

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101038032 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 200710096833. 2

(22) 申请日 2007. 03. 10

(30) 优先权数据

11/372, 921 2006. 03. 10 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 G·塔麦 W·L·阿尔德里奇三世

M·A·泽尔比尼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 原绍辉 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F16H 61/30(2006. 01)

F04B 49/02(2006. 01)

审查员 王舒妍

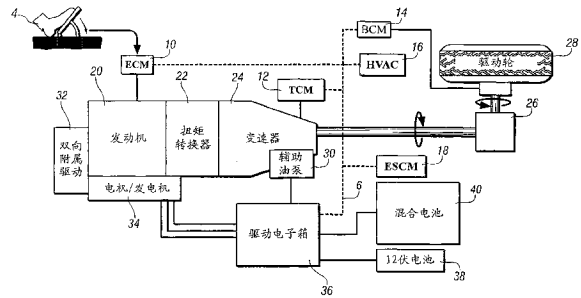
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

车载混合变速器辅助泵充注控制系统

(57) 摘要

本发明提供一种方法和产品,所述方法和产品用于控制自动变速器,该自动变速器包括具有电动辅助液压泵的液压流体回路。其包括在车辆操作过程中确定内燃机关闭,以及在液压回路的多个位置处检测流体压力。当发动机关闭且流体压力不能与正确的压力水平一致时,控制电动辅助液压泵的操作以达到一升高的电压水平。其还包括,当内燃机随后被控制启动时,或当一个计时段已经过去时,或当检测到的液压力与正常的压力水平基本一致时,停止电动辅助液压泵的操作。



1. 一种控制自动变速器的产品,包括存储介质,该介质内有计算机程序,所述计算机程序用于实现一种控制自动变速器的方法,该自动变速器与车辆的内燃机可操作地连接,所述自动变速器包括档位选择器和一液压流体回路,所述液压流体回路包括电动辅助液压泵,该程序包括:

用于确定内燃机关闭的代码;

用于在液压回路多个位置处通过压力开关或压力传感器检测流体压力的代码,其中所述检测到的流体压力是否超过相应阈值的不同组合指示了所述档位选择器的位置;

用于当所述检测到的流体压力指示不正确的变速器压力时暂停内燃机的再次启动的代码;以及

用于在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与基本正常的压力水平一致时,控制所述电动辅助液压泵操作至一升高的电压水平的代码。

2. 如权利要求 1 所述的产品,其特征在于所述程序进一步包括:

当内燃机被控制启动时,在所述升高的电压水平下,停止所述电动辅助液压泵操作的代码。

3. 如权利要求 1 所述的产品,其特征在于所述程序进一步包括:

在一预定的操作持续时间后,停止所述电动辅助液压泵的所述升高电压操作的代码。

4. 如权利要求 1 所述的产品,其特征在于所述程序进一步包括:

当检测到的流体压力与正常的压力水平基本一致时,在所述升高的电压水平下,停止所述电动辅助液压泵操作的代码。

5. 一种控制自动变速器的产品,包括存储介质,该介质内有计算机程序,所述计算机程序用于实现一种控制自动变速器的方法,该自动变速器与车辆的内燃机可操作地连接,所述自动变速器包括一液压流体回路,所述液压流体回路包括电动辅助液压泵,该程序包括:

用于确定内燃机关闭的代码,所述用于确定内燃机关闭的代码进一步包括,用于确定在正在进行的车辆操作过程中,内燃机从运动状态关闭的代码;

用于在液压回路多个位置处检测流体压力的代码;以及

用于在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与基本正常的压力水平一致时,控制所述电动辅助液压泵操作至一升高的电压水平的代码。

6. 一种控制自动变速器的产品,包括存储介质,该介质内有计算机程序,所述计算机程序用于实现一种控制自动变速器的方法,该自动变速器与车辆的内燃机可操作地连接,所述自动变速器包括一液压流体回路,所述液压流体回路包括电动辅助液压泵,该程序包括:

用于确定内燃机关闭的代码;

用于在液压回路多个位置处检测流体压力的代码,用于在液压回路的多个位置处检测流体压力的代码包括,用于在倒档回路位置处、DIL 档回路位置处、和 PRND4 档回路位置处检测流体压力的代码;以及

用于在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与基本正常的压力水平一致时,控制所述电动辅助液压泵操作至一升高的电压水平的代码。

7. 如权利要求 6 所述的产品,其特征在于,所述用于当内燃机关闭且检测到的流体压

力不能与正确的压力水平基本一致时,在所述升高的电压水平下控制电动辅助液压泵操作的代码进一步包括:

用于当在倒档回路位置处检测到的流体压力小于第一压力阈值,且在 D1L 档回路位置处检测到的压力和在 PRND4 档回路位置处检测到的压力都大于各自的第二压力阈值时,在所述升高的电压水平下,停止电动辅助液压泵操作的代码。

8. 如权利要求 1 所述的产品,其特征在于,用于检测液压回路中多个位置处的流体压力的代码进一步包括检测从多个压力开关输出的电信号的代码,该多个压力开关可操作地在所述液压回路中多个位置处检测流体的压力。

9. 如权利要求 1 所述的产品,其特征在于,用于检测液压回路中多个位置处的流体压力的代码进一步包括用于检测从多个压力传感器输出的电信号的代码,该多个压力传感器可操作地在所述液压回路中多个位置处检测流体的压力。

10. 如权利要求 1 所述的产品,其特征在于,所述液压回路可操作地在加压时促动自动变速器中的扭矩传递离合器。

11. 一种控制自动变速器的方法,该自动变速器可操作地与车辆内燃机连接,所述自动变速器包括档位选择器和液压回路,该液压回路具有电动辅助液压泵,所述方法包括:

确定所述内燃机关闭;

在液压回路的多个位置处通过压力开关或压力传感器检测流体压力,其中所述检测到的流体压力是否超过相应阈值的不同组合指示了所述档位选择器的位置;

当所述检测到的流体压力指示不正确的变速器压力时暂停内燃机的再次启动;以及,

在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与正常的压力水平基本一致时,在升高的电压水平下,控制所述电动辅助液压泵的操作。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其进一步包括:

当内燃机被控制启动时,在所述升高的电压下,停止所述电动辅助液压泵的操作。

13. 如权利要求 11 所述的方法,其进一步包括:

在一预定的操作持续时间后,在所述升高的电压下,停止所述电动辅助液压泵的操作。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其进一步包括:

当检测到的流体压力基本与正常的压力水平一致时,在所述升高的电压下,停止所述电动辅助液压泵的操作。

15. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,在液压回路中多个位置处检测流体压力进一步包括检测从多个压力开关输出的电信号,该多个压力开关可操作地在所述液压回路中多个位置处检测压力。

16. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,检测液压回路中多个位置处的流体压力进一步包括检测从多个压力传感器输出的电信号,该多个压力传感器可操作地在所述液压回路中多个位置处检测压力。

17. 一种保持电动辅助液压泵流体充注的方法,所述电动辅助液压泵用于包括档位选择器的自动变速器的液压回路中,所述自动变速器与内燃机可操作连接,该方法包括:

确定所述内燃机关闭;

在液压回路的多个位置处通过压力开关或压力传感器检测流体压力,其中所述检测到的流体压力是否超过相应阈值的不同组合指示了所述档位选择器的位置;

当所述检测到的流体压力指示不正确的变速器压力时暂停内燃机的再次启动；以及在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与正常的压力水平基本一致时，控制所述电动辅助液压泵的操作以达到一升高的电压水平。

18. 一种保持电动辅助液压泵流体充注的方法，所述电动辅助液压泵用于自动变速器的液压回路中，所述自动变速器与内燃机可操作连接，该方法包括：

确定所述内燃机关闭，确定内燃机关闭进一步包括确定在正在进行的车辆运行过程中，内燃机从运动状态关闭；

在液压回路的多个位置处检测流体压力；以及

在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与正常的压力水平基本一致时，控制所述电动辅助液压泵的操作以达到一升高的电压水平。

19. 一种检测自动变速器中液压回路故障的方法，该自动变速器可操作地与内燃机连接，该方法包括：

确定所述内燃机关闭；

在液压回路的多个位置处检测流体压力；

在所述内燃机关闭且检测到的流体压力中的至少一个不与正常的压力水平基本一致时，控制电动辅助液压泵的操作以达到一升高的电压水平；以及

在所述升高的电压水平下，在电动辅助液压泵的控制操作完成后，当检测到的流体压力中的至少一个不与正常的压力水平基本一致时，认定为发生故障。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述确定检测到的流体压力中的至少一个不与正常的压力水平基本一致包括：

在倒档回路位置处、DIL 档回路位置处、以及 PRND4 档回路位置处，检测流体压力；以及

确定在倒档回路位置处检测到的流体压力中的至少一个大于第一压力阈值水平，在 DIL 档回路位置处检测到的流体压力小于一第二压力阈值水平，并且，在 PRND4 档回路位置处检测到的流体压力小于所述的第二压力阈值水平。

## 车载混合变速器辅助泵充注控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明总的来说属于车辆变速器领域,更具体地说,属于车辆变速器辅助液压流体泵的控制。

### 背景技术

[0002] 混合动力车辆系统的设计者可以在车辆停止时关闭内燃机的运行从而提高燃油经济性。当车辆应用传统的液力自动变速器时,在内燃机被关闭的时间段内,可以应用电动辅助液压泵来向前进离合器组件提供液压力。保持变速器压力保证在随后的车辆操作过程中,所述前进离合器被接合,进而提供像传统车辆一样的无冲击启动。

[0003] 参见附图 1,显示了车辆在发动机关闭过程中的示意性操作的图示说明,该图示说明包括电机/发电机单元(‘MGU’)的操作,车速(‘Veh Spd’)和供应到变速器辅助泵的电压(‘ $V_{T\_AUX}$ ’),上述每个都显示为时间的函数。在发动机运行状态下进行车辆操作的过程中,供应到变速器辅助泵的电压或  $V_{T\_AUX}$  是 0.0 伏,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 A 的部分所示。当内燃机关闭时,供应到电动辅助液压泵的电压被升压至例如 12.0 伏,以升高液压力并使在变速器离合器的液压力由变速器中的机械驱动泵提供到由电动辅助液压泵提供的转变过程中压力下降最小化。这由图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 B 的部分所示。在发动机关闭过程中,辅助泵的电压,进而液压力,被保持在一稳定值(例如 9.0V)以便平衡离合器压力、能量消耗、以及流体泵耐用性,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 C 的部分所示。在重新启动内燃机的控制下,所述电动辅助液压泵被再次驱动直到发动机达到一标定转速(‘RPM’),如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 D 的部分所示。一旦发动机达到稳定操作的状态,或在一标定的延迟后,供应到变速器辅助泵的电压或  $V_{T\_AUX}$  为 0.0V,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 E 的部分所示。

[0004] 在一车辆应用中,一旦发动机被关闭就会执行延迟计时器,该延迟计时器延迟在一事件发生后再次启动发动机的控制。这些延迟可以包括下列事件。当操作者变换档位选择器(‘PRNDIL’是停车-倒档-空档-驱动-中间-低档)至停车档或空档时,内燃机在四秒范围内的延迟时间后被控制启动(ON)。当操作者换至倒档时,内燃机在大约半秒(0.5秒)的过渡延迟时间后被控制启动(ON)。当操作者换至中间档或低档时,内燃机在大约 1 秒的延迟时间后被控制启动(ON)。在内燃机关闭(OFF)的状态下,当所述 PRNDIL 被换回至驱动档(Drive)时,内燃机在大约 0.05 秒的延迟时间后被控制启动(ON)。这些计时器指的是基于 PRNDIL 的再次启动计时器。

[0005] 当在操作过程中内燃机被关闭后,再次控制启动(ON)该内燃机时,该电动辅助液压泵可能没有被注满,即,在泵和液压回路中没有充足的液压流体以允许正确的操作。当该辅助泵未被充注时,在随后操作该泵时在变速器内不能产生液压力。当车辆停止一段时间或在长坡上停止时,当辅助泵的管路没有得到很好的维修时,当辅助泵管路中的栓出现泄漏,以及其他情况时,该辅助泵可能由于渗入气体而不能注满。

[0006] 在一些车辆应用中,液压力被检测,由于辅助泵中液压油的损失而导致的液压力的损失可以通过混合动力控制系统被解释为档位选择器,或 PRNDIL,被换至停车/空档或

中间 / 低档, 随后至一种不理想的状态, 或更直接地, 该档位选择器处于一种不理想的状态。当液压力信号不能表示任何正常的操作时, 一不理想的状态被记录。在该不理想状态下, 可以设置一错误代码, 或内燃机被立即控制为启动 (ON) 控制。当所述档位选择器被解释为被换至停车 / 空档或中间 / 低档, 并随后至一种不理想的状态时, 内燃机被控制启动 (ON), 尽管操作者不希望这样。

[0007] 无论如何, 都希望混合动力控制系统能再次注满该辅助泵系统, 从而提供可靠的、可信的、并且一致的发动机停止 - 启动动作以避免顾客不满意和降低保修成本。

[0008] 因此, 提供一种方法和系统来解决上述问题。

## 发明内容

[0009] 提供一种方法和产品, 所述方法和产品可操作以实现一种控制自动变速器的方法, 该变速器与车辆的内燃机可操作地连接。所述自动变速器包括具有电动辅助液压泵的液压流体回路。所述方法包括确定内燃机被关闭, 并在液压回路的多个位置处检测流体压力。当内燃机关闭且检测到的流体压力不能与正确的压力水平基本一致时, 控制电动辅助液压泵操作至一升高的电压水平, 即, 升压。

[0010] 本发明的一方面包括当内燃机随后被控制启动时, 或当一个计时段已经过去时, 或当检测到的液压力与正常的压力水平基本一致时, 停止电动辅助液压泵的升压操作。

[0011] 本发明的另一方面包括在以下回路位置处检测流体压力: 在倒档回路位置处、驱动、中间、或低档回路位置处, 以及停车、倒档、空档、或驱动档回路位置处。

[0012] 本发明的另一方面包括当在倒档回路位置处检测到的流体压力小于一第一压力阈值水平, 且在驱动、中间、或低档回路位置处检测到的压力和和在停车、倒档、空档, 或驱动档回路位置处检测到的压力都大于第二压力阈值水平时, 停止电动辅助液压泵的升压操作。

[0013] 本发明的另一方面包括检测从多个压力开关输出的电信号, 该多个压力开关可操作地在所述液压回路中的多个位置处检测流体的压力; 或可选的, 检测从多个压力传感器输出的电信号, 该多个压力传感器可操作地在所述液压回路中的多个位置处检测流体的压力。

[0014] 本发明的另一方面包括所述液压流体回路可操作地在加压时促动自动变速器中的扭矩传递离合器。

[0015] 本发明的另一方面包括一种保持流体注满电动辅助液压泵的方法, 该电动辅助液压泵用于自动变速器液压流体回路, 该变速器可操作地与内燃机连接。

[0016] 本发明的另一方面包括一种检测自动变速器中液压流体回路的故障的方法, 该变速器可操作地与内燃机连接。该方法包括确定发动机关闭, 并在液压回路的多个位置处检测流体压力。当内燃机关闭且检测到的流体压力不能与正常的压力水平基本一致时, 控制电动辅助液压泵操作至一升高的电压水平。在电动辅助液压泵控制升压操作完成后, 当检测到的流体压力水平不与正常压力水平基本一致时, 认定为发生故障。

[0017] 在阅读和理解下面详细实施的实施方案的基础上, 本发明的这些和其他方面对本领域技术人员来说将变得更加明显。

## 附图说明

[0018] 本发明可具体化为特定的部件和部件间的布置关系,本发明的优选实施方案将参照组成本发明一部分的附图进行详细的描述和说明,其中:

[0019] 图 1 是数据曲线图;

[0020] 图 2 是根据本发明的发动机和控制系统的示意图;

[0021] 图 3 是根据本发明的算法流程图;以及

[0022] 图 4 是根据本发明的示意性的数据曲线图。

### 具体实施方式

[0023] 现参见附图,所述附图的目的仅是对本发明作出说明,而并不是为了限制本发明。图 2 显示了根据本发明一个实施方案的车辆驱动系统的示意图,该驱动系统包括示例性的内燃机和控制系统。该描述为带式驱动发电机/起动机系统('BAS')的示例性系统,包括动力系统和驱动电子箱('PEB')36,所述动力系统具有内燃机 20、变速器 24、电机-发电机单元 34,每个元件都通过局域网(LAN)总线 6 传递信号地和/或可操作地连接至分布式控制系统。所述分布式控制系统尤其包括发动机控制模块(ECM)10、变速器控制模块(TCM)12、制动控制模块(BCM)14、能量存储控制模块(ESCM)18、以及加热-通风-空调控制器(HVAC)16。

[0024] 所述动力系统包括内燃机 20,所述内燃机 20 使用公知的动力变速装置可操作地向驱动轮 28 提供驱动力,所述公知的变速装置包括扭矩转换器 22、变速器 24、和车辆传动系统 26,该车辆传动系统 26 通常包括用于前轮驱动车辆的驱动桥,或可选择地,用于后轮驱动车辆的后分动单元,或其他公知的向车轮传递动力的装置。可选择地,车辆可操作地用来通过车辆传动系统 26 至变速器 24、扭矩转换器 22、和发动机至双向附属带式驱动系统 32 和电机-发电机单元 34 传递动能至车辆驱动轮 28。

[0025] 所述电机-发电机单元('MGU')34 包括可操作用作扭矩产生装置和电能产生装置的发电机,所述发电机优选地根据来自控制器 10 至驱动电子箱('PEB')36 的信号,以及其他控制信号用作扭矩产生装置和电能产生装置。所述 PEB36 具有功率变换模块(PIM)和辅助功率模块(APM)的功能以选择性地在 MGU34 和高压('HV')电池 40 以及普通的 20 伏电池 38 之间传递电能,所述高压电池 40 优选在直流 36V 下操作。所述 PEB 可操作地控制流体连接到变速器 24 液压回路的电动辅助流体泵 30 的操作,以在具体的操作状态下向液压回路提供具有压力的流体,所述具体的操作状态包括发电机停止和车辆停止的操作状态。应当理解,所述高压电池 40 和普通的 12 伏电池 38 可以包括车上任何一种可以提供电能存储能力的装置。

[0026] 所述内燃机 20 可操作地与所述双向附属带式驱动系统 32 相连以在第一操作状态和第二操作状态下运行,所述第一操作状态包括电能产生模式,所述第二操作状态包括扭矩产生模式。在第一操作模式下,内燃机 20 向附属带式驱动系统 32 提供扭矩,带式驱动系统 32 向电机-发电机单元 34('MGU')和其他附件传递动力和能量,在第一操作模式下所述电机-发电机单元 34 起到电能产生装置的作用,以使用发动机 20 和/或车辆的动能产生的扭矩向包括高压('HV')电池 40 和 20 伏电池 38 的电能存储系统补充或充入电能。在第二操作模式下,所述 MGU34 起到电机的作用,以使用存储在电能存储系统中的电能产生扭矩,该扭矩通过附属带式驱动系统 32 传递至内燃机 20 以启动发动机运行。所述

MGU34 还可以用作电机以产生传递至发动机 20 的扭矩,用以稳定发动机的操作并提供为车辆传动系统减震的扭矩。

[0027] 上述示例性实施方案中的组件对本领域技术人员来说是众所周知的,应当理解,应用新组件的可选实施方案也可落入本发明的范围内。

[0028] 所述分布式控制系统包括集成车辆控制系统,其中所述控制器通过 LAN6 信号连接以完成各项任务,所述控制器包括 ECM10、TCM12、BCM14、HVAC16。上述的每个控制处理器优选通用的数字计算机,所述计算机一般包括微处理器或中央处理单元、ROM、RAM、以及包括 A/D(模/数)和 D/A(数/模)的输出输入接口(I/O)。每个控制处理器包括一系列控制算法并被执行进而提供各种功能,所述算法包括固有的程序指令和存储在 ROM 中的标准。各控制处理器之间的信息传送优选通过前述的局域网(LAN)完成。

[0029] 所述集成车辆控制系统与多个传感装置信号连接,并可操作地连接至多个输出装置以便实时检测和控制发动机 20、变速器 24、以及 MGU34 和 PEB36 的操作。这包括检测高压(HV)电池 40 的状态,并确定所述高压电池 40 的充电状态。该受控输出装置优选包括适合控制并操作发动机 20 的子系统,发动机 20 包括,例如,包含节气门控制系统的进气系统、燃料喷射系统、火花点火系统(当应用火花点火式发动机时)、排气循环系统、以及蒸发控制系统。所述传感装置包括可操作地检测发动机的工作状态的装置,所述发动机的工作状态包括发动机转速和载荷,所述载荷包括进气管压力和/或气流。系统控制器 10 优选地可基于所检测的发动机的工作状态操作以便有规则地确定发动机的工作点。包括可操作地检测外部状态、操作者命令的其他传感器通常通过配线与所述系统控制器 10 信号连接。一个重要的操作者输入包括加速踏板 4 的位置。

[0030] 在每个控制处理器中的控制算法通常在预定的循环中执行,从而使得每个控制算法在每个循环至少被执行一次。存储在非易失性存储装置中的算法通过各自的中央处理单元执行并可操作地检测来自传感装置和执行控制以及诊断程序的输入,进而用预定的标准控制各个装置的操作。在发动机和车辆操作期间,所述循环通常每 3.125、6.25、12.5、25 和 100 毫秒执行一次。可选地,控制算法可以响应于一事件的发生而执行。一个循环事件,例如,计算发动机加油,可以在每个发动机工作循环中执行。在发动机熄灭后一个启动发动机 20 的动作优选地响应一个事件执行,该事件例如是一个操作者的加速命令,所述加速命令通过检测操作者对加速踏板 4 的输入而获得。可选地,在发动机熄灭后一个启动发动机 20 的动作可以是一个准循环事件,其中所述动力控制器 10 循环地检测车辆状态,例如周围空气温度,并在随后的循环中启动发动机以提供额外的功能。

[0031] 所述集成车辆控制系统信号连接至上述传感器和其他传感装置,并可操作地连接至输出装置以检测和控制发动机和车辆的操作。所述输出装置优选包括用于车辆合适控制和操作的子系统,所述车辆包括发动机、变速器、和制动器。提供输入至车辆的信号的传感装置包括可操作地检测车辆运行状态、外部和周围状态以及操作者命令的装置。

[0032] 在全部操作中,所述 ECM 根据混合功能以扭矩、转速或电压-控制命令的形式传递电机/发电机 34 的控制命令至 PEB36。所述 PEB36 传送关键控制信号,例如电机转速、传送的扭矩、温度以及诊断结果。ESCM18 检测关键输入以便除了支持风扇和断开控制之外,支持混合电池(即,HV 电池 40)状态最优。ECM 和 TCM 相互作用以协调换挡和 TCC 的操作,从而使燃油经济性最大化和动力性最优化。每个这种控制动作优选在 BCM 和 HVAC 的集成操



作的同时进行。所述示例性系统的混合动力的操作优选包括发动机启动 / 停止 ; 车辆减速过程中用电机 34 切断燃油供应以提供平顺的驱动系统扭矩 ; 电池充 / 放电的控制 ; 再生制动 ; 电力辅助 ; 和电机驱动。

[0033] 所述示例性的变速器优选包括一公知的自动变速器, 该变速器通常具有多个传动比以提供在约 3.0/1 至 0.74/1 范围之间的输入 / 输出速比。所述变速器控制处理器优选包括用来控制上述变速器 24 当前操作的控制算法和预定的标准, 优选地与其他控制处理装置一起对变速器 24 进行控制。所述变速器标准优选地包括预定的换档模式, 所述换档模式基于操作者的转矩需求在变速器内控制换档, 该操作者的转矩需求包括加速踏板的输入、发动机转速和车速。一个这样的换档模式包括换高档, 其中所述控制器基于前述输入的改变控制变速器从低档位换至高档位。

[0034] 参见图 3, 下文中所述的本发明包括一种方法, 该方法被作为一个或多个算法执行, 进而控制图 2 所示系统中的自动变速器 24, 所述一个或多个算法优选地存储在一控制模块中。所述自动变速器包括液压流体回路, 该液压流体回路具有一电动辅助液压泵 30。所述方法包括检测内燃机的操作 ( 模块 100) 以确定发动机被关闭 ( 模块 102), 检测液压回路中多个位置处的流体压力 ( 模块 104, 106), 以及当内燃机被关闭且检测到的流体压力不在基本正常的压力水平时, 控制所述电动辅助液压泵的操作以向泵 30 加液 ( 模块 108)。具体的动作可以在加液事件中发生。现在将详细描述该操作。

[0035] 变速器 24 包括液压流体回路, 该回路包括机械驱动的液压泵 ( 未示出) 和电动辅助液压泵 30, 每个泵都可操作地向所述液压回路提供足够量的液压流体, 以通过促动位于变速器内的扭矩 - 传递离合器 ( 未示出) 来操作变速器 24。所述液压回路包括多个压力开关, 所述开关与操作者控制的档位选择器协作。所述操作者控制的档位选择器能使操作者选择下列档位中的一个 : 停车 - 倒档 - 空档 - 驱动 - 中间档 - 低档, 也就是 ‘PRNDIL’。在该实施方案中, 优选的是, 第一压力开关对应于倒档 ( ‘REV’) 并由其促动, 第二压力开关对应于驱动、中间和低速档 ( ‘DIL’) 并由其促动, 第三压力开关对应于停车、倒档、空档和驱动档 ( ‘PRND4’) ( 未示出) 并由其促动。所述三个压力开关位于液压流体回路中的具体位置, 并可操作以检测所述回路中具体位置处的液压流体压力。每个压力开关是公知的装置, 其以这样一种方式操作, 其中当所述液压力超过一阈值时, 所述开关的输出是高 (HIGH) 或 “1”, 当所述液压力低于该阈值时, 所述开关的输出是低 (LOW) 或 “0”。可选地, 在液压回路中的具体位置可用压力传感器检测, 所述压力传感器具有与液压力大小一致的线性信号输出。

[0036] 在所述实施方案中, 变速器的一个操作状态参考下面表 1 进行确定, 所述表优选执行在变速器控制模块 (TCM) 12 中的查找表。

[0037] 表 1

[0038]

PRNDIL 状态	REV 开关	DIL 开关	PRND4 开关
停车	0	0	1
倒档	1	0	1

空档	0	0	1
驱动	0	1	1
中间	0	1	0
低档	0	1	0
非理想 1	0	0	0
非理想 2	1	0	0
非理想 3	1	1	0
非理想 4	1	1	1

[0039] 优选地,只在 PRNDIL 开关状态栏中显示档位选择器处于驱动状态,即,0-1-1 时,才执行关闭发动机的控制。当辅助泵系统已经失去液压流体注入时,所述状态可以从 0-1-1 降至 0-1-0 (即,中间档或低档) 或 0-0-1 (即,停车或中间档),并进一步降至 0-0-0 (即,未充注,或非理想 1)。对于未充注系统,至 0-0-0 的时间通常小于 1 秒 (例如,250 毫秒)。

[0040] 在任何至未充注状态 0-0-0 的过渡过程中,控制系统冻结 PRNDIL 状态以便暂停混合动力控制系统的基于 PRNDIL 的再次启动计时器 (下文中将描述)。一旦该未充注 0-0-0 状态被识别 (模块 106),这里所述的车载充注系统被控制系统促动 (模块 108)。

[0041] 当车载充注系统被促动时,在系统中建立起液压力,同时所述状态从未充注状态 ('0-0-0') 改变至表现为 0-0-1 或 0-1-0,即空转状态的压力状态,随后改变至驱动状态 0-1-1 (模块 110),该状态包括用于上述系统基本上合适的压力水平。此外,当所述从 0-0-0 的第一次过渡被记录时,PRNDIL 状态被冻结大约 250 毫秒以便暂停基于 PRNDIL 的再次启动计时器。

[0042] 下面说明车载辅助泵充注控制系统。在发动机关闭事件中,当正确的变速器压力信号未被记录时,用于发动机启动的延时器被暂停一段时间  $T_{SUSP}$ 。用于发动机启动的延时器也就是基于 PRNDIL 的再次启动计时器,优选地包括下列动作:当操作者变换档位选择器 ('PRNDIL' 是停车-倒档-空档-驱动-中间-低档) 至停车档或空档时,内燃机在四秒范围内的延迟时间后被控制启动;当操作者换至倒档时,内燃机在大约半秒 (0.5 秒) 的过渡延迟时间后被控制启动;当操作者换至中间或低档时,内燃机在大约 1 秒的延迟时间后被控制启动;并且,在内燃机关闭的状态下,当所述 PRNDIL 被换回驱动档时,内燃机在大约 0.05 秒的延迟时间后被控制启动。

[0043] 在暂停时间  $T_{SUSP}$  (通常在 300 毫秒的范围内) 过程中,变速器压力可能降至“无压力”状态,也就是表示失去辅助泵操作的状态,即,失去充注。当该无压力状态被记录时 (即,0-0-0),车载充注 (OBP) 控制开始 (模块 108)。如果无压力状态没有被记录,所述延时器被再次作用,继续正常的发动机和车辆操作。

[0044] 当车载充注控制开始时,辅助泵升压阶段被延长一标准时间  $T_{PRIME}$  (例如 15 秒)。该辅助泵升压阶段优选地包括一控制系统引起的动作以便使得 PEB36 在约 12.5 伏的电压

$V_{T\_AUX}$  下操作所述辅助流体泵 30 (模块 108)。

[0045] 所述车载充注控制在下列情况下停止 (模块 116) :

[0046] a. 正确的压力信号被记录 (模块 110) ;

[0047] b. 计时器  $T_{PRIME}$  中止 (模块 112) ;或,

[0048] c. 发动机被控制启动,例如当操作者释放制动踏板或电池电量太低。

[0049] 在计时过程  $T_{PRIME}$  中,当正确的压力状态未被记录时,可以设定一错误代码 (模块 114)。当  $T_{PRIME}$  中止时 (例如,在停车灯前等一段时间),控制系统显示所述辅助泵系统不能被充注,并且存在一真正的机械故障。在这种情况下,错误代码被存储,并且合适的 OBD (车载诊断系统) 动作被执行。

[0050] 参见图 4,显示了车辆在根据本发明图 3 所示的发动机关闭事件中的示例性操作的图示说明。这包括电机 / 发电机单元 ('MGU') 的操作、车辆速度 ('VehSpd') 和供应到变速器辅助泵的电压 (' $V_{T\_AUX}$ ') 的图示,上述每个都是时间的函数。在发动机运行的情况下进行车辆操作的过程中,供应到变速器辅助泵的电压或  $V_{T\_AUX}$  是 0.0 伏,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 A 的部分所示。当内燃机关闭时,供应到电动辅助液压泵的电压开始升压至例如 12.0 伏,以便升高液压力并使在变速器离合器的液压力由变速器中的机械驱动泵提供到由电动辅助液压泵提供的转变过程中压力下降最小化。这由图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 B 的部分所示。随后,在发动机关闭过程中,液压力保持在一稳定值 (例如 9.0V) 以便平衡离合器压力、能量消耗、以及流体泵耐用性,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 C 的部分所示。在发动机关闭过程中的某些时候,所述压力状态还允许降至一“无压力”状态,即,0-0-0。当到达此状态时,供应至电动辅助液压泵的电压被控制至一升高电压水平,例如 12.5 伏,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 F 的部分所示。该泵在所述升高电压水平下运行一段时间,随后该运行基于上文所述的状态被中止。所述泵的操作回到稳定状态的电压水平,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 C 的部分所示。在重新启动内燃机的控制下,所述电动辅助液压泵被再次驱动直到发动机达到一标准转速 ('RPM'),如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 D 的部分所示。一旦发动机达到稳定操作的状态,或在一标准的延迟后,供应到变速器辅助泵的电压或  $V_{T\_AUX}$  为 0.0,如图中  $V_{T\_AUX}$  线中标 E 的部分所示。

[0051] 尽管上下文中所述的车辆具有 BAS (带式驱动发电机 / 起动机系统) 混合动力系统,但应当理解本发明可选的实施方案还可以包括其他具有混合和非混合结构的车辆系统。这包括可操作地将车辆动能转换成电能的车辆系统。

[0052] 本发明已经结合优选的实施方案和对其的改进进行了说明。在阅读并理解说明书的基础上还可以进行进一步的改进和改变。它包括所有落入本发明范围内的改进和改变。

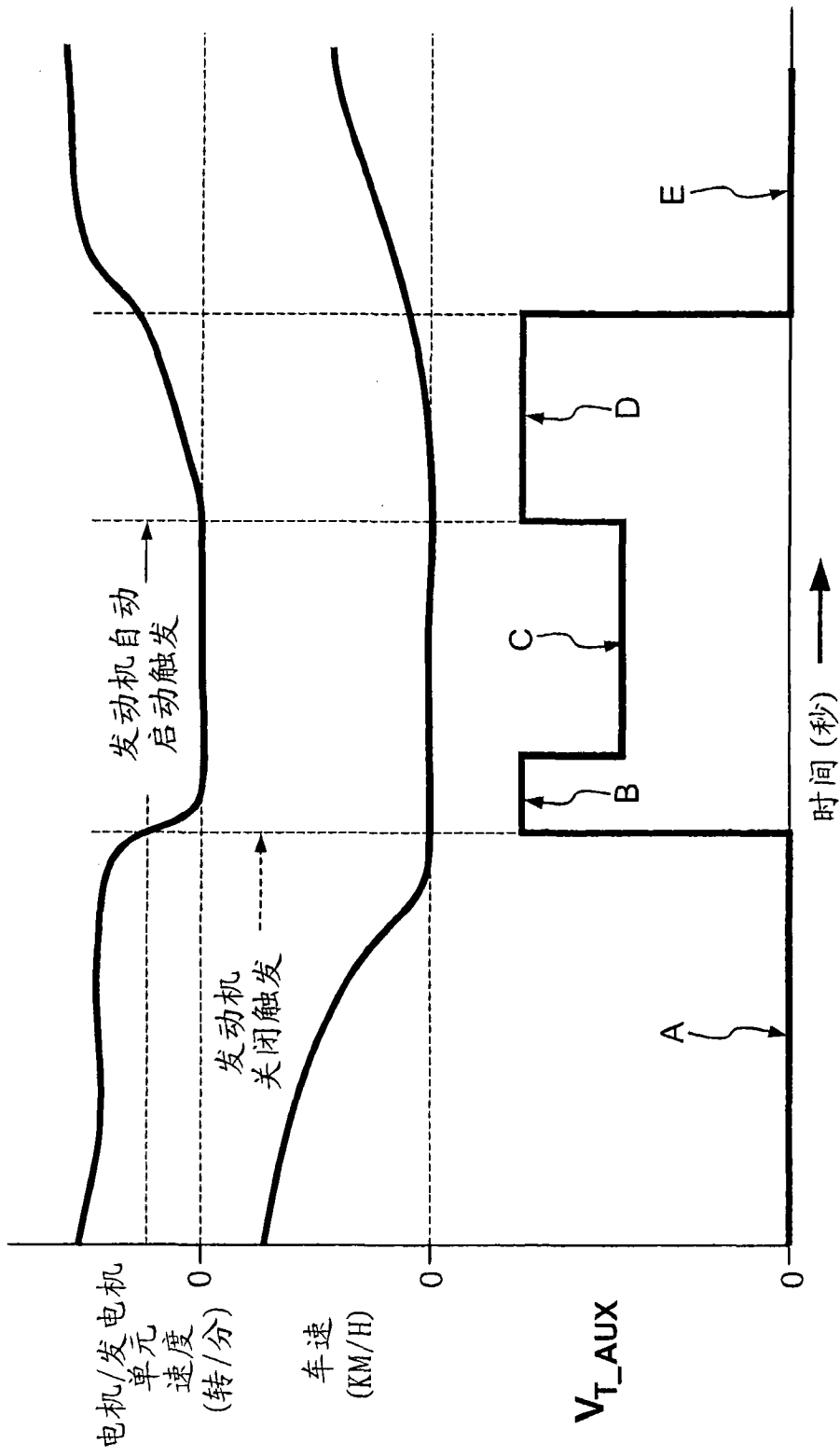


图 1

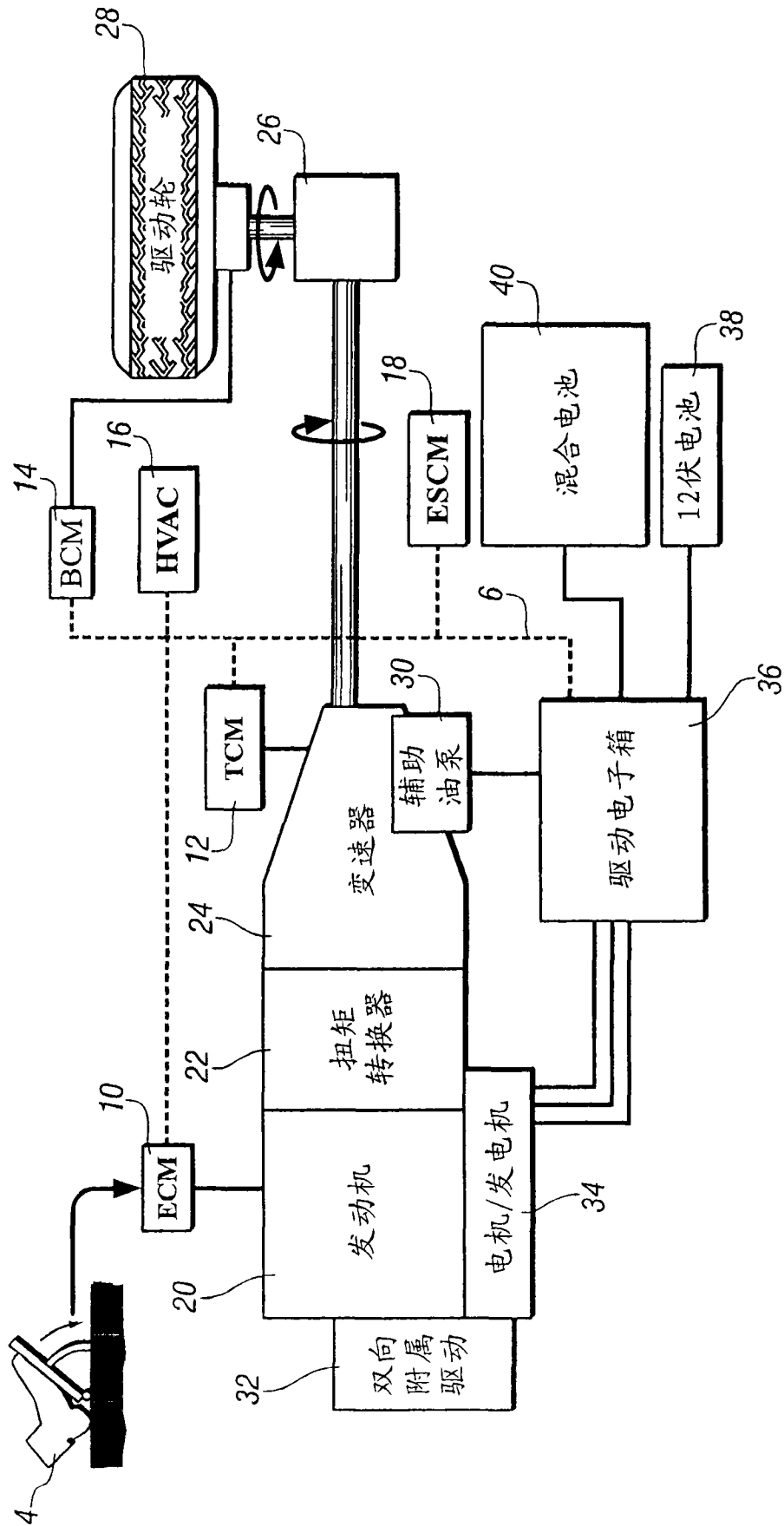


图 2

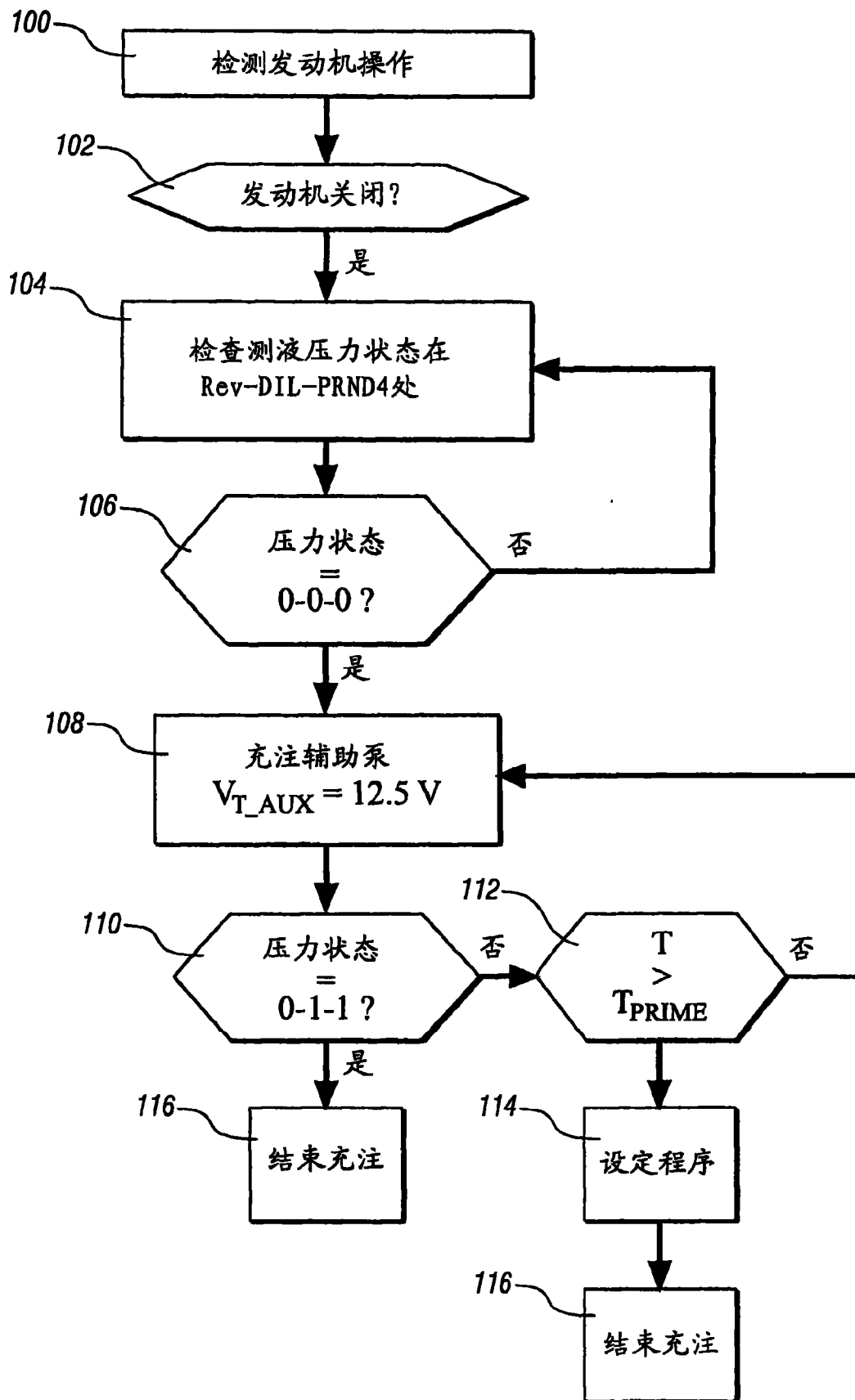


图 3

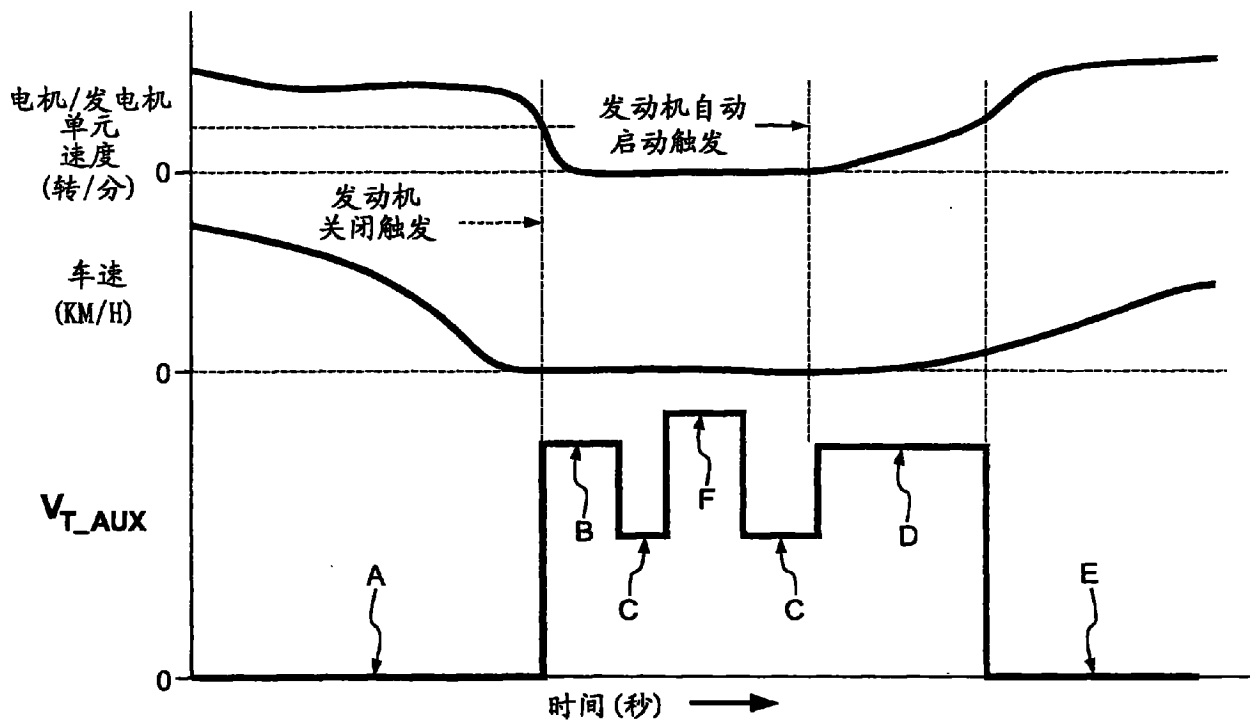


图 4