

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4485406号
(P4485406)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 2 4 D	17/00	(2006.01)	F 2 4 D 17/00 L
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 2 4 H 1/00 6 1 1 F
F 2 4 H	1/18	(2006.01)	F 2 4 H 1/18 3 0 2 M
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-127001 (P2005-127001)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成17年4月25日(2005.4.25)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2006-300489 (P2006-300489A)	(73) 特許権者	000003687 東京電力株式会社
(43) 公開日	平成18年11月2日(2006.11.2)		東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
審査請求日	平成19年10月26日(2007.10.26)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
		(72) 発明者	大坪 寿弘 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	上村 和也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蓄熱用流体を内部に貯える貯湯タンク(10)と、
前記貯湯タンク(10)内の蓄熱用流体を加熱する加熱手段(20)と、
前記貯湯タンク(10)内に貯えられた蓄熱用流体が流通する第1の流通部(30a)
と給湯用水が流通する第2の流通部(30b)とを隣接して設け、かつ蓄熱用流体と給湯
用水とが対向流となるように構成され、両者間で熱交換を行う給湯用熱交換器(30)と

前記貯湯タンク(10)内の蓄熱用流体を前記第1の流通部(30a)に流通させて、
前記貯湯タンク(10)内の下方部に戻すための1次側循環通路(11)とを備える貯湯
式給湯装置において、

前記1次側循環通路(11)は、前記貯湯タンク(10)内に貯えられた蓄熱用流体の
うち、高温の蓄熱用流体と中温の蓄熱用流体との両方を前記第1の流通部(30a)に流
入するように構成され、

かつ前記第2の流通部(30b)に給湯用水が流通されて加熱するとき、少なくとも
前記給湯用熱交換器(30)で加熱された給湯用水の温度とその流量とに基づいて、前記
第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを調節する給湯制御手
段(40)を有することを特徴とする貯湯式給湯装置。

【請求項2】

前記給湯制御手段(40)は、

前記第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の入口温度を検出する1次側入口温度検出手段(54)と、

前記第2の流通部(30b)に流入する給湯用水の給水温度を検出する給水温度検出手段(51)と、

前記第2の流通部(30b)を通過する給湯用水の流量を検出する2次側流量検出手段(35a、35b)と、

前記第2の流通部(30b)から流出する給湯用水の出口温度を検出する2次側出口温度検出手段(52)とを備え、

所望する給湯温度、前記給湯用熱交換器(30)により給湯用水を加熱するときの目標温度、前記1次側入口温度検出手段(54)によって検出される蓄熱用流体の入口温度、前記給水温度検出手段(51)によって検出される給湯用水の給水温度、前記2次側流量検出手段(35a、35b)によって検出される給湯用水の流量、もしくは前記2次側出口温度検出手段(52)によって検出される給湯用水の出口温度のいずれかに基づいて、前記第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを調節することを特徴とする請求項1に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項3】

前記1次側循環通路(11)には、蓄熱用流体を循環させるポンプ手段(17)が設けられ、

前記給湯制御手段(40)は、前記ポンプ手段(17)の回転数を制御して前記第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の流量を調節することを特徴とする請求項1または請求項2記載の貯湯式給湯装置。

【請求項4】

前記1次側循環通路(11)には、蓄熱用流体を循環させるポンプ手段(17)と蓄熱用流体の流量を調節できる流量調節弁(19)とが設けられ、

前記給湯制御手段(40)は、前記ポンプ手段(17)の回転数を一定に制御し、かつ前記流量調節弁(19)を制御して前記第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の流量を調節することを特徴とする請求項1または請求項2記載の貯湯式給湯装置。

【請求項5】

前記1次側循環通路(11)には、前記貯湯タンク(10)から取り出された高温の蓄熱用流体に前記貯湯タンク(10)から取り出された中温の蓄熱用流体とを混合して前記第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度調節をする1次側入口温度調節手段(16)が設けられ、

前記給湯制御手段(40)は、前記第1の流通部(30a)を流出する出口温度が前記第2の流通部(30b)に流入する給湯用水の給水温度の近傍に接近するように前記1次側入口温度調節手段(16)を制御することを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項6】

前記第2の流通部(30b)の下流側には、前記給湯用熱交換器(30)で熱交換された給湯用水に前記給湯用熱交換器(30)で熱交換される前の給湯用水とを混合して給湯用水の温度調節をする給湯温度調節手段(34a、34b)が設けられ、

前記目標温度は、所望する給湯温度よりも所定温度高い温度に設定され、

前記給湯温度調節手段(34a、34b)は、前記給湯用熱交換器(30)により前記目標温度に加熱された給湯用水に前記給湯用熱交換器(30)で熱交換される前の給湯用水とを混合して所望する給湯温度に調節することを特徴とする請求項2に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項7】

前記加熱手段(20)は、冷媒の圧力が臨界圧力以上となる超臨界ヒートポンプサイクルであり、臨界圧力以上に昇圧された冷媒により蓄熱用流体を加熱することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載の貯湯式給湯装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、加熱手段により加熱された蓄熱用流体を貯える貯湯タンクと、この貯湯タンク内に貯えられた蓄熱用流体と給湯用水とを熱交換する給湯用熱交換器とを備える貯湯式給湯装置に関するものであり、特に、給湯用熱交換器の第1の流通部に流通させる蓄熱用流体の1次側循環回路の流量制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の貯湯式給湯装置として、蓄熱用流体を内部に貯える貯湯タンクと、この貯湯タンク内の蓄熱用流体を加熱する超臨界式ヒートポンプサイクルからなる加熱手段と、貯えられた蓄熱用流体が流通する第1の流通部と給湯用水が流通する第2の流通部とを隣接して設け、かつ蓄熱用流体と給湯用水とが対向流となるように構成され、両者間で熱交換を行う給湯用熱交換器と、貯湯タンク内の蓄熱用流体をポンプ手段により第1の流通部に流通させて貯湯タンク内の下方部に戻すための1次側循環通路とを備える給湯装置が知られている。

10

【0003】

さらに、第2の流通部に流入する給湯用水の温度を検出する第1温度検出手段と、第2の流通部を通過する給湯用水の流量を検出する流量検出手段とを備え、給湯用水を加熱するときの目標温度、第1温度検出手段によって検出される給湯用水の温度、および流量検出手段によって検出される給湯用水の流量に基づいて、第1の流通部を流通する蓄熱用流体の流量を調節している。

20

【0004】

そして、第2の流通部に流通する給湯用水の温度およびその流量に応じて第1の流通部を流通する蓄熱用流体の流量を調節することにより、給湯用水を目標温度まで加熱するために必要十分な流量の蓄熱用流体を第1の流通部に流通させることができる。つまり、蓄熱用流体が第1の流通部から流出するときには、この蓄熱用流体の温度を加熱前の給湯用水の温度近傍まで低下させることができるようにしている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2001-153458号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、上記特許文献1では、第2の流通部に流通する給湯用水の流量が所定値以上の高流量で給湯やお湯張りを行っているときは、貯湯タンク上方に貯えられた高温の蓄熱用流体と給湯用水との熱交換効率は良好であって第1の流通部から流出される蓄熱用流体の出口温度の低下を図ることができる。

【0006】

ところが、第2の流通部に流通する給湯用水の流量が所定値以下の低流量で給湯やお湯張りを行うときには、第1の流通部に流通する蓄熱用流体の蓄熱熱量が大きいときには給湯用水で十分に低下できずに出口温度が上昇してしまう。その結果、貯湯タンク内には給水温度よりも高めの温度帯となる中温の蓄熱用流体が貯められることになる。

40

【0007】

これにより、加熱手段として、例えば、上記特許文献1のような高温の蓄熱用流体に加熱する超臨界式ヒートポンプサイクルからなる加熱手段を用いると、加熱前の蓄熱用流体の湯温が高くなってくると高圧圧力が上昇することで運転効率（COP = 加熱能力 / 消費電力）が低下する問題がある。

【0008】

そこで、本発明の目的は、上記点を鑑みたものであり、蓄熱用流体と給湯用水との熱交換能力に優れ、かつ加熱手段の運転効率の向上が図れる貯湯式給湯装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1ないし請求項7に記載の技術的手段を採用する。すなわち、請求項1に記載の発明では、蓄熱用流体を内部に貯える貯湯タンク(10)と、この貯湯タンク(10)内の蓄熱用流体を加熱する加熱手段(20)と、貯湯タンク(10)内に貯えられた蓄熱用流体が流通する第1の流通部(30a)と給湯用水が流通する第2の流通部(30b)とを隣接して設け、かつ蓄熱用流体と給湯用水とが対向流となるように構成され、両者間で熱交換を行う給湯用熱交換器(30)と、貯湯タンク(10)内の蓄熱用流体を第1の流通部(30a)に流通させて、貯湯タンク(10)内の下方部に戻すための1次側循環通路(11)とを備える貯湯式給湯装置において、

1次側循環通路(11)は、貯湯タンク(10)内に貯えられた蓄熱用流体のうち、高温の蓄熱用流体と中温の蓄熱用流体との両方を第1の流通部(30a)に流入するように構成され、かつ第2の流通部(30b)に給湯用水が流通されて加熱するときに、少なくとも給湯用熱交換器(30)で加熱された給湯用水の温度とその流量とに基づいて、第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを調節する給湯制御手段(40)を有することを特徴としている。

10

【0010】

この発明によれば、第2の流通部(30b)側に流通される給湯用水の給湯出力に応じた蓄熱用流体の熱エネルギーを第1の流通部(30a)に流入することができることで第1の流通部(30a)から流出した蓄熱用流体の温度を加熱前の給湯用水の温度近傍に接近させることができる。

20

【0011】

これにより、貯湯タンク(10)内には温度の低い蓄熱用流体が戻されることで、加熱手段(20)の沸き上げのときに運転効率の向上が図れる。さらに、蓄熱用流体と給湯用水との熱交換時における熱交換口スを極力小さくすることが可能となり、熱交換効率の優れた給湯システムの実現ができる。

【0012】

請求項2に記載の発明では、給湯制御手段(40)は、第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の入口温度を検出する1次側入口温度検出手段(54)と、第2の流通部(30b)に流入する給湯用水の給水温度を検出する給水温度検出手段(51)と、第2の流通部(30b)を通過する給湯用水の流量を検出する2次側流量検出手段(35a、35b)と、第2の流通部(30b)から流出する給湯用水の出口温度を検出する2次側出口温度検出手段(52)とを備え、

30

所望する給湯温度、給湯用熱交換器(30)により給湯用水を加熱するときの目標温度、1次側入口温度検出手段(54)によって検出される蓄熱用流体の入口温度、給水温度検出手段(51)によって検出される給湯用水の給水温度、2次側流量検出手段(35a、35b)によって検出される給湯用水の流量、もしくは2次側出口温度検出手段(52)によって検出される給湯用水の出口温度のいずれかに基づいて、第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを調節することを特徴としている。

【0013】

この発明によれば、給湯用熱交換器(30)で加熱された給湯用水の温度とその流量の他に、具体的には、第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の入口温度、所望する給湯温度、目標温度、もしくは第2の流通部(30b)に流入する給湯用水の給水温度のいずれかをを用いて第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを制御することが容易にできる。従って、第2の流通部(30b)側に変動があっても、それに応じた精度の良い熱交換能力を発揮することができる。

40

【0014】

請求項3に記載の発明では、1次側循環通路(11)には、蓄熱用流体を循環させるポンプ手段(17)が設けられ、給湯制御手段(40)は、ポンプ手段(17)の回転数を制御して第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の流量を調節することを特徴としている。この発明によれば、ポンプ手段(17)で蓄熱用流体の流量を容易に迅速な対応

50

で調節できる。

【0015】

請求項4に記載の発明では、1次側循環通路(11)には、蓄熱用流体を循環させるポンプ手段(17)と蓄熱用流体の流量を調節できる流量調節弁(19)とが設けられ、給湯制御手段(40)は、ポンプ手段(17)の回転数を一定に制御し、かつ流量調節弁(19)を制御して第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の流量を調節することを特徴している。

【0016】

この発明によれば、第2の流通部(30b)側に流通される給湯用水の流量の変動範囲において、極低流量のときには、ポンプ手段(17)の回転数で制御できないことがあるが、ポンプ手段(17)の他に流量調節弁(19)を用いても良い。

10

【0017】

請求項5に記載の発明では、1次側循環通路(11)には、貯湯タンク(10)から取り出された高温の蓄熱用流体に貯湯タンク(10)から取り出された中温の蓄熱用流体とを混合して第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度調節をする1次側入口温度調節手段(16)が設けられ、給湯制御手段(40)は、第1の流通部(30a)を流出する出口温度が第2の流通部(30b)に流入する給湯用水の給水温度の近傍に接近するように1次側入口温度調節手段(16)を制御することを特徴としている。

【0018】

この発明によれば、具体的に、1次側入口温度調節手段(16)を用いて、第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の熱エネルギーを第2の流通部(30b)側に応じて容易に調節することが可能である。

20

【0019】

請求項6に記載の発明では、第2の流通部(30b)の下流側には、給湯用熱交換器(30)で熱交換された給湯用水に給湯用熱交換器(30)で熱交換される前の給湯用水とを混合して給湯用水の温度調節をする給湯温度調節手段(34a、34b)が設けられ、目標温度は、所望する給湯温度よりも所定温度高い温度に設定され、給湯温度調節手段(34a、34b)は、給湯用熱交換器(30)により目標温度に加熱された給湯用水に給湯用熱交換器(30)で熱交換される前の給湯用水とを混合して所望する給湯温度に調節することを特徴としている。

30

【0020】

この発明によれば、第2の流通部(30b)側の給湯用水の出口温度を第1の流通部(30a)に流入する蓄熱用流体の温度もしくは流量によって第2の流通部(30b)側の給湯用水の出口温度を調節すると温度変化の応答性が遅いため、温度制御の精度が低下する場合がある。そこで、本発明では給湯温度調節手段(34a、34b)を用いると、給湯用水の温度を所望する給湯温度に精度よく調節できる。

【0021】

請求項7に記載の発明では、加熱手段(20)は、冷媒の圧力が臨界圧力以上となる超臨界ヒートポンプサイクルであり、臨界圧力以上に昇圧された冷媒により蓄熱用流体を加熱することを特徴としている。

40

【0022】

この発明によれば、超臨界ヒートポンプサイクルにおいては、蓄熱用流体を目標温度(例えば65~90度)まで加熱する場合、加熱前の蓄熱用流体の温度が低いほど、高圧圧力が低くなることでサイクル効率(COP=加熱能力/消費電力)が向上する。従って、加熱前の給湯用水の温度近傍まで低減された蓄熱用流体を超臨界ヒートポンプサイクルにて加熱することにより、運転効率が向上し省動力運転を行うことができる。

【0023】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0024】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態による貯湯式給湯装置を図1ないし図3に基づいて説明する。図1は本発明を適用させた貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図であり、図2は給湯制御手段である給湯制御部40の制御処理を示すフローチャートである。

【0025】

本実施形態の貯湯式給湯装置は、一般家庭用として給湯および浴槽へのお湯張りなどの給湯に使用されるものであり、図1に示すように、蓄熱用流体を内部に貯える貯湯タンク10、蓄熱用流体を加熱する加熱手段であるヒートポンプユニット20、蓄熱用流体が流通する第1の流通部30aと給湯用水が流通する第2の流通部30bとを隣接して設け、かつ蓄熱用流体と給湯用水とが対向流となるように構成され、両者間で熱交換を行う給湯用熱交換器30、蓄熱用流体を第1の流通部30aに流通させて貯湯タンク10内の下方部に戻すための1次側循環通路11、本給湯システムの作動を制御する制御装置(給湯制御部40、熱源制御部43)などから構成されている。

10

【0026】

本実施形態の貯湯タンク10は、空気孔10aを通じて大気に開放され、貯湯タンク10内部が大気圧に保たれている。この貯湯タンク10は、例えば、樹脂材料で形成され直方体形状に設けられている。また、貯湯タンク10内の蓄熱用流体に貯えられた熱が貯湯タンク10の壁面より大気中へ放出されることを低減するために、貯湯タンク10の外周をグラスウールやウレタン等の断熱材で覆っても良い。

20

【0027】

また、使用される蓄熱用流体は主成分が水であり、防腐剤、凍結防止剤、LLC等が必要に応じて添加されている。なお、これらの他に高比熱を有する蓄熱材料をマイクロカプセルなどの手法にて封入し、それを水に分散混合させるか、またはスリラー化させて流動可能な蓄熱材を用いても良い。

【0028】

また、貯湯タンク10の外壁面には、蓄熱用流体の貯湯量、もしくは貯湯温度を検出するための水温センサである複数(本例では7つ)の貯湯サーミスタ55が縦方向(貯湯タンク10の高さ方向)にほぼ等間隔に配置され、貯湯タンク10内に満たされた蓄熱用流体の各水位レベルでの温度情報を後述する給湯制御手段である給湯制御部40に出力するようになっている。

30

【0029】

従って、給湯制御部40は複数の貯湯サーミスタ55からの温度情報に基づいて、貯湯タンク10内上方の沸き上げられた湯温と貯湯タンク10内下方の沸き上げられる前の低温の蓄熱用流体との境界位置を検出できるとともに、各水位レベルでの蓄熱用流体の湯温を検出できる。なお、複数の貯湯サーミスタ55のうち、最上部に設けられた貯湯サーミスタ55は高温の蓄熱用流体を出湯する出湯温度を検出する機能を有している。

【0030】

蓄熱用流体を加熱するヒートポンプユニット20は、例えば、炭酸ガスを冷媒として使用することにより、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界ヒートポンプサイクルを使用している。このヒートポンプサイクルは、周知のように図示しない圧縮機、加熱用熱交換器、膨張弁、蒸発器、およびアキュムレータ等の冷凍サイクル機能部品より構成されている。

40

【0031】

因みに、圧縮機(図示しない)は、内蔵する電動モータ(図示しない)によって駆動され、アキュムレータより吸引した気相冷媒を臨界圧力以上まで圧縮して吐出する。

【0032】

加熱用熱交換器(図示しない)は、冷媒と蓄熱用流体とを熱交換するもので、例えば、冷媒が流れる冷媒通路(図示しない)と蓄熱用流体が流れる加熱用流体通路(図示しない)とが二重管構造に設けられ、かつ冷媒の流れ方向と蓄熱用流体の流れ方向とが対向する

50

ように構成された対向流式の加熱用熱交換器（図示しない）である。

【 0 0 3 3 】

膨張弁（図示しない）は、加熱用熱交換器から流出する冷媒を減圧して蒸発器（図示しない）に供給する。蒸発器（図示しない）は、膨張弁（図示しない）で減圧された冷媒を大気との熱交換によって蒸発させる。アキュムレータ（図示しない）は、蒸発器より流出する冷媒を気液分離して、気相冷媒のみ圧縮機に吸引させるとともに、サイクル中の余剰冷媒を蓄えている。

【 0 0 3 4 】

また、加熱用熱交換器の加熱用流体通路（図示しない）は、流体加熱用通路 2 1 を介して貯湯タンク 1 0 に接続され、図示しない電動ポンプが作動することで、貯湯タンク 1 0 内の蓄熱用流体が循環する。

10

【 0 0 3 5 】

ここで、流体加熱用通路 2 1 は貯湯タンク 1 0 内の最下部の蓄熱用流体を貯湯タンク 1 0 内の最上部に送るための循環通路であり、具体的には、流体加熱用通路 2 1 の上流端が貯湯タンク 1 0 の底部 1 0 b に接続され、流体加熱用通路 2 1 の下流端が貯湯タンク 1 0 の上部 1 0 c に接続されている。

【 0 0 3 6 】

これにより、加熱用熱交換器（図示せず）で冷媒との熱交換により加熱された蓄熱用流体が貯湯タンク 1 0 の上部 1 0 c へ送り込まれるため、貯湯タンク 1 0 内の上部側から下部側へ向かって順次蓄熱用流体に蓄熱されていく。なお、ヒートポンプユニット 2 0 は後述する熱源制御部 4 3 からの制御信号により作動するとともに、その作動状態を給湯制御部 4 0 に出力するようになっている。

20

【 0 0 3 7 】

また、ヒートポンプユニット 2 0 内のアクチュエータ類は、その動力源として交流電力を用い、主に料金設定の最も安い深夜時間帯における深夜電力を用いて貯湯タンク 1 0 内の蓄熱用流体を加熱する沸き上げ運転を行っている。

【 0 0 3 8 】

なお、昼間時間帯においても蓄熱用流体の貯湯温度が低下してくると沸き上げ運転を行うよう制御される。因みに、超臨界ヒートポンプサイクルによれば、一般的なヒートポンプサイクルよりも高温（例えば、85～90）の蓄熱用流体を内部に貯えることができる。

30

【 0 0 3 9 】

次に、1次側循環通路 1 1 は、貯湯タンク 1 0 内の蓄熱用流体を後述する給湯用熱交換器 3 0 の第 1 の流通部 3 0 a 側に流通させ、給湯用熱交換器 3 0 で熱交換された蓄熱用流体を貯湯タンク 1 0 内の下方部 1 0 e に戻すための循環通路であり、高温取り出し管 1 2、中温取り出し管 1 3、行き管 1 4、戻し管 1 5、1次側入口温度調節手段である高中温混合弁 1 6、およびポンプ手段である循環ポンプ 1 7 とから構成されている。

【 0 0 4 0 】

高温取り出し管 1 2 は、貯湯タンク 1 0 内に貯えられる蓄熱用流体のうち、高温の蓄熱用流体を取り出すための配管であり、貯湯タンク 1 0 内の上方部 1 0 d に上流端が接続されている。中温取り出し管 1 3 は、貯湯タンク 1 0 内に貯えられる蓄熱用流体のうち、高温の蓄熱用流体よりも湯温の低い中温の蓄熱用流体を取り出すための配管であり、貯湯タンク 1 0 内の上方部 1 0 d と下方部 1 0 e との間の中間部 1 0 f に上流端が接続されている。

40

【 0 0 4 1 】

行き管 1 4 はその上流端が後述する高中温混合弁 1 6 の出口側に接続され、下流端が第 1 の流通部 3 0 a の上流端に接続されている。戻し管 1 5 はその上流端が第 1 の流通部 3 0 a の下流端に接続され、戻し管 1 5 の下流端が貯湯タンク 1 0 内の下方部 1 0 e に接続されている。

【 0 0 4 2 】

50

なお、行き管14には、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の入口温度を検出する1次側入口温度検出手段である熱交換前サーミスタ54が設けられ、行き管14内の温度情報を後述する給湯制御部40に出力するようにしている。

【0043】

高中温混合弁16は、高温取り出し管12と中温取り出し管13との下流側合流部位に設けられ、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の入口温度を調節する温度調節弁であり、それぞれの開口面積比を調節することで、高温取り出し管12から取り出した高温の蓄熱用流体と中温取り出し管13から取り出した中温の蓄熱用流体との混合比を調節するようにしている。

【0044】

そして、この高中温混合弁16は、後述する給湯制御部40に電気的に接続されており、上記、貯湯サーミスタ55および熱交換前サーミスタ54により検出される蓄熱用流体の温度情報および給湯制御部40で求められた1次側目標温度に基づいて制御される。

【0045】

ここでは、貯湯タンク10の最上部に設けられた貯湯サーミスタ55が高温の蓄熱用流体を出湯する出湯温度を検出し、中温取り出し配管13の中間部10f近傍に設けられた貯湯サーミスタ55が中温の蓄熱用流体を出湯する出湯温度を検出している。

【0046】

そして、熱交換前サーミスタ54により検出された蓄熱用流体の入口温度が1次側目標温度となるように高中温混合弁16で温度制御している。ここで、この1次側目標温度は、給湯用熱交換器30で熱交換される給湯用水の2次側目標温度に基づいて求められるものであって、この2次側目標温度よりも高めの目標温度となるようにしている。

【0047】

具体的には、2次側目標温度を、例えば、設定温度+5程度とすれば、1次側目標温度は設定温度+5～10程度以下となるように求められる。そして、中間部10f近傍に設けられた貯湯サーミスタ55が1次側目標温度より高いときには、高中温混合弁16により、高温の蓄熱用流体よりも中温の蓄熱用流体を積極的に多く混合させるようにして温度調節するようにしている。

【0048】

また、中間部10f近傍に設けられた貯湯サーミスタ55が1次側目標温度より低いときには、高中温混合弁16により、中温の蓄熱用流体よりも高温の蓄熱用流体を積極的に多く混合させるようにして温度調節するようにしている。

【0049】

言い換えれば、給湯用熱交換器30で熱交換される給湯用水の2次側目標温度に基づいて、1次側目標温度が2次側目標温度よりも高めになるように高中温混合弁16により温度調節されるとともに、その1次側目標温度および中間部10f近傍の貯湯サーミスタ55に基づいて中温の蓄熱用流体を出湯するようにしている。ここで、2次側目標温度を請求項で称する目標温度である。

【0050】

そして、循環ポンプ17は戻し管15の中途に配置されており、貯湯タンク10内の蓄熱用流体を第1の流通部30aに流通させるポンプである。そして、後述する2次側出口温度検出手段である熱交換後サーミスタ52により検出された給湯用熱交換器30で熱交換された給湯用水の出口温度に基づいて回転数が制御されるように後述する給湯制御部40に電気的に接続されている。

【0051】

言い換えれば、給湯用熱交換器30で熱交換された給湯用水の熱交換後の温度である出口温度に基づいて、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の流量を循環ポンプ17の回転数によって調節している。

【0052】

なお、本実施形態では、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の流量を循環ポンプ

10

20

30

40

50

17の回転数で調節したが、これに限らず、戻り管15に給湯用熱交換器30で熱交換された熱交換後の蓄熱用流体の出口温度を検出する1次側熱交換後サーミスタ(図示せず)を設けて、熱交換後の蓄熱用流体の出口温度に基づいて1次側循環通路11を循環する流量を循環ポンプ17で制御しても良い。

【0053】

これによれば、貯湯タンク10内の下方部10eに戻される蓄熱用流体の出口温度が、所定温度以上とならないように循環ポンプ17の回転数に規制値を設けることができる。従って、所定温度以下の蓄熱用流体を貯湯タンク10内の下方部10eに戻すことができる。

【0054】

なお、1次側循環通路11および流体加熱用通路21の下方部には、それぞれ排水栓18が設けられており、必要に応じて貯湯タンク10内および1次側循環通路11内の蓄熱用流体を手動により排水することができる。

【0055】

次に、給湯用熱交換器30は、1次側循環通路11に接続されて貯湯タンク10内の蓄熱用流体が流れる第1の流通部30aと、給水用配管31および給湯用配管32に接続された第2の流通部30bとを有して、貯湯タンク10の外部に上下方向に配置されている。そして、第1の流通部30aの下流端が貯湯タンク10の下方部10eと連通するように戻り管15に接続され、第1の流通部30aの上流端が行き管14に接続されている。

【0056】

一方、第2の流通部30bは、その上流端が給水用配管31に接続され、下流端が給湯用配管32に接続されている。従って、給湯用熱交換器30は、第1の流通部30aを上から下へ向かって流れる蓄熱用流体の流れ方向と、第2の流通部30bを下から上へ向かって流れる給湯用水の流れ方向とが対向する対向流式の熱交換器である。

【0057】

また、給水用配管31の上流には水道配管に接続されて水道水が第2の流通部30bに導水されるようにしている。そして、給水用配管31には給水温度検出手段である給水サーミスタ51が設けられており、給水用配管31を流通する水道水の温度情報を後述する給湯制御部40に出力するようにしている。

【0058】

さらに、給湯用配管32には、第2の流通部30bにて熱交換された給湯用水の出口温度を検出する2次側出口温度検出手段である熱交換後サーミスタ52が設けられ、給湯用配管32内の温度情報を後述する給湯制御部40に出力するようにしている。そして、給湯用配管32の下流側は台所に通ずる給湯用配管33aと浴室に通ずる給湯用配管33bとに分岐している。

【0059】

そして、それぞれの給湯用配管33a、33bの末端には図示しない給湯水栓に接続され、給湯水栓を開弁することで台所への給湯、浴槽へのお湯張りなどが行える。また、それぞれの給湯用配管33a、33bの中途には、給湯温度調節手段である給湯用混合弁34a、34b、給湯サーミスタ53a、53bおよび2次側流量検出手段である流量カウンタ35a、35bが設けられている。

【0060】

給湯用混合弁34a、34bは、給湯用配管33a、33bに出湯させる給湯用水の給湯温度調節する温度調節弁であり、それぞれの開口面積比を調節することで、第2の流通部30bで熱交換された給湯用水と給水用配管31からの水道水とを混合比を調節して所望する給湯温度である設定温度なるように温度調節する。

【0061】

因みに、本実施形態では、第2の流通部30bで熱交換された給湯用水の出口温度は、2次側目標温度である、例えば、設定温度+5程度の給湯用水が流入される。そして、給湯用混合弁34a、34bは、後述する給湯制御部40に電氣的に接続されており、設

10

20

30

40

50

定温度、上記給水サーミスタ5 1、熱交換後サーミスタ5 2、および給湯サーミスタ5 3により検出される給湯用水の温度情報に基づいて制御される。

【0062】

給湯サーミスタ5 3 a、5 3 bは給湯用配管3 3 a、3 3 b内の温度情報を、流量カウンタ3 5 a、3 5 bは給湯用配管3 3 a、3 3 b内の流量情報を後述する給湯制御部4 0に出力する。なお、給湯用混合弁3 4 a、3 4 bは、給湯サーミスタ5 3 a、5 3 bにより検出される給湯用水の給湯温度に基づいてフィードバック制御を行うようにしている。

【0063】

次に、給湯制御部4 0は、マイクロコンピュータを主体として構成され、内蔵のROM（図示せず）には、予め設定された制御プログラムが設けられており、各サーミスタ5 1 ~ 5 5からの温度情報、流量カウンタ3 5 a、3 5 bからの流量情報および操作盤である台所リモコン4 1、風呂用リモコン4 2に設けられた操作スイッチ、設定温度スイッチなどからの操作信号等に基づいて、循環ポンプ1 7、高中温混合弁1 6、給湯用混合弁3 4 a、3 4 bなどの1次側循環通路1 1内および給湯用配管3 3 a、3 3 b内のアクチュエータ類を制御するように構成されている。

【0064】

また、ヒートポンプユニット2 0には熱源制御部4 3が設けられ、給湯制御部4 0に電氣的に接続されている。そして、熱源制御部4 3は、給湯制御部4 0と同じように、マイクロコンピュータを主体として構成され、内蔵のROM（図示せず）には、予め設定された制御プログラムが設けられており、各種サーミスタからの温度情報などに基づいてヒートポンプユニット2 0内のアクチュエータ類を制御する。

【0065】

また、熱源制御部4 3では、加熱用熱交換器（図示しない）で加熱された蓄熱用流体の湯温を一定温度に保つために、最上部に設けられた貯湯サーミスタ5 5から検出された貯湯温度に基づいて、電動ポンプ（図示しない）の回転数を制御させている。

【0066】

なお、本実施形態では、1次側循環通路1 1において、貯湯タンク1 0内の上方部1 0 dと下方部1 0 eとの中間部1 0 fに中温取り出し管1 3を一つ設けたが、これに限らず、複数の中温取り出し管1 3を設けて、そのうちのいずれか一つを選択するための図示しない切換弁を設けても良い。

【0067】

これによれば、貯湯タンク1 0内に貯えられる蓄熱用流体のうち、高温の蓄熱用流体よりも積極的に中温の蓄熱用流体を取り出すことができる。これにより、貯湯タンク1 0内の下方部1 0 eに戻される蓄熱用流体の温度を低下させることができる。

【0068】

次に、以上の構成による貯湯式給湯装置の作動について説明する。まず、図示しない電源スイッチがオンされると、料金設定の安い深夜時間帯に達すると、熱源制御部4 3によりヒートポンプユニット2 0内のヒートポンプサイクル部品（図示しない）と電動ポンプ（図示しない）などのアクチュエータ類を制御させて貯湯タンク1 0内の蓄熱用流体を加熱して高温（例えば、8 5）の蓄熱用流体が貯湯タンク1 0内に貯えられる。

【0069】

そして、貯えられた高温の蓄熱用流体を熱源として、給湯用熱交換器3 0により熱交換された給湯用水と水道水とを混合させて台所、洗面所、浴槽などの給湯対象箇所に給湯するものである。

【0070】

以下、図2に示すフローチャートに基づいて説明する。図2に示すように、使用者が給湯用配管3 3 a、3 3 bの末端にある給湯水栓（図示しない）を開弁することで、流量カウンタ3 5 a、3 5 bにより流量情報が給湯制御部4 0に出力される。これにより、ステップ4 1 0にて、給湯指令を検知したか否かの判定を行い、所定値以上の流量が流通しておれば、給湯指令を検知したことで給湯制御の制御処理がスタートする。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

そして、ステップ 4 2 0 にて、給湯制御部 4 0 に入力される設定温度、各種サーミスタからの温度情報、および流量カウンタ 3 5 a、3 5 b からの流量情報が読み込まれて記憶される。そして、ステップ 4 3 0 にて、入力した設定温度、流量情報が記憶された温度、流量情報に比べて変化しているか否かを判定する。

【 0 0 7 2 】

なお、ここでは、開始直後の最初のデータであるので設定温度、流量情報が変化したと判定されてステップ 4 4 0 に移行する。そして、ステップ 4 4 0 にて、循環ポンプ 1 7 の指示回転数を算出する。具体的には、記憶された設定温度から 2 次側目標温度を求める。そして、その 2 次側目標温度および流量カウンタ 3 5 a、3 5 b からの流量情報に基づいて必要給湯能力を求める。そして、設定温度もしくは 2 次側目標温度に基づいて 1 次側目標温度を求める。

10

【 0 0 7 3 】

そして、必要給湯能力、1 次側目標温度に基づいて予め設定された 1 次側供給能力と指示回転数との関係の特性から循環ポンプ 1 7 の指示回転数を算出する。そして、ステップ 4 5 0 にて、循環ポンプ 1 7 を指示回転数で運転させる。

【 0 0 7 4 】

この循環ポンプ 1 7 の作動により、貯湯タンク 1 0 内の蓄熱用流体が第 1 の流通部 3 0 a に流入されるが、ステップ 4 6 0 にて、第 1 の流通部 3 0 a に流入する蓄熱用流体が 1 次側目標温度となるように高中温混合弁 1 6 で温度調節される。

20

【 0 0 7 5 】

これにより、第 2 の流通部 3 0 b に流通する給湯用水が蓄熱用流体の熱エネルギーを受けて加熱される。そして、ステップ 4 7 0 にて、熱交換後サーミスタ 5 2 により検出される給湯用水の出口温度が 2 次側目標温度（例えば、設定温度 + 5 程度）となるように、循環ポンプ 1 7 の回転数をフィードバック制御する。

【 0 0 7 6 】

つまり、熱交換後サーミスタ 5 2 により検出される出口温度が 2 次側目標温度より低いときは、循環ポンプ 1 7 の回転数を大きくして 1 次側循環通路 1 1 を循環する流量を増加させる。これにより、第 1 の流通部 3 0 a を流れる蓄熱用流体と第 2 の流通部 3 0 b に流通する給湯用水との熱交換量が増加するため、給湯用水の出口温度が上昇する。

30

【 0 0 7 7 】

また、逆に、熱交換後サーミスタ 5 2 により検出される出口温度が 2 次側目標温度より高いときは、循環ポンプ 1 7 の回転数を小さくして 1 次側循環通路 1 1 を循環する流量を減少させる。これにより、第 1 の流通部 3 0 a を流れる蓄熱用流体と第 2 の流通部 3 0 b に流通する給湯用水との熱交換量が減少するため、給湯用水の出口温度が下降する。

【 0 0 7 8 】

なお、給湯水栓が開弁中に流量もしくは設定温度が変更されると、上述したステップ 4 3 0 にて、入力した設定温度、流量情報が記憶された温度、流量情報に比べて変化しているか否かを判定して、変化があればステップ 4 4 0 にて循環ポンプ 1 7 の指示回転数を算出するようにしている。これにより、変化に応じた対応がリアルタイムに反映することができる。

40

【 0 0 7 9 】

一方、高中温混合弁 1 6 では、熱交換前サーミスタ 5 4 により検出される蓄熱用流体の入口温度が 1 次側目標温度（例えば、設定温度 + 5 ~ 1 0 程度以下）となるようにフィードバック制御されている。つまり、熱交換前サーミスタ 5 4 により検出される蓄熱用流体の入口温度が 1 次側目標温度よりも低いときは高温の蓄熱用流体を増加させて中温の蓄熱用流体と混合するように制御される。

【 0 0 8 0 】

また、逆に蓄熱用流体の入口温度が 1 次側目標温度よりも高いときは中温の蓄熱用流体を増加させて高温の蓄熱用流体と混合するように制御される。これにより、貯湯タンク 1

50

0 内の下方部 10 e に低温（例えば、給水温度 + 5 程度）の蓄熱用流体が戻されることになる。

【0081】

なお、例えば、貯湯タンク 10 内の蓄熱用流体がヒートポンプユニット 20 で加熱された後など貯湯タンク 10 内に高温の蓄熱用流体が多く中温の蓄熱用流体が少ないときは、上記低温の蓄熱用流体よりも高めの温度となって貯湯タンク 10 内の下方部 10 e に戻されるが、貯湯タンク 10 内に戻された蓄熱用流体は、時間の経過とともに、その蓄熱用流体の比重差により上方に高温、下方に低温および上方と下方との間に中間層（中温）が形成される。

【0082】

他方、給湯用混合弁 34 a、34 b a では、第 2 の流通部 30 b で熱交換された 2 次側目標温度（設定温度 + 5 程度）の給湯用水と、給水用配管 31 から給水される水道水とが混合されて設定温度に温度調節される。これにより、所望する給湯温度の給湯用水が給湯水栓から給湯される。

【0083】

ところで、本実施形態の制御方式では、当初から 2 次側の給湯熱量に基づいた 1 次側循環通路 11 の循環流量を調節するようにしているため若干、給湯水栓を開弁してからの立ち上がり特性が低下する。これを解消するために循環ポンプ 17 の初期回転数を高めに設定した後に、上述のように 1 次側循環通路 11 を循環する流量を調節する方法がある。

【0084】

しかし、この方法では、給湯用水が給湯用配管 33 a、33 b から出湯される流量が高流量のときは熱交換ロスも少なく、かつ貯湯タンク 10 内の下方部 10 e に低い温度の状態に戻されることで良好であったが、流量が低流量の給湯や短時間の給湯では、1 次側の供給熱量が過大となるため貯湯タンク 10 内への戻り温度が上昇してしまう欠点があった。

【0085】

以下、この方法と本発明との戻り温度の比較を行ったので図 3 に基づいて説明する。図 3 (a) は給湯水栓を開弁後、5 秒程度高めの回転数で循環ポンプ 17 を作動させて、その後、ステップ 470 の回転数をフィードバック制御させたときにおける循環ポンプ 17 の回転数と蓄熱用流体の 1 次側出口温度との関係を示す特性図である。

【0086】

図 3 (b) は図 2 に示すフローチャートに従って循環ポンプ 17 の回転数と蓄熱用流体の 1 次側出口温度との関係を示す特性図である。これによれば、図 3 (a) の方が給湯用熱交換器 30 の 1 次側の熱交換ロスが大となるとともに、貯湯タンク 10 内への戻り温度が上昇している。従って、本発明のように当初から 2 次側の給湯熱量に基づいた回転数で 1 次側の流量を調節することにより、貯湯タンク 10 内の下方部 10 e に低温の蓄熱用流体を戻すことができる。

【0087】

以上の第 1 実施形態による貯湯式給湯装置によれば、1 次側循環通路 11 は、貯湯タンク 10 内に貯えられた蓄熱用流体のうち、高温と中温との蓄熱用流体の両方を混合させて第 1 の流通部 30 a に流入するように構成されている。

【0088】

これにより、中温の蓄熱用流体が使用されて貯湯タンク 10 内の下方部 10 e に低温の蓄熱用流体を戻すことができる。従って、ヒートポンプユニット 20 の沸き上げのときに運転効率の向上が図れる。

【0089】

また、第 2 の流通部 30 b に給湯用水が流通されて加熱するときに、少なくとも給湯用熱交換器 30 で加熱された給湯用水の温度とその流量とに基づいて、第 1 の流通部 30 a に流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを調節する給湯制御部 40 を有している。

【0090】

10

20

30

40

50

これによれば、第2の流通部30b側に流通される給湯用水の給湯出力に応じた蓄熱用流体の熱エネルギーを第1の流通部30aに流入することができることで第1の流通部30aから流出した蓄熱用流体の温度を加熱前の給湯用水の温度近傍に接近させることができる。

【0091】

従って、貯湯タンク10内には温度の低い蓄熱用流体が戻されることで、ヒートポンプユニット20の沸き上げのときに運転効率の向上が図れる。しかも、蓄熱用流体と給湯用水との熱交換時における1次側の熱交換口スを極力小さくすることが可能となり、熱交換効率の優れた給湯システムの実現ができる。

【0092】

具体的には、設定温度、給湯用熱交換器30により給湯用水を加熱するときの目標温度である2次側目標温度、熱交換前サーミスタ54で検出する蓄熱用流体の入口温度、給水サーミスタ51で検出する給水温度、流量カウンタ35a、35bで検出する2次側の流量、もしくは、熱交換前サーミスタ52で検出する給湯用水の出口温度のいずれかに基づいて、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを調節するようにしている。

【0093】

これによれば、給湯用熱交換器30で加熱された給湯用水の温度とその流量の他に、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の入口温度、所望する給湯温度、目標温度、もしくは第2の流通部30bに流入する給湯用水の給水温度のいずれかをを用いて第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の温度とその流量とを制御することが容易にできる。従って、第2の流通部30b側に変動があっても、それに応じた精度の良い熱交換能力を発揮することができる。

【0094】

また、循環ポンプ17の回転数を制御して第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の流量を調節することにより、循環ポンプ17で蓄熱用流体の流量を容易に迅速な対応で調節できる。

【0095】

また、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の入口温度を調節するための高中温混合弁16を設けて、第1の流通部30aを流出する出口温度が第2の流通部30bに流入する給湯用水の給水温度の近傍に接近するように給湯制御部40により高中温混合弁16を制御することにより、第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の熱エネルギーを第2の流通部30b側に応じて容易に調節することが可能である。

【0096】

また、第2の流通部30bの下流側に給湯用混合弁34a、34bを設け、その給湯用混合弁34a、34bを給湯用熱交換器30により2次側目標温度に加熱された給湯用水に給水用配管31からの水道水とを混合して所望する給湯温度に調節する。

【0097】

これによれば、第2の流通部30b側の給湯用水の出口温度を第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の温度もしくは流量によって第2の流通部30b側の給湯用水の出口温度を調節すると温度変化の応答性が遅いため、温度制御の精度が低下する場合がある。そこで、本発明では給湯用混合弁34a、34bを用いると、給湯用水の温度を所望する給湯温度に精度よく調節できる。

【0098】

また、ヒートポンプユニット20は、冷媒の圧力が臨界圧力以上となる超臨界ヒートポンプサイクルであり、臨界圧力以上に昇圧された冷媒により蓄熱用流体を加熱することにより、超臨界ヒートポンプサイクルにおいては、蓄熱用流体を目標温度（例えば65～90度）まで加熱する場合、加熱前の蓄熱用流体の温度が低いほど、高圧圧力が低くなることでサイクル効率（COP = 加熱能力 / 消費電力）が向上する。

【0099】

従って、加熱前の給湯用水の温度近傍まで低減された蓄熱用流体を超臨界ヒートポンプサイクルにて加熱することにより、運転効率が向上し省動力運転を行うことができる。

【0100】

(第2実施形態)

以上の第1実施形態では循環ポンプ17により第1の流通部30aに流入する蓄熱用流体の流量を調節するようにしたが、これに限らず、図4に示すように、戻り管15の中途に流量調節弁19を設け、給湯制御部40で流量調節弁19の開度を制御して蓄熱用流体の流量を調節するようにしても良い。

【0101】

これによれば、第2の流通部30b側に流通される給湯用水の流量の変動範囲において、極低流量のときには、循環ポンプ17の回転数で制御できないことがあるが、循環ポンプ17の他に流量調節弁19を用いても良い。

10

【0102】

(第3実施形態)

以上の実施形態では、貯湯タンク10の外部に給湯用熱交換器30を配置して1次側循環通路11を構成したが、これに限らず、具体的には、図5に示すように、給湯用熱交換器30を貯湯タンク10内に収容するように構成しても良い。ただし、このときには、1次側循環通路11の戻り管15は、貯湯タンク10内の下方部に配置される。なお、循環ポンプ17は行き管14に設けられている。

【0103】

20

(他の実施形態)

以上の実施形態では、冷媒に二酸化炭素を用いたヒートポンプユニット20を加熱手段として説明したが、これに限らず、フロン、代替フロンなどの冷媒を用いる一般的なヒートポンプサイクルでも良い。

【0104】

また、以上の実施形態では、貯湯タンク10は、必ずしも樹脂材料を使用する必要はなく、金属材料で成形しても良い。また、貯湯タンク10の形状は、直方体形状でなくても、例えば円筒形状でも良い。また、貯湯タンク10を大気開放形に形成したが、密閉タイプ構造の貯湯タンクでも良い。ただしこの場合には、減圧弁、圧力逃がし弁などのタンクを保護するための部品が必要となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の第1実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態における給湯制御部40による制御処理を示すフローチャートである。

【図3】(a)は初期回転数を高めに設定したときの循環ポンプ17の回転数と蓄熱用流体の1次側出口温度との関係を示す特性図、(b)は第1実施形態における制御方式による循環ポンプ17の回転数と蓄熱用流体の1次側出口温度との関係を示す特性図である。

【図4】本発明の第2実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【図5】本発明の第3実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

40

【符号の説明】

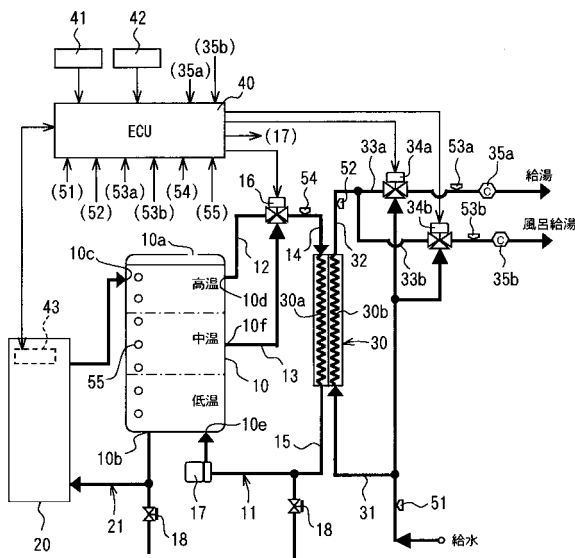
【0106】

- 10 ... 貯湯タンク
- 11 ... 1次側循環通路
- 16 ... 高中温混合弁(1次側入口温度調節手段)
- 17 ... 循環ポンプ(ポンプ手段)
- 19 ... 流量調節弁
- 20 ... ヒートポンプユニット(加熱手段)
- 30 ... 給湯用熱交換器
- 30a ... 第1の流通部

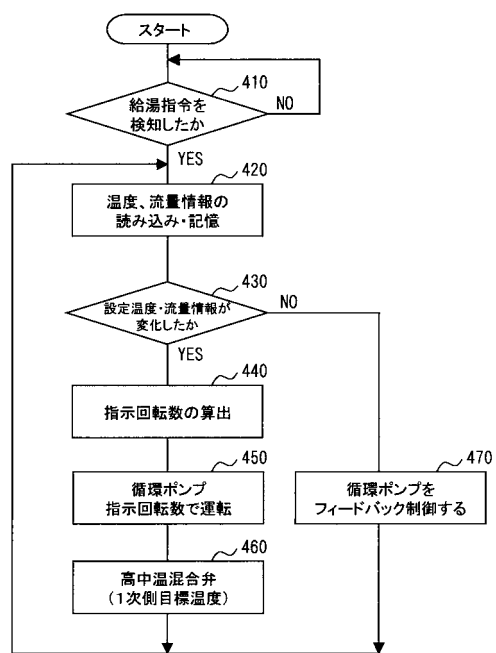
50

- 3 0 b ... 第 2 の流通部
- 3 4 a、3 4 b ... 給湯用混合弁 (給湯温度調節手段)
- 3 5 a、3 5 b ... 流量カウンタ (2 次側流量検出手段)
- 4 0 ... 給湯制御部 (給湯制御手段)
- 5 1 ... 給水サーミスタ (給水温度検出手段)
- 5 2 ... 熱交換後サーミスタ (2 次側出口温度検出手段)
- 5 4 ... 熱交換前サーミスタ (1 次側入口温度検出手段)

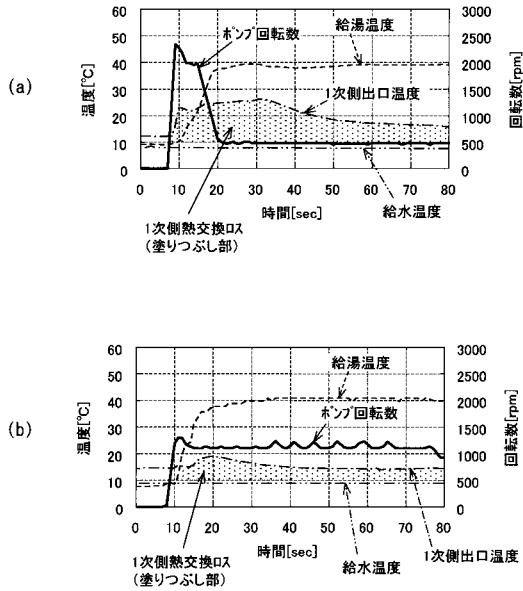
【 図 1 】



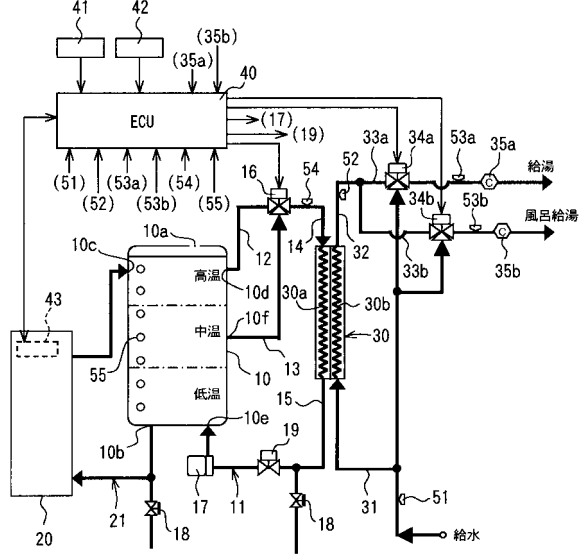
【 図 2 】



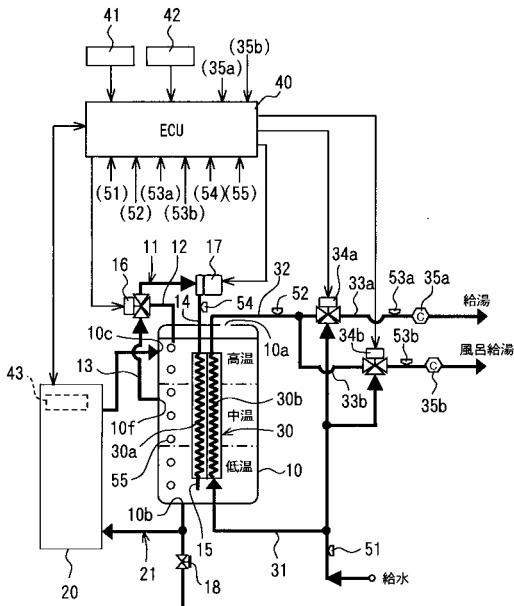
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 和幸
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内
- (72)発明者 井田 浩文
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内
- (72)発明者 氏家 香也子
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内
- (72)発明者 草刈 和俊
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内

審査官 中田 誠二郎

- (56)参考文献 特開2002-122352(JP,A)
特開2003-240342(JP,A)
特開平02-146459(JP,A)
特開2001-153458(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24D 17/00
F24H 1/00
F24H 1/18