



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108511848 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810338744.2

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2018.04.16

H01M 10/6567(2014.01)

(71)申请人 安徽江淮汽车集团股份有限公司  
地址 230601 安徽省合肥市桃花工业园始  
信路669号

H01M 10/667(2014.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

(72)发明人 孙强 郭艳 杜士云 陈昌瑞  
常先强 马腾飞 邵小艳

(74)专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司  
11252

代理人 王立民 贾博雍

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

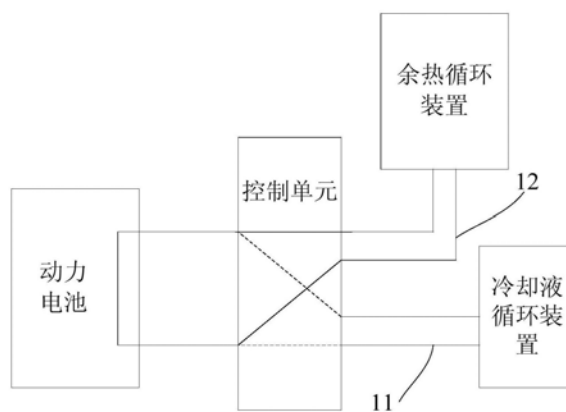
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种电动汽车电池热管理系统

(57)摘要

本发明提供一种电动汽车电池热管理系统,包括:控制单元、冷却液循环装置和余热循环装置。所述冷却液循环装置通过第一回路与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制冷,以使所述动力电池的温度降低。所述余热循环装置通过第二回路与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制热,以使电机逆变器运行时产生的热量用于对动力电池的温度升高。所述控制单元用于根据动力电池的温度控制所述第一回路或所述第二回路的通断。本发明提高动力电池的散热效率,减少动力电池加热升温时能源浪费。



1. 一种电动汽车电池热管理系统,其特征在于,包括:控制单元、冷却液循环装置和余热循环装置;

所述冷却液循环装置通过第一回路与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制冷,以使所述动力电池的温度降低;

所述余热循环装置通过第二回路与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制热,以使所述电机逆变器运行时产生的热量用于对动力电池加热;

所述控制单元用于根据动力电池的温度控制所述第一回路或所述第二回路的通断。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述冷却液循环装置包括:压缩机、第一散热器、电池模组冷板和膨胀阀;

所述压缩机通过第一管路与所述第一散热器相连,所述第一散热器通过第二管路与所述膨胀阀连接,所述膨胀阀通过第三管路与所述电池模组冷板相连,所述电池模组冷板通过第四管路与所述压缩机相连;

所述电池模组冷板用于设置在动力电池中,在冷却液流经时对电池模组进行吸热制冷;

所述控制单元控制冷却液在所述第一管路、所述第二管路、所述第三管路和所述第四管路内循环流动,以形成所述第一回路。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述余热循环装置包括:热交换器、第一循环泵和电池模组加热带;

所述第一循环泵通过第五管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第六管路与所述电池模组加热带相连,所述电池模组加热带通过第七管路与所述第一循环泵相连;

所述热交换器用于对电机逆变器运行产生的热量进行热交换;

所述电池模组加热带设置在动力电池中,在循环液流经时对电池模组进行放热升温;

所述控制单元控制循环液在所述第五管路、所述第六管路和所述第七管路内循环流动,以形成所述第二回路。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述余热循环装置还包括:第二循环泵和第二散热器;

所述第二循环泵通过第八管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第九管路与所述第二散热器相连,所述第二散热器通过第十管路与第二循环泵相连;

所述控制单元控制循环液在所述第八管路、所述第九管路和所述第十管路内循环流动,以形成第三回路,将电机逆变器产生的热量排放到车外。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制单元包括:微处理器和第一温度传感器;

所述第一温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测动力电池的温度;

在所述动力电池的温度大于第一温度阈值时,所述微处理器控制冷却液按所述第一回路循环运转。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制单元还包括:第二温度传感器和第一风扇;

所述第一风扇与所述微处理器信号连接,所述第一风扇用于对所述第一散热器吹风散热;

所述第二温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测冷却液温度;

在所述冷却液温度大于第二温度阈值时,所述微处理器控制所述第一风扇运转。

7. 根据权利要求6所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制单元还包括:第三温度传感器;

所述第三温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测循环液温度;

在所述循环液温度大于第三温度阈值,且所述动力电池的温度小于第一温度阈值时,所述微处理器控制循环液按所述第二回路循环运转。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制单元还包括:第二风扇;

所述第二风扇与所述微处理器信号连接,所述第二风扇用于对所述第二散热器吹风散热;

在所述循环液温度大于所述第三温度阈值,且所述动力电池的温度大于所述第一温度阈值时,所述微处理器控制循环液按所述第三回路运转,并控制所述第二风扇运转。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制单元还包括:压力传感器;

所述压力传感器与所述微处理器信号连接,用于检测所述第一回路内的冷却液压力;

在所述冷却液压力小于设定压力阈值时,所述微处理器控制所述压缩机运转,使所述冷却液压力升高。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制单元还包括:三通阀;

所述三通阀的第一接口与所述第五管路相连,所述三通阀的第二接口与所述第八管路相连,所述三通阀的第三接口与所述热交换器相连;

在所述三通阀的第一接口与第三接口导通,且所述第一循环泵运转时,所述控制单元使循环液按所述第二回路运行,以对动力电池进行制热;

在所述三通阀的第二接口与第三接口导通,且所述第二循环泵运转时,所述控制单元使循环液按所述第三回路运行,以使电机逆变器产生的热量排放到车外。

## 一种电动汽车电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电池技术领域,尤其涉及一种电动汽车电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 作为电动汽车的核心组成部件和关键性技术,动力电池、电机以及电控单元的性能与温度联系密切,由于电池在充放电过程中会产生大量的化学反应热和焦耳热,易造成动力电池因温度过高产生安全隐患,同时,动力电池还受到外界气候环境作用影响,如在寒冷低温下,会造成动力电池输出能力降低。因此,有效的电池热管理对电动车续航里程,节省能源起重要作用。

[0003] 目前电池组散热方法主要有风冷、液冷、相变材料等几种方式。随着整车续航里程需求增加,空气冷却方式由于气体介质与电池壁面之间换热系数低,冷却速度较为缓慢,不能满足需求。而现有的液冷方式常与空调系统共用冷凝器,影响空调系统的冷却效率。对于相变材料冷却主要是将相变材料布置在电池周边,当电池工作释放热量,相变材料从固态吸收电池释放的热量变为液态,来降低电池包的温度,在低温环境,利用相变材料从液态转变为固态所释放的热量,提高电池工作的环境温度。该相变材料处于研究阶段,还未有大量产出应用。

[0004] 对于动力电池在低温条件下性能大大降低的问题,主要是通过汽车空调制热部件(PTC)进行预热,虽然达到了动力电池包的温度要求,但会消耗电池包的电力,造成电动汽车续航里程下降的问题。同时,动力电池包对电机的高压供电,由于电机容易产生大量热量,常采用散热器把电机的热量排放到车外,并没能有效利用此热量,造成不必要的能量浪费。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种电动汽车电池热管理系统,解决现有电动汽车对动力电池的散热和加热时,存在散热效率低,加热消耗能源大的问题,能减少能源浪费,提高动力电池的续航里程能力,改善电动汽车能源的综合利用。

[0006] 为实现以上目的,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种电动汽车电池热管理系统,包括:控制单元、冷却液循环装置和余热循环装置;

[0008] 所述冷却液循环装置通过第一回路与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制冷,以使所述动力电池的温度降低;

[0009] 所述余热循环装置通过第二回路与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制热,以使所述电机逆变器运行时产生的热量用于对动力电池加热;

[0010] 所述控制单元用于根据动力电池的温度控制所述第一回路、或所述第二回路的通断。

[0011] 优选的,所述冷却液循环装置包括:压缩机、第一散热器、电池模组冷板和膨胀阀;

[0012] 所述压缩机通过第一管路与所述第一散热器相连,所述第一散热器通过第二管路与所述膨胀阀连接,所述膨胀阀通过第三管路与所述电池模组冷板相连,所述电池模组冷板通过第四管路与所述压缩机相连;

[0013] 所述电池模组冷板用于设置在动力电池中,在冷却液流经时对电池模组进行吸热制冷;

[0014] 所述控制单元控制冷却液在所述第一管路、所述第二管路、所述第三管路和所述第四管路内循环流动,以形成所述第一回路。

[0015] 优选的,所述余热循环装置包括:热交换器、第一循环泵和电池模组加热带;

[0016] 所述第一循环泵通过第五管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第六管路与所述电池模组加热带相连,所述电池模组加热带通过第七管路与所述第一循环泵相连;

[0017] 所述热交换器用于对电机逆变器运行产生的热量进行热交换;

[0018] 所述电池模组加热带设置在动力电池中,在循环液流经时对电池模组进行放热升温;

[0019] 所述控制单元控制循环液在所述第五管路、所述第六管路和所述第七管路内循环流动,以形成所述第二回路。

[0020] 优选的,所述余热循环装置还包括:第二循环泵和第二散热器;

[0021] 所述第二循环泵通过第八管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第九管路与所述第二散热器相连,所述第二散热器通过第十管路与第二循环泵相连;

[0022] 所述控制单元控制循环液在所述第八管路、所述第九管路和所述第十管路内循环流动,以形成第三回路,将电机逆变器产生的热量排放到车外,。

[0023] 优选的,所述控制单元包括:微处理器和第一温度传感器

[0024] 所述第一温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测动力电池的温度;

[0025] 在所述动力电池的温度大于第一温度阈值时,所述微处理器控制冷却液按所述第一回路循环运转。

[0026] 优选的,所述控制单元还包括:第二温度传感器和第一风扇;

[0027] 所述第一风扇与所述微处理器信号连接,所述第一风扇用于对所述第一散热器吹风散热;

[0028] 所述第二温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测冷却液温度;

[0029] 在所述冷却液温度大于第二温度阈值时,所述微处理器控制所述第一风扇运转。

[0030] 优选的,所述控制单元还包括:第三温度传感器;

[0031] 所述第三温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测循环液温度;

[0032] 在所述循环液温度大于第三温度阈值,且所述动力电池的温度小于第一温度阈值时,所述微处理器控制循环液按所述第二回路循环运转。

[0033] 优选的,所述控制单元还包括:第二风扇;

[0034] 所述第二风扇与所述微处理器信号连接,所述第二风扇用于对所述第二散热器吹风散热;

[0035] 在所述循环液温度大于所述第三温度阈值,且所述动力电池的温度大于所述第一温度阈值时,所述微处理器控制循环液按所述第三回路运转,并控制所述第二风扇运转。

[0036] 优选的,所述控制单元还包括:压力传感器;

[0037] 所述压力传感器与所述微处理器信号连接,用于检测所述第一回路内的冷却液压力;

[0038] 在所述冷却液压力小于设定压力阈值时,所述微处理器控制所述压缩机运转,使所述冷却液压力升高。

[0039] 优选的,所述控制单元还包括:三通阀;

[0040] 所述三通阀的第一接口与所述第五管路相连,所述三通阀的第二接口与所述第八管路相连,所述三通阀的第三接口与所述热交换器相连;

[0041] 在所述三通阀的第一接口与第三接口导通,且所述第一循环泵运转时,所述控制单元使循环液按所述第二回路运行,以对动力电池进行制热;

[0042] 在所述三通阀的第二接口与第三接口导通,且所述第二循环泵运转时,所述控制单元使循环液按所述第三回路运行,以使电机逆变器产生的热量排放到车外。

[0043] 本发明提供一种电动汽车电池热管理系统,通过冷却液循环装置对动力电池进行冷却液制冷,并通过余热循环装置将电机逆变器产生的热量用于动力电池加热,解决现有电动汽车对动力电池的散热和加热时,存在散热效率低,加热消耗能源大的问题,能减少能源浪费,提高动力电池的续航里程能力,改善电动汽车能源的综合利用。

## 附图说明

[0044] 为了更清楚地说明本发明的具体实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0045] 图1:是本发明提供的一种电动汽车电池热管理系统示意图;

[0046] 图2:是本发明实施例提供的动力电池热管理结构图。

[0047] 附图标记

[0048] 1 第一管路

[0049] 2 第二管路

[0050] 3 第三管路

[0051] 4 第四管路

[0052] 5 第五管路

[0053] 6 第六管路

[0054] 7 第七管路

[0055] 8 第八管路

[0056] 9 第九管路

[0057] 10 第十管路

[0058] 11 第一回路

[0059] 12 第二回路

[0060] 13 第三回路

[0061] F1 第一风扇

[0062] F2 第二风扇

[0063] P1 第一循环泵

[0064] P2 第二循环泵

## 具体实施方式

[0065] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案,下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

[0066] 针对当前电动汽车的动力电池采用液冷方式时,需要与空调系统共用冷凝器,易产生散热效率低的问题,同时,对动力电池的温度升高采用PTC加热,存在能源消耗大的问题。本发明提供一种电动汽车电池热管理系统,通过冷却液循环装置对动力电池进行冷却液制冷,并通过余热循环装置将电机逆变器产生的热量用于动力电池加热,解决现有电动汽车对动力电池的散热和加热时,存在散热效率低,加热消耗能源大的问题,能减少能源浪费,提高动力电池的续航里程能力,改善电动汽车能源的综合利用。

[0067] 如图1所示,一种电动汽车电池热管理系统,包括:控制单元、冷却液循环装置和余热循环装置。所述冷却液循环装置通过第一回路11与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制冷,以使所述动力电池的温度降低。所述余热循环装置通过第二回路12与动力电池进行热交换,对所述动力电池进行制热,以使所述电机逆变器运行时产生的热量用于对动力电池加热。所述控制单元用于根据动力电池的温度控制所述第一回路11或所述第二回路12的通断。

[0068] 具体地,动力电池通过冷却液循环装置降温,冷却液在第一回路11中循环运行,冷却液使动力电池的温度下降达到设定要求。动力电池还通过余热循环装置与电机逆变器进行热交换,使电机逆变器在运行时产生大量的热量用于对动力电池进行加热。

[0069] 如图2所示,为本发明实施例提供的动力电池热管理结构图,所述冷却液循环装置包括:压缩机、第一散热器、电池模组冷板和膨胀阀。所述压缩机通过第一管路1与所述第一散热器相连,所述第一散热器通过第二管路2与所述膨胀阀连接,所述膨胀阀通过第三管路3与所述电池模组冷板相连,所述电池模组冷板通过第四管路4与所述压缩机相连。所述电池模组冷板用于设置在动力电池中,在冷却液流经时对电池模组进行吸热制冷。所述控制单元控制冷却液在所述第一管路1、所述第二管路2、所述第三管路3和所述第四管路4内循环流动,以形成所述第一回路11。

[0070] 具体地,压缩机将冷却液加压送入第一散热器进行制冷后,经膨胀阀将冷却液由液态变成雾状气态,当冷却液通过电池模组冷板时,冷却液因吸热使其变成气态,实现对动力电池的制冷。

[0071] 在实际应用中,电池模组冷板与空调系统中的蒸发器的作用一样,都用于吸收热量使周边温度下降,进而使动力电池的温度降低。电池模组冷板可为板状结构,每个电池模组的周边都可贴附电池模组冷板,使其制冷效率更高。每辆电动汽车的动力电池都使用多组电池模组冷板以达到设定制冷效果。

[0072] 进一步,所述余热循环装置包括:热交换器、第一循环泵P1和电池模组加热带。所述第一循环泵P1通过第五管路5与所述热交换器相连,所述热交换器通过第六管路6与所述电池模组加热带相连,所述电池模组加热带通过第七管路7与所述第一循环泵P1相连。所述热交换器用于对电机逆变器运行产生的热量进行热交换。所述电池模组加热带设置在动力电池中,在循环液流经时对电池模组进行放热升温。所述控制单元控制循环液在所述第五管路5、所述第六管路6和所述第七管路7内循环流动,以形成所述第二回路12。

[0073] 具体地,通过热交换器将电机逆变器产生的热量与循环液进行热交换,循环液在第二回路12内循环运行,在流经电池模组加热带时,对动力电池进行热交换,使温度较低的动力电池升温。其中电池模组加热带可缠绕在电池组上,可设置多组同时进行,以增加接触面积,提高加热效率。

[0074] 所述余热循环装置还包括:第二循环泵P2和第二散热器。所述第二循环泵P2通过第八管路8与所述热交换器相连,所述热交换器通过第九管路9与所述第二散热器相连,所述第二散热器通过第十管路10与第二循环泵相连。所述控制单元控制循环液在所述第八管路8、所述第九管路9和所述第十管路10内循环流动,以形成第三回路13,,将电机逆变器产生的热量排放到车外。

[0075] 在实际应用中,在动力电池的温度大于电机逆变器产生的温度时,需要将余热通过第二散热器进行散热,使电机逆变器降温。通过调节第二循环泵的运转速度,来提高散热效率。

[0076] 所述控制单元包括:微处理器和第一温度传感器;所述第一温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测动力电池的温度;在所述动力电池的温度大于第一温度阈值时,所述微处理器控制冷却液按所述第一回路循环运转。

[0077] 所述控制单元还包括:第二温度传感器和第一风扇F1。所述第一风扇F1与所述微处理器信号连接,所述第一风扇F1用于对所述第一散热器吹风散热。所述第二温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测冷却液温度。在所述冷却液温度大于第二温度阈值时,所述微处理器控制所述第一风扇F1运转。

[0078] 所述控制单元还包括:第三温度传感器,所述第三温度传感器与所述微处理器信号连接,用于检测循环液温度。在所述循环液温度大于第三温度阈值,且所述动力电池的温度小于第一温度阈值时,所述微处理器控制循环液按所述第二回路循环运转。

[0079] 所述控制单元还包括:第二风扇F2,所述第二风扇F2与所述微处理器信号连接,所述第二风扇F2用于对所述第二散热器吹风散热。在所述循环液温度大于所述第三温度阈值,且所述动力电池的温度大于所述第一温度阈值时,所述微处理器控制循环液按所述第三回路运转,并控制所述第二风扇F2运转。

[0080] 所述控制单元还包括:压力传感器,所述压力传感器与所述微处理器信号连接,用于检测所述第一回路内的冷却液压力。在所述冷却液压力小于设定压力阈值时,所述微处理器控制所述压缩机运转,使所述冷却液压力升高。

[0081] 所述控制单元还包括:三通阀,所述三通阀的第一接口与所述第五管路相连,所述三通阀的第二接口与所述第八管路相连,所述三通阀的第三接口与所述热交换器相连。在所述三通阀的第一接口与第三接口导通,且所述第一循环泵运转时,所述控制单元使循环液按所述第二回路运行,以对动力电池进行制热。在所述三通阀的第二接口与第三接口导通,且所述第二循环泵运转时,所述控制单元使循环液按所述第三回路运行,以使电机逆变器产生的热量排放到车外。

[0082] 可见,本发明提供一种电动汽车电池热管理系统,通过冷却液循环装置对动力电池进行冷却液制冷,并通过余热循环装置将电机逆变器产生的热量用于动力电池加热,解决现有电动汽车对动力电池的散热和加热时,存在散热效率低,加热消耗能源大的问题,能减少能源浪费,提高动力电池的续航里程能力,改善电动汽车能源的综合利用。



[0083] 以上依据图示所示的实施例详细说明了本发明的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本发明的较佳实施例,但本发明不以图面所示限定实施范围,凡是依照本发明的构想所作的改变,或修改为等同变化的等效实施例,仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围内。

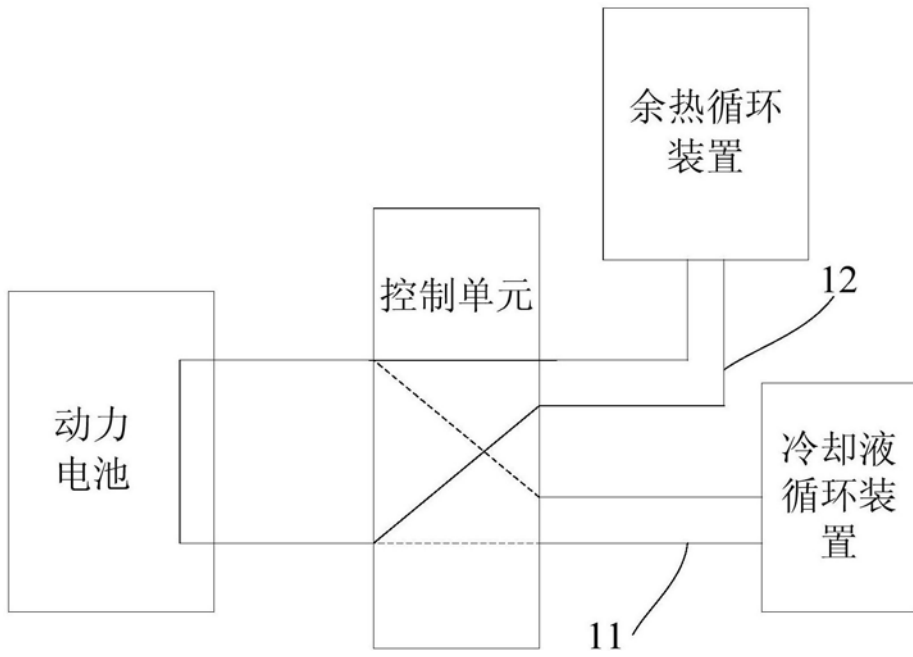


图1

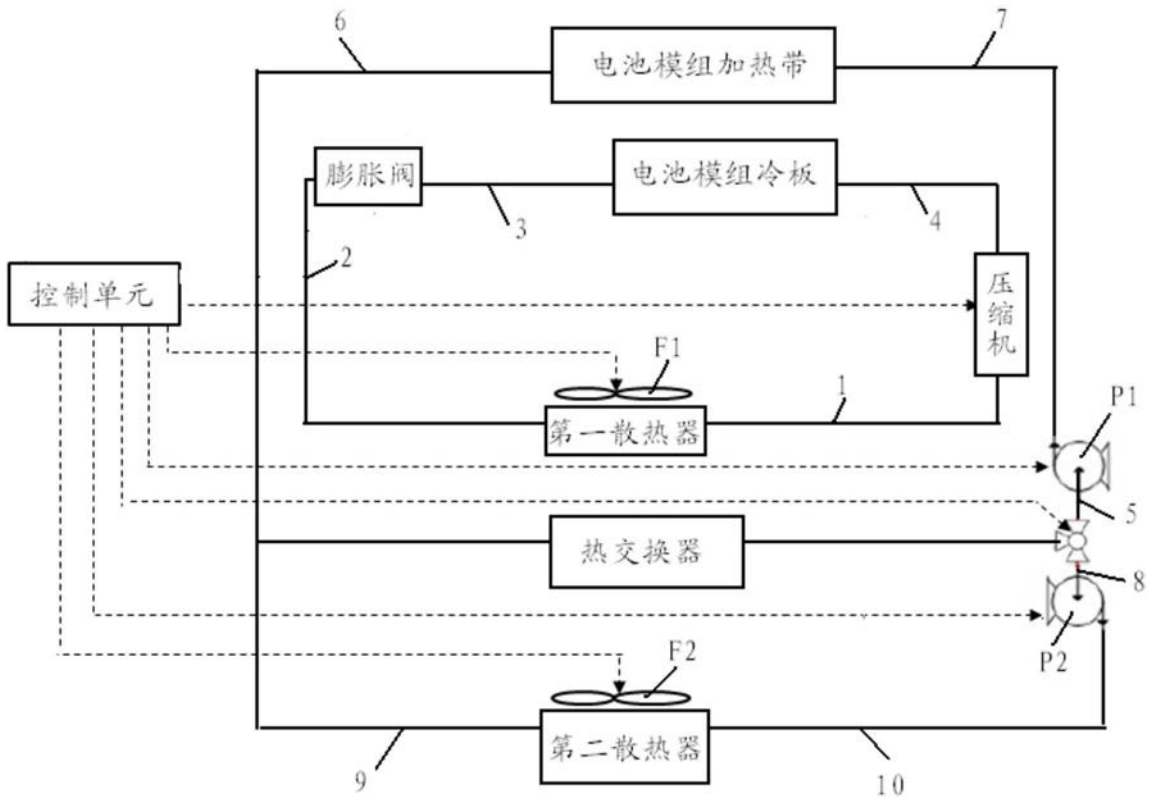


图2