



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108592441 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810490891.1

(22)申请日 2018.05.21

(71)申请人 江西江铃集团新能源汽车有限公司  
地址 330013 江西省南昌市经济技术开发区庐山北大道(蛟桥镇)

(72)发明人 孙学杰 刘现军 单丰武 姜筱华  
沈祖英 俞钟兢 江先念

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11201

代理人 何世磊

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

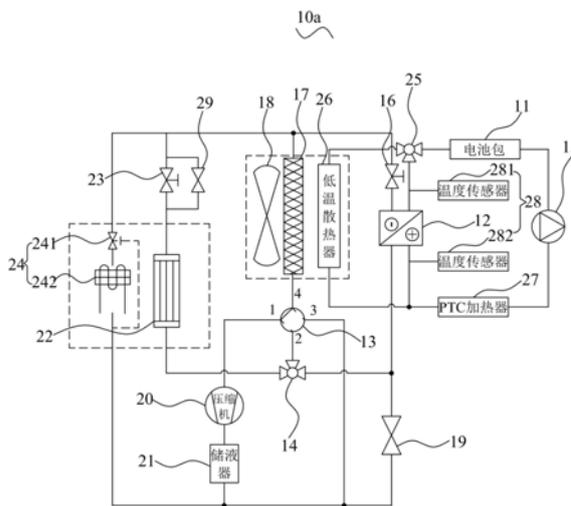
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

电动汽车热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车热管理系统,包括电池包、板式换热器、四通换向阀及第一三通阀,板式换热器的第一回路的两端分别与电池包和水泵连接,板式换热器的第二回路的两端分别与第一电子膨胀阀和截止阀连接,四通换向阀的第一阀口依次与压缩机和储液器连接;第二阀口与第一三通阀的进液口连接;第三阀口分别与储液器和截止阀连接;第四阀口与换热组件连接,截止阀和板式换热器的连接管路与第一三通阀的第一出液口连接,第一三通阀的第二出液口与冷凝器连接,冷凝器与第二电子膨胀阀连接,第二电子膨胀阀和储液器、截止阀之间连接有冷却组件,换热组件的周围设有风扇。本发明中的电动汽车热管理系统解决了电动汽车热管理效率低的问题。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括设于汽车内的电池包、板式换热器、四通换向阀以及第一三通阀,所述板式换热器的第一回路的两端分别与所述电池包和水泵连接形成热交换回路,所述板式换热器的第二回路的两端分别与第一电子膨胀阀和截止阀连接,所述四通换向阀的第一阀口依次与压缩机和储液器连接,所述四通换向阀的第二阀口与所述第一三通阀的进液口连接,所述四通换向阀的第三阀口分别与所述储液器和所述截止阀连接,所述四通换向阀的第四阀口与换热组件连接,所述截止阀和所述板式换热器的连接管路与所述第一三通阀的第一出液口连接,所述第一三通阀的第二出液口与冷凝器连接,所述冷凝器与第二电子膨胀阀连接,所述第二电子膨胀阀和所述储液器、所述截止阀之间连接有冷却组件,所述换热组件设于汽车外部,所述换热组件的周围设有风扇,所述冷却组件和所述冷凝器设于乘客舱内。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述电池包和所述板式换热器之间设有第二三通阀,所述第二三通阀的进液口与所述电池包连接,所述第二三通阀的第一出液口与所述板式换热器连接,所述第二三通阀的第二出液口与低温散热器连接,所述低温散热器设于靠近所述换热组件的位置。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述板式换热器和所述水泵之间设有PTC加热器。

4. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述板式换热器的第一回路的两端均设有温度传感器。

5. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述冷却组件包括一热力膨胀阀和与所述热力膨胀阀连接的蒸发器,所述热力膨胀阀分别与所述第一电子膨胀阀、所述第二电子膨胀阀和所述换热组件连接,所述蒸发器分别与所述储液器和所述截止阀连接。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第二电子膨胀阀的两端连接有电磁阀。

## 电动汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热管理装置技术领域,特别是涉及一种电动汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着石油能源储备的日益紧缩,各国汽车制造商纷纷朝向新能源领域研究发展,以应对日后可能的石油危机,其中,在新能源领域中,电动汽车为研发的核心,其需要提供大功率的动力,长里程的续航以及较轻较小的重量体积以应对汽车的驾驶要求。

[0003] 然而,动力电池对温度要求苛刻,特别是锂电动汽车,当在环境温度低于0℃时,动力电动汽车内阻变大,此时存在放电功率较低且无法正常充电的问题,当在环境温度过高时,动力电池内部化学反应加剧,此时存在工作异常,甚至起火爆炸的危险,当电动汽车快速行驶时,动力电池需要对驱动电机提供较大的输出功率,常常会产生热量以致动力电池温度升高,因此,动力汽车上配备电动汽车热管理控制装置,当动力电动汽车温度过高时,对其进行降温;当动力电动汽车温度过低时,对其进行加热以能较均衡的控制动力电动汽车的温度范围。

[0004] 现有技术中,电动汽车的热管理方式通常采用单一的散热或加热的热管理模式,需要散热时,散热采用的降温介质多为空气,导致降温效率低,需要加热时,加热通常采用独立的热管理,如采用PTC加热,其PTC加热效率低于1,增大电耗的同时增加了成本,还存在热失控的风险,导致电动汽车热管理效率低。

### 发明内容

[0005] 基于此,本发明的目的在于提出电动汽车热管理系统,解决电动汽车热管理效率低的问题。

[0006] 本发明提供一种电动汽车热管理系统,包括设于汽车内的电池包、板式换热器、四通换向阀以及第一三通阀,所述板式换热器的第一回路的两端分别与所述电池包和水泵连接形成热交换回路,所述板式换热器的第二回路的两端分别与第一电子膨胀阀和截止阀连接,所述四通换向阀的第一阀口依次与压缩机和储液器连接,所述四通换向阀的第二阀口与所述第一三通阀的进液口连接,所述四通换向阀的第三阀口分别与所述储液器和所述截止阀连接,所述四通换向阀的第四阀口与换热组件连接,所述截止阀和所述板式换热器的连接管路与所述第一三通阀的第一出液口连接,所述第一三通阀的第二出液口与冷凝器连接,所述冷凝器与第二电子膨胀阀连接,所述第二电子膨胀阀和所述储液器、所述截止阀之间连接有冷却组件,所述换热组件设于汽车外部,所述换热组件的周围设有风扇,所述冷却组件和所述冷凝器设于乘客舱内。

[0007] 本发明提供的电动汽车热管理系统,通过设置的第一三通阀和四通换向阀,使得其可调节电动汽车热管理系统中各个管路内的循环流向,当需要加热时,控制四通换向阀的第一阀口、第二阀口导通,第三阀口、第四阀口导通;当需要冷却时,控制四通换向阀的第一阀口、第四阀口导通;当需要对乘客舱进行加热或冷却工作时,控制第一三通阀的第二出

液口导通;当需要对电池包进行加热或冷却工作时,控制第一三通阀的第一出液口导通,使得其实现了管路的复用,其系统的集成度较高,而不需要单独的对电池包和乘客舱进行加热、冷却的热管理,解决了电动汽车热管理效率低的问题。同时由于对电池包的加热方式不在采用PTC加热,使得节约了成本,降低了系统设计的复杂性,且本电动汽车热管理系统采用的热泵系统的性能系数高,使得高效节能,解决现有采用PTC加热时的加热效率低,且能耗高的问题。同时通过调节第一三通阀的开度可实现对乘客舱和电池包的同时加热或冷却,其工作效率较现有单独热管理的效率高。同时传统采用PTC加热空气,其温度过高时会有一股糊味,影响乘客的体验性,而采用热泵模式加热时,不会有类似问题。

[0008] 另外,根据本发明提供的电动汽车热管理系统,还可以具有如下附加的技术特征:

[0009] 进一步地,所述电池包和所述板式换热器之间设有第二三通阀,所述第二三通阀的进液口与所述电池包连接,所述第二三通阀的第一出液口与所述板式换热器连接,所述第二三通阀的第二出液口与低温散热器连接,所述低温散热器设于靠近所述换热组件的位置。

[0010] 进一步地,所述板式换热器和所述水泵之间设有PTC加热器。

[0011] 进一步地,所述板式换热器的第一回路的两端均设有温度传感器。

[0012] 进一步地,所述冷却组件包括一热力膨胀阀和与所述热力膨胀阀连接的蒸发器,所述热力膨胀阀分别与所述第一电子膨胀阀、所述第二电子膨胀阀和所述换热组件连接,所述蒸发器分别与所述储液器和所述截止阀连接。

[0013] 进一步地,所述第二电子膨胀阀的两端连接有电磁阀。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明第一实施例提出的电动汽车热管理系统的结构示意图。

[0015] 图2为图1中电池包需要单独加热的结构示意图。

[0016] 图3为图1中电池包需要单独冷却的结构示意图。

[0017] 图4为图1中乘客舱需要单独加热的结构示意图。

[0018] 图5为图1中乘客舱需要单独冷却的结构示意图。

[0019] 图6为图1中电池包和乘客舱均需要加热的结构示意图。

[0020] 图7为图1中电池包和乘客舱均需要冷却的结构示意图。

[0021] 图8为本发明第二实施例提出的电动汽车热管理系统的结构示意图。

[0022] 图9为图8中电池包发热量较小时需要冷却的结构示意图。

[0023] 图10为图8中换热组件结霜时电池包和乘客舱需要加热的结构示意图。

[0024] 主要元素符号说明

[0025]	电动汽车热管理系统	10、10a	电池包	11
	板式换热器	12	四通换向阀	13
	第一三通阀	14	水泵	15
	第一电子膨胀阀	16	换热组件	17
	风扇	18	截止阀	19
	压缩机	20	储液器	21
	冷凝器	22	第二电子膨胀阀	23
	冷却组件	24	第二三通阀	25
	低温散热器	26	PTC 加热器	27
	温度传感器	28	电磁阀	29
	[0026]	热力膨胀阀	241	蒸发器
第一温度传感器		281	第二温度传感器	282

[0027] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

### 具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0029] 需要说明的是，当元件被称为“固设于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”、“上”、“下”以及类似的表述只是为了说明的目的，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。

[0030] 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，或一体地连接；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。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。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0031] 请参阅图1，本发明的第一实施例提供的电动汽车热管理系统10，包括设于汽车内的电池包11、板式换热器(Chiller)12、四通换向阀13、第一三通阀14、水泵15、第一电子膨胀阀16、换热组件17、风扇18、截止阀19、压缩机20、储液器21、冷凝器22、第二电子膨胀阀23、及冷却组件24。

[0032] 其中，电池包11的两端通过管路分别与板式换热器12和水泵15连接，该板式换热器12上设有4个接口，两两一组，每组均包括一个进液口和出液口，形成两条回路，在两条回

路中其一回路中的高温流体可将热量传递给另一回路中的低温流体,使得可实现两条回路中流体的热量交换,其中本实施例中,板式换热器12的第一回路的两端分别与电池包11和水泵15连接,从而使得其电池包11、板式换热器12以及水泵15在管路内形成热交换回路,其热交换回路在水泵15的工作驱动下,形成一循环的流向,该管路内流通换热介质,该换热介质为乙醇和水的混合物,其循环流向的换热介质通过板式换热器12进行换热,从而实现电池包11的加热或冷却。

[0033] 其中,板式换热器12的第二回路的两端分别与第一电子膨胀阀16和截止阀19连接,其中,与板式换热器12的第二回路连接的各个管道之间流通制冷剂。四通换向阀13包括四个阀口,其四通换向阀13的第一阀口依次与压缩机20和储液器21连接,四通换向阀13的第二阀口与第一三通阀14连接,四通换向阀13的第三阀口分别与储液器21和截止阀19连接,四通换向阀13的第四阀口与换热组件17连接。其中,需要指出的是,该换热组件17用于根据位于压缩机20的位置确定其用于加热或冷却,当换热组件17位于压缩机20的出口端时,其换热组件17相当于冷凝器,其用于将压缩机20压缩产生的高温高压的蒸汽冷凝为高温高压的制冷剂液体。当换热组件17位于压缩机20的进口端时,其换热组件17相当于蒸发器,其用于将低温低压的制冷剂液体蒸发为低温低压的蒸汽。

[0034] 其中,本实施例中,该第一三通阀14为分流三通阀,包含一个进液口和两个出液口,具体的,该第一三通阀14的进液口与四通换向阀13的第二阀口连接,该第一三通阀14的第一出液口与截止阀19和板式换热器12相连接的连接管路连接,该所述第一三通阀14的第二出液口与冷凝器22连接。

[0035] 其中,冷凝器22与第二电子膨胀阀23连接,第二电子膨胀阀23和储液器21、截止阀19之间连接有冷却组件24,该冷却组件24包括一热力膨胀阀241和与热力膨胀阀241连接的蒸发器242,进一步地,该热力膨胀阀241与第二电子膨胀阀23连接,该蒸发器242与储液器21、截止阀19连接。

[0036] 具体的,板式换热器12的第二回路的一端与第一电子膨胀阀16的一端连接,第一电子膨胀阀16的另一端分别与换热组件17的一端、第二电子膨胀阀23的一端,以及热力膨胀阀241的一端连接,换热组件17的另一端与四通换向阀13的第四阀口连接,第二电子膨胀阀23的另一端与冷凝器22的一端连接,热力膨胀阀241的另一端与蒸发器242的一端连接,冷凝器22的另一端与第一三通阀14的第二出液口连接。

[0037] 板式换热器12的第二回路的另一端分别与三通阀的第一出液口和截止阀19的一端连接,截止阀19的另一端分别与四通换向阀13的第三阀口、储液管的一端、以及蒸发器242的另一端连接,储液器21的另一端与压缩机20的一端连接,压缩机20的另一端与四通换向阀13的第一阀口连接。

[0038] 其中换热组件17设于汽车外部,且换热组件17的周围设有风扇18,冷却组件24和冷凝器22设于汽车乘客舱内。其中设于乘客舱的冷却组件24(蒸发器242和热力膨胀阀241)和冷凝器22在乘客舱内组成一空气调节系统(HVAC),用于调节乘客舱内的温度。

[0039] 其中,当电池包11需要单独加热时,如图2所示,其四通换向阀13的第一阀口和第二阀口连通,第三阀口和第四阀口连通。其第一三通阀14连通其第一出液口,此时压缩机20、四通换向阀13、三通阀、板式换热器12、第一电子膨胀阀16、换热组件17、以及储液器21构成一电池包加热回路。其压缩机20开始工作,此时将制冷剂中的低温低压蒸气压缩至高

温高压状态,其压缩机20压缩出的高温高压蒸汽经过四通换向阀13的第一阀口、第二阀口后进入至第一三通阀14的进液口,并从第一三通阀14的第一出液口流出,其高温高压蒸汽流经板式换热器12时,板式换热器12将电池包加热回路的热量与热交换回路的热量进行交换,使得热交换回路中的换热介质温度升高,通过换热介质循环流经电池包11,使得电池包11的温度升高,实现对电池包11的加热。其中在电池包加热回路中,在板式换热器12的换热后,其高温高压蒸汽变为中温高压的液体,其流经第一电子膨胀阀16后变为低温低压的制冷剂液体,其流经设于车外的换热组件17,此时换热组件17位于靠近压缩机20的进口端,其换热组件17等同于蒸发器,此时该换热组件17的作用为将低温低压的制冷剂液体蒸发为低压蒸汽,其中,由于换热组件17的工作不完全,从其换热组件17流出的低温低压蒸汽中还夹杂着少量的制冷剂液体,此时流经四通换向阀13的第二阀口、第三阀口后,其少量的制冷剂液体流入至储液器21中,其低温低压蒸汽流入至压缩机20中,使得压缩机20继续工作将低温低压蒸汽压缩为高温高压蒸汽,实现电池包加热回路的循环工作,以实现持续对电池包11进行加热,其中,需要指出的是,该储液器21用于存储从换热组件17中流出的制冷剂液体,以防止制冷剂液体流入至压缩机20引起液击,避免制冷剂液体对压缩机20造成损坏的问题。

[0040] 其中,当电池包11需要单独冷却时,如图3所示,其四通换向阀13转化至第一阀口和第四阀口连通。此时压缩机20、四通换向阀13、换热组件17、第一电子膨胀阀16、板式换热器12、截止阀19以及储液器21构成一电池包冷却回路,其压缩机20开始工作,将制冷剂中的低温低压蒸汽压缩至高温高压状态,其压缩机20压缩出的高温高压蒸汽流经四通换向阀13的第一阀口、第四阀口后进入至换热组件17,此时换热组件17位于靠近压缩机20的出口端,其换热组件17等同于冷凝器,此时换热组件17将用于高温高压蒸汽冷凝为中温高压的制冷剂液体,其中温高压的制冷剂液体流经第一电子膨胀阀16后变为低温低压的制冷剂液体,其低温低压制冷剂液体流经板式换热器12时,板式换热器12将热交换回路的热量与电池包冷却回路的热量进行交换,使得热交换回路中的换热介质温度降低,通过换热介质循环流经电池包11,使得电池包11的温度降低,实现对电池包11的冷却。其中在电池包冷却回路中,通过板式换热器12的换热作用,其低温低压的制冷剂液体换热为大量的蒸汽以及少量的制冷剂液体,其中在该电池包冷却回路中,截止阀19开启,其蒸汽及少量制冷剂液体流经截止阀19后到达储液器21,其制冷剂液体流入至储液器21中,其蒸汽流入至压缩机20中进行压缩后转化为高温高压蒸汽,其实现电池包冷却回路的循环工作,以实现持续对电池包11进行冷却。

[0041] 其中,当乘客舱需要单独加热时,如图4所示,其四通换向阀13的第一阀口和第二阀口连通,第三阀口和第四阀口连通。其第一三通阀14连通其第二出液口,此时压缩机20、四通换向阀13、三通阀、冷凝器22、第二电子膨胀阀23、换热组件17、以及储液器21构成一乘客舱加热回路。其压缩机20开始工作产生将制冷剂中的低温低压蒸汽压缩至高温高压状态,其压缩机20压缩出的高温高压蒸汽经过四通换向阀13的第一阀口、第二阀口后进入至第一三通阀14的进液口,并从第一三通阀14的第二出液口流出,其流出的高温高压蒸汽流经冷凝器22后冷凝为高温高压制冷剂液体,且其冷凝器22冷凝过程为放热过程,使得其冷凝器22将乘客舱的温度升高,实现乘客舱的加热,其高温高压制冷剂液体流经第二电子膨胀阀23后,转化为低温低压的制冷剂液体,其低温低压的制冷剂液体流经换热组件17时,其

换热组件17位于靠近压缩机20的进口端,其换热组件17等同于蒸发器,此时该换热组件17的作用为将低温低压的制冷剂液体蒸发为低温低压蒸汽,并流入至压缩机20内,实现乘客舱加热回路的循环工作,其中换热组件17流出的部分制冷剂液体流入至储液器21中。

[0042] 其中,当乘客舱需要单独冷却时,如图5所示,其四通换向阀13转化至第一阀口和第四阀口连通。此时压缩机20、四通换向阀13、换热组件17、热力膨胀阀241、蒸发器242以及储液器21构成一乘客舱冷却回路,此时截止阀19处于关闭状态。其压缩机20开始工作,将制冷剂中的低温低压蒸汽压缩至高温高压状态,其压缩机20压缩出的高温高压蒸汽流经四通换向阀13的第一阀口、第四阀口后进入至换热组件17,此时换热组件17位于靠近压缩机20的出口端,其换热组件17等同于冷凝器,此时换热组件17将用于高温高压蒸汽冷凝为中温高压的制冷剂液体,其中,由于与换热组件17相连接的有第一电子膨胀阀16、第二电子膨胀阀23和热力膨胀阀241,其中由于与第一电子膨胀阀16连接的回路中设有截止阀19,此时截止阀19关闭,因此由换热组件17流出的制冷剂液体不经过第一电子膨胀阀16;其中由于与第二电子膨胀阀23不能构成回路,因此由换热组件17流出的制冷剂液体不经过第二电子膨胀阀23,因此有换热组件17流出的制冷剂液体全部流入至热力膨胀阀241中,其中温高压的制冷剂液体流经热力膨胀阀241后变为低温低压的制冷剂液体,其低温低压制冷剂液体流经蒸发器242时,其蒸发器242将低温低压制冷剂液体蒸发为低温低压蒸汽,其中蒸发器242蒸发过程为吸热过程,使得其蒸发器242将乘客舱的温度冷却,实现乘客舱的冷却,其低温低压蒸汽流入至压缩机20内,实现乘客舱冷却回路的循环工作,其中蒸发器242流出的部分制冷剂液体流入至储液器21中。

[0043] 其中,当乘客舱和电池包11均需要加热时,如图6所示,其四通换向阀13的第一阀口和第二阀口连通,第三阀口和第四阀口连通。其第一三通阀14连通其第一出液口和第二出液口,此时压缩机20、四通换向阀13、三通阀、板式换热器12、第一电子膨胀阀16、换热组件17、以及储液器21构成一电池包加热回路。其第一三通阀14连通其第二出液口,此时压缩机20、四通换向阀13、三通阀、冷凝器22、第二电子膨胀阀23、换热组件17、以及储液器21构成一乘客舱加热回路。且通过调节第一三通阀14的开度可实现对乘客舱加热回路和电池包加热回路的不同制冷剂量的输入。工作时,其从压缩机20流出的高温高压蒸汽经过四通换向阀13的第一阀口、第二阀口后进入至第一三通阀14的进液口,并从第一三通阀14的第一出液口和第二出液口流出,其中由第一三通阀14的第一出液口后流出的制冷剂蒸汽循环流经电池包加热回路,用于在板式换热器12进行换热后,以对电池包11进行加热;其流经第一三通阀14的第二出液口后流出的制冷剂蒸汽循环流经乘客舱加热回路,用于对乘客舱进行加热。

[0044] 其中,当乘客舱和电池包11均需要冷却时,如图7所示,其四通换向阀13转化至第一阀口和第四阀口连通。此时压缩机20、四通换向阀13、换热组件17、第一电子膨胀阀16、板式换热器12、截止阀19以及储液器21构成一电池包冷却回路,压缩机20、四通换向阀13、换热组件17、热力膨胀阀241、蒸发器242以及储液器21构成一乘客舱冷却回路,此时截止阀19处于开启状态,且通过调节第一三通阀14的开度可实现对乘客舱加热回路和电池包加热回路的不同制冷剂量的输入。工作时,其从压缩机20流出的高温高压蒸汽经过四通换向阀13的第一阀口、第四阀口后进入至换热组件17,并经换热组件17的换热后,其换热组件17输出中温高压的制冷剂液体,由于与换热组件17相连接的有第一电子膨胀阀16、第二电子膨胀

阀23和热力膨胀阀241,且截止阀19处于开启状态,因此,流经第一电子膨胀阀16的制冷剂液体循环流经板式换热器12进行换热后,对电池包11进行加热,流经热力膨胀阀241的制冷剂液体循环流经乘客舱冷却回路后,对乘客舱进行冷却。

[0045] 本发明提供的电动汽车热管理系统10,通过设置的第一三通阀14和四通换向阀13,使得其可调节电动汽车热管理系统10中各个管路内的循环流向,当需要加热时,控制四通换向阀13的第一阀口、第二阀口导通,第三阀口、第四阀口导通;当需要冷却时,控制四通换向阀13的第一阀口、第四阀口导通;当需要对乘客舱进行加热或冷却工作时,控制第一三通阀14的第二出液口导通;当需要对电池包11进行加热或冷却工作时,控制第一三通阀14的第一出液口导通,使得其实现了管路的复用,其系统的集成度较高,而不需要单独的对电池包11和乘客舱进行加热、冷却的热管理,解决了电动汽车热管理效率低的问题。同时由于对电池包11的加热方式不在采用PTC加热,使得节约了成本,降低了系统设计的复杂性,且本电动汽车热管理系统10采用的热泵系统的性能系数高,使得高效节能,解决现有采用PTC加热时的加热效率低,且能耗高的问题。同时通过调节第一三通阀14的开度可实现对乘客舱和电池包的同时加热或冷却,其工作效率较现有单独热管理的效率高。同时传统采用PTC加热空气,其温度过高时会有一股糊味,影响乘客的体验性,而采用热泵模式加热时,不会有类似问题。

[0046] 请参阅图8,本发明的第二实施例提供的电动汽车热管理系统10a,其与第一实施例大抵相同,不同之处在于,本实施例中,在电池包11和板式换热器12之间设有第二三通阀25,该第二三通阀25的进液口与电池包11连接,第二三通阀25的第一出液口与板式换热器12连接,第二三通阀25的第二出液口与低温散热器26连接,在板式换热器12和水泵15之间设有PTC加热器27,该低温散热器26和板式换热器12与PTC加热器27连接,具体的,该板式换热器12的第一回路进液口与第二三通阀25的第一出液口连接,第二三通阀25的第二出液口与低温散热器26的一端连接,低温散热器26的另一端和板式换热器12的第一回路进液口与PTC加热器27的一端连接,PTC加热器27的另一端与水泵15的一端连接,水泵15的另一端与电池包11连接。其中,低温散热器26设于靠近换热组件17的位置。

[0047] 进一步地,该板式换热器12的第一回路的两端均设有温度传感器28,第二电子膨胀阀23的两端连接有电磁阀29。

[0048] 其中,当电池包11需要单独冷却,且电池包11的发热量不大时,如图9所示,其第二三通阀25连通其第二出液口,此时电池包11、第二三通阀25、低温散热器26、PTC加热器27、及水泵15形成电池包散热回路,其中PTC加热器27处于关闭状态,此时由于水泵15的驱动作用,其电池包散热回路中的换热介质由电池包11处流经低温散热器26,此时通过低温散热器26处的风扇18进行工作,使得将由电池包11产生的少量热量进行带走。使得流经低温散热器26后的换热介质的热量降低,使得可持续循环的为电池包11进行冷却散热。

[0049] 其中,当电池包11需要进行加热或冷却时,其第二三通阀25连通其第一出液口,此时电池包11、第二三通阀25、PTC加热器27、及水泵15形成热交换回路,其实现效果与第一实施例大抵相同,在此不予赘述。

[0050] 具体的,在低温湿度较大的工况下,容易出现车外的换热组件17出现结霜的现象,此时车外的换热组件17基本失去了换热能力,此时当电池包11和乘客舱需要进行加热时,如图10所示,其第二三通阀25连通其第二出液口,此时电池包11、第二三通阀25、低温散热

器26、PTC加热器27、及水泵15形成第一加热回路,其中PTC加热器27处于工作状态,其PTC加热器27加热换热介质,使得换热介质的温度升高,并由水泵15的驱动作用下对电池包11进行加热,同时,由PTC加热器27加热后带有热量的换热介质流经低温散热器26时,其通过风扇18的工作,使得将低温散热器26中的热量吹到车外的换热组件17的表面,达到对换热组件17的化霜效果。

[0051] 其中,其四通换向阀13的第一阀口和第二阀口连通,第三阀口和第四阀口连通。其第一三通阀14连通其第二出液口,此时压缩机20、四通换向阀13、三通阀、冷凝器22、电磁阀29、热力膨胀阀241、蒸发器242、以及储液器21构成一第二加热回路。其从压缩机20流出的高温高压蒸汽经过四通换向阀13的第一阀口、第二阀口后进入至第一三通阀14的进液口,并从第一三通阀14的第二出液口流出,其流出的高温高压蒸汽流经冷凝器22后冷凝为高温高压制冷剂液体,且其冷凝器22冷凝过程为放热过程,使得其冷凝器22将乘客舱的温度升高,实现乘客舱的加热。此时该电磁阀29导通,其高温高压制冷剂液体流经电磁阀29,并流入至热力膨胀阀241中,其热力膨胀阀241将高温高压制冷剂液体转化为低温低压制冷剂液体,其蒸发器242将低温低压制冷剂液体转化为低温低压蒸汽,并流入至压缩机20中,实现第二加热回路的循环工作。其中,需要指出的是,其汽车的内部设有风门挡板,当在进行制热模式时,其风门挡板挡住该蒸发器242,使得其冷凝器22冷凝产生的热量通过风机吹向乘客舱。当在进行制冷模式时,其风门挡板挡住该冷凝器22,使得其蒸发器242蒸发吸收热量使得周边温度降低并通过风机吹向乘客舱。此时在乘客舱及电池包11均需加热时,其风门挡板将蒸发器242遮挡住,使得其冷凝器22产生的热量通过风机吹向乘客舱,实现乘客舱的降温。

[0052] 当通过风扇18的工作,使得将低温散热器26中的热量吹到车外的换热组件17的表面,使得换热组件17完全化霜时,其乘客舱的加热由现有的第二加热回路转化为乘客舱加热回路,其电池包11的加热由现有的第一加热回路转化为电池包加热回路或电池包散热回路(PTC加热器27停止工作)。

[0053] 其中,需要指出的是,本实施例中,位于板式换热器12的两端设有温度传感器28,本实施例中,具体为第一温度传感器281和第二温度传感器282,其中第一温度传感器281靠近第二三通阀25的一端,用于检测从电池包11流出的换热介质的温度;其第二温度传感器282靠近PTC加热器27一端,用于检测从板式换热器12流出的换热介质的温度。

[0054] 两个该温度传感器28与控制器(图未示)电连接,控制器与压缩机20、四通换向阀13、第一电子膨胀阀16、第二电子膨胀阀23、第一三通阀14、以及第二三通阀25电连接,其中当第一温度传感器281检测到低于第一阈值时,即电池包11的发热量不大时,其控制器发出控制信号至第二三通阀25、以使第二三通阀25连通至第二出液口,当第一温度传感器281检测到低于第二阈值(温度较低),其如第一实施例所示控制器相应的控制各个电子器件以实现电池包11的加热,以使电池包11温度达到额定温度范围。当第一温度传感器281检测到高于第三阈值(温度较高),其如第一实施例所示控制器相应的控制各个电子器件以实现电池包11的冷却,以使电池包11温度达到额定温度范围。

[0055] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保

护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

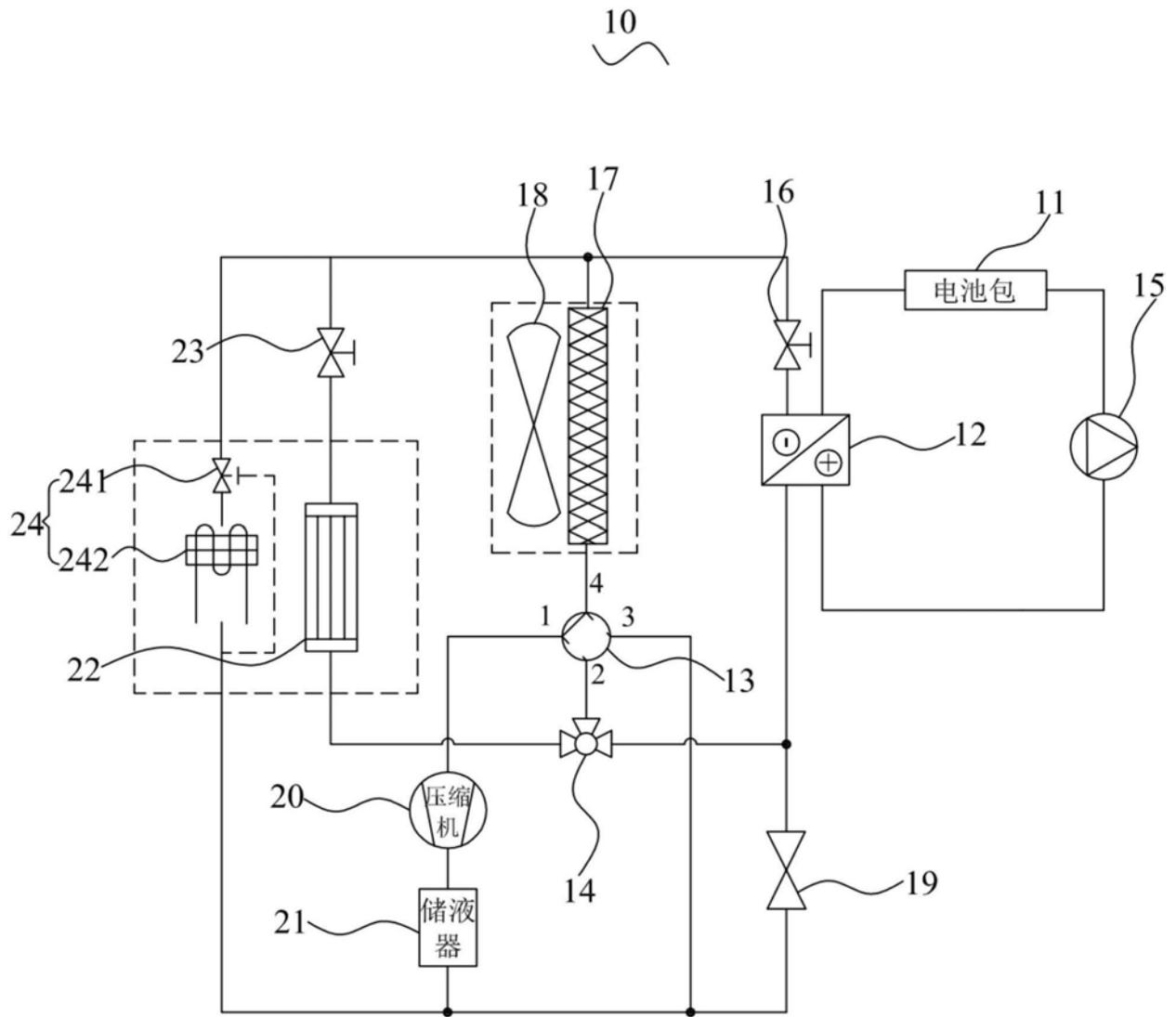


图1

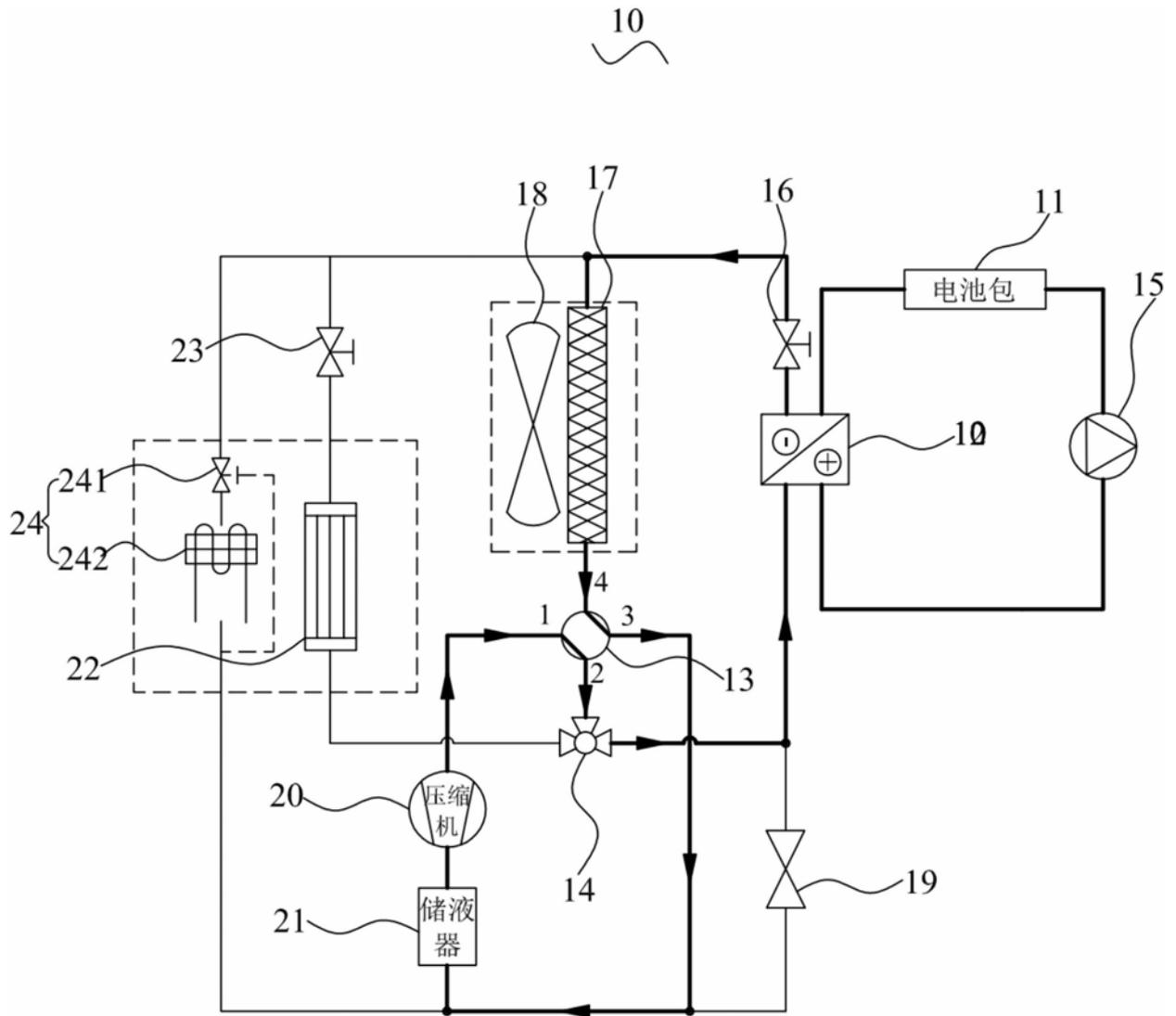


图2

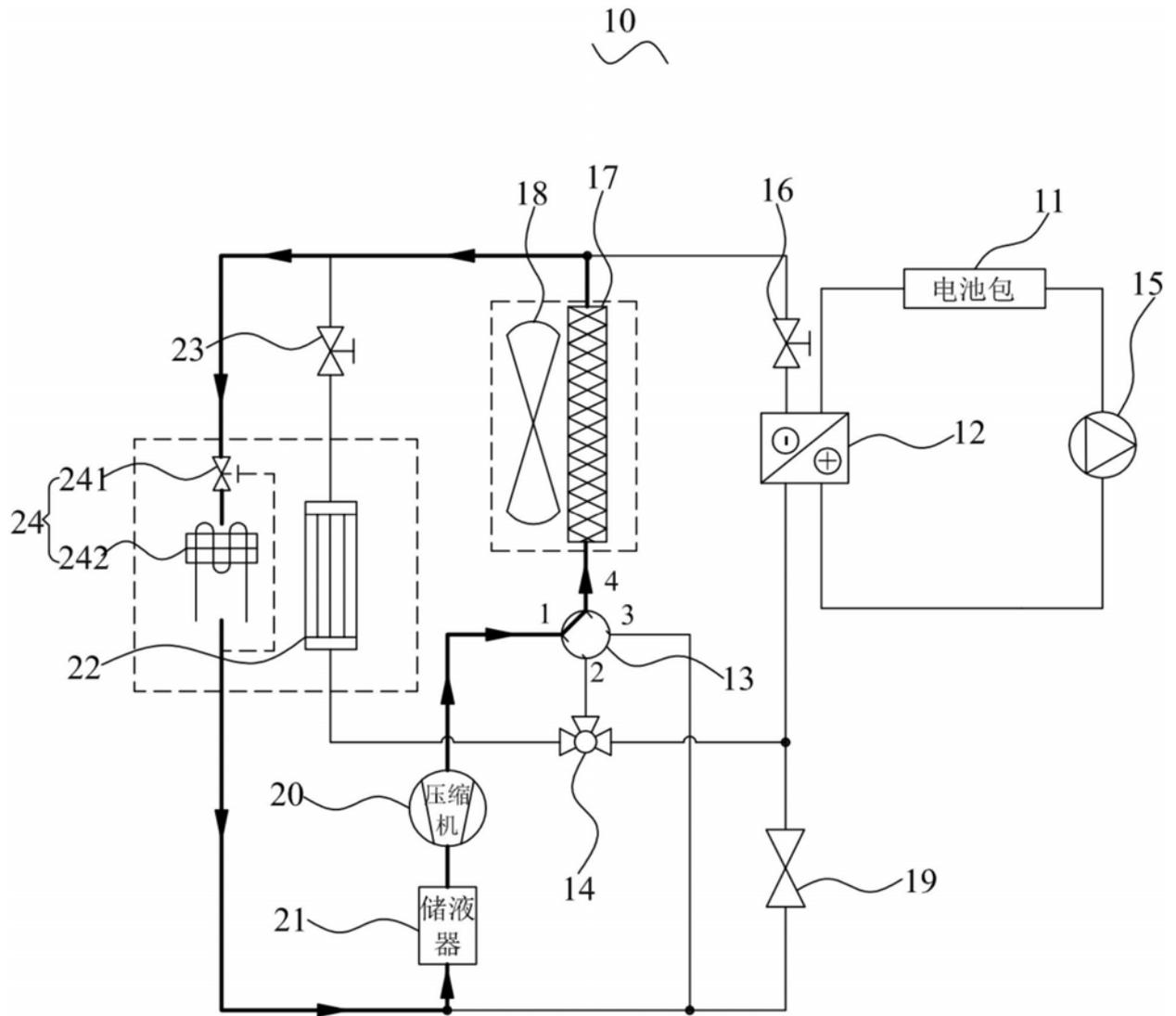


图3

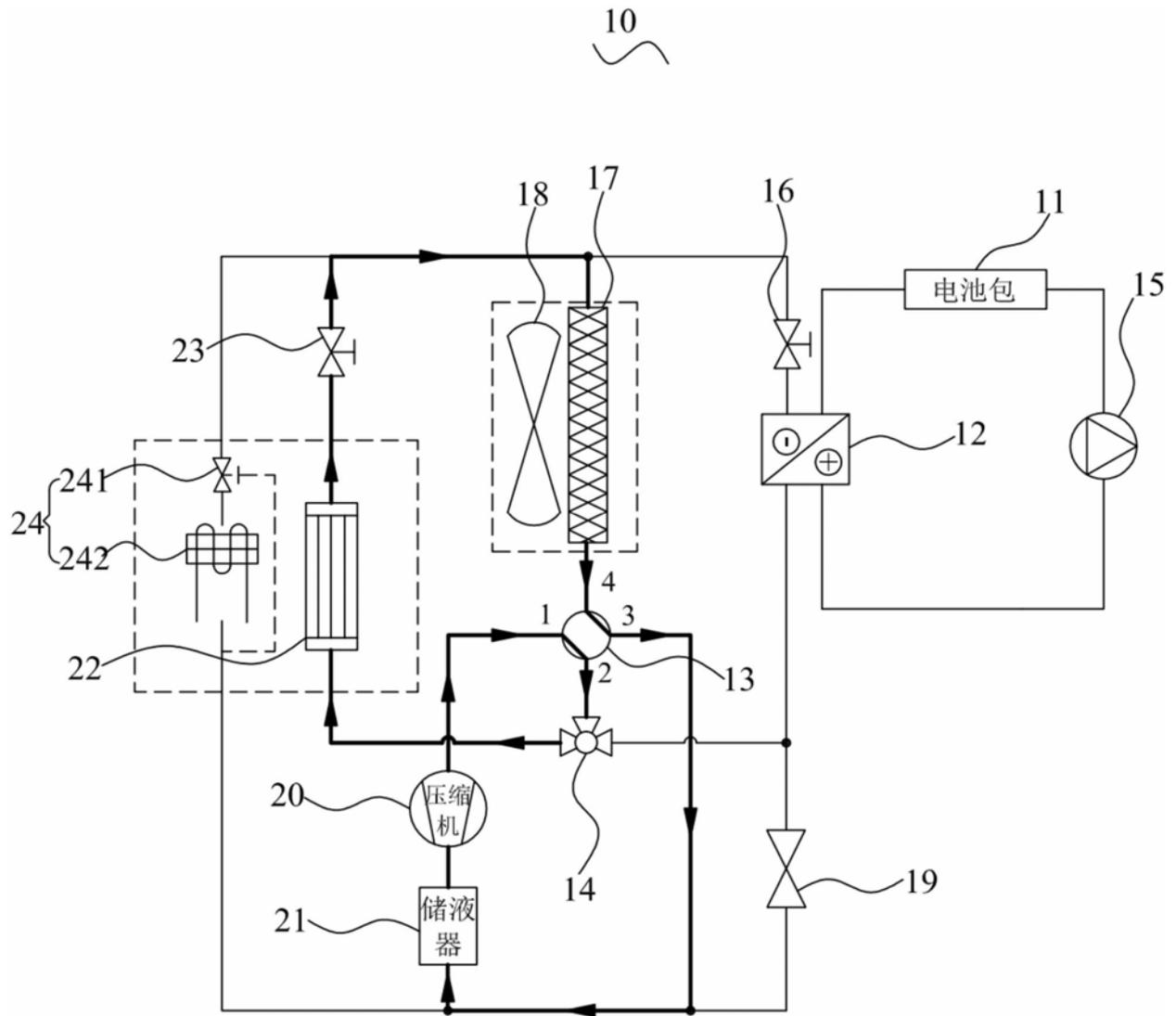


图4

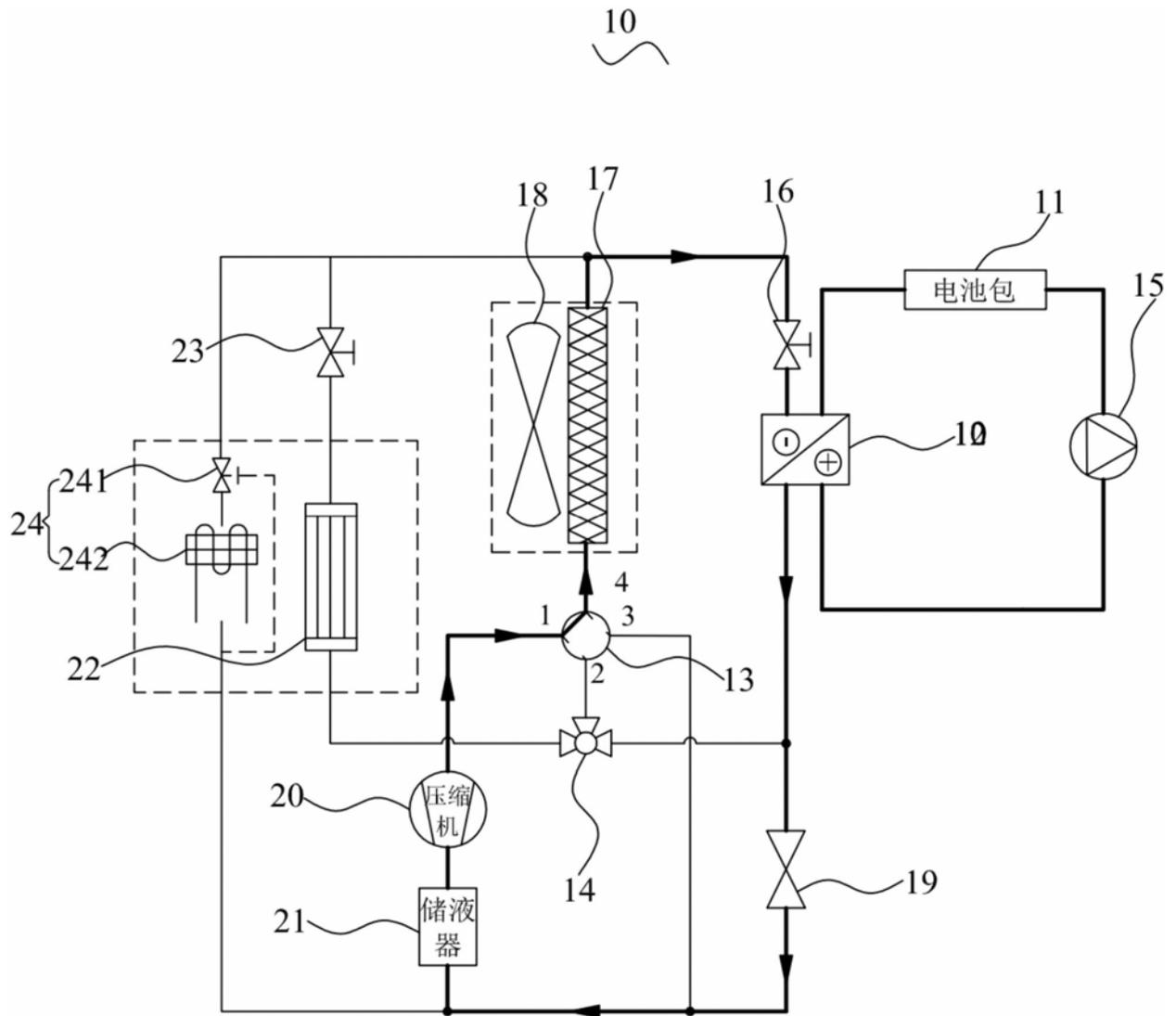


图5

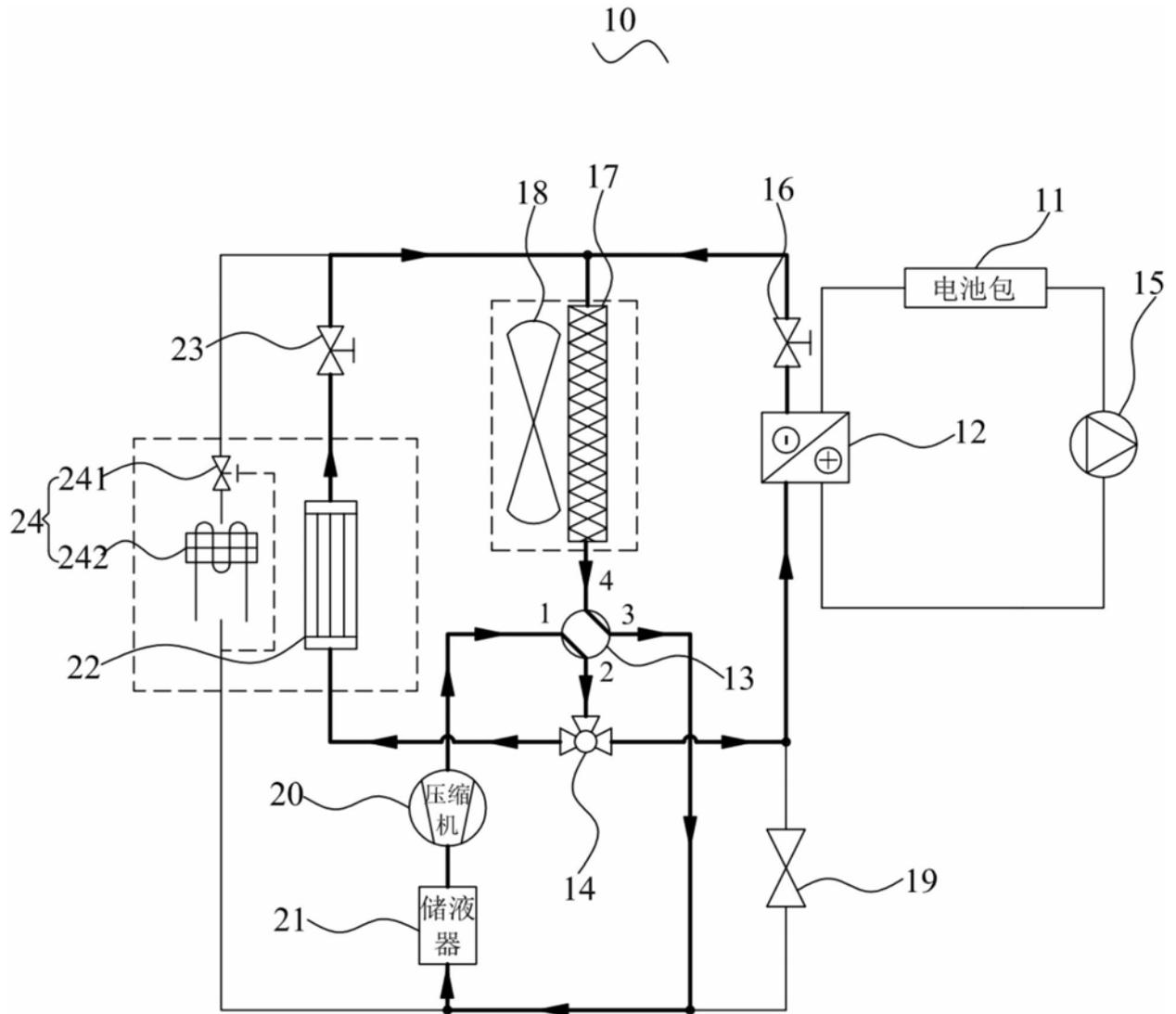


图6

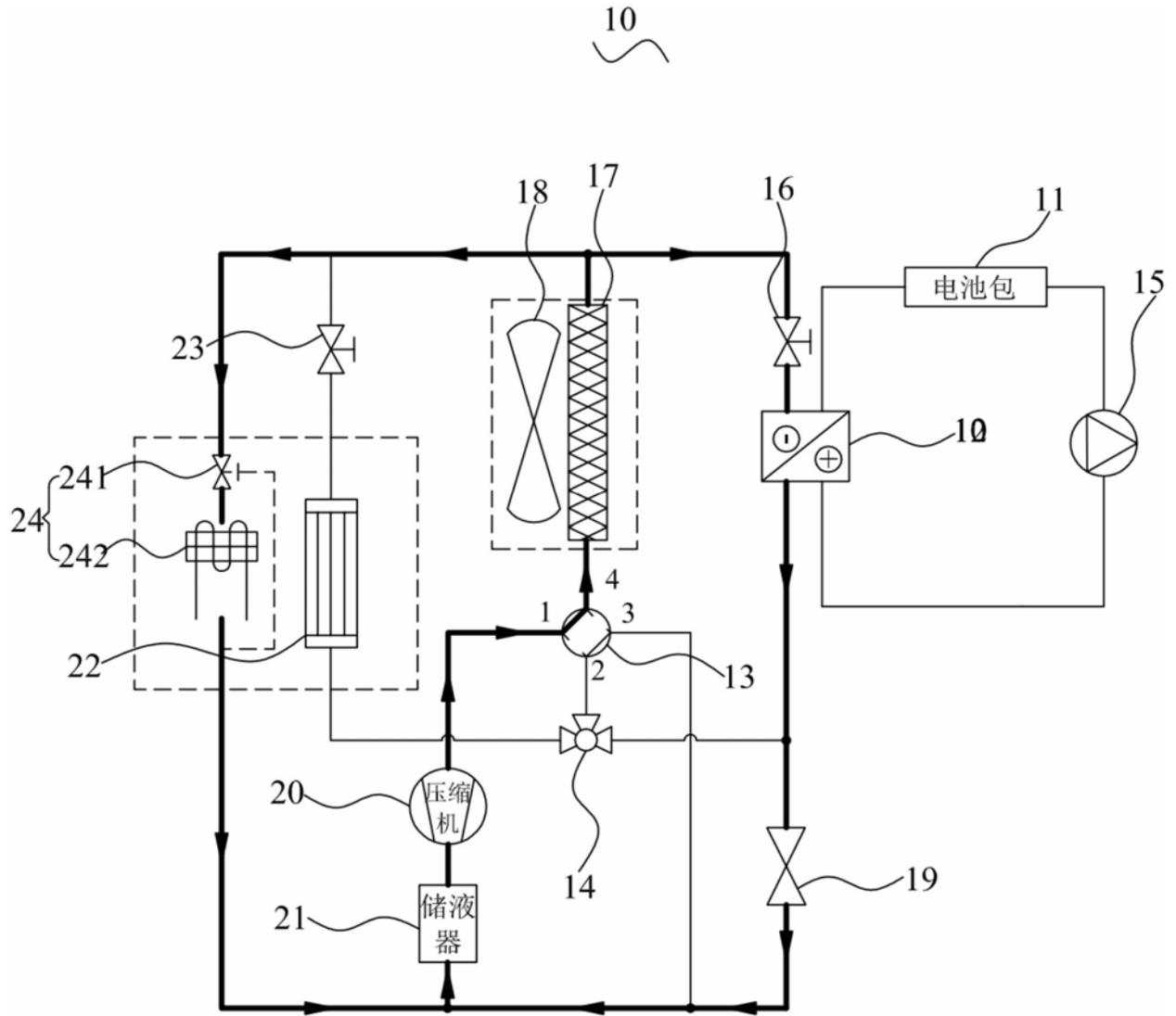


图7

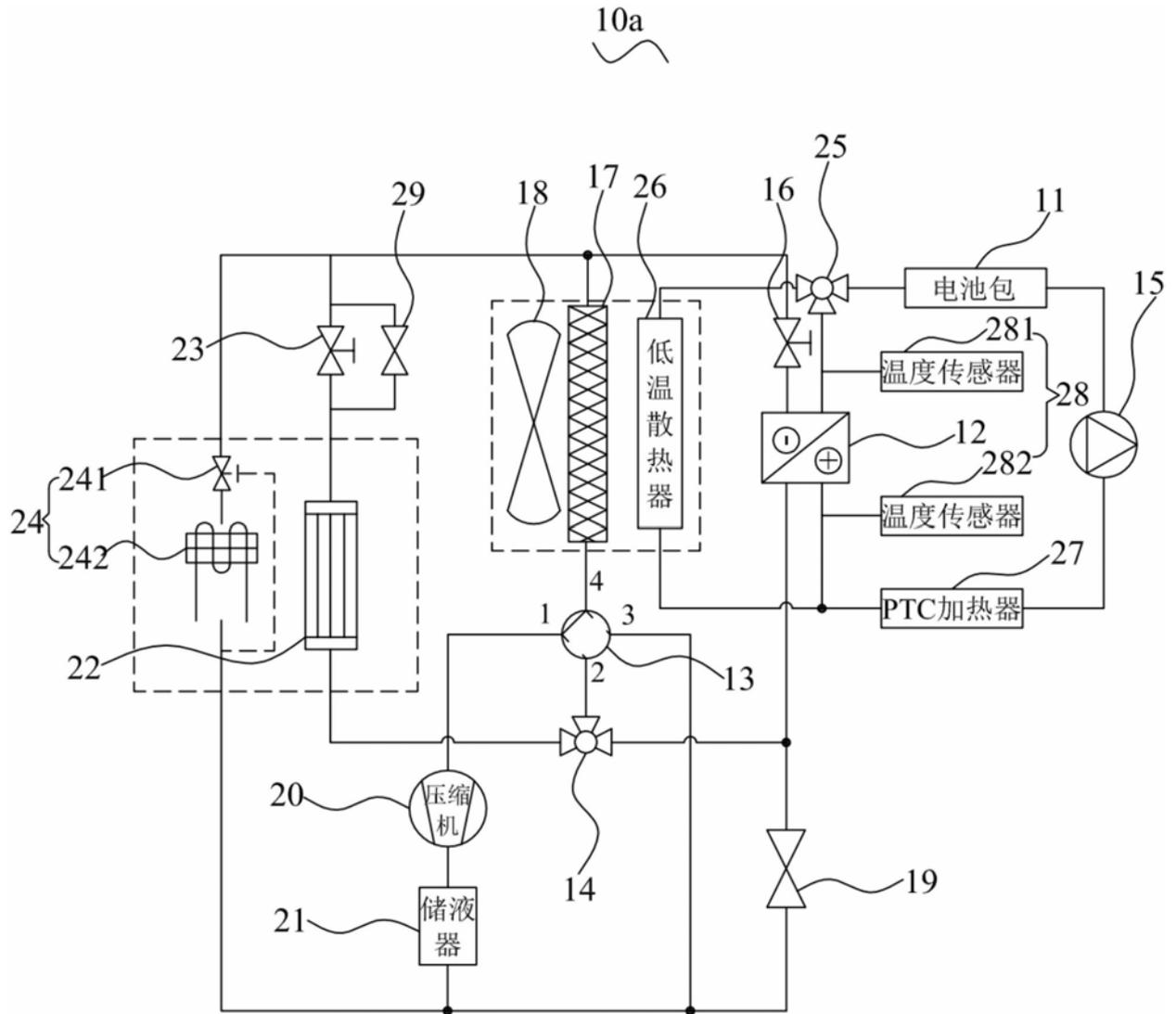


图8

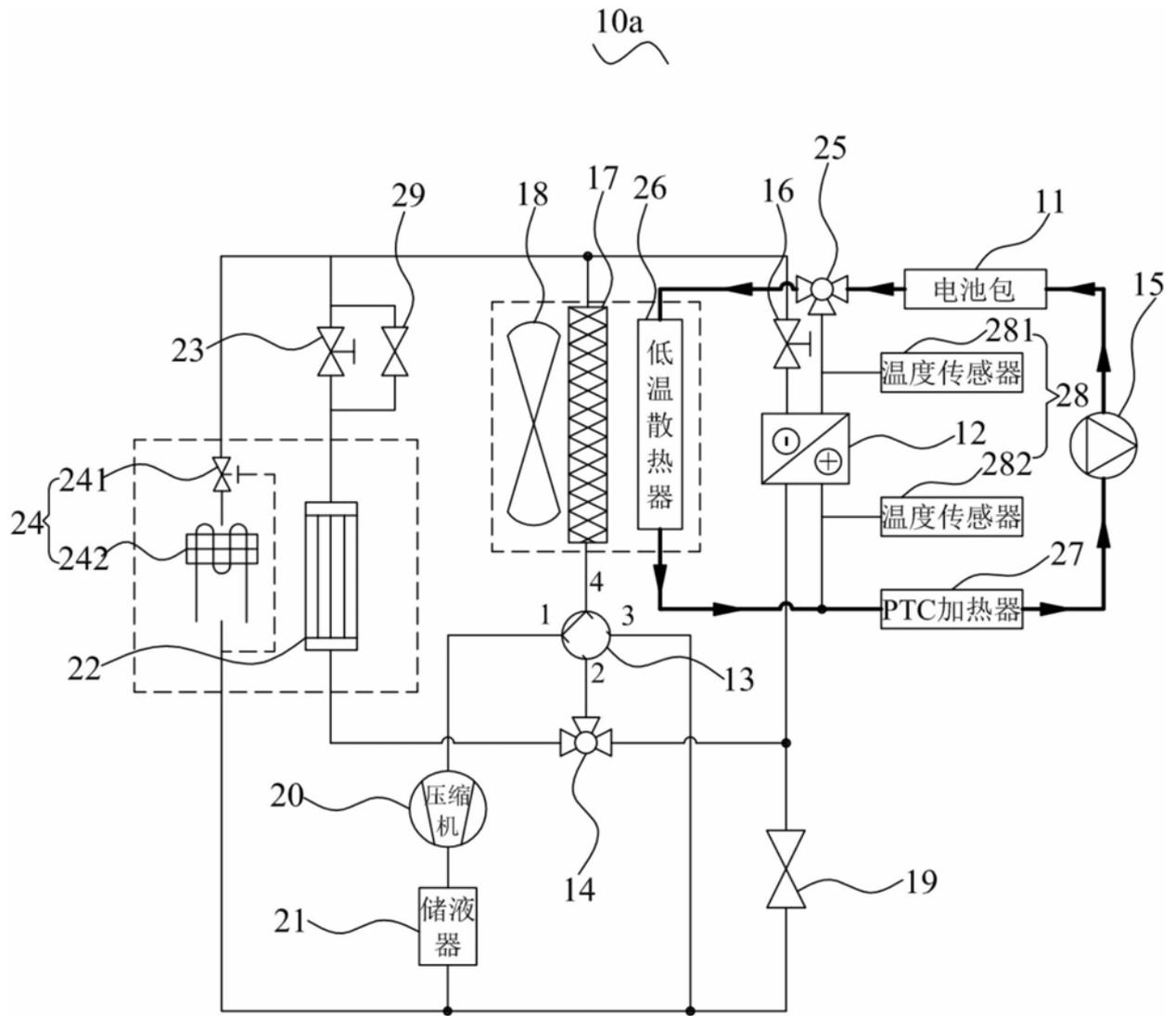


图9

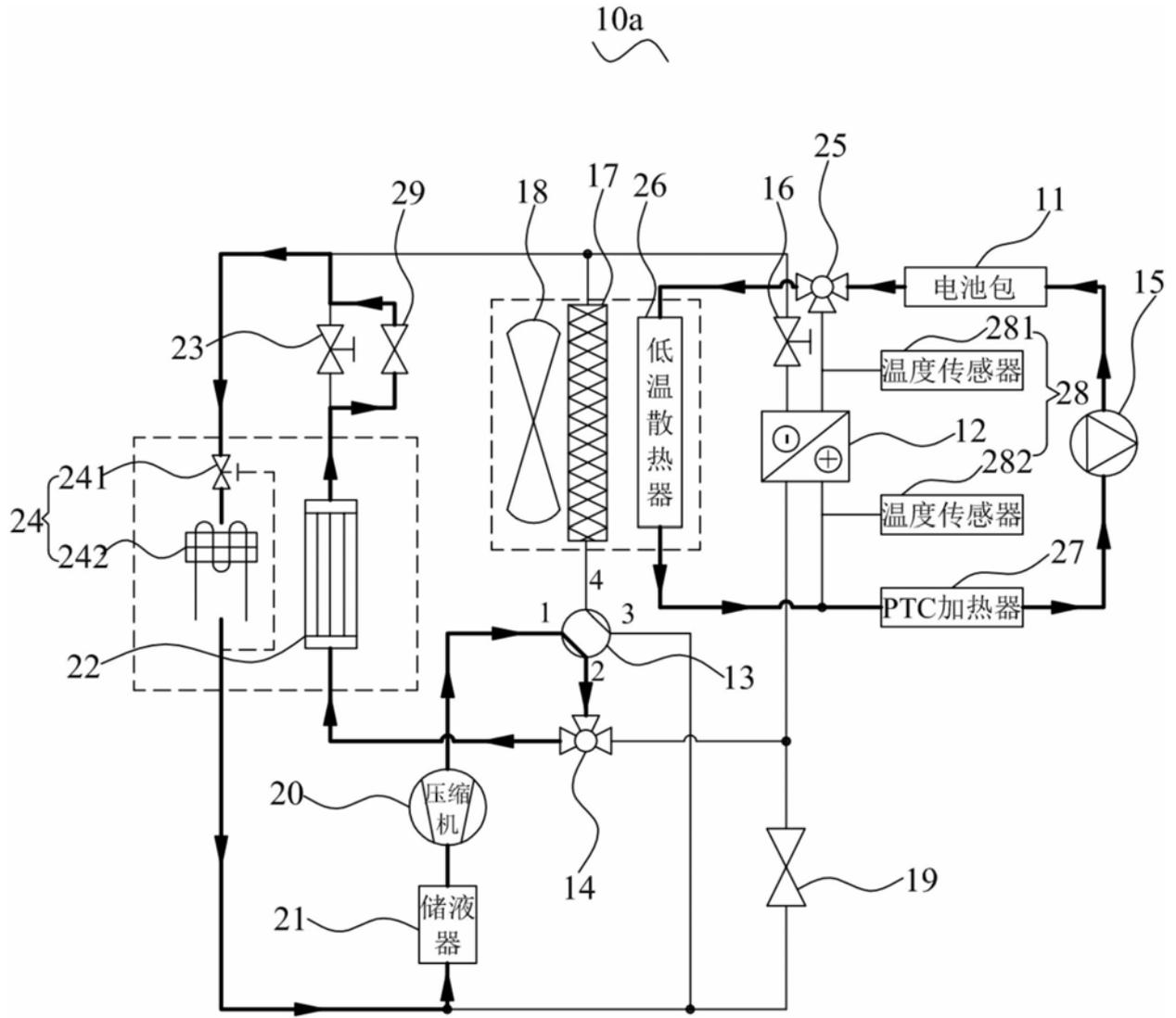


图10