

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6834494号
(P6834494)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月8日(2021.2.8)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 4 H 1/18 (2006.01)	F 2 4 H 1/18 B
F 2 4 H 1/00 (2006.01)	F 2 4 H 1/00 6 3 1 F
	F 2 4 H 1/18 H
	F 2 4 H 1/18 3 0 2 L

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-2688 (P2017-2688)	(73) 特許権者	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29年1月11日(2017.1.11)	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(65) 公開番号	特開2018-112349 (P2018-112349A)	(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
(43) 公開日	平成30年7月19日(2018.7.19)	(74) 代理人	100115543 弁理士 小泉 康男
審査請求日	令和1年5月16日(2019.5.16)	(72) 発明者	竹内 史人 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	古内 正明 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】貯湯式給湯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1貯湯タンクと、

第2貯湯タンクと、

前記第1貯湯タンクの下部と前記第2貯湯タンクの上部とを接続するタンク連結配管と

、
前記第2貯湯タンクの下部に市水を供給するための給水配管と、

前記第2貯湯タンクの下部に溜められた水を加熱手段に供給する入水配管と、

前記加熱手段により加熱された水を前記第1貯湯タンクの上部へ供給する出湯配管と、

浴槽水循環回路を介して浴槽に接続され、前記浴槽から導かれた浴槽水と、熱媒体との間で熱を交換する熱交換器と、

前記浴槽水循環回路及び前記熱交換器に浴槽水を循環させる浴槽水ポンプと、

前記第2貯湯タンクの下部に溜められた水を前記熱媒体として前記熱交換器へ供給し、前記熱交換器を通過した前記熱媒体を前記第2貯湯タンクの前記下部よりも上の位置へと戻す熱回収回路と、

前記熱回収回路及び前記熱交換器に前記熱媒体を循環させる循環ポンプと、

前記浴槽水ポンプと、前記循環ポンプを制御する制御装置と、

を備え、

前記熱回収回路は、

前記第2貯湯タンクの下部と前記タンク連結配管の途中の接続点とを接続する回収循環

流路と、

前記接続点から前記第2貯湯タンクの上部までの前記タンク連結配管と、
を含んで構成されていることを特徴とする貯湯式給湯機。

【請求項2】

前記接続点から前記タンク連結配管を介して前記第2貯湯タンクに至る第1熱回収経路の圧力損失が、前記接続点から前記タンク連結配管、前記第1貯湯タンク、前記出湯配管、前記加熱手段及び前記入水配管を介して前記第2貯湯タンクに至る第2熱回収経路の圧力損失よりも小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の貯湯式給湯機。

【請求項3】

前記第2貯湯タンクから前記タンク連結配管を介して前記接続点へと至る第1給湯経路の圧力損失が、前記第2貯湯タンクから前記回収循環流路を介して前記接続点へと至る第2給湯経路の圧力損失よりも小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の貯湯式給湯機。

【請求項4】

前記制御装置は、前記浴槽水ポンプを駆動させながら前記循環ポンプを駆動させる熱回収運転を行うように構成されていることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項5】

前記第1貯湯タンクの上部に接続された給湯配管と、
前記給湯配管の湯の流れを検知する流量センサと、を備え、
前記制御装置は、前記流量センサが湯の流れを検知した場合に、前記熱回収運転の実行を禁止するように構成されていることを特徴とする請求項4に記載の貯湯式給湯機。

【請求項6】

前記第1貯湯タンクにおける前記タンク連結配管との接続部に設けられ、前記タンク連結配管から第1貯湯タンク内への水流を抑えるための第1バッフルを更に備えることを特徴とする請求項1から請求項5の何れか1項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項7】

前記第2貯湯タンクにおける前記タンク連結配管との接続部に設けられ、前記タンク連結配管から第2貯湯タンク内への水流を抑えるための第2バッフルを更に備えることを特徴とする請求項1から請求項6の何れか1項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項8】

前記熱回収回路の途中に設けられ、前記熱交換器から前記第2貯湯タンクの下部への前記熱媒体の流れを規制する逆止弁を更に備えることを特徴とする請求項1から請求項7の何れか1項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項9】

第1貯湯タンクと、
第2貯湯タンクと、
前記第1貯湯タンクの下部と前記第2貯湯タンクの上部とを接続するタンク連結配管と、
前記第2貯湯タンクの下部に市水を供給するための給水配管と、
前記第2貯湯タンクの下部に溜められた水を加熱手段に供給する入水配管と、
前記加熱手段により加熱された水を前記第1貯湯タンクの上部へ供給する出湯配管と、
浴槽水循環回路を介して浴槽に接続され、前記浴槽から導かれた浴槽水と、熱媒体との間で熱を交換する熱交換器と、
前記浴槽水循環回路及び前記熱交換器に浴槽水を循環させる浴槽水ポンプと、
前記第2貯湯タンクの下部に溜められた水を前記熱媒体として前記熱交換器へ供給し、
前記熱交換器を通過した前記熱媒体を前記第2貯湯タンクの前記下部よりも上の位置へと戻す熱回収回路と、
前記熱回収回路及び前記熱交換器に前記熱媒体を循環させる循環ポンプと、

10

20

30

40

50

前記浴槽水ポンプと、前記循環ポンプを制御する制御装置と、
を備え、

前記制御装置は、前記浴槽水ポンプを駆動させながら前記循環ポンプを駆動させる熱回収運転を行うように構成され、

前記第1貯湯タンクの上部に接続された給湯配管と、

前記給湯配管の湯の流れを検知する流量センサと、を備え、

前記制御装置は、前記流量センサが湯の流れを検知した場合に、前記熱回収運転の実行を禁止するように構成されていることを特徴とする貯湯式給湯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、貯湯式給湯機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、貯湯タンク内の水を熱媒体として浴槽の湯と熱交換させることにより、熱を回収する熱回収運転に関する技術が開示されている。例えば、特許文献1の給湯システムでは、タンクの下部に備えられた出水口から取り出された水を熱交換器に導入するための構成を備えている。熱交換器では、浴槽の湯を循環させて出水口から取り出された水を加熱することが行われる。熱交換器で加熱された水は、タンクの下部に設けられた入水口からタンク内に戻される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-276220号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1の装置の熱回収運転では、タンクの下部から取り出された水が、熱交換された後に再びタンクの下部から戻される。このような構成では、熱回収運転によってタンクの下部に溜められている水の温度が高くなる。この場合、熱回収運転において熱交換器に流入する水の温度が高くなるため、熱交換効率が低下するという課題がある。

30

【0005】

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、エネルギー効率の高い熱回収運転を行うことが可能な貯湯式給湯機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】

本発明に係る貯湯式給湯機は、第1貯湯タンクと、第2貯湯タンクと、第1貯湯タンクの下部と第2貯湯タンクの上部とを接続するタンク連結配管と、第2貯湯タンクの下部に市水を供給するための給水配管と、第2貯湯タンクの下部に溜められた水を加熱手段に供給する入水配管と、加熱手段により加熱された水を第1貯湯タンクの上部へ供給する出湯配管と、浴槽水循環回路を介して浴槽に接続され、浴槽から導かれた浴槽水と、熱媒体との間で熱を交換する熱交換器と、浴槽水循環回路及び熱交換器に浴槽水を循環させる浴槽水ポンプと、第2貯湯タンクの下部に溜められた水を熱媒体として熱交換器へ供給し、熱交換器を通過した熱媒体を第2貯湯タンクの下部よりも上の位置へと戻す熱回収回路と、熱回収回路及び熱交換器に熱媒体を循環させる循環ポンプと、浴槽水ポンプと、循環ポンプを制御する制御装置と、を備え、熱回収回路は、第2貯湯タンクの下部とタンク連結配管の途中の接続点とを接続する回収循環流路と、接続点から第2貯湯タンクの上部までのタンク連結配管と、を含んで構成されているものである。

40

また、本発明に係る貯湯式給湯機は、第1貯湯タンクと、第2貯湯タンクと、第1貯湯タンクの下部と第2貯湯タンクの上部とを接続するタンク連結配管と、第2貯湯タンクの

50

下部に市水を供給するための給水配管と、第2貯湯タンクの下部に溜められた水を加熱手段に供給する入水配管と、加熱手段により加熱された水を第1貯湯タンクの上部へ供給する出湯配管と、浴槽水循環回路を介して浴槽に接続され、浴槽から導かれた浴槽水と、熱媒体との間で熱を交換する熱交換器と、浴槽水循環回路及び熱交換器に浴槽水を循環させる浴槽水ポンプと、第2貯湯タンクの下部に溜められた水を熱媒体として熱交換器へ供給し、熱交換器を通過した熱媒体を第2貯湯タンクの下部よりも上の位置へと戻す熱回収回路と、熱回収回路及び熱交換器に熱媒体を循環させる循環ポンプと、浴槽水ポンプと、循環ポンプを制御する制御装置と、を備え、制御装置は、浴槽水ポンプを駆動させながら循環ポンプを駆動させる熱回収運転を行うように構成され、第1貯湯タンクの上部に接続された給湯配管と、給湯配管の湯の流れを検知する流量センサと、を備え、制御装置は、流量センサが湯の流れを検知した場合に、熱回収運転の実行を禁止するように構成されているものである。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明の貯湯式給湯機によれば、熱回収運転において熱交換器を通過した熱媒体が第2貯湯タンクの下部よりも上の位置へと戻される。これにより、第2貯湯タンクの下部に溜められた水の温度が高くなることが防がれるので、エネルギー効率の高い熱回収運転を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】実施の形態1における貯湯式ヒートポンプ給湯機の要部を示す構成図である。

【図2】ヒートポンプ加熱手段の構成を示す図である。

【図3】実施の形態1の貯湯式ヒートポンプ給湯機の熱回収運転時の回路構成図である。

【図4】実施の形態1の貯湯式ヒートポンプ給湯機の適用例を示す図である。

【図5】図4に示すシステムの湯張り運転時の回路構成図である。

【図6】図4に示すシステムの追い焚き運転時の回路構成図である。

【図7】図4に示すシステムの熱回収運転時の回路構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

30

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。なお、各図において共通する要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0010】

実施の形態1.

[実施の形態1の構成]

図1は、実施の形態1における貯湯式ヒートポンプ給湯機の要部を示す構成図である。図1に示す貯湯式ヒートポンプ給湯機1は、貯湯タンクユニット10とヒートポンプ加熱手段31とを備えた貯湯式給湯機として構成されている。ヒートポンプ加熱手段31は、ヒートポンプサイクルを利用するように構成されたユニットである。貯湯タンクユニット10とヒートポンプ加熱手段31とは、ヒートポンプ入水配管4とヒートポンプ出湯配管5とによって接続されている。また、貯湯タンクユニット10には、制御装置100が内蔵されている。貯湯タンクユニット10およびヒートポンプ加熱手段31が備える各種の弁類、ポンプ類等の作動は、これらと配線を介して接続された制御装置100により制御される。以下、貯湯式ヒートポンプ給湯機1の各構成要素について説明する。

40

【0011】

貯湯タンクユニット10は、第1貯湯タンク2aと第2貯湯タンク2bを備えている。なお、以下の説明において、第1貯湯タンク2aと第2貯湯タンク2bを特に区別しないときには、単に「貯湯タンク2」と称する。第1貯湯タンク2aの下部と第2貯湯タンク2bの上部とは、タンク連結配管3によって接続されている。なお、ここでいう第2貯湯タンク2bの上部とは、図1に示すような第2貯湯タンク2bの上端部に限られない。す

50

なわち、タンク連結配管 3 は、後述するヒートポンプ入水配管 4 又は給水配管 6 が接続されている第 2 貯湯タンク 2 b の下部よりも上の位置に接続されていれればよい。

【 0 0 1 2 】

第 2 貯湯タンク 2 b の下部は、ヒートポンプ入水配管 4 を介してヒートポンプ加熱手段 3 1 に接続されている。また、第 1 貯湯タンク 2 a の上部は、ヒートポンプ出湯配管 5 を介してヒートポンプ加熱手段 3 1 に接続されている。第 2 貯湯タンク 2 b の下部には、市水を供給するための給水配管 6 が接続されている。第 1 貯湯タンク 2 a には、ヒートポンプ加熱手段 3 1 を用いて加熱された高温水がヒートポンプ出湯配管 5 を介してタンク上部から流入される。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、ヒートポンプ加熱手段の構成を示す図である。ヒートポンプ加熱手段 3 1 は、貯湯タンクユニット 1 0 から導かれた低温水を加熱するための加熱手段の例である。ヒートポンプ加熱手段 3 1 は、圧縮機 3 2、ガスクーラ 3 3、内部熱交換器 3 4、膨張弁 3 5、空気熱交換器 3 6 を備えている。ヒートポンプ加熱手段 3 1 は、これらの部品が順に環状に接続された冷媒回路 3 7 を備え、冷凍サイクルすなわちヒートポンプサイクルの運転を行う。圧縮機 3 2 は、低压冷媒ガスを圧縮する。冷媒は、例えば二酸化炭素でもよい。ガスクーラ 3 3 は、圧縮機 3 2 から吐出された高温高压の冷媒と、貯湯タンクユニット 1 0 から導かれた低温水との間で熱を交換する。

【 0 0 1 4 】

膨張弁 3 5 は、高压冷媒を減圧して低压冷媒にする減圧装置の例である。減圧された低压冷媒は、気液二相の状態になる。空気熱交換器 3 6 は、低压冷媒と大気との間で熱を交換する熱交換器である。空気熱交換器 3 6 において、低压冷媒は、大気の熱を吸収することで蒸発する。内部熱交換器 3 4 は、高压流路及び低压流路を備える。内部熱交換器 3 4 は、高压流路を流れる高压冷媒と、低压流路を流れる低压冷媒との間で熱を交換する。空気熱交換器 3 6 で蒸発した低压冷媒ガスは、内部熱交換器 3 4 の低压流路を經由して、圧縮機 3 2 に吸入される。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、ヒートポンプ入水配管 4 の途中には、熱源ポンプ 7 が設けられている。熱源ポンプ 7 が駆動されると、第 2 貯湯タンク 2 b の下部に溜められた水がヒートポンプ加熱手段 3 1 のガスクーラ 3 3 へと送られる。ヒートポンプ加熱手段 3 1 では、ガスクーラ 3 3 での熱交換によって導入された水が加熱される。加熱後の高温水は、ヒートポンプ出湯配管 5 を介して第 1 貯湯タンク 2 a の上部からタンク内へと溜められる。このような沸き上げ運転が行われることにより、第 1 貯湯タンク 2 a の上部から下部、そしてタンク連結配管 3 を介して第 2 貯湯タンク 2 b の上部から下部へと順に高温水が溜められる。

【 0 0 1 6 】

第 1 貯湯タンク 2 a の上部には、第 1 貯湯タンク 2 a の上部に溜められた高温水を取り出すための高温配管 8 が接続されている。高温配管 8 は、給水配管 6 から分岐した低温配管 9 とともに給湯混合弁 1 1 に接続されている。給湯混合弁 1 1 は、高温配管 8 を流れる高温水と低温配管 9 を流れる低温水とを混合する。給湯混合弁 1 1 によって温度調整された湯は、ユーザーからの給湯要求を受けて給湯配管 1 2 から台所の蛇口又は浴室内のシャワー等の給湯負荷へと供給される。以下、このような湯の供給動作を給湯運転と称する。また、給湯配管 1 2 には、給湯配管 1 2 を流れる湯の流量を検出する給湯流量センサ 1 3 が配置されている。

【 0 0 1 7 】

次に、実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 の特徴的な構成について説明する。貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 の貯湯タンクユニット 1 0 は、第 2 貯湯タンク 2 b の下部とタンク連結配管 3 とを接続する回収循環流路 1 5 を備えている。これにより、第 2 貯湯タンク 2 b の下部から回収循環流路 1 5 及びタンク連結配管 3 を介して第 2 貯湯タンク 2 b

10

20

30

40

50

の上部へと戻る熱回収回路が形成される。回収循環流路15の途中には、ふる熱交換器16が設けられている。ふる熱交換器16は、熱回収回路を流れる水を熱媒体として、浴槽内の浴槽水との間で熱交換を行うための熱交換である。ふる熱交換器16は、浴槽水を循環させる浴槽水循環回路20の途中に設けられている。また、浴槽水循環回路20の途中には、浴槽水を循環させる浴槽水ポンプとしてのふる熱一次ポンプ21が設置されている。

【0018】

第2貯湯タンク2bの下部とふる熱交換器16との間の回収循環流路15には、循環ポンプとしてのふる熱二次ポンプ17が設けられている。ふる熱二次ポンプ17は、第2貯湯タンク2bの下部に溜められた水を取り出してふる熱交換器16へと送る。また、回収循環流路15においてふる熱交換器16の下流側には、逆止弁18が設けられている。逆止弁18は、回収循環流路15の逆流、つまり図中の方向Aと反対方向への水流を規制する。

10

【0019】

第1貯湯タンク2aにおけるタンク連結配管3との接続部には、第1バッフル22が設けられている。また、第2貯湯タンク2bにおけるタンク連結配管3との接続部には、第2バッフル23が設けられている。第1バッフル22、第2バッフル23は、タンク連結配管3から第1貯湯タンク2a、第2貯湯タンク2bへと流入する水流によってタンク内の水が攪拌されることを防ぐためのものである。

【0020】

20

[実施の形態1の動作]

次に、実施の形態1の貯湯式ヒートポンプ給湯機1の特徴的な動作について説明する。実施の形態1の貯湯式ヒートポンプ給湯機1は、浴槽水から熱を回収する熱回収運転を行う。図3は、実施の形態1の貯湯式ヒートポンプ給湯機の熱回収運転時の回路構成図である。なお、ここでいう熱回収運転とは、浴槽内に湯が張られている状態で、浴槽内の熱を回収して貯湯タンク2内に蓄える運転のことである。この熱回収運転時には、制御装置100は、ふる熱一次ポンプ21を駆動するとともにふる熱二次ポンプ17を駆動する。ふる熱一次ポンプ21が駆動されると、浴槽内の浴槽水が浴槽水循環回路20を循環する。また、ふる熱二次ポンプ17が駆動されると、第2貯湯タンク2bの下部に溜められた低温水が熱回収回路を循環する。ふる熱交換器16に流入された低温水は、浴槽水との熱交換によって加熱された後、第2貯湯タンク2bの上部からタンク内に流入する。

30

【0021】

このような熱回収運転によれば、以下のような作用及び効果が得られる。熱回収運転では、第2貯湯タンク2bの下部に溜められた低温水がふる熱交換器16において加熱された後、第2貯湯タンク2bの上部に戻される。このような熱回収運転によれば、第2貯湯タンク2bの下部に溜められた低温水の温度が高くなることを防ぐことができる。これにより、ふる熱交換器16において低温水と浴槽水との温度差が小さくなることが抑制されるので、エネルギー効率の高い熱回収運転を行うことが可能となる。また、実施の形態1の熱回収運転では、第1貯湯タンク2aに対する水の出入りがない。これにより、第1貯湯タンク2a内の有効熱量の減少を防ぎつつ浴槽水から熱を回収することが可能となる。

40

【0022】

実施の形態1の熱回収運転によれば、タンク連結配管3の一部が熱回収回路を兼ねている。このため、同等の機能をよりコストを安く実現するいわゆるVE(Value Engineering)を達成することが可能となる。

【0023】

なお、上記のような配管構成では、熱回収運転が行われた場合に、回収循環流路15とタンク連結配管3との接続点P1からタンク連結配管3を介して第2貯湯タンク2bに至る第1熱回収経路と、当該接続点P1からタンク連結配管3、第1貯湯タンク2a、ヒートポンプ出湯配管5、ヒートポンプ加熱手段31及びヒートポンプ入水配管4を介して第2貯湯タンク2bに至る第2熱回収経路とが形成される。このため、回収循環流路15を

50

タンク連結配管 3 に接続する構成では、上記第 1 熱回収経路の圧力損失が第 2 熱回収経路の圧力損失よりも小さくなるように、配管長、配管径、及び配置部品等を設定することが好ましい。これにより、熱回収運転が行われた場合に、熱回収後の水が第 1 貯湯タンク 2 a に流入することを防ぐことができる。

【 0 0 2 4 】

また、上記のような配管構成では、給湯運転が行われた場合に、第 2 貯湯タンク 2 b からタンク連結配管 3 を介して接続点 P 1 へと至る第 1 給湯経路と、第 2 貯湯タンク 2 b から回収循環流路 1 5 を介して接続点 P 1 へと至る第 2 給湯経路とが形成される。このため、回収循環流路 1 5 をタンク連結配管 3 に接続する構成では、上記第 1 給湯経路の圧力損失が第 2 給湯経路の圧力損失よりも小さくなるように、配管長、配管径、及び配置部品等を設定することが好ましい。これにより、給湯運転が行われた場合に、第 2 貯湯タンク 2 b の下部から取り出した低温水が第 1 貯湯タンク 2 a に流入することを防ぐことができる。

10

【 0 0 2 5 】

実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 では、回収循環流路 1 5 の途中に逆止弁 1 8 を備えている。これにより、第 2 貯湯タンク 2 b 内の水の温度分布が変化した場合であっても、回収循環流路 1 5 内の水が対流によって逆流することを防ぐことができる。これにより、第 2 貯湯タンク 2 b 又はタンク連結配管 3 内の高温水が回収循環流路 1 5 へ流れることによる放熱を抑制してエネルギー効率を高めることができる。

【 0 0 2 6 】

実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 では、第 2 貯湯タンク 2 b の下部からふる熱交換器 1 6 にかけての回収循環流路 1 5 にふる熱二次ポンプ 1 7 が設けられている。このような構成によれば、ふる熱二次ポンプ 1 7 の吸入側が確実に水で満たされるため、ポンプ内へのエアの混入によって送水ができなくなることを防ぐことができる。

20

【 0 0 2 7 】

実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 では、第 1 バッフル 2 2 を備えている。これにより、例えば、給湯中に熱回収運転が行われてタンク連結配管 3 から第 1 貯湯タンク 2 a に水が流入したとしても、第 1 貯湯タンク 2 a 内の温度分布を不要に乱すことが回避される。これにより、第 1 貯湯タンク 2 a 内の有効熱量の減少を軽減することができる。

【 0 0 2 8 】

実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 では、第 2 バッフル 2 3 を備えている。これにより、例えば、熱回収運転において熱回収回路を介して第 2 貯湯タンク 2 b の上部からタンク内へ流入される湯量が多い場合等であっても第 2 貯湯タンク 2 b 内の水が急速に攪拌されて下部に溜められた水の温度が高くなることを抑制することができる。

30

【 0 0 2 9 】

ところで、実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 では、熱回収運転の実行中に給湯運転が開始された場合には、熱回収運転を中断することが好ましい。このような制御は、例えば、制御装置 1 0 0 が給湯流量センサ 1 3 によって給湯運転が行われていることを検知している期間は、熱回収運転の実行を禁止する構成とすればよい。このような制御によれば、熱回収後の比較的低温の水が第 1 貯湯タンク 2 a の下部からタンク内に侵入することによるタンク内の温度分布の乱れを抑制することが可能となる。

40

【 0 0 3 0 】

また、実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 では、回収循環流路 1 5 をタンク連結配管 3 の途中に接続する構成とした。しかしながら、回収循環流路 1 5 は、第 2 貯湯タンク 2 b の上部に直接接続する構成でもよい。

【 0 0 3 1 】

[実施の形態 1 の適用例]

図 4 は、実施の形態 1 の貯湯式ヒートポンプ給湯機の適用例を示す図である。なお、図 4 において、図 1 と共通する要素についてはその説明を省略又は簡略化する。

【 0 0 3 2 】

50

実施の形態1の貯湯式ヒートポンプ給湯機1は、例えば図4に示すシステムに適用することができる。図4に示す貯湯式ヒートポンプ給湯機1は、第1三方弁40、第2三方弁41および四方弁42を有している。第1三方弁40は、水が流入する2つの入口であるbポート及びcポートと、湯水が流出する1つの出口であるaポートとを有している。第1三方弁40は、bポートもしくはcポートのどちらかから水が流入するように水の経路を切り替え可能に構成されている。第2三方弁41は、水が流入する2つの入口であるaポート及びbポートと、湯水が流出する1つの出口であるcポートとを有している。第2三方弁41は、aポートもしくはbポートのどちらかから水が流入するように水の経路を切り替え可能に構成されている。四方弁42は、水が流入する2つの入口であるaポート及びbポートと、水が流出する2つの出口であるcポート及びdポートとを有している。四方弁42は、3つの経路、すなわち、a-c経路、b-c経路、およびb-d経路の間で流路形態を切り替え可能に構成されている。

10

【0033】

また、貯湯式ヒートポンプ給湯機1は、配管43、配管44、配管45、配管46、配管47、配管48、配管49、配管50及び配管51を有している。配管43は、第2貯湯タンク2bの下部と第1三方弁40のbポートとを接続する流路である。また、配管49は、第1三方弁40のaポートとヒートポンプ加熱手段31の入口側とを接続する流路である。また、配管48は、ヒートポンプ加熱手段31の出口側と四方弁42のaポートとを接続する流路である。また、配管44は、四方弁42のcポートと第2三方弁41のaポートとを接続する流路である。そして、配管45は、四方弁42のdポートと第2貯湯タンク2bの下部とを接続する流路である。配管51は、タンク連結配管3の途中と第2三方弁41のcポートとを接続する流路である。配管47は、配管51のふる熱交換器16の出口側の部位と第1三方弁40のcポートとを接続する流路である。更に、配管46は、配管49における熱源ポンプ7の出口側の部位と四方弁42のbポートとを接続する流路である。配管50は、第2三方弁41のbポートと第1貯湯タンク2aの上部を接続する流路である。

20

【0034】

また、貯湯式ヒートポンプ給湯機1は、ふる混合弁60を備えている。ふる混合弁60の2つの入口は、高温配管8と低温配管9にそれぞれ接続されている。配管61は、ふる混合弁60の1つの出口と浴槽水循環回路20の途中とを接続している。配管61の途中には電磁弁62が設けられている。ふる混合弁60は、高温配管8を流れる高温水と低温配管9を流れる低温水とを混合する。電磁弁62は、配管61の開状態と閉状態とを切り替える。

30

【0035】

このように構成されたシステムでは、貯湯式ヒートポンプ給湯機1の各要素が以下の構成によって実現されている。ヒートポンプ入水配管4は配管43及び配管49により実現されている。ヒートポンプ出湯配管5は、配管48、配管44及び配管50により実現されている。回収循環流路15は、配管43、配管49、配管46、配管44及び配管51により実現されている。また、ふる熱二次ポンプ17は、熱源ポンプ7により実現されている。

40

【0036】

図4に示すシステムでは、以下の図5～図7に示す運転状態に応じて第1三方弁40、第2三方弁41及び四方弁42を制御して、貯湯タンクユニット10内の水の流路を切り替えて使用するようになっている。図5は、図4に示すシステムの湯張り運転時の回路構成図である。なお、ここでいう湯張り運転とは、貯湯タンク2内に蓄えた高温の水を浴槽に給湯する運転のことである。この湯張り運転時には、電磁弁62が開弁されることにより、配管61から浴槽水循環回路20を介して浴槽へと連通する流路が形成される。制御装置100は、浴槽への給湯温度が目標温度となるようにふる混合弁60を調整する。なお、湯張り運転が行なわれると第1貯湯タンク2a内の高温水が減少する。このため、湯張り運転では、第2貯湯タンク2bの上部からタンク連結配管3を介して第1貯湯タンク

50

2 a の下部へと湯が供給される。

【 0 0 3 7 】

次に、図 6 は、図 4 に示すシステムの追い焚き運転時の回路構成図である。なお、ここでいう追い焚き運転とは、ふる熱交換器 1 6 において貯湯タンク 2 内に貯えた高温の水と浴槽水との間の熱交換を行い、浴槽水の加熱を行う運転である。この追い焚き運転時には、第 1 三方弁 4 0 は、c ポートと a ポートとが連通し b ポートが閉状態となるように制御される。これにより、配管 4 7 と配管 4 9 とが連通するとともに、配管 4 3 側が閉状態とされる。また、四方弁 4 2 は、b ポートと d ポートとが連通し c ポートと a ポートとが閉状態となるように制御される。これにより、配管 4 6 と配管 4 5 とが連通するとともに、配管 4 8 側と配管 4 4 側とが閉状態となる。

10

【 0 0 3 8 】

追い焚き運転は、上記のように第 1 三方弁 4 0 および四方弁 4 2 が制御された状態で、熱源ポンプ 7 とふる熱一次ポンプ 2 1 の運転を開始することにより実行される。なお、この追い焚き運転状態では、ヒートポンプ加熱手段 3 1 の運転が停止されている。その結果、第 1 貯湯タンク 2 a の上部から流出する高温水は、配管 5 1 を経由してふる熱交換器 1 6 に導かれ、浴槽水との間で熱交換が行われる。熱交換により低温となった低温水は、配管 5 1、配管 4 7、第 1 三方弁 4 0、配管 4 9、熱源ポンプ 7、配管 4 6、四方弁 4 2 および配管 4 5 を経由して、第 2 貯湯タンク 2 b の下部からからタンク内に戻される。なお、追い焚き運転が行なわれると第 1 貯湯タンク 2 a 内の高温水が減少する。このため、追い焚き運転では、第 2 貯湯タンク 2 b の上部からタンク連結配管 3 を介して第 1 貯湯タンク 2 a の下部へと湯が供給される。

20

【 0 0 3 9 】

次に、図 7 は、図 4 に示すシステムの熱回収運転時の回路構成図である。この熱回収運転時には、第 1 三方弁 4 0 は、b ポートと a ポートとが連通し c ポートが閉状態となるように制御される。これにより、配管 4 3 と配管 4 9 とが連通するとともに、配管 4 7 側が閉状態とされる。また、四方弁 4 2 は、b ポートと c ポートとが連通し a ポートと d ポートとが閉状態となるように制御される。これにより、配管 4 6 と配管 4 4 とが連通するとともに、配管 4 8 側と配管 4 5 側とが閉状態となる。また、第 2 三方弁 4 1 は、a ポートと c ポートとが連通し b ポートが閉状態となるように制御される。これにより、配管 4 4 と配管 5 1 とが連通するとともに、配管 5 0 側が閉状態とされる。

30

【 0 0 4 0 】

熱回収運転は、上記のように第 1 三方弁 4 0、第 2 三方弁 4 1 および四方弁 4 2 が制御された状態で、熱源ポンプ 7 とふる熱一次ポンプ 2 1 の運転を開始することにより実行される。なお、この熱回収運転状態では、ヒートポンプ加熱手段 3 1 の運転が停止されている。その結果、第 2 貯湯タンク 2 b の下部から流出する低温水は、配管 4 3、第 1 三方弁 4 0、配管 4 9、熱源ポンプ 7、配管 4 6、四方弁 4 2、配管 4 4、第 2 三方弁 4 1 及び配管 5 1 を経由してふる熱交換器 1 6 に導かれ、浴槽水との間で熱交換が行われる。熱交換により浴槽水の熱を回収した水は、配管 5 1 及びタンク連結配管 3 を経由して、第 2 貯湯タンク 2 b の上部からからタンク内に戻される。なお、熱回収運転が行なわれている期間は、第 1 貯湯タンク 2 a に対する水の出入りはない。

40

【 0 0 4 1 】

このように、図 4 に示す貯湯式ヒートポンプ給湯機 1 によれば、第 1 三方弁 4 0、第 2 三方弁 4 1 および四方弁 4 2 を制御して、湯張り運転、追い焚き運転及び熱回収運転を実現することができる。

【 符号の説明 】

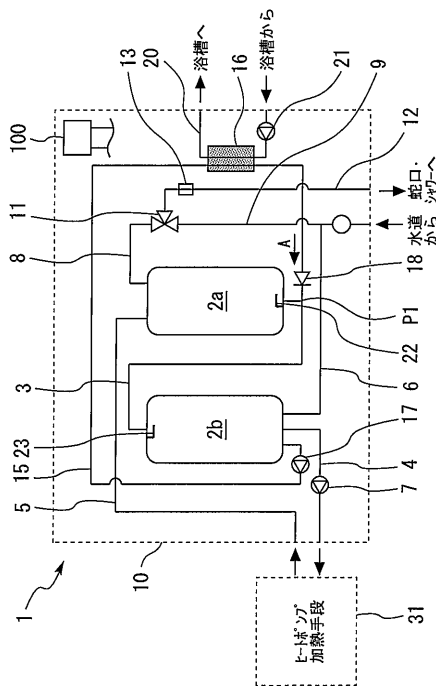
【 0 0 4 2 】

1 貯湯式ヒートポンプ給湯機、 2 a 第 1 貯湯タンク、 2 b 第 2 貯湯タンク、
3 タンク連結配管、 4 ヒートポンプ入水配管、 5 ヒートポンプ出湯配管、 6
給水配管、 7 熱源ポンプ、 8 高温配管、 9 低温配管、 10 貯湯タンク
ユニット、 11 給湯混合弁、 12 給湯配管、 13 給湯流量センサ、 15

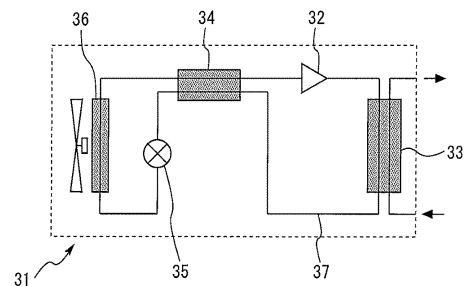
50

回収循環流路、 16 ふろ熱交換器、 17 ふろ熱二次ポンプ、 18 逆止弁、
20 浴槽水循環回路、 21 ふろ熱一次ポンプ、 22 第1バッフル、 23 第
2バッフル、 31 ヒートポンプ加熱手段、 32 圧縮機、 33 ガスクーラ、
34 内部熱交換器、 35 膨張弁、 36 空気熱交換器、 37 冷媒回路、 4
0 第1三方弁、 41 第2三方弁、 42 四方弁、 43, 44, 45, 46, 4
7, 48, 49, 50, 51 配管、 60 混合弁、 61 配管、 62 電磁弁、
100 制御装置

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 赤木 智
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 佐久間 利幸
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 須藤 真行
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 岩 崎 則昌

- (56)参考文献 特開2010-276220(JP,A)
特開2004-257692(JP,A)
特開2013-170782(JP,A)
特開2013-245919(JP,A)
特開2002-318005(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| F 2 4 H | 1 / 1 8 |
| F 2 4 H | 1 / 0 0 |