

明 細 書

発明の名称：加熱装置、及び、加熱方法

技術分野

[0001] 本発明は、CO₂冷媒を用いた加熱装置、及び、被加熱液体の加熱方法に関する。

本願は、2017年3月30日に出願された特願2017-067487号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来から、環境負荷の少ない自然冷媒と呼ばれるCO₂（二酸化炭素）を用いたヒートポンプが知られている（特許文献1参照）。

このようなヒートポンプはCO₂の特性上、高温状態での一過式の加熱運転を得意とするシステムである。このため低温状態で、入口温度と出口温度の温度差が少ない運転を行った場合には、COP（Coefficient Of Performance）が大幅に低下してしまうといった問題がある。

[0003] ここでヒートポンプの負荷側が例えば床暖房である場合、床暖房は低温低負荷であるため、ヒートポンプと床暖房との間での熱交換に供される媒体（水等）の温度は比較的低くなる。よってこの媒体のヒートポンプの入口と出口との温度差は小さくなり、例えば床暖房等の低負荷にCO₂冷媒のヒートポンプを用いようとする、ヒートポンプの効率（COP）は低下する。

[0004] そこで、現状では例えば貯湯タンク内の媒体（水）をミキシングバルブによって攪拌し、媒体の温度を低下させるシステムを用いることで、CO₂冷媒のヒートポンプを用いても運転効率低下を抑制しつつ、床暖房等の低温循環加熱運転を可能としている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-101549号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、このようなCO₂冷媒のヒートポンプシステムを用いた場合、負荷へは一定温度、一定流量の媒体しか供給できない。仮にヒートポンプの負荷が床暖房である場合には、季節に応じて負荷から返送される媒体の温度が変動する。特に比較的寒くない季節には負荷である床暖房での熱交換量が少なくなり、負荷から返送される媒体の温度が高くなる。この結果、ヒートポンプの入口の媒体の温度が高くなり、ヒートポンプの入口と出口との温度差は小さくなる。
- [0007] そこで本発明は、負荷が変動する場合であっても、高効率を維持可能な加熱装置、及び、加熱方法を提供する。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の第一の態様に係る加熱装置は、冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記戻り流路と前記循環路との接続部分に設けられ、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第一流量、及び、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第二流量を調整可能な流量調整部と、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記流量調整部を動作させ、前記第一流量と前記第二流量との比率を調整させる制御部と、を備えている。
- [0009] このような加熱装置によれば、負荷側熱交換器の環境の温度に応じて流量調整部を制御し、被加熱液体の第一流量と第二流量との比率を調整可能とな

っている。従って、例えば負荷側熱交換器の環境の温度が高くなった際には、負荷側熱交換器の出口から戻り流路を介して再び負荷側熱交換器の入口に流入する被加熱液体の第一流量を、熱交換部の出口から負荷側熱交換器の入口に流入する被加熱液体の第二流量と比べて少なくする。すると、負荷側熱交換器の入口での被加熱液体の温度を下げるができる。この結果、負荷側熱交換器の設置された環境の温度の上昇に応じて負荷側熱交換器の出口での被加熱液体の温度が高くなってしまふことを回避できる。よって負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度を低く抑えることができる。

[0010] また、本発明の第二の態様に係る加熱装置は、冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記戻り流路と前記循環路との接続部分に設けられ、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第一流量、及び、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第二流量を調整可能な第一流量調整部と、前記負荷側熱交換器の前記出口と前記第一流量調整部との間に設けられ、前記負荷側熱交換器の前記出口側の前記被加熱液体の流量を調整可能な第二流量調整部と、前記負荷側熱交換器の前記入口側と前記出口側での前記被加熱液体の温度差を一定に保つように前記第二流量調整部を動作させ、前記負荷側熱交換器の前記出口側での前記被加熱液体の流量を調整させる出口側制御部と、前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記被加熱液体の温度を一定に保つように前記第一流量調整部を動作させ、前記第一流量と前記第二流量との比率を調整させる入口側制御部と、を備えている。

- [0011] このような加熱装置によれば、負荷側熱交換器の環境の温度に応じて第二流量調整部を制御し、負荷側熱交換器の出口側での前記被加熱液体の流量を調整可能となっている。例えば負荷側熱交換器の環境の温度が高くなった際には、負荷側熱交換器の入口側と出口側との被加熱液体の温度差を一定に保つように、負荷側熱交換器の出口から戻り流路を介して再び負荷側熱交換器の入口に流入する被加熱液体の流量を少なくして負荷側熱交換器での熱交換量を減少させることができる。よって、負荷側熱交換器の出口側での被加熱液体の温度が上昇することを抑えることができる。従って、負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度を低く抑えることができる。
- [0012] 本発明の第三の態様に係る加熱装置は、上記第二の態様において、前記入口側制御部は、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記第一流量調整部を動作させ、前記第一流量と前記第二流量との比率を調整してもよい。
- [0013] このような加熱装置によれば、負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ再び導入される被加熱液体の温度を低く抑えることができる。さらに、第一流量を第二流量と比べて少なくすることで負荷側熱交換器の入口での被加熱液体の温度を下げるることができる。よって、負荷側熱交換器の設置された環境の温度の上昇にともなって負荷側熱交換器の出口での被加熱液体の温度が高くなってしまふことを回避できる。従って負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度をさらに低く抑えることができる。
- [0014] 本発明の第四の態様に係る加熱装置は、上記第一から第三の態様において、上部が、前記循環路と前記戻り流路との接続部分と、前記熱交換部の前記出口との間で前記循環路に接続され、下部が、前記循環路と前記戻り流路との接続部分と、前記熱交換部の前記入口との間で前記循環路に接続されて、前記被加熱液体を貯留する貯留槽と、前記貯留槽の上部で所定の温度以上となった前記被加熱液体の液量に応じて前記熱交換部を停止及び運転する制御

を行う運転制御部と、をさらに備えていてもよい。

[0015] このような貯留槽が設けられていることで、熱交換部でON/OFF制御を行いつつ常に一定の温度の被加熱液体を負荷側熱交換器に向けて吐出することができる。また、貯留槽が設けられたCO₂冷媒のヒートポンプ装置（CO₂給湯機）を、そのまま本態様の加熱装置に適用することができる。よって加熱装置のコストを抑えることが可能である。

[0016] 本発明の第五の態様に係るCO₂冷媒加熱装置は、上記第一から第三の態様において、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記熱交換部の熱交換能力を調整する運転制御部をさらに備えていてもよい。

[0017] このような運転制御部によって、被加熱液体を貯留する貯留槽がなくとも、常に所定の温度の被加熱液体を負荷側熱交換器に向けて吐出することができる。また、貯留槽を設ける必要がなくなり、加熱装置の簡素化が可能となる。

[0018] 本発明の第六の態様の加熱方法は、冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、を備える装置で前記被加熱液体を加熱する加熱方法であって、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量と、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量との比率を調整する流量比率調整工程を含んでいる。

[0019] このような加熱方法によれば、例えば負荷側熱交換器の環境の温度が高くなった際には、第一流量を第二流量と比べて少なくすることで、負荷側熱交換器の設置された環境の温度の上昇にともなって負荷側熱交換器の出口での

被加熱液体の温度が高くなってしまふことを回避できる。よつて負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度を低く抑えることができる。

[0020] 本発明の第七の態様の加熱方法は、冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行つて該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、を備える装置で前記被加熱液体を加熱する加熱方法であつて、前記負荷側熱交換器の前記入口側と前記出口側での前記被加熱液体の温度差を一定に保つように前記負荷側熱交換器の前記出口側での前記被加熱液体の流量を調整する流量調整工程と、前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記被加熱液体の温度を一定に保つように、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量と、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量との比率を調整する流量比率調整工程とを含んでいる。

[0021] このような加熱方法によれば、例えば負荷側熱交換器の環境の温度が高くなつた際には、負荷側熱交換器の出口から戻り流路を介して再び負荷側熱交換器の入口に流入する被加熱液体の流量を少なくする。すると負荷側熱交換器での熱交換量が減少し、この結果、負荷側熱交換器の入口側での被加熱液体の温度は一定に保たれているため負荷側熱交換器の出口側での被加熱液体の温度が上昇することを抑えることができる。よつて負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度を低く抑えることができる。

[0022] 本発明の第八の態様の加熱方法は、上記第七の態様において、前記流量比率調整工程では、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器

の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量と、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量との比率をさらに調整してもよい。

- [0023] このような加熱方法によれば、負荷側熱交換器の出口から戻り流路を介して再び負荷側熱交換器の入口に流入する被加熱液体の流量を少なくすることで負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度を低く抑えることができる。よって、負荷側熱交換器の設置された環境の温度の上昇にともなって負荷側熱交換器の出口での被加熱液体の温度が高くなってしまふことを回避できる。従って負荷側熱交換器の出口から熱交換部の入口へ導入される被加熱液体の温度をさらに低く抑えることができる。

発明の効果

- [0024] 上記の加熱装置、及び、加熱方法によれば、負荷が変動する場合であっても、熱交換部でのCOPを向上でき、高効率を維持可能である。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の第一実施形態の加熱装置の全体構成図である。
[図2]本発明の第二実施形態の加熱装置の全体構成図である。
[図3]本発明の第三実施形態の加熱装置の全体構成図である。
[図4]本発明の第四実施形態の加熱装置の全体構成図である。

発明を実施するための形態

- [0026] [第一実施形態]

以下、本発明の第一実施形態の加熱装置1について説明する。

図1に示すように、本実施形態に係る加熱装置1は、水（被加熱液体）Wを加熱する熱交換部2と、加熱された水（湯）Wと熱交換を行って水Wを冷却する負荷側熱交換器3と、熱交換部2と負荷側熱交換器3との間を接続して水Wが循環可能な循環路5と、循環路5に設けられた戻り流路6、第一流量調整部（流量調整部）10、及び貯湯槽（貯留槽）17と、第一流量調整部10を制御するMPU等からなる入口側制御部11と、熱交換部2の運転を制御するMPU等からなる運転制御部18を備えている。

[0027] 熱交換部2は、冷媒としてCO₂（二酸化炭素）が循環する冷媒回路13を有している。冷媒回路13は不図示の圧縮機、熱交換器、配管等を有するヒートポンプである。冷媒回路13をCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する。これにより熱交換部2の入口2aから水Wが導入されると、この水Wが加熱されて出口2bから吐出される。

[0028] 負荷側熱交換器3は、例えば床暖房パネル等である。この負荷側熱交換器3が設けられた環境の温度（室内の温度や外気温）は、季節によって変動する。比較的寒くない季節、日には負荷側熱交換器3での負荷は低くなり、熱交換部2で加熱された水（湯）Wとの熱交換量は低くなる。

[0029] 循環路5は、熱交換部2の出口2bと、負荷側熱交換器3の入口3aとを接続するとともに、負荷側熱交換器3の出口3bと熱交換部2の入口2aとを接続する管路である。これにより、水Wが熱交換部2と負荷側熱交換器3との間で循環するようになっている。

[0030] 戻り流路6は、負荷側熱交換器3の入口3a側と出口3b側との間で循環路5を接続する。即ち、戻り流路6は、熱交換部2の出口2bと負荷側熱交換器3の入口3aとの間、及び、熱交換部2の入口2aと負荷側熱交換器3の出口3bとの間で循環路5を接続している。これにより、負荷側熱交換器3の出口3bからの水Wの一部が戻り流路6を介して負荷側熱交換器3の入口3aに向かって流通し、残りの一部は熱交換部2の入口2aに向かって流通するようになっている。

本実施形態では、負荷側熱交換器3の出口3b側で、戻り流路6と循環路5との接続部分よりも負荷側熱交換器3側に循環ポンプ7が設けられている。

[0031] 第一流量調整部10は、例えば三方弁である。この第一流量調整部10は、負荷側熱交換器3の入口3a側での戻り流路6と循環路5との接続部分に設けられている。そして第一流量調整部10によって、戻り流路6を介して負荷側熱交換器3の出口3bから負荷側熱交換器3の入口3aに向かう水Wの流量（第一流量Q1）と、熱交換部2の出口2bから負荷側熱交換器3の

入口 3 a に向かう水 W の流量（第二流量 Q 2）とを調整可能としている。

[0032] 入口側制御部 1 1 は、負荷側熱交換器 3 が設置された環境の温度に応じて、第一流量調整部 1 0 を動作させる。そして第一流量 Q 1 と第二流量 Q 2 との比率が調整される。入口側制御部 1 1 は、第一流量 Q 1 と第二流量 Q 2 との比率を適宜調整することで、負荷側熱交換器 3 の入口 3 a に供給される水 W の温度を積極的に調整する。負荷側熱交換器 3 が設置された環境の温度は、例えば外気温を計測する外温センサ 1 5 等から取得される。また負荷側熱交換器 3 の入口 3 a に供給される水 W の温度（出湯温度）は、循環路 5 における第一流量調整部 1 0 と負荷側熱交換器 3 の入口 3 a との間に設置された温度センサ 1 6 で計測される。

[0033] また、入口側制御部 1 1 は、外気温に対して何度の水 W（湯）を負荷側熱交換器 3 に供給するべきかを決定するため、例えば予め外気温と、外気温に応じた負荷側熱交換器 3 で必要な熱量を確保するための出湯温度（負荷側熱交換器 3 へ導入する水 W の温度）との関係を示すテーブルを記憶している。

[0034] 貯湯槽（貯留槽）1 7 は循環路 5 に設けられ、水（湯）W を貯留する。より具体的には、貯湯槽 1 7 の上部は、循環路 5 と戻り流路 6 との接続部分と、熱交換部 2 の出口 2 b との間で循環路 5 に接続され、貯湯槽 1 7 の下部は、循環路 5 と戻り流路 6 との接続部分と、熱交換部 2 の入口 2 a との間で循環路 5 に接続されている。貯湯槽 1 7 内では温度の高い水（湯）W が上部に、温度の低い水 W が下部に貯留されている。貯湯槽 1 7 の上部の側壁面には上部温度センサ 1 9 a が設けられ、下部の側壁面には下部温度センサ 1 9 b が設けられている。

[0035] 運転制御部 1 8 は、上部温度センサ 1 9 a の設けられた高さ位置で貯湯槽 1 7 内の水（湯）W の温度が所定の温度以上であるか否かに基づき、熱交換部 2 の圧縮機（不図示）の運転の停止、又は、開始を行う。即ち、運転制御部 1 8 は所定の温度以上である水（湯）W の水量が上部温度センサ 1 9 a の高さ位置までの水量となったか否かに基づき熱交換部 2 の圧縮機（不図示）の運転の停止、又は、開始を行う。

より具体的には、上部温度センサ19aで、貯湯槽17内の水（湯）Wの温度が所定の温度以上となったことが計測された場合には熱交換部2の運転を停止し、水（湯）Wの温度が所定の温度よりも低くなった場合には熱交換部2の運転を開始するように、熱交換部2のON/OFF制御を行う。

ここで上記の「所定の温度」は、60度以上90度以下であるとよいが、少なくとも60度以上の温度であるとよい。従って、貯湯槽17からは常時、例えば60度以上の所定の温度の水W（湯）が循環路5に供給され、第一流量調整部10に向かって流通する。

[0036] 次に、本実施形態で水Wを加熱する加熱方法の手順を説明する。

まず、外温センサ15の計測値に基づき、負荷側熱交換器3で必要な熱交換量を入口側制御部11にて判断する。その後、入口側制御部11は、上記テーブルに基づいて出湯温度を決定する。

[0037] 比較的寒くない季節、日には負荷側熱交換器3での負荷が下がる。よって、このような場合には、例えば負荷側熱交換器3に流入させる水（湯）Wの温度が35度で運転を行っている状態から、30度にする必要がある。

そこで、入口側制御部11は、負荷側熱交換器3の出口3bから戻り流路6を介して再び負荷側熱交換器3の入口3aに流入する水（湯）Wの流量（第一流量Q1）を、熱交換部2の出口2bから貯湯槽17を介して第一流量調整部10を通過し、負荷側熱交換器3の入口3aに向かう水（湯）Wの流量（第二流量Q2）に比べて少なくする（流量比率調整工程）。すると、負荷側熱交換器3に流入させる水（湯）Wの温度が例えば35度から30度になる。

[0038] 以上説明した本実施形態の加熱装置1によれば、負荷側熱交換器3の環境の温度に応じて第一流量調整部10を制御し、上記のように例えば負荷側熱交換器3の環境の温度が高くなった際には、第一流量Q1を、第二流量Q2と比べて少なくする。すると、負荷側熱交換器3の入口3aでの水Wの温度を下げることができる。

[0039] この結果、負荷側熱交換器3の設置された環境の温度の上昇に応じて負荷

側熱交換器 3 の出口 3 b での水 W の温度が高くなってしまふことを回避できる。よって負荷側熱交換器 3 の出口 3 b から熱交換部 2 の入口 2 a へ導入される水 W の温度を低く抑えることができる。よって、負荷側熱交換器 3 での負荷が変動する場合であっても、熱交換部 2 の入口 2 a と出口 2 b との温度差を大きくすることができ、加熱装置 1 の COP を高い状態に維持できる。従って負荷が変動する場合であっても、高効率化を達成可能である。

[0040] 〔第二実施形態〕

次に、本発明の第二実施形態の加熱装置 2 1 について説明する。以下に説明する第二実施形態においては、第一実施形態と同一部分に同一符号を付して説明するとともに、重複説明を省略する。第二実施形態では、第一実施形態の構成に加え、第二流量調整部 2 2、及び MPU 等からなる出口側制御部 2 3 を備えている点で第一実施形態とは異なっている。また入口側制御部 1 1 の機能が第一実施形態とは異なっている。

[0041] 第二流量調整部 2 2 は、例えば弁や、インバータポンプ等である。第二流量調整部 2 2 にインバータポンプを用いる場合は循環ポンプ 7 は不要である。第二流量調整部 2 2 は負荷側熱交換器 3 の出口 3 b 側で、かつ、循環路 5 と戻り流路 6 との接続部分よりも負荷側熱交換器 3 側に設けられている。即ち、第二流量調整部 2 2 は、負荷側熱交換器 3 の出口 3 b と第一流量調整部 1 0 との間に設けられている。第二流量調整部 2 2 は、負荷側熱交換器 3 の出口 3 b 側の水 W の流量を調整する。

[0042] ここで本実施形態では、負荷側熱交換器 3 の出口 3 b と第二流量調整部 2 2 との間で循環路 5 に流量センサ 2 8 が設けられている。また、第一流量調整部 1 0 と負荷側熱交換器 3 との間には入口側温度センサ 2 5 が設けられ、負荷側熱交換器 3 の出口 3 b と戻り流路 6 との間に出口側温度センサ 2 6 が設けられている。入口側温度センサ 2 5 と、入口側制御部 1 1 が監視する上記温度センサ 1 6 とは共通化してもよい。

[0043] 出口側制御部 2 3 は、外温センサ 1 5 の計測値に基づき、負荷側熱交換器 3 が設置された環境の温度に応じて第二流量調整部 2 2 を動作させる。即ち

、出口側制御部 23 は、入口側温度センサ 25 と出口側温度センサ 26 との温度差が常に一定となるように第二流量調整部 22 を動作させる。

[0044] 入口側制御部 11 は、第一実施形態とは異なり、負荷側熱交換器 3 の入口 3a 側での水（湯）W の温度を一定に保つように第一流量調整部 10 を動作させ、第一流量 Q1 と第二流量 Q2 との比率を調整する。

[0045] 次に、本実施形態で水 W を加熱する加熱方法の手順を説明する。

まず、負荷側熱交換器 3 の入口 3a 側と出口 3b 側での水 W の温度差を一定に保つように、入口側温度センサ 25、出口側温度センサ 26、及び流量センサ 28 の計測値を見ながら、負荷側熱交換器 3 の出口 3b 側での水 W の流量を決定する。

この際、入口側制御部 11 は常に負荷側熱交換器 3 の入口 3a での水 W（湯）の温度が一定となるように第一流量 Q1 と第二流量 Q2 の比率を調整する（流量比率調整工程）。

[0046] 比較的寒くない季節、日には負荷側熱交換器 3 での負荷が下がる。よって、負荷側熱交換器 3 を流通する水 W の流量が変わらない場合には、負荷側熱交換器 3 の出口 3b 側での水 W の温度が高くなってしまふ。そこで、このような日には負荷側熱交換器 3 での熱交換量を減らして負荷側熱交換器 3 の出口 3b 側での水 W の温度上昇を抑え、負荷側熱交換器 3 の出口 3b 側での水 W の温度を低い状態に保つために、負荷側熱交換器 3 の入口 3a 側と出口 3b 側との温度差を一定に保つようにする必要がある。そこで、例えば負荷側熱交換器 3 に流入させる水（湯）W の流量が 1 で運転を行っている状態から、負荷側熱交換器 3 に流入させる水（湯）W の流量が 0.8 で運転を行う状態とする必要がある。

[0047] 出口側制御部 23 は、負荷側熱交換器 3 の出口 3b 側で第二流量調整部 22 を動作させ、負荷側熱交換器 3 を流通する水 W の流量を 0.8 の状態とする（流量調整工程）。またこの際、第二流量 Q2 が減少するため第二流量 Q2 と第一流量 Q1 との比率が変化し、第一流量調整部 10 から負荷側熱交換器 3 の入口 3a に流入する水（湯）W の温度が低下する。しかし、第一流量

調整部 10 が入口側制御部 11 で制御されて負荷側熱交換器 3 の入口 3 a 側の水 W の温度は一定に保たれる。このため、結果として負荷側熱交換器 3 の出口 3 b 側の水 W の温度上昇が抑制される。

[0048] 以上説明した本実施形態の加熱装置 21 によれば、負荷側熱交換器 3 の環境の温度に応じて第二流量調整部 22 を制御し、負荷側熱交換器 3 の出口 3 b 側での水 W の流量を調整可能となっている。従って負荷側熱交換器 3 の出口 3 b から熱交換部 2 の入口 2 a へ導入される水 W の温度を低く抑えることができる。よって、加熱装置 21 の COP を高い状態に維持できる。即ち負荷が変動する場合であっても高効率化を達成可能である。

[0049] また貯湯槽 17 が設けられていることで、常に一定の温度の水 W を負荷側熱交換器 3 に向けて流通させることができる。さらに貯湯槽 17 が設けられた CO₂ 冷媒のヒートポンプ装置 (CO₂ 給湯機) を、そのまま本実施形態の加熱装置 21 に適用することができる。よって加熱装置 21 のコストを抑えることが可能である。

[0050] [第三実施形態]

次に、本発明の第三実施形態の加熱装置 31 について説明する。以下に説明する第三実施形態においては、第一実施形態及び第二実施形態と同一部分に同一符号を付して説明するとともに、重複説明を省略する。第三実施形態は、第一実施形態及び第二実施形態の両方の構成を備えている。

[0051] 即ち、図 3 に示すように本実施形態に係る加熱装置 31 は、水 W を加熱する熱交換部 2 と、加熱された水 (湯) W と熱交換を行って水 W を冷却する負荷側熱交換器 3 と、熱交換部 2 と負荷側熱交換器 3 との間を接続して水 W が循環可能な循環路 5 と、循環路 5 に設けられた戻り流路 6、第一流量調整部 (流量調整部) 10、第二流量調整部 22、及び貯湯槽 (貯留槽) 17 と、第一流量調整部 10 を制御する入口側制御部 11 と、第二流量調整部 22 を制御する出口側制御部 23 と、熱交換部 2 の運転を制御する運転制御部 18 を備えている。

[0052] このような本実施形態の加熱装置 31 によれば、上記の他の実施形態で説

明したように負荷側熱交換器 3 での負荷が変動する場合であっても、入口側制御部 1 1 によって熱交換部 2 の入口 2 a と出口 2 b との温度差を大きくすることができる。よって、加熱装置 3 1 の COP を高い状態に維持でき、高効率化を達成可能である。また、出口側制御部 2 3 によって負荷側熱交換器 3 の出口 3 b から熱交換部 2 の入口 2 a へ導入される水 W の温度を低く抑えることができる。よって、加熱装置 3 1 の COP を高い状態に維持でき、高効率化を達成可能である。

[0053] 〔第四実施形態〕

次に、本発明の第四実施形態の加熱装置 4 1 について説明する。以下に説明する第四実施形態においては、第一実施形態から第三実施形態と同一部分に同一符号を付して説明するとともに、重複説明を省略する。第四実施形態は図 4 に示すように、第三実施形態とは異なり、貯湯槽 1 7 が設けられていない。

[0054] 本実施形態では、運転制御部 4 2 は、負荷側熱交換器 3 が設置された環境の温度に応じて、熱交換部 2 の熱交換能力を調整するようになっている。より具体的には運転制御部 4 2 は、冷媒回路 1 3 の圧縮機の回転数を調整することで、熱交換部 2 の出口 2 b から吐出される水（湯）W の温度を適宜調整するようになっている。

[0055] このような本実施形態の加熱装置 4 1 によれば、運転制御部 4 2 によって、水 W を貯留する貯湯槽がなくとも、常に所定の温度の水 W を熱交換部 2 から吐出可能となる。

また、貯湯槽を設ける必要がなくなり、加熱装置 4 1 の簡素化が可能となる。

[0056] ここで、本実施形態のように貯湯槽が無い加熱装置 4 1 は、第一実施形態に適用してもよいし、第二実施形態に適用してもよい。

[0057] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能

である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

例えば、入口側制御部 1 1、出口側制御部 2 3 を用いず、手動で第一流量調整部 1 0、第二流量調整部 2 2 を動作させてもよい。

産業上の利用可能性

[0058] 上記の加熱装置、及び加熱方法によれば、負荷が変動する場合であっても、高効率を維持可能である。

符号の説明

- [0059] 1 加熱装置
2 熱交換部
2 a 入口
2 b 出口
3 負荷側熱交換器
3 a 入口
3 b 出口
5 循環路
6 戻り流路
7 循環ポンプ
1 0 第一流量調整部
1 1 入口側制御部
1 3 冷媒回路
1 5 外温センサ
1 6 温度センサ
1 7 貯湯槽(貯留槽)
1 8 運転制御部
1 9 a 上部温度センサ
1 9 b 下部温度センサ
2 1 加熱装置

2 2	第二流量調整部
2 3	出口側制御部
2 5	入口側温度センサ
2 6	出口側温度センサ
2 8	流量センサ
3 1	加熱装置
4 1	加熱装置
4 2	運転制御部
Q 1	第一流量
Q 2	第二流量
W	水

請求の範囲

[請求項1]

冷媒である CO_2 が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、

前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、

前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、

前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、

前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記戻り流路と前記循環路との接続部分に設けられ、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第一流量、及び、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第二流量を調整可能な流量調整部と、

前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記流量調整部を動作させ、前記第一流量と前記第二流量との比率を調整させる制御部と、

を備える加熱装置。

[請求項2]

冷媒である CO_2 が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、

前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、

前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、

前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続す

る戻り流路と、

前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記戻り流路と前記循環路との接続部分に設けられ、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第一流量、及び、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量である第二流量を調整可能な第一流量調整部と、

前記負荷側熱交換器の前記出口と前記第一流量調整部との間に設けられ、前記負荷側熱交換器の前記出口側の前記被加熱液体の流量を調整可能な第二流量調整部と、

前記負荷側熱交換器の前記入口側と前記出口側での前記被加熱液体の温度差を一定に保つように前記第二流量調整部を動作させ、前記負荷側熱交換器の前記出口側での前記被加熱液体の流量を調整させる出口側制御部と、

前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記被加熱液体の温度を一定に保つように前記第一流量調整部を動作させ、前記第一流量と前記第二流量との比率を調整させる入口側制御部と、

を備える加熱装置。

[請求項3] 前記入口側制御部は、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記第一流量調整部を動作させ、前記第一流量と前記第二流量との比率を調整する請求項2に記載の加熱装置。

[請求項4] 上部が、前記循環路と前記戻り流路との接続部分と、前記熱交換部の前記出口との間で前記循環路に接続され、下部が、前記循環路と前記戻り流路との接続部分と、前記熱交換部の前記入口との間で前記循環路に接続されて、前記被加熱液体を貯留する貯留槽と、

前記貯留槽の上部で所定の温度以上となった前記被加熱液体の液量に応じて前記熱交換部を停止及び運転する制御を行う運転制御部と、

をさらに備える請求項1から3のいずれか一項に記載の加熱装置。

[請求項5] 前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記熱交換部の熱交換能力を調整する運転制御部をさらに備える請求項1から3のいずれか一項に記載の加熱装置。

[請求項6] 冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、

前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、

前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、

前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、

を備える装置で前記被加熱液体を加熱する加熱方法であって、

前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量と、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量との比率を調整する流量比率調整工程を含む加熱方法。

[請求項7] 冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する冷媒回路を有するとともに、入口から導入された被加熱液体を加熱して出口から吐出する熱交換部と、

前記熱交換部の前記入口と前記出口とに接続されて前記被加熱液体が循環する循環路と、

前記循環路の前記被加熱液体と熱交換を行って該被加熱液体を冷却する負荷側熱交換器と、

前記負荷側熱交換器の入口側と出口側との間で前記循環路を接続する戻り流路と、

を備える装置で前記被加熱液体を加熱する加熱方法であって、

前記負荷側熱交換器の前記入口側と前記出口側での前記被加熱液体の温度差を一定に保つように前記負荷側熱交換器の前記出口側での前記被加熱液体の流量を調整する流量調整工程と、

前記負荷側熱交換器の前記入口側での前記被加熱液体の温度を一定に保つように、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量と、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量との比率を調整する流量比率調整工程と、

を含む加熱方法。

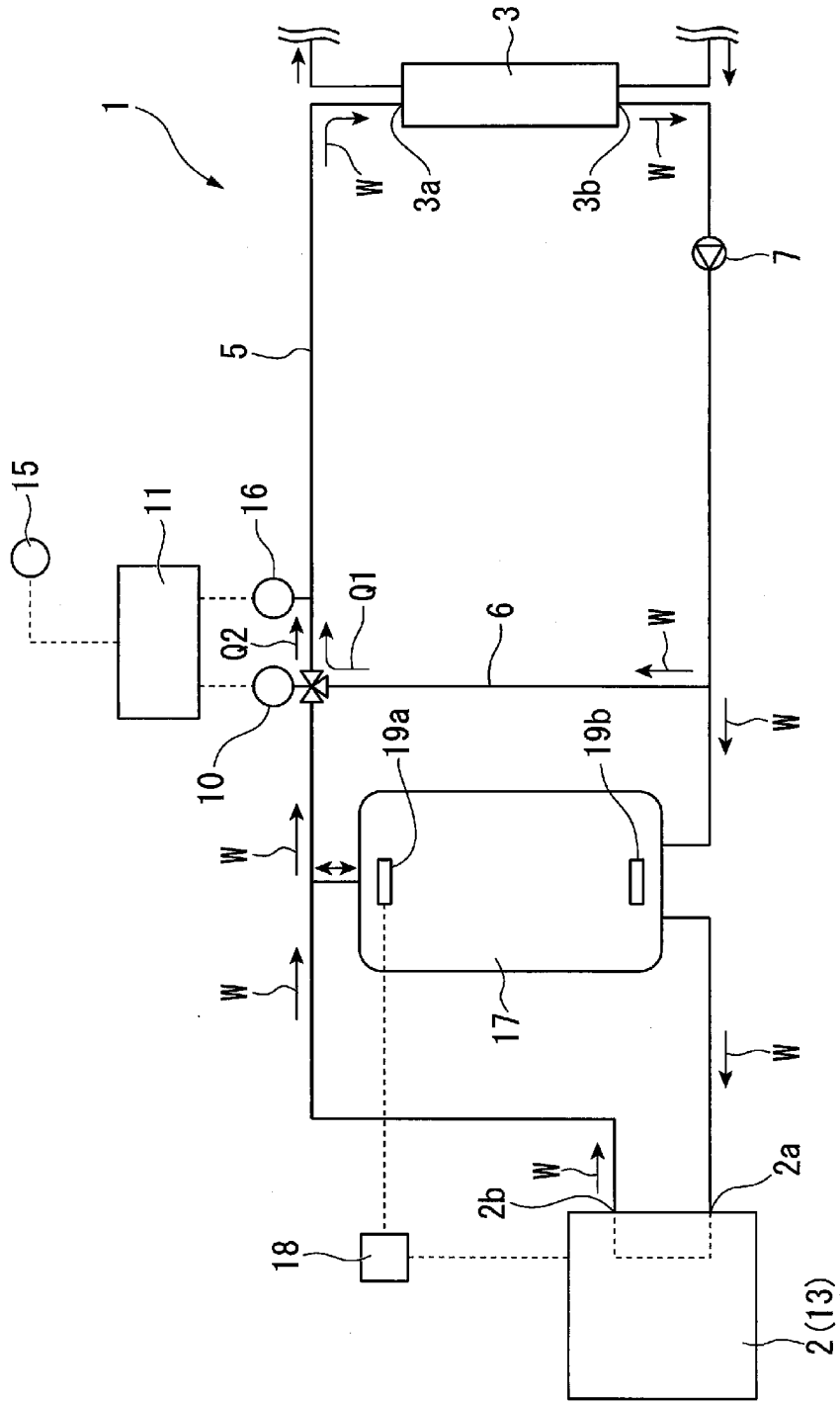
[請求項8]

前記流量比率調整工程では、前記負荷側熱交換器が設置された環境の温度に応じて、前記戻り流路を介して前記負荷側熱交換器の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量と、前記熱交換部の前記出口から前記負荷側熱交換器の前記入口に向かう前記被加熱液体の流量との比率をさらに調整する請求項7に記載の加熱方法。

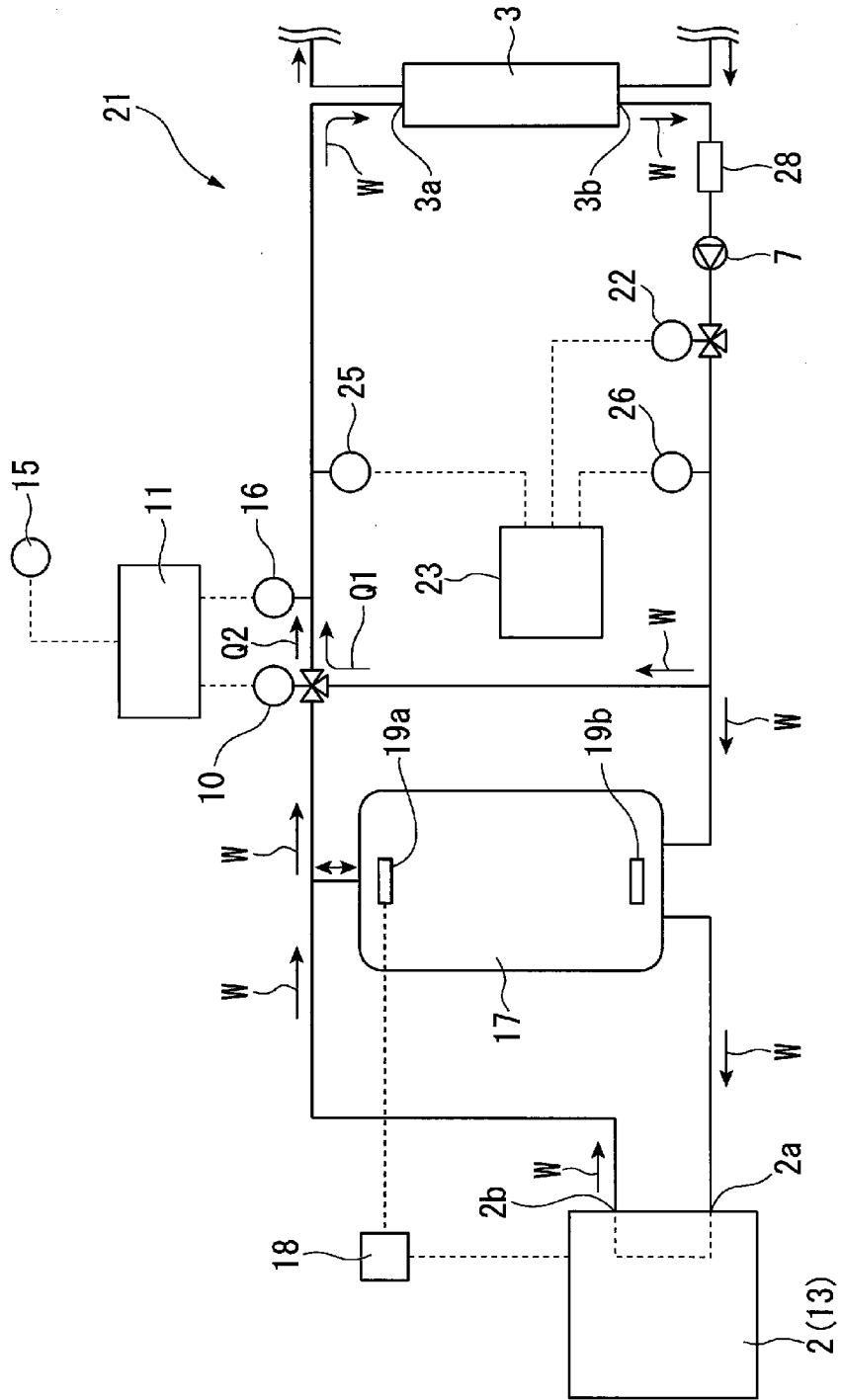
要 約 書

加熱装置（１）が、負荷側熱交換器（３）の入口（３ a）側での戻り流路（６）と循環路（５）との接続部分に設けられ、戻り流路（６）を介して負荷側熱交換器（３）の出口（３ b）から負荷側熱交換器（３）の入口（３ a）に向かう水（W）の流量である第一流量（Q 1）、及び、冷媒であるCO₂が凝縮と蒸発を繰り返して循環する熱交換部（２）の出口（２ b）から負荷側熱交換器（３）の入口（３ a）に向かう水（W）の流量である第二流量（Q 2）とを調整可能な流量調整部（１ 0）と、負荷側熱交換器（３）が設置された環境の温度に応じて流量調整部（１ 0）を動作させ、第一流量（Q 1）と第二流量（Q 2）との比率を調整させる制御部（１ 1）と、を備えている。

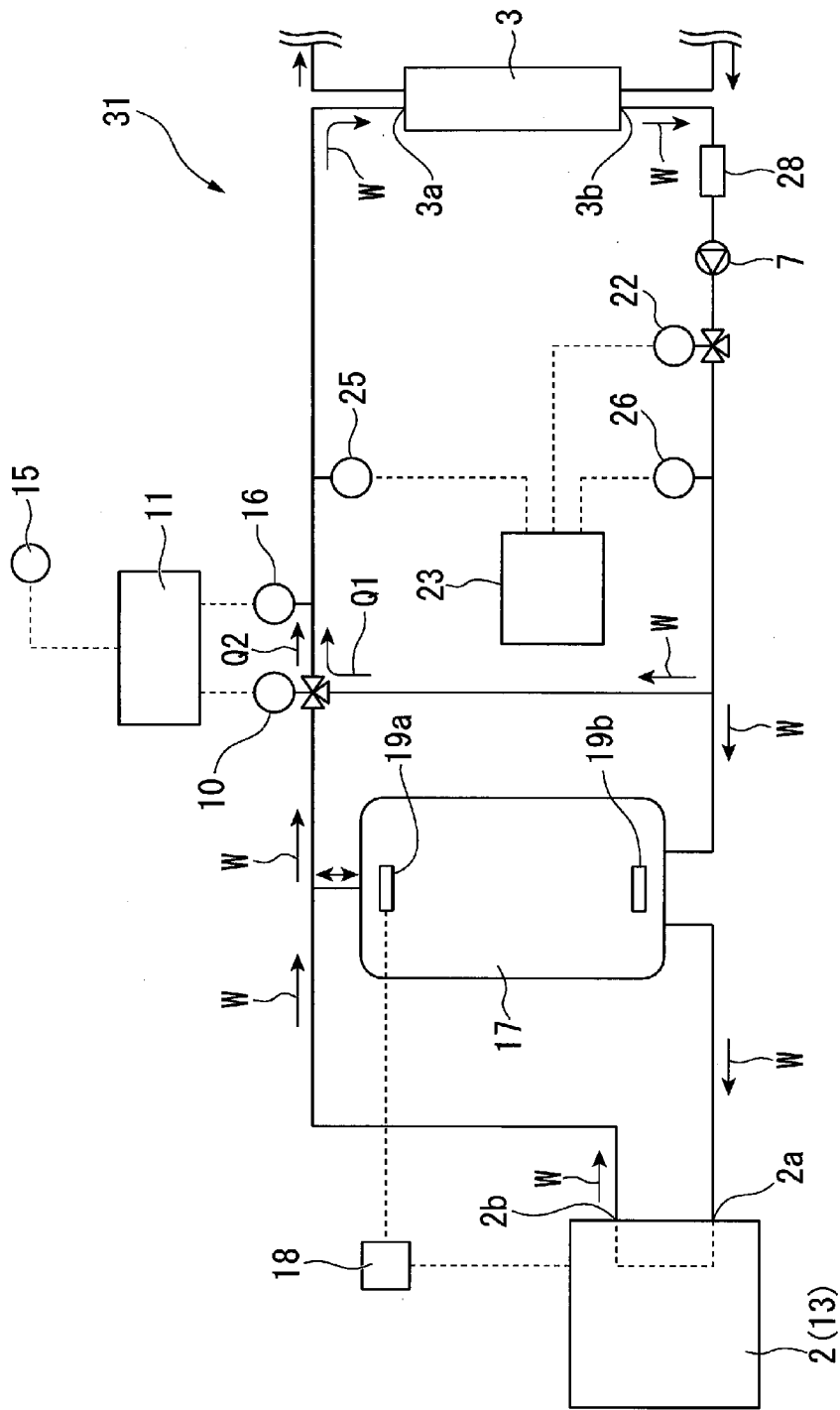
[圖1]



[図2]



[図3]



[圖4]

