(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3754473号
(P3754473)
(45)発行日　平成18年3月15日(2006.3.15)　(24)登録日　平成17年12月22日(2005.12.22)

(51)Int.Cl.　F I
F24H 1/00 (2006.01)　F24H 1/00 602

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21)出願番号　特願平7-250646
(22)出願日　平成7年9月28日(1995.9.28)
(65)公開番号　特開平9-89377
(43)公開日　平成9年4月4日(1997.4.4)
審査請求日　平成14年9月11日(2002.9.11)

(73)特許権者　000129231
株式会社ガスター
神奈川県大和市深見台３丁目４番地
(74)代理人　100094525
弁理士　土井　健二
(72)発明者　野口　幸伸
神奈川県大和市深見台３丁目４番地　株式会社ガスター内
(72)発明者　岡本　喜久雄
神奈川県大和市深見台３丁目４番地　株式会社ガスター内
(72)発明者　小野寺　修一
神奈川県大和市深見台３丁目４番地　株式会社ガスター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】残水量の演算を行なう給湯器付き風呂釜

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

風呂熱交換器と、給湯熱交換器と、

該風呂熱交換器に熱量を投入する風呂側熱量投入手段と、

該給湯熱交換器に熱量を投入する給湯側熱量投入手段とを有する給湯器付き風呂釜において、

前記風呂側熱量投入手段から熱量を投入することで追焚して浴槽内の残水に熱量を供給し、所定の温度上昇した時の供給熱量と当該上昇温度から前記残水の量を演算するに際し、当該演算用の追焚運転により当該残水が所定の設定された最大上昇温度分上昇した時点で、

当該追焚運転を停止し、その後、最終的に設定水量の湯はりが終了した時の浴槽の温度が所定の設定温度になるような温度で、該設定水量になるまで、給湯側から浴槽に注湯するようにした時に要する第一の時間と、

当該追焚運転を前記設定温度に上昇するまで継続し、その後、該設定温度で該設定水量になるまで給湯側から浴槽に注湯するようにした時に要する第二の時間とを比較し、前記第一または第二の時間のいずれか短い時間に対応する前記追焚運転及び注湯運転の制御を行う制御部を有することを特徴とする給湯器付き風呂釜。

【請求項２】

請求項１において、

前記制御部は、

前記演算用の追焚運転により前記最大上昇温度分上昇する前に、当該残水の温度が設定温度に達した場合は、該追焚運転を停止して、給湯側から設定水量になるまで該浴槽に注湯することを特徴とする給湯器付き風呂釜。

【請求項３】

請求項２において、

前記制御部は、

当該演算用の追焚運転により上昇した温度が、該残水量の演算に必要な所定の最低上昇温度以下の場合は、前記の設定水量になるまでの該浴槽への注湯を行なわないことを特徴とする給湯器付き風呂釜。

【請求項４】

請求項１において、

前記の設定水量になるまでの該浴槽への注湯をする時の注湯温度を、所定の上限温度以下にすることを特徴とする給湯器付き風呂釜。

【請求項５】

請求項４において、

前記制御部は、

当該残水量の演算の結果、設定水量までに足らない量が所定の最低注湯量より少ない場合は、前記の設定水量になるまでの該浴槽への注湯を行なわないことを特徴とする給湯器付き風呂釜。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、給湯器用の給湯熱交換器と浴槽の水を追焚する風呂熱交換器とを備えた給湯器付き風呂釜に係り、浴槽内の残水量の演算を含む自動湯はり運転を最短で行なうことができる風呂釜に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来の給湯器付き風呂釜では、風呂用のバーナーに風呂用の電磁弁を接続し、給湯用のバーナーに給湯用の電磁弁を接続し、両電磁弁に共通に比例弁を接続して、元ガス電磁弁からのガス量を制御している。このように、比較的能力の大きい比例弁を共通に設けることでコストダウンを図ることができると同時に、比例弁の開閉制御を利用して所望の温度の給湯を可能にすることができる。また、比例弁のガバナー機能を利用して一定の圧力のガスを風呂バーナーに供給することもできる。

【０００３】

一方、近年においては、給湯器付き風呂釜の多機能化に伴い、設定温度の湯を設定水位まで注湯する自動湯はり機能を持つものが販売されている。このような機能を実現するためには、浴槽に残っている水量を検知した上で残りの水量を演算して注湯する必要がある。その場合、コストアップにつながる圧力センサー等を使用することなく、浴槽内の残水量を測定する方法として、風呂バーナーからの追焚を行い残水の温度が所定温度上昇した時の投入熱量を測定し、風呂釜のシステム効率などを参照して演算することが提案されている。

【０００４】

かかる演算式は、

残水量（Ｑｚ）＝（Ｉ×Δｔ）×ηｓ／（ΔＴ×ｃ×γ）

Ｑｚ：残水量（リットル）

Ｉ　：燃焼量（Ｋｃａｌ／ｈ）

Δｔ：追焚時間（ｈ）

Ｉ×Δｔ：投入熱量

ηｓ：システム効率

（Ｉ×Δｔ）ηｓ：供給熱量（Ｋｃａｌ）

ΔＴ：上昇温度（℃）
ｃ　：水の比熱（Ｋｃａｌ／Ｋｇ・℃）
γ　：水の比重（Ｋｇ／リットル）
である。
【０００５】
そして、この追焚運転では、浴槽内の残水を設定温度まで上昇させてから、設定水量までの足りない分を給湯器から設定温度で注湯している。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
図１に、かかる自動湯はり運転のタイムチャート図を示している。図中の実線で記したａ－ｂ－ｄ－ｆが、従来の自動湯はり運転の場合である。
【０００７】
図１は、横軸に時間（ｔ）、縦軸に浴槽の温度（Ｔ）をとっている。上記した様に、従来の自動湯はり運転の場合は、浴槽内の残水の温度がＴａとすると、時間ｔａから追焚を開始して、追焚が安定する時間ｔｂ（チャート線のｂ）まで追焚を行い、その後設定温度Ｔｓまで追焚を続けながら、設定温度Ｔｓに至間際の期間での浴槽温度の上昇と投入熱量とから残水量の演算を行なっている（チャート中の実線のｄ、時間ｔｄ）。そして、その後設定水量に足りない分の湯を給湯器側から注湯して、チャート中の実線のｆ（時間ｔｆ）で自動湯はり運転を終了している。
【０００８】
しかしながら、給湯器側のバーナーの能力は、水道管からの常温の水を比較的高い温度に変換する能力が要求される為、風呂側のバーナーの能力に比べて大きく設定されている。例えば、風呂側のバーナーの燃焼量が１０，０００Ｋｃａｌ／ｈであるのに対して、給湯器側のバーナーの燃焼量は最大で３０、０００Ｋｃａｌ／ｈ或いは４６，０００Ｋｃａｌ／ｈになる場合がある。
【０００９】
この様に、給湯器側に比較して燃焼能力が低い風呂側のバーナーで、図１中のａ－ｂ－ｄの様に浴槽内の残水を設定温度まで追焚するには、かなりの時間を要することになる。
【００１０】
一方で、浴槽内の残水の温度が、設定温度と比べるとかなり低い場合は、チャート線のｂから残水量の演算を行なうのに必要な追焚が終了しても、更に設定温度までかなりの温度上昇が必要になる。図１で説明すると、追焚運転が十分安定した後に、チャート線のｂからｃまでで残水量の演算が終了し得た場合、残水の温度は未だＴｃであり、設定温度のＴｓまでかなりの温度上昇が必要になる。従って、その追焚（チャート線のｃ－ｄ間）に要する時間は長くなる。しかも、残水の量が比較的多い場合は、特に長時間となる。その為、自動湯はり運転が終了するまでの全体の時間も長くなることになる。
【００１１】
そこで、本発明の目的は、自動湯はり運転に要する時間をできるだけ短くすることができる給湯器付き風呂釜を提供することにある。
【００１２】
さらに、本発明の目的は、自動湯はり運転に必要な残水量の演算に必要な追焚時間を必要最小限に止めることにより、自動湯はり運転に要する時間を最短にすることができる給湯器付き風呂釜を提供することにある。
【００１３】
また、本発明の目的は、残水量の演算に伴う追焚と設定量までの注湯とを最適に組み合わせることで、最短時間で自動湯はり運転を終了させることができる給湯器付き風呂釜を提供することにある。
【００１４】
【課題を解決するための手段】
上記の目的は、第一の発明によれば、

風呂熱交換器と、給湯熱交換器と、該風呂熱交換器に熱量を投入する風呂側熱量投入手段と、該給湯熱交換器に熱量を投入する給湯側熱量投入手段とを有する給湯器付き風呂釜において、
前記風呂側熱量投入手段から熱量を投入することで追焚して浴槽内の残水に熱量を供給し、所定の温度上昇した時の供給熱量と当該上昇温度から前記残水の量を演算するに際し、当該演算用の追焚運転を所定の設定された最大上昇温度分上昇した時点で停止し、その後、最終的に設定水量の湯はりが終了した時の浴槽の温度が所定の設定温度になるような温度で、該設定水量になるまで、給湯側から浴槽に注湯するようにした制御部を有することを特徴とする給湯器付き風呂釜を提供することにより達成される。

【００１５】

かかる発明によれば、演算に必要な追焚運転を行なった後は、追焚を停止し、より能力の高い給湯器側から注湯しながら更に必要な残水の温度上昇を行なうことになり、自動湯はり運転に要する時間を短くすることができる。

【００１６】

また上記の目的は、第二の発明によれば、
風呂熱交換器と、給湯熱交換器と、該風呂熱交換器に熱量を投入する風呂側熱量投入手段と、該給湯熱交換器に熱量を投入する給湯側熱量投入手段とを有する給湯器付き風呂釜において、
前記風呂側熱量投入手段から熱量を投入することで追焚して浴槽内の残水に熱量を供給し、所定の温度上昇した時の供給熱量と当該上昇温度から前記残水の量を演算するに際し、当該演算用の追焚運転により当該残水が所定の設定された最大上昇温度分上昇した時点で、
当該追焚運転を停止し、その後、最終的に設定水量の湯はりが終了した時の浴槽の温度が所定の設定温度になるような温度で、該設定水量になるまで、給湯側から浴槽に注湯するようにした時に要する第一の時間と、
当該追焚運転を前記設定温度に上昇するまで継続し、その後、該設定温度で該設定水量になるまで給湯側から浴槽に注湯するようにした時に要する第二の時間とを比較し、最短の時間になるよう前記追焚運転の停止と注湯運転とを制御する制御部を有することを特徴とする給湯器付き風呂釜を提供することにより達成される。

【００１７】

この発明によれば、演算に必要な追焚運転が終了した時点で、追焚を停止して注湯する場合と、設定温度まで追焚した後注湯する場合とでどちらが短い時間で終了するかの演算を行い、短い方の運転を行なうようにすることで、自動湯はり運転を最短で行なうことができる。

【００１８】

また上記の目的は、第三の発明によれば、上記第一または第二の発明において、
前記制御部は、前記演算用の追焚運転により前記最大上昇温度分上昇する前に、当該残水の温度が設定温度に達した場合は、該追焚運転を停止して、給湯側から設定水量になるまで該浴槽に注湯することを特徴とする給湯器付き風呂釜を提供することにより達成される。

【００１９】

この発明によれば、浴槽内の残水の温度が設定温度よりも高くなることが防止される。

【００２０】

また上記の目的は、第四の発明によれば、上記第三の発明において、
前記制御部は、当該演算用の追焚運転により上昇した温度が、該残水量の演算に必要な所定の最低上昇温度以下の場合は、前記の設定水量になるまでの該浴槽への注湯を行なわないことを特徴とする給湯器付き風呂釜を提供することにより達成される。

【００２１】

この発明により、不正確な量の注湯が行なわれることが防止される。

【００２２】

また上記の目的は、第五の発明によれば、上記第一または第二の発明において、
前記の設定水量になるまでの該浴槽への注湯をする時の注湯温度を、所定の上限温度以下にすることを特徴とする給湯器付き風呂釜を提供することにより達成される。

【００２３】

この発明により、入浴中の人体に極端に高温の湯が触れて火傷の原因になるのを防止することができる。

【００２４】

また上記の目的は、第六の発明によれば、上記第一乃至第五の何れかの発明において、
前記制御部は、当該残水量の演算の結果、設定水量までに足らない量が所定の最低注湯量より少ない場合は、前記の設定水量になるまでの該浴槽への注湯を行なわないことを特徴とする給湯器付き風呂釜を提供することにより達成される。

【００２５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

【００２６】

［給湯器付き風呂釜の概要］

図５は、本発明の実施の形態の給湯器付き風呂釜の全体構成図である。給湯器付き風呂釜１００には、風呂燃焼室１と給湯燃焼室２とが設けられている。それぞれの燃焼室には、風呂熱交換機１０と給湯熱交換機２０が設けられている。さらに燃焼室には、熱量投入手段としての風呂バーナー１１と給湯バーナー２１、風呂イグナイター１３と給湯イグナイター２３、風呂フレームロッド１４と給湯フレームロッド２４が設けられている。また両燃焼室１、２に対して共通の燃焼ファン３０が設けられており、それぞれで燃焼した空気は排気口を通じて排気される。燃焼ファン３０により供給される風量は、風量センサ４２により検出されて、燃焼制御のパラメータとして利用される。

【００２７】

風呂バーナー１１、給湯バーナー２１へのガスの供給をオン・オフ制御する風呂電磁弁１２、給湯電磁弁２２が設けられ、それらの電磁弁１２、２２に対して共通に燃料制御手段として比例弁３１、元ガス電磁弁３２が設けられている。これらの電磁弁や比例弁、イグナイター、フレームロッド、燃焼ファン、更に後述する各種センサー等は、電装基板４１に搭載されるマイクロコンピュータ等の制御装置（後で説明）により制御される。また、制御装置は浴室や台所のリモコン４０に接続され、メモリに記憶されたプログラムに従って操作信号を受信し制御信号を出力する。

【００２８】

給湯器側の動作の概略は以下の通りである。まず、給湯栓が開かれると水量センサー２５が給水２８の流量を感知し、燃焼ファン３０によるプリパージの後、給湯イグナイター２３の放電と共に元ガス電磁弁３２、比例弁３１、給湯電磁弁２２が開き給湯バーナー２１が着火し、所定温度の湯が給湯口２９から供給される。給湯温度を設定温度に保つために、入水サーミスタ２６、出湯サーミスタ２７及び水量センサー２５の出力から演算された値に比例弁３１の電磁弁駆動電流が制御され、燃焼ファン３０の回転が制御される。

【００２９】

一方、風呂側では、元ガス電磁弁３２、比例弁３１、風呂電磁弁１２を開くことで、風呂バーナー１１を燃焼させ、循環ポンプ１７により浴槽４３内の湯を循環させながら追焚運転を行っている。４４は、往き管１８と戻り管１９と浴槽を接続する取り付け金具である。

【００３０】

自動湯はり運転では、残水がある場合はその残水量を演算し、給湯側の燃焼で得られた湯を注湯電磁弁３４を開くことで風呂側の循環通路に供給し、往き管１８と戻り管１９を介して、設定した温度で設定した量の注湯を浴槽に行っている。自動湯はり運転についてのフローを以下に更に詳細に説明する。

【００３１】

［自動湯はり運転のフロー］
図２は、自動湯はり運転のフローチャートである。後で説明する残水量の演算が自動湯はり運転中にどの様な段階で行われるのかについて簡単に説明する。
【００３２】
まず、浴槽４３内の湯の温度と水量が設定されて自動スイッチがオンされる（ステップ５１）。最初に浴槽４３内に残水があるかどうかを検知するために、循環ポンプ１７を作動させ、風呂水流スイッチ１５がオフかどうかがチェックされる（ステップ５２）。風呂水流スイッチ１５がオンする場合は、浴槽４３内に取付け金具４４より上まで残水があることを意味するので、残水量の演算フローに進む。風呂水流スイッチ１５がオフの場合は、浴槽４３が空であると仮定した時に取付け金具４４の直ぐ下までに必要な水量の湯を設定温度で注湯する（ステップ５３）。この水量は、風呂釜を設置した最初の記憶モード運転の時に記憶されている。そして、循環ポンプ１７を作動させて風呂水流スイッチ１５がオフかどうかのチェックが行われる（ステップ５４）。ここで、スイッチがオンする場合は、最初に浴槽４３内に多少の残水があったことを意味し、残水量の演算フローに進む。また、スイッチがオフの場合は、最初から残水が無かったことを意味し、更に注湯して取付け金具の上まで湯が来るようにする（ステップ５５）。
【００３３】
そこで、循環ポンプ１７を作動の上、風呂水流スイッチ１５がオンするかどうかをチェックし（ステップ５６）、オンの場合は、間違いなく最初の浴槽４３には残水がなかったことを意味し、設定された水量になるよう残りの湯を設定温度で注湯する（ステップ５７）。風呂水流スイッチ１５がオフの場合は、何らかのエラーの原因があることを意味し、ステップ６３にて水流スイッチ１５がオンするまで注湯を続け、一定量注湯しても水流スイッチがオンしない場合はエラー信号を発する。
【００３４】
最初の浴槽４３内に残水があった場合には、上述した動作フローに従って、循環金具４４より上まで残水があることを確認した上で、残水量の演算フローに進む。残水量の演算は、ステップ６４から６７により行われる。
【００３５】
残水量の演算のステップ６６に進む前に、浴槽の残水の温度Ｔを風呂サーミスタ１６により測定し（ステップ６４）、浴槽温度Ｔが設定温度近傍まで高くないかどうかの判定を行なう（ステップ６５）。Ｔ１は、残水量を演算するのに最低限必要な上昇温度（最低上昇温度）で、例えば数℃である。従って、ステップ６５では、浴槽温度Ｔが設定温度Ｔｓに最低上昇温度Ｔ１を加えた温度より低いことを確認して残水量の演算ステップ６６に入る。浴槽温度Ｔがその温度以上である場合は、残水量の演算ができないため、直ちに自動湯はり運転を終了する。
【００３６】
浴槽内の残水が設定温度近傍より高くなる追焚運転を行なうことは、入浴中又は入浴してくる人体にとって危険であるため、安全性を最優先して自動湯はり運転を終了するのである。
【００３７】
［残水量演算の追焚運転］
図３は、残水量の演算の追焚運転のフローチャート図である。フローチャート図に従って説明する前に、残水量演算の追焚運転の考え方について、図１に従って説明する。
【００３８】
図１において、前述した通り従来は、残水の温度Ｔａから設定温度Ｔｓまで追焚を行い（チャート中ａ－ｄ）、その後設定温度での注湯（チャート中ｄ－ｆ）を行なっていた。従って、自動運転に要する時間は（ｔｆ－ｔａ）であった。
【００３９】
一方、本発明の実施の形態によれば、追焚を開始し、残水の温度ＴａからＴｂまで循環回路を循環させながら追焚を継続して追焚が安定するのを待った後、直ちに、チャート中の

ｂの時点からｃの時点まで残水量演算の為の追焚を行ない、そこで一旦追焚を中止し、図中破線で示したようにｃの時点からｅの時点まで給湯側から注湯を行なう。ここでの注湯温度Ｔｋは、注湯が終了した時点で浴槽内の温度が設定温度Ｔｓになるよう逆算して求められた値である。従って、時間ｔｅにて自動湯はり運転が終了することになる。

【００４０】

また、チャート中のｂの時点からｃの時点までは、追焚きにより浴槽温度が温度Ｔｂから最大上昇温度T_{MAX}上昇した時点により決められる。この最大上昇温度は、残水量の演算に最低限必要な上昇温度（例えば数℃）よりも大きいが、それ以上追焚きをしても残水量の演算の精度は変わらない程度の値（例えば、１０℃前後）が選ばれる。従来は、設定温度Ｔｓの手前の時間帯で残水量の演算を行っていたが、本発明では、一旦追焚きが安定したら、直ちに残水量の演算を行い、演算の精度が十分上がったところで追焚きを停止して注湯を行うようにしている。

【００４１】

図１に示した破線の如く自動湯はり運転が従来の時間ｔｆよりも早く終了するためには、様々な要因がある一定の条件を満たす場合であることは明らかである。即ち、残水量演算の為の追焚が終了したｃの時点での、浴槽の温度Ｔｃから設定温度Ｔｓまでの温度差、残水量Ｑｚ、注湯温度Ｔｋの湯を出力する場合の給湯側の単位時間当たりの出水量ｑ２等により、図中の破線ｃ－ｅの傾きは、図中の矢印のように変動する。更に、給湯側の熱量投入手段である給湯バーナー２１と風呂バーナー１１の燃焼能力の差にも依存して変動する。

【００４２】

給湯バーナー２１の燃焼能力が風呂バーナー１１よりも十分能力が高く、設定温度Ｔｓで注湯する場合も注湯温度Ｔｋで注湯する場合もそれぞれの出水量ｑ１、ｑ２が同等である場合は、図１中の破線ｃ－ｅの様に注湯することが可能である。逆に、給湯バーナー２１の燃焼能力が余り高くない場合や、設定温度までの温度差（Ｔｓ－Ｔｃ）が大きく且つ残水量Ｑｚがある程度多いため注湯温度Ｔｋがかなり高く設定されてしまって出水量ｑ２が十分取れない場合等は、図１中の一点鎖線ｃ－ｇの様になる場合も考えられる。一方で、給湯バーナー２１の燃焼能力が非常に高い場合等は、図１中の二点鎖線ｃ－ｅ１の様になることも考えられる。

【００４３】

従って、残水量演算用の追焚が終了した時点ｃにおいて、何れの場合が最短時間で湯はり運転を終了することができるかの比較を行い、追焚を続けるか、追焚を停止して直ちに注湯を行なうのかの判断を行なうことが望ましい。

【００４４】

しかしながら、一般的な給湯器付き風呂釜の場合は、前述したように風呂バーナー１１の燃焼能力が１０，０００Ｋｃａｌ／ｈであるのに対して、給湯バーナー２１の燃焼能力は３０，０００－４５，０００Ｋｃａｌ／ｈもあるので、現実的には図１中の一点鎖線ｃ－ｆのようになることは余りない。

【００４５】

以下、従来の様に実線ｃ－ｄ－ｆのように運転した場合と、本発明の実施の態様の破線ｃ－ｅのように運転した場合について、数式により説明する。先ず従来例の場合は、

$$tcdf = tcd + tdf$$
$$= (Qz\ (Ts - Tc) / I \times \eta s) + ((Qs - Qz) / q1)$$

であるのに対して、改良例の破線ｃ－ｅの場合は、

ｔｃｅ＝（Ｑｓ－Ｑｚ）／ｑ２

となる。尚、Ｑｓは設定水量で、Ｑｚは残水量である。従って上記したように、設定温度Ｔｓで注湯する場合の出水量ｑ１と注湯温度Ｔｋで注湯する場合の出水量ｑ２が同等である場合は、従来例のほうが単純にｔｃｄ分長い時間を要することになる。

【００４６】

但し、注湯温度Ｔｋは、残水量が比較的多いのにも係わらず設定温度Ｔｓと残水演算終了時の温度Ｔｃとの差が大きい場合はかなり高い温度になり、給湯側の燃焼能力が低いと出水量を絞るなどの制御が必要になり、出水量ｑ２がｑ１より少なくなる場合が考えられる。その場合は、従来例のｔｃｄの時間がどの程度かかるかが問題となり、残水量Ｑｚ、設定温度までの差（Ｔｓ－Ｔｃ）、風呂バーナー１１の能力Ｉ等により決まることになる。尚、出水量ｑ２は、水道管の水圧が低い場合も少なくなるが、それは従来例の出水量ｑ１も同様に少なくなるので、ここでは問題外である。

【００４７】

注湯温度Ｔｋは、残水量が判明していれば熱量計算により簡単に求めることができる。そして、注湯温度Ｔｋが決まれば、給湯バーナー２１の能力から単位時間あたりに注湯できる出水量ｑ２も制御テーブルから求められることになる。従って、残水量演算用の追焚が終了した時点ｃにおいて、制御装置であるマイクロコンピュータは、上記の二つの場合の何れのほうが短時間で終了するかを比較演算することができる。更に、チャート中のｃの時点では、従来のｃ－ｄ－ｆのほうが短い場合でも、暫く追焚を行なった後のｃ１の時点では追焚を中止して注湯したほうが短くなる場合も可能性としてはある。従って、給湯バーナーの能力が低い場合は、継続的に比較演算を行ない、比較結果に応じて切り換えるようにすることが望ましい。

【００４８】

次に図３のフローチャート図に従って、残水演算の追焚運転について説明する。図２で説明した様に、浴槽４３内の取付け金具４４より上まで残水があることが確認され、残水の温度が設定温度付近より低いことが確認された後、図３の残水量演算のための追焚き運転に入る。先ず、循環ポンプ１７をオンにし風呂バーナー１１をオンにして追焚きを開始する（ステップ７１）。そして、追焚きが安定する所定時間経過するまで待機する（ステップ７２）。これは、循環ポンプ１７により追焚き回路内の温度分布が均一になり、浴槽４３内と風呂サーミスタ１６の部分とで温度差がなくなり、温度上昇も同様になるまで待機することを意味する。例えば、２０－４０秒程度であるが、風呂釜の大きさ等により適宜設定される。

【００４９】

上記所定時間が経過して追焚きが安定した後、マイクロコンピュータよりなる制御装置（後述）が風呂サーミスタ１６からの出力のデジタル信号が、１デジット上昇するのを待つ（ステップ７３）。別途、本出願人から出願している通り（特願平７－２２５４９１、平成７年９月１日出願）、正確な温度上昇を測定するために、デジタル値が１デジット上昇した時点から、温度の上昇と供給熱量の測定を始める。そこで、ステップ７４にて、浴槽温度Ｔｂを記憶し、ある程度正確な演算ができるのに最低必要な上昇温度Ｔ１を加えた温度Ｔθを演算し、追焚き時間の計測を開始する。尚、供給熱量が一定である場合は時間の計測だけで足りるが、風呂バーナー１１からの投入熱量や風呂側回路のシステム効率が変動する場合は、正確に測定する為には単位時間毎に供給熱量を測定して積算していく必要がある。

【００５０】

ステップ７５から８４が、残水量演算の為の追焚き運転のフローである。このフローの中では、浴槽温度が設定温度Ｔｓより低い間に（ステップ７６）、浴槽温度が最低必要な上昇温度Ｔθまで上昇したかどうか（ステップ７８）の判定が行われる。そして、浴槽温度がＴθを越えた後、浴槽温度が１デジット上昇して（ステップ７９）区切りの良い時点で、浴槽温度を測定しＴθとする（ステップ８０）。

【００５１】

そして、残水量Ｑｚの演算を行い、設定水量までの注湯量（Ｑｓ－Ｑｚ）を得て、最終的に設定温度になるような注湯温度の演算を行う。残水量Ｑｚの演算は、前述の数式に従って求められる。また、注湯温度も簡単な熱量計算により求められるのは明らかである。尚、注湯温度Ｔｋは、余り高くなると、入浴中の人体に火傷をさせる危険性が出てくるので、ある程度以上高くならないようにすることが安全性の観点から求められるかもしれない

。その場合は、ここでの演算の結果得られる注湯温度Ｔｋが最大注湯温度（例えば６０℃）以上の場合は、注湯温度は６０℃と記憶されることになる。

【００５２】

ステップ８２では、浴槽温度Ｔθと最初の浴槽温度Ｔｂとの差が、最大上昇温度T_{MAX}に達したかどうかのチェックが行われる。もし、達したとすると、図１中のｃの時点になっていることを意味し、追焚きを停止して注湯する場合と、そのまま追焚きをする場合とでどちらが短時間で終了できるかの判断が行われ（ステップ８３）、前者が短時間である場合は、追焚きを中止し（ステップ８４）、図１の破線ｃ－ｅの様に、注湯を開始する。

【００５３】

上記の追焚き運転中に、浴槽の温度が設定温度付近よりも高くなると、ステップ７７にて追焚きを終了することになる。これは、浴槽内の温度が高くなりすぎることを防止する安全性確保の理由からである。その場合は、ステップ７５で追焚きを終了し、上昇温度が最低上昇温度Ｔ１あったかどうかのチェックが行われ（ステップ８５）、Ｔ１に満たない場合は、演算不可能として残水フラグを１にする（ステップ８７）。また、最低上昇温度Ｔ１以上の上昇があった場合でも、注湯量が注湯最小値（例えば数リットル）以上ない場合も、残水フラグを１にする。

【００５４】

ステップ８２にて最大上昇温度T_{MAX}まで上昇していることが確認され、ステップ８３にて、未だ浴槽温度が設定温度に達していないが、追焚きを中止して注湯したほうが短時間で終了することが確認された場合は、注湯量が最低注湯量以上の時は、残水フラグが０にされる。この場合は、注湯温度は既にステップ８１にて演算済である。また、最大上昇温度T_{MAX}まで上昇しない内に浴槽温度が設定温度まで上昇した場合（ステップ７５でＹＥＳ）であって、最低上昇温度Ｔ１以上の追焚きが行われていた場合（ステップ８５でＹＥＳ）にも、残水フラグが０にされる。

【００５５】

そして、図２のステップ６７に戻り、残水フラグが０の場合のみ、設定水量までの注湯が行われる。この場合、上述した前者の場合、即ち最大上昇温度T_{MAX}上昇したが浴槽が設定温度に達していない場合（図１中のｃの時点）は、別途演算で求めた注湯温度Ｔｋにより注湯が行われ、最終的に浴槽が設定温度、または設定温度付近になるよう制御される。また後者の場合、即ち最大上昇温度T_{MAX}上昇せずに浴槽が設定温度付近になっている場合は、設定温度、またはその付近の温度で注湯が行われる。勿論、その場合でも、ステップ８１で演算して求めた注湯温度を採用しても構わない。

【００５６】

注湯後は、必要に応じて浴槽温度が設定温度、またはその付近になるまで最後の追焚きを行う（ステップ６１）。尚、残水フラグが０でなく１の場合は、注湯は行われず、自動湯はり運転は終了する。尚、上記した最大上昇温度T_{MAX}は、機器の能力に応じて最適の値が設定される。

【００５７】

仮に例として、風呂バーナーの能力が１０，０００Ｋｃａｌ／ｈ、給湯バーナーの能力が少なめの３０，０００Ｋｃａｌ／ｈであるとする。また、浴槽の大きさが１８０リットル、設定温度４２℃で、最大上昇温度が例えば１０℃であったとする。そして、簡単の為にシステム効率は風呂側、給湯器側何れも８０％とする。更に最も極端な例として、残水量が浴槽の半分以下の８０リットルで、残水の温度が１０℃と低かったとする。

【００５８】

図１に従って説明すると、Ｔａは１０℃で、３６秒間追焚きをすると、残水への供給熱量は８０Ｋｃａｌ（１０，０００Ｋｃａｌ／ｈ×３６秒／３６００秒×８０／１００）となり、８０リットルの残水は１℃上昇することになる。即ちＴｂは１１℃である。そこで、最大温度上昇の１０℃上昇させるためには、３６０秒間（６分間）（３６秒／℃×１０℃）追焚きをする必要がある。その時点で、残水の温度は２１℃（＝Ｔｃ）である。そこで、チャート図中ｃ－ｄ－ｆと運転した場合の時間を計算すると、７５６秒（３６秒／℃×

２１℃）に残りの分１００リットルを設定温度で注湯する時間を加えた値になる。一方、チャート図中ｃ－ｅと運転した場合は、注湯温度が、
８０×２１℃＋１００×Ｔｋ＝１８０×４２℃
の式からＴｋ＝５８．８℃が求められる。これは、最大注湯温度の６０℃よりも低いため、かかる温度での注湯が許される。また、通常の給湯器であればこの程度の温度であれば、１００％の能力の出水量を確保することができる。従って、上記の例の場合でも、明らかに追焚きを停止して注湯を行ったほうが短時間で湯はりを行うことができる。

【００５９】

上記の一連の動作フローは、電装基板４１に搭載されたマイクロコンピュータからなる制御部８０内のメモリに記憶された動作プログラムに従って制御される。図４は、その制御部８０の構成の概略と各センサやスイッチとの関係を示すブロック図である。

【００６０】

制御部８０は、一般的な８ビットのマイクロコンピュータで構成され、内部は、ＣＰＵ８１、レジスタ８２、書換え可能な記憶装置（ＲＡＭ）８３、読み出し専用の記憶装置（ＲＯＭ）８４とインターフェース８６とが、共通のバス８５を介して互いに接続されている。また、電装基板４１には、電気的に書換え可能な読み出し専用メモリ（ＥＥＰＲＯＭ）８７も搭載され、制御部４１に接続されている。
上記の動作を制御する動作プログラムはＲＯＭ８４内に記憶されている。また、必要に応じて、風呂釜が設置される環境に応じて変動する各種パラメータは、外付けのＲＯＭ８７に記憶される。前述した注湯温度Ｔｋから出水量ｑ２を求める為のテーブルについても、適宜この外付けＲＯＭ８７に記憶される。動作プログラムに応じて制御するマイクロコンピュータ８０内の動作は、一般的に知られたものと同じであり、ここでの説明を省略する。

【００６１】

尚、本発明の実施の形態を、ガスを使ったバーナーによる熱量の供給をする場合で説明したが、本発明では、燃料はガスに限定されず、灯油や軽油等でも適用でき、その場合は比例弁の代わりに電磁ポンプが使用される。また、熱量の供給手段として、熱交換機の回りに触媒層を設けそれにガスと空気を供給することで直接熱量を供給する場合でも本発明は適用できる。

【００６２】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、自動湯はり運転において、残水量の演算のための追焚き運転を必要なだけ行った後は、熱量能力が比較的大きい給湯器側からの高めの温度での注湯を行うことで、全体の運転時間を短縮することができる。また、残水量の演算の為の追焚きの最大上昇温度を予め設定しておくことで、正確な残水量を演算することができると共に、湯はり運転時間も短縮することができる。更に、注湯温度の上限を決めておくことで、安全性を確保することもできる。

【図面の簡単な説明】

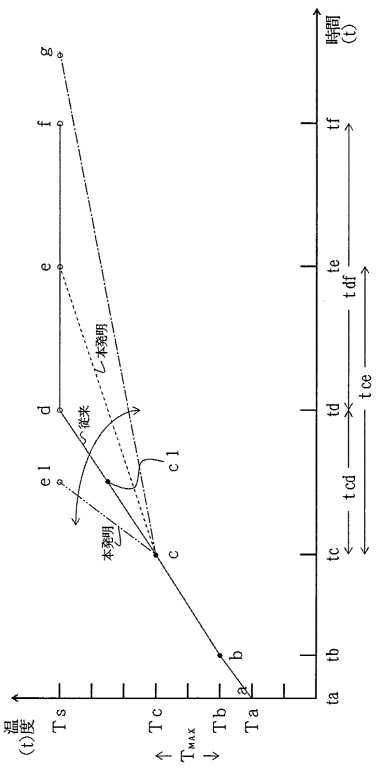
【図１】従来例と本発明の実施の形態のタイムチャート図である。
【図２】自動湯はり運転のフローチャート図である。
【図３】残水量演算の追焚き運転のフローチャート図である。
【図４】制御部のブロック図である。
【図５】本発明の実施の形態の風呂釜の全体構成図である。

【符号の説明】

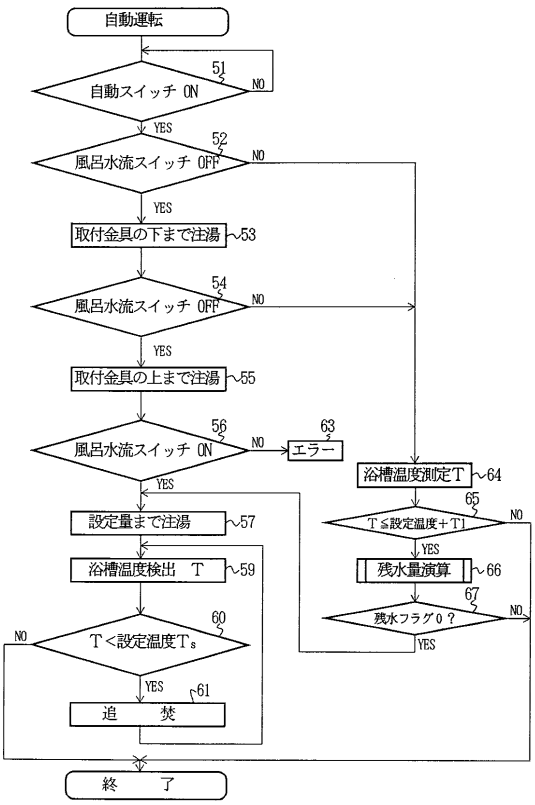
１０　風呂熱交換器
１１　風呂バーナー（風呂熱量投入手段）
２０　給湯熱交換器
２１　給湯バーナー（給湯熱量投入手段）
３１　比例弁
４１　電装基板

４３　浴槽
８０　制御部

【図１】
従来例及び本発明の実施の形態のタイムチャート

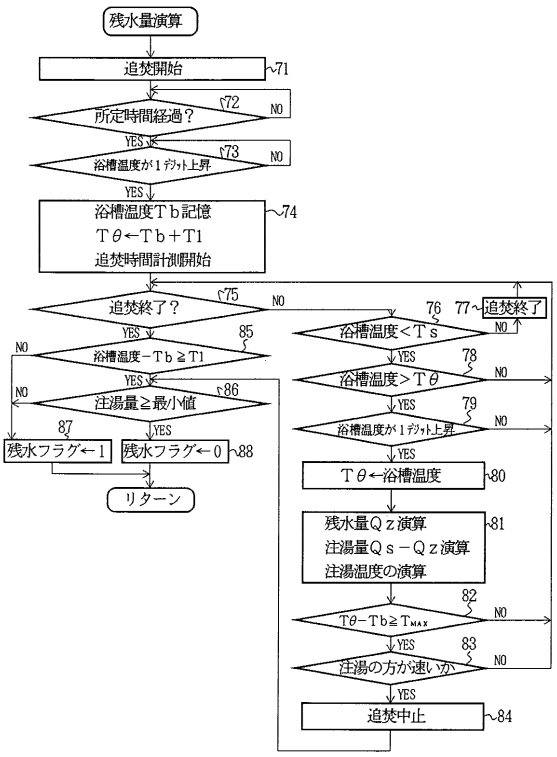


【図２】
自動湯はり運転のフローチャート



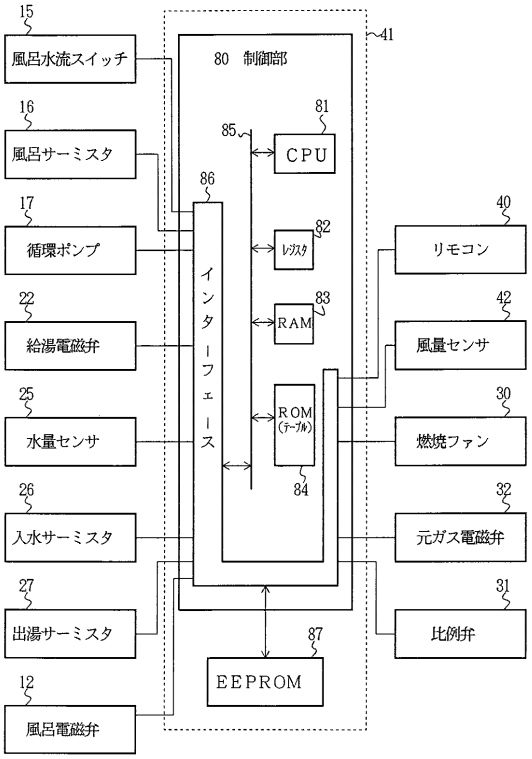
【図３】

残水量演算の追焚運転フローチャート



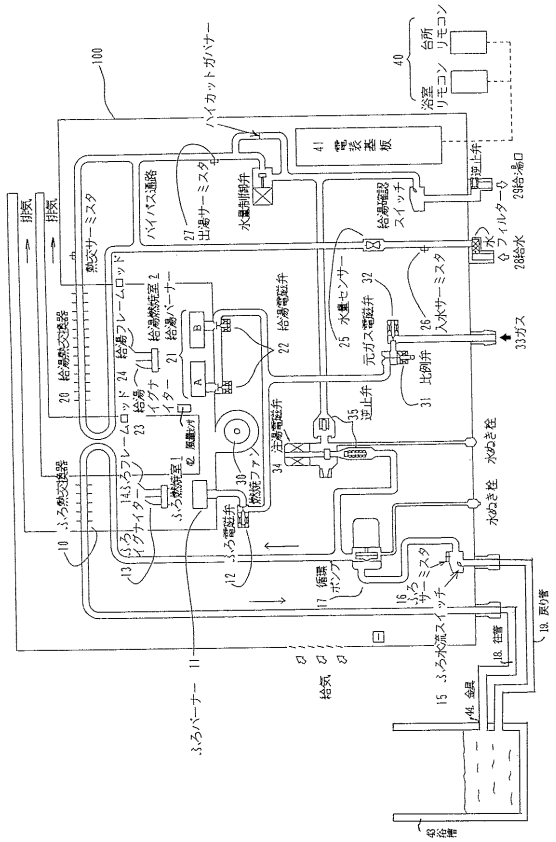
【図４】

制御部のブロック図



【図５】

本発明の実施の形態の全体構成図



フロントページの続き

審査官　杉浦　貴之

(56)参考文献　実開平０３－０１０１５５（ＪＰ，Ｕ）
実開平０３－０２７５５７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－２３４０１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２１５４０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２９４７４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２４２７６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F24H 1/00