

(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2016-65701  
(P2016-65701A)

(43) 公開日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード(参考)
F 2 4 H 1/00 (2006.01)	F 2 4 H 1/00 6 1 1 R	3 L 1 2 2
F 2 5 B 30/02 (2006.01)	F 2 5 B 30/02 G	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 9 Y	
F 2 5 B 6/02 (2006.01)	F 2 5 B 6/02 Z	
F 2 5 B 6/04 (2006.01)	F 2 5 B 6/04 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-196015 (P2014-196015)  
(22) 出願日 平成26年9月26日 (2014.9.26)

(71) 出願人 505461072  
東芝キヤリア株式会社  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34  
(74) 代理人 110001380  
特許業務法人東京国際特許事務所  
(72) 発明者 高山 司  
静岡県富士市蓼原336番地 東芝キヤリア株式会社内  
Fターム(参考) 3L122 AA02 AA23 AB24 AC28 BB13  
BB15 DA25 DA32 EA64 FA13  
FA24 GA01

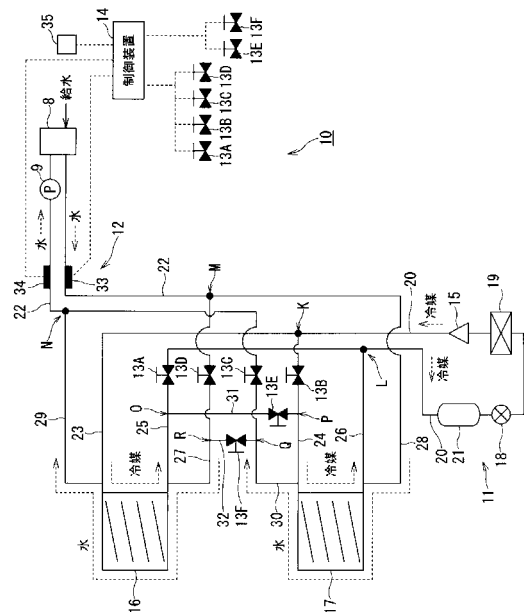
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ式加熱機及びその運転方法

(57) 【要約】

【課題】凝縮器を用いて被加熱媒体の加熱運転及び保温運転を行う場合に、加熱運転時の機器性能、保温運転時の熱交換効率を共に向上させること。

【解決手段】圧縮機15にて圧縮された冷媒を凝縮させると共に、この凝縮した冷媒と給湯回路12を流れる水とを熱交換する第1凝縮器16、第2凝縮器17を備えた冷凍サイクル11を有し、第1凝縮器16と第2凝縮器17は、冷媒が流れる冷媒配管23、24、25、26と、水が流れる水配管27、28、29、30とにより並列に接続される共に、第2入口側冷媒配管24と第1出口側冷媒配管25が冷媒連結配管31により、第2出口側水配管30と第1入口側水配管27が水連結配管32によりそれぞれ連結されることで直列に接続され、これらの並列接続と直列接続が電磁二方弁13A~13Fの開閉弁動作により切換可能に構成されたものである。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

冷媒を圧縮する圧縮機と、この圧縮機にて圧縮された冷媒を凝縮させると共に、この凝縮した冷媒と被加熱回路を流れる被加熱媒体とを熱交換する複数の凝縮器と、これらの凝縮器にて凝縮した冷媒を減圧する膨張手段と、この膨張手段にて減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器と、が順次接続された冷凍サイクルを有し、

複数の前記凝縮器は、冷媒が流れる冷媒配管と被加熱媒体が流れる被加熱媒体配管とにより並列に接続されると共に、少なくとも2つの前記凝縮器における一方の前記凝縮器の冷媒の出口側と他方の前記凝縮器の冷媒の入口側、他方の前記凝縮器の被加熱媒体の出口側と一方の前記凝縮器の被加熱媒体の入口側がそれぞれ冷媒連結配管、被加熱媒体連結配管にて連結されることで直列に接続され、

これらの並列接続と直列接続が切換手段により切換可能に構成されたことを特徴とするヒートポンプ式加熱機。

**【請求項 2】**

前記切換手段は、前記一方の凝縮器に接続された冷媒配管の出口側と前記他方の凝縮器に接続された冷媒配管の入口側にそれぞれ設置された第1冷媒側切換弁と、前記冷媒連結配管に設置された第2冷媒側切換弁と、前記他方の凝縮器に接続された被加熱媒体配管の出口側と前記一方の凝縮器に接続された被加熱媒体配管の入口側にそれぞれ設置された第1被加熱媒体側切換弁と、前記被加熱媒体連結配管に設置された第2被加熱媒体側切換弁とを備え、

前記第1冷媒側切換弁及び前記第1被加熱媒体側切換弁が開弁動作し、且つ前記第2冷媒側切換弁及び前記第2被加熱媒体側切換弁が閉弁動作することで、複数の前記凝縮器を並列接続に切り換え、

また、前記第1冷媒側切換弁及び前記第1被加熱媒体側切換弁が閉弁動作し、且つ前記第2冷媒側切換弁及び前記第2被加熱媒体側切換弁が開弁動作することで、複数の前記凝縮器を直列接続に切り換えることを特徴とする請求項1に記載のヒートポンプ式加熱機。

**【請求項 3】**

複数の前記凝縮器に接続された被加熱媒体配管の入口側には、分岐点の上流側に入口側温度検知手段が設置され、この入口側温度検知手段にて検知された被加熱媒体の入口温度と、使用者にて設定された被加熱媒体の設定出口温度との温度差に基づいて、切換手段が切換動作を実行するよう構成されたことを特徴とする請求項1または2に記載のヒートポンプ式加熱機。

**【請求項 4】**

複数の前記凝縮器と膨張手段との間の冷媒配管には、冷凍サイクルを流れる冷媒量を調整するためのレシーバタンクが設置されたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のヒートポンプ式加熱機。

**【請求項 5】**

複数の前記凝縮器に接続された被加熱媒体配管には、入口側の分岐点の上流側に入口側温度検知手段が、出口側の合流点の下流側に出口側温度検知手段がそれぞれ設置され、前記入口側温度検知手段にて検知された被加熱媒体の入口温度と、前記出口側温度検知手段にて検知された被加熱媒体の出口温度との温度差により、ヒートポンプ式加熱機の運転状態が判定されるよう構成されたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のヒートポンプ式加熱機。

**【請求項 6】**

冷媒を圧縮する圧縮機と、この圧縮機にて圧縮された冷媒を凝縮させると共に、この凝縮した冷媒と被加熱回路を流れる被加熱媒体とを熱交換する複数の凝縮器と、これらの凝縮器にて凝縮した冷媒を減圧する膨張手段と、この膨張手段にて減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器と、が順次接続された冷凍サイクルを有するヒートポンプ式加熱機の運転方法であって、

前記凝縮器熱交換器により被加熱媒体を加熱する加熱運転時には、複数の前記凝縮器を

直列接続状態とし、前記凝縮器熱交換器により被加熱媒体を保温する保温運転時には、複数の前記凝縮器を並列接続状態することを特徴とするヒートポンプ式加熱機の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、複数の凝縮器を備えた冷凍サイクルを有するヒートポンプ式加熱機及びその運転方法に関する。

【背景技術】

【0002】

圧縮機、複数の凝縮器、膨張弁、蒸発器が順次接続された冷凍サイクルを有し、複数の凝縮器が、冷媒の凝縮熱により被加熱媒体としての水と熱交換して、この水を加熱するヒートポンプ式加熱機が、特許文献1にヒートポンプ式給湯機として開示されている。

10

【0003】

このようなヒートポンプ式加熱機には、凝縮器に対する被加熱媒体の出口温度が入口温度に対して大幅に高い沸き上げ運転と、前記出口温度と前記入口温度との温度差が僅少な保温運転とを、それぞれ専用の凝縮器を用いて実行するものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-222246号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ヒートポンプ式加熱機では、沸き上げ運転時には、冷媒及び被加熱媒体を凝縮器内で低流速に流動させて被加熱媒体の出口温度を上昇させ、一方、保温運転時には、冷媒及び被加熱媒体を凝縮器内で高流速に流動させて被加熱媒体を保温状態とするのが望ましい。

【0006】

ところが、それぞれ専用の凝縮器を用いて沸き上げ運転と保温運転を行う場合には、凝縮器において熱交換効率の低下や機器性能の低下等が発生する課題がある。

【0007】

例えば、保温専用の凝縮器と共に沸き上げ専用の凝縮器を用いて保温運転を行う場合には、沸き上げ専用の凝縮器において、冷媒及び被加熱媒体の流速の高速化に伴い圧力損失が大幅に増加して、熱交換効率が低下してしまう。

30

【0008】

また、沸き上げ専用の凝縮器と共に保温専用の凝縮器を用いて沸き上げ運転を行う場合には、保温専用の凝縮器において、冷媒及び被加熱媒体の流速の低下に伴い、必要な加熱能力に対して熱交換器の伝熱面積が不足し、機器性能が低下してしまう。

【0009】

本発明における実施形態の目的は、上述の事情を考慮してなされたものであり、凝縮器を用いて被加熱媒体の加熱運転及び保温運転を行う場合に、加熱運転時の機器性能、保温運転時の熱交換効率を共に向上させることができるヒートポンプ式加熱機及びその運転方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の実施形態におけるヒートポンプ式加熱機は、冷媒を圧縮する圧縮機と、この圧縮機にて圧縮された冷媒を凝縮させると共に、この凝縮した冷媒と被加熱回路を流れる被加熱媒体とを熱交換する複数の凝縮器と、これらの凝縮器にて凝縮した冷媒を減圧する膨張手段と、この膨張手段にて減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器と、が順次接続された冷凍サイクルを有し、複数の前記凝縮器は、冷媒が流れる冷媒配管と被加熱媒体が流れる被加熱媒体配管とにより並列に接続されると共に、少なくとも2つの前記凝縮器における

50

方の前記凝縮器の冷媒の出口側と他方の前記凝縮器の冷媒の入口側、他方の前記凝縮器の被加熱媒体の出口側と一方の前記凝縮器の被加熱媒体の入口側がそれぞれ冷媒連結配管、被加熱媒体連結配管にて連結されることで直列に接続され、これらの並列接続と直列接続が切換手段により切換可能に構成されたことを特徴とするものである。

【0011】

本発明の実施形態におけるヒートポンプ式加熱機の運転方法は、冷媒を圧縮する圧縮機と、この圧縮機にて圧縮された冷媒を凝縮させると共に、この凝縮した冷媒と被加熱回路を流れる被加熱媒体とを熱交換する複数の凝縮器と、これらの凝縮器にて凝縮した冷媒を減圧する膨張手段と、この膨張手段にて減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器と、が順次接続された冷凍サイクルを有するヒートポンプ式加熱機の運転方法であって、前記凝縮器熱交換器により被加熱媒体を加熱する加熱運転時には、複数の前記凝縮器を直列接続状態とし、前記凝縮器熱交換器により被加熱媒体を保温する保温運転時には、複数の前記凝縮器を並列接続状態することを特徴とするものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】一実施形態に係るヒートポンプ式給湯機を示す回路構成図。

【図2】図1のヒートポンプ式給湯機における沸き上げ運転状態を説明する回路説明図。

【図3】図1のヒートポンプ式給湯機における保温運転状態を説明する回路説明図。

【図4】図1のヒートポンプ式給湯機の変形形態を示す回路構成図。

【発明を実施するための形態】

20

【0013】

以下、本発明を実施するための形態を、図面に基づき説明する。

図1は、一実施形態に係るヒートポンプ式給湯機を示す回路構成図である。ヒートポンプ式加熱機としてのヒートポンプ式給湯機10は、冷凍サイクル11と、被加熱回路としての給湯回路12と、切換手段としての電磁二方弁13A～13Fと、制御手段としての制御装置14と、を有して構成される。

【0014】

冷凍サイクル11は、圧縮機15、複数の凝縮器（例えば2つの第1凝縮器16及び第2凝縮器17）、膨張手段としての膨張弁18、並びに蒸発器19が、冷媒配管20により順次環状に接続されて構成され、この冷凍サイクル11内を冷媒が循環する。

30

【0015】

圧縮機15は、蒸発器19にて蒸発した冷媒を圧縮する。第1凝縮器16及び第2凝縮器17は同一種類の凝縮器であり、圧縮機15にて圧縮された冷媒を凝縮させると共に、この凝縮した冷媒と給湯回路12（後に詳説）内を流れる被加熱媒体としての水とを熱交換して、この水を加熱する。膨張弁18は、第1凝縮器16及び第2凝縮器17にて凝縮した冷媒を減圧する。蒸発器19は、膨張弁18にて減圧された冷媒を蒸発させる。

【0016】

更に、本実施形態における冷凍サイクル11では、第1凝縮器16及び第2凝縮器17と膨張弁18との間の冷媒配管20にレシーバタンク21が設置されている。このレシーバタンク21は、冷凍サイクル11内を流れる冷媒量を、過不足のない適量に常時調整する。ここで、冷凍サイクル11内を流れる冷媒は例えばHFC冷媒やプロパン、二酸化炭素などである。

40

【0017】

前記給湯回路12は、給湯タンク8、複数の前記凝縮器（2つの第1凝縮器16及び第2凝縮器17）及び循環ポンプ9が、被加熱媒体配管としての水配管22により環状に接続されて構成される。循環ポンプ9の駆動により給湯回路12内を循環する水は、第1凝縮器16及び第2凝縮器17において冷媒と熱交換されて加熱され、約80の温水となって給湯タンク8に貯溜される。この給湯タンク8では、温水が利用された際に、この利用された量に相当する量の水道水などが注水される。

【0018】

50

冷凍サイクル 1 1 及び給湯回路 1 2 における 2 つの第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 は、重力方向または水平方向（本実施形態では重力方向）に配置され、それが 2 重管型、3 重管型または配管接触型に構成される。2 重管型の第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 は、内側の管路に冷媒が流れ、外側の管路に水が流れるものである。3 重管型の第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 は、冷媒が流れる内側の管路と水が流れる外側の管路との間に空気が充填されたものである。配管接触型の第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 は、冷媒が流れる管路と水が流れる管路とが側面同士で接合されたものである。いずれの型式の第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 においても、冷媒と水とが別々の管路内を互いに逆方向に流れることで、熱交換効率の向上に寄与する。

【 0 0 1 9 】

10

これらの第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 は、冷媒が流れる冷媒配管 2 0 と水が流れる水配管 2 2 とにより並列に接続される。つまり、冷媒配管 2 0 は、分岐点 K により、第 1 凝縮器 1 6 に接続される第 1 入口側冷媒配管 2 3 と、第 2 凝縮器 1 7 に設置される第 2 入口側冷媒配管 2 4 とに分岐されると共に、第 1 凝縮器 1 6 に接続される第 1 出口側冷媒配管 2 5 と、第 2 凝縮器 1 7 に接続される第 2 出口側冷媒配管 2 6 とが合流点 L で合流して構成される。

【 0 0 2 0 】

また、水配管 2 2 は、分岐点 M により、第 1 凝縮器 1 6 に接続される第 1 入口側水配管 2 7 と、第 2 凝縮器 1 7 に接続される第 2 入口側水配管 2 8 とに分岐されると共に、第 1 凝縮器 1 6 に接続される第 1 出口側水配管 2 9 と、第 2 凝縮器 1 7 に接続される第 2 出口側水配管 3 0 とが合流点 N で合流して構成される。

20

【 0 0 2 1 】

このようにして、第 1 凝縮器 1 6 と第 2 凝縮器 1 7 は、第 1 入口側冷媒配管 2 3、第 1 出口側冷媒配管 2 5、第 1 入口側水配管 2 7 及び第 1 出口側水配管 2 9 と、第 2 入口側冷媒配管 2 4、第 2 出口側冷媒配管 2 6、第 2 入口側水配管 2 8 及び第 2 出口側水配管 3 0 とにより並列に接続される。

【 0 0 2 2 】

更に、これらの隣接する第 1 凝縮器 1 6 及び第 2 凝縮器 1 7 は、第 1 凝縮器 1 6 における冷媒の出口側の第 1 出口側冷媒配管 2 5 と、第 2 凝縮器 1 7 における冷媒の入口側の第 2 入口側冷媒配管 2 4 とが冷媒連結配管 3 1 により連結され、また、第 2 凝縮器 1 7 における水の出口側の第 2 出口側水配管 3 0 と、第 1 凝縮器 1 6 における水の入口側の第 1 入口側水配管 2 7 とが水連結配管 3 2 により連結されることで、直列に接続される。

30

【 0 0 2 3 】

また、第 1 凝縮器 1 6 に接続された冷媒配管の出口側（即ち第 1 出口側冷媒配管 2 5）と、第 2 凝縮器 1 7 に接続された冷媒配管の入口側（即ち第 2 入口側冷媒配管 2 4）とのそれぞれに、第 1 冷媒側切換弁としての電磁二方弁 1 3 A、1 3 B が設置される。そして、冷媒連結配管 3 1 に、第 2 冷媒側切換弁としての電磁二方弁 1 3 E が設置される。ここで、電磁二方弁 1 3 A は、第 1 出口側冷媒配管 2 5 における冷媒連結配管 3 1 との接続点 O の下流側、つまりこの接続点 O と合流点 L との間に設置される。また、電磁二方弁 1 3 B は、第 2 入口側冷媒配管 2 4 における冷媒連結配管 3 1 との接続点 P の上流側、つまりこの接続点 P と分岐点 K との間に設置される。

40

【 0 0 2 4 】

また、第 2 凝縮器 1 7 に接続された水配管の出口側（即ち第 2 出口側水配管 3 0）と、第 1 凝縮器 1 6 に接続された水配管の入口側（即ち第 1 入口側水配管 2 7）とのそれぞれに、第 1 被加熱媒体側切換弁としての電磁二方弁 1 3 C、1 3 D が設置される。そして、水連結配管 3 2 に、第 2 被加熱媒体側切換弁としての電磁二方弁 1 3 F が設置される。ここで、電磁二方弁 1 3 C は、第 2 出口側水配管 3 0 における水連結配管 3 2 との接続点 Q の下流側、つまりこの接続点 Q と合流点 N との間に設置される。また、電磁二方弁 1 3 D は、第 1 入口側水配管 2 7 における水連結配管 3 2 との接続点 R の上流側、つまりこの接続点 R と分岐点 M との間に設置される。

50

## 【0025】

上述の電磁二方弁13A～13Fが制御装置14に電氣的に接続される。この制御装置14が電磁二方弁13A～13Fの開弁または閉弁動作を制御することで、電磁二方弁13A～13Fにより第1凝縮器16と第2凝縮器17の並列接続と直列接続が択一に切り換えられる。

## 【0026】

つまり、制御装置14により、電磁二方弁13A、13B、13C及び13Dが閉弁動作するように制御され、且つ電磁二方弁13E及び13Fが開弁動作するように制御されることで、第1出口側冷媒配管25が冷媒連結配管31を介して第2入口側冷媒配管24に接続され、且つ、第2出口側水配管30が水連結配管32を介して第1入口側水配管27に接続される。これにより、第1凝縮器16と第2凝縮器17が直列接続に切り換えられる。

10

## 【0027】

また、制御装置14により、電磁二方弁13A、13B、13C及び13Dが開弁動作するように制御され、且つ電磁二方弁13E及び13Fが閉弁動作するように制御されることで、第1凝縮器16と第2凝縮器17が並列接続に切り換えられる。

## 【0028】

これらの電磁二方弁13A～13Fの動作を制御する制御装置14には、入口側温度検知手段33、出口側温度検知手段34及び温度設定手段35がそれぞれ電氣的に接続されている。更にこの制御装置14には、冷凍サイクル11の圧縮機15及び給湯回路12の循環ポンプ9も電氣的に接続されて、制御装置14がこれらの圧縮機15及び循環ポンプ9の駆動を制御する。

20

## 【0029】

入口側温度検知手段33は、第1凝縮器16及び第2凝縮器17に接続される水配管22の入口側であって、分岐点Mよりも上流側に設置されて、第1凝縮器16及び第2凝縮器17に流入する前の水の入口温度 $T_1$ を検知する。また、出口側温度検知手段34は、第1凝縮器16及び第2凝縮器17に接続される水配管22の出口側であって、合流点Nよりも下流側に設置されて、第1凝縮器16及び第2凝縮器17から流出した水(湯)の出口温度 $T_2$ を検知する。更に、温度設定手段35は、使用者が操作することでヒートポンプ式給湯機10により加熱されるべき水(湯)の設定温度 $T_0$ を設定する。

30

## 【0030】

制御装置14は、入口側温度検知手段33にて検知された水の入口温度 $T_1$ と、温度設定手段35により設定された水の設定温度 $T_0$ との温度差 $T_0 - T_1$ に基づいて電磁二方弁13A～13Fの開閉弁動作を制御し、第1凝縮器16と第2凝縮器17の直列接続または並列接続を択一に切り換える。即ち、制御装置14は、温度差 $T_0 - T_1$ が所定温度 $T_a$ 以上の場合には、第1凝縮器16と第2凝縮器17を直列接続に切り換えて、水を加熱する加熱運転としての沸き上げ運転をヒートポンプ式給湯機10に実行させる。また、制御装置14は、温度差 $T_0 - T_1$ が所定温度 $T_a$ 未満の場合には、第1凝縮器16と第2凝縮器17を並列接続に切り換えて、水を保温する保温運転をヒートポンプ式給湯機10に実行させる。

40

## 【0031】

また、制御装置14は、入口側温度検知手段33、出口側温度検知手段34にてそれぞれ検知された水の入口温度 $T_1$ 、出口温度 $T_2$ の温度差 $T_2 - T_1$ に基づいて、ヒートポンプ式給湯機10の運転状態を判定する。例えば、制御装置14は、温度差 $T_2 - T_1$ が所定温度 $T_b$ 以上のときには、現在のヒートポンプ式給湯機10が沸き上げ運転状態にあると判定して、その旨を図示しない表示装置に表示する。また、制御装置14は、温度差 $T_2 - T_1$ が所定位置 $T_b$ 未満のときには、現在のヒートポンプ式給湯機10が保温運転状態にあると判定して、その旨を上記表示装置に表示する。

## 【0032】

次に、ヒートポンプ式給湯機10の沸き上げ運転と保温運転について、図2及び図3を

50

用いて説明する。

制御装置 14 は、入口側温度検知手段 33 により検知された水の入口温度  $T_1$  と温度設定手段 35 にて設定された水の設定温度  $T_0$  との温度差  $T_0 - T_1$  が所定温度  $T_a$  以上であると判断したときには、ヒートポンプ式給湯機 10 が沸き上げ運転を実行すべきであると判断する。従って、制御装置 14 は、図 1 及び図 2 に示すように、まず電磁二方弁 13 A、13 B、13 C 及び 13 D を閉弁動作させ、電磁二方弁 13 E 及び 13 F を開弁動作させて、第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 を直列接続状態とし、次に、冷凍サイクル 11 の圧縮機 15 及び給湯回路 12 の循環ポンプ 9 を駆動させる。

【0033】

すると、圧縮機 15 からの冷媒は、冷媒回路 20 及び第 1 入口側冷媒回路 23 を経て第 1 凝縮器 16 内に流入し、第 1 出口側冷媒配管 25、冷媒連結配管 31 及び第 2 入口側冷媒配管 24 を経て第 2 凝縮器 17 内に流入し、第 2 出口側冷媒配管 26 及び冷媒配管 20 を経てレシーバタンク 21、膨張弁 18、蒸発器 19、圧縮機 15 へと順次流れる。一方、給湯回路 12 における給湯タンク 8 内の水は、水配管 22 及び第 2 入口側水配管 28 を経て第 2 凝縮器 17 内に流入し、第 2 出口側水配管 30、水連結配管 32 及び第 1 入口側水配管 27 を経て第 1 凝縮器 16 内に流入し、第 1 出口側水配管 29 及び水配管 22 を経て循環ポンプ 9、給湯タンク 8 へと順次流れる。

10

【0034】

冷媒と水は、第 1 凝縮器 16 及び第 2 凝縮器 17 内を流れる間に熱交換し、このうちの水は、冷媒の凝縮熱により加熱されて約 80 の湯になる。この第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 の直列接続状態では、冷媒と水とが連続して一度に通過する凝縮器の伝熱面積が十分に確保されることになる。

20

【0035】

また、制御装置 14 は、入口側温度検知手段 33 により検知された水の入口温度  $T_1$  と温度設定手段 35 にて設定された水の設定温度  $T_0$  との温度差  $T_0 - T_1$  が所定温度  $T_a$  未満であると判断したときには、ヒートポンプ式給湯機 10 が保温運転を実行すべきであると判断する。従って、制御装置 14 は、図 1 及び図 3 に示すように、まず、電磁二方弁 13 A、13 B、13 C 及び 13 D を開弁動作させ、電磁二方弁 13 E 及び 13 F を閉弁動作させて第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 を並列接続状態とし、次に、冷凍サイクル 11 の圧縮機 15 及び給湯回路 12 の循環ポンプ 9 を駆動させる。

30

【0036】

すると、圧縮機 15 からの冷媒は、冷媒配管 20 を通り第 1 入口側冷媒配管 23、第 2 入口側冷媒配管 24 に流れて第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 内にそれぞれ略同時に流入し、第 1 凝縮器 16 からは第 1 出口側冷媒配管 25 を経て、第 2 凝縮器 17 からは第 2 出口側冷媒配管 26 を経て冷媒配管 20 へ流れ、レシーバタンク 21、膨張弁 18、蒸発器 19、圧縮機 15 へと順次流れる。一方、給湯回路 12 における給湯タンク 8 内の水は、水配管 22 を通り第 1 入口側水配管 27、第 2 入口側水配管 28 に流れて第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 内にそれぞれ略同時に流入し、第 1 凝縮器 16 から第 1 出口側水配管 29 を経て、第 2 凝縮器 17 から第 2 出口側水配管 30 を経て水配管 22 へ流れ、循環ポンプ 9 を経て給湯タンク 8 へ至る。

40

【0037】

冷媒と水は、第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 のそれぞれに略同時に流入して熱交換し、水は冷媒の凝縮熱により保温される。この第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 の並列接続状態では、第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 のそれぞれを流れる冷媒と水の流速が減少することで、第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 のそれぞれにおける圧力損失が低減される。

【0038】

以上のように構成されたから、本実施形態によれば、次の効果 (1) ~ (4) を奏する。

(1) 複数の凝縮器 (第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17) が制御装置 4 による電磁二方弁 13 A ~ 13 F の開閉弁動作によって並列接続または直列接続に択一に切り換えられる

50

。従って、例えばヒートポンプ式給湯機 10 における沸き上げ運転時には、第 1 凝縮器 6 と第 2 凝縮器 17 を直列接続にすることで、冷媒及び水が連続して一度に流れる熱交換器の伝熱面積を確保でき、これにより、凝縮器（第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17）の機器性能を向上させることができる。

【0039】

また、ヒートポンプ式給湯機 10 における保温運転時には、第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 を並列接続にすることで、第 1 凝縮器 6、第 2 凝縮器 17 のそれぞれを流れる冷媒及び水の流速を減少させることができ、このため、第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 のそれぞれにおける圧力損失を低減できる。これにより、凝縮器（第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17）の熱交換効率を向上させることができる。

10

【0040】

(2) 第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 とを並列接続に切り換えることで、給湯回路 12 の水配管 22 を流れる水の流速は、分岐点 M を経て第 1 入口側水配管 27、第 2 入口側水配管 28 へ流れる間に流速が減少し、これらの第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 内をそれぞれ流れることになる。このため、給湯回路 12 における循環ポンプ 9 は、流速（流量）を変更可能なポンプとする必要がなく、一定流速（流量）の水を吐出できれば足りるので、安価に構成できる。

【0041】

(3) 入口側温度検知手段 33 により検知された第 1 凝縮器 16 及び第 2 凝縮器 17 に流入する前の水の入口温度  $T_1$  と、温度設定手段 35 により使用者が設定した水の設定温度  $T_0$  との温度差  $T_0 - T_1$  に基づいて、制御装置 14 により、電磁二方弁 13A ~ 13F の開閉弁動作が制御されて、第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 の直列接続と並列接続が択一に切り換えられる。このため、ヒートポンプ式給湯機 10 の起動後速やかに第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 の接続状態を切り換えることができるので、ヒートポンプ式給湯機 10 の起動後短時間で水を設定温度まで加熱することができる。

20

【0042】

(4) 冷凍サイクル 11 には、第 1 凝縮器 16 及び第 2 凝縮器 17 と膨張弁 18 との間の冷媒配管 20 に、冷媒量調整用のレシーバタンク 21 が設置されている。このため、第 1 凝縮器 16 と第 2 凝縮器 17 の接続状態を切り換えた際にも、冷凍サイクル 11 を流れる冷媒量を常時一定量に調整できる。

30

【0043】

以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができ、また、それらの置き換えや変更は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0044】

例えば、本実施形態において、被加熱媒体は水の場合を述べたが、水以外の他の液体または気体であってもよい。また、上述の実施形態では、凝縮器は 2 つの場合を述べたが、ヒートポンプ式給湯機 10 に必要される加熱能力と凝縮器 16、17 の伝熱面積に応じて、3 つ以上設置されてもよい。

40

【0045】

図 4 に、凝縮器が重力方向に 3 つ設置されたヒートポンプ式給湯機の一例を示す。3 つ目の第 3 凝縮器 36 は、第 3 入口側冷媒配管 37 及び第 3 出口側冷媒配管 38 と、第 3 入口側水配管 39 及び第 3 出口側水配管 40 とにより、第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 と並列に接続されると共に、第 2 出口側冷媒配管 26 と第 3 入口側冷媒配管 37 とが冷媒連結配管 41 により、第 3 出口側水配管 40 と第 2 入口側水配管 28 とが水連結配管 42 によりそれぞれ連結されることで、第 1 凝縮器 16、第 2 凝縮器 17 と直列に接続される。

【0046】

そして、第 2 出口側冷媒配管 26、第 3 入口側冷媒配管 37、第 3 出口側水配管 40、

50

第2入口側水配管28にそれぞれ電磁二方弁43A、43B、43C、43Dが設置され、冷媒連結配管41、水連結配管42のそれぞれに電磁二方弁43E、43Fが設置される。これらの電磁二方弁43A～43Fのそれぞれは、電磁二方弁13A～13Fのそれぞれと同様に機能する。従って、これらの電磁二方弁43A～43Fの開閉弁動作が電磁二方弁13A～13Fと同様に制御装置14により制御されることで、第1凝縮器16、第2凝縮器17、第3凝縮器36が、沸き上げ運転時には直列接続に切り換えられ、保温運転時には並列接続に切り換えられる。

【符号の説明】

【0047】

10	ヒートポンプ式給湯機（ヒートポンプ式加熱機）	10
11	冷凍サイクル	
12	給湯回路（加熱回路）	
13A、13B	電磁二方弁（第1冷媒側切換弁）	
13C、13D	電磁二方弁（第1被加熱媒体側切換弁）	
13E	電磁二方弁（第2冷媒側切換弁）	
13F	電磁二方弁（第2被加熱媒体側切換弁）	
15	圧縮機	
16	第1凝縮器	
17	第2凝縮器	
18	膨張弁（膨張手段）	20
19	蒸発器	
21	レシーバタンク	
20	冷媒配管	
21	レシーバタンク	
22	水配管（被加熱媒体配管）	
24	第2入口側冷媒配管	
25	第1出口側冷媒配管	
27	第1入口側水配管	
30	第2出口側水配管	
31	冷媒連結配管	30
32	水連結配管（被加熱媒体連結配管）	
33	入口側温度検知手段	
34	出口側温度検知手段	
35	温度設定手段	
K	分岐点	
L	合流点	
M	分岐点	
N	合流点	
T1	入口温度	
T2	出口温度	40
T0	設定温度	
Ta	所定温度	



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>F 2 5 B 41/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B	41/04	Z
		F 2 5 B	1/00	3 9 1