

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-500952
(P2024-500952A)

(43)公表日 令和6年1月10日(2024.1.10)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 2 4 F 40/465 (2020.01)	A 2 4 F 40/465	4 B 1 6 2
A 2 4 F 40/57 (2020.01)	A 2 4 F 40/57	
A 2 4 F 40/53 (2020.01)	A 2 4 F 40/53	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全48頁)

(21)出願番号	特願2023-538792(P2023-538792)	(71)出願人	596060424 フィリップ・モリス・プロダクツ・ソ シエテ・アノニム スイス国セアシュ - 2 0 0 0 ヌシャテ ル、ケ、ジャンルノー 3
(86)(22)出願日	令和3年12月23日(2021.12.23)	(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(85)翻訳文提出日	令和5年6月22日(2023.6.22)	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/087573	(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(87)国際公開番号	WO2022/136674	(74)代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(87)国際公開日	令和4年6月30日(2022.6.30)	(74)代理人	100109335 弁理士 上杉 浩
(31)優先権主張番号	20217040.3		
(32)優先日	令和2年12月23日(2020.12.23)		
(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,A T,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		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘導加熱装置を備えるエアロゾル発生装置およびシステムならびにそれを操作する方法

(57)【要約】

エアロゾル発生装置(200)におけるエアロゾル生成を制御するための方法(800)が提供される。方法は、エアロゾル発生装置(200)のユーザー操作中に、エアロゾルを生成するための第一の加熱段階の間、誘導加熱装置(320)の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施すること(820)であって、第一のキャリブレーション値が、誘導加熱装置に誘導的に結合されたサセプタ(160)の第一のキャリブレーション温度と関連付けられ、第二のキャリブレーション値が、サセプタの第二のキャリブレーション温度と関連付けられ、サセプタが、エアロゾル形成基体(110)を加熱するように構成される、実施すること(820)と、第二の加熱段階の間、第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値内に誘導加熱装置の目標動作値を維持するために、誘導加熱装置に提供される電力を制御すること(840)とを含む。

【選択図】図1

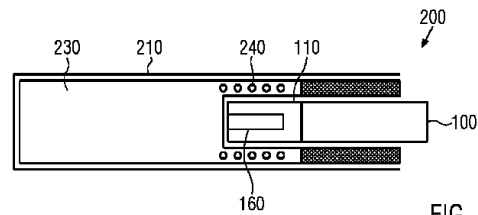


FIG. 2B

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エアロゾル発生装置におけるエアロゾル生成を制御するための方法であって、前記装置が、誘導加熱装置と、前記誘導加熱装置に電力を供給するための電源とを備え、前記方法が、

エアロゾルを生成するための前記エアロゾル発生装置のユーザー操作中の第一の加熱段階の間、前記誘導加熱装置の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施することであって、前記第一のキャリブレーション値が、前記誘導加熱装置に誘導的に結合されたサセプタの第一のキャリブレーション温度と関連付けられ、前記第二のキャリブレーション値が、前記サセプタの第二のキャリブレーション温度と関連付けられ、前記サセプタが、エアロゾル形成基体を加熱するように構成される、実施することと、

10

前記エアロゾル発生装置のユーザー操作中の第二の加熱段階中、前記誘導加熱装置に提供される電力を制御して、前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値内に前記誘導加熱装置の目標動作値を維持することと、を含み、

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、(i)前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、(ii)前記サセプタに関連付けられた電流に関連付けられた値を監視するステップと、(iii)前記値が第一の極値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、前記第一の極値における電流に関連付けられた前記値が、前記第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、(iv)前記値が第二の極値に達するまで前記値を監視するステップであって、前記第二の極値における電流に関連付けられた前記値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含み、

20

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、電流に関連付けられた前記値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ(i)~(iv)を繰り返すことをさらに含み、前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ(i)~(iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流に関連付けられた値に対応する、方法。

【請求項 2】

前記サセプタの前記第二のキャリブレーション温度が、前記サセプタの材料のキュリー温度に対応し、前記サセプタの前記第一のキャリブレーション温度が、前記サセプタの前記材料の最大透過性の温度に対応する、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 3】

前記サセプタが、第一のキュリー温度を有する第一のサセプタ材料および第二のキュリー温度を有する第二のサセプタ材料を備え、前記第二のキュリー温度が前記第一のキュリー温度よりも低く、前記サセプタの前記第二のキャリブレーション温度が、前記第二のサセプタ材料の前記第二のキュリー温度に対応する、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第一のキャリブレーション値が第一のコンダクタンス値であり、前記第二のキャリブレーション値が第二のコンダクタンス値であり、前記目標動作値が目標コンダクタンス値である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

40

【請求項 5】

前記キャリブレーションプロセスのステップ(ii)が、前記サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視することを含み、前記キャリブレーションプロセスのステップ(iii)が、前記コンダクタンス値が最大値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断することを含み、前記最大値における前記コンダクタンス値が、前記第二のキャリブレーション値に対応し、前記キャリブレーションプロセスのステップ(iv)が、前記コンダクタンス値が最小値に達するまで前記コンダクタンス値を監視することを含み、前記最小値における前記コンダクタンス値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、請求項 4 に記載の方法。

50

【請求項 6】

前記コンダクタンス値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、前記電源から引き出されるDC電流を測定することを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記コンダクタンス値を監視することが、前記DC/ACコンバータの前記入力側で、前記電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、前記コンダクタンス値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ(i)~(iv)を繰り返すことをさらに含む、請求項5~7のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 9】

前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ(i)~(iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定されたコンダクタンス値に対応する、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記第一のキャリブレーション値が第一の抵抗値であり、前記第二のキャリブレーション値が第二の抵抗値であり、前記目標動作値が目標抵抗値である、請求項1~3のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記キャリブレーションプロセスのステップ(i)が、前記サセプタに関連付けられた抵抗値を監視することを含み、前記キャリブレーションプロセスのステップ(iii)が、前記抵抗値が最小値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断することを含み、前記最小値における前記抵抗値が、前記第二のキャリブレーション値に対応し、前記キャリブレーションプロセスのステップ(iv)前記抵抗値が最大値に達するまで前記抵抗値を監視することを含み、前記最大値における前記抵抗値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、請求項10に記載の方法。

20

【請求項 12】

前記抵抗値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、前記電源から引き出されるDC電流を測定することを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

前記抵抗値を監視することが、前記DC/ACコンバータの前記入力側で、前記電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、請求項12に記載の方法。

30

【請求項 14】

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、前記抵抗値が最大値に達したと判定することに応答して、ステップ(i)~(iv)を繰り返すことをさらに含む、請求項11~13のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ(i)~(iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された抵抗値に対応する、請求項14に記載の方法。

40

【請求項 16】

前記第一のキャリブレーション値が第一の電流値であり、前記第二のキャリブレーション値が第二の電流値であり、前記目標動作値が目標電流値である、請求項1~3のいずれかに記載の方法。

【請求項 17】

前記キャリブレーションプロセスのステップ(i)が、前記サセプタに関連付けられた電流値を監視することを含み、前記キャリブレーションプロセスのステップ(iii)が、前記電流値が最大値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断することを含み、前記最大値における前記電流値が、前記第二のキャリブレーション値に対応し、前記キャリブレーションプロセスのステップ(iv)が、前記コンダクタンス値が最小値に達す

50

るまで前記コンダクタンス値を監視することを含み、前記最小値における前記電流値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記電流値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、前記電源から引き出されるDC電流を測定することを含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記電流値を監視することが、前記DC/ACコンバータの前記入力側で、前記電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、前記電流値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ i) ~ iv) を繰り返すことをさらに含む、請求項 17 ~ 19 のいずれかに記載の方法。 10

【請求項 21】

前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ i) ~ iv) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流値に対応する、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第二の加熱段階中に、所定の期間、所定の数のユーザー吸煙、および前記電源の所定の電圧値のうちの一つ以上を検出することに応答して、前記キャリブレーションプロセスを実施することをさらに含む、請求項 1 ~ 21 のいずれかに記載の方法。 20

【請求項 23】

前記第一の加熱段階の間に、予熱プロセスを実施することをさらに含み、前記予熱プロセスが前記キャリブレーションプロセスの前に実施され、前記予熱プロセスが所定の期間を有する、請求項 1 ~ 22 のいずれかに記載の方法。

【請求項 24】

前記予熱プロセスが、(i) 前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、(ii) 前記電源で、前記サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(iii) 前記コンダクタンス値が最小値に達したときに、前記サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、請求項 23 に記載の方法。 30

【請求項 25】

前記コンダクタンス値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了前に最小値に達した場合、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了まで、前記予熱プロセスのステップ (i) ~ (iii) を繰り返すことをさらに含む、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記サセプタに関連付けられた前記コンダクタンス値が、前記予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、前記エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含む、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 27】

前記予熱プロセスが、i) 前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、ii) 前記電源で、前記サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、iii) 前記抵抗値が最大値に達したときに、前記サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、請求項 23 に記載の方法。 40

【請求項 28】

前記抵抗値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了前に最大値に達した場合、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了まで、前記予熱プロセスのステップ (i) ~ (iii) を繰り返すことをさらに含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記サセプタに関連付けられた前記抵抗値が、前記予熱プロセスの所定の期間中に最大値に達しない場合、前記エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含む、請求項 27 に記載の方法。 50

27に記載の方法。

【請求項30】

前記予熱プロセスが、i)前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、ii)前記電源で、前記サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、iii)前記電流値が最小値に達したときに前記サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、請求項23に記載の方法。

【請求項31】

前記電流値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了前に最小値に達した場合、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了まで、前記予熱プロセスのステップ(i)~(iii)を繰り返すことをさらに含む、請求項30に記載の方法。

10

【請求項32】

前記サセプタに関連付けられた前記電流値が、前記予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、前記エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含む、請求項30に記載の方法。

【請求項33】

前記予熱プロセス中、前記電源からの電力が、前記DC/ACコンバータを介して、前記インダクタに継続的に供給される、請求項23~32のいずれかに記載の方法。

【請求項34】

前記キャリアレーションプロセスが、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了を検出することに応答して実施される、請求項23~33のいずれかに記載の方法。

20

【請求項35】

前記予熱プロセスが、ユーザー入力を検出することに応答して実施される、請求項23~33のいずれかに記載の方法。

【請求項36】

前記ユーザー入力が、前記エアロゾル発生装置のユーザー起動に対応する、請求項35に記載の方法。

【請求項37】

前記エアロゾル発生装置が、エアロゾル発生物品を取り外し可能に受容するように構成され、前記エアロゾル発生物品が、前記サセプタおよび前記エアロゾル形成基体を含み、前記予熱プロセスが、前記エアロゾル発生装置内の前記エアロゾル発生物品の存在を検出することに応答して実施される、請求項23~33のいずれかに記載の方法。

30

【請求項38】

前記所定の期間が10秒~15秒である、請求項23~37のいずれかに記載の方法。

【請求項39】

前記第二の加熱段階の間に前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御することが、前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、サセプタの第一の動作温度に関連付けられた第一の目標動作値から、サセプタの第二の動作温度に関連付けられた第二の目標動作値へ、前記目標動作値を段階的に増加させることをさらに含む、請求項1~38のいずれかに記載の方法。

【請求項40】

前記第一の動作温度が、前記エアロゾル形成基体がエアロゾルを形成するのに十分である、請求項39に記載の方法。

40

【請求項41】

前記第一の動作温度が摂氏150度~摂氏330度であり、前記第二の動作温度が摂氏200度~摂氏400度であり、前記第一の動作温度と前記第二の動作温度との間の温度差が少なくとも摂氏30度である、請求項40に記載の方法。

【請求項42】

前記目標動作値の前記段階的増加が、各ステップが所定の期間を有する少なくとも三つの連続的なステップを含む、請求項39~41のいずれかに記載の方法。

【請求項43】

50

前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御することが、各ステップについて、前記誘導加熱装置の前記目標動作値を、前記それぞれのステップに関連付けられた値で、前記それぞれのステップの前記期間の間、維持することをさらに含む、請求項 4 2 に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記誘導加熱装置の前記目標動作値を維持することが、前記サセプタに関連付けられた電流値、コンダクタンス値および抵抗値のうちの一つを決定すること、および前記決定された値に基づいて前記誘導加熱装置に提供される前記電力を調整することを含む、請求項 4 3 に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記ステップの前記期間が、少なくとも 10 秒である、請求項 3 9 ~ 4 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4 6】

前記ステップの前記期間が、30 秒 ~ 200 秒である、請求項 3 9 ~ 4 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4 7】

前記ステップの前記期間が、40 秒 ~ 160 秒である、請求項 3 9 ~ 4 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4 8】

各ステップの前記期間が予め決められている、請求項 3 9 ~ 4 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4 9】

前記ステップの前記期間が、所定の数のユーザー吸煙に対応する、請求項 3 9 ~ 4 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5 0】

前記連続的なステップの第一のステップが、後続するステップよりも長い期間を有する、請求項 3 9 ~ 4 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5 1】

前記誘導加熱装置が、前記 DC / AC コンバータと、前記 DC / AC コンバータに接続された前記インダクタとを含む、請求項 1 ~ 4 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5 2】

前記電源からの電力が、前記 DC / AC コンバータを介して、前記インダクタに連続的に供給される、請求項 5 1 に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記電源からの電力が、前記 DC / AC コンバータを介して、複数のパルスとして前記インダクタに供給され、各パルスが時間間隔で分離される、請求項 5 1 または 5 2 に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御することが、前記複数のパルスのそれぞれの間の前記時間間隔を制御することを含む、請求項 5 3 に記載の方法。

【請求項 5 5】

前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御することが、前記複数のパルスの各パルスの長さを制御することを含む、請求項 5 3 に記載の方法。

【請求項 5 6】

前記第一のキャリブレーション温度が摂氏 150 度 ~ 摂氏 350 度であり、前記第二のキャリブレーション温度が摂氏 200 度 ~ 摂氏 400 度であり、前記第一のキャリブレーション温度と前記第二のキャリブレーション温度との間の温度差が少なくとも摂氏 50 度である、請求項 1 ~ 5 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5 7】

エアロゾル発生装置であって、

10

20

30

40

50

D C 供給電圧および D C 電流を提供するための電源と、
前記電源に接続された電源電子回路であって、前記電源電子回路が、
D C / A C コンバータと、

交番磁界を発生するために前記 D C / A C コンバータに接続されたインダクタであって、
前記 D C / A C コンバータからの交流電流によって通電された時、前記インダクタがサ
セプタに結合可能であり、前記サセプタがエアロゾル形成基体を加熱するように構成され
るインダクタと、を含む、電源電子回路と、

コントローラであって、

エアロゾルを発生するための前記エアロゾル発生装置のユーザー操作中の第一の加熱段
階の間に、前記電源電子回路の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション
値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施するように構成され、前記第一
のキャリブレーション値が前記サセプタの第一のキャリブレーション温度と関連付けら
れ、前記第二のキャリブレーション値が前記サセプタの第二のキャリブレーション温度と
関連付けられ、および

エアロゾルを生成するための前記エアロゾル発生装置のユーザー操作中の第二の加熱段
階の間に、前記電源電子回路に提供される電力を制御して、前記第一のキャリブレーション
値および前記第二のキャリブレーション値内に前記電源電子回路の目標動作値を維持す
るように構成され、

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、(i) 前記誘導加熱装置に提供さ
れる前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、(i i) 前
記サセプタに関連付けられた電流に関連付けられた値を監視するステップと、(i i i)
前記値が第一の極値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断するステップ
であって、前記第一の極値における電流に関連付けられた前記値が、前記第二のキャリブ
レーション値に対応する、中断するステップと、(i v) 前記値が第二の極値に達するま
で前記値を監視するステップであって、前記第二の極値における電流に関連付けられた前
記値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含み、

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、電流に関連付けられた前記値が最
小値に達したと判定することに応答して、ステップ(i) ~ (i v) を繰り返すことをさ
らに含み、前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、
ステップ(i) ~ (i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流に関連付け
られた値に対応する、コントローラと、を含む、エアロゾル発生装置。

【請求項 58】

前記電源からの電力が、前記 D C / A C コンバータを介して、前記インダクタに連続的
に供給される、請求項 57 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 59】

前記サセプタの前記第二のキャリブレーション温度が、前記サセプタの材料のキュリー
温度に対応する、請求項 57 または 58 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 60】

前記サセプタの前記第一のキャリブレーション温度が、前記サセプタの前記材料の最大
透過性の温度に対応する、請求項 59 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 61】

前記第一のキャリブレーション値が第一のコンダクタンス値であり、前記第二のキャリ
ブレーション値が第二のコンダクタンス値であり、前記目標動作値が目標コンダクタンス
値である、請求項 57 ~ 60 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 62】

前記キャリブレーションプロセスを実施するステップ(i i) が、前記サセプタに関連
付けられたコンダクタンス値を監視することを含み、前記キャリブレーションプロセスを
実施するステップ(i i i) が、前記コンダクタンス値が最大値に達したときに、前記電
源電子回路への電力供給を中断することを含み、前記最大値における前記コンダクタンス
値が、前記第二のキャリブレーション値に対応し、前記キャリブレーションプロセスを実

10

20

30

40

50

施するステップ (i v) が、前記コンダクタンス値が最小値に達するまで、前記コンダクタンス値を監視することを含み、前記最小値における前記コンダクタンス値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、請求項 6 1 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 6 3】

前記コンダクタンス値を監視することが、前記 D C / A C コンバータの入力側で、前記電源から引き出される D C 電流を測定することを含む、請求項 6 2 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 6 4】

前記コンダクタンス値を監視することが、前記 D C / A C コンバータの前記入力側で、前記電源での D C 電圧を測定することをさらに含む、請求項 6 3 に記載のエアロゾル発生装置。

10

【請求項 6 5】

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、前記コンダクタンス値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ (i) ~ (i v) を繰り返すことをさらに含む、請求項 6 1 ~ 6 4 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 6 6】

前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ (i) ~ (i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定されたコンダクタンス値に対応する、請求項 6 5 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 6 7】

前記第一のキャリブレーション値が第一の抵抗値であり、前記第二のキャリブレーション値が第二の抵抗値であり、前記目標動作値が目標抵抗値である、請求項 5 7 ~ 6 0 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

20

【請求項 6 8】

前記キャリブレーションプロセスのステップ i i) が、前記サセプタに関連付けられた抵抗値を監視することを含み、前記キャリブレーションプロセスのステップ i i i) が、前記抵抗値が最小値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断することを含み、前記最小値における前記抵抗値が、前記第二のキャリブレーション値に対応し、前記キャリブレーションプロセスのステップ i v) が、前記抵抗値が最大値に達するまで前記抵抗値を監視することを含み、前記最大値における前記抵抗値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、請求項 6 7 に記載のエアロゾル発生装置。

30

【請求項 6 9】

前記抵抗値を監視することが、前記 D C / A C コンバータの入力側で、前記電源から引き出される D C 電流を測定することを含む、請求項 6 8 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 0】

前記抵抗値を監視することが、前記 D C / A C コンバータの前記入力側で、前記電源での D C 電圧を測定することをさらに含む、請求項 6 9 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 1】

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、前記抵抗値が最大値に達したと判定することに応答して、ステップ i) ~ i v) を繰り返すことをさらに含む、請求項 6 7 ~ 7 0 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

40

【請求項 7 2】

前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ i) ~ i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された抵抗値に対応する、請求項 7 1 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 3】

前記第一のキャリブレーション値が第一の電流値であり、前記第二のキャリブレーション値が第二の電流値であり、前記目標動作値が目標電流値である、請求項 5 7 ~ 6 0 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 4】

50

前記キャリブレーションプロセスのステップ i i) が、前記サセプタに関連付けられた電流値を監視することを含み、前記キャリブレーションプロセスのステップ i i i) が、前記電流値が最大値に達したときに、前記誘導加熱装置への電力供給を中断することを含み、前記最大値における前記電流値が、前記第二のキャリブレーション値に対応し、前記キャリブレーションプロセスのステップ i v) が、前記コンダクタンス値が最小値に達するまで前記コンダクタンス値を監視することを含み、前記最小値における前記電流値が、前記第一のキャリブレーション値に対応する、請求項 7 3 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 5】

前記電流値を監視することが、前記 DC / AC コンバータの入力側で、前記電源から引き出される DC 電流を測定することを含む、請求項 7 4 に記載のエアロゾル発生装置。

10

【請求項 7 6】

前記電流値を監視することが、前記 DC / AC コンバータの前記入力側で、前記電源での DC 電圧を測定することをさらに含む、請求項 7 5 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 7】

前記キャリブレーションプロセスを実施することが、前記電流値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ i) ~ i v) を繰り返すことをさらに含む、請求項 7 4 ~ 7 6 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7 8】

前記第一のキャリブレーション値および前記第二のキャリブレーション値が、ステップ i) ~ i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流値に対応する、請求項 7 7 に記載のエアロゾル発生装置。

20

【請求項 7 9】

前記コントローラが、前記第二の加熱段階の間に、所定の期間、所定の数のユーザー吸煙、および前記電源の所定の電圧値のうちの一つ以上を検出することに応答して、前記キャリブレーションプロセスを実施するようにさらに構成される、請求項 5 7 ~ 7 8 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 8 0】

前記コントローラが、前記第一の加熱段階の間に、予熱プロセスを実施するようにさらに構成され、前記コントローラが、前記キャリブレーションプロセスの前に前記予熱プロセスを実施するように構成され、前記予熱プロセスが所定の期間を有する、請求項 5 7 ~ 7 9 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

30

【請求項 8 1】

前記予熱プロセスが、(i) 前記電源電子回路に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、(i i) 前記電源で、前記サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(i i i) 前記コンダクタンス値が最小値に達したときに前記電源電子回路への電力供給を中断するステップとを含む、請求項 8 0 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 8 2】

前記コントローラが、前記コンダクタンス値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了前に最小値に達した場合、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了まで、前記予熱プロセスのステップ i) ~ i i i) を繰り返すようにさらに構成される、請求項 8 1 に記載のエアロゾル発生装置。

40

【請求項 8 3】

前記コントローラが、前記サセプタの前記コンダクタンス値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の間に最小値に達しない場合、前記エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するようにさらに構成される、請求項 8 1 または 8 2 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 8 4】

前記予熱プロセスが、i) 前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、i i) 前記電源で、前記サセプタに関連付け

50

られた抵抗値を監視するステップと、i i i) 前記抵抗値が最大値に達したときに、前記サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、請求項 80 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 85】

前記コントローラが、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了前に、前記抵抗値が最大値に達する場合、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了まで、前記予熱プロセスのステップ(i) ~ (i i i) を繰り返すようにさらに構成される、請求項 84 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 86】

前記コントローラが、前記サセプタに関連付けられた前記抵抗値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の間に最大値に達しない場合、前記エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するようにさらに構成される、請求項 84 に記載のエアロゾル発生装置。

10

【請求項 87】

前記予熱プロセスが、i) 前記誘導加熱装置に提供される前記電力を制御して、前記サセプタの前記温度を上昇させるステップと、i i) 前記電源で、前記サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、i i i) 前記電流値が最小値に達したときに前記サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、請求項 80 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 88】

前記コントローラが、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了前に、前記電流値が最小値に達した場合、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了まで、前記予熱プロセスのステップ(i) ~ (i i i) を繰り返すようにさらに構成される、請求項 87 に記載のエアロゾル発生装置。

20

【請求項 89】

前記コントローラが、前記サセプタに関連付けられた前記電流値が、前記予熱プロセスの前記所定の期間の間に最小値に達しない場合、前記エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するようにさらに構成される、請求項 87 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 90】

前記予熱プロセス中、前記電源からの電力が、前記 DC / AC コンバータを介して、前記インダクタに継続的に供給される、請求項 80 ~ 89 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

30

【請求項 91】

前記コントローラが、前記予熱プロセスの前記所定の期間の終了を検出することに対応して、前記キャリブレーションプロセスを実施するように構成される、請求項 80 ~ 90 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 92】

前記コントローラが、ユーザー入力を検出することに対応して前記予熱プロセスを実施するように構成される、請求項 80 ~ 91 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

40

【請求項 93】

前記ユーザー入力が、前記エアロゾル発生装置のユーザー起動に対応する、請求項 92 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 94】

前記コントローラが、前記インダクタの所定の閾値距離内のエアロゾル発生物品の存在を検出することに対応して、前記予熱プロセスを実施するように構成される、請求項 80 ~ 91 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 95】

前記所定の期間が 10 秒 ~ 15 秒である、請求項 80 ~ 94 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

50

【請求項 96】

前記第二の加熱段階の間に前記電源電子回路に提供される前記電力を制御することが、前記電源電子回路に提供される前記電力を制御して、第一の動作温度に関連付けられた第一の目標動作値から第二の動作温度に関連付けられた第二の目標動作値へ、前記目標動作値を段階的に増加させることをさらに含む、請求項 57～95 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 97】

前記第一の動作温度は、前記エアロゾル形成基体がエアロゾルを形成するのに十分である、請求項 96 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 98】

前記第一の動作温度が摂氏 150 度～摂氏 330 度であり、前記第二の動作温度が摂氏 200 度～摂氏 400 度であり、前記第一の動作温度と前記第二の動作温度との間の温度差が少なくとも摂氏 30 度である、請求項 97 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 99】

前記目標動作値の前記段階的増加が、各ステップが期間を有する、少なくとも三つの連続的なステップを含む、請求項 96～98 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 100】

前記電源電子回路に提供される前記電力を制御することが、各ステップについて、前記電源電子回路の前記目標動作値を、前記それぞれのステップに関連付けられた値で、前記それぞれのステップの期間の間、維持することをさらに含む、請求項 99 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 101】

前記電源電子回路の前記目標動作値を維持することが、電流値、コンダクタンス値、および前記サセプタに関連付けられた抵抗値のうちの一つを決定することと、前記決定された値に基づいて前記電源電子回路に提供される前記電力を調整することと、を含む、請求項 100 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 102】

前記電源電子回路が、前記 DC / AC コンバータの入力側で、前記電源から引き出される DC 電流を測定するように構成された電流センサをさらに備える、請求項 101 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 103】

前記電源電子回路が、前記 DC / AC コンバータの前記入力側で、前記電源の前記 DC 供給電圧を測定するように構成された電圧センサをさらに備える、請求項 102 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 104】

前記ステップの前記期間が、少なくとも 10 秒である、請求項 100～104 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 105】

前記ステップの前記期間が、30 秒～200 秒である、請求項 100～104 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 106】

前記ステップの前記期間が、40 秒～160 秒である、請求項 100～104 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 107】

各ステップの前記期間が予め決められている、請求項 100～106 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 108】

前記ステップの前記期間が、所定の数のユーザー吸煙に対応する、請求項 100～103 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 109】

10

20

30

40

50

前記連続的なステップの第一のステップが、後続するステップよりも長い期間を有する、請求項 100 ~ 107 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 110】

前記電源からの電力が、前記 DC / AC コンバータを介して、複数のパルスとして前記インダクタに供給され、各パルスが時間間隔で分離される、請求項 57 ~ 109 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 111】

前記電源電子回路に提供される前記電力を制御することが、前記複数のパルスのそれぞれの間の前記時間間隔を制御することを含む、請求項 110 に記載のエアロゾル発生装置。

10

【請求項 112】

前記電源電子回路に提供される前記電力を制御することが、前記複数のパルスの各パルスの長さを制御することを含む、請求項 110 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 113】

前記第一のキャリブレーション温度が摂氏 150 度 ~ 摂氏 300 度であり、前記第二のキャリブレーション温度が摂氏 200 度 ~ 摂氏 400 度であり、前記第一のキャリブレーション温度と前記第二のキャリブレーション温度との間の温度差が少なくとも摂氏 50 度である、請求項 57 ~ 112 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 114】

前記電源電子回路が、前記インダクタのインピーダンスを前記サセプタのインピーダンスに整合させるための整合ネットワークをさらに含む、請求項 57 ~ 113 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

20

【請求項 115】

エアロゾル発生物品を受容するように構成された空洞を有するハウジングをさらに備え、前記エアロゾル発生物品が、前記エアロゾル形成基体および前記サセプタを含む、請求項 57 ~ 114 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 116】

請求項 57 ~ 115 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置およびエアロゾル発生物品を備え、前記エアロゾル発生物品が、前記エアロゾル形成基体および前記サセプタを備える、エアロゾル発生システム。

30

【請求項 117】

前記サセプタが、第一の材料からなる第一の層と、第二の材料からなる第二の層とを備え、前記第一の材料が前記第二の材料と物理的に接触して配置される、請求項 116 に記載のエアロゾル発生システム。

【請求項 118】

前記第一の材料が、アルミニウム、鉄、およびステンレス鋼のうちの一つであり、前記第二の材料が、ニッケルまたはニッケル合金である、請求項 117 に記載のエアロゾル発生システム。

【請求項 119】

前記第一の材料が第一のキュリー温度を有し、前記第二の材料が第二のキュリー温度を有し、前記第二のキュリー温度が前記第一のキュリー温度よりも低い、請求項 117 または 118 に記載のエアロゾル発生システム。

40

【請求項 120】

前記第二のキャリブレーション温度が、前記第二のサセプタ材料の前記第二のキュリー温度に対応する、請求項 119 に記載のエアロゾル発生システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、エアロゾル形成基体を加熱するための誘導加熱装置に関する。本発明はさらに、このような誘導加熱装置を含むエアロゾル発生装置、およびエアロゾル発生装置にお

50

けるエアロゾル生成を制御するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エアロゾル発生装置は、エアロゾルを生成するためにエアロゾル形成基体を加熱するように構成された電氣的に作動する熱源を含み得る。電氣的に作動する熱源は、誘導加熱装置であってもよい。誘導加熱装置は典型的に、サセプタに誘導的に結合されるインダクタを備える。インダクタは、サセプタの加熱を引き起こす交番磁界を発生する。典型的には、サセプタはエアロゾル形成基体と直接接触し、熱はサセプタから主に伝導によってエアロゾル形成基体に伝達される。エアロゾル形成基体の温度は、サセプタの温度を制御することによって制御され得る。したがって、このようなエアロゾル発生装置は、ユーザーへのエアロゾルの最適な発生および送達を確実にするために、サセプタの温度を正確に監視および制御することが重要である。

10

【0003】

正確で、信頼性があり、かつ安価である誘導加熱装置の温度監視および制御を提供することが望ましい。

【発明の概要】

【0004】

本発明の実施形態によれば、エアロゾル発生装置におけるエアロゾル生成を制御するための方法が提供される。装置は、誘導加熱装置および誘導加熱装置に電力を供給するための電源を備えてもよい。本方法は、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生装置のユーザー操作中の第一の加熱段階の間、誘導加熱装置の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施することであって、第一のキャリブレーション値が、誘導加熱装置に誘導的に結合されたサセプタの第一のキャリブレーション温度と関連付けられ、第二のキャリブレーション値が、サセプタの第二のキャリブレーション温度と関連付けられ、サセプタが、エアロゾル形成基体を加熱するように構成される、実施することと、エアロゾル発生装置のユーザー操作中の第二の加熱段階の間、第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値内に誘導加熱装置の目標動作値を維持するために、誘導加熱装置に提供される電力を制御することと、を含んでもよい。

20

【0005】

エアロゾル発生装置のユーザー操作中にキャリブレーションプロセスを実施し、キャリブレーションプロセスから得られたキャリブレーション値を使用して、誘導加熱装置に提供される電力を制御することは、加熱プロセスを制御するために使用されるキャリブレーション値が、製造時にキャリブレーションプロセスが実施された場合よりも正確であり、信頼性が高いことを意味する。これはまた、エアロゾル発生装置が複数のタイプのサセプタに対して較正されうるという点で、柔軟性およびコスト効率を改善する。これは、サセプタが、エアロゾル発生装置の一部を形成しない別個のエアロゾル発生物品の一部を形成する場合、特に重要である。そのような状況では、製造時のキャリブレーションは不可能である。

30

【0006】

誘導加熱装置は、DC/ACコンバータと、DC/ACコンバータに接続されたインダクタとを備えてもよい。サセプタは、誘導的に結合して、インダクタに配設されてもよい。電源からの電力は、DC/ACコンバータを介して、継続的にインダクタに供給される。誘導加熱装置の電流、コンダクタンスまたは抵抗は、DC/ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流、および任意に電源のDC供給電圧の測定値に基づいて決定される。

40

【0007】

サセプタの第二のキャリブレーション温度は、サセプタの材料のキュリー温度に対応してもよい。サセプタの第一のキャリブレーション温度は、サセプタの材料の最大透過性における温度に対応し得る。

50

【0008】

サセプタは、第一のキュリー温度を有する第一のサセプタ材料および第二のキュリー温度を有する第二のサセプタ材料を備えてもよく、第二のキュリー温度は第一のキュリー温度よりも低い。サセプタの第二の温度は、第二のサセプタ材料の第二のキュリー温度に対応しうる。

【0009】

第一および第二のサセプタ材料は、好ましくは、一緒に接合され、したがって互いに物理的に接触する二つの別個のサセプタ材料であり、それによって、両方のサセプタ材料が熱伝導によって同じ温度を有することが保証される。二つのサセプタ材料は、好ましくは、それらの主要な表面の一つに沿って一緒に接合される二つの層またはストリップである。サセプタはさらに、サセプタ材料のさらなる第三の層を含んでもよい。サセプタ材料の第三の層は、第一のサセプタ材料から作製されてもよい。サセプタ材料の第三の層の厚さは、第二のサセプタ材料の第二の層の厚さよりも小さくてもよい。

10

【0010】

第一のキャリブレーション値は、第一のコンダクタンス値であってもよく、第二のキャリブレーション値は、第二のコンダクタンス値であってもよく、目標動作値は、目標コンダクタンス値であってもよい。キャリブレーションプロセスを実施することは、(i)誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(ii)サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(iii)コンダクタンス値が最大値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最大値におけるコンダクタンス値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、(iv)コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値におけるコンダクタンス値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含みうる。

20

【0011】

コンダクタンス値を監視することは、DC/ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含みうる。コンダクタンス値を監視することは、DC/ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含みうる。これは、サセプタの実際のコンダクタンス(サセプタが物品の一部を形成する場合には、決定できない)と、このように決定される見かけのコンダクタンス(サセプタが、結合される(DC/ACコンバータの)LCR回路のコンダクタンスを付与するため、負荷(R)の大部分がサセプタの抵抗によるものであるため)との間に単調な関係があるという事実による。コンダクタンスは $1/R$ である。したがって、このテキストにおいて、発明者らがサセプタのコンダクタンスに言及する場合、実際には、サセプタが別個のエアロゾル発生物品の一部を形成する場合の見かけのコンダクタンスに言及している。

30

【0012】

キャリブレーションプロセスを実施することは、コンダクタンス値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ(i)~(iv)を繰り返すことをさらに含みうる。第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、ステップ(i)~(iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定されたコンダクタンス値に対応しうる。

40

【0013】

第一のキャリブレーション値は、第一の抵抗値であってもよく、第二のキャリブレーション値は、第二の抵抗値であってもよく、目標動作値は、目標抵抗値であってもよい。キャリブレーションプロセスを実施することは、i)誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、ii)サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、iii)抵抗値が最小値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最小値における抵抗値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、iv)抵抗値が最大値に達するまで抵抗値を監視するステップであって、最大値における抵抗値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含んでもよい。

50

【 0 0 1 4 】

抵抗値を監視することは、DC / ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含みうる。抵抗値を監視することは、DC / ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含みうる。

【 0 0 1 5 】

キャリブレーションプロセスを実施することは、抵抗値が最大値に達したと判定することに対応して、ステップ i) ~ i v) を繰り返すことをさらに含みうる。第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、ステップ i) ~ i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された抵抗値に対応しうる。

【 0 0 1 6 】

第一のキャリブレーション値は、第一の電流値であってもよく、第二のキャリブレーション値は、第二の電流値であってもよく、目標動作値は、目標電流値であってもよい。

【 0 0 1 7 】

キャリブレーションプロセスを実施することは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、i i i) 電流値が最大値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最大値における電流値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、i v) コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値における電流値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含んでもよい。

【 0 0 1 8 】

電流値を監視することは、DC / ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含みうる。電流値を監視することは、DC / ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含みうる。

【 0 0 1 9 】

キャリブレーションプロセスを実施することは、電流値が最小値に達したと判定することに対応して、ステップ i) ~ i v) を繰り返すことをさらに含みうる。第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、ステップ i) ~ i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流値に対応しうる。

【 0 0 2 0 】

キャリブレーションプロセスは、エアロゾル生成を遅らせることなく、迅速で信頼性が高い。さらに、キャリブレーションプロセスのステップを繰り返すことで、熱が基体内に分布する時間が多くなってきたため、その後の温度調節が大幅に改善される。

【 0 0 2 1 】

方法は、第二の加熱段階の間、所定の期間、所定の数のユーザー吸煙、および電源の所定の電圧値のうちの一つ以上を検出することに対応して、キャリブレーションプロセスを実施することをさらに含みうる。

【 0 0 2 2 】

条件は、エアロゾル発生装置のユーザー操作中に変わることがある。例えば、サセプタは、誘導加熱装置に対して移動してもよく、電源（例えば、電池）は、経時的にいくらかの効率を失う可能性があるなどである。したがって、キャリブレーションプロセスを定期的実施することで、キャリブレーション値の信頼性が保証され、それによって、エアロゾル発生装置の使用全体を通して最適な温度調節が維持されることを保証する。

【 0 0 2 3 】

方法は、第一の加熱段階の間、予熱プロセスを実施することをさらに含みうる。予熱プロセスは、キャリブレーションプロセスの前に実施されてもよく、予熱プロセスは、所定の期間を有してもよい。

【 0 0 2 4 】

予熱プロセスは、(i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(i i) 電源で、サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を

10

20

30

40

50

監視するステップと、(i i i) コンダクタンス値が最小値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含み得る。

【 0 0 2 5 】

予熱プロセスは、コンダクタンス値が予熱プロセスの所定の期間の終了前に最小に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返すことをさらに含んでもよい。所定の時間により、基体の物理的状態 (例えば、基体が乾燥しているか湿っているか) に関係なく、熱が、キャリブレーションプロセス中に測定された最小コンダクタンス値に達するまでに、基体内で拡散することが可能になる。これにより、キャリブレーションプロセスの信頼性が保証される。

【 0 0 2 6 】

予熱プロセスは、サセプタのコンダクタンス値が予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含んでもよい。サセプタは、エアロゾル発生装置に挿入されるように構成されたエアロゾル発生物品中に含まれることが好ましい。エアロゾル発生装置と共に使用されるように構成されていないエアロゾル発生物品は、承認されたエアロゾル発生物品と同じ挙動を示さない。具体的には、サセプタのコンダクタンスは、予熱プロセスの所定の期間中、最小値に達しない。したがって、これは、承認されていないエアロゾル発生物品の使用を防止する。

【 0 0 2 7 】

予熱プロセスは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) 電源で、サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、i i i) 抵抗値が最大値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含み得る。

【 0 0 2 8 】

抵抗値が、予熱プロセスの所定の期間の終了前に最大値に達する場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返してもよい。

【 0 0 2 9 】

サセプタに関連付けられた抵抗値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最大値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作は停止されうる。

【 0 0 3 0 】

予熱プロセスは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) 電源で、サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、i i i) 電流値が最小値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含み得る。

【 0 0 3 1 】

電流値が、予熱プロセスの所定の期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了時まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返してもよい。

【 0 0 3 2 】

サセプタに関連付けられた電流値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作は停止されうる。

【 0 0 3 3 】

予熱プロセス中、電源からの電力は、D C / A C コンバータを介して、継続的にインダクタに供給されうる。

【 0 0 3 4 】

キャリブレーションプロセスは、予熱プロセスの所定の期間の終了を検出することに対応して実施されてもよい。予熱プロセスは、ユーザー入力を検出することに対応して実施されてもよい。ユーザー入力は、エアロゾル発生装置のユーザー起動に対応してもよい。

【 0 0 3 5 】

エアロゾル発生装置は、エアロゾル発生物品を取り外し可能に受容するように構成され

10

20

30

40

50

てもよく、エアロゾル発生物品は、サセプタおよびエアロゾル形成基体を含み、予熱プロセスは、エアロゾル発生装置におけるエアロゾル発生物品の存在を検出することに対応して実施される。所定の期間は、10秒～15秒としうる。

【0036】

サセプタは、エアロゾル発生装置に挿入されるように構成されたエアロゾル発生物品中に含まれることが好ましい。エアロゾル発生装置と共に使用されるように構成されていないエアロゾル発生物品は、承認されたエアロゾル発生物品と同じ挙動を示さない。具体的には、サセプタのコンダクタンスは、予熱プロセスの所定の期間中、最小値に達しない。したがって、これは、承認されていないエアロゾル発生物品の使用を防止する。

【0037】

第二の加熱段階の間に誘導加熱装置に提供される電力を制御することは、誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの第一の動作温度に関連付けられた第一の目標動作値から、サセプタの第二の動作温度に関連付けられた第二の目標動作値へ、目標動作値を段階的に増加させることをさらに含む。第一の動作温度は、エアロゾル形成基体がエアロゾルを形成するのに十分であり得る。

【0038】

誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を段階的に上昇させることにより、例えば、14パフなどの多数の吸煙、または6分など所定の時間間隔の完全なユーザー体験を含む、持続期間にわたるエアロゾルの発生が可能になり、送達（ニコチン、風味、エアロゾル体積など）はユーザー体験全体を通して吸煙ごとに実質的に一定である。具体的には、サセプタの温度が、時間の経過に伴う基体の枯渇および熱拡散の減少によるエアロゾル送達の減少を防止する場合、段階的増加がもたらされる。さらに、温度を段階的に増加させることにより、各ステップで熱が基体内に広がるのが可能になる。

【0039】

第一の動作温度は、摂氏150度～摂氏330度であってもよく、第二の動作温度は、摂氏200度～摂氏400度である。第一の動作温度と第二の動作温度との間の温度差は、少なくとも摂氏30度であってもよい。

【0040】

目標動作値の段階的増加は、少なくとも三つの連続的なステップを含んでもよく、各ステップは期間を有する。

【0041】

誘導加熱装置に提供される電力を制御することは、各ステップに対して、それぞれのステップの期間中、それぞれのステップに関連付けられた値で誘導加熱装置の目標動作値を維持することをさらに含む。誘導加熱装置の目標動作値を維持することは、サセプタに関連付けられた電流値、コンダクタンス値、または抵抗値のうちの一つを決定することと、決定されたコンダクタンス値に基づいて誘導加熱装置に提供される電力を調整することと、を含み得る。

【0042】

各ステップの期間は、少なくとも10秒である。各ステップの期間は、30秒～200秒としうる。各ステップの期間は、40秒～160秒としうる。各ステップの期間は、予め決められてもよい。各ステップの期間は、所定の数のユーザー吸煙に対応してもよい。連続的なステップの第一のステップは、後続する温度ステップよりも長い期間を有してもよい。

【0043】

電源からの電力は、DC/ACコンバータを介して、複数のパルスとして、インダクタに供給されてもよく、各パルスは時間間隔で分離される。

【0044】

誘導加熱装置に提供される電力を制御することは、複数のパルスのそれぞれの間の時間間隔を制御することを含む。

【0045】

10

20

30

40

50

誘導加熱装置に提供される電力を制御することは、複数のパルスの各パルスの長さを制御することを含みうる。

【0046】

第一の加熱段階および第二の加熱段階は、エアロゾル発生装置のユーザー操作の段階であってもよい。

【0047】

第一のキャリブレーション温度は、摂氏150度～摂氏350度であってもよく、第二のキャリブレーション温度は、摂氏200度～摂氏400度であってもよい。第一のキャリブレーション温度と第二のキャリブレーション温度との間の温度差は、少なくとも摂氏50度であってもよい。

【0048】

本発明の別の実施形態によると、エアロゾル発生装置が提供される。エアロゾル発生装置は、DC供給電圧およびDC電流を提供するための電源と、電源に接続された電源電子回路を含んでもよい。電源電子回路は、DC/ACコンバータと、DC/ACコンバータからの交流電流によって通電された時、交番磁界を発生するためにDC/ACコンバータに接続されたインダクタであって、インダクタはサセプタと結合可能であり、サセプタはエアロゾル形成基体を加熱するように構成される、インダクタと、コントローラとを備えてもよい。コントローラは、エアロゾルを発生するためのエアロゾル発生装置のユーザー操作中の第一の加熱段階の間、電源電子回路の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施し、第一のキャリブレーション値が、サセプタの第一のキャリブレーション温度と関連付けられ、第二のキャリブレーション値が、サセプタの第二のキャリブレーション温度と関連付けられ、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生装置のユーザー操作中の第二の加熱段階の間、第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値内に電源電子回路の目標動作値を維持するように、電源電子回路に提供される電力を制御するように構成されてもよい。

【0049】

電源からの電力は、DC/ACコンバータを介して、継続的にインダクタに供給される。

【0050】

サセプタの第二のキャリブレーション温度は、サセプタの材料のキュリー温度に対応してもよい。サセプタの第一のキャリブレーション温度は、サセプタの材料の最大透過性における温度に対応し得る。第一のキャリブレーション値は、第一のコンダクタンス値であってもよく、第二のキャリブレーション値は、第二のコンダクタンス値であり、目標動作値は、目標コンダクタンス値である。キャリブレーションプロセスを実施することは、(i)電源電子回路に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(ii)サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(iii)コンダクタンス値が最大値に達したときに、電源電子回路への電力供給を中断するステップであって、最大値におけるコンダクタンス値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、(iv)コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値におけるコンダクタンス値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含みうる。

【0051】

コンダクタンス値を監視することは、DC/ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含みうる。コンダクタンス値を監視することは、DC/ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含みうる。

【0052】

キャリブレーションプロセスを実施することは、コンダクタンス値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ(i)～(iv)を繰り返すことをさらに含みうる。第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、ステップ(i)～(

10

20

30

40

50

i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定されたコンダクタンス値に対応しうる。

【 0 0 5 3 】

第一のキャリブレーション値は、第一の抵抗値であってもよく、第二のキャリブレーション値は、第二の抵抗値であってもよく、目標動作値は、目標抵抗値であってもよい。キャリブレーションプロセスを実施することは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、i i i) 抵抗値が最小値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最小値における抵抗値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、i v) 抵抗値が最大値に達するまで抵抗値を監視するステップであって、最大値における抵抗値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含んでもよい。

10

【 0 0 5 4 】

抵抗値を監視することは、D C / A C コンバータの入力側で、電源から引き出される D C 電流を測定することを含みうる。抵抗値を監視することは、D C / A C コンバータの入力側で、電源での D C 電圧を測定することをさらに含みうる。

【 0 0 5 5 】

キャリブレーションプロセスを実施することは、抵抗値が最大値に達したと判定することに対応して、ステップ i) ~ i v) を繰り返すことをさらに含みうる。

【 0 0 5 6 】

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、ステップ i) ~ i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された抵抗値に対応しうる。

20

【 0 0 5 7 】

第一のキャリブレーション値は、第一の電流値であってもよく、第二のキャリブレーション値は、第二の電流値であってもよく、目標動作値は、目標電流値であってもよい。キャリブレーションプロセスを実施することは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、i i i) 電流値が最大値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最大値における電流値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、i v) コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値における電流値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含んでもよい。

30

【 0 0 5 8 】

電流値を監視することは、D C / A C コンバータの入力側で、電源から引き出される D C 電流を測定することを含みうる。電流値を監視することは、D C / A C コンバータの入力側で、電源での D C 電圧を測定することをさらに含みうる。

【 0 0 5 9 】

キャリブレーションプロセスを実施することは、電流値が最小値に達したと判定することに対応して、ステップ i) ~ i v) を繰り返すことをさらに含みうる。第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、ステップ i) ~ i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流値に対応しうる。

40

【 0 0 6 0 】

コントローラは、第二の加熱段階の間、所定の期間、所定の数のユーザー吸煙、および電源の所定の電圧値のうちの一つ以上を検出することに対応して、キャリブレーションプロセスを実施するようにさらに構成されてもよい。

【 0 0 6 1 】

コントローラはさらに、第一の加熱段階の間に、予熱プロセスを実施するように構成されてもよい。コントローラは、キャリブレーションプロセスの前に予熱プロセスを実施するように構成されてもよく、予熱プロセスは所定の期間を有する。

【 0 0 6 2 】

予熱プロセスは、(i) 電源電子回路に提供される電力を制御して、サセプタの温度を

50

上昇させるステップと、(i i) 電源で、サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(i i i) コンダクタンス値が最小値に達したときに、電源電子回路への電力供給を中断するステップとを含み得る。予熱プロセス中、電源からの電力は D C / A C コンバータを介して継続的にインダクタに供給される。

【 0 0 6 3 】

コントローラは、コンダクタンス値が、予熱プロセスの所定の期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ i) ~ i i i) を繰り返すようにさらに構成されてもよい。

【 0 0 6 4 】

コントローラはさらに、サセプタのコンダクタンス値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するように構成されうる。

10

【 0 0 6 5 】

予熱プロセスは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) 電源で、サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、i i i) 抵抗値が最大値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含み得る。

【 0 0 6 6 】

コントローラはさらに、抵抗値が、予熱プロセスの所定の期間の終了前に最大値に達する場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返すように構成されうる。

20

【 0 0 6 7 】

コントローラはさらに、サセプタに関連付けられた抵抗値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最大値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するように構成されうる。

【 0 0 6 8 】

予熱プロセスは、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) 電源で、サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、i i i) 電流値が最小値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含み得る。

30

【 0 0 6 9 】

コントローラはさらに、電流値が、予熱プロセスの所定期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返すように構成されてもよい。

【 0 0 7 0 】

コントローラはさらに、サセプタに関連付けられた電流値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するように構成されうる。コントローラは、予熱プロセスの所定の期間の終了を検出することに応答して、キャリアレーションプロセスを実施するように構成されうる。

【 0 0 7 1 】

コントローラは、ユーザー入力を検出することに応答して、予熱プロセスを実施するように構成されてもよい。ユーザー入力は、エアロゾル発生装置のユーザー起動に対応してもよい。

40

【 0 0 7 2 】

コントローラは、エアロゾル発生物品の存在を、インダクタの所定の閾値距離内で検出することに応答して、予熱プロセスを実施するように構成されうる。予熱プロセスの所定の期間は、1 0 秒 ~ 1 5 秒としうる。

【 0 0 7 3 】

第二の加熱段階の間に電源電子回路に提供される電力を制御することは、電源電子回路に提供される電力を制御して、サセプタの第一の動作温度に関連付けられた第一の目標動

50

作値から、サセプタの第二の動作温度に関連付けられた第二の目標動作値へ、目標動作値を段階的に増加させることをさらに含みうる。

【0074】

第一の動作温度は、エアロゾル形成基体がエアロゾルを形成するのに十分であり得る。

【0075】

第一の動作温度は、摂氏150度～摂氏330度であってもよく、第二の動作温度は、摂氏200度～摂氏400度であってもよい。第一の動作温度と第二の動作温度との間の温度差は、少なくとも摂氏30度であってもよい。

【0076】

目標動作値の段階的増加は、少なくとも三つの連続的なステップを含んでもよく、各ステップは期間を有する。 10

【0077】

電源電子回路に提供される電力を制御することは、各ステップに対して、それぞれのステップの期間中、それぞれのステップに関連付けられた値で、電源電子回路の目標動作値を維持することをさらに含みうる。

【0078】

電源電子回路の動作コンダクタンス値を維持することは、サセプタに関連付けられた電流値、コンダクタンス値、または抵抗値のうちの一つを決定することと、決定されたコンダクタンス値に基づいて電源電子回路に提供される電力を調整することと、を含み得る。電源電子回路は、DC/ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定するように構成された電流センサをさらに備えてもよい。電源電子回路は、DC/ACコンバータの入力側で、電源のDC供給電圧を測定するように構成された電圧センサをさらに備えてもよい。各ステップの期間は、少なくとも10秒としうる。各ステップの期間は、30秒～200秒としうる。各ステップの期間は、40秒～160秒としうる。各ステップの期間は、予め決められてもよい。各ステップの期間は、所定の数のユーザー吸煙に対応してもよい。連続的なステップの第一のステップは、後続するステップよりも長い期間を有してもよい。 20

【0079】

電源からの電力は、DC/ACコンバータを介して、複数のパルスとして、インダクタに供給されてもよく、各パルスは時間間隔で分離される。電源電子回路に提供される電力を制御することは、複数のパルスのそれぞれの間の時間間隔を制御することを含みうる。電源電子回路に提供される電力を制御することは、複数のパルスの各パルスの長さを制御することを含みうる。 30

【0080】

第一の加熱段階および第二の加熱段階は、エアロゾル発生装置のユーザー操作の段階であってもよい。

【0081】

第一のキャリブレーション温度は、摂氏150度～摂氏350度であってもよく、第二のキャリブレーション温度は、摂氏200度～摂氏400度であってもよい。第一のキャリブレーション温度と第二のキャリブレーション温度との間の温度差は、少なくとも摂氏50度であってもよい。 40

【0082】

電源電子回路は、インダクタのインピーダンスをサセプタのインピーダンスに整合させるための整合ネットワークをさらに備えてもよい。

【0083】

エアロゾル発生装置は、エアロゾル発生物品を受容するように構成された空洞を有するハウジングをさらに備えてもよく、エアロゾル発生物品は、エアロゾル形成基体およびサセプタを備える。

【0084】

本発明の別の実施形態によれば、上述のようなエアロゾル発生装置およびエアロゾル発 50

生物品を備えるエアロゾル発生システムが提供される。エアロゾル発生物品は、エアロゾル形成基体およびサセプタを備えてもよい。

【0085】

サセプタは、第一の材料からなる第一の層および第二の材料からなる第二の層を備えてもよく、第一の材料は、第二の材料と物理的に接触して配置される。第一の材料は、アルミニウム、鉄、およびステンレス鋼のうちの一つであってもよく、第二の材料は、ニッケルまたはニッケル合金である。第一の材料は第一のキュリー温度を有してもよく、また第二の材料は第二のキュリー温度を有してもよい。第二のキュリー温度は第一のキュリー温度より低くてもよい。第二のキャリブレーション温度は、第二のサセプタ材料の第二のキュリー温度に対応してもよい。

10

【0086】

本明細書で使用される「エアロゾル発生装置」という用語は、エアロゾル形成基体と相互作用してエアロゾルを発生する装置を指す。エアロゾル発生装置は、エアロゾル形成基体を含むエアロゾル発生物品と、エアロゾル形成基体を含むカートリッジとのうちの一方または両方と相互作用してもよい。一部の実施例において、エアロゾル発生装置はエアロゾル形成基体を加熱して、基体からの揮発性化合物の放出を容易にする場合がある。電氣的に作動するエアロゾル発生装置は、エアロゾル形成基体を加熱してエアロゾルを形成するための、電気ヒーターなどのアトマイザーを備えてもよい。

【0087】

本明細書で使用される「エアロゾル発生システム」という用語は、エアロゾル形成基体とのエアロゾル発生装置の組み合わせを指す。エアロゾル形成基体が、エアロゾル発生物品の一部を形成する時、エアロゾル発生システムは、エアロゾル発生物品とのエアロゾル発生装置の組み合わせを指す。エアロゾル発生システムでは、エアロゾル形成基体およびエアロゾル発生装置は協働して、エアロゾルを発生する。

20

【0088】

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、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を指す。揮発性化合物はエアロゾル形成基体を加熱する、または燃焼することによって放出されてもよい。加熱または燃焼に代わるものとして、一部の場において、化学反応によって、または超音波などの機械的な刺激によって揮発性化合物が放出されてもよい。エアロゾル形成基体は固体であってもよく、または固体構成成分と液体構成成分の両方を含んでもよい。エアロゾル形成基体は、エアロゾル発生物品の一部であってもよい。

30

【0089】

本明細書で使用される「エアロゾル発生物品」という用語は、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エアロゾル形成基体を含む物品を指す。エアロゾル発生物品は使い捨てであってもよい。たばこを含むエアロゾル形成基体を含むエアロゾル発生物品は、本明細書においてたばこスティックと呼ばれる場合がある。

【0090】

エアロゾル形成基体はニコチンを含んでもよい。エアロゾル形成基体はたばこを含んでもよく、例えば加熱に伴いエアロゾル形成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。好ましい実施形態において、エアロゾル形成基体は、均質化したたばこ材料、例えばキャストリーブたばこを含んでもよい。エアロゾル形成基体は固体成分と液体成分の両方を含んでもよい。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。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。

40

【0091】

本明細書で使用される場合、「エアロゾル冷却要素」は、使用中に、エアロゾル形成基体から放出される揮発性化合物によって形成されたエアロゾルが、ユーザーによって吸入

50

される前にエアロゾル冷却要素を通過し、かつエアロゾル冷却要素によって冷却されるように、エアロゾル形成基体の下流に位置するエアロゾル発生物品の構成要素を指す。エアロゾル冷却要素は広い表面積を有するが、低い圧力降下を生じさせる。高い圧力降下を発生させるフィルターおよび他のマウスピース（例えば繊維の束で形成されたフィルター）は、エアロゾル冷却要素とは見なされない。エアロゾル発生物品内のチャンパーおよび空洞は、エアロゾル冷却要素とは見なされない。

【0092】

本明細書で使用される場合、「マウスピース」という用語は、エアロゾルを直接吸入するためにユーザーの口の中へと入れられる、エアロゾル発生物品、エアロゾル発生装置、またはエアロゾル発生システムの一部を意味する。

10

【0093】

本明細書で使用される場合、「サセプタ」という用語は、磁場のエネルギーを熱へと変換する能力を有する材料を含む要素を指す。サセプタが交番磁界内に位置しているときに、サセプタは加熱される。サセプタの加熱は、サセプタ材料の電気的特性および磁性に依存して、サセプタ内で誘導されるヒステリシス損失および渦電流のうちの少なくとも一つの結果であり得る。

【0094】

エアロゾル発生装置に言及する際に本明細書で使用される場合、「上流」および「前方」、ならびに「下流」および「後方」という用語は、エアロゾル発生装置の使用中に空気がエアロゾル発生装置を流れていく方向に関連して、エアロゾル発生装置の構成要素の、または構成要素の部分の相対的な位置を説明するために使用される。本発明によるエアロゾル発生装置は、使用時にエアロゾルが通って装置を出る近位端を備える。エアロゾル発生装置の近位端はまた、口側端または下流端と呼ばれてもよい。口側端は遠位端の下流である。エアロゾル発生物品の遠位端はまた、上流端と呼ばれてもよい。エアロゾル発生装置の構成要素または構成要素の部分は、エアロゾル発生装置の気流経路に対するこれらの相対的な位置に基づいて、互いの上流または下流にあるものとして説明されてもよい。

20

【0095】

エアロゾル発生物品に言及する際に本明細書で使用される場合、「上流」および「前方」、ならびに「下流」および「後方」という用語は、エアロゾル発生物品の使用中にエアロゾル発生物品を流れていく方向に関連して、エアロゾル発生物品の構成要素または構成要素の部分の相対的な位置を説明するために使用される。本発明によるエアロゾル発生物品は、使用時にエアロゾルが通って物品を出る近位端を備える。エアロゾル発生物品の近位端はまた、口側端または下流端と呼ばれる場合がある。口側端は遠位端の下流である。エアロゾル発生物品の遠位端はまた、上流端と呼ばれてもよい。エアロゾル発生物品の構成要素または構成要素の部分は、エアロゾル発生物品の近位端とエアロゾル発生物品の遠位端との間のこれらの相対的な位置に基づき互いの上流または下流にあると説明される。エアロゾル発生物品の構成要素または構成要素の部分の前方は、エアロゾル発生物品の上流端に最も近い端にある部分である。エアロゾル発生物品の構成要素または構成要素の部分の後方は、エアロゾル発生物品の下流端に最も近い端にある部分である。

30

【0096】

本明細書で使用される場合、「誘導的に結合する」という用語は、交番磁界によって貫通されたときにサセプタを加熱することを指す。加熱は、サセプタ内の渦電流の発生によって引き起こされる。加熱はまた、磁気ヒステリシス損失によって引き起こされる。

40

【0097】

本明細書で使用される場合、「吸煙」という用語は、ユーザーが、エアロゾルをユーザーの口または鼻を介してユーザーの身体に吸い込む動作を意味する。

【0098】

本明細書で使用される場合、用語「電流に関連付けられた値」は、電流値、コンダクタンス値、および抵抗値などの電流の測定値から決定される値を指す。電流測定は、加熱装置（電源電子回路とも呼ばれる）で実施される。特に、DC電流は、DC/ACコンバー

50

タの入力側で測定されてもよい。

【0099】

本明細書で使用される場合、「極限值」という用語は、所定の範囲内または全範囲の関数または値のセットの最大値または最小値を指す。

【0100】

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する。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、または態様のうちのいずれか一つ以上の特徴と組み合わせられてもよい。

【0101】

実施例 1 :

エアロゾル発生装置におけるエアロゾル生成を制御するための方法であって、装置が、誘導加熱装置と、誘導加熱装置に電力を供給するための電源とを備え、方法が、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生装置のユーザー操作中の第一の加熱段階の間、誘導加熱装置の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施することであって、第一のキャリブレーション値が誘導加熱装置に誘導的に結合されたサセプタの第一のキャリブレーション温度と関連付けられ、第二のキャリブレーション値が、サセプタの第二のキャリブレーション温度と関連付けられ、サセプタが、エアロゾル形成基体を加熱するように構成される、実施することと、エアロゾル発生装置のユーザー操作中の第二の加熱段階の間、第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値内に誘導加熱装置の目標動作値を維持するために、誘導加熱装置に提供される電力を制御することと、を含む、方法。

実施例 2 :

サセプタの第二のキャリブレーション温度が、サセプタの材料のキュリー温度に対応し、サセプタの第一のキャリブレーション温度が、サセプタの材料の最大透過性の温度に対応する、実施例 1 に記載の方法。

実施例 3 :

サセプタが、第一のキュリー温度を有する第一のサセプタ材料および第二のキュリー温度を有する第二のサセプタ材料を含み、第二のキュリー温度が、第一のキュリー温度よりも低く、サセプタの第二のキャリブレーション温度が、第二のサセプタ材料の第二のキュリー温度に対応する、実施例 1 または 2 に記載の方法。

実施例 4 :

第一のキャリブレーション値が第一のコンダクタンス値であり、第二のキャリブレーション値が第二のコンダクタンス値であり、目標動作値が目標コンダクタンス値である、実施例 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

実施例 5 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、(i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(i i) サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(i i i) コンダクタンス値が最大値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最大値におけるコンダクタンス値が第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、(i v) コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値におけるコンダクタンス値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含む、実施例 4 に記載の方法。

実施例 6 :

コンダクタンス値を監視することが、DC / AC コンバータの入力側で、電源から引き出される DC 電流を測定することを含む、実施例 5 に記載の方法。

実施例 7 :

コンダクタンス値を監視することが、DC / AC コンバータの入力側で、電源の DC 電圧を測定することをさらに含む、実施例 6 に記載の方法。

10

20

30

40

50

実施例 8 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、コンダクタンス値が最小値に達したと判定することに対応して、ステップ (i) ~ (i v) を繰り返すことをさらに含む、実施例 5 ~ 7 のいずれかに記載の方法。

実施例 9 :

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値が、ステップ (i) ~ (i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定されたコンダクタンス値に対応する、実施例 8 に記載の方法。

実施例 10 :

第一のキャリブレーション値が、第一の抵抗値であり、第二のキャリブレーション値が、第二の抵抗値であり、目標動作値が、目標抵抗値である、実施例 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

10

実施例 11 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、ii) サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、iii) 抵抗値が最小値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最小値における抵抗値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、iv) 抵抗値が最大値に達するまで抵抗値を監視するステップであって、最大値における抵抗値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップとを含む、実施例 10 に記載の方法。

20

実施例 12 :

抵抗値を監視することが、DC / AC コンバータの入力側で、電源から引き出される DC 電流を測定することを含む、実施例 11 に記載の方法。

実施例 13 :

抵抗値を監視することが、DC / AC コンバータの入力側で、電源での DC 電圧を測定することをさらに含む、実施例 12 に記載の方法。

実施例 14 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、抵抗値が最大値に達したと判定することに対応して、ステップ i) ~ iv) を繰り返すことをさらに含む、実施例 11 ~ 13 のいずれかに記載の方法。

30

実施例 15 :

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値が、ステップ i) ~ iv) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された抵抗値に対応する、実施例 14 に記載の方法。

実施例 16 :

第一のキャリブレーション値が、第一の電流値であり、第二のキャリブレーション値が、第二の電流値であり、目標動作値が、目標電流値である、実施例 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

実施例 17 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、ii) サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、iii) 電流値が最大値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最大値における電流値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、iv) コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値における電流値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含む、実施例 16 に記載の方法。

40

実施例 18 :

電流値を監視することが、DC / AC コンバータの入力側で、電源から引き出される DC 電流を測定することを含む、実施例 17 に記載の方法。

実施例 19 :

50

電流値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、実施例18に記載の方法。

実施例20：

キャリブレーションプロセスを実施することが、電流値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップi)~iv)を繰り返すことをさらに含む、実施例17~19のいずれかに記載の方法。

実施例21：

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値が、ステップi)~iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流値に対応する、実施例20に記載の方法。

実施例22：

第二の加熱段階の間に、所定の期間、所定の数のユーザー吸煙、および電源の所定の電圧値のうちの一つ以上を検出することに応答して、キャリブレーションプロセスを実施することをさらに含む、実施例1~21のいずれかに記載の方法。

実施例23：

第一の加熱段階の間に予熱プロセスを実施することをさらに含み、予熱プロセスが、キャリブレーションプロセスの前に実施され、予熱プロセスが所定の期間を有する、実施例1~22のいずれかに記載の方法。

実施例24：

予熱プロセスが、(i)誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(ii)電源で、サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(iii)コンダクタンス値が最小値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップと、を含む、実施例23に記載の方法。

実施例25：

コンダクタンス値が、予熱プロセスの所定期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ(i)~(iii)を繰り返すことをさらに含む、実施例24に記載の方法。

実施例26：

サセプタに関連付けられたコンダクタンス値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含む、実施例24に記載の方法。

実施例27：

予熱プロセスが、i)誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、ii)電源で、サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、iii)抵抗値が最大値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、実施例23に記載の方法。

実施例28：

抵抗値が予熱プロセスの所定の期間の終了前に最大値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ(i)~(iii)を繰り返すことをさらに含む、実施例27に記載の方法。

実施例29：

サセプタに関連付けられた抵抗値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最大値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含む、実施例27に記載の方法。

実施例30：

予熱プロセスが、i)誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、ii)電源で、サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、iii)電流値が最小値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、実施例23に記載の方法。

実施例31：

10

20

30

40

50

電流値が予熱プロセスの所定の期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返すことをさらに含む、実施例 30 に記載の方法。

実施例 32 :

サセプタに関連付けられた電流値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止することをさらに含む、実施例 30 に記載の方法。

実施例 33 :

予熱プロセス中、電源からの電力が DC / AC コンバータを介して継続的にインダクタに供給される、実施例 23 ~ 32 のいずれかに記載の方法。

10

実施例 34 :

キャリブレーションプロセスが、予熱プロセスの所定の期間の終了を検出することに対応して実施される、実施例 23 ~ 33 のいずれかに記載の方法。

実施例 35 :

予熱プロセスが、ユーザー入力を検出することに対応して実施される、実施例 23 ~ 33 のいずれかに記載の方法。

実施例 36 :

ユーザー入力が、エアロゾル発生装置のユーザー起動に対応する、実施例 35 に記載の方法。

実施例 37 :

エアロゾル発生装置が、エアロゾル発生物品を取り外し可能に受容するように構成され、エアロゾル発生物品がサセプタおよびエアロゾル形成基体を含み、予熱プロセスが、エアロゾル発生装置におけるエアロゾル発生物品の存在を検出することに対応して実施される、実施例 23 ~ 33 のいずれかに記載の方法。

20

実施例 38 :

所定の期間が、10 秒 ~ 15 秒である、実施例 23 ~ 37 のいずれかに記載の方法。

実施例 39 :

第二の加熱段階の間に誘導加熱装置に提供される電力を制御することが、誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの第一の動作温度に関連付けられた第一の目標動作値から、サセプタの第二の動作温度に関連付けられた第二の目標動作値へ、目標動作値を段階的に増加させることをさらに含む、実施例 1 ~ 38 のいずれかに記載の方法。

30

実施例 40 :

第一の動作温度が、エアロゾルを形成するためにエアロゾル形成基体に十分である、実施例 39 に記載の方法。

実施例 41 :

第一の動作温度が摂氏 150 度 ~ 摂氏 330 度であり、第二の動作温度が摂氏 200 度 ~ 摂氏 400 度であり、第一の動作温度と第二の動作温度との間の温度差が少なくとも摂氏 30 度である、実施例 40 に記載の方法。

実施例 42 :

目標動作値の段階的増加が、所定の期間を有する各ステップに少なくとも三つの連続的なステップを含む、実施例 39 ~ 41 のいずれかに記載の方法。

40

実施例 43 :

誘導加熱装置に提供される電力を制御することが、各ステップについて、それぞれのステップの期間の間、それぞれのステップに関連付けられた値で、誘導加熱装置の目標動作値を維持することをさらに含む、実施例 42 に記載の方法。

実施例 44 :

誘導加熱装置の目標動作値を維持することが、電流値、コンダクタンス値、およびサセプタに関連付けられた抵抗値のうちの一つを決定することと、決定された値に基づいて誘導加熱装置に提供される電力を調節することを含む、実施例 43 に記載の方法。

実施例 45 :

50

ステップの期間が、少なくとも10秒である、実施例39~44のいずれかに記載の方法。

実施例46：

ステップの期間が、30秒~200秒である、実施例39~44のいずれかに記載の方法。

実施例47：

ステップの期間が、40秒~160秒である、実施例39~44のいずれかに記載の方法。

実施例48．各ステップの期間が、予め決められている、実施例39~47のいずれかに記載の方法。

実施例49：

ステップの期間が、所定の数のユーザー吸煙に対応する、実施例39~44のいずれかに記載の方法。

実施例50：

連続的なステップの第一のステップが、後続するステップよりも長い期間を有する、実施例39~44のいずれかに記載の方法。

実施例51：

誘導加熱装置が、DC/ACコンバータおよびDC/ACコンバータに接続されたインダクタを含む、実施例1~49のいずれかに記載の方法。

実施例52：

電源からの電力が、DC/ACコンバータを介して、継続的にインダクタに供給される、実施例51に記載の方法。

実施例53：

電源からの電力が、DC/ACコンバータを介して、複数のパルスとしてインダクタに供給され、各パルスが時間間隔で分離される、実施例51または52に記載の方法。

実施例54：

誘導加熱装置に提供される電力を制御することが、複数のパルスのそれぞれの間の時間間隔を制御することを含む、実施例53に記載の方法。

実施例55：

誘導加熱装置に提供される電力を制御することが、複数のパルスの各パルスの長さを制御することを含む、実施例53に記載の方法。

実施例56：

第一のキャリブレーション温度が、摂氏150度~摂氏350度であり、第二のキャリブレーション温度が、摂氏200度~摂氏400度であり、第一のキャリブレーション温度と第二のキャリブレーション温度との間の温度差が、少なくとも摂氏50度である、実施例1~55のいずれかに記載の方法。

実施例57：

DC供給電圧およびDC電流を提供するための電源と、電源に接続された電源電子回路であって、電源電子回路が、DC/ACコンバータと、交番磁界を発生するためにDC/ACコンバータに接続されたインダクタであって、DC/ACコンバータからの交流電流によって通電されたとき、インダクタがサセプタと結合可能であり、サセプタが、エアロゾル形成基体を加熱するように構成される、インダクタとを含む、電源電子回路と、エアロゾルを発生するためのエアロゾル発生装置のユーザー操作中の第一の加熱段階の間、電源電子回路の第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を定義するためのキャリブレーションプロセスを実施し、第一のキャリブレーション値が、サセプタの第一のキャリブレーション温度と関連付けられ、第二のキャリブレーション値が、サセプタの第二のキャリブレーション温度と関連付けられ、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生装置のユーザー操作中の第二の加熱段階の間、第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値内に電源電子回路の目標動作値を維持するように、電源電子回路に提供される電力を制御するように構成されたコントローラと、を含む、エアロ

10

20

30

40

50

ゾル発生装置。

実施例 58 :

電源からの電力が、DC / ACコンバータを介して、継続的にインダクタに供給される、実施例 57 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 59 :

サセプタの第二のキャリブレーション温度が、サセプタの材料のキュリー温度に対応する、実施例 57 ~ 58 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 60 :

サセプタの第一のキャリブレーション温度が、サセプタの材料の最大透過性における温度に対応する、実施例 59 に記載のエアロゾル発生装置。

10

実施例 61 :

第一のキャリブレーション値が、第一のコンダクタンス値であり、第二のキャリブレーション値が、第二のコンダクタンス値であり、目標動作値が、目標コンダクタンス値である、実施例 57 ~ 60 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 62 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、(i) 電源電子回路に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(i i) サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(i i i) コンダクタンス値が最大値に達したときに、電源電子回路への電力供給を中断するステップであって、最大値におけるコンダクタンス値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、(i v) コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値におけるコンダクタンス値が、第一のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、を含む、実施例 61 に記載のエアロゾル発生装置。

20

実施例 63 :

コンダクタンス値を監視することが、DC / ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含む、実施例 62 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 64 :

コンダクタンス値を監視することが、DC / ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、実施例 63 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 65 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、コンダクタンス値が最小値に達したと判定することに応答して、ステップ(i) ~ (i v) を繰り返すことをさらに含む、実施例 62 ~ 65 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

30

実施例 66 :

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値が、ステップ(i) ~ (i v) の少なくとも第一の繰り返しの間に測定されたコンダクタンス値に対応する、実施例 65 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 67 :

第一のキャリブレーション値が第一の抵抗値であり、第二のキャリブレーション値が第二の抵抗値であり、目標動作値が目標抵抗値である、実施例 57 ~ 60 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

40

実施例 68 :

キャリブレーションプロセスを実施することが、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、i i i) 抵抗値が最小値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最小値における抵抗値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、i v) 抵抗値が最大値に達するまで抵抗値を監視するステップであって、最大値における抵抗値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含む、実施例 67 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 69 :

50

抵抗値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含む、実施例68に記載のエアロゾル発生装置。

実施例70：

抵抗値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、実施例69に記載のエアロゾル発生装置。

実施例71：

キャリブレーションプロセスを実施することが、抵抗値が最大値に達したと判定することに対応して、ステップi)~iv)を繰り返すことをさらに含む、実施例68~70のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例72：

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値が、ステップi)~iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された抵抗値に対応する、実施例71に記載のエアロゾル発生装置。

実施例73：

第一のキャリブレーション値が、第一の電流値であり、第二のキャリブレーション値が、第二の電流値であり、目標動作値が、目標電流値である、実施例57~60のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例74：

キャリブレーションプロセスを実施することが、i)誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、ii)サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、iii)電流値が最大値に達したときに、誘導加熱装置への電力供給を中断するステップであって、最大値における電流値が、第二のキャリブレーション値に対応する、中断するステップと、iv)コンダクタンス値が最小値に達するまで、コンダクタンス値を監視するステップであって、最小値における電流値が、第一のキャリブレーション値に対応する、監視するステップと、を含む、実施例73に記載のエアロゾル発生装置。

実施例75：

電流値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、電源から引き出されるDC電流を測定することを含む、実施例74に記載のエアロゾル発生装置。

実施例76：

電流値を監視することが、DC/ACコンバータの入力側で、電源でのDC電圧を測定することをさらに含む、実施例75に記載のエアロゾル発生装置。

実施例77：

キャリブレーションプロセスを実施することが、電流値が最小値に達したと判定することに対応して、ステップi)~iv)を繰り返すことをさらに含む、実施例74~76のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例78：

第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値が、ステップi)~iv)の少なくとも第一の繰り返しの間に測定された電流値に対応する、実施例77に記載のエアロゾル発生装置。

実施例79：

コントローラが、第二の加熱段階の間に、所定の期間、所定の数のユーザー吸煙、および電源の所定の電圧値のうちの一つまたは複数を検出することに対応して、キャリブレーションプロセスを実施するようにさらに構成される、実施例57~78のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例80：

コントローラが、第一の加熱段階の間に、予熱プロセスを実施するようにさらに構成され、コントローラが、キャリブレーションプロセスの前に予熱プロセスを実施するように構成され、予熱プロセスが、所定の期間を有する、実施例57~79のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

10

20

30

40

50

実施例 8 1 :

予熱プロセスが、(i) 電源電子回路に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、(i i) 電源で、サセプタに関連付けられたコンダクタンス値を監視するステップと、(i i i) コンダクタンス値が最小値に達したときに、電源電子回路への電力供給を中断するステップとを含む、実施例 8 0 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 2 :

コントローラが、コンダクタンス値が、予熱プロセスの所定の期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ i) ~ i i i) を繰り返すようにさらに構成される、実施例 8 1 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 3 :

コントローラが、サセプタのコンダクタンス値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するようにさらに構成される、実施例 8 1 または 8 2 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 4 :

予熱プロセスが、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) 電源で、サセプタに関連付けられた抵抗値を監視するステップと、i i i) 抵抗値が最大値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、実施例 8 0 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 5 :

コントローラが、抵抗値が予熱プロセスの所定の期間の終了前に最大値に達する場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返すようにさらに構成される、実施例 8 4 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 6 :

コントローラが、サセプタに関連付けられた抵抗値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最大値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するようにさらに構成される、実施例 8 4 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 7 :

予熱プロセスが、i) 誘導加熱装置に提供される電力を制御して、サセプタの温度を上昇させるステップと、i i) 電源で、サセプタに関連付けられた電流値を監視するステップと、i i i) 電流値が最小値に達したときに、サセプタへの電力供給を中断するステップとを含む、実施例 8 0 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 8 :

コントローラが、電流値が予熱プロセスの所定の期間の終了前に最小値に達した場合、予熱プロセスの所定の期間の終了まで、予熱プロセスのステップ (i) ~ (i i i) を繰り返すようにさらに構成される、実施例 8 7 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 8 9 :

コントローラが、サセプタに関連付けられた電流値が、予熱プロセスの所定の期間の間に最小値に達しない場合、エアロゾル発生装置の動作を停止する制御信号を発生するようにさらに構成される、実施例 8 7 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 0 :

予熱プロセス中、電源からの電力が DC / AC コンバータを介して継続的にインダクタに供給される、実施例 8 0 ~ 8 9 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 1 :

コントローラが、予熱プロセスの所定の期間の終了を検出することに対応して、キャリアブレーションプロセスを実施するように構成される、実施例 8 0 ~ 9 0 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 2 :

コントローラが、ユーザー入力を検出することに対応して予熱プロセスを実施するように構成される、実施例 8 0 ~ 9 1 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 3 :

10

20

30

40

50

ユーザー入力が、エアロゾル発生装置のユーザー起動に対応する、実施例 9 2 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 4 :

コントローラが、インダクタの所定の閾値距離内のエアロゾル発生物品の存在を検出することに応答して予熱プロセスを実施するように構成される、実施例 8 0 ~ 9 1 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 5 :

所定の期間が、10 秒 ~ 15 秒である、実施例 8 0 ~ 9 4 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 6 :

第二の加熱段階の間に電源電子回路に提供される電力を制御することが、電源電子回路に提供される電力を制御して、第一の動作温度に関連付けられた第一の目標動作値から第二の動作温度に関連付けられた第二の目標動作値へ、目標動作値を段階的に増加させることをさらに含む、実施例 5 7 ~ 9 5 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 7 :

第一の動作温度が、エアロゾルを形成するためにエアロゾル形成基体に十分である、実施例 9 6 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 8 :

第一の動作温度が摂氏 150 度 ~ 摂氏 330 度であり、第二の動作温度が摂氏 200 度 ~ 摂氏 400 度であり、第一の動作温度と第二の動作温度との間の温度差が少なくとも摂氏 30 度である、実施例 9 7 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 9 9 :

目標動作値の段階的増加が、少なくとも三つの連続的なステップを含み、各ステップが期間を有する、実施例 9 6 ~ 9 8 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 100 :

電源電子回路に提供される電力を制御することが、各ステップに対して、それぞれのステップの期間、それぞれのステップに関連付けられた値で、電源電子回路の目標動作値を維持することをさらに含む、実施例 9 9 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 101 :

電源電子回路の目標動作値を維持することが、電流値、コンダクタンス値、およびサセプタに関連付けられた抵抗値のうちの一つを決定すること、および決定された値に基づいて電源電子回路に提供される電力を調整することを含む、実施例 100 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 102 :

電源電子回路が、DC / AC コンバータの入力側で、電源から引き出される DC 電流を測定するように構成された電流センサをさらに含む、実施例 101 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 103 :

電源電子回路が、DC / AC コンバータの入力側で、電源の DC 供給電圧を測定するように構成された電圧センサをさらに含む、実施例 102 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 104 :

ステップの期間が少なくとも 10 秒である、実施例 100 ~ 104 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 105 :

ステップの期間が 30 秒 ~ 200 秒である、実施例 100 ~ 104 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 106 :

ステップの期間が 40 秒 ~ 160 秒である、実施例 100 ~ 103 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 107 :

10

20

30

40

50

各ステップの期間が予め決められている、実施例 100 ~ 106 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 108 :

ステップの期間が、所定の数のユーザー吸煙に対応する、実施例 100 ~ 103 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 109 :

連続的なステップの第一のステップが、後続するステップよりも長い期間を有する、実施例 100 ~ 106 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 110 :

電源からの電力が、DC / AC コンバータを介して、複数のパルスとしてインダクタに供給され、各パルスが時間間隔で分離される、実施例 57 ~ 106 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

10

実施例 111 :

電源電子回路に提供される電力を制御することが、複数のパルスのそれぞれの間の時間間隔を制御することを含む、実施例 110 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 112 :

電源電子回路に提供される電力を制御することが、複数のパルスの各パルスの長さを制御することを含む、実施例 110 に記載のエアロゾル発生装置。

実施例 113 :

第一のキャリブレーション温度が摂氏 150 度 ~ 摂氏 300 度であり、第二のキャリブレーション温度が摂氏 200 度 ~ 摂氏 400 度であり、第一のキャリブレーション温度と第二のキャリブレーション温度との間の温度差が少なくとも摂氏 50 度である、実施例 57 ~ 111 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

20

実施例 114 :

電源電子回路が、インダクタのインピーダンスをサセプタのインピーダンスと整合させるための整合ネットワークをさらに含む、実施例 57 ~ 113 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

実施例 115 :

エアロゾル発生物品を受容するように構成された空洞を有するハウジングをさらに備え、エアロゾル発生物品が、エアロゾル形成基体およびサセプタを含む、実施例 57 ~ 114 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置。

30

実施例 116 :

実施例 56 ~ 15 のいずれかに記載のエアロゾル発生装置およびエアロゾル発生物品を備え、エアロゾル発生物品が、エアロゾル形成基体およびサセプタを備える、エアロゾル発生システム。

実施例 117 :

サセプタが、第一の材料からなる第一の層と第二の材料からなる第二の層を備え、第一の材料が、第二の材料と物理的に接触して配置される、実施例 116 に記載のエアロゾル発生システム。

実施例 118 :

第一の材料がアルミニウム、鉄、およびステンレス鋼のうちの一つであり、第二の材料がニッケルまたはニッケル合金である、実施例 117 に記載のエアロゾル発生システム。

40

実施例 119 :

第一の材料が第一のキュリー温度を有し、第二の材料が第二のキュリー温度を有し、第二のキュリー温度が第一のキュリー温度よりも低い、実施例 117 または 118 に記載のエアロゾル発生システム。

実施例 120 :

第二のキャリブレーション温度が、第二のサセプタ材料の第二のキュリー温度に対応する、実施例 119 に記載のエアロゾル発生システム。

【0102】

50

ここで、図を参照しながら実施例を更に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】図1はエアロゾル発生物品の概略断面図を示す。

【図2】図2Aは、図1に示すエアロゾル発生物品と共に使用するためのエアロゾル発生装置の概略断面図を示す。図2Bは、図1に示すエアロゾル発生物品と係合するエアロゾル発生装置の概略断面図を示す。

【図3】図3は図2に関連して説明したエアロゾル発生装置の誘導加熱装置を示すブロック図である。

【図4】図4は図3に関連して説明した誘導加熱装置の電子構成要素を示す概略図である。 10

【図5】図5は、図4に関連して説明した誘導加熱装置のLC負荷ネットワークのインダクタ上の概略図である。

【図6】図6はサセプタ材料がそのキュリー点に関連する相転移を受けるときに発生する、遠隔検出可能な電流の変化を示したDC電流対時間のグラフである。

【図7】図7は、エアロゾル発生装置の動作中のサセプタの温度プロファイルを示す。

【図8】図8は、図2のエアロゾル発生装置においてエアロゾル生成を制御するための方法を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0104】

20

図1は、エアロゾル発生物品100を示す。エアロゾル発生物品100は、同軸に整列して配置された四つの要素、すなわちエアロゾル形成基体110、支持要素120、エアロゾル冷却要素130、およびマウスピース140を備える。これらの四つの要素の各々は実質的に円筒状の要素であり、各々は実質的に同一の直径を有する。これらの四つの要素は連続的に配設され、外側ラッパ150によって囲まれて、円筒状のロッドを形成する。細長いサセプタ160はエアロゾル形成基体110の中に、エアロゾル形成基体110と接触して位置している。サセプタ160はエアロゾル形成基体110の長さとはほぼ同じ長さを有し、エアロゾル形成基体110の半径方向の中心軸に沿って位置する。

【0105】

サセプタ160は、少なくとも二つの異なる材料を含む。サセプタ160は好ましくは長さ12mm、幅4mmの細長いストリップの形態である。サセプタ160は、少なくとも二つの層、すなわち、第二のサセプタ材料の第二の層と物理的に接触して配置される第一のサセプタ材料の第一の層を含む。第一のサセプタ材料および第二のサセプタ材料は各々、キュリー温度を有してもよい。この場合、第二のサセプタ材料のキュリー温度は第一のサセプタ材料のキュリー温度よりも低い。第一の材料は、キュリー温度を有しない場合がある。第一のサセプタ材料は、アルミニウム、鉄またはステンレス鋼であってもよい。第二のサセプタ材料は、ニッケルまたはニッケル合金であってもよい。サセプタ160は、第二のサセプタ材料の少なくとも一つのパッチを第一のサセプタ材料のストリップ上に電気めっきすることによって形成されてもよい。サセプタは、第二のサセプタ材料のストリップを第一のサセプタ材料のストリップに被覆することによって形成され得る。 30 40

【0106】

エアロゾル発生物品100は近位端または口側端170を有し、ユーザーは使用中にその端を口の中に挿入し、遠位端180は口側端170に対してエアロゾル発生物品100の反対側の端に位置する。組み立てられたエアロゾル発生物品100の合計長さは、好ましくは約45mmで、直径は約7.2mmである。

【0107】

使用において、空気は、遠位端180から口側の端170に、使用者によってエアロゾル発生物品100を介して引き出される。エアロゾル発生物品100の遠位端180はまた、エアロゾル発生物品100の上流端として記述されてもよく、エアロゾル発生物品100の口側端170はまた、エアロゾル発生物品100の下流端として記述されてもよい 50

。口側端 170 と遠位端 180 との間に位置するエアロゾル発生物品 100 の要素は、口側端 170 の上流、または代替的に遠位端 180 の下流にあると記述することができる。エアロゾル形成基体 110 は、エアロゾル発生物品 100 の遠位端または上流端 180 に位置する。

【0108】

支持要素 120 はエアロゾル形成基体 110 のすぐ下流に位置し、エアロゾル形成基体 110 に当接する。支持要素 120 は中空の酢酸セルロース管であってもよい。支持要素 120 は、エアロゾル発生物品 100 の最遠位端 180 にエアロゾル形成基体 110 を配置する。支持要素 120 はまた、エアロゾル発生物品 100 のエアロゾル冷却要素 130 がエアロゾル形成基体 110 から間隙を介するためのスパーサーとして作用する。

10

【0109】

エアロゾル冷却要素 130 は支持要素 120 のすぐ下流に位置し、支持要素 120 に当接する。使用時、エアロゾル形成基体 110 から放出される揮発性物質は、エアロゾル発生物品 100 の口側端 170 に向かって、エアロゾル冷却要素 130 に沿って通過する。揮発性物質は、エアロゾル冷却要素 130 内で冷却してユーザーによって吸入されるエアロゾルを形成してもよい。エアロゾル冷却要素 130 は、ラッパー 190 によって囲まれたポリ乳酸の捲縮したシートの集合体を含んでもよい。ポリ乳酸の捲縮したシートの集合体は、エアロゾル冷却要素 130 の長さに沿って延在する複数の長軸方向チャンネルを画定する。

【0110】

マウスピース 140 はエアロゾル冷却要素 130 のすぐ下流に位置し、かつエアロゾル冷却要素 130 に当接する。マウスピース 140 は、低濾過効率の従来の酢酸セルローストウフィルターを含む。

20

【0111】

エアロゾル発生物品 100 を組み立てるために、上述の四つの要素 110、120、130、および 140 は外側ラッパー 150 内で整列され、かつしっかりと巻かれる。外側ラッパーは、従来の紙巻たばこ用紙であってもよい。サセプタ 160 は、複数の要素を組み立ててロッドを形成する前に、エアロゾル形成基体 110 を形成するために使用されるプロセス中に、エアロゾル形成基体 110 内に挿入されうる。

【0112】

図 1 に示したエアロゾル発生物品 100 は、図 2 A に示したエアロゾル発生装置 200 などのエアロゾル発生装置と係合して、エアロゾルを生成するように設計されている。エアロゾル発生装置 200 は、エアロゾル発生物品 100 を受容するよう構成された空洞 220 を有するハウジング 210 を含む。エアロゾル発生装置 200 は、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生物品 100 を加熱するように構成された誘導加熱装置 230 をさらに含む。図 2 B は、エアロゾル発生物品 100 が空洞 220 内に挿入されるとき、エアロゾル発生装置 200 を示す。

30

【0113】

誘導加熱装置 230 は、図 3 にブロック図として示されている。誘導加熱装置 230 は、DC 電源 310 および加熱装置 320 (電源電子回路とも呼ぶ) を備える。加熱装置は、コントローラ 330、DC/AC コンバータ 340、整合ネットワーク 350、およびインダクタ 240 を含む。

40

【0114】

DC 電源 310 は、DC 電力を加熱装置 320 に提供するように構成される。具体的には、DC 電源 310 は、DC 供給電圧 (V_{DC}) および DC 電流 (I_{DC}) を DC/AC コンバータ 340 に提供するように構成される。電源 310 はリチウムイオン電池などの電池であることが好ましい。代替として、電源 310 はコンデンサなどの別の形態の電荷蓄積装置であってもよい。電源 310 は再充電を必要とする場合がある。例えば、電源 310 はおおよそ六分間、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。別の例において、電源 310 は所定の回数の吸煙

50

、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。

【0115】

DC/A Cコンバータ340は、高周波の交流電流でインダクタ240を供給するように構成される。本明細書で使用される場合、「高周波数の交流電流」という用語は、約500キロヘルツ～約30メガヘルツの周波数を有する、交流電流を意味する。高周波数の交流電流は、約1メガヘルツ～約30メガヘルツ（約1メガヘルツ～約10メガヘルツ、または約5メガヘルツ～約8メガヘルツなど）の周波数を有してもよい。

【0116】

図4は、誘導加熱装置230、特にDC/A Cコンバータ340の電気構成要素を概略的に示す。DC/A Cコンバータ340は、好ましくはクラスE電力増幅器を備える。クラスE電力増幅器は、電界効果トランジスタ420と、例えば、金属酸化膜半導体電界効果トランジスタを含むトランジスタスイッチ410、電界効果トランジスタ420に切換信号（ゲート・ソース電圧）を供給するための矢印430で示したトランジスタスイッチ供給回路と、分路コンデンサC1およびインダクタ240に対応するコンデンサC2とインダクタL2の直列接続を含むLC負荷ネットワーク440とを備える。さらに、チョークL1を備えるDC電源310が、動作中にDC電源310から引き出される、DC電流 I_{DC} と共に、DC供給電圧 V_{DC} を供給するために示されている。インダクタL2のオーム抵抗 R_{Coil} と、サセプタ160のオーム抵抗 R_{Load} の和である、合計オーム負荷450を表すオーム抵抗Rが、図5により詳細に示される。

10

【0117】

DC/A Cコンバータ340は、クラスE電力増幅器を含むものとして示されているが、DC/A Cコンバータ340は、DC電流をAC電流に変換する任意の適切な回路を使用し得ることが理解されるべきである。例えば、DC/A Cコンバータ340は、二つのトランジスタスイッチを含むクラスD電力増幅器を備えてもよい。別の例として、DC/A Cコンバータ340は、対で作用する四つのスイッチングトランジスタを有するフルブリッジ電力インバータを備えてもよい。

20

【0118】

図3に戻ると、インダクタ240は、負荷への最適な適合のために整合ネットワーク350を介してDC/A Cコンバータ340から交流電流を受信してもよいが、整合ネットワーク350は必須ではない。整合ネットワーク350は小型の整合変成器を備えうる。整合ネットワーク350は、DC/A Cコンバータ340とインダクタ240との間の電力伝達効率を改善しうる。

30

【0119】

図2Aに示すように、インダクタ240は、エアロゾル発生装置200の空洞220の遠位部分225に隣接して位置する。したがって、エアロゾル発生装置200の動作中に、インダクタ240に供給される高周波の交流電流は、インダクタ240に、エアロゾル発生装置200の遠位部分225内に高周波の交番磁界を発生させる。交番磁界は、好ましくは1～30メガヘルツ、好ましくは2～10メガヘルツ、例えば5～7メガヘルツの周波数を有する。図2Bから分かるように、エアロゾル発生物品100が空洞200に挿入されるとき、エアロゾル発生物品100のエアロゾル形成基体110は、エアロゾル発生物品100のサセプタ160がこの交番磁界内に位置するように、インダクタ240に隣接して位置する。交番磁界がサセプタ160を貫通すると、交番磁界がサセプタ160の加熱を引き起こす。例えば、渦電流は、結果として加熱されるサセプタ160内で発生される。さらなる加熱がサセプタ160内の磁気ヒステリシス損失により提供される。加熱されたサセプタ160は、エアロゾルを形成するのに十分な温度までエアロゾル発生物品100のエアロゾル形成基体110を加熱する。エアロゾルはエアロゾル発生物品100を流れて下流に引き出され、ユーザーによって吸い込まれる。

40

【0120】

コントローラ330はマイクロコントローラ、好ましくはプログラム可能なマイクロコントローラであってもよい。コントローラ330は、サセプタ160の温度を制御するた

50

めに、DC電源310から誘導加熱装置320への電力供給を調節するようにプログラムされる。

【0121】

図6は、サセプタ160の温度（破線で示される）が増加するにつれて、経時的に電源310から引き出されるDC電流 I_{DC} 間の関係を示す。電源310から引き出されるDC電流 I_{DC} は、DC/ACコンバータ340の入力側で測定される。この図の目的上、電源310の電圧 V_{DC} はほぼ一定であると想定されうる。サセプタ160が誘導的に加熱されると、サセプタ160の見かけの抵抗が増加する。この抵抗の増加は、電源310から引き出されるDC電流 I_{DC} の減少として観察され、定電圧では、サセプタ160の温度が上昇するにつれて減少する。インダクタ240によって提供される高周波の交番磁界は、サセプタ表面の近くで、表皮効果として既知の効果である渦電流を誘導する。サセプタ160の抵抗は、第一のサセプタ材料の電気抵抗率、第二のサセプタ材料の抵抗率に部分的に、および誘導された渦電流に利用可能なそれぞれの材料の表皮層の深さに部分的に依存し、抵抗率は温度に依存する。第二のサセプタ材料がそのキュリー温度に達すると、その磁性が失われる。これにより、第二のサセプタ材料内で渦電流に利用可能な表皮層が増え、これによりサセプタ160の見かけの抵抗が減少する。その結果、第二のサセプタ材料の皮膚深度が増加し始め、抵抗が下がり始めると、検出されたDC電流 I_{DC} の一時的な増加が生じる。これは図6の谷（局所最小値）として見なされる。電流は、第二のサセプタ材料がその自然磁気特性を失った点と整合する最大皮膚深度に達するまで増加し続ける。この点はキュリー温度と呼ばれ、図6では丘（局所最大値）として見なされる。この時点で、第二のサセプタ材料は、強磁性またはフェリ磁性状態から常磁性状態への相変化を受けている。この時点で、サセプタ160は既知の温度（固有材料特異的溫度であるキュリー温度）にある。インダクタ240が、キュリー温度に達した後、交番磁界を発生し続ける場合（すなわち、DC/ACコンバータ340への電力が中断されない）、サセプタ160内で発生される渦電流が、サセプタ160の抵抗に対して流れ、これにより、サセプタ160のジュール加熱が継続され、これにより、抵抗は再び増加し（抵抗は温度の多項式依存性を有し、大半の金属サセプタ材料については、発明者らの目的のために三次多項式依存性に近似することができる）、電流は、インダクタ240がサセプタ160に電力を供給し続ける限り、再び低下し始める。

【0122】

したがって、図6から分かるように、サセプタ160の見かけの抵抗（および対応する電源310から引き出される電流 I_{DC} ）は、サセプタ160の特定の温度範囲にわたる厳密に単調な関係にあるサセプタ160の温度によって変化しうる。厳密に単調な関係により、見かけの抵抗または見かけのコンダクタンス（ $1/R$ ）の決定からのサセプタ160の温度の明確な決定が可能になる。これは、見かけの抵抗の決定された値がそれぞれ、温度の一つの値のみを表すためであり、その関係に曖昧性がない。サセプタ160の温度と見かけの抵抗との単調な関係は、サセプタ160の温度を決定および制御することができるようにし、したがってエアロゾル形成基体110の温度を決定および制御することができる。サセプタ160の見かけの抵抗は、少なくともDC電源310から引き出されるDC電流 I_{DC} を監視することによって遠隔的に検出することができる。

【0123】

少なくとも、電源310から引き出されるDC電流 I_{DC} は、コントローラ330によって監視される。好ましくは、電源310から引き出されるDC電流 I_{DC} およびDC供給電圧 V_{DC} の両方が監視される。コントローラ330は、コンダクタンス値または抵抗値に基づいて、加熱装置320に提供される電力の供給を調節する。コンダクタンスは、DC電流 I_{DC} のDC供給電圧 V_{DC} に対する比率として定義され、抵抗は、DC供給電圧 V_{DC} のDC電流 I_{DC} に対する比率として定義される。加熱装置320は、DC電流 I_{DC} を測定するための電流センサ（図示せず）を備えてもよい。加熱装置は、DC供給電圧 V_{DC} を測定するための電圧センサ（図示せず）を随意に含む。電流センサおよび電圧センサは、DC/ACコンバータ340の入力側に位置する。DC電流 I_{DC} 、および任

意選択でDC供給電圧 V_{DC} は、コントローラ330へのフィードバックチャンネルによって提供され、インダクタ240へのAC電力 P_{AC} のさらなる供給を制御する。

【0124】

コントローラ330は、測定されたコンダクタンス値または測定された抵抗値を、サセプタ160の目標動作温度に対応する目標値に維持することによって、サセプタ160の温度を制御しうる。コントローラ330は、任意の適切な制御ループを使用して、例えば、比例積分微分制御ループを使用することによって、測定されたコンダクタンス値または測定された抵抗値を目標値に維持してもよい。

【0125】

サセプタ160の見かけの抵抗（または見かけのコンダクタンス）とサセプタ160の温度との間の厳密に単調な関係を利用するために、エアロゾルを生成するためのユーザー操作中、コンダクタンス値またはサセプタと関連付けられ、DC/ACコンバータ340の入力側で測定される抵抗値が、第一のキャリブレーション温度に対応する第一のキャリブレーション値と、第二のキャリブレーション温度に対応する第二のキャリブレーション値との間に維持される。第二のキャリブレーション温度は、第二のサセプタ材料（図6の電流プロットの丘）のキュリー温度である。第一のキャリブレーション温度は、第二のサセプタ材料の皮膚深度が増加し始める（抵抗の一時的な低下をもたらす）、サセプタの温度以上の温度である。したがって、第一のキャリブレーション温度は、第二のサセプタ材料の最大透過性における温度以上の温度である。第一のキャリブレーション温度は、第二のキャリブレーション温度よりも少なくとも摂氏50度低い。少なくとも第二のキャリブレーション値は、以下でより詳細に説明するように、サセプタ160のキャリブレーションによって決定されてもよい。第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値は、コントローラ330のメモリ内にキャリブレーション値として保存されてもよい。

【0126】

コンダクタンス（抵抗）は、温度に対する多項式依存性を有するため、コンダクタンス（抵抗）は、温度の関数として非線形に挙動する。しかしながら、第一および第二のキャリブレーション値は、第一のキャリブレーション値と第二のキャリブレーション値との間の差が小さく、第一および第二のキャリブレーション値が動作温度範囲の上部にあるため、この依存性が、第一のキャリブレーション値と第二のキャリブレーション値との間の線形であると近似され得るように選択される。したがって、温度を目標動作温度に調整するために、コンダクタンスは、線形方程式を介して、第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値に従って調整される。例えば、第一および第二のキャリブレーション値がコンダクタンス値である場合、目標動作温度に対応する目標コンダクタンス値は、次のように与えられ得る：

$$G_{\text{Target}} = G_{\text{Lower}} + (x \times G)$$

式中 G は、第一のコンダクタンス値と第二のコンダクタンス値との間の差であり、 x は G の割合である。

【0127】

コントローラ330は、DC/ACコンバータ340のスイッチングトランジスタ410の負荷サイクルを調整することによって、加熱装置320への電力供給を制御してもよい。例えば、加熱中に、DC/ACコンバータ340は、サセプタ160を加熱する交流電流を継続的に発生し、また同時にDC供給電圧 V_{DC} およびDC電流 I_{DC} は、好ましくは1ミリ秒毎に100ミリ秒間測定されてもよい。コントローラ330によってコンダクタンスが監視される場合、コンダクタンスが目標動作温度に対応する値に達するまたは超えると、スイッチングトランジスタ410の負荷サイクルが低減される。コントローラ330によって抵抗が監視される場合、抵抗が目標動作温度に対応する値に達するまたは下回るとき、スイッチングトランジスタ410の負荷サイクルが低減される。例えば、スイッチングトランジスタ410の負荷サイクルは、約9%に低減されうる。言い換えれば、スイッチングトランジスタ410は、1ミリ秒の期間の間、10ミリ秒ごとにのみパルス

を発生するモードに切り替わってもよい。スイッチングトランジスタ 410 のこの 1 ミリ秒のオン状態（導電状態）の間、DC 供給電圧 V_{DC} の値および DC 電流 I_{DC} の値が測定され、コンダクタンスが決定される。コンダクタンスが減少する（または抵抗が増加する）と、サセプタ 160 の温度は目標動作温度を下回することを示すため、トランジスタ 410 のゲートは、システムの選択された駆動周波数でパルスのトレインを再び供給される。

【0128】

電力は、電流の連続した一連のパルスの形態でコントローラ 330 によってインダクタ 240 に供給されてもよい。特に、電力は、それぞれが時間間隔ごとに分離された一連のパルスで、インダクタ 240 に供給されてもよい。連続した一連のパルスは、二つ以上の加熱パルスおよび連続した加熱パルス間の一つ以上のブローピングパルスを含んでもよい。加熱パルスは、サセプタ 160 を加熱するなどの強度を有する。ブローピングパルスは、サセプタ 160 を加熱するのではなく、むしろコンダクタンス値または抵抗値、次いでサセプタ温度の進化（減少）に関するフィードバックを得るような強度を有する分離されたパワーパルスである。コントローラ 330 は、DC 電源によってインダクタ 240 に供給される電力の連続した加熱パルス間の時間間隔の期間を制御することによって、電力を制御してもよい。追加的または代替的に、コントローラ 330 は、DC 電源によってインダクタ 240 に供給される電力の連続した加熱パルスのそれぞれの長さ（言い換えれば、期間）を制御することによって、電力を制御しうる。

【0129】

コントローラ 330 は、コンダクタンスがサセプタ 160 の既知の温度で測定されるキャリブレーション値を得るために、キャリブレーションプロセスを実施するようにプログラムされる。サセプタの既知の温度は、第一のキャリブレーション値に対応する第一のキャリブレーション温度と、第二のキャリブレーション値に対応する第二のキャリブレーション温度とであってもよい。好ましくは、キャリブレーションプロセスは、ユーザーがエアロゾル発生装置 200 を操作するたびに、例えば、ユーザーがエアロゾル発生物品 100 をエアロゾル発生装置 200 に挿入するたびに実施される。

【0130】

キャリブレーションプロセス中、コントローラ 330 は、DC / AC コンバータ 340 を制御して、サセプタ 160 を加熱するために、継続的にまたは継続的に電力をインダクタ 240 に供給する。コントローラ 330 は、電源によって引き出される電流 I_{DC} 、および場合により、供給電圧 V_{DC} を測定することによって、サセプタ 160 に関連するコンダクタンスまたは抵抗を監視する。図 6 に関連して上述したように、サセプタ 160 が加熱されると、測定された電流は、第一の転換点に達し、電流が増加するまで減少する。この第一の転換点は、局所最小コンダクタンス値（局所最大抵抗値）に対応する。コントローラ 330 は、第一のキャリブレーション値として、コンダクタンスの局所最小値（または抵抗の局所最大値）を記録してもよい。コントローラは、最小電流に達した後の所定の時間におけるコンダクタンスまたは抵抗の値を第一のキャリブレーション値として記録しうる。コンダクタンスまたは抵抗は、測定された電流 I_{DC} および測定された電圧 V_{DC} に基づいて決定されうる。あるいは、電源 310 の既知の特性である、電源電圧 V_{DC} がほぼ一定であると仮定されてもよい。第一のキャリブレーション値におけるサセプタ 160 の温度は、第一のキャリブレーション温度と称される。第一のキャリブレーション温度は、摂氏 150 度～摂氏 350 度であることが好ましい。より好ましくは、エアロゾル形成基体 110 がたばこを含む場合、第一のキャリブレーション温度は摂氏 320 度である。第一のキャリブレーション温度は、第二のキャリブレーション温度よりも少なくとも摂氏 50 度低い。

【0131】

コントローラ 330 が、DC / AC コンバータ 340 によって提供される電力を、インダクタ 240 に制御し続けると、測定された電流は、測定された電流が減少し始める前に、第二の転換点に達し、最大電流（第二のサセプタ材料のキュリー温度に対応する）が観察されるまで増加する。この転換点は、局所最大コンダクタンス値（局所最小抵抗値）に

対応する。コントローラ 330 は、コンダクタンスの局所最大値（または抵抗の局所最小値）を第二のキャリブレーション値として記録する。第二のキャリブレーション値でのサセプタ 160 の温度は、第二のキャリブレーション温度と称される。好ましくは、第二のキャリブレーション温度は、摂氏 200 度～摂氏 400 度である。最大値が検出されると、コントローラ 330 は、DC / AC コンバータ 340 を制御して、インダクタ 240 への電力供給を中断し、その結果、サセプタ 160 の温度の低下およびそれに対応するコンダクタンスの低下をもたらす。

【0132】

グラフの形状のために、サセプタ 160 を継続的に加熱して第一のキャリブレーション値および第二のキャリブレーション値を得るこのプロセスは、少なくとも一回繰り返されてもよい。インダクタ 240 への電力供給を中断した後、コントローラ 330 は、第二の最小コンダクタンス値（第二の最大抵抗値）に対応する第三の転換点が観察されるまで、コンダクタンス（または抵抗）を監視し続ける。第三の転換点が検出されると、コントローラ 330 は、DC / AC コンバータ 340 を制御して、第二の最大コンダクタンス値（第二の最小抵抗値）に対応する第四の転換点が検出されるまで、継続的にインダクタ 240 に電力を供給する。コントローラ 330 は、第三の転換点における、またはその直後にコンダクタンス値または抵抗値を第一のキャリブレーション値として、第四の転換点におけるコンダクタンス値または抵抗値を第二のキャリブレーション値として保存する。最小および最大測定電流に対応する転換点の測定の繰り返しは、エアロゾルを生成するための装置のユーザー操作中のその後の温度調節を著しく改善する。好ましくは、コントローラ 330 は、第二の最大値および第二の最小値から得られたコンダクタンス値または抵抗値に基づいて電力を調節するが、これは、熱がエアロゾル形成基体 110 およびサセプタ 160 内に分散するためにより多くの時間を必要とするため、より信頼性が高い。

【0133】

キャリブレーションプロセスの信頼性をさらに改善するために、コントローラ 310 は、キャリブレーションプロセスの前に予熱プロセスを実施するように任意にプログラムされてもよい。例えば、エアロゾル形成基体 110 が特に乾燥しているか、または類似の条件である場合、キャリブレーションは、熱がエアロゾル形成基体 110 内に広がる前に実施され、キャリブレーション値の信頼性が低減されることがある。エアロゾル形成基体 110 が湿っていた場合、サセプタ 160 は谷温度に達するのにより長い時間がかかる（基体 110 の水分含量による）。

【0134】

予熱プロセスを実施するために、コントローラ 330 は、継続的に電力をインダクタ 240 に供給するように構成される。上述のように、電流は、サセプタ 160 の温度の上昇と共に減少し始め、最小値に達する。この段階で、コントローラ 330 は、加熱を続ける前にサセプタ 160 が冷却できるように所定の期間待機するように構成される。したがって、コントローラ 330 は、DC / AC コンバータ 340 を制御して、インダクタ 240 への電力供給を中断する。所定の期間の後、コントローラ 330 は、DC / AC コンバータ 340 を制御して、最小値に達するまで電力を供給する。この時点で、コントローラは DC / AC コンバータ 340 を制御して、再度、インダクタ 240 への電力供給を中断する。コントローラ 330 は再び、同じ所定の時間待機して、加熱を続ける前にサセプタ 160 を冷却させる。このサセプタ 160 の加熱および冷却は、予熱プロセスの所定の期間にわたって繰り返される。予熱プロセスの所定の期間は、好ましくは 11 秒である。予熱プロセスの所定の組み合わせた期間に続いて、キャリブレーションプロセスは、好ましくは 20 秒である。

【0135】

エアロゾル形成基体 110 が乾燥している場合、予熱プロセスの第一の最小値は、所定の時間内に達し、電力の中断は、所定の時間の終了まで繰り返される。エアロゾル形成基体 110 が湿っている場合、予熱プロセスの第一の最小値は、所定の時間の終了に向かって達する。したがって、所定の期間の間予熱プロセスを実施することは、基体 110 の物

10

20

30

40

50

理的状態にかかわらず、継続的に電力を供給して第一の最大値に達する準備ができている状態になるために、基体 110 が最低温度に達するのに十分な時間であることを保証する。これにより、基体 110 が事前に谷に達していないというリスクを負わずに、可能な限り早期にキャリブレーションが可能となる。

【0136】

さらに、エアロゾル発生物品 100 は、最小値が常に予熱プロセスの所定の期間内に達成されるように構成されてもよい。予熱プロセスの所定の期間内に最小値に達しない場合、これは、エアロゾル形成基体 110 を含むエアロゾル発生物品 100 が、エアロゾル発生装置 200 での使用に適さないことを示しうる。例えば、エアロゾル発生物品 100 は、エアロゾル発生装置 200 で使用することが意図されたエアロゾル形成基体 100 とは異なる、またはより低品質のエアロゾル形成基体 110 を含んでもよい。別の例として、エアロゾル発生物品 100 は、例えば、エアロゾル発生物品 100 およびエアロゾル発生装置 200 が異なる製造業者によって製造される場合、加熱装置 320 と共に使用するように構成されない場合がある。したがって、コントローラ 330 は、エアロゾル発生装置 200 の動作を停止する制御信号を発生するように構成されてもよい。

10

【0137】

予熱プロセスは、例えば、エアロゾル発生装置 200 のユーザー起動などのユーザー入力の受信に応答して実施されてもよい。追加的または代替的に、コントローラ 330 は、エアロゾル発生装置 200 内のエアロゾル発生物品 100 の存在を検出するように構成されてもよく、予熱プロセスは、エアロゾル発生装置 200 の空洞 220 内のエアロゾル発生物品 100 の存在を検出することに応答して実施されてもよい。

20

【0138】

図 7 は、サセプタ 160 の加熱プロファイルを示す、時間に対するコンダクタンスのグラフである。グラフは、加熱の二つの連続段階、上述の予熱プロセス 710 A およびキャリブレーションプロセス 710 B を含む第一の加熱段階 710、およびエアロゾルを生成するエアロゾル発生装置 200 のユーザー操作に対応する第二の加熱段階 720 を示す。図 7 は、時間に対するコンダクタンスのグラフとして示されているが、コントローラ 330 は、上述の通り、測定された抵抗または電流に基づいて、第一の加熱段階 710 および第二の加熱段階 720 の間のサセプタの加熱を制御するように構成されることが理解されるべきである。

30

【0139】

さらに、第一の加熱段階 710 および第二の加熱段階 720 の間のサセプタの加熱を制御する技術は、決定されたコンダクタンス値またはサセプタに関連付けられた決定された抵抗値に基づいて上述されてきたが、上述の技術は、DC/AC コンバータ 340 の入力で測定された電流の値に基づいて実施されることが理解されるべきである。

【0140】

図 7 から分かるように、第二の加熱段階 720 は、サセプタ 160 の第一の動作温度からサセプタ 160 の第二の動作温度までの複数の温度ステップに対応する、複数のコンダクタンスステップを含む。サセプタの第一の動作温度は、エアロゾル形成基体が、ユーザーが吸入したときに満足のいく経験を得るのに十分な体積および量でエアロゾルを形成する最低温度である。サセプタの第二の動作温度は、ユーザーがエアロゾルを吸入するためにエアロゾル形成基体を加熱することが望ましい最高温度の温度である。サセプタ 160 の第一の動作温度は、図 6 に示す電流プロットの谷におけるサセプタ 160 の第一のキャリブレーション温度以上である。第一の動作温度は、摂氏 150 度～摂氏 330 度であってもよい。サセプタの第二の動作温度は、第二のサセプタ材料のキュリー温度におけるサセプタ 160 の第二のキャリブレーション温度以下である。第二の動作温度は、摂氏 200 度～摂氏 400 度であってもよい。第一の動作温度と第二の動作温度の差は、少なくとも摂氏 50 度である。サセプタの第一の動作温度は、エアロゾル形成基体 110 がエアロゾルを形成し、その結果、各温度ステップの間にエアロゾルが形成される温度である。

40

【0141】

50

図 7 に示した温度ステップの数は例示的であり、第二の加熱段階 7 2 0 は、少なくとも三つの連続的な温度ステップ、好ましくは二つ~十四の温度ステップ、最も好ましくは三つ~八つの温度ステップを含むことが理解されるべきである。各温度ステップは、所定の期間を有してもよい。第一の温度ステップの期間は、後続する温度ステップの期間よりも長いことが好ましい。各温度ステップの期間は、好ましくは 1 0 秒よりも長く、好ましくは 3 0 秒~ 2 0 0 秒、より好ましくは 4 0 秒~ 1 6 0 秒である。各温度ステップの期間は、所定の数のユーザー吸煙に対応してもよい。好ましくは、第一の温度ステップは、四つのユーザー吸煙に対応し、各後続する温度ステップは、一つのユーザー吸煙に対応する。

【 0 1 4 2 】

各温度ステップの期間について、サセプタ 1 6 0 の温度は、それぞれの温度ステップに対応する目標動作温度に維持される。したがって、各温度ステップの期間中、コントローラ 3 3 0 は、コンダクタンスが上述のそれぞれの温度ステップの目標動作温度に対応する値に維持されるように、加熱装置 3 2 0 への電力供給を制御する。各温度ステップの目標コンダクタンス値は、コントローラ 3 3 0 のメモリに記憶されてもよい。

【 0 1 4 3 】

一例として、第二の加熱段階 7 2 0 は、次の五つの温度ステップ、1 6 0 秒の期間および $G_{\text{Target}} = G_{\text{Lower}} + (0.09 \times G)$ の目標コンダクタンス値を有する第一の温度ステップ、4 0 秒の期間および $G_{\text{Target}} = G_{\text{Lower}} + (0.25 \times G)$ の目標コンダクタンス値を有する第二の温度ステップ、4 0 秒の期間および $G_{\text{Target}} = G_{\text{Lower}} + (0.4 \times G)$ の目標コンダクタンス値を有する第三の温度ステップ、4 0 秒の期間および $G_{\text{Target}} = G_{\text{Lower}} + (0.56 \times G)$ の目標コンダクタンス値を有する第四の温度ステップ、ならびに、8 5 秒の期間および $G_{\text{Target}} = G_{\text{Lower}} + (0.75 \times G)$ の目標コンダクタンス値を有する第五の温度ステップ、を備えてもよい。これらの温度ステップは、摂氏 3 3 0 度、摂氏 3 4 0 度、摂氏 3 4 5 度、摂氏 3 5 5 度、および摂氏 3 8 0 度の温度に対応し得る。

【 0 1 4 4 】

図 8 は、エアロゾル発生装置 2 0 0 においてエアロゾル生成を制御するための方法 8 0 0 の流れ図である。上述のように、コントローラ 3 3 0 は、方法 8 0 0 を実施するようにプログラムされてもよい。

【 0 1 4 5 】

方法は、ステップ 8 1 0 で開始し、ここで、コントローラ 3 3 0 は、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生装置 2 0 0 のユーザー操作を検出する。エアロゾル発生装置 2 0 0 のユーザー操作の検出は、例えば、エアロゾル発生装置 2 0 0 のユーザー起動などのユーザー入力を検出することを含みうる。追加的または代替的に、エアロゾル発生装置 2 0 0 のユーザー操作を検出することは、エアロゾル発生物品 1 0 0 がエアロゾル発生装置 2 0 0 に挿入されていることを検出することを含みうる。

【 0 1 4 6 】

ステップ 8 1 0 でユーザー操作を検出することに応答して、コントローラ 3 3 0 は、上述の任意の予熱プロセスを実施するように構成されうる。予熱プロセスの所定の期間の終了時に、コントローラ 3 3 0 は、上述のようにキャリブレーションプロセス(ステップ 8 2 0)を実施する。別の方法として、コントローラ 3 3 0 は、ステップ 8 1 0 でユーザー操作を検出することに応答して、ステップ 8 2 0 へ進むように構成されてもよい。キャリブレーションプロセスの完了後、コントローラ 3 3 0 は、ステップ 8 4 0 でエアロゾルが生成される第二の加熱段階を実施する。

【 0 1 4 7 】

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)、量(quantities)、割合などを表す全ての数字は、全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、全ての範囲は、開示された最大点及び最小点を含み、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。

この文脈内で、数字 A は、数字 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考えられてもよい。数字 A は、添付の特許請求の範囲で使用される通りの一部の場合において、A が逸脱する量が特許請求する本発明の基本的かつ新規の特性に実質的に影響を及ぼさないという条件で、上記に列挙された割合だけ逸脱してもよい。また、全ての範囲は、開示された最大点及び最小点を含み、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】

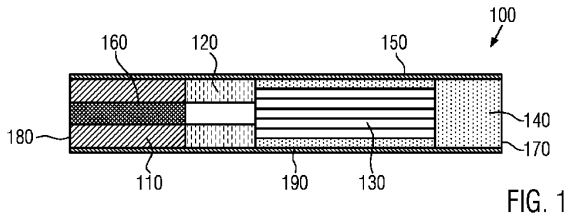


FIG. 1

【図 2 A】

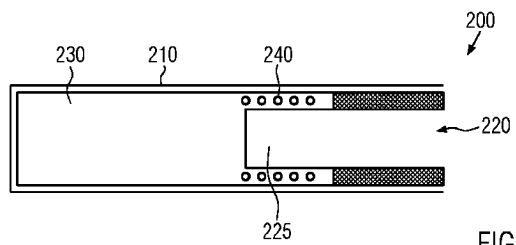


FIG. 2A

10

【図 2 B】

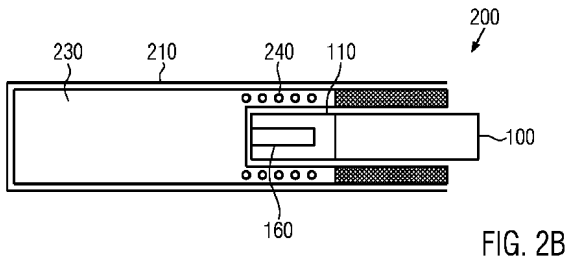


FIG. 2B

【図 3】

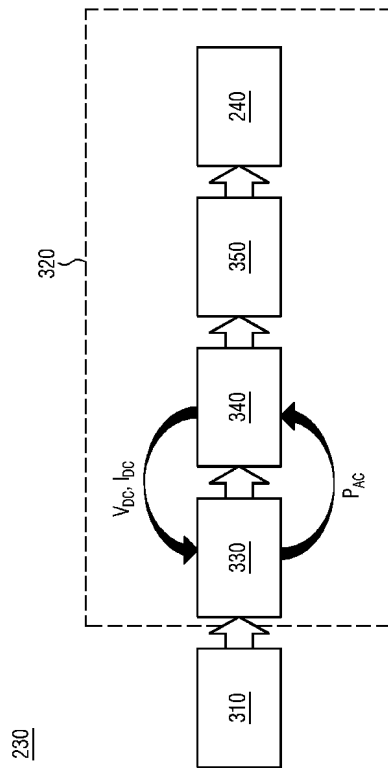


FIG. 3

20

30

40

50

【 図 4 】

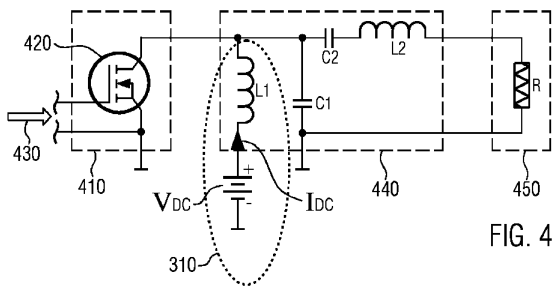
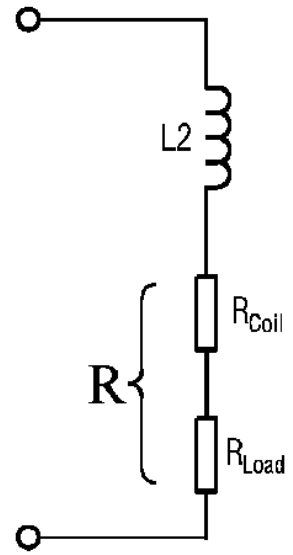


FIG. 4

【 図 5 】



10

20

FIG. 5

【 図 6 】

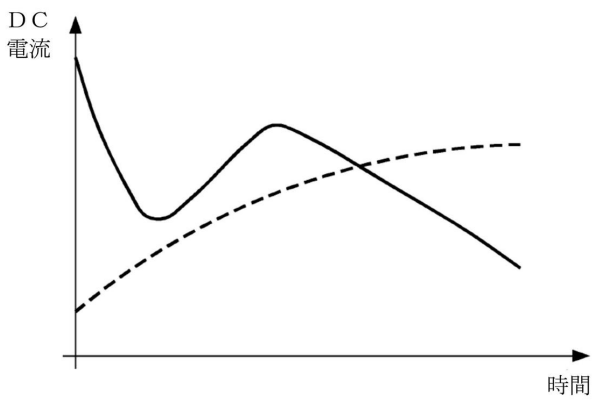


図 6

【 図 7 】

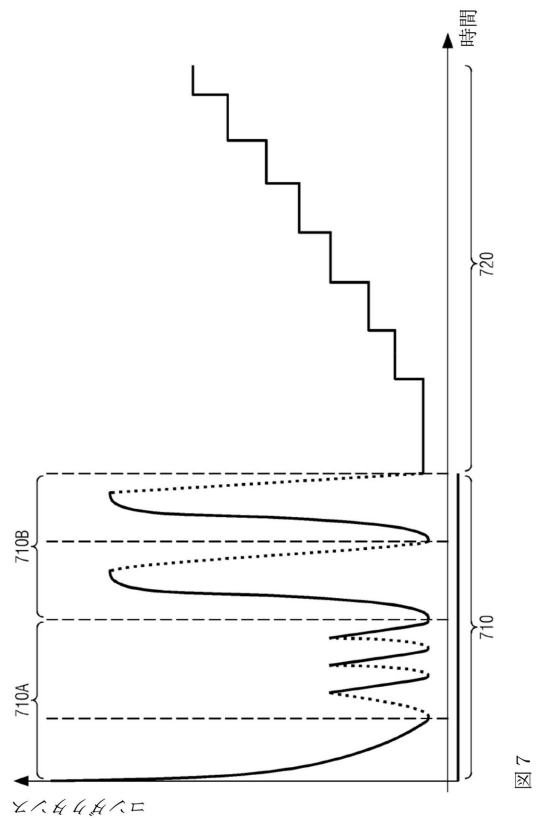


図 7

30

40

50

【 図 8 】

800

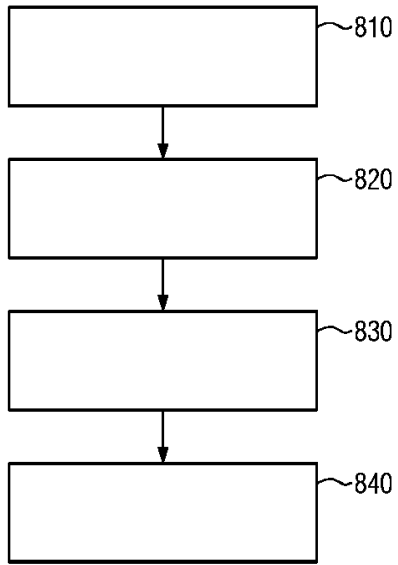


FIG. 8

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2021/087573
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. A24F40/465 A24F40/57		
ADD. A24F40/20 A61M15/06		
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 A61M H05B		
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 2019/002613 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA [CH]) 3 January 2019 (2019-01-03) page 13, line 33 - page 15, line 14; figures 3-10 page 35, line 14 - page 41, line 14 -----	1-120
A	WO 2020/223350 A1 (LOTO LABS INC [US]) 5 November 2020 (2020-11-05) paragraph [0191]; figure 4a paragraph [0364] - paragraph [0365] paragraph [0298] - paragraph [0300] -----	1-120
A	WO 2015/177263 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA [CH]) 26 November 2015 (2015-11-26) page 6, line 22 - line 33 -----	1-120
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 23 March 2022	Date of mailing of the international search report 08/04/2022	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Dobbs, Harvey	

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

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2021/087573

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2019002613 A1	03-01-2019	BR 112019026139 A2	30-06-2020
		CN 110731125 A	24-01-2020
		EP 3646670 A1	06-05-2020
		JP 2020525014 A	27-08-2020
		KR 20200024150 A	06-03-2020
		PH 12019502280 A1	06-07-2020
		PL 3646670 T3	27-12-2021
		US 2021145071 A1	20-05-2021
		WO 2019002613 A1	03-01-2019
WO 2020223350 A1	05-11-2020	CA 3138178 A1	05-11-2020
		EP 3964030 A1	09-03-2022
		TW 202101019 A	01-01-2021
		WO 2020223350 A1	05-11-2020
WO 2015177263 A1	26-11-2015	AR 100542 A1	12-10-2016
		AR 100862 A1	09-11-2016
		AU 2015261886 A1	21-07-2016
		BR 112016019482 A2	15-08-2017
		CA 2937717 A1	26-11-2015
		CN 105307525 A	03-02-2016
		DK 2975958 T3	08-05-2017
		EP 2975958 A1	27-01-2016
		ES 2622066 T3	05-07-2017
		HU E032682 T2	30-10-2017
		IL 246506 A	01-03-2022
		JP 5986326 B1	06-09-2016
		JP 2016529874 A	29-09-2016
		KR 20150143892 A	23-12-2015
		LT 2975958 T	27-03-2017
		MY 178750 A	20-10-2020
		NZ 721661 A	31-01-2020
		PH 12016501274 A1	15-08-2016
		PL 2975958 T3	31-07-2017
		PT 2975958 T	28-03-2017
		RU 2600912 C1	27-10-2016
		SG 11201605923W A	30-08-2016
		TW 201544171 A	01-12-2015
		UA 118777 C2	11-03-2019
		US 2017071250 A1	16-03-2017
		US 2019320720 A1	24-10-2019
		WO 2015177263 A1	26-11-2015
ZA 201604413 B	18-12-2019		

10

20

30

40

50

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,N
E,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,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
E,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,N
G,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 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 ブタン ヤニック

スイス 2000 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3

(72)発明者 ガトニ ルーカス

スイス 2000 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3

(72)発明者 モフセニ ファーハン

スイス 2000 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3

(72)発明者 ネーショヴィッチ ミリツァ

スイス 2000 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3

(72)発明者 ストゥラ エンリコ

スイス 2000 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3

F ターム (参考) 4B162 AA03 AA05 AA22 AB12 AB14 AC22 AC34 AD06 AD08 AD12

AD23