



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101476793 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200910116110.3

(22) 申请日 2009.01.22

(73) 专利权人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市屯溪路 193 号

(72) 发明人 王铁军 李彦军 倪宜华

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51) Int. Cl.

F25B 5/02 (2006.01)

审查员 陈岚岚

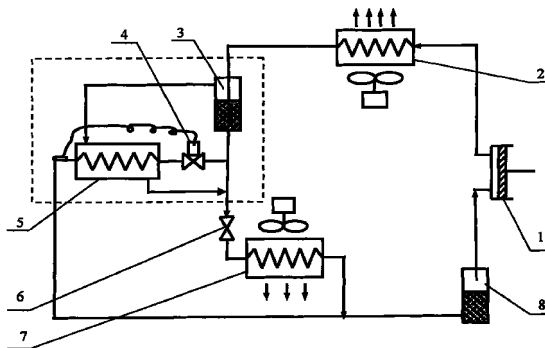
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种超高温空调制冷循环系统

(57) 摘要

超高温空调制冷循环系统,采用由高温与中温制冷剂组成的混合工质,其特征是在压缩机所在的主回路中,按制冷剂流向依次设置压缩机、冷凝器、前端气液分离器、位于前端气液分离器液相出口端的膨胀阀、蒸发器和后端气液分离器;设置由蒸发冷凝器构成的复叠回路,蒸发冷凝器的冷凝支路入口与前端气液分离器的气相出口相连通,冷凝支路出口接膨胀阀的入口;蒸发冷凝器的蒸发支路入口通过节流控制阀接前端气流分离器的液相出口,蒸发支路出口与蒸发器的出口共同接入后端气液分离器,后端气液分离器的出口与压缩机的入口连通。本发明采用普通空调压缩机,能在高温环境实现大温差制冷,并在较宽温度范围具有良好的工作性能和经济性能。



1. 超高温空调制冷循环系统,采用由高温制冷剂与中温制冷剂组成的混合工质,其特征是:

在压缩机(1)所在的主回路中,按制冷剂流向依次设置压缩机(1)、位于压缩机出口侧的冷凝器(2)、位于冷凝器出口侧的前端气液分离器(3)、位于前端气液分离器(3)液相出口端的膨胀阀(6)、位于膨胀阀出口端的蒸发器(7)和位于蒸发器出口端的后端气液分离器(8);

设置由蒸发冷凝器(5)构成的内复叠回路,其中,蒸发冷凝器(5)的冷凝支路入口与所述前端气液分离器(3)的气相出口相连通,冷凝支路出口接膨胀阀(6)的入口;蒸发冷凝器(5)的蒸发支路入口通过节流控制阀(4)连接在前端气液分离器(3)的液相出口与膨胀阀(6)之间的连接管道上,蒸发支路出口与蒸发器(7)的出口共同接入后端气液分离器(8),并以所述后端气液分离器(8)的出口与压缩机(1)的入口侧连通。

2. 根据权利要求1所述的超高温空调制冷循环系统,其特征是所述节流控制阀(4)是以蒸发冷凝器(5)的蒸发支路出口工况为流量分配控制信号。

3. 根据权利要求2所述的超高温空调制冷循环系统,其特征是在所述前端气液分离器(3)液相出口端与膨胀阀(6)之间设置连接管道,所述节流控制阀(4)的入口端与所述连接管道相连通。

## 一种超高温空调制冷循环系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调器技术领域,具体涉及一种调节温度和湿度的在高温环境运行并具有较宽工作温度范围的空气调节机。

### 背景技术

[0002] 目前用于高温环境(钢铁冶炼车间等特殊高温场合)的空调器的制冷循环系统通常如图 1 所示,由压缩机 1、冷凝器组件 2、干燥过滤器 3、节流阀 4、蒸发器组件 5 和气液分离器 6 构成,系统中采用中温制冷剂或高温制冷剂。

[0003] 在环境温度高达  $75^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  时,采用单一中温制冷剂的制冷循环系统,排气压力和温度过高,冷凝温度接近或达到临界点、冷凝不完全或不冷凝,制冷系统不能正常工作或不能工作,安全和可靠性难以保障。采用单一高温制冷剂的制冷系统不仅有容积制冷量过小的缺陷,而且在实现大温差制冷时压缩比过大、排气温度偏高,目前空调用压缩机的技术水平不能满足工作要求。

### 发明内容

[0004] 本发明是为避免上述现有技术所存在的不足之处,提供一种结构简单、实施容易,采用普通压比的空调压缩机,不仅能够在室外环境温度高达  $75^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  条件下实现大温差制冷,而且在较宽环境温度范围( $20 \sim 80^{\circ}\text{C}$ ),能够安全、可靠、稳定和经济运行的制冷循环系统。

[0005] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

[0006] 本发明超高温空调制冷循环系统的结构特点是采用由高温制冷剂与中温制冷剂组成的混合工质;

[0007] 本发明的结构特点是:

[0008] 在压缩机所在的主回路中,按制冷剂流向依次设置压缩机、位于压缩机出口侧的冷凝器、位于冷凝器出口侧的前端气液分离器、位于前端气液分离器液相出口端的膨胀阀、蒸发器和后端气液分离器;

[0009] 设置由蒸发冷凝器构成的内复叠回路,其中,蒸发冷凝器的冷凝支路入口与前端气液分离器的气相出口相连通,冷凝支路出口接膨胀阀的入口;蒸发冷凝器的蒸发支路入口通过节流控制阀接前端气流分离器的液相出口,蒸发支路出口与蒸发器的出口共同接入后端气液分离器,并以后端气液分离器的出口与压缩机的入口侧连通。

[0010] 本发明的结构特点也在于:

[0011] 节流控制阀是以蒸发冷凝器的蒸发支路出口工况为流量分配控制信号。

[0012] 在前端气液分离器出液端口与膨胀阀之间设置连接管道,节流控制阀的入口端与连接管道相连通。

[0013] 本发明循环工作过程如下:

[0014] 1、压缩机将低温低压混合制冷剂气体压缩,排出高温高压气体;

[0015] 2、高温高压制冷剂在冷凝器中向高温环境放热。在高温工况，中温制冷剂不完全冷凝或很少冷凝；

[0016] 3、气液混合制冷工质在气液分离器中分离；

[0017] 4、部分冷凝液经过节流控制阀分流、降压，进入蒸发冷凝器中吸热蒸发，使富含中温制冷剂的气体冷凝与过冷；

[0018] 5、从蒸发冷凝器中流出的中温制冷剂过冷液与气液分离器中流出的部分过冷液混合，通过膨胀阀节流降压，进入蒸发器吸热蒸发成低温气体，与气液分离器中流出的低温蒸气混合，返回到上述过程 1，重复循环过程。

[0019] 与已有技术相比，本发明有益效果体现在：

[0020] 1、本发明采用高中温制冷剂组成的非共沸混合工质，制冷系统中增设一个由蒸发冷凝器构成的内复叠回路，实现大温差制冷，有效降低压缩机的实际工作压比，以致降低压缩机的排气温度，提高系统在高温工况的安全与可靠性，以致可使用普通空调压缩机实现超高温制冷。

[0021] 2、本发明以节流控制阀分流部分冷凝液，降压后，进入蒸发冷凝器蒸发吸热，使过热制冷剂冷凝与过冷；所述节流控制阀根据工况变化自动调节分流量，以确保空调制冷系统在较宽的温度范围可靠地工作。

[0022] 3、本发明在前端气液分离器的出液端口与膨胀阀之间设有连接管道，随着工作温度的降低，混合制冷工质的冷凝率增大，节流控制阀的流通量自动减少，通过连接管道直接进入膨胀阀的制冷工质的流量增大。以此可确保空调系统在较宽的温度范围可靠工作。

[0023] 4、本发明可以实现在环境温度高达 80 时的空调制冷，并在较宽的温度范围具有良好的工作性能和经济性能，满足特殊环境的人机环境需求。

## 附图说明

[0024] 图 1 为已有技术系统构成框图。

[0025] 图 2 为本发明系统构成框图。

[0026] 图中标号：1 压缩机、2 冷凝器、3 前端气液分离器、4 节流控制阀、5 蒸发冷凝器、6 膨胀阀、7 蒸发器、8 后端气液分离器。

[0027] 以下通过具体实施方式，并结合附图对本发明作进一步说明：

## 具体实施方式

[0028] 本实施例中超高温空调制冷系统是采用由高温制冷剂与中温制冷剂组成的混合工质，循环系统构成结构设置为：

[0029] 在压缩机 1 所在的主回路中，按制冷剂流向依次设置压缩机 1、位于压缩机出口侧的冷凝器 2、位于冷凝器出口侧的前端气液分离器 3、位于前端气液分离器 3 液相出口端的膨胀阀 6、蒸发器 7 和后端气液分离器 8；

[0030] 设置由蒸发冷凝器 5 构成的内复叠回路，其中，蒸发冷凝器 5 的冷凝支路入口与前端气液分离器 3 的气相出口相连通，冷凝支路出口接膨胀阀 6 的入口；蒸发冷凝器 5 的蒸发支路入口通过节流控制阀 4 接前端气流分离器 3 的液相出口，蒸发支路出口与蒸发器 7 的

出口共同接入后端气液分离器 8, 并以后端气液分离器 8 的出口与压缩机 1 的入口侧连通。

[0031] 具体实施中, 节流控制阀 4 是以蒸发冷凝器 5 的蒸发支路出口工况为流量分配控制信号; 在前端气液分离器 3 出液端口与膨胀阀 6 之间设置连接管道, 节流控制阀 4 的入口端与连接管道相连通, 以确保制冷系统在较宽的温度范围可靠工作。

[0032] 此外, 膨胀阀 6、蒸发器 7、后端气液分离器 8、压缩机 1、冷凝器 2 和前端气液分离器 3 之间为管路直接连接。

[0033] 采用耐高温制冷压缩机及其润滑油, 以高温制冷剂与中温制冷剂组成混合工质, 应用分离和蒸发冷凝过程将中温制冷剂冷凝, 实现超高温 ( $> 65^{\circ}\text{C}$ ) 环境下的大温差制冷及除湿功能。本发明超高温空调制冷循环运行的室外环境温度最高可达  $80^{\circ}\text{C}$ , 从而有效和可靠地满足超高温环境空调制冷技术的需要。

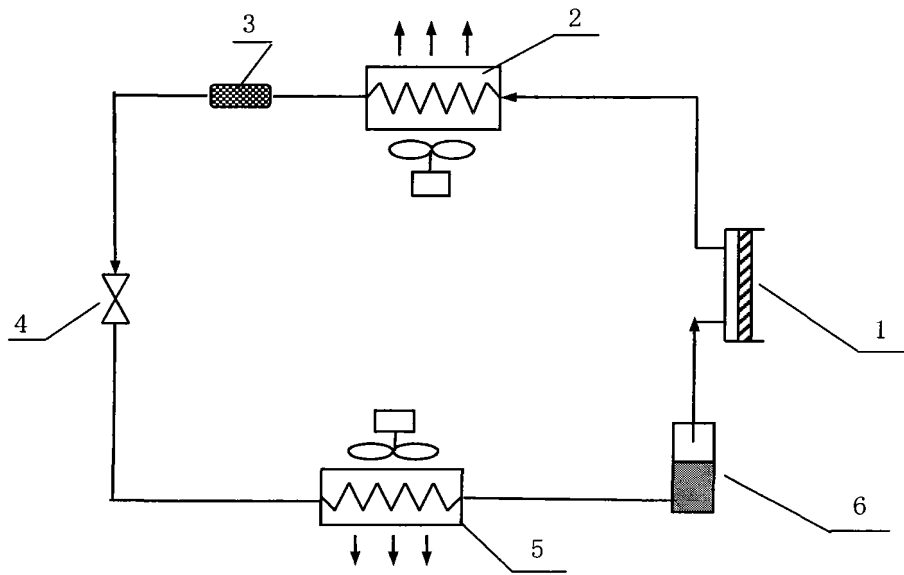


图 1

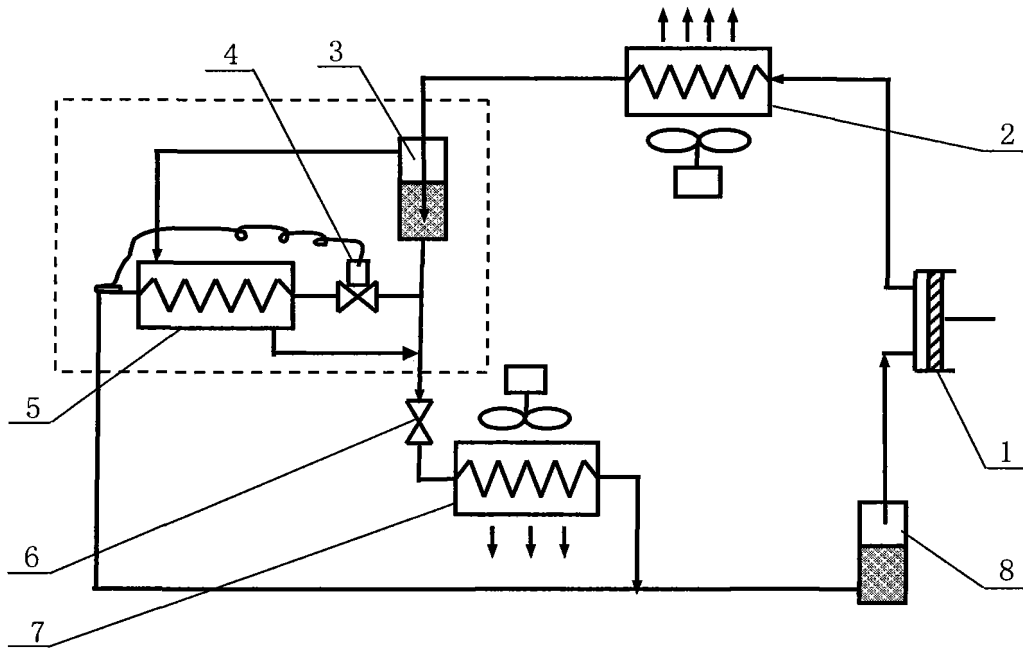


图 2