



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201954828 U

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 201120005963.2

(22) 申请日 2011.01.11

(73) 专利权人 河北玉星生物工程有限公司

地址 055550 河北省邢台市宁晋县西城区新
兴路 116 号

(72) 发明人 谢奎狮 熊永安 杨建文 焦翠凤

(74) 专利代理机构 石家庄汇科专利商标事务所
13115

代理人 刘闻铎

(51) Int. Cl.

F25B 15/06 (2006.01)

F25B 41/00 (2006.01)

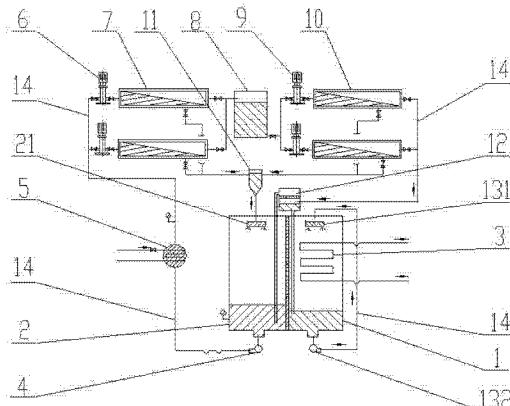
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种高效节能溴化锂制冷机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高效节能溴化锂制冷机，结构中包括蒸发器、吸收器和通过管道与此蒸发器和吸收器相连的闪蒸盘，蒸发器上设置有冷剂水循环系统，蒸发器内设置有制冷剂管路；所述吸收器通过管道依次与溴化锂溶液泵、一级高压泵、一级反渗透膜过滤器、中间水箱、二级高压泵、二级反渗透膜过滤器、混合器、吸收器相连，形成溴化锂溶液-冷剂水循环回路。本实用新型利用反渗透膜对溴化锂溶液进行浓缩，能够大幅减少热能的消耗，降低运行费用，同时减少换热器的使用数量，简化设备结构，节省设备投资和降低检修难度。



1. 一种高效节能溴化锂制冷机,结构中包括蒸发器(1)、吸收器(2)和通过管道(14)与此蒸发器(1)和吸收器(2)相连的闪蒸盘(12),蒸发器(1)上设置有冷剂水循环系统,蒸发器(1)内设置有制冷剂管路(3),其特征在于:

所述吸收器(2)通过管道(14)依次与溴化锂溶液泵(4)、一级高压泵(6)、一级反渗透膜过滤器(7)、中间水箱(8)、二级高压泵(9)、二级反渗透膜过滤器(10)、混合器(11)、吸收器(2)相连,形成溴化锂溶液-冷剂水循环回路;

其中,一级反渗透膜过滤器(7)上的冷剂水出口和溴化锂溶液出口分别通过管道(14)与中间水箱(8)和混合器(11)相连,二级反渗透膜过滤器(10)上的冷剂水出口和溴化锂溶液出口分别通过管道(14)与闪蒸盘(12)和混合器(11)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种高效节能溴化锂制冷机,其特征在于:所述溴化锂溶液-冷剂水循环回路中的一级高压泵(6)、一级反渗透膜过滤器(7)、二级高压泵(9)和二级反渗透膜过滤器(10)均并列设置两套。

3. 根据权利要求1或2所述的一种高效节能溴化锂制冷机,其特征在于:所述溴化锂溶液泵(4)和一级高压泵(6)之间的管道(14)上设置有一个溴化锂溶液防结晶加热器(5)。

4. 根据权利要求1或2所述的一种高效节能溴化锂制冷机,其特征在于:所述吸收器(2)内部顶端设置喷淋盘I(21),混合器(11)通过管道(14)与此喷淋盘I(21)相连。

5. 根据权利要求1或2所述的一种高效节能溴化锂制冷机,其特征在于:所述冷剂水循环系统包括设置在蒸发器(1)内部顶端的喷淋盘II(131)和设置在蒸发器(1)下端的、通过管道(14)与喷淋盘II(131)相连的冷剂水泵(132)。

一种高效节能溴化锂制冷机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种制冷设备，尤其是一种高效节能溴化锂制冷机。

背景技术

[0002] 参看附图 1，国内外现有的溴化锂制冷机均采用对溴化锂稀溶液加热的方式浓缩溶液，其热源有蒸汽型、直燃型、热水型，需要消耗大量的能源，而且其能效比较小，运行费用很大，以一台 0.6MPa 蒸汽型 500 万 Kcal/h 机型为例，每月仅消耗热能的费用就达 85 万元。另外，现有的溴化锂制冷机换热器很多，存在很多泄露的部位，对真空度的保持难度很大，其维修难度及费用也相应较大。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种高效节能溴化锂制冷机，利用反渗透膜对溴化锂溶液进行浓缩，能够大幅减少热能的消耗，降低运行费用，同时减少换热器的使用数量，简化设备结构，节省设备投资和降低检修难度。

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型所采取的技术方案是：

[0005] 一种高效节能溴化锂制冷机，结构中包括蒸发器、吸收器和通过管道与此蒸发器和吸收器相连的闪蒸盘，蒸发器上设置有冷剂水循环系统，蒸发器内设置有制冷剂管路；

[0006] 所述吸收器通过管道依次与溴化锂溶液泵、一级高压泵、一级反渗透膜过滤器、中间水箱、二级高压泵、二级反渗透膜过滤器、混合器、吸收器相连，形成溴化锂溶液 - 冷剂水循环回路；

[0007] 其中，一级反渗透膜过滤器上的冷剂水出口和溴化锂溶液出口分别通过管道与中间水箱和混合器相连，二级反渗透膜过滤器上的冷剂水出口和溴化锂溶液出口分别通过管道与闪蒸盘和混合器相连。

[0008] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述溴化锂溶液 - 冷剂水循环回路中的一级高压泵、一级反渗透膜过滤器、二级高压泵和二级反渗透膜过滤器均并列设置两套。

[0009] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述溴化锂溶液泵和一级高压泵之间的管道上设置有一个溴化锂溶液防结晶加热器。

[0010] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述吸收器内部顶端设置喷淋盘 I，混合器通过管道与此喷淋盘 I 相连。

[0011] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述冷剂水循环系统包括设置在蒸发器内部顶端的喷淋盘 II 和设置在蒸发器下端的、通过管道与喷淋盘 II 相连的冷剂水泵。

[0012] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：

[0013] 参看附图 1、2，本实用新型较现有制冷机减少了高压发生器、低压发生器、冷凝器、高温换热器、低温换热器、冷凝水回热器等大批换热设备，设备体积及重量大大减少，设备投资大幅降低，同时设备的检修也更为容易；

[0014] 本实用新型采用高压膜过滤方式取代蒸汽加热方式浓缩溴化锂溶液，大幅节约了

制冷过程的热能消耗,以一台 0.6MPa 蒸汽型 500 万 Kcal/h 机型为例,现有溴化锂制冷机消耗蒸汽 7.5 吨 / 小时 , 而本实用新型制冷机仅为 0.2 吨 / 小时 , 每年按 6 个月运行期 , 一年可节约 510 万元。

附图说明

- [0015] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。
- [0016] 图 1 是现有溴化锂制冷机的结构示意图。
- [0017] 图 2 是本实用新型高效节能溴化锂制冷机的结构示意图。
- [0018] 图中 :1、蒸发器 ;2、吸收器 ;21、喷淋盘 I ;3、制冷剂管路 ;4、溴化锂溶液泵 ;5、溴化锂溶液防结晶加热器 ;6、一级高压泵 ;7、一级反渗透膜过滤器 ;8、中间水箱 ;9、二级高压泵 ;10、二级反渗透膜过滤器 ;11、混合器 ;12、闪蒸盘 ;131、喷淋盘 II ;132、冷剂水泵 ;14、管道。

具体实施方式

[0019] 附图 1 为现有溴化锂制冷机的结构示意图,其主要部件包括高压发生器、低压发生器、冷凝器、吸收器、蒸发器、高温换热器、低温换热器、凝水换热器及溶液泵、冷剂泵等组成。

[0020] 其制冷原理为 : 制冷剂在蒸发器换热管内被来自冷凝器减压节流后的低温冷剂水 (因蒸发吸热) 冷却,冷剂水吸收制冷剂热量后蒸发成为冷剂水蒸汽,进入吸收器被溴化锂浓溶液吸收,溴化锂浓溶液变成稀溶液,吸收器里的溴化锂稀溶液由溴化锂溶液泵送往低温热交换器、凝水换热器、高温热交换器后温度逐渐升高,最后进入高压发生器,在高压发生器中稀溶液被热源蒸汽加热,成为高温溴化锂浓溶液,高温浓溶液流经高温热交换器,温度被降低,进入低压发生器,在低压发生器内被高压发生器产生的二次蒸汽再次加热,然后进入低温热交换器,温度被再次降低,然后进入吸收器,滴淋在制冷剂管上,吸收来自蒸发器的冷剂水蒸汽,成为溴化锂稀溶液 ; 另一方面,在高压发生器内溴化锂稀溶液蒸发产生的二次蒸汽,进入低压发生器及冷凝器被冷却,经减压节流,变成低温冷剂水,进入蒸发器,由冷剂水泵将低温冷剂水滴淋在制冷剂管上,因蒸发吸热冷却进入蒸发器的制冷剂,从而达到制冷目的 ; 依靠溶液、冷剂水两组蒸发冷凝 (冷剂蒸汽为吸收冷凝) 循环系统有机地结合在一起,通过对溶液循环量和制冷量的最佳分配,实现温度、压力、浓度等参数在两个循环之间的优化配置,以上循环如此反复进行,最终达到制取低温冷水的目的。

[0021] 参看附图 2, 本实用新型一个具体实施例的结构中包括蒸发器 1 、吸收器 2 和通过管道 14 与此蒸发器 1 和吸收器 2 相连的闪蒸盘 12, 蒸发器 1 上设置有冷剂水循环系统, 此冷剂水循环系统包括设置在蒸发器 1 内部顶端的喷淋盘 II 131 和设置在蒸发器 1 下端的、通过管道 14 与喷淋盘 II 131 相连的冷剂水泵 132, 蒸发器 1 内设置有制冷剂管路 3; 吸收器 2 通过管道 14 依次与溴化锂溶液泵 4 、溴化锂溶液防结晶加热器 5 、两套一级高压泵 6 、两套一级反渗透膜过滤器 7 、中间水箱 8 、两套二级高压泵 9 、两套二级反渗透膜过滤器 10 、混合器 11 、吸收器 2 内部顶端的喷淋盘 I 21 相连, 形成溴化锂溶液 - 冷剂水循环回路 ; 其中, 一级反渗透膜过滤器 7 上的冷剂水出口和溴化锂溶液出口分别通过管道 14 与中间水箱 8 和混合器 11 相连, 二级反渗透膜过滤器 10 上的冷剂水出口和溴化锂溶液出口分别通过管道

14 与闪蒸盘 12 和混合器 11 相连。

[0022] 本实用新型的制冷原理为：制冷剂在蒸发器 1 换热管内被来自二级膜过滤的纯化水经减压节流后形成的冷剂水（因蒸发吸热）冷却，冷剂水吸收制冷剂热量后蒸发成为冷剂水蒸汽，进入吸收器 2 被溴化锂浓溶液吸收，溴化锂浓溶液变成稀溶液，吸收器 2 里的稀溶液由溴化锂溶液泵 4 送往溴化锂溶液防结晶加热器 5，然后通过一级高压泵 6 进入一级反渗透膜过滤器 7，溴化锂浓溶液进入混合器 11，清液进入中间水箱 8，然后由二级高压泵 9 进入二级反渗透膜过滤器 10，溴化锂浓溶液进入混合器 11 与一级膜出来的浓溶液混合后一起节流进入吸收器 2 内的喷淋盘 I 21，吸收从蒸发器 1 过来的冷剂水蒸汽，变为稀溶液，从二级反渗透膜过滤器 10 出来的纯化水经减压节流，变成冷剂水，进入蒸发器 1，由冷剂水泵 132 将冷剂水输送到喷淋盘 II 132 上并滴淋在制冷剂管路 3 上，因蒸发吸热冷却进入蒸发器 1 的制冷剂，从而达到制冷目的。

[0023] 本实用新型的反渗透膜过滤系统共设计了两套，每套均包括一级高压泵 6、一级反渗透膜过滤器 7、二级高压泵 9、二级反渗透膜过滤器 10；在使用中，两套膜过滤系统可以交替使用或一用一备，避免因检修或清洗膜造成的机组停机。

[0024] 本实用新型的溴化锂溶液防结晶加热器 5 主要用于调节溶液温度，防止溴化锂溶液温度低导致结晶；一般可控制温度在 40℃ - 45℃，这也是本实用新型唯一使用热能的地方，但其使用量是很微小的。

[0025] 本实用新型由于设备量大大减少，所以设备当中与溴化锂溶液接触的部分可以选用 316L 不锈钢材质，这样投资不会太大，同时能够最有效地解决溴化锂溶液对设备腐蚀的难题。

[0026] 本实用新型较现有制冷机减少了高压发生器、低压发生器、冷凝器、高温换热器、低温换热器、冷凝水回热器等大批换热设备，设备体积及重量大大减少，设备投资大幅降低，同时设备的检修也更容易。

[0027] 本实用新型采用高压膜过滤方式取代蒸汽加热方式浓缩溴化锂溶液，大幅节约了制冷过程的热能消耗，以一台 0.6MPa 蒸汽型 500 万 Kcal/h 机型为例，现有溴化锂制冷机消耗蒸汽 7.5 吨 / 小时，而本实用新型制冷机仅为 0.2 吨 / 小时，每年按 6 个月运行期，一年可节约 510 万元。

[0028] 上述描述仅作为本实用新型可实施的技术方案提出，不作为对其技术方案本身的单一限制条件。

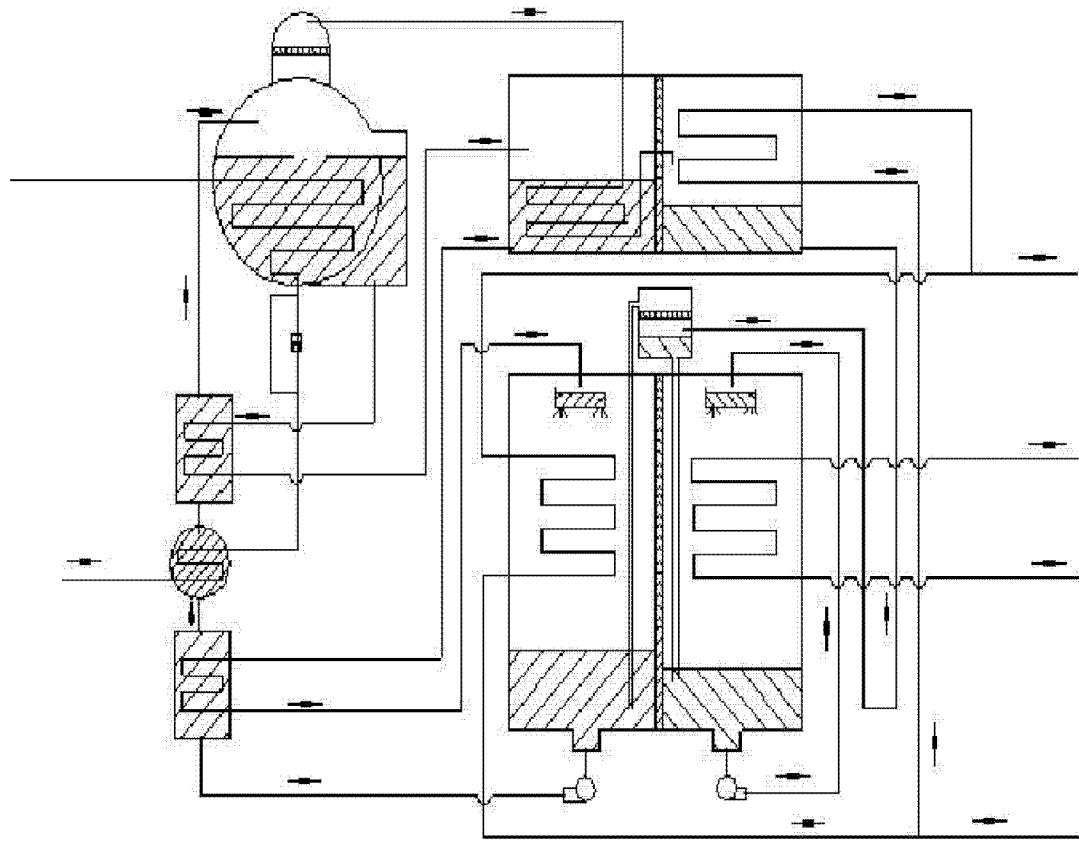


图 1

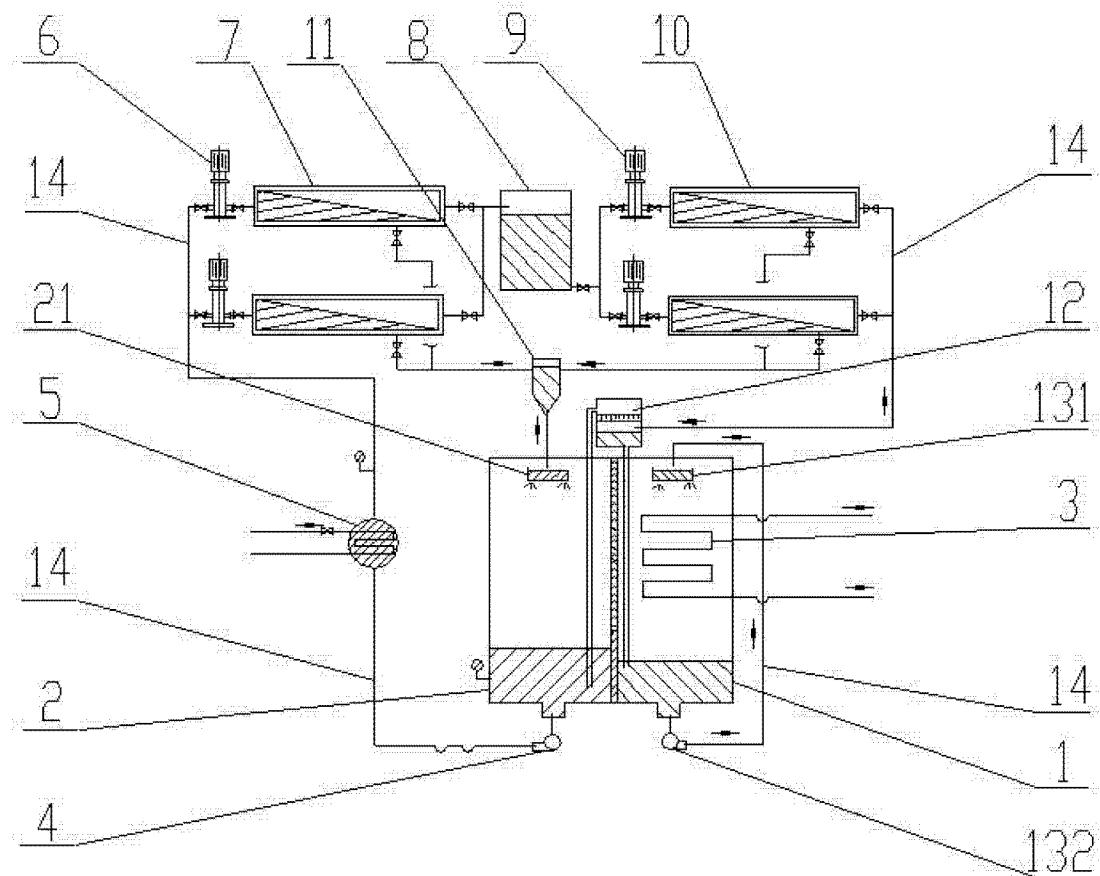


图 2