



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105292100 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201410710040. 5

(22) 申请日 2014. 11. 28

(30) 优先权数据

10-2014-0063873 2014. 05. 27 KR

(71) 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金尚准

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

B60W 10/02(2006. 01)

B60W 10/06(2006. 01)

B60W 10/08(2006. 01)

B60W 20/00(2006. 01)

B60W 30/182(2012. 01)

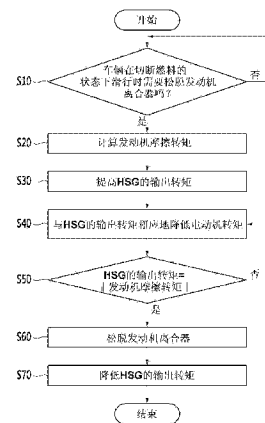
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置和方法

(57) 摘要

本发明提供用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置和方法,其通过使用一体式混合动力起动发电机(HSG)将发动机离合器的输入轴的转矩控制为0并松脱发动机离合器。该方法可包括如下步骤:确定在混合动力电动车在切断燃料的状态下工时是否需要松脱发动机离合器;计算发动机摩擦转矩;将HSG的输出转矩提高所计算的发动机摩擦转矩的绝对值;与HSG的输出转矩相应地降低电动机转矩;以及在HSG的输出转矩等于发动机摩擦转矩时松脱发动机离合器。



1. 一种用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法,包括如下步骤:
确定在所述混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时是否需要松脱所述发动机离合器;
在需要松脱所述发动机离合器时计算发动机摩擦转矩;
将一体式混合动力起动发电机(HSG)的输出转矩提高至所计算的发动机摩擦转矩的绝对值;
与所述HSG的输出转矩相应地降低电动机转矩;以及
在所述HSG的输出转矩等于所述发动机摩擦转矩时松脱所述发动机离合器。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中将所述HSG的输出转矩提高至所计算的发动机摩擦转矩的绝对值的步骤在需要松脱所述发动机离合器时执行。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括在松脱所述发动机离合器之后降低所述HSG的输出转矩。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中确定在所述混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时是否需要松脱所述发动机离合器的步骤基于加速踏板传感器和制动踏板传感器的信号而确定。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述电动机转矩和所述HSG的输出转矩的总和被控制为与驾驶者的需求转矩相同。
6. 一种用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置,包括:
发动机离合器,其配置成选择性地连接产生动力的发动机和电动机;
一体式混合动力起动发电机(HSG),其配置成起动所述发动机或通过发动机转矩产生电力;
加速踏板位置传感器,其配置成检测加速踏板的位置值;
制动踏板位置传感器,其配置成检测制动踏板的位置值;以及
控制器,其配置成控制所述HSG的输出转矩,以在所述混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时需要松脱所述发动机离合器时基于所述加速踏板位置传感器和所述制动踏板位置传感器的信号将所述发动机离合器的输入轴的转矩设定为0。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中在需要松脱所述发动机离合器时,所述控制器使所述HSG的输出转矩提高至发动机摩擦转矩的绝对值。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中所述控制器使电动机转矩与所述HSG的输出转矩相应地降低。
9. 根据权利要求8所述的装置,其中所述控制器将所述电动机转矩与所述HSG的输出转矩的总和被控制为与驾驶者的需求转矩相同。
10. 如权利要求7所述的装置,其中在松脱所述发动机离合器之后,所述控制器使所述HSG的输出转矩降低。

用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据 35 U. S. C. § 119(a) 要求 2014 年 5 月 27 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 10-2014-0063873 号的优先权和权益,所述申请的全部内容并入本文以供参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置和方法,更具体来说,涉及通过使用一体式混合动力起动发电机(HSG)将发动机离合器的输入轴的转矩控制为 0 且松脱发动机离合器的装置和方法。

背景技术

[0004] 通常,混合动力电动车通过由燃料燃烧产生转矩的发动机和由电池产生转矩的电动机而被驱动。

[0005] 混合动力电动车可以以如下驱动模式驱动,例如作为仅使用电动机动力的真正电动车模式的电动车(EV)模式、使用发动机的旋转力作为主动力且使用电动机的旋转力作为辅助动力的混合动力电动车(HEV)模式、以及在车辆制动或滑行的同时通过电动机发电来对电池充电以收集制动和惯性能量的再生制动(RB)模式。

[0006] 通常,混合动力电动车由发动机和电动机的动力高速驱动,并通过在减速期间操作电动机来执行再生制动以产生电力。

[0007] 如此,混合动力电动车同时使用发动机的机械能和高电压电池的电能,并使用发动机和电动机的最佳操作区域且在制动期间将能量收集到电动机,且因此,可改善燃料效率且可高效地使用能量。

[0008] 如上所述,混合动力电动车在混合动力电动车行驶(特别是滑行)时执行再生制动,然而,当电池充电由于电池的高充电状态(SOC)而受限时,电动机不能作为发电机工作。

[0009] 因此,混合动力电动车使发动机离合器耦合而不是执行再生制动,且在电池充电受限而混合动力电动车在行驶时切断燃料以使用发动机摩擦转矩。

[0010] 此时,当混合动力电动车使发动机离合器松脱以便加速时,发动机离合器由于液压下降而发生滑动,且由于发动机摩擦转矩而发生震动。

[0011] 通常,电动机通过反映发动机离合器的传动转矩来执行转矩补偿以防止震动。然而,不能准确计算出发动机离合器的传动转矩,所以不能准确控制电动机的转矩补偿。

[0012] 该背景技术部分中公开的以上信息仅用于提高对本发明的背景的理解,且因此,该信息可含有不构成国内本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0013] 本发明提供用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置和方法,其具有通过

使用一体式混合动力起动发电机 (HSG) 将发动机离合器的输入轴的转矩控制为 0 和松脱发动机离合器的优势。

[0014] 本发明的示例性实施方式提供一种用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法,该方法可包括以下步骤:确定在混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时是否需要松脱发动机离合器;在需要松脱发动机离合器时,计算发动机摩擦转矩;将一体式混合动力起动发电机 (HSG) 的输出转矩提高至所计算的发动机摩擦转矩的绝对值;与 HSG 的输出转矩相应地降低电动机转矩;以及在 HSG 的输出转矩等于发动机摩擦转矩时松脱发动机离合器。

[0015] 将 HSG 的输出转矩提高至所计算的发动机摩擦转矩的绝对值的步骤可在需要松脱发动机离合器时执行。

[0016] 该方法还可包括在松脱发动机离合器之后降低 HSG 的输出转矩。

[0017] 确定在混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时是否需要松脱发动机离合器的步骤可基于加速踏板传感器和制动踏板传感器的信号而确定。

[0018] 电动机转矩和 HSG 的输出转矩的总和可被控制为与驾驶者的需求转矩相同。

[0019] 本发明的另一示例性实施方式提供一种用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置,该装置可包括:发动机离合器,其配置成选择性地连接产生电力的发动机和电动机;一体式混合动力起动发电机 (HSG),其配置成起动发动机或通过发动机转矩产生电力;加速踏板位置传感器 (APS),其配置成检测加速踏板的位置值;制动踏板位置传感器 (BPS),其配置成检测制动踏板的位置值;以及控制器,其配置成控制 HSG 的输出转矩,以在混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时需要松脱发动机离合器时基于 APS 和 BPS 的信号将发动机离合器的输入轴的转矩设定为 0。

[0020] 在需要松脱发动机离合器时,控制器可以使 HSG 的输出转矩提高至发动机摩擦转矩的绝对值。

[0021] 控制器可使电动机转矩与 HSG 的输出转矩相应地降低。

[0022] 控制器可将电动机转矩和 HSG 的输出转矩的总和控制为与驾驶者的需求转矩相同。

[0023] 控制器可在松脱发动机离合器之后使 HSG 的输出转矩降低。

[0024] 如上所述,根据本发明的示例性实施方式,当混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时松脱发动机离合器时,可防止由发动机摩擦转矩产生的震动,且可改善混合动力电动车的驾驶性能。

[0025] 另外,发动机离合器的输入轴的转矩在没有燃料喷射的状态下控制为 0,所以可改善燃料消耗,且可减少废气。

附图说明

[0026] 图 1 是根据本发明的示例性实施方式的应用用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法的混合动力系统的示意图。

[0027] 图 2 是根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置的示意性方框图。

[0028] 图 3 是示出根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机

离合器的方法的流程图。

[0029] 图 4 是说明根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法的操作原理的图。

具体实施方式

[0030] 在以下详细描述中,仅以示例说明的方式示出和描述本发明的仅某些示例性实施方式。本领域技术人员将认识到,所描述的实施方式可在不背离本发明的精神或范围的情况下以各种不同的方式进行修改。

[0031] 在整个说明书中相同的附图标记指代相同的元件。

[0032] 本文使用的术语仅仅是为了说明具体实施方式的目的而不是意在限制本发明。如本文所使用的,单数形式“一个、一种 (a、an)”和“该 (the)”也意在包括复数形式,除非上下文中清楚指明。还可以理解的是,在说明书中使用的术语“包括 (comprises 和 / 或 comprising)”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件,但是不排除存在或添加一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或其群组。如本文所使用的,术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列项目的任何和所有组合。

[0033] 应理解,本文使用的术语“车辆”或“车辆的”或其它类似术语包括通常的机动车,例如,包括多功能运动车 (SUV)、公共汽车、卡车、各种商务车的客车,包括各种船只和船舶的水运工具,飞行器等等,并且包括混合动力车、电动车、插入式混合动力车、氢动力车和其它代用燃料车 (例如,来源于石油以外的资源的燃料)。如本文所提到的,混合动力车是具有两种或多种动力源的车辆,例如,具有汽油动力和电力的车辆。

[0034] 另外,应理解,一些方法可由至少一个控制器执行。术语控制器是指包括存储器和配置成执行应理解为其算法结构的一个或多个步骤的处理器硬件器件。存储器配置成存储算法步骤,且处理器具体配置成执行所述算法步骤以执行下文进一步描述的一个或多个操作。

[0035] 而且,本发明的控制逻辑可实施为含有通过处理器、控制器等执行的可执行程序指令的非暂时性计算机可读介质。计算机可读介质的例子包括但不限于,ROM、RAM、光盘 (CD)-ROM、磁带、软盘、优盘、智能卡和光学数据存储装置。还能够通过网络耦合的计算机系统中分布计算机可读记录介质,使得例如通过远程信息处理服务器或控制器局域网 (CAN) 以分散的方式存储并且执行计算机可读介质。

[0036] 在下文中将参考附图详细描述本发明的示例性实施方式。

[0037] 图 1 是根据本发明的示例性实施方式的应用用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法的混合动力系统的示意图。

[0038] 根据本发明的示例性实施方式的用于在混合动力电动车换挡的同时控制发动机起动的方法不仅可应用于如图 1 中所示的混合动力系统,还可应用于所有其它混合动力系统。

[0039] 如图 1 中所示,根据本发明的示例性实施方式的应用用于控制混合动力电动车的转矩降低的方法的混合动力系统包括混合动力控制单元 (HCU) 10、电子控制单元 (ECU) 12、电动机控制单元 (MCU) 14、变速器控制单元 (TCU) 16、发动机 20、发动机离合器 22、电动机 24、变速器 26 和电池 28。

[0040] HCU 10 控制在混合动力电动车的整体运行中相互交换信息的其它控制器的操作,所以 HCU 10 通过与其它控制器协作来控制发动机 20 和电动机 24 的输出转矩。

[0041] ECU 12 根据发动机 20 的状况(例如,驾驶者的需求转矩、冷却剂温度和发动机转矩)控制发动机 20 的操作。

[0042] MCU 14 根据驾驶者的需求转矩、混合动力电动车的驱动模式和电池 28 的 SOC 状况控制电动机 24 的操作。

[0043] TCU 16 根据发动机 20 和电动机 24 的输出转矩以及再生制动量控制变速器 26 的操作,例如,变速器 26 的速度比。

[0044] 发动机 20 输出动力,且因此在发动机 20 发动时作为动力源工作。

[0045] 发动机离合器 22 布置在发动机 20 与电动机 24 之间以接收 HCU 10 的控制信号,且根据混合动力电动车的驱动模式选择性地连接发动机 20 和电动机 24。

[0046] 电动机 24 通过由逆变器从电池 28 施加的 3 相 AC 电压而被操作以产生转矩,且作为发电机工作并在滑行(coast-down)模式中将再生能量供应到电池 28。

[0047] 变速器 26 将通过发动机离合器 22 的耦合和松脱所确定的发动机 20 的输出转矩与电动机 24 的输出转矩的总和作为输入转矩供应,且根据车辆速度和驱动条件选择换挡以将驱动力输出到驱动轮且保持驱动。

[0048] 电池 28 由多个单元电池组成,且存储高电压以将电压(例如,400V 或 450V 的 DC)供应到电动机 24。

[0049] 电池 28 在 HEV 模式中将电压供应到电动机 24 以便支持发动机 20 的动力输出,或在 EV 模式中提供驱动力,且通过再生制动能量而被充电。

[0050] 如上所述的混合动力系统对本领域普通技术人员来说是显而易见的,所以将省略详细说明。

[0051] 图 2 是根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置的示意性方框图。

[0052] 根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的装置包括发动机 20、发动机离合器 22、电动机 24、一体式混合动力起动发电机(HSG)30、加速踏板位置传感器(APS)32、制动踏板位置传感器(BPS)34 和控制器 11。

[0053] 下文描述的根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法中的一些步骤/操作可由 ECU 12 执行,且一些其它步骤/操作可由 HCU 10 执行。因此,为了便于描述,如本文中所使用,混合动力电动车中设置的一个或多个控制器(例如,ECU 12 和 HCU 10)被称为控制器 11。

[0054] 应用本发明的示例性实施方式的混合动力电动车包括至少一个发动机 20 和至少一个电动机 24。另外,混合动力电动车提供发动机 20 和电动机 24 单独或同时作为动力源工作的驱动模式。为此目的,发动机离合器布置在发动机 20 与电动机 24 之间以选择性地连接发动机 20 和电动机 24。

[0055] HSG 30 响应于控制器 11 的控制信号通过作为起动机工作来起动发动机 20,且通过作为发电机工作来产生电力并将所产生的电力作为充电电压供应到电池 28。

[0056] 加速踏板位置传感器 32 连续检测加速踏板的位置值并将监测信号传送到控制器 11。加速踏板的位置值在加速踏板被完全压下时可为 100%,且加速踏板的位置值在加速踏

板未被下压时可为 0%。

[0057] 安装在进气管上的节流阀位置传感器 (TPS) 可代替加速踏板位置传感器 32 使用。因此,如本文中所使用,加速踏板位置传感器 32 优选包括节流阀位置传感器,且加速踏板的位置值应理解为节流阀的开放值。

[0058] 制动踏板位置传感器 34 连续检测制动踏板的位置值并将监测信号传送到控制器 11。制动踏板的位置值在制动踏板被完全压下时可为 100%,且制动踏板的位置值在制动踏板未被下压时可为 0%。

[0059] 控制器 11 可基于从加速踏板位置传感器 32 和制动踏板位置传感器 34 输入的信号确定混合动力电动车是否在耦合发动机离合器 22 的同时在切断燃料的状态下滑行。

[0060] 例如,在加速踏板位置传感器 32 的位置值和制动踏板位置传感器 34 的位置值都为 0%时,控制器 11 可确定混合动力电动车在切断燃料的状态下滑行。

[0061] 另外,控制器 11 可控制 HSG 30 的输出转矩,以在混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时,需要松脱发动机离合器 22 时将发动机离合器的输入轴的转矩设定为 0。

[0062] 特别地,控制器 11 可在需要松脱发动机离合器 22 时使 HSG 30 的输出转矩提高至发动机摩擦转矩的绝对值,且可使电动机转矩与 HSG30 的输出转矩相应地降低。

[0063] 为此,控制器 11 可实施为由预定程序操作的至少一个处理器,且预定程序可被程序化,以执行根据本发明的示例性实施方式的方法的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法的每一步骤。

[0064] 在下文中,将参考图 3 和图 4 详细描述根据本发明的示例性实施方式的方法。

[0065] 图 3 是示出根据本发明的示例性实施方式的方法的流程图。

[0066] 如图 3 中所示,根据本发明的示例性实施方式的方法从步骤 S10 处控制器 11 确定在混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时是否需要松脱发动机离合器 22 开始。

[0067] 如上所述,控制器 11 基于从加速踏板位置传感器 32 和制动踏板位置传感器 34 输入的信号确定混合动力电动车是否在切断燃料的状态下滑行。例如,在混合动力电动车进入上坡应加速时,控制器 11 可以确定需要松脱发动机离合器 22。

[0068] 如果在步骤 S10 中在混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶时,需要松脱发动机离合器 22,则控制器 11 在步骤 S20 中计算发动机摩擦转矩。

[0069] 混合动力电动车使发动机离合器 22 耦合并通过使用发动机摩擦转矩将动力传送到驱动轴,所以发动机摩擦转矩可为发动机离合器 22 的输入轴的转矩。

[0070] 在这之后,控制器 11 在步骤 S30 中使 HSG 30 的输出转矩提高以将发动机离合器 22 的输入轴的转矩控制为 0。即,控制器 11 使发动机离合器 22 的输入轴的转矩提高至发动机摩擦转矩的绝对值以抵消发动机摩擦转矩。

[0071] 同时,控制器 11 在步骤 S40 中使电动机转矩降低以满足驾驶者的需求转矩。

[0072] 特别地,控制器 11 可以与 HSG 30 的输出转矩相应地使负转矩从电动机 24 输出。因此,电动机转矩与 HSG 30 的输出转矩的总和可被控制为与驾驶者的需求转矩相同的值。

[0073] 在此之后,控制器 11 在步骤 S50 中确定 HSG 30 的输出转矩是否提高至发动机摩

擦转矩的绝对值。当 HSG 30 的输出转矩提高至发动机摩擦转矩的绝对值时,控制器 11 在步骤 S60 中使发动机离合器 22 松脱。

[0074] 当在步骤 S60 中松脱发动机离合器 22 时,控制器 11 在步骤 S70 中使 HSG 30 的输出转矩降低,并且完成根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法。

[0075] 图 4 是说明根据本发明的示例性实施方式的用于控制混合动力电动车的发动机离合器的方法的操作原理的图。

[0076] 如图 4 中所示,控制器 11 在第二区域中随时间使 HSG 的输出转矩逐渐提高且使电动机转矩逐渐降低。此时,电动机转矩与 HSG 30 的输出转矩的总和可被控制为与驾驶者的需求转矩相同的值。

[0077] 接着,在 HSG 30 的输出转矩与发动机摩擦转矩的绝对值相同的第三区域中,通过降低发动机离合器的液压而使发动机离合器 22 松脱。在此,控制器 11 可使与发动机摩擦转矩的绝对值相同的 HSG 30 的输出转矩连续输出,以将发动机离合器的输入轴的转矩保持为 0,直至完全松脱发动机离合器 22 为止。

[0078] 在发动机离合器完全松脱的第四区域中控制器 11 使 HSG 30 的输出转矩逐渐降低为 0。

[0079] 如上所述,根据本发明的示例性实施方式,当混合动力电动车在切断燃料的状态下行驶的同时松脱发动机离合器时,可防止由发动机摩擦转矩产生的震动,且可改善混合动力电动车的驾驶性能。

[0080] 虽然已结合目前被视为实用的示例性实施方式描述本发明,但应理解,本发明并不限于所公开的实施方式。相反,本发明意在涵盖包括在权利要求书的精神和范围内的各种修改和等效配置。

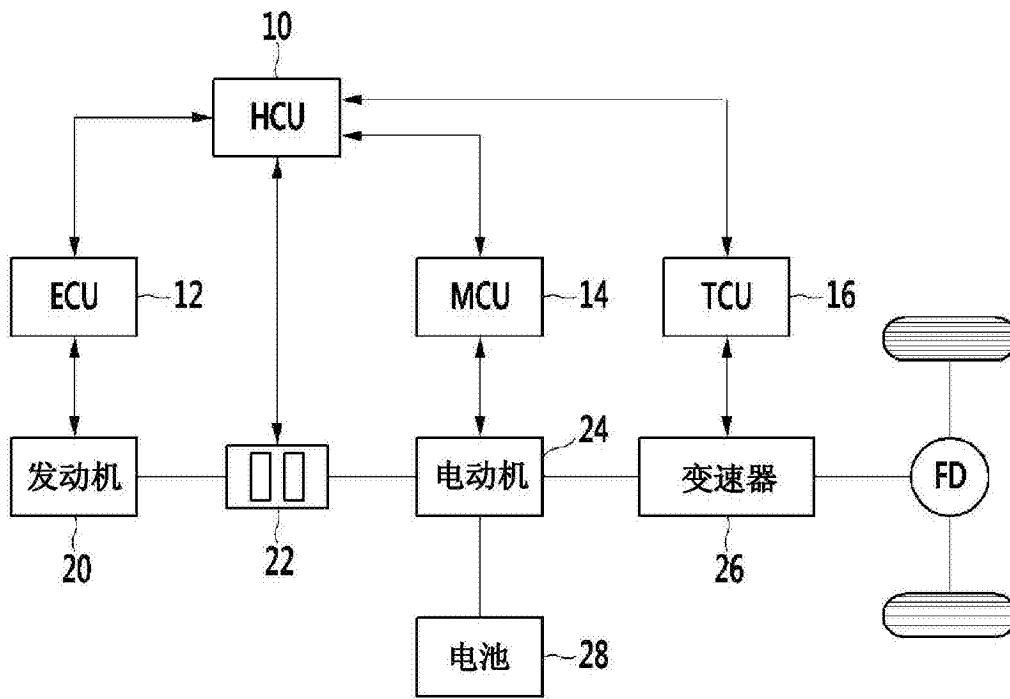


图 1

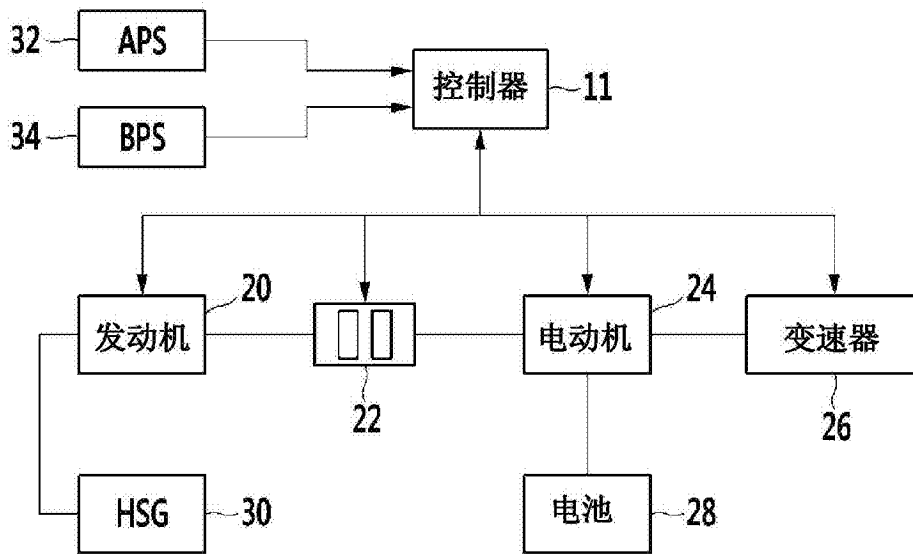


图 2

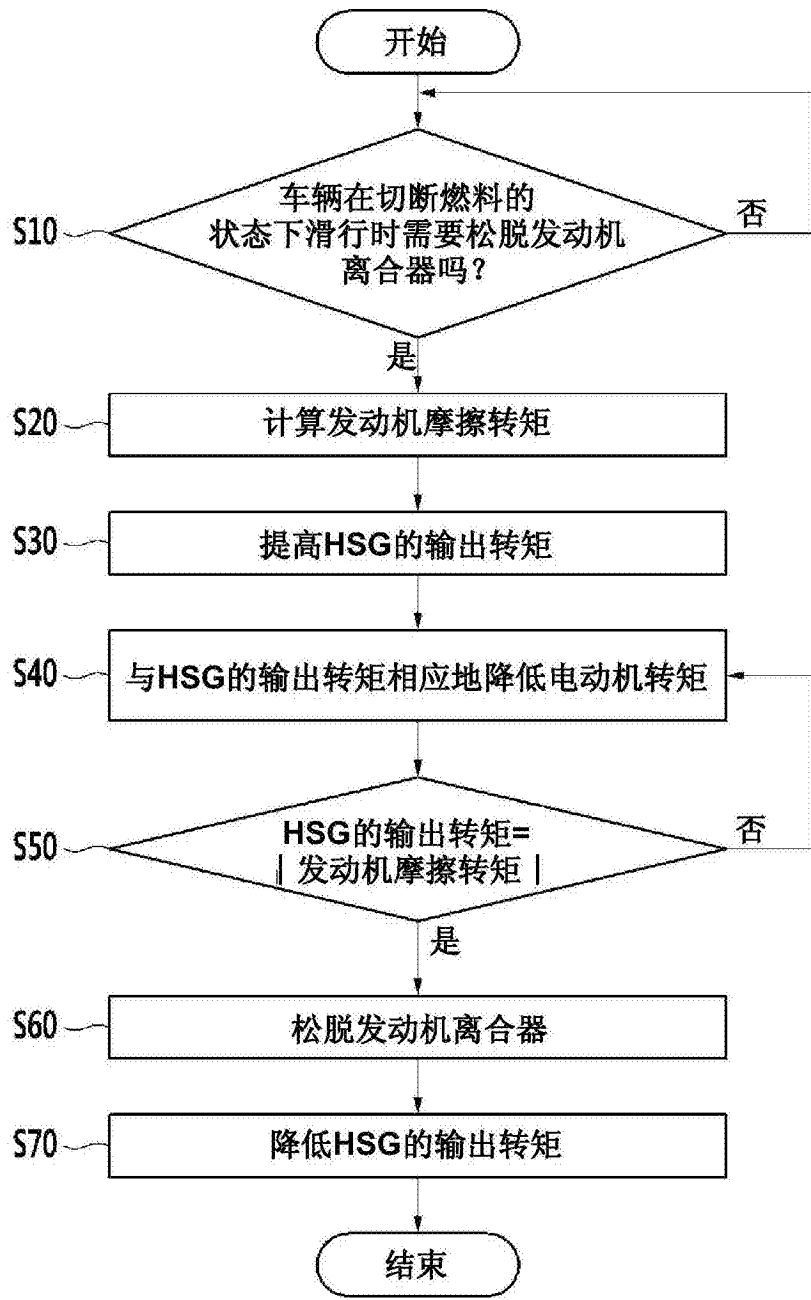


图 3

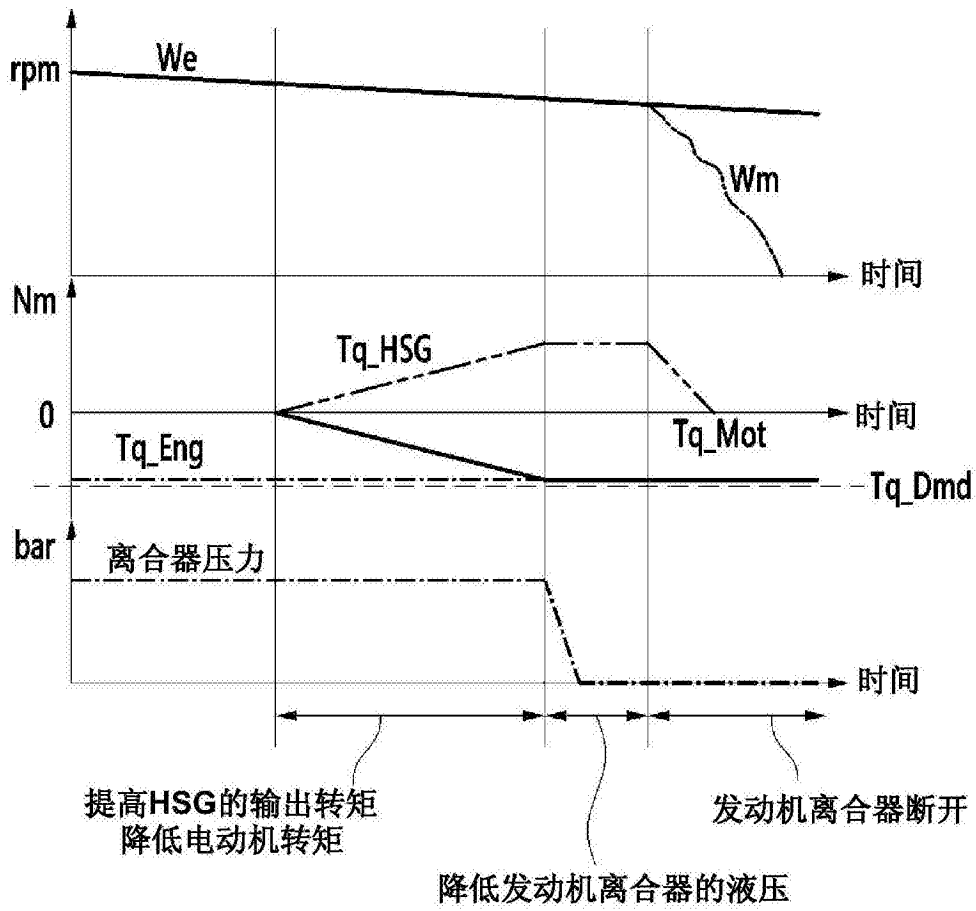


图 4