



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210892235 U

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201921874755.9

(22)申请日 2019.11.01

(73)专利权人 深圳市艾特网能技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华新区观澜
凹背社区库坑大富工业区2号厂房A栋
第二层

(72)发明人 王颖 曹会龙 赵大勇 欧阳超波

(74)专利代理机构 合肥市浩智运专利代理事务
所(普通合伙) 34124

代理人 丁瑞瑞

(51)Int.Cl.

F25B 5/02(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

F28D 15/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

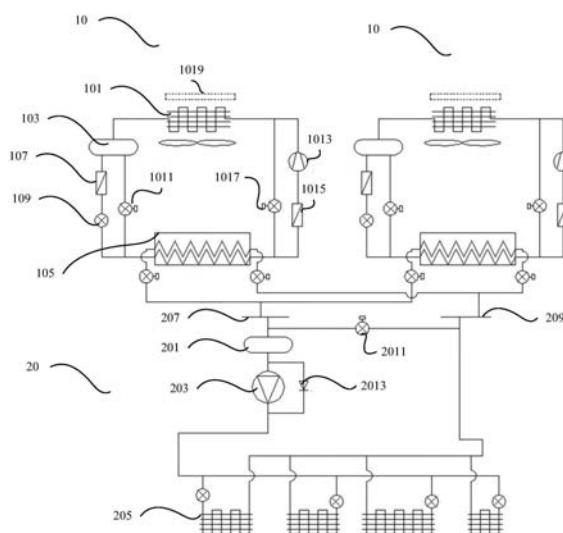
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种内置重力热管自然冷多联制冷系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,所述系统包括:若干个集中热管冷源模块以及与集中热管冷源模块热耦合连接的若干个动力环路模块,其中,集中热管冷源模块,包括:依次连接成环路的冷凝器、第一储液罐以及换热器,且第一储液罐的设置位置高于换热器的位置;所述动力环路模块,包括:依次连接成环路的第二储液罐、热管动力泵以及热管蒸发器;若干个动力环路模块的入口与液管支路连接;所述若干个动力环路模块的出口与气管支路连接;所述液管支路与气管支路连通;且液管支路与气管支路之间的管路与若干个集中热管冷源模块的换热器热耦合连接。应用本实用新型实施例,可以降低冷却系统的能耗。



1. 一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,所述系统包括:若干个集中热管冷源模块以及与集中热管冷源模块热耦合连接的若干个动力环路模块,其中,

集中热管冷源模块,包括:依次连接成环路的冷凝器、第一储液罐以及换热器,且第一储液罐的设置位置高于换热器的位置;

所述动力环路模块,包括:依次连接成环路的第二储液罐、热管动力泵以及热管蒸发器;

若干个动力环路模块的入口与液管支路连接;

所述若干个动力环路模块的出口与气管支路连接;

所述液管支路与气管支路连通;且液管支路与气管支路之间的管路与若干个集中热管冷源模块的换热器热耦合连接。

2. 根据权利要求1所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,第一储液罐与换热器之间还串联有第一过滤器和第一节流阀。

3. 根据权利要求2所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,第一储液罐与换热器之间还连接有第一电磁阀。

4. 根据权利要求1所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,所述冷凝器与换热器之间还串联有压缩机和第二过滤器。

5. 根据权利要求4所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,所述冷凝器与换热器之间还连接有第二电磁阀。

6. 根据权利要求1所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,所述热管动力泵还并联有单向阀。

7. 根据权利要求1所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,所述冷凝器上方还设有喷淋器。

8. 根据权利要求1所述的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,其特征在于,动力环路模块的入口管道与出口管道之间还连接有旁通电磁阀。

一种内置重力热管自然冷多联制冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制冷系统,更具体涉及一种内置重力热管自然冷多联制冷系统。

背景技术

[0002] 随着数据中心行业的快速发展,数据中心消耗的电能在电能总消耗中的占比也越来越高。对于数据中心而言,如何降低数据中心的能耗以降低成本是亟待解决的技术问题;同样的,对于国家而言,实现低能耗的绿色数据中心也是比较好的选择。

[0003] 目前,在降低数据中心的能耗上通常选择降低数据中心冷却用能耗。现有的低能耗冷却方式包括:空气-空气间接蒸发冷却方案、新风冷却方案、以水为介质间接蒸发冷却方案等。但目前的节能冷却方案应用主要存在以下不足:采用空-空换热冷却方案的换热效率比较低,同种冷量下冷却设备的规格尺寸比较大;新风冷却方案中新风洁净处理以及后期维护成本比较高;以水为介质的间接蒸发冷或者直接蒸发冷方案中水处理和空气处理成本比较高。

[0004] 因此,现有技术中存在数据中心冷却成本较高的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供了一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,以解决现有技术中。

[0006] 本发明是通过以下技术方案解决上述技术问题的:

[0007] 本发明实施例提供了一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,所述系统包括:若干个集中热管冷源模块以及与集中热管冷源模块热耦合连接的若干个动力环路模块,其中,

[0008] 集中热管冷源模块,包括:依次连接成环路的冷凝器、第一储液罐以及换热器,且第一储液罐的设置位置高于换热器的位置;

[0009] 所述动力环路模块,包括:依次连接成环路的第二储液罐、热管动力泵以及热管蒸发器;

[0010] 若干个动力环路模块的入口与液管支路连接;

[0011] 所述若干个动力环路模块的出口与气管支路连接;

[0012] 所述液管支路与气管支路连通;且液管支路与气管支路之间的管路与若干个集中热管冷源模块的换热器热耦合连接。

[0013] 可选的,第一储液罐与换热器之间还串联有第一过滤器和第一节流阀。

[0014] 可选的,第一储液罐与换热器之间还连接有第一电磁阀。

[0015] 可选的,所述第一储液罐与换热器之间还串联有压缩机和第二过滤器。

[0016] 可选的,所述第一储液罐与换热器之间还连接有第二电磁阀。

[0017] 可选的,所述热管动力泵还并联有单向阀。

[0018] 可选的,所述冷凝器上方还设有喷淋器。

[0019] 本发明相比现有技术具有以下优点：

[0020] (1)应用本发明实施例,集中热管冷源模块中第一储液罐的设置位置高于换热器的位置,充分利用了系统落差形成动力循环,相对于现有技术中的强制动力循环,降低了能耗。

[0021] (2)冷源被集成了集中热管冷源模块,提高了设备的模块化程度,可以降低安装成本,易于扩容。

[0022] (3)由于散热端的若干个动力环路模块是分成多个模块建设的,因此,可以设置在不同的位置以进行分散设置,提高了设备的空间适应性。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例提供的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统的结构示意图；

[0024] 图2为本发明实施例提供的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统的另一种结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0026] 实施例1

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统的结构示意图,图2为本发明实施例提供的一种内置重力热管自然冷多联制冷系统的另一种结构示意图,如图1和图2所示,所述系统包括:若干个集中热管冷源模块10以及与集中热管冷源模块10热耦合连接的若干个动力环路模块20,其中,

[0028] 集中热管冷源模块10,包括:依次连接成环路的冷凝器101、第一储液罐103以及换热器105,且第一储液罐103的设置位置高于换热器105的位置;

[0029] 所述动力环路模块20,包括:依次连接成环路的第二储液罐201、热管动力泵203以及热管蒸发器205;

[0030] 若干个动力环路模块20的入口与液管支路207连接;

[0031] 所述若干个动力环路模块20的出口与气管支路209连接;

[0032] 所述液管支路207与气管支路209连通;且液管支路207与气管支路209之间的管路 with 若干个集中热管冷源模块10的换热器105热耦合连接。

[0033] 如图1所示,本发明实施例1的设备可以具备两个集中热管冷源模块10,和4个动力环路模块20。在实际应用中,集中热管冷源模块10的数量以及动力环路模块20的数量可以根据实际需求进行调整,本发明实施例在此并不对其作出限定。

[0034] 液态的散热介质R410A储存在第二储液罐201中,流入到动力环路模块20的末端,末端在数据中心机房内吸热,散热介质R410A变成气态吸热,然后流入到气路总管进而进入到板式换热器105中与集中热管冷源模块10进行热交换。从板式换热器105中流出的动力环路模块20中的散热介质将热量传递给集中热管冷源模块10的环路中的散热介质,然后动力

环路模块20中的散热介质变成液态,流回到动力环路模块20中的第二储液罐201中。本发明实施例利用系统落差以及气液密度差形成动力循环,可以提高整个系统的能效比。

[0035] 液态的散热介质R410A储存在第一储液罐103中,散热介质R410A在重力的作用下经过电磁阀流入到板式换热器105中变成气态,从板式换热器105中流出返回到冷凝器101中,在冷凝器101中散热恢复成液态,进而实现了将热量散发出去的目的。

[0036] 进一步的,为了避免杂质进入到板式换热器105中,第一储液罐103与换热器105之间还串联有第一过滤器107;为了调节第一储液罐103流入到板式换热器105的散热介质的流量,在第一储液罐103与换热器105之间还设有第一节流阀109。

[0037] 进一步的,为了在第一节流阀109的开度开至最大时,第一储液罐103与换热器105之间的流量不足,在第一储液罐103与换热器105之间还连接有第一电磁阀1011。

[0038] 如图1所示,第一电磁阀1011的管路并联于第一过滤器107和第一节流阀109所在的管路;且第一电磁阀1011的管路两端分别与第一储液罐103和换热器105连通。

[0039] 进一步的,为了提高集中热管冷源模块10的热量交换效率,所述冷凝器101与换热器105之间还串联有压缩机1013和第二过滤器1015。

[0040] 具体的,在启动压缩机1013时,压缩机1013可以强制板式换热器105流出的气态的换热介质流向冷凝器101,进而在冷凝器101中北强制压缩成液态,进而将热量通过冷凝器101散发出去。

[0041] 进一步的,为了提高冷凝器101与换热器105之间的回流的散热介质的流量,所述冷凝器101与换热器105之间还连接有第二电磁阀1017。

[0042] 具体的,开启第二电磁阀1017,板式换热器105流出的散热介质可以通过第二电磁阀1017以及压缩机1013所在的管路流入到冷凝器101中。

[0043] 进一步的,为了促进冷凝器101的热量的散发,进而提高集中热管冷源模块10的热交换效率,所述冷凝器101上方还设有喷淋器1019。

[0044] 进一步的,动力环路模块20的入口管道与出口管道之间还连接有旁通电磁阀2011。

[0045] 为了在没有换热需求的情况下,保证动力环路模块20中散热介质的流动性,可以开启旁通电磁阀2011,进而使散热介质在动力环路模块20内部进行环流。

[0046] 进一步的,为了在热管动力泵203关闭的情况下,避免动力环路模块20中的散热介质的回流,动力环路模块20的热管动力泵203还并联有单向阀2013。

[0047] 在实际应用中,一个动力环路模块20中可以包括若干个并联的热管蒸发器205。若干个动力环路模块20的入口与液管支路207连接;所述若干个动力环路模块20的出口与气管支路209连接时,各个动力环路模块20之间是并联设置的。

[0048] 进一步的,为了控制热管蒸发器205中的散热介质的通断,可以在每一个热管蒸发器205的进液管道上设置电磁阀。

[0049] 进一步的,每一个集中热管冷源模块10的环路中均设有一个控制换热器105,与换热器105热耦合的,且连接到动力环路模块20的管道的出口通过电磁阀连接到动力环路模块20的液路总管上,与换热器105热耦合的,且连接到动力环路模块20的管道的入口通过电磁阀连接到动力环路模块20的气路总管上。

[0050] 在本发明实施例的一种具体实施方式中,换热器105内还耦合有冷水管路1019,以

在集中热管冷源模块10不工作的情况下,利用冷水对动力环路模块20进行降温处理。

[0051] 应用本发明实施例,可以将换热器105设置在室外,不引用冷却水进机房,提高了数据中心机房的可靠性。

[0052] 本发明实施例,使用的换热器105为相变换热器,换热效率高,设备尺寸小。冷源主机采用模块化封装设计,工程安装简单;冷源模块配套建造成本低,扩容简单容易。

[0053] 实施例2

[0054] 一种内置重力热管自然冷多联制冷系统的控制方法,应用于一种内置重力热管自然冷多联制冷系统,所述系统包括:若干个集中热管冷源模块10以及与集中热管冷源模块10热耦合连接的若干个动力环路模块20,其中,集中热管冷源模块10,包括:依次连接成环路的冷凝器101、第一储液罐103以及换热器105,且储液罐的设置位置高于换热器105的位置;所述动力环路模块20,包括:依次连接成环路的第二储液罐201、热管动力泵203以及热管蒸发器205;若干个动力环路模块20的入口与液管支路207连接;所述若干个动力环路模块20的出口与气管支路209连接;所述液管支路207与气管支路209连通;且液管支路207与气管支路209之间的管路与若干个集中热管冷源模块10的换热器105热耦合连接;所述第一储液罐103与换热器105之间还串联有压缩机1013和第二过滤器1015;所述冷凝器101上方还设有喷淋器1019;所述方法包括:

[0055] 1)、在需要使用制冷系统进行制冷的情况下,即热管蒸发器205所处环境的温度高于设定值时,判断热管蒸发器205所处环境的温度与第一预设阈值之差是否大于或等于冷凝器101所处环境的温度;若是,执行步骤2);若否,执行步骤3);

[0056] 2)、保持压缩机1013处于关闭状态。

[0057] 3)、判断冷凝器101所处环境的温度大于热管蒸发器205所处环境的温度与第一预设阈值之差,且冷凝器101所处环境的温度小于等于热管蒸发器205所处环境的温度与第二预设阈值之差是否均成立,其中,第一预设阈值大于第二预设阈值;若是,执行步骤4);若否,执行步骤5)。

[0058] 4)、在满足喷淋的预设条件时,启动喷淋器1019,直至冷凝器101所处环境的温度大于热管蒸发器205所处环境的温度与第一预设阈值之差。

[0059] 5)、判断冷凝器101所处环境的温度大于热管蒸发器205所处环境的温度与第二预设阈值之差,且冷凝器101所处环境的温度小于或等于热管蒸发器205所处环境的温度与第三预设阈值之差是否成立,其中,第二预设阈值大于第三预设阈值;若是,执行步骤6);若否,执步骤7)。

[0060] 6)、启动压缩机1013,并额外启动至少一个动力环路模块20;并在满足喷淋条件的情况下,启动喷淋器1019。

[0061] 7)、启动压缩机1013。

[0062] 具体的:热管蒸发器205所处环境的温度为30摄氏度,第一预设阈值为5摄氏度,第二预设阈值为4,摄氏度,第三预设阈值为3摄氏度。

[0063] A:在冷凝器101所处环境的温度为24摄氏度时,则热管蒸发器205所处环境的温度与第一预设阈值之差大于冷凝器101所处环境的温度,执行步骤2)。

[0064] 保持压缩机1013处于关闭状态,即液态的散热介质R410A储存在第一储液罐103中,散热介质R410A在重力的作用下经过电磁阀流入到板式换热器105中变成气态,从板式

换热器105中流出返回到冷凝器101中,在冷凝器101中散热恢复成液态,进而实现了将热量散发出去的目的。

[0065] B:在冷凝器101所处环境的温度为26摄氏度时,热管蒸发器205所处环境的温度与第一预设阈值之差小于冷凝器101所处环境的温度;热管蒸发器205所处环境的温度与第二预设阈值之差等于冷凝器101所处环境的温度。

[0066] 在本步骤中,如果冷凝器101的温度高于设定值,启动喷淋器1019,直至热管蒸发器205所处环境的温度降低至25摄氏度。

[0067] 如果冷凝器101的温度不高于设定值,启动额外的一个集中热管冷源模块10进行散热。

[0068] C:在冷凝器101所处环境温度温度为27摄氏度时,热管蒸发器205所处环境的温度与第二预设阈值之差小于冷凝器101所处环境的温度;且热管蒸发器205所处环境的温度与第三预设阈值之差等于冷凝器101所处环境的温度。

[0069] 在本步骤中,启动额外的一个集中热管冷源模块10进行散热。

[0070] D:如果在冷凝器101所处环境温度温度为27摄氏度时,热管蒸发器205所处环境的温度与第二预设阈值之差小于冷凝器101所处环境的温度;且热管蒸发器205所处环境的温度与第三预设阈值之差等于冷凝器101所处环境的温度的条件不成立,即冷凝器101所处环境温度过高,则启动集中热管冷源模块10中的压缩机1013进行强制散热。

[0071] 应用本发明实施例,在冷凝器101所处环境的温度较低时,可以使用重力循环进行降温,不用启动压缩机1013,相对于使用压缩机1013进行降温降低了能耗。

[0072] 另外,本发明实施例可以在冷凝器101所处环境的温度的不同使用不同的制冷策略,进而可以降低能耗。

[0073] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

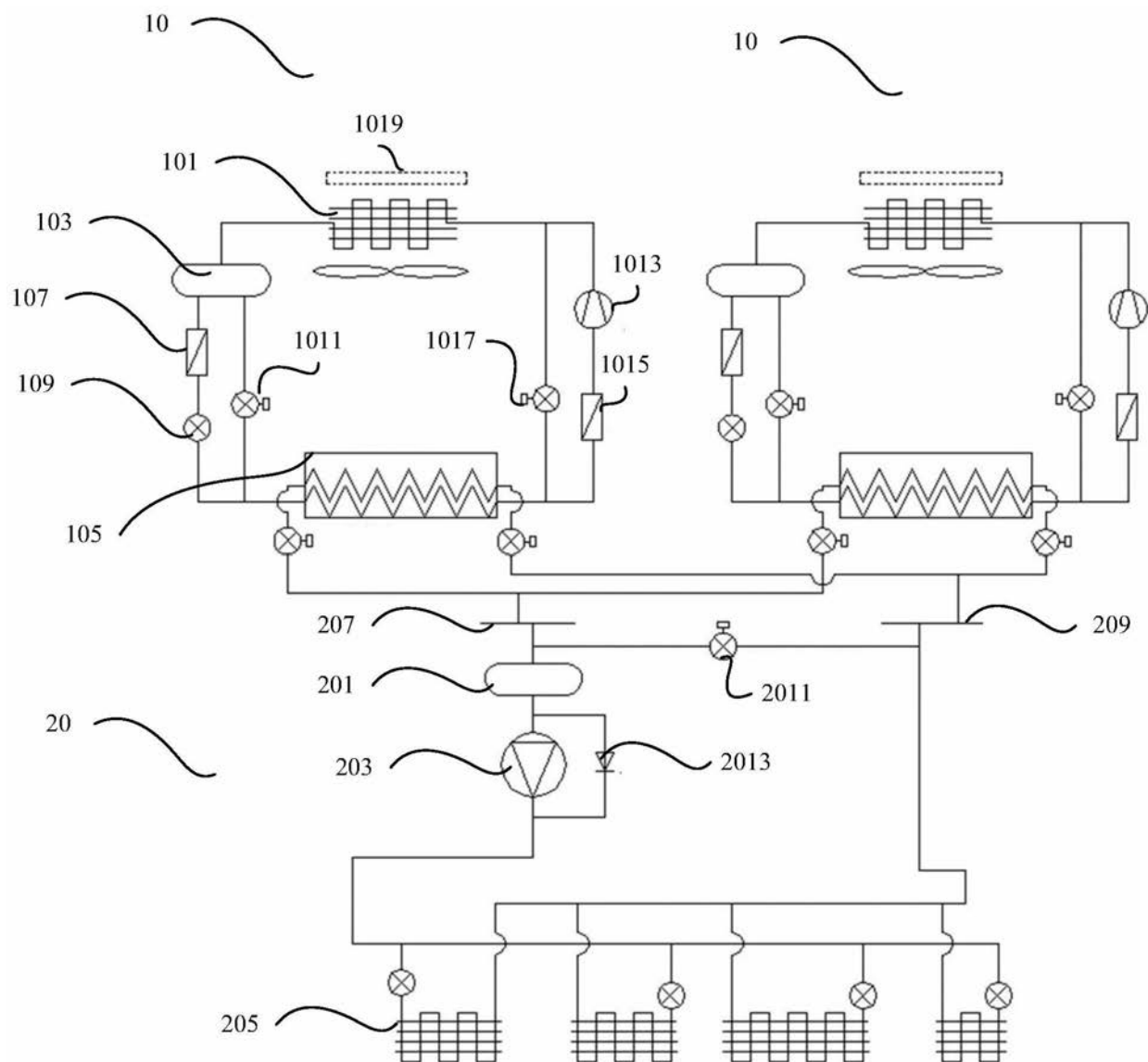


图1

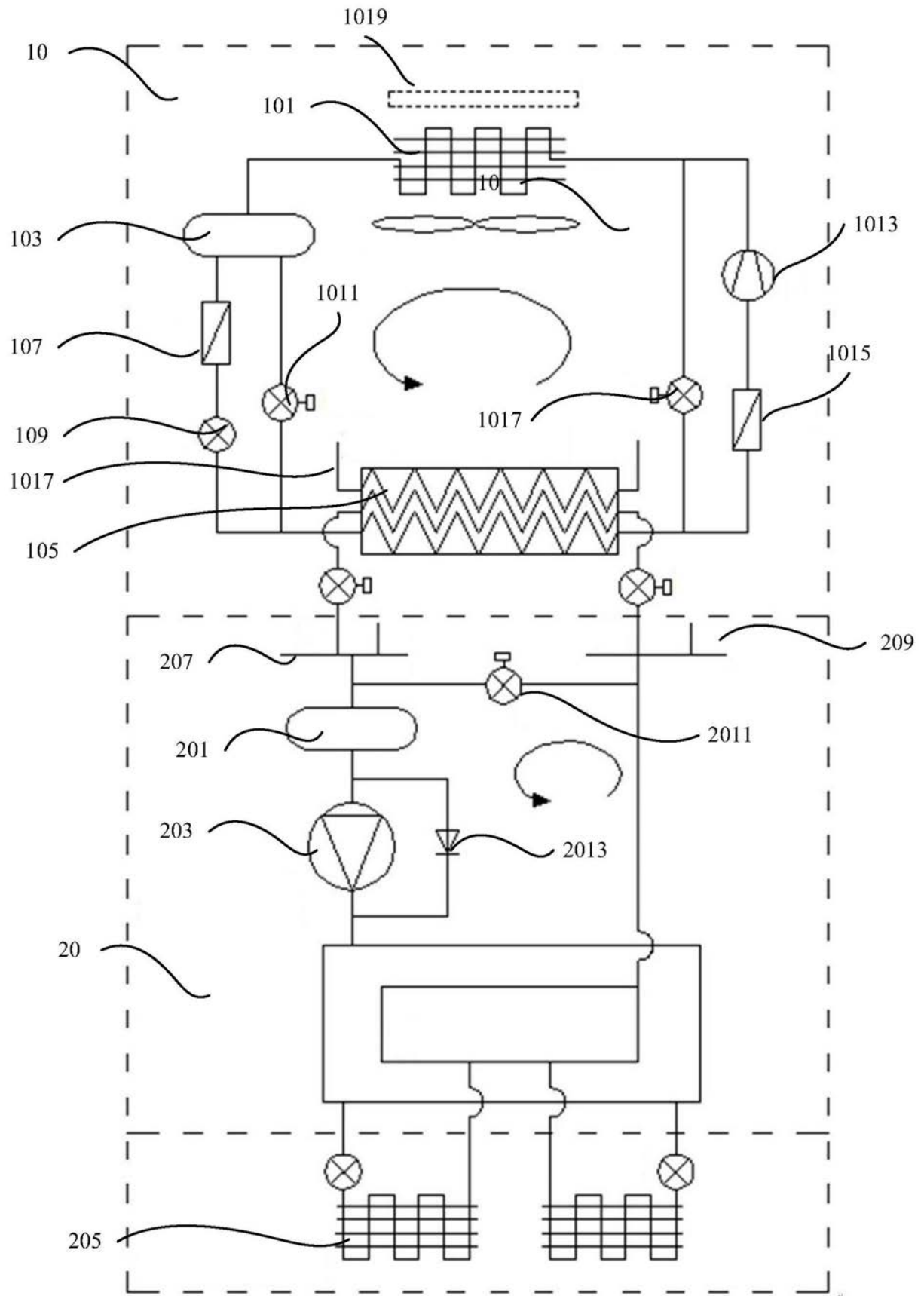


图2