

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-162190

(P2006-162190A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int. Cl.

F 2 4 H 1/18 (2006.01)
F 2 4 H 1/00 (2006.01)

F I

F 2 4 H 1/18 5 O 3 P
 F 2 4 H 1/00 6 I 1 Q

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-356639 (P2004-356639)
 (22) 出願日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100061273
 弁理士 佐々木 宗治
 (74) 代理人 100070563
 弁理士 大村 昇
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

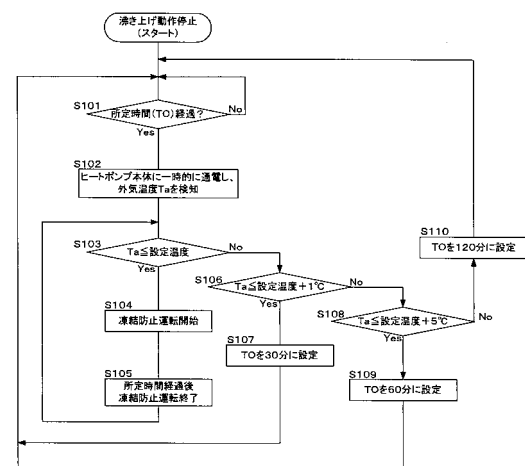
(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯システム及び貯湯式給湯方法

(57) 【要約】

【課題】 運転待機状態における消費電力を低減しつつ、給湯装置内に存在する水の凍結を防止して不具合を回避することが可能な貯湯式給湯システム及び貯湯式給湯方法を提供する。

【解決手段】 湯水の沸き上げ終了後の運転待機状態において、ヒートポンプ制御装置14aに定期的に少量の電力を供給して、外気温度センサ14bに外気の温度を計測させるとともに、計測された外気の温度に応じて電力供給を行なう時間設定を変更して、湯水の凍結を防止しつつ消費電力の低減を実現する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貯湯タンクと、
ヒートポンプサイクルで前記貯湯タンク内に湯を沸き上げるヒートポンプユニットと、
外気の温度を検知する温度検知装置と、
前記ヒートポンプユニットと前記温度検知装置との動作を制御するとともに、
前記温度検知装置が検知した外気の温度に基づいて前記ヒートポンプユニットへの電源供給を制御する制御装置とを有する
ことを特徴とする貯湯式給湯システム。

【請求項 2】

前記制御装置は、
前記温度検知装置が検知した外気の温度と所定の設定温度との差に基づいて前記ヒートポンプユニットへの次の電源供給までの時間を設定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の貯湯式給湯システム。

【請求項 3】

前記制御装置を、
前記温度検知装置と前記ヒートポンプユニットとの動作を制御する第 1 制御装置と、
前記第 1 制御装置に所定の時間間隔で電源を供給し、前記温度検知装置が検知した外気の温度と所定の設定温度との比較を行い、その比較結果に基づいて前記第 1 制御装置への電源供給を制御する第 2 制御装置とで構成する
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の貯湯式給湯システム。

【請求項 4】

貯湯タンクと、
ヒートポンプサイクルで前記貯湯タンク内に湯を沸き上げるヒートポンプユニットと、
外気の温度を検知する温度検知装置と、
前記ヒートポンプユニットと前記温度検知装置との動作を制御する制御装置とを備え、
湯の沸き上げ終了時、
前記制御装置は、
前記ヒートポンプユニットへの電源供給を遮断し、
沸き上げ終了時から所定時間間隔で定期的に前記温度検知装置を動作させて外気の温度を測定させ、
前記外気の温度に基づいて前記ヒートポンプユニットへの電源供給を制御する
ことを特徴とする貯湯式給湯方法。

【請求項 5】

前記制御装置は、
前記温度検知装置が検知した外気の温度と所定の設定温度との差に基づいて前記ヒートポンプユニットへの次の電源供給までの時間を設定する
ことを特徴とする請求項 4 に記載の貯湯式給湯方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、貯湯タンクを有する貯湯式給湯システム及び貯湯式給湯方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、給湯装置には湯水の沸き上げを行っていない運転待機状態中にヒートポンプユニットへの電源供給を遮断するようにしたものがある。この給湯装置は、運転待機状態中に外気温や湯水温度、平均給水温度と所定の設定温度とを比較して、通電制御器への電力の遮断、供給を制御していた（例えば、特許文献 1）。

【0003】

【特許文献1】特開2004-198044号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の給湯装置は、通電制御器への電力供給を制御して運転待機状態中における消費電力の低減を目的とするものである。この給湯装置は、運転待機状態中における外気温や湯水温度、平均給水温度が所定の設定温度より高い場合に、これらの温度の比較回数を減らして上記目的を達成するものであった。すなわち、温度の比較回数を減らすことに伴って通電制御器への電力供給回数も減らすことが可能となり、無駄に電力を消費することなく消費電力の低減を図っていた。

10

【0005】

しかしながら、温度の比較回数を減らすと、外気の急激な冷え込みに迅速に対応できないことになり、給湯装置内に存在する水が凍結してしまうことがあった。このように、給湯装置内の水が凍結してしまうと、貯湯タンクや配管等の構成部品に損傷を与えることになり、給湯装置全体が不具合を起こしてしまうという問題があった。

【0006】

そこで、湯水の沸き上げを行っていない運転待機状態中でも給湯装置内に存在する水を凍結させないようにする凍結防止運転を行なう必要性が生じることになった。この凍結防止運転とは、運転待機状態中において定期的にヒートポンプサイクルを稼働させて湯水の凍結を防ぎ、構成部品に損傷を与えないようにしたものである。

20

しかしながら、凍結防止運転の回数を多くすると、運転待機状態中においても通電制御器への電力供給を頻繁に行なうことになり、結果的に電力を多く消費することとなってしまう。また、凍結防止運転を行なわないようにすると、その分温度の比較回数が増加することとなり、電力を多く消費することとなってしまう。

【0007】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、運転待機状態中における消費電力を低減しつつ、給湯装置内に存在する水の凍結を防止して不具合を回避することが可能な貯湯式給湯システム及び貯湯式給湯方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

本発明に係る貯湯式給湯システムは、貯湯タンクと、ヒートポンプサイクルで前記貯湯タンク内に湯を沸き上げるヒートポンプユニットと、外気の温度を検知する温度検知装置と、前記ヒートポンプユニットと前記温度検知装置との動作を制御するとともに、前記温度検知装置が検知した外気の温度に基づいて前記ヒートポンプユニットへの電源供給を制御する制御装置とを有することを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る貯湯式給湯方法は、貯湯タンクと、ヒートポンプサイクルで前記貯湯タンク内に湯を沸き上げるヒートポンプユニットと、外気の温度を検知する温度検知装置と、前記ヒートポンプユニットと前記温度検知装置との動作を制御する制御装置を備え、湯の沸き上げ終了時、前記制御装置は、前記ヒートポンプユニットへの電源供給を遮断し、沸き上げ終了時から所定時間間隔で定期的に前記温度検知装置を動作させて外気の温度を測定させ、前記外気の温度に基づいて前記ヒートポンプユニットへの電源供給を制御することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明による貯湯式給湯システム及び貯湯式給湯方法は、所定の間隔で繰り返し検知される外気の温度に基づいて湯の沸き上げを行なうヒートポンプユニットへの電源供給を制御するので、湯の沸き上げ終了における運転待機状態中の消費電力を低減しつつ、凍結防止運転を行なうことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 1 】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態に係る貯湯式給湯システム 50 の全体構成を示す概略図である。貯湯式給湯システム 50 は、湯を貯えるための貯湯タンク 1 と、この貯湯タンク 1 の下部と接続されている給水配管 2 と、貯湯タンク 1 の上部と接続されている給湯配管 4 と、給水配管 2 と給湯配管 4 とを接続する給水バイパス管 3 と、給湯配管 4 と給水バイパス管 3 との間に設けられている給湯側混合弁 16 と、ヒートポンプサイクルを利用して湯の沸き上げを行なうヒートポンプ本体 14 と、貯湯タンク 1 の下部とヒートポンプ本体 14 とを接続する冷水管 5 と、貯湯タンク 1 の上部とヒートポンプ本体 14 とを接続する温水管 6 と、冷水管 5 と温水管 6 との間に設けられている循環切替弁 7 と、ヒートポンプ本体 14 への電源供給を制御する第 2 制御装置であるシステム制御装置 30 と、システム制御装置 30 の指示を受けてヒートポンプ本体 14 への電源供給の遮断、継続を行なうリレーやスイッチ等の電源遮断手段 32 と、給湯側混合弁 16 と接続し蛇口 18 に湯水を供給するための一般給湯管 17 とで構成されている。

10

【 0 0 1 2 】

貯湯タンク 1 は、給水配管 2 から給水される水と温水管 6 から戻される湯とを蓄えるものである。給水配管 2 は、貯湯タンク 1 に蓄える水を供給するものである。給湯配管 4 は、沸き上げられた湯を貯湯タンク 1 から一般給湯管 17 に供給するものである。給水バイパス管 3 は、給水配管 2 から分岐し、給湯側混合弁 16 を介して給湯配管 4 と接続するものである。給湯側混合弁 16 は、給湯配管 4 と給水バイパス管 3 との間に設けられ、給水バイパス管 3 から供給される水と給湯配管 4 から供給される湯とを混合するものである。すなわち、給湯側混合弁 16 は、図示省略の出湯温度センサや流量センサからの出湯温度や流量の検知に基づいてシステム制御装置 30 から出される指示に従って湯水の温度や量を調整し、一般給湯管 17 に供給するものである。

20

【 0 0 1 3 】

冷水管 5 は、貯湯タンク 1 から湯水をヒートポンプ本体 14 に送るためのものである。温水管 6 は、ヒートポンプ本体 14 で沸き上げられた湯を貯湯タンク 1 に戻すためのものである。冷水管 5 と温水管 6 との間に設けられている循環切替弁 7 は、湯水温度センサ 15 で検知された湯水の温度に基づいて、所定の温度になるまで湯を循環させるものである。すなわち、循環切替弁 7 はヒートポンプ本体 14 で沸き上げられた湯が所定の温度に達していないとき、その湯を貯湯タンク 1 に蓄えるのではなく、再度ヒートポンプ本体 14 に供給するよう湯の流路を切り替えるようになっている。湯水温度センサ 15 は、ヒートポンプ本体 14 で沸き上げられた湯の温度を検知するものである。

30

【 0 0 1 4 】

ヒートポンプ本体 14 は、ヒートポンプサイクルを利用して水を湯に沸き上げるヒートポンプユニット 14c と、外気の温度を検知する温度検知装置である外気温度センサ 14b と、ヒートポンプユニット 14c と外気温度センサ 14b とを制御する第 1 制御装置であるヒートポンプ制御装置 14a とで構成されている。また、ヒートポンプ本体 14 は送られてきた湯水をヒートポンプサイクルを利用して沸き上げるようになっている。なお、ヒートポンプ本体 14 の構成については後述する。

40

【 0 0 1 5 】

操作部 31 は、貯湯式給湯システム 50 を使用するユーザが出湯の所望温度や沸き上げ等の各種設定を行なうものである。なお、この操作部 31 は、貯湯式給湯システム 50 に備えられていてもよく、貯湯式給湯システム 50 の外部にあるリモコン等であってもよい。電源遮断手段 32 は、システム制御装置 30 の指示に基づいてヒートポンプ本体 14 への電源供給を遮断、継続するものである。

【 0 0 1 6 】

第 2 制御装置であるシステム制御装置 30 は、判断部 30a と記憶部 30b とで構成されている。判断部 30a は、操作部 31 で設定された条件や外気温度センサ 14b、湯水温度センサ 15 の検知温度に基づいて貯湯式給湯システム 50 全体の状況を判断するもの

50

であり、マイクロコンピュータ等で構成するとよい。記憶部 30b は、操作部 31 で設定された条件や外気温度センサ 14b、湯水温度センサ 15 の検知温度を記憶しておくものであり、不揮発性メモリ等で構成するとよい。このシステム制御装置 30 は、操作部 31 で設定された条件や外気温度センサ 14b、湯水温度センサ 15 の検知温度に基づいてヒートポンプ本体 14 や給湯側混合弁 16 等のシステム全体を制御するものである。またシステム制御装置 30 は、電気遮断手段 32 を介してヒートポンプ本体 14 への電源供給を制御している。

【0017】

図 2 は、ヒートポンプ本体 14 の内部構成を示す概略図である。ヒートポンプ本体 14 は上述した通り、ヒートポンプ制御装置 14a と外気温度センサ 14b とヒートポンプユニット 14c とで構成されている。ヒートポンプユニット 14c が担うヒートポンプサイクルは、圧縮機 19 と、貯湯用熱交換器 20 と、膨張弁 21 と、室外熱交換器 22 と、アキュムレータ 23 とを順次冷媒配管 24 により接続して構成されている。また、室外熱交換器 22 に吸熱するために送風ファン 25 が取り付けられている。なお、ヒートポンプ本体 14 内には、ヒートポンプ本体 14 で発生した熱を貯湯タンク 1 内の湯水と置換するため、冷水管 5 と温水管 6 とを介して湯水を循環させる図示省略の循環ポンプが設けられている。この循環ポンプは、循環させる湯水の流量を調整することができるものであることが好ましい。例えば、DC ポンプ等を循環ポンプとするとよい。

【0018】

圧縮機 19 は、冷媒を圧縮して高温高圧の冷媒とするものである。冷媒とは、湯温を上げるために用いる熱媒体となる物質であり、アンモニアやフロン、二酸化炭素等であればよい。貯湯用熱交換器 20 は、圧縮機 19 から吐出された高温高圧の冷媒と給湯用の湯水との熱交換を行い湯水の温度を上昇させるもので、冷媒が流れる冷媒通路 20a と給湯用の湯水が流れる給湯用水通路 20b とを備えている。膨張弁 21 は、冷媒を減圧して低温低圧の冷媒とするものである。室外熱交換器 22 は、冷媒を空気から吸熱させることにより気体とするものである。アキュムレータ 23 は、加熱動作中に用いられる過剰な冷媒を保存するものである。

【0019】

次に、貯湯式給湯システム 50 全体の動作について図 1 に基づいて説明する。

まず、給水配管 2 から給水された水を図示省略の減圧弁で所定の圧力に減圧し、貯湯タンク 1 に蓄える。この貯湯タンク 1 は、常に満水状態となっている。ここで、ユーザからの沸き上げ指示があったり（破線 A）、凍結防止運転の開始条件を満たしたりすると、システム制御装置 30 が水の沸き上げ指示を電気遮断手段 32 を介して（破線 B）、ヒートポンプ制御装置 14a に送信する（破線 C）。

【0020】

その指示を受けたヒートポンプ制御装置 14a は、湯の沸き上げを行なうために貯湯タンク 1 に蓄えられている湯水をヒートポンプサイクル内に導くように図示省略の循環ポンプを駆動させる。この循環ポンプの運転により貯湯タンク 1 に蓄えられている湯水は、冷水管 5 を介してヒートポンプ本体 14 に送られる（矢印 a）。ヒートポンプ本体 14 に送られた湯水はヒートポンプサイクルにより熱交換されて沸き上げられる。

【0021】

沸き上げられた湯は、温水管 6 を介して循環切替弁 7 に送られる（矢印 b）。ここで、湯が設定された温度であるかどうかの判断される。この判断は、湯水温度センサ 15 の検知した温度に基づいてシステム制御装置 30 が行なう（破線 D）。そして、湯が設定された温度（例えば、90）に達していないときは、湯を再度ヒートポンプ本体 14 に戻すように循環切替弁 7 に指示を出す（破線 E）。一方、湯が設定した温度に達しているときは、湯を貯湯タンク 1 に戻すように循環切替弁 7 に指示を出す（破線 E）。

【0022】

指示を受けた循環切替弁 7 は、湯の流路を切り替える（矢印 c 及び矢印 d）。すなわち、沸き上げた湯が設定温度に満たないときは、湯を再度ヒートポンプ本体 14 に戻すよう

10

20

30

40

50

に流路を切り替える（矢印 c）。一方、沸き上げた湯が設定温度以上であれば、湯を貯湯タンク 1 に送るように流路を切り替える（矢印 d）。こうして、貯湯タンク 1 の上部から 90 に沸き上げられた湯が徐々に蓄えられていくようになっている。

【0023】

この矢印 a と矢印 b と矢印 c とで湯水加熱循環回路を構成している。すなわち、ヒートポンプ本体 14 で沸き上げられた湯は、設定された温度になるまでこの湯水加熱循環回路を経由するので、設定温度に満たないままの温度で貯湯タンク 1 に蓄えられないようになっている。なお、湯水温度センサ 15 は、冷水管 5 の近傍に設けることに限定するものではなく、温水管 6 や循環切替弁 7 の近傍に設けても構わない。また、湯水温度センサ 15 は 1 つに限定するものではなく、複数あっても構わない。

10

【0024】

また、貯湯タンク 1 に蓄えられている湯の全量が沸き上がったかどうかの判断は、湯水温度センサ 15 や貯湯タンク 1 近傍に設けられている図示省略の温度センサの検知した湯の温度に基づいてシステム制御装置 30 が行なうようになっている。例えば、湯が 90 以上になると、システム制御装置 30 は電源遮断手段 32 に指示を出し、ヒートポンプ制御装置 14 a への電源供給を遮断する。そうすることで、湯の沸き上げが終了するようになっている。

【0025】

設定された温度に沸き上げられた湯は、そのままの温度で出湯されたり、給水配管 2 から給水バイパス管 3 を介して送られる水と混合されて出湯されたりするようになっている。水と混合させるかどうかの判断は、操作部 31 の指示に基づいて、システム制御装置 30 が行なう。混合させるという判断をしたときは、その指示を給湯側混合弁 16 に送る（破線 F）。この給湯側混合弁 16 は、貯湯タンク 1 からの湯と給水バイパス管 3 からの水を混合させて、その湯水を一般給湯管 17 に供給するようになっている。

20

【0026】

次に、ヒートポンプサイクルの湯の沸き上げ動作について図 2 に基づいて説明する。ヒートポンプサイクルを構成する順次冷媒配管 24 を循環する冷媒は、まず圧縮機 19 で臨界圧力以上に圧縮されて高温・高圧の冷媒となる。この冷媒は、圧縮機 19 から吐出されて貯湯用熱交換器 20 内にある冷媒配管 20 a を流れる。この冷媒が、冷水管 5 から給湯用水通路 20 b へ流れてきた湯水に放熱して、湯水の温度を上昇させる（沸き上げ）。温度が上昇した湯は、温水管 6 を流れて循環切替弁 7 まで送られる。

30

【0027】

湯水の温度を上昇させるために放熱した冷媒は、膨張弁 21 で膨張、減圧される。この冷媒は、室外熱交換器 22 へ送られて、送風ファン 25 によって送風される外気と熱交換して蒸発させる。そして、この蒸発させた冷媒は、アキュムレータ 23 で過剰な冷媒が蓄えられて、圧縮機 19 に戻る。

【0028】

ここで凍結防止運転について説明する。

外気が低温である場合にヒートポンプサイクルを長時間停止すると、冷水管 5 と温水管 6 等の配管類及び貯湯タンク 1 内に存在する湯の温度が低下し、湯が凍結してしまう可能性がある。湯が凍結すると、体積が膨張し、配管類や貯湯タンク 1 を損傷させてしまうことになる。凍結防止運転は、このような不具合を防止するために実行させるものである。この凍結防止運転は、湯の沸き上げ終了後において定期的にヒートポンプサイクルを稼働させて湯を凍結させないようにしたものである。

40

【0029】

図 3 は、凍結防止運転に関する処理の流れを示すフローチャートである。

まず、湯の沸き上げ終了で凍結防止運転開始条件の判断を開始する。湯の沸き上げ終了後からあらかじめ設定した所定時間 T0（例えば、ここでは 60 分が記憶部 30 b に記憶されているものとする）が経過するかをシステム制御装置 30 の判断部 30 a が判断する（ステップ S101）。この所定時間 T0 は、ユーザが設定してもよく、記憶部 30 b に

50

あらかじめ記憶されていてもよい。なお、次回以降の凍結防止運転開始条件の判断においては、以下に説明するようにして定まる所定時間 T_O が適用される。

【0030】

所定時間 T_O を経過するまでは次の段階に進まず待機する（ステップ S_{101} ; No）。所定時間 T_O を経過すると（ステップ S_{101} ; Yes）、システム制御装置 30 は電気遮断手段 32 を介してヒートポンプ制御装置 14a に電源を供給する。電源が供給されたヒートポンプ制御装置 14a は、外気温度センサ 14b を駆動して外気温度 T_a を検知させる（ステップ S_{102} ）。なお、ここでの電源供給は外気温度 T_a を検知するための必要最小限でよく、通常数秒程度で構わない。

【0031】

次に、ヒートポンプ制御装置 14a は外気温度センサ 14b の検知した外気温度 T_a をシステム制御装置 30 に送り（図 1 に示す破線 G）、送られた外気温度 T_a は記憶部 30b に記憶される。この外気温度 T_a と記憶部 30b にあらかじめ記憶されている設定温度（例えば、ここでは設定温度を 4 とし、その温度を凍結防止運転開始判断基準値とする）との比較を判断部 30a が行なう（ステップ S_{103} ）。外気温度 T_a が設定温度以下であると（ステップ S_{103} ; Yes）、判断部 30a は凍結防止運転開始条件が満たされたものと判断し、凍結防止運転を開始する（ステップ S_{104} ）。

【0032】

凍結防止運転が開始されてから所定時間（例えば、ここでは 10 分間）経過すると、凍結防止運転を終了する（ステップ S_{105} ）。このときの外気温度 T_a を検知して設定温度と比較する（ステップ S_{103} ）。外気温度 T_a が設定温度を超えるまで凍結防止運転を継続すると、多くの電力を消費することになってしまうので、あらかじめ設定した時間だけ凍結防止運転を行うようにするとよい。そして、外気温度 T_a がまだ設定温度よりも低い場合には再度凍結防止運転を行なうようにするとよい。

【0033】

外気温度 T_a が設定温度よりも大きいと（ステップ S_{103} ; No）、判断部 30a はその設定温度に 1 足した温度（ $4 + 1$ ）と外気温度 T_a との比較を行なう（ステップ S_{106} ）。外気温度 T_a が、凍結防止運転開始判断基準値に比べて大きい場合でも凍結防止運転開始判断基準値に近い温度であれば、冷え込みによっては直ぐにでも凍結防止運転開始判断基準値以下になってしまうという危険性が高いものと判断することができる。そこで、所定時間 T_O の初期設定時間を短く設定して、監視タイミングを増加し、迅速に凍結防止運転を開始できるようにして危険性を低減するようにしている。

【0034】

すなわち、外気温度 T_a が設定温度に 1 足した温度以下であると（ステップ S_{106} ; Yes）、所定時間 T_O を 60 分から 30 分に変更する（ステップ S_{107} ）。急な冷え込みに対応するために、直ぐにでも凍結防止運転を開始できるように外気温度 T_a の監視タイミングを多くしているのである。所定時間 T_O が変更されると、次回からはその所定時間 T_O に基づいて電源供給が実行される（ステップ S_{101} ）。

【0035】

外気温度 T_a が設定温度に 1 足した温度よりも大きいと（ステップ S_{106} ; No）、さらに判断部 30a は設定温度に 5 足した温度（ $4 + 5$ ）と外気温度 T_a との比較を行なう（ステップ S_{108} ）。外気温度 T_a が、凍結防止運転開始判断基準値に比べてかなり大きいものであれば、直ぐに凍結防止運転開始判断基準値以下になるという危険性は低いものと判断することができる。そこで、所定時間 T_O を初期設定時間または初期設定時間以上の長さに設定するようにしている。

【0036】

外気温度 T_a が設定温度に 5 足した温度以下であると（ステップ S_{108} ; Yes）、所定時間 T_O を 60 分に変更する（ステップ S_{109} ）。直ぐに凍結防止運転を行なう必要性がなくなったために初期設定時間 T_O を元に戻して、消費電力の低減を図るようにしている。すなわち、監視タイミングを増加すると凍結に対しては迅速に対処可能である

10

20

30

40

50

が、その分電力を消費してしまうことになるので、凍結の危険性が低くなった場合には、所定時間 T O を変更して消費電力を極力低減するようにしているのである。なお、現在の所定時間 T O が 60 分であれば変更せずにそのままであり、所定時間 T O が 30 分に変更されていれば再度 60 分に戻すように変更する。

【0037】

外気温度 T a が設定温度に 5 度足した温度よりも大きいと（ステップ S 108 ; No）、所定時間 T O を 120 分に変更する（ステップ S 110）。この場合には、凍結の危険性がかなり低いものと判断できるので、可能な限り通電回数を節約して消費電力の低減（待機電力の節約）を図ることとしている。

【0038】

以上の動作により、外気温度に対応して、凍結防止運転の開始を判断したり監視タイミングの頻度を変更したりすることが可能であるので、湯の凍結という不具合を回避しつつ、湯の凍結の危険性が低いときは消費電力を低減する運転を実現できるようになっている。

以上、実施の形態では、外気温度と設定温度との比較を 3 段階に分けて行ったがこれに限定するものではなく、3 段階以上に分けて比較を行なっても構わない。比較する段階が多いほど、外気に敏感に対応することが可能になる。また、比較する段階を多くすることで比較設定を細かくすることになり、電力消費の無駄を省くことが可能になる。なお、所定時間 T O と外気温度 T a とは例示したものに限定するものではなく、任意に設定することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の実施の形態に係る貯湯式給湯システムの構成を示す概略図である。

【図 2】ヒートポンプユニットの内部構成を示す概略図である。

【図 3】凍結防止運転に関する処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0040】

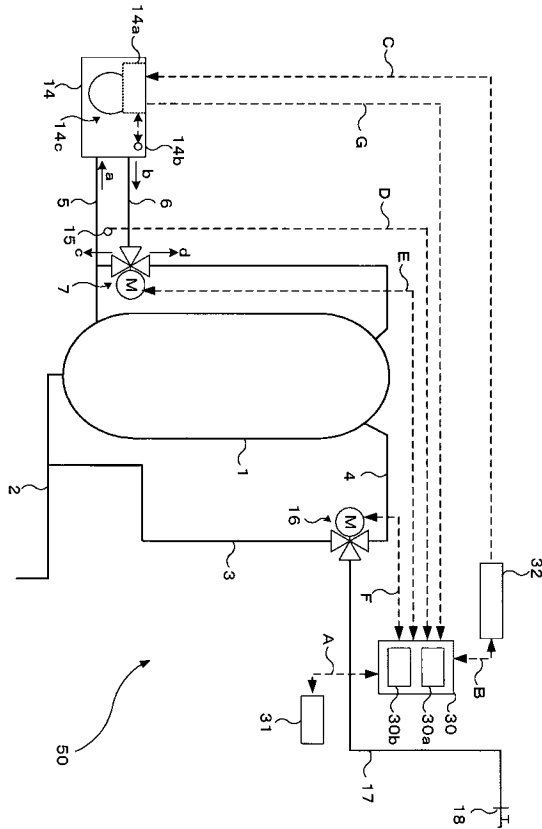
1 貯湯タンク、2 給水配管、3 給水バイパス管、4 給湯配管、5 冷水管、6 温水管、7 循環切替弁、14 ヒートポンプ本体、14a ヒートポンプ制御装置（第 1 制御装置）、14b 外気温度センサ、14c ヒートポンプユニット、15 湯水温度センサ、16 給湯側混合弁、17 一般給湯管、18 蛇口、19 圧縮機、20 貯湯用熱交換器、20a 冷媒通路、20b 給湯用水通路、21 膨張弁、22 室外熱交換器、23 アクムレータ、24 順次冷媒配管、25 ファン、30 システム制御装置（第 2 制御装置）、30a 判断部、30b 記憶部、31 操作部、32 電源遮断手段。

10

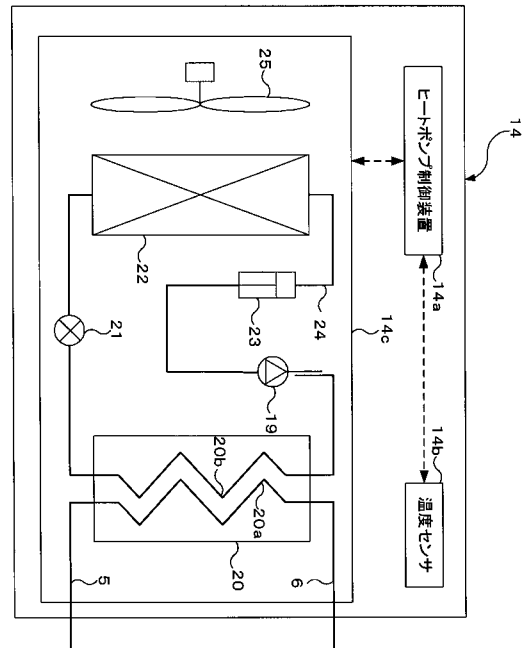
20

30

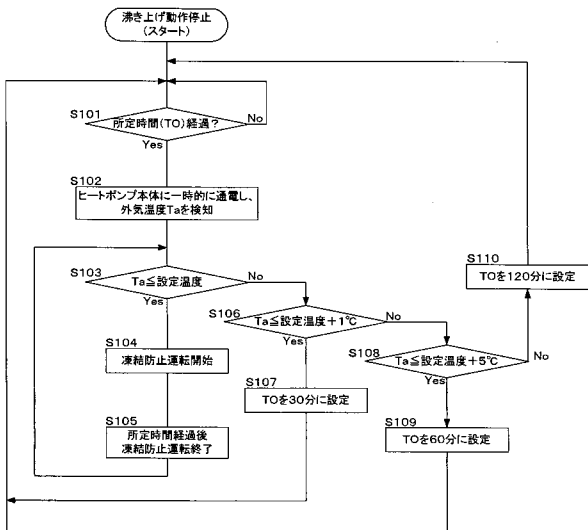
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 風間 史郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 松山 哲也
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内