

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

吸収器で発生する吸収熱を溶液ポンプを介して当該吸収器に流入する吸収溶液を過冷却することにより溶液の顕熱で取り去る過冷却手段を備えるとともに、上記吸収器から供給される吸収希溶液を外部排熱源からの所定の排熱で加熱することにより冷媒蒸気および吸収濃溶液を生成する発生器を備えてなる間接冷却方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置であって、吸収器部分をプレートによる液膜流下方式の吸収器とすることにより蒸発器と共に一体のケーシング内に収納する一方、蒸発器での未蒸発冷媒を吸収器下部の希溶液溜まりで希溶液と混合することにより、発生器で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化することを防止するとともに、吸収器に流入する吸収溶液の過冷却温度又は流量を変化させることによって冷媒蒸気を吸収する能力を増減制御するようにしたことを特徴とする排熱駆動型吸収式冷凍装置。

10

【請求項 2】

吸収器に流入する吸収溶液を過冷却するための冷却ファンの駆動状態を可変することにより、吸収器に流入する過冷却溶液の温度を変化させて吸収器の冷媒蒸気吸収能力を増減制御するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の排熱駆動型吸収式冷凍装置。

【請求項 3】

吸収器に流入する過冷却溶液の流量を変化させるための流量可変手段を過冷却手段の入口側または出口側に設け、吸収器に流入する過冷却溶液の流量を変化させて吸収器の冷媒蒸気吸収能力を増減制御するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の排熱駆動型吸収式冷凍装置。

20

【請求項 4】

冷媒蒸気を吸収した吸収器からの希溶液と、発生器で冷媒蒸気を発生し、溶液熱交換器で温度が低下した濃溶液とを溶液ポンプの上流側で混合するようにし、該混合溶液を吸引、吐出する溶液ポンプの溶液吐出流量を増減することにより、吸収器に流入する過冷却溶液の流量を変化させて吸収器の冷媒蒸気吸収能力を増減制御するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の排熱駆動型吸収式冷凍装置。

【請求項 5】

蒸発器下部には冷媒留りを設けることなく、冷媒蒸気を吸収した吸収器下部の希溶液溜りで、蒸発器で未蒸発冷媒の全てを希溶液と混合するようにしたことを特徴とする請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の排熱駆動型吸収式冷凍装置。

30

【請求項 6】

蒸発器下部に一定容量の冷媒留りを設け、該冷媒留りには一定量の未蒸発冷媒しか溜まらないようにし、残りの冷媒を吸収器下部の希溶液溜りで希溶液と混合するようにしたことを特徴とする請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の排熱駆動型吸収式冷凍装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願発明は、間接空冷方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、空冷吸収式冷凍装置の吸収器では、多数の伝熱フィンを備えた複数本の伝熱管と、吸収溶液分配トレイとから構成し、溶液循環路に設けた溶液ポンプを介して吸収器の伝熱管内の管壁面に吸収溶液を流し、同伝熱管内の冷媒蒸気通路部分で蒸発器側からの冷媒蒸気を流入し、吸収溶液に吸収させながら、吸収溶液を伝熱管外周のファンの冷却風により冷却される空冷フィンで冷却する直接空冷方式が採用されていた。また、発生器はバーナにより溶液を加熱する方式のものであった（例えば特許文献 1 を参照）。

【0003】

そして、そのような直接空冷方式の発生器においては、冷凍機の冷凍能力を制御する方

50

法として、蒸発器の出口側の被冷却流体の温度（又は出口側と入口側の温度差）を検出し、それによって冷凍機の負荷を決め、同負荷に見合う冷凍能力となるように、発生器側の溶液を加熱する熱量を増減（例えば上記バーナの燃焼量を増減させる等の方法により）させることによって制御するのが一般的であった。

【 0 0 0 4 】

一方、最近では排熱エネルギーを有効に活用する観点から、発生器を小型の発電機や GHP 等の排温水又は排ガスで駆動する排熱駆動型の空冷吸収式冷凍装置も提供されるようになっている。

【 0 0 0 5 】

そこで、上述のような冷凍能力制御方法を採用した直接空冷方式の吸収式冷凍装置に対して上記のような排熱駆動型の発生器を組み合わせ、省エネ化を図る試みがなされている。

10

【 0 0 0 6 】

今、そのように構成した直接空冷方式の排熱駆動型吸収式冷凍装置の一例を例えば図 5 に示す。

【 0 0 0 7 】

すなわち、この図 5 の吸収式冷凍装置の冷凍サイクルは、冷媒（例えば水）を吸収する能力に優れた吸収剤（例えば LiBr）の水溶液（以下、単に希溶液という）の冷媒吸収能力が増強するように該溶液を加熱媒体（小型発電機や GHP 等からの排温水又は排ガス）で加熱して濃縮するための発生器 G と、該発生器 G において溶液から分離した蒸気（冷媒）を導入してこれを冷却することによって液化させる凝縮器 C と、該凝縮器 C によって液化された冷媒を導入して低圧下で蒸発させる蒸発器 E と、該蒸発器 E で発生した蒸気（冷媒）を吸収し、低圧状態を維持するために上記発生器 G で濃縮された濃溶液を導入する吸収器 A と、該吸収器 A で蒸気（冷媒）を吸収したことによって希釈された溶液（希溶液）を濃縮するために再び上記発生器 G へ送りこむための溶液ポンプ P₁ と、蒸発器 E 下部の冷媒留り 10 に留った冷媒を蒸発器 E の上部側トレイ部分に供給循環させる冷媒ポンプ P₂ と、熱効率向上のために吸収器 A から出た希溶液の一部（発生器 G へ供給される希溶液）と発生器 G から出た濃溶液とを熱交換する溶液熱交換器（濃溶液熱交 2 a , 希溶液熱交 2 b）H と、上記凝縮器 C を空気冷却する冷却ファン F₁ と、上記吸収器 A を空気冷却する冷却ファン F₂ とを備えて構成されている。

20

30

【 0 0 0 8 】

上記吸収器 A の吸収器本体 80 は、多数の伝熱フィン 83 , 83 . . . を備えた複数本の伝熱管 81 , 81 . . . と、吸収溶液分配トレイ（分配口）84 , 84 . . . とから構成され、上記吸収器 A、溶液熱交換器 H₁、発生器 G 間をつなぐ溶液循環路中に設けた上記溶液ポンプ P₁ を介して伝熱管 81 , 81 . . . 内の冷媒蒸気通路 82 , 82 . . . の管壁面に吸収溶液を流す一方、同伝熱管 81 , 81 . . . 内の冷媒蒸気通路 82 , 82 . . . に冷媒通路 11 を介して蒸発器 B 側からの冷媒蒸気を流し、同冷媒蒸気を上記吸収溶液に吸収させながら、吸収溶液の吸収熱を空冷フィン 83 , 83 . . . を介して伝熱管 81 , 81 外周の冷却ファン F₂ の冷却風により直接冷却するようになっている。

【 0 0 0 9 】

他方、上記蒸発器 E の冷却用熱交換器 7 における被冷却流体（例えば冷水）の出口部分には、被冷却流体（例えば冷水）の温度を検出する温度センサ 6 が設けられている一方、上記発生器 G の加熱用熱交換器 1 の加熱流体（排温水又は排ガス）の入口部分には、マイコン制御方式の流量調節計 5 によって弁開度が自動調節される流量調節弁 13 が設けられている。

40

【 0 0 1 0 】

そして、上記温度センサ 6 によって検出された蒸発器 E 出口側の被冷却流体の温度によって冷凍機の負荷を決め、同負荷に見合う冷凍能力となるように流量調節計 5 により上記発生器 G 側の流量調節弁 13 を作動して、同発生器 G 側加熱流体の流入量（入力熱量）を増減することにより発生器 G において溶液を加熱する熱量を増減するようにしている。

50

【 0 0 1 1 】

しかし、このような直接空冷方式の吸収器 A では、冷媒蒸気の吸収と吸収溶液の冷却とを同時に行うための気液界面の拡大が重要であるため、小型化への制約が大きい。特に吸収溶液分配トレイを含めた上下吸収器ヘッダー部分でのスペース、蒸気圧損考慮のための大口径伝熱管の使用、冷媒蒸気の流速制限等に起因して蒸発器との連絡管が相当に太くなる。

【 0 0 1 2 】

また、コスト的にも、溶接による接続箇所が多数あるため、小型機では割高となる。

【 0 0 1 3 】

これに対して、上記吸収器に流入する吸収溶液を空冷冷却器（又は水冷冷却器）で過冷却し、吸収器内では単に冷媒蒸気を吸収させるだけで、吸収作用による吸収熱は同過冷却された溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷（溶液分離冷却）方式があり（例えば特許文献 2 を参照）、同方式の場合、上述のような吸収器冷却手段が不要となることにより吸収器が従来より小型化されるので、小型の空冷吸収式冷凍装置を構成するには有利である。

【 0 0 1 4 】

また、発生器への溶液供給量を増加させても、従来の空冷吸収器と比較して性能の低下がほとんど生じない（従来の空冷吸収器では発生器への溶液供給量の増加は溶液循環量が増加し、吸収器入口溶液濃度が低下し吸収能力が減少するので性能が大きく低下する）。

【 0 0 1 5 】

そこで、例えば図 5 の構成における吸収器 A を、吸収器に流入する溶液を空冷の過冷却器（又は水冷の過冷却器でもよい）で過冷却し、吸収器 A 内では単に冷媒蒸気を吸収させるだけで、吸収作用による吸収熱は同過冷却された溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式のものとし、その冷凍能力を、図示のように発生器 G の加熱用熱交換器 1 の加熱流体入口部に設けた流量調節弁 13 を介して加熱流体の流入量を調節することにより制御するシステムとすることが考えられる。

【 0 0 1 6 】

【特許文献 1】特開平 10 - 122702 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 98163 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

ところで、これまでの間接空冷方式の吸収式冷凍装置の場合、その冷凍サイクルが 2 重効用サイクルであり、発生器はバーナにより溶液を加熱する方式のものであった（例えば特許文献 2 の明細書の段落 [0 0 0 9] の説明を参照）。

【 0 0 1 8 】

しかし、上述のような排熱駆動型の吸収式冷凍装置においては、その排温水等排熱の量や温度は全くの外部要因のものであり、従来例の如く発生器の加熱量を制御して発生させる冷媒量を増減して冷凍能力を制御する方法の採用は、外部要因によって変動する排熱の供給状態を直接制御するものであるために、上記バーナの場合ほど簡単ではない。

【 0 0 1 9 】

特に外部排熱源側より排出される排熱の排出状態を、単に当該排熱を利用する利用側機器のためだけに増減制御したり、排出を停止させたりする事は排熱源側へ与える影響も大きく、そのような調節機能を持たせる事自体、緊急時を除いて困難な事が多い。

【 0 0 2 0 】

また、排温水に代えて排ガスを駆動源とする場合、排ガスのバイパス流路を設けて、発生器と同排ガスのバイパス流路とをダンパ等で切換えるようにすることが考えられるが、そのようにした場合、排ガスの温度によるダンパの膨張や断熱（防熱）を考慮して、いかに密閉性等を確保するか等の新たな問題もある。

【 0 0 2 1 】

したがって、排熱駆動型の吸収式冷凍装置においては、これら排熱量の入力制御をいか

10

20

30

40

50

にするかが重要な課題である。

【 0 0 2 2 】

本願発明は、このような課題に対応してなされたもので、蒸発器での未蒸発冷媒を吸収器下部の希溶液溜まりで混合することにより、発生器で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化することを防止するとともに、吸収器に流入する吸収溶液の過冷却温度又は流量を変化させることによって吸収器の冷媒蒸気を吸収する能力を増減制御することにより、簡単かつ安価に冷凍能力をコントロールできるようにした間接冷却方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 3 】

本願発明は、同目的を達成するために、次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【 0 0 2 4 】

(1) 第 1 の課題解決手段

この発明の第 1 の課題解決手段は、吸収器で発生する吸収熱を溶液ポンプを介して当該吸収器に流入する吸収溶液を過冷却することにより溶液の顕熱で取り去る過冷却手段を備えるとともに、上記吸収器から供給される吸収希溶液を外部排熱源からの所定の排熱で加熱することにより冷媒蒸気および吸収濃溶液を生成する発生器を備えてなる間接冷却方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置であって、吸収器部分をプレートによる液膜流下方式の吸収器とすることにより蒸発器と共に一体のケーシング内に収納する一方、蒸発器での未蒸発冷媒を吸収器下部の希溶液溜まりで希溶液と混合することにより、発生器で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化することを防止するとともに、吸収器に流入する吸収溶液の過冷却温度又は流量を変化させることによって冷媒蒸気を吸収する能力を増減制御するようにしたことを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

このような構成によると、単に排熱を利用する機器側のために発生器への加熱量を増減させるための排熱量の増減や、加熱を停止させるための排熱の供給停止を行う必要がなくなり、それらの高価な機器に代えて、簡単かつ安価な機器で排熱駆動型吸収式冷凍装置の冷凍能力を適切に制御することができるようになる。

【 0 0 2 6 】

(2) 第 2 の課題解決手段

この発明の第 2 の課題解決手段は、上記第 1 の課題解決手段の構成において、吸収器に流入する吸収溶液を過冷却するための冷却ファンの駆動状態を可変することにより、吸収器に流入する過冷却溶液の温度を変化させて吸収器の冷媒蒸気吸収能力を増減制御するようにしたことを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

このように、吸収器に流入する吸収溶液を過冷却するための冷却ファンの駆動状態、例えば回転数を可変するにすれば、吸収器に流入する過冷却溶液の温度を容易に変化させることができ、吸収器の冷媒蒸気吸収能力、ひいては最終的な冷凍能力を適切に制御することができる。

【 0 0 2 8 】

したがって、このような構成によっても、単に排熱を利用する機器側のために発生器への加熱量を増減させるための排熱量の増減や、加熱を停止させるための排熱の供給停止を行う必要がなくなり、それらの高価な機器に代えて、簡単で安価な機器で排熱駆動冷凍機の冷凍能力を制御することができるようになる。

【 0 0 2 9 】

(3) 第 3 の課題解決手段

この発明の第 3 の課題解決手段は、上記第 1 の課題解決手段の構成において、吸収器に流入する過冷却溶液の流量を変化させるための流量可変手段を過冷却手段の入口側または出口側に設け、吸収器に流入する過冷却溶液の流量を変化させて吸収器の冷媒蒸気吸収能

10

20

30

40

50

力を増減制御するようにしたことを特徴としている。

【0030】

このように、吸収器に流入する過冷却された過冷却溶液の量を可変するようにすれば、吸収器に流入する過冷却溶液の温度、過冷却熱量を容易に変化させることができ、吸収器の冷媒蒸気吸収能力、ひいては最終的な冷凍能力を制御することができる。

【0031】

したがって、このような構成によっても、単に排熱を利用する機器側のために発生器への加熱量を増減させるための排熱量の増減や、加熱を停止させるための排熱の供給停止を行う必要がなくなり、それらの高価な機器に代えて、簡単かつ安価な機器で排熱駆動冷凍機の冷凍能力を制御することができるようになる。

10

【0032】

(4) 第4の課題解決手段

この発明の第4の課題解決手段は、上記第1又は第2の課題解決手段の構成において、冷媒蒸気を吸収した吸収器からの希溶液と、発生器で冷媒蒸気を発生し、溶液熱交換器で温度が低下した濃溶液とを溶液ポンプの上流側で混合するようにし、該混合溶液を吸引、吐出する溶液ポンプの溶液吐出流量を増減することにより、吸収器に流入する過冷却溶液の流量を変化させて吸収器の冷媒蒸気吸収能力を増減制御するようにしたことを特徴としている。

【0033】

このように、希溶液と濃溶液との混合溶液を吸引、吐出する溶液ポンプの溶液吐出流量を増減することにより、吸収器に流入する過冷却溶液の流量を可変するようにすれば、吸収器に流入する過冷却溶液の温度、過冷却熱量を容易に変化させることができ、吸収器の冷媒蒸気吸収能力、ひいては最終的な冷凍能力を制御することができる。

20

【0034】

したがって、このような構成によっても、単に排熱を利用する機器側のために発生器への加熱量を増減させるための排熱量の増減や、加熱を停止させるための排熱の供給停止を行う必要がなくなり、それらの高価な機器に代えて、簡単かつ安価な機器で排熱駆動冷凍機の冷凍能力を制御することができるようになる。

【0035】

(5) 第5の課題解決手段

この発明の第5の課題解決手段は、上記第1, 第2, 第3又は第4の課題解決手段の構成において、蒸発器下部には冷媒留りを設けることなく、冷媒蒸気を吸収した吸収器下部の希溶液留りで、蒸発器で未蒸発冷媒の全てを希溶液と混合するようにしたことを特徴としている。

30

【0036】

上述のように、吸収器部分をプレートによる液膜流下方式の吸収器とすることにより蒸発器と共に一体のケーシング内に収納する一方、蒸発器での未蒸発冷媒を吸収器下部の希溶液溜まりで希溶液と混合することにより、発生器で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化するのを防止するに際し、蒸発器側には冷媒留りを設けることなく、未蒸発冷媒の全てを吸収器下部の希溶液留りに導いて希溶液と混合するようにした場合、排熱量の増減により発生する冷媒量の増減と、過冷却された溶液による吸収器での冷媒の吸収量の増減とが合わずに未蒸発冷媒が多量に発生しても、上記混合状態で溶液ポンプにより再び発生器側に供給されるので溶液濃度が一定で、安定した吸収サイクルの継続が実現される。

40

【0037】

したがって、このようにした場合、蒸発器側の冷媒ポンプおよび冷媒循環路を不要とすることができ、より装置の小型化、低コスト化に有効となる。

【0038】

(6) 第6の課題解決手段

この発明の第6の課題解決手段は、上記第1, 第2, 第3又は第4の課題解決手段の構

50

成において、蒸発器下部に一定容量の冷媒留りを設け、該冷媒留りには一定量の未蒸発冷媒しか溜まらないようにし、残りの冷媒を吸収器下部の希溶液留りで希溶液と混合するようにしたことを特徴としている。

【 0 0 3 9 】

上述のように、吸収器部分をプレートによる液膜流下方式の吸収器とすることにより蒸発器と共に一体のケーシング内に収納する一方、蒸発器での未蒸発冷媒を吸収器下部の希溶液溜まりで希溶液と混合することにより、発生器で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化するのを防止するに際し、蒸発器側にも一定容量の冷媒留りを設けて、同冷媒留りに一定量以上の未蒸発冷媒が供給された時に希溶液留り側で希溶液と混合する一方、一定量の未蒸発冷媒は冷媒ポンプにより蒸発器側を循環させるようにすると、上述の一過性の冷媒供給方式の場合に比べて、蒸発器の構造を簡素化することが出来る。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 0 】

（最良の実施の形態 1）

図 1 は、本願発明の最良の実施の形態 1 に係る間接空冷方式（溶液分離冷却方式）を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示している。

【 0 0 4 1 】

この吸収式冷凍装置の冷凍サイクルは、冷媒（例えば水）を吸収する能力に優れた吸収剤（例えば LiBr ）の水溶液（以下、単に希溶液という）の冷媒吸収能力が増強するように該溶液を加熱媒体（例えば小型発電機や GHP 等からの排温水）で加熱して濃縮するための発生器 G と、該発生器 G において溶液から分離した蒸気（冷媒）を導入し、冷却することによって液化させる凝縮器 C と、該凝縮器 C によって液化された冷媒を導入して低圧下で蒸発（気化）させる蒸発器 E と、該蒸発器 E で発生した蒸気（冷媒）を吸収するために上記発生器 G で濃縮された濃溶液を導入する吸収器 A と、該吸収器 A で蒸気（冷媒）を吸収したことによって希釈された希溶液および後述する溶液熱交換器 H_1 を介して供給される発生器 G からの濃溶液との混合液を後述する過冷却器 H_2 側と上記発生器 G 側へ送りこむための溶液ポンプ P と、該溶液ポンプ P から吐出される上記混合液の一部（大部分）を導入してこれを過冷却した上で上記吸収器 A に供給する過冷却器（空冷熱交換器） H_2 と、上記溶液ポンプ P からの混合液の一部（発生器 G へ供給される混合液）と上記発生器 G から上記溶液ポンプ P の上流に還流される濃溶液とを相互に熱交換させる溶液熱交換器 H_1 と、上記凝縮器 C を空気冷却する冷却ファン F_1 と、上記過冷却器 H_2 を空気冷却する冷却ファン F_2 とを備えて構成されている。

20

30

【 0 0 4 2 】

そして、上記溶液ポンプ P から吐出される混合液は、上述の過冷却器 H_2 側と発生器 G 側に予め設定された所定の分流比で分流される。

【 0 0 4 3 】

これら相互の間の分流比は、例えば発生器 G 側が 1 に対して過冷却器 H_2 側が 8 に設定され、略 1 対 8 の比率で混合液が分流されるようになっている。

【 0 0 4 4 】

この実施の形態の場合、上記のように吸収器 A に入る LiBr 吸収溶液を冷却ファン F_2 を備えた空冷の過冷却器 H_2 にて過冷却し、蒸発器 E と並設された吸収器 A 内で、蒸発器 E で蒸発させた冷媒蒸気を吸収させるだけで、吸収時に発生する吸収熱を当該過冷却された吸収溶液の顕熱で取り去る間接空冷（溶液分離冷却）方式が採用されている。

40

【 0 0 4 5 】

そして、上記蒸発器 E および吸収器 A は相互に同一のケーシング 3 内に収納され、それらの各々の上部には、例えば冷媒、吸収溶液を均等に分配するための冷媒分配トレイ、吸収溶液分配トレイを設けて構成されている（図示省略）。そして、蒸発器 E の冷却用熱交換器 7 は例えば内部に冷水等を流す被冷却体通路を形成したプレート型の熱交換器とし、表面に冷媒を液膜で流下させて蒸発させることで内部の被冷却流体（冷水等）を効率良く冷却する一方、吸収器 A の熱交部 8 は例えば伝熱プレートをコルゲート構造に折り曲げて

50

並設したプレート型のものとし、それら各伝熱プレートの両面を溶液が液膜状態で垂直に流下するようにすることで、冷媒蒸気の吸収をより効果的に促進させるようになっている。

【 0 0 4 6 】

このように、蒸発器 E の熱交換器 7 をプレート型のものとする一方、吸収器 A と上記蒸発器 E と一体化し易いプレートによる液膜流下式のものにすると、図示のごとく蒸発器 E と吸収器 A を同一ケーシング 3 内に組み合わせて一体にすることができ、シンプルでコンパクトかつ安価な蒸発器一体型の空冷吸収器を提供することができる。

【 0 0 4 7 】

そして、この実施の形態の場合、特に上記蒸発器 E の下部には冷媒留りを設けることなく、蒸発器 E での未蒸発冷媒をそのまま吸収器 A 下部の希溶液溜り 1 2 側に流して、同希溶液溜り 1 2 部分で吸収希溶液と混合した上で溶液ポンプ P に供給することにより、上記発生器 G 側で発生する冷媒量の増減によって溶液の濃度が大きく変化するのを防止するようにするとともに、冷凍能力の制御として、さらに上記蒸発器 E の蒸発用熱交換器 7 の冷水出口側温度を検出する温度センサ 6 の検出温度に応じて上記吸収器 A への吸収溶液を過冷却する過冷却器 H₂ を空気で冷却する冷却ファン F₂ の駆動状態、例えばその回転数を可変することにより、同吸収器 A に流入する吸収溶液の過冷却温度を変化させることによって吸収器 A における冷媒蒸気を吸収する能力を適切に増減することにより冷凍能力を適切に制御するようにしている。

10

【 0 0 4 8 】

このような構成によると、単に排熱を利用する機器側（冷凍装置側）のために、発生器 G の加熱量を増減させるための排熱源側排熱量の増減制御や排熱の供給停止等を行う必要がなくなるとともに、それらの高価な機器に代えて、利用側のための簡単かつ安価な機器で冷凍能力を有効に制御することができるようになる。

20

【 0 0 4 9 】

また、同構成では上記のように過冷却器 H₂ で吸収溶液を過冷却し、同溶液の顕熱で吸収熱を取り去るだけ間接空冷方式（溶液分離冷却方式）のため、上記発生器 G への溶液供給量を増加させても、従来の空冷吸収器と比較して性能の低下がほとんど生じない。

【 0 0 5 0 】

また、上述の構成では、蒸発器 E の下部には冷媒留りを設けることなく、冷媒蒸気を吸収した吸収器 A 下部の希溶液溜り 1 2 で、蒸発器 E で未蒸発の冷媒の全てを希溶液と混合するようにしている。

30

【 0 0 5 1 】

このようにした場合、同冷媒混合状態での希溶液が溶液ポンプ P により再び吸収器 A に供給されるので、吸収器 A 側での吸収作用が実現される。

【 0 0 5 2 】

したがって、このようにした場合、従来のような蒸発器 E 側の冷媒ポンプおよび冷媒循環路を不要とすることができ、より装置の小型化、低コスト化に有効となる。

【 0 0 5 3 】

また上述の構成では、発生器 G からの熱交換後の濃溶液を溶液ポンプ P の上流側で吸収器 A からの希溶液（冷媒混合液）と混合するようにしているので、液ジェットポンプ等の専用のポンプを不要にすることができ、溶液ポンプ P の吐出ヘッドが低下することにより、消費電力をも低減することができる（従来例の間接空冷方式では発生器からの濃溶液と吸収器からの希溶液の混合は溶液ポンプ下流側で行っておりジェットポンプ等を必要としている）。

40

【 0 0 5 4 】

（最良の実施の形態 2）

次に図 2 は、本願発明の最良の実施の形態 2 に係る間接冷却方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示している。

【 0 0 5 5 】

50

この実施の形態の場合にも、上記最良の実施の形態 1 のように、吸収器 A に入る L i B r 吸収溶液を冷却ファン F₂を備えた空冷の過冷却器 H₂にて過冷却し、蒸発器 E と並設された吸収器 A 内で、蒸発器 E で蒸発させた冷媒蒸気を吸収させるだけで、吸収時に発生する吸収熱を当該過冷却された吸収溶液の顕熱で取り去る間接空冷（溶液分離冷却）方式が採用されている。

【0056】

そして、同じく蒸発器 E の熱交換器 7 をプレート型のものとする一方、吸収器 A と上記蒸発器 E と一体化し易いプレートによる液膜流下式のものにしているので、蒸発器 E と吸収器 A を同一ケーシング 3 内に組み合わせて一体にすることができ、コンパクトかつ安価な空冷吸収器を提供することができる。

10

【0057】

そして、特に蒸発器 E 下部に冷媒留りを設けることなく、蒸発器 E 側での未蒸発冷媒の全てを吸収器 A 下部の希溶液溜り 1 2 側に流して、同希溶液溜り 1 2 部分で吸収溶液と混合することにより、発生器 G で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化するのを防止するようにするようしており、上述の実施の形態 1 の場合と全く同様の作用が得られる。

【0058】

しかし、この実施の形態の場合には、上述した冷凍能力の制御に関して、上述の実施の形態 1 のように吸収器 A に流入する吸収溶液の過冷却温度を変化させるのではなく、吸収溶液を過冷却する上記過冷却器 H₂の入口側に吸収溶液の流量そのものを調節する第 1 の流量調節弁 4 を設け、上記蒸発器 E の蒸発用熱交換器 7 の冷水出口側温度を検出する温度センサ 6 の検出温度に応じて該第 1 の流量調節弁 4 の開度を可変し、吸収器 A に流入する吸収溶液の流量（吸収器 A に流入する過冷却された吸収溶液の流量）を変化させることによって吸収器 A における冷媒蒸気を吸収する能力を増減することにより冷凍能力を制御するようにしたことを特徴としている。

20

【0059】

このような構成によっても、やはり単に排熱を利用する機器側（冷凍装置側）のために、発生器 G の加熱量を増減させるための排熱量の増減制御や排熱の供給停止等を行う必要がなくなるとともに、それらの高価な機器に代えて、利用側の簡単かつ安価な機器で有効に冷凍能力を制御することができるようになる。

30

【0060】

また、同構成では上記のように過冷却器 H₂で溶液を過冷却し、溶液の顕熱で吸収熱を取り去る間接空冷方式（溶液分離冷却方式）のため、上記発生器 G への溶液供給量を増加させても、従来の空冷吸収器と比較して性能の低下がほとんど生じない。

【0061】

また同構成では、発生器 G からの濃溶液を溶液ポンプ P の上流側で吸収器 A からの希溶液と混合するようにしているので、液ジェットポンプ等専用のポンプを用いなくて済む。

【0062】

（最良の実施の形態 3）

次に図 3 は、本願発明の最良の実施の形態 3 に係る間接冷却方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示している。

40

【0063】

この実施の形態の場合にも、上記最良の実施の形態 1 のように、吸収器 A に入る L i B r 吸収溶液を冷却ファン F₂を備えた空冷の過冷却器 H₂にて過冷却し、蒸発器 E と並設された吸収器 A 内で、蒸発器 E で蒸発させた冷媒蒸気を吸収させるだけで、吸収時に発生する吸収熱を当該過冷却された吸収溶液の顕熱で間接的に冷却する間接空冷（溶液分離冷却）方式が採用されている。

【0064】

そして、同じく蒸発器 E の熱交換器 7 をプレート型のものとする一方、吸収器 A と上記蒸発器 E と一体化し易いプレートによる液膜流下式のものにしているので、蒸発器 E と吸

50

収器 A を同一ケーシング 3 内に組み合わせて一体にすることができ、コンパクトかつ安価な空冷吸収器を提供することができる。

【 0 0 6 5 】

そして、この実施の形態の場合、蒸発器 E 下部に冷媒留り 1 0 を設け、同冷媒留り 1 0 から溢れた蒸発器 E 側の未蒸発冷媒を吸収器 A 下部の希溶液溜り 1 2 側に流して、同希溶液溜り 1 2 部分で吸収溶液と混合することにより、発生器 G で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化するのを防止するようにするとともに、上述した冷凍能力の制御に関し、上述の実施の形態 1 のように吸収器 A に流入する吸収溶液の過冷却温度を変化させるのではなく、吸収溶液を過冷却する過冷却器 H_2 の出口側に吸収溶液の流量を調節する第 2 の流量調節弁 9 を設け、上記蒸発器 E の蒸発用熱交換器 7 の冷水出口側温度を検出する温度センサ 6 の検出温度に応じて同第 2 の流量調節弁 9 の開度を可変し、吸収器 A に流入する吸収溶液の流量（吸収器 A に流入する過冷却された吸収溶液の流量）を変化させることによって吸収器における冷媒蒸気を吸収する能力を増減することにより、冷凍能力を制御するようにしたことを特徴としている。

10

【 0 0 6 6 】

このような構成によっても、やはり単に排熱を利用する機器側（冷凍装置側）のために、発生器 G の加熱量を増減させるための排熱量の増減制御や排熱の供給停止等を行う必要がなくなるとともに、それらの高価な機器に代えて、利用側の簡単かつ安価な機器で冷凍能力を有効に制御することができるようになる。

【 0 0 6 7 】

20

また、同構成では上記のように過冷却器 H_2 で溶液を過冷却し、溶液の顕熱で吸収熱を取り去る間接空冷方式（溶液分離冷却方式）のため、上記発生器 G への溶液供給量を増加させても、従来の空冷吸収器と比較して性能の低下がほとんど生じない。

【 0 0 6 8 】

また同構成では、発生器 G からの濃溶液を溶液ポンプ P の上流側で吸収器 A からの希溶液と混合するようにしているので、液ジェットポンプ等専用のポンプを用いなくて済む。

【 0 0 6 9 】

なお、この実施の形態 3 の場合には、上述の実施の形態 1, 2 のように凝縮器 C からの冷媒を直接蒸発器 E の上部に供給するのではなく、例えば図 3 のように、蒸発器 E 側底部に冷媒留り 1 0 を設けて冷媒を供給し、該冷媒留り 1 0 内に留った冷媒を冷媒ポンプ P_2 を介して蒸発器 E の蒸発用熱交換器 7 の上部に循環状態で連続的に供給するようにし、実施の形態 1, 2 のような一過性のものに比べて蒸発器の構造が簡素化されたものとしている。

30

【 0 0 7 0 】

そして、同冷媒留り 1 0 から溢れた未蒸発冷媒のみが吸収器 A 側の溶液溜り 1 2 に供給されて吸収溶液と混合されるようになっている。

【 0 0 7 1 】

（最良の実施の形態 4）

次に図 4 は、本願発明の最良の実施の形態 4 に係る間接冷却方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示している。

40

【 0 0 7 2 】

この実施の形態の場合にも、上記最良の実施の形態 1 のように、吸収器 A に入る L i B r 吸収溶液を冷却ファン F_2 を備えた空冷の過冷却器 H_2 にて過冷却し、蒸発器 E と並設された吸収器 A 内で、蒸発器 E で蒸発させた冷媒蒸気を吸収させるだけで、吸収時に発生する吸収熱を当該過冷却された吸収溶液の顕熱で間接的に冷却する間接空冷（溶液分離冷却）方式が採用されている。

【 0 0 7 3 】

そして、同じく蒸発器 E の熱交換器 7 をプレート型のものとする一方、吸収器 A と上記蒸発器 E と一体化し易いプレートによる液膜流下式のものにしているので、蒸発器 E と吸収器 A を同一ケーシング 3 内に組み合わせて一体にすることができ、コンパクトかつ安価

50

な空冷吸収器を提供することができる。

【 0 0 7 4 】

そして、上述の実施の形態 1, 2 の場合と同じく、特に蒸発器 E 下部に冷媒溜り 10 を設けることなく蒸発器 E 側の未蒸発冷媒の全てを吸収器 A 下部の希溶液溜り 12 側に流して、同希溶液溜り 12 部分で吸収溶液と混合することにより、発生器 G で発生する冷媒量の増減で溶液濃度が大きく変化することを防止するようにしているが、この実施の形態の場合には、さらに上述した冷凍能力の制御に関し、上述の実施の形態 1 のように吸収器 A に流入する吸収溶液の過冷却温度を変化させるのではなく、吸収溶液を過冷却する過冷却器 H_2 上流側の溶液ポンプ P_1 の溶液吐出量を、上記蒸発器 E の蒸発用熱交換器 7 の冷水出口側温度を検出する温度センサ 6 の検出温度に応じて可変し、それによって吸収器 A に流入する吸収溶液の流量（吸収器 A に流入する過冷却された吸収溶液の流量）を変化させることによって吸収器における冷媒蒸気を吸収する能力を増減するようにしたことを特徴としている。

10

【 0 0 7 5 】

このような構成によっても、やはり単に排熱を利用する機器側（冷凍装置側）のために、発生器 G の加熱量を増減させるための排熱量の増減制御や排熱の供給停止等を行う必要がなくなるとともに、それらの高価な機器に代えて、利用側の簡単かつ安価な機器で冷凍能力を有効に制御することができるようになる。

【 0 0 7 6 】

また、同構成では上記のように過冷却器 H_2 で溶液を過冷却し、溶液の顕熱で吸収熱を取り去る間接空冷方式（溶液分離冷却方式）のため、上記発生器 G への溶液供給量を増加させても、従来の空冷吸収器と比較して性能の低下がほとんど生じない。

20

【 0 0 7 7 】

また同構成では、発生器 G からの濃溶液を溶液ポンプ P の上流側で吸収器 A からの希溶液と混合するようにしているので、液ジェットポンプ等専用のポンプを用いなくて済む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】本願発明の最良の実施の形態 1 に係る吸収器に間接空冷方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示す冷凍回路図である。

【 図 2 】本願発明の最良の実施の形態 2 に係る吸収器に間接空冷方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示す冷凍回路図である。

30

【 図 3 】本願発明の最良の実施の形態 3 に係る吸収器に間接空冷方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の要部の構成を示す冷凍回路図である。

【 図 4 】本願発明の最良の実施の形態 4 に係る吸収器に間接空冷方式を採用した排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示す冷凍回路図である。

【 図 5 】従来の間接空冷方式を採用していなかった排熱駆動型吸収式冷凍装置の構成を示す冷凍回路図である。

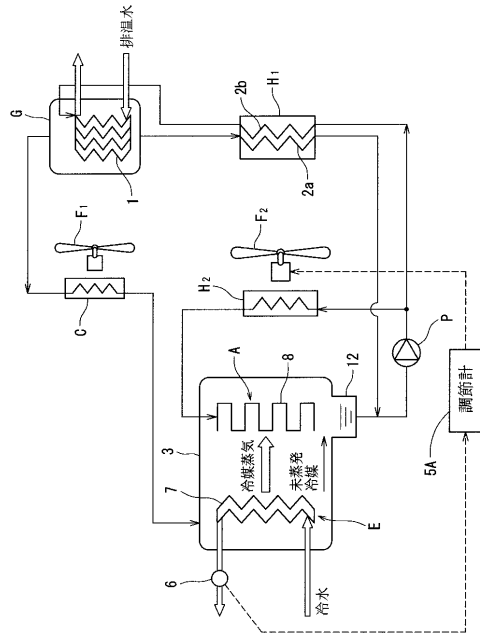
【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

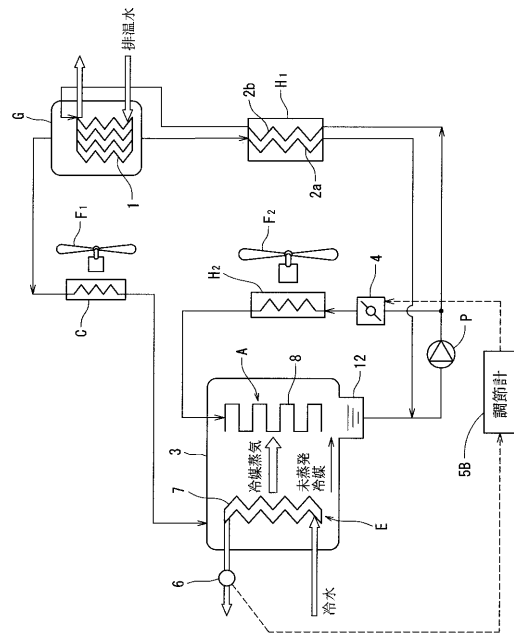
1 は排温水熱交換器、2 a, 2 b は溶液熱交換器 H_1 の希溶液および濃溶液各々の熱交換器部、4 は第 1 の流量調整弁、5 A は冷却ファン F_2 の回転数を可変することにより冷凍能力を調節する流量調節計、5 B は過冷却器 H_2 への混合液流量を可変することにより冷凍能力を調節する流量調節計、6 は温度センサ、9 は第 2 の流量調整弁、A は吸収器、P は溶液ポンプ、E は蒸発器、 H_2 は過冷却器、 H_1 は溶液熱交換器である。

40

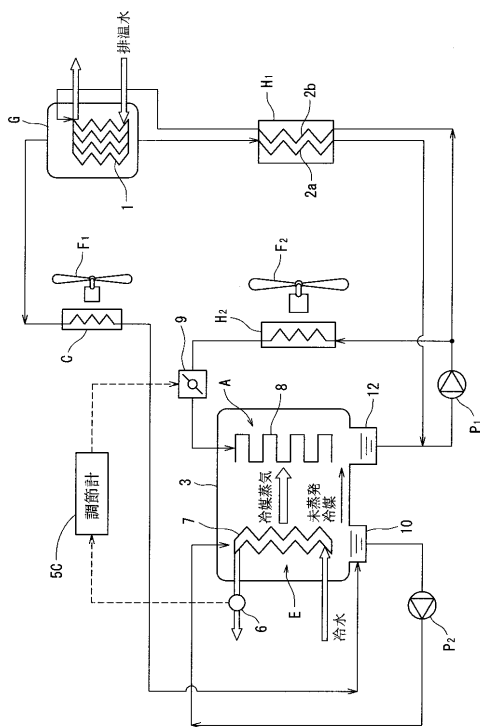
【 図 1 】



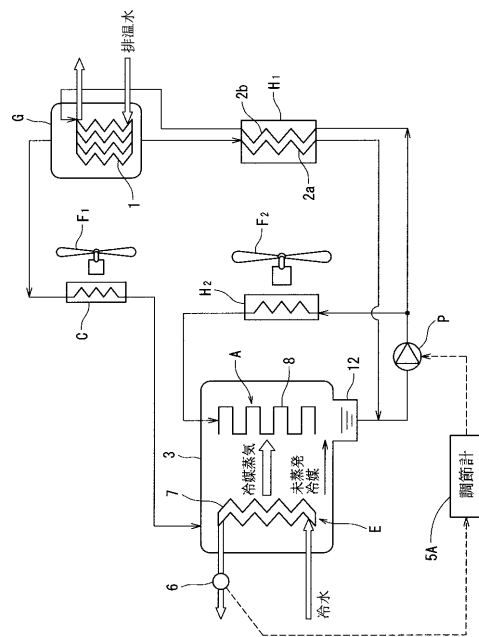
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】

