

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3588948号
(P3588948)

(45) 発行日 平成16年11月17日(2004.11.17)

(24) 登録日 平成16年8月27日(2004.8.27)

(51) Int.C1.⁷

F 1

F 24 H 1/00

F 24 H 1/00 6 1 1 W

F 25 B 27/02

F 24 H 1/00 6 1 1 F

F 24 H 1/00 6 1 1 H

F 24 H 1/00 6 3 1 F

F 25 B 27/02 Z

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平8-339285

(22) 出願日

平成8年12月19日(1996.12.19)

(65) 公開番号

特開平10-185312

(43) 公開日

平成10年7月14日(1998.7.14)

審査請求日

平成15年3月10日(2003.3.10)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 渡辺 竹司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 米久保 寛明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ヒートポンプ式風呂給湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路に接続した給湯加熱器および排熱利用熱交換器と、貯湯槽の湯水が流動し、前記給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を途中に接続した給湯回路と、風呂循環ポンプを介して浴槽の湯水を循環させるとともに、前記排熱利用熱交換器と熱交換関係を有する風呂熱交換器を途中に接続した風呂循環回路と、前記給湯熱交換器の水出口温度を検出する給湯温度検知手段と、前記風呂循環回路の水温を検出する風呂温度検知手段と、前記風呂温度検知手段の信号を受けて前記給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段とを備え、前記湯温設定手段の信号と前記給湯温度検知手段の信号に基づき前記給湯回路の流量制御をおこなうヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項2】

流量制御をおこなう流量制御手段を給湯回路に接続した請求項1記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項3】

給湯回路に接続した給湯循環ポンプの回転制御を行うことで流量制御を行うようにした請求項1記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項4】

圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路に接続した給湯加熱器および排熱利用熱交換器と、貯湯槽の湯水が流動し、前記給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を途中に

接続した給湯回路と、風呂循環ポンプを介して浴槽の湯水を循環させるとともに、前記排熱利用熱交換器と熱交換関係を有する風呂熱交換器を途中に接続した風呂循環回路と、前記給湯熱交換器の水出口温度を検出する給湯温度検知手段と、前記冷媒回路の冷媒温度を検出する冷媒温度検知手段と、前記冷媒温度検知手段の信号を受けて前記給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段と、前記湯温設定手段の信号と前記給湯温度検知手段の信号に基づき前記給湯回路の流量制御をおこなうヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 5】

冷媒温度検知手段は、排熱利用熱交換器の冷媒入口温度を検出する請求項 4 記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 6】

冷媒温度検知手段は、圧縮機の冷媒吐出温度を検知する請求項 4 記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 7】

圧縮機は、風呂循環回路の水温に基づいて回転数を可変とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 8】

圧縮機の回転周波数を可変するインバータ電源部と、湯温設定手段の信号に基づき前記インバータ電源部の周波数を制御する周波数制御手段とを備える請求項 7 記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 9】

給湯熱交換器の湯出口から貯湯槽上部と前記貯湯槽の中間位置へ流路の切り替えをおこなう給湯切り替え弁と、湯温設定手段の信号を受けて前記給湯切り替え弁を制御する弁制御部とを備える請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 10】

貯湯槽に設けた貯湯温度検知手段と、前日の前記貯湯温度検知手段の信号を記憶する湯量記憶手段と、前記貯湯温度検知手段の信号と前記湯量記憶手段の信号を受けて給湯熱交換器の出口湯温を設定する湯温設定部とを備え、

運転制御手段は、前記湯温設定部の信号と給湯温度検知手段の信号に基づき流量制御手段の制御をおこなう請求項 2 に記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 11】

圧縮機の冷媒吐出温度を検知する吐出温度検知手段と、風呂循環回路の流量制御をおこなう風呂流量制御手段と、前記吐出温度検知手段の信号を受けて前記風呂流量制御手段を制御する流量制御部とを備える請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 12】

給水温度を検知する給水温度検知手段と、残湯水の排水を行う排水開閉弁と、風呂温度検知手段と前記給水温度検知手段の信号に基づき前記排水開閉弁を開放する制御手段とを備える請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【請求項 13】

風呂循環回路内の湯を高温滅菌する滅菌手段と、滅菌終了を検出する滅菌終了検出手段と、前記滅菌終了検出手段の信号を受けて前記滅菌手段を制御する制御部とを備え、運転制御手段は、前記制御部の信号を受けて冷媒回路によるヒートポンプ給湯運転をおこなう請求項 2 または 3 に記載のヒートポンプ式風呂給湯システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はヒートポンプによる風呂給湯システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のヒートポンプシステムは特開平 7 - 71839 号公報に示す如きものがあ

10

20

30

40

50

る。以下、従来の技術について図面に基づき説明する。図14は従来のヒートポンプシステムの構成図である。図14において、圧縮機1の吐出側につながる高圧ガス管1a、圧縮機1の吸入側につながる低圧ガス管1b、高圧および低圧ガス管とともに配置された液管1cに開閉弁56a、56b、56c、56d、56e、56fを介して、給湯加熱器2、排熱利用熱交換器4、大気熱利用熱交換器55が並列につながるよう構成されている。また、開閉弁56a、56b、56c、56d、56e、56fの切り替えにより給湯運転、風呂追い焚き運転、給湯熱利用風呂追い焚き運転、浴槽排熱利用給湯運転がおこなわれる。例えば、浴槽排熱利用給湯運転時は、開閉弁56aと56dを開放して、排熱利用熱交換器4を介して浴槽8の湯を吸熱し、給湯加熱器2で加熱して貯湯する。

【0003】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のヒートポンプシステムでは、給湯加熱器2より流出した高圧液冷媒は冷媒流量制御弁57で低圧の二相冷媒となり、さらに冷媒流量制御弁58を通って排熱利用熱交換器4に流入することになる。よって、冷媒流量がかなり絞られるため、所定の冷媒流量が得られず、圧縮機1の吸入冷媒ガスは低圧の過熱ガスとなる。そのため、排熱利用熱交換器4での採熱量が少なくなり、高効率化が得られない。さらに、圧縮比が大きいため、高温化が得られない。

【0004】

本発明は上記課題を解決するもので、浴槽排熱利用給湯運転時に高温化沸き上げをして貯湯熱量増大をはかることを主目的とするものである。

20

【0005】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため本発明は、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路に接続した給湯加熱器および排熱利用熱交換器と、貯湯槽の湯水が流動し、前記給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を途中に接続した給湯回路と、風呂循環ポンプを介して浴槽の湯水を循環させるとともに、前記排熱利用熱交換器と熱交換関係を有する風呂熱交換器を途中に接続した風呂循環回路と、前記給湯熱交換器の水出口温度を検出する給湯温度検知手段と、前記風呂循環回路の水温を検出する風呂温度検知手段と、前記風呂温度検知手段の信号を受けて前記給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段とを備え、前記湯温設定手段の信号と前記給湯温度検知手段の信号に基づき前記給湯回路の流量制御をおこなうヒートポンプ式風呂給湯システムである。

30

【0006】

以上の構成によれば、浴槽排熱利用給湯運転において、風呂循環回路の水温を検出して、所定温度よりも高温の場合には給湯熱交換器出口温度の設定を高くして、給湯温度が湯温設定温度となるように流量制御を行うため、浴槽残湯温度が高い。特に入浴終了直後の運転時などは沸き上げ温度を高めて貯湯できることになり、貯湯熱量が増加する。特に給湯負荷が大きく、外気温度が低い冬季においては効果が大きい。

【0007】

40

【発明の実施の形態】

前記課題を解決するため、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路に接続した給湯加熱器および排熱利用熱交換器と、貯湯槽の湯水が流動し、前記給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を途中に接続した給湯回路と、風呂循環ポンプを介して浴槽の湯水を循環させるとともに、前記排熱利用熱交換器と熱交換関係を有する風呂熱交換器を途中に接続した風呂循環回路と、前記給湯熱交換器の水出口温度を検出する給湯温度検知手段と、前記風呂循環回路の水温を検出する風呂温度検知手段と、前記風呂温度検知手段の信号を受けて前記給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段とを備え、前記湯温設定手段の信号と前記給湯温度検知手段の信号に基づき前記給湯回路の流量制御をおこなうものである。浴槽排熱利用の給湯運転において、圧縮機から吐出した高温高圧のガス冷媒は給湯加熱器に流入する。一方、貯湯槽の水は給湯循環ポンプによって給湯熱交換器に流入し、ここで、冷媒の凝縮熱によって給湯加熱器を介して加熱されて貯湯槽に流入する。また

50

、凝縮液化した冷媒は減圧装置で減圧されて排熱利用熱交換器に流入する。一方、浴槽の残湯は風呂循環ポンプによって風呂熱交換器に流入し、ここで風呂熱交換器を介して排熱利用熱交換器を流れる冷媒を蒸発ガス化させる。その際に、風呂循環回路の水温を風呂温度検知手段が検出して、その信号が所定温度よりも高温の信号の場合には湯温設定手段は給湯熱交換器出口温度の設定を高くする。そして、運転制御手段は給湯温度検知手段の信号が湯温設定手段の信号と同じになるように、流量制御手段で給湯回路の流量を制御する。従って、入浴終了直後など浴槽残湯温度が高い場合には、圧縮機の低圧が比較的高くなるため、圧縮比が小さくなる。従って、高温沸き上げができるため、特に給湯負荷が大きい冬季においては貯湯熱量の増加をはかることが可能となる。なお、給湯循環ポンプの回転制御をおこなうことにより、給湯回路の流量を制御してもよい。

10

【0008】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路に接続した給湯加熱器および排熱利用熱交換器と、貯湯槽の湯水が流動し、前記給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を途中に接続した給湯回路と、風呂循環ポンプを介して浴槽の湯水を循環させるとともに、前記排熱利用熱交換器と熱交換関係を有する風呂熱交換器を途中に接続した風呂循環回路と、前記給湯熱交換器の水出口温度を検出する給湯温度検知手段と、前記冷媒回路の冷媒温度を検出する冷媒温度検知手段と、前記冷媒温度検知手段の信号を受けて前記給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段と、前記湯温設定手段の信号と前記給湯温度検知手段の信号に基づき前記給湯回路の流量制御をおこなうものである。浴槽排熱利用の給湯運転において、冷媒回路低圧側の冷媒温度を冷媒温度検知手段で検出し、所定温度より高い場合には湯温設定手段が給湯熱交換器の出口湯温を高く設定し、運転制御手段は給湯回路の流量を制御する。従って、予め設定された冷媒温度と給湯温度で運転することになり、風呂循環回路系の配管形態（曲がりの数）の多様化および長配管により風呂熱交換器と浴槽を接続設置しても圧縮機の信頼性を確保して高温沸き上げができる。また、浴槽排熱利用量が増加するとともに圧縮機の冷媒吐出温度は異常上昇することもないため圧縮機のモータ巻線などの信頼性、耐久性が向上する。

20

【0009】

また、圧縮機は、風呂循環回路の水温に基づいて回転数を可変とするものであり、浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は吸熱されて低下する。また、残湯温度の低下にともない圧縮機の低圧および圧力相当の飽和冷媒温度も低下する。そして、風呂温度検知手段あるいは冷媒温度検知手段の信号が所定温度まで低下したことを示す信号に達すると、圧縮機の回転周波数を下げる制御をおこなう。従って、浴槽残湯温度の低下とともに圧縮機の回転周波数を下げるため、ヒートポンプの低圧は再び上昇し、高温高効率で運転することができる。

30

【0010】

また、給湯熱交換器の湯出口から貯湯槽上部と前記貯湯槽の中間位置へ流路の切り替えをおこなう給湯切り替え弁と、湯温設定手段の信号を受けて前記給湯切り替え弁を制御する弁制御部を備えるものであり、浴槽排熱利用の給湯運転において、弁制御部は給湯熱交換器から流出する湯が高温の場合は貯湯槽の上部に流入するように、また、中温湯は貯湯槽の中間位置に流入するように給湯切り替え弁を制御する。従って、貯湯槽に異なる温度の湯を貯湯することができるため、用途に適した湯温が利用できるようになる。

40

【0011】

また、湯槽に設けた貯湯温度検知手段と、前日の前記貯湯温度検知手段の信号を記憶する湯量記憶手段と、前記貯湯温度検知手段の信号と前記湯量記憶手段の信号を受けて給湯熱交換器の出口湯温を設定する湯温設定部とを備え、運転制御手段は、前記湯温設定部の信号と給湯温度検知手段の信号に基づき流量制御手段の制御をおこなうものであり、浴槽排熱利用の給湯運転において、運転制御手段は湯量記憶手段の信号と貯湯温度検知手段の信号から貯湯槽の使用湯量を判断し、使用湯量が増加したと判断した場合には給湯熱交換器の出口湯温を高く設定して運転をおこなう。逆に、使用湯量が減少したと判断した場合には給湯熱交換器の出口湯温を低く設定して高効率運転をおこなう。従って、給湯使用湯

50

量の増減に応じて、貯湯熱量の最適化と高効率運転制御ができる。

【0012】

また、圧縮機の冷媒吐出温度を検知する吐出温度検知手段と、風呂循環回路の流量制御をおこなう風呂流量制御手段と、前記吐出温度検知手段の信号を受けて前記風呂流量制御手段を制御する流量制御部を有するものであり、冬季の浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は低下し、ヒートポンプサイクル内の低圧がしだいに低下して、圧縮比が大きくなり、圧縮機の冷媒吐出温度は上昇する。そして、冷媒吐出温度が所定温度に達すると流量制御部は風呂流量制御手段に信号を送り、風呂循環回路の流量を大きくするように風呂流量制御手段の制御をおこなう。そのため、吸熱量が大きくなつて、圧縮機の低圧は上昇する。また、風呂熱交換器の水出入口温度差は小さくなるため、風呂循環系の残湯水が凍結することもなく、かなり低温まで利用することができる。従つて、浴槽の残湯熱利用が増加する。

【0013】

また、給水温度を検知する給水温度検知手段と、残湯水の排水を行う排水開閉弁と、前記風呂温度検知手段と前記給水温度検知手段の信号に基づき前記排水開閉弁を開放する制御手段を有するものであり、浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は吸熱されしだいに低下する。そして、風呂温度検知手段は残湯温度を検知して制御手段に信号を送る。制御手段は風呂温度検知手段の信号と給水温度検知手段の信号が同じになる排水開閉弁を開放する。従つて、風呂の残湯熱を利用して高効率で給湯運転できるとともに風呂循環系内の雑菌が繁殖することもない。

【0014】

また、風呂循環回路内の湯を高温滅菌する滅菌手段と、滅菌終了を検出する滅菌終了検出手段と、前記滅菌終了検出手段の信号を受けて前記滅菌手段を制御する制御部と、前記制御部の信号を受けて冷媒回路によるヒートポンプ給湯運転を有するものであり、浴槽排熱利用の給湯運転において、最初に、風呂循環回路内の雑菌を滅菌手段によって高温滅菌する。そして、制御部は滅菌終了検出手段の信号を運転制御部に送り、浴槽排熱利用の給湯運転を開始する。従つて、風呂循環系内の水は再利用できることになり、節水となる。また、滅菌終了後の高温湯が排熱利用できるため高効率給湯運転が可能となり、エネルギーの有効活用ができる。

【0015】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0016】

なお、従来例および各実施例において、同じ構成同じ動作をするものについては同一符号を付し一部説明を省略する。

【0017】

(実施例1)

図1は本発明の実施例1のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。また、図2は同ヒートポンプ式風呂給湯システムの他の流量制御方法の構成図である。図1において、1は圧縮機、2は給湯加熱器、3は減圧装置、4は排熱利用熱交換器であり、圧縮機1、給湯加熱器2、減圧装置3、排熱利用熱交換器4で冷媒回路を構成する。5は貯湯槽、6は給湯循環ポンプ、7は給湯熱交換器であり、給湯加熱器2と熱交換関係を有する。また、貯湯槽5、給湯循環ポンプ6、給湯熱交換器7で給湯回路を構成する。8は浴槽、9は風呂循環ポンプ、10は風呂熱交換器であり、排熱利用熱交換器4と熱交換関係を有する。また、浴槽8、風呂循環ポンプ9、風呂熱交換器10で風呂循環回路を構成する。11は流量制御手段であり、給湯回路の流量制御をおこなう。12は給湯温度検知手段であり、前記給湯熱交換器7の水出口温度を検出する。13は風呂温度検知手段であり、風呂熱交換器10の水入口温度を検出する。14は湯温設定手段であり、風呂温度検知手段13の信号を受けて給湯熱交換器7の水出口温度を設定する。15は運転制御手段であり、給湯温度検知手段12の信号と湯温設定手段14の信号に基づき流量制御手段11の制御をおこなう。また、図に2において、16は回転数制御型の給湯循環ポンプである。17

10

20

30

40

50

は回転数制御手段であり、給湯循環ポンプ 16 の回転数制御をおこなう。18 は運転制御手段であり、給湯温度検知手段 12 の信号と湯温制御手段 14 の信号を受けて回転数制御手段 17 に信号を送る。

【0018】

以上の構成においてその動作、作用について説明する。図 1 に示す実施例において、浴槽排熱利用の給湯運転において、圧縮機 1 から吐出した高温高圧のガス冷媒は給湯加熱器 2 に流入する。一方、貯湯槽 5 の水は給湯循環ポンプ 6 によって給湯熱交換器 7 に流入し、ここで、冷媒の凝縮熱によって給湯加熱器 2 を介して加熱されて貯湯槽 5 に流入する。また、凝縮液化した冷媒は減圧装置 3 で減圧されて排熱利用熱交換器 4 に流入する。一方、浴槽 8 の残湯は風呂循環ポンプ 9 によって風呂熱交換器 10 に流入し、ここで風呂熱交換器 10 を介して排熱利用熱交換器 4 を流れる冷媒を蒸発ガス化させる。そして、水温を下げて浴槽 8 に流入する。また、蒸発ガス化した冷媒は圧縮機 1 に流入して 1 サイクルの運転となる。その際に、風呂温度検知手段 13 は風呂循環回路の水温を検出して、湯温設定手段 14 に信号を送る。

【0019】

そして、運転制御手段 15 は給湯温度検知手段 12 の信号が湯温設定手段 14 の信号と同じになるように流量制御手段 11 の制御をおこない給湯回路の流量を制御する。この場合、風呂温度検知手段 13 の信号を受けた湯温設定手段 14 は風呂循環回路の水温が所定温度よりも高温の場合には給湯熱交換器 7 の水出口温度を高く設定して、高温沸き上げの給湯運転をおこなう。従って、家族全員の入浴完了直後は浴槽 8 の残湯温度が高いため、圧縮機 1 の低圧は比較的高くなつて圧縮比が小さい状態で運転する。そのため、高温湯に沸き上げても圧縮機 1 の吐出冷媒温度は低いため、高温沸き上げが可能となる。特に給湯負荷が多い冬季においては、高温沸き上げにより貯湯熱量が増加して湯切れの心配を解消することができる。また、図 2 に示す他の実施例において、流量制御手段 11 の代わりに給湯循環ポンプ 16 を用いて、回転数制御手段 17 で給湯循環ポンプ 16 の回転数制御をおこなう。そして、運転制御手段 18 は給湯温度検知手段 12 の信号と湯温制御手段 14 の信号を受けて回転数制御手段 17 に信号を送り、給湯循環ポンプ 16 の回転数制御をおこなつて流量制御をするため、同じ効果が得られる。従って、以下の説明では省略する。

【0020】

(実施例 2)

図 3 は本発明の実施例 2 のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図 3 において、19 は冷媒温度検知手段であり、排熱利用熱交換器 4 の冷媒入口温度を検出す。20 は湯温設定手段であり、冷媒温度検知手段 19 の信号を受けて給湯熱交換器 7 の水出口温度を設定する。21 は運転制御手段であり、給湯温度検知手段 12 の信号と湯温設定手段 20 の信号に基づき流量制御手段 11 の制御をおこなう。

【0021】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、ヒートポンプサイクルの低圧側の冷媒状態を冷媒温度検知手段 19 で検出して湯温設定手段 20 に信号を送る。そして、湯温設定手段 20 は冷媒温度検知手段 19 の信号が所定温度よりも高温の信号を示す場合には、給湯熱交換器 7 の水出口温度を高温に設定する。そして、運転制御手段 21 は給湯温度検知手段 12 の信号が湯温設定手段 20 の信号と同じになるように流量制御手段 11 の制御をおこなうため高温沸き上げとなる。従って、予め設定された冷媒温度と給湯温度で運転することになり、風呂循環回路系の配管形態（曲がりの数）の多様化および長配管により風呂熱交換器 10 と浴槽 8 を接続設置しても圧縮機 1 の信頼性を確保して高温沸き上げができる。

【0022】

(実施例 3)

図 4 は本発明の実施例 3 のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図 4 において、22 は吐出温度検知手段であり、圧縮機 1 の冷媒吐出温度を検知する。23 は湯温設定手段であり、吐出温度検知手段 22 の信号を受けて給湯熱交換器 7 の水出口温度を設定

10

20

30

40

50

する。24は運転制御手段であり、給湯温度検知手段12の信号と湯温設定手段23の信号に基づき流量制御手段11の制御をおこなう。

【0023】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は吸熱されて低下する。そのため、ヒートポンプサイクル内の低圧はしだいに低下して、圧縮比が大きくなり、圧縮機1の冷媒吐出温度は上昇する。そして、冷媒吐出温度が所定温度に達すると吐出温度検知手段22は湯温設定手段23に信号を送り、給湯熱交換器7の水出口温度を低温に設定する。そして、運転制御手段24は給湯温度検知手段12の信号が湯温設定手段23の信号と同じになるように流量制御手段11の制御をおこない、給湯回路の流量を大きくする。よって、浴槽排熱利用量が増加するとともに圧縮機の冷媒吐出温度は異常上昇することもないため圧縮機のモータ巻線などの信頼性、耐久性が向上する。10

【0024】

(実施例4)

図5は本発明の実施例4のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図5において、25は回転周波数可変型の圧縮機である。26はインバータ電源部であり、圧縮機25の回転周波数を可変する。27は周波数制御手段であり、湯温設定手段14の信号を受けてインバータ電源部26の周波数制御をおこなう。

【0025】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は吸熱されて低下する。そして、風呂温度検知手段13あるいは図3に示す冷媒温度検知手段19の信号が所定温度まで低下したことを示す信号を発信すると湯温設定手段14は周波数制御手段27に信号を送る。そして、周波数制御手段27はインバータ電源部26に信号を送り、圧縮機25の回転周波数を下げる制御をおこなう。従って、浴槽残湯温度の低下とともに圧縮機25の回転周波数を下げるため、ヒートポンプの低圧は再び上昇し、高温高効率で運転することができる。20

【0026】

(実施例5)

図6は本発明の実施例5のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図6において、28は給湯切り替え弁であり、給湯熱交換器7の湯出口から貯湯槽5上部と貯湯槽5の中間位置へ流路の切り替えをおこなう。29は弁制御部であり、湯温設定手段14の信号を受けて給湯切り替え弁28を制御する。30

【0027】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、入浴完了直後など浴槽残湯温度が高い場合には、湯温設定手段14は高温沸き上げを設定するため、給湯熱交換器7からは高温湯が流出する。そして、運転経過とともに浴槽残湯温度は低くなり、湯温設定手段14は沸き上げ温度の設定を少し下げるよう切り変わる。そのため、給湯熱交換器7からは当初の運転時より少し温度が低い中温湯が流出する。そして、弁制御部29は給湯熱交換器7から流出する湯が高温の場合は貯湯槽5の上部に流入するように、また、中温湯は貯湯槽5の中間位置に流入するように給湯切り替え弁28を制御する。従って、貯湯槽5に異なる温度の湯を貯湯させることができ、用途に応じて必要な温度の湯が利用できる。40

【0028】

(実施例6)

図7は本発明の実施例6のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図7において、30は貯湯温度検知手段であり、貯湯槽5の内部あるいは表面に複数設けて、貯湯温度を検出する。31は湯量記憶手段であり、前日の貯湯温度検知手段30の信号を記憶する。32は湯温設定手段であり、貯湯温度検知手段30の信号と前記湯量記憶手段31の信号を受けて給湯熱交換器7の出口湯温を設定する。33は運転制御手段であり、湯温設定手段32の信号と給湯温度検知手段12に基づき流量制御手段11の制御をおこなう。50

【0029】

以上の構成において動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、例えば、その日の家族が入浴を全員終了した後の運転開始時において、先ず、湯温設定手段32は貯湯温度検知手段30の信号と湯量記憶手段31の信号から貯湯槽5の使用湯量を判断して、湯の使用が増加している場合には給湯熱交換器7の出口湯温を高く設定する。そして、浴槽排熱利用の給湯運転が開始される。その際に給湯温度検知手段12の信号が湯温設定手段32の信号と同じになるように運転制御手段33は流量制御手段11を制御する。そのため、給湯熱交換器7の出口から流出した湯は前日よりも高温の湯として貯湯槽5の上部から貯湯される。また、貯湯槽5の湯の使用量が減少していると判断した場合には、湯温設定手段32は給湯熱交換器7の出口湯温を低く設定する。運転制御手段33は給湯温度検知手段12の信号が湯温設定手段32の信号と同じになるように流量制御手段11を制御する。この場合には、給湯熱交換器7の出口湯温は低いため、高効率で運転ができる。また、貯湯槽5からの放熱損失も少なくなる。従って、給湯使用量の増減に応じて、貯湯熱量の最適化と高効率運転制御ができる。

10

【0030】

(実施例7)

図8は本発明の実施例7のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図8において、34は風呂流量制御手段であり、風呂循環回路の流量制御をおこなう。35は流量制御部であり、吐出温度検知手段22の信号を受けて風呂流量制御手段34を制御する。

20

【0031】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。冬季の浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は低下し、ヒートポンプサイクル内の低圧がしだいに低下する。そのため、圧縮機1の圧縮比が大きくなり、圧縮機の冷媒吐出温度は上昇する。また、吐出温度検知手段22は冷媒吐出温度を検出し、流量制御部35に信号を送る。そして、流量制御部35は冷媒吐出温度が所定温度に達したことを示す信号を受けると風呂流量制御手段34に信号を送り、風呂循環回路の流量を大きくするように風呂流量制御手段34の制御をおこなう。そのため、吸熱量が大きくなり、圧縮機1の低圧は上昇して圧縮比は小さくなる。また、風呂熱交換器10の水出入口温度差は小さくなるため、風呂循環系の残湯水が凍結することもなく、かなり低温まで利用することができる。従って、浴槽の残湯熱利用が増加する。

30

【0032】

(実施例8)

図9は本発明の実施例8のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。36は給水温度検知手段である。37は排水開閉弁であり、浴槽8に設けてある。38は制御手段であり、風呂温度検知手段13と給水温度検知手段36の信号に基づき排水開閉弁37を開放する。

40

【0033】

以上の構成において動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は吸熱されてしまいに低下する。そして、風呂温度検知手段13は残湯温度を検知して制御手段38に信号を送る。制御手段38は風呂温度検知手段13の信号と給水温度検知手段36の信号が同じになると排水開閉弁37を開放する。従って、風呂残湯熱を利用して高効率で給湯運転できるとともに風呂循環系内の雑菌が繁殖することもない。

【0034】

(実施例9)

図10は本発明の実施例9のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。9は滅菌手段であり、風呂循環回路に接続されて、加熱源40で回路中の残湯水を高温滅菌する。41は滅菌終了検出手段であり、滅菌終了を検出する。42は制御部であり、滅菌終了検出手段41の信号を受けて滅菌手段39を制御する。43は運転制御部であり、制御部42の信号を受けてヒートポンプ給湯運転をおこなう。

50

【0035】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。浴槽排熱利用の給湯運転において、最初に滅菌手段39は加熱源40によって風呂循環回路内の雑菌を高温滅菌する。そして、制御部42は滅菌終了検出手段41の信号を運転制御部43に送り、浴槽排熱利用の給湯運転を開始する。従って、風呂循環系内の水は再利用できることになり、節水となる。また、滅菌終了後の高温の湯の排熱利用ができるため高効率給湯運転が可能となり、エネルギーの有効活用ができる。

【0036】**(実施例10)**

図11は本発明の実施例10のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。44は自然熱利用熱交換器であり、大気熱あるいは太陽熱を利用する。45は四方弁であり、圧縮機1の吐出冷媒流路を給湯加熱器2と自然熱利用熱交換器44に切り替える46は排熱利用熱交換器であり、自然熱利用熱交換器44と並列に設けて一端が四方弁45の低圧ガス冷媒管と接続されている。47は冷媒温度検知手段であり、自然熱利用熱交換器44の冷媒入口温度を検知する。48は運転制御手段であり、冷媒温度検知手段47の信号を受けて四方弁45の冷媒流路を圧縮機1、四方弁45、自然熱利用熱交換器44、排熱利用熱交換器46からなる冷媒除霜回路で運転をおこなう。

【0037】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。冬季などの着霜条件下における給湯運転において、圧縮機1から吐出した高温高圧のガス冷媒は四方弁45を通り給湯加熱器2に流入する。一方、貯湯槽5の水は給湯循環ポンプによって給湯熱交換器7に流入し、ここで、冷媒の凝縮熱によって給湯加熱器2を介して加熱されて貯湯槽5に流入する。また、凝縮液化した冷媒は減圧装置3で減圧されて自然熱利用熱交換器44に流入し、蒸発ガス化して四方弁45を通り圧縮機1に流入する。この運転において、自然熱利用熱交換器44に着霜が生じると、入口冷媒温度は低下し、吸熱量も低下する。冷媒温度検知手段47は入口冷媒温度が所定温度まで低下したことを検出して運転制御手段48に信号を送る。そして、運転制御手段48は四方弁45の冷媒流路を切り替えて冷媒除霜回路で運転をおこなう。この場合には圧縮機1から吐出したガス冷媒は四方弁45を通り自然熱利用熱交換器44に流入する。そして、冷媒の凝縮熱によって除霜をおこない、液化冷媒となって排熱利用熱交換器46に流入する。ここで、風呂循環ポンプ9によって送られてきた浴槽8の残湯は風呂熱交換器10に流入し、ここで風呂熱交換器10を介して排熱利用熱交換器46を流れる冷媒を蒸発ガス化させる。一方、蒸発ガス化した冷媒は圧縮機1に流入する。従って、除霜運転時に浴槽8の残湯熱を利用して、短時間で除霜が終了できる。また、簡単な構成であるため、部品も少なくコストも安価となる。

【0038】**(実施例11)**

図12は本発明の実施例11のヒートポンプ式給湯システムの構成図である。図12において、49は補助熱交換器であり、自然熱利用熱交換器44の空気流れ方向の上流に設けて風呂循環回路と接続されている。50は流量制御手段であり、風呂循環回路の水を補助熱交換器49へ流す制御をおこなう。51は除霜制御手段であり、運転制御手段48の信号を受けて流量制御手段50の制御をおこなう。

【0039】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。給湯運転時の除霜において、運転制御手段48は四方弁45を切り替えて除霜回路で運転をおこなうとともに除霜制御手段51に信号を送る。そして、除霜制御手段51は流量制御手段を制御して風呂循環回路の水を補助熱交換器49へ流す。従って、自然熱利用熱交換器44は圧縮機1の凝縮熱と風呂循環回路の湯水の熱で除霜されるため、さらに短時間で除霜が終了できる。

【0040】**(実施例12)**

図13は本発明の実施例12のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図である。図13 50

において、実線矢印は風の流れ方向を示す。

【0041】

52は冷媒回路であり、圧縮機1、四方弁45、給湯加熱器2、減圧手段3、大気熱あるいは太陽熱を利用する自然熱利用熱交換器44からなる。53は風呂循環回路であり、浴槽8、風呂循環ポンプ9、補助熱交換器49からなる。54は送風手段であり、風の流れ方向が補助熱交換器49から自然熱利用熱交換器44へ流れるように送風する。

【0042】

以上の構成においてその動作、作用を説明する。給湯運転において、圧縮機1から吐出した高温高圧のガス冷媒は給湯加熱器2に流入し、ここで、冷媒の凝縮熱によって給湯加熱器を介して貯湯槽5の水を加熱する。そして、凝縮液化した冷媒は減圧装置3で減圧されて自然熱利用熱交換器44に流入する。一方、浴槽8の残湯は風呂循環ポンプ9によって補助熱交換器49に流入し、ここで送風手段54で吸引された大気へ放熱する。そして、加温された大気は風下の自然熱利用熱交換器44を通過する際に内部を流れる冷媒を加熱し蒸発ガス化させる。従って、自然熱利用熱交換器44で外気の大気熱よりもエンタルピーの高い大気熱を吸熱するため、高温高効率給湯運転が可能となる。また、特に冬季の外気温度が低い運転時は自然熱利用熱交換器44で着霜が生じ難くなるため、高能力高効率で運転できる。

以上の説明からも明らかのように、各実施例の効果をまとめれば以下の通りである。

【0043】

(1) 浴槽排熱利用の給湯運転において、給湯回路の流量制御をおこなう流量制御手段と、前記給湯熱交換器の水出口温度を検出する給湯温度検知手段と、前記風呂循環回路の水温を検出する風呂温度検知手段と、前記風呂温度検知手段の信号を受けて前記給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段と、前記湯温設定手段の信号と前記給湯温度検知手段の信号に基づき前記流量制御手段の制御をおこなう運転制御手段を備え、風呂循環回路の水温を検出して、所定温度よりも高温の場合には給湯熱交換器の出口温度の設定を高くして、給湯温度が湯温設定温度となるように給湯回路の流量制御をおこない、浴槽残湯温度が高い場合に沸き上げ温度を高めて貯湯するため、貯湯熱量が増加する。

【0044】

(2) 冷媒回路の冷媒温度を検出する冷媒温度検知手段と、冷媒温度検知手段の信号を受けて給湯熱交換器の水出口湯温を設定する湯温設定手段と、前記湯温設定手段の信号と給湯温度検知手段の信号に基づき流量制御手段の制御をおこなう運転制御手段を備え、浴槽排熱利用の給湯運転において、冷媒回路低圧側の冷媒温度を検出して所定温度より高温の場合には給湯熱交換器の出口湯温の設定を高くして、給湯温度が湯温設定温度となるように給湯回路の流量制御をおこなうことによって、予め設定された冷媒温度と給湯温度で運転することになり、風呂循環回路系の配管形態(曲がりの数)の多様化および長配管による風呂熱交換器と浴槽を接続設置しても圧縮機の信頼性を確保して高温沸き上げができる。また、浴槽排熱利用量が増加するとともに圧縮機の冷媒吐出温度は異常上昇することもないため圧縮機のモータ巻線などの信頼性、耐久性が向上する。

【0045】

(3) 風呂循環回路の水温に基づいて回転周波数を可変とする圧縮機によれば、浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度および冷媒回路の低圧圧力相当の飽和冷媒温度は低下する。そして、風呂温度あるいは冷媒温度が所定温度に低下した時に圧縮機の回転周波数を下げる制御をおこない浴槽残湯温度の低下とともに前記圧縮機の回転周波数を下げるため、冷媒回路の低圧は再び上昇し、高温高効率で運転することができる。

【0046】

(4) 給湯熱交換器の湯出口から貯湯槽上部と貯湯槽の中間位置へ流路の切り替えをおこなう給湯切り替え弁と、湯温設定手段の信号を受けて給湯切り替え弁を制御する弁制御部を備え、浴槽排熱利用の給湯運転において、弁制御部は給湯熱交換器から流出する湯が高温の場合は貯湯槽の上部に流入するように、また、中温湯は貯湯槽の中間位置に流入する

10

20

30

40

50

ように給湯切り替え弁を制御する。従って、貯湯槽に異なる温度の湯を貯湯することができるため、用途に適した湯温が利用できるようになる。

【0047】

(5) 貯湯槽に設けた複数の貯湯温度検知手段と、前日の貯湯温度検知手段の信号を記憶する湯量記憶手段と、貯湯温度検知手段の信号と湯量記憶手段の信号を受けて給湯熱交換器の出口の湯温を設定する湯温設定手段と、湯温設定手段の信号と給湯温度検知手段の信号から流量制御手段の制御をおこなう運転制御手段を備え、浴槽排熱利用の給湯運転において、湯量記憶手段の信号と貯湯温度検知手段の信号から貯湯槽の使用湯量を判断し、使用湯量が増加した場合には湯温設定手段が給湯熱交換器の出口湯温を高く設定して運転をおこなう。逆に、使用湯量が減少した場合には給湯熱交換器の出口湯温を低く設定して高効率運転をおこなう。従って、給湯使用湯量の増減に応じて、貯湯熱量の最適化と高効率運転制御ができる。

【0048】

(6) 圧縮機の冷媒吐出温度を検知する吐出温度検知手段と、風呂循環回路の流量制御をおこなう風呂流量制御手段と、吐出温度検知手段の信号を受けて風呂流量制御手段を制御する流量制御部を備え、冬季の浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は低下し、圧縮機の冷媒吐出温度は上昇する。そして、冷媒吐出温度が所定温度に達すると風呂循環回路の流量を大きくするように風呂流量制御手段の制御をおこなうため、吸熱量が大きくなつて、圧縮機の低圧は上昇して冷媒吐出温度は低下する。また、風呂熱交換器の水の出口、入口の温度差は小さくなるため、風呂循環系の残湯水が凍結することもなく、かなり低温まで利用することができる。従って、浴槽の残湯熱利用が増加する。

【0049】

(7) 風呂循環回路に設けた風呂温度検知手段と、給水温度を検知する給水温度検知手段と、浴槽に設けた排水開閉弁と、風呂温度検知手段と給水温度検知手段の信号に基づき排水開閉弁を開放する制御手段を備え、浴槽排熱利用の給湯運転において、運転経過とともに風呂循環回路内の残湯温度は低下し、給水温度と同温に達すると排水開閉弁を開放して排水するため、風呂の残湯を利用して高効率で給湯運転できるとともに風呂循環系内の雑菌の繁殖を抑制することができる。

【0050】

(8) 風呂循環回路内の湯を高温滅菌する滅菌手段と、滅菌終了を検出する滅菌終了検出手段と、滅菌終了検出手段の信号を受けて滅菌手段を制御する制御部と、制御部の信号を受けて冷媒回路によるヒートポンプ給湯運転をおこなう運転制御部を備え、浴槽排熱利用の給湯運転において、最初に風呂循環回路内の雑菌を高温滅菌し、滅菌終了後に浴槽排熱利用の給湯運転を開始するため、風呂循環系内の水は再利用できることになり、節水となる。また、滅菌終了後の高温湯が排熱利用できるため高効率給湯運転が可能となり、エネルギーの有効活用ができる。

【0051】

(9) 圧縮機、四方弁、給湯加熱器、減圧手段、大気熱あるいは太陽熱を利用する自然熱利用熱交換器からなる冷媒給湯回路と、自然熱利用熱交換器と並列に設けて一端が四方弁の低圧ガス冷媒管と接続された排熱利用熱交換器と、貯湯槽、給湯循環ポンプ、給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を接続した給湯回路と、浴槽、風呂循環ポンプ、排熱利用熱交換器と熱交換関係を有する風呂熱交換器を接続した風呂循環回路と、自然熱利用熱交換器の冷媒入口温度を検知する冷媒温度検知手段と、冷媒温度検知手段の信号を受けて四方弁の冷媒流路を圧縮機、四方弁、自然熱利用熱交換器、排熱利用熱交換器からなる冷媒除霜回路で運転をおこなう運転制御手段を備え、冬季などの着霜条件下における給湯運転において、自然熱利用熱交換器に着霜が生じて入口冷媒温度が所定温度まで低下したことを検出して四方弁の冷媒流路を切り替え、浴槽の残湯熱を利用して圧縮機の凝縮熱で自然熱利用熱交換器の除霜をおこなうため、短時間で除霜が終了できることになり、給湯運転時間および加熱能力が増加する。また、簡単な構成であるため、部品も少なくコス

10

20

30

40

50

トも安価となる。

【0052】

(10) 自然熱利用熱交換器の空気流れ方向の上流に設けて風呂循環回路と接続された補助熱交換器と、風呂循環回路の水を補助熱交換器へ流す制御をおこなう流量制御手段と、運転制御手段の信号を受けて流量制御手段の制御をおこなう除霜制御手段を備え、給湯運転時の除霜において、自然熱利用熱交換器に着霜が生じて入口冷媒温度が所定温度まで低下したことを検出して四方弁の冷媒流路を切り替えて除霜運転をおこなうとともに風呂循環回路の水を補助熱交換器へ流す。従って、自然熱利用熱交換器は圧縮機の凝縮熱と風呂循環回路の湯水の熱で除霜されるため、さらに短時間で除霜が終了できる。

【0053】

(11) 圧縮機、四方弁、給湯加熱器、減圧手段、大気熱あるいは太陽熱を利用する自然熱利用熱交換器からなる冷媒給湯回路と、貯湯槽、給湯加熱器と熱交換関係を有する給湯熱交換器を接続した給湯回路と、自然熱利用熱交換器の空気の流れ方向の上流に設けた補助熱交換器と、浴槽、風呂循環ポンプ、補助熱交換器からなる風呂循環回路を備え、給湯運転において、浴槽の残湯熱を補助熱交換器に流して自然熱利用熱交換器を熱源となる大気熱あるいは太陽熱に加えて加熱するため、高温高効率給湯運転が可能となる。特に冬季の外気温度が低い運転時は自然熱利用熱交換器で着霜が生じ難くなるため、高能力高効率が運転できる。

【0054】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、風呂循環回路の水温を検出して、所定温度よりも高温の場合には給湯熱交換器の出口温度の設定を高くして、給湯温度が湯温設定温度となるように給湯回路の流量制御をおこない、浴槽残湯温度が高い場合に沸き上げ温度を高めて貯湯するため、貯湯熱量が増加する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図2】 同ヒートポンプ式風呂給湯システムの他の流量制御方法を示す構成図

【図3】 本発明の実施例2のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図4】 本発明の実施例3のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図5】 本発明の実施例4のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図6】 本発明の実施例5のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図7】 本発明の実施例6のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図8】 本発明の実施例7のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図9】 本発明の実施例8のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図10】 本発明の実施例9のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図11】 本発明の実施例10のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図12】 本発明の実施例11のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図13】 本発明の実施例12のヒートポンプ式風呂給湯システムの構成図

【図14】 従来のヒートポンプシステムの構成図

【符号の説明】

1、25 圧縮機

2 給湯加熱器

3 減圧装置

4、46 排熱利用熱交換器

5 貯湯槽

6、16 給湯循環ポンプ

7 給湯熱交換器

8 浴槽

9 風呂循環ポンプ

10 風呂熱交換器

10

20

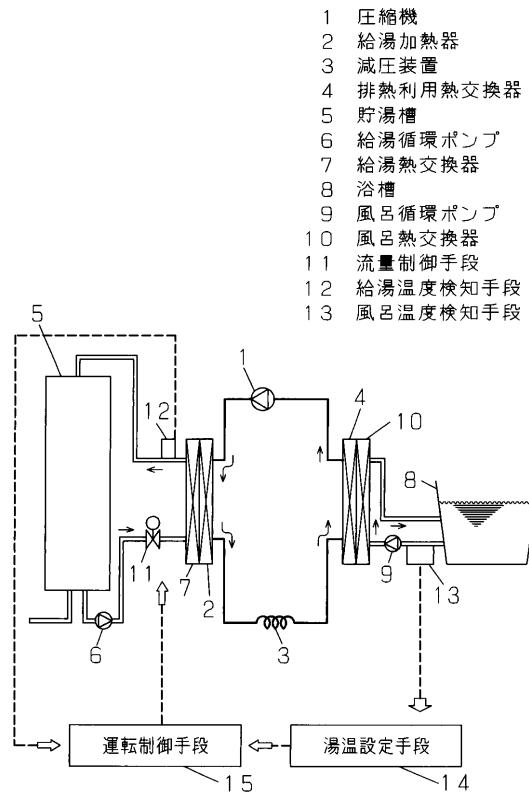
30

40

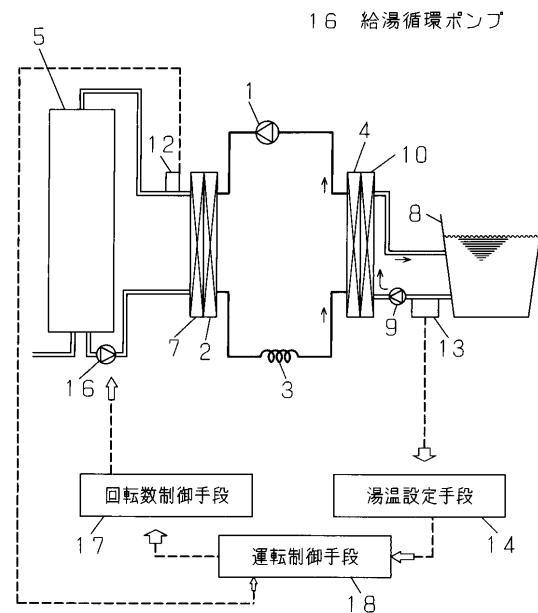
50

1 1	流量制御手段	
1 2	給湯温度検知手段	
1 3	風呂温度検知手段	
1 4、2 0、2 3、3 2	湯温設定手段	
1 5、1 8、2 1、2 4、3 3、4 8	運転制御手段	
1 7	回転数制御手段	
1 9、4 7	冷媒温度検知手段	
2 2	吐出温度検知手段	
2 6	インバータ電源部	
2 7	周波数制御手段	10
2 8	給湯切り替え弁	
2 9	弁制御部	
3 0	貯湯温度検知手段	
3 1	湯量記憶手段	
3 4	風呂流量制御手段	
3 5	流量制御部	
3 6	給水温度検知手段	
3 7	排水開閉弁	
3 8	制御手段	
3 9	滅菌手段	20
4 0	加熱源	
4 1	滅菌終了検出手段	
4 2	制御部	
4 3	運転制御部	
4 4	自然熱利用熱交換器	
4 5	四方弁	
4 9	補助熱交換器	
5 0	流量制御手段	
5 1	除霜制御手段	
5 2	冷媒回路	30
5 3	風呂循環回路	
5 4	送風手段	

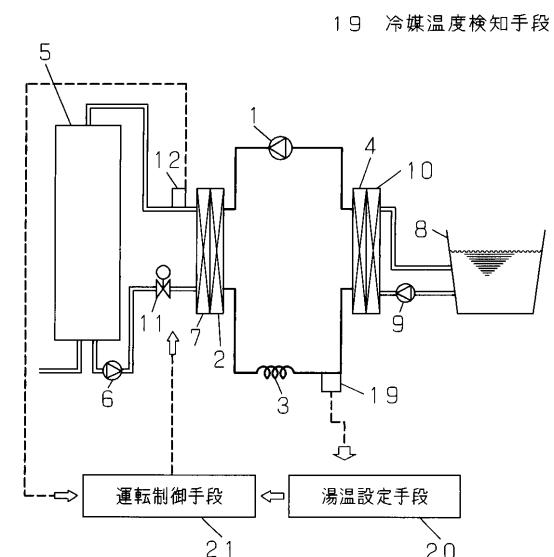
【図1】



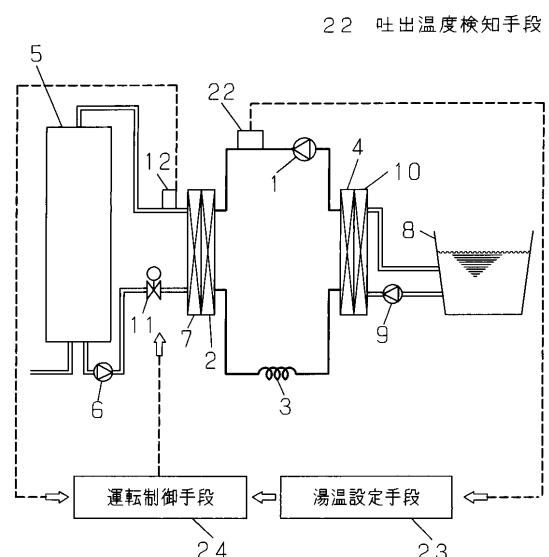
【図2】



【図3】

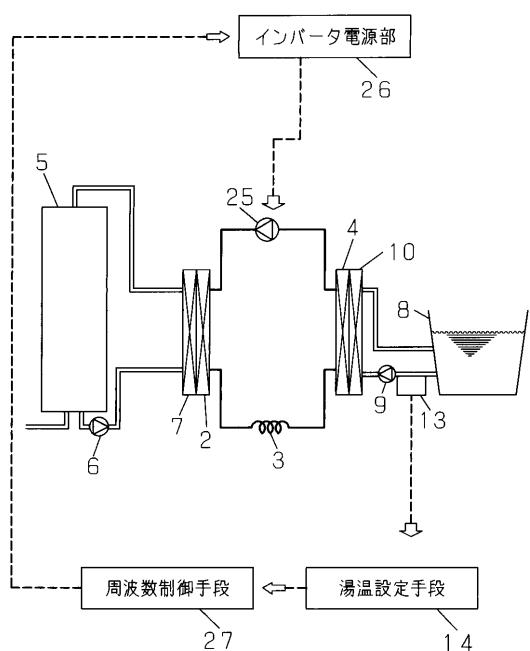


【図4】



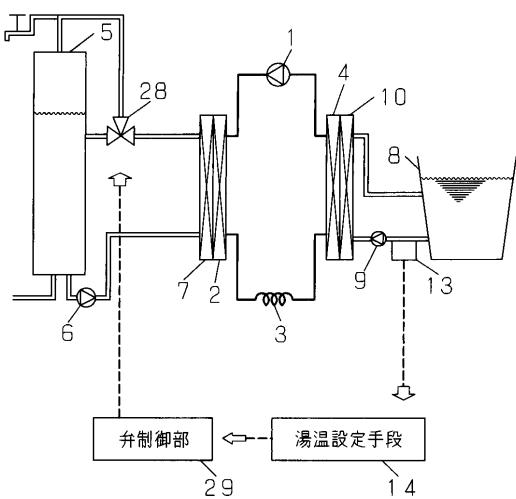
【図5】

25 圧縮機



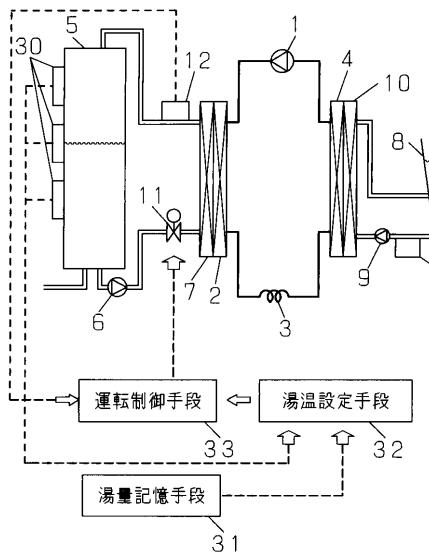
【図6】

28 給湯切り替え弁



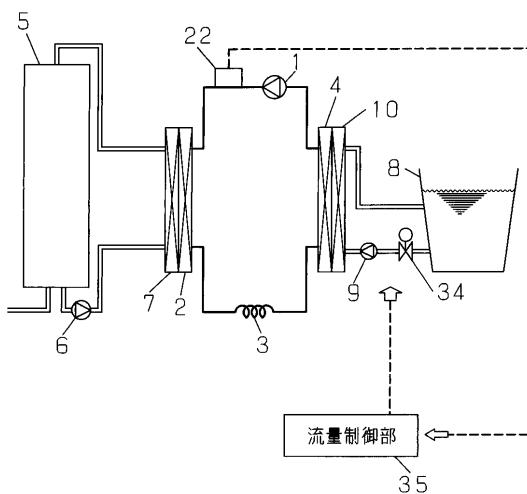
【図7】

30 貯湯温度検知手段

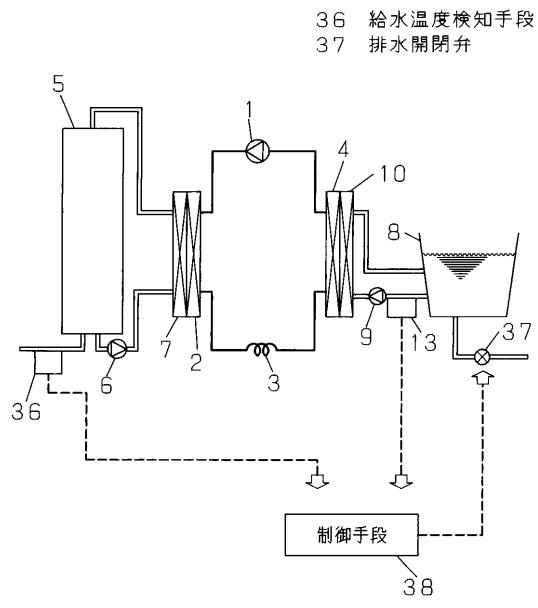


【図8】

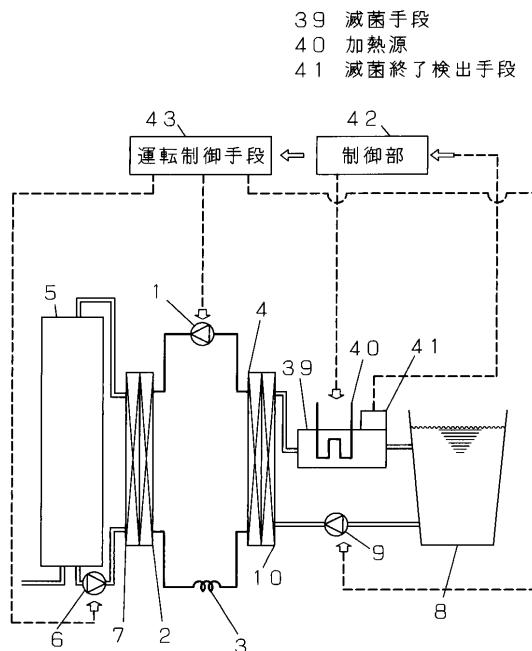
34 風呂流量制御手段



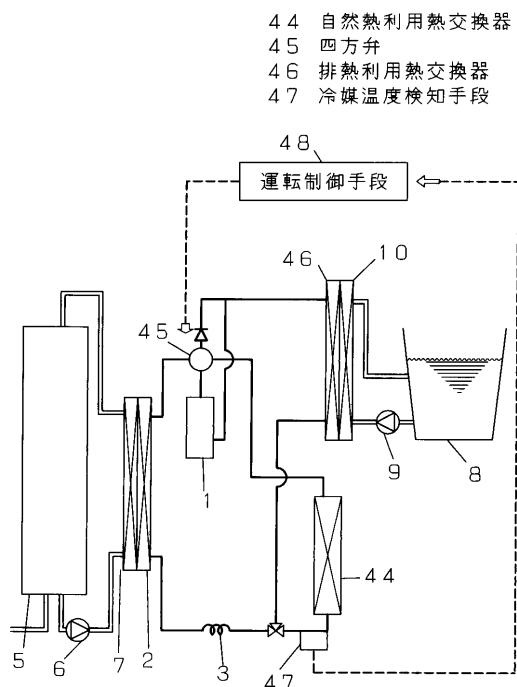
【図 9】



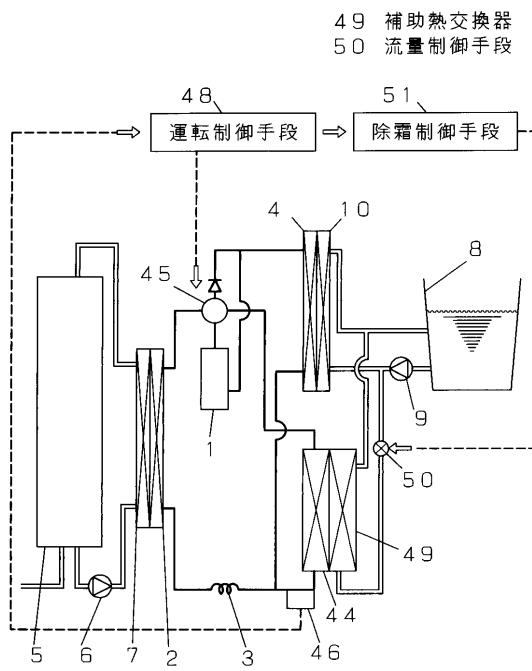
【図 10】



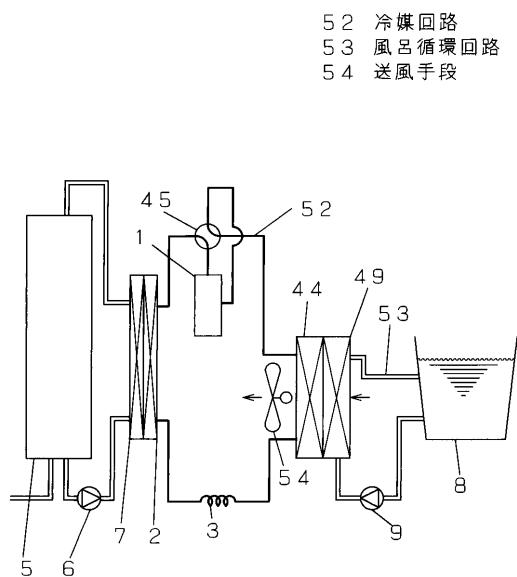
【図 11】



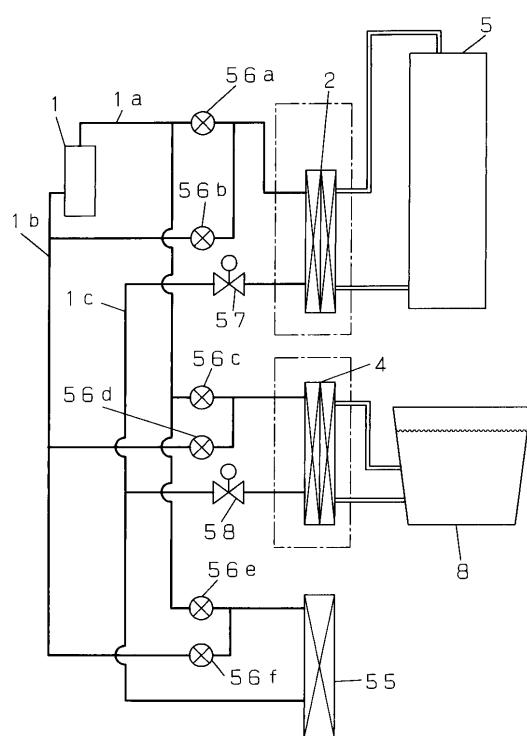
【図 12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

審査官 中川 真一

(56)参考文献 特開平05-034014(JP,A)
特開平04-327767(JP,A)
特開平07-071839(JP,A)
特開昭60-165457(JP,A)
特開昭60-071827(JP,A)
特開昭60-188745(JP,A)
特開平08-121905(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F24H 1/00 611
F24H 1/00 631
F25B 27/02