

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3632502号
(P3632502)

(45) 発行日 平成17年3月23日(2005.3.23)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 4 H 1/00

F I

F 2 4 H 1/00 6 1 1 W

F 2 4 H 1/00 6 1 1 V

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-149889	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成11年5月28日(1999.5.28)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-337703(P2000-337703A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成12年12月8日(2000.12.8)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年3月10日(2003.3.10)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	西山 吉継
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 竹司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ風呂給湯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機を有するヒートポンプ回路と、浴槽と、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、浴槽水ポンプならびに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、前記風呂熱交換器内で冷媒回路を分岐して、前記風呂熱交換器の冷媒出口部と短絡させたバイパス回路と、前記バイパス回路を開閉するバイパス回路開閉弁と、前記バイパス回路開閉弁を制御する制御手段を備え、前記制御手段は、浴槽内での浴槽水の上下温度差が所定値以上となったとき、前記バイパス回路開閉弁を開いて風呂熱交換器での熱交換を規制することで前記上下温度差を緩和するようにしたことを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

10

【請求項2】

浴槽内での浴槽水の上下温度差を、運転時間で推測するようにした請求項1記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項3】

浴槽内での浴槽水の上下温度差を、浴槽水回路の浴槽水の温度にもとづいて検知するようにした請求項1記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項4】

浴槽内での浴槽水の上下温度差を風呂熱交換器を流動する浴槽水の圧力にもとづいて検知するようにした請求項1記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項5】

20

浴槽内での浴槽水の上下温度差を、風呂熱交換器を流動する冷媒の温度または圧力にもとづいて検知するようにした請求項 1 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浴槽水の加熱に利用したり、大気熱や太陽熱や浴槽水の温熱を給湯の加熱などに利用する装置の改良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熱し、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 1 1 に、従来例の風呂浴槽水の温熱、または、大気熱を熱源とし、ヒートポンプによって給湯の加熱、または、風呂浴槽水の加熱を行う装置の構成を示す。図 1 1 のヒートポンプ給湯機は、圧縮機 1 と、膨張弁 2 a、2 b と、冷媒回路 3 と、給湯熱交換器 4 と、給湯水回路 5 と、貯湯タンク 6 と、風呂熱交換器 7 と、浴槽水回路 8 と、浴槽 9 と、大気熱または太陽熱を集熱する集熱機 10 と、冷媒回路 3 を開閉する冷媒回路開閉弁 11 a、11 b、11 c、浴槽水を循環させる浴槽水ポンプ 12 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、浴槽水循環ポンプ 12 によって浴槽 9 の浴槽水を浴槽水回路 8 と、風呂熱交換器 7 に循環させる。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 a、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 に吸入されて高温高圧に加圧され、給湯熱交換器 4 で凝縮して給湯水の加熱を行う。

【0005】

浴槽 9 の浴槽水の加熱運転をするときは、以下のような運転を行う。まず、浴槽水ポンプ 12 によって浴槽 9 の浴槽水を浴槽水回路 8 と、風呂熱交換器 7 に循環させる。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、風呂熱交換器 7、膨張弁 2 b、集熱機 10 の順に送る。冷媒は集熱機 10 で大気熱を吸熱し、その後圧縮機 1 で高温高圧に加圧され、風呂熱交換器 7 で凝縮して浴槽水の加熱を行う。

【0006】

この従来のヒートポンプ風呂給湯機の構成において、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、浴槽水温熱を暖房に利用することが特開平 9 - 159267 号公報に記載されている。

【0007】

【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、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。

【0008】

すなわち、風呂熱交換器 7 で冷媒から吸熱された浴槽水の温度は、浴槽 9 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 9 の底部に向けて流れる。従って、風呂熱交換器 7 から戻ってきた温度の低くなった浴槽水は、浴槽 9 の温度の高い浴槽水と十分に攪拌されることなく、浴槽 9 の底部に低温の層を形成する。従って、浴槽の浴槽水は、図 1 2 に示すような、浴槽 9 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となる。このまま運転を続けていくと、浴槽 9 の底部の低温層は厚みを増していき、浴槽の浴槽水の出水口まで達したときは、風呂熱交換器 7 に流入する浴槽水の温度は著しく低下する。風呂熱交換器 7 に流入する浴槽水の温度が

10

20

30

40

50

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 1 2 に示した浴槽 9 内に形成された温度分布を均一にしなければならない事が課題となる。

【 0 0 0 9 】

【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本発明のヒートポンプ風呂給湯機は、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、浴槽と、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、浴槽水ポンプならびに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、前記風呂熱交換器内で冷媒回路を分岐して、前記風呂熱交換器の冷媒出口部と短絡させたバイパス回路と、前記バイパス回路を開閉するバイパス回路開閉弁と、前記バイパス回路開閉弁を制御する制御手段を備え、前記制御手段は、浴槽内での浴槽水の上下温度差が所定値以上となったとき、前記バイパス回路開閉弁を開いて風呂熱交換器での熱交換を規制することで前記上下温度差を緩和するようにしたものである。

10

【 0 0 1 0 】

上記発明によれば、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均一化することが出来る。

【 0 0 1 1 】

従って、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。

20

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態は、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、浴槽と、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、浴槽水ポンプならびに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、前記風呂熱交換器内で冷媒回路を分岐して、前記風呂熱交換器の冷媒出口部と短絡させたバイパス回路と、前記バイパス回路を開閉するバイパス回路開閉弁と、前記バイパス回路開閉弁を制御する制御手段を備え、前記制御手段は、浴槽内での浴槽水の上下温度差が所定値以上となったとき、前記バイパス回路開閉弁を開いて風呂熱交換器での熱交換を規制することで前記上下温度差を緩和するようにした。

30

【 0 0 1 3 】

浴槽内での浴槽水の上下温度差は、例えば、運転時間で推測したり、或いは、浴槽水回路の浴槽水の温度にもとづいて検知する。その他、風呂熱交換器を流動する浴槽水の圧力とか、風呂熱交換器を流動する冷媒の温度または圧力にもとづいても検知できる。

【 0 0 1 4 】

【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。

【 0 0 1 5 】

(実施例 1)

図 1 は本発明の実施例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、従来の構成である圧縮機 1、膨張弁 2 a、2 b、冷媒回路 3、給湯熱交換器 4、給湯水回路 5、貯湯タンク 6、風呂熱交換器 7、浴槽水回路 8、浴槽 9、集熱機 10、冷媒回路開閉弁 11 a、11 b、11 c、浴槽水ポンプ 12 に加えて、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13、バイパス回路開閉弁 14、および、制御手段 15 を備えている。制御手段 15 は、バイパス回路開閉弁 14 を運転時間に基づいて開閉させる制御手段である。

40

【 0 0 1 6 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 9 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い、運転開始時はバイパス回路開閉弁 14 は閉とし、

50

バイパス回路 13 には冷媒を流さない。浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱運転を続けていくにつれて、浴槽 9 には図 12 のような温度分布が形成される。このとき、制御手段 15 によってバイパス回路開閉弁 14 を閉から開とし、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13 を開放する。従って、冷媒の一部がバイパス回路 13 を流れるようになるので、風呂熱交換器 7 で冷媒と浴槽水が熱交換する熱量が低下し、浴槽 9 へ戻る浴槽水の温度は上昇する。この作用により、浴槽 9 内の底部の低温浴槽水層の形成が抑制され、さらに、浴槽水ポンプ 9 による浴槽 9 内の対流によって、浴槽 9 の底部の低温の浴槽水は、表層部の温度の高い浴槽水と効果的に対流によって徐々に攪拌されていく。従って、浴槽 9 の温度分布は時間の経過と共に均一になっていく。温度分布が均一に近い状態になったら、制御手段 15 によってバイパス回路開閉弁 14 を開から閉へとする。

10

【0017】

この上記運転を繰り返すときの循環する浴槽水の温度変化を図 2 に示す。バイパス回路開閉弁 14 の制御を繰り返し行うことによって、浴槽 9 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システムの運転を行うことが出来れば、浴槽 9 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。

【0018】

本実施例において、制御手段 15 によってバイパス回路開閉弁 14 が閉である時間 a は、図 12 のような温度分布が形成されるまでの時間とし、制御手段 15 によってバイパス回路開閉弁 14 が開である時間 b は、浴槽水の上層部と低層部の温度差が所定の温度差となるまでに要する値に設定した。

20

【0019】

なお、本実施例ではバイパス回路を 1 回路設置したが、複数回路設置しても良い。また、分岐される浴槽水回路は風呂熱交換器の出口部ではなく入口部に接続しても構わない。

【0020】

また、本実施例では浴槽水を加熱する場合においても適用することが出来る。すなわち、浴槽 9 の浴槽水を均一に加熱することが可能となる。従って、高効率な浴槽の加熱運転をすることが出来る。

【0021】

また、バイパス回路の開閉で風呂熱交換器を流れる冷媒量を制御できるから、ヒートポンプサイクルの能力制御の手段としても活用できる。従って、従来用いられているインバーター制御より低コストでヒートポンプの能力制御装置が提供できる。

30

【0022】

(実施例 2)

図 3 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、従来の構成に加えて、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13、バイパス回路開閉弁 14、および、温度センサー 16、制御手段 17 を備えている。温度センサー 16 は、浴槽水回路 8 の浴槽水温度の検知手段である。制御手段 17 は、バイパス回路開閉弁 14 を温度センサー 16 の検知温度に基づいて、開閉させる制御手段である。本実施例では、温度センサー 16 にはサーミスターを使用した。他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。また、設置位置は浴槽水回路 8 であって浴槽水温度を測定できれば場所はどこでも良い。

40

【0023】

次に動作と作用について説明する。浴槽 9 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い、運転開始時はバイパス回路開閉弁 14 は閉とし、バイパス回路 13 には冷媒を流さない。浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱運転を続けていくにつれて、浴槽 9 には図 12 のような温度分布が形成される。このとき、温度センサー 16 の温度が所定温度 T1 以下になったら、制御手段 17 によってバイパス回路開閉弁 14 を閉から開とし、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバ

50

バイパス回路 13 を開放する。従って、冷媒の一部がバイパス回路 13 を流れるようになるので、風呂熱交換器 7 で冷媒と浴槽水が熱交換する熱量が低下し、浴槽出水口 8 a より浴槽入水口 8 b を通って浴槽 9 へ戻る浴槽水の温度は上昇する。

【0024】

この作用により、浴槽 9 内の底部の低温浴槽水層の形成が抑制され、さらに、浴槽水ポンプ 9 による浴槽 9 内の対流によって、浴槽 9 の底部の低温の浴槽水は、表層部の温度の高い浴槽水と効果的に対流によって徐々に攪拌されていく。従って、浴槽 9 の温度分布は時間の経過と共に均一になっていく。温度分布が均一となるに従い、循環している浴槽水の温度は高くなるから、温度センサー 16 の検知温度が所定の温度 T_2 以上になったら、浴槽 9 の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して、制御手段 17 によってバイパス回路開閉弁 14 を開から閉へとする。この上記運転を繰り返すときの循環する浴槽水の温度変化を図 4 に示す。バイパス回路開閉弁 14 の制御を繰り返し行うことによって、浴槽 9 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システムの運転を行うことが出来れば、浴槽 9 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。

【0025】

本実施例では、所定温度 T_1 、 T_2 は一定値としたが、繰り返し回数や運転時間の関数として指定しても良く、同様の効果が得られる。

【0026】

なお、浴槽 9 の浴槽水温度を検知するために既存の温度センサーが設置してあれば、これを利用することで本実施例は実施できる。

【0027】

また、本実施例では浴槽水を加熱する場合においても適用することが出来る。すなわち、浴槽 9 の浴槽水を均一に加熱することが可能となる。従って、高効率な浴槽の加熱運転をすることが出来る。

【0028】

また、バイパス回路の開閉で風呂熱交換器を流れる冷媒量を制御できるから、ヒートポンプサイクルの能力制御の手段としても活用できる。従って、従来用いられているインバーター制御より低コストでヒートポンプの能力制御装置が提供できる。

【0029】

(実施例 3)

図 5 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、従来の構成に加えて、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13、バイパス回路開閉弁 14、および、圧力センサー 18、制御手段 19 を備えている。圧力センサー 18 は、風呂熱交換器 7 の浴槽水入口圧力と出口圧力の差圧検知手段である。制御手段 19 は、バイパス回路開閉弁 14 を圧力センサー 18 の検知圧力に基づいて、開閉させる制御手段である。本実施例では、圧力センサー 18 は風呂熱交換器 7 の差圧力計として設置したが、風呂熱交換器の浴槽水の入口、または出口の絶対圧力、または、ゲージ圧力であっても良い。

【0030】

次に動作と作用について説明する。浴槽 9 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が、バイパス回路開閉弁 14 は閉とし、バイパス回路 13 には冷媒を流さない。浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱運転を続けていくにつれて、浴槽 9 には図 12 のような温度分布が形成される。風呂熱交換器 7 に流入する浴槽水温度が低下すると、浴槽水の粘性が大きくなり風呂熱交換器 7 における浴槽水の圧力損失が増加する。すなわち、循環する浴槽水の温度は、圧力センサー 18 の検知圧力に反映される。従って、圧力センサー 18 の差圧力が所定の値 P_1 以上になったら、制御手段 19 によってバイパス回路開閉弁 14 を閉から開とし、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13 を開放する。

【0031】

従って、冷媒の一部がバイパス回路 13 を流れるようになるので、風呂熱交換器 7 で冷媒

10

20

30

40

50

と浴槽水が熱交換する熱量が低下し、浴槽 9 へ戻る浴槽水の温度は上昇する。この作用により、浴槽 9 内の底部の低温浴槽水層の形成が抑制され、さらに、浴槽水ポンプ 9 による浴槽 9 内の対流によって、浴槽 9 の底部の低温の浴槽水は、表層部の温度の高い浴槽水と効果的に対流によって徐々に攪拌されていく。従って、浴槽 9 の温度分布は時間の経過と共に均一になっていく。循環している浴槽水の温度は高くなると、浴槽水の粘性が小さくなり風呂熱交換器 7 における浴槽水の圧力損失が減少する。圧力センサー 18 の検知する差圧力が所定の値 P_1 以下になったら、浴槽 9 の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して、制御手段 19 によってバイパス回路開閉弁 14 を閉から開へとする。この上記運転を繰り返すときの循環する浴槽水の温度変化を図 6 に示す。バイパス回路開閉弁 14 の制御を繰り返し行うことによって、浴槽 9 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システムの運転を行うことが出来れば、浴槽 9 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。

10

【0032】

本実施例では、所定圧力 P_1 、 P_2 は一定値としたが、繰り返し回数や運転時間の関数として指定しても良く、同様の効果が得られる。

【0033】

また、本実施例では浴槽水を加熱する場合においても適用することが出来る。すなわち、浴槽 9 の浴槽水を均一に加熱することが可能となる。従って、高効率な浴槽の加熱運転をすることが出来る。

【0034】

20

また、バイパス回路の開閉で風呂熱交換器を流れる冷媒量を制御できるから、ヒートポンプサイクルの能力制御の手段としても活用できる。従って、従来用いられているインバーター制御より低コストでヒートポンプの能力制御装置が提供できる。

【0035】

(実施例 4)

図 7 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、従来の構成に加えて、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13、バイパス回路開閉弁 14、および、温度センサー 20、制御手段 21 を備えている。温度センサー 20 は、風呂熱交換器 7 の冷媒入口温度の検知手段である。制御手段 21 は、バイパス回路開閉弁 14 を温度センサー 20 の検知温度に基づいて、開閉させる制御手段である。本実施例では、温度センサー 20 にはサーミスターを使用した。他にも、熱電対や、測温抵抗体などを用いても良い。また、設置位置は風呂熱交換器の冷媒出口であっても良い。

30

【0036】

次に動作と作用について説明する。浴槽 9 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が、バイパス回路開閉弁 14 は閉とし、バイパス回路 13 には冷媒を流さない。浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱運転を続けていくにつれて、浴槽 9 には図 12 のような温度分布が形成される。風呂熱交換器 7 に流入する浴槽水温度が低下すると、ヒートポンプ回路の蒸発圧力が低下するために、風呂熱交換器 7 に流入する冷媒の温度も低下する。すなわち、循環する浴槽水の温度は、温度センサー 20 の検知温度に反映される。従って、温度センサー 20 の温度が所定温度 T_3 以下になったら、制御手段 21 によってバイパス回路開閉弁 14 を閉から開とし、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 13 を開放する。従って、冷媒の一部がバイパス回路 13 を流れるようになるから、風呂熱交換器 7 で冷媒と浴槽水が熱交換する熱量が低下し、浴槽 9 へ戻る浴槽水の温度は上昇する。この作用により、浴槽 9 内の底部の低温浴槽水層の形成が抑制され、さらに、浴槽水ポンプ 9 による浴槽 9 内の対流によって、浴槽 9 の底部の低温の浴槽水は、表層部の温度の高い浴槽水と効果的に対流によって徐々に攪拌されていく。従って、浴槽 9 の温度分布は時間の経過と共に均一になっていく。温度分布が均一となるに従い、循環している浴槽水の温度は高くなるから、温度センサー 20 の検知温度が所定の温度 T_4 以上になったら、浴槽 9 の浴槽水の温度分布は

40

50

均一になったと判断して、制御手段 2 1 によってバイパス回路開閉弁 1 4 を開から閉へとする。この上記運転を繰り返すときの循環する浴槽水の温度変化を図 8 に示す。バイパス回路開閉弁 1 4 の制御を繰り返し行うことによって、浴槽 9 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システムの運転を行うことが出来れば、浴槽 9 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 】

なお、ヒートポンプサイクルを制御するために、温度センサーが浴槽水熱交換器の冷媒入口、または、出口に設置してあれば、これを用いて本実施例は実施できる。逆に、設置していなかった場合は、本実施例で設置した温度センサーを利用して、ヒートポンプサイクルの制御をすることが出来る。

10

【 0 0 3 8 】

本実施例では、所定温度 T_3 、 T_4 は一定値としたが、繰り返し回数や運転時間の関数として指定しても良く、同様の効果が得られる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施例では浴槽水を加熱する場合においても適用することが出来る。すなわち、浴槽 9 の浴槽水を均一に加熱することが可能となる。従って、高効率な浴槽の加熱運転をすることが出来る。

【 0 0 4 0 】

また、バイパス回路の開閉で風呂熱交換器を流れる冷媒量を制御できるから、ヒートポンプサイクルの能力制御の手段としても活用できる。従って、従来用いられているインバーター制御より低コストでヒートポンプの能力制御装置が提供できる。

20

【 0 0 4 1 】

(実施例 5)

図 9 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、従来の構成に加えて、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 1 3、バイパス回路開閉弁 1 4、および、圧力センサー 2 2、制御手段 2 3 を備えている。圧力センサー 2 2 は、風呂熱交換器 7 の冷媒入口圧力の検知手段である。制御手段 2 3 は、バイパス回路開閉弁 1 4 を圧力センサー 2 2 の検知圧力に基づいて、開閉させる制御手段である。本実施例では、圧力センサー 2 2 は風呂熱交換器 7 の冷媒入口に設置したが、設置位置は風呂熱交換器の冷媒出口であっても良い。

30

【 0 0 4 2 】

次に動作と作用について説明する。浴槽 9 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が、バイパス回路開閉弁 1 4 は閉とし、バイパス回路 1 3 には冷媒を流さない。浴槽水の温熱を利用して、給湯水の加熱運転を続けていくにつれて、浴槽 9 には図 1 2 のような温度分布が形成される。風呂熱交換器 7 に流入する浴槽水温度が低下すると、ヒートポンプ回路の冷媒の蒸発する圧力が低下する。すなわち、循環する浴槽水の温度は、圧力センサー 2 2 の検知圧力に反映される。従って、圧力センサー 2 2 の検知圧力が所定の値 P_3 以下になったら、制御手段 2 3 によってバイパス回路開閉弁 1 4 を閉から開とし、風呂熱交換器 7 内の冷媒回路を分岐して出口部と連結させたバイパス回路 1 3 を開放する。従って、冷媒の一部がバイパス回路 1 3 を流れるようになるから、風呂熱交換器 7 で冷媒と浴槽水が熱交換する熱量が低下し、浴槽 9 へ戻る浴槽水の温度は上昇する。この作用により、浴槽 9 内の底部の低温浴槽水層の形成が抑制され、さらに、浴槽水ポンプ 1 2 による浴槽 9 内の対流によって、浴槽 9 の底部の低温の浴槽水は、表層部の温度の高い浴槽水と効果的に対流によって徐々に攪拌されていく。

40

【 0 0 4 3 】

従って、浴槽 9 の温度分布は時間の経過と共に均一になっていく。温度分布が均一となるに従い、循環している浴槽水の温度は高くなるから、圧力センサー 2 2 の検知圧力が所定の値 P_4 以上になったら、浴槽 9 の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して、制御手段 2 3 によってバイパス回路開閉弁 1 4 を開から閉へとする。この上記運転を繰り返すと

50

きの循環する浴槽水の温度変化を図 10 に示す。バイパス回路開閉弁 14 の制御を繰り返すことによって、浴槽 9 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システムの運転を行うことが出来れば、浴槽 9 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。

【0044】

なお、ヒートポンプサイクルを制御するために、圧力センサーが浴槽水熱交換器の冷媒入口、または、出口に設置してあれば、これを用いて本実施例は実施できる。逆に、設置していなかった場合は、本実施例で設置した圧力センサーを利用して、ヒートポンプサイクルの制御をすることが出来る。

【0045】

本実施例では、所定圧力 P3、P4 は一定値としたが、繰り返し回数や運転時間の関数として指定しても良く、同様の効果が得られる。

【0046】

また、本実施例では浴槽水を加熱する場合においても適用することが出来る。すなわち、浴槽 9 の浴槽水を均一に加熱することが可能となる。従って、高効率な浴槽の加熱運転をすることが出来る。

【0047】

また、バイパス回路の開閉で風呂熱交換器を流れる冷媒量を制御できるから、ヒートポンプサイクルの能力制御の手段としても活用できる。従って、従来用いられているインバーター制御より低コストでヒートポンプの能力制御装置が提供できる。

【0048】

以上説明したように各実施例の構成によれば次のような効果が期待できるものである。

【0049】

(1) 浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合と、浴槽水の加熱を行う場合に、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、バイパス回路に冷媒を流す制御により、浴槽の温度分布を均一にすることが出来る。

【0050】

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ことから、浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転を行う場合の高効率化が実現される。

【0051】

また、バイパス回路を用いてヒートポンプの能力制御も可能となることから、従来より安価な装置を提供できる。

【0052】

(2) 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。なお、浴槽水の湯温を制御するために温度センサーを既設してあれば、これを利用することで、構成の簡素化と低コスト化が図れる。

【0053】

また、温度センサーを用いることから、浴槽水ポンプを時間で制御する方法よりも、より精度良く制御することが出来るとともに、幅広い浴槽の種類に対応することが出来る。

【0054】

(3) 風呂熱交換器に汚れが付着して浴槽水流路の圧力損失が上昇した場合には、圧力センサーでこの状態を検知することが出来る。従って、メンテナンス時期を知らせる機能を持たせることができる。

【0055】

(4) 温度センサーは、ヒートポンプサイクル制御にも利用することが出来るため、これを利用することで、装置の高効率化が図れる。

【0056】

(5) 温度センサーを用いることから、運転時間で制御する方法よりも、より精度良く制御することが出来るとともに、幅広い浴槽の種類に対応することが出来る。

【0057】

10

20

30

40

50

(6) 浴槽水の温度が周期的に変化するので、浴槽水回路と浴槽に生存する菌等にヒートショックを与え、繁殖を抑制することができる。従って、浴槽や浴槽水回路、および、風呂熱交換器に汚れが付着しにくい。

【 0 0 5 8 】

【 発明の効果 】

このように本発明のヒートポンプ風呂給湯機によれば、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できるもので、効率の向上が期待できるものである。

【 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説明図

【 図 2 】 同ヒートポンプ風呂給湯機の運転時間と浴槽水温度との関係を示した図

10

【 図 3 】 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説明図

【 図 4 】 同ヒートポンプ風呂給湯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 3 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成説明図

【 図 6 】 同ヒートポンプ風呂給湯機の運転時間と浴槽水温度との関係を示した図

【 図 7 】 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説明図

【 図 8 】 同ヒートポンプ風呂給湯機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 5 におけるヒートポンプ風呂給湯機の構成説明図

【 図 1 0 】 同ヒートポンプ風呂給湯機の運転時間と浴槽水温度との関係を示した図

【 図 1 1 】 従来のヒートポンプ風呂給湯機の構成説明図

【 図 1 2 】 同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽水深と浴槽水温度との関係を示した図

20

【 符号の説明 】

1 圧縮機

2 a、2 b 膨張弁

3 冷媒回路

4 給湯熱交換器

5 給湯水回路

6 貯湯タンク

7 風呂熱交換器

8 浴槽水回路

9 浴槽

30

1 0 集熱機

1 1 a、1 1 b、1 1 c 開閉弁

1 2 浴槽水ポンプ

1 3 バイパス回路

1 4 バイパス回路開閉弁

1 5 運転時間に基づいてバイパス回路開閉弁を制御する制御手段

1 6、2 0 温度センサー

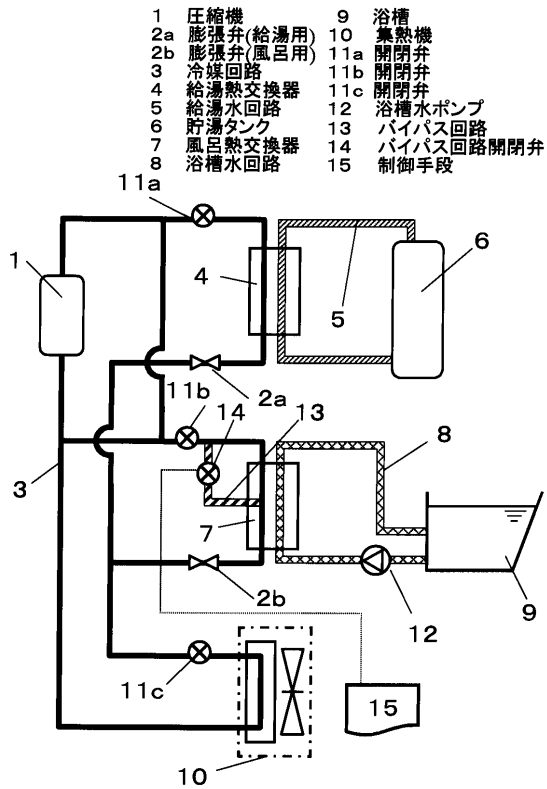
1 7、2 1 温度センサーの検知温度に基づいてバイパス回路開閉弁を制御する制御手段

1 8、2 2 圧力センサー

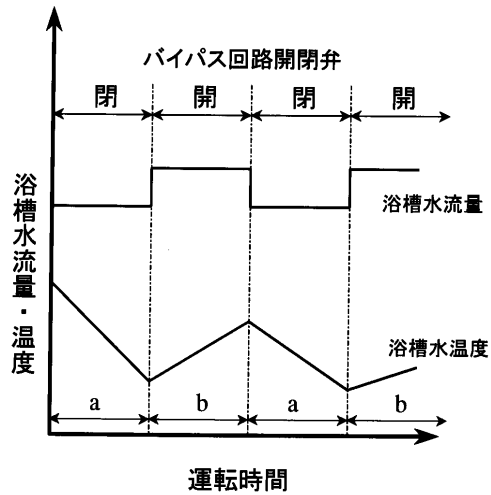
1 9、2 3 圧力センサーの検知圧力に基づいてバイパス回路開閉弁を制御する制御手段

40

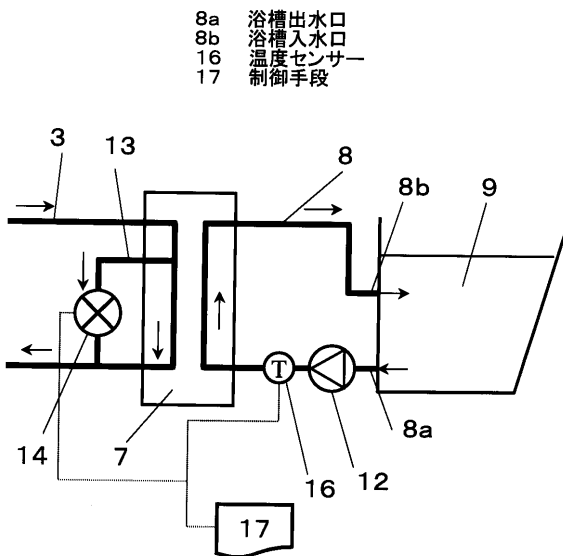
【図 1】



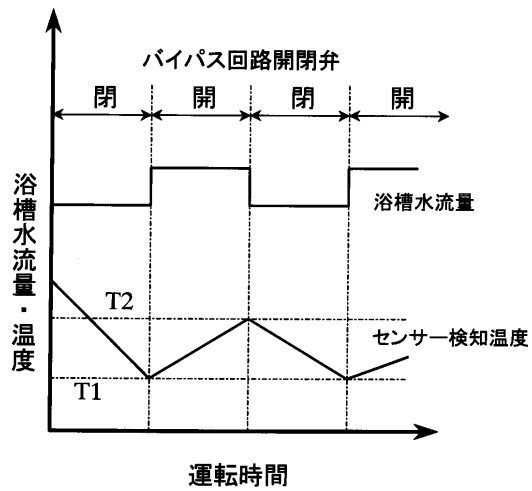
【図 2】



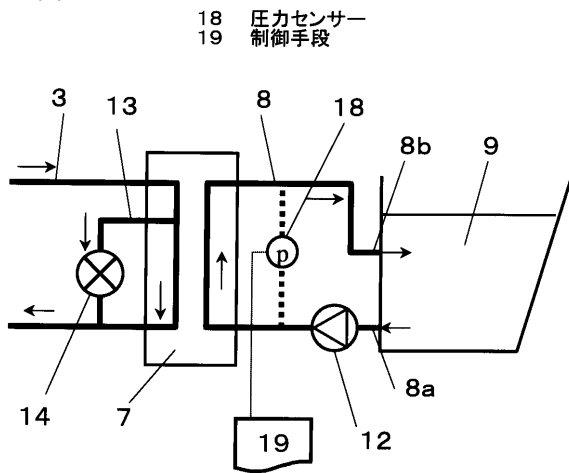
【図 3】



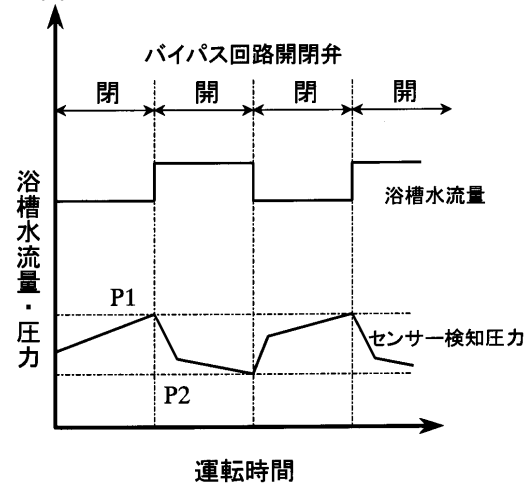
【図 4】



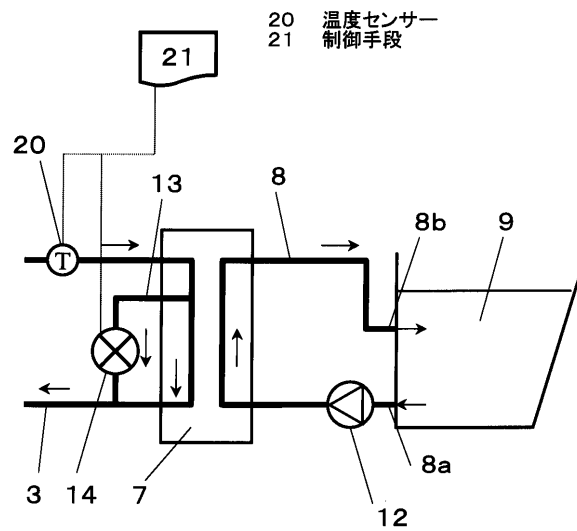
【図 5】



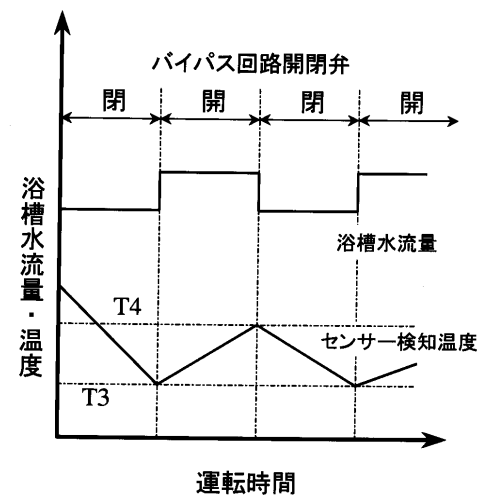
【図 6】



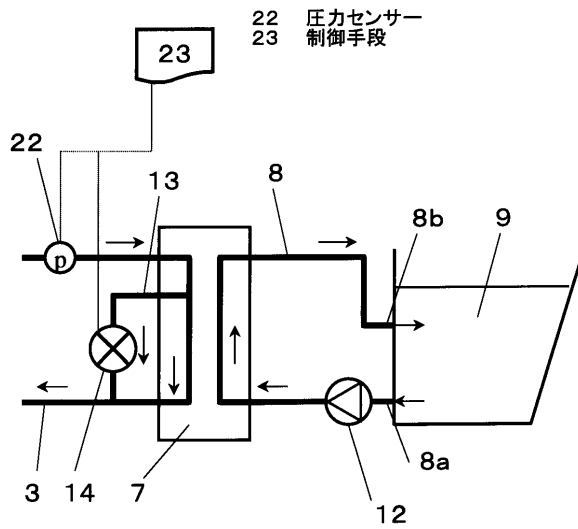
【図 7】



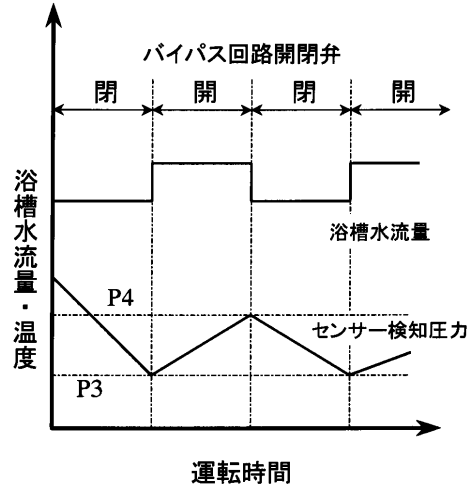
【図 8】



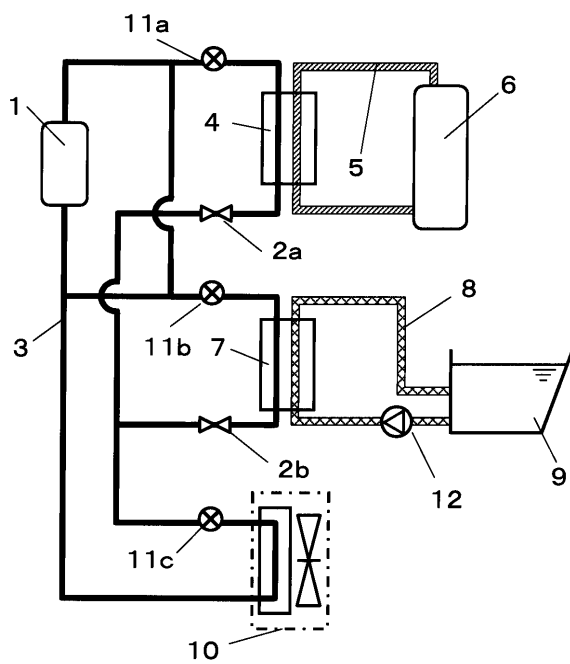
【図 9】



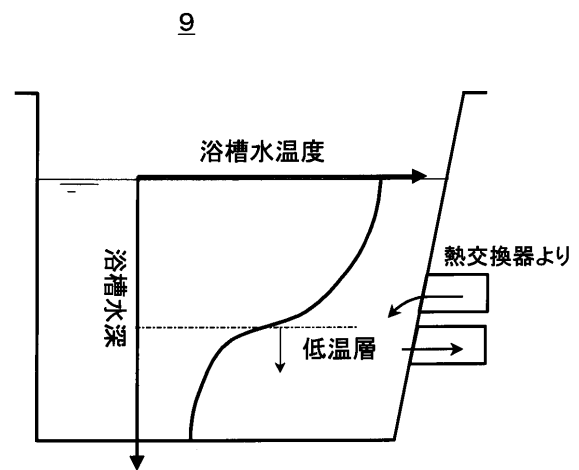
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 尾浜 昌宏

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 中川 真一

(56)参考文献 特開平 1 0 - 0 1 9 3 7 5 (J P , A)

特開平 7 - 7 1 8 3 9 (J P , A)

特開昭 6 2 - 2 5 2 8 4 7 (J P , A)

特開昭 6 0 - 1 0 5 8 5 2 (J P , A)

特公平 0 8 - 0 2 7 0 7 9 (J P , B 2)

実開平 0 1 - 1 1 6 3 6 6 (J P , U)

特開平 1 1 - 0 6 3 6 5 4 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 8 5 3 1 2 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 9 4 3 0 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

F24H 1/00 611