

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3632470号
(P3632470)

(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 N

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平10-362646	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成10年12月21日(1998.12.21)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-186858(P2000-186858A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成12年7月4日(2000.7.4)	(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、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水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ヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項2】

圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、前記浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段は、前記浴槽水ポンプの出力を所定の値から増加し所定の値まで低下する運転を繰り返し行わせることを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項3】

圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、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、前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記検知温度が所定の温度以上になった場合には前記浴槽水ポンプの運転を開始し、前記検知温度が所定の温度以下になった場合には前記浴槽水ポンプの運転を停止する間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 4】

10

圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、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、前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水ポンプを出力制御する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記検知温度が所定の温度以上になった場合には前記浴槽水ポンプ出力を所定の値から増加させ、前記検知温度が所定の温度以下になった場合には前記浴槽水ポンプの出力を所定の値まで低下させる間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機。

20

【請求項 5】

浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水ポンプの運転を所定運転停止時間 a だけ停止した後、所定運転時間 b だけ運転を行なう前記浴槽水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 1 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 6】

浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、浴槽水ポンプの出力が P 1 である運転を所定時間 c 行った後に、前記浴槽水ポンプの出力が前記出力 P 1 より大きい P 2 で運転を所定時間 d 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。

30

【請求項 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浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、前記温度センサーの検知温度が T 1 以下になると浴槽水ポンプの動作を開始し、温度センサーの検知温度が T 2 以上になると前記浴槽水ポンプを停止させる前記浴槽水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 3 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 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浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度が T 3 以下になると浴槽水ポンプの出力を P 3 から P 3 より大きい P 4 へ制御し、その後前記温度センサーの検知温度が T 4 以上になると前記浴槽水ポンプの出力を P 4 から P 3 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。

40

【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、浴槽水の温熱を給湯の加熱などに利用する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

50

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12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12のヒートポンプ給湯機は、圧縮機1と、膨張弁2a、2b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を開閉する開閉弁11a、11b、11c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9の浴槽水を浴槽水回路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2a、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9の浴槽水を浴槽水回路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、風呂熱交換器7、膨張弁2b、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13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に凍結するため、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13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。

【0009】

【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、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽

10

20

30

40

50

水ポンプと、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水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ヒートポンプ風呂給湯機としたものである。

【0010】

また、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、前記浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段は、前記浴槽水ポンプの出力を所定の値から増加し所定の値まで低下する運転を繰り返し行わせる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。

10

【0011】

また、上記手段に浴槽水の温度を検知する温度センサーを設け、その温度センサーの検知温度に基づいて前記制御を動作させることとしたものである。

【0012】

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。

20

【0013】

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。

【0014】

【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。

【0015】

すなわち、請求項1記載のように圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水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ヒートポンプ風呂給湯機とすることにより本発明の目的を実現できる。

30

【0016】

また、請求項2記載のように、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、前記浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段は、前記浴槽水ポンプの出力を所定の値から増加し所定の値まで低下する運転を繰り返し行わせることを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機とすることにより本発明の目的を実現できる。

40

【0017】

また、請求項3記載のように、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポン

50

ブと、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、前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記検知温度が所定の温度以上になった場合には前記浴槽水ポンプの運転を開始し、前記検知温度が所定の温度以下になった場合には前記浴槽水ポンプの運転を停止する間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機とすることにより本発明の目的を実現できる。

【0018】

また、請求項4記載のように、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、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、前記ヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは少なくとも別に設けられた前記浴槽内の浴槽水を攪拌するための浴槽水ポンプと、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、前記温度センサーの検知温度に基づいて前記浴槽水ポンプを出力制御する制御手段を備え、前記浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、前記浴槽水の温熱と前記ヒートポンプ回路を用いて前記給湯水の加熱を行う場合に、前記検知温度が所定の温度以上になった場合には前記浴槽水ポンプ出力を所定の値から増加させ、前記検知温度が所定の温度以下になった場合には前記浴槽水ポンプの出力を所定の値まで低下させる間欠運転を繰り返し行わせることを特徴とするヒートポンプ風呂給湯機とすることにより本発明の目的を実現できる。

【0019】

また、浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、浴槽水ポンプの運転を所定運転停止時間aだけ停止した後、所定運転時間bだけ運転を行なう前記浴槽水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1記載のヒートポンプ風呂給湯機にすることが好ましい。

【0020】

そして、浴槽水ポンプを間欠運転させ、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布を均一化する。

【0021】

また、浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、浴槽水ポンプの出力がP1である運転を所定時間c行った後に、前記浴槽水ポンプの出力が前記出力P1より大きいP2で運転を所定時間d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にすることが好ましい。

【0022】

そして、浴槽水ポンプの出力を制御し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布を均一化する。

【0023】

また、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ポンプを間欠運転する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、前記温度センサーの検知温度がT1以下になると浴槽水ポンプの動作を開始し、温度センサーの検知温度がT2以上になると前記浴槽水ポンプを停止させる前記浴槽水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3記載のヒートポンプ風呂給湯機にすることが好ましい。

【0024】

そして、浴槽水ポンプを間欠運転させ、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布を均一化する。

【0025】

また、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ポンプの出力を制御する制御手段は、浴槽水の温熱とヒートポンプ回路を用いて給湯水の加熱を行う場合に、温度センサーの検知温度がT3以下になると浴槽水ポンプの出力をP3からP3より

10

20

30

40

50

大きいP4へ制御し、その後前記温度センサーの検知温度がT4以上になると前記浴槽水ポンプの出力をP4からP3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にすることが好ましい。

【0026】

そして、浴槽水ポンプの出力を制御し、浴槽に形成される浴槽の深さ方向の温度分布を均一化する。

【0027】

【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。

【0028】

10

(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。実施例1における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2a、2b、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、開閉弁11a、11b、11cに加えて、浴槽水ポンプ12、浴槽水の攪拌回路13、制御手段14、および、制御手段15を備えている。制御手段14は、浴槽水ポンプ12を運転時間に基づいて間欠運転させる制御手段であり、制御手段15は、浴槽水ポンプ12の出力を制御する制御手段である。

【0029】

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。従って、浴槽9には図13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に、制御手段14によって浴槽水ポンプ12を運転させる。これにより、浴槽9内には対流が生じ、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対流によって徐々に攪拌されていくから、浴槽9の温度分布は均一になっていく。温度分布が均一に近い状態になったら、浴槽水ポンプ12の運転を停止する。この上記間欠運転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。

20

【0030】

また、制御手段15によれば、図13の温度分布を均一にするために、浴槽水ポンプ12の出力を所定の値から増加させる。浴槽水ポンプ12の出力を増加させると、浴槽9内の対流はより促進されるから、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攪拌されていく。従って、浴槽9の温度分布は均一になっていく。温度分布が均一に近い状態になったら、再び浴槽水ポンプ12の出力を低下させる。この上記出力制御運転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。

30

【0031】

また、実施例1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。

40

【0032】

さらに、攪拌回路13をヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路8と別回路としたことから、浴槽水ポンプ12は圧縮機1の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに悪影響を与えることなく、浴槽内の浴槽水の攪拌を行うことが出来る。

【0033】

また、制御手段14の運転停止時間を0とし、あるいは、制御手段15の出力制御の幅を0とすれば、連続的に同一出力で浴槽水ポンプ12を動作させることとなり、この方法でも同様の効果が得られる。

50

【0034】

制御手段14、および、制御手段15の動作は併用することも可能で、設置した浴槽の大きさ、形状によって選択することが可能である。

【0035】

図1には、制御手段14、および、制御手段15を備えたが、どちらか一方の制御手段を備えた装置としても良い。

【0036】

また、図2は浴槽9に直接風呂熱交換器7が設置されている例であり、浴槽水回路が省略された形となっている。この方式においても制御手段14、および、制御手段15は適用できる。

10

【0037】

上記実施例では、図1に示すように浴槽水を攪拌するために浴槽水ポンプ12を攪拌回路13を介して設置したが、浴槽水ポンプ12を浴槽9に直接設置しても本発明の効果を損なうことはなく、容易に取り付けることが出来る。

【0038】

また、上記実施例では浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、その給湯水は単なる給湯でなく暖房に使用される温水などとしても良い。

【0039】

(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構成を模式的に示したものである。実施例2における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2a、2b、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、開閉弁11a、11b、11cに加えて、温度センサー16、制御手段17、制御手段18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、浴槽水ポンプ12を温度センサー16の検知温度に基づいて、間欠運転させる制御手段であり、制御手段18は、浴槽水ポンプ12を温度センサー16の検知温度に基づいて、出力を制御する制御手段である。実施例1では、温度センサー16にはサーミスターを使用したか、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る場所であればどこでも良い。

20

30

【0040】

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。従って、浴槽9には図13のような温度分布が形成される。制御手段17によると、この温度分布を均一にするため、温度センサー16の温度が所定温度以下になったら浴槽水ポンプ12の運転を開始させる。これにより、浴槽9内には対流が生じ、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の温度分布は均一に近い状態になっていく。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、浴槽水ポンプ12の運転を停止する。この上記間欠運転を繰り返すこと

40

【0041】

また、制御手段18によれば、図13の温度分布を均一にするため、浴槽水ポンプ12の運転を温度センサー16の温度が所定温度以下になったら、浴槽水ポンプ12の出力を所定の値から増加させる。浴槽水ポンプ12の出力を増加させると、浴槽9内の対流はより促進されるから、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攪拌されていく。従って、浴槽9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、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

50

知温度が所定の温度以上になったら、浴槽 9 の浴槽水の温度分布は均一になったと判断して、浴槽水ポンプ 1 2 の出力を所定の値まで低下させる。この上記出力制御運転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。

【 0 0 4 2 】

また、実施例 2 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 3 】

さらに、攪拌回路 1 3 をヒートポンプ回路に接続されている浴槽水回路 8 と別回路としたことから、浴槽水ポンプ 1 2 は圧縮機 1 の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに影響を与えることなく、浴槽の攪拌を行うことが出来る。

【 0 0 4 4 】

制御手段 1 7、および、制御手段 1 8 の動作は併用することも可能で、設置した浴槽の大きさ、形状によって選択することが可能である。

【 0 0 4 5 】

図 3 には、制御手段 1 7、および、制御手段 1 8 の両方を備えたが、どちらか一方の制御手段を備えた装置としても良い。

【 0 0 4 6 】

また、浴槽 9 に風呂熱交換器 7 が直接設置されているような場合でも、制御手段 1 7、および、制御手段 1 8 は適用できる。

【 0 0 4 7 】

上記実施例では、図 3 に示すように浴槽水を攪拌するために浴槽水ポンプ 1 2 を攪拌回路 1 3 を介して設置したが、浴槽水ポンプ 1 2 を浴槽 9 に直接設置しても本発明の効果を損なうことはなく、容易に取り付けることが出来る。

【 0 0 4 8 】

また、上記実施例では浴槽の温熱を、ヒートポンプを用いて給湯の加熱に用いたが、その給湯水を暖房に使用しても良い。

【 0 0 4 9 】

(実施例 3)

図 4 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。実施例 3 における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 1 0、開閉弁 1 1 a、1 1 b、1 1 c に加えて、浴槽水ポンプ 1 2、制御手段 1 9 を備えている。制御手段 1 9 は、浴槽水ポンプ 1 2 を所定運転停止時間 a、所定運転時間 b なる間欠運転をさせる制御手段である。

【 0 0 5 0 】

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。従って、浴槽 9 には図 1 3 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 5 に示すような制御手段 1 9 の制御を行う。所定運転停止時間 a は、浴槽水の温熱を利用して給湯の加熱運転をしたときに、浴槽 9 に図 1 3 のような温度分布が形成されるまでの時間に設定する。浴槽水ポンプ 1 2 の運転を所定運転停止時間 a の経過後に開始すると、浴槽 9 内には対流が生じ、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 の温度分布は均一に近い状態になっていく。浴槽水ポンプ 1 2 の所定運転時間 b は、浴槽水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する。温度分布が均一に近い状態になると再び、浴槽水ポンプ 1 2 の運転を所定運転停止時間 a だけ停止する。この上記間欠運転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

10

20

30

40

50

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。

【0051】

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 15deg 以下 (5deg 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 9 の浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に活用できる。また、所定運転停止時間 a 、および、所定運転時間 b は一定値としたが、繰り返す運転回数によって、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。

【0052】

また、攪拌回路 13 をヒートポンプ回路に接続されている浴槽水回路 8 と別回路としたことから、浴槽水ポンプ 12 は圧縮機 1 の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに影響を与えることなく、浴槽の攪拌を行うことが出来る。

【0053】

(実施例 4)

図 6 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。実施例 4 における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 2a、2b、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、開閉弁 11a、11b、11c に加えて、浴槽水ポンプ 12、制御手段 20 を備えている。

【0054】

制御手段 20 は、浴槽水ポンプ 12 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ポンプ 12 の出力は、図 7 に示すように所定運転時間 c では $P1$ となり、所定運転時間 d では $P1$ から $P2$ となる運転を行わせる制御手段である。ここで、 $P1 < P2$ なる関係がある。浴槽水ポンプ 12 の出力制御は、インバーター回路を用いるか、あるいは、入力電圧を変化させて行う。

【0055】

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。従って、浴槽 9 には図 13 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 7 に示すような制御手段 20 の制御を行う。浴槽水ポンプ 12 の出力が $P1$ である運転を所定時間 c 行い、その後、出力が $P2$ である運転を所定時間 d だけ行う。所定運転時間 c は、浴槽 9 に図 13 のような温度分布が形成されるまでの時間に設定する。所定時間 c の経過後に、浴槽水ポンプ 12 の出力を $P1$ から $P2$ ($P1 < P2$) まで増加させると、浴槽 9 内の対流はより促進されるから、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攪拌されていく。従って、浴槽 9 の温度分布は均一になっていく。浴槽水ポンプ 12 の出力が $P2$ である所定運転時間 d は、浴槽が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 d が経過して温度分布が均一になると再び、出力が $P1$ である浴槽水ポンプ 12 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 9 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。

【0056】

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としたが、浴槽上部の温度と浴槽底部の温度の温度差が 15deg 以下 (5deg 以下が好ましい) になるまでの時間としても良く、運転の繰り返す回数は増加するが、同様の作用により浴槽 9 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、繰り返す運転回数によって、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。

【0057】

また、上記実施例において、 $P1$ と $P2$ の出力関係を $P1 = 0.2 P2$ に設定したが、0

10

20

30

40

50

< P 1 < 0 . 6 P 2 の範囲で出力を設定しても、同様の効果が得られた。

【 0 0 5 8 】

尚、浴槽水ポンプ 1 2 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 5 9 】

また、攪拌回路 1 3 をヒートポンプ回路に接続されている浴槽水回路 8 と別回路としたことから、浴槽水ポンプ 1 2 は圧縮機 1 の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに影響を与えることなく、浴槽の攪拌を行うことが出来る。

【 0 0 6 0 】

(実施例 5)

図 8 は本発明の実施例 5 におけるヒートポンプ風呂給湯構成を模式的に示したものである。実施例 5 における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 1 0、開閉弁 1 1 a、1 1 b、1 1 c に加えて、浴槽水ポンプ 1 2、温度センサー 1 6、制御手段 2 1 を備えている。温度センサー 1 6 は、浴槽水回路 9 の浴槽水温度の検知手段である。制御手段 2 1 は、浴槽水ポンプ 1 2 を温度センサー 1 6 の検知温度に基づいて、間欠運転させる制御手段である。

【 0 0 6 1 】

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。従って、浴槽 9 には図 1 3 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 9 に示すような制御手段 2 1 の制御を行う。浴槽水ポンプ 1 2 の運転を温度センサー 1 6 の温度が所定温度 T 1 以下になったら、浴槽 9 には図 1 3 のような温度分布が形成されたと判断し、浴槽水ポンプ 1 2 の運転を開始させる。浴槽水ポンプ 1 2 を運転すると、浴槽 9 内には対流が生じ、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 の温度分布は均一に近い状態になっていく。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 1 6 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、浴槽水ポンプ 1 2 の運転を停止する。また再び、温度センサー 1 6 の温度が所定温度 T 1 以下になったら浴槽水ポンプ 1 2 の運転を開始させる。この上記間欠運転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 6 2 】

また、上記実施例においては所定温度 T 1 を 1 0 に設定し、T 2 を 2 5 に設定した。T 1 は 2 ~ 2 0 の範囲で設定することも可能で（好ましくは 5 ~ 1 0 ）、T 2 は設定した T 1 に 5 ~ 2 5 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 9 の大きさ、形状によって異なる。

【 0 0 6 3 】

また、攪拌回路 1 3 をヒートポンプ回路に接続されている浴槽水回路 8 と別回路としたことから、浴槽水ポンプ 1 2 は圧縮機 1 の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに影響を与えることなく、浴槽の攪拌を行うことが出来る。

【 0 0 6 4 】

(実施例 6)

図 1 0 は本発明の実施例 6 におけるヒートポンプ風呂給湯構成を模式的に示したものである。実施例 6 における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 1 0、開閉弁 1 1 a、1 1 b、1 1 c に加えて、浴槽水ポンプ 1 2、温度センサー 1 6、制御手段 2 2 を備えている。温度センサー 1 6 は、浴槽水回路 9 の浴槽水温度の検知手段である。制御手段 2 2 は、温度センサー 1 6 の検知温度に基づいて、浴槽水ポンプ 1 2 の出力を制御する制御手段である。制御手段 2 2 は、温度

10

20

30

40

50

センサー１６の検知温度が図１１に示すＴ３以下になると、浴槽水ポンプ１２の出力をＰ３からＰ４へ変化させ、温度センサー１６の検知温度がＴ４以上になるとＰ４からＰ３へと変化させる制御手段である。ここで、出力Ｐ３とＰ４は、 $P3 < P4$ なる関係がある。浴槽水ポンプ１２の出力制御は、インバーター回路を用いるか、あるいは、入力電圧を変化させて行う。

【００６５】

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。従って、浴槽９には図１３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１１に示すような制御手段２２の制御を行う。温度センサー１６の温度が所定温度Ｔ３以下になったら、浴槽９には図１３のような温度分布が形成されたと判断し、浴槽水ポンプ１２の出力をＰ３からＰ４まで増加させる。浴槽水ポンプ１２の出力を増加させると、浴槽９内の対流はより促進されるから、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攪拌されていく。従って、浴槽９の温度分布は均一に近い状態になっていく。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Ｔ４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、浴槽水ポンプ１２の出力をＰ４からＰ３へ低下させる。その後再び、温度センサー１６の温度が所定温度Ｔ３以下になったら浴槽水ポンプ１２の出力をＰ３からＰ４へと増加させる。この上記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。

【００６６】

上記実施例においては、Ｐ３とＰ４の出力関係を $P3 = 0.2P4$ に設定したが、 $0 < P3 < 0.6P4$ の範囲で出力を設定しても、同様の効果が得られた。

【００６７】

また、浴槽水ポンプ１２の出力値Ｐ３、及び、Ｐ４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Ｐ３からＰ４、または、Ｐ４からＰ３へ比例的に増減させても良い。

【００６８】

また、上記実施例においては所定温度Ｔ３を１０℃に設定し、Ｔ４を２５℃に設定した。Ｔ３は２～２０℃の範囲で設定することも可能で（好ましくは５～１０℃）、Ｔ４は設定したＴ３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９の大きさ、形状によって異なる。

【００６９】

また、攪拌回路１３をヒートポンプ回路に接続されている浴槽水回路８と別回路としたことから、浴槽水ポンプ１２は圧縮機１の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに影響を与えることなく、浴槽の攪拌を行うことが出来る。

【００７０】

【発明の効果】

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は、次に記す効果が得られる。

【００７１】

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、浴槽水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。

【００７２】

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。

【００７３】

また、攪拌するための浴槽ポンプをヒートポンプ回路と接続している浴槽水回路とは別に

10

20

30

40

50

配設すれば、浴槽水ポンプは圧縮機の動作と関係なく動作させることが出来る。従って、ヒートポンプサイクルに影響を与えることなく、浴槽の攪拌を行うことが出来る。故に、ヒートポンプサイクルが安定するとともに、装置の延命につながる。

【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】同ヒートポンプ風呂給湯機の他の例を示す構成図

【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図

【図 4】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 5】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 6】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

10

【図 7】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 8】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 9】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 10】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 11】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 12】従来のヒートポンプ風呂給湯機の構成図

【図 13】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

【符号の説明】

1 圧縮機

20

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

10 集熱機

11 a、11 b、11 c 開閉弁

30

12 浴槽水ポンプ

13 攪拌回路

14 浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段

15 浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段

16 温度センサー

17 温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段

18 温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段

19 浴槽水ポンプを所定運転停止時間 a、所定運転時間 b の間欠運転をする制御手段

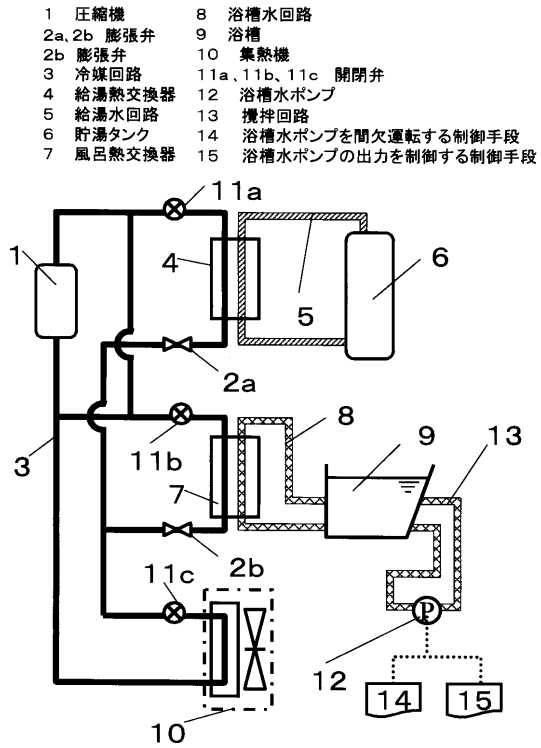
20 浴槽水ポンプの出力を運転時間に基づいて制御する制御手段

21 温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水ポンプを間欠運転する制御手段

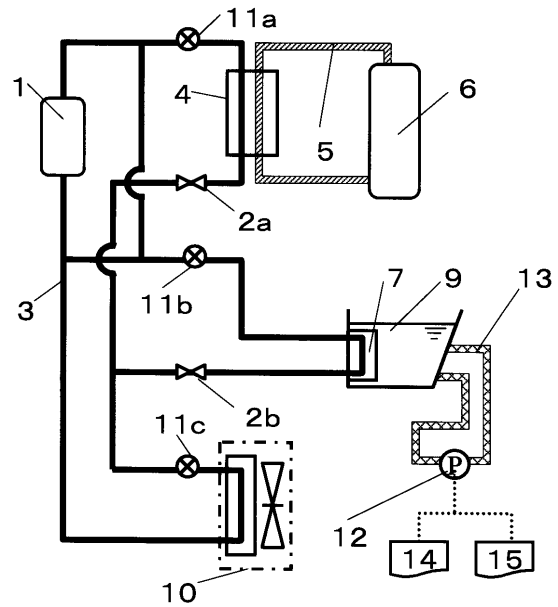
40

22 温度センサーの検知温度に基づいて浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段

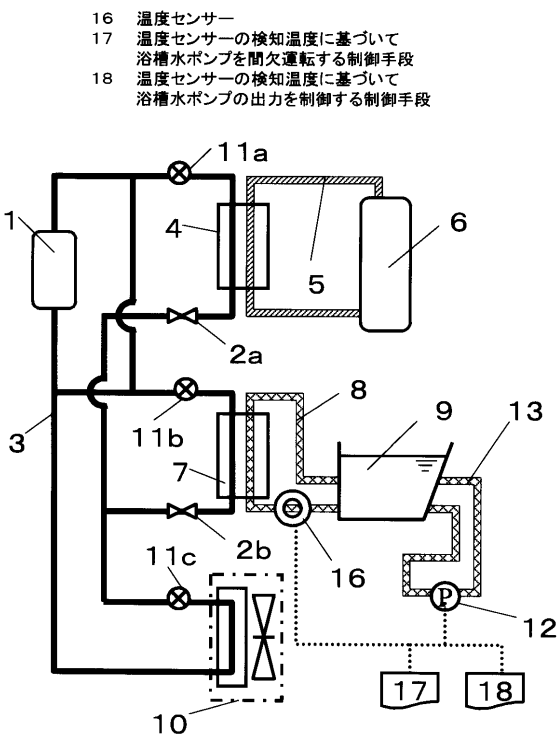
【図 1】



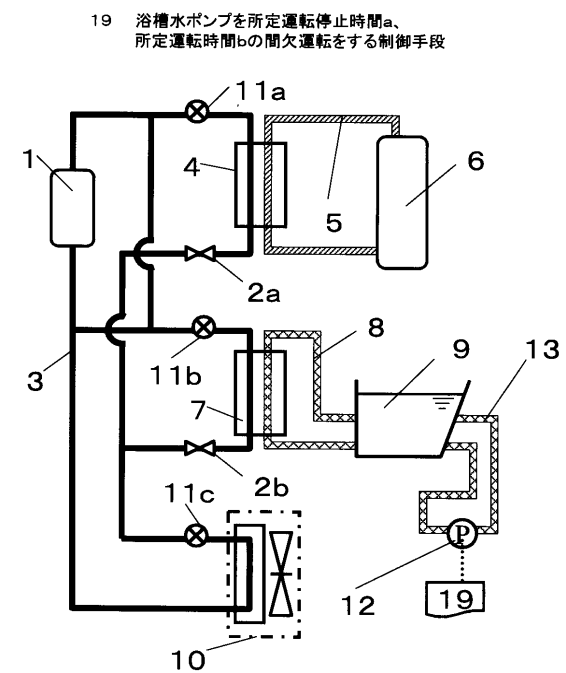
【図 2】



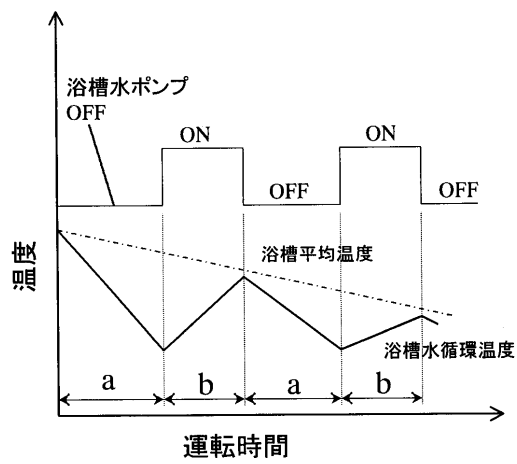
【図 3】



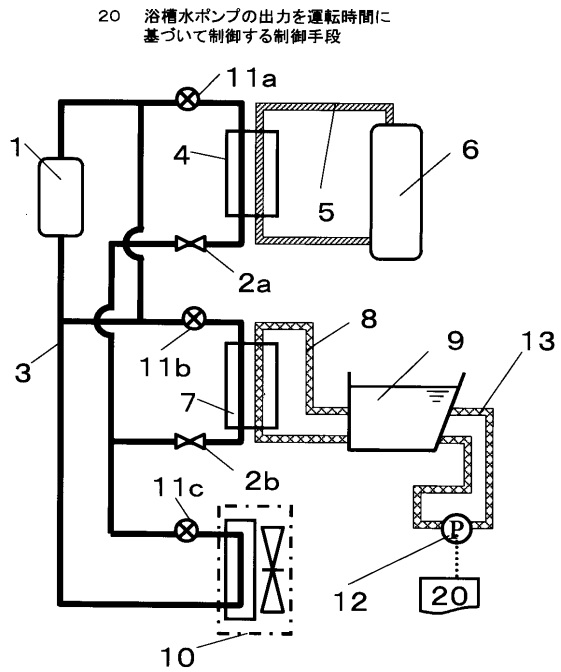
【図 4】



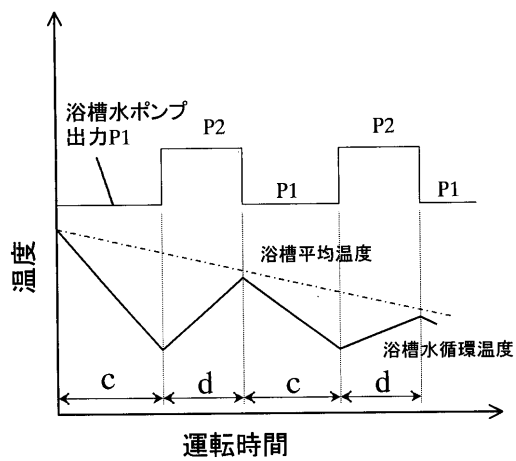
【図 5】



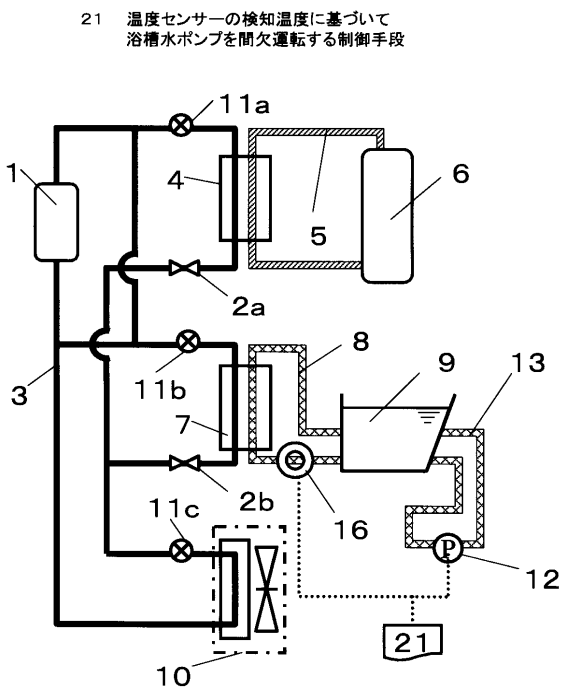
【図 6】



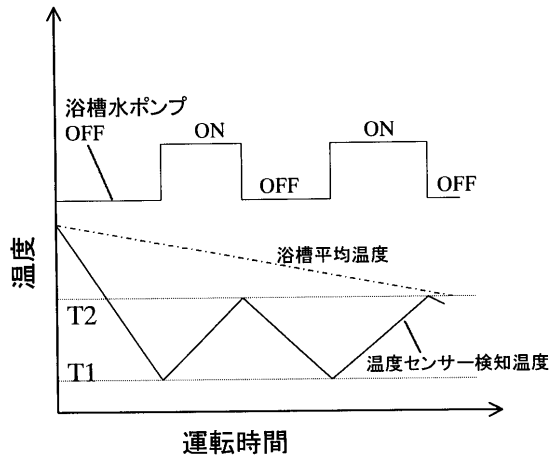
【図 7】



【図 8】

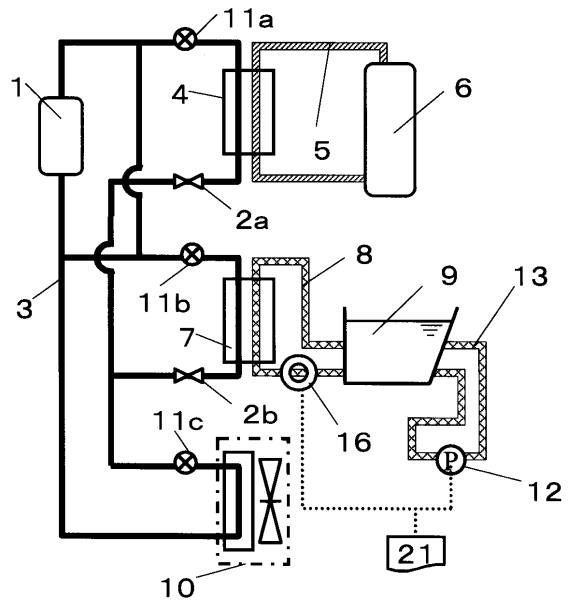


【図 9】

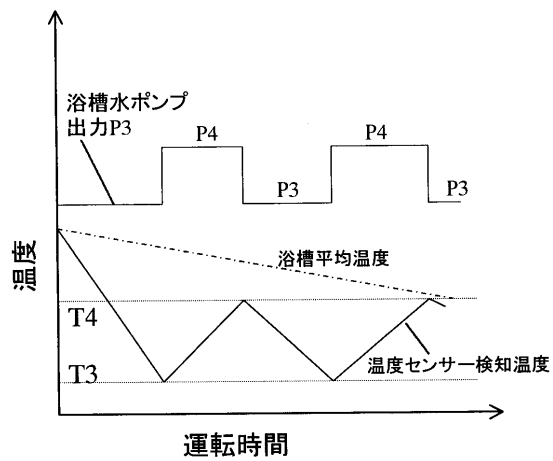


【図 10】

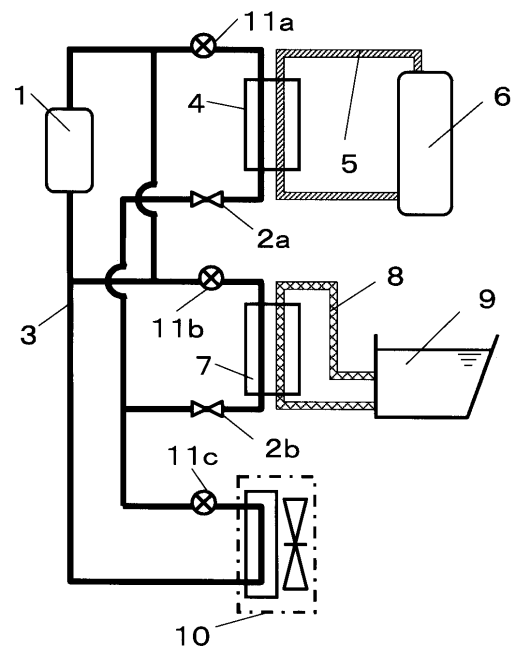
22 温度センサーの検知温度に基づいて
浴槽水ポンプの出力を制御する制御手段



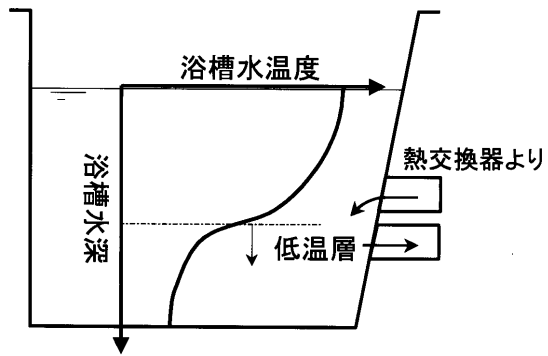
【図 11】



【図 12】



【図 13】

9

フロントページの続き

- (72)発明者 竹下 志郎
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
- (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
- (72)発明者 松本 聡
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 - 1 8 5 3 1 2 (J P , A)
特開昭 6 0 - 1 0 5 8 5 2 (J P , A)
特開昭 5 8 - 0 2 8 9 4 9 (J P , A)
実開昭 6 1 - 1 3 8 9 5 9 (J P , U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
F24H 1/00 611