



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116123745 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202211691230.8

(22) 申请日 2022.12.28

(71) 申请人 山东联信能源科技有限公司
地址 252899 山东省聊城市高唐县经济开发
区汇鑫北路东侧政通路南侧

(72) 发明人 郭祥 朱少李

(74) 专利代理机构 北京双收知识产权代理有限
公司 11241
专利代理师 王山

(51) Int. Cl.
F25B 5/02 (2006.01)
F25B 31/00 (2006.01)
F25B 41/40 (2021.01)
F25B 49/02 (2006.01)

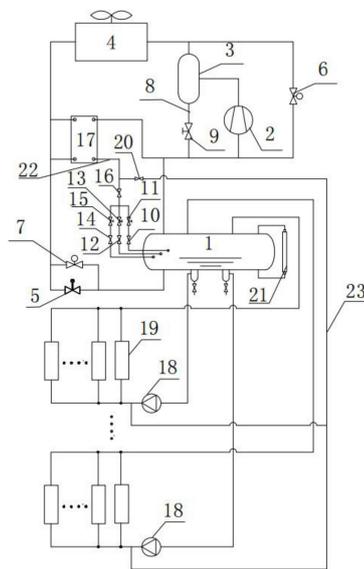
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种带有低压循环桶的制冷系统

(57) 摘要

本发明公开了一种带有低压循环桶的制冷系统,包括低压循环桶、压缩机、油分、冷凝器和电子膨胀阀,低压循环桶的第一回气口与压缩机的吸气口管路连通,压缩机的排气口与油分的进气口管路连通,油分的第一出气口与冷凝器的进气口管路连通,冷凝器的出液口与电子膨胀阀的进液口管路连通,电子膨胀阀与低压循环桶的第一进液口管路连通;包括第一电动阀和第二电动阀,第一电动阀与压缩机、油分并联,第二电动阀与电子膨胀阀并联,本发明具备机械循环制冷和自然循环制冷两种模式,在控制系统控制下,满足了不同季节的温度环境下对制冷条件的需求,最大限度的利用自然冷源,使得节能效果显著提高。



1. 一种带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,包括低压循环桶(1)、压缩机(2)、油分(3)、冷凝器(4)和电子膨胀阀(5),其中,所述低压循环桶(1)的第一回气口与所述压缩机(2)的吸气口管路连通,所述压缩机(2)的排气口与油分(3)的进气口管路连通,所述油分(3)的第一出气口与所述冷凝器(4)的进气口管路连通,所述冷凝器(4)的出液口与所述电子膨胀阀(5)的进液口管路连通,所述电子膨胀阀(5)与所述低压循环桶(1)的第一进液口管路连通形成制冷循环;

还包括第一电动阀(6)和第二电动阀(7),所述第一电动阀(6)与所述压缩机(2)、油分(3)相并联,所述第一电动阀(6)的进气口与所述低压循环桶(1)的第一回气口管路连通,所述第一电动阀(6)的出气口与所述冷凝器(4)的进气口管路连通;所述第二电动阀(7)与所述电子膨胀阀(5)并联,所述第二电动阀(7)的进液口与所述冷凝器(4)的出液口管路连通,所述第二电动阀(7)的出液口与所述低压循环桶(1)的第一进液口管路连通;

所述油分(3)的回油口与所述压缩机(2)之间连接第一回油管路(8),所述第一回油管路上连接回油电磁阀(9),用于将油分中分离出的润滑油返回至所述压缩机(2)中;

所述低压循环桶(1)内设置有高回油点位、中回油点位和低回油点位,所述高回油点位连接第一回油支路,所述第一回油支路上连接有高位回油截止阀(10)和高位回油电磁阀(11);所述中回油点位连接第二回油支路,所述第二回油支路上连接有中位回油截止阀(12)和中位回油电磁阀(13);所述低回油点位连接第三回油支路,所述第三回油支路上连接有低位回油截止阀(14)和低位回油电磁阀(15);所述第一回油支路、第二回油支路和第三回油支路相互并联并汇集于第二回油管路(22),所述第二回油管路(22)上连接有第一回油截止阀(16),所述第二回油管路(22)与板换(17)的第一进液口管路连接,所述板换(17)的第一出气口与所述压缩机(2)的吸气口管路连接;所述板换(17)的第二进液口与第二出液口与所述冷凝器(4)的出液口管路连通。

2. 根据权利要求1所述的带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,所述低压循环桶(1)还连接有多组蒸发换热循环系统,每组所述蒸发换热循环系统包括氟泵(18)和末端蒸发器(19),所述氟泵(18)的进液口与低压循环桶(1)的底端排液口管路连通,所述氟泵(18)的出液口与所述末端蒸发器(19)的进液口管路连通,所述末端蒸发器(19)的出液口与低压循环桶(1)的第二进液口管路连通。

3. 根据权利要求2所述的带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,每个所述氟泵(18)的出液口管路连接有第三回油管路(23),所述第三回油管路(23)上连接有第二回油截止阀(20),所述第三回油管路(23)的末端与第二回油管路(22)连通。

4. 根据权利要求3所述的带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,所述低压循环桶(1)中设置有液位计(21),用于检测桶内液位变化。

5. 根据权利要求4所述的带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,所述低压循环桶(1)的出液口增加扰流板。

6. 根据权利要求5所述的带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,所述末端蒸发器(19)的数量为多台且彼此之间相互并联。

7. 根据权利要求6所述的带有低压循环桶的制冷系统,其特征在于,所述压缩机(2)为一个或多个,所述压缩机(2)可选用涡旋压缩机、螺杆压缩机或离心式压缩机中的一种或几种。

一种带有低压循环桶的制冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,特别涉及一种带有低压循环桶的制冷系统。

背景技术

[0002] 在常年发热需要恒温恒湿的环境中,需要精密空调制冷系统来实现,在精密空调机组运行时,部分润滑油会随冷媒一起排出压缩机而进入系统,只有当排出到系统中的润滑油通过分离措施能回到压缩机,维持压缩机内润滑油的平衡,才能确保压缩机不缺油,进而避免压缩机损坏,如果出现油面下降压缩机缺油,会使得压缩机润滑不足而损坏。

发明内容

[0003] 针对背景技术中提到的技术问题,本发明提供了一种带有低压循环桶的制冷系统。

[0004] 本发明采用如下的技术方案:一种带有低压循环桶的制冷系统,包括低压循环桶、压缩器、油分、冷凝器和电子膨胀阀,其中,所述低压循环桶的第一回气口与所述压缩机的吸气口管路连通,所述压缩机的排气口与油分的进气口管路连通,所述油分的第一出气口与所述冷凝器的进气口管路连通,所述冷凝器的出液口与所述电子膨胀阀的进液口管路连通,所述电子膨胀阀与所述低压循环桶的第一进液口管路连通形成制冷循环;还包括第一电动阀和第二电动阀,所述第一电动阀与所述压缩机、油分相并联,所述第一电动阀的进气口与所述低压循环桶的第一回气口管路连通,所述第一电动阀的出气口与所述冷凝器的进气口管路连通;所述第二电动阀与所述电子膨胀阀并联,所述第二电动阀的进液口与所述冷凝器的出液口管路连通,所述第二电动阀的出液口与所述低压循环桶的第一进液口管路连通;所述油分的回油口与所述压缩器之间连接第一回油管路,所述第一回油管路上连接回油电磁阀,用于将油分中分离出的润滑油返回至所述压缩机中;所述低压循环桶内设置有高回油点位、中回油点位和低回油点位,所述高回油点位连接第一回油支路,所述第一回油支路上连接有高位回油截止阀和高位回油电磁阀;所述中回油点位连接第二回油支路,所述第二回油支路上连接有中位回油截止阀和中位回油电磁阀;所述低回油点位连接第三回油支路,所述第三回油支路上连接有低位回油截止阀和低位回油电磁阀;所述第一回油支路、第二回油支路和第三回油支路相互并联并汇集于第二回油管路,所述第二回油管路上连接有第一回油截止阀,所述第二回油管路与所述板换的第一进液口管路连接,所述板换的第一出气口与所述压缩机的回气口管路连接;所述板换的第二进液口与第二出液口与所述冷凝器的出液口管路连通。

[0005] 进一步的,所述低压循环桶还连接有多个蒸发换热循环系统,每组所述蒸发换热循环系统包括氟泵和末端蒸发器,所述氟泵的进液口与低压循环桶的底端排液口管路连通,所述氟泵的出液口与所述末端蒸发器的进液口管路连通,所述末端蒸发器的出液口与低压循环桶的第二进液口管路连通。

[0006] 进一步的,每个所述氟泵的出液口管路连接有第三回油管路,所述第三回油管路

上连接有第二回油截止阀,所述第三回油管路的末端与第二回油管路连通。

[0007] 进一步的,所述低压循环桶中设置有液位计,用于检测桶内液位变化。

[0008] 进一步的,所述低压循环桶的出液口增加扰流板。

[0009] 进一步的,所述末端蒸发器的数量为多台且彼此之间相互并联。

[0010] 进一步的,所述压缩机为一个或多个,所述压缩机可选用涡旋压缩机、螺杆压缩机或离心式压缩机中的一种或几种。

[0011] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明设计的带有低压循环桶的制冷系统,具备机械循环制冷和自然循环制冷两种运行模式,在控制系统控制下运行,满足了不同季节的温度环境下对制冷条件的需求,提高了数据中心等行业的机房制冷循环的效率,最大限度的利用自然冷源,使得节能效果显著提高。同时,本设计创新性的设计了低压循环桶的回油系统,既保证在富油层高效回油,同时通过板换将润滑油中的液态制冷剂气化,能够有效保护压缩机,延长使用寿命。

附图说明

[0012] 图1为本发明带有低压循环桶的制冷系统的实施例的整体结构示意图;

[0013] 图2为本发明在机械循环制冷状态运行时的工作原理图;

[0014] 图3为本发明在自然循环制冷状态运行时的工作原理图;

[0015] 其中:1-低压循环桶、2-压缩机、3-油分、4-冷凝器、5-电子膨胀阀、6-第一电动阀、7-第二电动阀、8-第一回油管路、9-回油电磁阀、10-高位回油截止阀、11-高位回油电磁阀、12-中位回油截止阀、13-中位回油电磁阀、14-低位回油截止阀、15-低位回油电磁阀、16-第一回油截止阀、17-板换、18-氟泵、19-末端蒸发器、20-第二回油截止阀、21-液位计、22-第二回油管路、23第三回油管路。

具体实施方式

[0016] 以下,为了便于本领域技术人员理解本发明技术方案,现参照附图来做进一步说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。

[0017] 在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本发明实施例的全面理解。然而,明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0018] 请参阅图1,为本发明带有低压循环桶的制冷系统的实施例的整体结构示意图,包括低压循环桶1、压缩机2、油分3、冷凝器4和电子膨胀阀5,其中,低压循环桶1的第一回气口与压缩机2的进气口管路连通,压缩机2的排气口与油分3的进气口管路连通,压缩机2可以是一个或多个,压缩机2可选用涡旋压缩机、螺杆压缩机或离心式压缩机中的一种或几种。油分3的回油口与压缩机2之间连接第一回油管路8,第一回油管路上连接回油电磁阀9,用于将油分中分离出的润滑油返回至压缩机2中。本实施例在压缩机2的排气口增加油分,可以分离95%以上的润滑油并返回压缩机2中。油分3的第一出气口与冷凝器4的进气口管路连通,冷凝器4的出液口与电子膨胀阀5的进液口管路连通,具体实施时,冷凝器4可不限定为风冷、水冷、蒸发冷型。电子膨胀阀5与低压循环桶1的第一进液口管路连通形成制冷循

环；

[0019] 本实施例还包括第一电动阀6和第二电动阀7，第一电动阀6与压缩机2、油分3相并联，第一电动阀6的进气口与低压循环桶1的第一回气口管路连通，第一电动阀6的出气口与冷凝器4的进气口管路连通；第二电动阀7与电子膨胀阀5并联，第二电动阀7的进液口与冷凝器4的出液口管路连通，第二电动阀7的出液口与低压循环桶1的第一进液口管路连通；

[0020] 本实施例在进行机械制冷模式运行时，当环境中温度较高，压缩机2运行，由压缩机2将低温低压的气态冷媒从低压循环桶中吸入压缩机2，并压缩为高温高压的气态冷媒，进入油分3分离出润滑油，润滑油通过压缩机2的吸气管进入压缩机2，分离出的冷媒通过冷凝器4将热量传递到环境中，冷凝的液态制冷剂通过电子膨胀阀5降压降温，将低温低压的液态制冷剂送入低压循环桶1中，形成一个往复制冷循环。

[0021] 本实施例在进行自然冷却模式运行时，当环境中温度较低，压缩机2停止工作，气态冷媒从低压循环桶1中经过第一电动阀6，通过冷凝器4将热量传递到环境中，冷凝的液态制冷剂通过第二电动阀7，将液态制冷剂送入低压循环桶1中，形成一个往复制冷循环。

[0022] 在本实施例中，低压循环桶1内还设置有高回油点位、中回油点位和低回油点位，高回油点位连接第一回油支路，第一回油支路上连接有高位回油截止阀10和高位回油电磁阀11，中回油点位连接第二回油支路，第二回油支路上连接有中位回油截止阀12和中位回油电磁阀13，低回油点位连接第三回油支路，第三回油支路上连接有低位回油截止阀14和低位回油电磁阀15，第一回油支路、第二回油支路和第三回油支路相互并联并汇集于第二回油管路22，第二回油管路22上连接有第一回油截止阀16，第二回油管路22与板换17的第一进液口管路连接，板换17的第一出气口与压缩机2的回气口管路连接；板换17的第二进液口与第二出液口与冷凝器4的出液口管路连通。

[0023] 本实施例在低压循环桶中增加三个回油点位，在不同液位高度均能在液面富油层回油，尽可能的降低系统的效率，同时在回油的过程，为了避免润滑油和液态冷媒直接回到压缩机2造成液击现象，系统中增加板换17，利用冷凝器4出来的高温冷媒将回油混合物中的液态冷媒气化，以保护压缩机2。

[0024] 低压循环桶1还连接有多组蒸发换热循环系统，在系统内可实现互相备份和冗余，提高系统的安全性。每组蒸发换热循环系统包括氟泵18和末端蒸发器19，氟泵18的进液口与低压循环桶1的底端排液口管路连通，氟泵18的出液口与末端蒸发器19的进液口管路连通，末端蒸发器19的出液口与低压循环桶1的第二进液口管路连通，从而在低压循环桶1与氟泵19之间形成新型的桶泵多联循环模式。

[0025] 本实施例中，蒸发换热循环系统是用于将低温低压的液态制冷剂通过氟泵18以多联的形式，输配到各个末端蒸发器，末端蒸发器19为背板、顶置式换热末端、回风冷却器、列间换热器、风槽、单元机或芯片冷板型。具体实施时，末端蒸发器19的数量为多台且彼此之间相互并联。末端蒸发器19吸收室内的热量，液态的制冷剂气化，或者部分气化，再回到低压循环桶1，氟泵18输送的制冷剂可以是单倍循环，也可以是多倍循环，如果系统安装条件便利，蒸发器低于机组，该系统中可以取消氟泵，仅利用重力进行供液。

[0026] 另外，在本实施例中，每个氟泵18的出液口管路连接有第三回油管路23，第三回油管路23上连接有第二回油截止阀20，第三回油管路23的末端与第二回油管路22连通。

[0027] 低压循环桶1中设置有液位计21，用于实时检测桶内液位变化，控制不同高度的回

油点电磁阀的开闭,达到精准回油。

[0028] 低压循环桶1的出液口增加扰流板图中未示出。扰流板能防止氟泵吸液时在液面上形成旋涡,带入气态冷媒,从而导致氟泵气蚀,引发氟泵异响、抖动,导致氟泵故障,系统失效。

[0029] 综上所述,本发明设计的带有低压循环桶的制冷系统,具备机械循环制冷和自然循环制冷两种运行模式,在控制系统控制下运行,满足了不同季节的温度环境下对制冷条件的需求,提高了数据中心等行业的机房制冷循环的效率,最大限度的利用自然冷源,使得节能效果显著提高。同时,本设计创新性的设计了低压循环桶的回油系统,既保证在富油层高效回油,同时通过板换将润滑油中的液态制冷剂气化,能够有效保护压缩机,延长使用寿命。

[0030] 该发明适用于数据中心、IDC机房、储能等多个场景,其主要目的有二,其一是在制冷系统中添加的润滑油如何有效的保护压缩机,本发明基于压缩机回油,提出在压缩机排气过程中增加分离回油,在低压循环桶增加不同液位的回油装置,以及在多末端蒸发器系统增加回油装置,以保障压缩机运行安全;二是利用桶泵的循环原理,将每个循环系统小型化,在多组蒸发器之间实现互相备份,以增加系统的冗余,提高安全性。本发明该系统由压缩制冷循环系统和多组蒸发换热循环系统,低压循环桶1是两系统之间的桥梁,在该部件内,既完成热量的传递作用,又实现储液功能。

[0031] 以上的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

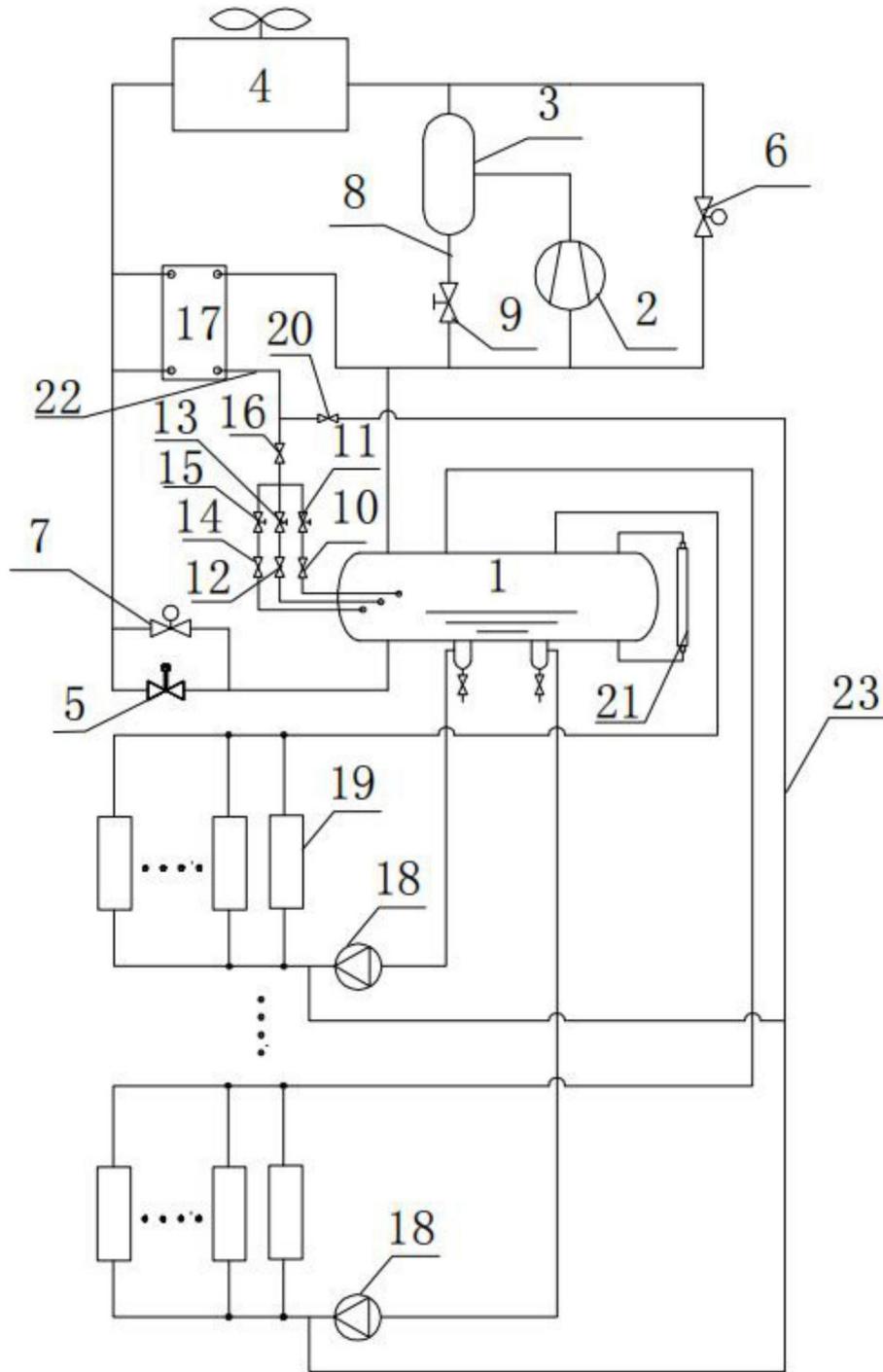


图1

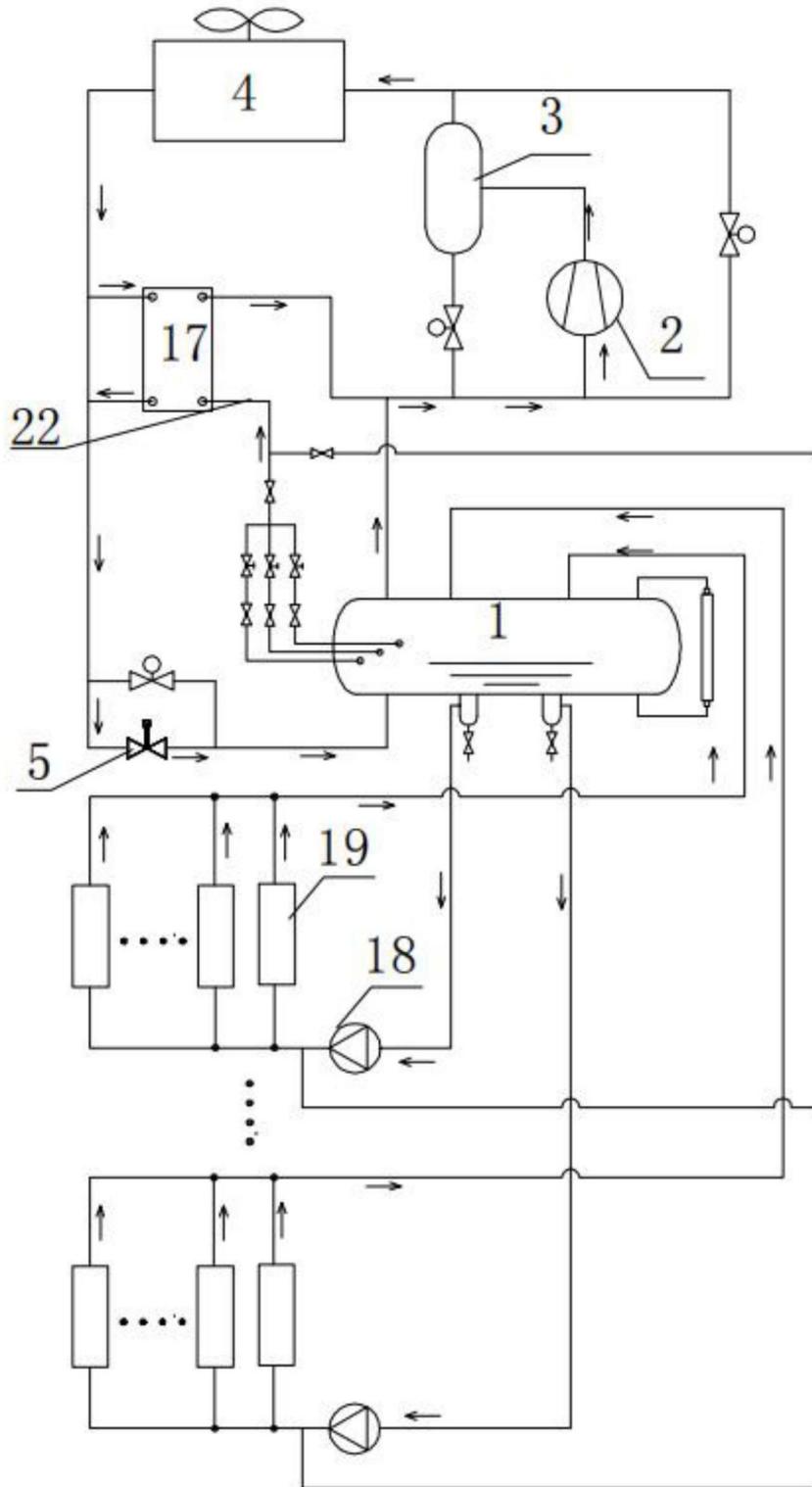


图2

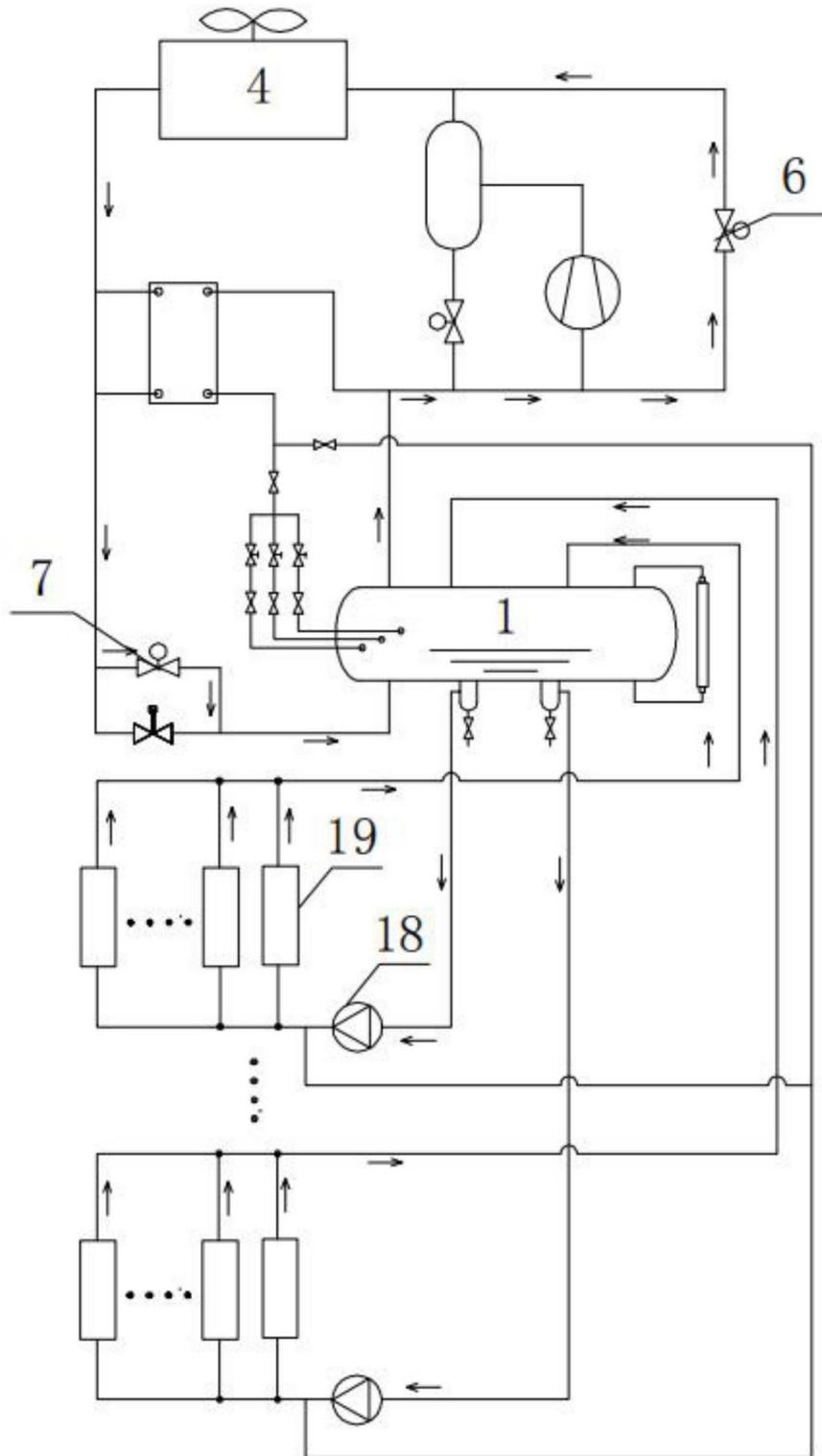


图3