

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6576548号
(P6576548)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.

F 1

A 2 4 F 47/00 (2006.01)

A 2 4 F 47/00

請求項の数 28 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-515941 (P2018-515941)
 (86) (22) 出願日 平成28年8月30日 (2016.8.30)
 (65) 公表番号 特表2018-533923 (P2018-533923A)
 (43) 公表日 平成30年11月22日 (2018.11.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2016/052679
 (87) 国際公開番号 WO2017/055793
 (87) 国際公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)
 審査請求日 平成30年4月5日 (2018.4.5)
 (31) 優先権主張番号 1517086.3
 (32) 優先日 平成27年9月28日 (2015.9.28)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 英国 (GB)

(73) 特許権者 513305995
 ニコベンチャーズ ホールディングス リ
 ミテッド
 イギリス、ロンドン ダブリューシー2ア
 ール 3エルエー、ウォーターストリート
 1、グローブハウス
 (74) 代理人 100103285
 弁理士 森田 順之
 (74) 代理人 100183782
 弁理士 轟木 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子蒸気供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子蒸気供給システム用のコントロールユニットであって、
 蒸気を発生させるのに用いられるヒーターに電力を供給するバッテリーとコントローラ
 とを含み、前記コントローラは

前記電子蒸気供給システムをユーザーが操作する間に (i) 蒸気を発生させる前記ヒー
 ターの動作による前記バッテリーの電力消費に関する情報と、 (i i) 前記バッテリーの
 再充電に関する情報とを収集し、

前記収集した情報から作成および/または更新される、前記電子蒸気供給システムによ
 る前記バッテリーの電力消費と前記バッテリーの再充電のタイミングとに関するモデルを
 維持管理し、

前記電子蒸気供給システムによる前記バッテリーの予想電力消費によって前記バッテリ
 ーの放電が進み、前記バッテリーの次の予想再充電時刻の前に充電しきい値レベル未満
 になるかどうかをモデルから予想し、未満であれば、

前記予想に回答してユーザー通知および/または緩和動作を行うように構成された、コ
 ントロールユニット。

【請求項 2】

前記収集した情報は複数種の事象のログに収集されることを特徴とする請求項 1 記載の
 コントロールユニット。

【請求項 3】

10

20

前記複数種の事象は少なくとも (i) 吸入および (i i) 再充電の開始時刻および終了時刻を監視することを特徴とする請求項 2 記載のコントロールユニット。

【請求項 4】

前記モデルは次回の再充電までの予想時間を提供することを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 5】

前記モデルは次回の再充電までの時間の確率分布をさらに提供することを特徴とする、請求項 4 記載のコントロールユニット。

【請求項 6】

前記モデルは、次回の再充電までの時間の予想値を決定するために再充電の開始時刻に関する情報を収集し、その情報を使用することを特徴とする請求項 4 または 5 記載のコントロールユニット。

10

【請求項 7】

前記モデルは前記バッテリーの次回の予想再充電時刻の前の予想電力消費を提供することを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 8】

前記モデルは前記バッテリーの次回の予想再充電時刻までの電力消費の確率分布をさらに提供することを特徴とする請求項 7 記載のコントロールユニット。

【請求項 9】

前記予想電力消費および次回の予想再充電時刻の少なくともいずれか一方が確率分布として提供されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

20

【請求項 10】

前記予想は、前記予想電力消費および / または次回の再充電時刻の確率分布の加算または積分によって決定されることを特徴とする請求項 9 記載のコントロールユニット。

【請求項 11】

前記予想は、異なる放電レベルのそれぞれについて、前記バッテリーが所定の放電レベルまで放電される確率を提供することを特徴とする請求項 9 または 10 記載のコントロールユニット。

【請求項 12】

30

前記バッテリーがしきい値レベルまで放電するかどうかの評価は、前記バッテリーが前記しきい値レベルまで放電される予想確率を考慮することを特徴とする請求項 11 記載のコントロールユニット。

【請求項 13】

前記しきい値レベルは、前記バッテリーの充電レベルとこの充電レベルにまで放電する予想確率との組み合わせに基づいて特定されることを特徴とする請求項 12 記載のコントロールユニット。

【請求項 14】

前記モデルは、前記予想を行うために現在の時刻を備えている、請求項 1 乃至 13 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

40

【請求項 15】

前記モデルは、前記予想を行うために現在の充電レベルを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 14 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 16】

前記充電しきい値レベルはバッテリーの最大充電レベルの約 20 %、10 % または 5 % に設定されている、請求項 1 乃至 15 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 17】

前記充電しきい値レベルは、前記ヒーターによる蒸気の発生が可能な最小充電レベル未満までバッテリーが消耗するように設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 15 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

50

【請求項 18】

前記ヒーターが蒸気を発生させる動作による前記バッテリーの電力消費に関する収集した情報は前記電子蒸気供給システムを用いる吸入に関する情報を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 17 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 19】

前記吸入に関する情報は各吸入の持続時間を特定することを特徴とする請求項 18 記載のコントロールユニット。

【請求項 20】

前記吸入に関する情報は各吸入の強さまたは各吸入に供給される電力を特定することを特徴とする請求項 18 または 19 記載のコントロールユニット。

10

【請求項 21】

前記予想に応答する前記緩和動作は前記電子蒸気供給システムに対する 1 つ以上の節電対策を開始することであることを特徴とする請求項 1 乃至 20 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 22】

少なくとも第 1 および第 2 の充電しきい値レベルがあり、前記ユーザー通知および / または緩和動作は、前記第 1 または第 2 のしきい値レベル未満まで前記バッテリーが放電すると予想されるかどうかで異なることを特徴とする請求項 1 乃至 21 いずれか 1 項記載のコントロールユニット。

【請求項 23】

前記第 1 の充電しきい値レベルは前記第 2 の充電しきい値レベルより高く、前記第 2 のしきい値レベル未満までバッテリーが放電すると予想される場合のみ緩和動作が実行されることを特徴とする請求項 22 記載のコントロールユニット。

20

【請求項 24】

請求項 1 乃至 23 いずれか 1 項記載のコントロールユニットを含む、電子蒸気供給システム。

【請求項 25】

蒸気を発生させるのに用いられるヒーターに電力を供給するバッテリーおよび、電子蒸気供給システムをユーザーが操作する間に (i) 蒸気を発生させる前記ヒーターの動作による前記バッテリーの電力消費に関する情報と (i i) 前記バッテリーの再充電に関する情報とを収集するように構成されたコントローラとを含むコントロールユニットを備えた電子蒸気供給システムと、

30

前記電子蒸気供給システムによる前記バッテリーの電力消費と前記バッテリーの再充電のタイミングとに関するモデルを維持管理するように構成され、前記モデルは前記収集した情報から作成および / または更新され、前記電子蒸気供給システムによる前記バッテリーの予想電力消費によってバッテリーの放電が進み、前記バッテリーの次の予想再充電時刻の前に充電しきい値レベル未満になるかどうかをモデルから予想するように構成された外部装置とを備え、

前記予想に応答してユーザー通知および / または緩和動作を行うように構成されているシステム。

40

【請求項 26】

前記外部装置はスマートフォンを含むことを特徴とする請求項 25 記載のシステム。

【請求項 27】

前記外部装置はスマートフォンまたは他の介在装置を介して電子タバコからアクセスされるサーバーを含むことを特徴とする請求項 25 記載のシステム。

【請求項 28】

電子蒸気供給システムのコントロールユニットの動作方法であって、前記コントロールユニットは、蒸気を発生させるのに用いられるヒーターに電力を供給するバッテリーと、前記電子蒸気供給システムをユーザーが操作する間に (i) 蒸気を発生させる前記ヒーターの動作による前記バッテリーの電力消費に関する情報と、 (i i) 前記バッテリーの再

50

充電に関する情報とを収集し、

前記収集した情報から作成および／または更新され、前記電子蒸気供給システムによる前記バッテリーの電力消費と前記バッテリーの再充電のタイミングとに関するモデルを維持管理し、

前記電子蒸気供給システムによる前記バッテリーの予想電力消費によって前記バッテリーの放電が進み、前記バッテリーの次の予想再充電時刻の前に充電しきい値レベル未満になるかどうかを前記モデルから予想し、未満の場合は、

前記予想に応答してユーザー通知および／または緩和動作を行う、コントローラとを備えている動作方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、例えば電子タバコなどの電子蒸気供給装置およびそのような装置のためのコントロールユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

電子タバコなどの電子蒸気供給装置および他の電子ニコチン送出装置は、一般に気化される液体、典型的にはニコチンの貯蔵部を供するカートリッジを含む。ユーザーが装置を吸引すると、コントロールユニットがバッテリーを動作させてヒーターに電力を供給する。これがヒーターを始動させて少量の液体を気化させ、その気化された液体は、次にユーザーによって吸入される。

20

【0003】

この種の電子タバコは、従って一般に2つの消耗品、第1は気化される液体と、第2はバッテリーの電力を含む。前者に関して言えば、液体の貯蔵部が使い切られると、カートリッジを含む装置の少なくとも一部は、廃棄され、新しいカートリッジに交換できる。後者に関して言えば、外部の充電装置から電力を受けるためになんらかの形体の電気コネクタを提供する。

【0004】

ほとんどの電子タバコには、再充電可能なリチウムイオンバッテリー（または電池）から電力が供給されている。再充電可能なリチウムイオンバッテリーは、電子タバコに限らず、急速に普及しつつある様々な装置内で使用されている（なお、用語「バッテリー」と「電池」は、本書では同義に使用されている。これは、電子タバコ内のスペースが限られているため、かかる電子タバコに含まれるバッテリーは、通常、一個の電池で構成されることによる）。電子タバコで使用される従来のリチウムイオンバッテリーは、装置のサイズ等によって電力蓄積能力が70mAh～3500mAhである。かかるバッテリーの電圧出力は、バッテリーが放電するにつれ減少する傾向にある。例えば、完全に充電された状態では約4.2Vであるが、完全に放電される直前では約3.6Vになり、約14%減少する。さらに、特定の発熱抵抗体R全体での出力は、 V^2/R と表現されるが、これは、一般に対応する出力が低下することを示唆している。具体的には、最終動作出力（電圧3.6V）は、初期出力（電圧4.2V）の73%でしかない。バッテリーからヒーターに供給される電力が完全な充電状態から放電状態近くに変化することで、ユーザーが吸入する液剤の気化量が大きく変化する可能性がある。

30

40

【0005】

一部の電子タバコは、電圧の低下を補うため、例えば、パルス幅変調（PWM）を使用することによって、バッテリーから追加の電流を受け取っている。しかしこのような方法では、バッテリーの消耗が早まり、予想外のタイミングで電子タバコが完全に放電してしまい、ユーザーに不便をかけることがある。

【発明の概要】

【0006】

本開示は添付の特許請求の範囲に規定されている。

50

【 0 0 0 7 】

電子蒸気供給装置のコントロールユニットは、蒸気を製するヒーターに電力を供給するバッテリーとコントローラとを含む。このコントローラは、ユーザーが電子蒸気供給システムを操作する間、(i) 蒸気を作るヒーターの動作によるバッテリーの電力消費と、(i i) バッテリーの再充電に関する情報を収集するように構成されている。コントローラは、さらに、電子蒸気供給システムによるバッテリーの電力消費とバッテリーの再充電のタイミングに関するモデルを維持管理するように構成されている。このモデルは収集された前記情報から作成あるいは更新される。さらに、このモデルは、電子蒸気供給装置によるバッテリーの予想電力消費が多く、次回予想再充電時刻の前に充電しきい値レベル未満かどうかをモデルから予想し、未満の場合は、かかる予想に対応してユーザーに通知を行うか、緩和動作を実行するように構成されている。

10

【 0 0 0 8 】

一部の実行例ではモデルをスマートフォンまたはサーバーといった外部装置で実行してもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

ここで本発明の種々の実施態様を添付の図面を参照し例示として詳しく説明する。

【 0 0 1 0 】

【図 1】本開示の一部の実施態様による電子タバコの略図（分解図）である。

【図 2】本開示の一部の実施態様による図 1 の電子タバコの本体の略図である。

20

【図 3】本開示の一部の実施態様による図 1 の電子タバコのカトマイザーの略図である。

【図 4】本開示の一部の実施態様による図 1 の電子タバコの特定の電気部品の略図である。

【図 5】本開示の一部の実施態様による一連のフローチャートであって、利用データの記録、分析、利用の様々な方法を示す。

【図 6】本開示の一部の実施態様による利用データの分析の一例である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

上述のように、本開示は、電子タバコなどの電子蒸気供給システムに関する。以下の説明では、用語「電子タバコ」を使用するが、この用語は、電子蒸気供給システム、電子エアロゾル送達システムおよび他の同様な表現と同義である。

30

【 0 0 1 2 】

図 1 は本発明の一部の実施態様による電子タバコ 1 0 の略図（分解）である（縮尺は合っていない）。電子タバコ 1 0 はほぼ円筒状であり、破線 L A で示す長手方向軸に沿って延び、2つの主要部材、即ち本体 2 0 とカトマイザー 3 0 とを含む。カトマイザーは、液体貯蔵部を含む内部チェンバーと、気化器（ヒーターなどの）と、マウスピース 3 5 とを含む。容器内の液体は、通常は適当な溶媒にニコチンを含み、例えばエアロゾルの形成を補助するおよび/または追加の風味付けのためのさらなる成分を含んでもよい。貯蔵部は液体をそれが気化器に送出される必要がある時まで保持するための発泡体マトリックスまたはあらゆる他の構造を含んでもよい。カトマイザー 3 0 は、加熱箇所またはヒーターに隣接して貯蔵部から少量の液体を移動させる芯または同様の設備をさらに含んでもよい。コントロールユニット 2 0 は電子タバコ 1 0 に電力を供給する充電式電池またはバッテリーと、電子タバコ全体を制御する回路基板とを備える。ヒーターが回路板によって制御されながらバッテリーから電力を受け取ると、ヒーターは芯からの液体を気化し、その後その蒸気はマウスピースを介してユーザーによって吸い込まれる。

40

【 0 0 1 3 】

コントロールユニット 2 0 とカトマイザー 3 0 は、図 1 に示すように電子タバコの長手方向軸（L A）に平行な方向にこれらを互いに離すことによって外すことができ、差し込み式またはねじ込み式嵌めなどの 2 5 A および 2 5 B のような図 1 に略式に示す接続部によって装置 1 0 が使用時に結合されている。この接続部は、本体 2 0 とカトマイザー 3 0

50

間の機械的および電氣的接続を供する。カトマイザーへの接続に使用される本体 20 の電気コネクタは、本体がカトマイザー 30 から外された際に充電装置（図示せず）を接続するためのソケットとしての役割も果たす。充電装置の他端は、電子タバコのコントロールユニット内のバッテリーを充電するために USB ソケットに差し込むことができる。他の実行例では本体上の電気コネクタと USB ソケット間の接続を案内するためのケーブルを設けてもよい。他の実行例ではコントロールユニットのバッテリーの充電は、電子タバコ 10 の先端部 225、即ち、マウスピース 35 と反対の端部を介して実行してもよい。

【0014】

コントロールユニットには空気取り入れ用の穴（図 1 には図示せず）が 1 つ以上設けられている。これらの穴は、コネクタ 25 を介して設けられた空気通路へのコントロールユニットを通る空気通路に接続している。これはそれからカトマイザー 30 を通ってマウスピース 35 へと通じる空気経路に繋がる。ユーザーがマウスピース 35 を介して吸引すると、空気が好適には電子タバコの外側に配置されるこれら 1 つ以上の空気取り込み穴を介してコントロールユニット内に吸引される。この空気流（またはその結果生じる圧力の変化）は圧力センサによって検知され、次にセンサはヒーターを始動し、貯蔵部（芯を介して）から液体を気化する。空気流はコントロールユニットから気化器を通過し、そこで蒸気と混合され、この空気流および（ニコチン）蒸気の混合物は、次にカトマイザーを通過し、マウスピース 35 から出てユーザーが吸い込む。カトマイザー 30 は、液体を使い切った時に本体 20 から取り外して、廃棄し、必要に応じて別のカトマイザーと交換される。（カトマイザー 30 は、従って時には使い捨て部品と称し、コントロールユニット 20 は再利用可能な部品と称される）。

【0015】

当然のことながら図 1 に示した電子タバコ 10 は例示であって、種々の他の実施例を採用することができる。例えば、一部の実施態様ではカトマイザー 30 は、2 つの分離可能な部品として提供され、即ちニコチン貯蔵部とマウスピースとを含むカートリッジ（貯蔵部の液体を使い切ったら交換可能である）と、ヒーターを含む気化器（通常、そのまま使われる）として提供される。別の例として充電設備は追加のまたは別の電力源、例えば車のシガレットライターに接続してもよい。

【0016】

図 2 は一部の実施態様による図 1 の電子タバコのコントロールユニット 20 の略図（単純化した）である。図 2 は電子タバコの長手方向軸 LA を通る面における断面とみなすことができる。ここで留意すべきは特定の部品および本体の詳細、例えば配線およびより複雑な形状は、明確化のために図 2 では省略されている。

【0017】

図 2 に示すようにコントロールユニット 20 は、電子タバコ 10 に給電するためのバッテリー 210 並びに電子タバコ 10 を制御するための特定用途向け集積回路（ASIC）またはマイクロコントローラなどのチップが搭載された印刷回路板（PCB）202 を含む。PCB 202 はバッテリー 210 と並んでまたはその一端に配置されてもよい。図 2 に示す構造では PCB はバッテリー 210 とコネクタ 25 B の間に位置する。コントロールユニットはマウスピース 35 での吸引を検出するためのセンサーユニット 215 を含む。図 2 に示す構造ではセンサーユニット 215 は、バッテリー 210 と先端部 225 の間に位置するが、他の実行例では PCB 202 上にまたは隣接して位置してもよい（図 2 に示すようにまたは他の位置に配置されてもよい）。そのような吸入の検知にตอบสนองしてセンサーユニット 215 は PCB 202 上のチップに知らせ、次にバッテリー 210 からカトマイザー内のヒーターに電力を流し始める。

【0018】

コントロールユニット 20 の先端部 225 は、電子タバコの遠方（遠位）端を封止し、保護するためのキャップを含む。キャップにまたはキャップに隣接して空気取り込み穴が設けられており、ユーザーがマウスピース 35 で吸引した際に空気が本体に入り、センサ

ーユニット 215 を通過して流れるようにする。従って、この空気流によってセンサーユニット 215 はユーザーの吸引を検知する。一部の実行例では先端 225 にはセンサーユニット 225 による吸引の検知にตอบสนองしてチップによって光る発光ダイオード (LED) のようなライトを設けてもよい。先端 225 には加えてまたは別にバッテリー 210 を充電するための追加の接続部を供する電気接触部 (図 2 に示されていない) を設けてもよい。

【0019】

先端 225 から本体 20 の反対の端部にはコントロールユニット 20 をカトマイザー 30 に接合するためのコネクタ 25 B がある。上記したようにコネクタ 25 B は、コントロールユニット 20 とカトマイザー 30 間を機械的および電氣的に接続する。図 2 に示すように コネクタ 25 B は本体コネクタ 240 を含み、本体コネクタ 240 は金属製で (一部の実施態様では銀メッキされており)、カトマイザー 30 との電氣的接続端子の一方 (陽極または陰極) の役割を果たす。接続部 25 B はさらに第 1 の端子、即ち本体コネクタ 230 と反対の極性のカトマイザー 30 への電気接続のための第 2 の端子となる電気接点 250 を含む。コネクタ 25 B はさらに電気接点 250 を含み、これは第 1 の端子即ち、本体コネクタ 240 と逆極性のカトマイザー 30 との電氣的接続のための第 2 の端子を提供する。コネクタ 240 は、通常、円形のリング形状を有し、コネクタ 250 はこのリングの中央に位置する (電子タバコ 10 の長手方向軸 LA に対して直角な面で見るとき)。

【0020】

電気接点 250 はコイルスプリング 255 に取り付けられている。コントロールユニット 20 がカトマイザー 30 に取り付けられると、カトマイザーのコネクタ 25 A が軸方向、即ち長手方向軸 LA に対して平行な方向 (軸方向に位置合わせされて) にコイルスプリングを圧縮するように電気接点 250 を押す。スプリング 255 には弾性があるため、この圧縮によってスプリング 255 は付勢されて延びようとし、電気接点 250 をコネクタ 25 A にしっかり押し付ける効果が得られ、本体 20 とカトマイザー 30 の間が確実に電氣的に良好に接続される。本体コネクタ 240 と電気接点 250 は非導電材料 (プラスチックなど) で作られたトレッスル 260 で隔てられており、2 つの電気接点の間の絶縁が良好になる。トレッスル 260 はコネクタ 25 A とコネクタ 25 B の相互の機械的結合を補助する形状をしている。

【0021】

図 3 は本発明の一部の実施態様による図 1 の電子タバコのカトマイザー 30 の略図である。図 3 は電子タバコ 10 の長手方向軸 LA を含む面において断面図と見なすことができる。ここで留意すべきは特定の部品および本体の詳細、例えば配線およびより複雑な形状は、明確化のために図 3 では省略されている。

【0022】

カトマイザー 30 は、カトマイザー 30 の中央 (長手方向) 軸に沿ってマウスピース 35 からカトマイザーをコントロールユニット 20 に接合するためのコネクタ 25 A へと延びた空気経路 355 を含む。液体の貯蔵部 360 (通常は溶媒に溶けたニコチンを含む) が空気通路 335 の周囲に設けられている。この貯蔵部 360 は、例えば、液体に浸したコットンまたは発泡体を設けることで実行してもよい。またカトマイザーは、ユーザーによる電子タバコ 10 の吸引にตอบสนองして (ニコチン含有) 蒸気を発生させ、空気通路 355 を介してそしてマウスピース 35 から流れ出るように貯蔵部 360 からの液体を加熱するためのヒーター 365 を含む。ヒーターは、ライン 366 および 367 を介して給電され、これらはコネクタ 25 A を介してバッテリー 210 の対向する極性 (プラスおよびマイナス、またはその逆) に接続される。(上記したように図 3 では電源線 366、367 とコネクタ 25 A の間の配線の詳細は省略されている)。

【0023】

コネクタ 25 A は内部電極 375 を含み、これは銀メッキされてもよく、または他の好適な金属で作製してもよい。カトマイザー 30 がコントロールユニット 20 に接続され

ると、内部電極 375 はコントロールユニット 20 の電気接点 250 と接触し、カトマイザーとコントロールユニットの間に第 1 の電気経路を設ける。特にコネクタ 25A および 25B を係合させると、内部電極 375 が電気接点 250 を押し、コイルスプリング 255 を圧縮する。これにより内部電極 375 と電気接点 250 間を確実に電氣的に良好に接触しやすくなる。

【0024】

内部電極 375 は、絶縁リング 372 によって囲まれており、これはプラスチック、ゴム、シリコンまたは他の好適な材料で作製してもよい。絶縁リングはカトマイザーコネクタ 370 で囲まれており、これは銀メッキされていてもよく、あるいは何らかの他の適切な金属または導電材料で作られていてもよい。カトマイザー 30 がコントロールユニット 20 に接続されると、カトマイザーコネクタ 370 はコントロールユニット 20 の本体コネクタ 240 と接触し、カトマイザーとコントロールユニット間の第 2 の電気経路を設ける。言い換えれば内部電極 375 とカトマイザーコネクタ 370 は、適宜供給ライン 366、367 を介してカトマイザー内のヒーター 365 にコントロールユニット内のバッテリー 210 から電力を供給するための正負端子（またはその逆）としての役割を果たす。

【0025】

カトマイザーコネクタ 370 には電子タバコの長手方向軸から遠ざかる互いに反対の方向に延びた 2 つの突起またはタブ 380A、380B が設けられている。これらのタブはカトマイザー 30 をコントロールユニット 20 に接続するための本体コネクタ 240 とのバイオネット嵌めするために使用される。このバイオネット嵌めは、カトマイザーとコントロールユニットが互いに対して所定の位置に揺れ動いたりせずに保持され、意図せずに外れてしまう可能性を極めて小さくするようにカトマイザー 30 とコントロールユニット 20 間を安全かつ頑丈に接続するためのものである。同時に差し込み式接続具によって、挿入、回転による簡単かつ瞬時の着脱と、（逆方向）回転と引き抜きによる分離ができる。当然のことながら他の実施態様ではスナップ嵌めまたはネジによる接続などの異なる形体でコントロールユニット 20 とカトマイザーを接続してもよい。

【0026】

図 4 は本開示の一部の実施態様による図 1 の電子タバコの特定の電気（電子を含む）部品の略図である。これらの部品は、一般にコントロールユニット 20 が繰り返し使用される（使い捨てではなく）部分であるので、コントロールユニットに配置される。しかしながら、一部の実施態様では少なくとも電機部品のいくつかはカトマイザー 30 に配置してもよい。

【0027】

図 4 に示すようにコントロールユニット 20 は、電氣的（および機械的）コネクタ 25B（上述したように）、電力スイッチ 212、バッテリー 210、プロセッサまたは（マイクロ）コントローラ 555、通信用インタフェース 217、スピーカー 558 およびセンサーユニット 215 を含む。コントローラ 555 は、PCB 202 上に配置され、これは適宜他の部品、例えばセンサーユニット 215、電力スイッチ 212 および / または通信用インタフェース 217、をコントロールユニット 202 の特定の内部構造に応じて搭載するために使用してもよい。これとは別にこれらの部品は、1 つ以上の他の PCB 202（または他の形体のマウント）に配置してもよい。

【0028】

図 4 は異なる部品間の電気接続の全てではないが一部を示している。例えば、センサーユニット 215 は、そのコントローラ 555 への接続部を介してバッテリー 210 から電力を受け取ってもよく、これとは別にバッテリー 210 から直接センサーユニット 215 への別個の電力接続部（図示せず）があってもよい。

【0029】

センサーユニット 215 は、空気入り口から空気出口（気化器への）へのコントロールユニット 20 を通る空気経路にまたはこれに隣接して配置される。センサーユニットは圧

10

20

30

40

50

力センサ 562 と温度センサ 563 (これらもこの空気経路にまたはこれに隣接して) を含む。ここで留意すべきは一部の実施態様では追加のセンサー (図 4 に示されていない) があってもよく、圧力センサ 562 および温度センサ 563 は、異なる装置として設けてもよい (単独のセンサーユニット内に組み合わされるのではなく) 。圧力センサ 562 はマウスピース 35 での吸引によって生じる圧力降下を探ることによって空気流を検知してもよい (またはこれとは別に圧力センサ 562 は、風を測定する風速計のように空気流を直接測定することによって吸引を検知してもよい) 。

【 0030 】

コントローラ 555 は、CPU およびメモリー (ROM および RAM) などのプロセッサを含んでもよい。コントローラ 555 および圧力センサ 562 などの他の電子部品の操作は、通常、少なくとも部分的にプロセッサ (または適宜他の電子部品で動作する) 上で動作するソフトウェアプログラムによって制御される。このようなソフトウェアプログラムは、コントローラ 555 内に組み込むことができる、または別個の部材 (例えば PCB 202 上に) として設けられる ROM などの不揮発性メモリに記憶させてもよい。プロセッサは ROM にアクセスして必要に応じてまたは必要なときにソフトウェアプログラムをロードし、実行してもよい。またコントローラ 555 も他の装置、例えばセンサーユニット 215 と相互作用するための好適なインタフェース (および制御ソフトウェア) を含んでもよい。

【 0031 】

コントローラ 555 は、電子タバコ内の状態または状況を表す、例えばバッテリー低下の警告するための音声信号を発生させるための出力装置としてスピーカー 58 を利用してもよい。異なる状態または状況を信号伝達するための種々の信号を異なるピッチおよび / または長さのトーンまたはビープオンを利用することによっておよび / またはこのようにビープ音またはトーン複数設けることによって供してもよい。他の形体の出力装置をスピーカー 58 と共にまたは代わりに設けてもよい。例えば上述したように先端 225 に信号発信および / または装飾のために使用される発光ダイオード (LED) を設けてもよい。また電子タバコ 10 の 1 つ以上の他の場所に光出力がさらに (または別に) あってもよい。

【 0032 】

通信用インタフェース 217 は電子タバコ 10 を外部装置と通信させるための有線または無線接続であってもよい。例えば、通信用インタフェース 217 は、無線通信を構築するために Bluetooth (登録商標) 、Wi-Fi (IEEE 802.11 ファミリー) および / または近距離無線通信 (NFC) の 1 つ以上を支持してもよい。これとは別にまたは加えて通信リンクは、潜在的にコネクタ 25B および / またはいくつかの他の通信利器を介して有線通信を支持してもよい。通信用インタフェースは、特に外部装置に最新の制御セッティングを与えさせるためおよび / または電子タバコからの状況および使用に関する情報を読み出させるために使用してもよい。

【 0033 】

上記したように電子タバコ 10 は、電子タバコ 10 を通る空気入り口から圧力センサ 562 とヒーター 365 (気化器内の) を越えてマウスピース 35 に至る空気経路が設けられている。従って、ユーザーが電子タバコのマウスピースで吸入すると、コントローラ 555 が圧力センサからの情報に基づいてそのような吸入を検知する。この検知にตอบสนองして、CPU はバッテリーまたは電池 210 からヒーター 365 へと電力を供給し、これによりユーザーの吸入のために芯から液体を加熱し、気化させる。

【 0034 】

バッテリー 210 は電力スイッチ 212 および接続部 25B (さらにカトマイザー 30 の接続部 25A) を介してヒーター 365 に繋がっている。電力スイッチ 212 は、ヒーター 365 に給電するためにバッテリー 210 から供給される比較的大きな電流の流れ (およびオン / オフの切り替え) を支持し、この電流は通常は 1 アンペア以上程度である。電力スイッチ 212 はコントローラ 555 によって制御される。例えば、コントローラ 5

10

20

30

40

50

55は、電子タバコ10を通る空気流を検知する圧力センサ562にตอบสนองして電力スイッチ212を閉じ、これによりバッテリーからヒーターへ電力が流れるようにする。これとは逆にコントローラ555は電子タバコ10を通る空気流が終わったことを検知した圧力センサ562にตอบสนองして電力スイッチ212を開いて、これによりバッテリーからヒーターへの電力の流れを終わらせる。さらにコントローラ555は、上述のようにPWMスキームを実行するためにスイッチ212を使用して、吸入中にバッテリー210からヒーター365へ供給される電力量を制御してもよい。

【0035】

当然のことながら図4に示す電気構造は、単に一例として挙げられており、当業者は多くの潜在的な変形例を認識することになる。例えば、一部の電子タバコ10は、通信用インタフェース217を含まなくてもよいが、他の実施態様では無線インタフェース217を少なくとも部分的にコントローラ555と組み合わせてもよい。

10

【0036】

コントローラ555の機能を、コントローラとしてまとめて機能する1つ以上の部品に分散させてもよい。例えば、PCBをバッテリー210と一体化し、電圧または電流の過負荷や明らかに長時間の充電を検知し防止するなど、バッテリーの再充電を制御したり、例えば、バッテリーが損傷するほどの過放電を防止するなど、バッテリーの放電を制御したりできる。

【0037】

図5は、本開示の一部の実施態様による電子タバコ10の特定の態様を示すフローチャートである。左図(図5A)に示す処理は、コントローラがある事象を検知し(動作610)、タイマー219からその事象のタイムスタンプを取得し(事象自体にタイムスタンプが含まれていない場合)(動作615)、その事象に関する情報(タイムスタンプおよび事象の性質)を記録(不揮発性メモリ218に保持してもよい)する(620)。図5Aでは、この処理が先頭に戻っており、事象の記録が継続的に行われることを示している。

20

【0038】

電子タバコ10は、様々な種類の事象を記録することができる。例えば、電子タバコ10は、吸入を事象として扱い、事象についての様々な情報を記録することができる。例えば、吸入の開始時刻と持続時間、吸入中にバッテリーからヒーターに供給された総電力使用量などである。後者のパラメータ(電力量)は、例えば、吸入期間中の電圧と電流の積から求められるが、これらの電圧と電流は、吸入中に一連の電力と電圧を迅速に測定することによって得ることができる。あるいは、吸入に要した電力量を吸入の持続時間、出力レベル制御等の設定に基づいて少なくとも部分的に予想してもよい。

30

【0039】

同様に、電子タバコは再充電事象に関するほぼ同様な情報をメモリ218に記録してもよい。例えば、再充電の開始時刻と持続時間、再充電によってバッテリーに供給された電力(これも電圧と電流の一連の測定から決定してもよいし、予想してもよい)などである。なお、この開始時刻(複数も可)は、装置が外部電源に接続された時刻ではなく、実際の再充電期間を反映してもよい(なぜなら、再充電は、本来、バッテリーが完全に充電されると終了するからである)。

40

【0040】

なお、事象の開始時刻と持続時間を記録するのではなく、別の方法として開始と停止を別々の事象とみなしてもよい。例えば、再充電の開始を第1事象とし、再充電の終了を第2の事象とする。タイマー218は、日次情報や曜日情報を提供してもよい。

【0041】

電子タバコ10は、バッテリー210の出力レベルを(例えば)事前に決められた回数だけ記録してもよい。さらに、電子タバコは、様々な種類の事象やパラメータ(エラー状態、動作温度等)をログに記録してもよい。これらの他の事象/パラメータの種類は、本出願の処理にはあまり関係ないため、ここでは説明しない。

50

【 0 0 4 2 】

【表 1】

番号	タイムスタンプ	種類	パラメータ
...	...	...	...
2 0 1 4 0	日付：時刻	充電の終了	
2 0 1 4 1	日付：時刻	充電量の読み込み	充電レベル
2 0 1 4 2	日付：時刻	吸入の開始	電力設定
2 0 1 4 3	日付：時刻	吸入の終了	空気量
2 0 1 4 4	日付：時刻	吸入の開始	電力設定
2 0 1 4 5	日付：時刻	吸入の終了	空気量
2 0 1 4 6	日付：時刻	装置のロック	
2 0 1 4 7	日付：時刻	装置のロック解除	
2 0 1 4 8	日付：時刻	充電量の読み込み	充電レベル
2 0 1 4 9	日付：時刻	吸入の開始	電力設定
2 0 1 5 0	日付：時刻	吸入の終了	空気量
2 0 1 5 1	日付：時刻	充電の開始	
...	...	...	...

10

20

【 0 0 4 3 】

表 1 は、メモリ内に保持されるログに格納できる情報の例を示す。この情報は、分かりやすいように表形式で示されているが、ログは任意の適したデータ構造をもつことができる。表の各行は事象に対応しており、一意の事象番号と日時を示すタイムスタンプに関連づけられている。一般に、事象の種類ごとに異なるコードが割り振られているが、表 1 に記録されている各事象には、分かりやすいように説明的な名前がついている。第 1 の事象は、充電の終了であり、充電の終了を表す。第 2 の事象は、バッテリーの充電レベルの測定値である。かかる測定（と測定値のログへの記録）は、例えば、15 分おきや、他の様々な事象の発生時など、あらかじめ決められた時間スケールで実施してよい。例えば、バッテリーの充電レベルの計測は、（上記の表 1 に示すように）充電が終了するたびおよび装置のロックが解除されるたびに実施してもよい。

30

【 0 0 4 4 】

第 3 および第 4 の事象（および第 5 および第 6 の事象等）は、それぞれ、吸入の開始と吸入の終了の検知である。当然ながら、1 日のうちにこれらの事象のペアは数多く発生する。表 2 は、装置のロックも記録している。装置が一定の期間使用されない（例えば、吸入が検知されない）場合にその期間に続いて装置のロックは自動的に発動される。この自動ロックに加え、あるいはこの自動ロックに代わって、ユーザーが特定のボタン（またはボタンの組み合わせ）を押すなどして明示的に電子タバコをロックしてもよい。以降、ロック解除は、適切な操作（例えば、子供にとっては難しいと考えられる操作）を行ったり、適切なコードをスマートフォンに入力したりしてもよい。後者の場合、スマートフォンが通信インタフェース 2 1 7 を介して電子タバコのロックの解除を許可する信号を送信する。

40

【 0 0 4 5 】

上記の表の最終列は、例えば、特定の事象に関連したパラメータ（存在する場合）など

50

、補助情報の格納に使用してもよい。なお、格納される事象情報の種類は、ほぼ事象の種類によって決まる。例えば、充電量の読み込み事象のパラメータは、現在のバッテリーの電圧レベルまたは充電レベルを示すことができる。吸入の開始事象のパラメータは、電力設定値に対応付けることができる（これによって特定の強さの吸入に対し発生させる蒸気の量を制御してもよい）。吸入の終了事象のパラメータは、吸入空気量に対応付けることができる。吸入空気量は、（例えば）センサーユニット 215 が測定するかまたは少なくとも予想することができる。

【0046】

当然のことながら表に示すログ構造は、図示目的のみであって、当業者には様々な変形が明らかである。例えば、吸入を単一事象として記録し、かかる事象のパラメータでは吸入の開始時刻および持続時間に関する情報を提供してもよい。事象番号は必要でなければ省略できる。例えば、タイムスタンプを（おそらく事象タイプと組み合わせると）各事象を一意に特定できる。

【0047】

図5の中央の図（図5B）は、メモリ218に作成されているログの潜在的な利用を表している。特に、事象データ（パラメータ等）をログから読み出し（動作640）、コントローラによって維持管理されるモデルの更新に使用する（動作645）。このモデルの更新は、継続的または定期的に行ってもよいが、特定の個々の事象の後に行ってもよい。例えば、コントローラは、バッテリー210の消耗を防止するため、電子タバコを再充電する際にモデルを更新する（再充電事象は発生率が低い）。図5Bの処理は、ほとんどの装置で繰り返し実行されるが、一連の実行と次の実行との間に間隔がある（一方、図5Aは継続的に繰り返される）。モデルは、単一の全体モデルであっても、複数の構成要素モデルから構成されていてもよい。

【0048】

一部の実行例では事象データを（ログから読み戻すのではなく）その生成時に直接的にかつ継続的に適用してモデルを更新してもよい。ただし、事象データは従来どおりログ内に記録してもよい。なぜなら、（例えば）電子タバコ10で何らかの故障が発生した場合の診断に役立つからである。モデルとは別に事象ログを利用することは、新事象のログへの記録とモデルの更新および利用との間でデータアクセスの競合を減らすのに役立つ。例えば、最近の事象をログの活動が低い時に（例えば、夜間に）ログからモデルにコピーすることが可能である。これによって、新しい事象を記録することによってログの継続的な動作が中断されるのを最小限に抑えられ、ログとモデルを競合なく別の時間に平行して使用できる。さらに、ログとモデルを別々の装置で実行することも可能である。これについては、以下で詳述する。

【0049】

図5の右の図（すなわち、図5C）は、本開示のいくつかの実施態様によるログに含まれる（更新済み）データに基づくモデルの利用に関係している。ここでは、モデルが実行され（動作660）、モデルの出力がテストされ、特定のトリガー信号（すなわち、特定の状況）が検知されたかどうか判断される（動作665）。検知されない場合は、処理が次のモデル実行に戻る（処理は、継続的または断続的に実行される）。一方、トリガー信号または条件が検知されると、このトリガー信号に関係した適切な動作（または複数の動作）が実行される（動作670）。その後、処理は次のモデル実行に戻る。

【0050】

動作670の動作は、能動的であれ、受動的であれ、（例えば）ユーザーへの情報通知が含まれてもよい（能動的な場合、ユーザーは、利用可能になった情報について明示的な通知を受信し、受動的な場合は、ユーザーが適切な場所（ユーザーが知っている場所）を見ると情報が得られる）。この動作には、1つ以上の動作パラメータまたは装置の特性の変更が含まれていてもよい。この変更は、完全に自動で行われてもよいし、何らかのユーザーの確認を求める方法で行われてもよい。

【0051】

10

20

30

40

50

一部の実行例ではモデル自身が別の装置（電子タバコ以外）にあってもよい。このような状況では、当然ながら、図 5 に示す動作の一部（全部ではない）が電子タバコで実行され、残りの動作は他の装置で実行される。一部の実行例では図 5 A の処理を図 5 B および図 5 C の処理と平行して実行してもよいが、モデルの更新とモデルの実行が別々の操作の場合は、図 5 B および図 5 C の処理がその選択肢となることができる。図 5 B および図 5 C の処理は、ある一定の範囲の基準に従って実行することができる。例えば、ログデータのモデルへのコピーは、あらかじめ決められた時刻に日時ベースで（または別の時間間隔で定期的に）実施してもよいし、ログ内の新事象が一定数蓄積した時点で行われてもよい。モデルが電子タバコ自身に存在しない場合の別の例として、電子タバコがモデルに関係する装置に接続されるたびに図 5 B の処理を実行してもよい。同様に、図 5 C の処理をあらかじめ決められた時刻に日時ベースで（または別の時間間隔で定期的に）実施してもよいし、電子タバコとモデルに関係する装置との接続など、何らかの他の起動要因があってもよい。他の起動要因には、電力レベルが特定のレベルを下回ったときまたは 5 B に従ってモデルの更新が完了したときなどがある。

10

【 0 0 5 2 】

図 6 は、本開示のいくつかの実施形態による利用データの一部の分析例である。データの分析は、新しい利用データでモデルを更新する一環として図 5 B に示す動作 6 4 5 で実施することができる（動作 6 4 5）。あるいは、動作 6 6 0 でモデルを実行するまでデータの分析を遅らせてもよい。この場合、モデルの更新には、例えば、新しい利用データのモデルへのローディングを含めてもよいが、その場合は、動作 6 6 0 でモデルを実行するまで新しい利用データを分析できない可能性がある。あるいは、分析を分割してもよい。最初の部分はモデルの更新（動作 6 4 5）の際に実行し、残りの部分はモデルの実行（動作 6 6 0）の際に実行する。

20

【 0 0 5 3 】

特に、図 6 A は、2 種類の平均的な活動を日次ベースで示している。1 日の時間帯が X 軸に沿って 2 4 時制で示されている。図 6 A の黒の実線は再充電を表している。より詳細には、特定の時刻に装置が再充電された日数の割合を示している。言い換えると、分析では、ログに含まれる事象情報に基づいて電子タバコが特定の時刻に再充電された日数（逆に、電子タバコが特定の時刻に再充電されなかった日数）を各日の 1 時間ごとに判断している。当然ながら、これらの結果は上記の表に記録された事象情報から直接導き出すことができる（事象では、充電の開始および終了時刻を記録しているため）。

30

【 0 0 5 4 】

図 6 A の結果は、電子タバコが特定の時刻に再充電された日数の割合を示す率として（y 軸上）に示されている。例えば、午前 8 時から午後 5 時（17:00）までの日中データの主要な部分で装置が再充電される可能性は比較的少なく、全体日数の約 5% ~ 15% に過ぎない。一方、午前 1 時 ~ 午前 4 時の夜間には、全体日数のかなり高い割合で再充電されている（通常、70% ~ 80%）。

【 0 0 5 5 】

図 6 A は、単位時間当たりの吸入回数も点線で示している。この点線は、再充電データを示す割合の縮尺に比べ y 軸の縮尺が厳密ではない。当然のことながらこの情報は、該当する時間帯の吸入の開始および終了の事象対を計数することで上記の表のログ情報から簡単に求めることができる。一般に、利用率は、夜間に低く、日中は中程度で、夕方に高いことが分かる。

40

【 0 0 5 6 】

図 6 A に示すプロットは、動作 6 6 0 に従って電子タバコの利用モデルを実行するのに使用できる。図に示すように、再充電情報は再充電が発生する可能性が最も高い時刻を予想するのに使用できる。例えば、現在が日中（12 時）である場合、次の再充電は午後 10 時（22:00）までは発生しないと考えられる。というのは、再充電の確率が 50% にまで上昇するのは午後 10 時（22:00）であり、この確率は履歴的な頻度情報に直接基づいているからである（これは、次の再充電時刻を予想するかなり原始的な方法であ

50

り、より洗練された手法については以下で説明する)。さらに、図 6 A の吸入情報を使用すると、次の 10 時間(すなわち、現在の時刻と予想される再充電時刻との間)の吸入回数を予想することができる。予想されるこの吸入回数は、予想電力使用量に変換できる。この予想電力使用量は、例えば、あらかじめ決められた吸入ごとの標準エネルギー使用量または吸入ごとの測定エネルギー使用量に基づいている。モデルは、バッテリー残量がこの予想総電力使用量を賄うのに十分かどうかを判断できる。

【0057】

バッテリー残量が予想総電力使用量を(通常、しきい値だけ)上回っていると、図 5 C の動作 665 でのトリガー検知が負の値となる(これは一般に正常で容認可能な状況である)。一方、予想総電力使用量がバッテリー残量より多い(またはバッテリー残量に十分な余裕がない)場合は、図 5 C の動作 665 でのトリガー検知が正の値となり、動作 670 でのトリガー動作につながる。

【0058】

トリガー動作は、トリガー検知から発生する 1 つ以上の動作からなる。この状況で 1 つの可能な動作は、可能性が高い使用量に対しバッテリーの残量が十分でないことを予想した通知または警告をユーザーに送信することである。これは、従来の「バッテリー残量不足」の警告とは異なる。なぜなら、従来の警告は通常、バッテリーの残量が指定のレベルを下回ったときに発生するからである。これに対し、可能性が高い使用量に対してバッテリーの残量が十分でないとの警告が発生するのは、バッテリーの残量がまだ十分な間(従来の「バッテリー残量不足」の警告のレベルより高いレベル)であり、次回予想される再充電までに十分な時間があると考えられる場合である。

【0059】

この通知は、電子タバコの利用可能な設備によって様々な形態をとることができる。例えば、電子タバコは、スピーカー 558 を介して特定の音声警告(1 つ以上のピープ音)を提供するかまたは 1 つ以上の表示灯を設定できる。あるいは、例えば、スマートフォンのアプリを使用することで通信インタフェース 217 を介して検知できる内部状況を設定し、このアプリがユーザーに対し関連する通知を行ってもよい。なお、通知の形態は、電子タバコの充電切れの深刻さまたは予想される可能性の高さに従って変えることができる。例えば、予想使用量がバッテリー残量よりかなり大きい場合は、予想使用量がバッテリー残量を若干下回っている場合に比べより熱心に通知を送ってよい。例えば、どちらの場合でも、警報状況をスマートフォンのアプリに表示するが、電子タバコ自身の音声通知または照明通知は前者の場合(予想使用量がバッテリー残量よりかなり大きい場合)のみに提供してもよい。この通知または警告に応答し、ユーザーは、例えば、電子タバコの再充電をできるだけ早急に積極的に行ったり、電子タバコの利用を減らしたりなど、適切な動作を行うことができる。

【0060】

動作 670 でのトリガー動作の別の形態は、電力消費を減らすことである。これは、上述したユーザー通知の代わりに、またはそれに追加して採用することができる。電力消費の減少は、コントローラ 555 自身によって、外部機構(スマートフォンのアプリなど)によってまたはこれらの組み合わせによって行うことができる。さらに、電力消費の減少は自動的に行ってもよいが、少なくとも部分的に最初はユーザーからの確認または指示を必要としてもよい。電力消費を減らすための機構の例として、吸入中に電子タバコの照明が点灯している場合は、そのような照明を消す、照明の期間や輝度を減らす、吸入中にヒーターに供給される電力レベルを減らす、電力が供給される時間を減らすなどがある。(一般に電力消費が減るとされる)「スリープ」モードが電子タバコにある場合は、より短い不使用期間に続いてより迅速にこの低レベルの電力モードに移行することができる。

【0061】

当然ながら、電力使用に関して上述したモデルは比較的単純であり、例えば、確率ベースのモデルを利用することでより高度なモデルをすぐに使用できる。例えば、 t を現在の時刻から次の再充電が始まるまでの間隔と定義する。 $0 < t < T$ で、 T は最も可能性が高

10

20

30

40

50

い次の再充電時刻である。 t についての確率（密度）分布を $p(t)$ として定義する。 $0 \sim T$ の $\int p(t) dt$ は 1 である（電子タバコは時間 T 内に間違いなく再充電されることを想定している）。したがって、 $p(t)$ は、次の再充電が行われるまでに待たなければならない時間 t （それ以上でもそれ以下でもない）の確率を表す。

【0062】

図 6 A のプロットを使用すると、 $p(t)$ 分布予想を導くことができる。この分布は、一般に、その日の現在の時刻に依存する。例えば、再充電は、朝ではなく、夕方より早いうちに（ t の値がより低い）開始する可能性が高い。図 6 A のデータを使用せずに $p(t)$ 分布を予想する別の方法は、充電の開始を表す事象（上記の表の最後の事象）のタイミングのみに注目する方法である。例えば、現在の時刻が午後 3 時（15:00）の場合、日次ベースでその事象を見て次の再充電開始事象が午後 3 時から 1 時間以内（ $t = 1$ ）、1 ~ 2 時間以内（ $t = 2$ ）、2 ~ 3 時間以内（ $t = 3$ ）に発生した日数を計数する（ただし、午後 3 時に再充電がすでに行われた日は除く）。この相対的な頻度情報を確率分布 $p(t)$ に変換することができる。

【0063】

$p(t)$ の値が分かったら、 $\int p(t) \cdot t dt$ （積分限界 0 と T ）に従って次の再充電までの時間を予想する方法が 1 つである。この式は、予想される値（ $E[t]$ と表す）の標準的な公式である。次の再充電まで期間 $E[t]$ を待つことを想定して、上述の手法を使用すると、この $E[t]$ に予想される電力使用量がバッテリーの残量を超過するかどうかを判断できる。

【0064】

バッテリーを使い切るリスクを評価するための期待値 $E[t]$ を使用するのではなく、確率分布 $p(t)$ を直接使用するほうが精度を向上できる。したがって、バッテリーの総残量が現在 C で、（現在の時刻から始まる）次の時間 t の予想電力使用量が $E[P(t)]$ の場合、バッテリーの消耗確率（ $Prob$ ）は、次のように計算できる。

$$Prob = \int p(t) \cdot k dt \quad (0 < t < T \text{ の積分})$$

$E[P(t)] > C$ の場合は $k = 1$ で、そうでない場合は $k = 0$ である。なお、 $E[P(t)]$ は、 t の増加とともに必然的に増加する（または少なくとも減少しない）関数であるため（電子タバコは電力を消費するのみなので）、 $E[P(t)] > C$ となる t の値として t' を定義すると、上記の式は次のように書き換えることができる。

$$Prob = \int p(t) dt \quad (0 < t < t')$$

【0065】

このような状況で、このモデルは、ログデータから導かれるような次の再充電開始時刻の分布と（吸入に基づいて）期待される電力使用率とを組み込んでいる（現在の時刻への依存性も含む）とみなすことができる。次に、このモデルに現在の状況パラメータ（すなわち、現在の時刻とバッテリー残量）を与える。これらのパラメータは、上記で指定した確率を判断するためのモデルへの入力となる。動作 665 のトリガー検知は、判断された確率が特定のしきい値を上回っている場合に正の値を示すことができる。1 つの可能性として「信号」システムを使用してもよい。具体的には、バッテリーの消耗確率が 30 % 以下の場合は「緑色」とみなし、30 % ~ 65 % の場合は「琥珀色」とみなし、ユーザーに適切な通知を行い、65 % を超過しているときは「赤色」とみなし、より深刻な（例えば、より頻繁にまたは直接的な）通知をユーザーに行い、上述するような節電対策を自動的に実装してもよい。

【0066】

したがって、当業者は、図 6 A に示す吸入情報は実質的に平均または平均値を表すが、完全なログデータを使用すると様々な確率分布（やその複数のパラメータ）を判断することができることが分かるはずである。例えば、図 6 A は、一定数の吸入が平均すると（例えば）午前 8 時に発生していることを示しているが、ログデータを使用するとこの平均値の周囲の分布を導くことができる（最小値、最大値、広がり等）。これによって予想電力使用量を確率分布として表現できる。この場合、 $E[P(t)] > C$ のときは $k = 1$ で、

そうでないときは $k = 0$ というのではなく、 k は（ログ事象から観察された分布による）予想電力使用量が（指定の各 t の値の）バッテリー残量を超過する確率を表現できるようになる。

【 0 0 6 7 】

さらに、吸入の持続時間（および各吸入で消費される電力）自身が分布に従って変動する可能性がある（分布も一日の時間帯等で変動する可能性がある）。上述のように、ログ情報を使用するとこのような分布を判断し、電力使用量を予想するためのより高度な確率モデルを開発し利用することができる。

【 0 0 6 8 】

当然のことながら上記で説明する分析は収集情報に基づくモデルのいくつかの例を示しているが、この他にも多くの例がある。例えば、図 6 A に示す利用パターンは平日のパターンの可能性があり、週末用に（または土日それぞれに）別個のモデルを開発することができる。

【 0 0 6 9 】

図 6 B は、上述するように、本開示のいくつかの実施形態による利用データの分析の一部の例を示す。図 6 B は、図 6 A と同じデータを示すが、測定された（平均）バッテリー残量を表す線も長い点線として示されている（この線は、図 6 B で離間したブロックではなく連続的な曲線として示されているが、これは、図 6 A の 2 本の線と視覚的に区別しやすくすることのみを目的としており、当業者はどちらのデータ表現であれ、特定の状況で最適なものを選択するだろう）。上述したように、測定残量は、上記のログ事象表から直接求めることができる。実際、残量は夜間（最も再充電が行われる時間）に上昇し、日中（最も利用される時間）は低下する。吸入の数値については、図 6 B のバッテリー残量に関する線は平均値を示しているが、さまざまな日の測定には分布があり、この分布も分析に利用できる。

【 0 0 7 0 】

当然のことながら平均残量は、バッテリーのフル充電時の容量の割合として示されるが、再充電回数と吸入とに大きく依存しているため、図 6 B 内にプロットされた 3 本は互いに緊密に相互している（バッテリー残量は電子タバコ内の吸入以外の電気的操作の影響も受けるが、概して吸入のためにヒーターに供給される電力の消費量が最も多い）。したがって、モデルは、3 つすべてのパラメータではなく、3 つのパラメータのうち任意の 2 つに基づいていてもよい（ただし、3 つすべてのパラメータを使用するほうが最高の精度を得やすい）。

【 0 0 7 1 】

ここで説明するモデルは、主成分分析（PCA）、相関モデル、ニューラルネットワーク等、複雑さの度合いが異なる様々な統計的構造および計算構造に基づくことができる。例えば、利用データから、このモデルは吸入の回数（または持続時間や強さ）が時刻だけでなく、特定の曜日にも、電子タバコの直前の使用状況にも相関があることを示している。例えば、午後、使用量が（その平均より）多いと、夕方は使用量が（平均より）少なくなる傾向がある。このモデルがこれらの相関関係を利用すると、予想される電力使用量をより正確に予想することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、このモデルは、装置の使用が増えるにつれ、より精度を増す可能性がある。このモデルは、例えば、ある時点で設定された期間の電力使用量を予想できる。この期間の実際の使用量（以後ログに記録されるもの）を評価し、予想と比較することができる。予想が実際の使用量と食い違っている場合は、この情報をもとに適切な機械学習手法を介してモデルの精度を高め改良することができる。

【 0 0 7 3 】

上述したように、このモデルは、電子タバコ自身に実装しても、外部装置（スマートフォンまたはタブレットコンピュータなど）に実装してよい。外部装置は、インタフェース 217 を介して電子タバコに接続し、ログデータを読み込み（動作 640）、それに従っ

10

20

30

40

50

てモデルを更新する（動作 6 4 5）。外部装置におけるモデルの実行結果は装置から直接ユーザーに提示できる（当然ながら、スマートフォンなどの装置のユーザーインターフェースは、例えば、タッチ画面インターフェース等を備えているなど、通常、電子タバコよりもはるかに強力であり、このような装置は一般に処理能力も高い）。モデルの実行結果は、節電対策のための指示の形式で電子タバコにロードすることができる。

【 0 0 7 4 】

さらなる可能性としてモデル自身を、外部装置（や可能であれば、電子タバコ）がインターネットまたは他の適切なネットワークを介してアクセスできるサーバーで維持管理してもよい。この場合、利用データは分析およびモデル化のためにサーバーにアップロードできる（分析のために G P S 装置から位置追跡データをアップロードするのにやや似ている）。

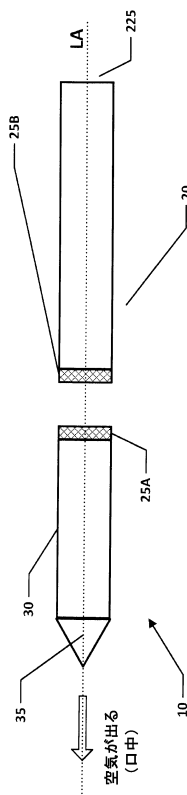
10

【 0 0 7 5 】

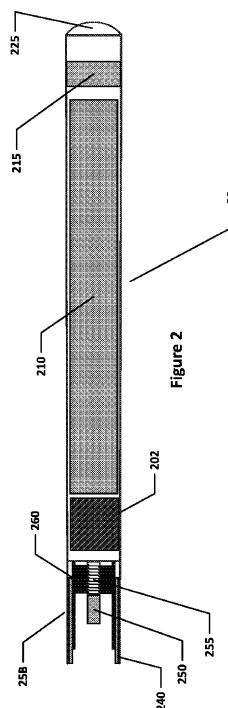
種々の問題の対処と技術の発展のため、本開示全体は種々の実施態様を例示的に示しており、これらの実施態様では特許請求された発明が実践される。本開示の利点および特徴は実施態様の単なる代表的な具体例であり、包括的でも排他的でもない。これらは特許請求された特徴の理解と教示の単なる補助に提供されている。当然だが、本開示の利点、実施態様、具体例、機能、特徴、構造、および / または他の側面は本開示を特許請求の範囲に規定されたとおりに限定するあるいは特許請求の範囲の均等物に限定すると考えるべきではなく、本開示の範囲および / または思想から乖離することなく他の実施態様を利用しても変更してもよいと考えるべきである。種々の実施態様は、開示された構成要素、成分、特徴、部品、工程、手段他の組合せを適切に備えても、これらで構成されても、基本的にこれらで構成されてもよい。また本開示は、現在は特許請求されていないが将来特許請求される可能性がある他の発明を含む。

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

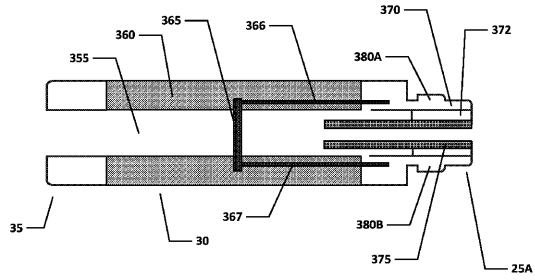
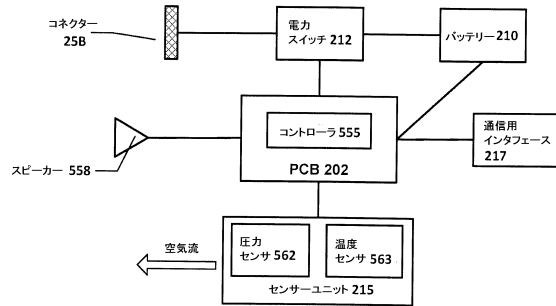
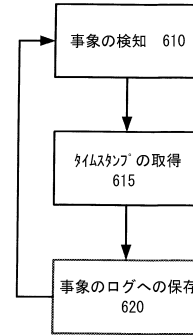


Figure 3

【図 4】



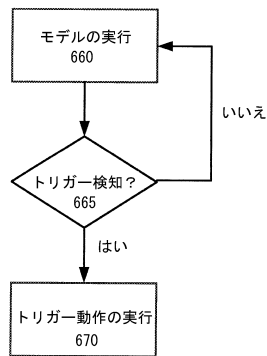
【図 5 A】



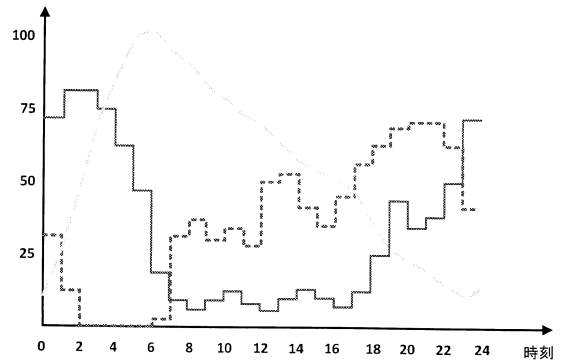
【図 5 B】



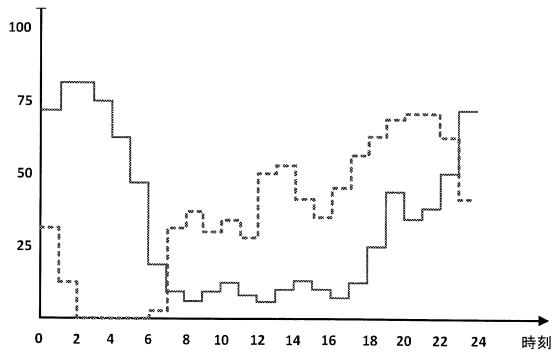
【図 5 C】



【図 6 B】



【図 6 A】



フロントページの続き

- (72)発明者 ベイカー、ダリル
イギリス、ロンドン グレーター ロンドン ダブリューシー２アール ３エルエー、ウォーター
ストリート １、グローブ ハウス、ニコベンチャーズ ホールディングス リミテッド内
- (72)発明者 オールドベリー、ロス
イギリス、ロンドン グレーター ロンドン ダブリューシー２アール ３エルエー、ウォーター
ストリート １、グローブ ハウス、ニコベンチャーズ ホールディングス リミテッド内

審査官 黒田 正法

- (56)参考文献 米国特許出願公開第２０１５／０１４２３８７（ＵＳ，Ａ１）
特開２００４－０９７６１７（ＪＰ，Ａ）
特表２０１４－５１３８７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２９３３２８（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A 2 4 F 4 7 / 0 0
A 6 1 M 1 1 / 0 0 - 1 9 / 0 0