

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-184116

(P2019-184116A)

(43) 公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 4 H 1/00 (2006.01)
 F 2 4 H 1/00 6 O 2 H 3 L O 2 4
 F 2 4 H 1/00 6 O 2 X

テーマコード (参考)
 3 L O 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-73195 (P2018-73195)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成30年4月5日(2018.4.5)	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
		(74) 代理人	100142642 弁理士 小澤 次郎
		(72) 発明者	坂上 智樹 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
		(72) 発明者	板橋 洋介 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

最終頁に続く

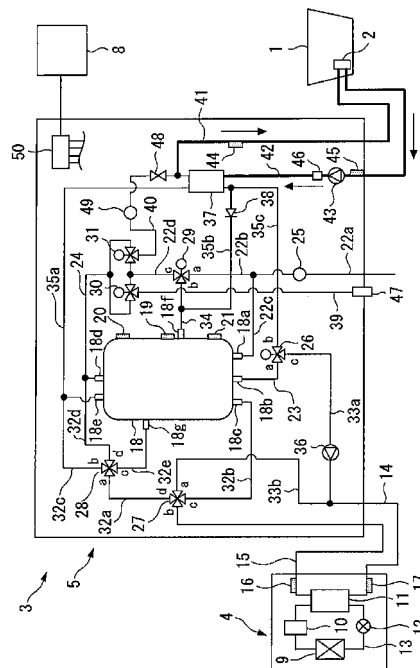
(54) 【発明の名称】 給湯機

(57) 【要約】

【課題】湯水の有無の誤判定を防止することができる給湯機を提供する。

【解決手段】給湯機は、浴槽に接続されたふろ循環回路に設けられたふろ循環ポンプと、ふろ循環回路の内部の圧力を検知する圧力センサと、ふろ循環ポンプの動作前の圧力センサの検出値とふろ循環ポンプの動作停止後の圧力センサの検出値との差分が予め設定された閾値以下のときは浴槽に湯水があると判定する制御部と、を備えた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

浴槽に接続されたふろ循環回路に設けられたふろ循環ポンプと、
前記ふろ循環回路の内部の圧力を検知する圧力センサと、
前記ふろ循環ポンプの動作前の前記圧力センサの検出値と前記ふろ循環ポンプの動作停止後の前記圧力センサの検出値との差分が予め設定された閾値以下のときは前記浴槽に湯水があると判定する制御部と、
を備えた給湯機。

【請求項 2】

前記制御部は、前記ふろ循環ポンプの動作前の前記圧力センサの検出値と前記ふろ循環ポンプの動作停止後の前記圧力センサの検出値との差分が前記閾値以下のときと前記閾値よりも大きいときとで異なる制御を行う請求項 1 に記載の給湯機。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記ふろ循環ポンプの動作と動作停止とを 2 度行い、前記ふろ循環ポンプの動作前と前記ふろ循環ポンプの 1 度目の動作停止後との前記圧力センサの検出値の差分、もしくは、前記ふろ循環ポンプの 1 度目の動作停止後と前記ふろ循環ポンプの 2 度目の動作停止後の前記圧力センサの検出値の差分が、前記閾値以下のときは前記浴槽に湯水があると判定する請求項 1 または請求項 2 に記載の給湯機。

【請求項 4】

前記制御部は、前記ふろ循環ポンプの 1 度目の動作回転数を前記ふろ循環ポンプの最大回転数とする請求項 3 に記載の給湯機。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記ふろ循環ポンプの 1 度目の動作時間を前記浴槽から前記ふろ循環ポンプまで湯水を引き込む時間として予め設定された時間とする請求項 3 または請求項 4 のいずれか 1 項に記載の給湯機。

【請求項 6】

前記制御部は、前記圧力センサが前記ふろ循環ポンプの 2 次側に設けられている際に、前記圧力センサに検知される圧力に前記圧力センサと前記浴槽との間の水頭圧を加えた値が前記圧力センサの上限検出値以下以内になるように前記ふろ循環ポンプの 2 度目の回転数を制限する請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の給湯機。

30

【請求項 7】

前記制御部は、前記圧力センサが前記ふろ循環ポンプの 2 次側に設けられている際に、前記ふろ循環ポンプの 2 度目の動作中と前記ふろ循環ポンプの 2 度目の動作停止後との前記圧力センサの検出値の差分が予め設定された第 1 基準値未満の場合は、前記ふろ循環ポンプの 1 次側の原因による循環不良と判定する請求項 3 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の給湯機。

【請求項 8】

前記制御部は、前記圧力センサが前記ふろ循環ポンプの 2 次側に設けられている際に、前記ふろ循環ポンプの 2 度目の動作中と前記ふろ循環ポンプの 2 度目の動作停止後との前記圧力センサの検出値の差分が前記第 1 基準値よりも大きい第 2 基準値を超える場合は、前記ふろ循環ポンプの 2 次側の原因による循環不良と判定する請求項 7 に記載の給湯機。

40

【請求項 9】

前記制御部は、前記圧力センサが前記ふろ循環ポンプの 2 次側に設けられている際に、前記ふろ循環回路が最大長で発生させることのできる前記ふろ循環ポンプの基準回転数で動作させた際に前記ふろ循環ポンプの 1 次側が閉塞したときの前記圧力センサの検出値を第 1 基準値とし、前記ふろ循環回路が最大長で発生させることのできる前記ふろ循環ポンプの基準回転数で動作させた際に前記ふろ循環ポンプの 2 次側が閉塞したときの前記圧力センサの検出値を第 2 基準値とする請求項 8 に記載の給湯機。

【請求項 10】

前記制御部は、循環不良と判定した場合に報知装置に循環不良の原因を示す情報を報知

50

させる請求項 7 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の給湯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、給湯機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、給湯機を開示する。当該給湯機において、圧力センサは、ふろ循環回路においてふろ循環ポンプの 1 次側に設けられる。当該給湯機は、ふろ循環ポンプの動作前とふろ循環ポンプの動作時との圧力センサの検出値の差分に基づいてふろ循環回路の内部の湯水の有無を判定する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 03-213951 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載の給湯機においては、ふろ循環回路のはい回し、浴室の設置の高さ、ふろ循環回路の内部の残水状況等により、ふろ循環ポンプの動作前とふろ循環ポンプの動作時との圧力センサの検出値の差分は、様々な値となる。このため、湯水の有無が誤判定されることもある。

20

【0005】

この発明は、上述の課題を解決するためになされた。湯水の有無の誤判定を防止することができる給湯機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る給湯機は、浴槽に接続されたふろ循環回路に設けられたふろ循環ポンプと、ふろ循環回路の内部の圧力を検知する圧力センサと、ふろ循環ポンプの動作前の圧力センサの検出値とふろ循環ポンプの動作停止後の圧力センサの検出値との差分が予め設定された閾値以下のときは浴槽に湯水があると判定する制御部と、を備えた。

30

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、湯水の有無の誤判定を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】実施の形態 1 における給湯機の構成図である。

【図 2】実施の形態 1 における給湯機のふろ循環運転時における湯水の流れを説明するための図である。

【図 3】実施の形態 1 における給湯機が適用される浴槽に湯水がない状態でふろ循環ポンプを動作させた場合の水位センサの検出値の一例を示す図である。

40

【図 4】図 3 の破線で囲まれた部分の拡大図である。

【図 5】実施の形態 1 における給湯機のふろ循環ポンプの動作中におけるふろ循環ポンプの 1 次側の配管圧損が増加した場合とふろ循環ポンプの 2 次側の配管圧損が増加した場合の水位センサの検出値を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

この発明を実施するための形態について添付の図面に従って説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には同一の符号が付される。当該部分の重複説明は適宜に簡略化ないし省略される。

50

【0010】

実施の形態1.

図1は実施の形態1における給湯機の構成図である。なお、本実施の形態では、給湯機の例として、貯湯式給湯機を用いて説明を行うが、給湯機は、貯湯式給湯機以外の構成でもよい。図1において、浴槽1は、家庭の浴室等に設けられる。浴槽アダプタ2は、浴槽1の内側面に設けられる。貯湯式給湯機3は、HPユニット4とタンクユニット5とリモコン装置8とを備える。

【0011】

HPユニット4は、ヒートポンプサイクルを利用する。具体的には、HPユニット4において、空気熱交換器9と圧縮機10と水冷媒熱交換器11の1次側と膨張弁12とは、冷媒循環配管13を介して環状に接続される。水冷媒熱交換器11の2次側の入側は、HP行き配管14の出側に接続される。水冷媒熱交換器11の2次側の出側は、HP戻り配管15の入側に接続される。HPユニット4において、外気温度センサ16は、外気の温度を検出し得るように設けられる。入水温度センサ17は、流入する湯水の温度を検出し得るように設けられる。

【0012】

空気熱交換器9は、冷媒循環配管13の冷媒と大気中との間で熱交換を行い得るように設けられる。圧縮機10は、冷媒を圧縮することにより冷媒の温度を上げ得るように設けられる。水冷媒熱交換器11は、1次側に流れる冷媒と2次側に流れる低温水との間で熱交換を行い得るように設けられる。水冷媒熱交換器11において、1次側に流れる冷媒と水道等の水源から直接供給される低温水との間で熱交換してもよい。膨張弁12は、冷媒を膨張させることにより冷媒の温度を下げ得るように設けられる。

【0013】

タンクユニット5において、貯湯タンク18の下部は、低温水が流入され得るように設けられる。貯湯タンク18の上部は、高温水が流入され得るように設けられる。貯湯タンク18の上部と下部とは、温度差が生じた湯水を貯留し得るように設けられる。水導入口18a、水導出口18b、水導入口18cは、貯湯タンク18の下部に設けられる。温水導出口18dは、貯湯タンク18の上部に設けられる。温水導出入口18eは、貯湯タンク18の上部に設けられる。中温水導出口18fは、貯湯タンク18の中間部に設けられる。中温水導入口18gは、貯湯タンク18の上部と中間部との間に設けられる。貯湯温度センサ19と貯湯温度センサ20と貯湯温度センサ21とは、貯湯タンク18の表面に高さを変えて取り付けられる。貯湯温度センサ19は、中温水導出口18fの直上において貯湯タンク18の中間部に設けられる。貯湯温度センサ20は、貯湯温度センサ19の上方において貯湯タンク18の上部に設けられる。貯湯温度センサ21は、貯湯温度センサ19の下方において貯湯タンク18の下部に設けられる。

【0014】

第1給水配管22aの入側は、水道等の水源に接続される。第1給水配管22aは、水道等の水源から水の供給を受け得るように設けられる。第2給水配管22bの出側は、途中から分岐する。第3給水配管22cの入側は、第2給水配管22bの出側の一方に接続される。第3給水配管22cの出側は、水導入口18aに接続される。第4給水配管22dの入側は、第2給水配管22bの出側の他方に隣接する。水導出口配管23の入側は、後述の中温水切換弁29のcポートに接続される。温水導出配管24の入側は、温水導出口18dの合流地点から分岐される。温水導出配管24の出側は、途中から分岐する。

【0015】

減圧弁25は、第1給水配管22aの出側に接続される。減圧弁25は、第2給水配管22bの入側に接続される。減圧弁25は、第1給水配管22aから供給された水の圧力を調整し得るように設けられる。

【0016】

三方弁26は、aポートとbポートとcポートとを備える。三方弁26は、aポートとcポートをつなぐ流路とbポートとcポートをつなぐ流路とを切り替え得るように設けら

れる。a ポートは、水導出口配管 2 3 の出側に接続される。

【0017】

第1 四方弁 2 7 は、a ポートと b ポートと c ポートと d ポートとを備える。第1 四方弁 2 7 は、a ポートと c ポートとをつなぐ経路と a ポートと d ポートとをつなぐ経路と b ポートと c ポートとをつなぐ経路と b ポートと d ポートとをつなぐ経路との間で流路を切り替え得るように設けられる。

【0018】

第2 四方弁 2 8 は、a ポートと b ポートと c ポートと d ポートとを備える。第2 四方弁 2 8 は、a ポートと b ポートとをつなぐ経路と a ポートと c ポートとをつなぐ経路と a ポートと d ポートとをつなぐ経路との間で流路を切り替え得るように設けられる。

10

【0019】

中温水切換弁 2 9 は、a ポートと b ポートと c ポートとを備える。中温水切換弁 2 9 は、b ポートと c ポートとをつなぐ経路と a ポートと c ポートとをつなぐ経路との間で流路を切り替え得るように設けられる。

【0020】

給湯用混合弁 3 0 は、第4 給水配管 2 2 d の出側の一方に接続される。給湯用混合弁 3 0 は、温水導出配管 2 4 の出側の一方に接続される。給湯用混合弁 3 0 は、温水導出配管 2 4 から供給される高温水と第4 給水配管 2 2 d から供給される低温水または中温水との流量比を調整することにより設定された温度の湯水を生成し得るように設けられる。

【0021】

20

ふろ用混合弁 3 1 は、第4 給水配管 2 2 d の出側の他方に接続される。ふろ用混合弁 3 1 は、温水導出配管 2 4 の出側の他方に接続される。ふろ用混合弁 3 1 は、温水導出配管 2 4 から供給される高温水と第4 給水配管 2 2 d から供給される低温水または中温水との流量比を調整することにより設定された温度の湯水を生成し得るように設けられる。

【0022】

第1 温水配管 3 2 a の入側は、第1 四方弁 2 7 の d ポートに接続される。第1 温水配管 3 2 a の出側は、第2 四方弁 2 8 の a ポートに接続される。第2 温水配管 3 2 b の入側は、第1 四方弁 2 7 の c ポートに接続される。第2 温水配管 3 2 b の出側は、水導入口 1 8 c に接続される。第3 温水配管 3 2 c の入側は、第2 四方弁 2 8 の b ポートに接続される。第3 温水配管 3 2 c の出側は、温水導出入口 1 8 e に接続される。第4 温水配管 3 2 d 30 の入側は、第2 四方弁 2 8 の d ポートに接続される。第4 温水配管 3 2 d の出側は、温水導出口 1 8 d に接続される。第5 温水配管 3 2 e の入側は、第2 四方弁 2 8 の c ポートに接続される。第5 温水配管 3 2 e の出側は、中温水導入口 1 8 g に接続される。

【0023】

第1 送水配管 3 3 a の入側は、三方弁 2 6 の c ポートに接続される。第1 送水配管 3 3 a の出側は、HP 行き配管 1 4 の入側に接続される。第2 送水配管 3 3 b の入側は、第1 送水配管 3 3 a の出側に接続される。第2 送水配管 3 3 b の出側は、第1 四方弁 2 7 の a ポートに接続される。中温配管 3 4 の出側は、中温水切換弁 2 9 の b ポートに接続される。中温配管 3 4 の入側は、中温水導出口 1 8 f に接続される。第1 タンク循環配管 3 5 a 40 の入側は、温水導出入口 1 8 e に接続される。第2 タンク循環配管 3 5 b の出側は、中温配管 3 4 の途中に接続される。第3 タンク循環配管 3 5 c の出側は、三方弁 2 6 の b ポートに接続される。第3 タンク循環配管 3 5 c は、途中において第2 タンク循環配管 3 5 b の入側に接続される。

【0024】

熱源ポンプ 3 6 は、第1 送水配管 3 3 a に設けられる。熱源ポンプ 3 6 は、タンクユニット 5 の各種配管に湯水を循環させ得るように設けられる。ふろ用熱交換器 3 7 の1 次側 40 の入側は、第1 タンク循環配管 3 5 a の出側に接続される。ふろ用熱交換器 3 7 の1 次側 40 の出側は、第3 タンク循環配管 3 5 c の入側に接続される。ふろ用熱交換器 3 7 は、第1 タンク循環配管 3 5 a 側から供給される高温水を利用して、2 次側の対象水を加熱し得るように設けられる。ふろ用熱交換器 3 7 は、貯湯タンク 1 8 の下部から供給される低温水 50

を利用して２次側の対象水から熱を回収して冷却し得るように設けられる。逆止弁３８は、第２タンク循環配管３５ｂに設けられる。逆止弁３８は、貯湯タンク１８の中間部から貯湯タンク１８の下部へ向かう湯水の流れを阻害する方向に設けられる。

【００２５】

給湯配管３９の入側は、給湯用混合弁３０に接続される。給湯配管３９は、湯水が給湯用混合弁３０から流入し得るように設けられる。ふろ配管４０の入側は、ふろ用混合弁３１に接続される。ふろ配管４０は、ふろ用混合弁３１から流入し得るように設けられる。

【００２６】

ふろ行き配管４１の入側は、ふろ用熱交換器３７の２次側の出側に接続される。ふろ行き配管４１の出側は、浴槽アダプタ２に接続される。ふろ行き配管４１は、途中においてふろ配管４０の出側に接続される。ふろ行き配管４１は、湯水がふろ配管４０から供給され得るように設けられる。ふろ戻り配管４２の入側は、浴槽アダプタ２に接続される。ふろ戻り配管４２の出側は、ふろ用熱交換器３７の２次側の入側に接続される。

【００２７】

ふろ循環ポンプ４３は、ふろ戻り配管４２に設けられる。ふろ循環ポンプ４３は、浴槽水を循環させ得るように設けられる。ふろ行き温度センサ４４は、ふろ行き配管４１に設けられる。ふろ行き温度センサ４４は、ふろ用熱交換器３７から供給された湯水の温度を検出し得るように設けられる。ふろ戻り温度センサ４５は、ふろ戻り配管４２に設けられる。ふろ戻り温度センサ４５は、浴槽１から供給された浴槽水の温度を検出し得るように設けられる。水位センサ４６は、ふろ戻り配管４２においてふろ循環ポンプ４３の２次側に設けられる。水位センサ４６は、圧力センサとして、ふろ戻り配管４２の内部の圧力を検出し得るように設けられる。水位センサ４６は、ふろ戻り配管４２の内部の圧力の検出結果に基づいて浴槽１の内部の残水の水位レベルを検出し得るように設けられる。

【００２８】

給湯栓４７は、給湯配管３９の出側に接続される。給湯栓４７は、湯水が給湯配管３９から流入し得るように設けられる。給湯栓４７は、図示されないシャワー、図示されないカラン等に湯水を供給し得るように設けられる。ふろ用電磁弁４８は、ふろ配管４０の途中に設けられる。ふろ用電磁弁４８は、ふろ配管４０を開閉し得るように設けられる。ふろ用流量センサ４９は、ふろ配管４０においてふろ用電磁弁４８よりも入側に設けられる。ふろ用流量センサ４９は、ふろ配管４０を通過する湯水の流量を羽根車の回転により検出し得るように設けられる。

【００２９】

制御部５０は、ＨＰユニット４の各種機器と電気的に接続される。制御部５０は、タンクユニット５の各種機器と電気的に接続される。制御部５０は、これらの機器の動作を制御し得るように設けられる。

【００３０】

例えば、制御部５０は、貯湯温度センサ１９と貯湯温度センサ２０と貯湯温度センサ２１との検出結果に基づいて貯湯タンク１８の内部の湯水の温度分布を検出する。制御部５０は、貯湯タンク１８の内部の湯水の温度分布の検出結果に基づいて貯湯タンク１８の内部の残湯量を把握する。制御部５０は、貯湯タンク１８の内部の残湯量に基づいてＨＰユニット４による貯湯タンク１８の内部の湯水の沸上運転の開始および停止を制御する。

【００３１】

制御部５０は、ＨＰユニット４の運転を開始することにより沸上運転を開始する。その結果、低温水が貯湯タンク１８の下部から流出する。当該低温水は、ＨＰ行き配管１４を経由してＨＰユニット４に導かれる。その後、当該低温水は、水冷媒熱交換器１１において加熱されることにより高温水となる。当該高温水は、ＨＰ戻り配管１５を経由して貯湯タンク１８の上部から当該貯湯タンク１８の内部に流入することにより貯えられる。この際、貯湯タンク１８の内部において、高温水は、上層部から貯えられていく。その結果、高温水の層が徐々に厚くなっていく。貯湯タンク１８の内部の残湯量が予め設定された量を超えると、制御部５０は、ＨＰユニット４の運転を停止することにより沸上運転を停止

する。

【0032】

リモコン装置 8 は、制御部 50 と相互通信し得るように設けられる。リモコン装置 8 は、外部からの操作を受け付け得るように設けられる。例えば、リモコン装置 8 は、運転動作指令に対応した操作を受け付け得るように設けられる。例えば、リモコン装置 8 は、設定値の変更に対応した操作を受け付け得るように設けられる。

【0033】

例えば、リモコン装置 8 は、図示されない操作部を備える。例えば、当該操作部は、使用者の操作を受け付けるように設けられる。例えば、当該操作部は、スイッチである。例えば、リモコン装置 8 は、図示されないマイクを備える。当該マイクは、使用者の音声の入力を受け付け得るように設けられる。

10

【0034】

例えば、リモコン装置 8 は、図示されない表示部を備える。当該表示部は、貯湯式給湯機 3 の状態等の情報を表示し得るように設けられる。例えば、リモコン装置 8 は、スピーカーである。当該スピーカーは、貯湯式給湯機 3 の状態等の情報を音声で出力し得るように設けられる。

【0035】

例えば、使用者がリモコン装置 8 において湯はり運転モードを選択すると、リモコン装置 8 において予め設定された温度および量の湯が生成される。当該湯は、浴槽 1 に供給される。例えば、使用者がリモコン装置 8 において風呂自動運転モードを選択すると、浴槽 1 の湯水の温度および量がリモコン装置 8 において設定された温度および湯量に維持されるように、必要に応じて浴槽 1 の湯水への昇温、冷却、たし湯、さし水が行われる。

20

【0036】

図 2 は実施の形態 1 における給湯機のふろ循環運転時における湯水の流れを説明するための図である。ふろ循環運転において、ふろ循環ポンプ 43 が動作を開始すると、浴槽水は、循環を開始する。当該浴槽水は、浴槽 1 からふろ戻り配管 42 とふろ用熱交換器 37 とふろ行き配管 41 とを介して浴槽 1 に戻るように循環する。このように、当該浴槽水は、水位センサ 46 を含むふろ循環回路の内部を循環する。

【0037】

図 3 は実施の形態 1 における給湯機が適用される浴槽に湯水がない状態でふろ循環ポンプを動作させた場合の水位センサの検出値の一例を示す図である。図 4 は図 3 の破線で囲まれた部分の拡大図である。例えば、図 3 と図 4 とは浴槽 1 に湯はりをする初期運転時の例を示す。

30

【0038】

例えば、浴槽 1 への湯はりが貯湯式給湯機 3 から行われずに浴室の蛇口から行われた場合、浴槽 1 には湯水があるにもかかわらず、ふろ循環回路の内部には、湯水がない。この状態において、ふろ循環ポンプ 43 を動作させると、空運転となる。この場合、浴槽 1 の内部の湯水の有無が誤判定される。

【0039】

当該誤判定の防止のため、図 3 に示されるように、循環運転に入る前にふろ用電磁弁 48 が開かれる。その結果、ふろ循環回路の内部は、湯水で満たされる。制御部 50 は、一定の湯量の給湯後に水位センサ 46 の検出値 P (0) を記憶する。例えば、制御部 50 は、ふろ配管 40 の長さが最大になる条件でもふろ配管 40 の内部を湯水で満たせる量まで給湯した後に水位センサ 46 の検出値 P (0) を記憶する。その後、制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 を動作させる。

40

【0040】

ふろ循環ポンプ 43 の動作直後においては、ふろ配管 40 の内部の残水が循環する。このため、水位センサ 46 は、ふろ循環ポンプ 43 の揚程から配管の圧損を除いた分の圧力を検出する。循環ポンプ 43 の動作がそのまま続けると、ふろ配管 40 の内部の残水がなくなる。このため、ふろ循環ポンプ 43 は、湯水を吐出することができない。その結果、水

50

位センサ 46 の検出値は小さくなる。その後、制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 を停止させて再び水位センサ 46 の検出値 $P(0)'$ を記憶する。

【0041】

図 4 に示されるように、ふろ配管 40 の内部の残水量が減少すると、 $P(0)$ と $P(0)'$ とにおいて、差分が発生している。具体的には、 $P(0)'$ の方が 30 mm から 40 mm 程度大きい。浴槽 1 の内部に湯水がある場合は、ふろ循環ポンプ 43 の動作前後で、配管の内部および浴槽 1 の内部の湯水の量は変化しない。このため、 $P(0)$ と $P(0)'$ とにおいて、差分は発生しない。

【0042】

このため、制御部 50 は、 $P(0)$ と $P(0)'$ との差分の値が予め設定された閾値以下の場合に水があると判定する。制御部 50 は、 $P(0)$ と $P(0)'$ との差分の値が予め設定された閾値よりも大きい場合に水がないと判定する。この際の閾値は、水位センサ 46 の検出のばらつきを考慮して設定される。例えば、当該閾値は、10 mm に設定される。

10

【0043】

例えば、浴槽 1 の湯水を温める追いだき運転が行われる場合、追いだき運転前に浴槽 1 の内部の湯水の有無を確認するための循環動作が行われる。この際、 $P(0)$ または $P(0)'$ の記憶中に入浴者が浴槽 1 の内部において入浴をした場合、 $P(0)$ と $P(0)'$ とにおいて、差分が生じる。この場合、浴槽 1 の内部に湯水があるにもかかわらず、浴槽 1 の内部に湯水がないと誤判定され得る。また、空気が配管の内部にたまっていると、ふろ循環ポンプ 43 の動作により当該空気が排出された場合も、 $P(0)$ と $P(0)'$ とにおいて、差分が生じる。この場合も、浴槽 1 の内部に水がないと誤判定され得る。

20

【0044】

当該誤判定を防止するために、制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 を 2 回動作させて、ふろ循環ポンプ 43 の 2 度目の動作前の水位センサ 46 の検出値 $P(0)'$ とふろ循環ポンプ 43 の 2 度目の停止後の水位センサ 46 の検出値 $P(0)''$ との差分も測定する。制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 の 1 度目の動作前とふろ循環ポンプ 43 の 1 度目の動作停止後の水位センサ 46 の検出値の差分、もしくは、ふろ循環ポンプ 43 の 2 度目の動作前とふろ循環ポンプ 43 の 2 度目の動作停止後の水位センサ 46 の検出値の差分がある場合に閾値以下である場合に浴槽 1 に湯水があると判定する。

30

【0045】

続いて、ふろ循環ポンプ 43 の詳細な動作内容を説明する。ふろ循環ポンプ 43 の 1 度目の動作は、ふろ配管 40 の内部の残水を排出した後に浴槽 1 の内部の湯水の有無を判定することを目的とする。このため、制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 を最大回転数で回転させる。さらに、制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 の 1 度目の動作時間をふろ配管 40 の長さが最長の場合でも浴槽 1 の湯水がふろ循環ポンプ 43 に引き込める時間に設定する。例えば、ふろ配管 40 の最長配管長時の配管容積が 5 L で循環流量が 5 L/min で湯水を引き込める場合、制御部 50 は、ふろ循環ポンプ 43 の 1 度目の動作時間を 1 min に設定する。

【0046】

ここで、ふろ配管 40 の配管圧損が増加し、循環流量が著しく少なくなっている状況を考える。図 3 のふろ循環ポンプ 43 の 1 度目の動作時において、ふろ配管 40 内部の残水が十分に排出されない。この場合、ふろ循環ポンプ 43 の動作前の水位センサ 46 の検出値 $P(0)$ とふろ循環ポンプ 43 の動作停止後の水位センサ 46 の検出値 $P(0)'$ とにおいて、閾値よりも大きい差分が生じない。その結果、浴槽 1 に湯水があると誤判定され得る。

40

【0047】

図 5 は実施の形態 1 における給湯機のふろ循環ポンプの動作中におけるふろ循環ポンプの 1 次側の配管圧損が増加した場合とふろ循環ポンプの 2 次側の配管圧損が増加した場合の水位センサの検出値を示す図である。1 次側の配管が詰まって配管圧損が増加していく

50

につれて、ふろ循環ポンプ４３の揚程が下がっていく。このため、水位センサ４６の検出値が小さくなっていく。一方、２次側の配管圧損が増加していくにつれて、ふろ循環ポンプ４３の揚程が上がっていく。このため、水位センサ４６の検出値が大きくなっていく。

【００４８】

そこで、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の１度目の動作時間を設定する上で基準とした循環流量（５Ｌ／ｍｉｎ）を下回る状況を検出した場合は、ふろ循環ポンプ４３の動作中の水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ が第１基準値以上かつ第１基準値よりも大きい第２基準値以下である場合を正常と判定する。図５の場合、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の動作中の水位センサ４６の検出値 P が約２７００以上かつ約５０００である場合を正常と判定する。

10

【００４９】

ふろ循環ポンプ４３の動作中の水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ が第１基準値（約２７００）未満である場合、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の１次側の配管圧損の増加に伴う循環流量不足であると判定する。ふろ循環ポンプ４３の動作中の水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ が第２基準値（約５０００）を越える場合、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の２次側の配管圧損増加に伴う循環流量不足であると判定する。制御部５０は、循環流量不足と判定した場合にリモコン装置８を介して使用者に循環流量不足の原因を示す情報を報知する。

【００５０】

当該判定が行われる場合、水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ は浴槽１の設置の高さにより異なる。水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ の影響を受けずに判定する場合、ふろ循環ポンプ４３の動作中の水位センサ４６検出値 $P(\beta)$ と２度目のふろ循環ポンプ４３の動作停止後の水位センサ４６検出値 $P(0)'$ との差分で判定すればよい。この際の判定基準は、上記と同様に約２７００から約５０００を正常とすればよい。

20

【００５１】

また、ふろ循環ポンプ４３の動作中に水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ を取得する場合、 $P(\beta)$ に水位センサ４６と浴槽１との間の水頭圧を加えた値が、水位センサ４６の上限検出値以下に設定されていなければ、正確な判定ができない。このため、ふろ循環ポンプ４３の動作中に水位センサ４６の検出値 $P(\beta)$ を取得する場合、ふろ循環ポンプ４３の回転数 β は、 $P(\beta)$ に水位センサ４６と浴槽１と間の水頭圧を加えた値が水位センサ４６の上限検出値以下となるように設定されればよい。

30

【００５２】

以上で説明した実施の形態１によれば、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の動作前の水位センサ４６の検出値とふろ循環ポンプ４３の動作停止後の水位センサ４６の検出値との差分が閾値以下である場合に浴槽１に湯水があると判定する。このため、浴槽１の湯水の有無の誤判定を防止することができる。

【００５３】

また、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の動作前の水位センサ４６の検出値とふろ循環ポンプ４３の動作停止後の水位センサ４６の検出値との差分が閾値以下のときと閾値よりも大きいときとで異なる制御を行う。このため、状況に応じて適切な制御を行うことができる。

40

【００５４】

また、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の１度目の動作前とふろ循環ポンプ４３の１度目の動作停止後の水位センサ４６の検出値の差分、もしくは、ふろ循環ポンプ４３の２度目の動作前とふろ循環ポンプ４３の２度目の動作停止後の水位センサ４６の検出値の差分がある場合に閾値以下である場合に浴槽１に湯水があると判定する。このため、浴槽１の湯水の有無を確実に判定することができる。

【００５５】

また、制御部５０は、ふろ循環ポンプ４３の１度目の動作回転数をふろ循環ポンプ４３の最大回転数とする。このため、ふろ配管４０の内部の残水を排出した後、浴槽１の湯水

50

の有無を確実に判定することができる。

【0056】

また、制御部50は、ふろ循環ポンプ43の1度目の動作時間をふろ配管40の長さが最長の場合でも浴槽1の湯水がふろ循環ポンプ43に引き込める時間に設定する。このため、ふろ配管40の内部の残水を排出した後、浴槽1の湯水の有無を確実に判定することができる。

【0057】

また、ふろ循環ポンプ43の回転数 β は、 $P(\beta)$ に水位センサ46と浴槽1との間の水頭圧を加えた値が水位センサ46の上限検出値以下となるように設定される。このため、ふろ循環ポンプ43の動作中に水位センサ46の検出値 $P(\beta)$ を正確に判定することができる。

10

【0058】

また、ふろ循環ポンプ43の動作中の水位センサ46の検出値 $P(\beta)$ が第1基準値未満である場合、制御部50は、ふろ循環ポンプ43の1次側の原因による循環不良と判定する。このため、循環不良の原因となっている箇所を把握することができる。

【0059】

また、ふろ循環ポンプ43の動作中の水位センサ46の検出値 $P(\beta)$ が第2基準値を越える場合、制御部50は、ふろ循環ポンプ43の2次側の原因による循環不良と判定する。このため、循環不良の原因となっている箇所を把握することができる。

【0060】

なお、ふろ循環回路が最大長で発生させることのできるふろ循環ポンプ43の基準回転数で動作させた際にふろ循環ポンプ43の1次側が閉塞したときの水位センサ46の検出値を第1基準値とすればよい。さらに、ふろ循環回路が最大長で発生させることのできるふろ循環ポンプ43の基準回転数で動作させた際にふろ循環ポンプ43の2次側が閉塞したときの水位センサ46の検出値を第2基準値とすればよい。この場合、循環不良の原因となっている箇所をより正確に把握することができる。

20

【0061】

また、制御部50は、循環不良と判定した場合にリモコン装置8に循環不良の原因を示す情報を報知させる。このため、使用者に対して循環不良の原因となっている箇所を知らせることができる。

30

【符号の説明】

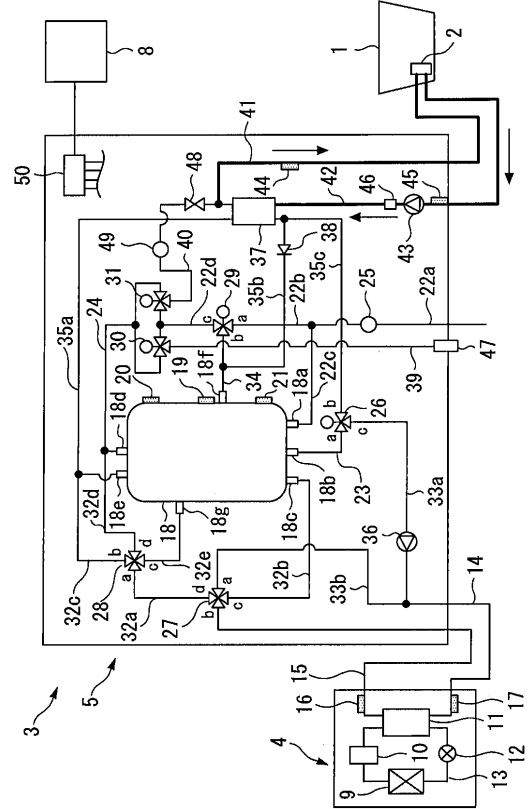
【0062】

1 浴槽、 2 浴槽アダプタ、 3 貯湯式給湯機、 4 HPユニット、 5 タンクユニット、 8 リモコン装置、 9 空気熱交換器、 10 圧縮機、 11 水冷媒熱交換器、 12 膨張弁、 13 冷媒循環配管、 14 HP行き配管、 15 HP戻り配管、 16 外気温度センサ、 17 入水温度センサ、 18 貯湯タンク、 18a 水導入口、 18b 水導出口、 18c 水導入口、 18d 温水導出口、 18e 温水導出入口、 18f 中温水導出口、 18g 中温水導入口、 19 貯湯温度センサ、 20 貯湯温度センサ、 21 貯湯温度センサ、 22a 第1給水配管、 22b 第2給水配管、 22c 第3給水配管、 22d 第4給水配管、 23 水導出口配管、 24 温水導出配管、 25 減圧弁、 26 三方弁、 27 第1四方弁、 28 第2四方弁、 29 中温水切換弁、 30 給湯用混合弁、 31 ふろ用混合弁、 32a 第1温水配管、 32b 第2温水配管、 32c 第3温水配管、 32d 第4温水配管、 32e 第5温水配管、 33a 第1送水配管、 33b 第2送水配管、 34 中温配管、 35a 第1タンク循環配管、 35b 第2タンク循環配管、 35c 第3タンク循環配管、 36 熱源ポンプ、 37 ふろ用熱交換器、 38 逆止弁、 39 給湯配管、 40 ふろ配管、 41 ふろ行き配管、 42 ふろ戻り配管、 43 循環ポンプ、 44 ふろ行き温度センサ、 45 ふろ戻り温度センサ、 46 水位センサ、 47 給湯栓、 48 ふろ用電磁弁、 49 ふろ用流量センサ、 50 制御部

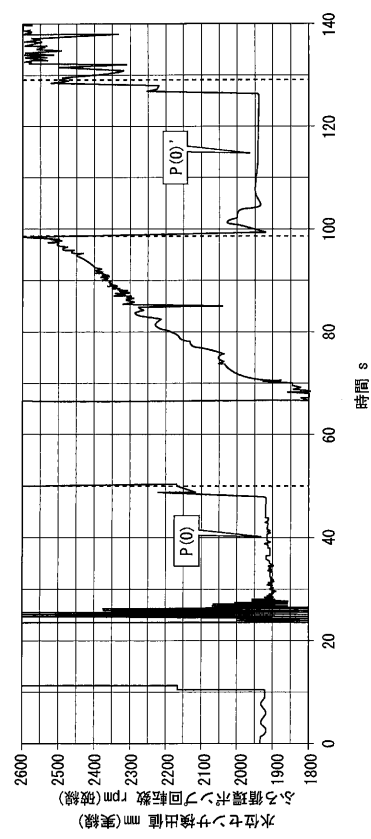
40

50

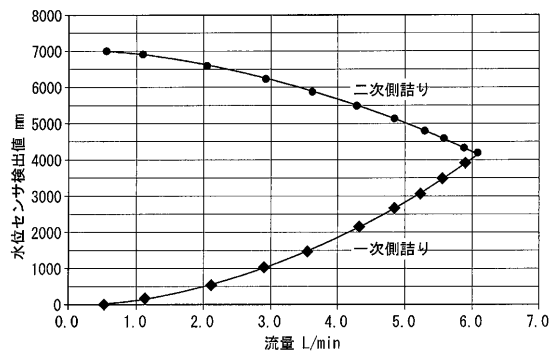
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 慎一

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

Fターム(参考) 3L024 CC09 DD03 DD17 DD27 EE02 FF02 FF11 FF18 GG02 GG06
GG07 GG12 GG22 HH02 HH18 HH24 HH35