

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7576562号
(P7576562)

(45)発行日 令和6年10月31日(2024.10.31)

(24)登録日 令和6年10月23日(2024.10.23)

(51)国際特許分類

F I

A 2 4 F 40/51 (2020.01)

A 2 4 F 40/51

請求項の数 15 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-561977(P2021-561977)	(73)特許権者	596060424
(86)(22)出願日	令和2年4月22日(2020.4.22)		フィリップ・モーリス・プロダクツ・ソ
(65)公表番号	特表2022-531097(P2022-531097		シエテ・アノニム
	A)		スイス国セアシュ - 2 0 0 0 ヌシャテ
(43)公表日	令和4年7月6日(2022.7.6)		ル、ケ、ジャンルノー 3
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/061149	(74)代理人	100094569
(87)国際公開番号	WO2020/216765		弁理士 田中 伸一郎
(87)国際公開日	令和2年10月29日(2020.10.29)	(74)代理人	100103610
審査請求日	令和5年4月21日(2023.4.21)		弁理士 吉 田 和彦
(31)優先権主張番号	19170474.1	(74)代理人	100109070
(32)優先日	平成31年4月23日(2019.4.23)		弁理士 須田 洋之
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(74)代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74)代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸煙検出を有するエアロゾル発生装置および吸煙検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加熱された時に吸入可能なエアロゾルを形成する能力を有するエアロゾル形成基体を加熱するための電気加熱式のエアロゾル発生装置であって、

- 前記エアロゾル形成基体を含むエアロゾル発生物品の少なくとも一部分を取り出し可能に受容するための受容空洞と、

- 前記物品が前記受容空洞の中に受容されている時に、前記エアロゾル形成基体を加熱するための電気ヒーターと、

- ユーザーが吸煙していることを示す前記受容空洞中の気流の温度変化を検出するために温度センサーを構成する吸煙検出器であって、前記温度センサーが前記受容空洞の内表面上の試験スポットまでの予め定義された距離で前記受容空洞の外側に配設され、かつユーザーが吸煙する時に前記試験スポットの場所で前記空洞の前記内表面に沿って通過する前記気流の前記温度の変化によって引き起こされる、前記試験スポットにおける前記空洞の前記温度の変化を検出するように構成されている、吸煙検出器と、を備える、エアロゾル発生装置。

【請求項 2】

前記温度センサーが、前記空洞中の前記気流と流体連通していない、請求項 1 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 3】

前記温度センサーが、少なくとも一つのサーミスタを備える、請求項 1 ~ 2 のいずれか

一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 4】

前記温度センサーと前記試験スポットの間の前記予め定義された距離が、0.1ミリメートル～2ミリメートルの範囲内である、請求項1～3のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 5】

前記試験スポットが、前記空洞の遠位端部分に位置する、請求項1～4のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 6】

前記温度センサーが、前記受容空洞の少なくとも一部分を形成する前記装置の壁部材に配設されている、または少なくとも部分的にその中に配設されている、請求項1～5のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

10

【請求項 7】

前記壁部材が、前記温度センサーが中に少なくとも部分的に配設されている前記空洞の前記内表面とは反対側の側面上に陥凹部を備える、請求項6に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 8】

前記温度センサーが、熱伝導性パッドによって前記空洞の前記内表面とは反対側の前記壁部材の表面に取り付けられている、請求項6または請求項7のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 9】

前記空洞の前記内表面上の前記試験スポットと前記温度センサーとの間に配設された熱伝導体を備える、請求項1～8のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

20

【請求項 10】

前記温度センサーによって提供された温度信号に基づいてユーザーの吸煙を決定するために前記検出器と動作可能に連結されたコントローラを備える、請求項1～9のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 11】

エアロゾル発生装置、特に請求項1～10のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置の使用時にユーザーの吸煙を検出するための方法であって、

- 予め定義された検出速度を有する温度センサーから複数の温度信号を取得する工程であって、前記複数の温度信号の各々が、前記エアロゾル発生装置の前記空洞中の気流の温度を示す、工程と、

30

- 前記複数の取得された温度信号にノイズ低減フィルタリングを適用して、複数のフィルタリングされた温度信号をもたらす、工程と、

- 前記複数のフィルタリングされた温度信号を、予め定義されたサンプリングレートでサンプリングして、フィルタリングされた温度信号のサンプルをもたらす工程と、

- フィルタリングされた温度信号の前記サンプルの時間導関数を計算して、前記温度信号の時間導関数をもたらす工程と、

- 前記温度信号の前記時間導関数の変化を決定することによってユーザーの吸煙を検出する工程と、を含む、方法。

40

【請求項 12】

ノイズ低減フィルタリングを適用することが、前記取得された温度信号に第一のフィルターおよび第二のフィルターを並列で適用して、第一の複数のフィルタリングされた温度信号および第二の複数のフィルタリングされた温度信号をもたらすことを含み、前記第一のフィルターは高レベルノイズフィルターであり、前記第二のフィルターは低レベルノイズフィルターであり、

前記複数のフィルタリングされた温度信号をサンプリングすることが、第一および第二の複数のフィルタリングされた温度信号を、予め定義されたサンプリングレートでサンプリングして、フィルタリングされた温度信号の第一のサンプルおよびフィルタリングされた温度信号の第二のサンプルをそれぞれもたらすことを含み、かつ

50

フィルタリングされた温度信号の前記サンプルの時間導関数を計算することが、フィルタリングされた温度信号の前記第一のサンプルと、フィルタリングされた温度信号の前記第二のサンプルとのそれぞれの時間導関数を計算して、それぞれ第一の時間導関数および第二の時間導関数をもたらし、かつその後、組み合わせられた時間導関数を生成することを含み、前記組み合わせられた時間導関数が、前記エアロゾル発生装置が低負荷サイクル状態または電力調節状態にある動作時間の、対応する第一の時間導関数によって与えられ、かつ前記組み合わせられた時間導関数が、前記エアロゾル発生装置が高負荷サイクル状態にある動作時間の、対応する第二の時間導関数によって与えられ、かつ

ユーザーの吸煙を検出することが、前記組み合わせられた時間導関数の変化を決定することによって、ユーザーの吸煙を検出することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記高レベルノイズフィルターが、ローパスフィルターまたはメディアンフィルターのうちの一つであり、かつ前記低レベルノイズフィルターが、無限インパルス応答フィルターと、有限インパルス応答フィルターと、min-maxフィルターとのうちの一つである、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記予め定義された検出速度が、1ミリ秒当たり1個～10ミリ秒当たり1個の範囲内であり、また前記予め定義されたサンプリングレートが、100ミリ秒当たり1個～50ミリ秒当たり1個の範囲である、請求項 1 1～1 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 5】

20

前記時間導関数または前記組み合わせられた時間導関数の変化を決定することが、有限状態機械を使用することを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザーの吸煙を検出するための手段を有する電気加熱式のエアロゾル発生装置に関する。本発明は、こうしたエアロゾル発生装置の使用時にユーザーの吸煙を検出するための方法にさらに関する。

【背景技術】

【0002】

30

エアロゾル形成基体を電気加熱することによって吸入可能なエアロゾルを発生するために使用される電気加熱式のエアロゾル発生装置は、先行技術から一般的に周知である。こうした装置は、加熱されるエアロゾル形成基体を含むエアロゾル発生物品の少なくとも一部分を受容するための空洞を備えてもよい。装置は、物品が空洞の中に受容されている時に加熱される基体を加熱するための電気ヒーターをさらに備える。ユーザーの体験を可能な限り均一に保つために、基体の加熱温度は、ユーザーが吸煙する時に、ある特定のレベルに維持されるべきである。しかしながら、加熱温度は消費中に、特にユーザーの吸煙中にシステムを通して引き出される気流に起因して変化する可能性がある。この理由から、加熱プロセスの正確な制御を確実にするために、適正な吸煙検出は重要である。一般に、吸煙検出は、ユーザーが吸煙する時に、装置の受容空洞を通る気流の温度低下を測定することによって実現されてもよい。このために、数多くの装置は、即時の吸煙検出を可能にするために気流通路内に直接位置する受容空洞内の温度センサーを備える。しかしながら、こうした配設は、装置を通る気流を制限する場合がある。さらに、温度センサーは受容空洞内に位置する場合、特に空洞の洗浄中の、または空洞の中への物品の挿入中もしくは空洞からの物品の取り出し中の機械的效果に起因して、損傷される場合がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従って、先行技術の解決策の利点（しかしそれらにとどまらない）を有する、電気加熱式のエアロゾル発生装置および吸煙検出のための方法を有することが望ましいことになる

50

。特に、温度測定値に基づいて、改善された吸煙検出を提供する、電気加熱式のエアロゾル発生装置および吸煙検出のための方法を有することが望ましいことになる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によると、加熱された時に吸入可能なエアロゾルを形成する能力を有するエアロゾル形成基体を加熱するための電気加熱式のエアロゾル発生装置が提供されている。装置は、加熱されるエアロゾル形成基体を含むエアロゾル発生物品の少なくとも一部分を取り出し可能に受容するための受容空洞を備える。装置は、物品が受容空洞の中に受容されている時に、エアロゾル形成基体を加熱するための電気ヒーターをさらに備える。加えて、装置は、ユーザーが吸煙していることを示す空洞中の気流の温度変化を検出するための温度センサーを構成する吸煙検出器を備える。温度センサーは、受容空洞の内表面上の試験スポットまでの予め定義された距離で受容空洞の外側に配設されている。

10

【0005】

本発明によると、空洞の外側にある温度センサーの配設はセンサーが損傷するのを防止することが認識されている。同時に、この配設は、空洞中の気流の温度低下の発生と、空洞の外側の温度センサーの位置でのその検出可能性との間の可能性のある時間遅延にもかかわらず、正確な温度制御を可能にするのに十分な速さでユーザーの吸煙を検出することを、予想外にも依然として可能にする。特に、温度センサーは、受容空洞の少なくとも一部分を形成する装置の壁部材を通した熱伝導を介して、受容空洞中の気流の温度変化を検出するように構成されてもよい。

20

【0006】

加えて、温度センサーを受容空洞の外側に配設させることは有利なことに、単純な空洞設計を可能にする。特に、空洞は、センサーを接続するためのいかなる電気的なフィードスルーも備える必要はない。この理由から、空洞は閉じた内表面を備えてもよい。有利なことに、これはまた、例えば電子構成要素などのエアロゾル発生装置の他の部分を、空洞内の水分の悪影響から遮蔽することを可能にする。

【0007】

温度センサーは、空洞中の気流と流体連通していないことが好ましく、これは上記で考察したのと同じ理由から有利であることが証明される。すなわち、温度センサーは、装置を通る、特に受容空洞を通る気流と直接接触しない。実際には、温度センサーは、試験スポットの場所で空洞の内表面に沿って通過する気流の温度の変化によって引き起こされる、試験スポットでの空洞の温度の変化を検出することが好ましい。

30

【0008】

好ましくは、温度センサーは、少なくとも一つのサーミスタを備えてもよい。例えば、抵抗温度センサーなどの他のタイプの温度センサーと比較して、サーミスタは有利なことに、限られた温度範囲内でより高い精度を達成する。サーミスタはまた、サーミスタの抵抗が標準的な抵抗器よりも温度に強く依存するため、適正な温度応答を提供する。加えて、サーミスタは、特定の点での温度の測定において高い精度を達成する能力を有するため、点感知に非常に適している。これは、受容空洞の内表面上の試験スポットに近い気流の温度を測定するために特に有利である。

40

【0009】

サーミスタは、負温度係数（NTC）サーミスタであることが好ましい。NTCサーミスタは、温度が上昇するにつれて減少する抵抗を含む。NTCサーミスタは、ユーザーの吸煙中に生じる変化のような、温度における小さい変化をモニターするのに特に適している。これは、NTCサーミスタの材料の抵抗が、温度における小さい変化にわたる温度に線形的に比例することに起因する。

【0010】

サーミスタは、ディスク、ロッド、プレート、ビーズ、またはキャストチップの形状を有してもよい。こうした形状は、エアロゾル発生装置中のサーミスタの非常にコンパクトな統合を可能にする。例えば、下記でさらに詳細に説明する通り、サーミスタは、受

50

容空洞の壁部材の中に統合されてもよい。

【0011】

サーミスタは、セラミック材料、ポリマー、または半導体材料（例えば、焼結金属酸化物）のうちの少なくとも一つを備えてもよい。

【0012】

温度センサーと受容空洞の内表面上の試験スポットとの間の予め定義された距離は、0.1ミリメートル～2ミリメートル、特に0.15ミリメートル～1ミリメートル、好ましくは0.2ミリメートル～0.5ミリメートルの範囲内であってもよい。こうした距離は、受容空洞中の温度変化の迅速な検出可能性に関して有利である。

【0013】

受容空洞は挿入用開口部を備えてもよく、これを通してエアロゾル発生物品が受容空洞の中に挿入されてもよい。本明細書で使用される通り、エアロゾル発生物品が挿入される方向は、挿入方向として示されている。挿入方向は、長さ軸、特に受容空洞の中心軸の延長に対応することが好ましい。

【0014】

受容空洞の中への挿入後に、エアロゾル発生物品の少なくとも一部分は依然として、挿入用開口部を通して外向きに延びてもよい。外向きに延びる部分は、ユーザーとの相互作用のために、特にユーザーの口の中に入れられるために、提供されていることが好ましい。よって、装置の使用中に、挿入用開口部は口に近接してもよい。その結果、本明細書で使用される通り、装置の使用時に挿入用開口部に近接するセクション、またはユーザーの口に近接するセクションはそれぞれ、接頭辞「近位」を有して示されている。より遠くに離れて配設されているセクションは、接頭語「遠位」を有して示されている。

【0015】

この慣例に関して、受容空洞は、エアロゾル発生装置の近位部分に配設されてもよく、または位置してもよい。挿入用開口部は、エアロゾル発生装置の近位端に、特に受容空洞の近位端に配設されてもよく、または位置してもよい。

【0016】

同様に、受容空洞は、遠位端部分および近位端部分を備える空洞として、特に細長い空洞として形成されてもよい。挿入用開口部は存在する場合、受容空洞の近位端に配設されてもよい。受容空洞は遠位端にて、挿入用開口部とは反対側の底部を備えてもよい。

【0017】

受容空洞の内表面上の試験スポットは、空洞の遠位端部分に位置してもよい。特に、受容空洞の内表面上の試験スポットは、受容空洞の底部に、または受容空洞の側壁の遠位端部分に位置してもよい。こうした配設は、空洞を通る気流が空洞の遠位端部分を通過する装置の構成において特に有利である。特に、これは、エアロゾル発生物品が空洞の中に受容された後に、気流が空洞の遠位端部分にてエアロゾル発生物品に入る場合に当てはまる。これらの部分は、ユーザーが吸煙する時、気流の温度の変化に対して最も感受性が高い。

【0018】

温度センサーは、受容空洞の少なくとも一部分を形成する装置の壁部材に配設されてもよく、または少なくとも部分的にその中に配設されてもよい。上述の通り、壁部材は、受容空洞の側壁または底部の一部分であってもよい。本明細書で使用される「装置の壁部材に配設される」という用語は具体的に、受容空洞の内表面の少なくとも一部分を形成する壁部材の別の表面とは反対側の壁部材の表面に温度センサーが配設されていることを意味する。この構成において、温度センサーが配設されている場所での壁部材の厚さは、温度センサーと受容空洞の内表面上の試験スポットとの間の予め定義された距離に対応することが好ましい。

【0019】

少なくとも部分的に壁部材内にある温度センサーの配設は、温度センサーと受容空洞の内表面上の試験スポットとの間の予め定義された距離を低減するために有利である場合があり、それ故に受容空洞中の温度変化が温度センサーによって検出可能である反応時間を

10

20

30

40

50

低減する。加えて、温度センサーを少なくとも部分的に壁部材内に配設させることは有利なことに、エアロゾル発生装置中の温度センサーのコンパクトな統合を可能にする。

【0020】

特に、その後の構成に関して、温度センサーは、空洞の内表面とは反対側の側面上の壁部材の中に形成されている陥凹部内に配設されてもよい。温度センサーが少なくとも部分的に配設されている空洞の内表面とは反対側の側面上の陥凹部を備える壁部材は有利なことに、エアロゾル発生装置のコンパクトな設計を提供することを可能にする。

【0021】

好ましくは、温度センサーは、熱伝導性接続手段によって、特に熱伝導性接着剤によって、または熱伝導性パッドによって、空洞の内表面とは反対側の壁部材の表面に取り付けられている。熱伝導性パッドは接着剤であることが好ましい。熱伝導性接着剤または熱伝導性パッドは有利なことに、温度センサーと壁部材の間の熱的接触、それ故に受容空洞の内表面上の試験スポットとの良好な熱的接触を確実にする。

【0022】

加えて、熱伝導性接着剤または熱伝導性パッドは変形可能であってもよい。有利なことに、変形可能性は製造公差を補うことを可能にする。

【0023】

熱伝導性接着剤は、二液型エポキシ樹脂であってもよい。熱伝導性接着剤は、金属、金属酸化物、シリカ、またはセラミックマイクロスフェアを含んでもよい。

【0024】

熱伝導性接着剤またはパッドの代わりとして、熱伝導性接続手段はサーマルグリースを含んでもよい。サーマルグリースは、重合可能な液体マトリクスと、大きい体積分率の電気絶縁性であるが熱伝導性の充填剤を含んでもよい。マトリクス材料は、エポキシ、シリコーン、ウレタン、およびアクリレートを含んでもよい。充填剤は、酸化アルミニウム、窒化ホウ素、酸化亜鉛、および大いにはアルミニウムを含んでもよい。

【0025】

空洞の外側の温度センサーの位置での、受容空洞中の温度変化の検出可能性をさらに早めるために、エアロゾル発生装置は、受容空洞の内表面上の試験スポットと温度センサーとの間に配設されている熱導体を備えてもよい。熱導体は少なくとも試験スポットの位置で、受容空洞の内表面の一部を形成することが好ましい。熱導体は、受容空洞の内表面上の試験スポットと温度センサーとの間の（予め定義された）全距離に沿って延びることがなにより好ましい。例えば、熱導体は金属材料または金属酸化物材料、例えばステンレス鋼、またはアルミニウム、または銅を含んでもよい。

【0026】

本明細書で使用される「熱伝導性」および「熱導体」という用語は、受容空洞の少なくとも一部分を形成する装置の他の部分より大きい熱伝導率を有する材料または材料を含む要素を指す。熱導体は、室温（摂氏20度）で測定した場合、少なくとも $0.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ [ワット毎メートルケルビン]、特に少なくとも $1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ [ワット毎メートルケルビン]、好ましくは少なくとも $4 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ [ワット毎メートルケルビン]、なおより好ましくは少なくとも $20 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ [ワット毎メートルケルビン]、最も好ましくは少なくとも $100 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ [ワット毎メートルケルビン] の熱伝導率を含んでもよい。

【0027】

温度センサーに加えて、吸煙検出器は、温度センサーの出力信号を、受容空洞中の気流の温度変化を示す信号に変換するための電気回路をさらに備えてもよい。電気回路は、電流電圧変換のためのトランスインピーダンスアンプ、反転信号アンプ、シングルエンドから差動信号への変換器、アナログデジタルコンバータ、およびマイクロコントローラのうちの少なくとも一つを備えてもよい。

【0028】

エアロゾル発生装置は、温度センサーによって提供された温度信号に基づいて、特に受

10

20

30

40

50

容空洞中の気流の温度変化を示す吸煙検出器によって提供された信号に基づいてユーザーの吸煙を決定するための吸煙検出器と動作可能に連結されたコントローラをさらに備えてもよい。コントローラは、エアロゾル発生装置の全体的な動作を、特に加熱プロセスを制御するようにさらに構成されてもよい。吸煙検出器によって提供される温度変化を示す信号に基づいて、コントローラは、ユーザーが吸煙する時に、加熱温度をある特定のレベルに維持するために、加熱プロセスの制御を調整するように特に構成されてもよい。

【0029】

コントローラおよび吸煙検出器の少なくとも一部は、エアロゾル発生装置の全体的な電気回路の一体型の部品であってもよい。

【0030】

エアロゾル発生装置は、電源、好ましくはリン酸鉄リチウム電池などの電池を備えてもよい。代替として、電源は、コンデンサーなどの別の形態の電荷蓄積装置であってもよい。電源は再充電を必要とする場合があり、また一回以上のユーザー体験のために十分なエネルギーの貯蔵を可能にする容量を有する場合がある。例えば、電源は約六分間、または六分の倍数の時間にわたるエアロゾルの連続的な発生を可能にするのに十分な容量を有してもよい。別の実施例において、電力供給源は、所定の回数の吸煙、または加熱装置の不連続的な起動を可能にするのに十分な容量を有してもよい。

【0031】

エアロゾル発生装置は、受容空洞と流体連通する少なくとも一つの空気吸込み口を備えてもよい。その結果、エアロゾル発生システムは、少なくとも一つの空気吸込み口から受容空洞の中に延びる、および場合によっては物品内のエアロゾル形成基体とマウスピースを通してユーザーの口の中にさらに延びる空気経路を備えてもよい。

【0032】

好ましくは、空気吸込み口は、物品を空洞の中に挿入するために使用される受容空洞の挿入用開口部にて実現される。物品が空洞の中に受容されている時、空気は挿入用開口部のへりにて、およびエアロゾル発生物品の外周部と受容空洞の内表面の少なくとも一つ以上の部分との間に形成された気流通路をさらに通して、受容空洞の中に引き出されてもよい。

【0033】

受容空洞は、受容空洞の内部の中に延びる複数の突出部を備えてもよい。好ましくは、複数の突出部は、隣り合う突出部の間に気流通路が形成されるように、すなわち隣り合う突出部の間の隙間（自由空間）によって、互いから距離を置いている。

【0034】

加えて、複数の突出部は、エアロゾル発生物品を受容空洞中に保持するために、エアロゾル発生物品の少なくとも一部分に接触するように構成されてもよい。

【0035】

複数の突出部のうちの少なくとも一つ、特に複数の突出部の各々は、リブを含んでもよく、またはリブとして形成されてもよく、またはリブであってもよい。一つ以上のリブは、長さ軸、特に受容空洞の中心軸の方向に沿って延びることが好ましい。受容空洞の長さ軸は、挿入方向に対応することが好ましく、エアロゾル発生物品は、この挿入方向に沿って受容空洞の中に挿入可能である。

【0036】

リブは、長さ軸、特に中心軸の周りに対称的に配設されてもよい。特に、リブは、長さ軸、特に中心軸の周りに等しく離間して配設されてもよい。これらの構成のうちのいずれかは、装置の改善された気流管理に関して有利である。上述の通り、「長さ軸、特に中心軸の方向に沿って延びる」という用語は、中心軸に平行な延長と、中心軸に対して傾斜（例えば、2度から5度傾斜）していてもよいが、依然として中心軸と共通のそれぞれの平面内にある、概して中心軸の方向の延長との両方を含む。後者は特に、下記にさらに記載の通り、受容空洞の実質的にテーパ付きの、例えば円錐状または円錐台状の形状に適用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

一つ以上のリブは、実質的に三角形の断面形状を有してもよい。別の方法として、一つ以上のリブは、実質的に長方形もしくは実質的に台形、または実質的に半楕円形もしくは実質的に半円形の断面形状を有してもよい。

【 0 0 3 8 】

一つ以上のリブは、受容空洞の中への物品の挿入後に接触表面が接触するエアロゾル発生物品のそれぞれの部分の形状に適合されていることが好ましい接触面を備えてもよい。

【 0 0 3 9 】

複数の突出部のうちの少なくとも一つ、特に複数の突出部の各々は、面取りされていてもよく、または少なくとも一つの面取りを備えてもよい。好ましくは、それぞれの突出部は、受容空洞の挿入用開口部の方を向く側面にて面取りされていてもよく、または受容空洞の挿入用開口部の方を向く少なくとも一つの面取りを備えてもよい。これは有利なことに、受容空洞の中への物品の挿入を容易にする。同様に、それぞれの突出部は、受容空洞の挿入用開口部から離れる方を向く側面で面取りされていてもよく、または受容空洞の挿入用開口部から離れる方を向く少なくとも一つの面取り部を備えてもよい。有利なことに、これは受容空洞からの物品の取り出しを容易にする。

10

【 0 0 4 0 】

エアロゾル発生装置は、受容空洞内に、特に受容空洞の遠位端に配設された一つ以上の端停止部を含んでもよい。一つ以上の端停止部は、受容空洞の中へのエアロゾル発生物品の挿入深さを制限するように構成されていることが好ましい。特に、一つ以上の端停止部は、受容空洞の近位端にある受容空洞の挿入用開口部とは反対側の受容空洞の遠位端にてエアロゾル発生物品が受容空洞の内表面に当接するのを防止するように構成されてもよい。それ故に、一つ以上の端停止部は有利なことに、受容空洞の遠位部分内に自由空間を提供し、物品が受容空洞内に受容されている時に、受容空洞の遠位端とエアロゾル発生物品の遠位端との間の自由な気流を可能にする。一つ以上の端停止部は、エアロゾル発生物品、特にエアロゾル発生物品の遠位端が、物品が受容空洞の中に受容されている時に当接してもよい接触表面を備えてもよい。

20

【 0 0 4 1 】

好ましくは、エアロゾル発生装置は、複数の別個の端停止部、例えば受容空洞内に、特に受容空洞の遠位端にて配設されている三つの端停止部を備えてもよい。

30

【 0 0 4 2 】

複数の端停止部は、長さ軸、特に受容空洞の中心軸の周りに対称的に配設されてもよい。特に、複数の端停止部は、長さ軸、特に受容空洞の中心軸の周りに等しく離間して配設されてもよい。上述の通り、これは、端停止部と受容空洞の中に受容された物品との周りの自由な気流を可能にする。

【 0 0 4 3 】

エアロゾル発生装置の電気ヒーターは、誘導ヒーターであってもよい。誘導ヒーターは、受容空洞内に交流電磁場、特に高周波の交流電磁場を発生するように構成されている、インダクタを含む誘導源を備えてもよい。交流電磁場、特に高周波の交流電磁場は、500 kHz (キロヘルツ) ~ 30 MHz (メガヘルツ)、特に5 MHz ~ 15 MHz、好ましくは5 MHz ~ 10 MHzの範囲であってもよい。物品を受容空洞の中に挿入後、交流電磁場は、加熱されるエアロゾル形成基体と熱的に接触または熱的に近接しているサセプタを誘導加熱するために使用される。インダクタは、受容空洞の少なくとも一部分、または受容空洞の内表面の少なくとも一部分をそれぞれ包囲するように配設されてもよい。インダクタは、インダクタコイル、例えば受容空洞の側壁内に配設されたらせん状コイルであってもよい。インダクタ、受容空洞の内表面の遠位部分のみを包囲するように配設されてもよい。同様に、インダクタは、受容空洞の内表面の少なくとも中間軸方向部分を包囲するように配設されてもよく、中間軸部分は、受容空洞の内表面の遠位部分と近位部分の間に位置する。

40

【 0 0 4 4 】

50

別の方法として、ヒーターは、抵抗発熱体を備える抵抗ヒーターであってもよい。抵抗発熱体は、抵抗発熱体の内在するオーム抵抗または抵抗負荷に起因して、電流がこれを通過する時に加熱するように構成されている。例えば、抵抗発熱体は、抵抗加熱ワイヤ、抵抗加熱トラック、抵抗加熱グリッド、または抵抗加熱メッシュのうちの少なくとも一つを備えてもよい。装置の使用時に、抵抗発熱体は、加熱されるエアロゾル形成基体と熱的に接触するか、または熱的に近接する。

【0045】

一般に、受容空洞は、任意の適切な形状を有してもよい。特に、受容空洞の形状は、その中に受容されるエアロゾル発生物品の形状に対応してもよい。好ましくは、受容空洞は、実質的に円筒状の形状またはテーパ付き形状、例えば実質的に円錐状または実質的に円錐台状の形状を有してもよい。

10

【0046】

同様に、受容空洞は、受容空洞の長さ軸に垂直な平面、または物品の挿入方向に垂直な平面で見られる通りの任意の適切な断面を有してもよい。特に、受容空洞の断面は、その中に受容されるエアロゾル発生物品の形状に対応してもよい。受容空洞は、実質的に円形の断面を有することが好ましい。別の方法として、受容空洞は、実質的に楕円形の断面、または実質的に長円形の断面、または実質的に正方形の断面、または実質的に長方形の断面、または実質的に三角形の断面、または実質的に多角形の断面を有してもよい。本明細書で使用される通り、上述の形状および断面は、いかなる突出部も考慮せずに、受容空洞の形状または断面を指すことが好ましい。

20

【0047】

受容空洞は、受容空洞モジュールとして、特にエアロゾル発生装置の主本体の中に挿入されてもよい管状スリーブとして形成されてもよい。有利なことに、これは、エアロゾル発生装置のモジュール式の組立を可能にする。

【0048】

別の方法として、受容空洞の少なくとも一部は、主本体と一体的に形成されてもよい。主本体の一部として受容空洞の少なくとも一部を提供することによって、エアロゾル発生装置を構築するために必要な部品数を減少させる場合がある。

【0049】

本発明は、本発明による、かつ本明細書に記載の通りのエアロゾル発生装置を含むエアロゾル発生システムにさらに関する。システムは、装置によって加熱される少なくとも一つのエアロゾル形成基体を含むエアロゾル発生物品をさらに含み、物品の少なくとも一部分は、装置の受容空洞の中に取り出し可能に受容可能であり、または取り出し可能に受容されている。

30

【0050】

エアロゾル発生物品は、特に単回使用が意図された消耗品であってもよい。エアロゾル発生物品は、たばこ物品であってもよい。特に、物品は、ロッド状の物品、好ましくは従来の紙巻たばこと似ていてもよい円筒状のロッド形状の物品であってもよい。

【0051】

物品は、以下の要素、すなわち第一の支持要素、基体要素、第二の支持要素、冷却要素、およびフィルター要素のうちの一つ以上を備えてもよい。エアロゾル発生物品は、少なくとも第一の支持要素、第二の支持要素、および第一の支持要素と第二の支持要素の間に位置する基体要素を備えることが好ましい。

40

【0052】

前述の要素のすべては、上述の順序で物品の長さ軸に沿って連続的に配設されてもよく、第一の支持要素は物品の遠位端に配設されていて、かつフィルター要素は物品の近位端に配設されていることが好ましい。前述の要素の各々は、実質的に円筒状であってもよい。特に、すべての要素は、同一の外側断面形状を有してもよい。加えて、要素は、要素と一緒にまとめて保つように、かつロッド状の物品の所望の断面形状を維持するように、外側ラッパーによって囲まれてもよい。ラッパーは紙で作製されていることが好ましい。

50

【 0 0 5 3 】

本明細書で使用される「エアロゾル形成基体」という用語は、加熱された時にエアロゾルを形成することができる揮発性化合物を放出する能力を有する基体に関する。エアロゾル形成基体は固体エアロゾル形成基体であってもよく、または液体エアロゾル形成基体であってもよい。エアロゾル形成基体は、加熱に伴い基体から放出される揮発性のたばこ風味化合物を含有するたばこ含有材料を含んでもよい。別の方法として、または追加的に、エアロゾル形成基体は非たばこ材料を含んでもよい。エアロゾル形成基体はエアロゾル形成体をさらに含んでもよい。適切なエアロゾル形成体の例はグリセリンおよびプロピレングリコールである。エアロゾル形成基体はまた、ニコチンまたは風味付け物質などのその他の添加物および成分を含んでもよい。特に、液体エアロゾル形成基体は水、溶媒、エタノール、植物抽出物、および天然の風味または人工の風味を含んでもよい。エアロゾル形成基体はまた、ペースト様の材料、エアロゾル形成基体を含む多孔性材料のサシェ、または例えばゲル化剤または粘着剤と混合されたばらのたばこであってもよく、これはグリセリンなどの一般的なエアロゾル形成体を含むことができ、その後でプラグへと圧縮または成形される。

10

【 0 0 5 4 】

基体要素は、加熱される少なくとも一つのエアロゾル形成基体を含むことが好ましい。エアロゾル発生システムが誘導加熱に基づく場合に、基体要素は、エアロゾル形成基体と熱的に接触するか、またはエアロゾル形成基体に熱的に近接するサセプタをさらに含んでもよい。本明細書で使用される「サセプタ」という用語は、交流電磁場内で誘導加熱される能力を有する材料を含む要素を指す。これは、サセプタ材料の電気的特性および磁気的特性に依存して、サセプタの中で誘導されたヒステリシス損失または渦電流のうちの少なくとも一つの結果であってもよい。

20

【 0 0 5 5 】

第一の支持要素および第二の支持要素のうちの少なくとも一つは、中央空気通路を備えてもよい。好ましくは、第一の支持要素および第二の支持要素のうちの少なくとも一つは、中空のセルローズアセテートチューブを備えてもよい。別の方法として、第一の支持要素は、基体要素の遠位前方端を覆い、かつ保護するために使用されてもよい。

【 0 0 5 6 】

エアロゾル冷却要素は、大きい表面積および低い引き出し抵抗（例えば、15 mmWG ~ 20 mmWG）を有する要素である。使用時に、基体要素から放出された揮発性化合物によって形成されたエアロゾルは、エアロゾル発生物品の近位端に搬送される前にエアロゾル冷却要素を通して引き出される。

30

【 0 0 5 7 】

フィルター要素は、マウスピースとして、またはエアロゾル冷却要素と一緒にマウスピースの一部として機能することが好ましい。本明細書で使用される「マウスピース」という用語は、エアロゾルが通ってエアロゾル発生物品から出る物品の一部分を指す。

【 0 0 5 8 】

本発明によるエアロゾル発生システムおよびエアロゾル発生物品のさらなる特徴および利点は、エアロゾル発生装置に関してすでに上述されていて、かつ等しく当てはまる。

40

【 0 0 5 9 】

本発明によると、エアロゾル発生装置の、特に本発明による、かつ本明細書に記載の通りのエアロゾル発生装置のエアロゾル発生装置の使用時に、ユーザーの吸煙を検出するための方法も提供されている。本方法は、

- 予め定義された検出速度を有する温度センサーから複数の温度信号を取得する工程であって、複数の温度信号の各々が、エアロゾル発生装置の空洞中の気流の温度を示す、工程と、

- 複数の取得された温度信号にノイズ低減フィルタリングを適用して、複数のフィルタリングされた温度信号をもたらす、工程と、

- 複数のフィルタリングされた温度信号を、予め定義されたサンプリングレートでサン

50

プリングして、フィルタリングされた温度信号のサンプルをもたらす工程と、

- フィルタリングされた温度信号のサンプルの時間導関数を計算して、温度信号の時間導関数をもたらす工程と、

- 温度信号の時間導関数の変化を決定することによってユーザーの吸煙を検出する工程と、を含む。

【 0 0 6 0 】

有利なことに、複数の取得された温度信号にノイズ低減フィルタリングを適用する工程は、時間導関数の決定の正確な算出、およびその後の時間導関数の変化の正確な決定を容易にする。

【 0 0 6 1 】

一般に、複数の取得された温度信号は、異なるタイプのノイズ、特に高レベルノイズおよび低レベルノイズの影響を受ける場合がある。高レベルノイズは、高い振幅を有するノイズである。対照的に、低レベルノイズは、低い振幅を有するノイズである。一実施形態において、「高レベルノイズ」は、(温度センサーに影響を与える)電磁場に由来するノイズ、すなわち例えば誘導コイルが起動された時、すなわち交流電流が供給された時に、装置中に存在する電磁場に由来するノイズである。一実施形態において、「低レベルノイズ」は、電磁場の不在下で、すなわち例えば誘導コイルが交流電流を供給されていない時に、システム中に存在するノイズである。これに関して、複数の取得された温度信号は、異なるタイプのノイズを低減するために、異なるタイプのフィルターの適用を必要とする場合があることが認識されている。特に、異なるタイプのフィルターが、複数の取得された温度信号に対して並列で適用されてもよいことが認識されている。

【 0 0 6 2 】

その結果、ノイズ低減フィルタリングを適用する工程は、取得された温度信号に対して第一のフィルターおよび第二のフィルターを並列で適用して、第一の複数のフィルタリングされた温度信号および第二の複数のフィルタリングされた温度信号をもたらすことを含んでもよく、第一のフィルターは高レベルノイズフィルターであり、かつ第二のフィルターは低レベルノイズフィルターである。

【 0 0 6 3 】

その結果、複数のフィルタリングされた温度信号をサンプリングすることは、第一および第二の複数のフィルタリングされた温度信号を、予め定義されたサンプリングレートでサンプリングして、フィルタリングされた温度信号の第一のサンプルおよびフィルタリングされた温度信号の第二のサンプルをそれぞれもたらすことを含んでもよい。

【 0 0 6 4 】

その結果、複数のフィルタリングされた温度信号をサンプリングすることは、フィルタリングされた温度信号の第一のサンプルの、およびフィルタリングされた温度信号の第二のサンプルの、それぞれの時間導関数を計算して、それぞれ第一の時間導関数および第二の時間導関数をもたらし、かつその後、組み合わせられた時間導関数を生成することを含んでもよく、組み合わせられた時間導関数は、エアロゾル発生装置が低負荷サイクル状態または電力調節状態にある動作時間の、対応する第一の時間導関数によって与えられ、かつ組み合わせられた時間導関数は、エアロゾル発生装置が高負荷サイクル状態にある動作時間の、対応する第二の時間導関数によって与えられる。

【 0 0 6 5 】

その結果、ユーザーの吸煙を検出することは、組み合わせられた時間導関数の変化を決定することによって、ユーザーの吸煙を検出することを含んでもよい。

【 0 0 6 6 】

ここで、エアロゾル発生装置は、幾つかの異なる状態、好ましくは三つの状態、すなわち低負荷サイクル状態、電力調節状態、および全負荷サイクル状態にある場合があることが理解される。電力調節状態は、サセプタが目標温度に留まっていることを確実にするために電力が調節される動作状態である。低負荷サイクル状態において、エアロゾル発生装置は、電気ヒーターが、特にパルスモードで、30%未満、特に最大でも25%、好まし

10

20

30

40

50

くは最大でも 20%、より好ましくは最大でも 15% の負荷サイクルで電力供給される動作状態にある。同様に、高負荷サイクル状態において、エアロゾル発生装置は、電気ヒーターが、特にパルスモードで、少なくとも 30% 未満、特に少なくとも 40%、好ましくは少なくとも 50% の負荷サイクルで電力供給される動作状態にある。

【0067】

高レベルノイズフィルターは、ローパスフィルターまたはメディアンフィルターのうちの一つであることが好ましい。低レベルノイズフィルターは、無限インパルス応答フィルター、有限インパルス応答フィルター、最小最大フィルター (min-max フィルター) のうちの一つであることが好ましい。一実施形態において、min-max フィルターは、サンプル中の最小値がサンプル中の最大値に加えられ、合計が 2 で割られる、フィルターである。

10

【0068】

上述の通り、取得された温度信号に対して二つの異なるタイプのフィルターを並列で適用することは、異なる態様に関して信号品質を最適化することを可能にする。

【0069】

例えば、メディアンタイプのフィルターは有利なことに、信号ノイズを包括的に低減するために使用される。メディアンフィルタリングは信号処理において、よく知られた技法であり、それ故に、ここでさらに詳細に考察する必要はない。メディアンフィルターの主な考え方は、信号エントリーをエントリーごとに通し、各エントリーを隣り合うエントリーの中央値で置き換えることである。

20

【0070】

対照的に、無限インパルス応答フィルターは、異なる動作時間の間、特に電気ヒーターが電力供給されている動作時間、すなわちオン状態である動作時間と、電気ヒーターが電力供給されていない動作時間、すなわちオフ状態である動作時間との間の信号遷移を平滑化するために使用される。一般に、無限インパルス応答フィルターも信号処理からよく知られていて、それ故に、ここでさらに詳細に考察する必要はない。

【0071】

複数のフィルタリングされた温度信号、特に第一および第二の複数のフィルタリングされた温度信号を、予め定義されたサンプリングレートでサンプリングする工程は有利なことに、計算に必要とされる時間を短縮し、それ故に計算資源を低減することを可能にする。このために、予め定義されたサンプリングレートは、予め定義された検出速度より小さくなるように、またはそれを下回るように選ばれる。予め定義されたサンプリングレートは、100 ミリ秒当たり 1 個 ~ 50 ミリ秒当たり 1 個の範囲であることが好ましい。すなわち、フィルタリングされた温度信号のサンプル、特にフィルタリングされた温度信号の第一のサンプルおよびフィルタリングされた温度信号の第二のサンプルは、50 ミリ秒ごとから 100 ミリ秒ごとのそれぞれの温度信号、特にそれぞれの第一および第二のフィルタリングされた温度信号のみを考慮に入れる。

30

【0072】

予め定義された検出速度は、1 ミリ秒当たり 1 個 ~ 10 ミリ秒当たり 1 個の範囲内であることが好ましい。すなわち温度信号は、1 ミリ秒 ~ 100 ミリ秒ごとに温度センサーによって取られるか、または温度センサーから取得される。

40

【0073】

フィルタリングされた温度信号のサンプル、特にフィルタリングされた温度信号の第一のサンプルと、フィルタリングされた温度信号の第二のサンプルとの、それぞれの時間導関数を計算することは、例えばフィルタリングされた温度信号のサンプルの各二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の差分商を決定することによって実現されてもよい。二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の差分商は、二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の時間間隔の差による、二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の差の商であり、ここでは二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の時間間隔は、サンプリングレートの逆数である。その結果、差分商は、サンプリ

50

ングレートの逆数に対応する時間間隔にわたるフィルタリングされた温度信号の平均変化率の尺度である。大きいサンプリングレートに対して、すなわちフィルタリングされた温度信号のサンプルの二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の短い時間間隔に対して、差分商の限界は、それ故に瞬時変化率である。

【 0 0 7 4 】

時間導関数、特に組み合わせられた時間導関数の変化を決定する工程は好ましくは、時間導関数、特に組み合わせられた時間導関数の変化の兆候を決定することを含む。

【 0 0 7 5 】

時間導関数、特に組み合わせられた時間導関数の変化を決定する工程は、有限状態機械を使用することを含むことが好ましい。本明細書で使用される「有限状態機械」という用語は、エアロゾル発生装置がなりうる一定の一連の状態（装置は一度に一つの状態のみになることができる）を含み、かつ一連の遷移（すなわち何らかの外部入力に応答した、一つの状態から別の状態への事前定義された変化）を含むエアロゾル発生装置のモデルを示す。有利なことに、有限状態機械は、残留ノイズを抽出し、かつユーザーの吸煙の開始および終了を最終的に検出するために、組み合わせられた時間導関数の大きい変動を分析するために使用される。

10

【 0 0 7 6 】

本発明による方法のさらなる特徴および利点は、エアロゾル発生装置およびシステムに関して説明されていて、等しく当てはまる。

【 0 0 7 7 】

20

例証としてのみであるが、以下の添付図面を参照しながら本発明をさらに説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】図 1 は、本発明によるエアロゾル発生装置の例示的な一実施形態を断面図で概略的に図示する。

【図 2】図 2 は、図 1 による装置の受容空洞モジュールを、その中に導入されたエアロゾル発生物品とともに斜視図で概略的に図示する。

【図 3】図 3 は、図 2 による受容空洞モジュールおよびエアロゾル発生物品を、斜視断面図で概略的に図示する。

【図 4】図 4 は、図 2 による受容空洞モジュールを、エアロゾル発生物品なしで概略的に図示する。

30

【図 5】図 5 は、図 4 による受容空洞の断面図を、エアロゾル発生物品をなしで概略的に図示する。

【図 6】図 6 は、図 1 によるエアロゾル発生装置で使用される通りの感知ユニットを概略的に図示する。

【図 7】図 7 は、本発明によるユーザーの吸煙を検出するための方法の例示的な一実施形態を概略的に図示する。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 7 9 】

図 1 は、本発明によるエアロゾル発生装置 2 0 0 の例示的な一実施形態を概略的に図示する。エアロゾル発生装置 2 0 0 は、細長い形状を有し、また主本体 2 1 0 および受容空洞モジュール 2 2 0 を含む。空洞モジュール 2 2 0 は、エアロゾル発生物品 2 の少なくとも一部分を受容するための受容空洞 2 2 1 を備える。受容空洞モジュール 2 2 0 は、主本体 2 1 0 の近位部分 2 1 1 内に形成された陥凹部 2 3 0 の中に挿入されている。遠位部分 2 1 2 内で主本体 2 1 0 は、装置 2 0 0 に電力供給し、かつその動作を制御するための電源 2 5 0 とコントローラ 2 6 0 とを備える。エアロゾル発生装置 2 0 0 およびエアロゾル発生物品 2 は共に、本発明によるエアロゾル発生システムを形成する。

40

【 0 0 8 0 】

空洞 2 3 0 を形成する主本体 2 1 0 の近位部分 2 1 1 内で、エアロゾル発生装置はインダクタ 2 4 0 を備える。本実施形態において、インダクタ 2 4 0 は、受容空洞 2 2 1 の周

50

りに配設されたらせん状コイルである。インダクタ 240 は、電源 250 およびコントローラ 260 によって電力供給され、かつ動作する誘導ヒーターの一部である。装置 200 の使用時に、インダクタ 240 は、受容空洞 221 内に交流電磁場を発生して、物品 2 が受容空洞 221 の中に受容されている時に、物品 2 に含有されたエアロゾル形成基体を誘導加熱する。

【0081】

図 2、図 3、および図 4 は、エアロゾル発生物品 2 がある、およびエアロゾル発生物品 2 がない、受容空洞モジュール 220 の異なる態様を示す。図で分かる通り、受容空洞モジュール 220 は挿入用開口部 15 を備える細長いスリーブであり、この挿入用開口部 15 を通してエアロゾル発生物品 2 は受容空洞 221 の中に少なくとも部分的に挿入されう

10

【0082】

受容空洞 221 の形状に対応し、エアロゾル発生物品 2 は実質的に円筒状のロッド形状を有する。図 1 および図 3 に示す通り、物品 2 は、物品 2 の長さ軸に沿って連続的に配設された五つの要素、すなわち第一の支持要素 25 と、基体要素 24 と、中央空気通路 26 を備える第二の支持要素 23 と、冷却要素 22 と、フィルター要素 21 とを備える。第一の支持要素 25 は物品 2 の遠位端に配設されていて、フィルター要素 21 は物品 2 の近位端に配設されている。前述の要素 21、22、23、24、25 の各々は実質的に円筒状であり、これらのすべてが同一の外側断面形状を有する。加えて、要素は、要素と一緒にまとめて保つように、かつロッド状の物品 2 の所望の円形断面形状を維持するように、外側ラッパによって囲まれている。ラッパは紙で作製されていることが好ましい。第一の支持要素 25 は、基体要素 24 の遠位前方端を覆い、かつ保護するために使用されている。基体要素 24 は、加熱される少なくとも一つのエアロゾル形成基体を含む。加えて、基体要素 24 は、エアロゾル形成基体と熱的に接触しているサセプタ（図示せず）をさらに備える。インダクタ 240 の起動後、サセプタ材料の電気的特性および磁気的特性に応じて、電磁場によって誘発される渦電流またはヒステリシス損失のうちの少なくとも一つに起因して、サセプタは加熱される。サセプタは、エアロゾル形成基体からの材料を気化

20

30

【0083】

図 5 は、受容空洞モジュール 220 および受容空洞 221 のさらなる詳細をそれぞれ図示する。受容空洞 221 は、複数の第一の突出部 10 および第二の突出部 17 を備える内表面 16 を備える。図 1 および図 3 で分かる通り、物品 2 が空洞 221 の中に受容されている時、第一の支持要素 25 は第一の突出部 10 と接触していて、第二の支持要素 23 は第二の突出部 17 と接触している。対照的に、基板要素 24 は、加熱空洞 221 の内表面 16 とのいかなる接触もない。有利なことに、これは、エアロゾル発生物品 2 から内表面 16 への直接的な熱伝導に起因する熱損失の全体的な低減をもたらす。さらに、空洞 221 の中での凝縮物形成に起因して物品に及ぼされる湿潤の悪影響も低減される。本実施形態において、第一の突出部 10 および第二の突出部 17 は、中心軸 201 に対して平行な方向に沿って延びるリブとして形成されている。リブは、中心軸 201 の周りに対称的に配設されていて、かつ互いに等しく離間している。隣り合うリブ間の間隔は、1.3 ミリメートル～1.5 ミリメートルの範囲内である。その長さ延長に関して、各リブは両端にて、すなわち挿入用開口部 15 に面する側と、挿入用開口部 15 から離れる方を向く反対側との両端にて、面取りされているか、またはそれぞれの面取り部を備える。有利なこと

40

50

に、面取りは、受容空洞 2 2 1 の中へのエアロゾル発生物品 2 の挿入、および受容空洞 2 2 1 からのエアロゾル発生物品 2 の取り出しを容易にする。それ以外に、各リブは、その長さ延長に沿って一定の高さ延長を有する。本実施形態において、中心軸 2 0 1 に向かって半径方向で測定される高さは、0.4 ミリメートル～0.5 ミリメートルの範囲内である。

【0084】

第一の突出部 1 0 および第二の突出部 1 7 は一直線上に並び、すなわち第一の突出部 1 0 の各々は、中心軸 2 0 1 に対して平行な方向で見られる通り、第二の突出部 1 7 のうちの一つとそれぞれ整列する。これに起因して、隣り合う第一の突出部 1 0 の間、および隣り合う第二の突出部 1 7 の間の隙間（自由空間）は有利なことに、受容空洞 2 2 1 の近位端 4 にある挿入用開口部 1 5 から、その遠位端 5 にある受容空洞 2 2 1 の底部まで延びる、多チャネル気流通路 1 2 を形成する。

10

【0085】

その結果、受容空洞 2 2 1 の中に受容されたエアロゾル発生物品 2 のフィルター要素 2 1 に陰圧が加えられる時、例えばユーザーが吸煙する時、空気（図 5 の矢印も参照のこと）は、挿入用開口部 1 5 のへりにて受容空洞 2 2 1 の中に引き出され、そしてさらに受容空洞 2 2 1 の遠位端 4 にて底部分の中へと多チャネル気流通路に沿って引き出される。ここで、気流は、第一の支持要素 2 5 を通してエアロゾル発生物品 2 に入り、そしてさらに、基体要素 2 4、第二の支持要素 2 3、エアロゾル冷却要素 2 2、およびフィルター要素 2 1 を通過し、ここで最終的に物品 2 を出る。基体要素 2 4 において、エアロゾル形成基体からの気化した材料は、気流の中に同伴され、その後、エアロゾルを形成するためになど、第二の支持要素 2 3、エアロゾル冷却要素 2 2、およびフィルター要素 2 1 を通して、そのさらなる経路上で冷却される。

20

【0086】

受容空洞 2 2 1 の底部分にてエアロゾル発生物品 2 の中への気流の適正な方向転換を可能にするために、エアロゾル発生装置 2 0 0 は、受容空洞 2 2 1 の遠位端 5 に配設されている三つの端停止部 1 4 を備える。端停止部 1 4 は、受容空洞 2 2 1 の中への物品 2 の挿入深さを制限するように、かつそれ故に物品 2 が受容空洞 2 2 1 の底面に当接するのを防止するように構成されている。これは図 1 に示す。

【0087】

30

上記でさらに述べた通り、適正な吸煙検出は、加熱プロセスの正確な制御を確実にするために重要である。このために、本実施形態によるエアロゾル発生装置は、ユーザーが吸煙を取ることを示す、受容空洞中の気流の温度変化を検出するための温度センサー 7 1 を備える吸煙検出器を備える。図 5 で分かる通り、温度センサー 7 1 は、受容空洞 2 2 1 の内表面上の試験スポット 1 3 までの予め定義された距離で、受容空洞 2 2 1 の外側に配設されている。本実施形態において、試験スポット 1 3 は、挿入用開口部 1 5 とは反対側の空洞 2 2 1 の遠位端部分に位置する。この位置で、受容空洞 2 2 1 を通る気流は、エアロゾル発生物品 2 の加熱基体要素 2 4 の外周に沿って通過したこと起因して、すでに予熱されている。有利なことに、これは、ユーザーが吸煙する時に空気の温度変化の測定を容易にする。

40

【0088】

本実施形態において、温度センサー 7 1 は、サーミスタ、特に負温度係数（NTC）サーミスタである。サーミスタは、温度の小さい変化を測定するために特に有利であることを明確に示す。

【0089】

図 5 でさらに分かる通り、温度センサー 7 1 は、受容空洞 2 2 1 の底部分を形成する壁部材 1 8 内に配設されている。温度センサー 7 1 を受容するために、壁部材は、温度センサー 7 1 が中に配設されている空洞 2 2 1 の内表面 1 6 とは反対側の側面上に陥凹部 1 9 を備える。

【0090】

50

温度センサー 7 1 と受容空洞 2 2 1 の内表面 1 6 上の試験スポット 1 3 との間の予め定義された距離は、0 . 1 ミリメートル ~ 2 ミリメートルの範囲、特に 0 . 1 5 ミリメートル ~ 1 ミリメートルの範囲、好ましくは 0 . 2 ミリメートル ~ 0 . 5 ミリメートルの範囲内であってもよい。こうした距離は、受容空洞 2 2 1 中の温度変化の迅速な検出可能性に関して有利である。

【 0 0 9 1 】

温度センサー 7 1 は、壁部材 1 8 との良好な熱的に接触を確実にし、それ故に試験スポット 1 3 と温度センサー 7 1 の間の良好な熱伝導を確実にする熱伝導性パッド 7 2 によって、空洞の内表面とは反対側の壁部材 1 8 の陥凹部 1 9 の表面に取り付けられている。本実施形態において、熱パッド 7 2 は、変形可能な熱伝導性接着剤である。有利なことに、変形可能性は製造公差を補うことを可能にする。

10

【 0 0 9 2 】

温度センサー 7 1 および熱パッド 7 2 は、感知ユニット 7 0 の一部である。感知ユニット 7 0 の詳細を図 6 に示す。感知ユニット 7 0 は、温度センサー 7 1 および熱パッド 7 2 が取り付けられている、かつ感知ユニット 7 0 を受容空洞モジュール 2 2 0 に据え付けるために機能する支持本体 7 3 を備える。図 5 に示す通り、受容空洞モジュール 2 2 0 は、受容空洞モジュール 2 2 0 の底部分に位置する、かつ感知ユニット 7 0 を受容するように構成されている、プラグ差し込み型陥凹部 1 1 を備える。感知ユニット 7 0 をプラグ差し込み型陥凹部 1 1 の中にしっかりと保持するために、支持本体 7 3 は、プラグ差し込み型陥凹部 1 1 の中に感知ユニット 7 0 を挿入後、プラグ差し込み型陥凹部 1 1 の対応するスナップ嵌めと係合する、一つ以上のスナップ嵌めを備えてもよい。

20

【 0 0 9 3 】

感知ユニット 7 0 は、温度センサー 7 1 の出力信号を、温度を示す信号、特に受容空洞 2 2 1 中の気流の温度変化を示す信号に変換するために、温度センサー 7 1 を吸煙検出器（図示せず）の電気回路と動作可能に接続するための電気コネクター要素をさらに備える。吸煙検出器の電気回路は、コントローラ 2 6 の一体型の部品であってもよい。吸煙検出器によって提供された温度変化を示す信号に基づいて、コントローラ 2 6 0 は、ユーザーが吸煙する時に、物品 2 中の基体の加熱温度をある特定のレベルに維持するために、加熱プロセスの制御を調整してもよい。

【 0 0 9 4 】

30

図 7 は、エアロゾル発生装置、特に本発明による、図 1 に示す通りのエアロゾル発生装置の使用時に、ユーザーの吸煙を検出するための方法の例示的な一実施形態を概略的に図示する。3 0 0 で示される第一の工程として、方法は、温度センサー、特に装置 2 0 0 の温度センサー 7 1 から複数の温度信号を取得する工程を含む。複数の温度信号のうちの各一つは、エアロゾル発生 2 0 0 装置の空洞 2 2 1 中の気流の温度を示す。温度信号は、1 ミリ秒当たり 1 個 ~ 1 0 ミリ秒当たり 1 個、特に 2 ミリ秒当たり 1 個 ~ 5 ミリ秒当たり 1 個の範囲であってもよい、予め定義された検出速度で取得される。

【 0 0 9 5 】

次に、3 1 1 および 3 1 2 に示す通り、本実施形態による方法は、取得された温度信号に対して、第一のフィルターおよび第二のフィルターを並列に適用することを含む。並列フィルタリングは、第一の複数のフィルタリングされた温度信号および第二の複数のフィルタリングされた温度信号をもたらす。本実施形態において、第一のフィルターは、信号ノイズを低減するために使用されるメディアンタイプのフィルターである。対照的に、第二のフィルターは、電気ヒーターが電力供給されている（すなわちオン状態である）動作時間と、電気ヒーターが電力供給されていない（すなわちオフ状態である）動作時間との間の信号遷移を平滑化するために使用される無限インパルス応答フィルターである。

40

【 0 0 9 6 】

その後、3 2 1 および 3 2 2 に示す通り、第一および第二の複数のフィルタリングされた温度信号は、予め定義されたサンプリングレートでサンプリングされ、結果として、フィルタリングされた温度信号の第一のサンプルおよびフィルタリングされた温度信号の第

50

二のサンプルがそれぞれもたらされる。有利なことに、サンプリングは、演算のために必要とされる時間を減少させ、それ故に計算資源を減少させるために使用される。予め定義されたサンプリングレートは、100ミリ秒当たり1個～50ミリ秒当たり1個の範囲であることが好ましい。

【0097】

次に、331および332に示す通り、方法は、フィルタリングされた温度信号の第一のサンプルの各々の、およびフィルタリングされた温度信号の第二のサンプルの、それぞれの時間導関数を計算する工程を含む。その結果、工程331および332は、第一の時間導関数および第二の時間導関数をもたらす。この工程は、例えばフィルタリングされた温度信号の第一のサンプルおよび第二のサンプルの各々について、各二つの連続的なフィルタリングされた温度信号の間の差分商を決定することによって、実現されてもよい。

10

【0098】

続いて、340に示す通り、方法は、組み合わせられた時間導関数を生成する工程を含む。エアロゾル発生装置が低負荷サイクル状態または電力調節状態にある動作時間について、組み合わせられた時間導関数は、対応する第一の時間導関数によって与えられる。対照的に、エアロゾル発生装置が高負荷サイクル状態にある動作時間について、組み合わせられた時間導関数は、対応する第二の時間導関数によって与えられる。

【0099】

最後に350に示す通り、本方法は、組み合わせられた時間導関数の急激な変化を決定することによって、ユーザーの吸煙を検出する工程を含む。この工程は、組み合わせられた時間導関数の変化の兆候を決定することを含んでもよい。このために、組み合わせられた時間導関数は特に、大きい変動に関して分析されるべきである。好ましくは、組み合わせられた時間導関数を分析することは、特に残留ノイズを抽出するために、およびユーザーの吸煙の開始および終了を最終的に検出するために、有限状態機械を使用することを含んでもよい。

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

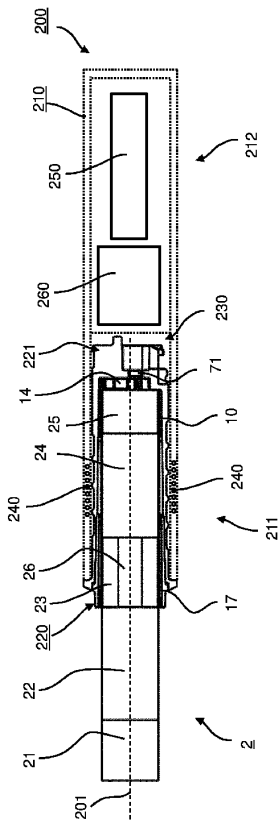


Fig. 1

【図 2】

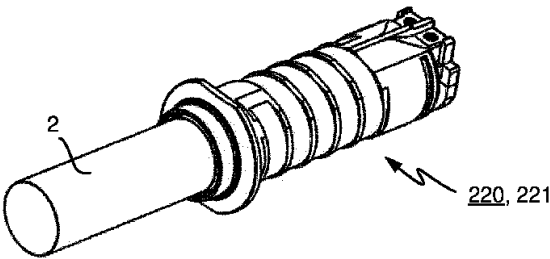


Fig. 2

10

20

【図 3】

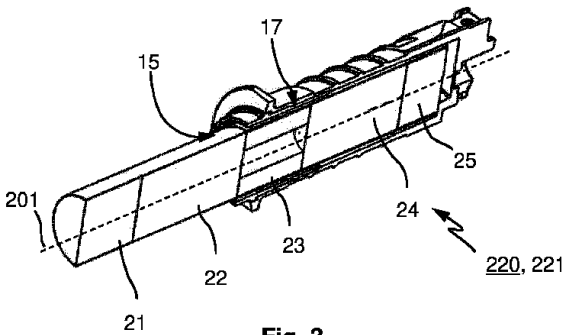


Fig. 3

【図 4】

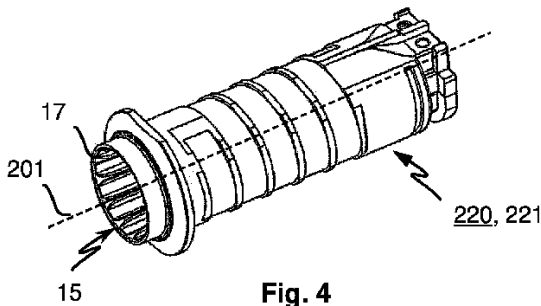


Fig. 4

30

40

50

【図 5】

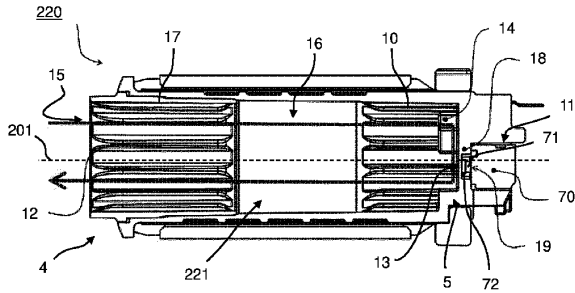


Fig. 5

【図 6】

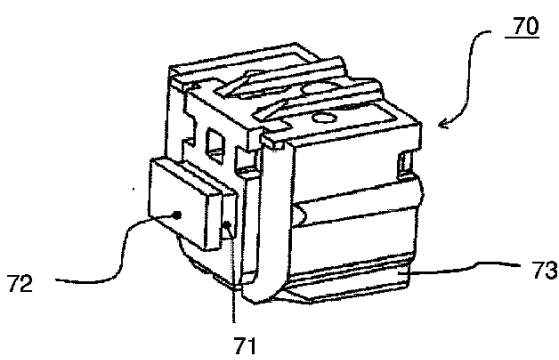
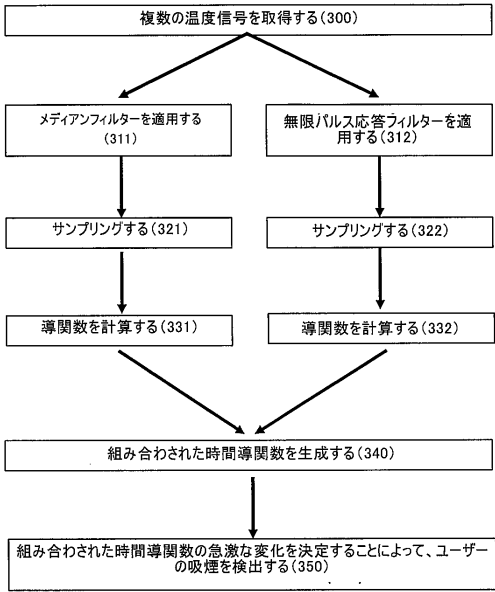


Fig. 6

【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 上杉 浩
- (74)代理人 100120525
弁理士 近藤 直樹
- (74)代理人 100139712
弁理士 那須 威夫
- (74)代理人 100141553
弁理士 鈴木 信彦
- (72)発明者 ルシオ ダニ
スイス 2 0 0 0 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3
- (72)発明者 ブタン ヤニック
スイス 2 0 0 0 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3
- 審査官 土屋 正志
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 3 1 0 6 1 7 (U S , A 1)
中国特許出願公開第 1 0 3 7 2 0 0 5 6 (C N , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 1 9 7 8 6 (W O , A 1)
特開 2 0 0 4 - 2 1 2 1 0 2 (J P , A)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 8 - 0 0 7 0 4 4 3 (K R , A)
特表 2 0 1 6 - 5 2 5 3 4 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 2 4 F 4 0 / 5 1