

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3852891号
(P3852891)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 5 B 15/00 (2006.01)

F 2 5 B 15/00 Z

F 2 8 D 9/02 (2006.01)

F 2 5 B 15/00 3 O 1 Z

F 2 8 D 9/02

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-296317
 (22) 出願日 平成10年10月19日(1998.10.19)
 (65) 公開番号 特開2000-121194(P2000-121194A)
 (43) 公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)
 審査請求日 平成15年11月25日(2003.11.25)

(73) 特許権者 503164502
 荏原冷熱システム株式会社
 東京都大田区羽田5丁目1番13号
 (74) 代理人 100096415
 弁理士 松田 大
 (74) 代理人 100102369
 弁理士 金谷 宥
 (72) 発明者 松原 利男
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
 社荏原製作所内
 (72) 発明者 井上 修行
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
 社荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収冷凍機用溶液熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸収冷凍機の溶液流路に配備された希溶液と濃溶液との熱交換に用いる溶液熱交換器において、該溶液熱交換器がプレート式であり、かつ、該溶液熱交換器内で希溶液の一部を濃溶液に導入するための希溶液側流路と濃溶液側流路を連通させる連通部を有することを特徴とする吸収冷凍機用溶液熱交換器。

【請求項2】

前記連通部は、濃溶液側流路における位置が、該流路の最終流路より上流側であることを特徴とする請求項1記載の吸収冷凍機用溶液熱交換器。

【請求項3】

前記連通部は、プレート式熱交換器内部の隣接するプレート間に設けられることを特徴とする請求項1又は2記載の吸収冷凍機用溶液熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱交換器に係り、特に、吸収冷凍機の結晶防止に有用な溶液流路に配備された希溶液と濃溶液との熱交換に用いるプレート式熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から吸収冷凍機は、その作動媒体である吸収溶液が、高濃度かつ低温になると結晶す

るという不具合が発生する。そのため、結晶ラインに対し、余裕を持った設計をすることになる。

通常は、吸収冷凍機において、高濃度で低温となる部位は、溶液熱交換器の濃溶液出口側であり、吸収冷凍機の効果を上昇させるためには、この出口側の濃溶液温度を下げる必要がある。

従って、溶液熱交換器の効率を上昇させると、溶液熱交換器の濃溶液出口側の温度が低下し、結晶が生じてしまうという問題があった。

特に、プレート式熱交換器の場合は、伝熱性能が良いということと、コンパクトであるため、伝熱面積を増加させることが比較的容易であり、効率上昇による結晶の防止対策は重要なものとなる。

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、上記問題点を解決し、溶液熱交換器をプレート式で構成し、効率を大幅に改善しても、結晶することなく安定した運転の出来る吸収冷凍機用溶液熱交換器を提供することを課題とする。

【 0 0 0 4 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するために、本発明では、吸収冷凍機の溶液流路に配備された希溶液と濃溶液との熱交換に用いる溶液熱交換器において、該溶液熱交換器がプレート式であり、かつ、該溶液熱交換器内で希溶液の一部を濃溶液に導入するための希溶液側流路と濃溶液側流路を連通させる連通部を有することを特徴とする吸収冷凍機用溶液熱交換器としたものである。

前記溶液熱交換器において、連通部は、濃溶液側流路における位置を該流路の最終流路より上流側とするのがよく、また、該連通部は、プレート式熱交換器内部の隣接するプレート間に設けることができる。

【 0 0 0 5 】

【 発明の実施の形態 】

次に本発明を図面を用いて詳細に説明する。

図 1 は、本発明の溶液熱交換器の一例を示す全体構成図であり、(a) は正断面図、(b) は(a) の上から見た平面図、(c) は(a) の下から見た平面図である。

図 1 において、H は溶液熱交換器、S T は仕切板、P はプレートであり、吸収器 A からの希溶液 1 が実線で示されるように、希溶液入口ノズル a 1 から入って 1 パス目のプレート間流路 a S を反対側に流れて希溶液出口ノズル a 3 から温度の上昇した希溶液 2 として再生器 G に流れている。

一方再生器 G からの濃溶液 3 は点線で示されるように、濃溶液入口ノズル b 1 から入り、2 パス目のプレート間流路 b S を通って、仕切板 S T の開口部 b 2 を通って 1 パス目の流路 b S を反対側に流れて濃溶液出口ノズル b 3 から温度の低下した濃溶液 4 として吸収器 A に流れていく。

【 0 0 0 6 】

このように、図 1 では希溶液の流れは実線で示し、その流路はすべて符号 a を付しており、また、濃溶液の流れは点線で示し、その流路はすべて符号 b を付しており、この間で熱交換が行われるように構成されている。

ここで、希溶液の 1 パス目の流路 a S の後半部と連通する希溶液拔出ノズル c 1 と、濃溶液の 1 パス目の入口で流路 b S と連通する希溶液投入ノズル c 2 を設け、このノズル間に外部配管として連通管 R を設けている。そして、この連通管 R を用いて希溶液の一部を濃溶液中に導入し、濃溶液出口ノズル b 3 付近での結晶の生成を防止している。

この図 1 では、連通管 R を流れる流量を調整するためにオリフィスを挿入しているが、もちろん手動弁でも良いし、更には内部サイクルの状態値(温度、圧力、濃度など)を検出し、この検出結果により作動する電磁弁(電動弁)としても良い。

【 0 0 0 7 】

また、図 1 ではノズル c 1 を設けているが、ノズル c 1 を無くし、ノズル a 1 からノズル c 2 に直接連通管 R を配置しても良い。

さらに図 1 では、2 パス構造の溶液熱交換器 H としているが、パス数はこれに限定されるものではない。

図 2 に、本発明の溶液熱交換器の他の例の全体構成図を示し、(a) は正断面図、(b) は (a) の上から見た平面図、(c) は (a) の下から見た平面図である。

図 1 と同様に、希溶液の流れは実線で、濃溶液の流れは点線で示しており、希溶液流路は a、濃溶液流路は b の符号を付している。

図 2 は図 1 と同様な構造であるが、その相違点は連通管 R を外部配管ではなく、内部プレート P に流路 a S と流路 b S 間を直通する連通部 R として設けてある。

このようにすれば、外部配管は不要で簡潔な構成とすることが出来る。

【 0 0 0 8 】

次に、本発明の溶液熱交換器が結晶の生成を防止できる作用について説明する。

図 3 に吸収冷凍機の代表的なフローサイクルを示す。

図 3 において、A は吸収器、G は再生器、C は凝縮器、E は蒸発器、H は溶液熱交換器である。溶液サイクルでは、A で冷媒を吸収した希溶液は、溶液ポンプにより、流路 1 から熱交換器 H の被加熱側を通り、温度が上昇した希溶液が流路 2 から再生器 G に導入される。再生器 G では熱源 1 0 により加熱され、冷媒を蒸発して濃溶液となり、流路 3 から熱交換器 H の加熱側を通り、温度が低下した濃溶液が流路 4 から吸収器に導入され、冷媒を吸収して希溶液となり循環する。

一方、冷媒サイクルは、再生器 G で蒸発した冷媒が凝縮器 C で冷却水 1 1 により冷却されて凝縮し、凝縮した冷媒液が流路 7 から蒸発器 E に導入される。蒸発器 E では、冷媒液は冷媒ポンプにより流路 8 で循環されながら蒸発し、冷水 9 を冷却して蒸発した冷媒は、吸収器 A で濃溶液により吸収され、希溶液として循環される。

【 0 0 0 9 】

図 4 (a) に、図 3 における溶液サイクルの冷媒サイクルを示し、図 4 (b) に、図 1 の本発明の溶液熱交換器を用いた場合のサイクル線図を示す。

まず、従来のサイクル線図から説明すると、図 4 (a) において、サイクル点 1、2、3、4 は図 3 の流路 1 ~ 4 と同じであり、熱交換器の入口及び出口における希溶液と濃溶液の温度と濃度を示している。

希溶液は、熱交換により 1 から 2 まで昇温され、再生器でさらに昇温されて冷媒を蒸発し、濃縮されて濃溶液となり、この濃溶液は熱交換により 3 から 4 まで温度降下する。

図 4 において、結晶ラインを K で示すと、結晶ラインに対する温度の余裕度は t で示される。

【 0 0 1 0 】

このサイクルにおいて、溶液熱交換器の効率を上げていくと、2 の温度が上昇し、4 の温度が点線で示すように降下し、結晶ライン K に対する余裕度が小さくなっていく。最悪の場合は 4 点で結晶を生ずることになる。

一方、本発明のサイクル線図図 4 (b) によれば、希溶液の流路 1 点と濃溶液側流路 3 ~ 4 の任意の点、例えば 5 を連通する通路 (図 1 における R) を設けて希溶液と濃溶液を混合すると、混合された溶液の濃度が低下し、結果的に 4 ' と結晶ライン K との余裕度 t が大きくとれることになる。

図 4 (a) において、1 と 4 を混合したとしても、混合前の 4 における温度と濃度はわからないために、結晶防止の効果は無くなってしまう。従って、濃溶液側の連通部は 4 よりも上流側 (3 に近い方) とすることが良い。

また、希溶液側の混合用の取出し点は、1 では無く 1 と 2 の間であっても良い。

【 0 0 1 1 】

図 5 に、一般的なプレート熱交換器の流れを説明するための模式図を示す。

積層された複数枚のプレート P 間を、低温流体 a と高温流体 b が交互に流れて、プレート間で熱交換している。

10

20

30

40

50

各プレートPには流体a、流体bの出入口用として4個の流通穴があいている。

図6に、図5に対する一般的な断面構造の模式図を示し(a)は平面図、(b)は側断面図である。断面図(b)は流体aの出入口ノズル部分のものであり、流路aを流れることになる。

流体aはノズルa1から入り、プレート熱交換器の流路aを通過して反対側のノズルa2に出る。また、流体aの出口をノズルb1とすることも可能である。

一方、流体bはノズルb1から入り、プレート熱交換器の流路bを通過して反対側のノズルb2に出る。また、流体bの出口をノズルa1とすることも可能である。

図5、図6に記載のようなプレート式熱交換器を、連通部を設けて本発明の熱交換器として使用することができる。

10

【0012】

【発明の効果】

本発明によるプレート式熱交換器は、濃溶液出口の結晶の生成を防止することができ、溶液熱交換器の効果を大幅に改善しても、結晶することなく、安定した運転ができる吸収冷凍機とすることができる。

また、本発明の溶液熱交換器において、連通部の濃溶液側流路における位置を、濃溶液側流路の最終工程より上流側に設けることで、結晶防止の効果をより高いものとしてでき、該連通部をプレート式熱交換器内部の隣接するプレート間に設けることにより、外部配管が無く、コンパクトな構成とすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明の溶液熱交換器の一例を示す全体構成図で、(a)は正断面図、(b)は(a)の上から見た平面図、(c)は(a)の下から見た平面図。

【図2】本発明の溶液熱交換器の他の例を示す全体構成図で、(a)は正断面図、(b)は(a)の上から見た平面図、(c)は(a)の下から見た平面図。

【図3】従来の吸収冷凍機の代表的なフローサイクル図。

【図4】(a)は図3の冷凍サイクル線図であり、(b)は本発明の作用を説明する冷凍サイクル線図。

【図5】一般的なプレート熱交換器の流れを説明する模式図。

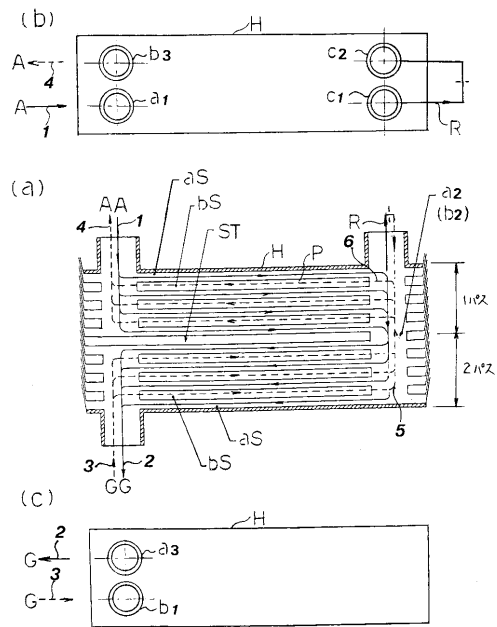
【図6】プレート熱交換器の一般的な断面構造の模式図。

【符号の説明】

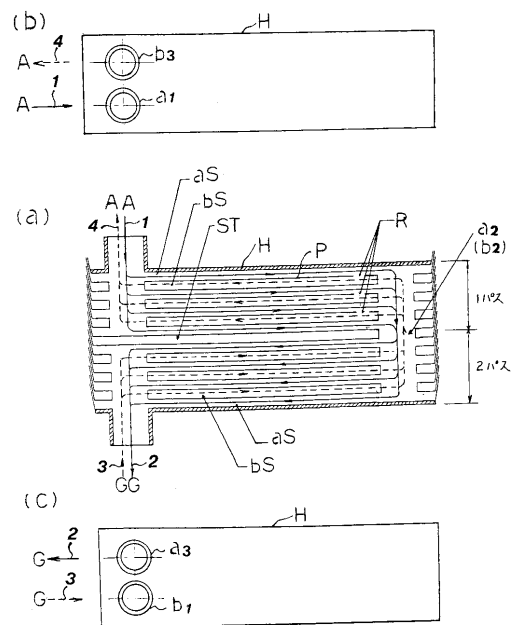
30

1～6：溶液流路、7、8：冷媒流路、9：冷水流路、10：熱源流路、11：冷却水流路、a1：希溶液入口ノズル、a2：希溶液開口部、a3：希溶液出口ノズル、b1：濃溶液入口ノズル、b2：濃溶液開口部、b3：濃溶液出口ノズル、c1：希溶液拔出ノズル、c2：希溶液投入ノズル、aS：プレート内希溶液流路、bS：プレート内濃溶液流路、R：連通管(連通部)、H：溶液熱交換器、ST：仕切板、P：プレート、A：吸収器、G：再生器、C：凝縮器、E：蒸発器

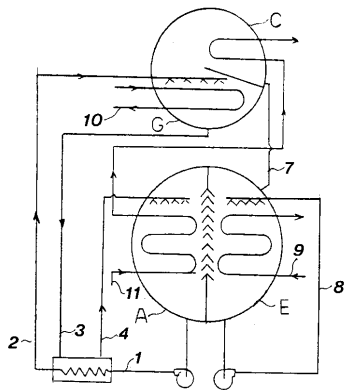
【図 1】



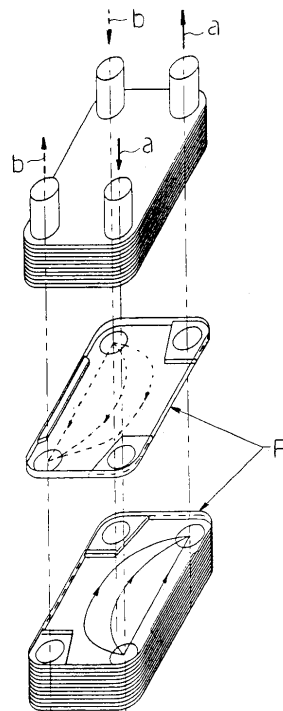
【図 2】



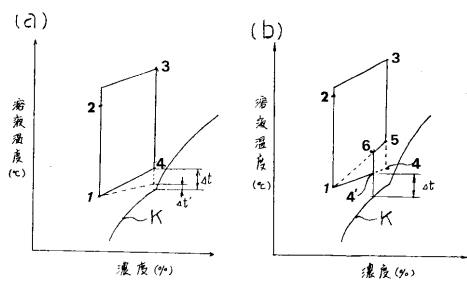
【図 3】



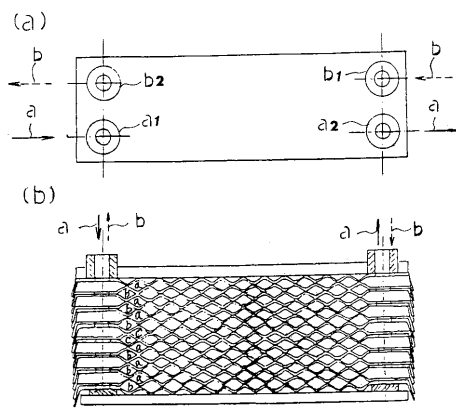
【図 5】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 祥治
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 鈴木 晃好
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 中村 宏樹
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 内村 知行
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

審査官 篠原 将之

- (56)参考文献 特開平 9 - 9 6 4 5 9 (J P , A)
特開平 3 - 9 1 6 9 5 (J P , A)
実開昭 6 3 - 9 0 7 6 5 (J P , U)
特開平 7 - 1 9 0 6 5 1 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 1 6 0 6 6 (J P , A)
米国特許第 6 9 3 5 4 1 7 (U S , B 1)
欧州特許出願公開第 1 1 3 2 6 9 4 (E P , A 1)
国際公開第 0 0 / 2 3 7 5 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F25B 15/00

F28D 9/02

F28F 3/00