



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109599623 B

(45) 授权公告日 2020.11.20

(21) 申请号 201710938268.3

(22) 申请日 2017.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109599623 A

(43) 申请公布日 2019.04.09

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72) 发明人 伍星驰 谈际刚 王洪军

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 南毅宁

(51) Int.Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/63 (2014.01)

H01M 10/633 (2014.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

H01M 10/6568 (2014.01)

H01M 10/6572 (2014.01)

H01M 10/663 (2014.01)

(56) 对比文件

CN 202518083 U, 2012.11.07

CN 206148573 U, 2017.05.03

CN 206349472 U, 2017.07.21

CN 106876822 A, 2017.06.20

CN 107160972 A, 2017.09.15

JP 2011173543 A, 2011.09.08

审查员 付花荣

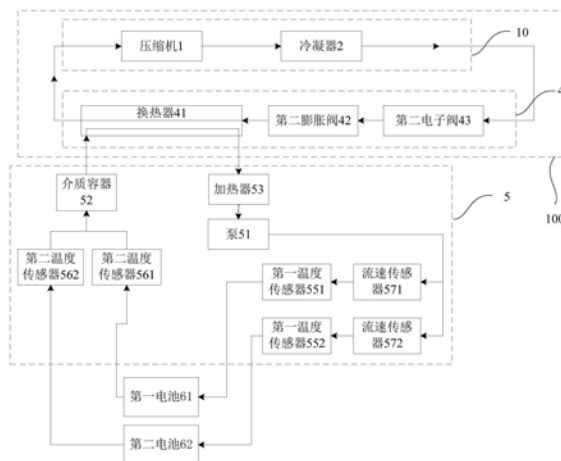
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

车载电池的温度调节系统

(57) 摘要

本发明公开了一种车载电池的温度调节系统,包括:车载空调模块,包括制冷支路以及与制冷支路串联的电池冷却支路,其中,制冷支路包括压缩机和冷凝器,电池冷却支路包括与换热器以及换热器连接的阀;与电池冷却支路相连以形成换热流路的电池温度调节模块,其中,电池温度调节模块包括介质容器,泵,以及与介质容器和泵相连的多个相互并联的温度调节支路,多个相互并联的温度调节支路分别与多个并联的电池相连;控制器,与所述车载空调模块和电池温度调节模块连接,用于调节电池的温度。本发明的温度调节系统,能够在车载电池温度过高或者过低时对温度进行调节,使车载电池的温度维持在预设范围,避免发生由于温度影响车载电池性能的情况。



1. 一种车载电池的温度调节系统,其特征在于,包括:

车载空调模块,所述车载空调模块包括制冷支路以及与所述制冷支路串联的电池冷却支路,其中,所述制冷支路包括压缩机以及与所述压缩机相连的冷凝器,所述电池冷却支路包括与换热器以及与所述换热器连接的阀;

与所述电池冷却支路相连以形成换热流路的电池温度调节模块,其中,所述电池温度调节模块包括介质容器,泵,以及与所述介质容器和泵相连的多个相互并联的温度调节支路,所述多个相互并联的温度调节支路分别与多个并联的电池相连;

与所述电池连接的电池状态检测模块;

控制器,所述控制器与所述车载空调模块和电池温度调节模块连接,用于调节所述电池的温度;所述控制器包括:电池管理控制器、电池热管理控制器和车载空调控制器,其中,所述电池管理控制器与所述电池状态检测模块连接,用于获取所述电池的温度调节需求功率;所述电池热管理控制器与所述泵、第一温度传感器、第二温度传感器、流速传感器和加热器连接,用于获取所述电池的温度调节实际功率,并根据所述温度调节需求功率与所述温度调节实际功率对所述加热器的功率进行调节,以调节所述电池的温度;所述车载空调控制器与所述压缩机以及阀连接,用于根据所述温度调节需求功率与所述温度调节实际功率对所述压缩机的功率进行调节,以调节所述电池的温度。

2. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述电池状态检测模块还用于检测所述电池的电流。

3. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,每个所述温度调节支路包括:

第一温度传感器,用于检测流入所述电池的介质的入口温度;

第二温度传感器,用于检测流出所述电池的介质的出口温度;

流速传感器,用于检测所述换热流路中的介质的流速。

4. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述电池温度调节模块还包括:加热器,所述加热器与所述控制器连接,用于加热所述换热流路中的介质。

5. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述电池温度调节模块还包括:与所述泵相连的总流速传感器,用于检测流入多个所述温度调节支路的换热流路中的介质的总流速。

6. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述电池温度调节模块还包括:与所述介质容器相连的总温度传感器,用于检测流出所述多个电池的介质的总出口温度。

7. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述电池管理控制器,还用于获取所述电池的温度,在所述电池的温度大于第一温度阈值时,所述温度调节系统进入冷却模式,以及在所述电池的温度小于第二温度阈值时,所述温度调节系统进入加热模式。

8. 如权利要求7所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,

所述车载空调控制器在所述温度调节需求功率大于所述温度调节实际功率时,获取所述温度调节需求功率和所述温度调节实际功率之间的功率差;

当为冷却模式时,所述车载空调控制器根据所述功率差增加用于冷却所述电池的压缩

机的功率和所述阀的开度中至少一者,以及在所述温度调节需求功率小于或等于所述温度调节实际功率时,减小/保持所述电池的压缩机的功率和所述阀的开度中至少一者;

当为加热模式时,所述电池热管理控制器根据所述功率差增加用于加热所述电池的加热器的功率,以及在所述温度调节需求功率小于或等于所述温度调节实际功率时,减小/保持所述加热器的功率。

9. 如权利要求8所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,

在所述温度调节需求功率小于或等于所述温度调节实际功率时,所述电池热管理控制器还用于降低/保持所述泵转速;

在所述温度调节需求功率大于所述温度调节实际功率时,所述电池热管理控制器还用于提高所述泵转速。

10. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述车载空调模块还包括与所述制冷支路串联且与所述电池冷却支路并联的车内冷却支路。

11. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述换热器为板式换热器。

12. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述制冷支路为多个,所述电池冷却支路为多个,所述多个电池冷却支路分别通过多个阀与多个所述压缩机相连。

13. 如权利要求10所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述车内冷却支路为多个,每个所述车内冷却支路均包括与所述压缩机一一对应的蒸发器以及与所述蒸发器连接的阀。

14. 如权利要求12所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,每个所述电池冷却支路均设置有温度传感器,用于检测所述电池冷却支路上的介质的温度。

15. 如权利要求12所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,每个所述电池冷却支路均设置有流速传感器,用于检测所述电池冷却支路上的介质的流速。

16. 如权利要求1所述的车载电池的温度调节系统,其特征在于,所述制冷支路为多个,所述电池冷却支路为一个,所述多个制冷支路均与所述电池冷却支路相连。

车载电池的温度调节系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,特别涉及一种车载电池的温度调节系统。

背景技术

[0002] 目前,电动汽车的车载电池的性能受气候环境影响较大,环境温度过高或者过低都会影响车载电池的性能,因此需要对车载电池的温度进行调节,以使其温度维持在预设范围内。

[0003] 相关技术中,对于气候环境炎热的地区,通过在电动汽车中增加电池冷却系统,以在车载电池温度过高时降低其温度;对于气候环境寒冷的地区,通过在电动汽车中增加电池加热系统,以在车载电池温度过低时升高其温度。

[0004] 然而,对于夏天炎热、冬天又寒冷的地区,上述方法无法兼顾解决车载电池温度过高和温度过低的问题,且对车载电池温度的调节方法较为粗糙,无法根据车载电池的实际状况对其加热功率和冷却功率进行精确控制,从而无法保证车载电池的温度维持在预设范围内。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种车载电池的温度调节系统,能够在车载电池温度过高或者过低时对温度进行调节,使车载电池的温度维持在预设范围,避免发生由于温度影响车载电池性能的情况。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例提出了一种车载电池的温度调节系统,包括:车载空调模块,所述车载空调模块包括制冷支路以及与所述制冷支路串联的电池冷却支路,其中,所述制冷支路包括压缩机以及与所述压缩机相连的冷凝器,所述电池冷却支路包括与换热器以及与所述换热器连接的阀;与所述电池冷却支路相连以形成换热流路的电池温度调节模块,其中,所述电池温度调节模块包括介质容器,泵,以及与所述介质容器和泵相连的多个相互并联的温度调节支路,所述多个相互并联的温度调节支路分别与所述多个并联的电池相连;控制器,所述控制器与所述车载空调模块和电池温度调节模块连接,用于调节所述电池的温度。

[0008] 根据本发明实施例的车载电池的温度调节系统,控制器通过控制电池温度调节模块来调节电池的温度。由此,该系统能够在车载电池温度过高或者过低时对温度进行调节,使车载电池的温度维持在预设范围,避免发生由于温度影响车载电池性能的情况。

[0009] 另外,根据本发明上述实施例提出的车载电池的温度调节系统还可以具有如下附加技术特征:

[0010] 根据本发明的一个实施例,上述的车载电池的温度调节系统,还包括:与所述电池连接的电池状态检测模块,所述电池状态检测模块用于检测所述电池的电流。

[0011] 根据本发明的一个实施例,每个所述温度调节支路包括:第一温度传感器,用于检

测流入所述电池的介质的入口温度;第二温度传感器,用于检测流出所述电池的介质的出口温度;流速传感器,用于检测所述换热流路中的介质的流速。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述电池温度调节模块还包括:加热器,所述加热器与所述控制器连接,用于加热所述换热流路中的介质。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述电池温度调节模块还包括:与所述泵相连的总流速传感器,用于检测流入多个所述温度调节支路的换热流路中的介质的总流速。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述电池温度调节模块还包括:与所述介质容器相连的总温度传感器,用于检测流出所述多个电池的介质的总出口温度。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述控制器包括:电池管理控制器、电池热管理控制器和车载空调控制器,其中,所述电池管理控制器与所述电池状态检测模块连接,用于获取所述电池的温度调节需求功率;所述电池热管理控制器与所述泵、第一温度传感器、第二温度传感器、流速传感器和加热器连接,用于获取所述电池的温度调节实际功率,并根据所述温度调节需求功率与所述温度调节实际功率对所述加热器的功率进行调节,以调节所述电池的温度;所述车载空调控制器与所述压缩机以及阀连接,用于根据所述温度调节需求功率与所述温度调节实际功率对所述压缩机的功率进行调节,以调节所述电池的温度。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述电池管理控制器,还用于获取所述电池的温度,在所述电池的温度大于第一温度阈值时,所述温度调节系统进入冷却模式,以及在所述电池的温度小于第二温度阈值时,所述温度调节系统进入加热模式。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述车载空调控制器在所述温度调节需求功率大于所述温度调节实际功率时,获取所述温度调节需求功率和所述温度调节实际功率之间的功率差;当为冷却模式时,所述车载空调控制器根据所述功率差增加用于冷却所述电池的压缩机的功率和所述阀的开度中至少一者,以及在所述温度调节需求功率小于或等于所述温度调节实际功率时,减小/保持所述电池的压缩机的功率和所述阀的开度中至少一者;当为加热模式时,所述电池热管理控制器根据所述功率差增加用于加热所述电池的加热器的功率,以及在所述温度调节需求功率小于或等于所述温度调节实际功率时,减小/保持所述加热器的功率。

[0018] 根据本发明的一个实施例,在所述温度调节需求功率小于或等于所述温度调节实际功率时,所述电池热管理控制器还用于降低/保持所述泵的转速;在所述温度调节需求功率大于所述温度调节实际功率时,所述电池热管理控制器还用于提高所述泵的转速。

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述车载空调模块还包括与所述制冷支路串联且与所述电池冷却支路并联的车内冷却支路。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述换热器为板式换热器。

[0021] 根据本发明的一个实施例,所述制冷支路为多个,所述电池冷却支路为多个,所述多个电池冷却支路分别通过多个阀与所述多个压缩机相连。

[0022] 根据本发明的一个实施例,所述车内冷却支路为多个,每个所述车内冷却支路均包括与所述压缩机一一对应的蒸发器以及与所述蒸发器连接的阀。

[0023] 根据本发明的一个实施例,每个所述电池冷却支路均设置有温度传感器,用于检测所述电池冷却支路上的介质的温度。

[0024] 根据本发明的一个实施例,每个所述电池冷却支路均设置有流速传感器,用于检

测所述电池冷却支路上的介质的流速。

[0025] 根据本发明的一个实施例,所述制冷支路为多个,所述电池冷却支路为一个,所述多个制冷支路机均与所述电池冷却支路相连。

附图说明

[0026] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中,

[0027] 图1是根据本发明第一个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0028] 图2是根据本发明第二个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0029] 图3是根据本发明第三个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0030] 图4是根据本发明一个实施例的控制器的工作原理示意图;

[0031] 图5是根据本发明第四个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0032] 图6是根据本发明一个实施例的出风口分布位置示意图;

[0033] 图7是根据本发明第五个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0034] 图8是根据本发明第六个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0035] 图9是根据本发明第七个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0036] 图10是根据本发明第八个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0037] 图11是根据本发明第九个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0038] 图12是根据本发明第十个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图;

[0039] 图13是根据本发明第十一个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 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,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0041] 下面结合附图来描述根据本发明实施例提出的车载电池的温度调节系统。

[0042] 图1是根据本发明第一个实施例的车载电池的温度调节系统流路的结构示意图。如图1所示,该车载电池的温度调节系统可包括:车载空调模块100、电池温度调节模块5和控制器(图中未具体示出)。

[0043] 其中,车载空调模块100可包括制冷支路10以及与制冷支路10串联的电池冷却支路4,其中,制冷支路10包括可压缩机1以及与压缩机1相连的冷凝器2,电池冷却支路4可包括与换热器41以及与换热器4连接的阀。电池温度调节模块5与电池冷却支路4相连以形成换热流路的,其中,电池温度调节模块5可包括介质容器52,泵51,以及与介质容器52和泵51相连的多个相互并联的温度调节支路,多个相互并联的温度调节支路分别与多个并联的电池相连。控制器与车载空调模块100和电池温度调节模块5连接,用于调节电池的温度。其中,电池温度调节模块5还可包括加热器53,加热器53可以为PTC(Positive Temperature Coefficient,正的温度系数,泛指正温度系数很大的半导体材料或元器件)加热器,换热器可41可以为板式换热器。

[0044] 具体地,如图1所示,电池冷却支路4中具有两个管道,第一管道与压缩机1相连通,

第二管道与电池温度调节模块5相连通,其中,第一管道与第二管道相互独立的临近设置,以使介质(冷媒、水、油、空气等流动介质或相变材料等介质或其他化学制品)相互独立。在电池的温度过高时,车载空调制冷功能开启,电池冷却功能启动,第一管道与第二管道中介质(如冷媒)的流动方向分别为:压缩机1—冷凝器2—电池冷却支路4—压缩机1和电池冷却支路4—电池温度调节模块5—电池—电池温度调节模块5—电池冷却支路4。

[0045] 在上述实施例中,车载空调仅用于对电池进行冷却,温度调节系统也可以通过车载空调对车厢和电池均进行冷却。当该系统通过车载空调对车厢和电池均进行冷却时,如图2所示,在本发明的一个实施例中,车载空调模块100还可包括与制冷支路10串联且与电池冷却支路4并联的车内冷却支路3。其中,车内冷却支路3可包括:蒸发器31、第一膨胀阀32和第一电子阀33。

[0046] 具体地,车载空调内部从冷凝器2开始分成两个独立的冷却支路,分别为车内冷却支路3和电池冷却支路4,车内冷却支路3通过其蒸发器31为车厢内的空间提供制冷功率,电池冷却支路4通过其换热器41为电池冷却提供制冷功率。当车内温度过高时,车内冷却功能启动,介质的流动方向为:压缩机1—冷凝器2—车内冷却支路3—压缩机1。当电池的温度过高时,电池冷却功能启动,第一管道和第二管道中介质的流动方向为:压缩机1—冷凝器2—电池冷却支路4—压缩机1和电池冷却支路4—电池温度调节模块5—电池—电池温度调节模块5—电池冷却支路4。由此,能够在车载电池温度过高时或者过低时对温度进行调节,使车载电池的温度维持在预设范围,避免发生由于温度影响车载电池性能的情况,并且,还可以在电池的温度满足要求的情况下,使车内温度满足需求。

[0047] 需要说明的是,在对电池的温度进行调节时,多个相互并联的温度调节支路分别对其相对应的电池的温度进行调节。

[0048] 进一步地,根据本发明的一个实施例,电池冷却支路可包括:阀和换热器41,其中,阀的一端与冷凝器2相连,另一端与换热器41相连,换热器41的另一端与压缩机1相连,阀可包括第二电子阀43和第二膨胀阀42。

[0049] 具体地,电池冷却支路4主要通过换热器41(如板式换热器)为电池6提供制冷功率。其中,如图2所示,电池冷却支路4还可包括:第二膨胀阀42和第二电子阀43。第二电子阀43用于控制电池冷却支路4的开通和关闭,第二膨胀阀42用于控制电池冷却支路4的冷媒流量。

[0050] 如图2所示,换热器41可包括第一管道和第二管道,第二管道与电池温度调节模块5相连,第一管道与压缩机1相连通,其中,第一管道与第二管道相互独立的临近设置。在本发明的实施例中,换热器41的物理位置可以位于车载空调压缩机1所在的回路,便于车载空调出厂调试,并且使车载空调可以单独供货和组装,同时,车载空调在安装过程中只需要加注一次介质(制冷剂)。换热器41的物理位置也可以位于电池所在的回路,换热器41的物理位置也可以独立于车载空调压缩机1所在的回路和电池所在的回路设置。

[0051] 另外,如果换热器41安装在电池温度调节模块5内,则车载空调的冷媒回路不完全密封,所以需要先关闭第二电子阀43,然后加注冷媒,待到安装在车上后,再与电池温度调节模块5对接,打开第二电子膨胀阀43,再次抽真空加注冷媒后,即可进行正常工作。

[0052] 可以理解的是,电池冷却支路4中也可以不设置换热器41,当没有换热器41时,电池冷却支路4内流的就是冷媒。当设置换热器41时,电池冷却支路4的第一管道中流的是冷

媒,第二管道中流的是介质,车内冷却支路3中流的是冷媒。

[0053] 根据本发明的一个实施例,如图3所示,上述的车载电池的温度调节系统还包括:分别与电池连接的电池状态检测模块,电池状态检测模块用于检测电池的电流。其中,电池状态检测模块可以为电流传感器。

[0054] 根据本发明的一个实施例,如图3所示,每个温度调节支路可包括:第一温度传感器、第二温度传感器和流速传感器。其中,第一温度传感器与泵51相连,用于检测流入电池的介质的入口温度,第二温度传感器用于检测流出电池的介质的出口温度,流速传感器用于检测换热流路中的介质的流速。

[0055] 进一步地,根据本发明的一个实施例,电池温度调节模块5还包括:加热器53,加热器53与控制器连接,用于加热换热流路中的介质。

[0056] 具体地,加热器53、泵51、电池6中的冷却流路、介质容器52串联连接,即不对串联连接的各部分的位置进行限定,其中流速传感器设置在上述串联回路上,第一温度传感器设置在电池的冷却流路的入口处,第二温度传感器设置在电池的冷却流路的出口处。例如,加热器53与换热器41相连,泵51与加热器53和电池的冷却流路的第一端相连,第一温度传感器设置在电池6的冷却流路的入口处(第一端),用于检测电池的介质的入口温度,介质容器52与电池6的冷却流路的第二端相连,第二温度传感器设置在电池6的冷却流路的出口处(第二端),用于检测电池的介质的出口温度,流速传感器设置在电池6的冷却流路的出口处,用于检测电池6的介质的流速。

[0057] 根据本发明的一个实施例,如图3所示,电池温度调节模块5还可包括:与泵51相连的总流速传感器59和总温度传感器508,分别用于检测流入多个温度调节支路的换热流路中的介质的总流速,和检测流入多个温度调节支路的换热流路中的介质的总温度。

[0058] 进一步地,根据本发明的一个实施例,如图3所示,电池温度调节模块5还可包括:与介质容器53相连的总温度传感器58,用于检测流出多个电池的介质的总出口温度。

[0059] 另外,在本发明的实施例中,如图3所示,每个温度调节支路还可包括调节阀,调节阀60和调节阀601的开度由第一电池61和第二电池62所需的冷却功率确定,调节阀60用于控制第一电池61冷却分支支路的冷却流量,调节阀601用于控制第二电池62冷却分支支路的冷却流量。

[0060] 具体地,当电池温度高于设定值时,启动电池冷却功能,此时第二电子阀43开启,电池却管道中内的介质循环方向有两个方向,方向1:换热器41—加热器53(关闭)—泵51—调节阀60—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器41。方向2:换热器41—加热器53(关闭)—泵51—调节阀601—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器41。

[0061] 当电池温度低于设定值时,启动电池加热功能,第二电子阀43关闭,加热器53启动。电池冷却管道内的介质流动方向有两个方向,方向1:换热器41—加热器53(启动)—泵51—调节阀60—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器41。方向2:换热器41—加热器53(启动)—泵51—调节阀601—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器41。上述的两个电池冷却支路为并联关系。

[0062] 在本发明的一个实施例中,如图4所述,控制器可包括:电池管理控制器、电池热管理控制器和车载空调控制器,其中,电池管理控制器与电池状态检测模块连接,用于获取电池的温度调节需求功率 P_1 ,电池热管理控制器与泵51、第一温度传感器、第二温度传感器、流速传感器和加热器53连接,用于获取电池的温度调节实际功率 P_2 ,并根据温度调节需求功率 P_1 与温度调节实际功率 P_2 对加热器53的功率进行调节,以调节电池的温度。车载空调控制器与压缩机1以及阀(第一电子阀33、第二电子阀43、第一膨胀阀32和第二膨胀阀42)连接,用于根据温度调节需求功率 P_1 与温度调节实际功率 P_2 对压缩机1的功率进行调节,以调节电池的温度。

[0063] 具体地,电池热管理控制器可以与第一温度传感器551、第一温度传感器552、第二温度传感器561、第二温度传感器562、流速传感器571和流速传感器572连接,与泵51和加热器53进行CAN通信,并根据介质的比热容、介质的密度、流路的横截面积,获取温度调节实际功率 P_2 、并控制泵51的转速和控制加热器53的功率。电池管理控制器采集流经电池的电流、电池本身的温度,并根据电池的目标温度、目标时间 t 以及电池的比热容 C 、电池的质量 M 、电池的内阻 R ,获取温度调节需求功率 P_1 ,以及控制车载空调控制器启动或停止工作。车载空调控制器与膨胀阀及电子阀连接,且车载空调控制器可以与电池管理控制器和电池热管理控制器和压缩机1进行CAN通信,以根据电池管理控制器获取的温度调节需求功率 P_1 以及电池热管理控制器获取的温度调节实际功率 P_2 控制压缩机的功率 P 、膨胀阀及电子阀的开合,达到控制换热量的目的。

[0064] 电池热管理控制器可通过总温度传感器508检测总进水口温度,通过总温度传感器58检测总出水口温度,计算进出水口的温差,通过总流速传感器59可测量介质总支路的流速,通过上述3个参数估算电池冷却总支路当前的实际冷却/加热功率。电池热管理控制器可通过CAN通信控制加热器53是否工作,以及调整加热器53的加热功率。电池热管理控制器可通过CAN线控制泵51的工作状态,从而控制电池介质流速。

[0065] 电池热管理控制器通过第一温度传感器551检查第一电池61的进水口温度,通过第二温度传感器561检测第一电池61出水口温度,计算进出水口的温差,通过流速传感器571可测量第一电池61冷却分支支路中介质的流速,通过上述3个参数估算第一电池61冷却分支支路当前的实际冷却/加热功率。同样的方式估算第二电池62冷却分支支路当前的实际冷却/加热功率。电池热管理控制器可以根据第一电池61和第二电池62的电池温度状况,控制调节阀60和调节阀601的开度控制第一电池61和第二电池62这两个冷却分支支路的介质流量分配,从而达到控制第一电池61和第二电池62之间的电池温度均衡。当车辆需要冷却时,如果第一电池61的温度较高比第二电池62的温度高,则可增大调节阀60的开度,减少调节阀601的开度,当第一电池61和第二电池62的平均温度相等时,可控制调节阀60和调节阀601的开度相同,以保持两个电池的温度均衡。

[0066] 另外,电池热管理控制器可通过CAN通信控制加热器53工作和调整加热器的加热功率,当加热器53接收到电池热管理控制器发送的电池加热功能启动信息后,启动工作,电池热管理控制器实时发送电池加热功率需求,加热器53根据加热功率需求调整输出功率。同时电池热管理控制器还可通过CAN通信控制泵的工作状态,从而控制电池介质的流速和介质的流向,当接收到电池热管理控制器发送的泵51启动信息后,开始工作,并根据电池热管理控制器发送的流量信息调整转速和流量。

[0067] 为使第一电池61和第二电池62的温度保持均衡,在进行电池冷却过程中,如果第一电池61的温度 T_{61} 和第二电池62的温度 T_{62} 之间的电池温度差异超过预设温度(如 3°C),即 $T_{61}-T_{62}>3^{\circ}\text{C}$,则电池热管理控制器控制第一电池61冷却支路中的调节阀60开度增加,控制第二电池62冷却支路中的调节阀601的开度减少,以便使得第一电池61的冷却功率增加,第二电池62的冷却功率减少,从而实现第一电池61和第二电池62的温度均衡。而如果 $T_{62}-T_{61}>3^{\circ}\text{C}$,则电池热管理控制器控制第二电池62冷却支路中的调节阀601开度增加,控制第一电池61冷却支路中的调节阀60的开度减少,以便使得第二电池62的冷却功率增加,第一电池61的冷却功率减少,从而实现第一电池61和第二电池62的温度均衡。

[0068] 在本发明的一个实施例中,泵51主要用于提供动力,介质容器52主要用于存储介质和接受向温度调节系统添加的介质,当温度调节系统中的介质减少时,介质容器52中的介质可自动补充。加热器53可以与控制器进行CAN通信,为车载电池的温度调节系统提供加热功率,受控制器控制,加热器53可以设置在介质容器52与第一温度传感器之间任意位置。即加热器53不直接与电池接触,具有较高的安全性、可靠性和实用性。

[0069] 可以理解,当空调的介质接入到电池温度调节模块5时,则无需设置换热器41、泵51及介质容器52。此种车载空调回路和电池冷却支路4连通的方式,可以提高冷却效率,避免了换热器41处换热不完全的问题,即杜绝了因换热器的换热效率带来的换热损耗。

[0070] 下面结合具体实施例描述电池温度调节模块5如何获取电池的温度调节需求功率 P_1 和温度调节实际功率 P_2 ,以第一电池61为例。

[0071] 根据本发明的一个实施例,电池管理控制器用于获取电池的温度调节需求功率具体包括:获取电池开启温度调节时的第一参数,并根据第一参数生成第一温度调节需求功率,以及获取电池在温度调节时的第二参数,并根据第二参数生成第二温度调节需求功率,并根据第一温度调节需求功率和第二温度调节需求功率生成温度调节需求功率 P_1 。

[0072] 进一步地,根据本发明的一个实施例,第一参数为电池开启温度调节时的初始温度和目標温度以及从初始温度达到目标温度的目标时间,控制器获取初始温度和目標温度之间的第一温度差,并根据第一温度差和目标时间生成第一温度调节需求功率。

[0073] 更进一步地,根据本发明的一个实施例,电池管理控制器可通过以下公式(1)生成第一温度调节需求功率:

$$[0074] \quad \Delta T_1 * C * M / t \quad (1)$$

[0075] 其中, ΔT_1 为初始温度和目標温度之间的第一温度差, t 为目标时间, C 为电池的比热容, M 为电池的质量。

[0076] 第二参数为电池在预设时间内的平均电流 I ,电池管理控制器通过下述公式(2)生成第二温度调节需求功率:

$$[0077] \quad I^2 * R \quad (2)$$

[0078] 其中, I 为平均电流, R 为电池的内阻。

[0079] 根据本发明的一个实施例,电池热管理控制器根据入口温度和出口温度生成第二温度差,并根据第二温度差和流速生成温度调节实际功率 P_2 。

[0080] 进一步地,根据本发明的一个实施例,电池热管理控制器可通过以下公式(3)获取温度调节实际功率:

$$[0081] \quad \Delta T_2 * c * m \quad (3)$$

[0082] 其中, ΔT_2 为第一温度与第二温度之间的差值, c 为流路中介质的比热容, m 为单位时间内流过流路的横截面的介质质量, 其中, $m = v * \rho * s$, v 为介质的流速, ρ 为介质的密度, s 为流路的横截面积。

[0083] 另外, 流速传感器还可由流量传感器替代, $m = Q * \rho$, Q 为流量传感器测得的单位时间内流经流路横截面积的介质流量。

[0084] 具体地, 车辆上电后, 电池管理控制器判断车辆是否需要温度调节, 如果判断车辆需要温度调节, 例如, 电池的温度过高, 则通过CAN通信向车载空调控制器发送开启温度调节功能的信息, 车载空调控制器开启温度调节功能后发送热交换信息给电池热管理控制器, 同时车载控制器控制第二电子阀43开启, 电池热管理控制器控制泵51以默认转速(如低转速)开始工作。

[0085] 同时, 电池管理控制器获取电池的初始温度(即当前温度)、目标温度和从初始温度达到目标温度的目标时间 t , 其中, 目标温度和目标时间 t 可以根据实际情况进行预设, 并根据上述公式(1)计算出电池的第一温度调节需求功率。电池管理控制器还获取电池在预设时间内的平均电流 I , 并根据公式(2)计算电池的第二温度调节需求功率。然后, 电池管理控制器根据电池的第一温度调节需求功率和第二温度调节需求功率计算温度调节需求功率 P_1 (即将电池的温度在目标时间内调节至目标温度的需求功率), 其中, 当对电池6进行冷却时, $P_1 = \Delta T_1 * C * M / t + I^2 * R$, 当对电池6进行加热时, $P_1 = \Delta T_1 * C * M / t - I^2 * R$ 。

[0086] 并且, 电池热管理控制器获取第一温度传感器551和第二温度传感器561检测温度信息, 并获取流速传感器571检测的流速信息, 根据上述公式(3)计算出电池的温度调节实际功率 P_2 。

[0087] 最后, 车载空调控制器根据电池的温度调节需求功率 P_1 、温度调节实际功率 P_2 控制压缩机的输出功率及第二膨胀阀42的开度, 可选择地, 电池热管理控制器调节泵51的转速。如, 若温度调节需求功率 P_1 大于温度调节实际功率 P_2 时, 则根据温度调节需求功率 P_1 和温度调节实际功率 P_2 的差值, 增加压缩机的功率及增大第二膨胀阀42的开度, 可选择地增加泵51的转速; 若温度调节需求功率 P_1 小于温度调节实际功率 P_2 时, 则根据温度调节需求功率 P_1 和温度调节实际功率 P_2 的差值, 减小压缩机的功率及减小第二膨胀阀42的开度, 可选择地减小泵51的转速。

[0088] 举例说明, 由上述实施例可知, 温度调节需求功率 P_1 由两部分组成, 当电池需要冷却时, 假设电池初始温度为 45°C , 目标温度为 35°C , 则电池从 45°C 下降到 35°C 需要散发的热量是固定, 通过上述公式(1)即 $\Delta T_1 * C * M / t$ 直接计算可以获得, 即第一温度调节需求功率。同时, 电池在冷却过程中, 存在放电和充电过程, 此过程会产生热量, 由于电池的放电或者是充电电流是变化的, 这部分的热量也可以通过检测电池的平均电流 I 直接获得, 通过上述公式(2)即 $I^2 * R$, 直接计算出当前电池的发热功率, 即第二温度调节需求功率。本发明的冷却完成时间是基于目标时间 t 设定的(t 可以根据用户需求或者是车辆实际设计情况改变)。在确定了冷却完成所需要的目标时间 t 后, 就可以预估出当前电池冷却需要的温度调节需求功率 P_1 , $P_1 = \Delta T_1 * C * M / t + I^2 * R$ 。而如果是加热功能启动, 则温度调节需求功率 $P_1 = \Delta T_1 * C * M / t - I^2 * R$, 即在电池在加热过程中, 电池的放电或者充电电流越大, 所需要的加热功率即温度调节需求功率 P_1 越小。

[0089] 下面将结合具体地实施例描述车载空调控制器如何根据根据每个电池的温度调

节需求功率P1和温度调节实际功率P2对电池6的温度进行调节。根据本发明的一个实施例，电池管理控制器，还用于获取电池的温度，在电池的温度大于第一温度阈值时，温度调节系统进入冷却模式，以及在电池的温度小于第二温度阈值时，温度调节系统进入加热模式。其中，第一温度阈值和第二温度阈值可以根据实际情况进行预设，第一温度阈值一般大于第二温度阈值，例如，第一温度阈值可以为40℃，第二温度阈值可以为0℃。

[0090] 具体地，车辆上电后，电池管理控制器实时检测电池的温度(下述方法对第一电池61和第二电池62均适用)，并对其判断。如果电池的温度高于40℃，说明此时电池的温度过高，为避免高温对该电池的性能产生影响，需要对电池进行降温处理，控制温度调节系统进入冷却模式，并发送电池冷却功能启动信息给车载空调控制器。车载空调控制器在接收到电池冷却功能启动信息后控制第二电子阀43开启，以使介质与电池进行热交换以降低电池的温度。如图3所示，当温度调节系统工作在冷却模式时，电池所在回路中对应的第一管道和第二管道中介质的流动方向分别为：压缩机1—冷凝器2—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机1；换热器41—加热器53(关闭)—泵51—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器41，如此循环，在换热器41处换热，实现电池的降温。

[0091] 而如果电池的温度低于0℃，说明此时电池的温度过低，为避免低温对电池的性能产生影响，需要对电池进行升温处理，电池管理控制器控制温度调节系统进入加热模式，并发送电池加热功能启动信息至车载空调控制器。车载空调控制器在接收到电池加热功能启动信息后控制第二电子阀43关闭，同时电池热管理控制器控制加热器53开启，以为温度调节系统提供加热功率。当温度调节系统工作在加热模式时，第一电池61和第二电池62中介质的流动方向分别为：换热器41—加热器53(开启)—泵51—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器41；换热器41—加热器53(开启)—泵51—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器41，如此循环，实现电池的升温。

[0092] 进一步地，根据本发明的一个实施例，车载空调控制器在温度调节需求功率大于温度调节实际功率时，获取温度调节需求功率和温度调节实际功率之间的功率差，当为冷却模式时，车载空调控制器根据功率差增加用于冷却电池的压缩机的功率和阀的开度中至少一者，以及在温度调节需求功率小于或等于温度调节实际功率时，减小/保持电池的压缩机的功率和阀的开度中至少一者。当为加热模式时，电池热管理控制器根据功率差增加用于加热电池的加热器的功率，以及在温度调节需求功率小于或等于温度调节实际功率时，减小/保持加热器的功率。

[0093] 具体地，当温度调节系统工作在冷却模式时，电池管理控制器获取电池的温度调节需求功率P1，电池热管理控制器获取电池的温度调节实际功率P2，车载空调控制器根据温度调节需求功率P1和温度调节实际功率P2进行判断。如果电池的温度调节需求功率P1大于温度调节实际功率P2，说明如果按照当前的制冷功率或者介质流量，无法在目标时间内完成该电池的降温，所以，车载空调控制器获取电池的温度调节需求功率P1和温度调节实际功率P2之间的功率差，并根据功率差增加压缩机1的功率，或者增加电池的介质流量，即增加第二膨胀阀42的开度，以增加该电池的冷却功率，其中，温度调节实际功率P1与温度调节实际功率P2的功率差越大，压缩机1的功率和该电池的介质流量增加越多，以使该电池的

温度在预设时间 t 内降低至目标温度。而如果电池的温度调节实际功率 P_1 小于或等于温度调节实际功率 P_2 ,车载空调控制器可以保持压缩机1的功率不变或适当减小压缩机1的功率,或者减少该电池的介质流量,即减小第二膨胀阀42的开度,以减少电池的冷却功率。当电池的温度低于 35°C 时,则电池冷却完成,电池管理控制器通过CAN通信向车载空调控制器发送关闭温度调节功能的信息,车载空调控制器控制第二电子阀43关闭。如果温度调节系统进入冷却模式较长时间后,例如1小时后,仍有电池的温度高于 35°C ,则车载空调控制器适当增加压缩机1的功率,以使该电池尽快完成降温。

[0094] 当温度调节系统工作在加热模式时,电池热管理控制器获取电池的 P_1 ,电池热管理控制器获取电池的温度调节实际功率 P_2 。如果电池的温度调节需求功率 P_1 大于温度调节实际功率 P_2 ,说明如果按照当前的加热功率或者介质流量,无法在目标时间内完成该电池的升温,所以,电池热管理控制器获取该电池的温度调节需求功率 P_1 和温度调节实际功率 P_2 之间的功率差,并根据功率差增加用于加热电池的加热器53的功率,或者调节增加电池的介质流量,例如可以增泵51的转速,以使该电池可以在目标时间内完成温度调节。其中,温度调节需求功率 P_1 和温度调节实际功率 P_2 的差值越大,加热器53的功率和该电池回路的介质流量增加的越多。而如果电池的温度调节需求功率 P_1 小于或等于温度调节实际功率 P_2 ,电池热管理控制器可以适当减小加热器53的功率,或保持加热器53的功率不变,或者调节减少该电池回路的介质流量,以减少电池的加热功率。当电池的温度高于预设温度,例如 10°C 时,电池加热完成,电池管理控制器通过CAN通信向电池热管理控制器发送关闭温度调节功能的信息,电池热管理控制器控制加热器53关闭。如果温度调节系统进入加热模式较长时间后,例如1小时后,仍有电池的温度低于 10°C ,则电池热管理控制器再适当增加加热器53的功率,以使电池尽快完成升温。

[0095] 根据本发明的一个实施例,在温度调节需求功率小于或等于温度调节实际功率时,电池热管理控制器还用于降低/保持泵的转速,在温度调节需求功率大于温度调节实际功率时,电池热管理控制器还用于提高泵的转速。

[0096] 具体地,当温度调节系统进入加热模式或者冷却模式时,如果电池的温度调节需求功率 P_1 小于温度调节实际功率 P_2 ,电池热管理控制器控制泵51的转速降低,以节省电能,或者保持泵51的转速不变。而如果电池的温度调节需求功率 P_1 大于温度调节实际功率 P_2 ,电池热管理控制器还用于控制泵51的转速提高,可以增加单位时间内流经冷却流路横截面积的介质质量,从而提高电池的温度调节实际功率 P_2 ,以在目标时间 t 内实现温度调节。而如果电池的温度调节需求功率 P_1 等于于温度调节实际功率 P_2 ,那么控制泵51的转速保持在当前转速不变即可。

[0097] 需要说明的是,图2所示的车载电池的温度调节系统,结构更加简单,第一电池61和第二电池62的实际冷却/加热功率可通过各自分支的温度传感器和流速传感器估算得出,第一电池61和第二电池62的实际冷却/加热功率为两个支路之和。

[0098] 因此,本发明实施例的车载电池的温度调节系统,当电池管理控制器检测到电池的出水口温度和进水口温度之间的温度差值超过设定值时,发送电池内循环功能启动信息,车载空调控制器在接收到该信息后,转发给电池热管理控制器,电池热管理控制器控制泵开始工作,通过泵启动带动冷却支路中的介质,通过介质使得电池温度达到均衡。

[0099] 图5是根据本发明第四个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图。如图5

所示,该车载电池的温度调节系统可包括:多个制冷支路,多个电池冷却支路,多个车内冷却支路。

[0100] 其中,多个电池冷却支路分别通过多个阀与多个压缩机相连。每个车内冷却支路均包括与压缩机一一对应的蒸发器以及与蒸发器连接的阀。

[0101] 根据本发明的一个实施例,如图5所示,每个电池冷却支路均设置有温度传感器,用于检测电池冷却支路上的介质的温度。例如,电池冷却支路401上设置有第三温度传感器451,电池冷却支路402上设置有第三温度传感器452。

[0102] 进一步地,如图5所示,每个电池冷却支路均设置有流速传感器,用于检测电池冷却支路上的介质的流速。例如,电池冷却支路401上设置有第二流速传感器441,电池冷却支路402上设置有第二流速传感器442。

[0103] 具体地,以制冷支路、电池冷却支路、车内冷却支路和电池为两个为例。电池6分别为第一电池61和第二电池62,且相互并联,制冷支路分别为制冷支路111和制冷支路112,电池冷却支路分别为电池冷却支路401和电池冷却支路402,车内冷却支路分别为第一车内冷却支路301和车内冷却支路302。其中,压缩机可以为多个,且相互不关联,车内冷却支路301可包括第一电子阀331和第一膨胀阀321,车内冷却支路302可包括第一电子阀332和第一膨胀阀322。电池冷却支路401可包括第二电子阀431和第二膨胀阀421,电池冷却支路402可包括第二电子阀432和第二膨胀阀422。

[0104] 当电池冷却功能启动时,每个制冷支路的冷媒存在2个流动方向,以制冷支路111为例,车内冷却支路的冷媒流动方向为:压缩机11—冷凝器21—第一电子阀331—第一膨胀阀321—蒸发器311—压缩机11;电池冷却支路的冷媒流动方向为:压缩机11—冷凝器21—第二电子阀431—第二膨胀阀421—第二流速传感器441—第三温度传感器451—换热器411—第四温度传感器1A—压缩机11。以制冷支路112为例,车内冷却支路的冷媒流动方向为:压缩机12—冷凝器22—第一电子阀332—第一膨胀阀322—蒸发器312—压缩机12;电池冷却支路的冷媒流动方向为:压缩机12—冷凝器22—第二电子阀432—第二膨胀阀422—第二流速传感器442—第三温度传感器452—换热器412—第四温度传感器1B—压缩机12。

[0105] 当电池温度高于设定值时,启动电池冷却功能,第二电子阀431和第二电子阀432启动,而车内空调不需要制冷时,第一电子阀331和第一电子阀332关闭。电池冷却管道中内的介质循环方向有4个,如下所示:换热器411—加热器53(关闭)—泵51—调节阀60—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器411。换热器411—加热器53(关闭)—泵51—调节阀60—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器411。换热器412—加热器53(关闭)—泵51—调节阀60—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器412。换热器412—加热器53(关闭)—泵51—调节阀60—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器412。

[0106] 当电池温度低于设定值时,启动电池加热功能,第二电子阀431和第二电子阀432关闭,加热器53启动。电池冷却管道中内的介质循环方向有4个,如下所示:换热器411—加热器53(启动)—泵51—调节阀60—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器411。换热器411—加热器53(启动)—泵51—调

节阀601—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器411。换热器412—加热器53(启动)—泵51—调节阀60—流速传感器571—第一温度传感器551—第一电池61—第二温度传感器561—介质容器52—换热器412。换热器412—加热器53(启动)—泵51—调节阀601—流速传感器572—第一温度传感器552—第二电池62—第二温度传感器562—介质容器52—换热器412。

[0107] 在本发明的一个实施例中,电池温度调节模块5还可包括控制器,其中,控制器可包括池管理控制器、电池热管理控制器、车载空调控制器。

[0108] 车载空调控制器通过第三温度传感器451、第四温度传感器1A和第二流速传感器441估算电池冷却路401的制冷功率,可通过第三温度传感器452、第四温度传感器1B和第二流速传感器442估算电池冷却支路402的制冷功率。车载空调控制器可以通过第二电子阀431和第二膨胀阀421控制电池冷却支路401的冷媒流量,通过第二电子阀432和第二膨胀阀422控制电池冷却支路402的冷媒流量,从而控制电池冷却分支支路1和电池冷却分支支路2的冷却功率。

[0109] 车载空调控制器还检测车厢内各区域的气温,并可根据各区域的气温差异,以及系统的热管理功率需求,调节各制冷支路对电池冷却分支支路的功率分配,从而平衡各区域的气温。

[0110] 举例而言,如图6所示,假设出风口1和出风口2都由制冷支路1提供冷却功率,出风口3和出风口4都由制冷支路2提供冷却功率。当电池冷却功能启动时,如果车载空调控制器检测到出风口1和出风口2附近的气温比出风口3和出风口4所在区域的气温高,且相差较大,车载空调控制器则可以控制第一膨胀阀321的开度增加,第二膨胀阀421的开度减少,从而使得制冷支路111中车内冷却支路301冷却功率增加,电池冷却支路401冷却功率减少。同时,为了保证电池的冷却功率不变,车载空调控制器可以控制第一膨胀阀322的开度减少,第二膨胀阀422的开度增大,从而使得制冷支路112中车内冷却支路302冷却功率减少,电池冷却支路402冷却功率增加。这样使得车厢内各区域的气温可实现均衡,同时又可以满足电池的制冷功率需求。

[0111] 作为一个具体示例,电池管理器实时检测动力电池组的温度信息。当电池温度高于设定值时,通过CAN通信向车载空调控制器发出电池冷却功能启动信息,当电池温度达到冷却结束的设定值时,发送电池冷却功能结束信息。当电池温度低于设定值时,通过CAN通信向车载空调控制器发出电池加热功能启动信息,当电池温度达到加热结束的设定值时,发送电池加热功能结束信息。电池管理控制器可以通过电池当前放电/充电电流估算当前电池发热量,并通过当前2个电池的平均温度和电池目标温度值之间的差值,估算系统的实际冷却/加热效率,并发送所需电池加热/冷却功率信息给车载空调控制器。

[0112] 电池管理控制器实时检测第三温度传感器452、第三温度传感器451、第四温度传感器1B和第四温度传感器1A的水温信息,实时检测第二流速传感器441和第二流速传感器442的流速信息,从而估算出电池冷却支路401和电池冷却支路402的制冷功率。当车厢内的各出风口附近所在区域的温度差异较大时,需要调节车内冷却分支支路的制冷量分配。此时,可通过调节第一膨胀阀321、第一膨胀阀322、第二膨胀阀421和第二膨胀阀422的开度,达到重新分配车内冷却分支支路和电池冷却分支支路的制冷功率分配,调节制冷支路111和制冷支路112对电池冷却分支支路分配的冷却功率时,车载空调先调节膨胀阀的开度,待

调节完成后,车载空调控制器估算各电池冷却分支支路的制冷功率,确定是否已经调节到位,如果电池冷却分支支路功率还没有达到目标值,则继续调整膨胀阀的开度。

[0113] 电池热管理控制器通过第一温度传感器551检测第一电池61的进水口温度,通过第二温度传感器561检测第一电池61的出水口温度,计算进出水口的温差,通过第一流速传感器571可测量第一电池61的冷却分支支路中介质的流速,通过上述3个参数估算第一电池的冷却分支支路当前的实际冷却/加热功率。电池热管理控制器通过第二温度传感器552检测第二电池62的进水口温度,通过第二温度传感器562检测第二电池62的出水口温度,计算进出水口的温差,通过第一流速传感器572可测量第二电池62的冷却分支支路中介质的流速,通过上述3个参数估算第二电池62的冷却分支支路当前的实际冷却/加热功率。电池热管理控制器可以根据第一电池61和第二电池62的电池温度状况,控制调节阀60和调节阀601的开度控制第一电池61和第二电池62这两个冷却分支支路的介质流量分配,从而达到控制第一电池61和第二电池62的电池温度均衡。

[0114] 当车辆需要冷却时,如果第一电池61的温度比第二电池62的温度高,则可增大调节阀60的开度,减少调节阀601的开度,当第一电池61和第二电池62的平均温度相等时,可控制调节阀60和调节阀601的开度相同,以保持两个电池的温度均衡。

[0115] 需要说明的是,图5所示的车载电池的温度调节系统中未披露的细节,请参照图1所示的车载电池的温度调节系统中所披露的细节,为避免冗长,这里不再详述。

[0116] 因此,本发明实施例的车载电池的温度调节系统,可同时为电池车内提供制冷功率,系统的制冷功率由车载空调提供,与车内制冷系统共用制冷量,有利于减少电池热管理系统体积,制冷量的分配更为灵活,既可满足车厢内冷却功率的需求,又可以满足动力电池的冷却需求。同时电池热管理功能由电池热管理控制器集中控制,电池热管理控制器通过水温、流速、动力电池参数和车载空调运行工况确定系统所需加热或者冷却功率,并通过控制空调冷媒流量分配,控制系统和车载空调的制冷量合理分配,使得同时满足车内冷却和电池冷却的需求。

[0117] 图7是根据本发明第五个实施例的车载电池的温度调节系统的结构示意图。如图7所示,该车载电池的温度调节系统可包括:多个制冷支路、电池冷却支路4和电池温度调节模块5。其中,每个制冷支路均可包括压缩机和冷凝器,多个制冷支路机均与电池冷却支路4相连。

[0118] 根据本发明的一个实施例,如图7所示,多个压缩机1通过一个阀(第二电子阀43和第二膨胀阀42)与电池冷却支路4相连。

[0119] 具体地,两个压缩机为并联关系,压缩机11的冷媒循环回路为:压缩机11—冷凝器21—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机11。压缩机12的冷媒循环回路为:压缩机12—冷凝器22—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机12。

[0120] 另外,如图8所示,多个压缩机1还可以共用1个冷凝器2。其中,压缩机11的冷媒流动方向为:压缩机11—冷凝器2—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机11。压缩机12的冷媒循环回路为:压缩机12—冷凝器2—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机12。

[0121] 此外,如图9所示,该车载电池的温度调节系统还可包括:多个车内冷却支路。当电池冷却功能启动时,每个制冷支路的冷媒存在两个流动方向,以制冷支路1(包含压缩机11

的制冷支路)为例。车内冷却分支支路1为:压缩机11—冷凝器21—第一电子阀331—第一膨胀阀321—蒸发器311—压缩机11;电池冷却分支支路1为:压缩机11—冷凝器21—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机11。以制冷支路2(包含压缩机12的制冷支路)为例,车内冷却分支支路2为:压缩机12—冷凝器22—第一电子阀332—第一膨胀阀322—蒸发器312—压缩机12;电池冷却分支支路2为:压缩机12—冷凝器22—第二电子阀43—第二膨胀阀42—换热器41—压缩机12。

[0122] 其中,如图10所示,多个蒸发器还可以共用一个电子阀和膨胀阀与多个压缩机相连,这里不再详述冷媒流动方向。

[0123] 根据本发明的另一个实施例,如图11所示,多个压缩机1分别通过多个电子阀与电池冷却支路4相连。

[0124] 具体地,压缩机11的冷媒循环回路为:压缩机11—冷凝器21—第二电子阀431—第二膨胀阀421—换热器41—压缩机11。压缩机12的冷媒循环回路为:压缩机12—冷凝器22—第二电子阀432—第二膨胀阀422—换热器41—压缩机12。

[0125] 同样的,如图13所示,该车载电池的温度调节系统还可包括:多个车内冷却支路。

[0126] 根据本发明又一个实施例,如图12所示,该车载电池的温度调节系统还可包括:第一三通阀47和第二三通阀48。其中,多个压缩机通过第一三通阀47与电池冷却支路4相连,多个压缩机通过第二三通阀48与车内冷却支路相连。

[0127] 与上述实施例(图9)的车载电池的温度调节系统相比,多个制冷支路与一个车内冷却支路相连,并用三通阀代替了电子阀。其工作原理和上述实施例中的相同,这里不再赘述。

[0128] 综上所述,根据本发明实施例的车载电池的温度调节系统,控制器通过控制电池温度调节模块来调节电池的温度。由此,该系统能够在车载电池温度过高或者过低时对温度进行调节,使车载电池的温度维持在预设范围,避免发生由于温度影响车载电池性能的情况。

[0129] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0130] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0131] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0132] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以

是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0133] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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必针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0134] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

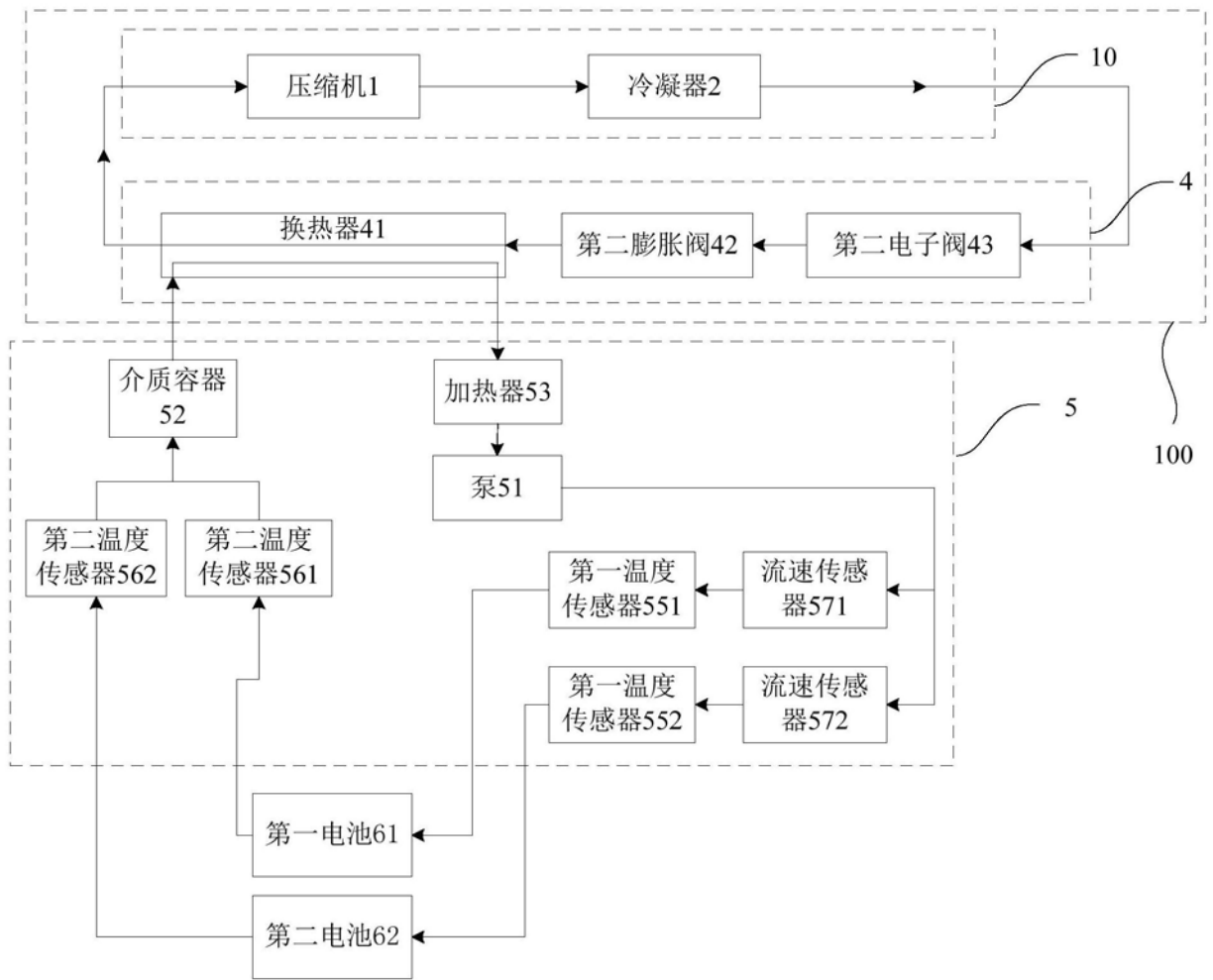


图1

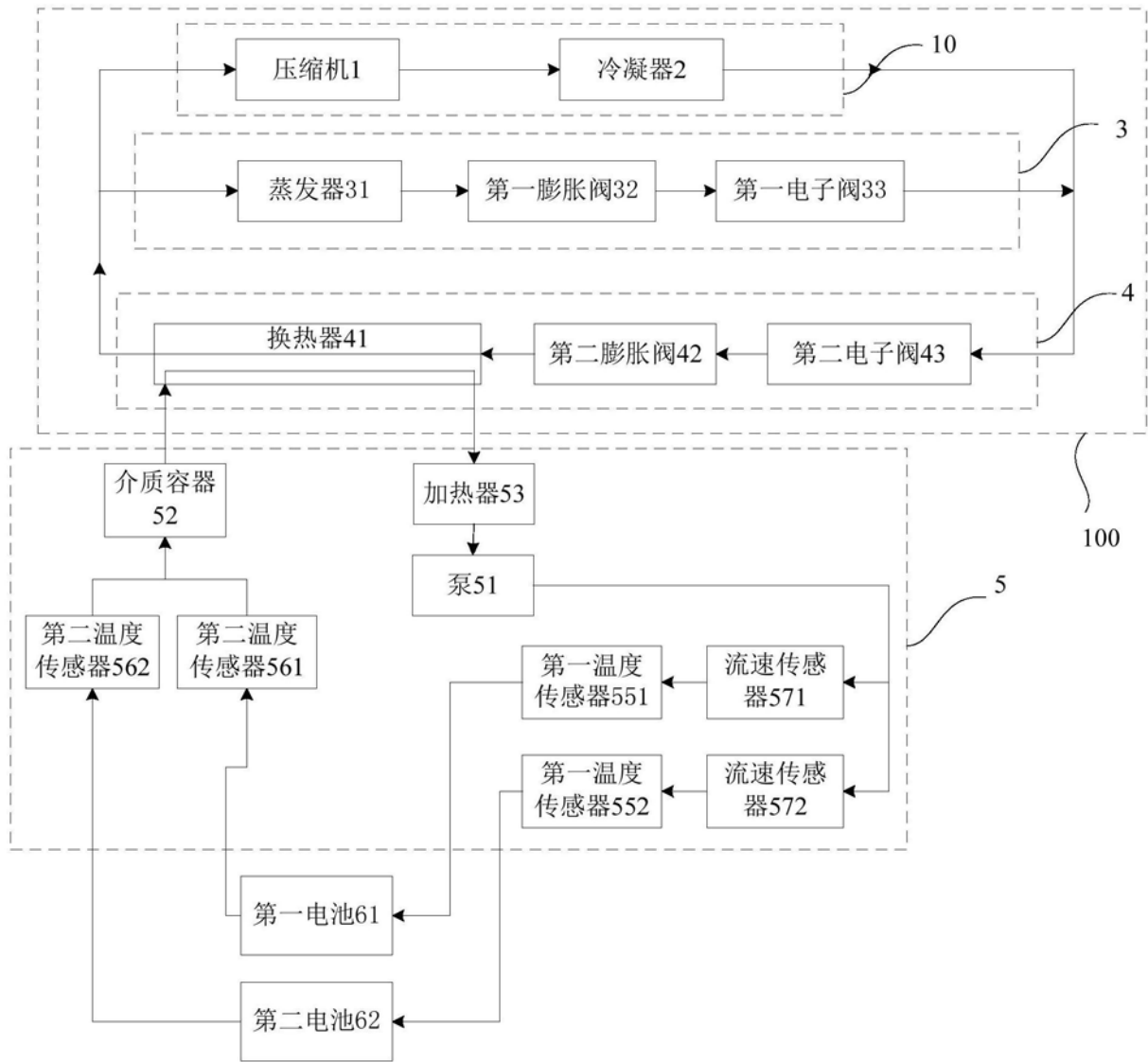


图2

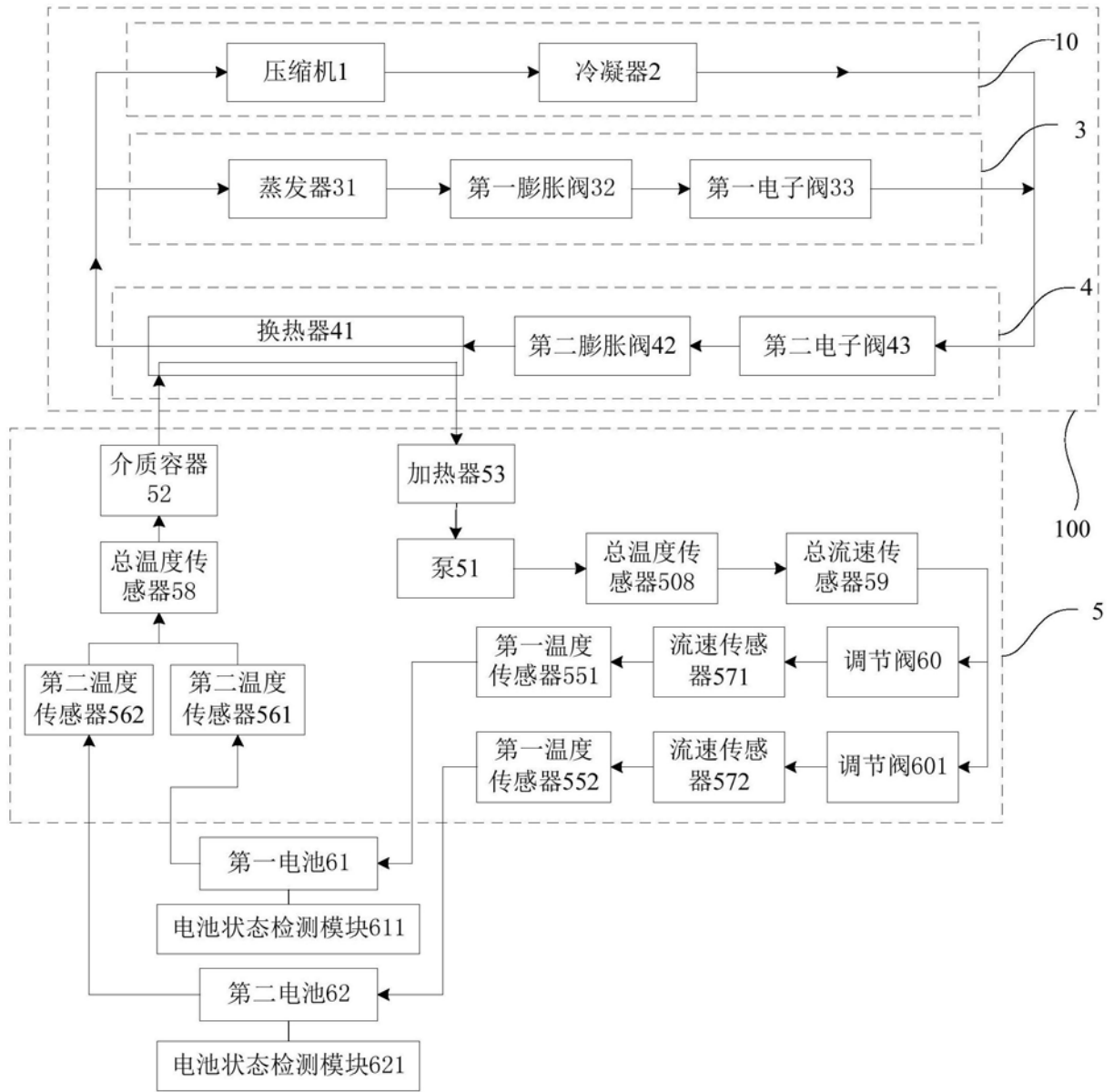


图3

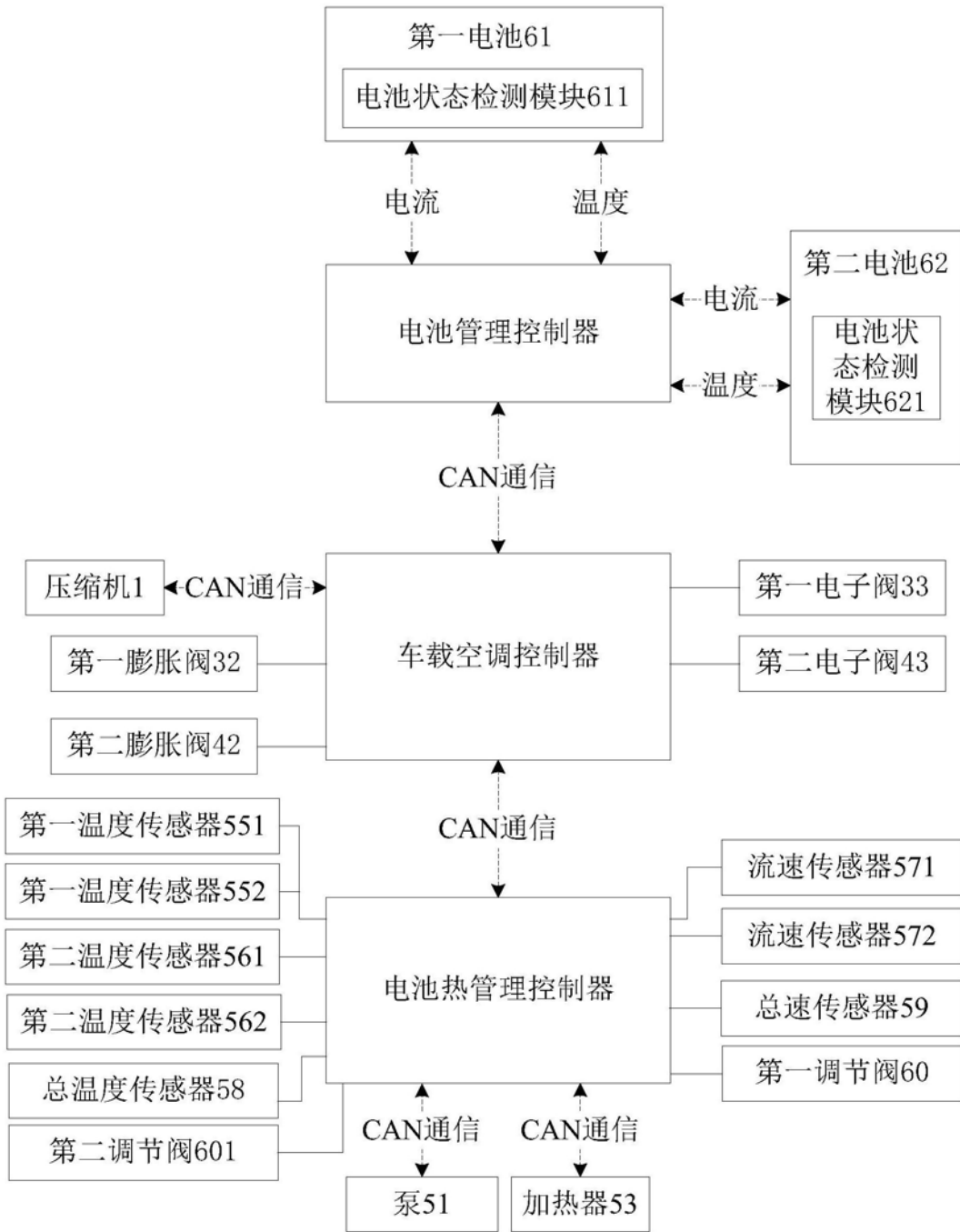


图4

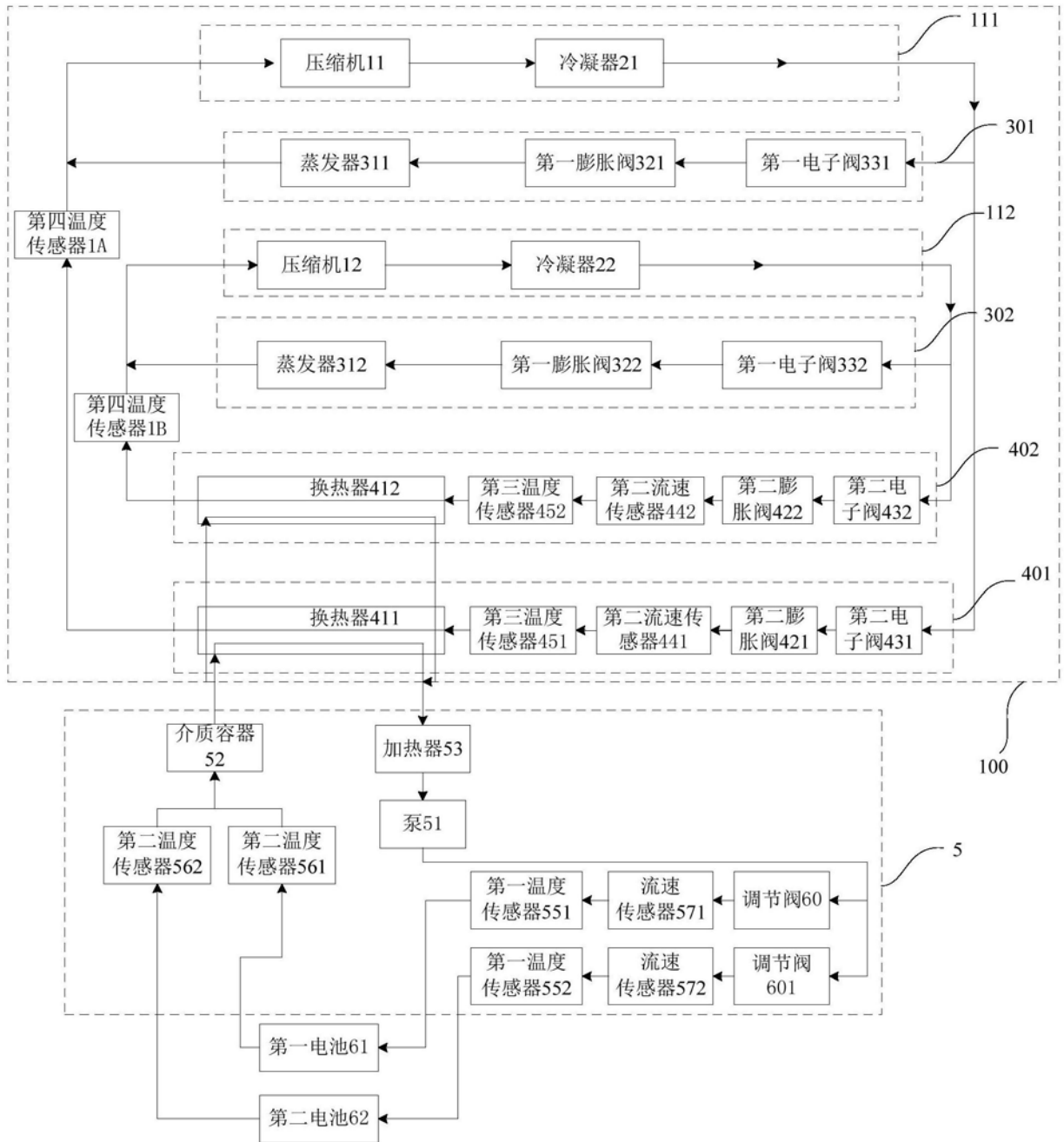


图5

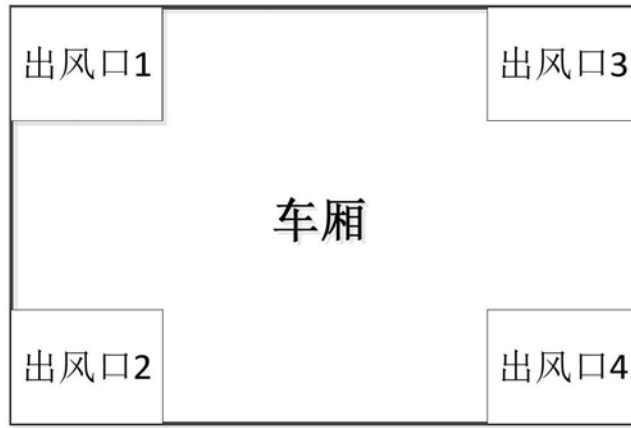


图6

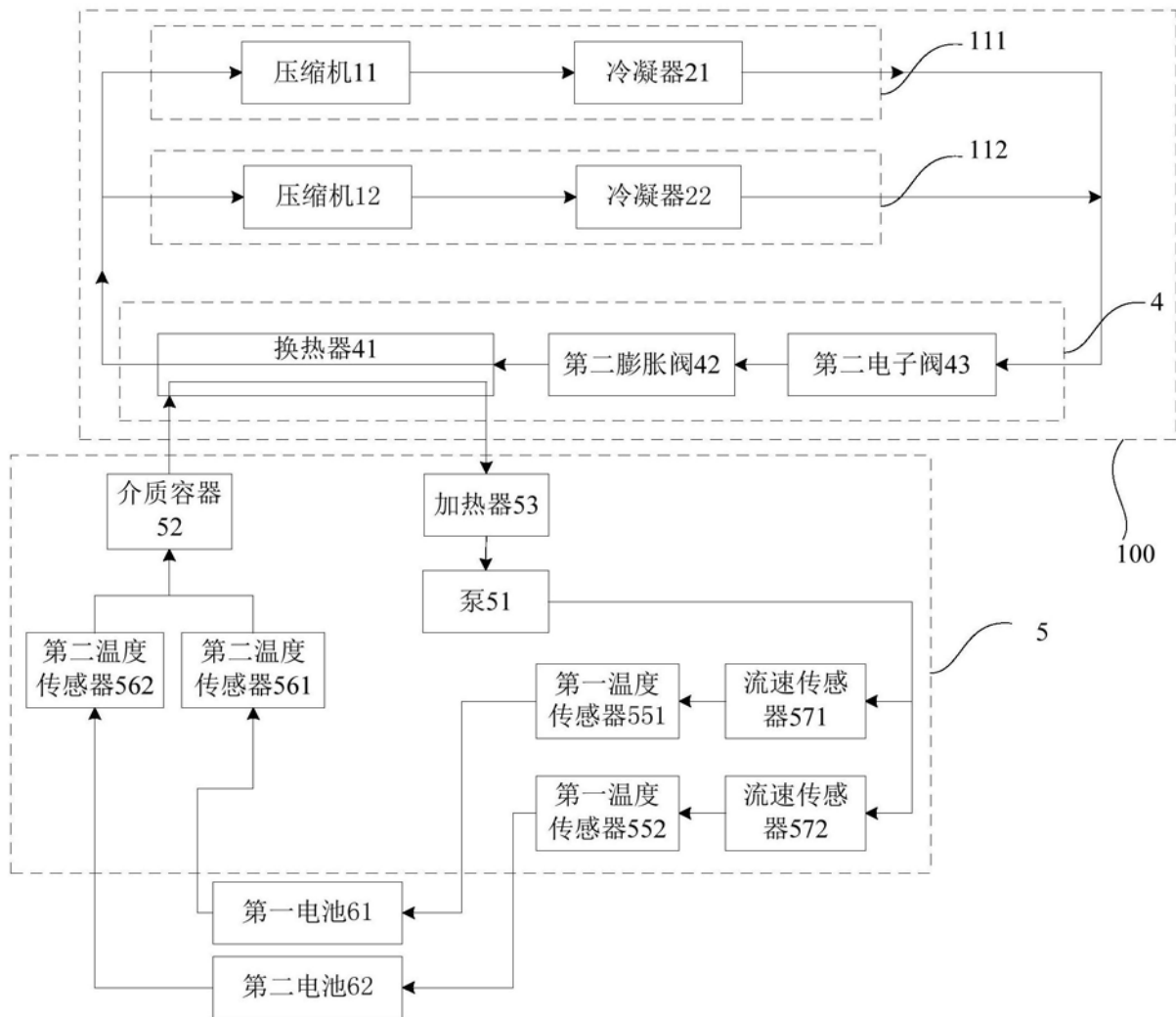


图7

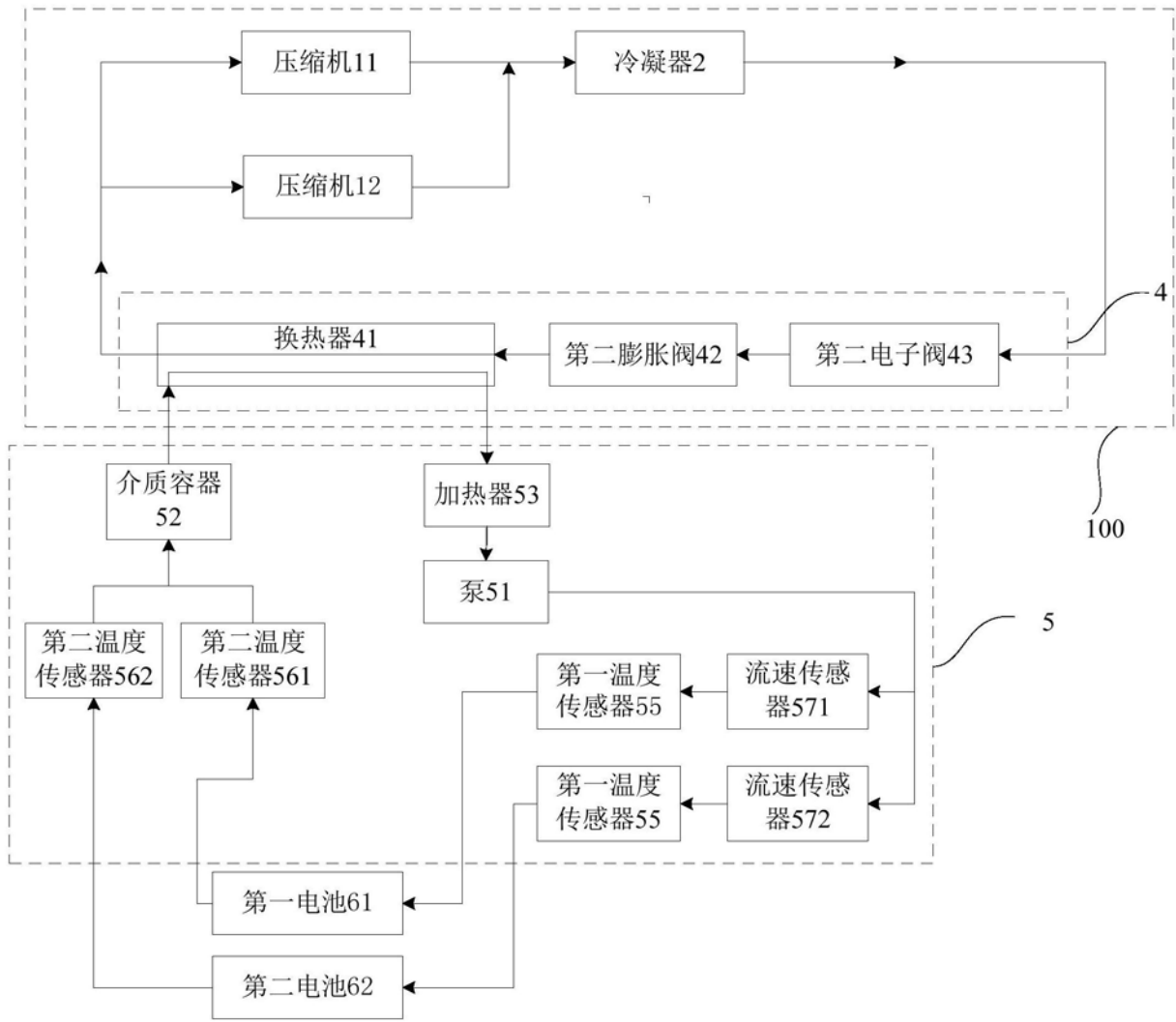


图8

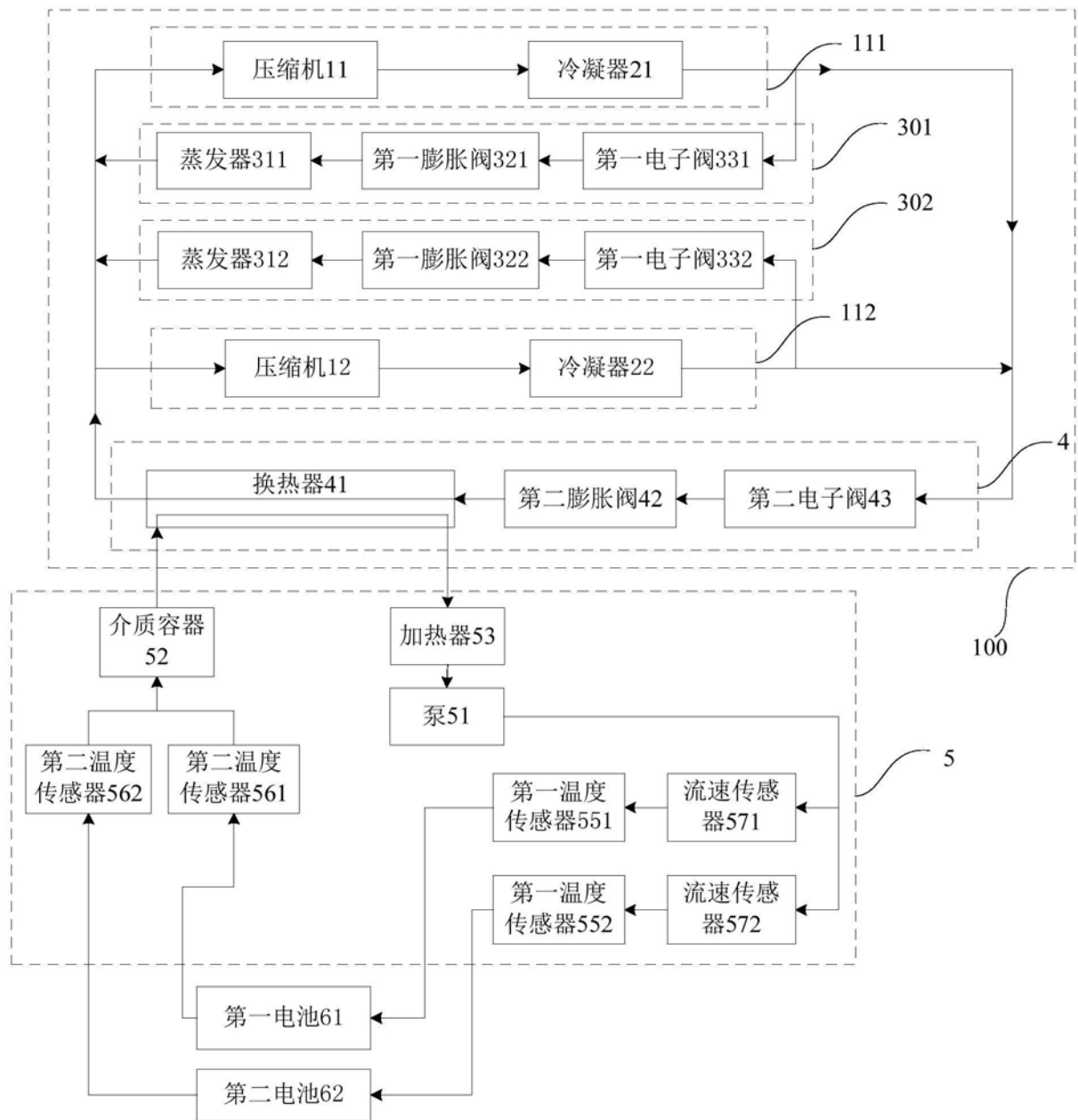


图9

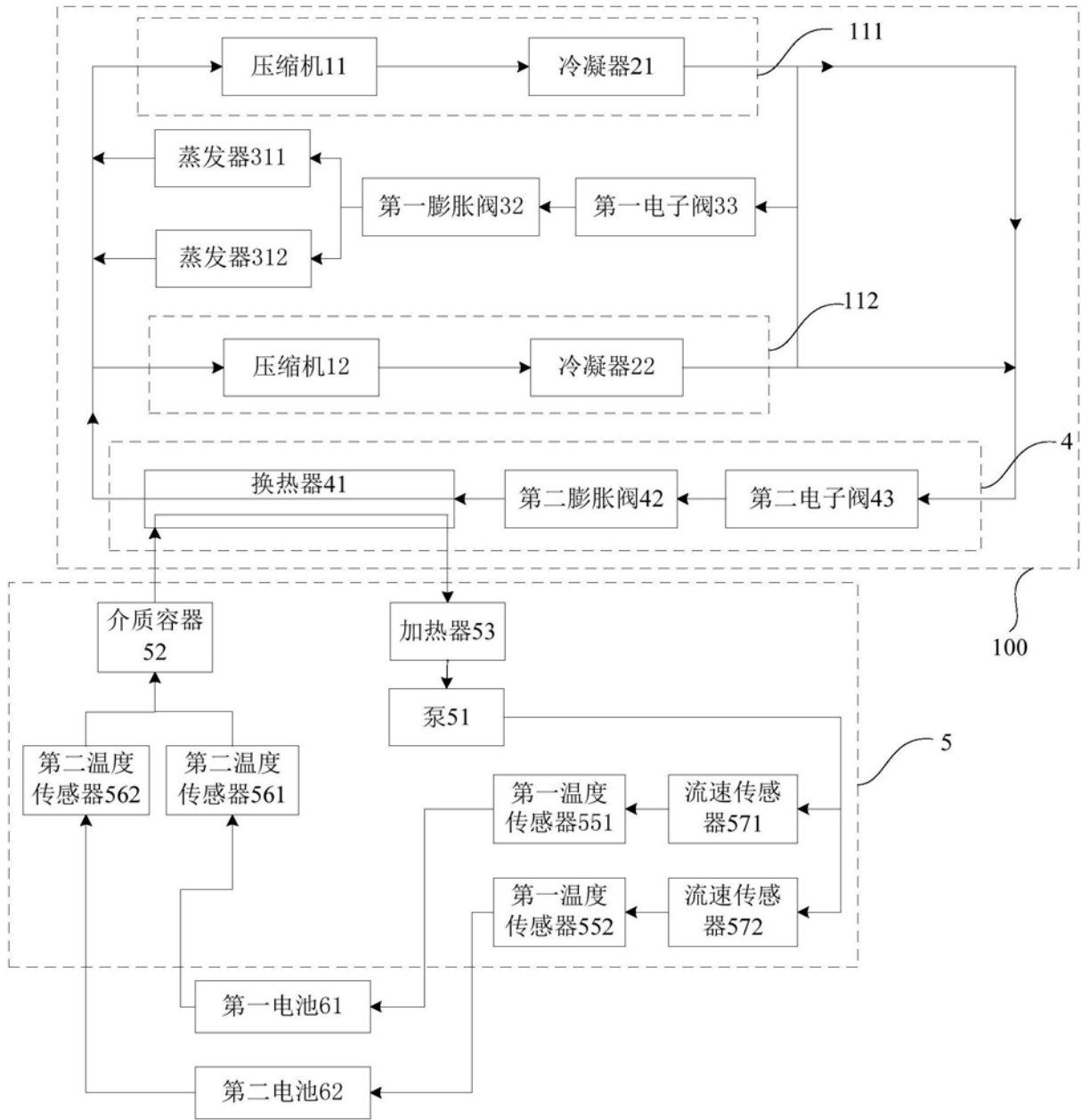


图10

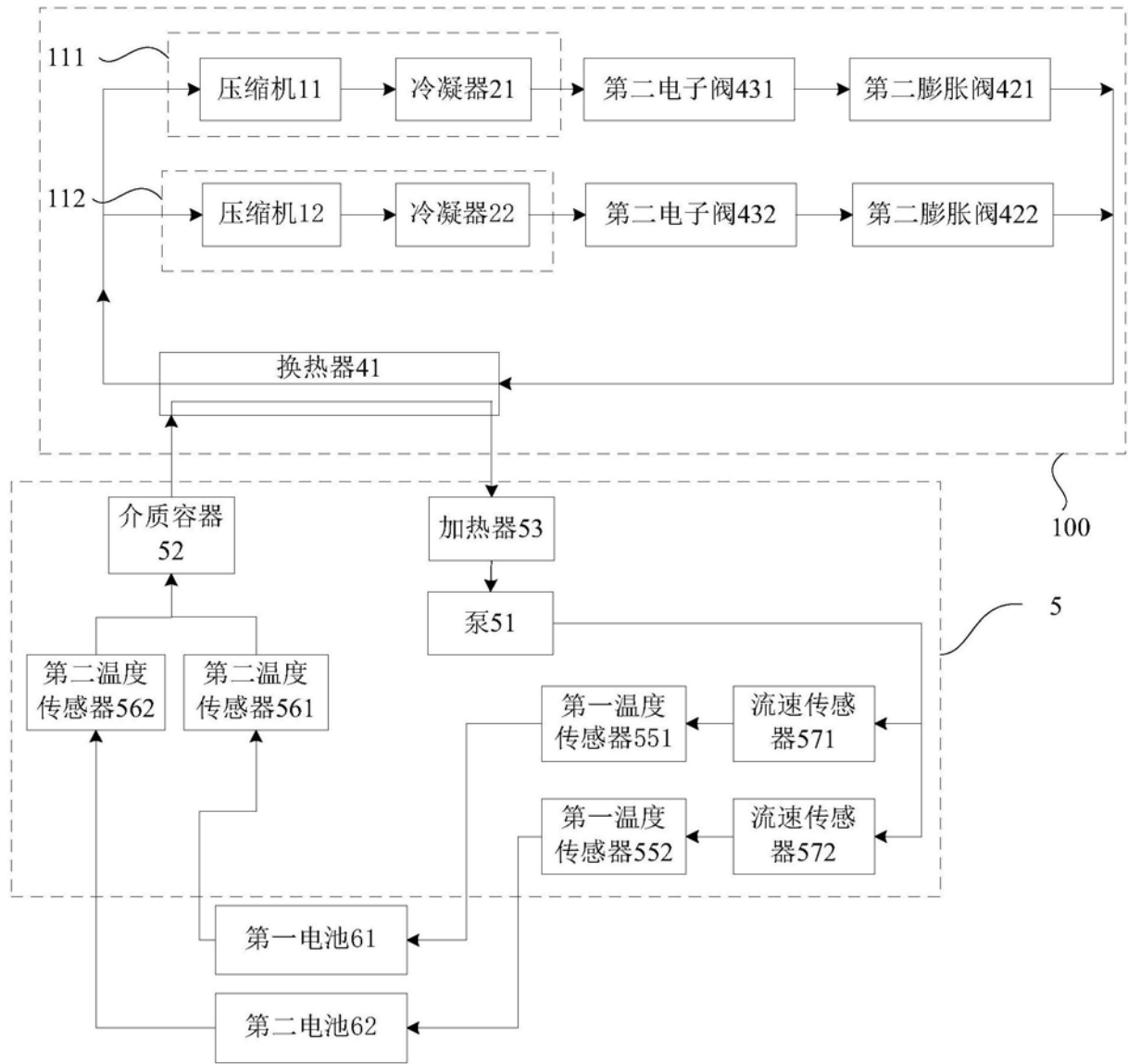


图11

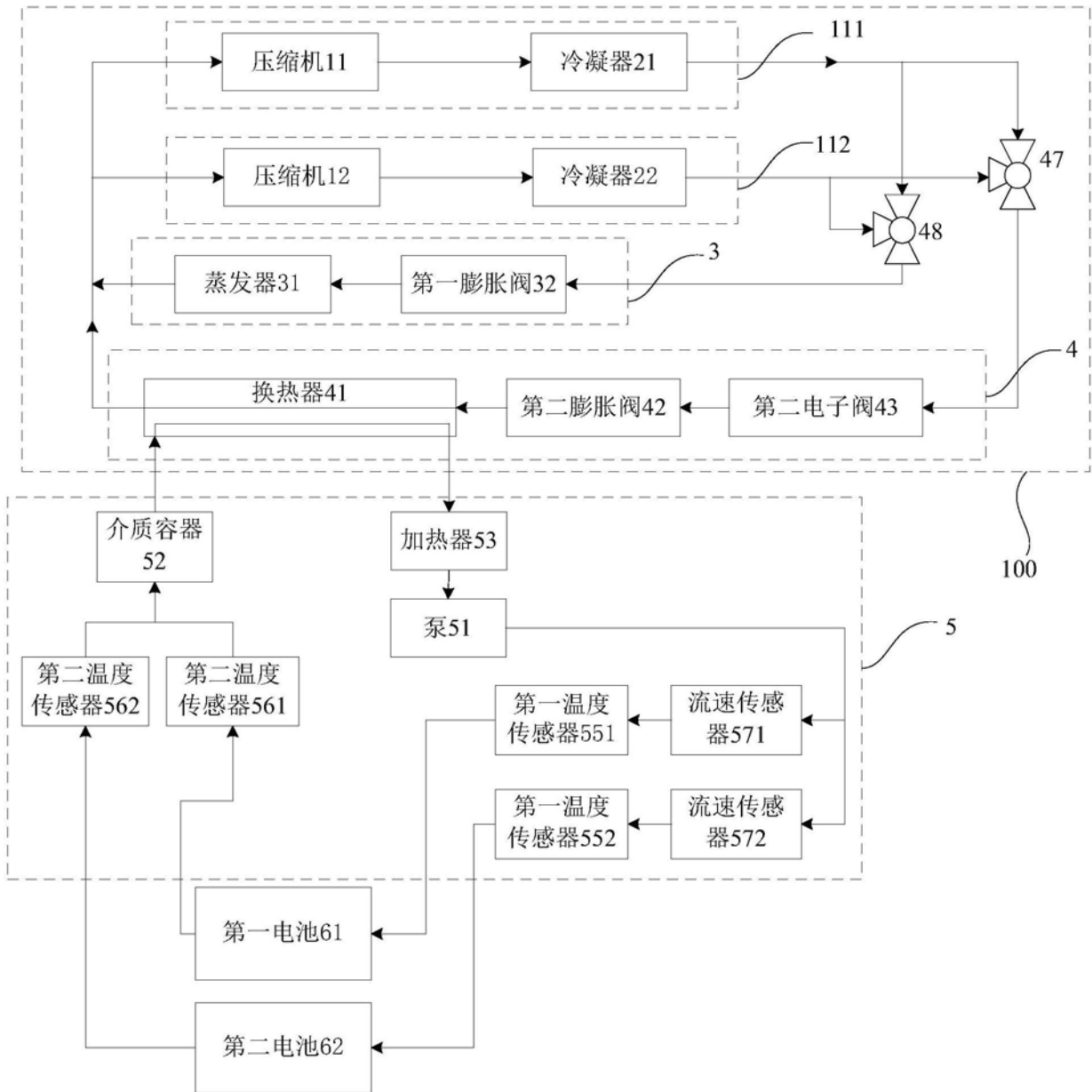


图12

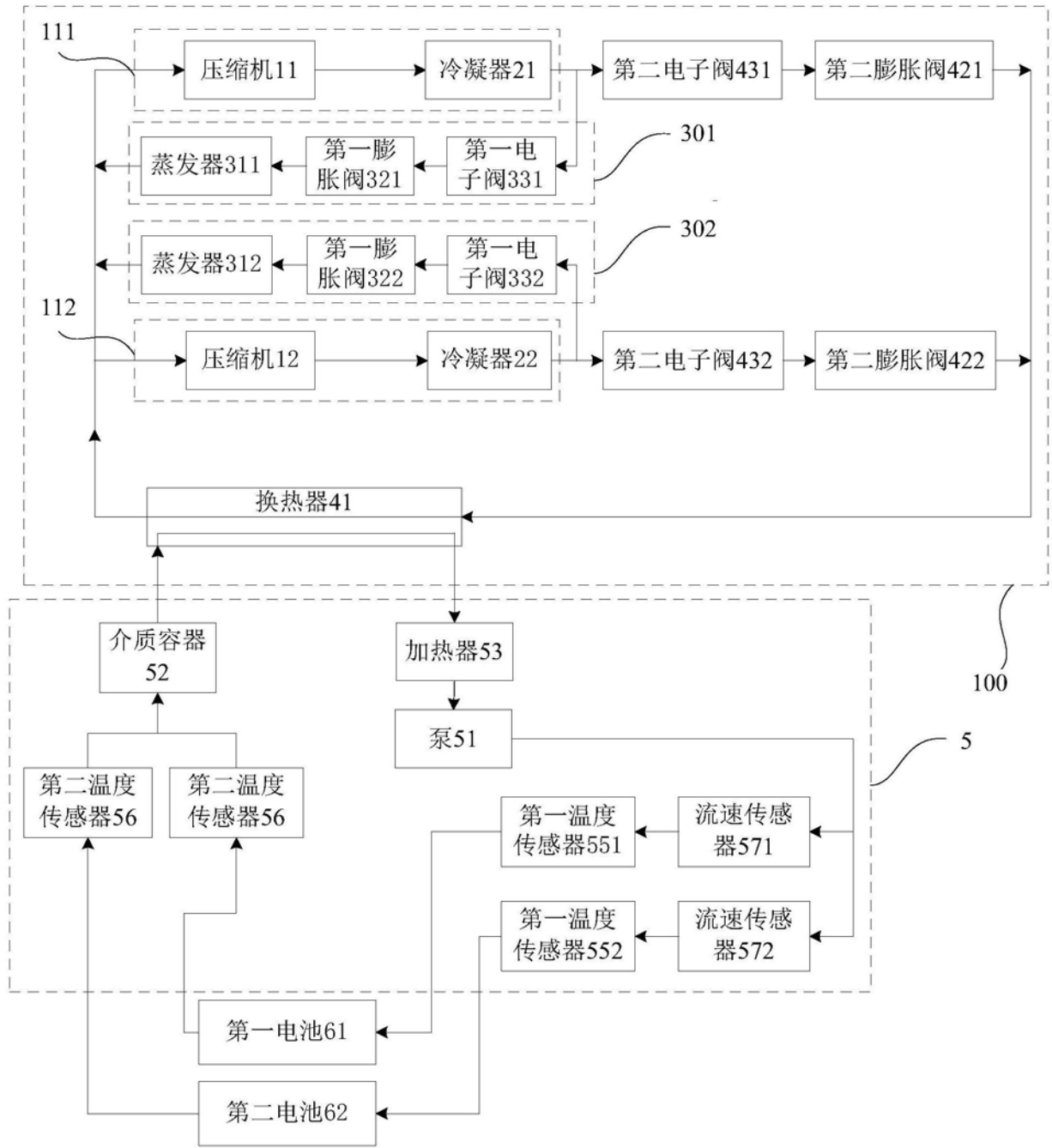


图13