



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103574979 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201310450006. 4

(22) 申请日 2013. 09. 28

(71) 申请人 昆山市周市溴化锂溶液厂
地址 215314 江苏省苏州市昆山周市镇市北
吴家角 40 号

(72) 发明人 吴冬琪

(51) Int. Cl.
F25B 15/06 (2006. 01)

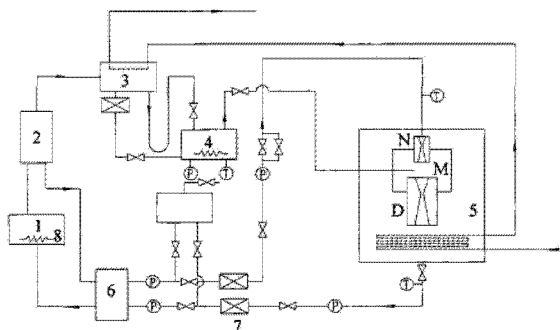
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种溴化锂吸收式制冷机

(57) 摘要

本发明公开了一种溴化锂吸收式制冷机,包括溶液系统、冷剂系统、冷却系统和控制系统,所述溶液系统包括依次连接的吸收器、换热器和发生器;所述冷剂系统包括依次连接的冷凝器、蒸发器和吸收器;所述冷却系统包括冷却水池、冷水机组和换热器;所述吸收器内设有混合室,混合室的入口端设有缩放喷嘴,混合室的出口端设有扩压器。本发明将液气式引射器应用于吸收器中,相比于降膜吸收和鼓泡吸收的被动吸收方法,本发明的吸收是一种主动吸收方式,因而大大提高了吸收性能,采用缩放喷嘴和出口直径较小的扩压器有利于提高制冷量的同时减小吸收器的体积。



1. 一种溴化锂吸收式制冷机,其特征在于:包括溶液系统、冷剂系统、冷却系统和控制系统,

所述溶液系统包括依次连接的吸收器、换热器和发生器;

所述冷剂系统包括依次连接的冷凝器、蒸发器和吸收器;

所述冷却系统包括冷却水池、冷水机组和换热器;

冷却水池的冷却水先后经过所述吸收器和冷凝器,在经过换热器与冷却水进行换热之后回到冷却水池中;

所述发生器与气液分离器的输入端连接,气液分离器的顶端与所述冷凝器连接,其底部与换热器连接;

所述吸收器内设有混合室,混合室的入口端设有缩放喷嘴,混合室的出口端设有扩压器。

2. 根据权利要求1所述的溴化锂吸收式制冷机,其特征在于:所述冷却水池中设有电加热器。

3. 根据权利要求1所述的溴化锂吸收式制冷机,其特征在于:所述发生器内设有加热器。

4. 根据权利要求1所述的溴化锂吸收式制冷机,其特征在于:所述混合室呈圆柱形,其直径为50mm,所述缩放喷嘴的出口直径为5mm,其喉部直径为1.5mm;所述扩压器的出口直径为40mm,其喉部直径为6mm。

5. 根据权利要求1所述的溴化锂吸收式制冷机,其特征在于:所述扩压器的背压为500~550Pa。

一种溴化锂吸收式制冷机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种溴化锂吸收式制冷机,属于空调设备技术领域。

背景技术

[0002] 在工业流程之后,多余的热量会被当作废弃物排放到周围环境中,造成极大浪费的同时也会对环境造成热污染。溴化锂吸收式制冷技术以其制冷剂环保和能够利用工业余热的特点得到了广泛的关注和应用,要进一步发展吸收式制冷技术,对吸收器进行小型化和高效化改进是十分必要的。

[0003] 为了获得蒸汽或者热量,绝大多数工业流程都会通过燃烧化石燃料的方法来产生热能,流程结束后工业废热直接被排放到环境中造成浪费,如果采用由热量驱动的制冷循环,比如吸收式制冷循环,这些废弃的热量就可以被转换为有效的制冷量,因此,消耗的电能就大量减少了,这种由热量驱动的制冷系统若能够得到广泛使用,全球变暖的问题将得到一定的缓解。

[0004] 吸收式制冷机的应用能够限制导致臭氧层破坏的氟氯烃的使用,因而具有可持续性;虽然吸收式制冷机在环境保护和节约能源方面占有优势,但是吸收式制冷机具有体积大、维护麻烦等缺点;因此为了促进吸收式制冷机的使用和推广,提高吸收式制冷机的性能和降低成本成了本领域研究方向之一。

[0005] 对于制冷机而言,其吸收方式主要有降膜吸收、鼓泡吸收和引射式吸收3种。对于引射式吸收而言,引射器是引射吸收过程得以实现的关键所在。通常,根据喷嘴的位置,引射器可以被大致分为两种类型,其中一种被称为等压混合引射器,因为混合过程中静压力保持不变;另外一种被称作等面积混合引射器,因为喷嘴位于定截面积当中。最初,人们认为等面积混合引射器能够比等压混合引射器引入更多的第二流体,在经过大量的实验之后发现,使用等压混合引射器时,吸收器的制冷量更高,因此现在大部分研究都关注等压混合引射器。对于两相流体而言,轻度的混合是在第二流体被引射并开始加速时开始的,这两者之间速度的巨大差异导致了在两种流体之间剪切应力和剪切混合的发生。根据Munday的理论,滞止现象并非完全是由第二流体导致的,这一猜想也被Chou应用于它的数值模拟当中,并与实验结果作出比较;后来他的观点也得到了Desevaux的引射器流型可视化研究实验结果的支持,激光断层摄影技术也被用以研究引射器混合区域的情况,但是,就目前的研究进度,这一技术尚未应用到制冷领域当中;定混合面积的引射器主要是在超音速的领域中得到广泛应用。

发明内容

[0006] 本发明的发明目的是提供一种溴化锂吸收式制冷机。

[0007] 为达到上述发明目的,本发明采用的技术方案是:一种溴化锂吸收式制冷机,包括溶液系统、冷剂系统、冷却系统和控制系统,

[0008] 所述溶液系统包括依次连接的吸收器、换热器和发生器;

- [0009] 所述冷剂系统包括依次连接的冷凝器、蒸发器和吸收器；
- [0010] 所述冷却系统包括冷却水池、冷水机组和换热器；
- [0011] 冷却水池的冷却水先后经过所述吸收器和冷凝器，在经过换热器与冷却水进行换热之后回到冷却水池中；
- [0012] 所述发生器与气液分离器的输入端连接，气液分离器的顶端与所述冷凝器连接，其底部与换热器连接；
- [0013] 所述吸收器内设有混合室，混合室的入口端设有缩放喷嘴，混合室的出口端设有扩压器。
- [0014] 上述技术方案中，所述冷却水池中设有电加热器。
- [0015] 上述技术方案中，所述发生器内设有加热器。
- [0016] 上述技术方案中，所述混合室呈圆柱形，其直径为 50mm，所述缩放喷嘴的出口直径为 5mm，其喉部直径为 1.5mm；所述扩压器的出口直径为 40mm，其喉部直径为 6mm。
- [0017] 上述技术方案中，所述扩压器的背压为 500 ~ 550Pa。
- [0018] 由于上述技术方案运用，本发明与现有技术相比具有下列优点：
- [0019] 1. 本发明开发了一种新结构的溴化锂吸收式制冷机，将液气式引射器应用于吸收器中，相比于降膜吸收和鼓泡吸收的被动吸收方法，本发明的吸收是一种主动吸收方式，因而大大提高了吸收性能，采用缩放喷嘴和出口直径较小的扩压器有利于提高制冷量的同时减小吸收器的体积。
- [0020] 2. 本发明的制冷机结构简单，便于制备，适于推广应用。

附图说明

- [0021] 附图 1 是本发明所提供的溴化锂吸收式制冷机结构示意图。
- [0022] 其中：1、发生器；2、气液分离器；3、冷凝器；4、蒸发器；5、吸收器；6、换热器；7、稀溶液流量计；8、加热器；N、缩放喷嘴；M、混合室；D、扩压器；P、溶液泵。

具体实施方式

- [0023] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：
- [0024] 参见附图 1 所示，一种溴化锂吸收式制冷机，包括溶液系统、冷剂系统、冷却系统和控制系统，
- [0025] 所述溶液系统包括依次连接的吸收器 5、换热器 6 和发生器 1；
- [0026] 所述冷剂系统包括依次连接的气液分离器 3、蒸发器 4 和吸收器 5；
- [0027] 所述冷却系统包括冷却水池、冷水机组和换热器 6；
- [0028] 冷却水池的冷却水先后经过所述吸收器 5 和气液分离器 3，在经过换热器 6 与冷却水进行换热之后回到冷却水池中；
- [0029] 所述发生器 1 与气液分离器 2 的输入端连接，气液分离器 2 的顶端与所述气液分离器 3 连接，其底部与换热器 6 连接；
- [0030] 所述吸收器 5 内设有混合室 M，混合室的入口端设有缩放喷嘴 N，混合室的出口端设有扩压器 D。
- [0031] 溶液系统是指实验台中溴化锂水溶液所存在的部件所组成的系统，按照溶液的流

动方向依次为吸收器 5、溶液换热器 6、发生器 1、吸收器 5。处于吸收器 5 底部的稀溶液经过稀溶液泵 P 泵入发生器 1, 在这个过程中经过稀溶液流量计 7 和换热器 6; 稀溶液流量计 7 用于采集稀溶液的状态参数, 比如流量、温度和密度; 换热器 6 可以使稀溶液温度升高以减少发生器 1 中所需的热量, 达到节约能源的目的, 提高系统的性能系数。

[0032] 发生器 1 是一个卧式的不锈钢圆筒, 采用沉浸式加热的方式将溶液加热至沸腾; 稀溶液处于沸腾状态时开始有冷剂蒸气从稀溶液中析出; 同时, 剩余溶液的浓度开始上升; 由于冷剂蒸汽中难免会携带少量溴化锂溶液, 因此, 在发生器 1 的上部设计了气液分离器 2, 内设挡板, 以去除这部分溴化锂溶液, 使冷剂蒸汽纯净。而且, 在气液分离器 2 表面还设置了玻璃视镜, 用以观察发生器 1 中的液位高度, 避免液位过高或过低。

[0033] 吸收器 5 主要由真空罩、吸收装置、冷却水盘管和视窗四部分组成。外部的真空罩旨在为吸收器 5 提供真空的环境, 因为只有真空的条件下, 浓溶液对水蒸气的吸收效果才会达到最佳状态; 即使只有微量的空气泄露, 也会对吸收过程造成很大的影响, 同时, 空气的存在会使溴化锂溶液对整个设备的腐蚀情况加剧, 为此在真空罩内安装了压力传感器; 通常吸收器 5 内的压力是由冷却水的温度决定的。真空罩为一不锈钢筒形装置, 顶部由标准法兰盖密封; 在筒壁四侧均设置有视镜用以观察吸收器 5 内液面高度、液气引射器溶液流型等。由于水蒸气的吸收过程是一个放热过程, 设计冷却水盘管以带走吸收过程放出的热量就显得尤为重要, 这样才能使整个吸收过程得以持续进行, 吸收器 5 在真空罩内与真空罩同轴放置, 并用软管和波纹管分别实现冷剂蒸汽和浓溶液从真空罩外部进入到吸收器 5 中; 速度较低的浓溶液经过喷嘴后以高速进入混合室形成低压区, 对蒸汽造成抽吸作用, 使蒸汽主动与浓溶液进行混合以促进浓溶液对蒸汽的吸收。另外, 由于浓溶液速度梯度的存在, 整体而言浓溶液的流速又很高, 处于喷嘴边界附近的溶液会因高速引射而产生撕裂效果, 将溶液边界表面撕开, 在局部形成低压造成局部蒸发并形成雾化现象; 从微观层面来看吸收面积得以扩大, 对吸收效果的提高产生了促进作用。在混合完成之后, 稀溶液进入扩压器, 使溶液较低的压力得到恢复。最后, 在真空罩的底部吸收过程释放的热量被冷却水盘管带走, 传热与传质过程的分离得以实现。

[0034] 吸收过程的完成还需要来自发生器 1 的浓溶液的参与, 高温的浓溶液具有很多的热能可以利用, 因此, 在进入吸收器 5 之前设置了溶液换热器 6, 利用其高温来预热即将进入发生器 1 的稀溶液, 同时使其自身的温度也得到降低以利于吸收, 溶液流动的动力来源于两台浓溶液泵。

[0035] 冷剂系统是指由实验台中冷剂水以及冷剂蒸汽存在的部件所组成的系统, 按照冷剂的流动过程依次为气液分离器 3、蒸发器 4、吸收器 5。冷剂水来源于在发生器 1 中溶液沸腾产生的冷剂蒸汽在气液分离器 3 中被冷凝。

[0036] 冷却系统主要由冷水机组、换热器 6 等部件构成; 来自冷却水池的低温冷却水先后经过吸收器 5 和气液分离器 3, 以串联方式冷却这两个部件, 在经过换热器 6 与冷却水进行换热之后回到冷却水池中; 在冷却水池中也设置有电加热器 8, 用以控制冷却水温度。冷水机组采用 R22 作为制冷剂, 能够使冷却水的温度控制在 5 ~ 40 度之间。

[0037] 所述冷却水池中设有电加热器 8。所述发生器 1 内设有加热器 8。所述混合室呈圆柱形, 其直径为 50mm, 所述缩放喷嘴的出口直径为 5mm, 其喉部直径为 1.5mm; 所述扩压器的出口直径为 40mm, 其喉部直径为 6mm。

[0038] 所述扩压器的背压为 500 ~ 550Pa。

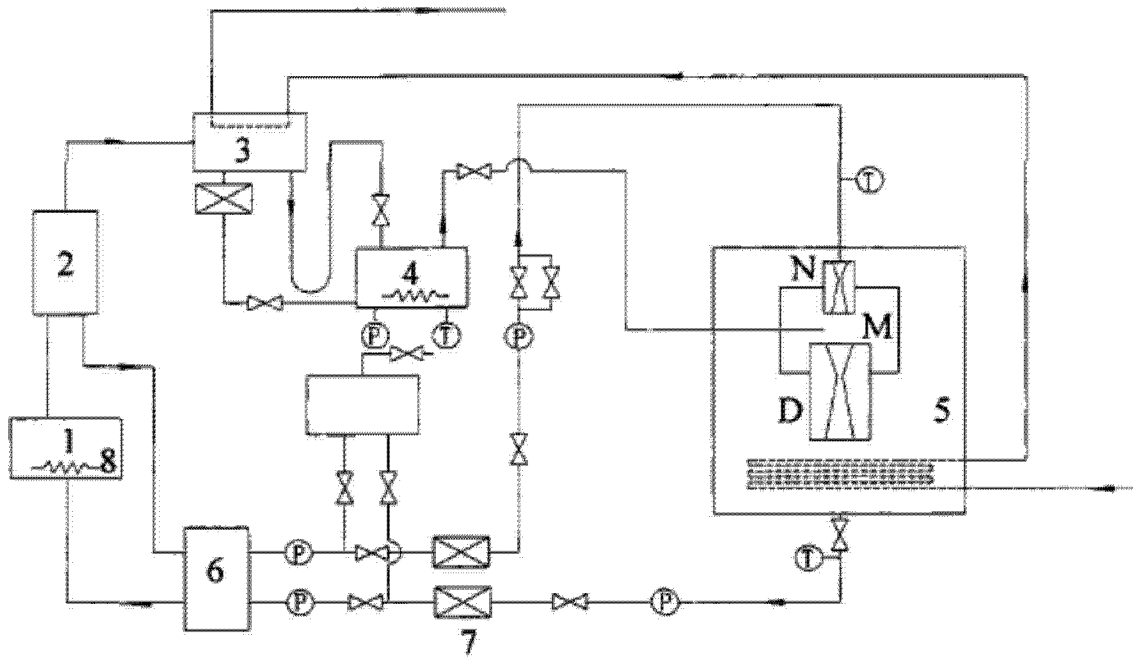


图 1