置; 以及

一在没收到该指令输出信号或收到该指令输出信号时中断点火信号在该点火装置与第二控制装置之间的传输的继电器。

19、按权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，该继电器为一常闭继电器。

20、按权利要求 19 所述的控制系统，其特征在于，该继电器响应于收到的指令输出信号中断点火信号的传输。

21、按权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，该继电器为一常开继电器。

22、按权利要求 21 所述的控制系统，其特征在于，该继电器在没收到指令输出信号时中断点火信号的传输。

23、按权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，一复合控制装置同时包括第一和第二控制装置的功能。

24、按权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，第一控制装置为一变速器控制器，第二控制装置为一发动机控制器。

25、按权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，该逻辑规则用来:

（a）确定该自动变速系统工作是否异常; 以及

（b）在该自动变速系统工作异常时发出指令输出信号。

26、按权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，该逻辑规则用来:

（a）确定该自动变速系统工作是否异常; 以及

（b）在该自动变速系统工作异常时中断发出指令输出信号。

27、一种在一车辆自动变速系统中断开转矩而使得一车辆变速器实现

空档或改变档位的控制系统，包括:

一有一发出一点火信号的输出的点火装置;

一配置成接收输入信号、按照逻辑规则处理这些信号后发出一指令输出信号的第一控制装置，这些逻辑规则用来确定自动变速系统工作是否异常并在该自动变速系统工作异常时中断或发出指令输出信号;

响应于收到的点火信号操纵发动机的第二控制装置；以及

配置成在没收到该指令输出信号或收到该指令输出信号时中断点火信号在该点火装置与第二控制装置之间的传输的常闭和常开继电器之一。

28、一种控制一车辆自动变速系统的方法，该系统包括一燃料受控制的内燃机、一响应于收到的点火信号操纵该发动机的控制装置、和一多速变速器和一在第一发动机转速上传动连接发动机的一输出件与变速器的一输入件的离心式主离合器，该方法通过把发动机转速减小到第一发动机转速以下来减小所述主离合器传递的发动机输出转矩、以使得变速器可换档，包括下列步骤:

(a)确定发动机是否对减少燃料供应从而降低发动机转速的指令不作出响应；以及

(b)如断定对减少燃料供应的指令不作出响应时中断控制装置对点火信号的接收以降低发动机转速。

29、按权利要求28所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤:在确定发动机是否对减少燃料供应的指令不作出响应前确定是否已选择但未实现变速器空档方式或改变档位。

30、按权利要求28所述的方法，其特征在于，所述确定发动机是否对减少燃料供应的指令不作出响应的步骤进一步包括检测至少一个自动变速系统工作参数并比较该工作参数与一预定基准。

31、按权利要求30所述的方法，其特征在于，所述确定发动机是否对减少燃料供应的指令不作出响应的步骤进一步包括检测发动机的运行速度，如所检测发动机运行速度超过一预定基准速度，则断定所述发动机对减少燃料供应的指令不作出响应。

32、按权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统是否对减少燃料供应的指令不作出响应的步骤进一步包括评估一数据链路的故障状态，如该数据链路存在故障，则断定发动机对减少燃料供应的指令不作出响应。

33、按权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述确定自动变速系统是否对减少燃料供应的指令不作出响应的步骤进一步包括检测发动机控制是否能进行，如发动机控制不能进行，则断定该自动变速系统工作异常。

34、按权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述检测发动机控制是否不能进行的步骤包括检测变速器是否在低效方式下。

传动系转矩中断系统

技术领域

本发明一般涉及一种车辆自动变速系统，其包括一发动机、一多级/速变速器、一传动连接该发动机与该变速器的离心式摩擦主离合器和一控制发动机输出转矩的控制系统。

背景技术

无需驾驶员操纵车辆主离合器的机械式自动变速系统（所谓的“两踏板系统”）是公知的。为简化这些系统，公知的做法是使用离心式摩擦离合器来传动连接车辆发动机与变速器。离心式摩擦离合器一般包括可相对一受发动机驱动的输入件枢转或转动的重块，在输入件转动时，这些重块在离心力的作用下径向向外移动，从而使得输入件与一输出件摩擦接合。

当离心式摩擦主离合器接合、从而转矩从车辆发动机传给变速器时，一般有一很大的转矩载荷或“转矩锁止”把变速器齿轮保持在某一位置上。如不设法大大减小该转矩载荷，如果说不是不可能的话，这一转矩载荷也使得变速器很难换档到空档或改变档位。

解除转矩载荷的一种方法是使主离合器分离，从而断开输入件与输出件的连接。主离合器的分离允许转矩载荷变成零，并允许驾驶员或变速系统换档到空档或改变档位。但是，离心式离合器的分离要求大大降低发动机转速。如发动机在比离心式离合器的接合转速高的转速上生成很大不中断的动力，变速器就很难或无法换档成空档或改变档位。此外， 在许多情况下最好在摩擦主离合器保持接合的同时进行换档，因为此时换挡质量高和/或在传动系上造成的磨损小。

因此，需要有操作车辆变速系统的一种控制系统和方法以在发动机生

成很大不中断动力时断开发动机与变速器之间的转矩载荷。

发明内容

提供一种控制一具有一内燃机和一多速变速器的车辆自动变速系统的控制系统和方法。按照本发明一优选实施例，该控制系统包括一有一输出的点火装置，该输出发出一请求发动机运行的点火信号。该控制系统还包括一响应于收到的该点火信号来运行该发动机的第一控制装置。第二控制装置接收来自各种系统传感器的输入信号、按照逻辑规则处理这些信号后输出一指令信号。一位于该点火装置和第一控制装置之间的继电器在没收到该指令输出信号或收到该指令输出信号时中断点火信号向第一控制装置的传输。

车辆自动变速系统的该控制方法包括下列步骤：首先确定自动变速系统工作是否异常，然后在断定该自动变速系统工作异常时中断向第一控制装置传输点火信号。

本发明车辆自动变速系统控制系统和方法提供一种暂时断开转矩载荷、使得变速器换档成空档或改变档位的手段。其优点之一是，转矩载荷的断开可与对发动机燃料供应的控制无关。本发明的这一和其他特征特别有利于使用离心式摩擦主离合器的自动变速系统，离心式摩擦主离合器一般不能在发动机生成很大不中断动力时分离。

从以下结合附图对优选实施例的详细说明中可清楚看出本发明其他各种方面和优点。

附图说明

从以下详细说明、权利要求和简要说明的附图中可清楚看出本发明的特征和创造性方面。

图 1 为本发明一车辆自动变速系统的示意图；

图 2 为一断开图 1 车辆自动变速系统中转矩载荷的控制系统的一优选实施例的示意图；

图 3、4 和 6 为本发明一优选实施例的控制逻辑的示意性流程图；

图 5 和 7 为本发明另一实施例的控制逻辑的示意性流程图。

具体实施方式

下面结合附图详细说明本发明优选实施例。图 1 例示出一使用本发明控制系统和方法的车辆自动机械式变速系统 10。系统 10 一般包括一燃料受控（制）的发动机 12、一离心式摩擦主离合器 14 和一多速机械式变速器 16。发动机 12 一般包括一与离心式摩擦主离合器 14 的一输入件 20 连接的曲轴 18。输入件 20 与一装在变速器 16 的输入轴 24 上的输出件 22 接合或分离。

变速器 16 可为简单型，也可为复合型，有一从变速器 16 伸出、经一驱动桥 28 或分动器传动连接到车辆驱动轮上的输出轴 26。如所公知，变速器 16 可为全自动、半自动或有控制器辅助的手动式。

用于摩擦主离合器的词语“接合”和“分离”分别指该离合器能或不能传递大量转矩。摩擦表面在毫无最小夹紧力作用下的随机接触不能看成接合。

如图 1 所示，离心式离合器 14 无需外部离合器致动器，其工作状态随发动机 12 的转速而变。离心式离合器 14 也无需与操纵杆系、指令信号输入、动力电子装置和/或液压管路连接。尽管本发明用于干式摩擦离合器最经济，但本发明也可用于湿式离合器。

最好用最好是电子式、受微处理器控制的发动机控制器 30 控制发动机 12 的燃料供应。可对一工业标准数据链路（DL）如 SAE J-1922、SAE J-1939 或符合 ISO11898 的数据链路指令或从中读取一个或多个发动机转矩或转矩限值。举例说，使用符合 SAE J1939 的数据链路或相当协议，发动机控制器 30 可在数据链路上发出以若干方式中任一方式向发动机供应燃料的指令，例如（1）按照驾驶员的节气门设定，（2）达到一指令的或目标发动机转速（$ES = ES_T$），（3）保持发动机转速和发动机转矩在限值以下（$ES<ES_{MAX}$ 和 $ET<ET_{MAX}$），以及最重要的是（4）达到一指令的或目标

发动机转矩（$ET = ET_T$）。发动机转矩在这里指一表示发动机转矩、通常是总发动机转矩的值，从该值可算出或估计出飞轮转矩的输出。

用一最好也是电子式、受微处理器控制的变速器控制器 32 来控制变速器 16 的工作，该变速器控制器最好能向各种系统部件提供输出信息。变速器控制器 32 可如下所述接收输入信号后按照预定逻辑规则处理这些信号，然后向系统部件如变速器 16、发动机控制器 30 等发出指令输出信号。

驾驶员最好使用一换档选择器 34 选择变速器档位/操作模式后向变速器 16 输出一表示该档位的信号 GR_T。也可使用其上有一换档钮 38 的一手动换档杆 36。如所公知，在已知换档位置图中用手操纵换档杆 36 来选择各档位的接合和分离。驾驶员可用换档钮 38 请求自动控制发动机的燃料供应，以解除转矩锁止，使得变速器可换档到空档或改变档位。

当摩擦主离合器 14 接合、发动机 12 的转动传到变速器 16 上时，有一很大转矩载荷或“转矩锁止”把变速器齿轮保持在某一位置上。如不设法断开该转矩载荷，如果说不是不可能的话，这一转矩载荷也使得变速器 16 很难换档到空档或改变档位。由于离合器 14 为离心式，因此要解除转矩载荷必须通过离合器 14 分离或发动机 12 的燃料供应造成传动系转矩为零和/或迫使转矩反向，从而如所公知造成传动系转矩越过零点。

可以看出，系统 10 工作时会发生某些异常工作状况而无法中断转矩载荷来造成传动系零转矩和/或转矩反向。这些异常工作状况包括但不限于用来从发动机控制器传输燃料供应信息的数据链路发生故障、发动机燃料供应系统发生故障或任何其他造成发动机 12 工作在很大不中断动力上的系统故障。

按照本发明，使用一控制系统和方法来控制系统 10、特别是发动机 12 的转矩输出。本发明用来解除发动机 12 与变速器 16 之间的转矩载荷，以便利车辆变速器中的变速器齿轮的啮合与脱离。

如图 2 所示，在本发明一优选实施例中，一控制系统 40 包括发动机控制器 30、变速器控制器 32 和一继电器 42。继电器一词在这里指任何控制一电路的开或关的电子或机电开关装置。继电器 42 可常闭，从而电路通常

闭合；继电器 42 也可常开，从而电路通常断开。继电器 42 可与系统 40 中的其他器件分开，但也可集成在发动机控制器 30 或变速器控制器 32 的电子器件中。此外，继电器也可集成在一同时具有发动机控制器 30 和变速器控制器 32 的功能的复合控制装置（未示出）中。

如图 2 所示，继电器 42 在电路中最好位于一车辆点火装置 44 与发动机控制器 30 之间。一旦获准，点火装置 44 向发动机控制器 30 发出一指令发动机 12 操作的点火信号。点火装置 44 比方说可包括普通用钥匙操作的点火开关或通常用来起动和操作机动车辆的其他合适点火装置。

如图 2 所示，继电器 42 还与变速器控制器 32 连接。系统 10 工作时变速器控制器 32 接收来自各系统传感器（未示出）的输入信号、按照预定逻辑规则处理这些信号后向继电器 42 发出一指令输出信号。这些输入信号一般表示系统 10 的运行参数，包括但不限于发动机转速（ES）、发动机输出转矩（ET）、变速器输出轴转速（OS）和其他各种运行状况如变速器当前档位。

如上所述，系统 10 工作时会出现某些异常工作状况而无法通过对发动机 12 燃料供应进行控制来正常解除转矩载荷。最好用存储在变速器控制器 32 中的控制逻辑配合从各系统传感器收到的输入信号来确定系统 10 是否出现异常。变速器控制器 32 编程成在检测到系统 10 发生异常时通过周期性操纵继电器 42 以中断发动机控制器 30 接收的点火信号来断开转矩载荷。点火信号中断使发动机 12 停止运行，造成转矩载荷充分断开，使得变速器齿轮啮合和脱离。

图 3 示出本发明一优选实施例的控制逻辑的示意性流程图。在步骤 102 和 103 中，变速器控制器 32 首先确定是否已请求空档或换档但未实现。比方说通过感知换档选择器 34 位置后将该位置与实际换档操作进行比较即变速器是处于空档还是转矩载荷适合于换档来进行这一步骤。

如所请求档位未实现，在步骤 104 一计时器初始化后控制逻辑暂停预定时间，即直到 $T>T_{REF}$，例如约 3 秒，如步骤 106 和 107 所示。这一暂停使得系统 10 有充足的时间运行普通“转矩断开”例程，例如通过减少发动

机 12 的燃料供应来断开转矩载荷。

这一暂停后，变速器控制器 32 在步骤 108 再次评价变速器 16 的工作状态，以确定标准转矩中断例程是否容许变速器 16 换档到空档或转矩载荷的大小是否适合于换档。如图 4 和 5 所示，变速器控制器 32 进而确定系统 10 是否工作异常，确保允许中断点火信号。如图 3－7 所示，用字母如“A”和“B”表示从一图转到另一图的过渡。

参见图 4，如步骤 110 所示，变速器控制器 32 比较发动机转速（ES）与阈值（ES_{REF}）如发动机怠速，如发动机转速超过该阈值即 $ES>ES_{REF}$ 则可断定系统 10 工作异常。参见图 5，在另一实施例中，如步骤 110’所示，变速器控制器 32 评估在其上发出发动机燃料供应指令的数据链路的功能状态。数据链路发生功能故障可表明发动机 12 燃料供应不受控制，从而可确定系统 10 工作异常。

尽管用来确定系统 10 工作异常的优选系统运行参数和状况如上所述，但所述参数和状况不限于此。在确定系统 10 工作是否异常时也可使用其他标准。例如，如所公知，变速器控制器 32 也可编程成确定系统 10、特别是变速器 14 是否工作在“低效”方式下。变速器 16 的低效工作一般表明发动机 12、特别是不在数据链路的指令下工作的发动机的运行不受控制。变速器控制器 32 也可编程成评估系统运行参数的任何组合。例如，可同时评估发动机转速（ES）、数据链路的功能状态和变速器 16 是否工作在“低效”方式下来确定系统 10 工作是否异常。

参见图 6，在控制系统 40 中使用常闭的继电器时，变速器控制器 32 在确定系统 10 工作异常时发出一造成继电器 42 打开的指令输出信号（步骤 112）。该指令输出信号最好只暂时发出，例如只发出约 1 秒或不到 1 秒，使得继电器 42 简短中断点火信号。如步骤 114 所示，变速器控制器 32 然后暂停预定时间例如约等于 2－3 秒的 T_{REF}，以等待变速器进入所请求档位。按需重复向继电器 42 发出指令输出信号的该循环，如步骤 116 所示，直到转矩载荷减小到变速器可换档到空档或改变档位的大小。

图 7 示出本发明另一实施例的控制逻辑的示意性流程图。在该实施例

中，控制逻辑编程成与一常开、而非上述常闭的继电器共同作用。系统 10 正常工作时变速器控制器 32 可向继电器 42 连续发出指令输出信号。如步骤 112'所示，当断定系统 10 工作异常时，变速器控制器 32 中断向继电器 42 传输指令输出信号。该指令输出信号最好只暂时中断，例如只中断约 1 秒或不到 1 秒，使得继电器 42 中断点火信号相同时间。按需重复向继电器 42 中断指令输出信号的该周期，如步骤 116'所示，直到转矩载荷减小到变速器可换档到空档或改变档位的大小。

尽管以上说明了本发明某些优选实施例，但本发明不受只是例示出本发明最佳实施方式的所述所示实施例的限制。本领域普通技术人员可根据本发明公开内容作出种种修正和改动，这些改动和修正落在由权利要求限定的本发明精神和范围内。

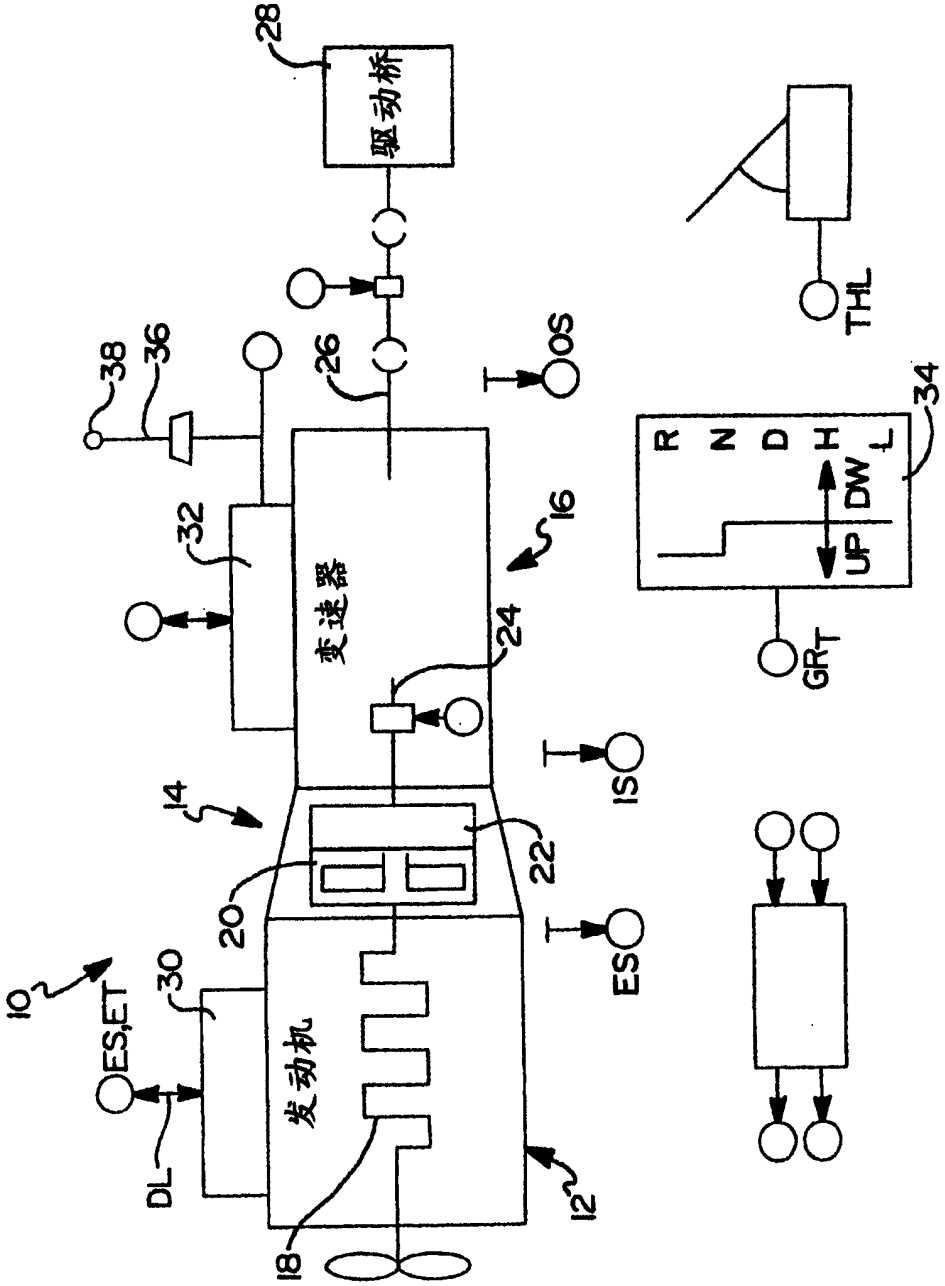

28
驱动桥
38
36
26
OS
32
16
变速器
24
14
IS
22
20
ES
30
10
ES,ET
DL
发动机
18
12
THL
R N D H L
DW
UP
34
GR

图 1

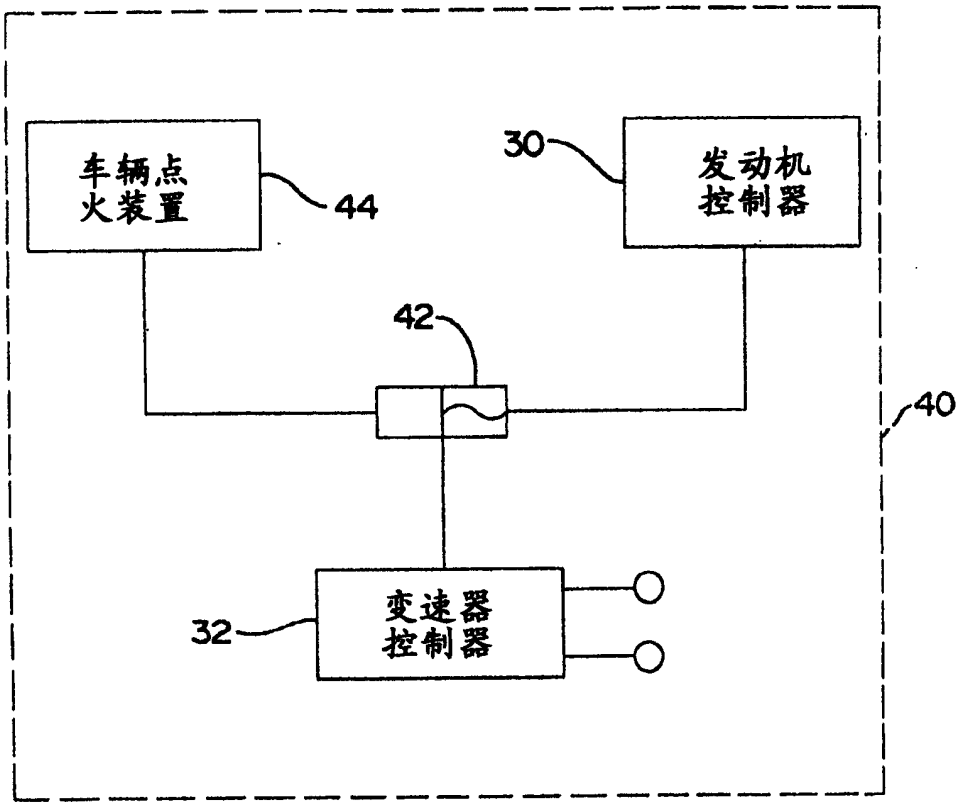


图 2

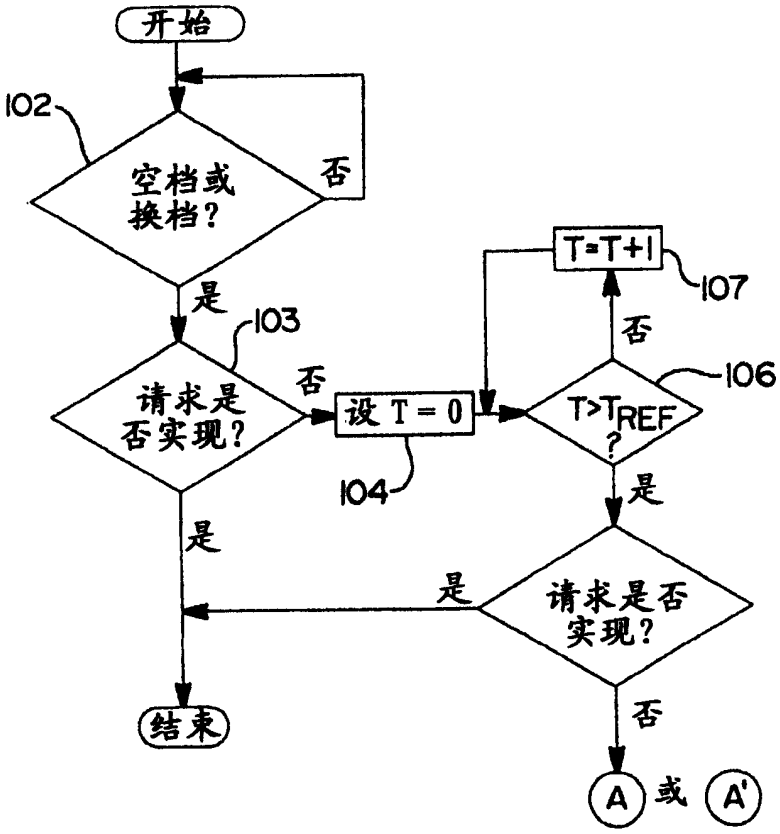

开始
102
空档或换档?
否
是
103
请求是否实现?
否
设 T = 0
104
T=T+1
107
否
106
T>TREF?
是
是
是
请求是否实现?
否
结束
A 或 A'

图 3

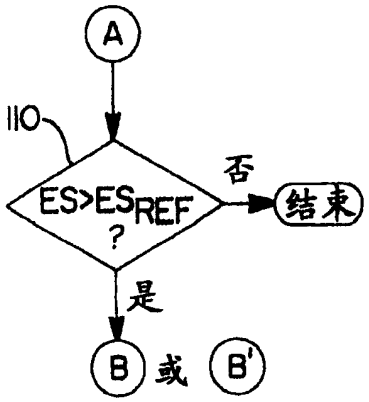

A
110
ES>ESREF?
否
结束
是
B 或 B'

图 4

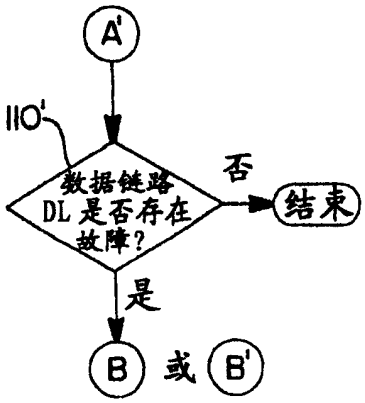

A'
110'
数据链路DL是否存在故障?
否
结束
是
B 或 B'

图 5

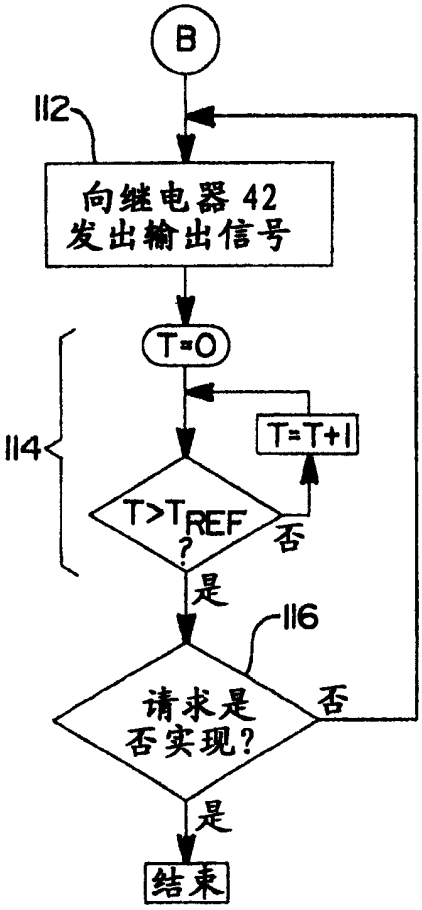

B
112
向继电器 42
发出输出信号
T=0
T=T+1
114
T>TREF
?
否
是
116
请求是
否实现?
否
是
结束

图 6

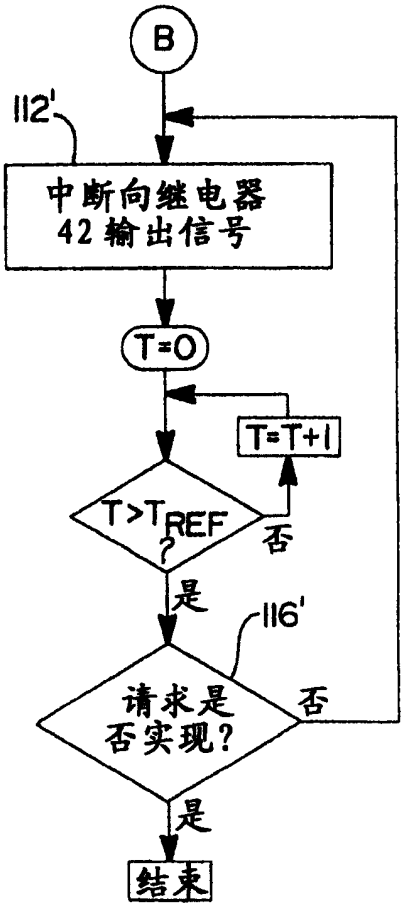

B
112'
中断向继电器
42 输出信号
T=0
T=T+1
T>TREF
?
否
是
116'
请求是
否实现?
否
是
结束

图 7