

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102331055 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 25

(21) 申请号 201110325672. 6

(22) 申请日 2011. 10. 24

(71) 申请人 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 13/30(2006. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

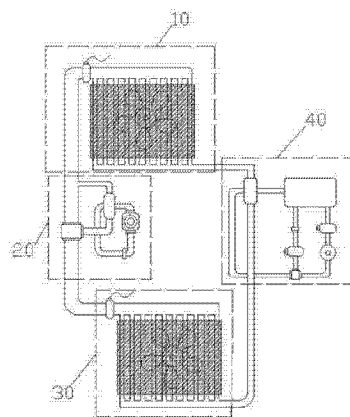
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 9 页

(54) 发明名称

一种冷暖式热管热泵空调

(57) 摘要

一种冷暖式热管热泵空调,采用传统的热泵空调和热管空调的特点而组合的一种节能空调。该系统主要由五部分构成,机械部分按连接顺序依次为至少一个室外热交换器、气体回路、至少一个室内热交换器和液体回路,另外一部分是中心控制系统。冷暖式热管热泵空调的结构决定了其有四种工作方式,分别为热泵制热工作方式、热管制热工作方式、热泵制冷工作方式和热管制冷工作方式,在不同的要求下运行不同的工作方式,最终从节能经济方面实现对环境温度的控制。



1. 一种带有热管循环和热泵循环的调温设施的冷暖式热管热泵空调,该系统主要由五部分构成,机械部分按连接顺序依次为至少一个室外热交换器(10)、气体回路(20)、至少一个室内热交换器(30)和液体回路(40),另外一部分是中心控制系统;所述室外热交换器(10)和室内热交换器(30)的结构相同,都是由导热管、电子液位器、铝箔翅片组和换热风扇构成,导热管又分为导热管上部主管、导热管下部主管和导热管支管组成;所述气体回路(20)主要由热泵压缩机部分(23)和气路三通阀(21)构成,热泵压缩机部分(23)包括热泵压缩机(24)、气路四通阀(25)和气液分离器(26);液体回路(40)主要由液路四通阀(41)、储液罐(42)、过滤干燥器(43)、热泵电子节流阀(44)、热管电子节流阀(45)、液泵(46)和液路三通阀(47)构成;室内热交换器(30)导热管上部主管(31)接入电子液位器(37)后和气路三通阀(21)相连,气路三通阀(21)各支路汇总后和室外热交换器(10)的导热管上部主管(11)相连,导热管上部主管(11)接入电子液位器(17);室内热交换器(30)的导热管下部主管(32)和室外热交换器(10)的导热管下部主管(12)分别和液路四通阀(41)的两个出口连接,液路四通阀(41)的另两个出口连接储液罐(42)的进口和液路三通阀(47);液路三通阀(47)的一个支路接入热泵电子节流阀(44)和过滤干燥器(43)后连接储液罐(42)的一个出口,另一个支路接入液泵(46)和热管电子节流阀(45)后连接储液罐(42)的另一个出口;气路三通阀(21)的一个支路上接入热泵压缩机部分(23),另一支路(22)上保持通路,这样就形成了冷凝剂的循环回路。

2. 根据权利要求1所述的一种冷暖式热管热泵空调,其特征在于:所述气路三通阀(21)支路上的热泵压缩机部分(23)是由热泵压缩机(24)、气路四通阀(25)和气液分离器(26)构成,气路四通阀(25)保证热泵压缩机(24)可以进行双向工作。

3. 根据权利要求1-2所述的一种冷暖式热泵-热管空调,其特征在于:所述室外热交换器(10)和室内热交换器(30)的结构相同,都是由导热管、电子液位器、铝箔翅片组和换热风扇构成,导热管又分为导热管上部主管、导热管下部主管和导热管支管组成,多个竖直并联的导热管支管把导热管上部主管和导热管下部主管连接起来,铝箔翅片组是由和水平面有一定夹角的铝箔翅片叠加而成,方便冷凝水的流出。

4. 根据权利要求1-3所述的一种冷暖式热管热泵空调,其特征在于:液体回路(40)中的储液罐(42)的位置要低于室外热交换器(10)的导热管下部主管(12)和室内热交换器(30)的导热管下部主管(32),方便在不同状态下液体冷凝剂自动回流到储液罐中。

5. 根据权利要求1-4所述的一种冷暖式热管热泵空调,其特征在于:电子液位器检测冷凝剂液位信号并把信号传输到电子节流阀中,通过电子节流阀自动控制液位的高低。

6. 根据权利要求1-5所述的一种冷暖式热管热泵空调,其特征在于:整个空调系统阀门的开和关及调整、热泵压缩机与液泵的运行和停止、电子液位器的控制、外部感温设备的调整等都由中心控制系统进行控制,实现全部自动化。

7. 根据权利要求1-6所述的一种冷暖式热管热泵空调,其特征在于:接通室内蒸发器和室外冷凝器的管道外层都做了保温设施,防止冷凝剂在输送过程中热量的损耗。

一种冷暖式热管热泵空调

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体涉及一种节约能源型冷暖式热管热泵空调。

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热泵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热泵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空调降温,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] 另外一种采用风—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] 在室外温度比室内温度低且不能进行室内外空气对流的情况下,还没有一种空调可以在这种情况下不用开启高耗能的热泵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热泵压缩机特别是那些发热量集中对灰尘度要求高的的工作场合对环境来控制温度。

发明内容

[0005] 本发明就是为了避免以上所述现有空调控温设施的不足之处,提供一种结构简单、实施容易、节能减排的复合新型节能空调,不仅能使在室外温度高于室内温度很多时,即使室外温度高达 $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下依然实现大温差制冷,而且在室外温度合适的条件下还可以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:

在传统热泵空调的基础上进行改进,把热管式空调的一些优点应用在热泵式空调中,使发明的新型空调集成热泵空调和热管空调各自的优点,进而来控制一些特殊条件下室内的温度,而又不失节能的理念。

[0007] 本发明工作过程:

一种带有热管循环和热泵循环的调温设施的冷暖式热管热泵空调,该系统主要由五部分构成,机械部分按连接顺序依次为至少一个室外热交换器、气体回路、至少一个室内热交换器和液体回路,另外一部分是中心控制系统;所述室外热交换器和室内热交换器的

结构相同,都是由导热管、电子液位器、铝箔翅片组和换热风扇构成,导热管又分为导热管上部主管、导热管下部主管和导热管支管组成;所述气体回路主要由热泵压缩机部分和气路三通阀构成,热泵压缩机部分包括热泵压缩机、气路四通阀和气液分离器;液体回路主要由液路四通阀、储液罐、过滤干燥器、热泵电子节流阀、热管电子节流阀、液泵和液路三通阀构成;室内热交换器导热管上部主管接入电子液位器后和气路三通阀相连,气路三通阀各支路汇总后和室外热交换器的导热管上部主管相连,导热管上部主管接入电子液位器;室内热交换器的导热管下部主管和室外热交换器的导热管下部主管分别和液路四通阀的两个出口连接,液路四通阀的另两个出口连接储液罐的进口和液路三通阀;液路三通阀的一个支路接入热泵电子节流阀和过滤干燥器后连接储液罐的一个出口,另一个支路接入液泵和热管电子节流阀后连接储液罐的另一个出口;气路三通阀的一个支路上接入热泵压缩机部分,另一支路上保持通路,这样就形成了冷凝剂的循环回路。

[0008] 室内温度需要提高时,该空调系统可提供两种升温方式:

第一种是热管节能式制热工作,这种模式的条件是室内温度比室外温度低,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀和液路三通阀使热泵压缩机部分和热泵电子节流部分处于断路状态,液泵处于通路状态,液路四通阀使储液罐的输出方向为室内机向室外机。在室内热交换器中的换热风扇和铝箔翅片组的辅助下,气态冷凝剂在导热管支管中变成液态放出热量提高室内温度,变成液态的冷凝剂落入室内热交换器的导热管下部主管中,然后液态冷凝剂经过液路四通阀自动流入储液罐中,再经过热管电子节流阀、液泵和液路三通阀后进入到室外热交换器中,在室外热交换器上的换热风扇和铝箔翅片组的辅助下,液态冷凝剂在室外热交换器导热管支管中吸热气化,在液体的推动和气体自身膨胀的压力下通过气路三通阀向室内热交换器移动,进入室内热交换器导热管上部主管后分散到各个导热管支管,这样就完成了换热循环。

[0009] 第二种是热泵式制热工作,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀和液路三通阀使热泵压缩机部分和热泵电子节流阀部分进入通路状态,液泵处于断路状态,气路四通阀使热泵压缩机的输出方向为室内,液路四通阀使储液罐的输出方向为室内向室外。在室外热交换器上的换热风扇和铝箔翅片组的辅助下,液态冷凝剂在室外热交换器导热管支管中吸热气化,热泵压缩机把常温气态冷凝剂变成高温高压状态并向室内热交换器输送,高温高压气态冷凝剂通过热泵压缩机和气路三通阀进入室内热交换器的导热管上部主管,然后高温高压气态冷凝剂分散到各个导热管支管中,在室内热交换器上的换热风机和铝箔翅片组的辅助下向室内散热,散热后变成液态冷凝剂,液态冷凝剂自动下落进入液体回路中的储液罐中,然后经过过滤干燥器、热泵电子节流阀和液路三通阀进入室外热交换器中,热泵式制热工作循环完成。

[0010] 在这种为环境制热的工作状态下,室外热交换器的液态冷凝剂液位由电子液位器检测并把检测到的信号传输给热泵或者热管电子节流阀,电子节流阀通过控制节流孔的大小来控制液位,使室外热交换器中的冷凝剂液位保持在导热管上部主管中,这样不仅可以增大液态冷凝剂的吸热面积,提高冷凝剂的吸热速率,而且还增加室内热交换器中气态冷凝剂的散热速率。

[0011] 室内温度需要降低时,该空调可提供两种降温方式:

第一种是热管节能式制冷工作,这种模式的条件是室内温度比室外温度高,开启该种

模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀和液路三通阀使热泵压缩机部分和热泵电子节流阀部分处于断路状态,液泵处于通路状态,液路四通阀使储液罐的输出方向为室外向室内。在室外热交换器中的换热风扇和铝箔翅片组的辅助下,气态冷凝剂在导热管支管中放出热量变成液态冷凝剂,变成液态的冷凝剂落入室外热交换器的导热管下部主管中,然后液态冷凝剂自动流入液体回路中的储液罐中,通过液泵提供动力,再经过热管电子节流阀、液泵和液路三通阀后进入到室内热交换器中,在室内热交换器上的换热风扇和铝箔翅片组的辅助下,液态冷凝剂在室内热交换器导热管支管中吸热降低室内温度,吸热后的液态冷凝剂变成气态,在液体的不断推动和气体自身膨胀的压力下通过气路三通阀向室外热交换器移动,进入室外热交换器导热管上部主管后分散到各个导热管支管,然后在各个支管中完成冷凝,这样就完成了室内制冷循环。

[0012] 第二种是热泵式制冷工作,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀和液路三通阀使热泵压缩机部分和热泵电子节流阀部分进入通路状态,液泵处于断路状态,气路四通阀使热泵压缩机的输出方向为室外,液路四通阀使储液罐的输出方向为室外向室内。在室内热交换器上的换热风扇和铝箔翅片组的辅助下,液态冷凝剂在室内热交换器导热管支管中吸热降低室内温度,吸热后的液态冷凝剂变成气态,通过热泵压缩机气态冷凝剂变成高温高压状态并向室外热交换器输送,高温高压气态冷凝剂通过气路三通阀和热泵压缩机进入室外热交换器的导热管上部主管,然后高温高压气态冷凝剂分散到各个导热管支管中,在室外热交换器上的换热风机和铝箔翅片组的辅助下散热冷凝变成液态冷凝剂,液态冷凝剂自动流入液体回路中的储液罐中,在高压气体的推动下经过过滤干燥器、热泵电子节流阀和液路三通阀进入室内热交换器中,热泵式制冷工作循环完成。

[0013] 在这种为环境制冷的工作状态下,室内热交换器中的冷凝剂液面由电子液位器检测并把检测到的信号传输给热泵或者热管电子节流阀,电子节流阀通过控制节流孔的大小来控制从储液罐中流出的液态冷凝剂,从而使室内热交换器中的冷凝剂液位保持在导热管上部主管中,这样不仅可以增大液态冷凝剂的吸热面积,提高冷凝剂的吸热速率,而且还增加室外热交换器中气态冷凝剂的散热速率。

[0014] 中心控制系统的温度检测部分可以检测室内温度的变化,从而自动从四种工作系统中选择所需要的工作状态,完成全自动控制,也可以通过人工手动控制调节工作状态,以满足用户需要为准。

[0015] 附图说明

图一为空调系统的结构示意图;

图二为空调系统室外热交换器结构放大图;

图三为空调系统气体回路结构放大图;

图四为空调系统室内热交换器的结构放大图;

图五为空调系统液体回路结构放大图;

图六为该空调系统热管节能式制热工作循环示意图;

图七为该空调系统热泵式制热工作循环示意图;

图八为该空调系统热管节能式制冷工作循环示意图;

图九为该空调系统热泵式制热工作循环示意图。

[0016] 图标注释:

(10)、室外热交换器 ;(11)、导热管上部主管 ;(12)、导热管下部主管 ;(13)、换热风扇 ;(14)、铝箔翅片组 ;(15)、导热管支管 ;(16)、室外热交换器液面位置 ;(17)、电子液位器 ;(20)、气体回路 ;(21)、气路三通阀 ;(22)、热管导气管 ;(23)、热泵压缩机部分 ;(24)、热泵压缩机 ;(25)、气路四通阀 ;(26)、气液分离器 ;(30)、室内热交换器 ;(31)、导热管上部主管 ;(32)、导热管下部主管 ;(33)、换热风扇 ;(34)、铝箔翅片组 ;(35)、导热管支管 ;(36)、室内热交换器液面位置 ;(37)、电子液位器 ;(40)、液体回路 ;(41)、液路四通阀 ;(42)、储液罐 ;(43)、过滤干燥器 ;(44)、热泵电子节流阀 ;(45)、热管电子节流阀 ;(46)、液泵 ;(47)、液路三通阀。

[0017] 具体实施方式

一种带有热管循环和热泵循环的调温设施的冷暖式热管热泵空调,该系统主要由五部分构成,机械部分按连接顺序依次为至少一个室外热交换器(10)、气体回路(20)、至少一个室内热交换器(30)和液体回路(40),另外一部分是中心控制系统;所述室外热交换器(10)和室内热交换器(30)的结构相同,都是由导热管、电子液位器、铝箔翅片组和换热风扇构成,导热管又分为导热管上部主管、导热管下部主管和导热管支管组成;所述气体回路(20)主要由热泵压缩机部分(23)和气路三通阀(21)构成,热泵压缩机部分(23)包括热泵压缩机(24)、气路四通阀(25)和气液分离器(26);液体回路(40)主要由液路四通阀(41)、储液罐(42)、过滤干燥器(43)、热泵电子节流阀(44)、热管电子节流阀(45)、液泵(46)和液路三通阀(47)构成;室内热交换器(30)导热管上部主管(31)接入电子液位器(37)后和气路三通阀(21)相连,气路三通阀(21)各支路汇总后和室外热交换器(10)的导热管上部主管(11)相连,导热管上部主管(11)接入电子液位器(17);室内热交换器(30)的导热管下部主管(32)和室外热交换器(10)的导热管下部主管(12)分别和液路四通阀(41)的两个出口连接,液路四通阀(41)的另两个出口连接储液罐(42)的进口和液路三通阀(47);液路三通阀(47)的一个支路接入热泵电子节流阀(44)和过滤干燥器(43)后连接储液罐(42)的一个出口,另一个支路接入液泵(46)和热管电子节流阀(45)后连接储液罐(42)的另一个出口;气路三通阀(21)的一个支路上接入热泵压缩机部分(23),另一支路(22)上保持通路,这样就形成了冷凝剂的循环回路。

[0018] 室内温度需要提高时,该空调系统可提供两种升温方式:

第一种是热管节能式制热工作,如图六所示,这种模式的条件是室内温度比室外温度低,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀(21)和液路三通阀(47)使热泵压缩机部分(23)和热泵电子节流(44)部分处于断路状态,液泵(46)处于通路状态,液路四通阀(41)使储液罐(42)的输出方向为室内机向室外机。在室内热交换器(30)中的换热风扇(33)和铝箔翅片组(34)的辅助下,气态冷凝剂在导热管支管(35)中变成液态放出热量提高室内温度,变成液态的冷凝剂落入室内热交换器(30)的导热管下部主管(32)中,然后液态冷凝剂经过液路四通阀(41)自动流入储液罐(42)中,再经过热管电子节流阀(45)、液泵(46)和液路三通阀(47)后进入到室外热交换器(10)中,在室外热交换器(10)上的换热风扇(13)和铝箔翅片组(14)的辅助下,液态冷凝剂在室外热交换器(10)导热管支管(15)中吸热气化,在液体的推动和气体自身膨胀的压力下通过气路三通阀(21)向室内热交换器(30)移动,进入室内热交换器(30)导热管上部主管(31)后分散到各个导热管支管(35),这样就完成了换热循环。

[0019] 第二种是热泵式制热工作,如图七所示,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀(21)和液路三通阀(47)使热泵压缩机部分(23)和热泵电子节流阀(44)部分进入通路状态,液泵(46)处于断路状态,气路四通阀(21)使热泵压缩机(24)的输出方向为室内,液路四通阀(41)使储液罐(42)的输出方向为室内向室外。在室外热交换器(10)上的换热风扇(13)和铝箔翅片组(14)的辅助下,液态冷凝剂在室外热交换器(10)的导热管支管(15)中吸热气化,热泵压缩机(24)把常温气态冷凝剂变成高温高压状态并向室内热交换器(30)输送,高温高压气态冷凝剂通过热泵压缩机(24)和气路三通阀(21)进入室内热交换器(30)的导热管上部主管(31),然后高温高压气态冷凝剂分散到各个导热管支管(35)中,在室内热交换器(30)上的换热风机(33)和铝箔翅片组(34)的辅助下向室内散热,散热后变成液态冷凝剂,液态冷凝剂自动下落进入液体回路(40)中的储液罐(42)中,然后经过过滤干燥器(43)、热泵电子节流阀(44)和液路三通阀(47)进入室外热交换器(10)中,热泵式制热工作循环完成。

[0020] 在这种为环境制热的工作状态下,室外热交换器(10)的液态冷凝剂液位(16)由电子液位器(17)检测并把检测到的信号传输给热泵电子节流阀(44)或者热管电子节流阀(46),电子节流阀通过控制节流孔的大小来控制液位,使室外热交换器(10)中的冷凝剂液位(16)保持在导热管上部主管(11)中,这样不仅可以增大液态冷凝剂的吸热面积,提高冷凝剂的吸热速率,而且还增加室内热交换器(30)中气态冷凝剂的散热速率。

[0021] 室内温度需要降低时,该空调可提供两种降温方式:

第一种是热管节能式制冷工作,如图八所示,这种模式的条件是室内温度比室外温度高,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀(21)和液路三通阀(47)使热泵压缩机部分(23)和热泵电子节流阀(44)部分处于断路状态,液泵(46)处于通路状态,液路四通阀(41)使储液罐(42)的输出方向为室外向室内。在室外热交换器(10)中的换热风扇(13)和铝箔翅片组(14)的辅助下,气态冷凝剂在导热管支管(15)中放出热量变成液态冷凝剂,变成液态的冷凝剂落入室外热交换器(10)的导热管下部主管(12)中,然后液态冷凝剂自动流入液体回路(40)的储液罐(42)中,通过液泵(46)提供动力,再经过热管电子节流阀(45)、液泵(46)和液路三通阀(47)后进入到室内热交换器(30)中,在室内热交换器(30)上的换热风扇(33)和铝箔翅片组(34)的辅助下,液态冷凝剂在室内热交换器(30)导热管支管(35)中吸热降低室内温度,吸热后的液态冷凝剂变成气态,在液体的不断推动和气体自身膨胀的压力下通过气路三通阀(21)向室外热交换器(10)移动,进入室外热交换器(10)导热管上部主管(11)后分散到各个导热管支管(15),然后在各个支管中完成冷凝,这样就完成了室内制冷循环。

[0022] 第二种是热泵式制冷工作,如图九所示,开启该种模式后,利用中心控制系统控制气路三通阀(21)和液路三通阀(47)使热泵压缩机部分(23)和热泵电子节流阀(44)部分进入通路状态,液泵(46)处于断路状态,气路四通阀(25)使热泵压缩机(24)的输出方向为室外,液路四通阀(41)使储液罐(42)的输出方向为室外向室内。在室内热交换器(30)上的换热风扇(33)和铝箔翅片组(34)的辅助下,液态冷凝剂在室内热交换器(30)导热管支管(35)中吸热降低室内温度,吸热后的液态冷凝剂变成气态,通过热泵压缩机(24)气态冷凝剂变成高温高压状态并向室外热交换器(10)输送,高温高压气态冷凝剂通过气路三通阀(21)和热泵压缩机部分(23)进入室外热交换器(10)的导热管上部主管(11),然后高温高

压气态冷凝剂分散到各个导热管支管(15)中,在室外热交换器(10)上的换热风机(13)和铝箔翅片组(14)的辅助下散热冷凝变成液态冷凝剂,液态冷凝剂自动流入液体回路(40)的储液罐(42)中,在高压气体的推动下经过过滤干燥器(43)、热泵电子节流阀(44)和液路三通阀(47)进入室内热交换器(30)中,热泵式制冷工作循环完成。

[0023] 在这种为环境制冷的工作状态下,室内热交换器(30)中的冷凝剂液面(36)由电子液位器(37)检测并把检测到的信号传输给热泵电子节流阀(44)或者热管电子节流阀(45),电子节流阀通过控制节流孔的大小来控制从储液罐(42)中流出的液态冷凝剂,从而使室内热交换器(30)中的冷凝剂液位(36)保持在导热管上部主管(31)中,这样不仅可以增大液态冷凝剂的吸热面积,提高冷凝剂的吸热速率,而且还增加室外热交换器(10)中气态冷凝剂的散热速率。

[0024] 中心控制系统的温度检测部分可以检测室内温度的变化,从而自动从四种工作系统中选择所需要的工作状态,完成全自动控制,也可以通过人工手动控制调节工作状态,以满足用户需要为准。

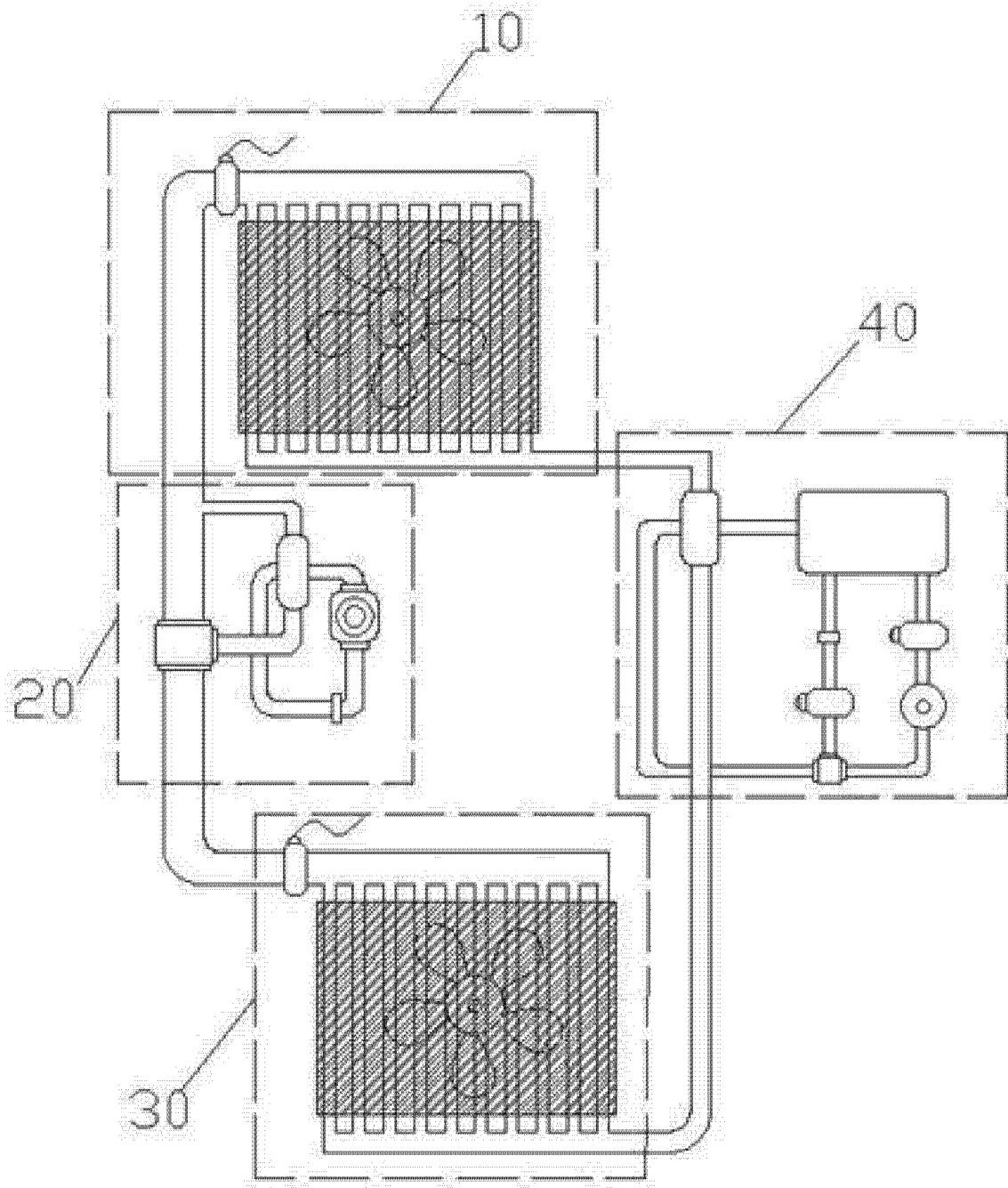


图 1

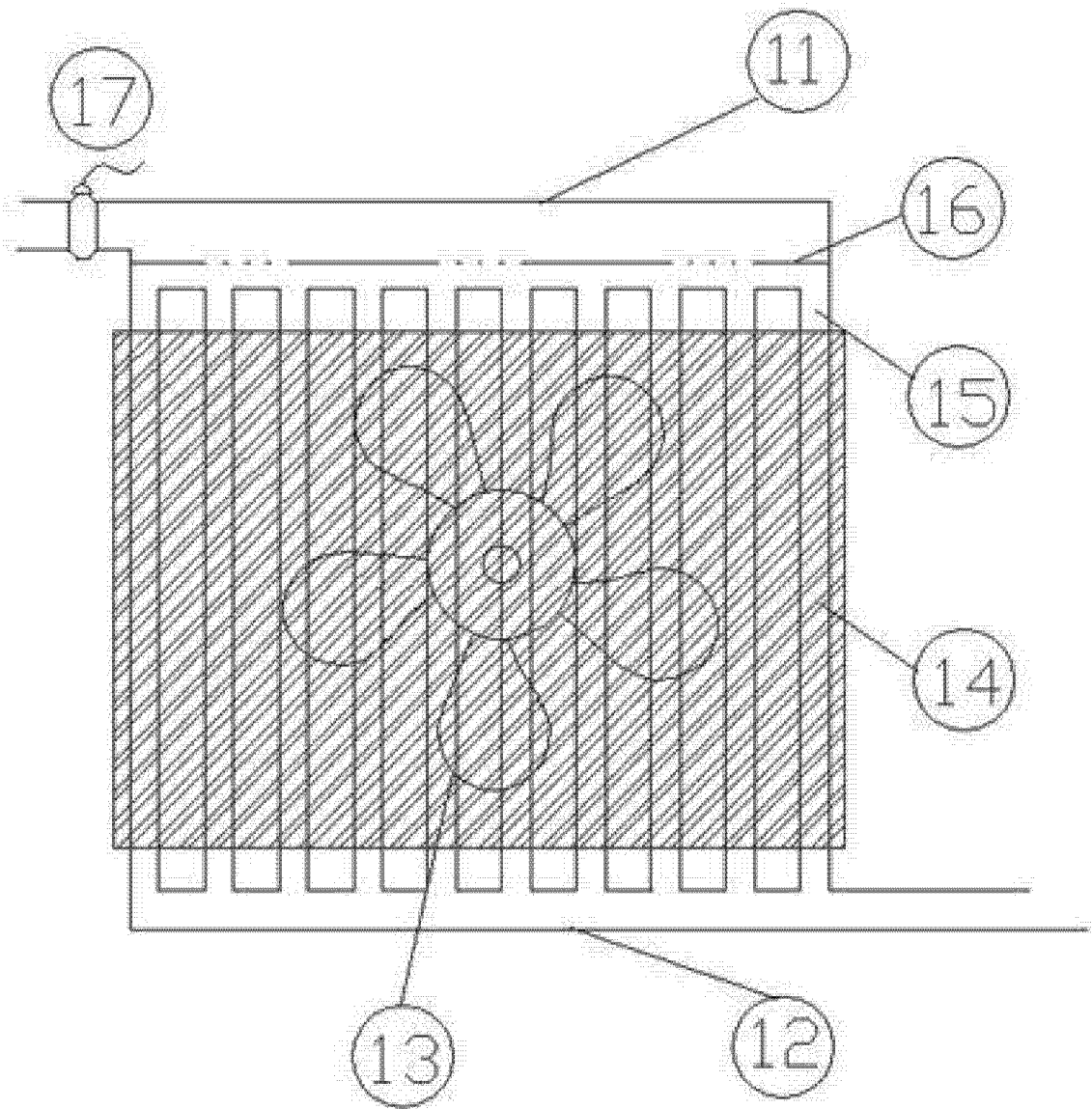


图 2

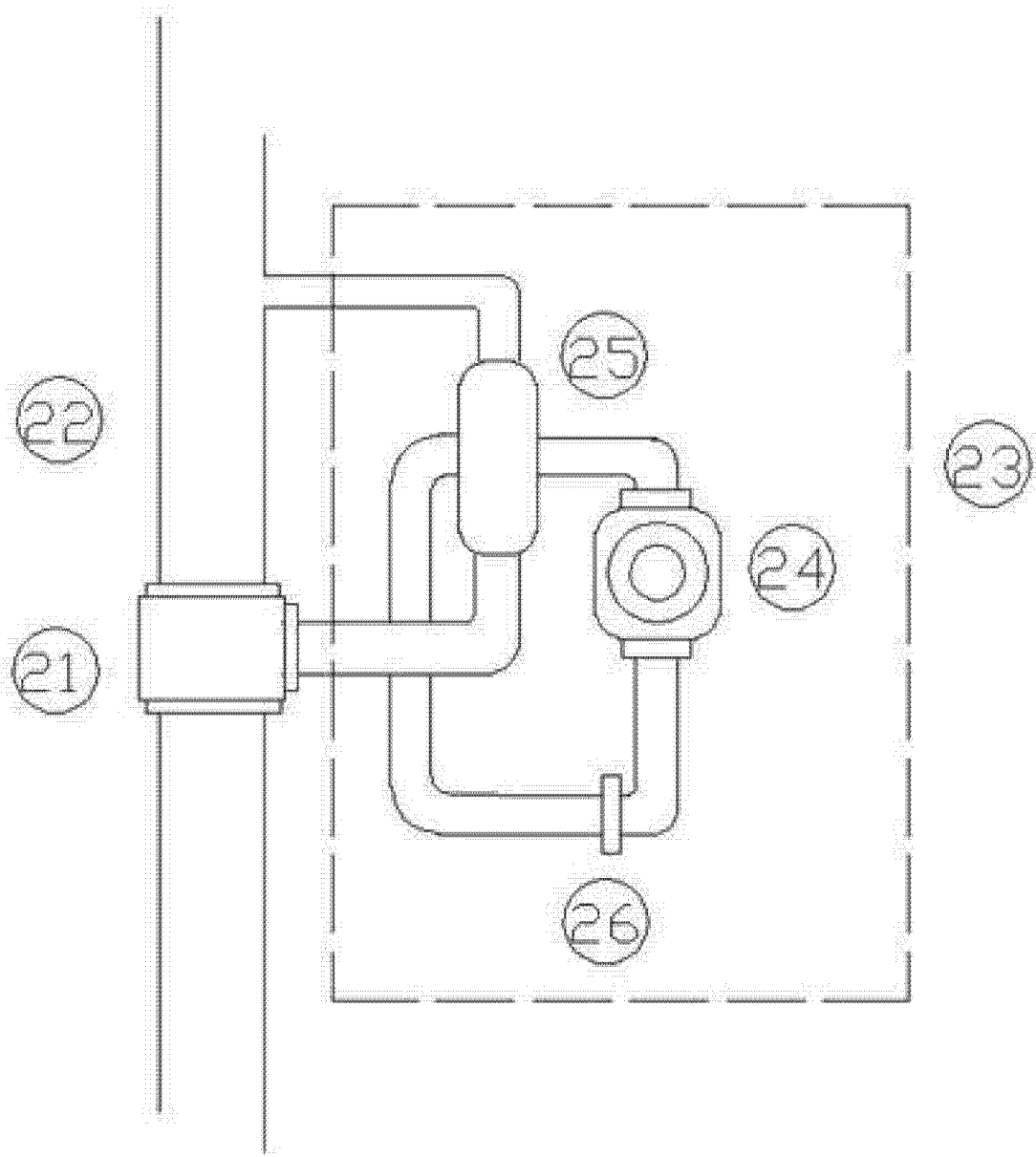


图 3

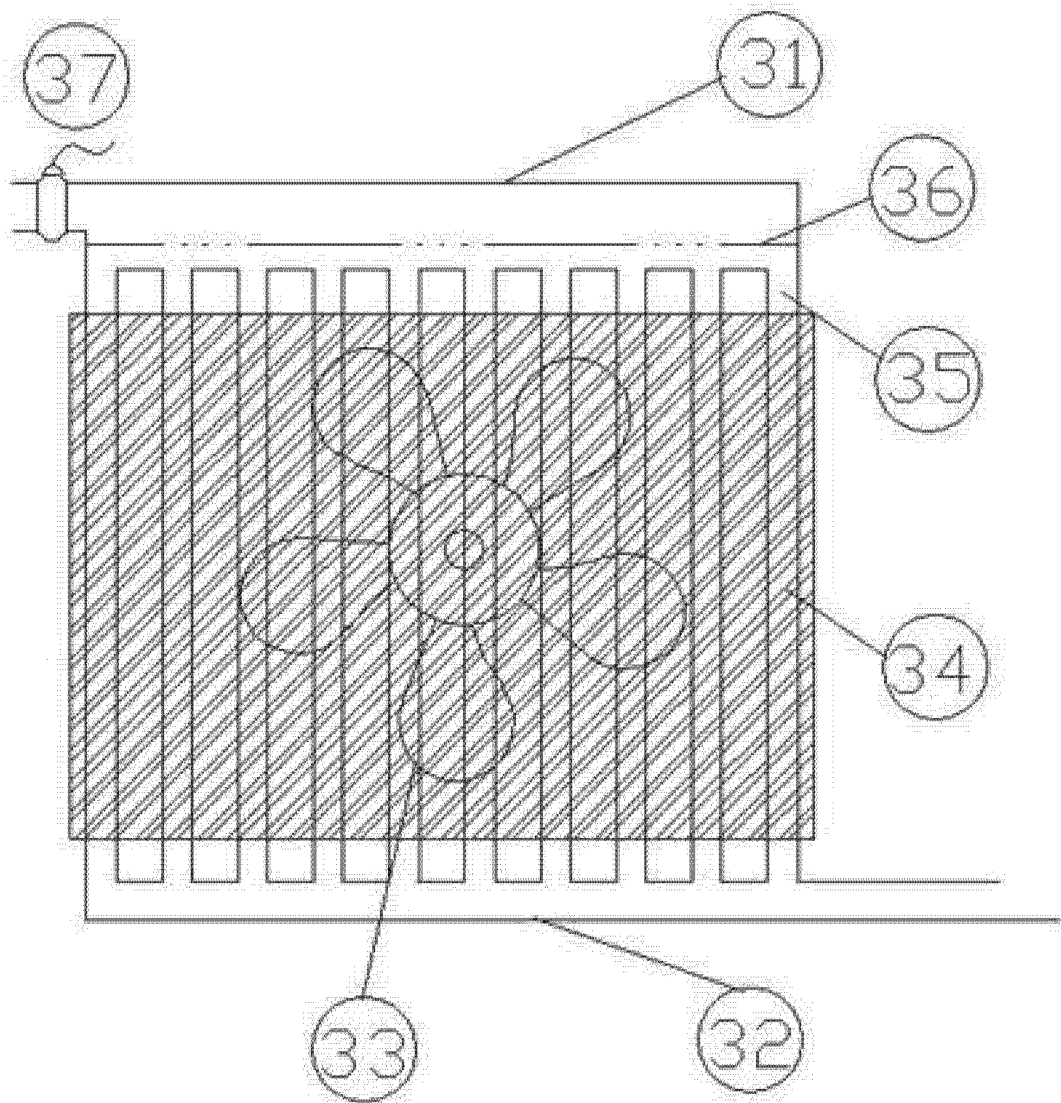


图 4

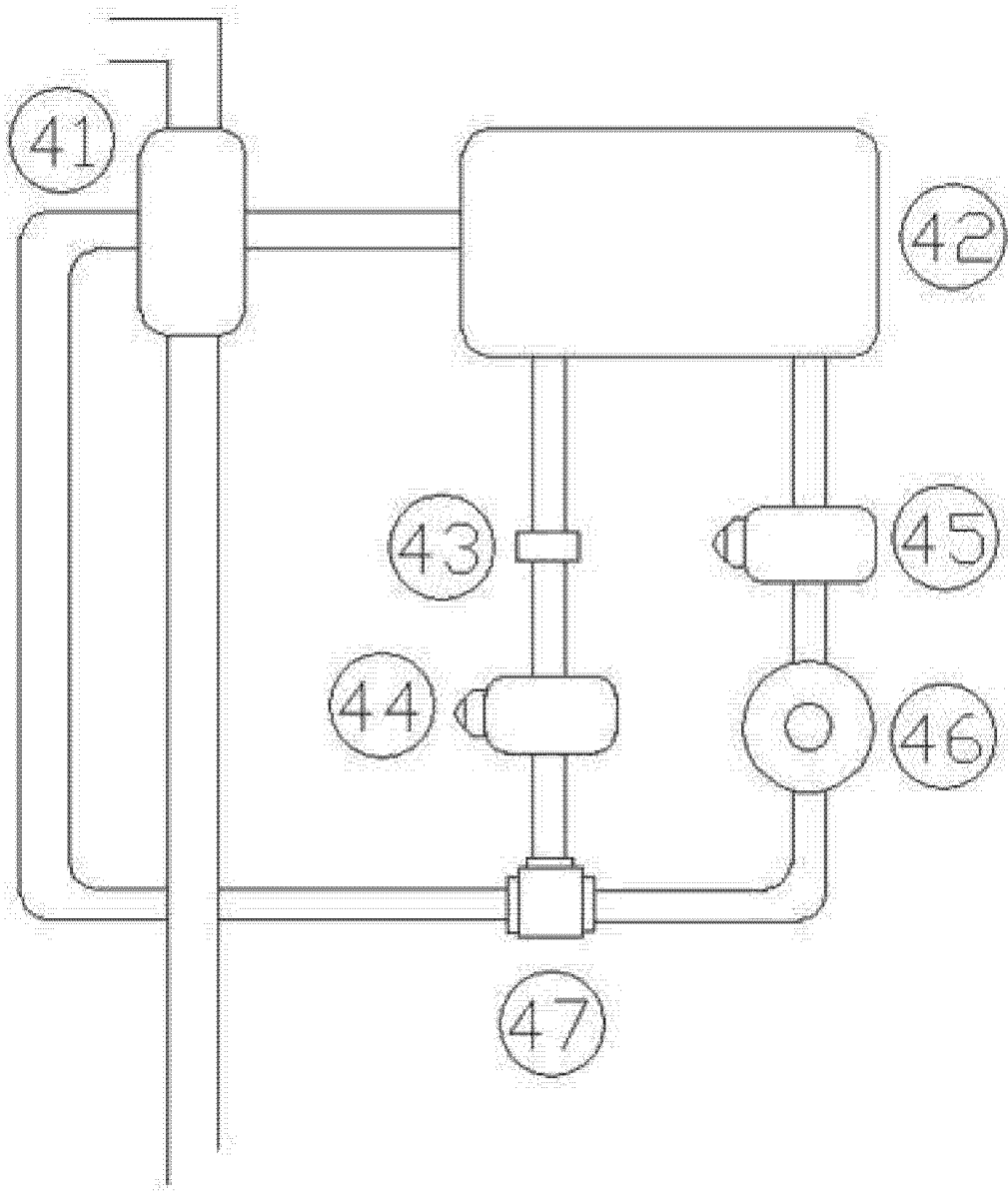


图 5

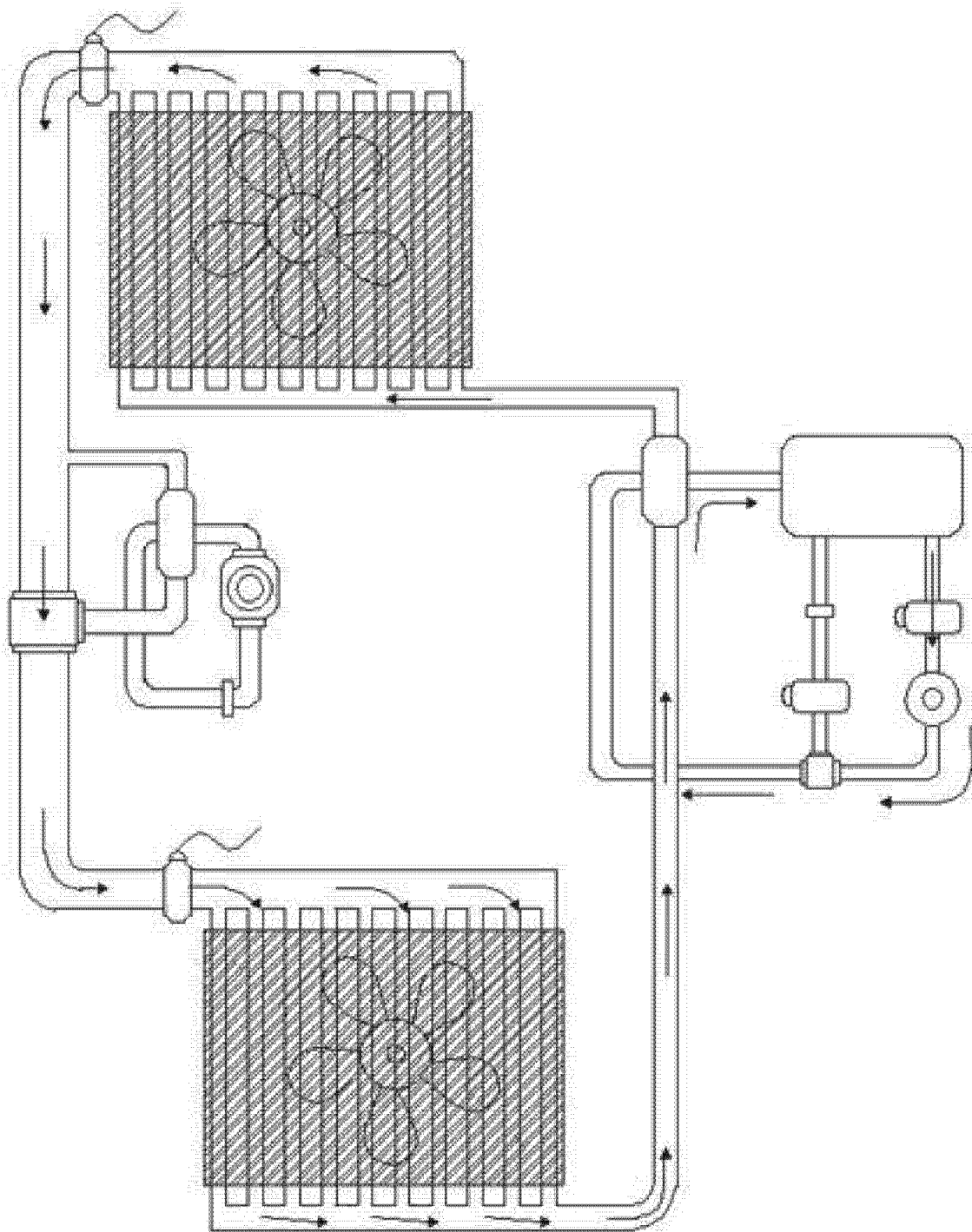


图 6

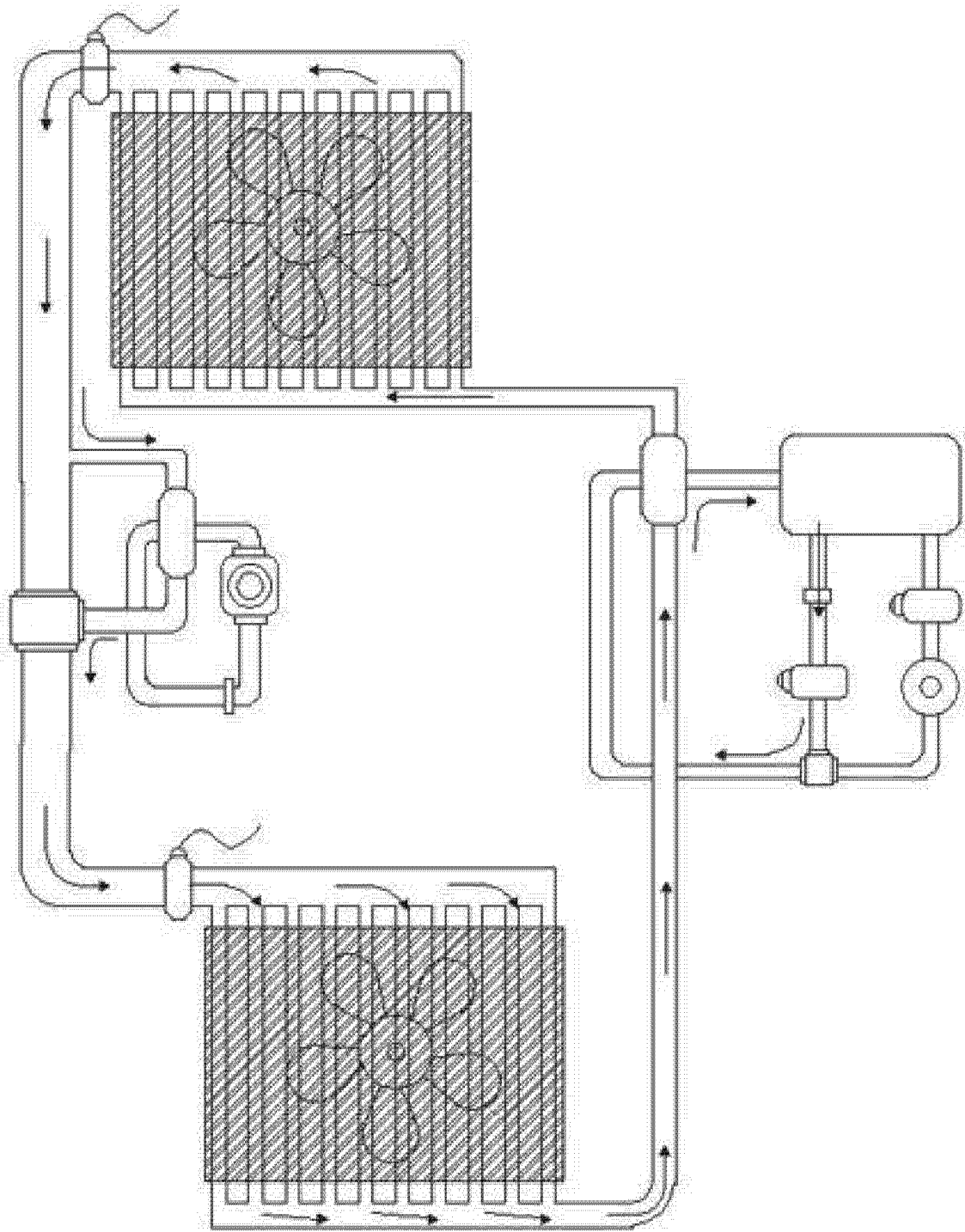


图 7

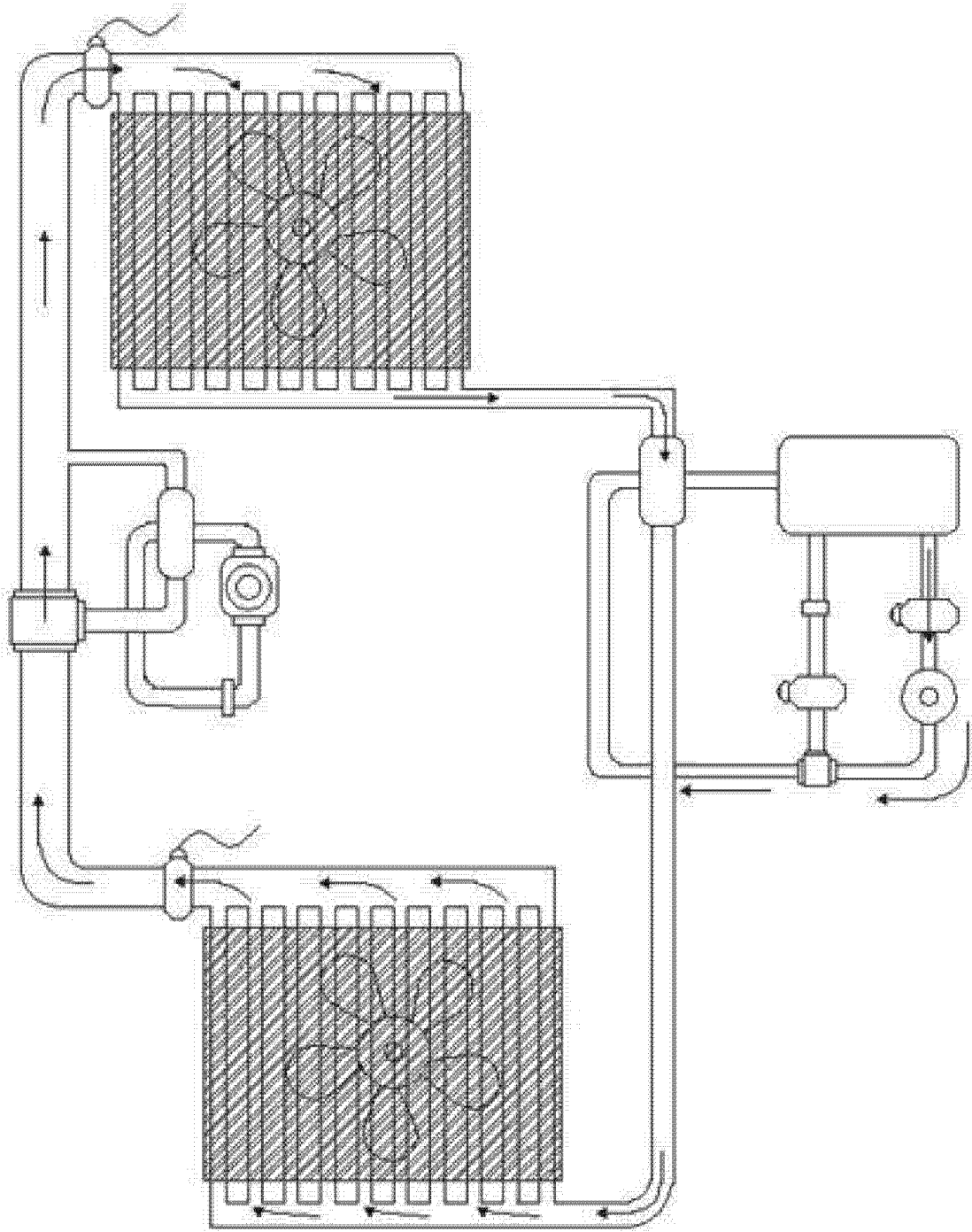


图 8

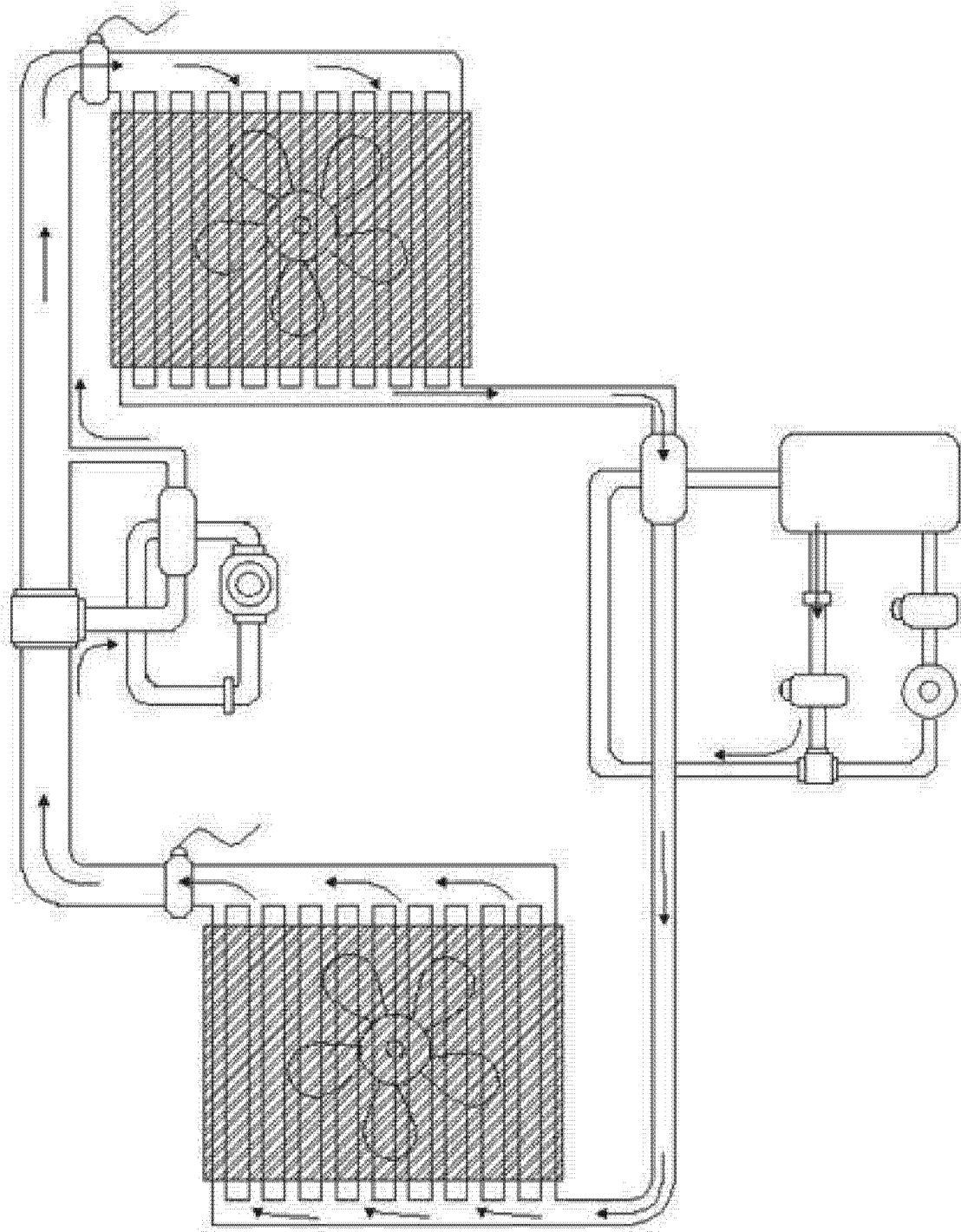


图 9