(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2005-77197
(P2005-77197A)
(43)公開日　平成17年3月24日(2005.3.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
G01F 1/66	G01F	1/66	101	2F030
G01F 1/00	G01F	1/00	F	2F035

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 7 頁）

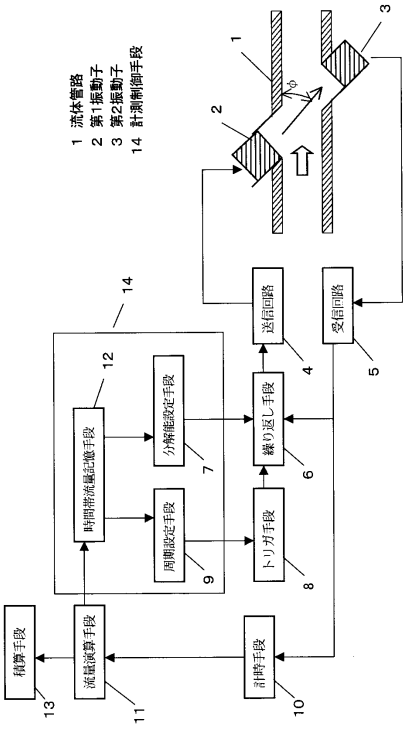
(21)出願番号　特願2003-306632(P2003-306632)
(22)出願日　平成15年8月29日(2003.8.29)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100103355
弁理士　坂口　智康
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(72)発明者　坂口　幸夫
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

Fターム(参考)　2F030 CA03　CC13　CE04　CE07
2F035 DA19　DA23

(54)【発明の名称】流量計測装置

(57)【要約】
【課題】　超音波流量計において、計測精度を確保しながら消費電力を低減する。
【解決手段】　流量計測の計測周期を設定する周期設定手段９と、計測分解能を設定する分解能設定手段７と、１時間毎の流量の最大値を記憶する時間帯流量記憶手段１２とを備え、時間帯流量記憶手段１２の記憶流量により周期設定手段９および分解能設定手段７に値を設定することにより、計測周期および計測分解能が可変となるので、消費電力の低減ができる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
流体管路に設けられた第１振動子と、前記第１振動子の発振を行う送信回路と、前記第１振動子から送信された超音波信号を受信する第２振動子と、前記第２振動子で受信した信号を増幅し基準信号と比較し受信タイミングを検出する受信回路と、前記第１振動子と第２振動子間の信号伝搬時間を計測する計時手段と、前記計時手段の信号に基づいて流量を算出する流量演算手段と、前記流量演算手段で得られた流量の所定時間毎の最大値を記憶する時間帯流量記憶手段と、前記振動子間の信号伝搬時間を計測する計測周期を設定する周期設定手段と、前記計時手段の計測分解能を設定する分解能設定手段と、前記時間帯流量記憶手段の値に基づいて前記周期設定手段の測定周期および前記分解能設定手段の計測分解能を設定する計測制御手段とを備えた流量計測装置。
【請求項２】
計測制御手段は、時間帯流量記憶手段の時間帯毎の記憶流量が所定流量より小さい時に前記周期設定手段に設定する計測周期を長くする請求項１記載の流量計測装置。
【請求項３】
計測制御手段は、時間帯流量記憶手段の時間帯毎の記憶流量が増大するにしたがって分解能設定手段に設定する計測分解能を粗くする請求項１記載の流量計測装置。
【請求項４】
時間帯流量記憶手段は、所定期間の流量の最大値を記憶する請求項１記載の流量計測装置。
【請求項５】
時間帯流量記憶手段は、所定期間の記憶流量を期間毎に更新する請求項１記載の流量計測装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、超音波を利用してガスなどの流量を計測する流量計測装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来この種の流量計測装置は、図５に示すように、流体管路１の一部に超音波振動子２と３を流れの方向に相対して設け、送信手段４で出力された信号は切替手段１５を介し振動子２より流れ方向に超音波として出力される。この超音波を振動子３で受信し、切替手段１５を介して増幅手段１６で信号増幅され、基準比較手段１７で検出される。検出されると繰り返し手段６によりトリガ手段８を介して再び振動子３から超音波を発生させ、この繰り返しを行ってその時間を計時手段１０により計測し、逆に振動子３から流れに逆らって超音波を発生し、同様に繰り返し時間を計測し、この時間の差から流体の速度を演算し、流量算出手段１１で流量を算出していた（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特開平４－３２８４２４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、前記従来の流量計測装置ではある一定の計測周期、計測分解能で計測を行っていた。従って流体が流れていない場合にも決められたサンプリング周波数、計測分解能で計測を行っていた。このため電力を使用する頻度が高く、電池駆動の場合短期間のうちに電池交換が必要になり消費電力の低減が課題となっていた。
【０００４】
本発明は、前記従来の課題を解決するもので、消費電流を低減することを目的としている。
【課題を解決するための手段】

【０００５】
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、流体管路に設けられた第１振動子と、第１振動子から送信された超音波信号を受信する第２振動子と、振動子間の信号伝搬時間を計測する計測手段と、計測手段の信号に基づいて流量を算出する流量演算手段と、流量演算手段で得られた流量の所定時間毎の最大値を記憶する時間帯流量記憶手段と、振動子間の信号伝搬時間を計測する計測周期を設定する周期設定手段と、計測手段の計測分解能を設定する分解能設定手段と、時間帯流量記憶手段の値に基づいて周期設定手段および分解能設定手段に値を設定する構成としたものである。
【０００６】
上記構成により、時間帯ごとの記憶流量によって計測周期および計測分解能を設定し、計測の動作時間を短くすることができる。
【発明の効果】
【０００７】
以上のように本発明によれば、流量値が大きい時には計測周期を短くして正確に測定でき、流量値が小さい時には測定周期を長くして消費電力を低減することができ、また流量値が大きい時には計測分解能を粗くして消費電力を低減することができ、流量値が小さい時には計測分解能を細かくして正確に測定することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００８】
請求項１に記載の発明は、流体管路に設けられた第１振動子と、第１振動子の発振を行う送信回路と、第１振動子から送信された超音波信号を受信する第２振動子と、第２振動子で受信した信号を増幅し基準信号と比較し受信タイミングを検出する受信回路と、振動子間の信号伝搬時間を計測する計時手段と、計時手段の信号に基づいて流量を算出する流量演算手段と、流量演算手段で得られた流量の所定時間毎の最大値を記憶する時間帯流量記憶手段と、第１振動子と第２振動子間の信号伝搬時間を計測する計測周期を設定する周期設定手段と、計時手段の計測分解能を設定する分解能設定手段と、時間帯流量記憶手段の値に基づいて前記周期設定手段の測定周期および前記分解能設定手段の計測分解能に値を設定する構成とすることにより、計測周期および計測分解能が可変となり、計測の動作時間を短くでき、消費電流を低減することができる。
【０００９】
請求項２に記載の発明は、時間帯流量記憶手段の時間帯毎の記憶流量が所定流量より小さい時に周期設定手段に設定する計測周期を長くする構成とすることで、計測の動作時間を短くでき、消費電流を低減することができる。
【００１０】
請求項３に記載の発明は、時間帯流量記憶手段の時間帯毎の記憶流量が増大するにしたがって分解能設定手段に設定する計測分解能を粗くする構成とすることで計測の動作時間を短くでき、消費電流を低減することができる。
【００１１】
請求項４に記載の発明は、時間帯流量記憶手段を所定期間の流量の最大値を記憶する構成とすることで、ガス器具の使用パターンに適した計測周期および計測分解能を設定でき、正確な流量計測ができる。
【００１２】
請求項５に記載の発明は、時間帯流量記憶手段を所定期間の記憶流量を期間毎に更新する構成とすることで、ガス器具の使用パターンに適した計測周期および計測分解能を設定でき、正確な流量計測ができる。
【実施例】
【００１３】
以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。
【００１４】
（実施例１）

図１は、本発明の第１の実施例を示すブロック図である。図において、流体管路１の途中に超音波を発振する第１振動子２と受信する第２振動子３を流れの方向に配置している。４は第１振動子２への送信回路、５は第２振動子３で受信した信号を増幅し基準信号と比較し受信タイミングを検出する受信回路で送信から受信までの時間をタイマカウンタのような計時手段１０で求める。繰り返し手段６は送信から受信までを予め決められた回数だけ繰り返し行う。計時手段１０による超音波伝搬時間に応じて管路の大きさや流れの状態を考慮して流量演算手段１１で流量値を求め、この流量演算手段１１の値の所定時間毎の最大値を時間帯流量記憶手段１２で記憶する。この時間帯流量記憶手段１２の値によって周期設定手段９に計測周期を設定する。また、この時間帯流量記憶手段１２の値によって分解能設定手段７に計測分解能である送信から受信までの繰り返し回数を設定する。トリガ手段８は周期設定手段９で決められた計測周期に基づいて計測を開始する信号を繰り返し手段に送る。

【００１５】

次に、その動作について述べる。送信回路４よりバースト信号を送出され第１振動子２で発振された超音波信号は、流れの中を伝搬し第２振動子３で受信され受信回路５で信号処理され、発信から受信までの時間を計時手段１０で測定する。

【００１６】

静止流体中の音速をｃ、流体の流れの速さをｖとすると、流れの順方向の超音波の伝搬速度は（ｃ＋ｖ）となる。振動子２と３の間の距離をＬ、超音波伝搬軸と管路の中心軸とがなす角度をφとすると、超音波が到達する時間ｔは、

ｔ＝Ｌ／（ｃ＋ｖＣＯＳφ）　　（１）

となり、（１）式より

ｖ＝（Ｌ／ｔ－ｃ）／ＣＯＳφ　　（２）

となり、Ｌとφが既知ならｔを測定すれば流速ｖが求められる。この流速より流量Ｑは、断面積をＳ、補正係数をＫとすれば、

Ｑ＝ＫＳｖ　　（３）

となる。

【００１７】

図２は時間帯流量記憶手段の記憶方法を示したフローチャートで、流量演算手段１１の所定時間毎（例えば１時間毎）の流量の最大値を一定の学習期間記憶する手順を示している。まず、学習期間中かどうかをチェック（Ｓ１０１）し、学習期間中であれば、現在記憶している流量値（記憶流量）と今回測定された流調値（今回流量）とを比較（Ｓ１０２）し、次に、今回流量が大きければ、今回流量を記憶流量として記憶する（Ｓ１０３）。以上により、時間帯流量記憶手段は１時間毎の流量の最大値を記憶するとともに、予め定められた計測周期と計測分解能を周期設定手段および分解能設定手段に設定する。学習期間が終了すると、記憶流量に応じた計測周期および計測分解能を周期設定手段および分解能設定手段に設定する。

【００１８】

例えばガスメーターのように積算値を正確に求める場合には、計測は煩雑に行う必要がある。特に流量が大きい時には計測サンプリング時間を速くして誤差を小さくする必要があるが、流量が比較的小さい場合には計測サンプリングを遅くしてもほとんど誤差にはならない。よって流量演算手段１１に応じて計測間隔を変更することが出来る。図３は流量が時間的に変化した時の計測の状態を示したもので、流量演算手段１１の値が小さい時には周期設定手段９で計測時間の間隔を大きくし、流量演算手段１１の値が大きくなるに伴って計測時間の間隔を小さくする。

【００１９】

また、流量が比較的小さい時には計測分解能を細かくして誤差を小さくする必要があるが、流量が大きい場合には計測分解能を粗くしてもほとんど誤差にはならない。よって流量演算手段１１に応じて計測分解能を変更することが出来る。通常日々ガス器具を使用する時間帯は各家庭によってほぼ同一であるため、予めこの使用パターンを記憶しておき、

この記憶流量によって、計測周期または計測分解能を変えるのである。

【００２０】

（実施例２）

図４は本発明の第２の実施例を示すフローチャートで、学習期間中かどうかをチェック（Ｓ２０１）し、学習期間中であれば、流量演算手段１１の所定時間毎の流量の最大値をに学習流量に記憶する（Ｓ２０２、Ｓ２０３）。学習期間が終了すると時間帯流量記憶手段１２の記憶流量を学習流量で更新する（Ｓ２０４）。時間帯流量記憶手段１２の記憶流量を更新すると次の学習期間がスタートし、流量演算手段１１の１時間毎の流量の最大値を一定の学習期間中に学習流量に記憶する。

【００２１】

ガス給湯器等の流量は季節が夏と冬では異なり、温度により流量が変化する。例えば冬に学習した記憶流量により計測分解能を粗く設定したままであると、夏になれば流量が減るため計測精度が落ちることとなる。季節或いは月単位の一定の学習期間で記憶流量を更新することにより、計測分解能は季節に応じた流量に適した分解能となり計測制度を確保でき、正確な流量計測ができる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明の第１の実施例の流量計測装置の制御ブロック図

【図２】同装置の時間流量記憶手段のフローチャート

【図３】同装置の流量の時間的変化を示す特性図

【図４】本発明の実施例２のフローチャート

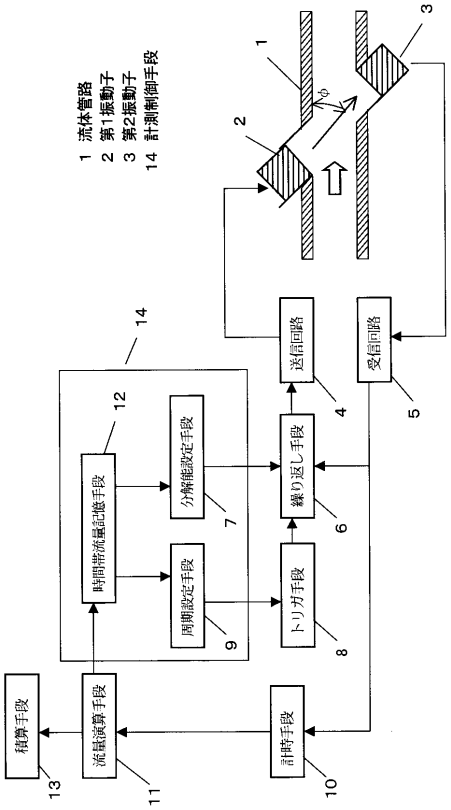
【図５】従来の流量計測装置の制御ブロック図

【符号の説明】

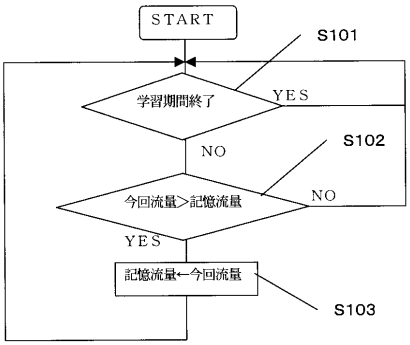
【００２３】

１　流体管路
２　第１振動子
３　第２振動子
４　送信回路
５　受信回路
７　分解能設定手段
９　周期設定手段
１０　計時手段
１１　流量演算手段
１２　時間帯流量記憶手段
１４　計測制御手段

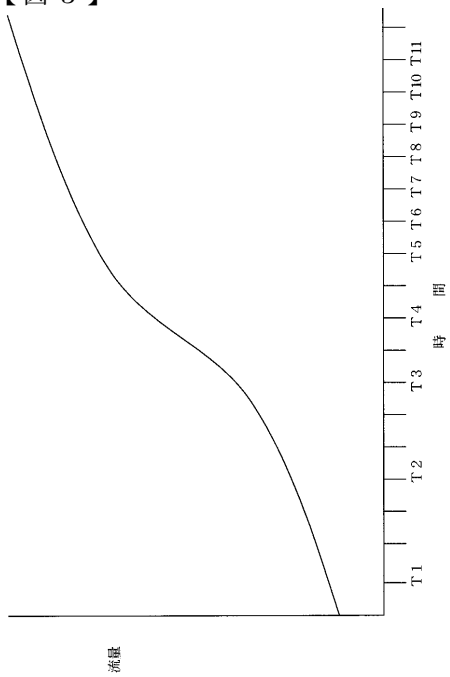
【図１】


1 流体管路
2 第1振動子
3 第2振動子
14 計測制御手段
積算手段
流量演算手段
計時手段
時間帯流量記憶手段
周期設定手段
分解能設定手段
トリガ手段
繰り返し手段
送信回路
受信回路

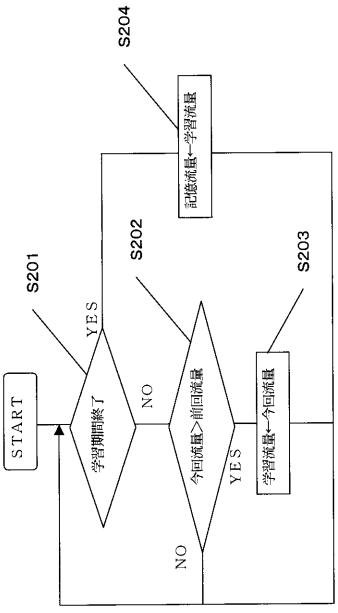
【図２】


START
学習期間終了
YES
NO
今回流量＞記憶流量
NO
YES
記憶流量←今回流量
S101
S102
S103

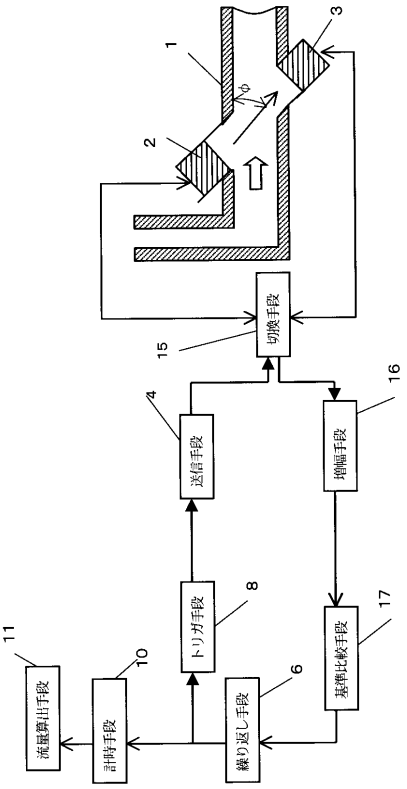
【図３】


流量
時間
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11

【図４】


START
学習期間終了
YES
NO
今回流量＞前回流量
YES
NO
学習流量←今回流量
記憶流量←学習流量
S201
S202
S203
S204

【図５】


1
2
3
φ
15
切換手段
16
4
送信手段
増幅手段
8
トリガ手段
17
基準比較手段
11
10
6
流量算出手段
計時手段
繰り返し手段