



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99811990.3

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1174202C

[22] 申请日 1999. 10. 15 [21] 申请号 99811990. 3

[30] 优先权

[32] 1998. 10. 15 [33] JP [31] 293494/1998

[86] 国际申请 PCT/JP1999/005701 1999. 10. 15

[87] 国际公布 WO2000/022357 日 2000. 4. 20

[85] 进入国家阶段日期 2001. 4. 11

[71] 专利权人 株式会社荏原制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 井上修行 松原利男 入江智芳

审查员 刘 凡

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

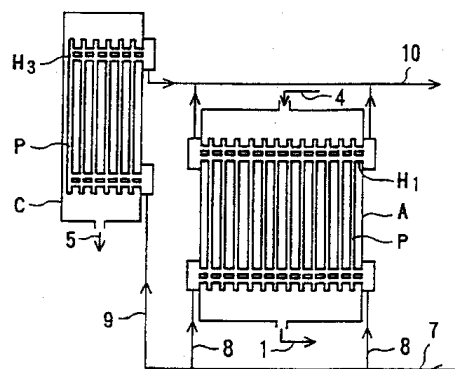
代理人 黄剑锋

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 吸收式制冷机

[57] 摘要

本发明提供一种吸收式制冷机，将冷却水以并联的方式供给吸收器和冷凝器，吸收器 A 和冷凝器 C 是采用板式热交换器 H₁、H₃，冷却水对吸收器和冷凝器的供给分配量，主要由板式热交换器的流体阻力决定。



1. 一种吸收式制冷机,至少吸收器和冷凝器采用板式热交换器,其特征在于,将冷却水并联地供给上述吸收器和冷凝器的板式热交换器,向吸收器和冷凝器供给的冷却水分配量,由各个板式热交换器的流体阻力决定。

2. 如权利要求1所述的吸收式制冷机,其特征在于,用于上述吸收器和冷凝器的板式热交换器,其板的形状相同,片数不同。

3. 如权利要求2所述的吸收式制冷机,其特征在于,上述板的片数在吸收器和冷凝器中的比是67:33~60:40。

4. 一种吸收式制冷机,吸收器和冷凝器采用板式热交换器,其特征在于,用冷却水流路将冷却水并联地供给上述吸收器和冷凝器的板式热交换器,并且,供给上述吸收器和冷凝器的冷却水的分配量,是通过改变上述吸收器和冷凝器的板式热交换器的板的片数来调节的。

吸收式制冷机

技术领域

本发明涉及吸收式制冷机，特别涉及在向吸收器和冷凝器供给冷却水的供给方式方面具有特征的吸收式制冷机。

背景技术

现有技术中，吸收式制冷机的冷却水供给方式，通常如图4所示，是与吸收器A和冷凝器C串联的管分配（シエルアンドチューブ）方式。

图4中，浓溶液由吸收器A吸收蒸发器E蒸发的制冷剂蒸气后成为稀溶液，借助溶液泵SP从流路1通过溶液热交换器SH的被加热侧，从流路2导入再生器G。导入了再生器G的稀溶液，被热源12加热后，蒸发制冷剂而成为浓度溶液，从流路3通过溶液热交换器SH的加热侧，从流路4导入吸收器A，再吸收制冷剂蒸气后成为稀溶液，如此循环。

另一方面，制冷剂在再生器G蒸发而成为制冷剂蒸气，到达冷凝器C并冷凝成为制冷剂液，从流路5导入蒸发器E。被导入的制冷剂液借助制冷剂泵FP，从流路6一边在蒸发器E内循环一边蒸发，将冷水11冷却。蒸发后的制冷剂到达吸收器A被浓溶液吸收，到达再生器G蒸发，如此循环。冷却水从流路7导入，通过吸收器A和冷凝器C，从流路10排出。

这时，流过的冷却水量，根据吸收器和冷凝器中任一方所需的冷却水量决定。

在将多个板式热交换器重叠，用于吸收式制冷机的热交换时，流量大时，就需要加大连接板间的流路面积，这样热交换

效率低。因此，在吸收式制冷机的热交换中采用板式热交换器时，减少流量、减小所需流路面积是有利的。

将冷却水流过吸收式制冷机的吸收器和冷凝器时，并联地流过比串联地流过可减少流过每个热交换器的流量，所以，采用板式热交换器时，并联地流过是有利的，但是，至今在吸收式制冷机用吸收器和冷凝器中采用板式热交换器的情况下，还没有使冷却水并联流过的方式。

使冷却水并联流过时，为了使导入吸收器和冷凝器的流量与设计值相符，在冷却水流路上设置流量调节阀，用该阀付与流路阻力，进行调节，但是，因水压的变动等因素，流量调节阀的调节复杂，在操作上存在问题。

发明的公开

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种吸收式制冷机，该吸收式制冷机的吸收器和冷凝器采用板式热交换器，在冷却水流路上不设置流量调节阀也可调节冷却水分配量，操作上不会出现问题。

为了实现上述目的，本发明一实施例的吸收式制冷机，至少吸收器和冷凝器是采用板式热交换器，其特征在于，将冷却水并联地供给上述吸收器和冷凝器的板式热交换器，往吸收器和冷凝器供给的冷却水分配量，由板式热交换器的流体阻力决定。

本发明的另一形态的吸收式制冷机，吸收器和冷凝器是采用板式热交换器，其特征在于，用冷却水流路将冷却水并联地供给上述吸收器和冷凝器的板式热交换器，并且，供给上述吸收器和冷凝器的冷却水的分配量，是通过改变上述吸收器和冷凝器的板式热交换器的板的片数来调节的。

上述吸收式制冷机中，吸收器和冷凝器用的板式热交换器，

板的形状相同，但片数不同。另外，该板的片数在吸收器和冷凝器中的比是，67：33～60：40。

附图简单说明

图1是表示本发明一例的、采用板式热交换器的吸收式制冷机的整体构造图。

图2是采用板式热交换器器的、本发明吸收式制冷机之另一例的双重效用吸收冷温水机的整体构造图。

图3是图1和图2所示吸收器和冷凝器的板式热交换器部分的放大断面图。

图4是现有技术中的吸收式制冷机的整体构造图。

实施发明的最佳形态

本发明中，考虑板式热交换器的流体阻力，来调节冷却水的分配量。其原理是利用了热交换器部分中的流体阻力比配管中的流体阻力大而且起支配作用这一点。

进入吸收器和冷凝器的冷却水分配量，如下式地计算。

设：从热源到高温再生器的入热量	QG
从冷却水到蒸发器的入热量	QE
从吸收器到冷却水的出热量	QA
从冷凝器到冷却水的出热量	QC

则，在双工吸收式制冷机中，通常由于 $COP = 1.15 \sim 1.3$ ，所以，假设： $COP = 1.25$ ，

则 $COP = QE / QG = 1.15$ 时

$QA / QE = 1.25$ ， $QC / QE = 0.55$ 。

因此，将冷却水往吸收器中流入 $\{QA / (QA + QC)\} \times 100 = 69.4\%$ ；

并将冷却水往冷凝器中流入 $\{QC / (QA + QC)\} \times 100 = 30.6\%$ 时，吸收器出口温度与冷凝器出口温度相同。

将吸收器作为板式热交换器时，可使冷却水和吸收溶液成为完全的逆流型，利用吸收溶液在入口处温度高这一点，可一定程度地提高冷却水出口温度。

把与热量成正比的流量流过吸收器（A）和冷凝器（C）时，冷却水的出入口温度差（温度上升）相同。

$$Q_A = G_A \times C_p \times \Delta T_A$$

$$Q_C = G_C \times C_p \times \Delta T_C$$

$$Q_A / Q_C = G_A / G_C \text{ 时, } \Delta T_A = \Delta T_C$$

因为冷却水的入口温度相同，所以出口温度也相同。

式中， G_A 是流向吸收器的冷却水流量， G_C 是流向冷凝器的冷却水流量， C_p 是比热。另外， ΔT_A 是吸收器中冷却水的入口温度与出口温度之差。 ΔT_C 是冷凝器中的冷却水的入口温度与出口温度之差。

减少吸收器侧的流量，增多流向冷凝侧的流量，使冷凝温度下降，结果，可使高温再生器的压力和溶液温度下降，可有效地抑制腐蚀。通过使 $\Delta T_A > \Delta T_C$ ，可以实现这一点。

现在，设 $\Delta T_A = (1 \sim 1.35) \times \Delta T_C$ ， $Q_A : Q_C = 67 : 33$

如果设 $\Delta T_A = \Delta T_C$ ，则， $G_A : G_C = 67 : 33$

如果 设 $\Delta T_A = 1.35 \times \Delta T_C$ ，则， $G_A : G_C = 60 : 40$

这样，本发明中，将冷却水分配量设定为：60～67%流向吸收器，40～33%流向冷凝器，使吸收器出口温度高于冷凝器出口温度，这样，可降低高温再生器的压力，降低溶液温度，可抑制腐蚀。

为了使冷却水60～67%流向吸收器、40～33%流向冷凝器，使用板式热交换器时，由于水的流体阻力主要由热交换器部分的阻力决定，所以，使板式热交换器的板数在吸收

器及冷凝器中成为 67:33~60:40 的比例,即可实现上述冷却水的分配量。

下面,参照附图详细说明本发明。

图1是表示采用板式热交换器的、本发明吸收式制冷机之一例的单效用吸收式制冷机的整体构造图。

图1中,A是吸收器,G是再生器,C是冷凝器,E是蒸发器,S H是溶液热交换器,S P是溶液泵,F P是制冷剂泵, $H_1 \sim H_4$ 是板式热交换器,1~4是溶液流路,5、6是制冷剂流路,7~10是冷却水流路,11是冷水流路,12是热源流路。

下面说明该吸收式制冷机。浓溶液由吸收器A吸收蒸发器E蒸发的制冷剂蒸气后成为稀溶液,借助溶液泵S P从流路1通过溶液热交换器S H的被加热侧,从流路2导入再生器G。导入了再生器G的稀溶液,被热源12加热后,蒸发制冷剂而成为浓溶液,从流路3通过溶液热交换器S H的加热侧,从流路4导入吸收器A,再吸收制冷剂蒸气后成为稀溶液,如此循环。

另一方面,制冷剂在再生器G蒸发而成为制冷剂蒸气,到达冷凝器C,冷凝成为制冷剂液,从流路5导入蒸发器E。被导入的制冷剂液借助制冷剂泵F P,从流路6一边在蒸发器E内循环一边蒸发,将冷水11冷却。蒸发后的制冷剂,到达吸收器A被浓溶液吸收,到达再生器G蒸发,如此循环。

冷却水从流路7导入,分支为流路8、9,分别导入吸收器A和冷凝器C,从流路10排出。

图2是采用了板式热交换器的、本发明吸收式制冷机另一例的双重效用吸收冷温水机的整体构造图。

图2中,A是吸收器,G是低温再生器,C是冷凝器,E是蒸发器,G H是高温再生器,H S H是高温溶液热交换器,

S H 是低温溶液热交换器, S P 是溶液泵, F P 是制冷剂泵, $H_1 \sim H_4$ 是板式热交换器, 1 ~ 4、15 ~ 18 是溶液流路, 5、6、13、14 是制冷剂流路, 7 ~ 10 是冷却水流路, 11 是冷水流路, 12 是热源流路。

下面说明该吸收冷温水机。溶液路径是, 浓溶液由吸收器 A 吸收蒸发器 E 蒸发的制冷剂蒸气后成为稀溶液, 借助溶液泵 S P 从流路 1 通过低温溶液热交换器 S H 的被加热侧, 分支后, 从管路 15 通过高温溶液热交换器 H S H 的被加热侧, 从管路 16 导入高温再生器 G H。在高温再生器 G H, 稀溶液被加热热源加热, 蒸发制冷剂而浓缩, 浓缩后的浓溶液通过管路 17, 在高温溶液热交换器 H S H 进行热交换后, 从管路 18 与来自低温再生器 G 的浓溶液管路 3 合流。

分支后的其余稀溶液, 从管路 2 导入低温再生器 G, 在低温再生器中, 被来自高温再生器的制冷剂蒸气 13 加热浓缩后, 在管路 3 与浓溶液管路 18 合流, 再通过低温溶液热交换器 S H 的加热侧, 从管路 4 被吸入吸收器 A, 再吸收制冷剂蒸气成为稀溶液, 如此循环。

另一方面, 制冷剂路径是, 在高温再生器 G H 产生的制冷剂蒸气, 从管路 13 导入低温再生器 G 内, 将低温再生器 G 内的稀溶液加热浓缩, 产生制冷剂蒸气并冷凝, 经过管路 14 到达冷凝器 C。在低温再生器 G 产生的制冷剂蒸气, 在冷凝器 C 冷凝, 与来自高温再生器的制冷剂一起, 成为制冷剂液, 从流路 5 导入蒸发器 E。导入的制冷剂液借助制冷剂泵 F P, 从流路 6 一边在蒸发器 E 中循环一边蒸发, 将冷水 11 冷却。蒸发后的制冷剂到达吸收器 A, 被浓溶液吸收, 到达高温再生器 G H、低温再生器 G 被蒸发。如此循环。

冷却水从流路 7 导入, 分支为流路 8、9, 分别导入吸收

器 A 和冷凝器 C，从流路 10 排出。

在该循环中，本发明在吸收器 A、再生器 G（低温再生器）、冷凝器 C、蒸发器 E 中的热交换，是采用板式热交换器 H_1 、 H_2 、 H_3 、 H_4 。

图 3 是只表示了通过冷却水的吸收器 A 和冷凝器 C 的板式热交换器部分的放大断面图。该例中，板式热交换器 H_1 、 H_3 的板 P 的片数是，吸收器 A 中是 12 片，冷凝器 C 中是 6 片。

这时，板片数的分配比是，吸收器：冷凝器 = $12 / (12 + 6) : 6 / (12 + 6) = 67 : 33$ 。这样，通过设置板片数差，可适当地分配向吸收器和冷凝供给的冷却水量。

上面对双重效用的吸收冷温水机作了说明，但是，只要是具有用冷却水冷却的吸收器和冷凝器，本发明也同样适用于单效用或双重效用的吸收式制冷机、吸收冷温水机。

另外，本发明中可使用的板式热交换器，如果把具有一定程度的通水阻力、用相同的板构成、仅板的片数不同的板式热交换器用于吸收器和冷凝器二者，则可以采用公知任一种板式热交换器。

根据本发明，能提供一种吸收式制冷机，吸收器和冷凝器采用板式热交换器，通过只要改变该热交换器中的板的片数，就可以调节向吸收器和冷凝器通水的冷却水的分配量这样简单的结构，不需要用来调节分配量的流量调节阀，在操作上不会产生问题。

工业应用性

本发明可作为具有吸收器和冷凝器的吸收式制冷机、吸收冷温水机使用。

图 1

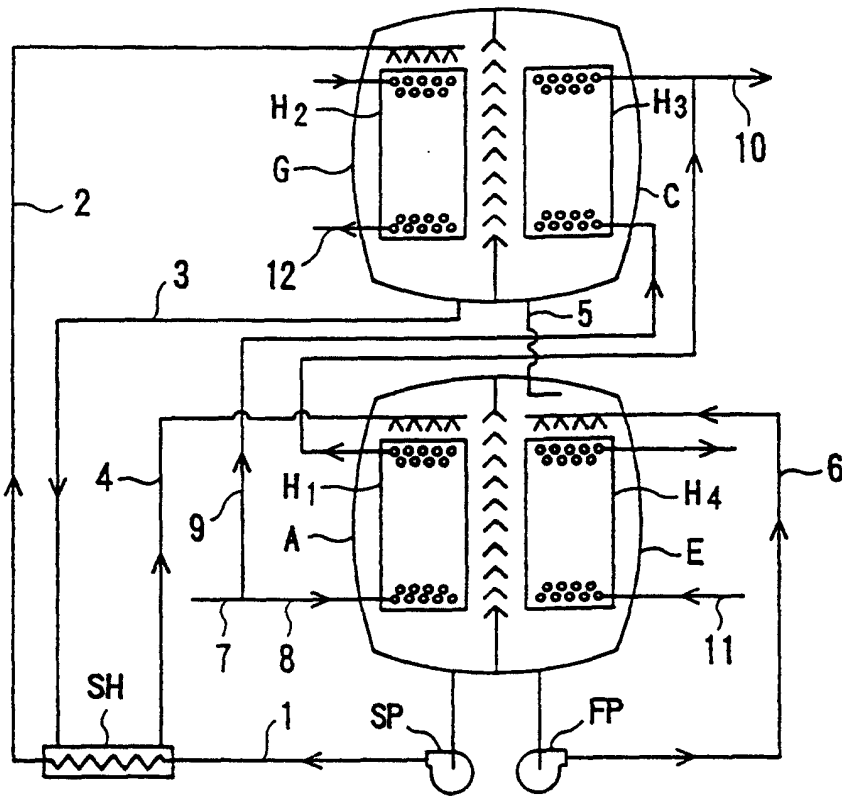


图 2

