(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205554092 U
(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201620310499.0

(22)申请日 2016.04.14

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72)发明人 胡嘉 张磊 徐斌彦 李领领

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 马文斐

(51)Int.Cl.
B60R 16/02(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)
H02M 3/00(2006.01)

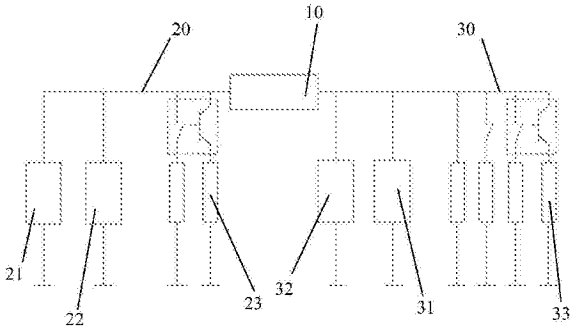
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

DC/DC转换器、电池能量管理系统及混合动力车辆

(57)摘要

本实用新型提供了一种用于混合动力车辆的DC/DC转换器，具有该DC/DC转换器的电池能量管理系统以及相应的混合动力车辆。根据本实用新型的DC/DC转换器被设置为根据高压电网或低压电网中的电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息控制输出到所述低压电网的输出电压。本实用新型能够保持低压电池包始终处于适当的荷电状态水平，并留有存储自由能的空间，这意味着更多的燃料节约。根据不同的车辆运行模式，DC/DC转换器能够自动控制输出电压的增加或减小。



CN 205554092 U

1.一种DC/DC转换器，用于混合动力车辆，所述混合动力车辆包括：高压电网和低压电网；其特征在于，所述DC/DC转换器被设置为根据所述高压电网或所述低压电网中的电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息控制输出到所述低压电网的输出电压。

2.根据权利要求1所述的DC/DC转换器，其特征在于，所述DC/DC转换器通过CAN总线与采集所述电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息的监测单元和控制所述输出电压的控制单元通信。

3.根据权利要求1所述的DC/DC转换器，其特征在于，当所述低压电网的低压电池包为高荷电状态值时，所述DC/DC转换器被设置为减小输出电压。

4.根据权利要求1所述的DC/DC转换器，其特征在于，当所述低压电网的低压电池包的荷电状态值低于设定阈值或者所述高压电网的高压电池包为高荷电状态值时，所述DC/DC转换器被设置为增加输出电压。

5.根据权利要求3或4所述的DC/DC转换器，其特征在于，所述高压电网包括电机，通过所述电机和电池管理系统获得所述高压电网的电池状态参数信息，所述低压电网的电池状态参数信息通过电池传感器获得。

6.根据权利要求1所述的DC/DC转换器，其特征在于，当车辆在启动或加速过程中，所述DC/DC转换器被设置为减小输出电压。

7.根据权利要求1所述的DC/DC转换器，其特征在于，当车辆在减速或制动过程中，所述DC/DC转换器被设置为增加输出电压。

8.一种电池能量管理系统，其包括经由根据权利要求1至7中任一项所述的DC/DC转换器连接的高压电网和低压电网。

9.一种混合动力车辆，其具有根据权利要求8所述的电池能量管理系统。

DC/DC转换器、电池能量管理系统及混合动力车辆

技术领域

[0001] 本实用新型总的涉及混合动力车辆，更具体地，涉及一种用于混合动力车辆的DC/DC转换器、具有该DC/DC转换器的电池能量管理系统及相应的混合动力车辆。

背景技术

[0002] 随着混合动力车辆的日益发展，在保证动力性的前提下，如何保证最小的燃油消耗和排放并将电池的SOC荷电状态值保持在较好的范围内是业界亟待解决的热点问题。通常，在混合动力车辆上使用的蓄电池主要是铅酸电池、镍氢电池和锂离子电池。以铅酸电池为例，12V铅酸电池是整车低压系统的供电来源，其通过DC/DC转换器将高压电池包的高压电源转换为低压电源，且通过控制DC/DC转换器的通断对铅酸电池进行充电。

[0003] 目前的混合动力系统中，并没有意识到对DC/DC转换器的低压侧(12V或14V)的输出电压控制。因此，DC/DC转换器通常被用作传统的发电机。当DC/DC转换器处于通电状态时，无论铅酸电池是否电量已满，其被一直保持在充电状态，从而可能导致铅酸电池过充电，使其使用寿命大幅降低。而且，当高压电池包同样电量已满时，没有空间来存储额外的能量，例如，车辆制动或滑行时产生的自由能，这意味着能量的浪费和较高的燃料损耗。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于改进现有混合动力车辆的DC/DC转换器的输出目标电压控制，以保持蓄电池，尤其是低压电池的荷电状态在适当的水平，使得在车辆启动或加速时提供足够的功率，而在车辆制动或减速时能回收能量，从而提高电池使用寿命和安全性，并节约燃料损耗。

[0005] 为此，根据本实用新型的一个方面，提出一种DC/DC转换器，用于混合动力车辆，所述混合动力车辆包括：高压电网和低压电网；其中，所述DC/DC转换器被设置为根据所述高压电网或所述低压电网中的电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息控制输出到所述低压电网的输出电压。

[0006] 在某些优选形式中，所述DC/DC转换器通过CAN总线与采集所述电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息的监测单元和控制所述输出电压的控制单元通信。

[0007] 在采集电池状态参数信息来控制输出电压的情况下，根据一种实施方式，当所述低压电网的低压电池包为高荷电状态值时，所述DC/DC转换器被设置为减小输出电压，从而停止对低压电池包进行充电来节约能量。

[0008] 根据另一种实施方式，当所述低压电网的低压电池包的荷电状态值低于设定阈值或者所述高压电网的高压电池包为高荷电状态值时，所述DC/DC转换器被设置为增加输出电压，从而对低压电池包进行充电，此时，来自于车辆运行状态(例如制动或滑行)过程中所产生的自由能将被回收至低压电池包中储存。

[0009] 在某些优选形式中，所述高压电网包括电机，通过所述电机和电池管理系统(BMS)获得所述高压电网的电池状态参数信息，所述低压电网的电池状态参数信息可通过电池传

感器(EBS)获得。DC/DC转换器通过这些信息控制用于低压电网的目标输出电压。这样，低压电池包的荷电状态始终处于合适的范围内，并能存储更多的自由能。

[0010] 在采集车辆运行状态参数信息来控制输出电压的情况下，根据一种实施方式，当车辆在启动或加速过程中，所述DC/DC转换器被设置为减小输出电压，以有助于发动机提供更多的能量来加速。

[0011] 根据另一种实施方式，当车辆在减速或制动过程中，所述DC/DC转换器被设置为增加输出电压来有助于节约更多的自由能。

[0012] 根据本实用新型的另一个方面，还提出了一种电池能量管理系统，其包括经由上述的DC/DC转换器连接的高压电网和低压电网。

[0013] 根据本实用新型的另一个方面，还提出了一种具有上述的电池能量管理系统的混合动力车辆。

[0014] 本实用新型的主要优点在于保持低压电池包始终处于适当的荷电状态水平，并留有存储自由能的空间，这意味着更多的燃料节约。根据不同的车辆运行模式，DC/DC转换器能够自动控制输出电压的增加或减小。此外，在根据本实用新型的电池能量管理系统中，以电机替代传统的发电机，能够在发电机模式下产生高压能量，同时，电机也能够被用作电动机来增加车辆发动机的能量或直接起动发动机。

附图说明

[0015] 本实用新型的其它特征以及优点将通过以下结合附图详细描述的优选实施方式更好地理解，其中：

[0016] 图1是示出根据本实用新型的用于混合动力车辆的电池能量管理系统的示例性示意图；

[0017] 图2是示出具有根据本实用新型的电池能量管理系统的混合动力车辆在运行过程中自动调节DC/DC转换器的输出电压的示意图。

具体实施方式

[0018] 下面详细讨论实施例的实施和使用。然而，应当理解，所讨论的具体实施例仅仅示范性地说明实施和使用本实用新型的特定方式，而非限制本实用新型的范围。

[0019] 首先参见图1，示例性示出了根据本实用新型的具有用于混合动力车辆的DC/DC转换器的电池能量管理系统。该电池能量管理系统包括经由DC/DC转换器10连接的高压电网20和低压电网30，其中，高压电网20包括电机21、高压电池包22及高压负载组件23，低压电网30包括起动器31、低压电池包32及低压负载组件33。根据本实用新型，DC/DC转换器10被设置为根据高压电网20或低压电网30中的电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息控制输出到低压电网30的输出电压。由此，该电池能量管理系统有利地改进了具有12V电压的车载低压电网中低压电池包的荷电状态水平，起到节约能量并提高燃料经济性的目的，同时提高了低压电池包的使用寿命。

[0020] 为简明起见，图1中仅示出电池能量管理系统的主要部分。应理解的是，该电池能量管理系统必然包括相关联的监测单元和控制单元。高压电网20例如是48V车载高压电网，电机21有利地取代了传统混合动力车辆中的发电机，其可由内燃机来驱动运行，在发电机

模式下根据内燃机的旋转运动生成电能并馈入到高压电网20中，以运行多个高压负载组件23。同时，电机21能够被用作电动机来增加车辆发动机的能量或直接起动发动机。用于起动内燃机的起动器31以及低压电池包32被布置于DC/DC转换器10的输出侧的低压电网30中，通过DC/DC转换器10将输入侧的例如12V至48V的直流电压转换成输出侧的例如12V或14V的输出电压，以运行多个低压负载组件33。

[0021] 优选地，DC/DC转换器10例如通过CAN总线与采集电池状态参数信息和/或车辆运行状态参数信息的监测单元和控制输出电压的控制单元通信，以实现相关电网状态信息、车辆运行状态信息和控制参数的传递处理。其中，高压电网20的高压电池包22的电池状态参数信息可通过电机21和电池管理系统BMS(未示出)获得，低压电网30的低压电池包32的电池状态参数信息可通过电池传感器EBS(未示出)获得。举例来说，电池管理系统BMS可用于监测和处理电池包的包括温度、电压、电流、荷电状态SOC等电池状态参数，基于采集的电池状态参数信息，DC/DC转换器10能够控制其输出侧的输出电压。

[0022] 在采集电池状态参数信息来控制输出电压的情况下，当低压电池包32电量已满为高荷电状态值时，DC/DC转换器10减小输出电压，从而停止对低压电池包32进行充电。当低压电池包32电量不满且荷电状态值低于设定阈值，或者高压电池包22为高荷电状态值时，电机21转换进入发电机模式，通过DC/DC转换器10增加输出电压对低压电池包32进行充电。而且，在此情形下，电池包中能回收车辆制动、下坡或怠速时产生的能量，从而可大大提高能量回收的效率，有利于节省燃料损耗。

[0023] 在采集车辆运行状态参数信息来控制输出电压的情况下，根据本实用新型，DC/DC转换器被设置为能够根据不同的车辆运行模式自动控制输出电压的增加或减小。结合图2所示，在车辆运行过程中，根据不同的车速v，可分为加速过程A1、A2和减速过程D1、D2以及位于其间的匀速过程。在匀速过程期间，DC/DC转换器的输出电压保持常规水平U2；在加速过程A1、A2期间，如车辆启动或加速时，DC/DC转换器的输出电压减小至低水平U3；在减速过程D1、D2期间，如车辆减速或制动时，DC/DC转换器的输出电压则增加至高水平U1。

[0024] 为了更好地理解本实用新型，以上分别针对采集电池状态参数信息或车辆运行状态参数信息时的情形进行了说明。然而，应当理解的是，上述两种状态参数信息不是绝对独立的。在混合动力车辆的实际使用过程中，根据本实用新型的电池能量管理系统通过CAN总线进行通信，以完成相关状态参数信息的采集处理和相关控制指令的传递，DC/DC转换器根据这些信息相应减小或增加位于低压电网一侧的输出电压，使得低压电池包的荷电状态始终处于合适的范围内，可让电池保持在良好的工作状态，避免发生过充、过放，并延长其使用寿命，降低成本。同时，能够存储更多的自由能，更大程度地保证了混合动力车辆的动力性和经济性。

[0025] 以上已揭示本实用新型的技术内容及技术特点，然而可以理解，在本实用新型的创作思想下，本领域的技术人员可以对上述公开的构思作各种变化和改进，但都属于本实用新型的保护范围。上述实施方式的描述是例示性的而不是限制性的，本实用新型的保护范围由权利要求所确定。

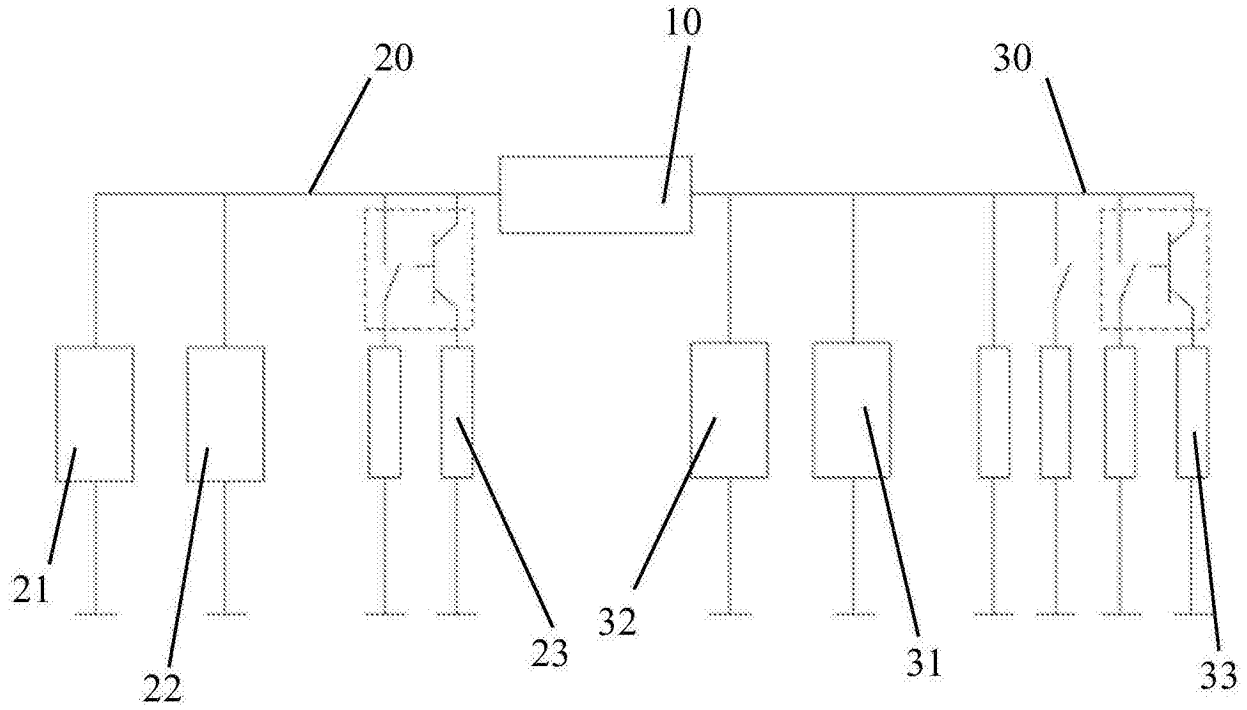


图1

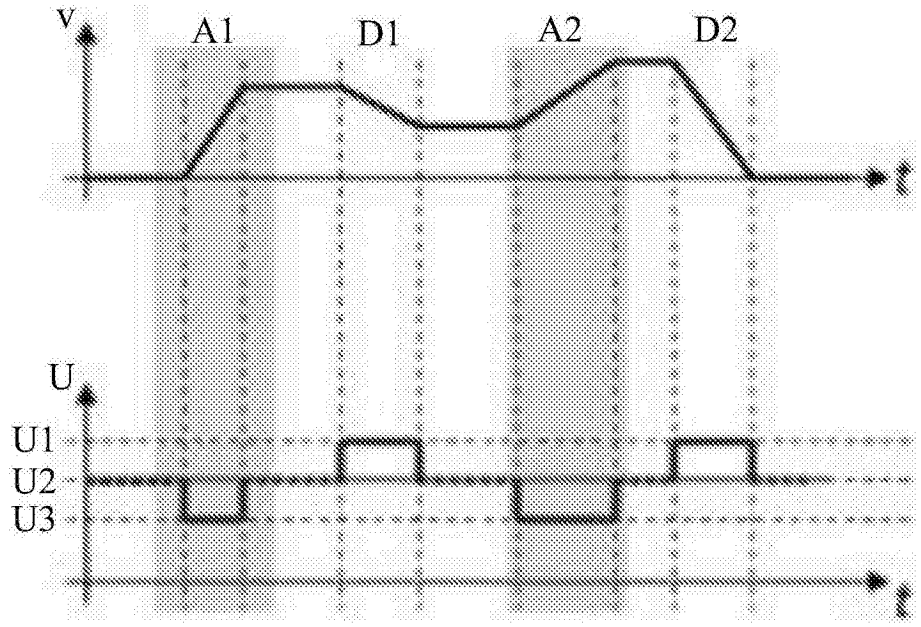


图2