

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4477281号  
(P4477281)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl. F I  
**A 2 4 C 5/34 (2006.01)** A 2 4 C 5/34  
**G O 1 N 22/02 (2006.01)** G O 1 N 22/02 B

請求項の数 8 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-704 (P2002-704)                  (22) 出願日 平成14年1月7日(2002.1.7)                  (65) 公開番号 特開2002-233350 (P2002-233350A)                  (43) 公開日 平成14年8月20日(2002.8.20)                          審査請求日 平成16年9月22日(2004.9.22)                  (31) 優先権主張番号 10100664.0                  (32) 優先日 平成13年1月9日(2001.1.9)                  (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)</p>	<p>(73) 特許権者 595112018                  ハウニ・マシイネンパウ・アクチエンゲゼル                  シヤフト                  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 100092244                  弁理士 三原 恒男                  (74) 代理人 100093919                  弁理士 奥村 義道                  (74) 代理人 100111486                  弁理士 鍛冶澤 實</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生産物品を検査するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マイクロ波帯域を発生させ、材料量をこのマイクロ波帯域の作用領域内に入れ、マイクロ波帯域の作用を分析して行う様式の、主として生産物品を含有している材料量をこの量内における異物の存在に関して検査するための方法において、  
 マイクロ波帯域の第一の特性のある大きさの実際値と第二の特性のある大きさの実際値とを同時に測定すること、これらの実際値に関する許容値領域を予め定めておくこと、および実際値が許容値領域内に存在しているかどうかを検出すること、実際値が許容値領域内に存在していない場合信号を発生させること、許容値領域が、マイクロ波帯域が作用した際専ら生産物品が含有している材料量により生じる二つの大きさの値を包含していること、材料量を作用領域を経て運動する材料流によって形成すること、材料流を被覆材料によって圍繞すること、および生産物品としてたばこ加工産業における生産物品を使用することを特徴とする方法。

10

【請求項2】

上記の信号が材料量内に異質物が存在していることを示していることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

材料流をこれが作用領域を経て通過する以前或いは通過後に部分片に分割すること、および通過の際信号を発生するこれらの部分片を後に材料流から分別することを特徴とする請求項1に記載の方法。

20

## 【請求項 4】

生産物品をこれが作用領域を経て通過する以前に無端の連続体に成形すること、この連続体を被覆紙テープで巻回すること、および巻回された連続体をこれが作用領域を経て通過する以前に或いは通過後に縦長な部分片に分割し、これらの部分をシガレットに加工すること、および作用領域を通過している間信号を発生するこれらの部分片を次位の処理を行う以前に分別することを特徴とする請求項 1 或い 3 に記載の方法。

## 【請求項 5】

許容値領域を、専ら生産物品を含有している参照量材料を作用領域を通過させることにより検出すること、および参照量材料が通過している間測定される実際値により許容値領域を形成することを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか一つに記載の方法。

10

## 【請求項 6】

参照量材料を被覆材料で被覆することを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 に記載の方法を、同時に独立してマイクロ波帯域の同じ特性のある大きさの実際値から生産物品の少なくとも一つの特性を検出している間に行うことを特徴とする請求項 1 から 6 までのいずれか一つに記載の方法。

## 【請求項 8】

生産物品としてたばこを使用し、特性としてたばこの密度および / または湿度を検出することを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロ波帯域を発生させ、材料量をこのマイクロ波帯域の作用領域内に入れ、マイクロ波帯域の作用を分析して行う様式の、主として生産物品を含有している材料量をこの量内における異物の存在に関して検査するための方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

たばこ加工産業において、多量のたばこは自動的に加工される。この際、たばこは一般的に相前後して多数の方法工程で処理され、これに加えて例えば異となる装置間をコンベヤベルトに載置されて移送される。時折、たばこ加工手段における最終製品、例えばシガレット、内に異質の材料から成る物体が存在していることが見受けられ、これらの物体は悪い場合は製品の特性、例えば外見、美味および喫煙品質値に不利な作用を行う。従って、たばこ加工産業においては、常にこのような異物がそれらの製品内に侵入することを回避するために、種々の方法が模索されてきた。

30

## 【0003】

公知の技術にあっては、主として光学的な方法が適用されてきたが、これらの方法にあってはたばこは移送区間に沿って先ず一層状の層に拡幅され、次いでカメラおよび画像処理装置により異物が発見され、より分けられる。このような装置は多額の経費を要し、たばこの前処理の領域においてしか使用することができない。シガレットの製造の直前或いはその間にたばこ内に達する異物は認知不可能である。シガレットの製造の間、重過ぎるたばこ粒子(葉骨)を篩分けするための篩装置 - この装置により若干の異物のより分けが可能である - 並びに既に閉じられたシガレット連続体内の金属粒子を同定するための金属探知器が使用される。しかしこの場合、考えうるすべての異物の大部分はもはや認知することが不可能である。

40

## 【0004】

シガレット連続体内に含有されているたばこの密度および湿度をマイクロ波で測定する多数の方法が公知の技術から知られている。これらの方法は、一部は精度が高く、たばこが良好な誘電体であり、著しく吸湿性の物質として 10 から 20 重量%の比較的高い水分含有量を有していることを基礎としている。水分自体は、同様に極めて良好な誘電体であり、付加的に分子の二極の高い移動性によってマイクロ波周波数にあって高い損失係数を有

50

している。上記の特性の結果として、マイクロ波帯域はたばこの存在によって著しく影響を受け、かつこの作用は乾燥したたばこ割合と含水割合とにより良好に区分することが可能である。

【 0 0 0 5 】

米国特許第 4 , 7 0 7 , 6 5 2 号には、たばこ試料におけるマイクロ波帯域の三次元的な散乱に関してその異常性が検査され、これにより異物を認知する方法が開示されている。しかし、この実験室的な方法は緩慢に行われ、従って特に迅速に作業が行われるシガレット製造機への使用には適していない。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

こう言ったことから本発明は、シガレット製造の分野において、或る量の生産物品、特に閉じられたシガレット連続体内のたばこ内において、可能な限り多くの異となった異物から成る物体を迅速に検証し、これに伴いこの物体を分別することを可能にする方法を開発することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、本発明により、マイクロ波帯域を発生させ、材料量をこのマイクロ波帯域の作用領域内に入れ、マイクロ波帯域の作用を分析して行う様式の、方法において、マイクロ波帯域の第一の特性のある大きさ ( charakterische Groesse ) の実際値と第二の特性大きさの実際値とを同時に測定すること、これらの実際値に関する許容値領域を予め定めておくこと、および実際値が許容値領域内に存在しているかどうかを検出すること、および実際値が許容値領域内に存在していない場合信号を発生させること、許容値領域が、マイクロ波帯域が作用した際専ら生産物品が含有している材料量により生じる二つの大きさの値を包含していること、材料量を作用領域を経て運動する材料流によって形成すること、材料流を被覆材料によって圍繞すること、および生産物品としてたばこ加工産業における生産物品を使用することによって解決される。

【 0 0 0 8 】

この場合、本発明における意味において、振幅および位相のような発生されたマイクロ波帯域の実際の大きさが、および例えばマイクロ波帯域が拡幅している共振器の共振周波数および帯域幅のような、マイクロ波帯域を案内する構造部分の大きさが、マイクロ波帯域の大きさとして表される。

【 0 0 0 9 】

許容値領域は、本発明による方法においては、マイクロ波帯域の作用が行われた際、専ら生産物品を含有している材料量によって生じる二つの大きさの値を包含している。

【 0 0 1 0 】

本発明による構成により、信号が材料量内に異物が存在していることを示している。

【 0 0 1 1 】

材料量は特に簡単に、材料流の形にあっては、マイクロ波帯域の作用領域を経て案内される。この場合、材料流が被覆材料によって圍繞されているのが好都合である。

【 0 0 1 2 】

この方法は特に、たばこ或いはフィルタトウのようなたばこ加工産業における生産物品に適用するのに適している。

【 0 0 1 3 】

材料流はこれがマイクロ波帯域の作用領域を経て通過する以前或いは通過後に部分片に分割され、かつ通過の際信号を発生する部分片は後に材料流から分別される。

【 0 0 1 4 】

方法の特別有利な構成においては、生産物品はこれが作用領域を経て通過する以前に先ず無端の連続体に成形され、引続きこの連続体は被覆紙テープで巻回される。この連続体はこれが作用領域を経て通過する以前に或いは通過後に縦長な部分片に分割され、これらの部分はシガレットに加工される。作用領域を通過している間信号を発生しているこれらの

10

20

30

40

50

部分は、次位の処理が行われる以前に次の部分片の序列から分別される。

【 0 0 1 5 】

許容値領域は特に、異物を含んでいない生産物品の参照量材料をマイクロ波帯域の作用領域を通過させ、この参照量が通過している間測定される実際値により許容値領域を形成するようにして検出するのが有利である。この場合、参照量材料は被覆材料で被覆されているのが有利である。

【 0 0 1 6 】

本発明による方法は特別簡単に、平行してかつ独立してマイクロ波帯域の同じ特性のある大きさの実際値から生産物品の少なくとも一つの特性を検出している間に行う方法と組み合わせることが可能である。この特性は特に、生産物品として使用されるたばこの密度および/または湿度である。

10

【 0 0 1 7 】

本発明による方法は、たばこの上記した誘導的な特性が多く他の材料の特性から明白に区別されると言うことを基礎としている。本発明の課題と言う点において、本質的に大規模産業において使用される材料が該当する。何故なら、このような材料は加工の間たばこに達すると言う機会を有しているからである。

【 0 0 1 8 】

このことは特に、金属および合成物質に言えることである。

【 0 0 1 9 】

金属は、誘導性物質と根本的に異となる作用をマイクロ波に与える。何故なら、金属の高い導電性が、電気的な成分が電磁場により短絡される結果を招くからである。このことは、マイクロ波の強い反射と拡散を招く。

20

【 0 0 2 0 】

工業上使用される合成物質は一般に、水を吸収しないので最適である。何故なら、このことは物質の機械的なかつ電気的な諸特性の不所望な空調依存性を誘因するからである。従って、合成物質は、大きな割合で水を含有しているたばこよりと明白に異となる誘電率と損失係数を有している。

【 0 0 2 1 】

以下に添付した図面に図示した発明の実施の態様につき本発明を詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

30

【発明の実施の態様】

図 1 に図示した装置は、周波数制御機構 2 4 を備えているマイクロ波発信器 3 から成る。この周波数制御機構は、マイクロ波発信器 3 が二つの値  $f_1$  と  $f_2$  間を周期的に迅速な序列で交番する周波数を備えているマイクロ波を発生するように制御を行う。これらのマイクロ波は減結合要素(Entkopplungsglied) 1 8 を経て共振装置 1 に与えられ、マイクロ波はこの共振装置内にアンテナ 4 により結合される。減結合要素 1 8 は、マイクロ波発信器 3 が共振装置 1 において反射するマイクロ波により妨げられるのを阻止する。共振装置 1 から出て、マイクロ波は他のアンテナ 6 を介して結合が外され、他の減結合要素 1 9 を経て整流ダイオード(Gleichrichterdiode) 2 2 に与えられる。この整流ダイオード 2 2 は、本質的にそれに与えられたマイクロ波出力に比例する出発信号を与える。この出力信号は、周波数制御機構 2 4 からの制御信号 2 5 と共に、復調機構(Demodulatoranordnung) 2 3 に与えられる。復調機構 2 3 は制御信号 2 5 により、マイクロ波発信器 3 が周波数  $f_1$  のマイクロ波を発生した際に与えられる整流ダイオード 2 2 の出力発信号を、マイクロ波発信器 3 が周波数  $f_2$  のマイクロ波を発生した際に与えられる整流ダイオード 2 2 の出力信号から分離し、両出力信号は個別に評価回路 1 1 に与えられる。

40

【 0 0 2 3 】

図 3 から図 5 には、上記した方法が詳細に図示されている。

【 0 0 2 4 】

評価回路 1 1 において、共振装置 1 内で形成された特性ある大きさとして平均値と両出力信号の差値とが決定され、平均値のその都度の実際値 2 6 と差の実際値 2 7 とが第一の計

50

算段 2 8 と第二の計算段 3 1 とに与えられる。第一の計算段 2 8 内において、両大きさの実際値 2 6 と 2 7 とから、シガレット連続体 1 2 内に含有されているたばこ 1 2 b のたばこ湿度 2 9 とたばこ密度 3 0 とが算出され、図示していない制御装置に送信され、この制御装置はシガレット連続体 1 2 の製造のプロセスを制御する。第二の計算段 3 1 において、両大きさの実際値 2 6 と 2 7 が記憶装置 3 3 内に与えられている許容値領域内に存在しているかどうかを検証する。実際値 2 6 と 2 7 がこの許容値領域内に存在していない場合、シガレット連続体 1 2 の内部に異物 3 4 の存在を表示する信号 3 2 が発生される。この信号 3 2 は図示していない投棄ユニットに与えられる。この投棄ユニットはシガレット連続体 1 2 が単個の部分に同様に図示していないように分割された後、異物 3 4 を含んでいる部分を更なる加工が行われる以前に分別する。この投棄ユニットは、例えば本出願人のドイツ連邦共和国特許公開第 1 9 8 0 6 1 2 5 号に記載されている。

10

## 【 0 0 2 5 】

異物 3 4 の検証は、たばこ密度 3 0 とたばこ湿度 2 9 の決定と平行して行われるが、たばこ密度 3 0 とたばこ湿度 2 9 を決定を行うことなく行うことも可能である。

## 【 0 0 2 6 】

共振装置 1 は入り口開口 7 と出口開口 9 と備えている金属製のケーシング 2 から成る。上記の開口 7 と 9 内には案内小管 1 3 が存在しており、この案内小管を経て、被覆紙 1 2 a とファイラ 1 2 b、例えば刻みたばこ、から成る閉じられたシガレット連続体 1 2 が案内される。ケーシングは延長部 1 4 a と 1 4 b 内に連続体方向 1 5 でかつこの方向と反対方向で延在しており、これによりマイクロ波が共振装置 1 から照射されるのが阻止される。案内小管 1 3 の周囲には、同調円板 2 1 a とこの案内小管 1 3 を収容するための中央部の孔 2 0 とを備えている本来の共振器 2 1 - この共振器と同調円板は例えば高い誘電率を有しているセラミック体或いは合成物質から成る - が存在している。この誘電的な共振器 2 1 の代わりに、ケーシング 2 自体空洞共振器として機能することが可能であり、この目的のための構成は本出願人のドイツ連邦共和国特許公開第 1 9 8 5 4 5 5 0 号から伺い知ることが可能であり、この公報における開示を参照されたい。

20

## 【 0 0 2 7 】

上記の装置の作動にあつて、共振装置 1 内においては、アンテナ 4 を介して励起が行われるので、この励起の周波数を有する発生するマイクロ波帯域が形成される。誘電的な共振器 2 1 を使用した場合、このマイクロ波帯域は主としてこの共振器内に集中される。例えば上記ドイツ連邦共和国特許公開第 1 9 8 5 4 5 5 0 号による空洞共振器を使用した際、全共振器内室を発生するマイクロ波帯域が充たす。両者の場合、マイクロ波帯域の一部分は案内小管 1 3 を経てシガレット連続体 1 2 内に延在する。共振装置 1 内で形成される発生マイクロ波帯域はアンテナ 6 内でマイクロ波振動を励起し、このマイクロ波振動は減結合要素 1 9 を経て整流ダイオード 2 2 に導かれる。共振装置 1 内で形成される発生マイクロ波帯域の振幅、従つてアンテナ 6 を経て導出されたマイクロ波振動振幅は、マイクロ波帯域の周波数の共振装置 1 の共振周波数に対する状態に、および共振装置 1 のマイクロ波帯域幅に依存している。これらの大きさは図 2 に関する記載において詳細に説明されている。両大きさはシガレット連続体 1 2 とマイクロ波帯域間の交番作用により左右される。従つて、共振装置 1 内で形成されて発生するマイクロ波帯域の振幅は、相前後して与えられる周波数  $f_1$  と  $f_2$  にあつて異となり、シガレット連続体 1 2 により異となった作用を受け、従つて両振幅と評価回路 1 1 によつて定まるこの振幅の平均値 2 6 と差値 2 7 とが、シガレット連続体 1 2 内の異物 3 4 の存在に関する情報と、シガレット連続体 1 2 内に含有されているたばこ 1 2 b のたばこ密度 3 0 とたばこ湿度 2 9 に関する情報提供を可能にする。

30

40

## 【 0 0 2 8 】

図 2 に図示した共振曲線 5 1 から 5 4 は、上記のような共振装置が異となった周波数  $f$  のマイクロ波が等しい出力で与えられ、共振器から出力される送信出力 (Transmissionsleistung)  $U$  が周波数  $f$  に対してプロットされた際に、描かれる。共振器が空の場合、この共振器の特性によつてのみ定まる共振曲線 5 1 が描かれる。異となった様式の、例えば異と

50

なった密度と湿度とを有しているたばこによる充填が行われた際、共振器の特性以外に充填物質の材料特性によっても定まる異となった曲線 5 2 , 5 3 或いは 5 4 が描かれる。共振曲線 5 1 から 5 4 は明白に二つの特性値によって描くことが可能である。即ち、最大送信出力  $U$  が測定され、これらの特性大きさの共周波数よって、曲線 5 2 において曲線 5 5 として記入可能であり、そしてこれらの特性ある大きさの帯域幅によって描かれる。即ち送信出力  $U$  が最大値の 0 . 7 倍に降下する最大値の両側の周波数間隔が曲線 5 2 に関して 5 6 として測定される。これらの両特性のある大きさを測定するために、通常共振装置に相前後して、一定の出力が、例えば百の異となった周波数  $f$  が供給され、送信出力  $U$  がこの周波数  $f$  にあって検出され、これらのデータから本発明による方法により両値が決定される。両大きさの実際値或いは空の共振装置に対する両大きさの変化から、公知の技術において、材料密度と材料湿度とが計算される。本発明による方法により、これらの大きさの実際値が、ある量の材料内の異物の存在或いは不存在を推論するのに利用される。

10

## 【 0 0 2 9 】

例えば図 1 による装置により行って、図 2 による共振曲線の特性ある大きさを決定するための迅速な方法は、図 3、図 4 および図 5 に示した。共振装置には、図 3 から明瞭に認められるように、交番して一定の出力で、周波数  $f_1$  と  $f_2$  のマイクロ波が、対称的に中央周波数  $f_m$  だけ配列されていてかつ周波数間隔  $f$  だけ異なる迅速な順序で与えられる。図 4 には空の共振装置と測定物質が充填されていてかつ周波数と帯域幅が異なる共振装置に関する二つの共振曲線  $U_1$  と  $U_2$  が図示されている。これらの共振曲線  $U_1$  と  $U_2$  は理解のためにのみ描かれたものであり、上記の方法を完全には伝えていない。ここで、共振装置の出力には、図 5 に図示したように、周波数  $f_1$  と  $f_2$  の場合における伝送出力が迅速な序列で、即ち共振曲線  $U_1$  に関しては値  $U_1(f_1)$  と  $U_2(f_2)$  が、共振曲線  $U_2$  に関しては値  $U_2(f_1)$  と  $U_2(f_2)$  が測定される。共振曲線  $U_1$  と  $U_2$  の帯域幅とを比較した際、周波数  $f_1$  と  $f_2$  の間隔  $f$  は極めて小さい、図示の比例は全体像把握のためのものである。従って、測定された伝送の平均値は中央周波数  $f_m$  における共振曲線の緩慢立上がり高さに相当し、他方伝送の差は中央周波数  $f_m$  における共振曲線の急峻な立上がり高さに相当する。共振曲線の二つの特性のある大きさは、共振曲線の緩慢立上りと共振曲線の急峻な立上がりによって表される。これらの大きさの実際値は、公知技術にあっては、被測定物質の材料密度および材料湿度を測定するために出力値として使用される。本発明による方法にあっては、これらの実際値により、製品材料、例えば刻みたばこ内における異物の存在或いは不存在が帰結される。

20

30

## 【 0 0 3 0 】

入力周波数  $f_1$  と  $f_2$  の図 3 と図 5 に図示したデジタル切換えの代わりに、この方法を少しも変えることなく、例えば正弦形の周波数モジュレーションを使用することが可能である。

## 【 0 0 3 1 】

マイクロ波帯域の二つの特性ある大きさを測定するための図 6 に図示した方法にあっては、順次被測定物質の作用を受ける二つの共振装置が使用される。これに相当する方法は、本出願人のドイツ連邦共和国特許公開第 1 9 6 2 5 9 4 4 号から知られている。これらの共振装置は負荷されていない (unbelegt) 共振曲線  $U_1$  と  $U_1$  を有しており、これらの共振装置の共振周波数  $f_o$  と  $f_o$  は互いにずれている。これらの両共振装置には、共振周波数  $f_o$  と  $f_o$  の中央に存在している周波数  $f_m$  を有する等しい出力のマイクロ波が供給される。それらの共振周波数  $f_o$  と  $f_o$  に関して共振曲線が本質的に対称的に経過していることによって、これらの負荷されていない共振装置の後方において測定された伝送出力  $U_1(f_m)$  と  $U_1(f_m)$  は等しい。被測定物質がこれらの共振装置に作用した際、共振曲線  $U_2$  と  $U_2$  が得られ、これらの共振曲線は共振曲線  $U_1$  と  $U_1$  に比して係数  $D$  および  $D$  だけ減衰されており、値  $f_o$  と  $f_o$  だけ周波数がずれている。負荷された状態で検出された伝送出力  $U_2(f_m)$  と  $U_2(f_m)$  はもはや等しくなく、伝送出力  $U_1(f_m)$  と  $U_1(f_m)$  に比して減少している。これらの伝送の与えられた平均値とこれらの伝送間の差もまたマイクロ波帯域の特性ある二つの大きさであり

40

50

、これらの大きさの実際値は、公知技術においては、被測定物質内の材料密度および/または材料湿度を検出するために使用される。本発明による方法においては、これらの大きさの実際値は製品物質、例えばたばこ、内の異物の存在或いは不存在を検証するのに使用される。上記の測定方法は、両共振装置の共振周波数  $f_0$  と  $f_0$  の間隔がここに図示したよりも著しく大きくなるように、そして各々の共振器に関する周波数  $f_m$  の代わりに、相当する共振装置の共振周波数  $f_0$  と  $f_0$  の近傍に存在している他の周波数を適用できるように、容易に変形可能である。図示において、被測定物質を時間的なずれをもって両共振装置により交互に作用させると言う事実は考慮されていない。このことは、両共振装置が - 方法の実際の適用に相応するが - 被測定物質の同じ部分により作用された際に生じると言う事情を意味している。この方法を実際化する装置においては、このとは、先ず被測定物質と交互作用を行う共振装置によって測定信号が電氣的な遅延が行われるようにして達せられている。

10

## 【0032】

図7には、マイクロ波帯域の特性ある大きさの可能な値AとB間に形成される理論的な面を示している。例えば上記の方法の一つによって検出される各々の値対(A:B)はこれらの面内の一点を形成している。本発明による方法を適用した装置を稼働させた際、先ずいわゆる異物を含有していない参照材料量が装置を経て案内される、いわゆる習熟プロセスがスタートされる。シガレット製造機、例えば本出願人の製造にかかわるPROTOS 90型においてこの方法を適用した際、例えばシガレット連続体は一分間、かつ約10m/秒の連続体速度で装置を経て案内される。上記した方法が一般にmmの連続体送り当たりの特性ある大きさの値対が記録されるので、習熟プロセスの間約600,000の値対が記録される。これらの値対は図7には図面を見やすくするために、例示的に記入した点 $P_1$ から $P_5$ に相当する値対(A1;B1)から(A5;B5)は図示しなかった。A0およびB0により特徴付けられる、両大きさのそれぞれの平均値は計算される。値対(A0およびB0)に相当する点 $P_0$ は上記の習熟プロセスにおいて記録された値対が存在している値領域Tの中心を形成している。図示した面は、両大きさの可能な最大値 $A_{max}$ 、 $B_{max}$ によって限定される。

20

## 【0033】

両大きさの習熟プロセスの間検出された値対は許容値領域Tを決定する。この領域だけ閉じられた境界線Gが引かれ、この線は本質的に検出されたすべての値対を包含する。この境界線は、単純な場合、値領域Tの中心 $P_0$ を中心とした環であり、その半径は、すべての点が全くこの値領域の内部に存在するように選択されている。

30

## 【0034】

より良く適合した境界曲線Gの確認は、例えば以下に記載の数学的な方法により行われる。

## 【0035】

数学的な関数 $S(A, B)$ により、各々の値対(A, B)に数Sが与えられる。適当な関数は例えば、

## 【0036】

## 【外1】

40

$$S = S(A, B) = \sum_{i,j} a_{i,j} \cdot (A - A_0)^i \cdot (B - B_0)^j$$

この場合、 $a_{i,j}$  はパラメータであり、これらのパラメータにより関数を値領域Tの輪郭に適合させることが可能である。この適合化を行うために、先ずすべての値対(A, B)に関する二乗の関数値 $S^2$ の総計QSが形成され、

## 【0037】

50

【外 2】

$$QS = \sum S^2(A, B)$$

パラメータ  $a_{i,j}$  を変更することにより、総計  $QS$  が最小に達するように最適化される。次の段階において、関数  $S$  に関する境界値  $S_G$  が決定される。この境界値は習熟プロセスにおいて検出されたすべての値対  $(A, B)$  に関する関数  $S(A, B)$  が境界値  $S_G$  よりも小さい値を生じるように選択される。次いで境界曲線  $G$  はその対応する値対  $(A_G; B_G)$  に関するすべての点  $P_G$  の量である。即ち、

10

【0038】

【外 3】

$$S(A_G, B_G) = S_G$$

20

図 7 に図示した境界曲線  $G$  は例えば境界値  $S_G = 5$  の場合、

【0039】

【外 4】

$$a_{i,j} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0,3 & 0,2 \\ 0,5 & 0,2 & 0,04 \end{pmatrix}$$

30

のパラメータで与えられる。

【0040】

例えば値  $A_3$  と  $B_3$  によって確認される点  $P_3$  に関して、この点が許容値領域  $T$  内に存在しているかどうかを検証するために、以下に記載のことが行われる。

【0041】

まず、最も小さい値  $A_{s1}$  と最も大きな値  $A_{s2}$  とが値領域  $T$  において決定され、値  $A_3$  のための境界値として使用される。図示したように、検証される値  $A_3$  がこれらの境界値の中に存在している場合、点  $P_3$  は値領域  $T$  の内に存在している。このことは、上記の場合でない時は排除され、信号が形成される。その後、値領域  $T$  内の値  $A_3$  の高さにおいて存在している最も小さい値  $B_{u3}$  と最も大きな値  $B_{o3}$  が検出され、値  $B_3$  のための境界値として使用される。図示したように、検証されるべき値  $B_3$  がこれらの境界値間に存在している場合、点  $P_3$  もまた値領域  $T$  に存在している。そうでない場合は信号が形成される。

40

【0042】

付加的に図示した点  $P_6$  は明白に値領域  $T$  内の外に存在している。

【0043】

従って、両大きさの相当する値の形成は、信号形成を誘起する。

【0044】

上記の実施の態様は本発明の説明のためのみの実施の態様である。本発明による方法は、材料の特性がマイクロ波によって検査される他の測定方法との組合せても使用することが

50

可能である。この際、検出されるマイクロ波の特性のある大きさ、例えば被検査物質が共振装置を通過する際の或いは被検査物質が整向された放射線野を経て放射される際のマイクロ波帯域の位相回転であってもよく、同様に共振装置において或いは照射される被検査物質において反射されるマイクロ波によって決定される。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

本発明により、生産物品内の異物の同時に迅速なかつ信頼性に富む認知が可能となり、従って特にたばこ加工産業における高速で作業が行われる製造機械、特にシガレット製造機における使用に適している方法が達せられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】シガレット連続体内のたばこの密度および湿度を検査するための、ドイツ連邦共和国特許公開第 1 9 7 0 5 2 6 0 号から公知の装置の概略図である。

【図 2】例えば被覆されたシガレット連続体におけるたばこ密度およびたばこ湿度を測定するために使用される共振器の共振曲線を示した図である。

【図 3】図 2 に示したような共振曲線を測定するための優れた方法を示す図である。

【図 4】図 2 に示したような共振曲線を測定するための優れた方法を示す図である。

【図 5】図 2 に示したような共振曲線を測定するための優れた方法を示す図である。

【図 6】被測定物質により作用されるマイクロ波帯域の二つの特性ある大きさを決定するための他の方法を示す図である。

【図 7】マイクロ波帯域の二つの特性ある大きさの値によって占められる異物を認知するための境界線が記入されている理論的な面の図である。

【符号の説明】

- 1 共振装置
- 3 マイクロ波発振器
- 4 , 6 アンテナ
- 7 , 9 入口開口
- 1 1 評価回路
- 1 2 シガレット連続体
- 1 3 案内小管
- 1 5 連続送り方向
- 1 8 , 1 9 減結合要素
- 2 0 中央部の孔
- 2 1 共振器
- 2 1 a 被覆紙
- 2 2 整流ダイオード
- 2 3 復調機構
- 2 4 周波数制御機構
- 2 5 制御信号
- 2 6 , 2 7 実際値
- 2 8 , 3 1 計算段
- 3 0 たばこ密度
- 3 3 記憶装置
- 3 4 異物
- 5 2 , 5 3 , 5 5 特性曲線

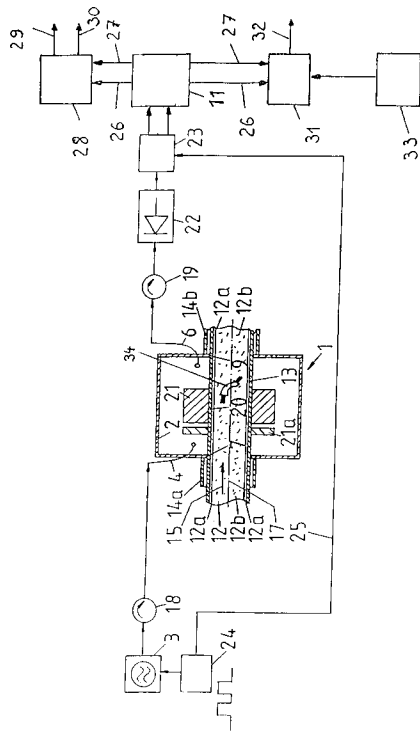
10

20

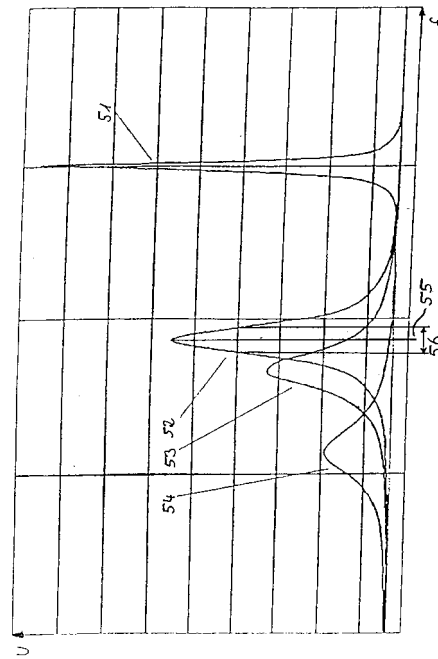
30

40

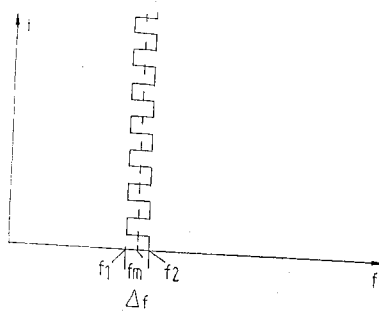
【 図 1 】



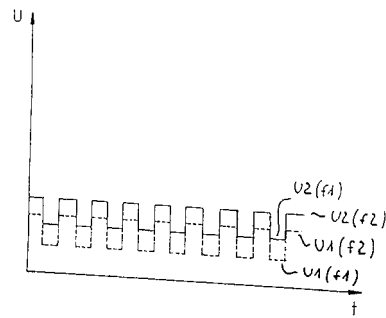
【 図 2 】



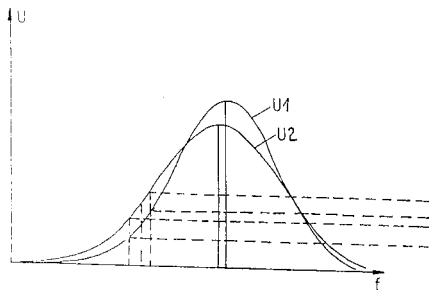
【 図 3 】



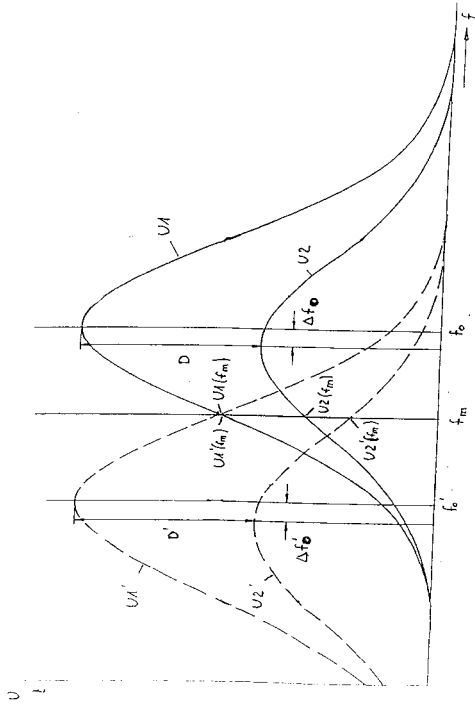
【 図 5 】



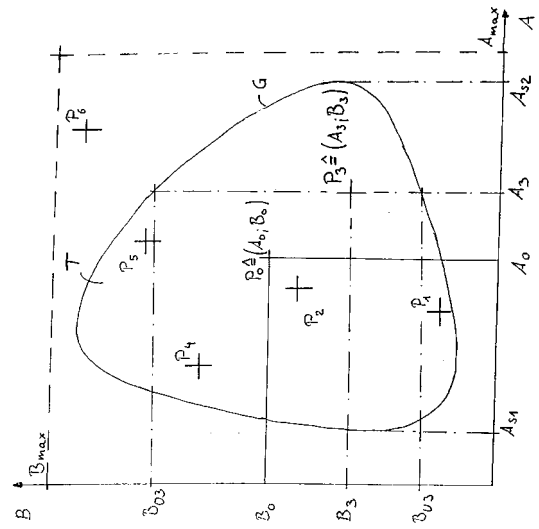
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ヘンニング・メーラー  
ドイツ連邦共和国、ハムブルク、ラーパテンヴェーク、20
- (72)発明者 イエルク・トビアス  
ドイツ連邦共和国、ドラーゲ、ヴァイツエンハーゲン、38

審査官 杉山 豊博

- (56)参考文献 特開平09-325123(JP,A)  
特開平11-108856(JP,A)  
国際公開第00/009983(WO,A1)  
特表2002-522786(JP,A)  
実開平04-001437(JP,U)  
特表2003-509689(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A24C 5/34  
G01N 22/02