



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115817107 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 21

(21) 申请号 202211556027.X

H01M 10/663 (2014.01)

(22) 申请日 2022.12.06

H01M 10/625 (2014.01)

(71) 申请人 凯博易控车辆科技(苏州)股份有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中区角直镇  
迎宾西路999号

(72) 发明人 郝庆军 王加乐 胡伟

(74) 专利代理机构 南京中高专利代理有限公司  
32333

专利代理师 潘甦昊

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/06 (2006.01)

B60L 58/24 (2019.01)

B60K 1/00 (2006.01)

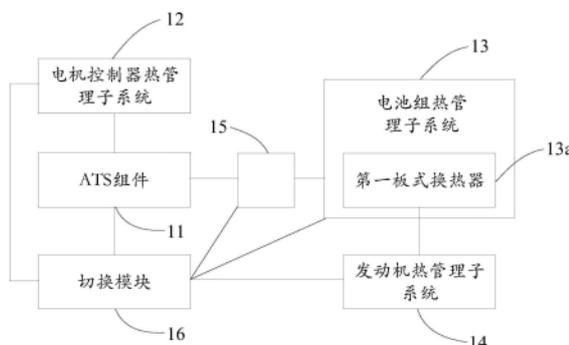
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

## (54) 发明名称

一种车辆热管理系统、方法及装置

## (57) 摘要

本申请公开了一种车辆热管理系统、方法及装置,主要涉及汽车技术领域,将发动机、电机电控、电池组件三者独立的热管理系统进行集成、耦合,在低温工况是利用发动机的余热通过水路连接来加热电池组,也可以将电机电控的散热系统来冷却电池组产生的热量,同时根据热管理需求,三个模块可以实现自循环模式、独立冷却。这种集成的热管理系统,可以有效的提高热管理的效率,提高整车运行的经济性,并且集成后的热管理系统相比独立的热管理系统可以省略掉PTC加热器、电池TMS风扇,使得总的成本更低、空间布置更紧凑。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统包括ATS组件、电机控制器热管理子系统、电池组热管理子系统、发动机热管理子系统、四通阀及切换模块;

所述ATS组件与所述电机控制器热管理子系统连通,并且所述ATS组件通过所述四通阀与所述电池组热管理子系统相连;所述发动机热管理子系统,与所述电池组热管理子系统的第一换热器相连,以使所述发动机热管理子系统中的发动机的冷却液与所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒进行热交换;

所述切换模块,分别与所述电机控制器热管理子系统、所述电池组热管理子系统、所述发动机热管理子系统及所述四通阀相连,用以调整所述电机控制器热管理子系统、所述电池组热管理子系统、所述发动机热管理子系统之间通断关系。

2. 如权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述发动机热管理子系统包括发动机、三通阀、第一水泵、节温器、散热器;

在所述发动机的冷却液温度低于第一预设温度时,所述第一水泵、所述发动机、所述节温器的第一端口及第二端口、所述三通阀的第一端口及第二端口、所述第一换热器形成的回路处于通路状态,所述节温器的第一端口与第三端口之间处于闭路状态,所述散热器与所述节温器的第三端口连接,所述三通阀的第一端口与第三端口之间处于闭路状态。

3. 如权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,在所述冷却液温度大于或等于所述第一预设温度时,所述发动机、所述节温器的第一端口及第三端口、所述散热器及所述第一水泵之间形成冷却液通路,且所述节温器的第一端口与第二端口之间处于闭路状态。

4. 如权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电池组热管理子系统包括所述第一换热器、第二换热器、电池组、第二水泵、膨胀阀、冷凝器、压缩机;

在所述电池组冷媒低于第二预设温度时,所述第二水泵、所述第二换热器、所述第一换热器、所述电池组、所述四通阀的第一端口及第二端口之间的回路处于通路状态,且所述第二换热器、所述膨胀阀、所述冷凝器、所述压缩机形成的回路处于闭路状态。

5. 如权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,在所述电池组冷媒温度达到第二预设温度时,所述发动机热管理子系统中三通阀的第一端口与第二端口之间处于闭路状态,所述三通阀的第一端口与第三端口之间处于通路状态,所述四通阀的第一端口与第二端口之间处于通路状态,所述四通阀的第三端口与第四端口之间处于闭路状态,所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统之间相互独立。

6. 如权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,在所述电池组冷媒温度达到第三预设温度时,所述四通阀的第一端口与第二端口之间形成通路,所述四通阀的第三端口与第四端口之间形成通路,所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统之间连通。

7. 如权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,在所述电池组冷媒温度达到第四预设温度时,所述四通阀的第一端口与第二端口之间处于通路状态,所述四通阀的第三端口和第四端口之间处于闭路状态。

8. 一种车辆热管理方法,基于上述权利要求1-7中任一项,其特征在于,所述方法包括:

在发动机启动后,将发动机热管理子系统中加热后的冷却液泵入电池组热管理子系统的第一换热器,并将所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒泵入所述第一换热器,以使

所述电池组冷媒被所述冷却液加热；

根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，以使所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统以及电机控制器热管理子系统按照所述运行模式来运行。

9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，包括：

在所述冷却液温度达到第一预设温度时，调节所述发动机热管理子系统节温器的端口开闭，以使所述冷却液通过所述发动机热管理子系统散热器进行散热；

在所述电池组冷媒温度达到第二预设温度时，通过调整所述发动机热管理子系统中的三通阀的端口开闭，阻止所述冷却液不再流入所述第一换热器，以使所述发动机热管理子系统独立运行；

在所述电池组冷媒温度达到第三预设温度时，通过调整四通阀的端口开闭，使得ATS组件、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统处于同一循环回路；

在所述电池组冷媒温度达到第四温度时，通过调整所述四通阀的端口使得所述电池组冷媒与所述电机控制器热管理子系统处于不同的循环回路，并且通过启动所述电池组热管理子系统中的压缩机和冷凝器，降低所述电池组冷媒温度。

10. 一种车辆热管理装置，其特征在于，所述装置包括：

启动模块，用于在发动机启动后，将发动机热管理子系统中加热后的冷却液泵入电池组热管理子系统的第一换热器，并将所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒泵入所述第一换热器，以使所述电池组冷媒被所述冷却液加热；

切换模块，用于根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，以使所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统以及电机控制器热管理子系统按照所述运行模式来运行。

## 一种车辆热管理系统、方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及汽车技术领域,特别是涉及一种车辆热管理系统、方法及装置。

### 背景技术

[0002] 汽车热管理系统是从系统集成角度出发,统筹热量与发动机及整车之间的关系,采用综合手段控制和优化热量传递的系统。其可根据行车工况和环境条件,自动调节冷却强度以保证被冷却对象工作在最佳温度范围,从而优化整车的环保性能和节能效果,同时改善汽车运行安全性和驾驶舒适性等。

[0003] 在新能源混合动力商用车上,汽车热管理主要通过发动机热管理系统、电机控制器热管理系统、电池组热管理系统来完成,并且这三个热管理系统之间彼此独立运行,因此,消耗的功耗大,并且成本高,而且三个系统的布置占用空间大。

### 发明内容

[0004] 本申请公开了一种车辆热管理系统、方法及装置,解决现有汽车热管理系统消耗的功耗大、应用成本高,系统布置占用空间大的问题。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种车辆热管理系统,所述车辆热管理系统包括ATS组件、电机控制器热管理子系统、电池组热管理子系统、发动机热管理子系统、四通阀及切换模块;

[0006] 所述ATS组件与所述电机控制器热管理子系统连通,并且所述ATS组件通过所述四通阀与所述电池组热管理子系统相连;

[0007] 所述发动机热管理子系统,与所述电池组热管理子系统的第一换热器相连,以使所述发动机热管理子系统中的发动机的冷却液与所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒进行热交换;

[0008] 所述切换模块,分别与所述电机控制器热管理子系统、所述电池组热管理子系统、所述发动机热管理子系统及所述四通阀相连,用以调整所述电机控制器热管理子系统、所述电池组热管理子系统、所述发动机热管理子系统之间通断关系。

[0009] 在一种可能的实施例中,所述发动机热管理子系统包括发动机、三通阀、第一水泵、节温器、散热器;

[0010] 在所述发动机的冷却液温度低于第一预设温度时,所述第一水泵、所述发动机、所述节温器的第一端口及第二端口、所述三通阀的第一端口及第二端口、所述第一换热器形成的回路处于通路状态,所述节温器的第一端口与第三端口之间处于闭路状态,所述散热器与所述节温器的第三端口连接,所述三通阀的第一端口与第三端口之间处于闭路状态。

[0011] 在一种可能的实施例中,在所述冷却液温度大于或等于所述第一预设温度时,所述发动机、所述节温器的第一端口及第三端口、所述散热器及所述第一水泵之间形成冷却液通路,且所述节温器的第一端口与第二端口之间处于闭路状态。

[0012] 在一种可能的实施例中,所述电池组热管理子系统包括所述第一换热器、第二换

热器、电池组、第二水泵、膨胀阀、冷凝器、压缩机；

[0013] 在所述电池组冷媒低于第二预设温度时，所述第二水泵、所述第二换热器、所述第一换热器、所述电池组、所述四通阀的第一端口及第二端口之间的回路处于通路状态，且所述第二换热器、所述膨胀阀、所述冷凝器、所述压缩机形成的回路处于闭路状态。

[0014] 在一种可能的实施例中，在所述电池组冷媒温度达到第二预设温度时，所述发动机热管理子系统中三通阀的第一端口与第二端口之间处于闭路状态，所述三通阀的第一端口与第三端口之间处于通路状态，所述四通阀的第一端口与第二端口之间处于通路状态，所述四通阀的第三端口与第四端口之间处于闭路状态，所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统之间相互独立。

[0015] 在一种可能的实施例中，在所述电池组冷媒温度达到第三预设温度时，所述四通阀的第一端口与第二端口之间形成通路，所述四通阀的第三端口与第四端口之间形成通路，所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统之间连通。

[0016] 在一种可能的实施例中，在所述电池组冷媒温度达到第四预设温度时，所述四通阀的第一端口与第二端口之间处于通路状态，所述四通阀的第三端口和第四端口之间处于闭路状态。

[0017] 在一种可能的实施例中，所述电机控制器热管理子系统包括至少一个电机控制器热管理模块，一个所述电机控制器热管理模块包括一个第三水泵、N个电机及N个电机控制器，其中，N为大于或等于1的整数；

[0018] 所述第三水泵分别与所述ATS组件及所述N个电机控制器连通，所述N个电机控制器与所述N个电机连通，其中，所述N个电机控制器之间并联，且所述N个电机之间并联。

[0019] 第二方面，本申请提供了一种车辆热管理方法，所述方法包括：

[0020] 在发动机启动后，将发动机热管理子系统中加热后的冷却液泵入电池组热管理子系统的第一换热器，并将所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒泵入所述第一换热器，以使所述电池组冷媒被所述冷却液加热；

[0021] 根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，以使所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统以及电机控制器热管理子系统按照所述运行模式来运行。

[0022] 在一种可能的实施例中，所述根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，包括：

[0023] 在所述冷却液温度达到第一预设温度时，调节所述发动机热管理子系统中的节温器的端口开闭，以使所述冷却液通过所述发动机热管理子系统中的散热器进行散热；

[0024] 在所述电池组冷媒温度达到第二预设温度时，通过调整所述发动机热管理子系统中的三通阀的端口开闭，阻止所述冷却液不再流入所述第一换热器，以使所述发动机热管理子系统独立运行；

[0025] 在所述电池组冷媒温度达到第三预设温度时，通过调整四通阀的端口开闭，使得ATS组件、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统处于同一循环回路；

[0026] 在所述电池组冷媒温度达到第四温度时，通过调整所述四通阀的端口使得所述电池组冷媒与所述电机控制器热管理子系统处于不同的循环回路，并且通过启动所述电池组热管理子系统中的压缩机和冷凝器，降低所述电池组冷媒温度。

[0027] 第三方面,本申请提供了一种车辆热管理装置,所述装置包括:

[0028] 启动模块,用于在发动机启动后,将发动机热管理子系统中的发动机余温加热后的冷却液泵入电池组热管理子系统的第一换热器,并将所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒泵入所述第一换热器,以使所述电池组冷媒被所述冷却液加热;

[0029] 切换模块,用于根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围,切换热管理系统的运行模式,以使所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统以及电机控制器热管理子系统按照所述运行模式来运行。

[0030] 在一种可能的实施例中,所述切换模块具体用于:

[0031] 在所述冷却液温度达到第一预设温度时,调节所述发动机热管理子系统中的节温器的端口开闭,以使所述冷却液通过所述发动机热管理子系统中的散热器进行散热;

[0032] 在所述电池组冷媒温度达到第二预设温度时,通过调整所述发动机热管理子系统三通阀的端口开闭,阻止所述冷却液不再流入所述第一换热器,以使所述发动机热管理子系统独立运行;

[0033] 在所述电池组冷媒温度达到第三预设温度时,通过调整四通阀的端口开闭,使得ATS组件、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统处于同一循环回路;

[0034] 在所述电池组冷媒温度达到第四温度时,通过调整所述四通阀的端口使得所述电池组冷媒与所述电机控制器热管理子系统处于不同的循环回路,并且通过启动所述电池组热管理子系统压缩机和冷凝器,降低所述电池组冷媒温度。

[0035] 通过上述车辆热管理系统、方法及装置中的任一项,将发动机、电机电控、电池组件三者独立的热管理系统进行集成、耦合,在低温工况是利用发动机的余热通过水路连接来加热电池组,也可以将电机电控的散热系统来冷却电池组产生的热量,同时根据热管理需求,三个模块可以实现自循环模式、独立冷却。这种集成的热管理系统,可以有效的提高热管理的效率,提高整车运行的经济性,并且集成后的热管理系统相比独立的热管理系统可以省略掉PTC加热器、电池TMS风扇,使得总的成本更低、空间布置更紧凑。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本申请提供的一种车辆热管理系统示意图;

[0038] 图2为本申请提供的又一种车辆热管理系统示意图;

[0039] 图3为本申请提供的又一种车辆热管理系统示意图;

[0040] 图4为本申请提供的又一种车辆热管理系统示意图;

[0041] 图5为本申请提供的又一种车辆热管理系统示意图;

[0042] 图6为本申请提供的又一种车辆热管理系统示意图;

[0043] 图7为本申请提供的又一种车辆热管理系统示意图;

[0044] 图8为本申请提供的又一种车辆热管方法的流程示意图;

[0045] 图9为本申请提供的又一种车辆热管理装置的结构示意图;

[0046] 图10为本申请提供的一种电子设备结构示意图。

### 具体实施方式

[0047] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。方法实施例中的具体操作方法也可以应用于装置实施例或系统实施例中。需要说明的是,在本申请的描述中“多个”理解为“至少两个”。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。A与B连接,可以表示:A与B直接连接和A与B通过C连接这两种情况。另外,在本申请的描述中,“第一”、“第二”等词汇,仅用于区分描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,也不能理解为指示或暗示顺序。

[0048] 下面结合附图,对本申请实施例进行详细描述。

[0049] 在新能源混合动力商用车上,汽车热管理主要通过发动机热管理系统、电机控制器热管理系统、电池组热管理系统来完成,并且这三个热管理系统之间彼此独立运行,因此,消耗的功耗大,并且成本高,而且三个系统的布置占用空间大。

[0050] 为了解决上述问题,本申请提供了一种车辆热管理系统、方法及装置,将发动机、电机电控、电池组件三者独立的热管理系统进行集成、耦合,在低温工况是利用发动机的余热通过水路连接来加热电池组,也可以将电机电控的散热系统来冷却电池组产生的热量,同时根据热管理需求,三个模块可以实现自循环模式、独立冷却。这种集成的热管理系统,可以有效的提高热管理的效率,提高整车运行的经济性,并且集成后的热管理系统相比独立的热管理系统可以省略掉PTC加热器、电池TMS风扇,使得总的成本更低、空间布置更紧凑。

[0051] 如图1所示,为本申请提供的一种车辆热管理系统,包括ATS组件11、电机控制器热管理子系统12、电池组热管理子系统13、发动机热管理子系统14、四通阀15及切换模块16;

[0052] ATS组件11与电机控制器热管理子系统12连通,并且ATS组件11通过四通阀15与电池组热管理子系统13相连;

[0053] 发动机热管理子系统14,与电池组热管理子系统13的第一换热器13a相连,以使发动机热管理子系统14中的发动机的冷却液与电池组热管理子系统13中的电池组冷媒进行热交换;

[0054] 切换模块16,分别与电机控制器热管理子系统12、电池组热管理子系统13、发动机热管理子系统14及四通阀15相连,具体衔接线路为通信线,用以调整电机控制器热管理子系统12、电池组热管理子系统13、发动机热管理子系统14之间连通关系。

[0055] 在一种可能的实施例中,如图2所示,所述发动机热管理子系统14包括发动机21、三通阀22、第一水泵23、节温器24、散热器25;

[0056] 在发动机21的冷却液温度低于第一预设温度时,第一水泵23、发动机21、节温器24的第一端口24a及第二端口24b、三通阀22的第一端口22a及第二端口22b、第一换热器13a形成的回路处于通路状态,冷却液按照小循环模式运行,在图2中,通路状态的回路用实线表示;

[0057] 节温器24的第一端口24a与第三端24c口之间处于闭路状态,且散热器25与节温器24的第三端口24c连接,其中,散热器25与水箱26相连,且水箱26与三通阀22的第三端口22c

相连,此时,节温器24、散热器25、水箱26及三通阀22之间的回路处于关闭状态,在图2中,关闭状态的回路用虚线表示;三通阀22的第一端口22a与第三端口22c之间处于闭路状态,此时,发动机21的冷却液流入第一换热器13a,以使冷却液与电池组冷媒之间进行换热;

[0058] 优选的,第一预设温度取值为90℃;

[0059] 可选的,还可以在发动机21引出导管至驾驶室暖风机27,并进一步将导管从暖风机27引至三通阀22的第一端口22a,以使驾驶室暖风机27处于冷却液循环回路,进而可以利用冷却液的温度对驾驶室进行升温。

[0060] 通过上述热管理系统,可以使得车辆在低温工况时,利用发动机暖机时的冷却液加热电池组,使得电池组处于良好的工作环境,进而提高电池工作效率和适用寿命。

[0061] 在一种可能的实施例中,如图3所示,在发动机21的冷却液温度大于或等于第一预设温度时,发动机21、节温器24的第一端口24a及第三端口24c、散热器25及第一水泵23之间形成冷却液通路,且节温器24的第一端口24a与第二端口24b之间处于闭路状态。

[0062] 通过上述热管理系统,发动机21的冷却液温度达到第一预设温度时,可以流经散热器25进行散热。

[0063] 在一种可能的实施例中,如图4所示,电池组热管理子系统13包括第一换热器13a、第二换热器41、电池组42、第二水泵43、膨胀阀44、冷凝器45、压缩机46;在电池组冷媒低于第二预设温度时,第二水泵43、第二换热器41、第一换热器13a、电池组42、四通阀15的第一端口15a及第二端口15b之间的回路处于通路状态,且第二换热器41、膨胀阀44、冷凝器45、压缩机46形成的回路处于关闭状态;

[0064] 优选的,所述第二预设温度取值为20℃。

[0065] 通过上述热管理系统,在电池组冷媒温度未达到第二预设温度时,可以继续采用第一换热器13a来加热电池组冷媒,以使电池组处于良好的工作环境,提高电池使用效率和适用寿命。

[0066] 在一种可能的实施例中,如图5所示,在电池组冷媒温度达到第二预设温度时,发动机热管理子系统14中三通阀22的第一端口22a与第二端口22b之间处于闭路状态,三通阀22的第一端口22a与第三端口22c之间处于通路状态,四通阀15的第一端口15a与第二端口15b之间处于通路状态,四通阀15的第三端口15c与第四端口15d之间处于闭路状态。

[0067] 通过上述热管理系统,可是实现在电池组水温达到第二预设温度时,发动机热管理子系统14、电池组热管理子系统13及电机控制器热管理子系统12之间相互独立运行。

[0068] 在一种可能的实施例中,如图6所示,在电池组冷媒温度达到第三预设温度时,四通阀15的第一端口15a与第二端口15b之间形成通路,四通阀15的第三端口15c与第四端口15d之间形成通路,电池组热管理子系统13及电机控制器热管理子系统12之间连通。

[0069] 通过上述热管理系统,当电池组冷媒温度达到第三预设温度时,若经过ATS风冷后的电机控制器热管理子系统12的水温低于第三预设温度,则可以使得电池组冷媒通过第二水泵43泵入第二换热器41后,进一步流经第一换热器13a、电池组42、四通阀15的第一端口15a及第四端口15d进入到ATS组件11进行冷却,并进一步流经四通阀第二端口及第三端口进入第二水泵43,形成循环回路,从而实现利用ATS组件11对电池组进行冷却。

[0070] 在一种可能的实施例中,在电池组冷媒温度达到第四预设温度时,四通阀15的第一端口15a与第二端口15b之间处于通路状态,四通阀15的第三端口15c和第四端口15d之间

处于闭路状态；

[0071] 可选的，所述第四预设温度为95℃。

[0072] 基于上述热管理系统，可以实现在电池组冷媒温度超过最佳工作温度范围时，电池组热管理子系统与电机控制器热管理子系统互相独立运行。此时，还可以启动压缩机和冷凝器风扇，制冷系统开始工作。制冷器液与电池组冷却水路通过板式换热器进行热交换，从而迅速的降低电池组冷却液的温度。

[0073] 在一种可能的实施例中，如图7所示，在电机控制器热管理子系统12包括至少一个电机控制器热管理模块71，一个所述电机控制器热管理模块71包括一个第三水泵71a、N个电机71b及N个电机控制器71c，其中，N为大于或等于1的整数；

[0074] 第三水泵71a分别与ATS组件11及N个电机控制器71c连通，N电机控制器71c与N个电机71b连通，其中，N个电机控制器71c之间并联，且N个电机71b之间并联。

[0075] 基于上述实施例所提供的热管理系统，将发动机、电机电控、电池组件三者独立的热管理系统进行集成、耦合，在低温工况是利用发动机的余热通过水路连接来加热电池组，也可以将电机电控的散热系统来冷却电池组产生的热量，同时根据热管理需求，三个模块可以实现自循环模式、独立冷却。这种集成的热管理系统，可以有效的提高热管理的效率，提高整车运行的经济性，并且集成后的热管理系统相比独立的热管理系统可以省略掉PTC加热器、电池TMS风扇，使得总的成本更低、空间布置更紧凑。

[0076] 本申请还提供了一种热管理方法，如图8所示，所述方法的执行流程具体包括如下步骤：

[0077] S801，在发动机启动后，将发动机热管理子系统中的发动机余温加热后的冷却液泵入电池组热管理子系统的第一换热器，并将电池组热管理子系统中的电池组冷媒泵入第一换热器，以使电池组冷媒被所述冷却液加热；

[0078] S802，根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，以使发动机热管理子系统、电池组热管理子系统以及电机控制器热管理子系统按照所述运行模式来运行。

[0079] 在本申请实施例中，在发动机启动后，仍处于暖机阶段时，发动机的冷却液不经过散热器散热，而是利用发动机怠速时产生的余热来加热冷却液。此时，发动机热管理子系统中的第一水泵将冷却液泵入节温器的第一端口，由于阶段发动机的冷却液温度低于第一预设温度，其中，第一预设温度优先取值为90℃，冷却液只能从节温器的第一端口至第二端口流通。同时，控制发动机热管理子系统中三通阀的第一端口与第二端口相通，将发动机的冷却液引入到第一换热器后，流回至第一水泵，形成一个循环。

[0080] 此外，还控制电池组热管理子系统中四通阀的第一端口与第二端口相通，并启动第二水泵工作，以使电池组冷媒流经第二换热器、第一换热器、电池组、及四通阀后形成一个循环回路。

[0081] 通过上述过程，可以使得发动机的热水与电池组的冷水通过第一换热器进行热交换，利用发动机的热水来加热电池组的冷水，使得电池组温度逐渐升温，提高电池工作效率和寿命。

[0082] 随着电池温度的逐渐升高，进一步，根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围，切换热管理系统的运行模式，具体来讲：

[0083] 在冷却液温度达到第一预设温度时,调节发动机热管理子系统节温器的端口开闭,也就是将节温器的第二端口关闭,并打开第三端口,以使发动机的冷却液流入发动机热管理子系统散热器中进行散热;

[0084] 在电池组冷媒温度达到第二预设温度时,通过调整发动机热管理子系统中的三通阀的端口开闭,即将三通阀的第二端口关闭,并打开第三端口,阻止发动机冷却液不再流入第一换热器,并保证发动机热管理子系统独立运行;

[0085] 在电池组冷媒温度达到第三预设温度时,若此时电机控制器热管理子系统的水温低于第三预设温度,则通过调整四通阀的端口开闭,也就是控制四通阀的第一端口与第四端口相同,并且第二端口与第三端口相通,使得ATS组件、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统处于同一循环回路,从而使得电池组冷媒通过ATS组件进行冷却;

[0086] 在电池组冷媒温度达到第四温度时,通过调整所述四通阀的端口,也就是控制四通阀的第三端口与第四端口相通,并且控制四通阀的第一端口与第二端口相通,使得电池组冷媒与电机控制器热管理子系统处于不同的循环回路,各自独立冷却。同时,通过启动所述电池组热管理子系统中的压缩机和冷凝器,以使第二换热器、膨胀阀、冷凝器及压缩机所在的水路循环运行,降低电池组冷媒温度。

[0087] 通过上述热管理方法,将发动机、电机电控、电池组件三者独立的热管理系统进行集成、耦合,在低温工况是利用发动机的余热通过水路连接来加热电池组,也可以将电机电控的散热系统来冷却电池组产生的热量,同时根据热管理需求,三个模块可以实现自循环模式、独立冷却。这种集成的热管理系统,可以有效的提高热管理的效率,提高整车运行的经济性,并且集成后的热管理系统相比独立的热管理系统可以省略掉PTC加热器、电池TMS风扇,使得总的成本更低、空间布置更紧凑。

[0088] 基于同一发明构思,本申请实施例中还提供了一种热管理装置,如图9所示,为一种热管理装置的结构示意图,包括:

[0089] 启动模块91,用于在发动机启动后,将发动机热管理子系统中的发动机余温加热后的冷却液泵入电池组热管理子系统的第一换热器,并将所述电池组热管理子系统中的电池组冷媒泵入所述第一换热器,以使所述电池组冷媒被所述冷却液加热;

[0090] 切换模块92,用于根据冷却液温度和电池组冷媒温度分别所处的温度范围,切换热管理系统的运行模式,以使所述发动机热管理子系统、所述电池组热管理子系统以及电机控制器热管理子系统按照所述运行模式来运行。

[0091] 在一种可能的实施例中,所述切换模块92具体用于:

[0092] 在所述冷却液温度达到第一预设温度时,调节所述发动机热管理子系统节温器的端口开闭,以使所述冷却液通过所述发动机热管理子系统中的散热器进行散热;

[0093] 在所述电池组冷媒温度达到第二预设温度时,通过调整所述发动机热管理子系统中的三通阀的端口开闭,阻止所述冷却液不再流入所述第一换热器,以使所述发动机热管理子系统独立运行;

[0094] 在所述电池组冷媒温度达到第三预设温度时,通过调整四通阀的端口开闭,使得ATS组件、所述电池组热管理子系统及所述电机控制器热管理子系统处于同一循环回路;

[0095] 在所述电池组冷媒温度达到第四温度时,通过调整所述四通阀的端口使得所述电

池组冷媒与所述电机控制器热管理子系统处于不同的循环回路,并且通过启动所述电池组热管理子系统内的压缩机和冷凝器,降低所述电池组冷媒温度。

[0096] 通过上述热管理装置,将发动机、电机电控、电池组件三者独立的热管理系统进行集成、耦合,在低温工况是利用发动机的余热通过水路连接来加热电池组,也可以将电机电控的散热系统来冷却电池组产生的热量,同时根据热管理需求,三个模块可以实现自循环模式、独立冷却。这种集成的热管理系统,可以有效的提高热管理的效率,提高整车运行的经济性,并且集成后的热管理系统相比独立的热管理系统可以省略掉PTC加热器、电池TMS风扇,使得总的成本更低、空间布置更紧凑。

[0097] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

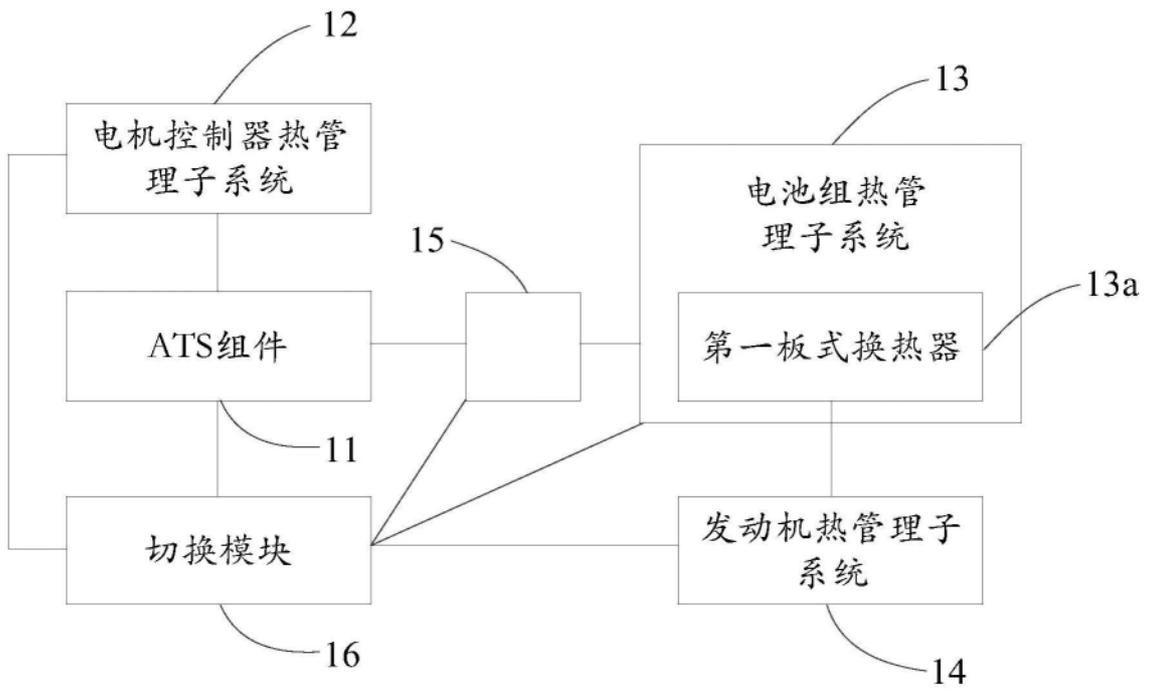


图1

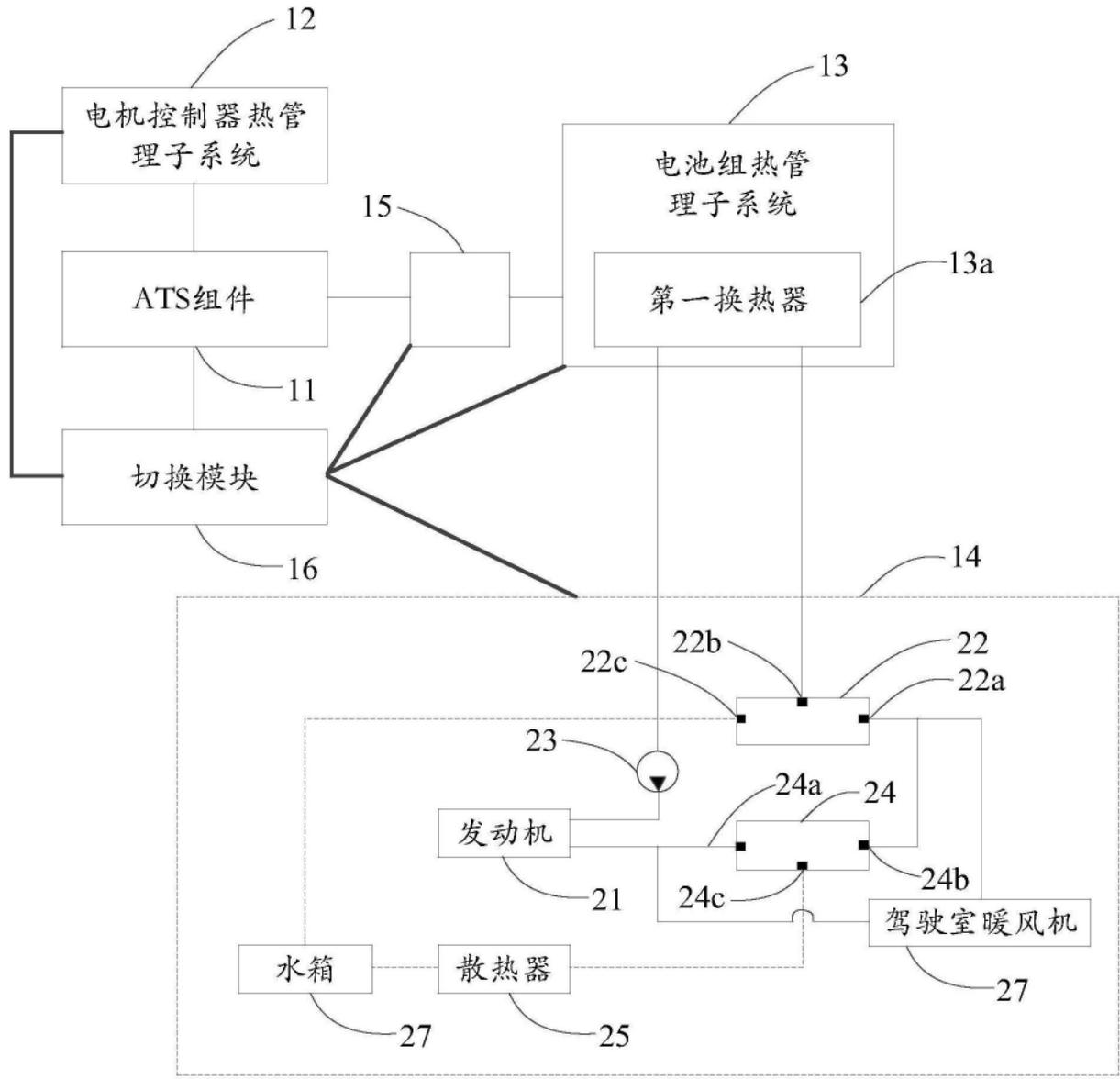


图2

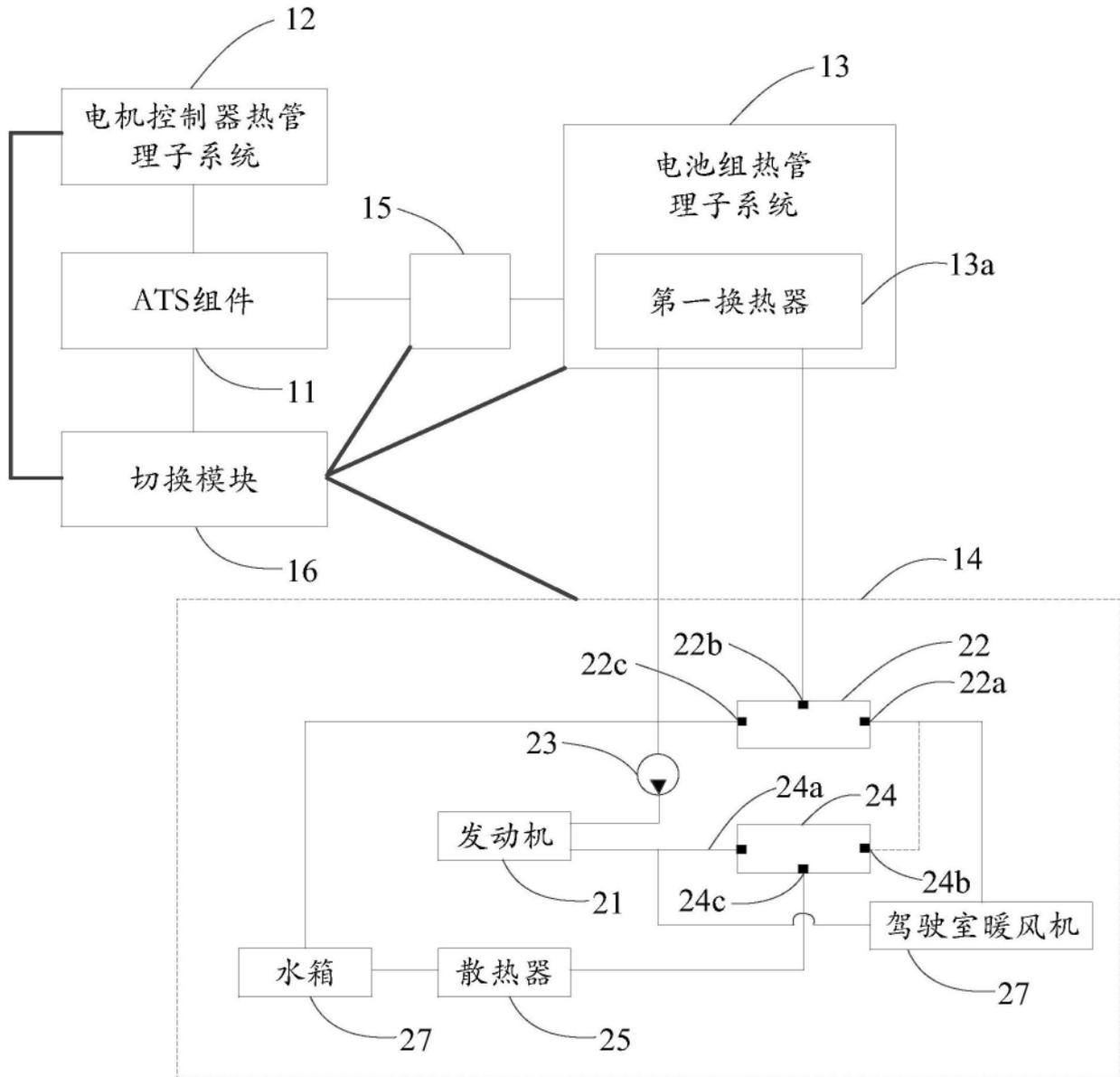


图3

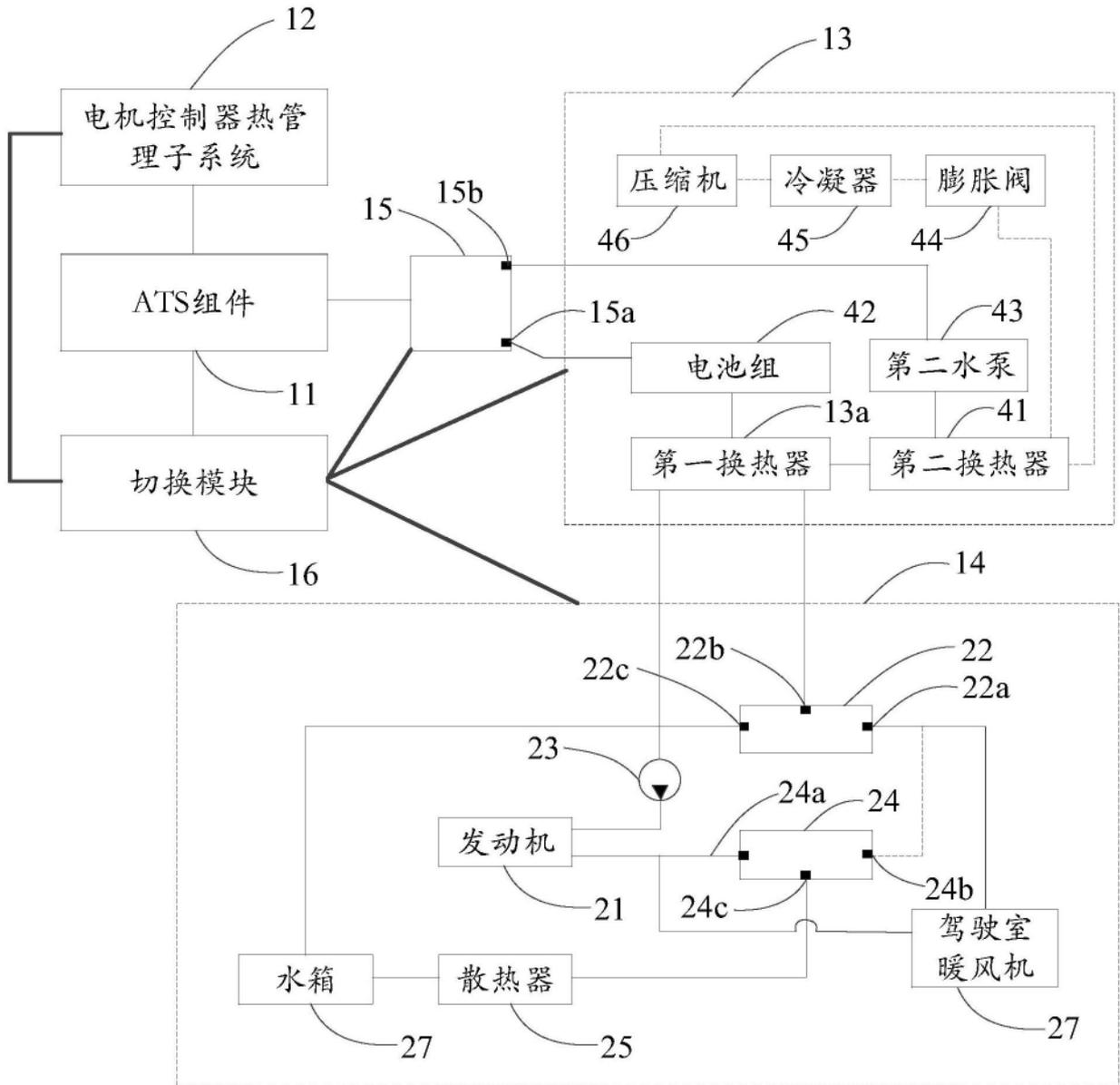


图4

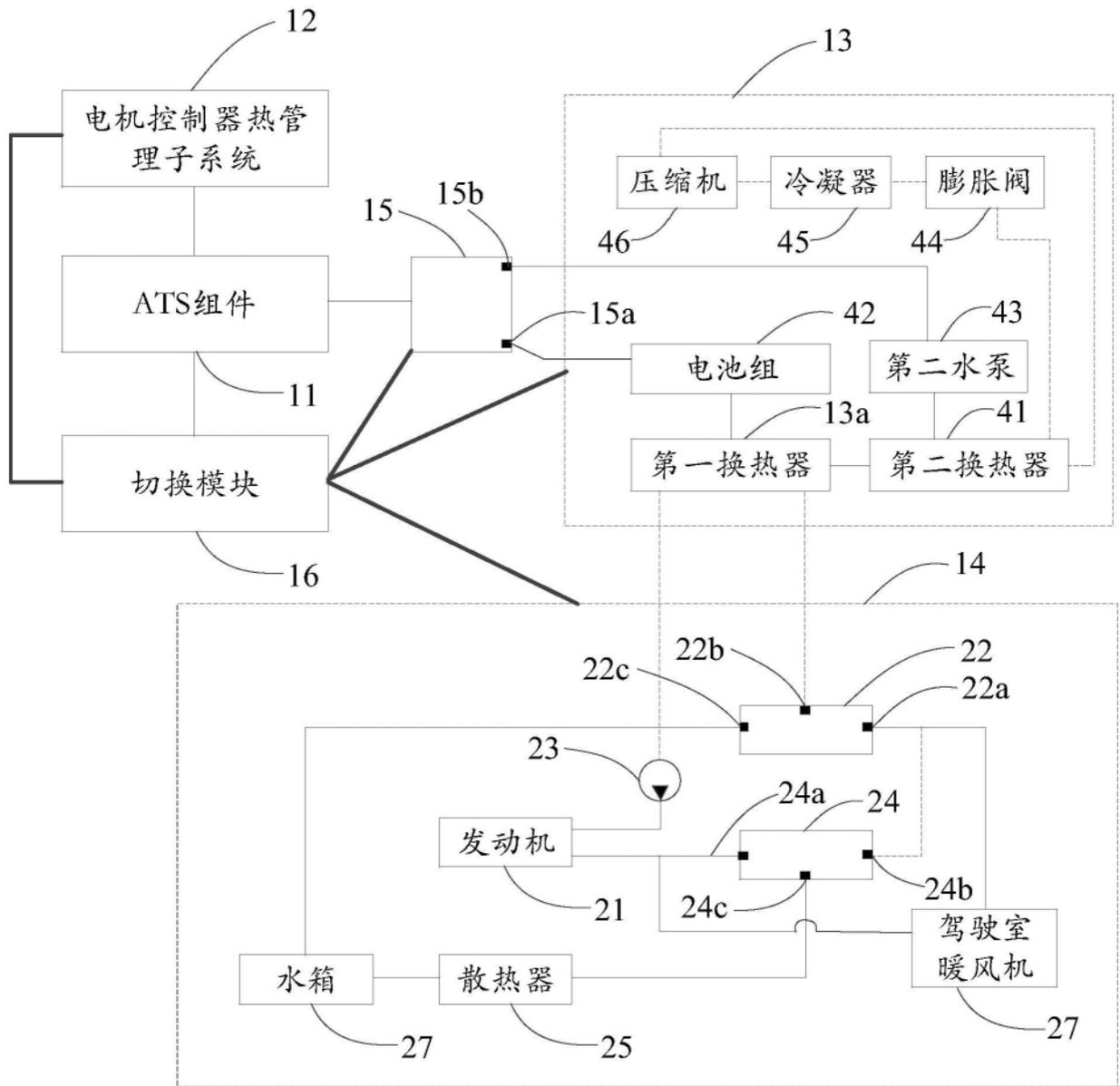


图5



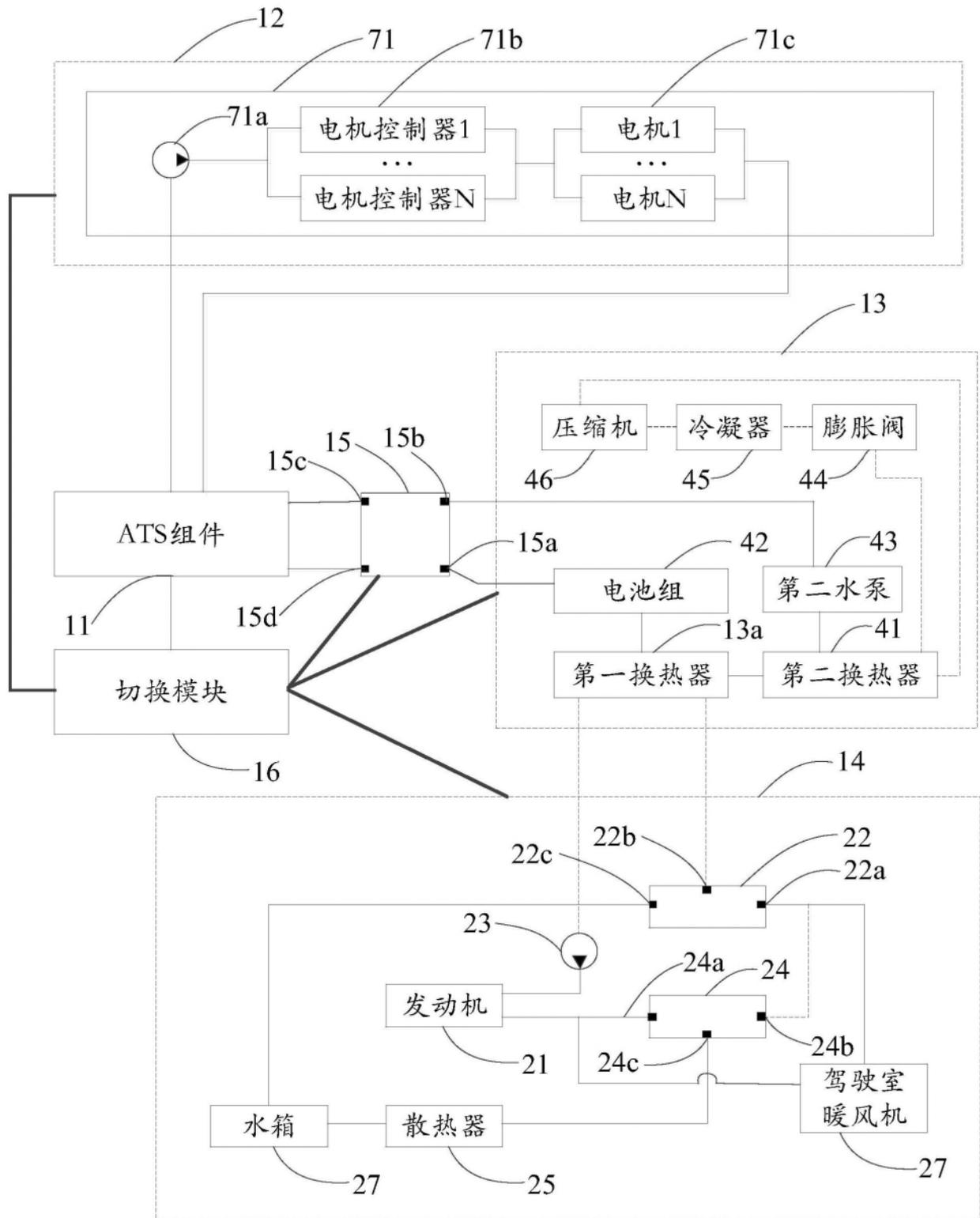


图7

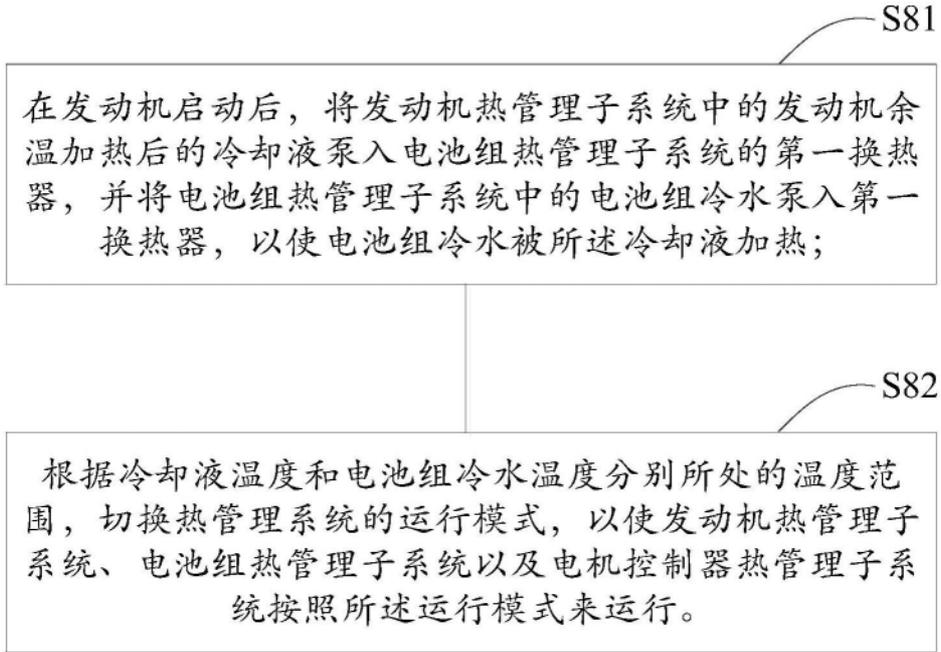


图8

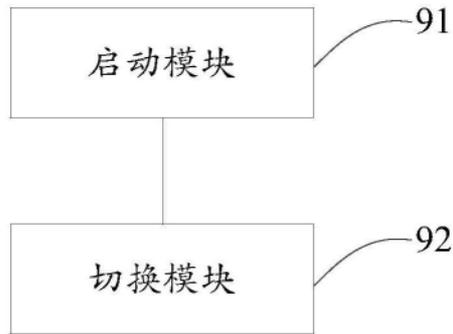


图9

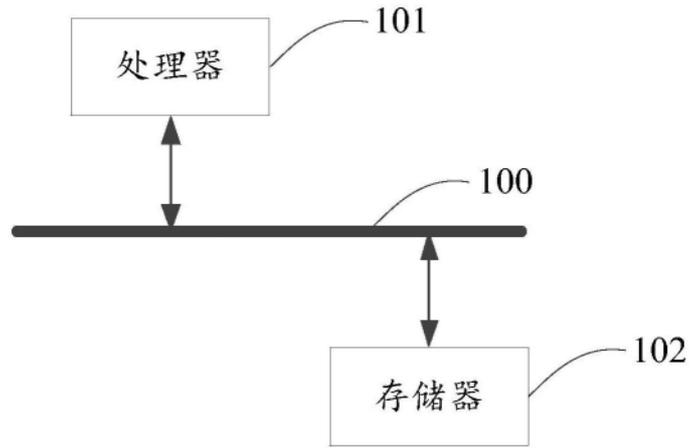


图10