

(11) 特許出願公開番号

特開2010-96374

(P2010-96374A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F25B 30/04 (2006.01)

F 1

F 2 5 B 30/04 5 1 0

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-265863 (P2008-265863)

(22) 出願日 平成20年10月15日 (2008.10.15)

(71) 出願人 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 100097320

弁理士 宮川 貞二

(74) 代理人 100131820

弁理士 金井 俊幸

(74) 代理人 100096611

弁理士 宮川 清

(74) 代理人 100100398

弁理士 柴田 茂夫

(74) 代理人 100134278

弁理士 吉村 裕子

(74) 代理人 100106437

弁理士 加藤 治彦

[最終頁に続く](#)

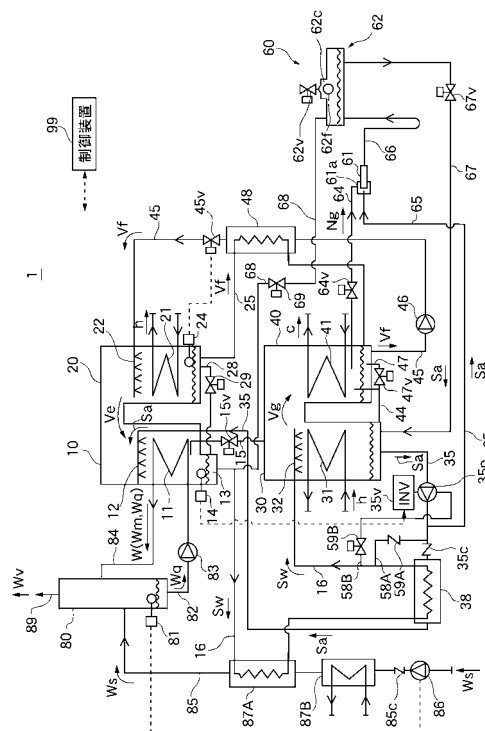
(54) 【発明の名称】 吸収ヒートポンプ

(57) 【要約】

【課題】 吸収溶液の希釈運転が完了する前に溶液ポンプを運転することができなくなった場合でも吸収溶液が結晶することを安定的に回避することができる吸収ヒートポンプを提供すること。

【解決手段】吸収ヒートポンプ１は、吸収器１０と、再生器３０と、希溶液ライン１６と濃溶液Ｓaを圧送する溶液ポンプ３５pを有する濃溶液ライン３５と、希溶液ライン１６側から濃溶液ライン３５側への希溶液Ｓwの流れを許し、濃溶液ライン３５側から希溶液ライン１６側への溶液ポンプ３５pで圧送された濃溶液Ｓaの流れを遮断する逆流防止手段５９Ａ（５９Ｂ）を有する希釈管５８Ａ（５８Ｂ）とを備える。溶液ポンプ３５pを運転することができなくなった場合でも希釈管５８Ａ（５８Ｂ）を介して希溶液Ｓwを濃溶液Ｓaに混合させることができて濃溶液Ｓaを希釈することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸収溶液が冷媒蒸気を吸収して濃度が低下した希溶液となる際に発生する吸収熱で被加熱媒体を加熱する吸収器と；

前記希溶液を導入し加熱して、前記希溶液から冷媒を蒸発させて濃度が上昇した濃溶液を生成する再生器と；

前記希溶液を前記吸収器から前記再生器に導く希溶液ラインと；

前記濃溶液を前記再生器から前記吸収器に導く濃溶液ラインであって、前記濃溶液を圧送する溶液ポンプを有する濃溶液ラインと；

前記希溶液ライン内の前記希溶液を前記濃溶液ライン内に導く希釈管であって、前記希溶液ライン側から前記濃溶液ライン側への前記希溶液の流れを許し、前記濃溶液ライン側から前記希溶液ライン側への前記溶液ポンプで圧送された前記濃溶液の流れを遮断する逆流防止手段を有する希釈管とを備える；

吸収ヒートポンプ。

【請求項 2】

冷媒液を導入し加熱して、導入した前記冷媒液の一部を蒸発させて前記吸収器に供給する前記冷媒蒸気を生成し、導入した前記冷媒液の残りを下部に貯留する蒸発器と；

前記蒸発器の下部に貯留された冷媒液を前記吸収器に導く連通管であって、前記吸収器内の吸収溶液が前記蒸発器に流入しないように構成された連通管と；

前記連通管に配設された自動弁であって、電気の供給が遮断されているときに流路を開放する自動弁とを備え；

前記自動弁への電気の供給が遮断されているときには、前記蒸発器の下部に貯留された冷媒液が、前記連通管及び前記吸収器を介して前記希溶液ラインに流入するように構成された；

請求項 1 に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 3】

前記溶液ポンプが、羽根車を回転させる電動機を収容するハウジングを有し、吐出した流体の一部を前記ハウジング内に導入して前記ハウジング内を冷却するように構成され；

前記希釈管が、前記希溶液ライン内の前記希溶液を前記ハウジング内に導くように前記溶液ポンプに接続されて構成された；

請求項 1 又は請求項 2 に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 4】

前記溶液ポンプが、羽根車を回転させる電動機を収容するハウジングを有し、吐出した流体の一部を前記ハウジング内に導入して前記ハウジング内を冷却するように構成され；

前記蒸発器の下部に貯留された冷媒液を前記ハウジング内に導く溶液ポンプ希釈管をさらに備える；

請求項 2 に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 5】

前記再生器で発生した冷媒蒸気を導入し冷却し凝縮させる凝縮器と；

前記凝縮器内に存在する不凝縮ガスを前記凝縮器内から抜き出す抽気流路と；

前記抽気流路を介して抜き出された不凝縮ガスを集める抽気タンクと；

前記再生器から導出された前記濃溶液を前記抽気タンクに導く抽気溶液流路と；

前記抽気タンク内の吸収溶液を前記再生器に導く戻り溶液流路と；

前記希溶液ラインを流れる前記希溶液を前記抽気タンクへ導く希溶液抽気希釈管とを備え；

前記濃溶液を前記抽気溶液流路を介して前記抽気タンクに搬送することにより前記凝縮器内から前記抽気流路を介して前記抽気タンクへ不凝縮ガスを抜き出すように構成された；

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 6】

前記再生器で発生した冷媒蒸気を導入し冷却し凝縮させる凝縮器と；
前記凝縮器内に存在する不凝縮ガスを前記凝縮器内から抜き出す抽気流路と；
前記抽気流路を介して抜き出された不凝縮ガスを集める抽気タンクと；
前記再生器から導出された前記濃溶液を前記抽気タンクに導く抽気溶液流路と；
前記抽気タンク内の吸収溶液を前記再生器に導く戻り溶液流路と；
前記蒸発器の下部に貯留された冷媒液を前記抽気タンクへ導く冷媒液抽気希釈管とを備え；

前記濃溶液を前記抽気溶液流路を介して前記抽気タンクに搬送することにより前記凝縮器内から前記抽気流路を介して前記抽気タンクへ不凝縮ガスを抜き出すように構成された；

10

請求項 2 又は請求項 4 に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 7】

前記溶液ポンプで吐出された前記濃溶液が流れる方向を順方向として、前記溶液ポンプの吐出側の前記濃溶液ラインに設けられた逆流制限手段であって、逆方向に流れる流体の流量を前記溶液ポンプに損傷を与えない流量に制限する逆流制限手段を備える；

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 8】

前記濃溶液ライン内の前記濃溶液と前記希溶液ライン内の前記希溶液とで熱交換させる溶液熱交換器であって、導入された前記濃溶液及び前記希溶液が前記再生器の下部に貯留される前記濃溶液の停止中の液位よりも高所に位置するように設けられた溶液熱交換器を備える；

20

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の吸収ヒートポンプ。

【請求項 9】

前記濃溶液ライン内の前記濃溶液と前記希溶液ライン内の前記希溶液とで熱交換させる溶液熱交換器を備え；

前記希釈管が、前記溶液熱交換器よりも上流側の希溶液ラインと前記溶液熱交換器よりも下流側の前記濃溶液ラインとを連絡するように接続された；

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の吸収ヒートポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は吸収ヒートポンプに関し、特に吸収ヒートポンプの吸収溶液の結晶防止に関する。

【背景技術】

【0002】

低温の熱源から熱を汲み上げて高温の熱源にする機器であるヒートポンプのうち、熱駆動のものとして、吸収ヒートポンプが知られている。吸収ヒートポンプは、吸収溶液が冷媒の蒸気を吸収する際に発生する吸収熱で被加熱媒体を加熱して熱を汲み上げる。吸収ヒートポンプは、吸収溶液に対して冷媒の吸収及び蒸発を適宜行わせることにより、吸収溶液の濃度及び露点温度を適宜変化させて吸収ヒートポンプサイクルを継続させている。

40

【0003】

吸収ヒートポンプサイクルにおいて、吸収ヒートポンプの運転中は温度が高い吸収溶液の濃度が高い部分は、そのままの濃度で温度が低下すると結晶してしまい、吸収溶液が流れなくなってしまう。このような不都合を回避するため、一般に、吸収ヒートポンプの運転を停止する際は、吸収溶液を循環させる溶液ポンプの運転を継続させて、吸収溶液の濃度が高い部分を希釈する希釈運転が行われる。吸収溶液の希釈が必要なのは、通常の停止工程における場合のみならず、停電や溶液ポンプが故障した場合でも同様である。停電の発生等があった場合でも吸収溶液を希釈する技術として、非通電時に解放する電磁弁が取り付けられた管で蒸発器の冷媒液貯留部と再生器から吸収器へ吸収溶液を搬送する管又は再生器とを接続し、溶液ポンプを運転することができなくなった場合に蒸発器の冷媒液を

50

再生器に流入させて吸収溶液を希釈するものがある（例えば、特許文献１参照。）。

【特許文献１】特開昭５８－３１２６２号公報（第２頁左下欄、図１等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、蒸発器の冷媒液を再生器に流入させる場合は、再生器から吸収器へ吸収溶液を搬送する管に高濃度の吸収溶液が残ってしまう。また、蒸発器の冷媒液を再生器から吸収器へ吸収溶液を搬送する管内に流入させる場合も、蒸発器内の冷媒液の量が再生器から吸収器へ吸収溶液を搬送する管内に保有される吸収溶液の量に比べて少ないので、再生器から吸収器へ吸収溶液を搬送する管内の吸収溶液を十分に希釈することができない場合があった。

10

【０００５】

本発明は上述の課題に鑑み、吸収溶液の希釈運転が完了する前に溶液ポンプを運転することができなくなった場合でも吸収溶液が結晶することを安定的に回避することができる吸収ヒートポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するために、本発明の第１の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図１に示すように、吸収溶液Ｓ_aが冷媒蒸気Ｖ_eを吸収して濃度が低下した希溶液Ｓ_wとなる際に発生する吸収熱で被加熱媒体Ｗ_qを加熱する吸収器１０と；希溶液Ｓ_wを導入し加熱して、希溶液Ｓ_wから冷媒Ｖ_gを蒸発させて濃度が上昇した濃溶液Ｓ_aを生成する再生器３０と；希溶液Ｓ_wを吸収器１０から再生器３０に導く希溶液ライン１６と；濃溶液Ｓ_aを再生器３０から吸収器１０に導く濃溶液ライン３５であって、濃溶液Ｓ_aを圧送する溶液ポンプ３５ｐを有する濃溶液ライン３５と；希溶液ライン１６内の希溶液Ｓ_wを濃溶液ライン３５内に導く希釈管５８Ａ（５８Ｂ）であって、希溶液ライン１６側から濃溶液ライン３５側への希溶液Ｓ_wの流れを許し、濃溶液ライン３５側から希溶液ライン１６側への溶液ポンプ３５ｐで圧送された濃溶液Ｓ_aの流れを遮断する逆流防止手段５９Ａ（５９Ｂ）を有する希釈管５８Ａ（５８Ｂ）とを備える。

20

【０００７】

このように構成すると、希溶液ライン内の希溶液を濃溶液ライン内に導く希釈管であって、希溶液ライン側から濃溶液ライン側への希溶液の流れを許し、濃溶液ライン側から希溶液ライン側への溶液ポンプで圧送された濃溶液の流れを遮断する逆流防止手段を有する希釈管を備えるので、吸収溶液の希釈運転が完了する前に溶液ポンプを運転することができなくなった場合でも希溶液を濃溶液に混合させることができ、濃溶液を希釈することができ、濃溶液が結晶することを安定的に回避することができる。

30

【０００８】

また、本発明の第２の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図１に示すように、上記本発明の第１の態様に係る吸収ヒートポンプ１において、冷媒液Ｖ_fを導入し加熱して、導入した冷媒液Ｖ_fの一部を蒸発させて吸収器１０に供給する冷媒蒸気Ｖ_eを生成し、導入した冷媒液Ｖ_fの残りを下部に貯留する蒸発器２０と；蒸発器２０の下部に貯留された冷媒液Ｖ_fを吸収器１０に導く連通管２８であって、吸収器１０内の吸収溶液Ｓ_wが蒸発器２０に流入しないように構成された連通管２８と；連通管２８に配設された自動弁２９であって、電気の供給が遮断されているときに流路を開放する自動弁２９とを備え；自動弁２９への電気の供給が遮断されているときには、蒸発器２０の下部に貯留された冷媒液Ｖ_fが、連通管２８及び吸収器１０を介して希溶液ライン１６に流入するように構成されている。

40

【０００９】

このように構成すると、自動弁への電気の供給が遮断されているときに、蒸発器の下部に貯留された冷媒液が、連通管及び吸収器を介して希溶液ラインに流入するので、希釈管を介して濃溶液ライン内に流入する希釈用の流体の量を、蒸発器に貯留された冷媒液を直

50

接濃溶液ラインに供給する場合の量に比べて多くすることができて、濃溶液ラインのより広範囲にわたり希釈用の流体を行き渡らせることができる。

【0010】

また、本発明の第3の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図2に示すように、上記本発明の第1の態様又は第2の態様に係る吸収ヒートポンプ1（例えば図1参照）において、溶液ポンプ35pが、羽根車52pを回転させる電動機53mを収容するハウジング53を有し、吐出した流体の一部をハウジング53内に導入してハウジング53内を冷却するように構成され；希釈管58Bが、希溶液ライン16（例えば図1参照）内の希溶液Swをハウジング53内に導くように溶液ポンプ35pに接続されて構成されている。

【0011】

このように構成すると、比較的流路の断面積が小さく濃溶液が留まりがちな溶液ポンプの冷却系統内の濃溶液を希溶液で確実に希釈することができる。

【0012】

また、本発明の第4の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図2、図3に示すように、上記本発明の第2の態様に係る吸収ヒートポンプにおいて、溶液ポンプ35pが、羽根車52pを回転させる電動機53mを収容するハウジング53を有し、吐出した流体の一部をハウジング53内に導入してハウジング53内を冷却するように構成され；蒸発器20の下部に貯留された冷媒液Vfをハウジング53内に導く溶液ポンプ希釈管58B'をさらに備える。

【0013】

このように構成すると、比較的流路の断面積が小さく濃溶液が留まりがちな溶液ポンプの冷却系統内の濃溶液を冷媒液で確実に希釈することができる。

【0014】

また、本発明の第5の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図1に示すように、上記本発明の第1の態様乃至第4の態様のいずれか1つの態様に係る吸収ヒートポンプ1において、再生器30で発生した冷媒蒸気Vgを導入し冷却し凝縮させる凝縮器40と；凝縮器40内に存在する不凝縮ガスNgを凝縮器40内から抜き出す抽気流路64、66と；抽気流路64、66を介して抜き出された不凝縮ガスNgを集める抽気タンク62と；再生器30から導出された濃溶液Saを抽気タンク62に導く抽気溶液流路65、66と；抽気タンク62内の吸収溶液Saを再生器30に導く戻り溶液流路67と；希溶液ライン16を流れる希溶液Swを抽気タンク62へ導く希溶液抽気希釈管68とを備え；濃溶液Saを抽気溶液流路65、66を介して抽気タンク62に搬送することにより凝縮器40内から抽気流路64、66を介して抽気タンク62へ不凝縮ガスNgを抜き出すように構成されている。

【0015】

このように構成すると、濃溶液を抽気タンクに搬送することで不凝縮ガスを抽気する抽気系統内の吸収溶液を希溶液で希釈することができる。

【0016】

また、本発明の第6の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図3に示すように、上記本発明の第2の態様又は第4の態様に係る吸収ヒートポンプにおいて、再生器30で発生した冷媒蒸気Vgを導入し冷却し凝縮させる凝縮器40と；凝縮器40内に存在する不凝縮ガスNgを凝縮器40内から抜き出す抽気流路64、66と；抽気流路64、66を介して抜き出された不凝縮ガスNgを集める抽気タンク62と；再生器30から導出された濃溶液Saを抽気タンク62に導く抽気溶液流路65、66と；抽気タンク62内の吸収溶液Saを再生器30に導く戻り溶液流路67と；蒸発器20の下部に貯留された冷媒液Vfを抽気タンク62へ導く冷媒液抽気希釈管68Aとを備え；濃溶液Saを抽気溶液流路65、66を介して抽気タンク62に搬送することにより凝縮器40内から抽気流路64、66を介して抽気タンク62へ不凝縮ガスNgを抜き出すように構成されている。

【0017】

このように構成すると、濃溶液を抽気タンクに搬送することで不凝縮ガスを抽気する抽

10

20

30

40

50

気系統内の吸収溶液を冷媒液で希釈することができる。

【0018】

また、本発明の第7の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図1に示すように、上記本発明の第1の態様乃至第6の態様のいずれか1つの態様に係る吸収ヒートポンプ1において、溶液ポンプ35pで吐出された濃溶液Saが流れる方向を順方向として、溶液ポンプ35pの吐出側の濃溶液ライン35に設けられた逆流制限手段35cであって、逆方向に流れる流体の流量を溶液ポンプ35pに損傷を与えない流量に制限する逆流制限手段35cを備える。

【0019】

このように構成すると、溶液ポンプが停止した際に吸収器と再生器との圧力差及び位置ヘッドにより生ずる濃溶液ライン内の吸収溶液の逆流によって溶液ポンプが損傷することを防ぐことができる。

【0020】

また、本発明の第8の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図6に示すように、上記本発明の第1の態様乃至第7の態様のいずれか1つの態様に係る吸収ヒートポンプにおいて、濃溶液ライン35内の濃溶液Saと希溶液ライン16内の希溶液Swとで熱交換させる溶液熱交換器38であって、導入された濃溶液Sa及び希溶液Swが再生器30の下部に貯留される濃溶液Saの停止中の液位よりも高所に位置するように設けられた溶液熱交換器38を備える。

【0021】

このように構成すると、溶液ポンプが停止した際に吸収器と再生器との圧力差及び位置ヘッドにより濃溶液ライン内の吸収溶液が逆流したときに、濃溶液が溶液熱交換器から導出されるので、溶液熱交換器内で吸収溶液が結晶することを回避することができる。

【0022】

また、本発明の第9の態様に係る吸収ヒートポンプは、例えば図6に示すように、上記本発明の第1の態様乃至第7の態様のいずれか1つの態様に係る吸収ヒートポンプにおいて、濃溶液ライン35内の濃溶液Saと希溶液ライン16内の希溶液Swとで熱交換させる溶液熱交換器38を備え；希釈管58A'が、溶液熱交換器38よりも上流側の希溶液ライン16と溶液熱交換器38よりも下流側の濃溶液ライン35とを連絡するように接続されている。

【0023】

このように構成すると、希釈管から濃溶液ラインに合流した希溶液が再生器に向かって流れる際に濃溶液を溶液熱交換器から押し出すこととなり、溶液熱交換器内に濃溶液が滞留することを回避することができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、希溶液ライン内の希溶液を濃溶液ライン内に導く希釈管であって、希溶液ライン側から濃溶液ライン側への希溶液の流れを許し、濃溶液ライン側から希溶液ライン側への溶液ポンプで圧送された濃溶液の流れを遮断する逆流防止手段を有する希釈管を備えるので、吸収溶液の希釈運転が完了する前に溶液ポンプを運転することができなく

なった場合でも希溶液を濃溶液に混合させることができ濃溶液を希釈することができ、濃溶液が結晶することを安定的に回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において互いに同一又は相当する部材には同一あるいは類似の符号を付し、重複した説明は省略する。

【0026】

まず図1を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る吸収ヒートポンプ1を説明する。図1は、吸収ヒートポンプ1の模式的系統図である。吸収ヒートポンプ1は、吸収ヒートポンプサイクルを行う主要構成機器である吸収器10、蒸発器20、再生器30、及び

凝縮器 40 と、希溶液 S_w を吸収器 10 から再生器 30 に導く希溶液ラインとしての希溶液管 16 と、濃溶液 S_a を再生器 30 から吸収器 10 に導く濃溶液ラインとしての濃溶液管 35 及び溶液ポンプ 35 p と、希溶液管 16 内の希溶液 S_w を濃溶液管 35 に導く希釈管としての流路希釈管 58 A 及び溶液ポンプ 35 p に導く希釈管としてのポンプ希釈管 58 B と、制御装置 99 とを備えている。吸収ヒートポンプ 1 は、比較的利用価値の低い低温（例えば 80℃～90℃程度）の排温水を熱源媒体として再生器 30 及び蒸発器 20 に供給して、利用価値の高い蒸気（例えば、圧力が約 0.1 MPa（ゲージ圧）を超え、望ましくは 0.8 MPa（ゲージ圧）程度）を気液分離器 80 から取り出すことができるものである。

【0027】

なお、以下の説明においては、吸収溶液に関し、ヒートポンプサイクル上における区別を容易にするために、性状やヒートポンプサイクル上の位置に応じて「希溶液 S_w」や「濃溶液 S_a」等と呼称するが、性状等を不問にするときは総称して「吸収溶液 S」又は「溶液 S」ということとする。同様に、冷媒に関し、ヒートポンプサイクル上における区別を容易にするために、性状やヒートポンプサイクル上の位置に応じて「蒸発器冷媒蒸気 V_e」、「再生器冷媒蒸気 V_g」、「冷媒液 V_f」等と呼称するが、性状等を不問にするときは総称して「冷媒 V」ということとする。本実施の形態では、吸収溶液 S（吸収剤と冷媒 V との混合物）として LiBr 水溶液が用いられており、冷媒 V として水（H₂O）が用いられている。また、被加熱媒体 W は、液体の被加熱媒体 W である被加熱媒体液 W_q、気体の被加熱媒体である被加熱媒体蒸気 W_v、被加熱媒体液 W_q と被加熱媒体蒸気 W_v とが混合した混合被加熱媒体 W_m の総称である。本実施の形態では、被加熱媒体 W として水（H₂O）が用いられている。

【0028】

吸収器 10 は、被加熱媒体 W の流路を構成する加熱管 11 と、濃溶液 S_a を散布する濃溶液散布ノズル 12 を内部に有している。濃溶液散布ノズル 12 は、散布した濃溶液 S_a が加熱管 11 に降りかかるように、加熱管 11 の上方に配設されている。吸収器 10 は、濃溶液散布ノズル 12 から濃溶液 S_a が散布され、濃溶液 S_a が蒸発器冷媒蒸気 V_e を吸収する際に吸収熱を発生させる。この吸収熱を、加熱管 11 を流れる被加熱媒体 W が受熱して、被加熱媒体 W が加熱されるように構成されている。吸収器 10 の下部には、散布された濃溶液 S_a が蒸発器冷媒蒸気 V_e を吸収して濃度が低下した希溶液 S_w が貯留される貯留部 13 が形成されている。加熱管 11 は、希溶液 S_w に没入しないように、貯留部 13 よりも上方に配設されている。このようにすると、加熱管 11 の表面に濡れ広がった濃溶液 S_a に蒸発器冷媒蒸気 V_e が吸収されるようになるため、濃溶液 S_a と蒸発器冷媒蒸気 V_e との接触面積を大きくできると共に、発生した吸収熱が加熱管 11 を流れる被加熱媒体 W に速やかに伝わり、吸収能力の回復を早めることができる。貯留部 13 には、貯留された希溶液 S_w の液位を検出する吸収器液位検出器 14 が配設されている。

【0029】

蒸発器 20 は、熱源媒体としての熱源温水 h の流路を構成する熱源管 21 と、冷媒液 V_f を散布する冷媒液散布ノズル 22 を内部に有している。冷媒液散布ノズル 22 は、散布した冷媒液 V_f が熱源管 21 に降りかかるように、熱源管 21 の上方に配設されている。冷媒液散布ノズル 22 は、凝縮器 40 内の冷媒液 V_f を蒸発器 20 に導く冷媒液管 45 と接続されている。蒸発器 20 は、冷媒液散布ノズル 22 から冷媒液 V_f が散布され、散布された冷媒液 V_f が熱源管 21 内を流れる熱源温水 h の熱で蒸発して蒸発器冷媒蒸気 V_e が発生するように構成されている。蒸発器 20 は、散布された冷媒液 V_f のうち蒸発しなかった冷媒液 V_f が下部に貯留されるように構成されている。熱源管 21 は、典型的には、下部に貯留された冷媒液 V_f に浸らないように配設されている。蒸発器 20 の下部には、貯留された冷媒液 V_f の液位を検出する蒸発器液位検出器 24 が配設されている。蒸発器液位検出器 24 は、冷媒液管 45 に配設された二方弁 45 v と信号ケーブルで接続されており、検出した冷媒液 V_f の液位に応じて蒸発器 20 に導入する冷媒液 V_f の流量を調節することができるように構成されている。蒸発器 20 の底部には、貯留されている冷媒

10

20

30

40

50

液 V f を凝縮器 40 に戻す冷媒液管 25 と、冷媒液 V f を吸収器 10 の貯留部 13 に導く連通管 28 が接続されている。冷媒液管 25 には、冷媒熱交換器 48 が配設されている。連通管 28 には、電気が供給されているときに閉となり、電気の供給が遮断されているときに開となる自動弁としての電磁弁 29 が配設されている。電磁弁 29 は、いわゆるノーマリオープン電磁弁である。

【0030】

吸収器 10 と蒸発器 20 とは、相互に連通するように 1 つの缶胴内に形成されている。吸収器 10 と蒸発器 20 とが連通することにより、蒸発器 20 で発生した蒸発器冷媒蒸気 V e を吸収器 10 に供給することができるように構成されている。吸収器 10 と蒸発器 20 とは、典型的には、濃溶液散布ノズル 12 より上方及び冷媒液散布ノズル 22 より上方で連通している。また、蒸発器 20 は、連通管 28 を介して吸収器 10 内の吸収溶液 S が蒸発器 20 内に流入しないように、蒸発器 20 の底面が吸収器 10 の貯留部 13 の液面よりも高くなるように配設されている。換言すれば、連通管 28 は、吸収器 10 との接続部よりも蒸発器 20 との接続部の方が高所に位置するように構成されている。

【0031】

再生器 30 は、希溶液 S w を加熱する熱源媒体としての熱源温水 h を内部に流す熱源管 31 と、希溶液 S w を散布する希溶液散布ノズル 32 とを有している。再生器 30 は、散布された希溶液 S w から冷媒 V が蒸発して濃度が上昇した濃溶液 S a が下部に貯留されるように構成されている。再生器 30 では、希溶液 S w が熱源温水 h に加熱されることにより、濃溶液 S a と再生器冷媒蒸気 V g とが生成されるように構成されている。再生器 30 の濃溶液 S a が貯留される部分と吸収器 10 の濃溶液散布ノズル 12 とは、濃溶液 S a を流す濃溶液管 35 で接続されている。濃溶液管 35 には、再生器 30 の濃溶液 S a を吸収器 10 に圧送する溶液ポンプ 35 p が配設されている。溶液ポンプ 35 p は、吸収器液位検出器 14 と信号ケーブルで接続されたインバータ 35 v を有しており、吸収器液位検出器 14 が検出する液位に応じて回転速度が調節されて吸収器 10 に圧送する濃溶液 S a の流量を調節することができるように構成されている。希溶液散布ノズル 32 と吸収器 10 の貯留部 13 とは希溶液 S w を流す希溶液管 16 で接続されている。濃溶液管 35 及び希溶液管 16 には、濃溶液 S a と希溶液 S w との間で熱交換を行わせる溶液熱交換器 38 が配設されている。

【0032】

ここで図 2 を参照して、溶液ポンプ 35 p の構造について説明する。溶液ポンプ 35 p は、機外から供給された電力で稼働する遠心式のキャンドモータポンプであり、羽根車 52 p を収容するケーシング 52 と、電動機 53 m を収容するハウジング 53 とを有している。電動機 53 m は、ロータ 53 r と、ロータ 53 r を囲むように配設されたステータ 53 s とを有している。ロータ 53 r と羽根車 52 p とは軸受け 54 b に支持された軸 54 を介して接続されており、ロータ 53 r の回転により羽根車 52 p を回転させることができるように構成されている。また、溶液ポンプ 35 p は、羽根車 52 p の回転によって吐出された流体（本実施の形態では濃溶液 S a）の一部を、ケーシング 52 からハウジング 53 の反ケーシング 52 側に導く冷却用管 55 を有している。冷却用管 55 を流れる流体は、ハウジング 53 内に流入し、ロータ 53 r とステータ 53 s との間を通過してケーシング 52 内の羽根車 52 p 部分に到達するように構成されている。このように流体が流れることにより、電動機 53 m 及び軸受け 54 b を冷却することができるように構成されている。冷却用管 55 には、ポンプ希釈管 58 B が接続されている。

【0033】

再び図 1 に戻って吸収ヒートポンプ 1 の構成の説明を続ける。凝縮器 40 は、冷却媒体流路を形成する冷却水管 41 を有している。冷却水管 41 には、冷却媒体としての冷却水 c が流れる。凝縮器 40 は、再生器 30 で発生した再生器冷媒蒸気 V g を導入し、これを冷却水 c で冷却して凝縮させるように構成されている。冷却水管 41 は、再生器冷媒蒸気 V g を直接冷却することができるように、再生器冷媒蒸気 V g が凝縮した冷媒液 V f に浸らないように配設されている。凝縮器 40 には凝縮した冷媒液 V f を蒸発器 20 に送る冷

媒液管 45 が接続されている。冷媒液管 45 には、冷媒液 V f を蒸発器 20 に圧送するための冷媒ポンプ 46 と、蒸発器 20 から凝縮器 40 に向かう冷媒液 V f と凝縮器 40 から蒸発器 20 に向かう冷媒液 V f とで熱交換を行わせる冷媒熱交換器 48 と、蒸発器 20 への冷媒液 V f の供給を調節する二方弁 45 v とが、冷媒液 V f の流れる方向にこの順で配設されている。

【0034】

再生器 30 と凝縮器 40 とは、相互に連通するように 1 つの缶胴内に形成されている。再生器 30 と凝縮器 40 とが連通することにより、再生器 30 で発生した再生器冷媒蒸気 V g を凝縮器 40 に供給することができるように構成されている。再生器 30 と凝縮器 40 とは、典型的には、希溶液散布ノズル 32 より上方で連通している。また、再生器 30 の下部と凝縮器 40 の下部とは、凝縮器 40 内の冷媒液 V f が所定の液位よりも上昇しようとしたときに冷媒液 V f を再生器 30 に導くオーバーフロー管 44 で接続されている。オーバーフロー管 44 は、凝縮器 40 側では、凝縮器 40 の底部を貫通して内部に立ち上げられ、端部が所定の液位に位置するように配設されている。また、再生器 30 の下部と凝縮器 40 の下部とは、ノーマリオープンの電磁弁 47 v が配設された連絡管 47 で接続されている。連絡管 47 は、再生器 30 側ではオーバーフロー管 44 を介して冷媒液 V f を再生器 30 に流入させることができるようにオーバーフロー管 44 に接続され、凝縮器 40 側ではオーバーフロー管 44 の立ち上がり高さよりも低い位置に管端が位置するように配設されている。吸収器 10 と再生器 30 とは、不凝縮ガス移動管 15 を介して連通可能に構成されている。不凝縮ガス移動管 15 は、吸収器 10 内に生じた不凝縮ガス N g を再生器 30 に移動させることができるように、吸収器 10 の気相部と再生器 30 の気相部とを連通している。不凝縮ガス移動管 15 には、連通を遮断する遮断弁 15 v が配設されている。また、吸収器 10 及び蒸発器 20 が再生器 30 及び凝縮器 40 よりも高所に配設されており、位置ヘッドで吸収器 10 内の吸収溶液 S を再生器 30 へ及び蒸発器 20 内の冷媒液 V f を凝縮器 40 へそれぞれ搬送可能に構成されている。

【0035】

流路希釈管 58 A は、溶液熱交換器 38 と希溶液散布ノズル 32 との間の希溶液管 16 と、溶液ポンプ 35 p と溶液熱交換器 38 との間の濃溶液管 35 とに接続されており、希溶液管 16 と濃溶液管 35 とを連絡している。流路希釈管 58 A には、逆流防止手段としてのチェッキ弁 59 A が設けられている。チェッキ弁 59 A は、メカニカルな構造で流体の逆流を防止するように構成されており、希溶液管 16 から濃溶液管 35 への希溶液 S w の流れを許し、濃溶液管 35 から希溶液管 16 への濃溶液 S a の流れを遮断するように配設されている。流路希釈管 58 A の接続部分と溶液熱交換器 38 との間の濃溶液管 35 には、逆流制限手段としての有孔チェッキ弁 35 c が設けられている。有孔チェッキ弁 35 c は、流体の逆流を防ぐための弁体に小孔が形成されており、所定流量の流体の逆流を許す点で一般的なチェッキ弁（逆止弁）と異なっている点以外は一般的なチェッキ弁（逆止弁）と同じ構造になっている。有孔チェッキ弁 35 c が逆流を許す所定の流量は、流体の逆流によって溶液ポンプ 35 p の羽根車 52 p（図 2 参照）が回転させられることにより溶液ポンプ 35 p が損傷することを回避することができる範囲内でできるだけ多い流量である。有孔チェッキ弁 35 c は、吸収器 10 側から再生器 30 側への吸収溶液 S が上記の逆流を許す所定の流量となるように配設されている。

【0036】

ポンプ希釈管 58 B は、流路希釈管 58 A の接続部分よりも下流側の希溶液管 16 と、溶液ポンプ 35 p の冷却用管 55（図 2 参照）とに接続されており、希溶液管 16 内の希溶液 S w を溶液ポンプ 35 p のハウジング 53（図 2 参照）内に導入することができるように構成されている。ポンプ希釈管 58 B には、通電時に閉となり電気の供給が遮断されているときに開となる電磁弁 59 B（ノーマリオープンの電磁弁）が配設されている。

【0037】

吸収ヒートポンプ 1 は、気液分離器 80 と、抽気系統 60 とをさらに備えている。気液分離器 80 は、吸収器 10 の加熱管 11 を流れて加熱された被加熱媒体 W を導入し、被加

熱媒体蒸気W_vと被加熱媒体液W_qとを分離する機器である。気液分離器80には、内部に貯留する被加熱媒体液W_qの液位を検出する気液分離器液位検出器81が設けられている。気液分離器80の下部と吸収器10の加熱管11の一端とは、被加熱媒体液W_qを加熱管11に導く被加熱媒体液管82で接続されている。被加熱媒体液管82には、被加熱媒体液W_qを加熱管11に向けて圧送する被加熱媒体ポンプ83が配設されている。内部が気相部となる気液分離器80の側面と加熱管11の他端とは、加熱された被加熱媒体Wを気液分離器80に導く加熱後被加熱媒体管84で接続されている。

【0038】

また、気液分離器80には、蒸気として系外に供給された分の被加熱媒体Wを補うための補給水W_sを系外から導入する補給水管85が接続されている。補給水管85には、気液分離器80に向けて補給水W_sを圧送する補給水ポンプ86と、逆止弁85cと、補給水W_sを温水で予熱する補給水熱交換器87Bと、希溶液S_wと熱交換させて補給水W_sをさらに加熱する補給水熱交換器87Aとが、補給水W_sの流れ方向に向かってこの順に配設されている。補給水ポンプ86は、気液分離器液位検出器81と信号ケーブルで接続されており、気液分離器80内の被加熱媒体液W_qの液位に応じて発停が制御されるように構成されている。補給水熱交換器87Aは、補給水W_sと希溶液S_wとを熱交換させるように、補給水管85及び溶液熱交換器38よりも上流側の希溶液管16に配設されている。また、気液分離器80には、被加熱媒体蒸気W_vを系外に供給する被加熱媒体蒸気供給管89が上部（典型的には頂部）に接続されている。

【0039】

気液分離器80は、加熱管11内で被加熱媒体液W_qの一部が蒸発して被加熱媒体液W_qと被加熱媒体蒸気W_vとが混合した混合被加熱媒体W_mを導入してもよく、被加熱媒体液W_qのまま気液分離器80に導いて減圧し一部を気化させて混合被加熱媒体W_mとしたものを気液分離させるようにしてもよい。被加熱媒体液W_qを減圧気化するには、オリフィス等の絞り手段を用いることができる。加熱管11内で被加熱媒体液W_qの一部を蒸発させるか否かは、典型的には、被加熱媒体ポンプ83及び／又は補給水ポンプ86の吐出圧力を調節することにより、加熱管11内の圧力を被加熱媒体液W_qの温度に相当する飽和圧力よりも高くするか否かによって調節することができる。

【0040】

抽気系統60は、エジェクタ61と抽気タンク62とを有している。エジェクタ61は、駆動源としての濃溶液S_aを減圧して加速させるノズル（不図示）と、吸引物としての不凝縮ガスN_gを導入する導入口61aとを有している。エジェクタ61の導入口61aには、抽気流路を構成する凝縮器抽気管64が接続されている。凝縮器抽気管64には、流体の流れを遮断する抽気逆流防止弁としての凝縮器抽気遮断弁64vが配設されている。凝縮器抽気遮断弁64vには、典型的にはノーマリオープン of 電磁弁が用いられるが、手動の弁や、エジェクタ61側から凝縮器40側への流体の流れを遮断する逆止弁（チェック弁）が用いられてもよい。エジェクタ61のノズルの吸い込み側には、溶液ポンプ35pと有孔チェック弁35cとの間で濃溶液管35から分岐した抽気溶液流路を構成する駆動溶液供給管65が接続されている。エジェクタ61のノズルの吐出側には、駆動源の濃溶液S_aと吸引物の不凝縮ガスN_gとの混合流体を抽気タンク62へと導く抽気溶液流路を構成する気液混合管66が接続されている。つまり、抽気溶液流路は、再生器30から駆動溶液供給管65の接続部までの濃溶液管35と、駆動溶液供給管65と、気液混合管66とで構成されている。また、溶液ポンプ35pは、再生器30の濃溶液S_aを吸収器10に圧送するポンプであると共に、再生器30の濃溶液S_aを抽気タンク62に圧送する抽気溶液ポンプを兼ねている。抽気溶液ポンプとして機能する溶液ポンプ35pは、典型的には、再生器30内の吸収溶液Sを大気圧以上に昇圧できるヘッドを持つように構成されている。

【0041】

抽気タンク62は、駆動源の濃溶液S_aと吸引物の不凝縮ガスN_gとを導入し、捕集した不凝縮ガスN_gを溜めておくことができるタンクである。抽気タンク62は、天板に気

10

20

30

40

50

体溜まり 6 2 c が形成されており、気体溜まり 6 2 c の上部に不凝縮ガス N g を導出する導出弁 6 2 v が設けられている。気体溜まり 6 2 c にはフロート 6 2 f が設けられており、抽気タンク 6 2 内の濃溶液 S a の液位の上昇と共にフロート 6 2 f が上昇することにより、不凝縮ガス N g を機外に排出する排出口を閉塞するように構成されている。抽気タンク 6 2 の底部には、気液混合管 6 6 が接続されている。気液混合管 6 6 は、液トラップを形成するように、下に凸の U 字状に配設されている。抽気タンク 6 2 の底部にはまた、抽気タンク 6 2 内の濃溶液 S a を再生器 3 0 に戻す戻り溶液流路を構成する戻り溶液管 6 7 が接続されている。戻り溶液管 6 7 には、濃溶液 S a の流れを遮断する戻り溶液遮断弁 6 7 v (ノーマリオープン)の電磁弁)が配設されている。戻り溶液管 6 7 もまた、液トラップを形成するように、抽気タンク 6 2 の底部及び再生器 3 0 の底部よりも下方へ一旦下がるように配設されている。抽気タンク 6 2 の天板には、希溶液抽気希釈管 6 8 の一端が接続されている。希溶液抽気希釈管 6 8 の他端は、吸収器 1 0 近傍の希溶液管 1 6 に接続されており、希溶液管 1 6 を流れる希溶液 S w を抽気タンク 6 2 へ流入させることができるように構成されている。希溶液抽気希釈管 6 8 には、通電時に閉となり電気の供給が遮断されているときに開となる電磁弁 6 9 (ノーマリオープン)の電磁弁)が配設されている。

10

【0042】

制御装置 9 9 は、吸収ヒートポンプ 1 の運転を制御する機器である。制御装置 9 9 は、冷媒ポンプ 4 6 及び被加熱媒体ポンプ 8 3 とそれぞれ信号ケーブルで接続されており、これらの発停や回転速度の調節を行うことができるように構成されている。これまでの説明では吸収器液位検出器 1 4 の出力を直接入力して制御されることとした溶液ポンプ 3 5 p、及び気液分離器液位検出器 8 1 の出力を直接入力して制御されることとした補給水ポンプ 8 6 も、制御装置 9 9 を介して(検出器の出力信号を一旦制御装置 9 9 に入力して)制御されることとしてもよい。また、制御装置 9 9 は、遮断弁 1 5 v、電磁弁 2 9、電磁弁 4 7 v、電磁弁 5 9 B、凝縮器抽気遮断弁 6 4 v、戻り溶液遮断弁 6 7 v、電磁弁 6 9 にそれぞれ信号を送信して弁の開閉動作をさせることができるように構成されている。これまでの説明では蒸発器液位検出器 2 4 の出力を直接入力して制御されることとした二方弁 4 5 v も、制御装置 9 9 を介して(検出器の出力信号を一旦制御装置 9 9 に入力して)制御されることとしてもよい。

20

【0043】

上述のノーマリオープン)の電磁弁 2 9、4 7 v、5 9 B、6 9、及び凝縮器抽気遮断弁 6 4 v、戻り溶液遮断弁 6 7 v は、溶液ポンプ 3 5 p に電気が供給されなくなると併せて電気の供給が遮断されるように構成されており、典型的には、溶液ポンプ 3 5 p に接続される電気ケーブルが接続された分電盤を介して機外から電気の供給を受ける(典型的には、溶液ポンプ 3 5 p 及び各電磁弁 2 9、4 7 v、5 9 B、6 9、6 4 v、6 7 v 共に商用電源から電力の供給を受ける)ように構成されている。

30

【0044】

引き続き図 1 を参照して、吸収ヒートポンプ 1 の作用を説明する。吸収ヒートポンプ 1 の被加熱媒体 W を昇温する運転中は、各電磁弁 2 9、4 7 v、5 9 B、6 9 に電気が供給されており、各電磁弁 2 9、4 7 v、5 9 B、6 9 は閉になっている。まず、冷媒側のサイクルを説明する。凝縮器 4 0 では、再生器 3 0 で蒸発した再生器冷媒蒸気 V g を受け入れて、冷却水管 4 1 を流れる冷却水 c で冷却して凝縮し、冷媒液 V f とする。凝縮した冷媒液 V f は、冷媒ポンプ 4 6 で蒸発器 2 0 の冷媒液散布ノズル 2 2 に送られる。このとき、蒸発器 2 0 の下部に貯留される冷媒液 V f が所定の液位になるように、蒸発器液位検出器 2 4 の検出液位に応じて二方弁 4 5 v が制御される。冷媒液散布ノズル 2 2 に送られた冷媒液 V f は、熱源管 2 1 に向けて散布され、熱源管 2 1 内を流れる熱源温水 h によって加熱され、蒸発して蒸発器冷媒蒸気 V e となる。蒸発器 2 0 で発生した蒸発器冷媒蒸気 V e は、蒸発器 2 0 と連通する吸収器 1 0 へと移動する。凝縮器 4 0 内の冷媒液 V f が所定の液位を超える場合は、超える分の冷媒液 V f がオーバーフロー管 4 4 を介して再生器 3 0 に移動する。これにより、吸収ヒートポンプ 1 の運転中の吸収溶液 S の濃度が結晶しない濃度に維持される。

40

50

【0045】

次に吸収ヒートポンプ1の溶液側のサイクルを説明する。吸収器10では、濃溶液S_aが濃溶液散布ノズル12から散布され、この散布された濃溶液S_aが蒸発器20から移動してきた蒸発器冷媒蒸気V_eを吸収する。蒸発器冷媒蒸気V_eを吸収した濃溶液S_aは、濃度が低下して希溶液S_wとなる。吸収器10では、濃溶液S_aが蒸発器冷媒蒸気V_eを吸収する際に吸収熱が発生する。この吸収熱により、加熱管11を流れる被加熱媒体液W_qが加熱される。ここで、被加熱媒体蒸気W_vを取り出すための気液分離器80まわりの作用について説明する。

【0046】

気液分離器80には、系外から補給水W_sが補給水管85を介して導入される。補給水W_sは、補給水ポンプ86により補給水管85を圧送され、まず補給水熱交換器87Bで温度が上昇した後に、補給水熱交換器87Aで希溶液S_wと熱交換してさらに温度が上昇して、気液分離器80に導入される。気液分離器80に導入された補給水W_sは、被加熱媒体液W_qとして気液分離器80の下部に貯留される。気液分離器80の下部に貯留される被加熱媒体液W_qが所定の液位になるように、補給水ポンプ86が制御される。気液分離器80の下部に貯留されている被加熱媒体液W_qは、被加熱媒体ポンプ83で吸収器10の加熱管11に送られる。加熱管11に送られた被加熱媒体液W_qは、吸収器10における上述の吸収熱により加熱される。加熱管11で加熱された被加熱媒体液W_qは、一部が蒸発して被加熱媒体蒸気W_vとなった混合被加熱媒体W_mとして、あるいは温度が上昇した被加熱媒体液W_qとして、気液分離器80に向けて加熱後被加熱媒体管84を流れる。加熱後被加熱媒体管84を、温度が上昇した被加熱媒体液W_qが流れる場合、被加熱媒体液W_qは、気液分離器80に導入される際に減圧され、一部が蒸発して被加熱媒体蒸気W_vとなった混合被加熱媒体W_mとして気液分離器80に導入される。気液分離器80に導入された混合被加熱媒体W_mは、被加熱媒体液W_qと被加熱媒体蒸気W_vとが分離される。分離された被加熱媒体液W_qは、気液分離器80の下部に貯留され、再び吸収器10の加熱管11に送られる。他方、分離された被加熱媒体蒸気W_vは、被加熱媒体蒸気供給管89に導出され、蒸気利用場所に供給される。

【0047】

再び吸収ヒートポンプ1の溶液側のサイクルの説明に戻る。吸収器10で蒸発器冷媒蒸気V_eを吸収した濃溶液S_aは、濃度が低下して希溶液S_wとなり、貯留部13に貯留される。貯留部13内の希溶液S_wは、重力及び吸収器10と再生器30との内圧の差により再生器30に向かって希溶液管16を流れ、補給水熱交換器87Aで補給水W_sと熱交換して温度が低下した後に、溶液熱交換器38で濃溶液S_aと熱交換してさらに温度が低下して、再生器30に至る。このとき、溶液ポンプ35pの吐出圧力がチェック弁59Aにかかっているため、また、電磁弁59Bが閉になっているので、希溶液S_wは流路希釈管58Aを介して及びポンプ希釈管58Bを介して濃溶液管35に流入することなく再生器30に達する。再生器30に送られた希溶液S_wは、希溶液散布ノズル32から散布される。希溶液散布ノズル32から散布された希溶液S_wは、熱源管31を流れる熱源温水h（本実施の形態では約80℃前後）によって加熱され、散布された希溶液S_w中の冷媒が蒸発して濃溶液S_aとなり、再生器30の下部に貯留される。他方、希溶液S_wから蒸発した冷媒Vは再生器冷媒蒸気V_gとして凝縮器40へと移動する。再生器30の下部に貯留された濃溶液S_aは、溶液ポンプ35pにより、濃溶液管35を介して吸収器10の濃溶液散布ノズル12に圧送される。このとき、流路希釈管58Aにはチェック弁59Aが配設されているため流路希釈管58Aを介して濃溶液S_aが希溶液管16に流入することがなく、またポンプ希釈管58Bの電磁弁59Bが閉じられているのでポンプ希釈管58Bを介して濃溶液S_aが希溶液管16に流入することがない。また、吸収器10の貯留部13に貯留された希溶液S_wが所定の液位になるように、吸収器液位検出器14の検出液位に応じてインバータ35vにより溶液ポンプ35pの回転速度（ひいては吐出流量）が調節される。濃溶液管35を流れる濃溶液S_aは、溶液熱交換器38で希溶液S_wと熱交換して温度が上昇してから吸収器10に流入し、濃溶液散布ノズル12から散布される

10

20

30

40

50

。以降、同様のサイクルを繰り返す。

【0048】

上記のような吸収溶液 S 及び冷媒 V のサイクルを行う吸収ヒートポンプ 1 は、吸収ヒートポンプサイクルを行う主要構成機器である吸収器 10、蒸発器 20、再生器 30、及び凝縮器 40 の内部が大気圧以下であるため大気が侵入する場合がある。大気は中でも低圧となる再生器 30 及び凝縮器 40 に侵入しやすい。また、吸収ヒートポンプ 1 は、缶胴を構成する鋼材が吸収溶液と反応して水素ガスが発生する。水素ガスは吸収ヒートポンプサイクル内で比較的高温となる吸収器 10 で多く発生する。大気や水素ガスは、吸収ヒートポンプサイクル内及び大気圧下で凝縮しない不凝縮ガス Ng である。吸収器 10 内の不凝縮ガス Ng は、制御装置 99 が遮断弁 15v を定期的に関くことによってより低圧の再生器 30 に移動する。他方、再生器 30 で発生した再生器冷媒蒸気 Vg が凝縮器 40 に移動することから、全体のガスの流れは再生器 30 から凝縮器 40 に向かっているの、再生器 30 内の不凝縮ガス Ng は凝縮器 40 に収集される傾向にある。不凝縮ガス Ng が吸収ヒートポンプ 1 内に滞留すると能力が低下するため、吸収ヒートポンプ 1 は、以下に説明するように内部の不凝縮ガス Ng を抽気することとしている。

10

【0049】

凝縮器 40 内の不凝縮ガス Ng を抽気タンク 62 に収集する際は、導出弁 62v が閉となっており、凝縮器抽気遮断弁 64v 及び戻り溶液遮断弁 67v が開となっている。溶液ポンプ 35p の作動により、再生器 30 内の濃溶液 Sa は、濃溶液管 35 を流れて吸収器 10 に圧送されると共に、一部が分流して駆動溶液供給管 65 に流入する。駆動溶液供給管 65 に流入した濃溶液 Sa は、溶液ポンプ 35p の圧力により、エジェクタ 61 を通過し、気液混合管 66 を流れて抽気タンク 62 に流入する。濃溶液 Sa がエジェクタ 61 を通過することで、導入口 61a に接続された凝縮器抽気管 64 を介して凝縮器 40 内の不凝縮ガス Ng がエジェクタ 61 に吸引される。

20

【0050】

抽気タンク 62 に流入した濃溶液 Sa 及び不凝縮ガス Ng は、抽気タンク 62 内で気液分離される。つまり、濃溶液 Sa と不凝縮ガス Ng とは液体と気体とに分離される。抽気タンク 62 内で分離された濃溶液 Sa は、戻り溶液管 67 を流れて再生器 30 に戻される。他方、抽気タンク 62 内で分離された不凝縮ガス Ng は、導出弁 62v が閉じられており、気液混合管 66 及び戻り溶液管 67 が液シール構造になっているため、抽気タンク 62 内に滞留する。このようにして、不凝縮ガス Ng は抽気タンク 62 内に収集される。なお、吸収ヒートポンプ 1 の停止中で、濃溶液 Sa の流れが停止している状態でも、気液混合管 66 及び戻り溶液管 67 が液シール構造になっているため、不凝縮ガス Ng は抽気タンク 62 内に保持される。

30

【0051】

抽気タンク 62 に収集された不凝縮ガス Ng を抽気タンク 62 の外に排出する際は、制御装置 99 は、凝縮器抽気遮断弁 64v 及び戻り溶液遮断弁 67v を閉にする。このとき、導出弁 62v は閉じたままである。溶液ポンプ 35p も作動している。すると、凝縮器 40 内の不凝縮ガス Ng はエジェクタ 61 に吸引されないが、濃溶液 Sa は溶液ポンプ 35p により抽気タンク 62 に圧送される。これにより、抽気タンク 62 内の濃溶液 Sa の液位が上昇していき、抽気タンク 62 内の不凝縮ガス Ng は圧縮される。そして、不凝縮ガス Ng の圧力が大気圧以上となったら制御装置 99 は導出弁 62v を開にする。導出弁 62v が開になると、不凝縮ガス Ng が導出弁 62v を介して機外に排出される。このとき、抽気タンク 62 内の濃溶液 Sa の液位が上昇するが、濃溶液 Sa の液面上昇と共に上昇するフロート 62f が導出弁 62v と連通する開口を塞ぐので、濃溶液 Sa が機外に流出することを防ぐことができる。フロート 62f が導出弁 62v と連通する開口を塞いだ場合は、抽気タンク 62 からの不凝縮ガス Ng の導出も完了する。典型的には、上昇したフロート 62f がスイッチ（不図示）を投入して、あるいは電極棒を利用した液面スイッチのような他の液面スイッチ（不図示）が作動して、制御装置 99 に信号を送信する構成としておくと、抽気タンク 62 からの不凝縮ガス Ng の導出の完了を検出することがで

40

50

きるので好ましい。あるいは、例えば制御装置 99 が導出弁 62 v を開にしてからの時間を計測し、あらかじめ測定しておいた不凝縮ガス N g の導出が完了するまでの時間に基づいて不凝縮ガス N g の導出の完了を検出してもよい。不凝縮ガス N g の導出が完了したら、制御装置 99 は、導出弁 62 v を閉じ、戻り溶液遮断弁 67 v を開放し、さらに凝縮器抽気遮断弁 64 v を開けて、凝縮器 40 内の不凝縮ガス N g の抽気タンク 62 への収集を再開する。

【0052】

上述のように作用する吸収ヒートポンプ 1 は、被加熱媒体 W を昇温する運転中、吸収溶液 S が、昇温された被加熱媒体 W の温度前後の温度で濃度を変化させながら吸収器 10 と再生器 30 とを循環して吸収ヒートポンプサイクルを継続させる。そして、吸収ヒートポンプ 1 の運転を停止する際は、濃度が高い濃溶液 S a がそのままの濃度で周囲環境温度（例えば室温）に近づいて吸収溶液 S が結晶してしまい次に起動することができなくなることを回避するために、希釈運転が行われる。吸収ヒートポンプ 1 の希釈運転は、典型的には、まず被加熱媒体 W の昇温を停止したときに熱源管 21、31 への熱源温水 h の供給を停止し、電磁弁 29 を開にして蒸発器 20 内の冷媒を吸収溶液 S に戻し、溶液ポンプ 35 p の運転を継続することで吸収器 10 及び再生器 30 並びにこれらを連絡する希溶液管 16 及び濃溶液管 35 内の吸収溶液 S の濃度を希釈すると共にほぼ均一にすることにより行われる。このとき、電磁弁 29 が希釈弁として機能することになるが、希釈運転時に電磁弁 29 に代えて電磁弁 47 v を開にして、凝縮器 40 内の冷媒を吸収溶液 S に戻すこととしてもよい。希釈弁として電磁弁 47 v を用いた場合は、連絡管 47 の立ち上がりの高さの設定により、サイクル濃度を考慮して必要な冷媒量を戻すことができる。なお、希釈弁として電磁弁 29 を利用し電磁弁 47 v を利用しない場合は、電磁弁 47 v を設けなくてよい。

【0053】

吸収ヒートポンプ 1 の被加熱媒体 W を昇温する運転中あるいは希釈運転中に停電が生じた場合は、吸収溶液 S が十分希釈されないままの状態では溶液ポンプ 35 p が停止してしまい、このままの状態では周囲環境温度（例えば室温）に近づくと吸収溶液 S が結晶してしまうこととなる。吸収ヒートポンプと類似の装置構成を持ち溶液サイクルの圧力及び露点温度が異なる吸収冷凍機では、一般に被冷却媒体である冷水の出口温度を一定にする運転をしており、蒸発器の冷媒温度はほぼ一定になっている。このような吸収冷凍機では、吸収器に導入される冷却水の温度が低下した場合には吸収器内の吸収溶液の温度が低下するので、蒸発温度と吸収器溶液温度とが関係する吸収溶液濃度が低下する。このような吸収冷凍機では、温度が低下した際に吸収溶液の濃度が結晶濃度以上になるのは、一般に冷却水温度が高く外気温度も高い夏季の短期間であり、この夏季において停電等が発生して吸収溶液の希釈が不完全な状態で停止していたとしても、温度が低下して結晶が生じるまでには一般に数時間の余裕があり復電後の再起動で結晶が避けられることが多い。これに対し、吸収ヒートポンプ 1 は、典型的には被加熱媒体 W の出口温度をほぼ一定にする運転をするので、被加熱媒体 W を加熱する吸収器 10 内の吸収溶液 S の温度がほぼ一定の高温（昇温された被加熱媒体 W の温度をやや上回る温度）の状態になっている。吸収器 10 に供給される蒸発器冷媒蒸気 V e は蒸発器 20 において熱源温水 h で加熱されるため、蒸発器 20 内はほぼ一定温度になっており、冷却水 c の温度が低下した場合でも蒸発温度と吸収器溶液温度とが関係する吸収溶液濃度は全負荷状態のままほぼ一定となる。つまり、吸収ヒートポンプ 1 は、典型的には、年間を通じて、温度が低下した際に吸収溶液の濃度が結晶濃度以上になる高濃度サイクルとなっており、停電等が生じて溶液ポンプ 35 p が稼働しなくなった場合は吸収溶液 S が結晶してしまう可能性が高い。吸収ヒートポンプ 1 は、このような不都合を回避すべく以下に示す作用をするように構成されている。

【0054】

吸収ヒートポンプ 1 の被加熱媒体 W を昇温する運転中あるいは希釈運転中に停電等が生じて溶液ポンプ 35 p が停止した場合、吸収器 10 及び再生器 30 の内圧の差と位置ヘッドとにより、希溶液管 16 内の希溶液 S w 及び濃溶液管 35 内の濃溶液 S a の双方が吸収

器 10 側から再生器 30 側へ向かって流れる。このとき、溶液ポンプ 35 p の吐出圧がチェック弁 59 A にかからなくなっているため、希溶液管 16 内の希溶液 S w が流路希釈管 58 A を介して濃溶液管 35 に流入し、流入した希溶液 S w が濃溶液管 35 内の濃溶液 S a と混合して、濃溶液 S a が希釈される。また、停電によりノーマリオープン of 電磁弁 59 B が開となり、ポンプ希釈管 58 B を介して希溶液 S w が溶液ポンプ 35 p のハウジング 53 内に流入して、ハウジング 53 内の濃溶液 S a が希釈される。このように、吸収ヒートポンプ 1 では、濃溶液管 35 及び溶液ポンプ 35 p 内の濃溶液 S a が、吸収器 10 の貯留部 13 及び希溶液管 16 内に保有されている充分な量の希溶液 S w で希釈されるため、希釈が不十分になることが抑制され、濃溶液 S a が結晶することを安定的に回避することができる。

10

【0055】

なお、濃溶液管 35 には、溶液ポンプ 35 p の損傷を防ぐために有孔チェック弁 35 c が設けられているが、有孔チェック弁 35 c には小孔が形成されているため、溶液ポンプ 35 p の損傷を防止しつつ濃溶液 S a を逆流させることができ、有孔チェック弁 35 c よりも吸収器 10 側に位置する濃溶液管 35 内の濃溶液 S a を希釈することができる。このとき、吸収器 10 内の気体（典型的には蒸発器冷媒蒸気 V e）が希溶液管 16 を介して再生器 30 に抜けるよりも濃溶液管 35 を介して再生器 30 に抜ける方が早くなる大きさに有孔チェック弁 35 c の小孔の口径が形成されている場合は、再生器 30 から濃溶液散布ノズル 12 までの濃溶液 S a（濃溶液系の濃溶液 S a）を一時的にすべて再生器 30 に戻すことができる。濃溶液系の濃溶液 S a がすべて再生器 30 に戻ると、希溶液管 16 を介して再生器 30 に流入した希溶液 S w と混合して希釈され、希釈された吸収溶液 S が再び濃溶液管 35 に流入して、吸収器 10 及び再生器 30 の内圧がバランスする位置で吸収溶液 S が静止する。静止した吸収溶液 S は、結晶濃度未満に希釈されていることとなる。

20

【0056】

吸収ヒートポンプ 1 では、さらにノーマリオープン of 電磁弁 29 が停電により開となり、蒸発器 20 の下部に貯留されていた冷媒液 V f が連通管 28 を介して貯留部 13 に流入し、貯留部 13 内の希溶液 S w をさらに希釈する。貯留部 13 内の希溶液 S w は濃溶液系の濃溶液 S a を希釈するため、貯留部 13 内の希溶液 S w の濃度が低下し及び量が増加することで、濃溶液系の濃溶液 S a の希釈効果を向上させることができる。また、吸収ヒートポンプ 1 では、さらにノーマリオープン of 電磁弁 69 が停電により開となり、希溶液管 16 内の希溶液 S w が抽気タンク 62 に流入して、駆動溶液として導入された濃溶液 S a を希釈する。駆動溶液供給管 65、気液混合管 66、及び戻り溶液管 67 は、これらを通る濃溶液 S a が吸収器 10 及び再生器 30 を循環する吸収溶液 S に比べて少量であるため口径が小さく、内部に濃溶液 S a が滞留するとこの濃溶液 S a が冷却されやすく結晶しやすい。吸収ヒートポンプ 1 は、抽気タンク 62 内の濃溶液 S a が希釈されることにより、希釈された吸収溶液 S が、一部は気液混合管 66 及び駆動溶液供給管 65 を介して再生器 30 に流れ、その他は戻り溶液管 67 を介して再生器 30 に流れるため、駆動溶液供給管 65、気液混合管 66、及び戻り溶液管 67 内の吸収溶液 S を希釈することができ、吸収溶液 S の結晶を抑制することができる。

30

【0057】

次に図 3 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態に係る吸収ヒートポンプ 2 を説明する。図 3 は、吸収ヒートポンプ 2 の模式的系統図である。吸収ヒートポンプ 2 の、吸収ヒートポンプ 1（図 1 参照）との異なる点は、溶液ポンプ 35 p 内に導入する流体を希溶液管 16 内の希溶液 S w ではなく蒸発器 20 内の冷媒液 V f とするように、ポンプ希釈管 58 B' の反溶液ポンプ 35 p 側が蒸発器 20 の下部（典型的には底部）に接続されている。さらに、抽気タンク 62 に導入する流体を希溶液管 16 内の希溶液 S w ではなく蒸発器 20 内の冷媒液 V f とするように、希溶液抽気希釈管 68 に代えて冷媒液抽気希釈管 68 A が蒸発器 20 の下部（典型的には底部）と抽気タンク 62 とを連絡するように設けられている。吸収ヒートポンプ 2 のその他の構成は、吸収ヒートポンプ 1（図 1 参照）と同様である。吸収ヒートポンプ 2 では、冷媒液 V f を溶液ポンプ 35 p 及び抽気タンク 62 に導

40

50

入することとしているので、吸収溶液 S の流路断面積が小さく比較的結晶が生じやすいこれらの部分の吸収溶液 S を、効率よく希釈することができる。なお、吸収ヒートポンプ 2 では、溶液ポンプ 3 5 p 及び抽気タンク 6 2 の双方に冷媒液 V f を導入することとしているが、冷媒液 V f を導入するのをいずれか一方とし、他方を吸収ヒートポンプ 1 (図 1 参照) のように希溶液 S w を導入するように構成してもよい。

【0058】

次に図 4 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る吸収ヒートポンプ 2 A を説明する。図 4 は、吸収ヒートポンプ 2 A の模式的系統図である。吸収ヒートポンプ 2 A の、吸収ヒートポンプ 2 (図 3 参照) との異なる点は、冷媒液 V f を貯留するのを凝縮器 4 0 に代えて蒸発器 2 0 の下部としている。そして、蒸発器 2 0 の冷媒液 V f を凝縮器 4 0 に導く冷媒液管 2 5 (図 3 参照) に代えて蒸発器 2 0 下部に貯留されている冷媒液 V f を冷媒液散布ノズル 2 2 に導く冷媒液管 2 5 A が設けられ、冷媒液管 2 5 A には蒸発器 2 0 下部の冷媒液 V f を冷媒液散布ノズル 2 2 に送液する冷媒ポンプ 2 6 が配設され、凝縮器 4 0 の冷媒液 V f を蒸発器 2 0 の冷媒液散布ノズル 2 2 に導く冷媒液管 4 5 (図 3 参照) に代えて凝縮器 4 0 の冷媒液 V f を蒸発器 2 0 の液溜まり部に導く冷媒液管 4 5 A が設けられ、蒸発器液位検出器 2 4 (図 3 参照) に代えて凝縮器 4 0 下部の冷媒液 V f の液位を検出する凝縮器液位検出器 4 2 が設けられている。凝縮器液位検出器 4 2 と二方弁 4 5 v とは信号ケーブルで接続されており、凝縮器液位検出器 4 2 が検出した冷媒液 V f の液位に応じて蒸発器 2 0 に導入する冷媒液 V f の流量を調節することができるように構成されている。吸収ヒートポンプ 2 A は、さらに、オーバーフロー管 4 4 (図 1 参照) に相当するオーバーフロー管 2 7 A と、電磁弁 4 7 v (図 1 参照) が配設された連絡管 4 7 (図 1 参照) に相当する電磁弁 2 7 v が配設された連絡管 2 7 B が、蒸発器 2 0 に設けられている。なお、吸収ヒートポンプ 2 (図 3 参照) では設けられていた冷媒熱交換器 4 8 が、吸収ヒートポンプ 2 A では設けられていない。吸収ヒートポンプ 2 A のその他の構成は、吸収ヒートポンプ 2 (図 3 参照) と同様である。吸収ヒートポンプ 2 A では、希釈運転時は電磁弁 2 7 v を開け連絡管 2 7 B を介して適量の冷媒を吸収溶液 S に戻すと共に溶液ポンプ 3 5 p で溶液系を循環混合させることができ、停電時等は電磁弁 2 9 が開となり連通管 2 8 を介して蒸発器 2 0 下部の冷媒液 V f を全量吸収溶液 S に戻して吸収溶液 S の結晶を防止することができる。なお、電磁弁 2 9 が希釈弁の機能を兼ねる場合は連絡管 2 7 B 及び電磁弁 2 7 v を設けなくてもよい。

【0059】

次に図 5 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態に係る吸収ヒートポンプ 3 について説明する。吸収ヒートポンプ 3 は、二段昇温型の吸収ヒートポンプとして構成されており、図 1、3、4 に示されている吸収ヒートポンプ 1、2、2 A における吸収器 1 0 及び蒸発器 2 0 が、高温側の高温吸収器 1 0 H 及び高温蒸発器 2 0 H と、低温側の低温吸収器 1 0 L 及び低温蒸発器 2 0 L とに分かれている (図 5 では図 4 に示す吸収ヒートポンプ 2 A を二段昇温型にした例を示しているが、吸収ヒートポンプ 1 (図 1 参照) あるいは吸収ヒートポンプ 2 (図 2 参照) を二段昇温型にしてもよい。)。高温吸収器 1 0 H は低温吸収器 1 0 L よりも内圧が高く、高温蒸発器 2 0 H は低温蒸発器 2 0 L よりも内圧が高い。高温吸収器 1 0 H と高温蒸発器 2 0 H とは、高温蒸発器 2 0 H の冷媒 V の蒸気 V e H を高温吸収器 1 0 H に移動させることができるように上部で連通していると共に電磁弁 2 9 H が配設された連通管 2 8 H により下部で連通している。低温吸収器 1 0 L と低温蒸発器 2 0 L とは、低温蒸発器 2 0 L の冷媒 V の蒸気 V e L を低温吸収器 1 0 L に移動させることができるように上部で連通していると共に電磁弁 2 9 L が配設された連通管 2 8 L により下部で連通している。被加熱媒体液 W q は、高温吸収器 1 0 H で加熱される。熱源温水 h は、低温蒸発器 2 0 L に導入される。低温吸収器 1 0 L は低温蒸発器 2 0 L から移動してきた冷媒 V の蒸気を溶液 S が吸収する際の吸収熱で高温蒸発器 2 0 H 内の冷媒液 V f を加熱して高温蒸発器 2 0 H 内に冷媒 V の蒸気を発生させ、発生した高温蒸発器 2 0 H 内の冷媒 V の蒸気は高温吸収器 1 0 H に移動して高温吸収器 1 0 H 内の溶液 S に吸収される際の吸収熱で被加熱媒体液 W q を加熱するように構成されている。吸収ヒートポンプ 3 では、低温

吸収器 10 L から導出されて希溶液管 16 を流れる希溶液 S w が、流路希釈管 58 A を介して濃溶液管 35 に流入することができ、ポンプ希釈管 58 B を介して溶液ポンプ 35 p に流入することができるように構成されている。

【0060】

図 6 には、吸収ヒートポンプ 1、2、2 A、3 に適用可能な変形例の、溶液熱交換器 38 まわりの構成を示す。図 6 に示す変形例では、溶液熱交換器 38 内の吸収溶液 S の下端が、吸収ヒートポンプ 1、2、2 A、3 の停止時の再生器 30 の吸収溶液 S の液面の停止位置よりも高所に位置するように、溶液熱交換器 38 が配設されている。このように構成すると、吸収ヒートポンプ 1、2、2 A、3 の停止時に溶液熱交換器 38 内に吸収溶液 S が残らなくなり、溶液熱交換器 38 内での吸収溶液 S の結晶を避けることができる。また、機内のほとんどの吸収溶液 S 及び蒸発器 20 内の冷媒液 V f が再生器 30 内に集まるので、吸収溶液 S の平均濃度が低下し、再生器 30 内での吸収溶液 S の結晶が抑制される。

【0061】

図 6 に示す変形例では、さらに、流路希釈管 58 A ' が、溶液熱交換器 38 よりも上流側の希溶液管 16 と溶液熱交換器 38 よりも下流側の濃溶液管 35 とを連絡するように接続されている。換言すれば、希溶液管 16 と濃溶液管 35 とが、溶液熱交換器 38 よりも再生器 30 側ではなく、溶液熱交換器 38 よりも吸収器 10 側で連絡している。このように構成すると、流路希釈管 58 A ' を介して濃溶液管 35 に流入した希溶液 S w が再生器 30 に向かって流れる際に濃溶液 S a を溶液熱交換器 38 から押し出すこととなり、溶液熱交換器 38 内に濃溶液 S a が滞留することを回避することができる。また、流路希釈管 58 A ' を介して濃溶液管 35 に流入した希溶液 S w が濃溶液 S a と共に再生器 30 に至るまでの距離が長くなるため、吸収溶液 S のより均一な希釈が可能となる。なお、図 6 に示す変形例では、上述の溶液熱交換器 38 内の吸収溶液 S の下端が停止時の再生器 30 の吸収溶液 S の液面の停止位置よりも高くなるように配置する溶液熱交換器 38 の配置的な特徴と、この段落で述べた溶液熱交換器 38 よりも吸収器 10 側で希溶液管 16 と濃溶液管 35 とを流路希釈管 58 A ' を介して連絡するという流路希釈管 58 A ' の接続に関する特徴との両方を示しているが、これらの変形例のいずれか一方を吸収ヒートポンプ 1、2、2 A、3 に適用することとしてもよく、あるいは両方の特徴を適用してもよい。

【0062】

以上の説明では、希釈管として流路希釈管 58 A (又は流路希釈管 58 A ') 及びポンプ希釈管 58 B (又はポンプ希釈管 58 B ') を有していることとしたが、いずれか一方を設けることで他方の希釈管の機能を満たす場合は、他方を省略することとしてもよい。

【0063】

以上の説明では、流路希釈管 58 A (又は流路希釈管 58 A ') に配設された逆流防止手段がメカニカルな構造で流体の逆流を防止するチェック弁 59 A であるとしたが、通電時に閉となり電気の供給が遮断されているときに開となる電磁弁をチェック弁 59 A に代えて設けることとしてもよい。また、各所に設けられている電磁弁 29、47 v、59 B、69 をノーマリオープンのスプリングリターン弁に代えてもよい。

【0064】

以上の説明では、逆流制限手段が、弁体に小孔が形成されたチェック弁 (逆止弁) である有孔チェック弁 35 c であるとしたが、有孔チェック弁 35 c に代えて小孔が形成されていないチェック弁 (逆止弁) を設け、チェック弁を迂回する迂回路路をチェック弁に並設し、この迂回路路にオリフィスを設ける構成としてもよい。この場合、オリフィスが有孔チェック弁 35 c の小孔に相当する。

【0065】

以上の説明では、抽気タンク 62 内の圧力を大気圧以上に昇圧して不凝縮ガス N g を機外へ排出することとしたが、真空ポンプを設けて大気圧未満の抽気タンク 62 内の不凝縮ガス N g を真空引きすることにより機外へ排出してもよい。この場合は、凝縮器抽気遮断弁 64 v 及び戻り溶液遮断弁 67 v を設けなくてもよい。また、以上の説明ではエジェクタ 61 により凝縮器 40 内の不凝縮ガス N g を吸引することとしたが、凝縮器抽気管 64

を抽気タンク 6 2 に直接接続すると共に駆動溶液供給管 6 5 内を流れる吸収溶液 S を冷却したうえで抽気タンク 6 2 に導入するように構成し、抽気タンク 6 2 内の圧力を低下させることで凝縮器 4 0 内の不凝縮ガス N g を抽気タンク 6 2 に導くこととしてもよい。駆動溶液供給管 6 5 内を流れる吸収溶液 S を冷却するには、例えば凝縮器 4 0 から導出された冷媒液 V f と熱交換を行わせる熱交換器を設けることにより行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る吸収ヒートポンプの模式的系統図である。

【図 2】溶液ポンプの内部構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る吸収ヒートポンプの模式的系統図である。

10

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る吸収ヒートポンプの模式的系統図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施の形態に係る吸収ヒートポンプの模式的系統図である。

【図 6】本発明の実施の形態の変形例に係る吸収ヒートポンプ溶液熱交換器まわりの系統図である。

【符号の説明】

【0067】

1、2、2 A、3 吸収ヒートポンプ

1 0 吸収器

1 6 希溶液管

2 0 蒸発器

2 8 連通管

2 9 電磁弁

3 0 再生器

3 5 濃溶液管

3 5 c 有孔チェック弁

3 5 p 溶液ポンプ

3 8 溶液熱交換器

4 0 凝縮器

5 2 p 羽根車

5 3 ハウジング

5 3 m 電動機

5 8 A 流路希釈管

5 8 B ポンプ希釈管

5 8 B ' 溶液ポンプ希釈管

5 9 A チェック弁

5 9 B 電磁弁

6 2 抽気タンク

6 4 凝縮器抽気管

6 5 駆動溶液供給管

6 6 気液混合管

6 7 戻り溶液管

6 8 希溶液抽気希釈管

6 8 A 冷媒液抽気希釈管

N g 不凝縮ガス

S 吸収溶液

S a 濃溶液

S w 希溶液

V e 蒸発器冷媒蒸気

V g 再生器冷媒蒸気

20

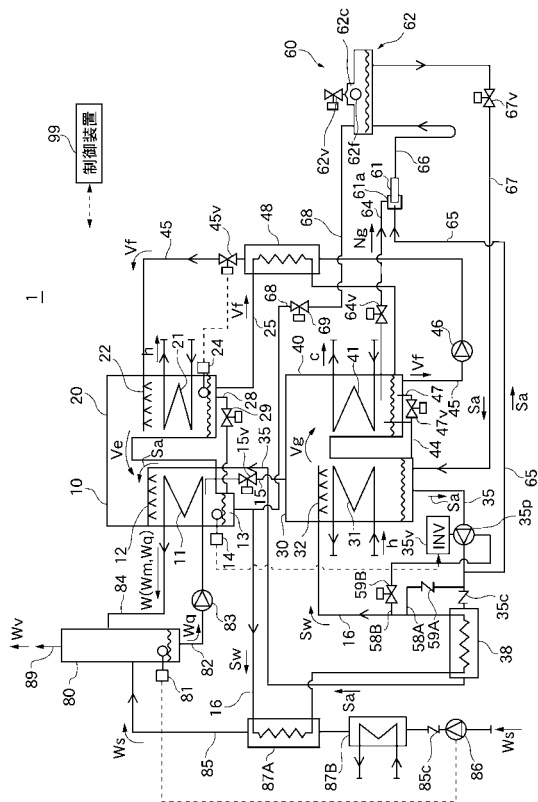
30

40

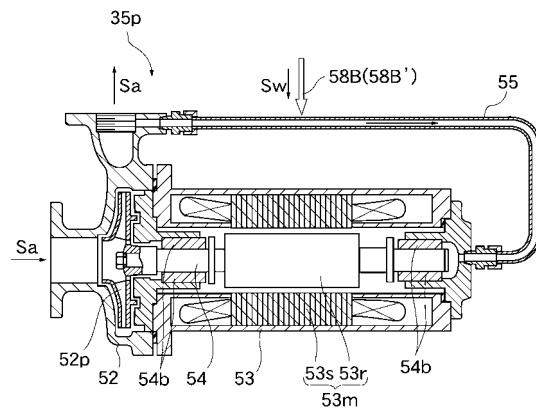
50

V f 冷媒液
W q 被加熱媒体液

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100155192

弁理士 金子 美代子

(72)発明者 井上 修行

東京都大田区大森北 3-2-16 荏原冷熱システム株式会社内