

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5482122号
(P5482122)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int. Cl.		F 1			
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 2 4 H	1/00	6 1 1 N
F 2 4 D	3/00	(2006.01)	F 2 4 D	3/00	P

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-258563 (P2009-258563)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成21年11月12日(2009.11.12)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-102686 (P2011-102686A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成23年5月26日(2011.5.26)		梅田センタービル
審査請求日	平成23年3月28日(2011.3.28)	(74) 代理人	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(74) 代理人	100103229
			弁理士 福市 朋弘
		(72) 発明者	多田 和弘
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
			2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱システムにおける制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

湯水を入水配管及びこれと連結する出湯配管に流す駆動を行うポンプ装置(3)と、前記ポンプ装置の制御と相まって入水配管(h1)を介して流入される前記湯水を加熱し、前記湯水を出湯配管(h2)へと供給する加熱装置(1)とを備える加熱システムにおいて、

前記湯水に所定値の熱量が供給されるように前記ポンプ装置の回転速度を制御し、前記ポンプ装置の前記回転速度が定常状態にあるときの前記回転速度を検出し、前記回転速度が前記所定値に基づいて設定される基準値よりも大きいときには、次回運転時の前記回転速度についての初期値を増加させて更新する、加熱システムにおける制御方法。

【請求項2】

前記ポンプ装置の前記回転速度が定常状態にあるときの前記回転速度が前記基準値よりも小さいときには、前記初期値を減少させて更新する、請求項1に記載の加熱システムにおける制御方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の加熱システムにおける制御方法は所定期間ごとに繰り返し実行される、加熱システムにおける制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【0001】

本発明は加熱システムにおける制御方法に関し、特に加熱システムを起動する際の初期値を更新する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ヒートポンプ給湯装置は、ヒートポンプと、ヒートポンプへと湯水（お湯又は水）を供給する入水配管と、ヒートポンプによって加熱された湯水が送出される出湯配管と、入水配管および出湯配管を流れる湯水の流量を制御するポンプ装置と、出湯配管を介して湯水が供給されるタンク装置とを備えている。

【0003】

ポンプ装置は湯水の流量を制御するモータを有し、かかるモータの回転速度が制御されて湯水の流量が制御される。回転速度と湯水の流量とは正の相関関係を呈する。回転速度に対する湯水の流量の傾きは入水配管及び出湯配管の圧力損失に依存し、圧力損失が大きいほど回転速度に対する流量は小さい。ここでいう配管の圧力損失とは、流体が配管内を流れるに従って、その流体の圧力が低減される量を表す。圧力損失は配管の長さが長いほど、配管の径が小さいほど、大きく、また配管に付着しているスケールの量が大きいほど大きい。

【0004】

入水配管及び出湯配管の圧力損失は、ヒートポンプ給湯装置が設置される設置環境によって相違する。入水配管、出湯配管の配管長/配管の径、スケールの付着状態が設置環境によって相違するからである。

【0005】

ヒートポンプ給湯装置の起動時において、例えば所定の回転速度初期値に基づいてポンプ装置が制御される。しかるに所定の回転速度初期値に対して、圧力損失が大きいと流量が不足する事態を招く。

【0006】

特許文献1においては、圧力損失が大きく流量が不足する事態を防止するために、ヒートポンプ給湯装置に配管長設定手段を設け、かかる配管長設定手段に作業員が配管長を入力している。配管長設定手段に入力された配管長が基準値を超えていれば、流量を増大させる制御を行っていた。

【0007】

なお本発明に関連する技術として特許文献2乃至6が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-25962号公報

【特許文献2】特開2007-327725号公報

【特許文献3】特開2004-301186号公報

【特許文献4】特開2005-140439号公報

【特許文献5】特開2006-266596号公報

【特許文献6】特開2003-130447号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、作業員が配管の長さを入力する必要があるため、作業員の負担を招くと共に、入力ミスの可能性があった。

【0010】

そこで本発明は、圧損に応じた適切な初期値を設定できる加熱システムの制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明にかかる加熱システムにおける制御方法の第1の態様は、湯水を入水配管及びこれと連結する出湯配管に流す駆動を行うポンプ装置(3)と、前記ポンプ装置の制御と相まって入水配管(h1)を介して流入される前記湯水を加熱し、前記湯水を出湯配管(h2)へと供給する加熱装置(1)とを備える加熱システムにおいて、前記湯水に所定値の熱量が供給されるように前記ポンプ装置の回転速度を制御し、前記ポンプ装置の前記回転速度が定常状態にあるときの前記回転速度を検出し、前記回転速度が前記所定値に基づいて設定される基準値よりも大きいときには、次回運転時の前記回転速度についての初期値を増加させて更新する。

【 0 0 1 2 】

本発明にかかる加熱システムにおける制御方法の第2の態様は、第1の態様にかかる加熱システムにおける制御方法であって、前記ポンプ装置の前記回転速度が定常状態にあるときの前記回転速度が前記基準値よりも小さいときには、前記初期値を減少させて更新する。

【 0 0 1 3 】

本発明にかかる加熱システムにおける制御方法の第3の態様は、請求項1又は2に記載の加熱システムにおける制御方法は所定期間ごとに繰り返し実行される。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明にかかる加熱システムにおける制御方法の第1の態様によれば、回転速度が基準値より大きいことを以って、入水配管及び出湯配管の圧損が大きいことを推察できる。よって、当該圧損に応じた適切な回転速度についての初期値で動作させることができ、圧損が大きい場合であっても流量の不足を抑制できる。

【 0 0 1 5 】

本発明にかかる加熱システムにおける制御方法の第2の態様によれば、回転速度が基準値より小さいことを以って、入水配管及び出湯配管の圧損が小さいことを推察でき、当該圧損に応じた適切な回転速度についての初期値で動作させることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明にかかる加熱システムにおける制御方法の第3の態様によれば、入水配管及び出湯配管の経時劣化(例えばスケールの付着)による影響にも定期的に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】加熱システムの概念的な構成を示す図である。

【図2】駆動速度と湯水の流量との関係を示す図である。

【図3】制御部の処理を示すフローチャートである。

【図4】制御部の処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

第1の実施の形態 .

< 構成 >

図1に示すように、本加熱システムは、加熱装置1と、入水配管h1と、出湯配管h2とを備えている。

【 0 0 1 9 】

ポンプ装置3は入水配管h1又は出湯配管h2上に設けられる。入水配管h1と出湯配管h2とは加熱装置1を介して互いに連結される。ポンプ装置3は湯水を入水配管h1および出湯配管h2に可制御の流量で流す駆動を行う。ポンプ装置は駆動機構としての電動機を有している。かかる電動機の回転駆動によって湯水の流量が制御される。電動機の回転速度と、湯水の流量とは正の相関関係を呈する。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

加熱装置 1 は入水配管 h 1 から入水される低温の湯水を熱量で加熱する。そして加熱装置 1 は加熱後の高温の湯水を出湯配管 h 2 へと出湯する。加熱装置 1 が湯水へと与える熱量は制御部 4 によって制御される。

【 0 0 2 1 】

図 1 の例示では加熱装置 1 としてヒートポンプユニットが示されている。なお、加熱装置 1 はヒートポンプユニットに限らず、火（例えばガス火）により加熱する装置であっても、電気により加熱する他の装置であってもよい。

【 0 0 2 2 】

加熱装置 1 の一例たるヒートポンプユニットは熱交換器 1 1 , 1 2 と圧縮機 1 3 と膨張弁 1 4 とファン 1 5 と冷媒配管 1 6 を備えている。熱交換器 1 1 , 1 2 と圧縮機 1 3 と膨張弁 1 4 とは閉ループの冷媒配管 1 6 上に設けられる。

10

【 0 0 2 3 】

圧縮機 1 3 は冷媒配管 1 6 を流れる冷媒を可制御の圧縮比で圧縮する。圧縮機 1 3 が冷媒を圧縮する圧縮比は制御部 4 によって制御される。圧縮された冷媒は熱交換器 1 1 へと送出され熱交換器 1 1 にて凝縮する。つまり熱交換器 1 1 は凝縮器として機能する。また熱交換器 1 1 には入水配管 h 1 と出湯配管 h 2 とが接続されている。そして冷媒が凝縮することによって放出される熱は、熱交換器 1 1 において、入水配管 h 1 から出湯配管 h 2 へと流れる湯水に与えられる。

【 0 0 2 4 】

熱交換器 1 1 にて凝縮した冷媒は膨張弁 1 4 を経由して熱交換器 1 2 へと送られる。膨張弁 1 4 は可制御の開度で冷媒の流量を制御する電磁弁である。膨張弁 1 4 の開度を大きくするほど冷媒の流量を増大させることができる。膨張弁 1 4 の開度は制御部 4 によって制御される。

20

【 0 0 2 5 】

膨張弁 1 4 を経由した冷媒は熱交換器 1 2 にて蒸発する。つまり熱交換器 1 2 は蒸発器として機能する。冷媒が蒸発することによって冷媒へと吸収される熱は外部の空気（以下、外気とも呼ぶ）から得られる。

【 0 0 2 6 】

熱交換器 1 2 にて蒸発した冷媒は再び圧縮機 1 3 へと送られて、上述した各構成要素を循環する。

30

【 0 0 2 7 】

ファン 1 5 は熱交換器 1 2 へと空気を流して冷媒と空気との間の熱交換を促進させる。ファン 1 5 の回転速度は一定であってもよく、制御部 4 によって可変に制御されてもよい。

【 0 0 2 8 】

このような加熱装置 1 において、例えば膨張弁 1 4 によって冷媒の流量を低減させること、或いは圧縮機 1 3 によって冷媒の圧力を増大させることにより、湯水へと与える熱量を増大させることができる。

【 0 0 2 9 】

図 1 の例示では、出湯配管 h 2 を流れる湯水の供給先の一例としてタンク装置 2 が示されている。出湯配管 h 2 の加熱装置 1 とは反対側の一端が、タンク装置 2 の例えば上部に設けられた吸入口 2 1 に接続されている。タンク装置 2 は出湯配管 h 2 により供給される湯水を貯湯する。

40

【 0 0 3 0 】

またタンク装置 2 の例えば上部に設けられた吐出口 2 2 には接続された給湯配管 h 6 の一端が接続される。給湯配管 h 6 の他端には例えばノズルが取り付けられて、ノズルが開いた状態でタンク装置 2 に貯湯された湯水がノズルから放出される。

【 0 0 3 1 】

また図 1 の例示ではタンク装置 2 の下部に設けられた吐出口 2 3 には循環配管 h 3 の一端が接続されている。循環配管 h 3 の他端は三方弁 B 1 の第 1 の接続口に接続されている

50

。三方弁 B 1 の第 2 の接続口には入水配管 h 1 の加熱装置 1 とは反対側の一端が接続されている。三方弁 B 1 の第 3 の接続口には給水配管 h 4 の一端に接続される。三方弁 B 1 は入水配管 h 1 を、循環配管 h 3 と給水配管 h 4 とのいずれか一方と選択的に接続させることができる。入水配管 h 1 と循環配管 h 3 とが接続された状態では、タンク装置 2 に貯湯された湯水は、循環配管 h 3 と入水配管 h 1 とを經由して加熱装置 1 へと供給され、加熱装置 1 にて加熱された後にタンク装置 2 へと戻る。よって、タンク装置 2 に貯湯された湯水をその貯湯量を変えずに加熱することができる。入水配管 h 1 と給水配管 h 4 とが接続された状態では外部からの湯水（ここでは水）が給水配管 h 4 と入水配管 h 1 とを經由して加熱装置 1 へと供給され、加熱装置 1 にて加熱された後にタンク装置 2 へと供給される。よって、タンク装置 2 へとその貯湯量を増大させて供給することができる。

10

【 0 0 3 2 】

制御部 4 は上述したように加熱装置 1 及びポンプ装置 3 を制御する。ここでは、制御部 4 はマイクロコンピュータと記憶装置を含んで構成される。マイクロコンピュータは、プログラムに記述された各処理ステップ（換言すれば手順）を実行する。上記記憶装置は、例えば R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、書き換え可能な不揮発性メモリ（E P R O M (Erasable Programmable ROM)等）、ハードディスク装置などの各種記憶装置の 1 つ又は複数で構成可能である。当該記憶装置は、各種の情報やデータ等を格納し、またマイクロコンピュータが実行するプログラムを格納し、また、プログラムを実行するための作業領域を提供する。なお、マイクロコンピュータは、プログラムに記述された各処理ステップに対応する各種手段として機能するとともに把握でき、あるいは、各

20

【 0 0 3 3 】

< 起動方法 >

加熱システムの運転にて最初に実行される起動運転において、制御部 4 は予め設定された初期値に基づいてそれぞれ膨張弁 1 4 と圧縮機 1 3 とを制御する。

【 0 0 3 4 】

また加熱システムの起動運転において、ポンプ装置 3 は予め決定された回転速度初期値に基づいて制御される。具体的には、ポンプ装置 3 の回転速度が回転速度初期値と一致するように制御される。これにより、回転速度初期値に応じた流量で湯水が入水配管 h 1 と出湯配管 h 2 とを流れる。

30

【 0 0 3 5 】

但し、入水配管 h 1 および出湯配管 h 2 の圧力損失に応じてその流量は異なる。図 2 に例示するように、同じ流量を流すために、入水配管 h 1 および出湯配管 h 2 の圧力損失が大きいほど大きな回転速度を必要とする。なお、図 2 においては圧力損失が比較的大きいときの回転速度と湯水の流量との関係が実線で示され、圧力損失が比較的小さいときの回転速度と湯水の流量との関係とが破線で示されている。また図 2 においては回転速度と湯水の流量との関係を線形で示しているが、実際にはポンプ性能等に応じて曲線を採用する。

【 0 0 3 6 】

なお、本加熱システムが所定の場所に設置された時点では、回転速度初期値は圧力損失に応じた適切な値ではない。そこで、以下で述べるように、制御部 4 は回転速度初期値を更新する処理を行う。

40

【 0 0 3 7 】

< 起動時の回転速度初期値の更新方法 >

制御部 4 は、湯水に所定の熱量が供給されるように加熱装置 1 及びポンプ装置 3 を制御し、ポンプ装置 3 の回転速度が定常状態にあるときの回転速度を検出し、回転速度が予め設定された基準値よりも大きいときには、回転速度初期値を増大させて更新する。以下、図 3 , 4 のフローチャートを参照して具体的な一例について説明する。

【 0 0 3 8 】

50

図3のフローチャートを実行することで、上記基準値を決定する。まずステップS10にて、制御部4は加熱装置1およびポンプ装置3を運転する。具体的には、例えば制御部4が外部から起動指令を受け取ると、制御部4は予め定められた初期値に基づいて加熱装置1を制御し、予め定められた回転速度初期値に基づいてポンプ装置3を制御する。

【0039】

次にステップS11にて、制御部4は入水配管h1に設けられた温度センサT1を用いて入水配管h1を流れる湯水の入水温度 T_{in} を検出する。

【0040】

次にステップS12にて、制御部4は予め設定された出湯温度指令値 T_{out}^* を採用する。そして、制御部4は出湯温度指令値 T_{out}^* から入水温度 T_{in} を減算して温度 T を算出する。温度 T は後述する図4のフローチャートで示す処理に用いられる。なお制御部4は予め設定された所定の温度 T を入水温度 T_{in} に加算して、出湯配管h2を流れる湯水の出湯温度 T_{out} について出湯温度指令値 T_{out}^* を算出してもよい。

10

【0041】

次にステップS13にて、制御部4は出湯配管h2上に設けられた温度センサT2によって出湯温度 T_{out} を検出し、出湯温度 T_{out} が出湯温度指令値 T_{out}^* を中心とした所定の範囲に収まるようにポンプ装置3の回転速度を制御する。なお、湯水は加熱装置1から熱量を受け取ってその温度を温度 T 上昇させることから、ステップS13における処理は、制御部4が湯水へと所定の熱量を供給するようにポンプ装置3の回転速度を制御している、とも把握できる。

20

【0042】

次にステップS14にて、制御部4は回転速度が定常状態にあるときに、回転速度 R_{ref} を検出する。回転速度 R_{ref} は、ポンプ装置3が有する電動機の回転位置を検出してかかる回転位置から算出されてもよく、電動機へと与える電流の値を検出してかかる値から算出されてもよい。制御部4は自身が具備する不揮発性記録媒体に回転速度 R_{ref} を記録する。なお、図3の処理によれば、回転速度 R_{ref} は湯水に供給される上記所定の熱量に基づいて設定された値と把握できる。

【0043】

次に、実際に使用される設置環境Bに設置された加熱システムにおいて、図4のフローチャートを実行する。なお設置環境Bにおける入水配管h1及び出湯配管h2の圧力損失は、設置環境Aにおけるそれと相違する。

30

【0044】

ステップS20～ステップS23の処理はステップS10～ステップS13の処理と同じであるので詳細な説明は省略する。但し、外気の温度によってもヒートポンプの加熱能力が変動する。よって加熱装置1は外気の温度に基づいて、ステップS10における加熱装置1の加熱能力と同程度の加熱能力を発揮するように制御されてもよい。なお、ここでいう同程度の加熱能力とは、入水配管h1および出湯配管h2を同じ流量の湯水が流れているときに、加熱装置1が湯水へと同じ熱量を与えることを意味する。

【0045】

ステップS20～ステップS23の処理によれば、湯水の温度変化が設置環境Aの場合と同じ温度 T である。しかも、加熱装置1は設置環境Aの場合と同じ加熱能力を発揮する。したがって、設置環境AにおいてステップS10～S13の処理によって流れる湯水の流量と、設置環境BにおいてステップS20～S23の処理によって流れる湯水の流量とは互いに一致する。

40

【0046】

次にステップS24にて、制御部4はポンプ装置3の回転速度が定常状態にあるときに、回転速度 R を検出する。

【0047】

次にステップS25にて、制御部4は回転速度 R と基準値たる回転速度 R_{ref} との大小関係を判別する。ステップS25にて、回転速度 R が回転速度 R_{ref} よりも大きいと

50

判断すると、ステップS 2 6にて制御部4は回転速度初期値を増大させて更新する。

【0048】

ステップS 2 5において、回転速度Rが回転速度R r e fよりも大きいと判断されるので、設置環境Bにおける圧力損失が設置環境Aにおける圧力損失よりも大きいことが推察できる(図2も参照)。よって、設置環境Bにおいては、予め定められた回転速度初期値での流量が所望の値に達しておらず流量不足を招いていると推察される。

【0049】

本制御方法によれば、ステップS 2 6の処理にて回転速度初期値を増大させて更新しているので、次回以降に加熱システムを起動する場合の流量不足を解消できる。

【0050】

ステップS 2 5にて、回転速度Rが回転速度R r e fよりも小さいと判断すると、ステップS 2 7にて、制御部4は回転速度初期値を低減させて更新する。

【0051】

ステップS 2 5において、回転速度Rが回転速度R r e fよりも小さいと判断されているので、設置環境Bにおける圧力損失が設置環境Aにおける圧力損失よりも小さいことが推察できる。よって、設置環境Bにおいては、予め定められた回転速度初期値での流量が所望の値を超えていると推察される。流量が所望の値より大きければ、湯水の温度が所定の出湯温度T o u tに達するまでの期間が長くなる。

【0052】

本制御方法によれば、ステップS 2 7の処理にて回転速度初期値を低減させて更新しているので、次回以降に加熱システムを起動する場合に、湯水の温度が出湯温度T o u tに達するまでの期間を短縮できる。換言すれば、湯水の温度の立ち上がりを早めることができる。

【0053】

しかも作業員が配管長を入力する必要がないので、作業員の負担を低減すると共に、入力ミスを招来しない。

【0054】

なお、ステップS 2 3にて、加熱装置1が設置環境Aにおける加熱装置1の加熱能力と同程度の加熱能力を発揮するように制御されているが、必ずしもこれに限らない。例えば次の処理でもよい。設置環境Aにおいて複数の外気温度にて図3の処理を実行して、複数の外気温度についての複数の回転速度R r e fを取得する。そして、ステップS 2 3において加熱装置1は初期値に基づいて制御され、ステップS 2 5において外気温度を検出し、回転速度Rと、検出した外気温度についての回転速度R r e fとの大小関係を判別してもよい。

【0055】

また、ステップS 2 6にて、回転速度初期値の更新と共に、或いはこれに換えて、冷媒循環量の初期値を低下させて更新してもよく、圧縮機の周波数の初期値を低下させて更新してもよい。これにより、次回以降に加熱システムを起動する場合の次の問題を回避できる。即ち流量が所望の値に達していないと湯水の温度が必要以上に高まる。熱交換器11において湯水は熱移動によって冷媒から熱量を受け取るので、湯水の温度が必要以上に高まれば湯水は冷媒の圧力を十分に低下させるに足る熱量を受け取ることができない。よって冷媒の圧力が想定以上に高まる。

【0056】

ステップS 2 6によれば冷媒循環量を低下させるので、熱交換器11において冷媒の圧力が想定以上に高まるという事態を回避できる。ひいては圧縮機13の保護につながる。

【0057】

またステップS 2 7にて、回転速度初期値の更新と共に、或いはこれに換えて、冷媒循環量の初期値を増大させて更新してもよく、圧縮機の周波数の初期値を増大させて更新してもよい。これにより、次の問題を回避できる。即ち流量が所望の値を超えていると、湯水の温度が所望の値に達する期間が長くなる。ステップS 2 7によれば、次回以降に加熱

10

20

30

40

50

システムを起動する場合の加熱装置 1 の加熱能力が高まるので、湯水の温度の立ち上がりを早めることができる。

【 0 0 5 8 】

なお、図 4 の例示では、回転速度 R が回転速度 R_{ref} よりも大きい小さいによってステップ S_{26} , S_{27} の処理を実行しているが、回転速度 R が回転速度 R_{ref} よりも所定値以上大きいときにステップ S_{26} を実行し、回転速度 R が回転速度 R_{ref} よりも所定値以上小さいときにステップ S_{27} を実行してもよい。

【 0 0 5 9 】

また入水配管 h_1 および出湯配管 h_2 の圧力損失は、例えばスケールの付着などによって経年劣化する。よって、ステップ S_{26} , S_{27} の処理の実行後に、回転速度 R_{ref} を回転速度 R に更新し、例えば加熱システムの起動毎に、或いは例えば半年毎に図 4 のフローチャートを実行してもよい。

10

【 0 0 6 0 】

これによって、経年変化による圧力損失の劣化を反映した適切な回転速度初期値で、加熱システムを起動することができる。

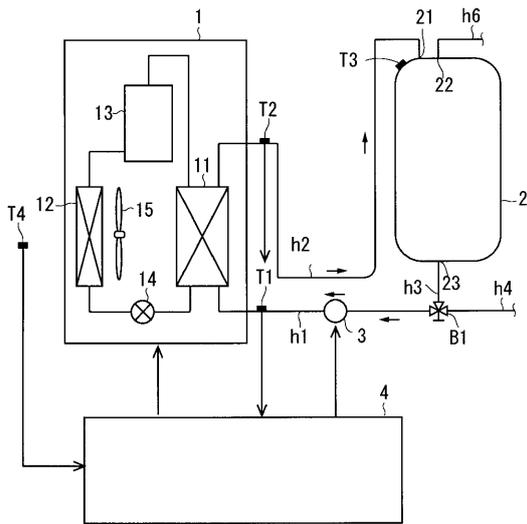
【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

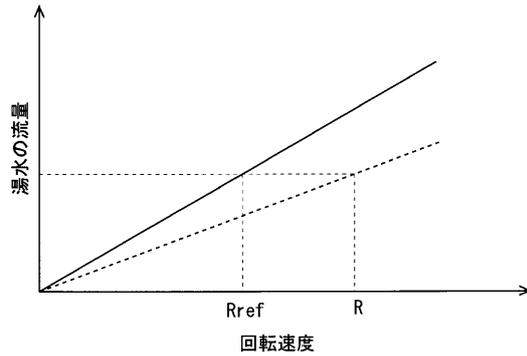
- 1 加熱装置
- 3 ポンプ装置
- h_1 入水配管
- h_2 出湯配管
- T_1 , T_2 温度センサ

20

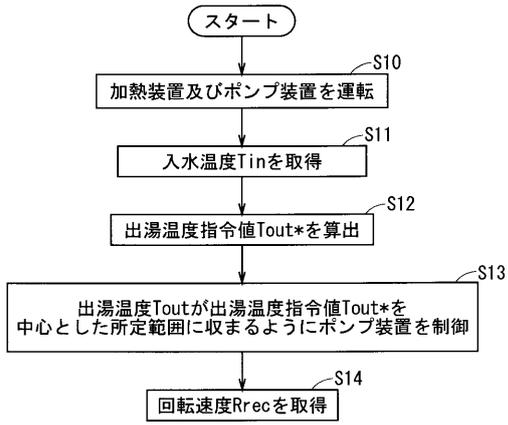
【 図 1 】



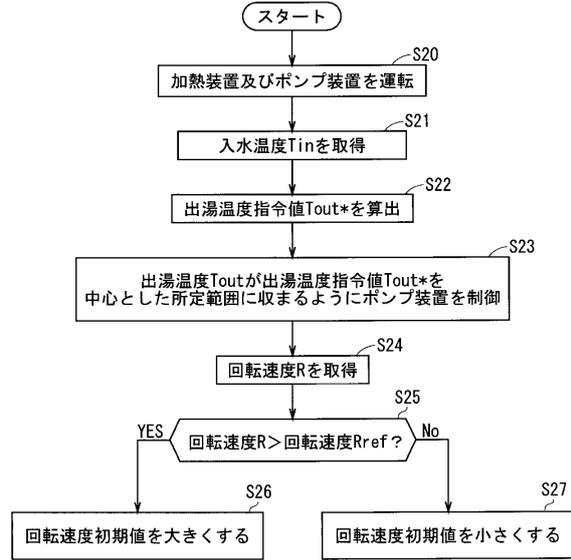
【 図 2 】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 真一

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

審査官 黒石 孝志

(56)参考文献 特開2009-204270(JP,A)

特開2005-55124(JP,A)

特開2006-258375(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 1/00

F24D 3/00