

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4557852号
(P4557852)

(45) 発行日 平成22年10月6日 (2010. 10. 6)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 4 H 1/10 (2006. 01)

F 2 4 H 1/10 C

F 2 4 H 1/00 (2006. 01)

F 2 4 H 1/10 Z

F 2 4 H 1/00 6 1 1 F

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-271763 (P2005-271763)
 (22) 出願日 平成17年9月20日 (2005. 9. 20)
 (65) 公開番号 特開2007-85582 (P2007-85582A)
 (43) 公開日 平成19年4月5日 (2007. 4. 5)
 審査請求日 平成20年1月29日 (2008. 1. 29)

(73) 特許権者 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 島崎 幸治
 静岡県静岡市清水区村松390番地 株式
 会社日立空調システム 清水生産本部内
 (72) 発明者 藤田 英克
 静岡県静岡市清水区村松390番地 株式
 会社日立空調システム 清水生産本部内
 (72) 発明者 厚東 良和
 静岡県静岡市清水区村松390番地 株式
 会社日立空調システム 清水生産本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気給湯機の運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給水配管の水道水を貯湯タンクの温水により間接的に加熱する給湯熱交換器を設けた電気給湯機の運転方法において、給湯熱交換器の二次側に給湯流量センサを設けるとともに、給湯熱交換器の一次側の入り口及び二次側の出入り口にそれぞれ温度センサを設け、給湯開始直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節し、

給湯流量センサが一定量以上の流量変化を検出した場合、その直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することを特徴とする電気給湯機の運転方法。

【請求項 2】

貯湯タンク内を大気開放したことを特徴とする請求項 1 記載の電気給湯機の運転方法。

【請求項 3】

貯湯タンク内の湯を沸き上げる手段として電気ヒータを用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電気給湯機の運転方法。

10

20

【請求項 4】

貯湯タンク内の湯を沸き上げる手段としてヒートポンプ式加熱装置を用いることを特徴とする請求項 1, 2 又は 3 記載の電気給湯機の運転方法。

【請求項 5】

給水配管の水道水を貯湯タンクの温水により間接的に加熱する給湯熱交換器を設けた電気給湯機において、給湯熱交換器の二次側に給湯流量センサを設けるとともに、給湯熱交換器の一次側の入り口及び二次側の出入り口にそれぞれ温度センサを設け、給湯開始直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節し、

10

給湯流量センサが一定量以上の流量変化を検出した場合、その直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することを特徴とする電気給湯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、貯湯タンクに温水を貯留する電気給湯機の運転方法に関し、特に、給湯循環ポンプの流量制御を行うことで、給湯温度の安定化を図ることができる電気給湯機の運転方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

例えば、図 2 に示すように、給水配管 1 の水道水を貯湯タンク 2 の温水により間接的に加熱する給湯熱交換器 3 を設けた電気給湯機においては、給湯は、タンク上部の高温湯を給湯循環ポンプ 3 1 にて導出し、給湯熱交換器 3 の一次側 3 a を通しタンク下部へ返還する一方、この給湯熱交換器 3 の二次側 3 b に水道水を通し所定の温度に加熱することにより行っている。

【0003】

30

現在の電気給湯機は、給湯温度を顧客の希望する温度に設定することが主流となっており、給湯は、この設定温度となるように、給湯循環ポンプ 3 1 を調節して給湯熱交換器 3 の一次側 3 a の流量を調整する必要がある。

【0004】

ここで、給湯温度となる給湯熱交換器の二次側出口温度を検出し、所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を制御できるが、この運転方法では、所定温度の湯が出てくるまで時間がかかるという問題がある。

また、急激な流量変化、例えば、 12 L/min から 4 L/min に流量を減らした場合、給湯温度を検出して給湯循環ポンプの流量を制御しては、追従ができず所定の温度に対し高温の湯が出てしまう。

40

また逆に、 4 L/min から 12 L/min に流量を増やした場合は、所定の温度に対し低温の湯が出てしまい、シャワーを浴びていた場合など不快感を感じてしまう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記従来の電気給湯機の運転方法が有する問題点に鑑み、給湯開始直後や一定流量以上の流量変化があった場合に、給湯循環ポンプの流量制御を行うことで、給湯温度の安定化を図ることができる電気給湯機の運転方法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】

50

上記目的を達成するため、本発明の電気給湯機の運転方法は、給水配管の水道水を貯湯タンクの温水により間接的に加熱する給湯熱交換器を設けた電気給湯機の運転方法において、給湯熱交換器の二次側に給湯流量センサを設けるとともに、給湯熱交換器の一次側の入り口及び二次側の出入り口にそれぞれ温度センサを設け、給湯開始直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節し、給湯流量センサが一定量以上の流量変化を検出した場合、その直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することを特徴とする。

10

【0007】

また、貯湯タンク内を大気開放し、タンク内に圧力を掛けないようにすることができる。

【0008】

また、貯湯タンク内の湯を沸き上げる手段として電気ヒータを用いることができる。

【0009】

また、貯湯タンク内の湯を沸き上げる手段としてヒートポンプ式加熱装置を用いることができる。

20

【0010】

また、本発明の電気給湯機は、給水配管の水道水を貯湯タンクの温水により間接的に加熱する給湯熱交換器を設けた電気給湯機において、給湯熱交換器の二次側に給湯流量センサを設けるとともに、給湯熱交換器の一次側の入り口及び二次側の出入り口にそれぞれ温度センサを設け、給湯開始直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節し、

給湯流量センサが一定量以上の流量変化を検出した場合、その直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明の電気給湯機の運転方法によれば、給水配管の水道水を貯湯タンクの温水により間接的に加熱する給湯熱交換器を設けた電気給湯機の運転方法において、給湯熱交換器の二次側に給湯流量センサを設けるとともに、給湯熱交換器の一次側及び二次側の出入り口にそれぞれ温度センサを設け、給湯開始直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することから、まず先に給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態にしてから、給湯温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を微調整することができる。これにより、給湯開始から所定の温度の湯となるまでの時間を短くすることができる。

40

【0012】

この場合、給湯流量センサが一定量以上の流量変化を検出した場合、その直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器

50

の一次側を最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側の出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することにより、急激な流量変化に対しても、変化後の給湯熱交換器の一次側を最適な循環量に近い状態にしてから、給湯温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を微調整するため、流量変化に対して給湯温度の即応性と安定化を図ることができ、所定の温度に対し高くなったり低くなったりすること（オーバーシュート、アンダーシュート）を防ぐことができる。

【0013】

また、貯湯タンク内を大気開放することにより、タンク内に圧力を掛けないようにすることができる。

【0014】

また、貯湯タンク内の湯を沸き上げる手段として電気ヒータを用いることにより、沸き上げ運転を短時間で行うことができる。

【0015】

また、貯湯タンク内の湯を沸き上げる手段としてヒートポンプ式加熱装置を用いることにより、沸き上げ運転を低コストで行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の電気給湯機の運転方法の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【0017】

この電気給湯機の運転方法に適用する電気給湯機は、給水配管1の水道水を貯湯タンク2の温水により間接的に加熱する給湯熱交換器3を設けた電気給湯機において、給湯熱交換器3の二次側3bに給湯流量センサ4を設けるとともに、給湯熱交換器3の一次側3a及び二次側3bの出入り口にそれぞれ温度センサ5～8を設けるようにする。

そして、給湯開始直後や、給湯流量センサ4が一定量以上の流量変化を検出した直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ4及び前記温度センサ5～8の値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプ31を所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器3の一次側3aを最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側3bの出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプ31の流量を調節するようにする。

【実施例1】

【0018】

図1に、本発明の電気給湯機の運転方法の一実施例を示す。

給湯は、貯湯タンク2上部の高温湯を給湯循環ポンプ31にて導出し、給湯熱交換器3を通しタンク下部へ返還させ、この給湯熱交換器3に給水配管1の水道水を通して所定の温度に加熱することで行う。

【0019】

給湯開始直後、給湯流量センサ4と給湯熱交換器3の一次側3a及び二次側3bの出入り口の温度センサ5～8の測定値を検出し、給湯熱交換器二次側3bの熱交換量を計算する。

例えば、給湯設定温度が40℃、給湯熱交換器3の二次側入り口温度が10℃、給湯流量センサ4が12L/minとなった場合、給湯熱交換器二次側3bの熱交換量は、 $(40 - 10) \times 12 \times 60 = 21600 \text{ kcal/hr}$ となる。

ここで、給湯熱交換器3の一次側入り口温度が80℃、出口温度が15℃の場合、給湯熱交換器一次側3aの必要流量は、 $21600 / (80 - 15) / 60 = 5.5 \text{ L/min}$ となる。

よって、給湯開始直後に、給湯循環ポンプ31を流量が5.5L/minとなる回転数で動作させる。その後、例えば、2秒後に所定温度になるように給湯循環ポンプ31の流量を調節する。これにより、給湯開始直後すぐに給湯温度は所定の温度近くまでに上昇することが可能となるため、所定の温度に達するまでの時間を短くすることができる。

【0020】

一方、急激な流量変動、例えば、 12 L/min から 4 L/min に流量変化した場合は、給湯流量センサ4と給湯熱交換器3の一次側3a及び二次側3bの出入り口の温度センサ5～8の測定値を検出し、給湯熱交換器二次側3bの熱交換量を計算する。

このとき、例えば、給湯設定温度が 40 、給湯熱交換器3の二次側入り口温度が 10 、給湯流量センサ4が 4 L/min となった場合、給湯熱交換器二次側3bの熱交換量は、 $(40 - 10) \times 4 \times 60 = 7200\text{ kcal/hr}$ となる。

ここで、給湯熱交換器3の一次側入り口温度が 80 、出口温度が 15 の場合、給湯熱交換器一次側3aの必要流量は、 $7200 / (80 - 15) / 60 = 1.8\text{ L/min}$ となる。

よって、流量変動検出直に、後給湯循環ポンプ31を流量が 1.8 L/min となる回転数で動作させる。その後、例えば、2秒後に所定温度になるように給湯循環ポンプ31の流量を調節する。これにより、流量変動直後、流量を少なくした場合に発生するオーバーシュートを小さくできるとともに、給湯温度を所定の温度に達するまでの時間を短くすることができる。

【0021】

かくして、本実施例の電気給湯機の運転方法は、給水配管1の水道水を貯湯タンク2の温水により間接的に加熱する給湯熱交換器3を設けた電気給湯機において、給湯熱交換器3の二次側3bに給湯流量センサ4を設けるとともに、給湯熱交換器3の一次側3a及び二次側3bの出入り口にそれぞれ温度センサを設け、給湯開始直後に、給湯温度設定値、給湯流量センサ4及び各温度センサの値に基づいて必要熱量を演算し、この演算結果に基づいて給湯循環ポンプ31を所定の回転数で動作させることにより、給湯熱交換器3の一次側3aを最適な循環量に近い状態とした後、給湯熱交換器二次側3bの出口温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプ31の流量を調節することから、まず先に給湯熱交換器3の一次側3aを最適な循環量に近い状態にしてから、給湯温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプ31の流量を微調整することができ、これにより、給湯開始から所定の温度の湯となるまでの時間を短くすることができる。

また、急激な流量変化に対しても、変化後の給湯熱交換器3の一次側3aを最適な循環量に近い状態にしてから、給湯温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプ31の流量を微調整するため、流量変化に対して給湯温度の即応性と安定化を図ることができ、所定の温度に対し高くなったり低くなったりすることを防ぐことができる。

【0022】

なお、貯湯タンク2内を大気開放することにより、タンク内に圧力を掛けないようにすることができ、また、貯湯タンク2内の湯を沸き上げる手段として電気ヒータやヒートポンプ式加熱装置（図示省略）を用いることにより、沸き上げ運転を短時間で行ったり、低コストで行うことができる。

【0023】

以上、本発明の電気給湯機の運転方法について、その実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に記載した構成に限定されるものではなく、実施例に記載した構成を適宜組み合わせるなど、その趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0024】

以上、本発明の電気給湯機の運転方法は、給湯開始直後や一定流量以上の流量変化があった場合に、給湯循環ポンプを所定の回転数で動作させた後、給湯温度が所定の温度となるように給湯循環ポンプの流量を調節することから、流量変化に対して給湯温度の即応性と安定化を図ることができ、汎用の電気給湯機の用途に広く好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の電気給湯機の運転方法の一実施例を示す回路図である。

【図2】従来の電気給湯機の運転方法を示す回路図である。

10

20

30

40

50

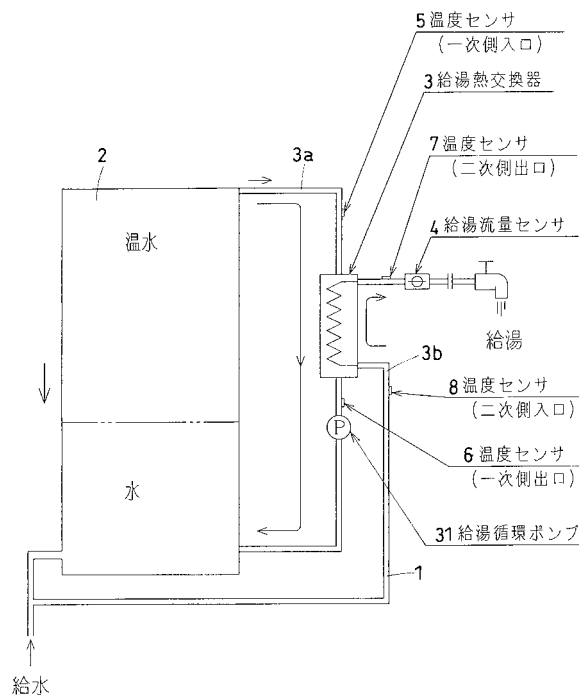
【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

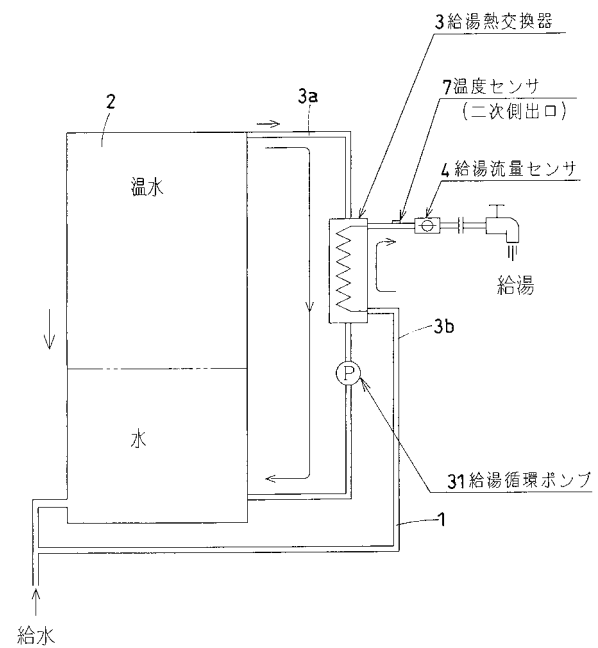
- 1 給水配管
- 2 貯湯タンク
- 3 給湯熱交換器
- 3 a 一次側
- 3 b 二次側
- 3 1 給湯循環ポンプ
- 4 給湯流量センサ
- 5 温度センサ
- 6 温度センサ
- 7 温度センサ
- 8 温度センサ

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 信次

静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地 株式会社日立空調システム 清水生産本部内

審査官 佐藤 正浩

(56)参考文献 特開平 0 5 - 0 9 9 5 0 7 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 2 2 3 5 2 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 2 2 1 2 0 4 (J P , A)

実開平 0 6 - 0 2 2 8 5 7 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 4 H 1 / 1 0