



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101969218 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 09

(21) 申请号 201010525082. 3

(22) 申请日 2010. 10. 29

(71) 申请人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路 260 号

申请人 重庆长安新能源汽车有限公司

(72) 发明人 袁昌荣 王明彦 刘太刚 苏琳珂
陈平

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H02J 7/04 (2006. 01)

H01M 10/44 (2006. 01)

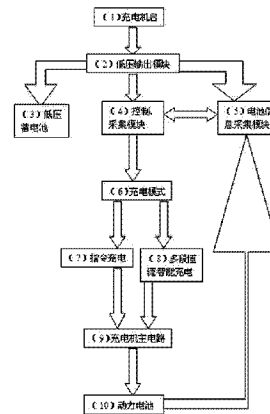
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种纯电动汽车用智能充电方法

(57) 摘要

本发明公开了一种纯电动汽车用智能充电系统及充电方法,针对纯电动汽车车载动力电池系统的要求,采取了多段恒流、快速脉冲充电和恒压充电相结合的充电控制策略,实现充电模式的自动转换,自动判断充电状态,以及自动停充的智能充电系统。此充电机的有益性主要体现在:能够适用于多种动力电池,实时采集电池信息,可与电池管理系统通信以获取电池细节信息,是一种使用方便、充电快捷、运行高效的充电装置。



1. 一种基于智能充电系统的纯电动汽车用智能充电方法,所述方法包括以下步骤:

a):充电机启动,首先通过低压输出模块(2)向控制采集模块(4)和电池信息采集模块(5)供电,同时,充电机的低压输出端开始向低压蓄电池(3)充电;

b):控制采集模块(4)接收电池信息采集模块(5)采集的当前待充动力电池(10)的状态信息,根据当前待充动力电池状态信息选择充电模式;

c):当需要自定义充电模式时,采用指令充电方式(7),即根据电池管理系统设定的充电曲线对所述动力电池进行充电;

d):当需要自动充电模式时,采用多段恒流充电方式(8)对所述动力电池进行充电,即以阶梯电流的形式对动力电池充电。

2. 根据权利要求1所述的智能充电方法,其特征在于,所述指令充电方式的充电曲线优选为:先恒流充电直到所述动力电池充电电压达到设定上限电压,然后采用恒压充电直到充电电流减小到设定值,最后采用小电流脉冲充电直到充电电压恒定。

3. 根据权利要求1或2所述的智能充电方法,其特征在于,所述多段恒流充电方式充电过程进一步优选如下:

1)、充电机输出第一充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第一上限截止电压;

2)、充电机输出第二充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第二上限截止电压,其中所述第二充电电流小于所述第一充电电流,所述第二上限截止电压大于所述第一上限截止电压;

3)、充电机输出第三充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第三上限截止电压,其中所述第三充电电流小于所述第二充电电流,所述第三上限截止电压大于所述第二上限截止电压;

4)、按照1)–3)的方式依次降低充电电流,直到充电机输出的充电电流小于设定最小充电电流时,通过该充电电流对所述动力电池进行恒流充电,当所述动力电池充电电压半小时内变化不超过1V时,充电机就判定所述动力电池已经充满而自动关闭充电机。

4. 根据权利要求3所述的智能充电方法,其特征在于,所述第一充电电流优选为7A,下一阶段充电电流依次降低1A。

一种纯电动汽车用智能充电方法

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车电池充电技术领域，具体涉及一种基于高性能控制芯片的纯电动汽车用智能充电方法。

背景技术

[0002] 进入 21 世纪以来，节能和环保成为了能源问题的焦点。随着新世纪我国汽车工业的高速发展，我国汽车的保有量也不断增加。汽车已大量进入人们的日常生活，随之而来的却是日益严重的环境问题。因此，我们需要对汽车工业的发展拓展出新的环保和节能路径。而电动汽车的出现则可以较好的解决这一困境，尤其是纯电动汽车，不存在燃油问题和汽车尾气排放问题，所以对电动汽车的研究与开发已经成为当今世界的热点，国家投入了大量的资金，国内多所高校，各大汽车公司也都研发了各种类型的电动汽车。

[0003] 目前，电动汽车的发展也存在许多需要解决和完善的问题，其中就包括动力电池及其高效的充电方法的研究。我们知道，动力电池是电动汽车的核心能源，但是目前给动力蓄电池充电的充电机功能还比较单一，充电过程还是比较长，在充电的过程中还需要较多的外部控制干预甚至是人为干预、为充电机服务的控制部件还比较多，由此在充电过程中不得使用 DC/DC 或低压电瓶为各控制部件供电，从而使 DC/DC 工作在低效率区间或浪费低压电瓶能量。这不可避免地影响了能量使用效率、使用的方便性和充电过程的合理性，一定程度地影响了动力电池的寿命也妨碍了电动汽车的普及与应用。

发明内容

[0004] 为了提高充电效率、减少人工干预或实现充电过程的零干预和延长蓄电池的寿命，本发明提出了多段恒流充电的快速智能充电控制方法。为了实现和达到上述目的本发明采用了多段恒流充电、限电压充电相结合的快速智能充电控制策略，同时增加了电池信息检测电路。

[0005] 本发明具体采用以下技术方案：

一种基于智能充电系统的纯电动汽车用智能充电方法，所述方法包括以下步骤：

a)：充电机启动，首先通过低压输出模块向控制采集模块和电池信息采集模块供电，同时，充电机的低压输出端开始向低压蓄电池充电；

b)：控制采集模块接收电池信息采集模块采集的当前待充动力电池的状态信息，根据当前待充动力电池状态信息选择充电模式；

c)：当需要自定义充电模式时，采用指令充电方式，即根据电池管理系统设定的充电曲线对所述动力电池进行充电；

d)：当需要自动充电模式时，采用多段恒流充电方式对所述动力电池进行充电，即以阶梯电流的形式对动力电池充电。

[0006] 所述指令充电方式的充电曲线优选为：

先恒流充电直到所述动力电池充电电压达到设定上限电压，然后采用恒压充电直到充

电电流减小到设定值,最后采用小电流脉冲充电直到充电电压恒定。

[0007] 所述多段恒流充电方式充电过程进一步优选如下:

a、充电机输出第一充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第一上限截止电压;

b、充电机输出第二充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第二上限截止电压,其中所述第二充电电流小于所述第一充电电流,所述第二上限截止电压大于所述第一上限截止电压;

c、充电机输出第三充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第三上限截止电压,其中所述第三充电电流小于所述第二充电电流,所述第三上限截止电压大于所述第二上限截止电压;

d、按照 a—c 的方式依次降低充电电流,直到充电机输出的充电电流小于设定最小充电电流时,通过该充电电流对所述动力电池进行恒流充电,当所述动力电池充电电压半小时内变化不超过 1V 时,充电机就判定所述动力电池已经充满而自动关闭充电机。

[0008] 在本发明的充电过程中,充电机不断探测动力电池信息,自行判断电池状态,从而减少免去停车充电时的低压负载和外部干预。同时,充电设备带有低压输出能力,在给动力电池充电的同时,也可带载其他少量的低压负载和给低压蓄电池充电,减少 DC/DC 在低效区间工作的时间,从而提高了能量的使用效率。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明充电机控制逻辑图。

[0010] 图 2 为实施本发明的长安小型纯电动智能充电机电路原理框图。

具体实施方式

[0011] 下面根据说明书附图并结合具体实施例对本发明的技术方案作进一步详细说明。

[0012] 如图 1 所示为本发明智能充电方法充电机的控制逻辑图。

[0013] 一种基于智能充电系统的纯电动汽车用智能充电方法,所述方法包括以下步骤:

a) 充电机启动,首先通过低压输出模块(2)向控制采集模块(5)和电池信息采集模块(6)供电,同时,充电机低压输出端开始向低压蓄电池(3)充电;

b) 控制采集模块(4)接收电池信息采集模块(5)采集的当前待充电电池(9)状态信息,根据当前待充电电池 SOC、电池电压、电池温度和充电模式输入等状态信息选择充电模式;

c) 指令充电方式(7)为充电机根据电池管理系统设定的充电曲线对电池进行充电,一般情况为先恒流充电直到电池电压达到上限电压,然后恒压充电直到电流减小到设定值,最后小电流脉冲充电直到充电电压恒定。此种模式下,恒流充电阶段充电速度较快,但是因充电电流较大,电池电压很快就达到上限电压,从而进入漫长的恒压充电阶段,最终使整个充电过程较长;

d) 多段恒流充电方式(8)则是充电机读取电池信息后以阶梯电流的形式对电池充电。

[0014] 其中,所述多段恒流充电方式充电过程进一步优选如下:

a)、充电机输出第一充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第一上限截止电压;

b)、充电机输出第二充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第二上限截止电压,其中所述第二充电电流小于所述第一充电电流,所述第二上限截止电压大于所述第一上限截止电压;

c)、充电机输出第三充电电流采用恒流方式对所述动力电池进行充电,直至所述动力电池的充电电压上升到第三上限截止电压,其中所述第三充电电流小于所述第二充电电流,所述第三上限截止电压大于所述第二上限截止电压;

d)、按照 a—c 的方式依次降低充电电流,直到充电机输出的充电电流小于设定最小充电电流时,通过该充电电流对所述动力电池进行恒流充电,当所述动力电池充电电压半小时内变化不超过 1V 时,充电机就判定所述动力电池已经充满而自动关闭充电机。

[0015] 根据本发明的优选实施例,在分段恒流充电方式中,只需要设定电池的上限截止电压(如本例中电池上限截止电压为 350VDC,以下数据均来自本例),然后充电机先输出 7A 恒流对电池充电,直到电池电压上升到上限截止电压;然后充电机输出电流自动降低 1A,再以 6A 恒流对电池充电,直到电池电压再次上升到上限截止电压;然后充电机输出电流又自动降低 1A,以 5A 恒流对电池充电,直到电池电压上升到上限截止电压;以此类推,直到充电机输出电流降低至 2A,且电池电压半小时内变化不超过 1V 时,充电机就判定电池已经充满而自动关闭。

[0016] 针对本发明较佳的实施案例是长安小型纯电动汽车用车载智能充电机,参见图 2,其主要模块包括:

(1) 主变换电路部分:该部分电路的功能是将来自市电有波动的交流电,按要求转换成稳定输出的直流电,为蓄电池充电提供电能。该部分电路由 2 个单相输入整流滤波电路单元、1 个 DC-AC 逆变电路单元和各功率管驱动电路构成,在本发明中具体执行(3)、(9)、(10)项功能,对高低压蓄电池的充电。

[0017] (2) 充电控制回路部分:该部分电路为本发明的主要硬件载体,主要负责充电系统的信息采集、信息处理分析和系统保护等功能。在本例硬件电路上由控制处理器单元、信息存储单元、电池信息采集电路单元和保护电路单元构成,在本发明中执行控制采集、电池信息采集和充电模式选择功能。充电系统在工作时,主电路和控制回路相互作用,实现对蓄电池组的安全、快速和智能充电。控制处理器单元通过 CAN 总线与整车 CAN 通讯。

[0018] (3) 充电控制器程序设计部分:充电控制器在分析和处理采集到的信息之后,对整个充电过程进行控制,主要程序包括主程序、手动充电控制子程序、各电池自动充电子程序、已充电安时数计算子程序、数据发送子程序、数据接收中断子程序、定时中断子程序和故障中断子程序等。

[0019] 由于采用智能充电,根据不同的电池每个阶段充电电压和充电电流都不同。通过 DSP 给出每一阶段的充电的电压值或是电流值,与采样所得的对应电压电流值相比较,改变 PWM 值来改变 MOSFET 的导通时间,达到在不同电池不同阶段得到不同稳定的输出值的目的。

[0020] 在本发明对实验车辆充电过程中,充电机安全、有效运行,能按要求对电动轿车进行充电。

[0021] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构作任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均

仍属于本发明的技术方案的范围。

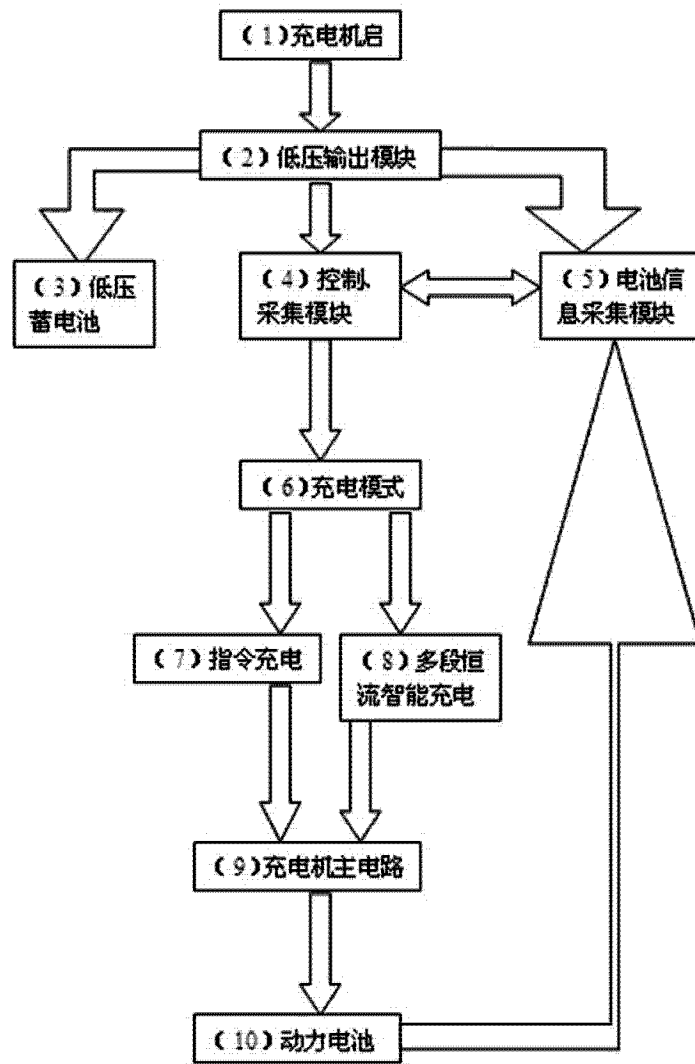


图 1

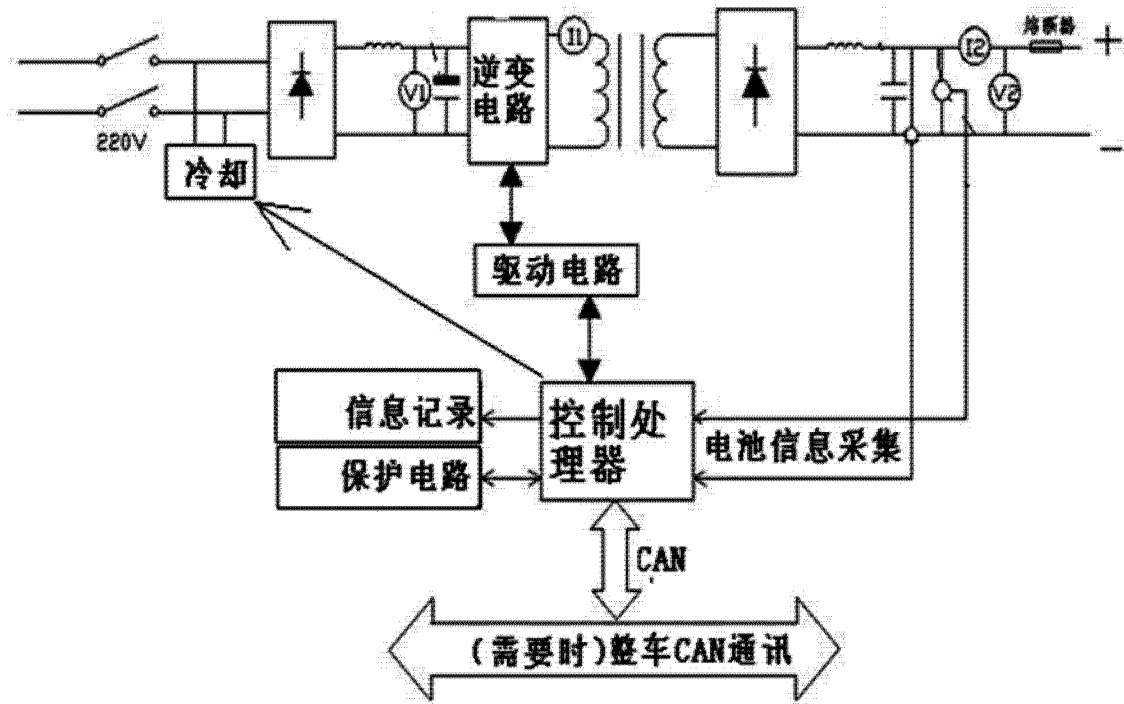


图 2