(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109595848 A
(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201811497938.3

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 广州大学
地址 510000 广东省广州市番禺广州大学城外环西路230号

(72)发明人 唐兰 赵矿美 黎清荐 穆欢 聂志辉 孙艳红

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 颜希文 黄华莲

(51)Int.Cl.
*F25B 13/00*(2006.01)
*F25B 39/00*(2006.01)
*F25B 41/04*(2006.01)
*F24D 17/02*(2006.01)

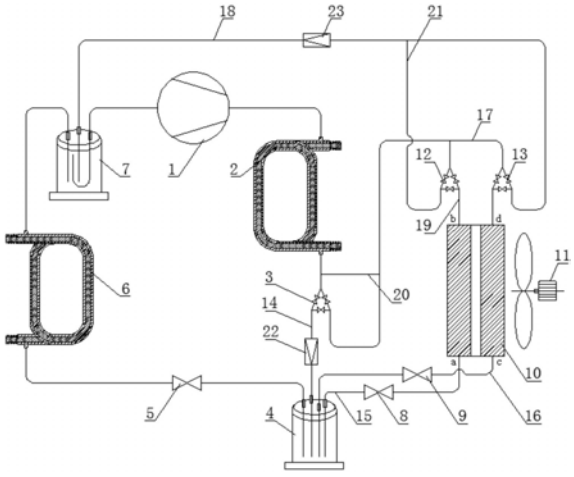
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种三联供空调热水系统

(57)摘要

本发明公开了一种三联供空调热水系统，包括压缩机、第一换热器、储液罐、第二换热器、气液分离器、第三换热器、换向阀及节流装置。本发明通过控制制冷剂的流向，使得系统具有同时制冷制热、单独制冷、单独制热和过渡季节运行四种模式。在夏季工况，可运行同时制冷制热模式满足要求，当热量满足要求时，该系统可切换到单独制冷模式以满足冷量需求；在冬季工况，该系统可切换到单独制热模式以满足要求，同时，拥有两条之路的室外换热器增加了融霜的便利性，供暖效果不受影响；在过渡季节，当室内冷量满足使用要求后，该系统可将多余的冷量通过第三换热器散至室外环境空气中，不需其他任何辅助装置，且控制方便，结构简单，稳定性好。




CN 109595848 A

1.一种三联供空调热水系统，其特征在于：包括压缩机、第一换热器、储液罐、第二换热器、气液分离器和第三换热器，所述压缩机的出口连接所述第一换热器的进口，所述第一换热器的出口通过第一管道连接所述储液罐的进口，所述储液罐管道连接所述第二换热器的进口，且所述第二换热器与所述储液罐之间设有第一节流装置，所述第二换热器的出口管道连接所述气液分离器的进口，所述气液分离器的出口连接所述压缩机的进口，所述第三换热器上包括相连通的a接口和b接口以及相连通的c接口和d接口，所述储液罐分别通过第二管道和第三管道与所述a接口和c接口相连，且所述第二管道与所述第三管道上分别设有第二节流装置和第三节流装置，所述第一管道上设有第一换向阀，所述第一换向阀连接第四管道，所述第四管道的另一端连接所述d接口，所述第四管道上设有第三换向阀，所述第三换向阀通过第五管道连接所述气液分离器，所述第四管道位于所述第一换向阀及第三换向阀之间连有第六管道，所述第六管道的另一端连接所述b接口，所述第六管道上设有第二换向阀，所述第二换向阀与所述第五管道之间通过第八管道连接，所述第一管道位于所述第一换热器及第一换向阀之间设有第七管道，所述第七管道的另一端连接所述第四管道位于所述第一换向阀及第六管道之间的位置。

2.如权利要求1所述的三联供空调热水系统，其特征在于：所述第一管道位于所述第一换向阀及储液罐之间设有第一单向阀。

3.如权利要求1所述的三联供空调热水系统，其特征在于：所述第五管道位于所述气液分离器及第八管道之间设有第二单向阀。

4.如权利要求1所述的三联供空调热水系统，其特征在于：所述第一换向阀、第二换向阀和第三换向阀均为三通换向阀。

5.如权利要求1所述的三联供空调热水系统，其特征在于：所述储液罐为四口储液罐，所述第一管道、第二管道、第三管道及所述储液罐与所述第二换热器之间的管道分别连接所述储液罐的不同接口。

6.如权利要求1所述的三联供空调热水系统，其特征在于：所述第一节流装置、第二节流装置和第三节流装置为电子膨胀阀或热力膨胀阀或毛细管。

7.如权利要求1所述的三联供空调热水系统，其特征在于：所述第一换热器和第二换热器均为套管式水-制冷剂换热器，所述第三换热器为拥有两条以上支路的翅片式空气-制冷剂换热器。

# 一种三联供空调热水系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及空调及热泵技术领域，更具体地说，涉及一种三联供空调热水系统。

## 背景技术

[0002] 在多种民用和工业用场合中，需要同时提供冷水与热水，目前的冷热联供系统主要包括基于热机的冷热联供系统、冷热电联供系统与热泵热回收冷热联供系统。基于热机的冷热联供系统在一定程度上提高了能源的综合利用效率，但还是以消耗天然气等化石能源为主，在环保方面没优势；冷热电联供基于能量梯级利用，可以提高能源的综合利用效率，减少污染物的排放，缓解用电紧张等优点，但是其规模较大，一般分为楼宇型、区域型与产业型，不适用于小型场所。

[0003] 目前的冷热联供热泵系统已有很多形式，例如专利号CN206056012U的专利，虽然可以实现冷热联供的目的，但因为系统结构过于简单，运行模式单一，只通过控制阀门或旁通实现平衡或者无法调节，只能满足极个别情况下冷热联供与不平衡的调节，多为在进行制冷或制热的同时进行热量或冷量的回收。专利号CN106679223A采用单个四通阀，可以通过四通阀的换向功能调节机组运行模式，解决冷热量供需不平衡的问题，但是因为单个四通阀调节能力有限，在春秋过渡季节等情况下，会出现冷热不平衡的现象。而专利CN201715778U采用双四通阀结构，并结合阀门的辅助作用实现多种运行模式可以解决冷热量供应不平衡的问题，但因阀门数量较多会造成系统结构复杂，制造成本高，并且系统不易控制，运行稳定性差，并且由于上述系统换热器之间为并列结构，会造成冷媒分配不均匀。

## 发明内容

[0004] 为克服现有技术的不足，本发明提供一种三联供空调热水系统，具备多种运行模式，同时结构简单，稳定性好，控制方便。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 一种三联供空调热水系统，包括压缩机、第一换热器、储液罐、第二换热器、气液分离器和第三换热器，所述压缩机的出口连接所述第一换热器的进口，所述第一换热器的出口通过第一管道连接所述储液罐的进口，所述储液罐管道连接所述第二换热器的进口，且所述第二换热器与所述储液罐之间设有第一节流装置，所述第二换热器的出口管道连接所述气液分离器的进口，所述气液分离器的出口连接所述压缩机的进口，所述第三换热器上包括相连通的a接口和b接口以及相连通的c接口和d接口，所述储液罐分别通过第二管道和第三管道与所述a接口和c接口相连，且所述第二管道与所述第三管道上分别设有第二节流装置和第三节流装置，所述第一管道上设有第一换向阀，所述第一换向阀连接第四管道，所述第四管道的另一端连接所述d接口，所述第四管道上设有第三换向阀，所述第三换向阀通过第五管道连接所述气液分离器，所述第四管道位于所述第一换向阀及第三换向阀之间连有第六管道，所述第六管道的另一端连接所述b接口，所述第六管道上设有第二换向阀，所述第二换向阀与所述第五管道之间通过第八管道连接，所述第一管道位于所述第一换热器

及第一换向阀之间设有第七管道，所述第七管道的另一端连接所述第四管道位于所述第一换向阀及第六管道之间的位置。

[0007] 优选地，所述第一管道位于所述第一换向阀及储液罐之间设有第一单向阀。

[0008] 优选地，所述第五管道位于所述气液分离器及第八管道之间设有第二单向阀。

[0009] 优选地，所述第一换向阀、第二换向阀和第三换向阀均为三通换向阀。

[0010] 优选地，所述储液罐为四口储液罐，所述第一管道、第二管道、第三管道及所述储液罐与所述第二换热器之间的管道分别连接所述储液罐的不同接口。

[0011] 优选地，所述第一节流装置、第二节流装置和第三节流装置为电子膨胀阀或热力膨胀阀或毛细管。

[0012] 优选地，所述第一换热器和第二换热器均为套管式水-制冷剂换热器，所述第三换热器为拥有两条以上支路的翅片式空气-制冷剂换热器。

[0013] 本发明的有益效果是：本发明通过设置分别多个换向阀及节流装置控制制冷剂的流向，使得系统具有同时制冷制热、单独制冷、单独制热和过渡季节运行四种模式。在夏季工况，对冷热量需求都较大的情况下，可运行同时制冷制热模式满足要求，当热量满足要求时，而又需要大量冷量的时，该系统可切换到单独制冷模式以满足冷量需求；在冬季工况，对热量需求较大时，该系统可切换到单独制热模式以满足要求；在过渡季节，需要少量冷量和较多热量的情况下，该系统可切换到过渡季节运行模式将多余的冷量通过第三换热器散至室外环境空气中，且该系统可通过改变第三换热器的换热面积而调节散至室外环境空气的冷量以满足过渡季节不同的冷量需求，同时保证热量的供应。不需其他任何辅助装置，且具有节能环保的优点，控制方便，结构简单，稳定性好。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明的三联供空调热水系统的结构示意图。

[0015] 其中：1-压缩机，2-第一换热器，3-第一换向阀，4-储液罐，5-第一节流装置，6-第二换热器，7-气液分离器，8-第二节流装置，9-第三节流装置，10-第三换热器，11-风机，12-第二换向阀，13-第三换向阀，14-第一管道，15-第二管道，16-第三管道，17-第四管道，18-第五管道，19-第六管道，20-第七管道，21-第八管道，22-第一单向阀，23-第二单向阀。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0017] 请参阅附图1，本实施例的一种三联供空调热水系统，包括压缩机1、第一换热器2、储液罐4、第二换热器6、气液分离器7和第三换热器10，所述压缩机1的出口连接所述第一换热器2的进口，所述第一换热器2的出口通过第一管道14连接所述储液罐4的进口，所述储液罐4管道连接所述第二换热器6的进口，且所述第二换热器6与所述储液罐4之间设有第一节流装置5，所述第二换热器6的出口管道连接所述气液分离器7的进口，所述气液分离器7的出口连接所述压缩机1的进口，所述第三换热器10上包括相连通的a接口和b接口以及相连通的c接口和d接口，所述储液罐4分别通过第二管道15和第三管道16与所述a接口和c接口

相连，且所述第二管道15与所述第三管道16上分别设有第二节流装置8和第三节流装置9，所述第一管道14上设有第一换向阀3，所述第一换向阀3连接第四管道17，所述第四管道17的另一端连接所述d接口，所述第四管道17上设有第三换向阀13，所述第三换向阀13通过第五管道18连接所述气液分离器7，所述第四管道14位于所述第一换向阀3及第三换向阀13之间连有第六管道19，所述第六管道19的另一端连接所述b接口，所述第六管道19上设有第二换向阀12，所述第二换向阀12与所述第五管道18之间通过第八管道连接21，所述第一管道14位于所述第一换热器2及第一换向阀3之间设有第七管道20，所述第七管道20的另一端连接所述第四管道17位于所述第一换向阀3及第六管道19之间的位置。

[0018] 基于上述技术特征的三联供空调热水系统，本发明通过设置分别多个换向阀及节流装置控制制冷剂的流向，使得系统具有同时制冷制热、单独制冷、单独制热和过渡季节运行四种模式。在夏季工况，对冷热量需求都较大的情况下，可运行同时制冷制热模式满足要求，当热量满足要求时，而又需要大量冷量的时，该系统可切换到单独制冷模式以满足冷量需求；在冬季工况，对热量需求较大时，该系统可切换到单独制热模式以满足要求；在过渡季节，需要少量冷量和较多热量的情况下，该系统可切换到过渡季节运行模式将多余的冷量通过第三换热器10散至室外环境空气中，且该系统可通过改变第三换热器10的换热面积而调节散至室外环境空气的冷量以满足过渡季节不同的冷量需求，同时保证热量的供应。不需其他任何辅助装置，且具有节能环保的优点，控制方便，结构简单，稳定性好。

[0019] 具体的，本发明的各种运行模式的制冷剂的换换路径分别为：

[0020] 同时制冷制热模式，所述第一换向阀3通电，第二换向阀12和第三换向阀13为默认状态，所述第一节流装置5打开，第二节流装置8和第三节流装置9关闭，制冷剂从所述压缩机1流出通过所述第一换热器2，然后依次通过第一换向阀流入所述储液罐4，接着依次通过第一节流装置5和第二换热器6流入所述气液分离器7，最后经所述气液分离器7返回至所述压缩机1。

[0021] 单独供冷模式，所述第一换向阀3为默认状态，所述第二换向阀12和第三换向阀13通电，所述第一节流装置5、第二节流装置8和第三节流装置9打开，制冷剂从所述压缩机1流出通过所述第一换热器2后依次流向所述第七管道20和第四管道17，然后分成两路，一路制冷剂依次通过所述第二换向阀12、第三换热器10及第二节流装置8后流入所述储液罐4；另一路制冷剂依次通过所述第三换向阀13、第三换热器10及第三节流装置9后流入所述储液罐4，接着制冷剂从所述储液罐4流出依次通过所述第一节流装置5和第二换热器6后流入所述气液分离器7，最后经所述气液分离器7返回压缩机1。

[0022] 单独供热模式，所述第一换向阀3、第二换向阀12和第三换向阀13均通电，所述第一节流装置5关闭，所述第二节流装置8和第三节流装置9打开，制冷剂从所述压缩机1流出通过所述第一换热器2，然后通过所述第一换向阀3流入所述储液罐4后分成两路，一路制冷剂依次通过所述第二节流装置8、第三换热器10、第二换向阀12、第八管道后流入所述气液分离器7；另一路制冷剂依次通过所述第三节流装置9、第三换热器10、第三换向阀13、最后经所述第五管道流入所述气液分离器7，最后制冷剂经所述气液分离器7返回至所述压缩机1。

[0023] 过渡季节运行模式，所述第一换向阀3通电，所述第二换向阀12和第三换向阀13为默认状态，所述第一节流装置5和第三节流装置9打开，第二节流装置8关闭，制冷剂从所述

压缩机1流出通过所述第一换热器2，然后依次通过所述第一换向阀3流入所述储液罐4后分成两路，一路制冷剂依次通过所述第一节流装置5、第二换热器6后流入所述气液分离器7；另一路制冷剂依次通过所述第三节流装置9、第三换热器10、第三换向阀13后流入所述气液分离器7，最后制冷剂经所述气液分离器7返回至所述压缩机1。

[0024] 为增加系统的稳定性，本实施例中，所述第一管道14位于所述第一换向阀3及储液罐4之间设有第一单向阀22，所述第五管道18位于所述气液分离器7及第八管道21之间设有第二单向阀23，通过设置所述第一单向阀22和第二单向阀23，避免了制冷剂的倒流，增加了系统的稳定性。

[0025] 本实施例中，正对所述第三换热器10设有风机11。由于所述第三换热器10具有并联的双路结构(即ab通路和cd通路)，可实现室外换热器传热面积与制冷剂流量的变化，通过设置所述风机11，配合所述风机11风量的变化，可以较好的适应过渡季节冷热量需求不平衡的情况。

[0026] 本实施例中，所述第一换向阀3、第二换向阀12和第三换向阀13均为三通换向阀，可实现控制制冷剂改变流向的功能。

[0027] 本实施例中，所述储液罐4为四口储液罐，所述第一管道14、第二管道15、第三管道16及所述储液罐4与所述第二换热器6之间的管道分别连接所述储液罐4的不同接口。所述储液罐4不仅起到储存液态制冷剂的作用，还起到分配制冷剂的作用。

[0028] 本实施例中，所述第一节流装置5、第二节流装置8和第三节流装置9为电子膨胀阀或热力膨胀阀或毛细管。较佳地，所述第一节流装置5、第二节流装置8和第三节流装置9采用电子膨胀阀，不仅可以起到节流的作用，还可实现控制制冷剂流向的作用。

[0029] 本实施例中，所述第一换热器2和第二换热器6均为套管式水-制冷剂换热器，所述第三换热器10为拥有两条以上支路的翅片式空气-制冷剂换热器。较佳地，所述第三换热器10为拥有两条支路的翅片式空气-制冷剂换热器，并分别通过所述第二换向阀12和第三换向阀13进行单独控制，两条之路互不影响，从而增加了融霜的便利性，当所述第三换热器10在环境较差的情况下结霜时，可通过分级控制程序使部分高温高压的制冷剂通过其中一条支路而达到热气融霜的效果，另一支路的运行效果则不受影响。

[0030] 本实施例中，所述第一换热器2在工作中始终作为冷凝器，所述第二换热器12始终作为蒸发器，而所述第三换热器13在单独供冷模式时作为冷凝器；在单独供热模式时作为蒸发器。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

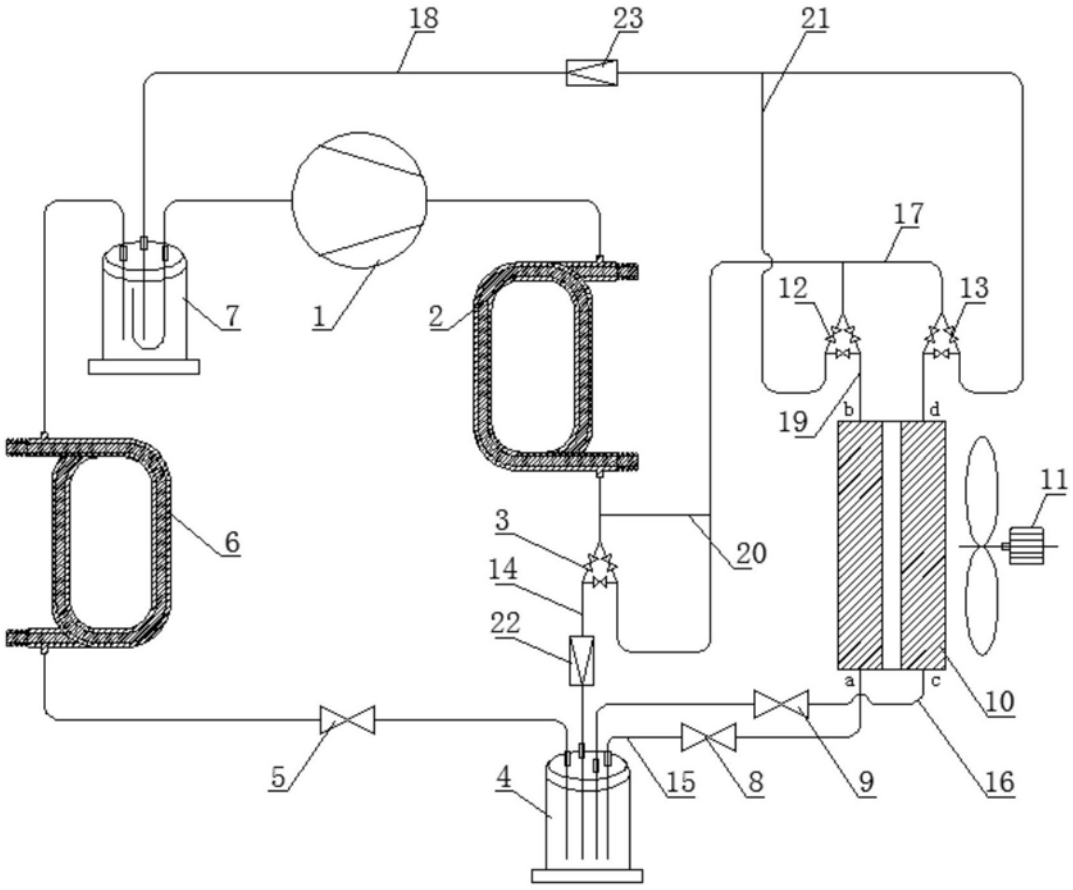



图1