

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4660558号
(P4660558)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 N 27/22 (2006.01)

G O 1 N 27/22

C

G O 1 N 27/22

D

請求項の数 22 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-547351 (P2007-547351)
(86) (22) 出願日 平成17年12月17日(2005.12.17)
(65) 公表番号 特表2008-524613 (P2008-524613A)
(43) 公表日 平成20年7月10日(2008.7.10)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2005/013830
(87) 国際公開番号 W02006/069720
(87) 国際公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)
審査請求日 平成19年6月21日(2007.6.21)
(31) 優先権主張番号 102004063229.4
(32) 優先日 平成16年12月22日(2004.12.22)
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 595112018
ハウニ・マシイネンバウ・アクチエンゲゼル
ンシャフト
ドイツ連邦共和国、21033 ハムブル
ク、クルト・アーケルバー・ショセー、
8-32
(74) 代理人 100069556
弁理士 江崎 光史
(74) 代理人 100111486
弁理士 鍛冶澤 實
(72) 発明者 シュレーダー・ディールク
ドイツ連邦共和国、22399 ハンブル
ク、フォーストラート、30アー

審査官 中村 祐一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製品、特に煙草、綿或いは他の繊維製品内に異物を認識する測定装置と方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定手段(11; 311)、測定装置(10)の測定容量(46)に配列される煙草(12; 312)により影響される交流電磁界を測定手段(11; 311)に発生させる装置(13)、測定手段(11; 311)を包含し且つ煙草(12; 312)により影響される交流電磁界の少なくとも一つの適切に測定量を決定するように設計されている切換手段(28)と、切換手段(28)により決定された測定量の適切な評価によって異物(90)を検出するよう設計されている評価手段(21)を有し、測定手段(11; 311)が板状電極(15、16)として形成されている測定コンデンサであり、交流電磁界の周波数が100kHz以上であり、煙草(12; 312)内に異物(90)を検出する測定装置(10)において、測定手段(11; 311)を包含するセンサー(38)は二つの回転対称的に縦方向Lに対して垂直に配向された基礎部材(40、41)を包含し、外部環状非伝導制限部材(44)によって互いに間隔をおいて、煙草ストランド用のそれぞれの一つの中央貫通孔(39)を有し、縦方向Lに対して垂直に配向された基礎部材(40、41)の内面には、測定コンデンサ(11)のそれぞれの一つの電極(15、16)が金属表面の形態に塗布されて、測定コンデンサ(11; 311)の電極(15、16; 315、316)の間に形成された空間を通して煙草(12; 312)を通過させるように装備されていて、測定コンデンサ(11; 311)が煙草(12; 312)の輸送方向に垂直に配置されていて、測定コンデンサ(11)の電極(15、16)がそれぞれ一個の煙草通過中央開口を有し、並びに各電極(15、16)には管状の外方に延びていて

10

20

、煙草（１２）を包含する伝導表面（４９）が設けられていて、交流電磁界の周波数が１００ＭＨｚの以下に位置することを特徴とする測定装置。

【請求項２】

切換手段（２８）は使用される交流電磁界の測定周波数において実質的に共鳴しなく、測定は測定コンデンサ（１１；３１１）において進行高周波数波の伝播に基づいていることを特徴とする請求項１に記載の測定装置。

【請求項３】

切換手段（２８）は互いに独立して且つ煙草（１２；３１２）により影響される高周波数波の振幅及び位相又はそれらのいずれか一方に依存して、二つの測定量を決定するように設計されていることを特徴とする請求項２に記載の測定装置。

10

【請求項４】

高周波数電磁界発生手段（１３）が発生された高周波数波の振幅を一定に維持する制御手段（２３－２６；２２３、６２－６４、２２６）を有することを特徴とする請求項２或いは３に記載の測定装置。

【請求項５】

少なくとも一つの測定量を検出するために用いられる切換手段（２８）の一部（１８）がデジタル電子部により構成されていることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項６】

測定量を検出する手段（１８）は高周波数電磁界の周波数より n の要因だけ高い走査周波数、即ち測定周波数を n 倍した周波数により測定信号を走査するように設計されていることを特徴とする請求項５に記載の測定装置。

20

【請求項７】

測定量を検出する手段（１８）は各走査測定値に対応サインとコサイン値を掛けて且つ別々にこれらサインとコサイン積を加えるデジタル処理手段（６７）から成ることを特徴とする請求項６に記載の測定装置。

【請求項８】

測定コンデンサ（１１；３１１）を包含するセンサー（３８）は低温膨張係数をもつ材料から少なくとも部分的に形成されることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか一項に記載の測定装置。

30

【請求項９】

測定コンデンサ（１１；３１１）を包含するセンサー（３８）は測定コンデンサ（１１；３１１）の温度を一定に維持する手段を有することを特徴とする請求項１乃至８のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項１０】

測定コンデンサ（１１）の電極（１５、１６）は金属塗布により形成されることを特徴とする請求項１乃至９のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項１１】

測定コンデンサ（１１；３１１）を包含するセンサー（３８）は測定コンデンサ（１１）の電磁界充填空間（４５）を形成する非伝導部分（４４；１４４）から成ることを特徴とする請求項１乃至１０のいずれか一項に記載の測定装置。

40

【請求項１２】

測定コンデンサ（１１；３１１）を包含するセンサー（３８）は煙草（１２）を直接に包囲する非伝導チューブ（５０；１５０）を有することを特徴とする請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項１３】

測定コンデンサ（１１）の電極（１５、１６）の間に形成された電磁界充填空間（４５）は部分的に或いは完全に誘電材料により充填されていることを特徴とする請求項１１に記載の測定装置。

【請求項１４】

50

切換手段(28)は測定コンデンサ(11; 311)のキャパシタンスに依存して測定量を決定するように設計されていることを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項15】

測定コンデンサ(11; 311)はRC差動ネットワークの一部を形成することを特徴とする請求項1乃至14のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項16】

切換手段(28)は逆転作動増幅器を包含することを特徴とする請求項1乃至15のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項17】

測定コンデンサ(11; 311)のキャパシタンスは10 pF以下であることを特徴とする請求項1乃至16のいずれか一項に記載の測定装置。

【請求項18】

製品内に収容された異物により影響される交流電磁界が発生される測定手段を有し、異物により影響される交流電磁界の少なくとも一つの適切な測定量が決定され、測定された測定量が異物を検出するように評価され、測定コンデンサは測定手段として使用され、測定手段(11; 311)が板状電極(15、16)として形成されている測定コンデンサであり、交流電磁界の周波数が100 kHz以上であり、煙草内の異物を検出する測定方法において、測定手段(11; 311)を包含するセンサー(38)は二つの回転対称的に縦方向Lに対して垂直に配向された基礎部材(40、41)を包含し、外部環状非伝導制限部材(44)によって互いに間隔をおいて、煙草ストランド用のそれぞれの一つの中央貫通孔(39)を有し、縦方向Lに対して垂直に配向された基礎部材(40、41)の内面には、測定コンデンサ(11)のそれぞれの一つの電極(15、16)が金属表面の形態に塗布されて、測定コンデンサ(11; 311)の電極(15、16; 315、316)の間に形成された空間を通して煙草(12; 312)を通過させるように装備されていて、測定コンデンサ(11; 311)が煙草(12; 312)の輸送方向に垂直に配置されていて、測定コンデンサ(11)の電極(15、16)がそれぞれ一個の煙草通過中央開口を有し、並びに各電極(15、16)には管状の外方に延びていて、煙草(12)を包含する伝導表面(49)が設けられていて、交流電磁界の周波数が100 MHzの以下で使用されることを特徴とする測定方法。

【請求項19】

測定は進行高周波数波によって非共振形式に実行されることを特徴とする請求項18に記載の測定方法。

【請求項20】

異物により影響される高周波数波の振幅及び位相又はそれらのいずれか一方に依存する少なくとも一つの測定量が決定されることを特徴とする請求項19に記載の測定方法。

【請求項21】

測定信号は高周波数波の周波数よりnの要因だけ高い走査周波数、即ち測定周波数をn倍した周波数により走査されることを特徴とする請求項19或いは20に記載の測定方法。

【請求項22】

各場合には、n個走査測定は別々に対応サインとコサイン値を掛けて、これらサインとコサイン積が別々に加算されることを特徴とする請求項21に記載の測定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、請求項1の前提事項により製品、特に煙草、綿或いは他の繊維製品内に異物を検出する測定装置に関する。この発明はさらに、対応する測定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

煙草内に異物を検出するために、マイクロ波測定装置の使用は書類、例えばドイツ特許第10037180号明細書(特許文献1)、ドイツ特許出願公開第10100664号明細書(特許文献2)、欧州特許第1327876号明細書(特許文献3)、欧州特許出願公開第1330961号明細書(特許文献4)から知られている。測定の必要な高精度と使用した高周波数を考慮して、回路はかなり精密である。

【特許文献1】ドイツ特許第10037180号明細書

【特許文献2】ドイツ特許出願公開第10100664号明細書

【特許文献3】欧州特許第1327876号明細書

【特許文献4】欧州特許出願公開第1330961号明細書

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この発明の課題は、高精度の測定により異物を検出する構造的に簡単な測定装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この発明の課題は、請求項1と28の特徴事項によって達成される。特にマイクロ波共振器の代わりにコンデンサとマイクロ波範囲以下の高周波数電磁界を使用することにより、回路技術費用が十分に減少され得る。また、コンデンサによる環境下であって、さらに均一な電磁界がマイクロ波共振器によるよりも製品室において発生され、電磁界強さが周壁において消える。

20

【0005】

「異物」という概念は、試験される二媒体システムに望ましくなく現れる異なる種類の材料を意味する。試験される二媒体システムは特に製品と水分(或いは香味料)によって形成され、例えば煙草と水分(或いは香味料)或いはフィルタ材料と三酢酸塩(トリアセテート)によって形成される。この発明は、公知の容量測定装置とは、単に製品と水分の二つの成分システムに関する例えば煙草の質量或いは密度の欠損を検出する高周波数範囲において相違する。異物は異なる誘電特性に依存して一定形式に高周波数電磁界と検出された測定量に影響を与える。評価手段における適切な評価によって検出された測定量から製品内の異物は、特に測定量の曲線が異物により生じた差異を示すときに認識され得た。

30

【0006】

「高周波数」という概念は、基本的に、マイクロ波範囲との区別として、100MHz以下、特に10MHz以下の周波数をもつ電磁界を意味する。通常には、周波数は10kHz以上或いは100kHz以上の値である。この発明の好ましい態様では、5MHz以下、特に1MHz以下の周波数をもつ高周波数電磁界が使用される。これは驚きであり、というのは、低い周波数に対して十分に正確な測定が増加を制限した測定範囲にのみ可能であるので、例えば煙草に対しては少なくとも5MHzの測定周波数が目的にあって適用されることは製品の水分及び密度又はそれらのいずれか一方の測定に関して知られているからである。けれども、特に煙草、綿或いは他の繊維製品内の異物を検出するために、まさに低い周波数の場合には、より大きな測定感受性が生じる。このための説明は、低い周波数の場合には、巨視的出力は増加する影響を有するけれども、これが典型的に伝導しない異物材料(或いは一般的にそのような異なる巨視的伝導性)に該当しないので、この発明の測定範囲における製品と異物の間の誘電定数の差がマイクロ波範囲より大きいことにある。

40

【0007】

進行高周波数波と測定コンデンサが測定振動回路の周波数決定部分ではない実質的に共振しない回路手段との好ましい使用の結果として、温度影響を感知する振動回路コイルの使用は諦められ得る。「実質的に」とは、測定原理が実質的に進行する波に基づいている限り、共振磁界成分が排除されない。共振条件が測定振動回路のために満たされる必要がないので、測定コンデンサが特に10pFより少ない先行技術に比べて減少したキャパシ

50

タンスを有し得て、それは費用と構造寸法を減少させる。それ故に、記載された好ましい実施態様は、高周波数範囲における公知の容量的測定装置と区別して煙草の質量或いは密度の損失を検出し、測定コンデンサとコイルが周波数決定部材として高周波数振動回路に接続されており、測定量として例えば高周波数電磁界の製品により影響された共振周波数と共振振幅が決定される。

【 0 0 0 8 】

好ましくは、異物の検出は、二つの独立した測定量、特に測定コンデンサのキャパシタンスに依存する測定量と測定コンデンサの損失要因に依存する測定量とは期待された曲線とは異なる関係にある。それ故に、特に二つの独立した測定量の測定が企図される。この場合には、好ましくは、高周波数波の振幅と位相に依存する二つの測定量が決定される。それ故に、基本的に高周波数波の発生が十分であり、それは費用を異なる高周波数の複数の高周波数波の使用に基づいているそのような装置に比べて減少させる。しかし、二つの独立した測定量の決定は強制されなく；測定量のための曲線から異物検出を実施することを考慮できる。

10

【 0 0 0 9 】

切換手段の測定量を検出するのに用いられる部分は通常には測定コンデンサを包含する本来の測定回路に接続されている。測定回路が通常には製品により影響された高周波数電磁界用の出力を有するのに、測定量検出手段が通常には決定すべき測定量の数に一致する数の出力、特に二つの出力を有する。測定回路と測定量検出手段が一つのユニットを形成することが可能である。測定量検出手段は測定信号の評価によって異物検出する本来の評価手段に接続されている。測定量検出手段と評価手段とは一つのユニットを形成することが可能である。

20

【 0 0 1 0 】

好ましい実施態様では、切換手段の測定量を決定するのに用いられる部分がデジタル電子的に実施される。これは所望の測定量、例えば測定回路の出力電圧値の容量的割合と損失割合を決定する簡単な方法の使用を可能とする。特に簡単でそれで好ましい方法はサインとコサイン割合の直交性に基づいており、不連続数の n 個の測定値、例えば電圧値の測定、高周波数電磁界の各振動周期を介して、 n 個の測定値に対応サインとコサイン値を個々の乗算と、このサインとコサイン積の加算を包含する。得られた総額は測定量を意味する、或いは測定量を検出するために再処理され得る。

30

【 0 0 1 1 】

測定回路の特に簡単な形状、即ち測定回路の測定コンデンサを包含する部分は、特に作動増幅器を備える RC - 部材である。この場合には、それは特に RC - 差動部材が重要であるが、しかし例えば RC - 積分部材が使用され得る。

【 0 0 1 2 】

好ましい実施態様では、センサーの部品は温度変動の影響を測定精度で出来るだけ僅かに保持するために、僅かな温度膨張係数をもつ材料から成る。同じ目的のためには、センサーが測定コンデンサの温度を一定保持する追加的手段を有する。測定コンデンサの温度を測定する追加的手段、例えば温度検出器は測定信号を適切に修正できるように考慮できる。

40

【 0 0 1 3 】

好ましくは、コンデンサは実質的に製品の輸送方向に垂直に配置されている。プレートコンデンサの場合には、コンデンサプレートが輸送方向に垂直に配置されている。これは電極を互いに短い間隔に、例えば製品のストランド太さ以下に配置することが可能である。これにより、長手方向の異物検出に関する改良された解像度とそれで検出感度の向上が達成される。

【 0 0 1 4 】

センサーは、出来るだけ完全に且つ製品の同時検出を可能とするために測定コンデンサの電極の間に形成された空間を通る製品を通過させるように配向されている。つまり、好ましくは漏れ磁界センサーが重要ではない。

50

【 0 0 1 5 】

他の好ましい実施態様は、比較的幅広い製品、例えば煙草、トウウエブ、綿層フリース或いは多数の互いに並んだ製品ロッドの測定に関する。この場合には、センサーは多数の製品の幅にわたり配置された測定コンデンサを包含する。この配列は簡単な方法で検出された異物の横方向位置決めを可能とする。高周波数電磁界発生手段と接続された電極は同じ電位に維持され、例えば測定コンデンサ間のダビングを最小化のために簡単に短絡される。同じ目的のために、好ましくは他の電極はそれぞれに逆転された作動増幅器によって実際に同じ電位に維持される。

【 0 0 1 6 】

他の好ましい特徴は、添付図面を参考しながら従属請求項や好ましい実施例の次の詳細な説明から明らかになる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

図 1 乃至 6 による容量的測定装置 10 は、入力導線 14 を介して切換手段 28 に供給される高周波数波を発生させる高周波数発生手段 13 を包含する。切換手段 28 は測定コンデンサを包含し、それにより測定すべき現場合にロッド状製品 12 が案内される。高周波数発生手段 13 により発生された高周波数波は測定コンデンサ 11 の電極 15 に案内され、製品の交換作用にあることに高周波数電磁界を発生させる。測定コンデンサ 11 の他の電極 16 から進行する製品 12 により影響された高周波数波は、少なくとも一つの好ましくは二つの互いに独立した製品 12 により影響された高周波数波の振幅及び位相又はそれらのいずれか一方に依存する測定量を検出するために切換手段 28 によって処理される。この場合には、測定コンデンサ 11 のキャパシタンスと損失要因に依存する二つの測定量が重要である。この測定量に一致する測定信号は、評価手段 21 に、例えば適切にプログラムされたコンピュータに案内される。

【 0 0 1 8 】

製品 12 には、望まれていない異物 90、例えば合成樹脂粒子或いは金属粒子が存在し得る。異なる誘電特性に基づいて、異物 90 は所定方法で高周波数波の振幅及び位相とこれにより検出された測定量にも影響する。評価手段 21 における適切な評価によって、特に測定量の曲線が異物 90 から生じた差異を示すときに、検出された測定量から異物 90 が製品 12 に確認され得る。例えば、異物 90 により測定曲線のスパイクが惹起され得る；評価手段は目的にあって測定曲線のこのようなスパイクを検出するように配向されている。異物検出のために二つの互いに独立した測定量の関係（比）の評価が選定される。場合によっては、評価手段 21 は、除去手段 91、例えば異物 90 が検出される製品 12 の一部を取り除く吹き付けノズルを制御する。

【 0 0 1 9 】

図 1 による実施態様は、実質的にアナログ測定装置に関する。高周波数発生手段 13 は高周波数波を発生させる調和的発振器 22 を包含する。発生した高周波数波の電圧振幅 U は好ましくは入力振幅の変動により影響されていない測定を可能とするために、制御手段 23 - 26 によって一定に保持される。このために、調和的発振器 22 により発生した高周波数波は制御可能な増幅器 23 に供給される。増幅器 23 の出力信号は整流器 24 に供給され、その出力信号はローパスフィルタ 25 を介して制御器 26 に再送される。制御器 26 は、調和的振動の振幅 U_0 が増幅器 23 の出力部に一定値を有する方法に増幅器 23 を制御する。

【 0 0 2 0 】

測定回路 27 は切換手段 28 の直接に測定コンデンサ 11 と接続された部分である。この場合には、各測定回路が適しており、測定コンデンサ 11 を通して進行する製品 12 によって高周波数波の十分な振幅と位相の変動を発生させるよう配向されている。測定回路 27 の二つの好ましい実施態様は、図 2 と 3 に示され、測定コンデンサ 11、抵抗 29 と逆転された作動増幅器 30 が図 2 による差動配列に或いは図 3 による積分配列に接続されている。作動増幅器 30 の逆転されていない入力部は目的にあってアースされている。図

10

20

30

40

50

3 による積分配列の場合には、場合によっては、出力信号が境界に進行することを阻止するために、追加的抵抗 3 1 が設けられている。測定回路 2 7 の進行する高周波数波に一致する出力信号が製品 1 2 の交換作用に基づいて入力振幅 U_0 に比べて変更された電圧振幅 U_1 。並びに入力信号に比べて の位相ずれを得る。

【0021】

測定コンデンサ 1 1 を通して進行する高周波数波は測定回路 2 7 の出力導線 1 7 を介して測定量検出手段 1 8 に案内される。この測定量検出手段 1 8 は高周波数信号から適した測定量を決定する。このために、図 1 による実施態様では、測定回路 2 7 の出力信号は整流器 3 2 に供給され、ローパスフィルタ 3 3 に平らにされる。それにより得られた信号は電圧振幅 U_1 に比例している。測定量検出手段 1 8 はさらに高周波数発生手段 1 3 により発生した入力信号を導線 3 4 を介して供給される。一般的に、目的にあって発生した高周波数波に依存する信号は測定導線に追加して測定コンデンサ 1 1 を介して設けられた導線 3 4、2 3 4 を介して切換手段 2 8 に案内され、出力信号の位相ずれを決定する入力信号の位相情報を利用できる。この場合には、測定コンデンサ 1 1 の入力信号が導線 3 4 を介して、そして測定コンデンサ 1 1 或いは測定回路 2 7 の出力信号が導線 3 5 を介して乗算増幅器 3 6 に案内され、そこで互いに乗算され、ローパスフィルタ 3 7 に平らにされる。それにより得られた信号は出力振幅 U_2 × 位相ずれ のサイン (コサイン) に比例している。測定量決定手段 1 8 により決定された測定量の曲線から、特に適切に形成された関係 (比) から、期待すべき曲線と比較して、相違の確認の場合には、製品 1 2 に含有する異物 9 0 が検出される。対応する評価のために、測定信号は出力導線 1 9、2 0 を介して評価手段 2 1 に案内され、評価は例えば評価手段に記憶されたコンピュータプログラムによって実施される。

【0022】

高周波数センサー 3 8 の好ましい実施態様は、図 4 に示される。センサー 3 8 は実質的に回転対称に長手方向軸線 L を中心に構成されている。センサー 3 8 の中心長手方向孔 3 9 を通して長手方向軸線 L と一致する輸送方向 T に製品ロッド 1 2 は例えば煙草ロッドが案内される。センサーは二つの回転対称に長手方向軸線 L に垂直に配向された円板状物体部材 4 0、4 1 を包含し、これら部材は外部リング状非伝導性境界部材 4 4 によって互いに間隔を置いていて、それぞれに製品ロッド用のそれぞれ一つの中央貫通孔 3 9 を有する。基礎部材 4 0、4 1 の長手方向軸線 L に垂直に配向された内面には、測定コンデンサ 1 1 のそれぞれ一つの電極 1 5、1 6 が金属表面の形態に、およそ金属被膜、例えば金蒸着によって塗布される。それ故に、測定コンデンサ 1 1 はプレート状電極 1 5、1 6 を備えるプレートコンデンサとして形成され、それらコンデンサは円板状に且つ長手方向軸線 L に垂直に配向され、製品ロッド 1 2 の中央貫通開口を有する。この配列では、電磁界線は実質的に輸送方向に平行に延びている。基礎部材 4 0、4 1 の間には電磁界充填空間 4 5 が形成されており、境界部材 4 4 によって半径方向外方に閉鎖されている。高周波数電磁界は中央製品空間 4 6 に中に延びていて、そこで製品 1 2 と交換作用する。プレート 1 5、1 6 は、センサーの周辺における高周波数電磁界の漏れを阻止するために、基礎部材 4 0、4 1 として僅かな半径を有する。プレートコンデンサ 1 1 のプレート 1 5、1 6 は僅かな間隔 d で互いに配置されて、長手方向軸線 L にて測定解像度を改良させる。間隔 d は特に製品ロッド 1 2 の直径より僅かであり、例えば 8 mm より少なく、特に 4 mm より少ない。さらに、電極 1 5、1 6 の伝導性連結部 4 2、4 3 は外部電気接続部を備えている。基礎部材 4 0、4 1 はそれぞれに一つの管状、軸方向外方に延びる製品ロッドを包含する突出部 4 7、4 8 を有する。突出部 4 7、4 8 は内壁金属表面或いは被覆 4 9 を有し、その表面は目的にあって電極 1 5、1 6 と接続されている。金属被覆 4 9 は、コンデンサ 1 1 の製品貫通開口から磁界を外への漏れを阻止するために、金属煙突を形成する。さらに、製品ロッド 1 2 を直接に包囲してこれを案内してセンサーの全長にわたり延びている管 5 0 は製品残部によるセンサー内部の汚染を阻止する非伝導性材料から設けられている。他の実施態様では、電極 1 5、1 6 の間に形成された電磁界充填空間 4 5 は、電磁界曲線の積極的影響に対して部分的に或いは完全に、製品空間を度外視して、誘電材料により

充填されている。

【 0 0 2 3 】

センサー 3 8 の部材 4 0、4 1、4 4 は特に、温度影響に対するセンサー 3 8 の形状安定性の向上を達成するために、非常に僅かな温度膨張係数をもつ非伝導性材料から成る。周辺温度と測定コンデンサ 1 1 のキャパシタンス特性の依存の減少に基づいて、改良された測定精度が達成され得る。同じ目的のために、好ましくは、特にセンサー温度を一定保持する図示されていない制御手段が設けられている。センサー 3 8 の基礎部材 4 0、4 1 が完全に或いは部分的に金属から成ることが考慮できる。

【 0 0 2 4 】

センサー 3 8 の他の実施態様は図 5 に示され、互いに一致する部分に対応する 1 0 0 代の参照数字によって図示されている。電極 1 5、1 6 はプレートによって形成され、そのプレートは紙平面と垂直に配向された輸送方向と平行に配置されている。電磁界線はこの例では実質的に輸送方向と垂直に延びている。プレート 1 5、1 6 は好ましくは製品ロッド 1 2 の周りに配置されてこの目的に好ましくは彎曲に形成されている。

【 0 0 2 5 】

測定装置 1 0 の好ましい実施態様は図 6 に示され、互いに一致する部分に対応する 2 0 0 代の参照数字によって図示されている。図 1 による実施態様とは違って、特に測定量検出手段 1 8 はデジタル電子的に形成されている。このために、測定量検出手段 1 8 は A / D 変換器 6 6 を有し、測定回路 2 7 から出発する測定信号がその変換器に案内される。この A / D 変換器 6 6 は要因 n だけ高周波数波の周波数より高い周波数により刻まれる、ここでは n は 1 より大きい自然数である。A / D 変換器 6 6 の周期信号はクォーツ発振器 2 2 2 によって例えば 5 0 M H z の周波数をもつ矩形振動の形態で発生されるので、現例では、 $n = 1 0$ である。それ故に、一般的に、測定装置 1 0 は要因 n だけ高周波数波の周波数より高い走査周波数をもつ走査信号を発生させる手段 2 2 2 を有する。この走査信号は導線 7 0 を介して A / D 変換器 6 6 に案内される。

【 0 0 2 6 】

A / D 変換器 6 6 によって走査された測定値はデジタル処理手段 6 7 に案内され、この測定値は適した互いに独立した測定量を検出するためにプログラムされている。好ましい測定量検出方法では、各走査された測定値は一方ではサイン函数の対応する値と、他方ではコサイン函数の対応する値と乗算される。このために、走査信号は導線 7 0 を介して処理手段 6 7 に案内される。サイン値とコサイン値は例えば対応する一覧表状メモリー 6 8、6 9 から取り出される。この方法で得られた n サイン値と n コサイン値は別々に高周波数磁界の周期を介して総和されるので、二つの総和が得られる。このために高周波数入力信号は導線 2 3 4 を介して処理手段 6 7 に案内されるので、この位相同一は高周波数発生手段 1 3 により加工する。得られた総額から、一定直交特性に基づいて、二つの所望の製品 1 2 により影響された測定信号の振幅と位相に依存する測定量を一義的に検出される。適切に評価するために、測定信号は出力導線 1 9、2 0 を介して評価手段 2 1 に案内されるので、評価は例えば評価手段に記憶されたコンピュータプログラムによって実施される。

【 0 0 2 7 】

目的に適って、高周波数源 2 2 2 により発生された信号は同様に測定に使用された高周波数波を発生させるように使用される。このために、高周波数源 2 2 2 により発生された信号は部分第一段 6 0 によって要因 n だけ現例で 5 M H z の測定周波数をもつ位相同期矩形振動に区分されて、引き続いて P L L 回路 6 1 によって同じ周波数をもつ位相同期サイン状信号に変換されている。

【 0 0 2 8 】

増幅器 2 2 3 から出発した高周波数波の電圧振幅 U を一定保持する制御手段 2 2 3、6 2 - 6 4、2 2 6 はデジタル電子的に実施される。この場合には、増幅器 2 2 3 の出力信号は A / D 変換器 6 2 に供給されて、この変換器は導線 6 5 を介して 5 0 M H z の走査信号により始動され、それにより周期当たり増幅器 2 2 3 から出発した信号の n 走査値

10

20

30

40

50

が発生される。A/D変換器62によって走査された測定値はデジタル処理手段63に案内される。好ましい方法では、各走査された電圧値はコサイン函数の対応する値を乗算される。このために、走査信号は導線65を介して処理手段63に案内される。コサイン値は例えば対応する一覧表状メモリ64から取り出され得る。この方法で得られたnコサイン値は高周波数電磁界の周期を介して総和される。このために、高周波数入力信号は導線71を介して処理手段63に案内されるので、この位相同一は高周波数発生手段13により加工する。処理手段63の出力信号は処理手段63の出力信号とそれで増幅器223の出力部における振動の振幅U。とが一定値を有する形式に増幅器223を制御する制御器226に再送される。

【0029】

図7による実施態様は特に幅広い帯状製品312、例えば煙草ウェブ、トウウェブ、或いは綿フリースを測定するのに用いられ、この帯状製品の幅Bは例えば要因3だけその高さより実質的に大きい。他の用途は複数の横に並んだ製品ロッド、例えば煙草ロッドの測定に関する。図7には、輸送方向は紙平面と垂直に延びている。互いに適切な部分是对応する300代の参照数字によって示されている。この実施態様では、複数の測定コンデンサ311A, 311B, . . . が使用され、ここでは例えば6個が使用され、製品の幅にわたり配置されている。この配列は異物の横方向位置、複数の互いに並んだ製品ロッド、異物を包含する製品ロッドの決定を可能とする。この測定コンデンサ311A, 311B, . . . は目的にあって同じ高周波数発生手段13により供給される。好ましくは、測定コンデンサ311A, 311B, . . . の全入力電極315は、最も簡単に電極の短絡によって図7に示される如く、同じ電位に置かれる。これにより、測定コンデンサ311A, 311B, . . . の間のダビングが最小化される。各測定コンデンサ311A, 311B, . . . の出力電極316A, 316B, . . . はそれぞれに測定回路80A, 80B, . . . と接続されている。この測定回路80A, 80B, . . . は好ましくは図8に示される如く形成され、各測定コンデンサ311A, 311B, . . . と共通に、図2に示される如く差動測定回路27を形成する。各一つの測定コンデンサ311A, 311B, . . . に接続された逆転された作動増幅器330はこの実施例では特に好ましい、というのは、これにより全測定コンデンサ311A, 311B, . . . の出力電極316A, 316B, . . . は潜在的に同じ電位に置かれ、好ましくはアースされるからである。これにより測定コンデンサ311A, 311B, . . . の間のダビングが最小化される。各測定回路80A, 80B, . . . の出力部は目的にあってそれぞれに測定量検出手段18A, 18B, . . . と接続されており、その検出手段は好ましくはデジタル電子的に、例えば図6に示される如く、形成され得る。この測定量検出手段18A, 18B, . . . は目的にあって異物検出するために評価手段21と接続されている。測定量を検出し且つ異物を確認する適切な方法は好ましくは前もって記載された如く実施される。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】実質的にアナログ測定装置の概略的回路を示す。

【図2】測定装置の差動測定回路を示す。

【図3】測定装置の積分測定回路を示す。

【図4】容量的センサーの長手方向断面図を示す。

【図5】別の実施態様の容量的センサーの横断面図を示す。

【図6】実質的にデジタル測定装置の概略的回路を示す。

【図7】幅広い製品を測定する測定装置の概略的回路を示す。

【図8】図7から測定装置の差動測定回路の作動増幅器を示す。

【符号の説明】

【0031】

10 測定装置

11 測定コンデンサ

12 製品

1 3 高周波数発生手段
1 4 入力導線
1 5、1 6 電極
1 8 A - F 測定量検出手段
2 1 評価手段
2 2 発振器
2 3 増幅器
2 4 整流器
2 5 ローパスフィルタ
2 6 制御器
2 7 測定回路
2 8 切換手段
2 9 抵抗
3 0 作動増幅器
3 1 抵抗
3 4、3 5 導線
3 8 高周波数センサー
3 9 長手方向孔
4 0、4 1 基礎部材
4 4 境界部材
4 5 空間
4 7、4 8 突出部
4 9 被膜
5 0 管
6 6 A / D 変換器
8 0 A - F 測定回路
9 0 異物

10

20

【図 1】

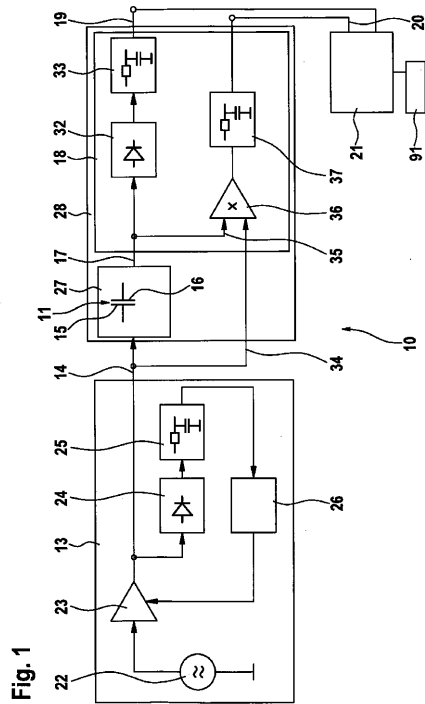
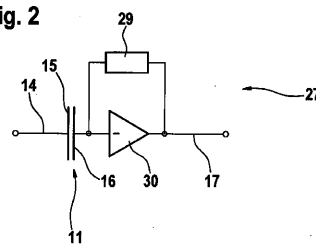


Fig. 1

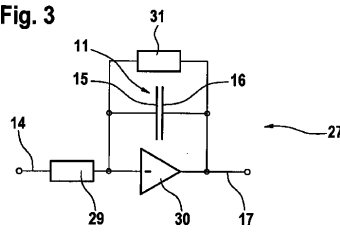
【図 2】

Fig. 2



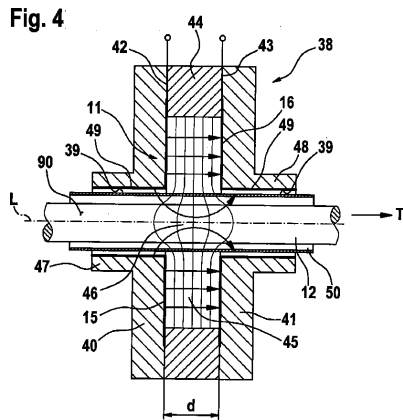
【図 3】

Fig. 3



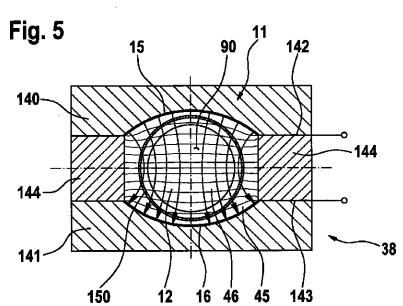
【図 4】

Fig. 4



【図 5】

Fig. 5



【図 6】

Fig. 6

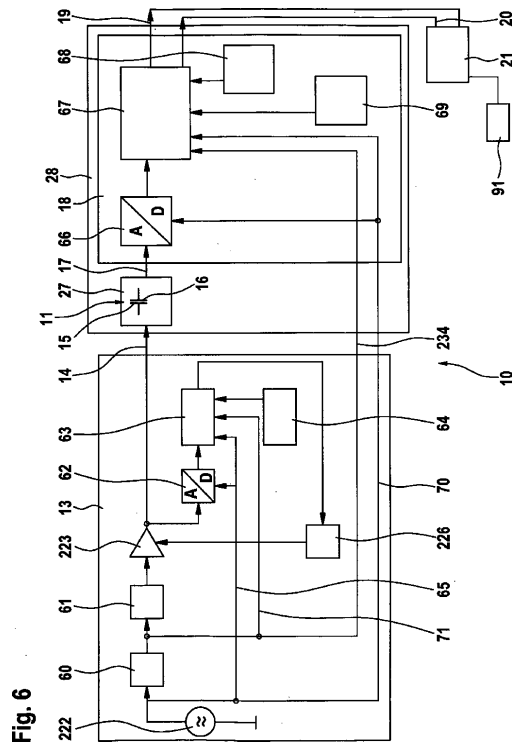
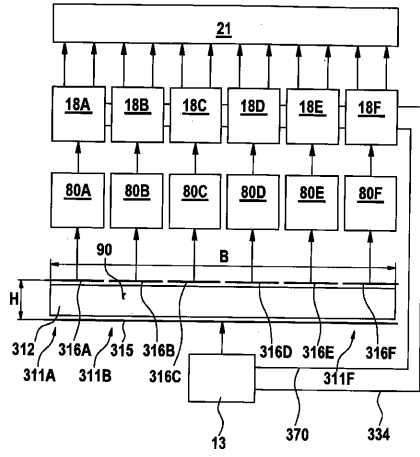
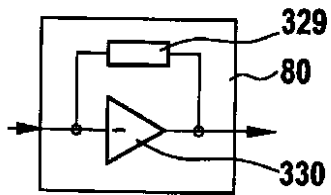


Fig. 6

【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭50-136068(JP,A)
特開平11-316208(JP,A)
特開2001-320253(JP,A)
特表2004-504825(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N27/00-27/24