

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4019419号

(P4019419)

(45) 発行日 平成19年12月12日(2007.12.12)

(24) 登録日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(51) Int. Cl.

G01N 7/00

(2006.01)

F I

G01N 7/00

D

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-153936 (P2003-153936)	(73) 特許権者	000006507
(22) 出願日	平成15年5月30日(2003.5.30)		横河電機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-354280 (P2004-354280A)		東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(43) 公開日	平成16年12月16日(2004.12.16)	(72) 発明者	宮地 宣夫
審査請求日	平成17年12月5日(2005.12.5)		東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		審査官	▲高▼見 重雄
		(56) 参考文献	特表2000-505563 (JP, A)
			)
			特開昭61-089133 (JP, A)
			特許第3129121 (JP, B2)
			特開2004-132817 (JP, A)
			)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導圧管詰まり検出器およびそれを内蔵した差圧・圧力伝送器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

導圧管によって圧力が導入され印加される圧力に応じた周波数を出力する振動式の圧力センサと、この圧力センサの出力が入力され、この入力値によって変化し、かつ前記圧力の測定周期より短いパルス幅を有するゲート信号を出力するゲート信号発生部と、このゲート信号発生部の出力の前記パルス幅の期間、所定の周波数のクロック信号をカウントするカウンタと、このカウンタの引き続いた2つのカウント値を減算する減算部と、この減算部の出力が入力され、この入力値を2乗して所定の個数積算する2乗積算部と、この2乗積算部の出力が入力され、予め定められた値と比較して前記導圧管の詰まりを検出する判定部とを有することを特徴とする導圧管詰まり検出器。

## 【請求項2】

前記圧力センサは導入された圧力に関連する周波数を有する信号を出力する振動式圧力センサであることを特徴とする請求項1記載の導圧管詰まり検出器。

## 【請求項3】

前記ゲート信号発生部は、前記圧力センサの出力に関連する信号を積分する積分部と、この積分部の出力が入力されるコンパレータとからなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の導圧管詰まり検出器。

## 【請求項4】

前記2乗積算部の出力を外部に出力するようにしたことを特徴とする請求項1ないし請求項3いずれかに記載の導圧管詰まり検出器。

10

20

## 【請求項 5】

前記クロック信号は、前記判定部を構成するマイクロプロセッサのクロックであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 いずれかに記載の導圧管詰まり検出器。

## 【請求項 6】

導圧管によって圧力が導入され印加される圧力に応じた周波数を出力する振動式の圧力センサと、この圧力センサの出力が入力され、圧力または差圧信号を出力する差圧・圧力検出部と、前記圧力センサの出力が入力され、前記導圧管の詰まりを検出する詰まり検出部とを有し、この詰まり検出部は前記圧力センサの出力値によって変化し、かつ前記圧力の測定周期より短いパルス幅を有するゲート信号を出力するゲート信号発生部と、このゲート信号発生部の出力の前記パルス幅の期間、所定の周波数のクロック信号をカウントするカウンタと、このカウンタの引き続いた 2 つのカウント値を減算する減算部と、この減算部の出力が入力され、この入力値を 2 乗して所定の個数積算する 2 乗積算部と、この 2 乗積算部の出力が入力され、予め定められた値と比較して前記導圧管の詰まりを検出する判定部とからなることを特徴とする差圧・圧力伝送器。

10

## 【請求項 7】

前記圧力センサは導入された圧力に関連する周波数を有する信号を出力する振動式圧力センサであることを特徴とする請求項 6 記載の差圧・圧力伝送器。

## 【請求項 8】

前記ゲート信号発生部は、前記圧力センサの出力に関連する信号を積分する積分部と、この積分部の出力が入力されるコンパレータとからなることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の差圧・圧力伝送器。

20

## 【請求項 9】

前記 2 乗積算部の出力を、前記差圧・圧力検出部の出力に同期して外部に出力するようにしたことを特徴とする請求項 6 ないし請求項 8 いずれかに記載の差圧・圧力伝送器。

## 【請求項 10】

前記クロック信号は、前記差圧・圧力検出部を構成するマイクロプロセッサのクロックであることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 いずれかに記載の差圧・圧力伝送器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、圧力伝送器、差圧伝送器等に使用される導圧管の詰まりを検出する機器に関し、特に高速で検出でき、かつ演算負荷の少ない導圧管詰まり検出器およびそれを内蔵した差圧・圧力伝送器に関するものである。

30

## 【0001】

## 【従来の技術】

圧力伝送器、差圧伝送器では、圧力を伝送器本体に導く導圧管に詰まりがあると、正確な圧力や差圧を検出することができない。特許文献 1 にはこのような導圧管の閉塞を検出する装置の発明が記載されている。以下、この発明の概要を説明する。

## 【0002】

図 4 は、この管路閉塞検出装置の一実施例の構成図である。管路 8 1 には測定対象の流体が矢印 8 2 の方向に流れている。この管路 8 1 の途中にはオリフィス 8 3 が設置され、その上下流の圧力は導圧管 8 4 a , 8 4 b で差圧検出器 8 5 に導かれて高圧側の静圧と差圧が検出される。この高圧側の静圧と差圧は差分回路 8 6 に入力されて低圧側の静圧が演算され、この低圧側の静圧および差圧は圧力データの記憶回路 8 7 に保存される。

40

## 【0003】

圧力揺動の度合計算回路 8 8 は圧力データの記憶回路 8 7 に保存されたデータから静圧および差圧の揺動を計算する。静圧と差圧の揺動は、下記(1)、(2)式に示すように、今回の値と前回の値の差を取ることによって求められる。

$$\text{差圧揺動 } F_{i-p} = P_i - P_{i-1} \cdot \dots \quad (1)$$

$$\text{静圧揺動 } F_{i-p} = P_i - P_{i-1} \cdot \dots \quad (2)$$

但し、 $P_i$  ,  $P_{i-1}$  は今回と前回の差圧値、 $P_i$  ,  $P_{i-1}$  は今回と前回の静圧値

50

である。

【0004】

この差圧揺動値と静圧揺動値は相関計算回路89に入力されてこれらの相関が計算される。差圧揺動と静圧揺動の相関は下記(3)式で求めることができる。

$$\text{差圧揺動と静圧揺動の相関 } C_{p * p} = (F_{i p} * F_{i p}) / n \dots (3)$$

但し、nはデータの個数である。

【0005】

この相関は相関関係記録回路91に保存される。詰まり診断回路92は相関関係記録回路91に保存された相関の値から導圧管84a, 84bが詰まっているかどうかを診断し、詰まり診断結果信号93を出力する。

10

【0006】

特許文献2には相関の他に差圧、静圧の分散を用いて導圧管の詰まりを診断する発明が記載されている。差圧および静圧の分散は下記(4), (5)式で求めることができる。

$$\text{差圧の分散 } \sigma_p = (F_{i p} * F_{i p}) / n \dots (4)$$

$$\text{静圧の分散 } \sigma_P = (F_{i P} * F_{i P}) / n \dots (5)$$

なお、nはデータの個数である。

【特許文献1】

特許3129121号明細書

【特許文献2】

特願2002-297174号明細書

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような管路閉塞検出装置には次のような課題があった。

【0008】

一般的な工業用の差圧・圧力伝送器は応答性が遅いためにプラント流量の揺動に追従することができず、揺動を正確に測定することができないという課題があった。平均化された伝送器の出力は導圧管の詰まりに対して感度が低く、正確に詰まりを検出することができない。また、そのために長時間かけて多数の測定データを取って揺動の変化を診断しなければならず、応答性が遅いという課題もあった。

【0009】

また、相関や分散を求めるような統計処理を行うためには多くの演算を行わなければならない。これらの統計処理は伝送器内のCPUで行うことはできないので上位側のシステムで行わなければならないが、これでは上位側のCPUの演算の負荷が大きくなってしまいう課題もあった。

30

【0010】

つまり、差圧・圧力測定値は、比較的長い時間平均化されているので、測定値の揺動が少ないために導圧管の詰まりに対して感度が小さく、正確な検出が困難であった。また、正確に検出するためには、長時間平均化された測定値をサンプリングして揺動の変化を測定しなければならなかった。

【0011】

従って、本発明の目的は、圧力の揺動を高速で測定して、導圧管の詰まりを高速で検出できる導圧管詰まり検出器およびそれを内蔵した差圧・圧力伝送器を提供することにある。

40

【0012】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために、本発明のうち請求項1記載の発明は、導圧管によって圧力が導入され印加される圧力に応じた周波数を出力する振動式の圧力センサと、この圧力センサの出力が入力され、この入力値によって変化し、かつ前記圧力の測定周期より短いパルス幅を有するゲート信号を出力するゲート信号発生部と、このゲート信号発生部の出力の前記パルス幅の期間、所定の周波数のクロック信号をカウントするカウンタと、このカウンタの引き続いた2つのカウント値を減算する減算部と、この減算部の出力が入

50

力され、この入力値を2乗して所定の個数積算する2乗積算部と、この2乗積算部の出力が入力され、予め定められた値と比較して前記導圧管の詰まりを検出する判定部とを有することを特徴としたものである。高速かつ正確に導圧管の詰まりを検出できる。

【0013】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記圧力センサは導入された圧力に関連する周波数を有する信号を出力する振動式圧力センサであることを特徴としたものである。構成が簡単になる。

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の発明において、前記ゲート信号発生部は、前記圧力センサの出力に関連する信号を積分する積分部と、この積分部の出力が入力されるコンパレータとからなることを特徴としたものである。構成が簡単になる。

10

【0015】

請求項4記載の発明は、請求項1ないし請求項3いずれかに記載の発明において、前記2乗積算部の出力を外部に出力するようにしたものである。さらに詳しい判定ができる。

【0016】

請求項5記載の発明は、請求項1ないし請求項4いずれかに記載の発明において、前記クロック信号は、前記判定部を構成するマイクロプロセッサのクロックであることを特徴としたものである。構成が簡単になる。

【0017】

請求項6記載の発明は、導圧管によって圧力が導入され印加される圧力に応じた周波数を出力する振動式の圧力センサと、この圧力センサの出力が入力され、圧力または差圧信号を出力する差圧・圧力検出部と、前記圧力センサの出力が入力され、前記導圧管の詰まりを検出する詰まり検出部とを有し、この詰まり検出部は前記圧力センサの出力値によって変化し、かつ前記圧力の測定周期より短いパルス幅を有するゲート信号を出力するゲート信号発生部と、このゲート信号発生部の出力の前記パルス幅の期間、所定の周波数のクロック信号をカウントするカウンタと、このカウンタの引き続いた2つのカウント値を減算する減算部と、この減算部の出力が入力され、この入力値を2乗して所定の個数積算する2乗積算部と、この2乗積算部の出力が入力され、予め定められた値と比較して前記導圧管の詰まりを検出する判定部とからなることを特徴としたものである。高速かつ正確に導圧管の詰まりを検出できる。

20

30

【0018】

請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明において、前記圧力センサは導入された圧力に関連する周波数を有する信号を出力する振動式圧力センサであることを特徴としたものである。構成が簡単になる。

【0019】

請求項8記載の発明は、請求項6または請求項7記載の発明において、前記ゲート信号発生部は、前記圧力センサの出力に関連する信号を積分する積分部と、この積分部の出力が入力されるコンパレータとからなることを特徴としたものである。構成が簡単になる。

【0020】

請求項9記載の発明は、請求項6ないし請求項8いずれかに記載の発明において、前記2乗積算部の出力を、前記差圧・圧力検出部の出力に同期して外部に出力するようにしたものである。差圧・圧力測定値の信頼性を確保できる。

40

【0021】

請求項10記載の発明は、請求項6ないし請求項9いずれかに記載の発明において、前記クロック信号は、前記差圧・圧力検出部を構成するマイクロプロセッサのクロックであることを特徴としたものである。構成が簡単になる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、図に基づいて本発明を詳細に説明する。

図1は本発明に係る導圧管詰まり検出器の一実施例を示す構成図である。図1において、

50

1は振動式圧力センサであり、印加される圧力に応じた周波数を有する正弦波を出力する。2はゲート信号発生部であり、振動式圧力センサ1の出力が入力される。

【0023】

ゲート信号発生部2は振動式圧力センサ1の出力が入力されるコンパレータ21、このコンパレータ21の出力が入力される積分部22、この積分部22の出力が入力されるコンパレータ23および24から構成される。コンパレータ23、24には各々基準電圧231、241が接続される。

【0024】

コンパレータ21は振動式圧力センサ1の正弦波出力を振幅および高レベルの時間が一定の矩形波に変換する。積分部22はコンパレータ21の出力を積分する。そのため、積分部22の出力は階段状に変化する。コンパレータ23、24は基準電圧231、241と積分部22の出力を比較し、積分部22の出力が所定の範囲内になったときに高レベルの信号を出力する。

10

【0025】

41、42はカウンタであり、それぞれコンパレータ23、24の出力および所定の周波数を有するクロックが入力される。カウンタ41、42はそれぞれコンパレータ23、24の出力が高レベルの期間のみクロックをカウントする。また、積分部22、カウンタ41、42にはリセットが入力される。このリセット信号は所定の周期でカウンタ41、42のカウント値をゼロクリアし、積分部22をリセットする。

【0026】

20

43は減算部であり、カウンタ41とカウンタ42のカウント値が入力される。減算部43はこれらのカウント値の差を演算して出力する。44は2乗積算部であり、減算部43の出力を2乗し、その値を所定の個数だけ積算する。45は判定部であり、2乗積算部44の積算値が入力され、この積算値から導圧管の詰まりを判定してその判定結果を出力する。また、2乗積算部44の出力は差圧・圧力測定値と同期させて外部に出力される。

【0027】

次に、図2に基づいてこの実施例の動作を説明する。この図で、(A)は振動式圧力センサ1の出力、(B)は積分部22の出力である。積分部22の出力(B)は一定振幅の矩形波を積分するので、その出力は単調に増加する。また、その傾きは振動式圧力センサ1の出力周波数によって変化する。(C)はコンパレータ23の出力であり、時刻t0からt1の間高レベルになっている。カウンタ41はこのt0からt1の間のDN1の期間、クロック(E)をカウントする。

30

【0028】

また、図2で、(D)はコンパレータ24の出力であり、時刻t2からt3の間のDN2の期間高レベルになっている。カウンタ42はこの期間DN2の間クロック(E)をカウントする。図2に示すように、コンパレータ23の出力(C)とコンパレータ24の出力(D)は、その高レベル期間が互いに重ならないように、かつ引き続いて生じるように調整される。また、期間DN1と期間DN2に含まれる振動式圧力センサ1の周期は同じになるようにする。

【0029】

40

クロック(E)の周波数は一定であり、かつ振動式圧力センサ1の出力周波数よりかなり高い値に設定される。従って、カウンタ41とカウンタ42のカウント値の差は振動式圧力センサ1の出力周波数の短時間の変動、すなわち圧力値の短時間の変動になる。2乗積算部44でこの変動分の2乗をn個(nは固定値)積算するので、その出力は圧力値の短時間の分散を表している。

【0030】

導圧管の圧力に対する応答は1次遅れ系、すなわちローパスフィルタの特性を有していると考えられる。導圧管が詰まることは、この1次遅れ系の時定数が大きくなることに相当する。そのため、圧力変動の高周波成分が減衰して、分散が小さくなる。判定部45はこの分散を予め定められた基準値と比較することにより、導圧管が詰まっているかどうかを

50

判定する。

【0031】

図2のDN1、DN2の期間は、圧力あるいは差圧信号の測定周期の1/5程度の時間に設定される。例えば、測定周期が50msであるとすると、期間DN1、DN2は10ms程度に設定される。2乗積算部44は測定周期の10倍の500ms周期で、過去500個程度のデータの積算演算を行う。この積算演算を行うデータは50ms周期で新しい値に更新される。

【0032】

測定対象の流体の圧力変動がなく、差圧・圧力伝送器自身の測定値が揺動していると、オリフィスなどで流量を測定する場合、流量の変動として表れる。そのため、流体圧力の揺動以外の揺動分は小さくなければならない。振動式圧力センサ1の出力周波数を100kHzとすると、測定周期50msの間に5000個の波があることになる。差圧測定値を使用すると、この計測時間ではコンパレータ閾値による揺動は約0.2~0.5Hzである。差圧入力100%に対する周波数感度は約5kHzなので、最大0.01%の揺動に相当する。

10

【0033】

揺動の測定周期を10msとすると、計測時間が1/5になる。50msで0.2Hzの揺動が発生しているとすると、0.05%揺動する。100kパスカルが100%入力となる伝送器では、0.05kパスカルの揺動に相当する。

【0034】

通常のオリフィスを用いる差圧・圧力伝送器などの流量を計測する機器にあっては、0.5~5kパスカル程度の圧力揺動である。計測時間が1/5の場合、統計的理論より、測定対象の流体の圧力揺動の感度は5倍向上する。

20

【0035】

図3に本発明の他の実施例を示す。この実施例は差圧・圧力伝送器に詰まり検出部を内蔵したものである。なお、図1と同じ要素には同一符号を付し、説明を省略する。

【0036】

図3において、5は差圧・圧力検出部であり、振動式圧力センサ1の出力が入力され、差圧・圧力を検出してそれに比例する信号を出力する。この差圧・圧力検出部5は従来の差圧・圧力伝送器で用いられているものと同じものである。

30

【0037】

6は詰まり検出部であり、振動式圧力センサ1の出力が入力される。この詰まり検出部6は図1の詰まり検出器と同様の構成のものであり、圧力の揺動の2乗積算値から導圧管の詰まりを判定する。

【0038】

7は出力部であり、差圧・圧力検出部5および詰まり検出部6の出力が入力され、これらの信号を変換して出力する。また、この図には記載されていないが、図1の2乗積算部44の出力を出力部7を介して外部に出力するようにしてもよい。

【0039】

なお、カウンタ41および42に入力されるクロックは、判定部45で用いられるマイクロプロセッサのクロックを用いることもできる。

40

【0040】

また、ゲート信号発生部2は積分部22とコンパレータ23、24を用いた構成としたが、その他の構成、例えば振動式圧力センサ1の出力の周期を数えてカウンタ41、42に出力するゲート信号を作成するようにしてもよい。また、図1の実施例ではカウンタを2個用いたが、カウントが終了するとカウント値を一時的に保存するようにすると、カウンタを1個にすることもできる。

【0041】

また、この実施例では圧力検出器として振動式圧力センサを用いたが、他の構成の圧力検出器を用いてもよい。また、その出力は周波数に限られることはなく、アナログ信号であ

50

ってもよい。アナログ信号の場合はゲート信号発生部2の構成を変えて、圧力に比例する時間幅のゲート信号が出力できるようにすればよい。要は、比較的応答性のよい圧力検出器であればよい。

#### 【0042】

さらに、本発明でいう差圧・圧力伝送器は、圧力伝送器、差圧伝送器および圧力と差圧の両方を測定できる伝送器を含むものとする。

#### 【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明によれば次の効果が期待できる。

請求項1記載の発明によれば、導圧管によって圧力が導入され印加される圧力に応じた周波数を出力する振動式の圧力センサと、この圧力センサの出力が入力され、この入力値によって変化し、かつ前記圧力の測定周期より短いパルス幅を有するゲート信号を出力するゲート信号発生部と、このゲート信号発生部の出力の前記パルス幅の期間、所定の周波数のクロック信号をカウントするカウンタと、このカウンタの引き続いた2つのカウント値を減算する減算部と、この減算部の出力が入力され、この入力値を2乗して所定の個数積算する2乗積算部と、この2乗積算部の出力が入力され、予め定められた値と比較して前記導圧管の詰まりを検出する判定部とを有することを特徴とした。

10

#### 【0043】

差圧・圧力測定値は短周期の変動に追従しないので揺動分が小さいので詰まりに対する感度が低く、正確に導圧管の詰まりを検出することができなかつた。また、検出するために長時間揺動の変化を測定しなければならなかつた。この発明では圧力センサの出力そのものの揺動を測定するので、短周期変動を確実にとらえることができ、高速かつ正確に導圧管の詰まりを検出することができるという効果がある。また、差圧・圧力の測定周期よりも短い周期で揺動を測定するので、温度など時定数の大きい外乱に影響されることがないという効果もある。

20

#### 【0044】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記圧力センサは導入された圧力に関連する周波数を有する信号を出力する振動式圧力センサであることを特徴とした。揺動が周波数の変化として出力されるので、信号処理のための構成が簡単になるという効果がある。

#### 【0045】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または請求項2記載の発明において、前記ゲート信号発生部は、前記圧力センサの出力に関連する信号を積分する積分部と、この積分部の出力が入力されるコンパレータとからなることを特徴とした。アナログ回路で構成することができるので、回路構成が簡単になるという効果がある。

30

#### 【0046】

請求項4記載の発明によれば、請求項1ないし請求項3いずれかに記載の発明において、前記2乗積算部の出力を外部に出力するようにした。上位システムにおいて統計処理を行い、より詳しく導圧管の詰まりを検出することができるという効果がある。また、詰まり診断に直結した値を出力するので、上位システムの負荷を小さくすることができるという効果もある。

40

#### 【0047】

請求項5記載の発明によれば、請求項1ないし請求項4いずれかに記載の発明において、前記クロック信号は、前記判定部を構成するマイクロプロセッサのクロックであることを特徴とした。クロックを兼用することにより、回路構成を簡単にすることができるという効果がある。

#### 【0048】

請求項6記載の発明によれば、導圧管によって圧力が導入され印加される圧力に応じた周波数を出力する振動式の圧力センサと、この圧力センサの出力が入力され、圧力または差圧信号を出力する差圧・圧力検出部と、前記圧力センサの出力が入力され、前記導圧管の詰まりを検出する詰まり検出部とを有し、この詰まり検出部は前記圧力センサの出力値

50

によって変化し、かつ前記圧力の測定周期より短いパルス幅を有するゲート信号を出力するゲート信号発生部と、このゲート信号発生部の出力の前記パルス幅の期間、所定の周波数のクロック信号をカウントするカウンタと、このカウンタの引き続いた2つのカウント値を減算する減算部と、この減算部の出力が入力され、この入力値を2乗して所定の個数積算する2乗積算部と、この2乗積算部の出力が入力され、予め定められた値と比較して前記導圧管の詰まりを検出する判定部とからなることを特徴とした。

【0049】

差圧・圧力測定値は短周期の変動に追従しないので揺動分が小さいので詰まりに対する感度が低く、正確に導圧管の詰まりを検出することができなかつた。また、検出するために長時間揺動の変化を測定しなければならなかつた。この発明では圧力センサの出力そのものの揺動を測定するので、短周期変動を確実にとらえることができ、高速かつ正確に導圧管の詰まりを検出することができるという効果がある。

10

【0050】

また、差圧・圧力の測定周期よりも短い周期で揺動を測定するので、温度など時定数の大きい外乱に影響されることがないという効果もある。さらに、差圧・圧力測定と導圧管の詰まり検出が1つの伝送器のできるので、システム構成が簡単になり、かつ測定値の信頼性を向上させることができるという効果もある。

【0051】

請求項7記載の発明によれば、請求項6記載の発明において、前記圧力センサは導入された圧力に関連する周波数を有する信号を出力する振動式圧力センサであることを特徴とした。揺動が周波数の変化として出力されるので、信号処理のための構成が簡単になるという効果がある。

20

【0052】

請求項8記載の発明によれば、請求項6または請求項7記載の発明において、前記ゲート信号発生部は、前記圧力センサの出力に関連する信号を積分する積分部と、この積分部の出力が入力されるコンパレータとからなることを特徴とした。アナログ回路で構成することができるので、回路構成が簡単になるという効果がある。

【0053】

請求項9記載の発明によれば、請求項6ないし請求項8いずれかに記載の発明において、前記2乗積算部の出力を、前記差圧・圧力検出部の出力に同期して外部に出力するようにした。上位システムにおいて統計処理を行い、より詳しく導圧管の詰まりを検出することができるという効果がある。また、詰まり診断に直結した値を出力するので、上位システムの負荷を小さくすることができるという効果もある。さらに、差圧・圧力測定値と詰まり検出のためのデータが同期して得られるので、差圧・圧力測定値の信頼性を向上させることができるという効果もある。

30

【0054】

請求項10記載の発明によれば、請求項6ないし請求項9いずれかに記載の発明において、前記クロック信号は、前記差圧・圧力検出部を構成するマイクロプロセッサのクロックであることを特徴とした。クロックを兼用することにより、回路構成が簡単になるという効果がある。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図4】従来の導圧管閉塞検出装置の構成図である。

【符号の説明】

1 振動式圧力センサ

2 ゲート信号発生部

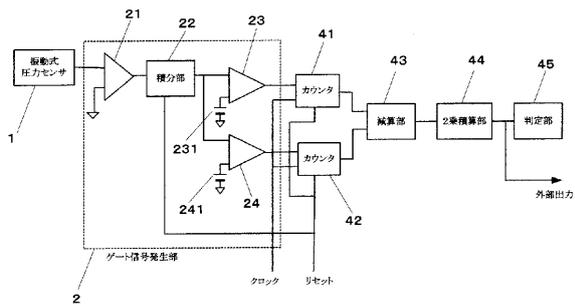
21, 23, 24 コンパレータ

22 積分部

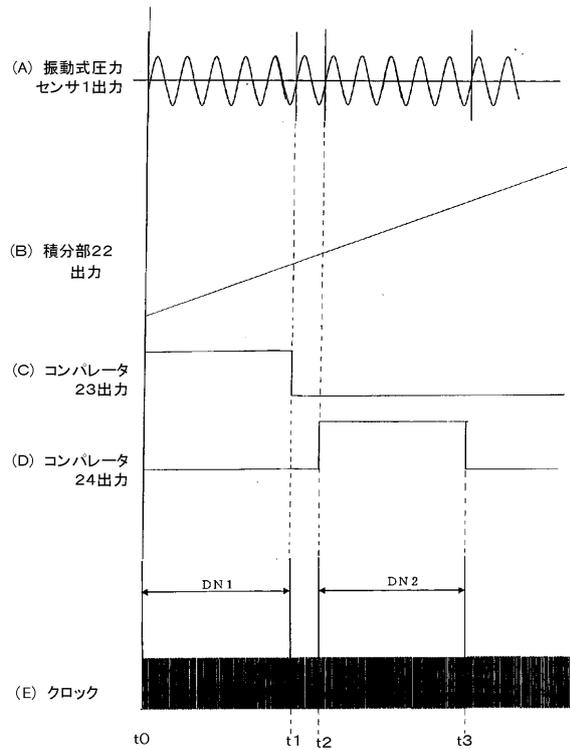
50

- 4 1 , 4 2 カウンタ
- 4 3 減算部
- 4 4 2乗積算部
- 4 5 判定部
- 5 差圧・圧力検出部
- 6 詰まり検出部
- 7 出力部

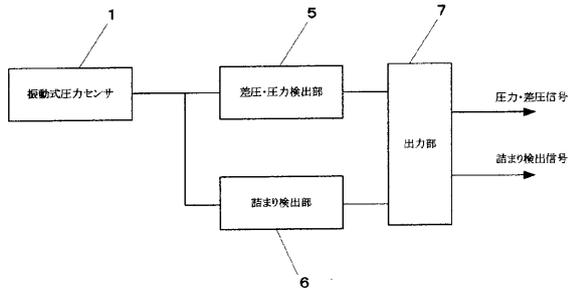
【図1】



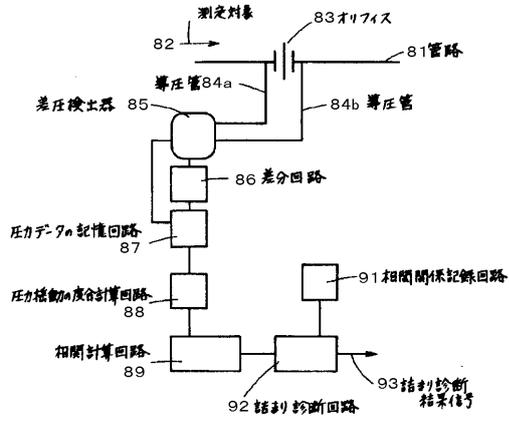
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G01N 7/00 -7/22