(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103786593 B
(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410016722.6

(22)申请日 2014.01.15

(73)专利权人 安徽工程大学
地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区北京中路

(72)发明人 时培成 张军 彭闪闪

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107
代理人 朱圣荣

(51)Int.Cl.
B60L 11/18(2006.01)
B60L 15/32(2006.01)
B60K 1/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 203344729 U,2013.12.18,
CN 100999191 A,2007.07.18,
CN 203697987 U,2014.07.09,
CN 1475378 A,2004.02.18,
US 2004/0211605 A1,2004.10.28,
US 2002/0096376 A1,2002.07.25,

审查员 施火炬

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的驱动系统为电源管理单元输出端连接前置驱动电动机，输入端连接燃料电池、锂离子电池、充电接口和电子控制单元；电子控制单元输入端连接加速踏板和换挡装置。由于采用上述的结构，本发明的优点在于：1、降低对燃料电池功率的需求，选择10千瓦时燃料电池搭配10千瓦时的锂离子电池作为动力源，成本较低，并提高了整车安全性；2、根据不同车况实时调整汽车的动力输出，续航能力强；3、可对现有的电动汽车进行改装，适合大范围推广。

CN 103786593 B

1.一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，包括电源管理单元(3)输出端连接前置驱动电动机(5)，输入端连接燃料电池(1)、锂离子电池(2)、充电接口(12)和电子控制单元(4)；电子控制单元(4)输入端连接加速踏板(10)和换挡装置(11)，其特征在于：所述的驱动方法包括当换挡装置(11)处于低速档，由锂离子电池(2)作为唯一动力电源；当换挡装置(11)处于中速档，由燃料电池(1)作为唯一动力电源；当换挡装置(11)处于高速档，燃料电池(1)和锂离子电池(2)共同为驱动汽车提供电能；

当汽车加速时，当踩下加速踏板(10)的行程不超过1/2，汽车只在既有档位下增大输出功率，即低速行驶时增大锂离子电池(2)的输出电流而燃料电池(1)不工作，中速行驶时增大燃料电池(1)的输出电流而锂离子电池(2)不工作；如果踩下加速踏板(10)的行程超过1/2，不论处于何种行驶状态，电子控制单元(4)控制燃料电池(1)和锂离子电池(2)共同输出电流且按照踩下加速踏板(10)的行程成比例增大输出功率，为前置驱动电动机(5)或者后置驱动电动机(7)提供充足电力，使汽车获得较大的加速度。

2.根据权利要求1所述的一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的前置驱动电动机(5)通过第一离合器(6)连接前驱动桥(9)驱动前轮旋转。

3.根据权利要求1所述的一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的驱动系统在安装前置驱动电动机(5)的同时，将后置驱动电动机(7)连接第二离合器(8)，通过后置的驱动桥(9)驱动汽车后驱动轴旋转。

4.根据权利要求1所述的一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的驱动系统在汽车启动时，第一离合器(6)闭合，电子控制单 元(4)接收来自驾驶员的启动指令，电源管理单元(3)启动燃料电池(1)，燃料电池(1)提供较大的电流给前置驱动电动机(5)，通过驱动桥(9)带动汽车车轮旋转，完成汽车启动工况。

5.根据权利要求1所述的一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的锂离子电池(2)在汽车低速行驶时为前置驱动电动机(5)、后置驱动电动机(7)提供电能，并将汽车进行制动能量回收时电动机发出的电能存储起来，锂离子电池(2)可通过外接的充电接口(12)利用外部电网充电。

6.根据权利要求1所述的一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的驱动系统制动时，第一离合器(6)断开，电源管理单元(3)停止向前置驱动电动机(5)供电，第二离合器(8)结合，后置驱动电动机(7)在汽车传动轴的拖动下发电，所得电能存储在锂离子电池(2)中。

一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车的设计与制造领域，特别涉及一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法。

背景技术

[0002] 当前国内外各大汽车厂家均采用纯燃料电池方案设计制造燃料电池汽车，每辆燃料电池汽车搭载40千瓦以上甚至100千瓦的燃料电池，并且按传统内燃机汽车的设计思路进行燃料电池汽车的设计，盲目追求汽车的动力性，不切实际的要求过高的最大速度(例如要求燃料电池汽车最大速度大于160公里等)，过高的加速性能(要求燃料电池汽车，100公里加速时间小于12秒等)。但现阶段过分追求这些不实际的性能，将导致燃料电池电动车成本居高不下，给燃料电池电动车产业化进程造成极大的困难。成本过高也是市场对燃料电池电动车技术持怀疑态度的根本原因。

[0003] 针对上述的问题，本发明提供一种混合动力汽车驱动系统，将燃料电池和蓄电池的优势结合起来，在满足正常动力性需求的同时，降低汽车制造成本，节约能源。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是，提供一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，将燃料电池和蓄电池的优势结合起来，在满足正常动力性需求的同时，达到降低汽车制造成本，节约能源的目的。

[0005] 为达到上述目的，本发明的技术方案是，一种电-电混合动力汽车驱动系统，其特征在于：所述的驱动系统为电源管理单元输出端连接前置驱动电动机，输入端连接燃料电池、锂离子电池、充电接口和电子控制单元；电子控制单元输入端连接加速踏板和换挡装置。

[0006] 所述的前置驱动电动机通过的第一离合器连接前轮的驱动桥驱动前轮旋转。

[0007] 所述的驱动系统在安装前置驱动电动机的同时，还可以将后置驱动电动机连接第二离合器，通过后置的驱动桥驱动汽车后驱动轴转动。

[0008] 一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，其特征在于：所述的驱动系统在汽车启动时，第一离合器闭合，电子控制单元接收来自驾驶员的启动指令，电源管理单元启动燃料电池，燃料电池提供较大的电流给前置驱动电动机，通过驱动桥带动汽车车轮旋转，完成汽车启动工况。

[0009] 所述的驱动系统当换挡装置处于低速档，由锂离子电池作为唯一动力电源；当换挡装置处于中速档，由燃料电池作为唯一动力电源；当换挡装置处于高速档，燃料电池和锂离子电池共同为驱动汽车提供电能。

[0010] 所述的驱动系统当汽车加速时，当踩下加速踏板的行程不超过1/2，汽车只在既有档位下增大输出功率，即低速行驶时增大锂离子电池的输出电流而燃料电池不工作，中速行驶时增大燃料电池的输出电流而锂离子电池不工作；如果踩下加速踏板的行程超过1/2，

不论处于何种行驶状态，电子控制单元控制燃料电池和锂离子电池共同输出电流且按照踩下加速踏板的行程成比例增大输出功率，为前置驱动电动机或者后置驱动电动机提供充足电力，使汽车获得较大的加速度。

[0011] 所述的锂离子电池在汽车低速行驶时为驱动电动机提供电能，并将汽车进行制动能量回收时电动机发出的电能存储起来。锂离子电池通过外接的充电接口可利用外部电网充电。

[0012] 所述的驱动系统制动时，第一离合器断开，电源管理单元停止向前置驱动电动机供电，第二离合器结合，后置驱动电动机在汽车传动轴的拖动下发电，所得电能存储在锂离子电池中。

[0013] 一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，由于采用上述的结构，本发明的优点在于：1、降低对燃料电池功率的需求，选择10千瓦时燃料电池搭配10千瓦时的锂离子电池作为动力源，成本较低，并提高了整车安全性；2、根据不同车况实时调整汽车的动力输出，续航能力强；3、可对现有的电动汽车进行改装，适合大范围推广。

附图说明

[0014] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明；

[0015] 图1为本发明一种电-电混合动力汽车驱动系统结构示意框图；

[0016] 图2为本发明一种电-电混合动力汽车驱动系统连接后置驱动电动机的结构示意框图；

[0017] 在图1-2中，1、燃料电池；2、锂离子电池；3、电源管理单元；4、电子控制单元；5、前置驱动电动机；6、第一离合器；7、后置驱动电动机；8、第二离合器；9、驱动桥；10、加速踏板；11、换挡装置；12、充电接口。

具体实施方式

[0018] 本发明提出了一种电-电混合动力汽车驱动系统的控制方法，包括燃料电池1、锂离子电池2、电源管理单元3、电子控制单元4、驱动桥9、加速踏板10、换挡装置11和充电接口12。其中电子控制单元4集中控制整车的运行状态，电子控制单元4采集加速踏板10、换挡装置11输入的信号，并根据车辆实时的运行状态，通过电源管理单元3，协调燃料电池1和锂离子电池2的工作状态，控制前置驱动电动机5的运行，从而构成混合动力汽车的驱动系统。本发明还可以用一个较大功率的前置驱动电动机5和一个较小功率的后置驱动电动机7配合工作，协调驱动汽车行驶。

[0019] 电子控制单元4与电源管理单元3相连，根据车身上的各种传感器传来的信号和加速踏板10、换挡装置11等的输入信号，综合控制整车的运行状态。燃料电池1与电源管理单元3相连，通过电源管理单元3为整车提供动力。锂离子电池2连接电源管理单元3，在汽车低速行驶时为驱动电动机提供电能，并将汽车进行制动能量回收时将电动机反转发出的电能存储起来。锂离子电池2可通过外接的充电接口12利用外部电网充电。

[0020] 加速踏板10、换挡装置11与电子控制单元4连接，直接接收驾驶员发出的控制指令。换挡装置11上设置有倒车档、停车挡、低速档、中速档和高速档。前置驱动电动机5通过的第一离合器6连接前轮的驱动桥9驱动前轮转动。在安装前置驱动电动机5的同时，还可以

将后置驱动电动机7连接第二离合器8，通过后置的驱动桥9驱动汽车后驱动轴转动。

[0021] 具体的如图1所示，在汽车启动时，第一离合器6闭合，电子控制单元4接收来自驾驶员的启动指令，通过电源管理单元3启动燃料电池1，燃料电池1提供较大的电流给前置驱动电动机5，通过驱动桥9带动汽车车轮转动，完成汽车启动工况。

[0022] 当换挡装置11处于低速档，汽车车速低于50公里/小时，并且锂离子电池2电量超过全容量的55%，汽车以锂离子电池2为动力源行驶，燃料电池停止供电。当锂离子电池2电量不足全容量的55%时，启动燃料电池驱动，富余的电量给锂离子电池2充电。锂离子电池2在充满电的情况下，能安全行驶大于50公里。

[0023] 当换挡装置11处于中速档，汽车车速超过50公里/小时但低于100公里/小时，由燃料电池1单独提供电能，驱动汽车行驶。当汽车车速超过100公里/小时，燃料电池1和锂离子电池2共同为前置驱动电动机5提供电能，驱动汽车高速行驶。

[0024] 当汽车加速时，如果踩下加速踏板10的行程不超过1/2，汽车只在既有档位下增大输出功率，即低速行驶时增大锂离子电池2的输出电流而燃料电池1不工作，中速行驶时增大燃料电池1的输出电流而锂离子电池2不工作；如果踩下加速踏板10的行程超过1/2，不论处于何种行驶状态，电子控制单元4控制燃料电池1和锂离子电池2共同输出电流且按照踩下加速踏板10的行程成比例增大输出功率，为前置驱动电动机5提供充足电力，使汽车获得较大的加速度。

[0025] 汽车制动或者下坡时，电子控制单元4控制电源管理单元3，停止对前置驱动电动机5供电，此时前置驱动电动机5在汽车传动轴的拖动下反转发电，所得电能存储在锂离子电池2中。

[0026] 如图2所示，本发明包括燃料电池1、锂离子电池2、电源管理单元3、电子控制单元4、前置驱动电动机5、第一离合器6、后置驱动电动机7、第二离合器8、驱动桥9、加速踏板10、换挡装置11、充电接口12。汽车行驶时，燃料电池1为前置驱动电动机5提供电能，锂离子电池2为后置驱动电动机7提供电能。

[0027] 汽车启动时，第一离合器6闭合，电子控制单元4接收来自驾驶员的启动指令，通过电源管理单元3启动燃料电池1，燃料电池1提供较大的电流给前置驱动电动机5，通过驱动桥9带动汽车车轮转动，完成汽车启动工况。

[0028] 当换挡装置11处于低速档，锂离子电池2为后置驱动电动机7提供电能，驱动汽车以低于50公里/小时的速度行驶，燃料电池停止供电。当锂离子电池2电量不足全容量的55%时，启动燃料电池驱动，为前置驱动电动机5供电，富余的电量给锂离子电池2充电。

[0029] 当换挡装置11处于中速档，第一离合器6结合，第二离合器8断开，由燃料电池1单独提供电能，前置驱动电动机5驱动汽车行驶。

[0030] 当换挡装置11处于高速档，第一离合器6和第二离合器8都结合，燃料电池1为前置驱动电动机5提供电能，锂离子电池2为后置驱动电动机7提供电能，驱动汽车高速行驶。

[0031] 制动时，第一离合器6断开，电源管理单元3停止向前置驱动电动机5供电，第二离合器8结合，后置驱动电动机7在汽车传动轴的拖动下反转发电，所得电能存储在锂离子电池2中。

[0032] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述，显然本发明具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本发明技术方案进行的各种改进，或未经改进直接应用于其它场合的，

均在本发明的保护范围之内。

图1

图2