

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810174789.7

[51] Int. Cl.

B60W 20/00 (2006.01)

F02D 29/02 (2006.01)

B60W 10/06 (2006.01)

B60W 10/08 (2006.01)

[43] 公开日 2010年1月6日

[11] 公开号 CN 101618719A

[22] 申请日 2008.11.5

[21] 申请号 200810174789.7

[30] 优先权

[32] 2008.7.1 [33] KR [31] 10-2008-0063265

[71] 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

共同申请人 起亚自动车株式会社

[72] 发明人 李永大

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

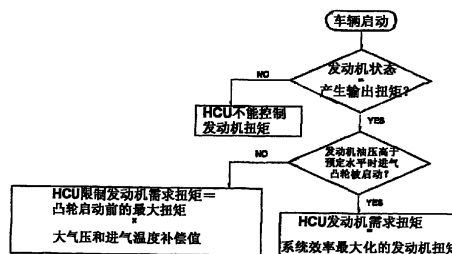
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法

## [57] 摘要

本发明提供一种控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法，其中，进气凸轮被启动的时间点确定成，在进气凸轮的启动之前，发动机需求扭矩被控制在系统效率在有限的发动机输出范围内得以最大化的水平，而且，在进气凸轮的启动之后，发动机需求扭矩被控制在系统效率得以最大化的水平。



1. 一种控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法，所述方法包括：在从电动车辆模式向混合电动车辆模式转变期间从发动机产生扭矩；

确定发动机油压是否达到预定水平；

如果所述发动机油压低于所述预定水平，将发动机需求扭矩限制成低于使系统效率得以最大化的水平；和

如果所述发动机油压达到所述预定水平，请求发动机需求扭矩为使系统效率得以最大化的水平。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中确定所述发动机油压是否达到所述预定水平的步骤通过确定进气凸轮是否被启动而进行。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中，如果所述发动机油压低于所述预定水平，在所述进气凸轮被启动之前，将所述发动机需求扭矩控制在使所述系统效率在发动机输出之内得以最大化的水平。

4. 根据权利要求2所述的方法，其中，确定所述进气凸轮是否被启动包括：

测量所述发动机油压；

测量到所述进气凸轮中达到有效油压为止所需要的时间；

将测量到的时间作为映射数据输入至发动机控制单元；和

如果在所述发动机工作之后经过了所述测量到的时间，则在所述发动机控制单元中确定，所述进气凸轮已经被启动。

5. 一种控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法，所述方法包括：在从电动车辆模式向混合电动车辆模式转变期间从发动机产生扭矩；

确定发动机油压是否达到预定水平；

如果所述发动机油压低于所述预定水平，对发动机需求扭矩进行限制。

6. 根据权利要求5所述的方法，其中，如果所述发动机油压低于所述预定水平，将所述发动机需求扭矩限制成低于使系统效率得以最大化的水平。

7. 根据权利要求5所述的方法，其进一步包括以下步骤：如果所述发动机油压达到所述预定水平，请求所述发动机需求扭矩为使系统效率得以最大化的水平。

8. 根据权利要求5所述的方法，其中确定所述发动机油压是否达到所述预定水平的步骤通过确定进气凸轮是否被启动而进行。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，确定所述进气凸轮是否被启动包括：

测量所述发动机油压；

测量到所述进气凸轮中达到有效油压为止所需要的时间；

将测量到的时间输入至发动机控制单元；和

如果在所述发动机工作之后经过了所述测量到的时间，则在所述发动机控制单元中确定，所述进气凸轮已经被启动。

10. 根据权利要求9所述的方法，其中，将所述测量到的时间作为映射数据输入至发动机控制单元。

11. 根据权利要求8所述的方法，其中，如果所述发动机油压低于所述预定水平，在所述进气凸轮被启动之前，将所述发动机需求扭矩控制在使所述系统效率在发动机输出之内得以最大化的水平。

## 控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法

### 相关申请的交叉引用

本申请依据 35 U.S.C § 119(a)要求于 2008 年 7 月 1 日提交的韩国专利申请第 10-2008-0063265 号的优先权，其全部内容在此引入以供参考。

### 技术领域

本发明涉及一种控制混合动力车辆 (hybrid vehicle) 中的发动机扭矩 (engine torque) 的方法。更具体地，本发明涉及一种控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法，其中，进气凸轮 (intake cam) 启动的时间点确定成，在进气凸轮的启动之前，发动机需求扭矩 (engine demand torque) 被控制在使系统效率在有限的发动机输出范围之内得以最大化的水平，在进气凸轮的启动之后，发动机需求扭矩被控制在使系统效率得以最大化的水平。

### 背景技术

通常，混合动力车辆可以定义成使用电动机作为辅助动力源、也使用内燃机以提供废气减少和燃料效率改善的车辆。典型地，混合动力车辆包括：电动车辆 (electric vehicle, EV) 模式，其为仅使用电动机动力的纯电动车辆模式；混合电动车辆 (HEV) 模式，其为使用电动机 (motor) 的旋转力作为辅助动力源、且使用发动机 (engine) 的旋转力作为主动力源的辅助模式；和再生制动 (regenerative braking, RB) 模式，其中由制动产生或在通过惯性驾驶期间产生的制动能量或惯性能量，通过电动机的发电适当回收，并被充入电池中。

在混合动力车辆中，由于 EV 模式和 HEV 模式被反复切换，因此在驾驶期间发动机被频繁地开启和关闭。比起软 HEV (soft HEV) 中的发动机，硬 HEV (hard HEV) 中的发动机在驾驶期间被更加频繁地开启和关闭。

在具体的实例中，例如，在硬 HEV 的情形中，根据联合测试方法 75 (federal test procedure 75, FTP-75) ——一种用于测量燃料效率的测试模式，驾驶期间发动机被开启和关闭的次数在数次以上。

在硬 HEV 中，在从发动机关闭的 EV 模式向 HEV 模式转换期间，如果向传动装置的扭矩输入是恒定的，则不会向车辆施加冲击。因此，为该目的，有必要减少电动机扭矩，且增加发动机扭矩，以使传动装置输入扭矩恒定，如图 1 的示例性扭矩图所示。

在硬 HEV 中，在发动机关闭的 EV 模式下，在车辆被驱动之后向 HEV 模式转变期间，到发动机中的油压达到类似于汽油车辆的预定水平为止，会花费预定量的时间，这在发动机关闭的条件下重复发生。因此，在从 EV 模式向 HEV 模式转变期间，为了满足驾驶员需求扭矩，即为了使传动装置输入扭矩恒定，需要高的发动机扭矩。

因此，需要适当高的发动机扭矩，以允许 HEV 模式的工作条件处于最大系统效率。因此，在 HEV 模式中，发动机产生高的扭矩，电动机为主电池充电，以备电力负载的工作和接下来的 EV 模式条件。

在从发动机关闭的 HE 模式向 HEV 模式转换期间，发动机油压在几秒钟内的期间内不被启动，并且包括在进气可变阀定时机构 (intake variable valve timing mechanism) 中的进气凸轮相当不太可能工作，因此，发动机产生小于发动机实际具有的最大扭矩的 70% 的扭矩。

例如，如图 2 的示例性扭矩图所示，由于在发动机油压达到预定水平之前，包括在进气可变阀定时机构中的进气凸轮不工作，发动机扭矩暂时不足，因此，在从 EV 模式向 HEV 模式转变期间，传动装置输入扭矩不能保持适当恒定。

因此，由于传动装置输入扭矩暂时不能保持恒定，车辆被施加冲击或振动。

在此背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对本发明背景技术的理解，并因此其可以包含不形成本国家的本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

## 发明内容

一方面，本发明提供了一种控制混合动力车辆中的发动机扭矩的

方法，其中，在混合动力车辆中从EV模式向HEV模式转变期间，当发动机油压达到适当预定水平时，进气凸轮启动的时间点优选确定成，在进气凸轮的启动之前，发动机需求扭矩被控制在系统效率在有限的发动机输出范围之内得以最大化的水平，在进气凸轮的启动之后，发动机需求扭矩被控制在系统效率得以适当最大化的水平。

一方面，本发明提供一种控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法，该方法优选包括：在从电动车辆模式向混合电动车辆模式转变期间从发动机产生扭矩；确定发动机油压是否达到预定水平；如果发动机油压低于预定水平，将发动机需求扭矩限制成适当低于系统效率得以最大化的水平；和如果发动机油压达到预定水平，请求发动机需求扭矩为系统效率得以最大化的水平。

在优选的实施方式中，确定发动机油压是否达到适当预定的水平的步骤优选通过确定进气凸轮是否被启动而进行。

在另一优选的实施方式中，如果发动机油压低于适当预定的水平，在进气凸轮被启动之前，优选将发动机需求扭矩控制在系统效率在发动机输出之内得以最大化的水平。

在再另一个优选的实施方式中，确定进气凸轮是否被启动的步骤优选包括：测量发动机油压；测量到进气凸轮中达到适当有效油压为止所需要的时间；将测量到的时间作为映射数据输入至发动机控制单元；和如果在发动机工作之后经过了该测量到的时间，则在发动机控制单元中确定，进气凸轮已经被适当启动。

本文所用的术语“车辆(vehicle)”、“车用”或其它类似术语理解成包括通常的机动车辆，例如载客车辆，包括运动型多功能车(SUV)、公共汽车、卡车、各种商用车辆，包括各种船只和船舶的水运工具，航空器和类似物，并包括混合动力车辆、电动车辆、插入式(plug-in)混合电动车辆、氢动力车辆和其它代用燃料车辆(例如，源自石油以外的资源的燃料)。

如本文所述，混合动力车辆是具有两种或更多种动力源的车辆，例如汽油动力和电动动力。

所附图结合在本说明书中并形成其一部分，并与以下具体描述一起，更详细地说明了本发明的以上特征和优势，其用于通过实施例

的方式解释本发明的原理，这些特征和优势由此将是显而易见的。

## 附图说明

现在参考附图中图示的某些示范性实施方式对本发明的上述和其它特征进行详细说明，以下附图仅仅作为图示给出，因此不是对本发明的限制，其中：

图 1 是说明在混合动力车辆中传送装置输入扭矩在从 EV 模式向 HEV 模式转换期间应当保持相当恒定的扭矩图；

图 2 是说明在混合动力车辆中传送装置输入扭矩在从 EV 模式向 HEV 模式转换期间未能保持相当恒定的扭矩图；和

图 3 是说明根据本发明的控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法的流程图。

应当理解到，所附的附图并非必然是按比例，其说明了本发明基本原理的各种优选特征的一定程度上简化的代表。本文公开的本发明的具体设计特征，包括，例如，具体大小、方向、位置和形状将部分取决于具体的既定用途和使用环境。

在附图中，贯穿数幅附图，相同的标号指的是本发明的相同或等同部件。

## 具体实施方式

如本文所述，本发明特征在于控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法，该方法包括：在从电动车辆模式向混合电动车辆模式转变期间从发动机产生扭矩；确定发动机油压是否达到预定水平；和如果发动机油压低于预定水平，对发动机需求扭矩进行限制。

在一个实施方式中，如果发动机油压低于所述预定水平，将发动机需求扭矩限制成低于系统效率得以最大化的水平。在另一个实施方式中，如果发动机油压达到预定水平，请求发动机需求扭矩为系统效率得以最大化的水平。在进一步的实施方式中，确定发动机油压是否达到预定水平通过确定进气凸轮是否被启动而进行。

在再另一个进一步的实施方式中，确定进气凸轮是否被启动包括：测量发动机油压；测量到进气凸轮中达到有效油压为止所需要的时间；

将测量到的时间输入至发动机控制单元；和如果在发动机工作之后经过了该测量到的时间，则在发动机控制单元中确定，进气凸轮已经被启动。

在另一个实施方式中，将测量到的时间作为映射数据输入至发动机控制单元。

在再另一个实施方式中，如果发动机油压低于预定水平，在进气凸轮被启动之前，将发动机需求扭矩控制在系统效率在发动机输出之内得以最大化的水平。

下面将详细地参照本发明的各个实施方式，其实施例图示在附图中，并在下文加以说明。尽管本发明将结合示例性实施方式进行描述，但应当理解，本说明书无意于将本发明局限于这些示例性实施方式。相反，本发明不仅要涵盖这些示例性实施方案，还要涵盖各种替换方式、变化方式、等同方式和其它实施方式，其均可以包括在所附权利要求限定的本发明的精神和范围之内。

如本文所述，在某些实施方式中，本发明可以描述成具有如下特征：发动机油压达到适当预定的水平时进气凸轮优选被启动的时间点，优选地通过混合控制单元（hybrid control unit, HCU）来确定。在进一步的实施方式中，发动机油压达到适当预定的水平时进气凸轮优选被启动的时间点，优选地通过 HCU 确定成，优选在进气凸轮的启动之前，发动机和电动机的扭矩被适当控制在系统效率优选在有限的发动机输出范围内得以最大化的水平，而且，就发动机和电动机效率而言，在进气凸轮的启动之后，发动机和电动机扭矩被适当控制在系统效率得以最大化的水平，因此，根据驾驶员需求扭矩将传动装置输入扭矩保持在基本恒定的水平。

在进一步的实施方式中，为更好地理解本发明，将以汽油发动机为例，在下文中简要描述优选地包括进气凸轮的进气阀（intake valve）。

例如，在适当安装有进气可变阀定时（IVVT）机构的汽油车辆中，上述机构在发动机或连续可变阀定时（continuous variable valve timing, CVVT）机构的进气歧管一侧优选地包括进气凸轮，在发动机油压被启动的时间点上，例如在大约 22-28℃、优选 25℃的室温下启动发动机之后的 3-8 秒、优选 4-5 秒的时间点上，优选做出 IVVT 机构的操作。在



某些优选的实施方式中，在发动机被启动之后，IVVT 机构的操作始终进行，直至发动机被关闭，而且，可以根据车辆工作条件（例如动力性能或燃料效率性能）来自由地控制 IVVT 机构的操作。

接下来，描述根据本发明优选实施方式的使用上述进气凸轮被启动的时间点来适当控制混合动力车辆中的发动机扭矩的示例性方法。

图 3 是说明根据本发明某些优选实施方式的控制混合动力车辆中的发动机扭矩的示例性方法的流程图。

适当作为混合动力车辆主控制器的混合控制单元（HCU）优选应当准确掌握驾驶员的意图（优选为驾驶员需求扭矩），以将驾驶员需求扭矩适当地分配给发动机和电动机。出于该目的，根据本发明优选地，HCU 应当知晓发动机当前可以输出的适当可用扭矩，以指令发动机需求扭矩低于可用扭矩，因此，仅当发动机可以产生扭矩时该指令有效。

优选地，在发动机可以产生扭矩的状态下，即在从发动机关闭的 EV 模式向 HEV 模式转换期间，混合动力车辆的发动机产生扭矩。

例如，在有驾驶员驾驶意图的情形中（例如，在发动机关闭的状态下，或者在除发动机部分负载之外的任何合适条件下），即使 HCU 请求发动机产生扭矩，发动机也不响应 HCU 的请求。

在其它实施方式中，当发动机产生输出扭矩时，进行确定发动机油压是否达到适当预定水平的步骤，并且该步骤通过确定进气凸轮是否被启动而进行。

在确定进气凸轮是否被启动的步骤中，优选首先通过在制造期间适当安装在发动机中的压力传感器测量发动机油压，然后适当地测量到进气凸轮中达到有效油压为止所需要的时间。

在本发明进一步的优选实施方式中，优选将由此测量到的时间作为映射数据（mapping data）输入至发动机控制单元（ECU），在从发动机的工作起经过预定时间之后，即，在经过到进气凸轮中达到油压为止所需要的时间之后，ECU 确定进气凸轮已被启动，并优选地将相应的信号发送至 HCU。

在其它优选的实施方式中，如果发动机油压低于适当预定的压力，例如，如果进气凸轮未被启动，那么 HCU 将发动机需求扭矩控制在系统效率在有限的发动机输出内得以适当最大化的水平。例如，优选在

进气凸轮被启动之前，HCU 将电动机需求扭矩控制在最大扭矩之内。

优选地，考虑到发动机扭矩根据发动机外部环境条件的变化，HCU 从 ECU 接收适当的大气压力和进气温度补偿信号，并优选地将发动机需求扭矩控制成，在进气凸轮被启动之前基本上限于最大扭矩。

在其它实施方式中，如果发动机油压达到适当的预定水平，即，如果进气凸轮优选被启动，那么 HCU 将发动机需求扭矩控制在系统效率得以最大化的水平。

如本文所述，根据本发明优选实施方式的控制混合动力车辆中的发动机扭矩的方法提供了下列效果。

根据本发明的优选实施方式，在混合动力车辆中，在从 EV 模式向 HEV 模式转换期间，发动机油压达到适当预定水平时进气凸轮优选被启动的时间点确定成，在进气凸轮的启动之前，发动机需求扭矩被控制在系统效率在有限的发动机输出范围内得以最大化的水平，而且，在进气凸轮的启动之后，发动机需求扭矩被控制在系统效率得以最大化的水平。结果，在混合动力车辆中，在从 EV 模式向 HEV 模式转换期间，根据驾驶员需求扭矩的传动装置输入扭矩保持在适当恒定的水平，因此，能够适当防止冲击或振动施加于车辆。

本发明参考其优选实施方式进行了详细说明。然而，本领域技术人员能够理解，可以在不偏离本发明的原理和精神的情况下对这些实施方式进行改变，本发明的范围由所附的权利要求及其等价物限定。

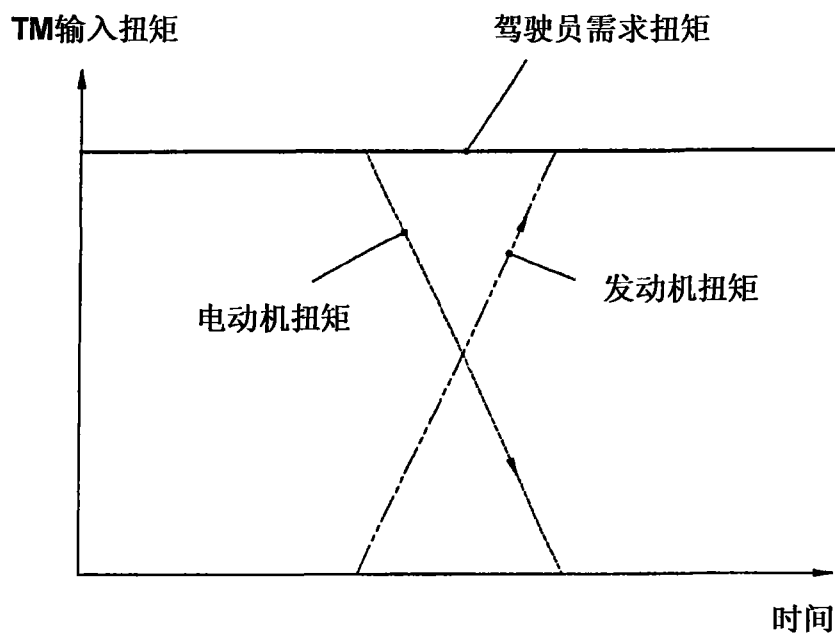


图1

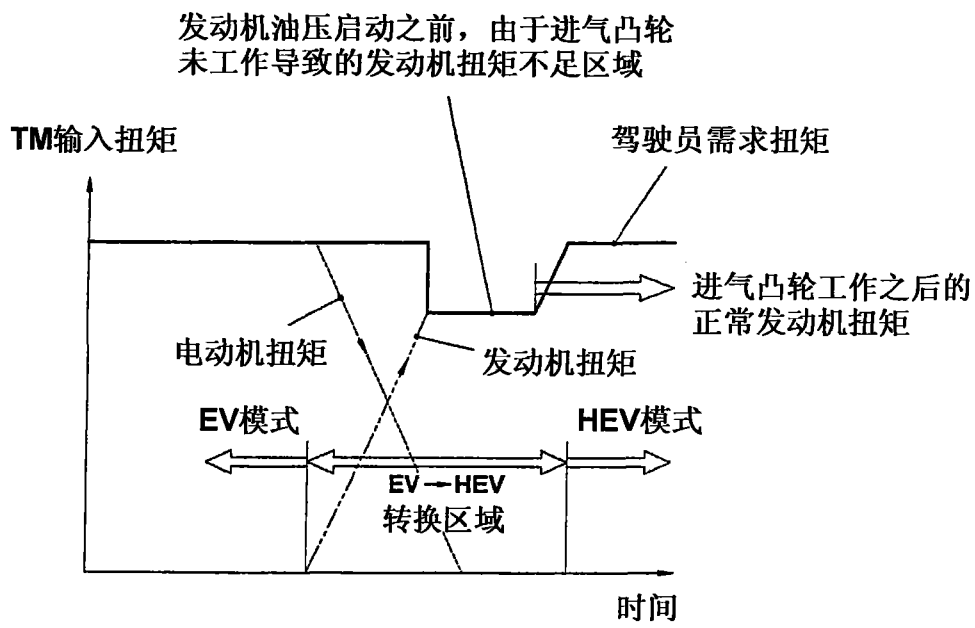


图2

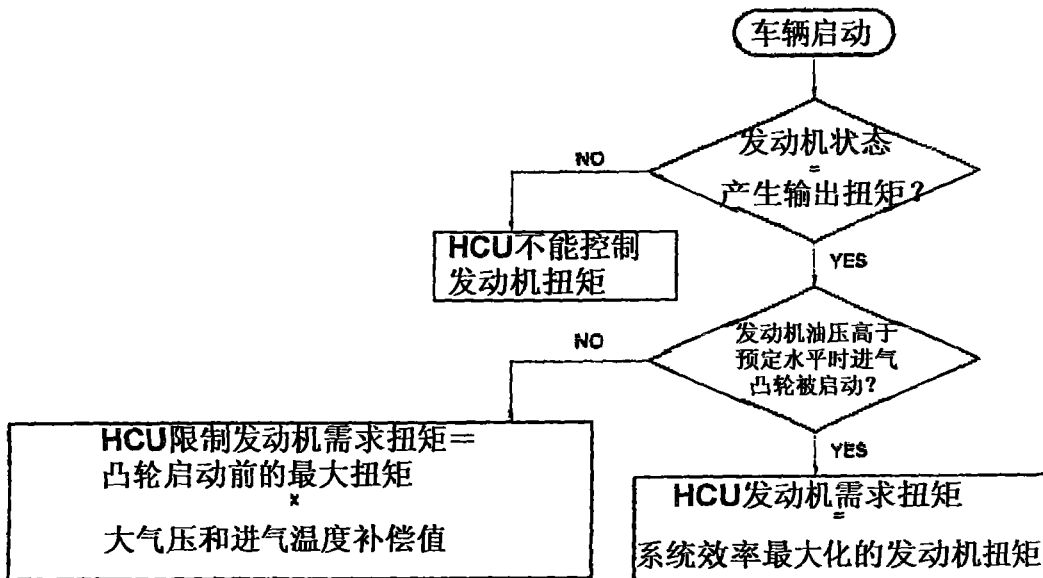


图3