



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204063414 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201420544092. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 22

F24F 5/00(2006. 01)

F25B 41/00(2006. 01)

(73) 专利权人 孙广军

地址 210000 江苏省南京市江宁区湖熟工业
集中区金迎路 2 号南京海桐环境科技
有限公司

(72) 发明人 孙广军

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 朱芳雄

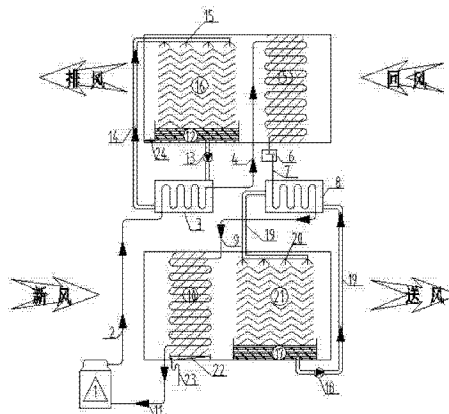
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种热泵驱动预冷型溶液调湿新风机组

(57) 摘要

本实用新型公开了一种热泵驱动预冷型溶液调湿新风机组,包括溶液循环系统和热泵循环回路,溶液循环系统包括调湿模块和再生模块,调湿模块和再生模块连接构成级间溶液循环回路;热泵循环回路包括一次串接并形成循环回路的压缩机、冷凝器、预热盘管、膨胀阀、蒸发器和预冷盘管;热泵循环回路中灌装制冷工质;前述冷凝器设置在前述的再生溶液管道上,冷凝器的换热端进口连通再生溶液管道,并通过一溶液循环泵连接前述再生溶液槽,冷凝器的换热端出口连通再生溶液管道,并连通再生喷淋装置,构成溶液加热回路;前述蒸发器设置在前述的调湿溶液管道上,蒸发器的换热端进口连通调湿溶液管道,并通过一溶液循环泵连接前述调湿溶液槽,蒸发器的换热端出口连通调湿溶液管道,并连通调湿喷淋装置,构成溶液冷却回路。本实用新型通过温湿分控的结构,既使用了盐溶液进行调湿,达到较好的调湿效果,又解决了盐溶液腐蚀换热器的的问题,使用中不可逆损失小。



1. 一种热泵驱动预冷型溶液调湿新风机组,其特征是,包括:

溶液循环系统:包括调湿模块和再生模块,调湿模块和再生模块连接构成级间溶液循环回路;

所述调湿模块用于去除或者添加新风中的水分,包括调湿喷淋装置、调湿溶液槽和设置在两者之间的调湿缓流架,调湿溶液槽通过调湿溶液管道连通调湿喷淋装置,调湿喷淋装置的喷淋口对准调湿缓流架喷淋;

所述再生模块用于去除溶液中的水分,包括再生喷淋装置、再生溶液槽和设置在两者之间的再生缓流架,再生溶液槽通过再生溶液管道连通再生喷淋装置,再生喷淋装置的喷淋口对准再生缓流架喷淋;

热泵循环回路:包括压缩机、冷凝器、预热盘管、膨胀阀、蒸发器和预冷盘管;

所述压缩机的出口连接冷凝器的制冷工质进口,冷凝器的制冷工质出口连接预热盘管的进口,预热盘管的出口通过膨胀阀连接蒸发器的制冷工质进口,蒸发器的制冷工质出口连接预冷盘管的进口,预冷盘管的出口连接压缩机的进口构成整个循环回路,热泵循环回路中灌装制冷工质;

前述冷凝器设置在前述的再生溶液管道上,冷凝器的换热端进口连通再生溶液管道,并通过一溶液循环泵连接前述再生溶液槽,冷凝器的换热端出口连通再生溶液管道,并连通再生喷淋装置,构成溶液加热回路;

前述蒸发器设置在前述的调湿溶液管道上,蒸发器的换热端进口连通调湿溶液管道,并通过一溶液循环泵连接前述调湿溶液槽,蒸发器的换热端出口连通调湿溶液管道,并连通调湿喷淋装置,构成溶液冷却回路。

2. 根据权利要求 1 所述的一种热泵驱动预冷型溶液调湿新风机组,其特征是,所述的预冷盘底部设置凝水盘,凝水盘底部设置凝水排水管。

一种热泵驱动预冷型溶液调湿新风机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种预冷型溶液调湿新风机组。

背景技术

[0002] 由于在可利用低品位能源、节约能源消耗、保护环境等方面的优势,近年来,溶液式除湿空调系统得到了较为广泛的关注。

[0003] 溶液除湿空调系统可以使用低温热源(60—90°C)驱动,节约了大量空调电能消耗;基于热源除湿的空调系统,可以使显热处理的效率提高30%,从而显著减低空气处理的能源消耗;溶液还具有很强的蓄能特性,单位体积溶液的蓄能能力是冰蓄冷的3倍,这使得空调系统对负荷变化的调节能力显著增加,使用盐溶液作为工质,避免使用CFCs和HCFCs等对臭氧层有破坏作用的工质,不会对环境造成破坏;由于不必使用会产生凝结水的盘管,因此也就不会产生霉菌等有害物质,而且通过溶液的喷洒可以除去空气中的尘埃、细菌、霉菌及其它有害物,从而有利于提高室内空气品质。总之,溶液式空调处理方式对提高空调系统运行性能、降低能源消耗、提高室内空气品质、优化城市能源结构均有重要意义。

[0004] 然而,由于现有技术采用的是温湿混控结构,且由于盐溶液对普通换热器具有一定的腐蚀性,普通换热器无法承担盐溶液的长时间腐蚀,而耐腐蚀的换热器又有共同特点,就是换热效率降低,因此无法同时完成节能和防腐两个要求;溶液除湿机组溶液浓度决定着机组的除湿效果,而溶液再生决定溶液浓度,现有再生方法是利用冷凝器将再生溶液和冷媒换热,利用溶液把冷媒中的冷凝热带走,利用冷媒温度把溶液加热,使溶液中的水分加热蒸发,再利用溶液泵将溶液输送到再生模块内,换热后的溶液再同回风或新风换热,让回风或新风将溶液中的水分带走达到溶液再生的目的,事实是回风和新风的温度远低于再生溶液温度,在回风或新风对再生溶液换热的时候只能降低溶液温度,再生溶液遇到低温的回风或新风时溶液温度会迅速降低,溶液里的水分也会迅速凝结,而这一过程都发生在再生模块单元内,因此不能把再生溶液中的水分有效的带走,影响了溶液再生的效果,直接影响到机组的除湿效果;相对送风,新风温度较高,要想把新风降温除湿达到送风状态,压缩机要做大量的工,要消耗大量电能耗,无法起到节能的效果,不可逆损失大。

发明内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是现有的新风机组无法同时完成节能和防腐两个要求,其除湿效果和节能效果都不理想。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种热泵驱动预冷型溶液调湿新风机组,包括:溶液循环系统:包括调湿模块和再生模块,调湿模块和再生模块连接构成级间溶液循环回路;所述调湿模块用于去除或者添加新风中的水分,包括调湿喷淋装置、调湿溶液槽和设置在两者之间的调湿缓流架,调湿溶液槽通过调湿溶液管道连通调湿喷淋装置,调湿喷淋装置的喷淋口对准调湿缓流架喷淋;所述再生模块用于去除溶液中的

水分,包括再生喷淋装置、再生溶液槽和设置在两者之间的再生缓流架,再生溶液槽通过再生溶液管道连通再生喷淋装置,再生喷淋装置的喷淋口对准再生缓流架喷淋;热泵循环回路:包括压缩机、冷凝器、预热盘管、膨胀阀、蒸发器和预冷盘管;所述压缩机的出口连接冷凝器的制冷工质进口,冷凝器的制冷工质出口连接预热盘管的进口,预热盘管的出口通过膨胀阀连接蒸发器的制冷工质进口,蒸发器的制冷工质出口连接预冷盘管的进口,预冷盘管的出口连接压缩机的进口构成整个循环回路,热泵循环回路中灌装制冷工质;前述冷凝器设置在前述的再生溶液管道上,冷凝器的换热端进口连通再生溶液管道,并通过一溶液循环泵连接前述再生溶液槽,冷凝器的换热端出口连通再生溶液管道,并连通再生喷淋装置,构成溶液加热回路;前述蒸发器设置在前述的调湿溶液管道上,蒸发器的换热端进口连通调湿溶液管道,并通过一溶液循环泵连接前述调湿溶液槽,蒸发器的换热端出口连通调湿溶液管道,并连通调湿喷淋装置,构成溶液冷却回路。

[0007] 本实用新型通过将预热盘管和再生模块分别设置,将预冷盘管和调湿模块也分别设置,达到温湿分控的效果。举例说明,在夏季需要制冷的时候,热泵系统冷媒经过压缩机压缩的高温冷媒经冷凝器与溶液系统的盐溶液进行热质交换,被换热的盐溶液经再生溶液泵输送到再生喷淋装置,由再生喷淋装置均匀的喷洒在再生缓流架上,喷淋的液体将缓流架子喷湿,回风吹过时,带走缓流架子上多余的水分,达到浓缩液体的效果,再生缓流架的设置起到使得喷淋的液体缓慢流下的作用,让回风带走溶液中的水分达到给溶液再生的目的,同溶液换热的冷媒经管道输送到回风预热盘管内继续冷凝放热降低热泵系统的冷凝温度,利用回风的冷量给冷媒充分冷凝降温,全热回收回风中的冷量,降低冷凝温度,此过程中冷凝温度每降低 1°C , COP 提高 $2 \sim 3\%$,利用冷媒的温度给回风预热,预热后的回风经过再生模块时将再生溶液中的水分带走,从而达到排风温湿分控节能降耗的目的;充分冷凝降温后的冷媒经膨胀阀节流进入蒸发器同调湿盐溶液进行换热,对调湿溶液进行蒸发降温,降温后的调湿溶液经调湿溶液泵输送到调湿喷淋装置,均匀的喷洒在调湿缓流架上,调湿缓流架的功能和再生缓流架的功能一样,都是为了起到延缓液体流动的作用,调湿缓流架上的液体与新风进行换热,低温的盐溶液会除去空气中的水分,达到对空气除湿的目的,蒸发换热后的冷媒经管道输送的新风预冷盘管内继续进行蒸发吸热,利用对新风预冷来提高热泵系统的蒸发温度,预冷降温后的新风经过调湿模块与调湿溶液换热,利用低温的调湿溶液将预冷后新风内的水分除去达到送风要求送到室内,从而达到送风温湿分控的目的;利用蒸发冷量降低新风温度,达到给新风预冷降温的目的来控制新风温度,利用低温调湿溶液来控制新风湿度,利用冷凝温度给回风预热来回收回风冷量提高回风温度,利用冷媒温度换热再生溶液使溶液中的水分蒸发,利用预热的回风将溶液中的水分带走排除室外,达到对溶液的再生过程,从而实现整个系统的温湿分控过程,此过程中蒸发温度每提高 1°C , 机组 COP 会提高 $3 \sim 5\%$ 。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进方案,所述的预冷盘底部设置凝水盘,凝水盘底部设置凝水排水管。在实际运行中预冷盘管理论上不会产生冷凝水,但为了防止在极端天气和极端工况下产生冷凝水,所以预设凝水盘。

[0009] 本实用新型的优点是:通过温湿分控的结构,既使用了盐溶液进行调湿,达到较好的调湿效果,又解决了盐溶液腐蚀换热器的问题,使用中不可逆损失小,可以大幅度提高热泵系统效率,达到温湿分控节能降耗的效果,可以广泛用于需要提供干燥新风的场合。

附图说明

- [0010] 图 1 是本实用新型结构示意图(夏季除湿工况)。
[0011] 图 2 是本实用新型结构示意图(冬季加湿工况)。
[0012] 图 3 是本实用新型结构示意图(新风再生工况)。
[0013] 图 4 是本实用新型结构示意图(双级模块联机除湿工况)。

具体实施方案

- [0014] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。
- [0015] 如图 1-4 所示,本实用新型包括溶液循环系统和热泵循环回路,溶液循环系统包括调湿模块 和再生模块 16,调湿模块 和再生模块 16 连接构成级间溶液循环回路;
- [0016] 所述调湿模块 用于去除或者添加新风中的水分,包括调湿喷淋装置 20、调湿溶液槽 17 和设置在两者之间的调湿缓流架 21,调湿溶液槽 17 通过调湿溶液管道 19 连通调湿喷淋装置 20,调湿喷淋装置 20 的喷淋口对准调湿缓流架 21 上喷淋,形成调湿区域;
- [0017] 所述再生模块 16 用于去除溶液中的水分,包括再生喷淋装置 15、再生溶液槽 12 和设置在两者之间的再生缓流架 16,再生溶液槽 12 通过再生溶液管道 14 连通再生喷淋装置 15,再生喷淋装置 15 的喷淋口对准再生缓流架 16 喷淋,形成再生区域,所述再生模块 16 上还设置有一补水阀门 24,预设补水阀门 24,可用于向再生溶液补水来调节再生溶液浓度。
- [0018] 热泵循环回路包括压缩机 1、冷凝器 3、预热盘管 5、膨胀阀 6、蒸发器 8、和预冷盘管 10;
- [0019] 所述压缩机 1 的出口连接冷凝器 3 的制冷工质进口,冷凝器 3 的制冷工质出口连接预热盘管 5 的进口,预热盘管 5 的出口通过膨胀阀 6 连接蒸发器 8 的制冷工质进口,膨胀阀 6 设置在蒸发器进气管 7 上,蒸发器 8 的制冷工质出口连接预冷盘管 10 的进口,预冷盘管 10 的出口连接压缩机 1 的进口处的压缩机吸气管 11,构成整个循环回路,热泵循环回路中灌装制冷工质;
- [0020] 前述冷凝器 3 设置在前述的再生溶液管道 14 上,冷凝器 3 的换热端进口连通再生溶液管道 14,并通过再生溶液循环泵 13 连接前述再生溶液槽 12,冷凝器 3 的换热端出口连通再生溶液管道 14,并连通再生喷淋装置 15,构成溶液加热回路;
- [0021] 前述蒸发器 8 设置在前述的调湿溶液管道 19 上,蒸发器 8 的换热端进口连通调湿溶液管道 19,并通过调湿溶液循环泵 18 连接前述调湿溶液槽 17,蒸发器 8 的换热端出口连通调湿溶液管道 19,并连通调湿喷淋装置 20,构成溶液冷却回路。
- [0022] 本实用新型的工作模式分四种,分别是:夏季除湿、冬季加湿、新风再生和双级模块联机除湿。
- [0023] 实施例 1 (夏季除湿工况):
- [0024] 如图 1 所示,夏季除湿时,由预冷盘管 10、调湿模块组成了新风通道,新风进入机组后,先同预冷盘管 10 换热对新风预冷降温,预冷后的新风再通过调湿模块 与溶液进行热质交换,调湿模块 对预冷后的新风进行除湿降温,达到送风要求送到室内,预冷盘管 10 的冷源来自于压缩机 1,经蒸发器 8 换热后的冷媒经管道输送到串联的预冷盘管 10 内,在完成对新风预冷后再回压缩机 1 进入下一个压缩循环,此方法可以同时完成对新风的预

冷降温和提高冷媒蒸发温度；膨胀后的冷媒进入蒸发器 8 先同除湿溶液进行热质交换，在低温的冷媒先同调湿溶液换热，然后再进入预冷盘管 10，低温的冷媒可以继续对新风进行预冷提高自身温度，低温的调湿溶液经调湿泵输送到调湿喷淋装置 20，可以对经过调湿模块的预冷后的新风继续除湿降温，做到温湿度分开控制。所述预冷盘管下设冷凝水接水盘 22，通过冷凝水管 23 将冷凝水排出，在实际运行中预冷盘管 10 理论上是不会产生冷凝水的，为防止在极端天气和极端工况下产生冷凝水所以预设冷凝水接水盘 22。

[0025] 此外，由再生模块、再生喷淋装置 15、预热盘管 5 组成了排风通道，室内回风进入排风通道先与预热盘管 5 换热，被加热的回风经过再生模块 16 把溶液的水分带走达到溶液再生的目的，经过压缩机 1 压缩的高温冷媒被输送到冷凝器 3 内与再生溶液进行换热，被加热的再生溶液通过管道由再生溶液泵 13 输送到再生喷淋装置 15，由再生喷淋装置 15 均匀的喷洒在再生缓流架 16 上，由预热后的回风把溶液中的水分带走达到溶液再生的目的，在冷凝器 3 内换热后的冷媒经管道输送到预热盘管 5 内，给经过预热盘管 5 的回风进行加热，同时利用回风给冷媒降温使冷媒充分冷凝，通过回收回风的冷量降低热泵系统的冷凝温度，回风预热可提高溶液再生的能力；通过实施再生和调湿的温湿分控，可以提高整台机组的溶液再生能力和降温除湿能力，新风预冷可以提高热泵系统的蒸发温度，回风预热可以降低热泵系统的冷凝温度，使热泵系统的制冷量大幅度提高，使整台除湿机组的能效比大幅度提高，从而达到节能降耗的目的。

[0026] 实施例 2（冬季加湿工况）：

[0027] 如图 2 所示，冬季加湿状态下，由预热盘管 5、调湿模块 21、调湿喷淋装置 20 组成了新风通道，冬季低温干燥的新风进入新风通道先经过预热盘管 5 预热，预热后的新风再经过调湿模块进行调湿，达到送风要求后送到室内，经压缩机 1 压缩的高温冷媒先由管道输送到冷凝器 3 内与调湿溶液进行换热，把调湿溶液加热后的冷媒经由管道输送到预热盘管 5 内，与经过预热盘管 5 的新风进行换热给新风预热，预热新风后的冷媒经膨胀阀进入蒸发器 8，被加热的调湿溶液通过调湿溶液管道 19 由调湿溶液循环泵 18 输送到调湿喷淋装置 20，经调湿喷淋装置 20 均匀喷洒溶液，同时给预热的新风进行加热加湿，由新风把调湿溶液内的温度、水分带走达到加热加湿的目的；

[0028] 此外，由预冷盘管 10、溶液再生模块、再生喷淋装置 15 组成的排风通道，冬季四通阀装换再生通道功能发生改变，低温的冷媒进入蒸发器 8 与再生溶液换热，换热后的低温冷媒经管道输送到预冷盘管 10 内，回风经过预冷盘管 10 时，冷媒充分吸收回风的热量提高冷媒的蒸发温度，充分回收回风热量，经换热后的溶液通过管道由溶液泵输送到再生模块，由再生喷淋装置 15 均匀的喷洒，同预冷后的回风换热，将回风中的水分回收冷量排除室外。

[0029] 实施例 3（新风再生工况）：

[0030] 如图 3 所示，由溶液再生模块、再生喷淋装置 15、预热盘管 5 组成的排风通道是利用新风给溶液再生，新风进入排风通道后先与预热盘管 5 接触，预热生温后的新风再与溶液再生模块进行接触，由预热新风带走再生溶液内的水分达到溶液再生的目的，预热新风同时可以达到给冷媒充分冷凝降低冷凝温度的效果。

[0031] 实施例 4（双级模块联机除湿工况）：

[0032] 如图 4 所示，在需要除湿加湿的能效较大，而一台装置无法满足需求的时候，可

将两套本实用新型装置一起分级工作,以除湿的过程为例,新风首先经过两个预冷盘管 10 进行降温,然后再通过两个调湿模块 调湿,而回风首先经过两个预热盘管 5 进行预热,然后再经过两个再生模块 16 进行再生,虽然过程与单独的一台一样,但由于其具有两套热泵系统,因此其能源利用率要高于单独一台装置使用的新风机组。

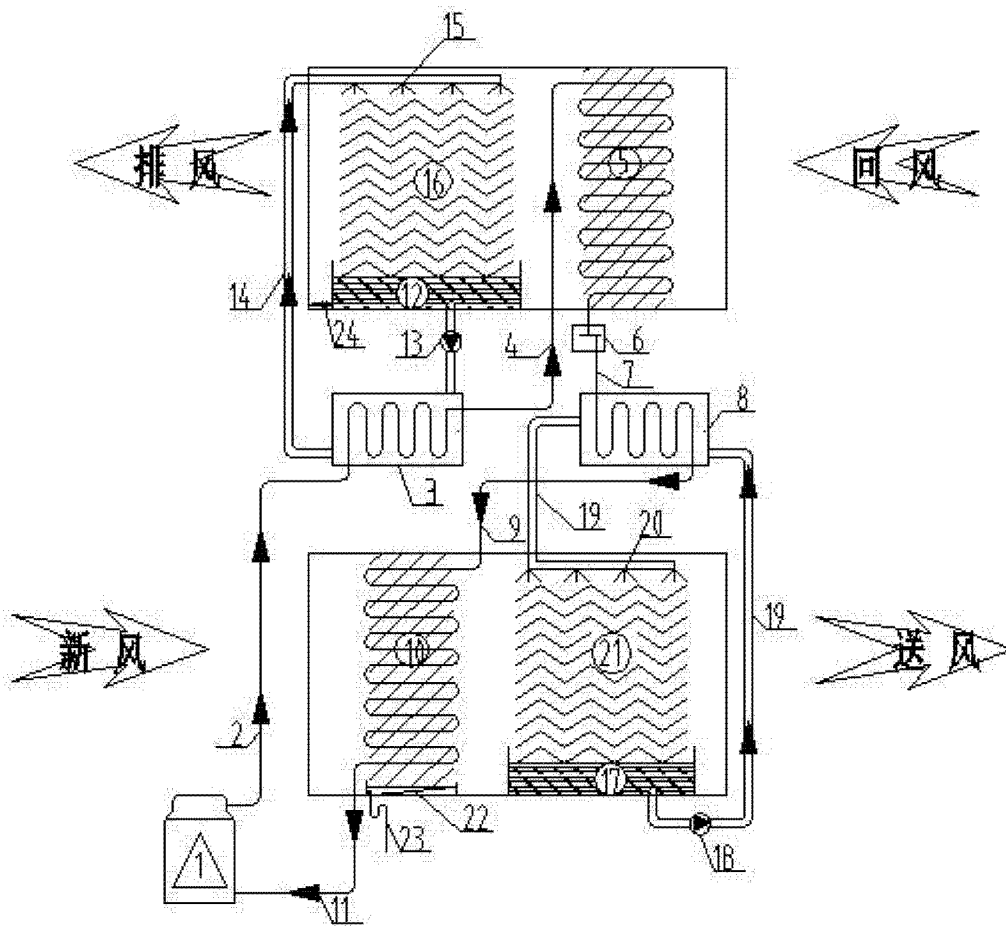


图 1

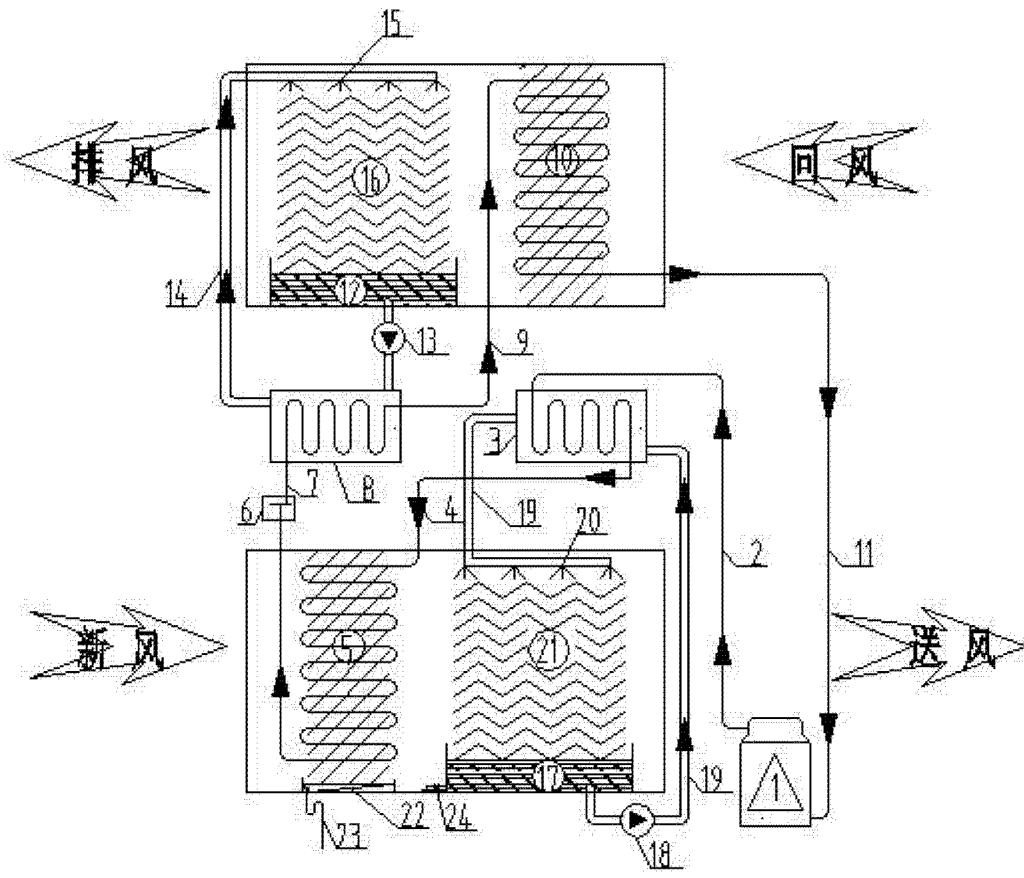


图 2

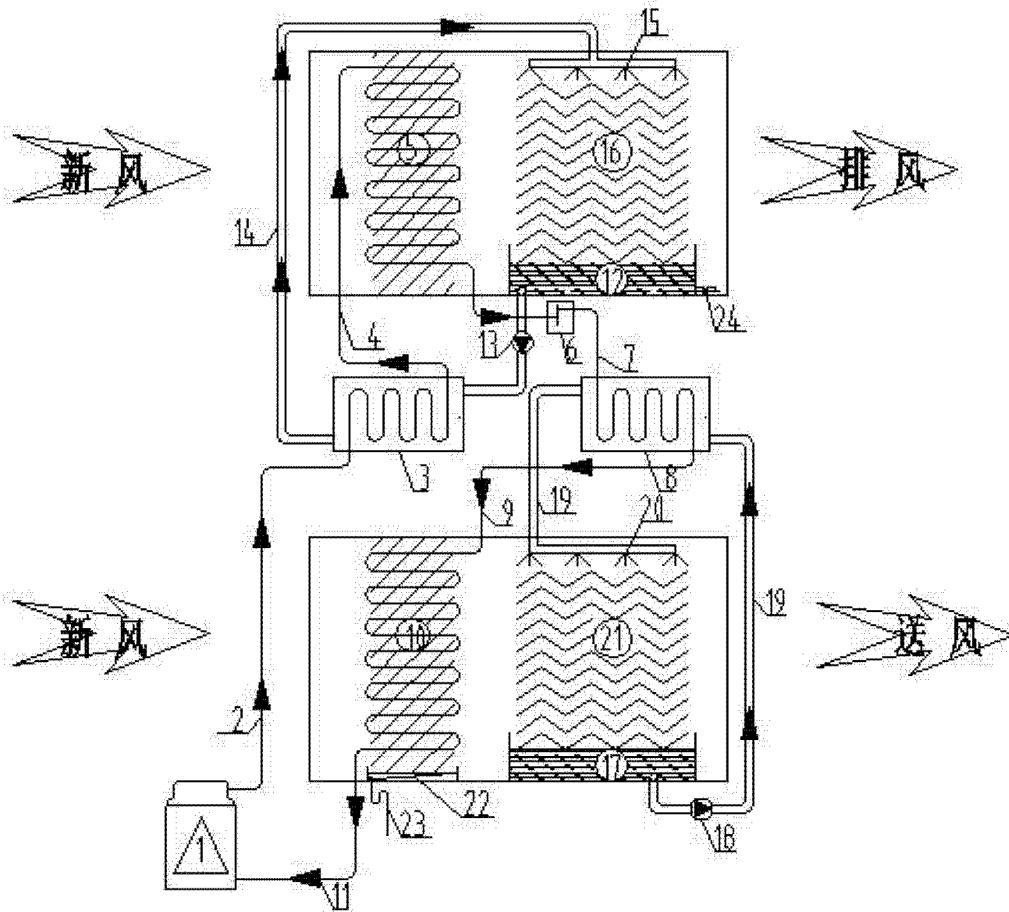


图 3

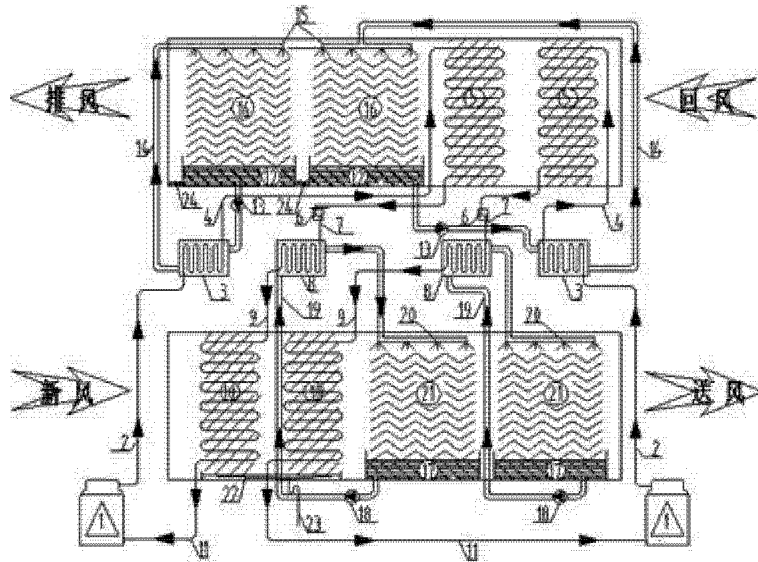


图 4