

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-33262

(P2011-33262A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(51) Int.Cl.
F25B 15/00 (2006.01)

F I

F 2 5 B 15/00 3 0 6 V
F 2 5 B 15/00 3 0 6 U

テーマコード (参考)

3 L 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-179299 (P2009-179299)
(22) 出願日 平成21年7月31日 (2009.7.31)(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100091823
弁理士 柳 渕 昌之
(74) 代理人 100101775
弁理士 柳 渕 一江
(72) 発明者 吉田 貴博
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72) 発明者 山崎 志奥
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

最終頁に続く

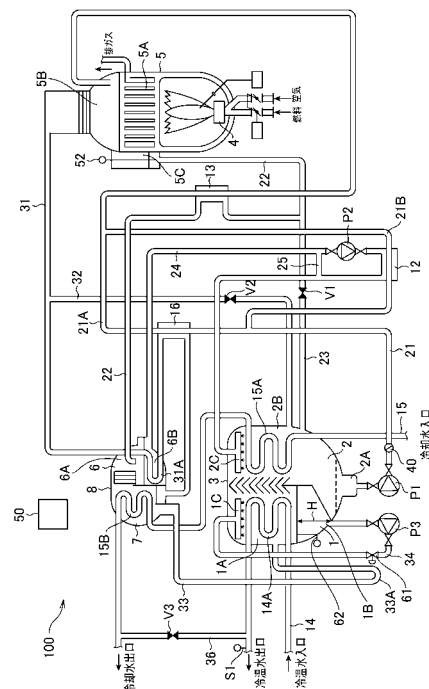
(54) 【発明の名称】 吸収式冷凍機

(57) 【要約】

【課題】冷媒ポンプの保護を図りつつ、ライン温度の変動を抑制できる吸収式冷凍機を提供すること。

【解決手段】高温再生器5、低温再生器6、凝縮器7、蒸発器1及び吸収器2を備える吸収式冷温水機100において、蒸発器1は、冷媒溜り1Bに溜まった冷媒を汲み上げる冷媒ポンプP3と、この冷媒ポンプP3と冷/温水管14の伝熱管14Aの上方に配置された散布器1Cとを繋ぐ冷媒管34と、この冷媒管34に設けられ、弁開度を無段階に調整可能な比例弁61とを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒を含む吸収液を加熱して吸収液から冷媒を気化させて分離する再生器と、この再生器によって分離した冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器と、この凝縮器で凝縮した冷媒を、ラインが通過する伝熱管に散布させて、低圧下のケーシング内で蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸収液に吸収させる吸収器とを備えた吸収式冷凍機において、

前記蒸発器は、前記ケーシング内の冷媒溜りに溜まった冷媒を汲み上げる冷媒ポンプと、この冷媒ポンプと前記伝熱管の上方に配置された散布器とを繋ぐ冷媒管と、この冷媒管に設けられ、弁開度を無段階に調整可能な比例弁とを備えたことを特徴とする吸収式冷凍機。

10

【請求項 2】

前記ケーシング内の冷媒溜りの液面高さを検知する液面検知センサーと、この液面検知センサーの検知結果に応じて前記比例弁を制御する弁制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の吸収式冷凍機。

【請求項 3】

前記吸収器の吸収液溜りに溜まった吸収液の濃度を検知する濃度検知手段と、この濃度検知手段の検知結果に応じて、前記比例弁を制御する弁制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の吸収式冷凍機。

【請求項 4】

20

冷媒を含む吸収液を加熱して吸収液から冷媒を気化させて分離する再生器と、この再生器によって分離した冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器と、この凝縮器で凝縮した冷媒を、ラインが通過する伝熱管に散布させて、低圧下のケーシング内で蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸収液に吸収させる吸収器とを備えた吸収式冷凍機において、

前記蒸発器は、前記ケーシング内の冷媒溜りに溜まった冷媒を汲み上げる冷媒ポンプと、この冷媒ポンプと前記伝熱管の上方に配置された散布器とを繋ぐ冷媒管と、前記冷媒ポンプの回転数を調整する回転数調整手段とを備えることを特徴とする吸収式冷凍機。

【請求項 5】

前記ケーシング内の冷媒溜りの液面高さを検知する液面検知センサーを備え、前記回転数調整手段は、検知された液面高さが低くなるにつれ、前記冷媒ポンプの回転数を低減するように調整することを特徴とする請求項 4 に記載の吸収式冷凍機。

30

【請求項 6】

前記吸収器の吸収液溜りに溜まった吸収液の濃度を検知する濃度検知手段を備え、前記回転数調整手段は、検知された吸収液濃度が低くなるにつれ、前記冷媒ポンプの回転数を低減するように調整することを特徴とする請求項 4 に記載の吸収式冷凍機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蒸発器内に溜まった冷媒の液面レベル制御技術に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

一般に、冷媒を含む吸収液を加熱して吸収液から冷媒を気化させて分離する再生器と、この再生器によって分離した冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器と、この凝縮器で凝縮した冷媒を、ラインが通過する伝熱管に散布させて、低圧下のケーシング内で蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸収液に吸収させる吸収器とを備えた吸収式冷凍機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の吸収式冷凍機では、ケーシング内の冷媒溜りに溜まった冷媒を汲み上げる冷媒ポンプを備え、この冷媒ポンプを継続して運転することにより、蒸発器内で冷媒とラインとの熱交換を行い、このラインを熱負荷（例えば空気調和装置）に循環供給することにより、吸収式冷凍機で発生した冷熱及び温

50

熱を室内空調に利用している。

【特許文献 1】特公平 03 - 8465 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、蒸発器内の冷媒の液面高さは、吸収液濃度等に起因して大きく変動する傾向にあり、従来の構成では、蒸発器内の冷媒の液面高さが低下すると、冷媒ポンプの保護の観点から当該冷媒ポンプの運転を停止していた。このため、冷媒ポンプが停止している間は、冷媒とラインとの熱交換が行われず、ライン温度が変動するため、ラインの温度変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することが難しいといった問題があった。

10

【0004】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、冷媒ポンプの保護を図りつつ、ライン温度の変動を抑制できる吸収式冷凍機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】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明は、冷媒を含む吸収液を加熱して吸収液から冷媒を気化させて分離する再生器と、この再生器によって分離した冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器と、この凝縮器で凝縮した冷媒を、ラインが通過する伝熱管に散布させて、低圧下のケーシング内で蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸収液に吸収させる吸収器とを備えた吸収式冷凍機において、前記蒸発器は、前記ケーシング内の冷媒溜りに溜まった冷媒を汲み上げる冷媒ポンプと、この冷媒ポンプと前記伝熱管の上方に配置された散布器とを繋ぐ冷媒管と、この冷媒管に設けられ、弁開度を無段階に調整可能な比例弁とを備えたことを特徴とする。

20

この構成によれば、冷媒管に弁開度を無段階に調整可能な比例弁を設けたことにより、例えば、冷媒管を流通する冷媒流量を減少するように、比例弁の弁開度を縮小することにより、伝熱管での熱交換による冷媒の蒸発が抑えられるため、蒸発器内の冷媒の液面高さが必要以上に低下することが防止され、冷媒ポンプの発停頻度を少なくすることができる。このため、ライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器内の液面高さが必要以上に低下しないため、冷媒ポンプを強制的に停止することなく当該冷媒ポンプの保護を十分に実現できる。

30

【0006】

この構成において、前記ケーシング内の冷媒溜りの液面高さを検知する液面検知センサーと、この液面検知センサーの検知結果に応じて前記比例弁を制御する弁制御手段とを備える構成としても良い。この構成によれば、液面検知センサーの検知結果によって、比例弁の弁開度を調整することにより、冷媒管を流通する冷媒流量を精度良く調整することができ、より簡単かつ正確に冷媒溜りの冷媒の液面高さの管理ができる。

【0007】

また、前記吸収器の吸収液溜りに溜まった吸収液の濃度を検知する濃度検知手段と、この濃度検知手段の検知結果に応じて、前記比例弁を制御する弁制御手段とを備える構成としても良い。この構成によれば、吸収液の濃度から蒸発器の冷媒溜りの冷媒の液面高さを推定することができるため、蒸発器の冷媒溜りに別個液面検知センサーを設けることなく、冷媒溜りの冷媒の液面高さの管理ができる。

40

【0008】

また、本発明は、冷媒を含む吸収液を加熱して吸収液から冷媒を気化させて分離する再生器と、この再生器によって分離した冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器と、この凝縮器で凝縮した冷媒を、ラインが通過する伝熱管に散布させて、低圧下のケーシング内で蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸収液に吸収させる吸収器とを備えた吸収式冷凍機において、前記蒸発器は、前記ケーシング内の冷媒溜りに溜まった冷媒を汲み上げる冷媒ポンプと、この冷媒ポンプと前記伝熱管の上方に配置された散布器とを繋ぐ冷媒

50

管と、前記冷媒ポンプの回転数を調整する回転数調整手段とを備えることを特徴とする。

この構成によれば、冷媒ポンプの回転数を調整する回転数調整手段を設けたことにより、例えば、冷媒管を流通する冷媒流量を減少するように、冷媒ポンプの回転数を低減させることにより、伝熱管での熱交換による冷媒の蒸発が抑えられるため、蒸発器内の冷媒の液面高さが必要以上に低下することが防止され、冷媒ポンプの発停頻度を少なくすることができる。このため、ブライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ブラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器内の液面高さが必要以上に低下しないため、冷媒ポンプを強制的に停止することなく当該冷媒ポンプの保護を十分に実現できる。

【0009】

この構成において、前記ケーシング内の冷媒溜りの液面高さを検知する液面検知センサーを備え、前記回転数調整手段は、検知された液面高さが低くなるにつれ、前記冷媒ポンプの回転数を低減するように調整する構成としても良い。この構成によれば、液面高さが低い場合には、汲み上げる冷媒量を減少させることにより、伝熱管での熱交換による冷媒の蒸発が抑えられるため、冷媒ポンプを継続的に運転させることができ、ブライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ブラインを安定的に供給することができる。

【0010】

また、前記吸収器の吸収液溜りに溜まった吸収液の濃度を検知する濃度検知手段を備え、前記回転数調整手段は、検知された吸収液濃度が低くなるにつれ、前記冷媒ポンプの回転数を低減するように調整する構成としても良い。この構成によれば、吸収液の濃度から推定された蒸発器の冷媒溜りの冷媒の液面高さが低い場合には、汲み上げる冷媒量を減少させることにより、伝熱管での熱交換による冷媒の蒸発が抑えられるため、冷媒ポンプを継続的に運転させることができ、ブライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ブラインを安定的に供給することができる。さらに、吸収液の濃度から蒸発器の冷媒溜りの冷媒の液面高さを推定することで、蒸発器の冷媒溜りに別個液面検知センサーを設けることなく、冷媒溜りの冷媒の液面高さの管理ができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、冷媒管に弁開度を無段階に調整可能な比例弁を設けたことにより、例えば、冷媒管を流通する冷媒流量を減少するように、比例弁の弁開度を縮小することにより、伝熱管での熱交換による冷媒の蒸発が抑えられるため、蒸発器内の冷媒の液面高さが必要以上に低下することが防止され、冷媒ポンプの発停頻度を少なくすることができる。このため、ブライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ブラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器内の液面高さが必要以上に低下しないため、冷媒ポンプを強制的に停止することなく当該冷媒ポンプの保護を十分に実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

図1は、本実施形態にかかる吸収式冷温水機（吸収冷凍機）100の概略構成図である。吸収式冷温水機100は、冷媒に水を、吸収液に臭化リチウム（LiBr）水溶液を使用した二重効用型の吸収式冷温水機である。

吸収式冷温水機100は、図1に示すように、蒸発器1と、この蒸発器1に並設された吸収器2と、これら蒸発器1及び吸収器2を収納した蒸発器吸収器胴（ケーシング）3と、ガスバーナ4を備えた高温再生器（再生器）5と、低温再生器（再生器）6と、この低温再生器6に並設された凝縮器7と、これら低温再生器6及び凝縮器7を収納した低温再生器凝縮器胴8と、低温熱交換器12と、高温熱交換器13と、冷媒ドレン熱交換器16と、稀吸収液ポンプP1と、濃吸収液ポンプP2と、冷媒ポンプP3とを備え、これらの各機器が吸収液管21～25及び冷媒管31～36などを介して配管接続されている。

また、符号14は、蒸発器1内で冷媒と熱交換したブラインを、図示しない熱負荷（例えば空気調和装置）に循環供給するための冷/温水管であり、この冷/温水管14の一部に形成された伝熱管14Aが蒸発器1内に配置されている。符号15は、吸収器2及び凝

10

20

30

40

50

縮器 7 に順次冷却水を流通させるための冷却水管であり、この冷却水管 15 の一部に形成された各伝熱管 15 A、15 B がそれぞれ吸収器 2 及び凝縮器 7 内に配置されている。符号 50 は、吸収式冷温水機 100 全体の制御を司る制御装置である。

【0013】

吸収器 2 は、蒸発器 1 で蒸発した冷媒蒸気を吸収液に吸収させ、蒸発器吸収器胴 3 内の圧力を高真空状態に保つ機能を有する。この吸収器 2 の下部には、冷媒蒸気を吸収して稀釈された稀吸収液が溜る稀吸収液溜り 2 A が形成され、この稀吸収液溜り 2 A には、稀吸収液ポンプ P 1 及び溶液制御弁 40 が設けられた稀吸収液管 21 の一端が接続されている。溶液制御弁 40 は、制御装置 50 によって開度が調整される開度調整弁であり、当該溶液制御弁 40 の開度を調整することにより、稀吸収液ポンプ P 1 を介して吸収器 2 から高温再生器 5 へと圧送される稀吸収液の流量を調整することができる。

10

稀吸収液管 21 は、稀吸収液ポンプ P 1 及び溶液制御弁 40 の下流側で第 1 稀吸収液管 21 A と第 2 稀吸収液管 21 B とに分岐され、第 1 稀吸収液管 21 A は冷媒ドレン熱交換器 16 を経由し、第 2 稀吸収液管 21 B は低温熱交換器 12 を経由した後に再び合流する。そして、稀吸収液管 21 の他端は、高温熱交換器 13 を経由した後、高温再生器 5 内に形成された熱交換部 5 A の上方に位置する気層部 5 B に開口している。

【0014】

高温再生器 5 は、ガスバーナ 4 の火炎を熱源として熱交換部 5 A に溜った吸収液を加熱再生するものであり、熱交換部 5 A の側方には、この熱交換部 5 A で加熱再生された中間吸収液が溜る中間吸収液溜り 5 C が形成されている。この中間吸収液溜り 5 C には、中間吸収液溜り 5 C (高温再生器 5 内) に溜った吸収液の液面レベルを検知する液面センサー 52 が設けられている。

20

【0015】

中間吸収液溜り 5 C の下端には、中間吸収液管 22 の一端が接続され、この中間吸収液管 22 の他端は、高温熱交換器 13 を介して、低温再生器 6 内の上部に形成された気層部 6 A に開口している。高温熱交換器 13 は、中間吸収液溜り 5 C から流出した高温の吸収液の温熱で稀吸収液管 21 を流れる吸収液を加熱するものであり、高温再生器 5 におけるガスバーナ 4 の燃料消費量の低減を図っている。また、中間吸収液管 22 の高温熱交換器 13 上流側と吸収器 2 とは開閉弁 V 1 が介在する吸収液管 23 により接続されている。

【0016】

30

低温再生器 6 は、高温再生器 5 で分離された冷媒蒸気を熱源として、気層部 6 A の下方に形成された吸収液溜り 6 B に溜った吸収液を加熱再生するものであり、吸収液溜り 6 B には、高温再生器 5 の上端部から凝縮器 7 の底部への延びる冷媒管 31 の一部に形成される伝熱管 31 A が配置されている。この冷媒管 31 に冷媒蒸気を流通させることにより、上記伝熱管 31 A を介して、冷媒蒸気の温熱が吸収液溜り 6 B に溜った吸収液に伝達され、この吸収液が更に濃縮される。

低温再生器 6 の吸収液溜り 6 B には、濃吸収液管 24 の一端が接続され、この濃吸収液管 24 の他端は、濃吸収液ポンプ P 2 及び低温熱交換器 12 を介して、吸収器 2 の気層部 2 B 上部に設けられる濃液散布器 2 C に接続されている。低温熱交換器 12 は、低温再生器 6 の吸収液溜り 6 B から流出した濃吸収液の温熱で第 2 稀吸収液管 21 B を流れる稀吸収液を加熱するものである。また、濃吸収液ポンプ P 2 の上流側には、この濃吸収液ポンプ P 2 及び低温熱交換器 12 をバイパスするバイパス管 25 が設けられており、濃吸収液ポンプ P 2 の運転が停止している場合には、低温再生器 6 の吸収液溜り 6 B から流出した吸収液は、バイパス管 25 通じて低温熱交換器 12 を経由することなく吸収器 2 内に供給される。

40

【0017】

上述のように、高温再生器 5 の気層部 5 B と凝縮器 7 の底部とは、低温再生器 6 の吸収液溜り 6 B に配管された伝熱管 31 A 及び冷媒ドレン熱交換器 16 を経由する冷媒管 31 により接続され、この冷媒管 31 の伝熱管 31 A 上流側と吸収器 2 の気層部 2 B とは開閉弁 V 2 が介在する冷媒管 32 により接続されている。また、凝縮器 7 の底部と蒸発器 1 の

50

気層部 1 A とは U シール部 3 3 A が介在する冷媒管 3 3 により接続されている。また、蒸発器 1 の下方には、液化した冷媒が溜る冷媒液溜り（冷媒溜り）1 B が形成され、この冷媒液溜り 1 B と蒸発器 1 の気層部 1 A 上部に配置される散布器 1 C とは冷媒ポンプ P 3 が介在する冷媒管 3 4 により接続されている。また、冷却水管 1 5 の伝熱管 1 5 B 出口側との冷 / 温水管 1 4 の伝熱管 1 4 A の出口側とは、開閉弁 V 3 が介在する冷媒管 3 6 により接続されている。

【 0 0 1 8 】

吸収式冷温水機 1 0 0 は、制御装置 5 0 の制御により、冷 / 温水管 1 4 から冷水を取り出す冷房運転が実行される。冷房運転時には、冷 / 温水管 1 4 を介して図示しない熱負荷に循環供給されるライン（例えば冷水）の蒸発器 1 出口側温度が所定の設定温度、例えば 7 になるように吸収式冷温水機 1 0 0 に投入される熱量が制御装置 5 0 により制御される。具体的には、制御装置 5 0 は、すべての開閉弁 V 1 ~ V 3 を閉じ、すべてのポンプ P 1 ~ P 3 を起動し、且つ、ガスバーナ 4 においてガスを燃焼させ、温度センサー S 1 が計測するラインの温度が所定の 7 となるようにガスバーナ 4 の火力を制御する。

10

【 0 0 1 9 】

吸収器 2 から稀吸収液管 2 1 を介して、稀吸収液ポンプ P 1 により高温再生器 5 に搬送された稀吸収液は、この高温再生器 5 でガスバーナ 4 による火炎および高温の燃焼ガスにより加熱されるため、この稀吸収液中の冷媒が蒸発分離する。高温再生器 5 で冷媒を蒸発分離して濃度が上昇した中間吸収液は、高温熱交換器 1 3 を経由して低温再生器 6 へ送られる。この低温再生器 6 において、中間吸収液は、高温再生器 5 から冷媒管 3 1 を介して供給されて伝熱管 3 1 A に流入する高温の冷媒蒸気により加熱され、さらに冷媒が分離して濃度が一段と高くなり、この濃吸収液が濃吸収液ポンプ P 2 及び低温熱交換器 1 2 を経由して吸収器 2 へ送られ、濃液散布器 2 C の上方から散布される。

20

【 0 0 2 0 】

一方、低温再生器 6 で分離生成した冷媒は凝縮器 7 に入って凝縮する。そして、凝縮器 7 で生成された冷媒液は冷媒管 3 3 を経由して蒸発器 1 に入り、冷媒ポンプ P 3 の運転により揚液されて散布器 1 C から冷 / 温水管 1 4 の伝熱管 1 4 A の上に散布される。

伝熱管 1 4 A の上に散布された冷媒液は、伝熱管 1 4 A の内部を通るラインから気化熱を奪って蒸発するので、伝熱管 1 4 A の内部を通るラインは冷却され、こうして温度を下げたラインが冷 / 温水管 1 4 から熱負荷に供給されて冷房等の冷却運転が行われる。

30

そして、蒸発器 1 で蒸発した冷媒は吸収器 2 へ入り、低温再生器 6 より供給されて上方から散布される濃吸収液に吸収されて、吸収器 2 の稀吸収液溜り 2 A に溜り、稀吸収液ポンプ P 1 によって高温再生器 5 に搬送される循環を繰り返す。なお、吸収液が冷媒を吸収する際に発生する熱は、吸収器 2 内に配置される冷却水管 1 5 の伝熱管 1 5 A により冷却される。

【 0 0 2 1 】

ところで、上述のように、吸収式冷温水機 1 0 0 の冷房運転時には、蒸発器 1 の冷媒液溜り 1 B に溜まった冷媒液が、冷媒ポンプ P 3 の運転により汲み上げられて散布器 1 C から冷 / 温水管 1 4 の伝熱管 1 4 A の上に散布される。この伝熱管 1 4 A の上に散布された冷媒液は、伝熱管 1 4 A の内部を通るラインから気化熱を奪って蒸発することにより、伝熱管 1 4 A の内部を通るラインが冷却される。

40

一方、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さは、例えば、冷却水の温度が低下に伴って低下するように、外乱の影響に起因して大きく変動する傾向にある。

このため、冷媒の液面高さが低下した際に、冷媒ポンプ P 3 の保護の観点から冷媒ポンプ P 3 の運転を停止すると、冷媒ポンプ P 3 が停止している間は、冷媒とラインとの熱交換が行われず、ライン温度が変動するため、ラインの温度変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することが困難になる。

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、蒸発器 1 は、冷媒管 3 4 に設けられた比例弁 6 1 と、蒸発器 1 内の冷

50

媒液溜り 1 B の液面高さを検知する液面検知センサー 6 2 と、この液面検知センサー 6 2 の検知結果によって比例弁 6 1 の開度を調整する制御装置（弁制御手段）5 0 とを備える構成としている。

比例弁 6 1 は、弁開度を無段階に調整可能に構成された電動弁であり、制御装置 5 0 の制御に従って動作する。液面検知センサー 6 2 は、例えば、磁歪式センサーのように液面を無段階に計測可能なセンサーであり、その検知結果を制御装置 5 0 に出力する。

制御装置 5 0 は、液面検知センサー 6 2 の検知結果に応じて比例弁 6 1 の弁開度を制御する。具体的には、図 2 に示すように、検知された液面高さ（液面レベル）が α （本実施形態では 20%）よりも低い場合には、比例弁 6 1 の弁開度を所定開度 $X\%$ （本実施形態では 20%）に制御し、液面高さが β （本実施形態では 100%）よりも高い場合には、比例弁 6 1 の弁開度を全開（100%）に制御する。また、液面高さが α と β との間では、この検知された液面高さに応じて比例弁 6 1 の弁開度を所定開度 $X\%$ と全開との間で比例的に制御する。

この所定開度 $X\%$ は、比例弁 6 1 の弁開度を縮小した際に、冷媒ポンプ P 3 に過剰な負荷がかかることなく、更に、蒸発器 1 の冷媒液溜り 1 B の液面高さが低減しない程度の流量を確保できる開度をいう。また、液面高さ 100% とは、通常の運転時における基準の液面高さをいい、液面高さ 20% とは、この基準の高さに対する冷媒液溜り 1 B の底面からの高さをいう。

【0023】

本実施形態によれば、制御装置 5 0 は、液面検知センサー 6 2 が検知した液面高さが低下すると、この液面高さに応じて比例弁 6 1 の弁開度を縮小するため、冷媒管 3 4 を流通して、散布器 1 C から散布される冷媒量が減少する。このため、冷/温水管 1 4 の伝熱管 1 4 A での熱交換による冷媒の蒸発が抑制され、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が必要以上に低下することが防止される。従って、冷媒ポンプ P 3 の発停頻度を最小限に抑えることができ、ライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が必要以上に低下しないため、冷媒ポンプ P 3 を強制的に停止することなく当該冷媒ポンプ P 3 の保護を十分に実現できる。

この場合、散布器 1 C から散布される冷媒量が減少することにより、熱負荷に供給されるラインの温度は上昇する傾向にあるが、その上昇幅は、冷媒ポンプ P 3 が停止した場合に比べると十分に小さく、例えば、冷房運転を阻害するものとはならない。

一方、冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が上昇すると、制御装置 5 0 は、比例弁 6 1 の弁開度を拡大することにより、散布器 1 C から散布される冷媒量を増加させる。これによれば、冷/温水管 1 4 の伝熱管 1 4 A での熱交換による冷媒の蒸発が促進され、十分に冷却された温度のライン熱負荷に安定的に供給することができる。

また、本実施形態によれば、制御装置 5 0 は、液面高さに応じて当該比例弁 6 1 の弁開度を調整するため、冷媒管 3 4 を流通する冷媒流量を精度良く調整することができ、より簡単かつ正確に冷媒液溜り 1 B の冷媒の液面高さの管理ができる。

【0024】

次に、別の実施形態について説明する。

図 3 は、別の実施形態にかかる吸収式冷温水機（吸収冷凍機）200 の概略構成図である。この吸収式冷温水機 200 は、吸収器 2 内の稀吸収液溜り 2 A に溜まった稀吸収液濃度を検知する濃度検知センサー（濃度検知手段）6 3 と、この濃度検知センサー 6 3 の検知結果によって比例弁 6 1 の開度を調整する制御装置（弁制御手段）5 0 とを備える点で、上記した吸収式冷温水機 100 と構成を異にする。その他の構成は吸収式冷温水機 100 と同一であるため、同一の符号を付して説明を省略する。

【0025】

濃度検知センサー 6 3 は、吸収液中の臭化リチウム濃度を無段階に計測可能なセンサーであり、その検知結果を制御装置 5 0 に出力する。

制御装置 5 0 は、濃度検知センサー 6 3 の検知結果に応じて比例弁 6 1 の弁開度を制御

10

20

30

40

50

する。具体的には、図 4 に示すように、検知された吸収液中の臭化リチウム濃度（稀液濃度）が A（本実施形態では 50%）よりも低い場合には、比例弁 61 の弁開度を所定開度 X%（本実施形態では 20%）に制御し、臭化リチウム濃度が B（本実施形態では 51%）よりも高い場合には、比例弁 61 の弁開度を全開（100%）に制御する。また、臭化リチウム濃度が A と B との間では、この検知された液面高さに応じて比例弁 61 の弁開度を所定開度 X% と全開との間で比例的に制御する。

【0026】

ここで、上述のように、吸収器 2 では、蒸発器 1 で蒸発した冷媒蒸気を吸収液に吸収させるため、吸収器 2 の稀吸収液溜り 2A には、冷媒蒸気を吸収して希釈された稀吸収液が溜るようになっている。また、吸収式冷温水機では、冷媒が循環する経路は閉じているため、この経路を循環する冷媒量は一定である。

このため、稀吸収液溜り 2A に溜まった稀吸収液の濃度を計測することにより、蒸発器 1 の冷媒液溜まり 1B の冷媒の液面高さ H を推定することが可能となる。即ち、稀吸収液濃度が低くなると、吸収液に多量の冷媒が吸収されているため、冷媒液溜まり 1B の液面高さ H は低下する。また、稀吸収液濃度が高くなると、吸収液に吸収される冷媒量が減少するため、冷媒液溜まり 1B の液面高さ H は上昇すると推定される。稀吸収液濃度と冷媒液溜まり 1B の液面高さ H との関係は、実験的に求められたものであり、本構成では、この関係を用いて冷媒液溜まり 1B の液面高さ H を管理している。

具体的には、吸収器 2 に充填される吸収液充填量及び蒸発器 1 に充填される冷媒充填量は既知な値であり、これら吸収液及び冷媒の初期充填量は、吸収液を設計運転濃度（例えば 57%）とした時に、蒸発器 1 の冷媒液溜まり 1B の液面高さ H が β （100%）になるような値に設計されている。従って、稀吸収液の濃度が分かれば、計算上どれだけの冷媒が吸収液に吸収されているかが分かるため、蒸発器 1 の冷媒液溜まり 1B の容積（既知）から、あとどれだけ冷媒が残っているか、すなわち冷媒液溜まり 1B の液面高さ H を推定することができる。

【0027】

この別の実施形態によれば、制御装置 50 は、濃度検知センサー 63 が検知した稀吸収液濃度が低下すると、冷媒液溜まり 1B の液面高さ H が低下すると推定されるため、この稀吸収液濃度に応じて比例弁 61 の弁開度を縮小することにより、散布器 1C から散布される冷媒量を減少させる。これにより、冷/温水管 14 の伝熱管 14A での熱交換による冷媒の蒸発が抑制され、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1B の液面高さ H が必要以上に低下することが防止される。従って、冷媒ポンプ P3 の発停頻度を最小限に抑えることができ、ライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1B の液面高さ H が必要以上に低下しないため、冷媒ポンプ P3 を強制的に停止することなく当該冷媒ポンプ P3 の保護を十分に実現できる。

この場合、散布器 1C から散布される冷媒量が減少することにより、熱負荷に供給されるラインの温度は上昇する傾向にあるが、その上昇幅は、冷媒ポンプ P3 が停止した場合に比べると十分に小さく、例えば、冷房運転を阻害するものとはならない。

【0028】

一方、制御装置 50 は、濃度検知センサー 63 が検知した稀吸収液濃度が上昇すると、冷媒液溜まり 1B の液面高さ H が上昇すると推定されるため、この稀吸収液濃度に応じて比例弁 61 の弁開度を拡大することにより、散布器 1C から散布される冷媒量を増加させる。これによれば、冷/温水管 14 の伝熱管 14A での熱交換による冷媒の蒸発が促進され、十分に冷却された温度のライン熱負荷に安定的に供給することができる。

また、本実施形態によれば、制御装置 50 は、液面高さに応じて当該比例弁 61 の弁開度を調整するため、冷媒管 34 を流通する冷媒流量を精度良く調整することができ、より簡単かつ正確に冷媒液溜り 1B の冷媒の液面高さの管理ができる。

【0029】

また、この別の実施形態では、濃度検知手段として濃度検知センサー 63 を用いて稀吸収液濃度を検知する構成としているが、これに限るものではなく、例えば、蒸発器 1 の冷

10

20

30

40

50

媒液溜まり 1 B 及び吸収器 2 の吸収液溜まり 2 B に、それぞれ冷媒温度センサー及び稀液温度センサー（図示略）を設け、これら温度センサーが検知した各冷媒温度及び稀吸収液温度に基づいて、稀吸収液濃度を算出する構成としても良い。

具体的には、吸収液（L i B r 水溶液）の物性値は一般化されており、その近似式も作成されている。吸収器 2 における稀吸収液は、飽和状態と考えることができ、この稀吸収液濃度は、圧力と温度との関数となります。圧力は、吸収器 2 内圧力 = 蒸発器 1 内圧力 = 冷媒飽和圧力 P となります。ここで、冷媒飽和圧力 P は、冷媒温度から求めることができるため、この冷媒温度から求めた圧力と稀吸収液温度とを、L i B r 水溶液の濃度算出近似式に代入すれば、稀吸収液濃度を算出することができる。

この構成によれば、冷媒液溜まり 1 B 及び吸収液溜まり 2 B に、それぞれ温度センサーを設けるといった簡単な構成で稀吸収液濃度を検知することができるため、濃度検知センサーを設けるものに比べて低コストで簡易な構成とすることができる。

【0030】

次に、別の実施形態について説明する。

図 5 は、別の実施形態にかかる吸収式冷温水機（吸収冷凍機）300 の概略構成図である。この吸収式冷温水機 300 は、冷媒管 34 に比例弁 61 を設けておらず、冷媒ポンプ P 3 の運転周波数を調整するインバーター 51 を備え、このインバーター 51 を介して冷媒ポンプ P 3 の回転数を制御する構成とする点で上記した吸収式冷温水機 100 と構成を異にする。その他の構成は吸収式冷温水機 100 と同一であるため、同一の符号を付して説明を省略する。また、この実施形態では、インバーター 51 と制御装置 50 とを備えて回転数調整手段が構成される。

【0031】

制御装置 50 は、液面検知センサー 62 の検知結果に応じて冷媒ポンプ P 3 の回転数を調整する。具体的には、図 6 に示すように、検知された液面高さ（液面レベル）が α （本実施形態では 20%）よりも低い場合には、制御装置 50 は、インバーター 51 を介して、冷媒ポンプ P 3 の回転数を所定回転数 Y%（本実施形態では 20%）に制御し、液面高さが β （本実施形態では 100%）よりも高い場合には、冷媒ポンプ P 3 の回転数を定格回転数（100%）に制御する。また、液面高さが α と β との間では、この検知された液面高さに応じて冷媒ポンプ P 3 の回転数を所定回転数 Y% と定格回転数との間で比例的に制御する。

この所定回転数 Y% は、冷媒ポンプ P 3 の回転数を低減した際に、蒸発器 1 の冷媒液溜り 1 B の液面高さが低減しない程度の流量を確保できる回転数をいい、定格回転数に対する割合で表示されている。また、液面高さ 100% とは、通常の運転時における基準の液面高さをいい、液面高さ 20% とは、この基準の高さに対する冷媒液溜り 1 B の底面からの高さをいう。

【0032】

この別の実施形態によれば、制御装置 50 は、液面検知センサー 62 が検知した液面高さが低下すると、この液面高さに応じて冷媒ポンプ P 3 の回転数を低減するため、冷媒管 34 を流通して、散布器 1 C から散布される冷媒量が減少する。このため、冷/温水管 14 の伝熱管 14 A での熱交換による冷媒の蒸発が抑制され、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が必要以上に低下することが防止される。従って、冷媒ポンプ P 3 の発停頻度を最小限に抑えることができ、ライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が必要以上に低下しないため、冷媒ポンプ P 3 を強制的に停止することなく当該冷媒ポンプ P 3 の保護を十分に実現できる。

この場合、散布器 1 C から散布される冷媒量が減少することにより、熱負荷に供給されるラインの温度は上昇する傾向にあるが、その上昇幅は、冷媒ポンプ P 3 が停止した場合に比べると十分に小さく、例えば、冷房運転を阻害するものとはならない。

一方、冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が上昇すると、制御装置 50 は、冷媒ポンプ P 3 の回転数を上昇させることにより、散布器 1 C から散布される冷媒量を増加させる。これに

よれば、冷／温水管 14 の伝熱管 14 A での熱交換による冷媒の蒸発が促進され、十分に冷却された温度のライン熱負荷に安定的に供給することができる。

また、本実施形態によれば、制御装置 50 は、液面高さに応じて冷媒ポンプ P3 の回転数を無段階に調整するため、冷媒管 34 を流通する冷媒流量を精度良く調整することができ、より簡単かつ正確に冷媒液溜り 1 B の冷媒の液面高さの管理ができる。

【0033】

次に、別の実施形態について説明する。

図 7 は、別の実施形態にかかる吸収式冷温水機（吸収冷凍機）400 の概略構成図である。この吸収式冷温水機 400 は、液面検知センサー 62 の代わりに稀吸収液溜り 2 A に溜まった稀吸収液の濃度を検知する濃度検知センサー 63 を備え、この稀吸収液濃度に基づいて、冷媒ポンプ P3 の回転数を制御する構成とする点で吸収式冷温水機 300 と構成を異にする。その他の構成は、上記した吸収式冷温水機 100 と同一であるため、同一の符号を付して説明を省略する。また、この実施形態では、インバーター 51 と制御装置 50 とを備えて回転数調整手段が構成される。

【0034】

制御装置 50 は、濃度検知センサー 63 の検知結果に応じて冷媒ポンプ P3 の回転数を調整する。具体的には、図 8 に示すように、検知された吸収液中の臭化リチウム濃度（稀液濃度）が A（本実施形態では 50 %）よりも低い場合には、制御装置 50 は、インバーター 51 を介して、冷媒ポンプ P3 の回転数を所定回転数 Y %（本実施形態では 20 %）に制御し、臭化リチウム濃度が B（本実施形態では 51 %）よりも高い場合には、冷媒ポンプ P3 の回転数を定格回転数（100 %）に制御する。また、液面高さが α と β との間では、この検知された液面高さに応じて冷媒ポンプ P3 の回転数を所定回転数 Y % と定格回転数との間で比例的に制御する。

この所定回転数 Y % は、冷媒ポンプ P3 の回転数を低減した際に、蒸発器 1 の冷媒液溜り 1 B の液面高さが低減しない程度の流量を確保できる回転数をいい、定格回転数に対する割合で表示されている。また、液面高さ 100 % とは、通常の運転時における基準の液面高さをいい、液面高さ 20 % とは、この基準の高さに対する冷媒液溜り 1 B の底面からの高さをいう。

【0035】

この別の実施形態によれば、制御装置 50 は、濃度検知センサー 63 が検知した稀吸収液濃度が低下すると、上述のように、冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が低下すると推定されるため、この稀吸収液濃度に応じて冷媒ポンプ P3 の回転数を低減するため、冷媒管 34 を流通して、散布器 1 C から散布される冷媒量が減少する。このため、冷／温水管 14 の伝熱管 14 A での熱交換による冷媒の蒸発が抑制され、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が必要以上に低下することが防止される。従って、冷媒ポンプ P3 の発停頻度を最小限に抑えることができ、ライン温度の変動を抑えて熱負荷に当該ラインを安定的に供給することができる。また、蒸発器 1 内の冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が必要以上に低下しないため、冷媒ポンプ P3 を強制的に停止することなく当該冷媒ポンプ P3 の保護を十分に実現できる。

この場合、散布器 1 C から散布される冷媒量が減少することにより、熱負荷に供給されるラインの温度は上昇する傾向にあるが、その上昇幅は、冷媒ポンプ P3 が停止した場合に比べると十分に小さく、例えば、冷房運転を阻害するものとはならない。

一方、制御装置 50 は、濃度検知センサー 63 が検知した稀吸収液濃度が上昇すると、冷媒液溜り 1 B の液面高さ H が上昇すると推定されるため、この稀吸収液濃度に応じて冷媒ポンプ P3 の回転数を上昇させることにより、散布器 1 C から散布される冷媒量を増加させる。これによれば、冷／温水管 14 の伝熱管 14 A での熱交換による冷媒の蒸発が促進され、十分に冷却された温度のライン熱負荷に安定的に供給することができる。

また、この実施形態によれば、制御装置 50 は、検知した稀吸収液濃度に応じて冷媒ポンプ P3 の回転数を無段階に調整するため、冷媒管 34 を流通する冷媒流量を精度良く調整することができ、より簡単かつ正確に冷媒液溜り 1 B の冷媒の液面高さの管理ができる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 6 】

上記した実施形態は本発明を適用した一態様を示すものであって、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態では、吸収式冷温水機は二重効用型であるが、一重効用型を始め、一重二重効用型及び三重効用型の吸収式冷温水機及び吸収式ヒートポンプ装置の蒸発器に適用可能なことは勿論である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 本実施形態に係る吸収式冷温水機の概略構成図である。

【 図 2 】 本実施形態における蒸発器内の液面レベルと比例弁開度との関係を示す図である

10

。

【 図 3 】 別の実施形態に係る吸収式冷温水機の概略構成図である。

【 図 4 】 この別の実施形態における稀吸収液濃度と比例弁開度との関係を示す図である。

【 図 5 】 別の実施形態の係る吸収式冷温水機の概略構成図である。

【 図 6 】 この別の実施形態における蒸発器内の液面レベルと冷媒ポンプの回転数との関係を示す図である。

【 図 7 】 別の実施形態の係る吸収式冷温水機の概略構成図である。

【 図 8 】 この別の実施形態における稀吸収液濃度と冷媒ポンプの回転数との関係を示す図である。

【 符号の説明 】

20

【 0 0 3 8 】

1 蒸発器

1 B 冷媒液溜まり

2 吸収器

3 蒸発器吸収器胴（ケーシング）

5 高温再生器（再生器）

6 低温再生器（再生器）

7 凝縮器

P 1 稀吸収液ポンプ

P 2 濃吸収液ポンプ

P 3 冷媒ポンプ

1 4 冷 / 温水管

1 4 A 伝熱管

3 4 冷媒管

3 5 分岐管（バイパス管）

4 0 溶液制御弁

5 0 制御装置（弁制御手段、回転数調整手段）

5 1 インバーター（回転数調整手段）

6 1 比例弁

6 2 液面検知センサー

6 3 濃度検知センサー（濃度検知手段）

1 0 0 吸収式冷温水機（吸収式冷凍機）

2 0 0 吸収式冷温水機（吸収式冷凍機）

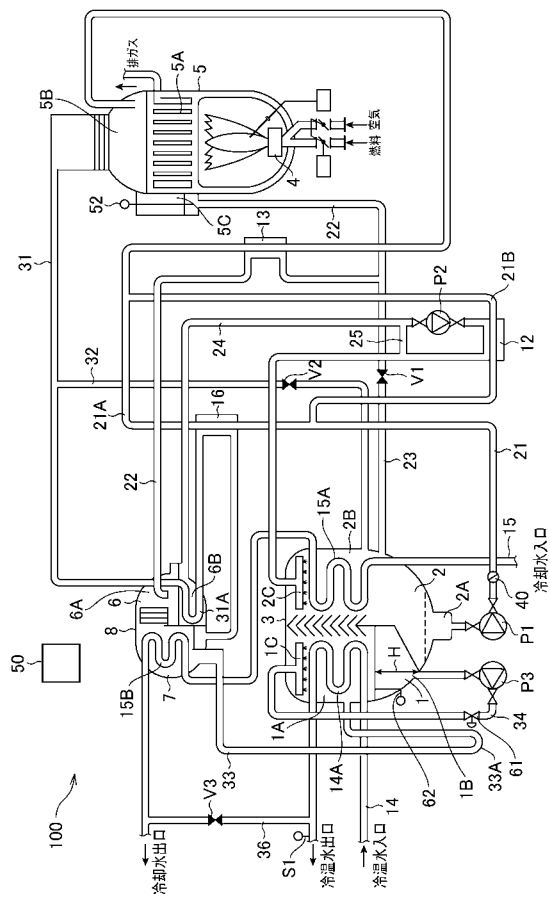
3 0 0 吸収式冷温水機（吸収式冷凍機）

4 0 0 吸収式冷温水機（吸収式冷凍機）

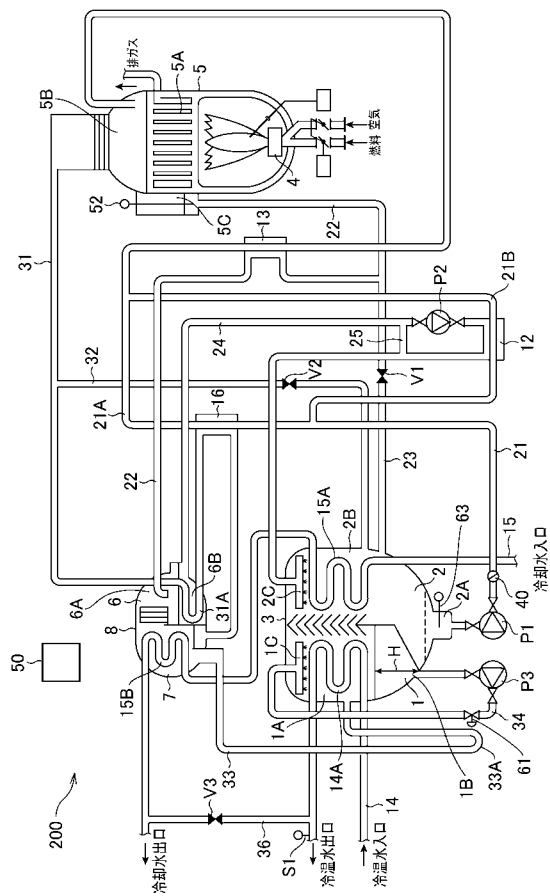
30

40

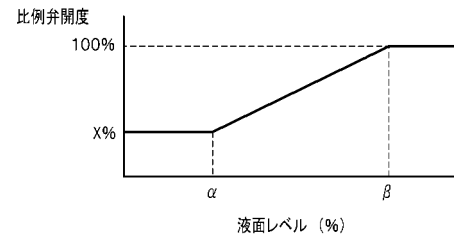
【図 1】



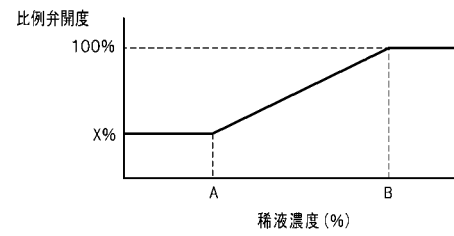
【図 3】



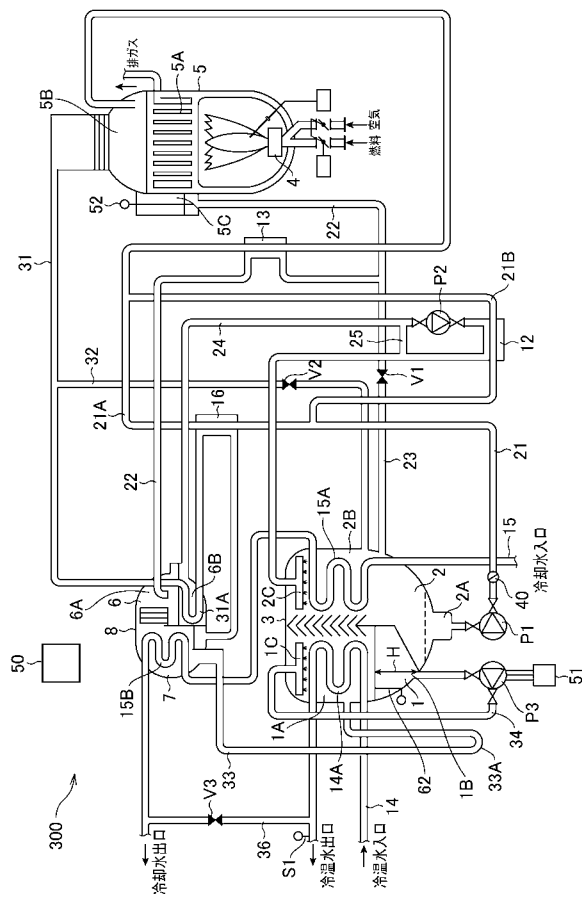
【図 2】



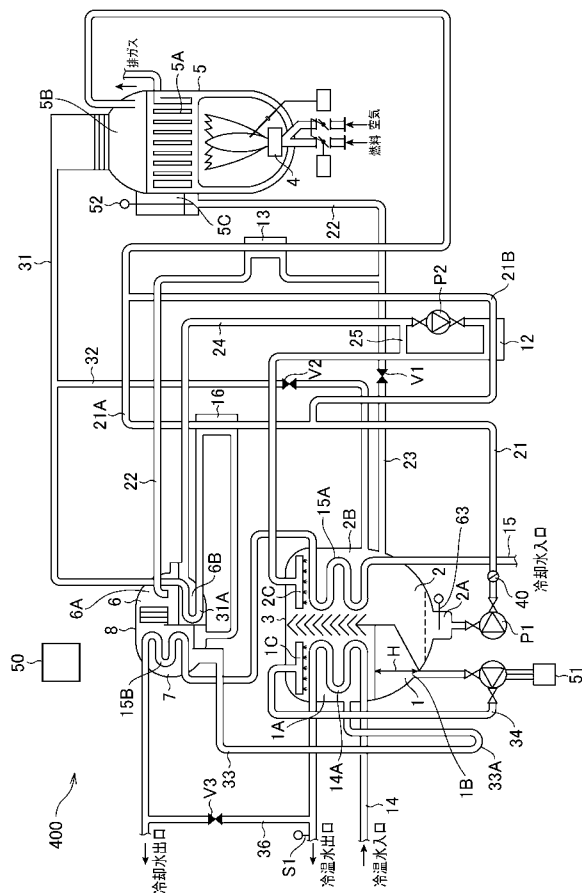
【図 4】



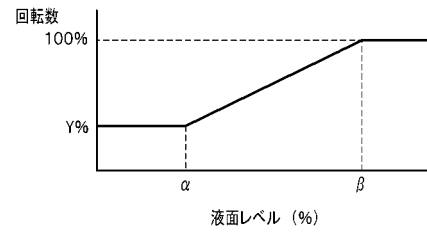
【図 5】



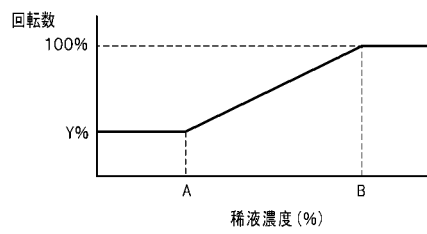
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 反町 創造
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 長澤 慎悟
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 ▲吉▼見 勝甫
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- Fターム(参考) 3L093 EE09 EE21 GG04 HH08 JJ02 JJ06