

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-223381

(P2017-223381A)

(43) 公開日 平成29年12月21日(2017.12.21)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 2 4 H	1/00
F 2 4 H	9/00	(2006.01)	F 2 4 H	9/00
			6 O 2 M	3 L O 2 4
			N	3 L O 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-117012 (P2016-117012)	(71) 出願人	000112015
(22) 出願日	平成28年6月13日 (2016.6.13)		株式会社パロマ
		(74) 代理人	110000497
			特許業務法人グランダム特許事務所
		(72) 発明者	森元 慎吾
			愛知県名古屋市瑞穂区桃園町6番23号
			株式会社パロマ内
		(72) 発明者	伊澤 良光
			愛知県名古屋市瑞穂区桃園町6番23号
			株式会社パロマ内
		(72) 発明者	木村 允
			愛知県名古屋市瑞穂区桃園町6番23号
			株式会社パロマ内

最終頁に続く

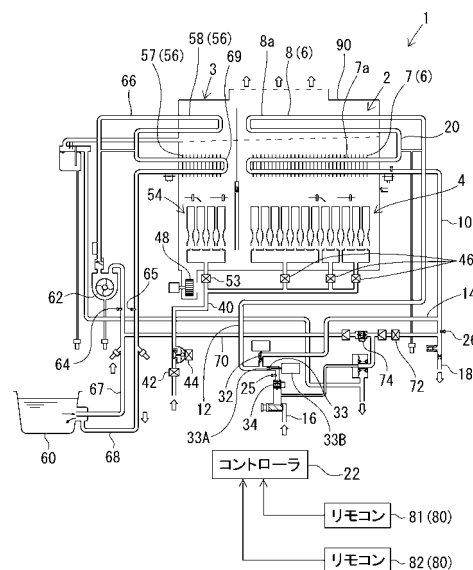
(54) 【発明の名称】 給湯システム

(57) 【要約】

【課題】 弁体の開度の設定により通水管開閉時の異音発生を防ぐことができ、かつその弁体の開度の制御をより正確に行い得る給湯システムを提供する。

【解決手段】 給湯システム1において、制御部に相当する制御回路22Aは、給湯終了条件が成立した場合、給湯用電磁弁72（第2開閉装置）を開状態に維持しつつ通水量制御装置33（第1開閉装置）の弁体33Aの開度を次第に減少させ、検出水量が規定水量に達することに応じて、水量制御モータ33B（アクチュエータ）の変位量に応じて定まる基準値をメモリ22B（記憶部）に記憶する。制御回路22Aは、給湯開始条件が成立した場合、給湯用電磁弁72を閉状態に維持しつつ弁体33Aの開度を変化させ、水量制御モータ33Bの変位量が基準値に対応する変位量に達することに応じて給湯用電磁弁72を開状態に切り替える制御を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部から導入される水を通す通水管と、
燃焼ガスを燃焼させるバーナと、
前記通水管の途中に設けられ、前記通水管の内部を通る水に前記バーナで生じた熱を伝達する熱交換器と、
前記通水管より分岐するとともに浴槽に連通し、前記通水管を通して前記熱交換器で加熱された水を浴槽に導く連通管と、
前記通水管を開閉する弁体と前記弁体を変位させるアクチュエータとを備え、前記アクチュエータの変位量に応じて前記弁体による前記通水管の開度が定まる第 1 開閉装置と、
前記連通管を開閉する第 2 開閉装置と、
前記連通管を流れる水量を検出する水量検出部と、
前記第 1 開閉装置及び前記第 2 開閉装置を制御する制御部と、
前記制御部によって記憶及び読み出しが制御される記憶部と、
を有し、
前記制御部は、

前記第 1 開閉装置及び前記第 2 開閉装置がいずれも開いた状態で前記連通管を介して前記浴槽へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、前記第 2 開閉装置を開状態に維持しつつ前記水量検出部による検出水量が規定水量に達するまで前記第 1 開閉装置の前記弁体の開度を次第に減少させ、前記検出水量が前記規定水量に達すること
に応じて、前記アクチュエータの変位量に応じて定まる基準値を前記記憶部に記憶し且つ
前記第 2 開閉装置を閉状態に切り替える制御を行い、

前記第 2 開閉装置が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、前記第 2 開閉装置を閉状態に維持しつつ前記アクチュエータの変位量が前記記憶部に記憶された前記基準値に対応する変位量となるまで前記第 1 開閉装置の前記弁体の開度を変化させ、前記アクチュエータの変位量が前記基準値に対応する変位量に達することに応じて前記第 2 開閉装置を開状態に切り替える制御を行う給湯システム。

【請求項 2】

前記制御部は、前記第 1 開閉装置及び前記第 2 開閉装置がいずれも開いた状態で前記連通管を介して前記浴槽へと給湯を行っているときに前記所定の給湯終了条件が成立した場合、前記第 2 開閉装置を開状態に維持しつつ前記水量検出部による前記検出水量が前記規定水量に達するまで前記第 1 開閉装置の前記弁体の開度を次第に減少させる制御を実行し、前記所定の給湯終了条件の成立後、所定時間が経過しても前記検出水量が前記規定水量に達しない場合には前記第 2 開閉装置を閉状態に切り替える請求項 1 に記載の給湯システム。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 2 開閉装置が閉じた状態で前記所定の給湯開始条件が成立した場合、前記第 2 開閉装置を閉状態に維持しつつ前記アクチュエータの変位量が前記記憶部に記憶された前記基準値に対応する変位量となるまで前記第 1 開閉装置の前記弁体の開度を変化させ、前記所定の給湯開始条件の成立後、所定の制限時間が経過しても前記アクチュエータの変位量が前記記憶部に記憶された前記基準値に対応する変位量に達しない場合には前記第 2 開閉装置を開状態に切り替える請求項 1 又は請求項 2 に記載の給湯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、給湯システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

落とし込み管を介して浴槽に湯を供給し得る給湯システムでは、落とし込み経路に設けられた電磁弁を開弁するときに大きな音が発生する現象（いわゆるウォーターハンマ現象）

が起こりうるということが知られている。このようなウォータハンマ現象は、ユーザに不快感や違和感を与える虞があるため、ウォータハンマ現象は極力生じさせないことが望ましい。

【0003】

ウォータハンマ現象を解消しようとする技術としては、特許文献1のような技術が提案されている。特許文献1の技術では、出湯管から一般給湯管と風呂自動落とし込み給湯管とが分岐する分岐点に流出量調節器を配置し、コントローラによって風呂自動落とし込み給湯管の落とし込み電磁弁が開閉動作される際には、風呂自動落とし込み給湯管側の流出口を一旦全閉している。このような全閉動作が行われるため、落とし込み電磁弁が開閉動作するときには各管内で急激な圧力変動が生じなくなり、ウォータハンマ現象を防ぐことができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-128731号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の技術は、落とし込み電磁弁の開閉動作の際に常に流出口を全閉するため、バルブなどの摩耗が進行しやすくなり、異音などの不具合が生じやすくなるという問題がある。

20

【0006】

このような摩耗の進行を防ぐためには、落とし込み電磁弁の開閉動作の際に流出口を全閉せず、ある程度の水量に絞るような絞り制御を行うことが考えられる。例えば、落とし込み電磁弁を開動作する前に、落とし込み電磁弁とは別の位置に配置された弁体の開度をステッピングモータなどのアクチュエータによって低く設定することで水量を絞る状態とし、その上で落とし込み電磁弁を開動作すれば、落とし込み電磁弁を開動作したときの急激な圧力変動を抑制することができ、上述したウォータハンマ現象を抑えることができる。

【0007】

しかし、この方法を用いる場合、落とし込み電磁弁とは別の位置で設定される弁体の開度が低すぎると、落とし込み電磁弁を開動作したときに非常に狭い流路（別経路の弁体付近の流路）を水が通過することになり、この通水動作に起因して異音が発生する虞がある。つまり、ウォータハンマ現象だけでなく上記異音の発生をも防ぐためには、落とし込み電磁弁とは別の位置で設定される弁体の開度を、これらの現象が発生しない開度に正確に設定する必要がある。しかし、弁体の開度をアクチュエータによって制御する場合、単に決められた回転量をアクチュエータに指示するだけでは、取付公差や経年劣化などの影響によって実際の開度がばらつく虞があり、その結果、いずれかの現象を顕著に生じさせてしまう虞がある。

30

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、弁体の開度の設定により通水管開閉時の異音発生を防ぐことができ、かつその弁体の開度の制御をより正確に行い得る給湯システムを提供することを目的とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の給湯システムは、
外部から導入される水を通す通水管と、
燃焼ガスを燃焼させるバーナと、
前記通水管の途中に設けられ、前記通水管の内部を通る水に前記バーナで生じた熱を伝達する熱交換器と、

前記通水管より分岐するとともに浴槽に連通し、前記通水管を通して前記熱交換器で加

50

熱された水を浴槽に導く連通管と、

前記通水管を開閉する弁体と前記弁体を変位させるアクチュエータとを備え、前記アクチュエータの変位量に応じて前記弁体による前記通水管の開度が定まる第１開閉装置と、前記連通管を開閉する第２開閉装置と、

前記連通管を流れる水量を検出する水量検出部と、

前記第１開閉装置及び前記第２開閉装置を制御する制御部と、

前記制御部によって記憶及び読み出しが制御される記憶部と、
を有し、

前記制御部は、

前記第１開閉装置及び前記第２開閉装置がいずれも開いた状態で前記連通管を介して前記浴槽へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、前記第２開閉装置を開状態に維持しつつ前記水量検出部による検出水量が規定水量に達するまで前記第１開閉装置の前記弁体の開度を次第に減少させ、前記検出水量が前記規定水量に達することに応じて、前記アクチュエータの変位量に応じて定まる基準値を前記記憶部に記憶し且つ前記第２開閉装置を閉状態に切り替える制御を行い、

前記第２開閉装置が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、前記第２開閉装置を閉状態に維持しつつ前記アクチュエータの変位量が前記記憶部に記憶された前記基準値に対応する変位量となるまで前記第１開閉装置の前記弁体の開度を変化させ、前記アクチュエータの変位量が前記基準値に対応する変位量に達することに応じて前記第２開閉装置を開状態に切り替える制御を行う。

【発明の効果】

【００１０】

本構成の給湯システムにおいて、制御部は、第１開閉装置及び第２開閉装置がいずれも開いた状態で連通管を介して浴槽へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、第２開閉装置を開状態に維持しつつ水量検出部による検出水量が規定水量に達するまで第１開閉装置の弁体の開度を次第に減少させ、検出水量が規定水量に達することに応じて、アクチュエータの変位量に応じて定まる基準値を記憶部に記憶し且つ第２開閉装置を閉状態に切り替える制御を行う。

この制御では、所定の給湯終了条件が成立することに応じて連通管を閉状態に移行させる際の動作を利用し、検出水量が規定水量に達したときのアクチュエータの変位量がどの程度であるかを示す現実の値を、基準値として記憶しておくことができる。

そして、第２開閉装置が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、第２開閉装置を閉状態に維持しつつアクチュエータの変位量が記憶部に記憶された基準値に対応する変位量となるまで第１開閉装置の弁体の開度を変化させ、アクチュエータの変位量が基準値に対応する変位量に達することに応じて第２開閉装置を開状態に切り替える制御を行う。

つまり、第２開閉装置が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、第２開閉装置を一気に開状態にするのではなく、第１開閉装置の弁体の開度をある程度の開度に変化させから第２開閉装置を開状態に切り替える。このような動作により、異音発生を抑えることができる。更に、第２開閉装置を開状態に切り替える際に設定される第１開閉装置の弁体の開度は、記憶部に記憶されている基準値（即ち、その前に行われた終了動作時の検出結果に基づく現実の値）によって定めることができる。このため、アクチュエータなどの部品において公差や経年劣化等に起因するばらきがあったとしても、より高い精度で、第１開閉装置の弁体の開度を所望の開度に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】図１は、実施例１に係る給湯システムを例示する概略回路図である。

【図２】図２は、実施例１に係る給湯システムを構成するコントローラ及びリモートコントローラを概略的に例示するブロック図である。

【図３】図３は、実施例１に係る給湯システムにおいて落とし込み終了時に実行される閉

10

20

30

40

50

弁時制御の流れを例示するフローチャートである。

【図 4】図 4 は、実施例 1 に係る給湯システムにおいて落とし込み開始時に実行される開弁時制御の流れを例示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の望ましい例を以下に示す。但し、本発明は以下の例に限定されるものではない。

制御部は、第 1 開閉装置及び第 2 開閉装置がいずれも開いた状態で連通管を介して浴槽へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、第 2 開閉装置を開状態に維持しつつ水量検出部による検出水量が規定水量に達するまで第 1 開閉装置の開度を次第に減少させる制御を実行し、所定の給湯終了条件の成立後、所定時間が経過しても検出水量が規定水量に達しない場合には第 2 開閉装置を閉状態に切り替えるように機能してもよい。

【0013】

この給湯システムは、所定の給湯終了条件が成立したことに応じて第 1 開閉装置の開度を次第に減少させる制御を実行したときに、ある程度の時間が経過しても検出水量が規定水量に達しない場合、第 2 開閉装置を閉状態に切り替えることを優先することができる。従って、何らかの理由によって検出水量が迅速に規定水量に到達しない場合には、第 2 開閉装置を開状態で維持することを中止し、連通管を介して水が供給され続けてしまうことを防ぐことができる。

【0014】

制御部は、第 2 開閉装置が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、第 2 開閉装置を閉状態に維持しつつアクチュエータの変位量が記憶部に記憶された基準値に対応する変位量となるまで第 1 開閉装置の開度を変化させ、所定の給湯開始条件の成立後、所定の制限時間が経過してもアクチュエータの変位量が記憶部に記憶された基準値に対応する変位量に達しない場合には第 2 開閉装置を開状態に切り替えるように機能してもよい。

【0015】

この給湯システムは、所定の給湯開始条件が成立したことに応じて第 1 開閉装置の開度を変化させる制御を実行したときに、ある程度の時間が経過してもアクチュエータの変位量が目標とする値（記憶部に記憶された基準値に対応する変位量）に達しない場合、第 2 開閉装置を開状態に切り替えることを優先することができる。従って、何らかの理由によってアクチュエータの動作が遅れている場合、アクチュエータの変位量が目標とする値（記憶部に記憶された基準値に対応する変位量）に達するまで待機することよりも、連通管を介して水を供給することを優先することができる。

【0016】

<実施例 1>

以下、発明の一例を示す実施例 1 について、図面を参照して説明する。

（基本構成）

図 1 で示す給湯システム 1 は、浴槽への給湯機能と浴槽内の水の加熱機能とを備えた風呂・給湯システムとして構成され、主として、給湯側回路 2 と風呂側回路 3 とを備える。給湯側回路 2 は、入水管 12、出湯管 10、ガスバーナ 4（燃焼ガスを燃焼させるバーナの一例に相当）、熱交換器 6（給湯側熱交換器）などを備え、外部から供給された水道水を加熱し出湯させる経路として機能する。風呂側回路 3 は、ガスバーナ 54（風呂バーナ）、熱交換器 56（風呂側熱交換器）、配管 66、循環ポンプ 62、サーミスタ 64、65などを備えて、風呂の追い炊き等に利用される。

【0017】

給湯側回路 2 において、入水管 12 は、水入口 16 からの水が流れ込む経路として構成され、出湯管 10 は、出湯口 18 へ湯を送り出す経路として構成される。ガスバーナ（給湯バーナ）4 は、燃焼ガスを燃焼させて燃焼排気を発生させる部分であり、熱交換器 6 は

、通水管（入水管 12、伝熱管 8a、配管 20、伝熱管 7a、出湯管 10 によって構成される管路）の途中の位置に設けられ、通水管の内部を通る水に対してガスバーナ 4（バーナ）での燃焼によって生じた熱を伝えるように機能する。熱交換器 6 は、一次熱交換器 7 及び二次熱交換器 8 を備え、一次熱交換器 7 は、給湯燃焼室 90 内においてガスバーナ 4 の燃焼排気経路の上流側に配置され、二次熱交換器 8 は、給湯燃焼室 90 内において燃焼排気経路の下流側に配置されている。

【0018】

給湯側回路 2 において、二次熱交換器 8 の入口には、水道水を供給する構成で入水管 12 が接続されている。入水管 12 には、入水管 12 を通る水の温度（即ち、通水管における熱交換器よりも上流側の位置の水温）を検出する水温検出部としてのサーミスタ 25 と、入水管 12 内の通水量（具体的には、入水管 12 を流れる単位時間当たりの水の量を特定し得る値）を検出する水量センサ 34 とが設けられている。入水管 12 の下流側には、二次熱交換器 8 の伝熱管 8a が接続され、更にその下流側には、二次熱交換器 8 の伝熱管 8a と一次熱交換器 7 の伝熱管 7a とを連結する配管 20 が接続される。この配管 20 に連結された構成で一次熱交換器 7 の伝熱管 7a が接続され、一次熱交換器 7 の出口には、一次熱交換器 7 で加熱された湯を出湯する構成で出湯管 10 が接続されている。出湯管 10 には、出湯管 10 内の水の温度を検出するサーミスタ 26 が設けられている。本構成では、入水管 12、伝熱管 8a、配管 20、伝熱管 7a、出湯管 10 が通水管の一例に相当し、給湯システム 1 の外部に設けられた図示しない水道から導入された水を通す流路として機能する。

【0019】

熱交換器 6 は、一次熱交換器 7 によって燃焼排気の顕熱を回収した後、二次熱交換器 8 によって潜熱を回収するように機能する。具体的には、一次熱交換器 7 は、一次熱交換器 7 内の通水経路となる伝熱管 7a を備えており、伝熱管 7a 内を通る水に対してガスバーナ 4 で発生した燃焼排気に含まれる燃焼熱を伝熱し、顕熱の熱エネルギーを通水に伝達する形で熱交換する。また、二次熱交換器 8 は、二次熱交換器 8 内の通水経路となる伝熱管 8a を備えており、伝熱管 8a 内を通る水に対し、ガスバーナ 4 で発生した燃焼排気が一次熱交換器 7 を通過した後の燃焼熱を伝熱し、潜熱の熱エネルギーを通水に伝達するように熱交換する。

【0020】

入水管 12 と出湯管 10 との間をバイパスする通水経路として、熱交換器 6 とは異なる通水経路として構成されたバイパス路 14 が設けられている。バイパス路 14 には、バイパス路 14 の通水を遮断した閉塞状態と、この閉塞状態よりも開度を増大させた開放状態とに移行可能なバイパス弁 32 が設けられている。

【0021】

入水管 12 において、バイパス路 14 が連結する分岐位置よりも上流側には、通水量制御装置 33 が設けられている。通水量制御装置 33 は、第 1 開閉装置の一例に相当し、通水管を開閉する弁体 33A と、弁体 33A を変位させる水量制御モータ 33B とを備え、水量制御モータ 33B の変位量に応じて弁体 33A による通水管の開度が定まる構成をなす。弁体 33A は、入水管 12 の内部で変位可能に配置されており、弁体 33A の変位に応じて入水管 12 内の所定部位の開度が変化する。水量制御モータ 33B は、例えばステッピングモータなどの公知のモータによって構成され、コントローラ 22 からの指示を受けて弁体 33A と連動する駆動軸を駆動し、弁体 33A の回転角度を変化させる構成をなす。水量制御モータ 33B は、アクチュエータの一例に相当し、弁体 33A の回転角度を連続的に変化し得る構成をなし、入水管 12 を閉塞状態と全開状態との間で様々な開度に連続的に変更し得る構成となっている。

【0022】

ガスバーナ 4 へのガスの供給を行うガス管 40 には、上流側からガス元電磁弁 42、給湯ガス比例制御弁 44、各ガスバーナ 4 への分岐管ごとの給湯切替電磁弁 46、46・・・が夫々設けられている。また、給湯燃焼室 90 の下方には、燃焼用空気を各ガスバーナ 4

(給湯バーナ)及びガスバーナ５４(風呂バーナ)へ供給するファン４８が設けられている。ガスバーナ５４(風呂バーナ)に接続されるガス管からの分岐管には、切替電磁弁５３が設けられている。

【００２３】

風呂側回路３において、配管６６は、浴槽６０側からの水を熱交換器５６側へと導くための行き配管６８と、熱交換器５６側からの水を浴槽６０側へと導くための戻り配管６７と、行き配管６８と戻り配管６７とに連結されて熱交換器５６内を通る中間配管６９とを備える。配管６６は、例えば追い炊き動作時に浴槽６０から引き込まれる水を行き配管６８によって熱交換器５６に導き、この熱交換器５６を通過した水を戻り配管６７によって浴槽６０に導くように循環させる循環経路として機能する。熱交換器５６は、風呂一次熱交換器５７と風呂二次熱交換器５８とを備え、配管６６を通る水に対してガスバーナ５４(風呂バーナ)での燃焼によって生じた燃焼熱を伝達するように、循環水を加熱する構成となっている。行き配管６８は、浴槽６０と風呂一次熱交換器５７との間に配置されており、この行き配管６８には、行き配管６８を通る水の温度を検出するサーミスタ６５(風呂サーミスタ)が設けられている。

10

【００２４】

戻り配管６７は、風呂二次熱交換器５８と浴槽６０との間に配置され、この戻り配管６７には、循環ポンプ６２とサーミスタ６４(風呂サーミスタ)とが設けられている。循環ポンプ６２は、配管６６内の水を流動させる装置であり、熱交換器５６側から水を引き込み、引き込んだ水を熱交換器５６とは反対側から浴槽６０に向けて排出するように機能する。戻り配管６７には、出湯管１０から分岐された落とし込み管７０が接続され、落とし込み管７０には、給湯用電磁弁７２及び落とし込み水量センサ７４が設けられている。そして、落とし込み管７０に設けられた給湯用電磁弁７２を開弁させることで、給湯側回路２で加熱された湯を浴槽６０へ供給することが可能となっている。

20

【００２５】

落とし込み管７０、戻り配管６７、行き配管６８は、連通管の一例に相当し、通水管(具体的には、出湯管１０)より分岐するとともに浴槽６０に連通し、通水管を通して熱交換器６で加熱された水を浴槽６０に導くように機能する。

【００２６】

給湯用電磁弁７２は、第２開閉装置の一例に相当し、連通管(具体的には落とし込み管７０)を開閉するように機能する。この給湯用電磁弁７２は、例えば、コントローラ２２の制御に応じて開状態と閉状態の二段階に切り替わるようになっており、開状態のときには、落とし込み管７０を通水可能状態とし、閉状態のときには落とし込み管７０を通水不能状態とする。

30

【００２７】

落とし込み水量センサ７４は、水量検出部の一例に相当し、連通管を流れる水量を検出するように機能し、具体的には、落とし込み管７０の通水量(より詳しくは、落とし込み管７０を流れる単位時間当たりの水の量を示す特定し得る値)を検出する機能を有する。

【００２８】

給湯システム１には、図１、図２で示すコントローラ２２が設けられる。図２で示すコントローラ２２は、例えば、公知のマイクロコンピュータ等として構成される制御回路２２Ａと、公知の半導体メモリ等として構成されるメモリ２２Ｂと、外部との通信を行うためのインタフェースとして構成される通信部２２Ｃとを備える。コントローラ２２は、上述した水量調整部及びガス量調整部を制御する装置であり、給湯側回路２や風呂側回路３に設けられた様々なセンサからの信号を取得可能に構成され、給湯側回路２や風呂側回路３に設けられた様々なアクチュエータを制御し得る。コントローラ２２のうち、制御回路２２Ａは、制御部の一例に相当する。メモリ２２Ｂは、記憶部の一例に相当し、制御回路２２Ａ(制御部)によって記憶及び読み出しが制御される部分である。

40

【００２９】

図２のように、複数のリモートコントローラ８０は、コントローラ２２(制御部)と通

50

信し得る構成で配置される。図 1、図 2 の例では、複数のリモートコントローラ 8 0 として、浴室に設けられる第 1 リモートコントローラ 8 1 と、浴室とは異なる場所（例えば台所等）に設けられる第 2 リモートコントローラ 8 2 とが設けられる。図 2 のように、第 1 リモートコントローラ 8 1 は、公知のマイクロコンピュータ等として構成される制御回路 8 1 A と、液晶表示装置等として構成される表示部 8 1 B と、押圧ボタン等の公知のスイッチが複数設けられてなる操作手段 8 1 C と、コントローラ 2 2 や第 2 リモートコントローラ 8 2 と通信を行う通信部 8 1 D とを備える。第 2 リモートコントローラ 8 2 も同様であり、公知のマイクロコンピュータ等として構成される制御部 8 2 A と、液晶表示装置等として構成される表示部 8 2 B と、押圧ボタン等の公知のスイッチが複数設けられてなる操作手段 8 2 C と、リモートコントローラ 8 2 で生成された信号等をコントローラ 2 2 に伝達するための通信部 8 2 D とを備える。

10

【0030】

（自動湯張り制御）

次に、自動湯張り制御（ふろ自動運転）について、図 3、図 4 等を参照して説明する。

【0031】

まず、自動湯張り制御の概要を説明する。コントローラ 2 2（具体的には、制御回路 2 2 A）は、所定の開始条件が成立した場合（例えば、図 2 で示す第 1 リモートコントローラ 8 1 の操作手段 8 1 C に対し自動湯張りを指示する所定の入力操作（例えば、所定のボタンを押す操作）がなされた場合）に自動湯張り制御を実行する。コントローラ 2 2 は、自動湯張り制御を行う場合、まず、図 4 で示す開弁時制御を実行する。そして、図 4 で示す開弁時制御のステップ S 2 6 の処理によって落とし込み管 7 0 に設けられた給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2 を開弁させた後、落とし込み管 7 0（連通管）を通じて浴槽 6 0 へと設定温度 T_a （給湯温度）の湯を所定量 V （ふろ給湯量）だけ落とし込む動作を継続的に行う。なお、図 4 の開弁時制御の詳細については後述する。

20

【0032】

コントローラ 2 2（具体的には、制御回路 2 2 A）は、図 4 で示す開弁時制御を行い、ステップ S 2 6 の処理によって落とし込み管 7 0 に設けられた給湯用電磁弁 7 2 を開弁させた後、落とし込み水量センサ 7 4 での検出値を継続的に監視し、落とし込み水量センサ 7 4 での検出値に基づいて把握される落とし込み管 7 0 を介して供給された水の積算量が上記「所定量」に達した場合、図 3 で示す閉弁処理を行い、ステップ S 1 0 の処理によって落とし込み管 7 0 に設けられた給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2 を閉弁させる。コントローラ 2 2 は、図 3 の閉弁処理を行った後、浴槽 6 0 の湯温が設定されたふろ温度 T_b に達するまで風呂側回路 3 によって沸かし上げる制御を行い、浴槽 6 0 の湯温が設定されたふろ温度 T_b に達した場合には、その沸かし上げ制御を終了し、自動湯張り制御を完了する。なお、コントローラ 2 2 は、図 3 で示す閉弁時制御の終了後、図 4 で示す開弁時制御を行う前は、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2 を閉弁状態で維持する。

30

【0033】

上述した設定温度 T_a 、所定量 V 、ふろ温度 T_b などの各種設定値は、第 1 リモートコントローラ 8 1 又は第 2 リモートコントローラ 8 2 に対する入力操作によって予め設定しておくことができ、設定温度 T_a 、所定量 V 、ふろ温度 T_b などの情報は例えば図 2 で示すメモリ 2 2 B に予め記憶されている。

40

【0034】

次に、図 3 を参照し、自動湯張り制御の実行時に行われる閉弁時制御について詳述する。

図 2 で示すコントローラ 2 2（具体的には、制御回路 2 2 A）は、所定の給湯終了条件（所定の閉弁条件）が成立した場合に図 3 の閉弁時制御を実行する。所定の給湯終了条件（所定の閉弁条件）は、例えば、「図 4 のステップ S 2 6 の処理（後述）によって落とし込み管 7 0 に設けられた給湯用電磁弁 7 2 を開弁させた後、落とし込み管 7 0 を介して供給される水の積算量が上記「所定量」に達したこと」などが挙げられる。なお、ここで示す閉弁条件はあくまで一例であり、このような例に限定されない。例えば、閉弁条件は、

50

「浴槽 60 内の水の量（湯量）が予め設定された設定量に達したこと」などであってもよく、「ユーザによって所定の終了操作がなされたこと」などであってもよい。

【0035】

図 2 で示すコントローラ 22 は、図 3 の閉弁時制御の実行開始後、まず、ステップ S 1 の処理を行い、時間計測を開始する。その後、ステップ S 2 の処理を行い、水量制御モータ 33 B に対する全閉指示を開始し、水量制御モータ 33 B を閉鎖方向（通水管において弁体 33 A が閉じる方向）に回転させる制御を開始する。つまり、通水量制御装置 33 は、ステップ S 2 の処理の後、通水管（具体的には、入水管 12）の開度を徐々に小さくするように弁体 33 A を回動させる。そして、コントローラ 22（図 2）は、図 3 で示すステップ S 2 の処理の後、ステップ S 3 の処理を行うことで記憶位置（メモリ 22 B に記憶して設定する水量制御モータ 33 B の回転位置（回転量））を仮更新し、その記憶位置を既存値（図 3 の閉弁時制御の実行前からメモリ 22 B に設定されている水量制御モータ 33 B の回転位置（回転量））とするように暫定的に更新する。なお、水量制御モータ 33 B がステッピングモータによって構成される場合、メモリ 22 B に記憶する回転位置（回転量）は、ステップ数（初期位置からのステップ数）などの情報を用いることができる。

10

【0036】

図 2 で示すコントローラ 22 は、ステップ S 3 の後、ステップ S 4 において給湯栓の開閉判定を行い、給湯栓が開状態であるか否か（具体的には、出湯口 18 から出湯中であるか否か）の判定を行う。出湯口 18 から出湯中であるか否かの判定は、例えば、水量センサ 34 によって検出される通水量と落とし込み水量センサ 74 によって検出される通水量とを比較し、これらの差が一定値以上であれば、給湯栓が開状態である（出湯口 18 から出湯中である）と判定し、そうでない場合は給湯栓が閉状態であると判定するといった方法が挙げられる。

20

【0037】

図 2 で示すコントローラ 22 は、図 3 で示すステップ S 4 の後にステップ S 5 の処理を行い、水量制御モータ 33 B の回転位置（回転量）が予め定められた最大位置以上であるか否かを判断し、水量制御モータ 33 B の回転位置（回転量）が何らかの理由により予め定められた最大位置以上である場合（ステップ S 5 で Yes のとき）には、ステップ S 10 の処理を行い、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）72 を閉状態とする。

【0038】

一方、図 2 で示すコントローラ 22 は、図 3 で示すステップ S 5 の処理において水量制御モータ 33 B の回転位置（回転量）が予め定められた最大位置以上でないと判断した場合、ステップ S 6 の処理を行い、ステップ S 1 の処理を行ってからの経過時間が予め定められた制限時間を超えたか否かを判断する。コントローラ 22 は、ステップ S 6 の判断処理において、ステップ S 1 からの経過時間が予め定められた制限時間を超えた場合（ステップ S 6 で Yes のとき）には、ステップ S 10 の処理を行い、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）72 を閉状態とする。一方、コントローラ 22 は、ステップ S 6 の判断処理において、ステップ S 1 からの経過時間が予め定められた制限時間を超えていないと判断した場合（ステップ S 6 で No のとき）には、ステップ S 7 の処理を行い、落とし込み水量センサ 74 によって検出される値に基づき、連通管を通る水の流量（具体的には、落とし込み管 70 を通過する単位時間当たりの水の量）が予め定められた「規定水量」以下に達したか否かを判断する。

30

40

【0039】

上述した「規定水量」は、給湯用電磁弁 72 が開状態であり且つ出湯口 18 からの出湯が無い状態で落とし込み管 70 を通る水の流量が「規定水量」となるように弁体 33 A の開度が設定されているとき（即ち、通水量制御装置 33 を通る水の流量が「規定水量」であり、且つ出湯口 18 からの出湯が無い場合）に、給湯用電磁弁 72 を閉状態に切り替えてもウォータハンマ現象が発生しない水量であることが望ましい。また、「規定水量」は、給湯用電磁弁 72 が閉状態であり且つ出湯口 18 からの出湯が無い状態で落とし込み管 70 を通る水の流量が「規定水量」となるように弁体 33 A の開度が設定されているとき

50

に、給湯用電磁弁 7 2 を開状態に切り替えてもウォータハンマ現象が発生しない水量であることが望ましい。更に、「規定水量」は、通水量制御装置 3 3 を通る水の流量が「規定水量」であるときに、弁体 3 3 A 付近において狭すぎる流路に起因する異音が発生しない水量であることが望ましい。

【0040】

図 2 で示すコントローラ 2 2 は、図 3 で示すステップ S 7 の処理において、落とし込み管 7 0 (連通管) を通る水の流量が予め定められた規定水量以下になっていないと判断した場合 (ステップ S 7 において N o のとき)、ステップ S 3 以降の処理を再び行う。

【0041】

図 2 で示すコントローラ 2 2 は、図 3 で示すステップ S 7 の処理において、落とし込み管 7 0 (連通管) を通る水の流量が予め定められた規定水量以下になっていると判断した場合 (ステップ S 7 において Y e s のとき)、ステップ S 8 において、給湯栓が開状態であるか否かを判断する。コントローラ 2 2 は、ステップ S 4 の判定において給湯栓が開状態であると判定している場合 (即ち、出湯口 1 8 にて出湯があると判定している場合)、ステップ S 1 0 の処理を行い、給湯用電磁弁 (落とし込み電磁弁) 7 2 を閉状態とする。

【0042】

図 2 で示すコントローラ 2 2 は、図 3 で示すステップ S 8 において、給湯栓が開状態ではないと判定している場合 (即ち、出湯口 1 8 にて出湯が無いと判定している場合)、ステップ S 9 の処理を行い、ステップ S 3 で暫定的に記憶され記憶位置に代えて、メモリ 2 2 B に登録すべき記憶位置を新たに記憶する。具体的には、コントローラ 2 2 は、ステップ S 9 の処理を行う時点 (ステップ S 7 で Y e s の判断を行い、ステップ S 8 で N o の判断を行った直後の時点) での水量制御モータ 3 3 B の回転位置 (回転量) を示す値 (例えば、初期位置からのステップ数など) をメモリ 2 2 B に記憶する新たな記憶位置とるように本更新する。つまり、図 3 の閉弁時制御によれば、給湯用電磁弁 7 2 が開状態であり且つ出湯口 1 8 が閉状態であるときに連通管が規定水量となるときの水量制御モータ 3 3 B の制御量 (駆動軸の回転位置) を検出し直すことができ、このように検出し直されたときに、その値を最新の記憶位置として更新することができるようになっている。そして、コントローラ 2 2 は、上述したステップ S 9 の処理を行った後、ステップ S 1 0 の処理を行い、給湯用電磁弁 (落とし込み電磁弁) 7 2 を閉状態とする。なお、図 3 の閉弁時制御において、ステップ S 9 の処理が実行されない場合、ステップ S 3 で仮更新された記憶位置 (図 3 の閉弁時制御前からメモリ 2 2 B に記憶されている既存値) が継続してメモリ 2 2 B に記憶され、登録された記憶位置として用いられる。

【0043】

次に、図 4 を参照し、自動湯張り制御の実行時に行われる閉弁時制御について詳述する。

図 2 で示すコントローラ 2 2 (具体的には、制御回路 2 2 A) は、所定の給湯開始条件 (所定の開弁条件) が成立した場合に図 4 で示す開弁時制御を実行する。所定の給湯開始条件 (所定の開弁条件) は、例えば、リモートコントローラ 8 1 やリモートコントローラ 8 2 の操作手段 8 1 C, 8 2 C に対して所定操作 (所定の落とし込み開始操作) がなされたことであってもよく、その他の条件 (例えば、自動湯張りの実行をタイマ設定している場合に、設定時間が到来したことなど) であってもよい。

【0044】

図 2 で示すコントローラ 2 2 は、図 4 の開弁時制御の実行開始後、まず、ステップ S 2 1 の処理を行い、時間計測を開始する。その後、ステップ S 2 2 の処理を行い、水量制御モータ 3 3 B に対する全開動作の指示を開始し、水量制御モータ 3 3 B を開放方向 (弁体 3 3 A が開く方向) に回転させる制御を開始する。このような制御により、通水量制御装置 3 3 は、ステップ S 2 2 の処理の後、落とし込み管 7 0 の開度を徐々に大きくするように弁体 3 3 A を回動させる。コントローラ 2 2 は、ステップ S 2 2 の処理の後、ステップ S 2 3 の処理において水量制御モータ 3 3 B の回転位置 (回転量) が予め定められた最大位置以上であるか否かを判断し、水量制御モータ 3 3 B の回転位置 (回転位置) が何らか

の理由により予め定められた最大位置以上である場合（ステップS 2 3でY e s のとき）には、ステップS 2 6の処理を行い、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2を開状態とする。

【0045】

図2で示すコントローラ22は、図4で示すステップS 2 3の処理において水量制御モータ33Bの回転位置（回転量）が予め定められた最大位置以上でないと判断した場合（ステップS 2 3でN o のとき）、ステップS 2 4の処理を行い、ステップS 2 1の処理を行ってからの経過時間が予め定められた制限時間を超えたか否かを判断する。コントローラ22は、ステップS 2 4の判断処理において、ステップS 2 1からの経過時間が予め定められた制限時間を超えたと判断した場合（ステップS 2 4でY e s のとき）、ステップS 2 6の処理を行い、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2を開状態とする。なお、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2を開状態とした後には、水量制御モータ33Bの回転位置（回転量）を上記記憶位置よりも大きい位置に変化させ、弁体33Aの開度を所定開度とする。

【0046】

図2で示すコントローラ22は、図4で示すステップS 2 4の処理においてステップS 2 1からの経過時間が予め定められた制限時間を超えていないと判断した場合（ステップS 2 4でN o のとき）、ステップS 2 5の処理を行い、水量制御モータ33Bの回転位置（回転量）がメモリ22Bに記憶された記憶位置（図3の閉弁時制御によってメモリ22Bに記憶（登録）された記憶位置）以上になっているか否かを判断する。水量制御モータ33Bの回転位置（回転量）がメモリ22Bに記憶された記憶位置（回転位置）以上になっている場合（ステップS 2 5でY e s のとき）、ステップS 2 6の処理を行い、給湯用電磁弁（落とし込み電磁弁）7 2を開状態とする。ステップS 2 5において、水量制御モータ33Bの回転位置（回転量）がメモリ22Bに記憶された記憶位置（回転位置）以上になっていないと判断した場合（ステップS 2 5でN o のとき）、S 2 3以降の処理を行う。

【0047】

本構成では、図3、図4の制御を行う制御回路22Aが制御部の一例に相当し、通水量制御装置33（第1開閉装置）及び給湯用電磁弁72（第2開閉装置）を制御するように機能する。この制御回路22A（制御部）は、図3のように、通水量制御装置33（第1開閉装置）及び給湯用電磁弁72（第2開閉装置）がいずれも開いた状態で落とし込み管70（連通管）を介して浴槽60へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、給湯用電磁弁72（第2開閉装置）を開状態に維持しつつ落とし込み水量センサ74（水量検出部）による検出水量が規定水量に達するまで通水量制御装置33（第1開閉装置）の弁体33Aの開度を次第に減少させ、検出水量が規定水量に達することに応じて、水量制御モータ33B（アクチュエータ）の回転位置（変位量）に応じて定まる基準値（具体的には、検出水量が規定水量に達した時点での水量制御モータ33Bの回転位置を特定する値であり、回転位置の値そのもの、或いは回転位置を示すステップ数など）をメモリ22B（記憶部）に記憶し、且つ給湯用電磁弁72（第2開閉装置）を閉状態に切り替える制御を行う。また、制御回路22A（制御部）は、図4のように給湯用電磁弁72（第2開閉装置）が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、給湯用電磁弁72（第2開閉装置）を閉状態に維持しつつ水量制御モータ33B（アクチュエータ）の回転位置（変位量）がメモリ22B（記憶部）に記憶された基準値に対応する変位量（即ち、メモリ22Bに記憶された基準値で特定される回転位置）となるまで通水量制御装置33（第1開閉装置）の弁体33Aの開度を変化させ、水量制御モータ33B（アクチュエータ）の回転位置（変位量）が基準値に対応する回転位置（変位量）に達することに応じて給湯用電磁弁72（第2開閉装置）を開状態に切り替える制御を行う。

【0048】

以下、本構成の効果を例示する。

本構成の給湯システム1において、制御回路22A（制御部）は、通水量制御装置33

（第１開閉装置）及び給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）がいずれも開いた状態で落とし込み管７０（連通管）を介して浴槽へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を開状態に維持しつつ落とし込み水量センサ７４（水量検出部）による検出水量が規定水量に達するまで通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度を変化させ、検出水量が規定水量に達することに応じて、水量制御モータ３３Ｂ（アクチュエータ）の回転位置（変位量）に応じて定まる基準値をメモリ２２Ｂ（記憶部）に記憶し且つ給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を閉状態に切り替える制御を行う。この制御では、所定の給湯終了条件が成立することに応じて落とし込み管７０（連通管）を閉状態に移行させる際の動作を利用し、検出水量が規定水量に達したときの水量制御モータ３３Ｂ（アクチュエータ）の変位量がどの程度であることを示す現実の値を、基準値として記憶しておくことができる。

10

【００４９】

そして、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を閉状態に維持しつつ水量制御モータ３３Ｂ（アクチュエータ）の回転位置（変位量）がメモリ２２Ｂ（記憶部）に記憶された基準値に対応する回転位置（変位量）となるまで通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度を変化させ、水量制御モータ３３Ｂ（アクチュエータ）の回転位置（変位量）が基準値に対応する変位量に達することに応じて給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を開状態に切り替える制御を行う。つまり、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を一気に開状態にするのではなく、通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度をある程度の開度に変化させから給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を開状態に切り替える。このような動作により、異音発生を抑えることができる。更に、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を開状態に切り替える際に設定される通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度は、メモリ２２Ｂ（記憶部）に記憶されている基準値（即ち、その前に行われた終了動作時の検出結果に基づく現実の値）によって定めることができる。このため、水量制御モータ３３Ｂ（アクチュエータ）などの部品において公差や経年劣化等に起因するばらきがあったとしても、より高い精度で、通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度を所望の開度に設定することができる。

20

【００５０】

また、制御回路２２Ａ（制御部）は、通水量制御装置３３（第１開閉装置）及び給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）がいずれも開いた状態で落とし込み管７０（連通管）を介して浴槽６０へと給湯を行っているときに所定の給湯終了条件が成立した場合、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を開状態に維持しつつ落とし込み水量センサ７４（水量検出部）による検出水量が規定水量に達するまで通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度を次第に減少させる制御を実行し、所定の給湯終了条件の成立後、所定時間が経過しても検出水量が規定水量に達しない場合には給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を閉状態に切り替えるように機能する。この給湯システムは、所定の給湯終了条件が成立したことに応じて通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度を次第に減少させる制御を実行したときに、ある程度の時間が経過しても検出水量が規定水量に達しない場合、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を閉状態に切り替えることを優先することができる。従って、何らかの理由によって検出水量が迅速に規定水量に到達しない場合には、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を開状態で維持することを中止し、落とし込み管７０（連通管）を介して水が供給され続けてしまうことを防ぐことができる。

30

40

【００５１】

また、制御回路２２Ａ（制御部）は、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）が閉じた状態で所定の給湯開始条件が成立した場合、給湯用電磁弁７２（第２開閉装置）を閉状態に維持しつつ水量制御モータ３３Ｂ（アクチュエータ）の回転位置（変位量）がメモリ２２Ｂ（記憶部）に記憶された基準値に対応する回転位置（変位量）となるまで通水量制御装置３３（第１開閉装置）の弁体３３Ａの開度を変化させ、所定の給湯開始条件の成立後、所

50

定の制限時間が経過しても水量制御モータ 33 B（アクチュエータ）の回転位置（変位量）がメモリ 22 B（記憶部）に記憶された基準値に対応する回転位置（変位量）に達しない場合には給湯用電磁弁 72（第 2 開閉装置）を開状態に切り替えるように機能する。この給湯システムは、所定の給湯開始条件が成立したことに応じて通水量制御装置 33（第 1 開閉装置）の弁体 33 Aの開度を変化させる制御を実行したときに、ある程度の時間が経過しても水量制御モータ 33 B（アクチュエータ）の回転位置（変位量）が目標とする値（メモリ 22 Bに記憶された基準値で特定される変位量）に達しない場合、給湯用電磁弁 72（第 2 開閉装置）を開状態に切り替えることを優先することができる。従って、何らかの理由によって水量制御モータ 33 B（アクチュエータ）の動作が遅れている場合、水量制御モータ 33 B（アクチュエータ）の回転位置（変位量）が目標とする値に達するまで待機することよりも、落とし込み管 70（連通管）を介して水を供給することを優先することができる。

10

【0052】

<他の実施例>

上述した実施例には、様々な変更を加えてもよく、様々な構成を付加してもよい。以下、他の実施例を簡単に説明する。

【0053】

上述した実施例では、第 1 開閉装置の例として、通水量制御装置 33 を例示し、アクチュエータの例として、ステッピングモータとして構成される水量制御モータ 33 B を例示したが、第 1 開閉装置は、弁体によって通水管の経路の開度を連続的又は段階的に変化させ得る装置であればよい。

20

【0054】

上述した実施例では、第 2 開閉装置の例として給湯用電磁弁 72 を例示したが、連通管のいずれかの位置において、通水管側と浴槽側との間を通水状態と遮断状態に切り替え得る装置であればよい。

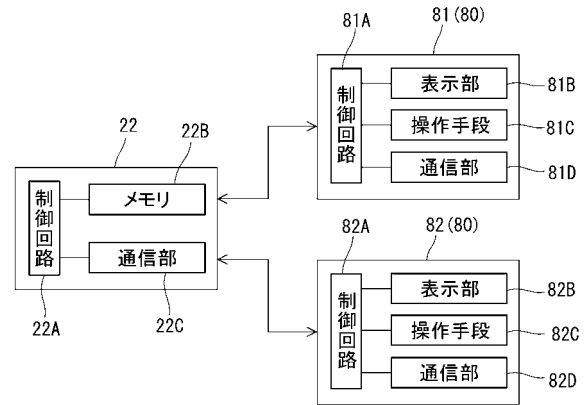
【0055】

- 1 … 給湯システム
- 4 … ガスバーナ（バーナ）
- 6 … 熱交換器
- 7 a、8 a … 伝熱管（通水管）
- 10 … 出湯管（通水管）
- 12 … 入水管（通水管）
- 20 … 配管（通水管）
- 22 A … 制御回路（制御部）
- 22 B … メモリ（記憶部）
- 33 … 通水量制御装置（第 1 開閉装置）
- 33 A … 弁体
- 33 B … 水量制御モータ（アクチュエータ）
- 60 … 浴槽
- 70 … 落とし込み管（連通管）
- 72 … 給湯用電磁弁（第 2 開閉装置）
- 74 … 落とし込み水量センサ（水量検出部）

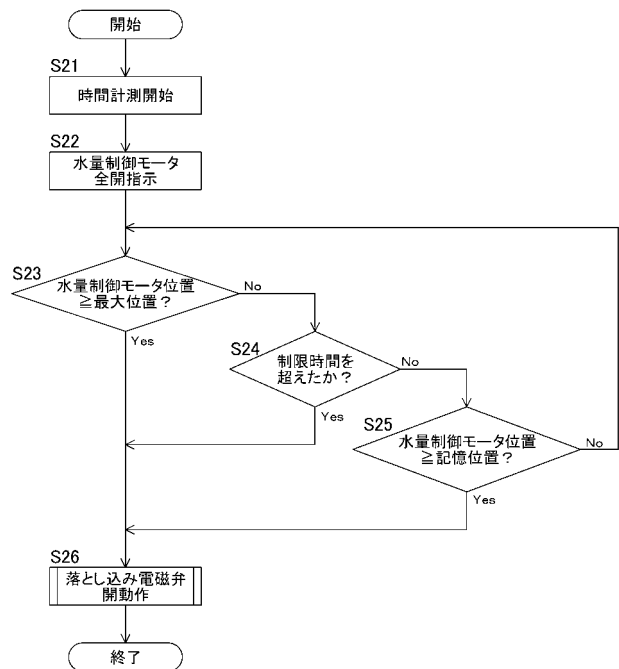
30

40

【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L024 CC07 DD06 DD17 DD22 GG22 HH12 HH13 HH14
3L036 AD38