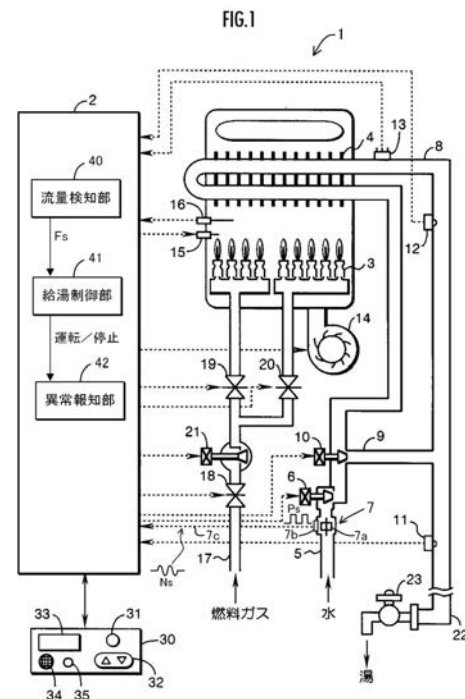




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給水管及び給湯管に接続され、給水管から給湯管へと流通する水を加熱する給湯加熱部と、

前記給水管内に設けられて前記給水管内の水流により回転する羽根車と、該羽根車の回転速度に応じた周期のパルス信号を出力するパルス信号出力部とを備えた水量センサと、

前記パルス信号を入力し、前記パルス信号の周期に基づいて前記給水管内の通水流量を検知する流量検知部と、

前記流量検知部による検知流量が下限流量以上になったときに前記給湯加熱部の作動を開始し、その後前記流量検知部による検知流量が前記下限流量未満になったときに前記給湯加熱部の作動を停止する給湯制御部と、

所定時間内に、前記給湯制御部による前記給湯加熱部の作動開始と停止が所定回数以上繰り返されたときに、異常報知を行う異常報知部とを備えたことを特徴とする給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、給水流量の検知異常を認識する機能を有する給湯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、給湯装置においては、給水管を流通する水の流量を検出する水量センサが設けられ、水量センサにより下限流量以上の流量が検出されているときに、加熱手段（バーナ等）を作動させて水を加熱するように構成されている。

【0003】

一般に、水量センサは、給水管中の水流によって回転する羽根車と、羽根車の回転速度に応じた周期のパルス信号を出力するパルス信号出力部とを備えている。そして、羽根車のゴミ噛み等による羽根車の回転負荷の増大、或は羽根車に装着された回転速度検出用の磁石の一部欠損等の故障が生じて、水量センサの検出流量が実際に給水管を流通する水の流量よりも少なくなると、使用者がカランを開けて給水管に水が供給されても給湯運転が実行されない状況が生じ得る。

【0004】

そこで、水量センサの故障が生じたことを、パルス信号出力部から出力されるパルス信号の周期の急激な変化により判断して、異常報知をするようにした水量センサの異常検知装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002-295905 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載された水量センサの異常検知装置によれば、水量センサの羽根車のゴミ噛み、羽根車と共に回転するマグネットの欠け等の異常が生じたときに、異常を速やかに検知して報知を行うことができる。

【0007】

しかしながら、本願発明者らは、水量センサ自体には故障が生じていないにも拘わらず、給水管に水が通水されていない状態で下限流量以上の通水流量が誤検知される場合があることを知見した。このような通水流量の誤検知が生じると、湯を使用していないにも拘わらず水を加熱するための処理が実行されて、使用者に違和感や不安感を与えるおそれがある。

10

20

30

40

50

【0008】

本発明はかかる背景に鑑みてなされたものであり、水量センサの故障以外の要因による給水管の通水流量の誤検知を認識して報知を行う給湯装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の給湯装置は、給水管及び給湯管に接続され、給水管から給湯管へと流通する水を加熱する給湯加熱部と、

前記給水管内に設けられて前記給水管内の水流により回転する羽根車と、該羽根車の回転速度に応じた周期のパルス信号を出力するパルス信号出力部とを備えた水量センサと、

前記パルス信号を入力し、前記パルス信号の周期に基づいて前記給水管内の通水流量を検知する流量検知部と、

前記流量検知部による検知流量が下限流量以上になったときに前記給湯加熱部の作動を開始し、その後前記流量検知部による検知流量が前記下限流量未満になったときに前記給湯加熱部の作動を停止する給湯制御部と、

所定期間内に、前記給湯制御部による前記給湯加熱部の作動開始と停止が所定回数以上繰り返されたときに、異常報知を行う異常報知部とを備えたことを特徴とする。

【0010】

給湯装置には、周囲で使用される他の電気機器から種々の電氣的ノイズが飛来する。そして、電気モータのように周期的に通電されるアクチュエータを備えた電気機器（ヒートポンプ、洗濯機、冷蔵庫等）からは、周期的に発生する電氣的ノイズが飛来する場合がある。

【0011】

このように、周期的に発生する電氣的ノイズが、流量検知部のパルス信号の入力部に伝播し、電氣的ノイズが飛来する周期が下限流量に相当する周期以下であると、流量検知部により下限流量以上の流量が誤検知されて、給湯制御部により給湯加熱部の作動が開始される。この場合、他の電気機器から飛来する電気ノイズの周期は不安定であるため、流量検知部により誤検知される流量が下限流量以上となる状態と下限流量よりも多くなる状態とが頻繁に切り替わる。そして、これに応じて、給湯制御部による給湯加熱部の運転開始と停止が断続的に繰り返されると、湯を使用していないにも拘わらず給湯加熱部が断続的に作動することより、使用者に違和感や不安感を抱かせてしまう。

【0012】

そこで、異常報知部は、所定期間内に、給湯制御部による給湯運転の実行と停止が所定回数以上繰り返されたときに、異常報知を行う。この異常報知により、電氣的ノイズにより給湯運転が実行されていることを使用者に認識させて、ノイズ対策等の措置をとることを促すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】給湯装置の全体構成図。

【図2】検知流量の異常を報知する処理のフローチャート。

【図3】電氣的ノイズに起因する検知流量の異常の説明図であり、図3Aはバーナの点火処理が実行される場合を示し、図3Bはバーナの点火処理が実行されない場合を示している。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の実施形態の一例について、図1～図3を参照して説明する。

【0015】

〔1. 給湯装置の構成〕

図1を参照して、給湯装置1は、バーナ3、バーナ3により加熱される熱交換器4、図示しない上水道に接続されて熱交換器4に給水する給水管5、給水管5の開度を変更する

10

20

30

40

50

水量サーボ弁 6、給水管 5 内を流通する水の流量を検出する水量センサ 7、熱交換器 4 で加熱された水が供給される給湯管 8、給水管 5 に供給される水の一部を給湯管 8 に混合させるバイパス管 9、バイパス管 9 の開度を変更するバイパスサーボ弁 10、給湯管 8 とバイパス管 9 との合流箇所の下流側の給湯管 8 内の湯水の温度を検出する給湯温度センサ 11、熱交換器 4 の出口付近の給湯管 8 内の湯水の温度を検出する熱交温度センサ 12、及び熱交換器 4 の異常過熱を検出する過熱温度センサ 13 が備えられている。なお、バーナ 3 と熱交換器 4 とにより、本発明の給湯加熱部が構成される。

【0016】

水量センサ 7 は、給水管 5 内に配置されて給水管 5 内の水流により回転する羽根車 7 a と、羽根車 7 a に装着された磁石（図示しない）を検出して、羽根車 7 a の回転速度に応じた周期のパルス信号 Ps を出力するパルス信号出力部 7 b とにより構成されている。

10

【0017】

さらに、給湯装置 1 には、バーナ 3 に燃焼用空気を供給する燃焼ファン 14、バーナ 3 に点火する点火プラグ 15、及びバーナ 3 の燃焼炎を検出するフレイムロッド 16 が備えられている。また、バーナ 3 に燃料ガスを供給するガス供給管 17 には、ガス供給管 17 を開閉する元ガス電磁弁 18、バーナ 3 の燃焼面を切り替える能力切替弁 19、20、及びガス供給管 17 の開度を変更するガス比例弁 21 が備えられている。

【0018】

また、給湯装置 1 には、給湯装置 1 の全体的な作動を制御するコントローラ 2 が備えられている。コントローラ 2 は、CPU、メモリ、各種インターフェース回路等によって構成された電子回路ユニットであり、メモリに保持された給湯装置 1 の制御用プログラムを CPU で実行することによって、流量検知部 40、給湯制御部 41、及び異常報知部 42 として機能する。流量検知部 40、給湯制御部 41、及び異常報知部 42 の動作については後述する。

20

【0019】

コントローラ 2 には、給湯装置 1 を遠隔操作するためのリモコン 30 が接続されている。リモコン 30 には、給湯装置 1 を運転待機状態（給湯が不能な状態）と運転状態（給湯が可能な状態）とに切り替える運転スイッチ 31、給湯管 8 に連通した給湯配管 22 に供給される湯の目標温度（目標給湯温度）を設定する給湯温度設定スイッチ 32、給湯装置 1 の作動状態等を表示する表示器 33、音声によるガイダンス等を出力するスピーカ 34、及びブザー 35 が設けられている。

30

【0020】

コントローラ 2 には、水量センサ 7、給湯温度センサ 11、熱交温度センサ 12、過熱温度センサ 13、及びフレイムロッド 16 による検出信号と、リモコン 30 の操作信号とが入力される。

【0021】

また、コントローラ 2 から出力される制御信号によって、水量サーボ弁 6、バイパスサーボ弁 10、燃焼ファン 14、点火プラグ 15、元ガス電磁弁 18、能力切替弁 19、20、ガス比例弁 21、及びリモコン 30 の表示器 33、スピーカ 34、ブザー 35 の作動が制御される。

40

【0022】

[2. 給湯装置の動作]

給湯装置 1 を商用電源（図示しない）に接続すると、コントローラ 2 とリモコン 30 が作動を開始して、給湯装置 1 は運転待機状態となる。運転待機状態で、使用者がリモコン 30 の運転スイッチ 31 を操作（ON 操作）すると、給湯装置 1 は運転待機状態から運転状態に切り替わる。運転状態においては、リモコン 30 の給湯温度設定スイッチ 32 の操作が可能となる。

【0023】

使用者が給湯配管 22 の先端に接続されたカラン 23 を開けると、水道管から給水管 5 への給水が開始され、水量センサ 7 から給水管 5 の通水流量に応じた周期のパルス信号 P

50

sが出力される。流量検知部40は、水量センサ7から出力されるパルス信号Psを入力して、パルス信号Psの周期を算出することにより、給水管5に供給されている水の流量（通水流量）Fsを検知する。

【0024】

給湯制御部41は、流量検知部40による検知流量Fsが下限流量以上になったときに、燃焼ファン14を作動させて点火プラグ15に火花放電を生じさせた状態で、元ガス電磁弁18と能力切替弁19、20を開弁して、バーナ3の点火処理を行う。そして、給湯制御部41は、リモコン30の給湯温度設定スイッチ32により設定された目標給湯温度と、給湯温度センサ11の検出温度（給湯配管22に供給される湯の温度）との差を減少させるように、バーナ3の燃焼量と、熱交換器4への給水流量に対するバイパス管9への給水流量の割合であるバイパス比とを制御する給湯運転を開始する。

10

【0025】

その後、給湯制御部41は、使用者によりカラン23が閉められて、流量検知部40による検知流量Fsが下限流量未満になったときに、元ガス電磁弁18と能力切替弁19、20を閉弁してバーナ3を消火し、燃焼ファン14の作動を停止して給湯運転を終了する。

【0026】

[3. 検知流量の異常報知処理]

図2に示したフローチャートに従って、異常報知部42により実行される流量検知部40による検知流量の誤検知に対する異常報知処理について説明する。

20

【0027】

給湯装置1には、給湯装置1の付近に設置された他の装置（ヒートポンプ、洗濯機、冷蔵庫等）から電氣的なノイズが飛来する。そして、電氣的なノイズの発生源が、周期的な通電により作動するモータ等の電気アクチュエータであるときには、飛来する電氣的ノイズが、図1に示したように電圧が周期的に変化するパルス状のノイズ信号Nsとなる。

【0028】

このようなパルス状のノイズ信号Nsが水量センサ7とコントローラ2間の接続線7cに伝播して、コントローラ2に入力されると、流量検知部40により、ノイズ信号Nsの周期に基づいて流量Fsが誤検知される。そして、誤検知された流量Fsが下限流量以上であるときには、実際にはカラン23が閉められていて給水管5に通水されていないにも拘わらず、給湯制御部41によりバーナ3の点火処理が実行され、ノイズ信号Nsの停止によりバーナ3の消火処理が実行される。そのため、ノイズ信号Nsが周期的に発生すると、バーナ3の点火と消火が不定期に繰り返されてしまう。

30

【0029】

そこで、異常報知部42は、図2に示したフローチャートによる処理を実行して、このような電氣的ノイズNsに起因する流量Fsの誤検知を判断して異常報知を行う。

【0030】

図2のSTEP1で、異常報知部42は、カウンタ変数CNTを0にし、続くSTEP2で、タイマの計時時間がTx（本発明の所定時間に相当する）以上であるか否かを判断する。計時時間Txは、電氣的ノイズNsによる下限流量以上の流量Fsの誤検知と、使用者が断続的に湯を使用している状況とを区別して、使用者が断続的に湯を使用している場合には、異常報知がなされないようにするために設定された時間である。

40

【0031】

そして、タイマの計時時間がTx以上であるときはSTEP20に進み、異常報知部42は、タイマをリセットしてSTEP1に戻る。また、タイマの計時時間がTx未満であるときにはSTEP3に進む。

【0032】

STEP3で、異常報知部42は、給湯制御部41によりバーナ3の点火処理がなされたか否かを判断する。給湯制御部41によりバーナ3の点火処理がなされるのは、上述したように、流量検知部40による検知流量Fsが下限流量Fth以上になった場合である。

50

【0033】

ここで、図3Aは、縦軸を電圧（V）に設定し、横軸を時間（t）に設定して、水量センサ7とコントローラ2との接続線7cからコントローラ2に入力される電氣的ノイズNsにより、流量検知部40が下限流量以上の流量Fsを誤検知する状態を例示している。

【0034】

図3Aにおいては、 $t_{11} \sim t_{12}$ の期間 T_{11} （6～7秒以上）に亘って電氣的ノイズNsが入力され、 $t_{12} \sim t_{13}$ のインターバル T_{12} （0.5秒程度）において、 t_{13} 以降は断続的に電氣的ノイズNsが入力されている。この場合は、電氣的ノイズNsが継続して入力される期間 T_{11} が、バーナ3の点火処理に至る時間（燃焼ファン14の初期チェック時間＋流量検知部40による流量Fsの検知時間、例えば5秒程度）以上であるので、検知流量Fsが下限流量以上であれば、給湯制御部41によりバーナ3の点火処理が実行される。 10

【0035】

一方、図3Bは、図3Aと同様に、縦軸を電圧（V）に設定し、横軸を時間（t）に設定して、水量センサ7とコントローラ2の接続線7cからコントローラ2に電氣的ノイズNsが入力されたが、流量検知部40により流量が検知されない状態を例示している。

【0036】

図3Bにおいては、 $t_{21} \sim t_{22}$ の期間 T_{21} （1～2秒程度）に亘って電氣的ノイズNsが入力され、 $t_{22} \sim t_{23}$ のインターバル T_{22} （0.5秒程度）において、 t_{23} 以降は断続的に電氣的ノイズNsが入力されている。この場合は、電氣的ノイズNsが継続して入力される期間 T_{21} が短く、バーナ3の点火処理に至る時間（5秒程度）よりも短いので、給湯制御部41によるバーナ3の点火処理は実行されない。 20

【0037】

なお、図3A、図3Bは、給湯装置1が初期状態（前回の給湯運転の終了から連続燃焼の判定時間（例えば8分）以上経過した状態）であるときに、電氣的ノイズが入力された場合を示している。それに対して、前回の給湯運転の終了から連続燃焼の判定時間が経過していない状態であるときには、燃焼ファン14の初期チェックが行われなため、バーナ3の点火処理に至る時間が短くなる（例えば2秒）。

【0038】

STEP4で、異常報知部42は、タイマが作動中であるか否か（既にタイマをスタートさせたか否か）を判断する。そして、タイマが作動中でないときはSTEP30に分岐し、異常報知部42は、タイマをスタートさせてSTEP5に進む。一方、STEP4でタイマが作動中であったときにはSTEP5に進む。 30

【0039】

STEP5で、異常報知部42は、給湯制御部41によりバーナ3の消火処理が実行されるのを待ってSTEP6に進む。STEP6で、異常報知部42は、カウンタ変数CNTを1増やしてSTEP7に進む。カウンタ変数CNTは、STEP3でバーナ3の点火処理が認識され、且つSTEP5でバーナ3の消火処理が認識されたとき、すなわち、バーナ3の点火（バーナ3の作動開始）から消火（バーナの作動停止）までの1サイクルが認識されたときに1増やされる。

【0040】

続くSTEP7で、異常報知部42は、カウンタ変数CNTの値が異常判定値NX以上であるか否かを判断する。そして、カウンタ変数CNTの値が異常判定値NX以上であるときはSTEP40に分岐し、カウンタ変数CNTの値が異常判定値NX未満であるときにはSTEP2に戻る。 40

【0041】

カウンタ変数CNTの値が異常判定値NX以上となるのは、STEP2でタイマの計時時間がTx以上になる前に、STEP3によるバーナ3の点火処理の認識とSTEP5によるバーナ3の消火処理の認識の1サイクルが、異常判定値NX回繰り返されたときである。そして、このように、短時間でバーナ3の点火処理と消火処理とが繰り返されるのは、使用者による操作によるものではなく、電氣的ノイズNsによって、流量検知部40に 50

より下限流量以上の流量 F_s が誤検知されたことによると判断できる。

【 0 0 4 2 】

そこで、異常報知部 4 2 は、STEP 4 0 で、リモコン 3 0 の表示器 3 3 に、電氣的ノイズにより流量 F s の誤検知が生じたことを示すエラーコードを表示する。このエラーコードにより、使用者に対して電氣的ノイズの防止対策（ノイズフィルタの設置等）を促すことができる。

【 0 0 4 3 】

なお、表示器 3 3 へのエラーコードの表示と共に、或はこの表示に代えて、リモコン 3 0 に設けられたスピーカ 3 4 からの音声出力又はブザー 3 5 の出力により、電氣的ノイズにより流量 F s の誤検知が生じたことを報知してもよい。

【 0 0 4 4 】

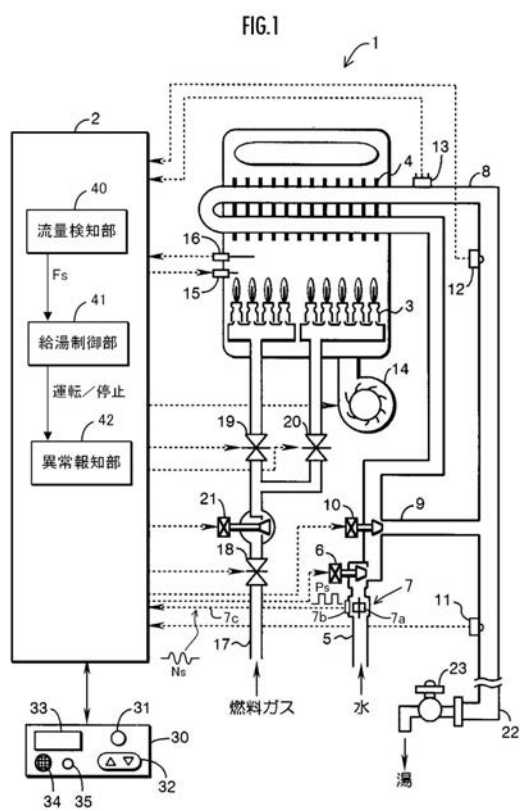
また、本実施形態では、燃料ガスを燃焼させるバーナ３により水を加熱する給湯装置を示したが、水量センサにより給水管への通水を検知して水を加熱するフロー式の給湯装置であれば本発明の適用が可能である。例えば、給湯灯油を燃焼させるバーナを用いる給湯装置、或は電気ヒータにより水を加熱する給湯装置に対しても、本発明の適用が可能である。

【符号の説明】

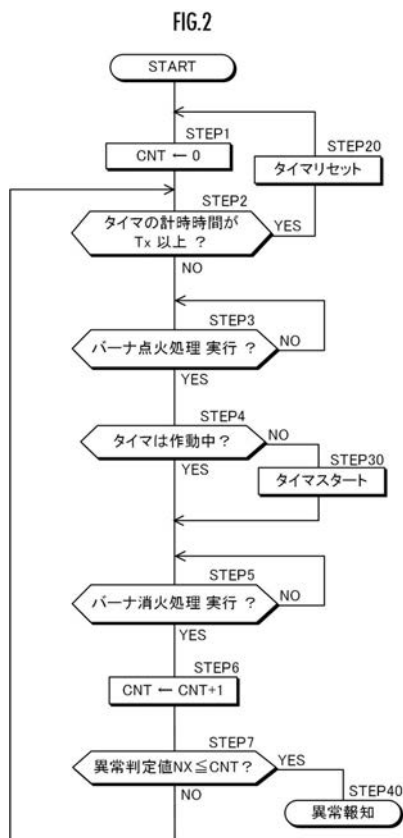
【 0 0 4 5 】

１…給湯装置、２…コントローラ、３…バーナ、４…熱交換器、５…給水管、７…水量センサ、８…給湯管、１４…燃焼ファン、３０…リモコン、４０…流量検知部、４１…給湯制御部、４２…異常報知部。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

FIG.3A

[バーナーの点火処理が実行される場合]

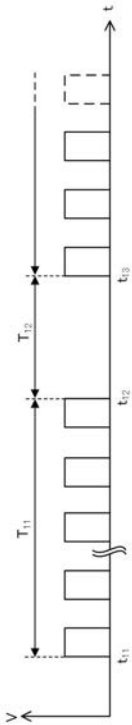


FIG.3B

[バーナーの点火処理が実行されない場合]

