



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202080273 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201120088850. 3

(22) 申请日 2011. 03. 30

(73) 专利权人 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
专利权人 重庆长安新能源汽车有限公司

(72) 发明人 张正兴 肖伟 腾波 王璐

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123
代理人 毕家琨

(51) Int. Cl.

- B60W 10/08 (2006. 01)
- B60W 10/26 (2006. 01)
- B60W 40/10 (2006. 01)
- B60W 40/08 (2006. 01)

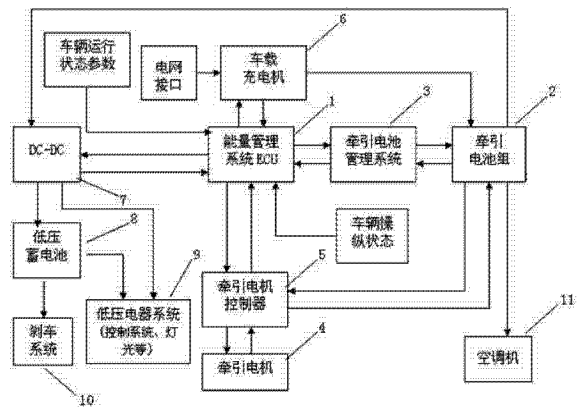
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种纯电动汽车的能量管理系统

(57) 摘要

本实用新型提出了一种纯电动汽车的能量管理系统,包括能量管理系统 ECU、牵引电池管理系统、牵引电池组、牵引电机控制器、牵引电机;所述能量管理系统 ECU 通过牵引电池管理系统连接到牵引电池组;所述能量管理系统 ECU 通过所述牵引电机控制器连接至所述牵引电机。所述能量管理系统还进一步包括车载充电机,所述能量管理系统 ECU 连接所述车载充电机,所述车载充电机连接所述牵引电池组。本实用新型中能量管理系统的功能是在满足汽车基本技术性能(如动力性、驾驶平稳性等)要求的前提下,依据各部件的特性及汽车的运行工况,实现能量在各能量转换装置之间按最佳路线流动、使整车的能量利用率达到最高。



1. 一种纯电动汽车的能量管理系统,包括能量管理系统 ECU、牵引电池管理系统、牵引电池组、牵引电机控制器、牵引电机;其特征在于:

所述能量管理系统 ECU 通过牵引电池管理系统连接到牵引电池组;

所述能量管理系统 ECU 通过所述牵引电机控制器连接至所述牵引电机。

2. 根据权利要求 1 所述的纯电动汽车的能量管理系统,其特征在于:

所述能量管理系统还进一步包括车载充电机,所述能量管理系统 ECU 连接所述车载充电机,所述车载充电机连接所述牵引电池组。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的纯电动汽车的能量管理系统,其特征在于:

所述能量管理系统 ECU 还与 DC/DC 电路相连;

所述牵引电池组与 DC/DC 电路、低压蓄电池、刹车系统顺次相连;

所述 DC/DC 电路、低压蓄电池分别连接到低压电器系统。

一种纯电动汽车的能量管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于纯电动汽车领域,具体地说,本实用新型涉及一种纯电动汽车的能量管理系统。

背景技术

[0002] 目前,电动汽车的能量供给系统的基本结构主要有两种:一种是混合动力电动汽车(即 PLUG-IN 电动汽车),这种车辆的能量来源有三个,即由热机提供的燃料的化学能、储能装置储存的能量(可以来自电网电源、车载发动机/发电机系统或能量回收系统)和回收的汽车动能。另一种是具有能量回收系统的纯电动汽车,这种车辆的能量来源有两个,一个是电网的电源,另一个是汽车刹车、减速或下坡时的动能。与混合动力电动汽车结构相比,纯电动汽车具有无污染物排放、结构简单、效率高、成本低等优点。本实用新型所涉及的是纯电动汽车,其储能装置为蓄电池。由于蓄电池所携带的能量是有限的,也是非常宝贵的,为了实现最大限度的利用能量,增加汽车的续驶里程,就需要对各能量转换装置的工作进行有效监测和控制,使能量在能量系统中得到合理的分配,以实现纯电动汽车能量的最佳流动。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种纯电动汽车的能量管理系统,具体是通过对纯电动汽车各能量转换装置的工作能量进行合理的分配、协调和控制,实现能量在各能量转换装置之间按最佳路线流动,使整车的能量利用效率达到最高。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种纯电动汽车的能量管理系统,包括能量管理系统 ECU、牵引电池管理系统、牵引电池组、牵引电机控制器、牵引电机;其特征在于:

[0006] 所述能量管理系统 ECU 通过牵引电池管理系统连接到牵引电池组;

[0007] 所述能量管理系统 ECU 通过所述牵引电机控制器连接至所述牵引电机。

[0008] 所述能量管理系统还进一步包括车载充电机,所述能量管理系统 ECU 连接所述车载充电机,所述车载充电机连接所述牵引电池组。

[0009] 所述能量管理系统 ECU 还与 DC/DC 电路相连;

[0010] 所述牵引电池组与 DC/DC 电路、低压蓄电池、刹车系统顺次相连;

[0011] 所述 DC/DC 电路、低压蓄电池分别连接到低压电器系统。

[0012] 所述能量管理系统 ECU 的输入端还接收车辆运行状态参数和车辆操纵状态参数。

[0013] 所述的能量管理系统 ECU 是整个能量管理系统的核心控制单元,其对检测的状态参数按预定的算法进行推理与计算,并向牵引电池系统、牵引电机系统等发出合适的控制指令,实现能量的优化管理与控制。

[0014] 所述的牵引电池组是纯电动汽车的主要储能装置,其作用是为整车运行提供能量。牵引电池管理系统是牵引电池组的管理与控制单元,其主要任务是保持牵引电池组性

能良好,并优化电池组的电性能,以及将电池组的状态参数传送给能量管理系统 ECU。

[0015] 所述的牵引电机的主要作用是为整车运行提供动力。牵引电机控制器是牵引电机的控制与管理单元,其主要任务是根据能量管理系统 ECU 的指令控制牵引电机工作在电动状态或发电状态,并为牵引电机提供过压、过流、过温、过速、过载等保护,以及将牵引电机系统的运行状态参数传送给能量管理系统 ECU。

[0016] 所述的车载充电机系统的主要作用是为牵引电池组充电,并保证充电电流在所要求的范围内、防止电池组过充电,以及当电池组充满电后自动停止充电。

[0017] 所述的 DC-DC 的作用是将牵引电池组的高压电转换为低压电,向车载低压用电电器提供所需的电能,以及为低压蓄电池充电。低压蓄电池的作用是在 DC-DC 未启动工作时,为车载低压用电电器供电,以及当 DC-DC 不足以提供车载低压用电系统所需的功率时,低压蓄电池辅助 DC-DC 供电。

[0018] 所述的低压电器系统包括各个控制单元、车灯、小型电器等,都是由低压供电系统(即 DC-DC 及低压蓄电池)提供电源。

[0019] 所述的刹车系统是由能量管理系统 ECU 直接控制的,其工作电源是由低压供电系统(即 DC-DC 及低压蓄电池)提供。

[0020] 所述的空调机也是由能量管理系统 ECU 直接控制的,其工作电源是由牵引电池组提供。

[0021] 本实用新型能够提高整车能量的利用效率;同时在汽车加速或爬坡时,可提高车辆的动力性能;还可防止汽车低压蓄电池电量过低,导致车辆无法正常启动。

附图说明

[0022] 以下,结合附图来详细说明本发明的实施,其中:

[0023] 图 1 是纯电动汽车能量管理系统的结构示意图;

[0024] 图 2 是牵引电池系统结构示意图;

[0025] 图 3 是牵引电机系统结构示意图;

[0026] 图 4 是车载充电机系统结构示意图;

[0027] 图 5 是低压供电系统结构示意图;

[0028] 图 6 是 DC/DC 电压变换单元结构示意图。

具体实施方式

[0029] 本实用新型的纯电动汽车能量管理系统的硬件主要由控制单元、执行元件和一系列的传感器等组成,控制单元指能量管理系统 ECU,执行元件包括牵引电池组及其管理系统、牵引电机及其控制器、车载充电机系统、DC-DC 及低压蓄电池、低压电器系统、刹车系统、空调机等能量转换装置,传感器一般都集成在各能量转换装置中,包括电压传感器、电流传感器、温度传感器、位置传感器、速度传感器等。纯电动汽车能量管理系统的软件主要是对能量转换装置的反馈信号和传感器的检测信号进行分析处理,对各能量转换装置的工作能量进行优化分析,并向执行元件发出指令,使能量在能量转换装置之间得到合理的分配。

[0030] 如图 1 所示,本实用新型提供的纯电动汽车能量管理系统包括:能量管理系统 ECU 1、牵引电池组 2、牵引电池管理系统 3、牵引电机 4、牵引电机控制器 5、车载充电机 6、DC-DC

7、低压蓄电池 8、低压电器系统 9、刹车系统 10 和空调机 11,纯电动汽车能量管理系统根据各执行元件的反馈信号和传感器的检测信号,依据预定的算法,对各能量转换装置的工作能量进行优化分析,并向执行元件发出指令,通过各执行元件的协调工作,实现能量在能量转换装置之间按最佳路线流动、使整车的能量利用效率达到最高。

[0031] 下面结合附图,对能量管理系统中各执行元件的结构、作用及工作原理作进一步的说明。

[0032] 如图 1 所示,能量管理系统 ECU 是能量管理的核心控制单元,能量管理系统的控制算法和控制策略是写在能量管理系统 ECU 中的,ECU 根据检测的状态参数和各能量转换装置反馈的信号,按预定的算法进行推理与计算,并向各能量转换装置发出合理的控制指令,从而实现能量管理系统的正常运行。

[0033] 如图 2 所示,牵引电池系统是牵引电池组及其管理系统的合称,牵引电池系统的主要任务是为整车系统的运行提供稳定、可靠的能量,其中牵引电池管理系统的作用是保持牵引电池组性能良好,并优化各电池的电性能以及为牵引电池组提供各种保护,具体地说,可归纳为以下四个方面。

[0034] 1、防止电池组过充电。在充电期间,牵引电池管理系统需连续测量电池组的各个电池的电压、温度等参数,并根据检测得到的充电状态、电池的电压、温度等参数,调整充电参数,控制充电机系统,并尽量使所有电池的状态一致。在充电过程结束时,及时停止充电,防止任何电池过充电。

[0035] 2、防止电池组过放电。在放电期间,牵引电池管理系统需监控电池的放电状态,并控制电池组的放电过程,在每个电池深度放电之前,停止放电过程,避免电池的过放电,使电能达到最优利用。同时,在放电过程中,牵引电池管理系统需保持电池组的电压在正常的范围内。

[0036] 3、温度控制及平衡。电池组的充电容量对温度特别敏感,因此,电池管理系统需保证电池组的各个电池有相同的工作温度,同时,电池管理系统需实时测量各个电池的温度,并通过加热和制冷方式控制各电池的温度。

[0037] 4、电池状态的测试。为了保持牵引电池组的性能优良,电池管理系统需实时监测电池状态。根据电池电压、电池温度、使用的时间等预测电池组的剩余容量,并根据电池的状态参数,实现电池的诊断、故障分析,同时将电池组的性能参数提供给能量管理系统 ECU。

[0038] 如图 3 所示,牵引电机系统是牵引电机及其控制器的合称,牵引电机系统的主要任务是为整车运行提供所需的动力,以及实现制动能量的回馈。其中牵引电机控制器的作用是保持牵引电机性能稳定、工作正常,并为牵引电机提供各种保护。当纯电动汽车加速、爬坡或平稳运行时,牵引电机控制器根据能量管理系统 ECU 的指令,控制逆变器工作在逆变模式,进而控制牵引电机工作在电动状态;当纯电动汽车刹车、下坡或减速运行时,牵引电机控制器根据能量管理系统 ECU 的指令,控制逆变器工作在整流模式,进而控制牵引电机工作在发电状态。逆变器一般都采用 IGBT 模块,牵引电机控制器通过传感器检测得到的电压、电流、温度、转速等信号,实现对牵引电机的电流、转速双反馈闭环控制,并为牵引电机提供过压、过流、过温、过速、过载等保护。

[0039] 如图 4 所示,车载充电机系统是电网接口和车载充电机的合称,车载充电机系统的主要任务是为牵引电池组充电。其中车载充电机的作用是将电网输入的交流电压转换为

满足电池组充电要求的直流电压,并为牵引电池组充电,充电方式采用定流充电。车载充电机变换电压的具体过程是将电网输入的交流电压通过整流、滤波变为直流电压,再通过 DC/DC 电压变换单元变为满足电池组充电要求的直流电压。另外,车载充电机的充电过程是由牵引电池管理系统控制的,电池管理系统根据充电状态和电池的各种参数,控制车载充电机的充电参数,使充电电流在所要求的范围内,以及当电池组充满电后控制车载充电机停止充电。

[0040] 如图 5 所示,低压供电系统是 DC-DC、低压蓄电池及蓄电池管理单元的合称,低压供电系统的主要任务是为车载低压用电器供电,其中 DC-DC 的作用是将牵引电池组的电压变换为满足车载低压用电器要求的电压,并向车载低压用电器供电,以及为低压蓄电池充电。DC/DC 的电压变换过程是由 DC-DC 控制单元控制的。低压蓄电池的作用是在 DC-DC 未启动工作时,为车载低压用电器供电,以及当 DC-DC 不足以提供车载低压用电系统所需的功率时,低压蓄电池辅助 DC-DC 供电。蓄电池管理单元的作用是保持低压蓄电池的电量充足,其通过监测低压蓄电池的电压、电流和温度等参数来预测低压蓄电池的剩余容量。当低压蓄电池的电量不足时,蓄电池管理单元向能量管理系统 ECU 反馈信息,通过能量管理系统 ECU 协调 DC-DC 工作,向低压蓄电池充电。这样就保证了在整车启动、DC-DC 未工作等情况下,低压蓄电池有足够的电量为低压用电器供电。

[0041] 如图 6 所示,DC/DC 电压变换单元是车载充电机和 DC-DC 重要的组成部分,DC/DC 电压变换单元的作用是将输入的直流电压变为所要求的输出直流电压,其变换过程是将输入的直流电压通过逆变电路变为交流电压,经过变压器升压或者降压后,通过整流和滤波处理后输出所要求的直流电压。

[0042] 由于纯电动汽车的工作状态有以下几种:

[0043] 1. 加速、爬坡或平稳运行时,牵引电池组驱动牵引电机工作;

[0044] 2. 刹车、下坡或减速运行时,牵引电机变为发电机回馈能量;

[0045] 3. 通过电网给牵引电池组充电。

[0046] 以下是纯电动汽车在这几种工作状态下,本实用新型所提供的能量管理系统的具体实施示例。

[0047] 实施例一:

[0048] 当纯电动汽车爬坡、加速运行时,由于牵引电池组所能提供的放电电流是有限的,如果牵引电池组不能满足整车运行所需要的功率,可以通过关掉空调机等增加乘坐舒适性的电器来减小牵引电池组的负载,以满足整车动力性需求。在此情况下,如果牵引电池组还不能满足整车运行所需要的功率,可以通过使 DC-DC 暂时停止工作来进一步减小牵引电池组的负载,以满足整车暂时的动力性需求。此时,车载低压用电器都由低压蓄电池来供电,由于蓄电池管理单元的作用,低压蓄电池储存有充足的电量。当低压蓄电池不足以提供车载低压用电系统所需的功率时,应及时恢复 DC-DC 的工作。

[0049] 实施例二:

[0050] 当纯电动汽车刹车、下坡或减速运行时,牵引电机控制器控制牵引电机工作在发电状态,实现制动能量的回馈。由于纯电动汽车的制动能量回收力矩不能提供足够的制动减速度,所以,在纯电动汽车中,制动能量回收和液压制动系统是共同存在的。不过,只有当制动能量回收已经达到了最大制动能力而且还不能满足制动要求时,液压制动系统才开始

工作。在制动能量回馈过程中,如果牵引电池组已被充满,可通过 DC-DC 继续向低压蓄电池充电,实现制动能量最大限度的回收。

[0051] 实施例三:

[0052] 在电网给牵引电池组充电时,可使 DC-DC 工作,同时为低压蓄电池充电,以实现在充电过程结束时,纯电动汽车储存的能量达到最大。

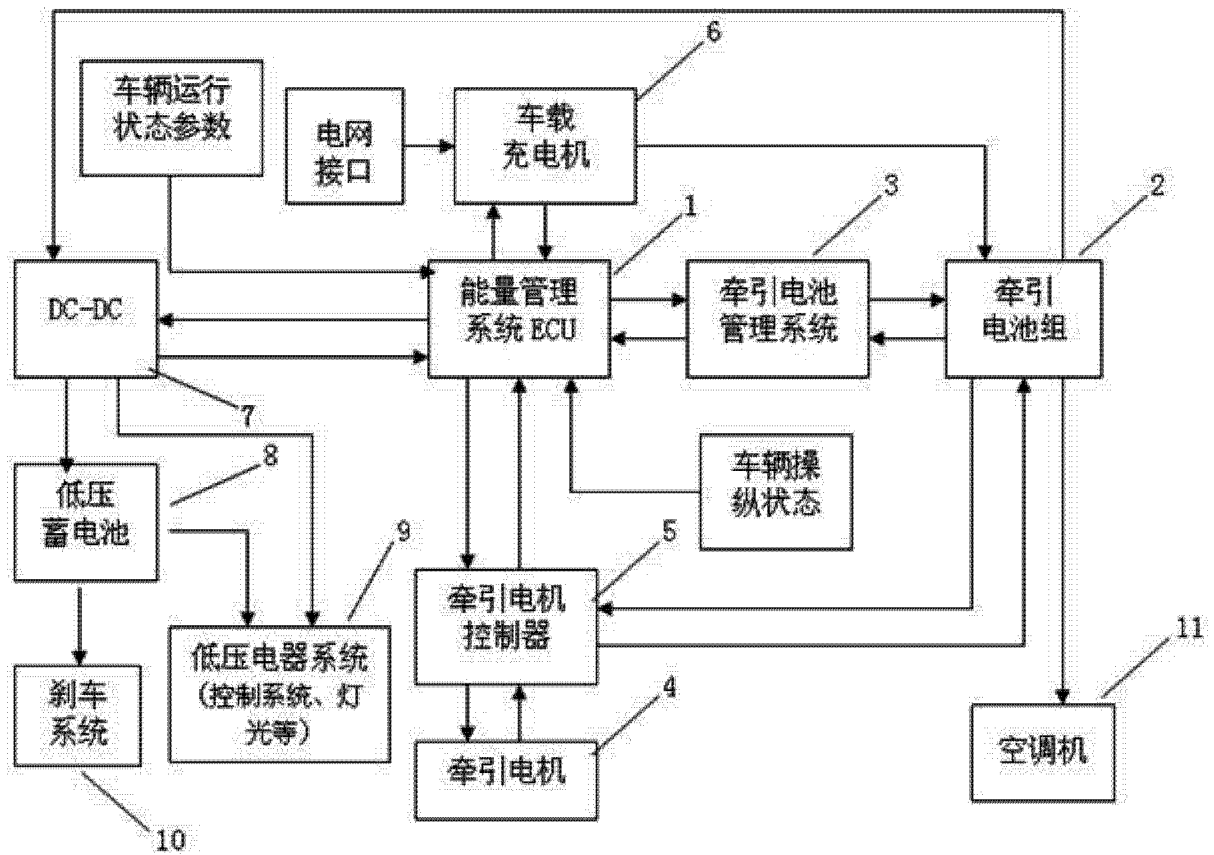


图 1

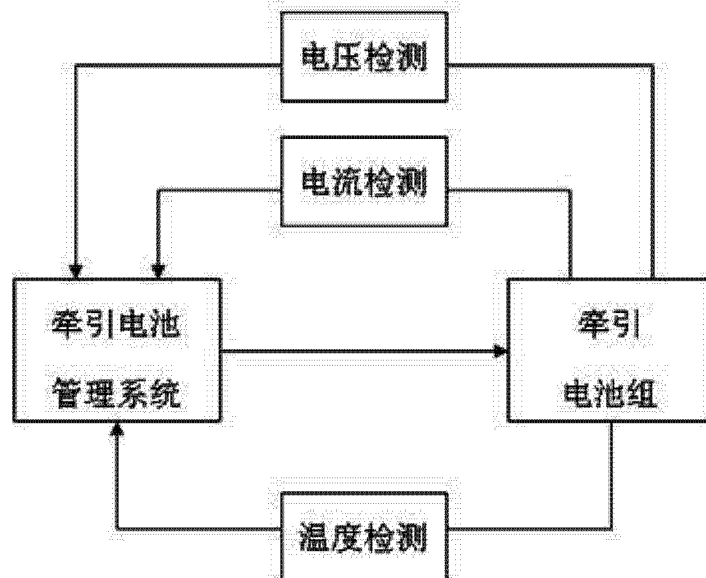


图 2

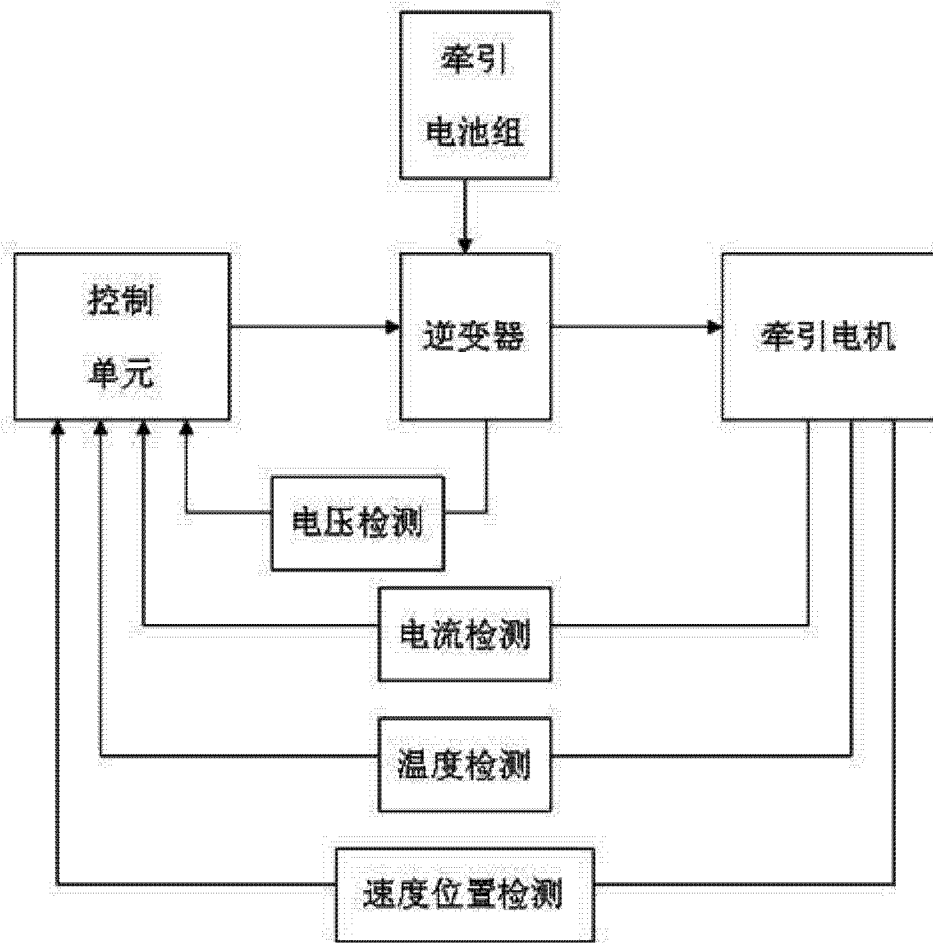


图 3

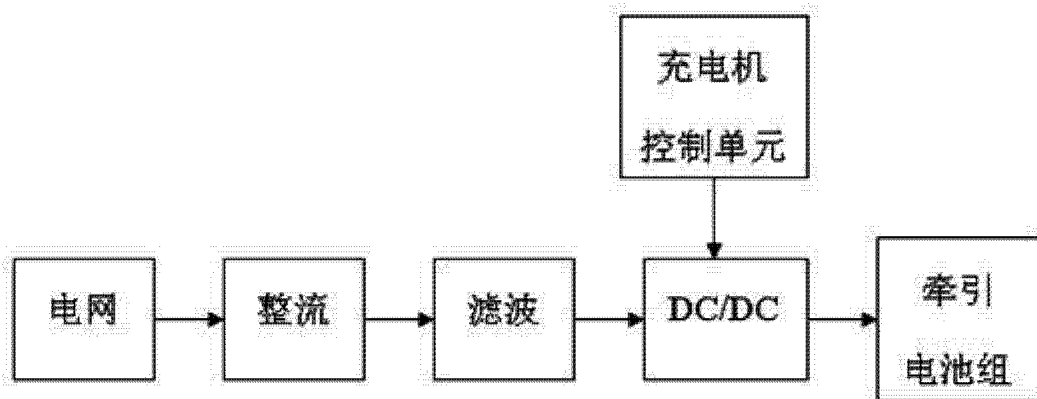


图 4

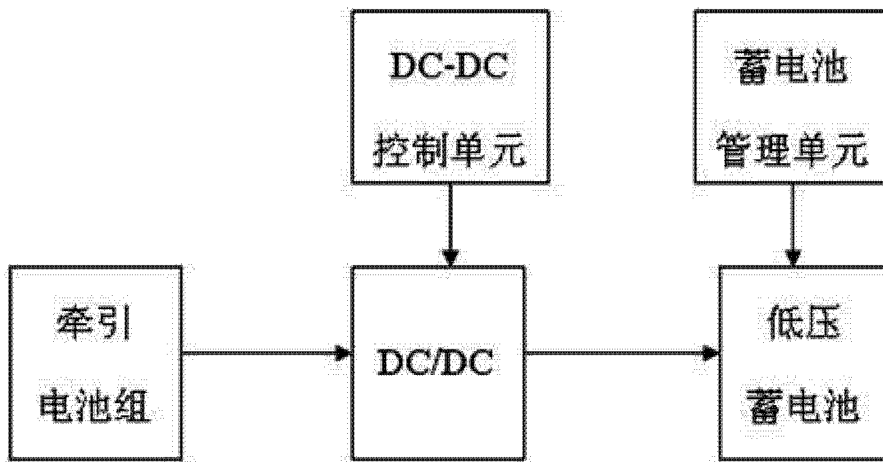


图 5

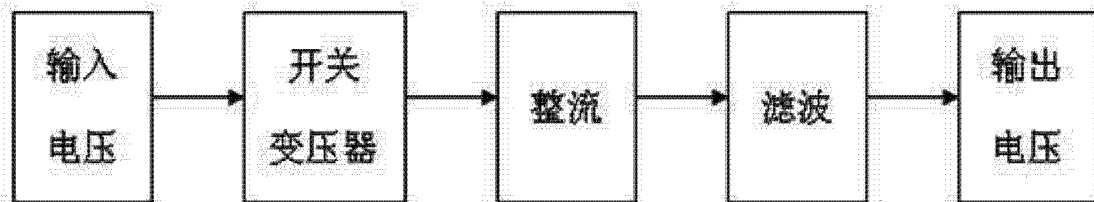


图 6