

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5938209号
(P5938209)

(45) 発行日 平成28年6月22日 (2016. 6. 22)

(24) 登録日 平成28年5月20日 (2016. 5. 20)

| | | | | | |
|----------------|-------------|-------------------|---------|------|---------|
| (51) Int. Cl. | | F 1 | | | |
| F 2 4 H | 1/18 | (2006. 01) | F 2 4 H | 1/18 | D |
| F 2 4 H | 1/00 | (2006. 01) | F 2 4 H | 1/00 | 6 3 1 A |
| | | | F 2 4 H | 1/18 | 5 0 3 P |

請求項の数 7 (全 22 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2011-284290 (P2011-284290) | (73) 特許権者 | 000129231 株式会社ガスター |
| (22) 出願日 | 平成23年12月26日 (2011. 12. 26) | | 神奈川県大和市深見台3丁目4番地 |
| (65) 公開番号 | 特開2013-133998 (P2013-133998A) | (74) 代理人 | 100121599 弁理士 長石 富夫 |
| (43) 公開日 | 平成25年7月8日 (2013. 7. 8) | (72) 発明者 | 小津 努 神奈川県大和市深見台3丁目4番地 株式 会社ガスター内 |
| 審査請求日 | 平成26年12月24日 (2014. 12. 24) | (72) 発明者 | 勢山 雄広 神奈川県大和市深見台3丁目4番地 株式 会社ガスター内 |
| | | (72) 発明者 | 寺嶋 正和 神奈川県大和市深見台3丁目4番地 株式 会社ガスター内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貯湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

給水が供給される貯湯タンクと、
 所定の熱源から回収した熱で前記貯湯タンク内の水を加熱する加熱装置と、
 前記貯湯タンクからの湯水と給水とを設定された混合比で混合し、出側が接続配管を通じてバックアップ熱源機の給水口に接続された混合器と、
 前記バックアップ熱源機による追加の加熱無しにもしくは前記バックアップ熱源機による加熱を足して前記バックアップ熱源機から設定温度の給湯が行われるように前記混合器の混合比を制御する制御部と、
 前記バックアップ熱源機の給湯配管から分岐して前記貯湯タンクに至る分岐管と、
 前記貯湯タンクから出て、前記接続配管の途中に合流する合流管と、
 前記合流管に設けられて前記接続配管側に向けて送水する循環ポンプと、
 を有する
 ことを特徴とする貯湯システム。

【請求項2】

前記所定の熱源は燃料電池であり、
 前記バックアップ熱源機はガス給湯器であり、
 前記制御部は、前記燃料電池による微量のガスの長期継続使用によりガスメータがガスの供給を遮断することの回避動作として、前記循環ポンプを作動させながら前記ガス給湯器を燃焼させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の貯湯システム。

【請求項 3】

前記制御部は、前記接続配管の凍結を防止する凍結防止動作として、前記バックアップ熱源機による加熱あり、もしくは加熱なしで、前記循環ポンプを作動させる

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の貯湯システム。

【請求項 4】

前記貯湯タンクから前記合流管、前記接続配管、前記バックアップ熱源機、前記給湯配管、前記分岐管を通じて前記貯湯タンクに戻る循環経路を、前記分岐管と前記合流管が前記貯湯タンクをバイパスして接続される迂回循環経路に切り替える経路変更部をさらに備え、

前記経路変更部は、前記回避動作では前記循環経路に、前記凍結防止動作では前記迂回循環経路に切り替える

ことを特徴とする請求項 2 を引用する請求項 3 に記載の貯湯システム。

【請求項 5】

前記加熱装置は、前記熱源から熱回収するための熱交換器と、前記貯湯タンクから前記熱交換器の入側に至る行き熱回収配管と、前記熱交換器の出側から前記貯湯タンクに至る戻り熱回収配管と、前記貯湯タンクから前記行き熱回収配管、前記熱交換器、前記戻り熱回収配管を経由して前記貯湯タンクに戻る熱回収循環経路の湯水を循環させる熱回収ポンプとを有し、

前記分岐管は前記給湯配管から分岐して前記戻り熱回収配管に合流し、

前記合流管は前記行き熱回収配管から分岐して前記接続配管に合流し、

前記分岐管の合流箇所よりも前記貯湯タンク側の前記戻り熱回収配管と前記合流管の分岐箇所よりも前記貯湯タンク側の前記行き熱回収配管とを前記貯湯タンクをバイパスして接続するか否かを切り替える経路変更部を備え、

前記制御部は、前記貯湯タンク内の湯水を殺菌する際に、前記熱回収ポンプを作動させ、前記貯湯タンク内の湯水を前記熱回収循環経路に循環させながら前記熱交換器で加熱する再加熱処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の貯湯システム。

【請求項 6】

前記分岐管から分岐した排水管と、

前記排水管を開閉する排水制御弁と

をさらに備え、

前記制御部は、前記再加熱処理中に、前記接続配管の凍結を防止する場合は、前記貯湯タンクからの湯水が出ず給水のみ出るように前記混合器を設定しかつ前記排水制御弁を開いて、給水が前記混合器、前記接続配管、前記バックアップ熱源機、前記給湯配管、前記分岐管、前記排水管を経て外部へ流出するようにする

ことを特徴とする請求項 5 に記載の貯湯システム。

【請求項 7】

前記分岐管から分岐した排水管と、

前記排水管を開閉する排水制御弁と

をさらに備え、

前記貯湯タンクはその下部から給水が供給されるようにされており、

前記混合器には前記貯湯タンクの上部から湯が供給されるようにされており、

前記制御部は、前記貯湯タンクに水を張るもしくは水の入れ替えを行うときは、前記混合器を前記貯湯タンクからの湯が出るように設定しかつ前記排水制御弁を開いて前記貯湯タンク上部から前記混合器、前記接続配管、前記バックアップ熱源機、前記給湯配管、前記分岐管、前記排水管を経て外部へ通じる経路を形成し、前記貯湯タンクにその下部から給水が供給されるようにする

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の貯湯システム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池などの熱源（ガスエンジン発電機、燃料処理装置（改質器）等）から熱回収して貯湯タンク内の湯を加熱し給湯する貯湯システムに係り、特に、貯湯タンクの蓄熱が不足する場合にその不足分をバックアップ熱源機で補って給湯する貯湯システムに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池などの熱源から熱回収して貯湯タンク内の湯を加熱し給湯する貯湯システムでは、貯湯タンク内の水（または湯）が使用されずに長期間滞留すると、レジオネラ菌の繁殖などにより、水（または湯）が不衛生となる恐れがある。レジオネラ菌は高温（60程度）に加熱すると死滅するため、従来は、貯湯タンク内の水（または湯）を衛生的に保つために、貯湯タンク内の水（または湯）が長時間使用されなかったことを検知した場合に、貯湯タンク内の水（または湯）を全量60以上に沸かし上げる再加熱制御を組み込んでいる。

10

【0003】

図10は、燃料電池の排熱を利用する従来の貯湯システム100の構成例を示している。貯湯システム100は、貯湯タンクユニット101と、燃料電池130の排熱を回収する排熱回収装置110と、バックアップ熱源機としてのガス給湯器120とを備えている。排熱回収装置110は、排熱回収熱交換器111と排熱回収ポンプ112とから構成される。

20

【0004】

貯湯タンク102の下部の給水口103には給水管104が接続され、上部の出湯口105には出湯管106が接続されている。出湯管106の途中には、貯湯タンク102からの湯と給水管104からの水とを設定された混合比で混合する混合器107が設けてあり、混合器107の出側は、接続配管121を通じて、ガス給湯器120の給水接続口122に配管されている。

【0005】

ガス給湯器120は、給湯もしくは浴槽への注湯の際に給水接続口122から流入する給水（または湯）を加熱する熱交換器123および第1バーナ124と、暖房用の熱交換器125と第2バーナ126とを備えている。暖房用の熱交換器125を通る暖房回路127には、熱媒体流体を暖房回路127内で循環させるための暖房ポンプ128が設けてある。また、貯湯タンクユニット101内には、暖房回路（暖房配管）127と熱回収配管（高温）115との間で熱交換するための再加熱熱交換器141が設けてある。

30

【0006】

上記構成の貯湯システム100では、排熱回収ポンプ112を作動させると、貯湯タンク102内の湯水は、貯湯タンク102の下部から熱回収配管（低温）114、排熱回収熱交換器111、熱回収配管（高温）115を経由して貯湯タンク102の上部に戻る経路を循環し、排熱回収熱交換器111を通る際に加熱される。

【0007】

40

給湯動作では、貯湯タンク102に十分蓄熱されている場合には、貯湯タンク102の湯と給水とを混合器107で混合して設定温度の湯を作ってガス給湯器120へ送り、ガス給湯器120は追加の加熱を行わずにそのまま給湯する。また、貯湯タンク102に蓄熱がない場合には、貯湯タンク102内にある設定温度より低い温度の湯または水をガス給湯器120に送り、ガス給湯器120で設定温度に加熱して給湯する。貯湯タンク102内の湯が設定温度よりわずかに低く、そのままガス給湯器120に送るとガス給湯器120を最小能力で作動させても給湯温度が設定温度を超えてしまう場合には、混合器107で貯湯タンク102からの湯に給水を混合して温度を意図的に下げた湯水をガス給湯器120に送り、ガス給湯器120で設定温度に加熱して給湯する、といったことが行われる。

50

【0008】

貯湯タンク内の湯水を殺菌するための再加熱制御では、ガス給湯器120の暖房用の熱交換器125を第2バーナ126で加熱しながら暖房ポンプ128を運転し、かつ排熱回収装置110の排熱回収ポンプ112を運転する。これにより、貯湯タンク102内の湯水が、貯湯タンク102の下部から熱回収配管(低温)114、排熱回収熱交換器111、熱回収配管(高温)115を經由して貯湯タンク102の上部に戻る経路を循環し、その途中の再加熱熱交換器141で暖房回路127側の熱を受けて高温に加熱され殺菌される。

【0009】

ところで、貯湯タンク内の水を昇温する際の熱源となる燃料電池は、ガス供給会社から供給されるガスから水素を取り出し、この水素と空気中の酸素とから発電する。発電に使用されるガスの量は給湯器などに比べて非常に少ない。また、燃料電池による発電は長時間継続されることが多い。

10

【0010】

一方、マイクロコンピュータを搭載した近年のガスメータは、安全のため、長時間一定流量のガスが流れ続けると、ガスを遮断する制御が組み込まれている。この制御は、一般に、長時間使用によるマイコンメータ遮断と呼ばれている。

【0011】

家庭用用途に用いられる発電出力が1Kw以下といった燃料電池ではガス消費量が少なく、発電出力を変化させてもガスメータ側では一定流量と判断されてしまう。そのため、他の器具によるガス使用のない状態で燃料電池の発電が長時間継続すると、発電量を変化させたとしても、マイコンメータ遮断が作動してしまう。マイコンメータ遮断が作動すると、燃料電池やバックアップ熱源機としてのガス給湯器のほか、ガスコンロなどの他のガス器具も運転できなくなり、使用者にとって不都合が大きいの。また、ガスメータに対して所定の操作を行うことでマイコンメータ遮断から復帰可能であるが、一般の使用者はこの対応処置を知らないことが多い。さらに燃料電池においては、発電中にいきなり燃料ガスが来なくなると耐久性に良くない。

20

【0012】

そこで、燃料電池を熱源とする従来の貯湯システムでは、バックアップ熱源機として、暖房回路を備えたガス給湯器を使用し、この暖房回路用のバーナを燃焼させることで、ガス流量を大きく変化させてマイコンメータ遮断を回避する。具体的には、図10に示す貯湯システム100では、ガス給湯器120において暖房用の熱交換器125をバーナ126で加熱しながら暖房ポンプ128を運転し、かつ排熱回収装置110の排熱回収ポンプ112を運転する。これにより、貯湯タンク102の水を再加熱熱交換器141で加熱するという動作においてガスを消費させ、マイコンメータ遮断を回避していた。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2010-236713号公報

【特許文献2】特開2007-10244号公報

【特許文献3】特許第4559307号公報

【特許文献4】特許第3935416号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従来の貯湯システムでは、殺菌やマイコンメータ遮断回避のためにガス給湯器の暖房機能を使用するので、バックアップ熱源機として暖房機能を備えたガス給湯器が必須になる。しかし、暖房機能を備えたガス給湯器はその機能のないガス給湯器よりも価格が高い。また、暖房機能を利用してマイコンメータ遮断回避や殺菌のための再加熱を行う構成では貯湯タンクユニット内に再加熱用の熱交換器が必要になり、さらにガス給湯器と貯湯タン

50

クユニットとの間に暖房配管が必要になるため、システム全体がコストアップしてしまう。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記の問題を解決しようとするものであり、バックアップ熱源機として暖房機能を有するガス給湯器を使用しなくても貯湯タンク内の殺菌やマイコンメータ遮断の回避動作等を行うことのできる貯湯システムを提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。

【 0 0 1 7 】

[1] 給水が供給される貯湯タンクと、
 所定の熱源から回収した熱で前記貯湯タンク内の水を加熱する加熱装置と、
 前記貯湯タンクからの湯水と給水とを設定された混合比で混合し、出側が接続配管を通じてバックアップ熱源機の給水口に接続された混合器と、
 前記バックアップ熱源機による追加の加熱無しにもしくは前記バックアップ熱源機による加熱を足して前記バックアップ熱源機から設定温度の給湯が行われるように前記混合器の混合比を制御する制御部と、
 前記バックアップ熱源機の給湯配管から分岐して前記貯湯タンクに至る分岐管と、
 前記貯湯タンクから出て、前記接続配管の途中に合流する合流管と、
 前記合流管に設けられて前記接続配管側に向けて送水する循環ポンプと、
 を有する
 ことを特徴とする貯湯システム。

【 0 0 1 8 】

上記発明では、貯湯タンク内の湯水を、バックアップ熱源機を経由して循環させることができる。これにより、給湯することなく、バックアップ熱源機に通水でき、たとえば、マイコンメータ遮断の回避動作が可能になる。また、上記循環により接続配管の凍結を防止することもできる。なお、この貯湯システムは、貯湯タンクからの湯と給水とを混合器で混合したものをバックアップ熱源機に送り、給湯温度に対する不足分をバックアップ熱源機で加熱してバックアップ熱源機から給湯する方式（給湯予熱方式）を採用している。

【 0 0 1 9 】

[2] 前記所定の熱源は燃料電池であり、
 前記バックアップ熱源機はガス給湯器であり、
 前記制御部は、前記燃料電池による微量のガスの長期継続使用によりガスメータがガスの供給を遮断することの回避動作として、前記循環ポンプを作動させながら前記ガス給湯器を燃焼させる
 ことを特徴とする [1] に記載の貯湯システム。

【 0 0 2 0 】

上記発明では、燃料電池による微量のガスの長期継続使用によりガスメータがガスの供給を遮断することの回避動作として、貯湯タンクとガス給湯器とを経由する循環経路に湯水を循環させながらガス給湯器でガスを燃焼させる。

【 0 0 2 1 】

[3] 前記制御部は、前記接続配管の凍結を防止する凍結防止動作として、前記バックアップ熱源機による加熱あり、もしくは加熱なしで、前記循環ポンプを作動させる
 ことを特徴とする [1] または [2] に記載の貯湯システム。

【 0 0 2 2 】

[4] 前記貯湯タンクから前記合流管、前記接続配管、前記バックアップ熱源機、前記給湯配管、前記分岐管を通じて前記貯湯タンクに戻る循環経路を、前記分岐管と前記合流管が前記貯湯タンクをバイパスして接続される迂回循環経路に切り替える経路変更部をさらに備え、

前記経路変更部は、前記回避動作では前記循環経路に、前記凍結防止動作では前記迂回

10

20

30

40

50

循環経路に切り替える

ことを特徴とする [2] を引用する [3] に記載の貯湯システム。

【 0 0 2 3 】

上記発明では、マイコンメータ遮断の回避動作では、貯湯タンクとバックアップ熱源機とを經由する循環経路に循環させ、配管の凍結防止動作では、上記循環経路を、貯湯タンクをバイパスさせた迂回循環経路に切り替えて循環させる。マイコンメータ遮断の回避動作では、2分程度の燃焼が必要なので、加熱した湯を貯湯タンクに戻すことで、燃焼による熱が有効利用される。一方、凍結防止動作では、バックアップ熱源機で加熱しないで循環させることもあるので、循環水を貯湯タンクに戻すと貯湯タンク内の湯の温度が低下する。また、凍結防止動作においてバックアップ熱源機で加熱を行う場合には、貯湯タンクを迂回させることで早期に配管内を昇温でき、凍結防止のための加熱量を少なく抑えることができる。

10

【 0 0 2 4 】

[5] 前記加熱装置は、前記熱源から熱回収するための熱交換器と、前記貯湯タンクから前記熱交換器の入側に至る行き熱回収配管と、前記熱交換器の出側から前記貯湯タンクに至る戻り熱回収配管と、前記貯湯タンクから前記行き熱回収配管、前記熱交換器、前記戻り熱回収配管を經由して前記貯湯タンクに戻る熱回収循環経路の湯水を循環させる熱回収ポンプとを有し、

前記分岐管は前記給湯配管から分岐して前記戻り熱回収配管に合流し、

前記合流管は前記行き熱回収配管から分岐して前記接続配管に合流し、

20

前記分岐管の合流箇所よりも前記貯湯タンク側の前記戻り熱回収配管と前記合流管の分岐箇所よりも前記貯湯タンク側の前記行き熱回収配管とを前記貯湯タンクをバイパスして接続するか否かを切り替える経路変更部を備え、

前記制御部は、前記貯湯タンク内の湯水を殺菌する際に、前記熱回収ポンプを作動させ、前記貯湯タンク内の湯水を前記熱回収循環経路に循環させながら前記熱交換器で加熱する再加熱処理を行う

ことを特徴とする [1] 乃至 [4] のいずれか 1 項に記載の貯湯システム。

【 0 0 2 5 】

上記発明では、熱回収装置を利用して貯湯タンク内の滞留水を殺菌する。また、貯湯タンクから合流管、接続配管、バックアップ熱源機、給湯配管、分岐管を經由して貯湯タンクに戻る循環経路の一部に熱回収循環経路の一部が兼用される。なお、貯湯タンクをバイパスさせるか否かを切り替える経路変更部も兼用することができる。

30

【 0 0 2 6 】

[6] 前記分岐管から分岐した排水管と、

前記排水管を開閉する排水制御弁と

をさらに備え、

前記制御部は、前記再加熱処理中に、前記接続配管の凍結を防止する場合は、前記貯湯タンクからの湯水が出ず給水のみ出るように前記混合器を設定しかつ前記排水制御弁を開いて、給水が前記混合器、前記接続配管、前記バックアップ熱源機、前記給湯配管、前記分岐管、前記排水管を経て外部へ流出するようにする

40

ことを特徴とする [5] に記載の貯湯システム。

【 0 0 2 7 】

上記発明では、再加熱処理中は、給水を通水して配管の凍結防止動作が行われる。再加熱処理中に凍結防止を行っても、殺菌未完了の滞留水がバックアップ熱源機側へ流れることがないので、このとき給湯栓が開かれたとしても、衛生上問題のない給湯が行われる。

【 0 0 2 8 】

[7] 前記分岐管から分岐した排水管と、

前記排水管を開閉する排水制御弁と

をさらに備え、

前記貯湯タンクはその下部から給水が供給されるようにされており、

50

前記混合器には前記貯湯タンクの上部から湯が供給されるようにされており、

前記制御部は、前記貯湯タンクに水を張るもしくは水の入れ替えを行うときは、前記混合器を前記貯湯タンクからの湯が出るように設定しかつ前記排水制御弁を開いて前記貯湯タンク上部から前記混合器、前記接続配管、前記バックアップ熱源機、前記給湯配管、前記分岐管、前記排水管を経て外部へ通じる経路を形成し、前記貯湯タンクにその下部から給水が供給されるようにする

ことを特徴とする〔 1 〕乃至〔 6 〕のいずれか 1 項に記載の貯湯システム。

【 0 0 2 9 】

上記発明では、貯湯タンクからの湯水が出るように混合器を設定して排水制御弁を開くことで、貯湯タンク上部が排水管等を通じて外部に連通する。これにより、水張りの場合は、貯湯タンク内の空気の抜け道が確保され、貯湯タンクの下部から給水が流入する。水入れ替えの場合は、貯湯タンク内の湯水の排水経路が確保され、貯湯タンクの下部から給水が流入する。

10

【発明の効果】

【 0 0 3 0 】

本発明に係る貯湯システムによれば、バックアップ熱源機として暖房機能を有するガス給湯器を使用しなくてもマイコンメータ遮断の回避動作などを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システムの構成を示す説明図である。

20

【図 2】風呂給湯器の概略構成を示す説明図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システムの排熱回収動作における湯水の流れを示す説明図である。

【図 4】第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システムの給湯動作における湯水の流れを示す説明図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システムのマイコンメータ遮断の回避動作における湯水の流れを示す説明図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システムの凍結防止動作における湯水の流れを示す説明図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システムの構成を示す説明図である。

30

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システムの再加熱処理中の凍結防止動作における湯水の流れを示す説明図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システムのタンク水入れ替え動作における水の流れを示す説明図である。

【図 10】暖房機能を備えたガス給湯器をバックアップ熱源機として使用する従来の貯湯システムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 2 】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 3 3 】

40

図 1 は、本発明の貯湯システムを適用した第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 の構成を示している。風呂給湯システム 10 は、貯湯タンクユニット 11 と、熱源機 4 と、熱源機 4 の排熱を回収する排熱回収装置 50 と、バックアップ熱源機としての風呂給湯器 70 とを備えて構成される。なお、図中、装置間の配管や外部配管は 2 重の矢印で示してある。また、熱源機 4 として本例では燃料電池を使用する。

【 0 0 3 4 】

貯湯タンクユニット 11 は、給水管 12 から供給される給水を蓄える貯湯タンク 13 を備えている。貯湯タンク 13 は中空略円柱状のタンクであり、下部には給水口 14 が設けてあり、上部には出湯口 15 が設けてある。さらに貯湯タンク 13 の下部には取水口 16 が、上部には戻り口 17 が設けてある。

50

【 0 0 3 5 】

貯湯タンク 1 3 は、たとえば、容量 1 0 0 リットル程度を有し、底から 2 0 リットルの水位の箇所に、その箇所の水温を検出する第 1 温度センサ 1 8 a が、底から 4 0 リットルの水位の箇所に、その箇所の水温を検出する第 2 温度センサ 1 8 b が、底から 6 0 リットルの水位の箇所に、その箇所の水温を検出する第 3 温度センサ 1 8 c が、底から 8 0 リットルの水位の箇所に、その箇所の水温を検出する湯切れ温度センサ 1 8 d が、さらに貯湯タンク 1 3 内のほぼ最上部に、その箇所の水温を検出するタンク上部温度センサ 1 8 e がそれぞれ設けてある。

【 0 0 3 6 】

排熱回収装置 5 0 は、熱源機 4 の内部などに設けられて熱源機 4 の排熱を回収する。排熱回収装置 5 0 は排熱回収熱交換器 5 1 と、排熱回収ポンプ 5 2 とを有する。貯湯タンク 1 3 と排熱回収装置 5 0 の排熱回収熱交換器 5 1 は、これらの中に貯湯タンク 1 3 の水を循環させる排熱回収循環経路が構成されるように熱回収配管 5 3 a、5 3 b で接続されている。詳細には、貯湯タンク 1 3 の取水口 1 6 には熱回収配管（低温）5 3 a の一端が接続され、排熱回収熱交換器 5 1 の入り側に熱回収配管（低温）5 3 a の他端が接続されている。排熱回収ポンプ 5 2 は、排熱回収熱交換器 5 1 の入り側近傍の熱回収配管（低温）5 3 a に介挿されており、排熱回収ポンプ 5 2 は熱回収配管（低温）5 3 a 内の水を貯湯タンク 1 3 の取水口 1 6 側から排熱回収熱交換器 5 1 の入り側に向けて送水する。

10

【 0 0 3 7 】

排熱回収熱交換器 5 1 の出側には熱回収配管（高温）5 3 b の一端が接続され、熱回収配管（高温）5 3 b の他端は貯湯タンクユニット 1 1 内で第 1 三方弁 2 1 の第 1 接続口 2 1 a に接続されている。

20

【 0 0 3 8 】

第 1 三方弁 2 1 は、前述の第 1 接続口 2 1 a と、第 2 接続口 2 1 b と第 3 接続口 2 1 c とを備え、第 1 接続口 2 1 a と第 2 接続口 2 1 b とを接続し第 3 接続口 2 1 c を閉鎖する A 方向と、第 1 接続口 2 1 a と第 3 接続口 2 1 c とを接続し第 2 接続口 2 1 b を閉鎖する B 方向とに接続状態を切り替え可能に構成されている。なお、第 1 三方弁 2 1 は第 1 接続口 2 1 a から流入する水の温度が所定温度以上ならば A 方向となり、所定温度未満ならば B 方向に切り替わるように制御部 2 0 により制御される。

【 0 0 3 9 】

第 1 三方弁 2 1 の第 2 接続口 2 1 b は貯湯タンク 1 3 の戻り口 1 7 に配管されている。第 1 三方弁 2 1 の第 3 接続口 2 1 c にはバイパス管 5 4 の一端が接続され、バイパス管 5 4 の他端は貯湯タンクユニット 1 1 内で熱回収配管（低温）5 3 a に合流している。

30

【 0 0 4 0 】

第 1 三方弁 2 1 の第 1 接続口 2 1 a 近傍の熱回収配管（高温）5 3 b には熱回収配管高温側温度センサ 2 2 a が設けてあり、貯湯タンク 1 3 の取水口 1 6 からバイパス管 5 4 との合流箇所までの間の熱回収配管（低温）5 3 a に熱回収配管低温側温度センサ 2 2 b が設けてある。

【 0 0 4 1 】

貯湯タンクユニット 1 1 は、貯湯タンク 1 3 の出湯口 1 5 からの湯と、給水とを混合する混合器 2 3 を備えている。この混合器 2 3 は、実際には、貯湯タンク 1 3 の出湯口 1 5 からの湯の混合量を調整する第 1 混合器 2 3 a と、給水管 1 2 からの給水の混合量を調整する第 2 混合器 2 3 b とを有して構成される。

40

【 0 0 4 2 】

第 1 混合器 2 3 a の入り側は貯湯タンク 1 3 の出湯口 1 5 に配管で接続されており、この配管の途中には、過圧逃がし弁 2 4、吸気弁 2 5、タンク出口温度センサ 2 6 が設けてある。第 2 混合器 2 3 b の入り側には給水管 1 2 が接続されている。

【 0 0 4 3 】

第 1 混合器 2 3 a の出側と第 2 混合器 2 3 b の出側は合流して混合器 2 3 の出口に通じている。混合器 2 3 の出口には、風呂給湯器 7 0 の給水接続口へ通じる接続配管 6 1 が接

50

続されている。混合器 2 3 の出側近傍の接続配管 6 1 には出湯温度センサ 3 2 およびハイカット温度センサ 3 3 が設けてある。

【 0 0 4 4 】

貯湯タンクユニット 1 1 内部の給水管 1 2 には流量センサ 3 4、給水温度センサ 3 5、減圧弁 3 6 が設けられている。給水管 1 2 は、これらの下流で 2 つに分岐し、その一方は逆止弁 3 7 a を介して第 2 混合器 2 3 b の入り側に接続され、他方は逆止弁 3 7 b を介して貯湯タンク 1 3 の給水口 1 4 に接続されている。

【 0 0 4 5 】

さらに貯湯タンク 1 3 の取水口 1 6 には所定の排水箇所に通じる排水管 4 1 が接続されており、排水管 4 1 の途中にはこの管路を開閉する排水栓 4 2 が設けてある。

10

【 0 0 4 6 】

風呂給湯器 7 0 の給湯接続口には給湯栓などに通じる給湯配管 6 2 が接続されている。また、給湯配管 6 2 の途中で分岐した分岐管 4 3 は貯湯タンクユニット 1 1 に向けて配管され、貯湯タンクユニット 1 1 内部にて熱回収配管（高温）5 3 b に合流している。貯湯タンクユニット 1 1 内部の分岐管 4 3 には、戻り配管温度センサ 2 8 および熱回収配管（高温）5 3 b 側からの逆流を防止する逆止弁 4 4 が設けてある。

【 0 0 4 7 】

また、貯湯タンクユニット 1 1 の内部において熱回収配管（低温）5 3 a から分岐し接続配管 6 1 に合流する合流管 4 5 が設けてある。合流管 4 5 の途中には、熱回収配管（低温）5 3 a から接続配管 6 1 側へ送水する循環ポンプ 4 6 とポンプ電磁弁 4 7 を備えている。ポンプ電磁弁 4 7 は、合流管 4 5 を開閉する。ポンプ電磁弁 4 7 は接続配管 6 1 からの湯水が循環ポンプ 4 6 を逆流して取水口 1 6 から貯湯タンク 1 3 の下部に流入することを防止する。またポンプ電磁弁 4 7 は、後述する給湯動作の際に貯湯タンク 1 3 下部の水が取水口 1 6 から出て接続配管 6 1 および風呂給湯器 7 0 の給水接続口の方向へ流出することを防止する。

20

【 0 0 4 8 】

また、貯湯タンクユニット 1 1 には、雰囲気温度（外気温度）を計測する雰囲気温度センサ 4 9 が設けてある。

【 0 0 4 9 】

貯湯タンクユニット 1 1 は、当該貯湯タンクユニット 1 1 の動作を統括制御する制御部 2 0 を備えている。制御部 2 0 は CPU（Central Processing Unit）と、該 CPU が実行するプログラムや固定データなどが記憶されたフラッシュ ROM（Read Only Memory）と、CPU がプログラムを実行する際に各種情報を一時記憶する RAM（Random Access Memory）、各種の信号を入出力する I / F（Interface）部などを主要部とする回路で構成されている。制御部 2 0 には、貯湯タンクユニット 1 1 の各種センサからの検出信号が入力されている。また制御部 2 0 からは各弁やその他の制御対象に対して制御信号が出力される。制御部 2 0 はさらに熱源機 4 や風呂給湯器 7 0 と各種の情報や指令を授受するようになっている。

30

【 0 0 5 0 】

次に、バックアップ熱源機としての風呂給湯器 7 0 の構成例を説明する。風呂給湯器 7 0 は給水接続口から流入する水を加熱して出湯する機能、風呂（浴槽）2 へ注湯（湯張り）する機能、風呂（浴槽）2 内の湯水を追い焚きする機能などを備えたガス燃焼式の風呂給湯器である。

40

【 0 0 5 1 】

図 2 に示すように、風呂給湯器 7 0 は、第 1 熱交換水管 7 2 a と第 2 熱交換水管 7 2 b とが通る一缶二水路型の熱交換器 7 2 と、この熱交換器 7 2 を加熱するバーナ 7 3 を備える。バーナ 7 3 にはガス供給管 7 3 a が接続され、このガス供給管 7 3 a の途中には、ガスの供給 / 遮断を切り替えるガス弁や供給ガスを調整する比例弁などが設けてある。

【 0 0 5 2 】

第 1 熱交換水管 7 2 a の入り側は入水管 7 4 により給水接続口に接続され、第 1 熱交換

50

水管 7 2 a の出側は出湯管 7 5 により給湯接続口に接続されている。また、第 2 熱交換水管 7 2 b の入り側には風呂（浴槽）2 へ通じる風呂戻り管 7 6 が、第 2 熱交換水管 7 2 b の出側には同じく風呂（浴槽）2 へ通じる風呂行き管 7 7 がそれぞれ接続されている。

【 0 0 5 3 】

出湯管 7 5 と風呂戻り管 7 6 とは、連結管 7 8 によって接続されており、該連結管 7 8 の途中には、連結管 7 8 の閉鎖 / 開通を切り替える注湯電磁弁 7 9 が設けてある。また、連結管 7 8 の接続箇所より上流側の出湯管 7 5 の途中には、略閉鎖状態から全開状態まで開度を調整可能な水量サーボ 8 1 が出湯水量を調整するために設けてある。水量サーボ 8 1 の下流側には、出湯温度を検出する出湯温度センサ 8 2 が設けてある。

【 0 0 5 4 】

さらに、入水管 7 4 から分岐し、水量サーボ 8 1 より第 1 熱交換水管 7 2 a 側の所定箇所に出湯管 7 5 に合流・接続されたバイパス管 8 3 を備え、このバイパス管 8 3 の途中に、略閉鎖から全開まで開度を調整可能なバイパス調整弁 8 4 を備えている。第 1 熱交換水管 7 2 a からの湯とバイパス管 8 3 を経由した水とを混合して設定温度の湯になるようにバイパス調整弁 8 4 が調整される。バイパス管 8 3 の分岐箇所より上流側の入水管 7 4 には、入水管 7 4 内の流量を検出する流量センサ 8 5 および入水温度を検知する入水温度センサ 8 6 が設けてある。

【 0 0 5 5 】

風呂戻り管 7 6 の途中には、風呂（浴槽）2 内の水を、追い焚き循環経路（風呂戻り管 7 6、第 2 熱交換水管 7 2 b、風呂行き管 7 7）を通じて循環させるための風呂循環ポンプ 8 7 が設けてある。風呂戻り管 7 6 に設けた流水スイッチ 8 8 は、風呂循環ポンプ 8 7 を作動させたとき、追い焚き循環経路に実際に水が循環しているか否かを検出する。

【 0 0 5 6 】

このほか、風呂戻り管 7 6 および風呂行き管 7 7 には、それぞれ管内の温度を検出する風呂行き温度センサ 8 9 a、風呂戻り温度センサ 8 9 b が設けてある。

【 0 0 5 7 】

制御部 9 1 は、CPU と、該 CPU が実行するプログラムや固定データなどが記憶されたフラッシュ ROM と、CPU がプログラムを実行する際に各種情報を一時記憶する RAM など主要部とする回路で構成されている。制御部 9 1 には、風呂給湯器 7 0 が有する各種センサ、弁、風呂循環ポンプ 8 7 などが接続されている。

【 0 0 5 8 】

さらに、通常は、制御部 9 1 に配線を介してリモコン 9 2 が直接接続されるが、ここでは、風呂給湯器 7 0 を貯湯タンクユニット 1 1 側の制御部 2 0 の制御下で動作させるために、制御部 9 1 を配線を介して制御部 2 0 に接続し、制御部 2 0 に配線を介してリモコン（貯湯タンクユニット 1 1 側と風呂給湯器 7 0 の共通のリモコン）9 2 が接続されている。リモコン 9 2 は、給湯設定温度や風呂設定温度の指定、湯張り動作や追い焚き動作の開始・終了指示、電源のオン / オフなど各種の操作をユーザから受けるスイッチ類、および動作状態や設定温度などを表示する表示部などで構成される。

【 0 0 5 9 】

風呂給湯器 7 0 の制御部 9 1 は、給湯配管 6 2 へ給湯する給湯動作では、貯湯タンクユニット 1 1 に接続される共通リモコン 9 2 で設定された給湯設定温度の湯が出湯されるようにバーナ 7 3 の ON / OFF やその燃焼量、バイパス調整弁 8 4 の開度などを制御する。詳細には、貯湯タンクユニット 1 1 側から接続配管 6 1 を通じて供給される湯水の温度が給湯設定温度以上ならば、自装置のバーナ 7 3 を燃焼させることなくそのまま給湯配管 6 2 へ給湯する。貯湯タンクユニット 1 1 側から供給された湯水の温度が給湯設定温度未満ならば、給湯設定温度になるように自装置のバーナ 7 3 を燃焼させ、その燃焼量やバイパス調整弁 8 4 の開度を制御する。

【 0 0 6 0 】

風呂（浴槽）2 へ注湯（湯張り）する動作では、注湯電磁弁 7 9 を開けてバーナ 7 3 を燃焼させた状態で水量サーボ 8 1 の開度を調整することにより、給水接続口から流入する

10

20

30

40

50

湯水が熱交換器 7 2 の第 1 熱交換水管 7 2 a を通って加熱され、さらに出湯管 7 5 から連結管 7 8、風呂戻り管 7 6 および風呂行き管 7 7 の双方（もしくは一方）を通じて風呂（浴槽）2 へ流れ込む（この経路を注湯回路とする）。この際、リモコン 9 2 でユーザが設定した風呂設定温度の湯が注湯されるようにバーナ 7 3 の燃焼量やバイパス調整弁 8 4 の開度などを制御する。なお、貯湯タンクユニット 1 1 側から接続配管 6 1 を通じて供給された湯が既に風呂設定温度に達しており風呂給湯器 7 0 で追加の加熱が不要な場合は、バーナ 7 3 を燃焼させずに注湯動作を行う。風呂給湯器 7 0 は風呂（浴槽）2 内の水位をチェックし、設定水位に達すると注湯動作は終了する。

【 0 0 6 1 】

追い焚き動作では、注湯電磁弁 7 9 を閉鎖し、風呂循環ポンプ 8 7 を作動させた状態でバーナ 7 3 を燃焼させる。これにより風呂（浴槽）2 内の湯水が風呂戻り管 7 6 を通じて風呂給湯器 7 0 に取り込まれ熱交換器 7 2 の第 2 熱交換水管 7 2 b を通る間に加熱され、加熱後の湯水が風呂行き管 7 7 を通じて風呂（浴槽）2 へ戻される。

【 0 0 6 2 】

次に、風呂給湯システム 1 0 の各種動作について説明する。

【 0 0 6 3 】

< 排熱回収動作 >

図 3 は、排熱回収動作における湯水の流れを表している。排熱回収動作において湯水の流れる経路を太線で示してある。熱源機 4 の排熱を回収して貯湯タンク 1 3 内の湯水を加熱する排熱回収動作では、制御部 2 0 は熱源機 4 に指示して排熱回収ポンプ 5 2 を作動させる。これにより、貯湯タンク 1 3 内の湯水は、取水口 1 6 から出て、熱回収配管（低温）5 3 a、排熱回収熱交換器 5 1、熱回収配管（高温）5 3 b、A 方向の第 1 三方弁 2 1 を経由して戻り口 1 7 から貯湯タンク 1 3 の上部に戻る熱回収循環経路を循環する。なお、排熱回収動作において、排熱回収装置 5 0 からの戻り温度が低いときは第 1 三方弁 2 1 は制御部 2 0 により B 方向にされ、戻り温度が一定以上になると第 1 三方弁 2 1 は制御部 2 0 により A 方向にされる。これにより、低温の水が貯湯タンク 1 3 の上部に戻されることが防止される。

【 0 0 6 4 】

給水は貯湯タンク 1 3 の下部の給水口 1 4 から供給され、排熱回収動作で加熱された湯は貯湯タンク 1 3 の上部に戻されるので、貯湯タンク 1 3 内には下部が低温で上部が高温となるような温度勾配が形成される。そして排熱回収動作を続けることで上部に溜まる高温の湯量が次第に増加する。

【 0 0 6 5 】

< 給湯動作 >

給湯は以下の（ 1 ）または（ 2 ）の制御モードで行われる。

【 0 0 6 6 】

（ 1 ）燃焼オフモード

燃焼オフモードは、貯湯タンク 1 3 に十分蓄熱されている場合の給湯動作である。図 4 は、給湯動作における湯水の流れを表している。図中、湯水の流れる経路を太線で示してある。燃焼オフモードでは、混合器 2 3 で貯湯タンク 1 3 からの湯と給水とを混合して給湯設定温度 + （ ）は接続配管 6 1 での温度低下分を考慮した温度で、たとえば、2 ）の湯を作り、接続配管 6 1 を通じて風呂給湯器 7 0 へ供給する。風呂給湯器 7 0 は、給湯設定温度の湯が供給されたので自装置での追加の加熱は行わず、バーナ 7 3 をオフにし、貯湯タンクユニット 1 1 側から供給された湯をそのまま給湯配管 6 2 へ給湯する。

【 0 0 6 7 】

（ 2 ）追い加熱モード

貯湯タンク 1 3 内の蓄熱量が不足して上記燃焼オフモードで給湯設定温度の湯を給湯できない場合の給湯動作であり、風呂給湯器 7 0 で追加の加熱が行われる。追い加熱モードの給湯動作における湯水の流れは図 4 と同様である。ただし、風呂給湯器 7 0 は燃焼オンになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

詳細には、貯湯タンク 1 3 内の湯が給湯設定温度よりわずかに低く、そのまま風呂給湯器 7 0 に送ると風呂給湯器 7 0 を最小能力で作動させても給湯温度が給湯設定温度を超えてしまう場合は、混合器 2 3 で貯湯タンク 1 3 からの湯に給水を混合して温度を意図的に下げた湯水を風呂給湯器 7 0 に送り、風呂給湯器 7 0 で給湯設定温度に加熱して給湯する。貯湯タンク 1 3 内の湯の温度が給湯設定温度より十分低く、上記の意図的な温度低下が不要な場合は、貯湯タンク 1 3 内にある給湯設定温度より低い温度の湯（または水）を風呂給湯器 7 0 に送り、風呂給湯器 7 0 で給湯設定温度に加熱して給湯する。

【 0 0 6 9 】

< タンク滞留水再加熱処理 >

タンク滞留水再加熱処理は、貯湯タンク 1 3 に滞留している湯水（タンク滞留水）を再加熱して殺菌する動作である。制御部 2 0 は、貯湯タンク 1 3 内の湯水が長期間使用されずに滞留していると判断した場合に、タンク滞留水再加熱処理を行う。タンク滞留水再加熱処理における湯水の流れは、図 3 に示す排熱回収動作と同一である。

【 0 0 7 0 】

貯湯タンク 1 3 に設けた温度センサ 1 8 a ~ 1 8 e および熱回収配管低温側温度センサ 2 2 b がすべて 6 0 程度以上を検知したら、貯湯タンク 1 3 全体が 6 0 程度以上に加熱されたと判断し、タンク滞留水再加熱処理を終了する。なお、殺菌の基準温度として 6 0 程度を例示したが、これに限定されるものではなく、殺菌に必要な温度にすればよい。また、タンク滞留水再加熱処理を終了させるタイミングは上記に限定されず、たとえば、全体が 6 0 程度（殺菌に必要な温度）に達してから所定時間（たとえば、1 5 分）経過したときにタンク滞留水再加熱処理を終了させるような制御でもよい。

【 0 0 7 1 】

< マイコンメータ遮断回避動作 >

マイコンメータ遮断回避動作では、制御部 2 0 は、第 1 三方弁 2 1 を A 方向に設定し、ポンプ電磁弁 4 7 を開き、循環ポンプ 4 6 を運転する。また、制御部 2 0 は風呂給湯器 7 0 に対して、バーナ 7 3 の燃焼が行われる給湯温度を指示する。たとえば、貯湯タンク 1 3 の上部に溜めるべき湯の温度（たとえば、6 0 ）での給湯を指示する。

【 0 0 7 2 】

図 5 は、マイコンメータ遮断の回避動作における湯水の流れを表している。第 1 三方弁 2 1 を A 方向に設定し、ポンプ電磁弁 4 7 を開き、循環ポンプ 4 6 を運転することで、貯湯タンク 1 3 の下部の取水口 1 6 から、熱回収配管（低温）5 3 a、合流管 4 5、接続配管 6 1、風呂給湯器 7 0、給湯配管 6 2、分岐管 4 3、熱回収配管（高温）5 3 b を経由して戻り口 1 7 から貯湯タンク 1 3 の上部へ戻る循環経路に湯水が循環する。この循環により風呂給湯器 7 0 に通水が生じると、この通水を検出した風呂給湯器 7 0 は制御部 2 0 から指示された温度で給湯されるようにバーナ 7 3 を燃焼させる。

【 0 0 7 3 】

風呂給湯器 7 0 の給湯燃焼運転によりガスを消費するため、ガスメータ側にガス流量が変化すると判断させることができ、マイコンメータ遮断を回避することができる。ガスメータにガス流量変動を判断させるためには、風呂給湯器 7 0 による上記給湯燃焼運転を 2 分間程度継続すればよい。

【 0 0 7 4 】

マイコンメータ遮断の回避動作は、マイコンメータ遮断がもうすぐ生じることを検知した際に行われる。たとえば、燃料電池の発電運転が一定時間以上継続した場合に行われる。あるいは、燃料電池の発電運転が一定時間以上継続した場合であってその間に制御部 2 0 の制御下にある他の用途（例えば風呂給湯器 7 0 の追焚き用途使用や、風呂給湯器 7 0 の代わりに給湯暖房機が設けられていた場合の暖房用途使用）でガスが使用されていない場合に行われる。なお、ガスコンロやガストーブ等が使用されてもマイコンメータ遮断回避動作相当となるが、それらは制御部 2 0 の制御下にないため、制御部 2 0 ではそれらのガス器具の使用は認識できない。マイコンメータ遮断の回避動作を行うタイミングの判

10

20

30

40

50

断は、貯湯タンクユニット 11 が行ってもよいし、燃料電池が行ってもよい。前者の場合、貯湯タンクユニット 11 は発電運転中を示す信号を燃料電池から受け取り、この信号の継続時間や自装置での燃焼有無などからマイコンメータ遮断の回避動作を開始すべきタイミングを判断する。後者の場合には貯湯タンクユニット 11 は、燃料電池からマイコンメータ遮断の回避動作の実行要求を受けたときにマイコンメータ遮断の回避動作を実行すればよい。

【 0075】

マイコンメータ遮断の回避動作では、2分程度の燃焼が必要なので、加熱した湯を貯湯タンク 13 に戻すことで、マイコンメータ遮断のために風呂給湯器 70 を燃焼させた熱が有効利用される。

10

【 0076】

<凍結防止動作>

接続配管 61 や分岐管 43 は、屋外に配管される場合が多く、寒冷地では凍結の恐れがあるため、以下の凍結防止動作を行う。

【 0077】

貯湯タンクユニット 11 の雰囲気温度センサ 49 が凍結の可能性のある温度を検知した場合、もしくは雰囲気温度センサ 49 の検出温度から接続配管 61 や給湯配管 62 から分岐した分岐管 43 の屋外配管部分が凍結する恐れがあると判断した場合、貯湯タンクユニット 11 の制御部 20 は、第 1 三方弁 21 を B 方向にし、ポンプ電磁弁 47 を開き、循環ポンプ 46 を作動させる。図 6 は、凍結防止動作における水の流れを太線で表している。風呂給湯器 70 から、分岐管 43 の分岐箇所までの給湯配管 62、分岐管 43、分岐管 43 の合流箇所から第 1 接続口 21 a までの熱回収配管 (高温) 53 b、B 方向の第 1 三方弁 21、バイパス管 54、バイパス管 54 の合流箇所から合流管 45 の分岐箇所までの熱回収配管 (低温) 53 a、合流管 45、合流管 45 の合流箇所から風呂給湯器 70 までの接続配管 61 を経て風呂給湯器 70 に戻る循環経路 (迂回循環経路とする) 内で水が循環し、凍結が防止される。

20

【 0078】

また、上記循環のみでは凍結防止に不十分な場合には、迂回循環経路を循環する水を風呂給湯器 70 で加熱する。循環ポンプ 46 の運転/停止のインターバル、風呂給湯器 70 の燃焼の有無は、雰囲気温度センサ 49 の検出温度に基づいて決定する。また、風呂給湯器 70 の燃焼ありの場合は、戻り配管温度センサ 28 の検出の温度により燃焼を ON/OFF 制御する。なお、風呂給湯器 70 で循環する水の温度を上げる場合には、排熱回収交換器 51 での熱回収を阻害しないよう、循環する湯水の温度を、凍結を防止可能な範囲で低く設定する。

30

【 0079】

凍結防止動作では、貯湯タンク 13 をバイパスさせた迂回循環経路に設定して湯水を循環させるので、風呂給湯器 70 を燃焼させない凍結防止動作のために貯湯タンク 13 内の湯水の温度が低下することはない。また、貯湯タンク 13 をバイパスさせると貯湯タンク 13 を経由する場合に比べて循環する総水量が少なくなるので、風呂給湯器 70 で加熱する凍結防止動作では、短時間で配管全体を昇温することができ、凍結防止のための加熱量を少なく抑えることができる。

40

【 0080】

なお、風呂給湯器 70 内に雰囲気温度を検出する温度センサが設けてある場合には、雰囲気温度センサ 49 に代えてそのセンサを上記凍結防止動作の制御に利用してもよい。

【 0081】

このような凍結防止動作によって、接続配管 61 や屋外部分の分岐管 43 などの凍結を防止するので、寒冷地の屋外配管時でも、施工時に接続配管 61 等にヒータを巻くなどの措置が必要なくなる。

【 0082】

以上のように、本発明の第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 では、マイコン

50

メータ遮断の回避動作やタンク滞留水再加熱処理を、暖房回路を使用することなく行うことができるので、バックアップ熱源機として暖房機能のないガス給湯器を使用することができる。暖房機能のないガス給湯器は、暖房機能を有するガス給湯器に比べて価格が安く、また貯湯タンクユニット 11 内に再加熱熱交換器が必要なく、さらに風呂給湯器 70 と貯湯タンクユニット 11 の間に暖房配管が必要ないなど装置構成が簡略化され、システム全体のコストを低減することができる。

【0083】

また、分岐管 43 を熱回収配管（低温）53a に合流させ、合流管 45 を熱回収配管（高温）53b から分岐するようにして、熱回収循環経路を構成する熱回収配管 53a、53b の一部が、マイコンメータ遮断の回避動作や凍結防止動作で湯水の循環する経路の一部を兼用するようにしたので、貯湯タンク 13 に設ける湯水の出入り口を少なくすることができる。また、第 1 三方弁 21 を、マイコンメータ遮断の回避動作時と凍結防止動作時とで循環経路を切り替える役割と、排熱回収動作時の戻り温度によって経路を切り替える役割とに兼用することができ、装置構成が簡略化される。

【0084】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【0085】

第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10B は、第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 における以下の課題に対応したものである。

【0086】

（1）タンク滞留水再加熱処理中に凍結防止動作が必要となった場合の課題

第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 において図 3 の太線で示すような熱回収循環経路でタンク滞留水再加熱処理を行う場合、たとえば、発電能力 1 Kw 以下程度の燃料電池では、貯湯タンク 13 内のタンク滞留水を全量 60 程度以上に加熱するには 5 ~ 6 時間以上必要になるが、寒冷地では、この間にも屋外配管の凍結防止が必要になることがある。

【0087】

再加熱処理中に、図 6 の太線で示す迂回循環経路に切り替えて凍結防止動作を行った場合、熱回収配管（低温）53a や熱回収配管（高温）53b 内にあった殺菌の完了していないタンク滞留水が風呂給湯器 70 側に循環してしまい、その間（または凍結防止動作の終了後）に給湯があると、タンク滞留水が給湯されてしまうことになり、衛生上好ましくない。

【0088】

（2）使用者、施工者、修理業者などによる貯湯タンク 13 への水張りに関する課題

使用者、施工者、修理業者などが空の貯湯タンク 13 に水張りを行いたい場合、第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 の構成では、過圧逃し弁 24 を手動で開くなどしてエアの抜け口を確保した上で給水側のバルブを開けて水張りを行う必要がある。また水張り完了後、過圧逃し弁 24 を手動で閉じる必要があり、不便である。

【0089】

（3）使用者、施工者、修理業者などによる貯湯タンク 13 内の水の入れ替えに関する課題

使用者、施工者、修理業者などが貯湯タンク 13 内の水の入れ替えを行いたい場合、第 1 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 の構成では、給水側のバルブを閉め、排水栓 42 を開けることにより、一旦、貯湯タンク 13 内の水を全て抜いた後、排水栓 42 を閉め、給水側のバルブを開けることにより、水張りを行わなければならない。つまり、給水口 14 と取水口 16 とが共に貯湯タンク 13 の下部にあるので、水抜きと水張りを同時に行うことはできず、タンク水の入れ替えに時間がかかってしまう。

【0090】

図 7 は、上記（1）～（3）の課題に対応させた本発明の第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10B の構成を示している。図 1 に示す風呂給湯システム 10 との相違点は

10

20

30

40

50

、貯湯タンクユニット 1 1 B 内に、逆止弁 4 4 の上流側で分岐管 4 3 から分岐し排水栓 4 2 の下流側で排水管 4 1 に合流する排水案内管 6 5 を設けると共に、この排水案内管 6 5 の途中に、排水案内管 6 5 を開閉する排水電磁弁 6 6 と、排水口からの逆流を防止するための逆止弁 6 7 とを設けた点である。逆止弁 6 7 は、階下給湯時に給湯配管ラインが負圧になることがあるので、排水電磁弁 6 6 から空気を吸い込まないように作用する。

【 0 0 9 1 】

< 課題 (1) への対応 ; 排水による凍結防止動作 >

第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システム 1 0 B は、タンク滞留水再加熱処理の途中で凍結防止が必要になったときは、混合器 2 3 の第 1 混合器 2 3 a を全閉、第 2 混合器 2 3 b を全開、排水電磁弁 6 6 を開き、一定時間、排水を行って凍結を防止する。図 8 は、排水により凍結防止を行う場合の排水経路を示している。図中、太線は凍結防止用の排水経路を、太破線はタンク滞留水再加熱処理に係る湯水の循環経路を示している。

10

【 0 0 9 2 】

また、排水のみでは凍結防止に不十分な場合には、風呂給湯器 7 0 で加熱する。貯湯タンクユニット 1 1 B 内の雰囲気温度センサ 4 9 の検出温度に基づいて風呂給湯器 7 0 の燃焼有無を決定する。また、風呂給湯器 7 0 の燃焼ありの場合は、戻り配管温度センサ 2 8 の検出の温度により燃焼を ON / OFF 制御する。なお、風呂給湯器 7 0 内に雰囲気温度を検出する温度センサが設けてある場合には、雰囲気温度センサ 4 9 に代えてそのセンサを上記凍結防止動作の制御に利用してもよい。

【 0 0 9 3 】

また、貯湯タンクユニット 1 1 B 内と風呂給湯器 7 0 内はヒータにより凍結を予防している。接続配管 6 1 内の保有水量を保有水量 A とし、風呂給湯器 7 0 内の保有水量を保有水量 B とし、給湯配管 6 2 のうちの風呂給湯器 7 0 から分岐管 4 3 との分岐点までの間の保有水量と分岐管 4 3 内の保有水量とを合わせたものを保有水量 C とした時に、保有水量 B > 保有水量 A 保有水量 C の時には、保有水量 A を基準保有水量として予め求めておき、保有水量 B > 保有水量 C 保有水量 A の時には、保有水量 C を基準保有水量として予め求めておき、また、前記条件を満たさない場合には、保有水量 A と保有水量 B と保有水量 C の合計保有水量を基準保有水量として予め求めておき、排水開始からの排水量がその予め求めた基準保有水量を超えたとき、排水による凍結防止動作を終了する。排水量は流量センサ 3 4 によって計測する。

20

30

【 0 0 9 4 】

なお、前記条件を考慮せず、保有水量 A と保有水量 B と保有水量 C の合計保有水量を排水量としても良い。例えば保有水量 B は 1 リットル固定で記憶し、保有水量 A と保有水量 C は、指定の配管径と配管長 (保有水量 A 、 C に相当する配管長) とから計算で求める。この計算のための配管長は工事業者がディップスイッチ等に設定する。工事業者は、上記計算のための配管長として、貯湯タンクユニット 1 1 B と風呂給湯器 7 0 との間の距離相当の値をディップスイッチに設定すればよい。なお、ディップスイッチの工場出荷時の初期値は、工事業者による設定忘れ等を考慮して、最大配管可能距離 (たとえば 1 6 m) にしておくもよい。

【 0 0 9 5 】

上記の排水による凍結防止動作では、接続配管 6 1 や風呂給湯器 7 0 に給水が送られるので、排水による凍結防止動作中に使用者が給湯栓を開いてお湯を使用しても、給湯の衛生が確保される。これにより、タンク滞留水再加熱処理中であっても、接続配管 6 1 等の凍結防止を実施することができ、寒冷地の屋外配管時でも、施工時に接続配管 6 1 や分岐管 4 3 の屋外部分にヒータを巻くなどの措置が必要なくなる。

40

【 0 0 9 6 】

< 課題 (2) への対応 : 水張り動作 >

第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システム 1 0 B は、使用者、施工者、修理業者などによる貯湯タンク 1 3 への水張りの際に、排水電磁弁 6 6 を開いて空気抜きを行う。

【 0 0 9 7 】

50

詳細には、使用者、施工者、修理作業者は貯湯タンク 13 の水張りを行う場合、給水バルブを開にした後、共通リモコン 92 から水張りを指示する、あるいは図示省略の基板上の水張りスイッチを ON にして水張りを指示する。制御部 20 は、水張りの指示を受けると、混合器 23 の第 1 混合器 23 a、第 2 混合器 23 b をそれぞれ全開し、排水電磁弁 66 およびポンプ電磁弁 47 を開き、第 1 三方弁 21 を自動的に切り替えることにより、貯湯タンク 13 や各配管中の空気を、排水電磁弁 66 を通じて外部へ抜きながら、水張りを行う。第 1 三方弁 21 を適宜に切り替えることで、すべての配管内に水が満たされるようにする。

【0098】

水張り量は流量センサ 34 により計測し、計測された水量から、貯湯タンク 13 および各配管への水張りが完了したことを確認できたとき、排水電磁弁 66 を閉じて、水張り動作を終了する。

10

【0099】

< 課題 (3) への対応：水入れ替え動作 >

使用者、施工者、修理作業者などは貯湯タンク 13 の水入れ替えを行いたいときは、共通リモコン 92 に設けたタンク水入れ替えボタンや、基板上のスイッチ操作により、タンクの水入れ替えを指示する。制御部 20 は、水入れ替えの指示を受けると、排水電磁弁 66 を開とし、第 1 混合器 23 a と第 2 混合器 23 b の開度を給湯温度が 40 程度以下に下がるように制御して、排水させる。

【0100】

20

図 9 は、上記水入れ替え動作における通水経路を太線で示している。水入れ替えでは、排水電磁弁 66 を開くと、給水管 12 から貯湯タンク 13 下部の給水口 14 を通じて貯湯タンク 13 内へ新たな給水が流れ込み、これに応じて貯湯タンク 13 内の湯水がタンク上部の出湯口 15 から流出し、混合器 23、接続配管 61、風呂給湯器 70、給水管 12 の一部、分岐管 43、排水案内管 65、排水管 41 を通じて外部に排水される。

【0101】

制御部 20 は、水入れ替え開始から、貯湯タンク 13 の容量に上記排水経路に係る配管内の容量を加えた量を十分排出できる流量を流量センサ 34 で検知したとき、排水電磁弁 66 を閉じて、水入れ替え動作を終了する。

【0102】

30

このように、使用者、施工者、修理作業者などがタンク水の入れ替えを行いたい場合、共通リモコン 92 や基板のスイッチ操作を行うのみで自動的に水抜きと水張りを同時に行うことができ、タンク水の入れ替えを短時間かつ容易に行うことができる。

【0103】

以上のように、本発明の第 2 の実施の形態に係る風呂給湯システム 10 B では、上記 (1) ~ (3) の課題に対応することができ、第 1 の実施の形態に比べて、使い勝手がよく、また安全性を高めることができる。

【0104】

以上、本発明の実施の形態を図面によって説明してきたが、具体的な構成は実施の形態に示したものに限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

40

【0105】

実施の形態では、分岐管 43 を熱回収配管 (低温) 53 a に合流させ、合流管 45 を熱回収配管 (高温) 53 b から分岐するようにし、マイコンメータ遮断の回避動作や凍結防止動作で湯水の循環する経路の一部が排熱回収用の熱回収配管 53 a、53 b の一部を兼用した経路としたが、排熱回収用の経路とは独立の経路としてもよい。たとえば、分岐管 43 の終端を貯湯タンク 13 の上部の接続口に接続し、合流管 45 の始端を貯湯タンク 13 の下部の接続口に接続する独立構成としてもよい。

【0106】

この独立構成の場合にも課題 (1) ~ (3) は存在する。たとえば、課題 (1) につい

50

て見ると、タンク滞留水再加熱処理が終了するまでは、貯湯タンク 1 3 内の湯水は完全に殺菌された状態に無いので、タンク滞留水再加熱処理中に凍結防止動作を行うと、貯湯タンク 1 3 内の未殺菌のタンク滞留水が接続配管 6 1 や風呂給湯器 7 0 側に至り、このとき給湯があると、衛生上好ましくない。

【 0 1 0 7 】

上記独立構成の場合にも、上記 (1) から (3) の課題は、第 2 の実施の形態と同様の排水経路で排水すれば解決される。

【 0 1 0 8 】

上記独立構成の場合、さらに、貯湯タンク 1 3 を経由するか、バイパスさせて分岐管 4 3 と合流管 4 5 とを接続するかを切り替える三方弁などを設け、マイコンメータ遮断の回避動作は非バイパス状態で湯水を循環させ、凍結防止動作はバイパス状態で湯水を循環させるように構成してもよい。なお、独立構成においても、マイコンメータ遮断の回避動作や凍結防止動作での風呂給湯器 7 0 の燃焼制御は、第 1 の実施の形態と同様でよい。

【 0 1 0 9 】

本発明の貯湯システムは、風呂給湯システム 1 0 (1 0 B) のうちの貯湯タンクユニット 1 1 (または 1 1 B) を備えれば、排熱回収装置 5 0 や風呂給湯器 7 0 、熱源機 4 は含まれても含まれなくてもよく、たとえば、排熱回収装置 5 0 は熱源機 4 に含まれる構成でもよいし、風呂給湯器 7 0 は既存のものを使用してもよい。

【 0 1 1 0 】

なお、実施の形態の風呂給湯器 7 0 では、入水温度を検出する入水温度センサ 8 6 を備える構成を示したが、入水温度センサ 8 6 を設けずに入水温度を演算で推定するようにしてもよい。すなわち、前回出湯温度安定時に測定された出湯温度 T_o 、流量 W 、ガス量 (加熱量) Q と、このときの効率 η とから、入水温度 T_i の推定値を、 $T_i = T_o - (Q / W)$ 、などの演算で逆算して求めるようにしてもよい。なお、効率 η は、出湯温度と流量とを様々に変化させてそれぞれの条件での値 (効率 η) を予め測定して記憶しておく。そして、演算時は、この記憶を参照して、その演算に代入する出湯温度および流量に対応する効率 η を取得し、使用すればよい。

【 0 1 1 1 】

実施の形態では、燃料電池の排熱を回収して貯湯タンク 1 3 内の水を加熱したが、熱源は燃料電池に限定されず、たとえば、ガスエンジン発電機、燃料処理装置 (改質器) 等でもよい。

【 0 1 1 2 】

なお、実施の形態では、風呂給湯器 7 0 を一缶二水路型としたが風呂の追い焚きと給湯とを別々の熱交換器で行うタイプの給湯器であってもかまわない。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 3 】

2 ... 風呂 (浴槽)

4 ... 熱源機

1 0、1 0 B ... 風呂給湯システム

1 1、1 1 B ... 貯湯タンクユニット

1 2 ... 給水管

1 2 b ... 分岐した給水管

1 3 ... 貯湯タンク

1 4 ... 給水口

1 5 ... 出湯口

1 6 ... 取水口

1 7 ... 戻り口

1 8 a ... 第 1 温度センサ

1 8 b ... 第 2 温度センサ

1 8 c ... 第 3 温度センサ

10

20

30

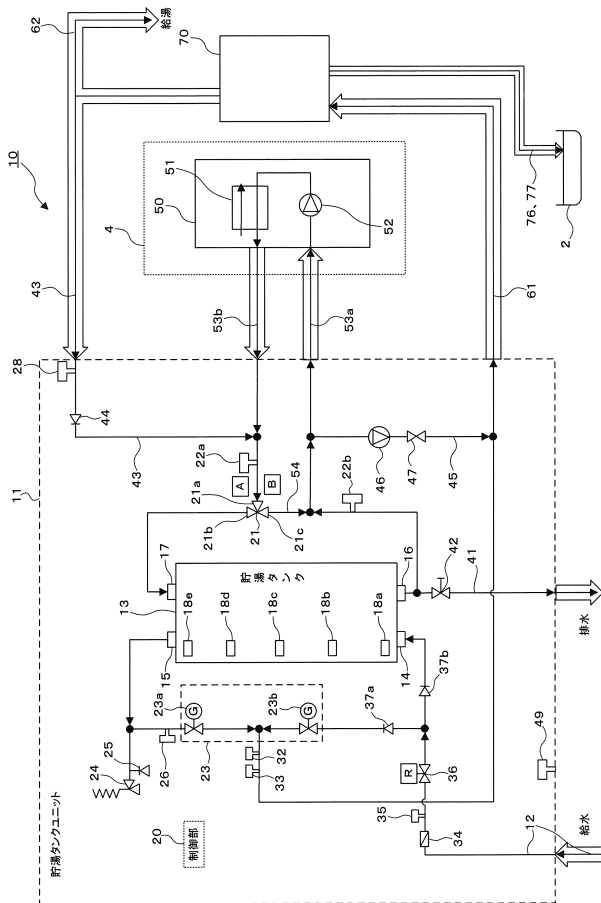
40

50

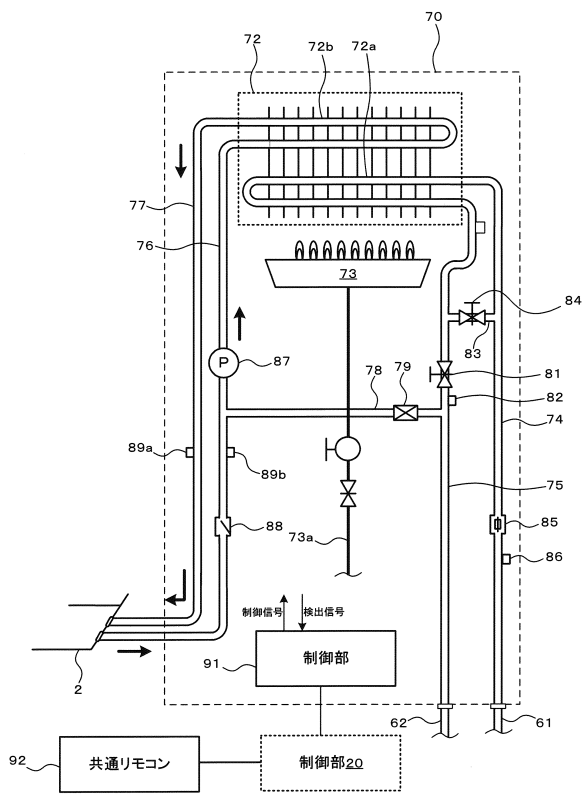
| | |
|-------------------------|----|
| 1 8 d ... 湯切れ温度センサ | |
| 1 8 e ... タンク上部温度センサ | |
| 2 0 ... 制御部 | |
| 2 1 ... 第 1 三方弁 | |
| 2 1 a ... 第 1 接続口 | |
| 2 1 b ... 第 2 接続口 | |
| 2 1 c ... 第 3 接続口 | |
| 2 2 a ... 熱回収配管高温側温度センサ | |
| 2 2 b ... 熱回収配管低温側温度センサ | |
| 2 3 ... 混合器 | 10 |
| 2 3 a ... 第 1 混合器 | |
| 2 3 b ... 第 2 混合器 | |
| 2 4 ... 過圧逃がし弁 | |
| 2 5 ... 吸気弁 | |
| 2 6 ... タンク出口温度センサ | |
| 2 8 ... 戻り配管温度センサ | |
| 3 2 ... 出湯温度センサ | |
| 3 3 ... ハイカット温度センサ | |
| 3 4 ... 流量センサ | |
| 3 5 ... 給水温度センサ | 20 |
| 3 7 a ... 逆止弁 | |
| 3 7 b ... 逆止弁 | |
| 4 1 ... 排水管 | |
| 4 2 ... 排水栓 | |
| 4 3 ... 分岐管 | |
| 4 4 ... 逆止弁 | |
| 4 5 ... 合流管 | |
| 4 6 ... 循環ポンプ | |
| 4 7 ... ポンプ電磁弁 | |
| 4 9 ... 雰囲気温度センサ | 30 |
| 5 0 ... 排熱回収装置 | |
| 5 1 ... 排熱回収熱交換器 | |
| 5 2 ... 排熱回収ポンプ | |
| 5 3 a ... 熱回収配管 (低温) | |
| 5 3 b ... 熱回収配管 (高温) | |
| 5 4 ... バイパス管 | |
| 6 1 ... 接続配管 | |
| 6 2 ... 給湯配管 | |
| 6 5 ... 排水案内管 | |
| 6 6 ... 排水電磁弁 | 40 |
| 6 7 ... 逆止弁 | |
| 7 0 ... 風呂給湯器 | |
| 7 2 ... 熱交換器 | |
| 7 2 a ... 第 1 熱交換水管 | |
| 7 2 b ... 第 2 熱交換水管 | |
| 7 3 ... バーナ | |
| 7 3 a ... ガス供給管 | |
| 7 4 ... 入水管 | |
| 7 5 ... 出湯管 | |
| 7 6 ... 風呂戻り管 | 50 |

- 77 ... 風呂行き管
- 78 ... 連結管
- 79 ... 注湯電磁弁
- 81 ... 水量サーボ
- 83 ... バイパス管
- 84 ... バイパス調整弁
- 85 ... 流量センサ
- 86 ... 入水温度センサ
- 87 ... 風呂循環ポンプ
- 88 ... 流水スイッチ
- 89 a ... 風呂行き温度センサ
- 89 b ... 風呂戻り温度センサ
- 91 ... 制御部
- 92 ... 共通リモコン

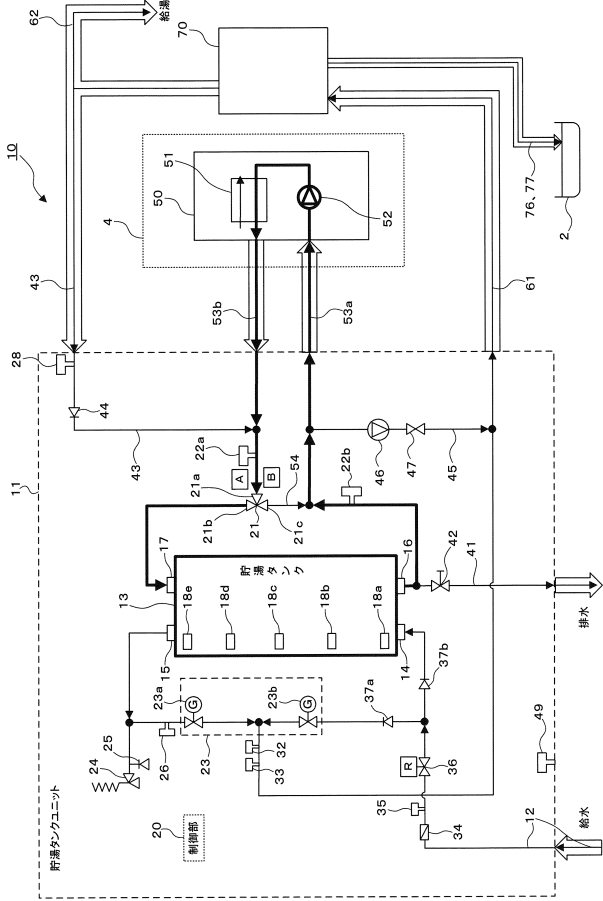
【図1】



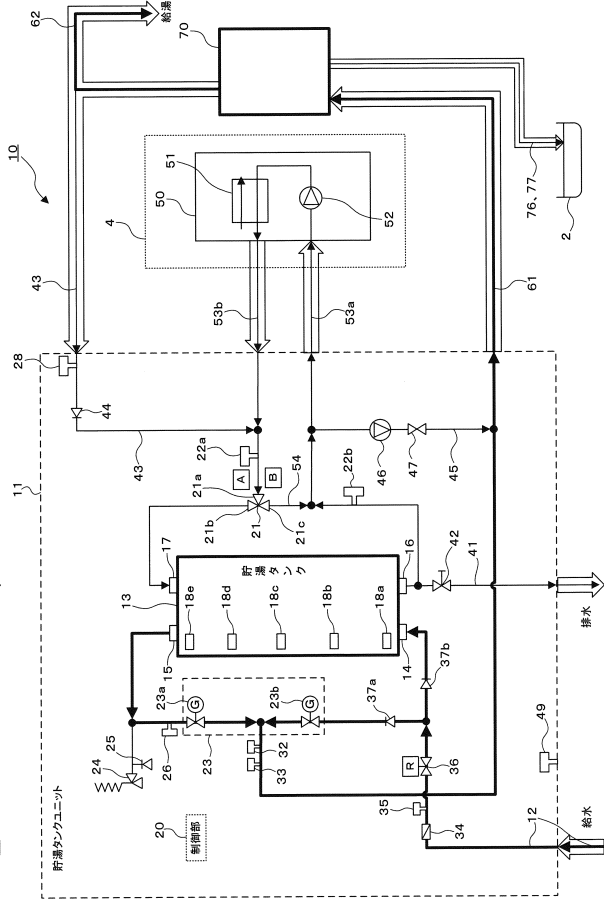
【図2】



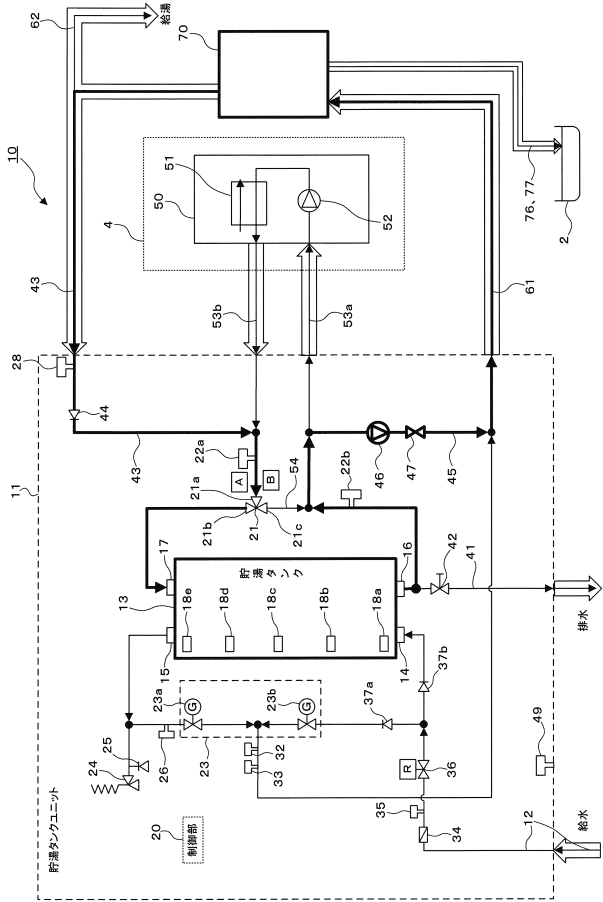
【図3】



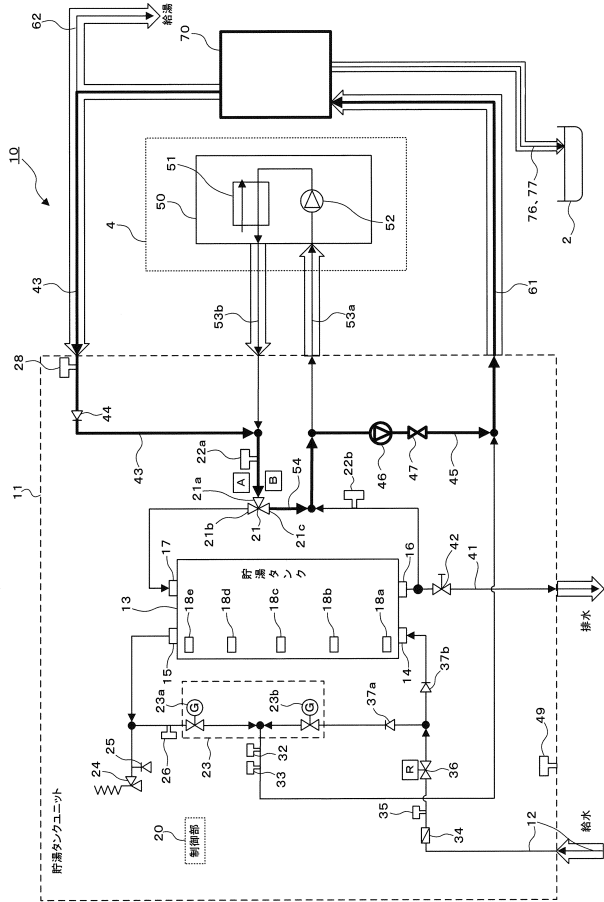
【図4】



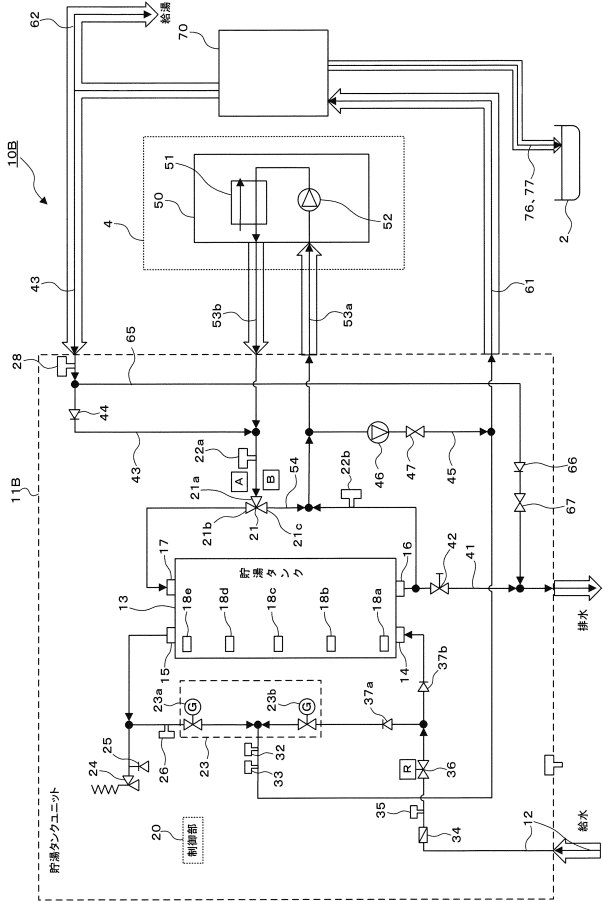
【図5】



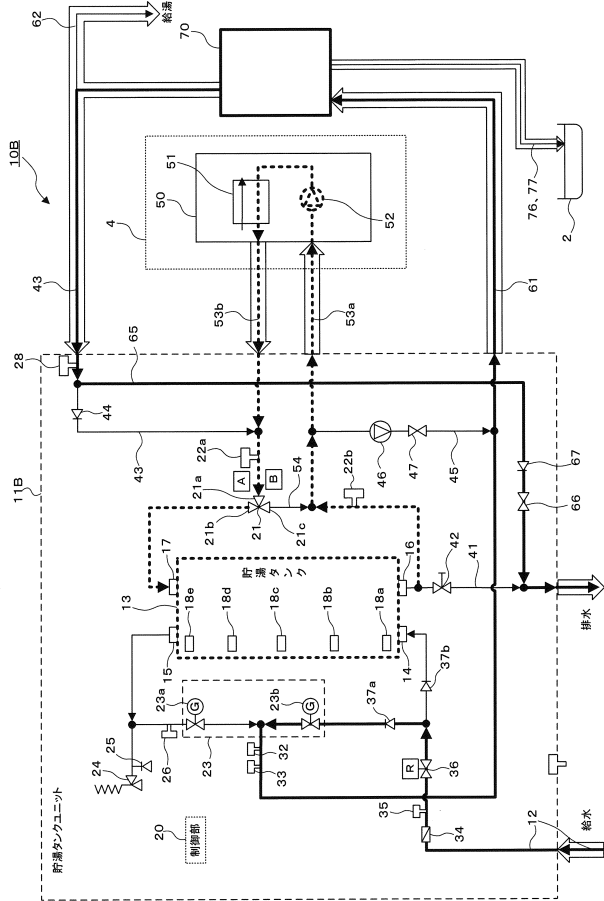
【図6】



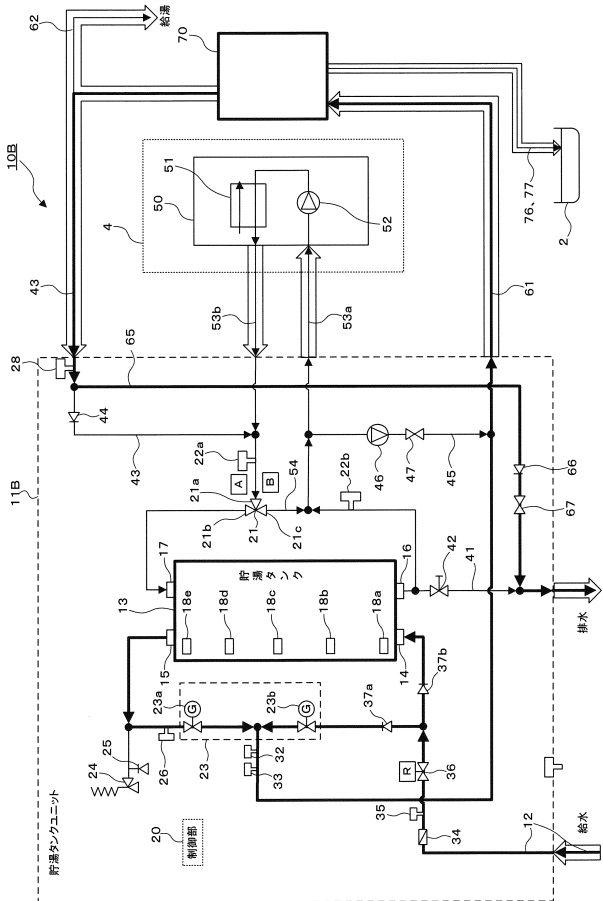
【図7】



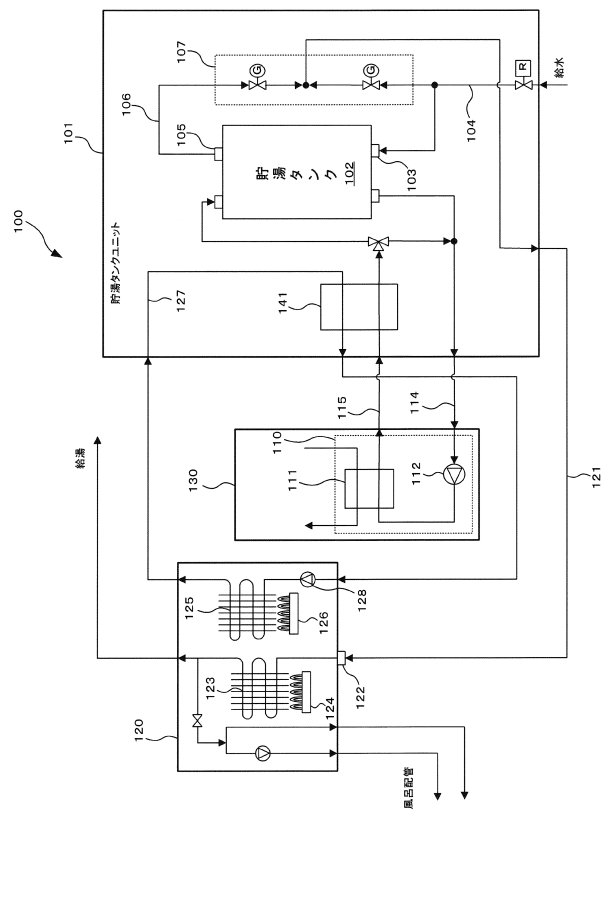
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 松尾 滋人
神奈川県大和市深見台3丁目4番地 株式会社ガスター内

審査官 黒石 孝志

(56)参考文献 特開2010-276306(JP,A)
特開2010-236713(JP,A)
特開2010-133610(JP,A)
特開2010-60234(JP,A)
特開2009-287896(JP,A)
特開2007-248009(JP,A)
特開2005-214452(JP,A)
特開2004-125226(JP,A)

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