



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218919054 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202320049224.6

(22) 申请日 2023.01.09

(73) 专利权人 华润新能源科技(上海)有限公司
地址 201706 上海市青浦区重固镇赵重公路2278号4幢2层-3

(72) 发明人 舒涛 刘学松 冯福金 宋云建

(74) 专利代理机构 上海智晟知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 31313
专利代理师 李镛的

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/63 (2014.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/6567 (2014.01)

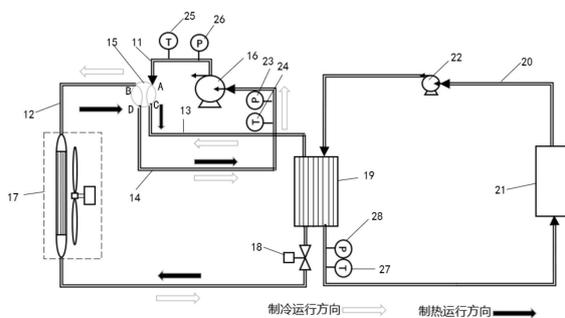
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种带热泵功能的储能热管理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种带热泵功能的储能热管理系统,包括:制冷剂回路,其被配置为流通制冷剂,且制冷剂能够冷却或加热换热介质回路中的换热介质,所述制冷剂回路包括与四通阀的四个口分别连通的第一制冷剂管路、第二制冷剂管路、第三制冷剂管路以及第四制冷剂管路;四通阀,其设置在制冷剂回路上,且被配置为控制所述制冷剂回路的四个制冷管路之间的连通关系,以控制制冷剂的流向;制冷系统组件,设置在制冷剂回路上,包括:压缩机;室外侧换热器;节流元件;使用侧换热器,其一部分与制冷剂回路连通,另一部分与换热介质回路连通;换热介质回路,其被配置为流通换热介质,以对储能设备进行冷却或加热;以及水泵,其设置在换热介质回路上。



1. 一种带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,包括:

制冷剂回路,其被配置为流通制冷剂,且制冷剂能够冷却或加热换热介质回路中的换热介质,所述制冷剂回路包括与四通阀的四个口分别连通的第一制冷剂管路、第二制冷剂管路、第三制冷剂管路以及第四制冷剂管路;

四通阀,其设置在制冷剂回路上,且被配置为控制所述制冷剂回路的四个制冷管路之间的连通关系,以控制制冷剂的流向;

制冷系统组件,设置在制冷剂回路上,包括:

压缩机,所述压缩机的排气口和吸气口均与所述四通阀连通;

室外侧换热器,其被配置为冷凝制冷剂,且室外侧换热器连接在四通阀及节流元件之间;

节流元件,其被配置为对制冷剂进行节流,使其膨胀,以降低制冷剂的压力和温度,且节流元件连接在室外侧换热器与使用侧换热器之间;

使用侧换热器,其一部分与制冷剂回路连通,另一部分与换热介质回路连通,且被配置为在制冷剂回路与换热介质回路之间传递热量;

换热介质回路,其被配置为流通换热介质,以对储能设备进行冷却或加热;以及

水泵,其设置在换热介质回路上,且被配置为为换热介质循环提供动力。

2. 根据权利要求1所述的带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,所述四通阀具有第一口A、第二口B、第三口C和第四口D,其中第一口A与所述第一制冷剂管路连通,第二口B与所述第二制冷剂管路连通,第三口C与所述第三制冷剂管路连通,第四口D与所述第四制冷剂管路连通。

3. 根据权利要求2所述的带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,当所述四通阀的第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通时,第一制冷剂管路与第二制冷剂管路连通,第三制冷剂管路与第四制冷剂管路连通;

当所述四通阀的第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通时,所述第一制冷剂管路与所述第三制冷剂管路连通,所述第二制冷剂管路与所述第四制冷剂管路连通。

4. 根据权利要求1所述的带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,所述使用侧换热器包括第一口和第二口以供制冷剂流过,还包括第三口和第四口以供换热介质流过,其中所述使用侧换热器的第二口通过所述第三制冷剂管路与所述四通阀的第三口C连通。

5. 根据权利要求4所述的带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,所述室外侧换热器通过所述第二制冷剂管路与所述四通阀的第二口B连通;

所述压缩机的排气口通过所述第一制冷剂管路与所述四通阀的第一口A连通,所述压缩机的吸气口通过所述第四制冷剂管路与所述四通阀的第四口D连通。

6. 根据权利要求5所述的带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,当所述四通阀的第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通时,所述压缩机的排气口与所述室外侧换热器连通,所述使用侧换热器与所述压缩机的吸气口连通;

当所述四通阀的第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通时,所述压缩机的排气口与所述使用侧换热器连通,所述室外侧换热器与所述压缩机的吸气口连通。

7. 根据权利要求1所述的带热泵功能的储能热管理系统,其特征在于,所述室外侧换热器包括冷凝器和风扇;

所述室外侧换热器及所述节流元件设置在所述第二制冷剂管路上；

所述使用侧换热器的第一口连通所述第二制冷剂管路，其第二口连通所述第三制冷剂管路。

8. 根据权利要求1所述的带热泵功能的储能热管理系统，其特征在于，还包括吸气压力传感器和吸气温度传感器，二者设置在所述压缩机的吸气口处，用于检测进入压缩机的制冷剂的压力和温度。

9. 根据权利要求1所述的带热泵功能的储能热管理系统，其特征在于，还包括排气温度传感器和排气压力传感器，二者设置在所述压缩机的排气口处，用于检测压缩机排出的制冷剂的温度和压力。

10. 根据权利要求1所述的带热泵功能的储能热管理系统，其特征在于，还包括：

储能设备，其设置在所述换热介质回路上；

出水温度传感器和出水压力传感器，二者设置在所述使用侧换热器与所述储能设备之间，用于检测被制冷剂冷却或加热后的换热介质的温度和压力。

一种带热泵功能的储能热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及热量管理技术领域,尤其涉及一种带热泵功能的储能热管理系统。

背景技术

[0002] 热管理,是指对总系统、分立部件或其环境的温度进行管理和控制,其目的是维护各部件的正常运行或提高其性能或寿命。当前,在诸如电化学储能等领域中通常都需要进行热管理,热管理对储能系统的性能、寿命、安全性都有显著影响。由于液冷的热管理系统的换热能力较强,电芯温差可以做到3℃以内,因此,相对于风冷系统其可以显著提升储能系统的寿命。鉴于此,目前在储能领域多采用液冷系统。目前储能热管理系统仅配置单冷冷水机组,当电池需要加热的时候,则开启电加热,电池需要制冷的时候开启冷水机组。使用电加热器直接加热,不仅能耗高,而且电加热器的成本非常高。

实用新型内容

[0003] 为解决现有技术中的上述问题中的至少一部分问题,本实用新型提供了一种带热泵功能的储能热管理系统,包括:

[0004] 制冷剂回路,其被配置为流通制冷剂,且制冷剂能够冷却或加热换热介质回路中的换热介质,所述制冷剂回路包括与四通阀的四个口分别连通的第一制冷剂管路、第二制冷剂管路、第三制冷剂管路以及第四制冷剂管路;

[0005] 四通阀,其设置在制冷剂回路上,且被配置为控制所述制冷剂回路的四个制冷管路之间的连通关系,以控制制冷剂的流向;

[0006] 制冷系统组件,设置在制冷剂回路上,包括:

[0007] 压缩机,所述压缩机的排气口和吸气口均与所述四通阀连通;

[0008] 室外侧换热器,其被配置为冷凝制冷剂,且室外侧换热器连接在四通阀及节流元件之间;

[0009] 节流元件,其被配置为对制冷剂进行节流,使其膨胀,以降低制冷剂的压力和温度,且节流元件连接在室外侧换热器与使用侧换热器之间;

[0010] 使用侧换热器,其一部分与制冷剂回路连通,另一部分与换热介质回路连通,且被配置为在制冷剂回路与换热介质回路之间传递热量;

[0011] 换热介质回路,其被配置为流通换热介质,以对储能设备进行冷却或加热;以及

[0012] 水泵,其设置在换热介质回路上,且被配置为为换热介质循环提供动力。

[0013] 进一步地,所述四通阀具有第一口A、第二口B、第三口C和第四口D,其中第一口A与所述第一制冷剂管路连通,第二口B与所述第二制冷剂管路连通,第三口C与所述第三制冷剂管路连通,第四口D与所述第四制冷剂管路连通。

[0014] 进一步地,当所述四通阀的第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通时,第一制冷剂管路与第二制冷剂管路连通,第三制冷剂管路与第四制冷剂管路连通;

[0015] 当所述四通阀的第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通时,所述第一制冷剂管路与所述第三制冷剂管路连通,所述第二制冷剂管路与所述第四制冷剂管路连通。

[0016] 进一步地,所述使用侧换热器包括第一口和第二口以供制冷剂流过,还包括第三口和第四口以供换热介质流过,其中所述使用侧换热器的第二口通过所述第三制冷剂管路与所述四通阀的第三口C连通。

[0017] 进一步地,所述室外侧换热器通过所述第二制冷剂管路与所述四通阀的第二口B连通;

[0018] 所述压缩机的排气口通过所述第一制冷剂管路与所述四通阀的第一口A连通,所述压缩机的吸气口通过所述第四制冷剂管路与所述四通阀的第四口D连通。

[0019] 进一步地,当所述四通阀的第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通时,所述压缩机的排气口与所述室外侧换热器连通,所述使用侧换热器与所述压缩机的吸气口连通;

[0020] 当所述四通阀的第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通时,所述压缩机的排气口与所述使用侧换热器连通,所述室外侧换热器与所述压缩机的吸气口连通。

[0021] 进一步地,所述室外侧换热器包括冷凝器和风扇;

[0022] 所述室外侧换热器及所述节流元件设置在所述第二制冷剂管路上;

[0023] 所述使用侧换热器的第一口连通所述第二制冷剂管路,其第二口连通所述第三制冷剂管路。

[0024] 进一步地,还包括吸气压力传感器和吸气温度传感器,二者设置在所述压缩机的吸气口处,用于检测进入压缩机的制冷剂的压力和温度。

[0025] 进一步地,还包括排气温度传感器和排气压力传感器,二者设置在所述压缩机的排气口处,用于检测压缩机排出的制冷剂的温度和压力。

[0026] 进一步地,还包括:

[0027] 储能设备,其设置在所述换热介质回路上;

[0028] 出水温度传感器和出水压力传感器,二者设置在所述使用侧换热器与所述储能设备之间,用于检测被制冷剂冷却或加热后的换热介质的温度和压力。

[0029] 本实用新型至少具有下列有益效果:本实用新型公开的一种带热泵功能的储能热管理系统,本实用新型利用四通阀改变制冷剂的流向,以控制进入使用侧换热器的制冷剂的状态,当需要储能设备加热时,控制四通阀的四个口的连通关系,使得压缩机排出的高温制冷剂进入使用侧换热器中,直接加热换热介质,从而使换热介质上升到预期的温度,以满足储能设备加热的需求;当需要储能设备冷却时,控制四通阀的四个口的连通关系,使得压缩机排出的高温制冷剂依次经过室外侧换热器、节流元件,降低制冷剂的温度和压力,低温的制冷剂进入使用侧换热器中吸收换热介质的热量,从而使换热介质降到预期的温度,以满足储能设备冷却的需求。通过四通阀改变制冷剂的流向,将单冷机组变成冷、热都可提供的机组,不需要额外设置电加热器,降低了能耗;四通阀成本仅为电加热器成本的1/10,降低了成本;电加热的能效在0.8-1之间,热泵系统能效根据环境温度不同在1.5-4之间,能效更高,且更环保;而且,相比于电加热器,直接利用压缩机排出的高温制冷剂的加热速度更快;不需要额外设置电加热器,节省了安装空间,同样尺寸的集装箱内可以布置更多的电池。

附图说明

[0030] 为了进一步阐明本实用新型的各实施例的以上和其它优点和特征,将参考附图来呈现本实用新型的各实施例的更具体的描述。可以理解,这些附图只描绘本实用新型的典型实施例,因此将不被认为是对其范围的限制。在附图中,为了清楚明了,相同或相应的部件将用相同或类似的标记表示。

[0031] 图1示出了现有技术的一种储能热管理系统的示意图;以及

[0032] 图2示出了本实用新型一个实施例的一种带热泵功能的储能热管理系统的示意图。

具体实施方式

[0033] 应当指出,各附图中的各组件可能为了图解说明而被夸大地示出,而不一定是比例正确的。

[0034] 在本实用新型中,各实施例仅仅旨在说明本实用新型的方案,而不应被理解为限制性的。

[0035] 在本实用新型中,除非特别指出,量词“一个”、“一”并未排除多个元素的场景。

[0036] 在此还应当指出,在本实用新型的实施例中,为清楚、简单起见,可能示出了仅仅一部分部件或组件,但是本领域的普通技术人员能够理解,在本实用新型的教导下,可根据具体场景需要添加所需的部件或组件。

[0037] 在此还应当指出,在本实用新型的范围内,“相同”、“相等”、“等于”等措辞并不意味着二者数值绝对相等,而是允许一定的合理误差,也就是说,所述措辞也涵盖了“基本上相同”、“基本上相等”、“基本上等于”。

[0038] 在此还应当指出,在本实用新型的描述中,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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实用新型和简化描述,而不是明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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为明示或暗示相对重要性。

[0039] 另外,本实用新型的实施例以特定顺序对工艺步骤进行描述,然而这只是为了方便区分各步骤,而并不是限定各步骤的先后顺序,在本实用新型的不同实施例中,可根据工艺的调节来调整各步骤的先后顺序。

[0040] 在本实用新型中,高温>低温,高压>低压。

[0041] 图1示出了现有技术的一种储能热管理系统的示意图。

[0042] 如图1所示,现有的储能热管理系统仅配置单冷冷水机组,在换热介质管路上设置电加热器1,当电池2需要加热的时候,开启电加热器1来加热换热介质,利用加热后的换热介质来加热电池2。电池2需要制冷的时候开启单冷机组,从压缩机3排出的高温高压气体制冷剂,经过冷凝装置4冷凝降温,再经过电子膨胀阀5节流,节流后的制冷剂迅速进行膨胀,成为低温低压的液体制冷剂,并进入换热器6,同时水泵7开启,换热介质流向换热器6。在换热器6中,制冷剂吸收换热介质的热量,从而使换热介质降到预期的温度,然后流向电池2,对电池2进行冷却。

[0043] 上述储能热管理系统的单冷机组不能满足电池的加热需求,需要额外设置电加热器,使用电加热器直接加热,不仅能耗高,而且电加热器的成本非常高。

[0044] 针对现有储能热管理系统存在的缺点,本实用新型利用四通阀改变制冷剂的流向,将单冷机组变成冷、热都可提供的机组,不需要额外设置电加热器,降低了能耗,四通阀成本仅为电加热器成本的1/10,降低了成本。而且,相比于电加热器,直接利用压缩机排出的高温制冷剂的加热速度更快。

[0045] 图2示出了本实用新型一个实施例的一种带热泵功能的储能热管理系统的示意图。

[0046] 如图2所示,一种带热泵功能的储能热管理系统包括制冷剂回路、四通阀15、制冷系统组件、使用侧换热器19、换热介质回路20、储能设备21、水泵22。

[0047] 制冷剂回路被配置为流通制冷剂,且制冷剂能够冷却或加热换热介质回路中的换热介质,制冷剂回路包括与四通阀15的四个口分别连通的第一制冷剂管路11、第二制冷剂管路12、第三制冷剂管路13以及第四制冷剂管路14。

[0048] 四通阀15设置在制冷剂回路上,且被配置为控制制冷剂回路的四个制冷管路之间的连通关系,以控制制冷剂的流向。四通阀15具有第一口A、第二口B、第三口C和第四口D,其中四通阀15的第一口A与第一制冷剂管路11连通,第二口B与第二制冷剂管路12连通,第三口C与第三制冷剂管路13连通,第四口D与第四制冷剂管路14连通。当第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通时,第一制冷剂管路11与第二制冷剂管路12连通,第三制冷剂管路13与第四制冷剂管路14连通;当第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通时,第一制冷剂管路11与第三制冷剂管路13连通,第二制冷剂管路12与第四制冷剂管路14连通。

[0049] 制冷系统组件,设置在制冷剂回路上,包括压缩机16、室外侧换热器17和节流元件18。

[0050] 压缩机16的排气口和吸气口均与四通阀15连通。压缩机16的排气口通过第一制冷剂管路11与四通阀15的第一口A连通,吸气口通过第四制冷剂管路14与四通阀15的第四口D连通。压缩机16作为系统内制冷剂循环的动力源,对制冷剂进行压缩,将低温低压气体压缩成高温高压气体。

[0051] 室外侧换热器17设置在第二制冷剂管路12上,且连接在四通阀15及节流元件18之间,其被配置为冷凝制冷剂。室外侧换热器17通过第二制冷剂管路12与四通阀15的第二口B连通。室外侧换热器17包括冷凝器和风扇,风扇将常温空气引入冷凝器的翅片,使得冷凝器内部的高温制冷剂的的热量与空气进行热交换,进而达到冷凝的目的。

[0052] 节流元件18设置在第二制冷剂管路12上,且连接在室外侧换热器17与使用侧换热器19之间,其被配置为对制冷剂进行节流,使其膨胀,以降低制冷剂的压力和温度。节流元件18包括电子膨胀阀、毛细管、节流管等。

[0053] 使用侧换热器19的一部分与制冷剂回路连通,另一部分与换热介质回路20连通,且被配置为在制冷剂回路与换热介质回路20之间传递热量,其中使用侧换热器19包括第一口和第二口以供制冷剂流过,还包括第三口和第四口以供换热介质流过。使用侧换热器19的第二口通过第三制冷剂管路13与四通阀15的第三口C连通。使用侧换热器19的第一口连通第二制冷剂管路12,其第二口连通第三制冷剂管路13。

[0054] 换热介质回路20被配置为流通换热介质,以对储能设备21进行冷却或加热。储能

设备21设置在换热介质回路20上。

[0055] 水泵22设置在换热介质回路20上,且被配置为为换热介质循环提供动力。

[0056] 当四通阀15的第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通时,压缩机16的排气口与室外侧换热器17连通,使用侧换热器19与压缩机16的吸气口连通;当第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通时,压缩机16的排气口与使用侧换热器19连通,室外侧换热器17与压缩机16的吸气口连通。

[0057] 一种带热泵功能的储能热管理系统还包括:吸气压力传感器23、吸气温度传感器24、排气温度传感器25、排气压力传感器26、出水温度传感器27和出水压力传感器28。

[0058] 吸气压力传感器23、吸气温度传感器24设置在压缩机16的吸气口处,用于检测进入压缩机16的制冷剂的压力和温度。利用检测的吸气压力和吸气温度来计算吸气过热度,以保证压缩机的吸气过热度在一个安全的范围内,从而保证压缩机的运行安全。

[0059] 排气温度传感器25、排气压力传感器26设置在压缩机16的排气口处,用于检测压缩机16排出的制冷剂的温度和压力。利用检测的排气压力和排气温度来计算排气过热度,以保证压缩机的排气过热度在一个安全的范围内,从而保证压缩机的运行安全。

[0060] 出水温度传感器27和出水压力传感器28设置在使用侧换热器19与储能设备21之间,用于检测被制冷剂冷却或加热后的换热介质的温度和压力。

[0061] 下面对上述带热泵功能的储能热管理系统的运行模式及过程进行介绍。

[0062] 制冷模式:当储能设备21需要冷却时,四通阀的第一口A与第二口B连通,第三口C与第四口D连通。压缩机16排出的高温高压气体制冷剂从第一口A进入四通阀,并从第二口B流出,然后进入室外侧换热器17中被冷凝,冷凝后的制冷剂到达节流元件18,节流元件18对流进的制冷剂进行节流,节流后的制冷剂迅速进行膨胀并进入使用侧换热器19,同时,水泵22运行,换热介质流入使用侧换热器19,在使用侧换热器19中,经过节流的制冷剂通过使用侧换热器19从换热介质中吸收热量,从而使换热介质降到预期的温度,以满足储能设备21冷却的需求,冷却换热介质后的制冷剂变成低温低压气体,从第三口C进入四通阀,并从第四口D流出,然后进入压缩机16的吸气口。

[0063] 制热模式:当储能设备21需要加热时,四通阀的第一口A与第三口C连通,第二口B与第四口D连通。压缩机16排出的高温高压气体制冷剂从第一口A进入四通阀,并从第三口C流出,然后进入使用侧换热器19,同时,水泵22运行,换热介质流入使用侧换热器19,在使用侧换热器19中,高温高压的制冷剂通过使用侧换热器19将热量传递至换热介质,从而使换热介质上升到预期的温度,以满足储能设备21加热的需求。加热换热介质后的制冷剂到达节流元件18,节流元件18对流进的制冷剂进行节流,节流后的制冷剂迅速进行膨胀并进入室外侧换热器17中被冷凝,最后制冷剂变成低温低压气体,从第二口B进入四通阀,并从第四口D流出,然后进入压缩机16的吸气口。

[0064] 虽然本实用新型的一些实施方式已经在本申请文件中予以了描述,但是本领域技术人员能够理解,这些实施方式仅仅是作为示例示出的。本领域技术人员在本实用新型的教导下可以想到众多的变型方案、替代方案和改进方案而不超出本实用新型的范围。所附权利要求书旨在限定本实用新型的范围,并借此涵盖这些权利要求本身及其等同变换的范围内的方法和结构。

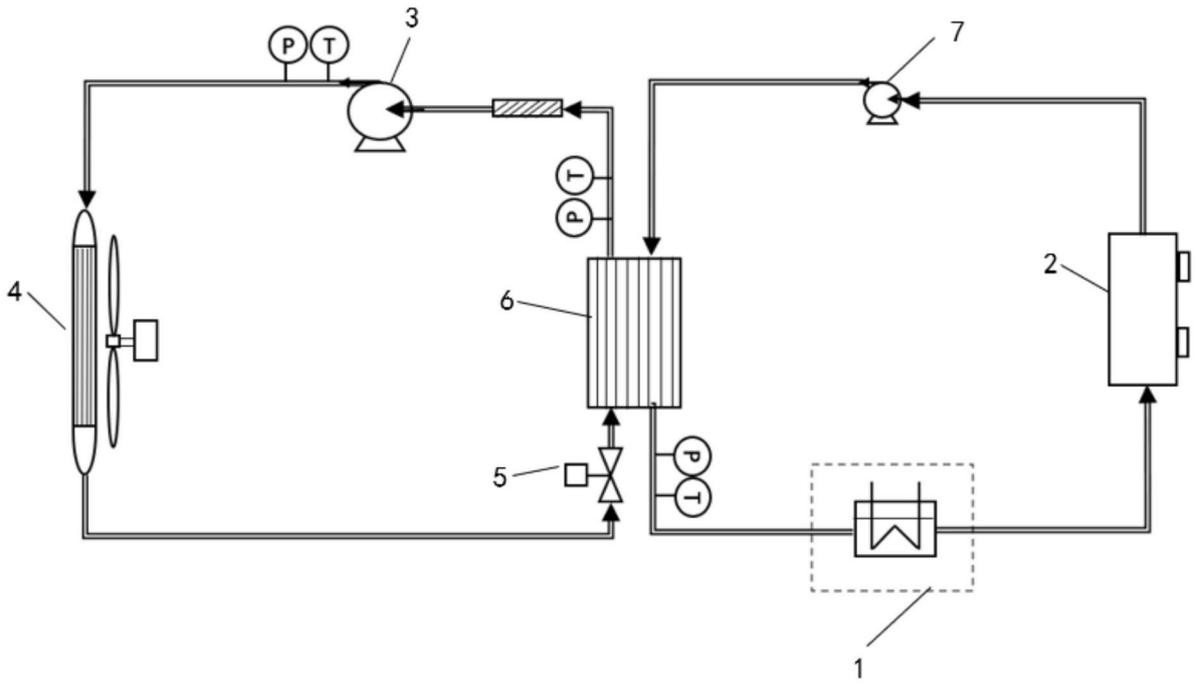


图1

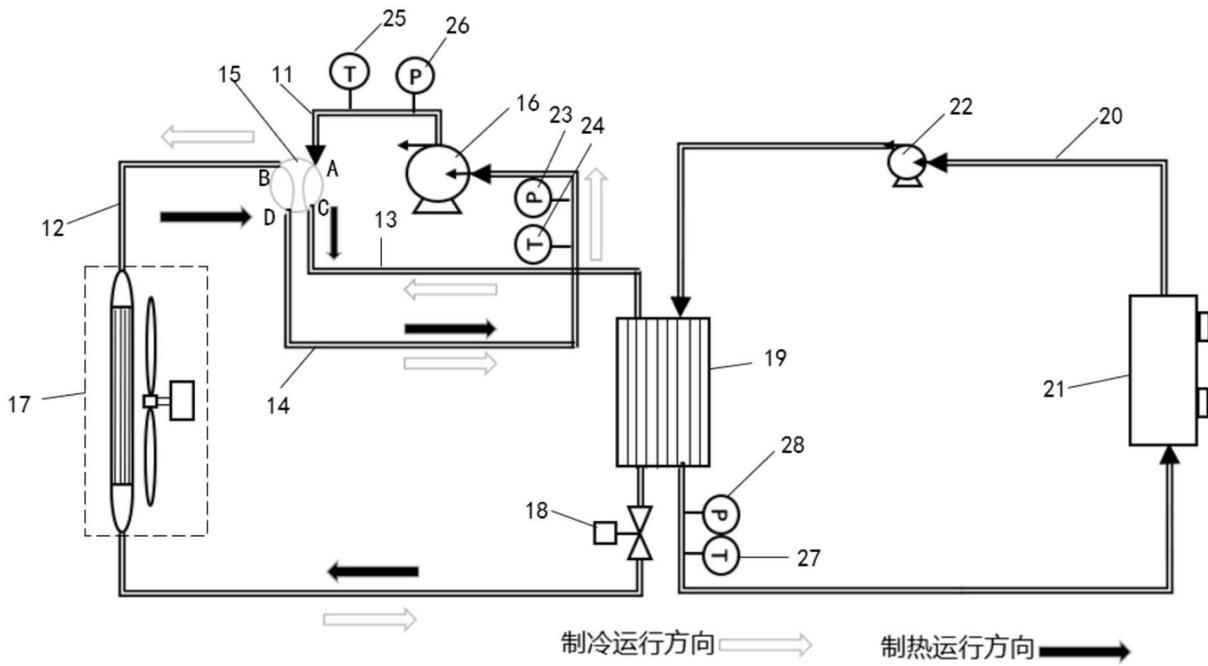


图2