

(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2012-107785
(P2012-107785A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012. 6. 7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 H 1/18 (2006.01)	F 2 4 H 1/18 3 0 2 J	3 L 0 7 3
F 2 4 D 17/00 (2006.01)	F 2 4 D 17/00 H	
	F 2 4 H 1/18 5 0 3 P	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-255498 (P2010-255498)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成22年11月16日 (2010. 11. 16)		パナソニック株式会社
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	田原 啓太郎
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3L073 AA07 AA12 AA15 AA18 AB02 AB09 AC07

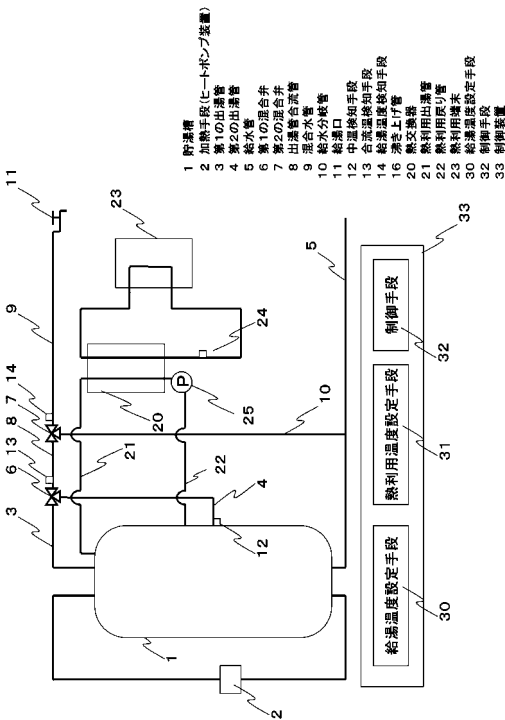
(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯装置

(57) 【要約】

【課題】貯湯槽の湯を利用する構成において、中温水が発生することによる利用可能湯量の減少と、沸き上げ時の効率低下とを抑えた給湯装置を提供すること。

【解決手段】貯湯槽1の上部に接続された第1の出湯管3、貯湯槽1の上下方向において第1の出湯管3が接続された位置と給水管5が接続された位置との間に接続された第2の出湯管4と、貯湯槽1の上部に接続された熱利用出湯管21、熱利用出湯管21に接続された熱交換器20、貯湯槽1の上下方向において、第2の出湯管4の貯湯槽1の接続位置よりも高い位置で、貯湯槽1に接続された熱利用戻り管22と、熱利用出湯管21と熱交換器20と熱利用戻り管22とからなる熱利用回路内の湯水を循環される循環手段25とを備え、循環手段25は、貯湯槽1の上下方向において、熱利用戻り管22の貯湯槽1の接続位置以上の位置に配置されている貯湯式給湯装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貯湯槽と、前記貯湯槽の上部に接続された第 1 の出湯管と、前記貯湯槽の下部に接続された給水管と、前記貯湯槽の上下方向において前記第 1 の出湯管が接続された位置と前記給水管が接続された位置との間に接続された第 2 の出湯管と、前記貯湯槽の上部に接続された熱利用出湯管と、前記熱利用出湯管に接続された熱交換器と、前記熱交換器と前記貯湯槽に接続され、前記貯湯槽の上下方向において、前記第 2 の出湯管の前記貯湯槽の接続位置よりも高い位置で、前記貯湯槽に接続された熱利用戻り管と、前記熱利用出湯管と前記熱交換器と前記熱利用戻り管とから構成される熱利用回路内の湯水を循環される循環手段とを備え、前記循環手段は、前記貯湯槽の上下方向において、前記熱利用戻り管の前記貯湯槽の接続位置以上の位置に配置されていることを特徴とする貯湯式給湯装置。 10

【請求項 2】

前記給水管から分岐された給水分岐管と、前記第 2 の出湯管と前記第 1 の出湯管とが入口側に接続された第 1 の混合弁と、前記第 1 の混合弁の出口側に接続された出湯管合流管と、前記出湯管合流管と前記給水分岐管とが入口側に接続された第 2 の混合弁と、前記第 2 の混合弁の出口側に接続された混合水管とを備えた請求項 1 に記載の貯湯式給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒートポンプ方式の加熱手段で加熱した水を貯湯槽へ貯湯して利用する貯湯式給湯装置に関するものである。 20

【背景技術】

【0002】

この種の給湯装置は、加熱手段によって貯湯槽の底部から供給される水を高温に加熱し、断熱材で被覆された貯湯槽の上部へ貯留する一連のサイクルを繰り返すことにより、貯湯槽の全体または一部に高温の湯を蓄える。使用者が湯を使用する給湯時には、加熱されていない水と混合することで所定温度にして給湯端末で使用する。

【0003】

ここで用いるヒートポンプ式加熱手段の運転効率は、外気温と沸き上げ温度と加熱手段に供給される水の温度である入水温度とに依存し、外気温が高い場合や沸き上げ温度が低い場合、入水温度が低い場合に運転効率が向上する。外気温は季節や稼動時刻によって変動し、それに加えて入水温度は貯湯槽の温度状態によっても変動する。 30

【0004】

特に、風呂追い焚きやラジエーター等の貯湯槽内の熱を利用する端末を使用する場合は、熱利用端末内の湯と貯湯槽の湯を熱交換器によって熱交換した後の湯を貯湯槽下部へ戻す構成となっている。本来は、貯湯槽の底部には給水温度と同程度の温度の水が存在しているが、熱利用端末の利用が発生する場合は、熱交換器からの湯が下部の低い水と混合されるため、給水温度よりも高い中間的な温度となった中温水が貯湯槽の下部に生じる。その中温水が、沸き上げの際に加熱手段へ供給されるため、入水の温度が上昇することになり効率は著しく低下する。 40

【0005】

従来、熱利用端末によって生じる中温水を取り除くために、貯湯槽の上下方向の中間的な位置に第 2 の出湯口を設け、中間位置に存在する湯を優先的に使用する構成としていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0006】

図 1 1 は、特許文献 1 に記載された従来の給湯装置を示すものである。図 1 1 に示すように、貯湯槽 1 と、この貯湯槽 1 の湯水を加熱する加熱手段 2 と、貯湯槽 1 の上部に接続された第 1 の出湯管 3 と、貯湯槽 1 の中間部分に接続された第 2 の出湯管 4 と、貯湯槽 1 の第 1 の出湯管 3 からの湯と第 2 の出湯管 4 からの湯を混合させる第 1 の混合弁 6 と、第 2 の出湯管 4 が接続された位置での貯湯槽 1 内の湯温を検知する中温検知手段 1 2 と、給 50

湯温度を設定する給湯温度設定手段 30 を設け、中温検知手段 12 により検知された湯温が給湯温度設定手段 30 で設定された給湯設定温度以上であれば第 2 の出湯管 4 から出湯し、給湯設定温度未満であれば第 1 の出湯管 3 から出湯するように、第 1 の混合弁 6 の流路を切り換える。

【0007】

また、熱利用端末 23 と、貯湯槽 1 の熱と熱利用端末 23 内の熱を交換する熱交換器 20 と、貯湯槽 1 の上部に接続された熱利用出湯管 21 と、熱交換器 20 と貯湯槽 1 の下部に接続された熱利用戻り管 22 と、貯湯槽 1 から熱交換器 20 へ湯を搬送するためのポンプ 25 と、熱利用端末 23 での利用熱温度を検知する熱利用温度検知手段 24 と、熱利用端末 23 での利用温度を設定する熱利用温度設定手段 31 を設け、熱利用端末 23 による熱の利用が発生する場合は、熱利用温度検知手段 24 の検知する温度と熱利用温度設定手段 31 で設定された温度に従ってポンプ 25 を制御して流量を制御する。熱利用戻り管 22 から戻る中温水は、貯湯槽 1 の下部から入水され、湯の利用に従って上昇し、第 2 の出湯管 4 から出湯して利用される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2003-240342 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0009】

しかしながら、熱利用戻り管 22 の貯湯槽 1 との接続位置が、第 2 の出湯管 4 の接続位置よりも低い場合は、熱利用端末 23 の利用によって生じる中温水を十分に取り除くことができず、効率の悪化を防ぐことができない。

【0010】

ここで、図 12 を用いて、この作用を詳しく説明する。まず、図 12 は従来の構成における貯湯槽 1 内の熱利用戻り管からの湯による温度変化と、給湯が発生した場合の温度変化について説明したものであり、横軸に温度、縦軸に貯湯槽 1 の高さをとって温度分布を示す。図 12 (a) の 51 は初期温度分布であり、その状態から貯湯槽 1 の底部に熱利用戻り管 22 からの湯が流入した場合、図 12 (b) の 52 に示すように、貯湯槽 1 の底部にある温度の低い湯の温度 T_1 が一様に T_2 まで上昇して中温水が生じる。

30

【0011】

その後、シャワー等の給湯が発生すると、図 12 (c) の 53 に示すように、第 2 の出湯管 4 より下の部分が押し上げられ、貯湯槽 1 の下部には、出湯量に相当する量の水が流入し温度は T_1 に戻る。しかし、最下部は低温であるが、それ以上の 54 で示す部分の中温水は使い切れずに残ったままになる。

【0012】

その後、貯湯槽 1 の底部から順番に加熱手段 2 へ湯を循環して夜間の沸き上げが行われるため、加熱手段 2 へ T_2 まで上昇した中温水が送られ効率が低下する。そのため、熱利用戻り管 22 からの湯の戻りによる温度分布変化を鑑みると、熱利用戻り管 22 の接続位置が第 2 の出湯管 4 の下より低い位置にある場合では、効率の低下を十分に防止することはできないことがわかる。

40

【0013】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、貯湯槽の湯を利用する構成において、中温水が発生することによる利用可能湯量の減少と、沸き上げ時の効率低下とを抑えて、使用性と省エネルギー性に優れた給湯装置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】

【0014】

前記従来の課題を解決するために、本発明の貯湯式給湯装置は、貯湯槽と、前記貯湯槽の上部に接続された第 1 の出湯管と、前記貯湯槽の下部に接続された給水管と、前記貯湯

50

槽の上下方向において前記第 1 の出湯管が接続された位置と前記給水管が接続された位置との間に接続された第 2 の出湯管と、前記貯湯槽の上部に接続された熱利用出湯管と、前記熱利用出湯管に接続された熱交換器と、前記熱交換器と前記貯湯槽に接続され、前記貯湯槽の上下方向において、前記第 2 の出湯管の前記貯湯槽の接続位置よりも高い位置で、前記貯湯槽に接続された熱利用戻り管と、前記熱利用出湯管と前記熱交換器と前記熱利用戻り管とから構成される熱利用回路内の湯水を循環される循環手段とを備え、前記循環手段は、前記貯湯槽の上下方向において、前記熱利用戻り管の前記貯湯槽の接続位置以上の位置に配置されていることを特徴とするものである。

【0015】

これによって、熱利用端末で湯の使用がある場合、熱交換器から貯湯槽に戻る湯により発生した中温水を、第 2 の出湯管を通じて有効に利用することができるとともに、貯湯槽内の湯水を排水するときに、前記熱利用出湯管と前記熱交換器と前記熱利用戻り管とから構成される熱利用回路内に残水を発生させることなく、凍結破損を防止することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、貯湯槽の湯を利用する構成において、中温水が発生することによる利用可能湯量の減少と、沸き上げ時の効率低下とを抑えて、使用性と省エネルギー性に優れた給湯装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における給湯装置の構成図

【図 2】同給湯が発生する場合の制御ブロック図

【図 3】同給湯が発生する場合の制御のフローチャート

【図 4】同貯湯槽内の温度分布の変化を示す図

【図 5】同熱利用端末での熱利用が発生する場合の制御ブロック図

【図 6】同熱利用端末での熱利用が発生する場合の制御のフローチャート

【図 7】(a) 同熱利用端末での熱利用が発生する前の温度分布を示す図 (b) 同熱利用端末での熱利用が発生した直後の温度分布を示す図 (c) 同熱利用端末での熱利用が発生した後、給湯が発生した後の温度分布を示す図

【図 8】(a) 本発明の実施の形態 1 において貯湯槽の温度が高い場合に大きな温度勾配が発生する仕組みを示す図 (b) 本発明の実施の形態 1 において貯湯槽の温度が低い場合に大きな温度勾配が発生する仕組みを示す図

【図 9】本発明の実施の形態 1 において考え得る混合弁の他の接続構成を示す図

【図 10】(a) 本発明の実施の形態 1 において貯湯槽からの第 1 の出湯管の出湯温度が急激に変化する場合の給湯温度を示す図 (b) 本発明の実施の形態 1 において貯湯槽からの第 2 の出湯管の出湯温度が急激に変化する場合の給湯温度を示す図

【図 11】従来の給湯装置の構成図

【図 12】(a) 従来の給湯装置において熱利用端末での熱利用が発生する前の温度分布を示す図 (b) 従来の給湯装置において熱利用端末での熱利用が発生した直後の温度分布を示す図 (c) 従来の給湯装置において熱利用端末での熱利用が発生した後に給湯が発生した後の温度分布を示す図

【発明を実施するための形態】

【0018】

第 1 の発明は、貯湯槽と、前記貯湯槽の上部に接続された第 1 の出湯管と、前記貯湯槽の下部に接続された給水管と、前記貯湯槽の上下方向において前記第 1 の出湯管が接続された位置と前記給水管が接続された位置との間に接続された第 2 の出湯管と、前記貯湯槽の上部に接続された熱利用出湯管と、前記熱利用出湯管に接続された熱交換器と、前記熱交換器と前記貯湯槽に接続され、前記貯湯槽の上下方向において、前記第 2 の出湯管の前記貯湯槽の接続位置よりも高い位置で、前記貯湯槽に接続された熱利用戻り管と、前記熱

利用出湯管と前記熱交換器と前記熱利用戻り管とから構成される熱利用回路内の湯水を循環される循環手段とを備え、前記循環手段は、前記貯湯槽の上下方向において、前記熱利用戻り管の前記貯湯槽の接続位置以上の位置に配置されていることを特徴とする貯湯式給湯装置である。

【0019】

これによって、熱利用端末で湯の使用がある場合、熱交換器から貯湯槽に戻る湯により発生した中温水を、第2の出湯管を通じて有効に利用することができるとともに、貯湯槽内の湯水を排水するときに、前記熱利用出湯管と前記熱交換器と前記熱利用戻り管とから構成される熱利用回路内に残水を発生させることなく、凍結破損を防止することができる。

10

【0020】

第2の発明は、前記給水管から分岐された給水分岐管と、前記第2の出湯管と前記第1の出湯管とが入口側に接続された第1の混合弁と、前記第1の混合弁の出口側に接続された出湯管合流管と、前記出湯管合流管と前記給水分岐管とが入口側に接続された第2の混合弁と、前記第2の混合弁の出口側に接続された混合水管とを備えたものである。

【0021】

これにより、熱交換器から貯湯槽に戻る湯により発生した中温水を第2の出湯管を通じて有効に利用することにより、貯湯された湯の熱量を最大限有効に利用し、かつ沸き上げ効率の低下を防ぐことができるので、良好な使い勝手と高い省エネルギー性を実現できるという効果がある。また、第1の出湯管の湯と第2の出湯管を混合した後に、給水管からの湯を混合する接続方法により、貯湯槽内に発生する急激な温度変化に対して比較的安定した給湯温度での温水の供給が可能となる。

20

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0023】

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態における給湯装置の構成を示す図である。

【0024】

図1において、給湯装置は、貯湯槽1と、この貯湯槽1の水を加熱する加熱手段2であるヒートポンプ装置と、貯湯槽1の上部に接続された第1の出湯管3と、貯湯槽1の下部に接続された給水管5と、第1の出湯管3と給水管5とが接続された位置の間、すなわち、高さ方向において貯湯槽1の胴部略中央部に接続された第2の出湯管4と、給水管5から分岐された給水分岐管10と、第1の出湯管3と第2の出湯管4とが入口側に接続された第1の混合弁6と、この第1の混合弁6の出口側に接続された出湯管合流管8と給水分岐管10とが入口側に接続された第2の混合弁7と、この第2の混合弁7の出口側に接続された混合水管9とを備えている。

30

【0025】

さらに、この混合水管9に接続された給湯口11と、第2の出湯管4を流れる湯温を検知する中温検知手段12と、出湯管合流管8を流れる湯温を検知する合流温検知手段13と、混合水管9を流れる湯温を検知する給湯温度検知手段14と、貯湯槽1の上部に接続された熱利用出湯管21と、熱利用出湯管21に接続された熱交換器20と、第1の出湯管3、熱利用出湯管21が接続された貯湯槽1上部と第2の出湯管4が接続された貯湯槽1の胴部略中央部との間に接続された熱利用戻り管22と、熱交換器20に接続された熱利用端末23と、熱利用戻り管22に流れる湯量を調整する循環手段であるポンプ25と、熱利用端末23に流れる湯温を検知する熱利用温度検知手段24とを備えている。

40

【0026】

なお、熱利用出湯管21と、熱利用出湯管21に接続された熱交換器20と、熱利用戻り管22とで、熱利用回路を形成している。

【0027】

50

そして、ポンプ 2 5 は、貯湯槽 1 内の湯水を排水するときに、熱利用回路内に残水を発生させることなく、凍結破損を防止することができるように、貯湯槽 1 の上下方向において、熱利用戻り管 2 2 の貯湯槽 1 の接続位置と熱利用出湯管 2 1 の貯湯槽 1 の接続位置との間に配置されている。

【0028】

すなわち、熱利用戻り管 2 2 の貯湯槽 1 の接続位置より低い位置に配管が存在しないように熱利用回路形成し、その熱利用回路にポンプ 2 5 を配置することで、貯湯槽 1 内の湯水を排水するときに、熱利用回路に自重で湯水が残ることがなく、凍結破損を防止することができるのである。

【0029】

さらに、給湯口 1 1 の給湯温度を設定する給湯温度設定手段 3 0 と、熱利用端末 2 3 の熱利用温度を設定する熱利用温度設定手段 3 1 と、中温検知手段 1 2 と合流温検知手段 1 3 と給湯温度検知手段 1 4 の出力ならびに給湯温度設定手段 3 0 の設定に基づいて第 1 の混合弁 6 と第 2 の混合弁 7 とを制御し、熱利用温度設定手段 3 1 と熱利用温度検知手段 2 4 の出力、ならびに熱利用温度設定手段 3 1 の設定に基づいてポンプ 2 5 を制御する制御手段 3 2 をと有する制御装置 3 3 とを備えている。

【0030】

図 2 は制御のブロック図を示し、中温検知手段 1 2 と、合流温検知手段 1 3、および給湯温度検知手段 1 4 の出力と給湯温度設定手段 3 0 の設定に基づいて、第 1 の混合弁 6 と第 2 の混合弁 7 の制御を行う制御手段 3 2 からなる。

【0031】

以上のように構成された給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。

【0032】

基本的な動作としては、沸き上げ前は貯湯槽 1 に低温の水が多く満たされており、運転を開始すると、貯湯槽 1 の水がヒートポンプ装置 2 に送出され、そこで加熱されて高温の湯が貯湯槽 1 に戻される。これによって貯湯槽 1 には高温の湯が貯えられていく。

【0033】

沸き上げ後の給湯利用の際には、第 1 の出湯管 3 と第 2 の出湯管 4 を通じて出湯される貯湯槽 1 の湯を第 1 の混合弁 6 によって混合された出湯管合流管 8 内の湯と、給水分岐管 1 0 からの給水を第 2 の混合弁 7 によって給湯設定温度に混合されて給湯口 1 1 へ供給される。また、給湯に使用された湯量相当の水が給水管 5 を通じて貯湯槽 1 下部から流入する。

【0034】

ここで、この給湯利用時の動作と熱利用端末利用時の動作を図 3～図 7 を用いて詳細に説明する。給湯温度は給湯温度設定手段 3 0 で給湯設定温度として設定され、 t_s を給湯口 1 1 の給湯設定温度とし、 t_{s2} を例えば $+5^{\circ}\text{C}$ といった給湯設定温度から所定温度高い温度とし、 t_m を中温検知手段 1 2 で検知した温度とする。また、 t_e を熱利用温度検知手段 2 4 で検出する温度とし、 t_{s3} を熱利用設定温度手段で設定される温度とする。

【0035】

図 3 は、給湯が発生した場合の制御のフローチャートである。給湯が開始されると、 t_m と t_{s2} の大小関係を判断し（ステップ 1）、 t_m が t_{s2} よりも高い場合は、第 2 の出湯管 4 からのみ出湯するように、第 1 の混合弁 6 を第 2 の出湯管 4 側に全開にする（ステップ 2）。

【0036】

t_m が t_{s2} 以下である場合は、合流温検知手段 1 3 で検知する湯温に基づいて、合流温検知手段 1 3 が t_{s2} になるように第 1 の混合弁 6 の開度を調整する（ステップ 3）。その後、給湯温度検知手段 1 4 からの出力が t_s になるように、第 2 の混合弁 7 によって出湯管合流管 8 の湯と給水分岐管 1 0 の水を混合する（ステップ 4）。設定温度 t_s に調整された湯は、混合水管 9 を通じて給湯口 1 1 から給湯される。

【0037】

図 4 は、貯湯槽 1 内の温度分布の変化を示した図である。横軸に温度、縦軸に貯湯槽 1 の高さを示し、4 5 の温度分布は、中間的な温度帯である中温層の上端が第 2 の出湯管 4 の貯湯槽 1 との接続位置にある場合、つまり、中温層の給湯利用が開始される直前の様子である。第 1 の出湯管 3 と第 2 の出湯管 4 の両方から出湯される間、中温層は縮小しながら貯湯槽 1 の上方へ移動する。

【0038】

両方から出湯したときの出湯管合流管 8 での湯温が t_s 以下になると、第 2 の出湯管 4 からの出湯は停止し、中温層はそのまま貯湯槽 1 の上方へ移動する。この結果、中温層の大きさは当初は 1 5 f であったものが 1 5 g まで縮小する。4 6 は、中温層 1 5 g が第 2 の出湯管 4 の接続位置を通過した時点の温度分布である。

10

【0039】

図 5 は、熱利用端末 2 3 での熱利用があった場合の制御のブロック図を示し、熱利用温度検知手段 2 4 の出力と、熱利用温度設定手段 3 1 の設定に基づいて、ポンプ 2 5 の制御を行う制御手段 3 2 からなる。

【0040】

図 6 は、熱利用端末 2 3 での熱利用があった場合の制御のフローチャートである。熱利用端末 2 3 での利用が開始されると、熱利用温度検知手段 2 4 で熱利用端末 2 3 の温度 t_e を検知し、 t_e と熱利用端末設定温度 t_{s3} との比較を行う（ステップ 5）。 t_e が t_{s3} よりも低い場合は、ポンプの駆動を開始し（ステップ 6）、高い場合は、ポンプの駆動を停止する（ステップ 7）。

20

【0041】

図 7 は、貯湯槽 1 内の熱利用戻り管からの湯による温度変化と、給湯が発生した場合の温度変化について説明したものであり、横軸に温度、縦軸に貯湯槽 1 高さをとった温度分布を示す。 T_1 は給水温度であり、 T_3 は貯湯槽 1 上部の温度、 T_2 は熱利用戻り管 2 2 からの湯の流入により生じた中温水の温度である。

【0042】

図 7 (a) の 6 1 は初期の温度分布であり、その状態から貯湯槽 1 の上部に熱利用戻り管 2 2 からの湯が流入した場合、図 7 (b) の 6 2 に示すような温度分布となる。 T_2 は、熱利用戻り管 2 2 から流入する温度と T_3 によって変化するが、必ず、貯湯槽 1 の熱利用戻り管 2 2 が接続されている位置より下の湯が中温水となる。

30

【0043】

その後、給湯が発生した場合、第 2 の出湯管 4 が熱利用戻り管より下の位置に接続されているため、熱利用戻り管 2 2 により生じた中温水が、優先的に利用され、熱利用戻り管 2 2 による温度分布変化の影響を取り除くことができる。

【0044】

また、熱利用戻り管 2 2 は貯湯槽 1 の上部に接続されており、貯湯槽 1 下部の温度が給水温度 T_1 に保たれているため、沸き上げ時に加熱装置に中温水が循環して効率が低下することは無くなる。

【0045】

次に、給湯温度 t_s を生成するために、図 1 に示す第 1 の混合弁 6 と第 2 の混合弁 7 の接続構成によって、第 1 の出湯管 3 と第 2 の出湯管 4 と給水管 5 の湯水を混合する際の作用について述べる。

40

【0046】

まず、熱利用戻り管 2 2 から貯湯槽 1 へ湯が戻る場合、貯湯槽 1 内に部分的に大きな温度勾配が発生する現象について説明する。図 8 は、この現象についての説明を行う図である。横軸方向に貯湯槽 1 の温度を、縦軸に貯湯槽 1 の高さを示している。

【0047】

図 8 (a) は、熱利用戻り管 2 2 と貯湯槽 1 の接続位置の温度が、熱利用戻り管 2 2 から戻る湯の温度よりも高い場合で、点線 8 1 は、熱利用端末 2 3 での熱利用開始直前の貯湯槽 1 の温度分布である。

50

【0048】

この場合、熱利用が開始されると実線82で示すように、貯湯槽1内の高温の湯が熱利用戻り管22の湯と混合して温度が低めの湯となるため、接続位置の直下の部分に中温水が生成される。熱利用が進むと、実線83で示す温度分布のように、接続位置直下の中温水はさらに温度が低く、かつ、領域も大きくなり、また、接続位置の上部には、温度勾配の大きな部分が形成される状態となる。

【0049】

図8(b)は、熱利用戻り管22と貯湯槽1の接続位置の温度が、熱利用戻り管22から戻る湯の温度よりも低い場合で、点線84は、熱利用端末23での熱利用開始直前の貯湯槽1の温度分布である。

10

【0050】

この場合、熱利用が開始されると実線85で示すように、貯湯槽1の低温の湯が熱利用戻り管22の湯と混合して高めの湯となるため、接続位置の直上の部分に中温水が生成される。熱利用が進むと、実線86で示す温度分布のように、接続位置直上の中温水はさらに温度が高く、かつ、領域も大きくなり、また、接続位置の下部には、温度勾配の大きな部分が形成される状態となる。

【0051】

以上のように形成された温度勾配の大きな部分は、給湯利用が進むにつれ貯湯槽1の上方向に上昇して給湯されたり、昼間に沸き上げが発生して、貯湯槽1内におけるその位置が下方向にずれて第2の出湯管4から給湯されたりする。

20

【0052】

その際、温度勾配が大きいいため、第1の混合弁6と第2の混合弁7の開度調整が温度変化に追いつかず、給湯温度よりも低い温度を給湯してしまう場合がある。

【0053】

次に、図1で示す第1の混合弁6と第2の混合弁7の接続構成（高温先混）とすることによって、温度のゆらぎを防止することができることについて説明する。

【0054】

ここで、混合弁の他に考え得る接続構成には、図9に示すように、まず、第2の出湯管4からの湯と給水分岐管10からの水を給湯温度よりも所定の温度低い温度に混合した後、第1の出湯管3からの湯と混合して給湯温度とする方法が考えられる（低温先混）。本実施の形態で第1の混合弁6での混合温度は、給湯温度より所定温度高い温度とするが、この接続構成の場合は、第1の混合弁6で給湯温度より所定温度低い温度に混合する。

30

【0055】

なお、図9の構成においても、ポンプ25は、貯湯槽1内の湯水を排水するときに、熱利用回路内に残水を発生させることなく、凍結破損を防止することができるように、貯湯槽1の上下方向において、熱利用戻り管22の貯湯槽1の接続位置と熱利用出湯管21の貯湯槽1の接続位置との間に配置されている。

【0056】

すなわち、熱利用戻り管22の貯湯槽1の接続位置より低い位置に配管が存在しないように、熱利用出湯管21と、熱利用出湯管21に接続された熱交換器20と、熱利用戻り管22とで熱利用回路形成し、その熱利用回路にポンプ25を配置することで、貯湯槽1内の湯水を排水するときに、熱利用回路に自重で湯水が残ることがなく、凍結破損を防止することができるのである。

40

【0057】

一般的に、温度制御を行う場合は、貯湯槽1内の温度分布や、温度検知手段の制度のばらつきを考慮して、ある程度の温度幅を持たすのが通常用いられる方法であるが、混合弁の接続構成によって、前述のように混合温度に違いが発生し、これが、熱利用戻り管22によって発生する温度勾配の大きな部分が出湯される場合の給湯温度のゆらぎに影響を及ぼす。

【0058】

50

図10は、配管の接続構成の違いによる給湯温度の違いを示したものである。図10(a)は、図8(a)の温度分布が発生した時に対応しており、第2の出湯管からの温度が45℃で、第1の出湯管から出湯する湯の温度が65℃である状態から、第1の出湯管からの湯の温度が一気に低下して、混合弁の制御が追いつかない場合の給湯温度をグラフ化している。この時の設定温度は40℃としている。

【0059】

○印のグラフは、本実施の形態における配管接続構成の高温先混の給湯温度であり、×印のグラフは、低温を先に混ぜる配管接続構成（低温先混）の場合の給湯温度である。高温先混は、第2の出湯管の温度が給湯温度以上であるため、貯湯槽1の温度が急激に低下したとしても、第2の出湯管からのみ出湯するため影響はないが、低温先混は、高温を混

10

【0060】

また、図10(b)は、図8(b)の温度分布が発生した時に対応しており、第1の出湯管からの温度が65℃で、第2の出湯管から出湯する湯の温度が30℃である状態から、第2の出湯管からの湯の温度が一気に低下して、混合弁の制御が追いつかない場合の給湯温度をグラフ化している。この時の設定温度は40℃としている。

【0061】

○印のグラフは、本実施の形態における配管接続構成の高温先混の給湯温度であり、×印のグラフは、低温を先に混ぜる配管接続構成（低温先混）の場合の給湯温度である。

20

【0062】

第2の出湯管からの湯温が、例えば30℃のように低めの温度である場合、低温先混は、第1の混合弁6での混合温度が給湯温度より所定温度低い温度であるため、給水配管からの給水とは混合しない。

【0063】

そのため、第2の出湯管からの出湯流量は、高温先混の第2の出湯管の場合よりも多く、第2の出湯管の湯の急激な温度が低下の影響を受けやすい。

【0064】

以上述べたように、図1に示す接続構成とすることにより、貯湯槽内に発生する大きな温度勾配に対して比較的安定した給湯温度での温水の供給が可能となる。

30

【産業上の利用可能性】

【0065】

以上のように、本発明にかかる給湯装置は、貯湯槽内の湯の熱を利用する場合において熱利用端末利用による効率の低下を減少させるので、前記したような家庭用の給湯装置に適用できるほか、熱源と貯湯槽を有するシステムにおいて業務用などの規模の大きい用途にも適用し、優れた省エネルギー性を提供できる。

【符号の説明】

【0066】

- 1 貯湯槽
- 2 加熱手段（ヒートポンプ装置）
- 3 第1の出湯管
- 4 第2の出湯管
- 5 給水管
- 6 第1の混合弁
- 7 第2の混合弁
- 8 出湯管合流管
- 9 混合水管
- 10 給水分岐管
- 11 給湯口
- 12 中温検知手段

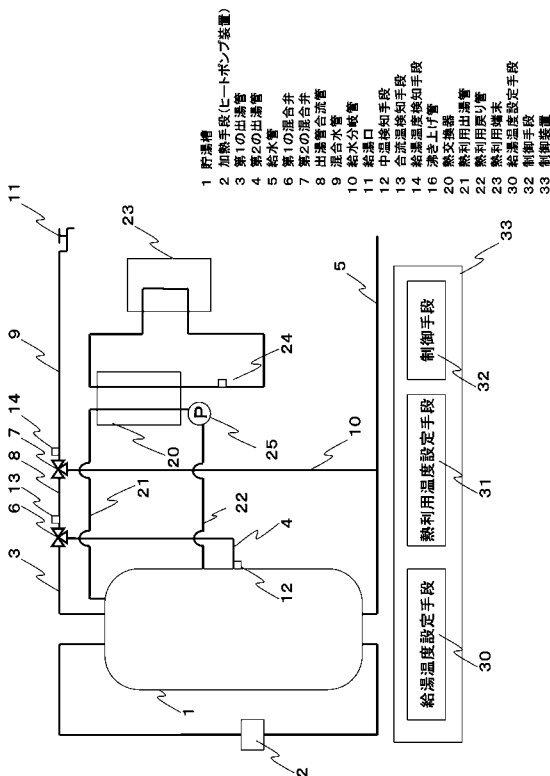
40

50

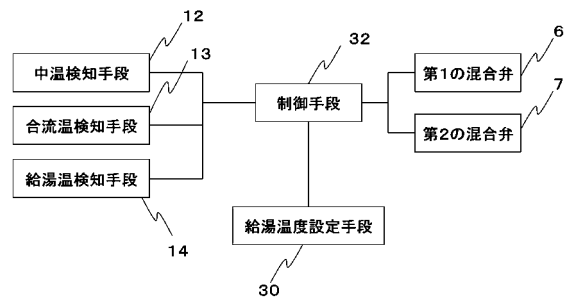
- | | |
|-----|-----------|
| 1 3 | 合流温度検知手段 |
| 1 4 | 給湯温度検知手段 |
| 1 6 | 沸き上げ管 |
| 2 0 | 熱交換器 |
| 2 1 | 熱利用出湯管 |
| 2 2 | 熱利用戻り管 |
| 2 3 | 熱利用端末 |
| 2 4 | 熱利用温度検知手段 |
| 2 5 | ポンプ（循環手段） |
| 3 0 | 給湯温度設定手段 |
| 3 1 | 熱利用温度設定手段 |
| 3 2 | 制御手段 |
| 3 3 | 制御装置 |

10

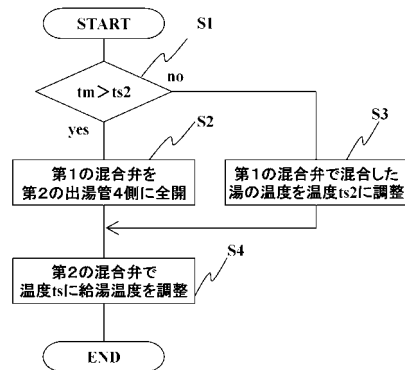
【 図 1 】



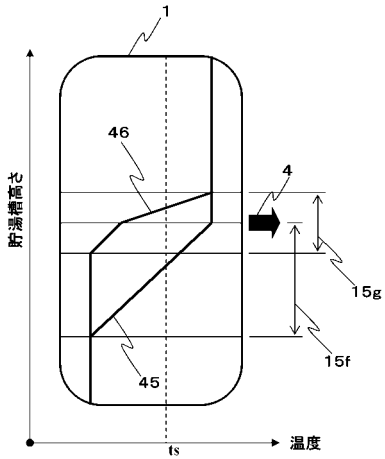
【図 2】



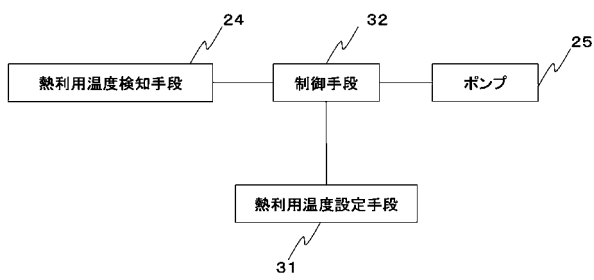
【図 3】



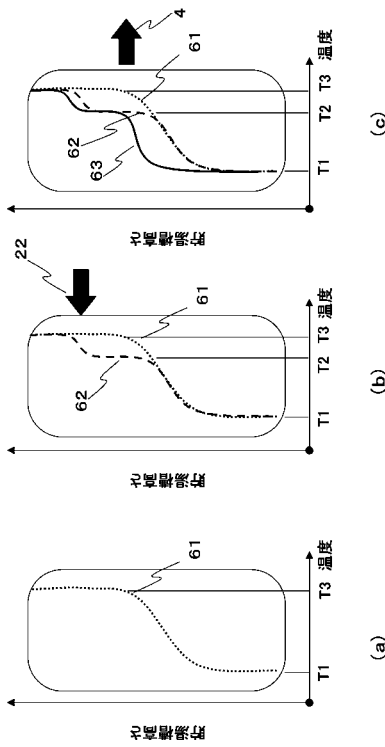
【図 4】



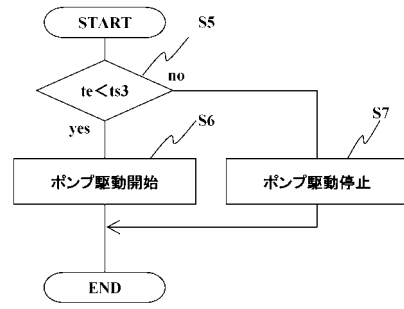
【図 5】



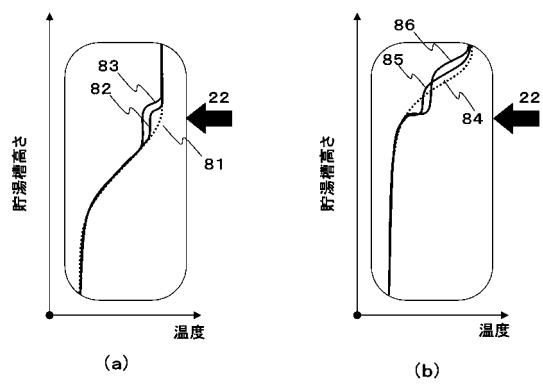
【図 7】



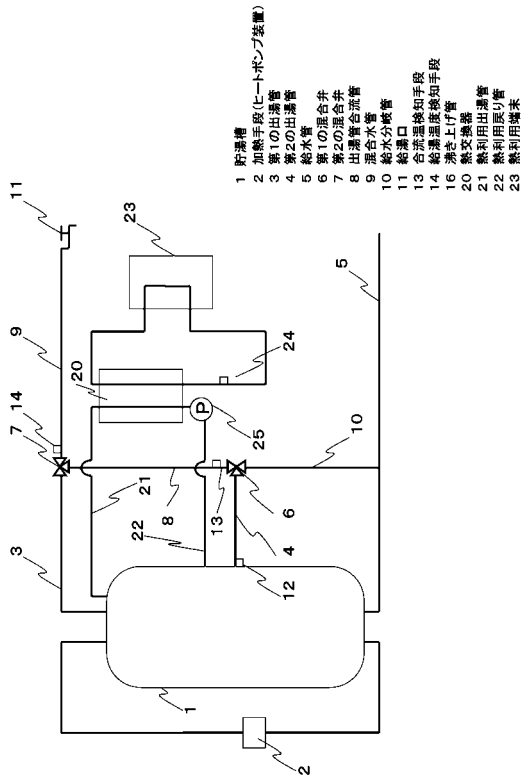
【図 6】



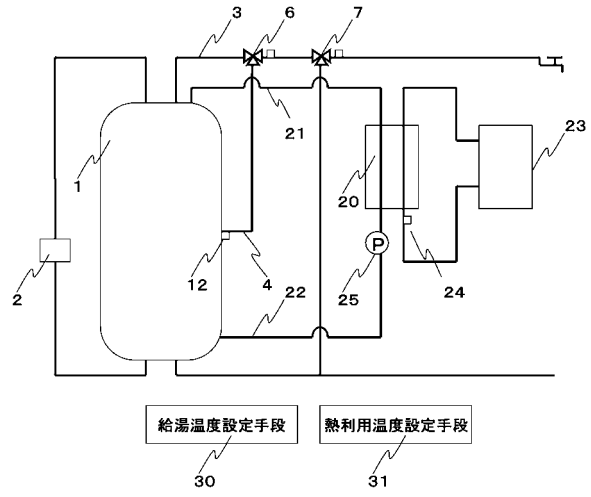
【図 8】



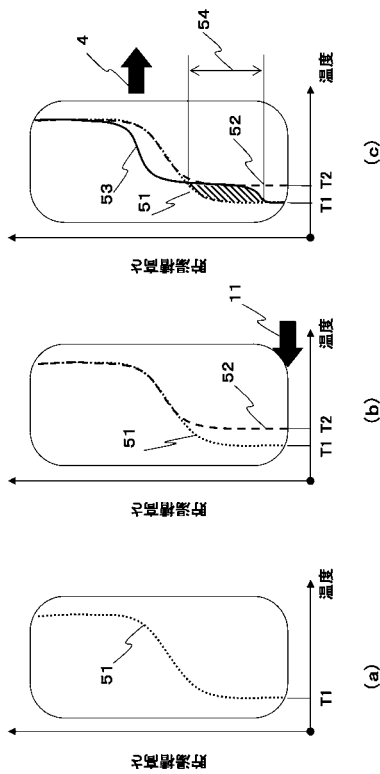
【図 9】



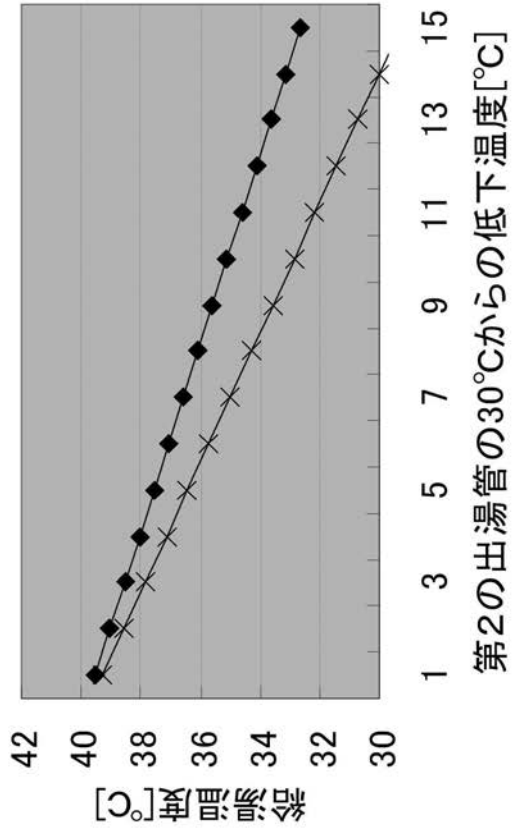
【図 11】



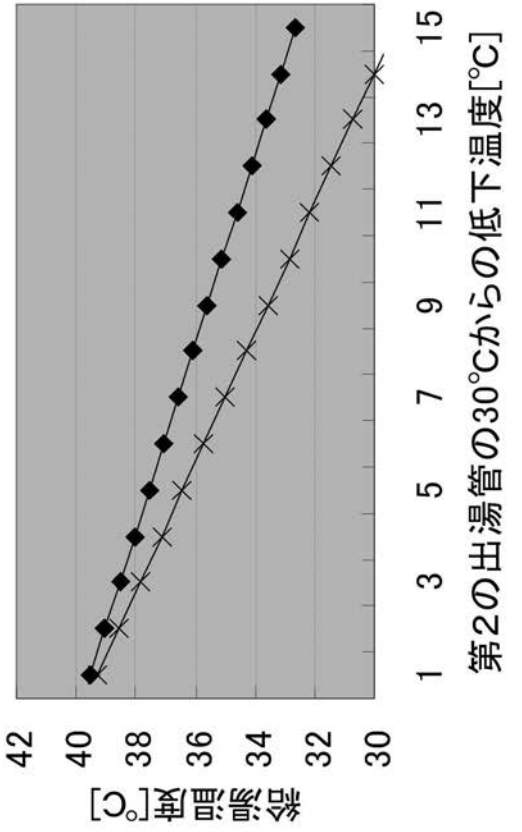
【図 12】



【図 10】



(a)



(b)