

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3601312号

(P3601312)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 4 H 1/00

F I

F 2 4 H 1/00 6 1 1 G

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-256521	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成10年9月10日(1998.9.10)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-88344(P2000-88344A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成12年3月31日(2000.3.31)	(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、浴槽の浴槽水が循環され、前記ヒートポンプ回路の冷媒と前記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有し、前記浴槽水を加熱する場合と、前記浴槽水の温熱を利用して前記給湯水を加熱する場合とで、前記浴槽水を前記風呂熱交換器から前記浴槽へ戻すときの前記浴槽内への吹き出す向きを夫々変える手段を備えたヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項2】

前記吹き出す向きを変える手段は、前記風呂熱交換器から浴槽へと戻った前記浴槽水を、前記風呂熱交換器で加熱する場合には前記浴槽底部へ向けて吹き出し、前記浴槽水の熱を利用してヒートポンプ回路で給湯水を給湯熱交換器において加熱する場合には前記浴槽表面へ向けて吹き出す請求項1記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項3】

浴槽水回路に浴槽水の温度を検知する温度センサーを更に備え、前記吹き出す向きを変える手段は、前記温度センサーの検知温度が所定の温度T1以下になった場合に、浴槽水の前記浴槽内への吹き出す向きを変える請求項1または請求項2記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項4】

浴槽水や給湯水を加熱運転した時間を計る運転時間計測手段を更に備え、前記吹き出す向

10

20

きを変える手段は、浴槽水や給湯水の加熱運転時間が所定の運転時間 M 1 を経過した場合に、浴槽水の前記浴槽内への吹き出す向きを変える請求項 1 または請求項 2 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【請求項 5】

浴槽水回路に浴槽水の温度を検知する温度センサーと、浴槽水や給湯水を加熱運転した時間を計る運転時間計測手段とを更に備え、前記吹き出す向きを変える手段は、前記温度センサーの検知温度が所定の温度 T 2 以下になると、浴槽水の前記浴槽内への吹き出す向きを所定の時間 M 2 だけ変える請求項 1 または請求項 2 記載のヒートポンプ風呂給湯機。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヒートポンプサイクルを利用して、大気熱や太陽熱などを風呂浴槽水、給湯水の加熱などに利用する技術に関する。

【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 8 に、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水の加熱、または、風呂浴槽水の加熱を行う装置の構成を示す。図 8 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、給湯水タンク 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 11 a、11 b、11 c より構成されている。

20

【0004】

浴槽の浴槽水の温熱を利用して、給湯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 内の浴槽水を風呂熱交換器 7 と一体の浴槽水回路 8 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 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。

30

【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 内の浴槽水を浴槽水循環回路 8 と一体化した風呂熱交換器 7 を循環させる。

【0006】

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。

【0007】

40

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。

【0008】

【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。

【0009】

すなわち、浴槽水が浴槽水回路 8 から浴槽 9 内へ吹き出す向きは、浴槽水の加熱時の状態

50

で浴槽水が効率よく攪拌されるようにされており、浴槽水の温熱を用いて給湯の加熱運転を行うときの浴槽水回路 8 から浴槽 9 内への吹き出す向きのことは考慮されていない。

【 0 0 1 0 】

風呂熱交換器 7 で冷媒により吸熱されて低温になった浴槽水は、再び浴槽 9 内に戻る。しかし、浴槽 9 内に戻った浴槽水の温度は、浴槽 9 内の浴槽水の温度より低いので、浴槽水の上下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 から戻ってきた低温の浴槽水は、浴槽 9 内の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 9 内の浴槽水は図 9 に示すように、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 9 内の底部の低温の層は厚みを増していき、浴槽の風呂アダプター 1 1 ま

10

【 0 0 1 1 】

【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、浴槽の浴槽水が循環され、前記ヒートポンプ回路の冷媒と前記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有し、前記浴槽水を加熱する場合と、前記浴槽水の温熱を利用して前記給湯水を加熱する場合とで、前記浴槽水を前記風呂熱交換器から前記浴槽へ戻すときの前記浴槽内への吹き出す向きを夫々変える手段を備えたものである。

20

【 0 0 1 2 】

上記手段によれば、風呂浴槽水の温熱を利用して給湯水の加熱運転を行うときに、浴槽水の底部の温度が低く上層が高い温度分布を、浴槽水からの吹き出す向きを変えることによって均一化することが出来る。

【 0 0 1 3 】

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。

30

【 0 0 1 4 】

【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。

【 0 0 1 5 】

すなわち、請求項 1 記載の発明のように、圧縮機を有するヒートポンプ回路と、浴槽の浴槽水が循環され、前記ヒートポンプ回路の冷媒と前記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有し、前記浴槽水を加熱する場合と、前記浴槽水の温熱を利用して前記給湯水を加熱する場合とで、前記浴槽水を前記風呂熱交換器から前記浴槽へ戻すときの前記浴槽内への吹き出す向きを夫々変える手段を備えたものである。

40

【 0 0 1 6 】

そして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、浴槽水を加熱するときも浴槽を十分に攪拌させることが出来るので、浴槽水の温熱を有効に給湯水の加熱に利用できるばかりでなく、ヒートポンプ風呂給湯機の高効率化が実現される。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記吹き出す向きを変える手段は、前記風呂熱交換器から浴槽へと戻った前記浴槽水を、前記風呂熱交換器で加熱する場合には前記浴槽底部へ向けて吹き出し、前記浴槽水の熱を利用してヒートポンプ回路で給湯水を給湯熱交換器において加熱する場合には前記浴槽表面へ向けて吹き出す。

50

## 【0018】

そして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、浴槽水の加熱するときも浴槽を十分に攪拌させることができるので、浴槽水の温熱を有効に給湯水の加熱に利用できるばかりでなく、ヒートポンプ風呂給湯機の高効率化が実現される。

## 【0019】

さらにまた、吹き出す向きを浴槽の表層、または、低層方向へ限定することから、装置の構造と制御が簡素化され安価な装置が提供できる。

## 【0020】

また、請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、浴槽水回路に浴槽水の温度を検知する温度センサーを更に備え、前記吹き出す向きを変える手段は、前記温度センサーの検知温度が所定の温度T1以下になった場合に、浴槽水の前記浴槽内への吹き出す向きを変える。

10

## 【0021】

そして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、また浴槽水を加熱するときも浴槽水を十分に攪拌させることが出来るので、浴槽水の温熱を有効に給湯水の加熱に利用できるばかりでなく、ヒートポンプ風呂給湯機の高効率化が実現される。

## 【0022】

また、請求項4記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、浴槽水や給湯水を加熱運転した時間を計る運転時間計測手段を更に備え、前記吹き出す向きを変える手段は、浴槽水や給湯水の加熱運転時間が所定の運転時間M1を経過した場合に、浴槽水の前記浴槽内への吹き出す向きを変える。

20

## 【0023】

そして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、また浴槽水を加熱するときも浴槽を十分に攪拌させることが出来るので、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できるばかりでなく、ヒートポンプ風呂給湯機の高効率化が実現される。

## 【0024】

また、請求項5記載の発明は、請求項1または請求項2記載の発明において、浴槽水回路に浴槽水の温度を検知する温度センサーと、浴槽水や給湯水を加熱運転した時間を計る運転時間計測手段とを更に備え、前記吹き出す向きを変える手段は、前記温度センサーの検知温度が所定の温度T2以下になると、浴槽水の前記浴槽内への吹き出す向きを所定の時間M2だけ変える。

30

## 【0025】

そして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、浴槽水を加熱するときも浴槽を十分に攪拌させることが出来るので、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できるばかりでなく、ヒートポンプ風呂給湯機の高効率化が実現される。温度センサーを設けた場合には、浴槽の温度やシステムの異常を検知できるので、より信頼性の高いヒートポンプ風呂給湯機を構築することが出来る。運転時間によって吹き出す向きを制御した場合には、温度センサーによって制御する方法より配線や制御手法について簡素化できる。時間を考慮して制御を行う場合は、最も効率よく運転することができ、装置の省エネ化が実現される。

40

## 【0026】

## 【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。

## 【0027】

## (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構成図である。本実施例のヒートポンプ給湯装置は、図2に示す如く従来の構成要素に加えて、浴槽水の浴槽内への吹き出す向きを変える手段12より構成されている。

## 【0028】

この構成における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

50

の加熱を行うとき、ヒートポンプ回路は従来と同様の動作を行う。この状態のままでは、浴槽 9 には図 9 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、浴槽水の吹き出す向きを変える手段 1 2 によって、浴槽 9 内へ吹き出す向きを変える。図 2 に手段 1 2 によって浴槽水の吹き出す向きを変えるときの一例を示す。回路切り替え弁 1 3 は吹き出す向きを変えるための弁である。

【0029】

図 2 で示している破線の流れは、浴槽水を加熱する時、浴槽 10 内の浴槽水が十分に攪拌される様に方向が設定されている。浴槽 9 の温熱を利用して給湯の加熱運転を行うときに、浴槽水の吹き出しの向きを浴槽水を加熱するときと同じ破線の向きとすると、図 9 に示したような温度分布が形成される。そこで、手段 1 2 の回路切り替え弁 1 3 を動作させ、実線で示すような吹き出す向きを作り出す。浴槽水を加熱するときと異なる向きとすることによって、効率よく浴槽水を攪拌することが出来る。従って、図 9 に示したような温度分布は形成されない。

10

【0030】

図 2 の回路切り替え弁 1 3 は、モーターや電磁力を用いて駆動させることも可能であるが、温度によって形状を変える素材でも動作させることが出来る。また、回路切り替え弁 1 3 をフロートタイプとしても良い。

【0031】

また、図 2 の手段 1 2 の構造は、本発明の一例であり、吹き出す向きの回路を増設することも可能で、浴槽の攪拌の効果がさらに向上する。また、吹き出す向きが多方向化されるので、あらゆる浴槽に適用できる。

20

【0032】

また、吹き出す向きを変える手段として回路切り替え弁 1 3 のほかに、手段 1 2 本体を回転させると、吹き出す向きも多角的に変えることが出来る。

【0033】

(実施例 2)

図 3、図 4 は本発明の実施例 2 における本発明の浴槽水の吹き出す方向を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ給湯装置は、実施例 1 の手段 1 2 に替えて、浴槽水を加熱する場合には浴槽水を浴槽底部へ向けて吹き出し、浴槽水の熱を利用して給湯水を加熱する場合には浴槽水を浴槽表面へ向けて吹き出すように、浴槽水の吹き出す向きを変える手段 1 4 で構成される。

30

【0034】

この構成における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、ヒートポンプ回路は従来と同様の動作を行う。この状態のままでは、浴槽 9 には図 9 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、浴槽水の吹き出す向きを変える手段 1 4 によって、浴槽 9 内へ吹き出す向きを浴槽表面へと変える。図 3 はそのときの浴槽 9 内の浴槽水の流れを示している。浴槽 9 へ吹き出す浴槽水の温度は、浴槽 9 の温度より低いので、両浴槽水の間の密度差によって、低温の浴槽水は浴槽底部へと流れようとするが、表層部へと吹き出す向きとしたことによって、浴槽 9 内の浴槽水は効率よく攪拌される。また、浴槽水の加熱運転を行うときは、浴槽水の吹き出す向きを変える手段 1 4 によって、浴槽 9 内へ吹き出す向きを浴槽底部へと変える。図 4 はそのときの浴槽 9 内の浴槽水の流れを示している。浴槽 9 へ吹き出す浴槽水の温度は、浴槽 9 の温度より高いので、浴槽水の間の密度差によって、高温の浴槽水は浴槽表層へと流れようとするが、底部部へと吹き出す向きとしたことによって、浴槽 9 内の浴槽水は効率よく攪拌される。従って、どのような運転を行っても浴槽 9 内の浴槽水の温度分布は均一となる。

40

【0035】

本実施例の吹き出す向きを変える手段 1 4 は、実施例 1 の手段 1 2 の構成とほぼ同様の構成で実現できるが、吹き出す向きを実施例 1 より限定しているので、構造が簡素化される。

50

## 【 0 0 3 6 】

## ( 実施例 3 )

図 5 は本発明の実施例 3 における本発明の浴槽水の吹き出す方向を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ給湯装置は、実施例 1、および、実施例 2 の構成に加えて浴槽水回路 8 の浴槽水の温度を検知する温度センサー 1 5 を備えた構成である。

## 【 0 0 3 7 】

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、ヒートポンプ回路は従来と同様の動作を行う。浴槽 9 に図 9 のような温度分布が形成されると、浴槽水回路 8 に流入してくる浴槽水の温度は急激に低下する。この温度低下を温度センサー 1 5 で検知して、所定の温度  $T_1$  より低くなったら、手段 1 2 で浴槽水の吹き出しの向きを変える。従って、浴槽 9 内の浴槽水の流れの状態が変化するので、形成されていた温度分布は解消される。

10

## 【 0 0 3 8 】

本実施例では、手段 1 2 で吹き出す向きを変えたが、吹き出す向きを限定した手段 1 3 でも同様の効果が得られる。

## 【 0 0 3 9 】

## ( 実施例 4 )

図 6 は本発明の実施例 4 における本発明の浴槽水の吹き出す方向を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ給湯装置は、実施例 1、および、実施例 2 の構成に加えて給湯水の加熱運転時間、または、浴槽水の加熱運転時間を計測する手段 1 6 を備えた構成である。

20

## 【 0 0 4 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、ヒートポンプ回路は従来と同様の動作を行う。この状態のまま運転を継続すると、ある所定の時間を経過した時点で浴槽 9 には図 9 のような温度分布が形成される。そこで、所定の時間  $M_1$  を経過した後に、手段 1 2 で浴槽水の吹き出しの向きを変える。従って、浴槽 9 内の浴槽水の流れの状態が変化するので、形成されていた温度分布は解消される。本実施例では、手段 1 2 で吹き出す向きを変えたが、吹き出す向きを限定した手段 1 3 でも同様の効果が得られる。

## 【 0 0 4 1 】

また、所定の時間  $M_1$  を経過した後に、一定時間だけ吹き出す向きを変えるような間欠的な動作を行っても同様の効果が得られる。

30

## 【 0 0 4 2 】

## ( 実施例 5 )

図 7 は本発明の実施例 5 における本発明の浴槽水の吹き出す方向を模式的に示したものである。本実施例のヒートポンプ給湯装置は、実施例 1、および、実施例 2 の構成に加えて浴槽水回路 8 の浴槽水の温度を検知する温度センサー 1 5 と、給湯水の加熱運転時間、または、浴槽水の加熱運転時間を計測する手段 1 6 を備えた構成である。

## 【 0 0 4 3 】

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、ヒートポンプ回路は従来と同様の動作を行う。浴槽 9 に図 9 のような温度分布が形成されると、浴槽水回路 8 に流入してくる浴槽水の温度は急激に低下する。この温度低下を温度センサー 1 5 で検知して、所定の温度  $T_2$  より低くなったら、手段 1 2 で浴槽水の吹き出しの向きを所定の運転時間  $M_2$  だけ変える。従って、浴槽 9 内の浴槽水の流れの状態が変化するので、形成されていた温度分布は解消される。本実施例では、手段 1 2 で吹き出す向きを変えたが、吹き出す向きを限定した手段 1 3 でも同様の効果が得られる。温度センサーと運転時間によって吹き出しの向きを制御するので、最も効率よく浴槽 9 の攪拌が出来る。

40

## 【 0 0 4 4 】

## 【 発明の効果 】

50

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

【0045】

本発明では、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、浴槽を十分に攪拌させることが出来るので、浴槽水の温熱を有効に給湯の加熱に利用できるばかりでなく、ヒートポンプ風呂給湯機の高効率化が実現される。

【0046】

また、浴槽の浴槽水を加熱するときも、浴槽が効率よく攪拌されるので、ヒートポンプ風呂給湯機の効率が高くなる。

【0047】

さらに、浴槽が効率よく攪拌されることから、浴槽へ付着する浮遊物や雑菌の剥離効果が作用し、装置の信頼性と耐久性が向上する。

【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浴槽水の吹き出す向きを示した図

【図3】本発明の実施例2における浴槽水の吹き出す向きを示した図

【図4】同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽水の吹き出す向きを示した図

【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

【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】従来のヒートポンプ給湯機の構成図

【図9】同ヒートポンプ風呂給湯機の浴槽の水深と浴槽水温度との関係を示した図

【符号の説明】

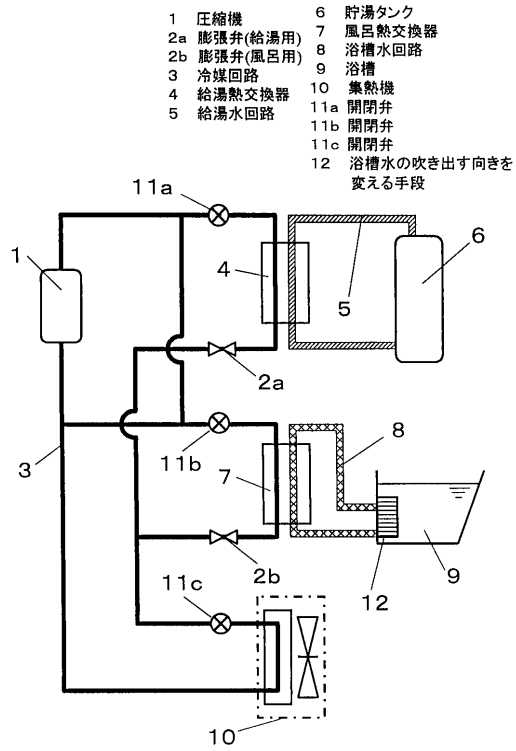
- 1 圧縮機
- 2 a、2 b 膨張弁
- 3 冷媒回路
- 4 給湯熱交換器
- 5 給湯水回路
- 6 貯湯タンク
- 7 風呂熱交換器
- 8、14、15 浴槽水回路
- 9 浴槽
- 10 集熱機
- 11 a、11 b、11 c 開閉弁
- 12、14 浴槽水の吹き出す向きを変える手段
- 13 回路切り替え弁
- 15 温度センサー
- 16 運転時間計測手段

10

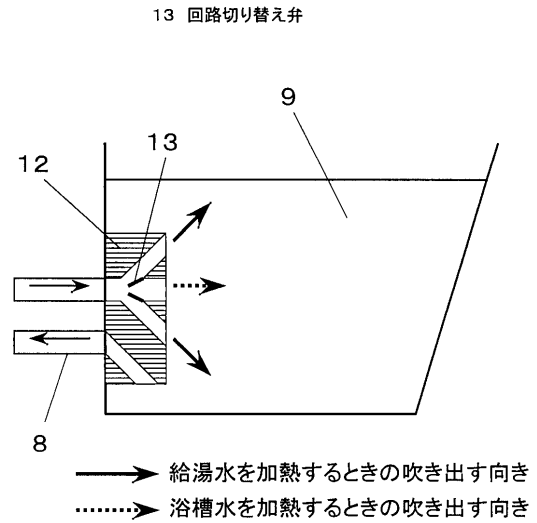
20

30

【図 1】

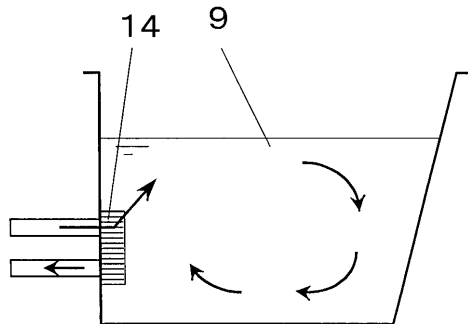


【図 2】

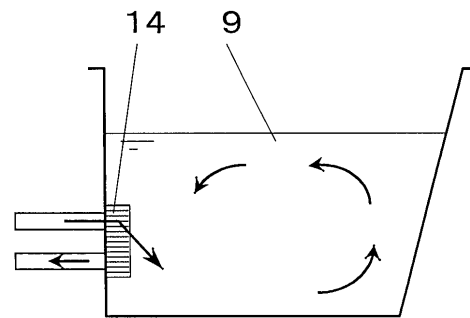


【図 3】

14 浴槽水の吹き出す向きを変える手段

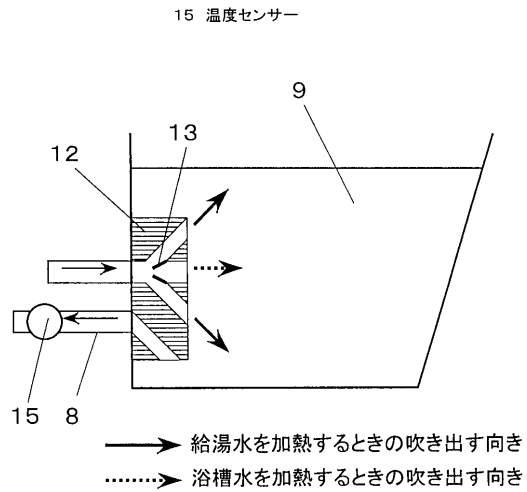


【図 4】

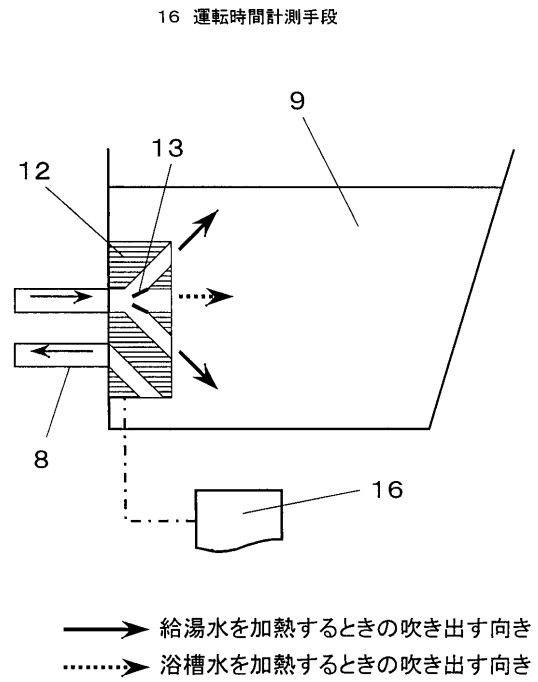




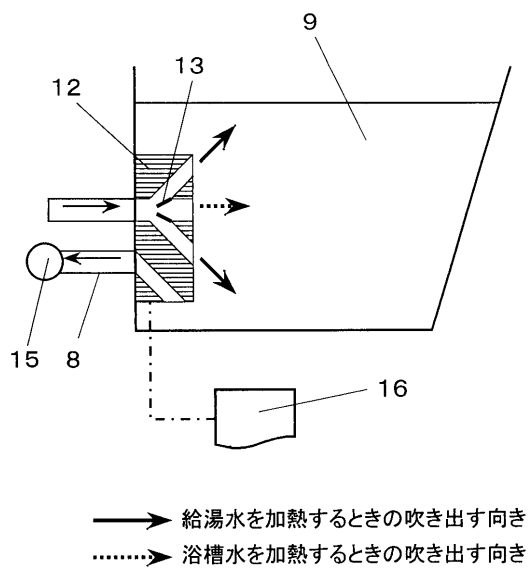
【図 5】



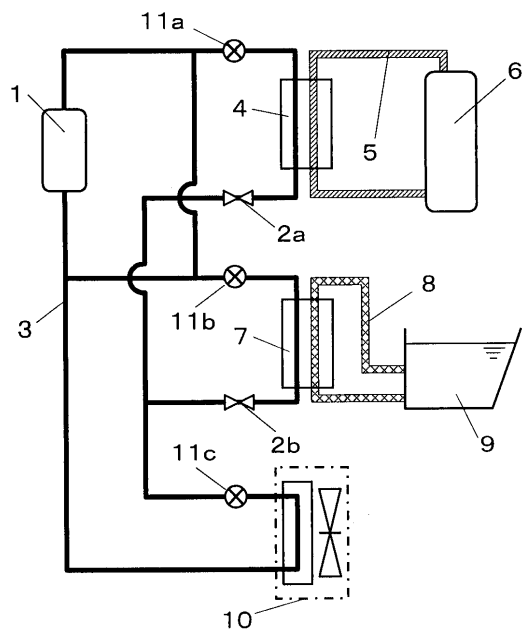
【図 6】



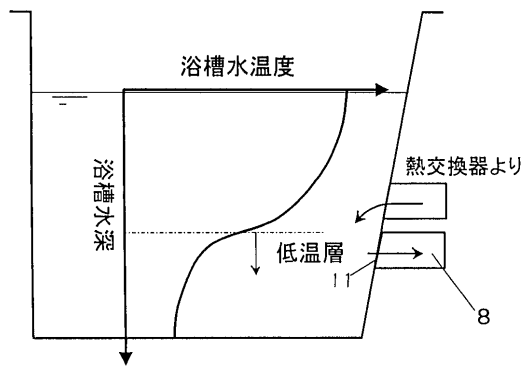
【図 7】



【図 8】



【図 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 0 7 - 0 7 1 8 3 9 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 2 9 0 0 2 4 ( J P , A )  
実開平 0 2 - 1 2 8 0 4 9 ( J P , U )  
実開平 0 1 - 0 9 7 1 5 7 ( J P , U )  
実開昭 6 3 - 1 5 9 1 5 3 ( J P , U )  
実開昭 5 9 - 1 0 5 9 3 8 ( J P , U )  
特開平 0 9 - 1 5 9 2 6 7 ( J P , A )

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