

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4139827号  
(P4139827)

(45) 発行日 平成20年8月27日(2008.8.27)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl. F I  
F 2 4 H 1/00 (2006.01) F 2 4 H 1/00 6 1 1 S

請求項の数 8 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-172065 (P2005-172065)                  (22) 出願日 平成17年6月13日(2005.6.13)                  (65) 公開番号 特開2006-349202 (P2006-349202A)                  (43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)                  審査請求日 平成19年12月21日(2007.12.21)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 505229472                  株式会社日本サーモエナー                  東京都港区芝大門1-3-2                  (74) 代理人 100114476                  弁理士 政木 良文                  (72) 発明者 森田 明夫                  京都府京都市南区久世殿城町600番地の                  1 株式会社タクマ 京都工場内</p> <p>審査官 平城 俊雅</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド給湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒートポンプ回路の凝縮器からの放熱と熱交換して水を加熱して給湯するヒートポンプ給湯手段と貯湯タンクを備え、前記ヒートポンプ給湯手段で加熱された温水を前記貯湯タンクに貯湯して前記貯湯タンクから給湯負荷に対して給湯可能に構成された給湯システムであって、

前記貯湯タンクから前記給湯負荷への給湯往路に対して、補助貯湯タンクを介して給湯可能なガス焚または油焚きによる補助給湯手段を備えることを特徴とする給湯システム。

【請求項2】

前記貯湯タンクから供給される温水と前記補助給湯手段から供給される温水とが混合されて前記給湯負荷に供給可能に構成されており、

1日の内の低給湯負荷状態となる主として夜間を含む第1時間帯に、所定量の温水を前記ヒートポンプ給湯手段で加熱して前記貯湯タンクに貯湯し、

1日の内の前記第1時間帯以外の第2時間帯に、前記貯湯タンクの貯湯量が所定の第1貯湯量以上である場合は、前記貯湯タンクからのみ前記給湯負荷へ給湯し、

前記第2時間帯に、前記貯湯タンクの貯湯量が前記第1貯湯量を下回ると、前記ヒートポンプ給湯手段による温水加熱を追加し、

前記第2時間帯に、前記貯湯タンクの貯湯量が前記第1貯湯量より少ない所定の第2貯湯量を下回ると、前記補助給湯手段による給湯を更に追加することを特徴とする請求項1に記載の給湯システム。

10

20

## 【請求項 3】

前記第 2 時間帯に、前記第 2 貯湯量より少ない所定の第 3 貯湯量を下回ると、前記貯湯タンクから前記給湯負荷への給湯を停止することを特徴とする請求項 2 に記載の給湯システム。

## 【請求項 4】

前記第 1 時間帯において、前記給湯負荷への給湯を前記補助給湯手段により行うことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の給湯システム。

## 【請求項 5】

前記貯湯タンクが、複数のタンクを直列に配列し、その内の連続する 2 つのタンクの前段の底部と後段の上部を相互に連通させて構成され、

前記貯湯タンクの最後列のタンクの底部が、前記ヒートポンプ給湯手段の入水口に連通し、前記貯湯タンクの最前列のタンクの上部が、前記ヒートポンプ給湯手段の出水口に連通していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の給湯システム。

## 【請求項 6】

前記貯湯タンクが、複数のタンクを直列に配列し、その内の連続する 2 つのタンクの前段の底部と後段の上部を相互に連通させて構成され、

前記貯湯タンクの最後列のタンクの底部が、前記ヒートポンプ給湯手段の入水口に連通し、前記貯湯タンクの最前列のタンクの上部が、前記ヒートポンプ給湯手段の出水口に連通し、

前記貯湯タンクの貯湯量と前記第 1 貯湯量との大小比較が、前記複数のタンクの最前列から所定番目のタンクに設けられた温度センサの検出温度により判定され、

前記貯湯タンクの貯湯量と前記第 2 貯湯量との大小比較が、前記所定番目のタンクより前方のタンクに設けられた温度センサの検出温度により判定されることを特徴とする請求項 2 ~ 5 の何れか 1 項に記載の給湯システム。

## 【請求項 7】

前記給湯負荷からの給湯復路が前記補助給湯手段の入水口に連通し、

前記給湯負荷の循環路上での放熱分を、前記補助給湯手段からの給湯で補うことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の給湯システム。

## 【請求項 8】

前記ヒートポンプ給湯手段のヒートポンプ回路に使用する冷媒が二酸化炭素であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の給湯システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ヒートポンプ回路の凝縮器からの放熱と熱交換して加熱された温水を貯湯タンクに貯湯して貯湯タンクから給湯負荷に対して給湯可能に構成されたヒートポンプ式の給湯システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ヒートポンプ式の給湯システムは、夜間の安価な電力を使用して、夜間の給湯使用量の少ない、低給湯負荷状態となる時間帯に、貯湯タンクに温水を貯めて、翌日の昼間の給湯負荷、例えば風呂やシャワー等の給湯に対して使用するシステムである。当該ヒートポンプ式の給湯システムの概略の構成は、図 3 に模式的に示すように、ヒートポンプ回路の凝縮器からの放熱と熱交換して水を加熱して給湯するヒートポンプ給湯手段 2 と、加熱された温水を貯湯する貯湯タンク 3 を備えた構成となっている。但し、ヒートポンプ給湯手段 2 の加熱能力は、夜間の低給湯負荷状態を想定して決定されているため、専ら貯湯目的に所定の温度に加熱するだけでよく、短時間での加熱能力は非常に低くなっており、高給湯負荷時に貯湯タンクの温水を消費した場合に温水の給湯能力が不足する場合が生じる。また、ヒートポンプ給湯手段 2 の加熱能力は、外気温度や水温の影響も受けるため、給湯システムとしては安全率を高く設定しておく必要があり、能力的に過剰なシステムとなるこ

10

20

30

40

50

ともある。また、貯湯タンク3の貯湯量も日常の給湯需要に対して湯切れが起きないように実際の需要量より多い貯湯量のものを使用することになり、成績係数が高いとされているヒートポンプ式の給湯システムではあるが、これは機器側、つまり、ヒートポンプ給湯手段2の性能であり、貯湯タンク3の残湯や放熱等を考慮した実際に給湯として使用する時の実効的な成績係数は低くなってしまふ。

【0003】

尚、ヒートポンプ回路の冷媒としてCO<sub>2</sub>を採用したCO<sub>2</sub>ヒートポンプの場合は、高効率運転（定格での成績係数が年間平均3.0以上）及び高温出湯（約90℃）が可能であるが、ヒートポンプ回路の熱サイクル及び圧縮機の制約から50℃以上の高温での給湯循環運転が困難である。

10

【0004】

また、ヒートポンプ給湯手段2の加熱能力不足を補い、ヒートポンプ式の給湯システムに必要な給湯能力を確保するために、貯湯タンクと給湯負荷の間に貯湯タンクを備えた電気温水器を設けた給湯システムがある（下記特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】特開2003-106652号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば、特許文献1に開示されているように、ヒートポンプ式の給湯システムに必要な給湯能力を確保するために電気温水器を追加した場合、昼間の高給湯負荷時に電気温水器を作動させる必要があり、昼間の高い電気料金による運転コストの上昇、及び、電気温水器は1次エネルギーから見るとエネルギー効率が悪いいため、システム全体としての総合的なエネルギー効率が低下する。

20

【0007】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ヒートポンプ式の給湯システムに必要な給湯能力を高いエネルギー効率を維持して確保可能な給湯システムを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係る給湯システムは、ヒートポンプ回路の凝縮器からの放熱と熱交換して水を加熱して給湯するヒートポンプ給湯手段と貯湯タンクを備え、前記ヒートポンプ給湯手段で加熱された温水を前記貯湯タンクに貯湯して前記貯湯タンクから給湯負荷に対して給湯可能に構成された給湯システムであって、前記貯湯タンクから前記給湯負荷への給湯往路に対して、直接或いは補助貯湯タンクを介して給湯可能なガス焚または油焚きによる補助給湯手段を備えることを第1の特徴とする。

30

【0009】

更に、上記特徴の本発明に係る給湯システムは、1日の内の低給湯負荷状態となる主として夜間を含む第1時間帯に、所定量の温水を前記ヒートポンプ給湯手段で加熱して前記貯湯タンクに貯湯し、1日の内の前記第1時間帯以外の第2時間帯に、前記貯湯タンクの貯湯量が所定の第1貯湯量以上である場合は、前記貯湯タンクからのみ前記給湯負荷へ給湯し、前記第2時間帯に、前記貯湯タンクの貯湯量が前記第1貯湯量を下回ると、前記ヒートポンプ給湯手段による温水加熱を追加し、前記第2時間帯に、前記貯湯タンクの貯湯量が前記第1貯湯量より少ない所定の第2貯湯量を下回ると、前記補助給湯手段による給湯を追加することを第2の特徴とする。

40

【0010】

更に、上記第2の特徴の本発明に係る給湯システムは、前記第1時間帯において、前記給湯負荷への給湯を前記補助給湯手段により行うことを第3の特徴とする。

【0011】

更に、上記何れかの特徴の本発明に係る給湯システムは、前記貯湯タンクが、複数のタ

50

ンクを直列に配列し、その内の連続する2つのタンクの前段の底部と後段の上部を相互に連通させて構成され、前記貯湯タンクの最後列のタンクの底部が、前記ヒートポンプ給湯手段の入水口に連通し、前記貯湯タンクの最前列のタンクの上部が、前記ヒートポンプ給湯手段の出水口に連通していることを第4の特徴とする。

【0012】

更に、上記第2または第3の特徴の本発明に係る給湯システムは、前記貯湯タンクが、複数のタンクを直列に配列し、その内の連続する2つのタンクの前段の底部と後段の上部を相互に連通させて構成され、前記貯湯タンクの最後列のタンクの底部が、前記ヒートポンプ給湯手段の入水口に連通し、前記貯湯タンクの最前列のタンクの上部が、前記ヒートポンプ給湯手段の出水口に連通し、前記貯湯タンクの貯湯量と前記第1貯湯量との大小比較が、前記複数のタンクの最前列から所定番目のタンクに設けられた温度センサの検出温度により判定され、前記貯湯タンクの貯湯量と前記第2貯湯量との大小比較が、前記所定番目のタンクより前方のタンクに設けられた温度センサの検出温度により判定されることを第5の特徴とする。

10

【0013】

更に、上記何れかの特徴の本発明に係る給湯システムは、前記給湯負荷からの給湯復路が前記補助給湯手段の入水口に連通し、前記給湯負荷の循環路上での放熱分を、前記補助給湯手段からの給湯で補うことを第6の特徴とする。

【0014】

更に、上記何れかの特徴の本発明に係る給湯システムは、前記ヒートポンプ給湯手段のヒートポンプ回路に使用する冷媒が二酸化炭素であることを第7の特徴とする。

20

【発明の効果】

【0015】

上記第1の特徴の給湯システムによれば、給湯負荷への給湯往路に対して、補助貯湯タンクを介して給湯可能なガス焚または油焚きによる補助給湯手段を備えることで、高給湯負荷時において、給湯システムの給湯能力が不足する場合であっても、補助給湯手段による給湯が可能となり、湯切れを起こさずに安定した給湯が可能となる。また、補助給湯手段を備えることで、ヒートポンプ給湯手段の能力を、翌日の昼間の通常の標準的な給湯需要の温水を貯湯タンクに夜間の間に貯湯するのに必要な能力に設定すればよく、また、貯湯タンクの容量を極度の残湯が生じないように適正化でき、システム全体でのエネルギー効率を向上できる。つまり、給湯能力の不足をヒートポンプ給湯手段の高出力化と貯湯タンクを大型化、或いは、給湯システムを複数使用等によらずに補助給湯手段により解決するため、ヒートポンプ給湯手段を含むヒートポンプ回路、及び、更に、貯湯タンクを小型化でき、給湯システム全体の小型化、低コスト化が図れる。更に、給湯システムの給湯能力が不足する昼間の時間帯に作動させる補助給湯手段が、電気式加熱手段ではなく、ガス焚または油焚きであるため、1次エネルギーから見たエネルギー効率の悪い、また、昼間のエネルギーコストの高い電力に頼らずに補助給湯が可能のため、エネルギー効率の向上及び運転コストの低減が可能となる。更に、補助貯湯タンクを介して給湯可能な構成とすることで、給湯負荷が高給湯負荷状態になった場合に、給湯負荷に対して補助給湯手段から直接給湯されるのではなく、補助貯湯タンクに貯湯されている温水が給湯されるため、給湯負荷が瞬間的に高給湯負荷状態になって、補助給湯手段の起動が間に合わない場合等の急激な負荷変動時においても、瞬時に補助貯湯タンクから給湯負荷に対して給湯されるため、安定した給湯が担保される。

30

40

【0016】

特に、上記第2の特徴の給湯システムによれば、低給湯負荷状態となる主として夜間を含む第1時間帯に、第2時間帯における給湯需要を賄うための温水を貯湯タンクに貯湯するため、成績係数の高いヒートポンプ給湯手段を電力料金の安価な時間帯に高効率、低コストで運転させることができる。また、昼間の第2時間帯に、貯湯タンクの貯湯量に応じて、給湯負荷状態を判断して、成績係数の高いヒートポンプ給湯手段から順番に、補助給湯手段までの給湯の能力の追加を行うため、高給湯負荷時においても湯切れを起こすこと

50

なく、高効率の給湯が可能となる。

【 0 0 1 7 】

特に、上記第 3 の特徴の給湯システムによれば、第 1 時間帯における給湯負荷への給湯を補助給湯手段により行うことで、第 1 時間帯において、ヒートポンプ給湯手段を貯湯タンクの貯湯のみに使用できるため、第 1 時間帯に生じる給湯負荷に関係なく、第 2 時間帯における給湯負荷だけを考慮してヒートポンプ給湯手段及び貯湯タンクの容量等を適正に設定できる。つまり、第 2 時間帯の高給湯負荷時に対応するための補助給湯手段を、第 1 時間帯においても有効に活用できることになる。

【 0 0 1 8 】

特に、上記第 4 の特徴の給湯システムによれば、1 つの大きなタンク内での対流による温度変化によって温度センサが誤動作するのを、複数のタンクに分割して対流を抑制し、各タンクに夫々温度センサを配置することで解消できる。

10

【 0 0 1 9 】

特に、上記第 5 の特徴の給湯システムによれば、1 つの大きなタンク内での対流による温度変化によって温度センサが誤動作するのを、複数のタンクに分割して対流を抑制し、複数のタンクの内の所定のタンク内の温度を正確に検出でき、当該所定のタンク内の貯湯状態を正確に把握でき、上記第 2 の特徴の作用効果をより確実に奏することができる。

【 0 0 2 0 】

特に、上記第 6 の特徴の給湯システムによれば、ヒートポンプ給湯手段の入水口に給湯負荷からの給湯復路を連通して給湯循環運転を行うのが困難な場合、例えば、給湯復路の温水温度が 5 0 以上でヒートポンプ給湯手段が C O <sub>2</sub> ヒートポンプである場合等において、給湯循環運転が可能となる。

20

【 0 0 2 1 】

特に、上記第 7 の特徴の給湯システムによれば、C O <sub>2</sub> の超臨界状態を利用することで従来のフロン系冷媒を使用したヒートポンプ給湯手段に比べて温水を高温（約 9 0 ）に加熱でき、その分貯湯タンクの貯湯容量を小さくでき、給湯システムを小型化できる。また、フロン系冷媒と比較して地球温暖化係数が大幅に小さい（1 7 0 0 分の 1 ）、自然冷媒である二酸化炭素を使用することで、地球温暖化の抑制に貢献できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明に係る給湯システム（以下、適宜「本発明システム」と略称する）の実施形態を図面に基づいて説明する。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 実施形態

図 1 は、本発明システムの第 1 実施形態における概略のシステム構成図である。尚、図中の破線は、各種制御用の信号線を示す。図 1 に示すように、本発明システム 1 は、ヒートポンプ給湯手段 2、貯湯タンク 3、補助給湯手段であるガス焚給湯機 4、及び、本発明システム 1 の運転を制御する制御手段 5 を備えて構成される。更に、ヒートポンプ給湯手段 2 と貯湯タンク 3 とガス焚給湯機 4 と給湯負荷 4 0 の相互間が複数の管路 2 0 ~ 2 5 で接続されている。具体的には、ヒートポンプ給湯手段 2 の出水口 1 1 と給湯負荷 4 0 間が給湯往路である管路 2 0 で接続され、ヒートポンプ給湯手段 2 の入水口 1 2 と補給水（上水道等）4 1 間が給水路である管路 2 1 で接続され、貯湯タンク 3 の上部入出水口 1 3 が管路 2 0 に、貯湯タンク 3 の下部入出水口 1 4 が管路 2 1 に、夫々接続されている。給湯往路である管路 2 0 上の、貯湯タンク 3 の上部入出水口 1 3 との接続個所より下流側（給湯負荷 4 0 側）に、温度調整用の 3 方弁 3 0 が介装され、給水路である管路 2 1 が、貯湯タンク 3 の下部入出水口 1 4 との接続個所より上流側（補給水 4 1 側）で分岐して、3 方弁 3 0 に接続している。温度調整用の 3 方弁 3 0 は、3 方弁 3 0 より下流側の管路 2 0 に設けられた温度センサ 3 1 の検出温度に基づいて、管路 2 1 側からの給水量を調整する。

40

【 0 0 2 4 】

更に、ガス焚給湯機 4 の出水口 1 5 が、2 つの平行な管路 2 2 , 2 3 を介して、管路 2

50

0と、3方弁30より下流側において接続している。尚、平行な管路22, 23の一方側の管路22には、循環ポンプ32が介装されており、給湯負荷40が循環負荷の場合に作動する。ガス焚給湯機4の入水口16と給湯負荷40間が給湯復路である管路24で接続され、管路24は、管路21の3方弁30への分岐点より上流側と管路25を介して接続されている。更に、管路20上の貯湯タンク3の上部入出水口13との接続点と3方弁30の中間に第1電磁弁33が介装され、管路25上に第2電磁弁34が介装されている。尚、図示していないが、各管路20~25には、夫々、開閉弁(2方弁)、逆止弁、減圧弁、定流量弁、安全弁、自動空気抜き弁等の内、適宜必要なものが介装されている。また、ヒートポンプ給湯手段2の入水口12の内側にも、図示しないが、開閉弁や循環ポンプが設けられている。

10

#### 【0025】

ヒートポンプ給湯手段2は、ヒートポンプ回路の冷媒としてCO<sub>2</sub>を採用したCO<sub>2</sub>ヒートポンプで構成され、入水口12から給水された水をヒートポンプ回路の凝縮器からの放熱と熱交換して加熱して、出水口11から管路20を介して貯湯タンク3または給湯負荷40に対して給湯を行う。ヒートポンプ回路の圧縮機は3相誘導電動機で構成され、商用電力(3相200V)を電源として作動する。本実施形態では、例えば、圧縮機の定格出力が8.4kW、加熱能力が21~26kW程度のものを想定する。

#### 【0026】

貯湯タンク3は、ヒートポンプ給湯手段2から給湯される温水を貯湯して、管路20を介して給湯負荷40に対して給湯を行う。本実施形態では、貯湯タンク3は、6台のタンク3a~3fを直列に配列し、その内の連続する2つのタンクの前段の底部と後段の上部を相互に連通させて構成される。各タンク容量として500L(リットル)を想定すると、貯湯タンク3の総容量は3000Lとなる。貯湯タンク3の各タンク3a~3fには内部の水温を計測するサーミスタ等の温度センサ35a~35fが各別に設けられている。尚、最後列以外の5つのタンク3a~3eには、温度センサ35a~35eが夫々、タンク内の上下方向中間位置に設置され、最後列のタンク3fには、温度センサ35fがタンク内の底部に設けられている。

20

#### 【0027】

ガス焚給湯機4は、ヒートポンプ給湯手段2に対する補助的な給湯手段として機能し、本実施形態では、ガス焚真空式ボイラで構成された給湯機を想定する。ガス焚真空式ボイラは、例えば、缶体内の下部にガスバーナの火炎で熱媒水を加熱する火炉を設け、缶体内の上部の減圧空気中にU字状の伝熱管を設け、缶体内の下部に封入された熱媒水をガスバーナの火炎で加熱し、その上部の減圧空気中の伝熱管を加熱して、伝熱管中を流れる水を加熱する構造のものである。本実施形態では、缶体出力が、例えば100kW程度のものを想定する。

30

#### 【0028】

制御手段5は、1日の内の時間帯、給湯負荷状態等に基づいて、ヒートポンプ給湯手段2の運転、ガス焚給湯機4の運転、第1電磁弁33の開閉または開度、第2電磁弁34の開閉または開度、及び、循環ポンプ32の運転の各制御を行う。貯湯タンク3の各タンク3a~3fに設けられた温度センサ35a~35fの出力は、ヒートポンプ給湯手段2を経由して制御手段5に入力される。

40

#### 【0029】

次に、制御手段5による本発明システム1の運転制御条件の一例について説明する。本実施形態では、1日(22時から翌日の22時までの24時間)を、22時から8時までの主として夜間を含む第1時間帯と、8時から22時までの主として昼間を含む第2時間帯(第1時間帯以外)に区分し、第1時間帯と第2時間帯で制御方法を変えている。

#### 【0030】

先ず、夜間の第1時間帯では、第1電磁弁33を閉成し、第2電磁弁34を開成し、ヒートポンプ給湯手段2による給湯を専ら貯湯タンク3への貯湯に使用する。貯湯タンク3の貯湯状態は、温度センサ35a~35fの出力による各タンク3a~3fの水温により

50

判定する。貯湯タンク 3 の全てのタンクがヒートポンプ給湯手段 2 から給湯された温水で充填されると、ヒートポンプ給湯手段 2 の運転が停止する。

【 0 0 3 1 】

尚、第 1 時間帯に給湯負荷 4 0 での給湯需要（例えば、温水シャワーの使用等）が生じた場合は、ガス焚給湯機 4 を作動させ、補給水 4 1 からの給水を加熱して給湯負荷 4 0 へ給湯する。

【 0 0 3 2 】

次に、第 1 時間帯から昼間の第 2 時間帯に移行すると、第 1 電磁弁 3 3 を開成し、第 2 電磁弁 3 4 を閉成する。つまり、給湯負荷 4 0 での給湯需要に対しては、貯湯タンク 3 の貯湯量が一定量消費されて所定の第 1 貯湯量となるまでは、貯湯タンク 3 からのみ給湯負荷 4 0 に給湯する。各タンク 3 a ~ 3 f は直列に接続されており、最前列のタンク 3 a 側の上部入出水口 1 3 から給湯負荷 4 0 へ給湯されるが、給湯によって排出された温水は後段のタンクから順次補給されるため、最後列のタンク 3 f（下部入出水口 1 4 側）から順番に前方に向けてタンク内の水温が低下していく。従って、各タンク 3 a ~ 3 f の温度センサ 3 5 a ~ 3 5 f の検出温度により、貯湯タンク 3 の貯湯量（温水の残量）が分かる。本実施形態では、最前列から 3 番目のタンク 3 c の温度センサ 3 5 c の検出温度が所定の設定温度（例えば、5 0 ）以上であれば、貯湯タンク 3 の貯湯量（温水の残量）が第 1 貯湯量以上と判断する。

【 0 0 3 3 】

引き続き、第 2 時間帯において給湯負荷 4 0 での給湯需要が累積して、貯湯タンク 3 の貯湯量（温水の残量）が減少して、第 1 貯湯量を下回ると、つまり、温度センサ 3 5 c の出力による検出温度が 5 0 未満となると、湯切れ防止のため、ヒートポンプ給湯手段 2 を作動させて、貯湯タンク 3 からの給湯量の増加の抑制を図る。ここで、給湯負荷 4 0 の給湯負荷状態が、ヒートポンプ給湯手段 2 の給湯能力以下の場合は、貯湯タンク 3 の貯湯量が増加するため、例えば、最前列から 4 番目のタンク 3 d の温度センサ 3 5 d の検出温度が所定の設定温度（例えば、5 0 ）以上であれば、ヒートポンプ給湯手段 2 の作動を停止する。

【 0 0 3 4 】

更に、給湯負荷 4 0 が高給湯負荷状態に進行すると、ヒートポンプ給湯手段 2 の運転状態を維持していても、貯湯タンク 3 の貯湯量（温水の残量）が更に減少して、第 1 貯湯量より少ない所定の第 2 貯湯量を下回ると、第 2 電磁弁 3 4 を開成して、ガス焚給湯機 4 への給水を行うとともにガス焚給湯機 4 を作動させ、給湯負荷 4 0 への給湯を開始する。これにより、高給湯負荷状態におけるヒートポンプ給湯手段 2 と貯湯タンク 3 の給湯能力の不足分をガス焚給湯機 4 で補い、湯切れを防止して安定した給湯を行うことができる。尚、本実施形態では、最前列から 2 番目のタンク 3 b の温度センサ 3 5 b の検出温度が所定の設定温度（例えば、5 0 ）以下になると、貯湯タンク 3 の貯湯量（温水の残量）が第 2 貯湯量以下と判断する。尚、給湯負荷 4 0 の給湯負荷状態が、ヒートポンプ給湯手段 2 とガス焚給湯機 4 の合計の給湯能力以下の場合は、貯湯タンク 3 の貯湯量が増加するため、例えば、最前列から 3 番目のタンク 3 c の温度センサ 3 5 c の検出温度が所定の設定温度（例えば、5 0 ）以上であれば、ガス焚給湯機 4 の作動を停止する。

【 0 0 3 5 】

更に、給湯負荷 4 0 の高給湯負荷状態によって、貯湯タンク 3 の貯湯量（温水の残量）が更に減少して、湯切れ状態直前となると、つまり、最前列のタンク 3 a の温度センサ 3 5 a の検出温度が所定の設定温度（例えば、5 0 ）以下になると、低温の温水が給湯負荷 4 0 に給湯されるのを防止すべく、第 1 電磁弁 3 3 を閉成して、ガス焚給湯機 4 のみで給湯負荷 4 0 への給湯を行う。

【 0 0 3 6 】

次に、時間帯に関係なく、給湯負荷 4 0 が、給湯負荷 4 0 からの還流水を給湯復路である管路 2 4 を介してガス焚給湯機 4 に戻す循環負荷の場合には、循環ポンプ 3 2 及びガス焚給湯機 4 が作動して、当該循環負荷への給湯を行い、ガス焚給湯機 4 が当該循環負荷の

10

20

30

40

50

循環路上での放熱分（熱消費分）を補うようにする。

【0037】

#### 第2実施形態

次に、本発明システムの第2実施形態について説明する。図2は、本発明システムの第2実施形態における概略のシステム構成図である。尚、図中の破線は、各種制御用の信号線を示し、第1実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付して説明する。

【0038】

図2に示すように、第2実施形態に係る本発明システム10は、ヒートポンプ給湯手段2、貯湯タンク3、補助給湯手段であるガス焚給湯機4、補助貯湯タンク6、及び、本発明システム10の運転を制御する制御手段5を備えて構成される。更に、ヒートポンプ給湯手段2と貯湯タンク3とガス焚給湯機4と補助貯湯タンク6と給湯負荷40の相互間が複数の管路20～25、61～64で接続されている。第1実施形態との相違点は、ガス焚給湯機4と給湯負荷40の間に、ガス焚給湯機4から給湯された温水を貯湯する補助貯湯タンク6が介在している点である。尚、本実施形態では、補助貯湯タンク6として単槽構造のものを例示しているが、これに限定されるものではない。

【0039】

具体的には、ヒートポンプ給湯手段2の出水口11と給湯負荷40間が給湯往路である管路20で接続され、ヒートポンプ給湯手段2の入水口12と補給水（上水道等）41間が給水路である管路21で接続され、貯湯タンク3の上部入出水口13が管路20に、貯湯タンク3の下部入出水口14が管路21に、夫々接続されている。給湯往路である管路20上の、貯湯タンク3の上部入出水口13との接続個所より下流側（給湯負荷40側）に、温度調整用の3方弁30が介装され、給水路である管路21が、貯湯タンク3の下部入出水口14との接続個所より上流側（補給水41側）で分岐して、3方弁30に接続している。更に、管路20上の貯湯タンク3の上部入出水口13との接続点と3方弁30の中間に第1電磁弁33が介装されている。温度調整用の3方弁30は、3方弁30より下流側の管路20に設けられた温度センサ31の検出温度に基づいて、管路21側からの給水量を調整する。以上、第1実施形態と同じ構成である。

【0040】

更に、ガス焚給湯機4の出水口15が、補助貯湯タンク6の上部に設けられた入水口51と管路61を介して接続している。ガス焚給湯機4の入水口16が、補助貯湯タンク6の下部に設けられた出水口52と、循環ポンプ36を介装した管路62を介して接続している。循環ポンプ36は、補助貯湯タンク6の水温を計測する温度センサ37の検出温度に基づいて作動する。補助貯湯タンク6の上部に設けられた出水口53が、給湯往路である管路20と、3方弁30より下流側において接続している。また、循環ポンプ32が介装された管路63が、管路20の3方弁30より下流側部分と並列に設けられており、循環ポンプ32は給湯負荷40が循環負荷の場合に作動する。補助貯湯タンク6の下部に設けられた2つの入水口54、55の内の一方の入水口54と給湯負荷40間が、給湯復路である管路24で接続され、他方の入水口55は、給水路である管路21の3方弁30への分岐点より上流側と、第2電磁弁34が介装された管路64を介して接続されている。以上、第1実施形態と相違する構成部分である。

【0041】

尚、図示していないが、各管路20～25、61～64には、夫々、開閉弁（2方弁）、逆止弁、減圧弁、定流量弁、安全弁、自動空気抜き弁等の内、適宜必要なものが介装されている。また、ヒートポンプ給湯手段2の入水口12の内側にも、図示しないが、開閉弁や循環ポンプが設けられている。また、ヒートポンプ給湯手段2と貯湯タンク3とガス焚給湯機4は、第1実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。

【0042】

制御手段5は、1日の内の時間帯、給湯負荷状態等に基づいて、ヒートポンプ給湯手段2の運転、ガス焚給湯機4の運転、第1電磁弁33の開閉または開度、第2電磁弁34の開閉または開度、及び、循環ポンプ32の運転の各制御を行う点で、第1実施形態と同じ

10

20

30

40

50

であり、貯湯タンク3の各タンク3a~3fに設けられた温度センサ35a~35fの出力は、ヒートポンプ給湯手段2を經由して制御手段5に入力される。また、制御手段5による本発明システム10の運転制御条件も、第1実施形態と同じである。第1実施形態との実質的な相違点は、夜間の第1時間帯において給湯負荷40で給湯需要が生じた場合、及び、第2時間帯において給湯負荷40が高給湯負荷状態になり、貯湯タンク3の貯湯量(温水の残量)が第2貯湯量を下回った場合に、給湯負荷40に対してガス焚給湯機4から直接給湯されるのではなく、補助貯湯タンク6に貯湯されている温水が給湯される点である。この構成により、給湯負荷40が瞬間的に高給湯負荷状態になって、ガス焚給湯機4の起動が間に合わない場合等の急激な負荷変動時においても、瞬時に補助貯湯タンク6から給湯負荷40に対して給湯されるため、第1実施形態に比べてより安定した給湯が担保される。

10

## 【0043】

次に、本発明システムの別実施形態について説明する。

## 【0044】

1 上記各実施形態において、ヒートポンプ給湯手段2としてCO<sub>2</sub>ヒートポンプを想定して説明したが、CO<sub>2</sub>ヒートポンプは効率及び温水の加熱温度が高い点で有利ではあるが、ヒートポンプ給湯手段2は、CO<sub>2</sub>ヒートポンプに限定されるものではない。

## 【0045】

2 上記各実施形態において、貯湯タンク3として6台のタンク3a~3fを直列に配列して構成されたものを例示したが、貯湯タンク3の構成及びタンク数は、上記各実施形態の構成に限定されるものではない。例えば、貯湯タンク3として単槽構造のものを利用して構わない。

20

## 【0046】

3 上記各実施形態において例示した補助給湯手段としてのガス焚給湯機4に代えて、油焚き給湯機を利用して構わない。また、補助給湯手段は、必ずしも真空式ボイラに限定されるものではない。

## 【0047】

4 上記各実施形態において例示した制御手段5による本発明システム1の運転制御条件は、一例であり、必ずしも上記各実施形態で例示した条件に限定されるものではない。例えば、第1時間帯と第2時間帯の定義も上記各実施形態のものに限定されない。また、第1貯湯量及び第2貯湯量の判定に使用する温度センサの検出温度も例えば50に限定されるものではない。更に、第2時間帯において作動したヒートポンプ給湯手段2を停止させる条件も、例えば、最前列から5番目のタンク3eの温度センサ35eの検出温度が所定の設定温度(例えば、50)以上としてもよく、或いは、第2時間帯において作動したガス焚給湯機4を停止させる条件も、例えば、最前列から4番目のタンク3dの温度センサ35dの検出温度が所定の設定温度(例えば、50)以上としてもよい。更に、第1貯湯量及び第2貯湯量の判定に使用する温度センサの設置されたタンクの位置も、上記各実施形態では、夫々、最前列から3番目のタンク3cの温度センサ35cと、最前列から2番目のタンク3bの温度センサ35bとしたが、例えば、夫々のタンクの位置を1台ずつ後段にずらしても構わない。

30

40

## 【0048】

5 また、上記各実施形態で説明した本発明システム1、10の構成は、図1及び図2に夫々例示する構成に限定されるものではなく、本発明の特許請求の範囲で示される技術的範囲内において適宜変更可能である。従って、図1及び図2に例示した管路構成は一例であり、適宜変更可能である。例えば、給湯負荷40が循環負荷でない場合は、ガス焚給湯機4の入水口16と給湯負荷40間を給湯復路である管路24で接続する必要はない。

## 【0049】

6 更に、上記各実施形態では、制御手段5がヒートポンプ給湯手段2とガス焚給湯機4に対して独立して存在する構成としたが、制御手段5を、例えば、ヒートポンプ給湯

50

手段 2 の運転制御装置内に設けるようにしても構わない。

【 0 0 5 0 】

7 また、上記各実施形態において例示したヒートポンプ給湯手段 2 の圧縮機の定格出力及び加熱能力、貯湯タンク 3 の総容量、ガス焚給湯機 4 の缶体出力等の数値は、説明の理解のための例示であり、これらの数値に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 1 】

本発明に係る給湯システムは、ヒートポンプ式の給湯システムに利用でき、ヒートポンプ式の給湯システムに必要な給湯能力を高いエネルギー効率を維持して確保可能な給湯システムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明に係る給湯システムの第 1 実施形態における概略の構成を模式的に示すシステム構成図

【図 2】本発明に係る給湯システムの第 2 実施形態における概略の構成を模式的に示すシステム構成図

【図 3】従来のヒートポンプ式の給湯システムの典型的な構成例を模式的に示すシステム構成図

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

20

- 1、10： 本発明に係る給湯システム
- 2： ヒートポンプ給湯手段
- 3： 貯湯タンク
- 3 a ~ 3 f： タンク
- 4： ガス焚給湯機（補助給湯手段）
- 5： 制御手段
- 6： 補助貯湯タンク
- 11： ヒートポンプ給湯手段の出水口
- 12： ヒートポンプ給湯手段の入水口
- 13： 貯湯タンクの上部入出水口
- 14： 貯湯タンクの下部入出水口
- 15： ガス焚給湯機の出水口
- 16： ガス焚給湯機の入水口
- 20： 管路（給湯往路）
- 21： 管路（給水路）
- 22、23、25： 管路
- 24： 管路（給湯復路）
- 30： 3方弁
- 31： 温度センサ
- 32： 循環ポンプ
- 33： 第1電磁弁
- 34： 第2電磁弁
- 35 a ~ 35 f： 温度センサ
- 36： 循環ポンプ
- 37： 温度センサ
- 40： 給湯負荷
- 41： 補給水
- 51： 補助貯湯タンクの上部入水口
- 52： 補助貯湯タンクの下部出水口
- 53： 補助貯湯タンクの上部出水口

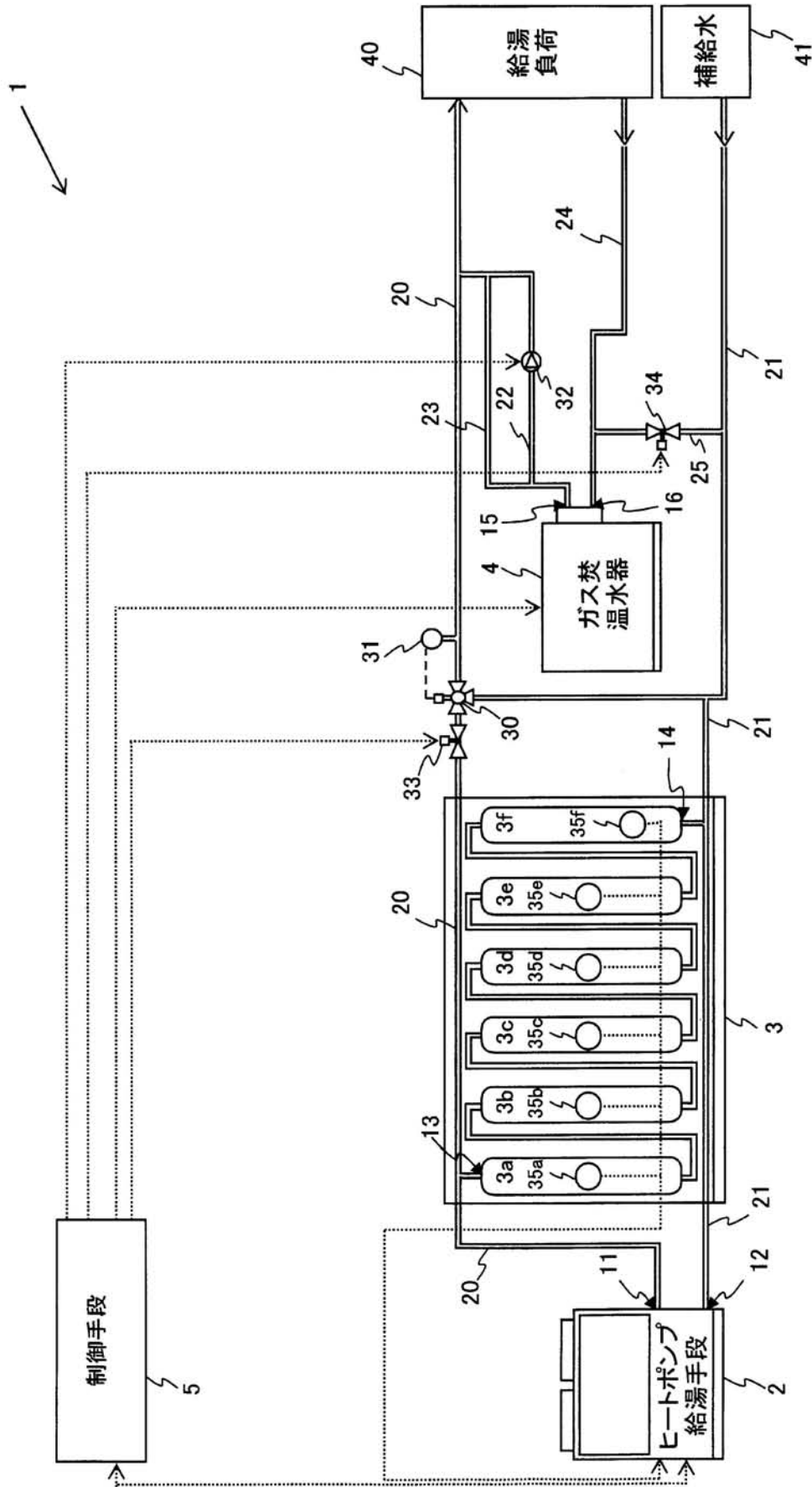
30

40

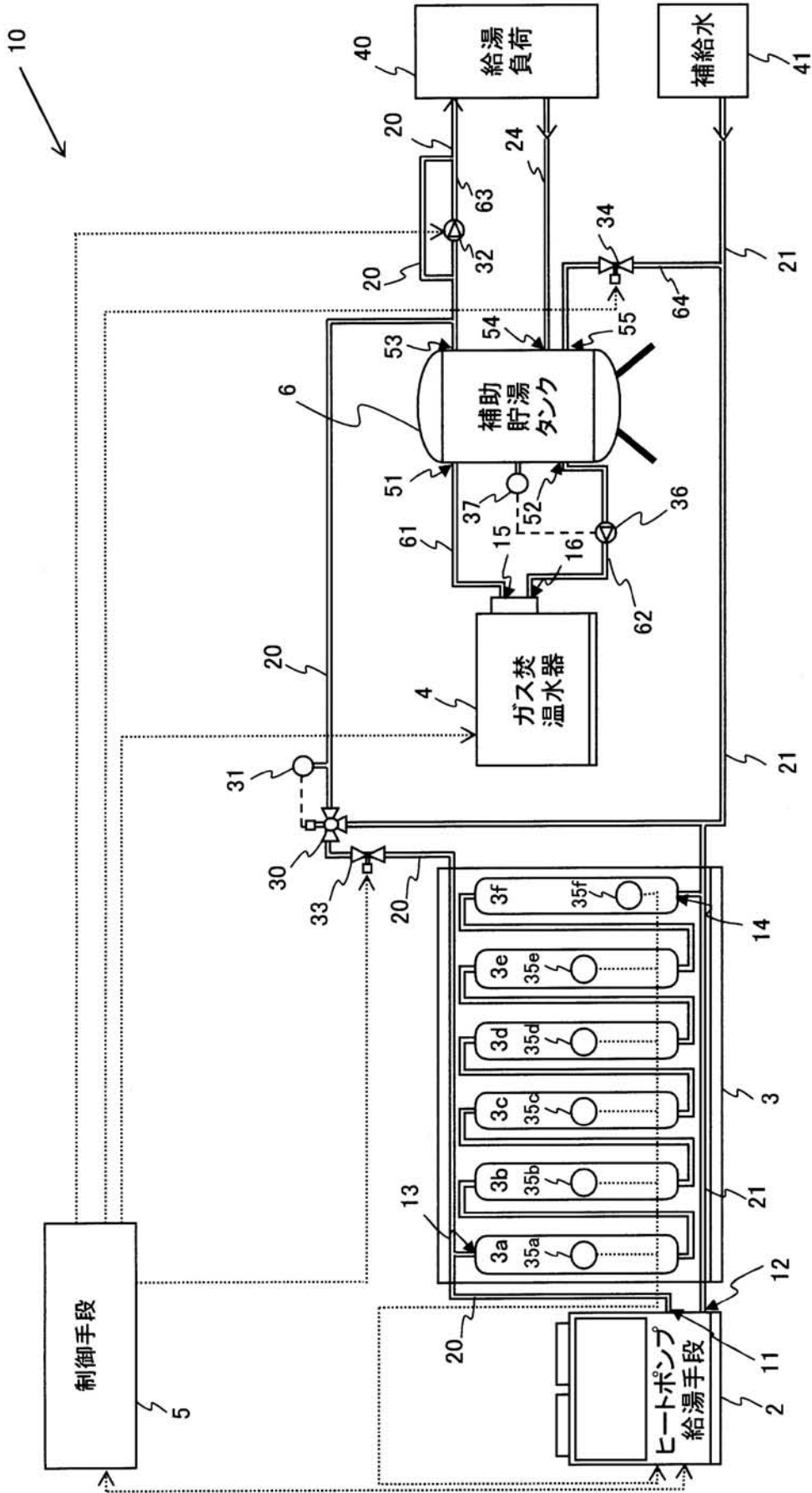
50

- 5 4、5 5 : 補助貯湯タンクの下部入水口
- 6 1 ~ 6 4 : 管路

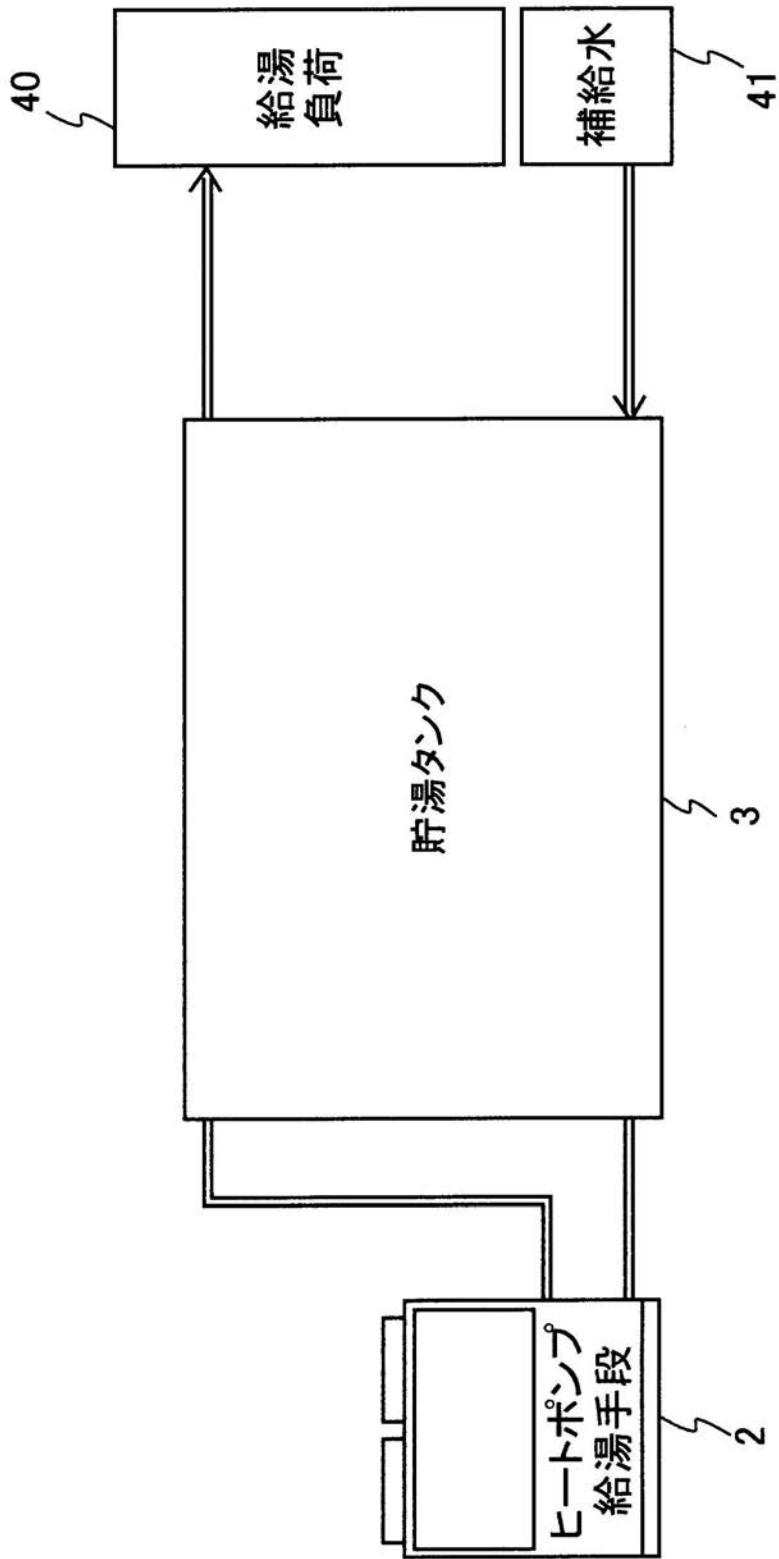
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002 - 005517 (JP, A)  
特開2001 - 343152 (JP, A)  
特開2003 - 065601 (JP, A)  
特開2005 - 214452 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F24H 1/00