



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106369722 B

(45) 授权公告日 2022.07.12

(21) 申请号 201610986168.3

F25B 41/20 (2021.01)

(22) 申请日 2016.11.09

F24F 7/00 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F24F 11/89 (2018.01)

申请公布号 CN 106369722 A

F24F 13/30 (2006.01)

F28C 1/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2017.02.01

F24F 6/00 (2006.01)

(73) 专利权人 马鞍山汉德绿色建筑环境科技有限公司

(56) 对比文件

JP 2000018766 A, 2000.01.18

地址 243000 安徽省马鞍山市郑蒲港新区  
广纳标准化厂房5号厂房

CN 206145877 U, 2017.05.03

CN 1743769 A, 2006.03.08

(72) 发明人 李良安 陶修军

CN 204063414 U, 2014.12.31

CN 102563770 A, 2012.07.11

(74) 专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134

CN 1862121 A, 2006.11.15

专利代理师 平静

CN 105737286 A, 2016.07.06

JP 2000179899 A, 2000.06.27

(51) Int. Cl.

审查员 雷泽

F24F 5/00 (2006.01)

F25B 41/30 (2021.01)

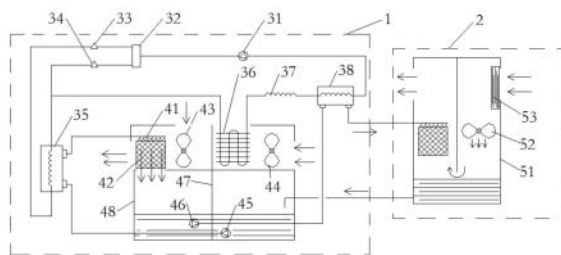
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种双模式溶液调湿新风空调机组及空气湿度调控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种双模式溶液调湿新风空调机组及空气湿度调控方法,属于空调除湿领域。本发明的双模式溶液调湿新风空调机组,包括换热单元、溶液再生单元和新风调湿单元,换热单元包括压缩机、第一换热器、冷凝器、第二换热器构成的第一换热回路;溶液再生模块还包括压缩机、冷凝器、第二换热器构成的第二换热回路;第一换热回路与第二换热回路之间通过电磁阀进行切换;溶液再生单元中溶液流经第一换热器后经第一喷淋装置进行溶液再生,并将再生溶液通过第二换热器送到新风调湿单元。本发明的空调机组结构简单,并能够根据空气湿度在不同的模式下工作,达到制冷和空气湿度调节的目的,提高了空调的整体利用率。



1. 一种双模式溶液调湿新风空调机组,包括换热单元、溶液再生单元和新风调湿单元,换热单元包括压缩机(31)、第一换热器(35)、冷凝器(36)、第二换热器(38)构成的第一换热回路;其特征在于:换热单元还包括压缩机(31)、冷凝器(36)、第二换热器(38)构成的第二换热回路;所述第一换热回路与第二换热回路之间通过电磁阀(32)进行切换;溶液再生单元中溶液流经第一换热器(35)后经第一喷淋装置(41)进行溶液再生,并将再生溶液通过第二换热器(38)送到新风调湿单元;

所述的换热单元中设置有节流元件(37),该节流元件(37)与冷凝器(36)、第二换热器(38)串联连接;

所述溶液再生单元包括集成式溶液槽(48),以及与第一换热器(35)出口连接的第一喷淋装置(41),集成式溶液槽(48)中的调湿水泵(46)与新风调湿单元连接;新风调湿单元的集成式溶液槽(48)中设置溶液再生水泵(45),该溶液再生水泵(45)连接至第一换热器(35)的入口。

2. 根据权利要求1所述的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其特征在于:所述溶液再生单元包括集成式溶液槽(48),以及与第一换热器(35)出口连接的第一喷淋装置(41),所述集成式溶液槽(48)被隔离板(47)分成两个容腔,其中一个容腔接收第一喷淋装置(41)喷出的再生溶液,该容腔中的调湿水泵(46)与新风调湿单元连接;集成式溶液槽(48)的另一容腔接收新风调湿单元回流溶液,并通过溶液再生水泵(45)连接至第一换热器(35)的入口。

3. 根据权利要求1或2所述的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其特征在于:所述第一喷淋装置(41)设置在排风口,第一喷淋装置(41)下方设置有溶液再生喷淋腔(42)。

4. 根据权利要求3所述的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其特征在于:溶液再生喷淋腔(42)内为纸质填料。

5. 根据权利要求1或2中任一项所述的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其特征在于:所述新风调湿单元包括调湿溶液槽(51)、第二喷淋装置(54)和溶液调湿喷淋腔(55),溶液调湿喷淋腔(55)设置在第二喷淋装置(54)下方,室内回风经溶液调湿喷淋腔(55)形成新风排出。

6. 根据权利要求5所述的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其特征在于:新风调湿单元的进风口设置有空气湿度检测器,该空气湿度检测器的检测信息被反馈到电磁阀(32)。

7. 一种如权利要求1~6中任一项所述的双模式溶液调湿新风空调机组的空气湿度调控方法,其特征在于:根据空气湿度选择工作模式,并通过电磁阀(32)选择对应的换热回路。

8. 根据权利要求7所述的一种空气湿度调控方法,其特征在于:当电磁阀(32)接通第一换热回路时,溶液再生水泵(45)把稀溶液泵入第一换热器(35)进行换热,然后通过第一喷淋装置(41)喷出,水分被蒸发形成再生溶液,该溶液从第二喷淋装置(54)喷出后进行空气干燥;

当电磁阀(32)接通第二换热回路时,压缩机(31)排出媒介直接通过冷凝器(36)、第二换热器(38)形成回路,通过溶液的循环对空气降温。

## 一种双模式溶液调湿新风空调机组及空气湿度调控方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调除湿技术领域,更具体地说,涉及一种双模式溶液调湿新风空调机组及空气湿度调控方法。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,人们越来越关注室内环境的品质,室内湿度也被作为室内环境舒适性的判断标准,湿度过大或过小都会破坏室内环境的舒适性。在夏季时,常规空调器采用冷凝除湿方式进行除湿,冷水温度须低于空气的露点温度,造成了能源利用品位上的浪费,甚至有些场合还需要对空气进行再热处理,这就造成了能源的进一步浪费;通过冷凝方式对空气进行调节,空调机组的热湿比只能在一定的范围内变化,难以适应室内热湿比的变化,而且大多数空调夏季运行时表面潮湿,为各种微生物的滋生提供了条件,这些是传统空调系统中存在的弊端。

[0003] 目前,越来越多的空调采用溶液调湿方法进行空气湿度的调节,采用溶液调湿时,空气中的水蒸气被盐溶液吸收,从而实现空气的除湿,吸湿后的盐溶液需要浓缩再生才能重新使用。采用溶液吸湿,可以使空气溶液接触表面同时作为换热表面,在表面的另一侧接入冷媒或热媒,实现吸收或补充相变热的目的。还可以采用带有中间换热器的溶液空气热湿交换单元,空气通过这样一个单元的湿度变化量又较小时,其不可逆损失可大大减少。

[0004] 而目前的溶液调湿式空调机结构复杂,对于室内机和室外机部分需要分别设置相应的供热冷凝系统,即需要利用氟系统实现溶液的再生与利用,使用时容易出现各种故障,导致性能较差,而且当空气湿度较为适宜时,无法再进行制冷工作。

[0005] 如中国专利号:201420506039.6,申请日:2014年9月3日,该申请案公开了一种柜式分体溶液调湿新风空调机,该空调机包括热泵系统和热泵制出的热媒并联溶液再生系统、表冷器、管式换热器;该机室内分体部分包括热泵制出的热媒经膨胀后的冷媒并联溶液除湿系统、表冷器、新风管道和风机等。该方案可以向室内提供新鲜空气,提高了室内的氧气含量,通过盐溶液的喷洒,可以除去空气中的灰尘、细菌、霉菌等有害物质,通过盐溶液的吸湿功能来独立控制空气中的相对湿度。

[0006] 上述专利方案在室内机和室外机部分需要两套系统进行溶液再生和利用,管路排布复杂,而且在冬天进行使用时,由于空气本身较为干燥,而且温度较低,需要对空气进行加湿加热处理,当系统进行空气加热时,会加快溶液的增发,很快便会使溶液处于过饱和状态,甚至干涸,从而导致系统无法正常工作。

### 发明内容

[0007] 1.发明要解决的技术问题

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术中调湿空调结构复杂、工作模式单一的不足,提供了一种双模式溶液调湿新风空调机组及空气湿度调控方法,本发明的空调机组,结构简单,安装使用方便,并能够根据空气湿度在不同的模式下工作,达到制冷和空气湿度调节的

目的,提高了空调的整体利用率,降低了能耗。

## [0009] 2.技术方案

[0010] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0011] 本发明的一种双模式溶液调湿新风空调机组,包括换热单元、溶液再生单元和新风调湿单元,换热单元包括压缩机、第一换热器、冷凝器、第二换热器构成的第一换热回路;换热单元还包括压缩机、冷凝器、第二换热器构成的第二换热回路;所述第一换热回路与第二换热回路之间通过电磁阀进行切换;溶液再生单元中溶液流经第一换热器后经第一喷淋装置进行溶液再生,并将再生溶液通过第二换热器送到新风调湿单元。

[0012] 作为本发明更进一步的改进,所述的换热单元中设置有节流元件,该节流元件与冷凝器、第二换热器串联连接。

[0013] 作为本发明更进一步的改进,所述溶液再生单元包括集成式溶液槽,以及与第一换热器出口连接的第一喷淋装置,所述集成式溶液槽被隔板分成两个容腔,其中一个容腔接收第一喷淋装置喷出的再生溶液,该容腔中的调湿水泵与新风调湿单元连接;集成式溶液槽的另一容腔接收新风调湿单元回流溶液,并通过溶液再生水泵连接至第一换热器的入口。

[0014] 作为本发明更进一步的改进,所述溶液再生单元包括集成式溶液槽,以及与第一换热器出口连接的第一喷淋装置,集成式溶液槽中的调湿水泵与新风调湿单元连接;新风调湿单元的集成式溶液槽中设置溶液再生水泵,该溶液再生水泵连接至第一换热器的入口。

[0015] 作为本发明更进一步的改进,所述第一喷淋装置设置在排风口,第一喷淋装置下方设置有溶液再生喷淋腔。

[0016] 作为本发明更进一步的改进,溶液再生喷淋腔内为纸质填料。

[0017] 作为本发明更进一步的改进,所述新风调湿单元包括调湿溶液槽、第二喷淋装置和溶液调湿喷淋腔,溶液调湿喷淋腔设置在第二喷淋装置下方,室内回风经溶液调湿喷淋腔形成新风排出。

[0018] 作为本发明更进一步的改进,新风调湿单元的进风口设置有空气湿度检测器,该空气湿度检测器的检测信息被反馈到电磁阀。

[0019] 本发明的一种空气湿度调控方法,采用双模式溶液调湿新风空调机组进行调控,根据空气湿度选择工作模式,并通过电磁阀选择对应的换热回路。

[0020] 作为本发明更进一步的改进,当电磁阀接通第一换热回路时,溶液再生水泵把稀溶液泵入第一换热器进行换热,然后通过第一喷淋装置喷出,水分被蒸发形成再生溶液,该溶液从第二喷淋装置喷出后进行空气干燥;

[0021] 当电磁阀接通第二换热回路时,压缩机排出媒介直接通过冷凝器、第二换热器形成回路,通过溶液的循环对空气降温。

## [0022] 3.有益效果

[0023] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0024] (1) 本发明的一种双模式溶液调湿新风空调机组,在换热单元中设置有电磁阀,通过电磁阀控制热媒是否经过第一换热器,当空气湿度大时,热媒流通第一换热器,利用第一换热器对溶液加热可进行溶液再生,增加其吸水能力,调节空气湿度;当空气较为干燥时,

第一换热器不工作,溶液的浓度接近相同,此时溶液的主要作用是降温,从而避免溶液被蒸发干化;

[0025] (2) 本发明的一种双模式溶液调湿新风空调机组,集成式溶液槽被隔离板分成两个容腔,两个容腔分别容置再生溶液回收溶液,并在隔离板上开设有渗透孔,保证两者的液位相对稳定;此外,各单元的结构也被大大优化,省去了不必要的氟系统,降低了能耗,使空调机的性能更稳定;

[0026] (3) 本发明的一种双模式溶液调湿新风空调机组,第一喷淋装置和第二喷淋装置下方设置有喷淋腔,该喷淋腔内为纸质填料,填料管倾斜弯折排布,能够使溶液与空气有较长的接触反应时间,保证溶液再生、调湿等过程都能充分进行,有助于提高溶液的利用率;

[0027] (4) 本发明的一种空气湿度调控方法,根据空气湿度进行工作模式的选择,从而使空调机工作在合适的模式下,一方面,调节后的空气温度、湿度较为适宜;另一方面,降低了空调机的负载,实现了单独的调温模式,实用性强。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的溶液调湿新风空调机组的结构示意图;

[0029] 图2为本发明中外机组的系统结构示意图;

[0030] 图3为本发明中内机组的系统结构示意图;

[0031] 图4为本发明中喷淋腔内单个填料管的结构示意图。

[0032] 示意图中的标号说明:1、外机组;2、内机组;31、压缩机;32、电磁阀;33、第一球阀;34、第二球阀;35、第一换热器;36、冷凝器;37、节流元件;38、第二换热器;41、第一喷淋装置;42、溶液再生喷淋腔;43、第一风机;44、第二风机;45、溶液再生水泵;46、调湿水泵;47、隔离板;48、集成式溶液槽;51、调湿溶液槽;52、第三风机;53、过滤网;54、第二喷淋装置;55、溶液调湿喷淋腔。

## 具体实施方式

[0033] 为进一步了解本发明的内容,结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0034] 实施例1

[0035] 结合图1,本实施例的一种双模式溶液调湿新风空调机组,包括换热单元、溶液再生单元和新风调湿单元,对于普通的分体式设立的空调机,换热单元、溶液再生单元安装在外机组1中,对溶液进行再生和温度调控;新风调湿单元设置在内机组2中,用于对室内回风进行过滤调湿。

[0036] 换热单元包括第一换热回路和第二换热回路,其中,第一换热回路由压缩机31、第一换热器35、冷凝器36、第二换热器38构成;第二换热回路由压缩机31、冷凝器36、第二换热器38构成的,第一换热回路与第二换热回路之间通过电磁阀32进行切换。即从压缩机31引出两条管路,其中一条管路直接与冷凝器36连接,并设置第二球阀34控制管路;另一条管路上设置有第一换热器35,再与冷凝器36连接,并通过第一球阀33控制管路,从而构成两条回路,并由电磁阀32进行回路的切换。使用时,可以通过人工直接切换,也可以设置相应的湿度或温度检测设备,根据反馈的检测信息通过控制系统直接控制电磁阀32进行管路切换。

[0037] 此外,冷凝器36上边上设置有第二风机44,用于为冷凝器散热。换热单元中还设置

有节流元件37,该节流元件37与冷凝器36、第二换热器38串联连接,用于控制管路中的媒介流量,以适应不同的功率需求。

[0038] 本实施例中的溶液再生单元中溶液流经第一换热器35后经第一喷淋装置41进行溶液再生,并将再生溶液通过第二换热器38送到新风调湿单元。本实施例中的溶液再生单元和新风调湿单元可以为常规结构,主要是溶液再生单元中的溶液通过第一换热器35进行溶液的加热,喷淋后水分被蒸发,生成浓溶液。

[0039] 实施例2

[0040] 结合图2,本实施例的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其基本结构与实施例1相同,作为进一步地改进:溶液再生单元包括集成式溶液槽48,以及与第一换热器35出口连接的第一喷淋装置41,集成式溶液槽48中的调湿水泵46与新风调湿单元连接;新风调湿单元的集成式溶液槽48中设置溶液再生水泵45,该溶液再生水泵45连接至第一换热器35的入口。

[0041] 溶液再生水泵45从调湿溶液槽51中抽取使用后的浓溶液,并送到第一换热器35,在第一换热器35中被压缩机31排出的热媒加热,然后从第一喷淋装置41喷淋出,在进风口设置的第一风机43将室外风引入,并吹向喷淋的溶液。由于溶液温度相对较高,水分随风蒸发,而盐溶液回落到集成式溶液槽48中再生为浓溶液。为了进一步提高再生溶液的浓度,保证其吸水效率,可在第一喷淋装置41下方设置溶液再生喷淋腔42,该溶液再生喷淋腔42内有许多小孔或螺旋管路等设置,主要目的在于增加溶液与空气的接触时间和面积,使溶液能够与空气充分反应。

[0042] 实施例3

[0043] 结合图2,本实施例的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其基本结构与实施例2相同,其不同之处在于:本实施例中溶液再生单元包括集成式溶液槽48,以及与第一换热器35出口连接的第一喷淋装置41,本实施例中集成式溶液槽48被隔板47分成两个容腔,其中一个容腔位于第一喷淋装置41下方,用于接收第一喷淋装置41喷出的再生溶液,该容腔中设置有调湿水泵46,该调湿水泵46与新风调湿单元连接。

[0044] 集成式溶液槽48的另一容腔接收新风调湿单元回流溶液,该容腔内设置溶液再生水泵45,溶液再生水泵45连接至第一换热器35的入口,通过换热器对溶液加热再生,从而形成一个完整的循环回路。

[0045] 值得说明的是,在隔板47下部开设有渗透孔,该渗透孔使两个容腔相连通,允许少量溶液流通,防止一侧溶液量偏多,通过压力差调节溶液量;还能形成一定的对流,保证在非调湿模式下的工作稳定性。

[0046] 同样地,在第一喷淋装置41下方设置溶液再生喷淋腔42,该溶液再生喷淋腔42内有许多小孔或螺旋管路等设置,主要目的在于增加溶液与空气的接触时间和面积,使溶液能够与空气充分反应。

[0047] 溶液再生喷淋腔42内为纸质填料,纸质填料是由多排交叉阵列排列的管道组成。作为一种优选,如图4所示,单根管道的每一段与水平面的夹角均为 $30^{\circ}$ ,管径可为 $6\sim 8\text{mm}$ 。该填料也可选用其他填料,其主要作用在于提高溶液与空气的反应效率,即从接触时间和接触面积上加快反应,使水分充分蒸发,溶液升高,密度达到规定值左右,保障吸水效率。

[0048] 实施例4

[0049] 结合图3,本实施例的一种双模式溶液调湿新风空调机组,其基本结构与实施例3相同,其不同之处在于:本实施例中新风调湿单元包括调湿溶液槽51、第二喷淋装置54和溶液调湿喷淋腔55,溶液调湿喷淋腔55设置在第二喷淋装置54下方,溶液调湿喷淋腔55结构可与溶液再生喷淋腔42结构相同,室内回风经溶液调湿喷淋腔55形成新风排出。

[0050] 新风调湿单元中的第三风机52把室内回风引入调湿溶液槽51,在进风口设置有过滤网53,对空气进行初步过滤,然后进行逆流过滤,实现对空气的干燥。

[0051] 需要说明的是,为了实现空调的调湿自动化,可以在新风调湿单元的进风口设置空气湿度检测器,该空气湿度检测器的检测信息被空调控制系统反馈到电磁阀32,通过电磁阀32执行调湿模式的切换。

[0052] 实施例5

[0053] 根据实施例1~4所述的一种双模式溶液调湿新风空调机组,本发明提供了一种空气湿度调控方法,其主要特点在于能够根据空气湿度选择工作模式,并通过电磁阀32选择对应的换热回路,具体地,结合上述实施例,其具体调节过程为:

[0054] 首先,根据空气湿度选择工作模式,分为调温调湿模式和调温模式,并通过电磁阀32选择对应的换热回路;若空气湿度检测器检测到的空气湿度较大,则选择调温调湿模式;若空气相对较为干燥,则可以直接开启调温模式。

[0055] 其次,压缩机工作启动,开始相应的工作;

[0056] 对于调温调湿模式:通过电磁阀32的切换,开启第一球阀33,压缩机31产生的热媒流入第一换热器35,然后经过冷凝器36,流出的冷媒经第二换热器38后进行循环,形成回路。

[0057] 与此同时,溶液再生水泵45把稀溶液泵入第一换热器35,稀溶液被热媒加热后流向第一喷淋装置41,此时的溶液温度较高,水分易于从溶液中蒸发;第一喷淋装置41喷淋的热溶液流入溶液再生喷淋腔42,第一风机43对喷出的溶液吹风,加快水分蒸发,从而使溶液再生为浓溶液;浓溶液经调湿水泵46输送至第二换热器38,经冷媒换热后,溶液温度降低,降温后的溶液经第二喷淋装置54喷淋出,经第三风机52的作用,溶液与空气在溶液调湿喷淋腔55中进行反应,不但增加空气湿度,同时能够降低空气温度,实现对空气的调温调湿。

[0058] 对于调温模式:通过电磁阀32的切换,开启第二球阀34,压缩机31产生的热媒经过冷凝器36,流出的冷媒经第二换热器38后进行循环,形成回路;

[0059] 由于热媒没有经过第一换热器35,因而没有对溶液进行加热,而且该模式下空气中湿度相对较小,因此,在溶液再生喷淋腔42中水分蒸发量较少,集成式溶液槽48的两个容腔内溶液浓度接近平衡,当溶液流经第二换热器38时,溶液被降温,因而排出的新风温度被降低,而湿度变换较小。

[0060] 本发明的空调机组,结构简单,安装使用方便,并能够根据空气湿度在不同的模式下工作,达到制冷和空气湿度调节的目的,提高了空调的整体利用率,降低了能耗。

[0061] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

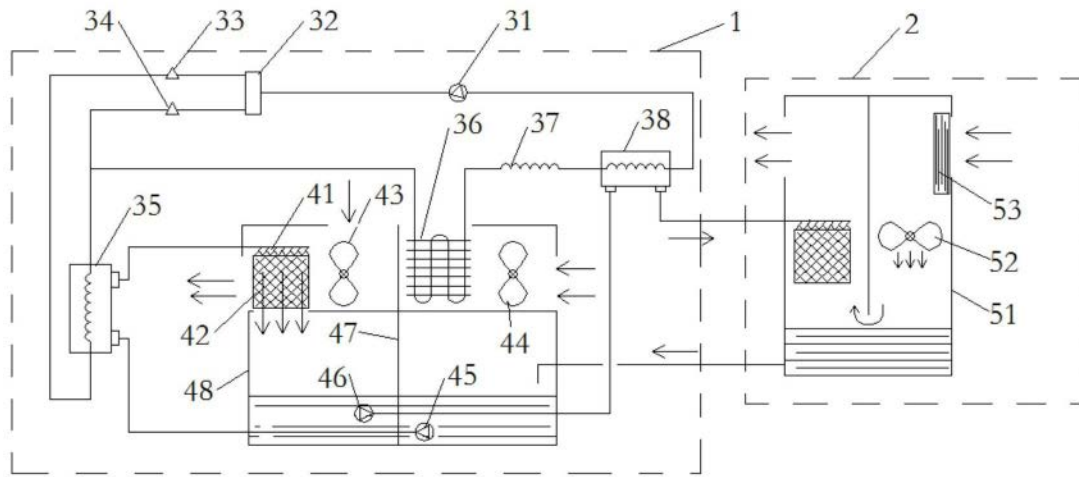


图1

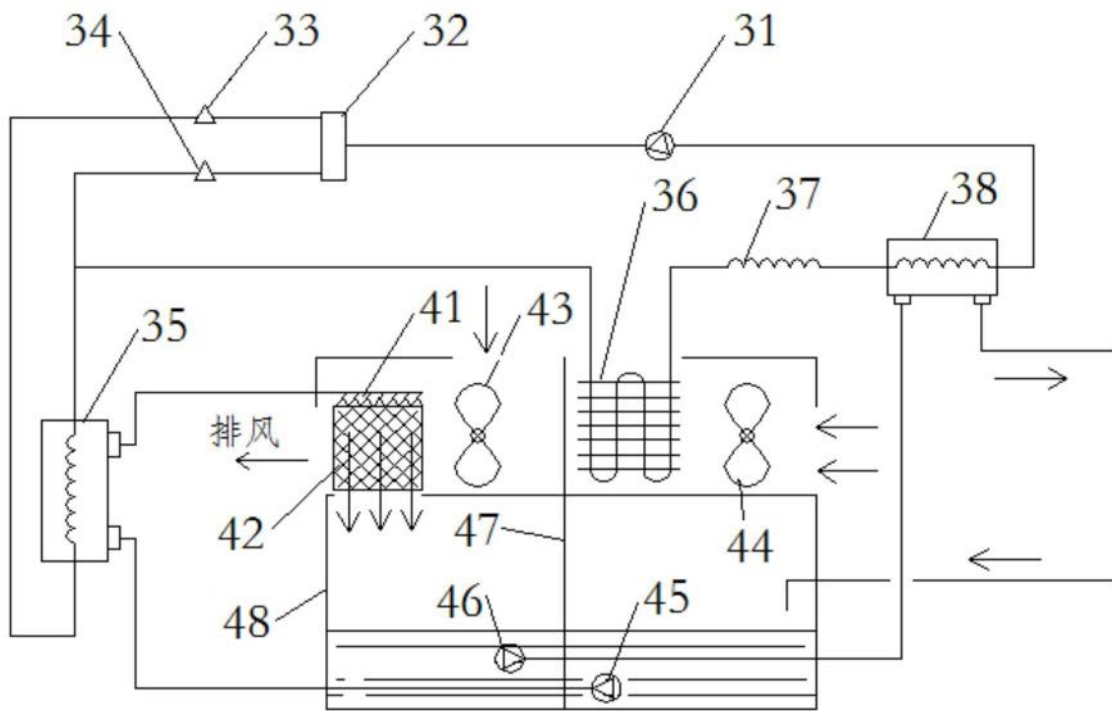


图2



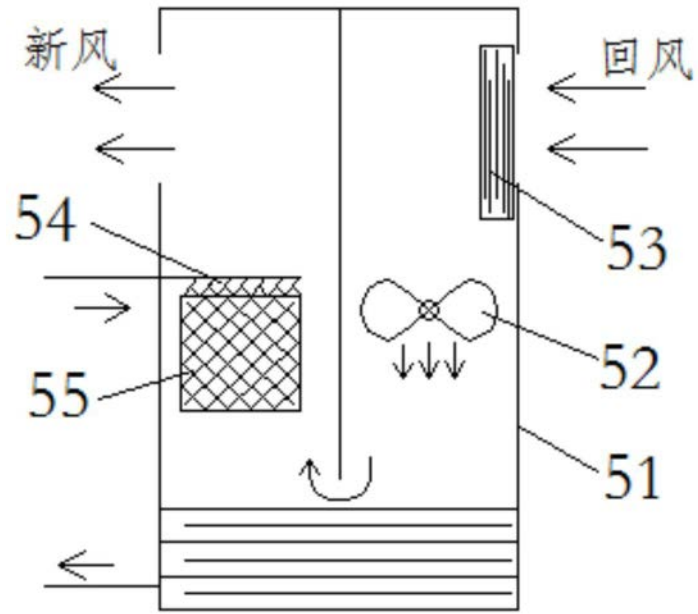


图3

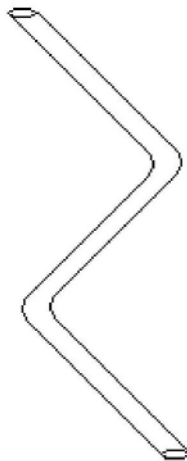


图4