



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202792333 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201220514114. 4

(22) 申请日 2012. 10. 09

(73) 专利权人 北京德能恒信科技有限公司

地址 100041 北京市石景山区八大处高科技
园区西井路 3 号 3 号楼 9415 房间

(72) 发明人 祝长宇 丁式平

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

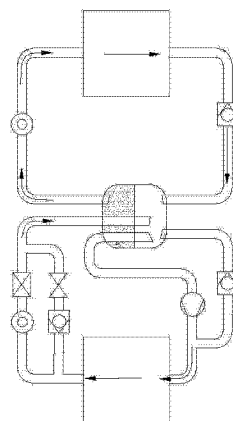
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种热管热泵复合系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种热管热泵复合系统, 主要由冷凝器、蒸发器、热泵、节流阀、储液罐、冷凝器循环泵、蒸发器循环泵、电磁阀、三个单向阀、相互连接管道以及温度调节与控制部分构成, 将双循环动力热管系统与热泵式循环制冷系统相复合实现热能输运系统; 整个装置包括热管系统和热泵系统, 它们在循环过程中分为工质液循环和工质气循环, 能够充分利用蒸发器和冷凝器的作用, 使蒸发器内最大限度的充满液体进行蒸发吸热, 冷凝器内最大限度的充满气体进行冷却放热; 因此热管热泵复合系统不仅使热泵热管热能输运技术进行了融合, 还解决了现有蒸发器和冷凝器的利用效率低的问题, 提高了热能输运效率。



1. 一种热管热泵复合系统,包括冷凝器(1)、蒸发器(2)、热泵(5)、节流阀(4)、储液罐(3)、导气管、导液管和电路控制元件,其特征在于,还包括冷凝器循环泵(9)、蒸发器循环泵(10)、电磁阀(11)以及三个单向阀(6;7;8);所述蒸发器循环泵(10)连接于蒸发器(2)输入端和储液罐(3)之间,其所在支路的输入端(17)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面的下部;所述单向阀一(6)连接于蒸发器(2)输出端和储液罐(3)之间,其所在支路的输出端(13)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面的上部;所述单向阀二(7)连接于冷凝器(1)输入端和储液罐(3)之间,其所在支路的输入端(14)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面的上部;所述热泵(5)连接于冷凝器(1)输入端和储液罐(3)之间,其所在支路的输入端(15)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面的上部和所在支路上的回油孔(12)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面下部;所述冷凝器循环泵(6)和电磁阀(7)串联支路与单向阀三(8)和节流阀(4)串联支路并联,其输出端(16)连接于储液罐(3),它们的输入端连接于冷凝器(1)的输出端;这样将以上所有元件通过连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,就构成了双循环动力热管系统与热泵式循环制冷系统相复合的热能输运系统,其中,冷凝器(1)、冷凝器循环泵(9)、电磁阀(11)、储液罐(3)、蒸发器循环泵(10)、蒸发器(2)、单向阀一(6)、储液罐(3)、单向阀二(7)、相互间连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,构成双循环动力热管系统;冷凝器(1)、单向阀三(8)、节流阀(4)、储液罐(3)、蒸发器循环泵(10)、蒸发器(2)、单向阀一(6)、储液罐(3)、热泵(5)、相互间连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,构成热泵式循环制冷系统;通过蒸发器(2)、单向阀一(6)、储液罐(3)、蒸发器循环泵(10)的有机组合,形成独立的工作液循环;通过冷凝器(1)、冷凝器循环泵(9)、电磁阀(11)、储液罐(3)、单向阀二(7)的有机组合,形成独立的热管工作气循环;通过冷凝器(1)、单向阀三(8)、节流阀(4)、储液罐(3)、热泵(5)的有机组合,形成独立的热泵工作气循环;当系统以热泵循环方式工作时,热泵(5)和蒸发器循环泵(10)开启,单向阀一(6)和单向阀三(8)处于导通状态,同时冷凝器循环泵(9)关闭,电磁阀(11)和单向阀二(7)处于截止状态;当系统以热管循环方式工作时,冷凝器循环泵(9)和蒸发器循环泵(10)开启,电磁阀(11)和单向阀二(7)处于导通状态,热泵(5)关闭,单向阀(8)处于截止状态,上述两种循环可以根据环境和需求进行切换工作。

2. 根据权利要求1所述的一种热管热泵复合系统,其特征还在于:所述温度调节与控制部分有两个温度传感器分别感应蒸发器和冷凝器所在区域的温度,根据这两个温度值的比较,选择性地运行双循环动力热管工作模式与热泵式循环制冷工作模式。

一种热管热泵复合系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于热能输运技术领域,涉及一种将热管系统和热泵系统系统相复合形成的进行热能输运的热管热泵复合系统。

背景技术

[0002] 目前由于电子计算机与数据处理机房内设备密度大、发热量大,计算机系统对环境的温、湿度及含尘浓度等都有一定要求,因此,应设空调系统。为了保证相应的温、湿度条件,蒸气压缩式机房专用空调得到了普遍应用,即使在冬季寒冷地区,发热量大的机房也需要采用蒸气压缩式机房专用空调得到了普遍应用,即使在冬季寒冷地区,发热量大的机房也需要采用蒸气压缩式机房专用空调制冷运行来承担散热负荷。然而,对于我国北方地区来说,冬季及春秋过渡季节大部分时间内的气温低于 20 度,即使在这种情况下,现有的空调系统还得启动高耗能的压缩机特别是那些发热量集中对清洁度要求高的的工作场合对环境来控制温度,这种仍旧采用蒸气压缩式机房专用空调系统进行降温来冷却的方案是不节能的,还有就是在热泵空调系统工作时,它的蒸发器和冷凝器的整个翅片结构一部分是热的一部分是冷的,没有得到充分的利用,不能够进行彻底的热交换,从而导致电能的无谓浪费,营运成本居高不下。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的缺点,为解决热泵系统中存在的能耗大,以及蒸发与冷凝的翅片换热器不能充分利用的问题,而提供一种双循环动力热管系统与热泵式循环制冷系统相复合的热能输运系统,该热管热泵复合系统,能在室外温度低于室内的条件下自动启用热管模式来调节室内温度,室外温度高于室内温度的情况下自动运行制冷循环系统,则可以在节约能源的同时延长压缩式制冷机组的使用寿命。

[0004] 本实用新型解决技术问题采用如下技术方案:

[0005] 一种热管热泵复合系统,包括冷凝器、蒸发器、热泵、节流阀、储液罐、冷凝器循环泵、蒸发器循环泵、电磁阀、三个单向阀、相互连接管道以及温度调节与控制部分构成;所述蒸发器循环泵连接于蒸发器输入端和储液罐之间,其所在支路的输入端位于储液罐内液态制冷剂液面的下部;所述单向阀一连接于蒸发器输出端和储液罐之间,其所在支路的输出端位于储液罐内液态制冷剂液面的上部;所述单向阀二连接于冷凝器输入端和储液罐之间,其所在支路的输入端位于储液罐内液态制冷剂液面的上部;所述热泵连接于冷凝器输入端和储液罐之间,其所在支路的输入端位于储液罐内液态制冷剂液面的上部和所在支路上的回油孔位于储液罐内液态制冷剂液面下部;所述冷凝器循环泵和电磁阀串联支路与单向阀三和节流阀串联支路并联,其输出端连接于储液罐,它们的输入端连接于冷凝器的输出端;这样将以上所有元件通过连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,就构成了双循环动力热管系统与热泵式循环制冷系统相复合的能量输运系统,其中,冷凝器、冷凝器循环泵、电磁阀、储液罐、蒸发器循环泵、蒸发器、单向阀一、储液罐、单向阀二、相互

间连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,构成双循环动力热管系统;冷凝器、单向阀三、节流阀、储液罐、蒸发器循环泵、蒸发器、单向阀一、储液罐、热泵、相互间连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,构成热泵式循环制冷系统;通过蒸发器、单向阀一、储液罐、蒸发器循环泵的有机组合,形成独立的工作液循环;通过冷凝器、冷凝器循环泵、电磁阀、储液罐、单向阀二的有机组合,形成独立的热管工作气循环;通过冷凝器、单向阀三、节流阀、储液罐、热泵的有机组合,形成独立的热泵工作气循环;当系统以热泵循环方式工作时,热泵和蒸发器循环泵开启,单向阀一和单向阀三处于导通状态,同时冷凝器循环泵关闭,电磁阀和单向阀二处于截止状态;当系统以热管循环方式工作时,冷凝器循环泵和蒸发器循环泵开启,电磁阀和单向阀二处于导通状态,热泵关闭,单向阀处于截止状态,上述两种循环可以根据环境和需求进行切换工作。

[0006] 以上所述温度调节与控制部分有两个温度传感器分别感应蒸发器和冷凝器所在区域的温度,根据这两个温度值的比较,选择性地运行双循环动力热管工作模式与热泵式循环制冷工作模式。

[0007] 本实用新型与现有技术相比,将分离式热管技术和蒸汽压缩式制冷技术相互融合、优势互补、充分利用自然冷源的节能技术。当室内所需设定温度比室外温度低时通过热泵循环进行散热降温,当室内所需设定温度比室外温度高时通过热管循环进行散热降温,一年四季北方地区约有超出三分之二的时间是室外温度比室内所需设定温度低,这样在热管模式下,高耗能热泵无需启动,只用启动低耗能的热管节能模块和风机,能耗极低。在制冷模式下,由于使用了再循环蒸发器,使蒸发器内部最大限度的充满液体进行蒸发,使得制冷能效比优于一般的空调。两种模式互换,可以在节约能源的同时延长压缩式制冷机组的使用寿命。这种热管热泵复合系统可以应用于基站、机房以及大型电器设备等领域的散热控温。

附图说明

[0008] 图 1 为热管热泵复合系统的实施方式结构示意图。

[0009] 图 2 为此系统热泵工作模式时的实施方式结构示意图。

[0010] 图 3 此系统热管工作模式时的实施方式结构示意图。

[0011] 图中:(1)冷凝器;(2)蒸发器;(3)储液罐;(4)节流阀;(5)热泵;(6)单向阀一;(7)单向阀二;(8)单向阀三;(9)冷凝器循环泵;(10)蒸发器循环泵;(11)电磁阀;(12)回油孔;(13)单向阀一所在支路输出端;(14)单向阀二所在支路输入端;(15)热泵所在支路输入端;(16)冷凝器循环泵所在支路输出端;(17)蒸发器循环泵所在支路输入端。

[0012] 具体实施方式:

[0013] 图 1 所示一种热管热泵复合系统,包括冷凝器(1)、蒸发器(2)、储液罐(3)、节流阀(4)、热泵(5)、单向阀一(6)、单向阀二(7)、单向阀三(8)、冷凝器循环泵(9)、蒸发器循环泵(10)、电磁阀(11)、回油孔(12)、单向阀一所在支路输出端(13)、单向阀二所在支路输入端(14)、热泵所在支路输入端(15)、冷凝器循环泵所在支路输出端(16)以及蒸发器循环泵所在支路输入端(17),将以上所有元件通过连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,就构成了双循环动力热管系统与热泵式循环制冷系统相复合的热能输运系统,其中,冷凝器(1)、冷凝器循环泵(9)、电磁阀(11)、储液罐(3)、蒸发器循环泵(10)、蒸发器(2)、

单向阀一(6)、储液罐(3)、单向阀二(7)、相互间连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,构成双循环动力热管系统;冷凝器(1)、单向阀三(8)、节流阀(4)、储液罐(3)、蒸发器循环泵(10)、蒸发器(2)、单向阀一(6)、储液罐(3)、热泵(5)、相互间连接管道及温度调节与控制部分有机连接为一个整体,构成热泵式循环制冷系统;通过蒸发器(2)、单向阀一(6)、储液罐(3)、蒸发器循环泵(10)的有机组合,形成独立的工作液循环;通过冷凝器(1)、冷凝器循环泵(9)、电磁阀(11)、储液罐(3)、单向阀二(7)的有机组合,形成独立的热管工作气循环;通过冷凝器(1)、单向阀三(8)、节流阀(4)、储液罐(3)、热泵(5)的有机组合,形成独立的热泵工作气循环;当系统以热泵循环方式工作时,热泵(5)和蒸发器循环泵(10)开启,单向阀一(6)和单向阀三(8)处于导通状态,同时冷凝器循环泵(9)关闭,电磁阀(11)和单向阀二(7)处于截止状态;当系统以热管循环方式工作时,冷凝器循环泵(9)和蒸发器循环泵(10)开启,电磁阀(11)和单向阀二(7)处于导通状态,热泵(5)关闭,单向阀(8)处于截止状态,上述两种循环可以根据环境和需求进行切换工作。

[0014] 整个系统包括两个小循环,分别是工质液循环和工质气循环,两循环的有机结合构成整个系统的工质大循环,储液罐(3)的作用是储存从蒸发器(2)和冷凝器(1)输出的制冷工质,使其进行气液分离,然后重新再分配,液态制冷工质回到蒸发器(2),气态制冷工质回到冷凝器(1);回油孔(12)的作用是在负压下吸入储液罐(3)内析出的润滑油,通过一定的回气速度带回热泵(5)。

[0015] 当使用热泵工作模式时,如图2所示,热泵(5)和蒸发器循环泵(10)开启,单向阀一(6)和单向阀三(8)处于导通状态,同时冷凝器循环泵(9)关闭,电磁阀(11)和单向阀二(7)处于截止状态,蒸发器循环泵(10)抽取储液罐(3)内的液态制冷工质,输送到蒸发器(2),蒸发器(2)与高温热源接触,液态工作介质在蒸发器(2)内受高温热源的加热而蒸发为气体,并吸收热量,蒸发形成的气体和部分没有蒸发的液体中间介质在高速流动中相互混合形成气液二相流体,经单向阀一(6)进入储液罐(3)进行气液分离,此时储液罐(3)内气态制冷工质,通过热泵(5)中抽取压缩变成高温高压状态并向冷凝器(1)输送,高温高压气态制冷剂在冷凝器(1)中散热变成液态制冷剂,液态制冷剂节流阀(4)的减压下进入到储液罐(3),气液制冷中间介质根据各自物理性质在储液罐内分离,如此循环往复,就完成了热泵工作时的热量传递过程。

[0016] 使用热管工作模式时,如图3所示,冷凝器循环泵(9)和蒸发器循环泵(10)开启,电磁阀(11)和单向阀二(7)处于导通状态,热泵(5)关闭,单向阀(8)处于截止状态,蒸发器循环泵(10)抽取储液罐(3)内的液态制冷工质,输送到蒸发器(2),蒸发器(2)与高温热源接触,液态工作介质在蒸发器(2)内受高温热源的加热而蒸发为气体,并吸收热量,蒸发形成的气体和部分没有蒸发的液体中间介质在高速流动中相互混合形成气液二相流体,经单向阀一(6)进入储液罐(3)进行气液分离,此时在冷凝器循环泵(9)的抽压力作用下,储液罐(3)内的气态制冷工质经单向阀二(7)进入冷凝器(1),冷凝器(1)与低温热源接触,气态工作介质在冷凝器(1)内受低温热源的冷却而冷凝为液体,并放出热量,冷凝形成的液体工作介质经冷凝器循环泵(9)进入储液罐(3)中,其进行气液分离、储存与分配,然后进行下一次循环。

[0017] 这样这种热管热泵复合系统可以根据室内所需设定温度和室外温度的差异,选择性地(其可以完全自动控制,也可以通过人工手动控制调节工作状态)运行于热泵制冷工

作模式或热管工作模式,在保证室内降温要求的前提下达到节能运行,同时延长压缩式制冷机组的使用寿命;其通过储液罐的设计,能够达到蒸发和冷凝的再循环利用,使蒸发器内部最大限度的充满液体进行蒸发,冷凝器内部最大限度的充满气体进行冷凝,当室外温度较高或者室内负荷过大时,热管热泵复合系统运行热泵制冷工作模式,工作原理与一般变频或者非变频空调相同,室内的热量通过蒸汽压缩制冷循环散至室外空间,达到室内空间的降温冷却效果;当室外温度低于室内温度一定值时,热泵关闭,机组自动进入热管工作模式,通过热管模式把气态制冷剂带至冷凝器中冷凝放热,最后成为冷凝液,冷凝液又在热管模式作用下流至蒸发器吸收热量,整个系统通过热管模式将室内热量向室外传递。

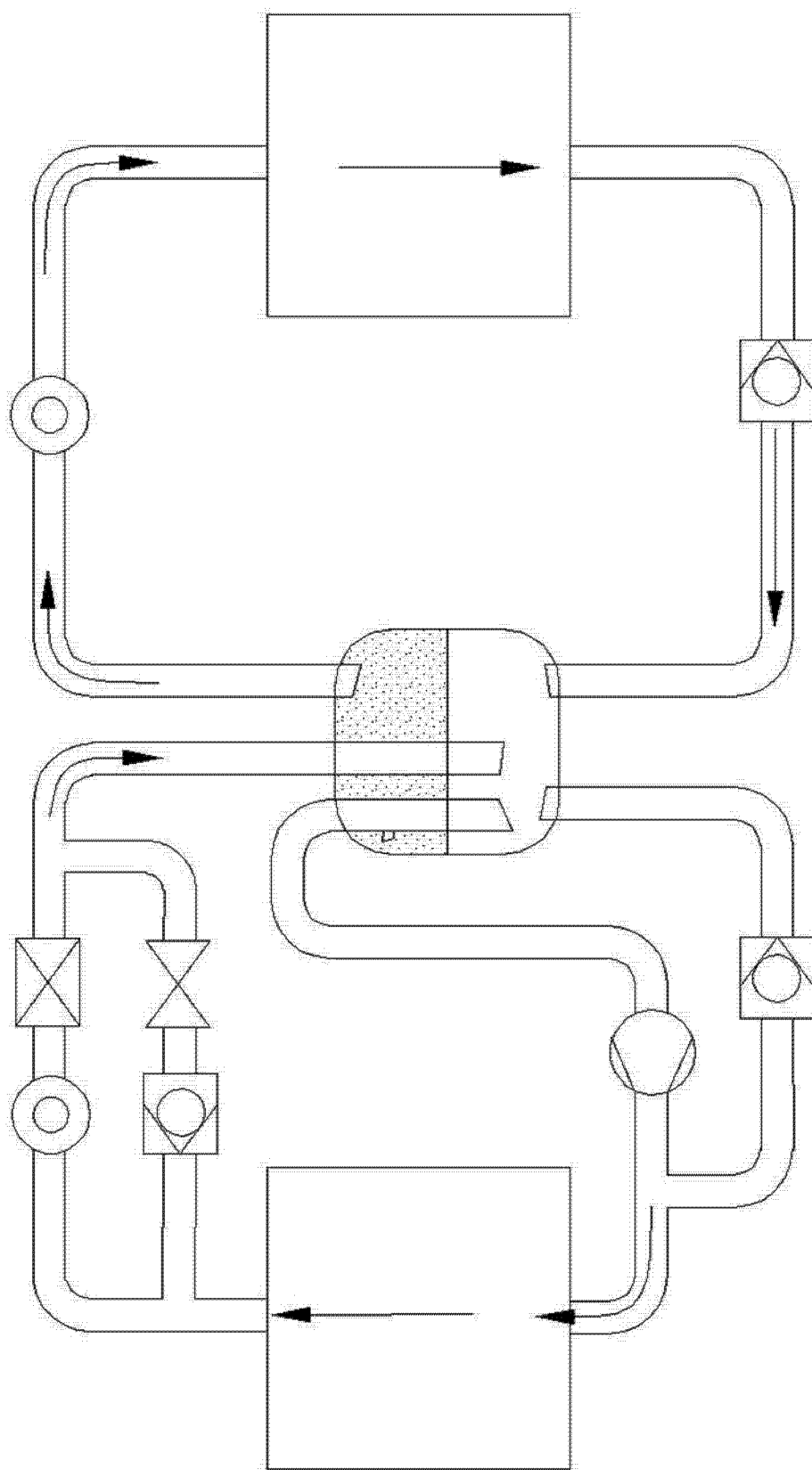


图 1

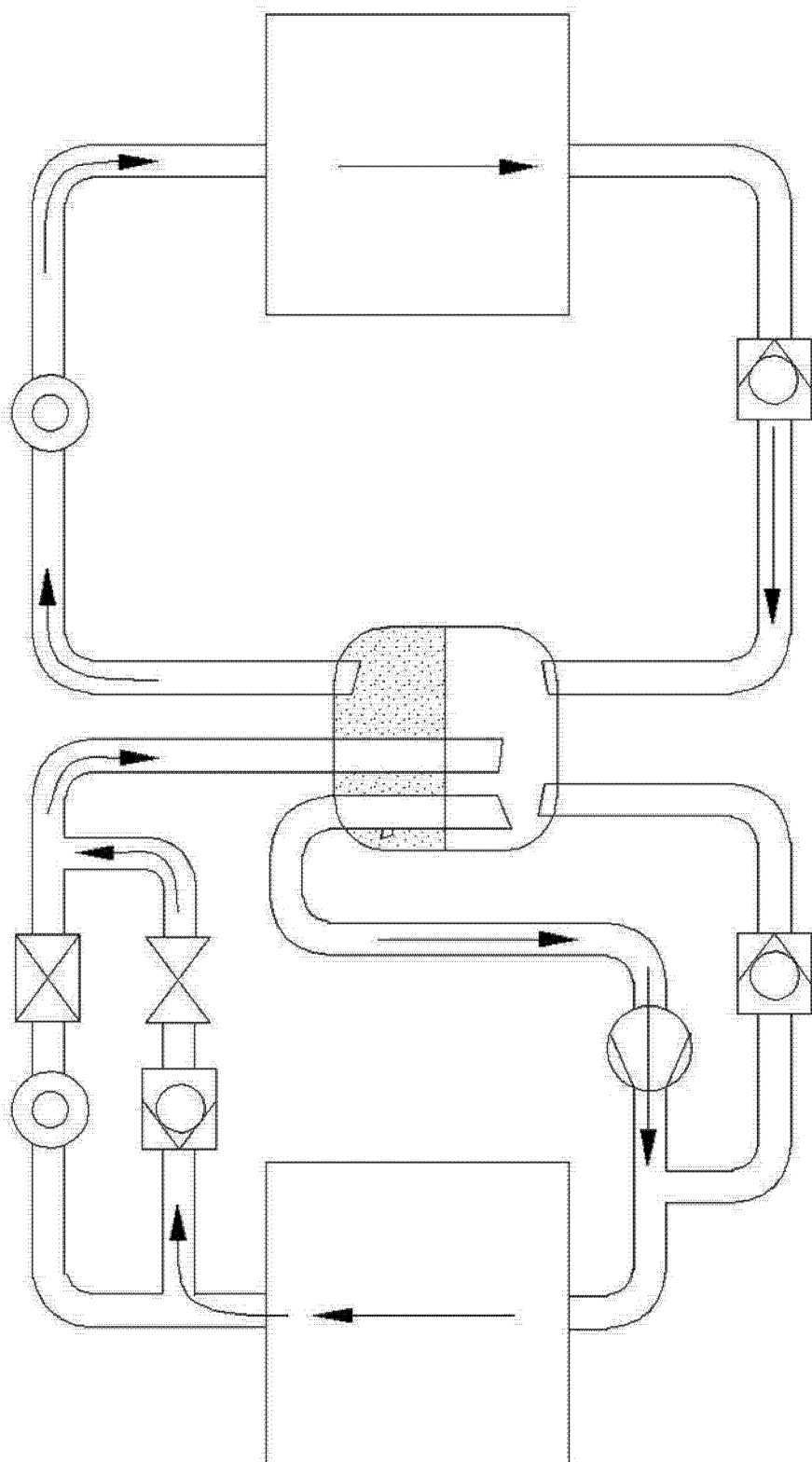


图 2

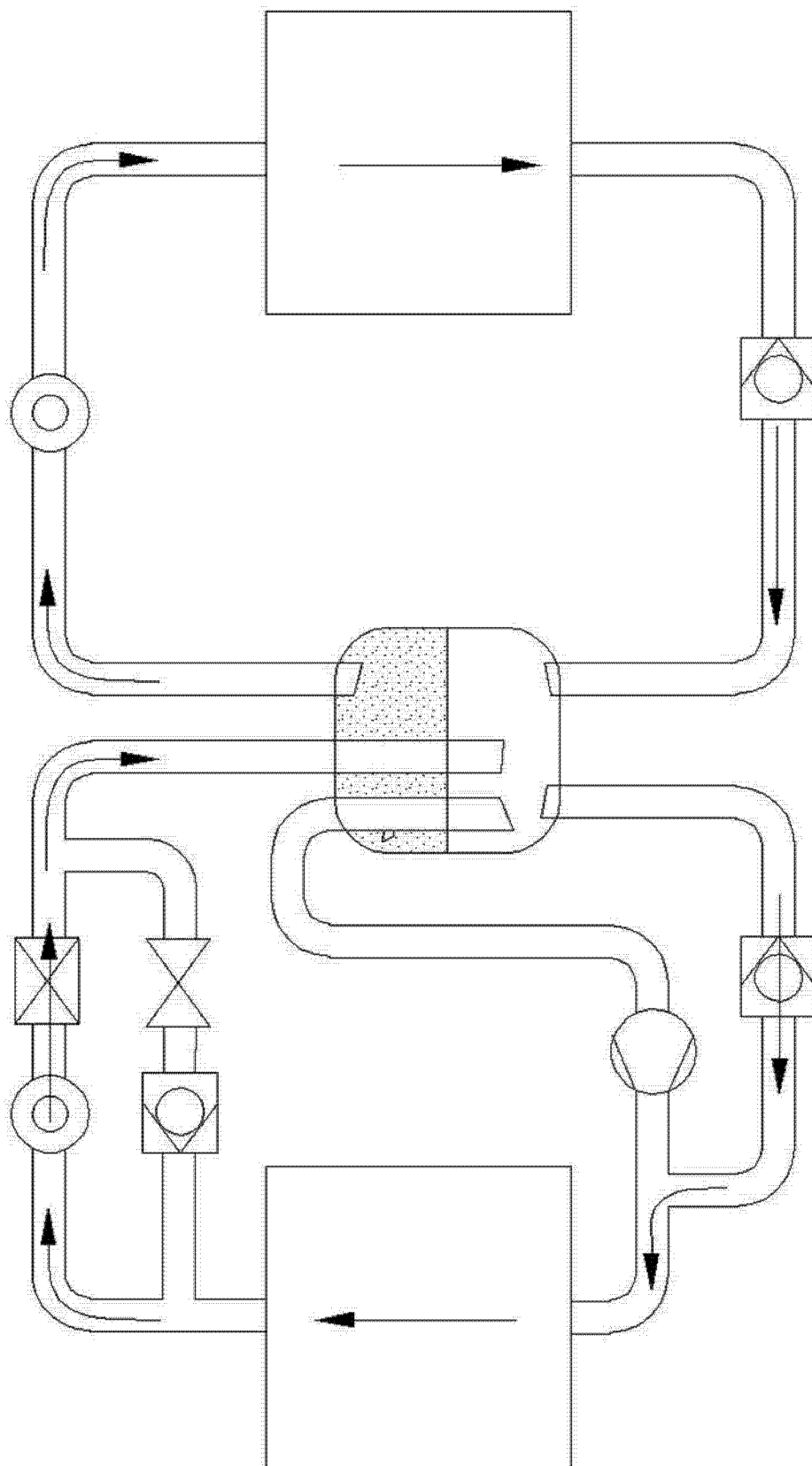


图 3