

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4785630号
(P4785630)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011.7.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F24H	1/00	(2006.01)	F 24 H	1/00	6 1 1 N
F25B	1/00	(2006.01)	F 24 H	1/00	6 1 1 R
F25B	47/02	(2006.01)	F 25 B	1/00	3 9 7 A
			F 25 B	47/02	5 2 0 A
			F 25 B	1/00	3 9 6 D

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-162095 (P2006-162095)

(22) 出願日

平成18年6月12日 (2006.6.12)

(65) 公開番号

特開2007-333227 (P2007-333227A)

(43) 公開日

平成19年12月27日 (2007.12.27)

審査請求日

平成20年9月3日 (2008.9.3)

(73) 特許権者 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 110001195

特許業務法人深見特許事務所

(72) 発明者 島村 裕二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

審査官 吉澤 伸幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ヒートポンプ式給湯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の冷媒が少なくとも第一の圧縮機及び第一の膨張器を経て循環される第一のヒートポンプサイクルと、

前記第一の冷媒と異なる特性を持つ第二の冷媒が少なくとも第二の圧縮機及び第二の膨張器を経て循環される第二のヒートポンプサイクルと、

前記第二の冷媒と室内空気との間で熱交換を行う室内空気熱交換器と、

前記第一の冷媒及び/又は前記第二の冷媒と水との間で熱交換を行う水熱交換器と、

前記第一の冷媒及び/又は前記第二の冷媒と室外空気との間で熱交換を行う室外空気熱交換器と、

前記室外空気熱交換器における着霜の発生を検出する着霜検出手段と、

前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルの一方が稼働中に、前記着霜検出手段により前記室外空気熱交換器の着霜が検出された場合に、前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルの稼動中でない他方において前記室外空気熱交換器の霜を取り除く除霜運転を実行する手段と、を備えるヒートポンプ式給湯機。

【請求項 2】

前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルの両方が稼働中に、前記着霜検出手段により前記室外空気熱交換器の着霜が検出された場合に、前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルのいずれか一方において前

10

20

記室外空気熱交換器の霜を取り除く除霜運転を実行する手段、をさらに備える、請求項1に記載のヒートポンプ式給湯機。

【請求項3】

第一の冷媒が少なくとも第一の圧縮機及び第一の膨張器を経て循環される第一のヒートポンプサイクルと、

前記第一の冷媒と異なる特性を持つ第二の冷媒が少なくとも第二の圧縮機及び第二の膨張器を経て循環される第二のヒートポンプサイクルと、

前記第二の冷媒と室内空気との間で熱交換を行う室内空気熱交換器と、

前記第一の冷媒及び／又は前記第二の冷媒と水との間で熱交換を行う水熱交換器と、

前記第一の冷媒及び／又は前記第二の冷媒と室外空気との間で熱交換を行う室外空気熱交換器と、 10

前記室外空気熱交換器における着霜の発生を検出する着霜検出手段と、

前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルの両方が稼働中に、前記着霜検出手段により前記室外空気熱交換器の着霜が検出された場合に、前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルのいずれか一方において前記室外空気熱交換器の霜を取り除く除霜運転を実行する手段、を備える、ヒートポンプ式給湯機。

【請求項4】

前記室外空気熱交換器の温度を検出する熱交換器温度検出手段を更に備え、

前記着霜検出手段が、前記熱交換器温度検出手段による検出温度に基づいて前記室外空気熱交換器の着霜の発生を検出する第一の着霜検出手段を含む、請求項1から3のいずれかに記載のヒートポンプ式給湯機。 20

【請求項5】

前記第一のヒートポンプサイクルが、前記第一の圧縮機、前記水熱交換器、前記第一の膨張器、前記室外空気熱交換器、前記第一の圧縮機が順に接続されたものであって、

前記除霜運転を実行する手段が、前記第一の膨張器を開放した状態で前記第一のヒートポンプサイクルを稼働することにより前記第一の圧縮機から吐出された高温の前記第一の冷媒を前記室外空気熱交換器に流入させる第一の除霜運転実行手段を含む、請求項1から4のいずれかに記載のヒートポンプ式給湯機。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機や膨張器などが設けられたヒートポンプサイクル内に循環する冷媒との熱交換によって水を加熱して給湯するヒートポンプ式給湯機に関し、特に、二つのヒートポンプサイクルを具備するヒートポンプ式給湯機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、圧縮機や膨張器などが設けられたヒートポンプサイクル内に循環する冷媒との熱交換によって水を加熱して給湯するヒートポンプ式給湯機が周知である。前記冷媒は、例えは炭酸ガス冷媒やHFC冷媒などである。前記ヒートポンプ式給湯機では、前記冷媒との熱交換により加熱された温水を直接給湯口から給湯する瞬間給湯運転や前記温水を貯湯タンクに貯留する貯湯運転などの各種の給湯運転が実行される。

40

また、特許文献1には、CO₂冷媒（炭酸ガス冷媒の一例）が用いられたヒートポンプサイクル（以下、「CO₂サイクル」という）と、R410A冷媒（HFC冷媒の一例）が用いられたヒートポンプサイクル（以下、「R410Aサイクル」という）との二つのヒートポンプサイクルを併せ持つヒートポンプ式給湯機が示されている。このように構成されたヒートポンプ式給湯機では、高温の温水が必要な場合にCO₂サイクルが用いられ、低温の温水でよい場合にはR410Aサイクルが用いられる。

【0003】

ところで、ヒートポンプ式給湯機では、前記給湯運転の実行時に、冷媒と室外空気との

50

間で熱交換を行う室外空気熱交換器に着霜が生じた場合には、その給湯運転を中断して、その霜を取り除くための除霜運転が実行される。例えば、この除霜運転は、前記ヒートポンプサイクル内に循環される冷媒の循環方向を切り替えて、圧縮機から吐出された高温の冷媒を前記室外空気熱交換器に流入させることによって実現される。

また、従来から、冷媒と室内空気との間で熱交換を行う室内空気熱交換器と、該冷媒と室外空気との間で熱交換を行う室外空気熱交換器とを有する空気調和機でも同様に、暖房運転時に前記室外空気熱交換器の着霜が発生した場合には、冷房運転に切り替えて前記室外空気熱交換器に高温の冷媒を流入させることにより除霜運転が実現される。

【特許文献 1】特開 2005-83585 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記除霜運転では前記室外空気熱交換器に高温の冷媒を流入させる必要があるため、前記給湯運転や前記暖房運転と前記除霜運転とを同時に実行することができないという問題がある。

従って、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、給湯運転や暖房運転と除霜運転とを同時に実行することのできるヒートポンプ式給湯機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

上記目的を達成するために本発明は、第一の冷媒が少なくとも第一の圧縮機及び第一の膨張器を経て循環される第一のヒートポンプサイクルと、前記第一の冷媒と異なる特性を持つ第二の冷媒が少なくとも第二の圧縮機及び第二の膨張器を経て循環される第二のヒートポンプサイクルと、前記第二の冷媒と室内空気との間で熱交換を行う室内空気熱交換器と、前記第一の冷媒及び／又は前記第二の冷媒と水との間で熱交換を行う水熱交換器と、前記第一の冷媒及び／又は前記第二の冷媒と室外空気との間で熱交換を行う共通の室外空気熱交換器と、を備えてなるヒートポンプ式給湯機に適用されるものであって、前記第一のヒートポンプサイクル及び／又は前記第二のヒートポンプサイクルの稼働中に、前記室外空気熱交換器における着霜の発生の有無を検出し、前記室外空気熱交換器の着霜が検出された場合に、前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルのいずれか一方において前記室外空気熱交換器の霜を取り除く除霜運転を実行することを特徴とするヒートポンプ式給湯機として構成される。ここに、例えば前記第一の冷媒は炭酸ガス冷媒であって、前記第二の冷媒はHFC冷媒であることが考えられる。

このように構成された本発明に係るヒートポンプ式給湯機では、前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルのいずれか一方で前記除霜運転が実行されるため、他方のヒートポンプサイクルでは給湯運転や暖房運転を実行することができる。即ち、前記除霜運転と前記給湯運転や前記暖房運転とを同時に実行することができる。

具体的には、前記室外空気熱交換器に、前記第一の冷媒が循環される第一の配管と、前記第二の冷媒が循環される第二の配管と、前記第一の配管及び前記第二の配管が貫装された伝熱板と、を設けておくことにより、一方のヒートポンプサイクルの稼働によって前記室外空気熱交換器に付着した霜を、他方のヒートポンプサイクルを稼働することによって除霜することができる。

【0006】

40

ところで、前記室外空気熱交換器への着霜の検出は、例えば、前記室外空気熱交換器の温度を検出し、その検出温度に基づいて行うことができる。また、前記室外空気熱交換器への着霜の有無によって、暖房運転時に前記室内空気熱交換器から流出される空気の温度が変化するため、該空気の温度を検出し、その検出温度に基づいて該室外空気熱交換器への着霜を検出することも考えられる。

【0007】

このとき、前記第一のヒートポンプサイクルが、前記第一の圧縮機、前記水熱交換器、

50

前記第一の膨張器，前記室外空気熱交換器，前記第一の圧縮機が順に接続されたものである場合には，前記第一の膨張器を開放した状態で前記第一のヒートポンプサイクルを稼働することにより前記第一の圧縮機から吐出された高温高圧の前記第一の冷媒を前記室外空気熱交換器に流入させることにより，前記除霜運転を実現することができる。

また，前記第二のヒートポンプサイクルにおける前記第二の冷媒の循環方向を切り替える循環方向切替手段を設けておき，前記第二の圧縮機から吐出された高温の前記第二の冷媒を前記室外空気熱交換器に流入させるように，前記第二の冷媒の循環方向を前記循環方向切替手段によって切り替えることにより，前記除霜運転を実現することも考えられる。

【発明の効果】

【0008】

10

本発明によれば，前記第一のヒートポンプサイクル及び前記第二のヒートポンプサイクルのいずれか一方のヒートポンプサイクルで除霜運転を実行することにより，他方のヒートポンプサイクルでは給湯運転や暖房運転を実行することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下添付図面を参照しながら，本発明の実施の形態について説明し，本発明の理解に供する。尚，以下の実施の形態は，本発明を具体化した一例であって，本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

ここに，図1は本発明の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯機Xの概略構成図，図2は前記ヒートポンプ式給湯機Xに設けられた室外機6の内部構成図，図3は前記室外機6に設けられた室外空気熱交換器13の部品図である。

20

図1に示すように，前記ヒートポンプ式給湯機Xは，冷媒が循環される二つのヒートポンプサイクル1（第一のヒートポンプサイクルの一例），2（第二のヒートポンプサイクルの一例），流水経路30a～30d，貯湯タンク31，循環ポンプ34，前記ヒートポンプサイクル1及び2に共通する水熱交換器32，前記ヒートポンプサイクル1及び2に共通する室外空気熱交換器13，前記室外空気熱交換器13の温度を検出するサーミスタ等の温度センサ13a（熱交換器温度検出手段の一例），及び切換弁41～45を備えて概略構成されている。また，前記ヒートポンプ式給湯機Xは，CPUやRAM，ROMなどを有してなり当該ヒートポンプ式給湯機Xを統括的に制御する不図示の制御部を備えている。

30

前記水熱交換器32は，前記ヒートポンプサイクル1や前記ヒートポンプサイクル2に循環される冷媒と，前記貯湯タンク31に戻る流水経路30a上，又は給水口から給湯口への流水経路30b上を流れる水との間で熱交換を行うものである。ここに，前記流水経路30aは，給水口から貯湯タンク31，循環ポンプ34，切換弁45，水熱交換器32，切換弁43，貯湯タンク31が順に接続された水の流通経路である。また，前記流水経路30bは，給水口から切換弁45，水熱交換器32，切換弁43，給湯口が順に接続された水の流通経路である。なお，前記流水経路30cは，前記貯湯タンク31から前記切換弁44を経て前記給湯口に続く温水の流通経路，前記流水経路30dは，前記給水口から前記切換弁44を経て前記給湯口に続く水の流通経路である。

前記室外空気熱交換器13は，前記ヒートポンプサイクル1や前記ヒートポンプサイクル2に循環される冷媒と室外空気との間で熱交換を行うものである。なお，前記室外空気熱交換器13については後段で詳述する。

40

前記貯湯タンク31の上層には前記水熱交換器32において前記冷媒との熱交換によって加熱された温水が，前記貯湯タンク31の下層には給水口から供給される水が貯留される。

【0010】

当該ヒートポンプ式給湯機Xでは，前記制御部（不図示）によって前記各構成要素が制御されることにより，給水口から供給された水を前記流水経路30b上に流した後，前記水熱交換器32によって加熱して給湯口から直接給湯する瞬間給湯運転や，給水口から供給された水を前記流水経路30a上に流した後，前記水熱交換器32によって加熱して前

50

記貯湯タンク 3 1 に貯留する貯湯運転などの各種の給湯運転が行われる。

具体的に、前記瞬間給湯運転では、前記切換弁 4 3 及び 4 5 が前記制御部によって制御されることにより、前記給水口から供給された水が前記流水経路 3 0 b に沿って破線矢印方向に流通することとなる。但し、前記瞬間給湯運転が開始してからの一定時間は、前記水熱交換器 3 2 による加熱量が十分得られない。そのため、瞬間運転開始後の一定時間は、前記貯湯タンク 3 1 に貯留された温水が、前記流水経路 3 0 c を経て切換弁 4 4 において、前記給水口から前記流水経路 3 0 d を経て供給される水と混合されて温度調節された後、前記給湯口に供給される。これにより、前記給湯口から瞬時に温水を給湯することが可能である。そして、前記水熱交換器 3 2 によって給水口から供給された水を十分に加熱することが可能となった時点で、前記貯湯タンク 3 1 の給水は停止され、その後は、前記給水口から前記水熱交換器 3 2 を経て前記給湯口に続く流水経路 3 0 b を用いて瞬間給湯が行われる。なお、前記貯湯タンク 3 1 に貯留された高温の温水を前記給水口から供給される水と混合することなく、そのまま給湯することも可能である。10

また、前記貯湯運転では、前記循環ポンプ 3 4 が駆動されることにより、前記流水経路 3 0 a に沿って実線矢印方向に水が流通することにより、貯湯タンク 3 1 に温水が貯留される。

【0011】

前記ヒートポンプサイクル 1 (以下、「CO₂サイクル」という) は、圧縮機 1 1 (第一の圧縮機に相当)、前記水熱交換器 3 2、膨張器 1 2 (第一の膨張器に相当)、前記室外空気熱交換器 1 3、前記圧縮機 1 1 が順に接続された循環経路 1 0 を有している。20

前記循環経路 1 0 では、前記制御部(不図示)によって前記圧縮機 1 1 が駆動されることにより、炭酸ガス冷媒の一例である CO₂冷媒(第一の冷媒の一例)が図示する矢印方向に循環される。ここに、前記 CO₂冷媒は、後述する R 410 A 冷媒と異なる特性を持ち、冷媒の特性として水を高温(90 度)まで加熱することができるが、エネルギー消費効率が比較的低い。そのため、前記 CO₂サイクル 1 は、主に前記貯湯運転における水の加熱に用いられる。

具体的には、前記圧縮機 1 1 において圧縮して吐出された高温高圧の前記 CO₂冷媒が、前記水熱交換器 3 2 において前記流水経路 3 0 a または 3 0 b 上を流れる水と熱交換されて冷却された後、前記膨張器 1 2 において膨張する。その後、前記膨張器 1 2 で膨張した低温低圧の前記 CO₂冷媒は、前記室外空気熱交換器 1 3 において室外空気と熱交換されて吸熱し気化した後、再度前記圧縮機 1 1 に流入する。30

【0012】

前記 CO₂サイクル 1 では、前記のように前記 CO₂冷媒が前記循環経路 1 0 に循環されることにより、前記流水経路 3 0 a または 3 0 b 上を矢印方向に流れる水が、前記水熱交換器 3 2 における前記 CO₂冷媒との熱交換によって 90 度まで加熱される。なお、前記水熱交換器 3 2 における前記 CO₂冷媒と水との流通方向が反対であるため、該 CO₂冷媒と水との熱交換は効率的に行われる。

このとき、前記瞬間給湯運転においては、前記流水経路 3 0 b を通るよう前記制御部(不図示)によって前記切換弁 4 5 が制御され、前記制御部(不図示)によって前記切換弁 4 3 が制御されることにより前記水熱交換器 3 2 において加熱された温水が前記給湯口に供給される。40

また、前記貯湯運転においては、前記流水経路 3 0 a を通るよう前記制御部(不図示)によって前記切換弁 4 5 が制御され、前記制御部(不図示)によって前記切換弁 4 3 が制御されることにより、前記水熱交換器 3 2 において加熱された温水が前記貯湯タンク 3 1 に貯留されるように切り替えられる。

また、前記 CO₂サイクル 1 では、前記膨張器 1 2 を開放させた状態で前記循環経路 1 0 に前記 CO₂冷媒を循環させることにより、前記室外空気熱交換器 1 3 に高温の前記 CO₂冷媒を流入させて、該室外空気熱交換器 1 3 の除霜を行うことができる。この場合には、前記圧縮機 1 1 において圧縮して吐出された高温高圧の前記 CO₂冷媒が、前記室外空気熱交換器 1 3 に流入し、該室外空気熱交換器 1 3 において吸熱して気化した後、再度50

前記圧縮機 21 に流入する。

【0013】

一方、前記ヒートポンプサイクル 2（以下、「R 410A サイクル」という）は、HFC 冷媒の一例である R 410A 冷媒（第二の冷媒の一例）が循環される循環経路 20 及び循環経路 40 を有している。ここに、前記 R 410A 冷媒は、前記 CO₂ 冷媒と異なる特性を持ち、CO₂ 冷媒に比べて水を低温（65 度）までしか加熱することができないが、エネルギー消費効率（COP）は高いので、比較的低い沸上温度に適している。そのため、前記 R 410A サイクル 2 は、主に前記瞬間給湯運転における水の加熱に用いられる。なお、前記 R 410A 冷媒の他の例としては、例えば R 407C/E, R 404A, R 507A, R 134a 等がある。また、前記ヒートポンプ式給湯機 X に用いられる冷媒は、炭酸ガス冷媒及び HFC 冷媒に限られるものではなく、熱交換効率やエネルギー消費効率などの特性が異なる二つの冷媒を用いればよい。10

【0014】

前記循環経路 20 は、圧縮機 21（第二の圧縮機に相当）、四方弁 24（循環方向切替手段の一例）、切換弁 41、前記水熱交換器 32、切換弁 42、膨張器 22（第二の膨張器に相当）、前記室外空気熱交換器 13 及び前記四方弁 24 が順に接続されて構成されている。

前記循環経路 20 では、前記制御部（不図示）によって前記圧縮機 21 が駆動されることにより、前記 R 410A 冷媒が図 1 に示す実線矢印方向に循環される。具体的には、前記圧縮機 21 において圧縮して吐出された高温高圧の前記 R 410A 冷媒が、前記四方弁 24 及び前記切換弁 41 を経て前記水熱交換器 32 に達する。そして、前記 R 410A 冷媒は、前記水熱交換器 32 において前記流水経路 30a または 30b 上を流れる水と熱交換されて冷却される。その後、前記 R 410A 冷媒は、前記切換弁 42 を経て前記膨張器 22 において膨張する。そして、前記膨張器 22 で膨張した低温低圧の前記 R 410A 冷媒は、前記室外空気熱交換器 13 において室外空気と熱交換されて吸熱し気化した後、前記四方弁 24 を経て再度前記圧縮機 21 に流入する。20

前記 R 410A サイクル 2 では、前記のように前記 R 410A 冷媒が前記循環経路 20 において実線矢印方向に循環されることにより、前記流水経路 30a または 30b 上を矢印方向に流れる水が、前記水熱交換器 32 における前記 R 410A 冷媒との熱交換によって 65 度まで加熱される。なお、前記水熱交換器 32 における前記 R 410A 冷媒と水との流通方向が反対であるため、該 R 410A 冷媒と水との熱交換は効率的に行われる。そして、前記水熱交換器 32 で加熱された温水は、前記給湯口或いは前記貯湯タンク 31 に給湯される。30

【0015】

また、前記水熱交換器 32 は、前記 CO₂ サイクル 1 及び前記 R 410A サイクル 2 に共通するものであって、これらに循環される前記 CO₂ 冷媒及び前記 R 410A 冷媒と、前記流水経路 30a 又は前記流水経路 30b 上を流れる水とを同時に熱交換させることができ。具体的には、前記水熱交換器 32 が、該水熱交換器 32 内に設けられた前記 CO₂ 冷媒の配管 14 と前記流水経路 30a, 30b 上に設けられた配管 33, 前記 R 410A 冷媒の配管 25 と前記配管 33 が共に接触するように構成されている。40

したがって、前記ヒートポンプ式給湯機 X では、前記 CO₂ サイクル 1 及び前記 R 410A サイクル 2 を同時に用いることにより、個々の熱交換効率以上の熱交換効率で水を加熱することができる。これにより、前記瞬間給湯運転における給湯量を増加させることができる。

【0016】

他方、前記循環経路 40 は、前記圧縮機 21, 前記四方弁 24, 前記切換弁 41, 室内空気熱交換器 4, 前記切換弁 42, 前記膨張器 22, 前記室外空気熱交換器 13 及び前記四方弁 24 が順に接続されて構成されている。

ここに、前記室内空気熱交換器 4 は、室内的冷暖房を行う空気調和機（不図示）に設けられ、前記循環経路 40 内に循環される前記 R 410A 冷媒と室内空気との間で熱交換を50

行うことにより室内空気を加熱或いは冷却するものである。即ち、前記室内空気熱交換器4に高温或いは低温の前記R410A冷媒が流入されることにより、室内の暖房運転或いは冷房運転が実現される。

【0017】

次に、図2～4を用いて、前記室外空気熱交換器13について詳説する。

図2に示すように、前記室外空気熱交換器13は、前記温度センサ13a、前記圧縮機11、21、前記膨張器12、22、送風ファン64等と共に室外機6に内蔵されている。前記送風ファン64は、不図示のモータによって回転駆動されることにより前記室外空気熱交換器13に室外空気を送風する。このように、前記ヒートポンプ式給湯機Xでは、前記室外機6が前記CO₂サイクル1及び前記R410Aサイクル2で共通している。なお、図示しないが、前記室外機6には、前記水熱交換器32や前記貯湯タンク31を内蔵してもよい。10

前記温度センサ13aによって検出された前記室外空気熱交換器13の温度は、前記制御部(不図示)に入力される。そして、前記温度センサ13aによる検出温度は、前記制御部によって実行される後述の除霜処理(図4のフローチャート参照)における着霜発生の有無の判断指標として用いられる。

【0018】

また、図3に示すように、前記室外空気熱交換器13は、前記CO₂サイクル1に循環されるCO₂冷媒が流通する配管61(第一の配管の一例)と、前記R410Aサイクル2に循環されるR410A冷媒が流通する配管62(第二の配管の一例)と、前記配管61及び前記配管62が貫装された複数の伝熱フィン63(伝熱板の一例)と、を備えて構成されている。20

前記配管61は、前記伝熱フィン63に貫装された複数の配管が前記室外空気熱交換器13の両端でベンド管61a、61bによって連結されて構成されている。

同じく、前記配管62は、前記伝熱フィン63に貫装された複数の配管が前記室外空気熱交換器13の両端でベンド管62a、62bによって連結されて構成されている。

ここで、前記配管61及び前記配管62の各々は、前記室外空気熱交換器13において室外空気の流通方向と垂直な方向に配置された複数の配管が二本毎に交互に接続されたものである。これにより、前記配管61及び前記配管62の各々は、前記伝熱フィン63に交互に貫装された状態で配置されている。30

前記室外空気熱交換器13では、前記伝熱フィン63を介して、前記配管61に流通するCO₂冷媒や前記配管62に流通するR410A冷媒と前記送風ファン64によって送風された室外空気との間で熱交換が行われる。

【0019】

ここで、前記ヒートポンプ式給湯機Xの前記R410Aサイクル2において実現される暖房運転及び冷房運転について説明する。

(1) 暖房運転について

ユーザにより前記ヒートポンプ式給湯機Xに対して、不図示の操作部から暖房運転の開始が要求されると、該ヒートポンプ式給湯機Xでは、前記制御部(不図示)によって前記圧縮機21及び前記四方弁24が制御され、前記R410Aサイクル2の循環経路40において前記R410A冷媒の実線矢印方向(図1参照)の循環が開始される。このとき、前記四方弁24内部では図示する実線経路が確立されている。40

これにより、前記循環経路40では、図示する実線矢印方向に前記R410A冷媒が循環される。具体的には、前記圧縮機21において圧縮して吐出された高温高圧の前記R410A冷媒が、前記四方弁24及び前記切換弁41を経て前記室内空気熱交換器4に達する。そして、前記R410A冷媒は、前記室内空気熱交換器4において室内の空気と熱交換されて冷却される。その後、前記R410A冷媒は、前記切換弁42を経て前記膨張器22において膨張する。そして、前記膨張器22において膨張した低温低圧の前記R410A冷媒は、前記室外空気熱交換器13において室外空気と熱交換されて吸熱し気化した後、前記四方弁24を経て再度前記圧縮機21に流入する。50

前記 R 410A サイクル 2 では、前記のように前記 R 410A 冷媒が前記循環経路 40 において実線矢印方向に循環されることにより、室内的空気が、前記室内空気熱交換器 4 における前記 R 410A 冷媒との熱交換によって加熱される。即ち、前記ヒートポンプ式給湯機 X によって暖房が実現される。

このように暖房運転が実行されているとき、前記室外空気熱交換器 13 には、低温の前記 R 410A 冷媒が循環されるため、該室外空気熱交換器 13 に着霜が発生することがあるが、この付着した霜は後述する除霜処理（図 4 のフローチャート参照）において取り除かれる。

【0020】

（2）冷房運転について

一方、ユーザにより前記ヒートポンプ式給湯機 X に対して、不図示の操作部から冷房運転の開始が要求されると、該ヒートポンプ式給湯機 X では、前記制御部（不図示）によって前記圧縮機 21 及び前記四方弁 24 が制御され、前記 R 410A サイクル 2 の循環経路 40 において前記 R 410A 冷媒の破線矢印方向の循環が開始される。このとき、前記四方弁 24 内部では図示する破線経路（図 1 参照）が確立されている。

これにより、前記循環経路 40 では、図示する破線矢印方向（図 1 参照）に前記 R 410A 冷媒が循環される。具体的には、前記圧縮機 21 において圧縮して吐出された高温高圧の前記 R 410A 冷媒が、前記四方弁 24 を経て前記室外空気熱交換器 13 に達する。そして、前記 R 410A 冷媒は、前記室外空気熱交換器 13 において室外空気と熱交換されて冷却される。その後、前記 R 410A 冷媒は、前記膨張器 22 において膨張する。そして、前記膨張器 22 において膨張した低温低圧の前記 R 410A 冷媒は、前記切換弁 42 を経て前記室内空気熱交換器 4 において室内空気と熱交換されて吸熱し気化した後、前記切換弁 41 及び前記四方弁 24 を経て再度前記圧縮機 21 に流入する。

このように、前記 R 410A サイクル 2 では、前記 R 410A 冷媒が前記循環経路 40 において破線矢印方向に循環されることにより、室内的空気が、前記室内空気熱交換器 4 における前記 R 410A 冷媒との熱交換によって冷却される。即ち、前記ヒートポンプ式給湯機 X によって冷房が実現される。なお、このとき前記ヒートポンプ式給湯機 X では、前記切換弁 41 及び 42 が前記制御部（不図示）によって制御されることにより、前記循環経路 20 における前記 R 410A 冷媒の循環は阻止される。したがって、前記 R 410A サイクル 2 によって冷房運転が実行されている場合であっても、前記 CO₂ サイクル 1 による給湯運転を実行することは可能である。

また、このように前記 R 410A サイクル 2 において冷房運転が実行されているとき、前記室外空気熱交換器 13 には、高温の R 410A 冷媒が流入することになる。したがって、前記室外空気熱交換器 13 に霜が付着している場合には、その霜を取り除くことができる。

【0021】

このように構成された前記ヒートポンプ式給湯機 X では、前記室外空気熱交換器 13 に着霜が発生した場合、その霜を取り除くための除霜運転が実行される。ここに、かかる処理を実行するときの前記制御部が除霜手段に相当する。

以下、図 4 のフローチャートに従って、前記ヒートポンプ式給湯機 X において前記制御部により実行される除霜処理の手順の一例について説明する。なお、図示する S1, S2, ... は処理手順（ステップ）番号を表す。

当該除霜処理は、前記ヒートポンプ式給湯機 X において前記 CO₂ サイクル 1 による給湯運転、前記 R 410A サイクル 2 による給湯運転又は暖房運転が開始されたときに実行される。ここでは、前記ヒートポンプ式給湯機 X において前記 R 410A サイクル 2 による暖房運転が開始された場合を例に挙げて説明する。

【0022】

まず、ステップ S1 では、前記室外空気熱交換器 13 に着霜が発生しているか否かを判定するべく、前記温度センサ 13a による検出温度が -3 以下であるか否かが前記制御部によって判断される。なお、前記室外空気熱交換器 13 が着霜状態であることを判定す

10

20

30

40

50

るための温度は，-3に限られず適宜設定すれば良い。また，前記温度センサ13aの検出温度の単位時間当たりの変化率が所定値以上であるか否かなどによって判断してもかまわない。ここに，前記CO₂サイクル1や前記R410Aサイクル2の稼働中に，前記温度センサ13aによる検出温度に基づいて前記室外空気熱交換器13の着霜の発生を検出するときの前記制御部が着霜検出手段（第一の着霜検出手段）に相当する。

ここで，前記検出温度が-3以下であると判断された場合には，前記室外空気熱交換器13に着霜が発生しているおそれがあるため，処理はステップS2に移行する。このステップS1の処理は，前記CO₂サイクル1による給湯運転，前記R410Aサイクル2による給湯運転又は暖房運転が実行されている間，繰り返し実行される。

【0023】

ステップS2では，前記CO₂サイクル1による給湯運転が実行されているか否かが前記制御部によって判断される。ここで，前記CO₂サイクル1による給湯運転が実行されると判断された場合には，処理はステップS3に移行し，実行されていないと判断された場合には，処理はステップS21に移行する。

ここでは，前記R410Aサイクル2による暖房運転だけが実行されているため，前記CO₂サイクル1による給湯運転が実行されていないと判断され，処理はステップS21に移行する。

【0024】

次に，前記ステップS21では，前記制御部によって，前記CO₂サイクル1の膨張器12を開放させた状態で，該CO₂サイクル1が稼働される。これにより，前述したように，前記CO₂サイクル1では，前記圧縮機11から吐出された高温高圧のCO₂冷媒が前記室外空気熱交換器13に流入されることになり，前記室外空気熱交換器13が除霜される。このように，前記CO₂サイクル1で前記室外空気熱交換器13の除霜運転を実行するための処理を実行するときの前記制御部が第一の除霜運転実行手段に相当する。

このように，前記ヒートポンプサイクルXでは，前記R410Aサイクル2で暖房運転を実行している場合に，前記室外空気熱交換器13に着霜が発生すると，前記R410Aサイクル2とは異なる前記CO₂サイクル1を用いて前記室外空気熱交換器13の除霜運転が行われるため，前記R410Aサイクル2による暖房運転を中断する必要がない。

【0025】

その後，続くステップS4では，前記室外空気熱交換器13の着霜が解消されたか否かを判定するべく，前記温度センサ13aによる検出温度が5以上であるか否かが前記制御部によって判断される。なお，前記室外空気熱交換器13の着霜状態が解消されたことを判定するための温度は，5に限られず適宜設定すれば良い。前記ステップS4の処理は，前記温度センサ13aによる検出温度が5以上になるまで繰り返し実行される（S4のNo側）。

一方，前記検出温度が5以上であると判断された場合には（S4のYes側），処理はステップS5に移行して前記除霜運転が終了された後，前記ステップS1に戻る。

【0026】

ここでは，前記R410Aサイクル2で暖房運転の実行中に前記室外空気熱交換器13に着霜が発生した場合について述べたが，前記R410Aサイクル2で給湯運転の実行中に前記室外空気熱交換器13に着霜が発生した場合についても同様である。即ち，前記R410Aサイクルによる給湯運転と，前記CO₂サイクル1による着霜運転とが同時に実行される。

一方，前記CO₂サイクル1で給湯運転の実行中に前記室外空気熱交換器13に着霜が発生した場合には，前記ステップS2において前記CO₂サイクル1による給湯運転が実行されていると判断されるため，処理はステップS3に移行することになる。

【0027】

ステップS3では，前記制御部によって，前記四方弁24により前記R410Aサイクル2におけるR410A冷媒の循環方向が，該R410Aサイクル2で冷房運転を実行するための方向に切り替えられた後，前記圧縮機21の駆動が開始される。これにより，前

10

20

30

40

50

記 R 410A サイクル 2 では、前記圧縮機 21 から吐出された高温高圧の R 410A 冷媒が前記室外空気熱交換器 13 に流入されることになり、前記室外空気熱交換器 13 が除霜される。このように、前記 R 410A サイクル 2 で前記室外空気熱交換器 13 の除霜運転を実行するための処理を実行するときの前記制御部が第二の除霜運転実行手段に相当する。

このように、前記ヒートポンプサイクル X では、前記 CO₂ サイクル 1 で給湯運転を実行している場合に、前記室外空気熱交換器 13 に着霜が発生すると、前記 CO₂ サイクル 1 とは異なる前記 R 410A サイクル 2 を用いて前記室外空気熱交換器 13 の除霜運転が行われるため、前記 CO₂ サイクル 1 による給湯運転を中断する必要がない。

【0028】

10

また、前記ヒートポンプ式給湯機 X では、前記 CO₂ サイクル 1 による給湯運転と、前記 R 410A サイクル 2 による給湯運転や暖房運転とが同時に実行される場合がある。このとき、前記室外空気熱交換器 13 に着霜が発生した場合には、前記 CO₂ サイクル 1 及び前記 R 410A サイクル 2 のいずれか一方のヒートポンプサイクルを優先し、他方のヒートポンプサイクルを用いて前記室外空気熱交換器 13 の除霜運転を実行すればよい。これにより、一方のヒートポンプサイクルによる給湯運転や暖房運転は継続することができる。なお、いずれのヒートポンプサイクルを優先させるかについての設定は予め初期設定してもよいが、ユーザで任意に変更可能とすることが望ましい。

なお、前記除霜処理（図 4 のフローチャート参照）では、前記ステップ S2 において、前記 CO₂ サイクル 1 による給湯運転が実行されていると判断された場合には、前記 R 410A サイクル 2 による給湯運転や暖房運転の実行の有無にかかわらず、該 R 410A サイクル 2 で冷房運転が実行されるように処理される。即ち、前記 CO₂ サイクル 1 による給湯運転を前記 R 410A サイクル 2 による給湯運転や暖房運転よりも優先させるように設定されている場合を一例として示している。

20

【実施例】

【0029】

30

また、前記実施の形態では、前記室外空気熱交換器 13 に温度センサ 13a を設けておき、該温度センサ 13a の検出温度に基づいて前記室外空気熱交換器 13 の着霜の発生の有無を判定する場合について説明した。

一方、前記室外空気熱交換器 13 に着霜が発生すると、前記 R 410A サイクル 2 において実行される暖房運転における空気の加熱効率が低下する。即ち、前記室内空気熱交換器 4 から流出される空気の温度が着霜が発生していない場合に比べて低下する。

そこで、前記室内空気熱交換器 4 において R 410A 冷媒と熱交換された後、該室内空気熱交換器 4 から流出される空気の温度を検出する空気温度検出センサ（流出温度検出手段の一例）を設けておき、該空気温度検出センサによる検出温度に基づいて前記室外空気熱交換器 13 の着霜の発生の有無を判定することが他の実施例として考えられる。このとき、前記室外空気熱交換器 13 の着霜の発生の有無を判定するときの前記制御部が着霜検出手段（第二の着霜検出手段）に相当する。

なお、前記室外空気熱交換器 13 の着霜を検出するための手法は、ここで説いたものに限られず、各種の従来手法を用いれば良い。例えば、前記室外空気熱交換器 13 の温度や室外空気の温度、前記室内空気熱交換器 4 から流出される空気の温度、電流値等のいずれか一つ或いは複数が所定の条件が充足したか否かによって着霜を検出すれば良い。

40

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯機 X の概略構成図。

【図 2】本発明の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯機 X に設けられた室外機 6 の内部構成図。

【図 3】室外機 6 に設けられた室外空気熱交換器 13 の部品図。

【図 4】本発明の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯機 X において実行される除霜処理の手順の一例を説明するフローチャート。

50

【符号の説明】

【0031】

1 ... ヒートポンプサイクル (第一のヒートポンプサイクルの一例)

2 ... ヒートポンプサイクル (第二のヒートポンプサイクルの一例)

4 ... 室内空気熱交換器

6 ... 室外機

11, 21 ... 圧縮機

12, 22 ... 膨張器

13 ... 室外空気熱交換器 (室外空気熱交換器の一例)

13a ... 温度センサ (熱交換器温度検出手段の一例)

10

14, 25, 33 ... 配管

10, 20, 40 ... 循環経路

24 ... 四方弁 (循環方向切替手段の一例)

30a ~ 30d ... 流水経路

31 ... 貯湯タンク

32 ... 水熱交換器

41 ~ 45 ... 切換弁

61 ... 配管 (第一の配管の一例)

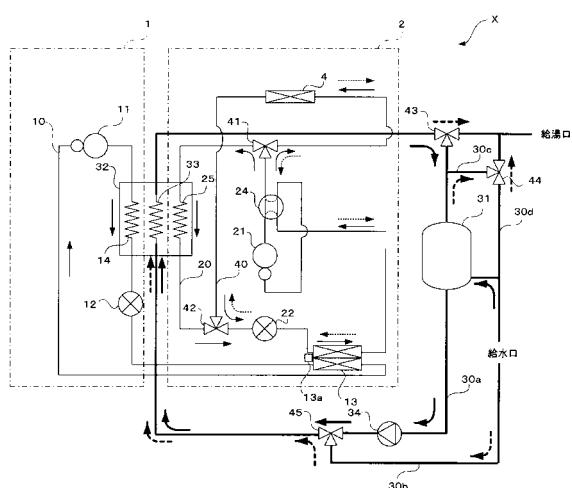
62 ... 配管 (第二の配管の一例)

63 ... 伝熱フィン (伝熱板)

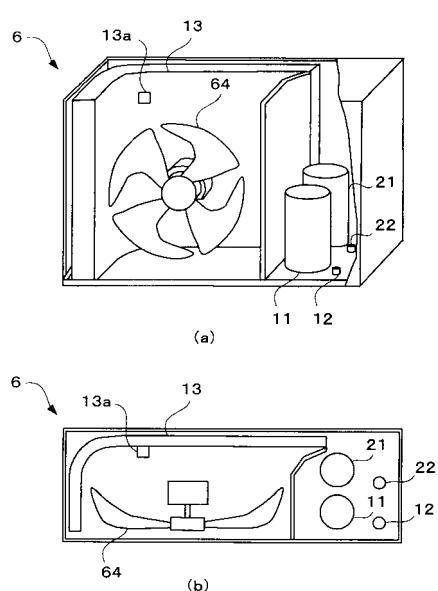
20

64 ... 送風ファン

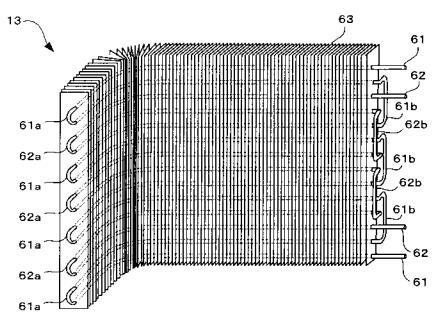
【図1】



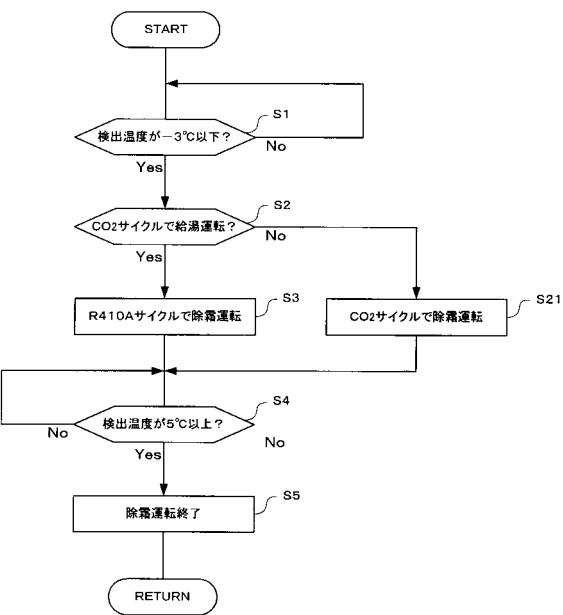
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 5 B 1/00 3 9 6 A
F 2 5 B 47/02 5 2 0 C

(56)参考文献 特開2005-083585(JP,A)

特開2005-180742(JP,A)

特開平08-086529(JP,A)

特開2001-082802(JP,A)

特開2005-188879(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 H 1 / 0 0

F 2 5 B 1 / 0 0

F 2 5 B 4 7 / 0 2