



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201706772 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201020246774. X

(22) 申请日 2010. 06. 29

(73) 专利权人 东华大学

地址 201620 上海市松江区松江新城人民北路 2999 号

(72) 发明人 黄跃武 黎艳兵 闫晓娟

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务所 31233

代理人 黄志达 谢文凯

(51) Int. Cl.

F25B 27/00 (2006. 01)

F25B 25/02 (2006. 01)

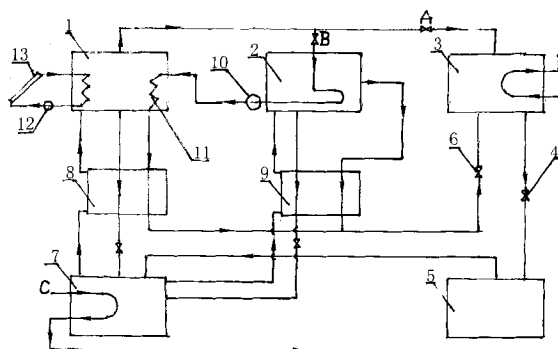
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置, 包括高压发生器、低压发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、高温溶液热交换器和低温溶液热交换器和太阳能集热器, 高压发生器和低压发生器之间设有压缩机, 各个换热器部件为板式导槽高效换热器。该制冷装置将热变换器原理应用于吸收式制冷, 用增加蒸汽压缩机来改进太阳能单效溴化锂吸收式制冷循环, 提高机组对热源温度变化的适应能力, 更有效地利用太阳能热源。本实用新型具有稳定的制冷量, 使得吸收式制冷循环的工作范围及效率均有所提高。



1. 一种高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置, 包括高压发生器 (1)、低压发生器 (2)、冷凝器 (3)、蒸发器 (5)、吸收器 (7)、高温溶液热交换器 (8)、低温溶液热交换器 (9)、压缩机 (10) 和太阳能集热器 (13), 所述的高压发生器 (1) 与所述的太阳能集热器 (13) 相连, 两者之间连有溶液泵 (12); 所述的高压发生器 (1) 分别与所述的低压发生器 (2) 和冷凝器 (3) 相连, 其特征在于, 所述的高压发生器 (1) 和低压发生器 (2) 之间设有阀门 B, 所述的高压发生器 (1) 和冷凝器 (3) 之间设有阀门 A; 所述的吸收器 (7) 分别与所述的高温溶液热交换器 (8) 和低温溶液热交换器 (9) 相连; 所述的高温溶液热交换器 (8) 与所述的高压发生器 (1) 相连; 所述的低温溶液热交换器 (9) 与所述的低压发生器 (2) 相连; 所述的低压发生器 (2) 还与所述的高压发生器 (1) 中的传热管 (11) 相连构成回路, 并在两者之间设有所述的压缩机 (10); 所述的传热管 (11) 的另一端经所述的高温溶液热交换器 (8) 与所述的冷凝器 (3) 相连; 所述的低压发生器 (2) 经所述的低温溶液热交换器 (9) 与所述的冷凝器 (3) 相连; 所述的蒸发器 (5) 入口与所述的冷凝器 (3) 相连, 出口与所述的吸收器 (7) 相连。

2. 根据权利要求 1 所述的高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置, 其特征在于, 所述的高压发生器 (1)、低压发生器 (2)、冷凝器 (3)、蒸发器 (5)、吸收器 (7)、高温溶液热交换器 (8) 和低温溶液热交换器 (9) 均采用板式导槽高效换热器。

3. 根据权利要求 1 所述的高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置, 其特征在于, 所述的冷凝器 (3) 和蒸发器 (5) 之间设有节流阀 (4)。

高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调制冷工业,特别是涉及一种高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置。

背景技术

[0002] 近年来随着社会的发展,不可再生能源消耗加速,鉴于常规能源供给的有限性和环保压力,人们愈加重视新能源和可再生能源的开发利用和节能技术。吸收式制冷机是利用太阳能、地热或余热等低品位热源的一种有效环保技术手段。溴化锂吸收式制冷机组作为中央空调的主机,用户总是希望在满足制冷性能的条件下,体积和重量越小越好,以减少机房的面积和建筑费用。对于寸土寸金的商业楼房更是希望空调机组能够安装在楼房的顶层、地下室或中间层,这就对机组的紧凑性提出了更高的要求。在竞争激烈的溴化锂制冷机销售市场,紧凑性已成为反映厂家技术水平高低的主要指标,成为厂家间相互竞争、争夺市场份额的主要手段之一。溴化锂吸收式制冷机是热交换器的集合体,换热器传热性能直接关系到整机的性能,传统的溴化锂吸收式制冷机的各个换热器大多采用卧式布置的管壳式换热器结构,但是,管壳式换热器固有的结构特点决定了在目前已经采用了强化传热管的基础上很难再有重大突破以获得令用户满意的机组,因此不能不将目光转向被称为紧凑型的板式换热器。此外由于传统吸收式制冷循环存在着一些难以克服的缺点,例如,性能系数低,对热源的质和量有很强的依赖性等等。如用太阳能作为热源,太阳能系统的性能受季节、地理位置、时间、天气等的影响,则当太阳能系统不能满足制冷系统的要求时,制冷系统的性能发生严重的恶化。上述矛盾严重影响了太阳能吸收式制冷应用的广泛推广,所以研究高效紧凑的换热器组成的太阳能吸收式制冷装置以达到稳定高效的制冷,可实现更好的节能减排,环保和经济效益。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置,能够稳定高效地进行制冷。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置,包括高压发生器、低压发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、高温溶液热交换器、低温溶液热交换器、压缩机和太阳能集热器,所述的高压发生器与所述的太阳能集热器相连,两者之间连有溶液泵;所述的高压发生器分别与所述的低压发生器和冷凝器相连,所述的高压发生器和低压发生器之间设有阀门 B,所述的高压发生器和冷凝器之间设有阀门 A;所述的吸收器分别与所述的高温溶液热交换器和低温溶液热交换器相连;所述的高温溶液热交换器与所述的高压发生器相连;所述的低温溶液热交换器与所述的低压发生器相连;所述的低压发生器与所述的高压发生器中的传热管相连构成回路,并在两者之间设有所述的压缩机;所述的传热管的另一端经所述的高温溶液热交换器与所述的冷凝器相连;所述的低压发生器经所述的低温溶液热交换器与所述的冷凝器相

连;所述的蒸发器入口与所述的冷凝器相连,出口与所述的吸收器相连。

[0005] 所述的高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置的高压发生器、低压发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、高温溶液热交换器和低温溶液热交换器均采用板式导槽高效换热器。

[0006] 所述的高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置的冷凝器和蒸发器之间设有节流阀。

[0007] 其工作原理如下:当热源温度较高时,可将阀门 A 打开,阀门 B 关闭,此时循环就成为单效太阳能吸收式制冷循环。如果热源温度低于或接近临界温度,单效循环将不能运行或循环效率很低,可以将阀门 A 关闭,阀门 B 打开,开启压缩机,此时,高压发生器中产生的所有蒸汽都被通入低压发生器作为热源,加热低压发生器中的稀溶液,产生冷剂蒸汽。冷剂蒸汽放热后再经压缩机压缩至某一高于发生温度的状态,压缩后的蒸汽在高压发生器中放热,然后经高温溶液热交换器经节流进入冷凝器,与低压发生器中产生的冷剂蒸汽一起被冷凝器管内的冷却水冷却,凝结成冷剂水。

[0008] 有益效果

[0009] 由于采用了上述的技术方案,本实用新型与现有技术相比,具有以下优点和积极效果:

[0010] 本实用新型利用了压缩功的热能,这既能充分应用低温热源,又能降低压缩机的增压比和功耗,其循环的热力系数 COP 较传统循环高,还具有稳定的制冷量、较低的冷凝热负荷,通过压缩机使系统能够在无日照的时段使用太阳能热源的低温余热,回收压缩功的热能,并有较高的能源利用率,可达到节能减排的目的。

[0011] 本实用新型的各换热器部件采用板式导槽高效换热器,这样就能使各部件液体可以有效冷却或加热,换热效率高,体积小巧紧凑,抗振动性能好。此外本实用新型将热变换器原理应用于吸收式制冷,从而提高了吸收式制冷的循环效率,新循环不仅克服了传统循环在热源工况不稳定时将导致系统工作不稳定甚至不能工作的缺点,而且还使得吸收式制冷循环的工作范围及效率均有所提高。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型的组成示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合具体实施例,进一步阐述本实用新型。应理解,这些实施例仅用于说明本实用新型而不适用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0014] 本实用新型的实施方式涉及一种高效换热器组成的太阳能单 / 双效溴化锂吸收式制冷装置,能够适用于热源特性经常变化的场合,尤其是用太阳能作热源的场合。如图 1 所示,该制冷装置包括高压发生器 1、低压发生器 2、冷凝器 3、蒸发器 5、吸收器 7、高温溶液热交换器 8、低温溶液热交换器 9、压缩机 10 和太阳能集热器 13,所述的高压发生器 1 与太阳能集热器 13 相连,两者之间连有溶液泵 12;所述的高压发生器 1 分别与所述的低压发生

器 2 和冷凝器 3 相连,所述的高压发生器 1 和低压发生器 2 之间设有阀门 B,所述的高压发生器 1 和冷凝器 3 之间设有阀门 A;所述的吸收器 7 分别与所述的高温溶液热交换器 8 和低温溶液热交换器 9 相连;所述的高温溶液热交换器 8 与所述的高压发生器 1 相连;所述的低温溶液热交换器 9 与所述的低压发生器 2 相连;所述的低压发生器 2 还与所述的高压发生器 1 中的传热管 11 相连构成回路,并在两者之间设有压缩机 10;所述的传热管 11 的另一端经所述的高温溶液热交换器 8 与所述的冷凝器 3 相连;所述的低压发生器 2 经所述的低温溶液热交换器 9 与所述的冷凝器 3 相连,从而实现并联流程的双效吸收式制冷循环;所述的蒸发器 5 入口与所述的冷凝器 3 相连,出口与所述的吸收器 7 相连,冷凝器 3 和蒸发器 5 之间还设有节流阀 4。其中,高压发生器 1、低压发生器 2、冷凝器 3、蒸发器 5、吸收器 7、高温溶液热交换器 8 和低温溶液热交换器 9 均采用板式导槽高效换热器。

[0015] 本实用新型在工作时,当太阳能充足时,打开阀门 A,关闭阀门 B,来自吸收器 7 的稀溶液由溶液泵 12 提压,按并联流程分成两路,分别经高温溶液热交换器 8 进入高压发生器 1 和经低温溶液热交换器 9 进入低压发生器 2,当太阳能集热器 13 提供驱动热时,驱动热加热高压发生器 1 中溶液释放出高温冷剂蒸汽进入冷凝器 3;浓溶液经高温溶液热交换器 8 进入吸收器 7,吸收器 7 吸收来自蒸发器 5 的冷剂蒸汽并放出热量,此时循环就成为单效太阳能吸收式制冷循环。当太阳能不足时,关闭阀门 A,打开阀门 B,开启压缩机 10,由压缩机 10 提供驱动热。驱动热加热高压发生器 1 中稀溶液释放出高温冷剂蒸汽,随后进入低压发生器 2 加热其中的稀溶液,使之产生冷剂蒸汽。高温冷剂蒸汽放热后再经压缩机 10 压缩至某一高于发生温度的状态,压缩后的蒸汽在高压发生器 1 中放热,然后经高温溶液热交换器 8 经阀门 6 节流进入冷凝器 3;高压发生器 1 和低压发生器 2 的浓溶液分别经高温溶液热交换器 8 和低温溶液热交换器 9 进入吸收器 7,吸收器 7 吸收来自蒸发器 4 的冷剂蒸汽并放出热量,稀释成稀溶液,完成了一个溶液循环。

[0016] 进入低压发生器 2 中的溶液,吸收来自高压发生器 1 的水蒸气放出的热量后蒸发出的水蒸气与来自高压发生器 1 的水蒸气一起进入冷凝器 3,在冷凝器 3 中向冷却水管放出热量,而凝结成水,经节流阀 4 节流降压、降温后进入蒸发器 5,吸收被制冷介质的热量成为低温冷剂蒸汽,实现了制冷效果。最后进入吸收器 7 被来自高压发生器 1 和低压发生器 2 的浓溶液吸收并放出热量,生产了稀溶液,完成了一个制冷剂循环。

[0017] 冷却介质首先由冷却水入口 C 进入吸收器 7 吸热,然后再进入冷凝器 3 吸热并使来自高压发生器 1 和低压发生器 2 的冷剂蒸汽冷凝成液体,最后从冷却水出口 D 排出。

[0018] 不难发现,采用高效换热器为基本结构的单 / 双效溴化锂吸收式制冷机,由于导槽换热器结构中的导槽容易形成热定向对流效应,大大减小了阻力,提高换热热交换均匀性,这样就能使各换热部件流体有效冷却或加热、传热传质效率高、结构紧凑、抗振动性能好。本实用新型在太阳能不能足够提供热源时,通过增压辅助使系统能够在无日照或日照不足的时段使用太阳能热源的低温余热,并通过双效吸收式制冷机更充分的回收压缩功的热能,且该双效吸收式循环采用并联流程,与串联流程相比,并联流程的双效吸收式制冷循环发生器的放气范围较大、溶液的循环倍率比较小,因此循环的性能系数比较大。对于该新型循环,在一定的热源温度下,系统的热力系数 COP 随着溶液质量分数差的变化而变化;对于一定的热源温度,发生压力有最佳值。热源温度越低,发生压力也应相应降低,此时压缩机的压力比和功耗将增大,但压缩机仍然比太阳能热源提供的热量小。本实用新型具有稳

定的制冷量,使得吸收式制冷循环的工作范围及效率均有所提高。

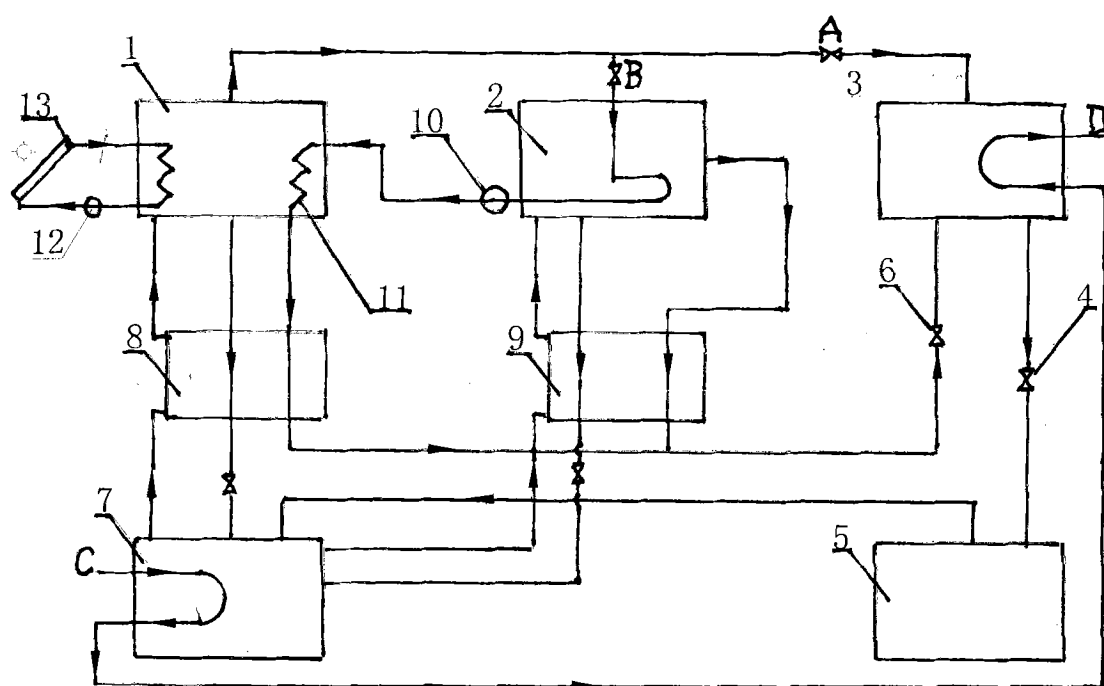


图 1