(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-539174
(P2024-539174A)
(43)公表日　令和6年10月28日(2024.10.28)

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
G01R 31/00 (2006.01)	G01R 31/00	2G036

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全20頁）

(21)出願番号	特願2024-523730(P2024-523730)
(86)(22)出願日	令和4年10月24日(2022.10.24)
(85)翻訳文提出日	令和6年4月19日(2024.4.19)
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/079526
(87)国際公開番号	WO2023/072803
(87)国際公開日	令和5年5月4日(2023.5.4)
(31)優先権主張番号	21204407.7
(32)優先日	令和3年10月25日(2021.10.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
	最終頁に続く

(71)出願人	596060424 フィリップ・モーリス・プロダクツ・ソシエテ・アノニム スイス国セアシュー２０００ ヌシャテル、ケ、ジャンルノー ３
(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(74)代理人	100103610 弁理士 ▲吉▼田 和彦
(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(74)代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(74)代理人	100120525 弁理士 近藤 直樹
	最終頁に続く

(54)【発明の名称】　エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための試験装置および方法

(57)【要約】
本発明は、エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験装置および方法に関する。試験装置は、エアロゾル発生物品が通路を通って制御モジュールを通過するための通路を備える制御モジュールを備える。制御モジュールは、制御回路および測定装置をさらに備える。制御回路は、制御モジュールの通路内に交番磁界を発生するように構成された励起コイルを備える。測定装置は、発熱体が通路を通って制御モジュールを通過する時に、発熱体の物理的特性に応答して制御回路に印加される負荷に関連する値を決定するように構成される。制御モジュールは、試験された発熱体の決定された値が、所定の発熱体の所定の値に対応するかどうかを決定するようにさらに構成される。
【選択図】図１

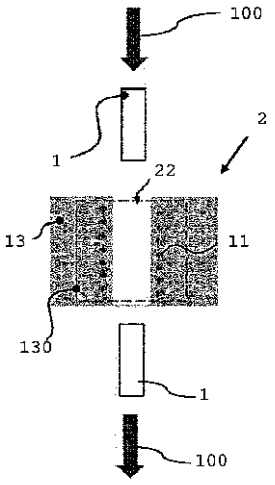

Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験装置であって、前記試験装置が、
エアロゾル発生物品が前記通路を通って前記制御モジュールを通過するための通路を備える制御モジュールであって、制御回路および測定装置をさらに備える、制御モジュールを備え、
前記制御回路が、前記制御モジュールの前記通路内に交番磁界を生成するように構成された励起コイルを備え、前記測定装置が、前記発熱体が前記通路を通って前記制御モジュールを通過する時、前記発熱体の物理的特性に応答して、前記制御回路に加えられる負荷に関連する値を決定するように構成され、
前記制御モジュールが、前記試験された発熱体の決定された値が、所定の発熱体の所定の値に対応するかどうかを決定するようにさらに構成される、非破壊試験装置。
【請求項２】
前記決定された値が、前記発熱体の見かけの電気抵抗を示す値である、請求項１に記載の試験装置。
【請求項３】
前記励起コイルが、前記測定装置のＬＲＣ回路の一部である、請求項１または２のいずれか一項に記載の試験装置。
【請求項４】
前記制御回路が、前記励起コイルを低電力で動作させるように構成される、請求項１～３のいずれか一項に記載の試験装置。
【請求項５】
前記制御回路が、０．５Ｖ～３Ｖ、好ましくは１Ｖの範囲のＤＣ電圧を印加するように構成される、請求項４に記載の試験装置。
【請求項６】
前記励起コイルが、前記制御モジュール内に配設され、かつ前記通路を囲むように配設される、請求項１～５のいずれか一項に記載の試験装置。
【請求項７】
前記エアロゾル発生物品を前記制御モジュールの前記通路に案内するための案内要素をさらに備える、請求項１～６のいずれか一項に記載の試験装置。
【請求項８】
前記案内要素が、スライド上で前記エアロゾル発生物品を案内するための前記スライドを備える、請求項７に記載の試験装置。
【請求項９】
エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験方法であって、前記方法が、
発熱体を備えるエアロゾル発生物品を提供することと、
前記発熱体を加熱することなく、前記エアロゾル発生物品に制御回路の交番磁界を通過させることと、
前記制御回路の前記交番磁界を通過する前記発熱体の物理的特性に応答して、前記制御回路に印加される前記発熱体による負荷に関連する値を決定することと、前記試験された発熱体の決定された値を、所定の発熱体の所定の値と比較することと、
を含む、非破壊試験方法。
【請求項１０】
前記試験された発熱体の前記決定された値と前記所定の値との間の差が所定の閾値内である場合に、前記エアロゾル発生物品を受け入れること、または前記試験された発熱体の前記決定された値と前記所定の値との間の差が前記所定の閾値を超える場合に、前記エアロゾル発生物品を拒否することをさらに含む、請求項９に記載の方法。
【請求項１１】

前記制御回路に０．５Ｖ～３ＶのＤＣ電圧を印加する、請求項９または１０のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１２】
前記エアロゾル発生物品が、試験される時に、０ｍ／ｓ～４０ｍ／ｓの速度で前記交番磁界を通過する、請求項９～１１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１３】
前記エアロゾル発生物品が、試験される時に、１０ｍ／ｓ～３０ｍ／ｓの速度で前記交番磁界を通過する、請求項１２に記載の方法。
【請求項１４】
前記エアロゾル発生物品が、重力によって前記交番磁界を通って落下する、請求項９～１３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５】
前記発熱体が多層サセプタ配設である、請求項９～１３のいずれか一項に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、当該発熱体を備える物品内の発熱体を試験するための非破壊試験装置および方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
エアロゾル形成基体と、エアロゾルを発生するために基体を加熱するための発熱体とを備える物品は、先行技術から一般的に公知である。特に、発熱体としてサセプタを備える誘導加熱式物品では、サセプタの材料パラメータは、発熱体の最適化された性能のために非常に特定の範囲内にある必要がある。しかしながら、実際の条件下で物品を試験し、それ故に加熱中の発熱体の性能を試験することは時間がかかり、物品を使用不可能にする。
【０００３】
したがって、発熱体を備えるエアロゾル発生物品における発熱体の非破壊的かつ高速試験を可能にする試験装置および試験方法に対するニーズがある。
【発明の概要】
【０００４】
本発明によると、エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験装置が提供されている。試験装置は、エアロゾル発生物品が通路を通って制御モジュールを通過するための通路を備える制御モジュールを備える。制御モジュールは、制御回路および測定装置をさらに備える。制御回路は、制御モジュールの通路内に交番磁界を発生するように構成された励起コイルを備え、測定装置は、発熱体が通路を通って制御モジュールを通過する時に、発熱体の物理的特性に応答して制御回路に印加される負荷に関連する値を決定するように構成される。制御モジュールは、試験された発熱体の決定された値が、所定の発熱体の所定の値に対応するかどうかを決定するようにさらに構成される。
【０００５】
試験装置は、物品が試験装置内の通路の試験装置を通過する間に、物品を試験することを可能にする。制御モジュール内の励起コイルが起動され、物品の応答が制御モジュールの測定装置で測定されてもよい。応答は、発熱体の材料パラメータ、特にその見かけの抵抗の特徴である。
【０００６】
この試験は、発熱体の非常に高速な試験を可能にする一方で、試験された物品をさらに使用し得る。
【０００７】
発熱体の物理的特性を表す値は、透過性、見かけの電気抵抗値、または見かけの電気コンダクタンス値であり、発熱体の所定の値は、所定の透過性、所定の電気抵抗、または電気コンダクタンス値であることが好ましい。最も好ましくは、発熱体の物理的特性を表す

値は、見かけの電気抵抗値であり、所定の値は、所定の電気抵抗値である。

【０００８】

決定された値は、発熱体の見かけの電気抵抗を示す値であることが好ましい。

【０００９】

検出または測定された抵抗は典型的に、システムの抵抗、特に励起コイルの抵抗および発熱体の抵抗に対応する。測定値から、励起コイルの既知の抵抗を減算して、発熱体の抵抗値を得ることができる。

【００１０】

測定装置は、装置のＤＣ電源から制御回路によって引き出されるＤＣ電流を決定するための電流測定装置を備えてもよい。測定装置は、制御回路に印加されるＤＣ電圧に対する決定されたＤＣ電流の比から、制御回路の電気抵抗値を決定するように構成される。

【００１１】

試験装置では、励起コイルは、測定装置のＬＲＣ回路の一部であってもよい。

【００１２】

制御モジュールの制御回路は、励起コイルに電力供給するように構成される。特に、制御回路は、励起コイルに電力供給するための電力パルスを提供するように構成されている。制御回路は、励起コイルを低電力で動作させるように構成されることが好ましい。これにより、発熱体の任意の可能な加熱、特に発熱体の抵抗材料における渦電流による発熱が防止される。制御回路は、０．５Ｖ～３Ｖ、好ましくは１Ｖの範囲内でＤＣ電圧を制御回路に印加するように構成されることが好ましい。

【００１３】

この電力範囲のＤＣ電圧では、良好な試験結果が得られ、したがって許容可能な測定値を提供し、発熱体は加熱されない。特に、良好な試験結果は、約０．１マイクロヘンリー～０．１５マイクロヘンリー、例えば０．１２マイクロヘンリーの範囲の磁気インダクタンスＬ、および約３８ミリオーム～４３ミリオーム、例えば４０ミリオーム～４１ミリオームの範囲の励起コイル（バックグラウンド）の電気抵抗Ｒを有するＬＲＣパラメータを用いて達成された。

【００１４】

制御モジュールは、試験された発熱体の決定された値が所定の発熱体の所定の値に対応する時に、エアロゾル形成物品の受け入れを出力するように構成されることが好ましい。制御モジュールは、試験された発熱体の決定された値が所定の発熱体の所定の値に対応しない場合、エアロゾル発生物品の拒否を出力するように構成されることが好ましい。

【００１５】

「対応する」は、本明細書では、所定の値の正確な値、および所定の値の±２０パーセントの所定の閾値内の値、より好ましくは所定の値の±１０パーセントの所定の閾値内の値に対応するものとして定義される。

【００１６】

励起コイルは、制御モジュール内に配設され、通路を囲むように配設されることが好ましい。これによって、試験される物品は、励起コイルの中心を通して案内されてもよい。物品は、励起コイルの中央長軸方向軸に沿って励起コイルを通過することが好ましい。

【００１７】

制御モジュール内の通路は、制御モジュール内の経路であり、エアロゾル発生物品は、それに沿って案内されてもよく、物品は、この経路に沿って制御モジュールの励起コイルおよび測定装置を通過するように作られる。経路は、制御モジュールを通る経路に沿って開閉されてもよい。制御モジュール内の通路は、制御モジュールを通る貫通孔であることが好ましい。

【００１８】

通路は開放端を有し、物品が制御モジュールを問題なく通過することを可能にする。通路の直径、特に貫通孔の直径は、試験され、通路を通過する物品の直径よりも約１０パーセント～５０パーセント大きいことが好ましい。

【００１９】
好ましくは、通路は通路を通過する物品を部分的または完全に包囲する。
【００２０】
好ましくは、通路は管形状を有する。
【００２１】
好ましくは、通路は制御モジュール内に管として形成される。
【００２２】
好ましくは、通路は円形または楕円形の断面を有する。
【００２３】
試験装置は、エアロゾル発生物品を制御モジュールの通路に案内するための案内要素をさらに備えてもよい。案内要素は、エアロゾル発生物品を制御モジュールに、および好ましくは制御モジュールを通して搬送するためのコンベヤを備えてもよい。別の方法として、または追加的に、案内要素は、スライド上のエアロゾル発生物品を制御モジュールの通路に案内するためのスライドを備えてもよい。物品が重力によってのみ制御モジュールに案内される時、スライドが提供されることが好ましい。
【００２４】
案内要素は、通路の開口部に対して収束する収束ガイドを備えてもよい。こうした収束ガイドは、通路の開口部、特に通路の開口部の中心への単一の物品の正確な案内を支持しうる。
【００２５】
試験装置は、エアロゾル発生物品を保持するための貯蔵部をさらに備えてもよく、貯蔵部は制御モジュールの上流に配設されている。貯蔵部の提供により、複数の物品がその後、かつ迅速に試験装置に送達されてもよく、それ故に物品の高速試験シーケンスを可能にする。貯蔵部は、例えば、試験される物品の同じバッチの物品を備えてもよい。貯蔵部では、試験装置は連続的または自動的に動作され得るため、貯蔵部を充填するための人員のみを必要とする可能性がある。
【００２６】
試験装置は、発熱体を備える物品、例えば、最終消耗品の複数のセグメントである物品、最終消耗品のセグメントである物品、または例えばヒートスティックなどの最終消耗品である物品を試験するためのスタンドアローン装置であってもよい。
【００２７】
試験装置は、エアロゾル発生物品、例えばヒートスティックなどの最終消耗品の一部としての物品の製造プロセス、またはヒートスティックなどの最終消耗品の製造プロセスに統合されてもよい。次に、試験装置は最終製品または半製品の試験に使用され、ここで試験は製造工程に統合される。
【００２８】
例えば、物品は、エアロゾル形成基体のロッド状のプラグ、例えば発熱体を備えるたばこプラグであってもよい。プラグは、電子エアロゾル発生装置、好ましくは誘導加熱式エアロゾル発生装置と組み合わせて使用されるヒートスティックの最終プラグであってもよい。
【００２９】
一部の好ましい実施形態では、試験装置は、物品製造構成要素の間に配設されている。物品製造構成要素は、例えば、試験装置の上流に配設されたロッド形成装置および切断装置のうちのいずれか一つであってもよい。物品製造構成要素は、例えば、試験装置の下流に配設された切断装置、物品貯蔵部、および物品包装装置のうちのいずれか一つであってもよい。
【００３０】
本発明はまた、エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験方法に関する。方法は、発熱体を備えるエアロゾル発生物品を提供することと、発熱体を加熱することなく、エアロゾル発生物品に制御回路の交番磁界を通過させることと、制御回路の交番

場を通過する発熱体の物理的特性に応答して、制御回路に印加される発熱体による負荷に関連する値を決定することと、試験された発熱体の決定された値を、所定の発熱体の所定の値と比較することと、を含む。

【００３１】

方法は、試験された発熱体の決定された値と所定の値との間の差が所定の閾値内である場合に、エアロゾル発生物品を受け入れるステップと、または試験された発熱体の決定された値と所定の値との間の差が所定の閾値を超える場合に、エアロゾル発生物品を拒否するステップとをさらに含みうる。

【００３２】

方法は、発熱体の見かけの電気抵抗を示す値を決定することを含むことが好ましい。

【００３３】

いくつかの実施形態では、方法は、ＤＣ電源から制御回路によって引き出されるＤＣ電流を測定することと、制御回路に印加されるＤＣ電圧に対する決定されたＤＣ電流の比から制御回路の見かけの電気抵抗値を決定することと、を含む。

【００３４】

測定を実施するために、方法は、制御モジュールから励起コイルに電力パルスを提供することを含む。

【００３５】

方法は、０．５Ｖ～３ＶのＤＣ電圧を制御回路に印加することを含むことが好ましい。

【００３６】

エアロゾル発生物品の試験は、測定中に物品が静止している間に実施されてもよい。これらの実施形態では、物品は、試験装置の制御ユニットに移動され、通路内に案内され、測定を実施するためにその中で停止され、次いで通路から出て移動される。物品は移動するが静止試験であるため、試験結果の精度が向上する一方で、同時に複数の物品の高速試験をすることができる。

【００３７】

物品は、試験されている間に通路を通って移動していることが好ましい。移動する物品、好ましくは連続的に移動する物品の試験は、多数の物品の非常に高速な試験を可能にする。高速試験は、低速試験ほど正確ではない場合があるが、高速試験は、発熱体の欠陥が多いほど、より正確になる。したがって、高速試験は、非常に「不良な」発熱体を認識するのに非常に適している。

【００３８】

本発明による方法では、エアロゾル発生物品は、試験された時に、０ｍ／ｓ～４０ｍ／ｓの速度で交番磁界を通過しうる。

【００３９】

エアロゾル発生物品は、試験された時に、１０ｍ／ｓ～３０ｍ／ｓの速度で交番磁界を通過することが好ましい。

【００４０】

エアロゾル発生物品は、励起コイルの中心を通過することが好ましい。

【００４１】

物品および励起コイルの同心配置は、一時的に励起コイル内に配設されている時、または励起コイルを通過する時に、発熱体の材料の励起における不規則性を低減する場合がある。発熱体および励起コイルは、物品が励起コイルを通過している時に対称的な配設を有することが好ましい。

【００４２】

方法は、エアロゾル発生物品を励起コイルの中心に案内することを含むことが好ましい。これによって、物品は中央で励起コイルに入り、その後、励起コイルの長軸方向軸に沿って制御ユニットを通過してもよい。それによって、エアロゾル発生物品は、搬送手段によって、例えばコンベヤベルトなどのコンベヤによって、交番磁界を通って搬送されてもよい。別の方法として、エアロゾル発生物品は、重力により交番磁界を通って落下する。

【００４３】
一部の実施形態では、方法は、発熱体を備えるエアロゾル発生物品を備える貯蔵部を提供することと、エアロゾル発生物品を貯蔵部から交番磁界に案内することとをさらに含んでもよい。
【００４４】
エアロゾル発生物品はロッド状であることが好ましい。エアロゾル発生物品は、発熱体を備えるロッド状のエアロゾル発生基体であることがより好ましい。
【００４５】
エアロゾル発生物品は、エアロゾル発生装置で使用される消耗品のたばこプラグの最終長さを有してもよい。エアロゾル発生物品は、エアロゾル発生装置で使用される消耗品のたばこプラグの最終長さの複数の長さを有してもよい。したがって、方法は、所定の発熱体の長さに従って、所定の発熱体の所定の値を適合させるステップを含み得る。発熱体を表し、かつ励起コイル内に存在する物品内の導電性材料の量に応じて、制御回路の負荷が変化し、これに伴い測定装置の応答が変化する。それ故に、所定の値は、試験される発熱体の予想される所定の値に適合されることが好ましい。
【００４６】
発熱体は誘導加熱式発熱体であり、少なくとも一つのサセプタ材料を含むことが好ましい。発熱体は多層サセプタ配設であることがより好ましい。
【００４７】
発熱体、特に多層サセプタ素子は、異なる形状、例えばピン形状、ロッド形状、または細片形状を有してもよい。発熱体は細長い発熱体であることが好ましい。
【００４８】
多層サセプタ配設は、細長い、細片の形態の多層サセプタ配設であることが好ましい。多層サセプタ配設の第一のサセプタ材料の第一の層と多層サセプタ配設の第二のサセプタ材料の第二の層は、相互に密接な物理的接触をし、第二のサセプタ材料は摂氏５００度未満のキュリー温度を含むことが好ましい。
【００４９】
第一のサセプタ材料はキュリー温度を含まないか、または摂氏５００度を超えるキュリー温度を含みうることが好ましい。
【００５０】
第一のサセプタ材料は、サセプタが変動する電磁場内に置かれた時に、サセプタを加熱するために主に使用されることが好ましい。任意の好適な材料が使用されてもよい。例えば、第一のサセプタ材料はアルミニウムであってもよく、またはステンレス鋼などの鉄系材料であってもよい。第一のサセプタ材料は、金属、例えばフェライト鉄、またはステンレス鋼、具体的にはグレード４１０、グレード４２０、もしくはグレード４３０のステンレス鋼を含むか、またはそれらから成ることが好ましい。
【００５１】
第二のサセプタ材料は、サセプタが特定の温度（第二のサセプタ材料のキュリー温度である温度）に達した時を示すために主に使用されることが好ましい。動作中にサセプタ組立品全体の温度を調節するために、第二のサセプタ材料のキュリー温度を使用することができる。それ故に、第二のサセプタ材料のキュリー温度はエアロゾル形成基体の発火点を下回るべきである。第一および第二のサセプタ材料がすぐ近くにあることは、正確な温度制御を提供するにあたって有利でありうる。
【００５２】
第一のサセプタ材料は、摂氏５００度を超えるキュリー温度を有する磁性材料であることが好ましい。加熱効率の観点から、第一のサセプタのキュリー温度は、サセプタ組立品が加熱されることができる任意の最大温度を超えることが望ましい。第二のサセプタ材料のキュリー温度は、好ましくは摂氏４００度より低く、好ましくは摂氏３８０度よりも低く、または摂氏３６０度より低くなるように選択されてもよい。第二のサセプタ材料は所望の最高加熱温度と実質的に同じであるキュリー温度を有するように選択された磁性材料

であることが好ましい。第二のサセプタ材料のキュリー温度は、例えば、摂氏２００度～摂氏４００度、または摂氏２５０度～摂氏３６０度の範囲内であってもよい。

【００５３】

こうして、加熱時には第一および第二のサセプタ材料は同一の温度を有する。サセプタ配設が物品に収容される時、エアロゾル形成基体の加熱のために最適化されうる第一のサセプタ材料は、所定の最大加熱温度よりも高い第一のキュリー温度を有しうる。サセプタが第二のキュリー温度に達すると、第二のサセプタ材料の磁性が変化する。第二のキュリー温度で、第二のサセプタ材料は強磁性の相から常磁性の相へと可逆的に変化する。誘導加熱の間、第二のサセプタ材料のこの相変化は、第二のサセプタ材料との物理的接触なしに検出され得る。相変化の検出により、サセプタ配設の実際の使用において、エアロゾル形成基体の加熱に対する制御が可能になり得る。例えば、第二のキュリー温度に関連する相変化が検出された時点で、誘導加熱は自動的に停止させうる。こうして、主としてエアロゾル形成基体の加熱を担う第一のサセプタ材料がキュリー温度、すなわち望ましい最大加熱温度よりも高い第一のキュリー温度を持たない場合でも、エアロゾル形成基体の過熱を回避することができる。誘導加熱が停止した後、サセプタは第二のキュリー温度よりも低い温度に達するまで冷却される。この時点で第二のサセプタ材料はその強磁性を再び獲得する。この相変化は第二のサセプタ材料と接触することなく検出することができ、よって誘導加熱を再び起動しうる。こうして、サセプタ配設の誘導加熱およびサセプタ組立品を囲むエアロゾル形成基体は、誘導加熱装置の起動および停止を繰り返すことによって制御されうる。この温度制御は無接触の手段によって達成される。第一のサセプタ材料と第二のサセプタ材料の間の密接な接触は、任意の適切な手段によってなされてもよい。例えば、第二のサセプタ材料は、第一のサセプタ材料上にメッキ、堆積、被覆、クラッディング、または溶接されてもよい。好ましい方法としては、電気メッキ、亜鉛メッキ、およびクラッディングが挙げられる。第二のサセプタ材料は高密度の層として存在することが好ましい。高密度層は多孔性の層よりも高い透磁率を有し、キュリー温度での微細な変化を検出することをより容易にする。第一のサセプタ材料が基体の加熱のために最適化されている場合、第二のサセプタ材料の量は検出可能な第二のキュリー点の提供に必要とされるよりも大きくないことが好ましい場合がある。

【００５４】

第二のサセプタ材料のために好適な材料は、ニッケルおよびある特定のニッケル合金を含んでもよい。

【００５５】

第二のサセプタ材料の特定の材料選択は、様々なサセプタ材料間、特に様々な層間の制限された自由移動が、こうしたサセプタ配設の大量生産中に制御することが困難である磁気収縮に与える影響に起因して、その製造中に生じるサセプタ配設における望ましくない効果を低減し得ることが見出された。具体的に、これらの望ましくない効果は、前駆体積層材料（複数のサセプタ配設はこの材料から最終的に作製される）の異なる場所にわたって変化する場合がある。結果として、磁性は、同じ前駆体材料で作製されている場合でさえも、異なるサセプタ配設間で変化する場合がある。

【００５６】

したがって、第二のサセプタ材料は、７５重量パーセント～８５重量パーセントおよび１０重量パーセント～２５重量パーセントのＦｅを含むＮｉ－Ｆｅ合金を含むか、またはそれから成ることが好ましい。より具体的には、Ｎｉ－Ｆｅ合金は、７９重量パーセント～８２重量パーセントのＮｉおよび１３重量パーセント～１５重量パーセントのＦｅを含んでもよい。上記の範囲内のＮｉおよびＦｅを含むＮｉ－Ｆｅ合金は、弱い磁歪しか呈しない、または磁歪を呈しないことが見いだされた。結果として、第二の層の第二のサセプタ材料は、その加工後、およびその動作の温度範囲全体を通して、その磁性の変化がないか、または少なくとも減少したのみである。これは結果として、加工後およびその後の動作中に、その磁性の変化がない、またはごくわずかな変化しかない、第二の磁気的層を有する多層サセプタ配設の大量生産を可能にする。

【００５７】
本明細書で使用される場合、用語「重量パーセント」または「重量パーセント」は、その合金内の元素の質量分率を示し、これは、そのそれぞれの元素の質量と、その合金の試料の総質量との比である。
【００５８】
主な構成成分に加えて、Ｎｉ－Ｆｅ－合金の残りの部分は、以下の元素：Ｃｏ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｍｏ、Ｎｂ、Ｓｉ、ＴｉおよびＶのうちの一つ以上を含んでもよい。
【００５９】
本明細書で使用される記号Ｎｉは、化学元素のニッケルを表し、記号Ｆｅは、化学元素の鉄を表し、記号Ｃｏは、化学元素のコバルトを表し、記号Ｃｒは、化学元素クロムを表し、記号Ｃｕは、化学元素の銅を表し、記号Ｍｎは、化学元素のマンガンを表し、記号Ｍｏは、化学元素のモリブデンを表し、記号Ｎｂは、化学元素のニオブを表し、記号Ｓｉは、化学元素のケイ素を表し、記号Ｔｉは、化学元素のチタンを表し、記号Ｖは、化学元素のバナジウムを表す。
【００６０】
第一の層は、２０マイクロメートル～６０マイクロメートルの範囲の層厚さを有してもよい。
【００６１】
第二の層は、４マイクロメートル～２０マイクロメートルの範囲の層厚さを有してもよい。
【００６２】
第二の材料は、第一の材料に密接に連結されてもよい。本明細書で使用される場合、「密接に連結された」という用語は、特に層構造と平行な方向において二つの材料の間で機械的力が伝達されてもよいような、サセプタ配設内の二つのサセプタ材料間の、特にサセプタ層の間の機械的連結を指す。連結は、層状の、二次元な、領域連結、または全領域連結であってもよく、すなわち二つの層のそれぞれの対向する表面の両側の連結であってもよい。連結は直接の連結であってもよい。具体的に、相互に密接に連結されている二つの材料は、相互に直接接触していてもよい。別の方法として、連結は間接的な連結であってもよい。具体的に、二つの材料は、少なくとも一つの中間材料を介して間接的に連結されてもよい。第二の層は、第一の層上に配設されていて、かつ第一の層に密接に連結されていて、具体的に第一の層と直接接続されていることが好ましい。
【００６３】
一部の実施形態では、多層サセプタ配設は、第二の層に密接に連結された第三の層を備え、第三の層は第三のサセプタ材料を備える。この文脈において、「密接に連結された」という用語は、第一および第二の材料に関して上記で定義したものと同様に使用される。
【００６４】
好ましくは、第三のサセプタ材料は、エアロゾル形成基体がサセプタ配設の表面にくっつくのを回避する、サセプタ材料からエアロゾル形成基体の中への材料拡散（例えば、金属マイグレーション）を回避する、サセプタ配設の材料間の熱膨張の差異に起因する熱的な曲がりを回避もしくは低減する、または他の材料、特に第二の材料をあらゆる腐食性の影響から保護する、のうちの少なくとも一つを行うように構成された保護材料である。
【００６５】
後者は、サセプタ配設がエアロゾル発生物品のエアロゾル形成基体の中に埋め込まれている場合、すなわちサセプタ配設がエアロゾル形成基体と物理的に直接接触している場合、特に重要である。このために、第三のサセプタ材料は好ましくは、耐腐食性材料を含む、またはそれから成ることが好ましい。有利なことに、耐腐食性材料は、第三のサセプタ材料によって覆われていて、それ故に環境に直接曝露されない、耐腐食性ではない第二のサセプタ材料の外表面のそれらの部分の経時特性を改善する。
【００６６】
本明細書で使用される「第三の層」という用語は、第一の層および第二の層と異なる、

第一の層および第二の層に加えた層を指す。具体的に、第一のサセプタ材料または第二のサセプタ材料の酸化から生じる第一の層または第二の層の表面上の任意の可能性のある酸化物層は、第三の層（具体的に、耐腐食性材料を含むまたは耐腐食性材料から成る第三の層）と見なされるべきではない。

【００６７】

これに起因して、多層サセプタ配設は、同じ熱膨張係数を有する少なくとも二つの層を備え、これは結果として、動作温度範囲を通してサセプタ配設の変形の低減をもたらす。これは、サセプタ配設が第一の層、第二の層、第三の層のみを備える場合、および第二の層が第一の層と第三の層の間に対称的に挟まれている場合に特に当てはまる。

【００６８】

したがって、第三のサセプタ材料は、金属、例えばフェライト鉄、またはステンレス鋼、例えばフェライト系ステンレス鋼、具体的に４００シリーズステンレス鋼（グレード４１０のステンレス鋼、またはグレード４２０のステンレス鋼、またはグレード４３０のステンレス鋼、または類似のグレードのステンレス鋼など）を含んでもよい。別の方法として、第三のサセプタ材料は適切な非磁性材料、特に常磁性の導電性材料（アルミニウム（Ａｌ）など）を含んでもよく、またはそれらであってもよい。同様に、第三の材料は、非導電性のフェリ磁性セラミックなどの非導電性のフェリ磁性材料を含んでもよく、またはそれらであってもよい。

【００６９】

第三の材料が、オーステナイトステンレス鋼を含む、またはそれから成ることも可能である。有利なことに、オーステナイトステンレス鋼は、その常磁性特性および高い電気抵抗に起因して、第二の層を第一のサセプタ材料および第二のサセプタ材料に加えられる磁場からわずかに遮蔽する。一例として、第三の層は、Ｘ５ＣｒＮｉ１８－１０（ＥＮ（欧州規格）による名称、材料番号１．４３０１、Ｖ２Ａ鋼としても知られる）またはＸ２ＣｒＮｉＭｏ１７－１２－２（ＥＮ（欧州規格）による名称、材料番号１．４５７１または１．４４０４、Ｖ４Ａ鋼としても知られる）を含んでもよく、またはそれらから成ってもよい。具体的に、第三の層は、３０１ステンレス鋼、３０４ステンレス鋼、３０４Ｌステンレス鋼、３１６ステンレス鋼、または３１６Ｌステンレス鋼（ＳＡＥ鋼グレード［米国自動車技術者協会］による名称）のうちの一つを含んでもよい、またはそれらから成ってもよい。

【００７０】

存在する場合、第三の材料は、２マイクロメートル～６マイクロメートル、具体的には３マイクロメートル～５マイクロメートル、好ましくは３マイクロメートル～４マイクロメートルの範囲内の第三の層厚さを有する第三のサセプタ層であってもよい。

【００７１】

第三の層の層厚さは、第一の層の層厚さの０．０５～１．５倍、特に０．１～１．２５倍、または０．９５～１．０５倍、特に１倍の範囲であってもよい。

【００７２】

対称的な層構成、またはほぼ対称的な層構成の場合、第一の層だけでなく第三の層は、２マイクロメートル～２０マイクロメートル、具体的に３マイクロメートル～１０マイクロメートル、好ましくは３マイクロメートル～６マイクロメートルの範囲内の厚さを有してもよい。

【００７３】

次いで第二の層は、５マイクロメートル～５０マイクロメートル、具体的に１０マイクロメートル～４０マイクロメートル、好ましくは２０マイクロメートル～４０マイクロメートルの範囲内の厚さを有してもよい。

【００７４】

試験装置に関して、または試験方法に関して記載される本発明の利点および特徴は、その逆も同様に適用可能である。

【実施例】

【００７５】
本発明は特許請求の範囲に定義されている。しかしながら、以下に非限定的な実施例の非網羅的なリストを提供している。これらの実施例の特徴のうちのいずれか一つ以上は、本明細書に記載の別の実施例、実施形態、または態様のいずれか一つ以上の特徴と組み合わされ得る。
【００７６】
実施例１：
エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験装置であって、試験装置が、
エアロゾル発生物品が通路を通って制御モジュールを通過するための通路を備える制御モジュールであって、制御回路および測定装置をさらに備える、制御モジュールを備え、
制御回路が、制御モジュールの通路内に交番磁界を生成するように構成された励起コイルを備え、測定装置が、発熱体が通路を通って制御モジュールを通過する時、発熱体の物理的特性に応答して、制御回路に加えられる負荷に関連する値を決定するように構成され、
制御モジュールが、試験された発熱体の決定された値が、所定の発熱体の所定の値に対応するかどうかを決定するようにさらに構成される、非破壊試験装置。
実施例２：
決定された値が、発熱体の見かけの電気抵抗を示す値である、実施例１に記載の試験装置。
実施例３：
測定装置が、装置のＤＣ電源から制御回路によって引き出されるＤＣ電流を判定するための電流測定装置を備え、測定装置が、判定されたＤＣ電流と制御回路に印加されたＤＣ電圧との比から制御回路の電気抵抗値を決定するように構成される、実施例１またはＥｘ２のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例４：
制御モジュールの制御回路が、励起コイルに電力供給するための電力パルスを提供するように構成される、実施例１～３のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例５：
励起コイルが、測定装置のＬＲＣ回路の一部である、実施例１～４のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例６：
制御回路が、励起コイルを低電力で動作させるように構成される、実施例１～５のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例７：
制御回路が、０．５Ｖ～３Ｖ、好ましくは１Ｖの範囲のＤＣ電圧を印加するように構成される、実施例６に記載の試験装置。
実施例８：
制御モジュールが、試験された発熱体の決定された値が所定の発熱体の所定の値に対応する場合に、エアロゾル形成物品の受け入れを出力する、または試験された発熱体の決定された値が所定の発熱体の所定の値に対応しない場合に、エアロゾル発生物品の拒否を出力するように構成される、実施例１～７のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例９：
励起コイルが制御モジュール内に配設され、かつ通路を囲むように配設される、実施例１～８のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例１０：
制御モジュール内の通路が、制御モジュールを通る貫通孔である、実施例１～９のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例１１：
エアロゾル発生物品を制御モジュールの通路に案内するための案内要素をさらに備える

、実施例１～１０のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例１２：
案内要素が、エアロゾル発生物品を制御モジュールに搬送するためのコンベヤを備える、実施例１１に記載の試験装置。
実施例１３：
案内要素が、スライド上でエアロゾル発生物品を案内するためのスライドを備える、実施例１１に記載の試験装置。
実施例１４：
案内要素が、通路の開口部に対して収束する収束ガイドを備える、実施例１１～１３のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例１５：
エアロゾル発生物品を保持するための貯蔵部をさらに備え、貯蔵部が制御モジュールの上流に配設されている、実施例１～１４のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例１６：
試験装置が、物品製造構成要素の間に配設されている、実施例１～１５のいずれか一つに記載の試験装置。
実施例１７：
製造構成要素が、ロッド形成装置および試験装置の上流に配設された切断装置のうちのいずれか一つ、ならびに試験装置の下流に配設された切断装置、物品貯蔵部、および物品包装装置のうちのいずれか一つである、実施例１６に記載の試験装置。
実施例１８：
方法が、
発熱体を備えるエアロゾル発生物品を提供することと、
発熱体を加熱することなく、エアロゾル発生物品に制御回路の交番磁界を通過させることと、
制御回路の交番磁界を通過する発熱体の物理的特性に応答して、制御回路に印加される発熱体による負荷に関連する値を決定することと、試験された発熱体の決定された値を、所定の発熱体の所定の値
と比較することと、を含む、エアロゾル発生物品内の発熱体を試験するための非破壊試験方法。
実施例１９：
試験された発熱体の決定された値と所定の値との間の差が所定の閾値内である場合に、エアロゾル発生物品を受け入れること、または試験された発熱体の決定された値と所定の値との間の差が所定の閾値を超える場合に、エアロゾル発生物品を拒否することをさらに含む、実施例１８に記載の方法。
実施例２０：
発熱体の見かけの電気抵抗を示す値を決定する、実施例１８～１９のいずれか一つに記載の方法。
実施例２１：
制御回路によってＤＣ電源から引き出されるＤＣ電流を測定し、制御回路に印加されるＤＣ電圧に対する決定されたＤＣ電流の比から制御回路の電気抵抗値を決定する、実施例１８～２０のいずれか一つに記載の方法。
実施例２２：
制御モジュールから励起コイルに電力パルスを提供する、実施例１８～２１のいずれか一つに記載の方法。
実施例２３：
０．５Ｖ～３ＶのＤＣ電圧を制御回路に印加する、実施例１８～２２のいずれか一つに記載の方法。
実施例２４：
エアロゾル発生物品が、試験される時に、０ｍ／ｓ～４０ｍ／ｓの速度で交番磁界を通

過する、実施例１８～２３のいずれか一つに記載の方法。
実施例２５：
エアロゾル発生物品が、試験される時に、１０ｍ／ｓ～３０ｍ／ｓの速度で交番磁界を通過する、実施例２４に記載の方法。
実施例２６：
エアロゾル発生物品が、励起コイルの中心を通過する、実施例１８～２５のいずれか一つに記載の方法。
実施例２７：
エアロゾル発生物品を励起コイルの中心に案内する、実施例２６に記載の方法。
実施例２８：
エアロゾル発生物品が、搬送手段によって交番磁界を通して搬送される、実施例１８～２７のいずれか一つに記載の方法。
実施例２９：
エアロゾル発生物品が、重力によって交番磁界を通って落下する、実施例１８～２８のいずれか一つに記載の方法。
実施例３０：
発熱体を備えるエアロゾル発生物品を備える貯蔵部をさらに提供し、エアロゾル発生物品を貯蔵部から交番磁界に案内する、実施例１８～２９のいずれか一つに記載の方法。
実施例３１：
エアロゾル発生物品がロッド状である、実施例１８～３０のいずれか一つに記載の方法。
実施例３２：
エアロゾル発生物品が発熱体を含むロッド状のエアロゾル発生基体である、実施例３１に記載の方法。
実施例３３：
エアロゾル発生物品が、エアロゾル発生装置で使用される消耗品のたばこプラグの最終長さを有する、実施例１８～３２のいずれか一つに記載の方法。
実施例３４：
エアロゾル発生物品が、エアロゾル発生装置で使用される消耗品のたばこプラグの最終長さの複数の長さを有する、実施例１８～３２のいずれか一つに記載の方法。
実施例３５：
所定の発熱体の長さに従って、所定の発熱体の所定の値を適合させる、実施例１８～３４のいずれか一つに記載の方法。
実施例３６：
発熱体が、少なくとも一つのサセプタ材料を備える、実施例１８～３５のいずれか一つに記載の方法。
実施例３７：
発熱体が多層サセプタ配設である、実施例１８～３６のいずれか一つに記載の方法。
実施例３８：
多層サセプタ配設が、細片の形態の細長い多層サセプタ配設である、実施例３７に記載の方法。
実施例３９：
多層サセプタ配設の第一のサセプタ材料の第一の層、および多層サセプタ配設の第二のサセプタ材料の第二の層が、互いに密接な物理的接触をし、第二のサセプタ材料が、摂氏５００度未満のキュリー温度を含む、実施例３７～３８のいずれか一つに記載の方法。
実施例４０：
第一のサセプタ材料が、キュリー温度を含まないか、または摂氏５００度を超えるキュリー温度を含む、実施例３９のいずれか一つに記載の方法。
実施例４１：
第一のサセプタ材料が、金属、例えばフェライト鉄、またはステンレス鋼、具体的にグ

レード４１０、グレード４２０、もしくはグレード４３０のステンレス鋼を含む、またはそれから成る、実施例３９～４０のいずれか一つに記載の方法。

実施例４２：

第二のサセプタ材料が、７５重量パーセント～８５重量パーセントおよび１０重量パーセント～２５重量パーセントのＦｅを含むＮｉ－Ｆｅ合金を含むか、またはそれから成る、実施例３９～４１のいずれか一つに記載の方法。

実施例４３：

Ｎｉ－Ｆｅ合金が、以下の要素：

Ｃｏ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｍｏ、Ｎｂ、Ｓｉ、ＴｉおよびＶのうちの一つ以上をさらに含む、実施例４２に記載の方法。

実施例４４：

第一の層が、２０マイクロメートル～６０マイクロメートルの範囲内の層厚さを有する、実施例３９～４３のいずれか一つに記載の方法。

実施例４５：

第二の層が４マイクロメートル～２０マイクロメートルの範囲内の層厚さを有する、実施例３９～４４のいずれか一つに記載の方法。

実施例４６：

多層サセプタ配設が、第二の層に密接に連結された第三の層を含み、第三の層が、第三のサセプタ材料を含む、実施例３９～４５のいずれか一つに記載の方法。

実施例４７：

第三のサセプタ材料が、第一のサセプタ材料と少なくとも部分的に同一である、実施例４６に記載の方法。

実施例４８：

第三の層が、オーステナイトステンレス鋼、具体的には３０１ステンレス鋼、３０４ステンレス鋼、３１６ステンレス鋼、もしくは３１６Ｌステンレス鋼のうちの一つを含むか、またはそれから成る、実施例４６～４７のいずれか一つに記載の方法。

実施例４９：

第三の層が、２マイクロメートル～６マイクロメートルの範囲内の層厚さを有する、実施例４６～４８のいずれか一つに記載の方法。

【００７７】

ここで、以下の図を参照しながら実施例をさらに説明する。

【図面の簡単な説明】

【００７８】

【図１】図１は、試験装置の例示的な実施形態を概略的に示す。

【図２】図２は、図１の試験装置の技術的動作原理を概略的に示す。

【図３】図３は、発熱体を備える落下物品を測定するための試験装置のセットアップである。

【発明を実施するための形態】

【００７９】

図１は、試験装置２を通過する物品１を概略的に図示する。物品１は、発熱体（図示せず）、例えば多層サセプタ配設などの誘導加熱式発熱体を備える。物品１は、発熱体およびエアロゾル形成基体を備えるロッド状のエアロゾル発生物品であることが好ましい。特に、物品１は、サセプタが中に包埋されているたばこ含有基体である。物品はまた、最終的な消耗品であってもよく、それ故に発熱体および追加的なセグメント、例えばフィルター要素を有するたばこプラグであってもよい。

【００８０】

物品１内の発熱体の品質をチェックするために、物品１は通路２２を通って試験装置２を通過する。試験装置２の配設に応じて、物品１は、例えばコンベヤ（図示せず）によって、通路２２を通って、かつ試験装置２を通って案内されてもよい。物品はまた、試験装置２の通路２２に案内されてもよく、また重力に伴い、例えば図１に示す通り垂直下向き

に通路を通って落下し得る。
【００８１】
したがって、試験される物品１の移動方向１００は、水平もしくは垂直、または水平と垂直との間のいずれであってもよい。
【００８２】
垂直配設は、正確に垂直に配設され得るか、または正確な垂直配設から数度ずらして配設され得る通路を有する。例えば、垂直通路は、０度から４５度、好ましくは、例えば０度から１５度など、０度から３０度で配設され、ここで０度は正確な垂直配設に対応する。
【００８３】
試験装置２は、制御モジュール１３を備える。制御モジュール１３内に位置するのは、ブロック１３０で示されるＬＲＣ測定回路の一部を形成する励起コイル１１である。
【００８４】
試験装置２は、市販の装置で使用されるコイルモジュールとは異なる動作をする。実際の装置では、エアロゾル形成のために物品１のエアロゾル形成基体を加熱するために、発熱体を加熱する必要がある。
【００８５】
試験装置２では、励起コイル１１は、低電圧、例えば約１Ｖで供給される。
【００８６】
ＬＲＣ回路は、プロセッサに接続されて、制御モジュール１３から出力データを収集する。
【００８７】
出力および決定された試験の結果は、典型的には、物品２、およびそれに応じて発熱体がコイル１１の内側に位置する時に、試験装置２の内側に配設された励起コイル１１の等価抵抗である。
【００８８】
通路２２を備える制御モジュール１３は、物品を試験して通路を通過させ、制御モジュール１３を通る物品の通過中に測定を行うことを可能にする。これにより、高速プロセスでの試料試験が可能となる。高速で、例えば約１０ｍ／ｓ～３０ｍ／ｓで通路２２を通過する物品速度で、多数の物品を分析することが可能である。物品１の速度は、測定装置の容量に依存してもよい。
【００８９】
試験装置２によって提供される基本的なフィードバックは、すべての試験された物品が、装置に記録された等価抵抗に関して類似の応答を有することを確認することである。
【００９０】
試験装置２は非破壊試験であるため、試験された物品１は試験後にまだ使用することができる。この理由から、試験装置２は、欠陥のある物品を簡単にかつ迅速に選別することができる物品の製造ラインに沿って配設されるのに適している。
【００９１】
図２では、試験装置２の測定部品の基本的な技術的動作原理が概略的に図示されている。負荷１１１は、制御モジュール１３内に配設された励起コイル１１と、試験される物品１内に位置する発熱体、特にサセプタとを備えるシステムによって生成されるインピーダンスを表す。
【００９２】
システムは信号１１２を送信し、次に結果として生じる電圧Ｖおよび制御回路によって吸収される電流Ｉを測定する。励起コイル１１の特性を知ることによって、発熱体の物理的特性の測定値を得ることが可能である。
【００９３】
図３は、試験装置２を通過する落下物品１を測定するように適合された試験装置２のセットアップを概略的に示す。

【００９４】
ホッパーの形態の貯蔵部３０は、試験される複数の物品、例えば、試験されるサセプタ素子を運ぶ細長いスティックを含む。ホッパーは、例えば２００～３００本のスティックなど、数百本のスティックを含みうることが好ましい。スティックは、サセプタ配設を備える要素を備える最終的な消耗品であってもよく、または主にたばこロッドの内側に配設されたサセプタ配設を有するたばこロッドであってもよい。
【００９５】
ホッパーから、物品１は下向きに落下し、貯蔵部３０の下方に配設されたスライド組立品３１内の垂直線に沿って位置付けられる。スライド組立品３１から、物品は試験装置２に到達する。スライド組立品３１は、落下物品が試験装置内の通路２２に案内されるように位置付けられる。試験された物品は通路２２を出て、測定およびインジケータ部分３３を通過し、その後、物品を収集する容器３４に入る。
【００９６】
測定およびインジケータ部分３３は、センサー１１０、ストッパー３３２およびインジケータライト３３３を備える。
【００９７】
インジケータライト３３３は、例えば光の色を変えることによって、試験装置の状態、または試験された物品が許容可能かまたは欠陥があるかどうかを示しうる。例えば、一つの色は、装置が測定の準備が整っていること、測定が進行中であること、測定された物品が製品公差内であること、または物品が製品公差外であることを示しうる。
【００９８】
センサー１１０は、試験装置を通過する物品を測定するための図１で上述した制御モジュール１３であってもよく、サセプタ素子の等価電気抵抗が測定される。
【００９９】
ストッパー３３２は、物品をセンサー１１０の内側の測定位置に維持する。ストッパー３３２は、物品が試験装置を通って落下する時に物品を停止し、物品が容器３４内に収まるように、測定後に物品を解放する。
【０１００】
試験条件は、測定サイクル全体、例えば、ある特定の数の試験された物品にわたって、またはある特定の試験時間にわたって、例えば、２４時間にわたって一定に保たれることが好ましい。例えば、試験条件は、摂氏約２０～２４度および相対湿度約４０～６０パーセントを含む。所望の電気抵抗からの許容可能な偏差は、例えば、サセプタ素子の電気抵抗が３００～４５０ミリオームの場合、±４０ミリオームである。偏差は、例えば、５回の測定にわたる平均値に対して決定されることが好ましい。
【０１０１】
本明細書および添付の特許請求の範囲の目的において、別途示されていない限り、量（ａｍｏｕｎｔｓ）、数量（ｑｕａｎｔｉｔｉｅｓ）、割合などを表すすべての数字は、すべての場合において用語「約」によって修飾されるものとして理解されるべきである。また、すべての範囲は、開示された最大点および最小点を含み、かつその中の任意の中間範囲を含み、これらは本明細書に具体的に列挙されている場合もあり、列挙されていない場合もある。したがって、この文脈において、数ＡはＡ±５％として理解される。この文脈内において、数Ａは、数Ａが修正する特性の測定値に対する一般的な標準誤差内にある数値を含むとみなされ得る。数Ａは、添付の特許請求の範囲で使用される一部の実例において、特許請求する本発明の基本的かつ新規の特性に著しく影響しない限り、上記に列挙される割合だけ逸脱してもよい。また、すべての範囲は、開示された最大点および最小点を含み、かつその中の任意の中間範囲を含み、これらは本明細書に具体的に列挙されている場合もあり、列挙されていない場合もある。

【図面】

【図１】

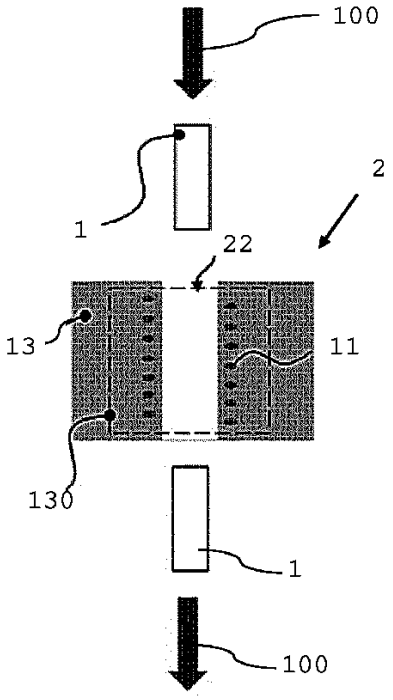

Fig. 1

【図２】

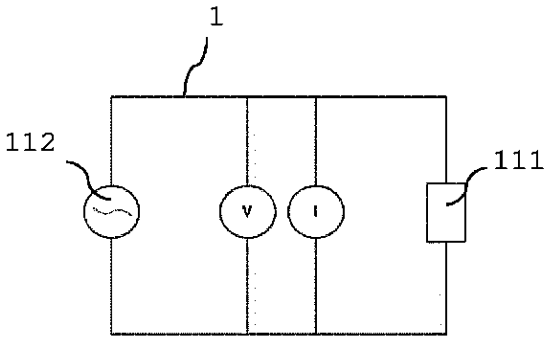

Fig. 2

【図３】

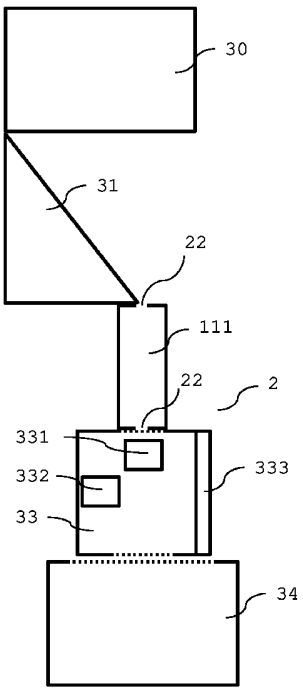

Fig. 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/079526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A24F40/80
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/130196 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA [CH]) 1 July 2021 (2021-07-01) figure 1; examples 14,21,43,49	1-15
A	WO 2020/260319 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA [CH]) 30 December 2020 (2020-12-30) page 12, line 8 - page 13, line 9; figure 3	1-15
A	WO 2015/123558 A2 (REYNOLDS TOBACCO CO R [US]) 20 August 2015 (2015-08-20) page 75, line 23 - page 76, line 2; figures 3,83-87	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 January 2023	03/02/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gea Haupt, Martin

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/079526

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2021130196 A1	01-07-2021	BR 112022007767 A2	05-07-2022
		CN 114845589 A	02-08-2022
		EP 4081061 A1	02-11-2022
		KR 20220119435 A	29-08-2022
		US 2022346437 A1	03-11-2022
		WO 2021130196 A1	01-07-2021
WO 2020260319 A1	30-12-2020	BR 112021023678 A2	12-04-2022
		CN 114126431 A	01-03-2022
		EP 3979843 A1	13-04-2022
		JP 2022540772 A	20-09-2022
		KR 20220027066 A	07-03-2022
		US 2022232902 A1	28-07-2022
		WO 2020260319 A1	30-12-2020
WO 2015123558 A2	20-08-2015	CN 106170218 A	30-11-2016
		CN 109512030 A	26-03-2019
		CN 113261705 A	17-08-2021
		CN 115039917 A	13-09-2022
		EP 3104725 A2	21-12-2016
		HK 1232080 A1	05-01-2018
		JP 6548658 B2	24-07-2019
		JP 2017506512 A	09-03-2017
		US 2015223522 A1	13-08-2015
		US 2018049478 A1	22-02-2018
		US 2018077969 A1	22-03-2018
		US 2018084833 A1	29-03-2018
		US 2018084834 A1	29-03-2018
		US 2018084835 A1	29-03-2018
		US 2021338949 A1	04-11-2021
		WO 2015123558 A2	20-08-2015

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人　100139712
弁理士　那須 威夫
(74)代理人　100141553
弁理士　鈴木 信彦
(74)代理人　100196612
弁理士　鎌田 慎也
(72)発明者　クルバ ジェローム クリスティアン
スイス ２０００ ヌシャテル ケ ジャンルノー ３
(72)発明者　フランチェーゼ マリオ アントニオ
スイス ２０００ ヌシャテル ケ ジャンルノー ３
(72)発明者　ロッソル アンドレアス ミヒャエル
スイス ２０００ ヌシャテル ケ ジャンルノー ３
(72)発明者　シュミット ヨハン フリードリヒ
スイス ２０００ ヌシャテル ケ ジャンルノー ３
(72)発明者　コンテス アラン
スイス ２０００ ヌシャテル ケ ジャンルノー ３

Ｆターム（参考）　2G036　AA03 AA28 BA46