



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203413743 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201320359173. 3

(22) 申请日 2013. 06. 22

(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

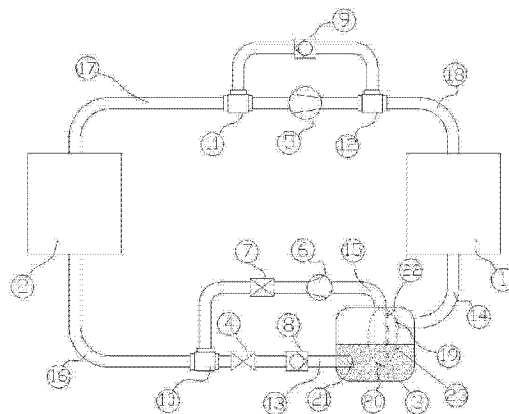
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(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、储液罐、节流阀、大压缩机、蒸发器、单向阀、二相流泵、二相分流器、电磁阀和电路控制元件构成; 所述冷凝器和蒸发器是微通道换热器; 所述单向阀二并联在大压缩机上, 二相流泵、电磁阀和二相分流器串联的支路的输出端与单向阀一和节流阀串联支路的输出端通过三通管一连接于蒸发器导液管, 它们的输入端连接于储液罐; 所述单向阀二与大压缩机并联; 所述电路控制元件控制着系统的运行状态; 这种热管热泵复合系统不仅使热泵制冷技术和热管换热技术进行了融合, 还解决了现有热泵制冷装置制冷时气液分离和循环不稳定上的一些弊端, 提高了制冷效率。



1. 一种热管热泵复合系统,其特征在于,包括冷凝器(1)、蒸发器(2)、大压缩机(5)、二相流泵(6)、二相分流器(23)、电磁阀(7)、单向阀一(8)、单向阀二(9)、节流阀(4)、储液罐(3)、导气管、导液管和电路控制元件;所述冷凝器(1)和蒸发器(2)是铝制的微通道换热器;所述二相流泵(6)是能够同时输送气体和液体的容积式小压缩机;所述冷凝器输出端(19)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面的上部,节流阀进液端(21)位于储液罐(3)内液态制冷剂液面的下部;这样大压缩机(5)、冷凝器(1)、储液罐(3)、单向阀一(8)、节流阀(4)、蒸发器(2)通过相互之间的管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热泵循环回路;所述单向阀二(9)并联在大压缩机(5)上;所述二相流泵(6)、电磁阀(7)和二相分流器(23)串联的支路的输出端与单向阀一(8)和节流阀(4)串联支路的输出端通过三通管一(10)连接于蒸发器导液管(16),它们的输入端连接于储液罐(3);这样二相流泵(6)、电磁阀(7)、蒸发器(2)、单向阀二(9)、冷凝器(1)以及储液罐(3)通过连接管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热管循环系统;当所述热管热泵复合系统以热泵循环方式工作时,大压缩机(5)开启,单向阀一(8)处于导通状态,同时二相流泵(6)关闭,电磁阀(7)和单向阀二(9)处于关闭状态;当所述热管热泵复合系统以热管循环方式工作时,二相流泵(6)开启,电磁阀(7)和单向阀二(9)处于导通状态,大压缩机(5)关闭,单向阀一(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:所述电路控制元件包括热泵制冷系统的控制电路和热管换热系统的控制电路,能够根据室内设定温度和室外温度的对比,使热泵制冷系统和热管换热系统进行自动化控制切换。

## 一种热管热泵复合系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于冷热能量输运技术领域,涉及一种将热管系统和热泵系统系统相复合形成的进行冷热能量输运的热管热泵复合系统。

### 背景技术

[0002] 目前用于调控环境温度的空调系统主要组成为室内热交换机和室外热交换机,这种空调系统可以通过室内热交换机中压缩机的高耗能来实现对冷凝剂的温度调控,从而间接的改变室内环境温度,这种空调系统并没有做到很好的节约能源,当室外温度低于室内温度时,因为某种原因(外界灰尘浓度大、空气污染等)不能开启窗户进行直接空气对流降温,这时还不得不开启高耗能的压缩机进行温度调节,这种现象在高温防尘环境(机房、电室等特殊高温场合)表现的特别明显,由于使用场合散热设备集中、散热量大、空间温度高、升温快、防尘要求高等特性,使得在这里使用传统空调很难节约能量,即使室外温度比室内温度低很多时还不得不启动热泵系统降温,而且现在比较节能的一种引入全新风进行降温的方式在国内很多地区不适用,会将大量的室外粉尘和湿空气带入室内,影响室内设备的安全正常运行。

[0003] 另一种采用风---风换热器的形式可以避免将室外粉尘和湿空气引入室内,但需要在设备间、机房围墙等防护结构上开设较大的通风孔洞,不仅破坏墙体的稳定性,还有被盗的安全隐患。

[0004] 一年四季中的某些季节,如冬季和春秋两季,在室外温度比室内放热区域的设定温度低且不能进行室内外空气对流的情况下,还没有一种系统可以在这种情况下不用开启高耗能的压缩机就可以进行室内控温的,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,这种仍旧采用热泵系统进行降温来冷却的方案是不节能的,从而导致电能的无谓浪费,运营成本居高不下。

### 发明内容

[0005] 本发明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问题,而提供一种结构简单、实施容易、节能减排的热管热泵复合系统,能在室外温度合适的条件下进行自动启用节能模式来调节室内温度,能够安全、可靠、稳定、节能的自动运行制冷循环系统。

[0006] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

[0007] 一种热管热泵复合系统,主要包括冷凝器、蒸发器、大压缩机、二相流泵、二相分流器、电磁阀、单向阀一、单向阀二、节流阀、储液罐、导气管、导液管和电路控制元件;所述冷凝器和蒸发器是铝制的微通道换热器;所述二相流泵是能够同时输送气体和液体的容积式小压缩机;所述冷凝器输出端位于储液罐内液态制冷剂液面的上部,节流阀进液端位于储液罐内液态制冷剂液面的下部;这样大压缩机、冷凝器、储液罐、单向阀一、节流阀、蒸发

器通过相互之间的管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热泵循环回路;所述单向阀二并联在大压缩机上;所述二相流泵、电磁阀和二相分流器串联的支路的输出端与单向阀一和节流阀串联支路的输出端通过三通管一连接于蒸发器导液管,它们的输入端连接于储液罐;这样二相流泵、电磁阀、蒸发器、单向阀二、冷凝器以及储液罐通过连接管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热管循环系统;当所述热管热泵复合系统以热泵循环方式工作时,大压缩机开启,单向阀一处于导通状态,同时二相流泵关闭,电磁阀和单向阀二处于关闭状态;当所述热管热泵复合系统以热管循环方式工作时,二相流泵开启,电磁阀和单向阀二处于导通状态,大压缩机关闭,单向阀一处于截止状态,上述两种循环可以根据环境和需求进行切换工作。

[0008] 以上所述电路控制元件包括热泵制冷系统的控制电路和热管换热系统的控制电路,能够根据室内设定温度和室外温度的对比,使热泵制冷系统和热管换热系统进行自动化控制切换。

[0009] 本发明与现有技术相比,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,对于一年四季,有超出三分之二的室外温度比室内所需设定温度低,这样在热管节能模式下,高耗能大压缩机无需启动,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,由于两种制冷技术复合性设计的优势,使得制冷能效比优于一般的空调,节能效果显著,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

[0010] 图1为热管热泵复合系统的结构示意图。

[0011] 图2为此系统的热泵制冷工作模式时制冷工质流程图。

[0012] 图3为此系统的热管换热工作模式时制冷工质流程图。

[0013] 图中:(1)冷凝器;(2)蒸发器;(3)储液罐;(4)节流阀;(5)大压缩机;(6)二相流泵;(7)电磁阀;(8)单向阀一;(9)单向阀二;(10)三通管一;(11)三通管二;(12)三通管三;(13)节流阀输液管;(14)冷凝器导液管;(15)二相流泵输入管;(16)蒸发器导液管;(17)蒸发器导气管;(18)冷凝器导气管;(19)冷凝器输出端;(20)回液口;(21)节流阀输入端;(22)回流孔;(23)二相分流器。

[0014] 具体实施方式

[0015] 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)、大压缩机(5)、二相流泵(6)、电磁阀(7)、单向阀一(8)、单向阀二(9)、三通管一(10)、三通管二(11)、三通管三(12)、节流阀输液管(13)、冷凝器导液管(14)、二相流泵输入管(15)、蒸发器导液管(16)、蒸发器导气管(17)、冷凝器导气管(18)、冷凝器输出端(19)、回液口(20)、节流阀输入端(21)、回流孔(22)、二相分流器(23)、回流缝(24)以及电路控制元件;所述大压缩机(5)、三通管三(12)、冷凝器(1)、储液罐(3)、单向阀一(8)、节流阀(4)、三通管一(10)、蒸发器(2)以及三通管二(11)通过相互之间的管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热泵循环回路;所述单向阀二(9)并联在大压缩机(5)上,二相流泵(6)和

电磁阀(7)串联支路的输出端与单向阀一(8)和节流阀(4)串联支路的输出端通过三通管一(10)连接于蒸发器导液管(16),它们的输入端连接于储液馆(3),使大压缩机(5)停止运行,电磁阀(7)和二相流泵(6)同时开始运行,制冷工质由于二相流泵(6)的抽力作用走二相流泵(6)和电磁阀(7)串联的支路,单向阀一(8)由于接入节流阀(4)的一端压力大处于断开状态,单向阀二(9)导通蒸发器(2)输出端和冷凝器(1)输入端,则二相流泵(6)、电磁阀(7)、三通管一(10)、蒸发器(2)、三通管二(11)、单向阀二(9)、三通管三(12)、冷凝器(1)、储液馆(3)以及二相分流器(23)通过相关管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热管循环回路,这样这两个循环根据环境和需求进行交换工作就组成了一种热管热泵复合系统。

[0016] 当使用热泵制冷工作模式时,大压缩机(5)开启,单向阀一(8)处于导通状态,同时二相流泵(6)关闭,电磁阀(7)和单向阀二(9)处于关闭状态,由于大压缩机(5)的抽压力,单向阀二(9)所在支路几乎没有制冷工质的通过,这样液态冷凝剂在蒸发器(2)中吸热降低室内温度,吸热后的液态冷凝剂变成气态,通过大压缩机(5)气态制冷剂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通过三通管三(12)和冷凝器导气管(18)进入冷凝器(1)中,然后高温高压气态制冷剂在冷凝器(1)中散热变成液态制冷剂,液态制冷剂在高压气态制冷剂的推动下经冷凝器导液管(14)进入储液灌(3),气液制冷中间介质根据各自物理性质在储液罐内分离,高压液态中间介质通过节流阀输入端(21)依次经单向阀一(8)、节流阀(4)、三通管一(10)以及蒸发器导液管(16)进入到蒸发器(2)中进行下一次循环。

[0017] 使用热管换热工作模式时,大压缩机(5)关闭,单向阀一(8)也处于截止状态,二相流泵(6)开启,电磁阀(7)和单向阀二(9)处于导通状态,二相流泵(6)从储液灌(3)内抽取大量液态制冷工质和通过回流孔(22)的部分补充整个循环稳定的少量气态制冷工质,依次经电磁阀(7)、三通管一(10)和蒸发器导液管(16)进入蒸发器(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,它们依次经蒸发器导气管(17)、三通管二(11)、单向阀二(9)、三通管三(12)以及冷凝器导气管(18)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在二相流泵(6)的抽压力作用下,经冷凝器导液管(14)进入储液灌(3)中,其进行气液分离、储存与分流,进行下一次循环。

[0018] 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制冷工作模式,在保证室内降温要求的前提下达到节能运行;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,大压缩机关闭,机组自动进入热管制冷工作模式,通过热管节能模块把气态制冷剂带至冷凝器中冷凝放热,最后成为冷凝液,冷凝液又在热管节能模块作用下流至蒸发器吸收热量,整个系统通过热管节能模块将室内热量向室外传递。

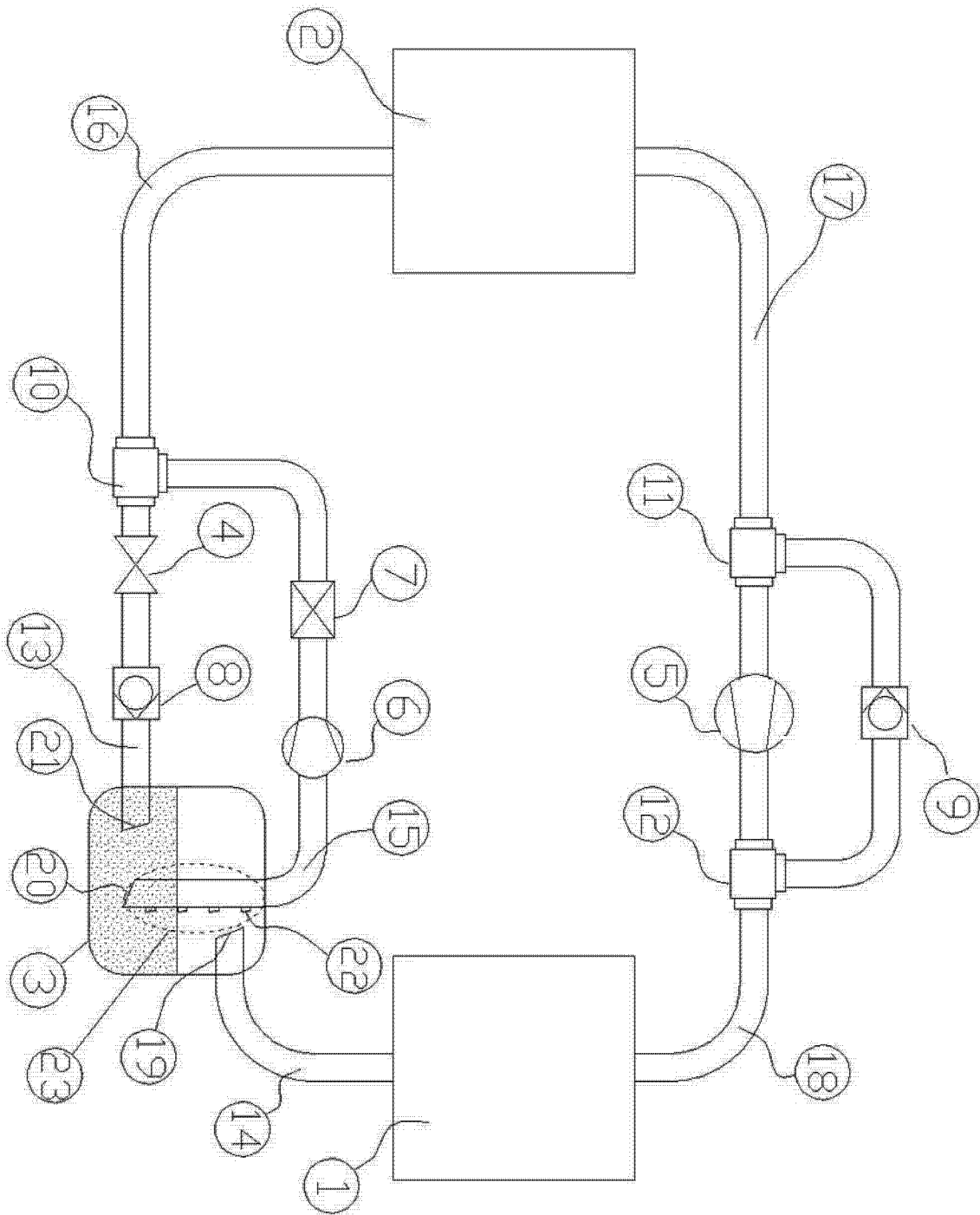


图 1

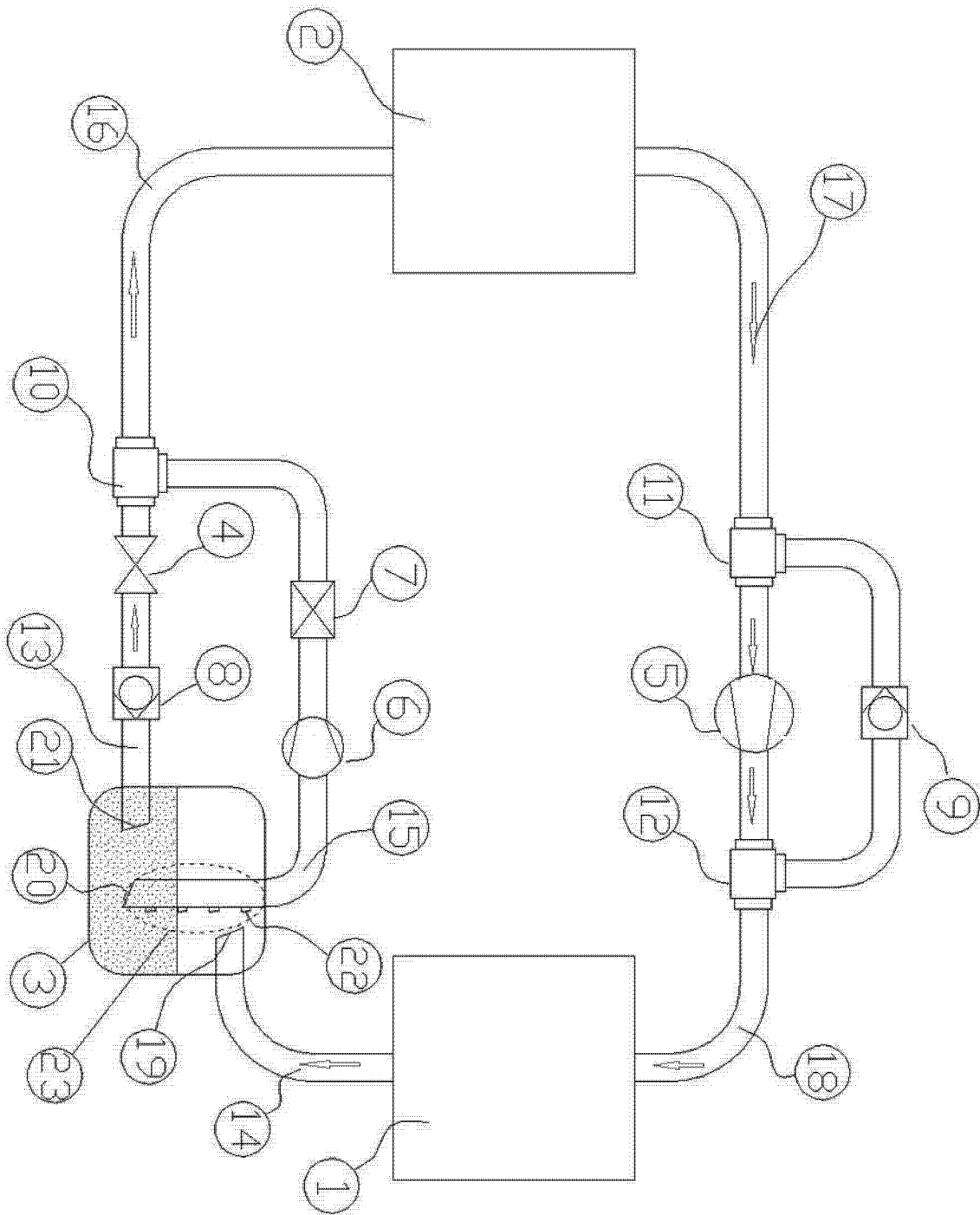


图 2

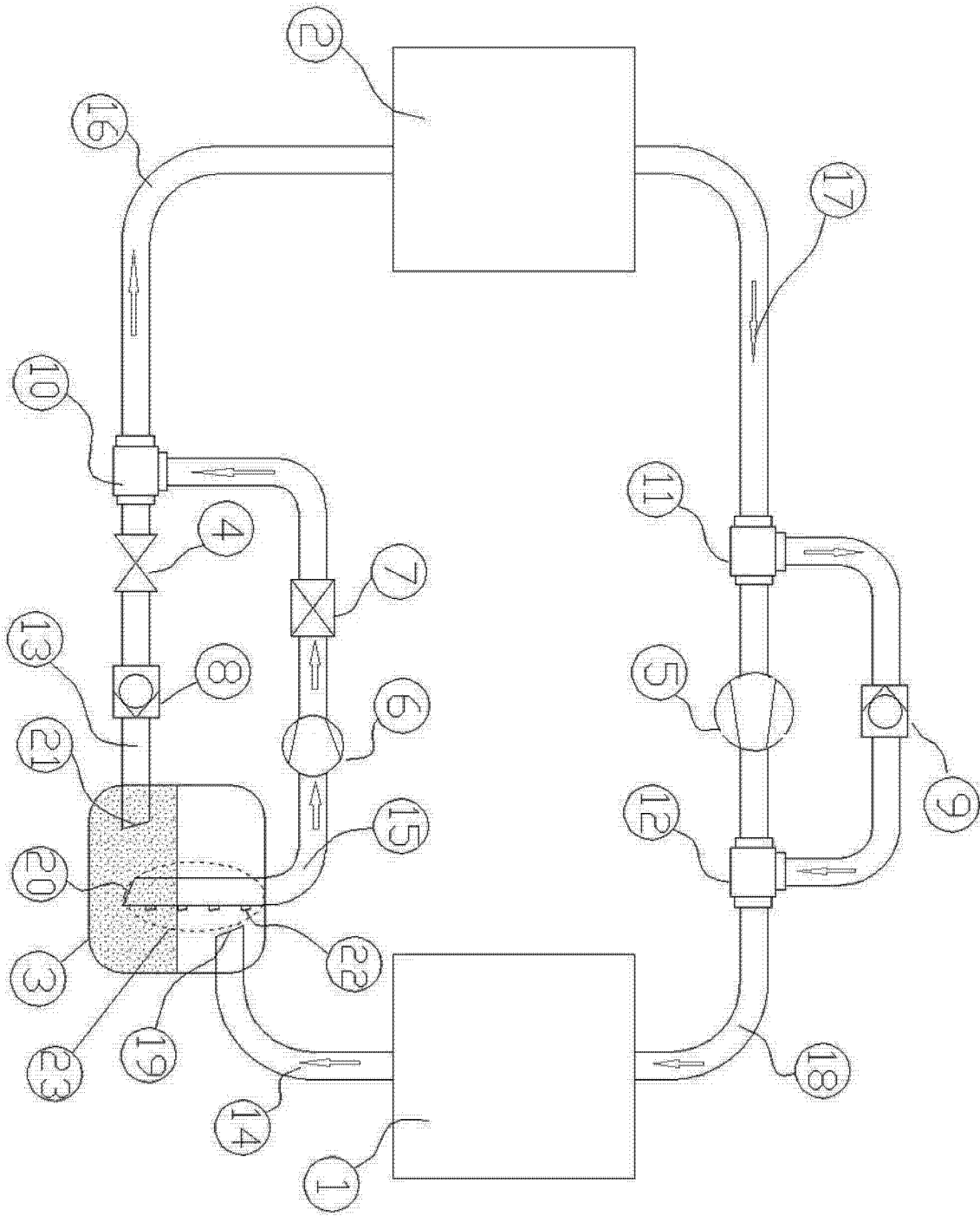


图 3