



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108224609 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201810065317.1

(22)申请日 2018.01.23

(71)申请人 北京华创瑞风空调科技有限公司  
地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号  
院9号楼04-09A

申请人 天津华创瑞风空调设备有限公司

(72)发明人 陈亮亮 孙文倩 李奇 刘亭亭  
韩雪

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240  
代理人 韩建伟 谢湘宁

(51)Int. Cl.  
F24F 3/14(2006.01)  
F24F 11/89(2018.01)

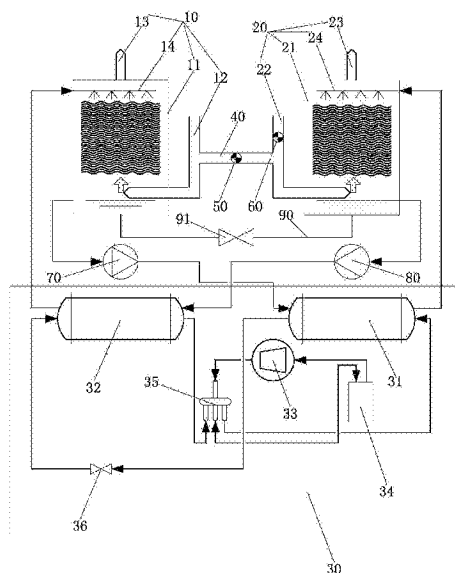
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

溶液调湿装置

(57)摘要

本发明提供了一种溶液调湿装置,包括:调湿单元、溶液再生单元和旁通管道,调湿单元包括调湿罐、新风管道和送风管道,溶液再生单元包括再生罐、回风管道和排风管道,旁通管道与新风管道和回风管道均连通,回风管道用于将室内回风以及部分室外新风引入再生罐以调节进入再生罐内的调湿溶液的浓度从而生成再生溶液,排风管道用于将再生后的空气排向外界大气。从而能够有效增加再生空气流量,提高装置的再生能力,解决了现有技术中的只依靠回风再生,风量不足导致再生效果较差,能耗较高的问题。



1. 一种溶液调湿装置,其特征在于,包括:

调湿单元(10),所述调湿单元(10)包括调湿罐(11)、新风管道(12)和送风管道(13),所述新风管道(12)和所述送风管道(13)的一端均与所述调湿罐(11)连通,所述新风管道(12)的另一端与外界大气连通,所述送风管道(13)的另一端与室内空间连通;

再生单元(20),所述再生单元(20)包括再生罐(21)、回风管道(22)和排风管道(23),所述回风管道(22)和所述排风管道(23)的一端均与所述再生罐(21)的连通,所述回风管道(22)的另一端与室内空间连通,所述排风管道(23)的另一端与外界大气连通;

旁通管道(40),所述旁通管道(40)的一端与所述新风管道(12)连通,所述旁通管道(40)的另一端与所述回风管道(22)连通,所述回风管道(22)用于将室内回风以及部分室外新风引入所述再生罐(21)以调节进入所述再生罐(21)内的调湿溶液的浓度从而生成再生溶液,所述排风管道(23)用于将再生后的空气排向外界大气。

2. 根据权利要求1所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述溶液调湿装置还包括:

第一风阀(50),设置在所述旁通管道(40)内,用于调节所述新风管道(12)流向所述回风管道(22)的风量。

3. 根据权利要求2所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述第一风阀(50)为单向阀,由所述新风管道(12)向所述回风管道(22)为贯通方向,由所述回风管道(22)向所述新风管道(12)为截止方向。

4. 根据权利要求1所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述溶液调湿装置还包括:

第二风阀(60),设置在所述回风管道(22)内,用于调节室内回风流向所述再生罐(21)的风量。

5. 根据权利要求1所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述溶液调湿装置还包括:

热泵系统(30),所述热泵系统(30)包括第一换热器(31)和第二换热器(32),所述调湿罐(11)具有第一排液端口和第一进液端口,所述再生罐(21)具有第二排液端口和第二进液端口,所述第一排液端口通过第一溶液循环管路与所述第二进液端口连通,所述第二排液端口通过第二溶液循环管路与所述第一进液端口连通;所述第一溶液循环管路穿过所述第一换热器(31),所述第二溶液循环管路穿过所述第二换热器(32);

其中,所述第一换热器(31)用于对通过所述第一溶液循环管路的调湿溶液进行加热并使加热后的调湿溶液流入所述再生罐(21);所述第二换热器(32)用于对通过所述第二溶液循环管路的调湿溶液进行冷却并使冷却后的调湿溶液流入所述调湿罐(11);或者

所述第一换热器(31)用于对通过所述第一溶液循环管路的调湿溶液进行冷却并使冷却后的调湿溶液流入所述再生罐(21);所述第二换热器(32)用于对通过所述第二溶液循环管路的调湿溶液进行加热并使加热后的调湿溶液流入所述调湿罐(11)。

6. 根据权利要求5所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述新风管道(12)的一端与所述调湿罐(11)的底部连通,所述送风管道(13)的一端与所述调湿罐(11)顶部连通;所述第一排液端口位于所述调湿罐(11)的底部,所述第一进液端口位于所述调湿罐(11)的顶部,所述第一进液端口上连接有第一溶液喷洒装置(14);

进入所述调湿罐(11)的空气由所述调湿罐(11)的底部向顶部流动,进入所述调湿罐(11)的调湿溶液通过所述第一溶液喷洒装置(14)由所述调湿罐(11)的顶部向底部喷洒以与进入所述调湿罐(11)的空气形成对流。

7. 根据权利要求5所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述回风管道(22)的一端与所述再生罐(21)的底部连通,所述排风管道(23)的一端与所述再生罐(21)的顶部连通,所述第二排液端口位于所述再生罐(21)的底部,所述第二进液端口位于所述再生罐(21)的顶部,所述第二进液端口上连接有第二溶液喷洒装置(24);

进入所述再生罐(21)的空气有所述再生罐(21)的底部向顶部流动,进入所述再生罐(21)的调湿溶液通过所述第二溶液喷洒装置(24)由所述再生罐(21)的顶部向底部喷洒以与进入所述再生罐(21)的空气形成对流。

8. 根据权利要求5所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述溶液调湿装置还包括:

第一输液泵(70),设置在所述第一溶液循环管路上,用于输送第一溶液循环管路内的调湿溶液。

9. 根据权利要求8所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述溶液调湿装置还包括:

第二输液泵(80),设置在所述第二溶液循环管路上,用于输送第二溶液循环管路内的调湿溶液。

10. 根据权利要求5所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述热泵系统(30)还包括:

压缩机(33)、气液分离器(34)和四通阀(35);

其中,所述压缩机(33)的排气口通过所述四通阀(35)与所述第一换热器(31)连接;所述压缩机(33)的回气口通过所述气液分离器(34)和所述四通阀(35)与所述第二换热器(32)连接;

或者,所述压缩机(33)的排气口通过所述四通阀(35)与所述第二换热器(32)连接;所述压缩机(33)的回气口通过所述气液分离器(34)和所述四通阀(35)与所述第一换热器(31)连接。

11. 根据权利要求5所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述热泵系统(30)还包括:

膨胀阀(36),设置在所述第一换热器(31)和所述第二换热器(32)之间的冷媒管路上。

12. 根据权利要求1所述的溶液调湿装置,其特征在于,所述溶液调湿装置还包括:

溶液平衡管道(90),所述溶液平衡管道(90)的一端与所述调湿罐(11)的底部连通,所述溶液平衡管道(90)的另一端与所述再生罐(21)的底部连通,所述溶液平衡管道(90)上设置有溶液平衡阀(91),所述溶液平衡管道(90)用于平衡所述调湿罐(11)和所述再生罐(21)的液位。

## 溶液调湿装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及除湿设备领域,具体而言,涉及一种溶液调湿装置。

### 背景技术

[0002] 民用建筑空调系统夏季需要对室外新风进行降温除湿处理。另外,工业生产过程中,许多工艺过程也需要对空气湿度进行严格控制,否则会影响产品质量。目前常规的除湿方法仍是冷凝除湿,利用低温冷水或制冷剂通过表冷器盘管与空气接触,将空气温度降低到露点以下,从而使空气中的水蒸气凝结析出,湿度降低,然后将空气再热送入室内。

[0003] 上述空气除湿方式存在如下问题:低温冷源使得制冷机蒸发温度偏低,制冷机性能系数偏低;在利用低温冷源对空气降温后又需要消耗热能对空气再热,造成冷、热抵消,浪费能源;同时,表冷器盘管在工作过程中产生的凝结水易滋生细菌、霉菌及其他有害物,使室内空气质量变差。

[0004] 采用溶液除湿技术,可以回收回风的能量,并显著提高系统蒸发温度和系统能效比。但是在部分回风量不足的场所,回风再生能力偏低,容易造成系统冷凝温度过高,热泵系统功耗过高。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种溶液调湿装置,以解决现有技术中的溶液调湿装置再生能力不足、功耗过高的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种溶液调湿装置,包括:调湿单元,调湿单元包括调湿罐、新风管道和送风管道,新风管道和送风管道的一端均与调湿罐连通,新风管道的另一端与外界大气连通,送风管道的另一端与室内空间连通;再生单元,再生单元包括再生罐、回风管道和排风管道,回风管道和排风管道的一端均与再生罐的连通,回风管道的另一端与室内空间连通,排风管道的另一端与外界大气连通;旁通管道,旁通管道的一端与新风管道连通,旁通管道的另一端与回风管道连通,回风管道用于将室内回风以及部分室外新风引入再生罐以调节进入再生罐内的调湿溶液的浓度从而生成再生溶液,排风管道用于将再生后的空气排向外界大气。

[0007] 进一步地,溶液调湿装置还包括:第一风阀,设置在旁通管道内,用于调节新风管道流向回风管道的风量。

[0008] 进一步地,第一风阀为单向阀,由新风管道向回风管道为贯通方向,由回风管道向新风管道为截止方向。

[0009] 进一步地,溶液调湿装置还包括:第二风阀,设置在回风管道内,用于调节室内回风流向再生罐的风量。

[0010] 进一步地,溶液调湿装置还包括:热泵系统,热泵系统包括第一换热器和第二换热器,调湿罐具有第一排液端口和第一进液端口,再生罐具有第二排液端口和第二进液端口,第一排液端口通过第一溶液循环管路与第二进液端口连通,第二排液端口通过第二溶液循

环管路与第一进液端口连通；第一溶液循环管路穿过第一换热器，第二溶液循环管路穿过第二换热器；其中，第一换热器用于对通过第一溶液循环管路的调湿溶液进行加热并使加热后的调湿溶液流入再生罐；第二换热器用于对通过第二溶液循环管路的调湿溶液进行冷却并使冷却后的调湿溶液流入调湿罐；或者第一换热器用于对通过第一溶液循环管路的调湿溶液进行冷却并使冷却后的调湿溶液流入再生罐；第二换热器用于对通过第二溶液循环管路的调湿溶液进行加热并使加热后的调湿溶液流入调湿罐。

[0011] 进一步地，新风管道的一端与调湿罐的底部连通，送风管道的一端与调湿罐顶部连通；第一排液端口位于调湿罐的底部，第一进液端口位于调湿罐的顶部，第一进液端口上连接有第一溶液喷洒装置；进入调湿罐的空气由调湿罐的底部向顶部流动，进入调湿罐的调湿溶液通过第一溶液喷洒装置由调湿罐的顶部向底部喷洒以与进入调湿罐的空气形成对流。

[0012] 进一步地，回风管道的一端与再生罐的底部连通，排风管道的一端与再生罐的顶部连通，第二排液端口位于再生罐的底部，第二进液端口位于再生罐的顶部，第二进液端口上连接有第二溶液喷洒装置；进入再生罐的空气有再生罐的底部向顶部流动，进入再生罐的调湿溶液通过第二溶液喷洒装置由再生罐的顶部向底部喷洒以与进入再生罐的空气形成对流。

[0013] 进一步地，溶液调湿装置还包括：第一输液泵，设置在第一溶液循环管路上，用于输送第一溶液循环管路内的调湿溶液。

[0014] 进一步地，溶液调湿装置还包括：第二输液泵，设置在第二溶液循环管路上，用于输送第二溶液循环管路内的调湿溶液。

[0015] 进一步地，热泵系统还包括：压缩机、气液分离器和四通阀；其中，压缩机的排气口通过四通阀与第一换热器连接；压缩机的回气口通过气液分离器和四通阀与第二换热器连接；或者，压缩机的排气口通过四通阀与第二换热器连接；压缩机的回气口通过气液分离器和四通阀与第一换热器连接。

[0016] 进一步地，热泵系统还包括：膨胀阀，设置在第一换热器和第二换热器之间的冷媒管路上。

[0017] 进一步地，溶液调湿装置还包括：溶液平衡管道，溶液平衡管道的一端与调湿罐的底部连通，溶液平衡管道的另一端与再生罐的底部连通，溶液平衡管道上设置有溶液平衡阀，溶液平衡管道用于平衡调湿罐和再生罐的液位。

[0018] 应用本发明技术方案的溶液调湿装置，包括：调湿单元、再生单元和旁通管道，调湿单元包括调湿罐、新风管道和送风管道，新风管道和送风管道的一端均与调湿罐连通，新风管道的另一端与外界大气连通，送风管道的另一端与室内空间连通；再生单元包括再生罐、回风管道和排风管道，回风管道和排风管道的一端均与再生罐的连通，回风管道的另一端与室内空间连通，排风管道的另一端与外界大气连通；旁通管道的一端与新风管道连通，旁通管道的另一端与回风管道连通，回风管道用于将室内回风以及部分室外新风引入再生罐以调节进入再生罐内的调湿溶液的浓度从而生成再生溶液，排风管道用于将再生后的空气排向外界大气。从而能够有效增加再生空气流量，提高装置的再生能力，解决了现有技术中的只依靠回风再生，风量不足导致再生效果较差，能耗较高的问题。

## 附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0020] 图1是根据本发明实施例可选的一种溶液调湿装置的结构框图。

[0021] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0022] 10、调湿单元;11、调湿罐;12、新风管道;13、送风管道;14、第一溶液喷洒装置;20、再生单元;21、再生罐;22、回风管道;23、排风管道;24、第二溶液喷洒装置;30、热泵系统;31、第一换热器;32、第二换热器;33、压缩机;34、气液分离器;35、四通阀;36、膨胀阀;40、旁通管道;50、第一风阀;60、第二风阀;70、第一输液泵;80、第二输液泵;90、溶液平衡管道;91、溶液平衡阀。

## 具体实施方式

[0023] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0024] 根据本发明实施例的溶液调湿装置,如图1所示,包括:调湿单元10、再生单元20和旁通管道40,调湿单元10包括调湿罐11、新风管道12和送风管道13,新风管道12和送风管道13的一端均与调湿罐11连通,新风管道12的另一端与外界大气连通,送风管道13的另一端与室内空间连通;再生单元20包括再生罐21、回风管道22和排风管道23,回风管道22和排风管道23的一端均与再生罐21连通,回风管道22的另一端与室内空间连通,排风管道23的另一端与外界大气连通;旁通管道40的一端与新风管道12连通,旁通管道40的另一端与回风管道22连通,回风管道22用于将室内回风以及部分室外新风引入再生罐21以调节进入再生罐21内的调湿溶液的浓度从而生成再生溶液,排风管道23用于将再生后的空气排向外界大气。

[0025] 应用本发明技术方案的溶液调湿装置,包括:调湿单元10、再生单元20和旁通管道40,调湿单元10包括调湿罐11、新风管道12和送风管道13,新风管道12和送风管道13的一端均与调湿罐11连通,新风管道12的另一端与外界大气连通,送风管道13的另一端与室内空间连通;再生单元20包括再生罐21、回风管道22和排风管道23,回风管道22和排风管道23的一端均与再生罐21的连通,回风管道22的另一端与室内空间连通,排风管道23的另一端与外界大气连通;旁通管道40的一端与新风管道12连通,旁通管道40的另一端与回风管道22连通,回风管道用于将室内回风以及部分室外新风引入再生罐21以调节进入再生罐21内的调湿溶液的浓度从而生成再生溶液,排风管道23用于将再生后的空气排向外界大气。从而能够有效增加室内的回风量,提高装置的再生能力,解决了现有技术中的只依靠回风再生,风量不足导致再生效果较差,能耗较高的问题。

[0026] 具体实施时,调湿罐11和再生罐21内均用于容纳调湿溶液,新风管道12的一端与调湿罐11的底部连通,送风管道13的一端与调湿罐11顶部连通,新风管道12用于将室外新风引入调湿罐11以调节空气湿度,送风管道13用于将经过调节后的空气送入室内空间;回风管道22的一端与再生罐21的底部连通,排风管道23的一端与再生罐21的顶部连通。

[0027] 在旁通管道40内设置有第一风阀50,第一风阀50为单向阀,由新风管道12向回风

管道22为贯通方向,由回风管道22向新风管道12为截止方向,第一风阀50用于调节新风管道12流向回风管道22的风量。通过将新风管道12的部分新风送入回风管道22,能够有效增加向再生罐21送入的回风量,从而避免再生罐21内再生温度过高、调湿溶液的浓度过高的而导致的系统能效较低的问题。

[0028] 为了调节由室内通过回风管道22进入再生罐21的回风量,进一步地,溶液调湿装置还包括:第二风阀60,第二风阀60设置在回风管道22内,用于调节室内回风流向再生罐21的风量。

[0029] 为了使达到更好的调湿效果,进一步地,溶液调湿装置还包括:热泵系统30,热泵系统30包括第一换热器31、第二换热器32、压缩机33、气液分离器34、四通阀35和膨胀阀36,压缩机33的排气口通过四通阀35与第一换热器31连接;压缩机33的回气口通过气液分离器34和四通阀35与第二换热器32连接;或者,压缩机33的排气口通过四通阀35与第二换热器32连接;压缩机33的回气口通过气液分离器34和四通阀35与第一换热器31连接。膨胀阀36设置在第一换热器31和第二换热器32之间的冷媒管路上。

[0030] 调湿罐11具有第一排液端口和第一进液端口,再生罐21具有第二排液端口和第二进液端口,第一排液端口通过第一溶液循环管路与第二进液端口连通,第二排液端口通过第二溶液循环管路与第一进液端口连通;第一溶液循环管路穿过第一换热器31,第二溶液循环管路穿过第二换热器32。在第一溶液循环管路上设置有第一输液泵70,第一输液泵70用于输送第一溶液循环管路内的调湿溶液;在第二溶液循环管路上设置有第二输液泵80,第二输液泵80用于输送第二溶液循环管路内的调湿溶液。

[0031] 第一排液端口位于调湿罐11的底部,第一进液端口位于调湿罐11的顶部,第一进液端口上连接有第一溶液喷洒装置14;进入调湿罐11的空气由调湿罐11的底部向顶部流动,进入调湿罐11的调湿溶液通过第一溶液喷洒装置14由调湿罐11的顶部向底部喷洒以与进入调湿罐11的空气形成对流;第二排液端口位于再生罐21的底部,第二进液端口位于再生罐21的顶部,第二进液端口上连接有第二溶液喷洒装置24;进入再生罐21的空气有再生罐21的底部向顶部流动,进入再生罐21的调湿溶液通过第二溶液喷洒装置24由再生罐21的顶部向底部喷洒以与进入再生罐21的空气形成对流。

[0032] 在室内空气湿度较大,在需要对室内空气进行除湿时,第一换热器31作为冷凝器工作释放热量,对通过第一溶液循环管路的调湿溶液进行加热,并使加热后的调湿溶液在第一输液泵70的作用下进入再生罐21,通过第二溶液喷洒装置24将调湿溶液在再生罐21内由上向下喷洒,喷洒的调湿溶液与来自的回风管道22的自下向上的空气气流对流,由于回风管道22的气流主要来自室内较为干燥,能够将调湿溶液中蒸发的水蒸气带走,从而使再生罐21内形成高浓度的调湿溶液;第二换热器32作为蒸发器工作,用于对通过第二溶液循环管路的调湿溶液进行冷却并使冷却后的调湿溶液在第二输液泵80的作用下进入调湿罐11,通过第一溶液喷洒装置14将来自再生罐21的高浓度的调湿溶液在调湿罐11内由上向下喷洒,喷洒的调湿溶液与来自新风管道12的室外新风形成对流,吸收室外新风中的部分水分以形成较为干燥的空气送入室内,从而达到降温除湿的目的。

[0033] 在室内空气较为干燥,需要对室内空气增湿时,第一换热器31作为蒸发器工作吸收热量,第二换热器32作为冷凝器工作向外释放热量。在工作过程中,来自再生罐21的浓度较小的调湿溶液在第二输液泵80的作用下,经过第二换热器32加热后进入调湿罐11,通过

第一溶液喷洒装置14将来自再生罐21的低浓度的调湿溶液在调湿罐11内由上向下喷洒,喷洒的调湿溶液与来自新风管道12的室外新风形成对流,室外新风吸收调湿溶液中的水分以形成湿度较高的空气送入室内,从而达到升温增湿的目的;调湿溶液被吸收水分后变为浓度较高的溶液在第一输液泵70的作用下并经过第一换热器31的冷却作用后进入再生罐21,通过第二溶液喷洒装置24将调湿溶液在再生罐21内由上向下喷洒,喷洒的调湿溶液与来自的回风管道22的自下向上的空气气流对流,由于回风管道22的气流主要来自室内,其湿度较高,喷洒的调湿溶液能够吸收回风中的水分进行稀释重新生成浓度较低的调湿溶液落在再生罐21的底部,实现调湿溶液的循环。

[0034] 进一步地,调湿罐11和再生罐21内的调湿溶液在工作过程中需要液位保持相对平衡,因此,溶液调湿装置还包括:溶液平衡管道90,溶液平衡管道90的一端与调湿罐11的底部连通,溶液平衡管道90的另一端与再生罐21的底部连通,溶液平衡管道90上设置有溶液平衡阀91,溶液平衡管道90用于平衡调湿罐11和再生罐21的液位。

[0035] 本发明溶液调湿装置采用溶液调湿方式对空气湿度进行控制,消除了冷凝水表面,杜绝了细菌滋生。同时,新风与回风混合后作为再生空气,降低排风温度,降低溶液再生温度和溶液浓度,进一步降低热泵系统冷凝温度和排气温度,降低了机组夏季排气温度保护和高压保护的风险,增加了机组可靠性。

[0036] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



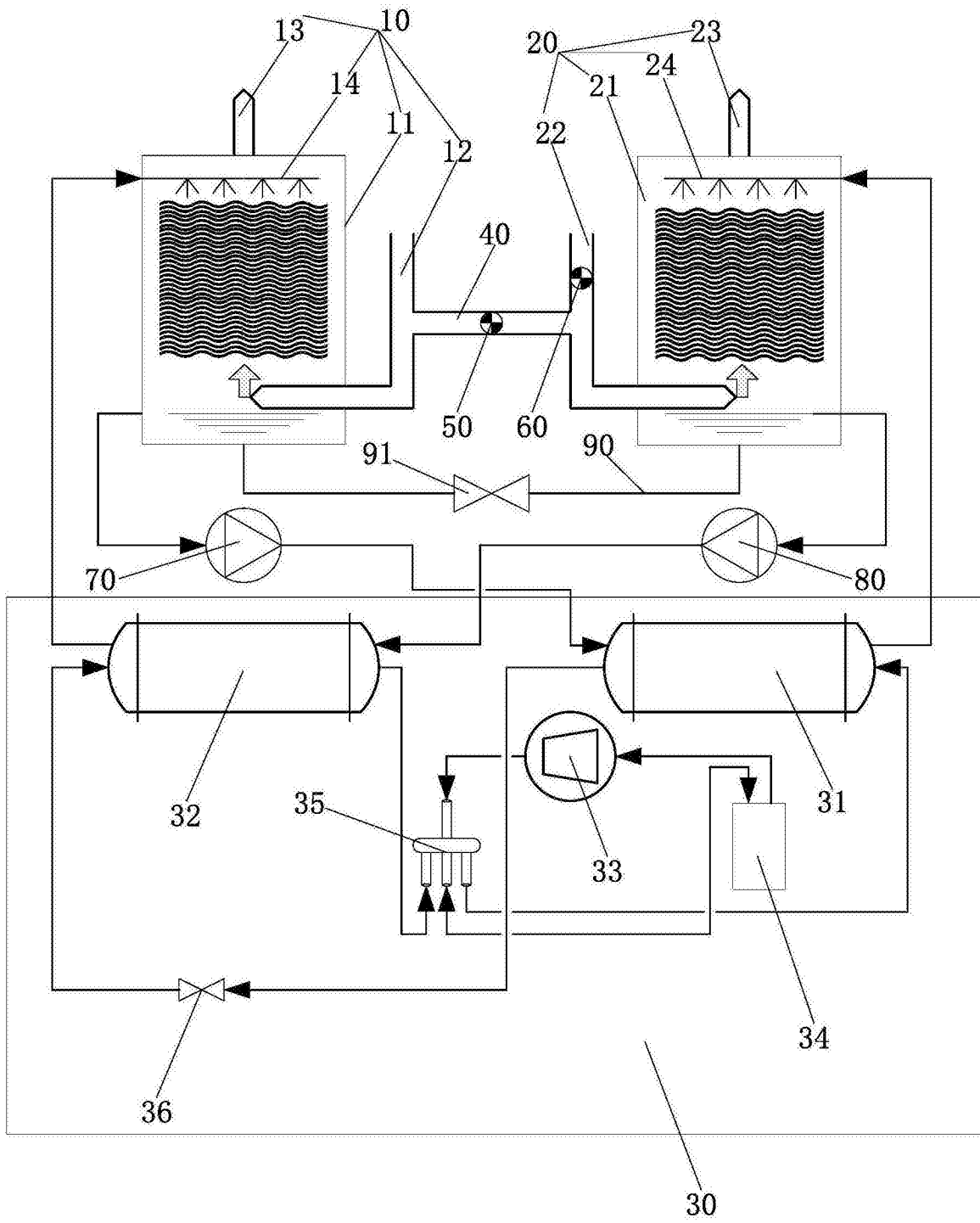


图1