(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3859759号
(P3859759)
(45)発行日　平成18年12月20日(2006.12.20)　(24)登録日　平成18年9月29日(2006.9.29)

(51)Int.Cl.			F I		
F24H	1/00	(2006.01)	F24H	1/00	606Z
F23N	3/08	(2006.01)	F23N	3/08	
F23N	5/00	(2006.01)	F23N	5/00	C

請求項の数 2　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平8-48355
(22)出願日　平成8年2月9日(1996.2.9)
(65)公開番号　特開平9-217960
(43)公開日　平成9年8月19日(1997.8.19)
審査請求日　平成15年1月7日(2003.1.7)

(73)特許権者　000129231
株式会社ガスター
神奈川県大和市深見台３丁目４番地
(74)代理人　100093894
弁理士　五十嵐　清
(72)発明者　山口　武雄
神奈川県大和市深見台３丁目４番地　株式会社ガスター内
(72)発明者　岡本　喜久雄
神奈川県大和市深見台３丁目４番地　株式会社ガスター内

審査官　吉澤　伸幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複合給湯器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

給湯熱交換器の加熱燃焼を行う給湯バーナと、追い焚き熱交換器の加熱燃焼を行う風呂バーナと、前記給湯バーナと風呂バーナへ供給する燃料量を開弁量によって制御する共通の比例弁と、前記給湯バーナ燃焼と風呂バーナ燃焼の給排気を行う共通の燃焼ファンと、風呂バーナ燃焼を行う追い焚き時に風呂の湯水を追い焚き熱交換器を通し循環させるポンプと、前記比例弁の開弁量制御や燃焼ファンの回転制御やポンプ駆動の制御を行う制御装置とを備えた複合給湯器において、制御装置には給湯バーナの燃焼停止中に風呂バーナの燃焼が行なわれたときには燃焼ファンの回転低下制御を行って給湯熱交換器の通風冷却を抑制して給湯の再出湯湯温を安定化する再出湯湯温安定化モードの動作を行うＱ機能動作部が設けられ、再出湯湯温安定化モードの動作中における給湯バーナ燃焼停止中は風呂バーナ燃焼動作が結露発生動作状態であるとしてポンプのオン・オフ間欠運転を行うポンプ間欠運転制御部を有する複合給湯器。

【請求項２】

給湯熱交換器の加熱燃焼を行う給湯バーナと、追い焚き熱交換器の加熱燃焼を行う風呂バーナと、前記給湯バーナと風呂バーナへ供給する燃料量を開弁量によって制御する共通の比例弁と、風呂バーナ燃焼を行う追い焚き時に風呂の湯水を追い焚き熱交換器を通し循環させるポンプと、前記比例弁の開弁量制御や燃焼ファンの回転制御やポンプ駆動の制御を行う制御装置と、ポンプ駆動による追い焚き熱交換器の流水を検出する流水検出センサと、該流水検出センサが流水オフを検出したときに風呂バーナの燃焼を停止させる風呂バ

ーナ燃焼停止部とを備え、通常の給湯バーナ燃焼と風呂バーナ燃焼が共に行われるときには給湯側を優先させ比例弁の開弁量制御を行う複合給湯器において、この複合給湯器の動作状態の情報を収集検出する動作状態検出部と、複合給湯器の動作状態の情報を用いて予め作成された追い焚き熱交換器の結露発生条件データを格納するデータ格納部と、前記動作状態検出部により収集検出された情報に基づき追い焚き熱交換器の結露発生可否状況を前記データ格納部の結露発生条件データと比較して判断する結露発生状況判断部と、この結露発生状況判断部により結露発生動作状態と判断されたときには前記ポンプのオン・オフ間欠運転を行うポンプ間欠運転制御部とを有し、さらに、ポンプ間欠運転制御部によるポンプ間欠運転のオフ時に前記流水検出センサが流水オフを検出しても前記風呂バーナ燃焼停止部の風呂バーナ燃焼停止動作を阻止する燃焼停止動作阻止部を設けたことを特徴とする複合給湯器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、給湯バーナと風呂バーナを備えた複合給湯器に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

図７には複合給湯器（器具）のシステム構成の一例が示されている。同図において、器具１内には仕切り部２を介して、給湯燃焼室３と、風呂燃焼室４とに区画されており、給湯燃焼室３には給湯バーナ５が設けられ、風呂燃焼室４には風呂バーナ６が設けられている。

【０００３】

前記給湯バーナ５と風呂バーナ６は仕切り部２を介して並設されており、各バーナ５，６のガス導入口側には、ガスノズルを対向させてガスノズルホルダ12，13がそれぞれ配置され、ガスノズルホルダ12，13に通じるガス供給通路36には、元電磁弁37と比例弁38が設けられており、比例弁38の下流側のガス供給通路36を分岐させてそれぞれ給湯側ガス開閉弁39、風呂側ガス開閉弁40を介してガスノズルホルダ12，13に燃料であるガスが導かれる。給湯バーナ５と風呂バーナ６の下方側は共通の空気チャンバ（空気室）７となっており、この空気チャンバ７の底面側には給排気用の燃焼ファン８が連設されている。この燃焼ファン８にはファン回転数を検出するファン回転数検出センサ17が設けられている。

【０００４】

前記給湯燃焼室３には、給湯バーナ５の上方側に給湯熱交換器15が設置されており、この給湯熱交換器15は、水道等の水供給源から給水通路19を介して導入される水を、給湯バーナ５の燃焼火炎によって加熱して設定温度の湯を作り出し、この湯を、給湯熱交換器15の出側に接続される給湯通路20を介して台所や浴室等の所望の給湯場所に導き出湯を行う。なお、図中、30は入水温度センサ、31は出湯温度センサを示しており、これらのセンサによって給湯熱交換器15への入水温度と給湯熱交換器15からの出湯温度とがそれぞれ検出される。また、41は水供給源から給湯熱交換器15に供給される水の流量を検出する流量センサを示している。

【０００５】

前記風呂燃焼室４には前記風呂バーナ６の上方側に追い焚き熱交換器16が設置されており、この追い焚き熱交換器16の入口側には管路22の一端側が接続され、管路22の他端側は循環ポンプ23の吐出側に接続されている。この管路22には追い焚き熱交換器16の入側の通水温度を検出するサーミスタ等の風呂温度センサ（入側温度センサ）24が設けられている。

【０００６】

循環ポンプ23の吸込側には戻り管26が接続されており、戻り管26の戻り口側（入口側）は浴槽21の側壁に循環金具27を介して接続されている。この戻り管26には通水を検知してオン信号を出力するフローセンサや流水スイッチ等で構成される流水検出センサ28が設けられている。追い焚き熱交換器16の出口側には往管29の入口側が接続されており、往管29の出口側は循環金具27を介して浴槽21の側壁に接続されている。前記戻り管26と管路22と追

い焚き熱交換器16と往管29は循環金具27を介して浴槽21の湯水の循環を行う追い焚き循環路25を構成し、追い焚き熱交換器16は、浴槽からの循環湯水を導入して風呂バーナ６の燃焼火炎によって加熱し、この加熱した湯を浴槽21に戻すことで、風呂の追い焚きを行う。風呂燃焼室４および前記給湯燃焼室３は、共に、共通の排気口42に連通しており、給湯バーナ５の排気ガスと風呂バーナ６の排気ガスとが共通の排気口42から排出されるようになっている。

【０００７】

前記給湯通路20には湯張り用管32が分岐されて管路22と接続されており、この湯張り用管32には、注湯制御弁としての注湯弁35と、浴槽水位を検出する水位検出センサとしての圧力センサ34とが設けられている。

【０００８】

なお、図中、点線で示されているものは必要に応じ設けられるもので、44は追い焚き熱交換器16の出側湯温を検出する出側温度センサ、45は燃焼ファン８のファン風量を検出するファン風量検出センサを示している。

【０００９】

この種の複合給湯器には、給湯バーナ燃焼および風呂バーナ燃焼等の制御を行う制御装置56が設けられており、制御装置56には、リモコン55が接続されている。この制御装置56には、前記流量センサ41等の様々なセンサからの信号が加えられるようになっており、例えば、給湯通路20が導かれている台所等の給湯場所に設けられた給湯栓（図示せず）が開かれ、水道等の水供給源から給水通路19に水が導入されると、制御装置56は流量センサ41から入水信号を受けたときに燃焼ファン８を回転し、ガス供給通路36の元電磁弁37と比例弁38と給湯側ガス開閉弁39を開き、その状態で給湯バーナ５の点着火を行い、炎を検知した以降に、出湯温度センサ31で検出される出湯温度がリモコン55で設定される設定温度となるように給湯モードでの給湯運転を制御する。

【００１０】

この給湯運転の制御に際し、前記制御装置56には、予め、給湯燃焼の最小燃焼時の燃焼能力（最小燃焼能力）と最大燃焼時の燃焼能力（最大燃焼能力）とが与えられており、制御装置56は、前記最小燃焼能力から最大燃焼能力までの範囲内で給湯バーナ燃焼が行われるように、ガス供給通路36から給湯バーナ５への供給ガス量、つまり、比例弁38の開弁量（比例弁電流量）と、燃焼ファン８から給湯バーナ５への供給空気量を制御し、これらの制御により、安定した設定温度の湯が給湯熱交換器15から給湯通路20を経て所望の給湯場所に供給されるようにしている。

【００１１】

前記制御装置56は、電磁弁等の注湯弁35を開けることにより、給湯熱交換器15側で作り出した湯を追い焚き循環路25を介して浴槽21内に落とし込んで湯張りを行う湯張りモードの運転動作機能を備えている。この自動湯張り動作はリモコン55等の指令により行われ、圧力センサ34により湯張りの水位がリモコン55等で設定される設定水位に達したときに注湯弁35が閉じられて湯張りの停止が行われ、次に循環ポンプ23を起動して追い焚きモードでの運転が行われるものである。

【００１２】

この追い焚き運転に際して、制御装置56は、まず、追い焚き循環路25の循環ポンプ23を回転させて、浴槽21内の湯水を追い焚き循環路25を介して循環させる。そして、流水検出センサ28が湯水の流れを検知したときに、制御装置56は燃焼ファン８を回転し、風呂側ガス開閉弁40を開き、点着火により風呂バーナ６を燃焼させて追い焚き熱交換器16を通る循環湯水を加熱して浴槽21内の湯水の追い焚きを行う。

【００１３】

なお、この追い焚き単独運転制御に際し、通常、制御装置56には最大燃焼能力の値が与えられており、この最大燃焼能力に対応させたファン回転数で燃焼ファン８の回転を行い、風呂バーナ６のバーナ燃焼を行って、できるだけ早く追い焚きが行われるようにする。そして、風呂温度センサ24で検出される風呂温度がリモコン55によって設定される風呂設定

温度（沸き上がり温度）に達したときに追い焚き運転を停止する。

【００１４】

この種の複合給湯器においては、追い焚き運転の終了時から所定の時間（例えば４時間）にかけて保温モードに移り、この保温モードでは、例えば30分等の時間間隔で循環ポンプ23を起動して浴槽湯水を追い焚き循環路25を通して循環し、このとき風呂温度センサ24で検出される浴槽湯水の温度が風呂設定温度に対し、所定の温度を越えて低下したときには、風呂バーナ６を燃焼して浴槽湯水の温度を設定温度に高める等の動作を行って浴槽湯水の保温を行う。この保温動作において、水位保持機能を備えた風呂装置のものにあっては、保温モードの期間中、常に、圧力センサ34の水位検出信号によって浴槽水位を監視し、浴槽水位が設定水位から許容範囲を越えて低下したときには、注湯弁35を開けて設定水位までの不足分の水量を給湯熱交換器15側から足し湯し、浴槽水位を設定水位に保持する保水モードでの動作を行う。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

図７に示すように、給湯バーナ５と風呂バーナ６を備え、給湯バーナ５と風呂バーナ６に対して共通の燃焼ファン８と共通の比例弁38が設けられている複合給湯器においては、通常、台所やシャワー等へ給湯を行うための給湯バーナ燃焼と風呂の追い焚きや保温を行うための風呂バーナ燃焼が共に行われる場合には、給湯側を優先させて比例弁38の開弁量（比例弁電流量）制御と燃焼ファン８の回転制御が行われ、高温の湯が台所やシャワー等へ出湯するのを防止して湯の利用者の体に火傷を負わせる危険を回避している。

【００１６】

上記のように、給湯バーナ燃焼と風呂バーナ燃焼が給湯側優先の制御により行われているときに、例えば、給湯バーナ５の燃焼能力が低下する方向に比例弁38の開弁量が絞られると、必然的に風呂バーナ６の燃焼能力も低下する。このように風呂バーナ６の燃焼能力が低下しても、追い焚き熱交換器16には風呂バーナ６の最大燃焼時と変わらぬ一定の通水量の湯水が循環ポンプ23の駆動により流れているために、風呂バーナ６は追い焚き熱交換器16の通水を十分に加熱することができなくなり、追い焚き熱交換器16の通水は温度が上昇しにくくなって追い焚き熱交換器16の水管表面の温度が低下し、風呂バーナ６の燃焼により発生した水蒸気成分が追い焚き熱交換器16の水管表面に結露し易くなる。このような追い焚き熱交換器16の結露現象が繰り返し発生すると、追い焚き熱交換器16が腐蝕する等の弊害が発生する。

【００１７】

上記追い焚き熱交換器16の結露発生を防止するために、実開平２－１２４４４２号公報には、風呂バーナ６の燃焼能力が設定値以下となったときに循環ポンプ23の駆動量（能力）を減少させて追い焚き熱交換器16の通水量を一定量減少させて、追い焚き熱交換器16の出側湯温（追い焚き熱交換器16の水管表面）を上昇させ、追い焚き熱交換器16の結露発生を防止する手段が提案されている。

【００１８】

しかしながら、周知のように、循環ポンプ23はトライアック等を用いた位相角制御手法等により駆動制御が行われており、このような位相角等のポンプ駆動制御手法を用いて循環ポンプ23の連続流量を可変制御する回路構成は複雑になるという問題がある。また、循環ポンプ23には能力によって分けられる複数の種類があり、上記のように循環ポンプ23の連続流量を可変制御するためには、循環ポンプ23の種類（能力）毎にそれぞれ対応する複雑な連続流量可変制御回路を作製しなければならず、このため、回路のコストが高くなるという問題もある。

【００１９】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、風呂バーナの燃焼能力が低下したとき、つまり、風呂バーナの燃焼動作が追い焚き熱交換器の結露発生動作状態となったときに、追い焚き循環用のポンプの連続流量を可変制御せずに、追い焚き熱交換器の結露発生を防止することが可能であり、かつ、制御回路の回路構成の簡易化が可

能な追い焚き熱交換器の結露防止機能を備えた複合給湯器を提供することにある。

【００２０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は次のような構成をもって前記課題を解決する手段としている。第１の発明は、給湯熱交換器の加熱燃焼を行う給湯バーナと、追い焚き熱交換器の加熱燃焼を行う風呂バーナと、前記給湯バーナと風呂バーナへ供給する燃料量を開弁量によって制御する共通の比例弁と、前記給湯バーナ燃焼と風呂バーナ燃焼の給排気を行う共通の燃焼ファンと、風呂バーナ燃焼を行う追い焚き時に風呂の湯水を追い焚き熱交換器を通し循環させるポンプと、前記比例弁の開弁量制御や燃焼ファンの回転制御やポンプ駆動の制御を行う制御装置とを備えた複合給湯器において、制御装置には給湯バーナの燃焼停止中に風呂バーナの燃焼が行なわれたときには燃焼ファンの回転低下制御を行って給湯熱交換器の通風冷却を抑制して給湯の再出湯湯温を安定化する再出湯湯温安定化モードの動作を行うＱ機能動作部が設けられ、再出湯湯温安定化モードの動作中における給湯バーナ燃焼停止中は風呂バーナ燃焼動作が結露発生動作状態であるとしてポンプのオン・オフ間欠運転を行うポンプ間欠運転制御部を有する構成をもって前記課題を解決する手段としている。

【００３１】

第２の発明は、給湯熱交換器の加熱燃焼を行う給湯バーナと、追い焚き熱交換器の加熱燃焼を行う風呂バーナと、前記給湯バーナと風呂バーナへ供給する燃料量を開弁量によって制御する共通の比例弁と、風呂バーナ燃焼を行う追い焚き時に風呂の湯水を追い焚き熱交換器を通し循環させるポンプと、前記比例弁の開弁量制御や燃焼ファンの回転制御やポンプ駆動の制御を行う制御装置と、ポンプ駆動による追い焚き熱交換器の流水を検出する流水検出センサと、該流水検出センサが流水オフを検出したときに風呂バーナの燃焼を停止させる風呂バーナ燃焼停止部とを備え、通常の給湯バーナ燃焼と風呂バーナ燃焼が共に行われるときには給湯側を優先させ比例弁の開弁量制御を行う複合給湯器において、この複合給湯器の動作状態の情報を収集検出する動作状態検出部と、複合給湯器の動作状態の情報を用いて予め作成された追い焚き熱交換器の結露発生条件データを格納するデータ格納部と、前記動作状態検出部により収集検出された情報に基づき追い焚き熱交換器の結露発生可否状況を前記データ格納部の結露発生条件データと比較して判断する結露発生状況判断部と、この結露発生状況判断部により結露発生動作状態と判断されたときには前記ポンプのオン・オフ間欠運転を行うポンプ間欠運転制御部とを有し、さらに、ポンプ間欠運転制御部によるポンプ間欠運転のオフ時に前記流水検出センサが流水オフを検出しても前記風呂バーナ燃焼停止部の風呂バーナ燃焼停止動作を阻止する燃焼停止動作阻止部を設けた構成をもって前記課題を解決する手段としている。

【００３４】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る実施の形態例を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する各実施の形態例の複合給湯器は、図７に示したシステム構成の複合給湯器を対象にしている。また、以下に説明する各実施の形態例の説明において、前に説明した各実施の形態例の構成部分と同一構成部分には同一符号を付し、その後の実施の形態例における重複説明は省略する。

【００３５】

図１には第１の実施の形態例において特徴的な追い焚き熱交換器結露防止機能を行うための制御装置５６の構成が示されており、この制御装置５６は、比例弁駆動部４６と、風呂燃焼制御部４７と、給湯燃焼制御部４８と、ポンプ間欠運転制御部５０と、動作状態検出部５１と、データ格納部５２と、結露発生状況判断部５３とを有して構成されている。

【００３６】

上記動作状態検出部51は、ファン回転数検出センサ17や、風呂温度センサ（入側温度センサ）24や、追い焚き熱交換器16の出側湯温を検出する出側温度センサ44や、燃焼ファン８の風量を検出するファン風量検出センサ45等の器具の動作状態を検出するために設けられ

た様々なセンサの出力や、比例弁38の開弁量を制御する比例弁駆動部46の比例弁電流等の器具の動作状態の情報を器具の運転中に繰り返し収集検出する構成を有している。

【００３７】

風呂燃焼制御部47は、リモコン55の情報や上記動作状態検出部51の収集検出情報に基づいて、追い焚きモードや保温モードの風呂側の動作制御を行うものであり、その制御構成は従来例と同様であるのでその説明は省略する。また、給湯燃焼制御部48は、リモコン55の情報や前記動作状態検出部51の収集検出情報に基づいて、給湯モードや湯張りモードや保温モード等の給湯側の動作制御を行うものであり、その制御構成は従来例と同様であるのでその説明は省略する。なお、従来例で述べたように、風呂バーナ燃焼と給湯バーナ燃焼が共に行われるときには、給湯燃焼制御部48が優先的にガス供給量、つまり、比例弁38の開弁量（比例弁電流量）の制御と、燃焼ファン８の回転制御とを行うように構成されている。

【００３８】

データ格納部52は記憶装置（メモリ）で構成されており、このデータ格納部52には結露発生条件データが実験や演算等により予め求め与えられている。本実施の形態例では、上記結露発生条件データは風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生動作状態であるか否かを判断する結露発生値Ｓのデータで構成されており、比例弁電流の結露発生値（例えば最小燃焼時の比例弁電流値を０％として最大燃焼時に向けて％値が増加し、最大燃焼時の比例弁電流値を100 ％ととしたときの比例弁電流を％で表した結露発生値（例えば50％））と、風呂温度（追い焚き熱交換器16の入側水温）の結露発生値（例えば25℃）と、追い焚き熱交換器16の出側湯温の結露発生値（例えば40℃）と、燃焼ファン８の回転数の結露発生値とファン風量の結露発生値のうち、いずれか１つの結露発生値により結露発生条件データが形成されている。

【００３９】

上記比例弁電流は風呂バーナ燃焼能力に対応するもので、比例弁電流値が低下すると風呂バーナ６の燃焼能力も低下したことを示し、風呂バーナ６の燃焼能力が低下すると、前記の如く、追い焚き熱交換器16の通水温が上昇しにくくなって追い焚き熱交換器16の水管表面の温度が低下し追い焚き熱交換器16の水管表面に結露が発生し易くなる。また、風呂温度センサ24で検出される風呂温度が低いとその分追い焚き熱交換器16の通水温も低くなり、追い焚き熱交換器16の水管表面温度が低くなって結露が発生し易くなる。さらに、追い焚き熱交換器16の出側湯温が低いと上記同様に追い焚き熱交換器16の水管表面温度が低く結露が発生し易くなる。さらに、風呂バーナ６の燃焼能力にマッチングするように風呂バーナ６への風量が制御されるので、燃焼ファン８の回転数やファン風量は風呂バーナ６の燃焼能力に対応するものとなり、燃焼ファン８の回転数やファン風量が低下すると風呂バーナ６の燃焼能力が低下したことを示し、前記の如く、追い焚き熱交換器16の水管表面温度が低くなり結露が発生し易くなる。上記のような理由により、この実施の形態例では、比例弁電流と風呂温度と追い焚き熱交換器出側温度と燃焼ファンの回転数あるいはファン風量のいずれか１つの結露発生値を結露発生条件データとして採用している。

【００４０】

結露発生状況判断部53は、前記動作状態検出部51が収集検出した器具動作状態情報や風呂燃焼制御部47の制御情報に基づき風呂バーナ６の燃焼が確認されたときに、前記データ格納部52の結露発生条件データを読み出し、また、一方で、前記動作状態検出部51から結露発生条件データに対応する収集検出値Ｋ（例えば、結露発生条件データとして比例弁電流の結露発生値が与えられている場合には比例弁電流の収集検出値）を読み出し、前記結露発生条件データの結露発生値Ｓと動作状態検出部51の収集検出値Ｋを比較し、収集検出値Ｋが結露発生値Ｓ以下であるときには、風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生動作状態にあると判断して結露発生信号をポンプ間欠運転制御部50へ出力する。

【００４１】

上記結露発生状況判断部53の結露発生可否状況判断動作は風呂バーナ燃焼中繰り返し行わ

れ、風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生動作状態となったときには、結露発生状況判断部53は、最初に結露発生動作状態と判断してから非結露発生動作状態と判断するまで結露発生信号を連続的にポンプ間欠運転制御部50へ出力する。

【００４２】

ポンプ間欠運転制御部50は、前記結露発生状況判断部53の結露発生信号を受けている間、循環ポンプ（ポンプ）23を設定の周期（オン・オフ間欠時間）でオン・オフさせる（例えば10秒間オンと10秒間オフを繰り返し行わせる）ためのポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力する回路構成を有し、循環ポンプ23は前記ポンプオン・オフ信号に従ってポンプ間欠運転を行いポンプ間欠運転モードの動作を行う。

【００４３】

なお、上記ポンプのオン・オフ間欠時間は風呂バーナ６側の燃焼動作が結露発生動作状態となったときに追い焚き熱交換器16の結露防止ができるように予め実験等により求められ、ポンプ間欠運転制御部50の内蔵メモリに格納されている。

【００４４】

以下に、上記構成の追い焚き熱交換器結露防止機能の動作例を図２のフローチャートに基づいて簡単に説明する。風呂バーナ６の燃焼中に、ステップ101 で、動作状態検出部51が、比例弁38の比例弁電流値や、風呂温度センサ24の検出風呂温度や、出側温度センサ44の検出追い焚き熱交換器出側湯温や、ファン回転数検出センサ17の検出回転数や、ファン風量検出センサ45の検出ファン風量等の器具動作状態情報を収集検出する。ステップ102 で、結露発生状況判断部53は、データ格納部52から読み出した結露発生条件データ（結露発生値Ｓ）と該結露発生値Ｓに対応する前記器具動作状態情報である動作状態検出部51の収集検出値Ｋを比較し、収集検出値Ｋが結露発生値Ｓ以下（Ｋ≦Ｓ）であるときには、風呂バーナ６側の燃焼動作が結露発生状態であると判断し、ステップ103 で、結露発生信号をポンプ間欠運転制御部50へ出力し、ポンプ間欠運転制御部50は、結露発生信号を受けて循環ポンプ23にポンプオン・オフ信号を出力し循環ポンプ23にポンプ間欠運転モードのポンプ間欠運転を行わせる。

【００４５】

ステップ105 で、風呂燃焼制御部47が、動作状態検出部51の収集検出風呂温度T_1とリモコン55で設定されている風呂の沸き上がり温度T_Sを比較し、風呂温度T_1が沸き上がり温度T_Sに達していない（$T_1 < T_S$）のときには、再び、前記ステップ101 以降の動作を行い、結露発生状況判断部53により結露発生状態（Ｋ≦Ｓ）であると判断されたときには、結露発生信号の出力を継続して行い、循環ポンプ23にポンプ間欠運転モードの動作を続行させる。

【００４６】

また、前記ステップ102 で、収集検出値Ｋが結露発生値Ｓよりも大きいと判断されたときには、風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の非結露発生動作状態に移行したと判断し、ステップ104 で、結露発生状況判断部53は結露発生信号の出力を停止し、ポンプ間欠運転制御部50のポンプオン・オフ信号の出力を停止させ、循環ポンプ23は通常の連続運転モードの運転を行う。そして、前記ステップ105 で、収集検出風呂温度T_1が沸き上がり温度T_Sに達していないときには前記ステップ101 以降の動作を繰り返し行い、収集検出風呂温度T_1が沸き上がり温度T_Sに達したときには、ステップ106 で、風呂燃焼制御部47が循環ポンプ23のポンプ駆動を停止させ風呂バーナ６の燃焼を停止させる。

【００４７】

この実施の形態例によれば、風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生状態となったときに循環ポンプ23をオン・オフさせてポンプ間欠運転を行わせるように構成したので、循環ポンプ23の間欠運転を行うことによって、湯水が追い焚き熱交換器16の入口から出口に至るのに要する時間（通水の追い焚き熱交換器滞在時間）がポンプ連続運転時に比べて長くなり、風呂バーナ６は燃焼熱量が小さくなっても、又は通水温度が低くても追い焚き熱交換器16の通水を十分に加熱することが可能となり、追い焚き熱交換器16の水管表面の温度低下が抑えられ、追い焚き熱交換器16の結露を防止することができる。

【００４８】
その上、上記の如く、循環ポンプ23のポンプ間欠運転を行うことによって、風呂バーナ６により加熱された高温の湯が緩やかに浴槽へ流れることになるので、追い焚き中に入浴者がいる場合には、追い焚きによる高温の湯が勢いよく噴出し入浴者に不快感を与えるという問題を回避することができる。
【００４９】
また、上記の如く、追い焚き熱交換器16の結露を防止するために、循環ポンプ23を設定の周期（オン・オフ間欠時間）でオン・オフさせるだけでよく、その循環ポンプ23のオン・オフ制御は簡単であるので、循環ポンプ23のオン・オフ間欠運転を制御するポンプ間欠運転制御部50の回路構成を簡易化することが可能である。さらに、循環ポンプ23の能力毎にそれぞれ対応するポンプ間欠運転制御部50の回路を用意する必要がなく、上記ポンプのオン・オフ間欠時間をポンプ間欠運転制御部50の内蔵メモリに入力するだけで、適宜のポンプ間欠運転を行うことができるので、複数能力種のポンプ毎にポンプ間欠運転制御部50の回路を製造しなくて済み、回路のコストを低く抑えることが可能である。
【００５０】
以下に第２の実施の形態例を説明する。第２の実施の形態例が前記第１の実施の形態例と異なる特徴的なことは、データ格納部52の結露発生条件データを比例弁電流の結露発生値と風呂温度の結露発生値と追い焚き熱交換器出側湯温の結露発生値とファン回転数あるいはファン風量の結露発生値のうちの２個以上の結露発生値で構成し、風呂バーナ６側の結露発生動作状況（追い焚き熱交換器16の結露発生可否状況）をより正確に判断する構成としたことである。それ以外の構成は前記第１の実施の形態例と同様であり、その重複説明は省略する。
【００５１】
データ格納部52に格納されている結露発生条件データは、前記の如く、比例弁38の比例弁電流の結露発生値と風呂温度の結露発生値と追い焚き熱交換器出側湯温の結露発生値とファン回転数あるいはファン風量の結露発生値のうち２個以上の結露発生値で構成されている。
【００５２】
結露発生状況判断部53は、風呂バーナ燃焼中に、読み出した上記データ格納部52の結露発生条件データ（複数個の結露発生値）と該結露発生値にそれぞれ対応する器具動作状態情報である動作状態検出部51の収集検出値をそれぞれ比較し、比較した複数の収集検出値のうちの少なくとも１個が対応する結露発生値以下であるとき、あるいは、比較した全ての収集検出値が対応する結露発生値以下であるとき等、予め定めた収集検出値が対応する結露発生値以下であるときには、風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生動作状態にあると判断し、前記第１の実施の形態例同様に結露発生信号をポンプ間欠運転制御部50へ出力する回路構成を有し、風呂バーナ６側の燃焼動作が結露発生動作状態であるときに、前記第１の実施の形態例同様にポンプ間欠運転制御部50によりポンプ間欠運転モードで循環ポンプ23の運転を行わせる。
【００５３】
この実施の形態例によれば、互いに異なる動作状態を示す複数の結露発生値で結露発生条件データを構成し、それら複数の結露発生値とそれら結露発生値にそれぞれ対応する器具動作状態情報に基づいて風呂バーナ６側が結露発生動作状態であるか否かを判断する構成としたので、より正確に追い焚き熱交換器16の結露発生可否状況を判断することができる。追い焚き熱交換器16に結露が発生し易い状態、つまり、風呂バーナ燃焼動作が結露発生動作状態と判断されたときには、前記第１の実施の形態例同様に循環ポンプ23の間欠運転を行うことによって、追い焚き熱交換器16の結露を防止することができる。
【００５４】
以下に第３の実施の形態例を説明する。第３の実施の形態例において特徴的なことは、結露発生条件データが比例弁電流と風呂温度と追い焚き熱交換器出側湯温とファン回転数又はファン風量のうち、少なくとも２個以上の組み合わせにより結露発生領域と非結露発生

領域を区分する組み合わせデータで構成され、風呂バーナ６側の結露発生動作状態をより一層正確に判断する構成としたことである。それ以外の構成は前記第１の実施の形態例と同様であり、その説明は省略する。

【００５５】

データ格納部52に格納されている結露発生条件データは、前記の如く、比例弁電流と風呂温度と追い焚き熱交換器出側湯温とファン回転数あるいはファン風量のうち、少なくとも２個以上の組み合わせデータで構成されている。

【００５６】

図３には結露発生条件データの一例として比例弁電流と風呂温度の２個の組み合わせデータが実線Ａにより示されている。この実線Ａは追い焚き熱交換器の結露発生領域と非結露発生領域を区分するための比例弁電流と風呂温度の関係を示すもので、同図に示すように、実線Ａよりも上側の領域は非結露発生領域、実線Ａ以下の領域は結露発生領域というように実線Ａにより区分されており、比例弁電流と風呂温度の関係値（比例弁電流と風呂温度のグラフ上の交点座標値）が実線Ａよりも上側の非結露発生領域に入っているときには、追い焚き熱交換器16に結露は発生しないと判断され、比例弁電流と風呂温度の関係値が実線Ａ以下の結露発生領域に入っているときには、追い焚き熱交換器16に結露が発生し易いと判断されることになる。

【００５７】

なお、図３のグラフにおける横軸のα値は予め定められている最小燃焼能力に対応する比例弁電流値を示し、β値は予め定められている最大燃焼能力に対応する比例弁電流値を示すものである。

【００５８】

図３では結露発生条件データの一例として比例弁電流と風呂温度の２個の組み合わせであるグラフデータを示したが、結露発生条件データは、図３に示すようなグラフデータだけとは限らず、演算式データや表データで構成してもよい。また、上記２個の組み合わせだけとは限らず、比例弁電流と風呂温度と追い焚き熱交換器出側湯温と燃焼ファンの回転数あるいはファン風量のうちの任意の２個の組み合わせにより構成してもよいし、任意の３個の組み合わせにより構成してもよい。もちろん、上記４個全てを組み合わせてもよく、次に、上記４個を組み合わせた結露発生条件データの一例である演算式データを下式（１）に示す。

【００５９】

$$A\cdot(T_2-T_1)+B\cdot I+C\cdot N=X \quad \cdots\cdots(1)$$

【００６０】

上記演算式の左辺に示すＡ，Ｂ，Ｃは予め実験や演算等により求められる定数であり、T_1は風呂温度（追い焚き熱交換器の入側水温）、T_2は追い焚き熱交換器の出側湯温、Ｉは比例弁電流値、Ｎは燃焼ファンのファン回転数あるいはファン風量をそれぞれ示すものであり、Ｘは演算式の算出値を示す。

【００６１】

上式（１）の演算算出値Ｘが設定の境界値（例えば“１”）以下のときには風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器の結露発生動作状態（結露発生領域）にあることを示し、算出値Ｘが境界値よりも大きいときには風呂バーナ６側の動作状態が非結露発生動作状態（非結露発生領域）にあることを示すという如く、結露発生領域と非結露発生領域が区分される。

【００６２】

結露発生状況判断部53は、風呂バーナ燃焼中に、読み出した上記データ格納部52の結露発生条件データと該結露発生条件データに対応する風呂バーナ動作状態情報である動作状態検出部51の収集検出値を比較する。

【００６３】

例えば、結露発生条件データが図３に示す実線Ａのように、比例弁電流と風呂温度の関係を示すグラフデータで構成されている場合には、動作状態検出部51の検出値（図３の例で

は比例弁電流値と検出風呂温度）に基づく関係値をグラフデータに照合し、その関係値が結露発生領域に入っているか否かを判断する。また、結露発生条件データが前式（１）に示す演算式データで構成されている場合には、動作状態検出部51の検出比例弁電流値Ｉ、検出風呂温度T_1、追い焚き熱交換器の検出出側湯温T_2、燃焼ファンの検出ファン回転数あるいは検出ファン風量Ｎを前式（１）の演算式（Ａ・（T_2－T_1）＋Ｂ・Ｉ＋Ｃ・Ｎ）に代入・演算し、その算出値Ｘと境界値（例えば“１”）を比較し、結露発生領域に入っているか否かを判断する。

【００６４】

そして、結露発生条件データと動作状態検出部51の収集検出値に基づき、風呂バーナ６側の燃焼動作が結露発生領域に入っていると判断されたときには、前記第１の実施の形態例同様に、結露発生信号をポンプ間欠運転制御部50へ出力し、ポンプ間欠運転制御部50の制御動作により循環ポンプ23に間欠運転を行わせ、追い焚き熱交換器16の結露発生を防止する。

【００６５】

この実施の形態例によれば、結露発生条件データを比例弁電流、風呂温度、追い焚き熱交換器の出側湯温、燃焼ファンの回転数あるいはファン風量のうちの２個以上の組み合わせデータで構成し、その組み合わせデータと該組み合わせデータに対応する風呂バーナ動作状態情報に基づいて、風呂バーナ６側の燃焼動作が結露発生動作状態であるか否かを判断する構成としたので、風呂バーナ６側の動作状態が結露発生動作状態であるか否かを前記第１、第２の実施の形態例よりもより正確に判断することが可能となり、結露発生動作状態と判断されたときには、前記第１の実施の形態例同様に循環ポンプ23の間欠運転を行うことによって、追い焚き熱交換器16の結露発生を確実に防止することができる。

【００６６】

以下に第４の実施の形態例を説明する。第４の実施の形態例において特徴的なことは、図１に示すデータ格納部52に格納される結露発生条件データが結露発生条件の軽重に応じて２段階以上に区分され、風呂バーナ６側の燃焼動作がどの区分の結露発生動作状態に該当するかを結露発生状況判断部53が判断し、その判断結果に基づき循環ポンプ23のオン・オフ間欠時間を前記区分が重くなるに従って循環ポンプ23の駆動エネルギーを低減する方向に可変制御する構成としたことである。それ以外の構成は前記第１の実施の形態例と同様であり、その重複説明は省略する。

【００６７】

データ格納部52に格納される結露発生条件データは、前記の如く、結露発生条件の軽重に応じて２段階以上に区分されている。例えば、結露発生条件データが風呂温度のデータだけで構成される場合には、表１に示すように、風呂温度T_1が25℃よりも高い領域を非結露発生領域、風呂温度T_1が25℃以下の領域を結露発生領域とし、さらに、風呂温度T_1が25℃以下、かつ、20℃よりも高い領域を、結露発生領域のうちの結露発生条件が軽いａゾーンとし、風呂温度T_1が20℃以下の領域を結露発生条件が重いｂゾーンとするという如く結露発生領域が２つに区分される。

【００６８】

【表１】

	$T_1 \leqq 20$ (℃)	$20 < T_1 \leqq 25$ (℃)	$T_1 > 25$ (℃)
結露発生条件	重	軽	な し
結露発生条件の区分	結露発生領域		非結露発生領域
	bゾーン	aゾーン	

【００６９】
また、結露発生条件データが図３に示す風呂温度と比例弁電流の関係グラフデータで構成される場合には、実線Ａよりも上側の領域を非結露発生領域とし、実線Ａと実線Ｂに挟まれた領域（実線Ａを含む）を結露発生条件が軽い結露発生領域のａゾーンとし、実線Ｂ以下の領域を結露発生条件が重い結露発生領域のｂゾーンとするという如く結露発生領域が２つに区分される。さらに、結露発生条件データが前式（１）に示すような演算式データで構成される場合には表２に示すように設定の境界値（例えば、結露発生領域と非結露発生領域を区分する“１”、結露発生領域のａゾーンとｂゾーンを区分する“０”、ｂゾーンとｂ′ゾーンを区分する“－１”）によって結露発生領域が３つに区分される。
【００７０】
【表２】

	$X < -1$	$-1 \leqq X < 0$	$0 \leqq X < 1$	$X \geqq 1$
結露発生条件	重	やや重	軽	なし
結露発生条件の区分	結露発生領域			非結露発生領域
	b′ゾーン	bゾーン	aゾーン	

【００７１】
結露発生状況判断部53は、風呂バーナ６の燃焼中、データ格納部52から読み出した結露発生条件データと該結露発生条件データに対応する風呂バーナ動作状態情報である動作状態検出部51の収集検出値に基づいて、風呂バーナ動作状態が前記結露発生条件データのどの領域（ゾーン）にあるかを判断し、風呂バーナ燃焼動作が結露発生領域に入っているときには、結露発生条件の軽重区分を判断し、その判断結果に応じた結露発生信号をポンプ間欠運転制御部50へ出力する。
【００７２】
ポンプ間欠運転制御部50は、前記結露発生状況判断部53の結露発生信号を受けている間、その結露発生信号が示す結露発生条件の軽重区分に対応するポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力し、結露発生条件の区分が重くなるに従って循環ポンプ23の駆動エネルギ

ーを低減する方向に循環ポンプ23のオン・オフの間欠時間を可変制御する構成を有している。上記循環ポンプ23のオン・オフの間欠時間可変制御の一例を次に示す。

【００７３】

例えば、風呂バーナ燃焼動作が結露発生条件が軽いａゾーンであるときには、ａゾーンに対して予め定められた循環ポンプ23のオン・オフ間欠時間（例えばオン期間10秒・オフ期間10秒）で間欠運転を行わせるポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力し、風呂バーナ動作が結露発生条件が重いｂゾーンになったときには、前記結露発生条件が軽いａゾーン時のオン・オフ間欠時間のオン期間よりもオン期間が短い、あるいは、ａゾーン時のオフ期間よりもオフ期間が長い、あるいは、ａゾーン時のオン期間よりもオン期間が短く、かつ、ａゾーン時のオフ期間よりもオフ期間が長い（循環ポンプ23の駆動エネルギーを低減させた）ｂゾーンに対して予め定めた循環ポンプ23のオン・オフ間欠時間（例えばオン期間５秒・オフ期間20秒）で間欠運転を行わせるポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力するという如く、結露発生条件の区分が重くなるに従って循環ポンプ23の駆動エネルギーを低減する方向に循環ポンプ23のオン・オフの間欠時間を可変制御するポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力し、循環ポンプ23のオン・オフ間欠時間可変制御を行う。

【００７４】

なお、上記結露発生条件の軽重の区分にそれぞれ対応するポンプオン・オフ間欠時間は、結露発生条件の各区分になった状態で結露が発生しないようなオン・オフの間欠時間を予め演算や実験等により求め、前記各実施の形態例同様に、ポンプ間欠運転制御部50の内蔵メモリに格納されている。

【００７５】

この実施の形態例によれば、結露発生条件の区分が重くなるに従って、循環ポンプ23の駆動エネルギーが低減する方向に循環ポンプ23のオン・オフの間欠時間の可変制御を行う構成としたので、結露発生条件の区分が重くなるに従って、湯水が追い焚き熱交換器16へ入ってから出口に至るまでに要する追い焚き熱交換器滞在時間が長くなり、結露発生条件が重くなっても、追い焚き熱交換器の通水は十分に加熱されるために、追い焚き熱交換器16の結露発生をより確実に防止することができる。

【００７６】

また、前記第１～第３の各実施の形態例のように、結露発生条件の軽重に関係なく、一定の間欠時間で循環ポンプ23の間欠運転が行われているときには、確実に結露防止を行うために結露発生条件が重い状態に合わせて結露防止が達成されるように循環ポンプ23の間欠時間が設定されることになるので、結露発生条件が軽いときでも結露発生条件が重い場合の間欠時間で間欠運転が行われ、風呂が沸き上がるのに要する時間が多くかかり、間欠運転に無駄があるが、この実施の形態例のように、軽重の区分に応じて間欠時間を可変することで、間欠運転の無駄が減少し、結露発生条件が軽いときには結露発生条件が重いときよりも風呂を早く沸かすことができる。

【００７７】

なお、この実施の形態例では、結露発生条件データが結露発生条件の軽重に応じて２段階又は３段階に区分されている例を示したが、もちろん、それ以上に細かく区分してもよく、結露発生条件データを細かく区分することにより、追い焚き熱交換器16の結露発生状況をより的確に求めることが可能となり、結露発生の防止を正確に行うことができる上に、より間欠運転の無駄を減少させることができる。

【００７８】

以下に第５の実施の形態例を図４に基づき説明する。第５の実施の形態例は、給湯の再出湯湯温安定化を行うためのＱ機能動作部57が制御装置56に設けられている複合給湯器に適用するもので、図４に追い焚き熱交換器16の結露防止を行う手段の一例を示す。図４に示すように、制御装置56はポンプ間欠運転制御部50とＱ機能動作部57を有して構成されている。なお、制御装置56は上記以外に図１に示す比例弁駆動部46と風呂燃焼制御部47と給湯燃焼制御部48と動作状態検出部51等も有しているが、それらの構成は前記第１の実施の形態例と同様であるため、図４では図示を省略し、また、その説明も省略する。

【００７９】
前記Ｑ機能動作部57は台所等への給湯が停止すると再出湯湯温安定化モード（以下、Ｑ機能モードと記す）の動作を開始し再出湯に備え、給湯が停止してから最長待機時間（例えば５分間）を経過しないうちに再出湯が行われるときには再出湯湯温の安定化動作を行い、また、再出湯が行われないまま最長待機時間を経過してしまった場合にはコールドスタートとなるためにＱ機能モードの動作を停止する構成を有している。
【００８０】
上記Ｑ機能モードの動作とは、例えば、再出湯に備えている給湯バーナ５の燃焼停止中に、風呂バーナ６の燃焼運転により燃焼ファン８を回転駆動させると、燃焼ファン８の回転駆動による通風で給湯熱交換器15の冷却が促進し再出湯時に再出湯湯温が設定湯温よりも大きく下がってしまう。これを防止するために、燃焼ファン８の回転低下制御を行って給湯熱交換器15の通風冷却を抑制し、再出湯湯温の安定化を行うという如く、再出湯湯温の安定化を行うための動作である。なお、周知のように、Ｑ機能モードの動作方式は、再出湯時にガスの立ち上げ量を増加させたり、給湯の流量を変化させる等の様々な動作方式が提案されており、上記の如く、Ｑ機能モードの動作中における給湯バーナ５の燃焼停止中に燃焼ファン８の回転低下制御を行う動作方式であれば、Ｑ機能動作部57は様々な提案方式のいずれのＱ機能モードの動作を行う構成にしても構わない。また、上記Ｑ機能動作部57の構成は周知であるのでその説明は省略する。
【００８１】
ポンプ間欠運転制御部50は、風呂バーナ６の燃焼中に、上記Ｑ機能動作部57の動作状態情報を取り込んで、Ｑ機能動作部57がＱ機能モードの動作を開始したときに予め実験や演算等により求め定められたポンプオン・オフ間欠時間（例えば、オン時間10秒、オフ時間10秒）で循環ポンプ23の間欠運転を行わせるためのポンプオン・オフ信号の出力を開始し、Ｑ機能モードの動作が停止するまで上記ポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力する回路構成を有し、Ｑ機能モード動作運転中における給湯バーナ燃焼停止中に燃焼ファン８の回転低下制御が行われ、この燃焼ファン８のファン風量にマッチングするように風呂バーナ６の燃焼能力が制御されて風呂バーナ６の燃焼能力が低下し、このとき、風呂バーナ６側の燃焼動作が結露発生動作状態になったと推定されるときに循環ポンプ23の間欠運転を行わせ、追い焚き熱交換器16の結露発生を防止する。
【００８２】
この実施の形態例によれば、Ｑ機能モードの動作を行うＱ機能動作部57が設けられている器具の制御装置56に、該Ｑ機能動作に基づく結露発生を防止する機能を備えたポンプ間欠運転制御部50を設けたので、風呂バーナ６が燃焼する一方で、給湯側がＱ機能モード動作中の給湯バーナ燃焼停止中であるとき、つまり、給湯が停止し再出湯に備え、再出湯湯温の安定化のために燃焼ファン８の回転低下制御が行われ、必然的に風呂バーナ６の燃焼熱量低下制御が行われて風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生動作状態となったときに、ポンプ間欠運転制御部50が循環ポンプ23の間欠運転を行わせることで、前記各実施の形態例同様に追い焚き熱交換器16の結露発生を回避することができる。
【００８３】
なお、この実施の形態例では、Ｑ機能モード動作運転中における給湯バーナ燃焼停止中だけ追い焚き熱交換器結露防止のために循環ポンプ23の間欠運転を行わせるようにしたが、図４の点線で示すように前記第１～第４の各実施の形態例に示したような結露発生状況判断部53や、データ格納部52を設け、データ格納部52に結露発生条件データを与えて、Ｑ機能モード動作中における給湯バーナ燃焼停止中だけでなく、結露発生状況判断部53の結露発生可否状況の判断に基づいて循環ポンプ23の間欠運転を行わせるようにしてもよい。
【００８４】
以下に、本発明に関連する参考例を説明する。この参考例は、追い焚き動作中に、リモコン５５で設定された風呂の沸き上がり温度よりも予め定めた値だけ低めの湯温まで風呂温度が上昇したときに風呂バーナ６の燃焼能力を低下させるマイルド追い焚き機能を備えた器具に適用するもので、図５に追い焚き熱交換器１６の結露防止手段の一例を示す。な

お、上記マイルド追い焚き機能は、上記の如く、風呂温度が沸き上がり温度に近づいたときに風呂バーナ６の燃焼能力を低下させることによって、風呂に高温（例えば５０℃以上）の湯が噴出して入浴中の人に不快感を与えてしまうのを防止する機能である。

【００８５】

図５に示すように、本参考例では、制御装置５６はポンプ間欠運転制御部５０とマイルド追い焚き機能動作部５８を有して構成されている。

【００８６】

マイルド追い焚き機能動作部58はメモリおよび演算回路（図示せず）を内蔵し、マイルド追い焚きモードの動作を行う回路構成を有しており、内蔵のメモリにはマイルド追い焚きモードの動作を開始させるマイルド追い焚き開始温度を算出するための演算定数（例えば２℃）が予め与えられている。マイルド追い焚き機能動作部58は次のようにマイルド追い焚きモードの動作を行う。例えば、追い焚き中に、リモコン55に設定されている風呂の沸き上がり温度を読み出し、この沸き上がり温度から前記内蔵メモリの演算定数を差し引いてマイルド追い焚き開始温度を算出し、風呂温度センサ（風呂温度検出センサ）24の検出風呂温度が前記マイルド追い焚き開始温度まで上昇したときに、風呂バーナ６の燃焼能力を設定の燃焼能力まで低下させるマイルド追い焚き機能の動作を行う。このマイルド追い焚き機能の動作は風呂が沸き上がるまで続けられる。

【００８７】

ポンプ間欠運転制御部50は、風呂の追い焚き中（風呂バーナ燃焼中）に上記マイルド追い焚き機能動作部58の動作状態情報を取り込んでマイルド追い焚き機能動作が開始されたのを検出すると、風呂バーナ６の燃焼能力が低下し風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器16の結露発生動作状態となったと判断し、循環ポンプ23を設定のオン・オフ間欠時間で間欠運転させるためのポンプオン・オフ信号の出力を開始し、マイルド追い焚き機能が終了するまでポンプオン・オフ信号を循環ポンプ23へ出力し、循環ポンプ23の間欠運転を行わせ、追い焚き熱交換器16の結露発生を防止する。

【００８８】

この参考例によれば、マイルド追い焚き機能を備えた器具の制御装置５６にポンプ間欠運転制御部５０を設けたので、追い焚き中に、風呂温度が沸き上がり温度に近づきマイルド追い焚き機能が動作して風呂バーナ６の燃焼能力が低下し、風呂バーナ６の燃焼動作が追い焚き熱交換器１６の結露発生動作状態となっても、ポンプ間欠運転制御部５０による循環ポンプ２３の間欠運転が行われるために、追い焚き熱交換器１６の結露発生を防止することができる。

【００８９】

なお、この参考例では、マイルド追い焚き機能の動作中だけ追い焚き熱交換器結露防止のために循環ポンプ２３の間欠運転を行わせるようにしたが、前記第１～第４の各実施の形態例に示したような結露発生状況判断部５３やデータ格納部５２を設け、データ格納部５２に結露発生条件データを与えて、マイルド追い焚き機能の動作中だけでなく、結露発生状況判断部５３の結露発生可否状況の判断に基づいて循環ポンプ２３の間欠運転を行わせるようにした実施の形態例としてもよいし、前記第５の実施の形態例で示したようなＱ機能動作部５７が設けられているときにはこの参考例に第５の実施の形態例のＱ機能動作に伴う循環ポンプ２３の間欠運転の構成を組み合わせてＱ機能モード動作中における給湯バーナ燃焼停止中にも循環ポンプ２３の間欠運転を行わせるようにした実施の形態例としてもよい。

【００９０】

また、この参考例では、マイルド追い焚き機能動作部５８は、リモコン５５に設定された風呂の沸き上がり温度から内蔵のメモリの演算定数（例えば２℃）を差し引きマイルド追い焚き開始温度を算出して、風呂温度センサ２４で検出される風呂温度が上記マイルド追い焚き開始温度まで上昇したときに風呂バーナ６の燃焼能力を低下させるマイルド追い焚き機能の動作を開始させていたが、予めマイルド追い焚き開始温度（例えば３８℃）を内蔵メモリに与えておき、マイルド追い焚き開始温度を求めるための演算を行わずに、つ

まり、リモコン５５の沸き上がり温度の設定値に関係なく、風呂温度センサ２４の検出風呂温度が設定のマイルド追い焚き開始温度まで上昇したときにマイルド追い焚き機能の動作を開始させるように構成してもよい。このようなマイルド追い焚き機能動作部５８が設けられている器具においても、上記実施の形態例同様のポンプ間欠運転制御部５０を設けて、マイルド追い焚き機能の動作中に循環ポンプ２３の間欠運転を行うことによって、風呂バーナ６の燃焼能力低下制御による追い焚き熱交換器１６の結露発生を防止することができる。

【００９１】

以下に、第６の実施の形態例を説明する。第６の実施の形態例は、風呂の追い焚き中に、追い焚き循環路２５の流水検出センサ２８が流水を検出しなくなったときに風呂バーナ６の燃焼を停止させて空焚きを防止する空焚き防止機能を備えた器具に適用するものである。上記空焚き防止機能を備えた器具で前記第１～第５の各実施の形態例のように追い焚き熱交換器１６の結露防止のためのポンプ間欠運転を行わせようとすると、間欠運転のオフ時に流水検出センサ２８が流水を検出しなくなり、空焚き防止機能が動作して風呂バーナ６の燃焼が停止してしまい、循環ポンプ２３の間欠運転を円滑に行うことができない。そこで、この実施の形態例では、上記空焚き防止機能を備えた器具でも循環ポンプ２３の間欠運転を円滑に行わせるための制御装置を設けたことを特徴とし、その制御装置５６の一例を図６に示す。この制御装置５６はポンプ間欠運転制御部５０と風呂バーナ燃焼停止部６０と燃焼停止動作阻止部６１を有して構成されている。

【００９２】

風呂バーナ燃焼停止部60は、風呂の追い焚き中（風呂バーナ６の燃焼中）に、流水検出センサ28の流水オン信号の出力が停止したとき、つまり、流水検出センサ28が流水オフを検出したときには、風呂側ガス開閉弁40あるいは元電磁弁37を閉弁させ風呂バーナ６へのガス供給をストップさせて風呂バーナ６の燃焼を停止させる回路構成を有し、空焚きを防止している。

【００９３】

ポンプ間欠運転制御部５０は、前記第１～第５の各実施の形態例で示したように、風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器１６の結露発生動作状態となったと判断されたときに、循環ポンプ２３の間欠運転を行わせるためのポンプオン・オフ信号を循環ポンプ２３へ出力し、循環ポンプ２３に間欠運転を行わせると共に、ポンプ間欠運転信号を燃焼停止動作阻止部６１へ出力する構成を有している。

【００９４】

なお、上記風呂バーナ６側の燃焼動作が追い焚き熱交換器１６の結露発生動作状態であるか否かの判断構成や、ポンプオン・オフ信号の出力構成は前記第１～第５の各実施の形態例で示した構成のうち、どの構成で形成してもよく、その説明は省略する。

【００９５】

燃焼停止動作阻止部61は、前記ポンプ間欠運転制御部50のポンプ間欠運転信号を受けている間、前記ポンプ間欠運転制御部50による循環ポンプ23の間欠運転を円滑に行わせるために、風呂バーナ燃焼停止部60の風呂バーナ６の燃焼停止動作を阻止する。

【００９６】

この実施の形態例によれば、風呂の追い焚き中に追い焚き循環路25の流水検出センサ28が流水オフを検出したときに風呂バーナ６の燃焼を停止させる空焚き防止機能を備えた器具にポンプ間欠運転制御部50を設け、このポンプ間欠運転制御部50による循環ポンプ23の間欠運転により追い焚き熱交換器16の結露発生を防止すると共に、燃焼停止動作阻止部61を設けて循環ポンプ23の間欠運転のオフ時に風呂バーナ６の燃焼停止動作を阻止する構成としたので、循環ポンプ23の間欠運転が行われているときには、前記間欠運転のオフ時に流水検出センサ28が流水オフを検出しても、風呂バーナ６の燃焼は停止せず、循環ポンプ23の間欠運転を円滑に行うことができる。

【００９７】

なお、本発明は上記各実施の形態例に限定されるものではなく、様々な実施の形態を採り

得る。例えば、上記各実施の形態例に示した動作状態検出部51は、最小燃焼時の比例弁電流値を０％とし、最大燃焼に向けて％値が増加し、最大燃焼時に比例弁電流値を100 ％とするという如く、燃焼能力に対応させた％値で表された値を比例弁電流値として検出していたが、実測された比例弁電流値をそのまま検出してもよい。この場合には結露発生条件データを構成する比例弁電流のデータは電流値により与えられることになる。

【００９８】

また、上記第４の実施の形態例では、結露発生条件データが結露発生条件の軽重に応じて段階的に区分されている例を示したが、結露発生条件データは結露発生条件の軽重の度合を連続的に表すデータで構成するようにしてもよい。例えば、結露発生条件データを前式（１）に示す演算式データ（Ａ・（T_2 －T_1 ）＋Ｂ・Ｉ＋Ｃ・Ｎ＝Ｘ）で構成し、結露発生条件が重くなるに従って算出値Ｘが小さくなるように構成する。そして、風呂バーナ燃焼動作の検出値を用いて上記演算式データに基づいた演算を行うことにより、算出値Ｘに基づいて、次のように、結露発生条件の度合が重くなるに従って循環ポンプ23の駆動エネルギーを低減する方向に循環ポンプ23の間欠時間の可変制御が行われる。

【００９９】

例えば、循環ポンプ23の間欠時間のオン時間をt_{ON}、オフ時間をt_{OFF} としたとき、間欠時間を算出するための演算式を下式（２）とする。

【０１００】

（t_{ON}－t_{OFF} ）／t_{ON}＝Ｘ・・・・・（２）

【０１０１】

上記式（２）より、t_{ON}に対するt_{OFF} の比を次式（３）に示すように整理することができる。

【０１０２】

t_{ON}：t_{OFF} ＝１：（１－Ｘ）・・・・・（３）

【０１０３】

ただし、Ｘが１以上であるときには非結露発生領域であるとしてポンプ連続運転が行われる。

【０１０４】

例えば、t_{ON}＋t_{OFF} ＝10秒と一定にし、Ｘ＝0.5 と算出されたときには、上式（３）より、t_{ON}：t_{OFF} ＝１：（１／２）＝２：１となり、

【０１０５】

t_{ON}＝10×（２／３）　6.7 秒

【０１０６】

t_{OFF} ＝10×（１／３）　3.3 秒

【０１０７】

と、間欠時間を求めることができ、この求めた間欠時間に応じた循環ポンプ23の間欠運転が行われる。

【０１０８】

上記の如く、結露発生条件の軽重の度合に応じて連続した循環ポンプ23の間欠時間の可変制御が行われることにより、追い焚き熱交換器16の結露発生状況に合った循環ポンプ23の間欠運転が行われ、間欠運転の無駄なく、追い焚き熱交換器16の結露を確実に防止することができる。

【０１０９】

上記のように結露発生条件の軽重の度合を連続的に表すデータは前式（１）に示す演算式データだけとは限らず、例えば、風呂温度が下がるに従って結露発生条件の度合が重くなるというような風呂温度と結露発生条件の度合の関係を示したグラフデータや演算式データ等、比例弁電流と風呂温度と追い焚き熱交換器出側湯温と燃焼ファン８の回転数あるいはファン風量のいずれか１つと結露発生条件の度合との関係データで結露発生条件データを構成してもよいし、また、比例弁電流が下がり、かつ、風呂温度が下がるに従って結露発生条件の度合が重くなるというような比例弁電流と風呂温度の組み合わせにより結露発

生条件の度合を表すデータのように、比例弁電流と風呂温度と追い焚き熱交換器出側湯温と燃焼ファン８の回転数あるいはファン風量のうち、少なくとも２個以上の組み合わせにより結露発生条件の度合を連続的に表すデータで結露発生条件を構成してもよく、結露発生条件の度合を連続的に表すデータであれば、前式（１）に示す演算式データ以外の様々なデータ構成で結露発生条件データを構成してもよい。

【０１１０】

上記のような結露発生条件データに基づいて結露発生条件の軽重の度合を求めて、結露発生条件の度合が重くなる方向に従って循環ポンプ23の駆動エネルギーを低減する方向に、つまり、結露発生条件の度合が重くなるに従ってオン時間を短くする、あるいは、オフ時間を長くする、あるいは、オン時間を短くし、かつ、オフ時間を長くする方向に、循環ポンプ23の間欠時間の可変制御を行うことによって、上記同様の追い焚き熱交換器16の結露防止効果を奏することができる。

【０１１１】

さらに、上記第１～第６の実施の形態例は図７に示す複合給湯器を例にして説明したが、本発明は給湯バーナ５と風呂バーナ６を有し、給湯バーナ５と風呂バーナ６に対して共通の比例弁３８と燃焼ファン８を備えた複合給湯器であればよく、図７に示した構成の複合給湯器に限定されるものではない。

【０１１２】

【発明の効果】

この発明によれば、風呂バーナ燃焼動作が追い焚き熱交換器の結露発生動作状態となったときに、ポンプに間欠運転を行わせる構成としたので、風呂バーナ燃焼動作が結露発生動作状態となったときにポンプの間欠運転を行わせることによって、湯水が追い焚き熱交換器の入口から出口に至るまでの時間がポンプの連続運転時よりも長くなり、停滞時間が長くなることで風呂バーナの燃焼熱量が低くても追い焚き熱交換器の通水が十分に加熱され、追い焚き熱交換器の水管表面温度の低下が抑えられて追い焚き熱交換器の結露発生を防止することができる。

【０１１３】

その上、ポンプの間欠運転を行うことによって、風呂バーナにより加熱された高温の湯が緩やかに浴槽へ流れ出ることになるので、追い焚き中に入浴者がいる場合には、追い焚きによる高温の湯が勢いよく噴出し入浴者に不快感を与えるという問題を回避することができる。

【０１１５】

さらに、上記の如く、この発明は、ポンプの間欠運転を行って、追い焚き熱交換器の結露発生を防止する構成を有しており、上記ポンプの間欠運転を行うためのポンプのオン・オフ制御は簡単に行うことができることから、ポンプ間欠運転制御部の回路構成を簡易化することが可能である。さらに、ポンプの能力毎にそれぞれ対応するポンプ間欠運転制御部の回路を用意する必要がなく、結露を防止することができる所望のポンプのオン・オフ間欠時間をメモリ等に入力するだけで、所望のポンプ間欠時間でポンプ間欠運転を行わせることができるので、複数の能力種のポンプ毎にポンプ間欠運転制御部の回路を製造しなくて済み、回路のコストを低く抑えることができる。

【０１１６】

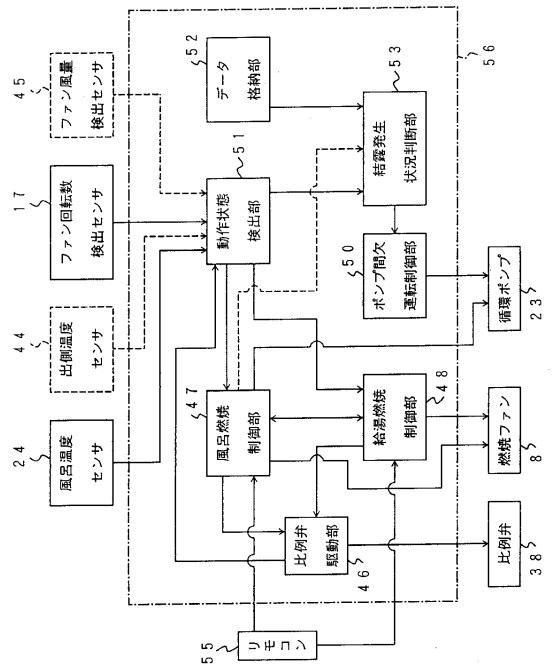
さらに、流水検出センサが風呂の追い焚き流水のオフを検出したときに風呂バーナの燃焼を停止させる風呂バーナ燃焼停止部を有した複合給湯器において、ポンプ間欠運転制御部と風呂バーナ燃焼停止動作阻止部を設けたものにあっては、ポンプ間欠運転制御部によるポンプ間欠運転のオフ時に流水検出センサが流水オフを検出しても風呂バーナ燃焼停止動作阻止部が風呂バーナ燃焼停止部の風呂バーナ燃焼停止動作を阻止するので、風呂バーナの燃焼が停止してしまうことなく、ポンプの間欠運転を円滑に行うことができ、追い焚き熱交換器の結露を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

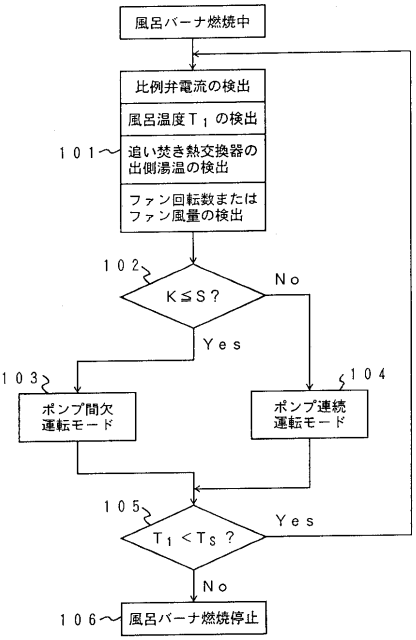
【図１】追い焚き熱交換器の結露防止機能を備えた複合給湯器の制御装置の一構成例を示

すブロック図である。
【図２】図１に示す制御装置における追い焚き熱交換器の結露防止動作の一例を示すフローチャートである。
【図３】結露発生条件データの組み合わせデータの一例を示すグラフである。
【図４】再出湯湯温の安定化機能を備えた複合給湯器に追い焚き熱交換器の結露防止動作を行わせる制御装置の一構成例を示すブロック図である。
【図５】　風呂のマイルド追い焚き機能を備えた複合給湯器に追い焚き熱交換器の結露防止動作を行わせる制御装置の一参考例を示すブロック図である。
【図６】空焚き防止機能を備えた複合給湯器にポンプの間欠運転を行わせる制御装置の一構成例を示すブロック図である。
【図７】給湯バーナと風呂バーナに共通の比例弁と燃焼ファンが設けられている複合給湯器の一例を示す説明図である。
【符号の説明】
１　器具
５　給湯バーナ
６　風呂バーナ
８　燃焼ファン
16　追い焚き熱交換器
17　ファン回転数検出センサ
23　循環ポンプ
24　風呂温度センサ
28　流水検出センサ
38　比例弁
44　出側温度センサ
45　ファン風量検出センサ
50　ポンプ間欠運転制御部
51　動作状態検出部
52　データ格納部
53　結露発生状況判断部
56　制御装置
57　Ｑ機能動作部
58　マイルド追い焚き機能動作部
60　風呂バーナ燃焼停止部
61　燃焼停止動作阻止部

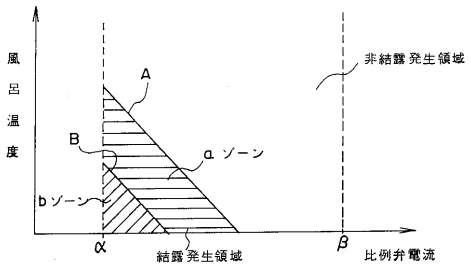
【図１】



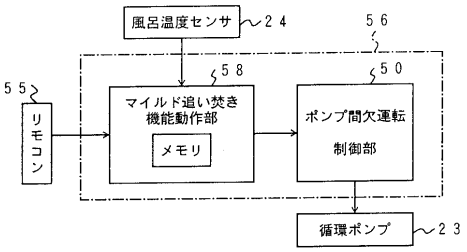
【図２】



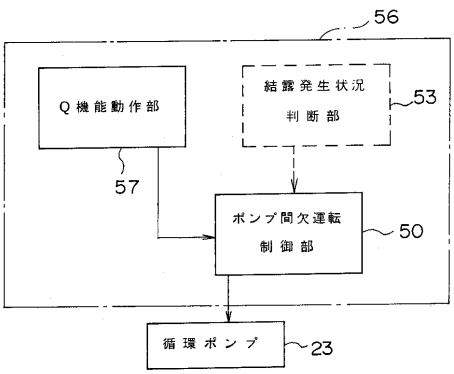
【図３】



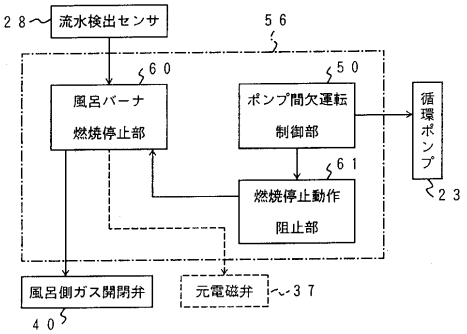
【図５】



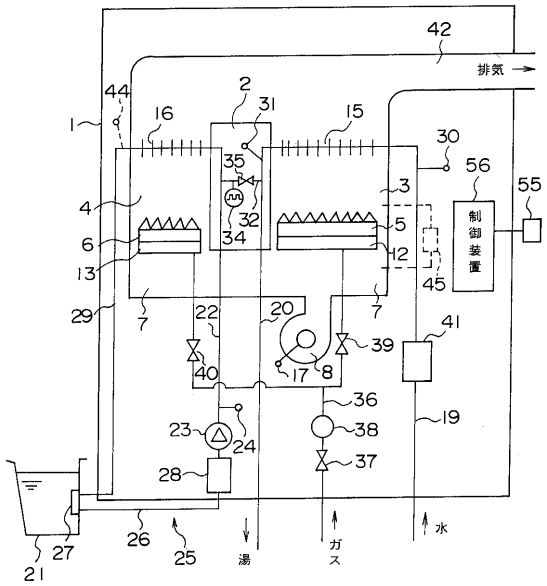
【図４】



【図６】



【図７】


42
排気
44
2
31
16
15
1
30
35
56
55
3
4
32
5
制御装置
6
34
12
13
45
29
7
22
20
7
41
39
40
17
8
36
19
23
24
38
37
28
27
26
25
湯
ガス
水
21

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平０２－１２４４４２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０８－０２１６５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０３９９５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３１７３４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２４４９６１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０７７３５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５９６７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２４１５６７（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０５２０５１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

F24H 1/00
F24H 9/00
F23N 3/08
F23N 5/00