



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109818107 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910173205.2

H01M 10/633(2014.01)

(22)申请日 2019.03.07

H01M 10/653(2014.01)

(71)申请人 浙江南都电源动力股份有限公司

H01M 10/6551(2014.01)

地址 311300 浙江省杭州市临安市青山湖街道景观大道72号

H01M 10/6563(2014.01)

申请人 杭州南都动力科技有限公司

H01M 10/6569(2014.01)

(72)发明人 王羽平 陈冬 蒋岚 相佳媛 陈建

(74)专利代理机构 杭州裕阳联合专利代理有限公司 33289

代理人 姚宇吉

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

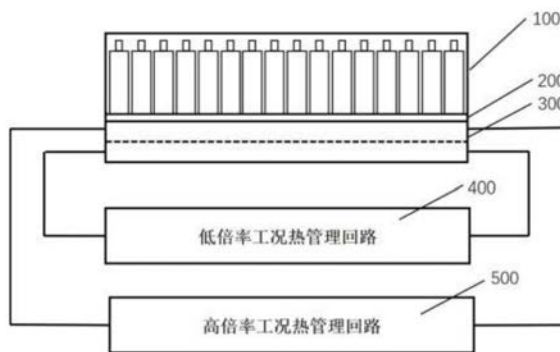
(54)发明名称

复合型电池热管理系统及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种复合型电池热管理系统及其使用方法,其中,热管理系统包括电池系统、复合型换热结构、低倍率工况热管理回路以及高倍率工况热管理回路;电池系统的若干电池模组设置在复合型换热结构上;在电池系统处于低倍率工况时,通过低倍率工况热管理回路向复合型换热结构的第一换热结构中循环输送冷却媒介,对电池系统中的电池模组进行冷却;在电池系统处于高倍率工况时,通过高倍率工况热管理回路向复合型换热结构的第二换热结构中循环输送冷却媒介,对电池系统中的电池模组进行冷却。

本发明能有效解决电池系统工况不同的热管理需求相差大,而造成的热管理系统冗余、利用率低以及系统成本高的问题,具有结构简单、成本低以及功耗低的特点。



1. 一种复合型电池热管理系统,其特征在于,包括电池系统、复合型换热结构、低倍率工况热管理回路以及高倍率工况热管理回路;

所述电池系统包括若干电池模组,所述电池模组设置在复合型换热结构上;

所述复合型换热结构包括第一换热结构和第二换热结构;

所述低倍率工况热管理回路,与所述第一换热结构相连,在电池系统处于低倍率工况时,通过所述低倍率工况热管理回路向第一换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却;

所述高倍率工况热管理回路,与所述第二换热结构相连,在电池系统处于高倍率工况时,通过所述高倍率工况热管理回路向第二换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却。

2. 如权利要求1所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,还包括导热界面材料;

所述导热界面材料设置于所述电池系统和复合型换热结构之间,使得所述电池系统、复合型换热结构以及导热界面材料建立热交换关系;

所述导热界面材料为导热胶、导热垫片、导热硅脂、导热硅胶布、石墨烯相变片以及石墨散热片中的一种。

3. 如权利要求1所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述电池模组锂离子电池模组、铅酸电池模组、镍氢电池模组、超级电容器模组以及燃料电池模组中的一种或几种。

4. 如权利要求1所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述低倍率工况热管理回路和高倍率工况热管理回路均为液冷回路、风冷回路以及直冷回路中的一种。

5. 如权利要求4所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述低倍率工况热管理回路包括风扇、第一蒸发器、第一储液罐、第一压缩机、第一冷凝器以及第一膨胀阀;

所述第一压缩机,分别与所述第一储液罐和第一冷凝器连接,将所述第一储液罐中的冷却媒介输送至第一冷凝器中进行冷凝降温;

所述第一冷凝器,通过所述第一膨胀阀与第一蒸发器连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第一膨胀阀输送至第一蒸发器;

所述第一蒸发器,与所述第一储液罐连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第一储液罐;

所述风扇设置于所述第一蒸发器前方,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第一换热结构中对所述电池模组进行冷却。

6. 如权利要求4所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述高倍率工况热管理回路包括第一循环泵、第二蒸发器、第二储液罐、第二压缩机、第二冷凝器以及第二膨胀阀;

所述第二压缩机,分别与所述第二储液罐和第二冷凝器连接,将所述第二储液罐中的冷却媒介输送至第二冷凝器中进行冷凝降温;

所述第二冷凝器,通过所述第二膨胀阀与第二蒸发器连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第二膨胀阀输送至第二蒸发器;

所述第二蒸发器,与所述第二储液罐连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第二储液罐;

所述第一循环泵,与所述第二蒸发器连接,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第二换热结构中对所述电池模组进行冷却。

7. 如权利要求4所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述低倍率工况热管理回路包括第三储液罐、第三压缩机、第三冷凝器以及第三膨胀阀;

所述第三压缩机,分别与所述第三储液罐和第三冷凝器连接,将所述第三储液罐中的冷却媒介输送至第三冷凝器中进行冷凝降温;

所述第三冷凝器,与所述第三膨胀阀连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第三膨胀阀输送至第一换热结构中对所述电池模组进行冷却;

所述第三储液罐,与所述第一换热结构连接,用于接收流过第一换热结构的冷却媒介。

8. 如权利要求4所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述高倍率工况热管理回路包括第二循环泵、第三蒸发器、第四储液罐、第四压缩机、第四冷凝器以及第四膨胀阀;

所述第四压缩机,分别与所述第四储液罐和第四冷凝器连接,将所述第四储液罐中的冷却媒介输送至第四冷凝器中进行冷凝降温;

所述第四冷凝器,通过所述第四膨胀阀与第三蒸发器连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第四膨胀阀输送至第三蒸发器;

所述第三蒸发器,与所述第四储液罐连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第四储液罐;

所述第二循环泵,与所述第三蒸发器连接,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第二换热结构中对所述电池模组进行冷却。

9. 如权利要求1所述的复合型电池热管理系统,其特征在于,所述冷却媒介为水、硅油、空气、二氧化碳、氮气、干空气、丙二醇、二甘醇、甘油、乙二醇水溶液、无机盐水溶液、烷烃以及卤代烷烃中的一种;

所述冷却媒介的物质形态为气态、液态、气固两相、气液两相以及固液两相中的一种。

10. 一种利用如权利要求1至9任一项所述的复合型电池热管理系统的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

在空闲时,所述低倍率工况热管理回路和高倍率工况热管理回路均停止工作;

在电池系统处于低倍率工况时,所述高倍率工况热管理回路停止工作,通过所述低倍率工况热管理回路向第一换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却;

在电池系统处于高倍率工况时,所述低倍率工况热管理回路停止工作,通过所述高倍率工况热管理回路向第二换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却。

## 复合型电池热管理系统及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,尤其涉及一种复合型电池热管理系统及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 在新能源汽车领域,快速充电是解决纯电动车里程焦虑问题的重要方案之一,电动汽车的发展对快速充电的需求日益迫切。快速充电可以大大缩短电动汽车的充电时间。例如在15分钟内,给电动汽车充入80%电池容量的电量。但是,快速充电对电池系统的热管理提出了非常高的要求。

[0003] 快速充电对电池系统的热管理要求为:一般情况下,若要实现15分钟以内的快充,动力电池的充电倍率要求大于4C,相应地,电池会在短时间内产生大量的热量,这就要求车载动力电池系统具有更快更高效的散热系统,迅速将热量快速带出电池包,保持电池温度不会过高,温度分布均匀。传统的做法是将快充过程的散热问题交由一套电池热管理回路来解决,通过在热管理回路中增铺液冷板、热管,配置大流量的泵和管路,增大冷却剂流量等措施来提高散热功率。然而,在正常行驶过程中,电池系统的工作倍率一般在0.3~0.5C内,电池在快充过程中的发热量远高于电池在正常行驶过程中的发热量,这就会导致车载热管理系统在正常行驶过程中的效率、利用率非常低。此外,增铺液冷板、热管,配置大流量的泵和管路等措施都会增加电池包的体积、重量以及成本,提高整车重量,提高整车能耗。

[0004] 综上所述,目前缺乏一种电池热管理系统能有效解决电池系统在高倍率工况和低倍率工况下的热管理需求相差大,而造成的热管理系统冗余、利用率低以及系统成本高的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明主要针对电池系统在热管理方面存在的技术不足,提供一种复合型电池热管理系统及其使用方法。

[0006] 本发明提供了一种复合型电池热管理系统,包括电池系统、复合型换热结构、低倍率工况热管理回路以及高倍率工况热管理回路;

[0007] 所述电池系统包括若干电池模组,所述电池模组设置在复合型换热结构上;

[0008] 所述复合型换热结构包括第一换热结构和第二换热结构;

[0009] 所述低倍率工况热管理回路,与所述第一换热结构相连,在电池系统处于低倍率工况时,通过所述低倍率工况热管理回路向第一换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却;

[0010] 所述高倍率工况热管理回路,与所述第二换热结构相连,在电池系统处于高倍率工况时,通过所述高倍率工况热管理回路向第二换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却。

[0011] 作为一种可实施方式,本发明提供的复合型电池热管理系统,还包括导热界面材料;

[0012] 所述导热界面材料设置于所述电池系统和复合型换热结构之间,使得所述电池系统、复合型换热结构以及导热界面材料建立热交换关系;

[0013] 所述导热界面材料为导热胶、导热垫片、导热硅脂、导热硅胶布、石墨烯相变片以及石墨散热片中的一种。

[0014] 作为一种可实施方式,所述电池模组锂离子电池模组、铅酸电池模组、镍氢电池模组、超级电容器模组以及燃料电池模组中的一种或几种。

[0015] 作为一种可实施方式,所述低倍率工况热管理回路和高倍率工况热管理回路均为液冷回路、风冷回路以及直冷回路中的一种。

[0016] 作为一种可实施方式,所述低倍率工况热管理回路包括风扇、第一蒸发器、第一储液罐、第一压缩机、第一冷凝器以及第一膨胀阀;

[0017] 所述第一压缩机,分别与所述第一储液罐和第一冷凝器连接,将所述第一储液罐中的冷却媒介输送至第一冷凝器中进行冷凝降温;

[0018] 所述第一冷凝器,通过所述第一膨胀阀与第一蒸发器连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第一膨胀阀输送至第一蒸发器;

[0019] 所述第一蒸发器,与所述第一储液罐连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第一储液罐;

[0020] 所述风扇设置于所述第一蒸发器前方,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第一换热结构中对所述电池模组进行冷却。

[0021] 作为一种可实施方式,所述高倍率工况热管理回路包括第一循环泵、第二蒸发器、第二储液罐、第二压缩机、第二冷凝器以及第二膨胀阀;

[0022] 所述第二压缩机,分别与所述第二储液罐和第二冷凝器连接,将所述第二储液罐中的冷却媒介输送至第二冷凝器中进行冷凝降温;

[0023] 所述第二冷凝器,通过所述第二膨胀阀与第二蒸发器连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第二膨胀阀输送至第二蒸发器;

[0024] 所述第二蒸发器,与所述第二储液罐连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第二储液罐;

[0025] 所述第一循环泵,与所述第二蒸发器连接,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第二换热结构中对所述电池模组进行冷却。

[0026] 作为一种可实施方式,所述低倍率工况热管理回路包括第三储液罐、第三压缩机、第三冷凝器以及第三膨胀阀;

[0027] 所述第三压缩机,分别与所述第三储液罐和第三冷凝器连接,将所述第三储液罐中的冷却媒介输送至第三冷凝器中进行冷凝降温;

[0028] 所述第三冷凝器,与所述第三膨胀阀连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第三膨胀阀输送至第一换热结构中对所述电池模组进行冷却;

[0029] 所述第三储液罐,与所述第一换热结构连接,用于接收流过第一换热结构的冷却媒介。

[0030] 作为一种可实施方式,所述高倍率工况热管理回路包括第二循环泵、第三蒸发器、第四储液罐、第四压缩机、第四冷凝器以及第四膨胀阀;

[0031] 所述第四压缩机,分别与所述第四储液罐和第四冷凝器连接,将所述第四储液罐

中的冷却媒介输送至第四冷凝器中进行冷凝降温；

[0032] 所述第四冷凝器,通过所述第四膨胀阀与第三蒸发器连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第四膨胀阀输送至第三蒸发器；

[0033] 所述第三蒸发器,与所述第四储液罐连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第四储液罐；

[0034] 所述第二循环泵,与所述第三蒸发器连接,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第二换热结构中对所述电池模组进行冷却。

[0035] 作为一种可实施方式,所述冷却媒介为水、硅油、空气、二氧化碳、氮气、干空气、丙二醇、二甘醇、甘油、乙二醇水溶液、无机盐水溶液、烷烃以及卤代烷烃中的一种；

[0036] 所述冷却媒介的物质形态为气态、液态、气固两相、气液两相以及固液两相中的一种。

[0037] 相应的,本发明还提供一种利用复合型电池热管理系统的使用方法,包括以下步骤:

[0038] 在空闲时,所述低倍率工况热管理回路和高倍率工况热管理回路均停止工作；

[0039] 在电池系统处于低倍率工况时,所述高倍率工况热管理回路停止工作,通过所述低倍率工况热管理回路向第一换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却；

[0040] 在电池系统处于高倍率工况时,所述低倍率工况热管理回路停止工作,通过所述高倍率工况热管理回路向第二换热结构中循环输送冷却媒介对所述电池系统中的电池模组进行冷却。

[0041] 与现有技术相比,本技术方案具有以下优点:

[0042] 本发明提供的复合型电池热管理系统及其使用方法,电池系统的若干电池模组设置在复合型换热结构上,利用复合型换热结构的第一换热结构和第二换热结构将电池系统的低倍率工况热管理需求和高倍率工况热管理需求分离出来;低倍率工况热管理回路与第一换热结构相连,满足电池系统的低倍率工况热管理需求,而高倍率工况热管理回路与第二换热结构相连满足电池系统的高倍率工况热管理需求,从而能有效解决电池系统高倍率工况和低倍率工况下的热管理需求相差大,而造成的热管理系统冗余、利用率低以及系统成本高的问题,具有结构简单、成本低以及功耗低的特点。

## 附图说明

[0043] 图1为本发明实施例一提供的复合型电池热管理系统的结构示意图；

[0044] 图2为本发明实施例二提供的复合型电池热管理系统的结构示意图；

[0045] 图3为本发明实施例二提供的复合型换热结构的结构示意图；

[0046] 图4为本发明实施例三提供的复合型电池热管理系统的结构示意图；

[0047] 图5为本发明实施例三提供的复合型换热结构的结构示意图。

[0048] 图中:100、电池系统;101、电池模组;200、导热界面材料;300、复合型换热结构;301、第一微通道;302、翅片流道;311、第二微通道;312、通道;400、低倍率工况热管理回路;402、风扇;403、第一蒸发器;404、第一储液罐;405、第一压缩机;406、第一冷凝器;407、第一膨胀阀;412、第三储液罐;413、第三压缩机;414、第三冷凝器;415、第三膨胀阀;500、高倍率

工况热管理回路;502、第一循环泵;503、第二蒸发器;405、第二储液罐;505、第二压缩机;506、第二冷凝器;507、第二膨胀阀;502、第二循环泵;503、第三蒸发器;504、第四储液罐;505、第四压缩机;506、第四冷凝器;507、第四膨胀阀。

### 具体实施方式

[0049] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部实施例。

[0050] 请参阅图1,本发明实施例一提供的复合型电池热管理系统,包括电池系统100、复合型换热结构300、低倍率工况热管理回路400以及高倍率工况热管理回路500;

[0051] 电池系统100包括若干电池模组101,电池模组101设置在复合型换热结构300上;

[0052] 复合型换热结构300包括第一换热结构和第二换热结构;

[0053] 低倍率工况热管理回路400,与第一换热结构相连,在电池系统100处于低倍率工况时,通过低倍率工况热管理回路400向第一换热结构中循环输送冷却媒介对电池系统100中的电池模组101进行冷却;

[0054] 高倍率工况热管理回路500,与第二换热结构相连,在电池系统100处于高倍率工况时,通过高倍率工况热管理回路500向第二换热结构中循环输送冷却媒介对电池系统100中的电池模组101进行冷却。

[0055] 需要说明的是,电池系统100包括若干电池模组101,电池模组101锂离子电池模组101、铅酸电池模组101、镍氢电池模组101、超级电容器模组以及燃料电池模组101中的一种或几种。电池模组101均匀分布在复合型换热结构300上,使得电池模组101和复合型换热结构300建立热交换关系,主要为电池模组101和复合型换热结构300进行热传导的热交换关系。为了提高热交换性能,电池系统100和复合型换热结构300之间可以设有导热界面材料200,使得电池系统100、复合型换热结构300以及导热界面材料200建立热交换关系。导热界面材料200主要用于填补电池系统100和复合型换热结构300接触时产生的微空隙和表面凹凸不平的孔洞,减少传热热阻,提高电池系统100的散热性能。导热界面材料200为导热胶、导热垫片、导热硅脂、导热硅胶布、石墨烯相变片以及石墨散热片中的一种。

[0056] 于本实施例中,复合型换热结构300的第一换热结构和第二换热结构相互隔离,第一换热结构中的冷却媒介和第二换热结构的冷却媒介不流通,不干扰。而第一换热结构和第二换热结构两者中的冷却媒介可以是一样的,均可以为水、硅油、空气、二氧化碳、氮气、干空气、丙二醇、二甘醇、甘油、乙二醇水溶液、无机盐水溶液、烷烃以及卤代烷烃中的一种;冷却媒介的物质形态为气态、液态、气固两相、气液两相以及固液两相中的一种。为了更加符合高倍率工况和低倍率工况下的热管理需求,低倍率工况热管理回路400中的冷却媒介和高倍率工况热管理回路500中的冷却媒介可以不同,高倍率工况热管理回路500的中的冷却媒介比热容比低倍率工况热管理回路400的中的冷却媒介高。于其他实施例中,复合型换热结构300的第一换热结构和第二换热结构可以是连通的。第一换热结构和第二换热结构的具体结构可以由具体的冷却媒介决定,冷却媒介的不同,第一换热结构和第二换热结构的结构也是不同的。

[0057] 低倍率工况热管理回路400与第一换热结构相连,低倍率工况热管理回路400的冷却媒介流入第一换热结构在完成热交换后回到低倍率工况热管理回路400中。在电池系统

100处于低倍率工况时,只有低倍率工况热管理回路400工作,而高倍率工况热管理回路500停止工作,从而低倍率工况下对热管理的需求。同样的理由,高倍率工况热管理回路500与第二换热结构相连,高倍率工况热管理回路500的冷却媒介流入第二换热结构在完成热交换后回到高倍率工况热管理回路500中。在电池系统100处于高倍率工况时,只有高倍率工况热管理回路500工作,而低倍率工况热管理回路400停止工作,从而高倍率工况下对热管理的需求。从而能有效解决电池系统100高倍率工况和低倍率工况下的热管理需求相差大,而造成的热管理系统冗余、利用率低以及系统成本高的问题。

[0058] 本发明提供的复合型电池热管理系统,电池系统100的若干电池模组101设置在复合型换热结构300上,利用复合型换热结构300的第一换热结构和第二换热结构将电池系统100的低倍率工况热管理需求和高倍率工况热管理需求分离出来;低倍率工况热管理回路400与第一换热结构相连,满足电池系统100的低倍率工况热管理需求,而高倍率工况热管理回路500与第二换热结构相连满足电池系统100的高倍率工况热管理需求,从而能有效解决电池系统100高倍率工况和低倍率工况下的热管理需求相差大,而造成的热管理系统冗余、利用率低以及系统成本高的问题,具有结构简单、成本低以及功耗低的特点。

[0059] 进一步的,低倍率工况热管理回路400和高倍率工况热管理回路500均为液冷回路、风冷回路以及直冷回路中的一种。液冷回路、风冷回路以及直冷回路中的任何一种回路都可以作为低倍率工况热管理回路400和高倍率工况热管理回路500来使用。

[0060] 下面举例对低倍率工况热管理回路400和高倍率工况热管理回路500进行详细说明。

[0061] 于本发明的实施例二中,如图2和图3所示。低倍率工况热管理回路400包括风扇402、第一蒸发器403、第一储液罐404、第一压缩机405、第一冷凝器406以及第一膨胀阀407;第一压缩机405,分别与第一储液罐404和第一冷凝器406连接,将第一储液罐404中的冷却媒介输送至第一冷凝器406中进行冷凝降温;第一冷凝器406,通过第一膨胀阀407与第一蒸发器403连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第一膨胀阀407输送至第一蒸发器403;第一蒸发器403,与第一储液罐404连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第一储液罐404;风扇402设置于第一蒸发器403前方,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第一换热结构中对电池模组101进行冷却。低倍率工况热管理回路400中的冷却媒介可以为空气。此时,复合型换热结构300的第一换热结构为供空气流通的翅片流道302。

[0062] 高倍率工况热管理回路500包括第一循环泵502、第二蒸发器503、第二储液罐405、第二压缩机505、第二冷凝器506以及第二膨胀阀507;第二压缩机505,分别与第二储液罐405和第二冷凝器506连接,将第二储液罐405中的冷却媒介输送至第二冷凝器506中进行冷凝降温;第二冷凝器506,通过第二膨胀阀507与第二蒸发器503连接,将经过冷凝的冷却媒介通过第二膨胀阀507输送至第二蒸发器503;第二蒸发器503,与第二储液罐405连接,用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发,并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第二储液罐405;第一循环泵502,与第二蒸发器503连接,将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第二换热结构中对电池模组101进行冷却。高倍率工况热管理回路500中的冷却媒介可以为乙二醇水溶液。此时,复合型换热结构300的第二换热结构为供乙二醇水溶液流通的第一微通道301。

[0063] 于本发明的实施例三中,如图4和图5所示。与实施例二相比,区别在于低倍率工况热管理回路400和高倍率工况热管理回路500不同。



[0064] 低倍率工况热管理回路400包括第三储液罐412、第三压缩机413、第三冷凝器414以及第三膨胀阀415；第三压缩机413，分别与第三储液罐412和第三冷凝器414连接，将第三储液罐412中的冷却媒介输送至第三冷凝器414中进行冷凝降温；第三冷凝器414，与第三膨胀阀415连接，将经过冷凝的冷却媒介通过第三膨胀阀415输送至第一换热结构中对电池模组101进行冷却；第三储液罐412，与第一换热结构连接，用于接收流过第一换热结构的冷却媒介。低倍率工况热管理回路400中的冷却媒介可以为制冷剂。此时，复合型换热结构300的第一换热结构为供制冷剂流通的通道312。

[0065] 高倍率工况热管理回路500包括第二循环泵502、第三蒸发器503、第四储液罐504、第四压缩机505、第四冷凝器506以及第四膨胀阀507；第四压缩机505，分别与第四储液罐504和第四冷凝器506连接，将第四储液罐504中的冷却媒介输送至第四冷凝器506中进行冷凝降温；第四冷凝器506，通过第四膨胀阀507与第三蒸发器503连接，将经过冷凝的冷却媒介通过第四膨胀阀507输送至第三蒸发器503；第三蒸发器503，与第四储液罐504连接，用于对经过冷凝的冷却媒介进行蒸发，并将蒸发剩下的冷却媒介输送至第四储液罐504；第二循环泵502，与第三蒸发器503连接，将蒸发得到的冷却媒介循环输送至第二换热结构中对电池模组101进行冷却。高倍率工况热管理回路500中的冷却媒介可以为乙二醇水溶液。此时，复合型换热结构300的第二换热结构为供乙二醇水溶液流通的第二微通道311。

[0066] 于其他实施例中，高倍率工况热管理回路500可以设置于充电设施中，仅在快充时，接到电动车上，将冷却媒介通入电池系统100，从而快速冷却电池系统100；从而进一步降低电池包的体积和重量，以降低整车重量，减少整车能耗。

[0067] 基于同一发明的构思，本发明实施例四提供一种复合型电池热管理系统的使用方法，该系统的实施可参照上述系统的过程实现，重复之处不再冗述。

[0068] 本发明实施例二提供一种复合型电池热管理系统的使用方法，包括以下步骤：

[0069] 在空闲时，低倍率工况热管理回路和高倍率工况热管理回路均停止工作；

[0070] 在电池系统处于低倍率工况时，高倍率工况热管理回路停止工作，通过低倍率工况热管理回路向第一换热结构中循环输送冷却媒介对电池系统中的电池模组进行冷却；

[0071] 在电池系统处于高倍率工况时，低倍率工况热管理回路停止工作，通过高倍率工况热管理回路向第二换热结构中循环输送冷却媒介对电池系统中的电池模组进行冷却。

[0072] 本发明提供的复合型电池热管理系统的使用方法，当电池系统处于低倍率工况时，电池系统产热功率小；高倍工况热管理回路不工作，低倍率工况热管理回路工作，向复合型换热结构输出低倍率工况用冷却媒介，从而冷却电池系统。当电池系统处于高倍率工况时，电池系统产热功率大；低倍率工况热管理回路不工作，高倍率工况热管理回路工作，向复合型换热结构输入高倍率工况用冷却媒介，从而快速冷却电池系统。从而能有效解决电池系统高倍率工况和低倍率工况下的热管理需求相差大，而造成的热管理系统冗余、利用率低以及系统成本高的问题。

[0073] 本发明虽然已以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本发明，任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改，因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，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、等同变化及修饰，均属于本发明技术方案的保护范围。

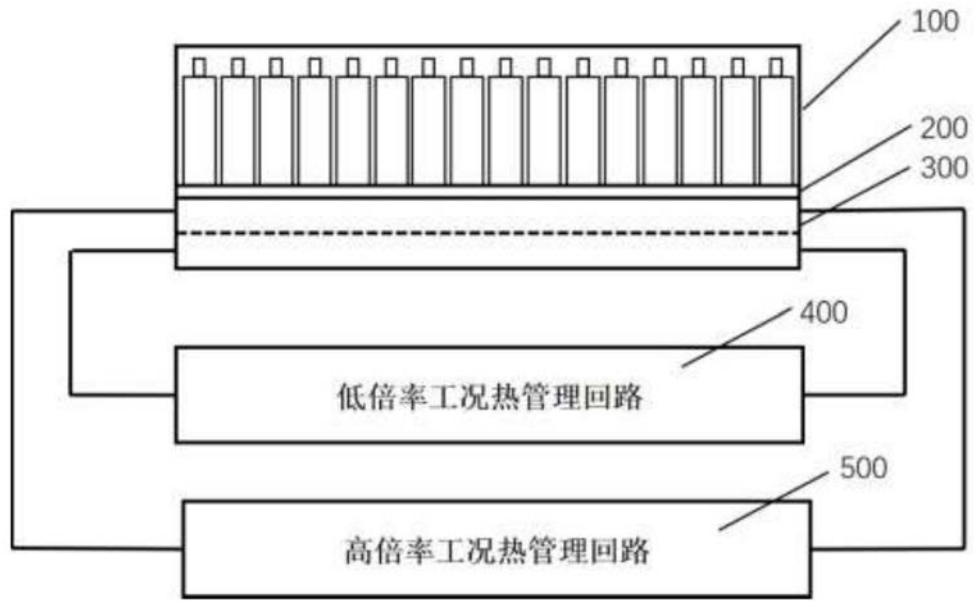


图1

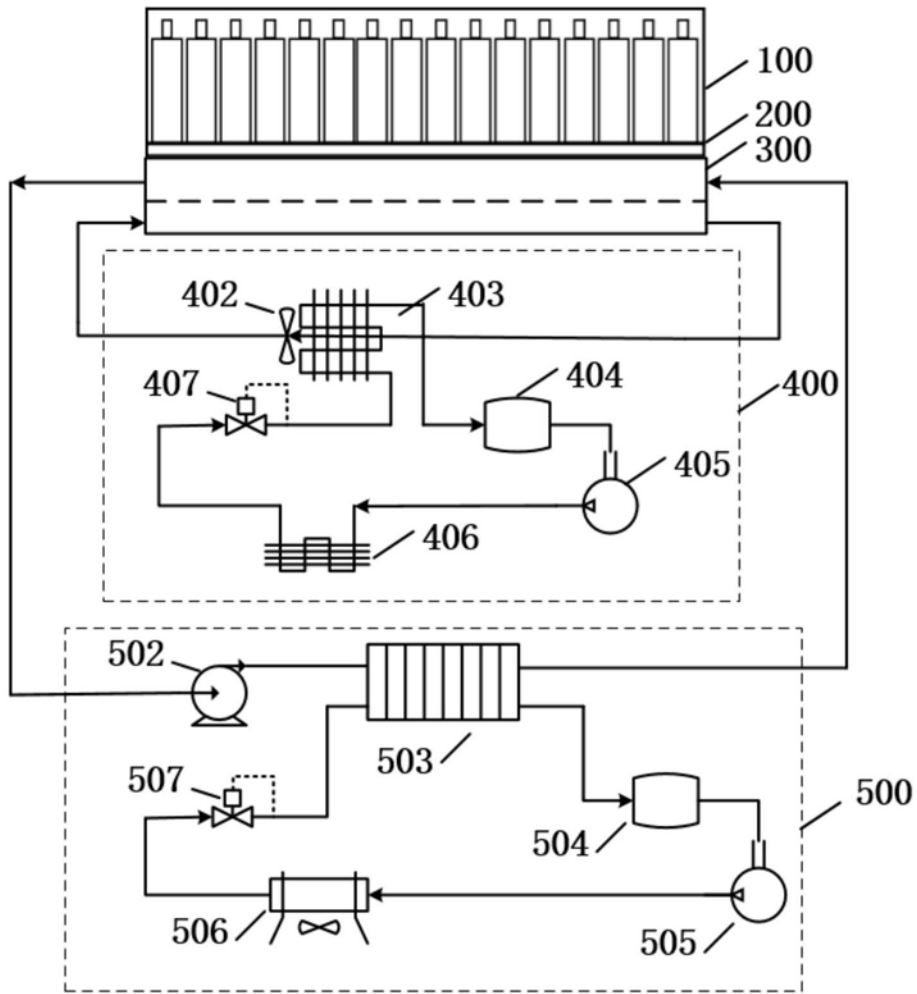


图2

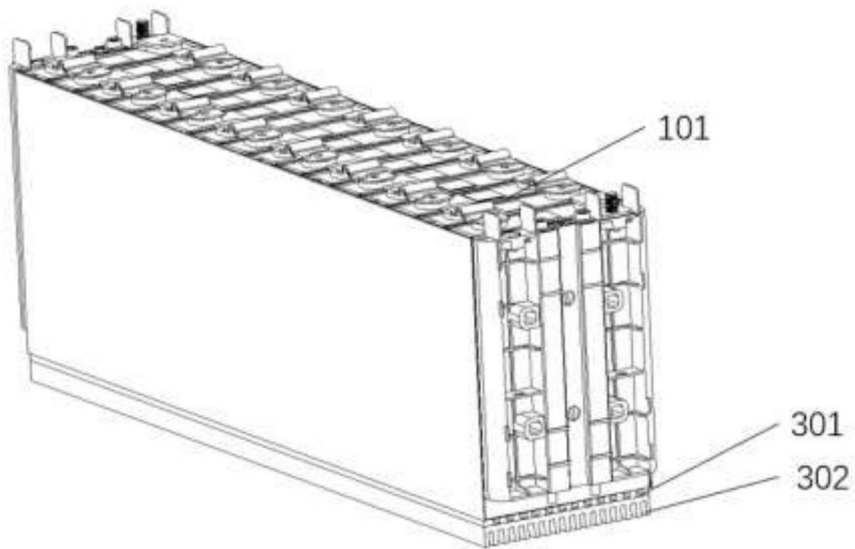


图3

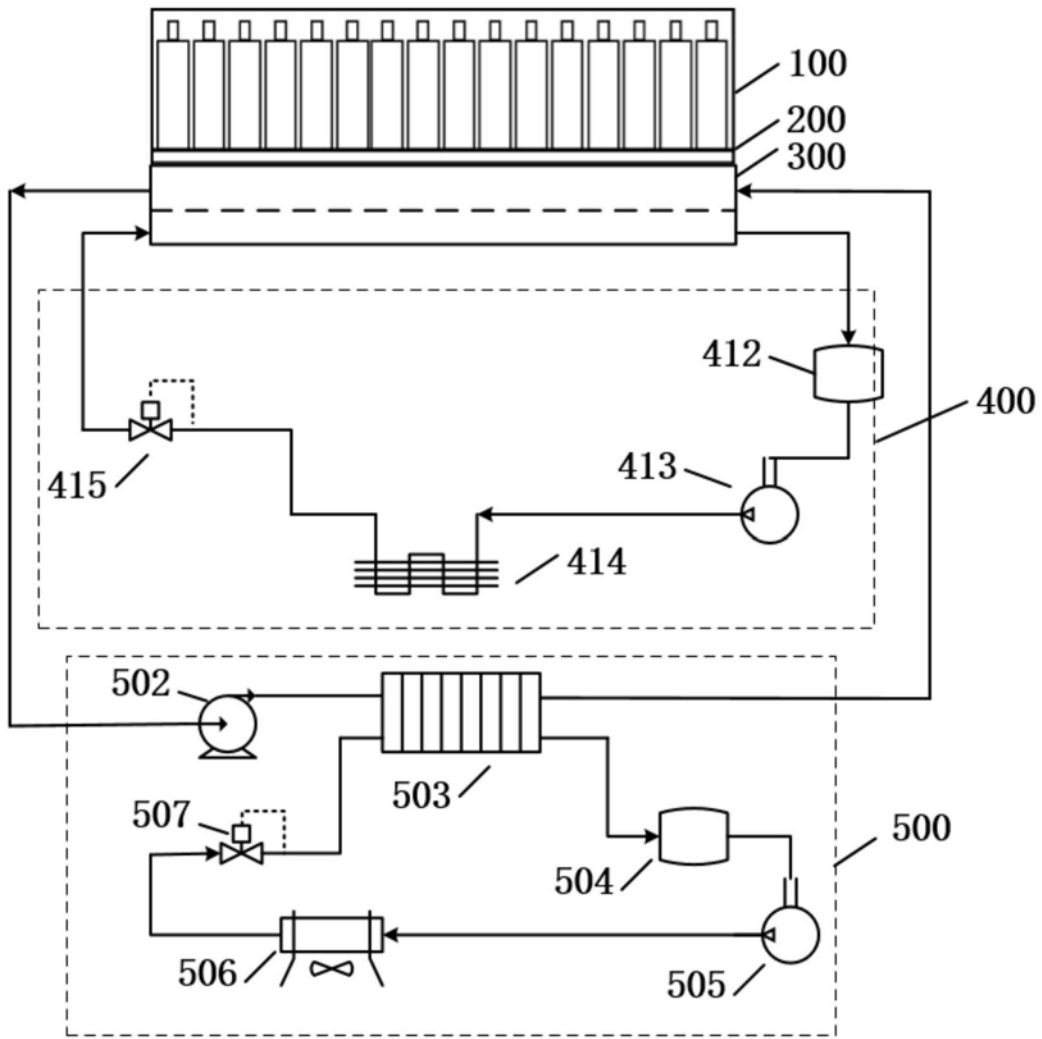


图4

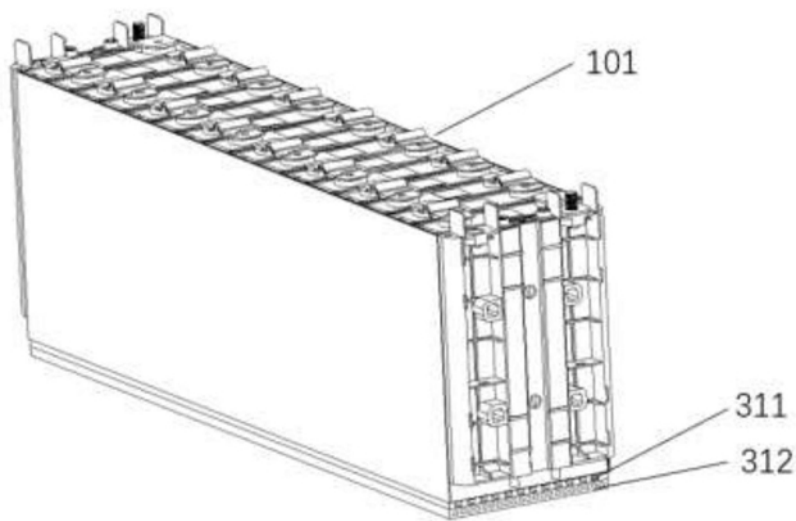


图5