

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第3区分

【発行日】平成17年5月26日(2005.5.26)

【公開番号】特開2000-2461(P2000-2461A)

【公開日】平成12年1月7日(2000.1.7)

【出願番号】特願平10-171032

【国際特許分類第7版】

F 2 4 H 1/00

【F I】

F 2 4 H 1/00 6 1 1 W

【手続補正書】

【提出日】平成16年8月4日(2004.8.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】ヒートポンプ風呂給湯機

【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記圧縮機を間欠運転する制御手段とを備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項2】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項3】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて前記圧縮機を間欠運転する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項4】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度の昇降に応じて前記圧縮機の出力の増減を制御する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項5】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて間欠運転する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項6】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項7】圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯

熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 8】 圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 9】 圧縮機を間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の運転を所定時間 a だけ行った後、所定時間 b だけ運転を停止させるような、前記圧縮機の間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とする請求項 1 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 10】 圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器で前記冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の出力が P 1 である運転を所定時間 c だけ行った後に、

前記圧縮機の出力が前記出力 P 1 より小さい P 2 で運転を所定時間 d だけ行う動作を、繰り返し行わせることを特徴とする請求項 2 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 11】 浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機を間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度が T 1 以下になると前記圧縮機の動作を停止し、温度センサーの検知温度が T 2 以上になると前記圧縮機を再び動作させるような、前記圧縮機の間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とする請求項 3 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 12】 浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度の昇降に基づいて圧縮機の出力の増減を制御する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度が T 3 以下になると前記圧縮機の出力を P 5 から P 5 より小さい P 6 へ制御し、その後前記温度センサーの検知温度が T 4 以上になると前記圧縮機の出力を P 6 から P 6 より大きい P 5 へ制御することを特徴とする請求項 4 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 13】 浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、前記給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、前記浴槽水循環ポンプの運転を所定時間 e だけ行った後、所定時間 f だけ運転を停止するような、前記浴槽水循環ポンプの間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とする請求項 5 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 14】 浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器で前記冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、浴槽水循環ポンプの出力が P 3 である運転を所定時間 g だけ行った後に、前記浴槽水循環ポンプの出力が前記出力 P 3 より大きい P 4 で運転を所定時間 h だけ行う動作を、繰り返し行うことを特徴とする請求項 6 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 15】 浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度が T 5 以下になると前記浴槽水循環ポンプの動作を停止し、前記温度センサーの検知温度が T 6 以上になると前記浴槽水循環ポンプを再び動作させるような、浴槽水循環ポンプの間欠運転を繰り返し行うことを特徴とする請求項 7 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 16】 浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT7以下になると浴槽水循環ポンプの出力をP7からP7より小さいP8へと制御し、その後前記温度センサーの検知温度がT8以上になると前記浴槽水循環ポンプの出力をP8からP8より大きいP7へと制御することを特徴とする請求項8記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 17】 浴槽水循環回路に浴槽水循環ポンプを設け、圧縮機が間欠運転をしているとき、あるいは圧縮機の出力が運転時間に基づいて制御されているとき、前記浴槽水循環ポンプは動作していることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヒートポンプを応用して、大気熱や太陽熱などを風呂浴槽水の加熱に利用したり、大気熱や太陽熱や風呂浴槽水の温熱を給湯の加熱などに利用する技術分野に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、ヒートポンプサイクルを用いて、外部の熱源から熱を汲み上げ、給湯、および、風呂浴槽水の加熱を行う装置が提供されている。

【0003】

図19に、風呂浴槽水の温熱を熱源とし、ヒートポンプによって給湯の加熱を行う装置の構成を示す。図19のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機1と、膨張弁2と、冷媒回路3と、給湯熱交換器4と、給湯水回路5と、給湯水タンク6と、風呂熱交換器7と、浴槽水循環回路8と、浴槽水循環ポンプ9と、浴槽10と、風呂アダプター11より構成されている。

【0004】

浴槽の浴槽水の温熱を利用して、給湯の加熱運転をするときは、以下のような運転を行う。まず、浴槽10の浴槽水を浴槽水循環ポンプ9で浴槽水循環回路8と、風呂熱交換器7を循環させる。そして、圧縮機1を運転して冷媒回路3内の冷媒を高温高圧に加圧し、給湯熱交換器4、膨張弁2、風呂熱交換器7の順に送る。冷媒は風呂熱交換器7で浴槽水の熱を吸熱し、その後圧縮機1で高温高圧に加圧され、冷媒は給湯熱交換器4で凝縮して給湯の加熱を行う。

【0005】

この従来の構成において、効率よく浴槽水の冷却と加熱を行うために、例えば特公平8-27079号公報に記載されているような方法が提案されている。さらに、ヒートポンプの応用展開として、風呂浴槽水温熱を暖房に利用する特開平9-159267号公報に記載されている例もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来の構成では、以下に挙げる理由から、風呂浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用することは困難であった。

【0007】

すなわち風呂熱交換器7で冷媒から吸熱されて温度の低くなった浴槽水は、浴槽10へ戻る。しかし、浴槽10に戻った浴槽水の温度は、浴槽10内の浴槽水の温度より低いので、両浴槽水の間には密度差が生じ、密度の大きい低温の浴槽水は浴槽10の底部に向けて流れる。従って、風呂熱交換器7から戻ってきた低温の浴槽水は、浴槽10の浴槽水と十分に攪拌されることなく、浴槽10の底部に低温の層を形成する。従って浴槽の浴槽水は、図20に示すように、浴槽10の底部の温度が低く上部の温度が高い温度分布となる

。このまま運転を続けていくと、浴槽10の底部の低温層は厚みを増していく、浴槽の風呂アダプター11まで達したときは、浴槽水循環ポンプ9より吸入される浴槽水の温度は著しく低下する。浴槽水循環温度が低下すると、ヒートポンプの効率が低下するばかりでなく、循環している浴槽水が吸熱された後で凍結するため、浴槽上部の温熱を有効に給湯の加熱に利用できないままヒートポンプの運転を終了しなければならない。従って、浴槽上部の温熱を有効に給湯の加熱に利用するためには、図20に示した浴槽10内に形成された温度分布を均一にしなければならない。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記圧縮機を間欠運転する制御手段とを備えたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機としたものである。

【0009】

上記発明によれば、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行うときに、浴槽の底部の温度が低く、浴槽の上部の温度が高いような温度分布を、浴槽水の自然対流、または、強制対流を利用して均一化することが出来る。

【0010】

従って、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明は各請求項に記載した構成とすることにより、本発明の目的を達成した実施形態のヒートポンプ風呂給湯機を実現できる。すなわち本発明は、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記圧縮機を間欠運転する制御手段とを備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0012】

さらに、圧縮機を間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の運転を所定時間aだけ行った後、所定時間bだけ運転を停止させるような、前記圧縮機の間欠運転を繰り返し行わせることにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0013】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0014】

さらに、圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器で前記冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の出力がP1である運転を所定時間cだけ行った後に、前記圧縮機の出力が前記出力P1より小さいP2で運転を所定時間dだけ行う動作を、繰り返し行わせることにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0015】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段を備え

た構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0016】

さらに、圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器で前記冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の出力がP1である運転を所定時間cだけ行った後に、前記圧縮機の出力が前記出力P1より小さいP2で運転を所定時間dだけ行う動作を、繰り返し行わせることにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0017】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて前記圧縮機を間欠運転する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0018】

さらに、浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機を間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT1以下になると前記圧縮機の動作を停止し、温度センサーの検知温度がT2以上になると前記圧縮機を再び動作させるような、前記圧縮機の間欠運転を繰り返し行わせることにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0019】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度の昇降に応じて前記圧縮機の出力の増減を制御する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0020】

さらに、浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度の昇降に基づいて圧縮機の出力の増減を制御する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT3以下になると前記圧縮機の出力をP5からP5より小さいP6へ制御し、その後前記温度センサーの検知温度がT4以上になると前記圧縮機の出力をP6からP6より大きいP5へ制御することにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0021】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて間欠運転する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0022】

さらに、浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、前記給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、前記浴槽水循環ポンプの運転を所定時間eだけ行った後、所定時間fだけ運転を停止するような、前記浴槽水循環ポンプの間欠運転を繰り返し行わ

せることにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0023】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0024】

さらに、浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器で前記冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、浴槽水循環ポンプの出力がP3である運転を所定時間gだけ行った後に、前記浴槽水循環ポンプの出力が前記出力P3より大きいP4で運転を所定時間hだけ行う動作を、繰り返し行うことにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0025】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0026】

さらに、浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT5以下になると前記浴槽水循環ポンプの動作を停止し、前記温度センサーの検知温度がT6以上になると前記浴槽水循環ポンプを再び動作させるような、浴槽水循環ポンプの間欠運転を繰り返し行うことにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0027】

また、圧縮機を有する冷媒回路と、前記冷媒回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水循環回路と、前記冷媒回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽回路の浴槽水の温度を検知する前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段を備えた構成のヒートポンプ風呂給湯機とすることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0028】

さらに、浴槽回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段は、風呂熱交換器で冷媒回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT7以下になると浴槽水循環ポンプの出力をP7からP7より小さいP8へと制御し、その後前記温度センサーの検知温度がT8以上になると前記浴槽水循環ポンプの出力をP8からP8より大きいP7へと制御することにより、浴槽内には対流が発生し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布は、これによって均一化される。

【0029】

また、浴槽水循環回路に浴槽水循環ポンプを設け、圧縮機が間欠運転をしているとき、あるいは圧縮機の出力が運転時間に基づいて制御されているとき、前記浴槽水循環ポンプを動作させることにより、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【0030】

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0031】

(実施例1)

図1は本発明の実施例1におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機1、膨張弁2、冷媒回路3、給湯熱交換器4、給湯水回路5、給湯水タンク6、風呂熱交換器7、浴槽水循環回路8、浴槽水循環ポンプ9、浴槽10、風呂アダプター11は夫々図19に示した従来例と同様である。そして制御手段12を備えている。その制御手段12は、運転時間に基づいて圧縮機1を間欠運転をさせる制御手段である。

【0032】

次に動作と作用について説明する。浴槽10の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽10には図20のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、圧縮機1の運転を所定運転時間後に停止させる。圧縮機の運転を停止すると、浴槽水は風呂熱交換器7で冷却されないので、浴槽10へ戻る浴槽水は浴槽底部に低温の層を形成しない。ここで、浴槽水循環ポンプ9が動作しているとき、浴槽10の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と攪拌されるから、浴槽10の温度分布は均一となっていく。温度分布が均一に近い状態になると再び、圧縮機1の運転を行う。この上記間欠運転を繰り返すことによって、浴槽10の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定の温度以下になるまで圧縮機1の運転を行うことが出来れば、浴槽10の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できたことになる。

【0033】

尚、本実施例では圧縮機1の運転を運転時間によって間欠的に運転したが、圧縮機1の出力を運転時間によって制御しても同様の効果を得ることが出来る。

【0034】

また、本実施例では圧縮機1の制御を行ったが、浴槽水循環ポンプ9を運転時間によって間欠的に運転するか、あるいは出力を制御しても浴槽の温度分布は均一化される。さらに、それぞれ制御手段を幾つか組み合わせて使用してもよい。

【0035】

(実施例2)

図2は本発明の実施例2におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機1、膨張弁2、冷媒回路3、給湯熱交換器4、給湯水回路5、給湯水タンク6、風呂熱交換器7、浴槽水循環回路8、浴槽水循環ポンプ9、浴槽10、風呂アダプター11、制御手段13、温度センサー14より構成されている。温度センサー14は、浴槽水循環回路8の浴槽水温度の検知手段であり、制御手段13は、温度センサー14の検知温度に基づいて、圧縮機1を間欠運転する制御手段である。ここで、本実施例では温度センサー14にはサービススターを使用したが、他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。また、設置位置を浴槽水循環ポンプ9の後としているが、浴槽水循環回路8であれば場所はどこでも良い。

【0036】

次に動作と作用について説明する。浴槽10の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽10には図20のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、圧縮機1の運転を温度センサー14の温度が所定温度以下になったら一旦停止させる。圧縮機1の運転を停止すると、浴槽水は風呂熱交換器7で冷却されないので、浴槽10へ戻る浴槽水は浴槽底部に低温の層を形成しない。ここで、浴槽水循環ポンプ9が動作しているときは、浴槽10の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と攪拌されるから、浴槽10の温度分布は均一となっていく。温度分布が均一となるに従い、浴槽水循環温度は高くなるから、温度センサー14の検知温度が所定の温度以上になったら、浴槽10の浴槽水の温度分布は均一になったと

判断して、圧縮機 1 の運転を再び開始する。この上記間欠運転を繰り返すことによって、浴槽 10 の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定温度以下になるまで圧縮機 1 の運転を行うことが出来れば、浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できたことになる。

【 0 0 3 7 】

尚、本実施例では圧縮機 1 の運転を温度センサー 14 の検知温度によって間欠的に運転したが、圧縮機 1 の出力を温度センサー 14 の検知温度によって制御しても同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 3 8 】

また、本実施例では圧縮機 1 の制御を行ったが、浴槽水循環ポンプ 9 を温度センサー 14 の検知温度によって間欠的に運転するか、あるいは、出力を制御しても浴槽の温度分布は均一化される。さらに、それぞれ制御手段を幾つか組み合わせて使用しても良い。

【 0 0 3 9 】

(実施例 3)

図 3 は本発明の実施例 3 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機 1 、膨張弁 2 、冷媒回路 3 、給湯熱交換器 4 、給湯水回路 5 、給湯水タンク 6 、風呂熱交換器 7 、浴槽水循環回路 8 、浴槽水循環ポンプ 9 、浴槽 10 、風呂アダプター 11 、制御手段 15 より構成されている。制御手段 15 は、圧縮機 1 を所定運転時間 a 、所定運転停止時間 b なる間欠運転をする制御手段である。

【 0 0 4 0 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 10 の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図 4 に示すような制御手段 15 の制御を行う。圧縮機 1 の運転を所定運転時間 a 経過後に停止し、所定停止時間 b 経過後再び動作させる。この動作を繰り返す圧縮機 1 の間欠運転を行うとき、浴槽水循環ポンプ 9 は停止することなく動作している。所定運転時間 a は、圧縮機 1 の運転によって浴槽 10 に図 20 のような温度分布が形成されるまでの時間に設定する。圧縮機の運転を所定時間 a の経過後に停止すると、浴槽水は風呂熱交換器 7 で冷却されないので、浴槽 10 へ戻る浴槽水は浴槽底部に低温の層を形成しない。ここで、浴槽水循環ポンプ 9 は動作しているため、浴槽 10 の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と攪拌されるから、浴槽 10 の温度分布は均一となっていく。圧縮機 1 の所定の停止時間 b は、浴槽が攪拌されて、温度分布が均一に近い状態になるまでの時間に設定される。温度分布が均一に近い状態になると再び、圧縮機 1 の運転を所定時間 a だけ行う。この上記間欠運転を繰り返すことによって、浴槽 10 の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定の温度以下になるまで圧縮機 1 の運転を行うことが出来れば、浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できたことになる。

【 0 0 4 1 】

尚、本実施例において浴槽水循環ポンプ 9 は絶えず動作させていたが、運転停止時間 b のとき、浴槽水循環ポンプ 9 を停止しても、浴槽には自然対流が発生し、上記方法より時間を要するが、同様の作用により温度分布は均一化される。

【 0 0 4 2 】

また、所定運転時間 b は、浴槽の温度分布が均一に近い状態になるまでの時間に設定されるとしたが、浴槽上部の温度と浴槽底部の温度の温度差が 15 deg 以下 (5 deg 以下が好ましい) になるまでの時間としても良く、間欠運転の回数は増加するが、同様の作用により浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できる。また、所定の時間 a 、および、 b は一定値としたが、繰り返し運転回数によって、これらの一定の値を可変としても同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 4 3 】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、

加熱される媒体を暖房用温水などとしても良い。

【 0 0 4 4 】

(実施例 4)

図 5 は本発明の実施例 4 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機 1 、膨張弁 2 、冷媒回路 3 、給湯熱交換器 4 、給湯水回路 5 、給湯水タンク 6 、風呂熱交換器 7 、浴槽水循環回路 8 、浴槽水循環ポンプ 9 、浴槽 10 、風呂アダプター 11 、制御手段 16 より構成されている。制御手段 16 は、圧縮機 1 の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段で圧縮機 1 の出力は所定運転時間 c では P_1 となり、所定運転時間 d では P_1 から P_2 となる運転を行わせる制御手段である。ここで、 $P_1 > P_2$ なる関係がある。圧縮機 1 の出力制御は、インバータなどを行う。

【 0 0 4 5 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 10 の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図 6 に示すような制御手段 16 の制御を行う。圧縮機 1 の出力が P_1 である運転を所定時間 c 行い、その後、出力が P_2 である運転を所定時間 d だけ行う。このような圧縮機 1 の運転を行うとき、浴槽水循環ポンプ 9 は停止することなく動作している。所定運転時間 c は、圧縮機 1 の運転によって浴槽 10 に図 20 のような温度分布が形成されるまでの時間に設定する。圧縮機の出力を P_1 から所定時間 c 経過後に、 P_2 (但し $P_1 > P_2$) まで低下させると、浴槽水の冷却が抑制されるので、浴槽底部の低温の層の形成が抑えられる。ここで、浴槽水循環ポンプ 9 は動作しているため、浴槽 10 の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と攪拌されるから、浴槽 10 の温度分布は均一となっていく。圧縮機 1 の出力が P_2 である所定運転時間 d は、浴槽が攪拌されて、温度分布が均一に近い状態になるまでの時間に設定される。所定時間 d が経過して温度分布が均一になると再び、圧縮機 1 の運転を所定時間 c だけ行う。この上記運転を繰り返すことによって、浴槽 10 の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定温度以下になるまで圧縮機 1 の運転を行うことが出来れば、浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できたことになる。

【 0 0 4 6 】

また、所定運転時間 d は、浴槽の温度分布が均一に近い状態になるまでの時間に設定されたが、浴槽上部の温度と浴槽底部の温度の温度差が 15 deg 以下 (5 deg 以下が好ましい) になるまでの時間としても良く、運転の繰り返し回数は増加するが、同様の作用により浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できる。また、所定の時間 c 、および、 d は一定値としたが、繰り返し運転回数によって、これらの一定の値を可変としても同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 4 7 】

また、本実施例において、 P_1 と P_2 の出力関係を $P_2 = 0.2 P_1$ に設定したが、 $0 < P_2 < 0.6 P_1$ の範囲で出力を設定しても、同様の効果が得られた。

【 0 0 4 8 】

尚、圧縮機 1 の出力値 P_1 、及び、 P_2 は一定値としたが、運転時間に応じて出力を P_1 から P_2 、または、 P_2 から P_1 へ比例的に増減させても良い。

【 0 0 4 9 】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体を暖房用温水などとしても良い。

【 0 0 5 0 】

(実施例 5)

図 7 は本発明の実施例 5 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機 1 、膨張弁 2 、冷媒回路 3 、給湯熱交換器 4 、給湯水回路 5 、給湯水タンク 6 、風呂熱交換器 7 、浴槽水循環回路 8 、浴槽水循環ポンプ 9 、浴槽 10 、風呂アダプター 11 、制御手段 17 より構成されている。制

御手段 17 は、浴槽水循環ポンプ 9 を運転時間に基づいて制御する制御手段で、所定運転時間 e 、所定運転停止時間 f なる間欠運転を行わせる制御手段である。

【 0 0 5 1 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 10 の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図 8 に示すような制御手段 17 の制御を行う。浴槽水循環ポンプ 9 の運転を所定運転時間 e 経過後に停止し、所定停止時間 f 経過後再び動作させる。所定運転時間 e は、圧縮機 1 の運転によって浴槽 10 に図 20 のような温度分布が形成されるまでの時間に設定する。浴槽水循環ポンプ 9 の運転を所定の時間 e 経過後に停止すると、浴槽水の循環は停止するので、浴槽 10 の浴槽底部の低温の層は成長しない。ここで、浴槽 10 の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と自然対流によって徐々に攪拌されるから、浴槽 10 の温度分布はやがて均一になっていく。

【 0 0 5 2 】

浴槽水循環ポンプ 9 の所定の停止時間 f は、浴槽 10 が自然対流によって攪拌されて、温度分布が均一な状態に近くなるまでの時間に設定される。温度分布が均一な状態になると再び、浴槽水循環ポンプ 9 の運転を所定の時間 e だけ行う。この上記間欠運転を繰り返すことによって、浴槽 10 の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定の温度以下になるまで圧縮機 1 の運転を行うことが出来れば、浴槽 10 の浴槽水の温熱を有效地に給湯の加熱に活用できることになる。

【 0 0 5 3 】

尚、本実施例において圧縮機 1 は絶えず動作させていたが、運転停止時間 f のとき、圧縮機 1 の運転を停止しても良い。

【 0 0 5 4 】

また、所定運転時間 f は、浴槽の温度分布が均一な状態に近くなるまでの時間に設定されたとしたが、浴槽上部の温度と浴槽底部の温度の温度差が 15 deg 以下 (5 deg 以下が好ましい) になるまでの時間としても良く、間欠運転の回数は増加するが、同様の作用により浴槽 10 の浴槽水の温熱を有效地に給湯の加熱に活用できる。また、所定時間 e 、および、 f は一定値としたが、繰り返し運転回数によって、これらの一定の値を可変としても同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 5 5 】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体は暖房用温水などとしても良い。

【 0 0 5 6 】

(実施例 6)

図 9 は本発明の実施例 6 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機 1 、膨張弁 2 、冷媒回路 3 、給湯熱交換器 4 、給湯水回路 5 、給湯水タンク 6 、風呂熱交換器 7 、浴槽水循環回路 8 、浴槽水循環ポンプ 9 、浴槽 10 、風呂アダプター 11 、制御手段 18 より構成されている。制御手段 18 は、浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段で浴槽水循環ポンプ 9 の出力が所定運転時間 g では P 3 となり、所定運転時間 h では P 4 となる運転を行わせる制御手段である。

【 0 0 5 7 】

ここで、 P 3 < P 4 なる関係がある。

【 0 0 5 8 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 10 の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図 10 に示すような制御手段 18 の制御を行う。浴槽水循環ポンプ 9 の出力が P 3 である運転を所定時間 g だけ行った後、出力が P 4 である運転を、所定時間 h だけ行う。

【 0 0 5 9 】

所定運転時間 g は、圧縮機 1 の運転によって浴槽 10 に図 20 のような温度分布が形成されるまでの時間に設定する。浴槽水循環ポンプ 9 の出力を P_3 から所定時間 g 経過後に P_4 (但し $P_3 < P_4$) まで増加させて、浴槽水の循環量を増やすと、浴槽水の冷却による温度降下が抑制されるので、浴槽底部の低温の層の形成が抑えられる。さらに、浴槽水循環ポンプ 9 の循環量が増加すると、浴槽 10 の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と強制対流により攪拌され易くなるから、浴槽 10 の温度分布は均一になっていく。浴槽水循環ポンプ 9 の出力が P_4 である所定時間 h は、浴槽が強制対流によって攪拌されて、温度分布が均一に近い状態になるまでの時間に設定される。所定時間 h が経過して、温度分布が均一になると再び、浴槽水循環ポンプ 9 の出力を P_3 まで低下させ運転を所定の時間 g だけ行う。この上記運転を繰り返すことによって、浴槽 10 の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定温度以下になるまで圧縮機 1 の運転を行うことが出来れば、浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できたことになる。

【 0 0 6 0 】

また、所定運転時間 h は、浴槽の温度分布が均一になる間での時間に設定されたしたが、浴槽上部の温度と浴槽底部の温度の温度差が 15°C 以下 (5°C 以下が好ましい) になるまでの時間としても良く、運転の繰り返し回数は増加するが、同様の作用により浴槽 10 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できる。また、所定時間 g 、および、 h は一定値としたが、繰り返し運転回数によって、これらの一定の値を可変としても同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 6 1 】

また、本実施例において、 $P_3 = 1.5 P_3$ に設定したが、 $1.1 P_3 < P_4$ の範囲で出力を設定しても、同様の効果が得られた。【 0 0 6 1 】

また、浴槽水循環ポンプ 9 の出力値 P_3 、及び、 P_4 は一定値としたが、運転時間に応じて出力を P_3 から P_4 、または、 P_4 から P_3 へ比例的に増減させても良い。

【 0 0 6 2 】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体を暖房用温水などとしても良い。

【 0 0 6 3 】

(実施例 7)

図 11 は本発明の実施例 7 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機 1、膨張弁 2、冷媒回路 3、給湯熱交換器 4、給湯水回路 5、給湯水タンク 6、風呂熱交換器 7、浴槽水循環回路 8、浴槽水循環ポンプ 9、浴槽 10、風呂アダプター 11、温度センサー 14、制御手段 19 より構成されている。温度センサー 14 は、浴槽水循環回路 8 の浴槽水温度の検知手段であり、制御手段 19 は、浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機を間欠運転する制御手段すなわち圧縮機 1 を温度センサー 14 の検知温度を基に、圧縮機 1 の間欠運転を行わせる制御手段である。ここで、本実施例では温度センサー 14 にはサーミスターを使用したが、他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。また、設置位置を浴槽水循環ポンプ 9 の後としているが、浴槽水循環回路 8 であれば場所はどこでも良い。

【 0 0 6 4 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 10 の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図 12 に示すような制御手段 19 の制御を行う。圧縮機 1 の運転を温度センサー 14 の温度が所定温度 T_1 以下になったら一旦停止させ、温度センサー 14 の温度が所定温度 T_2 以上になったら再び動作させる。また再び、温度センサー 14 の温度が所定温度 T_1 以下になったら圧縮機 1 の運転を停止させる。この動作を繰り返すような圧縮機 1 の間欠運転を行うとき、浴槽水循環ポンプ 9 は停止することなく動作している。

【 0 0 6 5 】

浴槽 10 に図 20 のような温度分布が形成されると、低温の浴槽水が風呂アダプター 1 1 を通って浴槽水循環回路 8 へ流入する。従って、温度センサー 14 の温度が所定の温度 T_1 以下になつたら、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成されたと判断できる。そこで、圧縮機 1 の運転を停止すると、浴槽水は風呂熱交換器 7 で冷却されないので、浴槽 10 へ戻る浴槽水は浴槽底部に低温の層を形成しない。ここで、浴槽水循環ポンプ 9 は動作しているため、浴槽 10 の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と攪拌されるから、浴槽 10 の温度分布は均一となっていく。温度分布が均一となるに従い、浴槽水循環温度は高くなるから、温度センサー 14 の検知温度が所定の温度 T_2 以上になつたら、浴槽 10 の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して、圧縮機 1 の運転を再び開始する。この上記間欠運転を繰り返すことによって、浴槽 10 の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定温度以下になるまで圧縮機 1 の運転を行うことが出来れば、浴槽 10 の浴槽水の温熱を有效地に給湯の加熱に活用できたことになる。

【 0 0 6 6 】

尚、本実施例において浴槽水循環ポンプ 9 は絶えず動作させていたが、圧縮機 1 が運転停止しているとき、浴槽水循環ポンプ 9 を停止しても、浴槽には自然対流が発生し、上記方法より時間を要するが、同様の作用により温度分布は均一化される。

【 0 0 6 7 】

また、本実施例において所定温度 T_1 は、10 に設定し、 T_2 は 25 に設定した。 T_1 は 2 ~ 20 に設定しても良く（好ましくは 5 ~ 10）、 T_2 は設定した T_1 の温度に 5 ~ 25 を加えた値に設定する。これらの最適値は、取り付ける浴槽 10 の大きさや、浴槽循環ポンプ 9 の能力によって異なってくる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体を暖房用温水などとしても良い。

【 0 0 6 9 】

（実施例 8 ）

図 13 は本発明の実施例 8 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機 1 、膨張弁 2 、冷媒回路 3 、給湯熱交換器 4 、給湯水回路 5 、給湯水タンク 6 、風呂熱交換器 7 、浴槽水循環回路 8 、浴槽水循環ポンプ 9 、浴槽 10 、風呂アダプター 11 、温度センサー 14 、制御手段 20 より構成されている。温度センサー 14 は、浴槽水循環回路 8 の浴槽水温度の検知手段であり、制御手段 20 は、浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機の出力を制御する制御手段すなわち温度センサー 14 の検知温度が T_3 以下になると、圧縮機 1 の出力を P_5 から P_6 へ変化させ、温度センサー 14 の検知温度が T_4 以上になると P_6 から P_5 へと変化させる制御手段である。ここで、出力 P_5 と P_6 は、 $P_5 > P_6$ なる関係がある。ここで、本実施例では温度センサー 14 にはサーミスターを使用したが、他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。圧縮機 1 の出力制御は、インバーターなどで行う。

【 0 0 7 0 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 10 の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽 10 には図 20 のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図 14 に示すような制御手段 20 の制御を行う。

【 0 0 7 1 】

温度センサー 14 の温度が所定温度 T_3 以下になつたら、圧縮機 1 の出力を P_5 から P_6 まで低下させ、温度センサー 14 の温度が所定温度 T_4 以上になつたら、圧縮機 1 の出力を P_6 から P_5 まで増加させる。また再び、温度センサー 14 の温度が所定温度 T_3 以下になつたら、圧縮機 1 の出力を P_6 まで低下させる。

【 0 0 7 2 】

この動作を繰り返すような圧縮機 1 の運転を行うとき、浴槽水循環ポンプ 9 は停止する

ことなく動作している。

【0073】

浴槽10に図20のような温度分布が形成されると、低温の浴槽水が風呂アダプター11を通って浴槽水循環回路8へ流入する。従って、温度センサー14の温度が所定の温度T3以下になつたら、浴槽10には図20のような温度分布が形成されたと判断できる。そこで、圧縮機1の出力をP5からP6に低下させると、浴槽水の冷却が抑制されるので、浴槽底部の低温の層の形成が抑えられる。

【0074】

ここで、浴槽水循環ポンプ9は動作しているため、浴槽10の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と攪拌されるから、浴槽10の温度分布は均一となっていく。温度分布が均一となるに従い、浴槽水循環温度は高くなるから、温度センサー14の検知温度が所定の温度T4以上になつたら、浴槽10の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して圧縮機1の出力をP6からP5に増加させる。この上記運転を繰り返すことによって、浴槽10の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定の温度以下になるまで圧縮機1の運転を行うことが出来れば、浴槽10の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できることになる。

【0075】

尚、本実施例において浴槽水循環ポンプ9は絶えず動作させていたが、圧縮機1が運転停止しているとき、浴槽水循環ポンプ9を停止しても、浴槽には自然対流が発生し、上記方法より時間を要するが、同様の作用により温度分布は均一化される。

【0076】

また、本実施例において、P5とP6の出力関係をP5 = 0.2P6に設定したが、0 < P5 < 0.6P6の範囲で出力を設定しても、同様の効果が得られた。

【0077】

また、圧縮機1の出力値P5、及び、P6は一定値としたが、温度センサーの検知温度に応じて出力をP5からP6、または、P6からP5へ比例的に増減させても良い。

【0078】

また、本実施例において所定温度T3は、10に設定し、T4は25に設定した。T3は2~20に設定しても良く(好ましくは5~10)、T4は設定したT3の温度に5~25を加えた値に設定する。これらの最適値は、取り付ける浴槽10の大きさや、浴槽循環ポンプ9の能力によって異なってくる。

【0079】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体は暖房用温水などとしても良い。

【0080】

(実施例9)

図15は本発明の実施例9におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機1、膨張弁2、冷媒回路3、給湯熱交換器4、給湯水回路5、給湯水タンク6、風呂熱交換器7、浴槽水循環回路8、浴槽水循環ポンプ9、浴槽10、風呂アダプター11、温度センサー14、制御手段21により構成されている。温度センサー14は、浴槽水循環回路8の浴槽水温度の検知手段であり、制御手段21は、浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段すなわち浴槽水循環ポンプ9を温度センサー14の検知温度を基に、浴槽水循環ポンプ9の間欠運転を行わせる制御手段である。ここで、本実施例では温度センサー14にはサーミスターを使用したが、他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。

【0081】

次に動作と作用について説明する。浴槽10の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽10には図20のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図16に示すような制御手段21の制

御を行う。浴槽水循環ポンプ9の運転を温度センサー14の温度が所定温度T5以下になつたら一旦停止させ、温度センサー14の温度が所定温度T6以上になつたら再び動作させる。また再び、温度センサー14の温度が所定温度T5以下になつたら浴槽水循環ポンプ9の運転を停止させる。

【0082】

この動作を繰り返すような浴槽水循環ポンプ9の間欠運転を行うとき、浴槽水循環ポンプ9は停止することなく動作している。

【0083】

浴槽10に図20のような温度分布が形成されると、低温の浴槽水が風呂アダプター11を通って浴槽水循環回路8へ流入する。従って、温度センサー14の温度が所定の温度T5以下になつたら、浴槽10には図20のような温度分布が形成されたと判断できる。そこで、浴槽水循環ポンプ9の運転を停止しすると、浴槽水は風呂熱交換器7で冷却されないので、浴槽10へ戻る浴槽水は浴槽底部に低温の層を形成しない。ここで、浴槽10の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と自然対流によって徐々に攪拌されるから、浴槽10の温度分布はやがて均一になっていく。温度分布が均一となるに従い、浴槽水循環温度は高くなるから、温度センサー14の検知温度が所定の温度T6以上になつたら、浴槽10の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して浴槽水循環ポンプ9の運転を再び開始する。この上記間欠運転を繰り返すことによって、浴槽10の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定の温度以下になるまで圧縮機1の運転を行うことが出来れば、浴槽10の浴槽水の温熱を有效地に給湯の加熱に活用できることになる。

【0084】

また、本実施例において所定温度T5は、10に設定し、T6は25に設定した。T5は2~20に設定しても良く(好ましくは5~10)、T6は設定したT5の温度に5~25を加えた値に設定する。これらの最適値は、取り付ける浴槽10の大きさや、浴槽循環ポンプ9の能力によって異なってくる。

【0085】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体は暖房用温水などとしても良い。

【0086】

(実施例10)

図17は本発明の実施例10におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機1、膨張弁2、冷媒回路3、給湯熱交換器4、給湯水回路5、給湯水タンク6、風呂熱交換器7、浴槽水循環回路8、浴槽水循環ポンプ9、浴槽10、風呂アダプター11、温度センサー14、制御手段22より構成されている。温度センサー14は、浴槽水循環回路8の浴槽水温度の検知手段であり、制御手段22は、浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段すなわち浴槽水循環ポンプ9の出力が温度センサー14の検知温度がT7以下になるとP7からP8となり、温度センサー14の検知温度がT8以上となるとP8からP7となる運転を行わせる制御手段である。ここで、出力P7とP8は、P7 < P8なる関係がある。ここで、本実施例では温度センサー14にはサーミスターを使用したが、他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。

【0087】

次に動作と作用について説明する。浴槽10の浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱を行うときは、従来例と同様の動作を行う。従って、浴槽10には図20のような温度分布が形成される。この温度分布を均一にするため、図18に示すような制御手段22の制御を行う。温度センサー14の温度が所定温度T7以下になつたら、浴槽水循環ポンプ9の出力をP7からP8に増加させ、温度センサー14の温度が所定温度T8以上になつたら、浴槽水循環ポンプ9の出力をP8からP7に低下させる。また再び、温度センサー14の温度が所定温度T7以下になつたら、浴槽水循環ポンプ9の出力をP7からP8に増加させる。この動作を繰り返すような浴槽水循環ポンプ9の運転を行うとき、圧縮機1は

停止することなく動作している。

【0088】

浴槽10に図20のような温度分布が形成されると、低温の浴槽水が風呂アダプター11を通って浴槽水循環回路8へ流入する。従って、温度センサー14の温度が所定の温度T7以下になつたら、浴槽10には図20のような温度分布が形成されたと判断できる。そこで、浴槽水循環ポンプ9の出力をP7からP8($P7 < P8$)に増加させて、浴槽水の循環量を増やすと、浴槽水の冷却による温度降下が抑制されるので、浴槽底部の低温の層の形成が抑えられる。さらに、浴槽水循環ポンプ9の循環量が増加すると、浴槽10の底部の低温の浴槽水は、上部の温度の高い浴槽水と強制対流により攪拌されるから、浴槽10の温度分布は均一になっていく。温度分布が均一となるに従い、浴槽水循環温度は高くなるから、温度センサー14の検知温度が所定の温度T8以上になつたら、浴槽10の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して、浴槽水循環ポンプ9の出力をP8からP7に低下させる。この上記運転を繰り返すことによって、浴槽10の浴槽水全体の温度は徐々に低下し、ある所定の温度以下になるまで圧縮機1の運転を行うことが出来れば、浴槽10の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できたことになる。

【0089】

また、本実施例において、P7とP8の出力関係を $P8 = 1.5P7$ に設定したが、 $1.1P7 < P8$ の範囲で出力を設定しても、同様の効果が得られた。

【0090】

また、出力値P7、及び、P8は一定値としたが、温度センサーの検知温度に応じて出力をP7からP8、または、P8からP7へと比例的に増減させても良い。

【0091】

また、本実施例において所定温度T7は、10に設定し、T8は25に設定した。T7は2~20に設定しても良く(好ましくは5~10)、T8は設定したT7の温度に5~25を加えた値に設定する。これらの最適値は、取り付ける浴槽10の大きさや、浴槽循環ポンプ9の能力によって異なってくる。

【0092】

また、浴槽水循環ポンプ9の出力値P7、及び、P8は一定値としたが、温度センサーの検知温度に応じて出力をP7からP8、または、P8からP7へ比例的に増減させても良い。

【0093】

また、本実施例では風呂浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、加熱される媒体を暖房用温水などとしても良い。

【0094】

以上のように、本発明の構成のヒートポンプ風呂給湯機において、次のような効果が得られる。

【0095】

(1)圧縮機を有するヒートポンプ回路と、風呂浴槽、浴槽水循環ポンプ、前記ヒートポンプ回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水回路と、前記ヒートポンプ回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路とを備え、前記圧縮機を間欠運転する制御手段と、前記圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段と、前記浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて間欠運転する制御手段と、前記浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段のうち、少なくとも一つの制御手段を備えることにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、圧縮機と浴槽水循環ポンプの制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0096】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。

(2)圧縮機を有するヒートポンプ回路と、風呂浴槽、浴槽水循環ポンプ、前記ヒートボ

ンプ回路の冷媒と浴槽水が熱交換する風呂熱交換器を有する浴槽水回路と、前記ヒートポンプ回路の冷媒と給湯水が熱交換する給湯熱交換器を有する給湯水回路と、前記浴槽水回路の浴槽水の温度を検知する温度センサーとを備え、前記圧縮機を前記温度センサーの検知温度に基づいて間欠運転する制御手段と、前記圧縮機の出力を前記温度センサーの検知温度に基づいて制御する制御手段と、前記浴槽水循環ポンプを前記温度センサーの検知温度に基づいて間欠運転する制御手段と、前記浴槽水循環ポンプの出力を前記温度センサーの検知温度に基づいて制御する制御手段のうち、少なくとも一つの制御手段を備えることにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、圧縮機と浴槽水循環ポンプの制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【 0 0 9 7 】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。

【 0 0 9 8 】

(3) 圧縮機を間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の運転を所定時間 a だけ行った後、所定時間 b だけ運転を停止させるような、前記圧縮機の間欠運転を行うことにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、圧縮機の間欠運転する制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【 0 0 9 9 】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、圧縮機の運転を停止して浴槽を攪拌するので、装置の省電力化と静音化が図れる。

【 0 1 0 0 】

(4) 圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、圧縮機の出力が P 1 である運転を所定時間 c だけ行った後に、前記圧縮機の出力が P 2 (但し $P 1 > P 2$) である運転を所定時間 d だけ行うような動作を、繰り返し行うことにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、圧縮機の制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【 0 1 0 1 】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、圧縮機の出力を制御することで、短時間で給湯の加熱運転を完了できるので、浴槽内の浴槽水の放熱を最小限にすることが出来る。

また、連続で運転を行うことが出来るので、サイクルが安定し、圧縮機の寿命も向上する。

【 0 1 0 2 】

(5) 浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、浴槽水循環ポンプの運転を所定時間 e だけ行った後、所定時間 f だけ運転を停止するような、前記浴槽水循環ポンプの間欠運転を行うことにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、浴槽水循環ポンプの制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【 0 1 0 3 】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、浴槽水循環ポンプの運転を停止して浴槽を攪拌するので、装置の省電力化と静音化が図れる。

【0104】

(6) 浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、浴槽水循環ポンプの出力がP3である運転を所定時間gだけ行った後に、前記浴槽水循環ポンプの出力がP4(但しP3 < P4)である運転を所定時間hだけ行うことにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、浴槽水循環ポンプの制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0105】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、浴槽水循環ポンプの出力を制御することで、応答性の良い装置が提供できる。さらに、浴槽水の流量が周期的に変化するので、浴槽水循環回路と浴槽には菌等による汚れが発生しにくい。また、浴槽水循環ポンプの出力を制御することで、短時間で給湯の加熱運転を完了できるので、浴槽内の浴槽水の放熱を最小限にすることが出来る。また、連続で運転を行うことが出来るので、サイクルが安定し、圧縮機の寿命も向上する。

【0106】

(7) 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機を間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器で前記ヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT1以下になると圧縮機の動作を停止し、温度センサーの検知温度がT2以上になると前記圧縮機を再び動作させるような、前記圧縮機の間欠運転を行わせることにより、浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、圧縮機の制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0107】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、付加した温度センサーを、装置の安全性を感知する手段とする事が出来るので、装置の安全性が向上する。また、圧縮機の運転を停止して浴槽を攪拌するので、装置の省電力化と静音化が図れる。

【0108】

(8) 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機の出力を制御する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT5以下になると浴槽水循環ポンプの動作を停止し、前記温度センサーの検知温度がT6以上になると前記浴槽水循環ポンプを再び動作させるような、浴槽水循環ポンプの間欠運転を行うことにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、圧縮機の制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0109】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、付加した温度センサーを、装置の安全性を感知する手段とする事が出来るので、装置の安全性が向上する。また、圧縮機の出力を制御することで、短時間で給湯の加熱運転を完了できるので、浴槽内の浴槽水の放熱を最小限にすることが出来る。また、連続で運転を行うことが出来るので、サイクルが安定し、圧縮機の寿命も向上する。

【0110】

(9) 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの

検知温度がT5以下になると浴槽水循環ポンプの動作を停止し、前記温度センサーの検知温度がT6以上になると前記浴槽水循環ポンプを再び動作させるような、浴槽水循環ポンプの間欠運転を行うことにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、浴槽水循環ポンプの制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0111】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、付加した温度センサーを、装置の安全性を感知する手段とする事が出来るので、装置の安全性が向上する。また、浴槽水循環ポンプの運転を停止して浴槽を搅拌するので、装置の省電力化と静音化が図れる。

【0112】

(10) 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段は、風呂熱交換器でヒートポンプ回路の冷媒を蒸発させて浴槽水の熱を回収し、給湯熱交換器で冷媒を凝縮させて給湯の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT7以下になると浴槽水循環ポンプの出力をP7からP8(但しP7>P8)へと制御し、その後前記温度センサーの検知温度がT8以上になると前記浴槽水循環ポンプの出力をP8からP7へと制御することにより、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合に、浴槽の深さ方向に運転効率に不利な浴槽水の温度分布が形成されても、浴槽水循環ポンプの制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0113】

したがって、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できる。さらに、装置の高効率化が実現される。また、付加した温度センサーを、装置の安全性を感知する手段とする事が出来るので、装置の安全性が向上する。さらに、浴槽水の流量が周期的に変化するので、浴槽水循環回路と浴槽には菌等による汚れが発生しにくい。また、浴槽水循環ポンプの出力を制御することで、短時間で給湯の加熱運転を完了できるので、浴槽内の浴槽水の放熱を最小限にすることが出来る。また、連続で運転を行うことが出来るので、サイクルが安定し、圧縮機の寿命も向上する。

【0114】

【発明の効果】

以上のように本発明のヒートポンプ風呂給湯機によれば、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行うときに、浴槽の底部の温度が低く、浴槽の上部の温度が高いような温度分布を、浴槽水の自然対流、または、強制対流を利用して均一化することが出来るので、風呂浴槽水の温熱を有効かつ高効率に給湯の加熱に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図2】

本発明の実施例2におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図3】

本発明の実施例3におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図4】

同ヒートポンプ風呂給湯機の圧縮機の運転時間と浴槽水温度との関係を示した図

【図5】

本発明の実施例4におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図6】

同ヒートポンプ風呂給湯機の圧縮機の出力と浴槽水温度との関係を示した図

【図7】

本発明の実施例5におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図8】

同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽水循環ポンプの運転時間と浴槽水温度との関係を示し

た図

【図 9】

本発明の実施例 6 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 10】

同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽水循環ポンプの出力と浴槽水温度との関係を示した図

【図 11】

本発明の実施例 7 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 12】

同ヒートポンプ風呂給湯機の圧縮機の運転時間と温度センサー検知温度と浴槽水上層部温度との関係を示した図

【図 13】

本発明の実施例 8 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 14】

同ヒートポンプ風呂給湯機の圧縮機の出力と温度センサー検知温度と浴槽水上層部温度との関係を示した図

【図 15】

本発明の実施例 9 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 16】

同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽水循環ポンプの運転時間と温度センサー検知温度と浴槽水上層部温度との関係を示した図

【図 17】

本発明の実施例 10 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 18】

同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽水循環ポンプの出力と温度センサー検知温度と浴槽水上層部温度との関係を示した図

【図 19】

従来のヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 20】

同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽の水温と浴槽水温度との関係を示した図

【符号の説明】

1 圧縮機

7 風呂熱交換器

9 浴槽水循環ポンプ

10 浴槽

12 圧縮機を間欠運転する制御手段

13 温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機を間欠運転する制御手段

14 温度センサー

15 圧縮機を所定運転時間 a、所定運転停止時間 b なる間欠運転をする制御手段

16 圧縮機の出力を運転時間に基づいて制御する制御手段

17 浴槽水循環ポンプを運転時間に基づいて制御する制御手段

18 浴槽水循環ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段

19 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機を間欠運転する制御手段

20 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて圧縮機の出力を制御する制御手段

21 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプを間欠運転する制御手段

22 浴槽水の温度を検知する温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水循環ポンプの出力を制御する制御手段