

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5499757号  
(P5499757)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(51) Int.Cl. F I  
**F 2 4 H 1/18 (2006.01)** F 2 4 H 1/18 3 0 1 Z  
 F 2 4 H 1/18 G

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-36181 (P2010-36181)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成22年2月22日(2010.2.22)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(65) 公開番号	特開2011-169557 (P2011-169557A)	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(43) 公開日	平成23年9月1日(2011.9.1)	(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
審査請求日	平成24年11月21日(2012.11.21)	(72) 発明者	高橋 健 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		(72) 発明者	池田 一樹 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		審査官	鈴木 貴雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱手段による加熱動作によって得られた湯を貯湯タンクに蓄え、該貯湯タンク内の湯を取り出して給湯端末に供給する貯湯式給湯機であって、

前記貯湯タンクから湯が取り出された場合に、その取り出された湯の熱量である出湯熱量を検出する出湯熱量検出手段と、

前記貯湯タンク内の湯量が所定量になったときに、その時点で前記貯湯タンク内にある湯の熱量を基準熱量として記憶する基準熱量記憶手段と、

前記貯湯タンク内の湯量が前記所定量となった時点以降に検出された前記出湯熱量の積算値を出湯熱量積算値として記憶する出湯熱量積算値記憶手段と、

前記基準熱量と前記出湯熱量積算値とに基づいて前記加熱動作を開始するか否かを決定する加熱動作開始制御を行う加熱動作開始制御手段と、

を備え、

前記所定量は、前記貯湯タンクの満杯に相当する量、または、前記貯湯タンクの側面に設置された温度センサの高さから前記貯湯タンクの上部までの前記貯湯タンクの内容積に相当する量であることを特徴とする貯湯式給湯機。

【請求項2】

前記基準熱量記憶手段は、前記貯湯タンクが湯で満杯になった時点で前記基準熱量を記憶し、

前記出湯熱量積算値記憶手段は、前記貯湯タンクが湯で満杯になった時点からの前記出

湯熱量積算値を記憶することを特徴とする請求項 1 記載の貯湯式給湯機。

【請求項 3】

前記貯湯タンクの下部から取り出した水を前記加熱手段に送る流路に設置された満杯検出用温度センサを備え、

前記基準熱量記憶手段は、前記満杯検出用温度センサで検出された温度が所定温度より高くなったときに、前記貯湯タンクが湯で満杯になったと判断して前記基準熱量を記憶することを特徴とする請求項 2 記載の貯湯式給湯機。

【請求項 4】

前記貯湯タンクの側面に設置された温度センサを備え、

前記基準熱量記憶手段は、前記温度センサで検出された温度の変化に基づいて、前記貯湯タンク内の湯量が所定量になったと判断して前記基準熱量を記憶することを特徴とする請求項 1 記載の貯湯式給湯機。

10

【請求項 5】

前記加熱動作開始制御手段は、前記基準熱量から前記出湯熱量積算値を減算した値が所定値より小さくなった場合に、前記加熱動作を開始させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の貯湯式給湯機。

【請求項 6】

前記加熱動作開始制御を実行するモードと実行しないモードとを使用者が選択することができる操作部を備え、

前記加熱動作開始制御手段は、前記実行するモードが選択されている場合に、前記加熱動作開始制御を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項記載の貯湯式給湯機。

20

【請求項 7】

前記加熱動作開始制御を実行するモードと実行しないモードとを使用者が選択することができる操作部を備え、

前記実行しないモードから前記実行するモードへ遷移した場合に、前記加熱動作開始制御手段は、前記貯湯タンクが湯で満杯になるまで前記加熱動作を実行させ、それ以降は前記加熱動作開始制御を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項記載の貯湯式給湯機。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、貯湯式給湯機に関する。

【背景技術】

【0002】

ヒートポンプサイクル等の加熱手段を夜間の電力によって作動させて沸き上げた湯を貯湯タンクに蓄え、この貯湯タンクから取り出した湯を風呂、台所などの給湯端末に供給する貯湯式給湯機が広く用いられている。この貯湯式給湯機において、貯湯タンク内の湯量が低下した場合に、加熱手段の作動を自動的に開始させる沸き増しを行う機能を備え、湯切れを確実に防止するようにしたものが知られている。

40

【0003】

特開 2006 - 349285 号公報に記載された貯湯式給湯機では、貯湯タンクから出湯される温水量の集中度を算出し、その集中度と貯湯タンク内の残湯量とに応じて、沸き増しを開始するべきか否かを判定するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 349285 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来の貯湯式給湯機では、貯湯タンク内の残湯熱量の検出精度が悪く、沸き増しを開始すべきタイミングを正確に制御できないという問題があった。

## 【 0 0 0 6 】

また、貯湯タンク内の残湯熱量の検出精度を向上するためには、残湯熱量を検出するためのセンサ類の部品点数を増やしたり、センサ類自体の精度を上げたりする必要があり、コストの上昇を伴うという問題があった。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、沸き増し動作を精度良く行うことができる貯湯式給湯機を提供することを目的とする。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係る貯湯式給湯機は、加熱手段による加熱動作によって得られた湯を貯湯タンクに蓄え、該貯湯タンク内の湯を取り出して給湯端末に供給する貯湯式給湯機であって、貯湯タンクから湯が取り出された場合に、その取り出された湯の熱量である出湯熱量を検出する出湯熱量検出手段と、貯湯タンク内の湯量が所定量になったときに、その時点で貯湯タンク内にある湯の熱量を基準熱量として記憶する基準熱量記憶手段と、貯湯タンク内の湯量が所定量となった時点以降に検出された出湯熱量の積算値を出湯熱量積算値として記憶する出湯熱量積算値記憶手段と、基準熱量と出湯熱量積算値とに基づいて加熱動作を開始するか否かを決定する加熱動作開始制御を行う加熱動作開始制御手段と、を備え、所定量は、貯湯タンクの満杯に相当する量、または、貯湯タンクの側面に設置された温度センサの高さから貯湯タンクの上部までの貯湯タンクの内容積に相当する量であるものである。

20

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、湯の沸き増し動作を行う際に、貯湯タンク内に残っている湯の熱量が、加熱動作を開始すべき所定熱量以下になったかどうかを正確に判定することができる。このため、沸き増し動作を精度良く行うことが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の貯湯式給湯機の実施の形態 1 を示す構成図である。

30

【図 2】本発明の実施の形態 1 の貯湯式給湯機の制御動作を示すルーチンのフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の貯湯式給湯機の実施の形態 1 を示す構成図である。図 1 に示すように、貯湯タンク 1 は、加熱循環回路 3 を介して、加熱手段としてのヒートポンプユニット 2 と接続されている。ヒートポンプユニット 2 内には、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、空気熱交換器およびアキュムレータが冷媒配管により順次接続されて構成されたヒートポンプ回路が備えられている。加熱循環回路 3 の行き管 3 1 は、貯湯タンク 1 の下部とヒートポンプユニット 2 とを接続しており、加熱循環回路 3 の戻り管 3 2 は、貯湯タンク 1 の上部とヒートポンプユニット 2 とを接続している。

40

## 【 0 0 1 2 】

貯湯タンク 1 内は、常に、水と湯によって満たされている。ヒートポンプユニット 2 による加熱動作（沸き上げ動作）を行う場合には、行き管 3 1 の途中に設けられた循環ポンプ 4 を作動することにより、貯湯タンク 1 の下部から取り出された水が行き管 3 1 を通ってヒートポンプユニット 2 内に導かれる。この水はヒートポンプユニット 2 内で沸き上げられて高温の湯となり、戻り管 3 2 を通って貯湯タンク 1 の上部に戻される。貯湯タンク 1 内は、水と、沸き上げられた湯とが、境界層（混合層）を介して下層と上層とに分かれ

50

て停留する。ヒートポンプユニット2による加熱動作時には、貯湯タンク1内に上部から湯が蓄積し、水と湯との境界層が下方へ移動する。一方、貯湯タンク1からの出湯時には、貯湯タンク1の上部から湯が取り出された分だけ下部から水が注入され、水と湯との境界層が上方へ移動する。

【0013】

貯湯タンク1の側面の外周部には、上から順に第1～第4の温度センサ5a～5dが間隔を空けて設けられている。これらの温度センサ5a～5dは、貯湯タンク1の上部からの内容積がそれぞれ所定の量（本実施形態では、0L、50L、100L、150Lとする）となるような位置（高さ）に配置されており、その位置での貯湯タンク1内の温度を検出する。また、加熱循環回路3の行き管31の途中には、第5の温度センサ5e（満杯検出用温度センサ）が設けられており、行き管31内の温度を検出することができる。第1～第5の温度センサ5a～5eは、貯湯タンク1内にある湯の熱量（以下、「残湯熱量」と称する）を検出する残湯熱量検出手段として機能する。貯湯タンク1の上部には、貯湯タンク温度センサ6が設けられている。この貯湯タンク温度センサ6は、ヒートポンプユニット2によって加熱されて貯湯タンク1の上部に戻される湯の温度を検出する。

10

【0014】

一般給湯側電動混合弁7は、貯湯タンク1の上部に接続された給湯管8からの高温湯と水道管等の水源に接続された給水管9からの水とを混合し、その混合された湯水を、混合給湯管10を經由して蛇口等に供給する。

【0015】

給水管9には、給水温度センサ23が設けられており、給水管9を流れる水の温度を検出することができる。混合給湯管10には、給湯用流量センサ19および給湯用温度センサ20が設けられており、混合給湯管10を流れる湯の流量および温度を検出することができる。

20

【0016】

風呂給湯側電動混合弁11は、給湯管8からの高温湯と給水管9からの水とを混合し、その混合された湯水を、混合風呂管18および風呂側循環回路12を經由して浴槽に供給することにより、湯張りを行う。浴槽内の湯量が適量となったところで電磁弁13が閉じ、湯張りが完了する。

【0017】

混合風呂管18には、風呂用流量センサ21および風呂用温度センサ22が設けられており、混合風呂管18を流れる湯の流量および温度を検出することができる。

30

【0018】

風呂側循環回路12は、風呂循環ポンプ14により浴槽から浴槽水を引き込み、熱交換器15を經由して浴槽に戻る経路である。また、タンク側循環回路16は、貯湯タンク1の上部からタンク内の湯をタンク循環ポンプ17で引き込み、熱交換器15を經由して貯湯タンク1の下部に繋がる経路である。浴槽の追い焚き時には、風呂循環ポンプ14およびタンク循環ポンプ17が作動される。これにより、浴槽から風呂側循環回路12に引き込まれた浴槽水と、貯湯タンク1の上部からタンク側循環回路16に引き込まれた高温湯とが、熱交換器15において熱交換を行う。浴槽水が適温となったところで風呂循環ポンプ14およびタンク循環ポンプ17が停止され、追い焚きが終了する。

40

【0019】

制御部24は、ヒートポンプユニット2、循環ポンプ4、第1～第5の温度センサ5a～5e、貯湯タンク温度センサ6、一般給湯側電動混合弁7、風呂給湯側電動混合弁11、電磁弁13、風呂循環ポンプ14、タンク循環ポンプ17、給湯用流量センサ19、給湯用温度センサ20、風呂用流量センサ21、風呂用温度センサ22、給水温度センサ23およびリモコン25（操作部）と電氣的に接続されており、各部の動作を制御する。

【0020】

制御部24には、出湯熱量積算値記憶手段24aと、基準熱量記憶手段24bとが設けられている。後述するように、基準熱量記憶手段24bは、貯湯タンク1内の湯量が所定

50

量（本実施形態では、満杯量とする）になった時点の残湯熱量を記憶する。また、出湯熱量積算値記憶手段 2 4 a は、貯湯タンク 1 内の湯量が上記所定量になった時点以降に、貯湯タンク 1 から取り出された湯の熱量の積算値（以下、「出湯熱量積算値」と称する）を記憶する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 の貯湯式給湯機の制御動作を示すルーチンのフローチャートである。本ルーチンは、所定時間毎に繰り返し実行される。以下、図 2 に基づいて、実施の形態 1 の動作（加熱制御開始動作）を説明する。

【 0 0 2 2 】

制御部 2 4 は、貯湯タンク 1 の上部から 5 0 L、1 0 0 L、1 5 0 L の位置に取り付けられた第 2 ~ 第 4 の温度センサ 5 b ~ 5 d からの入力値と、加熱循環回路 3 の行き管 3 1 に取り付けられた第 5 の温度センサ 5 e からの入力値とに基づいて、貯湯タンク 1 内の残湯熱量を検出している。そして、制御部 2 4 は、第 5 の温度センサ 5 e からの入力値が 6 0 以上となった場合には、貯湯タンク 1 内が所定の沸き上げ温度の湯で満たされた状態（以下、「湯満杯状態」と称する）になったと判断する（ステップ S 3 0）。貯湯タンク 1 が湯満杯状態になったと判断した場合、制御部 2 4 は、出湯熱量積算値記憶手段 2 4 a に記憶される出湯熱量積算値に 0 を代入するとともに（ステップ S 3 1）、第 2 ~ 第 5 の温度センサ 5 b ~ 5 e からの入力値に基づいて算出された貯湯タンク 1 内の残湯熱量の値を基準熱量記憶手段 2 4 b に記憶する（ステップ S 3 2）。このときに基準熱量記憶手段 2 4 b に記憶された値を以下「基準熱量」と称する。

【 0 0 2 3 】

次に、制御部 2 4 は、貯湯タンク 1 内の湯が取り出されているかどうかを判定する（ステップ S 3 3）。ここでは、給湯用流量センサ 1 9 または風呂用流量センサ 2 1 によって検出される流量が所定値（例えば 1 L / m i n）以上であった場合に、貯湯タンク 1 内の湯が取り出されていると判定する。制御部 2 4 は、給湯用流量センサ 1 9、給湯用温度センサ 2 0 および給水温度センサ 2 3 によって検出される流量および温度に基づいて、貯湯タンク 1 から蛇口等に取り出された湯の熱量（以下、「第 1 の出湯熱量」と称する）を算出することができる。また、制御部 2 4 は、風呂用流量センサ 2 1、風呂用温度センサ 2 2 および給水温度センサ 2 3 によって検出される流量および温度に基づいて、貯湯タンク 1 から浴槽へ取り出された湯の熱量（以下、「第 2 の出湯熱量」と称する）を算出することができる。上記ステップ S 3 3 で貯湯タンク 1 内の湯が取り出されていると判定された場合、制御部 2 4 は、出湯熱量積算値記憶手段 2 4 a に記憶されている出湯熱量積算値に、上記第 1 の出湯熱量および第 2 の出湯熱量を加算する（ステップ S 3 4）。

【 0 0 2 4 】

次に、制御部 2 4 は、基準熱量記憶手段 2 4 b に記憶されている基準熱量から、出湯熱量積算値記憶手段 2 4 a に記憶されている出湯熱量積算値を減算した値と、所定熱量とを比較する（ステップ S 3 5）。この所定熱量は、貯湯タンク 1 内にある湯の熱量がこの値より少なくなった場合にはヒートポンプユニット 2 による加熱動作（沸き増し）を開始すべきものとして、予め設定されている値である。従って、上記ステップ S 3 5 で、上記基準熱量から上記出湯熱量積算値を減算した値が上記所定熱量より小さかった場合には、制御部 2 4 は、ヒートポンプユニット 2 の加熱動作を開始する（ステップ S 3 6）。その後、加熱循環回路 3 の行き管 3 1 に取り付けられた第 5 の温度センサ 5 e からの入力値が 6 0 以上となった場合には、貯湯タンク 1 が湯満杯状態になったと判断し、加熱動作を停止する。

【 0 0 2 5 】

以上のように、本発明の実施の形態 1 によれば、貯湯タンク 1 が湯満杯状態になった時点での貯湯タンク 1 内の残湯熱量を基準熱量として記憶し、この基準熱量と、湯満杯状態からの出湯熱量積算値とに基づいて、ヒートポンプユニット 2 の加熱動作を開始するか否かを決定する。これにより、貯湯タンク 1 内に湯を追加する沸き増しのための加熱動作を開始すべきタイミングを精度良く制御することができ、沸き増し動作を精度良く行うこと

10

20

30

40

50

ができる。その理由について、以下に説明する。

【0026】

前述したように、貯湯タンク1内の残湯熱量は、貯湯量が50L、100L、150Lとなる位置に取り付けられた第2～第4の温度センサ5b～5dと、行き管31に取り付けられた第5の温度センサ5eの入力値とによって検出している。貯湯タンク1内に湯と水があるときには、湯水の境界層が例えば110Lの位置にある場合と、140Lの位置にある場合とで、貯湯タンク1内の実際の残湯熱量は大きく異なるが、100Lの位置に取り付けられた第3の温度センサ5cからの入力値と、150Lの位置に取り付けられた第4の温度センサ5dからの入力値とは、両者の場合でほとんど変わらない。このため、湯水の境界層が、貯湯タンク1に取り付けられた温度センサの間に位置しているときには、貯湯タンク1内の残湯熱量を正確に検出することができない。よって、このようにして検出される残湯熱量に基づいて加熱動作を開始するか否かを決定すると、加熱動作の開始タイミングが正確なものとならない。

10

【0027】

これに対し、行き管31に取り付けられた第5の温度センサ5eによって貯湯タンク1が湯満杯状態になったことが検出されたときには、貯湯量は貯湯タンク1の最大容量に等しいので、正確な貯湯量を知ることができる。よって、このときには残湯熱量も正確に知ることができる。従って、湯満杯状態での残湯熱量を基準熱量として記憶し、それ以降に貯湯タンク1から持ち出された熱量である出湯熱量積算値をその基準熱量から減算すれば、貯湯タンク1内に残っている湯の熱量を精度良く検出することができる。このため、基準熱量と出湯熱量積算値とに基づいて、ヒートポンプユニット2の加熱動作を開始するか否かを決定すれば、加熱動作を開始すべきタイミングを精度良く制御することができる。

20

【0028】

また、実施の形態1によれば、貯湯タンク1が湯満杯状態になったときの残湯熱量を基準熱量とするので、貯湯タンク1内に湯と水があるときの湯水の境界層の位置を小刻みに検出する必要はない。このため、貯湯タンク1に取り付けられた第1～第4温度センサ5a～5dの取り付け間隔が広くても、基準熱量の検出精度にはほとんど影響がない。このため、貯湯タンク1に設置する温度センサ類の部品点数をできるだけ少なくすることができる。コストの低減が図れる。

【0029】

なお、本発明は、貯湯タンク1が湯満杯状態になったときの残湯熱量を基準熱量とすることに限定されるものではない。すなわち、本発明では、貯湯タンク1に取り付けられた温度センサ（例えば第3温度センサ5cあるいは第4温度センサ5d）からの入力値が所定温度以上変化した場合に、その時点での残湯熱量を基準熱量として記憶するとともに、その時点で出湯熱量積算値に0を代入する（リセットする）ようにしてもよい。この場合は、貯湯タンク1内の湯水の境界層が、温度センサの取り付け位置を通過したときに、温度センサ入力値が大きく変化するため、温度センサ入力値が大きく変化したタイミングでは、湯水の境界層はその温度センサの位置に存在していると正確に知ることができる。例えば、貯湯量が100Lとなる位置に取り付けられた第3の温度センサ5cの入力値が大きく減少したとき（例えば80から20に変化したとき）には、湯水の境界層は第3の温度センサ5cの位置にあり、貯湯量が100Lであると正確に知ることができる。よって、この時点であれば貯湯タンク1内の残湯熱量を正確に算出することができるので、この時点での残湯熱量を基準熱量として記憶することにより、上述した実施の形態1と同様の効果が得られる。

30

40

【0030】

また、本実施形態では、制御部24は、給湯用流量センサ19または風呂用流量センサ21によって検出される流量が所定値以上であったときに、貯湯タンク1内の湯が取り出されていると判断するようにしているが、電磁弁13やタンク循環ポンプ17の動作状態、またはリモコン25の操作内容などに基づいて、貯湯タンク1内の湯が取り出されているかどうかを判断するようにしてもよい。

50

## 【 0 0 3 1 】

また、制御部 2 4 は、浴槽水の追い焚きが行われた場合に、浴槽水の湯量と浴槽水の温度上昇値とから追い焚きに使用した貯湯タンク 1 内の熱量を算出し、この算出した追い焚きの使用熱量を出湯熱量積算値に加算してもよい。なお、追い焚きに使用した熱量は、例えば次の式により算出することができる。

$$\text{追い焚き使用熱量} = \text{浴槽水の湯量} \times \text{浴槽水の温度上昇値} / \text{換算係数}$$

## 【 0 0 3 2 】

また、以上の実施の形態 1 に記載した制御動作は、使用者がリモコン 2 5 の操作によって所定の運転モードを選択している場合にのみ実行し、当該運転モードが選択されていない場合には実行しないようにしてもよい。また、実施の形態 1 の制御動作を実行しない運転モードが選択されている状態から、実施の形態 1 の制御動作を実行する運転モードが選択されている状態に遷移した場合には、貯湯タンク 1 が湯満杯状態になるまでヒートポンプユニット 2 による加熱動作を行ってから加熱動作を停止し、それ以降、実施の形態 1 の制御動作を実行するようにしてもよい。

10

## 【 0 0 3 3 】

また、上記ステップ S 3 5 における所定熱量、すなわち加熱動作を開始すべき熱量は、使用者がリモコン 2 5 の操作によって選択している運転モードに応じて変更されるようになっていてもよい。

## 【 符号の説明 】

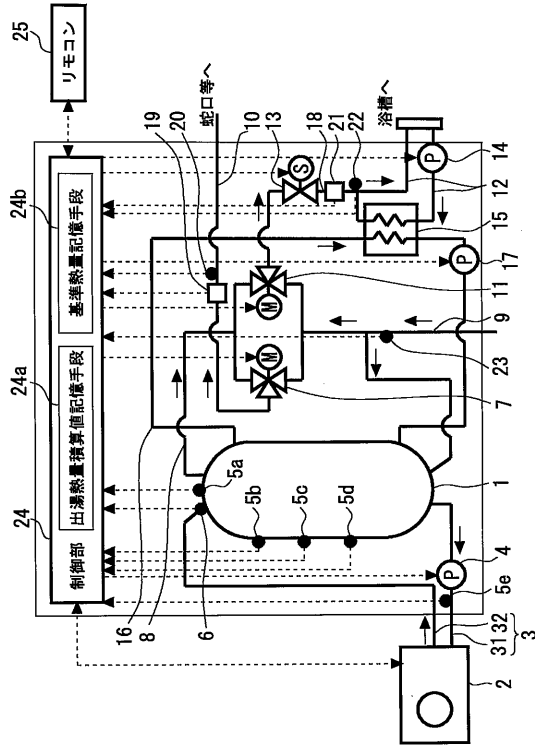
## 【 0 0 3 4 】

20

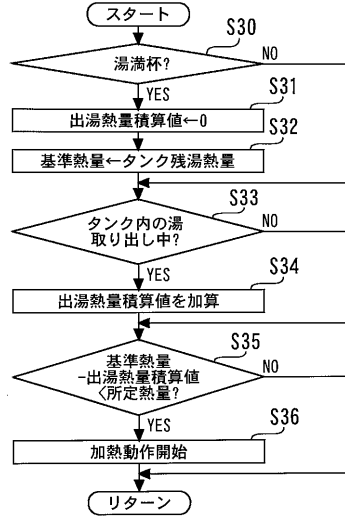
- 1 貯湯タンク
- 2 ヒートポンプユニット
- 5 a 第 1 の温度センサ
- 5 b 第 2 の温度センサ
- 5 c 第 3 の温度センサ
- 5 d 第 4 の温度センサ
- 5 e 第 5 の温度センサ
- 8 給湯管
- 9 給水管
- 1 0 混合給湯管
- 1 8 混合風呂管
- 1 9 給湯用流量センサ
- 2 0 給湯用温度センサ
- 2 1 風呂用流量センサ
- 2 2 風呂用温度センサ
- 2 3 給水温度センサ
- 2 4 制御部
- 2 5 リモコン

30

【図1】



【図2】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-210192(JP,A)  
特開2007-218554(JP,A)  
特開2005-172361(JP,A)  
特開2008-157509(JP,A)  
特開2008-122018(JP,A)  
特開2009-068804(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 1/18