

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6094302号
(P6094302)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 4 H	1/18	(2006.01)	F 2 4 H	1/18	3 0 1 A
F 2 4 H	4/02	(2006.01)	F 2 4 H	1/18	B
			F 2 4 H	4/02	R

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-62798 (P2013-62798)	(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25年3月25日(2013.3.25)	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(65) 公開番号	特開2014-185836 (P2014-185836A)	(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
(43) 公開日	平成26年10月2日(2014.10.2)	(74) 代理人	100115543 弁理士 小泉 康男
審査請求日	平成27年8月3日(2015.8.3)	(72) 発明者	清水 芳郎 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	松村 泰成 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】 給湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムであって、
各々の前記貯湯式給湯機は、湯を生成する加熱手段と、湯を貯留する貯湯タンクとを有し、

前記複数の前記貯湯式給湯機の一つである第一貯湯式給湯機は、
外部の水源から供給される水が通る主給水配管と、
前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機に水を供給する副給水配管が前記主給水配管から分岐する分岐部と、

前記副給水配管を開通する状態と遮断する状態とを切り替える給水遮断弁と、
前記第一貯湯式給湯機の前記貯湯タンクである第一貯湯タンクからの給湯経路を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第一給湯遮断弁と、

前記第一貯湯タンクの貯湯状態に基づいて、前記給水遮断弁および前記第一給湯遮断弁を制御する第一制御部と、
を備え、

前記第一制御部は、前記給水遮断弁と前記第一給湯遮断弁とを共に開くことにより前記第一貯湯タンクと前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機の前記貯湯タンクとから同時に湯を出す第一の状態と、前記給水遮断弁を閉じて前記第一給湯遮断弁を開くことにより前記第一貯湯タンクのみから湯を出す第二の状態と、前記給水遮断弁を開いて前記第一給湯遮断弁を閉じることにより前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機の前記貯

10

20

湯タンクのみから出湯する第三の状態とを切り替え、

前記第一制御部は、前記第一貯湯タンク内の下部の温度が予め設定された閾値に比べて高い場合、または前記第一貯湯タンク内に中温水が溜まったと判断した場合には、前記第二の状態にする給湯システム。

【請求項 2】

複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムであって、

各々の前記貯湯式給湯機は、湯を生成する加熱手段と、湯を貯留する貯湯タンクとを有し、

前記複数の前記貯湯式給湯機の一つである第一貯湯式給湯機は、

外部の水源から供給される水を通る主給水配管と、

前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機に水を供給する副給水配管が前記主給水配管から分岐する分岐部と、

前記副給水配管を開通する状態と遮断する状態とを切り替える給水遮断弁と、

前記第一貯湯式給湯機の前記貯湯タンクである第一貯湯タンクからの給湯経路を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第一給湯遮断弁と、

前記第一貯湯タンクの貯湯状態に基づいて、前記給水遮断弁および前記第一給湯遮断弁を制御する第一制御部と、

を備え、

前記第一制御部は、前記給水遮断弁と前記第一給湯遮断弁とを共に開くことにより前記第一貯湯タンクと前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機の前記貯湯タンクとから同時に
同時に出湯する第一の状態と、前記給水遮断弁を閉じて前記第一給湯遮断弁を開くことにより前記第一貯湯タンクのみから出湯する第二の状態と、前記給水遮断弁を開いて前記第一給湯遮断弁を閉じることにより前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機の前記貯湯タンクのみから出湯する第三の状態とを切り替え、

前記第一制御部は、前記第一貯湯タンク内の上部の温度が予め設定された閾値に比べて低い場合、または前記第一貯湯タンク内の貯湯量が予め設定された閾値より少なくなったと判断した場合には、前記第三の状態にする給湯システム。

【請求項 3】

前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機である第二貯湯式給湯機に、前記第二貯湯式給湯機の前記貯湯タンクである第二貯湯タンクからの給湯経路を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第二給湯遮断弁と、前記第二給湯遮断弁を制御する第二制御部とが設けられている請求項 1 または請求項 2 に記載の給湯システム。

【請求項 4】

前記第一貯湯式給湯機以外の前記貯湯式給湯機である第二貯湯式給湯機に第二制御部が設けられ、

前記第一制御部は、前記第一貯湯タンク内の上部の温度が予め設定された閾値に比べて低い場合、または前記第一貯湯タンク内の貯湯量が予め設定された閾値より少なくなったと判断した場合には、前記第一貯湯式給湯機の前記加熱手段を稼働させて前記第一貯湯タンク内の貯湯量を増加させる運転を行うように制御し、

前記第二制御部は、前記第二貯湯式給湯機の前記貯湯タンクである第二貯湯タンク内の上部の温度が予め設定された閾値に比べて低い場合、または前記第二貯湯タンク内の貯湯量が予め設定された閾値より少なくなったと判断した場合には、前記第二貯湯式給湯機の前記加熱手段を稼働させて前記第二貯湯タンク内の貯湯量を増加させる運転を行うように
制御する請求項 1 または請求項 2 に記載の給湯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

特許文献1に記載されたヒートポンプ式給湯装置は、1つの貯湯タンクユニット内に、並列に連結された2つの貯湯タンク（第1貯湯タンク、第2貯湯タンク）と、これらの貯湯タンクの下部相互間を連通する連通路を遮断する状態と開通する状態とに切り替える遮断手段とを備えている。このような特許文献1の装置では、遮断手段を遮断状態にすることで、第1貯湯タンクの下部への低温水の貯留と、第2貯湯タンクの下部への中温水の貯留とを別々に実施できる。これにより、次のヒートポンプユニットの沸き上げ運転時に、低温水と中温水とが混合して温度上昇した水がヒートポンプユニットの熱交換器の水入口側に給水されることを防止し、第1貯湯タンクの下部の低温水を低温状態のままヒートポンプユニットの熱交換器に給水できるので、ヒートポンプユニットの効率が向上する。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-222401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の装置では、第2貯湯タンク内の高温水を出湯する際には、第2貯湯タンク内の高温水が一旦第1貯湯タンク内の上部に流入し、第1貯湯タンク内の上部を經由して、出湯される。このため、第1貯湯タンク内の上部の温度が低いときは、第2貯湯タンクから流入した高温水が第1貯湯タンク内の低温水と混合してしまい、中温水が第1貯湯タンク内に生成されるという課題がある。

20

【0005】

ところで、大量の湯を消費する施設などで貯湯式給湯機を用いる場合に、特許文献1の装置のように、並列に接続した複数の貯湯タンクを内蔵させることによって大容量の貯湯式給湯機を構成することが考えられる。しかしながら、このようにして大容量の貯湯式給湯機を構成する方法では、新たに設計・製造する部品が多数必要になり、開発コストおよび製造コストが高くなる。

【0006】

これに対し、独立した貯湯式給湯機を、複数、並列に連結して使用する方法が考えられる。この方法によれば、既存の貯湯式給湯機を大きく改変することなく用いることができるので、開発コストおよび製造コストを抑制することができる。また、連結する貯湯式給湯機の台数を変更することにより、施設等で必要とされる湯量の違いに対応できるという利点もある。

30

【0007】

複数の貯湯式給湯機を並列に連結して使用する場合に、エネルギー効率を向上するなどの観点で、一つの貯湯式給湯機から優先的に出湯した方がよい場合がある。例えば、一つの貯湯式給湯機の貯湯タンク内に中温水が多く溜まっている状況では、当該貯湯タンクから優先的に出湯した方が、エネルギー効率が向上する。しかしながら、一つの貯湯式給湯機から優先的に出湯するには、他の貯湯式給湯機の給湯経路を遮断する弁を閉じるなどの制御を行う必要がある。このため、そのような制御を実施するには、複数の貯湯式給湯機を電氣的に相互に接続し、相互に通信可能にすることが必要になり、システムが複雑化するという課題がある。

40

【0008】

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、複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムにおいて、複数の貯湯式給湯機を電氣的に相互に接続することなく、一つの貯湯式給湯機から優先的に出湯することが可能な給湯システム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】

【0009】

本発明に係る給湯システムは、複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムであ

50

って、各々の貯湯式給湯機は、湯を生成する加熱手段と、湯を貯留する貯湯タンクとを有し、複数の貯湯式給湯機の一つである第一貯湯式給湯機は、外部の水源から供給される水を通る主給水配管と、第一貯湯式給湯機以外の貯湯式給湯機に水を供給する副給水配管が主給水配管から分岐する分岐部と、副給水配管を開通する状態と遮断する状態とを切り替える給水遮断弁と、第一貯湯式給湯機の貯湯タンクである第一貯湯タンクからの給湯経路を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第一給湯遮断弁と、第一貯湯タンクの貯湯状態に基づいて、給水遮断弁および第一給湯遮断弁を制御する第一制御部と、を備え、第一制御部は、給水遮断弁と第一給湯遮断弁とを共に開くことにより第一貯湯タンクと第一貯湯式給湯機以外の貯湯式給湯機の貯湯タンクとから同時に湯を出す第一の状態と、給水遮断弁を閉じて第一給湯遮断弁を開くことにより第一貯湯タンクのみから湯を出す第二の状態と、給水遮断弁を開いて第一給湯遮断弁を閉じることにより第一貯湯式給湯機以外の貯湯式給湯機の貯湯タンクのみから湯を出す第三の状態とを切り替え、第一制御部は、第一貯湯タンク内の下部の温度が予め設定された閾値に比べて高い場合、または第一貯湯タンク内に中温水が溜まったと判断した場合には、第二の状態にするものである。

10

また、本発明に係る給湯システムは、複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムであって、各々の貯湯式給湯機は、湯を生成する加熱手段と、湯を貯留する貯湯タンクとを有し、複数の貯湯式給湯機の一つである第一貯湯式給湯機は、外部の水源から供給される水を通る主給水配管と、第一貯湯式給湯機以外の貯湯式給湯機に水を供給する副給水配管が主給水配管から分岐する分岐部と、副給水配管を開通する状態と遮断する状態とを切り替える給水遮断弁と、第一貯湯式給湯機の貯湯タンクである第一貯湯タンクからの給湯経路を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第一給湯遮断弁と、第一貯湯タンクの貯湯状態に基づいて、給水遮断弁および第一給湯遮断弁を制御する第一制御部と、を備え、第一制御部は、給水遮断弁と第一給湯遮断弁とを共に開くことにより第一貯湯タンクと第一貯湯式給湯機以外の貯湯式給湯機の貯湯タンクとから同時に湯を出す第一の状態と、給水遮断弁を閉じて第一給湯遮断弁を開くことにより第一貯湯タンクのみから湯を出す第二の状態と、給水遮断弁を開いて第一給湯遮断弁を閉じることにより第一貯湯式給湯機以外の貯湯式給湯機の貯湯タンクのみから湯を出す第三の状態とを切り替え、第一制御部は、第一貯湯タンク内の上部の温度が予め設定された閾値に比べて低い場合、または第一貯湯タンク内の貯湯量が予め設定された閾値より少なくなったと判断した場合には、第三の状態にするものである。

20

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、複数の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムにおいて、複数の貯湯式給湯機を電氣的に相互に接続することなく、一つの貯湯式給湯機から優先的に湯出すことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態1の給湯システムを示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1の給湯システムにおいて、第一貯湯タンクと第二貯湯タンクとの双方から同時に湯出す状態（第一の状態）を説明する図である。

40

【図3】本発明の実施の形態1の給湯システムにおいて、第二貯湯タンクからは湯出せず、第一貯湯タンクのみから湯出す状態（第二の状態）を説明する図である。

【図4】本発明の実施の形態1の給湯システムにおいて、第一貯湯タンクからは湯出せず、第二貯湯タンクのみから湯出す状態（第三の状態）を説明する図である。

【図5】本発明の実施の形態1の給湯システムにおいて、第二貯湯タンクからは湯出せず、第一貯湯タンクのみから湯出す状態（第四の状態）を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の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。

50

【 0 0 1 3 】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の給湯システムを示す構成図である。図 1 に示す本実施の形態 1 の給湯システム 7 0 は、第一貯湯式給湯機 8 0 と、第二貯湯式給湯機 9 0 とが並列に連結された構成になっている。第一貯湯式給湯機 8 0 は、ヒートポンプサイクルを利用して湯を生成する第一ヒートポンプユニット 7 (加熱手段) と、第一貯湯ユニット 3 1 とを有している。第一ヒートポンプユニット 7 と、第一貯湯ユニット 3 1 とは、第一ヒートポンプ戻り配管 1 1 と、第一ヒートポンプ行き配管 1 2 と、電気配線 (図示省略) とを介して互いに接続されている。第二貯湯式給湯機 9 0 は、ヒートポンプサイクルを利用して湯を生成する第二ヒートポンプユニット 3 8 (加熱手段) と、第二貯湯ユニット 6 1 とを有している。第二ヒートポンプユニット 3 8 と、第二貯湯ユニット 6 1 とは、第二ヒートポンプ戻り配管 4 2 と、第二ヒートポンプ行き配管 4 3 と、電気配線 (図示省略) とを介して互いに接続されている。また、後述するように、第一貯湯ユニット 3 1 の主給水管 2 1 と、第二貯湯ユニット 6 1 の副給水管 5 2 とは、給水遮断弁 2 7 を介して接続されている。

10

【 0 0 1 4 】

第一貯湯ユニット 3 1 には、第一貯湯式給湯機 8 0 の動作を制御する第一制御部 3 0 が搭載されている。第一ヒートポンプユニット 7 および第一貯湯ユニット 3 1 が備える各種の弁類、ポンプ類等の作動は、これらと電氣的に接続された第一制御部 3 0 により制御される。また、第二貯湯ユニット 6 1 には、第二貯湯式給湯機 9 0 の動作を制御する第二制御部 6 0 が搭載されている。第二ヒートポンプユニット 3 8 および第二貯湯ユニット 6 1 が備える各種の弁類、ポンプ類等の作動は、これらと電氣的に接続された第二制御部 6 0 により制御される。

20

【 0 0 1 5 】

第一ヒートポンプユニット 7 は、第一貯湯ユニット 3 1 から導かれた水を加熱する。第一ヒートポンプユニット 7 は、圧縮機 1、水冷媒熱交換器 3、膨張弁 4 および空気熱交換器 6 を冷媒循環配管 5 にて環状に接続して構成されたヒートポンプサイクルを搭載している。水冷媒熱交換器 3 は、冷媒循環配管 5 を流れる冷媒と、第一貯湯ユニット 3 1 から導かれた水との間で熱交換を行う。第一ヒートポンプユニット 7 には、更に、外気温度を検知する外気温度センサ 8 と、水冷媒熱交換器 3 に流入する水の温度を検知する入水温度センサ 9 と、水冷媒熱交換器 3 で加熱された高温水の温度を検知する出湯温度センサ 1 0 とが設けられている。第一ヒートポンプユニット 7 は、水冷媒熱交換器 3 に流入する水の温度が高いほど、効率 (COP: Coefficient Of Performance) が低下する。

30

【 0 0 1 6 】

第二ヒートポンプユニット 3 8 は、第二貯湯ユニット 6 1 から導かれた水を加熱する。第二ヒートポンプユニット 3 8 の構成は、上述した第一ヒートポンプユニット 7 とほぼ同様の構成である。すなわち、第二ヒートポンプユニット 3 8 は、圧縮機 3 2、水冷媒熱交換器 3 4、膨張弁 3 5 および空気熱交換器 3 7 を冷媒循環配管 3 6 にて環状に接続して構成されたヒートポンプサイクルを搭載している。水冷媒熱交換器 3 4 は、冷媒循環配管 3 6 を流れる冷媒と第二貯湯ユニット 6 1 から導かれた水との間で熱交換を行う。第二ヒートポンプユニット 3 8 には、更に、外気温度を検知する外気温度センサ 3 9 と、水冷媒熱交換器 3 4 に流入する水の温度を検知する入水温度センサ 4 0 と、水冷媒熱交換器 3 4 で加熱された高温水の温度を検知する出湯温度センサ 4 1 とが設けられている。

40

【 0 0 1 7 】

第一貯湯ユニット 3 1 には、以下の各種部品および配管などが設けられている。第一貯湯タンク 1 8 は、湯水を貯留するためのものである。第一貯湯タンク 1 8 内には、上側が高温、下側が低温になるように、温度成層を形成して湯水を貯留することができる。水道等の外部の水源から供給される水 (低温水) は、まず、主給水管 2 1 に流入する。主給水管 2 1 を通過した水は、減圧弁 2 3 にて、所定圧力に調圧された後、タンク側給水管

50

管 2 2 と、混合弁側給水配管 2 4 とに分岐する。タンク側給水配管 2 2 は、第一貯湯タンク 1 8 の下部に接続されている。タンク側給水配管 2 2 を通過した水は、第一貯湯タンク 1 8 の下部に流入する。混合弁側給水配管 2 4 を通過した水は、給湯用混合弁 2 0 に流入する。主給水配管 2 1 の途中には、第二貯湯式給湯機 9 0 (第二貯湯ユニット 6 1) に水を供給する副給水配管 5 2 が分岐する分岐部が設けられている。この分岐部の付近には、副給水配管 5 2 を開通する状態と遮断する状態とを切り替える給水遮断弁 2 7 が設けられている。第一貯湯タンク 1 8 の下部には、更に、循環ポンプ配管 1 4 の一端が接続されている。循環ポンプ配管 1 4 の他端は、循環ポンプ 1 3 の吸入口に接続されている。循環ポンプ 1 3 の吐出口は、第一ヒートポンプ行き配管 1 2 に接続されている。第一貯湯タンク 1 8 の貯湯量 (蓄熱量) を増加させる貯湯運転を行う際には、循環ポンプ 1 3 が駆動され、第一貯湯タンク 1 8 の下部から導出された水が循環ポンプ配管 1 4 および第一ヒートポンプ行き配管 1 2 を通って第一ヒートポンプユニット 7 に送られる。第一ヒートポンプユニット 7 で加熱された高温水は、第一ヒートポンプ戻り配管 1 1 を通って第一貯湯ユニット 3 1 に戻り、流路切替弁 1 5 の c ポートに流入する。流路切替弁 1 5 の a ポートは、バイパス配管 1 6 を介して、第一貯湯タンク 1 8 の下部に接続されている。流路切替弁 1 5 の b ポートは、温水導入配管 1 7 を介して、第一貯湯タンク 1 8 の上部に接続されている。貯湯運転の開始直後において第一ヒートポンプユニット 7 から流出する水の温度がまだ十分に高くなっていない場合などには、流路切替弁 1 5 を c - a 側に切り替えることにより、第一ヒートポンプユニット 7 から戻った水を第一貯湯タンク 1 8 の下部に流入させる。そして、第一ヒートポンプユニット 7 から流出する水の温度が十分に高くなった場合には、流路切替弁 1 5 を c - b 側に切り替えることにより、第一ヒートポンプユニット 7 から戻った高温水を第一貯湯タンク 1 8 の上部に流入させる。このようにして貯湯運転を行うことにより、第一貯湯タンク 1 8 内に上部側から高温水が貯えられていく。第一貯湯タンク 1 8 の上部には、温水導出配管 1 9 の一端が接続されている。第一貯湯タンク 1 8 から出湯する際には、主給水配管 2 1、減圧弁 2 3 およびタンク側給水配管 2 2 を通って第一貯湯タンク 1 8 に伝わる給水圧力 (水源の水圧) により、第一貯湯タンク 1 8 内の上部の湯が温水導出配管 1 9 へ導出される。温水導出配管 1 9 の他端は、給湯用混合弁 2 0 に接続されている。給湯用混合弁 2 0 は、第一貯湯タンク 1 8 から温水導出配管 1 9 を通って出湯される湯と、混合弁側給水配管 2 4 から供給される水との混合比を調整することにより、使用者の設定した温度の湯を生成する。給湯用混合弁 2 0 にて生成された湯は、第一給湯配管 2 6 を通って、外部の給湯端末 6 2 側へ送られる。第一給湯配管 2 6 には、第一給湯配管 2 6 を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第一給湯遮断弁 2 5 が設けられている。第一貯湯タンク 1 8 には、第一貯湯タンク 1 8 内の下部の水温を検知する第一貯湯タンク下部温度センサ 2 8 と、第一貯湯タンク 1 8 内の上部の水温を検知する第一貯湯タンク上部温度センサ 2 9 とが取り付けられている。第一制御部 3 0 は、これらの温度センサ 2 8, 2 9 により取得された第一貯湯タンク 1 8 内の温度分布 (貯湯状態) に基づいて、第一貯湯タンク 1 8 内の貯湯量 (残湯量) を算出し、第一ヒートポンプユニット 7 による第一貯湯タンク 1 8 への貯湯運転の開始および停止などを制御する。図示の構成では、第一貯湯タンク 1 8 に 2 個の温度センサ 2 8, 2 9 を取り付けられているが、温度分布 (貯湯状態) をより詳細に検知するために 3 個以上の温度センサを異なる高さ位置に取り付けても良い。

【 0 0 1 8 】

第二貯湯ユニット 6 1 の構成は、上述した第一貯湯ユニット 3 1 と概ね同様の構成である。第二貯湯ユニット 6 1 には、以下の各種部品および配管などが設けられている。第二貯湯タンク 4 9 は、湯水を貯留するためのものである。第二貯湯タンク 4 9 内には、上側が高温、下側が低温になるように、温度成層を形成して湯水を貯留することができる。第二貯湯ユニット 6 1 には、第一貯湯ユニット 3 1 の主給水配管 2 1 から分岐した副給水配管 5 2 により、水 (低温水) が供給される。副給水配管 5 2 を通過した水は、減圧弁 5 4 にて、所定圧力に調圧された後、タンク側給水配管 5 3 と、混合弁側給水配管 5 5 とに分岐する。タンク側給水配管 5 3 は、第二貯湯タンク 4 9 の下部に接続されている。タンク

側給水配管 5 3 を通過した水は、第二貯湯タンク 4 9 の下部に流入する。混合弁側給水配管 5 5 を通過した水は、給湯用混合弁 5 1 に流入する。第二貯湯タンク 4 9 の下部には、更に、循環ポンプ配管 4 5 の一端が接続されている。循環ポンプ配管 4 5 の他端は、循環ポンプ 4 4 の吸入口に接続されている。循環ポンプ 4 4 の吐出口は、第二ヒートポンプ行き配管 4 3 に接続されている。第二貯湯タンク 4 9 の貯湯量（蓄熱量）を増加させる貯湯運転を行う際には、循環ポンプ 4 4 が駆動され、第二貯湯タンク 4 9 の下部から導出された水が循環ポンプ配管 4 5 および第二ヒートポンプ行き配管 4 3 を通って第二ヒートポンプユニット 3 8 に送られる。第二ヒートポンプユニット 3 8 で加熱された高温水は、第二ヒートポンプ戻り配管 4 2 を通って第二貯湯ユニット 6 1 に戻り、流路切替弁 4 6 の c ポートに流入する。流路切替弁 4 6 の a ポートは、バイパス配管 4 7 を介して、第二貯湯タンク 4 9 の下部に接続されている。流路切替弁 4 6 の b ポートは、温水導入配管 4 8 を介して、第二貯湯タンク 4 9 の上部に接続されている。貯湯運転の開始直後において第二ヒートポンプユニット 3 8 から流出する水の温度がまだ十分に高くなっていない場合などには、流路切替弁 4 6 を c - a 側に切り替えることにより、第二ヒートポンプユニット 3 8 から戻った水を第二貯湯タンク 4 9 の下部に流入させる。そして、第二ヒートポンプユニット 3 8 から流出する水の温度が十分に高くなった場合には、流路切替弁 4 6 を c - b 側に切り替えることにより、第二ヒートポンプユニット 3 8 から戻った高温水を第二貯湯タンク 4 9 の上部に流入させる。このようにして貯湯運転を行うことにより、第二貯湯タンク 4 9 内に上部側から高温水が貯えられていく。第二貯湯タンク 4 9 の上部には、温水導出配管 5 0 の一端が接続されている。第二貯湯タンク 4 9 から出湯する際には、主給水配管 2 1、給水遮断弁 2 7、副給水配管 5 2、タンク側給水配管 5 3 および減圧弁 5 4 を通って第二貯湯タンク 4 9 に伝わる給水圧力（水源の水圧）により、第二貯湯タンク 4 9 内の上部の湯が温水導出配管 5 0 へ導出される。温水導出配管 5 0 の他端は、給湯用混合弁 5 1 に接続されている。給湯用混合弁 5 1 は、第二貯湯タンク 4 9 から温水導出配管 5 0 を通って出湯される湯と、混合弁側給水配管 5 5 から供給される水との混合比を調整することにより、使用者の設定した温度の湯を生成する。給湯用混合弁 5 1 にて生成された湯は、第二給湯配管 5 7 を通って、外部の給湯端末 6 2 側へ送られる。第二給湯配管 5 7 には、第二給湯配管 5 7 を開通する状態と遮断する状態とを切り替える第二給湯遮断弁 5 6 が設けられている。第二貯湯タンク 4 9 には、第二貯湯タンク 4 9 内の下部の水温を検知する第二貯湯タンク下部温度センサ 5 8 と、第二貯湯タンク 4 9 内の上部の水温を検知する第二貯湯タンク上部温度センサ 5 9 とが取り付けられている。第二制御部 6 0 は、これらの温度センサ 5 8、5 9 により取得された第二貯湯タンク 4 9 内の温度分布（貯湯状態）に基づいて、第二貯湯タンク 4 9 内の貯湯量（残湯量）を算出し、第二ヒートポンプユニット 3 8 による第二貯湯タンク 4 9 への貯湯運転の開始および停止などを制御する。図示の構成では、第二貯湯タンク 4 9 に 2 個の温度センサ 5 8、5 9 を取り付けられているが、温度分布（貯湯状態）をより詳細に検知するために 3 個以上の温度センサを異なる高さ位置に取り付けても良い。なお、本実施の形態 1 では、給湯端末 6 2 側の配管は、第一給湯配管 2 6 と第二給湯配管 5 7 とが合流した配管になっている。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本実施の形態 1 の給湯システム 7 0 において、第一貯湯タンク 1 8 と第二貯湯タンク 4 9 との双方から同時に出湯する状態（第一の状態）を説明する図である。なお、図 2 以下では、湯水が流れる配管を太線で示す。図 2 に示すように、第一貯湯タンク 1 8 と第二貯湯タンク 4 9 との双方から同時に出湯する場合には、第一貯湯式給湯機 8 0 の第一制御部 3 0 は、第一給湯遮断弁 2 5 および給水遮断弁 2 7 を共に開くように制御する。また、第二貯湯式給湯機 9 0 の第二制御部 6 0 は、第二給湯遮断弁 5 6 を開くように制御する。図 2 に示すように、給水遮断弁 2 7 を開くことにより、第一貯湯タンク 1 8 の下部と第二貯湯タンク 4 9 の下部との双方に給水圧力が作用するので、第一貯湯タンク 1 8 と第二貯湯タンク 4 9 との双方から同時に出湯して、給湯端末 6 2 に湯を供給することができる。給湯システム 7 0 では、例えば、第一貯湯タンク 1 8 内の上部の温度と、第二貯湯タンク 4 9 内の上部の温度とが共に高いような場合には、図 2 に示す第一の状態になるよ

10

20

30

40

50

うに制御され、第一貯湯タンク 18 と第二貯湯タンク 49 との双方から同時に出湯される。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、本実施の形態 1 の給湯システム 70 において、第二貯湯タンク 49 からは出湯せず、第一貯湯タンク 18 のみから出湯する状態（第二の状態）を説明する図である。図 3 に示す状態では、第一制御部 30 は、給水遮断弁 27 を閉じ、第一給湯遮断弁 25 を開くように制御する。給水遮断弁 27 を閉じると、第二貯湯タンク 49 の下部に給水圧力が作用しなくなるので、第二給湯遮断弁 56 が開いていても、第二貯湯タンク 49 内の上部の温水が温水導出配管 50 に導出されることはない。このため、この状態では、図 3 に示すように、第二貯湯タンク 49 からは出湯せず、第一貯湯タンク 18 のみから出湯することによって、給湯端末 62 に湯が供給される。

10

【 0 0 2 1 】

第一貯湯タンク 18 には、温水導入配管 17 からの高温水が上部に流入し、タンク側給水配管 22 からの低温水が下部に流入する。このため、通常は、第一貯湯タンク 18 内には、上部が高温、下部が低温となる温度勾配（温度成層）が形成される。しかしながら、第一貯湯タンク 18 の湯の使用状況、第一貯湯タンク 18 からの放熱などの影響により、高温水と低温水との中間的な温度の中温水（例えば、45 程度）が多く溜まることがある。第一貯湯タンク 18 内に中温水が多く溜まると、この中温水と第一貯湯タンク 18 内の下部の低温水との攪拌が生じて、第一貯湯タンク 18 内の下部の水温が上昇する。そのため、第一貯湯式給湯機 80 の貯湯運転の際に、第一ヒートポンプユニット 7 への入水温度が高くなり、水冷媒熱交換器 3 における冷媒と水との温度差が減少し、第一ヒートポンプユニット 7 の効率（COP）が低下する。

20

【 0 0 2 2 】

上記の課題を解決するため、本実施の形態 1 では、第一制御部 30 は、第一貯湯タンク 18 内に中温水が溜まったと判断した場合には、給水遮断弁 27 を閉じることにより、第一貯湯タンク 18 から優先的に出湯する状態（図 3 に示す第二の状態）になるように制御する。これにより、第一貯湯タンク 18 内の湯が優先的に給湯端末 62 に供給されるので、第一貯湯タンク 18 内の湯が早く消費され、それに伴い、タンク側給水配管 22 からの低温水が第一貯湯タンク 18 の下部に流入する。このため、第一貯湯タンク 18 内の下部の水温が上昇することを確実に抑制することができる。その結果、第一貯湯式給湯機 80 の貯湯運転の際に、第一ヒートポンプユニット 7 への入水温度が低くなるので、第一ヒートポンプユニット 7 の効率（COP）を向上することができる。

30

【 0 0 2 3 】

なお、第一貯湯タンク 18 内に中温水が溜まったかどうかを第一制御部 30 が判断する方法としては、例えば、第一貯湯タンク下部温度センサ 28 により検知される温度と、予め設定された閾値とを比較する方法が上げられる。すなわち、本実施の形態 1 では、第一制御部 30 は、第一貯湯タンク下部温度センサ 28 により検知される温度が、予め設定された閾値に比べて高くなった場合には、第一貯湯タンク 18 内に中温水が溜まったと判断し、第一給湯遮断弁 25 を開いた状態に維持して、給水遮断弁 27 を閉じることにより、図 3 に示す第二の状態になるように制御する。このような制御により、上記のようにして、第一ヒートポンプユニット 7 の効率（COP）を向上することができる。この制御は、第一給湯遮断弁 25 と給水遮断弁 27 とを第一制御部 30 により制御するだけで良いため、第一制御部 30 と第二制御部 60 とが連携する必要はない。したがって、本実施の形態 1 の給湯システム 70 では、第一制御部 30 と第二制御部 60 とが相互に通信可能になるように、第一貯湯式給湯機 80 と第二貯湯式給湯機 90 とを電氣的に接続する必要はない。このため、本実施の形態 1 によれば、簡易なシステム構成で、第一ヒートポンプユニット 7 の効率（COP）を向上することが可能となる。

40

【 0 0 2 4 】

図 4 は、本実施の形態 1 の給湯システム 70 において、第一貯湯タンク 18 からは出湯せず、第二貯湯タンク 49 のみから出湯する状態（第三の状態）を説明する図である。図

50

4に示す状態では、第一制御部30は、給水遮断弁27を開き、第一給湯遮断弁25を閉じるように制御する。また、第二貯湯式給湯機90の第二制御部60は、第二給湯遮断弁56を開くように制御する。これにより、第一貯湯タンク18からは出湯せず、第二貯湯タンク49のみから出湯することによって、給湯端末62に湯が供給される。

【0025】

本実施の形態1では、第一制御部30は、第一貯湯タンク上部温度センサ29により検知される第一貯湯タンク18内の上部の温度が予め設定された閾値（最低貯湯温度）に比べて低い場合、または第一貯湯タンク18内の貯湯量が予め設定された閾値（最低貯湯量）より少なくなったと判断した場合には、図4に示す第三の状態に制御することにより、第一貯湯タンク18からの出湯を停止するとともに、第一ヒートポンプユニット7および循環ポンプ13を稼働させることにより、第一貯湯タンク18内の貯湯量を増加させる貯湯運転を行うように制御する。このような制御を行うことにより、第一貯湯タンク18内の湯が枯渇することを確実に予防することができる。

10

【0026】

図5は、本実施の形態1の給湯システム70において、第二貯湯タンク49からは出湯せず、第一貯湯タンク18のみから出湯する状態（第四の状態）を説明する図である。図5に示す状態では、第二制御部60は、第二給湯遮断弁56を閉じるように制御する。これにより、第二貯湯タンク49からは出湯せず、第一貯湯タンク18のみから出湯することによって、給湯端末62に湯が供給される。

【0027】

20

本実施の形態1では、第二制御部60は、第二貯湯タンク上部温度センサ59により検知される第二貯湯タンク49内の上部の温度が予め設定された閾値（最低貯湯温度）に比べて低い場合、または第二貯湯タンク49内の貯湯量が予め設定された閾値（最低貯湯量）より少なくなったと判断した場合には、図5に示す第四の状態に制御することにより、第二貯湯タンク49からの出湯を停止するとともに、第二ヒートポンプユニット38および循環ポンプ44を稼働させることにより、第二貯湯タンク49内の貯湯量を増加させる貯湯運転を行うように制御する。このような制御を行うことにより、第二貯湯タンク49内の湯が枯渇することを確実に予防することができる。

【0028】

以上説明したように、本実施の形態1によれば、複数の独立した貯湯式給湯機（第一貯湯式給湯機80、第二貯湯式給湯機90）を並列に連結することによって大容量の給湯システムを構成する場合に、複数の貯湯式給湯機を電氣的に相互に接続することなしに、一つの貯湯式給湯機から優先的に出湯することが可能となるので、効率的な運転を行うことが可能となる。このため、システム構成が簡易になり、製造コストが低減するとともに、据え付け作業が簡易になる。なお、本実施の形態1では、2台の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システム70を例に説明したが、本発明は、3台以上の貯湯式給湯機を並列に連結した給湯システムにも同様に適用可能である。

30

【符号の説明】

【0029】

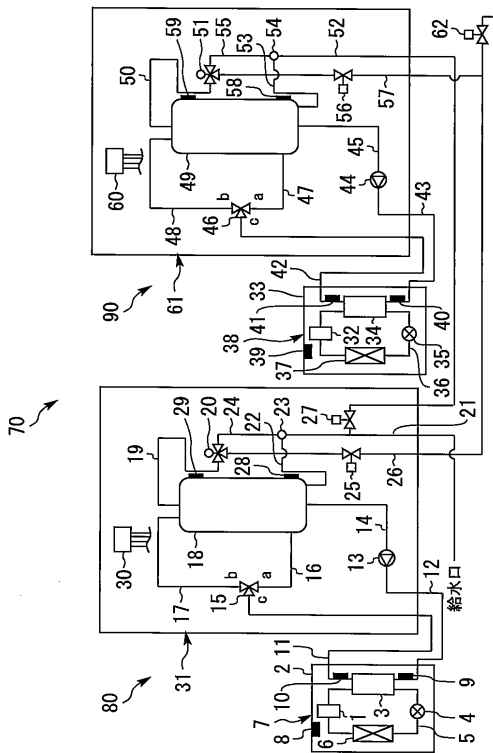
1 圧縮機、3 水冷媒熱交換器、4 膨張弁、5 冷媒循環配管、6 空気熱交換器、7 第一ヒートポンプユニット、8 外気温度センサ、9 入水温度センサ、10 出湯温度センサ、11 第一ヒートポンプ戻り配管、12 第一ヒートポンプ行き配管、13 循環ポンプ、14 循環ポンプ配管、15 流路切替弁、16 バイパス配管、17 温水導入配管、18 第一貯湯タンク、19 温水導出配管、20 給湯用混合弁、21 主給水配管、22 タンク側給水配管、23 減圧弁、24 混合弁側給水配管、25 第一給湯遮断弁、26 第一給湯配管、27 給水遮断弁、28 第一貯湯タンク下部温度センサ、29 第一貯湯タンク上部温度センサ、30 第一制御部、31 第一貯湯ユニット、32 圧縮機、34 水冷媒熱交換器、35 膨張弁、36 冷媒循環配管、37 空気熱交換器、38 第二ヒートポンプユニット、39 外気温度センサ、40 入水温度センサ、41 出湯温度センサ、42 第二ヒートポンプ戻り配管、43 第二

40

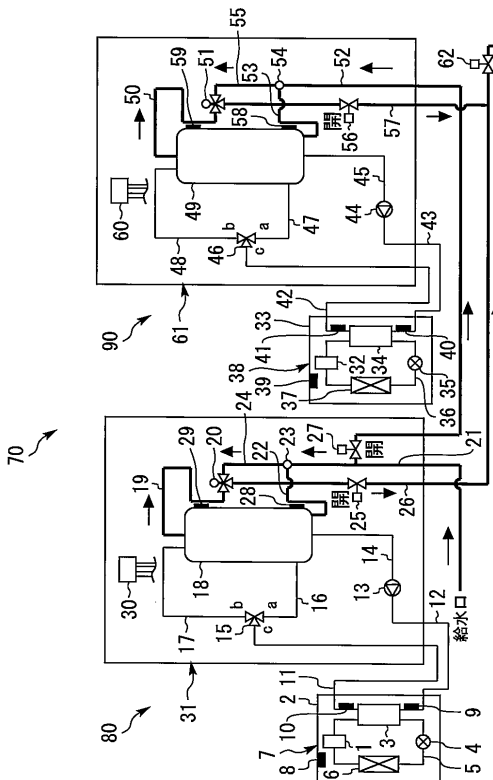
50

ヒートポンプ行き配管、44 循環ポンプ、45 循環ポンプ配管、46 流路切替弁、
 47 バイパス配管、48 温水導入配管、49 第二貯湯タンク、50 温水導出配管
 、51 給湯用混合弁、52 副給水配管、53 タンク側給水配管、54 減圧弁、5
 5 混合弁側給水配管、56 第二給湯遮断弁、57 第二給湯配管、58 第二貯湯タ
 ンク下部温度センサ、59 第二貯湯タンク上部温度センサ、60 第二制御部、61
 第二貯湯ユニット、62 給湯端末、70 給湯システム、80 第一貯湯式給湯機、9
 0 第二貯湯式給湯機

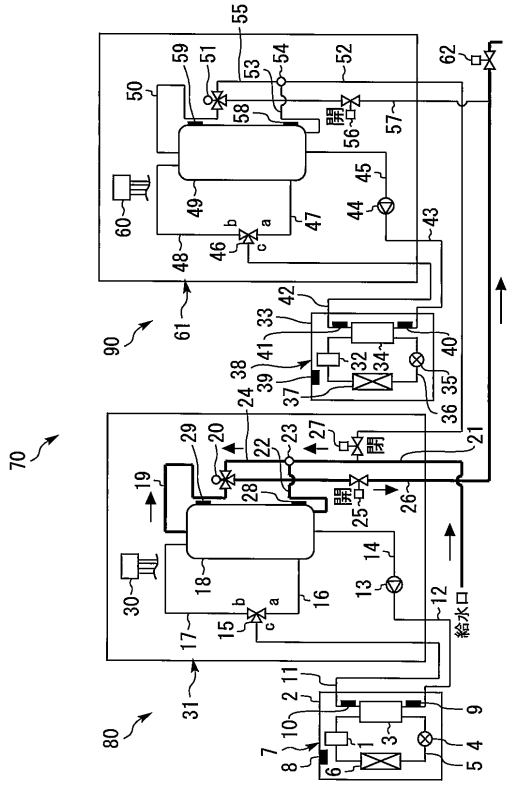
【図1】



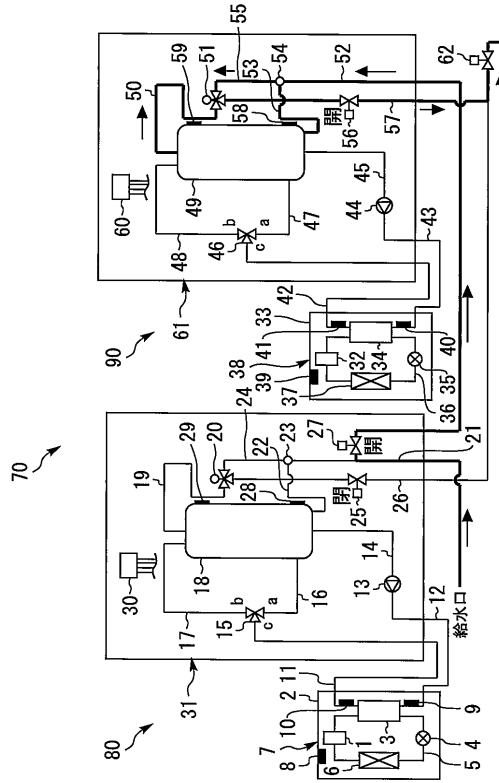
【図2】



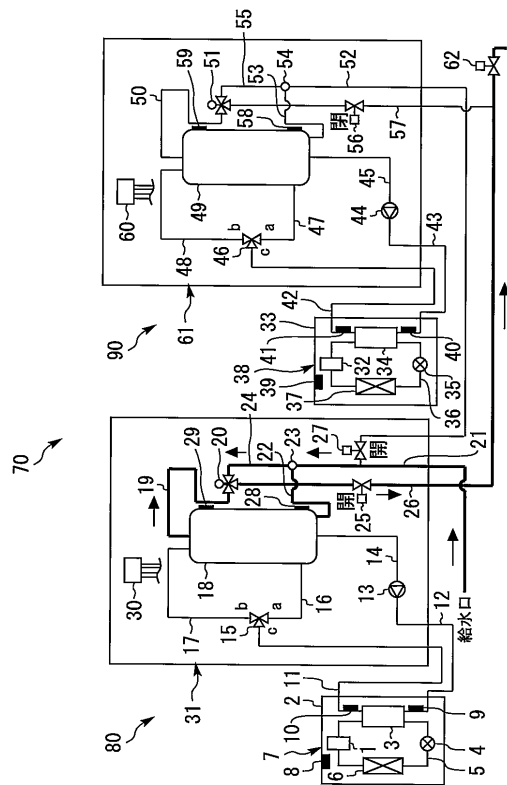
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 柳本 圭
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 杉山 豊博

(56)参考文献 特開2008-032327(JP,A)
特開2005-134064(JP,A)
特開2011-191039(JP,A)
特開2002-013811(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24H 1/18
F24H 4/02
F24H 1/00