(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 3 月 13 日(13.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/038339 A1

(51) 国際特許分類:
F24D 3/00 (2006.01) *F24D 3/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071405

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 7 日(07.08.2013)

(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 2012-194190 2012 年 9 月 4 日(04.09.2012) 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２６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２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 小川 純一(OGAWA Junichi); 〒4540802 愛知県名古屋市中川区福住町２番２６号 リンナイ株式会社内 Aichi (JP). 井浪 裕基(INAMI Yuki); 〒4540802 愛知県名古屋市中川区福住町２番２６号 リンナイ株式会社内 Aichi (JP). 足立 郁朗(ADACHI Ikurou); 〒4540802 愛知県名古屋市中川区福住町２番２６号 リンナイ株式会社内 Aichi (JP). 本多 淳(HONDA Atsushi); 〒5458522 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 Osaka (JP). 田中 宏和(TANAKA Hirokazu); 〒5458522 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 Osaka (JP).

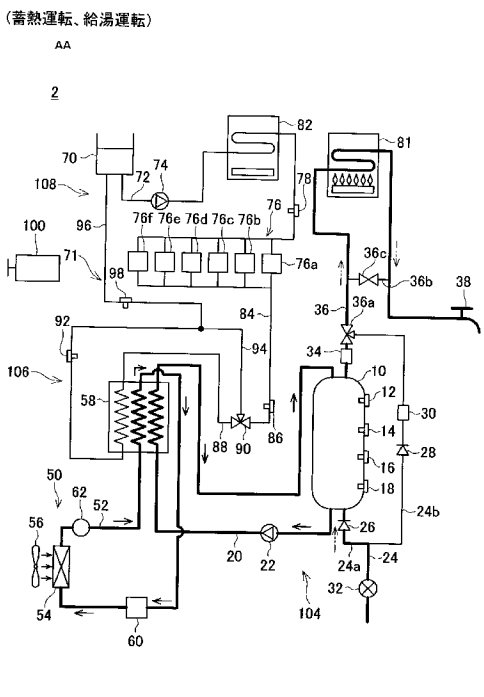
(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所(KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市西区牛島町６番１号 名古屋ルーセントタワー９階 Aichi (JP).

(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, 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,

[続葉有]

(54) **Title**: HEATING SYSTEM

(54) 発明の名称 : 暖房システム



AA Heat storage operation, hot water supply operation

(57) **Abstract**: A hot water supply system (2) is equipped with: a heater (76); a heat pump (50); a burner heating device (82); a heating-use water circulation passage (71); a thermistor (78); and a control device (100). When the detected temperature (T1) of the thermistor (78) is equal to or less than the set heating temperature minus TA, or when the detected temperature (T1) of the thermistor (78) is equal to or less than the set heating temperature minus TB (TB being less than TA) for a prescribed period of time, the control device (100) activates the burner heating device (82). Furthermore, when the detected temperature (T1) of the thermistor (78) is equal to or greater than the set heating temperature plus TC, the control device (100) stops the burner heating device (82).

(57) 要約: 給湯暖房システム２は、暖房機７６と、ヒートポンプ５０と、バーナ加熱装置８２と、暖房用水循環路７１と、サーミスタ７８と、制御装置１００とを備える。制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－ＴＡ以下である場合、又は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－ＴＢ（ＴＢはＴＡより小さい）以下である状態が所定期間続いた場合に、バーナ加熱装置８２を作動させる。また、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度＋ＴＣ以上である場合に、バーナ加熱装置８２を停止させる。

WO 2014/038339 A1

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.

(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 ： 暖房システム

技術分野

[0001] 本明細書で開示する技術は、暖房システムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、日本国特許公開公報２００９－２５０４８１号（以下、特許文献１という）には、ヒートポンプと、給湯機と、床暖房機と、給湯用の湯を蓄える貯湯タンクと、貯湯タンクと給湯機を連結する出湯回路と、貯湯タンク内の水を循環させる水回路と、床暖房機で使用される水（湯）を循環させる床暖房回路と、水回路内の水及び床暖房回路内の水を加熱するヒートポンプと、出湯回路内の湯及び床暖房回路内の水を加熱するガス熱源機と、を備える給湯暖房システムが開示されている。特許文献１の給湯暖房システムは、給湯機と床暖房機とが同時に作動する場合に、貯湯タンク内の湯が所定量まで減少すると、床暖房回路内の水の循環流量を減少させ、ヒートポンプの熱を水回路内の水の加熱に優先的に利用する制御を行う。給湯暖房システムは、貯湯タンク内の湯がさらに減少すると、ガス熱源機を補助熱源として利用して、少なくとも出湯回路内の湯を加熱する制御を行う。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 熱媒体の熱を利用して暖房する暖房機と、熱媒体を加熱するヒートポンプユニットと、熱媒体を加熱するバーナユニットと、暖房機とヒートポンプユニットとバーナユニットとの間で熱媒体を循環させる熱媒体循環路を備える暖房システム（以下「特定の暖房システム」と呼ぶ）も知られている。一般に、大気から吸収した熱を加熱に利用するヒートポンプユニットは、ガスを燃焼させた熱を加熱に利用するバーナユニットに比べて、加熱能力で劣る一方、経済性に優れるという利点がある。そのため、ヒートポンプユニットとバーナユニットの両方を熱源として備える特定の暖房システムでは、経済性

を考慮すると、ヒートポンプユニットをバーナユニットより優先的に作動させることが望ましい。

[0004] そのため、特定の暖房システムにおいて、暖房運転時に、ヒートポンプユニットの作動条件と、バーナユニットの作動条件を変えて、ヒートポンプユニットをバーナユニットより優先的に作動させる制御を行う場合がある。具体的には、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が所定のバーナ作動温度まで下がる場合にバーナユニットを作動させるとともに、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が、上記バーナ作動温度より低い所定のヒートポンプ作動温度まで下がる場合にヒートポンプユニットを作動させる制御を行う。この制御によると、暖房運転中に、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が下がると、ヒートポンプユニットがバーナユニットより優先的に作動する。その結果、熱媒体循環路内の熱媒体の温度を、暖房運転に必要な熱量を賄える程度の温度（以下では「特定温度」と呼ぶ）に安定させることができる。これにより、エネルギー効率がよく、経済性に優れる暖房運転を実現することができる。

[0005] しかしながら、例えば、上記の暖房運転中に、ユーザの指示等に起因して、暖房機における暖房負荷が急激に高くなる場合がある。その場合、暖房負荷が増加したことに伴い、ヒートポンプが継続して作動しているにも関わらず、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が特定の設定温度に達しない場合がある。しかも、ヒートポンプが作動していることによって、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が、バーナ作動温度以下の温度まで下がることもない。即ち、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が、特定の設定温度より低いが、バーナ作動温度より高いという中途半端な温度で長期間安定してしまう場合がある。このような状態を以下では「低温安定状態」と呼ぶ。低温安定状態では、熱媒体循環路内の熱媒体の温度が特定の設定温度に達しないため、暖房機で要求されている暖房運転を適切に行うことができない。しかも、熱媒体循環路内の熱媒体の温度がバーナ作動温度まで急激に低下することもないため、バーナユニットを速やかに作動させることもできない。その結果、暖房機で要求されている暖房運転を適切に行うことができない期間が長期間続いてしまうと

いう不都合が発生し得る。

[0006] 本明細書は、上記の不都合を解消して、ヒートポンプユニットとバーナユニットの両方を熱源として備える暖房システムにおいて、適切に暖房運転を行うことが可能な暖房システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本明細書が開示する暖房システムは、熱媒体の熱を利用して暖房する暖房機と、熱媒体を加熱するヒートポンプユニットと、熱媒体を加熱するバーナユニットと、暖房機とヒートポンプユニットとバーナユニットとの間で熱媒体を循環させる熱媒体循環路と、暖房機の上流側の熱媒体循環路内の熱媒体の温度を検出する温度センサと、暖房設定温度を設定する設定手段と、制御手段とを備える。制御手段は、温度センサの検出温度が、第１の所定温度だけ暖房設定温度より低い第１の点火温度以下である場合、又は、温度センサの検出温度が、第１の所定温度より小さい第２の所定温度だけ暖房設定温度より低い第２の点火温度以下である状態が所定期間続いた場合に、バーナユニットを作動させる。また、制御手段は、温度センサの検出温度が、第３の所定温度だけ暖房設定温度より高い消火温度以上である場合に、バーナユニットを停止させる。

[0008] 上記の暖房システムによると、例えば、暖房運転中に、ヒートポンプが作動しているにもかかわらず、温度センサの検出温度が暖房設定温度に到達せず、第１の点火温度以下に下がることもない中途半端な温度で安定してしまう場合（上記の低温安定状態）においても、温度センサの検出温度が第２の点火温度以下である状態が所定期間続けば、バーナユニットを作動させて、熱媒体循環路内の熱媒体を加熱することができる。そのため、温度センサの検出温度が暖房設定温度に到達せず、かつ、第１の点火温度以下に下がることもない温度で安定してしまう状態（低温安定状態）が長期間継続し、不十分な暖房運転が継続することを防止することができる。従って、上記の暖房システムによると、ヒートポンプユニットとバーナユニットの両方を熱源として備える暖房システムにおいて、バーナユニットを適切に作動させ、適切

に暖房運転を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]蓄熱運転時及び給湯運転時の第１実施例の給湯暖房システムの動作を模式的に示す図。

[図2]給湯暖房システムが暖房運転時に実行する処理を示すフローチャート。

[図3]バーナ温調制御を示すフローチャート。

[図4]暖房設定温度の範囲毎の各種設定値を示す表。

[図5]ヒートポンプ温調制御を示すフローチャート。

[図6]暖房運転時の給湯暖房システムの動作を模式的に示す図。

[図7]暖房運転時の給湯暖房システムの動作を模式的に示す図。

[0010] 以下に説明する実施例の主要な特徴を列記しておく。なお、以下に記載する技術要素は、それぞれ独立した技術要素であって、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、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。

[0011] （特徴１） 制御手段は、暖房設定温度に基づいて、第２の所定温度を特定することが好ましい。暖房設定温度が低いほど、特定される第２の所定温度が小さいことが好ましい。一般に、暖房設定温度が低い場合、その暖房設定温度に近い温度の熱媒体の温度の放熱には、暖房設定温度が高い場合に比べて、長時間を要する。そのため、この場合、比較的早期にバーナユニットを作動させることが求められる。この構成によると、制御手段は、暖房設定温度が低い場合に、小さい第２の所定温度を特定することにより、暖房設定温度が高い場合に比べて、早期にバーナユニットを作動させることができる。即ち、この構成によると、暖房設定温度に応じて、適切な第２の所定温度を特定することができる。従って、暖房システムは、暖房設定温度に応じて、適切にバーナユニットを作動させることができる。

[0012] （特徴２） 制御手段は、暖房設定温度に基づいて、所定期間を特定することが好ましい。暖房設定温度が低いほど、特定される所定期間が短いことが好ましい。上記の通り、暖房設定温度が低い場合、その暖房設定温度に近い

温度の熱媒体の温度の放熱には、暖房設定温度が高い場合に比べて、長時間を要する。そのため、この場合、比較的早期にバーナユニットを作動させることが求められる。この構成によると、制御手段は、暖房設定温度が低い場合に、短い所定期間を特定することにより、暖房設定温度が高い場合に比べて、早期にバーナユニットを作動させることができる。即ち、この構成によると、暖房設定温度に応じて、適切な所定期間を特定することができる。従って、暖房システムは、暖房設定温度に応じて、適切にバーナユニットを作動させることができる。

[0013] （実施例）

図１に示すように、本実施例に係る給湯暖房システム２は、給湯系統１０４と、ヒートポンプ系統１０６と、暖房系統１０８と、制御装置１００とを備えている。

[0014] ヒートポンプ系統１０６は、ヒートポンプ５０と、三流体熱交換器５８とを備える。ヒートポンプ５０は、冷媒（例えば、フロンガスＲ４１０Ａ等）を循環させるための冷媒循環路５２と、熱交換器（蒸発器）５４と、ファン５６と、圧縮器６２と、膨張弁６０とを備えている。冷媒循環路５２は、三流体熱交換器５８内を通過している。また、熱交換器５４と、圧縮器６２と、膨張弁６０とは、冷媒循環路５２内に設置されている。このような構成を備えるヒートポンプ５０を作動させることにより、三流体熱交換器５８を通過する冷媒循環路５２内に高温高圧の冷媒を送り込むことができる。

[0015] 給湯系統１０４は、タンク１０と、タンク水循環路２０と、水道水導入路２４と、供給路３６と、バーナ加熱装置８１を備える。

[0016] タンク１０は、ヒートポンプ５０によって加熱された温水を貯える。タンク１０は、密閉型であり、断熱材によって外側が覆われている。タンク１０内には満水まで水が貯留されている。タンク１０には、サーミスタ１２、１４、１６、１８がタンク１０の高さ方向に略均等間隔で取り付けられている。各サーミスタ１２、１４、１６、１８は、その取付位置の水の温度を測定する。

[0017] タンク水循環路２０は、上流端がタンク１０の下部に接続されており、下流端がタンク１０の上部に接続されている。タンク水循環路２０には、循環ポンプ２２が介装されている。循環ポンプ２２は、タンク水循環路２０内の水を上流側から下流側へ送り出す。また、上述したように、タンク水循環路２０は、三流体熱交換器５８を通過している。そのため、ヒートポンプ５０を作動させると、タンク水循環路２０内の水が三流体熱交換器５８で加熱される。従って、循環ポンプ２２とヒートポンプ５０を作動させると、タンク１０の下部の水が三流体熱交換器５８に送られて加熱され、加熱された水がタンク１０の上部に戻される。タンク水循環路２０は、タンク１０に蓄熱するための水路である。

[0018] 水道水導入路２４は、上流端が水道水供給源３２に接続されている。水道水導入路２４の下流側は、第１導入路２４ａと第２導入路２４ｂに分岐している。第１導入路２４ａの下流端は、タンク１０の下部に接続されている。第２導入路２４ｂの下流端は、供給路３６の途中に接続されている。接続部には、第１導入路２４ａ（即ち供給路３６）を流れる水の流量と第２導入路２４ｂを流れる水の流量の比率を調整する混合弁３６ａが配置されている。第１導入路２４ａには、逆止弁２６が介装されている。第２導入路２４ｂには、逆止弁２８と水量センサ３０が介装されている。水量センサ３０は、第２導入路２４ｂ内を流れる水道水の流量を検出する。

[0019] 供給路３６は、上流端がタンク１０の上部に接続されている。上述したように、供給路３６の途中には、水道水導入路２４の第２導入路２４ｂが接続されている。第２導入路２４ｂとの接続部より上流側の供給路３６には、水量センサ３４が介装されている。水量センサ３４は、供給路３６内を流れる水の流量を検出する。第２導入路２４ｂとの接続部より下流側の供給路３６には、バーナ加熱装置８１が介装されている。バーナ加熱装置８１は、供給路３６内の水を加熱する。供給路３６の下流端は給湯栓３８に接続されている。供給路３６には、バーナ加熱装置８１をバイパスする流路であるバイパス路３６ｂが設けられている。また、バイパス路３６ｂには、バイパス路３

６ｂの開度を調整するためのバイパス制御弁３６ｃが介装されている。

[0020] 暖房系統１０８は、シスターン７０と、暖房用水循環路７１と、バーナ加熱装置８２と、６個の暖房機７６ａ、７６ｂ、７６ｃ、７６ｄ、７６ｅ、７６ｆと、を備えている。以下では、暖房機７６ａ～７６ｆを単に暖房機７６と呼ぶ場合がある。暖房用水循環路７１は、暖房往路７２と、暖房復路８４と、調整弁９０と、熱回収路８８と、バイパス路９４と、循環流路９６と、を備えている。暖房用水循環路７１は、シスターン７０内の水を循環させるための水路である。暖房用水循環路７１内の水は、バーナ加熱装置８２、三流体熱交換器５８によって加熱される。

[0021] シスターン７０は、上部が開放されている容器であり、内部に熱媒体である水を貯留している。シスターン７０には、循環流路９６の下流端と、暖房往路７２の上流端とが接続されている。シスターン７０内には、循環流路９６から水が流入する。シスターン７０内の水は、暖房往路７２に導入される。

[0022] 暖房往路７２は、上流端がシスターン７０に接続され、下流端が６本に分岐して各暖房機７６ａ～７６ｆの往き口に接続されている。暖房往路７２には、循環ポンプ７４が介装されている。循環ポンプ７４は、暖房往路７２内の水を下流側に送り出すポンプである。作動する暖房機７６の数に応じて、暖房用水循環路７１内を循環する水の流量が変化する。即ち、循環ポンプ７４の単位時間当たりの回転数が一定であっても、作動する暖房機７６の数が増加すると、暖房往路７２の抵抗が減少して、暖房用水循環路７１内を循環する水の流量が増加する。従って、本実施例では、作動する暖房機７６の数が多くなるほど、暖房用水循環路７１内を循環する水の流量が増加する。暖房機７６ａ～７６ｆより上流側の暖房往路７２には、バーナ加熱装置８２が介装されている。バーナ加熱装置８２は、暖房往路７２内の水を加熱する。バーナ加熱装置８２が作動する様子は、図６、７に図示している。バーナ加熱装置８２は、ヒートポンプ５０よりも、暖房用水循環路７１内を循環する水を加熱する能力が高い。言い換えると、バーナ加熱装置８２は、ヒートポ

ンプ５０よりも、単位時間当りの加熱量が大きい。バーナ加熱装置８２で加熱された水は、各暖房機７６ａ～７６ｆに供給される。また、暖房往路７２のバーナ加熱装置８２の下流側には、サーミスタ７８が介装されている。サーミスタ７８は、バーナ加熱装置８２を通過した後の暖房往路７２内の水の温度を測定する。

[0023] 各暖房機７６ａ～７６ｆは、暖房往路７２から供給される水の熱を利用して、居室を暖房する端末である。各暖房機７６ａ～７６ｆは、いずれも、互いに並列に配置されている。作動している各暖房機７６ａ～７６ｆには、暖房往路７２から水が供給される。一方、停止している（作動していない）各暖房機７６ａ～７６ｆには、暖房往路７２から水が供給されない。暖房往路７２から供給される水は、暖房に利用されると、熱を奪われ、比較的低温の水となる。暖房に利用された後の比較的低温の水は、暖房復路８４に導入される。

[0024] 暖房復路８４は、上流端が６本に分岐して各暖房機７６ａ～７６ｆの戻り口に接続され、下流端がバイパス路９４の上流端及び熱回収路８８の上流端に接続されている。暖房復路８４には、サーミスタ８６が介装されている。サーミスタ８６は、暖房復路８４内の水の温度（即ち、三流体熱交換器５８に送り込まれる水の温度）を測定する。

[0025] 熱回収路８８は、上流端がバイパス路９４の上流端及び暖房復路８４の下流端に接続され、下流端がバイパス路９４の下流端及び循環流路９６の上流端に接続されている。熱回収路８８は、三流体熱交換器５８を通過している。そのため、ヒートポンプ５０を作動させると、熱回収路８８内の水が三流体熱交換器５８で加熱される。熱回収路８８の三流体熱交換器５８の下流側には、サーミスタ９２が介装されている。サーミスタ９２は、三流体熱交換器５８を通過した後の熱回収路８８内の水の温度を測定する。

[0026] バイパス路９４は、上流端が暖房復路８４の下流端及び熱回収路８８の上流端に接続され、下流端が熱回収路８８の下流端及び循環流路９６の上流端に接続されている。即ち、バイパス路９４は、三流体熱交換器５８の上流側

と下流側とをバイパスする。

[0027] 調整弁９０は、暖房復路８４の下流端と、熱回収路８８の上流端と、バイパス路９４の上流端との接続部分に取り付けられている。調整弁９０は、その開度を変化させることによって、熱回収路８８を通過する水の流量（三流体熱交換器５８を通過する水の流量）と、バイパス路９４を通過する水の流量との割合を変化させることができる。本実施例の調整弁９０には、例えば三方弁が用いられる。調整弁９０は、作動する暖房機７６の数に応じて開度を変化させることができる。本実施例では、調整弁９０は、作動する暖房機７６の数が多くなる程、バイパス路９４を通過する水の流量の割合が高くなるように、開度を変化させる。

[0028] 循環流路９６は、上流端が熱回収路８８の下流端及びバイパス路９４の下流端に接続され、下流端がシスターン７０に接続されている。循環流路９６には、サーミスタ９８が介装されている。サーミスタ９８は、循環流路９６内の水の温度を測定する。

[0029] 制御装置１００は、給湯系統１０４、ヒートポンプ系統１０６、及び、暖房系統１０８と電気的に接続されており、各構成要素の動作を制御する。

[0030] （給湯暖房システムの動作）

次いで、本実施例の給湯暖房システム２の動作について説明する。給湯暖房システム２は、蓄熱運転、給湯運転、暖房運転を実行することができる。以下、各運転について説明する。

[0031] （蓄熱運転）

蓄熱運転は、ヒートポンプ５０で生成した熱により、タンク１０内の水を加熱する運転である。図１中の実線矢印は、蓄熱運転中におけるヒートポンプ５０の冷媒の流れ、及び、タンク１０の水の流れを示している。制御装置１００によって蓄熱運転の実行が指示されると、ヒートポンプ５０が作動するとともに、循環ポンプ２２が回転する。

[0032] ヒートポンプ５０が作動することにより、三流体熱交換器５８を通過する冷媒循環路５２内の冷媒が、高温高圧の気体状態になる。また、循環ポンプ

２２が回転すると、タンク水循環路２０内をタンク１０内の水が循環する。即ち、タンク１０の下部に存在する水がタンク水循環路２０内に導入され、導入された水が三流体熱交換器５８を通過する際に、冷媒循環路５２内の冷媒の熱によって加熱され、加熱された水がタンク１０の上部に戻される。これにより、タンク１０に高温の水が貯められる。タンク１０の上部には、高温の水の層が形成され、下部には、低温の水の層が形成される。

[0033]（給湯運転）

給湯運転は、タンク１０内の水を給湯栓３８に供給する運転である。図１中の破線矢印は、給湯運転中におけるタンク１０の水の流れを示している。給湯運転は、上記の蓄熱運転中にも実行することができる。給湯栓３８が開かれると、制御装置１００は、混合弁３６ａを開く。すると、水道水供給源３２からの水圧によって、水道水導入路２４（第１導入路２４ａ）からタンク１０の下部に水道水が流入する。同時に、タンク１０上部の温水が、供給路３６を介して給湯栓３８に供給される。

[0034] 制御装置１００は、タンク１０から供給路３６に供給される水の温度（即ち、サーミスタ１２の検出温度）が、給湯設定温度より高い場合には、混合弁３６ａを調整して、第２導入路２４ｂから供給路３６に水道水を導入する。従って、タンク１０から供給された水と第２導入路２４ｂから供給された水道水とが、供給路３６内で混合される。制御装置１００は、給湯栓３８に供給される水の温度が、給湯設定温度と一致するように、混合弁３６ａの開度比率を調整する。一方、制御装置１００は、タンク１０から供給路３６に供給される水の温度が、給湯設定温度より低い場合には、バーナ加熱装置８１を作動させる。従って、供給路３６を通過する水がバーナ加熱装置８１によって加熱される。加熱された水は、バイパス制御弁３６ｃで開度調整されたバイパス路３６ｂからの水と混合されて、給湯栓３８に供給される。制御装置１００は、給湯栓３８に供給される水の温度が、給湯設定温度と一致するように、バーナ加熱装置８１の出力を制御する。

[0035]（暖房運転）

暖房運転は、暖房機７６を作動させて居室を暖房する運転である。図２、図３、図５は、暖房運転時に制御装置１００が実行する処理を示すフローチャートである。図４は、暖房設定温度の範囲毎のＴＡ、ＴＢ、ＴＣの各温度幅、及び、所定期間の各設定値を示す表である。暖房設定温度、ＴＡ、ＴＢ、ＴＣの各温度幅、及び、所定期間、については、後で詳しく説明する。図６は、１個の暖房機７６ａのみが作動している場合の暖房運転中の各構成要素の動作を示す。図６中の実線矢印は、ヒートポンプ５０の冷媒の流れ、及び、暖房用水循環路７１内の水の流れを示している。また、図７は、４個の暖房機７６ａ～７６ｄが作動している場合の暖房運転中の各構成要素の動作を示す。

[0036] ユーザによって暖房運転の実行が指示されると、図２のＳ１０では、制御装置１００は、まず、作動する暖房機７６の数に応じて、調整弁９０の開度を調整する。具体的には、Ｓ１０では、制御装置１００は、作動する暖房機７６の数に応じて予め設定されている調整弁ステップに、調整弁９０の開度を調整する。

[0037] これにより、シスターン７０内の水が、シスターン７０から、暖房往路７２、暖房機７６、暖房復路８４、熱回収路８８、及び、循環流路９６をこの順で通過してシスターン７０に戻る経路が形成される（図６参照）。また、調整弁９０の開度によっては、熱回収路８８を流れる水の一部が、バイパス路９４を通過して、循環流路９６に導入される経路も形成される（図７参照）。

[0038] 次いで、Ｓ１１では、制御装置１００は、暖房設定温度を設定する。暖房設定温度とは、作動する各暖房機７６でユーザが要求した運転温度に基づいて、ユーザが要求する運転温度を実現するために、暖房機７６に供給されるべき水の温度（サーミスタ７８の検出温度）である。制御装置１００は、作動する各暖房機７６でユーザが要求した運転温度に基づいて、所定の計算式を用いて、暖房設定温度を算出し、設定する。Ｓ１１を終えると、次いで、Ｓ１２では、制御装置１００は、所定の回転数で循環ポンプ７４を作動させ

る。循環ポンプ７４を作動させることにより、上記の経路内を水が循環する。

[0039] 次いで、Ｓ１４では、制御装置１００は、バーナ温調制御（図３参照）を開始する。さらに、続くＳ１５では、制御装置１００は、ヒートポンプ温調制御（図５参照）を開始する。バーナ温調制御とヒートポンプ温調制御の各内容は、後で詳しく説明する。バーナ温調制御及びヒートポンプ温調制御が開始されることにより、上記経路を循環する水が、バーナ加熱装置８２とヒートポンプ５０の少なくとも一方によって加熱され、加熱された水が作動する暖房機７６に供給される。作動する暖房機７６は、供給された水の熱を利用して、居室を暖房する。

[0040] Ｓ１４、Ｓ１５でバーナ温調制御及びヒートポンプ温調制御を開始すると、Ｓ１６に進み、制御装置１００は、作動する暖房機７６の数が変化することを監視する。作動する暖房機７６の数が変化した場合、制御装置１００は、Ｓ１６でＹＥＳと判断し、Ｓ１８に進む。

[0041] Ｓ１８では、制御装置１００は、作動する暖房機７６の数が０になったか否かを判断する。作動する暖房機７６の数が０ではない場合、制御装置１００は、Ｓ１８でＮＯと判断し、Ｓ１０に戻る。Ｓ１０では、制御装置１００は、その時点で作動している暖房機７６の数に応じて、調整弁９０の開度を再調整する。続くＳ１１では、制御装置１００は、その時点で作動している暖房機７６でユーザが要求した運転温度に基づいて、暖房設定温度を再度設定する。

[0042] 一方、作動する暖房機７６の数が０の場合、制御装置１００は、Ｓ１８でＹＥＳと判断し、Ｓ２０に進む。Ｓ２０では、制御装置１００は、作動中のヒートポンプ５０、バーナ加熱装置８２、及び、循環ポンプ７４をすべて停止させる。Ｓ２０を終えると、暖房運転が終了する。

[0043] 次いで、図３を参照して、バーナ温調制御の内容を説明する。バーナ温調制御は、バーナ加熱装置８２を作動させて、暖房機７６に供給される水の温度が、図２のＳ１１で設定された暖房設定温度（例えば、４０℃）になるよ

うに、制御装置１００が実行する制御である。バーナ温調制御が開始されると（図２のＳ１４参照）、制御装置１００は、Ｓ３０～Ｓ３８の処理を実行する。

[0044] Ｓ３０では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－第１の温度幅ＴＡ以下になることを監視する。ここで、第１の温度幅ＴＡは、バーナ加熱装置８２の作動条件に関係する値であり、図４に示すように、暖房設定温度の範囲毎に予め定められている。暖房設定温度が５０℃より低い場合、第１の温度幅ＴＡは６℃である。この場合、Ｓ３０では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－６℃以下になることを監視する。一方、暖房設定温度が５０℃以上である場合、第１の温度幅ＴＡは１８℃である。この場合、Ｓ３０では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－１８℃以下になることを監視する。サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－第１の温度幅ＴＡ以下である場合、制御装置１００は、Ｓ３０でＹＥＳと判断し、Ｓ３４に進む。

[0045] Ｓ３０の処理とともに、Ｓ３２では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－第２の温度幅ＴＢ以下である状態が所定期間継続することを監視する。ここで、第２の温度幅ＴＢ及び所定期間は、第１の温度幅ＴＡと同様に、バーナ加熱装置８２の作動条件に関係する値であり、図４に示すように、暖房設定温度の範囲毎に予め定められている。第２の温度幅ＴＢの値は、第１の温度幅ＴＡの値より小さい。暖房設定温度が５０℃より低い場合、第２の温度幅ＴＢは２℃であり、所定期間は３分である。この場合、Ｓ３２では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－２℃以下である状態が３分間継続することを監視する。一方、暖房設定温度が５０℃以上である場合、第２の温度幅ＴＢは６℃であり、所定期間は１０分である。この場合、Ｓ３２では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－６℃以下である状態が１０分間継続することを監視する。サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖

房設定温度－第２の温度幅ＴＢ以下である状態が所定期間継続する場合、制御装置１００は、Ｓ３２でＹＥＳと判断し、Ｓ３４に進む。

[0046] Ｓ３４では、制御装置１００は、バーナ加熱装置８２を作動させる。これにより、暖房往路７２を通過する水が、バーナ加熱装置８２によって加熱される。サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－第１の温度幅ＴＡ以下である場合（Ｓ３０でＹＥＳ）、又は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－第２の温度幅ＴＢ以下である状態が所定期間継続する場合（Ｓ３２でＹＥＳ）、暖房機７６に送り出される水の温度は、その時点では暖房設定温度に達していない。そのため、本実施例では、Ｓ３４でバーナ加熱装置８２を作動させる。Ｓ３４でバーナ加熱装置８２を作動させると、制御装置１００は、Ｓ３６に進む。

[0047] Ｓ３６では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度＋第３の温度幅ＴＣ以上になることを監視する。ここで、第３の温度幅ＴＣは、バーナ加熱装置８２の停止条件に関係する値であり、図４に示すように、暖房設定温度の範囲毎に予め定められている。暖房設定温度が５０℃より低い場合、第３の温度幅ＴＣは１２℃である。この場合、Ｓ３６では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度＋１２℃以上になることを監視する。一方、暖房設定温度が５０℃以上である場合、第３の温度幅ＴＣは５℃である。この場合、Ｓ３６では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度＋５℃以上になることを監視する。サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度＋第３の温度幅ＴＣ以上である場合、制御装置１００は、Ｓ３６でＹＥＳと判断し、Ｓ３８に進む。

[0048] Ｓ３８では、制御装置１００は、バーナ加熱装置８２を停止させる。これにより、暖房往路７２を通過する水は、バーナ加熱装置８２によって加熱されなくなる。この場合、この時点では、バーナ加熱装置８２の下流側の暖房往路７２内の水（即ち、暖房機７６に供給される水）の温度は、暖房設定温度より高温であることを意味する。従って、それ以上、暖房往路７２を通過

する水をバーナ加熱装置８２で加熱する必要がない。Ｓ３８でバーナ加熱装置８２を停止させると、制御装置１００は、Ｓ３０に戻る。ただし、上記の通り、作動する暖房機７６の数が０になる場合（図２のＳ１８でＹＥＳの場合）、制御装置１００は、作動中のヒートポンプ５０、バーナ加熱装置８２、及び、循環ポンプ７４をすべて停止させる（図２のＳ２０）。この場合、図３のバーナ温調制御も終了する。

[0049] 次いで、図５を参照して、ヒートポンプ温調制御の内容を説明する。ヒートポンプ温調制御は、ヒートポンプ５０を作動させて、ヒートポンプ５０から出湯される水の温度が、後で説明する出湯目標温度になるように、制御装置１００が実行する制御である。ヒートポンプ温調制御が開始されると（図２のＳ１５参照）、制御装置１００は、Ｓ５０～Ｓ６０の処理を実行する。

[0050] Ｓ５０では、制御装置１００は、サーミスタ９２の検出温度Ｔ２（三流体熱交換器５８から送り出される水の温度）が、目標出湯温度＋１℃より低いか否かを判断する。目標出湯温度とは、暖房設定温度、調整弁９０のバイパス比（暖房用水循環路７１内を流れる水のうち、バイパス路９４を流れる水の割合）、及び、サーミスタ８６の検出温度（三流体熱交換器５８に送り込まれる水の温度）に基づいて算出される、三流体熱交換器５８によって加熱された後の水の目標温度である。

[0051] 図５のフローチャートの下方に、目標出湯温度を算出するための計算式を示している。制御装置１００は、図５に示す計算式に従って、目標出湯温度を定期的に算出している。目標出湯温度は、暖房設定温度の範囲毎に異なる計算式によって算出される。暖房設定温度が５０℃より低い場合、目標出湯温度は、暖房設定温度×（１＋バイパス比）－サーミスタ８６の検出温度×バイパス比、によって算出される。一方、暖房設定温度が５０℃以上である場合、暖房設定温度×（１＋バイパス比）－サーミスタ８６の検出温度×バイパス比＋５℃、によって算出される。

[0052] サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が目標出湯温度＋１℃より低い場合、制御装置１００は、Ｓ５０でＹＥＳと判断し、Ｓ５２に進む。

[0053] 次いで、Ｓ５２では、制御装置１００は、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３（三流体熱交換器５８に送り込まれる水の温度）が、目標出湯温度－３℃より低いか否かを判断する。サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が、目標出湯温度－３℃より低い場合、制御装置１００は、Ｓ５２でＹＥＳと判断し、Ｓ５４に進む。

[0054] Ｓ５４では、制御装置１００は、ヒートポンプ５０を作動させる。これにより、熱回収路８８を通過する水が、三流体熱交換器５８内で、冷媒循環路５２内の冷媒の熱によって加熱される。サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が目標出湯温度＋１℃より低い場合（Ｓ５０でＹＥＳ）、かつ、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が、目標出湯温度－３℃より低い場合（Ｓ５２でＹＥＳ）、暖房用水循環路７１内の水は、その時点では暖房機７６で必要とされる水の温度に達していない。そのため、本実施例では、Ｓ５４でヒートポンプ５０を作動させる。Ｓ５４でヒートポンプ５０を作動させると、制御装置１００は、Ｓ５６及びＳ５８に進む。

[0055] Ｓ５６では、制御装置１００は、サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が所定の上限温度（例えば５７℃）以上になることを監視する。制御装置１００は、サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が５７℃以上である場合、Ｓ５６でＹＥＳと判断し、Ｓ６０に進む。

[0056] Ｓ５６の処理とともに、Ｓ５８では、制御装置１００は、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が目標出湯温度以上になることを監視する。制御装置１００は、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が目標出湯温度以上である場合、Ｓ５８でＹＥＳと判断し、Ｓ６０に進む。

[0057] Ｓ６０では、制御装置１００は、ヒートポンプ５０を停止させる。これにより、熱回収路８８を通過する水は、三流体熱交換器５８内で、冷媒循環路５２内の冷媒の熱によって加熱されなくなる。サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が５７℃になる場合（Ｓ５６でＹＥＳ）、又は、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が目標出湯温度以上になる場合（Ｓ５８でＹＥＳ）、三流体熱交換器５８を通過する冷媒循環路５２内の冷媒の温度と、三流体熱交換器５８を通

過する熱回収路８８内の水の温度の差が小さくなり、ヒートポンプ５０による加熱効率が低下する。そのため、本実施例では、Ｓ６０でヒートポンプ５０を停止させる。Ｓ６０でヒートポンプ５０を停止させると、制御装置１００は、Ｓ５０に戻る。

[0058] ただし、上記の通り、作動する暖房機７６の数が０になる場合（図２のＳ１８でＹＥＳの場合）、制御装置１００は、作動中のヒートポンプ５０、バーナ加熱装置８２、及び、循環ポンプ７４をすべて停止させる（図２のＳ２０）。この場合、図４のヒートポンプ温調制御も終了する。

[0059] （暖房運転の具体例）

暖房運転の具体例を挙げて説明する。例えば、図６に示すように、ユーザが、６個の暖房機７６ａ～７６ｆのうち、１個の暖房機７６ａを作動させて暖房運転が開始される場合、まず、制御装置１００は、調整弁９０の開度を調整し、暖房用水循環路７１を循環する水の全量が熱回収路８８（三流体熱交換器５８）を通過し、バイパス路９４を全く通過しないようにする（図２のＳ１０）。次いで、制御装置１００は、暖房機７６ａでユーザが要求した運転温度に基づいて、暖房設定温度を設定する（図２のＳ１１）。本例では、この時点で、暖房設定温度が４０℃に設定された場合を例として説明する。次いで、制御装置１００は、循環ポンプ７４を作動させる（図２のＳ１２）。

[0060] 次いで、制御装置１００は、バーナ温調制御（図３参照）及びヒートポンプ温調制御（図５参照）を開始する。暖房運転開始直後は、暖房用水循環路７１内の各部の水の温度は比較的低い。本例では、この時点では、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－ＴＡ（例えば４０℃－６℃＝３４℃）より低い（図３のＳ３０でＹＥＳ）。そのため、本例では、制御装置１００は、バーナ加熱装置８２を作動させる（図３のＳ３４）。また、本例では、この時点では、サーミスタ９２の検出温度T２が目標出湯温度＋１℃より低く、かつ、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３も目標出湯温度－３℃より低い（図５のＳ５０、Ｓ５２でＹＥＳ）。そのため、本例では、制御装置１００

は、バーナ加熱装置８２に加えて、ヒートポンプ５０を作動させる（図５のＳ５４）。これにより、図６に示すように、上記経路を循環する水は、暖房往路７２を通過する際にバーナ加熱装置８２によって加熱されるとともに、熱回収路８８を通過する際に、三流体熱交換器５８内で、冷媒循環路５２内の冷媒の熱によって加熱される。この結果、作動している１個の暖房機７６ａには、バーナ加熱装置８２とヒートポンプ５０の両方を用いて加熱された水が供給される。暖房機７６ａは、供給された水の熱を利用して、居室を暖房する。

[0061] 上記の運転を継続すると、暖房用水循環路７１内の各部の水の温度が上昇していく。制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度＋ＴＣ（例えば４０℃＋１２℃＝５２℃）以上になると（図３のＳ３６でＹＥＳ）、バーナ加熱装置８２を停止させる（図３のＳ３８）。

[0062] 本例では、バーナ加熱装置８２が停止しても、ヒートポンプ５０が作動し続ける。そのため、暖房用水循環路７１内の各部の水の温度はさらに上昇していく。制御装置１００は、サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が上限温度（例えば５７℃）以上になる（図５のＳ５６でＹＥＳ）か、又は、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が目標出湯温度以上になる（図５のＳ５８でＹＥＳ）と、ヒートポンプ５０も停止させる（図５のＳ６０）。この場合、暖房機７６ａは、暖房用水循環路７１内を循環する水の余熱を利用して居室を暖房する。

[0063] この状態で暖房機７６ａが作動し続けると、暖房用水循環路７１内を循環する水の温度は次第に低くなっていく。制御装置１００は、サーミスタ９２の検出温度T２が再び目標出湯温度＋１℃より低く（図５のＳ５０でＹＥＳ）、かつ、サーミスタ８６の検出温度T３も再び目標出湯温度－３℃より低くなる（図５のＳ５２でＹＥＳ）と、ヒートポンプ５０を再度作動させる（図５のＳ５４）。これにより、熱回収路８８を通過する水が、再びヒートポンプ５０によって加熱される。

[0064] これにより、暖房用水循環路７１内の各部の水の温度が再び上昇していく。制御装置１００は、サーミスタ９２の検出温度Ｔ２が上限温度以上になる

（図５のＳ５６でＹＥＳ）か、又は、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３が目標出湯温度以上になる（図５のＳ５８でＹＥＳ）と、ヒートポンプ５０を再度停止させる（図５のＳ６０）。このように、ヒートポンプ５０の作動と停止を繰り返しながら、安定した暖房運転を継続することができる。本例では、ヒートポンプ５０がバーナ加熱装置８２より優先して作動させるため、エネルギー効率の良い経済的な暖房運転が実現される。

[0065] この状態から、さらに、作動する暖房機の数が１個（暖房機７６ａ）から４個（暖房機７６ａ～７６ｄ）に増加する場合の例についてさらに説明する。この場合、図７に示すように、制御装置１００は、調整弁９０の開度を調整し、暖房用水循環路７１を循環する水の一部が熱回収路８８（三流体熱交換器５８）を通過し、他の一部がバイパス路９４を通過するようにする（図２のＳ１６でＹＥＳ、Ｓ１８でＮＯ、及び、Ｓ１０）。次いで、制御装置１００は、各暖房機７６ａ～７６ｄでユーザが要求した運転温度に基づいて、暖房設定温度を設定する（図２のＳ１１）。本例では、この時点で、暖房設定温度が４５℃に設定し直された場合を例として説明する。制御装置１００は、循環ポンプ７４を引き続き作動させる（図２のＳ１２）。

[0066] 作動する暖房機の数が１個（暖房機７６ａ）から４個（暖房機７６ａ～７６ｄ）に増加したことに伴って、暖房機７６ａ～７６ｄにおける放熱量（暖房負荷）も増加する。その結果、暖房用水循環路７１内の各部の水の温度が再び低くなる場合がある。本例では、この時点で、サーミスタ９２の検出温度T２が目標出湯温度＋１℃より低く、かつ、サーミスタ８６の検出温度Ｔ３も目標出湯温度－３℃より低い（図５のＳ５０、Ｓ５２でＹＥＳ）。そのため、本例では、制御装置１００は、ヒートポンプ５０を作動させる（図５のＳ５４）。一方、本例では、この時点で、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－ＴＡ（例えば４５℃－６℃＝３９℃）より高い（図３のＳ３０でＮＯ）。そのため、この時点では、制御装置１００は、バーナ加熱装置８２を作動させない。ただし、本例では、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１は、暖房設定温度－ＴＢ（例えば４５℃－２℃＝４３℃）より低い。制御装

置１００は、所定期間（３分間）のカウントを開始する。

[0067] この場合、暖房機７６ａ～７６ｄにおける放熱量が増加した結果、ヒートポンプ５０を作動させているにもかかわらず、暖房機７６ａ～７６ｄに送り込まれる水の温度（サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が）が暖房設定温度に達しない事態が生じる可能性がある。しかも、ヒートポンプ５０が作動していることによって、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－ＴＡ以下の温度まで下がることもない事態も合わせて生じる可能性がある。このように、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度より低いが、バーナ加熱装置８２が直ちに作動する暖房設定温度－ＴＡ以下の温度より高い、という中途半端な温度で安定する状態を、以下では「低温安定状態」と呼ぶ。低温安定状態が発生すると、暖房機７６ａ～７６ｄは、ユーザが要求する暖房運転を適切に実行できない。

[0068] 本例では、制御装置１００は、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－ＴＡより高いものの（図３のＳ３０でＮＯ）、暖房設定温度－ＴＢより低い状態が３分間継続したことを検出すると（図３のＳ３２でＹＥＳ）、バーナ加熱装置８２を作動させる（図３のＳ３４）。この結果、作動している４個の暖房機７６ａ～７６ｄには、バーナ加熱装置８２とヒートポンプ５０の両方を用いて加熱された水が供給される。暖房機７６ａ～７６ｄは、供給された水の熱を利用して、居室を暖房する。バーナ加熱装置８２が作動したことにより、暖房機７６ａ～７６ｄに送り込まれる水の温度は、速やかに暖房設定温度に達する。その結果、暖房機７６ａ～７６ｄは、低温安定状態を早期に解消し、ユーザが要求する暖房運転を適切に実行することができる。

[0069] 即ち、本例では、制御装置１００は、ヒートポンプ５０が作動しているにもかかわらず、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－ＴＡより高い状態で安定してしまう場合（低温安定状態）であっても、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－ＴＢより低い状態が所定期間（３分間）継続すれば、バーナ加熱装置８２を作動させることができる。そのため、低温

安定状態が長期間継続し、不十分な暖房運転が継続してしまうことを防止することができる。本実施例の給湯暖房システム２によると、ヒートポンプ５０とバーナ加熱装置８２の両方を熱源として備える給湯暖房システムにおいて、バーナ加熱装置８２を適切に作動させ、適切に暖房運転を行うことができる。

[0070] 以降の各処理は、上記の１個の暖房機７６ａのみが作動する場合と同様である。また、作動する暖房機７６の数が増減する場合も、同様の処理を実行する。ただし、作動する暖房機７６の数が０になる場合（図３のＳ１８でＹＥＳ）、制御装置１００は、作動中のヒートポンプ５０、バーナ加熱装置８２、及び、循環ポンプ７４をすべて停止させる（図３のＳ２０参照）。この場合、暖房運転が終了する。

[0071] また、作動する暖房機７６の増減や、ユーザによる操作の結果、暖房設定温度が５０℃以上に設定される場合の暖房運転における各処理も、上記の暖房設定温度が４０℃、４５℃の場合とほぼ同様である。ただし、暖房設定温度が５０℃以上に設定される場合、図３のＳ３０、Ｓ３２、Ｓ３６で特定される温度幅ＴＡ、ＴＢ、ＴＣの値、及び、所定期間が、上記の暖房設定温度が４０℃、４５℃の場合とは異なる（図４参照）。また、図５のＳ５０、Ｓ５２、Ｓ５４で利用される目標出湯温度を算出するための計算式も、上記の暖房設定温度が４０℃、４５℃の場合とは異なる（図５参照）。

[0072] 以上、本実施例の給湯暖房システム２の構成及び動作について説明した。上記の通り、本実施例の給湯暖房システム２では、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が、暖房設定温度－ＴＡより高く（図３のＳ３０でＮＯ）、暖房設定温度－ＴＢより低い状態が所定期間継続したことを検出すると（図３のＳ３２でＹＥＳ）、バーナ加熱装置８２を作動させる（図３のＳ３４）。そのため、例えば、暖房運転中に、ヒートポンプ５０が作動しているにもかかわらず、暖房機７６に供給される水の温度が暖房設定温度に達せず、しかも、ヒートポンプ５０が作動しているために、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－ＴＡ以下に下がることもない中途半端な温度で安定してしまう

状態（低温安定状態）が発生しても、サーミスタ７８の検出温度Ｔ１が暖房設定温度－ＴＢより低い状態が所定期間継続すれば、バーナ加熱装置８２を作動させることができる。そのため、低温安定状態を早期に解消し、不十分な暖房運転が継続することを防止することができる。本実施例の給湯暖房システム２によると、ヒートポンプ５０とバーナ加熱装置８２の両方を熱源として備える給湯暖房システムにおいて、バーナ加熱装置８２を適切に作動させ、適切に暖房運転を行うことができる。

[0073] また、一般に、暖房設定温度が５０℃より低い場合は、暖房設定温度が５０℃以上である場合に比べて、暖房機７６でユーザが要求する温度の暖房運転が早急に実現されるべき要請が強い。なぜなら、暖房設定温度が低い場合（例えば５０℃より低い場合）、その暖房設定温度に近い温度の水の温度の放熱には、暖房設定温度が高い場合（例えば５０℃以上の場合）に比べて、長時間を要するため、比較的早期にバーナ加熱装置８２を作動させることが求められるためである。この点、本実施例では、図４に示すように、暖房設定温度が５０℃より低い場合、暖房設定温度が５０℃以上である場合に比べて、小さい第１の温度幅ＴＡが定められている。同様に、暖房設定温度が５０℃より低い場合、暖房設定温度が５０℃以上である場合に比べて、小さい第２の温度幅ＴＢが定められている。さらに、図４に示すように、暖房設定温度が５０℃より低い場合、暖房設定温度が５０℃以上である場合に比べて、短い所定期間が定められている。そのため、本実施例では、制御装置１００は、暖房設定温度が５０℃より低い場合、暖房設定温度が５０℃以上である場合に比べて、図３のＳ３０でＹＥＳ、又は、図３のＳ３２でＹＥＳ、と判断し易くなる。その結果、バーナ加熱装置８２が作動し易くなる。即ち、本実施例では、暖房設定温度に応じて、適切にバーナ加熱装置８２を作動させることができる。その結果、本実施例の給湯暖房システム２は、上記の要請にも応えることができる。

[0074] また、上記の場合とは逆に、暖房設定温度が５０℃以上である場合は、暖房設定温度が５０℃より低い場合に比べて、暖房機７６でユーザが要求する

温度の暖房運転が早急に実現されるべき要請が弱い。なぜなら、暖房設定温度が高い場合（例えば５０℃以上の場合）、その暖房設定温度に近い温度の水の温度の放熱には、暖房設定温度が低い場合（例えば５０℃より低い場合）に比べて、時間を要しないため、比較的早期にバーナ加熱装置８２を停止させてもユーザにとって不便は少ないためである。この点、本実施例では、図４に示すように、暖房設定温度が５０℃以上の場合、暖房設定温度が５０℃より低い場合に比べて、小さい第３の温度幅Ｔ３が定められている。そのため、本実施例では、制御装置１００は、暖房設定温度が５０℃以上である場合に、暖房設定温度が５０℃より低い場合に比べて、図３のＳ３６でＹＥＳと判断し易くなる。即ち、本実施例では、制御装置１００は、暖房設定温度が５０℃以上である場合、暖房設定温度が５０℃より低い場合に比べて、バーナ加熱装置８２が停止し易くなる。比較的早期にバーナ加熱装置８２を停止させることができる。従って、本実施例では、暖房設定温度に応じて、適切にバーナ加熱装置８２を停止させることができる。

[0075] さらに、本実施例では、図５に示すように、暖房設定温度が５０℃以上である場合と、暖房設定温度が５０℃より低い場合とでは、目標出湯温度（図５のＳ５０、Ｓ５２、Ｓ５８参照）を算出するために用いられる計算式が異なる。そのため、本実施例では、暖房設定温度が５０℃以上である場合の目標出湯温度は、暖房設定温度が５０℃より低い場合の計算式によって算出される目標出湯温度と比べて、少なくとも５℃高くなる。そのため、本実施例では、制御装置１００は、暖房設定温度が５０℃以上である場合、暖房設定温度が５０℃より低い場合に比べて、ヒートポンプが作動する温度帯域を比較的高くすることができる。その結果、例えば、バーナ加熱装置８２が作動し続けているにもかかわらず、三流体熱交換器５８周辺の水の温度はヒートポンプ５０の作動温度まで低くならない状態が長期間続き、暖房運転の経済性を悪化させる事態が発生することを抑制することができる。従って、本実施例では、暖房設定温度に応じて、適切にヒートポンプ５０を作動及び停止させることもできる。

[0076] 本実施例と請求項の記載の対応関係を示しておく。本実施例のヒートポンプ５０、バーナ加熱装置８２が、それぞれ、「ヒートポンプユニット」、「バーナユニット」の一例である。サーミスタ７８が、「温度センサ」の一例である。制御装置１００が、「設定手段」及び「制御手段」の一例である。図４に示す温度幅ＴＡ、ＴＢ、ＴＣが、それぞれ、「第１の所定温度」、「第２の所定温度」、「第３の所定温度」の一例である。

[0077] 以上、本発明の実施例について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、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。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し得るものであり、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] 暖房システムであり、

熱媒体の熱を利用して暖房する暖房機と、

熱媒体を加熱するヒートポンプユニットと、

熱媒体を加熱するバーナユニットと、

暖房機とヒートポンプユニットとバーナユニットとの間で熱媒体を循環させる熱媒体循環路と、

暖房機の上流側の熱媒体循環路内の熱媒体の温度を検出する温度センサと、

暖房設定温度を設定する設定手段と、

制御手段と、

を備え、

制御手段は、

温度センサの検出温度が、第１の所定温度だけ暖房設定温度より低い第１の点火温度以下である場合、又は、温度センサの検出温度が、第１の所定温度より小さい第２の所定温度だけ暖房設定温度より低い第２の点火温度以下である状態が所定期間続いた場合に、バーナユニットを作動させ、

温度センサの検出温度が、第３の所定温度だけ暖房設定温度より高い消火温度以上である場合に、バーナユニットを停止させる、

ことを特徴とする暖房システム。

[請求項2] 制御手段は、

暖房設定温度に基づいて、前記第２の所定温度を特定し、

暖房設定温度が低いほど、特定される前記第２の所定温度が小さいことを特徴とする請求項１に記載の暖房システム。

[請求項3] 制御手段は、

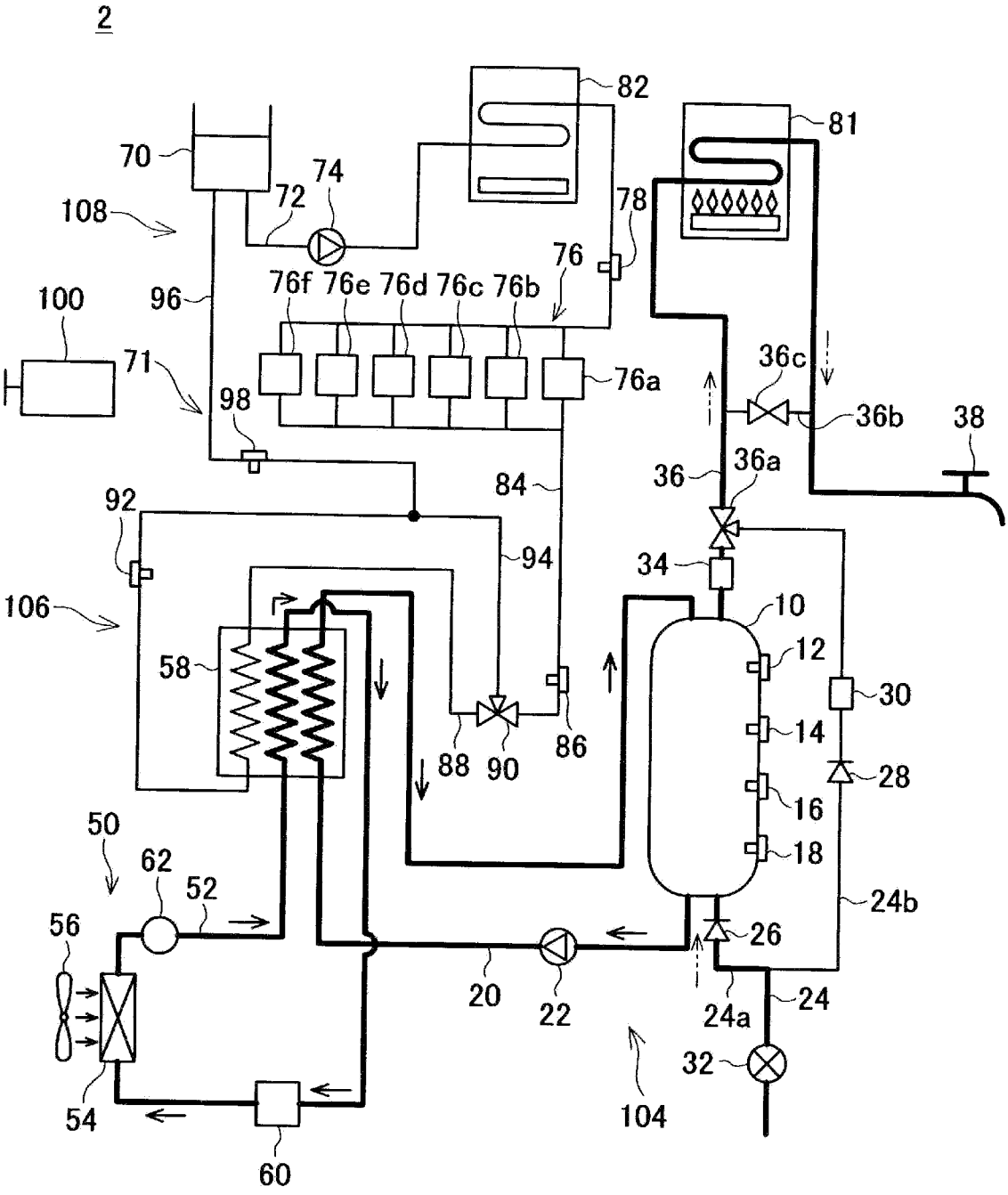
暖房設定温度に基づいて、前記所定期間を特定し、

暖房設定温度が低いほど、特定される前記所定期間が短いことを特

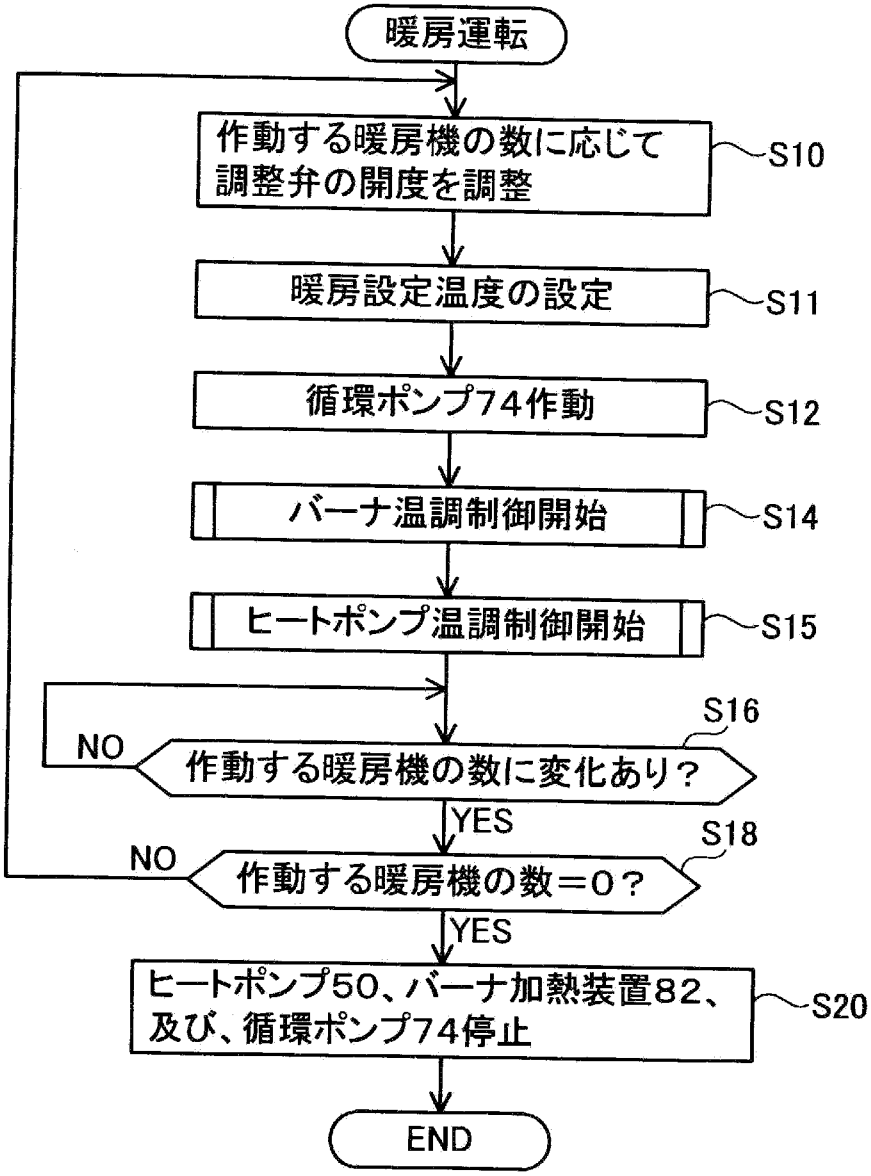
徴とする請求項１又は２に記載の暖房システム。

[図1]

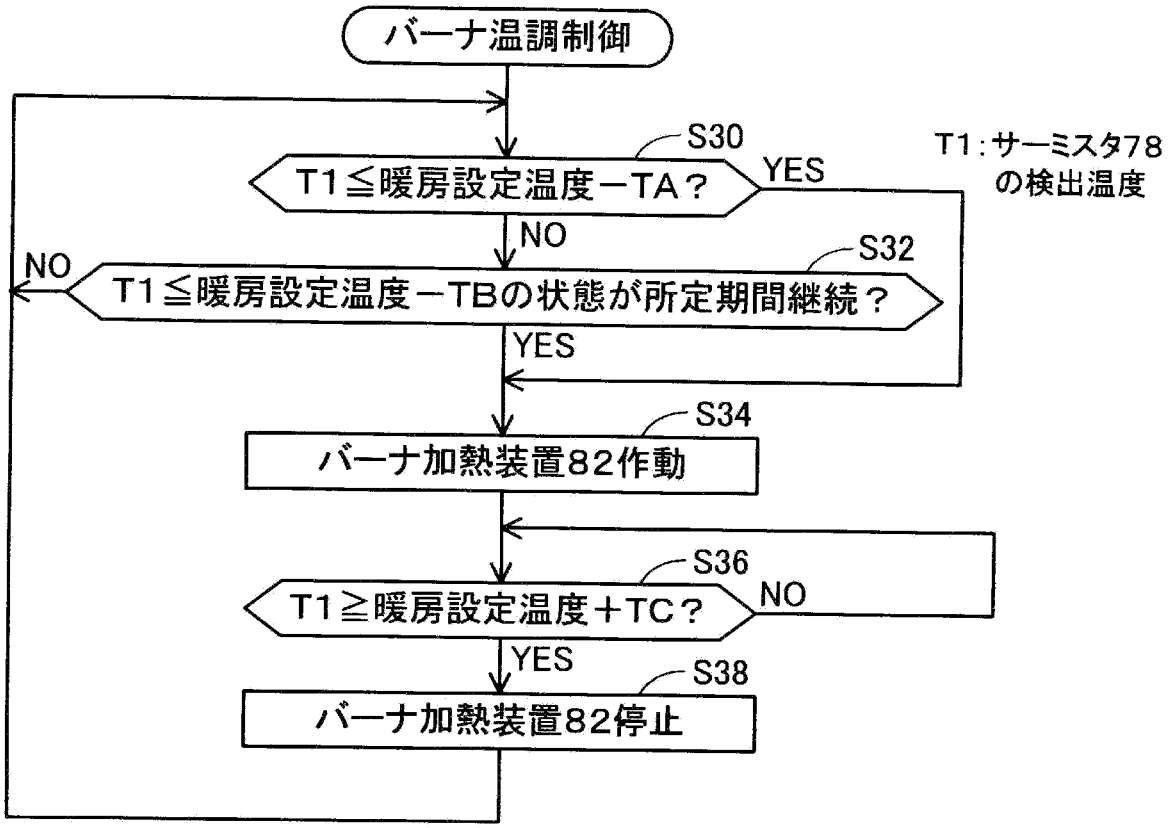
（蓄熱運転、給湯運転）


2
82
81
70
74
72
108
78
76
76f 76e 76d 76c 76b
100
96
71
76a
36c
36b
38
98
36
36a
84
92
94
34
106
10
58
12
30
88
90
86
14
28
16
50
62
18
52
24b
56
26
20
22
24a
24
32
54
104
60

[図2]


暖房運転
作動する暖房機の数に応じて
調整弁の開度を調整
S10
暖房設定温度の設定
S11
循環ポンプ74作動
S12
バーナ温調制御開始
S14
ヒートポンプ温調制御開始
S15
S16
NO
作動する暖房機の数に変化あり？
YES
S18
NO
作動する暖房機の数＝0？
YES
ヒートポンプ50、バーナ加熱装置82、
及び、循環ポンプ74停止
S20
END

[図3]

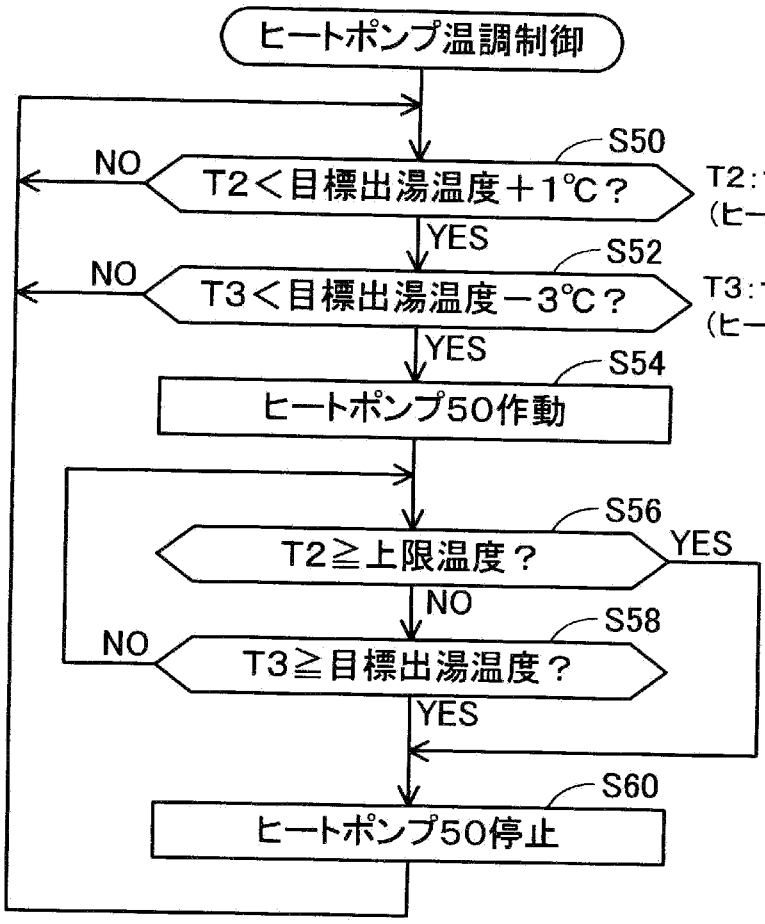


（作動する暖房機の数が0になると終了）

[図4]

	暖房設定温度＜50℃	暖房設定温度≧50℃
TA	6℃	18℃
TB	2℃	6℃
TC	12℃	5℃
所定期間	3min	10min

[図5]



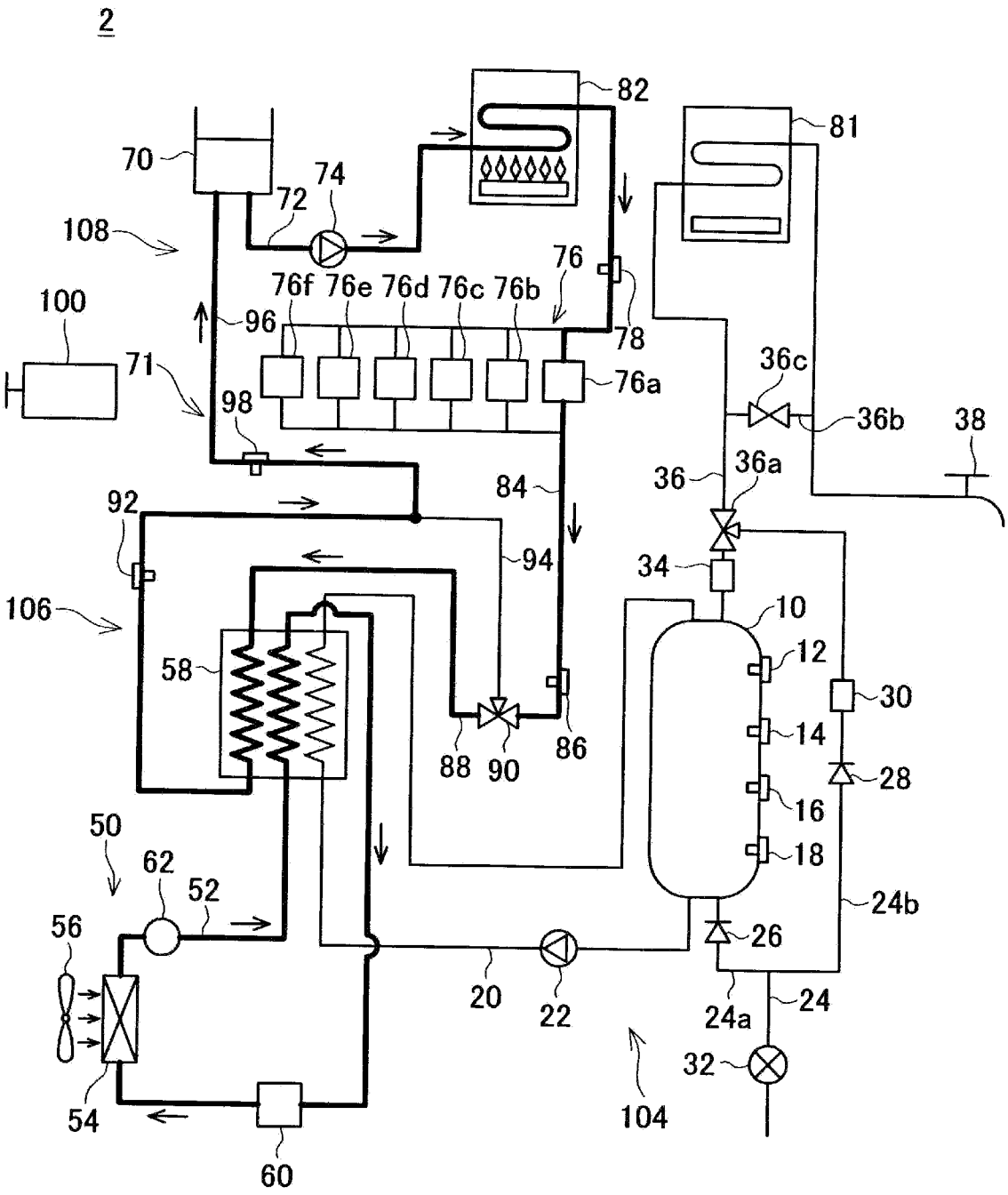
（作動する暖房機の数が0になると終了）

（暖房設定温度＜50℃）
目標出湯温度＝暖房設定温度×（1＋バイパス比）
－サーミスタ86の検出温度×バイパス比

（暖房設定温度≧50℃）
目標出湯温度＝暖房設定温度×（1＋バイパス比）
－サーミスタ86の検出温度×バイパス比＋5℃

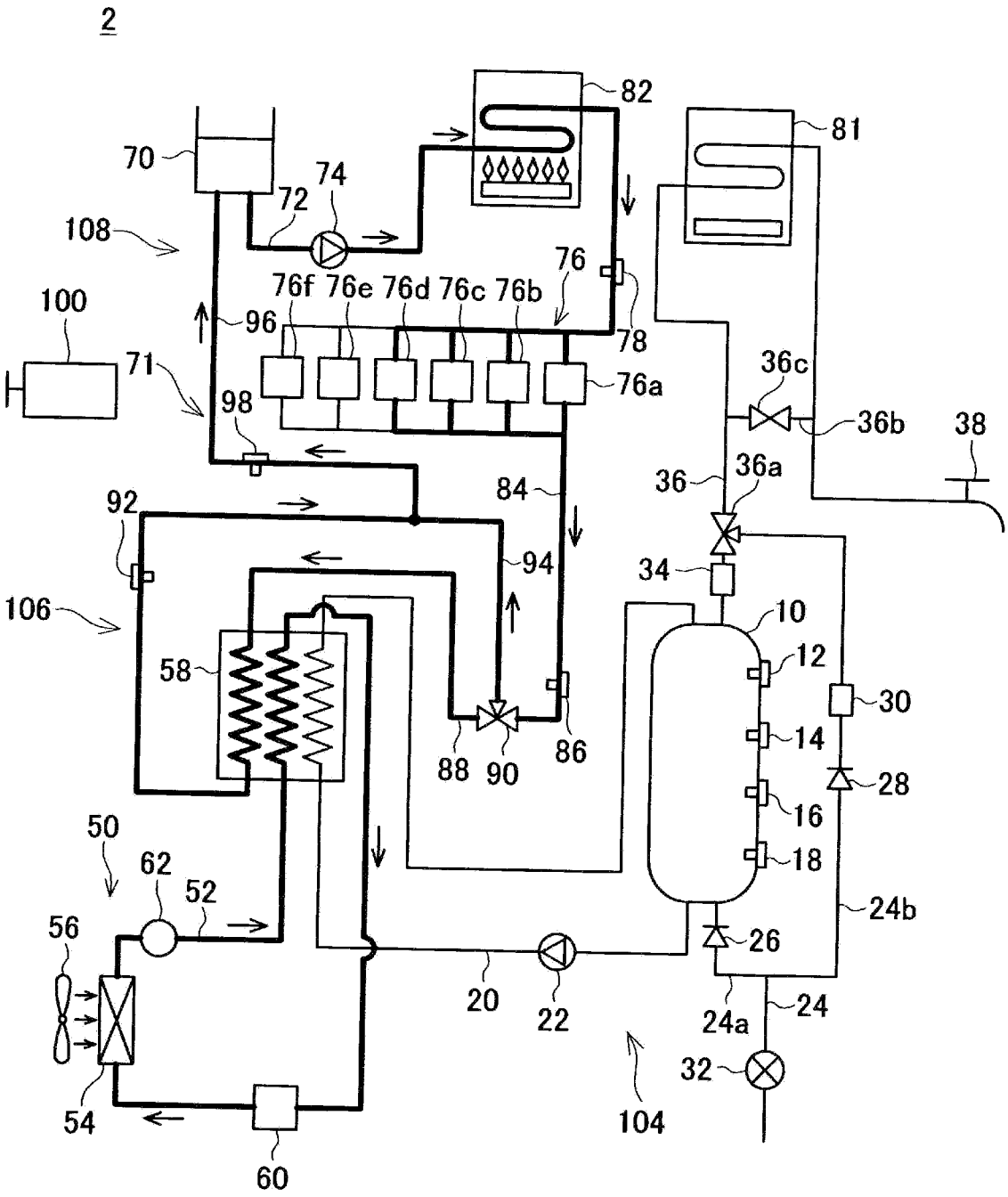
[図6]

(暖房運転)


2
82
81
70
74
72
108
76
76f 76e 76d 76c 76b
100
96
78
71
76a
36c
36b
38
98
36
36a
84
92
94
34
106
10
58
12
30
14
88 90
86
28
16
50
62
18
52
24b
56
26
20
22
24
24a
32
54
104
60

[図7]

(暖房運転)


2
82
81
70
74
72
108
76
76f 76e 76d 76c 76b
100
96
78
71
76a
36c
36b
38
98
36
36a
84
92
34
94
106
10
58
12
30
88 90
86
14
28
16
50
62
18
52
24b
56
26
20
22
24a
24
32
54
104
60

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/071405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24D3/00(2006.01)i, *F24D3/18*(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)
F24D3/00, F24D3/18

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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2011-112320 A (Rinnai Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), page 7, lines 29 to 43; fig. 1, 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 2004-132610 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 April 2004 (30.04.2004), page 4, line 40 to page 6, line 38; page 7, lines 8 to 10; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-3
A	JP 2012-037065 A (Toho Gas Co., Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), entire text; all drawings (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	Date of mailing of the international search report
23 October, 2013 (23.10.13)	05 November, 2013 (05.11.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/071405

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 2012-013336 A (Rinnai Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７１４０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24D3/00(2006.01)i, F24D3/18(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.　F24D3/00, F24D3/18

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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 2011-112320 A（リンナイ株式会社）2011.06.09, 第７ページ29-43行目, 図1, 図3（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2004-132610 A（三菱電機株式会社）2004.04.30, 第４ページ40行-第６ページ38行, 第７ページ8-10行, 図3-4（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2012-037065 A（東邦瓦斯株式会社）2012.02.23, 全文, 全図（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	国際調査報告の発送日
２３．１０．２０１３	０５．１１．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｌ　３７２６
山城　正機
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 2012-013336 A (リンナイ株式会社) 2012.01.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3