

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910304105.5

[51] Int. Cl.

F25B 15/00 (2006.01)

F25B 37/00 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 15/06 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 12 月 16 日

[11] 公开号 CN 101603746A

[22] 申请日 2009.7.7

[21] 申请号 200910304105.5

[71] 申请人 河南科技大学

地址 471003 河南省洛阳市西苑路 48 号

[72] 发明人 王 林 马爱华 崔晓龙 谈莹莹
周西文 任秀宏 王 雨 郭永辉

[74] 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司

代理人 陈 浩

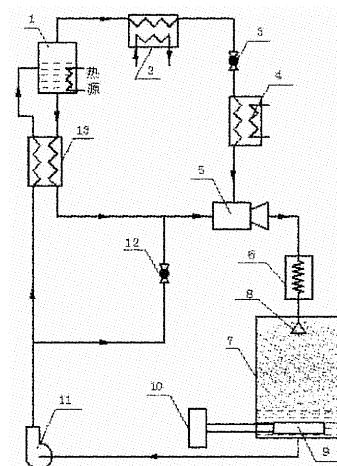
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种绝热吸收制冷循环装置

[57] 摘要

本发明公开了一种绝热吸收制冷循环装置，包括发生器、冷凝器、蒸发器、两相流喷射器，绝热吸收器，发生器的溶液出口与两相流喷射器的工作流体入口相连，两相流喷射器的出口通过溶液冷却器与绝热吸收器的入口相连，绝热吸收器的口与溶液泵入口相连，溶液泵出口分两路，一路与两相流喷射器的工作流体入口相连，另一路与发生器溶液入口相连，发生器制冷剂蒸汽出口经冷凝器、节流部件、蒸发器与两相流喷射器的被引射制冷剂蒸汽入口相连。本发明通过设置两相流喷射器和超声波雾化装置增加增强了绝热吸收器溶液吸收效果，提高了绝热吸收制冷循环效率。另外，采用一台溶液泵实现了现有技术两台溶液泵实现的功能，减少了溶液泵的初投资并节省了溶液泵的耗功量。



【权利要求1】一种绝热吸收制冷循环装置，其特征在于：所述绝热吸收制冷循环装置包括发生器（1）、冷凝器（2）、节流部件（3）、蒸发器（4）、两相流喷射器（5）、溶液冷却器（6）、绝热吸收器（7）以及溶液泵（11），发生器（1）的溶液出口与两相流喷射器（5）的工作流体入口相连，两相流喷射器（5）的出口通过溶液冷却器（6）与绝热吸收器（7）的入口相连，绝热吸收器（7）的出口与溶液泵（11）的入口相连，溶液泵（11）的出口分两路，一路与两相流喷射器（5）的工作流体入口相连，另一路与发生器（1）的溶液入口相连，发生器（1）的制冷剂蒸汽出口经冷凝器（2）、节流部件（3）、蒸发器（4）与两相流喷射器（5）的被引射制冷剂蒸汽入口相连，所述绝热吸收器（7）的底部设置有超声波装置，所述超声波装置包括密封置于绝热吸收器（7）内底部的换能器（9），以及与换能器（9）电连并置于绝热吸收器（7）外部的超声波发生器（10）。

【权利要求2】根据权利要求1所述的绝热吸收制冷循环装置，其特征在于：所述绝热吸收器（7）的入口设置有喷头（8），绝热吸收器（7）的出口设置在底部。

【权利要求3】根据权利要求1或2所述的绝热吸收制冷循环装置，其特征在于：发生器（1）的溶液出口和两相流喷射器（5）的工作流体入口之间的工质管路与溶液泵（11）的出口和发生器（1）的溶液入口之间的工质管路通过溶液热交换器（13）换热。

【权利要求4】根据权利要求3所述的绝热吸收制冷循环装置，其特征在于：所述溶液冷却器（6）可为板式换热器、板翅式换热器或翅片管换热器，冷却介质为水或空气。

【权利要求5】根据权利要求4所述的绝热吸收制冷循环装置，其特征在于：所述两相流喷射器（5）的工作流体入口与溶液泵（11）的出口之间的管路上串设有调节阀（12）。

一种绝热吸收制冷循环装置

技术领域

本发明涉及一种制冷技术领域，尤其涉及一种绝热吸收制冷循环装置。

背景技术

吸收式制冷机以热能为驱动力，热能可以是高品位的热能，如高温高压蒸汽或热水、燃油或燃气，还可以是低品位的热能，如废热、余热、太阳能或地热等等。吸收式制冷机可实现对太阳能、地热等可再生能源有效利用，而且，以水、氨或HFCs类为制冷剂，节能环保，是代替电压缩制冷的较好制冷方式之一。由于吸收式制冷机具有运动部件少、运行可靠、电能消耗少、节能环保等优点，因此，吸收式制冷机在工业、商业和民用的制冷与空调领域得到广泛应用。然而，吸收制冷机却存在体积较大、材料用量多等缺点，这样不但给机组小型化带来困难，同时也使机组制造成本较高。吸收器体积过大是造成机组体积较大的主要原因，通常，吸收器换热面积占整个机组总换热面积可达40%以上。

吸收器是吸收式制冷机的关键部件。吸收器的吸收效果和换热性能是机组能效比的主要影响因素。吸收器作用一是完全吸收来自蒸发器的制冷剂蒸汽，二是要排除制冷剂在吸收过程中所释放的吸收热以及浓溶液从发生器所带来的部分热负荷。目前最常用的吸收器是降膜吸收器，其特点在于溶液在吸收蒸汽过程中同时通过冷却介质排除吸收热，溶液温度变化较小，这种吸收过程传热和传质同时伴随发生的，吸收过程是传热过程和传质过程共同作用结果，这种吸收过程传热过程和传质过程难以同时强化，传热过程需要较大传热面积，而传质过程也需要足够的传质面积，这样往往要求较大体积的吸收器。

申请号为200410025649.5的中国专利说明书公开了一种小型节能风冷绝热吸收燃气空调装置，其中包括一种设置溶液冷却器的绝热吸收器，这种吸收器特点在于溶液吸收制冷剂蒸汽过程在绝热吸收器中进行，吸收热排除过程在溶液冷却器中进行，实现吸收传质与吸收传热过程分开进行，这样在吸收器内绝热吸收过程大大增加传质空间和时间使得传质过程得以有效强化，在溶液冷却器内的传热过程强化也很容易实现，从而有效缩小吸收器体积，实现机组小型化，但需要增加一台溶液泵设备，这将会引起初投资和耗电量增加，同时吸收器吸收效果还受到蒸发压力限制等问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种初投资小、耗电量低的绝热吸收制冷循环装置。

为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：一种绝热吸收制冷循环装置包括发生器、冷凝器、节流部件、蒸发器、两相流喷射器，冷却器、绝热吸收器以及溶液泵，发生器的溶液出口与两相流喷射器的工作流体入口相连，两相流喷射器的出口通过溶液冷却器与绝热吸收器的入口相连，绝热吸收器的出口与溶液泵的入口相连，溶液泵的出口分两路，一路与两相流喷射器的工作流体入口相连，另一路与发生器的溶液入口相连，发生器的制冷剂蒸汽出口经冷凝器、节流部件、蒸发器与两相流喷射器的被引射制冷剂蒸汽入口相连，所述绝热吸收器的底部设置有超声波装置，所述超声波装置包括密封置于绝热吸收器内底部的换能器，以及与换能器电连置于绝热吸收器外部的超声波发生器。

所述绝热吸收器的入口设置有喷头，绝热吸收器的出口设置在底部。

发生器的溶液出口和两相流喷射器的工作流体入口之间的工质管路与溶液泵的出口和发生器的溶液入口之间的工质管路通过溶液热交换器换热。

所述溶液冷却器可为板式换热器、板翅式换热器或翅片管换热器，冷却介质为水或空气。

所述两相流喷射器的工作流体入口与溶液泵的出口之间的管路上串设有调节阀。

本发明采用一台溶液泵实现了现有技术两台溶液泵实现的功能，减少溶液泵的初投资并节省溶液泵的耗功量，并且通过设置两相流喷射器增加了吸收器吸收压力，增强了溶液吸收效果。同时本发明还利用超声波的雾化功能增加绝热吸收器中溶液与制冷剂蒸汽之间的接触面积，增加吸收过程中传质的空间与时间，进一步增强溶液吸收效果，不但提高绝热吸收制冷循环效率，而且缩小吸收器体积和实现机组小型化。该系统具有制冷效率高、节能效果好、适用范围广的优点，应用前景广阔。

附图说明

图1是本发明的结构原理示意图。

具体实施方式

在图1中，一种绝热吸收制冷循环装置，包括发生器1、冷凝器2、蒸发器4、绝热吸收器7、溶液泵11以及两相流喷射器5，所述发生器1的溶液出口与溶液热交换器13的高温侧溶液入口连接，溶液热交换器13的高温侧溶液出口与两相流喷射器5的工作流体入口相连，两相流喷射器5的出口与溶液泵11的入口相连，溶液泵11的出口分两路，一路与溶液热交换器13的低温侧溶液入口相连，另一路通过调节阀12与两相流喷射器5的工作流体入口相连。溶液热交换器13的低温侧溶液出口与发生器1的溶液入口相连，发生器1的制冷剂蒸汽出口经冷凝器2、节流部件3、蒸发器4与两相流喷射器5的被引射制冷剂蒸汽入口相连。所述绝热吸收器

7的底部设置有超声波装置，超声波装置包括密封置于绝热吸收器7内的换能器9，以及与换能器9电连置于绝热吸收器7外部的超声波发生器10。

工作时，在系统中循环的制冷剂为水，吸收剂为LiBr水溶液，本发明的循环由LiBr溶液循环过程和制冷剂水循环过程组成。溶液循环过程为：LiBr溶液吸收水蒸汽后在绝热吸收器7出口变为稀溶液，经溶液泵11后分为两支，一支经溶液热交换器13换热后进入发生器1被加热产生水蒸汽，发生器1中稀溶液逐渐变成浓溶液，发生器1出口的浓溶液进入溶液热交换器13与稀溶液换热，另一支与从溶液热交换器13流出的浓溶液汇合并进入两相流喷射器5去引射来自蒸发器4的水蒸汽，低压水蒸汽在两相流喷射器5中实现增压且部分被溶液吸收后，汽液两相混合物进入溶液冷却器6被冷却降温，同时部分蒸汽被溶液吸收，然后经喷头8在绝热吸收器7内上部形成小液滴状汽液两相混合物，小液滴在下落过程中不断吸收水蒸汽同时温度升高，溶液浓度降低，绝热吸收器7中的超声波换能器9将电谐振电信号转换为高频超声波振动，绝热吸收器7下部溶液被雾化成直径小于 $10\mu\text{m}$ 的微小液滴，进一步增大溶液与水蒸汽接触面积，从而增强溶液吸收传质过程，蒸汽被溶液有效吸收而溶液浓度减小，溶液温度也进一步增加，在绝热吸收器7的出口变为较高温度稀溶液。制冷剂水循环过程为：发生器1出口水蒸汽进入冷凝器2被冷凝成制冷剂水，经节流部件3节流降压成低温低压制冷剂水进入蒸发器4吸收热量汽化成水蒸汽，然后经两相流喷射器5的引射增压后，被LiBr溶液吸收。至此，完成一个完整循环过程。

系统中的制冷剂-吸收剂工质对，还可为氨系工质对（如氨水溶液）、醇系工质对（如甲醇/溴化锂溶液）及氟利昂系工质对（如R134a/DMF）。

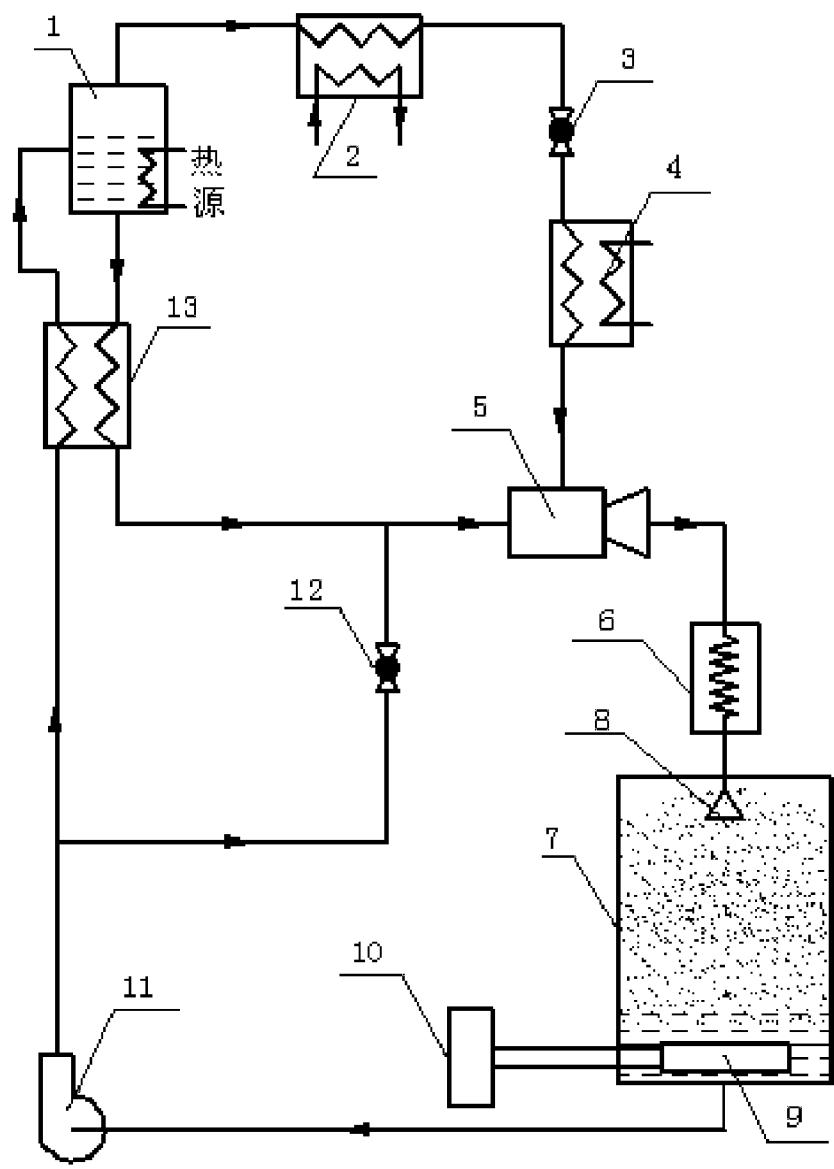


图1