

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6438765号
(P6438765)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int. Cl. F I
F 2 4 H 4/02 (2006.01) F 2 4 H 4/02 Q
F 2 4 H 1/18 (2006.01) F 2 4 H 1/18 5 O 3 P
 F 2 4 H 4/02 S

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-265719 (P2014-265719)	(73) 特許権者	000115854 リンナイ株式会社
(22) 出願日	平成26年12月26日(2014.12.26)		愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
(65) 公開番号	特開2016-125726 (P2016-125726A)	(74) 代理人	110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(43) 公開日	平成28年7月11日(2016.7.11)	(72) 発明者	今井 誠士 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
審査請求日	平成29年8月24日(2017.8.24)	(72) 発明者	近藤 智久 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
		審査官	渡邊 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機と、凝縮器と、減圧器と、蒸発器を備えており、凝縮器での熱交換により水を加熱するヒートポンプを収容したヒートポンプユニットと、

水を貯えるタンクを収容したタンクユニットを備えており、

タンクユニットは、タンクユニットの内部で水が流れる配管を加熱する凍結予防ヒータを備えており、

ヒートポンプユニットは、凍結予防運転として、通常モードと、低電力モードの何れかを選択可能であり、

ヒートポンプユニットは、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータがオンのときは、凍結予防運転として通常モードが選択されている場合に比べて、凍結予防運転における圧縮機の回転数を低減させる、熱機器。

【請求項2】

ヒートポンプユニットは、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータがオンであるときは、凍結予防運転において圧縮機を動作させず、タンクユニットの凍結予防ヒータがオフであるときは、凍結予防運転において圧縮機を動作させる、請求項1の熱機器。

【請求項3】

水を加熱するバーナを収容したバーナユニットをさらに備えており、

バーナユニットは、バーナユニットの内部で水が流れる配管を加熱する凍結予防ヒータ

を備えており、

ヒートポンプユニットは、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータおよびバーナユニットの凍結予防ヒータの少なくとも一方がオンであるときは、凍結予防運転として通常モードが選択されている場合に比べて、凍結予防運転における圧縮機の回転数を低減させる、請求項1の熱機器。

【請求項4】

ヒートポンプユニットは、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータおよびバーナユニットの凍結予防ヒータの少なくとも一方がオンであるときに、凍結予防運転において圧縮機を動作させず、タンクユニットの凍結予防ヒータおよびバーナユニットの凍結予防ヒータの両方がオフであるときに、凍結予防運転において圧縮機を動作させる、請求項3の熱機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する技術は、熱機器に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、圧縮機と、凝縮器と、減圧器と、蒸発器を備えており、凝縮器での熱交換により水を加熱するヒートポンプを収容したヒートポンプユニットと、水を貯えるタンクを収容したタンクユニットを備える熱機器が開示されている。この熱機器では、タンクユニットが、タンクユニットの内部で水が流れる配管を加熱する凍結予防ヒータを備えている。この熱機器では、タンクユニットにおいて凍結予防運転を実行可能である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-231931号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような熱機器では、タンクユニットだけでなく、ヒートポンプユニットでも水が流れる配管が凍結するおそれがあるため、ヒートポンプユニットにおいても凍結予防運転を行うことが好ましい。ヒートポンプユニットでは、凍結予防のためのヒータを備えていなくても、ヒートポンプを凍結予防のための熱源として利用することができる。しかしながら、タンクユニットでの凍結予防運転と、ヒートポンプユニットでの凍結予防運転を同時に行ってしまうと、熱機器全体として一時的に大きな電力を必要とすることになる。この場合、タンクユニットおよびヒートポンプユニットに電力を供給する電源に低容量のブレーカが使用されていると、ブレーカが作動して熱機器への電力供給が遮断されるおそれがある。

30

【0005】

本明細書では、上記の課題を解決する技術を提供する。本明細書では、タンクユニットの凍結予防運転とヒートポンプユニットの凍結予防運転を実行可能な熱機器において、凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を防ぐことが可能な技術を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書が開示する熱機器は、圧縮機と、凝縮器と、減圧器と、蒸発器を備えており、凝縮器での熱交換により水を加熱するヒートポンプを収容したヒートポンプユニットと、水を貯えるタンクを収容したタンクユニットを備えている。その熱機器では、タンクユニットが、タンクユニットの内部で水が流れる配管を加熱する凍結予防ヒータを備えている。その熱機器では、ヒートポンプユニットが、凍結予防運転として、通常モードと、低電力モードの何れかを選択可能である。その熱機器では、ヒートポンプユニットが、凍結予

50

防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータがオンであるときは、凍結予防運転として通常モードが選択されている場合に比べて、凍結予防運転における圧縮機の回転数を低減させる。なお、ここでいう「圧縮機の回転数を低減させる」とは、圧縮機を低い回転数で駆動する場合と、圧縮機を駆動せずに停止させておく場合の両方を含む。

【0007】

上記の熱機器によれば、ヒートポンプユニットの凍結予防運転として低電力モードが選択されていると、ヒートポンプユニットが凍結予防運転を行う際に、タンクユニットの凍結予防ヒータがオンである場合には、圧縮機の回転数を通常モードよりも低減させる。これによって、ヒートポンプユニットの凍結予防運転において使用する電力を小さく抑えて、熱機器が全体として大きな電力を使用することを抑制することができる。低容量のブレーカが使用されている場合でも、凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を防ぐことができる。

10

【0008】

上記の熱機器は、ヒートポンプユニットが、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータがオンであるときは、凍結予防運転において圧縮機を動作させず、タンクユニットの凍結予防ヒータがオフであるときは、凍結予防運転において圧縮機を動作させるように構成することができる。

【0009】

上記の熱機器によれば、タンクユニットの凍結予防ヒータがオンのときには、ヒートポンプユニットの凍結予防運転で圧縮機を動作させないため、ヒートポンプユニットの凍結予防運転で圧縮機を低回転数で駆動させる場合に比べて、使用する電力をより小さくすることができる。凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を確実に防ぐことができる。

20

【0010】

上記の熱機器は、水を加熱するバーナを収容したバーナユニットをさらに備えており、バーナユニットが、バーナユニットの内部で水が流れる配管を加熱する凍結予防ヒータを備えており、ヒートポンプユニットが、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータおよびバーナユニットの凍結予防ヒータの少なくとも一方がオンであるときは、凍結予防運転として通常モードが選択されている場合に比べて、凍結予防運転における圧縮機の回転数を低減させるように構成することができる。

30

【0011】

上記の熱機器によれば、タンクユニットとは別体にバーナユニットを備えており、バーナユニットにおいても凍結予防ヒータを用いた凍結予防運転を行う構成であっても、凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を防ぐことができる。

【0012】

上記の熱機器は、ヒートポンプユニットが、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニットの凍結予防ヒータおよびバーナユニットの凍結予防ヒータの少なくとも一方がオンであるときに、凍結予防運転において圧縮機を動作させず、タンクユニットの凍結予防ヒータおよびバーナユニットの凍結予防ヒータの両方がオフであるときに、凍結予防運転において圧縮機を動作させるように構成することができる。

40

【0013】

上記の熱機器によれば、タンクユニットの凍結予防ヒータまたはバーナユニットの凍結予防ヒータがオンのときには、ヒートポンプユニットの凍結予防運転で圧縮機を動作させないため、ヒートポンプユニットの凍結予防運転で圧縮機を低回転数で駆動させる場合に比べて、使用する電力をより小さくすることができる。凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を確実に防ぐことができる。

【発明の効果】

【0014】

50

本明細書が開示する技術によれば、タンクユニットの凍結予防運転とヒートポンプユニットの凍結予防運転を実行可能な熱機器において、凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例に係る給湯システム2の構成を模式的に示す図である。

【図2】実施例に係る給湯システム2において、タンクユニット6で検出される外気温度とタンクユニット6の凍結予防ヒータのオン時間およびオフ時間の関係を例示する表である。

【図3】実施例に係る給湯システム2において、バーナユニット8で検出される外気温度とバーナユニット8の凍結予防ヒータのオン時間およびオフ時間の関係を例示する表である。

10

【図4】実施例に係る給湯システム2において、HPユニット4の凍結予防運転として通常モードが選択されている場合にHPコントローラ24が行う処理の例を説明するフローチャートである。

【図5】実施例に係る給湯システム2において、HPユニット4の凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合にHPコントローラ24が行う処理の例を説明するフローチャートである。

【図6】実施例に係る給湯システム2において、HPユニット4の凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合にHPコントローラ24が行う処理の別の例を説明するフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

(実施例)

図1に示すように、本実施例に係る給湯システム2は、HP(ヒートポンプ)ユニット4と、タンクユニット6と、バーナユニット8を備えている。給湯システム2は、屋外に設置されたHPユニット4、タンクユニット6およびバーナユニット8を利用して、屋内の給湯箇所への給湯を行う。HPユニット4、タンクユニット6およびバーナユニット8は、何れも屋外コンセントから電力を供給されて動作する。

【0017】

30

HPユニット4は、外気から吸熱して水を加熱する熱源である。HPユニット4は、圧縮機10と、凝縮器12と、膨張弁14と、蒸発器16からなるヒートポンプ17を備えている。ヒートポンプ17は、冷媒(例えばR32やR410AといったHFC冷媒や、R744といったCO₂冷媒)を、圧縮機10、凝縮器12、膨張弁14、蒸発器16の順に循環させることで、外気から吸熱して水を加熱する。圧縮機10は、冷媒を加圧して高温高圧にする。凝縮器12は、循環経路19を流れる水との熱交換により冷媒を冷却する。循環経路19は、タンクユニット6内のタンク30とHPユニット4内の凝縮器12の間で水を循環させる経路である。膨張弁14は、冷媒を減圧して低温低圧にする。蒸発器16はファン(図示せず)を備えており、ファンにより送風される外気との熱交換により冷媒を加熱する。HPユニット4はさらに、循環経路19の水をタンク30と凝縮器12の間で循環させる循環ポンプ18と、凝縮器12に流れ込む水の温度を検出する戻りサーミスタ20と、凝縮器12から流れ出る水の温度を検出する行きサーミスタ22と、外気温度を検出する外気温度サーミスタ23と、HPユニット4の各構成要素の動作を制御するHPコントローラ24を備えている。なお、HPコントローラ24には、HPユニット4の凍結予防運転を通常モードで行うか低電力モードで行うかを選択するディップスイッチ(図示せず)が設けられている。

40

【0018】

タンクユニット6は、タンク30と、混合弁32と、バイパス制御弁34を備えている。タンク30は、外側が断熱材で覆われており、内部に水を蓄える密閉型の容器である。本実施例のタンク30の容量は、例えば100リットルである。HPユニット4の循環ポ

50

ンプ18が駆動すると、タンク30の底部から循環経路19に水が吸い出されて凝縮器12へ送られる。凝縮器12で加熱されて高温となった水は、循環経路19を流れて、タンク30の頂部からタンク30内に戻される。HPユニット4によって加熱された水がタンク30に流れ込むと、タンク30の内部には、低温の水の層の上に高温の水の層が積み重なった温度成層が形成される。タンク30には、上部の水の温度を検出する上部サーミスタ36と、中間部の水の温度を検出する中間部サーミスタ37と、下部の水の温度を検出する下部サーミスタ38が取り付けられている。本実施例では、上部サーミスタ36はタンク30の頂部から6リットルの位置に配置されており、中間部サーミスタ37はタンク30の頂部から12リットルの位置に配置されており、下部サーミスタ38はタンク30の頂部から30リットルの位置に配置されている。

10

【0019】

タンクユニット6には、給水経路40を介して水道水が供給される。給水経路40には、給水圧力を減圧する減圧弁42と、給水温度を検出する入水サーミスタ44が取り付けられている。給水経路40は、タンク30の底部に連通するタンク給水経路46と、混合弁32に連通するタンクバイパス経路48に分岐している。タンク給水経路46とタンクバイパス経路48には、それぞれ逆止弁50, 52が取り付けられている。また、タンクバイパス経路48には、混合弁32に流入する水道水の流量を検出する水側水量センサ54が取り付けられている。タンク30の頂部と混合弁32は、タンク出湯経路56を介して連通している。タンク出湯経路56には、逆止弁58と、混合弁32に流入するタンク30からの水の流量を検出する湯側水量センサ60が取り付けられている。

20

【0020】

混合弁32は、タンクバイパス経路48から流れ込む水道水と、タンク出湯経路56から流れ込むタンク30からの水を混合して、第1給湯経路62に送り出す。混合弁32は、ステッピングモータによって弁を駆動し、タンクバイパス経路48側の開度（水側の開度）と、タンク出湯経路56側の開度（湯側の開度）を調整する。第1給湯経路62には、混合弁32から送り出される水の温度を検出する混合サーミスタ64が取り付けられている。

【0021】

タンクユニット6からは、第2給湯経路66を介して、台所やシャワー、カラン等の給湯箇所への給湯が行われる。第2給湯経路66には、給湯箇所へ供給される水の温度を検出する給湯出口サーミスタ68と、逆止弁70が取り付けられている。第1給湯経路62と第2給湯経路66の間は、給湯バイパス経路72によって連通している。給湯バイパス経路72には、バイパス制御弁34が取り付けられている。

30

【0022】

タンクユニット6は、タンクコントローラ74と、タンクコントローラ74と通信可能なリモコン76を備えている。タンクコントローラ74は、タンクユニット6の各構成要素の動作を制御する。リモコン76は、屋内に設置されており、スイッチやボタン等を介して、ユーザからの各種の操作入力を受け入れる。また、リモコン76は、表示や音声によってユーザに給湯システム2の設定や動作に関する各種の情報を通知する。

【0023】

タンクユニット6はさらに、外気温度を検出する外気温度サーミスタ78と、タンクユニット6の内部において水が流れる各種の配管に設けられた複数の凍結予防ヒータ（図示せず）を備えている。タンクコントローラ74は、外気温度サーミスタ78で検出される温度が所定温度（例えば3℃）を下回ると、凍結予防運転を行う。タンクユニット6における凍結予防運転では、タンクコントローラ74が凍結予防ヒータを間欠的にオン/オフさせて、タンクユニット6の内部の配管を加熱する。これによって、タンクユニット6の内部の配管において、水が凍結することを予防することができる。なお、凍結予防ヒータのオン時間とオフ時間の割合は、外気温度サーミスタ78で検出される外気温度に応じて変更してもよい。図2に示すように、本実施例では、外気温度サーミスタ78で検出される温度が低いほど、タンクユニット6の凍結予防ヒータのオン時間は長く、オフ時間は短

40

50

く設定される。タンクコントローラ 74 は、凍結予防運転の実行中に、外気温度サーミスタ 78 で検出される温度が所定温度（例えば 7 ）を上回ると、凍結予防運転を終了する。

【 0024 】

バーナユニット 8 は、バーナ 80 と、熱交換器 82 と、バイパスサーボ 84 と、水量サーボ 86 と、湯はり弁 88 を備えている。バーナ 80 は、ガスの燃焼によって熱交換器 82 を流れる水を加熱する補助熱源機である。熱交換器 82 には、バーナ往路 90 を介して、タンクユニット 6 の第 1 給湯経路 62 からの水が流れ込む。熱交換器 82 を通過した水は、バーナ復路 92 を介して、タンクユニット 6 の第 2 給湯経路 66 へ流れ出る。バーナ往路 90 には、バーナ往路 90 を流れる水の流量を調整する水量サーボ 86 と、バーナ往路 90 を流れる水の流量を検出する水量センサ 91 が取り付けられている。バーナ往路 90 とバーナ復路 92 の間は、バーナバイパス経路 94 を介して連通している。バーナ往路 90 とバーナバイパス経路 94 の接続部に、バイパスサーボ 84 が取り付けられている。バイパスサーボ 84 は、バーナ往路 90 からバーナバイパス経路 94 へ流れる水の流量を調整する。バーナ復路 92 には、熱交換器 82 から流れ出る水の温度を検出するバーナ給湯サーミスタ 96 が取り付けられている。バーナ復路 92 からは、湯はり経路 98 が分岐している。湯はり経路 98 には、湯はり弁 88 が取り付けられている。バーナユニット 8 からは、湯はり経路 98 を介して、給湯箇所である浴槽への湯はりが行われる。バーナユニット 8 はさらに、バーナユニット 8 の各構成要素の動作を制御するバーナコントローラ 100 を備えている。

【 0025 】

バーナユニット 8 はさらに、外気温度を検出する外気温度サーミスタ 99 と、バーナユニット 8 の内部において水が流れる各種の配管に設けられた複数の凍結予防ヒータ（図示せず）を備えている。バーナコントローラ 100 は、外気温度サーミスタ 99 で検出される温度が所定温度（例えば 3 ）を下回ると、凍結予防運転を行う。バーナユニット 8 における凍結予防運転では、バーナコントローラ 100 が凍結予防ヒータを間欠的にオン/オフさせて、バーナユニット 8 の内部の配管を加熱する。これによって、バーナユニット 8 の内部の配管において、水が凍結することを予防することができる。なお、凍結予防ヒータのオン時間とオフ時間の割合は、外気温度サーミスタ 99 で検出される外気温度に応じて変更してもよい。図 3 に示すように、本実施例では、外気温度サーミスタ 99 で検出される温度が低いほど、バーナユニット 8 の凍結予防ヒータのオン時間は長く、オフ時間は短く設定される。バーナコントローラ 100 は、凍結予防運転の実行中に、外気温度サーミスタ 99 で検出される温度が所定温度（例えば 7 ）を上回ると、凍結予防運転を終了する。

【 0026 】

HP コントローラ 24 とタンクコントローラ 74 は、互いに通信可能である。タンクコントローラ 74 とバーナコントローラ 100 は、互いに通信可能である。従って、HP コントローラ 24 と、タンクコントローラ 74 と、バーナコントローラ 100 が協調して制御を行うことで、給湯システム 2 は沸上げ運転や給湯運転等の各種の動作を行うことができる。以下では、HP コントローラ 24 と、タンクコントローラ 74 と、バーナコントローラ 100 を総称して、単にコントローラとも呼ぶ。

【 0027 】

（沸上げ運転）

沸上げ運転では、給湯システム 2 は、HP ユニット 4 を駆動して、タンク 30 内の水を沸かし上げる。沸上げ運転を開始するタイミングは、様々な観点から設定することが可能である。例えば、割安な深夜電力を利用可能な時間帯が終了する直前に、タンク 30 内の水の沸かし上げが終了するように、コントローラが沸上げ運転の開始タイミングを決定してもよい。あるいは、前日までの給湯実績に基づいて、大きな給湯需要の発生が予想される時刻の直前に、タンク 30 の水の沸かし上げが終了するように、コントローラが沸上げ運転の開始タイミングを決定してもよい。あるいは、ユーザがリモコン 76 を介してタン

ク 30 の水の沸かし上げを指示することで、コントローラが沸上げ運転を開始してもよい。

【 0028 】

沸上げ運転が開始されると、コントローラは、ヒートポンプ 17 の圧縮機 10 を駆動して、圧縮機 10、凝縮器 12、膨張弁 14、蒸発器 16 の順に冷媒を循環させるとともに、循環ポンプ 18 を駆動して、タンク 30 と凝縮器 12 の間で水を循環させる。これによって、タンク 30 の底部から吸い出された水は、凝縮器 12 において沸上げ温度まで加熱されて、タンク 30 の頂部に戻される。タンク 30 内の水が全て沸上げ温度まで加熱された水で置き換えられると、コントローラは沸上げ運転を終了する。

【 0029 】

(給湯運転)

給湯運転では、給湯システム 2 は、給湯設定温度の水を給湯箇所へ給湯する。上部サーミスタ 36 で検出されるタンク 30 の上部の温度が給湯設定温度以上である場合、給湯システム 2 は非燃焼給湯運転を行う。非燃焼給湯運転では、コントローラは、バーナ 80 の燃焼運転を禁止するとともに、混合サーミスタ 64 で検出される温度が給湯設定温度となるように、混合弁 32 の開度を調整する。この場合、タンク 30 の上部から供給される高温の水と、給水経路 40 から供給される低温の水が、混合弁 32 において混合され、給湯設定温度に調温された水が給湯箇所へ供給される。上部サーミスタ 36 で検出されるタンク 30 の上部の温度が給湯設定温度に満たない場合、給湯システム 2 は燃焼給湯運転を行う。燃焼給湯運転では、コントローラは、バーナ 80 の燃焼運転を許可するとともに、混合サーミスタ 64 で検出される温度が、給湯設定温度よりもバーナ 80 の最小加熱能力の分だけ低い温度となるように、混合弁 32 の開度を調整する。この場合、タンク 30 の上部から供給される高温の水と、給水経路 40 から供給される低温の水が、混合弁 32 において混合された後、バーナ 80 によって給湯設定温度まで加熱されて、給湯箇所へ供給される。

【 0030 】

(HP ユニット 4 の凍結予防運転)

HP ユニット 4 は、循環経路 19 や凝縮器 12 などの水が流れる配管が凍結することを防止するために、凍結予防運転を行う。

【 0031 】

HP ユニット 4 の凍結予防運転として通常モードが選択されている場合、HP コントローラ 24 は図 4 に示す処理を実行する。

【 0032 】

ステップ S2 では、HP コントローラ 24 が、循環凍防運転を開始すべきか否かを判断する。循環凍防運転は、循環ポンプ 18 を駆動して、循環経路 19 および凝縮器 12 の内部の水を、タンク 30 の内部の水と置き換える運転である。本実施例では、外気温度サーミスタ 23 の検出温度が所定温度 (例えば 5) を下回っており、かつ戻りサーミスタ 20 で検出される循環経路 19 内の水の温度が所定温度 (例えば 10) を下回る場合に、HP コントローラ 24 は循環凍防運転を開始すべきと判断する。

【 0033 】

ステップ S4 では、HP コントローラ 24 が、循環ポンプ 18 を駆動して、循環凍防運転を行う。これによって、循環経路 19 および凝縮器 12 の内部の水が、タンク 30 の内部の水と置き換えられる。循環ポンプ 18 を駆動してから所定時間 (例えば 4 分) が経過すると、HP コントローラ 24 は循環凍防運転を終了する。

【 0034 】

ステップ S6 では、HP コントローラ 24 が、循環凍防運転に引き続いて加熱凍防運転を開始すべきか否かを判断する。加熱凍防運転は、循環ポンプ 18 を駆動し、さらにヒートポンプ 17 を駆動して、循環経路 19 および凝縮器 12 を流れる水を加熱する運転である。本実施例では、行きサーミスタ 22 で検出される循環経路 19 内の水の温度が所定温度 (例えば 13) を下回る場合に、HP コントローラ 24 が加熱凍防運転を開始すべき

10

20

30

40

50

と判断する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 4 の循環凍防運転の際に、タンク 3 0 から循環経路 1 9 にある程度高温の水が供給されていれば、しばらくの間は循環経路 1 9 および凝縮器 1 2 が凍結するおそれがないから、その後の加熱凍防運転は不要である。しかしながら、ステップ S 4 の循環凍防運転の際に、タンク 3 0 から循環経路 1 9 に低温の水が供給されている場合、循環経路 1 9 および凝縮器 1 2 は引き続き凍結するおそれがある。そこで、本実施例では、循環凍防運転を行った後に、行きサーミスタ 2 2 で検出される水温が低い場合に、加熱凍防運転を実行する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 8 では、HP コントローラ 2 4 が、循環ポンプ 1 8 を駆動し、さらにヒートポンプ 1 7 を駆動して、加熱凍防運転を行う。この際に、圧縮機 1 0 の回転数は、通常モードでの圧縮機 1 0 の回転数として HP コントローラ 2 4 に設定された回転数に調整される。これによって、タンク 3 0 から循環経路 1 9 に流れ込んだ水が、凝縮器 1 2 で加熱されて、循環経路 1 9 を介してタンク 3 0 へ戻される。加熱凍防運転を実行中に、外気温度サーミスタ 2 3 で検出される温度が所定温度（例えば 7 ）以上となった場合、あるいは戻りサーミスタ 2 0 で検出される循環経路 1 9 内の水の温度が所定温度（例えば 1 3 ）以上となった場合、HP コントローラ 2 4 は加熱凍防運転を終了する。

【 0 0 3 7 】

HP ユニット 4 の凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合、HP コントローラ 2 4 は図 5 に示す処理を実行する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0、S 1 2、S 1 4 において HP コントローラ 2 4 が行う処理は、図 4 のステップ S 2、S 4、S 6 と同様である。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 6 では、HP コントローラ 2 4 が、タンクユニット 6 において凍結予防ヒータがオンであるか否かを判断する。タンクユニット 6 において凍結予防ヒータがオフである場合（ステップ S 1 6 で NO の場合）、処理はステップ S 1 8 へ進む。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 8 では、HP コントローラ 2 4 が、バーナユニット 8 において凍結予防ヒータがオンであるか否かを判断する。バーナユニット 8 において凍結予防ヒータがオフである場合（ステップ S 1 8 で NO の場合）、処理はステップ S 2 0 へ進む。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 0 では、HP コントローラ 2 4 が、循環ポンプ 1 8 を駆動し、さらにヒートポンプ 1 7 を駆動して、加熱凍防運転を行う。この際に、圧縮機 1 0 の回転数は、通常モードでの圧縮機 1 0 の回転数として HP コントローラ 2 4 に設定された回転数と同じ回転数に調整される。これによって、タンク 3 0 から循環経路 1 9 に流れ込んだ水が、凝縮器 1 2 で加熱されて、循環経路 1 9 を介してタンク 3 0 へ戻される。加熱凍防運転を実行中に、外気温度サーミスタ 2 3 で検出される温度が所定温度（例えば 7 ）以上となった場合、あるいは戻りサーミスタ 2 0 で検出される循環経路 1 9 内の水の温度が所定温度（例えば 1 3 ）以上となった場合、HP コントローラ 2 4 は加熱凍防運転を終了する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 6 で、タンクユニット 6 において凍結予防ヒータがオンである場合（YES の場合）、あるいはステップ S 1 8 で、バーナユニット 8 において凍結予防ヒータがオンである場合（YES の場合）、処理はステップ S 2 2 へ進む。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 2 では、HP コントローラ 2 4 が、循環ポンプ 1 8 を駆動し、さらにヒートポンプ 1 7 を駆動して、加熱凍防運転を行う。この際に、圧縮機 1 0 の回転数は、低電力モードでの圧縮機 1 0 の回転数として HP コントローラ 2 4 に設定された回転数に調整される。低電力モードでの圧縮機 1 0 の回転数は、通常モードでの圧縮機 1 0 の回転数よ

10

20

30

40

50

りも低い回転数に設定されている。これによって、タンク30から循環経路19に流れ込んだ水が、凝縮器12で加熱されて、循環経路19を介してタンク30へ戻される。加熱凍防運転を実行中に、外気温度サーミスタ23で検出される温度が所定温度(例えば7)以上となった場合、あるいは戻りサーミスタ20で検出される循環経路19内の水の温度が所定温度(例えば13)以上となった場合、HPコントローラ24は加熱凍防運転を終了する。

【0044】

タンクユニット6やバーナユニット8において凍結予防運転を行う際には、それぞれの凍結予防ヒータにより配管を加熱する。これらの凍結予防ヒータがオンの期間では、比較的大きな電力が使用される。このため、タンクユニット6やバーナユニット8において凍結予防ヒータがオンである期間に、HPユニット4においても凍結予防運転を行うと、給湯システム2の全体として一時的に大きな電力を使用することになる。この場合、HPユニット4、タンクユニット6およびバーナユニット8に電力を供給する電源に低容量のブレーカが使用されていると、ブレーカが作動して給湯システム2への電力供給が遮断されるおそれがある。そこで、本実施例の給湯システム2では、HPコントローラ24のディップスイッチによって、HPユニット4の凍結予防運転を通常モードで行うか低電力モードで行うかを選択可能となっている。ユーザは、給湯システム2が設置される家屋のブレーカの容量に応じて、HPユニット4の凍結予防運転を通常モードで行うか低電力モードで行うかを予め選択しておくことができる。

【0045】

図5に示す処理によれば、HPユニット4の凍結予防運転として低電力モードが選択されていると、加熱凍防運転を行う際に、タンクユニット6の凍結予防ヒータやバーナユニット8の凍結予防ヒータがオンである場合には、圧縮機10の回転数を通常モードよりも低い回転数として、加熱凍防運転を行う。これによって、HPユニット4の凍結予防運転において使用する電力を小さく抑えて、給湯システム2が全体として大きな電力を使用することを抑制することができる。低容量のブレーカが使用されている場合でも、凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を防ぐことができる。

【0046】

なお、HPユニット4の凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、図5の処理を行う代わりに、図6の処理を行ってもよい。

【0047】

ステップS24、S26、S28においてHPコントローラ24が行う処理は、図4のステップS2、S4、S6と同様である。

【0048】

ステップS30では、HPコントローラ24が、タンクユニット6において凍結予防ヒータがオンであるか否かを判断する。タンクユニット6において凍結予防ヒータがオンである場合(ステップS30でYESの場合)、処理はステップS32へ進むことなく、ステップS30へ戻る。タンクユニット6において凍結予防ヒータがオフである場合(ステップS30でNOの場合)、処理はステップS32へ進む。

【0049】

ステップS32では、HPコントローラ24が、バーナユニット8において凍結予防ヒータがオンであるか否かを判断する。バーナユニット8において凍結予防ヒータがオンである場合(ステップS32でYESの場合)、処理はステップS34へ進むことなく、ステップS30へ戻る。バーナユニット8において凍結予防ヒータがオフである場合(ステップS32でNOの場合)、処理はステップS34へ進む。

【0050】

ステップS34では、HPコントローラ24が、循環ポンプ18を駆動し、さらにヒートポンプ17を駆動して、加熱凍防運転を行う。この際に、圧縮機10の回転数は、通常モードでの圧縮機10の回転数としてHPコントローラ24に設定された回転数と同じ回転数に調整される。これによって、タンク30から循環経路19に流れ込んだ水が、凝縮

10

20

30

40

50

器 12 で加熱されて、循環経路 19 を介してタンク 30 へ戻される。加熱凍防運転を実行中に、外気温度サーミスタ 23 で検出される温度が所定温度（例えば 7 ）以上となった場合、あるいは戻りサーミスタ 20 で検出される循環経路 19 内の水の温度が所定温度（例えば 13 ）以上となった場合、HP コントローラ 24 は加熱凍防運転を終了する。

【 0051 】

図 6 に示す処理によれば、HP ユニット 4 の凍結予防運転として低電力モードが選択されていると、加熱凍防運転を行う際にタンクユニット 6 の凍結予防ヒータやバーナユニット 8 の凍結予防ヒータがオンである場合には、これらの凍結予防ヒータが両方ともオフになるのを待ってから加熱凍防運転を行う。これによって、タンクユニット 6 やバーナユニット 8 が凍結予防運転で大きな電力を使用しているときに、HP ユニット 4 でも大きな電力を使用して加熱凍防運転を行ってしまう事態を防ぐことができる。低容量のブレーカが使用されている場合でも、凍結予防運転に起因してブレーカが作動する事態を防ぐことができる。

10

【 0052 】

なお、上記の実施例では、HP ユニット 4 の凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニット 6 の凍結予防ヒータおよびバーナユニット 8 の凍結予防ヒータの一方または両方がオンの場合に、加熱凍防運転での圧縮機 10 の回転数を低減する構成について説明した。これとは異なり、HP ユニット 4 の凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニット 6 の凍結予防ヒータおよびバーナユニット 8 の凍結予防ヒータの両方がオンの場合にのみ、加熱凍防運転での圧縮機 10 の回転数を低減する構成としてもよい。

20

【 0053 】

上記の実施例では、タンク 30 を収容するタンクユニット 6 と、バーナ 80 を収容するバーナユニット 8 が別体のユニットとして構成されている構成について説明したが、これとは異なり、バーナユニット 8 に収容されている構成要素をタンクユニット 6 の内部に収容して、タンクユニット 6 とバーナユニット 8 を一体のユニットとして構成してもよい。

【 0054 】

上記の実施例では、HP ユニット 4 で加熱した水をタンクユニット 6 に貯えて給湯箇所への給湯に利用する給湯システム 2 として本願発明を具現化した構成について説明したが、これとは異なり、HP ユニット 4 で加熱した水をタンクユニット 6 に貯えて暖房箇所への暖房に利用する暖房システムとして本願発明を具現化してもよい。

30

【 0055 】

図 1 に示すように、本実施例の給湯システム 2（熱機器に相当する）は、圧縮機 10 と、凝縮器 12 と、膨張弁 14（減圧器に相当する）と、蒸発器 16 を備えており、凝縮器 12 での熱交換により水を加熱するヒートポンプ 17 を収容した HP ユニット 4 と、水を貯えるタンク 30 を収容したタンクユニット 6 を備えている。タンクユニット 6 は、タンクユニット 6 の内部で水が流れる配管を加熱する凍結予防ヒータを備えている。HP ユニット 4 は、凍結予防運転として、通常モードと、低電力モードの何れかを選択可能である。図 5、図 6 に示すように、HP ユニット 4 は、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニット 6 の凍結予防ヒータがオンのときは、凍結予防運転として通常モードが選択されている場合に比べて、凍結予防運転における圧縮機 10 の回転数を低減させる。

40

【 0056 】

図 6 に示すように、HP ユニット 4 は、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニット 6 の凍結予防ヒータがオンであるときは、凍結予防運転において圧縮機 10 を動作させず、タンクユニット 6 の凍結予防ヒータがオフであるときは、凍結予防運転において圧縮機 10 を動作させる。

【 0057 】

図 1 に示すように、給湯システム 2 は、水を加熱するバーナ 80 を収容したバーナユニット 8 をさらに備えている。バーナユニット 8 は、バーナユニット 8 の内部で水が流れる

50

配管を加熱する凍結予防ヒータを備えている。図5、図6に示すように、HPユニット4は、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニット6の凍結予防ヒータおよびバーナユニット8の凍結予防ヒータの少なくとも一方がオンであるときは、凍結予防運転として通常モードが選択されている場合に比べて、凍結予防運転における圧縮機10の回転数を低減させる。

【0058】

図6に示すように、HPユニット4は、凍結予防運転として低電力モードが選択されている場合に、タンクユニット6の凍結予防ヒータおよびバーナユニット8の凍結予防ヒータの少なくとも一方がオンであるときに、凍結予防運転において圧縮機10を動作させず、タンクユニット6の凍結予防ヒータおよびバーナユニット8の凍結予防ヒータの両方がオフであるときに、凍結予防運転において圧縮機10を動作させる。

10

【0059】

以上、各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。

【0060】

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。

20

【符号の説明】

【0061】

- 2 : 給湯システム
- 4 : HPユニット
- 6 : タンクユニット
- 8 : バーナユニット
- 10 : 圧縮機
- 12 : 凝縮器
- 14 : 膨張弁
- 16 : 蒸発器
- 17 : ヒートポンプ
- 18 : 循環ポンプ
- 19 : 循環経路
- 20 : 戻りサーミスタ
- 22 : 行きサーミスタ
- 23 : 外気温度サーミスタ
- 24 : HPコントローラ
- 30 : タンク
- 32 : 混合弁
- 34 : バイパス制御弁
- 36 : 上部サーミスタ
- 37 : 中間部サーミスタ
- 38 : 下部サーミスタ
- 40 : 給水経路
- 42 : 減圧弁
- 44 : 入水サーミスタ
- 46 : タンク給水経路
- 48 : タンクバイパス経路
- 50 : 逆止弁
- 52 : 逆止弁

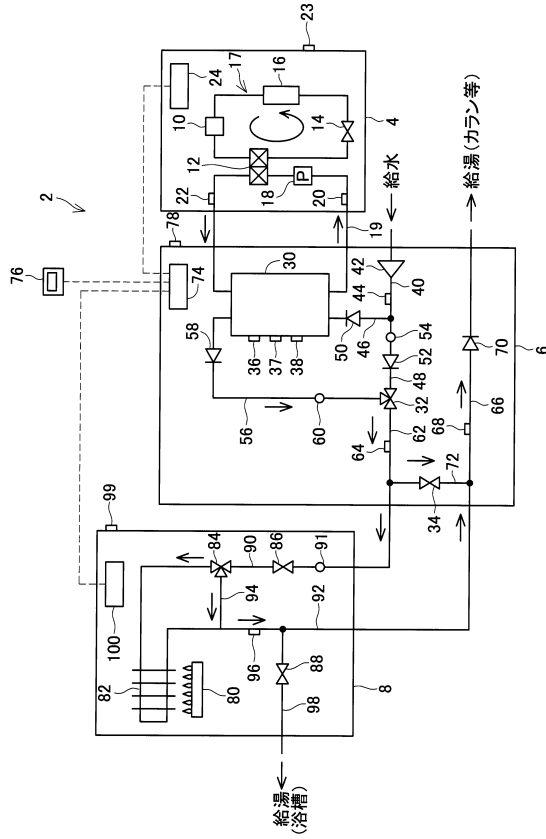
30

40

50

5 4	: 水側水量センサ	
5 6	: タンク出湯経路	
5 8	: 逆止弁	
6 0	: 湯側水量センサ	
6 2	: 第 1 給湯経路	
6 4	: 混合サーミスタ	
6 6	: 第 2 給湯経路	
6 8	: 給湯出口サーミスタ	
7 0	: 逆止弁	
7 2	: 給湯バイパス経路	10
7 4	: タンクコントローラ	
7 6	: リモコン	
7 8	: 外気温度サーミスタ	
8 0	: バーナ	
8 2	: 熱交換器	
8 4	: バイパスサーボ	
8 6	: 水量サーボ	
8 8	: 湯はり弁	
9 0	: バーナ往路	
9 1	: 水量センサ	20
9 2	: バーナ復路	
9 4	: バーナバイパス経路	
9 6	: バーナ給湯サーミスタ	
9 8	: 湯はり経路	
9 9	: 外気温度サーミスタ	
1 0 0	: バーナコントローラ	

【図1】



【図2】

タンクユニット凍結予防運転

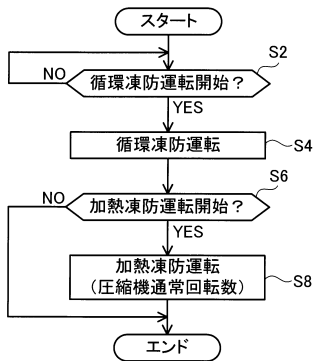
外気温度	ヒータON時間	ヒータOFF時間
2°C以上	5分	25分
-2°C~2°C	10分	20分
-5°C~-2°C	15分	15分
-8°C~-5°C	20分	10分
-10°C~-8°C	25分	5分
-10°C以下	30分	0分

【図3】

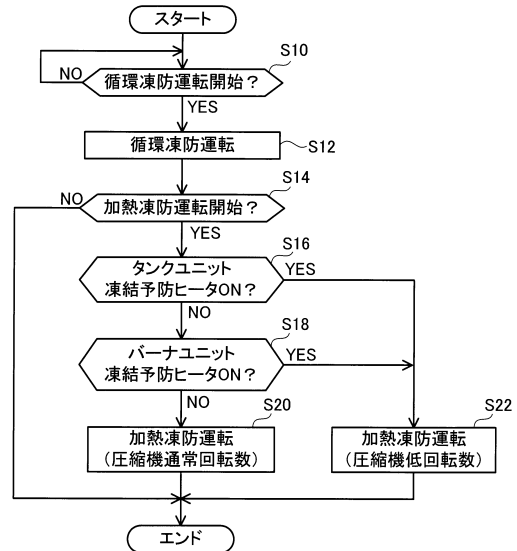
パーナユニット凍結予防運転

外気温度	ヒータON時間	ヒータOFF時間
1°C以上	5分	25分
-1°C~1°C	10分	20分
-3°C~-1°C	15分	15分
-6°C~-3°C	20分	10分
-6°C以下	25分	5分

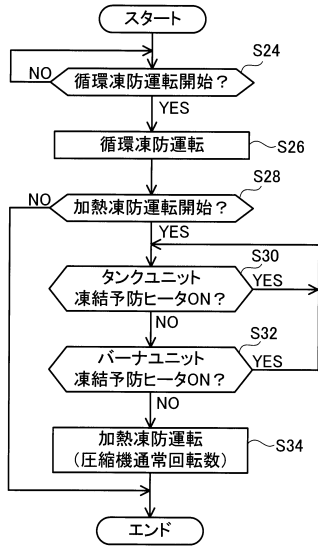
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-228193(JP,A)
特開2014-231931(JP,A)
特開2013-170788(JP,A)
特開2011-007340(JP,A)
特開2014-196849(JP,A)
特開2002-213821(JP,A)
特開2016-099072(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 4/02
F24H 1/18