

(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2004-286307
(P2004-286307A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 4 H 1/18
F 2 4 H 1/00
F 2 4 H 9/00

F I

F 2 4 H 1/18 3 O 2 J
F 2 4 H 1/18 B
F 2 4 H 1/00 6 1 1 N
F 2 4 H 9/00 J

テーマコード (参考)

3 L O 2 5
3 L O 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-79333 (P2003-79333)
(22) 出願日 平成15年3月24日 (2003.3.24)

(71) 出願人 000000538
株式会社コロナ
新潟県三条市東新保7番7号
(72) 発明者 鶴巻 悟
新潟県三条市東新保7番7号 株式会社コロナ内
(72) 発明者 小川 昇
新潟県三条市東新保7番7号 株式会社コロナ内
(72) 発明者 前田 圭
新潟県三条市東新保7番7号 株式会社コロナ内
(72) 発明者 島田 政美
新潟県三条市東新保7番7号 株式会社コロナ内

最終頁に続く

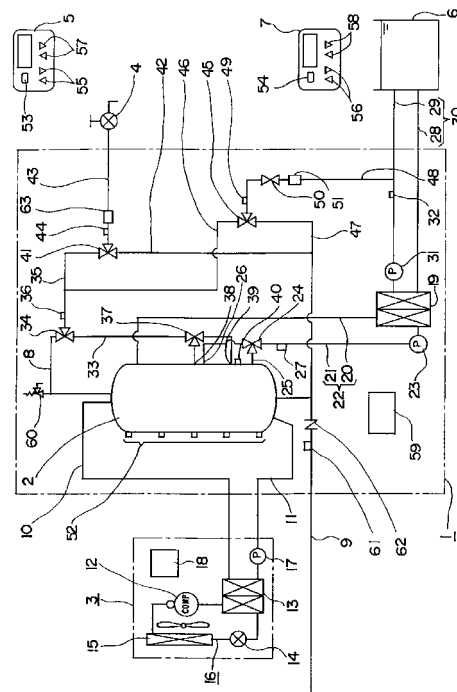
(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯装置

(57) 【要約】

【課題】 貯湯タンク内の中温水を給湯に有効に利用できる貯湯式給湯装置を提供する。

【解決手段】 貯湯タンク2内の湯水を熱源として使用し温度低下した中温水を、給水管9と出湯管8の間の貯湯タンク2に戻す上下位置の複数の中温水戻し口25、26と、この複数の中温水戻し口25、26の何れか1つを選択する戻し切換手段24と、前記貯湯タンク2の給水管9よりも高く且つ出湯管8よりも低い中間位置に上下に複数設けられている中温水出湯口38、39と、この複数の中温水出湯口38、39の何れか1つを選択する切換手段37と、出湯管8からの高温水と切換手段37で選択された中温水出湯口38または39からの湯水とを任意の所定温度に混合する中温水混合弁34と、中温水混合弁34で混合された湯と給水管9から分岐されたバイパス管42からの低温水とを任意の給湯設定温度に混合して給湯させる給湯混合弁41とを備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給水管が下端部に接続されていると共に貯湯している湯水を流出させる出湯管が上端部に接続されている貯湯タンクと、この貯湯タンク内の湯水を高温に加熱する加熱手段と、前記貯湯タンク内の湯水を熱源として使用し温度低下した中温水を、給水管と出湯管の間の貯湯タンクに戻す上下位置の複数の中温水戻し口と、この複数の中温水戻し口の何れか1つを選択する戻し切替手段と、前記貯湯タンクの前記給水管よりも高く且つ前記出湯管よりも低い中間位置に上下に複数設けられている中温水出湯口と、この複数の中温水出湯口の何れか1つを選択する出湯切替手段と、前記出湯管からの高温水と前記出湯切替手段で選択された中温水出湯口からの湯水とを任意の所定温度に混合する中温水混合弁と、前記中温水混合弁で混合された湯と前記給水管から分岐されたバイパス管からの低温水とを任意の給湯設定温度に混合して給湯させる給湯混合弁とを備えたことを特徴とする貯湯式給湯装置。

10

【請求項 2】

前記戻し切替手段は、中温水戻り管に備えられた中温水温度センサにより検出される戻りの中温水の温度に応じて切替られることを特徴とする請求項 1 記載の貯湯式給湯装置。

【請求項 3】

前記戻し切替手段は、中温水戻り管に備えられた中温水温度センサにより検出される戻り中温水の温度及び貯湯タンク境界層位置に応じて切替られることを特徴とする請求項 1 記載の貯湯式給湯装置。

20

【請求項 4】

前記加熱手段を二酸化炭素冷媒を用いたヒートポンプ回路として超臨界ヒートポンプサイクルを構成すると共に、前記貯湯タンクと前記ヒートポンプ回路とをヒートポンプ循環回路にて湯水が循環可能に接続し、前記貯湯タンク下部からの湯水を前記ヒートポンプ回路で加熱して前記貯湯タンク上部へ戻すよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の貯湯式給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は貯湯タンク内の湯水を熱源とする熱交換器を備えた貯湯式給湯装置に関するものである。

30

【0002】

【従来技術】

従来よりこの種のものにおいては、図 12 に示すようなものがあった。

ここで、101 はヒートポンプ回路、102 は貯湯タンクで、この貯湯タンク 102 下部から取り出した 5 ~ 25 程度の低温水をヒートポンプ回路 101 で 70 ~ 90 程度に加熱して貯湯タンク 102 の上部から積層貯湯していくものである。

【0003】

前記貯湯タンク 102 には、その下端に給水管 103 が接続され、また上端には出湯管 104 が接続されているものである。105 は電動ミキシング弁で、出湯管 104 からの高温水と給水管 103 からの低温水をリモコン（図示せず）等で設定された任意の給湯設定温度に混合して給湯栓 106 から出湯するものである。

40

【0004】

107 は暖房あるいは風呂の追焚き / 保温の熱源としての熱交換器で、出湯管 104 から分岐した熱交わり管 108 および給水管 103 に合流する熱交戻り管 109 により貯湯タンク 102 と循環可能に接続されており、貯湯タンク 102 内の高温水を熱交換器 107 に流入させて暖房回路あるいは風呂の追焚き / 保温回路等の 2 次側回路（図示せず）の温水を加熱するものである。

【0005】

そして、貯湯タンク 102 の上部から取り出された高温水は、前記熱交換器 107 で熱交

50

換されて温度低下し、30～50 程度の中温水となって貯湯タンク102の下部から貯湯タンク102内に戻るものである。

【0006】

なお、このような従来の貯湯式給湯装置にかかる公知の刊行物を本願出願人は発見することができないが、貯湯タンク内に貯湯された高温水を熱源として暖房を行うものとして例えば特許文献1が挙げられる。

【0007】

【特許文献1】

特許2663637号(図1)

【0008】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来のものでは、熱交換器107での熱交換により30～50 程度の中温水が貯湯タンク102に貯まっていくが、この中温水は暖房あるいは追焚きの熱源として利用するには温度が低いため適さず、しかも湯切れするまで給湯を行わないと容量当たりの保有熱量が少ない中温水がいつまでも貯湯タンク102内に残留し、貯湯タンク102の保有熱量を減らしてしまい貯湯タンク容量の有効利用ができず、さらに貯湯タンク102内の水の沸き上げを行う場合、中温水をヒートポンプ回路101で再加熱するには温度が高いため効率が悪く、ヒートポンプ式給湯装置のCOP(エネルギー消費効率)を低下させてしまうという課題があり、また、熱交換後の中温水が給水管103を利用して貯湯タンク102に戻され、該貯湯タンク102の底部から中温水が溜まり、使用状況にもよるが高温水と中温水との間に低温水がサンドイッチされる状況もあり、さらに中温水の使用ができないという要因にもなるものであった。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明はこれらの課題を解決するために、請求項1では、給水管が下端部に接続されていると共に貯湯している湯水を流出させる出湯管が上端部に接続されている貯湯タンクと、この貯湯タンク内の湯水を高温に加熱する加熱手段と、前記貯湯タンク内の湯水を熱源として使用し温度低下した中温水を、給水管と出湯管の間の貯湯タンクに戻す上下位置の複数の中温水戻し口と、この複数の中温水戻し口の何れか1つを選択する戻し切換手段と、前記貯湯タンクの前記給水管よりも高く且つ前記出湯管よりも低い中間位置に上下に複数設けられている中温水出湯口と、この複数の中温水出湯口の何れか1つを選択する出湯切換手段と、前記出湯管からの高温水と前記出湯切換手段で選択された中温水出湯口からの湯水とを任意の所定温度に混合する中温水混合弁と、前記中温水混合弁で混合された湯と前記給水管から分岐されたバイパス管からの低温水とを任意の給湯設定温度に混合して給湯させる給湯混合弁とを備えたものである。

30

【0010】

これにより、熱源に使用後の中温水は貯湯タンク内の高温水下方で、その温度に応じた中温水戻し口を選択して最適な位置に戻されるものであり、更に貯湯タンクの間中部の多数の中温水出湯口の何れかから出湯するので、貯湯タンク上部に貯められた高温水を貯めたまま、その下に貯まっている温度の低下した中温水を優先して給湯することができ、しかも、高温水の下に貯まっている中温水の貯められている高さが上下しても、この中温水の貯められた高さに近い中温水出湯口を切換手段により選択して出湯させることが可能で、貯湯タンク内の中温水を余すことなく給湯に用いることが可能となる。

40

【0011】

また、請求項4では、前記加熱手段を二酸化炭素冷媒を用いたヒートポンプ回路として超臨界ヒートポンプサイクルを構成すると共に、前記貯湯タンクと前記ヒートポンプ回路とをヒートポンプ循環回路にて湯水が循環可能に接続し、前記貯湯タンク下部からの湯水を前記ヒートポンプ回路で加熱して前記貯湯タンク上部へ戻すよう構成したものとした。

【0012】

これにより、貯湯タンク内の中温水は優先的に給湯されて、貯湯タンク下部には給水管か

50

らの低温水が貯められることとなるので、必ず低温水から沸き上げることができ、沸き上げの効率が向上しヒートポンプ回路のCOP（エネルギー消費効率）が良くなるものと共に、ヒートポンプ回路によって高効率に高温まで沸き上げることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の一実施形態の貯湯式給湯装置を図1～図10に基づき説明する。なお、図2～図10中の貯湯タンク内にハッチングした斜線は低温水、二重斜線は中温水、三重斜線は高温水を示し、矢印は湯水の流れ方向を示すものである。

【0014】

この貯湯式給湯装置は、時間帯別契約電力の電力単価が安価な深夜時間帯に湯水を沸き上げて貯湯し、この貯湯した湯水を給湯に用いるもので、1は湯水を貯湯する貯湯タンク2を備えた貯湯タンクユニット、3は貯湯タンク内の湯水を加熱するヒートポンプユニット、4は台所や洗面所等に設けられた第1給湯端たる給湯栓、5はこの給湯栓4の近傍に設けられた給湯リモコン、6は浴槽、7は浴室に設けられたふろリモコンである。

【0015】

前記貯湯タンクユニット1の貯湯タンク2は、上端に出湯管8と、下端に給水管9とが接続され、さらに、下部にヒートポンプ循環回路を構成するヒートポンプ行き管10と、上部にヒートポンプ循環回路を構成するヒートポンプ戻り管11とが接続され、前記ヒートポンプユニット3によってヒートポンプ行き管10から取り出した貯湯タンク2内の湯水を沸き上げてヒートポンプ戻り管11から貯湯タンク2内に戻して貯湯され、給水管9からの給水により貯湯タンク2内の湯水が押し上げられて貯湯タンク2内上部の高温水が出湯管8から押し出されて給湯されるものである。

【0016】

前記ヒートポンプユニット3は、圧縮機12と凝縮器としての冷媒-水熱交換器13と電子膨張弁14と強制空冷式の蒸発器15で構成された加熱手段としてのヒートポンプ回路16と、貯湯タンク2内の湯水を前記ヒートポンプ行き管10およびヒートポンプ戻り管11を介して冷媒-水熱交換器13に循環させるヒートポンプ循環ポンプ17と、それらの駆動を制御するヒートポンプ制御部18とを備えており、ヒートポンプ回路16内には冷媒として二酸化炭素が用いられて超臨界ヒートポンプサイクルを構成しているものである。なお、冷媒に二酸化炭素を用いているので、低温水を電熱ヒータなしで約90℃の高温まで沸き上げることが可能なものである。

【0017】

ここで、前記冷媒-水熱交換器13は冷媒と被加熱水たる貯湯タンク2内の湯水とが対向して流れる対向流方式を採用しており、超臨界ヒートポンプサイクルでは熱交換時において冷媒は超臨界状態のまま凝縮されるため効率良く高温まで被加熱水を加熱することができ、被加熱水の冷媒-水熱交換器13入口温度と冷媒の出口温度との温度差が一定になるように前記減圧器14または圧縮機12を制御することで、被加熱水の冷媒-水熱交換器13の入口温度が5～20℃程度の低い温度であるとCOP（エネルギー消費効率）が3.0以上のとても良い状態で被加熱水を加熱することが可能なものである。

【0018】

19は前記浴槽6の湯水を加熱するための熱交換器で、その一次側には貯湯タンク2上部に接続された高温水行き管20と貯湯タンク2下部に接続された中温水戻り管21とが接続されて熱交換回路22を構成し、中温水戻り管21途中に設けられた熱交換ポンプ23の作動により貯湯タンク2から取り出した高温水を熱交換器19に循環させ、熱交換により温度低下した中温水を再び貯湯タンク2内に戻すものである。

【0019】

ここで、前記中温水戻り管21は戻し切替手段たる戻し口切替弁24を介して貯湯タンク2の中間位置の上下に設けられた第1中温水戻し口25と第2中温水戻し口26に接続され、何れか一方の戻し口から貯湯タンク2の中間位置付近に戻して貯湯するものであり、何れの戻し口から戻すかは、中温水戻し管21に備えた中温水温度センサ27で戻る中温

10

20

30

40

50

水の温度を検出し、その温度に応じて戻し切換弁 24 を切換るものである。

【0020】

前記熱交換器 19 の二次側には、浴槽 6 の湯水を循環可能にふる行き管 28 とふる戻り管 29 より構成されるふる循環回路 30 が接続され、ふる戻り管 29 途中に設けられたふる循環ポンプ 31 の作動により浴槽 6 の湯水が熱交換器 19 に循環されて、一次側の高温水により加熱されて浴槽 6 内の湯水の保温あるいは追焚きが行われるものである。なお、32 はふる戻り管 29 を循環する浴槽 6 の湯水の温度を検出するふる温度センサである。

【0021】

次に、33 は前記中温水戻り管 21 より高く前記出湯管 8 より低い貯湯タンク 2 の中間位置に接続された中温水出湯管で、前記熱交換器 19 で二次側と熱交換して温度低下した中温水を貯湯タンク 2 から出湯するものである。

10

【0022】

34 は、前記中温水出湯管 33 の下流に設けられた中温水混合弁で、貯湯タンク 2 中間位置付近の中温水と貯湯タンク 2 上端に接続された出湯管 8 からの高温水とを、その下流の第 1 出湯管 35 に設けた出湯温度センサ 36 で検出する湯温が、給湯リモコン 5 またはふるリモコン 7 でユーザーが設定した給湯設定温度またはふる設定温度（第 2 給湯設定温度）より一定温度高い温度である任意の所定温度になるように混合比率を制御するものである。

【0023】

ここで、前記中温水出湯管 33 は出湯切換手段たる出湯口切換弁 37 を介して貯湯タンク 2 の中間位置の上下で、第 2 中温水戻し口 26 近傍に設けられた第 1 中温水出湯口 38 と、第 1 中温水戻し口 25 近傍に設けられた第 2 中温水出湯口 39 に接続され、何れか一方の出湯口から貯湯タンク 2 の中間位置付近に貯められている中温水を中温水混合弁 34 に向けて出湯するものであり、下方の第 1 中温水出湯口 38 より少し下方の貯湯タンク 2 側面に設けられた中温水出湯温度センサ 40 の検出する温度に応じて出湯口切換弁 37 を切換えるようにしている。

20

【0024】

次に、41 は第 1 出湯管 35 からの湯水と給水管 9 から分岐された第 1 バイパス管 42 からの低温水を混合する電動ミキシング弁より構成された給湯混合弁であり、その下流の給湯管 43 に設けた給湯温度センサ 44 で検出した湯温が給湯リモコン 5 またはふるリモコン 7 でユーザーが設定した給湯設定温度になるように混合比率を制御するものである。

30

【0025】

また、45 は前記第 1 出湯管 35 から分岐された第 2 出湯管 46 からの湯水と、給水管 9 から分岐された第 2 バイパス管 47 からの低温水とを混合する電動ミキシング弁より構成されたふる混合弁であり、その下流側の前記ふる循環回路 30 に連通された第 2 給湯端たる湯張り管 48 に設けた湯張り温度センサ 49 で検出した湯温がふるリモコン 7 でユーザーが設定したふる設定温度になるように混合比率を制御するものである。

【0026】

そして、前記湯張り管 48 には、ふる循環回路 30 を介した浴槽 6 への湯張りの開始 / 停止を行う湯張り弁 50 と、浴槽 6 への湯張り量をカウントするふる流量カウンタ 51 が設けられているものである。

40

【0027】

次に、52 は貯湯タンク 2 の上下方向に複数個配置された貯湯温度センサで、この貯湯温度センサ 52 が検出する温度情報によって、貯湯タンク 2 内にどれだけの熱量が残っているかを検知し、そして貯湯タンク 2 内の上下方向の温度分布を検知するものである。

【0028】

前記給湯リモコン 5 およびふるリモコン 7 には、給湯設定温度を設定する給湯温度設定スイッチ 53、54、およびふる設定温度を設定するふる温度設定スイッチ 55、56 がそれぞれ設けられていると共に、浴槽 6 へふる設定温度の湯をふるリモコン 7 の湯張り量設定スイッチ（図示せず）で設定された湯張り量だけ湯張りし所定時間保温させるふる自動

50

スイッチ 57、58 がそれぞれ設けられているものである。

【0029】

59 は貯湯タンクユニット 1 内の各センサの入力を受け各アクチュエータの駆動を制御するマイコンを有した給湯制御部である。この給湯制御部 55 に前記給湯リモコン 5 およびふろリモコン 7 が無線または有線により接続されユーザーが任意の給湯設定温度およびふろ設定温度を設定できるようにしているものである。

【0030】

なお、60 は貯湯タンク 2 の過圧を逃す過圧逃し弁、61 は給水の温度を検出する給水温度センサ、62 は給水の圧力を減圧する減圧弁、63 は給湯する湯水の量をカウントする給湯流量カウンタである。

10

【0031】

次に、この一実施形態の作動を説明する。

まず、図 2 に示す沸き上げ運転について説明すると、深夜電力時間帯になって貯湯温度センサ 52 が貯湯タンク 2 内に翌日に必要な熱量が残っていないことを検出すると、給湯制御部 59 はヒートポンプ制御部 18 に対して沸き上げ開始指令を発する。指令を受けたヒートポンプ制御部 18 は圧縮機 12 を起動した後にヒートポンプ循環ポンプ 17 を駆動開始し、貯湯タンク 2 下部に接続されたヒートポンプ行き管 10 から取り出した 5 ~ 20 程度の低温水を冷媒 - 水熱交換器 13 で 70 ~ 90 程度の高温に加熱し、貯湯タンク 2 上部に接続されたヒートポンプ戻り管 11 から貯湯タンク 2 内に戻し、貯湯タンク 2 の上部から順次積層して高温水を貯湯していく。貯湯温度センサ 52 が必要な熱量が貯湯されたことを検出すると、給湯制御部 59 はヒートポンプ制御部 18 に対して沸き上げ停止指令を発し、ヒートポンプ制御部 18 は圧縮機 12 を停止すると共にヒートポンプ循環ポンプ 17 も停止して沸き上げ動作を終了するものである。

20

【0032】

次に、図 3 に示す給湯運転について説明すると、給湯栓 4 を開くと、給水管 9 からの給水が貯湯タンク 2 内に流れ込む。そしてこのとき、貯湯タンク 2 内の中温水出湯温度センサ 40 の位置には沸き上げられた高温水が貯められているので、中温水出湯温度センサ 40 は所定値以上の温度を検出し、給湯制御部 59 によって中温水切換弁 37 が下側の第 1 中温水出湯口 38 側に切換えられて、第 1 中温水出湯口 38 から中温水出湯管 33 を介して中温水混合弁 34 へ高温水が押し出される。なお、貯湯タンク 2 内には上部に高温水、下部に低温水が貯められているが、その温度差により比重差が発生し、温度境界層を形成して比重の軽い高温水が上部に、比重の重い低温水が下部に位置するので、互いに混じり合うことはないものである。

30

【0033】

ここで、給湯制御部 59 は中温水出湯管 33 からの湯水と出湯管 8 からの湯水を混合して中温水混合弁 34 にて給湯リモコン 5 またはふろリモコン 7 で設定された給湯設定温度より一定温度以上高い温度となるように中温水混合弁 34 を適当な比率に調整する。なお、ここでは、中温水出湯管 33 から流入する湯が高温で給湯設定温度より高いため、中温水混合弁 34 の出湯管 8 側を閉じることとなる。

【0034】

そして、中温水混合弁 34 から流出した湯は第 1 出湯管 35 を介して給湯混合弁 40 へ流入し、第 1 パイパス管 42 からの低温水と混合され、給湯制御部 59 が給湯混合弁 (第 1 混合弁) 40 の混合比率を調整し給湯設定温度の湯が給湯栓 4 から給湯される。そして、給湯栓 4 の閉止によって給湯が終了するものである。

40

【0035】

ここで、中温水出湯温度センサ 40 が所定値以下の温度を検出すると、図 4 に示すように給湯制御部 59 が出湯口切換弁 37 を上側の第 2 中温水出湯口 39 側に切換え、第 2 中温水出湯口 39 から高温水を出湯するようにしている。よって、下側の第 1 中温水出湯口 38 付近に高温水が貯められている場合には第 1 中温水出湯口 38 から出湯し、第 1 中温水出湯口 38 付近に給水管 9 からの低温水が貯められている場合は第 2 中温水出湯口 39 か

50

ら出湯されることとなる。

【0036】

また、前記中温水混合弁34は給湯設定温度よりも一定温度以上高い温度の湯を第1出湯管35に供給するようにしているので、第1中温水出湯口38および第2中温水出湯口39から出湯する湯水の温度が給湯設定温度よりも低い場合は、図5に示すように給湯制御部59により中温水混合弁34の混合比率が調整されて出湯管8からの高温水を用いて給湯設定温度よりも一定温度高い温度の湯を第1出湯管35に供給するようにし、貯湯タンク2の中間位置からの出湯を優先し、貯湯タンク2の上部に貯められている高温水の使用を最小限に留め、熱源となる高温水をより多く確保することが可能となる。

【0037】

次に、図6に示す浴槽6への湯張り運転について説明すると、給湯リモコン5またはふろリモコン7のふろ自動スイッチ57、58の何れかが操作されると、給湯制御部59が湯張り弁50を開弁する。そして、給水管9からの給水が貯湯タンク2内に流れ込む。そしてこのとき、貯湯タンク2内の中温水出湯温度センサ40の位置には沸き上げられた高温水が貯められているので、中温水出湯温度センサ40は所定値以上の温度を検出し、給湯制御部59によって中温水切換弁37が下側の第1中温水出湯口38側に切換えられて、第1中温水出湯口38から中温水出湯管33を介して中温水混合弁34へ高温水が押し出される。

10

【0038】

ここで、給湯制御部59はふろ自動スイッチ57、58の入力を受けると、中温水出湯管33からの湯水と出湯管8からの湯水を混合して中温水混合弁34にて給湯リモコン5またはふろリモコン7で設定されたふろ設定温度より一定温度以上高い温度となるように中温水混合弁34を適当な比率に調整するようにしている。なお、ここでは、中温水出湯管33から流入する湯が高温でふろ設定温度より高い温度であるため、中温水混合弁34の出湯管8側を閉じることとなる。

20

【0039】

そして、中温水混合弁34から流出した湯は第1出湯管35を介して第2出湯管46へ出湯される。そして第2出湯管46からの高温水はふろ混合弁45へ流入し、第2バイパス管47からの低温水と混合され、給湯制御部59がふろ混合弁45の混合比率を調整し、ふろ設定温度の湯が湯張り管48からふろ循環回路30を介して浴槽6へ湯張りされる。ここで、中温水出湯温度センサ40が所定値以下の温度を検出すると、図4で説明した給湯動作の場合と同じく給湯制御部59が出湯口切換弁37を上方の第2中温水出湯口38側に切換え、第2中温水出湯口38から高温水を出湯するようにしている。

30

【0040】

そして、湯張り管48途中に設けられたふろ流量カウンタ51が所定の湯張り量をカウントすると給湯制御部59が湯張り弁50を閉弁して湯張り運転を終了し、中温水混合弁34での任意の混合温度を給湯設定温度よりも一定温度高い温度となるようにするものである。

【0041】

次に、図7に示すふろの保温運転あるいは追焚き運転について説明すると、前記の浴槽6への湯張り運転に引き続き、給湯制御部59は一定時間毎にふろ循環ポンプ31を駆動し、浴槽6内の湯温をふろ温度センサ32により検出する。そしてふろ温度センサ32の検出する温度がふろ設定温度より所定値以上低下していると、給湯制御部59は熱交換ポンプ27およびふろ循環ポンプ30を駆動開始し、高温水行き管20から取り出した高温水を熱交換器19に流入させ、二次側の浴槽水と熱交換させふろの保温運転あるいは追焚き運転を行う。そして、熱交換により温度低下した中温水が中温水戻り管21を介して貯湯タンク2下部に戻り、高温水と入れ替わる形で高温水と中温水の境界面を押し上げるようにして中温水が貯湯されるものである。なお、貯湯タンク2内には上部に高温水、中間部に中温水、下部に低温水が貯められているが、その温度差が20程度あれば比重差が発生し、温度境界層を形成して比重の軽い高温水が上部に、中間の中間水が中間部に、比

40

50

重の重い低温水が下部に位置するので、互いに混じり合うことはないものである。

【0042】

更にこの時、熱交換器19に流入する浴槽水の温度によって、中温水戻り管21から貯湯タンク2へ戻る中温水温度も異なって来るので、この温度を中温水温度センサ27で検出し40を基準値として戻し切換弁24を制御し、40未満では下の第1中温水戻し口25から貯湯タンク2下方へ中温水を戻し、40以上では上の第2中温水戻し口26から貯湯タンク2中間部へ中温水を戻すものであり、これにより、温度差のある中温水の混ざりを防止すると共に、この混ざりの水流による高温及び低温境界層の破壊を阻止出来、切換方式で温度の違う複数の中温水を優先して使用するものでは、中温水の混ざりが無いぶん極めて使用勝手が良く、中温水の使用が効率良く行えるものである。

10

【0043】

そして、二次側では、熱交換器19にて加熱された浴槽水が浴槽6へ戻って浴槽6内を昇温し、ふろ温度センサ32で検出する温度がふろ設定温度に達すると、給湯制御部59は熱交循環ポンプ27およびふろ循環ポンプ30を駆動停止して保温運転あるいは追焚き運転を停止する。

【0044】

次に、貯湯タンク2内に温度差がある中温水が貯められた後の給湯運転について説明する。図8に示すように、第1中温水出湯口38付近に中温水が貯められて中温水出湯温度センサ40が中温水を検出している場合は、出湯口切換弁37は第1中温水出湯口38側に切換えられ、給湯混合水栓3の開栓により、給水管9からの給水が貯湯タンク2内に流れ込むと同時に、第1中温水出湯口38から中温水が押し出されて中温水出湯管33を介して中温水混合弁34へ流入する。

20

【0045】

ここで、第1中温水出湯口38から押し出される湯水の温度が給湯設定温度よりも低い場合は、中温水混合弁34の混合比率が調整されて貯湯タンク2上端部の出湯管8からの高温水と混合されて給湯設定温度より一定温度高い温度の湯を供給するようにしている。

【0046】

そして、中温水混合弁34から流出した湯は第1出湯管35を介して給湯混合弁40へ流入し、第1バイパス管42からの低温水と混合され、給湯制御部59が給湯混合弁40の混合比率を調整し給湯設定温度の湯が給湯栓4から給湯される。そして、給湯栓4の閉止によって給湯が終了するものである。

30

【0047】

ここで、中温水温度センサ40が所定値以下の温度を検出すると、図9に示すように、給湯制御部59が出湯口切換弁37を上側の第2中温水出湯口39側に切換え、第2中温水出湯口39から高温水を出湯するようにしている。よって、下側の第1中温水出湯口38付近に高温水あるいは中温水が貯められている場合には第1中温水出湯口38から出湯し、第1中温水出湯口38付近に給水管9からの低温水が貯められている場合は第2中温水出湯口39から出湯されることとなり、貯湯タンク2内の中温水を余すことなく給湯に用いることが可能となるものである。

【0048】

また、前記中温水混合弁34は給湯設定温度よりも一定温度以上高い温度の湯を第1出湯管35に供給するようにしているので、第1中温水出湯口38および第2中温水出湯口39から出湯する湯水の温度が給湯設定温度よりも低い場合は、給湯制御部59により中温水混合弁34の混合比率が調整されて出湯管8からの高温水を用いて給湯設定温度よりも一定温度高い温度の湯を第1出湯管35に供給するようにし、貯湯タンク2の中間位置からの出湯を優先し、貯湯タンク2の上部に貯められている高温水の使用を最小限に留め、熱源となる高温水をより多く確保することが可能となる。

40

【0049】

次に、図10に示す給湯動作中に湯張り運転が開始されるかまたは湯張り運転中に給湯動作が開始される同時給湯時は、給湯制御部59が給湯設定温度とふろ設定温度を比較し、

50

高い方の温度よりも一定温度高い温度を中温水混合弁 3 4 での任意の所定温度とするようにしている。

【0050】

このように、その時々任意の給湯設定温度に応じて熱源として利用した中温水を可能な限り多く使って給湯を行うことができ、給湯が行われていない側の給湯設定温度が高い場合であっても、中温水混合弁で混合される任意の所定温度を、給湯設定温度の実際に給湯されている側の給湯設定温度よりも一定温度高い温度としているので、中温水を可能な限り多く使って給湯を行うことができると共に、複数の給湯端から同時給湯の要求がある時であっても、中温水を有効に使いつつ、各々の設定温度の湯を同時に給湯できるもので、熱源となる高温水を無駄に使用することを抑制して熱源としての能力を多く確保できるものである。

10

【0051】

なお、前記下側の第 1 中温水戻し口 2 5 は貯湯タンク 2 最下端の給水管 9 および下部のヒートポンプ往き管 1 0 よりも高い位置に接続されているため、貯湯タンク 2 内に熱源として使われた中温水が戻されても、給湯の使用により貯湯タンク 2 下端から給水管からの低温水が流入することで貯湯タンク 2 の最下端には低温水が確保されることとなり、次の沸き上げの際には必ず低温水から沸き上げることができるという効果がある。

【0052】

このように、給湯の際に熱源として利用された中温水を高温水よりも優先して貯湯タンク 2 の途中から取り出して給湯するので、高温水を給湯しきるまで中温水を給湯できないと行った不具合がなく、給湯を行う度に貯湯タンク 2 内の中温水が減って給水管 9 からの低温水に入れ替わって、深夜の沸き上げ動作を行う時には沸き上げ効率の悪い中温水ではなく、温度の低い低温水をヒートポンプ回路 1 6 で沸き上げることとなり、沸き上げの効率が向上しヒートポンプ式給湯装置としての COP (エネルギー消費効率) が良くなるものである。

20

【0053】

なお、この一実施形態では、熱交換器 1 9 と熱交換循環ポンプ 2 3 とふる循環ポンプ 2 7 とを貯湯タンクユニット 1 内に設けているが、貯湯タンクユニット 1 とは別体のユニット体に設けるようにしても良く、本発明の要旨を変更しない範囲での実施形態の変更をすることを妨げるものではない。

30

【0054】

また、この一実施形態では、熱交換器 1 9 の二次側にふる循環回路 2 6 を設けているが、床暖房パネルや温水式温風暖房器や浴室衣類乾燥器や温水式パネルコンベクタ、温水式パネルラジエータ等の暖房循環回路を設けても良く、要は貯湯タンク 1 6 内の高温水の熱を熱交換器 1 9 で熱交換して利用する熱機器であれば何でも良いものである。

【0055】

さらに、貯湯タンク 2 内の湯水を加熱する手段としてヒートポンプ回路 1 6 を例示しているが、これに限られず、貯湯タンク 2 内に直接配置した電熱ヒータや、貯湯タンク 2 内の湯水を循環させて電熱ヒータで加熱するようにしても良いものである。

【0056】

また、この一実施形態では、中温水戻し口を 2 つしか設けていないが、これに限定されることなく、例えば中温水出湯口の数に対応するようにすれば、更に良好でスムーズな中温水の取り出しが図られるものである。

40

【0057】

また、中温水出湯口も 2 つしか設けていないが、図 1 1 に示す他の一実施形態のように、貯湯タンク側面に中温水出湯口を多数設けても良いものである。その場合、各中温水出湯口に対応する開閉弁を設けて多数ある中温水出湯口の何れか 1 つを選択する切替手段とすることができる。このとき、貯湯タンクの上下方向に複数個配置された貯湯温度センサの検出する温度によって貯湯タンク内の上下方向の温度分布を知り、これによって先の一実施形態と同じように、最適な中温水出湯口を選択することが可能なものである。

50

【 0 0 5 8 】

【 発明の 効果 】

以上のように、本発明の請求項 1 によれば、熱源に使用後の中温水は貯湯タンク内の高温水下方で、その温度に応じた中温水戻し口を選択して最適な位置に戻され、温度差のある中温水の混ざりが防止され、更に貯湯タンクの間中部の多数の間出湯口の何れかから出湯するので、貯湯タンク上部に貯められた高温水を貯めたまま、その下に貯まっている温度の低下した中温水を優先して給湯することができ、しかも、高温水の下に貯まっている中温水の貯められている高さが上下しても、この中温水の貯められた高さに近い中温水出湯口を切換手段により選択して出湯させることが可能で、貯湯タンク内の中温水を余すことなく給湯に用いることが可能となる。

10

【 0 0 5 9 】

また、請求項 4 によれば、貯湯タンク内の中温水は優先的に給湯されて、貯湯タンク下部には給水管からの低温水が貯められることとなるので、必ず低温水から沸き上げることができ、沸き上げの効率が向上しヒートポンプ回路の COP (エネルギー消費効率) が良くなるものであると共に、ヒートポンプ回路によって高効率に高温まで沸き上げることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態の概略構成図。

【 図 2 】 同一実施形態の沸き上げ運転の作動を説明する図。

【 図 3 】 同一実施形態の給湯運転の作動を説明する図。

20

【 図 4 】 同一実施形態の給湯運転の作動を説明する図。

【 図 5 】 同一実施形態の給湯運転の作動を説明する図。

【 図 6 】 同一実施形態の湯張り運転の作動を説明する図。

【 図 7 】 同一実施形態の保温 / 追焚き運転の作動を説明する図。

【 図 8 】 同一実施形態の貯湯タンク内に中温水が存在する場合の給湯運転の作動を説明する図。

【 図 9 】 同一実施形態の貯湯タンク内に中温水が存在する場合の給湯運転の作動を説明する図。

【 図 10 】 同一実施形態の貯湯タンク内に中温水が存在する場合の給湯 / 湯張り同時運転の作動を説明する図。

30

【 図 11 】 本発明の他の一実施形態の概略構成図。

【 図 12 】 従来の貯湯式給湯装置の概略構成図。

【 符号の説明 】

2 貯湯タンク

8 出湯管

9 給水管

10 ヒーポン行き管 (ヒーポン循環回路)

11 ヒーポン戻り管 (ヒーポン循環回路)

16 ヒートポンプ回路 (加熱手段)

20 高温水行き管

40

21 中温水戻り管

24 戻し口切換弁 (戻し切換手段)

25 第 1 中温水戻し口

26 第 2 中温水戻し口

27 中温水温度センサ

33 中温水出湯管

34 中温水混合弁

37 出湯口切換弁 (出湯切換手段)

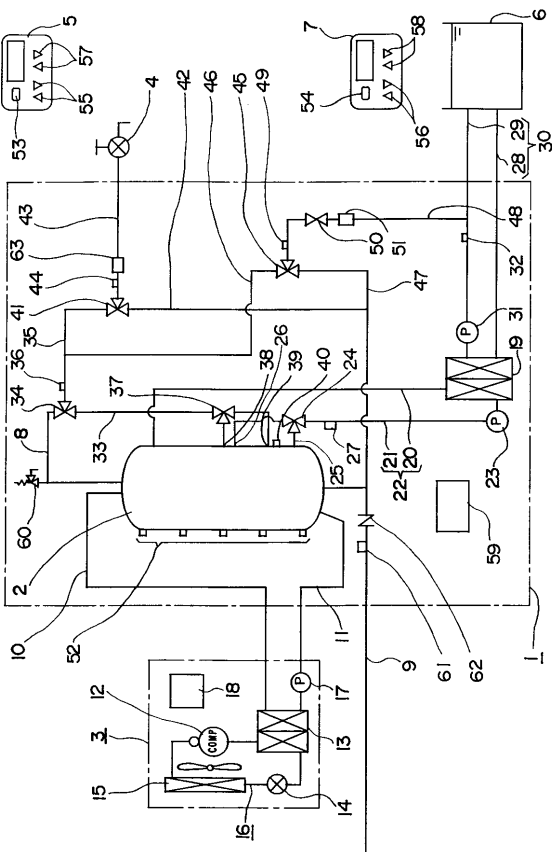
38 第 1 中温水出湯口

39 第 2 中温水出湯口

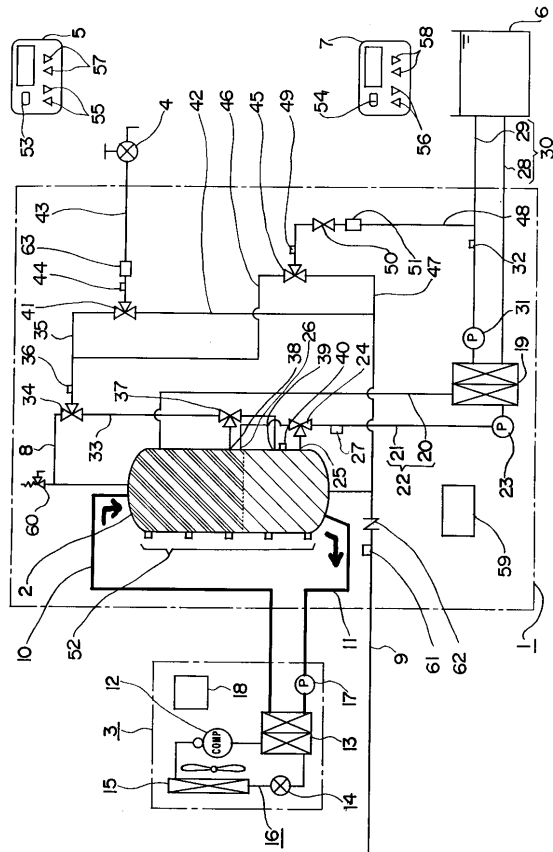
50

- 4 1 給湯混合弁
- 4 2 第 1 バイパス管

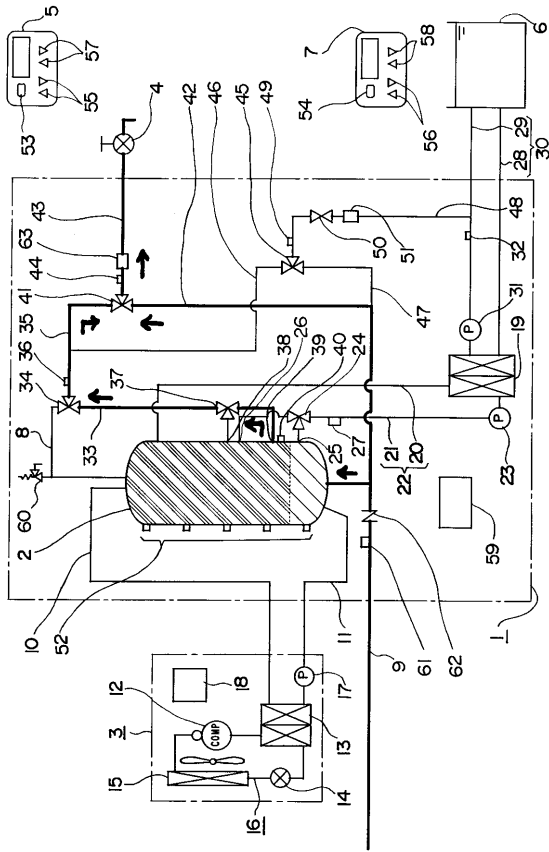
【 図 1 】



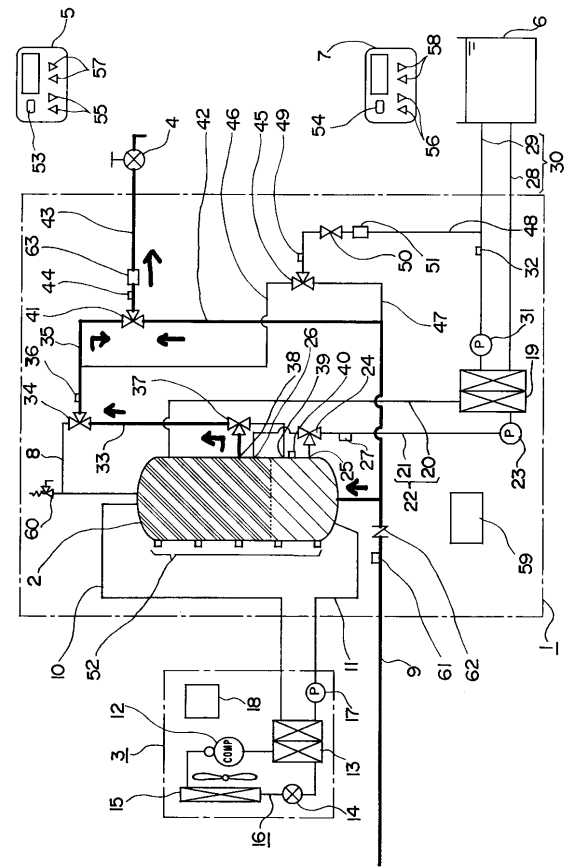
【 図 2 】



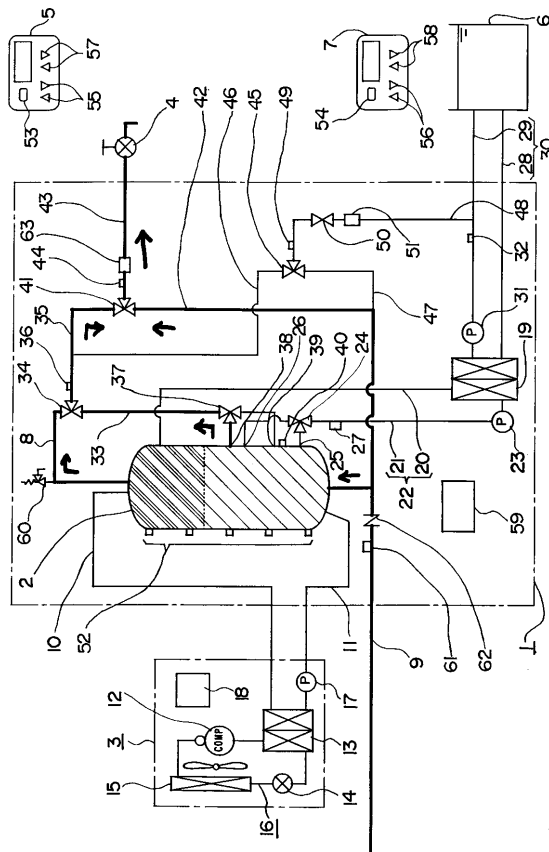
【 図 3 】



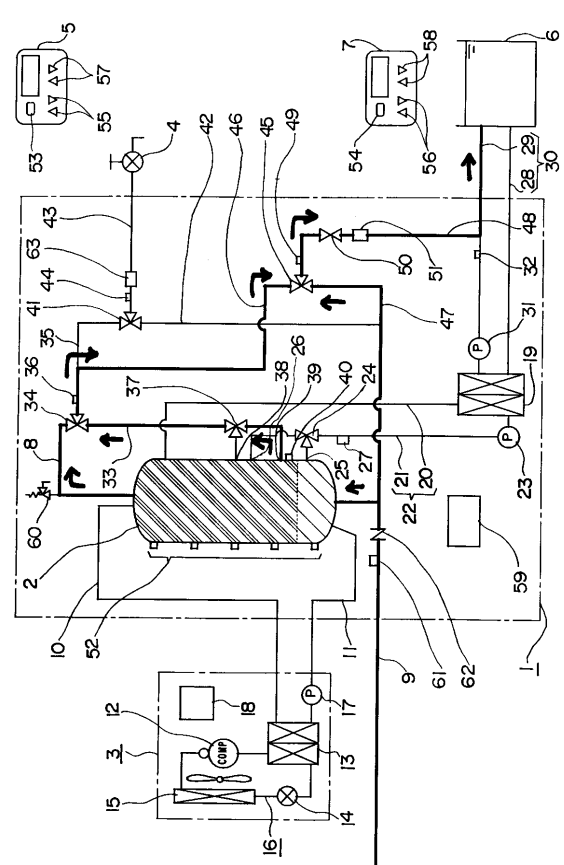
【 図 4 】



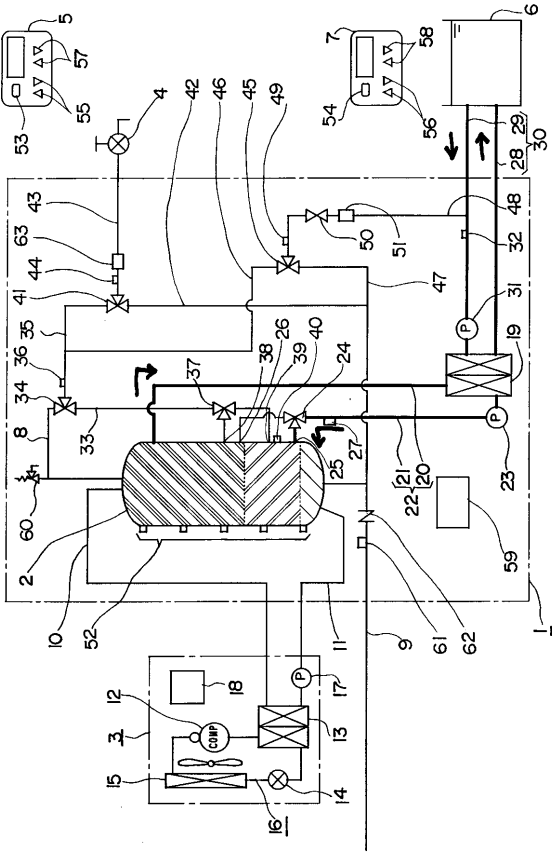
【 図 5 】



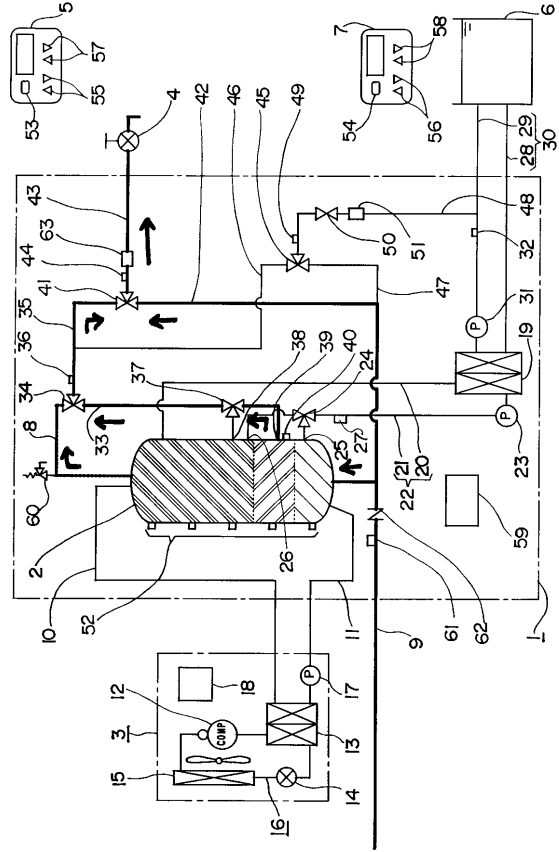
【 図 6 】



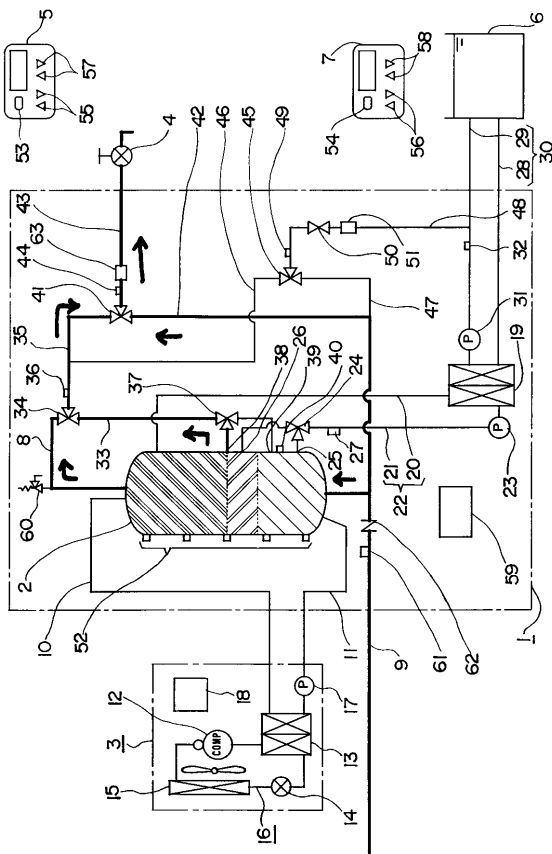
【 図 7 】



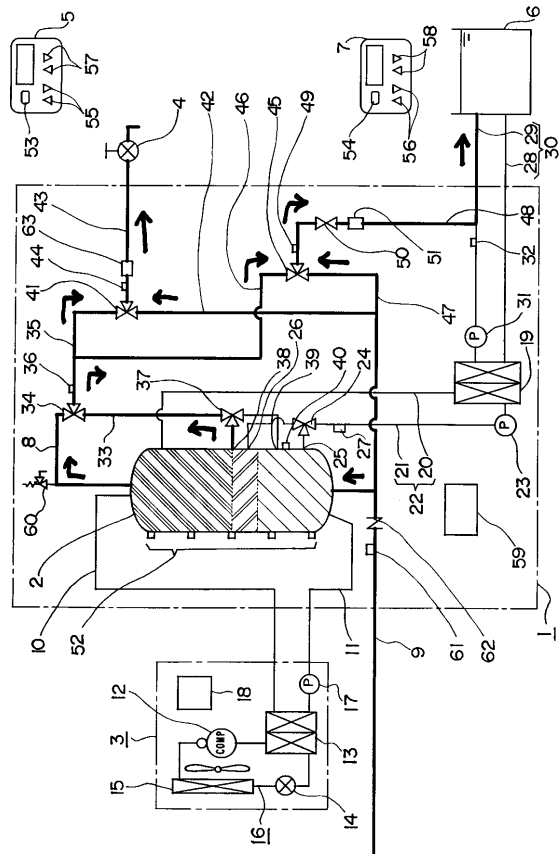
【 図 8 】



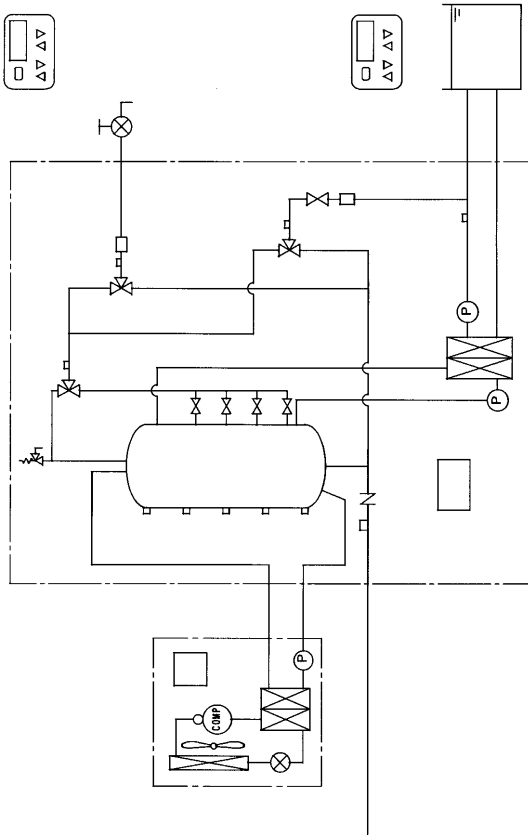
【 図 9 】



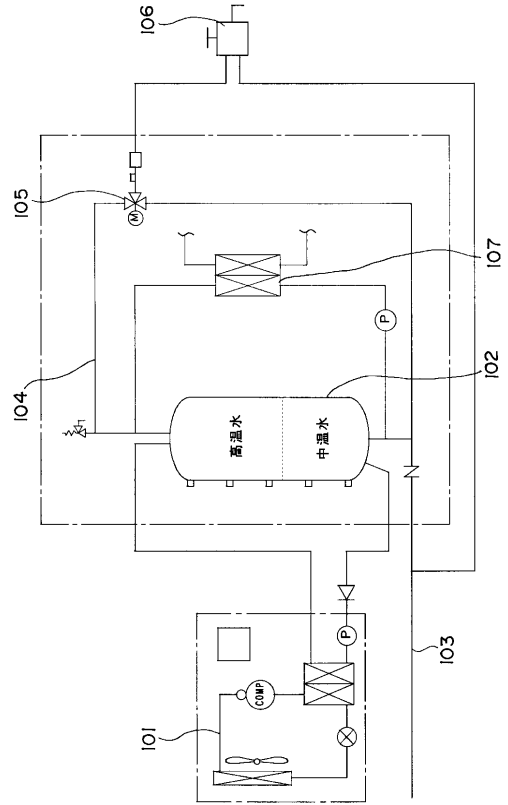
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L025 AA08 AD02 AD03 AD04
3L036 AC24 AC26