



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111929087 A

(43) 申请公布日 2020.11.13

(21) 申请号 202010733670.X

(22) 申请日 2020.07.27

(71) 申请人 湖北雷迪特冷却系统股份有限公司  
地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区  
军山街凤凰工业园凤亭南路2号

(72) 发明人 王强 张振文 袁新

(74) 专利代理机构 深圳市创富知识产权代理有限公司 44367  
代理人 尹丽华

(51) Int. Cl.  
G01M 99/00 (2011.01)

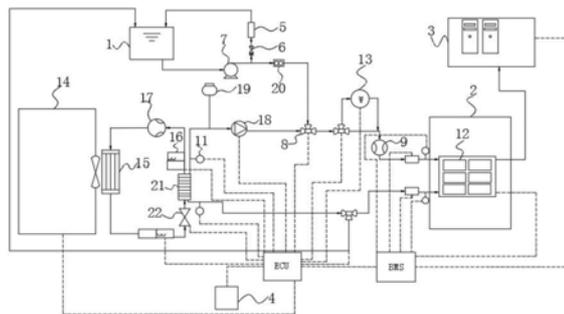
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架

(57) 摘要

本发明公开了一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,本发明涉及电池测试技术领域,包括水箱、环境仓、充放电设备、控制系统、制冷循环系统、风洞以及上位机和多组管道组成,所述水箱一侧通过连接管道固定连接有水泵,所述水泵通过外部管道直接与环境仓相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器、旁通阀、第二流量计、电子三通阀、第一流量计以及压力传感器和温度传感器,所述环境仓内部设置有电池模组。该测试台架能测试热管理系统的稳态性能、也能测变工况的瞬态性能、同时能够模拟不同季节、不通气候的环境温度,不用上整车也完成电池热管理系统的标定试验,大大提高产品开发的效率和合格率,缩短产品开发周期。



1. 一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,包括水箱(1)、环境仓(2)、充放电设备(3)、控制系统、制冷循环系统、风洞(14)以及上位机(4)和多组管道组成,其特征在于:所述水箱(1)一侧通过连接管道固定连接有水泵(7),所述水泵(7)通过外部管道直接与环境仓(2)相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器(5)、旁通阀(6)、第二流量计(20)、电子三通阀(8)、第一流量计(9)以及压力传感器(10)和温度传感器(11),所述环境仓(2)内部设置有电池模组(12),所述电池模组(12)与充放电设备(3)之间电性连接,所述风洞(14)外部管道一侧固定安装有冷凝器(15),所述冷凝器(15)通过外部管道一端固定连接有冷却器(21),所述冷却器(21)与冷凝器(15)之间一侧固定连接有压力温度传感器(16)和电动压缩机(17),所述冷却器(21)与冷凝器(15)之间另一侧固定连接有电子膨胀阀(22)和压力温度传感器(16),所述冷却器(21)两侧均与不同的电子三通阀(8)进行连通,所述冷却器(21)与一侧电子三通阀(8)之间设置有膨胀水壶(19)和电子泵(18),所述冷却器(21)两侧均与不同的电子三通阀(8)之间的外部管道上均设置有温度传感器(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:所述水箱(1)内部自带冷水机组和加热器,所述环境仓(2)内部设置有温度调节器、湿度调节器、以及监测系统。

3. 根据权利要求1所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:控制系统包括有电池热管理系统稳态性能测试系统和电池热管理系统瞬态性能测试系统,所述电池模组(12)自带温度、电压、电流、SOC的监测功能。

4. 根据权利要求3所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:电池热管理系统稳态性能测试系统由水箱(1)、水泵(7)、第一流量计(9)、电子三通阀(8)、第二流量计(20)、压力传感器(10)、温度传感器(11)、电池液冷板以及管路组成冷却液的流通回路,所述水箱(1)一侧通过连接管道固定连接有水泵(7),所述水泵(7)通过外部管道直接与环境仓(2)相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器(5)、旁通阀(6)、第二流量计(20)、电子三通阀(8)、第一流量计(9)以及压力传感器(10)和温度传感器(11),所述环境仓(2)内部设置有电池模组(12)。

5. 根据权利要求4所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:所述电池模组(12)与充放电设备(3)之间电性连接,所述充放电设备(3)、电池模组(12)、压力传感器(10)、温度传感器(11)与BMS管理系统之间无线连接。

6. 根据权利要求4所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:BMS管理系统和电子三通阀(8)均与ECU控制模块之间无线连接,ECU控制模块与上位机(4)之间无线连接。

7. 根据权利要求3所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:所述电池热管理系统瞬态性能测试系统包括有风洞(14),所述风洞(14)外部管道一侧固定安装有冷凝器(15),所述冷凝器(15)通过外部管道一端固定连接有冷却器(21),所述冷却器(21)与冷凝器(15)之间一侧固定连接有压力温度传感器(16)和电动压缩机(17),所述冷却器(21)与冷凝器(15)之间另一侧固定连接有电子膨胀阀(22)和压力温度传感器(16),所述冷却器(21)两侧均与不同的电子三通阀(8)进行连通,所述冷却器(21)与一侧电子三通阀(8)之间设置有膨胀水壶(19)和电子泵(18),所述冷却器(21)两侧均与不同的电子三通阀(8)之间的外部管道上均设置有温度传感器(11),所述电子三通阀(8)与第一流量计(9)

之间设置有PTC水加热器(13)。

8.根据权利要求7所述的一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,其特征在于:所述电子泵(18)以及两侧的温度传感器(11)与ECU控制模块无线连接,两侧所述的压力温度传感器(16)和电子膨胀阀(22)均与ECU控制模块无线连接。

## 一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池测试技术领域,具体为一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架。

### 背景技术

[0002] 温度对新能源汽车动力电池的性能及安全性有重大影响,在车辆充电以及行驶的过程中,电池会产生大量热量,热量不断聚集会导致电池的容量、寿命不同程度的降低,若电池内聚集的热量不能及时散出,会导致电池热失控,严重时会产生剧烈的燃烧和爆炸,严重威胁消费者的生命和财产安全,因此必须对电池进行冷却散热,使其工作在合适的温度范围内。

[0003] 随着人们对电动汽车续航里程以及充电速率要求的提高,电池对热管理的要求也不断提高,目前主流的冷却和加热方式为采用液冷和液热的热管理系统,在热管理系统的开发过程中需要对其性能进行台架测试和验证,因此需要一套专用测试台架。目前现有的针对零部件的测试台架大多只能采用模拟热源对单一工况进行稳态测试,无法针对整车不同工况要求来进行对应的多工况瞬态性能测试,无法模拟各工况下电池的产热特性,大多都是开发后期将部件装到整车上做测试。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,解决了无法针对整车不同工况要求来进行对应的多工况瞬态性能测试,无法模拟各工况下电池的产热特性,大多都是开发后期将部件装到整车上做测试的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,包括水箱、环境仓、充放电设备、控制系统、制冷循环系统、风洞以及上位机和多组管道组成,所述水箱一侧通过连接管道固定连接有水泵,所述水泵通过外部管道直接与环境仓相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器、旁通阀、第二流量计、电子三通阀、第一流量计以及压力传感器和温度传感器,所述环境仓内部设置有电池模组,所述电池模组与充放电设备之间电性连接,所述风洞外部管道一侧固定安装有冷凝器,所述冷凝器通过外部管道一端固定连接有冷却器,所述冷却器与冷凝器之间一侧固定连接有压力温度传感器和电动压缩机,所述冷却器与冷凝器之间另一侧固定连接有电子膨胀阀和压力温度传感器,所述冷却器两侧均与不同的电子三通阀进行连通,所述冷却器与一侧电子三通阀之间设置有膨胀水壶和电子泵,所述冷却器两侧均与不同的电子三通阀之间的外部管道上均设置有温度传感器。

[0006] 优选的,所述水箱内部自带冷水机组和加热器,所述环境仓内部设置有温度调节器、湿度调节器、以及监测系统。

[0007] 优选的,控制系统包括有电池热管理系统稳态性能测试系统和电池热管理系统瞬态性能测试系统,所述电池模组自带温度、电压、电流、SOC的监测功能。

[0008] 优选的,电池热管理系统稳态性能测试系统由水箱、水泵、第一流量计、电子三通阀、第二流量计、压力传感器、温度传感器、电池液冷板以及管路组成冷却液的流通回路,所述水箱一侧通过连接管道固定连接有水泵,所述水泵通过外部管道直接与环境仓相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器、旁通阀、第二流量计、电子三通阀、第一流量计以及压力传感器和温度传感器,所述环境仓内部设置有电池模组。

[0009] 优选的,所述电池模组与充放电设备之间电性连接,所述充放电设备、电池模组、压力传感器、温度传感器与BMS管理系统之间无线连接。

[0010] 优选的,BMS管理系统和电子三通阀均与ECU控制模块之间无线连接,ECU控制模块与上位机之间无线连接。

[0011] 优选的,所述电池热管理系统瞬态性能测试系统包括有风洞,所述风洞外部管道一侧固定安装有冷凝器,所述冷凝器通过外部管道一端固定连接有冷却器,所述冷却器与冷凝器之间一侧固定连接有压力温度传感器和电动压缩机,所述冷却器与冷凝器之间另一侧固定连接有电子膨胀阀和压力温度传感器,所述冷却器两侧均与不同的电子三通阀进行连通,所述冷却器与一侧电子三通阀之间设置有膨胀水壶和电子泵,所述冷却器两侧均与不同的电子三通阀之间的外部管道上均设置有温度传感器,所述电子三通阀与第一流量计之间设置有PTC水加热器。

[0012] 优选的,所述电子泵以及两侧的温度传感器与ECU控制模块无线连接,两侧所述的压力温度传感器和电子膨胀阀均与ECU控制模块无线连接。

[0013] 有益效果

[0014] 本发明提供了一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架。与现有技术相比具备以下有益效果:

[0015] 1、该动力电池热管理系统性能多功能测试台架,通过电池热管理系统稳态性能测试系统在进行工作时,用户通过上位机输入所需要测试的电池充/放电工况,指令通过ECU控制模块下达到BMS管理系统,BMS管理系统接收到信号后,开启充放电设备,电池模组开始充/放电;同时水箱冷水机组/加热器和水泵电机接收到来自ECU控制模块的开启指令,冷却液的温度达到目标温度,并开始循环,系统达到稳定之后,电池模,内的温度传感器将温度信号反馈给BMS管理系统,BMS管理系统将液冷板的进口流量、冷却液进出口压力、温度,以及模组温度及状态上报给ECU控制模块,并通过上位机反馈给用户,通过改变进水口的温度和流量来测试不同工况下电池液冷板的换热效果。

[0016] 2、该动力电池热管理系统性能多功能测试台架,通过电池热管理系统瞬态性能测试系统进行工作时,根据整车的电池热管理体系统物理架构搭建,其中制冷循环能够完全模拟整车空调系统的功能,通过冷却器来冷却电池冷却循环的冷却液,ECU控制模块通过控制制冷循环中电动压缩机的转速以及电子膨胀阀的开度来调制冷功率,以满足电池冷却循环对冷却液不断变化的温度需求,在电池加热瞬态测试时,制冷循环关闭,冷却液回路的电子三通阀切换到PTC水加热器所在的回路,ECU控制模块通过调节PTC加热器的功率,来调节电池液冷板进水口的水温,满足不同工况下电池的加热需求。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明结构布局示意图;

[0018] 图2为本发明电池热管理系统稳态性能测试系统结构布局示意图；

[0019] 图3为本发明电池热管理系统瞬态性能测试系统结构布局示意图。

[0020] 图中:1、水箱;2、环境仓;3、充放电设备;4、上位机;5、旁通流量调节器;6、旁通阀;7、水泵;8、电子三通阀;9、第一流量计;10、压力传感器;11、温度传感器;12、电池模组;13、PTC水加热器;14、风洞;15、冷凝器;16、压力温度传感器;17、电动压缩机;18、电子泵;19、膨胀水壶;20、第二流量计;21、冷却器;22、电子膨胀阀。

### 具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:一种动力电池热管理系统性能多功能测试台架,包括水箱1、环境仓2、充放电设备3、控制系统、制冷循环系统、风洞14以及上位机4和多组管道组成,水箱1一侧通过连接管道固定连接有水泵7,水泵7通过外部管道直接与环境仓2相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器5、旁通阀6、第二流量计20、电子三通阀8、第一流量计9以及压力传感器10和温度传感器11,环境仓2内部设置有电池模组12,电池模组12与充放电设备3之间电性连接,风洞14外部管道一侧固定安装有冷凝器15,冷凝器15通过外部管道一端固定连接有冷却器21,冷却器21与冷凝器15之间一侧固定连接有压力温度传感器16和电动压缩机17,冷却器21与冷凝器15之间另一侧固定连接有电子膨胀阀22和压力温度传感器16,冷却器21两侧均与不同的电子三通阀8进行连通,冷却器21与一侧电子三通阀8之间设置有膨胀水壶19和电子泵18,冷却器21两侧均与不同的电子三通阀8之间的外部管道上均设置有温度传感器11水箱1内部自带冷水机组和加热器,环境仓2内部设置有温度调节器、湿度调节器、以及监测系统控制系统包括有电池热管理系统稳态性能测试系统和电池热管理系统瞬态性能测试系统,电池模组12自带温度、电压、电流、SOC的监测功能;

[0023] 请参阅图2,电池热管理系统稳态性能测试系统由水箱1、水泵7、第一流量计9、电子三通阀8、第二流量计20、压力传感器10、温度传感器11、电池液冷板以及管路组成冷却液的流通回路,水箱1一侧通过连接管道固定连接有水泵7,水泵7通过外部管道直接与环境仓2相连,外部管道外部依次设有旁通流量调节器5、旁通阀6、第二流量计20、电子三通阀8、第一流量计9以及压力传感器10和温度传感器11,环境仓2内部设置有电池模组12电池模组12与充放电设备3之间电性连接,充放电设备3、电池模组12、压力传感器10、温度传感器11与BMS管理系统之间无线连接BMS管理系统和电子三通阀8均与ECU控制模块之间无线连接,ECU控制模块与上位机4之间无线连接;

[0024] 请参阅图3,电池热管理系统瞬态性能测试系统包括有风洞14,风洞14外部管道一侧固定安装有冷凝器15,冷凝器15通过外部管道一端固定连接有冷却器21,冷却器21与冷凝器15之间一侧固定连接有压力温度传感器16和电动压缩机17,冷却器21与冷凝器15之间另一侧固定连接有电子膨胀阀22和压力温度传感器16,冷却器21两侧均与不同的电子三通阀8进行连通,冷却器21与一侧电子三通阀8之间设置有膨胀水壶19和电子泵18,冷却器21两侧均与不同的电子三通阀8之间的外部管道上均设置有温度传感器11,电子三通阀8与第

一流量计9之间设置有PTC水加热器13,电子泵18以及两侧的温度传感器11与ECU控制模块无线连接,两侧的压力温度传感器16和电子膨胀阀22均与ECU控制模块无线连接。

[0025] 使用时,电池热管理系统稳态性能测试系统在进行工作时,用户通过上位机4输入所需要测试的电池充/放电工况,指令通过ECU控制模块下达到BMS管理系统,BMS管理系统接收到信号后,开启充放电设备3,电池模组开始充/放电;同时水箱1冷水机组/加热器和水泵7电机接收到来自ECU控制模块的开启指令,冷却液的温度达到目标温度,并开始循环,系统达到稳定之后,电池模组12内的温度传感器将温度信号反馈给BMS管理系统,BMS管理系统将液冷板的进口流量、冷却液进出口压力、温度,以及模组温度及状态上报给ECU控制模块,并通过上位机4反馈给用户,通过改变进水口的温度和流量来测试不同工况下电池液冷板的换热效果;电池热管理系统瞬态性能测试系统进行工作时,根据整车的电池热管理体系物理架构搭建,其中制冷循环能够完全模拟整车空调系统的功能,通过冷却器21来冷却电池冷却循环的冷却液,ECU控制模块通过控制制冷循环中电动压缩机17的转速以及电子膨胀阀22的开度来调节制冷功率,以满足电池冷却循环对冷却液不断变化的温度需求,在电池加热瞬态测试时,制冷循环关闭,冷却液回路的电子三通阀8切换到PTC水加热器13所在的回路,ECU控制模块通过调节PTC加热器的功率,来调节电池液冷板进水口的水温,满足不同工况下电池的加热需求。

[0026] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0027] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神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,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

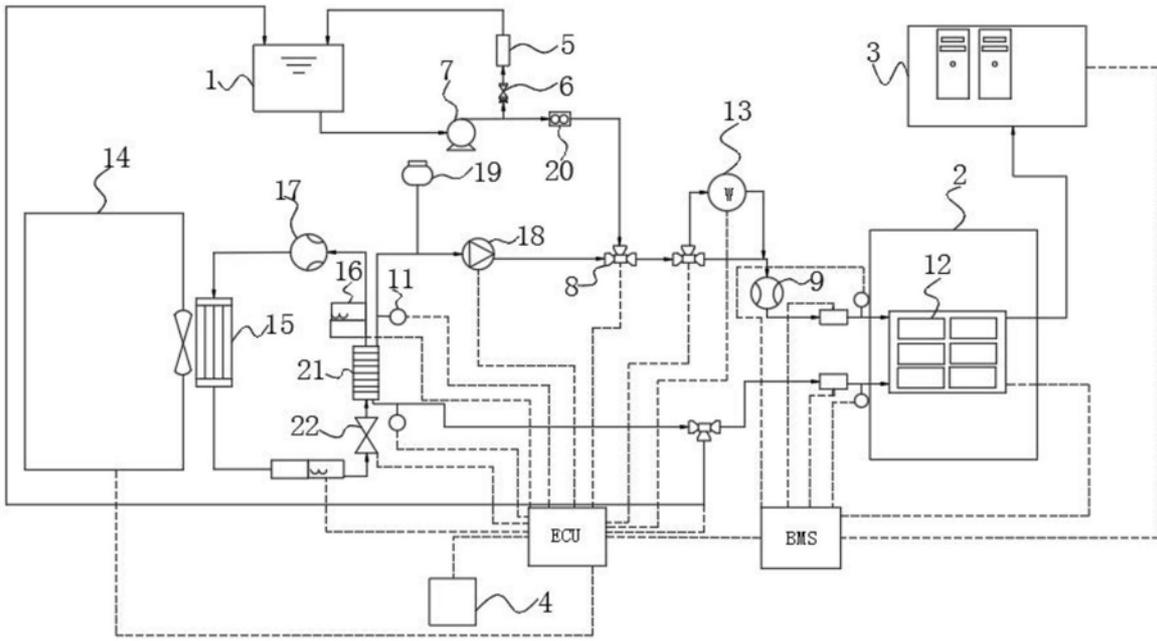


图1

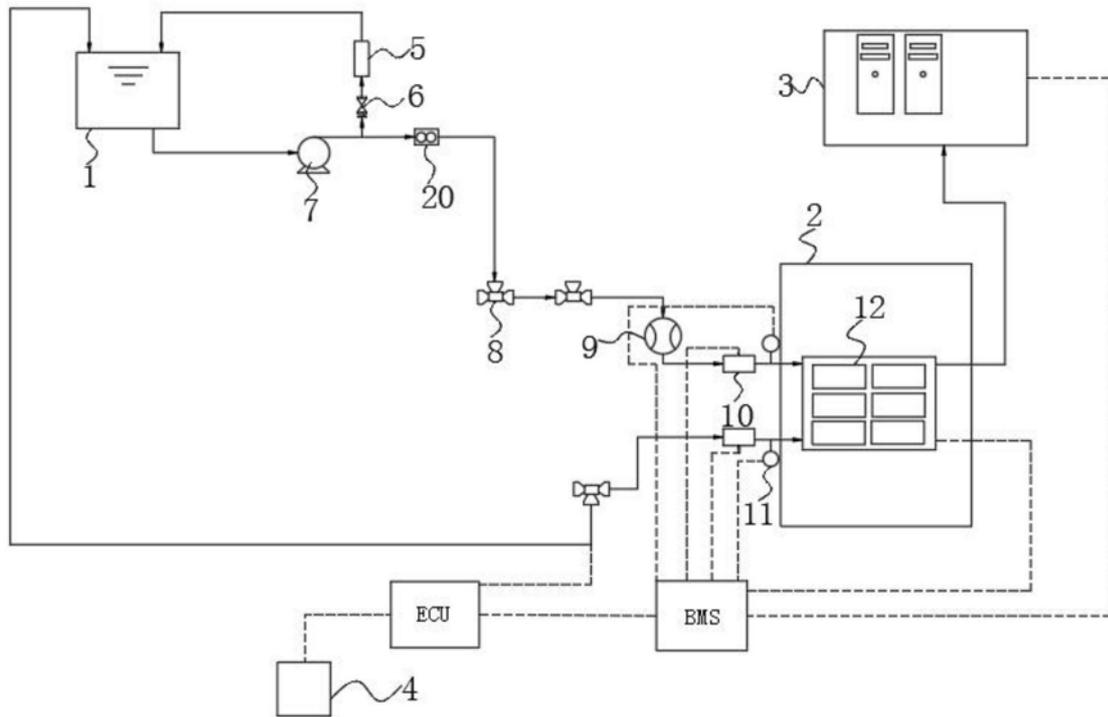


图2

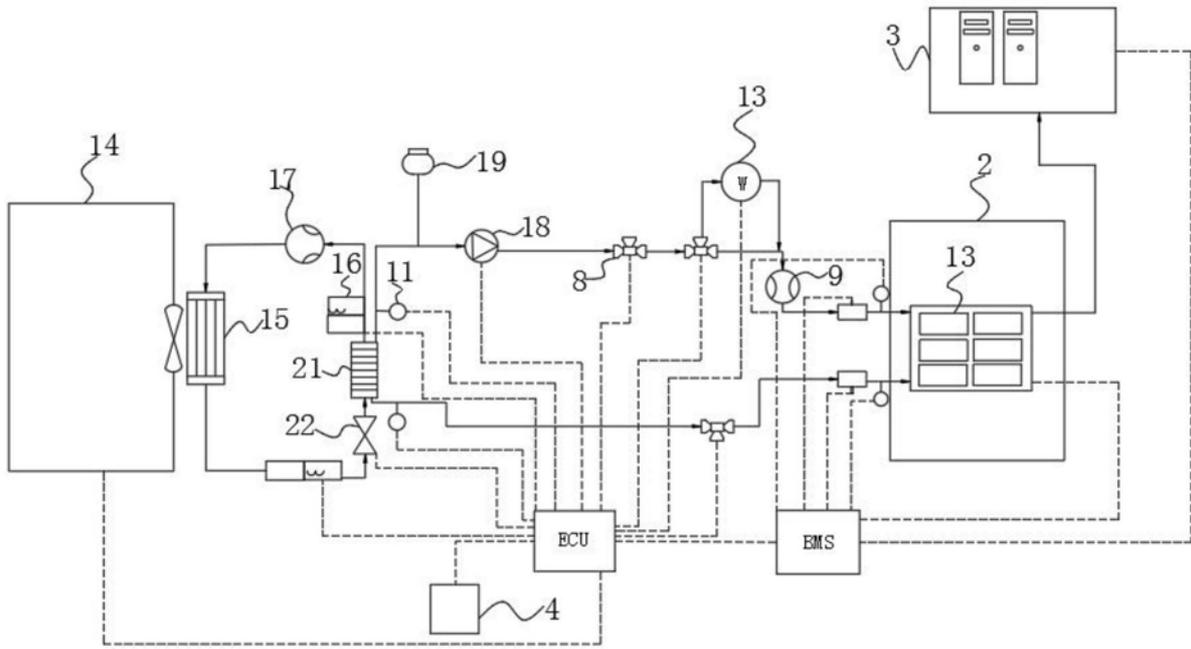


图3