



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109449531 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811275188.5

G01D 21/02(2006.01)

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

(72)发明人 王克坚 陈殿领

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

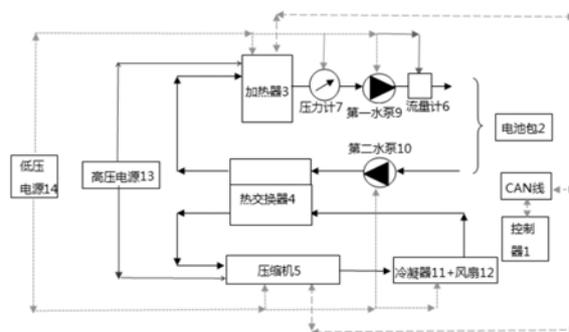
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

动力电池的液冷热管理测试系统

(57)摘要

本发明公开了一种动力电池的液冷热管理测试系统,动力电池的液冷热管理测试系统包括:水泵,水泵用于驱动换热管路中的换热介质流动,换热介质用于与电池包的换热部换热;制冷装置,制冷装置用于给换热介质制冷;制热装置,制热装置用于给换热介质加热;控制器与水泵、制冷装置、制热装置均通讯连接,且控制器包括第一控制单元、第二控制单元和第三控制单元,第一控制单元与所述水泵相连且用于控制水泵,第二控制单元与制冷装置相连且用于控制制冷装置,第三控制单元与制热装置相连且用于控制制热装置;显示终端与控制器通讯连接,且用于显示水泵、制冷装置和制热装置的工况。本发明的动力电池的液冷热管理测试系统,各项集成一体,易配合控制。



1. 一种动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,包括:
水泵,所述水泵用于驱动换热管路中的换热介质流动,所述换热介质用于与电池包(2)的换热部换热;
制冷装置,所述制冷装置用于给所述换热介质制冷;
制热装置,所述制热装置用于给所述换热介质加热;
控制器(1),所述控制器(1)与所述水泵、所述制冷装置、所述制热装置均通讯连接,且所述控制器(1)包括第一控制单元、第二控制单元和第三控制单元,所述第一控制单元与所述水泵相连且用于控制所述水泵,所述第二控制单元与所述制冷装置相连且用于控制所述制冷装置,所述第三控制单元与所述制热装置相连且用于控制所述制热装置;
显示终端,所述显示终端与所述控制器(1)通讯连接,且用于显示所述水泵、所述制冷装置和所述制热装置的工况。
2. 根据权利要求1所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述控制器(1)与所述电池包(2)的管理系统通讯连接,且所述显示终端用于显示所述电池包(2)的各个模组的电压和温度。
3. 根据权利要求1所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述控制器(1)还包括第四控制单元,所述第四控制单元与与充放电设备(15)相连且用于控制所述充放电设备(15)。
4. 根据权利要求1所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述换热管路中设有流量计(6)和压力计(7),所述流量计(6)和所述压力计(7)均与所述控制器(1)通讯连接,所述显示终端还用于显示所述换热管路中的流量和压力。
5. 根据权利要求1所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述制热装置包括:加热器(3),所述加热器(3)串联在所述换热管路中,所述加热器(3)设有第一电压表和第一电流表,所述第一电压表和所述第一电流表均与所述控制器(1)通讯连接,所述显示终端可用于显示所述加热器(3)的电压和电流。
6. 根据权利要求5所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述加热器(3)的出口端和入口端分别设有第一加热温度计和第二加热温度计,所述第一加热温度计和所述第二加热温度计均与所述控制器(1)通讯连接,所述显示终端可用于显示所述加热器(3)的入口温度和出口温度。
7. 根据权利要求1所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述制冷装置包括:热交换器(4)和压缩机(5),所述压缩机(5)和所述热交换器(4)的第一侧串联在制冷回路中,且所述压缩机(5)的出口端与所述热交换器(4)的第一侧的入口端相连,所述压缩机(5)的入口端与所述热交换器(4)的第一侧的出口端相连;
所述热交换器(4)的第二侧串联于所述换热管路中,所述热交换器(4)的第二侧的出口端与所述换热部的入口端相连,所述热交换器(4)的第二侧的入口端与所述换热部的出口端相连。
8. 根据权利要求7所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述压缩机(5)设有第二电压表和第二电流表,所述第二电压表和所述第二电流表均与所述控制器(1)相连,所述显示终端用于显示所述压缩机(5)的电压和电流。
9. 根据权利要求7所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述压

压缩机(5)的出口端和入口端分别设有第一制冷温度计和第二制冷温度计,所述第一制冷温度计和所述第二制冷温度计均与所述控制器(1)通讯连接,所述显示终端可用于显示所述压缩机(5)的入口温度和出口温度。

10.根据权利要求7所述的动力电池的液冷热管理测试系统(100),其特征在于,所述热交换器(4)的出口端和入口端分别设有第一换热温度计和第二换热温度计,所述换热部的出口端和入口端分别设有第三换热温度计和第四换热温度计,所述第一制冷温度计、所述第二制冷温度计、所述第三换热温度计和所述第四换热温度计均与所述控制器(1)通讯连接,所述显示终端可用于显示所述热交换器(4)、所述换热部的入口温度和出口温度。

动力电池的液冷热管理测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车测试技术领域,尤其是涉及一种动力电池的液冷热管理测试系统。

背景技术

[0002] 电动汽车动力电池普遍应用热管理技术以使得其处于良好的温度区间,发挥动力电池的性能并延长使用寿命。而液冷热管理是比风冷更复杂、效率更高的热管理技术。在应用于实车之前必须经过试验验证热管理系统的性能和可靠性。为此,常常在实验室搭建热管理台架进行测试。相关技术中,热管理台架测试控制项目多,各个控制功能在实际应用时往往分项控制,需要手动适时控制各个部件的运行,比如启停水泵、启停制冷部件、启停加热部件、启停电池温度检测,启停充放电设备、启停流量压力检测等等,这种分项控制存在手工操作内容多,不易同时协调进行,易于遗忘、不易同时配合等缺点,如果遗漏一项就可导致实验数据作废、需重启实验、浪费资源的后果,存在改进的空间。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出动力电池的液冷热管理测试系统,该系统可实现热管理的各个功能的统一控制,也可分项控制,使用非常方便。

[0004] 根据本发明实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,包括:水泵,所述水泵用于驱动换热管路中的换热介质流动,所述换热介质用于与电池包的换热部换热;制冷装置,所述制冷装置用于给所述换热介质制冷;制热装置,所述制热装置用于给所述换热介质加热;控制器,所述控制器与所述水泵、所述制冷装置、所述制热装置均通讯连接,且所述控制器包括第一控制单元、第二控制单元和第三控制单元,所述第一控制单元与所述水泵相连且用于控制所述水泵,所述第二控制单元与所述制冷装置相连且用于控制所述制冷装置,所述第三控制单元与所述制热装置相连且用于控制所述制热装置;显示终端,所述显示终端与所述控制器通讯连接,且用于显示所述水泵、所述制冷装置和所述制热装置的工况。

[0005] 根据本发明实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,通过控制器将水泵、制冷装置和制热装置集成控制,且水泵、制冷装置和制热装置的运行工况均显示于显示终端,由此,可便于操作人员对测试系统进行控制、管理,且各项集成于一体,易于配合控制,不易出现漏项、不易操作的问题,更加实用、便捷。

[0006] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述控制器与所述电池包的管理系统通讯连接,且所述显示终端用于显示所述电池包的各个模组的电压和温度。

[0007] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述控制器还包括第四控制单元与,所述第四控制单元与充放电设备相连且用于控制充放电设备。

[0008] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述换热管路中设有

流量计和压力计,所述流量计和所述压力计均与所述控制器通讯连接,所述显示终端还用于显示所述换热管路中的流量和压力。

[0009] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述制热装置包括:加热器,所述加热器串联在所述换热管路中,所述加热器设有第一电压表和第一电流表,所述第一电压表和所述第一电流表均与所述控制器通讯连接,所述显示终端可用于显示所述加热器的电压和电流。

[0010] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述加热器的出口端和入口端分别设有第一加热温度计和第二加热温度计,所述第一加热温度计和所述第二加热温度计均与所述控制器通讯连接,所述显示终端可用于显示所述加热器的入口温度和出口温度。

[0011] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述制冷装置包括:热交换器和压缩机,所述压缩机和所述热交换器的第一侧串联在制冷回路中,且所述压缩机的出口端与所述热交换器的第一侧的入口端相连,所述压缩机的入口端与所述热交换器的第一侧的出口端相连;所述热交换器的第二侧串联于所述换热管路中,所述热交换器的第二侧的出口端与所述换热部的入口端相连,所述热交换器的第二侧的入口端与所述换热部的出口端相连。

[0012] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述压缩机设有第二电压表和第二电流表,所述第二电压表和所述第二电流表均与所述控制器相连,所述显示终端用于显示所述压缩机的电压和电流。

[0013] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述压缩机的出口端和入口端分别设有第一制冷温度计和第二制冷温度计,所述第一制冷温度计和所述第二制冷温度计均与所述控制器通讯连接,所述显示终端可用于显示所述压缩机的入口温度和出口温度。

[0014] 根据本发明一个实施例的动力电池的液冷热管理测试系统,所述热交换器的出口端和入口端分别设有第一换热温度计和第二换热温度计,所述换热部的出口端和入口端分别设有第三换热温度计和第四换热温度计,所述第一制冷温度计、所述第二制冷温度计、所述第三换热温度计和所述第四换热温度计均与所述控制器通讯连接,所述显示终端可用于显示所述热交换器、所述换热部的入口温度和出口温度。

[0015] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0016] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0017] 图1-图2是根据本发明实施例的液冷热管理测试系统的结构示意图;

[0018] 图3是根据本发明实施例的液冷热管理测试系统的制冷充放电测试的流程图;

[0019] 图4是根据本发明实施例的液冷热管理测试系统的加热充放电测试的流程图;

[0020] 图5是根据本发明实施例的液冷热管理测试系统的显示终端的显示界面图。

[0021] 附图标记:

[0022] 液冷热管理测试系统100，

[0023] 控制器1, 电池包2, 加热器3, 热交换器4, 压缩机5, 流量计6, 压力计7, 第一水泵9, 第二水泵10, 冷凝器11, 风扇12, 高压电源13, 低压电源14, 充放电设备15。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本发明的实施例, 所述实施例的示例在附图中示出, 其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的, 仅用于解释本发明, 而不能理解为对本发明的限制。

[0025] 下面参考图1-图5描述根据本发明实施例的动力电池的液冷热管理测试系统100, 该系统可用于给电池包2的液冷热管理装置进行性能测试, 以保证电池包2在应用于实车时具有可靠、安全的使用性能, 有利于电池包2的长期使用。

[0026] 如图1-图4所示, 根据本发明实施例的动力电池的液冷热管理测试系统100包括: 水泵、制冷装置、制热装置、控制器1和显示终端。

[0027] 水泵用于驱动换热管路中的换热介质流动, 换热介质用于与电池包2的换热部换热, 换热介质可用于给电池包2降温, 也可用于给电池包2加热。通过水泵驱动换热介质在换热管路中循环流动, 使得换热介质可与电池包2持续换热, 由此, 可避免电池包2的温度过高或过低, 保证电池包2的温度在合理的工作范围内, 保证电池包2正常放电或充电, 这样, 电池包2长期处于安全温度范围内, 可延长电池包2的使用寿命。其中, 换热介质可以为水。如图1中所示, 水泵包括第一水泵9和第二水泵10, 第一水泵9与制热装置的出口端相连, 第二水泵10与制热装置的入口端相连, 由此, 通过第一水泵9和第二水泵10可保证换热管路中的换热介质可持续、稳定地循环流动。

[0028] 制冷装置用于给换热介质制冷, 以在电池包2温度较高时, 制冷后的换热介质可与电池包2的换热部进行有效换热, 使得电池包2的温度处于较低的安全温度范围内, 避免电池包2温度过高致烧损, 提高电池包2使用的安全性。其中, 制冷装置可包括制冷压缩机5, 制冷压缩机5可降低换热介质的温度。

[0029] 制热装置用于给换热介质加热, 以在电池包2需要加热时, 加热后的换热介质可与电池包2的换热部进行有效换热, 使得换热介质将电池包2加热到适当的工作温度, 防止电池包2温度过低无法正常充放电, 使得电池包2的使用更加安全可靠。其中, 制热装置可包括加热器3, 加热器3可以为PTC, PTC具有恒温发热特性, 易于实现对换热介质的加热作用。

[0030] 控制器1与水泵通讯连接, 控制器1与制冷装置通讯连接, 控制器1与制热装置通讯连接。这样, 水泵、制热装置、制冷装置均可与控制器1之间进行信号传输, 控制器1可输出信号控制水泵的转速、水压等。控制器1可控制制冷装置的制冷功率, 控制器1可控制制热装置的加热功率。

[0031] 其中, 控制器1包括存储有第一计算机程序、第二计算机程序、第三计算机程序的可读存储介质, 第一计算机程序用于控制水泵, 如驱动水泵运行或停止, 第二计算机程序用于控制制冷装置, 如控制器1通过第二计算机程序控制制冷装置给换热介质降温, 第三计算机程序用于控制制热装置, 如通过第三计算机程序控制制热装置给换热介质加热。由此, 通过控制器1将水泵、制冷装置和制热装置集成控制, 使得液冷热管理测试系统100易于控制, 大大简化了分项控制, 相比于分项控制不会出现漏项、不易配合、不易操作等问题。

[0032] 具体地,控制器1包括:第一控制单元、第二控制单元和第三控制单元。第一控制单元与水泵相连且用于控制水泵,第一控制单元包括存储有第一计算机程序的可读存储介质;第二控制单元与制冷装置相连且用于控制制冷装置,第二控制单元包括存储有第二计算机程序的可读存储介质;第三控制单元与制热装置相连且用于控制制热装置,第三控制单元包括存储有第三计算机程序的可读存储介质,由此,通过第一控制单元、第二控制单元和第三控制单元可对水泵、制冷装置和制热装置进行集成控制,提高操作人员工作便利性。

[0033] 显示终端与控制器1通讯连接,在一些实施例中,显示终端为触控式,且显示终端显示的图标可用于输出控制信号,如显示终端显示有控制水泵开启或关闭的启停图标,操作人员可通过触碰该图标实现控制水泵开启或停止,由此,操作人员对液冷热管理测试系统100的控制方式更加便捷、迅速。

[0034] 显示终端用于显示水泵、制冷装置和制热装置的工况,其中,显示终端可显示水泵的转速、流量及水压,且显示终端设有水泵按钮。显示终端可显示制冷装置的转速、电流和电压信息,显示终端可显示制热装置的功率、电压和电流信息,这样,液冷热管理测试系统100的测试的信息、数据可直观地呈现在显示终端,便于操作人员观察、读取。

[0035] 液冷热管理测试系统100的各项控制可均显示于显示终端,且各项可按控制逻辑和控制顺序安排分布于显示终端,且分布空间不受限制,使得控制界面模块化、集成化,操作协调性高,易于配合控制。并使得整个测试系统部件易于识别、大大简化了分项控制。

[0036] 根据本发明实施例的动力电池的液冷热管理测试系统100,通过控制器1将水泵、制冷装置和制热装置集成控制,且水泵、制冷装置和制热装置的运行工况均显示于显示终端,由此,可便于操作人员对测试系统进行控制、管理,且各项集成于一体,易于配合控制,不会出现漏项、不易操作的问题,更加实用、便捷。

[0037] 在一些实施例中,控制器1与电池包2的管理系统通讯连接,控制器1可与电池包2之间进行信号传输,电池包2的信息可通过控制器1传递给显示终端,且显示终端用于显示电池包2的各个模组的电压和温度,需要说明的是,电池包2包括多个模组,且每个模组中包括多个单体电池,且每个单体电池电压、电流及温度状态均存在差异,由此,通过显示终端将电池包2的多个单体电池的电压、电流和温度信息直观地呈现出来,极大地方便了操作人员进行观察、记录和分析,为试验分析处理提供了极大地便利。其中,如图5所示,电池包包括5个模组,如图5所示,模组1的测试项包括:C1单体电池-C12单体电池的电压、多个温度点、最大温度单体位置、最小温度单体位置、最大单体电压和最小单体电压。其中,电压、电流及温度的采样时间可设置为100ms。

[0038] 操作人员通过显示终端采集电池包2的信息数据后,电池包2内部各个单体电池温度均会检测出来,且这些数据均可以excel表的形式存储于电脑中,这样,研究人员可随时查看存储的数据,也可以进行图表分析。且这些数据的分析对充分了解在充放电时的温度、制定热管理策略有着极其重要的意义,为系统测试提供了极大的便利。

[0039] 在一些实施例中,控制器1还包括存储有第四计算机程序的可读存储介质,第四计算机程序用于控制充放电设备15,这样,当液冷热管理测试系统100将电池包2的温度调节至合适的温度范围内后,控制器1可通过第四计算机程序控制充放电设备15开启充电模式或放电模式。具体地,控制器1还包括第四控制单元,第四控制单元存储有第四计算机程序的可读存储介质,第四控制单元与充放电设备15相连且用于控制充放电设备15,便于实现

其充电模式或放电模式的控制。

[0040] 其中,显示终端显示有用于控制充放电设备15的控制界面,可通过该控制界面选择第四计算机程序的位置,且该控制界面上显示有运行、暂停和停止图标,操作人员可通过实际工况选择接触其中一个图标,以选择充放电设备15的运行状态,进而实现电池包2充电或放电状态的控制,极大地降低了操作人员对测试系统的操作难度,不需操作人员手动开启或关闭充放电设备15,具有很好的便捷性。

[0041] 在一些实施例中,如图1所示,换热管路中设有流量计6和压力计7,流量计6用于检测换热管路中的换热介质的流量,压力计7用于检测换热管路中换热介质的压力,流量计6和压力计7均与控制器1通讯连接,显示终端还用于显示换热管路中的流量和压力。这样,流量计6、压力计7检测到的信息可通过控制器1传输至显示终端,并通过显示终端显示出来,由此,操作人员可直观地观察、收集换热管路中换热介质的流量和压力数据,便于实现流量、压力的检测。

[0042] 由此,当需要在液冷热管理测试系统100中控制液体流动时,只需输入水泵转速,并开启水泵按钮,便通过硬件控制水泵的转速,使得换热介质在水路中流动起来。并且可通过流量计6和压力计7采集液体在水路中的流量和压力,并在显示终端中显示出来。

[0043] 在一些实施例中,如图1所示,制热装置包括:加热器3,加热器3串联在换热管路中,加热器3设有第一电压表和第一电流表,第一电压表用于检测加热器3的电压,第一电流表用于检测加热器3的电流,第一电压表和第一电流表均与控制器1通讯连接,这样,第一电压表和第一电流表检测到的数据可通过控制器1传输到显示终端,显示终端可用于显示加热器3的电压和电流。其中,显示终端上具有加热器3控制界面,该界面显示有用于设定加热器3功率的图标,可在该图标处输入加热功率的设定值,且显示终端显示有功率反馈的信息,由此,研究人员可通过反馈功率和设定功率进行分析、比对,进而实现液冷热管理系统的性能检测。

[0044] 由此,当电池包2需要加热时,可方便地选取加热器3的加热功率并使之运行,也可以显示加热器3实际获得的加热功率及其电压、电流等参数,其中,加热器3通过CAN线与控制器1连接。

[0045] 加热器3的出口端和入口端分别设有第一加热温度计和第二加热温度计,第一加热温度计用于检测加热器3出口端的温度,第二加热温度计用于检测加热器3入口端的温度,第一加热温度计和第二加热温度计均与控制器1通讯连接,第一加热温度计和第二加热温度计检测的温度值可通过控制器1传输至显示终端,显示终端可用于显示加热器3的入口温度和出口温度,由此,便于研究人员观察、检测。

[0046] 在一些实施例中,如图1所示,制冷装置包括:热交换器4和压缩机5,压缩机5和热交换器4的第一侧串联在制冷回路中,且压缩机5的出口端于热交换器4的第一侧的入口端相连,压缩机5的入口端与热交换器4的第一侧的出口端相连。需要说明的是,制冷回路中流通有冷却介质,压缩机5可对制冷回路中的冷却介质进行制冷,冷却介质温度降低后,从压缩机5中流出,并从热交换器4的第一侧的入口端进入热交换器4中与换热回路中的换热介质进行换热,由此,可降低换热回路中的换热介质的温度,进而通过换热回路中的换热介质循环实现电池包2的降温作用,从而有效降低电池包2的温度,保证电池包2处于较低的安全温度范围内。如图1所示,制冷回路中还设有冷凝器11和风扇12。

[0047] 其中,热交换器4的第二侧串联于换热管路中,热交换器4的第二侧的出口端与换热部的入口端相连,热交换器4的第二侧的入口端与换热部的出口端相连。制冷回路中的冷却介质被压缩机5降温后,进入热交换器4的第一侧,这样,第一侧的冷却介质与第二侧的换热介质进行热交换,由此,换热回路中的换热介质与制冷回路中的换热介质通过热交换器4实现热量交换,进而降低换热介质的温度,从而有效地降低电池包2的温度。

[0048] 在一些实施例中,压缩机5设有第二电压表和第二电流表,第二电压表用于检测压缩机5的电压,第二电流表用于检测压缩机5的电流,第二电压表和第二电流表均与控制器1相连,这样,第二电压表和第二电流表检测到的数据可通过控制器1传输到显示终端,显示终端具有压缩机5控制界面,该界面用于显示压缩机5的电压和电流。其中,显示终端上显示有用于设定压缩机5功率的图标,可在该图标处输入制冷功率的设定值,且显示终端显示有功率反馈的信息,由此,研究人员可通过反馈功率和设定功率进行分析、比对,进而实现液冷热管理系统的性能检测。

[0049] 由此,当电池包2需要制冷时,可以方便地通过压缩机5控制界面来控制压缩机5转速并能反馈压缩机5当前转速及电压、电流等参数。其中,压缩机5通过CAN总线与控制器1连接。

[0050] 在一些实施例中,压缩机5的出口端和入口端分别设有第一制冷温度计和第二制冷温度计,第一制冷温度计用于检测压缩机5出口端的温度,第二制冷温度计用于检测压缩机5入口端的温度,第一制冷温度计和第二制冷温度计均与控制器1通讯连接,第一制冷温度计和第二制冷温度计检测到的温度值可通过控制器1传输至显示终端,显示终端可用于显示压缩机5的入口温度和出口温度,由此,便于研究人员观察压缩机5的入口温度和出口温度,方便试验研究和分析。

[0051] 在一些实施例中,热交换器4的出口端和入口端分别设有第一换热温度计和第二换热温度计,第一换热温度计用于检测热交换器4的出口端换热介质的温度,第二换热温度计用于检测热交换器4的入口端换热介质的温度,第一换热温度计和第二换热温度计均与控制器1通讯连接,第一换热温度计和第二换热温度计检测到的温度可通过控制器1传输至显示终端,显示终端可用于显示热交换器4的出口温度和入口温度。

[0052] 换热部的出口端和入口端分别设有第三换热温度计和第四换热温度计,第三换热温度计用于检测换热部出口端的温度,第四换热温度计用于检测换热部入口端的温度,第三换热温度计和第四换热温度计均与控制器1通讯连接,显示终端可用于显示换热部的入口温度和出口温度。

[0053] 其中,第一加热温度计、第二加热温度计、第一制冷温度计、第二制冷温度计、第一换热温度计、第二换热温度计、第三换热温度计和第四换热温度计均可采用螺钉式PT100温度传感器,该温度传感器可直接插入液体中直接获得换热介质的温度,测量准确度大大提高。如图1中所示,加热器3和压缩机5均与高压电源13相连,以通过高压电源13提供电能,且加热器3和压缩机5与其他用电设备均与低压电源14相连,使得液冷热管理系统具有稳定的电能输入。

[0054] 下面参考图3-图4描述液冷热管理系统的制冷、加热充放电过程温度检测试验的实例:

[0055] 如图3中所示,为进行液冷热管理的制冷充放电温场试验,可以先按图3进行显示

终端控制界面的软件编制和试验过程的执行。首先,将管理系统的各个部件连接至控制器1,然后可按照LABVIEW编制相应的控制界面。试验时,电池包2处于高温温度,为了降低温度,按界面从上到下的顺序首先打开水泵运转换热介质,第二步打开压缩机5设定要求的转速;第三步打开整个液冷系统中需要监测的管路温度;第四步打开电池包2内部的温度和电压检测;第五步打开充放电设备15监控界面,浏览充放电程序所在的文件并执行。此过程中,热管理管路温度和电池包2内部的电池温度都会检测出来,这些数据都以excel表的形式存储于控制器1中。

[0056] 如图4中所示,为进行液冷热管理的加热充放电温场试验,可以先按图4进行显示终端控制界面的软件编制和试验过程的执行。首先,将管理系统的各个部件连接至控制器1,然后可按照LABVIEW编制相应的控制界面。试验时,电池包2处于低温温度,为了升高温度,按界面从上到下的顺序首先打开水泵运转换热介质,第二步打开加热器3设定要求的加热功率;第三步打开整个液冷系统中需要监测的管路温度;第四步打开电池包2内部的温度和电压检测;第五步打开充放电设备15监控界面,浏览充放电程序所在的文件并执行。此过程中,热管理管路温度和电池包2内部的电池温度都会检测出来,这些数据都以excel表的形式存储于控制器1中。

[0057] 研究人员可以随时查看excel数据,也可以进行图标分析。这些数据尤其温度数据的分析对充分了解充放电时的温升、制定热管理策略有着极其重要的意义。如图1和图2所示,液冷热管理系统的各个功能通过这个集成设置,且集成界面可以统一控制,也可分项控制,使用非常方便。

[0058] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0059] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

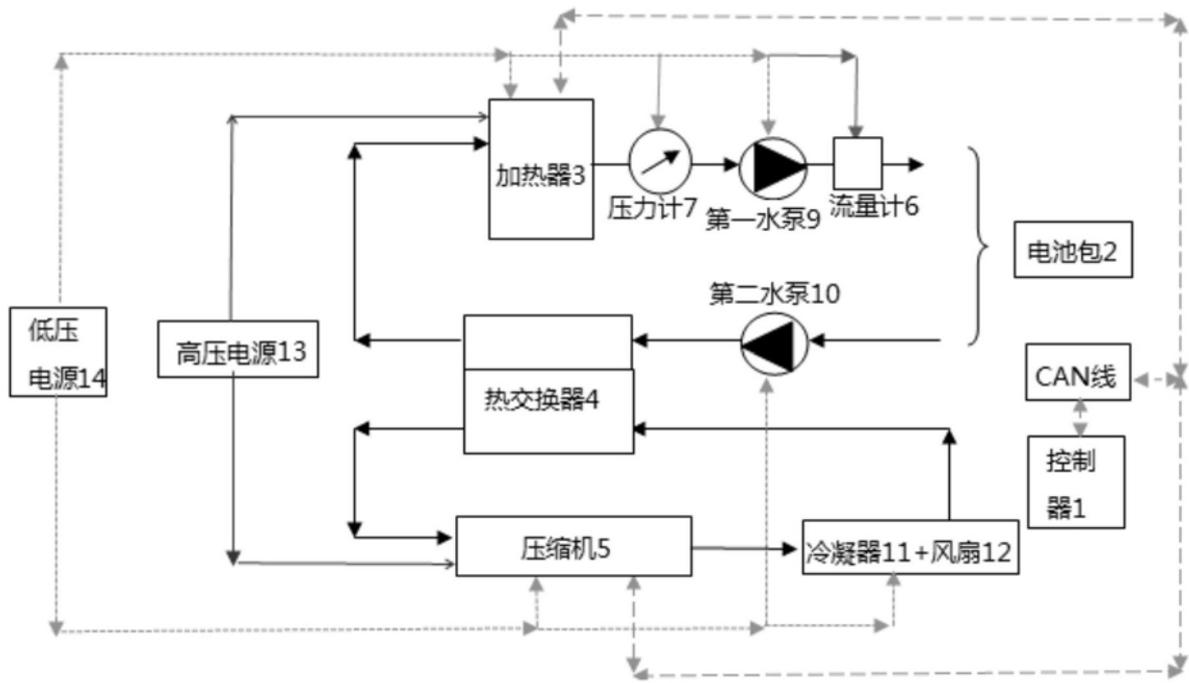


图1

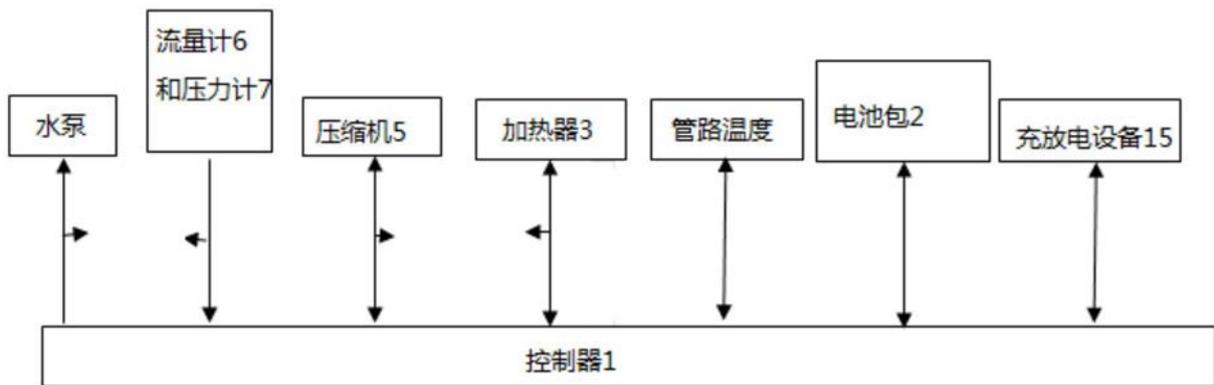


图2



图3



图4



图5