(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号 特表2024-523102 (P2024-523102A)

(43)公表日　令和6年6月28日(2024.6.28)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード（参考）
Ａ２４Ｆ　40/53　(2020.01)	Ａ２４Ｆ　40/53	４Ｂ１６２
Ａ２４Ｆ　40/51　(2020.01)	Ａ２４Ｆ　40/51	５Ｇ５０３
Ｈ０２Ｊ　7/00　(2006.01)	Ｈ０２Ｊ　7/00　X	
	Ｈ０２Ｊ　7/00　３０２Ｄ	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全33頁）

(21)出願番号　特願2023-565434(P2023-565434)
(86)(22)出願日　令和4年6月24日(2022.6.24)
(85)翻訳文提出日　令和5年12月5日(2023.12.5)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/067365
(87)国際公開番号　WO2022/269044
(87)国際公開日　令和4年12月29日(2022.12.29)
(31)優先権主張番号　21181568.3
(32)優先日　令和3年6月24日(2021.6.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関　欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　516004949
ジェイティー インターナショナル エス エイ
スイス国 １２０２ ジュネーヴ， ルー カゼム ラジャヴィ ８
８，ｒｕｅ Ｋａｚｅｍ Ｒａｄｊａｖｉ，１２０２ Ｇｅｎｅｖａ，SWITZＥＲＬＡＮＤ
(74)代理人　110003281
弁理士法人大塚国際特許事務所
(72)発明者　ピラトヴィチ， グジェゴジ アレクサンダー
スイス国 グラン １２７４， ルー ドゥ ヴィラージュ ２３
Ｆターム（参考）　4B162　AA03 AA06 AA22 AB12
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　エアロゾル生成装置の電力監視

(57)【要約】
エアロゾル生成セッションでエアロゾル生成消耗品（１１４）をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置（１００）を提供する。エアロゾル生成装置は、電源（１０４）及びコントローラ（１０２）を含んでいる。コントローラは、エアロゾル化セッションにおける電源から加熱器への電力フローを制御し、エアロゾル化セッション中に電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定し、時間の関数として判定された電源測定値間の関係に基づいて電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定すべく構成されている。コントローラはまた、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラが判定したならば、エアロゾル生成装置を制御して更なる処置を実行すべく構成されている。

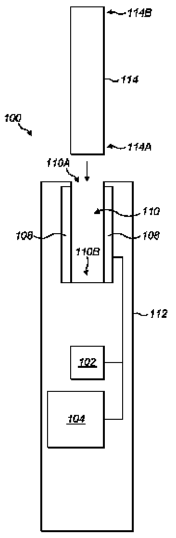

FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項１】

エアロゾル化セッションでエアロゾル生成消耗品をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置であって、

電源と、

前記エアロゾル化セッションで前記電源から加熱器への電力フローを制御し、前記エアロゾル化セッション中に前記電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定し、時間の関数として判定された前記電源測定値間の関係に基づいて、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定すべく構成されたコントローラを含み、

前記コントローラが、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと前記コントローラが判定したならば前記エアロゾル生成装置を制御して更なる処置を実行させるべく構成されているエアロゾル生成装置。

【請求項２】

前記エアロゾル化セッションが、前記加熱器をエアロゾル化温度に維持する加熱フェーズを含み、時間の関数としての前記複数の電力源測定値が、前記加熱フェーズで判定された複数の電力源測定値を含んでいる、請求項１に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項３】

前記コントローラが、時間の関数としての前記電源測定値間の線形関係に基づいて、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定すべく構成されていて、

前記電源測定値が前記電源の電圧測定値であり、前記線形関係がＶ＝ａｔ＋ｂとして定義され、Ｖが前記エアロゾル化セッションにおける時間ｔの関数としての測定された電源電圧であり、ａが測定された単位時間当たりの電源電圧の変化、ｂが電圧オフセットである、請求項１又は２に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項４】

前記コントローラが更に、前記測定された単位時間当たりの電源電圧の変化が第１の閾値よりも小さく、前記電圧オフセットが第２の閾値よりも小さい場合、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定すべく構成されている、請求項３に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項５】

前記電源の第１の温度を判定すべく構成された温度センサを更に含み、

前記コントローラが前記第１の閾値及び前記第２の閾値を、前記電源の前記判定された第１の温度の関数として判定すべく構成されている、請求項４に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項６】

前記コントローラは、前記電源の前記判定された第１の温度に基づいて、測定された単位時間当たりの電源電圧の変化及び電圧オフセットを公称温度に正規化すべく構成されている、請求項５に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項７】

前記コントローラが、

前記エアロゾル化セッションの後で前記電源の第２の温度を判定し、

前記第２の温度が所定の温度要件を満たす場合、前記第２の温度に基づいて、単位時間当たりの電源電圧の正規化された変化及び正規化された電圧オフセットを再計算すべく構成されている、請求項６に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項８】

前記所定の温度要件が、前記第２の温度が閾値温度よりも低いこと、及び／又は前記第１の温度と前記第２の温度の間の温度変化が閾値温度変化を超えることを含んでいる、請求項７に記載のエアロゾル生成装置。

【請求項９】

前記コントローラが、単位時間当たりの電圧の前記再計算された正規化変化が前記第１

の閾値よりも小さく、前記再計算された正規化電圧オフセットが前記第２の閾値よりも小さい場合、前記電源が前記後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定すべく構成されている、請求項７又は８に記載のエアロゾル生成装置。
【請求項１０】
前記エアロゾル化セッションが、前記加熱器を所定のエアロゾル化温度まで加熱する予熱フェーズを含み、
前記コントローラが、
前記予熱フェーズにおける前記電源の最低電圧測定値を判定し、
前記線形関係に基づいて、前記エアロゾル化セッションの終了時点における前記電源の電圧を判定し、
前記エアロゾル化セッションの終了時点で判定された電圧と前記予熱フェーズにおける前記最小電圧測定値との比較に基づいて、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定すべく構成されている、請求項１～９のいずれか１項に記載のエアロゾル生成装置。
【請求項１１】
前記更なる処置が、所定の要件が満たされるまで後続のエアロゾル化セッションを保留することを含んでいる、請求項１～１０のいずれか１項に記載のエアロゾル生成装置。
【請求項１２】
前記所定の要件が、前記電源を所定時間にわたり充電することを含んでいる、請求項１１に記載のエアロゾル生成装置。
【請求項１３】
エアロゾル生成装置が更にインジケータを含み、前記更なる処置が、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと前記コントローラが判定した場合に前記インジケータにより提示することを含んでいる、請求項１～１２のいずれか１項に記載のエアロゾル生成装置。
【請求項１４】
エアロゾル化セッションでエアロゾル生成消耗品をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置を動作させる方法であって、
エアロゾル化セッションで前記電源から加熱器への電力フローを制御することと、
前記エアロゾル化セッション中に前記電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定することと、
時間の関数として判定された前記電源測定値間の関係に基づいて、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定することと、
前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定されたならば更なる処置を実行することを含む方法。
【請求項１５】
エアロゾル化セッションでエアロゾル生成消耗品をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置で動作すべく構成されたコントローラの１個以上のプロセッサにより実行されたならば、前記１個以上のプロセッサに、
前記エアロゾル化セッションで前記電源から加熱器への電力フローを制御することと、
前記エアロゾル化セッション中に前記電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定することと、
時間の関数として判定された前記電源測定値間の関係に基づいて、前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定することと、
前記電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定されたならば更なる処置を実行すること
を含むステップを実行させる命令を保存する非一時的コンピュータ可読媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明はエアロゾル生成装置に関し、より具体的にはエアロゾル生成装置における電力監視に関する。
【背景技術】
【０００２】
電子タバコ及び他のエアロゾル吸入器又は気化装置等のエアロゾル生成装置は人気が高まりつつある消費者向け製品となっている。
【０００３】
気化又はエアロゾル化を行うための加熱装置が当分野で知られている。このような装置は典型的に加熱チャンバ及び加熱器を含んでいる。使用時に、操作者は、エアロゾル化又は気化対象の製品を加熱チャンバに挿入する。製品は次いで電子加熱器により加熱されて操作者が吸入できるように製品の成分を気化させる。いくつかの例において、製品は従来のタバコに似たタバコ製品である。このような装置は、製品を燃焼させずにエアロゾル化するまで加熱することから「加熱不燃」装置と呼ばれることがある。他の装置は、気化又はエアロゾル化のために液体基材を受容すべく構成されている。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
このようなエアロゾル生成装置が直面する課題には、このような装置の電源の充電レベルを正確に監視することが含まれる。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明は、特に上述の問題を解決するものである。
【０００６】
第１の態様において、エアロゾル化セッションでエアロゾル生成消耗品をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置が提供され、エアロゾル生成装置は、電源と、エアロゾル化セッションで電源から加熱器への電力フローを制御し、エアロゾル化セッション中に電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定し、時間の関数として判定された電源測定値間の関係に基づいて、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定すべく構成されたコントローラを含み、コントローラは、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラが判定したならばエアロゾル生成装置を制御して更なる処置を実行させるべく構成されている。
【０００７】
このように、電源の充電レベルを正確に監視でき、エアロゾル生成装置は、電源が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを後続のエアロゾル化セッションに先行するエアロゾル化セッションで取得された測定値に基づいて判定できる。電池がほぼ完全に消耗したならば、加熱器の起動後に利用可能なエネルギーが次のセッションを開始するには充分であるが完了するには充分でないという重大なリスクがある。これは消費者の不満の原因となり得る。電源が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを後続のエアロゾル化セッションに先行するエアロゾル化セッションで取得された測定値に基づいて判定することは、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できない場合、後続のエアロゾル化セッション中に電力不足に陥らないように、装置が更なる処置を取ることを可能にする。従ってユーザー体感を向上させることができる。別の利点として、本方法は、後続の全エアロゾル化セッションが可能か否かの判定に最後の全エアロゾル化セッションからのデータだけが必要なため、電池の経年変化に適合させる必要がない。
【０００８】
好適には、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定することは、電源が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できないと判定することを含んでいる。
【０００９】

好適には、電源は、電源が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給するのに充分な利用可能なエネルギーを有していない場合、後続のエアロゾル化セッションに電力供給できない。

【００１０】

好適には、エアロゾル化セッションは、加熱器をエアロゾル化温度に維持する加熱フェーズを含み、時間の関数としての複数の電源測定値は、加熱フェーズで判定された複数の電源測定値を含んでいる。

【００１１】

このように、加熱負荷が加えられた際の電源の電圧の変化を用いて、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを正確に判定できる。

【００１２】

好適には、コントローラは、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを、時間の関数としての電源測定値間の線形関係に基づいて判定すべく構成されていて、電源測定値は電源の電圧測定値であり、線形関係はＶ＝ａｔ＋ｂとして定義され、Ｖはエアロゾル化セッションにおける時間ｔの関数としての測定された電源電圧であり、ａは測定された単位時間当たりの電源電圧の変化、ｂは電圧オフセットである。

【００１３】

このように、完全な後続のエアロゾル化セッションを実行できるか否かを、現在の感知測定値を用いることなく判定できるため、コスト及び煩雑さが低減される。更に、計算負荷が高い数学的演算を必要しないため、大容量のメモリを用いる必要がない。これにより低コストのマイクロコントローラを用いた実装が可能になる。

【００１４】

好適には、コントローラは更に、測定された単位時間当たりの電源電圧の変化が第１の閾値よりも小さく、電圧オフセットが第２の閾値よりも小さい場合、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定すべく構成されている。

【００１５】

好適には、エアロゾル生成装置は更に、電源の第１の温度を決定すべく構成された温度センサを含み、コントローラは、第１の閾値と第２の閾値を電源の判定された第１の温度の関数として判定すべく構成されている。

【００１６】

好適には、コントローラは、単位時間当たりの電源電圧の測定値の変化及び電圧オフセットを、電源の判定された第１の温度に基づいて公称温度に正規化すべく構成されている。

【００１７】

好適には、コントローラは、エアロゾル化セッションの後で電源の第２の温度を判定し、第２の温度が所定の温度要件を満たす場合、第２の温度に基づいて単位時間当たりの電源電圧の正規化された変化及び正規化された電圧オフセットを再計算すべく構成されている。

【００１８】

好適には、所定の温度要件は、第２の温度が閾値温度よりも低いこと、及び／又は第１の温度と第２の温度との間の温度変化が閾値温度変化を超えることを含んでいる。

【００１９】

好適には、コントローラは、単位時間当たりの電圧の再計算された正規化変化が第１の閾値よりも小さく、再計算された正規化電圧オフセットが第２の閾値よりも小さい場合、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定すべく構成されている。

【００２０】

後続のエアロゾル化セッションが実行可能であると判定すべく電源電圧測定値が記録されているエアロゾル化セッションと、実際に実行されている後続のエアロゾル化との間の時間において、エアロゾル生成装置は、電源の保持容量に悪影響を及ぼし得る低温条件に曝露される可能性がある。エアロゾル化セッションの後に第２の温度を判定することによ

り、本装置は、現在のエアロゾル化セッションが終了した後であっても、電源が次のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを引き続き判定することができる。これにより、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できない場合に、後続のエアロゾル化セッション中に電力不足に陥らないように、本装置が更なる処置を取ることが可能になる。このように、ユーザー体感を向上させることができる。

【００２１】

好適には、エアロゾル化セッションは、加熱器を所定のエアロゾル化温度まで加熱する予熱フェーズを含み、コントローラは、予熱フェーズにおける電源の最小電圧測定値を判定し、エアロゾル化セッションの終了時点における電源の電圧を線形関係に基づいて判定し、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを、エアロゾル化セッションの終了時点で判定された電圧と予熱フェーズにおける最小電圧測定値との比較に基づいて判定すべく構成されている。

【００２２】

このように、更なるパラメータを用いて、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを、予熱フェーズで取得された測定値に基づいて判定できる。これにより判定の精度が向上し、ユーザー体感が向上する。

【００２３】

好適には、更なる処置は、所定の要件が満たされるまで後続のエアロゾル化セッションを保留することを含んでいる。

【００２４】

このように、電源が後続のエアロゾル化セッションを完了できない場合、ユーザーは後続のエアロゾル化セッションの開始を保留させられる。これにより、後続のエアロゾル化セッションが途中で中断しないため、ユーザー体感が向上する。

【００２５】

好適には、所定の要件は、所定の時間にわたり電源を充電することを含んでいる。

【００２６】

このように、後続のエアロゾル化セッションが開始できるのは、電源が充分に再充電されて後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できる程度に充分な電荷が蓄積されている場合だけである。

【００２７】

好適には、エアロゾル生成装置は更にインジケータを含み、更なる処置は、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラが判定した場合にインジケータにより提示することを含んでいる。

【００２８】

このように、ユーザーに対して、後続のエアロゾル化セッションが実行できないことを、後続のエアロゾル化セッションを試みる前に通知できる。すなわち、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないために完了できないエアロゾル化セッションを試みないように装置を再充電するようユーザーに指示できる装置の内部状態がユーザーに提示される。これによりユーザー体感が向上する。

【００２９】

好適には、エアロゾル生成消耗品はタバコ棒であり、エアロゾル生成装置は、エアロゾル化セッションでエアロゾルを生成するためにタバコ棒を燃焼させずに加熱すべく構成されている。

【００３０】

第２の態様において、エアロゾル化セッションでエアロゾル生成消耗品をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置を動作させる方法を提供し、本方法は、エアロゾル化セッションで、電源から加熱器への電力フローを制御することと、エアロゾル化セッション中に電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定することと、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを、時間の関数としての電源測定値間の判定された関係に基づいて判定することと、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給

できないと判定された場合に更なる処置を実行することを含んでいる。

【００３１】

第３の態様において、エアロゾル化セッションでエアロゾル生成消耗品をエアロゾル化すべく構成されたエアロゾル生成装置と共に動作すべく構成されたコントローラの１個以上のプロセッサにより実行されたならば１個以上のプロセッサに、エアロゾル化セッションで、電源から加熱器への電力フローを制御すること、エアロゾル化セッション中に電源の複数の電源測定値を時間の関数として判定すること、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを、時間の関数として電源測定値間の判定された関係に基づいて判定すること、及び電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定された場合に更なる処置を実行することを含むステップを実行させる命令を保存する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。

【００３２】

第２の態様の方法及び第３の態様の非一時的コンピュータ可読媒体は適宜、第１の態様の好適な特徴と組み合わせることができる。

【００３３】

本発明の複数の実施形態について図面を参照しながら例を挙げて以下に記述する。

【図面の簡単な説明】

【００３４】

【図１】エアロゾル生成装置のブロック図である。

【図２】エアロゾル生成装置の動作モードのフロー図である。

【図３Ａ】エアロゾル化セッションの時間に対する加熱器温度のプロットである。

【図３Ｂ】エアロゾル化セッションの時間に対する加熱器への供給電力のプロットである。

【図３Ｃ】電源が強い状態と電源が弱い状態におけるエアロゾル化セッションの時間に対する電源電圧のプロットである。

【図４】パルス幅変調されたパワーフローのプロットである。

【図５】エアロゾル生成装置の電力システムの例示的な回路図である。

【図６Ａ】複数の連続するエアロゾル化セッションの時間に対する電源電圧のプロットである。

【図６Ｂ】図６Ａのエアロゾル化セッションのうち６個における時間に対する電源電圧の拡大図である。

【図６Ｃ】図６Ａのエアロゾル化セッションのうち６個における時間に対する電源電圧の拡大図である。

【図６Ｄ】図６Ａのエアロゾル化セッションのうち６個における時間に対する電源電圧の拡大図である。

【図６Ｅ】図６Ａのエアロゾル化セッションのうち６個における時間に対する電源電圧の拡大図である。

【図６Ｆ】図６Ａのエアロゾル化セッションのうち６個における時間に対する電源電圧の拡大図である。

【図６Ｇ】図６Ａのエアロゾル化セッションのうち６個における時間に対する電源電圧の拡大図である。

【図７Ａ】電源が強い状態と電源が弱い状態における時間に対する電源電圧の例示的なプロットである。

【図７Ｂ】図７Ａの電源が強い状態及び電源が弱い状態における加熱フェーズ中に記録された時間測定値に対する電源電圧の線形フィットの例示的なプロットである。

【図８】電源が後続のエアロゾル化セッションを実行できるか否かを判定する際に実行される動作ステップの処理フロー図である。

【図９】ある範囲の温度における電池の電圧に対する保持容量の例示的なプロットである。

【図１０】液体ベースのエアロゾル又は蒸気生成材料をエアロゾル化又は気化すべく構成

されたエアロゾル又は蒸気生成装置で実行された複数のパフにおける時間に対する電源電圧の例示的なプロットを示す。

【発明を実施するための形態】

【００３５】

図１に、電子タバコとしても知られるエアロゾル生成装置１００又は蒸気生成装置の構成部品のブロック図を示す。本明細書における説明の目的で、蒸気とエアロゾルという用語は互いに入れ替え可能であることが理解されよう。

【００３６】

エアロゾル生成装置１００は、コントローラ１０２を含む本体部分１１２と、電源１０４を含む電源システムとを有している。一例において、電源１０４は電池１０４である。以下の記述において、電源１０４は一般に電池を指すが、代替方式において、電源はスーパーキャパシタ、ハイブリッドキャパシタ等であってよい。電源１０４は再充電可能であってよい。電力システムは、複数の選択可能な動作モードで動作可能である。コントローラ１０２は、以下に記述するように、選択された動作モードに基づいて電源１０４の電力フローを制御すべく構成されている。コントローラ１０２は、選択可能な動作モードを実行して電力フローを制御する命令を含むエアロゾル生成装置１００を動作させるための命令を保存したメモリ、及び命令を実行すべく構成された１個以上のプロセッサを含む少なくとも１個のマイクロコントローラユニットであってよい。

【００３７】

一例において、加熱器１０８は本体部分１１２に収納されている。このような例において、図１に示すように、加熱器１０８は本体部分１１２の空洞１１０又はチャンバ内に配置されている。空洞１１０は、本体部分１１２の開口部１１０ａを介してアクセスされる。空洞１１０は、関連付けられたエアロゾル生成消耗品１１４を受容すべく構成されている。エアロゾル生成消耗品は、タバコを含むタバコ棒等のエアロゾル生成材料を含んでいてよい。タバコ棒は従来のタバコに類似していてよい。空洞１１０は、エアロゾル生成消耗品１１４の断面とほぼ等しい断面を有し、関連付けられたエアロゾル生成消耗品１１４が空洞１１０に挿入されたならばエアロゾル生成消耗品１１４の第１の端部１１４Ａが空洞１１０の底部１１０Ｂ（すなわち空洞開口部１１０Ａから遠位の空洞１１０の端部１１０Ｂ）に達し、第１の端部１１４Ａから遠位のエアロゾル生成消耗品１１４の第２の端部１１４Ｂが空洞１１０から外向きに伸長するような深さを有している。このように、消費者は、エアロゾル生成消耗品１１４がエアロゾル生成装置１００内に挿入されたならば吸入できる。図１の例において、加熱器１０８は、エアロゾル生成消耗品１１４が空洞１１０内に挿入されたならば加熱器１０８と係合するように空洞１１０内に配置されている。図１の例において、加熱器１０８は、エアロゾル生成消耗品の第１の端部１１４Ａが空洞内に挿入されたならば、加熱器１０８が空洞１１０内のエアロゾル生成消耗品１１４の部分を実質的に又は完全に取り囲むように空洞内に管として配置されている。加熱器１０８は、コイル状ワイヤ加熱器等のワイヤ、又はセラミック加熱器、或いは他の任意の適当な種類の加熱器であってよい。加熱器１０８は、空洞の軸方向の長さに沿って順次配置された順次独立して起動（すなわち電源投入）できる複数の加熱要素を含んでいてよい。

【００３８】

代替的な実施形態（図示せず）において、加熱器は（針、棒又は刃の形式等の）細長い穿刺部材として空洞内に配置されていてよく、そのような実施形態において、加熱器は、エアロゾル生成消耗品が空洞内に挿入されたならばエアロゾル生成消耗品を貫通してエアロゾル生成材料と係合すべく構成されていてよい。

【００３９】

別の代替的な実施形態（図示せず）において、加熱器は誘導加熱器の形式であってよい。このような実施形態において、加熱要素（すなわちサセプタ）が消耗品に設けられていてよく、加熱要素は消耗品が空洞内に挿入されたならば空洞内の誘導素子（すなわち誘導コイル）に誘導結合される。誘導加熱器は誘導により発熱素子を加熱する。

【００４０】

上の記述から、加熱器１０８は、発熱素子又は誘導コイル等の加熱器要素であってよいことが理解されよう。以下、このような加熱器要素は加熱器を指すが、この用語が上述の加熱器要素の任意のもの、及びより一般的に加熱器を指していてよいことが理解されよう。

【００４１】

加熱器１０８は、エアロゾル生成消耗品１１４を所定の温度まで加熱してエアロゾル化セッションでエアロゾルを生成すべく構成されている。エアロゾル化セッションとは、消耗品１１４を加熱して消耗品１１４からエアロゾルを生成すべく装置を動作させるシーケンスと考えられる。エアロゾル生成消耗品１１４がタバコ棒である例において、エアロゾル生成消耗品１１４はタバコを含んでいる。加熱器１０８は、タバコを燃焼させずにタバコを加熱してエアロゾルを生成すべく構成されている。すなわち、加熱器１０８は、タバコを主成分とするエアロゾルが生成されるようにタバコの燃焼点よりも低い所定の温度でタバコを加熱する。当業者には、エアロゾル生成消耗品１１４は必ずしもタバコを含んでいなくてもよく、特に物質を燃焼させずに加熱することによるエアロゾル化（又は気化）に適した他の任意の適当な物質をタバコの代わりに使用できることが容易に理解されよう。

【００４２】

代替的に、エアロゾル生成消耗品は気化可能な液体であってよい。気化可能な液体は、エアロゾル生成装置内のカートリッジ容器に収容でき、又はエアロゾル生成装置内に直接堆積させることもできる。

【００４３】

コントローラ１０２は、エアロゾル化セッションの選択された動作モードに基づいてエネルギー蓄積モジュール１０４の電力フローを制御すべく構成されている。動作モードは、予熱モード及びフロートモード（加熱モードとも称する）を含んでいてよい。

【００４４】

予熱モードからフロートモードへの進行は図２から理解できる。

【００４５】

予熱モード２０２において、エアロゾル生成装置１００に関連付けられた加熱器１０８は、エアロゾル生成消耗品１１４からエアロゾルを生成すべく所定の温度まで加熱される。予熱フェーズは、予熱モードが実行されている時間、例えば加熱器１０８が所定の温度に達するまでの時間と考えられる。予熱モードは、エアロゾル化セッションの第１の期間中に生起する。一例において、第１の期間は固定された所定の期間であってよい。他の例において、第１の期間は、加熱器１０８を所定の温度まで加熱するのに要する時間の長さに対応して変化し得る。

【００４６】

予熱フェーズが完了したならば、コントローラ１０２は予熱モード２０２を終了し、電力システムを制御してフロートモード２０４を実行する。フロートモード２０４において、コントローラ１０２は、消費者が吸入するエアロゾルが生成されるように加熱器１０８を実質的に所定の温度に維持すべく電力システムからの電力フローを制御する。フロートフェーズ（加熱フェーズとも称する）は、フロートモードが実行されている時間、例えば予熱フェーズの後で加熱器１０８がエアロゾル生成消耗品１１４の１個（又は１個の少なくとも一部）をエアロゾル化している時間と考えられる。コントローラ１０２は、エアロゾル化セッションの第２の時間にわたりフロートモードを動作させるべく電力システムを制御できる。第２の期間は予め決定されてコントローラ１０２に保存されてよい。

【００４７】

図３Ａ、３Ｂ及び３Ｃに、エアロゾル化セッションにおける加熱器温度３０４、加熱器１０８に供給される平均電力３１２及び平均電池電圧レベル３１４の時間３０２に対する例示的なプロットを（各々）示す。予熱フェーズにおいて、コントローラ１０２は、加熱器温度が所定の温度３０６に達するまで、第１の期間３０８にわたり加熱器１０８に電力を印加すべく電力システムを制御する。一例において、所定温度は２３０℃である。一例

において、第１の期間は２０秒である。いくつかの例において、コントローラ１０２は、固定された所定の第１の期間内に加熱器１０８を所定の温度まで加熱すべく構成されている。他の例において、第１の期間は、加熱器１０８が所定の温度に達するのに要する時間に応じて変化する。

【００４８】

加熱器１０８が所定温度３０６に達したならば、コントローラ１０２は、第２の期間３１０にわたり動作モードをフロートモード（加熱モードとも称する）に切り替え、加熱器温度を当該第２の期間３１０にわたり実質的に所定温度３０６に維持する。一例において、第２の期間は２５０秒であってよい。

【００４９】

典型的に、加熱器１０８を所定温度に維持する場合、予熱モードで加熱器１０８を所定温度まで加熱すべく加熱器１０８に印加される電力レベルよりも低い電力レベルがフロートモードで加熱器１０８に印加される。これは、第２の期間３１０（フロートモード）に加熱器１０８に供給される電力が、第１の期間３０８（予熱モード）に加熱器１０８に供給される電力よりも低いことが図３Ｂに見られる。加熱器１０８に供給される電力レベルは、例えばエネルギー蓄積モジュールからの電力出力を調整すること、又はパルス幅変調された電力フローにおけるオン／オフ期間を調整すること（以下に説明するように）等、様々な手段により制御できる。

【００５０】

エアロゾル化セッションに続いて、エアロゾル生成装置の使用者に対し、例えば視覚、触覚又は聴覚インジケータにより、エアロゾル化セッションが終了し、従って消耗品がこれ以上エアロゾル化されないことが通知されてよい。

【００５１】

予熱及びフロートモードにおいて、コントローラ１０２は、電力フローが１個以上のパルス幅変調サイクルを有するパルス幅変調電力フローであるように電力システムから加熱器１０８への電力フローを制御できる。例示的なパルス幅変調電力フローを図４に示す。パルス幅変調電力フローは、１個以上のパルス幅変調（ＰＷＭ）サイクル４０２（パルス幅変調スイッチング期間としても知られる）を含んでいる。単一のＰＷＭサイクル（スイッチング期間）４０２は、１個のＰＷＭサイクル「オン期間」Ｄ及び１個のＰＷＭサイクル「オフ期間」１－Ｄを含んでいる。ＰＷＭ期間オン期間ＤとＰＷＭ期間オフ期間１－Ｄの組み合わせが全体的なＰＷＭ期間又はスイッチング期間４０２を形成する。

【００５２】

ＰＷＭ期間のＰＷＭオン期間中、加熱器１０８への電力線でＰＷＭ制御を行うスイッチを閉じることにより加熱器１０８に電力が印加される。ＰＷＭオフ期間中は、加熱器１０８への電力線でＰＷＭ制御を行うスイッチを開くことにより、加熱器１０８に電力が印加されない。ＰＷＭ制御を行うスイッチは、例えばコントローラ１０２により制御されるＰＷＭモジュール内のトランジスタであってよい。

【００５３】

１個のパルス幅変調周期４０２は、オン状態とオフ状態の間で電力を１回切り替えることを含み、従ってパルス幅変調された電力フローは、デューティサイクルに従いＰＷＭのオンとオフ期間が素早く切り替わる電力フローにより加熱器１０８に連続的に電力供給することを含んでいる。

【００５４】

パルス幅変調デューティサイクルは、周期４０２の全期間（Ｄ＋（１－Ｄ））（すなわちスイッチング周期４０２の「オン期間」と「オフ期間」を合わせた期間）に占めるオン期間（Ｄ）の割合に対応する。

【００５５】

複数のＰＷＭサイクルを含むパルス幅変調電力フローは、デューティサイクルに基づいてＰＷＭオン期間とＰＷＭオフ期間の平均電力で加熱器１０８に連続的に電力供給する。デューティサイクルを制御することにより、加熱器１０８に供給される電力量を制御する

。パルス幅変調電力フローのデューティサイクルが高いほど高い平均電力が供給され、パルス幅変調電力フローのデューティサイクルが低いほど低い平均電力が供給される。すなわち、デューティサイクルが高いほど、デューティサイクルが低い場合よりもサイクル４０２の「オン期間」Ｄの割合が大きくなる。このように、パルス幅変調電力フローのデューティサイクルを制御することにより、加熱器１０８に印加される電力レベルのきめ細かい制御を実現できる。

【００５６】

フロートモードにおいて、コントローラ１０２は、加熱器１０８を所定のエアロゾル生成温度に実質的に維持すべく第１のデューティサイクルレジームでパルス幅変調された電力フローを加熱器１０８に印加するように電力システムを制御すべく構成されている。予熱モードにおいて、コントローラ１０２は、第１のデューティサイクルレジームとは異なる第２のデューティサイクルレジームでパルス幅変調された電力フローを加熱器１０８に印加して加熱器１０８をエアロゾル生成温度まで加熱するように電力システムを制御すべく構成されている。第２のデューティサイクルレジームは、第１のデューティサイクルレジームよりも高いデューティサイクルを有していてよく、従ってより大量の電力を加熱器１０８に印加して加熱器１０８を所定の温度まで素早く加熱する一方で、加熱器１０８を所定の温度に維持するのにより少量の電力で済む。第１のデューティサイクルレジームは、第１のデューティサイクル比Ｄ１を有する１個以上のＰＷＭサイクルを含み、第２のデューティサイクルレジームは、第２のデューティサイクル比Ｄ２を有する１個以上のＰＷＭサイクルを含んでいて、Ｄ１とＤ２の関係はＤ２＝Ｄ１×Ｋと考えられ、Ｋは＞＞１であって実行時に選択可能な係数であり、理論上の最大デューティサイクルは、オフ期間が無く１であるか、又はオフ期間が極めて短く１に近いが１よりも小さい。複数の例において、第１のデューティサイクルレジームは１よりも極めて小さいデューティサイクル比を有する１個以上のデューティサイクルを含み、第２のデューティサイクルレジームはデューティサイクル比が１に近いが１よりも小さい１個以上のデューティサイクルを含んでいる。他の例において、第１のデューティサイクルレジームはデューティサイクル比が＜＜０．５である１個以上のデューティサイクルを含み、第２のデューティサイクルレジームはデューティサイクル比が≧０．５である１個以上のデューティサイクルを含んでいる。更なる例において、第１のデューティサイクルはフロートモードで＜３Ｗが印加されるべく構成されていて、第２のデューティサイクルは予熱モードで約１６Ｗが印加されるべく構成されている。他の例において、第１のデューティサイクルレジームは、加熱器１０８を所定の温度に維持すべくフロートモード中にデューティサイクルが適合される点で可変であってよく、典型的に当該可変デューティサイクルは第１のデューティサイクルレジームにおいて予熱モードにおいて第２のデューティサイクルレジームで使用される高いデューティサイクルよりも小さい。

【００５７】

図５に、エアロゾル生成装置１００の電力システムの電子機器の例示的な回路図を示す。電力システムの電子機器は、電池１０４、コントローラ１０２、及び加熱器１０８を含んでいる。電力システムの電子機器は更に、コントローラ１０２により制御されるパルス幅変調（ＰＷＭ）モジュール１２２を含んでいてよい。ＰＷＭモジュール１２２は、電池１０４から加熱器１０８への電力フローにパルス幅変調を適用すべく構成されている。コントローラ１０２は、加熱器１０８に印加される電力を制御すべくパルス幅変調のデューティサイクルを制御できる。例えば、予熱時に高いデューティサイクルを適用して加熱器１０８を素早く加熱できる。加熱器１０８がエアロゾル化温度に維持されている場合、フロートモードにおいてより低いデューティサイクルを適用できる。ＰＷＭモジュール１２２は、各ＰＷＭ期間の「オン状態」と「オフ状態」を切り替えるべくコントローラ１０２により制御されるトランジスタ等のスイッチを含んでいてよい。

【００５８】

加熱器温度を監視すべく加熱器温度センサ又は加熱器温度検知回路１２０が加熱器１０８又はチャンバ１１０内に配置されていてよい。加熱器温度はコントローラ１０２にフィ

ードバックされる。加熱器温度がエアロゾル化温度を超えたとコントローラ１０２が判定したならば、加熱器１０８に印加される電力レベルを（例えばＰＷＭデューティサイクルを短縮させることにより）低下させることができる。同様に、加熱器温度がエアロゾル化温度を下回ったとコントローラ１０２が判定したならば、加熱器１０８に印加される電力レベルを（例えばＰＷＭデューティサイクルを延長することにより）増大させることができる。

【００５９】

電圧センサ又は電圧検知回路１１８は電圧計として機能すべく電池１０４に接続されて、電池電圧をコントローラ１０２にフィードバックできるため、コントローラ１０２は、電池１０４の電圧レベルを判定することにより電池１０４の充電状態を監視できる。

【００６０】

電源温度センサ１２４又は電源温度検知回路は、電池１０４（又はより一般に電源）に、又はその近傍に接続されて、コントローラが電池１０４の温度を監視できるように電池１０４の温度をコントローラにフィードバックできる。

【００６１】

図５において、コントローラ１０２と、電圧センサ１１８、ＰＷＭモジュール１２２、電源温度センサ１２４、及び加熱器温度センサ１２０の各々との接続を簡潔のため矢印で示している。しかし、当業者にはコントローラとこれらの要素の典型的な電気的接続を使用できることが理解されよう。

【００６２】

図３Ｃのプロットに戻るに、例示的な「強い」電池３１６及び例示的な「弱い」電池３１８について時間３０２に対する平均電池電圧３１４を示している。強い電池は、利用可能なエネルギーが豊富であって複数の後続のエアロゾル化セッションに電力供給できる電池と考えられる。一例において、完全に充電された電池等の強い電池は、約２０回の全エアロゾル化セッションに電力供給できる。別の例において、強い電池（但し必ずしも完全に充電されているとは限らない）は、２個以上の後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できる。弱い電池は、電池の経年劣化、低充電状態、又は低動作温度に起因してどの後続のエアロゾル化セッションにも、又は極めて少数のセッション（例えば、１個の後続のエアロゾル化セッション）にしか完全に電力供給できない電池と考えられる。図から分かるように、フロート／加熱モード中の時間に対する電池電圧の勾配は強い電池３１６よりも弱い電池３１８の方が大きい。すなわち、時間に対する電池電圧の勾配は、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを示す。

【００６３】

時間領域で観測される電池の総内部抵抗は、オーム内部抵抗、パッシベーション膜／層抵抗、電荷移動内部抵抗、及び拡散、移動、対流等の濃度関連効果を含んでいる。電池が「強い」場合、最初の３個の抵抗の寄与がより顕著である。しかし、電池が「弱い」場合、イオンの枯渇により平衡状態よりもイオン濃度が低くなるため、濃度関連効果の寄与が他のものよりもはるかに大きくなる。この現象により生じる過電圧／分極は、自然対数関数ｌｎ（実際の濃度／平衡濃度）により記述可能である。従って、実際の濃度が顕著に低下したならば、図３Ｃの「強い」電池と比較して「弱い」電池で観察されるように電圧降下／高抵抗がはるかに高くなる可能性がある。濃度関連効果は典型的に他の３個の効果よりも遅く現れるため、予熱モードよりも加熱モードの方で傾斜をより観察しやすい。完全を期すべく、現在の文脈では、「弱い」は必ずしもほぼ完全に放電されたことを意味する必要はなく、経年劣化又は低温、或いはこれらの組み合わせに関連していてよい。

【００６４】

同じく図３Ｃに見られるように、弱い電池３１８よりも強い電池３１６の電圧オフセット（電圧軸上のオフセット）が大きい。すなわち、時間に対する電池電圧の電圧オフセットは、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かも示す。

【００６５】

本開示の文脈において、後続のエアロゾル化セッションは、現在実行されている現在の

エアロゾル化セッションの後の未だ生起していない次のエアロゾル化セッション、又はエアロゾル化セッションが現在実行されていない場合は直近に実行されたエアロゾル化セッションの後の次のエアロゾル化セッションと考えられる。

【００６６】

図６Ａに、各セッション間に短い休止がある２２個の連続的なエアロゾル化セッション６２０－１～６２０－２２の時間６０２に対する測定された電池電圧６１４のプロットを示す。ブロック６２０－１～６２０－２２の各々が１個のエアロゾル化セッションを表す。本例において、パルス幅変調された電力フローが加熱器１０８に印加され、従って測定された電池電圧を表す線は、素早く印加されて電池１０４から消失する負荷が測定された電池電圧に影響するため、ブロック６２０－１～６２０－２２で太く表示されている。各エアロゾル化セッション間に、幾分かの電池回復が生じて、一つのセッションの終了と次のセッションの開始の間で電圧上昇を生起させる。

【００６７】

図から分かるように、測定された電池電圧は、実行されるエアロゾル化セッションの回数が増加するに従い電池１０４の充電状態が低下するため全体的に下降傾向を示す。後のセッション（例えば、６２０－２０及び６２０－２１）で時間に対する測定された電池電圧の勾配が、各エアロゾル化セッションの開始と終了の間でより急激に下降傾向を示す、すなわち測定された電池電圧が低下する速度が時間経過に伴い上昇することが分かる。測定された電池電圧が全体的に下降傾向にあるのは電池１０４の充電レベルの低下に起因し、これを利用して電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定できる。

【００６８】

図６Ｂ～図６Ｅは各々、エアロゾル化セッション６２０－１、６２０－８、６２０－１４、６２０－２０、６２０－２１及び６２０－２２の拡大図である。

【００６９】

エアロゾル化セッション６２０－１、６２０－８、６２０－１４及び６２０－２０は全て「強い」電池１０４に対応する一方、エアロゾル化セッション６２０－２１及び６２０－２２は「弱い」電池１０４に対応する。本例において、電池１０４は、途中で再充電することなく実行されたエアロゾル化セッションの回数に起因して充電状態が低下したため弱くなっている。

【００７０】

例示的なフィッティング線６２０－１、６２０－８、６２０－１４、６２０－２０、６２０－２１及び６２０－２２（時間に対する電圧の変化）を各々、エアロゾル化セッション６２０－１、６２０－８、６２０－１４、６２０－２０、６２０－２１及び６２０－２２の拡大図に重ねて示している。明快さのため、フィッティング線はＰＷＭのオン期間及びオフ期間を考慮すべく電圧の平均値に基づいている。代替的に、フィッティング線は、ＰＷＭオン期間又はＰＷＭオフ期間の電圧に基づいていてよい。すなわち、電圧測定値はＰＷＭオン期間でのみ記録されてよく、フィッティング線はＰＷＭオン期間の電池電圧に基づいている。代替的に、電圧測定はＰＷＭオフ期間でのみ記録されてよく、フィッティング線はＰＷＭオフ期間中の電池電圧に基づいている。

【００７１】

図から分かるように、エアロゾル化セッション６２０－２１及び６２０－２２のフィッティングされた線の勾配（又は傾き）は、エアロゾル化セッション６２０－１、６２０－８、６２０－１４及び６２０－２０のフィッティングされた線の勾配よりも負側に大きい（すなわち小さい）。すなわち、６２０－２１及び６２０－２２における電池１０４の時間の関数としての電圧降下は６２０－１、６２０－８、６２０－１４及び６２０－２０の電圧降下よりも大きい。

【００７２】

同様に、エアロゾル化セッション６２０－２１及び６２０－２２のフィッティングされた線の電圧オフセットは、エアロゾル化セッション６２０－１、６２０－８、６２０－１

４及び６２０－２０のフィッティングされた線の電圧オフセットよりも小さい。明快さのため、電圧オフセットは、各々の個々のエアロゾル化セッション（例えば、当該特定のセッションの時間＝０秒）の開始時にフィッティングされた線が電圧軸と交わる点であり、図６Ａに示すように、２２個の全エアロゾル化セッションにおいて０秒でフィッティングされた線が電圧軸と交わる点ではない）。

【００７３】

６２０－２１及び６２０－２２のエアロゾル化セッションにおける、電池１０４の時間の関数としての電圧降下が大きい（すなわち勾配が負側に大きい）ほど、且つ電圧オフセットが小さいほど、電池１０４がより弱い状態にあることを示している。

【００７４】

本例において、電池１０４の時間の関数としての電圧降下及びエアロゾル化セッション６２０－２２の電圧オフセットは、電池１０４が全エアロゾル化セッションをこれ以上実行できないことを示している。エアロゾル化セッション６２０－２１の時間の関数としての電圧降下及び電圧オフセットは、電池１０４があと１回しか全エアロゾル化セッションを実行できないことを示している。

【００７５】

図６Ａ～６ＥはＰＷＭ電力フローを利用するエアロゾル化セッションを示しているが、上述のものと同一原理を固定電力フローに適用することもできる。

【００７６】

図７Ａに、「強い」電池７２０及び「弱い」電池７３０の時間（ｔ）７０２に対する電池電圧７１４のプロットを示す。プロット７２０、７３０は、エアロゾル化セッションにおける加熱器１０８へのＰＷＭ電力フローの関数としての平均電池電圧を示すと考えられる。同様のプロットもまた、エアロゾル化セッションで加熱器１０８への電力フローが固定されている場合の電池電圧を表している。

【００７７】

$ｔ＝_{0}$から$ｔ＝ｔ_{1}$まで、エアロゾル化セッションの予熱フェーズが生起する。$ｔ＝ｔ_{1}$から$ｔ＝ｔ_{END}$（電池１０４から加熱器１０８への電力フローが停止するエアロゾル化セッションの終了時点）まで、エアロゾル化セッションの加熱フェーズ（フロートフェーズの）が生起する。コントローラ１０２は加熱フェーズ中の複数の電池電圧測定値をエアロゾル化セッションにおける時間の関数として判定できる。コントローラ１０２は従ってこれらの電池電圧測定値間の時間の関数として判定された関係に基づいて、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定できる。コントローラ１０２は従って、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラ１０２が判定したならば、エアロゾル生成装置を制御して更なる処置を実行すべく構成されている。この更なる処置は、所定の要件が満たされるまで後続のエアロゾル化セッションを保留することを含んでいてよい。所定の要件は、所定の時間（例えば５分間）にわたり電池１０４を充電することであってよい。コントローラ１０２が後続のエアロゾル化セッションを保留したならば、コントローラ１０２は、ユーザーがエアロゾル化セッションを起動すべくユーザー入力機器（ボタン等）を操作したとしてもセッションが起動されないように装置を制御できる。いくつかの例において、これはまた、電池１０４が後続のエアロゾル化セッションに電力供給するのに充分な電荷を有していないことを（例えば音声、視覚、又は触覚インジケータにより）操作者に提示することを含んでいてよい。一例において、これは装置の表示画面に表示されてよい。すなわち、電源が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないために完了できないエアロゾル化セッションを試みるのではなく、装置を再充電するようユーザーに指示できる装置の内部状態がユーザーに提示される。

【００７８】

図７Ａの例に戻るに、コントローラ１０２は、加熱フェーズ中に、$ｔ＝ｔ_{2}$、$ｔ＝ｔ_{3}$、$ｔ＝ｔ_{4}$、$ｔ＝ｔ_{5}$及び$ｔ＝ｔ_{6}$での５個の電池電圧測定値を判定する。強い電池７２０の例において、$ｔ_{2}$、$ｔ_{3}$、$ｔ_{4}$、$ｔ_{5}$、$ｔ_{6}$での複数の電圧測定値には各々７２２、

７２３、７２４、７２５、７２６のラベルが付けられている。弱い電池７３０の例において、$ｔ_2$、$ｔ_3$、$ｔ_4$、$ｔ_5$、$ｔ_6$での複数の電圧測定値は、各々７３２、７３３、７３４、７３５、７３６と表示されている。図７Ａの例において５個の電池電圧測定値が議論されているが、加熱フェーズにおいて任意の適当な数の電池電圧測定値を当該複数の電池電圧測定値に代わりに用いてもよいことが理解されよう。

【００７９】

コントローラ１０２は、加熱フェーズで時間の関数として判定された複数の電池電圧測定値間の線形関係に基づいて、電源１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できるか否かを判定できる。図７Ｂの強い電池７２９及び弱い電池７３９について提示するように、線形フィットを電池電圧測定値に適用することができる。線形フィットは、Ｖ＝ａｔ＋ｂとして定義できる測定された電池電圧間の関係を与え、Ｖは時間ｔの関数として測定された電池電圧、ａは測定された単位時間当たりの電圧の変化、ｂは電圧オフセットである。

【００８０】

測定された単位時間当たりの電圧の変化（ａ）は直線フィッティング線の勾配である。図７Ｂから分かるように、弱い電池のフィッティング線７３９の勾配は、強い電池のフィッティング線７２９の勾配よりも負側に大きい（すなわち小さい）。

【００８１】

電圧オフセット（ｂ）は、エアロゾル化セッションのｔ＝０（すなわちセッションの開始時点）のフィッティング線を外挿することにより判定された電圧値である。換言すれば、電圧オフセットは、ｔ＝０で線形フィッティング線が電圧軸と交差する点である。図７Ｂから分かるように、弱い電池の電圧オフセット７３９は強い電池の電圧オフセット７２９よりも小さい。

【００８２】

いくつかの例において、コントローラ１０２は、再帰的最小二乗フィルタルーティンにより線形フィットを実行できる。このようなルーティンは逆行列計算等の計算負荷が高い行列演算を必要とせず、且つ測定の時間又は回数の変化に伴い最小二乗フィットをやり直すことを回避できるため、専用メモリを一切用いる必要がない。

【００８３】

他の方法を用いてパラメータａ及びｂを得ることもできる。例えば、加熱モードの開始点（$Ｖ_1$）と終了点（$Ｖ_2$）で測定された電池電圧は、コントローラ１０２により以下のような方程式を解いて判定できる。

$Ｖ_1＝ａｔ_1＋ｂ$

$Ｖ_2＝ａｔ_2＋ｂ$

$Ｖ_1＝ａｔ_1＋Ｖ_2－ａｔ_2$

$ａ＝（Ｖ_1－Ｖ_2）／（ｔ_1－ｔ_2）$

後者の例において、Ｖ１は加熱モードの開始時点で取得された１個以上の測定値を含んでいてよく、Ｖ２は加熱モードの終了時点で取得された１個以上の測定値を含んでいてよい。

【００８４】

コントローラ１０２は、測定された単位時間当たりの電池電圧の変化（すなわちａ）が第１の閾値よりも小さく（すなわち測定された単位時間当たりの電池電圧が第１の閾値よりも負側に大きく）、且つ電圧オフセット（すなわちｂ）が第２の閾値よりも小さい場合、電源１０４が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定できる。これらの閾値は、予め決定されてコントローラ１０２からアクセス可能なメモリに保存されていてよい。コントローラ１０２は、ａ及びｂの値を各々第１の閾値と第２の閾値と比較してａの値が第１の閾値よりも小さいか否か、及びｂの値が第２の閾値よりも小さいか否かを判定できる。

【００８５】

コントローラは、ａ及びｂの判定に充分な回数の電池電圧測定が行われた前提で、たと

え現在のエアロゾル化セッションが完全に終了していなくても次のエアロゾル化セッションを完了できるか否かを判定できる。例えば、充分な回数の電池電圧測定は加熱フェーズで５回の電池電圧測定である。

【００８６】

エアロゾル生成装置は更に、電池１０４の温度を監視するためにコントローラ１０２が用いるべく構成された電源温度センサ１２４を含んでいてよい。エアロゾル化セッション中、コントローラ１０２は電源温度センサ１２４を用いて電池１０４の動作温度を判定できる。第１及び第２の閾値を判定する際に、コントローラ１０２は従って電池温度に基づいて第１の閾値と第２の閾値を判定できる。コントローラ１０２は、コントローラ１０２からアクセス可能なストレージ内で、電池温度の範囲の所定の第１の閾値及び所定の第２の閾値の参照テーブルにアクセスして、測定された電池１０４の温度に基づいて使用すべき値を判定できる。代替的に、コントローラ１０２は、２次多項式関数を用いて、測定された電池温度に基づいて第１の閾値と第２の閾値を判定できる。

【００８７】

いくつかの例において、後続のエアロゾル化セッションを実行できないことをコントローラ１０２が判定するには、測定された単位時間当たりの電池電圧の変化の一つだけが第１の閾値よりも小さくなければならないか、又は電圧オフセットが第２の閾値よりも小さくなければならない。いくつかの例において、測定された単位時間当たりの電池電圧の変化が第１の閾値よりも小さいこと及び電圧オフセットが第２の閾値よりも小さいことが共に後続のエアロゾル化セッションを実行できないことをコントローラ１０２が判定するために必要である。後者の例により、後続のエアロゾル化セッションが実行できるか否かをより確実に判定できる。

【００８８】

図７Ｂの例において、第１の閾値は、弱い電池のフィッティング線７３８の勾配と強い電池７２８の勾配の間にあってよい。第２の閾値は、弱い電池の電圧オフセット７３９と強い電池の電圧オフセット７２９の間にあってよい。

【００８９】

このように、弱い電池の例では、コントローラ１０２は、弱い電池の測定された単位時間当たりの電圧の変化（ａ）が第１の閾値よりも小さく、且つ弱い電池の電圧オフセット（ｂ）が第２の閾値よりも小さいと判定し、このようにコントローラ１０２は、電池１０４が更なるエアロゾル化セッションを実行できないと判定し、エアロゾル生成装置を制御して更なる処置を実行することになる。

【００９０】

強い電池の例の場合、コントローラ１０２は、強い電池の測定された単位時間当たりの電圧の変化（ａ）が第１の閾値よりも小さくなく、且つ強い電池の電圧オフセット（ｂ）が第２の閾値よりも小さくないことを判定し、従って、コントローラ１０２は次いで電池１０４が更なるエアロゾル化セッションを実行できると判定して、更なる処置を実行すべくエアロゾル生成装置を制御することはない。

【００９１】

図８に、後続のエアロゾル化が実行できるか否かを判定する際にコントローラ１０２が実行する動作ステップの処理フローを示す。

【００９２】

既に説明したように、ステップ８０１において、コントローラ１０２は、エアロゾル化セッションの加熱モード中に、電圧センサを用いて、電池１０４の複数の電圧測定値を判定する。

【００９３】

任意選択的に、ステップ８０２において、コントローラ１０２は、電源温度センサ１２４を用いてエアロゾル化セッション中の電池１０４の温度を判定できる。エアロゾル化セッション中に判定された電池１０４の温度測定は第１の温度測定値（$Ｔ_1$）と考えられる。

【００９４】
ステップ８０３において、コントローラ１０２は、例えば複数の電圧測定値の線形フィットを用いて、加熱モード中に記録された複数の電池電圧測定値に基づいてａ及びｂの値を判定できる。
【００９５】
ステップ８０４において、コントローラ１０２は、既に説明したように、ａの値が第１の閾値よりも小さいか否かを確認（ａ＜第１の閾値か否かを確認）し、且つｂの値が第２の閾値よりも小さいか否かを確認（ｂ＜第２の閾値か否かを確認）する。
【００９６】
ａが第１の閾値よりも小さく、ｂが第２の閾値よりも小さい場合、コントローラ１０２は後続の全エアロゾル化セッションが実行できないと判定する（ステップ８０５）。代替的に、ａが第１の閾値よりも小さいこと及びｂが第２の閾値よりも小さいことのいずれか一方だけが、コントローラ１０２が後続のエアロゾル化セッションが実行できないと判定するために必要である（ステップ８０５）。
【００９７】
ａが第１の閾値よりも小さくなく、ｂが第２の閾値よりも小さくない場合、コントローラ１０２は、後続の全エアロゾル化セッションが実行可能であると判定する（ステップ８０７）。代替的に、ａが第１の閾値よりも小さくないこと、及びｂが第２の閾値よりも小さくないことのいずれか一方だけが、後続のエアロゾル化セッションを実行できるとコントローラ１０２が判定するために必要である（ステップ８０７）。
【００９８】
後続の全エアロゾル化セッションが実行できないと判定された場合（ステップ８０５）、処理はステップ８０６に進んで後続のエアロゾル化セッションを保留する更なる処置をコントローラ１０２が実行する。
【００９９】
後続のエアロゾル化セッションは、電池１０４が所定時間にわたり再充電されたことをコントローラ１０２が検出する等、所定の要件が満たされるまで保留できる。後続のエアロゾル化セッションを保留することは、ユーザーがエアロゾル化セッションの起動を試みてユーザー入力機器（ボタン等）を操作してもセッションが起動されないようにコントローラ１０２がエアロゾル生成装置を制御することを含んでいてよい。コントローラ１０２はまた、インジケータ（音声、視覚、又は触覚インジケータ等）を制御して、電池１０４が後続のエアロゾル生成セッションに電力供給するのに充分な電荷を有していないことをユーザーに提示することができる。
【０１００】
後続のエアロゾル化セッションが実行可能であると判定された場合（ステップ８０７）、コントローラ１０２は後続のエアロゾル化セッションを保留しない。このように、装置に対して制約が適用されず、ユーザーは現在のエアロゾル化セッションの後で後続のエアロゾル化セッションを実行できる。
【０１０１】
後続のエアロゾル化セッションが実行可能であると判定すべく電池電圧測定が記録されたエアロゾル化セッションと、実際に実行されている後続のエアロゾル化との間の時間にわたり、エアロゾル生成装置が不適当な状態に曝露される恐れがある。一例として、エアロゾル生成装置がエアロゾル化セッション間に低温状態に曝露される可能性がある。エアロゾル生成装置を低温状態に曝露することで電池１０４の保持容量に悪影響を及ぼす恐れがある。
【０１０２】
図９に、－２０℃（プロット９１０）、０℃（プロット９１２）、２５℃（プロット９１４）、４０℃（プロット９１６）、６０℃（プロット９１８）の範囲の温度で４．２Ｖから２．７５Ｖまで放電する電池の電圧に対する保持容量の例示的なプロットである。保持容量は、電池１０４から実際に放電に使用できる蓄積電荷の割合と考えられる。

【０１０３】
２５℃でのプロット９１４から分かるように、電池に蓄積された電荷の１００％が放電に使用できる。このように、２５℃が電池に理想的な動作温度と考えられる。同様に、６０℃及び４０℃でのプロット９１８及び９１６から各々分かるように、電池に蓄積された電荷の９０％超が放電に使用できるため、これらの温度もまた電池の性能に大きな影響を及ぼさない温度と考えられる。
【０１０４】
一方、－２０℃でのプロット９１０から分かるように電池に蓄積された電荷の約６０％しか実際に放電に使用できず、０℃でのプロット９１２から分かるように電池に蓄積された電荷の約８０％しか放電に使用できない。この結果、先行エアロゾル化セッション中に記録された電池電圧測定に基づいて、後続のエアロゾル化セッション用に充分な電荷が蓄積されていると判定された電池１０４が低温環境に置かれた場合、実際には後続のエアロゾル化セッションに電力供給できない恐れがある。
【０１０５】
例えば、エアロゾル生成装置の操作者は、ステップ８０７で電池１０４が後続のエアロゾル化セッションを実行できると判定されたエアロゾル化セッションを屋内で実行してよい。操作者は次いで装置を屋外の低温環境（例えば－２０℃）に持ち出して後続のエアロゾル化セッションを実行したいと望む場合がある。しかし、この低温では蓄積された電荷のはるかに低い割合（例えば、図９の例で約６０％）しか利用可能できないため、電池１０４は蓄積された電荷の全てを提供できず、実際には後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できない恐れある。
【０１０６】
任意選択的に、ステップ８０８～８１２は、電池１０４が後続のエアロゾル化セッションに引き続き電力供給できるか否かを判定するために、エアロゾル化セッション間での電池１０４への低温曝露の影響を考慮に入れることができる。このように、図８のステップ８０７に戻って後続のエアロゾル化セッションが実行可能であると判定した（ステップ８０７）ならば、処理はステップ８０８に進むことができる。
【０１０７】
ステップ８０８において、コントローラ１０２はａ及びｂに正規化を適用してａの正規化値（a_{norm}）及びｂの正規化値（b_{norm}）を判定できる。これらの正規化値又は調整値は、エアロゾル化セッション（ステップ８０２）中に判定された電池の第１の温度（T_1）を考慮して、ａ及びｂの値を所定の公称温度（例えば２５℃）に正規化すべく、温度の関数として判定できる。
【０１０８】
一例として、a_{norm}、b_{norm}は以下のように計算される。
【０１０９】

$$a_{norm}=a\times C_{a1}(T_1)$$

$$b_{norm}=b\times C_{b1}(T_1)$$

本例において、a_{norm}は電池１０４の第１の温度の関数としてａの第１の係数（C_{a1}）をａに乗算した値として計算できる。同様に、b_{norm}は電池１０４の第１の温度の関数として、ｂの第１の係数（C_{b1}）をｂに乗算した値として計算できる。
【０１１０】
温度の関数としてのC_{a1}及びC_{b1}の値の範囲は、例えば、コントローラ１０２からアクセス可能なストレージ内の参照テーブルに保存でき、これらの参照テーブルを用いて、コントローラ１０２は、判定された温度T_1に基づいて、ａ及びｂに適用するC_{a1}及びC_{b1}の値を判定できる。代替的に、C_{a1}及びC_{b1}の値は、判定された温度T_1と組み合わせた２次多項式関数を用いてコントローラ１０２により判定できる。
【０１１１】
判定されたならば、コントローラ１０２は、a_{norm}及びb_{norm}の値をコントローラ１０２に関連付けられたストレージに保存できる。

【０１１２】

ステップ８０９において、コントローラ１０２は、電源温度センサ１２４を用いて、エアロゾル化セッション完了後の所定の時間にわたる電池１０４の温度を判定する。一例において、当該所定の時間は３０分である。当該温度は、第２の電池温度（Ｔ２）と考えられる。すなわち、第２の電池温度は、エアロゾル化セッションの後である期間にわたる電池１０４の温度である。追加的又は代替的に、第２の電池温度（Ｔ２）を判定すること、及び後続のステップ（８１０以降）はまた、電池監視起動条件に応答して実行されてよい。そのような起動条件は、ユーザーが電池状態を監視すべく構成された入力を特に起動（例えば、電池監視ボタンを押下）した場合、ユーザーがユーザー入力機器を操作して装置のディスプレイであって完全に電力供給できるエアロゾル化セッションの残り回数の表示を含んでいてよいディスプレイを起動した場合、又はユーザーがエアロゾル化セッションの起動を試みた場合、又はユーザーが他の任意の仕方で装置を起動した場合であってよい。

【０１１３】

第２の電池温度を監視する目的は、電池１０４がエアロゾル化セッション後に低温に曝露されていて後続のエアロゾル化セッションに電力供給する電池１０４の能力に影響を及し得るか否かを判定することである。

【０１１４】

ステップ８１０において、コントローラ１０２は、$Ｔ_2$が所定の温度要件を満たすか否かを判定する。所定の要件は、$Ｔ_2$が閾値温度以下（すなわち$Ｔ_2$≦閾値温度）であることを含んでいてよい。この閾値温度は、電池１０４の保持容量が低下している合理的な可能性がある温度以下である温度であってよい。一例において、閾値温度は－１５℃であってよい。

【０１１５】

所定の温度要件はまた、温度の変化が閾値温度変化以上であることを含んでいてよい。このように、ステップ８１０において、コントローラ１０２はまた、温度の変化（ΔＴ）が閾値温度変化（ΔＴ≧閾値温度変化）以上であるか否かを判定する。より具体的には、温度の変化は温度の減少と考えてよく、コントローラ１０２は、減少が閾値の減少以上であるか否かを判定する。一例において、閾値温度変化は－５℃であってよく、これは温度の減少が≧５℃であるか否かをコントローラ１０２が判定することを意味する。別の例において、閾値温度変化は－５℃よりも小さくてよく、これによってより高い精度を確保できる。閾値温度変化が大きいほど、再計算の回数が減って計算リソースをより効率的に使用できる。いくつかの例において、閾値温度変化は$Ｔ_2$の関数として変化し、$Ｔ_2$の値が高いほど、より大きい閾値温度変化量を用いることができ、$Ｔ_2$の値が低いほど、より小さい閾値温度変化量を用いることができる。これにより、より低い温度での電池内部抵抗の更に指数関数的な変化に対応できるため、後続の全エアロゾル化セッションが実行できるか否かをより確実に判定できる。例えば、$Ｔ_2$が１０～１５℃の範囲にあれば閾値温度変化は－５℃であり、$Ｔ_2$が０～１０℃の範囲にあれば閾値温度変化は－２℃である。

【０１１６】

温度変化は$Ｔ_2$と$Ｔ_1$の差として判定できる。

【０１１７】

$Ｔ_2$が閾値温度以下でなく、且つ温度変化が閾値温度変化以上でない場合、コントローラ１０２は後続のエアロゾル化セッションが依然として実行可能であると判定できる。この場合、コントローラ１０２は、ステップ８０９にループバックして所定の間隔（例えば５分）の後で$Ｔ_2$の更なる測定値を判定できる。コントローラ１０２は次いでステップ８１０を繰り返して$Ｔ_2$の新たな測定値が閾値温度以下であるか否かを確認し、且つ$Ｔ_2$の新たな測定値と$Ｔ_2$の先行測定値との温度変化が閾値温度変化以上であるか否かを確認する。この処理は、操作者が後続のエアロゾル化セッションを起動するか、又は$Ｔ_2$の新たな測定値が閾値温度以下になるか、或いは$Ｔ_2$の新たな測定値と$Ｔ_2$の先行測定値との温度変化が閾値温度変化以上になるか、のいずれかになるまで所定の間隔で繰り返される。

【０１１８】
　T_2が閾値温度以下であるか、又は温度変化が閾値温度変化以上である場合、処理はステップ８１１に進み、コントローラ１０２は後続のエアロゾル化セッションが依然として実行できるか否かに関する更なる判定を行うことができる。
【０１１９】
　ステップ８１１において、コントローラ１０２は第２の電池温度（T_2）に基づいてａ及びｂの更新値を計算する。
【０１２０】
　ａの更新値（a_{new}）は、電池の第２の温度（T_2）の関数として、次式のようにａの保存された値（a_{norm}）にａの第２の係数（C_{a2}）を乗算することにより計算できる。

$$a_{new}=a_{norm}\times C_{a2}(T_2)$$

　ｂの更新値（b_{new}）は、次式のようにｂの保存された値（b_{norm}）に、電池１０４の第２の温度の関数としてのｂの第２の係数（C_{b2}）を乗算することにより計算できる。

$$b_{new}=b_{norm}\times C_{b2}(T_2)$$

　温度の関数としてのC_{a2}及びC_{b2}の値の範囲は、例えば、コントローラ１０２からアクセス可能なストレージ内の参照テーブルに保存でき、コントローラ１０２は、これらの参照テーブルを用いて、判定された温度T_2に基づいて、ａ及びｂに適用するC_{a2}及びC_{b2}の値を判定できる。代替的に、C_{a2}及びC_{b2}の値は、判定された温度T_2と組み合わせて２次多項式関数を用いてコントローラ１０２により判定できる。
【０１２１】
　処理は次いでステップ８１２に進み、コントローラ１０２は、ａの保存された値をa_{new}に等しく（すなわち$a=a_{new}$なるように設定し）、ｂの保存された値をb_{new}に等しく（すなわち$b=b_{new}$）なるように設定できる。これらの更新されたａ及びｂの値はステップ８０４で実行される判定にフィードバックされ、ａ＜第１の閾値且つｂ＜第２の閾値であるか否かが確認される。
【０１２２】
　処理は次いで、ａ及びｂの更新値（すなわちa_{new}及びb_{new}）に基づいて電池１０４が後続のエアロゾル化セッションを実行できないと判定されたならばステップ８０５に、又はａ及びｂの更新値に基づいて電池１０４が後続のエアロゾル化セッションを実行できると判定されたならばステップ８０７に進む。処理がステップ８０７に進む場合、ステップ８０７から８１２（及びステップ８０４）は、電池１０４が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないと判定されるか、又は後続のエアロゾル化セッションが操作者により起動されるまでループし続けられてよい。いくつかの例において、完全に電力供給できるエアロゾル化セッションの回数が増加又は減少したとコントローラが判定したならば、コントローラは、インジケータを制御して例えば装置内のディスプレイ画面等の視覚インジケータ、聴覚インジケータ、又は触覚インジケータによりユーザーにこのことを示すことができる。
【０１２３】
　このように、コントローラ１０２は、第２の電池温度を監視することにより、及び先行エアロゾル化セッションからの電池電圧測定値に基づいて判定されたａ及びｂの値を更新することにより、先行エアロゾル化セッションが完了した後で、後続のエアロゾル化セッションが実行できるか否かを引き続き判定することができる。
【０１２４】
　図８を参照しながら説明した上述の処理ステップにおいて、後続のエアロゾル化セッションが実行できるとコントローラ１０２が判定したならば、後続のエアロゾル化セッションの後で更なるエアロゾル化セッションが実行できるか否かを判定すべく、図８を参照しながら説明した処理を後続のエアロゾル化セッションで繰り返してよい。
【０１２５】

図８を参照しながら説明した処理の更なる改良において、ａ＜第１の閾値且つｂ＜第２の閾値であるか否かのステップ８０４での判定に代えて、又は加えて、コントローラ１０２は以下の判定も実行できる。

【０１２６】

コントローラ１０２は、予熱フェーズにおける最低電池電圧を判定できる。一例において、これは予熱フェーズ中の電池電圧を監視し、電圧センサを使用し、最低電圧を記録し、監視においてより低い電圧が特定されたならば記録された最低電圧を更新することにより実現できる。代替的に、これは電池電圧が最も低くなると予想される予熱フェーズの終了時点（$t=t_1$）での電池電圧を測定することにより実現できる。

【０１２７】

この最低予熱電池電圧（$V_{MIN_PREHEAT}$）は、図７Ａにおいて「強い」電池の例では点７２１として示され、「弱い」電池の例では点７３１として示されている。

【０１２８】

ステップ８０３で判定されたａ及びｂの値、並びに線形関係$V=at+b$を用いて、コントローラ１０２は、エアロゾル化セッションの終了時点（すなわち$t=t_{END}$）で予想される電池電圧（V_{END}）を外挿法を通じて以下のように判定できる。

$$V_{END}=at_{END}+b$$

２０秒の予熱フェーズ及び２５０秒の加熱フェーズを含むエアロゾル化セッションの例において、t_{END}を２７０秒に設定できる。

【０１２９】

コントローラ１０２は次いで、次式が成り立つか否かを判定できる。

$$V_{END}<V_{MIN_PRE-HEAT}\times K(T)$$

エアロゾル化セッションの終了時点での外挿電圧（V_{END}）が予熱フェーズの最低電圧（$V_{MIN_PREHEAT}$）にＫ（Ｔ）を乗算した値より低いことは、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できないことを示している。予熱フェーズは、（予熱フェーズが加熱フェーズに切り替わる際に少し電池が回復する）加熱フェーズよりも電池１０４に大きな負荷を掛けるため、予熱フェーズの終了時点よりも加熱フェーズの終了時点での方が低い電池電圧は、自身の電圧レベルが加熱フェーズでかなり低下しているため、弱い状態にある可能性が高い。

【０１３０】

一方、エアロゾル化セッションの終了時点での外挿電圧（V_{END}）が、Ｋ（Ｔ）を乗算した予熱フェーズの最低電圧（$V_{MIN_PREHEAT}$）を下回らないことは、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できることを示している。これは、予熱フェーズから加熱フェーズに切り替わる際の電池回復に起因する電圧上昇が加熱フェーズ中の電圧降下よりも大きいため、電池１０４が強い状態にあることを示す。

【０１３１】

すなわち、コントローラ１０２が、エアロゾル化セッションの終了時点の外挿電圧（V_{END}）が予熱フェーズの最低電圧（$V_{MIN_PREHEAT}$）にＫ（Ｔ）を乗算した値よりも小さいと判定したならば、コントローラ１０２は電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できないと判定できる。コントローラ１０２が、エアロゾル化セッションの終了時点の外挿電圧（V_{END}）が、予熱フェーズの最低電圧（$V_{MIN_PREHEAT}$）にＫ（Ｔ）を乗算した値よりも小さくないと判定したならば、コントローラ１０２は、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できると判定できる。

【０１３２】

これは図７Ａから理解することができ、$t=t_{end}$での電圧は「強い」電池のプロット７２０の予熱フェーズ７２１における最低電圧よりも大きく、$t=t_{end}$での電圧は「弱い」電池のプロット７３０の予熱フェーズ７３１における最低電圧よりも小さい。

【０１３３】

Ｋ（Ｔ）は電池温度の関数である定数であって、$V_{MIN_PRE-HEAT}$の温度依存

スケーリング係数として使用される。例えば、図９を参照するに、－２０℃で３．４Ｖの電圧レベルは、これ以上容量を放電できないことを意味しないことが分かる。しかし、２５℃では、このような電圧は既に電池が顕著に消耗している旨の信号である。定数Ｋ（Ｔ）は従って精度を向上させるべく用いられる。例えば、$V_{MIN_PRE-HEAT}$は２５℃で３．４Ｖ、０℃では３．３Ｖ、及び２０℃では３．２５Ｖと判定されてよい。スケーリング係数Ｋ（Ｔ）は従って、より高い温度（例えば２５℃の領域）では１であってよく、より低い温度（例えば０℃～－２０℃の領域）では１よりも小さくてよい。これらの低い温度は極めて低い温度（例えば－２０℃未満）であるため好適にはスケーリング係数Ｋ（Ｔ）は依然として＞０．９であり、Ｋ（Ｔ）は＜０．９であって、装置は全く起動されない。本開示のようなエアロゾル生成装置の典型的な電池の典型的な最低動作温度（すなわち放電温度）は－２０℃であってよい。適用されるＫ（Ｔ）の値は、電池の判定された温度に基づいて、コントローラによりコントローラに関連付けられたストレージからアクセスできる。一例において、Ｔの関数としてのＫの値は参照テーブルに保存されていてよく、代替的に、コントローラは測定された電池温度Ｔの関数としてのＫの値を、２次多項式関数を用いて判定してよい。

【０１３４】

簡略化されたアルゴリズムではＫ（Ｔ）が含まれない場合があり、コントローラは単に、$V_{END}<V_{MIN_PRE-HEAT}$であるか否かを判定できるため、計算に費やす計算リソースを削減できる。

【０１３５】

いくつかの例において、$V_{END}<V_{MIN_PRE-HEAT}*K(T)$であるか否かの確認は、以下の３個の確認事項が実行されるようにａ＜第１閾値且つｂ＜第２閾値であるか否かの判定と組み合わせて実行できる。

（１）ａ＜第１の閾値であるか否かを確認、

（２）ｂ＜第２の閾値であるか否かを確認、及び

（３）$V_{END}<V_{MIN_PRE-HEAT}*K(T)$であるか否かを確認

いくつかの例において、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラ１０２が判定するには３個の確認事項が全て真でなければならない。他の例では、電池１０４が後続のエアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラ１０２が判定するには３個の確認事項のうち１個の確認事項だけが真であればよい。また更なる例において、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッションに電力供給できないとコントローラ１０２が判定するには確認事項（１）及び（２）の両方が真でなければならないか、又は確認事項（３）が真でなければならない。

【０１３６】

他の例において、$V_{END}<V_{MIN_PRE-HEAT}*K(T)$であるか否かの確認は、ステップ８０４でａ＜第１閾値且つｂ＜第２閾値であるか否かを判定することの代替として実行されてよい。

【０１３７】

上述の説明は一般にタバコ製品を燃焼させずに加熱すべく構成されたエアロゾル生成装置を意図して記述されているが、同一原理を、液体ベースのエアロゾル又は蒸気生成材料をエアロゾル化又は気化すべく構成されたエアロゾル又は蒸気生成装置に適用できる。

【０１３８】

図１０に、このような装置で複数のパフを行った場合の時間１００２に対する電池電圧１００４のプロットを示す。線１００６は、加熱器１０８に電力供給すべく加熱負荷が電池１０４に印加された場合のパフ中の電池電圧を表す。線１００８は、電池１０４が休止して加熱負荷が印加されていない場合のパフ間の電池電圧を表す。図から分かるように、加熱器１０８に電力が供給された際に電池１０４の充電状態が低下するため、パフの回数が増えるに従い電池電圧は一般に低下する。

【０１３９】

丸で囲んだ領域１０１０に示すように電池１０４の電圧が特に弱くなれば時間の関数と

して電圧が低下する速度が上昇する。

【０１４０】

ステップ８０１～８０４と同様の仕方で、コントローラ１０２は、例えば移動ウィンドウにより、一連のパフにわたる電池電圧を記録し、ａ及びｂの値を連続的に決定及び更新できる。一例において、移動ウィンドウは最後の１０パフを表していてよい。ａが第１の閾値よりも小さく、及び／又はｂが第２の閾値よりも小さいとコントローラ１０２が判定したならば、コントローラ１０２は、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッション（すなわち次のパフ）に電力供給できないと判定する。コントローラ１０２は従って電池１０４が再充電されるまで更なる／後続のエアロゾル化セッション（群）（すなわちパフ）を保留でき、及び／又はステップ８０５、８０６と同様の仕方で、電池１０４が後続のエアロゾル化セッション（すなわち次のパフ）に電力供給できないことを操作者に提示すべくインジケータを制御できる。

【０１４１】

コントローラ１０２がステップ８０４、８０７と同様の仕方で、ａが第１の閾値よりも小さくなく、及び／又はｂが第２の閾値よりも小さくないと判定したならば、コントローラ１０２は、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッション（すなわち次のパフ）に電力供給可能であると判定できる。ステップ８０８～ステップ８１２と同様の仕方で、コントローラ１０２は、先行パフと後続パフの間の期間中に電池温度を監視して、電池温度に基づいて電池１０４が後続のパフに電力供給できるか否かを判定できる。

【０１４２】

換言すれば、いくつかの例において、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッション（すなわち次のパフ）に電力供給できるとコントローラが判定するにはａ＜第１の閾値且つｂ＜第２の閾値の両方が真でなければならない。他の例において、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッション（すなわち次のパフ）に電力供給できるとコントローラが判定するにはａ＜第１の閾値及びｂ＜第２の閾値の一方だけが真であればよい。これらの例の前者は、電池１０４が後続の全エアロゾル化セッション（すなわち次のパフ）に電力供給できるか否かをより確実に判定できる。

【０１４３】

上述の説明は一般に電源１０４を電池と想定しているが、記述する原理は、複数の電池、１個以上のハイブリッドキャパシタ、１個以上のスーパーキャパシタ、又はそれらの組み合わせ等の代替電源を有するエアロゾル生成装置にも適用できる。

【０１４４】

上述の説明において、コントローラ１０２は、エアロゾル生成装置及び電力システムを記述された仕方で制御する命令を保存できる。当業者には、コントローラ１０２が、上述の仕方のいずれでも互いに適宜組み合わせて実行すべく構成できることが容易に理解されよう。コントローラ１０２が実行する本明細書に記載された処理ステップは、コントローラ１０２に関連付けられた非一時的コンピュータ可読媒体、又はストレージに保存できる。コンピュータ可読媒体には、不揮発性媒体及び揮発性媒体が含まれていてよい。揮発性媒体には、特に半導体メモリ及びダイナミックメモリが含まれていてよい。不揮発性媒体には、特に光ディスク及び磁気ディスクが含まれていてよい。

【０１４５】

当業者には、上述の説明での先行実施形態は限定的ではなく、各実施形態の特徴は適宜他の実施形態に組み込まれていてよいことが容易に理解されよう。

【図面】
【図１】

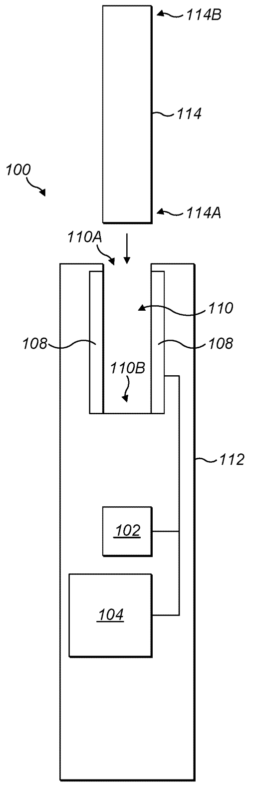

FIG. 1

【図２】

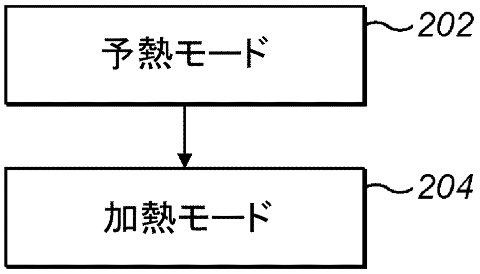

図 2

【図３Ａ】

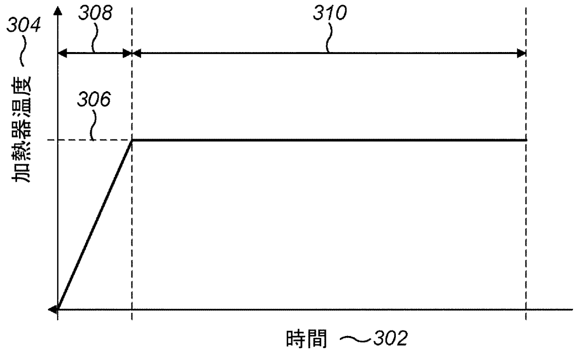

図 3A

【図３Ｂ】

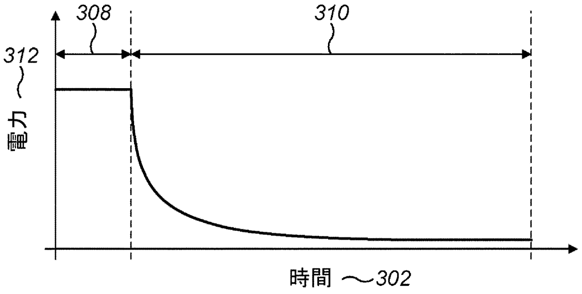

図 3B

【図３Ｃ】

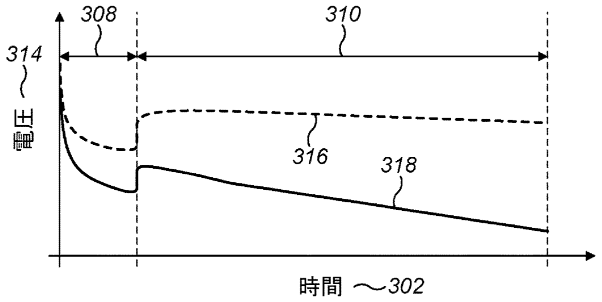

図 3C

【図４】

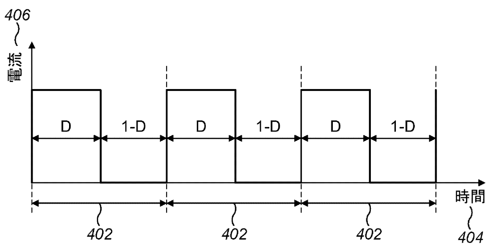

図 4

【図５】

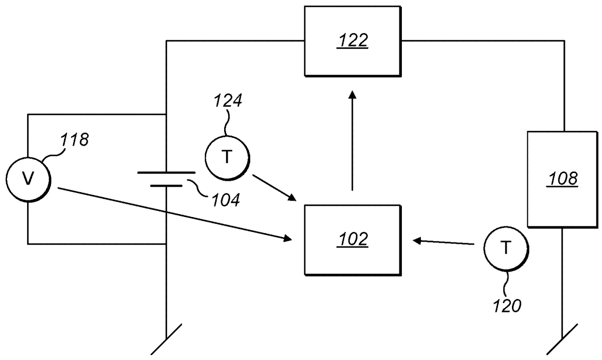

FIG. 5

【図６Ａ】

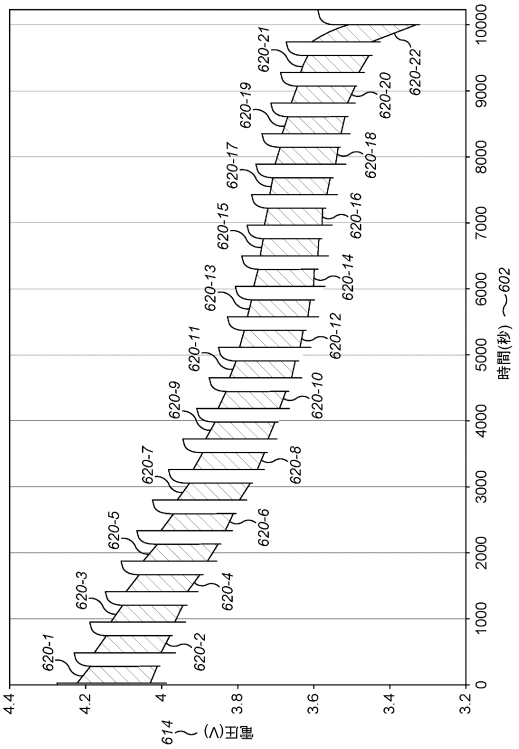

図 6A

【図６Ｂ】

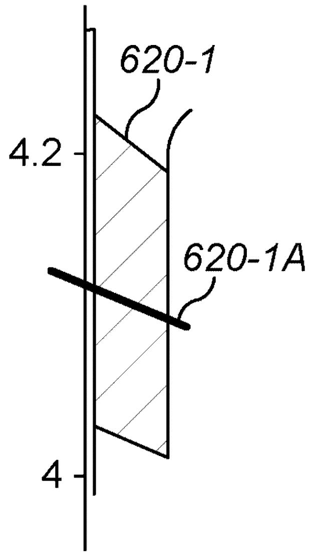

FIG. 6B

【図６Ｃ】

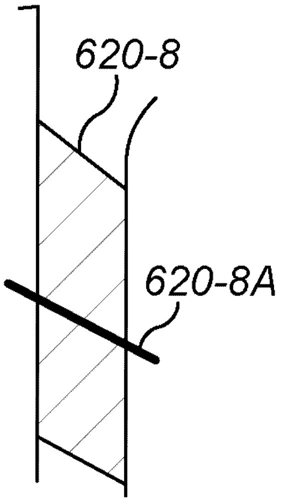

FIG. 6C

【図６Ｄ】

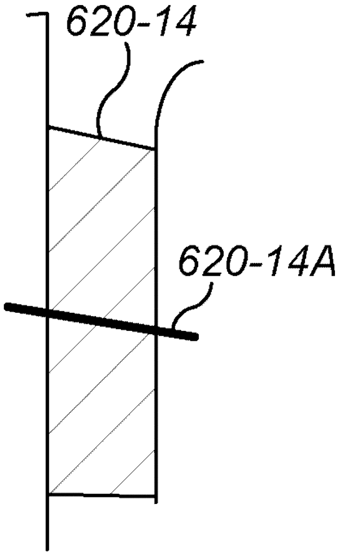

FIG. 6D

【図６Ｅ】

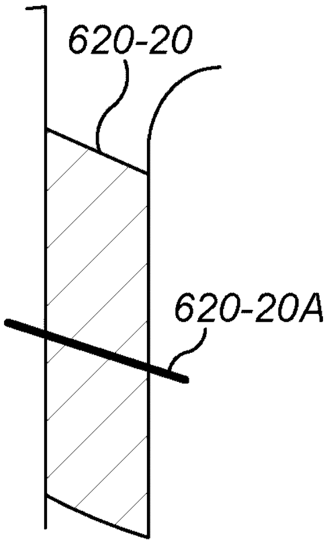

FIG. 6E

【図６Ｆ】

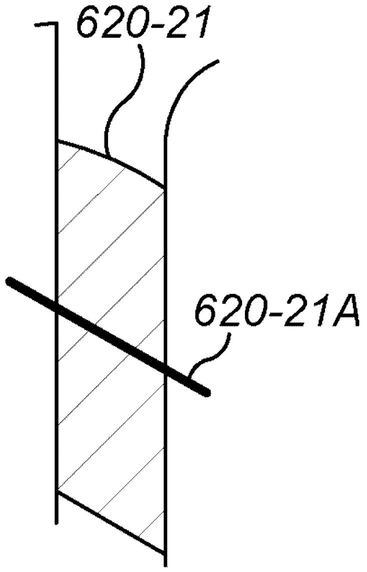

FIG. 6F

【図６Ｇ】

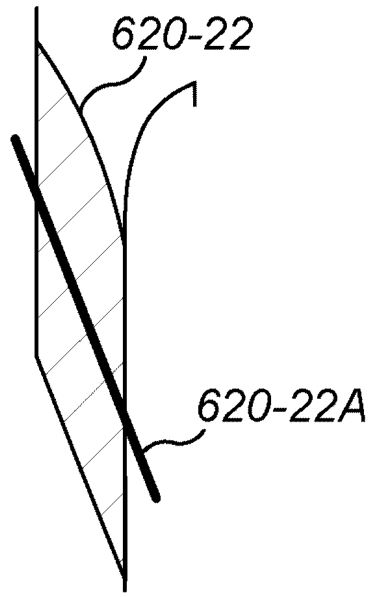

FIG. 6G

【図７Ａ】

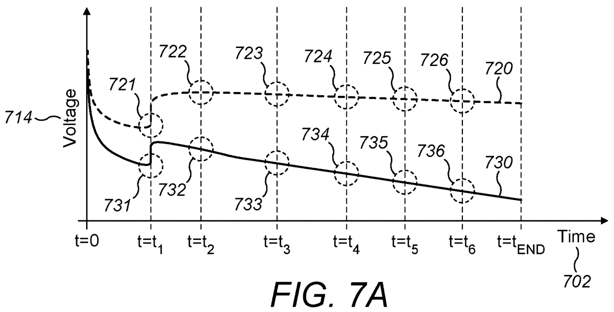

FIG. 7A

【図７Ｂ】

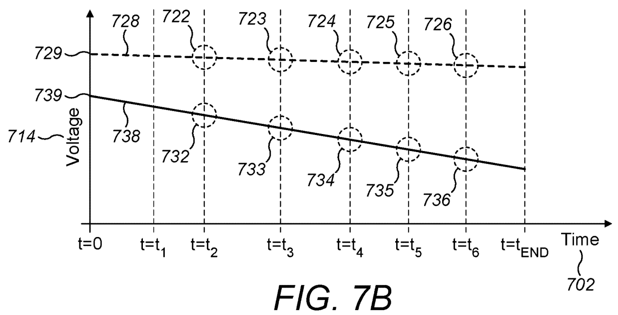

FIG. 7B

【図８】

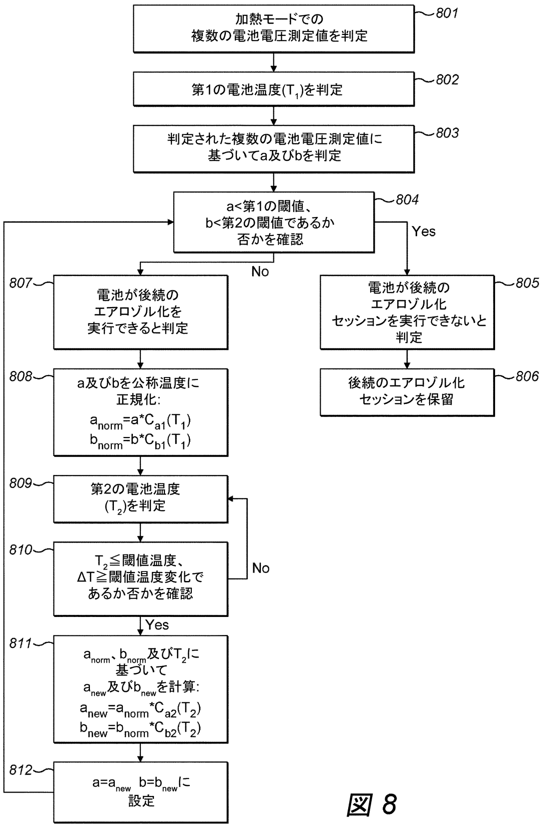

図８

【図９】

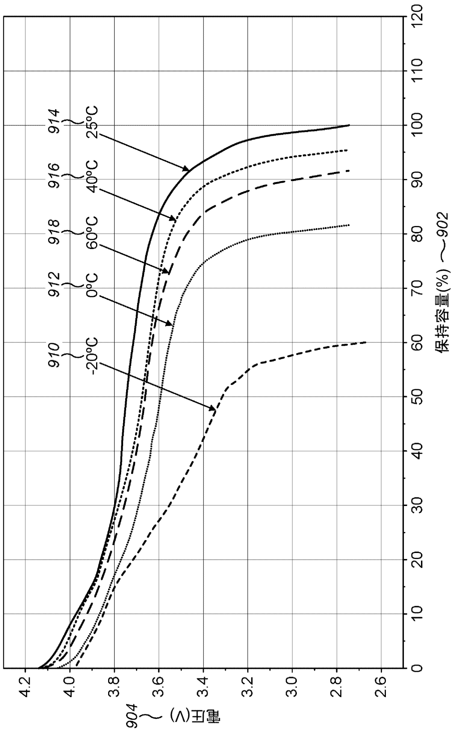

図９

【図１０】

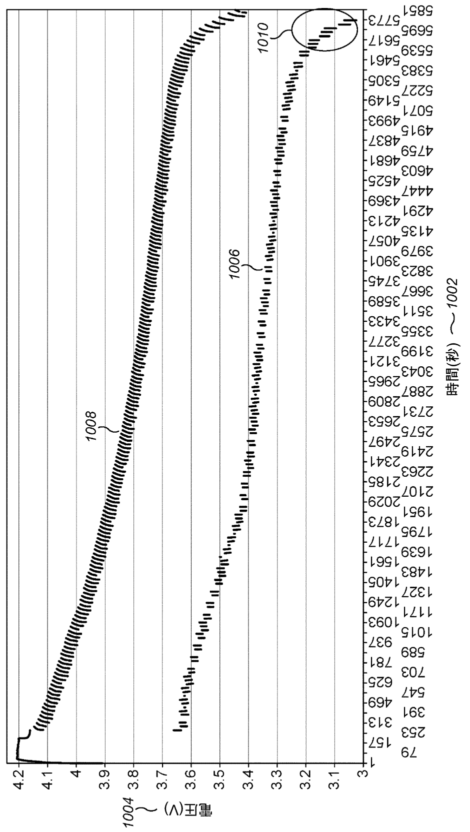

図１０

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/067365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A24F40/53 H02J7/00
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A24F A61M H02J

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.
X	EP 3 285 354 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA [CH]) 21 February 2018 (2018-02-21) paragraph [0010] - paragraph [0021]; figure 1 paragraph [0039] - paragraph [0041]; figure 7	1-15
X	US 2015/272223 A1 (WEIGENSBERG AARON ARYE [IL] ET AL) 1 October 2015 (2015-10-01) paragraph [0046] paragraph [0053] - paragraph [0073]; figures 1,3,4	1-15
A	US 6 040 560 A (FLEISCHHAUER GRIER S [US] ET AL) 21 March 2000 (2000-03-21) column 11, line 5 - line 26	1-15

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 September 2022	10/10/2022

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

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/067365

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020/190002 A2 (KT & G CORP) 24 September 2020 (2020-09-24) paragraph [0068] - paragraph [0131]; figures 6-11 -----	1-15

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/067365

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 3285354	A1	21-02-2018	AU	2013304892	A1	26-03-2015
			BR	112015003580	A2	04-07-2017
			CA	2882470	A1	27-02-2014
			CN	104584366	A	29-04-2015
			CN	107453430	A	08-12-2017
			DK	2896104	T3	28-08-2017
			EP	2701268	A1	26-02-2014
			EP	2896104	A2	22-07-2015
			EP	3285354	A1	21-02-2018
			ES	2636592	T3	06-10-2017
			ES	2886111	T3	16-12-2021
			HK	1208964	A1	18-03-2016
			HK	1246512	A1	07-09-2018
			HU	E033539	T2	28-12-2017
			HU	E055479	T2	29-11-2021
			JP	5958846	B2	02-08-2016
			JP	2015534458	A	03-12-2015
			KR	20150045448	A	28-04-2015
			LT	2896104	T	11-09-2017
			MX	339689	B	06-06-2016
			MY	169199	A	26-02-2019
			NZ	705714	A	26-01-2018
			PH	12015500272	A1	30-03-2015
			PL	2896104	T3	29-12-2017
			PL	3285354	T3	03-01-2022
			PT	2896104	T	14-11-2017
			RU	2015110242	A	20-10-2016
			SG	11201501313Q	A	28-05-2015
			SI	2896104	T1	30-10-2017
			UA	117564	C2	27-08-2018
			US	2015181942	A1	02-07-2015
			WO	2014029880	A2	27-02-2014
			ZA	201500951	B	30-08-2017
US 2015272223	A1	01-10-2015	CN	106255428	A	21-12-2016
			EA	201691950	A1	30-01-2017
			EP	3123186	A2	01-02-2017
			US	2015272223	A1	01-10-2015
			WO	2015155612	A2	15-10-2015
US 6040560	A	21-03-2000	AT	284628	T	15-01-2005
			AU	743847	B2	07-02-2002
			CA	2268657	A1	30-04-1998
			DE	69731980	T2	22-12-2005
			EP	0973419	A1	26-01-2000
			ES	2235229	T3	01-07-2005
			HK	1022080	A1	28-07-2000
			JP	3976345	B2	19-09-2007
			JP	2001502542	A	27-02-2001
			MX	PA99003671	A	26-05-2005
			PT	973419	E	29-04-2005
			US	6040560	A	21-03-2000
			WO	9817131	A1	30-04-1998
WO 2020190002	A2	24-09-2020	CN	112074748	A	11-12-2020
			EP	3817596	A2	12-05-2021
			JP	7022908	B2	21-02-2022
			JP	2021518753	A	05-08-2021

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/067365

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		KR 20200111579 A	29-09-2020
		US 2021227891 A1	29-07-2021
		WO 2020190002 A2	24-09-2020

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

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

Ｆターム（参考） AB14 AC34 AC37 AC50 AD06 AD18 AD23
5G503 AA01 BA01 BB01 DA04 DA13 EA05