



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205014519 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201520723728. 7

(22) 申请日 2015. 09. 17

(73) 专利权人 丛旭日

地址 100102 北京市朝阳区望京西园 221 号
博泰大厦 7 层

(72) 发明人 丛旭日

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代
理事务所 (特殊普通合伙)
11465

代理人 苗青盛

(51) Int. Cl.

F24F 3/14(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

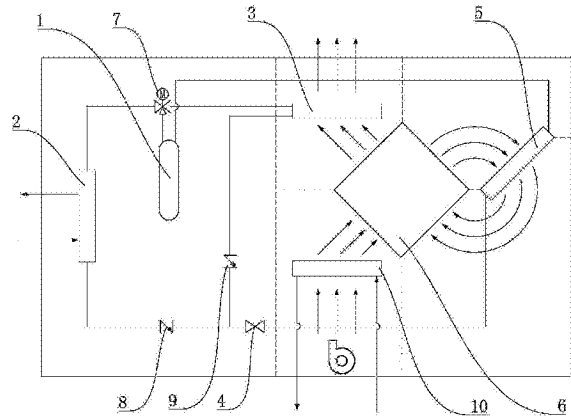
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种预冷节能除湿系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种预冷节能除湿系统，属于空调领域，除湿系统包括壳体及设置于壳体中的除湿机组，除湿机组设有压缩机、水冷冷凝器、风冷冷凝器、膨胀阀、表冷器和气气板式换热器；压缩机、水冷冷凝器、膨胀阀和表冷器之间设有第一制冷工质循环回路；压缩机、风冷冷凝器、膨胀阀和表冷器之间设有第二制冷工质循环回路；水冷冷凝器与外部冷却水系统之间设有第一冷却水循环回路；室内空气依次流经气气板式换热器、表冷器、气气板式换热器、风冷冷凝器后再送入室内的通路设有空气除湿通道。本实用新型的除湿系统具有结构简单、能耗低、稳定性好的优点。



1. 一种预冷节能除湿系统,包括壳体及设置于壳体中的除湿机组,其特征在于:所述除湿机组设有压缩机(1)、水冷冷凝器(2)、风冷冷凝器(3)、膨胀阀(4)、表冷器(5)和空气板式换热器(6);压缩机(1)、水冷冷凝器(2)、膨胀阀(4)和表冷器(5)之间设有第一制冷工质循环回路,压缩机(1)、风冷冷凝器(3)、膨胀阀(4)和表冷器(5)之间设有第二制冷工质循环回路,第一制冷工质循环回路与第二制冷工质循环回路在正常模式和节能模式下交替运行;水冷冷凝器(2)与外部冷却水系统之间设有第一冷却水循环回路;室内空气依次流经空气板式换热器(6)、表冷器(5)、空气板式换热器(6)、风冷冷凝器(3)后再送入室内的通路设有空气除湿风道,所述空气除湿风道的入口处设有风机。

2. 按照权利要求1所述的一种预冷节能除湿系统,其特征在于:所述水冷冷凝器(2)中设有第一制冷工质通道和冷却水通道,风冷冷凝器(3)中设有第二制冷工质通道,表冷器(5)中设有第三制冷工质通道;空气板式换热器(6)中设有交叉设置的第一风道和第二风道;所述第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路之间通过设置三通调节阀(7)转换制冷工质流向;

所述第一制冷工质循环回路为,压缩机(1)的出液口通过管道连接三通调节阀(7)的进液口,三通调节阀(7)的一个出液口通过管道连接水冷冷凝器(2)中第一制冷工质通道的进液口,水冷冷凝器(2)中第一制冷工质通道的出液口通过管道连接膨胀阀(4)的进液口,膨胀阀(4)的出液口通过管道连接表冷器(5)中第三制冷工质通道的进液口,表冷器(5)中第三制冷工质通道的出液口通过管道连接压缩机(1)的进液口;

所述第二制冷工质循环回路为,压缩机(1)的出液口通过管道连接三通调节阀(7)的进液口,三通调节阀(7)的另一出液口通过管道连接风冷冷凝器(3)中第二制冷工质通道的进液口,风冷冷凝器(3)中第二制冷工质通道的出液口通过管道连接膨胀阀(4)的进液口,膨胀阀(4)的进液口通过管道连接表冷器(5)中第三制冷工质通道的进液口,表冷器(5)中第三制冷工质通道的出液口通过管道连接压缩机(1)的进液口;

所述第一冷却水循环回路为,水冷冷凝器(2)中冷却水通道的进液口和出液口分别通过管道与外部冷却水管路连通并构成回路;

所述空气除湿风道为,室内空气依次流经空气板式换热器(6)中的第一风道、表冷器(5)、空气板式换热器(6)中的第二风道、风冷冷凝器(3)后再送入室内的通道。

3. 按照权利要求2所述的一种预冷节能除湿系统,其特征在于:所述水冷冷凝器(2)中第一制冷工质通道的出液口和膨胀阀(4)的进液口之间的管路上设有第一单向阀(8);所述风冷冷凝器(3)中第二制冷工质通道的出液口和接膨胀阀(4)的进液口之间的管路上设有第二单向阀(9)。

4. 按照权利要求3所述的一种预冷节能除湿系统,其特征在于:所述空气除湿风道中处于空气板式换热器(6)的前端还设有盘管冷却器(10),所述盘管冷却器(10)与外部冷却水系统之间设有第二冷却水循环回路。

5. 按照权利要求1—4任一项所述的一种预冷节能除湿系统,其特征在于:还包括电气控制单元,电气控制单元用于对机组中各部件的动力配电和运行参数进行控制。

一种预冷节能除湿系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空气调节领域的除湿系统,尤其是涉及一种具备预冷功能的热泵式冷冻除湿系统。

背景技术

[0002] 在空气调节领域,对空气进行除湿是其中重要的程序。传统的冷冻除湿机主要利用压缩制冷原理将空气冷却并除去水蒸气,以实现除湿目的。但这种除湿方式中的除湿负荷均由制冷系统负担,致使整体机组单位电能的除湿量较低,且功能单一。基于该情况,本领域技术人员研究开发了一机双系统新风除湿机,如 CN1699855,其设有箱体和设置在箱体內的蒸发器、风冷冷凝器、压缩机、水冷冷凝器、干燥过滤器、膨胀阀、热气旁通阀、挡水板、风机,蒸发器前设有冷却盘管,冷却盘管与水冷冷凝器相串联,以减小制冷系统的空气处理范围,冷水从冷却盘管吸热后,进入水冷冷凝器。其与普通除湿机相比,单位电能除湿量比普通除湿机有所提高。但其在实际工作过程中,空气在未进入冷却盘管时的温度基本处于 26℃,经过蒸发器冷却后空气温度降至 10℃左右,由于该温度太低,不适合直接送入室内,需要对空气进行加温,造成了能源的二次浪费。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种预冷节能除湿系统,其具有结构简单、能耗低、稳定性好的优点。

[0004] 为解决现有技术中冷冻除湿机单位电能的除湿量较低、功能单一,浪费能源的技术问题,本实用新型一种预冷节能除湿系统,包括壳体及设置于壳体中的除湿机组,除湿机组设有压缩机、水冷冷凝器、风冷冷凝器、膨胀阀、表冷器和气气板式换热器;压缩机、水冷冷凝器、膨胀阀和表冷器之间设有第一制冷工质循环回路,压缩机、风冷冷凝器、膨胀阀和表冷器之间设有第二制冷工质循环回路,第一制冷工质循环回路与第二制冷工质循环回路在正常模式和节能模式下交替运行;水冷冷凝器与外部冷却水系统之间设有第一冷却水循环回路;室内空气依次流经气气板式换热器、表冷器、气气板式换热器、风冷冷凝器后再送入室内的通路设有空气除湿风道,所述空气除湿风道的入口处设有风机。

[0005] 进一步的,本实用新型一种预冷节能除湿系统,其中,所述水冷冷凝器中设有第一制冷工质通道和冷却水通道,风冷冷凝器中设有第二制冷工质通道,表冷器中设有第三制冷工质通道;气气板式换热器中设有交叉设置的第一风道和第二风道;所述第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路之间通过设置三通调节阀转换制冷工质流向;

[0006] 所述第一制冷工质循环回路为,压缩机的出液口通过管道连接三通调节阀的进液口,三通调节阀的一个出液口通过管道连接水冷冷凝器中第一制冷工质通道的进液口,水冷冷凝器中第一制冷工质通道的出液口通过管道连接膨胀阀的进液口,膨胀阀的出液口通过管道连接表冷器中第三制冷工质通道的进液口,表冷器中第三制冷工质通道的出液口通过管道连接压缩机的进液口;

[0007] 所述第二制冷工质循环回路为,压缩机的出液口通过管道连接三通调节阀的进液口,三通调节阀的另一出液口通过管道连接风冷冷凝器中第二制冷工质通道的进液口,风冷冷凝器中第二制冷工质通道的出液口通过管道连接膨胀阀的进液口,膨胀阀的进液口通过管道连接表冷器中第三制冷工质通道的进液口,表冷器中第三制冷工质通道的出液口通过管道连接压缩机的进液口;

[0008] 所述第一冷却水循环回路为,水冷冷凝器中冷却水通道的进液口和出液口分别通过管道与外部冷却水管路连通并构成回路;

[0009] 所述空气除湿风道为,室内空气依次流经气气板式换热器中的第一风道、表冷器、气气板式换热器中的第二风道、风冷冷凝器后再送入室内的通道。

[0010] 进一步的,本实用新型一种预冷节能除湿系统,其中,所述水冷冷凝器中第一制冷工质通道的出液口和膨胀阀的进液口之间的管路上设有第一单向阀;所述风冷冷凝器中第二制冷工质通道的出液口和接膨胀阀的进液口之间的管路上设有第二单向阀。

[0011] 进一步的,本实用新型一种预冷节能除湿系统,其中,所述空气除湿风道中处于气气板式换热器的前端还设有盘管冷却器,所述盘管冷却器与外部冷却水系统之间设有第二冷却水循环回路。

[0012] 进一步的,本实用新型一种预冷节能除湿系统,其中,还包括电气控制单元,电气控制单元用于对机组中各部件的动力配电和运行参数进行控制。

[0013] 本实用新型一种预冷节能除湿系统与现有技术相比,具有以下优点:作为除湿系统中的除湿机组,①本实用新型通过设置压缩机、水冷冷凝器、风冷冷凝器、膨胀阀、表冷器和气气板式换热器,并在压缩机、水冷冷凝器、膨胀阀和表冷器之间设置第一制冷工质循环回路,在压缩机、风冷冷凝器、膨胀阀和表冷器之间设置第二制冷工质循环回路,在水冷冷凝器与外部冷却水之间设置第一冷却水循环回路,在空气依次流经气气板式换热器、表冷器、气气板式换热器、风冷冷凝器后再送入室内的通路设置空气除湿风道。由此就可以通过控制第一制冷工质循环回路、第二制冷工质循环回路以及第一冷却水循环回路的开启或关停,使本实用新型工作在不同的模式下。具体为:在正常状况室内有人的情况下,通过关停第二制冷工质循环回路,并开启第一制冷工质循环回路和第一冷却水循环回路,使本实用新型工作在正常模式下,制冷工质在第一制冷工质循环回路中循环运行,一方面,制冷工质在表冷器处吸收热量并与流经的空气进行热交换,使空气温度降低实现冷冻除湿目的,另一方面,制冷工质在水冷冷凝器处释放热量并与第一冷却水循环回路进行热交换,通过第一冷却水循环回路将热量传递出去,把空气温度控制在适宜的范围内,在正常模式下,由于关停了第二制冷工质循环回路,风冷冷凝器不起作用。在假期状况室内无人的情况下,只需对室内空气进行除湿处理,而不需要对空气温度进行控制,此时通过开启第二制冷工质循环回路,并关停第一制冷工质循环回路和第一冷却水循环回路,使本实用新型工作在节能模式下,制冷工质在第二制冷工质循环回路中循环运行,一方面,制冷工质在表冷器处吸收热量并与流经的空气进行热交换,使空气温度降低实现冷冻除湿目的;另一方面,制冷工质在风冷冷凝器处释放热量并与流经的空气进行热交换,使空气温度升高,由于关停了第一制冷工质循环回路和相应的第一冷却水循环回路,可以大大降低能耗,实现节能目的。②本实用新型通过设置气气板式换热器,使室内空气依次流经气气板式换热器中的第一风道、表冷器、气气板式换热器中的第二风道、风冷冷凝器后再送入室内,在此过程中,流经表冷

器后的空气,会与制冷工质进行热交换使温度降低,当其流经气气板式换热器中的第二风道时,会作为冷源与刚进入气板式换热器中第一风道的空气进行热交换,对刚进入气板式换热器中第一风道的空气进行预冷处理,而自身温度因此升高,可避免温度过低的情况,这种结构设计,不但能充分利用冷空气的冷量能源,实现能源的循环利用,降低能耗;而且能使流经第一风道的空气温度和流经第二风道的空气温度达到相对平衡,增强除湿系统的稳定性。

[0014] 下面结合附图所示具体实施方式对本实用新型一种预冷节能除湿系统作进一步详细说明:

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型一种预冷节能除湿系统的具体实施方式的示意图;

[0016] 图中,1 为压缩机,2 为水冷冷凝器,3 为风冷冷凝器,4 为膨胀阀,5 为表冷器,6 为气气板式换热器,7 为三通调节阀,8 为第一单向阀,9 为第二单阀,10 为盘管冷却器。

具体实施方式

[0017] 如图 1 所示本实用新型中一种预冷节能除湿系统的具体实施方式,总体上包括壳体以及设置于壳体中的除湿机组,除湿机组设有压缩机 1、水冷冷凝器 2、风冷冷凝器 3、膨胀阀 4、表冷器 5 和气气板式换热器 6,并在压缩机 1、水冷冷凝器 2、膨胀阀 4 和表冷器 5 之间设置第一制冷工质循环回路,让第一制冷工质循环回路与第二制冷工质循环回路在正常模式和节能模式下交替运行;在压缩机 1、风冷冷凝器 3、膨胀阀 4 和表冷器 5 之间设置第二制冷工质循环回路;在水冷冷凝器 2 与外部冷却水之间设置第一冷却水循环回路;同时并把室内空气依次流经气气板式换热器 6、表冷器 5、气气板式换热器 6、风冷冷凝器 3 后再送入室内的通路设置成空气除湿风道,并在空气除湿风道的入口处设置风机,以便引导室内空气沿空气除湿风道流动。

[0018] 作为具体实施方式,除湿机组的具体结构为,在水冷冷凝器 2 中设置第一制冷工质通道和冷却水通道,在风冷冷凝器 3 中设置第二制冷工质通道,在表冷器 5 中设置第三制冷工质通道;在气气板式换热器 6 中设置交叉设置的第一风道和第二风道。

[0019] 让压缩机 1 的出液口通过管道连接三通调节阀 7 的进液口,让三通调节阀 7 的一个出液口通过管道连接水冷冷凝器 2 中第一制冷工质通道的进液口,让水冷冷凝器 2 中第一制冷工质通道的出液口通过管道连接膨胀阀 4 的进液口,让膨胀阀 4 的出液口通过管道连接表冷器 5 中第三制冷工质通道的进液口,让表冷器 5 中第三制冷工质通道的出液口通过管道连接压缩机 1 的进液口,以形成第一制冷工质循环回路。并让让三通调节阀 7 的另一个出液口通过管道连接风冷冷凝器 3 中第二制冷工质通道的进液口,让风冷冷凝器 3 中第二制冷工质通道的出液口通过管道连接膨胀阀 4 的进液口,让膨胀阀 4 的进液口通过管道连接表冷器 5 中第三制冷工质通道的进液口,让表冷器 5 中第三制冷工质通道的出液口通过管道连接压缩机 1 的进液口,以形成第二制冷工质循环回路。以上结构设置,通过三通调节阀 7 即可实现转换制冷工质的流向,并进而控制第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路的运行。

[0020] 同时,让水冷冷凝器 2 中冷却水通道的进液口和出液口分别通过管道与外部冷却

水管路连通并构成回路；以形成第一冷却水循环回路；让室内空气依次流经气气板式换热器 6 中的第一风道、表冷器 5、气气板式换热器 6 中的第二风道、风冷冷凝器 3 后再送入室内以形成空气除湿风道。

[0021] 以上结构设置，通过制控第一制冷工质循环回路、第二制冷工质循环回路以及第一冷却水循环回路的开启或关停，就可使本实用新型的除湿机组工作在不同的模式下。具体为：在正常状况室内有人的情况下，通过关停第二制冷工质循环回路，并开启第一制冷工质循环回路和第一冷却水循环回路，使本实用新型工作在正常模式下，制冷工质在第一制冷工质循环回路中循环运行，一方面，制冷工质在表冷器 5 处吸收热量并与流经的空气进行热交换，使空气温度降低实现冷冻除湿目的，另一方面，制冷工质在水冷冷凝器 2 处释放热量并与第一冷却水循环回路进行热交换，通过第一冷却水循环回路将热量传递出去，把空气温度控制在适宜的范围内，在正常模式下，由于关停了第二制冷工质循环回路，风冷冷凝器 3 不起作用。在假期状况室内无人的情况下，不需要对空气进行降温处理，通过开启第二制冷工质循环回路，并关停第一制冷工质循环回路和第一冷却水循环回路，使本实用新型工作在节能模式下，制冷工质在第二制冷工质循环回路中循环运行，一方面，制冷工质在表冷器 5 处吸收热量并与流经的空气进行热交换，使空气温度降低实现冷冻除湿目的；另一方面，制冷工质在风冷冷凝器 3 处释放热量并与流经的空气进行热交换，使空气温度升高，由于关停了第一制冷工质循环回路和相应的第一冷却水循环回路，可以大大降低能耗，实现节能目的。同时，本实用新型通过设置气气板式换热器 6，并使室内空气依次流经气气板式换热器 6 中的第一风道、表冷器 5、气气板式换热器 6 中的第二风道、风冷冷凝器 3 后再送入室内，在此过程中，空气两次流经气气板式换热器 6，流经表冷器 5 后的空气，会与制冷工质进行热交换使温度降低，当其流经气气板式换热器 6 中的第二风道时，会作为冷源与刚进入气气板式换热器 6 中第一风道的空气进行热交换，对刚进入气气板式换热器 6 中第一风道的空气进行预冷处理，而其自身温度因此升高，可避免温度过低的情况。这种结构设计，不但能充分利用冷空气的冷量能源，实现能源的循环利用，降低能耗，而且能使流经第一风道的空气温度和流经第二风道的空气温度达到相对平衡，从而增强除湿系统的稳定性。

[0022] 需要说明的是，以上连接关系的第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路，能简化结构，减小除湿机组的体积，并相应地降低成本，但其连接关系不限于以上列举方式，还可以在压缩机 1 上设置两个进液口和两个出液口，通过管道分别与水冷冷凝器 2 和风冷冷凝器 3 连接，并配合连接膨胀阀 4 和表冷器 5 构成第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路，实际应用中，通过控制压缩机 1 上不同进液口和出液口的连通或关闭，来实现控制第一制冷工质循环回路或第二制冷工质循环回路的开启或关闭，同样能实现本实用新型的目的。

[0023] 作为优化方案，本具体实施方式中，在水冷冷凝器 2 中第一制冷工质通道的出液口和膨胀阀 4 的进液口之间的管路上设置了第一单向阀 8；在风冷冷凝器 3 中第二制冷工质通道的出液口和接膨胀阀 4 的进液口之间的管路上设置了第二单向阀 9。设置第一单向阀 8 和第二单向阀 9 的目的主要在于控制制冷工质在第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路中的流向，避免不必要的能量损失，从而提高效率。需要说明的是，第一单向阀 8 和第二单向阀 9 并非必要，如不设置第一单向阀 8 和第二单向阀 9，通过三通调节阀 7 也可实现控制制冷工质在第一制冷工质循环回路和第二制冷工质循环回路中的流向，但制冷

工质会流入不必要的通路并进行热交换,造成能量损失,影响效率。

[0024] 作为优化方案,本具体实施方式中,还在空气除湿风道中处于气气板式换热器 6 的前端设置了盘管冷却器 10,并让盘管冷却器 10 的进液口和出液口通过管道与外部冷水连通构成第二冷却水循环回路。通过设置盘管冷却器 10 和第二冷却水循环回路,使流经管冷却器 10 的空气与第二冷却水循环回路中的冷却水进行热交换,对空气进行冷却处理,从而进一步提高了本实用新型的冷冻除湿能力和除湿效果。

[0025] 需要指出的是,本实用新型设有电气控制单元(图中未示出),通过电气控制单元对除湿系统中各部件的动力配电和运行参数进行控制和调节,可提高自动化管理程度,保证机组运行的稳定性。本实用新型中电气控制单元主要包括检测传感器、执行器、DDC 或 PLC 单片机等装置。

[0026] 为帮助本领域技术人员理解本实用新型,下面对本实用新型的运行过程作简略说明,首先需要说明的是,本实用新型以两类模式运行:

[0027] 正常状况室内有人情况下,以正常模式运行,具体过程为,

[0028] (1) 关停第二制冷工质循环回路,开启第一制冷工质循环回路和第一冷却水循环回路,使制冷工质在第一制冷工质循环回路中循环运行,使冷却水在第一冷却水循环回路中循环运行;

[0029] (2) 开启风机,引导室内空气依次流经气气板式换热器 6 中的第一风道、表冷器 5、气气板式换热器 6 中的第二风道、风冷冷凝器 3 后再送入室内;

[0030] (3) 使制冷工质在水冷冷凝器 2 处释放热量并与冷却水进行热交换,使制冷工质在表冷器 5 处吸收热量并与空气进行热交换。

[0031] 当设置了盘管冷却器 10 时,在上述步骤(1)中还应开启第二冷却水循环回路,在上述步骤(2)中,应让室内空气流经气气板式换热器 6 中的第一风道前,先流经盘管冷却器 10 并与第二冷却水循环回路中的冷却水进行热交换。

[0032] 假期状况室内无人情况下,以节能模式运行,具体过程为,

[0033] (1) 开启第二制冷工质循环回路,关停第一制冷工质循环回路和第一冷却水循环回路,使制冷工质在第二制冷工质循环回路中循环运行;

[0034] (2) 开启风机,引导室内空气依次流经气气板式换热器 6 中的第一风道、表冷器 5、气气板式换热器 6 中的第二风道、风冷冷凝器 3 后再送入室内;

[0035] (3) 使制冷工质在风冷冷凝器 3 处释放热量并与空气进行热交换,使制冷工质在表冷器 5 处吸收热量并与空气进行热交换。

[0036] 同样地,当设置了盘管冷却器 10 时,在上述步骤(1)中还应关停第二冷却水循环回路,在上述步骤(2)中,应让室内空气流经气气板式换热器 6 中的第一风道前,先流经盘管冷却器 10 并与第二冷却水循环回路中的冷却水进行热交换。

[0037] 以上实施例仅是对本实用新型优选实施方式进行的描述,并非对本实用新型请求保护范围进行的限定,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域工程技术人员依据本实用新型的技术方案做出的各种形式的变形,均应落入本实用新型的权利要求书确定的保护范围内。

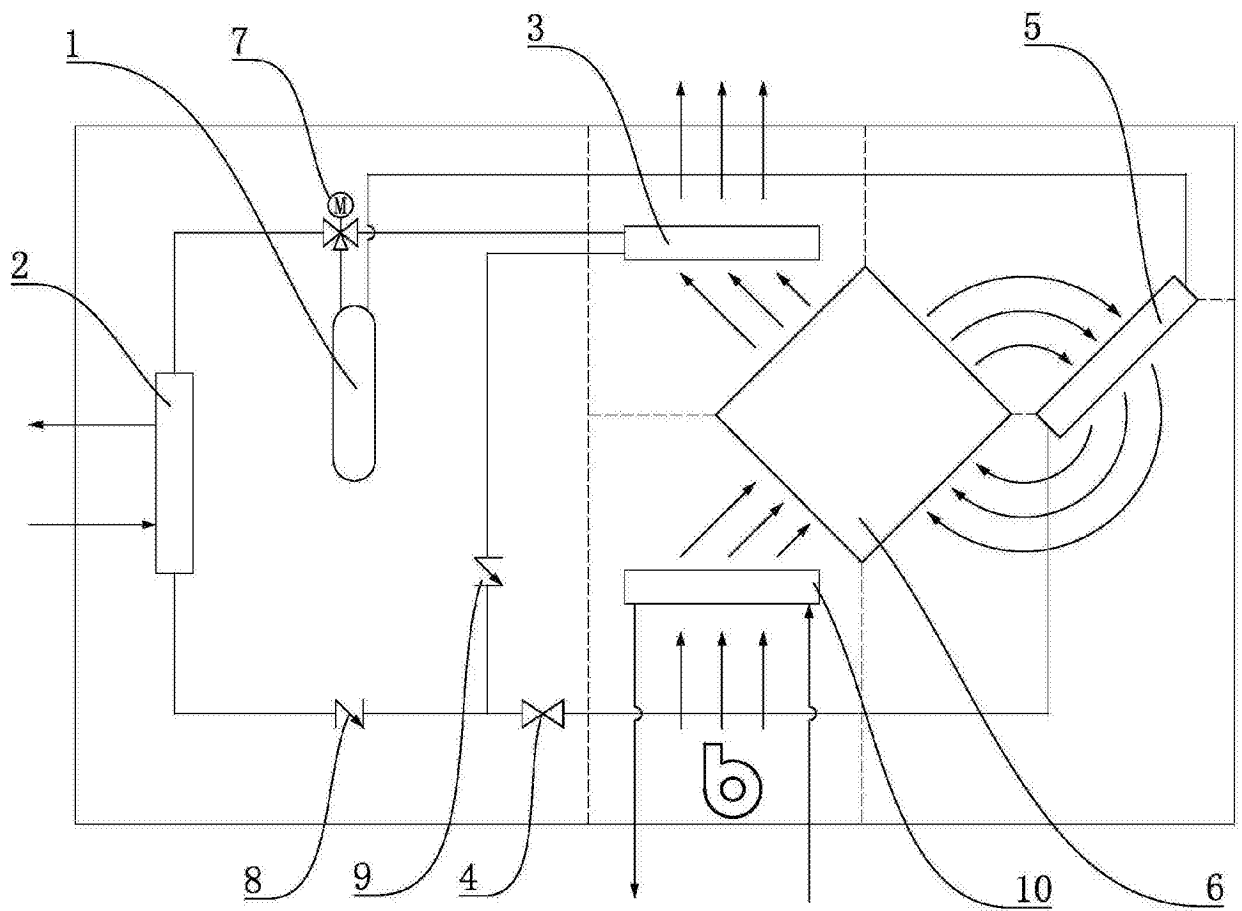


图 1