



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112824177 A

(43)申请公布日 2021.05.21

(21)申请号 202010542914.6

B60W 20/15(2016.01)

(22)申请日 2020.06.15

(30)优先权数据

10-2019-0149865 2019.11.20 KR

(71)申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

申请人 起亚自动车株式会社

(72)发明人 崔榕珏 林贤佑 徐范周 赵镇国

李官熙 罗承赞 朴泳燮 朴智贤

洪承祐 韩东熙 姜贤珍

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 徐丽华

(51)Int.Cl.

B60W 20/00(2016.01)

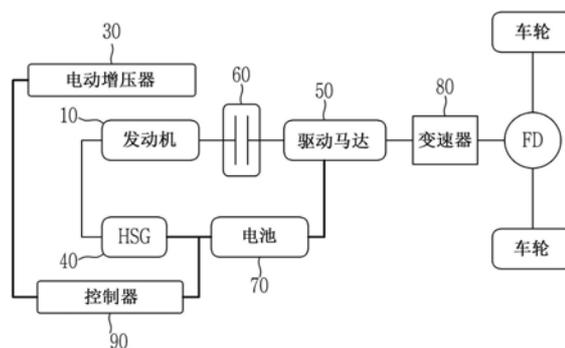
权利要求书4页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

控制混合动力车辆的设备及方法

(57)摘要

本申请涉及控制混合动力车辆的设备及方法。一种控制混合动力车辆的设备,包括:发动机,被配置为通过燃料的燃烧产生动力;驱动马达,被配置为辅助发动机的动力并选择性地作为发电机运行以产生电能;HSG,被配置为起动发动机并选择性地作为发电机运行以产生电能;离合器,设置在发动机与驱动马达之间;电池,被配置为将电能供应至驱动马达或用驱动马达中产生的电能充电;EGR设备,被配置为将从发动机排出的废气重新供应至发动机;电动增压器,供应至燃烧室的外部空气在该电动增压器中流动;以及控制器,被配置为基于驱动器所需扭矩和电池的SOC,可变地控制行驶模式、运行点、通过驱动马达和HSG进行的锁定充电,以及换挡模式。



1. 一种用于控制混合动力车辆的设备,所述设备包括:
 - 发动机,被配置为通过燃料的燃烧产生动力;
 - 驱动马达,被配置为辅助所述发动机的动力并且选择性地作为发电机运行以产生电能;
 - 混合起动器发电机,被配置为起动所述发动机并选择性地作为发电机运行以产生电能;
 - 离合器,设置在所述发动机与所述驱动马达之间;
 - 电池,被配置为将电能供应至所述驱动马达或用所述驱动马达中产生的电能充电;
 - 废气再循环设备,被配置为将从所述发动机排出的废气的部分重新供应至所述发动机;
 - 电动增压器,安装在进气管路中,供应至所述发动机的燃烧室的外部空气分别在所述进气管路中流动;以及
 - 控制器,被配置为基于驱动器所需扭矩和所述电池的充电状态可变地控制通过所述发动机和所述驱动马达进行的所述混合动力车辆的行驶模式、所述发动机的运行点、通过所述驱动马达和所述混合起动器发电机进行的锁定充电、以及换挡模式。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中,当所述电池的所述充电状态处于临界高区域时,
 - 所述控制器控制所述行驶模式为电动车辆模式,并且仅当所述驱动器所需扭矩超过所述驱动马达的最大扭矩时,所述控制器才控制所述行驶模式为混合动力电动车辆模式,
 - 当所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式时,所述控制器控制所述发动机的所述运行点,以输出低于最佳运行线中的发动机扭矩的发动机扭矩,所述最佳运行线是指在预定范围内的所述发动机的最佳运行点,并且
 - 所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述控制器才控制所述换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。
3. 根据权利要求1所述的设备,其中,当所述电池的所述充电状态处于高区域时,
 - 所述控制器控制所述行驶模式为电动车辆模式,并且仅当所述驱动器所需扭矩超过所述驱动马达的最大扭矩时,所述控制器才控制所述行驶模式为混合动力电动车辆模式,
 - 当所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式时,所述控制器控制所述发动机的所述运行点为最佳运行线,所述最佳运行线是指所述发动机的最佳运行点,并且
 - 所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述控制器才控制所述换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。
4. 根据权利要求1所述的设备,其中,当所述电池的所述充电状态处于正常放电区域时,
 - 所述控制器控制所述行驶模式,使得电动车辆模式优先于混合动力电动车辆模式,
 - 当所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式时,所述控制器控制所述发动机的所述运行点为最佳运行线,
 - 在所述车辆在上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电,并且
 - 所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述控制器才控制所述换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。
5. 根据权利要求1所述的设备,其中,当所述电池的所述充电状态处于正常充电区域

时，

所述控制器控制所述行驶模式，使得混合动力电动车辆模式优先于电动车辆模式，

在所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式的情况下，当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为废气再循环最大线，并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为最佳运行线，

在所述车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电，并且

所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式，并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时，所述控制器才控制所述换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。

6. 根据权利要求1所述的设备，其中，当所述电池的所述充电状态处于低区域时，

所述控制器控制所述行驶模式为混合动力电动车辆模式，

在所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式的情况下，当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为部分负载最大线，并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为最佳运行线，

在所述车辆在下坡道路、平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电，并且

所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式，并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时，所述控制器才控制所述换挡模式为催化剂保护低换挡模式。

7. 根据权利要求1所述的设备，其中，当所述电池的所述充电状态处于低区域时，

所述控制器控制所述行驶模式为混合动力电动车辆模式，

在所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式的情况下，当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为部分负载最大线，并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为最佳运行线，并且当所述车辆在高负载状况下行驶预定时间或更长时间时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为催化剂保护温度线，

在所述车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电，并且

所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式，并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时，所述控制器才控制所述换挡模式为催化剂保护低换挡模式。

8. 根据权利要求1所述的设备，其中，当所述电池的所述充电状态处于临界低区域时，

所述控制器控制所述行驶模式为混合动力电动车辆模式，

当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为满载最大线，并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时，所述控制器控制所述发动机的所述运行点为最佳运行线，

当所述车辆停止时，所述控制器操作所述发动机以执行怠速充电，

所述控制器控制在滑行状态的所述锁定充电为始终被执行，并且

所述控制器确定所述换挡模式为正常换挡模式，并且仅当催化转换器的催化剂的温度

等于或高于预定温度时,所述控制器控制所述换挡模式为催化剂保护低换挡模式。

9. 一种控制混合动力车辆的方法,所述方法包括:

确定电池的充电状态和驱动器所需扭矩;并且

基于所述驱动器所需扭矩和所确定的所述电池的所述充电状态,可变地控制通过所述混合动力车辆的所述发动机和驱动马达进行的所述混合动力车辆的行驶模式、所述发动机的运行点、通过所述驱动马达和混合起动机发电机实现的锁定充电状况、以及换挡模式。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于临界高区域时,所述行驶模式被控制为电动车辆模式,并且仅当所述驱动器所需扭矩超过所述驱动马达的最大扭矩时,所述行驶模式才被控制为混合动力电动车辆模式,

当所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式时,所述发动机的运行点被控制以输出低于最佳运行线的发动机扭矩,所述最佳运行线是指在预定范围内的所述发动机的最佳运行点,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护正常换挡模式。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于高区域时,

所述行驶模式被控制为电动车辆模式,并且仅当所述驱动器所需扭矩超过所述驱动马达的最大扭矩时,所述行驶模式才被控制为混合动力电动车辆模式,

当所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式时,所述发动机的所述运行点被控制为最佳运行线,所述最佳运行线是指所述发动机的最佳运行点,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护正常换挡模式。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于正常放电区域时,

所述行驶模式被控制,使得电动车辆模式优先于混合动力电动车辆模式,

当所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式时,所述发动机的所述运行点被控制为最佳运行线,

在所述车辆在上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护正常换挡模式。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于正常充电区域时,

所述行驶模式被控制,使得混合动力电动车辆模式优先于电动车辆模式,

在所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式的情况下,当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为废气再循环最大线,并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为最佳运行线,

在所述车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高

于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护正常换挡模式。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于低区域时,所述行驶模式被控制为混合动力电动车辆模式,

在所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式的情况下,当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为部分负载最大线,并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为最佳运行线,

在所述车辆在在下坡道路、平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护低换挡模式。

15. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于低区域时,所述行驶模式被控制为混合动力电动车辆模式,

在所述行驶模式为所述混合动力电动车辆模式的情况下,当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为部分负载最大线,并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为最佳运行线,并且当所述车辆在高负载状况下行驶预定时间或更长时间时,所述发动机的所述运行点被控制为催化剂保护温度线,

在所述车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的所述锁定充电,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护低换挡模式。

16. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述电池的所述充电状态处于临界低区域时,所述行驶模式被控制为混合动力电动车辆模式,

当所述驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为满载最大线,并且当所述驱动器所需扭矩处于低于所述高扭矩区域的低扭矩区域时,所述发动机的所述运行点被控制为最佳运行线,

当所述车辆停止时,通过运行所述发动机来执行怠速充电,

在滑行状态下的所述锁定充电被控制为始终被执行,并且

所述换挡模式被确定为正常换挡模式,并且仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,所述换挡模式被控制为催化剂保护低换挡模式。

控制混合动力车辆的设备及方法

[0001] 相关应用的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年11月20日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请号10-2019-0149865的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种控制混合动力车辆的设备及方法,并且更具体地,涉及一种控制包括设置有电动增压器的发动机的混合动力车辆的设备及方法。

背景技术

[0004] 混合动力车辆是使用两种或更多动力源的车辆,并且通常指使用发动机和马达驱动的混合动力电动车辆。混合动力电动车辆可以通过使用两种或更多种的包括发动机和马达的动力源形成各种结构。

[0005] 通常,混合动力电动车辆采用其中驱动马达、变速器以及驱动轴串联连接的变速器安装式电动装置(Transmission Mounted Electric Device, TMED)的方案中的传动系。

[0006] 此外,离合器设置在发动机与马达之间,使得混合动力电动车辆根据离合器的耦接在电动车辆(EV)模式、混合动力电动车辆(HEV)模式、或发动机单一模式下运行。EV模式是其中车辆仅利用驱动马达的驱动力行驶的模式,HEV模式是其中车辆利用驱动马达和发动机的驱动力行驶的模式,并且发动机单一模式是车辆仅利用发动机的驱动力行驶的模式。

[0007] 通常,混合动力车辆的运行点根据驱动器的扭矩需求来确定,但根据车辆的行驶情况持续保持充电状态(State of Charge, SOC)非常重要,该SOC是指电池的充电状态。

[0008] 具体地,在车辆的行驶负载非常大的情况下(例如,当车辆在较高地面上行驶时、当车辆在长下坡负载下行驶时、当较大负载或较高负载连接至车辆时、当外界温度非常高或非常低时,从而限制了电池的输出等),当发动机的发动机运行点未经适当调整时,车辆在发动机每分钟转速(RPM)高的区域中运行。因此,发动机效率和燃料效率可能会降低。

[0009] 此外,在高负载情况下,当发动机的动力通过驱动马达持续辅助以便满足行驶状况时,可能会出现无法防止电池的SOC急剧下降的情况。

[0010] 在本背景技术部分中公开的上面的信息仅用于增强对本公开的背景技术的理解,并且因此,背景技术部分可以包含不构成在本国对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0011] 本公开是为了提供一种控制混合动力车辆的设备及方法而提出。该设备及方法根据车辆的行驶情况,控制发动机在最佳发动机运行点运行,以满足驱动器的扭矩需求,并防止电池的充电状态(State of Charge, SOC)急剧下降。

[0012] 根据本公开的实施例的控制混合动力车辆的设备可以包括被配置为通过燃料的

燃烧产生动力的发动机。该设备还可包括被配置为辅助发动机的动力并选择性地作为发电机运行以产生电能的驱动马达。该设备还可包括被配置为起动发动机并选择性地作为发电机运行以产生电能的混合起动机发电机 (HSG)。该设备还可包括设置在发动机与驱动马达之间的离合器。该设备还可包括被配置为将电能供应至驱动马达或用驱动马达中产生的电能充电的电池。该设备还可包括被配置为将从发动机排出的废气的部分重新供应至发动机的废气再循环 (EGR) 设备。该设备还可包括安装在进气管路中的电动增压器, 供应至发动机的燃烧室的外部空气分别在该进气管路中流动。该设备还可包括控制器, 该控制器被配置为基于驱动器所需扭矩和电池SOC可变控制: 通过发动机和驱动马达进行的混合动力车辆的行驶模式; 发动机的运行点; 通过驱动马达和HSG进行的锁定充电; 以及换挡模式。

[0013] 当电池的SOC处于临界高区域时, 控制器可以控制行驶模式为电动车辆 (EV) 模式。仅当驱动器所需扭矩超过驱动马达的最大扭矩时, 控制器才可控制行驶模式为混合动力电动车辆 (HEV) 模式。当行驶模式为HEV模式时, 控制器可控制发动机的运行点以输出低于最佳运行线中的发动机扭矩的发动机扭矩, 该最佳运行线是指在预定范围内的发动机的最佳运行点。控制器还可确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时, 控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。

[0014] 当电池的SOC处于高区域时, 控制器可以控制行驶模式为EV模式。仅当驱动器所需扭矩超过驱动马达的最大扭矩时, 控制器才可控制行驶模式为HEV模式。当行驶模式为HEV模式时, 控制器控制发动机的运行点为最佳运行线, 该最佳运行线是指发动机的最佳运行点。控制器还可确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时, 控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。

[0015] 当电池的SOC处于正常放电区域时, 控制器可以控制行驶模式, 使得EV模式优先于HEV模式。当行驶模式为HEV模式时, 控制器可以控制发动机的运行点控制为最佳运行线。在车辆在上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的锁定充电。控制器可以确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时, 控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。

[0016] 当电池的SOC处于正常充电区域时, 控制器可以控制行驶模式, 使得HEV模式优先于EV模式。在行驶模式为HEV模式的情况下, 当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时, 控制器控制发动机的运行点控制为EGR最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时, 控制器控制发动机的运行点为最佳运行线。在车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的锁定充电。控制器可以确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时, 控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护正常换挡模式。

[0017] 当电池的SOC处于低区域时, 控制器可以控制行驶模式为HEV模式。在行驶模式为HEV模式的情况下, 当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时, 控制器控制发动机的运行点为部分负载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时, 控制器控制发动机的运行点为最佳运行线。在车辆在下坡道路、平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下, 执行在滑行状态下的锁定充电。控制器可以确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时, 控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护低换挡模式。

[0018] 当电池的SOC处于低区域时,控制器可以将行驶模式控制为HEV模式。在行驶模式为HEV模式的情况下,当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,控制器控制发动机的运行点为部分负载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,控制器控制发动机的运行点为最佳运行线。当车辆在高负载状况下行驶预定时间或更长时间时,控制器控制发动机的运行点为催化剂保护温度线。在车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下执行在滑行状态下的锁定充电。控制器可以确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护低换挡模式。

[0019] 当电池的SOC处于临界低区域时,控制器可以控制行驶模式为HEV模式。当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,控制器控制发动机的运行点为满载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,控制器控制发动机的运行点为最佳运行线。当车辆停止时,控制器操作发动机以执行怠速充电。控制器可以控制在滑行状态下的锁定充电为始终被执行。控制器确定换挡模式为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,控制器才可以控制换挡模式为催化剂保护低换挡模式。

[0020] 根据本公开的另一实施例的控制混合动力车辆的方法可以包括确定电池的SOC和驱动器所需扭矩。该方法还可以包括基于驱动器所需扭矩和所确定的电池的SOC,可变地控制:通过混合动力车辆的发动机和驱动马达进行的混合动力车辆的行驶模式;发动机的运行点;通过驱动马达和混合起动机发电机(HSG)的锁定充电状况;以及换挡模式。

[0021] 当电池的SOC处于临界高区域时,可以控制行驶模式为EV模式。仅当驱动器所需扭矩超过驱动马达的最大扭矩时,行驶模式才可以被控制为HEV模式。当行驶模式为HEV模式时,发动机的运行点被控制以输出低于最佳运行线的发动机扭矩,该最佳运行线是指预定范围内的发动机的最佳运行点。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,该换挡模式才可被控制为催化剂保护正常换挡模式。

[0022] 当电池的SOC处于高区域时,可以将行驶模式控制为EV模式。仅当驱动器所需扭矩超过驱动马达的最大扭矩时,行驶模式才被控制为HEV模式。当行驶模式为HEV模式时,发动机的运行点可以被控制为最佳运行线,该最佳运行线是指发动机的最佳运行点。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,换挡模式才可以被控制为催化剂保护正常换挡模式。

[0023] 当电池的SOC处于正常放电区域时,可以控制行驶模式,使得EV模式优先于HEV模式。当行驶模式为HEV模式时,发动机的运行点被控制为最佳运行线。在车辆在上坡道路上行驶的情况下可执行在滑行状态下的锁定充电。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,换挡模式才可以被控制为催化剂保护正常换挡模式。

[0024] 当电池的SOC处于正常充电区域时,可以控制行驶模式,使得HEV模式优先于EV模式。在行驶模式为HEV模式的情况下,当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机的运行点被控制为EGR最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,发动机的运行点可以被控制为最佳运行线。在车辆行驶在平坦道路以及上坡道路上的情况下可执行在滑行状态下的锁定充电。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化

剂的温度等于或高于预定温度时,换挡模式才可以被控制为催化剂保护正常换挡模式。

[0025] 当电池的SOC处于低区域时,可以将行驶模式控制为HEV模式。在行驶模式为HEV模式的情况下,当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机的运行点可以被控制为部分负载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,发动机的运行点可以被控制为最佳运行线。在车辆在下坡道路、平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下可执行在滑行状态下的锁定充电。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,换挡模式才可以被控制为催化剂保护低换挡模式。

[0026] 当电池的SOC处于低区域时,可以将行驶模式控制为HEV模式。在行驶模式为HEV模式的情况下,当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机的运行点可以被控制为部分负载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,可以将发动机的运行点控制为最佳运行线。当车辆在高负载状况下行驶预定时间或更长时间时,发动机的运行点可被控制为催化剂保护温度线。在车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶的情况下可执行在滑行状态下的锁定充电。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,换挡模式才可被控制为催化剂保护低换挡模式。

[0027] 当电池的SOC处于临界低区域时,可以将行驶模式控制为HEV模式。当驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机的运行点可以被控制为满载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,发动机的运行点可以被控制为最佳运行线。当车辆停止时,可以通过运行发动机来执行怠速充电。在滑行状态下的锁定充电被控制为始终执行。换挡模式可以被确定为正常换挡模式。仅当催化转换器的催化剂的温度等于或高于预定温度时,换挡模式才可以被控制为催化剂保护低换挡模式。

[0028] 根据本公开的实施例的控制混合动力车辆的设备及方法,发动机的运行点基于电池的SOC和驱动器的扭矩需求可变地控制。这种设备及方法可以满足驱动器的扭矩需求,并防止电池的SOC急剧下降。

[0029] 此外,可以在高负载状况下将发动机转速保持在低转速区域。这种设备及方法可以提高车辆的燃料效率。

[0030] 此外,可以从根本上防止电池的SOC进入低区域。这种设备及方法可以防止发动机的运行点进入部分负载最大线,从而减少排放。

[0031] 此外,当发动机的运行点等于或大于催化剂保护线时,控制发动机不运行。这种设备及方法可防止催化剂变质。

[0032] 此外,在电池充电的情况下使用电动增压器提高发动机的输出,并且在电池放电的情况下向电动增压器供应电池的电力。这种设备及方法可以提高电池的充/放电效率。

附图说明

[0033] 由于附图用于描述本公开的实施例,因此本公开的技术精神不应被解释为受限于附图。

[0034] 图1是示出根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备的配置的概念图。

[0035] 图2是示出根据本公开的实施例的混合动力车辆的发动机与电动增压器之间的关系的概念图。

- [0036] 图3是示出根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备的配置的框图。
- [0037] 图4是示出根据本公开的实施例的电池的充电状态(SOC)区域的图。
- [0038] 图5是示出根据本公开的实施例的发动机的运行点的图。
- [0039] 图6是示出根据本公开的实施例的控制混合动力车辆的方法的流程图。
- [0040] 图7是示出根据本公开的实施例的锁定充电的图。
- [0041] 图8是示出SOC的正常高区域和正常放电区域中的发动机的运行点的曲线图。
- [0042] 图9是示出SOC的正常充电区域中的发动机的运行点的曲线图。
- [0043] 图10是示出SOC的低区域中的发动机的运行点的曲线图。
- [0044] 图11是示出SOC的临界低区域中的发动机的运行点的曲线图。

具体实施方式

[0045] 下文参考附图更全面地描述了本公开,在这些附图中示出了本公开的实施例。如本领域普通技术人员应认识到的,所描述的实施例可以以各种不同的方式进行修改,所有这些方式都不脱离本公开的精神或范围。

[0046] 附图和描述在本质上应被视为说明性的而不是限制性的,并且在整个说明书中,类似的附图标记指定类似的元件。

[0047] 此外,为了便于理解和描述,附图中所示的每个配置的尺寸和厚度被任意示出,但本公开不限于此,并且为了清楚地示出若干部分和区域,增加了其厚度。

[0048] 下文,参考附图详细描述根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备。

[0049] 图1是示出根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备的配置的概念图。图2是示出根据本公开的实施例的混合动力车辆的发动机与电动增压器之间的关系的概念图。此外,图3是示出根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备的配置的框图。

[0050] 根据下面描述的本公开的具体实施例的混合动力车辆基于变速器安装式电动装置(TMED)方案的结构作为示例进行描述。然而,本公开的范围不限于此,并且本公开当然可以应用于其他方案中的混合动力电动车辆。

[0051] 如图1至图3所示,根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备可应用于混合动力车辆,混合动力车辆包括发动机10、混合起动机发电机(HSG)40、驱动马达50、离合器60、电池70、电动增压器30、中冷器36、加速踏板传感器、以及控制器90。

[0052] 首先,参考附图详细描述应用了根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备的发动机10系统的结构。

[0053] 根据本公开的实施例的发动机10系统包括发动机10,该发动机10包括多个燃烧室11并且这些燃烧室11通过燃料的燃烧产生驱动力、被供应至燃烧室11的外部空气在其中流动的一进气管路20或多条进气管路、中冷器36、以及安装在进气管路20中的电动增压器30。

[0054] 供应至发动机10的燃烧室11的进气通过多条进气管路20供应,并且从发动机10的燃烧室11排出的废气通过排气歧管15和排气管路17排出到外部。在本实施例中,包括净化废气的催化剂的催化转换器19安装在排气管路17中。

[0055] 安装在进气管路20中的电动增压器30用于向燃烧室11供应增压空气并且包括马达31和电动压缩机33。电动压缩机33由马达31操作,并且根据操作状况压缩外部空气并将

经压缩的外部空气供应至燃烧室11。

[0056] 中冷器36冷却具有高温的电动增压器30的经压缩的外部空气,以便增加空气密度,从而提高燃烧效率。

[0057] 用于过滤从外部引入的外部空气的空气滤清器29安装在进气管路20的入口处。

[0058] 通过进气管路20引入的进气通过进气歧管13供应至燃烧室11。节流阀14安装在进气歧管13上,以便可以调整供应至燃烧室11的空气量。

[0059] HSG 40启动发动机10并在发动机10开始产生电能的状态下选择性地作为发电机运行。

[0060] 驱动马达50辅助发动机10的动力并选择性地作为发电机来运行以产生电能。

[0061] 驱动马达50通过使用在电池70中充电的电能来运行,并且驱动马达50和HSG 40中产生的电能在电池70中充电。

[0062] 根据本公开的实施例的用于控制混合动力车辆的设备基于电池70的充电状态(SOC)和驱动器的扭矩需求,根据发动机10的运行点、行驶模式以及齿轮换挡模式(gear shifting pattern)而变化。

[0063] 电池70的SOC通常可分为三个区域。参考图4,电池70的SOC区域可以根据电池70的充电量分为高区域、正常区域以及低区域。

[0064] 此外,根据电池70的充电量,高区域可分为临界高(CH)区域和正常高(NH)区域、正常区域可分为正常放电(ND)区域和正常充电(NC)区域、并且低区域可分为正常低(NL)区域和临界低(CL)区域。

[0065] 加速踏板传感器(APS)100检测加速踏板的运行。加速器踏板传感器检测到的加速器踏板位置被传送到控制器90。控制器90可以根据来自自由加速器踏板传感器检测到的加速器踏板位置的驱动器的加速意图来确定扭矩需求,并且控制器90选择性地车辆的行驶模式切换到电动车辆(EV)模式、混合动力电动车辆(HEV)模式以及发动机10单一模式。

[0066] 齿轮换挡模式可分为正常换挡模式或SOC正常换挡模式以及催化剂保护换挡模式。

[0067] SOC正常换挡模式可以根据车辆的当前速度和驱动器的扭矩需求(例如,加速踏板位置)来确定,并且可以以地图数据的形式预先存储在控制器中。

[0068] 催化剂保护换挡模式是为了防止催化剂的温度过度升高,并且根据电池的SOC可分为催化剂保护正常换挡模式和催化剂保护低换挡模式。催化剂保护正常换挡模式是指在催化剂温度等于或高于设定温度且电池的SOC在正常区域中或更高时的换挡模式,并且催化剂保护低换挡模式是指当催化剂温度等于或高于设定温度且电池的SOC处于低区域时的换挡模式。

[0069] 催化剂保护换挡模式可根据车辆的当前速度、驱动器的扭矩需求(例如,加速踏板变化量)、电池的SOC、以及催化转换器的催化剂温度来确定,并且催化剂保护换挡模式可以以地图数据的形式预先存储在控制器中。

[0070] 与SOC正常换挡模式相比,催化剂保护正常换挡模式可指通过将换挡阶段减少一个阶段来增加驱动力,并且与催化剂保护正常换挡模式相比,催化剂保护低换挡模式可指通过将换挡阶段减少两个或更多个阶段来增加驱动力。

[0071] 换言之,当催化转换器的催化剂温度非常高(例如,500℃)时,可能会发生催化剂

变质的问题。为了降低催化剂的温度,必须降低发动机的扭矩。当发动机扭矩减小时,车辆的驱动力通过提高发动机转速来满足,为此,使用换挡模式来提高发动机转速。

[0072] 当电池的SOC处于低区域时,恢复电池的SOC比应对行驶负载更为重要,使得发动机的扭矩通过催化剂保护低换挡模式进一步降低。

[0073] 控制器90控制车辆的构成元件,构成元件包括发动机10、HSG 40、驱动马达50、电动增压器30、电池70以及离合器60。

[0074] 为此,控制器90可以被设置为由设定程序所操作的一个或多个处理器,并且该设定程序可以执行根据本公开的实施例的控制混合动力车辆的方法的每个操作。

[0075] 离合器60设置在发动机10与驱动马达50之间,并且混合动力车辆根据离合器60的耦接在发动机10模式、EV模式、或HEV模式下运行。EV模式是其中车辆仅利用马达的驱动力行驶的模式,HEV模式是其中车辆利用马达和发动机10的驱动力行驶的模式、并且发动机10模式是其中车辆仅利用发动机10的驱动力行驶的模式。

[0076] 发动机10和驱动马达50的驱动力输出被传送到车辆中设置的驱动轮。在本实施例中,在离合器60与驱动轮之间设置了变速器80。变速器80内部安装有换挡齿轮,使发动机10和驱动马达50的扭矩输出可以根据换挡齿轮阶段而改变。

[0077] 根据本公开的实施例的混合动力车辆还可以包括废气再循环设备(EGR) 120。EGR 120是将从发动机10的燃烧室11排出的部分废气重新供应至发动机10的燃烧室11的设备,并且它可以包括从排气管路17分支的并接合到进气管路20的EGR管路121、安装在再循环管路中并调整再循环的废气量的EGR阀123、以及安装在再循环管路中并冷却再循环的废气的EGR冷却器125。

[0078] 从发动机10排出的废气被排出到催化转换器19。催化转换器19可包括用于净化氮氧化物的贫NO_x捕集器(LNT)、柴油氧化催化剂以及柴油颗粒过滤器。否则,催化转换器19和55可包括用于净化氮氧化物的三效催化剂。催化转换器19中设置的催化剂的温度可以通过温度传感器检测并传送到控制器90。

[0079] 下文,参考附图详细描述根据本公开的实施例的控制混合动力车辆的方法。

[0080] 进一步参考图5,根据本公开的实施例的混合动力车辆的发动机10可以基于电池70的SOC和驱动器的扭矩需求通过最佳运行线(OOL)、EGR最大线、催化剂保护线、部分负载最大线以及满载最大线当中的任一个的运行点来控制。

[0081] 最佳运行线可指发动机10的最佳运行点,并且是指燃料消耗最小化的运行点。

[0082] EGR最大线是指在废气通过操作废气再循环设备被再循环到发动机10的燃烧室11时的可由发动机10输出的最大发动机10扭矩。

[0083] 当车辆在高负载状况下长时间行驶(例如,30分钟或更长)时,废气的温度升高且催化转换器19内的催化剂的温度升高。当催化剂温度过高时,存在催化剂变质的问题。因此,催化剂保护线可指发动机10的扭矩以防止催化剂的温度过度升高(例如,500°C)。催化剂保护线主要用于SOC低区域中且也可用于SOC正常区域或高区域中。

[0084] 部分负载最大线可指在发动机10的 λ 小于“1”时可由发动机10输出的最大扭矩线。

[0085] 满载最大线可指可由发动机10输出的最大扭矩。

[0086] 根据本公开的实施例的混合动力车辆可以通过电动增压器30将经增压的空气供应至发动机10的燃烧室11,从而输出比现有自然吸气发动机10更高的发动机10的扭矩。

[0087] 进一步参考图6,首先,控制器90在步骤S10处检测电池70的SOC和驱动器所需扭矩。电池70的SOC可以从电池管理系统(BMS)110接收,并且驱动器所需扭矩可以根据APS 100的位置确定。

[0088] 控制器90基于电池70的SOC和驱动器所需扭矩来调整车辆的行驶模式、发动机10的运行点、锁定充电状况以及换挡模式。下文,详细描述基于SOC和驱动器所需扭矩来控制行驶模式、运行点、锁定充电状况以及换挡模式的方法。

[0089] 当电池70的SOC区域是CH区域时,控制器90控制车辆以EV模式行驶。在本实施例中,停止发动机10的运行并释放离合器60,使车辆仅可利用驱动马达50的驱动力行驶。

[0090] 然而,仅当驱动器所需扭矩超过驱动马达50的最大扭矩时,发动机10才运行,并且车辆可以以HEV模式行驶。当SOC处于CH区域且行驶模式为HEV模式时,控制发动机10的运行点,使得低于最佳运行线的发动机10扭矩预定范围的发动机10扭矩被输出。

[0091] 此外,不执行在滑行情况下的锁定充电。

[0092] 参考图7,锁定充电是指在不释放离合器60的情况下(换言之,离合器60处于耦接状态下)操作发动机10,以准备驱动器在滑行情况下重新加速。在滑行情况下,驾驶员既不踩加速踏板也不踩减速踏板。锁定充电还指通过作为发电机运行的驱动马达50和HSG 40,利用滑行行驶能量(参见图7的实线箭头)和发动机10中产生的能量(参见图7的虚线箭头)对电池70充电。

[0093] 锁定充电在滑行后立即重新加速的情况下是有利的。当车辆处于离合器60的耦接被释放且然后离合器60通过再加速被耦接的状态下以EV模式行驶时,燃料效率损失可能会由离合器60的耦接产生。因此,由于锁定充电可防止离合器60的不必要耦接,因此锁定充电主要用于低SOC的情况下或车辆在上坡道路上行驶的情况下,车辆在该上坡道路重新加速很多。

[0094] 在锁定充电期间,可以通过使用安装在两条进气管路20中的电动增压器30而增加发动机10的扭矩来快速对电池70充电。锁定充电可以通过使用驱动马达50和HSG 40两者对电池70充电,并且可以仅使用驱动马达50而不运行HSG 40来对电池70充电。

[0095] 控制器90执行锁定充电,使系统功耗在考虑到所有HSG 40的功耗、驱动马达50的功耗以及电动增压器30的功耗时最小化。

[0096] 此外,在电池70的SOC处于CH区域时,控制器90控制换挡模式以改变为正常换挡模式,并且仅当催化转换器19的催化剂的温度等于或高于预定温度时,才控制换挡模式以改变为催化剂保护正常换挡模式。

[0097] 换言之,当电池70的SOC处于CH区域时,控制器90通过电池70在EV模式下输出的动力来操作驱动马达50和电子部件。控制器90还通过在HEV模式下操作电动增压器30将电池70的SOC保持在适当水平。

[0098] 当电池70的SOC处于正常高区域时,控制器90控制车辆以EV模式行驶。在本实施例中,停止发动机10的运行并释放离合器60,使车辆仅可利用驱动马达50的驱动力行驶。

[0099] 然而,仅当驱动器所需扭矩超过驱动马达50的最大扭矩时,发动机10才运行,并且车辆可以以HEV模式行驶。在HEV模式下,发动机10的运行点被控制为OOL。

[0100] 如图8所示,当高扭矩区域中的驱动器所需扭矩超过最佳运行点时,驱动器所需扭矩与最佳运行点处的扭矩之间的差可以通过驱动马达50的扭矩来补充,该驱动马达50的扭

矩通过电池70的放电产生。同时,当在低扭矩区域中的驱动器所需扭矩低于最佳运行点的扭矩时,最佳运行点的输出扭矩与驱动器所需扭矩之间的差可以通过驱动马达50或HSG 40产生作为动力,并在电池70中充电。

[0101] 此外,不执行在滑行情况下的锁定充电。

[0102] 此外,控制器90控制换挡模式以改变为正常换挡模式,并仅当催化转换器19的催化剂的温度等于或高于预定温度时,才控制换挡模式以改变为催化剂保护正常换挡模式。

[0103] 换言之,当电池70的SOC处于NH区域时,控制器90通过电池70在EV模式下输出的动力来操作驱动马达50和电子部件。控制器90还通过在HEV模式下操作两个电动增压器30将电池70的SOC保持在适当水平。

[0104] 当电池70的SOC处于正常充电区域时,控制器90控制车辆的行驶模式,使得EV模式优先于HEV模式。例如,可以确定行驶模式,使得EV模式与HEV模式的比例约为6:4。EV模式与HEV模式的转变可由驱动器所需扭矩确定。

[0105] 在HEV模式下,发动机10的运行点被控制为00L。

[0106] 如图8所示,当高扭矩区域中的驱动器所需扭矩超过最佳运行点时,驱动器所需扭矩与最佳运行点处的扭矩之间的差可以通过驱动马达50的扭矩来补充,该驱动马达50的扭矩通过电池70的放电产生。同时,当在低扭矩区域中的驱动器所需扭矩小于最佳运行点的扭矩时,最佳运行点的输出扭矩与驱动器所需扭矩之间的差可以通过驱动马达50或HSG 40产生作为动力,并在电池70中充电。

[0107] 此外,仅当车辆在上坡道路上行驶时,才执行在滑行情况下的锁定充电。

[0108] 此外,控制器90控制换挡模式以改变为正常换挡模式,并仅当催化转换器19的催化剂的温度等于或高于预定温度时,控制换挡模式以改变为催化剂保护正常换挡模式。

[0109] 当电池70的SOC处于正常充电区域时,控制器90通过电池70在EV模式下输出的动力来操作驱动马达50和电子部件。控制器90还通过在HEV模式下操作电动增压器30将电池70的SOC保持在适当水平。

[0110] 当电池70的SOC处于正常充电区域时,控制器90控制车辆的行驶模式,使得HEV模式优先于EV模式。例如,可以确定行驶模式,使得HEV模式与EV模式的比例约为6:4。EV模式与HEV模式的转变可由驱动器所需扭矩确定。

[0111] 当在HEV模式中,驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机10的运行点被控制为EGR最大线,并且当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,发动机10的运行点被控制为00L。

[0112] 如图9所示,当高扭矩区域中的驱动器所需扭矩超过EGR最大线中的扭矩时,驱动器所需扭矩与EGR最大线中的扭矩之间的扭矩差可以通过驱动马达50的扭矩来补充,该驱动马达50的扭矩通过电池70的放电产生。同时,当在低扭矩区域中的驱动器所需扭矩小于最佳运行点的扭矩时,最佳运行点的输出扭矩与驱动器所需扭矩之间的差可以通过驱动马达50或HSG 40产生作为动力,并在电池70中充电。

[0113] 此外,仅当车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶时,才执行在滑行情况下的锁定充电。

[0114] 此外,控制器90控制换挡模式以改变为正常换挡模式,并仅当催化转换器19的催化剂的温度等于或高于预定温度时,才控制换挡模式以改变为催化剂保护正常换挡模式。

[0115] 当电池70的SOC处于正常充电区域时,从发动机10输出的部分动力在HEV模式下通过驱动马达50暂时存储在电池70中。电动增压器30和电子部件可以利用临时存储在电池70中的动力源来运行。

[0116] 当电池70的SOC处于低区域时,控制器90控制车辆以HEV模式行驶。

[0117] 当在HEV模式下,驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机10的运行点被控制为部分负载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,发动机10的运行点被控制为00L。

[0118] 如图10所示,当高扭矩区域中的驱动器所需扭矩超过部分负载线中的扭矩时,驱动器所需扭矩与部分负载最大线中的扭矩之间的扭矩差(参见图10的左虚线箭头)可以通过驱动马达50的扭矩来补充,该驱动马达50的扭矩通过电池70放电产生。同时,当在低扭矩区域中的驱动器所需扭矩小于最佳运行点的扭矩时,最佳运行点的输出扭矩与驱动器所需扭矩之间的差可以通过驱动马达50或HSG 40产生作为动力,并在电池70中充电。

[0119] 然而,当车辆在高负载状况下行驶预定时间(例如,30分钟或更长时间)时,发动机10的运行点可被控制为催化剂保护线。当车辆在高负载状况下长时间运行时,催化剂的温度可能会过度升高。因此,可以通过使发动机10在催化剂保护线中运行来防止催化剂的变质。

[0120] 因此,如图10所示,当高扭矩区域中的驱动器所需扭矩超过催化剂保护线中的扭矩时,驱动器所需扭矩与催化剂保护线中的扭矩之间的差(参见图10的左实线箭头)可以通过驱动马达50的扭矩来补充,该驱动马达50的扭矩通过电池70放电产生。同时,当在低扭矩区域中的驱动器所需扭矩小于最佳运行点的扭矩时,最佳运行点的输出扭矩与驱动器所需扭矩之间的差可以通过驱动马达50或HSG 40产生作为动力,并在电池70中充电。

[0121] 此外,仅当车辆在平坦道路以及上坡道路上行驶时,才执行在滑行情况下的锁定充电。

[0122] 此外,控制器90控制换挡模式以改变为正常换挡模式,并仅在催化转换器19的催化剂的温度等于或高于预定温度时,控制换挡模式以改变为催化剂保护低换挡模式。

[0123] 当电池70的SOC处于低区域时,从HEV模式下的发动机10输出的部分动力通过HEV模式下的驱动马达50暂时存储在电池70中,并且电动增压器30和电子部件可以利用临时存储在电池70中的动力来运行。

[0124] 否则,当电池70的SOC处于临界低区域时,控制器90还可以控制车辆以HEV模式行驶。

[0125] 当在HEV模式下,驱动器所需扭矩处于高扭矩区域时,发动机10的运行点被控制为满载最大线。当驱动器所需扭矩处于低于高扭矩区域的低扭矩区域时,发动机10的运行点被控制为00L。

[0126] 如图11所示,当在高扭矩区域中的驱动器所需扭矩小于满载最大线时,驱动器所需扭矩与满载最大线中的扭矩之间的差通过驱动马达50或HSG 40产生作为动力,并在电池70中充电。此外,当在低扭矩区域中的驱动器所需扭矩小于在最佳运行点处的扭矩时,在最佳运行点处的输出扭矩与驱动器所需扭矩之间的差可以通过驱动马达50或HSG 40产生动力,并在电池70中充电。

[0127] 始终执行在滑行情况下的锁定充电。

[0128] 此外,控制器90控制换挡模式以改变为正常换挡模式,并仅在催化转换器19的催化剂的温度等于或高于预定温度时,才控制换挡模式以改变为催化剂保护低换挡模式。

[0129] 虽然已结合目前被认为是实际实施例的内容描述了本公开,但应当理解,本公开不限于所公开的实施例。相反,本公开旨在覆盖在所附权利要求的精神和范围内包括的各种修改和等效布置。

[0130] <符号说明>

[0131] 10:发动机

[0132] 11:燃烧室

[0133] 13:进气歧管

[0134] 14:节流阀

[0135] 15:排气歧管

[0136] 17:排气管路

[0137] 19:催化转换器

[0138] 20:进气管路

[0139] 29:空气滤清器

[0140] 30:电动增压器

[0141] 31:马达

[0142] 33:电动压缩机

[0143] 36:中冷器

[0144] 40:HSG

[0145] 50:驱动马达

[0146] 60:离合器

[0147] 70:电池

[0148] 80:变速器

[0149] 90:控制器

[0150] 100:APS

[0151] 110:BMS

[0152] 120:废气再循环(EGR)设备

[0153] 121:EGR管路

[0154] 123:EGR阀

[0155] 125:EGR冷却器。

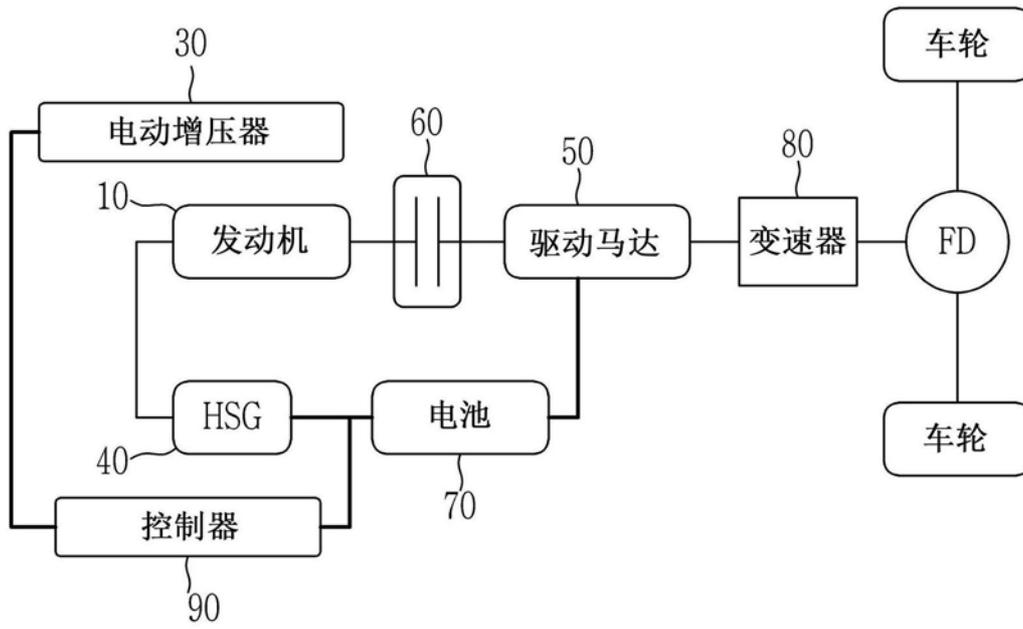


图1

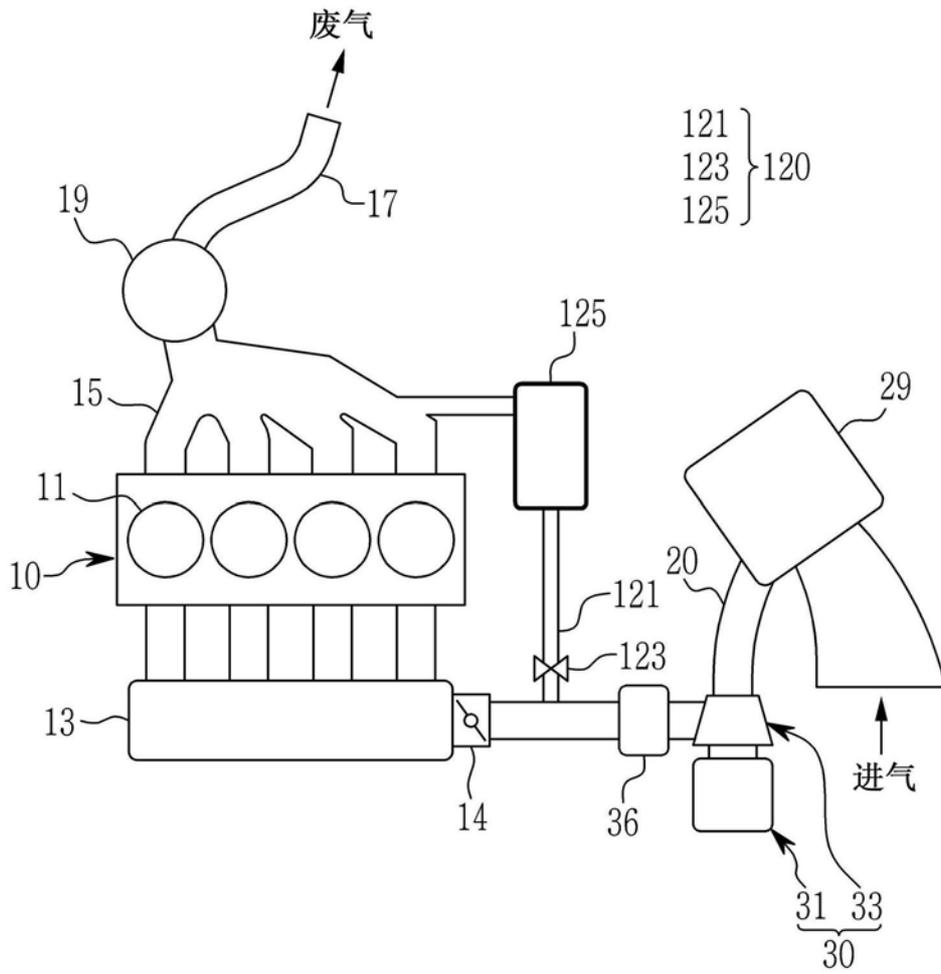


图2

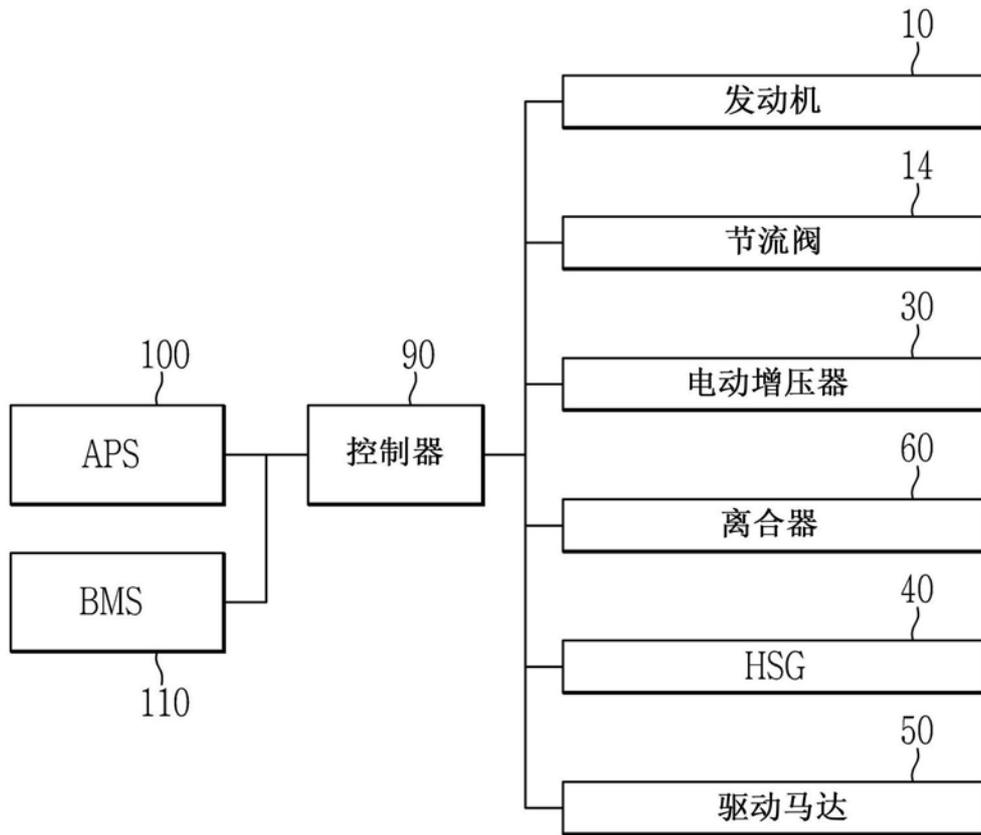


图3

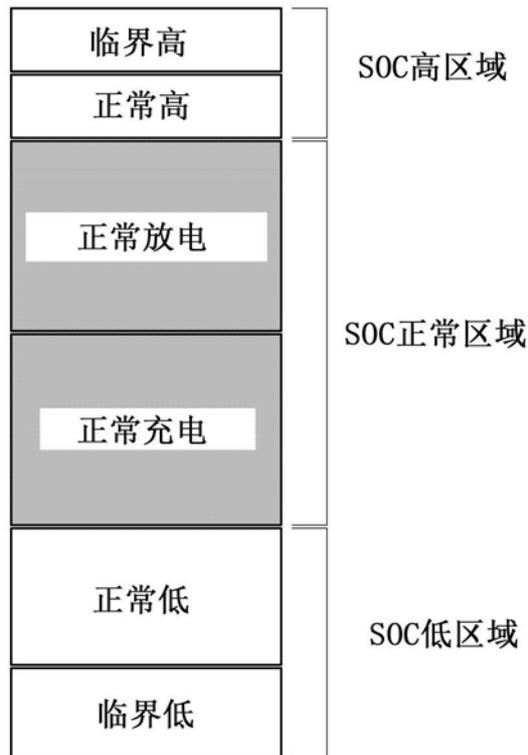


图4

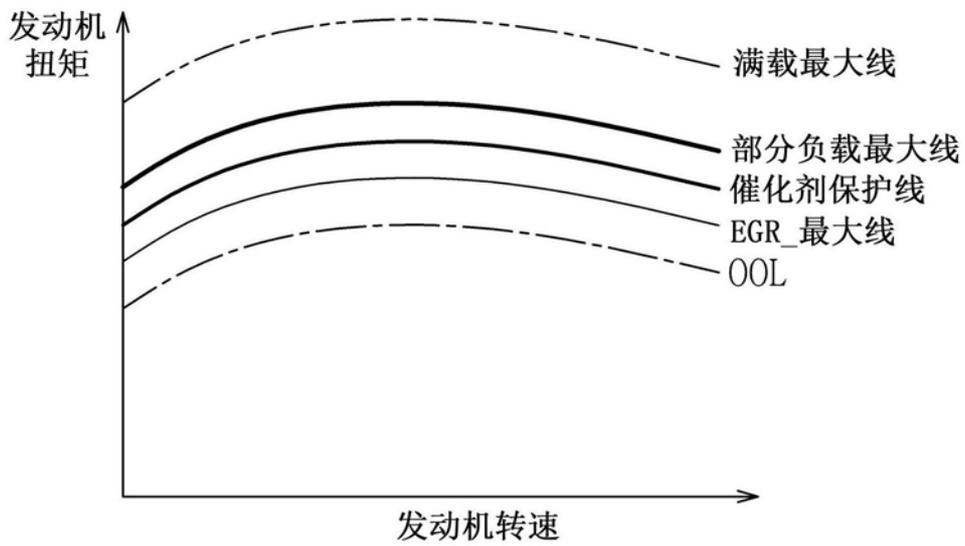


图5

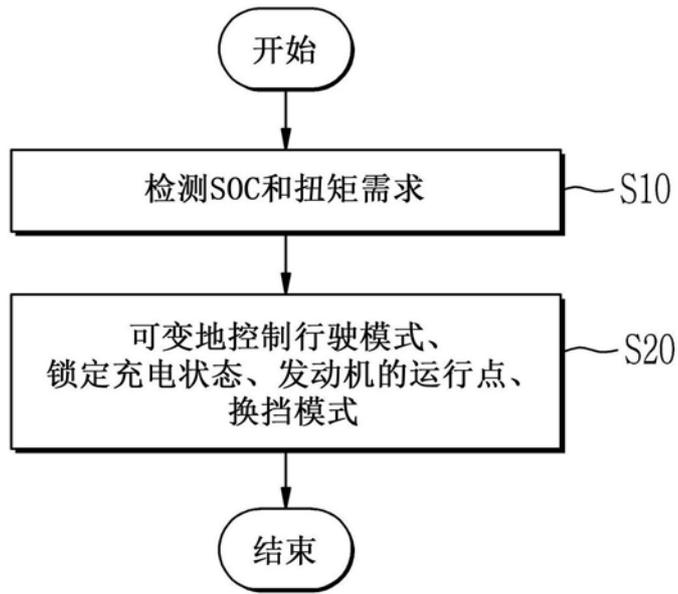


图6

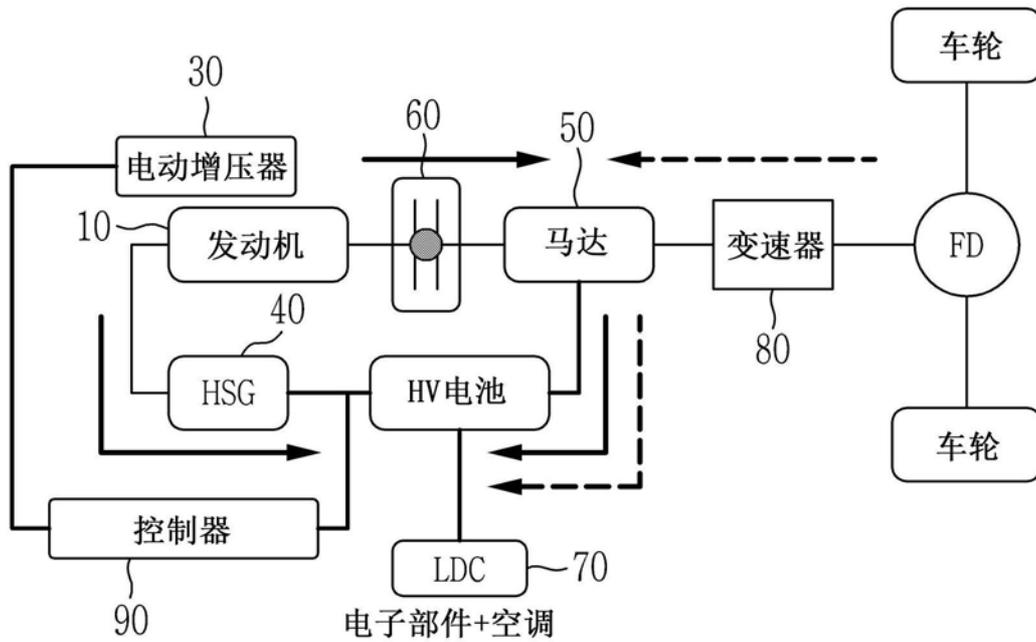


图7

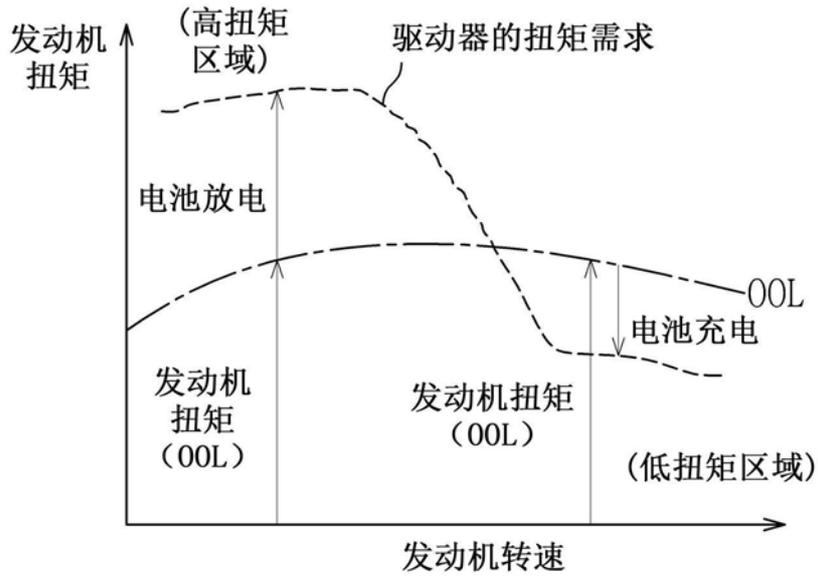


图8

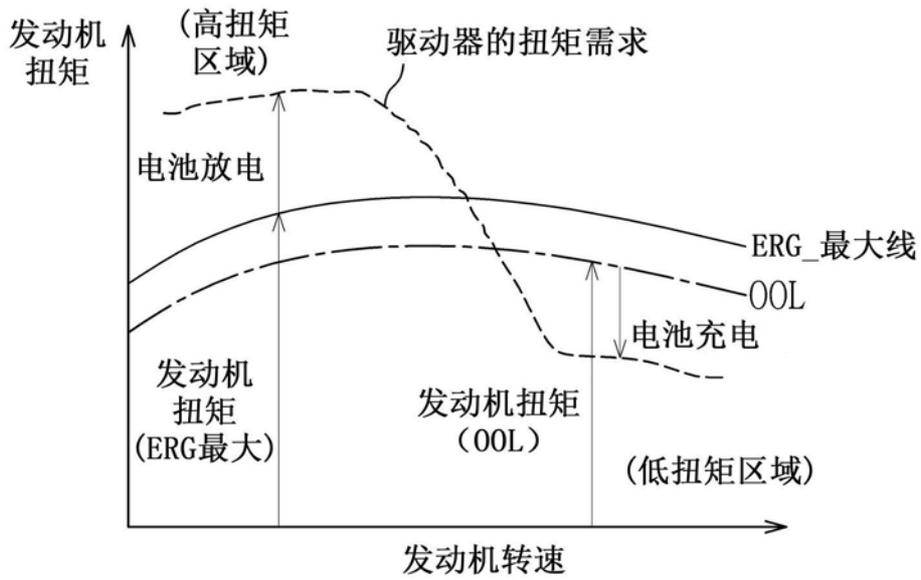


图9

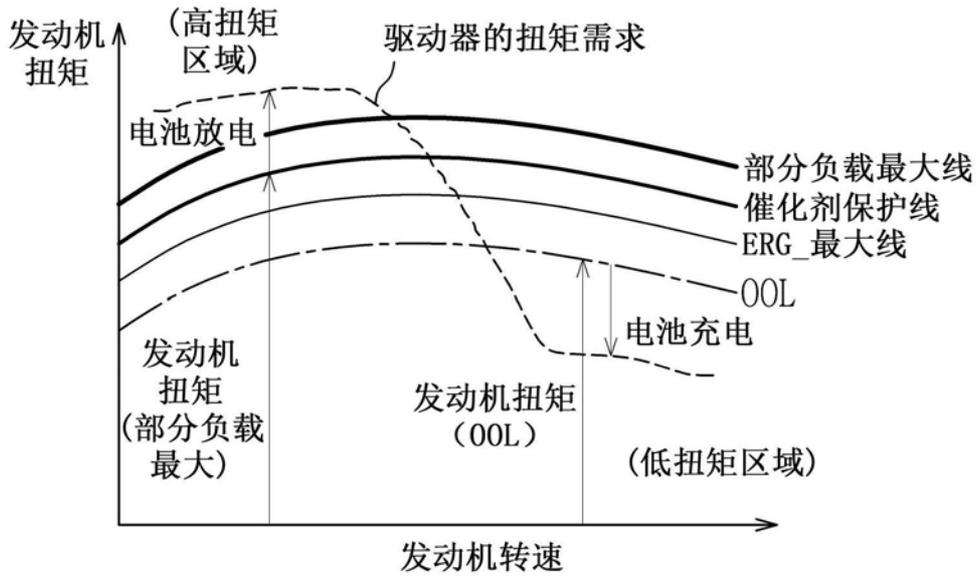


图10

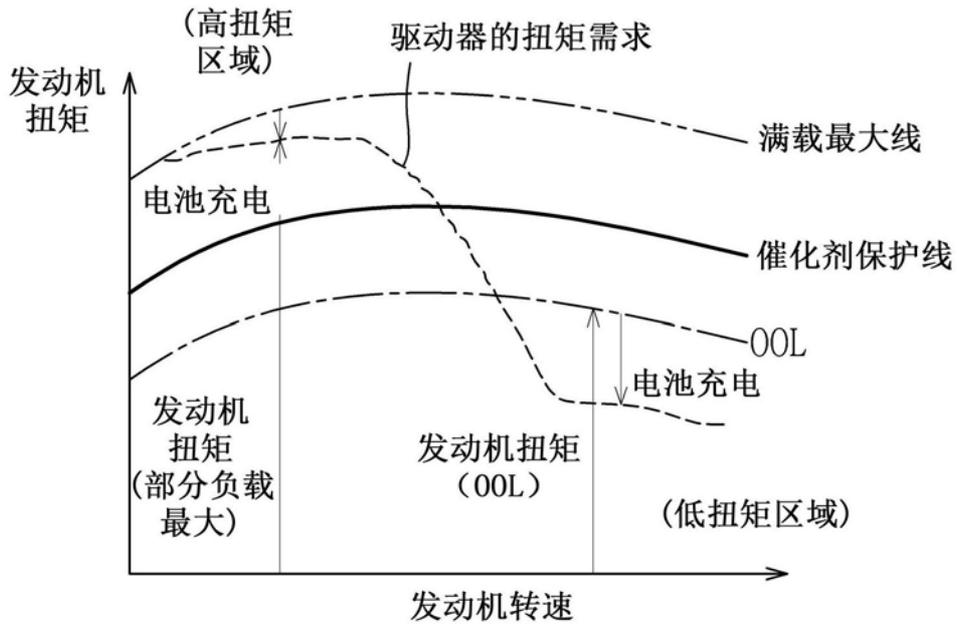


图11