(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116481205 A
(43)申请公布日 2023.07.25

(21)申请号 202310339565.1

(22)申请日 2023.03.30

(71)申请人 李明
地址 210031 江苏省南京市江北新区浦珠北路127号

(72)发明人 李明

(74)专利代理机构 南京北辰联和知识产权代理有限公司 32350
专利代理师 于忠洲

(51)Int.Cl.
F25B 25/02(2006.01)

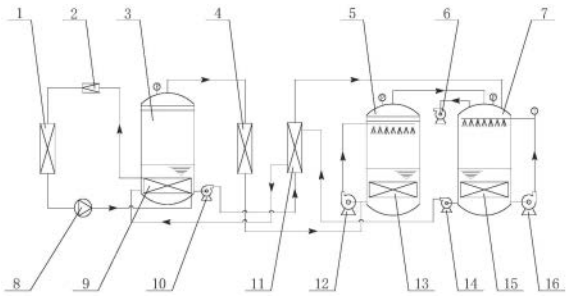
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种低温热源制冷系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种低温热源制冷系统及方法，低温热源制冷系统包括冷凝发生装置、热泵子系统和吸收式制冷子系统；所述冷凝发生装置包括吸收式制冷发生器和热泵冷凝器；所述热泵冷凝器位于吸收式制冷发生器内部或外部。除上述系统外，还包括吸收剂热泵冷凝再生方法和系统低温热源制冷方法。本发明通过输入少量电能，利用热泵提升低温热源温度，以驱动吸收式制冷系统制冷，实现高能效比运行，以满足空气调节或生产工艺制冷需求，从而降低系统运行成本、节约能源、减少碳排放。



CN 116481205 A

1.一种低温热源制冷系统,其特征在于:包括冷凝发生装置;所述冷凝发生装置包括发生器(3)和热泵冷凝器(9);所述热泵冷凝器(9)位于发生器(3)内部或外部。

2.根据权利要求1所述的低温热源制冷系统,其特征在于:还包括热泵子系统;所述热泵子系统包括低温热源蒸发器(1)、热泵压缩机(8)和节流装置(2);所述低温热源蒸发器(1)通过管道与热泵压缩机(8)进口相连;所述热泵压缩机(8)出口通过管道与热泵冷凝器(9)进口相连;所述热泵冷凝器(9)出口通过管道与节流装置(2)进口相连;所述节流装置(2)出口通过管道与低温热源蒸发器(1)进口相连。

3.根据权利要求1所述的低温热源制冷系统,其特征在于:还包括吸收式制冷子系统;所述吸收式制冷子系统包括冷凝器(4)、冷剂泵(12)、蒸发器(5)、吸收器(7)、真空泵(6)、溶液泵(16)、发生器泵(14)、吸收器泵(10)、热交换器(11)、蒸发换热器(13)和冷却换热器(15);所述冷凝器(4)进口通过管道与发生器(3)的蒸汽出口相连,出口通过管道与冷剂泵(12)的进口相连;所述冷剂泵(12)的进出口通过管道还与蒸发器(5)相连;所述蒸发器(5)蒸汽出口通过管道与吸收器(7)蒸汽进口相连;所述真空泵(6)的进气口通过管道与吸收器(7)相连;所述溶液泵(16)的进出口通过管道与吸收器(7)相连;所述发生器泵(14)的进出口通过管道分别与吸收器(7)溶液出口和热交换器(11)稀溶液进口相连;所述吸收器泵(10)的进出口通过管道分别与发生器(3)溶液出口和热交换器(11)浓溶液进口相连;所述热交换器(11)稀溶液出口和浓溶液出口通过管道分别与发生器(3)稀溶液进口和吸收器(7)浓溶液进口相连;所述蒸发换热器(13)位于蒸发器(5)内;所述冷却换热器(15)位于吸收器(7)内。

4.一种由权利要求1-3任一所述系统实施的溶液再生方法,其特征在于:热泵工质经热泵子系统的节流装置(2)节流至低温热源蒸发器(1)膨胀降温,吸收低温热源热量蒸发,经汽液分离后进入热泵子系统的热泵压缩机(8)压缩提升压力和温度,通过管道输送至热泵冷凝器(9)相变凝结,释放冷凝热加热发生器(3)内的溶液使其蒸发浓缩,实现工作溶液的再生。

5.一种由权利要求1-3任一所述系统实施的低温热源制冷方法,其特征在于:发生器(3)内的溶液再生蒸发产生的蒸汽由压差推动进入吸收式制冷子系统的冷凝器(4)凝结为低温水,并进入冷剂泵(12)的进口用于喷淋蒸发制冷;冷剂水在吸收式制冷子系统的蒸发器(5)内蒸发产生的蒸汽由压差推动进入吸收器(7),被溶液泵(16)提升喷淋的溶液吸收;外界冷却循环水经冷却水循环泵输送进入吸收式制冷子系统的冷却换热器(15),用于带走冷剂蒸汽凝结潜热;吸收式制冷子系统的真空泵(6)根据设定值抽取系统内的不凝性气体,以保持系统维持合适的真空度;吸收了冷剂蒸汽不断稀释的低温稀溶液经吸收式制冷子系统的发生器泵(14)输送进入热交换器(11)与吸收器泵(10)输送的高温浓溶液进行热量交换,换热升温后的稀溶液进入发生器(3)蒸发浓缩再生,换热降温后的浓溶液进入吸收器(7)喷淋吸收冷剂蒸汽;冷媒水经冷媒水循环泵输送进入吸收式制冷子系统的蒸发换热器(13)由冷剂水蒸发吸热降温制冷。

一种低温热源制冷系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低温热源制冷系统及方法，尤其是一种通过输入少量电能，利用热泵提升低温热源温度，用以驱动吸收式制冷系统制冷的低温热源制冷系统及方法，属节能环保技术领域。

背景技术

[0002] 工农业生产和居民生活过程以及自然环境中有大量的热源资源，对其合理利用是节能减排的途径之一。利用热源驱动的吸收式制冷是热源利用的方式之一，而常用的现有溴化锂吸收式制冷技术需要热源具有约80℃以上的驱动温度，以克服溴化锂溶液再生所需的沸点升，部分低温热源资源难以达到，直接排放会造成环境热污染和大量的热源资源浪费。

发明内容

[0003] 发明目的：提供一种低温热源制冷系统，利用热泵提升低温热源温度，用以驱动吸收式制冷系统制冷的低温热源制冷。

[0004] 技术方案：本发明所述的低温热源制冷系统，包括冷凝发生装置；所述冷凝发生装置包括发生器和热泵冷凝器；所述热泵冷凝器位于发生器内部或外部。

[0005] 进一步的，还包括热泵子系统；所述热泵子系统包括低温热源蒸发器、热泵压缩机和节流装置；所述低温热源蒸发器通过管道与热泵压缩机进口相连；所述热泵压缩机出口通过管道与热泵冷凝器进口相连；所述热泵冷凝器出口通过管道与节流装置进口相连；所述节流装置出口通过管道与低温热源蒸发器进口相连。

[0006] 进一步的，还包括吸收式制冷子系统；所述吸收式制冷子系统包括冷凝器、冷剂泵、蒸发器、吸收器、真空泵、溶液泵、发生器泵、吸收器泵、热交换器、蒸发换热器和冷却换热器；所述冷凝器进口通过管道与发生器的蒸汽出口相连，出口通过管道与冷剂泵的进口相连；所述冷剂泵的进出口通过管道还与蒸发器相连；所述蒸发器蒸汽出口通过管道与吸收器蒸汽进口相连；所述真空泵的进气口通过管道与吸收器相连；所述溶液泵的进出口通过管道与吸收器相连；所述发生器泵的进出口通过管道分别与吸收器溶液出口和热交换器稀溶液进口相连；所述吸收器泵的进出口通过管道分别与发生器溶液出口和热交换器浓溶液进口相连；所述热交换器稀溶液出口和浓溶液出口通过管道分别与发生器稀溶液进口和吸收器浓溶液进口相连；所述蒸发换热器位于蒸发器内；所述冷却换热器位于吸收器内。

[0007] 本发明还提供了一种由所述系统实施的溶液再生方法，热泵工质经热泵子系统的节流装置节流至低温热源蒸发器膨胀降温，吸收低温热源热量蒸发，经汽液分离后进入热泵子系统的热泵压缩机压缩提升压力和温度，通过管道输送至热泵冷凝器相变凝结，释放冷凝热加热发生器内的溶液使其蒸发浓缩，实现工作溶液的再生。

[0008] 本发明还提供了一种由所述系统实施的低温热源制冷方法，发生器内的溶液再生蒸发产生的蒸汽由压差推动进入吸收式制冷子系统的冷凝器凝结为低温水，并进入冷剂泵

的进口用于喷淋蒸发制冷;冷剂水在吸收式制冷子系统的蒸发器内蒸发产生的蒸汽由压差推动进入吸收器,被溶液泵提升喷淋的溶液吸收;外界冷却循环水经冷却水循环泵输送进入吸收式制冷子系统的冷却换热器,用于带走冷剂蒸汽凝结潜热;吸收式制冷子系统的真空泵根据设定值抽取系统内的不凝性气体,以保持系统维持合适的真空度;吸收了冷剂蒸汽不断稀释的低温稀溶液经吸收式制冷子系统的发生器泵输送进入热交换器与吸收器泵输送的高温浓溶液进行热量交换,换热升温后的稀溶液进入发生器蒸发浓缩再生,换热降温后的浓溶液进入吸收器喷淋吸收冷剂蒸汽;冷媒水经冷媒水循环泵输送进入吸收式制冷子系统的蒸发换热器由冷剂水蒸发吸热降温制冷。

[0009] 本发明与现有技术相比,其有益效果是:本发明提供的低温热源制冷系统可通过输入少量电能,利用热泵提升低温热源温度,用以驱动吸收式制冷系统制冷,实现高能效比运行从而降低能耗成本,以满足空气调节或生产工艺制冷需求,节约能源,减少碳排放。

附图说明

[0010] 图1为本发明系统的结构示意图。

[0011] 图中:1、低温热源蒸发器,2、节流装置,3、发生器,4、冷凝器,5、蒸发器,6、真空泵,7、吸收器,8、热泵压缩机,9、热泵冷凝器,10、吸收器泵,11、热交换器,12、冷剂泵,13、蒸发换热器,14、发生器泵,15、冷却换热器,16、溶液泵。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明技术方案进行详细说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0013] 实施例1:

[0014] 如图1所示,本发明所述的低温热源制冷系统包括冷凝发生装置;所述冷凝发生装置包括发生器3和热泵冷凝器9;所述热泵冷凝器9位于发生器3内部或外部。热泵工质通过管道输送至热泵冷凝器9相变凝结,通过释放冷凝热加热发生器3内的溶液使其蒸发浓缩。

[0015] 进一步的,低温热源制冷系统还包括热泵子系统;所述热泵子系统包括低温热源蒸发器1、热泵压缩机8和节流装置2;所述低温热源蒸发器1通过管道与热泵压缩机8进口相连;所述热泵压缩机8出口通过管道与热泵冷凝器9进口相连;所述热泵冷凝器9出口通过管道与节流装置2进口相连;所述节流装置2出口通过管道与低温热源蒸发器1进口相连。

[0016] 进一步的,低温热源制冷系统还包括吸收式制冷子系统;所述吸收式制冷子系统包括冷凝器4、冷剂泵12、蒸发器5、吸收器7、真空泵6、溶液泵16、发生器泵14、吸收器泵10、热交换器11、蒸发换热器13和冷却换热器15;所述冷凝器4进口通过管道与发生器3的蒸汽出口相连,出口通过管道与冷剂泵12的进口相连;所述冷剂泵12的进出口通过管道还与蒸发器5相连;所述蒸发器5蒸汽出口通过管道与吸收器7蒸汽进口相连;所述真空泵6的进气口通过管道与吸收器7相连;所述溶液泵16的进出口通过管道与吸收器7相连;所述发生器泵14的进出口通过管道分别与吸收器7溶液出口和热交换器11稀溶液进口相连;所述吸收器泵10的进出口通过管道分别与发生器3溶液出口和热交换器11浓溶液进口相连;所述热交换器11稀溶液出口和浓溶液出口通过管道分别与发生器3稀溶液进口和吸收器7浓溶液进口相连;所述蒸发换热器13位于蒸发器5内;所述冷却换热器15位于吸收器7内。

[0017] 本发明还提供了一种由所述系统实施的溶液再生方法，热泵工质经热泵子系统的节流装置2节流至低温热源蒸发器1膨胀降温，吸收低温热源热量蒸发，经汽液分离后进入热泵子系统的热泵压缩机8压缩提升压力和温度，通过管道输送至热泵冷凝器9相变凝结，释放冷凝热加热发生器3内的溶液使其蒸发浓缩，实现工作溶液的再生。

[0018] 本发明还提供了一种由所述系统实施的低温热源制冷方法，发生器3内的溶液再生蒸发产生的蒸汽由压差推动进入吸收式制冷子系统的冷凝器4凝结为低温水，并进入冷剂泵12的进口用于喷淋蒸发制冷；冷剂水在吸收式制冷子系统的蒸发器5内蒸发产生的蒸汽由压差推动进入吸收器7，被溶液泵16提升喷淋的溶液吸收；外界冷却循环水经冷却水循环泵输送进入吸收式制冷子系统的冷却换热器15，用于带走冷剂蒸汽凝结潜热；吸收式制冷子系统的真空泵6根据设定值抽取系统内的不凝性气体，以保持系统维持合适的真空度；吸收了冷剂蒸汽不断稀释的低温稀溶液经吸收式制冷子系统的发生器泵14输送进入热交换器11与吸收器泵10输送的高温浓溶液进行热量交换，换热升温后的稀溶液进入发生器3蒸发浓缩再生，换热降温后的浓溶液进入吸收器7喷淋吸收冷剂蒸汽；冷媒水经冷媒水循环泵输送进入吸收式制冷子系统的蒸发换热器13由冷剂水蒸发吸热降温制冷。上述过程循环运行，实现低温热源驱动制冷。

[0019] 如上所述，尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明，但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下，可对其在形式上和细节上作出各种变化。

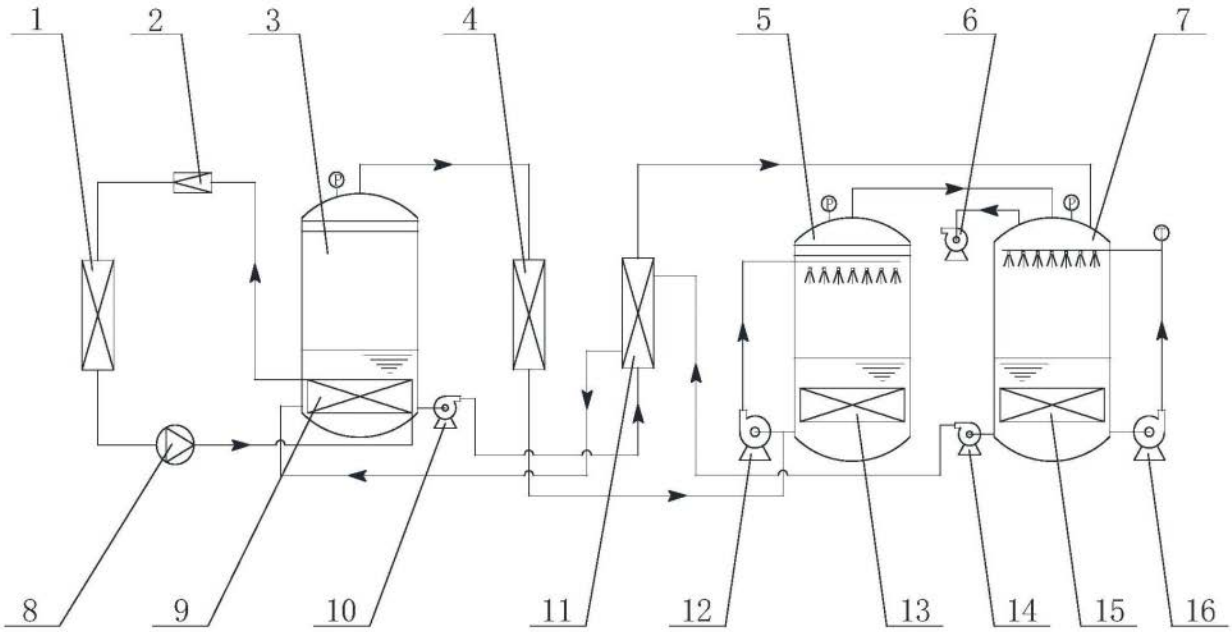


图1