

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5176474号
(P5176474)

(45) 発行日 平成25年4月3日(2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月18日(2013.1.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 4 H 1/00 (2006.01)

F 2 4 H 1/00 6 1 1 N

F 2 4 H 1/18 (2006.01)

F 2 4 H 1/18 H

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-271168 (P2007-271168)
 (22) 出願日 平成19年10月18日(2007.10.18)
 (65) 公開番号 特開2009-97826 (P2009-97826A)
 (43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)
 審査請求日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 藤高 章
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 黒石 孝志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機、給湯用熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷媒回路と、第一循環ポンプ、前記給湯用熱交換器を順に介して貯湯槽内の水を加熱する給湯回路と、前記給湯回路の前記給湯用熱交換器下流側に設けた三方弁と、前記三方弁と前記給湯回路の前記第一循環ポンプの上流側とを接続したバイパス回路と、前記バイパス回路に設けた放熱手段と、前記放熱手段に第二循環ポンプを介して接続形成した加熱回路と、前記圧縮機の吐出冷媒温度を検出する吐出温度センサと、前記加熱回路に設けられ前記放熱手段に流入する熱媒体の温度を検知する温度センサと、制御装置とを備え、前記制御装置は、前記圧縮機の起動時および/または前記蒸発器に生成される霜を溶かす除霜運転時に、前記吐出温度センサの検出温度と前記温度センサの検出温度とを比較し、前記吐出温度センサの検出温度より、前記温度センサの検出温度の方が高い場合、前記三方弁にて前記給湯用熱交換器の下流側と前記バイパス回路とを連通させるとともに、前記第一循環ポンプと前記第二循環ポンプとを動作させることを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項 2】

冷媒として炭酸ガスを用いたことを特徴とする請求項 1 に記載のヒートポンプ給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は貯湯式のヒートポンプ給湯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のヒートポンプ給湯装置は、図2に示すものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図2に示すように、この給湯機は貯湯槽2と、ヒートポンプ3による加熱源を備え、貯湯槽2の下部から沸上げ管11でヒートポンプ3と接続し、ヒートポンプ3から貯湯槽2上部へ接続している。

【0004】

また、浴槽6内の湯水を加熱するための風呂加熱熱交換器19において、利用側は風呂循環ポンプ27により、浴槽13内の湯水を循環するように接続され、また熱源側は循環ポンプ17により貯湯槽2上部の高温の湯を循環して貯湯槽2の下部に環流している。

【0005】

この様に、風呂循環ポンプ27と循環ポンプ17を動作させることにより熱源側の高温水と利用側の低温水が風呂加熱熱交換器19で熱交換することにより浴槽6内の湯水の保温あるいは追い焚きが行われる。また、熱源側の高温水は貯湯槽2の上部より循環ポンプ17により風呂加熱熱交換器19に送られ、利用側の低温水と熱交換した後、貯湯槽2下部付近に環流される。

【特許文献1】特開2004-293837号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記構成では、風呂加熱熱交換器19での熱交換より30～50程度の中温水が貯湯槽2に貯まっていく。中温水は湯温が低いため風呂の追い焚きに用いることはできない。また、中温水をそのまま貯留しておくで貯湯槽2内の蓄熱量が減少するため湯切れの原因となる。そのため、中温水をヒートポンプ3で加熱することになるが、湯水の温度が高いためヒートポンプ3の効率低下を招くと言う課題があった。

【0007】

本発明は前記従来の課題を解決するもので、貯湯槽内の水温上昇を防止し、エネルギー効率の高い給湯運転を実施できるヒートポンプ給湯装置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】

【0008】

前記従来の課題を解決するために、本発明のヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷媒回路と、第一循環ポンプ、前記給湯用熱交換器を順に介して貯湯槽内の水を加熱する給湯回路と、前記給湯回路の前記給湯用熱交換器下流側に設けた三方弁と、前記三方弁と前記給湯回路の前記第一循環ポンプの上流側とを接続したバイパス回路と、前記バイパス回路に設けた放熱手段と、前記放熱手段に第二循環ポンプを介して接続形成した加熱回路と、前記圧縮機の吐出冷媒温度を検出する吐出温度センサと、前記加熱回路に設けられ前記放熱手段に流入する熱媒体の温度を検知する温度センサと、制御装置とを備え、前記制御装置は、前記圧縮機の起動時および／または前記蒸発器に生成される霜を溶かす除霜運転時に、前記吐出温度センサの検出温度と前記温度センサの検出温度とを比較し、前記吐出温度センサの検出温度より、前記温度センサの検出温度の方が高い場合、前記三方弁にて前記給湯用熱交換器の下流側と前記バイパス回路とを連通させるとともに、前記第一循環ポンプと前記第二循環ポンプとを動作させることを特徴とするもので、貯湯槽内の温水の温度を低下させることがなく、貯湯槽下部の水温上昇を防止し、エネルギー効率の高い給湯運転を行うことができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、貯湯槽内の水温上昇を防止し、エネルギー効率の高い給湯運転を実施できるヒートポンプ給湯装置を提供できる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

第1の発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷媒回路と、第一循環ポンプ、前記給湯用熱交換器を順に介して貯湯槽内の水を加熱する給湯回路と、前記給湯回路の前記給湯用熱交換器下流側に設けた三方弁と、前記三方弁と前記給湯回路の前記第一循環ポンプの上流側とを接続したバイパス回路と、前記バイパス回路に設けた放熱手段と、前記放熱手段に第二循環ポンプを介して接続形成した加熱回路と、前記圧縮機の吐出冷媒温度を検出する吐出温度センサと、前記加熱回路に設けられ前記放熱手段に流入する熱媒体の温度を検知する温度センサと、制御装置とを備え、前記制御装置は、前記圧縮機の起動時および／または前記蒸発器に生成される霜を溶かす除霜運転時に、前記吐出温度センサの検出温度と前記温度センサの検出温度とを比較し、前記吐出温度センサの検出温度より、前記温度センサの検出温度の方が高い場合、前記三方弁にて前記給湯用熱交換器の下流側と前記バイパス回路とを連通させるとともに、前記第一循環ポンプと前記第二循環ポンプとを動作させることを特徴とするもので、貯湯槽内の温水の温度を低下させることがなく、貯湯槽下部の水温上昇を防止し、エネルギー効率の高い給湯運転を行うことができる。

10

【0011】

また、よりエネルギー効率の高い給湯運転を行うことができる。また、風呂の残り湯の排熱の利用ができ、エネルギー効率の高い給湯運転を行うことができる。

【0012】

20

第2の発明は、冷媒回路の冷媒として炭酸ガスを用いたので、給湯水の高温化を高効率で実現すると共に、冷媒が外部に漏れた場合にも、地球温暖化への影響は非常に少なくなる。

【0013】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0014】

なお、各実施の形態において、同じ構成、同じ動作をする部分については同一符号を付与し、詳細な説明を省略する。

【0015】

30

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるヒートポンプ給湯装置の構成図を示すものである。

【0016】

図1において、圧縮機31、給湯用熱交換器32、絞り装置33、蒸発器34を順に環状に接続し、冷媒として炭酸ガスを封入して冷媒循環回路を形成し、蒸発器34は、外気を送風するためのファン35を備えている。また、貯湯槽41、貯湯槽下部の取水口42、第一循環ポンプである循環ポンプ43、給湯用熱交換器32、三方弁44、貯湯槽上部の温水戻り口45を順次接続した給湯回路46と、三方弁44と貯湯槽下部の取水口42と循環ポンプ43の間の配管に放熱器である風呂加熱熱交換器48を介して接続するバイパス回路47を構成しており、圧縮機31より吐出された高温高圧の過熱ガス冷媒は給湯用熱交換器32に流入し、ここで循環ポンプ43から送られてきた水を加熱するようになっている。

40

【0017】

また、浴槽50内の湯水を加熱するための風呂加熱熱交換器48において、利用側は第二循環ポンプである風呂循環ポンプ49により、浴槽50内の湯水を循環するように接続し、加熱回路を形成している。

【0018】

さらに、給湯用熱交換器32に流入する入水温度を検知する入水温度センサ51と給湯用熱交換器32から流出する出湯温度を検知する出湯温度センサ52と風呂加熱熱交換器

50

48に流入する入水温度を検知する風呂湯温度センサ53と風呂加熱熱交換器48から風呂へ戻る湯温を検知する風呂還流温度センサ54と室外気温を検知する室外気温センサ55、圧縮機31の吐出冷媒温度を検出する吐出温度センサ56、蒸発器34の出口冷媒温度を検出する蒸発器出口温度センサ57を設け、圧縮機31の運転周波数や絞り装置33の開度、ファン35の回転数、循環ポンプ43および風呂循環ポンプ49の回転数を制御する制御装置58を設置している。冷媒は二酸化炭素を用いている。

【0019】

以上のように構成されたヒートポンプ給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。

【0020】

通常の運転時では、ヒートポンプ給湯装置の運転を開始すると、循環ポンプ43、ファン35が運転され、入水温度センサ51により貯湯槽41から給湯用熱交換器32に流入する入水温度が計測され、室外気温センサ55により室外気温が計測され、吐出温度センサ56により圧縮機31の吐出冷媒温度が計測され、入水温度、室外気温、吐出冷媒温度と出湯目標温度により、圧縮機31の運転周波数、絞り装置33の初期開度P1はあらかじめ設定されたテーブルから選択し、決定され、圧縮機31の運転が開始される。

【0021】

圧縮機31より吐出された冷媒は、圧縮機31運転開始時は低温低圧の冷媒であるが、圧縮機31の回転数の増加に伴い、次第に高温高圧の過熱ガス冷媒となる。この時リモコンにより風呂排熱利用運転を選択された場合、浴槽の温水の温度を検出し、吐出温度と比較し吐出温度より浴槽の温水の温度が高い場合、風呂循環ポンプ49と循環ポンプ43を作動させ、風呂加熱熱交換器48で温度の高い浴槽の温水とバイパス回路47を流れる低温の水と熱交換し、バイパス回路47で加熱された温水を給湯熱交換器に流し、温度の低い冷媒と熱交換することで、早く吐出温度を上昇させることができる。この間に、浴槽の湯温と吐出温度を比較し、吐出温度が高くなった場合は風呂循環ポンプ49を停止し、風呂の熱利用を停止する。

【0022】

そして、高温高圧となった冷媒は給湯用熱交換器32に流入し、ここで循環ポンプ43から送られてきた水と熱交換し加熱する。そして、冷媒は中温高圧となり、絞り装置33で減圧された後、蒸発器34に流入し、ここでファン35で送風された外気と熱交換して蒸発ガス化し、圧縮機31にもどる。一方、循環ポンプ43で送られた給湯水は給湯用熱交換器32で加熱され、湯温度が給湯設定温度（例えば80）より第一の所定値（例えば10deg）ほど低い温度（70）より低い（例えば65）場合、温水は三方弁44は給湯用熱交換器32とバイパス回路47を連通させるように制御され、バイパス回路47を経て循環ポンプ43に戻される。

【0023】

さらに、湯温度が給湯設定温度（例えば80）より第一の所定値（例えば10deg）ほど低い温度（70）より高くなると三方弁44は給湯用熱交換器32と貯湯槽上部の温水戻り口45を連通させるように制御され、湯は貯湯槽41の上部に流入し、上から次第に貯湯されて行き、沸き上げ運転時間の経過とともに貯湯槽41内に湯が貯まって行く。沸き上げ運転完了近くになると、貯湯槽41下部より循環ポンプ43を経て流入する水温は高くなり、入水温度が設定値以上になると、貯湯槽41に湯が貯まったと判断し、圧縮機31、循環ポンプ43、ファン35の運転を停止し、沸上を完了する。

【0024】

次に、風呂温度がリモコンの設定温度より低下したり、リモコンにより風呂加熱運転を選択され、ヒートポンプ給湯装置の運転が開始されると、風呂循環ポンプ49、ファン35が運転され、風呂湯温度センサ53により風呂13から風呂加熱熱交換器48に流入する風呂湯温度が計測され、室外気温センサ55により室外気温が計測され、吐出温度センサ56により圧縮機31の吐出冷媒温度が計測され、風呂湯温度、室外気温、風呂目標温度により、圧縮機31の運転周波数、絞り装置33の初期開度P1はあらかじめ設定され

10

20

30

40

50

たテーブルから選択し、決定され、圧縮機 3 1 と循環ポンプ 4 3 の運転が開始される。

【 0 0 2 5 】

圧縮機 3 1 より吐出された高温高压の冷媒は給湯用熱交換器 3 2 に流入し、ここで循環ポンプ 4 3 から送られてきた水と熱交換し加熱する。そして、冷媒は中温高压となり、絞り装置 3 3 で減圧された後、蒸発器 3 4 に流入し、ここでファン 3 5 で送風された外気と熱交換して蒸発ガス化し、圧縮機 3 1 にもどる。

【 0 0 2 6 】

一方、循環ポンプ 4 3 で送られた給湯水は給湯用熱交換器 3 2 で加熱され、三方弁 4 4 は給湯用熱交換器 3 2 とバイパス回路 4 7 を連通させるように制御され、バイパス回路 4 7 に流入し風呂加熱熱交換器 4 8 を経て循環ポンプ 4 3 に戻される。この時循環ポンプ 4 3 は風呂目標温度より一定値（例えば 1 0 d e g）高い温度となるように、流量を制御する。また風呂加熱熱交換器 4 8 では、冷媒回路により加熱された温水と風呂湯を熱交換して、風呂湯を加熱する。風呂湯温度が風呂目標温度以上になると、風呂の加熱が完了したと判断し、圧縮機 3 1、循環ポンプ 4 3、風呂循環ポンプ 4 9、ファン 3 5 の運転を停止し、風呂加熱運転を完了する。

【 0 0 2 7 】

その結果、従来の機器に新たな構成部品を追加することなく、また、貯湯槽 4 1 の湯を利用して風呂を加熱せず、ヒートポンプにより、浴槽 5 0 内の湯水を加熱することにより、貯湯槽 4 1 内の温水の温度を低下させることがない。

【 0 0 2 8 】

次に、室外気温が低く蒸発器 3 4 に霜が生成し、その霜を溶かす除霜運転を行う場合、循環ポンプ 4 3、ファン 3 5 を停止し、給湯運転を停止し、絞り装置 3 3 を開き、給湯用熱交換器 3 2 での吐出冷媒の放熱をできるだけ防ぎ、高温高压の冷媒を蒸発器 3 4 に流し、蒸発器 3 4 の温度を上昇させ除霜する。

【 0 0 2 9 】

この時、三方弁 4 4 は給湯用熱交換器 3 2 とバイパス回路 4 7 を連通させるように制御し、運転される。除霜運転中は蒸発器 3 4 に高温の冷媒を流入させて除霜を行うため、冷媒は吸熱して蒸発することができず、液冷媒の状態で圧縮機 3 1 に吸入され、圧縮機 3 1 から吸熱して蒸発するため、圧縮機 3 1 の吐出温度は次第に低下する。その結果、給湯用熱交換器 3 2 には圧縮機 3 1 の吐出冷媒が流れるため、給湯熱交換器 3 2 の温度は吐出冷媒温度と同じ温度となる。

【 0 0 3 0 】

この時リモコンにより風呂排熱利用運転を選択された場合、浴槽の温水の温度を検出し、吐出温度と比較し吐出温度より浴槽の温水の温度が高い場合、風呂循環ポンプ 4 9 と循環ポンプ 4 3 を作動させ、風呂加熱熱交換器 4 8 で温度の高い浴槽の温水とバイパス回路 4 7 を流れる低温の水と熱交換し、バイパス回路 4 7 で加熱された温水を給湯熱交換器に流し、温度が低下した冷媒と熱交換することで、浴槽の温水の熱を利用して蒸発器 3 4 の霜を早く溶かすことができる。

【 0 0 3 1 】

蒸発器 3 4 の霜が溶け、蒸発器 3 4 出口配管の冷媒温度が上昇し、蒸発器出口温度センサ 5 7 の出力値が設定値（例えば 5 ）以上となると、除霜運転は終了する。除霜運転の間に、浴槽の湯温と吐出温度を比較し、吐出温度が高くなった場合は風呂循環ポンプ 4 9 や循環ポンプ 4 3 を停止し、風呂の熱利用を停止する。

【 0 0 3 2 】

除霜運転が終了すると、循環ポンプ 4 3、ファン 3 5 が運転され、入水温度、室外気温、吐出冷媒温度と出湯目標温度により、圧縮機 3 1 の運転周波数および、絞り装置 3 3 の初期開度 P 1 はあらかじめ設定されたテーブルから選択され、決定され、給湯運転が再開される。この時、三方弁 4 4 は給湯用熱交換器 3 2 とバイパス回路 4 7 を連通させるように制御される。この時の湯温は、給湯設定温度（例えば 8 0 ）より低い、圧縮機 3 1 や給湯用熱交換器 3 2 の温度はすぐに上昇し、湯温も上昇し、給湯設定温度（例えば 8 0

10

20

30

40

50

より高くなると、三方弁 4 4 は切り替えられ、貯湯槽上部の温水戻り口 4 5 に連通させる。

【 0 0 3 3 】

その結果、浴槽の湯の排熱を利用して除霜を行い、除霜時間を短縮することで平均エネルギー効率を向上させることができ、効率の高い給湯運転を行うことができる。

【 0 0 3 4 】

また、貯湯槽 4 1 下部の水温上昇を防止することができるため、ヒートポンプ 6 でよりエネルギー効率の高い給湯運転を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

なお、本実施の形態においては、放熱器を風呂加熱熱交換器 4 8 として説明したが、床暖房機等に用いる加熱熱交換器でも良い。 10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 6 】

以上のように、本発明にかかるヒートポンプ給湯装置は、エネルギー効率の高い給湯運転が可能となるため、高温の湯を利用した空調機等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 におけるヒートポンプ給湯装置の構成図

【図 2】従来のヒートポンプ給湯装置の構成図

【符号の説明】 20

【 0 0 3 8 】

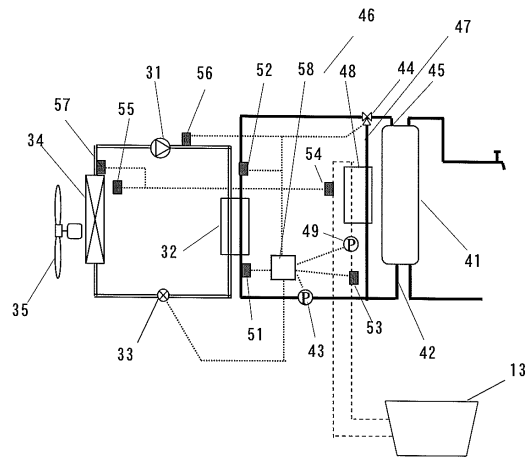
- 3 1 圧縮機
- 3 2 給湯用熱交換器
- 3 3 絞り装置（減圧装置）
- 3 4 蒸発器
- 3 5 ファン
- 4 1 貯湯槽
- 4 2 貯湯槽下部の取水口
- 4 3 循環ポンプ
- 4 4 三方弁
- 4 5 貯湯槽上部の温水戻り口
- 4 6 給湯回路
- 4 7 バイパス回路
- 4 8 風呂加熱熱交換器
- 4 9 風呂循環ポンプ
- 5 0 浴槽
- 5 1 入水温度センサ
- 5 2 出湯温度センサ
- 5 3 風呂温度センサ
- 5 4 風呂戻り温度センサ
- 5 5 室外気温センサ
- 5 6 吐出温度センサ
- 5 7 蒸発器出口温度センサ
- 5 8 制御装置

30

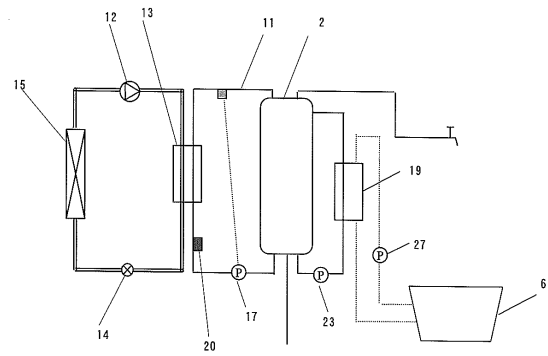
40

【図 1】

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 31 圧縮機 | 32 給湯用熱交換器 | 33 絞り装置 |
| 34 蒸発器 | 35 ファン | 43 循環ポンプ |
| 41 貯湯槽 | 42 取水口 | 46 給湯回路 |
| 44 三方弁 | 45 温水戻り口 | 49 風呂循環ポンプ |
| 47 バイパス回路 | 48 風呂加熱熱交換器 | 53 風呂温度センサー |
| 51 入水温度センサー | 52 出湯温度センサー | |
| 56 吐出温度センサー | | |



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 7 4 4 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 3 9 4 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 0 5 4 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 4 0 3 9 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 2 5 3 0 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 8 5 3 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 4 H 1 / 0 0

F 2 4 H 1 / 1 8