

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/188759 A1

- (51) 国際特許分類:
F24H 1/00 (2006.01) *F24H 1/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/056139
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 10 日(10.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-108067 2013 年 5 月 22 日(22.05.2013) JP
- (71) 出願人: リンナイ株式会社(RINNAI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4540802 愛知県名古屋市中川区福住町 2 番 2 6 号 Aichi (JP). シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 河野 秀勇(KONO Hideo); 〒4540802 愛知県名古屋市中川区福住町 2 番 2 6 号 リンナイ株式会社内 Aichi (JP). 太田 孝二(OHTA Kohji); 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番

2 2 号 シャープ株式会社内 Osaka (JP). 田中宏和(TANAKA Hirokazu); 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所(KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市中区牛島町 6 番 1 号 名古屋ルーセントタワー 9 階 Aichi (JP).

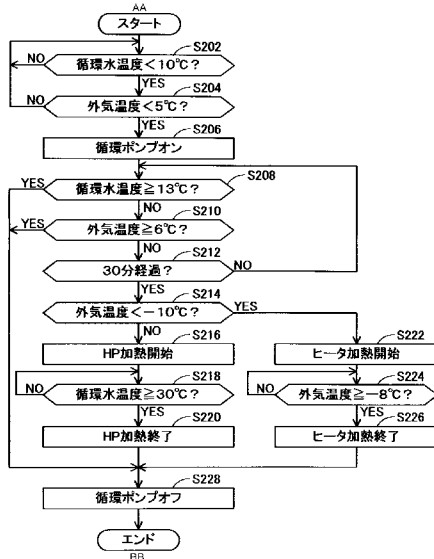
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: HEAT PUMP SYSTEM

(54) 発明の名称: ヒートポンプシステム

[図2]



AA... START
S202... TEMPERATURE OF CIRCULATING WATER<10°C?
S204... OUTSIDE AIR TEMPERATURE<5°C?
S206... CIRCULATION PUMP ON
S208... TEMPERATURE OF CIRCULATING WATER≥13°C?
S210... OUTSIDE AIR TEMPERATURE≥6°C?
S212... HAVE 30 MINUTES PASSED?
S214... OUTSIDE AIR TEMPERATURE<-10°C?
S216... HP HEATING BEGINS
S218... TEMPERATURE OF CIRCULATING WATER≥30°C?
S220... HP HEATING ENDS
S222... HEATER HEATING BEGINS
S224... OUTSIDE AIR TEMPERATURE≥-8°C?
S226... HEATER HEATING ENDS
S228... CIRCULATION PUMP OFF
BB... END

(57) Abstract: A heat pump system disclosed in the present specification is provided with the following: a heat pump unit having a heat pump for heating a heat medium by absorbing heat from outside air; a tank unit having a tank for holding the heat medium; an auxiliary heating source unit for heating the heat medium; an outside air temperature detection means for detecting the temperature of outside air; and a heater provided to a circulation path in which the heat medium circulates between the tank and the heat pump. The heat pump system can execute a freeze-prevention operation in which, in order to prevent freezing of the heat medium, the heat medium is heated while the heat medium is circulated between the tank and the heat pump. In the freeze-prevention operation, if the outside air temperature is high, the heat medium is heated by the heat pump, and if the outside air temperature is low, the heat medium is heated by the heater.

(57) 要約: 本明細書が開示するヒートポンプシステムは、外気から吸熱して熱媒を加熱するヒートポンプを備えるヒートポンプユニットと、熱媒を蓄えるタンクを備えるタンクユニットと、熱媒を加熱する補助熱源ユニットと、外気温度を検出する外気温度検出手段と、タンクとヒートポンプの間で熱媒が流れる流路に設けられたヒータを備えている。そのヒートポンプシステムは、熱媒の凍結を防ぐために、タンクとヒートポンプの間で熱媒を循環させながら加熱する凍結防止運転を実行可能であり、凍結防止運転において、外気温度が高い場合に、ヒートポンプによって熱媒を加熱し、外気温度が低い場合に、ヒータによって熱媒を加熱する。

WO 2014/188759 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ヒートポンプシステム

技術分野

[0001] 本明細書は、ヒートポンプシステムに関する。

背景技術

[0002] 特開2009-156495号公報に、外気から吸熱して熱媒を加熱するヒートポンプを備えるヒートポンプユニットと、熱媒を蓄えるタンクを備えるタンクユニットを備えるヒートポンプシステムが開示されている。このヒートポンプシステムでは、熱媒の凍結を防ぐために、タンクとヒートポンプの間で熱媒を循環させながら加熱する凍結防止運転を実行可能である。このヒートポンプシステムでは、凍結防止運転において、ヒートポンプによって熱媒を加熱する。

発明の概要

[0003] 一般的に、ヒートポンプによる熱媒の加熱はエネルギー効率が高いため、凍結防止のための熱媒の加熱もヒートポンプを駆動して行うことが好ましい。また、加熱源をヒートポンプしか持たないシステムにおいては、外気温度が低い状況でも、凍結防止運転のためだけではなく、タンクに蓄熱する必要がある場合、例えば給湯用のお湯を貯湯する必要がある場合には、ヒートポンプを駆動する必要がある。しかしながら、外気温度が低い状況でヒートポンプを駆動すると、ヒートポンプの冷媒と外気との間で熱交換を行う蒸発器に着霜してしまうおそれがある。蒸発器に着霜してしまうと、除霜運転に伴ってドレンが発生するため、ドレンの凍結を防止するための処置が別途必要となる。特に、加熱源をヒートポンプしか持たないシステムにおいては、除霜運転が必ず必要となるため、ドレンの凍結防止処置も必ず必要となる。このため、ヒートポンプの蒸発器には、可能な限り着霜させないことが好ましい。

[0004] 本明細書は、上記の課題を解決する技術を提供する。本明細書は、ヒート

ポンプで加熱した熱媒をタンクに蓄熱するヒートポンプシステムにおいて、凍結防止運転に起因してヒートポンプの蒸発器に着霜してしまう事態を防ぐことが可能な技術を提供する。

[0005] 本明細書が開示するヒートポンプシステムは、外気から吸熱して熱媒を加熱するヒートポンプを備えるヒートポンプユニットと、熱媒を蓄えるタンクを備えるタンクユニットと、熱媒を加熱する補助熱源ユニットを備えている。そのヒートポンプシステムは、外気温度を検出する外気温度検出手段と、タンクとヒートポンプの間で熱媒が流れる流路に設けられたヒータをさらに備えている。そのヒートポンプシステムは、熱媒の凍結を防ぐために、タンクとヒートポンプの間で熱媒を循環させながら加熱する凍結防止運転を実行可能である。そのヒートポンプシステムは、凍結防止運転において、外気温度が高い場合に、ヒートポンプによって熱媒を加熱し、外気温度が低い場合に、ヒータによって熱媒を加熱する。

[0006] 上記のヒートポンプシステムでは、外気温度に応じて、凍結防止運転で用いる加熱手段を切り替える。外気温度が高い場合には、ヒートポンプによって熱媒を加熱することで、エネルギー効率を高めることができる。また、外気温度が低い場合には、ヒータによって熱媒を加熱し、ヒートポンプによる熱媒の加熱を行わないことで、ヒートポンプの蒸発器への着霜を防ぐことができる。上記のヒートポンプシステムによれば、凍結防止運転に起因してヒートポンプの蒸発器に着霜してしまう事態を防ぐことができる。なお、上記のヒートポンプシステムは、外気温度が低い場合にヒートポンプユニットの駆動を行わない構成とした場合でも、補助熱源ユニットを用いて熱媒を加熱し、例えば給湯用の湯をつくり供給することができるため、利便性を損なうことがない。補助熱源ユニットとしては、例えばガス熱源機や、ガスエンジンコージェネ、燃料電池、ヒータなど、駆動に伴って着霜しない加熱源であれば、どのようなものを用いてもよい。

[0007] 上記のヒートポンプシステムは、タンクユニットの内部の流路にヒータが設けられているように構成することができる。

- [0008] 上記のヒートポンプシステムによれば、ヒートポンプユニット内のサーミスタ（熱媒の温度を検出するサーミスタや、ヒートポンプの内部で循環する冷媒の温度を検出するサーミスタ）の検出値がヒータからの放熱の影響を受けることを防ぐことができる。
- [0009] 上記のヒートポンプシステムは、ヒートポンプからタンクへ熱媒が戻る流路にヒータが設けられているように構成することができる。
- [0010] 一般に、ヒートポンプからタンクへ熱媒が戻る流路よりも、タンクからヒートポンプへ熱媒を送る流路の方が、熱媒が凍結する可能性が高い。そのため、凍結防止運転の要否の判断は、タンクからヒートポンプへ熱媒を送る流路において検出された熱媒の温度に基づいて行われることが多い。上記のヒートポンプシステムによれば、ヒータがヒートポンプからタンクへ熱媒が戻る流路に設けられているので、タンクからヒートポンプへ熱媒を送る流路に設けられているサーミスタの検出値がヒータからの放熱の影響を受けることを防ぐことができる。
- [0011] 本明細書が開示するヒートポンプシステムによれば、凍結防止運転に起因してヒートポンプの蒸発器に着霜してしまう事態を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施例の給湯システム10の構成を模式的に示す図である。
- [図2]実施例の給湯システム10が行う凍結防止運転を説明するフローチャートである。
- [図3]実施例の給湯システム10の変形例の構成を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

- [0013] （実施例）

図1は本実施例の給湯システム10の構成を示している。図1に示すように、給湯システム10は、貯湯ユニット20と、HP熱源ユニット40と、ガス熱源ユニット50と、コントローラ11を備えている。

- [0014] HP熱源ユニット40は、圧縮機41と、凝縮器である第1熱交換器43と、膨張弁44と、蒸発器である第2熱交換器45を備えるヒートポンプ4

0 aを備えている。ヒートポンプ4 0 aでは、圧縮機4 1の吐出側と四方弁4 2と第1熱交換器4 3の冷媒流路4 3 aと膨張弁4 4と第2熱交換器4 5と四方弁4 2と圧縮機4 1の吸入側が、冷媒配管4 6によって順に接続されており、冷媒がこの順に循環する。冷媒は、例えばR 7 4 4（CO₂冷媒）であってもよいし、R 4 1 0 A（HFC冷媒）であってもよい。第1熱交換器4 3は、冷媒流路4 3 aと循環水流路4 3 bとを備えている。第2熱交換器4 5の近傍にはファン4 5 aが設置されている。第2熱交換器4 5は、ファン4 5 aによって送られる外気と冷媒との間で熱交換を行う。冷媒配管4 6には、圧縮機4 1の吐出側と四方弁4 2との間と、膨張弁4 4と第2熱交換器4 5との間に、除霜経路4 7が接続されている。除霜経路4 7には、除霜弁4 7 aが設けられている。

[0015] 第1熱交換器4 3の循環水流路4 3 bの入口側には循環往路接続経路4 8が接続されており、出口側には循環復路接続経路4 9が接続されている。循環往路接続経路4 8には、入口側サーミスタ4 8 aが設けられており、循環復路接続経路4 9には出口側サーミスタ4 9 aが設けられている。入口側サーミスタ4 8 aは、第1熱交換器4 3の循環水流路4 3 bに流入する循環水の温度を検出し、出口側サーミスタ4 9 aは、第1熱交換器4 3の循環水流路4 3 bから流出する循環水の温度を検出する。なお実際には、各サーミスタ4 8 a、4 9 aは水温に応じた検出信号を出力し、この信号がコントローラ1 1に入力されることにより水温が検出される。以下においても、サーミスタやセンサが検出するという表現は、実際には、これらの検出信号がコントローラ1 1に入力されることにより温度や水の流量を検出することを意味する。

[0016] 貯湯ユニット2 0は、貯湯槽2 1と混合器2 4とを備えている。貯湯槽2 1の底部には、貯湯槽2 1に水道水を給水する給水経路2 2が接続されている。給水経路2 2の水道水入口2 2 aの近傍には、減圧弁2 3が設けられている。減圧弁2 3は、給水経路2 2への給水圧力を調整する。給水経路2 2の減圧弁2 3より下流側には、混合器2 4の混合給水経路2 6が接続されて

いる。混合給水経路 26 には、給水制御弁 26 a と、給水流量センサ 26 b と、給水サーミスタ 26 c が設けられている。給水制御弁 26 a は、混合給水経路 26 を流れる水道水の流量を調整する。給水流量センサ 26 b と給水サーミスタ 26 c は、混合給水経路 26 を流れる水道水の流量及び温度を検出する。貯湯槽 21 内の温水が減少したり、給水制御弁 26 a が開いたりすると、減圧弁 23 の下流側圧力が低下する。減圧弁 23 は、下流側圧力が低下すると開き、その圧力を所定の調圧値に維持しようとする。このため、貯湯槽 21 内の温水が減少したり、混合器 24 の給水制御弁 26 a が開いたりすると、これらに水道水が給水される。

[0017] 給水経路 22 において、混合給水経路 26 の接続部よりも下流側には、排水経路 31 が接続されている。排水経路 31 の途中には、排水弁 32 が設けられている。排水弁 32 は手動で開閉することができる。排水弁 32 を開くと、貯湯槽 21 内の水が排水経路 31 を通じて外部に排水される。

[0018] 貯湯槽 21 の底部には、循環往路 33 の一端が接続されており、貯湯槽 21 の上部には、循環復路 34 の一端が接続されている。循環往路 33 の他端は、HP 熱源ユニット 40 の循環往路接続経路 48 に接続されており、循環復路 34 の他端は、循環復路接続経路 49 に接続されている。循環往路 33 には、往路サーミスタ 36 と循環ポンプ 37 とが設けられている。往路サーミスタ 36 は、貯湯槽 21 から循環往路 33 に流出した水の温度を検出する。循環ポンプ 37 が駆動すると、貯湯槽 21 の下部から循環往路 33 に水が吸出され、この水が第 1 熱交換器 43 の循環水流路 43 b を流れて、循環復路 34 を通じて貯湯槽 21 の上部に戻される。このようにして、貯湯槽 21 とヒートポンプ 40 a との間の循環経路が構成されている。

[0019] タンクユニット 20 の内部の循環復路 34 には、電気式の凍結防止ヒータ 34 a が設けられている。循環復路 34 の途中には、圧力開放経路 38 が接続されており、圧力開放経路 38 には、リリーフ弁 38 a が設けられている。リリーフ弁 38 a の開弁圧力は、減圧弁 23 の調圧値よりも僅かに大きく設定されている。減圧弁 23 の調圧が不能になった場合には、リリーフ弁 3

8 a が開き、貯湯槽 2 1 内の圧力が耐圧可能な圧力を超えるのを防止する。貯湯槽 2 1 では、その上端から所定量（例えば 30 リットル）の箇所上部サーミスタ 3 9 が取り付けられている。上部サーミスタ 3 9 は、貯湯槽 2 1 上部の水温を検出する。なお、貯湯ユニット 2 0 には、外気温度を検出する外気温サーミスタ 3 5 も設けられている。

[0020] 貯湯槽 2 1 の上部には、混合器 2 4 の温水経路 2 5 が接続されている。温水経路 2 5 には、温水制御弁 2 5 a と、温水流量センサ 2 5 b と、温水サーミスタ 2 5 c が設けられている。温水制御弁 2 5 a は、貯湯槽 2 1 から温水経路 2 5 へ流れる水の流量を調整する。温水流量センサ 2 5 b は、貯湯槽 2 1 から温水経路 2 5 へ流れる水の流量を検出する。温水サーミスタ 2 5 c は、温水経路 2 5 を流れる水の温度を検出する。温水経路 2 5 と混合給水経路 2 6 とは合流して第 1 混合経路 2 7 に接続されている。第 1 混合経路 2 7 には、第 1 混合経路 2 7 を流れる混合水の温度を検出する混合サーミスタ 2 7 a が設けられている。

[0021] 貯湯ユニット 2 0 は、第 1 給湯経路 2 9 を備えている。第 1 給湯経路 2 9 には、給湯サーミスタ 2 9 a が設けられている。第 1 給湯経路 2 9 の先端には、給湯栓 6 0 が接続されている。給湯栓 6 0 は、浴室、洗面所、台所等に配置されている（図 1 では、これら複数の給湯栓 6 0 を 1 つで代表している）。第 1 混合経路 2 7 の途中と第 1 給湯経路 2 9 の途中は、給湯バイパス経路 2 8 によって接続されている。給湯バイパス経路 2 8 には、バイパス制御弁 2 8 a が設けられている。バイパス制御弁 2 8 a を開いた状態では、第 1 混合経路 2 7 を流れた混合水が給湯バイパス経路 2 8 へ流れ、バイパス制御弁 2 8 a を閉じた状態では、第 1 混合経路 2 7 を流れた混合水が、後記するガス熱源ユニット 5 0 の第 2 混合経路 5 1 へ流れる。

[0022] ガス熱源ユニット 5 0 は、バーナ熱交換器 5 2 とバーナ 5 3 等を備えている。バーナ熱交換器 5 2 には、第 2 混合経路 5 1 を介して、貯湯ユニット 2 0 の第 1 混合経路 2 7 からの混合水が流入する。第 2 混合経路 5 1 には、入水サーミスタ 5 1 a と給湯流量センサ 5 1 b と水量サーボ 5 1 c とが設けら

れている。入水サーミスタ51aと給湯流量センサ51bは、それぞれ第2混合経路51を流れる水の温度及び流量を検出する。水量サーボ51cは、第2混合経路51を流れる水の流量を調整する。ガス燃焼式のバーナ53は、バーナ熱交換器52を加熱する。バーナ熱交換器52で加熱された水は、第2給湯経路54を介して、貯湯ユニット20の第1給湯経路29に流れ込む。第2給湯経路54には、バーナ熱交換器52の出口近傍に、缶体サーミスタ55が設けられており、その下流側に出湯サーミスタ56が設けられている。第2混合経路51における水量サーボ51cの下流側と、第2給湯経路54の缶体サーミスタ55と出湯サーミスタ56との間には、熱源機バイパス経路57が接続されている。第2混合経路51と熱源機バイパス経路57との接続部には、熱源機バイパス制御弁58が設けられている。熱源機バイパス制御弁58の開度を調整することによって、第2混合経路51を流れる水の一部が熱源機バイパス経路57に流れ、その水の流量が調整される。

[0023] コントローラ11は、CPU、ROM、RAM等を備えている。ROMには各種の運転プログラムが格納されている。RAMには、コントローラ11に入力される各種信号や、CPUが処理を実行する過程で生成される種々のデータが一時的に記憶される。詳細には、RAMには、上記した各種のサーミスタ25c、26c、27a、29a、35、36、39、48a、49a、51a、55、56及び流量センサ25b、26b、51bの検出信号が入力され、これらの情報が一時的に記憶される。コントローラ11では、CPUがROMやRAMに記憶された情報に基づいて、貯湯ユニット20、HP熱源ユニット40およびガス熱源ユニット50の各種機器に対して駆動信号を出力する。また、コントローラ11には、リモコン13が接続されている。リモコン13には、給湯システム10を操作するためのスイッチ16、給湯システム10の動作状態を表示する液晶表示器17等が設けられており、リモコン13で設定された情報がコントローラ11に入力される。

[0024] （蓄熱運転）

給湯システム10では、ヒートポンプ40aによって貯湯槽21の水を加

熱して高温の温水とし、この温水を貯湯槽 21 に貯湯する蓄熱運転を実行可能である。

[0025] 蓄熱運転では、HP 熱源ユニット 40 において、圧縮機 41 を駆動する。圧縮機 41 で圧縮された冷媒が、第 1 熱交換器 43 の冷媒流路 43 a を流れる際に循環水流路 43 b を流れる循環水を加熱する。冷媒流路 43 a から流出した冷媒は、膨張弁 44 で膨張して冷却され、第 2 熱交換器 45 を流れる際に外気から吸熱して昇温する。昇温した冷媒が圧縮機 41 に流入して再び圧縮されることによってさらに昇温する。

[0026] 貯湯ユニット 20 では、循環ポンプ 37 が作動し、貯湯槽 21 内の水が貯湯槽 21 の底部から循環往路 33 に吸出される。循環往路 33 に吸出された水は、HP 熱源ユニット 40 の第 1 熱交換器 43 の循環水流路 43 b を通過する際に加熱されて温度上昇する。温度上昇した温水は、循環復路 34 を流れて貯湯槽 21 の上部に戻される。この循環が行われることによって、貯湯槽 21 では、低温層の上部に高温層が積層した温度成層が形成される。貯湯槽 21 に高温の温水が戻され続けると、高温層の厚さ（深さ）は次第に大きくなり、最大限に蓄熱された状態では、貯湯槽 21 の全体に高温の温水が貯まった状態になる。貯湯槽 21 に温度成層が形成されていると、貯湯槽 21 に最大限に蓄熱が行われていなくても、貯湯槽 21 の上部に接続されている温水経路 25 に高温の温水を送り出すことが可能となる。

[0027] （給湯運転）

給湯運転では、混合器 24 で給湯設定温度に調整された混合水を給湯バイパス経路 28 を通じて給湯栓 60 から給湯する第 1 給湯運転と、混合器 24 で給湯設定温度よりも低い温度に調整された混合水をガス熱源ユニット 50 で加熱して給湯栓 60 から給湯する第 2 給湯運転のいずれかを実行する。

[0028] 貯湯槽 21 の上部サーミスタ 39 の検出水温が、リモコン 13 で設定されている給湯設定温度よりも高い第 1 基準温度（例えば給湯設定温度 + 5℃）以上である場合には、第 1 給湯運転が行われる。第 1 給湯運転では、コントローラ 11 がバイパス制御弁 28 a を開状態とし、水量サーボ 51 c を全閉

状態とする。コントローラ 11 は、混合サーミスタ 27 a で検出される水温が給湯設定温度となるように、温水制御弁 25 a の開度と給水制御弁 26 a の開度を調整する。給湯設定温度に調整された混合水は、第 1 混合経路 27 を流れた後に、給湯バイパス経路 28 及び第 1 給湯経路 29 を通じて給湯栓 60 から給湯される。

[0029] 一方、上部サーミスタ 39 の検出水温が第 1 基準温度未満である場合には、第 2 給湯運転が行われる。第 2 給湯運転では、コントローラ 11 が、バイパス制御弁 28 a を全閉状態とし、水量サーボ 51 c を所定開度に設定する。コントローラ 11 は、混合サーミスタ 27 a で検出される水温が給湯設定温度よりも低い第 2 基準温度（例えば給湯設定温度 − 5℃）となるように、温水制御弁 25 a の開度と給水制御弁 26 a の開度を調整する。第 2 基準温度に調整された混合水は、第 1 混合経路 27 を流れ、ガス熱源ユニット 50 の第 2 混合経路 51 を流れてバーナ熱交換器 52 に流入し、バーナ 53 により加熱される。バーナ 53 の加熱能力は、バーナ熱交換器 52 の出口に設けられている缶体サーミスタ 55 で検出される水温が 60℃以上となるように制御される。これにより、配管に結露水が発生することを抑制することができる。第 2 混合経路 51 を流れる混合水の一部が熱源機バイパス経路 57 を通じて第 2 給湯経路 54 に流入し、バーナ熱交換器 52 からの 60℃以上の水と熱源機バイパス経路 57 からの第 2 基準温度の水とが混合されて、給湯設定温度の水が第 1 給湯経路 29 に送られる。このようにして、給湯設定温度に調温された水が、第 1 給湯経路 29 を通じて給湯栓 60 から給湯される。これにより、第 1 給湯運転中に貯湯槽 21 に貯湯しておいた温水を消費しつくした場合にも、給湯設定温度に調温された温水を給湯し続けることができる。

[0030] （除霜運転）

冬季などの外気温が低い状態でヒートポンプ 40 a を駆動すると、第 2 熱交換器 45 に着霜してしまうことがある。第 2 熱交換器 45 に着霜してしまうと、外気との間の熱交換効率が低下して、ヒートポンプ 40 a での循環水

の加熱能力が低下してしまう。そこで、本実施例の給湯システム１０では、第２熱交換器４５に着霜した場合に、第２熱交換器４５から除霜する除霜運転を実行可能である。除霜運転では、ＨＰ熱源ユニット４０において、除霜弁４７ａを開いた状態で圧縮機４１を駆動する。これによって、図１の破線矢印に示すように、圧縮機４１から吐出した高温の冷媒は、除霜経路４７を通じて第２熱交換器４５に流れて、圧縮機４１に戻るよう循環する。高温の冷媒が第２熱交換器４５を流れることで、第２熱交換器４５から除霜することができる。

[0031] （凍結防止運転）

冬季などの外気温が低い状態で、蓄熱運転を行わないまま長時間が経過すると、第１熱交換器４３の循環水流路４３ｂや、循環往路３３、循環往路接続経路４８、循環復路接続経路４９、循環復路３４の内部に循環水が滞留し、これらの配管の内部で循環水が凍結してしまうことがある。循環水が凍結してしまうと、凍結した循環水が溶融するまで、蓄熱運転を実行できなくなってしまう。そこで、本実施例の給湯システム１０では、外気温度が低く、循環水の温度が低下した場合に、循環水の凍結を防止する凍結防止運転を実行可能である。以下では図２を参照しながら、給湯システム１０が行う凍結防止運転について説明する。

[0032] ステップＳ２０２では、循環水の温度が所定温度（例えば１０℃）を下回るか否かを判断する。なお、以下の説明において、循環水の温度とは、往路サーミスタ３６で検出される循環往路３３内の循環水の温度と、入口側サーミスタ４８ａで検出される循環往路接続経路４８内の循環水の温度のうち、低い方の温度を意味する。循環水の温度が所定温度以上の場合（ステップＳ２０２でＮＯの場合）、処理はステップＳ２０２へ戻る。循環水の温度が所定温度を下回ると（ステップＳ２０２でＹＥＳとなると）、処理はステップＳ２０４へ進む。

[0033] ステップＳ２０４では、外気温サーミスタ３５で検出される外気温度が所定温度（例えば５℃）を下回るか否かを判断する。外気温度が所定温度以上

の場合（ステップS 2 0 4でN Oの場合）、処理はステップS 2 0 2へ戻る。外気温度が所定温度を下回ると（ステップS 2 0 4でY E Sとなると）、処理はステップS 2 0 6へ進む。

[0034] ステップS 2 0 6では、循環ポンプ3 7を駆動する。これによって、貯湯槽2 1の下部から循環水が吸い出されて、循環往路3 3、循環往路接続経路4 8、第1熱交換器4 3の循環水流路4 3 b、循環復路接続経路4 9、循環復路3 4を順に経由して、貯湯槽2 1の上部に循環水が戻される。このような循環水の流動により、循環往路3 3、循環往路接続経路4 8、第1熱交換器4 3の循環水流路4 3 b、循環復路接続経路4 9、循環復路3 4の内部の循環水が置換される。

[0035] ステップS 2 0 8では、循環水の温度（往路サーミスタ3 6で検出される循環往路3 3内の循環水の温度と、入口側サーミスタ4 8 aで検出される循環往路接続経路4 8内の循環水の温度のうち、低い方の温度）が所定温度（例えば1 3℃）以上であるか否かを判断する。ステップS 2 0 6で凍結防止運転を開始した時点で、貯湯槽2 1に余熱が残っている場合には、循環ポンプ3 7の駆動によって、循環往路3 3、循環往路接続経路4 8、第1熱交換器4 3の循環水流路4 3 b、循環復路接続経路4 9、循環復路3 4の内部の循環水が、貯湯槽2 1からの暖かい循環水で置換される。この場合には、それ以上凍結防止運転を継続する必要がない。従って、ステップS 2 0 8で循環水の温度が所定温度以上となると（Y E Sとなると）、処理はステップS 2 2 8へ進んで、循環ポンプ3 7を停止して、凍結防止運転を終了する。ステップS 2 0 8で循環水の温度が所定温度に満たない場合（N Oの場合）、処理はステップS 2 1 0へ進む。

[0036] ステップS 2 1 0では、外気温度が所定温度（例えば6℃）以上であるか否かを判断する。ステップS 2 0 6で凍結防止運転を開始した後に、循環水が凍結するおそれのない温度まで外気温度が上昇した場合には、それ以上凍結防止運転を継続する必要がない。従って、ステップS 2 1 0で外気温度が所定温度以上となると（Y E Sとなると）、処理はステップS 2 2 8へ進ん

で、循環ポンプ37を停止して、凍結防止運転を終了する。ステップS210で外気温度が所定温度に満たない場合（NOの場合）、処理はステップS212へ進む。

[0037] ステップS212では、ステップS206で循環ポンプ37を駆動してから所定時間（例えば30分）が経過したか否かを判断する。所定時間が経過していない場合（ステップS212でNOの場合）、処理はステップS208へ戻る。所定時間が経過した場合（ステップS212でYESの場合）、処理はステップS214へ進む。ステップS212からステップS214へ進むのは、循環ポンプ37を駆動してから所定時間が経過するまで、循環水の温度が所定温度に満たない（すなわち、貯湯槽21に余熱が残っていない）場合で、かつ外気温度が上昇もしない場合である。このような場合に、本実施例の給湯システム10では、ステップS214以降の処理で、循環水を加熱する。

[0038] ステップS214では、外気温度が所定温度（例えば -10°C ）を下回るか否かを判断する。一般的に、ヒートポンプ40aによる循環水の加熱はエネルギー効率が high いため、凍結防止のための循環水の加熱もヒートポンプ40aを駆動して行うことが好ましい。しかしながら、外気温度が低い状況でヒートポンプ40aによる加熱を行うと、第2熱交換器45に着霜してしまうおそれがある。第2熱交換器45に着霜してしまうと、除霜運転に伴ってドレンが発生するため、ドレンの凍結を防止するための処置が別途必要となる。このため、第2熱交換器45には、可能な限り着霜させないことが好ましい。そこで、本実施例の給湯システム10では、凍結防止運転において循環水を加熱する際に、外気温度に応じて加熱手段を切り替える。

[0039] ステップS214で外気温度が所定温度以上の場合（NOの場合）、処理はステップS216へ進む。ステップS216では、圧縮機41を駆動してヒートポンプ40aによる循環水の加熱を開始する。ステップS218では、循環水の温度（往路サーミスタ36で検出される循環往路33内の循環水の温度と、入口側サーミスタ48aで検出される循環往路接続経路48内の

循環水の温度のうち、低い方の温度）が所定温度（例えば30℃）以上となるまで待機する。ステップS218で循環水の温度が所定温度以上となると（YESとなると）、ステップS220で圧縮機41を停止してヒートポンプ40aによる循環水の加熱を終了する。その後、処理はステップS228へ移行し、循環ポンプ37を停止して、凍結防止運転を終了する。

[0040] ステップS214で外気温度が所定温度を超えている場合（NOの場合）、処理はステップS222へ進む。ステップS222では、凍結防止ヒータ34aをオンして、凍結防止ヒータ34aによる循環水の加熱を開始する。ステップS224では、外気温度が所定温度（例えば-8℃）以上となるまで待機する。ステップS224で外気温度が所定温度以上となると（YESとなると）、ステップS226で凍結防止ヒータ34aをオフして、凍結防止ヒータ34aによる循環水の加熱を終了する。その後、処理はステップS228へ移行し、循環ポンプ37を停止して、凍結防止運転を終了する。

[0041] 以上のように、本実施例の給湯システム10では、凍結防止運転を行う際に、外気温度が高い場合にはヒートポンプ40aによって循環水を加熱し、外気温度が低い場合には凍結防止ヒータ34aによって循環水を加熱する。このような構成とすることによって、凍結防止運転に起因してヒートポンプ40aの第2熱交換器45に着霜してしまう事態を防ぐことができる。

[0042] 上記の給湯システム10では、凍結防止ヒータ34aを、HP熱源ユニット40の内部ではなく、貯湯ユニット20の内部に設けている。このような構成とすることで、HP熱源ユニット40内のサーミスタ（循環水の温度を検出する入口側サーミスタ48a、出口側サーミスタ49aおよび冷媒の温度を検出する図示しないサーミスタ）の検出値が凍結防止ヒータ34aからの放熱の影響を受けることを防ぐことができる。

[0043] なお、上記の給湯システム10では、凍結防止運転に限らず、蓄熱運転においても、外気温度が所定温度（例えば-10℃）を下回る場合には、ヒートポンプ40aによる循環水の加熱を行わないようにして、第2熱交換器45への着霜を防ぐ構成としてもよい。このような構成とした場合でも、上記

の給湯システム１０によれば、ガス熱源ユニット５０を用いる第２給湯運転によって、給湯栓６０に給湯設定温度の水を供給することができる。使用者の利便性を損なうことなく、ヒートポンプ４０ａの第２熱交換器４５への着霜を防ぐことができる。

[0044] 上記の給湯システム１０では、凍結防止ヒータ３４ａを、循環往路３３ではなく、循環復路３４に設けている。このような構成とすることで、往路サーミスタ３６の検出値が凍結防止ヒータ３４ａからの放熱の影響を受けることを防ぐことができる。

[0045] なお、図３に示すように、凍結防止ヒータ３４ａをＨＰ熱源ユニット４０の内部の循環往路接続経路４８に設ける構成とした場合でも、図２のような凍結防止運転を行うことによって、凍結防止運転に起因してヒートポンプ４０ａの第２熱交換器４５に着霜してしまう事態を防ぐことができる。

[0046] 上記の実施例では、ヒートポンプ４０ａと貯湯槽２１の間で循環させる熱媒として、給湯で供給する水道水（上水）を使用する構成について説明した。これとは異なり、例えばヒートポンプ４０ａと貯湯槽２１の間で循環させる熱媒として不凍液を使用し、給湯で供給する水道水（上水）と貯湯槽２１に貯められた不凍液の間で熱交換する熱交換器を別途設けることで、貯湯槽２１の蓄熱を給湯に利用する構成としてもよい。

[0047] 上記の実施例では、貯湯槽２１に貯めた熱媒を給湯に利用する構成について説明した。これとは異なり、例えば貯湯槽２１に貯めた熱媒を床暖房や浴室乾燥暖房機などの暖房に利用する構成としてもよい。あるいは、貯湯槽２１に貯めた熱媒を給湯と暖房の両方に利用する構成としてもよい。

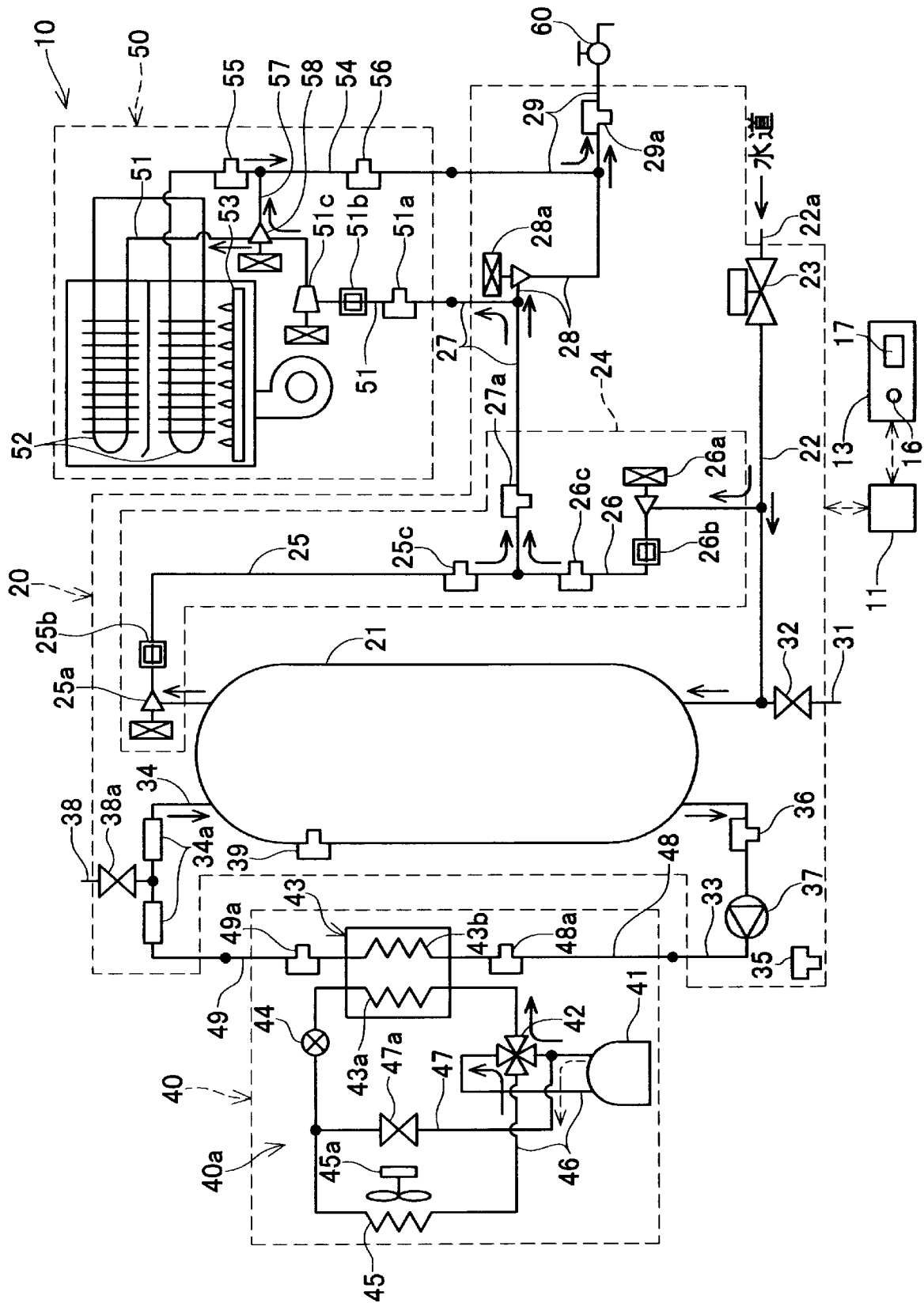
[0048] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は、複数目的

を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

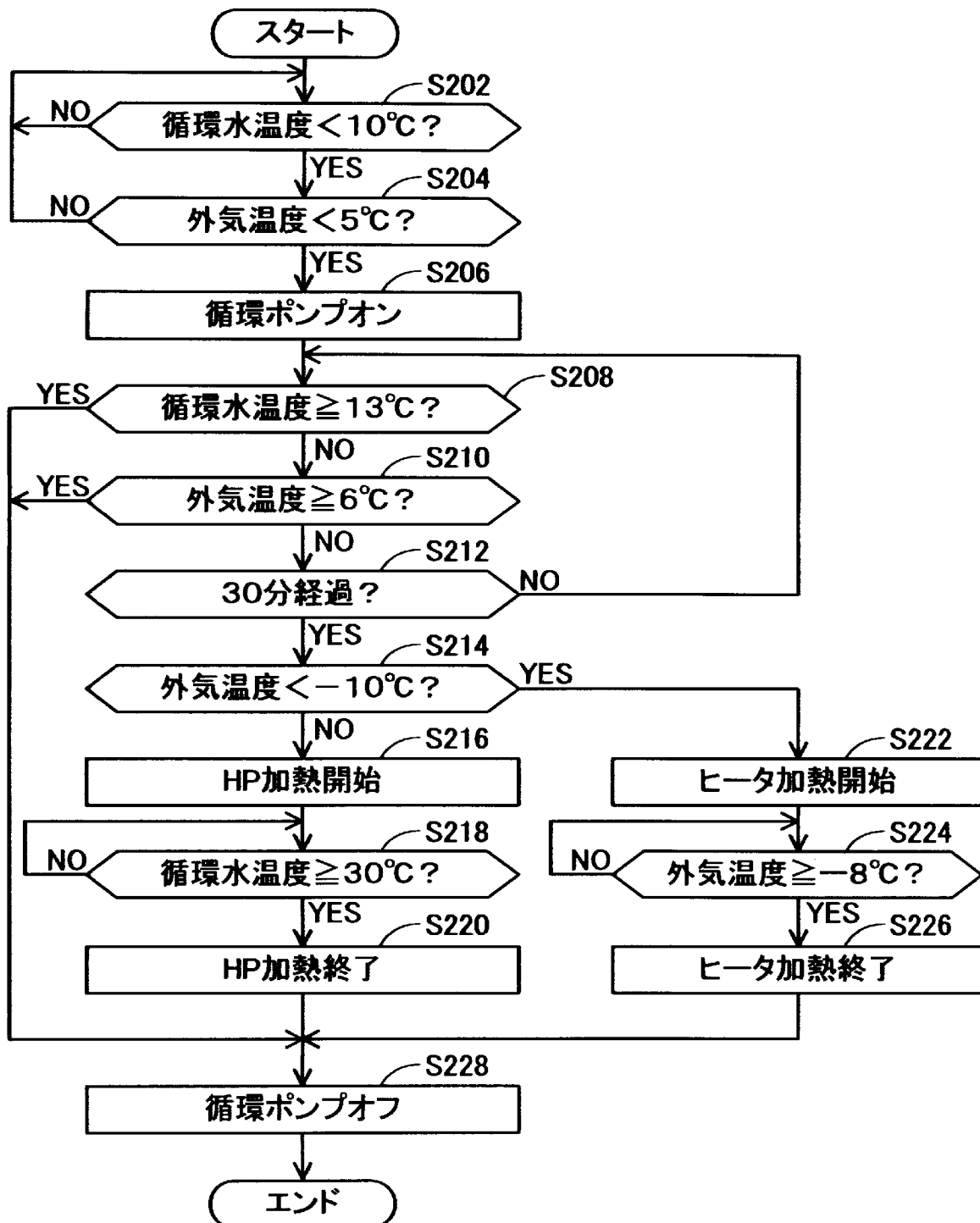
請求の範囲

- [請求項1] 外気から吸熱して熱媒を加熱するヒートポンプを備えるヒートポンプユニットと、
熱媒を蓄えるタンクを備えるタンクユニットと、
熱媒を加熱する補助熱源ユニットを備えるヒートポンプシステムであって、
外気温度を検出する外気温度検出手段と、
タンクとヒートポンプの間で熱媒が流れる流路に設けられたヒータをさらに備えており、
熱媒の凍結を防ぐために、タンクとヒートポンプの間で熱媒を循環させながら加熱する凍結防止運転を実行可能であり、
凍結防止運転において、外気温度が高い場合に、ヒートポンプによって熱媒を加熱し、外気温度が低い場合に、ヒータによって熱媒を加熱する、ヒートポンプシステム。
- [請求項2] タンクユニットの内部の流路にヒータが設けられている、請求項1のヒートポンプシステム。
- [請求項3] ヒートポンプからタンクへ熱媒が戻る流路にヒータが設けられている、請求項2のヒートポンプシステム。

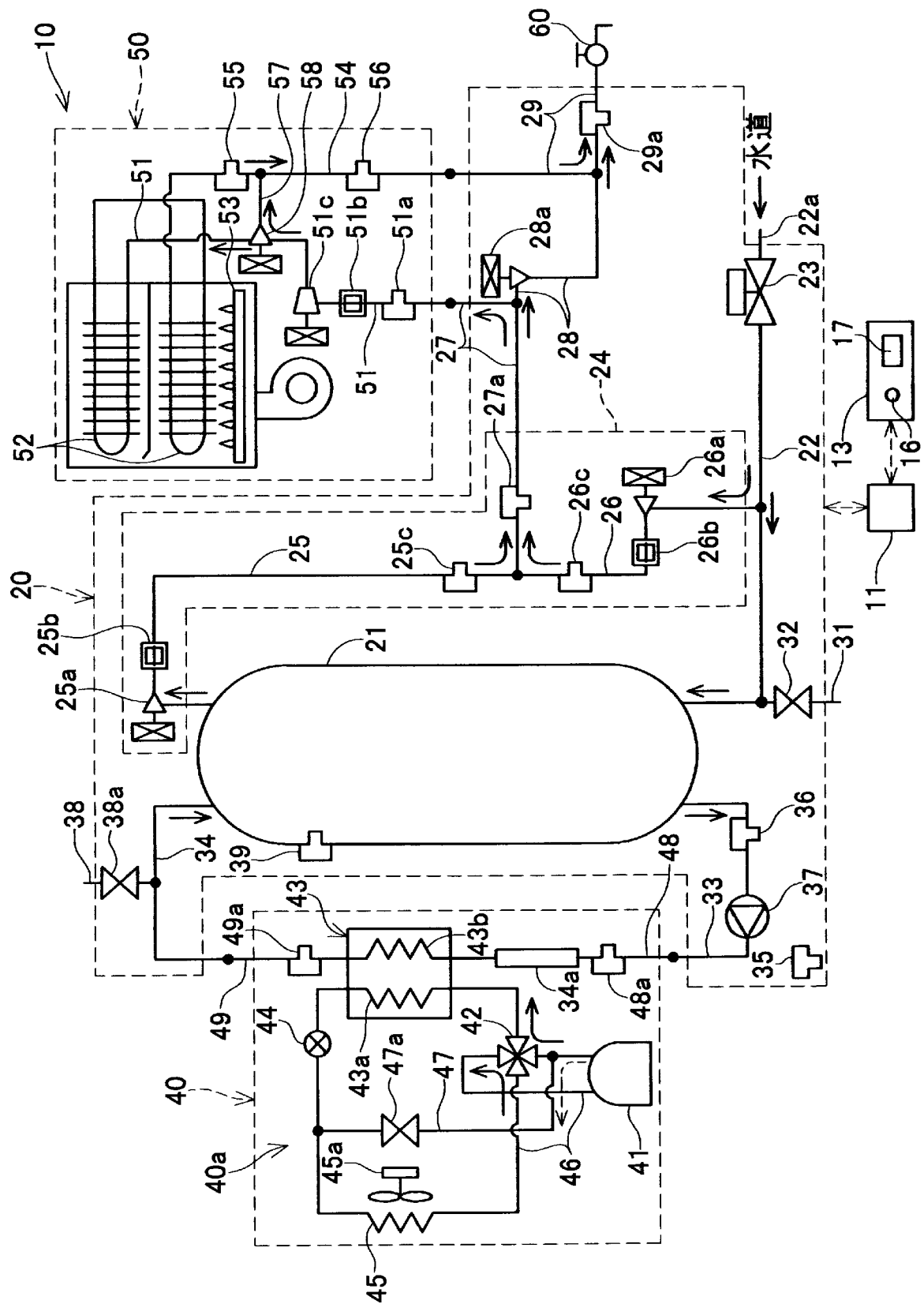
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/056139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24H1/00(2006.01)i, F24H1/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24H1/00, F24H1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-133610 A (Sharp Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
Y	JP 2006-003077 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 January 2006 (05.01.2006), claims 1 to 2, 6; paragraphs [0024] to [0037]; all drawings (Family: none)	1-3
Y	JP 2002-147858 A (Denso Corp.), 22 May 2002 (22.05.2002), fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 May, 2014 (26.05.14)

Date of mailing of the international search report
03 June, 2014 (03.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/056139

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-156495 A (Corona Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 070055/1981 (Laid-open No. 182071/1982) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 November 1982 (18.11.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
P, X P, Y	JP 2014-016105 A (Rinnai Corp.), 30 January 2014 (30.01.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1 2-3
P, Y	JP 2013-170788 A (Toshiba Carrier Corp.), 02 September 2013 (02.09.2013), paragraph [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24H1/00(2006.01)i, F24H1/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24H1/00, F24H1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-133610 A（シャープ株式会社）2010.06.17, 全文、全図。 （ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2006-003077 A（ダイキン工業株式会社）2006.01.05, 請求項1 -2、6、【0024】-【0037】全図。 （ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2002-147858 A（株式会社デンソー）2002.05.22, 図1。 （ファミリーなし）	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.05.2014

国際調査報告の発送日

03.06.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

杉山 豊博

3 L

9038

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-156495 A (株式会社コナ) 2009. 07. 16, 全文、全図。 (ファミリーなし)	1 - 3
A	日本国実用新案登録出願 56-070055 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-182071 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (松下電器産業株式会社) 1982. 11. 18, 全文、全図。 (ファミリーなし)	1 - 3
P, X P, Y	JP 2014-016105 A (リンナイ株式会社) 2014. 01. 30, 全文、全図。 (ファミリーなし)	1 2 - 3
P, Y	JP 2013-170788 A (東芝キャリア株式会社) 2013. 09. 02, 【002 4】、図 1。 (ファミリーなし)	1 - 3