

(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
2016年8月18日(18.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/129072 A1

- (51) 国際特許分類:
F24H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/053762
- (22) 国際出願日: 2015年2月12日(12.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 赤木 智(AKAGI, Satoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 松村 泰成(MATSUMURA, Yasunari); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 柴崎 直紀(SHIBAZAKI, Naoki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番22号 コンヴィル7階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

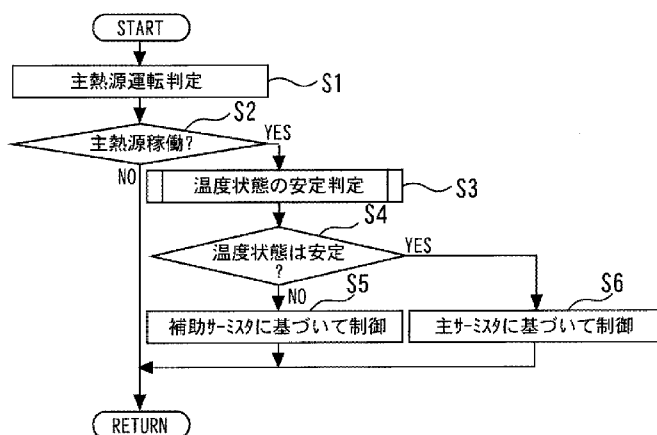
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.
- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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))

(54) Title: HEAT SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 熱供給システム



- S1 Make determination on main heat source operation
S2 Main heat source operating?
S3 Determine stability of temperature state
S4 Temperature state stable?
S5 Control on the basis of auxiliary thermistor
S6 Control on the basis of main thermistor

(57) Abstract: This heat supply system is provided with: a pump for delivering a heating medium; a first heating device for heating the heating medium; a second heating device for heating the heating medium in the downstream of the first heating device; and a control device that sequentially performs first operation and second operation after the first heating device is started up, in the case of starting up the first heating device without operating the second heating device. In the first operation, the temperature of the heating medium in the downstream of the first heating device and in the upstream of the second heating device is controlled to converge to a target value. In the second operation, the temperature of the heating medium in the downstream of the second heating device is controlled to converge to a target value.

(57) 要約: 熱供給システムは、熱媒体を送出するポンプと、熱媒体を加熱する第一加熱装置と、第一加熱装置の下流の熱媒体を加熱する第二加熱装置と、第二加熱装置を稼働せずに第一加熱装置を起動する場合に、第一加熱装置の起動後に第一運転及び第二運転を順に行う制御装置と、を備える。第一運転では第一加熱装置の下流で第二加熱装置の上流の熱媒体の温度が目標値に収束するように制御される。第二運転では第二加熱装置の下流の熱媒体の温度が目標値

に収束するように制御される。

明 細 書

発明の名称：熱供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、熱供給システムに関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献 1 は、ヒートポンプの冷媒対水熱交換器と、電気ヒータを有する加熱器とを順に接続した給湯回路を備えるヒートポンプ給湯機を開示する。このヒートポンプ給湯機は、冷媒対水熱交換器の下流に設けた第 1 温度検知器と、加熱器の下流に設けた第 2 温度検知器とを備える。このヒートポンプ給湯機は、設定湯温が比較的低い場合には、加熱器の電気ヒータを非通電にし、第 1 温度検知器の信号を用いて、冷媒対水熱交換器の出口湯温が一定となるように循環ポンプの回転速度を制御する。このヒートポンプ給湯機は、設定湯温が高い場合においては、加熱器の電気ヒータに通電し、第 2 温度検知器の信号を用いて、加熱器の出口湯温が一定となるように循環ポンプの回転速度を制御する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：日本特開平 8－1 4 6 5 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した従来のヒートポンプ給湯機において加熱器の電気ヒータを非通電にする場合には、冷媒対水熱交換器から出た湯が、発熱していない加熱器を通過する間に熱を奪われ、温度が低下する可能性がある。その結果、給湯温度がアンダーシュートする可能性がある。また、冷媒対水熱交換器と加熱器との間の流路長が長い場合には、冷媒対水熱交換器から出た湯が加熱器まで流れる間に温度が低下する可能性がある。その結果、給湯温度がアンダーシュートする可能性がある。また、このヒートポンプ給湯機において、加熱器

の電気ヒータをオフからオンに切り替えた場合には、給湯温度がオーバーシュートする可能性がある。

[0005] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされた。本発明は、第一加熱装置及び第二加熱装置を備える熱供給システムにおいて、熱媒体の温度のアンダーシュート及びオーバーシュートを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の熱供給システムは、熱媒体を送出するポンプと、熱媒体を加熱する第一加熱装置と、第一加熱装置の下流の熱媒体を加熱する第二加熱装置と、第二加熱装置を稼動せずに第一加熱装置を起動する場合に、第一加熱装置の起動後に第一運転及び第二運転を順に行う制御装置と、を備え、第一運転では第一加熱装置の下流で第二加熱装置の上流の熱媒体の温度が目標値に収束するように制御され、第二運転では第二加熱装置の下流の熱媒体の温度が目標値に収束するように制御されるものである。

また、本発明の熱供給システムは、熱媒体を送出するポンプと、熱媒体を加熱する第一加熱装置と、第一加熱装置の下流の熱媒体を加熱する第二加熱装置と、第二加熱装置を稼動せずに第一加熱装置を稼動している状態で第二加熱装置を起動する場合に、第二加熱装置の起動と同時か、第二加熱装置の起動よりも前に、第一加熱装置の加熱能力を低下させる制御装置と、を備えるものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、第一加熱装置及び第二加熱装置を備える熱供給システムにおいて、熱媒体の温度のアンダーシュート及びオーバーシュートを抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1の熱供給システムを示す構成図である。

[図2]本発明の実施の形態1の熱供給システムの信号の流れを表すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1の熱供給システムの制御装置のハードウェア構成

図である。

[図4]本発明の実施の形態1の熱供給システムの制御装置が実行するルーチンのフローチャートである。

[図5]熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する方法の第二の例を示すフローチャートである。

[図6]熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する方法の第三の例を示すフローチャートである。

[図7]主熱源の起動後の主サーミスタ及び補助サーミスタの検知温度の変化の例を示すグラフである。

[図8]主熱源の起動後の主サーミスタ及び補助サーミスタの検知温度の変化の例を示すグラフである。

[図9]主熱源の起動後の主サーミスタ及び補助サーミスタの検知温度の変化の例を示すグラフである。

[図10]本発明の実施の形態2の熱供給システムの制御装置が実行するルーチンのフローチャートである。

[図11]主熱源が稼働し補助熱源が稼働していない状態において補助熱源を起動した場合の、補助熱源の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。

[図12]主熱源が稼働し補助熱源が稼働していない状態において補助熱源を起動した場合の、補助熱源の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。

[図13]本発明の実施の形態3の熱供給システムの制御装置が実行するルーチンのフローチャートである。

[図14]主熱源が稼働し補助熱源が稼働していない状態において補助熱源を起動した場合の、補助熱源の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。

[図15]主熱源が稼働し補助熱源が稼働していない状態において補助熱源を起動した場合の、補助熱源の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグ

ラフである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において共通する要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の熱供給システムを示す構成図である。図 1 に示す本実施の形態の熱供給システム 1 は、給湯暖房システムである。熱供給システム 1 は、第一ユニット 2 と、第二ユニット 3 と、制御装置 100 とを備える。本実施の形態では、第一ユニット 2 は屋外に置かれ、第二ユニット 3 は屋内に置かれる。第二ユニット 3 は、屋外に置かれても良い。第一ユニット 2 と第二ユニット 3 との間は、熱媒体管 4 及び熱媒体管 5 を介して接続される。

[0011] 第一ユニット 2 は、主熱源 6 を格納する第一筐体を備える。主熱源 6 は、液状の熱媒体を加熱する第一加熱装置の例である。熱媒体としては、例えば、水、ブライン、不凍液などを用いることができる。本実施の形態における主熱源 6 は、ヒートポンプ式の加熱装置である。主熱源 6 は、冷媒回路を備える。この冷媒回路は、圧縮機 7、高温側熱交換器 8、減圧装置 9、及び低温側熱交換器 10 を備える。主熱源 6 は、この冷媒回路でヒートポンプサイクル（冷凍サイクル）の運転を行うことで、熱媒体を加熱する。高温側熱交換器 8 は、圧縮機 7 で圧縮された冷媒と熱媒体との間で熱を交換することで熱媒体を加熱する。減圧装置 9 は、高温側熱交換器 8 を通過した冷媒の圧力を低下させる。減圧装置 9 は、例えば膨張弁で構成される。低温側熱交換器 10 は、減圧装置 9 を通過した冷媒を蒸発させる蒸発器である。本実施の形態では、低温側熱交換器 10 は、屋外の空気と冷媒との間で熱を交換する。主熱源 6 は、外気を低温側熱交換器 10 へ送風する送風機 11 を備える。低温側熱交換器 10 は、外気以外の熱源（例えば、地下水、排水、太陽熱温水など）と冷媒との間で熱を交換するものでも良い。冷媒は、CO₂ が好ましい。

。

[0012] 圧縮機 7、減圧装置 9、及び送風機 11 は、制御装置 100 に接続される。制御装置 100 は、主熱源 6 の加熱能力を制御可能である。加熱能力とは、時間あたりに熱媒体が受ける熱量である。制御装置 100 は、例えば、インバータ制御により圧縮機 7 の駆動周波数を変えることで、主熱源 6 の加熱能力を制御可能である。制御装置 100 は、減圧装置 9 の開度を変えることで主熱源 6 の加熱能力を制御しても良い。

[0013] 第二ユニット 3 は、補助熱源 12 を格納する第二筐体を備える。補助熱源 12 は、主熱源 6 の高温側熱交換器 8 の下流の熱媒体を加熱する第二加熱装置の例である。補助熱源 12 としては、例えば、電気ヒータまたは燃焼式ヒータを用いることができる。燃焼式ヒータの場合、その燃料は、ガス、灯油、重油、石炭など、いかなるものでも良い。補助熱源 12 は、主熱源 6 の加熱能力が不足する場合に稼動され、加熱能力を補う。主熱源 6 の加熱能力が不足する場合とは、例えば、主熱源 6 の低温側熱交換器 10 で冷媒と熱交換する媒体（本実施の形態では外気）の温度が低い場合などである。

[0014] 第二ユニット 3 内には、貯湯槽 13、給湯熱交換器 14、熱媒体ポンプ 15、水ポンプ 16、及び切替弁 17 がさらに格納される。補助熱源 12、熱媒体ポンプ 15、水ポンプ 16、及び切替弁 17 は、制御装置 100 に接続される。給湯熱交換器 14 は、熱媒体と水との間で熱を交換することで水を加熱する。給湯熱交換器 14 の熱媒体の出口は、熱媒体ポンプ 15 の入口に接続される。熱媒体ポンプ 15 の出口は、熱媒体管 4 を介して、第一ユニット 2 内の高温側熱交換器 8 の熱媒体の入口に接続される。高温側熱交換器 8 の熱媒体の出口は、熱媒体管 5 を介して、第二ユニット 3 内の補助熱源 12 の入口に接続される。

[0015] 切替弁 17 は、A ポート、B ポート、及び C ポートを有する。切替弁 17 は、A ポートを B ポートに連通させて C ポートを遮断する状態と、A ポートを C ポートに連通させて B ポートを遮断する状態とに切り替え可能である。切替弁 17 は、A ポートから流入した熱媒体を B ポートと C ポートとに分配

する状態に切り替え可能でも良い。補助熱源 12 の出口は、切替弁 17 の A ポートに接続される。切替弁 17 の B ポートは、給湯熱交換器 14 の熱媒体の入口に接続される。

[0016] 貯湯槽 13 内には、水が貯留される。貯湯槽 13 内では、温度の違いによる水の密度の差により、上側が高温で下側が低温になる温度成層を形成できる。水道等の水源 40 から供給される上水が給水管 18 を通って貯湯槽 13 の下部に流入する。貯湯槽 13 に熱を蓄える蓄熱回路は、貯湯槽 13 の下部を給湯熱交換器 14 の水入口に接続し、給湯熱交換器 14 の水出口を貯湯槽 13 の上部に接続する。水ポンプ 16 は、この蓄熱回路に水を循環させる。貯湯槽 13 の上部には、給湯管 19 が接続される。給湯管 19 の下流側は、第二ユニット 3 の外部の湯栓 20 に接続される。湯栓 20 が開かれると、貯湯槽 13 に貯えられた湯が給湯管 19 を通って湯栓 20 へ供給される。給湯管 19 の途中に、冷水を混合して温度調節するための混合弁（図示省略）が配置されても良い。

[0017] 暖房器具 21 は、第二ユニット 3 から供給される熱媒体の熱で室内の空気を暖める。切替弁 17 の C ポートは、熱媒体管 22 を介して、暖房器具 21 の熱媒体の入口に接続される。熱媒体管 23 の一端は、暖房器具 21 の熱媒体の出口に接続される。熱媒体管 23 の他端は、給湯熱交換器 14 の熱媒体の出口と熱媒体ポンプ 15 の入口との間の流路に接続される。暖房器具 21 としては、例えば、床暖房パネル、ラジエータ、パネルヒータ、ファンコンベクターなどを用いることができる。熱媒体管 22 と熱媒体管 23 との間に、複数の暖房器具 21 を接続しても良い。その場合、複数の暖房器具 21 の接続方法は、直列、並列、直列及び並列の組み合わせ、のいずれでも良い。

[0018] 貯湯槽 13、給湯熱交換器 14、湯栓 20、及び暖房器具 21 は、熱供給システム 1 が供給する熱を利用する端末である熱利用端末の例である。熱利用端末は、これら以外のものでも良い。熱利用端末は、加熱された熱媒体を直接放出して利用するものでも良い。熱利用端末の数は、本実施の形態のように複数である必要はなく、一つのみでも良い。

- [0019] 熱媒体ポンプ 15 及び水ポンプ 16 は、その出力または回転速度が可変であることが望ましい。熱媒体ポンプ 15 及び水ポンプ 16 として、例えば、制御装置 100 からの速度指令電圧により出力または回転速度を変えられるパルス幅変調制御（PWM 制御）型の直流モータを備えたものを好ましく用いることができる。
- [0020] 主熱源 6 の下流で補助熱源 12 の上流の熱媒体管 5 には、補助サーミスタ 24 が設置されている。補助サーミスタ 24 は、第一加熱装置（主熱源 6）の下流で第二加熱装置（補助熱源 12）の上流の熱媒体の温度を検知する第一温度センサの例である。補助サーミスタ 24 は、第一ユニット 2 内に設置されている。主熱源 6 から補助サーミスタ 24 までの流路長は、補助サーミスタ 24 から補助熱源 12 までの流路長に比べて、短いことが望ましい。主熱源 6 の下流で補助熱源 12 の上流の熱媒体の温度を以下「主熱源 6 の出口温度」と称する。補助サーミスタ 24 は、主熱源 6 の出口温度を検知できる。
- [0021] 補助熱源 12 の下流で熱利用端末の上流の熱媒体の流路には、主サーミスタ 25 が設置されている。主サーミスタ 25 は、第二加熱装置（補助熱源 12）の下流の熱媒体の温度を検知する第二温度センサの例である。主サーミスタ 25 は、補助熱源 12 の下流で切替弁 17 の上流の熱媒体の温度を検知する。補助熱源 12 の下流の熱媒体の温度を以下「熱媒体供給温度」と称する。主サーミスタ 25 は、熱媒体供給温度を検知できる。
- [0022] 熱利用端末の下流で主熱源 6 の上流の熱媒体の流路には、低温サーミスタ 26 が設置されている。低温サーミスタ 26 は、第一加熱装置（主熱源 6）の上流の熱媒体の温度を検知する第三温度センサの例である。低温サーミスタ 26 は、熱媒体ポンプ 15 の上流に設置されている。低温サーミスタ 26 は、熱媒体ポンプ 15 の下流の熱媒体管 4 に設置されても良い。流量センサ 27 は、主熱源 6 及び補助熱源 12 を流れる熱媒体の流量を検知する。図示の構成では、流量センサ 27 は、熱媒体ポンプ 15 の下流の熱媒体管 4 に設置されている。室温サーミスタ 28 は、暖房器具 21 が設置された部屋の室

温を検知する室温センサの例である。貯湯槽 13 の表面には、複数の貯湯温度センサ 30a, 30b, 30c が、鉛直方向に間隔をあけて、取り付けられている。制御装置 100 は、これらの貯湯温度センサ 30a, 30b, 30c により、貯湯槽 13 内の鉛直方向の温度分布を検知することで、貯湯槽 13 内の湯量及び蓄熱量等を算出できる。図示の構成では、貯湯温度センサの数が 3 個である。貯湯温度センサの数は、3 個に限定されるものではない。

[0023] 制御装置 100 は、主熱源 6、補助熱源 12、熱媒体ポンプ 15、水ポンプ 16、及び切替弁 17 の動作を制御する。制御装置 100 は、熱利用端末の要求に対して主熱源 6 の加熱能力が不足する場合には、補助熱源 12 を起動する。

[0024] 熱供給システム 1 は、蓄熱運転と暖房運転とを切り替え可能である。暖房運転では、熱媒体が暖房器具 21 に循環するように、切替弁 17 が制御される。蓄熱運転では、熱媒体が給湯熱交換器 14 に循環するように、切替弁 17 が制御される。蓄熱運転では、水ポンプ 16 が駆動され、貯湯槽 13 の水が給湯熱交換器 14 に循環する。給湯熱交換器 14 では、熱媒体の熱により水が加熱される。給湯熱交換器 14 を出た湯が貯湯槽 13 に戻ることで、貯湯槽 13 に湯の熱が蓄えられる。

[0025] 本実施の形態では、主熱源 6 を格納する第一ユニット 2 と、補助熱源 12 及び貯湯槽 13 を格納する第二ユニット 3 とが別体となるように構成されている。補助サーミスタ 24 を第一ユニット 2 に配置したことで、補助サーミスタ 24 を主熱源 6 の保護制御に用いることができる。主サーミスタ 25 は、主熱源 6 及び補助熱源 12 を通過した熱媒体の温度、すなわち熱媒体供給温度を検知できる。主サーミスタ 25 を第二ユニット 3 に配置したことで、熱利用端末に近い位置で、熱媒体供給温度を検知できる。つまり、熱利用端末に供給される熱媒体の温度を正確に検知できる。その結果、熱利用端末に供給される熱媒体の温度を高精度に制御できる。第二ユニット 3 を屋内に配置した場合には、第二ユニット 3 を屋外に配置する場合に比べて、第二ユニ

ット３の周囲温度を高くできるので、貯湯槽１３の保温性能を向上できる。第二ユニット３を屋内に配置した場合には、補助熱源１２と熱利用端末との距離を短くできるので、補助熱源１２から熱媒体に供給した熱のロスを抑制できる。本実施の形態では、熱媒体ポンプ１５、水ポンプ１６、補助熱源１２、貯湯槽１３、及び給湯熱交換器１４を第二ユニット３に格納しているが、これらのうちの少なくとも一つを第一ユニット２に格納しても良い。

[0026] 本発明の熱供給システムの構成は、上述した構成に限定されるものではなく、例えば以下のようにしても良い。第一ユニット２と第二ユニット３とが別体でなく、一体化していても良い。給湯熱交換器１４で加熱された湯を貯湯槽１３を介さずに湯栓２０へ供給しても良い。第一加熱装置及び第二加熱装置を通過した熱媒体を直接暖房器具２１へ循環させても良い。第一加熱装置及び第二加熱装置が加熱する熱媒体として水を用い、第一加熱装置及び第二加熱装置を通過した湯を貯湯槽１３または湯栓２０等に直接に供給しても良い。高温側熱交換器８を、給湯用のものと、暖房用のものとに分けて備えても良い。

[0027] 図２は、本実施の形態１の熱供給システム１の信号の流れを表すブロック図である。図２に示すように、制御装置１００には、貯湯温度センサ３０ａ、３０ｂ、３０ｃ、主サーミスタ２５、補助サーミスタ２４、低温サーミスタ２６、室温サーミスタ２８、及び、流量センサ２７からの検知情報が入力される。制御装置１００は、主熱源運転判定部１０１、主熱源能力制御部１０２、補助熱源運転判定部１０３、熱媒体ポンプ制御部１０４、及び水ポンプ制御部１０５を備える。制御装置１００とリモコン２００とは、双方向にデータ通信可能に接続される。制御装置１００とリモコン２００との間の通信は、有線通信でも無線通信でも良い。リモコン２００は、使用者が操作するスイッチ等の操作部と、熱供給システム１の状態等の情報を表示する表示部とを備える。制御装置１００は、貯湯温度センサ３０ａ、３０ｂ、３０ｃ、主サーミスタ２５、補助サーミスタ２４、低温サーミスタ２６、室温サーミスタ２８、流量センサ２７、及びリモコン２００からの情報を受信し、そ

これらの情報に基づいて、主熱源 6、補助熱源 12、熱媒体ポンプ 15、水ポンプ 16、及び切替弁 17 の動作を制御する。

[0028] 図 3 は、本実施の形態 1 の熱供給システム 1 の制御装置 100 のハードウェア構成図である。制御装置 100 は、プロセッサ 1000 及びメモリ 1001 を備える。制御装置 100 の機能は、プロセッサ 1000 がメモリ 1001 に記憶されたプログラムを実行することにより、達成される。複数のプロセッサ及び複数のメモリが連携して、制御装置 100 の機能を達成しても良い。

[0029] 使用者は、リモコン 200 を操作することで、例えば、以下のようなことを行うことができる。

(1) 貯湯槽 13 に貯める湯の温度及び湯栓 20 へ供給する湯の温度の目標値を使用者が設定できる。

(2) 熱供給システム 1 の運転を自動化するための判断基準を使用者が設定できる。例えば、蓄熱運転を自動的に開始するときの貯湯槽 13 内の湯量または蓄熱量の基準と、蓄熱運転を自動的に終了するときの貯湯槽 13 内の湯量または蓄熱量の基準とを設定できる。

(3) 蓄熱運転または暖房運転の開始及び終了を使用者が直接操作できる。

(4) 蓄熱運転または暖房運転を行う時間帯を使用者が設定できる。

(5) 暖房運転における熱媒体供給温度の目標値を使用者が設定できる。

(6) 暖房運転における室温の目標値を使用者が設定できる。

[0030] 制御装置 100 は、使用者の設定した判断基準に従って、蓄熱運転または暖房運転の可否を判定する。制御装置 100 は、毎日の使用湯量を学習し、その学習結果に基づいて使用湯量を予測しても良い。制御装置 100 は、予測された使用湯量に応じて、貯湯槽 13 が湯切れしないように、蓄熱運転を制御しても良い。制御装置 100 は、使用者が設定した室温の目標値と、室温サーミスタ 28 の検知温度とに基づいて、暖房運転を自動的に実行しても良い。

[0031] 主熱源運転判定部 101 は、主熱源 6 の稼働の可否を判定する。主熱源能

力制御部 102 は、例えば圧縮機 7 の周波数を指示することで、主熱源 6 の加熱能力を制御する。熱媒体ポンプ制御部 104 は、例えば熱媒体ポンプ 15 の出力または回転速度を指示することで、熱媒体の循環流量を制御する。制御装置 100 は、主サーミスタ 25 または補助サーミスタ 24 で検知される熱媒体の温度が目標値に収束するようにフィードバック制御を行うことができる。このフィードバック制御において、制御装置 100 は、圧縮機 7 の周波数を概ね一定にすることで主熱源 6 の加熱能力を概ね一定に制御し、熱媒体の循環流量を調整しても良い。

[0032] 水ポンプ制御部 105 は、例えば水ポンプ 16 の出力または回転速度を指示することで、給湯熱交換器 14 を通過する水の流量を制御する。水ポンプ制御部 105 は、貯湯槽 13 に貯えられる湯の温度が目標値になるように、水ポンプ 16 を制御する。蓄熱運転のときの熱媒体ポンプ 15 の動作は、省エネルギーを優先する熱媒体流量になるように操作されることが一般的である。省エネルギーを優先する熱媒体流量は、水ポンプ 16 による水流量に概ね等しい流量となる。制御装置 100 は、蓄熱運転のとき、熱媒体流量及び水流量が概ね等しくなるように、熱媒体ポンプ 15 及び水ポンプ 16 を制御しても良い。あるいは、制御装置 100 は、蓄熱運転のとき、水流量に対して所定の補正を施した値に熱媒体流量が等しくなるように、熱媒体ポンプ 15 及び水ポンプ 16 を制御しても良い。例えば、CO₂冷媒が使用されるシステムなどでは、主熱源 6 の出口温度の上昇による COP (Coefficient Of Performance) の悪化に比べて、主熱源 6 の入口温度の上昇による COP の悪化の方が影響が大きい場合が多い。そのような場合には、熱媒体流量が水流量に比べて低くなるように上記補正を行うことが望ましい。

[0033] 制御装置 100 は、暖房運転のときのフィードバック制御においては、熱媒体の循環流量を概ね固定とすると共に、主サーミスタ 25 または補助サーミスタ 24 で検知される熱媒体の温度が、使用者の設定した目標値に収束するように、主熱源 6 の加熱能力を調整しても良い。制御装置 100 は、暖房

運転のとき、室温の目標値と室温サーミスタ 28 の検知温度との差に応じて、熱媒体供給温度の目標値を変化させ、当該目標値が達成されるように、主熱源 6 の加熱能力を制御しても良い。なお、熱媒体の循環流量を固定することに代えて、熱媒体ポンプ 15 の回転速度を固定しても良い。

[0034] 補助熱源運転判定部 103 は、補助熱源 12 の稼働の可否を判定する。補助熱源運転判定部 103 は、例えば、主サーミスタ 25 または補助サーミスタ 24 の検知温度が、熱媒体供給温度の目標値に比べて低い状態が所定時間を超えて続いたときに、補助熱源 12 の起動を決定しても良い。補助熱源運転判定部 103 は、圧縮機 7 の周波数が所定値以上の状態であり、かつ、熱媒体供給温度が目標値に比べて低い状態が所定時間を超えて続いたときに、補助熱源 12 の起動を決定しても良い。補助熱源運転判定部 103 は、熱媒体の循環流量が所定値以下の状態であり、かつ、熱媒体供給温度が目標値に比べて低い状態が所定時間を超えて続いたときに、補助熱源 12 の起動を決定しても良い。補助熱源運転判定部 103 は、暖房運転中に、室温サーミスタ 28 の検知温度が室温の目標値に対して低い状態が所定時間を超えて続いたときに、補助熱源 12 の起動を決定しても良い。

[0035] 図 4 は、本実施の形態 1 の熱供給システム 1 の制御装置 100 が実行するルーチンのフローチャートである。制御装置 100 は、図 4 のルーチンを周期的に繰り返し実行する。図 4 のステップ S1 で、主熱源運転判定部 101 は、主熱源 6 の稼働の可否を判定する。主熱源運転判定部 101 は、主熱源 6 の稼働が必要であり、かつ、主熱源 6 が稼働していない場合には、主熱源 6 を起動する。主熱源 6 の稼働が必要な場合とは、例えば、使用者がリモコン 200 で運転の開始を操作した場合、室温の目標値と室温サーミスタ 28 の検知温度との差が大きい場合、蓄熱運転を自動的に開始する場合などである。ステップ S1 からステップ S2 へ移行する。ステップ S2 で、制御装置 100 は、主熱源 6 が稼働しているか否かを判断する。主熱源 6 が稼働していない場合には、ステップ S2 の後、ルーチンを終了する。

[0036] 主熱源 6 が稼働している場合には、ステップ S2 からステップ S3 へ移行

する。ステップS 3で、制御装置100は、熱媒体の温度状態が既に安定したかどうかを判定する処理を行う。当該処理の内容については後述する。ステップS 3からステップS 4へ移行する。ステップS 4では、ステップS 3での判定結果を確認する。熱媒体の温度状態がまだ安定していないとの判定結果が得られた場合には、ステップS 4からステップS 5へ移行する。ステップS 5で、制御装置100は、補助サーミスタ24の検知温度に基づいて、主熱源6の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方をフィードバック制御する。ステップS 5で、制御装置100は、補助サーミスタ24の検知温度が、熱媒体供給温度の目標値に収束するように、主熱源6の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を調整する。ステップS 5による運転を「第一運転」と称する。ステップS 5の後、ルーチンを終了する。

[0037] 熱媒体の温度状態が既に安定したとの判定結果が得られた場合には、ステップS 4からステップS 6へ移行する。ステップS 6で、制御装置100は、主サーミスタ25の検知温度に基づいて、主熱源6の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方をフィードバック制御する。ステップS 6で、制御装置100は、主サーミスタ25の検知温度が、熱媒体供給温度の目標値に収束するように、主熱源6の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を調整する。ステップS 6による運転を「第二運転」と称する。ステップS 6の後、ルーチンを終了する。

[0038] 主熱源6を起動するとき、補助熱源12は、稼動しておらず、冷えている。主熱源6の起動後、しばらくの間は、熱媒体は補助熱源12を通過する間に熱を奪われ、補助熱源12は熱媒体の熱で暖められる。この間は、主サーミスタ25で検知される熱媒体供給温度は、補助サーミスタ24で検知される主熱源6の出口温度に比べて、大きく低下する。その後、補助熱源12の温度が安定すると、補助サーミスタ24の検知温度と、主サーミスタ25の検知温度との差は、縮小し、安定する。熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する上記ステップS 3の処理は、補助サーミスタ24の検知温度と、主サーミスタ25の検知温度との差が安定したかどうかを判定するもので

ある。

[0039] 以下、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する方法の例について説明する。上記ステップS 3では、以下の例のような方法で、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定できる。第一の例では、制御装置100は、主熱源6が起動してからの経過時間に基づいて、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する。制御装置100は、主熱源6が起動してからの経過時間が所定時間（例えば1時間）に達していない場合には、熱媒体の温度状態がまだ安定していないと判定する。制御装置100は、主熱源6が起動してからの経過時間が当該所定時間に達した場合には、熱媒体の温度状態が既に安定したと判定する。

[0040] 図5は、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する方法の第二の例を示すフローチャートである。第二の例では、制御装置100は、補助サーミスタ24の検知温度と、主サーミスタ25の検知温度との差の大きさに基づいて、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する。図5のステップS 10で、制御装置100は、補助サーミスタ24の検知温度と主サーミスタ25の検知温度との温度差の絶対値を、所定の参照値（例えば3℃）と比較する。当該温度差の絶対値が参照値より大きい場合には、ステップS 10からステップS 11へ移行する。ステップS 11で、制御装置100は、熱媒体の温度状態がまだ安定していないと判定する。当該温度差の絶対値が参照値以下である場合には、ステップS 10からステップS 12へ移行する。ステップS 12で、制御装置100は、熱媒体の温度状態が既に安定したと判定する。この第二の例は、制御装置100が、補助サーミスタ24の検知温度と主サーミスタ25の検知温度との温度差に基づいて、第一運転から第二運転へ移行するタイミングを決定することに相当する。第二の例によれば、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを高精度に判定できる。

[0041] なお、上記ステップS 10では、補助サーミスタ24の検知温度と主サーミスタ25の検知温度との温度差の絶対値が参照値以下となる状態が所定時間（例えば1分間）以上継続しているかどうかを判断しても良い。当該状態

が所定時間以上継続していない場合には、ステップS 1 0からステップS 1 1へ移行する。当該状態が所定時間以上継続している場合には、ステップS 1 0からステップS 1 2へ移行する。

[0042] 図6は、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する方法の第三の例を示すフローチャートである。第三の例では、制御装置100は、補助サーミスタ24の検知温度と、主サーミスタ25の検知温度との温度差の変動幅に基づいて、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを判定する。図6のステップS 1 5で、制御装置100は、補助サーミスタ24の検知温度と主サーミスタ25の検知温度との温度差の絶対値の変動幅が所定の参照値（例えば3℃）以内となる状態が所定時間（例えば1分間）以上継続しているかどうかを判断する。当該状態が所定時間以上継続していない場合には、ステップS 1 5からステップS 1 6へ移行する。ステップS 1 6で、制御装置100は、熱媒体の温度状態がまだ安定していないと判定する。当該状態が所定時間以上継続している場合には、ステップS 1 5からステップS 1 7へ移行する。ステップS 1 7で、制御装置100は、熱媒体の温度状態が既に安定したと判定する。この第三の例は、制御装置100が、補助サーミスタ24の検知温度と主サーミスタ25の検知温度との温度差の変動幅に基づいて、第一運転から第二運転へ移行するタイミングを決定することに相当する。第三の例によれば、熱媒体の温度状態が安定したかどうかを高精度に判定できる。

[0043] 図7は、主熱源6の起動後の主サーミスタ25及び補助サーミスタ24の検知温度の変化の例を示すグラフである。図7に示す例は、制御装置100が、図4のルーチンを実行せず、主熱源6の起動直後から、主サーミスタ25のみの検知温度に基づいて、主熱源6の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を制御した場合の例である。図7の制御例において、制御装置100は、主熱源6の起動直後から、主サーミスタ25の検知温度が熱媒体供給温度の目標値に収束するように、主熱源6の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を補正する。図7の制御例は、本実施の形態1に該

当しない。

[0044] 主熱源 6 の起動後、しばらくの間は、熱媒体は補助熱源 1 2 を通過する間に熱を奪われ、補助熱源 1 2 は熱媒体の熱で暖められる。この間は、主サーミスタ 2 5 で検知される熱媒体供給温度は、補助サーミスタ 2 4 で検知される主熱源 6 の出口温度に比べて、大きく低下する。図 7 の制御例では、この間に、主サーミスタ 2 5 の検知温度を目標値に近づけるために、主熱源 6 の加熱能力を高くする補正と、熱媒体の循環流量を低くする補正との少なくとも一方が実施される。主サーミスタ 2 5 の検知温度の上昇は、主熱源 6 の出口温度の上昇に対して、遅れやすい。その第一の理由は、大きい熱容量を有する補助熱源 1 2 の温度上昇に時間がかかることである。第二の理由は、主熱源 6 の出口から主サーミスタ 2 5 の位置までの熱媒体の輸送遅れがあることである。主サーミスタ 2 5 の検知温度の上昇が遅れる間に、主熱源 6 の加熱能力が過度に高く補正され、あるいは、熱媒体の循環流量が過度に低く補正される。その結果、補助サーミスタ 2 4 で検知される主熱源 6 の出口温度は、目標値を大きく超え、オーバーシュートする。補助サーミスタ 2 4 の検知温度のオーバーシュートに続いて、主サーミスタ 2 5 で検知される熱媒体供給温度も、目標値を大きく超え、オーバーシュートする。このように、図 7 に示す制御例では、補助サーミスタ 2 4 の検知温度及び主サーミスタ 2 5 の検知温度が、共に、目標値を大きく超え、オーバーシュートする。図 7 に示す制御例では、熱媒体供給温度のオーバーシュートを抑制できない。図 7 に示す制御例では、主熱源 6 の負荷が大きくなりやすいため、主熱源 6 の寿命が短くなる可能性がある。

[0045] 図 8 は、主熱源 6 の起動後の主サーミスタ 2 5 及び補助サーミスタ 2 4 の検知温度の変化の例を示すグラフである。図 8 に示す例は、制御装置 1 0 0 が、主サーミスタ 2 5 の検知温度を使用せず、補助サーミスタ 2 4 のみの検知温度に基づいて、主熱源 6 の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を制御した場合の例である。図 8 の制御例において、制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の起動直後から、補助サーミスタ 2 4 の検知温度が熱媒体供給温

度の目標値に収束するように、主熱源 6 の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を補正する。図 8 の制御例は、本実施の形態 1 に該当しない。

[0046] 図 8 の制御例では、主熱源 6 の起動後、補助サーミスタ 24 で検知される主熱源 6 の出口温度は、大きくオーバーシュートすることなく、熱媒体供給温度の目標値に収束し、安定する。主熱源 6 の出口温度が安定した後も、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度は、主熱源 6 の出口温度に比べて低くなる。その理由は、主熱源 6 から主サーミスタ 25 の位置までの熱媒体管 5 から放熱することで熱媒体の温度が低下するためである。図 8 の制御例では、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度は、目標値よりも低い温度に収束し、安定する。すなわち、図 8 の制御例では、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度は、目標値に到達せず、アンダーシュートする。

[0047] 図 9 は、主熱源 6 の起動後の主サーミスタ 25 及び補助サーミスタ 24 の検知温度の変化の例を示すグラフである。図 9 に示す例は、制御装置 100 が図 4 に示すルーチンに基づいて制御した場合の例である。図 9 の制御例は、本実施の形態 1 に該当する。図 9 中の時刻 t_1 は、図 4 のステップ S3 で、制御装置 100 が、熱媒体の温度状態が既に安定したと判定した時刻である。時刻 t_1 までの間は、制御装置 100 は、補助サーミスタ 24 の検知温度に基づいて、主熱源 6 の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を制御する。時刻 t_1 までの間は、制御装置 100 は、補助サーミスタ 24 の検知温度が熱媒体供給温度の目標値に収束するように、主熱源 6 の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を補正する。時刻 t_1 までの間は、第一運転に相当する。第一運転において、補助サーミスタ 24 で検知される主熱源 6 の出口温度は、大きくオーバーシュートすることなく、熱媒体供給温度の目標値に収束する。第一運転において、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度は、目標値よりも低い温度に収束する。

[0048] 時刻 t_1 以降は、制御装置 100 は、主サーミスタ 25 の検知温度に基づ

いて、主熱源 6 の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を制御する。時刻 t_1 以降は、制御装置 100 は、主サーミスタ 25 の検知温度が熱媒体供給温度の目標値に収束するように、主熱源 6 の加熱能力及び熱媒体の循環流量の少なくとも一方を補正する。時刻 t_1 以降は、第二運転に相当する。第二運転の開始直後の主サーミスタ 25 の検知温度は、熱媒体供給温度の目標値よりも低い。その結果、制御装置 100 は、主サーミスタ 25 の検知温度が上昇するように、主熱源 6 の加熱能力を高くする補正と、熱媒体の循環流量を低くする補正との少なくとも一方を実施する。この補正により、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度は、大きくオーバーシュートすることなく、目標値に収束し、安定する。

[0049] 図 9 に示すように、本実施の形態によれば、以下のような効果が得られる。熱媒体供給温度のオーバーシュート及びアンダーシュートを抑制できる。主熱源 6 の出口温度の過剰な上昇を回避できる。系が安定した後には、熱利用端末への熱媒体供給温度を確実に目標値まで上昇させることができる。

[0050] 実施の形態 2.

次に、図 10 から図 12 を参照して、本発明の実施の形態 2 について説明するが、上述した実施の形態との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分は同一符号を付し説明を省略する。本実施の形態 2 の熱供給システム 1 の機器構成は、図 1 から図 3 に示す実施の形態 1 の機器構成と同じであるので、図面及び説明を省略する。

[0051] 本実施の形態の熱供給システム 1 において、補助熱源運転判定部 103 は、主熱源 6 の稼働中に主熱源 6 の加熱能力が不足していると判定した場合、実施の形態 1 と同様にして、補助熱源 12 を起動することを決定する。補助熱源 12 が起動されると、主熱源 6 で加熱された熱媒体が補助熱源 12 でさらに加熱されることで、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度がオーバーシュートする可能性がある。本実施の形態では、制御装置 100 は、補助熱源 12 が起動した際に、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度のオーバーシュートが抑制されるように、主熱源 6 の加熱能力を低くする

方向に調整する。本実施の形態では、制御装置 100 は、補助熱源 12 の起動と同時に、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向に調整する。

[0052] 図 10 は、本実施の形態 2 の熱供給システム 1 の制御装置 100 が実行するルーチンのフローチャートである。制御装置 100 は、図 10 のルーチンを周期的に繰り返し実行する。図 10 のステップ S20 で、制御装置 100 は、主熱源 6 が稼動しているか否かを判断する。主熱源 6 が稼動していない場合には、ステップ S20 の後、ルーチンを終了する。主熱源 6 が稼動している場合には、ステップ S20 からステップ S21 へ移行する。ステップ S21 で、補助熱源運転判定部 103 は、補助熱源 12 の稼動の可否を判定する。ステップ S21 からステップ S22 へ移行する。ステップ S22 で、制御装置 100 は、補助熱源 12 が稼動しているか否かを判断する。補助熱源 12 が稼動していない場合には、ステップ S22 の後、ルーチンを終了する。

[0053] 補助熱源 12 が稼動している場合には、ステップ S22 からステップ S23 へ移行する。ステップ S23 で、制御装置 100 は、補助熱源 12 を起動する場合の主熱源 6 の加熱能力の調整が済んでいるか否かを判断する。主熱源 6 の加熱能力の調整がまだ済んでいない場合には、ステップ S23 からステップ S24 へ移行する。ステップ S24 で、制御装置 100 は、補助熱源 12 を起動する場合の主熱源 6 の加熱能力の調整を行う。ステップ S24 で、制御装置 100 は、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向に調整する。ステップ S23 で、主熱源 6 の加熱能力の調整が既に済んでいる場合には、ルーチンを終了する。

[0054] 上記ステップ S24 で制御装置 100 が主熱源 6 の加熱能力を低くする方向に調整する方法の例について以下に説明する。

(例 1) 主熱源 6 の加熱能力を所定の割合で低下させる。例えば、圧縮機 7 の周波数が現在の半分に低下するように調整する。

(例 2) 主熱源 6 及び補助熱源 12 の定格能力に基づいて決定される割合で、主熱源 6 の加熱能力を低下させる。補助熱源 12 が起動するような状況で

は、主熱源 6 は定格能力を出力していると想定できる。例えば、主熱源 6 の定格能力を 5 kW とし、補助熱源 1 2 の定格能力を 2 kW とした場合、主熱源 6 の加熱能力が 3 kW となるように、圧縮機 7 の周波数を 3 / 5 倍に調整する。

[0055] (例 3) 補助熱源 1 2 の起動後の熱媒体供給温度が目標値に到達するように、補助熱源 1 2 の起動後に必要な主熱源 6 の加熱能力を計算し、その計算結果に基づいて、主熱源 6 の加熱能力を調整する。補助熱源 1 2 の起動後に必要な主熱源 6 の加熱能力の計算方法の例を以下に説明する。主熱源 6 の加熱能力を低くする前の主サーミスタ 2 5 または補助サーミスタ 2 4 の検知温度を T_H とし、主熱源 6 の加熱能力を低くする前の低温サーミスタ 2 6 の検知温度を T_L とし、流量センサ 2 7 の検知流量を G_{vw} とし、主サーミスタ 2 5 または補助サーミスタ 2 4 の検知温度の目標値を T_{Hm} とし、熱媒体の密度を ρ とし、熱媒体の比熱を C とする。主熱源 6 の加熱能力を低くする前の主熱源 6 の加熱能力 Q_{m0} は、次式で計算できる。

$$Q_{m0} = \rho \cdot C \cdot G_{vw} \cdot (T_H - T_L)$$

[0056] 補助熱源 1 2 の加熱能力を Q_s とし、補助熱源 1 2 の起動後に必要な主熱源 6 の加熱能力を Q_{m1} とする。 Q_{m1} は、次式で計算できる。

$$Q_{m1} = \rho \cdot C \cdot G_{vw} \cdot (T_{Hm} - T_L) - Q_s$$

この例 3 では、図 10 のステップ S 2 4 で、主熱源 6 の加熱能力を Q_{m1} に調整する。そのためには、主熱源 6 の加熱能力が Q_{m1} / Q_{m0} 倍に低下するように調整すれば良い。そのためには、例えば、圧縮機 7 の周波数が Q_{m1} / Q_{m0} 倍になるように調整すれば良い。このように調整することで、補助熱源 1 2 の起動後の熱媒体供給温度を高精度に目標値に近づけることができる。

[0057] 具体的な数値例を以下に示す。主熱源 6 の加熱能力を低くする前の主サーミスタ 2 5 または補助サーミスタ 2 4 の検知温度を 45℃、主熱源 6 の加熱能力を低くする前の低温サーミスタ 2 6 の検知温度を 30℃、流量センサ 2 7 の検知流量を 3 リットル／分、補助熱源 1 2 の加熱能力を 2 kW、主サー

ミスタ 25 または補助サーミスタ 24 の検知温度の目標値を 50℃とする。この時、主熱源 6 の加熱能力を低くする前の主熱源 6 の加熱能力は 3.14 kW となり、補助熱源 12 の起動後に必要な主熱源 6 の加熱能力は 2.18 kW となる。この場合、圧縮機 7 の周波数を 0.69 倍に調整することで、補助熱源 12 の起動後の熱媒体供給温度を高精度に目標値 50℃に近づけることができる。

[0058] 図 11 は、主熱源 6 が稼働し補助熱源 12 が稼働していない状態において補助熱源 12 を起動した場合の、補助熱源 12 の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。図 11 に示す例は、制御装置 100 が図 10 のステップ S24 の処理を実行しないと仮定した場合の例である。すなわち、図 11 に示す例は、制御装置 100 が、補助熱源 12 の起動に伴う主熱源 6 の加熱能力の調整を行わないと仮定した場合の例である。図 11 の例は、本実施の形態 2 に該当しない。

[0059] 図 11 中の補助熱源 12 の下流近傍の温度は、主サーミスタ 25 で検知される熱媒体供給温度に相当する。図 11 中の時刻 t_2 は、補助熱源 12 が起動した時刻である。時刻 t_2 の前、補助熱源 12 の下流近傍の温度は、目標値よりも低い温度に収束している。このことで、主熱源 6 の加熱能力が不足していると判定され、補助熱源 12 が起動される。時刻 t_2 で補助熱源 12 が起動されると、補助熱源 12 の下流近傍の温度は、急上昇し、目標値を大きく超え、オーバーシュートする。制御装置 100 は、このオーバーシュートを主サーミスタ 25 で検知する。その結果、制御装置 100 のフィードバック制御により、主熱源 6 の加熱能力が低くなる方向に補正される。図 11 中の時刻 t_3 は、当該補正によって補助熱源 12 の上流近傍の温度が低下し始めた時刻である。補助熱源 12 の上流近傍の温度が低下することで、補助熱源 12 の下流近傍の温度が低下する。その後、補助熱源 12 の下流近傍の温度は、目標値に収束する。図 11 に示す例では、補助熱源 12 の下流近傍の温度がオーバーシュートした後でなければ、主熱源 6 の加熱能力が低くなる方向に補正されない。そのため、補助熱源 12 の下流近傍の温度、すなわ

ち熱媒体供給温度のオーバーシュートを抑制できない。

[0060] 図 12 は、主熱源 6 が稼働し補助熱源 12 が稼働していない状態において補助熱源 12 を起動した場合の、補助熱源 12 の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。図 12 の制御例は、制御装置 100 が図 10 のステップ S24 の処理を実行した場合の例である。図 12 の制御例は、本実施の形態 2 に該当する。

[0061] 図 12 中の時刻 t_4 は、補助熱源 12 が起動した時刻である。時刻 t_4 の前、補助熱源 12 の下流近傍の温度は、目標値よりも低い温度に収束している。このことで、主熱源 6 の加熱能力が不足していると判定され、補助熱源 12 が起動される。補助熱源 12 の起動と同時に、図 10 のステップ S24 の処理により、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向への調整が実施される。これにより、補助熱源 12 の起動後まもなく、補助熱源 12 の上流近傍の温度が低下する。その結果、補助熱源 12 の下流近傍の温度が目標値を大きく超えることが回避される。すなわち、熱媒体供給温度のオーバーシュートが抑制される。

[0062] 主熱源 6 のヒートポンプが CO_2 冷媒を使用するシステムにおいては、高い COP を得る目的で、熱媒体の循環流量が低流量とされることがある。一般に、当該システムでは、補助熱源 12 の起動時に、熱媒体供給温度がオーバーシュートしやすい。本実施の形態 2 によれば、当該システムにおいても、補助熱源 12 の起動時の熱媒体供給温度のオーバーシュートを確実に抑制できる。

[0063] 実施の形態 3.

次に、図 13 から図 15 を参照して、本発明の実施の形態 3 について説明するが、上述した実施の形態との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分は同一符号を付し説明を省略する。本実施の形態 3 の熱供給システム 1 の機器構成は、図 1 から図 3 に示す実施の形態 1 の機器構成と同じであるので、図面及び説明を省略する。

[0064] 本実施の形態の熱供給システム 1 において、補助熱源運転判定部 103 は

、主熱源 6 の稼働中に主熱源 6 の加熱能力が不足していると判定した場合、実施の形態 1 と同様にして、補助熱源 1 2 を起動することを決定する。前述した実施の形態 2 では、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の起動と同時に、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向に調整する。これに対し、本実施の形態では、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の起動よりも前に、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向に調整する。主熱源 6 から補助熱源 1 2 までの流路長が長いシステムにおいては、主熱源 6 の加熱能力が低くなる方向に調整した作用が補助熱源 1 2 の位置に到達するまでに時間がかかる。すなわち、主熱源 6 から補助熱源 1 2 までの流路長が長いシステムにおいては、主熱源 6 の加熱能力が低下してから、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度が低下するまでに時間がかかる。本実施の形態では、制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の稼働中に補助熱源 1 2 を起動すると決定した場合には、主熱源 6 の加熱能力が低くなる方向に調整した後、その作用が補助熱源 1 2 の位置に到達するまで、補助熱源 1 2 の起動を待機させる。制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置に到達した後に、補助熱源 1 2 を起動する。本実施の形態によれば、主熱源 6 から補助熱源 1 2 までの流路長が長いシステムにおいても、補助熱源 1 2 の起動時の熱媒体供給温度のオーバーシュートを確実に抑制できる。

[0065] 図 1 3 は、本実施の形態 3 の熱供給システム 1 の制御装置 1 0 0 が実行するルーチンのフローチャートである。制御装置 1 0 0 は、図 1 3 のルーチンを周期的に繰り返し実行する。図 1 3 のステップ S 3 0 で、制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 が稼働しているか否かを判断する。主熱源 6 が稼働していない場合には、ステップ S 3 0 の後、ルーチンを終了する。主熱源 6 が稼働している場合には、ステップ S 3 0 からステップ S 3 1 へ移行する。ステップ S 3 1 で、補助熱源運転判定部 1 0 3 は、補助熱源 1 2 の稼働の可否を判定する。ステップ S 3 1 からステップ S 3 2 へ移行する。ステップ S 3 2 で、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の稼働が決定されているか否かを判断する。補助熱源 1 2 が稼働されていない場合には、ステップ S 3 2 の後、ルーチン

を終了する。

[0066] 補助熱源 1 2 の稼働が決定されている場合には、ステップ S 3 2 からステップ S 3 3 へ移行する。ステップ S 3 3 で、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 を起動する前の主熱源 6 の加熱能力の調整が済んでいるか否かを判断する。主熱源 6 の加熱能力の調整がまだ済んでいない場合には、ステップ S 3 3 からステップ S 3 4 へ移行する。ステップ S 3 4 で、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 を起動する前の主熱源 6 の加熱能力の調整を行う。ステップ S 3 4 で、制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向に調整する。ステップ S 3 4 の調整方法は、前述した実施の形態 2 のステップ S 2 4 の調整方法と同じである。ステップ S 3 4 からステップ S 3 5 へ移行する。ステップ S 3 5 で、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の起動を待機する。ステップ S 3 5 の後、ルーチンを終了する。

[0067] ステップ S 3 3 で、主熱源 6 の加熱能力の調整が既に済んでいる場合には、ステップ S 3 6 へ移行する。ステップ S 3 6 で、制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置まで到達しているかどうかを判定する。主熱源 6 の加熱能力の調整の作用がまだ補助熱源 1 2 の位置に到達していないと判定された場合には、ステップ S 3 6 からステップ S 3 7 へ移行する。ステップ S 3 7 で、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の起動を待機する。ステップ S 3 7 の後、ルーチンを終了する。

[0068] ステップ S 3 6 で、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置に到達していると判定された場合には、ステップ S 3 6 からステップ S 3 8 へ移行する。ステップ S 3 8 で、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 を起動する。ステップ S 3 8 で、補助熱源 1 2 が既に起動している場合には、制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の稼働を継続させる。ステップ S 3 8 の後、ルーチンを終了する。

[0069] 図 1 4 は、主熱源 6 が稼働し補助熱源 1 2 が稼働していない状態において補助熱源 1 2 を起動した場合の、補助熱源 1 2 の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。図 1 4 に示す例は、主熱源 6 から補助熱

源 1 2 までの流路長が長いシステムにおいて、主熱源 6 の加熱能力の調整を、補助熱源 1 2 の起動と同時に行うと仮定した場合の例である。

[0070] 図 1 4 中の補助熱源 1 2 の下流近傍の温度は、主サーミスタ 2 5 で検知される熱媒体供給温度に相当する。図 1 4 中の時刻 t_5 は、補助熱源 1 2 が起動し、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向への調整が行われた時刻である。時刻 t_5 の前、補助熱源 1 2 の下流近傍の温度は、目標値よりも低い温度に収束している。このことで、主熱源 6 の加熱能力が不足していると判定され、補助熱源 1 2 が起動される。時刻 t_5 で主熱源 6 の加熱能力を低くする方向へ調整されてから、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度が低下し始めるまでには時間がかかる。補助熱源 1 2 の起動後しばらくの間は、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度は、主熱源 6 の加熱能力の調整前の温度に等しい。このため、補助熱源 1 2 が熱媒体を加熱すると、補助熱源 1 2 の下流近傍の温度は、急上昇し、オーバーシュートする。図 1 4 中の時刻 t_6 は、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置に到達した時刻である。すなわち、時刻 t_6 は、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度が低下し始める時刻である。その後、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度が低下することで、補助熱源 1 2 の下流近傍の温度が低下する。

[0071] 図 1 5 は、主熱源 6 が稼働し補助熱源 1 2 が稼働していない状態において補助熱源 1 2 を起動した場合の、補助熱源 1 2 の下流近傍及び上流近傍の温度の変化の例を示すグラフである。図 1 5 の制御例は、制御装置 1 0 0 が図 1 3 のルーチンを実行した場合の例である。図 1 5 の制御例は、本実施の形態 3 に該当する。

[0072] 図 1 5 中の時刻 t_7 は、補助熱源 1 2 の起動が決定された時刻である。時刻 t_7 の前、補助熱源 1 2 の下流近傍の温度は、目標値よりも低い温度に収束している。このことで、主熱源 6 の加熱能力が不足していると判定され、補助熱源 1 2 の起動が決定される。補助熱源 1 2 の起動が決定されると、図 1 3 のステップ S 3 4 の処理により、主熱源 6 の加熱能力を低くする方向への調整が実施される。これにより、主熱源 6 の下流近傍の温度が低下する。

図 1 5 中の時刻 t_8 は、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置に到達した時刻である。すなわち、時刻 t_8 は、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度が低下し始める時刻である。時刻 t_8 に、補助熱源 1 2 が起動される。補助熱源 1 2 が起動されたときには、補助熱源 1 2 の上流近傍の温度が低下し始めている。このため、補助熱源 1 2 の起動後、補助熱源 1 2 の下流近傍の温度が目標値を大きく超えることが回避される。すなわち、熱媒体供給温度のオーバーシュートが抑制される。

[0073] 主熱源 6 のヒートポンプが CO_2 冷媒を使用するシステムにおいては、高い COP を得る目的で、熱媒体の循環流量が低流量とされることがある。一般に、当該システムでは、補助熱源 1 2 の起動時に、熱媒体供給温度がオーバーシュートしやすい。本実施の形態 3 によれば、当該システムにおいても、補助熱源 1 2 の起動時の熱媒体供給温度のオーバーシュートを確実に抑制できる。

[0074] 上記ステップ S 3 6 で、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置まで到達しているかどうかを制御装置 1 0 0 が判定する方法の例について以下に説明する。

(例 1) 制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の加熱能力を調整した後の経過時間に基づいて、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置まで到達しているかどうかを判定できる。例えば、制御装置 1 0 0 は、当該経過時間が所定時間（例えば 3 0 分間）に達していない場合には、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用がまだ補助熱源 1 2 の位置に到達していないと判定し、当該経過時間が当該所定時間に達した場合には、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置に到達したと判定する。この例 1 の場合、制御装置 1 0 0 は、主熱源 6 の加熱能力を低下させた後の経過時間が上記所定時間に到達したことに応えて、補助熱源 1 2 を起動する。

[0075] (例 2) 制御装置 1 0 0 は、補助熱源 1 2 の下流近傍または上流近傍に配置される温度センサの検知温度に基づいて、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 1 2 の位置まで到達しているかどうかを判定できる。図 1 の構成

例の場合には、主サーミスタ 25 を当該温度センサとして用いることができる。例えば、制御装置 100 は、当該検知温度が主熱源 6 の加熱能力の調整前に比べて所定量（例えば 3℃）以上低下した場合には、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 12 の位置に到達したと判定する。この例 2 の場合、制御装置 100 は、当該検知温度が主熱源 6 の加熱能力の調整前に比べて所定量（例えば 3℃）以上低下したことに応えて、補助熱源 12 を起動する。また、制御装置 100 は、当該検知温度が、短時間で大幅に低下した場合（例えば 1 分間以内に 3℃以上低下した場合）に、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 12 の位置に到達したと判定しても良い。

[0076] （例 3）流量センサ 27 の検知流量を Gvw 、熱媒体供給温度の目標値を THm 、熱媒体の密度を ρ 、熱媒体の比熱を C 、補助熱源 12 の加熱能力を Qs とする。制御装置 100 は、補助熱源 12 の下流近傍または上流近傍に配置される温度センサの検知温度が $(THm - Qs / \rho / C / Gvw)$ に等しいか近くなったときに、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 12 の位置に到達したと判定し、補助熱源 12 を起動する。この例 3 によれば、補助熱源 12 の起動後、熱媒体供給温度を目標値 THm に速やかに収束させることができる。

[0077] （例 4）制御装置 100 は、主サーミスタ 25 の検知温度と補助サーミスタ 24 の検知温度との温度差が安定した場合に、主熱源 6 の加熱能力の調整の作用が補助熱源 12 の位置に到達したと判定し、補助熱源 12 を起動する。この例 4 によれば、熱媒体供給温度のオーバーシュート及びアンダーシュートの双方を確実に抑制できる。

[0078] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明では、上述した複数の実施の形態を任意に組み合わせて実施しても良い。

符号の説明

[0079] 1 熱供給システム、2 第一ユニット、3 第二ユニット、4, 5 熱媒体管、6 主熱源、7 圧縮機、8 高温側熱交換器、9 減圧装置、10 低温側熱交換器、11 送風機、12 補助熱源、13 貯湯槽、14

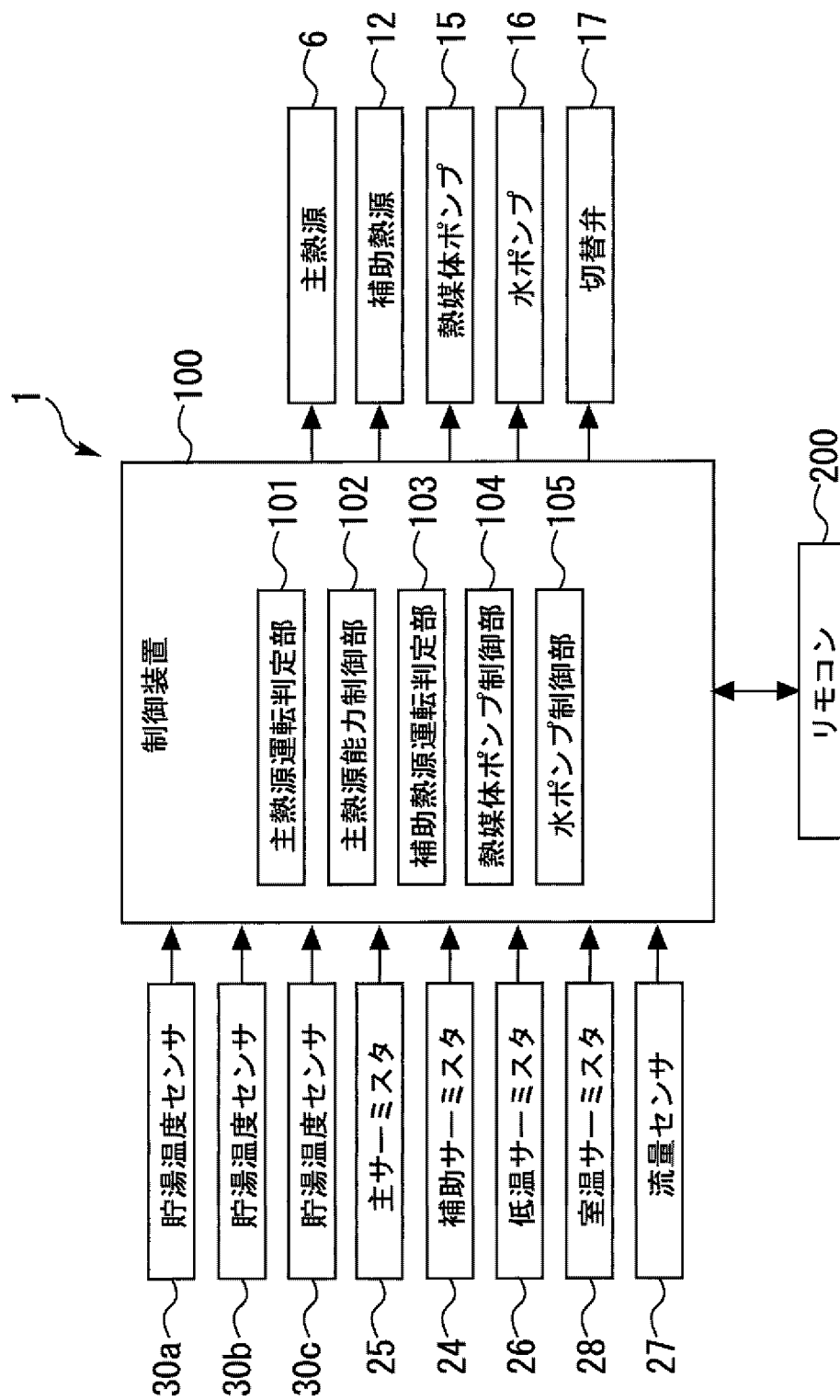
給湯熱交換器、１５ 熱媒体ポンプ、１６ 水ポンプ、１７ 切替弁、１８
給水管、１９ 給湯管、２０ 湯栓、２１ 暖房器具、２２，２３ 熱媒
体管、２４ 補助サーミスタ、２５ 主サーミスタ、２６ 低温サーミスタ
、２７ 流量センサ、２８ 室温サーミスタ、３０ａ，３０ｂ，３０ｃ 貯
湯温度センサ、４０ 水源、１００ 制御装置、１０１ 主熱源運転判定部
、１０２ 主熱源能力制御部、１０３ 補助熱源運転判定部、１０４ 熱媒
体ポンプ制御部、１０５ 水ポンプ制御部、２００ リモコン、１０００
プロセッサ、１００１ メモリ

請求の範囲

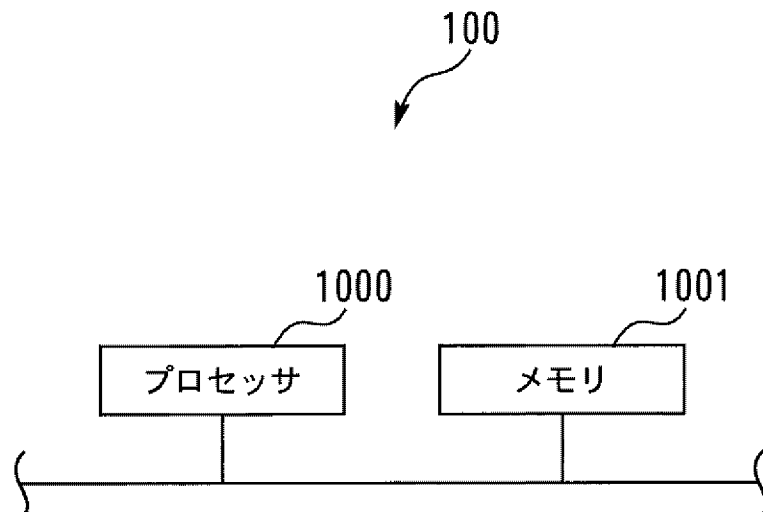
- [請求項1] 熱媒体を送出するポンプと、
 前記熱媒体を加熱する第一加熱装置と、
 前記第一加熱装置の下流の前記熱媒体を加熱する第二加熱装置と、
 前記第二加熱装置を稼動せずに前記第一加熱装置を起動する場合に、
 前記第一加熱装置の起動後に第一運転及び第二運転を順に行う制御装置と、
 を備え、
 前記第一運転では前記第一加熱装置の下流で前記第二加熱装置の上流の前記熱媒体の温度が目標値に収束するように制御され、
 前記第二運転では前記第二加熱装置の下流の前記熱媒体の温度が目標値に収束するように制御される熱供給システム。
- [請求項2] 前記第一加熱装置の下流で前記第二加熱装置の上流の前記熱媒体の温度を検知する第一温度センサと、
 前記第二加熱装置の下流の前記熱媒体の温度を検知する第二温度センサと、
 を備え、
 前記第一運転では、前記制御装置は、前記第一温度センサで検知される温度に基づいて前記熱媒体の流量と前記第一加熱装置の加熱能力との少なくとも一方を制御し、
 前記第二運転では、前記制御装置は、前記第二温度センサで検知される温度に基づいて前記熱媒体の流量と前記第一加熱装置の加熱能力との少なくとも一方を制御する請求項1に記載の熱供給システム。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記第一加熱装置の下流で前記第二加熱装置の上流の前記熱媒体の温度と、前記第二加熱装置の下流の前記熱媒体の温度との温度差、または当該温度差の変動幅に基づいて、前記第一運転から前記第二運転へ移行するタイミングを決定する請求項1または請求項2に記載の熱供給システム。

- [請求項4] 熱媒体を送出するポンプと、
前記熱媒体を加熱する第一加熱装置と、
前記第一加熱装置の下流の前記熱媒体を加熱する第二加熱装置と、
前記第二加熱装置を稼動せずに前記第一加熱装置を稼動している状態で前記第二加熱装置を起動する場合に、前記第二加熱装置の起動と同時か、前記第二加熱装置の起動よりも前に、前記第一加熱装置の加熱能力を低下させる制御装置と、
を備える熱供給システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記第一加熱装置の加熱能力を低下させた後の経過時間、または、前記第一加熱装置の加熱能力を低下させた後の前記第一加熱装置の下流の前記熱媒体の温度の変化に応じて、前記第二加熱装置を起動する請求項4に記載の熱供給システム。
- [請求項6] 前記制御装置は、前記第一加熱装置の加熱能力を低下させる前の前記第一加熱装置の上流及び下流の前記熱媒体の温度と、前記熱媒体の流量と、前記第二加熱装置の下流の前記熱媒体の温度の目標値と、前記第二加熱装置の加熱能力とに応じて、前記第一加熱装置の加熱能力を低下させる量を変える請求項4または請求項5に記載の熱供給システム。
- [請求項7] 前記第一加熱装置を格納する第一ユニットと、
前記第二加熱装置を格納する第二ユニットと、
前記第一ユニットと前記第二ユニットとの間を接続する熱媒体管と、
を備える請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の熱供給システム。
- [請求項8] 前記第一加熱装置は、二酸化炭素を冷媒とするヒートポンプを備える請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の熱供給システム。

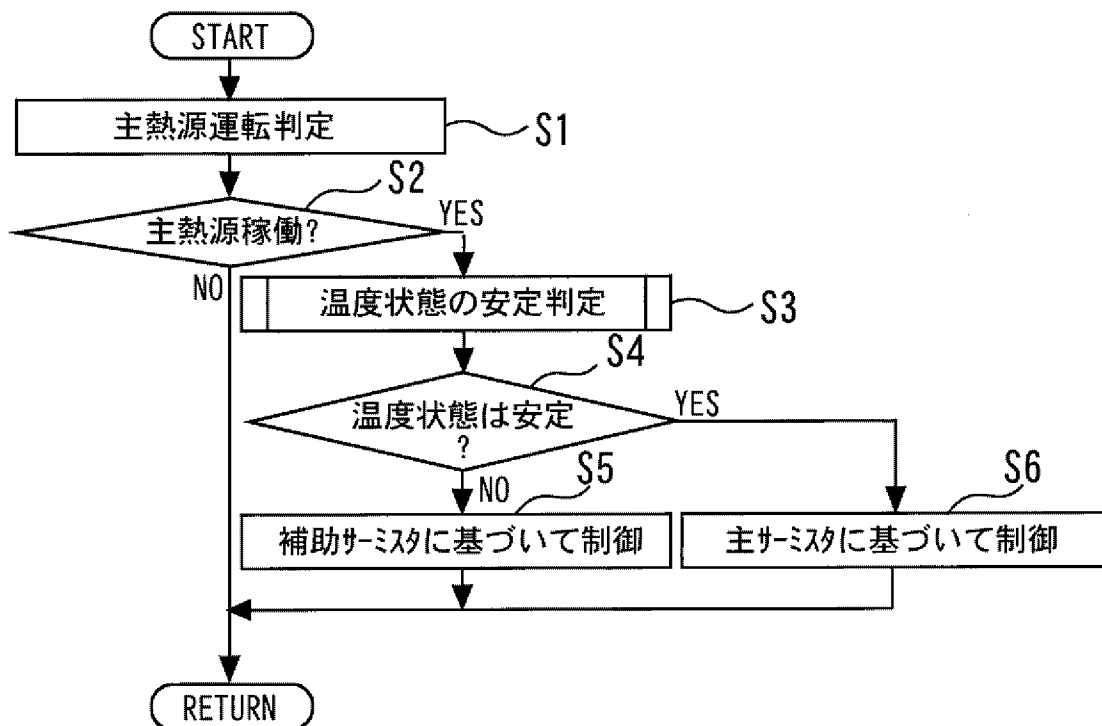
[図2]



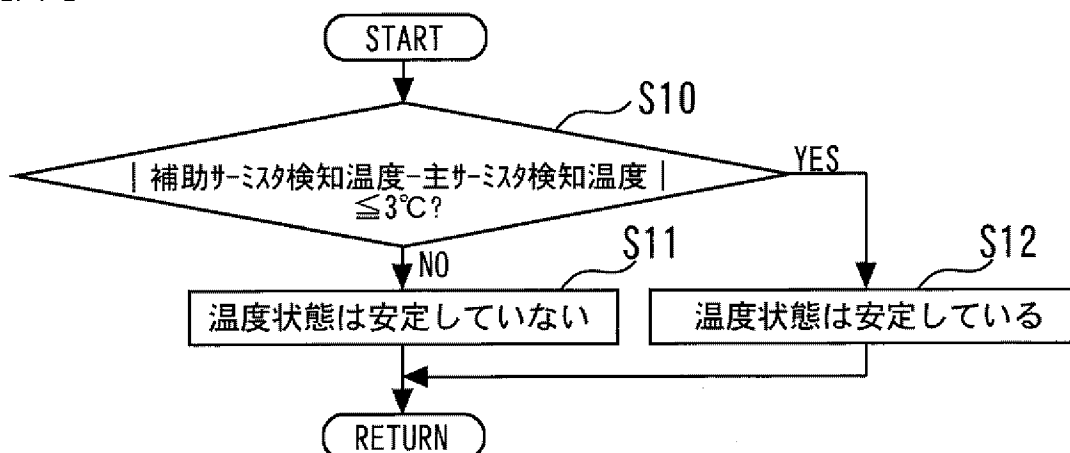
[図3]



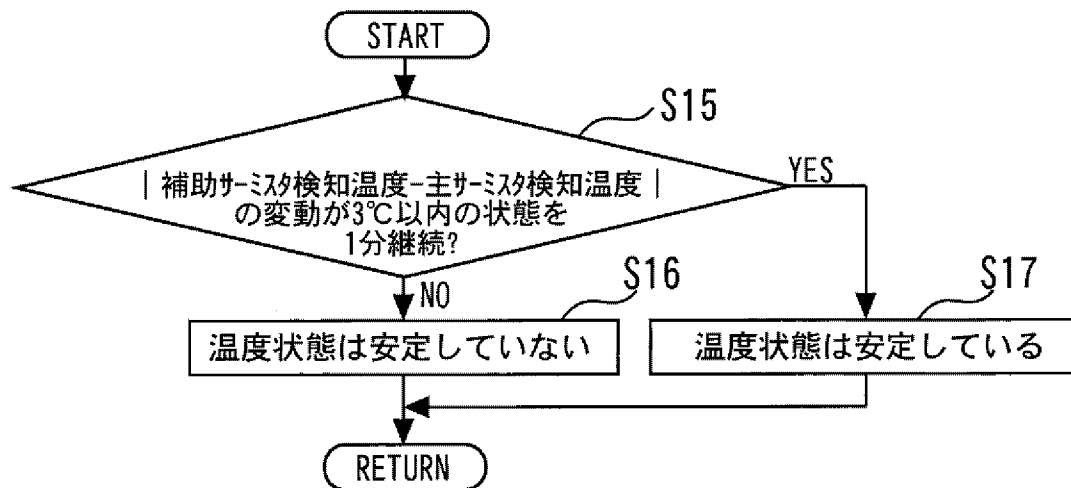
[図4]



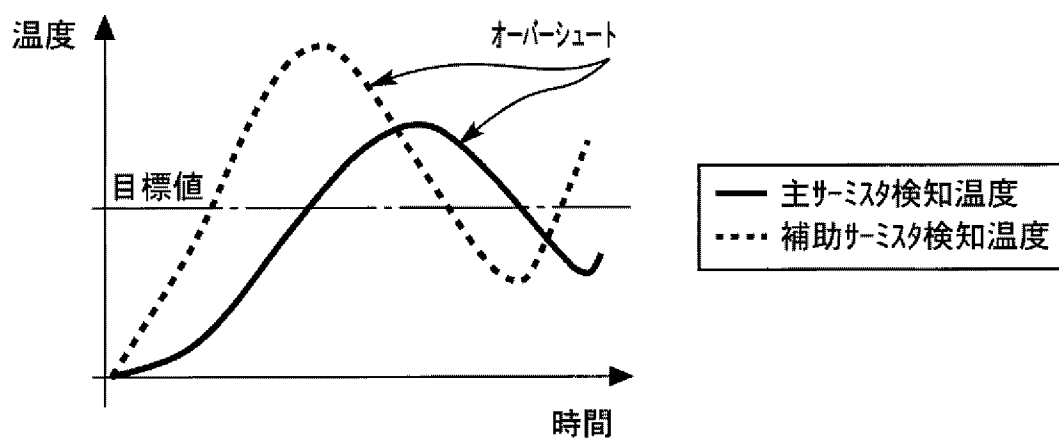
[図5]



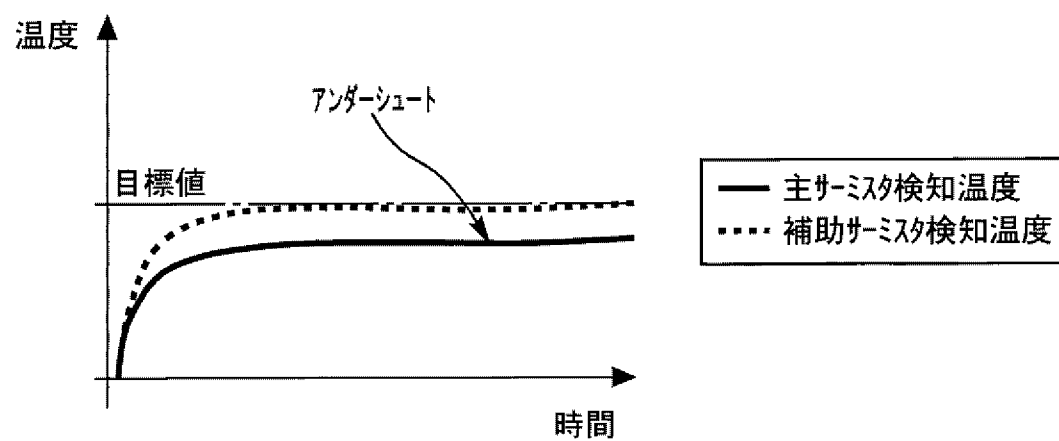
[図6]



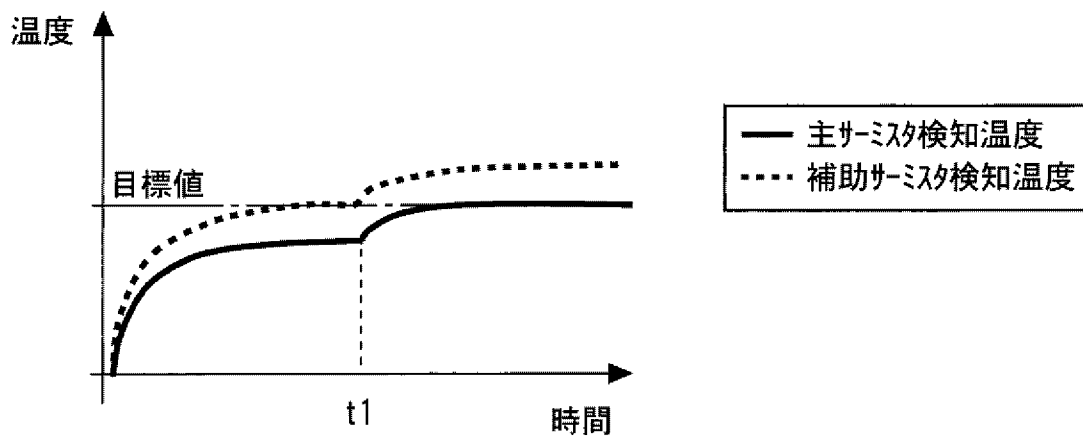
[図7]



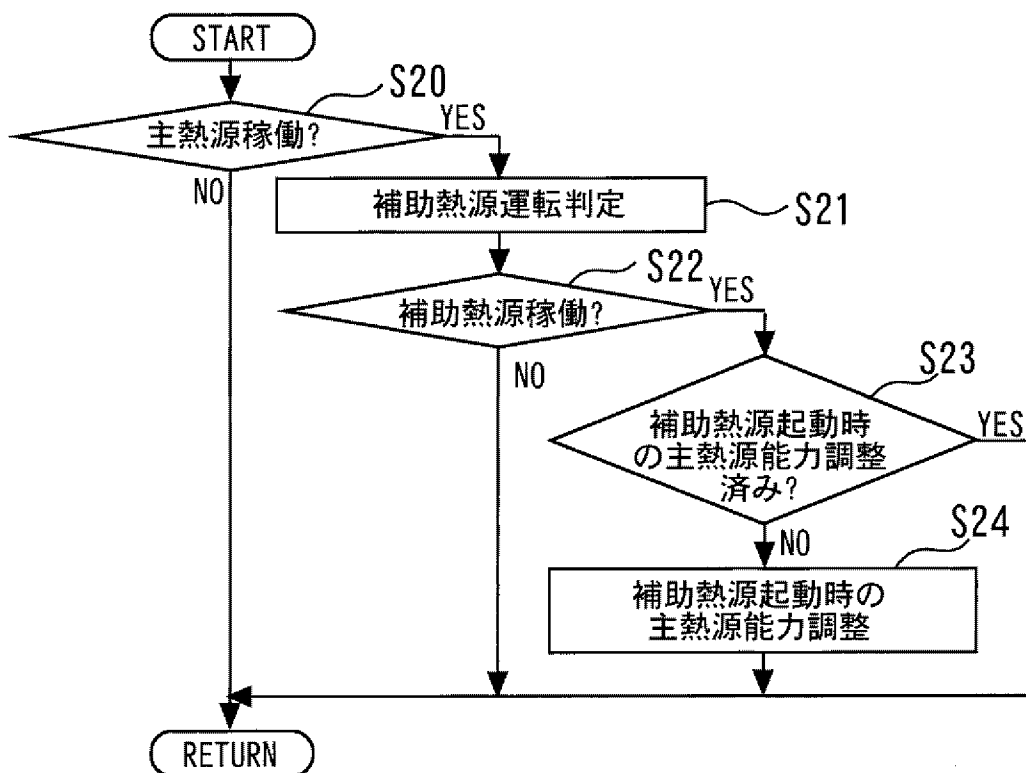
[図8]



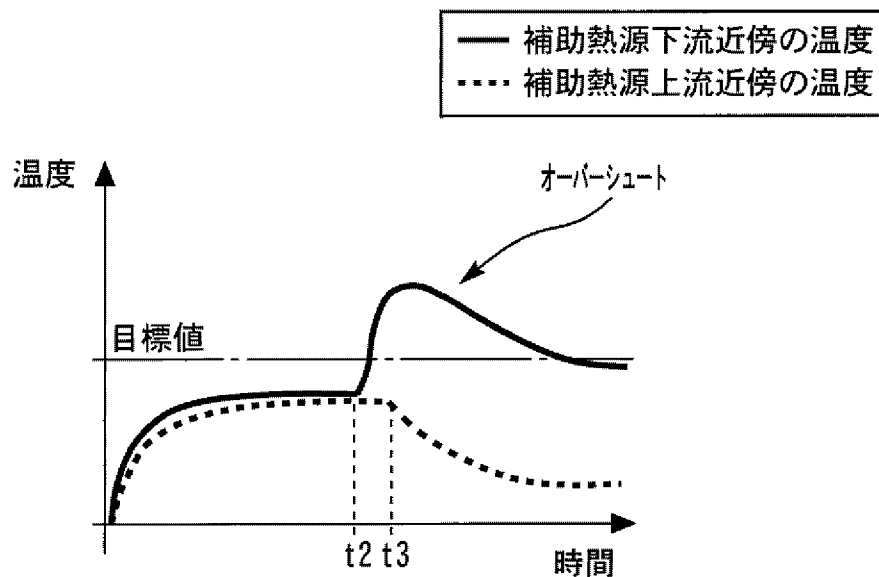
[図9]



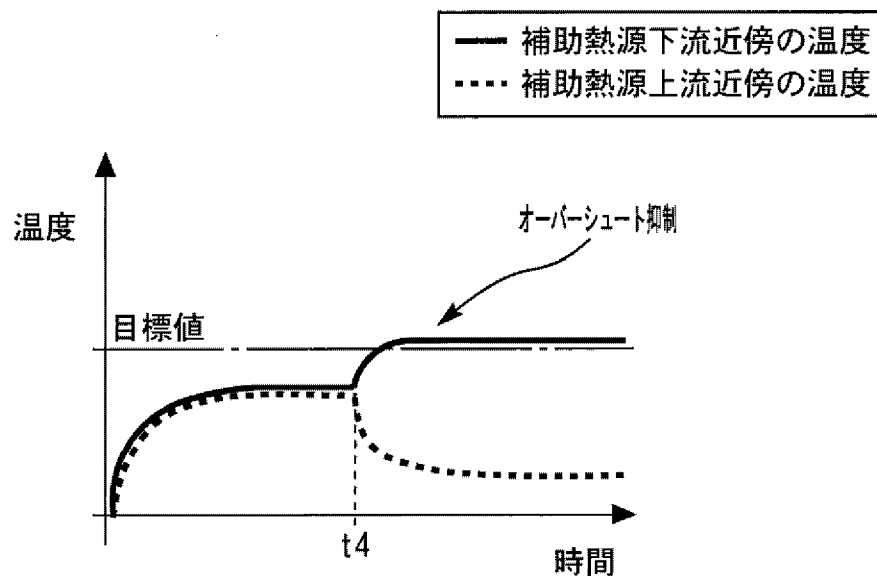
[図10]



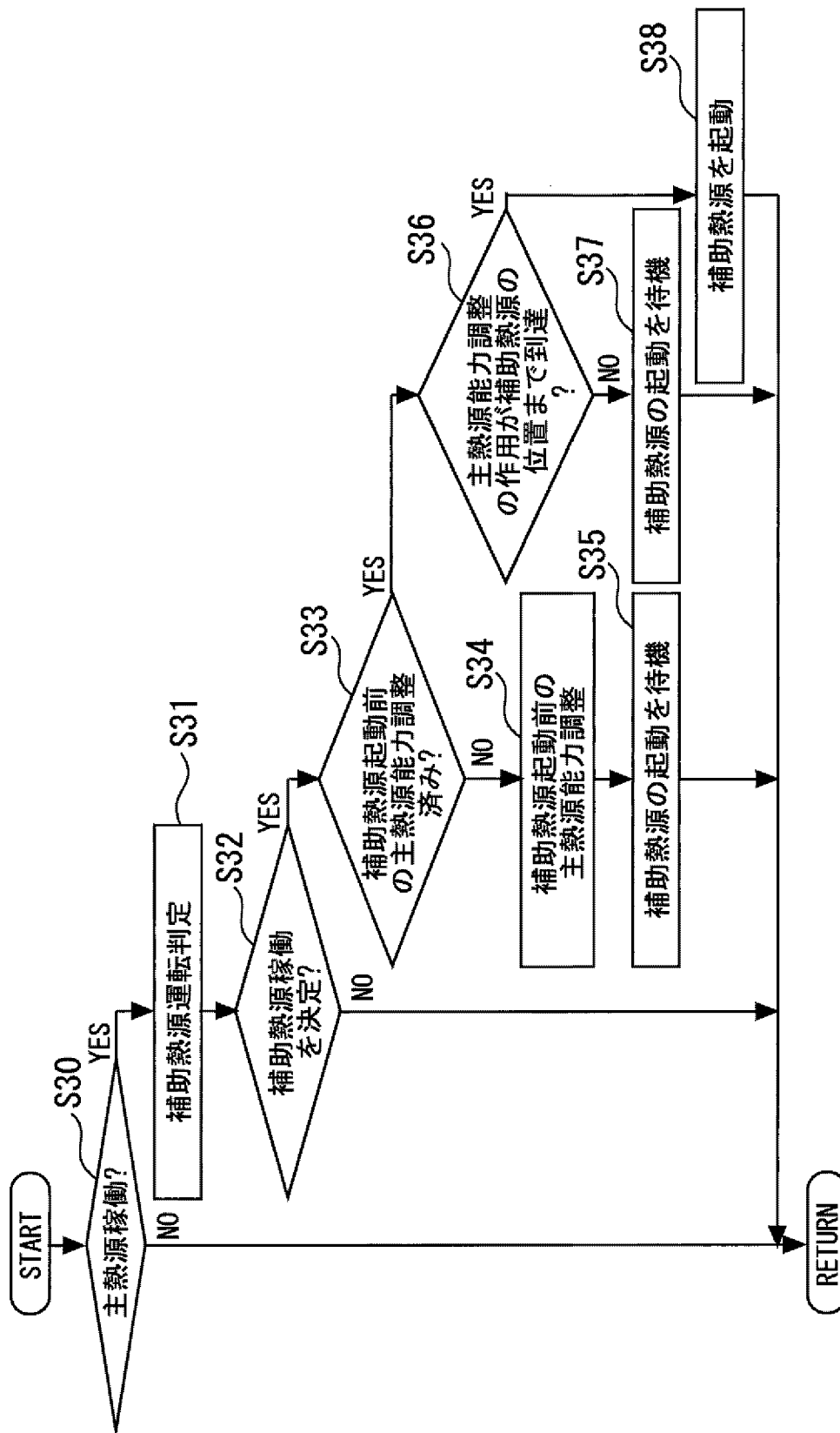
[図11]



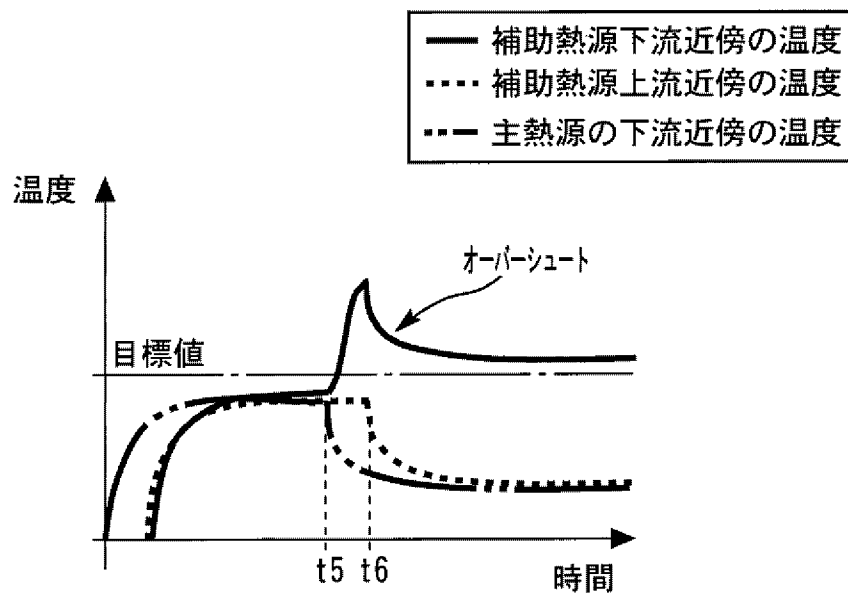
[図12]



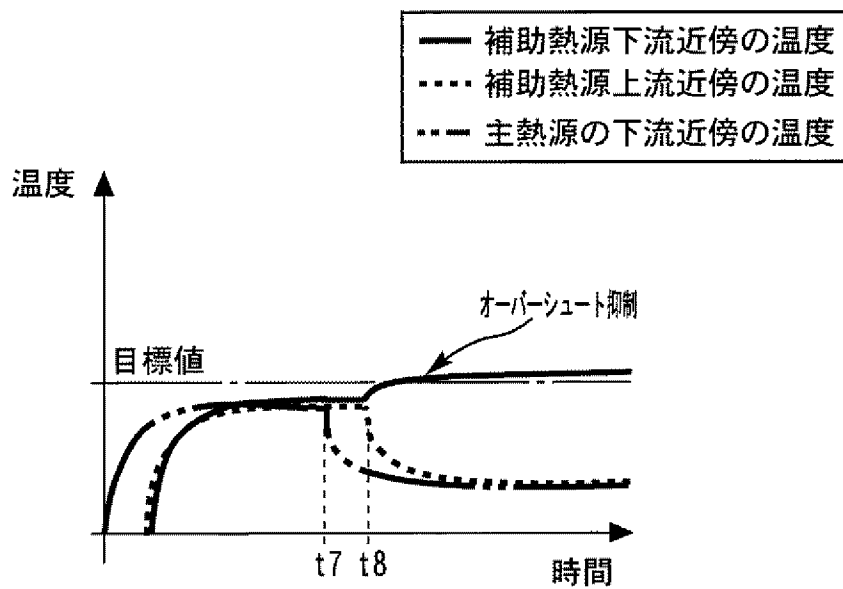
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/053762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24H1/00(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

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2005-49094 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 February 2005 (24.02.2005), paragraphs [0036] to [0037]; fig. 10 (Family: none)	1-8
A	JP 2011-112255 A (Nishiyama Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0032] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☐ 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
24 April 2015 (24.04.15)

Date of mailing of the international search report
12 May 2015 (12.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24H1/00(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（I P C））

Int.Cl. F24H1/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	JP 2005-49094 A（松下電器産業株式会社）2005.02.24, 段落 0036-0037、図 10（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2011-112255 A（株式会社ニシヤマ）2011.06.09, 段落 0032-0036、図 1（ファミリーなし）	1 - 8

☐ 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

2 4 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

正木 裕也

3 L

4 8 5 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7