



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106642836 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201710085348.9

(22)申请日 2017.02.17

(71)申请人 天津商业大学

地址 300134 天津市北辰区津霸公路东口

(72)发明人 宁静红 刘兴华 代宝民 朱宗升

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

代理人 全林叶

(51) Int. Cl.

F25B 40/02(2006.01)

F25B 39/00(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

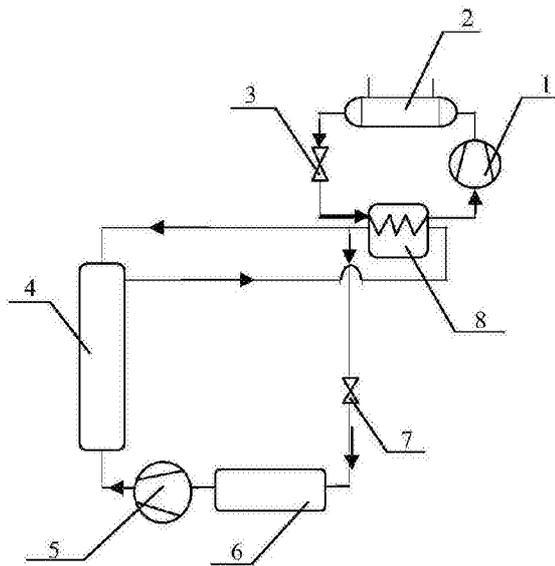
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

## (54)发明名称

饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统

## (57)摘要

本发明公开了一种饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统。本发明主循环制冷压缩机的出口与直接接触凝结换热器的气体入口连接,直接接触凝结换热器的饱和液体出口与蒸发-过冷器的饱和液体入口连接,蒸发-过冷器的过冷液体出口分成两路,一路经过主循环节流阀和蒸发器的入口连接,另一路与直接接触凝结换热器的过冷液体进口连接,蒸发器的出口与主循环制冷压缩机的入口连接;辅助循环制冷压缩机的出口与冷凝器的入口连接,冷凝器的出口经过辅助循环节流阀和蒸发-过冷器的低温液体入口连接,蒸发-过冷器的低温气体出口与辅助循环制冷压缩机的入口连接。本发明初投资减少,结构简单,操作方便、保护环境、节约能源。



CN 106642836 A

1. 一种饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,其特征在于,由辅助循环制冷压缩机、冷凝器、辅助循环节流阀、直接接触凝结换热器、主循环制冷压缩机、蒸发器、主循环节流阀和蒸发-过冷器组成;所述主循环制冷压缩机的出口与直接接触凝结换热器的气体入口连接,直接接触凝结换热器的饱和液体出口与蒸发-过冷器的饱和液体入口连接,蒸发-过冷器的过冷液体出口分别连接第一支路和第二支路,第一支路经过主循环节流阀与蒸发器的入口连接,第二支路与直接接触凝结换热器的过冷液体进口连接,蒸发器的出口与主循环制冷压缩机的入口连接;所述辅助循环制冷压缩机的出口与冷凝器的入口连接,冷凝器的出口经过辅助循环节流阀与蒸发-过冷器的低温液体入口连接,蒸发-过冷器的低温气体出口与辅助循环制冷压缩机的入口连接。

2. 根据权利要求1所述的饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,其特征在于,所述蒸发-过冷器为壳管式换热器,壳侧为主循环制冷剂,管内为辅助循环制冷剂,壳侧内设有液位与温度显示,液位与温度信号通过传感器控制主循环制冷压缩机的启闭,

3. 根据权利要求1所述的饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,其特征在于,所述直接接触凝结换热器为立式圆筒形压力容器。

## 饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制冷技术领域,特别是涉及一种饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统。

### 背景技术

[0002] 通常制冷系统的制冷压缩机排出的高温高压制冷剂气体的热量,通过冷却介质带走,制冷剂与冷却介质间热量传递经过两流体的对流换热和冷凝换热器器传热壁面的导热,冷凝器传热壁面材料的特性、材料表面特征等使壁面集聚润滑油、形成污垢,导致热阻增加,传热效率下降,冷凝器的传热温差增加,制冷压缩机的排气温度升高,压力比增大,容积效率降低,制冷压缩机的耗功增多,制冷系统的性能下降。直接接触式冷凝器(DCC)传热效率高,避免和降低换热面结垢及腐蚀、节省材料、投资成本与运行成本低,因此,开发带辅助循环的直接接触凝结制冷系统,以降低制冷压缩机的排气温度,减少压力比,提高容积效率,降低制冷压缩机的耗功,改善制冷系统的性能,实现节能环保。但目前未见有实施例。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有制冷系统存在的技术缺陷,提供一种饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,以提高制冷系统的运行性能。

[0004] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:

[0005] 一种饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,包括辅助循环制冷压缩机、冷凝器、辅助循环节流阀、直接接触凝结换热器、主循环制冷压缩机、蒸发器、主循环节流阀、蒸发-过冷器。

[0006] 所述主循环制冷压缩机的出口与直接接触凝结换热器的气体入口连接,直接接触凝结换热器的饱和液体出口与蒸发-过冷器的饱和液体入口连接,蒸发-过冷器的过冷液体出口分成两路,一路经过主循环节流阀和蒸发器的入口连接,另一路与直接接触凝结换热器的过冷液体进口连接,蒸发器的出口与主循环制冷压缩机的入口连接。

[0007] 所述辅助循环制冷压缩机的出口与冷凝器的入口连接,冷凝器的出口经过辅助循环节流阀和蒸发-过冷器的低温液体入口连接,蒸发-过冷器的低温气体出口与辅助循环制冷压缩机的入口连接。

[0008] 所述蒸发-过冷器为壳管式换热器,壳侧为主循环制冷剂,管内为辅助循环制冷剂,壳侧内设有液位与温度显示,液位与温度信号通过传感器控制主循环制冷压缩机的启闭。

[0009] 所述直接接触凝结换热器为立式圆筒形压力容器。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0011] 1、本发明的饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,利用辅助制冷循环为主循环提供过冷液,使主循环制冷压缩机排出的高温高压的制冷剂气体与过冷液体直接接触放出热量凝结,可以有效地降低主循环制冷压缩机的排气温度,减少压力比,提高容积效率,

降低制冷压缩机的耗功,改善制冷系统的性能。

[0012] 2、本发明的饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统,降低制冷循环的冷凝器散热量,减少蒸发器制冷剂的质量流量,减少制冷剂泄漏的危害,初投资减少,结构简单,操作方便、保护环境、节约能源。

### 附图说明

[0013] 图1所示为本发明的饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统的示意图。

### 具体实施方式

[0014] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0015] 本发明的饱和液全部过冷的直接接触凝结制冷系统如图1所示,包括辅助循环制冷压缩机1、冷凝器2、辅助循环节流阀3、直接接触凝结换热器4、主循环制冷压缩机5、蒸发器6、主循环节流阀7、蒸发-过冷器8;

[0016] 所述主循环制冷压缩机5的出口与直接接触凝结换热器4的气体入口连接,直接接触凝结换热器4的饱和液体出口与蒸发-过冷器8的饱和液体入口连接,蒸发-过冷器8的过冷液体出口连接第一支路和第二支路,第一支路经过主循环节流阀7与蒸发器6的入口连接,第二支路与直接接触凝结换热器4的过冷液体进口连接,蒸发器6的出口与主循环制冷压缩机5的入口连接。

[0017] 所述辅助循环制冷压缩机1的出口与冷凝器2的入口连接,冷凝器2的出口经过辅助循环节流阀3与蒸发-过冷器8的低温液体入口连接,蒸发-过冷器8的低温气体出口与辅助循环制冷压缩机1的入口连接。

[0018] 所述蒸发-过冷器8为壳管式换热器,壳侧为主循环制冷剂,管内为辅助循环制冷剂,壳侧内设有液位与温度显示,液位与温度信号通过传感器控制主循环制冷压缩机5的启闭。

[0019] 所述直接接触凝结换热器4为立式圆筒形压力容器。

[0020] 系统启动运行时,先启动辅助循环制冷压缩机1,蒸发-过冷器8内的主循环制冷剂温度降至设定温度值时,再启动主循环制冷压缩机5,直接接触凝结换热器4出口的饱和液体进入蒸发-过冷器8放出热量过冷后分成两路,一路进入直接接触凝结换热器4,一路经过主循环节流阀7节流降压后进入蒸发器6,吸热蒸发的饱和气体进入主循环制冷压缩机5,经压缩后排出的高温高压制冷剂气体与过冷液接触换热凝结混合至饱和液体。辅助循环中辅助循环制冷压缩机1排出的高温高压制冷剂气体进入冷凝器2与冷却介质热交换放出热量凝结为饱和液体,经辅助循环节流阀3节流降压后进入蒸发-过冷器8,吸收主循环液体放出的热量,使主循环液体过冷,蒸发的饱和气体进入辅助循环制冷压缩机1。

[0021] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

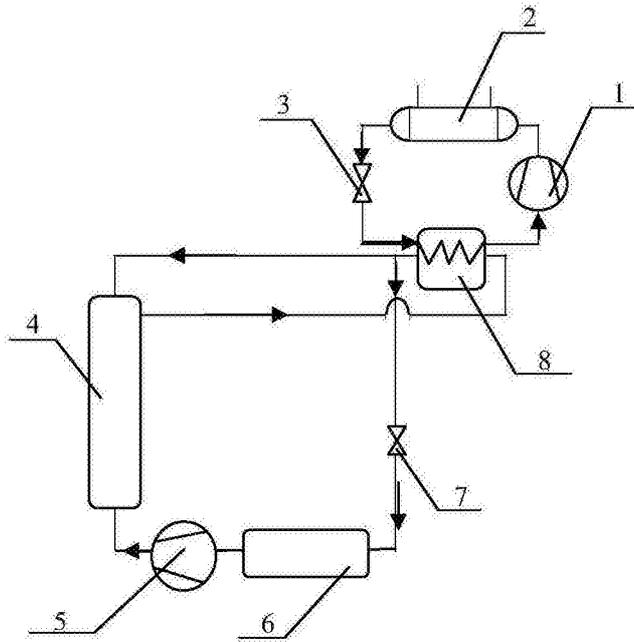


图1