

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5589350号
(P5589350)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 1 F 3/22 (2006.01) G O 1 F 3/22 Z

請求項の数 8 (全 25 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-251699 (P2009-251699) (22) 出願日 平成21年11月2日 (2009.11.2) (65) 公開番号 特開2011-95200 (P2011-95200A) (43) 公開日 平成23年5月12日 (2011.5.12) 審査請求日 平成24年9月4日 (2012.9.4)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 (74) 代理人 100104732 弁理士 徳田 佳昭 (74) 代理人 100120156 弁理士 藤井 兼太郎 (72) 発明者 横畑 光男 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内 審査官 岸 智史</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流路に流れる流体の流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、前記流量計測手段によって計測された流量の一定時間毎の差分値を演算する演算手段と、差分値の大きさに応じた複数の差分値の区分と、各区分を表すコードが対応付けられた流量区分表と、前記演算手段によって演算された差分値を前記流量区分表に基づき前記コードに変換する差分値変換手段と、前記差分値変換手段によって一定時間毎に得られたコードから器具の特徴を示す器具特徴コード列を生成したり、前記流量計測手段によって計測された流量から器具の特徴を示す複数の器具特徴流量を抽出する器具特徴抽出手段と、前記器具特徴抽出手段が抽出した前記器具特徴コード列と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の特徴コード列を示す器具固有特徴コード列、あるいは、前記器具特徴抽出手段が抽出した複数の前記器具特徴流量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の複数の器具固有特徴流量の少なくともいずれかを比較し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、前記差分値変換手段によって得られたコードのうち、所定範囲のコードが第1所定回数連続した場合に、第1所定回数連続するまでの流量の平均値を器具特徴流量のうちの間安定流量として保存するとともに、前記差分値変換手段によって得られたコードのうち、所定範囲のコードが第2所定回数連続した場合に、第2所定回数連続するまでの流量の平均値を器具特徴流量のうちの間安定流量として保存することを特徴とする流量計測装置。

【請求項2】

器具特徴抽出手段は、前記差分値変換手段によって得られたコードのうち、所定範囲のコードが第1所定回数連続した場合に、第1所定回数連続するまでの流量の平均値を中間安定流量として保存し、その後も継続して所定範囲のコードが連続し、第2所定回数に達すると、第2所定回数連続するまでの流量の平均値を安定流量として保存するとともに保存済の中間安定流量をクリアし、その後、前記差分値変換手段によって得られたコードが所定範囲を外れたのちに、再度所定範囲内のコードが第2所定回数連続した場合に、保存済の安定流量を中間安定流量として保存し直し、第2所定回数連続するまでの流量の平均値を安定流量として保存することを特徴とする請求項1記載の流量計測装置。

【請求項3】

器具特徴抽出手段は、前記流量計測手段によって計測された流量を監視し、流量が第1所定流量以上かつ第2所定流量以下の場合に、前回流量と今回流量との流量の比率を算出し、その比率が所定比率範囲内になると、その時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存するとともに、以降中間流量の監視を行わないことを特徴とする請求項1または2記載の流量計測装置。

10

【請求項4】

器具特徴抽出手段は、前記流量計測手段によって計測された流量を監視し、流量が第1所定流量以上かつ第2所定流量以下の場合に、前回流量と今回流量との流量の比率を算出し、その比率が所定比率範囲内になると、その時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存し、その後、算出した比率が前回算出した比率よりも1に近い場合にはその時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存し直すとともに、算出した比率が前回算出した比率よりも1に近くない場合、比率が所定比率範囲をはずれた場合、あるいは流量が第2所定流量を超えると、以降中間流量の監視を行わないことを特徴とする請求項1または2記載の流量計測装置。

20

【請求項5】

器具判定手段は、前記器具特徴抽出手段により抽出された複数の器具特徴流量と、前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている複数の器具固有特徴流量とを比較する場合に、安定流量、中間安定流量および中間流量とをそれぞれ比較、判定するが、前記器具特徴抽出手段が抽出、保存した器具特徴流量のうち中間安定流量が存在し、前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有特徴流量のうち中間安定流量が存在せず中間流量が存在している場合には、前記器具特徴抽出手段により抽出された中間安定流量と前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている中間流量を比較、判定するとともに、前記器具特徴抽出手段が抽出、保存した器具特徴流量のうち中間安定流量が存在せず中間流量が存在し、前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有特徴流量のうち中間安定流量が存在している場合には、前記器具特徴抽出手段により抽出された中間流量と前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている中間安定流量を比較、判定することを特徴とする請求項3または4記載の流量計測装置。

30

【請求項6】

器具判定手段は、前記器具特徴抽出手段が抽出した前記器具特徴コード列と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の特徴コード列を示す器具固有特徴コード列、あるいは、前記器具特徴抽出手段が抽出した複数の前記器具特徴流量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の複数の器具固有特徴流量の少なくともいずれかを比較し同一器具であると判定した場合に、前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の複数の器具固有特徴流量のうち、中間流量が存在している器具と同一器具であると判定した時の前記器具特徴抽出手段が抽出した中間流量を加算、保持しておき、その器具が所定回数出現した場合に、加算、保持している中間流量の平均値を算出し、前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている該当器具の器具固有特徴流量の中間流量に算出した中間流量の平均値を格納することを特徴とする請求項3から請求項5のいずれか1項に記載の流量計測装置。

40

【請求項7】

器具特徴抽出手段は、前記差分値変換手段によって得られたコードのうち、第2所定範囲

50

のコードが第3所定回数連続した場合に、第3所定回数連続するまでの流量の平均値をオフセット流量として保存し、抽出した器具特徴流量の中間安定流量、安定流量、中間流量のいずれか抽出時に、抽出した器具特徴流量からオフセット流量を引いた差分流量を保存するとともに、前記差分値変換手段によって得られたコードが第2所定範囲以外になった以降に、前記差分値変換手段によって得られたコードが第2所定範囲内かつ第3所定回数連続した場合は、再度オフセット流量を算出し、保存し直すことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の流量計測装置。

【請求項8】

器具特徴抽出手段は、前記オフセット流量保存後も前記差分値変換手段によって得られたコードが継続して第2所定範囲内の場合に、第3所定回数前までの流量の平均値をオフセット流量として保存し直すことを特徴とする請求項7記載の流量計測装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体の流量の変化を捕らえることにより、流体を使用している器具を正しく判別するための技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ガスメータ装置を有する流体配管系において使用器具を特定するガスメータ装置として、特許文献1に記載のものがある。その構成について図19を参照しながら説明する。

20

【0003】

図19に示すように、ガスメータ装置1は、家庭用ガス供給管に接続された流路6中に配置され、ガス流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段3と流量計測手段3から出力される流量値の差分値を求める演算手段4と演算手段4により算出された差分値と記憶手段5内に登録された変化判定値との大きさを比較し、ガス器具の使用状態の変化を判定する比較判定手段7を有する構成である。演算手段4、比較判定手段7、ガス遮断弁2は、制御回路8によって制御されている。

【0004】

上記ガスメータ装置1においては、流量計測手段3から出力される瞬時流量の差分値の変化を逐次演算し、その変化量でもってガス器具の使用状態の変化を判定するものであり、登録されたデータと計測されたガス流量の変化(差分値)を比較し、使用ガス器具13、14、15の判別を可能とする。

30

【0005】

また、従来の流体の使用器具の判別方法として特許文献2に記載のものがある。その構成について図20を参照しながら説明する。

【0006】

図20に示すように、演算手段108は、流量計測手段104によって計測されたガスの流量の一定時間毎の差分値を演算し、差分値変換手段112により、流量区分表保持部110に格納されている流量区分表110aを用いて一定時間毎の差分値を所定の区分に区分けし、当該区分を表す所定のコードに変換する。器具判別手段116は、差分値変換部112で変換されたコードを用いてコード列生成部114で生成されたコード列と、器具固有コード列情報保持部118に記憶された器具固有の器具固有特徴コード列を比較し、器具を判別する。

40

【0007】

上記構成において、流量の差分値をコード化(変換)して得られる符合値を使用し、器具判別の実行に際し、演算を簡略化することにより、演算に必要なメモリ量などを減らしつつ、演算速度、器具判別精度の向上を図る。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 1 3 1 1 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 3 0 9 4 9 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、前記従来の構成では、例えばパイロットバーナにより着火させるガステーブルなどでは、使用者が炎を確認してつまみから手を離れた時に、流量が減少するが、手を離すまでの時間がばらついたり、また、ファンヒータなどの緩点火時間が着火状態によりばらついたり、緩点火時間が短い場合には計測タイミングにより明確に捉えることが

10

できない場合があるため、流量差分やコード列では、単独器具使用時だけでなく複数器具使用時においてもあらかじめ登録されたデータとの比較では誤判定してしまうという課題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は前記従来の課題を解決するもので、器具の特徴を抽出する構成とすることにより、演算の簡素化を図り、演算に必要なメモリ量を減らすとともに、単独器具使用時だけでなく複数器具使用時においても手動操作や着火状態によるばらつきを吸収し、器具判別精度の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の流量計測装置は、流路に流れる流体の流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、流量計測手段によって計測された流量の一定時間毎の差分値を演算する演算手段と、差分値の大きさに応じた複数の差分値の区分と、各区分を表すコードが対応付けられた流量区分表と、演算手段によって演算された差分値を流量区分表に基づき前記コードに変換する差分値変換手段と、差分値変換手段によって一定時間毎に得られたコードから器具の特徴を示す器具特徴コード列を生成したり、流量計測手段によって計測された流量から器具の特徴を示す複数の器具特徴流量を抽出する器具特徴抽出手段と、器具特徴抽出手段が抽出した器具特徴コード列と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の特徴コード列を示す器具固有特徴コード列、あるいは、器具特徴抽出手段が抽出した複数の器具特徴流量と器具固有特徴情報保持手段に保持さ

20

30

れている器具固有の複数の器具固有特徴流量の少なくともいずれかを比較し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、流量計測手段によって計測された流量の推移を監視、判定したり、差分値変換手段によって得られたコードの監視、判定をおこなうことにより、器具の特徴を示す器具特徴流量を抽出する構成としたものである。

【 0 0 1 2 】

これにより、流量の増減度合い、すなわちコードの増減による器具の特徴だけでなく、器具の特徴を示す流量を抽出することができ、手動操作や着火状態によるばらつきを吸収することが可能となるとともに、複数器具使用時にも安定した器具の特徴抽出が可能となる。

【発明の効果】

40

【 0 0 1 3 】

本発明の流量計測装置によると、器具の特徴を抽出する構成とすることにより、演算の簡素化を図り、演算に必要なメモリ量を減らすとともに、手動操作や着火状態によるばらつきを吸収し、単独器具使用時だけでなく複数器具使用時の器具判別精度の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 ~ 8 における流量計測装置のブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 ~ 8 における流量区分表の一例を示す図

【図 3】(a) 本発明の実施の形態 1 におけるガス器具 A 使用時の流量差分値を流量区分

50

表に従って区分する概念を示す図、(b)同ガス器具A使用時の流量特性を示すグラフ、
(c)同ガス器具A使用時の区分されたコードを表すグラフ

【図4】(a)本発明の実施の形態1におけるガス器具B使用時の流量差分値を流量区分表に従って区分する概念を示す図、(b)同ガス器具B使用時の流量特性を示すグラフ、
(c)同ガス器具B使用時の区分されたコードを表すグラフ

【図5】(a)本発明の実施の形態2におけるガス器具C使用時の流量差分値を流量区分表に従って区分する概念を示す図、(b)同ガス器具C使用時の流量特性を示すグラフ、
(c)同ガス器具CのパイロットバーナOFF遅延時の流量差分値を流量区分表に従って区分する概念を示す図、
(d)同ガス器具CのパイロットバーナOFF遅延時の流量特性を示すグラフ

10

【図6】(a)本発明の実施の形態3におけるガス器具D使用時の流量値一覧表を示す図、
(b)同ガス器具D使用時の流量特性を示すグラフ

【図7】(a)本発明の実施の形態3におけるガス器具D使用時の計測1から計測5の場合の流量推移と今回流量と前回流量との比率一覧表を示す図、(b)~(f)同ガス器具D使用時の計測1~5の流量特性を示すグラフ

【図8】本発明の実施の形態3におけるガス器具D使用時の中間流量一覧表を示す図

【図9】(a)本発明の実施の形態4におけるガス器具D使用時の計測1から計測5の場合の流量推移と今回流量と前回流量との比率一覧表を示す図、(b)同ガス器具D使用時の中間流量一覧表を示す図

【図10】(a)本発明の実施の形態5におけるガス器具C使用時の特徴抽出の概念を示す図、
(b)同ガス器具C使用時の流量特性を示すグラフ、(c)同ガス器具C使用時の区分されたコードを表すグラフ、
(d)同ガス器具C使用時の抽出した特徴一覧表を示す図

20

【図11】(a)本発明の実施の形態5におけるガス器具C使用時の特徴抽出の概念を示す図、
(b)同ガス器具C使用時の流量特性を示すグラフ、(c)同ガス器具C使用時の区分されたコードを表すグラフ、
(d)同ガス器具C使用時の抽出した特徴一覧表を示す図

【図12】(a)本発明の実施の形態5における比較する特徴一覧表を示す図、(b)同登録器具に中間安定流量がなく使用器具に中間安定流量がある場合の比較する特徴一覧表を示す図、
(c)同登録器具に中間安定流量があり使用器具に中間安定流量がない場合の比較する特徴一覧表を示す図

30

【図13】(a)本発明の実施の形態6におけるガス器具D使用時の計測1から計測5の場合の流量推移と今回流量と前回流量との比率一覧表を示す図、(b)同ガス器具D使用時の中間流量一覧表を示す図

【図14】(a)本発明の実施の形態7におけるガス器具A使用時の特徴抽出の概念を示す図、
(b)同ガス器具A使用時の流量特性を示すグラフ、(c)同ガス器具A使用時の抽出した特徴一覧表を示す図

【図15】(a)本発明の実施の形態7におけるガス器具C使用時の特徴抽出の概念を示す図、
(b)同ガス器具C使用時の流量特性を示すグラフ、(c)同ガス器具C使用時の抽出した特徴一覧表を示す図

40

【図16】(a)本発明の実施の形態7におけるガス器具Aおよびガス器具C複合使用時の特徴抽出の概念を示す図、
(b)同ガス器具Aおよびガス器具C複合使用時の流量特性を示すグラフ、
(c)同ガス器具Aおよびガス器具C複合使用時の抽出した特徴一覧表を示す図

【図17】(a)本発明の実施の形態7におけるガス器具A流量制御時のオフセット流量算出の概念を示す図、
(b)同ガス器具A流量制御時の流量特性を示すグラフ

【図18】(a)本発明の実施の形態8におけるガス器具A流量変動時のオフセット流量算出の概念を示す図、
(b)同ガス器具A流量変動時の流量特性を示すグラフ

【図19】従来のガスメータのブロック図

【図20】従来の流量計測装置のブロック図

50

【発明を実施するための形態】

【0015】

第1の発明は、流路に流れる流体の流量を一定時間間隔で計測する流量計測手段と、流量計測手段によって計測された流量の一定時間毎の差分値を演算する演算手段と、差分値の大きさに応じた複数の差分値の区分と、各区分を表すコードが対応付けられた流量区分表と、演算手段によって演算された差分値を流量区分表に基づきコードに変換する差分値変換手段と、差分値変換手段によって一定時間毎に得られたコードから器具の特徴を示す器具特徴コード列を生成したり、流量計測手段によって計測された流量から器具の特徴を示す複数の器具特徴流量を抽出する器具特徴抽出手段と、器具特徴抽出手段が抽出した器具特徴コード列と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の特徴コード列を示す器具固有特徴コード列、あるいは、器具特徴抽出手段が抽出した複数の器具特徴流量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の複数の器具固有特徴流量の少なくともいずれかを比較し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、差分値変換手段によって得られたコードのうち、所定範囲のコードが第1所定回数連続した場合に、第1所定回数連続するまでの流量の平均値を器具特徴流量のうちの間安定流量として保存するとともに、差分値変換手段によって得られたコードのうち、所定範囲のコードが第2所定回数連続した場合に、第2所定回数連続するまでの流量の平均値を器具特徴流量のうちの間安定流量として保存する構成にしたものである。

10

【0016】

これによって、器具動作途中の特徴を示す流量ならびに安定時の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

20

【0017】

第2の発明は、特に、第1の発明の器具特徴抽出手段を、差分値変換手段によって得られたコードのうち、所定範囲のコードが第1所定回数連続した場合に、第1所定回数連続するまでの流量の平均値を中間安定流量として保存し、その後も継続して所定範囲のコードが連続し、第2所定回数に達すると、第2所定回数連続するまでの流量の平均値を安定流量として保存するとともに保存済の中間安定流量をクリアし、その後、差分値変換手段によって得られたコードが所定範囲を外れたのちに、再度所定範囲内のコードが第2所定回数連続した場合に、保存済の安定流量を中間安定流量として保存し直し、第2所定回数連続するまでの流量の平均値を安定流量として保存する構成にしたものである。

30

【0018】

これによって、手動操作や着火状態によるばらつきがあっても器具動作途中の特徴を示す流量ならびに安定時の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

【0019】

第3の発明は、特に、第1の発明の器具特徴抽出手段を、流量計測手段によって計測された流量を監視し、流量が第1所定流量以上かつ第2所定流量以下の場合に、前回流量と今回流量との流量の比率を算出し、その比率が所定比率範囲内になると、その時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存するとともに、以降中間流量の監視を行わない構成にしたものである。

40

【0020】

これによって、計測タイミングにより明確に捉えることの難しい器具動作途中の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

【0021】

第4の発明は、特に、第1の発明の器具特徴抽出手段を、流量計測手段によって計測された流量を監視し、流量が第1所定流量以上かつ第2所定流量以下の場合に、前回流量と今回流量との流量の比率を算出し、その比率が所定比率範囲内になると、その時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存し、その後、算出した比率が前回算出した比率よりも1に近い場合にはその時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存し直すとともに、算出した比率が前回算出した比率よりも1に近くない場合、比率

50

が所定比率範囲をはずれた場合、あるいは流量が第2所定流量を超えると、以降中間流量の監視を行わない構成にしたものである。

【0022】

これによって、計測タイミングにより明確に捉えることの難しい器具動作途中の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

【0023】

第5の発明は、特に、第1の発明の器具判定手段を、器具特徴抽出手段により抽出された複数の器具特徴流量と、器具固有特徴情報保持手段に保持されている複数の器具固有特徴流量とを比較する場合に、安定流量、中間安定流量および中間流量とをそれぞれ比較、判定するが、器具特徴抽出手段が抽出、保存した器具特徴流量のうち中間安定流量が存在し、器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有特徴流量のうち中間安定流量が存在せず中間流量が存在している場合には、器具特徴抽出手段により抽出された中間安定流量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている中間流量を比較、判定するとともに、器具特徴抽出手段が抽出、保存した器具特徴流量のうち中間安定流量が存在せず中間流量が存在し、器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有特徴流量のうち中間安定流量が存在している場合には、器具特徴抽出手段により抽出された中間流量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている中間安定流量を比較、判定する構成にしたものである。

10

【0024】

これによって、計測タイミングや手動操作等によるばらつきを吸収することが可能となり、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

20

【0025】

第6の発明は、特に、第1の発明の器具判定手段を、器具特徴抽出手段が抽出した器具特徴コード列と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の特徴コード列を示す器具固有特徴コード列、あるいは、器具特徴抽出手段が抽出した複数の器具特徴流量と器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の複数の器具固有特徴流量の少なくともいずれかを比較し同一器具であると判定した場合に、器具固有特徴情報保持手段に保持されている器具固有の複数の器具固有特徴流量のうち、中間流量が存在している器具と同一器具であると判定した時の器具特徴抽出手段が抽出した中間流量を加算、保持しておく、その器具が所定回数出現した場合に、加算、保持している中間流量の平均値を算出し、前記器具固有特徴情報保持手段に保持されている該当器具の器具固有特徴流量の中間流量に算出した中間流量の平均値を格納する構成にしたものである。

30

【0026】

これによって、計測タイミングによる器具特徴流量のばらつきを吸収、高精度化が図れ、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

【0027】

第7の発明は、特に、第1の発明の器具特徴抽出手段を、差分値変換手段によって得られたコードのうち、第2所定範囲のコードが第3所定回数連続した場合に、第3所定回数連続するまでの流量の平均値をオフセット流量として保存し、抽出した器具特徴流量の中間安定流量、安定流量、中間流量のいずれか抽出時に、抽出した器具特徴流量からオフセット流量を引いた差分流量を保存するとともに、差分値変換手段によって得られたコードが第2所定範囲以外になった以降に、差分値変換手段によって得られたコードが第2所定範囲内かつ第3所定回数連続した場合は、再度オフセット流量を算出し、保存し直す構成にしたものである。

40

【0028】

これによって、複数器具使用時においても単独器具使用時と同様に器具特徴の抽出が可能となり、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

【0029】

第8の発明は、特に第1の発明の器具特徴抽出手段を、オフセット流量保存後も差分値変換手段によって得られたコードが継続して第2所定範囲内の場合に、第3所定回数前までの流量の平均値をオフセット流量として保存し直す構成にしたものである。

50

【0030】

これによって、抽出する器具特徴流量の高精度化が図れ、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

【0032】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、各実施の形態の説明において、同一構成並びに同一作用効果を奏するところには、同一符号を付して重複した説明を行わないものとする。

【0033】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における流量計測装置のブロック図である。

【0034】

図1において、ガスメータ100は、流路102と、流量計測手段104と、計測流量情報記憶手段106と、演算手段108と、流量区分表保持手段110と、差分値変換手段112と、器具特徴抽出手段214と、器具判別手段116と、器具固有特徴情報保持手段218とを備えたものである。さらにガスメータ100は、流路102に配置され、緊急時などにガスを遮断する遮断手段122を含む。

【0035】

流量計測手段104としての超音波流量計は、流路102に流れる流体としてのガスに対し、一定時間間隔で超音波を発射してその流量を計測するものであり、一般的なものを

【0036】

演算手段108は、流量計測手段104によって計測されたガスの流量の、前述した超音波発射間隔に相当する一定時間毎の差分値を演算するものである。例えば後述する図3において、所定タイミングの流量(絶対流量)が90L/h(リットル毎時)であり、次のタイミングでの流量が145L/hである場合、このときの差分値は $145 - 90 = 55$ (L/h)として演算される。流量区分表保持手段110は、図2に示すような、差分値の大きさに応じた複数の差分値の区分と、各区分を表すコードが対応付けられた流量区分表110aを保持するものである。流量区分表110aは、計測された差分値の絶対値を所定の区分に区分けし、当該区分を表す所定のコードに変換する変換テーブルの役割を果たす。流量区分表110aの区分の数は特に限定されないが、図2では一例として16コードに区分されたものを記載している。尚、流量がゼロと判断される領域を挙げたが、実際の装置では計測される流量が、多少のばらつきを有するため完全にゼロとなることはあまりない。したがって、流量がゼロとなるのはほぼゼロ、実質的にゼロとなったときをも含む。

【0037】

また、各区分の範囲については、それぞれ異なる流量間隔を有して細分化されている。例えばコード1から5までは10L/hとし、コード6からBまでは25L/h、コードCからDまでは50L/h、コードEは100L/hといったように、流量の差分値の小さいほうを細分化している。このような構成は、差分値の小さい領域では器具の種類が多いため、間隔を小さくすることにより、判別精度を上げることができる。なお、コードのAからFについては、10から15を16進数で表記したものであるので、コードを数値として大小比較を行うことができる。

【0038】

差分値変換手段112は、演算手段108によって演算された差分値を、流量区分表110aに基づき、(超音波発射の)一定時間毎の差分値が分類される区分を表すコードに変換する。

【0039】

器具特徴抽出手段 2 1 4 は、差分値変換手段 1 1 2 によって得られた一定時間毎のコードの集合に基づき、実際の計測により得られたコードの列である計測コード列から器具の特徴を示す抽出コード列を生成する。この計測コード列は、流体の流量変化を擬似的に表現するものである。器具特徴抽出手段 2 1 4 は、器具の特徴を示す抽出コード列を必要に応じて図示せぬメモリに記録する。また、器具特徴抽出手段 2 1 4 は、流量計測手段 1 0 4 によって計測されたガスの流量を監視し、流量の推移から例えばファンヒータの緩点火流量のように器具の特徴を示す複数の器具特徴流量を抽出し、必要に応じて図示せぬメモリに記録する。

【 0 0 4 0 】

器具判別手段 1 1 6 は、器具特徴抽出手段 2 1 4 によって抽出された抽出コード列ならびに器具特徴流量に基づき、流体としてのガスを使用しているガス器具を判別する。ここで器具判別手段 1 1 6 は、抽出コード列と予めガス器具ごとに器具固有特徴情報保持手段 2 1 8 に記憶されたガス器具固有の特徴コード列を示す器具固有特徴コード列と、あるいは複数の器具特徴流量とを比較し、その類似関係等からガスを使用するガス器具を判別する。

10

【 0 0 4 1 】

また、ガスメータ 1 0 0 は上流側においてガス管路 1 9 に接続されるとともに、下流側にてガステーブル、ファンヒータ、床暖房等、種々のガス器具 1 3、1 4、1 5 に接続されている。

【 0 0 4 2 】

以上のように構成された流量計測装置について、以下器具の特徴抽出処理に関して、その動作について説明する。

20

【 0 0 4 3 】

まず、流量計測手段 1 0 4 によって一定時間間隔（例えば 0 . 5 秒など）をおいて計測される流量（絶対流量） $Q(n)$ と前回計測された流量 $Q(n-1)$ は、計測流量情報記憶手段 1 0 6 に一旦記憶される。その後、 $Q(n)$ と前回計測された流量 $Q(n-1)$ との差である差分値 $Q(n) = Q(n) - Q(n-1)$ を演算手段 1 0 8 で演算する。ここで一定間隔は 1 秒や 2 秒であってもよい。

【 0 0 4 4 】

差分値変換手段 1 1 2 は、演算手段 1 0 8 によって演算された差分値 $Q(n)$ の絶対値を、図 2 の流量区分表 1 1 0 a を参照し、一定時間毎の差分値が分類される区分を表すコードである区分コードに変換する。図 3 はこのような流量区分表を用いた変換の一例を示している。図 1 のガス器具 1 3、1 4、1 5 のいずれかに相当するガス器具 A（例えばファンヒータ）が起動を開始し、ガス流量が発生すると、計測される流量は、図 3 (a) の「流量値」、図 3 (b) のグラフで示されるように、流量 $Q(n) = 0$ から流量 $Q(n) > 0$ となり、ガス使用量に応じて流量が変化する。流量計測手段 1 0 4 による流量の計測と同時に、演算手段 1 0 8 が差分値を演算し、区分コードへの変換が差分値変換手段 1 1 2 によって行われる（図 3 (a) の「コード」列に図示）。

30

【 0 0 4 5 】

器具特徴抽出手段 2 1 4 は、差分値変換手段 1 1 2 によって変換されたコードが所定範囲、例えば 2 以下が第 1 所定回数、たとえば 2 回連続した場合に、その時の流量の平均値を算出し、中間安定流量として保存する。図 3 (a) に示したように、コードが 2 以下 2 回連続は時間 4 及び時間 5 の場合にあっては、時間 4 の流量 1 5 0 L / h と時間 5 の流量 1 5 8 L / h との平均値 1 5 4 L / h が中間安定流量として保存する。

40

【 0 0 4 6 】

また、器具特徴抽出手段 2 1 4 は、差分値変換手段 1 1 2 によって変換されたコードが所定範囲、例えば 2 以下が第 2 所定回数、たとえば 4 回連続した場合に、その時の流量の平均値を算出し、安定流量として保存する。図 3 (a) に示したように、コードが 2 以下 4 回連続は時間 7 から時間 1 0 の場合にあっては、時間 7 の流量 2 0 3 L / h、時間 8 の流量 2 0 4 L / h、時間 9 の流量 2 0 4 L / h および時間 1 0 の流量 2 0 4 L / h との

50

平均値 203.75 L/h が安定流量として保存する。

【0047】

図3(b)のグラフからわかるように、保存された中間安定流量は緩点火流量(グラフの変化点Iから変化点II間)に相当し、また安定流量は点火直後の安定した流量(グラフの変化点III以降)に相当し、十分に器具特徴流量が抽出されていることがわかる。

【0048】

また、器具特徴抽出手段214は、図3(c)に示したコードの推移を示すグラフを見るとわかるようにコードの山谷がそれぞれ図3(b)の変化点I、IIおよびIIIを表していることから、コードの山谷のピーク値を抽出すると、コード列[0761115111111111]から[07151]が抽出され、器具特徴コード列として格納される。

10

【0049】

同様に、図4はガス器具B使用時の特徴抽出についての概念を示す図であるが、上記で説明したように、時間3の流量95 L/hと時間4の流量103 L/hとの平均値99 L/hが中間安定流量として、時間7の流量203 L/h、時間8の流量204 L/h、時間9の流量204 L/hおよび時間10の流量204 L/hとの平均値203.75 L/hが安定流量として、また、コード列[071155111111111111]から[07151]が抽出される。

【0050】

ここで、抽出された中間安定流量、安定流量および器具特徴コード列について、上記のガス器具Aの場合とガス器具Bの場合とを比較してみると、安定流量および器具特徴コード列は同じであるが、中間安定流量が異なることから器具Aおよび器具Bは明らかに判別することが可能となる。

20

【0051】

このようなガス器具毎の個別の立ち上り特性である器具固有の中間安定流量、安定流量および器具特徴コード列を予め器具固有特徴情報保持手段218に記憶しておき、使用されたガス器具の中間安定流量、安定流量および器具特徴コード列を比較、判定することにより、使用されたガス器具が複数の登録済器具のうちのいずれかであるのか、あるいは新規器具であるのかを判別することができる。

【0052】

なお、中間安定流量および安定流量の算出方法として所定範囲のコードが連続したときの流量の平均値を示したが、所定範囲のコードとなる1つ前の流量を加えて平均値を算出してもよい。

30

【0053】

なお、中間安定流量および安定流量の算出方法として平均値を示したが、流量ばらつきを考慮し、第1所定回数および第2所定回数を増やし該当する流量の最大値および最小値を除く流量の平均値を算出してもよい。

【0054】

以上のように、本実施の形態においては、器具動作途中の特徴を示す流量ならびに安定時の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができ、精度のよい器具判別が可能となる。

40

【0055】

(実施の形態2)

図5は、本発明の実施の形態2における特徴抽出についての概念を示す図である。実施の形態1で述べたように、器具特徴コードだけでなく、中間安定流量および安定流量を判定に加えることにより誤判別を防止することが可能であるが、手動操作等のばらつきにより中間安定流量として保存後も所定範囲のコードが継続し第2所定回数連続した場合に、安定流量として認識してしまい、結果として誤判定してしまう可能性がある。

【0056】

例えば、図5に示した流量の立ち上がり特性をもつパイロットバーナ方式のガス器具C(例えばパイロットバーナ搭載の押し回し式ガステーブルなど)では、点火時にパイロ

50

トバーナに着火後バーナに火移りし、使用者がバーナの炎を確認してつまみから手を離れた時に、パイロットバーナがOFFし流量が減少するが、手を離すまでの時間がばらついたりする。

【0057】

点火後にすぐに手をつまみから離しパイロットバーナがOFFした場合の流量の推移は図5(a)の「流量値」および図5(b)のグラフに示したようになる。一方、点火後しばらくしてから手をつまみから離しパイロットバーナがOFFした場合の流量の推移は図5(c)の「流量値」および図5(d)のグラフに示したようになる。

【0058】

ここで、実施の形態1で示したように、点火後にすぐに手をつまみから離しパイロットバーナがOFFした場合の器具特徴コード列は、図5(a)のコード列[0861131111111111]から[08131]が抽出される。同様に、点火後しばらくしてから手をつまみから離しパイロットバーナがOFFした場合の器具特徴コード列は、図5(c)のコード列[0861111311111111]から[08131]が抽出される。同一器具であるため、抽出される器具特徴コード列は一致していることがわかる。

10

【0059】

中間安定流量および安定流量については図5(a)に示したように、時間4および時間5でコードが所定範囲、例えば2以下が第1所定回数、例えば2回連続するので((I)で示した範囲が対象)、中間安定流量として時間4の流量167L/hと時間5の流量163L/hとの平均値165L/hが中間安定流量として保存され、その後、パイロットバーナがOFFし流量が減少した後に、時間7からコードが2以下となり第2所定回数、例えば4回連続し((II)で示した範囲が対象)、時間7の流量143L/h、時間8の流量142L/h、時間9の流量143L/hおよび時間10の流量143L/hとの平均値142.75L/hを安定流量として保存する。

20

【0060】

図5(c)では時間4から時間5でコードが2以下で2回連続するので時間4の流量169L/hと時間5の流量167L/hとの平均値168L/hを中間安定流量として保存する。引き続き時間7までコードが2以下となり、時間4から時間7まで4回連続するので((III)で示した範囲が対象)、時間4の流量169L/h、時間5の流量167L/h、時間6の流量168L/hおよび時間7の流量163L/hとの平均値166.75L/hを安定流量として保存するとともに、時間4の流量および時間5の流量から算出、保存した中間安定流量をクリアする。

30

【0061】

その後、パイロットバーナがOFFし流量が減少することでコードが所定範囲を外れるとともに、その後に器具の特徴を示す本来の安定流量が現れることになるので、さらに監視を継続し、図5(c)の(IV)で示した範囲の時間9から時間12で安定流量を検出し、格納されている安定流量166.75L/hを中間安定流量に保存するとともに、時間9から時間12の流量の平均値143L/hを安定流量として保存し直す。

【0062】

これにより、手動によるばらつきがあっても安定して器具特徴を抽出することができ、誤判定を防止できる。

40

【0063】

なお、自動的にガス流量を制御するガス器具では、使用環境により安定流量が繰り返し出現することもあり、点火時の器具固有の特徴を抽出するために、安定流量出現回数や監視時間に制限を設けてもよい。

【0064】

以上のように、本実施の形態においては、手動操作や着火状態によるばらつきがあっても器具動作途中の特徴を示す流量ならびに安定時の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

【0065】

50

(実施の形態3)

図6は、本発明の実施の形態3における流量特性を示す図である。図6(a)は、図6(b)に示すような流量の立ち上がり特性をもつガス器具Dの流量値を計測間隔よりも短い時間間隔で抽出した一覧表である。例えば実際の計測間隔が図6(a)に示した時間間隔の5倍であるとする。

【0066】

計測タイミングをずらした計測1から計測5の場合の流量推移と今回流量と前回流量との比率を図7(a)に示している。便宜上、図6(a)の時間1、時間6、時間11のように、5データ毎の流量を計測流量として抽出したものが図7(a)の計測1の「流量」に、同様に図6(a)の時間2を先頭とし抽出したものが図7(a)の計測2の「流量」に、図6(a)の時間3を先頭とし抽出したものが図7(a)の計測3の「流量」に、図6(a)の時間4を先頭とし抽出したものが図7(a)の計測4の「流量」に、図6(a)の時間5を先頭とし抽出したものが図7(a)の計測5の「流量」に示したものである。ここで、図7(a)の一覧表に記載した計測1から計測5の「流量」に示した流量変化をグラフにしたものがそれぞれ図7(b)から図7(f)となる。

10

【0067】

図6(b)のグラフからガス器具Dは150L/hおよび300L/hに流量の特徴が見られるが、例えば図7(c)や図7(d)では明確ではなく、また、150L/h近傍で所定範囲のコードが連続しないために中間安定流量も抽出できない。

20

【0068】

そこで、器具特徴抽出手段214は、流量計測手段104によって計測された流量が第1所定流量、例えば50L/h以上かつ第2所定流量、例えば1000L/h以下の場合に、前回流量と今回流量との流量の比率を算出する。なお第1所定流量および第2所定流量は、計測タイミングによる流量の立ち上がり開始時の誤検出や給湯器のような急峻な立ち上がり後の制御による流量変化時に誤検出しないようにするためのものである。

【0069】

今回流量と前回流量との流量の比率(今回流量/前回流量)は今回流量と前回流量が等しい場合には1となるが、図7(a)の「比率」に示した値は、以下に示す式で算出している。

【0070】

$$\text{比率} = (1 - \text{今回流量} / \text{前回流量}) \times 100$$

便宜上、今回流量と前回流量が等しい場合にゼロとなるようにし、百分率であらわしている。

30

【0071】

算出した比率が所定比率範囲内、例えば±15%以内になると、その時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存する。図8に示したように、図7(a)の計測1の「比率」では時間8のときに比率は4%となり、前回流量である時間7の流量150L/hと今回流量である156L/hの平均値153L/h、同様に図7(a)の計測2の「比率」では時間7のときに比率は13.6%で時間6の132L/hと時間7の150L/hの平均値141.0L/h、図7(a)の計測3の「比率」では時間7のときに比率は8.7%で時間6の138L/hと時間7の150L/hの平均値144.0L/h、図7(a)の計測4の「比率」では時間7のときに比率は4.2%で時間6の144L/hと時間7の150L/hの平均値147.0L/h、図7(a)の計測5の「比率」では時間7のときに比率は0.0%で時間6の150L/hと時間7の150L/hの平均値150.0L/hをそれぞれ中間流量として保存する。

40

【0072】

中間流量としては141L/hから153L/hまでばらついているが、同一器具であるとする判定範囲を登録済器具の中間流量±10%以内とすれば、例えば登録済器具の中間流量が141L/hであったとしても、126.9L/hから155.1L/hまでが判定範囲となり、また、登録済器具の中間流量が153L/hの場合の判定範囲は137

50

．7 L / h から 168.3 L / h となり、すべて範囲内にあり、同一器具として判定できる。

【0073】

以上のように、本実施の形態においては、計測タイミングにより明確に捉えることの難しい器具の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

【0074】

(実施の形態4)

図9は、本発明の実施の形態4におけるガス器具D使用時の計測タイミングをずらした計測1から計測5の場合の流量推移と今回流量と前回流量との比率を示す図である。計測間隔より短い時間間隔での流量の推移は実施の形態3で示した図6とおなじものであるために説明を省略する。

10

【0075】

器具特徴抽出手段214は、流量計測手段104によって計測された流量が第1所定流量、例えば50 L / h 以上かつ第2所定流量、例えば1000 L / h 以下の場合に、前回流量と今回流量との流量の比率を算出する。なお第1所定流量および第2所定流量は、計測タイミングによる流量の立ち上がり開始時の誤検出や給湯器のような急峻な立ち上がり後の制御による流量変化時に誤検出しないようにするためのものである。

【0076】

今回流量と前回流量との流量の比率(今回流量 / 前回流量)は今回流量と前回流量が等しい場合には1となるが、図9(a)の「比率」に示した値は、以下に示す式で算出している。

20

【0077】

$$\text{比率} = (1 - \text{今回流量} / \text{前回流量}) \times 100$$

便宜上、今回流量と前回流量が等しい場合にゼロとなるようにし、百分率であらわしている。

【0078】

算出した比率が所定比率範囲内、例えば±15%以内になると、その時の今回流量と前回流量との平均流量を中間流量として保存する。例えば図9(a)の計測1では時間8のときに比率が4.0%となり、時間7の流量150 L / h と時間8の流量156 L / h の平均値153 L / h を中間流量として保存する。次に時間9では比率が19.2%となり、所定比率範囲内の±15%からはずれるため、以降の中間流量の監視を行わない。

30

【0079】

次に図9(a)の計測2では時間7のときに比率が13.6%となり、時間6の流量132 L / h と時間7の流量150 L / h の平均値141 L / h を中間流量として保存する。次に時間8では比率が8.0%となり、時間7での比率よりもゼロに近い時間7の流量150 L / h と時間8の流量162 L / h の平均値156 L / h を中間流量として保存し直す。次に時間9では比率が18.5%となり、所定比率範囲内の±15%からはずれるため、以降の中間流量の監視を行わない。

【0080】

なお、便宜上、今回流量と前回流量が等しい場合にゼロとなるように比率を算出しているため、ゼロに近い場合に中間流量を保存し直しているが、今回流量と前回流量との流量の比率(今回流量 / 前回流量)では1に近い場合に中間流量を保存し直すことと同じこととなる。

40

【0081】

次に図9(a)の計測3では時間7のときに比率が8.7%となり、時間6の流量138 L / h と時間7の流量150 L / h の平均値144 L / h を中間流量として保存する。次に時間8では比率は12.0%で所定比率範囲の±15%以内ではあるが、時間7での比率8.7%よりゼロに近くないため、中間流量を保存し直すことはせず、以降の中間流量の監視も行わない。

50

【 0 0 8 2 】

中間流量としては144 L/hから156 L/hまでばらついているが、同一器具であるとする判定範囲を登録済器具の中間流量 $\pm 10\%$ 以内とすれば、例えば登録済器具の中間流量が144 L/hであったとしても、129.6 L/hから158.4 L/hまでが判定範囲となり、また、登録済器具の中間流量が156 L/hの場合の判定範囲は140.4 L/hから171.6 L/hとなり、すべて範囲内にあり、同一器具として判定できる。

【 0 0 8 3 】

以上のように、本実施の形態においては、計測タイミングにより明確に捉えることの難しい器具の特徴を示す流量を抽出することが可能となり、安定した器具の特徴抽出ができる。

10

【 0 0 8 4 】

(実施の形態5)

図10は、本発明の実施の形態5における特徴抽出についての概念を示す図である。図10(b)は実施の形態2で説明したガス器具C(例えばパイロットバーナ搭載の押し回し式ガステーブルなど)の点火時の流量の立ち上がり特性を示し、器具特徴抽出手段214が抽出する特徴は、図10(d)に示したように、抽出コード[08131]、中間流量167.5 L/h、中間安定流量165.0 L/h、および安定流量142.8 L/hとなる。

【 0 0 8 5 】

図11は図10と同一のガス器具Cで、パイロットバーナOFFが図10の場合よりも早い場合について示したもので、図11(a)では、時間4のときにコードが1となるがパイロットバーナOFFによる流量減少に伴い、時間5ではコードが所定範囲をはずれるため、中間安定流量は検出されない。その後、時間6および時間7でコードが所定範囲で2回連続するので中間流量を検出、保存するが、引き続きコードが所定範囲内で4回連続するため、安定流量を検出、保存し、保存済の中間安定流量をクリアする。結果として図11(d)に示したように、器具特徴抽出手段214が抽出する特徴は、抽出コード[08131]、中間流量167.5 L/h、中間安定流量なし、および安定流量142.25 L/hとなる。

20

【 0 0 8 6 】

器具判別手段116は、図12(a)に示したように、器具固有特徴情報保持手段218に保持、すなわち登録器具として保持されている抽出コード、中間安定流量、安定流量および中間流量と、器具特徴抽出手段214が抽出、すなわち使用器具として抽出した抽出コード、中間安定流量、安定流量および中間流量とをそれぞれ比較し、例えば判定値として器具固有特徴情報保持手段218に保持されているコードの ± 1 、中間安定流量の $\pm 10\%$ 、安定流量の $\pm 10\%$ および中間流量の $\pm 10\%$ としたときに、器具特徴抽出手段214が抽出した抽出コード、中間安定流量、安定流量および中間流量それぞれが判定値以内であれば、同一器具であると判定する。

30

【 0 0 8 7 】

しかしながら、図10(d)の中間安定流量ありと図11(d)中間安定流量なしを上記判定方法で判定すると、同じガス器具Cであるにもかかわらず、同一器具とは判定できない。そこで図12(b)に示したように、登録器具の器具特徴として中間安定流量がなく、かつ使用器具に中間安定流量がある場合には、登録器具の中間流量と使用器具の中間安定流量とを比較し、同様に図12(c)に示したように、登録器具の器具特徴として中間安定流量があり、かつ使用器具に中間安定流量がない場合には、登録器具の中間安定流量と使用器具の中間流量とを比較する。すなわち、図11(d)に示した器具特徴が器具固有特徴情報保持手段218に保持、すなわち登録器具として保持されていて、器具特徴抽出手段214が使用器具として図10(d)に示した特徴を抽出した場合、抽出コード、中間流量及び安定流量はそれぞれ判定値以内であるが、登録器具には中間安定流量がなく、使用器具には中間安定流量があるので、登録器具の中間流量167.5 L/hと使用

40

50

器具の中間安定流量 165.0 L/h とを比較し、使用器具の中間安定流量 165.0 L/h が登録器具の中間流量 167.5 L/h の $\pm 10\%$ 以内であることから、登録器具と使用器具は同一器具であると判定することができる。

同様に、図 10 (d) に示した器具特徴が器具固有特徴情報保持手段 218 に保持、すなわち登録器具として保持されていて、器具特徴抽出手段 214 が使用器具として図 11 (d) に示した特徴を抽出した場合、抽出コード、中間流量及び安定流量はそれぞれ判定値以内であるが、登録器具には中間安定流量があり、使用器具には中間安定流量がないので、登録器具の中間安定流量 165.0 L/h と使用器具の中間流量 167.5 L/h とを比較し、使用器具の中間流量 167.5 L/h が登録器具の中間安定流量 165.0 L/h の $\pm 10\%$ 以内であることから、登録器具と使用器具は同一器具であると判定することができる。

10

【0088】

以上のように、本実施の形態においては、計測タイミングや手動操作等によるばらつきを吸収することが可能となり、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

【0089】

(実施の形態 6)

図 13 は、本発明の実施の形態 6 におけるガス器具 D 使用時の計測タイミングをずらした計測 1 から計測 5 の場合の流量推移と今回流量と前回流量との比率を示す図である。計測間隔より短い時間間隔での流量の推移は実施の形態 3 で示した図 6 とおなじものであるために説明を省略する。

20

【0090】

器具特徴抽出手段 214 は図 13 (a) に示した計測 1 では時間 8、計測 2 では時間 8、計測 3 では時間 7、計測 4 では時間 7、計測 5 では時間 7 のときにそれぞれ中間流量を検出し、そのときの中間流量は図 13 (b) に示したように、計測 1 では 153.0 L/h 、計測 2 では 156.0 L/h 、計測 3 では 144 L/h 、計測 4 では 147.0 L/h 、計測 5 では 150.0 L/h となる。各中間流量の平均値は 150.0 L/h となり、図 6 (b) に示した流量特性のグラフで途中流量が変化しない 150 L/h の箇所の特徴を捉えていることがわかる。

【0091】

器具判別手段 116 は、器具固有特徴情報保持手段 218 に保持されている複数の器具のうちのいずれかの器具の特徴と一致し、同一器具であると判定した場合には、器具固有特徴情報保持手段 218 に保持されている一致した器具の中間流量が保持されていると、器具特徴抽出手段 214 が抽出した器具の中間流量を加算、保持しておき、以降その器具が出現するたびに中間流量を加算、保持しておき、所定回数出現すると平均値を算出し、器具固有特徴情報保持手段 218 に保持されている該当器具の中間流量へ算出した平均値を格納する。

30

【0092】

すなわち、例えば図 13 (a) の計測 1 から計測 2 はそれぞれ、図 6 に示したガス器具 D の流量の立ち上がりの推移から計測タイミングを等間隔にずらした場合の流量の推移を示したものであり、計測タイミングのばらつきは一応に分布することから、中間流量を加算し算出した平均値は、限りなく器具の特徴を示す流量に近づくことになり、平均値を器具固有特徴情報保持手段 218 に保持されている中間流量に格納し直すことにより、器具の特徴を示す中間流量の精度を上げることができる。

40

【0093】

なお、中間流量だけでなく、中間安定流量や安定流量でも同様の処理をおこなうことにより流量ばらつきを吸収し、それぞれの流量精度を上げることができる。

【0094】

なお、器具固有特徴情報保持手段 218 に保持されている中間流量に格納し直した場合に、中間安定流量が保持されていない場合には同じ平均値を中間安定流量に格納してもよい。

50

【 0 0 9 5 】

以上のように、本実施の形態においては、計測タイミングによる器具特徴流量のばらつきを吸収、高精度化が図れ、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

【 0 0 9 6 】

(実施の形態 7)

図 1 4 は、本発明の実施の形態 7 におけるガス器具 A 使用時の特徴抽出についての概念を示す図、図 1 5 は、本発明の実施の形態 7 におけるガス器具 C 使用時の特徴抽出についての概念を示す図である。

【 0 0 9 7 】

器具特徴抽出手段 2 1 4 は、図 1 4 (a) に示したように、コード列 [0 7 6 1 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1] から器具特徴コード列として [0 7 1 5 1] を抽出し、時間 4 および時間 5 で所定範囲 (例えばコード 2 以下) が第 1 所定回数 (例えば 2 回) 連続するので、中間安定流量として 1 5 4 L / h、時間 7 から時間 1 0 で所定範囲 (例えばコード 2 以下) が第 2 所定回数 (例えば 4 回) 連続するので、安定流量として 2 0 3 . 7 5 L / h、時間 4 で比率が所定比率範囲 (例えば $\pm 1 5 \%$) 以内となるので、中間流量として 1 4 7 . 5 L / h をそれぞれ抽出する。図 1 4 (c) に抽出した一覧を示す。

10

【 0 0 9 8 】

同様に図 1 5 (a) に示したように、コード列 [0 8 6 1 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1] から器具特徴コード列として [0 8 1 3 1] を抽出し、時間 4 および時間 5 で所定範囲 (例えばコード 2 以下) が第 1 所定回数 (例えば 2 回) 連続するので、中間安定流量として 1 6 5 L / h、時間 7 から時間 1 0 で所定範囲 (例えばコード 2 以下) が第 2 所定回数 (例えば 4 回) 連続するので、安定流量として 1 4 2 . 7 5 L / h、時間 4 で比率が所定比率範囲 (例えば $\pm 1 5 \%$) 以内となるので、中間流量として 1 6 7 . 5 L / h をそれぞれ抽出する。図 1 5 (c) に抽出した一覧を示す。

20

【 0 0 9 9 】

次に、図 1 4 に示したガス器具 A 使用開始後に、図 1 5 で示したガス器具 C を使用開始した場合の特徴抽出について説明する。

【 0 1 0 0 】

図 1 6 は、ガス器具 A 使用開始後にガス器具 C を使用開始した特徴抽出についての概念を示す図である。

30

【 0 1 0 1 】

図 1 6 (a) に示したように、ガス器具 A 使用開始後にガス器具 C の使用を開始すると、時間 1 6 で流量が増加している。すなわち、図 1 6 (a) の (I) で示した時間 1 から時間 1 5 まではガス器具 A の単独使用、図 1 6 (a) の (II) で示した時間 1 6 から時間 3 0 まではガス器具 A とガス器具 C の複合使用となる。器具特徴抽出手段 2 1 4 は、図 1 6 (a) の (I) に示したように、コード列 [0 7 6 1 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1] から器具特徴コード列として [0 7 1 5 1] を抽出し、時間 4 および時間 5 で所定範囲 (例えばコード 2 以下) が第 1 所定回数 (例えば 2 回) 連続するので、中間安定流量として 1 5 4 L / h、時間 7 から時間 1 0 で所定範囲 (例えばコード 2 以下) が第 2 所定回数 (例えば 4 回) 連続するので、安定流量として 2 0 3 . 7 5 L / h、時間 4 で比率が所定比率範囲 (例えば $\pm 1 5 \%$) 以内となるので、中間流量として 1 4 7 . 5 L / h をそれぞれ抽出する。しかしながら、図 1 6 (a) の (II) で示したガス器具 C を使用した場合には、差分値変換手段 1 1 2 によって得られるコードは今回流量と前回流量との差分値から変換されるため、今回流量と前回流量はともにガス器具 A の流量を含み、ガス器具 A の流量が一定であれば差分値を算出する際にガス器具 A の流量は相殺され、ガス器具 C のコードとして変換されることになるが、中間安定流量、安定流量および中間流量は、ガス器具 A の流量が加算されているため、ガス器具 C としての特徴を抽出することができない。そこで、差分値変換手段 1 1 2 によって得られたコードのうち、第 2 所定範囲 (例えば 1 以下) のコードが第 3 所定回数 (例えば 5 回) 連続した場合に、第 3 所定回数連続するまでの流量の平均値をオフセット流量として保存し、抽出した器具特徴流量の中間安定流量、安定流

40

50

量、中間流量のいずれか抽出時に、抽出した器具特徴流量からオフセット流量を引いた差分流量を保存する。例えば、図16(a)に示した時間7から時間11までは1以下のコードが5回連続するので、時間7の流量203L/h、時間8の流量204L/h、時間9の流量204L/h、時間10の流量204L/h、時間11の流量204L/hの平均値203.8L/hをオフセット流量として保存する(図16(b)のA点のタイミングで保存)。

【0102】

その後、図16(a)に示した時間18および時間19で所定範囲(例えばコード2以下)が第1所定回数(例えば2回)連続するので、時間18の流量371L/hと時間19の流量367L/hの平均値369L/hとオフセット流量の203.8L/hとの差分流量165.2L/hを中間流量として保存する。

10

【0103】

なお、時間18の流量と時間19の流量との平均値からオフセット流量を減算し中間流量としたが、時間18の流量からオフセット流量を減算した流量と、時間19の流量からオフセット流量を減算した流量との平均値を算出しても同様の結果が得られる。

【0104】

同様に、図16(a)に示した時間21から時間24まで所定範囲(例えばコード2以下)が第2所定回数(例えば4回)連続するので、時間21から時間24までの流量の平均値346.75L/hとオフセット流量203.8L/hとの差分流量142.95L/hを安定流量として保存する。

20

【0105】

なお、時間21から時間24の流量との平均値からオフセット流量を減算し安定流量としたが、時間21から時間24のそれぞれの流量からオフセット流量を減算した流量の平均値を算出しても同様の結果が得られる。

同様に、図16(a)に示した時間18で比率が所定比率範囲(例えば±15%)以内となるので、中間流量として時間17の流量372L/hと時間18の流量371L/hの平均値371.5L/hとオフセット流量203.8L/hとの差分流量167.7L/hを中間流量として保存する。

【0106】

なお、時間17の流量と時間18の流量との平均値からオフセット流量を減算し中間流量としたが、時間17の流量からオフセット流量を減算した流量と、時間18の流量からオフセット流量を減算した流量との平均値を算出しても同様の結果が得られる。

30

【0107】

なお、流量の比率に関しても複合使用時は一方の器具の影響を受けるため、比率算出時も今回流量、前回流量とも、それぞれオフセット流量を減算した流量で算出する。図16(a)の「比率」に示した値は、以下に示す式で算出している。

【0108】

比率 = (1 - (今回流量 - オフセット流量) / (前回流量 - オフセット流量)) × 100

図16(c)の(I)および(II)に示したガス器具Aおよびガス器具Cの器具特徴は、図14(c)に示すガス器具A単独使用時、および図15(c)に示す器具C単独使用時の特徴と比較すると、複合使用時にも十分に特徴が抽出されていることがわかり、複合使用時にも器具の判別ができる。

40

【0109】

なお、ガス器具A使用時に別のガス器具が使用され、抽出した器具の特徴がガス器具Aに一致する場合には、その家庭にはガス器具Aと同じ種類のガス器具(例えばファンヒータ)が少なくとも2台存在することがわかる。

【0110】

次に、器具の流量制御等により流量が変化した場合について説明する。

【0111】

50

図17は、ガス器具A使用時の流量制御によるオフセット流量算出の概念を示す図である。

【0112】

器具特徴抽出手段214は、図17(a)に示したように、ガス器具A使用開始後に制御等により流量が変化した場合、すなわち差分値変換手段112によって得られたコードが第2所定範囲(例えば1以下)以外に変化した以降に、差分値変換手段112によって得られたコードが第2所定範囲(例えば1以下)で第3所定回数(例えば5回)連続した場合に、第3所定回数連続するまでの流量の平均値をオフセット流量として保存し直す。図17(a)では、時間7から時間11までコードが1で5回連続したので、時間7から時間11までの流量の平均値203.8L/hをオフセット流量として保存する(図17(b)のC点のタイミングで保存)。その後、時間14でコードが2となり、時間15から時間19までコードが1で5回連続したので、時間15から時間19までの流量の平均値189.6L/hをオフセット流量として保存し直す(図17(b)のD点のタイミングで保存)。同様に、時間22でコードが2となり、時間23から時間27までコードが1で5回連続したので、時間23から時間27までの流量の平均値189.6L/hをオフセット流量として保存し直す(図17(b)のE点のタイミングで保存)。

10

【0113】

オフセット流量を更新することにより、制御等の流量変化後に別器具が使用された場合でも、別器具を正しく判別することができる。

【0114】

以上のように、本実施の形態においては、複数器具使用時においても単独器具使用時と同様に器具特徴の抽出が可能となり、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

20

【0115】

(実施の形態8)

図18は、本発明の実施の形態8におけるガス器具A流量変動時のオフセット流量算出の概念を示す図である。

【0116】

器具特徴抽出手段214は、図18(a)に示した時間7から時間11で、差分値変換手段112によって得られたコードが、第2所定範囲(例えば1以下)で第3所定回数(例えば5回)連続したので、時間7から時間11までの流量の平均値203.8L/hをオフセット流量として保存する。次に時間12でもコードが1で第2所定範囲内であることから時間8から時間12までの流量の平均値204.0L/hをオフセット流量として保存し直す。同様に時間13でもコードが1で第2所定範囲内であることから時間9から時間13までの流量の平均値203.2L/hをオフセット流量として保存し直す。以降、第2所定範囲内のコードが連続する場合には、第3所定回数(例えば5回)分の流量の平均値をオフセット流量として保存し直す。

30

【0117】

これにより、例えば流量計測装置の上流側でガス器具が使用され、流量の変動が発生してもオフセット流量の更新をおこなうことで、その後に別器具が使用された場合でも、別器具を正しく判別することができる。

40

【0118】

なお、緩やかな脈動等の影響を少なくし精度向上を図るために、第2所定範囲内が連続する場合には、例えば第4所定回数を設け、第4所定回数到達するまではそれまでの流量の平均値を、第4所定回数到達後は第4所定回数分の流量の平均値をオフセット流量としてもよい。

【0119】

以上のように、本実施の形態においては、抽出する器具特徴流量の高精度化が図れ、器具の器具判別精度の向上を図ることができる。

【0120】

以上のような器具特徴抽出方法や器具判定方法を実施するため、ガスメータ100の器

50

具特徴抽出手段 2 1 4 や器具判別手段 1 1 6 や図示せぬコンピュータ（演算装置）には、各ステップを実行させるプログラムが記憶されているが、プログラムに代えハードを以て実行することも可能である。

【 0 1 2 1 】

なお、上記各実施の形態においては、流量計測手段として超音波流量計を用いた場合について説明したが、サンプリング信号を用いる他の瞬間式の流量計測装置でも、同様の効果が得られることは明白である。器具判別後の処理は説明を省略したが、ガスメータでは、登録器具ごとあるいは分類分けされたグループごとの積算流量の計測による器具別料金や、登録器具ごとあるいは分類分けされたグループごとに安全管理（保安機能）処理の器具別保安機能を設定することも可能であることは明白である。また、ガスメータとガス器具に無線機のような送受信手段を装備させることができれば、より器具判別の精度が向上することは明白である。

10

【 0 1 2 2 】

なお、上記各実施の形態においては、一定時間毎の流量差分値から変換したコードを用いた器具の特徴抽出について説明したが、流量差分値を用いることにより、より精度良く特徴抽出が可能である。

【 0 1 2 3 】

なお、上記各実施の形態においては、器具固有特徴コード列や器具固有特徴流量は、実際の流量計測を繰り返し、ばらつきを考慮した補正をおこなってもよい。また、器具登録モードを設け、現場で器具を繰り返し動作させ、器具特徴を抽出し、平均化するなどして器具固有特徴コード列や器具固有特徴流量として登録してもよい。また、器具固有特徴コード列や器具固有特徴流量を予め設定するのではなく、学習により自動登録してもよい。

20

【 0 1 2 4 】

以上、本発明の各種実施形態を説明したが、本発明は前記実施形態において示された事項に限定されず、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者がその変更・応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 2 5 】

以上のように、本発明にかかる流量計測装置は、器具の特徴を抽出することができることから、工業用流量計や水道メータにおいても同様に、流量計測装置の下流側に接続された使用器具の特定や、そのグルーピングに対しても適用できる。

30

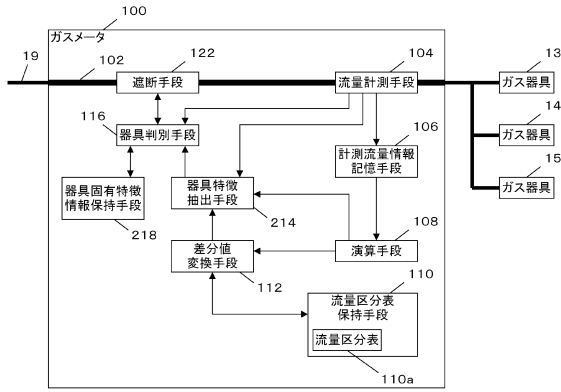
【符号の説明】

【 0 1 2 6 】

- 1 3、1 4、1 5 ガス器具
- 1 9 ガス管路
- 1 0 0 ガスメータ（流量計測装置）
- 1 0 2 流路
- 1 0 4 流量計測手段
- 1 0 6 計測流量情報記憶手段
- 1 0 8 演算手段
- 1 1 0 流量区分表保持手段
- 1 1 2 差分値変換手段
- 1 1 6 器具判別手段
- 1 2 0 器具別流量算出手段
- 1 2 2 遮断手段
- 2 1 4 器具特徴抽出手段
- 2 1 8 器具固有特徴情報保持手段

40

【図1】



【図2】

絶対流量 $Q(n)$	差分流量 ΔQ	コード
$Q(n) \neq 0$	$400 < Q(n) $	F
	$300 < Q(n) \leq 400$	E
	$250 < Q(n) \leq 300$	D
	$200 < Q(n) \leq 250$	C
	$175 < Q(n) \leq 200$	B
	$150 < Q(n) \leq 175$	A
	$125 < Q(n) \leq 150$	9
	$100 < Q(n) \leq 125$	8
	$75 < Q(n) \leq 100$	7
	$50 < Q(n) \leq 75$	6
	$40 < Q(n) \leq 50$	5
	$30 < Q(n) \leq 40$	4
	$20 < Q(n) \leq 30$	3
$10 < Q(n) \leq 20$	2	
$ Q(n) \leq 10$	1	
$Q(n) = 0$	流量ゼロ	0

【図3】

(a)

時間	流量値 $Q(n)$	差分値 ΔQ	コード
1	0	0	0
2	90	90	7
3	145	55	6
4	150	5	1
5	158	8	1
6	208	50	5
7	203	-5	1
8	204	1	1
9	204	0	1
10	204	0	1
11	204	0	1
12	204	0	1
13	204	0	1
14	203	-1	1
15	204	1	1
16	204	0	1

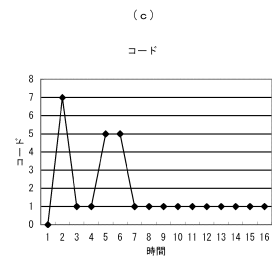
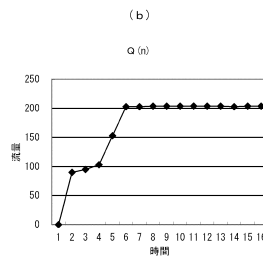
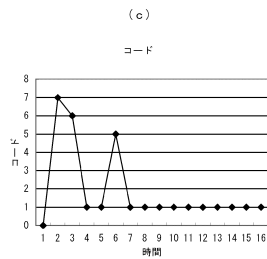
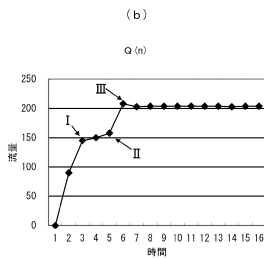
中間安定流量対象範囲 (times 3-7)
安定流量対象範囲 (times 8-16)

【図4】

(a)

時間	流量値 $Q(n)$	差分値 ΔQ	コード
1	0	0	0
2	90	90	7
3	95	5	1
4	103	8	1
5	153	50	5
6	203	50	5
7	203	0	1
8	204	1	1
9	204	0	1
10	204	0	1
11	204	0	1
12	204	0	1
13	204	0	1
14	203	-1	1
15	204	1	1
16	204	0	1

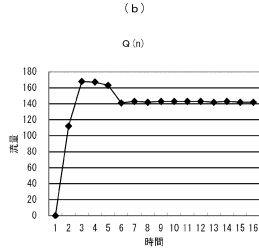
中間安定流量対象範囲 (times 3-7)
安定流量対象範囲 (times 8-16)



【図5】

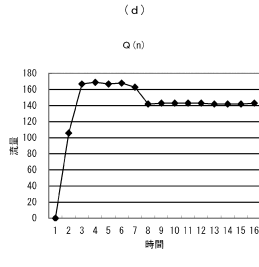
(a)

時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	コード
1	0	0	0
2	112	112	8
3	168	56	6
4	167	-1	1
5	163	-4	1
6	141	-22	3
7	143	2	1
8	142	-1	1
9	143	1	1
10	143	0	1
11	143	0	1
12	143	0	1
13	142	-1	1
14	143	1	1
15	142	-1	1
16	142	0	1



(c)

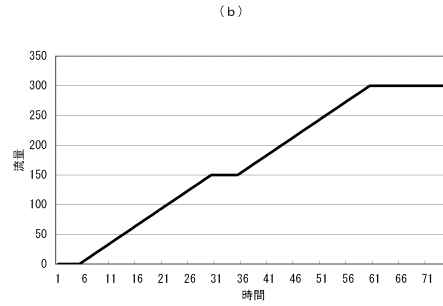
時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	コード
1	0	0	0
2	106	106	8
3	157	51	6
4	159	2	1
5	167	8	1
6	168	1	1
7	163	-5	1
8	142	-21	3
9	143	1	1
10	143	0	1
11	143	0	1
12	143	0	1
13	142	-1	1
14	142	0	1
15	142	0	1
16	143	1	1



【図6】

(a)

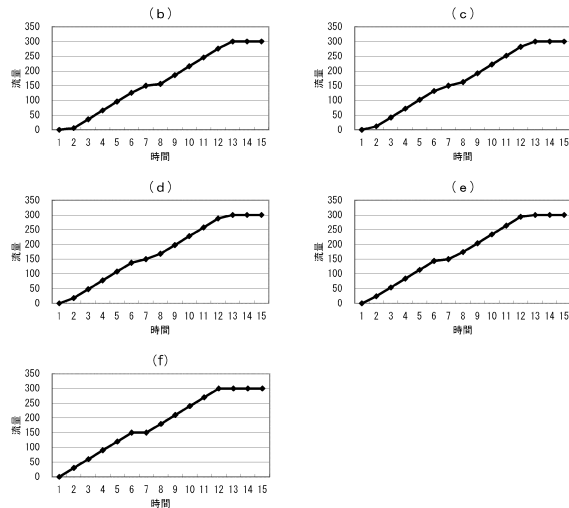
時間	流量値 Q (n)	時間	流量値 Q (n)	時間	流量値 Q (n)	時間	流量値 Q (n)	時間	流量値 Q (n)
1	0	16	66	31	150	46	216	61	300
2	0	17	72	32	150	47	222	62	300
3	0	18	78	33	150	48	228	63	300
4	0	19	84	34	150	49	234	64	300
5	0	20	90	35	150	50	240	65	300
6	6	21	96	36	156	51	246	66	300
7	12	22	102	37	162	52	252	67	300
8	18	23	108	38	168	53	258	68	300
9	24	24	114	39	174	54	264	69	300
10	30	25	120	40	180	55	270	70	300
11	36	26	126	41	186	56	276	71	300
12	42	27	132	42	192	57	282	72	300
13	48	28	138	43	198	58	288	73	300
14	54	29	144	44	204	59	294	74	300
15	60	30	150	45	210	60	300	75	300



【図7】

(a)

時間	計測1		計測2		計測3		計測4		計測5	
	流量	比率	流量	比率	流量	比率	流量	比率	流量	比率
1	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
2	6	—	12	—	18	—	24	—	30	—
3	36	—	42	—	48	—	54	125.0	60	100.0
4	66	83.3	72	71.4	78	62.5	84	55.6	90	50.0
5	96	45.5	102	41.7	108	38.5	114	35.7	120	33.3
6	126	31.3	132	29.4	138	27.8	144	26.3	150	25.0
7	150	19.0	150	13.6	150	8.7	150	4.2	150	0.0
8	156	4.0	162	8.0	168	12.0	174	16.0	180	20.0
9	186	19.2	192	18.5	198	17.9	204	17.2	210	16.7
10	216	16.1	222	15.6	228	15.2	234	14.7	240	14.3
11	246	13.9	252	13.5	258	13.2	264	12.8	270	12.5
12	276	12.2	282	11.9	288	11.6	294	11.4	300	11.1
13	300	8.7	300	6.4	300	4.2	300	2.0	300	0.0
14	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0
15	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0



【図8】

	対象流量		中間流量	
	時間	比率		
計測1	時間7	150	4.0	153.0
	時間8	156		
計測2	時間6	132	13.6	141.0
	時間7	150		
計測3	時間6	138	8.7	144.0
	時間7	150		
計測4	時間6	144	4.2	147.0
	時間7	150		
計測5	時間6	150	0.0	150.0
	時間7	150		

【図 9】

(a)

時間	計測 1		計測 2		計測 3		計測 4		計測 5	
	流量	比率	流量	比率	流量	比率	流量	比率	流量	比率
1	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
2	6	—	12	—	18	—	24	—	30	—
3	36	—	42	—	48	—	54	125.0	60	100.0
4	66	83.3	72	71.4	78	62.5	84	55.6	90	50.0
5	96	45.5	102	41.7	108	38.5	114	35.7	120	33.3
6	126	31.3	132	29.4	138	27.8	144	26.3	150	25.0
7	150	19.0	150	13.6	150	8.7	150	4.2	150	0.0
8	156	4.0	162	8.0	168	12.0	174	16.0	180	20.0
9	186	19.2	192	18.5	198	17.9	204	17.2	210	16.7
10	216	16.1	222	15.6	228	15.2	234	14.7	240	14.3
11	246	13.9	252	13.5	258	13.2	264	12.8	270	12.5
12	276	12.2	282	11.9	288	11.6	294	11.4	300	11.1
13	300	8.7	300	6.4	300	4.2	300	2.0	300	0.0
14	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0
15	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0

【図 10】

(a)

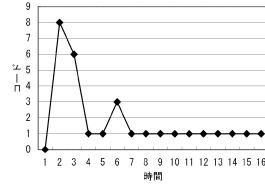
時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	比率	コード
1	0	0	—	0
2	112	112	—	8
3	168	56	50.0	6
4	167	-1	0.6	1
5	163	-4	2.4	1
6	141	-22	13.5	3
7	143	2	1.4	1
8	142	-1	0.7	1
9	143	1	0.7	1
10	143	0	0.0	1
11	143	0	0.0	1
12	143	0	0.0	1
13	142	-1	0.7	1
14	143	1	0.7	1
15	142	-1	0.7	1
16	142	0	0.0	1

(b)

(b)

	対象流量	比率	中間流量	
計測 1	時間 7	150	4.0	153.0
	時間 8	156		
計測 2	時間 7	150	8.0	156.0
	時間 8	162		
計測 3	時間 6	138	8.7	144.0
	時間 7	150		
計測 4	時間 6	144	4.2	147.0
	時間 7	150		
計測 5	時間 6	150	0.0	150.0
	時間 7	150		

(c)



(d)

器具特徴コード列	0 8 1 3 1
中間流量	1 6 7 . 5
中間安定流量	1 6 5 . 0
安定流量	1 4 2 . 8

【図 11】

(a)

時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	比率	コード
1	0	0	—	0
2	112	112	—	8
3	168	56	50.0	6
4	167	-1	0.6	1
5	141	-26	15.6	3
6	141	0	0.0	1
7	143	2	1.4	1
8	142	-1	0.7	1
9	143	1	0.7	1
10	143	0	0.0	1
11	143	0	0.0	1
12	143	0	0.0	1
13	142	-1	0.7	1
14	143	1	0.7	1
15	142	-1	0.7	1
16	142	0	0.0	1

(b)

【図 12】

(c)

(d)

器具特徴コード列	0 8 1 3 1
中間流量	1 6 7 . 5
中間安定流量	—
安定流量	1 4 2 . 2 5

(a)

		使用器具			
		コード列	中間流量	中間安定流量	安定流量
登録器具	コード列	比較	—	—	—
	中間流量	—	比較	—	—
	中間安定流量	—	—	比較	—
	安定流量	—	—	—	比較

(b)

		使用器具			
		コード列	中間流量	中間安定流量あり	安定流量
登録器具	コード列	比較	—	—	—
	中間流量	—	比較	比較	—
	中間安定流量なし	—	—	—	—
	安定流量	—	—	—	比較

(c)

		使用器具			
		コード列	中間流量	中間安定流量なし	安定流量
登録器具	コード列	比較	—	—	—
	中間流量	—	比較	—	—
	中間安定流量あり	—	比較	—	—
	安定流量	—	—	—	比較

【図 13】

(a)

時間	計測 1		計測 2		計測 3		計測 4		計測 5	
	流量	比率	流量	比率	流量	比率	流量	比率	流量	比率
1	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
2	6	—	12	—	18	—	24	—	30	—
3	36	500.0	42	250.0	48	166.7	54	125.0	60	100.0
4	66	83.3	72	71.4	78	62.5	84	55.6	90	50.0
5	96	45.5	102	41.7	108	38.5	114	35.7	120	33.3
6	126	31.3	132	29.4	138	27.8	144	26.3	150	25.0
7	150	19.0	150	13.6	150	8.7	150	4.2	150	0.0
8	156	4.0	162	3.0	168	12.0	174	16.0	180	20.0
9	186	19.2	192	18.5	198	17.9	204	17.2	210	16.7
10	216	16.1	222	15.6	228	15.2	234	14.7	240	14.3
11	246	13.9	252	13.5	258	13.2	264	12.8	270	12.5
12	276	12.2	282	11.9	288	11.6	294	11.4	300	11.1
13	300	8.7	300	6.4	300	4.2	300	2.0	300	0.0
14	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0
15	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0	300	0.0

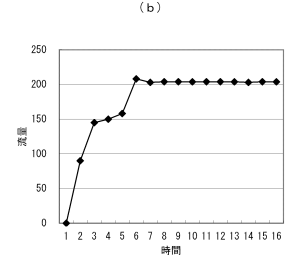
(b)

	対象流量		比率	中間流量
	時間	流量		
計測 1	時間 7	150	4.0	153.0
	時間 8	156		
計測 2	時間 7	150	8.0	156.0
	時間 8	162		
計測 3	時間 6	138	8.7	144.0
	時間 7	150		
計測 4	時間 6	144	4.2	147.0
	時間 7	150		
計測 5	時間 6	150	0.0	150.0
	時間 7	150		
中間流量の平均流量				150.0

【図 14】

(a)

時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	比率	コード
1	0	—	—	0
2	90	90	—	7
3	145	55	61.1	6
4	150	5	3.4	1
5	158	8	5.3	1
6	208	50	31.6	5
7	203	-5	-2.4	1
8	204	1	0.5	1
9	204	0	0.0	1
10	204	0	0.0	1
11	204	0	0.0	1
12	204	0	0.0	1
13	204	0	0.0	1
14	203	-1	-0.5	1
15	204	1	0.5	1
16	204	0	0.0	1



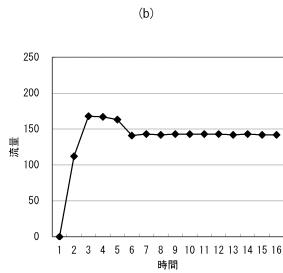
(c)

器具特徴コード列	0 7 1 5 1
中間流量	1 4 7 . 5 0
中間安定流量	1 5 4 . 0 0
安定流量	2 0 3 . 7 5

【図 15】

(a)

時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	比率	コード
1	0	—	—	0
2	112	112	—	8
3	168	56	50.0	6
4	167	-1	0.6	1
5	163	-4	2.4	1
6	141	-22	13.5	3
7	143	2	1.4	1
8	142	-1	0.7	1
9	143	1	0.7	1
10	143	0	0.0	1
11	143	0	0.0	1
12	143	0	0.0	1
13	142	-1	0.7	1
14	143	1	0.7	1
15	142	-1	0.7	1
16	142	0	0.0	1



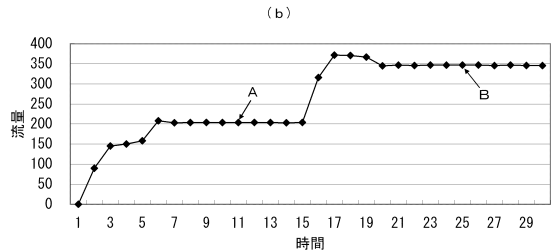
(c)

器具特徴コード列	0 8 1 3 1
中間流量	1 6 7 . 5 0
中間安定流量	1 6 5 . 0 0
安定流量	1 4 2 . 7 5

【図 16】

(a)

(I)					(II)						
時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	比率	コード	オフセット流量	時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	比率	コード	オフセット流量
1	0	—	—	0	0.0	16	316	112	56000	8	203.8
2	90	90	—	7	0.0	17	372	56	49.9	6	203.8
3	145	55	61.1	6	0.0	18	371	-1	0.6	1	203.8
4	150	5	3.4	1	0.0	19	367	-4	2.4	1	203.8
5	158	8	5.3	1	0.0	20	345	-22	13.5	3	203.8
6	208	50	31.6	5	0.0	21	347	2	1.4	1	203.8
7	203	-5	-2.4	1	0.0	22	346	-1	0.7	1	203.8
8	204	1	0.5	1	0.0	23	347	1	0.7	1	203.8
9	204	0	0.0	1	0.0	24	347	0	0.0	1	203.8
10	204	0	0.0	1	0.0	25	347	0	99.9	1	346.8
11	204	0	99.9	1	203.8	26	347	0	0.0	1	346.8
12	204	0	0.0	1	203.8	27	346	-1	500.0	1	346.8
13	204	0	0.0	1	203.8	28	347	1	125.0	1	346.8
14	203	-1	500.0	1	203.8	29	346	-1	500.0	1	346.8
15	204	1	125.0	1	203.8	30	346	0	0.0	1	346.8



(c)

(I)	器具特徴コード列	0 7 1 5 1
	中間流量	1 4 7 . 5 0
	中間安定流量	1 5 4 . 0 0
	安定流量	2 0 3 . 7 5
(II)	器具特徴コード列	0 8 1 3 1
	中間流量	1 6 7 . 7 0
	中間安定流量	1 6 5 . 2 0
	安定流量	1 4 2 . 9 5

【図17】

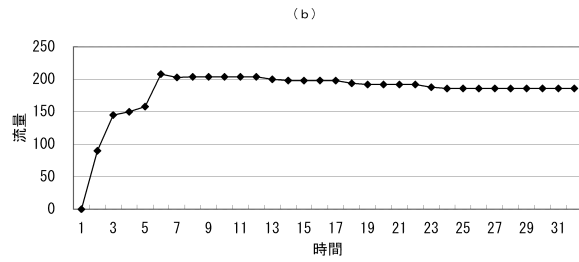
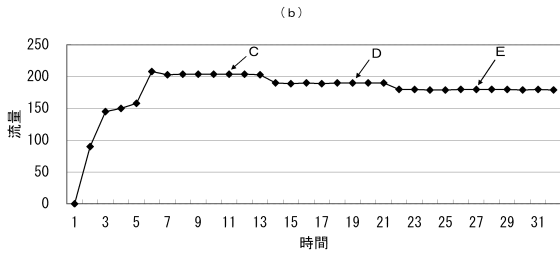
(a)

時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	コード	オフセット 流量
1	0	0	0	0.0
2	90	90	7	0.0
3	145	55	6	0.0
4	150	5	1	0.0
5	158	8	1	0.0
6	208	50	5	0.0
7	203	-5	1	0.0
8	204	1	1	0.0
9	204	0	1	0.0
10	204	0	1	0.0
11	204	0	1	203.8
12	204	0	1	203.8
13	203	-1	1	203.8
14	190	-13	2	203.8
15	189	-1	1	203.8
16	190	1	1	203.8
17	189	-1	1	203.8
18	190	1	1	203.8
19	190	0	1	189.6
20	190	0	1	189.6
21	190	0	1	189.6
22	180	-10	2	189.6
23	180	0	1	189.6
24	179	-1	1	189.6
25	179	0	1	189.6
26	180	1	1	189.6
27	180	0	1	179.6
28	180	0	1	179.6
29	180	0	1	179.6
30	179	-1	1	179.6
31	180	1	1	179.6
32	179	-1	1	179.6

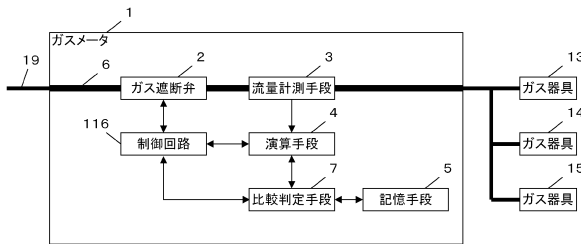
【図18】

(a)

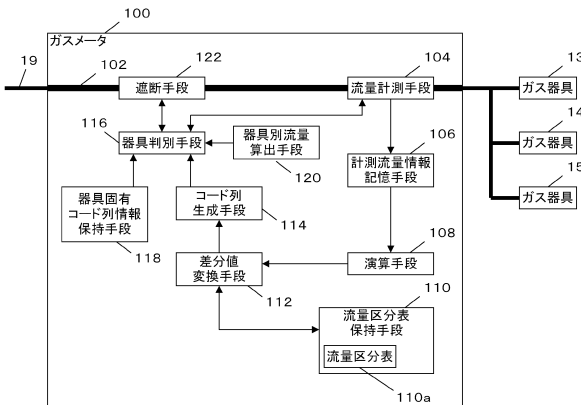
時間	流量値 Q (n)	差分値 ΔQ	コード	オフセット 流量
1	0	0	0	0.0
2	90	90	7	0.0
3	145	55	6	0.0
4	150	5	1	0.0
5	158	8	1	0.0
6	208	50	5	0.0
7	203	-5	1	0.0
8	204	1	1	0.0
9	204	0	1	0.0
10	204	0	1	0.0
11	204	0	1	203.8
12	204	0	1	204.0
13	200	-4	1	203.2
14	198	-2	1	202.0
15	198	0	1	200.8
16	198	0	1	199.6
17	198	0	1	198.4
18	194	-4	1	197.2
19	192	-2	1	196.0
20	192	0	1	194.8
21	192	0	1	193.6
22	192	0	1	192.4
23	188	-4	1	191.2
24	186	-2	1	190.0
25	186	0	1	188.8
26	186	0	1	187.6
27	186	0	1	186.4
28	186	0	1	186.0
29	186	0	1	186.0
30	186	0	1	186.0
31	186	0	1	186.0
32	186	0	1	186.0



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-075015(JP,A)
特開2008-309498(JP,A)
特開2000-227348(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 3/22
F23K 5/00
F23N 5/24