

(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2017-134001

(P2017-134001A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.
G01F 3/22 (2006.01)

F I
G O I F 3/22 Z

テーマコード (参考)
2 F O 3 O

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-15689 (P2016-15689)
(22) 出願日 平成28年1月29日 (2016.1.29)

(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区見2丁目1番61号
(74) 代理人 100101683
弁理士 奥田 誠司
(74) 代理人 100155000
弁理士 喜多 修市
(74) 代理人 100180529
弁理士 梶谷 美道
(74) 代理人 100125922
弁理士 三宅 章子
(74) 代理人 100135703
弁理士 岡部 英隆
(74) 代理人 100188813
弁理士 川喜田 徹

最終頁に続く

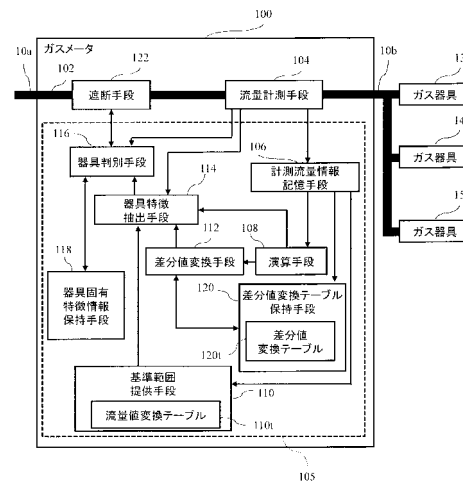
(54) 【発明の名称】 流量計測装置

(57) 【要約】

【課題】 ガス器具の特徴を示す流量をより確実に取得することが可能な流量計測装置を提供する。

【解決手段】 流量計測装置は、流量計測手段と、第1流量値および第2流量値の間の差分値を算出する演算手段と、差分値に基づいて流量比率を算出する差分値変換手段と、流量変化の特徴を示す少なくとも1つの器具特徴量を抽出する器具特徴抽出手段であって、流量比率が基準範囲内である場合に、第1流量値および第2流量値から求めた値を少なくとも1つの器具特徴量として抽出する器具特徴抽出手段と、特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す一種以上の器具固有特徴量を保持する器具固有特徴情報保持手段と、器具特徴量および器具固有特徴量の比較に基づいて、ガス器具を判別する器具判別手段とを備える。流路に流れるガスの流量に応じて複数の流量帯域が設定されており、基準範囲は、第1流量値の属する流量帯域に応じて定められている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

流路に流れるガスの流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、
ある計測タイミングにおいて計測された第 1 流量値と前記ある計測タイミングの 1 つ前の計測タイミングにおいて計測された第 2 流量値との間の差分値を算出する演算手段と、
前記差分値に基づいて流量比率を算出する差分値変換手段と、

現在使用されているガス器具における流量変化の特徴を示す少なくとも 1 つの器具特徴量を抽出する器具特徴抽出手段であって、前記流量比率が基準範囲内である場合に、前記第 1 流量値および前記第 2 流量値から求めた値を前記少なくとも 1 つの器具特徴量として抽出する器具特徴抽出手段と、

特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す一種以上の器具固有特徴量を保持する器具固有特徴情報保持手段と、

前記器具特徴抽出手段によって抽出された前記器具特徴量と前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている前記一種以上の器具固有特徴量のうち前記器具特徴量に対応する器具固有特徴量との比較に基づいて、前記現在使用されているガス器具を判別する器具判別手段と、

を備え、

前記流路に流れるガスの流量に応じて複数の流量帯域が設定されており、

前記基準範囲は、前記第 1 流量値の属する流量帯域に応じて定められている、流量計測装置。

【請求項 2】

第 1 の流量帯域における基準範囲は、前記第 1 の流量帯域よりも多い第 2 の流量帯域における基準範囲よりも広い、請求項 1 に記載の流量計測装置。

【請求項 3】

前記第 1 流量値の入力を受けて、前記第 1 流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲のデータを前記器具特徴抽出手段に返す基準範囲提供手段をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の流量計測装置。

【請求項 4】

前記基準範囲提供手段は、前記第 1 流量値の属する流量帯域と前記基準範囲とが対応付けられた流量値変換テーブルを参照することにより、前記第 1 流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲のデータを前記器具特徴抽出手段に供給する、請求項 3 に記載の流量計測装置。

【請求項 5】

前記基準範囲提供手段は、基準データおよび前記第 1 流量値の属する流量帯域に応じて異なる補正係数を予め保持しており、

前記補正係数を前記基準データに乗じることにより、前記第 1 流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲を算出し、前記第 1 流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲のデータを前記器具特徴抽出手段に供給する、請求項 3 に記載の流量計測装置。

【請求項 6】

前記差分値変換手段は、前記第 1 流量値が第 1 所定流量以上かつ第 2 所定流量以下である場合に、前記流量比率を算出する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の流量計測装置。

【請求項 7】

前記差分値変換手段は、前記器具特徴抽出手段による前記少なくとも 1 つの器具特徴量の抽出の後において、前記流量比率の算出を停止する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の流量計測装置。

【請求項 8】

前記器具特徴抽出手段は、前記器具特徴量として前記少なくとも 1 つの器具特徴量が既に抽出されている状態において、前記ある計測タイミングよりも後の計測タイミングに計測された第 3 流量値が前記第 1 所定流量以上前記第 2 所定流量以下であり、かつ、前記第 3 流量値に対応して算出された流量比率が、前記第 1 流量値に対応して算出された流量比

10

20

30

40

50

率よりも 0 に近い場合、前記第 3 流量値および前記第 3 流量値の計測タイミングの 1 つ前の計測タイミングにおいて計測された流量値から求めた値に前記器具特徴量を更新する、請求項 6 に記載の流量計測装置。

【請求項 9】

前記差分値変換手段は、前記器具特徴量の更新の後において、前記流量比率の算出を停止する、請求項 8 に記載の流量計測装置。

【請求項 10】

前記差分値の大きさに応じた複数の区分ごとに異なるコードが記述された差分値変換テーブルを保持する差分値変換テーブル保持手段をさらに備え、

前記差分値変換手段は、前記流量比率を算出し、さらに、前記差分値変換テーブルの参照により、前記差分値を対応するコードに変換する、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の流量計測装置。

10

【請求項 11】

前記器具特徴抽出手段は、さらに、前記差分値変換手段から前記コードの列を取得して前記少なくとも 1 つの器具特徴量として前記コードの列における極大および/または極小に基づく圧縮コード列を生成し、

前記器具固有特徴情報保持手段は、前記一種以上の器具固有特徴量のうちの 1 つとして、前記特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す特徴コード列を予め保持しており、

前記器具判別手段は、前記器具特徴抽出手段によって生成された前記圧縮コード列と前記器具固有特徴情報保持手段が保持する特徴コード列とをさらに比較することにより、前記現在使用されているガス器具を判別する、請求項 10 に記載の流量計測装置。

20

【請求項 12】

流路に流れるガスの流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、

ある計測タイミングにおいて計測された流量値と前記ある計測タイミングの 1 つ前の計測タイミングにおいて計測された流量値との間の差分値を算出する演算手段と、

前記差分値に基づいて流量比率を算出する差分値変換手段と、

現在使用されているガス器具における流量変化の特徴を示す器具特徴量を抽出する器具特徴抽出手段と、

特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す器具固有特徴量を保持する器具固有特徴情報保持手段と、

30

前記器具特徴量と前記器具固有特徴量との比較に基づいて、前記現在使用されているガス器具を判別する器具判別手段と、

を備え、

前記器具特徴抽出手段は、第 1 の計測タイミングに対応して求められた第 1 流量比率が前記第 1 の計測タイミングの 1 つ後の第 2 の計測タイミングに対応して求められた第 2 流量比率よりも大きくかつ前記第 1 流量比率および前記第 2 流量比率の差分値が第 1 所定値以上であり、前記第 2 の計測タイミングより後の第 3 の計測タイミングに対応して求められた第 3 流量比率が前記第 3 の計測タイミングの 1 つ前の第 4 の計測タイミングに対応して求められた第 4 流量比率よりも大きくかつ前記第 3 流量比率および前記第 4 流量比率の差分値が第 2 所定値以上であるとき、前記第 2 流量比率の算出に用いられる流量値および前記第 4 流量比率の算出に用いられる流量値の少なくともいずれかをを用いて求めた値を前記器具特徴量として抽出する、流量計測装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスの流量の変化を検出することにより、使用が開始されたガス器具を判別する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

配管内を流れるガスの流量変化に基づいて、使用が開始されたガス器具が何であることを

50

特定するガスメータ装置が提案されている。例えば下記の特許文献1は、一定時間間隔でガス流量を計測し、得られた流量値の変化のパターンと、ガス器具ごとに予め求めておいた流量値の変化のパターンとを比較することにより、使用が開始されたガス器具を判別するガスメータ装置を開示している。特許文献1は、ガス器具の特徴を示す流量をガス器具の判別に利用することによって、判別の精度を向上させることを提案している。参考のため、特開2011-095200号公報の開示内容の全てを本明細書に援用する。

【0003】

特許文献1は、ガス器具の特徴を示す流量の1つとして中間安定流量を例示している。中間安定流量は、一定時間間隔で取得される流量の変化のパターンにおいて、ガス器具の使用開始直後の流量の立ち上がりから流量がほぼ一定の値に安定するまでの間に現れる、流量の増加率が相対的に小さい領域に対応した流量を指す。換言すれば、中間安定流量は、流量の変化のパターンにおいて流量の増加の途中に現れるフラットな部分に対応した流量である。例えばガスファンヒータなど、緩点火動作を行うガス器具は、典型的には、このような流量変化のパターンを示す。緩点火とは、爆発的な着火を防止するためにガス圧力が抑制された状態での点火動作である。

10

【0004】

ただし、使用の開始されたガス器具が、緩点火動作を行う器具であっても、流量の変化のパターンにおけるフラットな部分を検出できないことがある。例えば、ガス器具の使用開始のタイミング、すなわち、流量の立ち上がりと、ガス流量の取得のタイミングとの間の時間的なずれの大きさによっては、流量の変化のパターンにフラットな部分が現れず、中間安定流量の算出が困難なことがある。上述の特許文献1は、このような場合に、ある計測タイミングにおける流量値 $Q(n)$ と、その1つ前の計測タイミングにおける流量値 $Q(n-1)$ に基づいて算出した「比率」を利用することを提案している。具体的には、下記の式(1)を用いてこの比率 P を求め、比率 P が所定範囲内(例えば $\pm 15\%$ 以内)であるときに、 $Q(n)$ および $Q(n-1)$ の平均を「中間流量」として取得する。そして、上述の中間安定流量の代わりに、この中間流量を用いてガス器具の判別を行う。

20

$$P = 100 * (1 - (Q(n) / Q(n-1))) \quad (1)$$

(式中、「*」は乗算を表す。)

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献1】特開2011-095200号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の比率 P を単純に用いたガス器具の判別では、流量が比較的多い帯域において偶発的に流量の増加率の小さい部分が生じた場合、中間流量を正しく取得できないおそれがある。本発明は、ガス器具の特徴を示す流量をより確実に取得することが可能な流量計測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】

40

【0007】

本明細書にかかる例示的な流量計測装置は、流路に流れるガスの流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、ある計測タイミングにおいて計測された第1流量値と前記ある計測タイミングの1つ前の計測タイミングにおいて計測された第2流量値との間の差分値を算出する演算手段と、前記差分値に基づいて流量比率を算出する差分値変換手段と、現在使用されているガス器具における流量変化の特徴を示す少なくとも1つの器具特徴量を抽出する器具特徴抽出手段であって、前記流量比率が基準範囲内である場合に、前記第1流量値および前記第2流量値から求めた値を前記少なくとも1つの器具特徴量として抽出する器具特徴抽出手段と、特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す一種以上の器具固有特徴量を保持する器具固有特徴情報保持手段と、前記器具特徴抽出手段によって抽出され

50

た前記器具特微量と前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている前記一種以上の器具固有特微量のうち前記器具特微量に対応する器具固有特微量との比較に基づいて、前記現在使用されているガス器具を判別する器具判別手段とを備え、前記流路に流れるガスの流量に応じて複数の流量帯域が設定されており、前記基準範囲は、前記第1流量値の属する流量帯域に応じて定められている。

【発明の効果】

【0008】

本発明の流量計測装置によれば、ガス器具の特徴を示す流量をより確実に取得し得る。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施形態によるガスメータ100の例示的な構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、ガス器具の使用開始時における流量の変化のパターンの一例を示すグラフである。

【図3】図3は、ガスメータ100の変形例を示すブロック図である。

【図4】図4は、ガス器具の使用開始時における流量の変化のパターンの他の一例を示すグラフである。

【図5】図5は、ガス器具の使用開始時における流量の変化のパターンのさらに他の一例を示すグラフである。

【図6】図6は、表4に示す流量値 $Q(n)$ から計算した流量比率 $R(n)$ の時間的な推移を示すグラフである。

【図7】図7は、縦軸にコード値をとったときの圧縮コード列[07140]のグラフである。

【図8】図8は、ガスメータ100のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

まず、本願発明者らがなした発明は以下のとおりである。

【0011】

本願の第1の発明にかかる流量計測装置は、流路に流れるガスの流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、ある計測タイミングにおいて計測された第1流量値とある計測タイミングの1つ前の計測タイミングにおいて計測された第2流量値との間の差分値を算出する演算手段と、差分値に基づいて流量比率を算出する差分値変換手段と、現在使用されているガス器具における流量変化の特徴を示す少なくとも1つの器具特微量を抽出する器具特徴抽出手段であって、流量比率が基準範囲内である場合に、第1流量値および第2流量値から求めた値を少なくとも1つの器具特微量として抽出する器具特徴抽出手段と、特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す一種以上の器具固有特微量を保持する器具固有特徴情報保持手段と、器具特徴抽出手段によって抽出された器具特微量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている一種以上の器具固有特微量のうち器具特微量に対応する器具固有特微量との比較に基づいて、現在使用されているガス器具を判別する器具判別手段とを備え、流路に流れるガスの流量に応じて複数の流量帯域が設定されており、基準範囲は、第1流量値の属する流量帯域に応じて定められている。

【0012】

本願の第2の発明にかかる流量計測装置において、第1の流量帯域における基準範囲は、第1の流量帯域よりも多い第2の流量帯域における基準範囲よりも広い。

【0013】

本願の第3の発明にかかる流量計測装置は、第1流量値の入力を受けて、第1流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲のデータを器具特徴抽出手段に返す基準範囲提供手段をさらに備える。

【0014】

本願の第4の発明にかかる流量計測装置において、基準範囲提供手段は、第1流量値の

属する流量帯域と基準範囲とが対応付けられた流量値変換テーブルを参照することにより、第1流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲のデータを器具特徴抽出手段に供給する。

【0015】

本願の第5の発明にかかる流量計測装置において、基準範囲提供手段は、基準データおよび第1流量値の属する流量帯域に応じて異なる補正係数を予め保持しており、補正係数を基準データに乗じることにより、第1流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲を算出し、第1流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲のデータを器具特徴抽出手段に供給する。

【0016】

本願の第6の発明にかかる流量計測装置において、差分値変換手段は、第1流量値が第1所定流量以上かつ第2所定流量以下である場合に、流量比率を算出する。

【0017】

本願の第7の発明にかかる流量計測装置において、差分値変換手段は、器具特徴抽出手段による少なくとも1つの器具特徴量の抽出の後において、流量比率の算出を停止する。

【0018】

本願の第8の発明にかかる流量計測装置において、器具特徴抽出手段は、器具特徴量として少なくとも1つの器具特徴量が既に抽出されている状態において、ある計測タイミングよりも後の計測タイミングに計測された第3流量値が第1所定流量以上第2所定流量以下であり、かつ、第3流量値に対応して算出された流量比率が、第1流量値に対応して算出された流量比率よりも0に近い場合、第3流量値および第3流量値の計測タイミングの1つ前の計測タイミングにおいて計測された流量値から求めた値に器具特徴量を更新する。

【0019】

本願の第9の発明にかかる流量計測装置において、差分値変換手段は、器具特徴量の更新の後において、流量比率の算出を停止する。

【0020】

本願の第10の発明にかかる流量計測装置は、差分値の大きさに応じた複数の区分ごとに異なるコードが記述された差分値変換テーブルを保持する差分値変換テーブル保持手段をさらに備え、差分値変換手段は、流量比率を算出し、さらに、差分値変換テーブルの参照により、差分値を対応するコードに変換する。

【0021】

本願の第11の発明にかかる流量計測装置において、器具特徴抽出手段は、さらに、差分値変換手段からコードの列を取得して少なくとも1つの器具特徴量としてコードの列における極大および/または極小に基づく圧縮コード列を生成し、器具固有特徴情報保持手段は、一種以上の器具固有特徴量のうちの1つとして、特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す特徴コード列を予め保持しており、器具判別手段は、器具特徴抽出手段によって生成された圧縮コード列と器具固有特徴情報保持手段が保持する特徴コード列とをさらに比較することにより、現在使用されているガス器具を判別する。

【0022】

本願の第12の発明にかかる流量計測装置は、流路に流れるガスの流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、ある計測タイミングにおいて計測された流量値とある計測タイミングの1つ前の計測タイミングにおいて計測された流量値との間の差分値を算出する演算手段と、差分値に基づいて流量比率を算出する差分値変換手段と、現在使用されているガス器具における流量変化の特徴を示す器具特徴量を抽出する器具特徴抽出手段と、特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す器具固有特徴量を保持する器具固有特徴情報保持手段と、器具特徴量と器具固有特徴量との比較に基づいて、現在使用されているガス器具を判別する器具判別手段とを備え、器具特徴抽出手段は、第1の計測タイミングに対応して求められた第1流量比率が第1の計測タイミングの1つ後の第2の計測タイミングに対応して求められた第2流量比率よりも大きくかつ第1流量比率および第2流量比率の差分

10

20

30

40

50

値が第1所定値以上であり、第2の計測タイミングより後の第3の計測タイミングに対応して求められた第3流量比率が第3の計測タイミングの1つ前の第4の計測タイミングに対応して求められた第4流量比率よりも大きくかつ第3流量比率および第4流量比率の差分値が第2所定値以上であるとき、第2流量比率の算出に用いられる流量値および第4流量比率の算出に用いられる流量値の少なくともいずれかを用いて求めた値を器具特徴量として抽出する。

【0023】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明にかかる流量計測装置の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態では、流量計測装置の例として、ガスメータを挙げ、その処理を説明する。図面において、同じ構成要素には同じ参照符号を付し、既に説明した構成要素については再度の説明を省略する。なお、本発明は、以下で説明する実施形態によって限定されることはない。

10

【0024】

(流量計測装置の例示的な構成)

図1は、本発明の実施形態によるガスメータ100の構成例を示す。ガスメータ100は、その内部に流路102を有し、ガスを供給するガス管10aに接続された状態で使用される。ガスメータ100は、ガス管10aと、1以上のガス器具(ガスコンロ、ガスファンヒータ、給湯器など)との間に配置される。図1は、ガスメータ100の流路102の一端が上流側のガス管10aに接続され、流路102の他端が下流側のガス管10bに接続された状態を示しており、ここでは、ガス管10bにガス器具13、14および15

20

【0025】

図1に例示する構成において、ガスメータ100は、概略的には、流路の途中に配置された流量計測手段104と、制御手段105とを有する。流量計測手段104は、流路102に流れるガスの流量を一定時間間隔(以下、「サンプリング間隔」ということがある。)で計測する。サンプリング間隔は、例えば、0.5秒である。流量計測手段104としては、例えば超音波流量計を適用することができる。超音波流量計は、流路102に流れるガスに対して一定時間間隔で超音波を発射し、ガス流によって生じる伝搬時間差を求めることにより、ガスの瞬時流量を計測する。流量計測手段104によって検出される一定時間間隔の流量を示すデータを取得することにより、ガスの使用量の変動を検出することができる。

30

【0026】

図1に例示する構成において、制御手段105は、計測流量情報記憶手段106と、演算手段108と、差分値変換手段112と、器具特徴抽出手段114と、器具固有特徴情報保持手段118と、器具判別手段116とを有する。図示される例では、制御手段105は、さらに、基準範囲提供手段110と、差分値変換テーブル保持手段120とを有している。ガスメータ100の動作の典型例は、後述する。

【0027】

この例では、ガスメータ100は、ガス管10aと流量計測手段104との間に配置された遮断手段122を有している。遮断手段122は、ガス流量の異常な増加が検出されたときなどに、制御手段105の制御に基づき、ガス管10bに接続されたガス器具13、14および15へのガスの供給を停止する。遮断手段122としては、例えば遮断弁を用いることができる。

40

【0028】

演算手段108は、流量計測手段104によって取得される流量値に基づき、サンプリング間隔ごとの差分値を算出する。すなわち、ある計測タイミングにおける流量値を $Q(n)$ 、その1つ前の計測タイミングにおける流量値を $Q(n-1)$ としたとき、演算手段108は、各計測タイミングに対応した差分値 $D(n) = Q(n) - Q(n-1)$ を算出する。

【0029】

50

差分値変換手段 112 は、上述の差分値 $D(n)$ に基づいて、流量比率 $R(n)$ を算出する。流量比率 $R(n)$ は、例えば、下記の式 (2) によって定義することができる。

$$R(n) = 100 * |(Q(n) - Q(n-1)) / Q(n-1)| \quad (2)$$

【0030】

以下では、流量比率 $R(n)$ の定義として式 (2) を用いた例を説明する。言うまでもないが、流量比率 $R(n)$ の定義は、上述の式 (2) に限定されない。例えば、下記の式 (3) により、流量比率 $R(n)$ を定義してもよい。

$$R(n) = 100 * |(Q(n) - Q(n-1)) / Q(n)| \quad (3)$$

【0031】

計測流量情報記憶手段 106 は、上述の差分値 $D(n)$ 、流量比率 $R(n)$ などの計算において一時的なメモリとして利用される。計測流量情報記憶手段 106 は、制御手段 105 内に配置されていてもよいし、制御手段 105 外に配置されていてもよい。

10

【0032】

器具特徴抽出手段 114 は、現在使用されているガス器具における流量変化の特徴を示す器具特徴量を抽出する。器具特徴量としては、隣接する 2 つの計測タイミングにおける流量値から求めた値を用いることができる。ここでは、器具特徴量として、隣接する 2 つの計測タイミングにおける流量値の平均を例示する。つまり、ある計測タイミングにおける平均 $A(n) = (Q(n) - Q(n-1)) / 2$ が、器具特徴量として取得される。平均 $A(n)$ の計算は、演算手段 108、差分値変換手段 112 および器具特徴抽出手段 114 のいずれによって実行されてもよい。なお、器具特徴抽出手段 114 が抽出する器具特徴量の数 (種類) は、1 つに限定されない。器具特徴抽出手段 114 は、2 以上の器具特徴量を抽出し得る。

20

【0033】

本発明の典型的な実施形態では、器具特徴抽出手段 114 は、各計測タイミングに対応して差分値変換手段 112 によって求められる流量比率 $R(n)$ が基準範囲内である場合に、器具特徴量 (ここでは平均 $A(n)$) を抽出する。後に詳しく説明するように、ここで説明する実施形態では、流路 102 に流れるガスの流量に応じて複数の流量帯域が設定されている。上述の基準範囲は、計測された流量値の属する流量帯域に応じて定められている。

【0034】

30

器具判別手段 116 は、器具特徴抽出手段 114 によって抽出された器具特徴量と、特定のガス器具の特徴的な流量状態を示す器具固有特徴量との比較により、使用の開始されたガス器具を判別する。器具固有特徴量は、器具固有特徴情報保持手段 118 に予め格納される。例えば、ガスファンヒータの使用開始を検出したい場合には、器具固有特徴情報保持手段 118 に、ガスファンヒータに対応した一種以上の器具固有特徴量が予め格納される。ある態様では、器具固有特徴情報保持手段 118 は、器具固有特徴量として、検出を行いたいガス器具の中間流量を予め保持する。

【0035】

(判別動作の典型例)

以下、図面を参照しながら、流量計測装置における判別動作の典型例を説明する。

40

【0036】

図 2 は、ガス器具の使用開始時における流量の変化のパターンの一例を示す。図 2 では、0.5 秒のサンプリング間隔で計測された 17 個の流量値がプロットされている。つまり、ここでは、ガス器具の使用開始から 8 秒後までのガス流量の変化が示されている。

【0037】

図 2 に示す例において、ガス流量は、計測タイミング 0 ~ 6 の間において概ね増加し、その後、105 L/h の前後で推移している。この例では、流量の変化のパターンにおいて、計測タイミング 1 および 2 の間 (破線 F1 により囲まれた部分) と、計測タイミング 4 および 5 の間 (破線 F2 により囲まれた部分) とに、流量の増加率の比較的小さい領域が現れている。ここで、破線 F2 により囲まれた部分は、流量の変化が偶然に小さかった

50

部分であり、この例において中間流量として検出されるべきは、破線 F 1 により囲まれた部分に対応する流量である。

【 0 0 3 8 】

参考のため、下記の表 1 に、図 2 に示すグラフの各計測タイミングにおける流量値 $Q(n)$ 、上述の差分値 $D(n)$ 、式 (1) に基づいて求めた比率 P および式 (2) に基づいて求めた流量比率 $R(n)$ を示す (ここでは $n = 0 \sim 16$ である。)。表 1 からわかるように、この例では、流量比率 $R(n)$ は、比率 P の絶対値に等しい。なお、簡単のため、ここでは最初の計測タイミングとガス器具の使用開始のタイミングとが一致している場合を例示している。したがって、 $Q(0) = 0.0$ であり、計測タイミング 1 における比率 P および流量比率 $R(1)$ については、分母が 0 となるので具体的な値を示していない。

10

【 0 0 3 9 】

【表 1】

計測タイミング	$Q(n)$ (L/h)	$D(n)$ (L/h)	P (%)	$R(n)$ (%)
0	0.0	-	-	-
1	30.0	30.00	-	-
2	35.0	5.00	-16.67	16.67
3	45.0	10.00	-28.57	28.57
4	75.0	30.00	-66.67	66.67
5	84.0	9.00	-12.00	12.00
6	110.0	26.00	-30.95	30.95
7	103.0	-7.00	6.36	6.36
8	106.0	3.00	-2.91	2.91
9	102.0	-4.00	3.77	3.77
10	107.0	5.00	-4.90	4.90
11	110.0	3.00	-2.80	2.80
12	106.0	-4.00	3.64	3.64
13	108.0	2.00	-1.89	1.89
14	109.0	1.00	-0.93	0.93
15	106.0	-3.00	2.75	2.75
16	106.0	0.00	0.00	0.00

20

30

【 0 0 4 0 】

表 1 において注目すべきは、比較的低い流量帯域では、流量の差分値 $D(n)$ が小さくても、比率 P に、サンプリング間隔における流量の変化が大きく反映される点である。例えば、計測タイミング 5 における差分値 $D(5)$ が 9.00 L/h であることに対して、計測タイミング 2 における差分値 $D(2)$ は、 9.00 L/h よりも小さい 5.00 L/h である。しかしながら、計測タイミング 2 における比率 P の絶対値 (16.67%) は、計測タイミング 5 における比率 P の絶対値 (12.00%) よりも大きい。そのため、特許文献 1 の手法によれば、所定範囲が 15% に設定されている場合、計測タイミング 2 における比率 P が所定範囲外、かつ、計測タイミング 5 における比率 P が所定範囲内となり、計測タイミング 5 における流量値 84.0 L/h と、その 1 つ前の計測タイミング 4 における流量値 75.0 L/h との平均 79.5 L/h が、中間流量として抽出されてしまう。つまり、流量の変化のパターンにおいて緩点火に対応する部分として捕捉されるべき部分を検出できず、本来中間流量として抽出されるべきである、 $Q(2)$ と $Q(1)$ との平均である 32.5 L/h とは異なる値が中間流量として抽出されてしまう。

40

50

【 0 0 4 1 】

これは、連続する2つの計測タイミングにおける流量値に基づく比率を利用する場合において、その比率の算出に用いる流量値が小さいほど、流量値の変化がより強く比率に反映されるからである。例えば、サンプリング間隔における流量値が100L/hから120L/hに変化したときの比率Pの絶対値が20%であることに對し、より少ない流量帯域では、サンプリング間隔において流量値が10L/hから12L/hに増加しただけで、比率Pの絶対値が20%となる。つまり、より少ない流量帯域では、少量の流量変化が生じただけで、より絶対値の大きな比率が得られる。上述の特許文献1では、このような、流量帯域の違いによる、比率に対する流量変動の影響は考慮されていない。

【 0 0 4 2 】

これに對し、以下に詳細に説明するように、本発明のある実施形態では、流量比率R(n)が基準範囲内であるか否かの判定を行い、流量比率R(n)が基準範囲内であると判定された場合に、器具特徴量を抽出する。このとき、計測された流量値の属する流量帯域に應じて定められた基準範囲を用いることにより、流量の変化のパターンにおける、緩点火に對する部分をより確実に捕捉し得る。

10

【 0 0 4 3 】

再び図1を参照する。器具特徴抽出手段114は、計測された流量値の属する流量帯域に應じた基準範囲のデータを基準範囲提供手段110から取得する。基準範囲提供手段110は、例えば、計測される流量値の大きさに應じた複数の区分ごとに基準範囲が記述された流量値変換テーブル110tを予め保持している。基準範囲提供手段110は、例えば計測流量情報記憶手段106から流量値Q(n)を取得し、流量値変換テーブル110tを参照することにより、流量値Q(n)の属する流量帯域に對する基準範囲のデータを器具特徴抽出手段114に供給する。器具特徴抽出手段114は、差分値変換手段112によって求められた流量比率R(n)が基準範囲内である場合に、例えば上述の平均A(n)を器具特徴量として抽出する。

20

【 0 0 4 4 】

下記の表2は、流量値変換テーブル110tの一例を示す。表2に示すように、典型的には、ある流量帯域(例えば第1流量以上第2流量未満)における基準範囲は、その流量帯域よりも多い流量帯域(例えば第2流量以上第3流量未満)における基準範囲よりも広い。なお、表2に示す例では、より多い流量帯域において基準範囲がより狭くなっているが、流量値の増加に従って基準範囲が必ずしも単調に狭くなっている必要はない。

30

【 0 0 4 5 】

【表2】

流量帯域	基準範囲(%)
$0 \leq Q(n) < 20$	25
$20 \leq Q(n) < 40$	20
$40 \leq Q(n) < 60$	15
$60 \leq Q(n) < 80$	13
$80 \leq Q(n) < 90$	10
$90 \leq Q(n) < 100$	5
$100 \leq Q(n) < 105$	2
$105 \leq Q(n)$	0.5

40

【 0 0 4 6 】

図2に示す例では、 $Q(2) = 35.0 \text{ L/h}$ であり(表1参照)、このときの基準範囲は、20%である。器具特徴抽出手段114は、計測タイミング2における流量比率R(2)の値が、基準範囲である20%以内であるか否かを判定する。表1に示すように、

50

ここでは、 $R(2)$ である 16.67% は、この基準範囲である 20% 以内にある。したがって、器具特徴抽出手段114は、流量値 $Q(2)$ および $Q(1)$ の平均である $A(2) = 32.5 \text{ L/h}$ を器具特徴量として抽出する。

【0047】

表1および表2を参照すればわかるように、計測タイミング2～15においては、いずれも流量比率 $R(n)$ が基準範囲外にある。例えば、 $Q(5)$ に対応する基準範囲は、 10% であり、このときの $R(5) = 12.00\%$ は、基準範囲である 10% を超えている。したがって、平均 $A(5)$ は、器具特徴量として採用されない。結果として、器具特徴量として、 $A(2) = 32.5 \text{ L/h}$ を取得することが可能である。この $A(2)$ の値を中間流量として用いてガス器具の判別を行うことができる。

10

【0048】

中間流量が得られた後の処理に特に限定はない。例えば、ガスファンヒータ、ガスコンロおよび給湯器の間の判別を行う場合であれば、器具固有特徴情報保持手段118に、ガスファンヒータ、ガスコンロおよび給湯器のそれぞれに対応した中間流量（または中間安定流量）を器具固有特徴量として予め格納しておくことができる。器具特徴抽出手段114は、抽出した器具特徴量（ここでは中間流量としての平均 $A(2)$ ）と、器具固有特徴情報保持手段118に保持されている器具固有特徴量（ここでは中間流量または中間安定流量）とを比較することにより、使用の開始されたガス器具を判別する。例えば、器具特徴量としての中間流量が、ガスファンヒータの器具固有特徴量として器具固有特徴情報保持手段118に登録されている中間流量（または中間安定流量）を中心とした $\pm 10\%$ の範囲内にあるときに、使用の開始されたガス器具がガスファンヒータであると判定することができる。

20

【0049】

ここで説明した実施形態によれば、各計測タイミングに対応して算出される流量比率 $R(n)$ が、その計測タイミングに対応する流量値 $Q(n)$ に応じた基準範囲内である場合に器具特徴量が抽出されるので、ガス器具の特徴を示す流量（上述の例では中間流量としての平均 $A(i)$ ）をより確実に取得することが可能である。このように、計測されるガス流量の属する流量帯域に応じて、器具特徴量を抽出するか否かの判定の基準となる基準範囲の幅を変えることにより、現在使用されているガス器具における流量変化の特徴をより確実に抽出し得る。

30

【0050】

もちろん、流量値変換テーブル110tにおける区分の数、各区分における流量値の下限および上限、各区分に対応する基準範囲の値などは、ここで説明する例に限定されない。これらは、検出したいガス器具にあわせて任意に設定されればよい。例えば、相対的に少ない流量帯域において、区分をより細かくしてもよい。

【0051】

なお、流量値 $Q(n)$ が第1所定流量（例えば 20 L/h ）以上第2所定流量（例えば 60 L/h ）以下である場合に、流量比率 $R(n)$ （または差分値 $D(n)$ ）の算出が実行されてもよい。つまり、流量値 $Q(n)$ が第1所定流量（例えば 20 L/h ）未満、または、第2所定流量（例えば 60 L/h ）超の場合に、流量比率 $R(n)$ （または差分値 $D(n)$ ）の算出を実行しないようにしてもよい。これにより、流量の変化がほぼ一定に安定した領域（この例では、計測タイミング6以降）に対応した安定流量が中間流量として抽出されてしまうことを回避し得る。例えば、図2に示す例では、計測タイミング15と計測タイミング16との間の流量の差分値 $D(16)$ が偶発的に 0.0 L/h であり、 $R(16)$ が、 $Q(16)$ に対応する基準範囲である 0.5% 以内に収まってしまっている。流量値 $Q(n)$ が第1所定流量（例えば 20 L/h ）以上第2所定流量（例えば 60 L/h ）以下である場合に、流量比率 $R(n)$ （または差分値 $D(n)$ ）を算出するような制御により、流量の安定後における平均 $A(n)$ が中間流量として抽出されてしまうことを防止し得る。

40

【0052】

50

あるいは、器具特徴量としての中間流量が取得できた場合に、その後における中間流量の監視を停止してもよい。例えば、器具特徴抽出手段 114 による器具特徴量（上述の例では $A(2) = 32.5 \text{ L/h}$ ）の抽出後は、流量比率 $R(n)$ （または差分値 $D(n)$ ）を算出しないようにしてもよい。このような制御により、動作の高速化、省電力化などの効果が期待できる。なお、中間流量の監視の停止は、一時的であり得る。例えば、必要に応じて、中間流量の監視が再開されてもよい。

【0053】

図3は、ガスメータ100の変形例を示す。図3に例示する構成と図1を参照して説明した構成との間の相違点は、基準範囲提供手段110が、流量値変換テーブル110tに代えて補正係数テーブル111tを保持している点である。補正係数テーブル111tは、計測される流量値の大きさに応じた複数の区分ごとに補正係数が記述されたテーブルである。

10

【0054】

図3に例示する構成において、基準範囲提供手段110は、補正係数テーブル111tを参照して、計測された流量値の属する流量帯域に応じた補正係数を基準データに乘じることにより、計測された流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲を決定する。ここで、基準データは、例えば、固定の基準範囲（例えば15%）である。このような制御によっても、器具特徴抽出手段114は、計測された流量値の属する流量帯域に応じた基準範囲を基準範囲提供手段110から取得することが可能である。

20

【0055】

図4は、ガス器具の使用開始時における流量の変化の 패턴の他の一例を示す。参考のため、下記の表3に、図4に示すグラフの各計測タイミングにおける流量値 $Q(n)$ 、上述の差分値 $D(n)$ および式(2)に基づいて求めた流量比率 $R(n)$ を示す。

【0056】

【表3】

計測タイミング	$Q(n)$ (L/h)	$D(n)$ (L/h)	$R(n)$ (%)
0	0.0	-	-
1	30.0	30.00	-
2	35.0	5.00	16.67
3	45.0	10.00	28.57
4	48.0	3.00	6.67
5	84.0	36.00	75.00
6	110.0	26.00	30.95
7	103.0	-7.00	6.36
8	106.0	3.00	2.91
9	102.0	-4.00	3.77
10	107.0	5.00	4.90
11	110.0	3.00	2.80
12	106.0	-4.00	3.64
13	108.0	2.00	1.89
14	109.0	1.00	0.93
15	106.0	-3.00	2.75
16	106.0	0.00	0.00

30

40

【0057】

この例では、流量の変化の pattern において、計測タイミング1および2の間（図4において破線F3により囲まれた部分）と、計測タイミング3および4の間（図4において

50

破線 F 4 により囲まれた部分) とに、流量の増加率の比較的小さい領域が現れている。上述の表 2 を参照すればわかるように、この例では、 $R(2)$ である 16.67% の値は、流量値 $Q(2)$ に対応する基準範囲である 20% 以内にある。したがって、計測タイミング 2 に対応する平均 $A(2)$ の値は、器具特徴量としての中間流量の候補である。この例では、さらに、 $R(4)$ である 6.67% の値が、流量値 $Q(4)$ に対応する基準範囲である 15% 以内にある。しかも、ここでは $R(2)$ の値よりも $R(4)$ の値の方が 0 に近い。このような場合、中間流量としては、 $A(2)$ よりも $A(4)$ の方がより適している可能性が高い。つまり、平均 $A(2)$ に代えて平均 $A(4)$ を採用することによって判別の精度が向上する可能性がある。

【0058】

10

このように、器具特徴量として、ある計測タイミング k に対応した器具特徴量 (例えば平均 $A(k)$) が既に抽出されている状態において、計測タイミング k よりも後に計測された流量値 $Q(h)$ に対応する流量比率 $R(h)$ が、計測タイミング k に対応する流量比率 $R(k)$ よりも 0 に近い場合、既に抽出された器具特徴量を新たな値に更新してもよい。例えば、器具特徴抽出手段 114 は、先の器具特徴量 (例えば $A(k)$) を、計測タイミング k よりも後の計測タイミング h に対応する器具特徴量 (例えば $A(h)$) に書き換えてもよい。なお、計測タイミング h に対応する流量比率 $R(h)$ の算出は、流量値 $Q(h)$ が第 1 所定流量以上第 2 所定流量以下である場合に選択的に実行されてもよい。

【0059】

20

先の器具特徴量の更新があった場合、差分値変換手段 112 による、その後の流量比率 $R(n)$ の算出、または、演算手段 108 による、その後の差分値 $D(n)$ の算出を停止してもよい。なお、計測タイミング k よりも後の計測タイミング h に対応する流量比率 $R(h)$ が流量比率 $R(k)$ よりも 0 から遠い場合、流量比率 $R(h)$ が流量値 $Q(h)$ の属する流量帯域に応じた基準範囲外である場合、および、流量値 $Q(h)$ が第 2 所定流量を超えている場合などには、既に抽出された器具特徴量を更新する必要性が低いといえる。したがって、これらの場合には、器具特徴量の抽出後における中間流量の監視を停止してもよい。

【0060】

30

ここで、図 5 および図 6 を参照して、流量の変化のパターンにおける、緩点火に対応する部分の検出の他の例を説明する。図 5 は、ガス器具の使用開始時における流量の変化のパターンのさらに他の一例を示す。参考のため、下記の表 4 に、図 5 に示すグラフの各計測タイミングにおける流量値 $Q(n)$ 、上述の差分値 $D(n)$ および式 (2) に基づいて求めた流量比率 $R(n)$ を示す。

【0061】

【表 4】

計測タイミング	Q(n) (L/h)	D(n) (L/h)	R(n) (%)
0	0.0	-	-
1	90.0	90.00	-
2	145.0	55.00	61.11
3	150.0	5.00	3.45
4	188.0	38.00	25.33
5	208.0	20.00	10.64
6	203.0	-5.00	2.40
7	204.0	1.00	0.49
8	204.0	0.00	0.00
9	204.0	0.00	0.00
10	204.0	0.00	0.00
11	204.0	0.00	0.00
12	204.0	0.00	0.00
13	204.0	0.00	0.00
14	203.0	-1.00	0.49
15	204.0	1.00	0.49
16	204.0	0.00	0.00

10

20

30

40

50

【0062】

この例では、ガス流量は、計測タイミング0～5の間において概ね増加し、その後、204 L/hの前後で推移している。計測タイミング0～5の間において、計測タイミング2および3の間（図5において破線F5により囲まれた部分）に、流量の増加率の比較的小さい領域が現れている。図5から明らかのように、計測タイミング2と計測タイミング3との間における流量の変化率（流量比率といってもよい。）は、相対的に小さく、したがって、流量の変化のパターンにおけるこの部分が、緩点火に対応する部分であると考えることができる。

【0063】

図6は、表4に示す流量値Q(n)から計算した流量比率R(n)の時間的な推移を示す。図6に示すように、ガス流量が安定するまでの流量値の増加の期間（ここでは計測タイミング0～5の間）に流量の変化率の比較的小さい領域があると、流量比率R(n)のグラフに、減少-増加-減少の推移（図6において破線F6により囲まれた部分）が現れる。したがって、中間流量を求める観点からは、流量比率R(n)のグラフにおけるこのような減少-増加-減少の推移（以下、「V字型の推移」ということがある。）を検出してもよい。

【0064】

ある態様において、器具特徴抽出手段114は、流量比率R(n)のパターンにおける、減少-増加-減少の推移を検出する。例えば、器具特徴抽出手段114は、互いに隣接する2つの計測タイミングにおいて、流量比率が第1所定値（例えば50%）以上の減少を示しているか否かを判定する。この例では、計測タイミング2および3の間において、流量比率が50%以上の減少を示している（ $R(3) - R(2) < 50\%$ ）。また、器具特徴抽出手段114は、流量比率の第1所定値以上の減少以降の、互いに隣接する2つの計測タイミングにおいて、流量比率が第2所定値（例えば20%）以上の増加を示しているか否かを判定する。この例では、計測タイミング3および4の間において、流量比率が

20%以上の増加を示している ($R(4) - R(3) > 20\%$)。これらのことから、計測タイミング2～4の間に、V字型の推移が現れていることがわかる。流量比率の急激な減少は、流量の変化のパターンにおいて、流量の増加率が急激に鈍化していることを示唆し、流量比率の急激な増加は、流量の変化のパターンにおいて、流量の増加率が急激に増大していることを示唆する。つまり、計測タイミング2～4の間に緩点火動作が行われていたと考えることができる。

【0065】

器具特徴抽出手段114は、例えば、流量比率 $R(n)$ のグラフにおいて2つのピークに挟まれた谷の部分の計測タイミング(ここでは計測タイミング3)における流量値 $Q(3)$ と、その1つ前の計測タイミング(ここでは第1のピークに対応する計測タイミング2)における流量値 $Q(2)$ に基づき、器具特徴量としての中間流量を算出する。つまり、ここでは、計測タイミング3に対応する平均 $A(3)$ が中間流量として算出される。このように、流量比率 $R(n)$ のグラフにおけるV字型の推移を検出することによっても、流量の変化のパターンにおける、緩点火に対応する部分を検出し得る。

10

【0066】

流量比率 $R(n)$ の減少 - 増加 - 減少の推移における、減少および増加は、連続していてもよいし、非連続であってもよい。例えば、互いに隣接する2つの計測タイミング a および b の間において、流量比率が第1所定値以上の減少を示し、互いに隣接する2つの計測タイミング x および y において、流量比率が第2所定値以上の増加を示している場合を想定する。このとき、器具特徴量としては、計測タイミング $b \sim x$ のうちの少なくとも1つの計測タイミングに対応する流量比率の算出に用いた流量値から求めた値を利用し得る。例えば、計測タイミング $b \sim x$ の流量値 $Q(b)$ 、...、 $Q(x)$ の平均を器具特徴量として利用してもよい。

20

【0067】

(コードを利用した器具判別)

図1および図3に例示する構成において、制御手段105は、差分値変換テーブル保持手段120を有している。差分値変換テーブル保持手段120は、上述の差分値 $D(n)$ の大きさに応じた複数の区分ごとに異なるコードが記述された差分値変換テーブル120tを保持する。以下に説明するように、ガス器具の判別において、差分値 $D(n)$ に基づいて得られるコードの列をさらに利用してもよい。

30

【0068】

例えば、差分値変換手段112は、上述の流量比率 $R(n)$ の算出に加えて、差分値変換テーブル120tを参照することにより、各計測タイミングにおける差分値 $D(n)$ を、対応するコードに変換することができる。これにより、複数の計測タイミングに対応したコード列が得られる。下記の表5は、差分値変換テーブル120tの一例を示す。

【0069】

【表 5】

Q(n) (L/h)	D(n) (L/h)	コード
Q(n) ≠ 0	400 < D(n)	F
	300 < D(n) ≤ 400	E
	250 < D(n) ≤ 300	D
	200 < D(n) ≤ 250	C
	175 < D(n) ≤ 200	B
	150 < D(n) ≤ 175	A
	125 < D(n) ≤ 150	9
	100 < D(n) ≤ 125	8
	75 < D(n) ≤ 100	7
	50 < D(n) ≤ 75	6
	40 < D(n) ≤ 50	5
	30 < D(n) ≤ 40	4
	20 < D(n) ≤ 30	3
	10 < D(n) ≤ 20	2
	0 < D(n) ≤ 10	1
	D(n) = 0	0
Q(n) = 0	差分値ゼロ	0

10

20

【0070】

例えば、上述の表4に示すような流量値が得られた場合には、[07614211000000110]のコード列が得られる(ただし、ここでは、計測タイミング0におけるコードを0としている)。このコード列は、使用が開始されたガス器具の稼働時における流量変化のパターンを擬似的に表現しているといえる。

30

【0071】

生成されたコード列は、使用の開始されたガス器具の判別に利用可能である。器具特徴抽出手段114は、生成されたコード列を器具特徴量の1つとして差分値変換手段112から取得してもよい。ガス器具ごとにコード列を予め求めておき、それらのコード列を器具固有特徴量として器具固有特徴情報保持手段118に格納しておけば、差分値変換手段112から取得されたコード列と器具固有特徴情報保持手段118に保持されているコード列とを比較することが可能である。例えば、器具判別手段116は、器具特徴抽出手段114によって抽出された中間流量と器具固有特徴情報保持手段118に保持されている中間流量(または中間安定流量)との間の比較に加えて、器具特徴量としてのコード列と器具固有特徴量としてのコード列との間の比較をさらに行うことができる。コード列の比較をさらに行うことにより、判別の精度を向上させ得る。この例では、差分値の各区分に0~9の数字またはA~Fのアルファベットを対応させているので、コード列を16進数として扱うことができ、差分値D(n)の値をそのまま判別に用いる場合と比較して、メモリの節約、演算速度の向上などの効果が得られる。

40

【0072】

差分値変換手段112から取得されたコード列は、直接判別に用いられてもよいし、以下に説明するように、コード列から圧縮コード列を生成して、この圧縮コード列を器具特徴量として利用してもよい。

【0073】

例えば、器具特徴抽出手段114は、コード列における極大および/または極小に基づ

50

く圧縮コード列を器具特徴量の1つとして生成してもよい。例えば、器具特徴抽出手段114は、上述のコード列[07614211000000110]から、圧縮コード列[07140]を生成する。表5からわかるように、大きなコード値は、サンプリング間隔における流量値の変化が大きかったことを反映し、小さなコード値は、サンプリング間隔における流量値の変化が小さかったことを反映する。したがって、圧縮コード列[07140]は、流量値の主要な変化を表現しているといえる。

【0074】

このとき、器具固有特徴情報保持手段118には、中間流量（または中間安定流量）に加えて、検出を行いたいガス器具に特徴的な流量状態を示す特徴コード列が器具固有特徴量として予め格納される。ある態様では、器具判別手段116は、使用の開始されたガス器具の判別において、器具特徴抽出手段114によって抽出された中間流量と器具固有特徴情報保持手段118に保持されている中間流量（または中間安定流量）との間の比較に加えて、器具特徴抽出手段114によって生成された圧縮コード列と器具固有特徴情報保持手段118が保持する特徴コード列との間の比較を行う。例えば、器具特徴抽出手段114によって抽出された中間流量が、ガスファンヒータに対応した中間流量（または中間安定流量）を中心とした所定範囲内にあり、かつ、圧縮コード列が、ガスファンヒータの特徴コード列と一致する場合、使用の開始されたガス器具がガスファンヒータであると判断することができる。

10

【0075】

図7は、縦軸にコード値をとったときの圧縮コード列[07140]のグラフを示す。図7は、図5に示す流量のグラフに対応する。図7に示すように、圧縮コード列には、2つの極大（コード値「7」および「4」）と、これらの極大に挟まれた極小（コード値「1」）が現れている。

20

【0076】

圧縮コード列におけるコード値の急激な減少は、流量の変化のパターンにおいて、流量の増加率が急激に鈍化していることを反映しており、圧縮コード列におけるコード値の急激な増加は、流量の変化のパターンにおいて、流量の増加率が急激に増大していることを反映している。したがって、圧縮コード列のグラフにおけるV字型の推移を検出することにより、流量の変化のパターンにおける、緩点火に対応する部分を検出し得る。

30

【0077】

ある態様において、器具特徴抽出手段114は、圧縮コード列のパターンにおける、減少・増加・減少の推移を検出する。例えば、器具特徴抽出手段114は、圧縮コード列において連続する3つのコード値の最初のコード値が中央のコード値よりも大きくかつこれらの間の差分値が第1所定値（例えばコード値において5）以上であるか否かを判定する。また、器具特徴抽出手段114は、圧縮コード列において連続する3つのコード値の最後のコード値が中央のコード値よりも大きくかつこれらの間の差分値が第2所定値（例えばコード値において2）以上であるか否かを判定する。この例では、圧縮コード列[07140]における2番目のコード値「7」は、次のコード値「1」よりも大きく、かつ、これらの差である6は、5以上である。また、圧縮コード列[07140]における3番目のコード値「4」は、その1つ前のコード値「1」よりも大きく、かつ、これらの差である3は、2以上である。したがって、圧縮コード列のパターンにV字型の推移が現れていると判断できる。

40

【0078】

圧縮コード列のパターンにV字型の推移が現れていると判定された場合、器具特徴抽出手段114は、当該連続する3つのコード値の中央のコード値の生成に用いられた2つの流量値から求めた値を器具特徴量として抽出する。この例では、圧縮コード列[07140]におけるコード値「1」は、差分値変換テーブル120tに基づき、 $Q(3)$ および $Q(2)$ の差分値 $D(3)$ をコードに変換することによって得られた値である。したがって、器具特徴抽出手段114は、例えば、 $Q(3)$ および $Q(2)$ の平均 $A(3)$ を器具特徴量として抽出する。

50

【 0 0 7 9 】

このように、圧縮コード列のパターンにおけるV字型の推移に基づいて、器具特徴量を抽出してもよい。圧縮コード列のパターンにおけるV字型の推移に基づく器具特徴量の抽出は、流量比率 $R(n)$ を用いた器具特徴量の抽出が困難な場合において有効である。

【 0 0 8 0 】

(ハードウェア構成)

図8は、ガスメータ100のハードウェア構成の一例を示す。図8に例示する構成において、ガスメータ100は、中央演算回路(CPU)210と、メモリ220と、流量計204と、遮断装置222とを有している。流量計204は、図1および図3に示す流量計測手段104の一例であり、公知の流量計、例えば、超音波流量計であり得る。遮断装置222は、図1および図3に示す遮断手段122の一例であり、公知の遮断装置、例えば、遮断弁を用い得る。

10

【 0 0 8 1 】

CPU210は、メモリ220に格納されたコンピュータプログラム221を実行する。コンピュータプログラム221には、上述した各種の処理が記述されている。CPU210は、例えば、図1および図3に示す演算手段108、差分値変換手段112、器具特徴抽出手段114、器具判別手段116および基準範囲提供手段110の各種処理を実行する。メモリ220は、典型的には、RAMおよびROMを含み、例えば、図1および図3に示す計測流量情報記憶手段106、差分値変換テーブル保持手段120および器具固有特徴情報保持手段118に対応する。基準範囲提供手段110は、メモリ220をその一部に含んでいてもよい。なお、ガスの遮断の判断の基準値は、メモリ220に格納され得る。

20

【 0 0 8 2 】

演算手段108、差分値変換手段112、器具特徴抽出手段114、器具判別手段116および基準範囲提供手段110の各々は、単一のプロセッサ(CPU210)の一部であってもよい。制御手段105が、複数のプロセッサの集合によって実現されてもよい。制御手段105は、1以上のメモリ、周辺回路などを含んでいてもよい。制御手段105の外部に、1以上のメモリが配置されてもよい。例えば、計測流量情報記憶手段106が、制御手段105の外部に配置されていてもよい。CPU210とメモリ220を用いて上述した各種処理を実行することにより、精度良く器具を判別することができる。

30

【 0 0 8 3 】

以上、本発明の実施形態を説明した。上述の実施形態の説明は、本発明の例示であり、本発明を限定するものではない。また、上述の実施形態で説明した各構成要素を適宜組み合わせた実施形態も可能である。本発明は、特許請求の範囲またはその均等の範囲において、改変、置き換え、付加および省略などが可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 4 】

本発明の実施形態によれば、中間流量などの、ガス器具の特徴を示す流量をより確実に取得することが可能であるので、ガス器具の判別機能を有するガスメータなどに有用である。

40

【符号の説明】

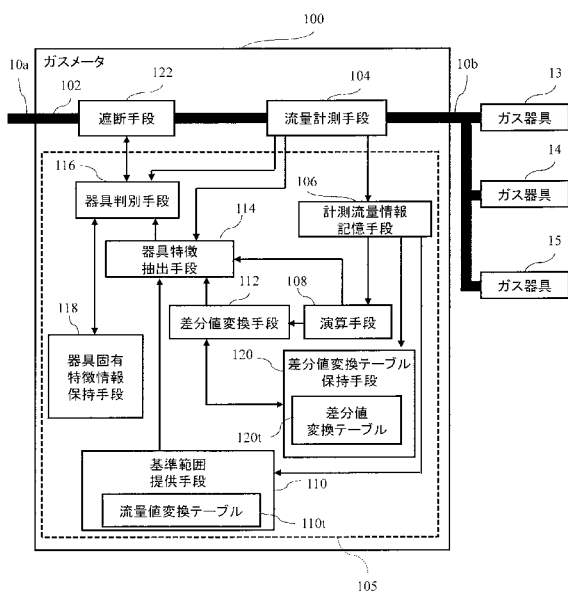
【 0 0 8 5 】

- 13 ~ 15 ガス器具
- 100 ガスメータ
- 102 流路
- 104 流量計測手段
- 105 制御手段
- 106 計測流量情報記憶手段
- 108 演算手段
- 110 基準範囲提供手段

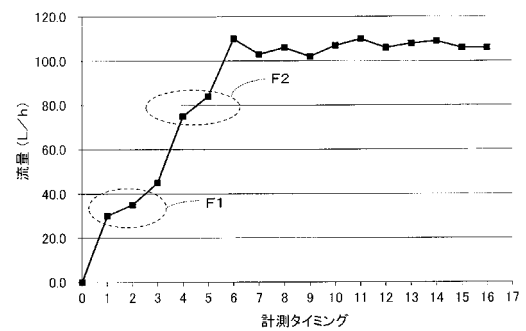
50

- 1 1 2 差分值変換手段
- 1 1 4 器具特徴抽出手段
- 1 1 6 器具判別手段
- 1 1 8 器具固有特徴情報保持手段
- 1 2 0 差分值変換テーブル保持手段
- 1 2 2 遮断手段

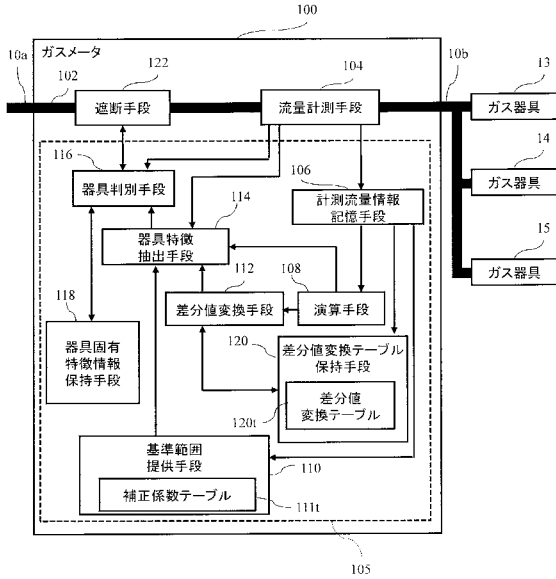
【 図 1 】



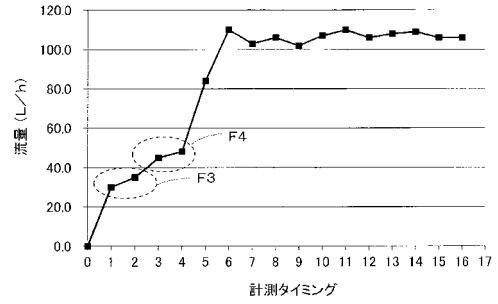
【 図 2 】



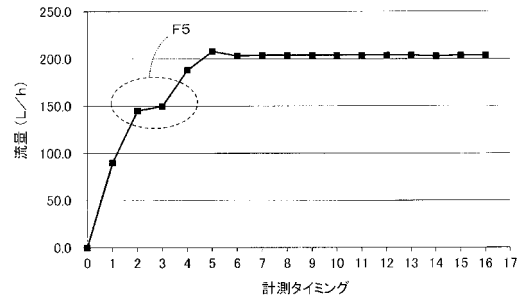
【図3】



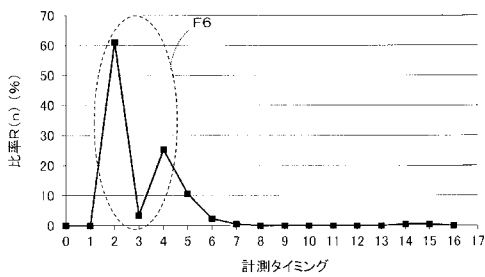
【図4】



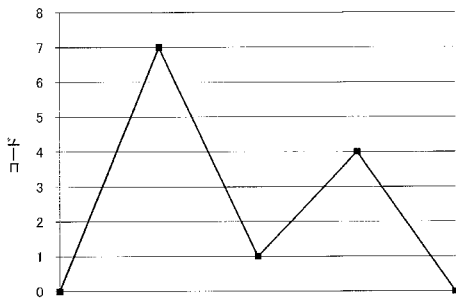
【図5】



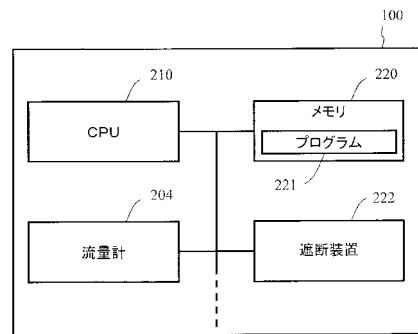
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100184985

弁理士 田中 悠

(74)代理人 100202197

弁理士 村瀬 成康

(72)発明者 北野 裕介

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 横畑 光男

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 2F030 CA03 CB10 CC13 CE02 CF05 CF11