

(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2014-142094

(P2014-142094A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(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 S

F 2 5 B 47/02 (2006.01)

F 2 5 B 47/02 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-9707 (P2013-9707)
 (22) 出願日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(71) 出願人 000004709
 株式会社ノーリツ
 兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地
 (74) 代理人 100089004
 弁理士 岡村 俊雄
 (72) 発明者 若竹 孝史
 神戸市中央区江戸町 9 3 番地 株式会社ノ
 ーリツ内

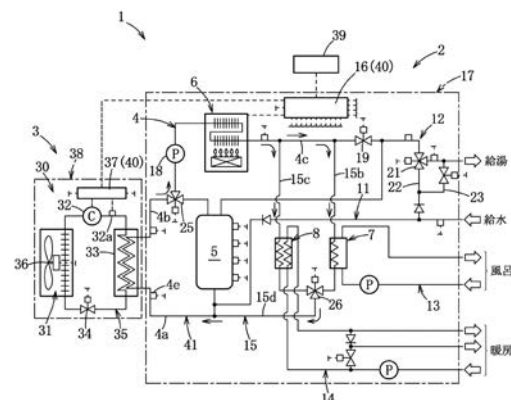
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯装置

(57) 【要約】

【課題】貯湯槽内の湯水を利用せずに温度成層を維持したまま除霜運転が可能なヒートポンプ給湯装置を提供すること、短時間で除霜することで省エネルギー化を図ることができるヒートポンプ給湯装置を提供すること等である。

【解決手段】ヒートポンプ給湯装置1は、ヒートポンプ回路40と、湯水を貯留する貯湯槽5と、加熱循環回路9と、貯湯槽5内の湯水温度が設定温度以下の場合に再加熱する燃焼式の補助熱源機6とを備え、給湯用熱交換器33の湯水出口側を、補助熱源機6を経由して給湯用熱交換器33の湯水入口側に接続する循環回路41と、ヒートポンプ回路40における除霜運転時には、補助熱源機6を稼働させて循環回路41の湯水を圧縮機32から非圧縮状態で吐出される冷媒の吐出温度よりも高温になるように加熱すると共に、この加熱された高温水と冷媒とを給湯用熱交換器33にて熱交換するように制御する制御ユニット40とを備えている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機と給湯用熱交換器と膨張手段と蒸発熱交換器とが冷媒回路によって接続されたヒートポンプ回路と、湯水を貯留する貯湯槽と、この貯湯槽の下部から取り出した低温水を前記給湯用熱交換器によって加熱して前記貯湯槽の上部に戻す加熱循環回路と、前記貯湯槽内の湯水温度が設定温度以下の場合に再加熱する燃焼式の補助熱源手段とを備えたヒートポンプ給湯装置において、

前記給湯用熱交換器の湯水出口側を、前記補助熱源手段を経由して前記給湯用熱交換器の湯水入口側に接続する循環回路と、

前記ヒートポンプ回路における除霜運転時には、前記補助熱源手段を稼動させて前記循環回路の湯水を前記圧縮機から吐出される冷媒の吐出温度よりも高温になるように加熱すると共に、この加熱された高温水と冷媒とを前記給湯用熱交換器にて熱交換するように制御する除霜運転制御手段とを備えたことを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

10

【請求項 2】

前記循環回路は、除霜運転時の前記補助熱源手段によって加熱された高温水及び前記給湯用熱交換器において熱交換された低温水が前記貯湯槽を経由することなく前記補助熱源手段と前記給湯用熱交換器との間を循環するように構成され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】

20

【技術分野】

【0001】

本発明はヒートポンプ給湯装置に関し、特に除霜運転時に燃焼式の補助熱源機を利用してヒートポンプ回路の蒸発熱交換器に付着した霜を取り除くものに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、冷媒を利用した熱交換式のヒートポンプ給湯装置が一般に広く普及している。この種のヒートポンプ給湯装置は、ヒートポンプ回路、湯水を貯留する貯湯槽、ヒートポンプ回路と貯湯槽との間に湯水を循環する為の加熱循環回路等を備え、夜間割引の安価な電力を利用して、貯湯槽内の湯水を加熱循環回路に循環させてヒートポンプ回路で加熱して、その加熱された湯水を貯湯槽内に戻して貯留しておき、蛇口や風呂等の所望の給湯先に給湯するものである。

30

【0003】

上記のヒートポンプ回路は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、蒸発熱交換器が冷媒配管を介して接続されることで構成され、ヒートポンプ回路に封入された冷媒を利用して給湯加熱運転が行われる。この給湯加熱運転では、圧縮機と蒸発熱交換器用の送風ファンとが夫々駆動され、給湯用熱交換器により冷媒と湯水との間で熱交換が行われて湯水が加熱される。

【0004】

ところで、ヒートポンプ回路において、蒸発熱交換器で冷媒が外気から吸熱して気化する構造上、寒冷地や冬場等では、蒸発熱交換器の表面に大気中の水蒸気が付着して凍結することで霜が発生する場合がある。蒸発熱交換器に霜が付着すると、蒸発熱交換器における吸熱効率が著しく低下してしまい、結果的にヒートポンプ給湯装置の運転効率が低下してしまうという問題がある。

40

【0005】

このため、一般的にヒートポンプ給湯装置には、給湯加熱運転を停止して蒸発熱交換器に付着した霜を取り除く為の除霜運転の機能が設けられている。このような除霜運転として、以下に説明するような種々の技術が実用化されている。

【0006】

例えば、従来の除霜運転では、圧縮機に四方弁を設け、この四方弁を介して冷媒を通常

50

運転時とは逆方向に流すことで、圧縮機で加熱された冷媒を蒸発熱交換器に直接流して蒸発熱交換器の霜を取り除いたり、給湯用熱交換器をバイパスする回路を設け、このバイパス回路に除霜弁を設け、これらバイパス回路と除霜弁を介して圧縮機で加熱された冷媒を蒸発熱交換器に直接流して蒸発熱交換器の霜を取り除いている。

【0007】

また、特許文献1の給湯装置の除霜運転では、貯湯槽内の任意の高さ位置から湯水を取り出し、この湯水を使用して給湯用熱交換器で熱交換を介して冷媒を加熱し、この加熱された冷媒により蒸発熱交換器を加熱する技術が開示されている。さらに、特許文献2の給湯装置の除霜運転では、貯湯内に貯留された湯水又は暖房回路を流れる暖房水を利用して蒸発熱交換器を加熱する技術も開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-281282号公報

【特許文献2】特開2010-255986号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、上述のように、ヒートポンプ回路に四方弁やバイパス回路等を設けて実行する除霜運転では、ヒートポンプ回路に対して追加的に部品を設置する構造上、コスト高になってしまう。また、圧縮機を除霜の為だけに稼動すると電気使用量が増加する上、圧縮機の断熱圧縮により温度が上昇する冷媒の熱量だけでは、蒸発熱交換器を除霜する為には時間が掛かるので、ヒートポンプ給湯装置の運転効率が著しく低下してしまうという問題がある。

20

【0010】

また、特許文献1の除霜運転では、貯湯槽内の湯水を利用して行うので、除霜運転で加熱された低温の湯水が貯湯槽に戻されることになるため、貯湯槽内の温度成層が崩れてしまい、結果的に給湯に影響を与えるという問題が生じる。さらに、特許文献2の除霜運転では、暖房回路と蒸発熱交換器との間に除霜の為の専用回路を追加的に設置する必要があるため、コスト高になってしまう。

30

【0011】

本発明の目的は、短時間で除霜することで省エネルギー化を図ることができるヒートポンプ給湯装置を提供すること、低コストで除霜運転可能なヒートポンプ給湯装置を提供すること、貯湯槽内の湯水の温度成層を維持したまま除霜運転が可能なヒートポンプ給湯装置を提供すること、等である。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1のヒートポンプ給湯装置は、圧縮機と給湯用熱交換器と膨張手段と蒸発熱交換器とが冷媒回路によって接続されたヒートポンプ回路と、湯水を貯留する貯湯槽と、この貯湯槽の下部から取り出した低温水を前記給湯用熱交換器によって加熱して前記貯湯槽の上部に戻す加熱循環回路と、前記貯湯槽内の湯水温度が設定温度以下の場合に再加熱する燃焼式の補助熱源手段とを備えたヒートポンプ給湯装置において、前記給湯用熱交換器の湯水出口側を、前記補助熱源手段を経由して前記給湯用熱交換器の湯水入口側に接続する循環回路と、前記ヒートポンプ回路における除霜運転時には、前記補助熱源手段を稼動させて前記循環回路の湯水を前記圧縮機から吐出される冷媒の吐出温度よりも高温になるように加熱すると共に、この加熱された高温水と冷媒とを前記給湯用熱交換器にて熱交換するように制御する除霜運転制御手段とを備えたことを特徴としている。

40

【0013】

請求項2のヒートポンプ給湯装置は、請求項1の発明において、前記循環回路は、除霜運転時の前記補助熱源手段によって加熱された高温水及び前記給湯用熱交換器において熱

50

交換された低温水が前記貯湯槽を経由することなく前記補助熱源手段と前記給湯用熱交換器との間を循環するように構成されたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

請求項1の発明によれば、除霜運転時には、除霜運転制御手段によって、補助熱源手段を稼動させて循環回路の湯水を圧縮機から吐出される冷媒の吐出温度よりも高温になるように加熱すると共に、この加熱された高温水と冷媒とを給湯用熱交換器にて熱交換するようにヒートポンプ給湯装置を制御するので、燃焼式の補助熱源手段により循環回路の湯水が加熱され、給湯用熱交換器にて加熱された湯水と冷媒との間で熱交換され、この高温の冷媒によって蒸発熱交換器に付着した霜を溶融して除霜することができる。

10

【0015】

従って、燃焼式の補助熱源手段を利用した除霜運転では、従来の圧縮機による加熱を利用した除霜運転と比較すると、冷媒を効率良く加熱できるので、短時間で蒸発熱交換器に付着した霜を取り除くことができると共に、電気使用量の増加を抑制できるので、ヒートポンプ給湯装置の省エネルギー化を図ることができる。

【0016】

また、ヒートポンプ回路に四方弁やバイパス回路等の除霜の為の専用の回路を追加的に設置せずに、既存の補助熱源手段や加熱循環回路等を利用することで、低コストで除霜運転可能なヒートポンプ給湯装置が実現する。

【0017】

請求項2の発明によれば、循環回路は、除霜運転時の補助熱源手段によって加熱された高温水及び給湯用熱交換器において熱交換された低温水が貯湯槽を経由することなく補助熱源手段と給湯用熱交換器との間を循環するように構成されたので、貯湯槽に貯留された湯水を利用せずに除霜運転可能となり、故に、貯湯槽内の温度成層を維持することができる、ヒートポンプ給湯装置の運転効率の低下を防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施例に係るヒートポンプ給湯装置の概略構成図である。

【図2】除霜運転時におけるヒートポンプ給湯装置の概略構成図である。

【図3】除霜運転制御に係るフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

【実施例】

【0020】

先ず、ヒートポンプ給湯装置1の全体構成について説明する。

図1に示すように、ヒートポンプ給湯装置1は、湯水を貯留する貯湯槽5を備えた貯湯式給湯装置2、ヒートポンプ回路30を有するヒートポンプ式熱源機3、貯湯槽5の下部から取り出した低温水をヒートポンプ式熱源機3の給湯用熱交換器33によって加熱して貯湯槽5の上部に戻す加熱循環回路4等から構成されている。

40

【0021】

次に、貯湯式給湯装置2について説明する。

図1に示すように、貯湯式給湯装置2は、貯湯、給湯、床暖房パネル等の温水暖房端末への温水の供給、風呂の追い焚き等の機能を有するものであり、貯湯槽5、燃焼式の補助熱源機6、第1、第2熱交換器7、8、加熱循環回路4、給水通路11、出湯通路12、風呂給湯追い焚回路13、温水暖房回路14、熱利用循環回路15、主制御ユニット16等を備え、これら大部分は外装ケース17内に一体的に収納されて構成されている。

【0022】

貯湯槽5は、ヒートポンプ式熱源機3で加熱された高温の温水（例えば、80～90℃）を貯留可能な密閉タンクで構成され、貯留された湯水の放熱を防ぐ為にタンク周囲は断

50

熱材で覆われている。貯湯槽 5 内の複数の貯留層の湯水の温度が複数の貯湯水温度センサ 5 a～5 d により検出される。

【0023】

補助熱源機 6（補助熱源手段に相当する）は、バーナー 6 a や熱交換器 6 b 等を内蔵した公知のガス給湯器で構成されている。補助熱源機 6 は、貯湯槽 5 内の湯水温度が設定温度以下の場合や加熱循環回路 4 や熱利用循環回路 1 5 の湯水の温度が不足する等の特別な場合に限り、主制御ユニット 1 6 から指令が送信されて燃焼作動され、湯水を再加熱するものである。

【0024】

第 1 熱交換器 7 は、風呂給湯追焚回路 1 3 を流れる浴槽水を加熱するものであり、熱利用循環回路 1 5 の一部となる熱交換通路部 7 a と、風呂給湯追焚回路 1 3 の一部となる内部通路部 7 b とを有している。第 1 熱交換器 7 において、熱利用循環回路 1 5 を流れる高温の湯水と風呂給湯追焚回路 1 3 を流れる風呂のお湯との間で熱交換され、浴槽水が加熱される。

【0025】

第 2 熱交換器 8 は、温水暖房回路 1 4 を流れる暖房水を加熱するものであり、熱利用循環回路 1 5 の一部となる熱交換通路部 8 a と、温水暖房回路 1 4 の一部となる熱交換通路部 8 b とを有している。第 2 熱交換器 8 において、熱利用循環回路 1 5 を流れる高温の湯水と温水暖房回路 1 4 を流れる暖房水との間で熱交換され、暖房水が加熱される。

【0026】

次に、加熱循環回路 4 と給水通路 1 1 と出湯通路 1 2 について説明する。

図 1 に示すように、加熱循環回路 4 は、貯湯槽 5 と給湯用熱交換器 3 3 との間に湯水を循環させる閉回路であり、往き側通路部 4 a、戻り側通路部 4 b、加熱・熱利用共通通路部 4 c、加熱・出湯共通通路部 4 d を有し、貯湯槽 5 の下部に上流端が接続され、給湯用熱交換器 3 3 と補助熱源機 6 と経由して、貯湯槽 5 の上部に下流端が接続されている。

【0027】

往き側通路部 4 a には、熱交換器入口センサ 4 e が設置され、戻り側通路部 4 b には、熱交換器出口センサ 4 f が設置されている。加熱・熱利用共通通路部 4 c には、湯水循環ポンプ 1 8 と補助熱源機 6 と補助熱源機出口温度センサ 6 c と電磁開閉弁 1 9 とが順に設置されている。

【0028】

給水通路 1 1 は、上水源から低温の上水を貯湯槽 5 に供給するものであり、上水源に上流端が接続され、貯湯槽 5 の下部に下流端が接続されている。給水通路 1 1 には、給水温度センサ 1 1 a と逆止弁 1 1 b とが設置されている。

【0029】

出湯通路 1 2 は、貯湯槽 5 内に貯湯された湯水を風呂等の所望の給湯先に供給するものであり、高温の湯水が流れる加熱・出湯共通通路部 4 d と上流出湯通路部 1 2 a、水と高温の湯水が混合された混合湯水が流れる下流出湯通路部 1 2 b を有し、貯湯槽 5 の上部に上流端が接続され、給湯栓に下流端が接続されている。

【0030】

上流出湯通路部 1 2 a と下流出湯通路部 1 2 b との間には混合弁 2 1 が設置され、この混合弁 2 1 に給水通路 1 1 から分岐したバイパス通路 2 2 が接続されている。混合弁 2 1 は、出湯温度が指令温度になるように水と高温の湯水の混合比を制御するものである。バイパス通路 2 2 には、逆止弁 2 2 a が設置されている。上流出湯通路部 1 2 a と下流出湯通路部 1 2 b には、出湯温度センサ 1 2 c、1 2 d が夫々設置されている。

【0031】

バイパス通路 2 2 から混合弁 2 1 を介さずに下流出湯通路部 1 2 b へ直接接続する高温回避通路 2 3 が分岐され、この高温回避通路 2 3 には、高温回避電磁弁 2 3 a が設置されている。この高温回避通路 2 3 によって、下流出湯通路部 1 2 b に上水源から低温の上水を直接供給することができる。

10

20

30

40

50

【0032】

次に、風呂給湯追焚回路13と温水暖房回路14について説明する。

図1に示すように、風呂給湯追焚回路13は、風呂のお湯を追い焚きする回路であり、戻り側通路部13a、往き側通路部13bを有している。戻り側通路部13aと往き側通路部13bとの間には、第1熱交換器7の内部通路部7bが接続され、戻り側通路部13aには、風呂循環ポンプ13cが設置されている。

【0033】

温水暖房回路14は、床暖房パネルや浴室乾燥機等に供給される暖房水を循環させる回路であり、戻り側通路部14a、往き側共通通路部14b、往き側高温通路部14c、往き側低温通路部14dを有している。戻り側通路部14aと往き側共通通路部14bとの間には、第2熱交換器8の熱交換通路部8bが接続されている。戻り側通路部14aには、暖房循環ポンプ14eが設置されている。

10

【0034】

往き側高温通路14cから往き側低温通路14dに接続するバイパス通路14fが分岐され、このバイパス通路14fには、逆止弁14gが設置されている。往き側低温通路部14dには、流量制御弁14hが設置されている。尚、往き側高温通路部14cは、浴室乾燥機等に高温の暖房水を供給するものであり、往き側低温通路部14dは、床暖房パネル等に低温の暖房水を供給するものである。

【0035】

次に、熱利用循環回路15について説明する。

20

図1に示すように、熱利用循環回路15は、貯湯槽5の高温の湯水を循環させて温水暖房回路14や風呂給湯追焚回路13との間で熱交換を行う閉回路であり、湯水供給通路部15a、加熱・熱利用共通通路部4c、追焚回路側通路部15b、暖房回路側通路部15c、湯水戻り側通路部15dを有し、貯湯槽5の上部に上流端が接続され、貯湯槽5の下部に下流端が接続されている。

【0036】

湯水供給通路部15aの下流端と加熱循環回路4の戻り側通路部4bの下流端と加熱・熱利用共通通路部4cの上流端との合流部には第1三方弁25が設置され、この第1三方弁25は、湯水供給通路部15aと加熱・熱利用共通通路部4cとの間の接続・遮断及び戻り側通路部4bと加熱・熱利用共通通路部4cとの間の接続・遮断を択一的に切換可能なものである。

30

【0037】

追焚回路側通路部15bの途中部には、第1熱交換器7の熱交換通路部7aが介装され、暖房回路側通路部15cの途中部には、第2熱交換器8の熱交換通路部8aが介装されている。追焚回路側通路部15bの下流端と暖房回路側通路部15cの下流端と湯水戻り側通路部15dとの合流部には第2三方弁26が設置され、この第2三方弁26は、追焚回路側通路部15bと湯水戻り側通路部15dとの間の接続・遮断及び暖房回路側通路部15cと湯水戻り側通路部15dとの間の接続・遮断を択一的に切換可能なものである。

【0038】

貯湯槽5から湯水循環ポンプ18を介して高温の湯水が、湯水供給通路部15aから加熱・熱利用共通通路部4cを通り、補助熱源機6の熱交換器6bに送られ必要に応じて再加熱され、加熱・熱利用共通通路部4cを通った湯水は、追焚回路側通路部15b又は暖房回路側通路部15cを流れて第1、第2熱交換器7、8に送られ、この第1、第2熱交換器7、8で熱交換された湯水は、湯水戻り側通路部15dを通過して貯湯槽5の下部に戻る。

40

【0039】

次に、ヒートポンプ式熱源機3について説明する。

図1に示すように、ヒートポンプ式熱源機3は、蒸発熱交換器としての外気熱吸収用熱交換器31と、冷媒を断熱圧縮する圧縮機32と、凝縮器としての給湯用熱交換器33と、高圧の冷媒を急膨張させて温度と圧力を下げる膨張弁34とを有し、これら機器が冷媒

50

配管 35 を介して接続されヒートポンプ回路 30 を構成し、このヒートポンプ回路 30 に収容された冷媒を利用して給湯加熱運転を行う。

【0040】

ヒートポンプ式熱源機 3 は、さらに送風モータで駆動される蒸発熱交換器用の送風ファン 36 と、主制御ユニット 16 に接続され且つヒートポンプ式熱源機 3 を制御する補助制御ユニット 37 と、これらを収納する外装ケース 38 等を備えている。

【0041】

外気熱吸収用熱交換器 31 は、冷媒配管 35 に含まれる蒸発器通路部 31a を有し、この蒸発器通路部 31a は複数のフィンを有し、この外気熱吸収用熱交換器 31 において、蒸発器通路部 31a を流れる冷媒と外気との間で熱交換され、冷媒は外気から吸熱して気化する。

10

【0042】

圧縮機 32 は、気相状態の冷媒を断熱圧縮して温度を上昇させる公知の密閉型圧縮機である。尚、除霜運転時には、圧縮機 32 を冷媒を圧縮しないポンプとして駆動可能であり、この場合、圧縮機 32 からは非圧縮状態の冷媒が吐出される。

【0043】

給湯用熱交換器 33 は、加熱循環回路 4 の一部となる熱交換器通路部 33a と冷媒配管 35 の一部となる内部通路部 33b とを有する二重管で構成されている。この給湯用熱交換器 33 において、給湯加熱運転時には、内部通路部 33b を流れる冷媒と加熱循環回路 4 から熱交換器通路部 33a に供給される湯水との間で熱交換され、湯水は加熱され、冷媒は冷却され液化する。

20

【0044】

膨張弁 34（膨張手段に相当する）は、液相状態の冷媒を断熱膨張させ温度低下させるものである。この膨張弁 34 は絞り量が可変な制御弁からなり、後述するように、除霜運転時には、冷媒を膨張させない全開状態に設定される。

【0045】

ヒートポンプ式熱源機 3 の通常の給湯加熱運転時において、圧縮機 32 により高压に圧縮された加熱状態の冷媒は、給湯用熱交換器 33 に送られ、湯水循環ポンプ 18 の駆動により貯湯槽 5 の下端部から行き側通路部 4a を経て熱交換器通路部 33a に流入した水と熱交換してその水を暖め、温度が低下した冷媒は膨張弁 34 に送られる。加熱された湯水は、戻り側通路部 4b、加熱・熱利用共通通路部 4c、加熱・出湯共通通路部 4d を通って貯湯槽 5 に貯留され、ヒートポンプ式熱源機 3 を経由する加熱動作を繰り返すことで貯湯槽 5 に高温の湯水が貯留される（図 1 参照）。尚、給湯用熱交換器 33 での湯水の加熱が不足する場合、湯水が補助熱源機 6 の熱交換器 6b を通る際に必要に応じて再加熱可能である。

30

【0046】

次に、制御ユニット 40 について説明する。

図 1 に示すように、ヒートポンプ給湯装置 1 は、主制御ユニット 16 と補助制御ユニット 37 からなる制御ユニット 40 によって制御される。各種の温度センサ、各種の流量センサ等の検出信号が制御ユニット 40 に送信され、この制御ユニット 40 により、貯湯式給湯装置 2 とヒートポンプ式熱源機 3 の動作、各種のポンプの作動・停止、各種の三方弁の切り換え、各種の開閉弁の開閉状態の切り換え及び開度調整等を制御し、各種運転（加熱循環運転、風呂注湯運転、風呂追い焚き運転、暖房運転、給湯運転、除霜運転等）を実行する。

40

【0047】

主制御ユニット 16 は、ユーザーが操作可能な操作リモコン 39 との間でデータ通信可能であり、操作リモコン 39 のスイッチ操作により目標給湯温度が設定されると、その目標給湯温度データが操作リモコン 39 から主制御ユニット 16 に送信される。補助制御ユニット 37 は、主制御ユニット 16 との間でデータ通信可能であり、主制御ユニット 16 からの指令に従ってヒートポンプ式熱源機 3 の各種機器（圧縮機 32、送風モータ 36 等

50

）の駆動制御を行う。

【0048】

ここで、本発明に係る除霜用循環回路41について説明する。

図2に示すように、除霜用循環回路41（循環回路に相当する）は、除霜運転時に補助熱源機6で加熱された湯水を循環させ、給湯用熱交換器33での熱交換を介して通常の給湯加熱運転時とは逆に、ヒートポンプ回路30の非圧縮状態の冷媒を加熱する為のものである。

【0049】

この除霜用循環回路41は、給湯用熱交換器33の湯水出口側を、補助熱源機6を経由して給湯用熱交換器33の湯水入口側に接続するように構成されている。即ち、除霜用循環回路41は、加熱循環回路4の行き側通路部4aと戻り側通路部4b、加熱・熱利用共通通路部4c、熱利用循環回路15の追焚回路側通路部15b又は暖房回路側通路部15cと湯水戻り側通路部15dからなる閉回路に構成されている。

【0050】

図2に示すように、除霜運転時には、湯水循環ポンプ18の駆動を介して、湯水は給湯用熱交換器33の湯水出口側に接続された戻り側通路部4bを通過して加熱・熱利用共通通路部4cに流れ、加熱・熱利用共通通路部4cを通過中に湯水は補助熱源機6の熱交換器6bに送られ加熱され、この加熱された高温の湯水は、追焚回路側通路部15b又は暖房回路側通路部15cの何れか一方を通過して湯水戻り側通路部15dに流れ、そして、この高温の湯水は給湯用熱交換器33の湯水入口側に接続された行き側通路部4aを流れて給湯用熱交換器33に流入し、非圧縮状態の冷媒との間で熱交換が行われる。尚、加熱された高温の湯水は、暖房回路側通路部15cを流れる方が好ましい。

【0051】

このように、除霜用循環回路41は、既存の補助熱源機6、加熱循環回路4や熱利用循環回路15を利用して、補助熱源機6によって加熱された高温水及び給湯用熱交換器33において熱交換された低温水が貯湯槽5を経由することなく補助熱源機6と給湯用熱交換器33との間を循環するように構成されている。

【0052】

次に、ヒートポンプ回路30の外気熱吸収用熱交換器31に霜が付着した場合に自動的に行われる、外気熱吸収用熱交換器31に対する除霜運転制御について、図3のフローチャートに基づいて説明する。尚、図中の符号S_i（i=1, 2, ...）は各ステップを示す。この除霜運転制御の制御プログラムは、制御ユニット40に予め格納されている。

【0053】

図3のフローチャートにおいて、この制御が開始されると、最初にS1において、除霜運転開始条件成立か否か判定される。除霜運転を開始する為の条件が成立している場合は、つまり、S1の判定がYesの場合、S2に移行し、S1の判定がNoのうちはS1を繰り返す。

【0054】

尚、除霜運転開始条件としては、例えば、ヒートポンプ回路30を流れる冷媒の温度を検出する各種の冷媒温度センサからの検出信号に基づいても良いし、外気熱吸収用熱交換器31の近傍部に設置されて外気熱吸収用熱交換器31に霜が付着したことを検出可能な着霜センサからの検出信号に基づいても良く、種々の条件を採用可能であり特に限定する必要はない。

【0055】

次に、S2において、ヒートポンプ給湯装置1が給湯加熱運転中の場合はその運転を停止して、S3に移行し、除霜運転が開始される。この場合、貯湯式給湯装置2側においては、第2三方弁26を湯追焚回路側通路部15bと湯水戻り側通路部15dとの間の接続、又は、暖房回路側通路部15cと湯水戻り側通路部15dとの間の接続の何れか一方に切り換え、開閉弁19を閉弁状態に設定する。そして、湯水循環ポンプ18を駆動して除霜用循環回路41に湯水を循環させると共に補助熱源機6を稼動して湯水を加熱する。尚

、第2三方弁26は、暖房回路側通路部15cと湯水戻り側通路部15dとの間を接続する方が好ましい。

【0056】

一方、ヒートポンプ式熱源機3側においては、圧縮機32を出力制限状態（低負荷状態）にしてポンプとして駆動し、膨張弁34を全開状態に設定する。このように設定することで、圧縮機32からの非圧縮状態の冷媒を、給湯用熱交換器33で除霜用循環回路41を流れる高温の湯水との間で熱交換することで加熱し、この加熱された高温の冷媒を全開状態の膨張弁34を通して外気熱吸収用熱交換器31に流すことで外気熱吸収用熱交換器31を加熱し、外気熱吸収用熱交換器31に付着した霜を溶融し除霜を行うことができる。

10

【0057】

次に、S4において、ヒートポンプ式熱源機3側の圧縮機出口センサ32aと貯湯式給湯装置2側の熱交換器入口センサ4eの検出信号を夫々読み込み、給湯用熱交換器33に流入する湯水温度が圧縮機32からの非圧縮状態の冷媒の吐出温度よりも常時高くなるように、つまり、除霜用循環回路41を流れる湯水により冷媒を加熱可能な状態となるように、補助熱源機6の出力を調節しながら除霜運転を行い、S5に移行する。

【0058】

次に、S5において、通常運転復帰条件成立か否か判定される。ヒートポンプ給湯装置1を通常の給湯加熱運転に復帰させる条件が成立している場合は、つまり、S5の判定がYesの場合、S7に移行して給湯加熱運転を再開して除霜運転を終了する。S5の判定がNoのうちはS4に戻り、S4とS5を繰り返す。

20

【0059】

尚、通常運転復帰条件成立としては、除霜運転開始から所定時間経過した場合に除霜運転を停止して通常運転に復帰しても良いし、除霜運転開始条件と同様に、各種の冷媒温度センサからの検出信号に基づいても良いし、着霜センサからの検出信号に基づいても良く、種々の条件を適用可能であり特に限定する必要はない。

【0060】

次に、本発明のヒートポンプ給湯装置1の作用及び効果について説明する。

除霜運転時には、制御ユニット40（除霜運転制御手段）によって、補助熱源機6を稼働させて除霜用循環回路41の湯水を圧縮機32から非圧縮状態で吐出される冷媒の吐出温度よりも高温になるように加熱すると共に、この加熱された高温水と冷媒とを給湯用熱交換器33にて熱交換するようにヒートポンプ給湯装置1を制御するので、燃焼式の補助熱源機6により除霜用循環回路41の湯水が加熱され、給湯用熱交換器33にて加熱された湯水と非圧縮状態の冷媒との間で熱交換され、この高温の冷媒によって外気熱吸収用熱交換器31に付着した霜を溶融して除霜することができる。

30

【0061】

従って、燃焼式の補助熱源機6を利用した除霜運転では、従来の圧縮機32による加熱を利用した除霜運転と比較すると、冷媒を効率良く加熱できるので、短時間で蒸発熱交換器31に付着した霜を取り除くことができると共に、電気使用量の増加を抑制できるので、ヒートポンプ給湯装置1の省エネルギー化を図ることができる。

40

【0062】

また、ヒートポンプ回路30に四方弁やバイパス回路等の除霜の為の専用の回路を追加的に設置せずに、既存の補助熱源機6や加熱循環回路4等を利用することで、低コストで除霜運転可能なヒートポンプ給湯装置1が実現する。

【0063】

さらに、除霜用循環回路41は、除霜運転時の補助熱源機6によって加熱された高温水及び給湯用熱交換器33において熱交換された低温水が貯湯槽5を経由することなく補助熱源機6と給湯用熱交換器33との間を循環するように構成されたので、貯湯槽5に貯留された湯水を利用せずに除霜運転可能となり、故に、貯湯槽5内の温度成層を維持することができ、ヒートポンプ給湯装置1の運転効率の低下を防止することができる。

50

【0064】

次に、前記実施例を部分的に変更する例について説明する。

〔1〕前記実施例の除霜用循環回路41において、給湯用熱交換器33の湯水出口側を、補助熱源機6を経由して給湯用熱交換器33の湯水入口側に接続するような回路構造であれば、種々の構造を採用可能である。

【0065】

〔2〕前記実施例の除霜運転制御は、ほんの1例を示したに過ぎず、除霜運転時には、補助熱源機6を稼動させて除霜用循環回路41の湯水を圧縮機32から非圧縮状態で吐出される冷媒の吐出温度よりも高温になるように加熱すると共に、この加熱された高温水と冷媒とを給湯用熱交換器33にて熱交換するように制御するのであれば、種々の制御方法を採用可能である。

10

【0066】

〔3〕その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施例に種々の変更を付加した形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態を包含するものである。

【符号の説明】

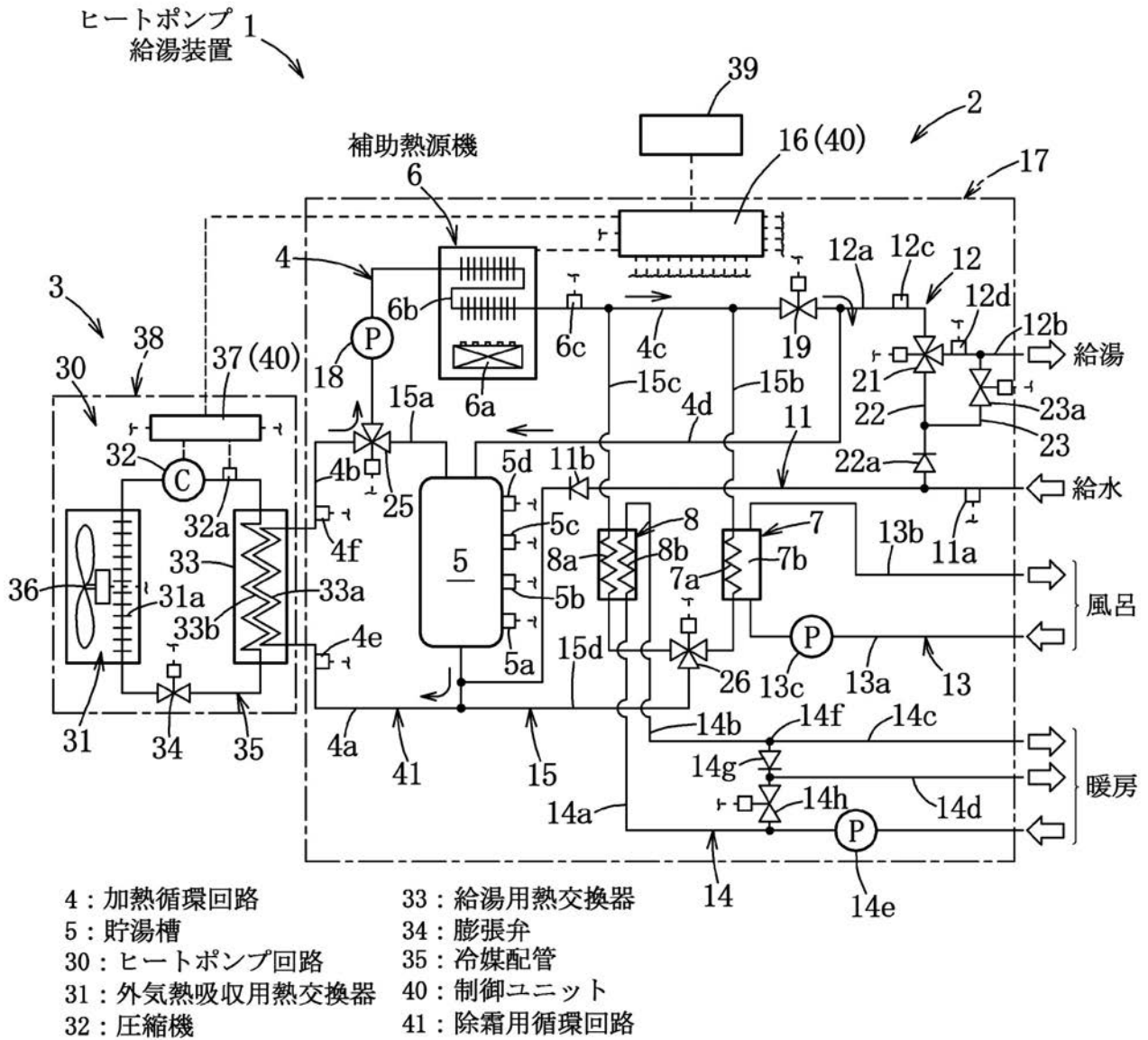
【0067】

- 1 ヒートポンプ給湯装置
- 4 加熱循環回路
- 5 貯湯槽
- 6 補助熱源機
- 30 ヒートポンプ回路
- 31 外気熱吸収用熱交換器
- 32 圧縮機
- 33 給湯用熱交換器
- 34 膨張弁
- 35 冷媒配管
- 40 制御ユニット
- 41 除霜用循環回路

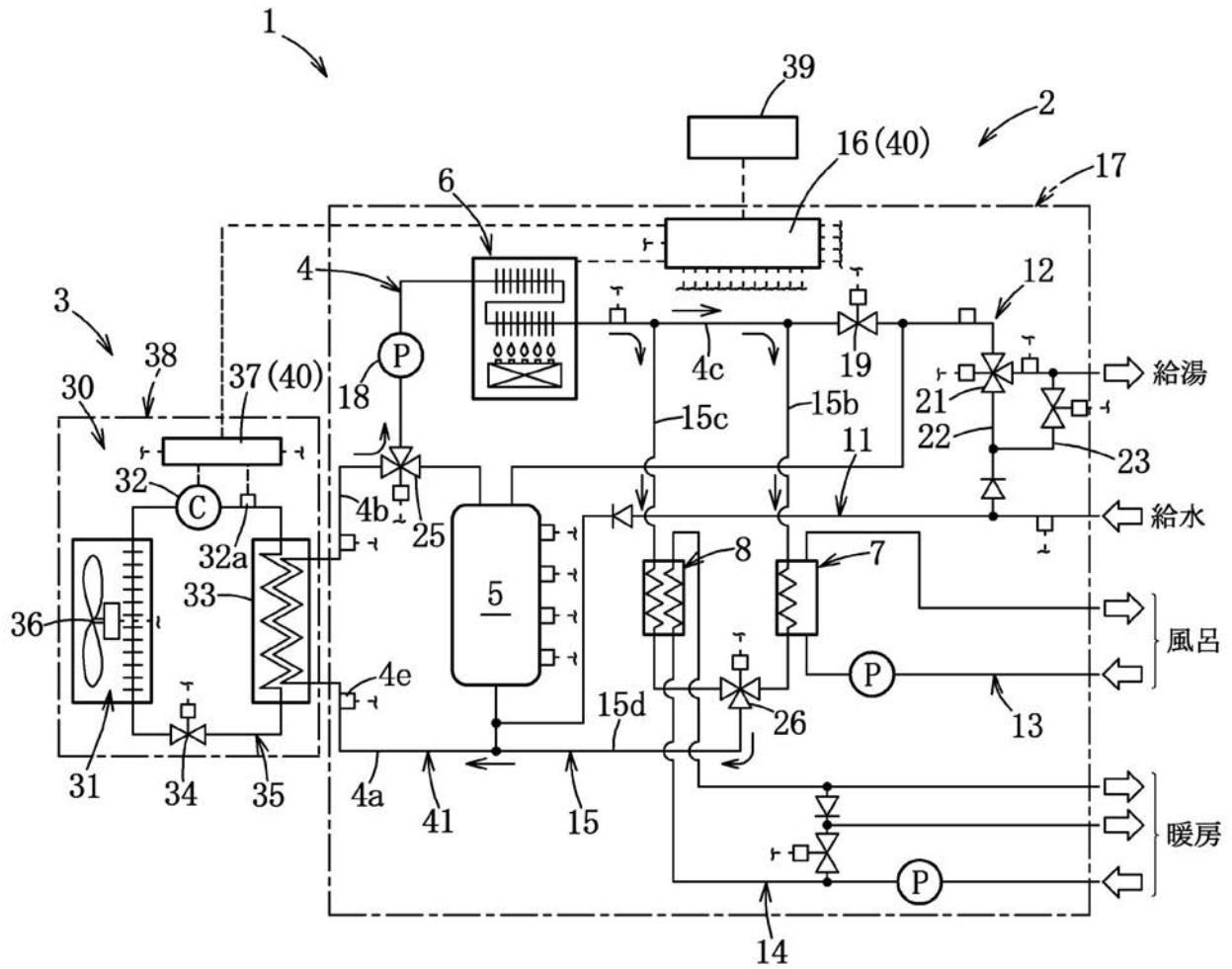
20

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

