

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4057100号
(P4057100)

(45) 発行日 平成20年3月5日 (2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日 (2007.12.21)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 N 27/06 (2006.01)

GO 1 N 27/22 (2006.01)

GO 1 N 33/28 (2006.01)

GO 1 N 27/06 Z

GO 1 N 27/22 B

GO 1 N 33/28

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-191420	(73) 特許権者	591285918
(22) 出願日	平成9年7月16日 (1997.7.16)		アッヘンバッハ ブッシュヒュッテン ゲ
(65) 公開番号	特開平10-132774		ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公開日	平成10年5月22日 (1998.5.22)		ハフツング
審査請求日	平成16年4月28日 (2004.4.28)		ドイツ連邦共和国 ディー-5910 ク
(31) 優先権主張番号	196 28 690.5		ロイツタール ジーゲナー シュトラーセ
(32) 優先日	平成8年7月17日 (1996.7.17)		1 5 2
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100073184
			弁理士 柳田 征史
		(74) 代理人	100090468
			弁理士 佐久間 剛
		(72) 発明者	ウルリッヒ クイベルス
			ドイツ連邦共和国 57462 オルペ
			ドレスデナー シュトラーセ 13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低導電性または非導電性流体の物理量をオンライン測定するための測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基礎センサの2個の導電性電極の間に存在する、低導電性または非導電性流体の物理量をオンライン測定するための測定方法であって、

該測定方法が、導電性添加剤の制御された導入により、静電気の充電および放電を阻止すべく、流体の最小導電率を制御するための導電率 κ の測定、および、

微少汚染物質の伴出および粒子による汚染程度を算定するための導電率の経時変化の測定を行なうものであり、

周波数が導電率 κ の値に依存するサイクル化された定電圧またはサイクル化された定電流の形態の試験信号を前記基礎センサ(4)に送り、

前記基礎センサからの出力または出力電圧を積算器(18)で積算し、

前記積算器(18)の出力信号をシュミット・トリガ(19)に送り、

該シュミット・トリガ(19)の出力信号を試験信号として再び前記基礎センサ(4)に送り、

前記試験信号の極性が反転する度に積算をゼロに設定することを特徴とする測定方法。

【請求項 2】

静電気の充電および放電の危険性を、前記流体の導電率が所定の最小導電率より下がることにより確認することを特徴とする請求項1記載の測定方法。

【請求項 3】

フィルタの濾過工程の機能および品質を試験するために、および、所定量のフィルタ助

剤の補給により前記濾過工程を制御するために、前記フィルタの前後における導電率の差異を測定することを特徴とする請求項 1 記載の測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧延油、潤滑油、油圧油、ブレーキ液および燃料の様な低伝導性および非伝導性流体の物理量を測定するための、流体が少なくとも 2 個の導電性電極の間にあるか、またはその作用する場の中にある方法および方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

圧延設備の主要容器の圧延油機構ならびにロール支持台の区域では、時おり静電気の放電により爆発および火災が起こることがある。

【0003】

油の導電性がある最小値を下回り、静電荷の平衡が最早保証されなくなると、ロール支持台およびすべての関連部品が接地されているにもかかわらず、摩擦効果のために静電荷が圧延油中に蓄積する。

【0004】

圧延工場における静電気放電の危険性およびそれに関連する火災の危険性を防止するために、圧延油の導電性を常に検査する必要がある。ある特定の値を下回った時、必要に応じて導電性付与添加剤を油に混合することができる。

【0005】

様々な方法により流体の導電性を測定できる装置が市販されている。油または燃料の様な非伝導性または低伝導性流体用の従来の伝導性測定装置は、流動している媒体中での測定（オンライン運転）には適していない。公知の方式では、測定装置が信頼性のある値を表示するには、測定すべき流体を何分間も静止状態に置く必要がある。測定試料を連続的に取り出すには時間と手間がかかり、それに応じてコストがかかる。オフライン測定装置のもう一つの欠点は、伝導性は短時間の間に多くの影響により変化し得るので、導電性測定値の信頼性が非常に限られることである。危険領域にある値が測定された場合、生産を支障無く確実にこなえる様に、例えば圧延油中に添加剤を加えることにより、この値を再び下げようと努める。試料の採取および測定時点の間には、測定装置製造者が規定する油の静止時間に応じて、重要な時間間隔があるので、場合によっては、静電気放電の危険性を除去するにはすでに遅すぎる可能性がある。

【0006】

このことは、圧延された材料の碎片を圧延油から濾別し、ケイソウ土の様な濾過材の細孔および毛細管を経由して油の流れを分割するために、電荷分離または摩擦電気により大量の電荷が発生する濾過過程に特に当てはまる。

【0007】

低伝導性および非伝導性流体の導電性を測定するための市販されている測定装置の重大な欠点は、それらの測定装置に使用されているセンサーの不可避な寄生容量が、分極容量と同じく、測定を大きく狂わせることである。

【0008】

流体の汚染を測定するために、濁りを測定して流体の汚染程度を測定する光学測定装置が市販されている。しかしこれまでに、流体中に含まれる汚れ粒子の幾何学的寸法には光の波長よりも小さいものもあり、これらの微小な汚染物粒子は、光の屈折に基く濁り測定によっては把握できないので、濁りは、油の様な多くの流体の汚染程度を測定するための尺度にはなり得ないことが分かっている。

【0009】

油、燃料、等の非伝導性および低伝導性流体の導電性および汚染程度を測定するための市販されている装置の機能に欠点があるために、圧延油の様な流体の導電性を強化する薬剤を予防のために添加することになり、油を濾過する場合には、ケイソウ土やポドゾルの様

10

20

30

40

50

な濾過材の交換が早過ぎたり、消耗してからになったりする。伝導性を高めるための公知の、伝導性付与添加剤とも呼ばれる薬剤には、生態学的および健康上の疑問点があるので、これらの薬剤を大量に、予防のために混合することは、環境汚染を増大し、処理技術上の問題点を引き起こす。濾過材の大量使用により生じる高い濾液品質および伝導性添加剤とフィルター助剤のの反応により、油および油製品の伝導性が大きく低下することがあり、伝導性の低下により、電荷が高くなり、機械および設備の不意の爆発や火災を引き起こすことがある。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、圧延油、潤滑油、油圧油、ブレーキ流体および燃料の様な低伝導性および非伝導性流体に関して、伝導性添加剤を調整しながら導入することにより、静電気の充電および放電を阻止する最小伝導性を制御するために導電性をオンライン測定し、微小汚染物および汚染程度を測定するために伝導性の経時変化をオンライン測定し、濾過工程の機能および品質を試験するために、および場合により調整されたフィルター助剤の補給により濾過工程を制御するために、フィルター前後の伝導性の示差を測定し、油添加剤または水の様な極性成分を検出するための誘電率をオンライン測定し、ならびに鉄粒子ないし強磁性摩耗粒子の濃度を測定するために透過性をオンライン測定するための特定の方法およびその方法にしたがって作動する測定方式を開発することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

これらの課題は、請求項 1 の測定方法ならびに請求項 3、4 および 5 の各種測定方式により解決される。

【 0 0 1 2 】

圧延油の様な低伝導性および非伝導性流体の様々な物理量を測定するための本発明の測定方式、ならびにこれらの測定方式の、先行技術に対する優位性を以下に添付の図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

図 1 に図式的に示す、冷間圧延設備 2 の圧延工程用の潤滑油および冷却油を含む圧延油循環回路は、圧延油の導電性、主としてロールおよびロール材の摩耗ならびに添加剤により引き起こされる油汚れの程度、ならびに循環回路中に配置された油フィルター 3 の濾過工程の品質をオンライン測定するための測定機構を備えている。

【 0 0 1 4 】

この測定機構は、2 個の同じ基礎センサー 4、5 を含む。基礎センサー 4 は、圧延油の循環方向 a で見て、圧延油循環回路 1 の主要導管 6 の、油フィルター 3 の前にあるバイパス導管 6 a の中に組み込まれ、基礎センサー 5 は、油フィルター 3 の後にあるバイパス導管 6 b の中に組み込まれている。

【 0 0 1 5 】

油フィルター 3 の後のバイパス導管 6 b の中に組み込まれた基礎センサー 5 により、静電気放電を避ける目的で、静電気充電の程度を突き止めるために圧延油の導電性の絶対値が連続的に測定される。基礎センサー 5 の測定信号は制御装置 7 に送られるが、その制御装置は、伝導性添加剤を圧延油の循環回路 1 中に導入するための装置 8 を制御する。伝導性添加剤の供給により、圧延油の必要とされる最小伝導性 50 pS/m に調整される。

【 0 0 1 6 】

油フィルター 3 の後にある基礎センサー 5 により測定された、場合により油温度に関連させなければならない、圧延油の導電性の絶対値は、さらに油の汚れ程度に関する基準であり、したがって、使用済みで、濾過工程では最早浄化できない圧延油を蒸留ないし精留工程により精製する時点を決定する上で非常に重要である。

【 0 0 1 7 】

油フィルター 3 の前にある基礎センサー 4 により測定された圧延油の導電性の値、および

10

20

30

40

50

油フィルター 3 の後にある基礎センサー 5 により測定された導電性の値から得られる示差値により、濾過工程の品質が評価され、必要なフィルターの清掃ないし濾過材の交換を行なう時点が確認され、フィルター助剤の補給が調整される。

【 0 0 1 8 】

圧延油の様な低伝導性および非伝導性流体の導電性 κ 、誘電率 ϵ_r 、透過性 μ および粘度 η を測定するために使用できる図 2 に示す基礎センサー 4 は、油循環回路中にある空気が基礎センサー中に次第に集まり、測定結果を誤らせるのを避けるために、圧延油循環回路 1 の主要導管 6 のバイパス導管 6 a の中に垂直位置に取り付ける。基礎センサー 4 は、導電性の金属製管状部分 9 a として形成された外側電極 9 を備え、その中に、導電性の、周囲を流体が流れる、好ましくは流線形に構築された内側電極 10 が配置されている。円筒形の内側電極 10 は、中央の有効電極 10 a ならびに前方および後方の遮蔽電極 10 b、10 c に分割されている。内側電極 10 の有効電極 10 a は、絶縁 11 により両遮蔽電極 10 b および 10 c から分離されている。内側電極 10 は、2 個のセパレータ 12 により基礎センサー 4 の中に保持され、その際、セパレータ 12 は外側電極 9 と両遮蔽電極 10 b および 10 c の間に組み込まれている。この配置により、導電性汚染粒子がセパレータ 12 に堆積した時に測定結果を誤らせる不均質な周縁場が避けられる。内側電極 10 は、測定電子装置 13 用の接続導線を通すために部分的に中空体として形成されている。

10

【 0 0 1 9 】

基礎センサー 4 の外側電極 9 中に組み込まれた温度センサー 14 は、圧延油の温度測定を行なう。

20

【 0 0 2 0 】

圧延油の粘度を測定するために、基礎センサー 4 の内側電極 10 は、回転駆動装置を備えることができ、その駆動装置のエネルギー消費または回転速度が圧延油の粘度に関する測定量を表示する。

【 0 0 2 1 】

管状外側電極 9 は、それぞれ基礎センサー 4 を圧延油循環回路 1 の主要導管 6 のバイパス導管 6 a 中に組み込むための管接続部 17 を備えた入り口スリーブおよび出口スリーブ 15、16 を備えている。

【 0 0 2 2 】

圧延油の導電性 κ を測定するには、基礎センサー 4 の外側電極 9 と内側電極 10 の間にある油のオーム抵抗 R_x を下記の測定方式で測定する。

30

【 0 0 2 3 】

図 3 のセンサー全体の等価回路図は、目標とする抵抗 R_x が、寄生抵抗およびコンデンサーのネットワークの構成要素であることを示している。

【 0 0 2 4 】

R_x 目標とする抵抗
 C_x センサーのキャパシタンス
 R_p 分極抵抗
 C_p 分極キャパシタンス
 C_d 二重層キャパシタンス
 C_k ケーブルキャパシタンス
 R_k ケーブル - および接触抵抗

40

この等価回路図は、センサーを適当に配置し、適当なセンサー信号を使用することにより、非常に簡単になる。内側電極ないし外側電極への接続を分離し、内側電極の接続を同軸ケーブル経由して行ない、同軸ケーブルの外側導線を適切に接続すれば、 C_k および R_k は無視することができる。

【 0 0 2 5 】

導電性は、定電圧をかけると減少する。このことは、 C_p 、 C_d および R_p の形成に帰せられる。交互極性の測定信号を使用する場合、これらの成分も等価回路図で無視される。これによって、図 4 に示す基礎センサーの最終的な等価回路図が得られる。

50

【 0 0 2 6 】

均質な流れの場に関する基本公式を使用し、上記のセンサー構造で、図 5 に断面で示す、外側電極 9 および内側電極 10 を単層円筒コンデンサーの形態で同軸配置したセンサー 4 の抵抗 R_x ないし比導電性 κ は次の様に計算することができる。

【 0 0 2 7 】

$$R_x = \frac{\ln(r_a / r_i)}{2\pi l \kappa} \quad (1)$$

ここで、 r_a は外側電極の内側半径を、 r_i は内側電極の半径を、 l は電極の活性長さを意味する。

10

【 0 0 2 8 】

図 6 は、圧延油の様な低伝導性および非伝導性流体の比導電性 κ 、誘電率 ϵ_r 、強磁性透過性 μ 、粘度 η 、および温度 u を測定するための、上記の基礎センサーを備えた新規な測定方式のブロック回路図である。

【 0 0 2 9 】

以下に、目標とする抵抗 R_x および寄生センサーキャパシタンス C_x を測定するための付属電子装置を備えた本発明の測定方式を説明する。抵抗 R_x およびセンサーキャパシタンス C_x が既知であれば、比導電性 κ ならびに誘電率 ϵ_r を計算することができる。これらの量はどちらも温度に依存するので、温度測定が必要であるが、これは詳しくは説明しない。

20

【 0 0 3 0 】

抵抗 R_x および寄生センサーキャパシタンス C_x を測定するには、積算的な測定方式を使用する。この測定方式は、高度の妨害抑制を特徴とし、積分により得られる測定量を、非常に正確に測定できる周波数に容易に変換することができる、という利点を提供する。周波数の別の有利な特性は、測定信号を妨害無しに長距離伝送でき、簡単にデジタル化できることである。このことは、図 6 の測定方式のブロック回路図から分かる様に、測定すべき量 R_x および C_x がマイクロプロセッサで把握されるので、非常に重要である。この測定方式では電圧供給を分離配置しているが、これは、それによって引き起こされる測定電子装置への妨害を排除するためである。

【 0 0 3 1 】

導電性センサーの等価回路図は、抵抗 R_x およびキャパシタンス C_x の平行接続に縮小される。しかし、導電性の測定には、抵抗 R_x だけが重要である、すなわち寄生センサーキャパシタンス C_x は測定結果に入り込むべきではない。キャパシタンスを除外する一つの方法は、定電圧で測定することである。充電されたコンデンサーに関しては、

30

$$i_c = C \cdot \frac{du(t)}{dt} \quad \frac{du}{dt} = 0 : i_c = 0 \quad (2)$$

が成り立つ。

【 0 0 3 2 】

ここで図 7 による測定方式は、センサーキャパシタンス C_x を補償するが、同時に他の妨害量も有効になる。とりわけ、生じる分極により、定電圧測定による抵抗測定が不可能になる。作動増幅器の相殺量も測定結果をさらに誤らせる。これを阻止するために、交流電圧で作業することが不可欠である。しかし、純粋な正弦電圧はセンサーキャパシタンスの無効電流を補償しないので、これが一緒に測定される。本発明の方法は、双極のサイクル化した定電圧で作動するが、センサーに作用する電圧が一定である時間部分でのみ測定される。

40

【 0 0 3 3 】

図 8 は、記入した測定間隔を有する、双極性のサイクル化した定電圧の推移を示す。

【 0 0 3 4 】

図 9 に示す簡略化したブロック回路図に示す、圧延油の様な低伝導性または非伝導性流体

50

の比導電性を測定するための測定方式では、基礎センサー４に、サイクル化された定電圧の形態にある、周波数が導電性の値 K に依存する試験信号が送られる。基礎センサー４の出力電圧は、インテグレータ１８により積算され、インテグレータ１８の出力信号はシュミット・トリガー１９に送られ、その出力信号が再び試験信号として基礎センサー４に送られる。試験信号が変化する度に積算はゼロに設定される。

【００３５】

伝導性を測定するための測定方式に関する作動原理は、中核において、逆転インテグレータ１８および非反転シュミット・トリガー１９を有する不安定な傾斜段階からなり、その際モノフロップ２０により制御されるスイッチ２１がインテグレータ１８を、測定電圧の極性交換の間に停止させ、初期条件ゼロに設定する。この測定方式で使用する、作動増幅器および積分コンデンサー C_n を有するインテグレータは、測定の正確さにとって不可欠である。測定すべき抵抗 R_x は、流体の伝導性が非常に小さい場合には、テラオーム領域までの値を受け入れるので、使用する作動増幅器は高い入力抵抗を有するべきである。相殺量は本発明の測定方法により排除される。

10

【００３６】

図１０は、独自の回路を有する活性インテグレータを示す。 R_x および C_x の平行接続からなるセンサーが入力インピーダンスを形成する。帰還には、積分コンデンサー C_n およびそれと平行なモノフロップにより制御されるアナログスイッチ S_1 がある。

【００３７】

サイクル化された定電圧 U_1 の＋／－が逆転すると、スイッチ S_1 が閉じる。次いで、インテグレータは直接負帰還になるので、出力電圧 U_2 はこの時点でゼロボルトとに飛び、積分コンデンサー C_n はスイッチ S_1 を経由して放電する。寄生センサーキャパシタンス C_x は U_1 の極性交換の間に単に再充電される。

20

【００３８】

測定電圧が再び一定値に到達すると、 S_1 が開き、積分工程が始まる。この時、 C_x はすでに充電されており、したがって対応する等式(２) $i_c = 0$ であるので、目標とする抵抗 R_x を経由して流れる試験電流 i_{Rx} が積分される。

【００３９】

電子装置の出力周波数は、

$$f = \frac{\pi \cdot I \cdot R_3}{R_2 \cdot C_n \cdot \ln(r_a / r_i)} \cdot \kappa \quad (3)$$

30

である。

【００４０】

周波数は、等式(３)により、 κ と直線関係にある。他の量は一定である。これらの量は、センサーの幾何学的寸法ならびに、詳細には説明していないシュミット・トリガーの接続閾を決定する抵抗関係 R_3 / R_2 に基づいている。

【００４１】

図１０によるインテグレータの計算は、極性交換 U_{mess} の間に積分コンデンサーの短絡により、寄生センサーキャパシタンスを排除し得ることを示している。このためには、スイッチ S_1 を一定長さ t_{kurz} の制御インパルスで制御しなければならない。

40

【００４２】

図９で説明した、圧延油の様な低伝導性および非伝導性流体の比導電性を測定するための測定方式と同様に、その様な流体の誘電率 ϵ_r をオンライン測定するための測定方式では、周波数が誘電率 ϵ_r に比例するサイクル化された直流を基礎センサーに送る。この様にして実現されたインテグレータから生じる出力電圧は、シュミット・トリガーに接続され、その出力信号が一つの電流に変換され、試験信号として再び基礎センサーに送られる。

【００４３】

図１２は、流体の伝導性および誘電率を測定するための測定方式のブロック回路図を示す。

50

【 0 0 4 4 】

流体の伝導性および誘電率を測定するための上記の測定方式と同様に、低伝導性および非伝導性流体の透過性 μ をオンライン測定するための測定方式では、サイクル化された定電圧の形態の、周波数が透過性 μ の値に依存する試験信号を基礎センサーに送る。生じた電流は、基礎センサーにより一つの電圧に変換され、この様にして実現された、オーム抵抗を經由して帰還された作動増幅器の逆転入力分岐中に接続されたセンサーインダクタンスを有するインテグレータの出力電圧は、シュミット - トリガーに接続され、その出力電圧が試験信号として再び基礎センサーに送られる。

【 0 0 4 5 】

誘電率の測定により、例えば変圧器油、ブレーキ液、および航空機用ガソリンの含水量を突き止めることができる。ブレーキ液は水を吸収し、その水がブレーキ液中で蒸気泡を形成し、自動車のブレーキ装置の機能に悪影響を及ぼすことがある。温度が - 40 °C まで低下した航空機では、ブレーキ液中に含まれる水が氷の結晶を形成し、ブレーキ装置の配管およびバルブを詰まらせ、それによってブレーキ能力が低下し、飛行機の着陸時に事故の危険性が生じることがある。航空機用ガソリン中の水は、例えば氷結または蒸気泡形成により、航空機エンジンの性能を低下させることがある。そのため、飛行機の給油時に航空機用ガソリンの誘電率を測定し、航空機のブレーキ装置のブレーキ液の誘電率を常に測定し、航空機用ガソリンないしブレーキ液の含水量を確認することは、安全技術上、非常に重要なことである。

【 0 0 4 6 】

例えば電動機、伝動装置および発電所タービンの潤滑油の透過性を常に測定することにより、油中に含まれる、例えばタービン軸受から生じる強磁性碎片を確認することができるので、軸受損傷の可能性を早期に発見することができ、軸受を早期に交換することにより、長期間にわたる発電所の操業停止を引き起こすタービンの損傷を回避することができる。

【 0 0 4 7 】

上記の説明から、圧延油、潤滑油、ブレーキ液および航空機用ガソリンの様な低伝導性および非伝導性流体の伝導性、誘電率および透過性を測定するための本発明の測定方法および対応する測定方式が、将来における多くの技術的応用分野において非常に重要になることが分かる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 圧延油の伝導性を測定するための測定機構を備えた圧延油循環回路を図式的に示す図

【 図 2 】 基礎センサーの縦断面図

【 図 3 】 Oehme, F.: Chemische Sensoren, Vieweg 1991から譲受された、図 2 の基礎センサーの等価回路図

【 図 4 】 基礎センサーの簡略化した等価回路図

【 図 5 】 図 2 による基礎センサーの断面図

【 図 6 】 低伝導性および非伝導性流体の様々な物理量を測定するための、図 2 から 5 に示す基礎センサーを備えた測定機構のブロック回路図

【 図 7 】 流体のオーム抵抗を測定するための、定電圧で作動する基礎センサーを備えた回路図

【 図 8 】 流体オーム抵抗測定用基礎センサー作動させるための、サイクル化した 2 極定電圧の推移のグラフ

【 図 9 】 流体の導電性を測定するための測定機構のブロック回路図

【 図 10 】 図 9 による測定機構で使用する、センサーおよびアナログ回路を備えたインテグレータの回路図

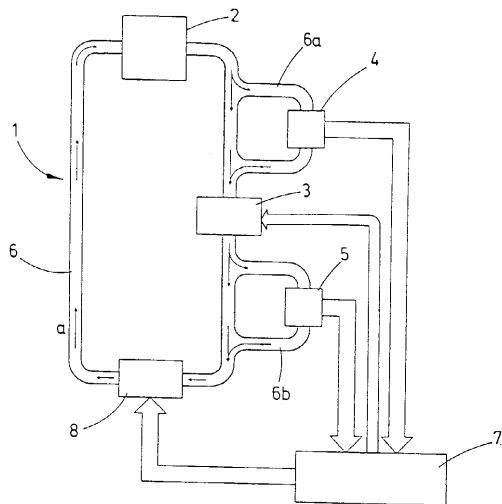
【 図 11 】 インテグレータのサイクル化された入力電圧および出力電圧のグラフ

【 図 12 】 流体の導電性および誘電率を測定するための測定機構のブロック回路図

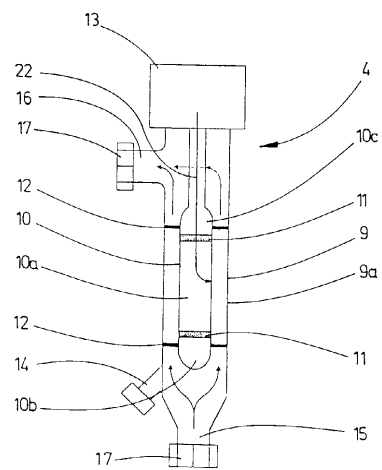
【 符号の説明 】

- 4 基礎センサー
- 9 外側電極
- 9 a 導電性管状部分
- 10 内側電極
- 10 a 有効電極
- 10 b、10 c 遮蔽電極
- 12 スペース
- 18 インテグレータ
- 19 シュミット・トリガー

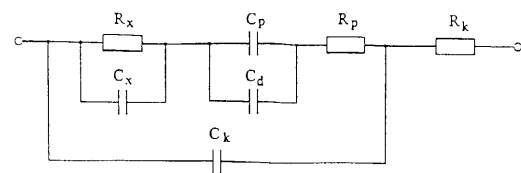
【図 1】



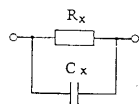
【図 2】



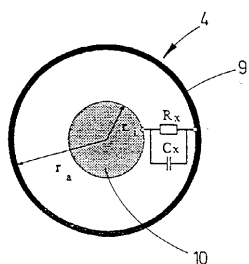
【図 3】



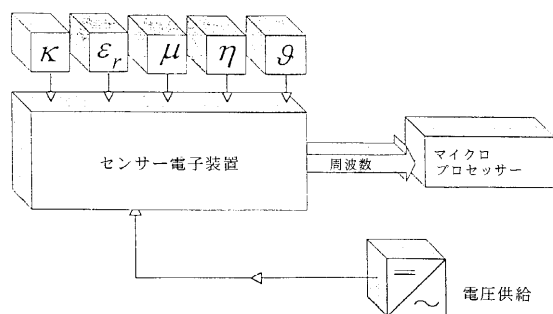
【図 4】



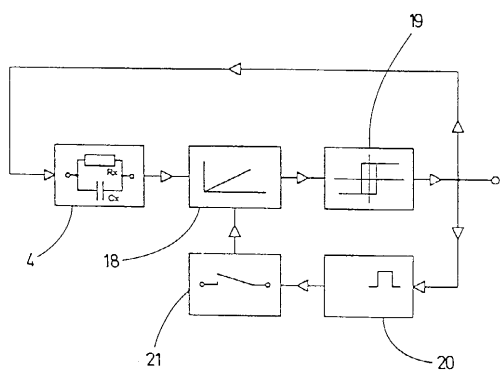
【図 5】



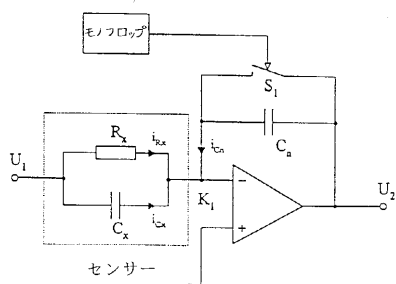
【図 6】



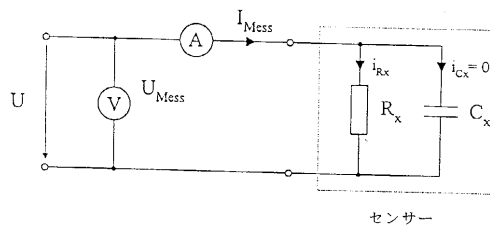
【図 9】



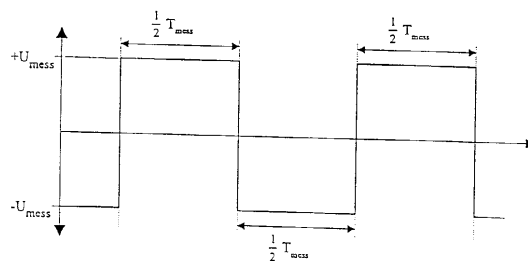
【図 10】



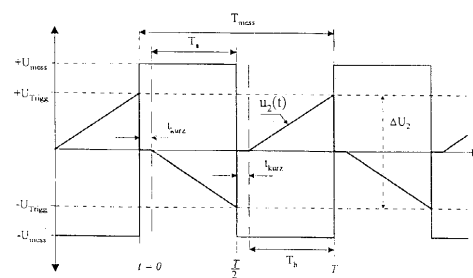
【図 7】



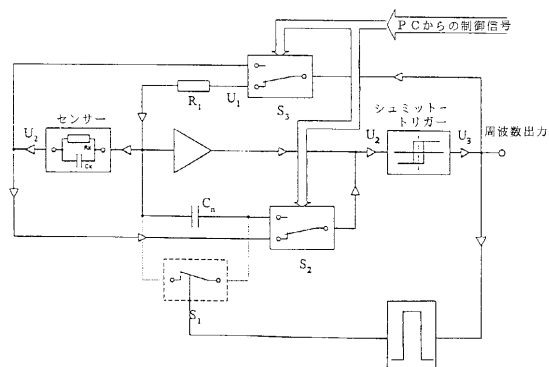
【図 8】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 アクセル バルテン

ドイツ連邦共和国 5 7 0 7 8 ズイーゲン イム ゲンシュテルフェルト 2 0

(72)発明者 アルント コールラオシュ

ドイツ連邦共和国 5 7 2 7 1 ヒルヘンバッハ モーツァルトシュトラッセ 2 2

審査官 田中 洋介

(56)参考文献 特開平 0 2 - 2 1 3 7 6 1 (J P , A)

国際公開第 9 6 / 0 0 7 0 9 4 (W O , A 1)

米国特許第 0 5 3 9 9 9 7 9 (U S , A)

米国特許第 0 5 0 3 3 2 9 3 (U S , A)

米国特許第 0 4 6 4 6 0 7 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01N 27/00-27/24