



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102767876 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201210055160. 7

CN 1502898 A, 2004. 06. 09,

(22) 申请日 2012. 03. 05

审查员 郝荣荣

(66) 本国优先权数据

201120141549. 4 2011. 05. 06 CN

(73) 专利权人 荣国华

地址 100097 北京市海淀区远大路 22 号院 9
号楼 802 室

(72) 发明人 荣国华

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006. 01)

F24F 12/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1963326 A, 2007. 05. 16,

CN 1963326 A, 2007. 05. 16,

CN 101995062 A, 2011. 03. 30,

CN 2472117 Y, 2002. 01. 16,

CN 1719115 A, 2006. 01. 11,

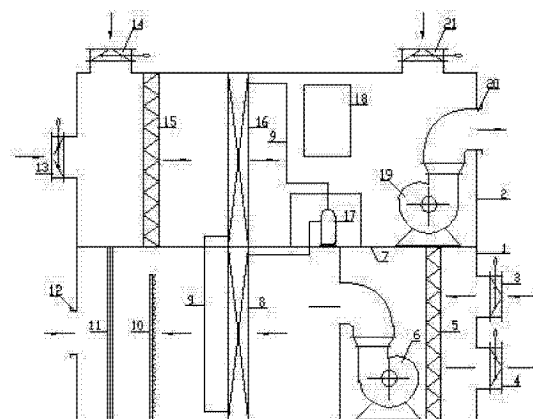
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

热泵热回收空调机组

(57) 摘要

本发明公开了一种热泵热回收空调机组,它是由送风箱、排风箱、热泵系统、配电控制系统组成,送风箱把室外新风处理后送到室内,排风箱把室内污浊的空气排向室外,热泵系统的蒸发器装在送风箱中,制冷时,用于冷却空气,制热时,转换成冷凝器,用于加热空气,热泵系统的冷凝器装在排风箱中,制冷时,吸收室内空气和室外空气中的冷量,制热时,转换成蒸发器,吸收室内空气和室外空气中的热量,因此,室内排风中的冷热量得到回收利用,达到节能的目的。



1. 热泵热回收空调机组,它是由送风箱、排风箱、热泵系统、配电控制系统组成,送风箱带有第一新风口、回风口、送风口、送风机、第一过滤器、第一附加功能段;排风箱带有进风口、第二新风口、排风口、排风机、第二过滤器、第二附加功能段;热泵系统是由压缩机、冷凝器、膨胀节流器、蒸发器、辅助装置、制冷剂循环管、制冷剂组成;配电控制系统是由配电设备和自动控制设备组成,其特征在于:第一新风口和第二新风口接室外空气,回风口接室内回风,送风口接室内空调系统送风管道,进风口接室内排风,排风口接室外空气;室外新风和室内回风被送风机吸入送风箱,经过第一过滤器、蒸发器、第一附加功能段的处理,达到设定的空调参数后,通过送风口送到空调区域;室外新风和室内排风被排风机吸入排风箱,经过第二过滤器、冷凝器、第二附加功能段的处理后,通过排风口排到室外;送风箱、排风箱是整体式的或分段组合式的,送风箱与排风箱之间是密闭隔断的,送风箱与排风箱之间由贴有保温材料的隔板断开,防止新风与排风之间串风和热交换;排风箱与送风箱的连接是连体式、分体式、多联式的;热泵系统的蒸发器装在送风箱中,制冷时,用于对空气冷却除湿,制热时,转换成冷凝器,用于加热空气;热泵系统的冷凝器装在排风箱中,制冷时,冷凝热被室内排风和室外新风带走,制热时,转换成蒸发器,吸收室内排风和室外新风中的热量;热泵系统的连接是连体式、分体式、多联式的;热泵系统的压缩机及辅助装置装在排风箱中,或装在送风箱中,或装在送风箱、排风箱之外;当第一新风口打开,回风口关闭,送风箱只处理室外新风;当第一新风口关闭,回风口打开,送风箱只处理室内回风;当第一新风口、回风口同时打开,送风箱处理室内回风与室外新风的混合风;热泵热回收空调机组为热水型、再热型、双机型机组。

2. 根据权利要求1所述的热泵热回收空调机组,其特征在于,热水型热泵热回收空调机组带有提供热水的水冷器,它串联、并联在制冷剂管道上,采用闭式有压容器或开式无压容器,它冬季转换成水热器使用,为热泵系统提供热源。

3. 根据权利要求1所述的热泵热回收空调机组,其特征在于,再热型热泵热回收空调机组带再热器和控制再热器中制冷剂流量的装置,再热器装在送风箱中,当需要制冷时,它转换成蒸发器。

4. 根据权利要求1所述的热泵热回收空调机组,其特征在于,双机型热泵热回收空调机组带有两套制冷系统,其中一套是热泵系统,用于空气的冷却除湿或加热;另一套是单冷或热泵系统,用于空气的再热或冷却除湿。

5. 根据权利要求1所述的多联式热泵热回收空调机组,其特征在于,多联式热泵热回收空调机组包含有送风箱、排风箱、热泵系统、室外机、附加设备、水冷器、配电控制系统,一台或数台排风箱或室外机,连接两台或数台室内机组,一台或数台压缩机、冷凝器连接两台或数台蒸发器、再热器。

6. 根据权利要求1所述的多联式热泵热回收空调机组,其特征在于,其热泵系统为同工况型热泵系统,或热回收型热泵系统。

7. 根据权利要求1所述的多联式热泵热回收空调机组,其特征在于,多联式热泵热回收空调机组的室外机组有室外机或排风箱,室外机带冷凝器,当热泵系统制热运行时,它转换成蒸发器,室外机不与室内排风相连,只与室外空气进行热交换。

热泵热回收空调机组

技术领域

[0001] 本发明属于暖通空调领域,具体涉及采用热泵进行热能回收的空调机组。

背景技术

[0002] 目前,空调排风热能的回收通常采用转轮式、板翅式,换热效率低,排风与新风之间有渗透和接触,对新风造成污染,不卫生,另外,这类空调机组不具备冷热源,要增加换热设备,由外部提供冷热源。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种结构合理,卫生清洁,充分节能的热回收空调机组。

[0004] 本发明的解决方案是:热泵热回收空调机组是由送风箱、排风箱、热泵系统、配电控制系统组成。送风箱由新风口、回风口、过滤器、送风机、蒸发器、送风口、附加功能段组成。排风箱由进风口、新风口、过滤器、冷凝器、排风机、排风口、附加功能段组成。热泵系统由压缩机、冷凝器、膨胀节流器、蒸发器、辅助装置组成。配电控制系统是由配电设备和自动控制设备组成。

[0005] 当设备运行时,室外新风和回风被送风机吸入送风箱内,经过热泵系统蒸发器的冷却(夏季)或加热(冬季),空气被处理到设定的参数,通过送风系统送到各个空调区域。室内排风和室外新风被排风机吸入排风箱,经过热泵系统冷凝器的加热(夏季)或冷却(冬季)后排出室外。

[0006] 热泵系统夏季工作时,因室内空气温度比室外低,利用室内排风和室外新风冷却排风箱中热泵系统的冷凝器,冷量被冷凝器吸收。在送风箱中,室外新风和室内回风被热泵系统的蒸发器冷却降温后送到空调房间。这样,通过热泵系统的制冷循环,回收利用了室内排风中的冷量。

[0007] 热泵系统冬季工作时,排风箱中热泵系统的冷凝器转换成了蒸发器,因室内空气温度比室外高,利用室内排风和室外新风加热排风箱中热泵系统的蒸发器,热量被蒸发器吸收。在送风箱中,热泵系统的蒸发器转换成了冷凝器,室外新风和室内回风被冷凝器加热升温后送到空调房间。这样,通过热泵系统的制热循环,回收利用了室内排风中的热量。

[0008] 配电控制系统的配电设备为热泵系统、送风机、排风机、电动风量调节风口、自动控制设备提供电源,自动控制设备根据室内外空气参数的变化,自动调节热泵系统、送风机、排风机、电动风量调节风口的运行状态,保证空调机组的高效和稳定运行。

附图说明

[0009] 图 1 是连体式热泵热回收空调机组构造图(1)

[0010] 图 2 是分体式热泵热回收空调机组构造图

[0011] 图 3 是热泵系统图(1)

[0012] 图 4 是热泵系统图(2)

- [0013] 图 5 是热泵系统图(3)
[0014] 图 6 是热泵系统图(4)
[0015] 图 7 是多联式热泵热回收空调机组构造图(1)
[0016] 图 8 是热泵系统图(5)
[0017] 图 9 是多联式热泵热回收空调机组构造图(2)
[0018] 图 10 是多联式热泵热回收空调机组构造图(3)
[0019] 图 11 是热泵系统图(6)
[0020] 图 12 是连体式热泵热回收空调机组构造图(2)
[0021] 图 13 是热泵系统图(7)
[0022] 图 14 是热泵系统图(8)
[0023] 图 15 是热泵系统图(9)
[0024] 图 16 是热泵系统图(10)
[0025] 图 17 是热泵系统图(11)

[0026] 附图标记说明：

[0027] 1、送风箱,2、50、排风箱,3、14、新风口,4、回风口,5、15、过滤器,6、送风机,7、隔板,8、蒸发器,9、制冷剂循环管,10、加湿器,11、挡水板,12、送风口,13、进风口,16、冷凝器,17、压缩机,18、54、55、电控箱,19、排风机,20、排风口,21、22、旁通风口,23、回油毛细管,24、油分离器,25、86、89、水冷器,26、27、四通换向阀,28、储液器,29、干燥过滤器,30、视液镜,31、43、44、45、58、63、73、74、75、79、80、81、85、93、94、膨胀节流器,32、84、气液分离器,33、34、35、36、48、49、56、57、59、60、61、62、64、65、77、78、87、88、90、91、92、电磁阀,39、40、41、42、47、69、70、71、72、82、83、单向阀,37、38、电动调节阀,46、房间空调器,51、低压气管,52、高压气管,53、高压(或中压)液管,66、模式转换器,67、室外机,68、排风扇,76、换向器,95、换热器

[0028] 具体实施办法

[0029] 图 1 是一种连体式热泵热回收空调机组构造图,该设备由送风箱 1、排风箱 2、热泵系统、配电控制系统四大部分组成。

[0030] 箱体采用钢板等材料制成,用聚氨酯等保温材料保温。箱体上设有检查门,便于人员进入箱内检修和维护。送风箱 1 与排风箱 2 之间由隔板 7 断开,贴保温材料,防止新风与排风之间窜风和热交换。送风箱 1、排风箱 2 可以做成整体式的,把所需的设备安装在一个完整的箱体内,整体式的空调机组不便于运输、安装和检修,但节省材料;也可以做成分段组合式的,把不同功能的设备放在若干个功能段内,做成若干个小箱体,到现场后再拼装成一个整体。例如:送风箱 1 中,把新风口 3、回风口 4、过滤器 5 做成进风混合过滤段,以此类推,可做成送风机段、蒸发器段、加湿送风段。排风箱 2 可做成进风混合过滤段、冷凝器段、热泵主机和电控箱段、排风机段。每段可以拆卸组装,便于运输、安装和检修。送风箱 1、排风箱 2 可根据需要附加其它功能段,如附加电加热段、空气消毒段、消声段、检修段等。

[0031] 热泵系统主机部分(压缩机 17 等设备)可放在箱体内,也可放在箱体外,蒸发器 8、冷凝器 16、制冷剂循环管 9 等设备位于箱体内。蒸发器 8、冷凝器 16 采用直膨式结构盘管等形式的换热器,保证制冷剂在其中蒸发和冷凝,换热器用铜管和铝翅片制作。

[0032] 配电控制系统的电控箱 18 装有控制器、显示器、配电设备等,可挂在箱体外,也可

嵌入箱体内,或与箱体分体设置,各种配电和控制设备及管线分布于箱体内。穿越隔板 7 的各种管线应做密封处理,防止漏风。

[0033] 夏季设备工作时,在送风箱 1 中,室外高温高湿的新风和室内回风在送风机 6 的作用下,从新风口 3 和回风口 4 进入箱内,混合后被过滤器 5 除尘过滤,经过送风机 6,通过蒸发器 8,被冷却降温除湿,达到设定的温湿度后,从送风口 12 送到空调区域;在排风箱 2 中,室外新风和室内排风在排风机 19 的作用下,从进风口 13、新风口 14 进入箱内,混合后被过滤器 15 除尘过滤,通过冷凝器 16,被加热升温,再通过排风机 19、排风口 20 排至室外。此时,热泵系统进行制冷循环,在送风箱 1 中,蒸发器 8 蒸发吸热,送风被降温除湿,在排风箱 2 中,冷凝器 16 被室内外空气冷却降温,室内排风中的冷量被回收利用。室内排风可以包括有害房间产生的有毒空气和无害房间产生的无害空气(如办公室人体呼吸过的空气,可做室内回风),有害房间的有毒气体包括卫生间产生的臭气、汽车库产生的汽车尾气、厨房餐厅的油烟废气、锅炉房的锅炉烟气等,这些有毒气体不能作为回风重新使用,但这些有毒有害气体风量较大,所含有的能量比室内回风大得多,回收有毒有害气体的能量有巨大的经济价值。

[0034] 冬季设备工作时,在送风箱 1 中,室外低温的新风和室内回风在送风机 6 的作用下,从新风口 3 和回风口 4 进入箱内,混合后被过滤器 5 除尘过滤,经过送风机 6,通过蒸发器 8,被加热升温,如果湿度低,还需加湿器 10 加湿,达到设定的温湿度后,经过挡水板 11 从送风口 12 送到空调区域;在排风箱 2 中,室外新风和室内排风在排风机 19 的作用下,从进风口 13、新风口 14 进入箱内,混合后被过滤器 15 除尘过滤,通过冷凝器 16,被冷却降温,再通过排风机 19、排风口 20 排至室外。此时,热泵系统进行制热循环,系统进行了转换,在送风箱 1 中,蒸发器 8 转换成了冷凝器,送风被加热升温,在排风箱 2 中,冷凝器 16 转换成蒸发器蒸发吸热,室内排风中的热量被回收利用。

[0035] 过渡季节设备工作时,热泵系统停止运行,送风箱 1 中回风口 4 关闭,新风口 3、送风口 12 打开,送风机 6 运行;排风箱 2 中新风口 14 关闭,进风口 13、旁通风口 21、排风口 20 打开,排风机 19 运行,空调机组进行全新风运行。旁通风口 21 同进风口 13 一样接室内排风,它可以减少冷凝器 16 引起的排风阻力,降低排风机 19 的耗电量。

[0036] 设备运行时,配电控制系统的配电设备为热泵系统、送风机 6、排风机 19、电动风量调节风口、自动控制系统提供电源。热泵系统为变容量系统,压缩机 17 为变容量压缩机,送风机 6、排风机 19 为变频调速风机,新风口 3、14、回风口 4、进风口 13 为电动风量调节风口,也可采用手动、电动两用风量调节风口,旁通风口 21 不常用,可设为手动风口,也可设为手动、电动两用风量调节风口。自动控制设备根据室内外空气参数的变化,控制压缩机 17 的排气量,自动调节热泵系统的制冷量或制热量,控制送风机 6 和排风机 19 的转速、各个风口的开度,自动调节风量,保证空调机组的高效和稳定运行。自动控制系统中有控制器、显示器、传感器、执行器等设备,通常采用微机控制(如 PLC 控制器),具有自主设定参数、故障检测、自动报警等功能,能够通过触摸屏现场控制,也可以通过计算机键盘、鼠标远程控制,以及通过局域网、互联网实现网络控制。

[0037] 在冬季,当室外气温较低、室内新风需求量较小、没有室内排风时,热泵系统工作效率低,甚至无法启动,可在送风箱 1 中设电加热器,直接加热新风,而不启动热泵系统,或者在排风箱 2 中设电加热器,加热新风,再启动热泵系统,电加热器可用于融霜。

[0038] 图 1 所示,送风箱 1 位于排风箱 2 的下面,也可把送风箱 1 放在排风箱 2 的上面。夏季运行时,蒸发器 8 会产生大量的低温冷凝水,为了节能,可以通过重力自流或水泵加压的办法,把这部分低温冷凝水喷洒到排风箱 2 中,用于冷却排风或冷凝器 16。在蒸发器 8 和冷凝器 16 的下面装有冷凝水集水盘,收集冷凝水,并排到箱体外。送风箱 1、排风箱 2 可以放在室内,也可以放在室外,如放在屋顶上,可减少占地面积。另外,进、排风的方向和风口的位置也可以根据需要进行调整。

[0039] 上述设备中,送风箱 1 中带有回风口 4,可以处理室内回风,该机组适用于全空气空调系统、变风量空调系统,如大型商场、写字楼。当不带有回风口 4 时,该设备为全新风空调机组,送风为全新风,清洁卫生,适用于空气卫生标准较高的宾馆、医院。

[0040] 图 2 是一种分体式热泵热回收空调机组构造图,送风箱 1 与排风箱 2 是分开的,设备出厂时,蒸发器 8 或冷凝器 16 与热泵系统主机连接的制冷剂循环管 9 是断开并密封的,与电控箱 18 连接的各类线路也是断开的,现场安装时,制冷剂循环管 9 通过快速接头连接,各类线路接入电控箱 18,虽然管路和线路增加了,但仍然可以保证机组正常运行。两个箱体可以根据用户的需要放在不同的位置,布置更加灵活,例如可以把排风箱 2 放在屋顶上,节省占地面积,减少机组噪音的影响。送风箱 1 上可增加一个送风旁通风口 22,能够减少送风阻力。

[0041] 图 3 为上述热泵热回收空调机组的热泵系统图,所进行的是制冷循环。制冷剂循环过程是这样的:压缩机 17 → 油分离器 24 → 水冷器 25 → 四通换向阀 26 → 冷凝器 16 → 四通换向阀 27 → 储液器 28 → 干燥过滤器 29 → 视液镜 30 → 膨胀节流器 31 → 四通换向阀 27 → 蒸发器 8 → 四通换向阀 26 → 气液分离器 32 → 压缩机 17。从压缩机 17 排出的高压高温气态制冷剂在油分离器 24 中与润滑油分离,通过回油毛细管 23,润滑油回流到压缩机 17,也可以通过其它方式回流润滑油。在夏季,自来水进入水冷器 25,吸收高温制冷剂的热量,成为热水,可以为客户提供生活热水,也节省了燃料费。同时由于制冷剂的热量被自来水吸收,用于冷凝制冷剂的新风量就可以减少,排风机 19 耗电量降低。当客户不需要生活热水时,可取消或关掉水冷器 25,制冷剂的热量被室内排风和室外新风排走。水冷器 25 可采用螺旋管式、壳管式、套管式等结构形式,使用闭式有压容器或开式无压容器,它离压缩机 17 排气口越近,热回收效果越好。图 3 中水冷器 25 串联在制冷剂管道上,由于制冷剂不可控,水冷器 25 中的水温也难以控制,它最好作为建筑内热水系统的补水预热器使用。膨胀节流器 31 通常采用电子膨胀阀,调节制冷剂流量比较快速准确,也可采用其它膨胀节流器,如毛细管,适用于小型系统。压缩机 17 采用变容量压缩机,如:变频转子式、涡旋式、螺杆式压缩机。当系统制冷量、制热量变化时,压缩机 17 也适时变容量输出,实现节能运行。当热泵系统中有多台压缩机 17 并联运行时,压缩机 17 全部采用定容量压缩机,或全部采用变容量压缩机,或者采用变容量压缩机与定容量压缩机的组合,上述组合方式都可以实现变容量运行,达到节能的目的。另外,热泵系统中除了回油毛细管 23、油分离器 24、四通换向阀 26、27、储液器 28、干燥过滤器 29、视液镜 30、气液分离器 32 等辅助设备外,还设有其它辅助设备,如:回热器、再冷器、温度、压力传感器等。自控系统根据系统温度、压力的变化,自动调节系统的运行状况,保持热泵系统高效率的运行。

[0042] 在冬季热泵系统进行制热循环,四通换向阀 26、27 转向后,蒸发器 8 变成冷凝器,而冷凝器 16 变成了蒸发器,制冷剂循环过程是这样的:压缩机 17 → 油分离器 24 → 水冷器

25 →四通换向阀 26 →蒸发器 8 →四通换向阀 27 →储液器 28 →干燥过滤器 29 →视液镜 30 →膨胀节流器 31 →四通换向阀 27 →冷凝器 16 →四通换向阀 26 →气液分离器 32 →压缩机 17。在冬季,水冷器 25 停止工作,不生产热水,制冷剂在蒸发器 8 中散热,用于加热室外新风,而在冷凝器 16 中是吸热,吸收室内排风和室外新风的能量,回收利用了室内排风的热能。如果水冷器 25 在冬季也能生产热水,需要加大系统容量,提高产热量,如:增大压缩机 17 的功率,增大排风箱 2 中室外新风量和排风机 19 的排风量。在冬季,水冷器 25 适合在南方使用,而在北方,室外温度低,水冷器 25 工作时,热泵系统效率低。以上所述的带水冷器 25 的设备也可称为热水型热泵热回收空调机组。

[0043] 图 4 所示的热泵系统中,电磁阀 33、34、35、36 代替了上述热泵系统中的四通换向阀 27。当电磁阀 33、34 开启,电磁阀 35、36 关闭时,系统进行的是制冷循环;当电磁阀 33、34 关闭,电磁阀 35、36 开启时,系统进行的是制热循环。当冬季室外温度低、室内排风量小时,热泵系统进行制热循环,冷凝器 16 作为蒸发器容易结霜,为了融霜,水冷器 25 停止输出热水,而是由外部热源(锅炉、电热等)向水冷器 25 输入热水,水冷器 25 变成了水热器,为制冷剂蒸发提供热量。融霜时,打开排风箱 2 的进风口 13,关闭新风口 14,打开电动调节阀 37,关闭电动调节阀 38,利用室内排风融霜,此时并不影响空调系统的正常运行。

[0044] 图 5 所示的热泵系统中,单向阀 39、40、41、42 代替了上述热泵系统中的四通换向阀 27 和电磁阀 33、34、35、36。系统进行制冷循环时,单向阀 39、40 开启,单向阀 41、42 关闭;系统进行制热循环时,单向阀 39、40 关闭,单向阀 41、42 开启。融霜时,向水冷器 25 输入热水,打开排风箱 2 的进风口 13,关闭新风口 14,打开电动调节阀 37,关闭电动调节阀 38,利用室内排风融霜。水冷器 25 可做成蓄热式容器,加注蓄热材料,把建筑的余热储存其中,用于融霜和加热热水。

[0045] 图 6 是一种多联式热泵热回收空调机组的热泵系统图,图中所示为制冷循环,有两台压缩机 17 并联运行,制冷剂在膨胀节流器 43、44、45 中可以双向流动,冷凝器 16 装在排风箱 2 中,蒸发器 8 装在送风箱 1 中。它有一个排风箱 2 和冷凝器 16,可以连接两个及数个送风箱 1 和蒸发器 8,以及其它设备,图 12 中仅示意连接两个送风箱 1 和蒸发器 8、一个房间空调器 46、一个水冷器 25。房间空调器 46 放在空调房间内,它采用直膨式结构盘管等形式的换热器,用铜管和铝翅片制作,它依靠制冷剂的直接蒸发或冷凝,循环冷却或加热房间内的空气,它与送风箱 1、排风箱 2 有所不同,可称为系统的附加设备,或末端设备,还有其它利用制冷剂冷却或加热的附加设备,如:卫生间的烘手器,可利用制冷剂的冷凝热;利用建筑的污水,夏天冷却制冷剂、冬天加热制冷剂的设备;利用厨房油烟、洗涤废水的废热加热制冷剂的设备;利用太阳能热水或热风加热制冷剂的设备。在送风箱 1 所服务的空调区域中,房间空调器 46 这类附加设备足够多时,送风箱 1 不带回风口 4,或关闭回风口 4,只送新风。水冷器 25 并联在系统内,当水温达到设定温度时,电磁阀 48 关闭,切断高温制冷剂,电磁阀 49 打开,高温制冷剂通过,电磁阀 48、49 也可改成电动调节阀,让制冷剂按比例通过两阀门。排风箱 2 通常放在室外,称为室外机组(因排风箱 2 可以放在室内,也可称为室内机组),室内排风集中送到排风箱 2 中。对于大型机组,可做成两个及数个排风箱 2 和冷凝器 16,连接数个送风箱 1 和蒸发器 8、附加设备、水冷器 25 等室内机组,水冷器 25 也可放在室外,称为室外机组。上述设备中,若干个蒸发器 8 的工况是相同的,要么都是制冷,要么都是制热,因此,可称为同工况型热泵系统。

[0046] 图 7 是一种多联式热泵热回收空调机组构造图。排风箱 2 放在室外,进风口 13、旁通风口 21 接室内排风,冷凝器 16 也可转换成蒸发器,吸收室内排风和室外新风中的冷热量,压缩机 17 放在箱体内,也可放在箱体外,对于大容量空调系统,可设多台排风箱 2 并联使用;排风箱 50 与上述排风箱 2 有所不同,它不装压缩机 17、新风口 14,只处理室内排风,冷凝器 16 也可转换成蒸发器,回收室内排风中的冷热量,它装在室内,与服务于相同空调区域的送风箱 1 可以做成整体式,也可以做成分体式,图 7 中是分体式,这样布置更加灵活方便;送风箱 1 中,蒸发器 8 也可转换成冷凝器。排风箱 2、50、送风箱 1、房间空调器 46、水冷器 25 连接到低压气管 51、高压气管 52、高压(或中压)液管 53 上。水冷器 25 放在室外,它是一个保温的有压容器,装有制冷剂散热器。该多联式热泵热回收空调机组可称水冷型。图中热泵系统仅示意连接三台室内机组(送风箱 1、排风箱 50、房间空调器 46)、两台室外机(排风箱 2、水冷器 25),它可以连接数台室内外机组。当空调区域有足够大的排风道排向室外时,可不设排风箱 50,室内排风全部接入排风箱 2 中。

[0047] 图 8 是图 7 所示多联式热泵热回收空调机组的热泵系统图。排风箱 2 中电磁阀 56 打开,电磁阀 57 关闭,冷凝器 16 制热;电磁阀 56 关闭,电磁阀 57 打开,冷凝器 16 制冷。电磁阀 59 打开,高温制冷剂通过水冷器 25,给水加热,当水温达到设定温度,电磁阀 59 关闭。当冷凝器 16 需要融霜时,电磁阀 59 关闭,电磁阀 60 打开,水冷器 25 转换成水热器,由外部向其提供热源。排风箱 50 中电磁阀 61 打开,电磁阀 62 关闭,冷凝器 16 制热;电磁阀 62 打开,电磁阀 61 关闭,冷凝器 16 制冷。电磁阀 65 打开,电磁阀 64 关闭,蒸发器 8 制冷;电磁阀 65 关闭,电磁阀 64 打开,蒸发器 8 制热。模式转换器 66 控制房间空调器 46 制冷与制热工况的转换。

[0048] 图 8 所示系统是三管制系统,蒸发器 8、冷凝器 16、房间空调器 46、水冷器 25 与低压气管 51、高压气管 52、高压(或中压)液管 53 相连,该系统有三种工况:同时制冷、同时制热、或一部分箱体在制冷的同时,其它箱体在制热。假设该系统在冬季进行制热循环,送风箱 1 送冷风,蒸发器 8 制冷;房间空调器 46 制热,它与送风箱 1 不在一个空调区域;排风箱 50 吸热,其中的冷凝器 16 制冷;水冷器 25 制热;排风箱 2 吸热,其中的冷凝器 16 制冷(它是制冷还是制热,需要通过自动控制系统的运算和判断后执行)。因此在上述的制冷剂循环过程中,房间空调器 46、水冷器 25 所吸收的冷量传给了蒸发器 8、冷凝器 16,蒸发器 8、冷凝器 16 所吸收的热量传给了房间空调器 46、水冷器 25。

[0049] 因此,通过控制电磁阀开闭、模式转换器的转换,实现了各个机组运行工况的转变,可以满足不同空调场所同时制冷和制热的需求,而且不同空调场所的冷热量又可以互相回收利用,回收总量提高,节能显著,这种多联式热泵系统也称为热回收型热泵系统。例如进深较大的写字楼,在冬季,外区需要送热风,而内区需要送冷风,采用本设备可以满足要求。

[0050] 图 9 是另一种多联式热泵热回收空调机组构造图,一组放在室外(也可放在室内)的送风箱 1、排风箱 2、热泵系统带三台以上的房间空调器 46,它是三管制热回收型的热泵系统。

[0051] 图 10 是另一种多联式热泵热回收空调机组构造图,它把图 7 中的室外机组排风箱 2 换成了室外机 67。它是由冷凝器 16、排风扇 68、压缩机 17、制冷剂循环管 9、制冷系统辅助装置、电控箱 18 等组成,室外机 67 不接室内排风,室外空气在排风扇 68 的作用下,冷却

或加热冷凝器 16,室内排风的热能回收由室内机组排风箱 50 负责,该机组适用于室内排风道向室外引出不方便,或没有室内排风可利用的场合。

[0052] 图 11 是一种多联式热泵热回收空调机组的热泵系统图,包含有室外排风箱 2 的冷凝器 16、室内排风箱 50 的冷凝器 16、送风箱 1 的蒸发器 8、房间空调器 46、水冷器 25。该系统在进行制热循环,房间空调器 46、水冷器 25 在制热,冷凝器 16、蒸发器 8 在制冷,通过循环,蒸发器 8 将所服务的空调区域的热量,传递到房间空调器 46 所服务的空调区域,内部的热量得到回收利用。该系统也称为热回收型热泵系统,与上述三管制系统不同之处,它是两管制,通过一根气体管和一根高压液体管,将多个机组连接起来。

[0053] 图 12 是一种连体式热泵热回收空调机组构造图,送风箱 1 放在排风箱 2 上面。

[0054] 图 13 所示的热泵系统正在进行制冷循环,电子膨胀节流阀 79 打开、80 关闭,当进行制热循环时,电子膨胀节流阀 79 关闭、80 打开,在气液分离器 84 中,高压液态制冷剂与低温气态制冷剂热交换,可以节能,压缩机 17 为螺杆式压缩机,一部分高压液态制冷剂经过电子膨胀节流阀 81 节流后,降为低压低温液体,喷入压缩机 17 腔内进行冷却。

[0055] 图 14 所示的热泵系统正在进行制热循环,膨胀节流阀 85 采用双向阀,取消了储液器 28,水冷器 86 可作为储液器使用,高温高压气态制冷剂在其中被冷却水(或冷风)冷却成液态制冷剂,当需要储存或使用制冷剂时,电磁阀 87 打开、88 关闭,反之,则电磁阀 87 关闭、88 打开,电磁阀 87、88 可采用电动调节阀或电动三通调节阀,水冷器 86 宜采用螺旋管式、壳管式换热器。如果取消专用的储液器,多余的制冷剂可储存在蒸发器 8、冷凝器 16 或管道中,加大蒸发器 8、冷凝器 16 底部盘管管径或集液箱的尺寸,为冷凝后的液态制冷剂预留储存空间,这样系统得到简化。

[0056] 图 15 所示的热泵系统正在进行制热循环,在水冷器 89 后面连接有储液器 28,高温高压气态制冷剂在水冷器 89 中被冷却水(或冷风)冷却成液态制冷剂,再流进储液器 28 中,来自蒸发器 8 或冷凝器 16 的低温气态制冷剂通过电磁阀 90 进入到水冷器 89 中,也可以冷却高温高压气态制冷剂,水冷器 89 宜采用双螺旋管式换热器,电磁阀 90、91 可采用电动调节阀或电动三通调节阀。

[0057] 图 16 所示的热泵系统正在进行制冷循环,膨胀节流阀 85 采用双向阀,压缩机 17 为螺杆式压缩机,打开电磁阀 92,一部分高压液态制冷剂经过毛细管膨胀节流阀 93 节流后,降为低压低温液体,喷入压缩机 17 腔内进行冷却。

[0058] 图 17 所示的热泵系统正在进行制热循环,压缩机 17 为补气式涡旋压缩机,在室外低温环境下,打开补气膨胀节流阀 94,一部分高压液态制冷剂节流为低压低温液体制冷剂,再经过换热器 95 蒸发气化,进入压缩机 17 补气腔内,使压缩机 17 的运行状况得到改善,制热量提高。

[0059] 综上所述,送风箱、排风箱、热泵系统主机、水冷器可以放在室内,也可以放在室外;送风箱可以带回风口,也可以不带回风口;排风箱可以带新风口,也可以不带新风口;多联式机组可以带多台室内机组和室外机组;水冷器串联、并联在高压气管上,或跨接在制冷剂循环管之间,它也可以转换成水热器,为热泵系统提供热源,用于融霜运行,它也可以作为储液器,储存多余的液态制冷剂;膨胀节流阀可采用双向阀或单向阀,双向阀使热泵系统更加简化。

[0060] 以上所述,仅是本发明的较佳实施办法而已,并非对本发明做任何形式上的限制。

依据本发明的技术实质对以上实施办法所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明的保护范围。。

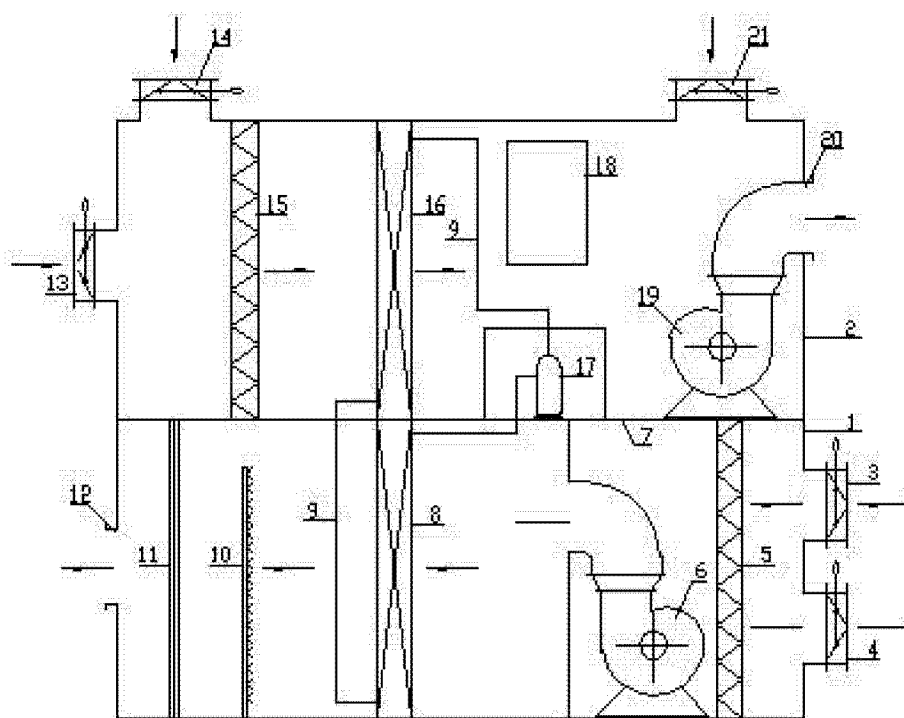


图 1

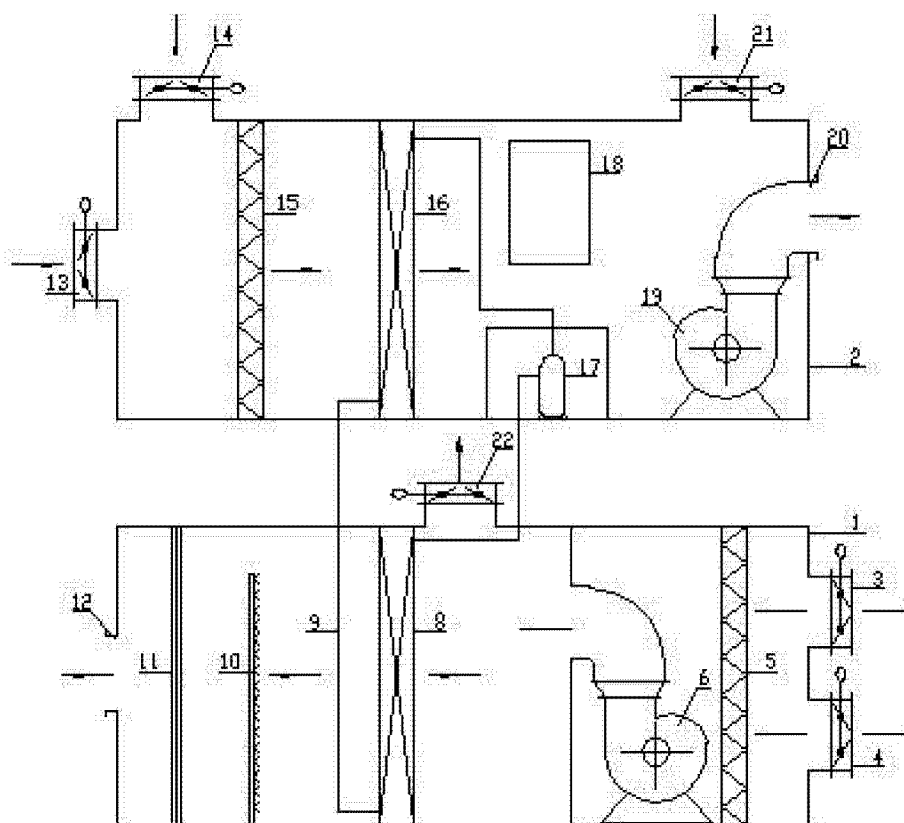


图 2

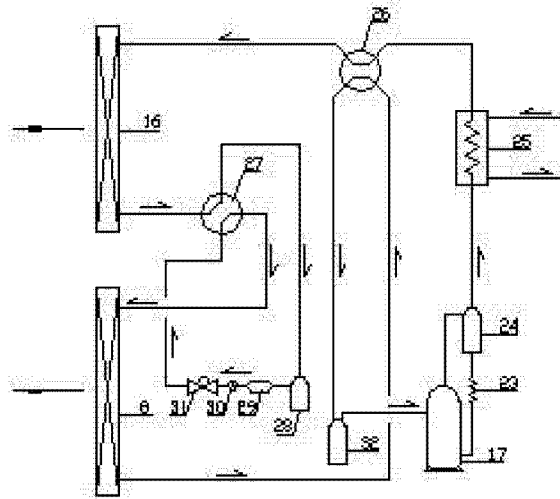


图3

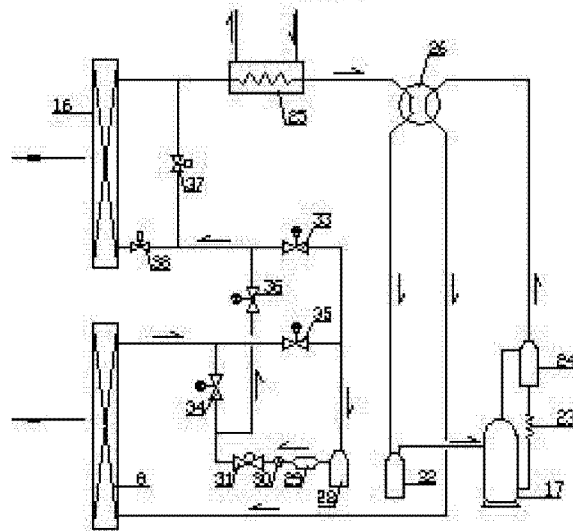


图4

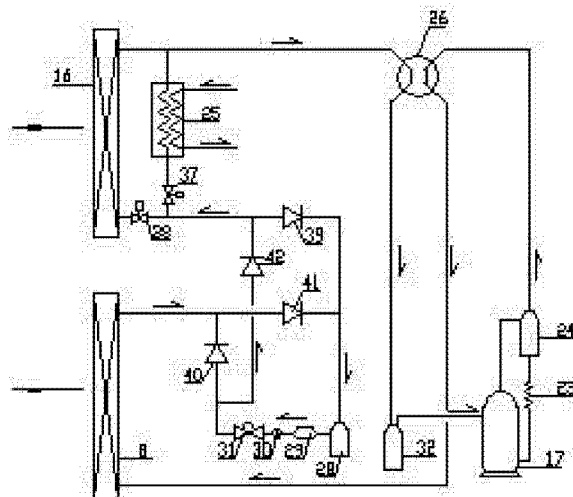


图5

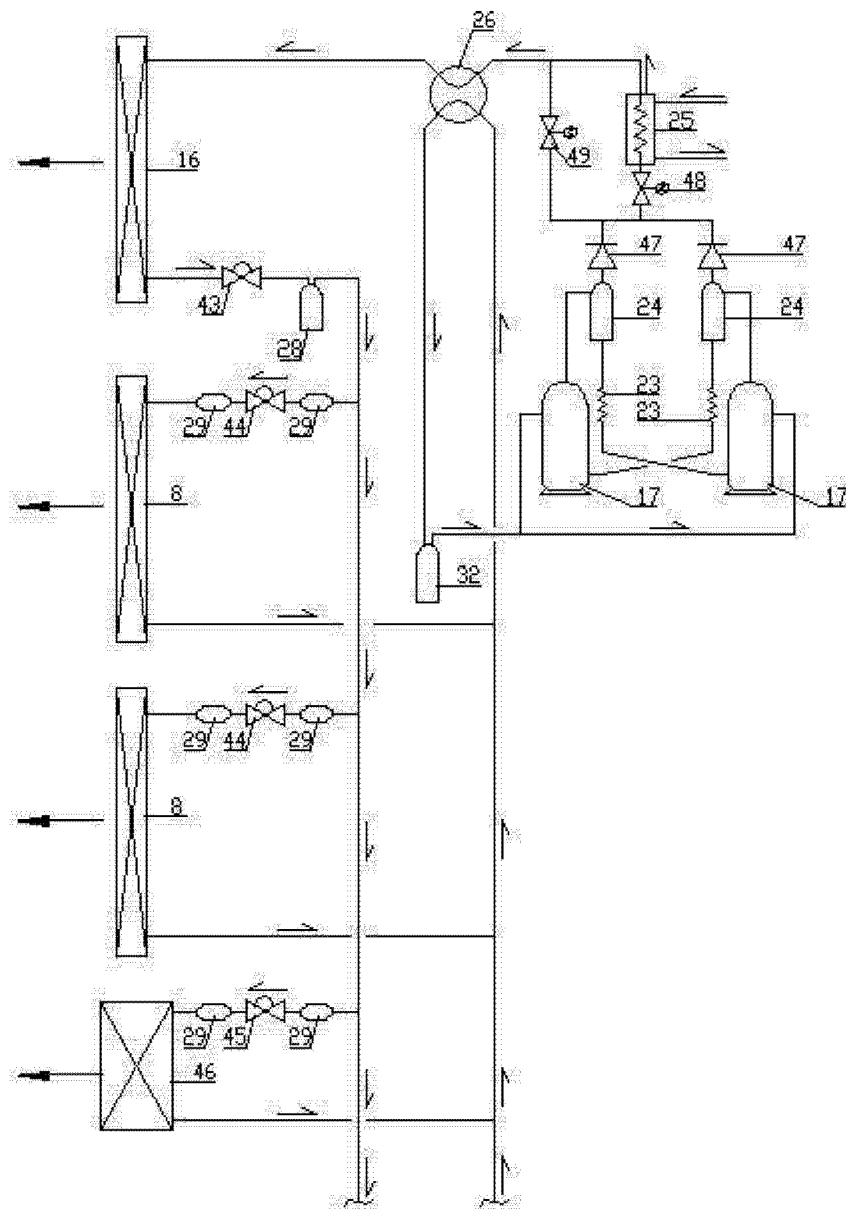
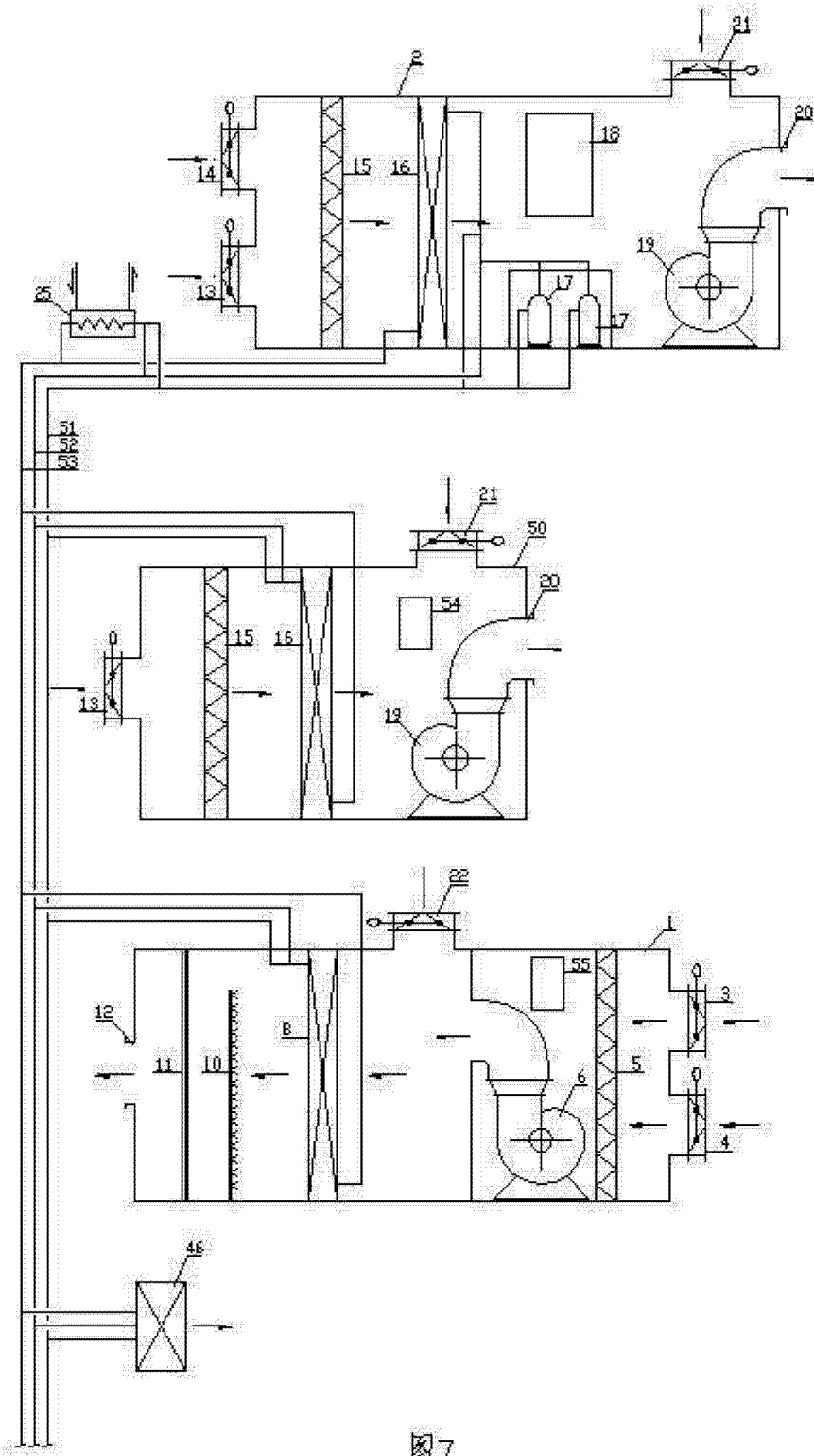


图6



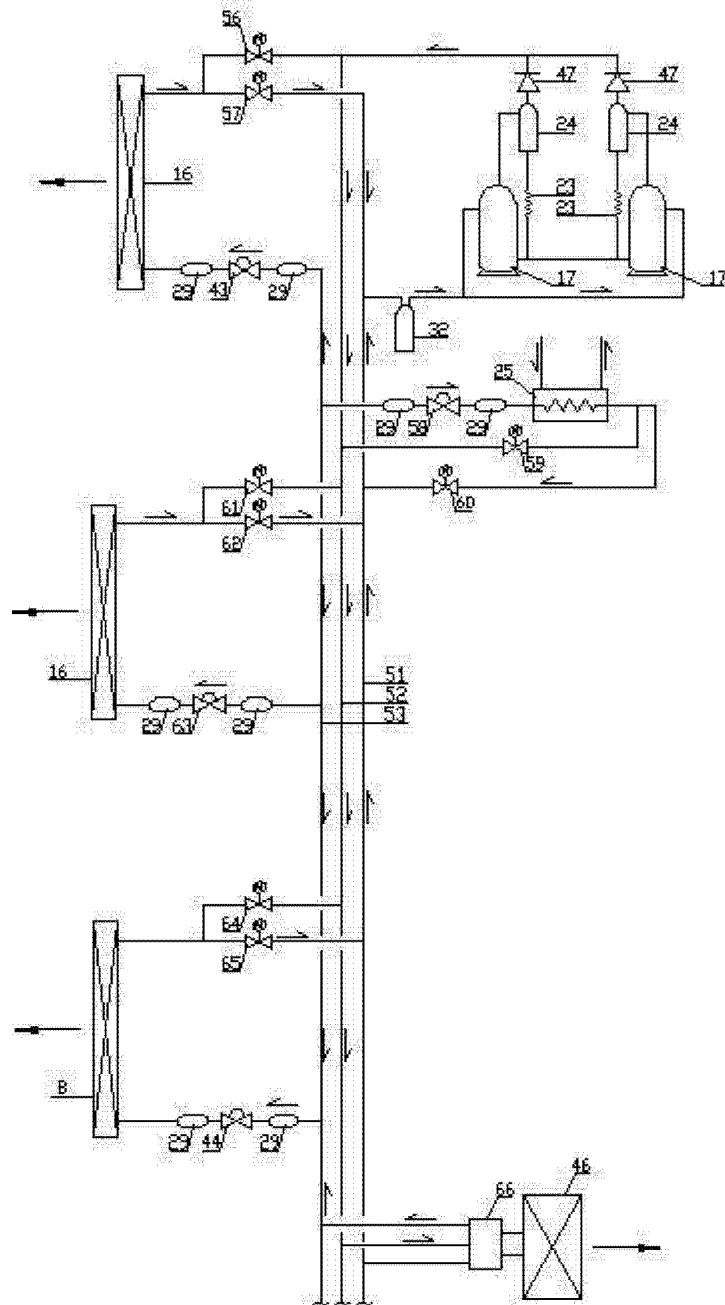


图8

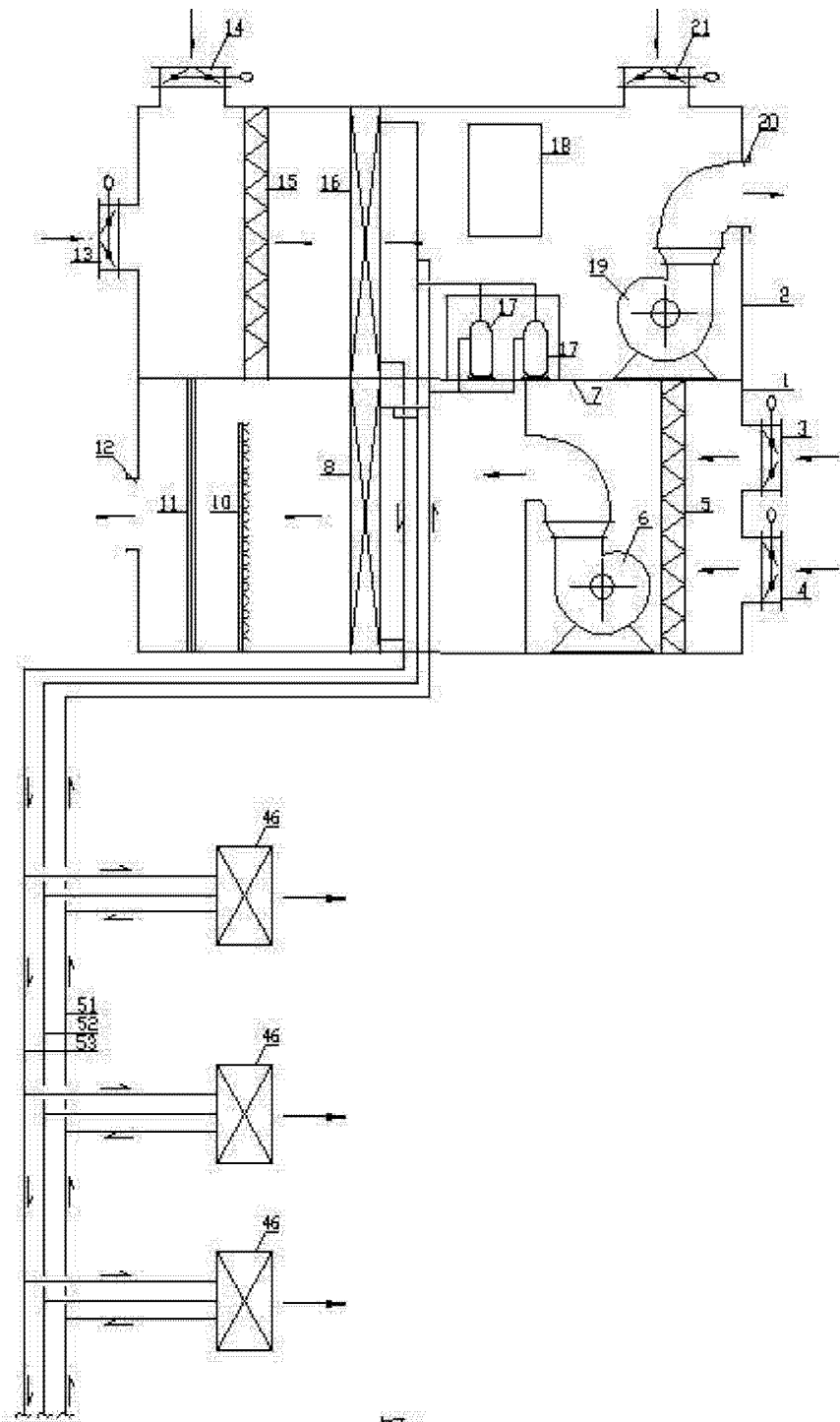
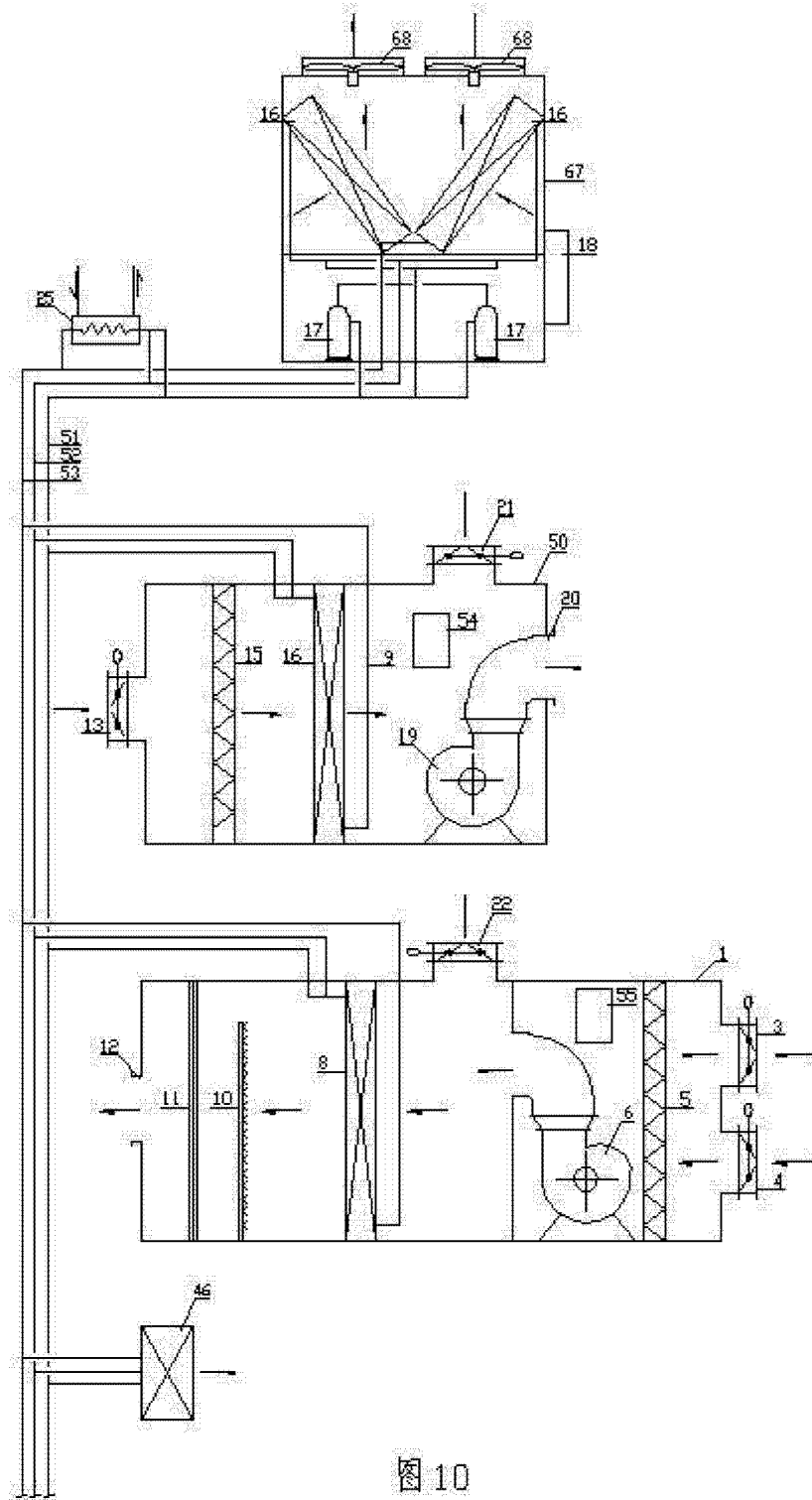


图9



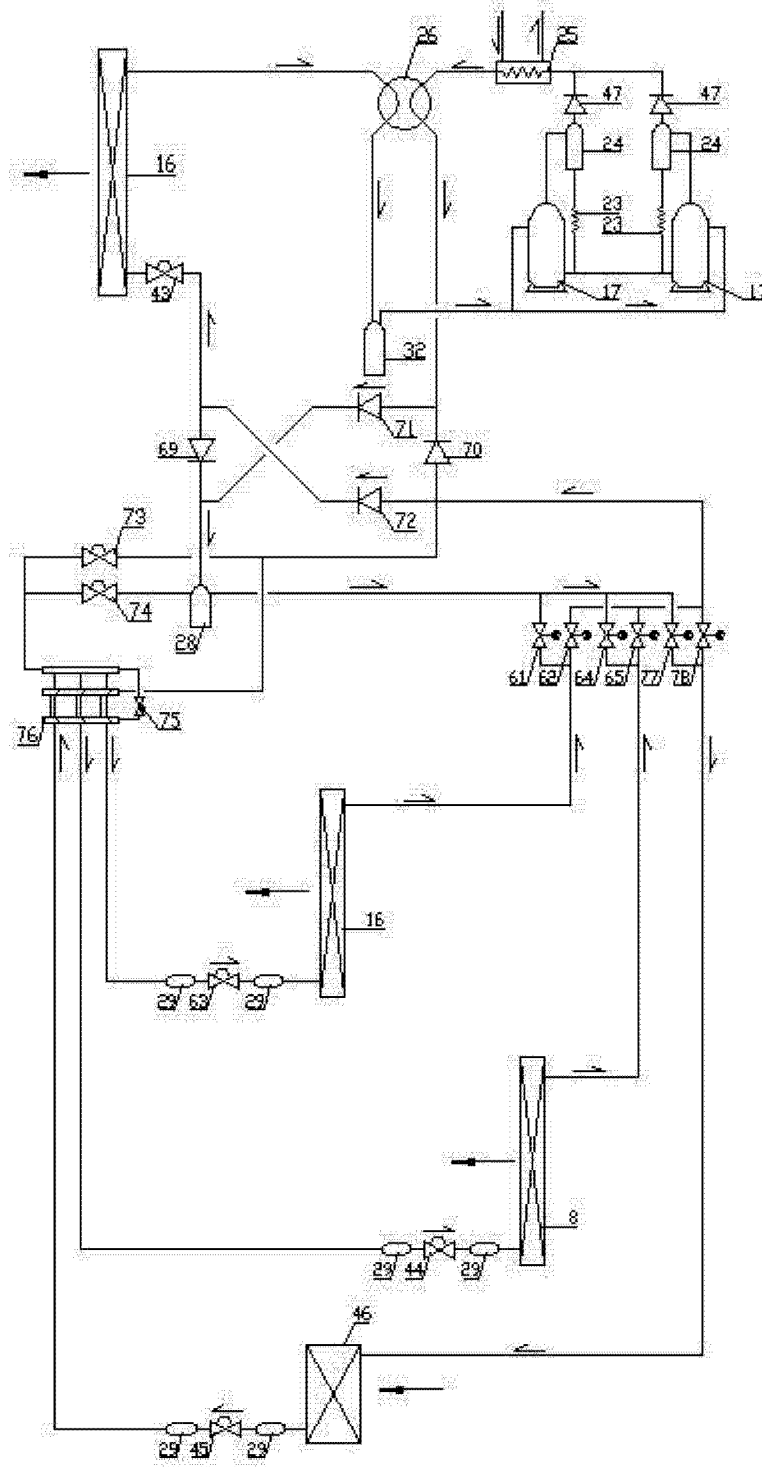


图 11

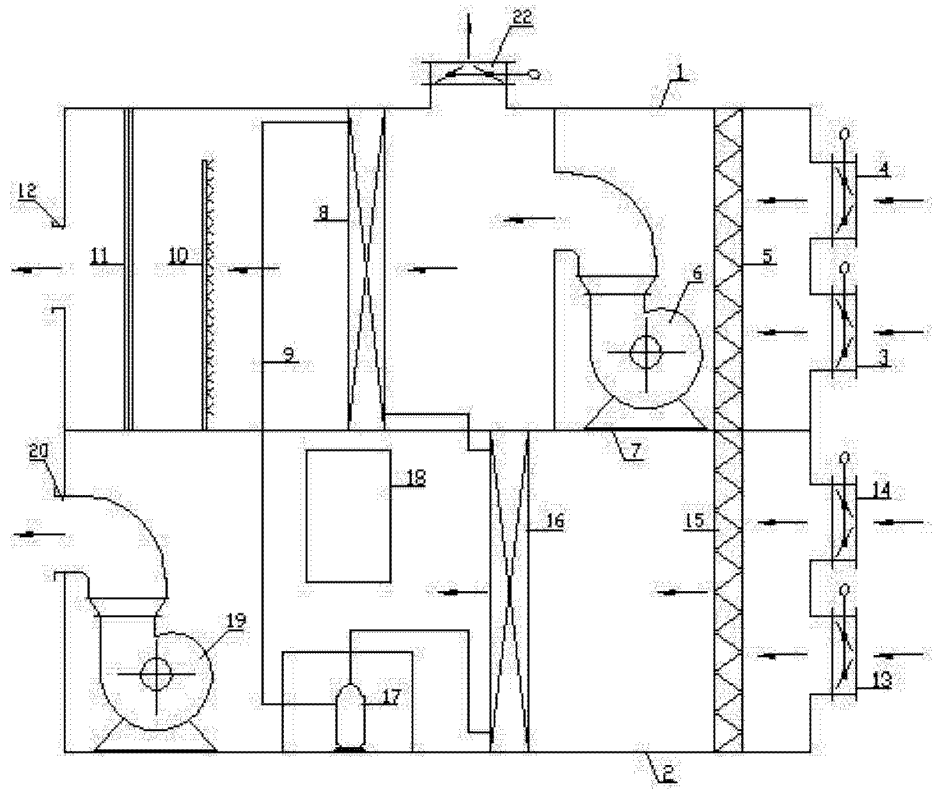


图12

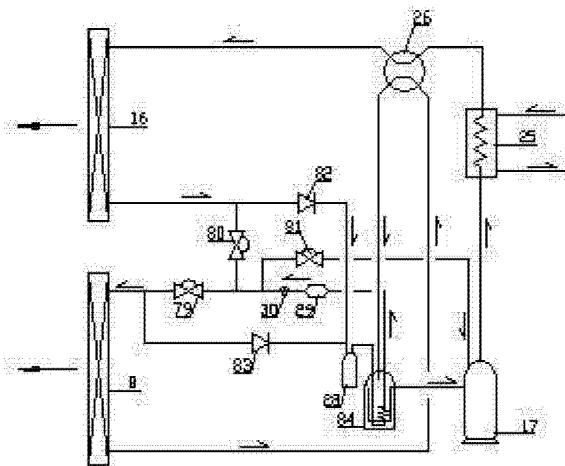


图13

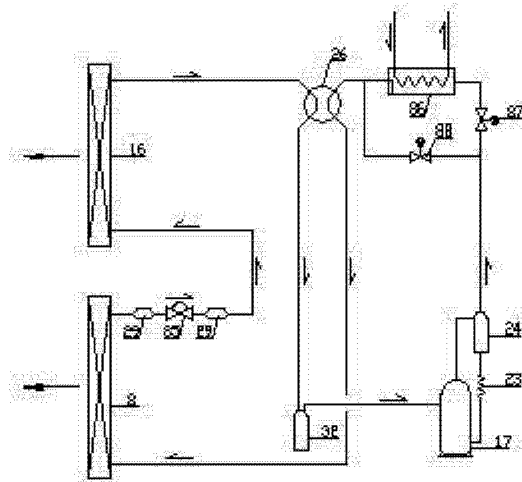


图14

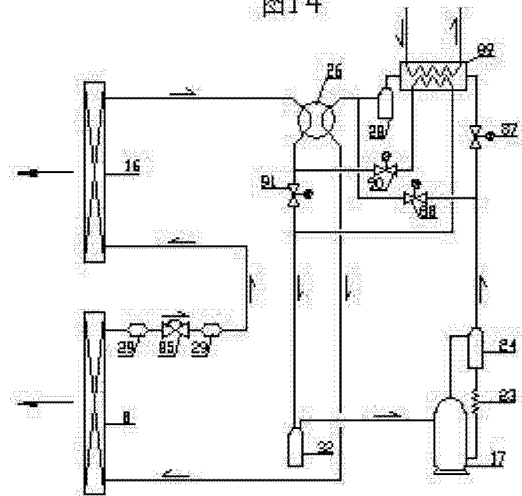


图15

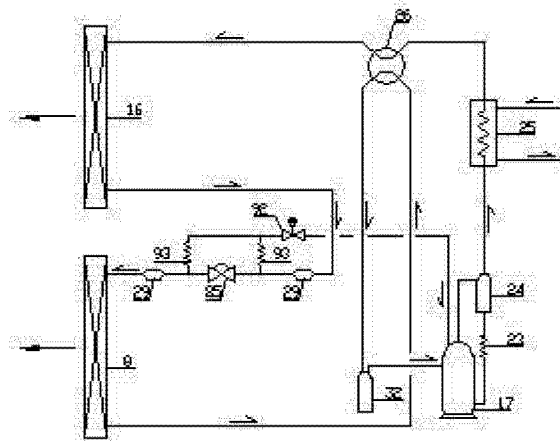


图16

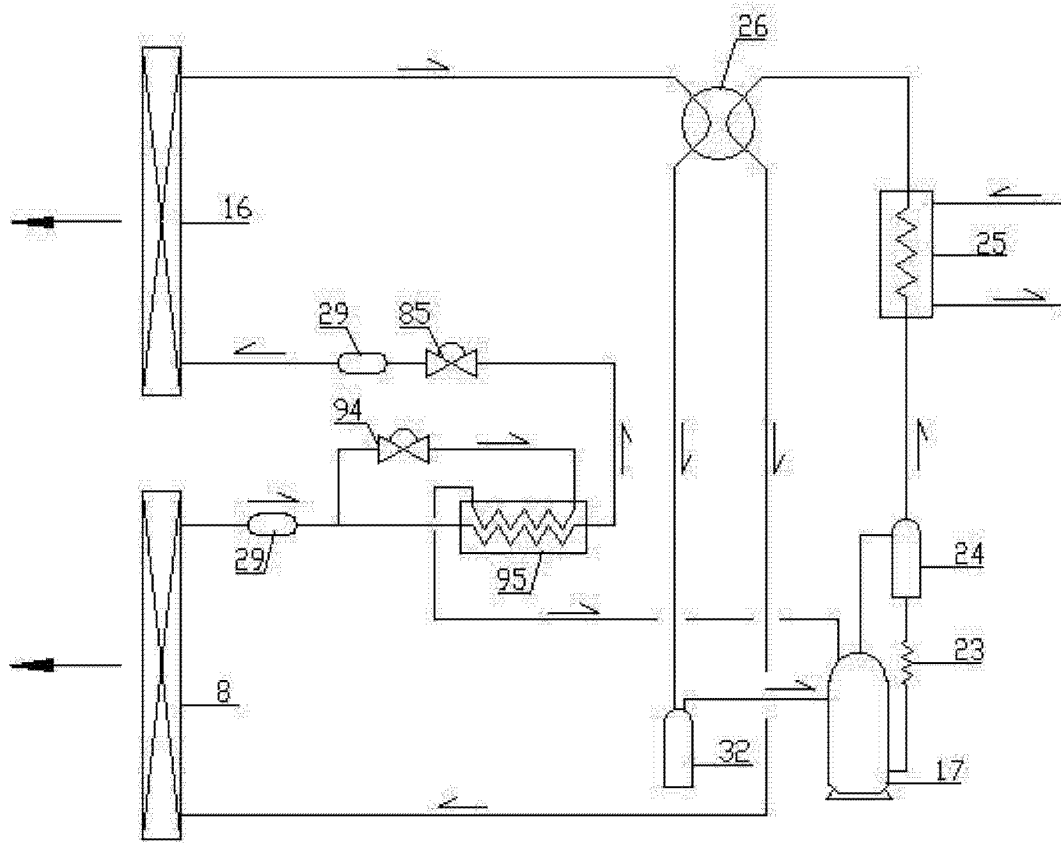


图17