

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7671363号  
(P7671363)

(45)発行日 令和7年5月1日(2025.5.1)

(24)登録日 令和7年4月22日(2025.4.22)

(51)国際特許分類 F I  
 A 2 4 F 40/53 (2020.01) A 2 4 F 40/53  
 A 2 4 F 40/57 (2020.01) A 2 4 F 40/57

請求項の数 18 (全35頁)

(21)出願番号	特願2023-556027(P2023-556027)	(73)特許権者	000004569 日本たばこ産業株式会社 東京都港区虎ノ門四丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和3年10月29日(2021.10.29)	(74)代理人	100118902 弁理士 山本 修
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/040020	(74)代理人	100106208 弁理士 宮前 徹
(87)国際公開番号	WO2023/073920	(74)代理人	100196508 弁理士 松尾 淳一
(87)国際公開日	令和5年5月4日(2023.5.4)	(74)代理人	100173565 弁理士 末松 亮太
審査請求日	令和6年1月12日(2024.1.12)	(72)発明者	湊 純司 東京都墨田区横川一丁目17番7号 日 本たばこ産業株式会社内
		審査官	宮崎 賢司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸引装置、基材、及び吸引装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸引装置であって、  
 エアロゾルを生成するために、エアロゾル源を含む基材を加熱する加熱部と、  
 前記加熱部に電力供給を行う電源部と、  
 前記加熱部の温度を測定する温度測定部と、  
 前記加熱部の目標温度の時系列推移が規定された情報を記憶する記憶部と、  
 前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記電力供給の動作を制御する  
 制御部であって、

前記電力供給の動作に関連付けられる制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユ  
 ーザによるパフ動作を判定する、制御部と、  
 を備え、

前記制御値が電力パルスのデューティ比であり、  
 前記変動条件が、前記デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいことであり、  
 前記所定の閾値が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に応じて小さくなるよ  
 うに設定される、吸引装置。

【請求項2】

請求項1に記載の吸引装置において、  
 前記目標温度が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ご  
 とに設定され、

前記電力供給の動作を制御することが、前記対応する時間区間の終期において前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記加熱部の温度を調整することを含む、吸引装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の吸引装置において、

前記電力供給の動作を制御することが、前記加熱部の温度の変化を補償するように、供給される電力をフィードバック制御することを含む、吸引装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の吸引装置において、

前記電力供給の動作を制御することが、パルス幅変調 ( P W M ) 制御に従い前記電力パルスのデューティ比を調整することを含む、吸引装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の吸引装置において、

前記デューティ比の増加量が、前記デューティ比の時系列データに対する移動平均値の増加率である、吸引装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の吸引装置において、

前記変動条件が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に関連付けられて設定される、吸引装置。

【請求項 7】

20

請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の吸引装置において、

前記目標温度の時系列推移が、第 1 種別の時系列推移と第 2 種別の時系列推移とを含み、前記変動条件が、第 1 変動条件と第 2 変動条件とを含み、前記第 1 変動条件が前記第 1 種別の時系列推移に関連付けられ、前記第 2 変動条件が前記第 2 時系列推移に関連付けられる、吸引装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の吸引装置において、

前記第 1 種別の時系列推移における前記目標温度が前記第 2 種別の時系列推移における前記目標温度よりも高くなるように規定されている場合、前記第 1 条件が前記第 2 条件よりも厳格になるように設定される、吸引装置。

30

【請求項 9】

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の吸引装置において、

前記制御部が、更に、前記加熱部の温度が所定の温度変動条件を満たす場合に、前記パフ動作を判定するように構成される、吸引装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の吸引装置において、

前記温度測定部が、前記加熱部の近傍に配置された温度センサによって前記加熱部の温度を測定するように構成される、吸引装置。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の吸引装置において、

前記制御部が、更に、前記制御値が前記所定の変動条件を満たすことと、前記加熱部の温度が前記所定の温度変動条件を満たすこととの一方又は双方となる場合に、前記パフ動作を判定するように構成される、吸引装置。

40

【請求項 12】

請求項 9 から 11 の何れか一項に記載の吸引装置において、

前記時系列推移は、

前記電力供給の動作が開始されてから第 1 時間が経過するまでの第 1 区間と、

前記第 1 区間の後に第 2 時間が経過するまでの第 2 区間と、

に関連付けられており、

前記制御部は、

50

前記第 1 区間において、前記加熱部の温度が前記所定の温度変動条件を満たす場合に、前記加熱部の温度に基づく前記パフ動作の判定を実行し、

前記第 2 区間において、前記制御値が前記所定の変動条件を満たす場合に、前記制御値に基づく前記パフ動作の判定を実行する、

ように構成される、吸引装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の吸引装置において、前記時系列推移において、

前記第 1 区間が、

前記電力供給の動作が開始されてから前記加熱部を予備加熱するための初期昇温区間と、

前記初期昇温区間に続く、前記電力供給の動作を停止させることにより、前記加熱部の温度を降温させる途中降温区間と、

を含み、

前記第 2 区間が、前記電力供給の動作を再開して、再度、前記加熱部を加熱するための再昇温区間を含む、吸引装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から 1 3 の何れか一項に記載の吸引装置に使用される基材。

【請求項 1 5】

吸引装置の制御方法であって、前記吸引装置が、

エアロゾルを生成するために、エアロゾル源を含む基材を加熱する加熱部と、

前記加熱部に電力供給を行う電源部と、

を含み、当該方法が、前記電力供給の動作の間に、

前記加熱部の温度を測定するステップと、

前記加熱部の目標温度の時系列推移が規定された情報に基づいて、前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記電力供給の動作に関連付けられる制御値を調整するステップと、

前記制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユーザによるパフ動作を判定するステップと、

を含み、

前記制御値が電力パルスのデューティ比であり、

前記変動条件が、前記デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいことであり、

前記所定の閾値が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に応じて小さくなるように設定される、方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の方法において、

前記目標温度が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定され、

前記対応する時間区間の終期において、前記加熱部の温度が前記目標温度に到達するように、前記制御値が調整される、方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 又は 1 6 に記載の方法において、

前記制御値を調整するステップが、パルス幅変調 ( P W M ) 制御に従い前記デューティ比を調整することを含む、方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 5 から 1 7 の何れか一項に記載の方法であって、更に、

前記ユーザによる前記パフ動作を判定するステップに応じて、前記ユーザによる前記パフ動作の回数を計数するステップと、

前記計数された回数が所定の回数に到達したときに、前記電力供給の動作を終了するステップと、

を含む、方法。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、吸引装置、基材、及び吸引装置の制御方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ユーザに吸引される物質を生成する吸引装置が広く普及している。一例は、電子タバコ及びネブライザである。このような吸引装置は、例えば、エアロゾルを生成するためのエアロゾル源、及び生成されたエアロゾルに香味成分を付与するための香味源等を含む基材を用いて、香味成分が付与されたエアロゾルを生成する。ユーザは、吸引装置により生成された、香味成分が付与されたエアロゾルを吸引することで、香味を味わうことができる。

10

**【0003】**

詳しくは、吸引装置は、エアロゾルを生成するために、加熱要素に対し、加熱動作を規定した加熱プロファイルに従うようにして基材を加熱する。加熱プロファイルは、吸引装置を用いた体験の質に大きな影響を与える。例えば、特許文献1では、加熱開始後まず最高温に達し、その後徐々に降温する加熱プロファイルが開示されている。また、特許文献2では、加熱要素を目標温度に維持するために、加熱要素に供給される電力を制御する手法が開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

20

**【0004】**

【文献】国際公開第2020/084773号

【文献】国際公開第2013/098397号

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

吸引装置を用いた体験の質はさらに向上されることが望ましい。

**【0006】**

そこで、本開示は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、吸引装置を用いた体験（以下、「吸引体験」ということもある。）の質をより向上させることが可能な仕組みを提供することにある。

30

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

上記課題を解決するために、本開示のある観点によれば、吸引装置が提供される。かかる吸引装置は、エアロゾルを生成するために、エアロゾル源を含む基材を加熱する加熱部と、前記加熱部に電力供給を行う電源部と、前記加熱部の温度を測定する温度測定部と、前記加熱部の目標温度の時系列推移が規定された情報を記憶する記憶部と、前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記電力供給の動作を制御する制御部であって、前記電力供給の動作に関連付けられる制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユーザによるパフ動作を判定する、制御部と、を備える、

40

**【0008】**

前記目標温度が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定され、前記電力供給の動作を制御することが、前記対応する時間区間の終期において前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記加熱部の温度を調整することを含んでもよい。

**【0009】**

前記電力供給の動作を制御することが、前記加熱部の温度の変化を補償するように、供給される電力をフィードバック制御することを含んでもよい。

**【0010】**

前記電力供給の動作を制御することが、パルス幅変調（PWM）制御に従い電力パルス

50

のデューティ比を調整することを含み、前記制御値が前記電力パルスのデューティ比としてもよい。

【0011】

前記変動条件は、前記デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいこととしてもよい。

【0012】

前記デューティ比の増加量が、前記デューティ比の時系列データに対する移動平均値の増加率としてもよい。

【0013】

前記所定の閾値が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に応じて小さくなるように設定されてもよい。

10

【0014】

前記変動条件が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に関連付けられて設定されてもよい。

【0015】

前記目標温度の時系列推移が、第1種別の時系列推移と第2種別の時系列推移とを含み、前記変動条件が、第1変動条件と第2変動条件とを含み、前記第1変動条件が前記第1種別の時系列推移に関連付けられ、前記第2変動条件が前記第2時系列推移に関連付けられてもよい。

【0016】

前記第1種別の時系列推移における前記目標温度が前記第2種別の時系列推移における前記目標温度よりも高くなるように規定されている場合、前記第1条件が前記第2条件よりも厳格になるように設定されてもよい。

20

【0017】

前記制御部が、更に、前記加熱部の温度が所定の温度変動条件を満たす場合に、前記パフ動作を判定するように構成されてもよい。

【0018】

前記温度測定部が、前記加熱部の近傍に配置された温度センサによって前記加熱部の温度を測定するように構成されてもよい。

【0019】

前記制御部が、更に、前記制御値が前記所定の変動条件を満たすことと、前記加熱部の温度が前記所定の温度変動条件を満たすこととの一方又は双方となる場合に、前記パフ動作を判定するように構成されてもよい。

30

【0020】

前記時系列推移は、前記電力供給の動作が開始されてから第1時間が経過するまでの第1区間と、前記第1区間の後に第2時間が経過するまでの第2区間と、に関連付けられており、前記制御部は、前記第1区間において、前記加熱部の温度が前記所定の温度変動条件を満たす場合に、前記加熱部の温度に基づく前記パフ動作の判定を実行し、前記第2区間において、前記制御値が前記所定の変動条件を満たす場合に、前記制御値に基づく前記パフ動作の判定を実行する、ように構成されてもよい。

40

【0021】

前記時系列推移において、前記第1区間が、前記電力供給の動作が開始されてから前記加熱部を予備加熱するための初期昇温区間と、前記初期昇温区間に続く、前記電力供給の動作を停止させることにより、前記加熱部の温度を降温させる途中降温区間と、を含み、前記第2区間が、前記電力供給の動作を再開して、再度、前記加熱部を加熱するための再昇温区間を含んでもよい。

【0022】

また、上記課題を解決するために、本開示の別の観点によれば、前述の吸引装置に使用される基材が提供される。

【0023】

50

更に、上記課題を解決するために、本開示の別の観点によれば、吸引装置の制御方法が提供される。吸引装置が、エアロゾルを生成するために、エアロゾル源を含む基材を加熱する加熱部と、前記加熱部に電力供給を行う電源部と、を含み、かかる方法が、前記電力供給の動作の間に、前記加熱部の温度を測定するステップと、前記加熱部の目標温度の時系列推移が規定された情報に基づいて、前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記電力供給の動作に関連付けられる制御値を調整するステップと、前記制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユーザによるパフ動作を判定するステップと、を含む。

【0024】

前記目標温度が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定され、前記対応する時間区間の終期において、前記加熱部の温度が前記目標温度に到達するように、前記制御値が調整されてもよい。

10

【0025】

前記制御値が電力パルスのデューティ比であり、前記制御値を調整するステップが、パルス幅変調(PWM)制御に従い前記デューティ比を調整することを含み、前記制御値が満たす前記変動条件が、前記デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいこととしてもよい。

【0026】

更に、前記ユーザによる前記パフ動作を判定するステップに応じて、前記ユーザによる前記パフ動作の回数を計数するステップと、前記計数された回数が所定の回数に到達したときに、前記電力供給の動作を終了するステップと、を含んでもよい。

20

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように本開示によれば、吸引装置を用いた体験の質をより向上させることが可能な仕組みが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】吸引装置の構成例を模式的に示す模式図である。

【図2】本実施形態に係る吸引装置の物理構成を模式的に示す図である。

【図3】図2に示したヒータアセンブリの斜視図である。

【図4】チャンバの斜視図である。

30

【図5】図4に示す矢視4-4におけるチャンバの断面図である。

【図6】図5に示す矢視5-5におけるチャンバの断面図である。

【図7】スティック型基材が保持部に保持された状態の、非押圧部を含むチャンバの縦断面図である。

【図8】スティック型基材が保持部に保持された状態の、押圧部を含むチャンバの縦断面図である。

【図9】図8に示す矢視7-7におけるチャンバの断面図である。

【図10】一例の加熱プロファイルに基づき動作した加熱部40の実温度の時系列推移の一例を示すグラフである。

【図11】吸引装置により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

40

【図12】一例の加熱プロファイルに基づき動作した加熱部40の実温度の時系列推移の一例を示すグラフである。

【図13】本実施形態による制御方法を実行する制御部116の構成を機能的に示したブロック図である。

【図14】電力供給の動作の制御におけるデューティ比の時系列推移の一例を示すグラフである。

【図15】図14に示したグラフの拡大グラフである。

【図16】電力供給の動作におけるデューティ比の移動平均の時系列推移の一例を示す拡大グラフである。

【図17】本実施形態により実行される制御処理の流れの一例を示すフローチャートであ

50

る。

【図 1 8】変更例の加熱プロファイルに基づき動作した加熱部 4 0 の実温度の時系列推移の一例を示すグラフである。

【図 1 9】変更例により実行される制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0030】

<< 1 . 吸引装置の構成例 >>

吸引装置は、ユーザにより吸引される物質を生成する装置の例示である。以下では、吸引装置により生成される物質が、エアロゾルであるものとして説明する。他に、吸引装置により生成される物質は、気体であってもよい。以下において、吸引装置により生成されたエアロゾルをユーザが吸引することを、単に「吸引」又は「パフ」とも称する。また、ユーザが吸引する動作を、以下では「パフ動作」とも称する。

【0031】

図 1 は、吸引装置の構成例を模式的に示す模式図である。図 1 に示すように、本構成例に係る吸引装置 1 0 0 は、電源部 1 1 1、センサ部 1 1 2、通知部 1 1 3、記憶部 1 1 4、通信部 1 1 5、制御部 1 1 6、加熱部 4 0、保持部 6 0、及び断熱部 7 0 を含む。

【0032】

電源部 1 1 1 は、電力を蓄積する。電源部 1 1 1 は、制御部 1 1 6 による制御に基づいて、吸引装置 1 0 0 の各構成要素に電力を供給する。電源部 1 1 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池等の充電式バッテリーにより構成され得る。

【0033】

センサ部 1 1 2 は、吸引装置 1 0 0 に関する各種情報を取得する。一例として、センサ部 1 1 2 は、マイクロホンコンデンサ等の圧力センサ、流量センサ又は温度センサ等により構成され、ユーザによる吸引に伴う値を取得する。例えば、センサ部 1 1 2 は、温度センサを加熱部 4 0 の近傍に配置することにより、加熱部 4 0 の温度を測定する温度測定部を構成する。他の一例として、センサ部 1 1 2 は、ボタン又はスイッチ等の、ユーザからの情報の入力を受け付ける入力装置により構成される。

【0034】

通知部 1 1 3 は、情報をユーザに通知する。通知部 1 1 3 は、例えば、発光する発光装置、画像を表示する表示装置、音を出力する音出力装置、又は振動する振動装置等により構成される。

【0035】

記憶部 1 1 4 は、吸引装置 1 0 0 の動作のための各種情報を記憶する。本実施形態では、記憶部 1 1 4 は、加熱部 4 0 の温度の目標値である目標温度の時系列推移が規定された情報を記憶する。記憶部 1 1 4 は、例えば、フラッシュメモリ等の不揮発性の記憶媒体により構成される。

【0036】

通信部 1 1 5 は、有線又は無線の任意の通信規格に準拠した通信を行うことが可能な通信インタフェースである。かかる通信規格としては、例えば、Wi-Fi (登録商標)、又は Bluetooth (登録商標) 等が採用され得る。

【0037】

制御部 1 1 6 は、演算処理装置及び制御装置として機能し、各種プログラムに従って吸引装置 1 0 0 内の動作全般を制御する。制御部 1 1 6 は、例えば CPU (Central Processing Unit)、及びマイクロプロセッサ等の電子回路によって実現される。

【0038】

保持部 6 0 は、スティック型基材 1 5 0 を保持する。保持部 6 0 は、吸引装置 1 0 0 に

10

20

30

40

50

形成された内部空間 80 を外部空間に連通する開口 52 から内部空間 80 に挿入されたスティック型基材 150 を保持する。なお、保持部 60 に保持されたスティック型基材 150 は、保持部 60 を備える吸引装置 100 と共に、本実施形態に係る吸引システムを構成する。

#### 【0039】

基材の一例であるスティック型基材 150 は、基材部 151、及び吸口部 152 を含む。基材部 151 は、エアロゾル源を含む。エアロゾル源が霧化されることで、エアロゾルが生成される。エアロゾル源は、例えば、グリセリン及びプロピレングリコール等の多価アルコール、並びに水等の液体である。エアロゾル源は、たばこ由来又は非たばこ由来の香味成分を含んでいてもよい。吸引装置 100 がネブライザ等の医療用吸入器である場合、エアロゾル源は、薬剤を含んでもよい。なお、エアロゾル源は液体に限られるものではなく、固体であってもよい。スティック型基材 150 が保持部 60 に保持された状態において、基材部 151 の少なくとも一部は内部空間 80 に収容され、吸口部 152 の少なくとも一部は開口 52 から突出する。そして、開口 52 から突出した吸口部 152 をユーザが咥えて吸引すると、基材部 151 から発生するエアロゾルがユーザの口内に到達する。

10

#### 【0040】

加熱部 40 は、エアロゾル源を加熱することで、エアロゾル源を霧化してエアロゾルを生成する。一例として、加熱部 40 は、フィルム状に構成され、保持部 60 の外周を覆うように配置される。そして、加熱部 40 が発熱すると、スティック型基材 150 の基材部 151 が外周から加熱され、エアロゾルが生成される。加熱部 40 は、電源部 111 から給電されると発熱する。

20

#### 【0041】

断熱部 70 は、加熱部 40 から他の構成要素への伝熱を防止する。例えば、断熱部 70 は、真空断熱材、又はエアロゲル断熱材等により構成される。

#### 【0042】

これより、吸引装置 100 の構成の詳細について、図 2 から図 9 を参照して説明する。吸引装置 100 は、スティック型基材 150 を押圧しながら加熱する構成を有する。

#### 【0043】

図 2 は、吸引装置 100 の物理構成を模式的に示す図である。図 2 に示すように、吸引装置 100 は、加熱部 40 及び保持部 60 を含む、ヒータアッセンブリ 30 を有する。図 2 に示すように、スティック型基材 150 がヒータアッセンブリ 30 (より詳しくは、保持部 60) に保持された状態において、ヒータアッセンブリ 30 とスティック型基材 150 との間に空隙が存在する。ユーザがスティック型基材 150 を咥えて吸引すると、開口 52 から流入した空気が、当該空隙を経由して基材部 151 の端部からスティック型基材 150 の内部に流入し、吸口部 152 の端部からユーザの口内に流出する。即ち、ユーザが吸い込む空気は、空気流 190A、空気流 190B、空気流 190C の順で流れ、スティック型基材 150 から発生したエアロゾルと混合された状態で、ユーザの口腔内に導かれる。

30

#### 【0044】

図 3 は、図 2 に示したヒータアッセンブリ 30 の斜視図を示す。図 3 に示すように、ヒータアッセンブリ 30 は、トップキャップ 32 と、加熱部 40 と、チャンバ 50 と、を有する。チャンバ 50 は、スティック型基材 150 を受け入れるように構成される。加熱部 40 は、チャンバ 50 に受け入れられたスティック型基材 150 を加熱するように構成される。トップキャップ 32 は、チャンバ 50 にスティック型基材 150 を挿入する際のガイドの機能を有するとともに、チャンバ 50 を吸引装置 100 に対して固定するように構成されてもよい。

40

#### 【0045】

図 4 は、チャンバ 50 の斜視図を示す。図 5 は、図 4 に示す矢視 4-4 におけるチャンバ 50 の断面図を示す。図 6 は、図 5 に示す矢視 5-5 におけるチャンバ 50 の断面図を示す。図 4 及び図 5 に示すように、チャンバ 50 は、スティック型基材 150 が挿入され

50

る開口52と、スティック型基材150を保持する保持部60と、を含む。チャンバ50は、スティック型基材150を受け入れる内部空間80を囲む、中空部材として形成される。中空部材は、有底の筒状部材であり得る。なお、中空部材は底のない筒状体であってもよい。チャンバ50は、熱伝導率の高い金属で構成されることが好ましく、例えば、ステンレス鋼等で形成され得る。これにより、チャンバ50からスティック型基材150へ効果的な加熱が可能になる。

#### 【0046】

図5及び図6に示すように、保持部60は、スティック型基材150の一部を押圧する押圧部62と、非押圧部66と、を含む。押圧部62は、内面62aと、外面62bとを有する。非押圧部66は、内面66aと、外面66bとを有する。図3に示すように、加熱部40は、押圧部62の外面62bに配置される。加熱部40は、押圧部62の外面62bに隙間なく配置されることが好ましい。

10

#### 【0047】

チャンバ50の開口52は、スティック型基材150を押圧せずに受け入れ可能であることが好ましい。チャンバ50の長手方向、言い換えればスティック型基材150がチャンバ50に挿入される方向又はチャンバ50の側面全体として伸びる方向、に直交する面におけるチャンバ50の開口52の形状は多角形又は楕円形であってもよいが、円形であることが好ましい。

#### 【0048】

図4、図5、及び図6に示すように、チャンバ50は、押圧部62をチャンバ50の周方向に2以上有する。図5及び図6に示すように、保持部60の2つの押圧部62は、互いに対向する。2つの押圧部62の内面62a間の少なくとも一部の距離は、チャンバ50に挿入されるスティック型基材150の押圧部62間に配置される箇所の幅よりも小さいことが好ましい。図示のように、押圧部62の内面62aは平面である。

20

#### 【0049】

図6に示すように、押圧部62の内面62aは、向かい合う一対の平面状の平面押圧面を有し、非押圧部66の内面66aは、一対の平面押圧面の両端を接続し、向かい合う一対の曲面状の曲面非押圧面を有する。図示のように、曲面非押圧面は、チャンバ50の長手方向に直交する面において、全体的に円弧状の断面を有し得る。図6に示すように、保持部60は均一な厚みを有する金属筒状体によって構成される。

30

#### 【0050】

図7は、スティック型基材150が保持部60に保持された状態の、非押圧部66を含むチャンバ50の縦断面図である。図8は、スティック型基材150が保持部60に保持された状態の、押圧部62を含むチャンバ50の縦断面図である。図9は、図8に示す矢視7-7におけるチャンバ50の断面図である。なお、図9においては、押圧部62においてスティック型基材150が押圧されることがわかりやすいように、押圧される前の状態のスティック型基材150の断面が示されている。

#### 【0051】

図9に示された、非押圧部66の内面66aとスティック型基材150との間の空隙67は、スティック型基材150が保持部60に保持され、スティック型基材150が押圧部62により押圧されて変形しても、実質的に維持される。この空隙67は、チャンバ50の開口52と、チャンバ50内に位置づけられたスティック型基材150の端面(図7及び図8中下側の端面、即ち基材部151の端面)と連通し得る。この空隙67は、チャンバ50の開口52と、チャンバ50内に位置づけられチャンバ50の開口52から遠い方に位置づけられたスティック型基材150の端面(図7及び図8中下側の端面、即ち基材部151の端面)とに連通するということができる。そして、チャンバ50の開口52からチャンバ50外に位置づけられたスティック型基材150の端面(図7及び図8中上側の端面、即ち吸口部152の端面)にかけて、空隙67及びスティック型基材150の内部を経由する、空気流路が形成される。これにより、スティック型基材150に供給される空気を導入するための流路を吸引装置100に別途設ける必要がないので、吸引装置

40

50

100の構造を簡素化することができる。また、非押圧部66の、空隙67の一部を形成する箇所が露出するので、流路の清掃を容易に行うことができる。さらには、空隙67を空気が通過する過程で空気が加熱されるので、加熱部40による放熱を有効利用して加熱効率を高めると共に、パフに伴い流入した空気によるスティック型基材150の過度な降温を防止することができる。その結果、加熱部40の消費電力を抑制することができる上に、パフに伴うスティック型基材150の降温に起因する香味低減を防ぐことができる。通気抵抗の観点等から、非押圧部66の内面66aとスティック型基材150との間の空隙67の高さは、0.1mm以上1.0mm以下であることが好ましく、0.2mm以上0.8mm以下であることがさらに好ましく、0.3mm以上0.5mm以下であることが最も好ましい。

10

**【0052】**

図9に示すように、スティック型基材150が保持部60に保持された状態において、押圧部62の内面62aとスティック型基材150の中心との距離 $L_A$ は、非押圧部66の内面66aとスティック型基材150の中心との距離 $L_B$ よりも短い。かかる構成により、押圧部62の外表面62bに配置された加熱部40とスティック型基材150の中心との距離を、押圧部62が設けられない場合と比較して短くすることができる。よって、スティック型基材150の加熱効率を高めることができる。

**【0053】**

図4から図8に示すように、チャンバ50は、底部56を有する。底部56は、図8に示すように、スティック型基材150の端面の少なくとも一部を露出するように、チャンバ50に挿入されたスティック型基材150の一部を、底壁56aにより支持する。また、底部56は、露出したスティック型基材150の端面が空隙67と連通するように、スティック型基材150の一部を、底壁56aにより支持し得る。

20

**【0054】**

図5、図7及び図8に示すように、チャンバ50の底部56は、底壁56aを有し、これに加えて側壁56bを有してもよい。側壁56bによって画定される底部56の幅は、底壁56aに向かって小さくなくてもよい。図6及び図9に示すように、保持部60の非押圧部66の内面66aは、チャンバ50の長手方向に直交する面において湾曲している。

**【0055】**

非押圧部66の内面66aのチャンバ50の長手方向に直交する面における形状は、チャンバ50の長手方向に直交する面における開口52の形状と、チャンバ50の長手方向の任意の位置において同一であることが好ましい。言い換えれば、非押圧部66の内面66aは、開口52を形成するチャンバ50の内面を長手方向に延長して形成されることが好ましい。

30

**【0056】**

本実施形態では、図6及び図8に示すように、保持部60は、保持しているスティック型基材150の状態を検知する状態検知部69が設けられる。詳しくは、状態検知部69は、押圧部62の内面62aにおける一对の平面押圧面の少なくとも一方の表面に、長手方向及び短手方向のそれぞれの略中央部に配置される。例えば、状態検知部69は、圧力センサで構成して、スティック型基材150の接触圧を測定するのがよい。なお、状態検知部69は、平面押圧面以外にも、保持しているスティック型基材150の一部と接触する位置であれば任意の位置に配置されてよい。例えば、スティック型基材150の一部を支持する底部56に配置されてよい。また、複数の状態検知部69が設けられてもよい。

40

**【0057】**

図3から図5に示すように、チャンバ50は、開口52と保持部60との間に筒状の非保持部54を有することが好ましい。スティック型基材150が保持部60に保持された状態において、非保持部54とスティック型基材150との間に隙間が形成され得る。

**【0058】**

図5から図9に示すように、保持部60の外周面は、保持部60の長手方向全長に亘って同一の形状及び大きさ（保持部60の長手方向に直交する面における保持部60の外周

50

長さ)を有することが好ましい。

【0059】

また、図4及び図5に示すように、チャンバ50は、開口52を形成するチャンバ50の内面と押圧部62の内面62aとを接続するテーパ面58aを備えた第1ガイド部58を有することが好ましい。

【0060】

図3に示すように、加熱部40は、加熱要素42を有する。加熱要素42は、例えばヒーティングトラックであってもよい。例えば図6に示すように、押圧部62の外面62bと非押圧部66の外面66bとは、角度を有して互いに接続され、押圧部62の外面62bと非押圧部66の外面66bとの間に境界71が形成され得る。ヒーティングトラックは、好ましくは境界71の延びる方向(チャンバの長手方向)と交わる方向に延び、好ましくは境界71の延びる方向と直角方向に延びる。

10

【0061】

図3に示すように、加熱部40は、加熱要素42に加えて、加熱要素42の少なくとも一面を覆う電気絶縁部材44を有することが好ましい。本実施形態においては、電気絶縁部材44は加熱要素の両面を覆う様に配置される。また、電気絶縁部材44は、保持部60の外面の領域内に配置されることが好ましい。言い換えれば、電気絶縁部材44は、チャンバ50の長手方向の第1ガイド部58側において保持部60の外面からはみ出さないように配置されることが好ましい。上述したように、開口52と押圧部62との間に第1ガイド部58が設けられるので、チャンバ50の長手方向において、チャンバ50の外面の形状及びチャンバの長手方向に直交する面におけるチャンバの外周長さが変わり得る。このため、電気絶縁部材44が保持部60の外面上に配置されることで、たるみが生じることを抑制することができる。

20

【0062】

加熱部40は、開口52と第1ガイド部58との間のチャンバ50の外面、即ち非保持部54の外面、第1ガイド部58の外面、及び非押圧部66の外面から選ばれる少なくとも一つには配置されないことが好ましい。加熱部40は、押圧部62の外面62bの全体に亘って配置されることが好ましい。

【0063】

図3に示すように、吸引装置100は、加熱部40から延びる帯状の電極48を有する。帯状の電極48は、押圧部62の外面62bに加熱部40が配置された状態において、平面である押圧部62の外面62bから押圧部62の外面62bの外部に延びることが好ましい。

30

【0064】

また、図3、図7及び図8に示すように、加熱部40は、開口52と反対側に位置する第1部分40aと、開口52側に位置する第2部分40bと、を有する。第2部分40bのヒータ電力密度は、第1部分40aのヒータ電力密度よりも高いことが好ましい。或いは、第2部分40bの昇温速度は、第1部分40aの昇温速度よりも高いことが好ましい。或いは、第2部分40bの加熱温度は任意の同時間において、第1部分40aの加熱温度よりも高いことが好ましい。第2部分40bは、スティック型基材150が保持部60に保持された状態において、スティック型基材150に含まれる喫煙可能物の長手方向において喫煙可能物の1/2以上に対応する保持部60の外面を覆うことが好ましい。

40

【0065】

以上で説明した実施形態では、チャンバ50は互に対向する一対の押圧部62を有しているが、チャンバの形状はこれに限らない。例えば、チャンバ50は、1つの押圧部62を有していてもよいし、3つ以上の押圧部62を有していてもよい。

【0066】

以上説明したように、吸引装置100は、押圧部62によりスティック型基材150を押圧しながら保持し、加熱する。かかる構成により、以下に説明する種々の効果が奏される。

50

## 【 0 0 6 7 】

まず、加熱部 40 からスティック型基材 150 への熱伝導率が向上する。即ち、スティック型基材 150 の加熱効率を向上させることができる。スティック型基材 150 の加熱効率が向上するため、スティック型基材 150 の温度を目標温度に早く到達させることができるので、後述する予備加熱にかかる時間を短縮することができる。さらに、スティック型基材 150 の加熱効率が向上するため、加熱部 40 の温度変化に対するスティック型基材 150 の温度の追随性を向上させることができる。その結果、第 1 に、エアロゾルの生成量の制御をより容易にすることができる。第 2 に、ユーザによるパフに伴いスティック型基材 150 の温度が低下したとしても、直ぐに元の温度に戻すことができる。第 3 に、外気温等の外部環境の影響を低減することができる。第 4 に、後述する加熱プロファイルにおける温度変化と同様の温度変化をスティック型基材 150 において実現することが容易になる。第 5 に、加熱プロファイルにおける後述する再昇温区間の効果である香味向上の効果を迅速に生じさせることができる。

10

## 【 0 0 6 8 】

また、吸引装置 100 は、スティック型基材 150 を押圧しつつ、外周から加熱する。かかる構成により、スティック型基材 150 内のエアロゾル源の形状によらず、上述したスティック型基材 150 の加熱効率の向上、及びスティック型基材 150 の温度の追随性の向上を、実現することができる。さらに、かかる構成により、スティック型基材 150 の製造工程で発生するバラつきに起因する、スティック型基材 150 の形状又は大きさの誤差によらず、上述したスティック型基材 150 の加熱効率の向上、及びスティック型基材 150 の温度の追随性の向上を、実現することができる。これに対し、スティック型基材 150 にブレード状の加熱部 40 を挿入し、スティック型基材 150 を内部から加熱する構成をとる比較例では、これらの効果を奏することが困難である。なぜならば、当該比較例において、仮にスティック型基材 150 を外周から押圧したとしても、ブレード状の加熱部 40 とスティック型基材 150 内のエアロゾル源とをうまく接触させることが困難なためである。

20

## 【 0 0 6 9 】

また、吸引装置 100 では、断熱部 70 は、加熱部 40 を外周から囲むように配置される。その場合、押圧部 62 の外面 62b が非押圧部 66 の外面 66b と比較して内部空間 80 の中心寄りに位置している分、押圧部 62 の外面 62b と断熱部 70 の内面との間で形成される空気層の厚みを厚くすることができる。若しくは、押圧部 62 に重畳される断熱部 70 の厚みを厚くすることができる。従って、断熱部 70 による断熱効果を向上させることができる。

30

## 【 0 0 7 0 】

< < 2 . 技術的特徴 > >

( 2 - 1 ) 加熱プロファイルに基づく加熱動作の制御

吸引装置 100 は、加熱プロファイルに基づいて加熱部 40 の動作（つまり、加熱動作）を制御する。詳しくは、吸引装置 100 は、加熱プロファイルにおいて規定された目標温度の時系列推移が実現されるように、電源部 111 による加熱部 40 への電力供給の動作を制御することで加熱部 40 の温度を制御する。加熱プロファイルとは、加熱部 40 の温度の目標値である目標温度の時系列推移が規定された情報の例である。加熱プロファイルは、記憶部 114 に格納される。スティック型基材 150 を加熱するために加熱部 40 の加熱動作を実行する際に加熱プロファイルが参照される。また、加熱プロファイルは、参照されるのみならず、スティック型基材 150 の加熱の途中で更新されてもよい。

40

## 【 0 0 7 1 】

これにより、加熱プロファイルに従った加熱部 40 の動作に応じて、加熱プロファイルにより計画された通りにエアロゾルが生成される。加熱プロファイルは、典型的には、スティック型基材 150 から生成されるエアロゾルをユーザが吸引した際にユーザが味わう香味が最適になるように設計される。よって、加熱プロファイルに基づいて電源部 111 から加熱部 40 への電力供給の動作を制御することにより、ユーザが味わう香味を最適に

50

することができる。

【 0 0 7 2 】

制御部 1 1 6 は、加熱プロファイルにおいて規定された目標温度と加熱部 4 0 の実際の温度（以下、実温度とも称する）との差（乖離）に基づいて、加熱部 4 0 の動作を制御する。より詳しくは、制御部 1 1 6 は、加熱プロファイルに基づく加熱部 4 0 への給電動作の制御を開始してからの経過時間に対応する加熱部 4 0 の目標温度と、加熱部 4 0 の実温度と、の乖離に基づいて、電源部 1 1 1 による加熱部 4 0 への給電動作を制御する。制御部 1 1 6 は、加熱部 4 0 の実温度の時系列推移が、加熱プロファイルにおいて定義された加熱部 4 0 の目標温度の時系列推移と同様になるように、加熱部 4 0 の温度を制御する。加熱部 4 0 の温度制御は、例えば公知のフィードバック制御によって実現できる。具体的には、制御部 1 1 6 は、電源部 1 1 1 からの電力を、パルス幅変調（P W M）又はパルス周波数変調（P F M）によるパルスの形態で、加熱部 4 0 に供給させる。その場合、制御部 1 1 6 は、電力パルスのデューティ比を調整することによって、加熱部 4 0 の温度制御を行うことができる。

10

【 0 0 7 3 】

フィードバック制御では、制御部 1 1 6 は、実温度と目標温度との差分等に基づいて、電源部 1 1 1 から加熱部 4 0 へ供給する電力、例えば上述したデューティ比を制御すればよい。フィードバック制御は、例えば P I D 制御（Proportional-Integral-Differential Controller）であってよい。若しくは、制御部 1 1 6 は、単純な O N - O F F 制御を行ってもよい。例えば、制御部 1 1 6 は、電源部 1 1 1 に指令することにより、実温度が目標温度に達するまで加熱部 4 0 による加熱動作を実行させ、実温度が目標温度に達した場合に加熱部 4 0 による加熱を停止させ、実温度が目標温度より低くなると加熱部 4 0 による加熱動作を再度実行させてもよい。

20

【 0 0 7 4 】

加熱部 4 0 の温度は、例えば、加熱部 4 0 を構成する発熱抵抗体の電気抵抗値を測定又は推定することによって定量できる。これは、発熱抵抗体の電気抵抗値が、温度に応じて変化するためである。発熱抵抗体の電気抵抗値は、例えば、発熱抵抗体での電圧降下量を測定することによって推定できる。発熱抵抗体での電圧降下量は、発熱抵抗体に印加される電位差を測定する電圧センサによって測定できる。他の例では、加熱部 4 0 の温度は、加熱部 4 0 の近傍に設置された温度センサによって測定されることができる。

30

【 0 0 7 5 】

測定される加熱部 4 0 の温度は、ユーザによるパフ動作の判定に利用されてもよい。

【 0 0 7 6 】

加熱プロファイルに基づく加熱は、加熱開始を指示する操作が行われたことが検知されたタイミングから開始される。加熱開始を指示する操作の一例は、吸引装置 1 0 0 に設けられたボタンの押下である。加熱開始を指示する操作の他の一例は、パフ動作である。加熱開始を指示する操作の他の一例は、スマートフォン等の他の装置からの信号の受信である。

【 0 0 7 7 】

加熱開始後、時間経過と共に基材に含まれるエアロゾル源は徐々に減少していく。典型的には、エアロゾル源が枯渇すると想定されるタイミングで、加熱部 4 0 による加熱動作が停止される。エアロゾル源が枯渇すると想定されるタイミングの一例は、加熱プロファイルに基づく加熱部 4 0 の動作の制御を開始してから所定時間が経過したタイミングである。エアロゾル源が枯渇すると想定されるタイミングの一例は、所定回数のパフが検知されたタイミングである。エアロゾル源が枯渇すると想定されるタイミングの一例は、吸引装置 1 0 0 に設けられたボタンが押下されたタイミングである。かかるボタンは、例えば、ユーザが十分な香味を感じることができなくなった際に押下される。

40

【 0 0 7 8 】

なお、十分な量のエアロゾルが発生すると想定される期間は、パフ可能期間とも称される。他方、加熱が開始されてからパフ可能期間が開始されるまでの期間は、予備加熱期間

50

とも称される。予備加熱期間において行われる加熱は、予備加熱とも称される。パフ可能期間が開始するタイミング及び終了するタイミングが、ユーザに通知されてもよい。その場合、ユーザは、かかる通知を参考に、パフ可能期間においてパフを行うことができる。

【 0 0 7 9 】

制御部 1 1 6 は、保持部 6 0 によるスティック型基材 1 5 0 の保持状態に基づいて加熱部 4 0 の動作を制御する。詳しくは、制御部 1 1 6 は、スティック型基材 1 5 0 の一部が保持部 6 0 の押圧部 6 2 によって押圧された状態で加熱プロファイルに基づきスティック型基材 1 5 0 が加熱されるように、加熱部 4 0 の動作を制御する。即ち、制御部 1 1 6 は、スティック型基材 1 5 0 の一部が保持部 6 0 の押圧部 6 2 によって押圧された状態で、加熱プロファイルに基づく加熱部 4 0 の動作の制御を開始してからの経過時間に対応する目標温度に応じて加熱部 4 0 への給電量を調整し、加熱部 4 0 によるスティック型基材 1 5 0 の加熱を制御する。その際、制御部 1 1 6 は、押圧部 6 2 による押圧の強さに応じて給電量をさらに調整してもよい。また、制御部 1 1 6 は、スティック型基材 1 5 0 の一部が保持部 6 0 の押圧部 6 2 により押圧されていない状態では、加熱プロファイルに基づくスティック型基材 1 5 0 の加熱を行わないように、加熱部 4 0 の動作を制御してもよい（例えば、加熱部 4 0 への給電を行わない）。押圧することでスティック型基材 1 5 0 の加熱効率が向上することを考慮すれば、かかる構成により、スティック型基材 1 5 0 の加熱効率の向上の程度に応じて、加熱部 4 0 の動作を制御することが可能となる。したがって、ユーザに十二分な質のパフ体験を提供することが可能となる。

【 0 0 8 0 】

( 2 - 2 ) 温度遷移の基本態様

加熱プロファイルは、時間軸に沿って連続する複数の時間区間を含む。複数の時間区間の各々には、時間区間の終期における目標温度が関連付けられて設定される。そして、制御部 1 1 6 は、複数の時間区間のうち、加熱プロファイルに基づく加熱部 4 0 の動作の制御を開始してからの経過時間に対応する時間区間に設定された目標温度と、実温度と、の乖離に基づいて、加熱部 4 0 の動作を制御する。具体的には、制御部 1 1 6 は、加熱プロファイルに含まれる複数の時間区間の各々の終期までに、設定された目標温度に到達するよう、加熱部 4 0 の動作を制御する。加熱プロファイルの一例を、下記の表 1 に示す。

【 0 0 8 1 】

【表 1】

表 1. 加熱プロファイルの一例

時間区間	時間長	目標温度
初期昇温区間	3 5 秒	2 9 5 ℃
途中降温区間	1 0 秒	2 3 0 ℃
再昇温区間	3 1 0 秒	2 6 0 ℃

【 0 0 8 2 】

表 1 に示す加熱プロファイルは、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間から成り、これらを順に含む。表 1 に示した例では、初期昇温区間は、加熱プロファイルの開始から 3 5 秒後までの区間である。途中降温区間は、初期昇温区間の終期から 1 0 秒後までの区間である。再昇温区間は、途中降温区間の終期から 3 1 0 秒後までの区間である。加熱プロファイルが、これらの時間区間を含むことにより、以下に説明するように、加熱プロファイルの最初から最後にわたって、ユーザに十二分な質のパフ体験を提供することが可能となる。すなわち、ユーザのパフ体験の質を向上させることが可能となる。

【 0 0 8 3 】

初期昇温区間は、加熱プロファイルの最初に含まれる時間区間である。初期昇温区間に設定された目標温度は、初期値よりも高い。初期値とは、加熱開始前の加熱部 4 0 の温度として想定される温度である。初期値の一例は、0 等の任意の温度である。初期値の他

の一例は、気温に対応する温度である。

【 0 0 8 4 】

途中降温区間は、加熱プロファイルの途中に含まれる時間区間である。途中降温区間に設定された目標温度は、途中降温区間のひとつ前の時間区間に設定された目標温度よりも低い。表 1 に示した例では、途中降温区間に設定された目標温度 2 3 0 は、ひとつ前の時間区間である初期昇温区間に設定された目標温度 2 9 5 よりも低い。

【 0 0 8 5 】

再昇温区間は、加熱プロファイルの最後に含まれる時間区間である。再昇温区間に設定された目標温度は、再昇温区間のひとつ前の時間区間に設定された目標温度よりも高い。表 1 に示した例では、再昇温区間に設定された目標温度 2 6 0 は、ひとつ前の時間区間である途中降温区間に設定された目標温度 2 3 0 よりも高い。

10

【 0 0 8 6 】

制御部 1 1 6 が表 1 に示した加熱プロファイルに従って加熱部 4 0 の動作を制御した場合の、加熱部 4 0 の実温度の時系列推移について、図 1 0 を参照しながら説明する。図 1 0 は、表 1 に示した加熱プロファイルに基づき動作した加熱部 4 0 の実温度の時系列推移の一例を示すグラフである。本グラフの横軸は、時間（秒）である。本グラフの縦軸は、加熱部 4 0 の温度である。本グラフにおける線 2 1 は、加熱部 4 0 の実温度の時系列変化を示している。

【 0 0 8 7 】

図 1 0 に示すように、加熱部 4 0 の実温度は、初期昇温区間において上昇し、初期昇温区間の終期において目標温度である 2 9 5 に達している。加熱部 4 0 の実温度が初期昇温区間に設定された目標温度に達した場合、スティック型基材 1 5 0 の温度が十分な量のエアロゾルが発生する温度に到達することが想定される。初期昇温区間は、加熱プロファイルの最初に設定される。そのため、加熱部 4 0 は、初期昇温区間において、初期温度から初期昇温区間に設定された目標温度である 2 9 5 まで一気に昇温される。なお、初期温度とは、加熱プロファイルに基づく加熱開始時の加熱部 4 0 の実温度である。かかる構成により、予備加熱を早期に終えることが可能となる。

20

【 0 0 8 8 】

制御部 1 1 6 は、初期昇温区間において実温度が初期昇温区間に設定された目標温度に到達するように加熱部 4 0 の温度制御を行う。即ち、制御部 1 1 6 は、初期温度から 2 9 5 に向けて加熱部 4 0 の温度を制御する。加熱開始から 3 5 秒が経過する前に実温度が 2 9 5 に達した場合、制御部 1 1 6 は、2 9 5 を維持するよう加熱部 4 0 の温度を制御する。

30

【 0 0 8 9 】

図 1 0 に示すように、加熱部 4 0 の実温度は、途中降温区間において降下し、途中降温区間の終期において目標温度である 2 3 0 に達している。途中降温区間は、初期昇温区間の次に設定される。そのため、加熱部 4 0 は、途中降温区間において、初期昇温区間の設定温度から途中降温区間の設定温度まで一旦降温することとなる。加熱部 4 0 を初期昇温区間の目標温度のような高い温度のまま維持すると、スティック型基材 1 5 0 に含まれるエアロゾル源が急速に消費され、ユーザが味わう香味が強すぎてしまう等の不都合が生じる。すなわち、途中降温区間を設けることで、そのような不都合を回避して、ユーザのパフ体験の質を向上させることが可能である。

40

【 0 0 9 0 】

制御部 1 1 6 は、途中降温区間においては、加熱部 4 0 に給電しないよう制御する。つまり、制御部 1 1 6 は、途中降温区間においては、加熱部 4 0 への給電を停止し、加熱部 4 0 による加熱が行われないように制御する。かかる構成によれば、加熱部 4 0 の実温度を最も早く降下させることが可能となる。また、途中降温区間においても加熱部 4 0 への給電を行う場合と比較して、吸引装置 1 0 0 の消費電力を低減することも可能である。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 に示すように、加熱部 4 0 の実温度は、再昇温区間において上昇し、再昇温区間

50

の終期において目標温度である260 に達している。再昇温区間は、途中降温区間の次であって、加熱プロファイルの最後に設定される。そのため、加熱部40は、再昇温区間において、途中降温区間の設定温度から再昇温区間の設定温度まで再度昇温されて、その後加熱を停止する。初期昇温区間の後に加熱部40を降温させ続けると、スティック型基材150も降温するので、エアロゾルの生成量が低下し、ユーザが味わう香味が劣化してしまい得る。すなわち、途中降温区間の後に再昇温区間を設けることで、加熱プロファイルの後半においてもユーザが味わう香味の劣化を防止することが可能となる。

**【0092】**

制御部116は、再昇温区間において実温度が再昇温区間に設定された目標温度に到達するように加熱部40の温度制御を行う。即ち、制御部116は、260 に向けて加熱部40の温度を制御する。再昇温区間の開始から310秒が経過する前に実温度が260 に達した場合、制御部116は、260 を維持するよう加熱部40の温度を制御する。

10

**【0093】**

初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間の各々の単位時間当たりの目標温度の変化量の絶対値を比較した場合、再昇温区間が最も小さく、途中降温区間が次に小さく、初期昇温区間が最も大きいてもよい。初期昇温区間の単位時間当たりの目標温度の変化量の絶対値は、初期昇温区間に設定された目標温度と初期値との差の絶対値を初期昇温区間の時間長で割った値である。途中降温区間の単位時間当たりの目標温度の変化量の絶対値は、途中降温区間に設定された目標温度と途中降温区間のひとつ前の時間区間（例えば、初期昇温区間）に設定された目標温度との差の絶対値を途中降温区間の時間長で割った値である。再昇温区間の単位時間当たりの目標温度の変化量の絶対値は、再昇温区間に設定された目標温度と再昇温区間のひとつ前の時間区間（例えば、途中降温区間）に設定された目標温度との差の絶対値を再昇温区間の時間長で割った値である。また、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間の各々の時間区間の時間長を比較した場合、途中降温区間が最も短く、初期昇温区間が次に短く、再昇温区間が最も長い。かかる構成により、図10に示すように、加熱部40は、初期昇温区間において急速に昇温し、途中降温区間において高温な状態から早期に脱し、再昇温区間においてゆっくりと昇温することとなる。したがって、予備加熱を早期に終わることが可能となると共に、加熱プロファイルの最初から最後にわたって、ユーザに十二分な質のパフ体験を提供することが可能となる。

20

**【0094】**

制御部116は、加熱プロファイルにおける複数の時間区間の切り替えの少なくとも一部を、加熱部40の実温度に基づいて判定してもよい。例えば、制御部116は、初期昇温区間から途中降温区間への切り替え、及び再昇温区間の終了を、各々の時間区間に設定された目標温度と加熱部40の実温度との乖離が所定の閾値以内になったことに基づいて判定してもよい。

30

**【0095】**

制御部116は、加熱プロファイルにおける複数の時間区間の切り替えの少なくとも一部を、経過時間に基づいて判定してもよい。例えば、制御部116は、途中降温区間の始期からの経過時間に基づいて、途中降温区間の終期を判定してもよい。例えば、図10に示した加熱プロファイルでは、途中降温区間は10秒間として設定されている。そのため、制御部116は、途中降温区間を開始してから10秒経過した場合に、再昇温区間への切り替えを判定し、加熱部40による加熱を再開させる。かかる構成によれば、加熱部40の温度を測定せずに途中降温区間から再昇温区間への切り替えを判定することができるので、制御部116の処理負荷を軽減することが可能となる。さらに、加熱部40を構成する発熱抵抗体の電気抵抗値に基づいて加熱部40の温度を測定する構成をとる場合であっても、途中降温区間において加熱部40への給電を停止しつつ、再昇温区間への切り替えを判定することが可能となる。

40

**【0096】**

ただし、途中降温区間の終期における加熱部40の実温度は、外気温等の外部環境に依存して変動し得る。例えば、図10に示した加熱プロファイルに基づいて動作する場合、

50

途中降温区間の終期における加熱部 40 の実温度は、外気温が低い場合には 220 となり、外気温が高い場合には 240 になり得る。

【0097】

そこで、制御部 116 は、途中降温区間の次の時間区間（即ち、再昇温区間）の始期において、加熱部 40 の実温度と途中降温区間に設定された目標温度とに基づいて、加熱部 40 の動作を制御する。より詳しくは、制御部 116 は、途中降温区間の次の時間区間の始期において、加熱部 40 の実温度が途中降温区間に設定された目標温度未満である場合に、第 1 のデューティ比で加熱部 40 への給電を行う。他方、制御部 116 は、途中降温区間の次の時間区間の始期において、加熱部 40 の実温度が途中降温区間に設定された目標温度以上である場合に、第 2 のデューティ比で加熱部 40 への給電を行う。ここで、第 1 のデューティ比は、第 2 のデューティ比よりも大きい。ここでのデューティ比とは、所定期間に占める加熱部 40 への給電が継続される期間の比である。かかる構成によれば、外部環境の影響によって加熱部 40 の目標温度と実温度との間に乖離が生じる場合であっても、当該乖離を迅速に小さくすることができるので、ユーザが味わう香味の劣化を抑制することが可能となる。

10

【0098】

(2-3) 加熱動作の制御に係る処理の流れ

図 11 は、吸引装置 100 により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。まず、吸引装置 100 は、初期昇温区間において初期温度から初期昇温区間に設定された目標温度まで加熱部 40 を昇温させる（ステップ S102）。次いで、吸引装置 100 は、途中降温区間において加熱部 40 への給電を停止し、途中降温区間に設定された目標温度まで加熱部 40 を降温させる（ステップ S104）。次に、吸引装置 100 は、再昇温区間において再昇温区間に設定された目標温度まで加熱部 40 を昇温させる（ステップ S106）。そして、吸引装置 100 は、再昇温区間が終了すると共に、加熱部 40 への給電を停止する（ステップ S108）。

20

【0099】

(2-4) 温度遷移の変形態様

初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間は、各々、加熱部 40 の温度を一定に維持させるための温度維持区間を含んでもよい。その場合の加熱プロファイルの一例を表 2 に示す。

30

【0100】

【表 2】

表 2. 加熱プロファイルの一例

時間区間		時間長	目標温度
初期昇温区間	昇温区間	25 秒	295℃
	温度維持区間	10 秒	295℃
途中降温区間	降温区間	10 秒	230℃
	温度維持区間	135 秒	230℃
再昇温区間	昇温区間	80 秒	260℃
	温度維持区間	140 秒	260℃

40

【0101】

図 12 は、表 2 に示した加熱プロファイルに基づき動作した加熱部 40 の実温度の時系列推移の一例を示すグラフである。本グラフの横軸は、時間（秒）である。本グラフの縦軸は、加熱部 40 の温度（ ）である。本グラフにおける線 22 は、加熱部 40 の実温度の時系列変化を示している。

50

## 【 0 1 0 2 】

表 2 に示した例では、初期昇温区間は、加熱プロファイルの開始から 3 5 秒後までの区間である。初期昇温区間のうち最初の 2 5 秒間が昇温区間であり、目標温度を最初に 0 から 2 9 5 に上昇させる予備加熱のための時間区間を構成する。また、最後の（昇温区間に後続する）1 0 秒間が温度維持区間であり、目標温度を 2 9 5 に維持させる。

## 【 0 1 0 3 】

初期昇温区間の次の途中降温区間は、初期昇温区間の終期から 1 4 5 秒後までの区間である。途中降温区間のうち最初の 1 0 秒間が降温区間であり、目標温度を 2 9 5 から 2 3 0 に下降させる。また、最後の（降温区間に後続する）1 3 5 秒間が温度維持区間であり、目標温度を 2 3 0 に維持させる。

10

## 【 0 1 0 4 】

途中降温区間の次の再昇温区間は、途中降温区間の終期から 2 2 0 秒後までの区間である。再昇温区間のうち最初の 8 0 秒間が昇温区間であり、目標温度を 2 3 0 から 2 6 0 に再び上昇させる。また、最後の（昇温区間に後続する）1 4 0 秒間が温度維持区間であり、目標温度を 2 6 0 に維持させる。

## 【 0 1 0 5 】

表 2 の例では、初期昇温区間の目標温度は 2 9 5 、途中降温区間の目標温度は 2 3 0 、及び再昇温区間の目標温度は 2 6 0 であり、これらの温度が、各々の時間区間に関連付けられる目標温度（以下、区間目標温度）を構成している。区間目標温度は、加熱プロファイルにおいて各々の時間区間に関連付けるように規定される。

20

## 【 0 1 0 6 】

なお、区間目標温度は、1 又は複数の値が設定されてよい。また、温度維持区間の始期と終期の目標温度は必ずしも同一でなくてもよい。

## 【 0 1 0 7 】

加熱プロファイルがこれらの時間区間を含むことにより、加熱プロファイルの最初から最後にわたって、ユーザに十二分な質のパフ体験を提供することが可能となる。特に、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間の各々に、温度維持区間を設ける構成とすることにより、初期昇温区間及び再昇温区間にあっては、スティック型基材 1 5 0 を内部まで効果的に昇温させることができる。また、途中降温区間にあっては、スティック型基材 1 5 0 を内部まで十分に降温させることができる。すなわち、ユーザのパフ体験の質を向上させることが可能となる。

30

## 【 0 1 0 8 】

（ 2 - 5 ）パフ動作の判定に係る構成例

これより、本実施形態にかかる吸引装置 1 0 0 を用いて、ユーザによるパフ動作を検知するための動作について詳しく説明する。

## 【 0 1 0 9 】

吸引装置 1 0 0 の制御部 1 1 6 は、ユーザによるパフ動作を検知し、パフ動作の回数に基づいてスティック型基材 1 5 0 に対する加熱動作を制御する機能を有する。例えば、吸引装置 1 0 0 の制御部 1 1 6 は、所定回数のパフ動作を検知したことに応じて加熱動作を終了することができる。

40

## 【 0 1 1 0 】

前述のとおり、ユーザがスティック型基材 1 5 0 を啜って吸引すると、開口 5 2 から流入した空気が、ヒータアッセンブリ 3 0 （加熱部 4 0 を含む。）とスティック型基材 1 5 0 との間の空隙に流入する。流入する空気は、加熱部 4 0 を冷却して、その温度を低下させることになる。このような冷却作用を利用して、吸引装置 1 0 0 に流入する空気量の変化を検知してもよい。つまり、ユーザによるパフ動作を検知するために、一例では、制御部 1 1 6 は、ユーザによるパフ動作に伴う加熱部 4 0 の温度の変化を検知することが考えられる。

## 【 0 1 1 1 】

ここで、加熱素子の温度の変化は様々な手法で検知することができる。例えば、加熱素

50

子の温度の変化は、温度センサ（サーミスタ）を加熱素子の近傍に配置することにより検知することができる。また、サーミスタを使用する以外にも、発熱抵抗体の電気抵抗値又は加熱素子への電力供給の変化量を用いる等により加熱素子の温度の変化を推定することができる。

#### 【0112】

これに対し、一般に、一連のパフ動作に伴い検知される温度の変化量は必ずしも安定しないことが知られている。つまり、温度変化を検知することでパフ動作の検知に応用する手法には、検知精度の観点では改良の余地がある。具体的には、加熱素子の加熱を開始してからの経過時間に伴い、一連のパフ動作に対する温度変化量の幅は縮小する傾向にあることが実験的に知られている。つまり、サーミスタを用いて温度の変化を検知する場合、加熱期間の終期に近づいて、温度変化量の幅が縮小するにつれて、パフ動作の検知精度が安定しないこともある。このことは、発熱抵抗体の電気抵抗値又は加熱部40への給電値の変化量を用いる手法で温度変化を検知する場合も同様である。更にこのような場合は、電気抵抗値等を測定するセンサを別途設ける必要があるので、デバイスのコスト及びサイズの増加に影響する場合もある。

10

#### 【0113】

そこで、本実施形態にかかる吸引装置100は、ユーザによるパフ動作を高精度に判定する手法を、簡易な手法で実現することを更なる目的としている。

#### 【0114】

図13は、本実施形態により制御方法を実行するための制御部116の構成を機能的に示したブロック図である。吸引装置100が備える制御部116は、給電指示部116a、給電制御部116b、パフ判定部116c、パフ計数部116d、及び通知指示部116eを含む。

20

#### 【0115】

給電指示部116aは、電源部111に対し、加熱部40への給電の開始又はその停止を指示する。

#### 【0116】

給電制御部116bは、加熱部40の温度を、加熱プロファイルに規定された目標温度に到達させるように、電源部111による加熱部40への電力供給の動作を制御する。前述のとおり、加熱プロファイルに規定される目標温度は、電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定されてよい。時間区間の例は、図10及び図12にも示した初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間である。つまり、給電制御部116bは、対応する時間区間の終期において、加熱部40の温度を目標温度に到達させるように、加熱部40の温度を調整する。加熱部40の温度の調整は、前述した公知のフィードバック制御によって実現されてよい。

30

#### 【0117】

パフ判定部116cは、電力供給の動作に関連付けられる制御値が所定の変動条件を満たすかを判定する。そして、制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユーザによるパフ動作を判定する。制御値は、給電制御部116bにおいて電力供給の動作の制御に使用される値であり、前述の例では、電力パルスのデューティ比とするのがよい。また、制御値の変動条件は、当該デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいこととするのがよい。つまり、パフ判定部116cは、電力供給の動作の制御に使用されるデューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きくなったときに、パフ動作を判定する。

40

#### 【0118】

パフ計数部116dは、加熱プロファイルに基づく加熱制御において、ユーザによるパフ動作の回数を計数する。

#### 【0119】

通知指示部116eは、通知部113に対し、所定の通知動作を実行するように指示する。例えば、パフ判定部116cがユーザによるパフ動作を判定したのに応答して、通知指示部116eは、通知部113にその旨の通知動作を実行させる。

50

## 【 0 1 2 0 】

## ( 2 - 6 ) パフ動作の判定例

図 1 4 及び図 1 5 は、いずれも、電力供給の動作の制御におけるデューティ比の時系列推移の一例を示すグラフである。図 1 4 に示したグラフは、デューティ比の時系列変化の全体を示しており、図 1 4 の点線部分を拡大したグラフを図 1 5 に示している。各グラフの横軸は時間（秒）であり、縦軸は電力パルスのデューティ比（％）である。なお、各グラフは、図 1 0 に示した加熱プロファイルに対応している。

## 【 0 1 2 1 】

給電制御部 1 1 6 b は、図 1 4 のグラフの線 2 3 に示すように、フィードバック制御により、リアルタイムにデューティ比を決定しながら、電力供給の動作を制御している。前述のとおり、ユーザがスティック型基材 1 5 0 を啜って吸引する場合、開口 5 2 から流入した空気が加熱部 4 0 を冷却することになる。その結果、加熱部 4 0 の温度は低下する。これに応じて、給電制御部 1 1 6 b は、供給される電力をフィードバック制御して、加熱部 4 0 の温度低下を補償する。詳しくは、給電制御部 1 1 6 b は、電源部 1 1 1 からの電力を、パルス幅変調（P W M）制御に従い電力パルスのデューティ比を調整しながら加熱部 4 0 に供給することにより、電力供給の動作を制御している。そして、加熱部 4 0 の温度低下に対しては、給電制御部 1 1 6 b は、電力パルスのデューティ比を増加させることで、加熱部 4 0 の温度を一時的に増加させ、更には、加熱プロファイルに規定された目標温度に到達させるように動作する。このような動作の結果、ユーザによるパフ動作に伴い、デューティ比は図 1 4 のグラフの線 2 3 に示すような波形を示すことになる。

## 【 0 1 2 2 】

給電制御部 1 1 6 b において使用される制御値である電力パルスのデューティ比には、変動条件として、所定の閾値が予め関連付けられて設定されている。そして、パフ判定部 1 1 6 c は、このような変動条件が満たされた場合（特に、デューティ比の増加量が閾値を超えた場合）に、ユーザによるパフ動作が発生したことを判定することができる。図 1 5 に示したグラフの線 2 3 a の例では、デューティ比が一定時間に所定の閾値以上に相対的に増加した 5 つの部分が特定されることにより、ユーザによる 5 回のパフ動作が判定されている（パフ # 1 ~ # 5）。

## 【 0 1 2 3 】

なお、デューティ比の増加量は、例えば、所定の時間内における最小値（又は極小値）と最大値（又は極大値）の差によって計算されてよい。閾値は、実験的に定められた値が設定されてよい。また、閾値は、製造時に設定されてもよく、或いは、その後の任意のタイミングで設定されてもよい。例えば、変動条件として、1 秒以内にデューティ比が 2 0 % 以上上昇した場合が設定されてよく、これが満たされた場合にパフ動作が判定されてよい。

## 【 0 1 2 4 】

変動条件は、電力供給の動作を開始してからの経過時間に関連付けられて設定されてよい。例えば、図 1 0 及び図 1 2 に示したように、加熱プロファイルに、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間のような時間区間が関連付けられている場合には、時間区間ごとに、それぞれ別途の変動条件が関連付けられて設定されてよい。

## 【 0 1 2 5 】

本発明者の実験によれば、加熱プロファイルに基づく加熱制御において、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間と進行するにつれて、ユーザのパフ動作に伴う加熱部 4 0 の温度低下の幅が縮小する傾向にあることが判明している。そこで、フィードバック制御により加熱部 4 0 の温度低下を補償するためのデューティ比の増加率が、電力供給の動作を開始してからの経過時間と共に小さくなるように、変動条件を設定するのがよい。例えば、変動条件は、初期昇温区間にはデューティ比が「 3 0 % 」以上上昇したことを関連付け、途中降温区間にはデューティ比が「 2 5 % 」以上上昇したことを関連付け、再昇温区間にはデューティ比が「 2 0 % 」以上上昇したことを関連付けるのがよい。

## 【 0 1 2 6 】

図 1 6 は、電力供給の動作におけるデューティ比の移動平均の時系列推移の一例を示すグラフである。図 1 6 に示すグラフの線 2 4 は、図 1 5 のグラフの線 2 3 a が示すデューティ比の時系列データに対する移動平均の時系列推移の一例を示している。なお、図 1 6 では、図 1 5 のグラフの線 2 3 a の上にグラフの線 2 4 を重畳して示している。

#### 【 0 1 2 7 】

移動平均とは、時系列データを平滑化する手法として一般に知られている。移動平均では、一定の区間ごとにその平均値を求め、平均値の時系列推移が示されることになる。これにより、デューティ比の時系列推移の傾向を更に精度良く特定することができる。なお、本実施形態において、移動平均は、単純移動平均、加重移動平均、指数移動平均等のような任意の手法が適用され得ることが当業者には理解される。

10

#### 【 0 1 2 8 】

このように、前述のデューティ比の増加量に対し、デューティ比の時系列データに対する移動平均値の増加率を適用することができる。一例では、所定の区間（例えば、1 秒）ごとにデューティ比の平均値を求め、連続する複数の区間におけるデューティ比の平均値が 2 0 % 以上上昇したかが判定される。そのように判定された区間に対して、パフ判定部 1 1 6 c はユーザによるパフ動作を判定することができる。すなわち、デューティ比の時系列データに対する移動平均値の増加率を用いてユーザによるパフ動作を判定することにより、誤判定を回避でき、判定精度を更に安定化させることができる。

#### 【 0 1 2 9 】

##### ( 2 - 7 ) 制御処理の流れ

これより、吸引装置 1 0 0 により実行される制御処理の流れの例を説明する。図 1 7 は本実施形態に係る制御方法の処理の流れの一例を示すフロー図である。具体的には、加熱プロファイルに基づいてエアロゾル源の加熱制御が実行され、つまり、電力供給の動作の制御が実行されている間において、ユーザによるパフ動作を判定する処理の流れの例が示されている。ここでの処理は、それぞれ、制御部 1 1 6 によって実行される。

20

#### 【 0 1 3 0 】

なお、ここに示される各処理ステップは例示に過ぎず、これに限定されずに任意の他の処理ステップが含まれてもよいし、一部の処理ステップが省略されてもよい。また、ここに示される各処理ステップの順序も例示に過ぎず、これに限定されずに任意の順序としてよく、或いは、並列的に実行されてよい場合もある。

30

#### 【 0 1 3 1 】

図 1 7 に示すように、本処理が開始されると、最初に、制御部 1 1 6 は、吸引要求をセンサ部 1 1 2 に検知させる。これに応じて、給電指示部 1 1 6 a は、電源部 1 1 1 に対し、加熱部 4 0 への給電開始を指示する（ステップ S 1 1 ）。吸引要求とは、エアロゾルを生成することをユーザが要求するユーザ操作である。吸引要求の一例は、吸引装置 1 0 0 に設けられたボタンがユーザに押下されることのような、吸引装置 1 0 0 に対するユーザ操作である。

#### 【 0 1 3 2 】

吸引要求の他の一例は、吸引装置 1 0 0 にスティック型基材 1 5 0 をユーザが挿入するユーザ操作である。スティック型基材 1 5 0 が保持部 1 4 0 に保持されたことの検知は、保持部 1 4 0 に配置された圧力センサにより、当該圧力センサと、保持されたスティック型基材 1 5 0 との接触圧の検知を通じて実行されてもよい。詳しくは、スティック型基材 1 5 0 が挿入され内部に保持されると、保持部 1 4 0 の内壁に配置された圧力センサは、スティック型基材 1 5 0 の外周と接触することになる。そして、制御部 1 1 6 は、圧力センサに接触圧を検知させることで、保持部 1 4 0 にスティック型基材 1 5 0 が保持されていると判断することができる。

40

#### 【 0 1 3 3 】

他の例では、開口 1 4 2 付近に設けられた静電容量型の近接センサにより、スティック型基材 1 5 0 を内部に挿入したことに伴う静電容量又は誘電率の変化に基づいて、スティック型基材 1 5 0 が保持部 1 4 0 に保持されたことを検知してもよい。詳しくは、開口 1

50

4 2 付近に設けられた近接センサが、内部空間 1 4 1 のうち開口 1 4 2 付近の部分空間の静電容量又は誘電率等を検知する。スティック型基材 1 5 0 が挿入 / 抜去されるのに伴い、スティック型基材 1 5 0 の様々な部分が当該部分空間を通過する。これに伴い、当該部分空間の静電容量及び誘電率が変化することになる。すなわち、制御部 1 1 6 は、このような部分空間の静電容量又は誘電率の時系列変化に応じて、保持部 1 4 0 にスティック型基材 1 5 0 が保持されていると判断することができる。

【 0 1 3 4 】

次いで、給電制御部 1 1 6 b は、加熱プロファイルに基づくエアロゾル源の加熱制御を開始させ、つまり、電力供給の動作の制御を開始する（ステップ S 1 2 ）。当該ステップ S 1 2 以降、ステップ S 1 8 で電力供給の制御が終了されるまで、給電制御部 1 1 6 b による加熱制御が実行される。

10

【 0 1 3 5 】

給電制御部 1 1 6 b は、加熱プロファイルに基づく加熱制御のために、加熱部 4 0 の温度を継続的に測定する（ステップ 1 3 ）。前述のとおり、加熱部 4 0 の温度は、発熱抵抗体の電気抵抗値又は加熱部 4 0 への給電値の変化量を用いて測定することができる。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 1 3 で測定された加熱部 4 0 の温度は、加熱部 4 0 の目標温度の時系列推移が規定された加熱プロファイルに基づいて制御される。つまり、給電制御部 1 1 6 b は、加熱プロファイルに基づいて、加熱部 4 0 の温度を目標温度に到達させるように、電力供給の動作に関連付けられる制御値を調整する（ステップ S 1 4 ）。前述のとおり、目標温度は、電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定されてよい。そして、経過時間に対応する時間区間の終期において、加熱部 4 0 の温度が目標温度に到達するように、制御値が調整されるのがよい。また、制御値は、電力パルスのデューティ比としてよく、パルス幅変調（P W M）制御に従い電力パルスのデューティ比が調整されてよい。

20

【 0 1 3 7 】

パフ判定部 1 1 6 c は、ステップ S 1 4 で使用された制御値が所定の変動条件を満たした場合に、パフ動作を判定する（ステップ S 1 5 ）。制御値が満たす所定の変動条件とは、一例では、デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいことである。

【 0 1 3 8 】

ステップ S 1 5 でパフ動作が判定された場合（Y e s）、パフ計数部 1 1 6 d は、ユーザによるパフ動作の回数を計数する（ステップ S 1 6 ）。他方、ステップ S 1 5 でパフ動作が判定されない場合は（N o）、当該ステップ S 1 6 はスキップされる。

30

【 0 1 3 9 】

制御部 1 1 6 は、ステップ S 1 3 から S 1 6 を、終了条件を満たすまで繰り返す（ステップ S 1 7 ）。例えば、終了条件は、加熱制御の期間にわたり、ステップ S 1 6 で計数されたパフ動作の回数が所定の回数に到達したこととするのがよい。なお、終了条件はこれに限定されず、別の例では、加熱制御の期間（つまり、加熱時間）が所定の時間を経過したこととしてもよい。

【 0 1 4 0 】

次いで、給電制御部 1 1 6 b は、ステップ S 1 7 において加熱制御の終了条件が満たされたことを判定すると（Y e s）、加熱プロファイルに基づく加熱制御、つまり、電力供給の動作の制御を終了する（ステップ S 1 8 ）。通知指示部 1 1 6 e は、当該終了を通知部 1 1 3 に通知させてもよい。

40

【 0 1 4 1 】

そして、ステップ S 1 8 で加熱制御を終了した後、本処理は終了する。

【 0 1 4 2 】

このように、本実施形態によれば、ユーザによるパフ動作を、ソフトウェアによる情報処理の一部として実装することができる。つまり、専用のセンサをデバイス上に設ける必要がなく、簡易な手法でパフ動作を判定する手法を提供することができる。これにより、

50

吸引装置 100 の寸法が増大し、更に、製造コストが増大するといった製造上の不都合を抑制することができる。また、本実施形態によれば、制御部 116 による電源部 111 から加熱部 40 への給電動作の制御に使用する制御値（例えば、電力パルスのデューティ比）を、パフ動作の判定のためのパラメータとしてそのまま適用することができる。すなわち、ユーザによるパフ動作の判定のために、ユーザによるパフ動作を簡易かつ高精度に判定することができる。

【0143】

<< 3 . 変更例 >>

(3 - 1) 第 1 の変更例

前述の実施形態では、単一の加熱プロファイルに基づいてエアロゾル源の加熱制御が実行され、つまり、電力供給の動作の制御が実行されるものとした。これに加えて又はこれに代えて、第 1 の変更例では、複数の種類の加熱プロファイルが予め設定され、各加熱プロファイルに基づく制御処理が実行されてもよい。この場合、パフ動作を判定するための条件が、加熱プロファイルごとに柔軟に設定されてよい。

10

【0144】

以下では、一例として、複数の種別の加熱プロファイル a、b が予め設定され、これらが記憶部 114 に格納されていることを想定する。加熱プロファイル a、b は、それぞれ、図 10 に示したのと同様に、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間を含む。他方、加熱プロファイル a 及び加熱プロファイル b は、加熱部 40 の目標温度について規定される時系列推移が異なっている。このような加熱プロファイル a、b の一例を表 3 - 1 及び表 3 - 2 に示す。

20

【0145】

【表 3】

表 3 - 1 . 加熱プロファイル a の一例

時間区間	時間長	目標温度
初期昇温区間	$T_{1a}$ 秒	$TMP_{1a}$ °C
途中降温区間	$(T_{2a} - T_{1a})$ 秒	$TMP_{2a}$ °C
再昇温区間	$(T_{end} - T_{2a})$ 秒	$TMP_{3a}$ °C

30

表 3 - 2 . 加熱プロファイル b の一例

時間区間	時間長	目標温度
初期昇温区間	$T_{1b}$ 秒	$TMP_{1b}$ °C ( $> TMP_{1a}$ °C)
途中降温区間	$(T_{2b} - T_{1b})$ 秒	$TMP_{2b}$ °C ( $> TMP_{2a}$ °C)
再昇温区間	$(T_{end} - T_{2b})$ 秒	$TMP_{3b}$ °C ( $> TMP_{3a}$ °C)

【0146】

図 18 は、このような加熱プロファイル a、b に基づき動作した加熱部 40 の実温度の時系列推移の一例を示すグラフである。本グラフの横軸は、時間（秒）である。本グラフの縦軸は、加熱部 40 の温度（ ）である。本グラフにおける線 25 a、25 b は、加熱部 40 の実温度の時系列変化を示している。表 3 - 1 及び表 3 - 2 に示し、図 18 に示したように、加熱プロファイル a と加熱プロファイル b とでは、各区間の時間長及び目標温度が異なっている。特に、加熱プロファイル a は加熱プロファイル b と比べ、全体を通じて加熱部 40 の温度がより高温となるように設定されている。

40

【0147】

本変更例では、ユーザのパフ動作を判定するのに使用される前述の変動条件は、加熱プロファイル a と加熱プロファイル b との間で異なるものを関連付けることができる。つまり、加熱プロファイル a の時系列遷移には変動条件 A が関連付けられる一方、加熱プロフ

50

ファイル b の時系列遷移には、変動条件 A とは異なる変動条件 B が関連付けられてよい。

【 0 1 4 8 】

ここで、高温に設定された加熱プロファイルの時系列遷移の方が、低温に設定されたものよりも、加熱部 4 0 の温度がより高温で推移することになる。このことは、加熱部 4 0 の温度とユーザのパフ動作によって取り込まれた外気との温度差が大きくなることを意味する。つまり、高温に設定された加熱プロファイルの時系列遷移の方が、低温に設定されたものと比べて、パフ動作に伴う温度低下の幅が大きくなることになる。

【 0 1 4 9 】

そこで、表 3 - 1 及び表 3 - 2 並びに図 1 8 に示したように、加熱プロファイル a の時系列推移における目標温度が、加熱プロファイル b におけるものよりも高い場合は、対応する変動条件 A が変動条件 B よりも厳格になるように設定されるのがよい。変動条件 A が変動条件 B よりも厳格であることには、例えば、変動条件 A の方が変動条件 B と比べて、関連付けられる閾値が大きく設定されることが含まれる。一例では、より厳格な変動条件 A はデューティ比が「 3 0 % 」以上上昇したことであるのに対し、変動条件 B はデューティ比が「 1 5 % 」以上上昇したこととするのがよい。

10

【 0 1 5 0 】

すなわち、本変更例によれば、複数の加熱プロファイルごとに、パフ動作を判定するための条件を柔軟に設定することができるので、パフ動作の判定の精度を更に向上させ安定化させることができる。

【 0 1 5 1 】

20

( 3 - 2 ) 第 2 の変更例

前述の実施形態では、ユーザによるパフ動作を判定するために、電力供給の動作に用いられる制御値（特に、デューティ比）の変動に基づく判定手法を適用するものとした。これに加えて、第 2 の変更例では、ユーザによるパフ動作の判定に関し、加熱部 4 0 の温度変動に基づく別の手法も適用し、パフ動作の判定に係る 2 つの手法を併用する。

【 0 1 5 2 】

前述のとおり、加熱プロファイルに基づく加熱制御が、初期昇温区間、途中降温区間、及び再昇温区間の順に進行するにつれて、ユーザのパフ動作に伴う加熱部 4 0 の温度低下の幅が縮小する傾向にあることが実験的に判明している。つまり、パフ動作の判定のために単一の手法のみを適用するのみでは、必ずしも判定精度が安定しないことも想定される。また、例えば、加熱プロファイルにおいて電力供給をしない区間が含まれるように規定される場合は、当該区間のデューティ比はゼロとなるので、デューティ比の変動に基づく判定手法を適用することはできない。

30

【 0 1 5 3 】

そこで、本変更例では、パフ動作の判定精度を更に安定化させるために、本実施形態に係る、デューティ比の変動に基づくパフ動作の判定の手法に加え、他の手法も適用することで、両者の手法を併用している。

【 0 1 5 4 】

具体的には、本変更例では、制御部 1 1 6 のパフ判定部 1 1 6 c は、デューティ比の変動に基づくパフ動作の判定に加えて、加熱部 4 0 の温度の変動に基づいて、ユーザによるパフ動作を判定する。加熱部 4 0 の温度は、温度測定部を構成するセンサ部 1 1 2 によって測定される。つまり、パフ判定部 1 1 6 c は、加熱部 4 0 の温度が所定の温度変動条件を満たす場合において、パフ動作を判定することができるように構成される。

40

【 0 1 5 5 】

前述のとおり、加熱部 4 0 の温度は、例えば温度センサ（サーミスタ）を加熱部 4 0 の近傍に配置することにより測定することができ、測定される温度を用いて加熱部 4 0 の温度の変動を決定することができる。また、サーミスタを使用する以外にも、電圧センサを設けることにより、発熱抵抗体の電気抵抗値又は加熱素子への電力供給を検知し、その変化量に基づいて加熱部 4 0 の温度の変動を決定することができる。すなわち、加熱部 4 0 の温度が所定の温度変動条件を満たすかに基づいて、ユーザによるパフ動作を判定する手

50

法を適用することができる。

【 0 1 5 6 】

詳しくは、加熱プロファイルにおける加熱部 4 0 の目標温度の時系列推移は、少なくとも 2 つの区間に関連付けられる。具体的には、これらの区間には、電力供給の動作が開始されてから所定の時間が経過するまでの前半区間と、前半区間の後に所定の時間が経過するまでの後半区間とが含まれてよい。そして、パフ判定部 1 1 6 c は、前半区間では、加熱部 4 0 の温度が温度変動条件を満たすかに従い、加熱部 4 0 の温度に基づくパフ動作の判定を実行する。他方、後半区間では、パフ判定部 1 1 6 c は、デューティ比が変動条件を満たすかに従い、デューティ比に基づくパフ動作の判定を実行する。

【 0 1 5 7 】

すなわち、ユーザによるパフ動作に伴う温度変化の幅が大きい前半区間においては、加熱部 4 0 の温度に基づくパフ動作の判定を実行すれば足りる。他方、温度変化の幅が縮小される後半区間では、デューティ比に基づくパフ動作の判定を実行することで、加熱部 4 0 の温度に基づくパフ動作の判定での判定精度を更に安定させることができる。

【 0 1 5 8 】

本変更例を、図 1 0 に示した加熱プロファイルの制御例に適用する場合、初期昇温区間及び途中降温区間を前半区間に割り当て、また、再昇温区間を後半区間に割り当てればよい。なお、初期昇温区間は、加熱制御において、電力供給の動作が開始されてから加熱部 4 0 を予備加熱するための区間である。途中降温区間は、初期昇温区間に続く区間であり、電力供給の動作を停止させることにより、加熱部 4 0 の温度を降温させる。再昇温区間は、電力供給の動作を再開して、再度、前記加熱部を加熱するための区間である。

【 0 1 5 9 】

図 1 9 は、本変更例を適用した制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。本フローチャートは、前述の実施形態に関して説明した図 1 7 のフローチャートにおけるステップ S 1 5 に対する変更例として適用可能である。

【 0 1 6 0 】

本変更例では、図 1 7 のステップ S 1 7 に続いて、加熱部 4 0 への給電動作の制御を開始してからの現在までの経過時間に対応する区間が、初期昇温区間又は途中降温区間であるかを判定する (ステップ S 1 5 0 a)。現在までの経過時間が初期昇温区間又は途中降温区間にある場合 (Yes)、加熱部 4 0 の温度に基づくパフ動作の判定が実行される。つまり、パフ判定部 1 1 6 c は、加熱部 4 0 の温度が温度変動条件を満たすことを判定し (ステップ S 1 5 0 b)、その場合には (Yes)、パフ動作を判定すればよい (ステップ S 1 5 0 d)。

【 0 1 6 1 】

他方、現在の経過時間に対応する区間が再昇温区間である場合は (ステップ S 1 5 0 a : No)、デューティ比に基づくパフ動作の判定が実行される。つまり、パフ判定部 1 1 6 c は、デューティ比が所定の変動条件を満たすことを判定し (ステップ S 1 5 0 c)、その場合には (Yes)、パフ動作を判定すればよい (ステップ S 1 5 0 d)。

【 0 1 6 2 】

すなわち、本変更例によれば、パフ動作の判定処理のために複数の手法を用意し、これらを適宜選択しながらパフ動作の判定処理を実行することができる。これにより、パフ動作の判定の精度を更に向上させ安定化させることができる。

【 0 1 6 3 】

( 3 - 3 ) 第 3 の変更例

第 3 の変更例では、第 2 の変更例と同様、ユーザによるパフ動作の判定に関し、加熱部 4 0 の温度変動に基づく別の手法を適用し、パフ動作の判定に係る 2 つの手法を併用する。特に、本変更例では、加熱プロファイルにおける加熱制御において、デューティ比の変動に基づくパフ動作の判定の手法と、加熱部 4 0 の温度の変動に基づくパフ動作の判定 (検知) の手法との両方を同時に実行する。

【 0 1 6 4 】

10

20

30

40

50

具体的には、加熱プロフィールにおける加熱制御にわたり、パフ判定部 116c は、デューティ比が所定の変動条件を満たすことと、加熱部 40 の温度が前所定の温度変動条件を満たすこととの一方又は双方となる場合に、ユーザのパフ動作を判定するのがよい。言い換えると、これら 2 つの手法が同時に実行され、例えばパフ判定部 116c が、いずれの手法でもパフ動作を判定した場合に、ユーザによるパフ動作の発生が実際に特定されてもよい。或いは、同じくこれら 2 つの手法が同時に実行され、例えばパフ判定部 116c がいずれかの手法でパフ動作を判定した場合に、ユーザによるパフ動作の発生が実際に特定されてもよい。

#### 【0165】

すなわち、本変更例によれば、パフ動作の判定処理のために複数の手法を用意し、これらを同時に適用してパフ動作の判定処理を実行することができる。これにより、パフ動作の判定の精度を更に向上させることができる。

#### 【0166】

<<4. 補足>>

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について、幾らかの変更例と共に詳細に説明した。本実施形態によれば、ユーザによるパフ動作を、ソフトウェアによる情報処理の一部として実装することができる。つまり、専用のセンサをデバイス上に設ける必要がなく、簡易な手法でパフ動作を判定する手法を提供することができる。これにより、吸引装置 100 の寸法が増大し、更に、製造コストが増大するといった製造上の不都合を抑制することができる。また、本実施形態によれば、制御部 116 による電源部 111 から加熱部 40 への給電動作の制御に使用する制御値（例えば、電力パルスのデューティ比）を、パフ動作の判定のためのパラメータとしてそのまま適用することができる。すなわち、ユーザによるパフ動作の判定のために、ユーザによるパフ動作を簡易的かつ高精度に判定することができる。

#### 【0167】

なお、本開示は上記の例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

#### 【0168】

なお、本明細書において説明した各装置による一連の処理は、ソフトウェア、ハードウェア、及びソフトウェアとハードウェアとの組合せのいずれを用いて実現されてもよい。ソフトウェアを構成するプログラムは、例えば、各装置の内部又は外部に設けられる記録媒体（非一時的な媒体：non-transitory media）に予め格納される。そして、各プログラムは、例えば、本明細書において説明した各装置を制御するコンピュータによる実行時に RAM に読み込まれ、CPU などのプロセッサにより実行される。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、コンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信されてもよい。

#### 【0169】

なお、以下のような構成も本発明の技術的範囲に属する。

(1)

吸引装置であって、  
エアロゾルを生成するために、エアロゾル源を含む基材を加熱する加熱部と、  
前記加熱部に電力供給を行う電源部と、  
前記加熱部の温度を測定する温度測定部と、  
前記加熱部の目標温度の時系列推移が規定された情報を記憶する記憶部と、  
前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記電力供給の動作を制御する制御部であって、

前記電力供給の動作に関連付けられる制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユ

10

20

30

40

50

ーザによるパフ動作を判定する、制御部と、  
を備える、吸引装置。

( 2 )

前記( 1 )の吸引装置において、

前記目標温度が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定され、

前記電力供給の動作を制御することが、前記対応する時間区間の終期において前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記加熱部の温度を調整することを含む、吸引装置。

( 3 )

前記( 1 )又は( 2 )の吸引装置において、

前記電力供給の動作を制御することが、前記加熱部の温度の変化を補償するように、供給される電力をフィードバック制御することを含む、吸引装置。

( 4 )

前記( 1 )から( 3 )の何れかの吸引装置において、

前記電力供給の動作を制御することが、パルス幅変調( P W M )制御に従い電力パルスのデューティ比を調整することを含み、

前記制御値が前記電力パルスのデューティ比である、吸引装置。

( 5 )

前記( 4 )の吸引装置において、

前記変動条件は、前記デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいことである、吸引装置。

( 6 )

前記( 5 )の吸引装置において、

前記デューティ比の増加量が、前記デューティ比の時系列データに対する移動平均値の増加率である、吸引装置。

( 7 )

前記( 5 )又は( 6 )の吸引装置において、

前記所定の閾値が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に応じて小さくなるように設定される、吸引装置。

( 8 )

前記( 1 )から( 6 )の何れかの吸引装置において、

前記変動条件が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に関連付けられて設定される、吸引装置。

( 9 )

前記( 1 )から( 8 )の何れかの吸引装置において、

前記目標温度の時系列推移が、第1種別の時系列推移と第2種別の時系列推移とを含み、前記変動条件が、第1変動条件と第2変動条件とを含み、

前記第1変動条件が前記第1種別の時系列推移に関連付けられ、前記第2変動条件が前記第2時系列推移に関連付けられる、吸引装置。

( 1 0 )

前記( 9 )の吸引装置において、

前記第1種別の時系列推移における前記目標温度が前記第2種別の時系列推移における前記目標温度よりも高くなるように規定されている場合、前記第1条件が前記第2条件よりも厳格になるように設定される、吸引装置。

( 1 1 )

前記( 1 )から( 1 0 )の何れかの吸引装置において、

前記制御部が、更に、前記加熱部の温度が所定の温度変動条件を満たす場合に、前記パフ動作を判定するように構成される、吸引装置。

( 1 2 )

10

20

30

40

50

前記(11)の吸引装置において、  
前記温度測定部が、前記加熱部の近傍に配置された温度センサによって前記加熱部の温度を測定するように構成される、吸引装置。

(13)

前記(11)又は(12)の吸引装置において、  
前記制御部が、更に、前記制御値が前記所定の変動条件を満たすことと、前記加熱部の温度が前記所定の温度変動条件を満たすこととの一方又は双方となる場合に、前記パフ動作を判定するように構成される、吸引装置。

(14)

前記(11)から(13)の何れかの吸引装置において、  
前記時系列推移は、  
前記電力供給の動作が開始されてから第1時間が経過するまでの第1区間と、  
前記第1区間の後に第2時間が経過するまでの第2区間と、  
に関連付けられており、  
前記制御部は、  
前記第1区間において、前記加熱部の温度が前記所定の温度変動条件を満たす場合に、前記加熱部の温度に基づく前記パフ動作の判定を実行し、  
前記第2区間において、前記制御値が前記所定の変動条件を満たす場合に、前記制御値に基づく前記パフ動作の判定を実行する、  
ように構成される、吸引装置。

10

(15)

前記(14)の吸引装置において、前記時系列推移において、  
前記第1区間が、  
前記電力供給の動作が開始されてから前記加熱部を予備加熱するための初期昇温区間と、  
前記初期昇温区間に続く、前記電力供給の動作を停止させることにより、前記加熱部の温度を降温させる途中降温区間と、  
を含み、  
前記第2区間が、前記電力供給の動作を再開して、再度、前記加熱部を加熱するための再昇温区間を含む、吸引装置。

20

30

(16)

前記(1)から(15)の何れかの吸引装置に使用される基材。

(17)

吸引装置の制御方法であって、前記吸引装置が、  
エアロゾルを生成するために、エアロゾル源を含む基材を加熱する加熱部と、  
前記加熱部に電力供給を行う電源部と、  
を含み、当該方法が、前記電力供給の動作の間に、  
前記加熱部の温度を測定するステップと、  
前記加熱部の目標温度の時系列推移が規定された情報に基づいて、前記加熱部の温度を前記目標温度に到達させるように、前記電力供給の動作に関連付けられる制御値を調整するステップと、  
前記制御値が所定の変動条件を満たした場合に、ユーザによるパフ動作を判定するステップと、  
を含む、方法。

40

(18)

前記(17)の方法において、  
前記目標温度が、前記電力供給の動作を開始してからの経過時間に対応する時間区間ごとに設定され、  
前記対応する時間区間の終期において、前記加熱部の温度が前記目標温度に到達するように、前記制御値が調整される、方法。

50

( 1 9 )

前記( 1 7 )又は( 1 8 )の方法において、

前記制御値を調整するステップが、前記加熱部の温度の変化を補償するように、供給される電力をフィードバック制御することを含む、方法。

( 2 0 )

前記( 1 7 )から( 1 9 )の何れかの方法において、

前記制御値が電力パルスのデューティ比であり、

前記制御値を調整するステップが、パルス幅変調( P W M )制御に従い前記デューティ比を調整することを含み、

前記制御値が満たす前記変動条件が、前記デューティ比の増加量が所定の閾値よりも大きいことである、

10

方法。

( 2 1 )

前記( 2 0 )の方法において、

前記デューティ比の増加量が、前記デューティ比の時系列データに対する移動平均値の増加率である、方法。

( 2 2 )

前記( 1 7 )から( 2 1 )の何れかの方法であって、更に、

前記ユーザによる前記パフ動作を判定するステップに応じて、前記ユーザによる前記パフ動作の回数を計数するステップと、

20

前記計数された回数が所定の回数に到達したときに、前記電力供給の動作を終了するステップと、

を含む、方法。

( 2 3 )

請求項( 1 7 )から( 2 2 )の何れかの方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【符号の説明】

【 0 1 7 0 】

1 0 0 ... 吸引装置、 1 1 1 ... 電源部、 1 1 2 ... センサ部、 1 1 3 ... 通知部、 1 1 4 ... 記憶部、 1 1 5 ... 通信部、

1 1 6 ... 制御部、 1 1 6 a ... 給電指示部、 1 1 6 b ... 給電制御部、 1 1 6 c ... パフ判定部、 1 1 6 d ... パフ計数部、 1 1 6 e ... 通知指示部

30

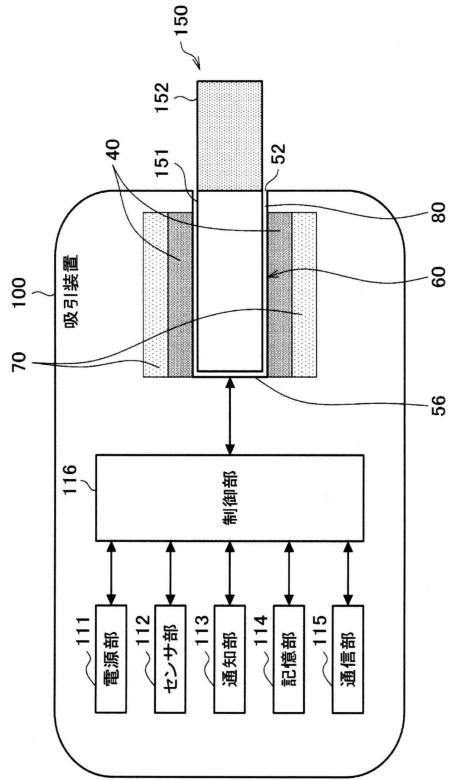
4 0 ... 加熱部、 1 5 0 ... スティック型基材

40

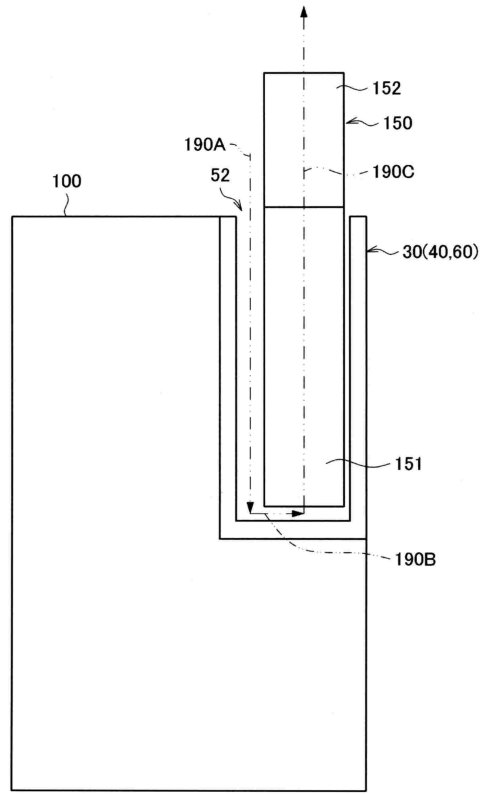
50

【図面】

【図 1】



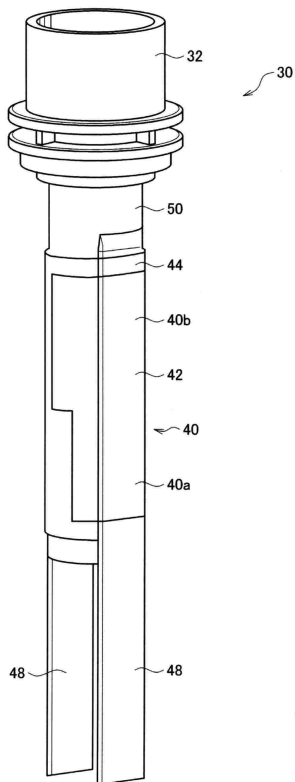
【図 2】



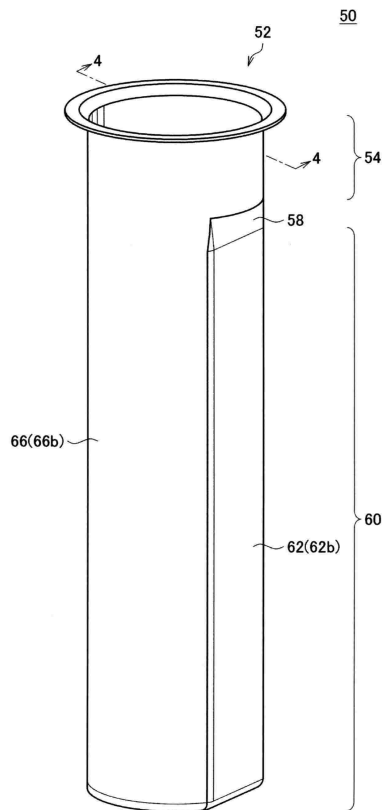
10

20

【図 3】



【図 4】

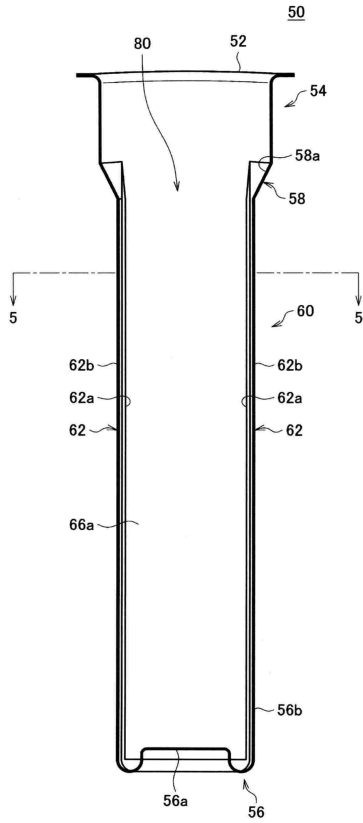


30

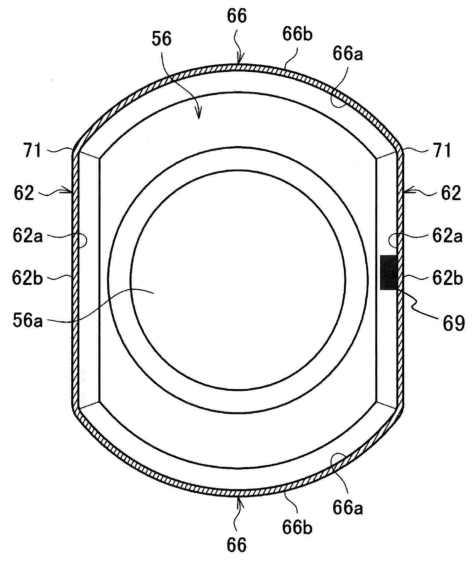
40

50

【図5】



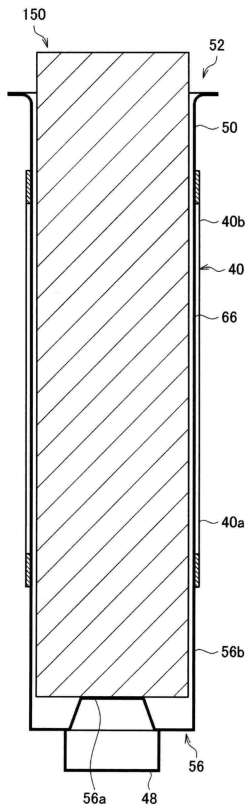
【図6】



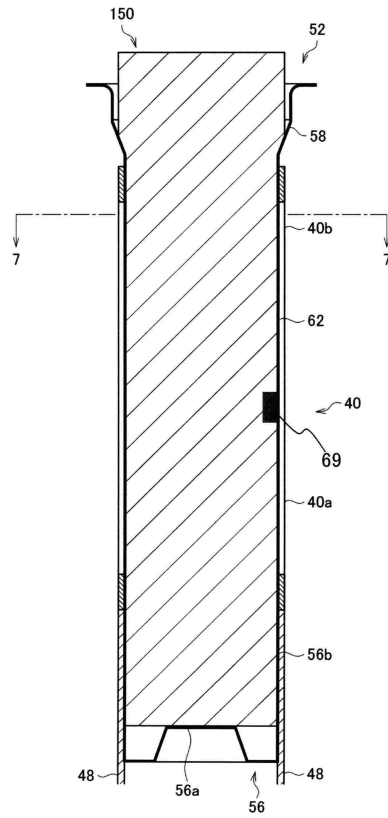
10

20

【図7】



【図8】

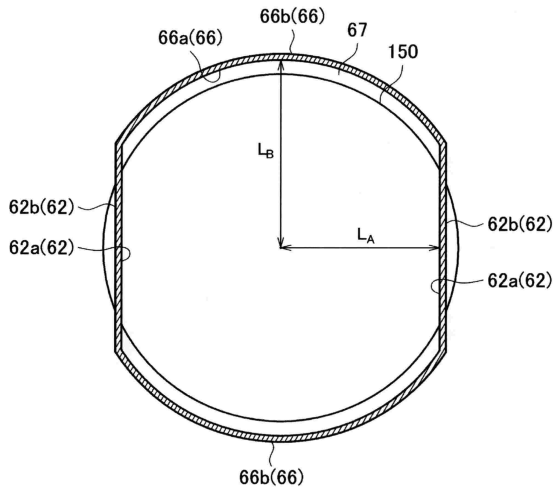


30

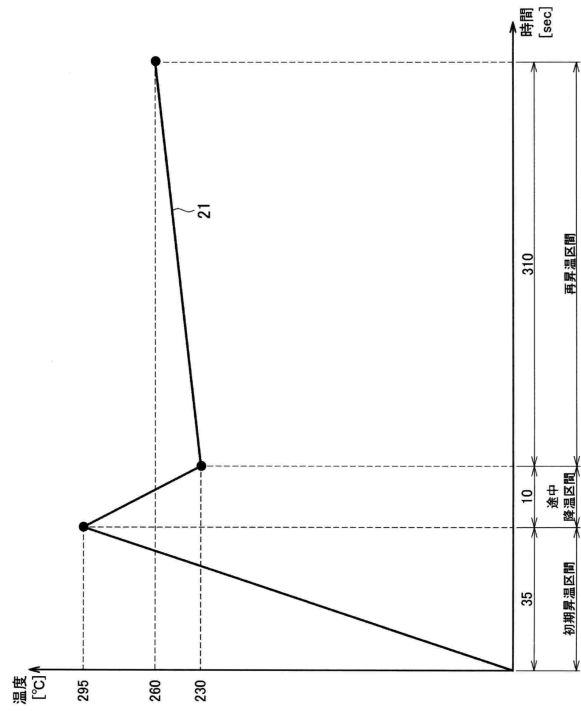
40

50

【 図 9 】



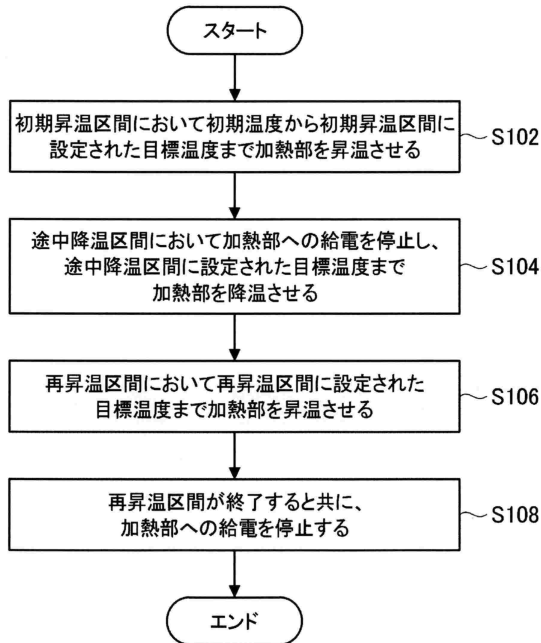
【 図 10 】



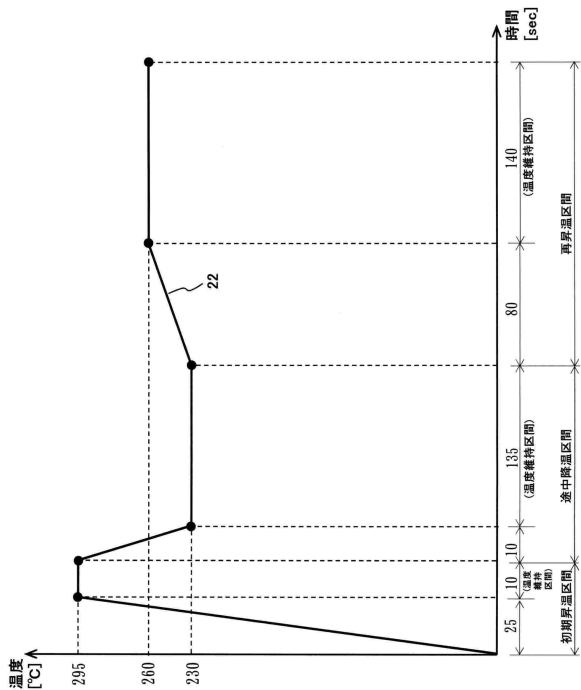
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

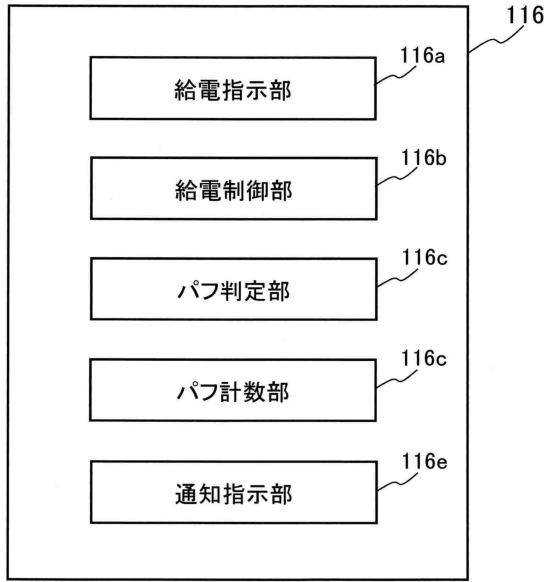


30

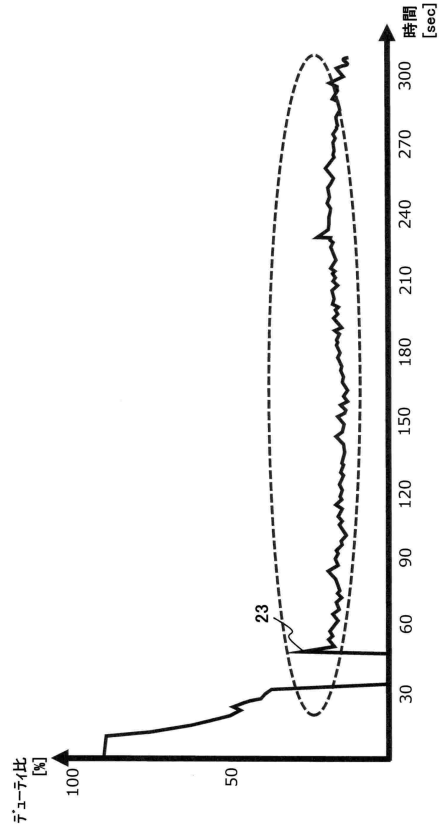
40

50

【図 13】



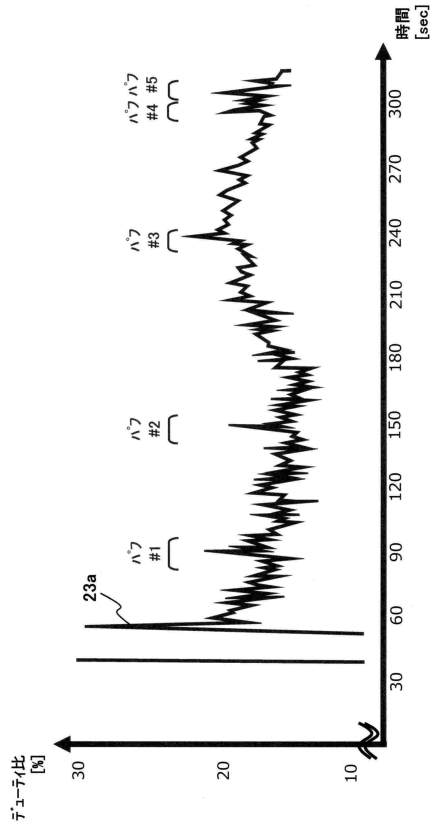
【図 14】



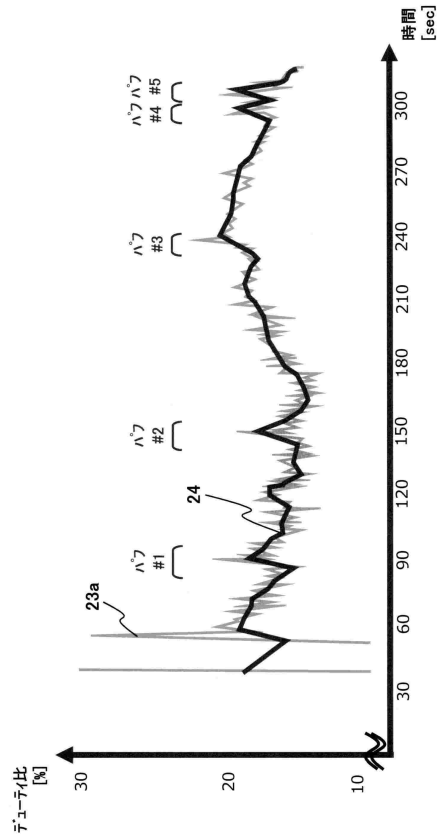
10

20

【図 15】



【図 16】

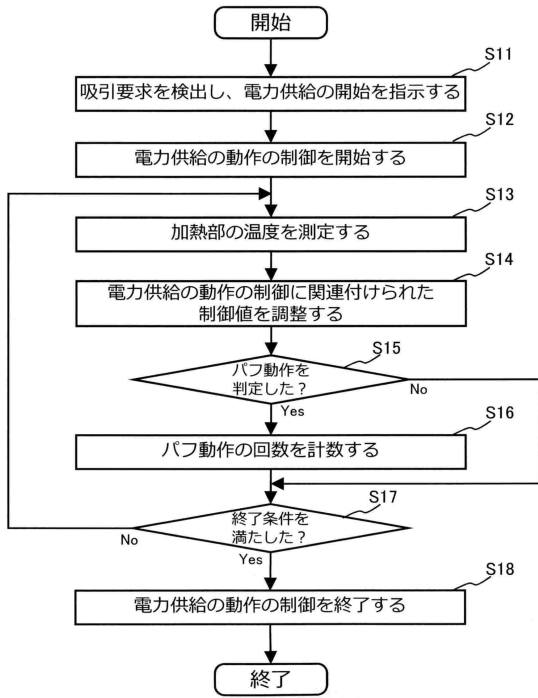


30

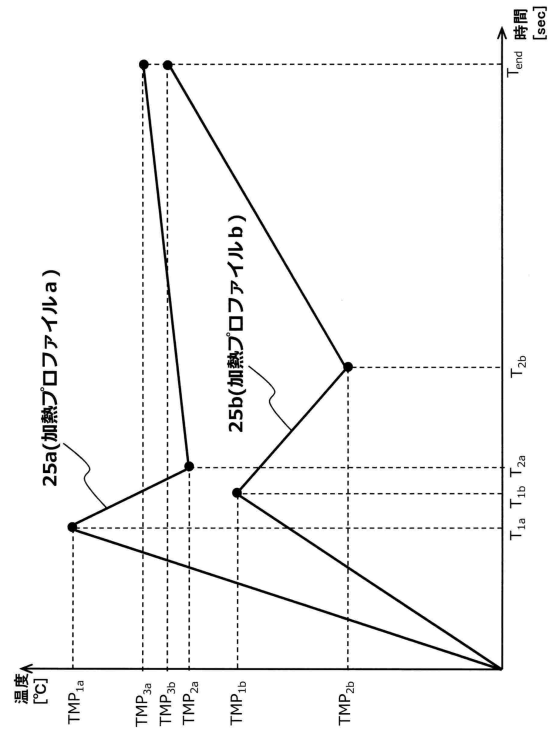
40

50

【 図 1 7 】



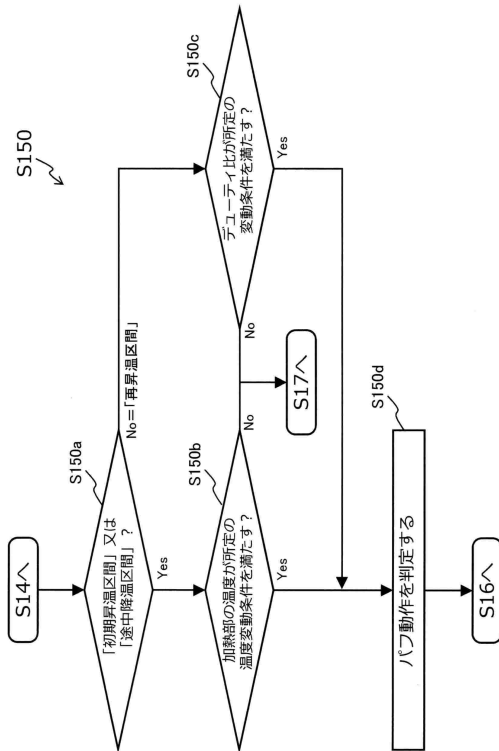
【 図 1 8 】



10

20

【 図 1 9 】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2018-508308(JP,A)  
中国特許出願公開第113519918(CN,A)  
特表2021-518763(JP,A)  
特表2019-509013(JP,A)  
特表2021-509276(JP,A)  
国際公開第2019/186667(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A24F 40/53  
A24F 40/57