

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4065700号
(P4065700)

(45) 発行日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)

(24) 登録日 平成20年1月11日 (2008. 1. 11)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 22/02 (2006. 01)	GO 1 N 22/02 B
A 2 4 C 5/34 (2006. 01)	A 2 4 C 5/34 Z
GO 1 N 22/00 (2006. 01)	GO 1 N 22/00 J

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-65660 (P2002-65660)	(73) 特許権者	595112018
(22) 出願日	平成14年3月11日 (2002. 3. 11)		ハウニ・マシイネンパウ・アクチエンゲゼル ンシャフト
(65) 公開番号	特開2002-340817 (P2002-340817A)		ドイツ連邦共和国、2 1 0 3 3 ハムブル ク、クルト・アーケルバー・ショセー、 8 - 3 2
(43) 公開日	平成14年11月27日 (2002. 11. 27)	(74) 代理人	100069556
審査請求日	平成17年2月16日 (2005. 2. 16)		弁理士 江崎 光史
(31) 優先権主張番号	10112499. 6	(74) 代理人	100092244
(32) 優先日	平成13年3月15日 (2001. 3. 15)		弁理士 三原 恒男
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100093919
(31) 優先権主張番号	10157266. 2		弁理士 奥村 義道
(32) 優先日	平成13年11月22日 (2001. 11. 22)	(74) 代理人	100111486
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ波共振装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

たばこ加工産業における材料流（３）のための通過開口（１０）を備えており、この材料流がマイクロ共振装置内に設けられている検査領域内で少なくとも部分的に移行可能であるように構成されている共振器ハウジング（４．１～４．５）を備えている様式の、たばこ加工産業における材料流（３）を、少なくとも一つの異物の存在に関して、および／またはこの材料流（３）の質量、密度および／または湿度を検出するためのマイクロ波共振装置において、
導電性の材料或いは金属から成りかつ電磁波のエネルギー密度を高める導波管共振器（２１）が設けられており、このエネルギー密度が検査領域の少なくとも一部分において上昇可能に構成され、この導波管共振器（２１）が電極として機能する電界出口面（２０）を備えており、導波管共振器（２１）がマイクロ波共振装置の空洞（７）内においてこの空洞（７）を区画している壁部に対して間隔をおいて設けられており、かつ電界出口面（２０）が検査領域の近傍に設けられていること、
および
導波共振器（２１）が非導電性の固定部材によりハウジング（４．１～４．５）と結合されていること、
特徴とするマイクロ波共振装置。

【請求項 2】

結合アンテナ（１７）と減結合アンテナ（１８）とが設けられていることを特徴とする

請求項 1 に記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 3】

電界出口面（20）の大きさが検査領域の断面よりも小さく、かつこの断面が実際に電界出口面（20）に対して平行に位置していることを特徴とする請求項 1 或いは 2 に記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 4】

導波管共振器（21）が検査領域の方向で電界出口面（20）を備えている金属条片であることを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 5】

共振器ハウジングの少なくとも一つの内壁部が電界出口面（20）に対する対抗電極とし働くように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のマイクロ波共振装置。

10

【請求項 6】

検査領域方向に整向されている二つの電界出口面（20）が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 5 までのいずれか一つに記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 7】

二つの電界出口面（20）が相対して設けられており、これにより材料流（3）がこれらの電界出口面（20）間の空域を経て移動可能であるように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 8】

導波管共振器（21）が開いているリング体であり、かつこの開かれているリング体が或る位置で中断されているリング体であることを特徴とする請求項 6 或いは 7 に記載のマイクロ波共振装置。

20

【請求項 9】

両電界出口面（20）が実際に互いに平行に設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 10】

導波管共振器（21）が少なくとも部分的に、低い伸び係数を有する材料から成ることを特徴とする請求項 1 から 9 までのいずれか一つに記載のマイクロ波共振装置。

【請求項 11】

導波管共振器（21）が耐腐食性の材料（12）で覆われていることおよび／または少なくとも部分的にこのような材料から成ることを特徴とする請求項 1 から 10 までのいずれか一つに記載のマイクロ波共振装置。

30

【請求項 12】

耐腐食性の材料（12）が金属であることを特徴とする請求項 11 に記載のマイクロ波共振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たばこ加工産業における材料流のための通過開口を備えており、この材料流がマイクロ共振装置内に設けられている検査領域内で少なくとも部分的に移行可能であるように構成されている共振器ハウジングを備えている様式の、たばこ加工産業における材料流を、少なくとも一つの異物の存在に関して、および／またはこの材料流の質量、密度および／または湿度を検出するためのマイクロ波共振装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

マイクロ波のためこのような共振装置もしくは共振器ハウジングは本出願人のドイツ連邦共和国特許公開第 198 54 550 号から公知である。この公報には、たばこ加工産業における連続体が通過する共振器ハウジングが記載されており、この共振器ハウジングにはこの連続体材料の質量および／または湿度を検出する目的でマイクロ波が供給される。この共振器ハウジングによって達成しようとする目的は、たばこ加工産業における連

50

続体のための充填材料の質量および／または湿度を検出する際に測定精度および場合によっては測定感度をより良好にすることにある。この目的は、上記のドイツ連邦共和国特許公開第198 54550号により、このハウジングが少なくとも部分的に低い伸び係数を有している材料から成り、従って或る温度変動があったとしても、実際に等しい値が維持されるようにすることによって達せられる。測定精度の改善には、共振器ハウジングの温度が一定の値に調整されている場合にも達せられる。この公報により、ハウジングの内室の壁部が少なくとも部分的に耐腐食性の材料で被覆されているか、或いはこのような材料から成る場合有利である。これにより、測定精度を上記の材料の質量および／または湿度の検出の際に著しく改善することが可能となる。

【0003】

更に、ドイツ連邦共和国特許出願第101 00 664. 0号から、或る製品材料もしくは主としてこの製品材料を含んでいる材料流を検査するための方法が知られているが、この方法にあってはこの材料流内の異物の存在が検査され、マイクロ波電磁界が形成され、材料流はこのマイクロ波電磁界の作用領域内に入れられ、マイクロ波電磁界の影響力が分析され、このマイクロ波電磁界の第一の特性のある大きさ(Groesse) のおよび第二の特性のある大きさの実際値が同時に測定され、この実際値の許容値領域が与えられ、実際値がこの許容値領域内に存在しているかどうかを検査され、この実際値が許容値領域内に存在していない場合は信号が発生される。本発明の枠内においては、振幅および相(phase) のような形成されるマイクロ波電磁界の実際の大きさをマイクロ波電磁界の大きさと称し、そして例えば共振周波数および内部でマイクロ波電磁界が形成される共振装置の帯域幅のようなマイクロ波電磁界を案内する構造部分の大きさもまたマイクロ波電磁界の大きさと称している。

【0004】

この公知の方法にあっては、被検査物質は共振装置の電界を経て移動される。この被検査物質の誘導特性は電界を変える。共振特性もしくは電界の変化を測定することにより、例えば質量、密度および湿度の決定並びに異物の認知が行われる。この場合困難なのは、極めて小さい異物を認知することと、比較的正確な場所の解明である。特に、異物の電界経過に比例した位置は実証精度を左右する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、材料流内に異物が含まれているかどうかの決定のための方法の感受性、および／または材料流或いは材料流の質量、密度および／または湿度の検出のための方法の感受性が高められるマイクロ波共振装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、導電性の材料或いは金属から成りかつ電磁波のエネルギー密度を高める導波管共振器が設けられており、このエネルギー密度が検査領域の少なくとも一部分において上昇可能に構成され、この導波管共振器が電極として機能する電界出口面を備えており、導波管共振器がマイクロ波共振装置の空洞内においてこの空洞を区画している壁部に対して間隔をおいて設けられており、かつ電界出口面が検査領域の近傍に設けられていること、および導波管共振器が非導電性の固定部材によりハウジングと結合されていることによって解決される。

【0007】

この構成により、検査領域内での電磁波の一種の集束が達せられ、これにより、特にマイクロ波のような、相応する電磁波の高められた磁束が検査されるべき材料を経て、もしくは検査されるべき材料流の領域を経て流れる。これにより、材料流の質量、密度および／または湿度の測定の際の高度の感受性および／または異物が存在しているかどうかの検査の際の高度の感受性が得られ、しかもこの際より多くのエネルギーを共振装置内に結合する必要がない。上記のことは、この発明の枠内において、電磁波のエネルギー密度を増大させると言うこと、もしくは高めると言うこと、特にこれにより電磁波を集束、焦点を

10

20

30

40

50

合わせることで、狭めることもしくは凝縮することも意味する。この電磁波は特にマイクロ波である。材料流は本発明による共振装置により検査可能である。材料流は特に材料流である。本発明による枠内においては、検査領域という概念は、特に測定領域と言う概念も含む。

【0008】

導波管共振器は電極として機能する少なくとも一つの電界出口面を有する導波管共振器(Leitungsresonator)を備えている。この導波管共振器を使用することにより、簡単かつ効果的な様式で、共振器内に結合された電磁波を集束することが可能となり、この場合特にこれらの電磁波もしくは相応する電界は集束された状態で電界出口面から出る。

【0009】

結合アンテナ(Einkoppelantene)と減結合アンテナ(Auakoppelantene)が設けられており、これらのアンテナは対称的に共振装置内に設けられている。更に、これらのアンテナは、結合を仲介する電界要素が高い振幅、特に最大振幅を有している導波管共振器の位置の近傍に設けられている。

【0010】

導波管共振器に結合される電磁波と導波管共振器から減結合される電磁波の特別良好な結合は、導波管共振器が共振装置の空洞内においてこの空洞を区画している壁部に対して間隔をもって設けられている場合に達せられる。

【0011】

材料流を検査するための特別効果的な方法は、少なくとも一つの電界出口面が材料流の或いは材料流の近傍にもしくは検査領域の近傍に設けられている場合に可能である。電界出口面の大きさは、共振装置内で検査領域内に存在している材料流の領域よりも小さく、この場合この領域は本質的に電界出口面に対して平行な横断面をさしている。この場合、材料流は、例えばたばこ加工産業における材料流の場合、紙のような被覆材料によってくるまれているたばこ流、即ちその直径が約6から10mmの範囲内にあるシガレット連続体である。例えば本質的に直方体である電界出口面の大きさは、共振装置の壁部に投影される材料流の面積の1/10より小さい。このことは、図2に示したように、例えば面積比率を表し、この場合中空空域内のシガレット連続体の図2に示した断面積は基準となる面積を意味する。

【0012】

導波管共振器は金属条片或いは検査領域の方向で電界出口面を備えている、金属から成る薄い直方形体である。共振器ハウジングの少なくとも一つの内壁が電極、特にアースに対して対抗電極(Gegelelektrode)として働く場合、電磁波電界は金属条片の電界出口面とこの内壁との間に形成されており、従って一定して狭く区画されている測定領域が得られる。

【0013】

検査領域に整向されている二つの電界出口面が設けられている。これら二つの電界出口面が設けられていて、特に互いに相対して設けられていて、これにより材料流がこれら電界出口面間の空域を経て移動可能であることは、共振装置の特別優れた実施の態様である。共振装置のこの実施の態様の場合、電磁波の特別均一な集束が達せられ、この場合特に極めて高いエネルギー密度が可能である。導波管共振器は開いているリング体である。更に、両電界出口面は実際に互いに平行であり、これにより電磁波電界の均質性が著しく向上する。

【0014】

一方の導波管共振器が少なくとも部分的に、特に温度に関して、伸び係数の低い材料から成っている場合、極めて確実かつ正確な測定が可能である。更に、特に少なくとも部分的に一方の導波管共振器が耐腐食性の材料、特に金属、で被覆されているか、および/または少なくとも部分的にこのような材料から成る場合、共振装置の相応する耐久性が得られる。

【0015】

この場合、電磁界は、共振器ハウジング内で発生しているマイクロ波電界を備えているマイクロ波電磁界である。これら電磁界の互いに異となる方向は本発明により異物の正確な決定を可能にする。何故なら、一方の共振器ハウジングによって把握できなかった異物は、他方の共振器ハウジングにより大きな蓋然性をもって把握されと考えられるからである。この場合、特に一方の方向で他方の方向におけるよりも大きな幾何学的な形状を有する異物が想定される。電磁界内の空域内における互いに異となる方向は、特に、これらの電磁界が移送方向に対して異となる角度で現れることを意味している。

【0016】

測定領域が材料流の移送方向で相前後しているので、測定領域内での材料流の測定の個別の評価が行われ、従って隣接している測定領域によるその都度の測定領域への影響は行

10

【0017】

本発明による特に優れた構成は、電磁界が本質的に互いに直交して配向されていることにある。この発明の枠内にあって、互いに直交していると言うことは、特に互いに垂直方向に整向されていることを意味する。

【0018】

電磁界が本質的に材料流の移送方向で整向されていて、かつ一つの電磁界がこの移送方向に対して横方向に整向されている場合、一方では、例えばドイツ連邦共和国特許公開第198 54 550号に記載されているような従来の様式で測定が行われ、他方では付加的なかつ補足的な測定がこの方向に対して横方向で行われる。

20

【0019】

この発明の枠内にあって、電界は特に電磁界である。この電磁界の方向もしくは配向は、電磁波が発生している場合におけるように、力学的な電界の場合、この電界強度ベクトルの方向である。

【0020】

三つの共振器ハウジングが設けられている場合、測定の精度は更に向上する。この目的のため、これら三つの共振器ハウジングは、電磁界が本質的に他方の両共振器ハウジングの電磁界に対して直交して存在するように構成されている。

【0021】

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。しかし、本発明はこの発明の実施の態様に限定されない。

30

【0022】

【発明の実施の態様】

以下の図面においては、同じ導波管共振器には同じ参照符号を付した。従って、これらの導波管共振器は改めて説明しなかった。

【0023】

図1には、共振器ハウジング4. 1の断面を平面図で示した。この場合、この共振器ハウジングは図2の切断線B-Bの矢印Bに沿って示されている。図1には若干の特徴のみを図示した。図2に図示した若干の特徴は図面の展望を良くするため図1には図示されていない。金属から成り、少なくとも内部から金層を備えている空洞円筒体6は共振器ハウジング4. 1を区画している。この空洞円筒体6の中央には、同様に金層12で被覆されている支柱19が図示されている。空洞円筒体6もこの支柱19も断面で図示されている。図には、内室7もしくは中空室7内に導波管共振器21が図示されており、この導波管共振器は開かれているリング体であり、二つの電界出口面20を備えている。更に、シガレット連続体1が通過するための通過孔10が示されている。

40

【0024】

図2には、シガレット連続体1が示されており、このシガレット連続体は一部破断して示されており、矢印5の方向で移動する。このシガレット連続体1は刻みたばこから成る充填材料3とシガレット被覆紙から成る被覆2を備えている。シガレット連続体1は共振器ハウジング4. 1を通過する。この共振器ハウジングには、充填材料の質量、密度およ

50

び／または湿度を測定する目的で、もしくはこの充填材料内に異物が存在しているかどうかを検出するために、マイクロ波が供給される。この共振器ハウジング4. 1は空洞円筒体6の様式の中空体を備えており、その内室7は支柱19に対して対称的に設けられている。空洞円筒体には、共振器ハウジングを閉鎖するためにカバー8がねじ込まれている。空洞円筒体6もこのカバー8も極めて低い温度伸び係数を有する材料から成る。これには、少なくともほぼ64%の鉄と36%のニッケルから成る合金が適している。共振器ハウジング4. 1の幾何学的形態が良好な恒常性を有していることから、測定結果の良好な恒常性も達することが可能である。これには更に、例えば共振器ハウジングの温度のための図2に図示した制御機構も寄与し、この共振器ハウジングの温度は温度感知器9によって検出される。この温度感知器は、例えばドイツ連邦共和国ジーメンス社製のBUZ80型の少なくとも一つの熱トランジスタ(Heiztransistor)11を制御し、この熱トランジスタの損失熱は特に周辺温度を介して共振器ハウジングを加熱する。この制御機構自体は図2には図示されていないが、当業者にとっては公知のものである。

10

【0025】

共振器ハウジング4. 1の内室7と、この実施の態様の場合、開いているリング体である導波管共振器21も薄い金層12が蒸着されており、この金層は測定値の恒常性を阻害する腐食の発生を確実に阻止し、同時に、この金層は良好な導電性なので有害なスキナー効果が阻止される。また共振器ハウジング4. 1を外部から金メッキして、外部の腐食も排除することも可能である。

【0026】

20

内室7をシガレット連続体1に対して、および場合によってはこのシガレット連続体により助勢される汚物粒子に対して機械的に遮蔽するためには、即ち測定結果に悪影響を与える内室7の汚化を阻止するためには、有利にはポリアリルエーテルケトン(PAEK)群、例えばポリエーテルエーテルケトン(PEEK)の物質から成る保護管13が役立つ。これらの保護管の電磁界出口面の一つこの電磁界出口面に沿ってシガレット連続体1が共振器ハウジング内に入込む一においては、この保護管13は漏斗状に拡開されている。これはもちろん図2には図面を見やすくするために図示されていない。

【0027】

共振器ハウジング4. 1は内室7の外側でかつ両側で管状延長部14として外方へとシガレット連続体1の方向で延在しており、これによりマイクロ波の共振器室からの流出が阻止される。また管状に内方へと延在していてもよい。これはもちろん図2には図示されていない。

30

【0028】

マイクロ波発生器によって発生されたマイクロ波を結合するためには、絶縁部16により共振器ハウジング4. 1から絶縁されている結合アンテナ17が役立つ。図示されていない評価回路に供給されるマイクロ波の減結合には、カバー8に対して絶縁部16により絶縁されている減結合アンテナ18が使用される。上記のアンテナ17と18はハウジングの両側に設けることも可能である。その際、これらのアンテナは周方向で位置ずれて設けられる。適切な評価回路はドイツ連邦共和国特許出願第197 34 978. 1から伺える。そこに開示されている構成は本発明に援用される。

40

【0029】

本発明により、高いエネルギー密度を有する集束された電磁界を使用することが可能である。この電磁界は、この実施の態様にあっては開いているリング体として図示されている導波管共振器21の両電界出口面20、即ち電界出口面20間に現われる。これにより、極めて短いもしくは小さな測定窓が形成され、これにより測定の感度、特に異物に関する検証の感度が著しく増大される。

【0030】

導波管共振器21は結合アンテナ17と18に密接して設けられている。この導波管共振器を固定するために、非導電性の固定導波管共振器が設けられており、これらの固定導波管共振器はハウジングを導波管共振器と結合している。結合アンテナ17の開かれてい

50

る電磁界出口面から、高周波の交番電磁界が発射された場合、生じる電磁波が導波管共振器 21 内で誘導により励起される。この電磁波は、共振条件が充足されている場合、即ち発生する電磁波の波長が共振装置の長さ L と調和している場合、結合アンテナ 17 からエネルギーを収受する。このことは、 $L = n \times \lambda / 2$ （式中 n は整数である。）が成り立つ場合である。導波管共振器内で発生する電磁波自体、共振器からエネルギーを導出する減結合アンテナ 18 内の電磁波を誘導により励起する。上記の説明は容量的な結合に関するものである。本発明の枠内において、誘導的な結合を使用することも可能である。

【0031】

導波管共振器 21 の開かれている電磁界出口面 20 には、発生する電磁波の電圧隆起(Spannungsbauch)が存在している。この場合、n が整数である場合は、内面の極性は等しく、反対に n が偶数である場合は等しくない。後者の場合、電界出口面間に凝縮された電磁界が生じ、この電磁界はシガレット連続体のための通過孔を経て延在している。このことにより、被測定物質の誘導的な特性の共振器の挙動に対する特別大きな影響、従って効果的な異物認知が達せられる。

【0032】

図 3 には本発明の他の実施の態様を示した。この実施の態様の図 1 と図 2 に図示した先の実施の態様との相違は、空洞直方体 22 が共振器ハウジング 4. 2 として機能し、更に導波管共振器 21 が金属条片であることである。図 3 は図 4 の切断線 D-D に沿った断面図であり、矢印方向で見た図である。図 4 は図 3 の切断線 C-C に沿った側方断面図である。保護管 13、金層 12、シガレット連続体 1 等のような他の特徴は、これらの図面から図示した導波管共振器が明瞭に認められるように、これらの図には図示しなかった。

【0033】

導波管共振器 21 から、即ち電界出口面 20、即ちその端部から出る電磁界は対抗電極として、そこにおいて質量電極として機能する相対しているハウジング壁を備えている。

【0034】

上記した発明の実施の態様は、ドイツ連邦共和国特許願第 101 00 664. 0 号による生成材料の検査のための方法を実施するのに特に適している。この特許願の内容は本発明においても参照しなければならない。同様なことは、ドイツ連邦共和国特許公開第 198 54 550 号の内容およびドイツ連邦共和国特許願第 197 34 978. 1 の内容にも言えることである。

【0035】

ドイツ連邦共和国特許願第 101 00 664. 0 号による製品材料の検査のための方法は、特にたばこ加工産業において自動的に加工される多量のたばこを検査するのに、しかも特にシガレット内に存在している異物を検査するのに使用され、この場合これらの異物は製品の特性、例えば製品の外観、味および品質検査値を左右する。この検査の目的のため、マイクロ波磁界が形成され、材料流はこのマイクロ波磁界の作用領域内に導入され、マイクロ波磁界の作用が分析され、この場合同時にマイクロ波磁界の第一の特性ある大きさ(Groesse)と第二の特性ある大きさの実際値が測定され、この場合これらの実際値のための許容値範囲が与えられており、これらの実際値が許容範囲内に存在しているかどうか検査される。これらの実際値が許容範囲内に存在していない場合は、信号が形成される。

【0036】

許容値範囲は、この方法にあっては、ただ製品材料のみを含んでいる材料流、特にシガレット連続体によりマイクロ波磁界が作用した際に生じる両大きさの上記のような値を含んでいる。この場合、材料流はマイクロ波磁界の作用領域を経て通過する以前に或いは以後に部分に分割され、通過の際信号が発生される部分は次に材料流から分別される。許容値範囲は、異物を含んでいない製品材料の参照量がマイクロ波磁界の作用領域を経て案内され、この参照量の通過の間測定される実際値が許容値範囲を形成することにより検出される。その際、参照量は被覆材料で被覆されるのが有利である。

【0037】

この方法は、互いに平行にかつ互いに無関係に、マイクロ波磁界の特性のある大きさの実値から製品材料の少なくとも一つの特性を決定する方法と共に行うことができる。この特性は、特に製品材料として使用されるたばこの密度、質量および／または湿度である。

【0038】

異物としては、特に金属および合成物質が該当するが、これらは水を含んでいるたばこ材料のマイクロ波磁界の場合と物理的に全く異なるマイクロ波磁界の変化を誘起する。金属の高い導電性は、例えばマイクロ波を著しく反射させるか或いは拡散させる。合成物質は、たばこに関して明白に異なる誘電率と損失係数を有しており、従ってまた簡単に検出することが可能である。

10

【0039】

この方法にあつては、特に共振器に異なった周波数が与えられる。この場合、伝達効率はこの周波数で検出され、これらのデータから数学的な方法により両大きさ或いは多くの特性ある大きさが決定される。これに関しては、特に共振曲線が使用され、相応する値対が検出され、これらの値対は僅かな離調により平均周波数だけ測定される。詳細に関しては、ドイツ連邦共和国特許願第101 00 664. 0号を参照されたい。

【0040】

図3と図4による発明の実施の態様にあつて使用される材料と積層体は図1と図2による発明の実施の態様にあつて使用されたものである。

【0041】

図5には、三つの共振器ハウジング4. 3-4. 5を備えている本発明による測定装置が図示されている。これらの共振器ハウジング4. 3-4. 5を経て、充填材料3が充填されているシガレット連続体1が走る。充填材料3の周囲には被覆紙テープ2も設けられている。これらの共振器ハウジング4. 3-4. 5は図示していない空洞を備えている。これらの空洞内において、異なって整向されて電磁界23を備えている電磁界が発生される。図5の右側に設けられている共振器ハウジング4. 5の電磁界23は移送方向5を指向している。図5の中央に設けられている共振器ハウジング4. 4において、電磁界23は図面内で移送方向5に対して横方向に指向しており、左側の共振器ハウジング4. 3では電磁界23は移送方向5に対して横方向に指向して、図面からはみ出している。

20

【0042】

被測定材料3、即ちシガレット連続体1が異なる方向で電磁界を貫通した際、付加的な方向の各々は更なる測定情報をもたらす。運動方向で或いはこの運動方向に対して垂直方向に存在している二つの方向或いは三つの方向ですら測定が行われる。これによって、例えば測定の際専ら一方向では検出されることのない多数の異物を認知することが可能となる。

30

【0043】

引続き、測定信号は別個に評価される。従って、センサもしくは測定装置の少なくとも一つが異物を認知した際投棄が行われている。しかし、測定信号を互いに結合することも可能であり、これにより場所解明が改善されるか、或いはシステムの一般的な感度が上昇される。測定の時間的なずれは検査されるべき材料の製造速度もしくは移送速度との共振器ハウジングのずれから生じ、従って計算上容易に補整することが可能である。

40

【0044】

図6は、本発明による測定装置の他の配設の概略図である。この場合、共通のハウジング4が設けられており、このハウジングは多数の共振器ハウジング4. 3-4. 5を備えている。

【0045】

【発明の効果】

本発明によるマイクロ波共振装置により従来困難であった、例えばたばこ加工産業における製品、即ちシガレットの材料である刻みたばこの質量、密度および湿度が高い感性をもって、かつ的確に検出され、しかも同時にこの刻みたばこ内に含有されている異物が同

50

様に高い感性をもってかつ信頼性をもって確認される。この本発明によるマイクロ波共振装置は、このたばこ加工産業における製品の検査にだけ限らず、上記のような物性或いは異物の検出に使用するとが可能である。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 共振器ハウジングの断面による平面図である。
【図 2】 図 1 の切断線 A－A に沿った共振器ハウジングの断面図である。
【図 3】 発明の他の実施の態様による共振器ハウジングの断面図である。
【図 4】 図 3 の切断線 C－C に沿った共振器ハウジングの断面の側面図である。
【図 5】 発明の他の実施の態様による共振器ハウジングの断面図である。
【図 6】 本発明による測定装置の他の配設の概略図である。

10

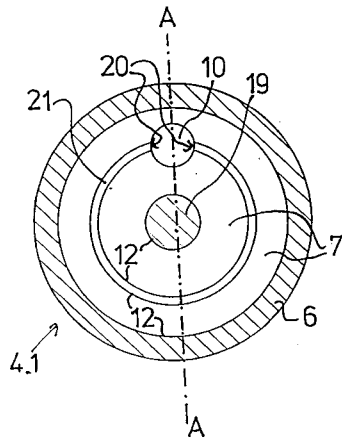
【符号の説明】

- 1 シガレット連続体
2 被覆材料
3 材料流
4. 1～4. 5 共振器ハウジング
5 運動方向
6 空洞シリンダ
7 内室（中空域）
8 カバー
9 温度感知器
10 通過孔
11 熱トランジスタ
12 金層
13 保護管
14 共振器ハウジングの管状の延長部
16 絶縁部
17 結合アンテナ
18 減結合アンテナ
19 支柱
20 電界出口面
21 導波管共振器
22 空洞直方体
23 電磁界

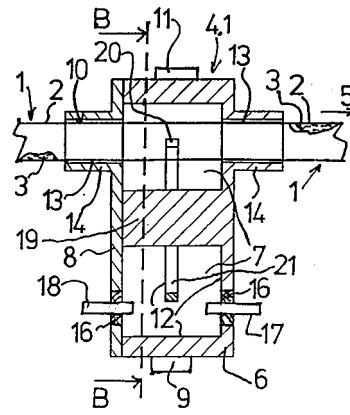
20

30

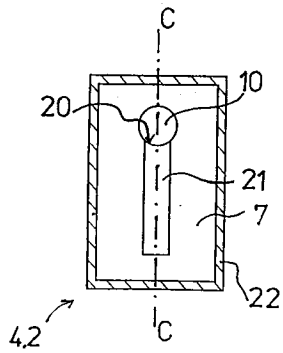
【図 1】



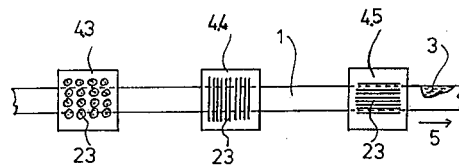
【図 2】



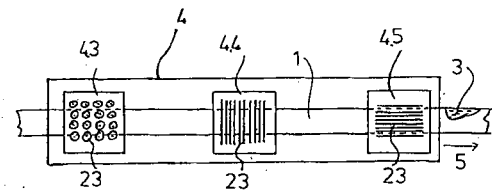
【図 3】



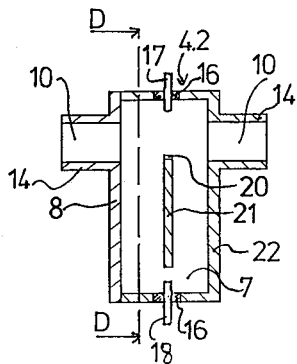
【図 5】



【図 6】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヘンニング・メラー
ドイツ連邦共和国、ハムブルク、ラーファターヴェーク、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
- (72)発明者 ヴォルフガング・タウテ
ドイツ連邦共和国、ラペー、エーリッヒー シュウアルツー ヴェーク、30
- (72)発明者 ラインハルト・クネッヒエル
ドイツ連邦共和国、エルムスホルン、ヴァッホルダーヴェーク、23

審査官 田中 洋介

- (56)参考文献 特開平03-229141 (JP, A)
特開平09-028365 (JP, A)
特開平07-225200 (JP, A)
米国特許第05500599 (US, A)
米国特許第05736864 (US, A)
特開平09-325123 (JP, A)
国際公開第00/004375 (WO, A1)
米国特許第04890054 (US, A)
米国特許第05049812 (US, A)
欧州特許出願公開第00665426 (EP, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 22/00-22/04
G01R 27/00-27/32