

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5872963号
(P5872963)

(45) 発行日 平成28年3月1日(2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日(2016.1.22)

(51) Int.Cl. F I
F 2 4 H 1/10 (2006.01) F 2 4 H 1/10 3 0 2 G
 F 2 4 H 1/10 3 0 2 H

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-121098 (P2012-121098)
 (22) 出願日 平成24年5月28日 (2012.5.28)
 (65) 公開番号 特開2013-245895 (P2013-245895A)
 (43) 公開日 平成25年12月9日 (2013.12.9)
 審査請求日 平成26年12月4日 (2014.12.4)

(73) 特許権者 000112015
 株式会社パロマ
 愛知県名古屋市瑞穂区桃園町6番23号
 (74) 代理人 100078721
 弁理士 石田 喜樹
 (74) 代理人 100121142
 弁理士 上田 恭一
 (72) 発明者 山根 厚志
 名古屋市瑞穂区桃園町6番23号 株式会
 社パロマ内
 審査官 吉村 俊厚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼室内でバーナによって加熱される熱交換器と、その熱交換器に接続されて水道水を供給する入水管と、その入水管内の水温を検出する入水温度検出手段と、前記熱交換器に接続されて加熱された湯を出湯する出湯管と、前記入水管と前記出湯管との間に接続されて前記熱交換器をバイパスするバイパス管と、前記バイパス管を流れる流量を制御可能な流量制御手段と、前記出湯管における前記燃焼室からの出口際での温度である内胴温度を検出する内胴温度検出手段と、その内胴温度検出手段によって得られる前記内胴温度に応じて前記流量制御手段の動作を制御する制御手段と、を備えた給湯装置であって、

前記制御手段は、出湯時に前記内胴温度が所定の低下勾配を示している場合は、以下の式1により微分FB(フィードバック)バイパス率を算出し、

$$\text{微分FBバイパス率} = \text{内胴温度傾き} \times 30 / (\text{内胴ねらい温度} - \text{入水温度}) \cdots \text{式1}$$

算出された今回の前記微分FBバイパス率が、前回算出して記憶された前回微分FBバイパス率を下回っている場合は、今回の前記微分FBバイパス率を用いて目標バイパス率を算出して、算出された前記目標バイパス率に基づいて前記流量制御手段によって前記バイパス管を流れる流量を減少させる一方、

今回の前記微分FBバイパス率が、前回微分FBバイパス率を上回っている場合は、以下の式2によって平滑化した微分FBバイパス率を算出し、当該平滑化した前記微分FBバイパス率を用いて目標バイパス率を算出して、算出された前記目標バイパス率に基づいて前記流量制御手段によって前記バイパス管を流れる流量を徐々に増加させることを特徴

10

20

とする給湯装置。

$$\text{微分 F B バイパス率} = \frac{(\text{前回微分 F B バイパス率} \times m + \text{微分 F B バイパス率} \times n)}{(m + n)}$$
 (m、nは平滑化のための重みの大きさ、但し、 $m > n$)・・・式2

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入水管と出湯管との間に、熱交換器をバイパスするバイパス管を接続したバイパスミキシング式の給湯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

バイパスミキシング式の給湯装置は、バーナによって加熱される熱交換器に、水道水を供給する入水管と、バーナの燃焼排気との熱交換によって加熱された湯を出湯する出湯管とを接続し、入水管と出湯管との間に、熱交換器をバイパスするバイパス管を接続して、熱交換器から出湯される湯にバイパス管からの水を混合することで、設定温度の湯を得ようになっている。

このような給湯装置においては、出湯停止後、所定時間において再出湯を行う際、消火中に湯水が流れて温度が低下した器具内の湯にバイパス管からの水が混合されることで、湯温の落ち込みが生じる。そこで、特許文献1に開示の如く、熱交換器からの出湯温度が基準温度(設定温度)以下となった場合には、バイパス管に設けたバイパス弁を閉じる一方、再出湯によって熱交換器からの出湯温度が第1の基準値以上となったら、バイパス弁を開き、出湯管からの湯の温度が第2の基準値以下になると、再びバイパス弁を閉じるという開閉制御を行うことで、再出湯時の湯温変動の抑制を図るようにした発明が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平6-249504号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1の発明においては、常開型のバイパス弁を用いて、出湯停止時にはバイパス管を開弁させている上、再出湯時も単純に開閉制御するに過ぎないため、バイパス管を制御しても出湯温度が設定温度を大きく下回るアンダーシュートは回避できない。

【0005】

そこで、本発明は、再出湯時のアンダーシュートを好適に抑制できるバイパスミキシング式の給湯装置を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、燃焼室内でバーナによって加熱される熱交換器と、その熱交換器に接続されて水道水を供給する入水管と、その入水管内の水温を検出する入水温度検出手段と、熱交換器に接続されて加熱された湯を出湯する出湯管と、入水管と出湯管との間に接続されて熱交換器をバイパスするバイパス管と、バイパス管を流れる流量を制御可能な流量制御手段と、出湯管における燃焼室からの出口際での温度である内胴温度を検出する内胴温度検出手段と、その内胴温度検出手段によって得られる内胴温度に応じて流量制御手段の動作を制御する制御手段と、を備えた給湯装置であって、

制御手段は、出湯時に内胴温度が所定の低下勾配を示している場合は、以下の式1により微分 F B (フィードバック) バイパス率を算出し、

$$\text{微分 F B バイパス率} = \frac{\text{内胴温度傾き} \times 30}{(\text{内胴ねらい温度} - \text{入水温度})}$$
・・・式1

算出された今回の微分 F B バイパス率が、前回算出して記憶された前回微分 F B バイパ

10

20

30

40

50

ス率を下回っている場合は、今回の微分 F B バイパス率を用いて目標バイパス率を算出して、算出された目標バイパス率に基づいて流量制御手段によってバイパス管を流れる流量を減少させる一方、

今回の微分 F B バイパス率が、前回微分 F B バイパス率を上回っている場合は、以下の式 2 によって平滑化した微分 F B バイパス率を算出し、当該平滑化した微分 F B バイパス率を用いて目標バイパス率を算出して、算出された目標バイパス率に基づいて流量制御手段によってバイパス管を流れる流量を徐々に増加させることを特徴とするものである。

微分 F B バイパス率 = (前回微分 F B バイパス率 × m + 微分 F B バイパス率 × n) / (m + n) (m、n は平滑化のための重みの大きさ、但し、m > n) ・ ・ 式 2

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の発明によれば、内胴温度の所定の低下勾配に応じて微分 F B バイパス率を算出して前回微分 F B バイパス率と比較し、今回の微分 F B バイパス率が前回微分 F B バイパス率を下回っている場合は、今回の微分 F B バイパス率を用いて目標バイパス率を算出し、算出された目標バイパス率に基づいて流量制御手段によってバイパス管を流れる流量を減少させるようにしているので、再出湯時のアンダーシュートが好適に抑制可能となる。

一方、今回の微分 F B バイパス率が前回微分 F B バイパス率を上回っている場合は、平滑化した微分 F B バイパス率を算出し、当該平滑化した微分 F B バイパス率を用いて目標バイパス率を算出して、算出された目標バイパス率に基づいて流量制御手段によってバイパス管を流れる流量を徐々に増加させるようにしているので、内胴温度が上昇する際のバイパス水量の急激な増加が抑制されて出湯温度の低下が抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】給湯装置の概略図である。

【図 2】ミキシング制御のフローチャートである。

【図 3】微分 F B バイパス率の算出方法のフローチャートである。

【図 4】再出湯時の内胴温度、出湯温度、ミキシングモータの位置の変化をそれぞれ示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、バイパスミキシング式の給湯装置の一例を示す概略図で、給湯装置 1 は、器具本体内に、図示しない給気ファンを備えた燃焼室を形成して、燃焼室の内部に、燃料ガスと給気ファンからの一次空気との混合ガスを燃焼させるバーナ 2 を備えると共に、バーナ 2 の燃焼によって加熱され、入水管 3 と出湯管 4 とを接続した熱交換器 5 を設けている。バーナ 2 へのガス管 6 には、元電磁弁 7 及びガス比例弁 8、メイン電磁弁 9 がそれぞれ設けられて、各弁が制御手段としての図示しないコントローラによって制御可能となっている。

【 0 0 1 0 】

また、入水管 3 と出湯管 4 との間には、熱交換器 5 をバイパスするバイパス管 10 が接続されて、入水管 3 におけるバイパス管 10 との接続部よりも上流側には、入水管 3 を流れる水量を制御する水絞りモータ 11 と、入水管 3 内の水流を検出する水流センサ 12 と、入水管 3 内の水温を検出する入水サーミスタ 13 とが設けられ、バイパス管 10 には、バイパス管 10 への水量を制御する流量制御手段としてのミキシングモータ 14 が設けられて、それぞれコントローラに電氣的接続されている。一方、出湯管 4 には、燃焼室からの出口際での温度である内胴温度を検出する内胴温度検出手段としての内胴サーミスタ 15 と、バイパス管 10 との接続部より下流側の湯温を検出する出湯サーミスタ 16 とが設けられて、それぞれコントローラに電氣的接続されている。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

以上の如く構成された給湯装置 1 は、出湯管 4 に接続された図示しない給湯栓を開いて器具内に通水させ、水流センサ 1 2 から得られる信号によって器具内の通水が確認されると、コントローラは、入水サーミスタ 1 3 から得られる入水温度と、図示しないリモコンで設定される設定温度との差が所定温度（例えば 1 0 ）以上であれば、水絞りモータ 1 1 を動作させて規定水量から所定量絞った位置とする。両温度差が所定温度を超えていなければ、水絞りモータ 1 1 を規定水量の位置とする。その後、給気ファンを回転させてブリパージを行い、元電磁弁 7 及びガス比例弁 8、メイン電磁弁 9 をそれぞれ開いてバーナ 2 にガスを供給し、図示しないイグナイタを作動させてバーナ 2 の点火制御を行う。

【 0 0 1 2 】

その後コントローラは、出湯サーミスタ 1 6 で検出された出湯温度と、リモコンで設定された設定温度との差に応じて、ガス比例弁 8 の開度を制御してガス量を連続的に変化させ、出湯温度を設定温度に一致させる出湯温制御を行うと共に、内胴サーミスタ 1 5 で検出される内胴温度が所定の内胴ねらい温度となるようにミキシングモータ 1 4 を制御して目標バイパス率を設定する。この目標バイパス率を設定するミキシング制御を、図 2 のフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 1 3 】

まず、このミキシング制御は、水流センサ 1 2 が ON して器具内の通水が確認された後（ S 1 ）、 0 . 2 5 秒ごとに行われる（ S 2 ）。

次に、 S 3 では F F バイパス率が算出される。この F F バイパス率は、以下の式（ 1 ）によって計算される。

$$F F \text{ バイパス率} = (\text{内胴ねらい温度} - \text{設定温度}) / (\text{内胴ねらい温度} - \text{入水温度}) \cdot (1)$$

【 0 0 1 4 】

次に、 S 4 ではオフセットバイパス率が算出される。このオフセットバイパス率は、ミキシングモータ 1 4 のステップ位置とバイパス率との関係において、デフォルト中心値と実際値との差分があった場合に、当該差分を補正するバイパス率の補正值で、後述する F B バイパス率と微分 F B バイパス率とが共に 0 の時に適正なバイパス率にするのが狙いである。

【 0 0 1 5 】

次に、 S 5 では F B バイパス率が算出される。この F B バイパス率は、出湯温度に基づいたバイパス率の補正值で、以下の式（ 2 ）によって計算される。 は定数である。

$$F B \text{ バイパス率} (\text{出湯温度} - \text{設定温度}) \times \quad / (\text{内胴ねらい温度} - \text{入水温度}) \cdot \cdot (2)$$

そして、 S 6 では、微分 F B バイパス率が算出される。この微分 F B バイパス率は、内胴温度の変化（傾き）に応じて後述のように決定される。

最後に S 7 では、算出された F F バイパス率と、オフセットバイパス率と、 F B バイパス率と、微分 F B バイパス率とを加算して、目標バイパス率が算出される。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、微分 F B バイパス率の算出方法を示すフローチャートで、まず S 1 0 では内胴温度の傾きを求める。この傾きは、検出された内胴温度と前回の制御で記憶された前回内胴温度との差を求めることで得る。こうして得られた内胴温度は、次回に使用する前回内胴温度として S 1 1 で記憶される。

次に、 S 1 2 では、 S 1 0 で得られた内胴温度の傾きが、 - 0 . 1 を超えているか否か、すなわち低下傾向にないか否かを判別する。ここで傾きが - 0 . 1 を超えていれば、低下傾向でないとして、 S 1 3 で内胴温度の傾きは 0 とする。一方、傾きが - 0 . 1 を超えていなければ、低下傾向であるとして、 S 1 4 で、以下の式（ 3 ）によって微分 F B バイパス率を算出する。

$$\text{微分 F B バイパス率} = \text{内胴温度傾き} \times 3 0 / (\text{内胴ねらい温度} - \text{入水温度}) \cdot \cdot (3)$$

【 0 0 1 7 】

そして、S 1 5 の判別では、前回算出して記憶された前回微分 F B バイパス率が、S 1 4 で得た今回の微分 F B バイパス率を下回っているか否かを判別する。ここで前回微分 F B バイパス率が今回の微分 F B バイパス率を下回っていなければ、S 1 7 において、今回の微分 F B バイパス率を微分 F B バイパス率とし、これを次回使用する前回微分 F B バイパス率として記憶する。一方、前回微分 F B バイパス率が今回の微分 F B バイパス率を下回っていれば、S 1 6 において、以下の式 (4) によって微分 F B バイパス率を修正する。これは、前回微分 F B バイパス率と今回の微分 F B バイパス率とを用いて平滑化した微分 F B バイパス率を得るものである。

$$\text{微分 F B バイパス率} = (\text{前回微分 F B バイパス率} \times m + \text{微分 F B バイパス率} \times n) / (m + n) \quad (\text{但し、} m > n) \quad \cdot \cdot (4)$$

10

こうして S 1 4 或いは S 1 6 で得られた微分 F B バイパス率を図 2 における目標バイパス率の算出に用いることになる。

【 0 0 1 8 】

ここで、 $m = 14$ 、 $n = 1$ として具体的に数値を挙げて説明すると、設定温度 40、出湯温度 42、入水温度 10、内胴ねらい温度 60、内胴温度傾き -0.2 、前回微分 F B バイパス率 -0.18 とした場合、まず F B バイパス率は、上記式 (1) より、 $(60 - 40) / (60 - 10) = 0.40$ となる。

オフセットバイパス率は、ミキシングモータ 14 のステップ位置とバイパス率との関係が、デフォルト中心値と実際値とで差がないとして、ここでは 0 とする。

次に、F B バイパス率は、上記式 (2) より、 $(42 - 40) \times 0.5 / (60 - 10) = 0.02$ となる。

20

【 0 0 1 9 】

そして、微分 F B バイパス率は、上記式 (3) より、 $-0.2 \times 30 / (60 - 10) = -0.12$ となる。しかし、この値は前回微分 F B バイパス率 (-0.18) を上回ることになるため、上記式 (4) より、微分 F B バイパス率は、 $-0.18 \times 14 + (-0.12) \times 1 / 15 = -0.176$ となる。

よって、目標バイパス率は、 $0.40 + 0.02 + (-0.176) = 0.244$ となる。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、再出湯時の内胴温度、出湯温度、ミキシングモータ 14 の位置の変化をそれぞれ示すタイムチャートで、A が内胴温度、B が出湯温度、C がミキシングモータ 14 の位置となっている。なお、ミキシングモータ 14 の位置は上が閉弁側、下が開弁側となる。

30

図 4 において、時点 t_1 で給湯栓を開栓して再出湯させると、内胴温度 A は後沸き時間 $t_1 - t_2$ の間急上昇することになるが、この急上昇時には内胴温度 A の傾きは 0 となり、微分 F B バイパス率も 0 となるため、図 2 で算出される目標バイパス率は大きくなる。

【 0 0 2 1 】

その後、時点 t_2 から内胴温度 A が低下すると、内胴温度 A の傾きが検出されるため、図 2 の S 6 で微分 F B バイパス率が得られ、目標バイパス率は徐々に小さくなる ($t_2 - t_3$ 間でミキシングモータ 14 は徐々に絞られる)。従って、バイパス管 10 内の水が出湯管 4 内の水に混合される量は少なくなり、出湯温度の低下は抑えられる。

40

なお、内胴温度の傾きが徐々に大きくなることで、微分 F B バイパス率は前回の値よりも小さくなるため、微分 F B バイパス率は図 3 の S 1 4 で算出される数値となる。

【 0 0 2 2 】

次に、時点 t_3 から内胴温度 A が上昇に転じ、図 3 における S 1 5 の判別で前回微分 F B バイパス率よりも S 1 4 で算出された微分 F B バイパス率が上回るようになると、S 1 6 において平滑化された微分 F B バイパス率が算出される。すなわち、微分 F B バイパス率が急に開く計算になっても、14 : 1 の比率で値が変化することになるため、ミキシングモータ 14 は急激に開くことはなく、 $t_3 - t_4$ 間の時定数を持って徐々に開くものとなる。従って、バイパス水量の急激な増加が抑制されて出湯温度 B の低下が抑えられる。

【 0 0 2 3 】

50

このように、上記形態の給湯装置 1 によれば、燃烧室内でバーナ 2 によって加熱される熱交換器 5 と、その熱交換器 5 に接続されて水道水を供給する入水管 3 と、熱交換器 5 に接続されて加熱された湯を出湯する出湯管 4 と、入水管 3 と出湯管 4 との間に接続されて熱交換器 5 をバイパスするバイパス管 10 と、バイパス管 10 を流れる流量を制御可能なミキシングモータ 14 と、出湯管 4 における燃烧室からの出口際での内胴温度を検出する内胴サーミスタ 15 と、その内胴サーミスタ 15 によって得られる内胴温度に応じてミキシングモータ 14 の動作を制御するコントローラと、を備えたものにおいて、コントローラは、内胴サーミスタ 15 によって得られる内胴温度の低下勾配に応じて、ミキシングモータ 14 によってバイパス管 10 を流れる流量を減少させるようにしている。従って、再出湯時のアンダーシュートを好適に抑制できる。

10

【 0 0 2 4 】

特にここでは、コントローラは、バイパス管 10 を流れる流量を減少させた後、内胴温度が上昇に転じた際には、時定数を持たせてバイパス管 10 を流れる流量を徐々に増加させるようにしているのので、内胴温度が上昇する際のバイパス水量の急激な増加が抑制されて出湯温度の低下が抑えられる。

【 0 0 2 5 】

なお、各バイパス率の計算は上記形態に限らず、適宜設計変更可能で、給湯装置自体の構成も、風呂釜（風呂熱交換器）付きのものであったりしても本発明は適用可能である。

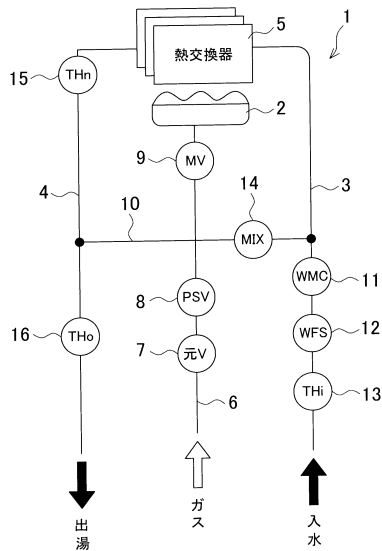
【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

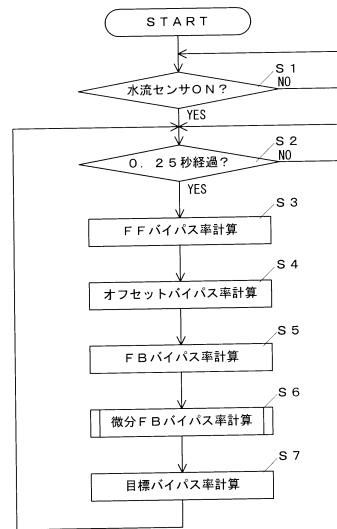
1・・・給湯装置、2・・・バーナ、3・・・入水管、4・・・出湯管、5・・・熱交換器、6・・・ガス管、7・・・元電磁弁、8・・・ガス比例弁、9・・・メイン電磁弁、10・・・バイパス管、13・・・入水サーミスタ、14・・・ミキシングモータ、15・・・内胴サーミスタ、16・・・出湯サーミスタ。

20

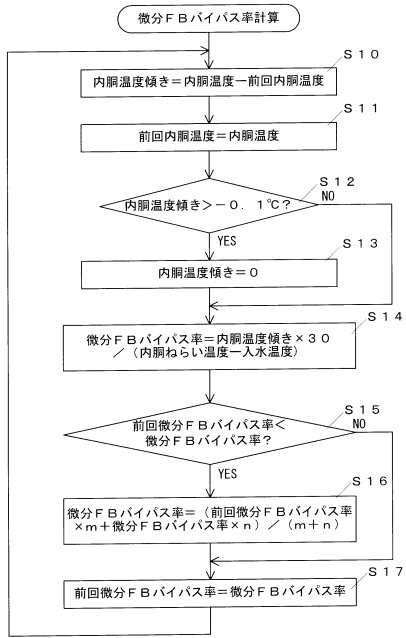
【 図 1 】



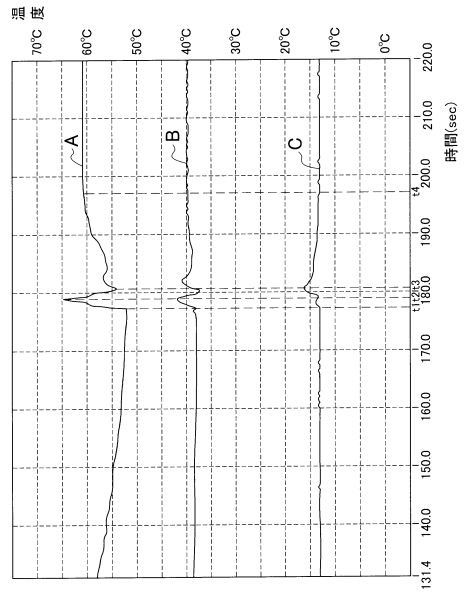
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平4 - 251152 (JP, A)
特開昭59 - 074425 (JP, A)
特開2004 - 053081 (JP, A)
特開平07 - 127909 (JP, A)
特開平11 - 051479 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 H	1 / 0 0		
	1 / 0 6	-	1 / 1 6
	1 / 1 8	-	1 / 2 0
F 2 4 D	1 7 / 0 0	-	1 9 / 1 0