



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201748558 U

(45) 授权公告日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201020264284. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 07. 14

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市 100084 信箱 82 分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 石文星 王宝龙 郜义军 李先庭 韩宗伟 张小芬

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F24F 1/00 (2011. 01)

F24F 3/14 (2006. 01)

F24F 1/02 (2011. 01)

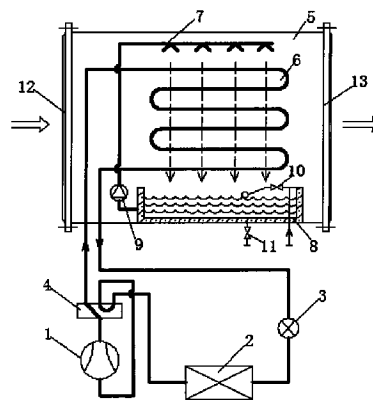
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种调湿装置

(57) 摘要

一种调湿装置,属于制冷空调设备领域。该装置主要含有压缩机、四通阀、节流阀、蒸发器和空气处理箱,空气处理箱内包括冷凝盘管、喷淋器、接水盘、水泵、进风口和出风口。冷凝盘管、节流阀、蒸发器、压缩机和四通阀通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路。冷凝盘管置于进风口和出风口之间,喷淋器置于冷凝盘管的上部,接水盘置于冷凝盘管的下部。接水盘底部与喷淋器之间连接有水泵,水泵抽取接水盘内的水送入喷淋器,并将水喷淋在冷凝盘管上。空气经进风口流过冷凝盘管表面被加湿或除湿,再经出风口送出。本实用新型不仅克服了现有调湿设备处理能力有限,处理过程单一的问题,还降低了处理能耗。具有结构紧凑、便于安装控制的特点。



CN 201748558 U

1. 一种调湿装置,含有压缩机(1)、四通阀(4)、节流阀(3)和蒸发器(2),其特征在于:该调湿装置还含有空气处理箱(5),该空气处理箱(5)含有冷凝盘管(6)、喷淋器(7)、接水盘(8)、水泵(9)、进风口(12)和出风口(13);所述的冷凝盘管(6)、节流阀(3)、蒸发器(2)、压缩机(1)和四通阀(4)通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路,所述冷凝盘管(6)置于进风口(12)和出风口(13)之间,所述喷淋器(7)置于冷凝盘管(6)的上部,接水盘(8)置于冷凝盘管(6)的下部,接水盘(8)底部与喷淋器(7)之间连接有水泵(9),水泵(9)抽取接水盘(8)内的水送入喷淋器(7),并将水喷淋在冷凝盘管(6)上,空气经进风口(12)流过冷凝盘管(6)表面被加湿或除湿,再经出风口(13)送出。

2. 一种调湿装置,含有压缩机(1)、四通阀(4)、节流阀(3)和蒸发器(2),其特征在于:该调湿装置还含有空气处理箱(5),该空气处理箱(5)含有冷凝盘管(6)、喷淋器(7)、接水盘(8)、水泵(9)、进风口(12)、出风口(13)、风机(14)和挡水板(15);所述的冷凝盘管(6)、节流阀(3)、蒸发器(2)、压缩机(1)和四通阀(4)通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路,所述冷凝盘管(6)置于进风口(12)和出风口(13)之间,所述喷淋器(7)置于冷凝盘管(6)的上部,接水盘(8)置于冷凝盘管(6)的下部,接水盘(8)底部与喷淋器(7)之间连接有水泵(9),水泵(9)抽取接水盘(8)内的水送入喷淋器(7),并将水喷淋在冷凝盘管(6)上;所述挡水板(15)置于冷凝盘管(6)和出风口(13)之间;所述风机(14)置于挡水板(15)和出风口(13)之间;风机(14)驱动空气经进风口(12)流过冷凝盘管(6)表面被加湿或除湿,再经出风口(13)送出。

3. 一种调湿装置,含有压缩机(1)、四通阀(4)、节流阀(3)、蒸发器(2)、进风口(12)、新风口(19)、过滤装置(18)、第一换热器(16)、第二换热器(17)、风机(14)和送风口(13),其特征在于:该调湿装置还含有空气处理箱(5),该空气处理箱(5)含有冷凝盘管(6)、喷淋器(7)、接水盘(8)、水泵(9)和挡水板(15),所述的冷凝盘管(6)、节流阀(3)、蒸发器(2)、压缩机(1)和四通阀(4)通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路;所述空气处理箱(5)置于第一换热器(16)和第二换热器(17)之间;所述喷淋器(7)置于冷凝盘管(6)的上部,接水盘(8)置于冷凝盘管(6)的下部,接水盘(8)底部与喷淋器(7)之间连接有水泵(9),水泵(9)抽取接水盘(8)内的水送入喷淋器(7),喷淋器将水喷淋在冷凝盘管(6)上;沿空气流向在冷凝盘管(6)后面设有挡水板(15);回风和新风混合,然后依次经过过滤装置(18)、第一换热器(16)、空气处理箱(5)、第二换热器(17)和风机(14),最后经送风口(13)被送出。

4. 根据权利要求书1、2或3所述的调湿装置,其特征在于:所述压缩机(1)、四通阀(4)、空气处理箱(5)、节流阀(3)和蒸发器(2)置于同一箱体内,构成一个整体单元。

5. 根据权利要求书1、2或3所述的调湿装置,其特征在于:所述压缩机(1)、四通阀(4)和蒸发器(2)置于一个箱体内,而将空气处理箱(5)置于另一箱体内,构成分体式结构单元;所述节流阀(3)置于分体式结构单元中的任一箱体内。

6. 根据权利要求书1、2或3所述的调湿装置,其特征在于:所述接水盘(8)上设有补水阀(10)和泄水阀(11)。

7. 根据权利要求书1、2或3所述的调湿装置,其特征在于:所述蒸发器(2)为制冷剂-空气换热器、制冷剂-水换热器或两者的组合。

8. 根据权利要求书1、2或3所述的调湿装置,其特征在于:在空气处理箱(5)内冷凝

盘管 (6) 管壁外侧的间隙内设有均匀布水填料。

9. 根据权利要求书 1、2 或 3 所述的调湿装置,其特征在于:所述的压缩机 (1) 为交流变频压缩机、直流调速压缩机或螺杆式压缩机。

一种调湿装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于制冷空调设备领域,涉及一种调湿装置,可实现空气的加湿与除湿处理过程,也可与其它空气处理单元组合应用,实现复杂的空气处理过程。

背景技术

[0002] 空气的加湿和除湿在空调领域占有重要地位。空气加湿和除湿不仅在对空气温湿度有严格要求的工艺空调中十分必要,而且随着人们生活水平的提高,在舒适性空调中,冬季对干燥空气进行加湿有利于提高室内热舒适性,利于人体健康,因此其应用十分广泛。

[0003] 现有技术中,喷水室是一种传统的空气处理设备,在暖通空调领域应用较早。喷水室的优点是:热工性能多样性,可以实现空气的增焓和降焓,加湿和减湿,降温 and 升温等过程;具有一定的净化空气能力,可以除去灰尘等保证空气的清新。但是,由于其存在占地面积大、水系统复杂、投资成本高、不容易实现产品化等缺点,导致其在空调领域逐渐被其他设备所取代,目前仅在纺织、电子工业等对空气净化有较高要求且处理风量较大的场合还有所使用。替代喷水室的空调产品有很多,如加湿器、干式表冷器、除湿表冷器、过滤器等,它们虽然结构紧凑,但其功能单一,故往往需要多个功能单元有机组合才能实现复杂的空气处理过程。

[0004] 加湿器近几年得到快速发展,但是总体来看,现有各种加湿器所能实现的空气处理过程比较单一。按空气处理效果可以将市场上的各种加湿器分为两大类:第一类是等温加湿,包括干蒸汽加湿器、电极加湿器、电热式加湿器等;第二类是等焓加湿,例如高压微雾加湿器、超声波加湿器、湿膜加湿器等。对于第一类加湿器,由于等温加湿基本不影响空气温度,因此在空气处理流程中可以置于温度控制之后,适用于对温湿度要求较精确的场合。其缺点是成本高,能耗大:干蒸汽加湿需要有锅炉等设备提供高品位的热能,能耗大,在有多余蒸汽的工业领域比较适用;而其它如电极加湿器、电热式加湿器等虽然其成本与干蒸汽加湿相比有所降低,但是使用高品位电能来加热水以产生蒸汽进行加湿,一次能源利用率低,不利于节能减排。第二类加湿器主要是使用电能驱动动力设备,将水打成极小的水滴甚至水雾从而实现对空气的加湿。这类加湿器如果能在保证加湿效果同时降低动力设备能耗就可以实现节能。但是其理论最大加湿量小,在有些场合不能满足使用要求。另一方面,其在加湿的同时会降低空气温度,导致加湿后还需要再热。因此比较适用于加湿量不大,空气需要降温加湿的场合。

[0005] 除了喷水室和加湿器外,空调领域常用的表冷式换热器也有一定调湿功能,但其只能实现降温除湿过程,不能实现加湿过程,因此只在夏季比较适用。

[0006] 综上所述,实际应用中,各种调湿过程都有其作用,都是必要的。但是除喷水室外,后来发展的如加湿器、除湿表冷器等设备处理过程单一,在对湿度要求较高场合应用时还需要将两种甚至多种调湿设备组合起来使用,投资大,运行能耗较高。

实用新型内容

[0007] 针对上述现有技术的缺点,本实用新型的目的是提出一种调湿装置,使其不仅能克服现有调湿设备处理能力有限,处理过程单一的问题,同时还可降低处理能耗。具有结构紧凑、便于安装控制的特点。

[0008] 为了达到上述实用新型目的,本实用新型的技术方案如下:

[0009] 本实用新型的第一种技术方案:

[0010] 一种调湿装置,含有压缩机、四通阀、节流阀和蒸发器。其结构特点是:该调湿装置还含有空气处理箱。该空气处理箱含有冷凝盘管、喷淋器、接水盘、水泵、进风口和出风口。所述的冷凝盘管、节流阀、蒸发器、压缩机和四通阀通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路。所述冷凝盘管置于进风口和出风口之间,喷淋器置于冷凝盘管的上部,接水盘置于冷凝盘管的下部。接水盘底部与喷淋器之间连接有水泵,水泵抽取接水盘内的水送入喷淋器,并将水喷淋在冷凝盘管上。空气经进风口流过冷凝盘管表面被加湿或除湿,再经出风口送出。

[0011] 本实用新型的第二种技术方案:

[0012] 一种调湿装置,含有压缩机、四通阀、节流阀和蒸发器。其结构特点是,该调湿装置还含有空气处理箱。该空气处理箱含有冷凝盘管、喷淋器、接水盘、水泵、进风口、出风口、风机和挡水板。所述的冷凝盘管、节流阀、蒸发器、压缩机和四通阀通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路。所述冷凝盘管置于进风口和出风口之间,喷淋器置于冷凝盘管的上部,接水盘置于冷凝盘管的下部。接水盘底部与喷淋器之间连接有水泵,水泵抽取接水盘内的水送入喷淋器,并将水喷淋在冷凝盘管上。所述挡水板置于冷凝盘管和出风口之间,风机置于挡水板和出风口之间。风机驱动空气经进风口流过冷凝盘管表面被加湿或除湿,再经出风口送出。

[0013] 本实用新型的第三种技术方案:

[0014] 一种调湿装置,含有压缩机、四通阀、节流阀、蒸发器、进风口、新风口、过滤装置、第一换热器、第二换热器、风机和送风口,其特征在于:该调湿装置还含有空气处理箱,该空气处理箱含有冷凝盘管、喷淋器、接水盘、水泵和挡水板,所述的冷凝盘管、节流阀、蒸发器、压缩机和四通阀通过制冷剂管道依次连接形成蒸气压缩式制冷-热泵循环回路;所述空气处理箱置于第一换热器和第二换热器之间;所述喷淋器置于冷凝盘管的上部,接水盘置于冷凝盘管的下部,接水盘底部与喷淋器之间连接有水泵,水泵抽取接水盘内的水送入喷淋器,喷淋器将水喷淋在冷凝盘管上;沿空气流向在冷凝盘管后面设有挡水板;回风和新风混合,然后依次经过过滤装置、第一换热器、空气处理箱、第二换热器和风机,最后经送风口被送出。

[0015] 在上述三种技术方案中,所述压缩机、四通阀、空气处理箱、节流阀和蒸发器置于同一箱体内,构成整体式结构单元,或者压缩机、四通阀和蒸发器置于一个箱体内,而将空气处理箱置于另一箱体内,构成分体式结构单元,节流阀可置于分体式结构单元中的任一箱体内。

[0016] 在上述三种技术方案中,所述接水盘顶部设有补水阀,接水盘底部设有泄水阀。

[0017] 在上述三种技术方案中,所述蒸发器为制冷剂-空气换热器、制冷剂-水换热器或两者的组合。

[0018] 在上述三种技术方案中,所述空气处理箱内、冷凝盘管外侧的间隙内均匀设有布水填料。

[0019] 在上述三种技术方案中,所述压缩机为交流变频压缩机、直流调速压缩机或螺杆式压缩机。通过调节其容量,调节制冷除湿运行时的蒸发温度,制热加湿时的冷凝温度,能更好地实现出风口空气状态控制。

[0020] 本实用新型与现有技术相比,具有以下优点及突出技术效果:本实用新型将原本两台甚至两台以上空气处理单元才能实现的加湿、除湿过程,用一种设备实现。同时,其加湿和除湿过程可调范围远大于现有技术,不仅可实现现有技术能实现的冷冻除湿、等焓加湿、等温加湿,还可以实现升温加湿、非等焓降温加湿等功能。同时,其运行能耗低于现有技术,节省能源,装置结构紧凑,占用空间少。本实用新型可以单独用于需要加湿或除湿的场合,还可与其它设备组合,完成复杂的空气处理过程。

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步说明。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型实施例一的结构原理示意图及运行模式一的示意图。

[0023] 图2为本实用新型实施例一的运行模式一的空气处理过程原理图。

[0024] 图3为本实用新型实施例一的运行模式二的结构原理示意图。

[0025] 图4为本实用新型实施例一的运行模式二的空气处理过程原理图。

[0026] 图5为本实用新型实施例二的结构原理示意图。

[0027] 图6为本实用新型实施例三的结构原理示意图。

[0028] 图中:1-压缩机;2-蒸发器;3-节流阀;4-四通阀;5-空气处理箱;6-冷凝盘管;7-喷淋器;8-接水盘;9-水泵;10-补水阀;11-泄水阀;12-进风口;13-出风口;14-风机;15-挡水板;16-第一换热器;17-第二换热器;18-过滤装置;19-新风口。

具体实施方式

[0029] 实施例一

[0030] 参看图1,图1为本实用新型公开的“一种调湿装置”实施例一的结构原理示意图。它包括压缩机1、四通阀4、空气处理箱5、节流阀3、采用制冷剂-空气换热器和/或制冷剂-水换热器的蒸发器2以及空气处理箱5内的冷凝盘管6、喷淋器7、接水盘8、水泵9、进风口12、出风口13。器件之间通过制冷剂管道顺序连接构成蒸气压缩式制冷/热泵循环回路。接水盘8顶部设有补水阀10,接水盘8底部设有泄水阀11。空气处理箱5内、冷凝盘管6外侧的间隙内均匀设有布水填料。压缩机1、四通阀4、空气处理箱5、节流阀3、蒸发器2置于同一箱体内,构成一个整体单元;或者压缩机1、四通阀4、蒸发器2置于一个箱体内,而将空气处理箱5置于另一箱体内,构成分体式结构单元,节流阀3可置于其中任一箱体内。冷凝盘管6置于进风口12和出风口13之间,喷淋器7置于冷凝盘管6的上部,接水盘8置于冷凝盘管6的下部。接水盘8底部与喷淋器7之间连接有水泵9,水泵9抽取接水盘8内的水送入喷淋器7,并将水喷淋在冷凝盘管6上。空气经进风口12流过冷凝盘管6表面被加湿或除湿,再经出风口13送出。空气流动可以由风机等动力设备驱动形成也可以是自然通风形成的空气流动。

[0031] 该调湿装置具有三种运行模式。

[0032] (1) 运行模式一：

[0033] 参看图 1 和图 2, 图 1 和图 2 分别示出了运行模式一的结构原理图和空气处理过程焓湿图。压缩机 1 开启, 四通阀 4 切换为冷凝盘管 6 为冷凝器状态。水泵 9 将接水盘 8 内的水抽吸到喷淋器 7 内, 喷淋器 7 将水喷淋在冷凝盘管 6 上, 空气流过冷凝盘管 6 表面, 与水、盘管发生热质交换, 实现空气的加湿过程。在焓湿图上表示, 进风空气状态点为 O , $O-S_h$ 和 $O-S_0$ 分别为等焓加湿和等湿升温过程。本运行模式主要满足冬季空气加湿处理过程, 通过调节节流阀 3, 控制冷凝盘管 6 的制热量, 调节喷淋器 7, 控制喷淋水量, 可以实现等温加湿以及升温加湿的处理过程, 如图 2 中 $O-S_1, O-S_2$ 所示; 在过渡季靠近冬季, 如果实际需要, 也可以实现 $O-S_h$ 到 $O-S_2$ 之间的降温加湿过程, 如图 2 中 $O-S_3$ 所示。

[0034] (2) 运行模式二：

[0035] 参看图 3 和图 4, 图 3、图 4 分别示出了运行模式二的工作过程和空气处理过程焓湿图。在该运行模式下, 压缩机 1 开启, 将四通阀 4 切换至冷凝盘管 6 为蒸发器状态。通过调节节流阀 3, 控制冷凝盘管 6 的制冷量, 以此控制冷凝盘管 6 表面水的温度。本运行模式主要满足夏季空气降温除湿的处理过程。当冷凝盘管 6 表面水的温度低于进风露点温度时, 可以实现空气的降温除湿过程, 如图 4 中 $O-S_4$ 所示; 当冷凝盘管 6 表面水的温度介于进风湿球温度和露点温度之间时, 可以实现从 $O-S_h$ 至 $O-L$ 之间的任意空气降温加湿过程, 如图 4 中 $O-S_5$ 所示。

[0036] (3) 运行模式三：

[0037] 本运行模式与前两种模式相比, 工作过程更加简单。在本模式下, 压缩机 1 关闭, 空气流经喷淋的循环水, 可以实现空气的等焓加湿过程, 如图 2、图 4 中 $O-S_h$ 所示, 该运行模式主要满足过渡季降温加湿的空气处理过程。

[0038] 实施例二

[0039] 参看图 5, 图 5 为本实用新型公开的“一种调湿装置”实施例二的结构原理图, 它可作为家用加湿器来使用。它包括压缩机 1、四通阀 4、节流阀 3、采用制冷剂-空气换热器和/或制冷剂-水换热器的蒸发器 2 以及空气处理箱 5 内的冷凝盘管 6、喷淋器 7、接水盘 8、水泵 9、进风口 12、出风口 13、风机 14 和挡水板 15。空气处理箱 5 中的冷凝盘管 6 与节流阀 3、蒸发器 2、压缩机 1 和四通阀 4 通过制冷剂管道顺序连接形成蒸气压缩式制冷/热泵循环回路。接水盘 8 顶部设有补水阀 10, 接水盘 8 底部设有泄水阀 11。空气处理箱 5 内、冷凝盘管 6 外侧的间隙内均匀设有布水填料。压缩机 1、四通阀 4、空气处理箱 5、节流阀 3、蒸发器 2 置于同一箱体内, 构成一个整体单元; 或者压缩机 1、四通阀 4、蒸发器 2 置于一个箱体内, 而将空气处理箱 5 置于另一箱体内, 构成分体式结构单元, 节流阀 3 可置于其中任一箱体内。冷凝盘管 6 置于进风口 12 和出风口 13 之间, 喷淋器 7 置于冷凝盘管 6 的上部, 接水盘 8 置于冷凝盘管 6 的下部。接水盘 8 底部与喷淋器 7 之间连接有水泵 9, 水泵 9 抽取接水盘 8 内的水送入喷淋器 7, 并将水喷淋在冷凝盘管 6 上。挡水板 15 置于冷凝盘管 6 和出风口 13 之间, 风机 14 置于挡水板 15 和出风口 13 之间。风机 14 驱动空气经进风口 12 流过冷凝盘管 6 表面被加湿或除湿, 再经出风口 13 送出。

[0040] 本实施例二与实施例一具有相同的运行模式, 在此不再赘述。

[0041] 实施例三

[0042] 参看图 6,图 6 为本实用新型公开的“一种调湿装置”实施例三的结构原理图。它包括进风口 12、新风口 19、过滤装置 18、第一换热器 16、第二换热器 17、风机 14、送风口 13、压缩机 1、四通阀 4、节流阀 3、采用制冷剂-空气换热器和 / 或制冷剂-水换热器的蒸发器 2 以及空气处理箱 5 内的冷凝盘管 6、喷淋器 7、接水盘 8、水泵 9、挡水板 15。空气处理箱 5 中的冷凝盘管 6 与节流阀 3、蒸发器 2、压缩机 1 和四通阀 4 通过制冷剂管道顺序连接形成蒸气压缩式制冷 / 热泵循环回路。接水盘 8 顶部设有补水阀 10,接水盘 8 底部设有泄水阀 11。空气处理箱 5 内、冷凝盘管 6 外侧的间隙内均匀设有布水填料。压缩机 1、四通阀 4、空气处理箱 5、节流阀 3、蒸发器 2 置于同一箱体内,构成一个整体单元;或者压缩机 1、四通阀 4、蒸发器 2 置于一个箱体内,而将空气处理箱 5 置于另一箱体内,构成分体式结构单元,节流阀 3 可置于其中任一箱体内。空气处理箱 5 置于第一换热器 16 和第二换热器 17 之间。喷淋器 7 置于冷凝盘管 6 的上部,接水盘 8 置于冷凝盘管 6 的下部。接水盘 8 与喷淋器 7 之间连接有水泵 9,水泵 9 抽取接水盘 8 内的水送入喷淋器 7,喷淋器 7 将水喷淋在冷凝盘管 6 上,沿空气流向在冷凝盘管 6 后面设有挡水板 15。回风和新风混合,然后依次经过过滤装置 18、第一换热器 16、空气处理箱 5、第二换热器 17、风机 14,最后经送风口 13 被送出。

[0043] 本实施例三与实施例一中的三种运行模式相同,本实施例三中的空气处理箱 5 也可实现上述三种运行模式,但与实施例一相比,由于增加了第一换热器 16、第二换热器 17,第一换热器 16 实现冬季预热,夏季预冷,第二换热器 17 实现空气调湿后的温度控制,因此可以全年实现空气的温湿度精确控制。关于本实施例中的三种运行模式,在此不一一赘述;

[0044] 上述实施例仅为本专利的基本应用方案,按照本专利的技术思想进行调湿、调温的其他技术方案及其与现有空气处理单元进行组合实现空气处理的技术方案都属于本专利的保护范围。

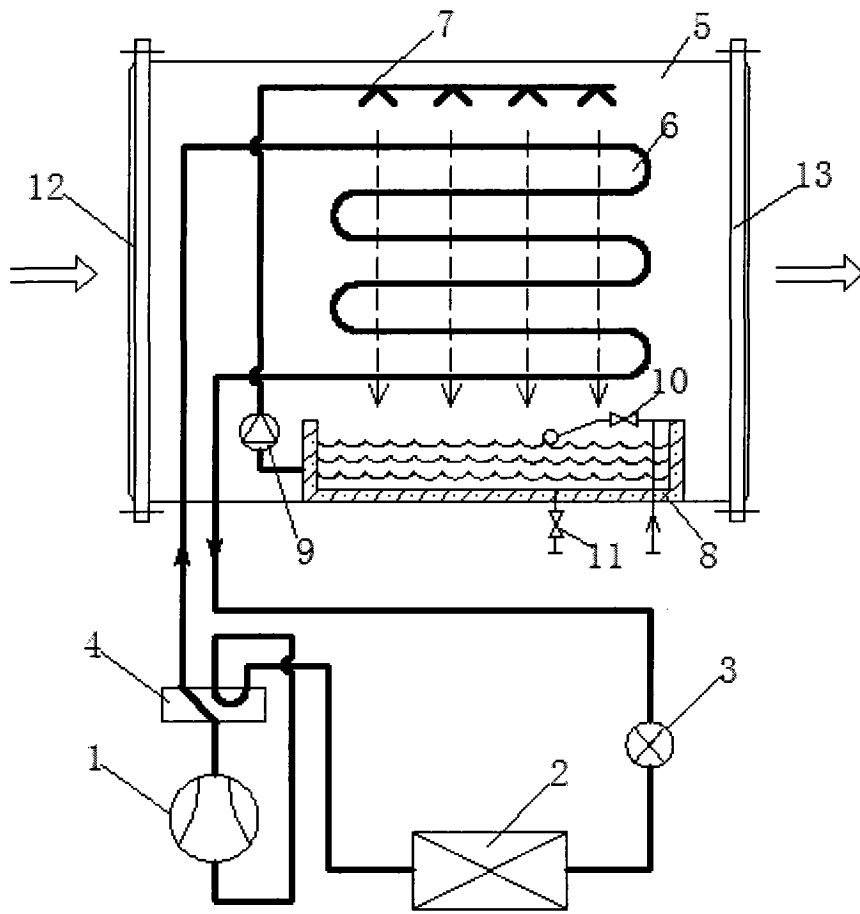


图 1

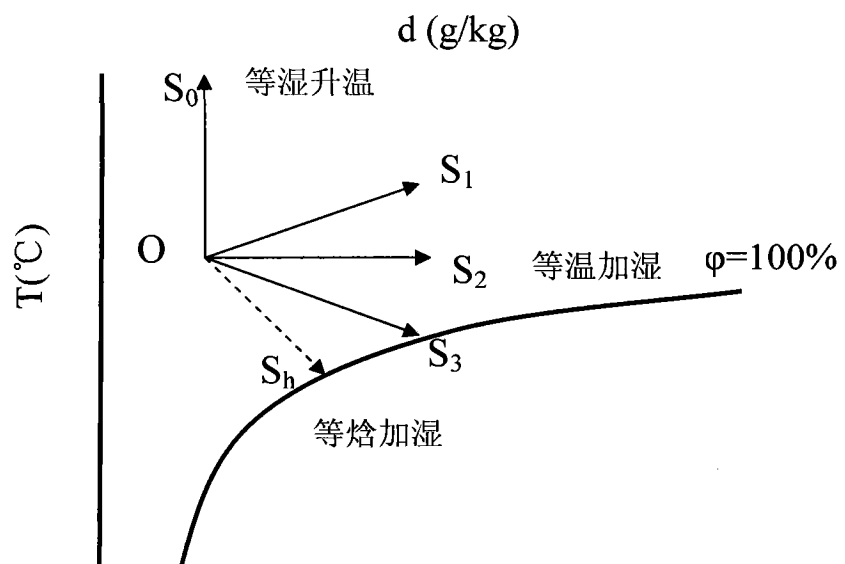


图 2

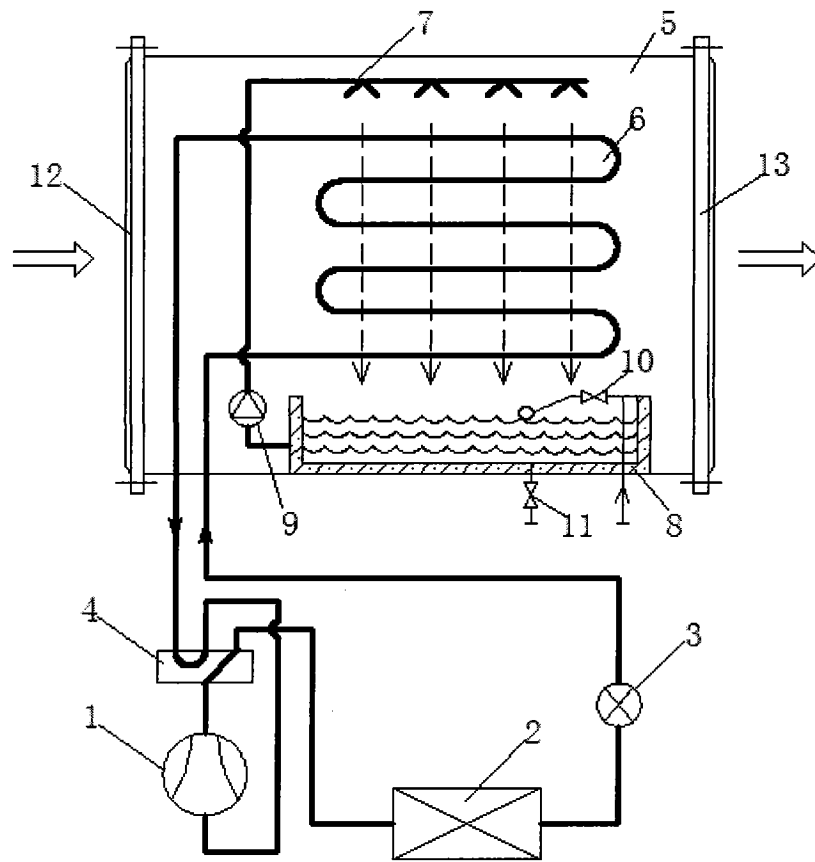


图 3

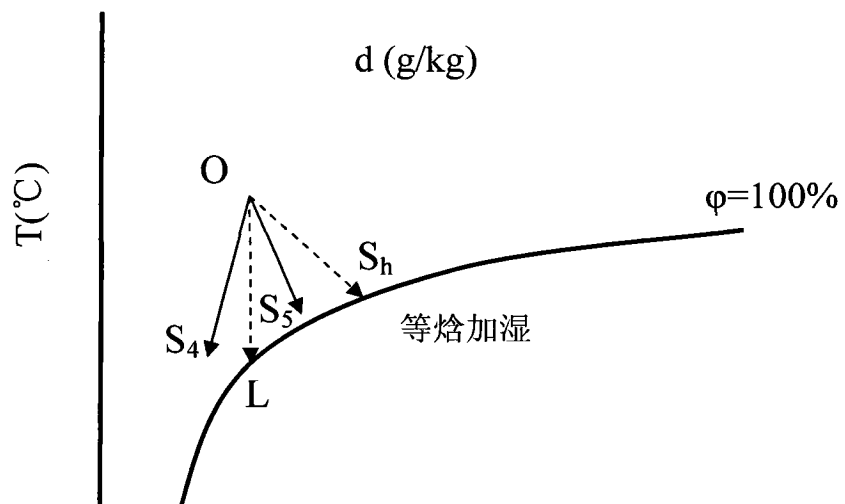


图 4

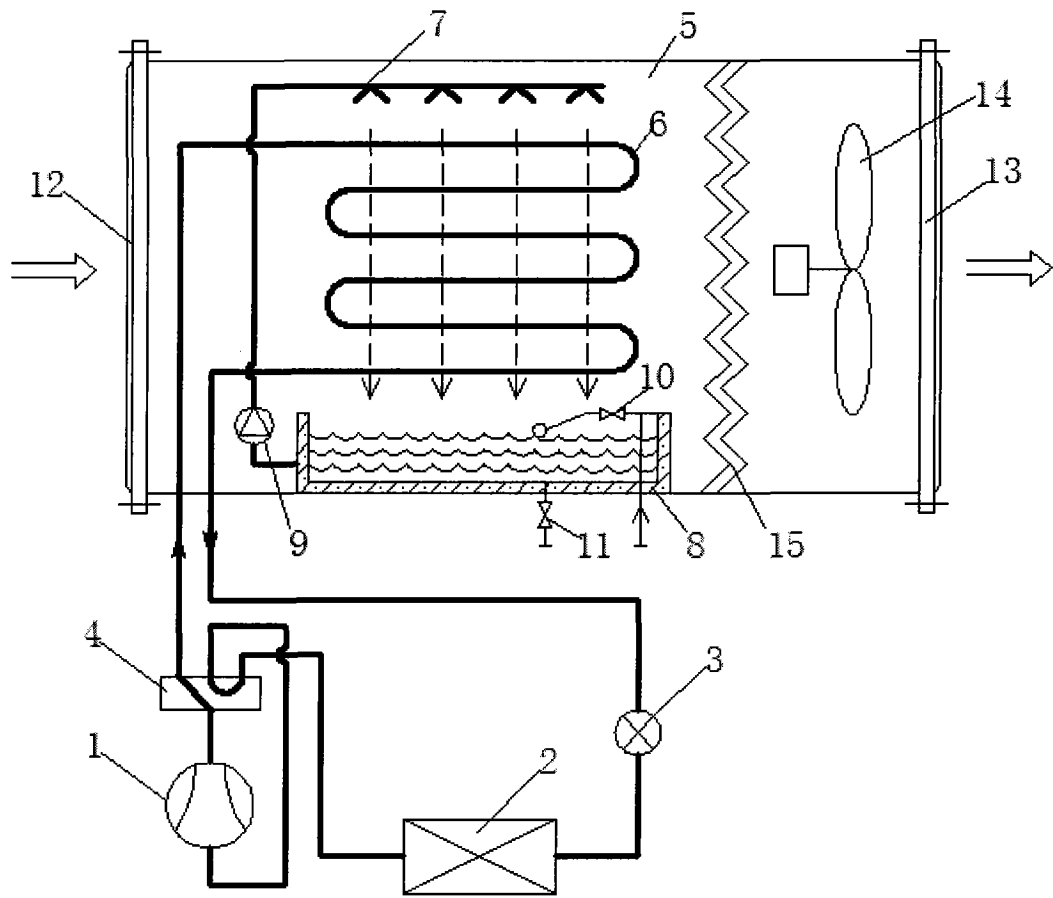


图 5

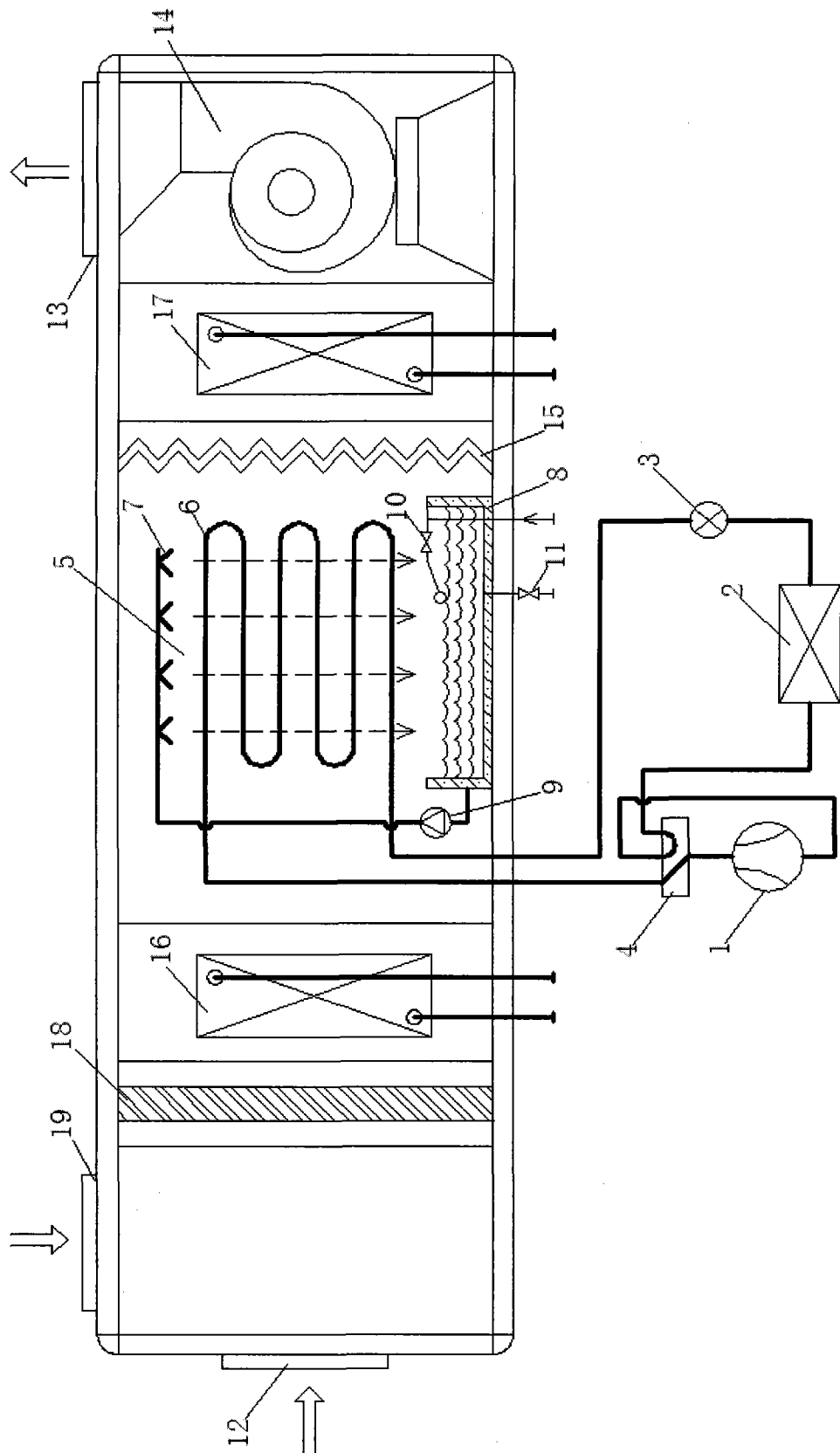


图 6