

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6479810号

(P6479810)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int. Cl. F 1
A 2 4 F 47/00 (2006.01)
H 0 5 B 3/14 (2006.01)

A 2 4 F 47/00
H 0 5 B 3/14 F

請求項の数 34 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2016-537761 (P2016-537761)	(73) 特許権者	594112886
(86) (22) 出願日	平成26年8月26日(2014.8.26)		アール・ジェイ・レイノルズ・タバコ・カンパニー
(65) 公表番号	特表2016-528912 (P2016-528912A)		アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27102、ウインストン・セイレム、ノース・メイン・ストリート・401
(43) 公表日	平成28年9月23日(2016.9.23)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/052669	(74) 代理人	110001173
(87) 国際公開番号	W02015/031336		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成27年3月5日(2015.3.5)	(72) 発明者	デイビス, マイケル・エフ
審査請求日	平成29年8月8日(2017.8.8)		アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27012、クレモンズ、アイドルズ・ロード・6887-エイ
(31) 優先権主張番号	14/011, 992		
(32) 優先日	平成25年8月28日(2013.8.28)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子喫煙物品のための炭素導電性基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の気孔を有する多孔質炭素で形成される電気抵抗発熱体を含む噴霧器を備えた電子喫煙物品であって、

前記電気抵抗発熱体が、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部と、を有し、

前記多孔質炭素中の前記気孔の大部分が閉気孔である、前記電子喫煙物品。

【請求項 2】

前記多孔質炭素が、前記電気抵抗発熱体の乾燥質量の90%以上を構成する、請求項1に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 3】

前記多孔質炭素の乾燥質量が、90%以上炭素である、請求項1に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 4】

前記気孔の80容積%以上が閉気孔である、請求項1に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 5】

前記電気抵抗発熱体が、1秒～3秒の時間、0.2アンペア～1.2アンペアの電流に供されるときに、150℃～550℃の温度に発熱するように適合される、請求項1に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 6】

10

20

前記多孔質炭素で形成される電気抵抗発熱体が、 $0.1 \text{ g/cm}^3 \sim 0.75 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する、請求項 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 7】

前記多孔質炭素が、前記多孔質炭素で形成される電気抵抗発熱体の乾燥質量の 100% 以下の水性液体保持容量を有する、請求項 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 8】

前記電気抵抗発熱体と流体連結するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を更に備える、請求項 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 9】

前記エアロゾル前駆体輸送要素が、前記電気抵抗発熱体を実質的に取り囲む、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

10

【請求項 10】

前記エアロゾル前駆体輸送要素が毛細管を備える、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 11】

前記エアロゾル前駆体輸送要素が、前記電気抵抗発熱体の中に少なくとも部分的に埋め込まれる、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 12】

前記エアロゾル前駆体輸送要素が炭素繊維で形成される、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

20

【請求項 13】

前記炭素繊維で形成されるエアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量の 85% 以上が炭素である、請求項 12 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 14】

前記炭素繊維で形成されるエアロゾル前駆体輸送要素が炭素化布帛を含む、請求項 12 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 15】

前記エアロゾル前駆体輸送要素が、エアロゾル前駆体材料を更に含む、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 16】

30

前記エアロゾル前駆体輸送要素が、前記電気抵抗発熱体の前記第 1 の端部に近接して位置付けられる、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 17】

前記電気抵抗発熱体の前記第 2 の端部と電氣的に接続している第 1 の端部を有し、前記電力源との電気接続に適合された第 2 の反対の端部を有する、電気接続器を更に備える、請求項 8 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 18】

前記電気接続器が非金属製である、請求項 17 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 19】

前記電気接続器が黒鉛で形成される、請求項 18 に記載の前記電子喫煙物品。

40

【請求項 20】

筐体を更に備える、請求項 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 21】

前記筐体が、前記電気抵抗発熱体の前記第 1 の端部に近接する第 1 の端部と、前記電力源を含む制御体の筐体の第 1 の端部と接続を形成するのに適合された第 2 の端部と、を有する、カートリッジ筐体である、請求項 20 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 22】

前記カートリッジ筐体の前記第 1 の端部が、前記電気抵抗発熱体の前記第 1 の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を含む壁を備える、請求項 21 に記載の前記電子喫煙物品。

50

【請求項 2 3】

前記係合が、前記電気抵抗発熱体と前記カートリッジ筐体との間の電気接続を形成する、請求項 2 2 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 2 4】

前記第 1 の端部での前記カートリッジ筐体の壁が、エアロゾルの通過に適合された 1 つ以上の貫通孔を含む、請求項 2 2 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 2 5】

前記カートリッジ筐体が炭素材料で形成される、請求項 2 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 2 6】

前記カートリッジ筐体の少なくとも一部分を実質的に取り囲む繊維状材料を更に含む、請求項 2 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 2 7】

前記繊維状材料がフィルター材料である、請求項 2 6 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 2 8】

前記筐体の前記第 1 の端部を越えて延出するフィルター延出部を備える、請求項 2 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 2 9】

前記フィルター延出部が、1 つ以上の風味カプセルを含む、請求項 2 8 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 3 0】

前記電気抵抗発熱体及び前記カートリッジ筐体が、電気回路を形成する、請求項 2 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 3 1】

前記カートリッジ筐体が無金属のカートリッジを定義する、請求項 2 2 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 3 2】

前記カートリッジ筐体がカートリッジを定義し、前記カートリッジの総乾燥質量全構成要素の大部分が炭素である、請求項 2 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 3 3】

前記制御体の筐体と接続している前記カートリッジ筐体を備え、前記カートリッジ筐体が前記噴霧器を含み、前記制御体の筐体が、前記電力源、圧力センサ、及びマイクロコントローラを含む、請求項 2 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【請求項 3 4】

前記電気抵抗発熱体と無配線で電気接続している前記電力源を備える、請求項 1 に記載の前記電子喫煙物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、喫煙物品などのエアロゾル送達デバイス、より具体的には、かかるデバイスに有用な電気抵抗発熱体に関する。電気抵抗発熱体は、タバコから作製され得るかまたはタバコに由来し得る、あるいはタバコを組み込み得る材料を加熱して、人間が消費するための吸入可能な物質を形成するように構成され得る。

【背景技術】

【0002】

多くの喫煙デバイスが、タバコを燃やすことを必要とする喫煙製品の改良または代替として、長年の間提案されてきた。これらのデバイスの多くは、紙巻きタバコ、葉巻、またはパイプ喫煙と関連付けられる知覚を、タバコの燃焼から生じる不完全燃焼及び熱分解による相当量の生成物を送達することなく、提供するように意図的に設計されてきた。そのために、数多くの喫煙製品、風味生成器、及び薬用吸入器の提案がなされているが、これ

10

20

30

40

50

らは、電気エネルギーを利用して揮発性材料を気化または加熱するか、または、紙巻きタバコ、葉巻、またはパイプ喫煙の知覚を、タバコをかなりの程度燃焼させることなく、提供することを試みるものである。例えば、参照により本明細書に組み込まれる、Robinsonらの米国特許第7,726,320号、2012年3月28日出願の米国特許出願第13/432,406号、2012年6月28日出願の米国特許出願第13/536,438号、2012年9月4日出願の米国特許出願第13/602,871号、及び2012年10月8日出願の米国特許出願第13/647,000号に記載されている背景技術に示されている、種々の代替的な喫煙物品、エアロゾル送達デバイス、及び発熱源を参照されたい。

【0003】

電気エネルギーを用いて煙またはエアロゾル形成のための熱を生み出すある特定のタバコ製品、具体的には、電子タバコ製品と称されているある特定の製品は、世界中で市販されている。伝統的な種類の紙巻きタバコ、葉巻、またはパイプの属性の多くと類似している代表的な製品は、Philip Morris Incorporated製のACCORD（登録商標）；InnoVapor LLC製のALPHA（商標）、JOYE 510（商標）、及びM4（商標）；White Cloud Cigarettes製のCIRRUS（商標）及びFLING（商標）；Epuffer（登録商標） International Inc.製のCOHITA（商標）、COLIBRI（商標）、ELITE CLASSIC（商標）、MAGNUM（商標）、PHANTOM（商標）、及びSENSE（商標）；Electronic Cigarettes, Inc.製のDUOPRO（商標）、STORM（商標）、及びVAPORKING（登録商標）；Egar Australia製のEGAR（商標）；Joyetech製のeGo-C（商標）及びeGo-T（商標）；Elusion UK Ltd製のELUSION（商標）；Eonsmoke LLC製のEONSMOKE（登録商標）；Green Smoke Inc. USA製のGREEN SMOKE（登録商標）Greenarette LLC製のGREENARETTE（商標）；Smoke Stik（登録商標）製のHALLIGAN（商標）、HENDU（商標）、JET（商標）、MAXXQ（商標）、PINK（商標）、及びPITBULL（商標）；Philip Morris International, Inc.製のHEATBAR（商標）；Crown7製のHYDRO IMPERIAL（商標）及びLXE（商標）；LOGIC Technology製のLOGIC（商標）及びTHE CUBAN（商標）；Luciano Smokes Inc.製のLUCI（登録商標）；Nicotek, LLC製のMETRO（登録商標）；Sottera, Inc.製のNJOY（登録商標）及びONEJOY（商標）；SS Choice LLC製のNO. 7（商標）；PremiumEstore LLC製のPREMIUM ELECTRONIC CIGARETTE（商標）；Ruyan America, Inc.製のRAPP E-MYSTICK（商標）；Red Dragon Products, LLC製のRED DRAGON（商標）；Ruyan Group (Holdings) Ltd.製のRUYAN（登録商標）；The Smart Smoking Electronic Cigarette Company Ltd.製のSMART SMOKER（登録商標）；Coastline Products LLC製のSMOKE ASSIST（登録商標）；Smoking Everywhere, Inc.製のSMOKING EVERYWHERE（登録商標）；VMR Products LLC製のV2CIGS（商標）；VaporNine LLC製のVAPOR NINE（商標）；Vapor 4 Life, Inc.製のVAPOR4LIFE（登録商標）；E-CigaretteDirect, LLC製のVEPPO（商標）、ならびにR. J. Reynolds Vapor Company製のVUSE（登録商標）として販売されている。また他の電動のエアロゾル送達デバイス、具体的には、いわゆる電子タバコとして特徴付けられるデバイスは、BLU（商標）、COOLER VISIONS（商標）、DIRECT E-CIG（商標）、DRAGONFLY（商標）、EMIST（商標）、EVERSMOKE（商標）、GAM

10

20

30

40

50

UCCI（登録商標）、HYBRID FLAME（商標）、KNIGHT STICKS（商標）、ROYAL BLUES（商標）、SMOKETIP（登録商標）、及びSOUTH BEACH SMOKE（商標）という商品名で販売されている。更に、電子喫煙物品の製造に関する進歩も望ましい。

【発明の概要】

【0004】

本開示は、特に電子喫煙物品または同様の蒸気形成デバイスにおけるエアロゾル形成に有用な材料及びその組み合わせに関する。種々の実施形態では、エアロゾル形成に有用な材料は、大部分が炭素材料から構成され得る。特にかかる材料は、電子喫煙物品のカートリッジにおいて使用され得、いくつかの実施形態では、カートリッジの乾燥構成要素は、主にまたは完全に炭素から形成され得る。かかる構造化は、カートリッジの使い捨てという性質を有益に向上させることができる。特に、電子喫煙物品のためのカートリッジ中に典型的に存在する、金属及び合成ポリマー構成要素などの分解の遅い材料を避けることができる。

10

【0005】

一態様では、本開示は、泡状炭素などの多孔質炭素材料で形成される電気抵抗発熱体を提供する。多孔質炭素発熱体は、電子喫煙物品またはその構成要素中での使用に適合させることができる。例えば、ある特定の実施形態では、本開示は、電子喫煙物品の噴霧器を提供する。具体的には、この噴霧器は、多孔質炭素で形成される電気抵抗発熱体を備えることができる。好ましくは、多孔質炭素は、電気抵抗発熱体の乾燥質量の約90%以上を構成し得る。いくつかの実施形態では、電気抵抗発熱体は本質的に多孔質炭素からなる。他の実施形態では、電気抵抗発熱体は多孔質炭素からなる。更なる実施形態では、電気抵抗発熱体は、金属及び黒鉛などの多孔質炭素ではない導電性材料を明白に排除し得る。

20

【0006】

電気抵抗発熱要素として使用される多孔質炭素は、特定の特性を特徴とし得る。例えば、多孔質炭素の乾燥質量は、約90%以上炭素であり得る。多孔質炭素は、複数の気孔を備えることを特徴とし得る。好ましくは、気孔の大部分は閉気孔である。より具体的には、気孔の約80容積%以上が閉気孔であり得る。更なる実施形態では、多孔質炭素発熱体は、約 0.1 g/cm^3 ～約 0.5 g/cm^3 の密度を有することができる。多孔質炭素発熱体は、多孔質炭素発熱体の乾燥質量の約100%以下の水性液体保持容量を有することができる。

30

【0007】

更なる実施形態では、多孔質炭素発熱体は、その抵抗性、及び電流適用時の効果的な発熱を特徴とし得る。例えば、多孔質炭素発熱体は、約 $1.0 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{m}$ ～約 $1.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$ の抵抗性を呈し得る。多孔質炭素発熱体は、約1秒～約3秒の時間、約0.2アンペア～約1.2アンペアの電流に供されるときに、約150℃～約550℃の温度を達成し得る。

【0008】

いくつかの実施形態では、多孔質炭素発熱体はまた、エアロゾル前駆体材料のための貯蔵部として機能してもよい。具体的には、エアロゾル前駆体材料は、泡状炭素発熱体によって含有されるか、その上にコーティングされるか、それによって吸収されるか、またはその上に吸着し得る。

40

【0009】

他の実施形態では、噴霧器は、多孔質炭素発熱体に加えて、エアロゾル前駆体輸送要素を含んでもよい。具体的には、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体と直接接触するように配列することができる。いくつかの実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体を取り囲むことができる。他の実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は繊維状材料であり得る。更なる実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は毛細管を備えることができる。更なる実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、泡状炭素発熱体の中に少なくとも部分的に埋め込むことができる。

50

【0010】

特定の実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は炭素繊維で形成することができる。炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素は、約85%以上の炭素の乾燥質量を有し得る。より具体的には、炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素化布帛を含むことができる。エアロゾル前駆体輸送要素は更に、エアロゾル前駆体材料を含むことができる。

【0011】

いくつかの実施形態では、多孔質炭素発熱体は、細長く、第1の端部を有し、第2の反対の端部を有し得る。片方の端部または両方の端部は、電力源との電気接続に適合させることができる。

【0012】

エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体へのエアロゾル前駆体材料の伝達を促進するのに有用な種々の構造をとることができる。一実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体を部分的にのみ取り囲むように、実質的に弧状であり得る。例えば、弧状のエアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体と少なくとも部分的に接触している内側弧面、及び内側弧面から離間された外側弧面とを有し得る。このように形成された構成要素は、部分円板として説明されてもよく、内側弧面から外側弧面までで測定された規定幅、及び第1の面から反対の第2の面までで測定された厚さを有し得る。エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接して位置付けることができる。上記は、いくつかの実施形態におけるエアロゾル前駆体輸送要素の性質の例にすぎず、構成要素の形状を限定するものとして見るべきではない。

【0013】

更なる実施形態では、電気接続器を利用することができ、これは、多孔質炭素発熱体の第2の端部と電気接続している第1の端部を有し得、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有し得る。特定の実施形態では、電気接続器は非金属製であり得る。例えば、電気接続器は、黒鉛で形成することができる。しかしながら、他の導電性材料を使用してもよい。本明細書で更に考察されるように、更なる要素を含めることで、電池、電気接続器、及び多孔質炭素発熱体を持つ電気回路を完成させることができる。

【0014】

別の態様では、本開示は、電子喫煙物品のカートリッジにも関する。カートリッジは、外側筐体またはシェルを備えることができ、制御体への取り付けに適合され得る。カートリッジは、発熱体、液体貯蔵要素、液体輸送要素、電気接続、絶縁体、及びフィルター材料（別々または種々の組み合わせ）などの種々の構成要素含んでもよい。

【0015】

ある特定の実施形態では、本開示に従う電子喫煙物品のカートリッジは、泡状炭素などの多孔質炭素で形成される細長い電気抵抗発熱体を備えることができ、この多孔質炭素発熱体は、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部とを有する。カートリッジはまた、多孔質炭素発熱体と直接接続するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を含み得る。カートリッジは更に、多孔質炭素発熱体の第2の端部と電気接続している第1の端部を有し、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する、電気接続器を備えることができる。カートリッジはまた、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接する第1の端部と、電気接続器の第2の端部に近接する第2の端部とを有する筐体を備えることができる。カートリッジは更に、カートリッジの少なくとも一部分を取り囲む繊維状材料を含み得る。繊維状材料はフィルターであり得、このフィルターは、筐体の第1の端部を越えて延出するフィルター延出部を含み得る。フィルター及び／またはフィルター延出部は、1つ以上の風味カプセルを含むことができる。カートリッジはまた、エアロゾル前駆体材料を含み得る。

【0016】

更なる実施形態では、本開示に従うカートリッジは、単独でまたはいくつかの組み合わせで具現化され得る種々の特徴によって定義することができる。例えば、カートリッジは、以下のうちの1つ以上によって定義してもよい。

- ・多孔質炭素は、多孔質炭素発熱体の約90質量%以上を構成し得る。
 - ・多孔質炭素の乾燥質量は、約90%以上炭素であり得る。
 - ・多孔質炭素発熱体は、約 0.1 g/cm^3 ～約 0.5 g/cm^3 の密度を有し得る。
 - ・エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体を少なくとも部分的に取り囲み得る。
- 。
- ・エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素繊維で形成し得る。
 - ・炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量は、約85%以上炭素であり得る。
 - ・炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素化布帛を含み得る。
 - ・炭素化布帛は織布または不織布であり得る。
 - ・炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素化ベール、糸、または粗麻を含み得る。
 - ・エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体と少なくとも部分的に接触している内側弧面と、内側弧面から離間されている外側弧面とを有して、弧状であり得る。
 - ・エアロゾル前駆体輸送要素は、円形、三角形、四角形、星形などの種々の断面形状を有し得る。
 - ・エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接して位置付けることができる。
 - ・電気接続器は非金属製であり得る。
 - ・電気接続器は黒鉛で形成し得る。
- 【0017】
- 更なる実施形態では、筐体の第2の端部は、電力源を含む動力装置の第1の端部との構造的接続を形成するように適合させることができる。具体的には、構造的接続は螺合接続であり得る。あるいは、構造的接続は、圧入接続またはスナップ接続であり得る。
- 【0018】
- ある特定の実施形態では、筐体の第1の端部は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を含む壁を備えることができる。係合は、多孔質炭素発熱体と筐体との間の電気接続を形成し得る。第1の端部での筐体壁は、エアロゾルの通過に適合された1つ以上の貫通孔を含むことができる。
- 【0019】
- 他の実施形態では、筐体の第2の端部はフランジを含み得る。具体的には、フランジは、筐体の残りの部分の直径を上回る直径を有することができる。筐体は炭素材料で形成することができる。例えば、炭素材料は黒鉛であり得る。
- 【0020】
- いくつかの実施形態では、カートリッジは更に、カートリッジの少なくとも一部分を取り囲む繊維状材料を含み得る。繊維状材料はフィルター材料を含み得る。
- 【0021】
- ある特定の実施形態では、電気接続器、多孔質炭素発熱体、及び筐体は、電気回路を形成することができ、この電気回路はまた、電源及び1つ以上の制御要素（例えば、マイクロコントローラ）を含んでもよい。
- 【0022】
- 本開示に従うカートリッジは、また更なる様態で定義することができる。例えば、カートリッジは無金属であってもよい。カートリッジの全構成要素の総乾燥質量の大部分は、炭素であり得る。より具体的には、カートリッジの全構成要素の総乾燥質量は、約75%以上炭素であり得る。例示的な実施形態では、本開示に従う電子喫煙物品のカートリッジは、電気抵抗発熱体、エアロゾル前駆体輸送要素、及び筐体で構成され得、これにおいては、カートリッジの総乾燥質量全構成要素の大部分が炭素である。より具体的には、かかるカートリッジは無金属であってもよい。
- 【0023】
- 別の態様では、本開示は、電子喫煙物品に関係し得る。かかる喫煙物品は、筐体またはシェルを備えることができる。具体的には、喫煙物品は、外側筐体を有するカートリッジと、外側筐体を有する別個の制御体とを備えることができ、カートリッジ及び制御体は取

り外し可能に接続される。ある特定の実施形態では、本開示に従う電子喫煙物品は、電力源と、泡状炭素などの多孔質炭素で形成される細長い電子抵抗発熱体とを備え、この多孔質炭素発熱体は、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部とを有する。喫煙物品は更に、多孔質炭素発熱体と直接接続するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を備えることができる。更なる実施形態では、喫煙物品は、多孔質炭素発熱体の第2の端部と電気接続している第1の端部を有し、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する、電気接続器を更に備えることができる。多孔質炭素発熱体は特に、カートリッジ筐体中に配され、電力源は特に、別個の制御体の筐体中に配列され得る。カートリッジ筐体は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接する第1の端部と、電気接続器の第2の端部に近接する第2の端部とを有し得る。更に、筐体の第2の端部は、制御体の筐体の第1の端部と構造的接続を形成するように適合させることができる。いくつかの実施形態では、カートリッジ筐体の第1の端部は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を含む壁を備え、この係合は、多孔質炭素発熱体と筐体との間の電気接続を形成し得る。具体的には、電気接続器、多孔質炭素発熱体、及び筐体が、電気回路を形成し得る。

10

【0024】

更なる実施形態では、本開示に従う電子喫煙物品は、エアロゾル前駆体材料を備えることができる。また、電子喫煙物品は、本明細書で別途提供する電子喫煙物の構成要素の特定の説明に関連して定義することができる。故に、噴霧器及びその構成要素の説明、カートリッジ及びその構成要素の説明、ならびに制御体及びその構成要素の説明は全て、種々の組み合わせでの電子喫煙物品に適用することができる。一実施形態では、電子喫煙物品は、電力源と、泡状炭素などの多孔質炭素で形成される電子抵抗発熱体とを備えることができ、この多孔質炭素発熱体は、電力源と無金属で（例えば、無配線で）電気接続している。

20

【0025】

また別の態様では、本開示は、エアロゾル前駆体材料を加熱し、電子喫煙物品などにおいてエアロゾルを形成する方法にも関し得る。一実施形態では、かかる方法は、電子喫煙物品のカートリッジを電子喫煙物品の制御体に接続するステップを含み得る。特に、制御体は、電力源、圧力センサ、電子制御器、及び制御体の筐体で構成され得る。カートリッジは、泡状炭素などの多孔質炭素で形成される細長い電気抵抗発熱体であって、第1の端部及び第2の反対の端部を有する多孔質炭素発熱体；多孔質炭素発熱体と直接接触するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素；多孔質炭素発熱体の第2の端部と電気接続している第1の端部を有し、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する電気接続器；ならびに、多孔質炭素発熱体の第1の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を持つ端壁を含む第1の端部、及び電気接続器の第2の端部に近接する第2の端部を有し、筐体の第2の端部が、制御体の筐体の第1の端部と構造的接続を形成するように適合され、電気接続器、多孔質炭素発熱体、及びカートリッジ筐体が、電気回路を形成する、カートリッジ筐体、を備えることができる。本方法は更に、電子喫煙物品中で圧力変化を引き起こすことによって、圧力センサが電子制御器に信号を送り、電力源からカートリッジへの電流の流れを引き起こすステップと、多孔質炭素発熱体の発熱を引き起こすように、電流を、カートリッジの電気回路を通して流すステップと、エアロゾル前駆体輸送要素中のエアロゾル前駆体材料が、蒸発し、空気と混合され、エアロゾルを形成するようにするステップと、を含み得る。

30

40

【0026】

種々の実施形態では、本開示に従う電子喫煙物品は、いずれの組み合わせでも、以下のうちの1つ以上によって定義することができる。

【0027】

本電子喫煙物品は、多孔質炭素で形成される電気抵抗発熱体を含む噴霧器を備えることができ、この多孔質炭素発熱体は、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部とを有する。

50

【0028】

多孔質炭素は、電気抵抗発熱体の乾燥質量の約90%以上を構成し得る。

【0029】

多孔質炭素の乾燥質量は、約90%以上炭素であり得る。

【0030】

多孔質炭素中の気孔の大部分が閉気孔であり得る。

【0031】

気孔の約80容積%以上が閉気孔であり得る。

【0032】

多孔質炭素発熱体は、約1秒～約3秒の時間、約0.2アンペア～約12アンペアの電流に供されるときに、約150℃～約550℃の温度に発熱するように適合させることができる。

10

【0033】

多孔質炭素発熱体は、約0.1g/cm³～約0.75g/cm³の密度を有し得る。

【0034】

多孔質炭素発熱体は、泡状炭素発熱体の乾燥質量の約100%以下の水性液体保持容量を有することができる。

【0035】

電子喫煙物品は、多孔質炭素発熱体の上にコーティングされた、それによって吸収された、またはその上に吸着した、エアロゾル前駆体材料を更に含む得る。

20

【0036】

電子喫煙物品は、多孔質炭素発熱体と流体連結するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を更に備えることができる。

【0037】

エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体を実質的に取り囲み得る。

【0038】

エアロゾル前駆体輸送要素は毛細管を備えることができる。

【0039】

エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体の中に少なくとも部分的に埋め込むことができる。

30

【0040】

エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素繊維で形成し得る。

【0041】

炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量の約85%以上が炭素であり得る。

【0042】

炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素化布帛を含む得る。

【0043】

エアロゾル前駆体輸送要素は、エアロゾル前駆体材料を含むことができる。

【0044】

エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接して位置付けることができる。

40

【0045】

電子喫煙物品は、多孔質炭素発熱体の第2の端部と電気接続している第1の端部を有し、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する、電気接続器を更に備えることができる。

【0046】

電気接続器は非金属製であり得る。

【0047】

電気接続器は黒鉛で形成し得る。

【0048】

50

電子喫煙物品は筐体を備えることができる。

【0049】

筐体は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接する第1の端部と、電力源を含む制御体の筐体の第1の端部と接続を形成するように適合された第2の端部とを有する、カートリッジ筐体であり得る。

【0050】

カートリッジ筐体の第1の端部は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を含む壁を備えることができる。

【0051】

係合は、多孔質炭素発熱体とカートリッジ筐体との間に電気接続を形成し得る。

10

【0052】

第1の端部でのカートリッジ筐体壁は、エアロゾルの通過に適合された1つ以上の貫通孔を含むことができる。

【0053】

カートリッジ筐体は炭素材料で形成することができる。

【0054】

電子喫煙物品は、カートリッジ筐体の少なくとも一部分を実質的に取り囲む繊維状材料を含む。

【0055】

繊維状材料はフィルター材料であり得る。

20

【0056】

電子喫煙物品は、筐体の第1の端部を越えて延出し得るフィルター延出部を備えることができる。

【0057】

フィルター延出部は、1つ以上の風味カプセルを含むことができる。

【0058】

多孔質炭素発熱体及びカートリッジ筐体は、電気回路を形成することができる。

【0059】

カートリッジ筐体は、無金属のカートリッジを定義し得る。

【0060】

カートリッジ筐体はカートリッジを定義し得、カートリッジの総乾燥質量全構成要素の大部分は炭素である。

30

【0061】

電子喫煙物品は、制御筐体と接続しているカートリッジ筐体を備えることができ、カートリッジ筐体は噴霧器を含み、制御筐体は、電力源、圧力センサ、及びマイクロコントローラを含む。

【0062】

電子喫煙物品は、多孔質炭素発熱体と無配線で電気接続している電力源を備えることができる。

本発明は、以下の実施形態を含むが、これらに限定はされない。

40

【0063】

実施形態1：電子喫煙物品の噴霧器であって、多孔質炭素で形成される電気抵抗発熱体を備える、該噴霧器。

【0064】

実施形態2：該多孔質炭素が、該電気抵抗加熱器の乾燥質量の約90%以上を構成する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0065】

実施形態3：該多孔質炭素の該乾燥質量が、約90%以上炭素である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0066】

50

実施形態 4：該多孔質炭素中の気孔の大部分が閉気孔である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0067】

実施形態 5：該気孔の約 80 容積%以上が閉気孔である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0068】

実施形態 6：該多孔質炭素発熱体が、約 1 秒～約 3 秒の時間、約 0.2 アンペア～約 1.2 アンペアの電流に供されるときに、約 150℃～約 550℃の温度に発熱するように適合される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0069】

実施形態 7：該多孔質炭素発熱体が、約 0.1 g/cm³～約 0.75 g/cm³の密度を有する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0070】

実施形態 8：該多孔質炭素発熱体が、該泡状炭素発熱体の乾燥質量の約 100%以下の水性液体保持容量を有する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0071】

実施形態 9：該多孔質炭素発熱体の上にコーティングされた、それによって吸収された、またはその上に吸着した、エアロゾル前駆体材料を更に含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0072】

実施形態 10：該多孔質炭素発熱体と流体連結するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0073】

実施形態 11：該エアロゾル前駆体輸送要素が、該多孔質炭素発熱体を実質的に取り囲む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0074】

実施形態 12：該エアロゾル前駆体輸送要素が繊維状材料である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0075】

実施形態 13：該エアロゾル前駆体輸送要素が毛細管を備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0076】

実施形態 14：該エアロゾル前駆体輸送要素が、該多孔質炭素発熱体の中に少なくとも部分的に埋め込まれる、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0077】

実施形態 15：該エアロゾル前駆体輸送要素が炭素繊維で形成される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0078】

実施形態 16：該炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量の約 85%以上が炭素である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0079】

実施形態 17：該炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素が炭素化布帛を含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0080】

実施形態 18：該エアロゾル前駆体輸送要素が、エアロゾル前駆体材料を更に含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0081】

実施形態 19：該多孔質炭素発熱体が、細長く、第 1 の端部を有し、電力源との電気接続に適合された第 2 の反対の端部を有する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

10

20

30

40

50

【0082】

実施形態20：該エアロゾル前駆体輸送要素が、該多孔質炭素発熱体の該第1の端部に近接して位置付けられる、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0083】

実施形態21：該多孔質炭素発熱体の該第2の端部と電氣的に接続している第1の端部を有し、該電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する、電気接続器を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

【0084】

実施形態22：該電気接続器が非金属製である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該噴霧器。

10

【0085】

実施形態23：電子喫煙物品のカートリッジであって、該カートリッジが、多孔質炭素で形成される細長い電気抵抗発熱体を備え、該多孔質炭素発熱体が、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部と、を有する、該カートリッジ。

【0086】

実施形態24：該多孔質炭素が、該多孔質炭素発熱体の約90質量%以上を構成する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0087】

実施形態25：該多孔質炭素の該乾燥質量が約90%以上炭素である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

20

【0088】

実施形態26：該多孔質炭素発熱体が、約 0.1 g/cm^3 ～約 0.5 g/cm^3 の密度を有する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0089】

実施形態27：該多孔質炭素発熱体と流体連結するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0090】

実施形態28：該エアロゾル前駆体輸送要素が、該多孔質炭素発熱体を少なくとも部分的に取り囲む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0091】

30

実施形態29：該エアロゾル前駆体輸送要素が炭素繊維で形成される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0092】

実施形態30：該炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素の該乾燥質量が約85%以上炭素である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0093】

実施形態31：該炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素が炭素化布帛を含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0094】

実施形態32：該エアロゾル前駆体輸送要素が、該多孔質炭素発熱体の該第1の端部に近接して位置付けられる、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

40

【0095】

実施形態33：該多孔質炭素発熱体の該第2の端部と電氣的に接続している第1の端部を有し、該電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する、電気接続器を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0096】

実施形態34：該電気接続器が非金属製である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0097】

50

実施形態 35：該多孔質炭素発熱体の該第 1 の端部に近接する第 1 の端部と、該電気接続器の該第 2 の端部に近接する第 2 の端部と、を有する、筐体を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0098】

実施形態 36：該筐体の該第 2 の端部が、該電力源を含む制御体の第 1 の端部と構造的接続を形成するように適合される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0099】

実施形態 37：該構造的接続が、螺合接続または圧入接続である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

10

【0100】

実施形態 38：該筐体の該第 1 の端部が、該多孔質炭素発熱体の前記第 1 の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を含む壁を備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0101】

実施形態 39：該係合が、該多孔質炭素発熱体と該筐体との間の電気接続を形成する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0102】

実施形態 40：該第 1 の端部での前記筐体壁が、エアロゾルの通過に適合された 1 つ以上の貫通孔を含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

20

【0103】

実施形態 41：該筐体の該第 2 の端部がフランジを含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0104】

実施形態 42：該筐体が炭素材料で形成される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0105】

実施形態 43：該カートリッジの少なくとも一部分を取り囲む繊維状材料を更に含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0106】

30

実施形態 44：該繊維状材料がフィルター材料である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0107】

実施形態 45：該フィルターが、該筐体の該第 1 の端部を越えて延出するフィルター延出部を含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0108】

実施形態 46：フィルター延出部が、1 つ以上の風味カプセルを含む、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0109】

実施形態 47：該フィルター及び該フィルター延出部のうちの片方または両方を取り囲む包装紙またはチッピング紙を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

40

【0110】

実施形態 48：該電気接続器、該多孔質炭素発熱体、及び該筐体が、電気回路を形成する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0111】

実施形態 49：該電気接続器が非金属製である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0112】

実施形態 50：該カートリッジの総乾燥質量全構成要素の大部分が炭素である、前出ま

50

たは後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0113】

実施形態51：エアロゾル前駆体材料を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該カートリッジ。

【0114】

実施形態52：電子喫煙物品であって、電力源と、多孔質炭素で形成される細長い電子抵抗発熱体とを備え、該多孔質炭素発熱体が、第1の端部と、該電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部と、を有する、該電子喫煙物品。

【0115】

実施形態53：該多孔質炭素の該乾燥質量が、約90%以上炭素である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

10

【0116】

実施形態54：該多孔質炭素発熱体と流体連結するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0117】

実施形態55：該エアロゾル前駆体輸送要素が炭素繊維で形成される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0118】

実施形態56：該炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素の該乾燥質量が約85%以上炭素である、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

20

【0119】

実施形態57：該多孔質炭素発熱体の該第2の端部と電氣的に接続している第1の端部を有し、該電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する、電気接続器を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0120】

実施形態58：該電気接続器が黒鉛で形成される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0121】

実施形態59：該多孔質炭素発熱体がカートリッジ筐体中に配列され、該電力源が別個の制御体の筐体中に配列される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

30

【0122】

実施形態60：該筐体が炭素材料で形成される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0123】

実施形態61：該カートリッジ筐体が、該多孔質炭素発熱体の該第1の端部に近接する第1の端部と、該電気接続器の該第2の端部に近接する第2の端部と、を有し、該筐体の該第2の端部が、該制御体の筐体の第1の端部との構造的接続を形成するために適合される、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0124】

40

実施形態62：該カートリッジ筐体の該第1の端部が、該多孔質炭素発熱体の該第1の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を含む壁を備え、該係合が、該多孔質炭素発熱体と該筐体との間の電気接続を形成する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0125】

実施形態63：該電気接続器、該多孔質炭素発熱体、及び該筐体が、電気回路を形成する、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

【0126】

実施形態64：エアロゾル前駆体材料を更に備える、前出または後出のいずれかの実施形態に記載の該電子喫煙物品。

50

【0127】

実施形態65：電子喫煙物品であって、電力源と、多孔質炭素で形成される電子抵抗発熱体とを備え、該多孔質炭素発熱体が、該電力源と無配線で電気接続している、該電子喫煙物品。

【0128】

実施形態66：エアロゾル前駆体材料を加熱し、電子喫煙物品においてエアロゾルを形成する方法であって、該電子喫煙物品のカートリッジを該電子喫煙物品の制御体に接続することであって、該制御体が、電力源、圧力センサ、電子制御器、及び制御体の筐体を備え、該カートリッジが、多孔質炭素で形成される細長い電気抵抗発熱体であって、第1の端部及び第2の反対の端部を有する該多孔質炭素発熱体、該多孔質炭素発熱体と直接接触するように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素、該多孔質炭素発熱体の該第2の端部と電気接続している第1の端部を有し、該電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有する電気接続器、ならびに、カートリッジ筐体であって、該多孔質炭素発熱体の該第1の端部に係合するように適合された位置合わせ凹部を持つ端壁を含む第1の端部、及び該電気接続器の該第2の端部に近接する第2の端部を有し、該筐体の該第2の端部が、該制御体の筐体の第1の端部と構造的接続を形成するように適合され、該電気接続器、該多孔質炭素発熱体、及び該カートリッジ筐体が、電気回路を形成する、該カートリッジ筐体、を備える、接続すること；該電子喫煙物品中で圧力変化を引き起こすことによって、該圧力センサが該電子制御器に信号を送り、該電力源から該カートリッジへの電流の流れを引き起こすこと；該多孔質炭素発熱体の発熱を引き起こすように、電流を、該カートリッジの該電気回路を通して流すこと；ならびに、該エアロゾル前駆体輸送要素中の該エアロゾル前駆体材料が、蒸発し、空気と混合され、エアロゾルを形成するようにすること、を含む、該方法。

【0129】

本開示のこれら及び他の特徴、態様、及び利点は、以下の発明を実施するための形態を、下で簡潔に説明する添付の図面と併せて読むことで明らかとなるであろう。本発明は、上述の実施形態のうちの2つ、3つ、4つ、またはそれよりも多くの任意の組み合わせ、及び本開示に記載する任意の2つ、3つ、4つ、またはそれよりも多くの特徴または要素の組み合わせを、かかる特徴または要素が本明細書の特定の実施形態の説明において明白に組み合わされているか否かに関わらず、含む。本開示は、総合的に読まれることにより、開示される発明のいずれの分離可能な特徴または要素も、その種々の態様及び実施形態のうちのいずれにおいても、文脈上そうでないとする明確な指示がない限り、組み合わせ可能であると意図されるように見られるべきであることが意図される。

【0130】

本開示をこのように以上の一般用語で説明したので、ここで添付の図面を参照するが、これらは必ずしも正確な縮尺ではない。

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】本開示の実施形態に従う有用な多孔質炭素材料の図である。

【図2】個々の閉鎖セルを示す多孔質炭素の詳細な部分の図である。

【図3】セル構造及び相互関連性を示す、多孔質炭素の走査型電子顕微鏡写真（SEM）である。

【図4】本開示の実施形態に従う、多孔質炭素発熱体と繊維状エアロゾル前駆体輸送要素との組み合わせの図である。

【図5】本開示の更なる実施形態に従う、多孔質炭素発熱体と繊維状エアロゾル前駆体輸送要素との組み合わせの図である。

【図6】本開示の実施形態に従う、多孔質炭素発熱体と毛細管エアロゾル前駆体輸送要素との組み合わせの図である。

【図7】本開示の実施形態に従う有用な炭素化布帛の形態にあるエアロゾル前駆体輸送要素の図である。

【図 8】本開示の実施形態に従う、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素の画像である。

【図 9】炭素化布帛の個々の繊維を示す走査型電子顕微鏡写真（SEM）である。

【図 10】エアロゾル前駆体輸送溶液の適用前の、本開示の実施形態に従う炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素の画像である。

【図 11】エアロゾル前駆体輸送溶液の適用直後の、図 10 の炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素の画像である。

【図 12】エアロゾル前駆体輸送要素が多孔質炭素発熱体との接触を通して加熱されて、エアロゾル前駆体輸送溶液の一部を取り払った後の、図 11 の炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素の画像である。

【図 13】炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素と組み合わせた多孔質炭素発熱体を示す、本開示の実施形態に従う噴霧器の図である。 10

【図 14】本開示の実施形態に従う有用な電気接続器の図である。

【図 15】本開示の実施形態に従うカートリッジ用の筐体の図である。

【図 16 a】本開示の実施形態に従う、周りを包む中空管フィルターを持つ筐体の図である。

【図 16 b】本開示の実施形態に従う、組み合わされたフィルター延出部を更に含む、図 16 a に示す筐体の図である。

【図 16 c】本開示の実施形態に従う、チップング紙の外層を更に含む、図 16 b に示す筐体の図である。

【図 17 a】本開示の実施形態に従う、短縮した筐体の図である。 20

【図 17 b】本開示の実施形態に従う、周りを包む中空管フィルターを更に含む、図 17 a に示す筐体の図である。

【図 17 c】本開示の実施形態に従う、組み合わされたフィルター延出部を更に含む、図 17 b に示す筐体の例示であり、このフィルター延出部は、部分的に透明であり、風味カプセルを中に含む。

【図 17 d】本開示の実施形態に従う、チップング紙の外層を更に含む、図 17 c に示す筐体の例示であり、このチップング紙は、部分的に透明である。

【図 18 a】本開示の実施形態に従う、周りを包む中空管フィルターを持つ筐体の例示であり、管フィルターは、筐体構成要素の端部を越えて延出するための長さを有する。

【図 18 b】本開示の実施形態に従う、組み合わされたフィルター延出部を更に含む、図 18 a に示す筐体の図である。 30

【図 18 c】本開示の実施形態に従う、チップング紙の外層を更に含む、図 18 b に示す筐体の図である。

【図 19】多孔質炭素発熱体要素、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素、黒鉛電気接続器、黒鉛筐体、及び筐体の上の繊維状包装紙を含む、組み立てたカートリッジを示す、本開示の実施形態に従うカートリッジの断面の図である。

【図 20】多孔質炭素発熱体要素、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素、黒鉛電気接続器、絶縁シース、及び黒鉛筐体を含む、本開示の実施形態に従うカートリッジの構成要素の分解図である。

【図 21】カートリッジ及び制御体を含む、本開示の実施形態に従う電子喫煙物品の断面の図である。 40

【図 22】発熱体を取り囲む炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素を持つ多孔質炭素発熱体を備える、本開示の実施形態に従う噴霧器の図である。

【図 23】発熱体と並列する炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素を持つ多孔質炭素発熱体を備える、本開示の実施形態に従う噴霧器の図である。

【図 24】発熱体と並列する 2 つの炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素を持つ多孔質炭素発熱体を備える、本開示の実施形態に従う噴霧器の図である。

【図 25】発熱体を取り囲む 3 つの炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素を持つ多孔質炭素発熱体を備える、本開示の実施形態に従う噴霧器の図である。

【発明を実施するための形態】

【0132】

これより、本開示を、その例示的实施形態を参照してより十分に以下に説明する。これらの例示的实施形態は、本開示が、徹底的かつ完全であり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えることとなるように、記載される。確かに、本開示は、多くの異なる形態で具体化され得るが、本明細書に記載する実施形態に限定されるように解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、本開示が適用可能な法的要件を満たすことになるように、提供されている。本明細書、及び添付の特許請求の範囲において使用する場合、単数形「a」、「an」、「the」は、文脈上明らかにそれ以外を指定するものでなければ、複数の対象も含む。

【0133】

本開示は、材料を加熱する（材料をかなりの程度に燃焼させないことが好ましい）ために電気エネルギーを使用して、吸入可能な物質を形成するエアロゾル送達デバイスの説明を提供するが、かかる物品は、「手持ち」デバイスと見なすのに十分に小型であることが最も好ましい。ある特定の極めて好ましい実施形態では、エアロゾル送達デバイスは、喫煙物品であることを特徴とし得る。本明細書で使用する場合、用語「喫煙物品」は、本物品またはデバイスのいかなる成分をかなりの程度燃焼させることなく、紙巻きタバコ、葉巻、またはパイプの喫煙の知覚（例えば、吸入及び発散の慣行、味または風味の種類、官能効果、身体的感覚、使用慣行、可視のエアロゾルによって提供されるものなどの視覚的刺激など）のいくつかまたは全てを提供する物品またはデバイスを意味するように意図されている。本明細書で使用する場合、用語「喫煙物品」は、作動中に、物品またはデバイスが、タバコの燃焼または熱分解の副生成物から得られるエアロゾルという意味での煙を産出することを必ずしも意味するわけではなく、むしろ、物品またはデバイスが、物品またはデバイスのある特定の成分の発揮または気化から得られる蒸気（例えば、煙様として説明し得る可視のエアロゾルと見なすことができるエアロゾル中の蒸気を含む）を生むことを意味する。極めて好ましい実施形態では、喫煙物品であることを特徴とする物品またはデバイスは、タバコ及び／またはタバコ由来の成分を組み込む。

【0134】

本開示の物品またはデバイスはまた、蒸気産出物品、エアロゾル送達物品、または薬剤送達物品であることを特徴とし得る。故に、かかる物品またはデバイスは、1つ以上の物質（例えば、風味及び／または薬学的活性成分）を、吸入可能な形態または状態で提供するように適合させることができる。吸入可能な物質は、実質的に蒸気の形態（すなわち、その臨界点を下回る温度にて気相である物質）であり得る。吸入可能な物質は、エアロゾルの形態（すなわち、ガス中の細かい固形粒子または液滴）であり得る。簡潔性を目的として、用語「エアロゾル」は、本明細書で使用する場合、可視であるか否か、及び煙様であると見なし得る形態であるか否かに関わらず、ヒトの吸引に好適な形態または種類の蒸気、ガス、及びエアロゾルを含むことを意味する。

【0135】

使用では、本開示の喫煙物品は、伝統的な種類の喫煙物品（例えば、タバコの着火及び吸入によって用いられる、紙巻きタバコ、葉巻、またはパイプ）を使用することにおいて個人によって用いられる物理的動作の多くに供され得る。例えば、本開示の喫煙物品の使用者は、伝統的な種類の喫煙物品に酷似したその物品を持つこと、その物品によって産出されるエアロゾルを吸引するためにその物品の一端を吸うこと、選択された間隔で吹かすことなどが可能である。

【0136】

本開示の喫煙物品は、概して、外側シェルまたは本体内に提供されたある数の構成要素を含む。外側シェルまたは本体の全体的設計は様々であり得、喫煙物品の全体的なサイズ及び形状を画定している外側本体の形式または構成は様々であり得る。典型的には、紙巻タバコまたは葉巻の形状に似た細長い本体は、単一の一体型シェルから形成することができるか、あるいは、細長い本体は、2つ以上の分離可能な部品で形成してもよい。例えば、喫煙物品は、実質的に管形状であるために従来の紙巻タバコまたは葉巻の形状に似てい

る場合がある、細長いシェルまたは本体を備えることができる。一実施形態では、喫煙物品の構成要素の全てが1つの外側本体またはシェル内に含まれ得る。あるいは、喫煙物品は、接合され分離可能である2つ以上のシェルで構成され得る。例えば、喫煙物品は、1つ以上の再利用可能な構成要素（例えば、充電式電池、及びその物品の動作を制御するための種々の電子機器）を含むシェルを備える制御体を一端に保有し、もう一端では、使い捨ての部分（例えば、使い捨ての風味含有カートリッジ）を含むシェルが、それに取り外し可能に取り付けられ得る。単一シェル型の装置内または多部品の分離可能なシェル型の装置内における、構成要素のより具体的な形式、構成、及び配列は、本明細書で提供する更なる開示を踏まえれば明確となる。

【0137】

本開示の喫煙物品は、電源（すなわち、電力源）、少なくとも1つの制御構成要素（例えば、電源から物品の他の構成要素への電流を制御することなどによる、熱生成のための始動、制御、調節、及び停止電力のための手段）、発熱体または熱生成構成要素（例えば、「噴霧器」として一般に言及される電気抵抗発熱要素または構成要素）、及びエアロゾル前駆体組成物（例えば、「スモークジュース（smoke juice）」、「Eリキッド（e-liquid）」、及び「Eジュース（e-juice）」として一般に言及される成分などの、十分な熱が適用されるとエアロゾルを生む能力のある液体）、及びエアロゾル吸入のために喫煙物品を吸うことを可能にする吸い口領域または先端（例えば、画定された気流が、吸う際に、生成されたエアロゾルがそこから引き出されるように物品を通過する）のある組み合わせを備えることが最も好ましい。

【0138】

物品内の構成要素の整列は様々であり得る。特定の実施形態では、エアロゾル前駆体組成物は、使用者へのエアロゾルの送達を最大化するように使用者の口元に近接し得る物品の端部の近傍に（例えば、ある特定の状況では、交換可能及び使い捨てであり得るカートリッジ内に）位置することができる。しかしながら、他の構成例が排除されるわけではない。概して、発熱要素は、発熱要素からの熱がエアロゾル前駆体（ならびに使用者に送達するために同様に提供され得る1つ以上の風味剤、薬剤など）を発揮させて、使用者に送達するためのエアロゾルを形成し得るように、エアロゾル前駆体組成物の十分に近傍に位置付け得る。発熱要素がエアロゾル前駆体組成物を加熱すると、消費者による吸入に好適な物理的形態でエアロゾルが形成、放出、または生成される。前述の用語は、放出する（release）、放出している（releasing）、放出する（releases）、または放出された（released）への言及が、形成する（form）または生成する（generate）、形成している（forming）または生成している（generating）、及び放出された（formed）または生成された（generated）を含むように、置き換え可能であることを意味することに留意すべきである。具体的には、吸収可能な物質は、蒸気もしくはエアロゾルまたはこれらの混合物の形態で放出される。加えて、種々の喫煙物品構成要素の選択は、本開示の背景技術の節に列挙した代表的な製品などの市販されている電子喫煙物品を考慮した上で理解することができる。

【0139】

喫煙物品は、電池または他の電力源を組み込んで、例えば、抵抗発熱、制御システムへの電力供給、インジケータへの電力供給など、物品に種々の機能性を提供するのに十分な電流を提供する。電源は種々の実施形態を呈し得る。好ましくは、電源は、抵抗ヒータを迅速に加熱してエアロゾル形成を提供し、所望の期間の使用を通して物品に電力供給するのに十分な電力を送達し得る。電源は、物品を容易に取り扱うことができるように、物品内に簡便に納まるようにサイズ決定されることが好ましく、また、好ましい電源は、望ましい喫煙体験を損なうことがないように、十分に軽量なものである。

【0140】

本開示の喫煙物品は、炭素系の発熱要素を特に組み込む。炭素系の発熱体は主に炭素（すなわち、発熱体の乾燥重量を基準として50%超炭素）で形成され得る。特定の実施形

態では、炭素は、発熱体の乾燥質量の約75%以上、約80%以上、約90%以上、約95%以上、または約99%以上を構成し得る。発熱体は、故に、実質的に完全に炭素で構成されることによって定義されてもよい。発熱体は、発熱体がいずれの更なる導電性材料も含まないという点において、本質的に炭素からなるとして定義されてもよい。いくつかの実施形態では、炭素系発熱体は、発熱体の構造を形成するのに有用な1つ以上の材料を少量で含んでもよいが、それは発熱体導電性に実質的に寄与しない。例えば、結合剤材料を炭素材料に含めて、発熱体の構造の維持を補助してもよい。好ましくは、炭素系発熱体の乾燥質量は、約75%以上、約80%以上、約90%以上、約95%以上、または約99%以上炭素である。

【0141】

炭素系発熱体は導電性であり、エアロゾル前駆体材料の気化に有効な温度に発熱するように、十分な抵抗を呈する。いくつかの実施形態では、抵抗は、約0.1オーム～約20オーム、約0.25オーム～約15オーム、または約0.5オーム～約10オームであり得る。発熱体の抵抗は、材料、断面積、及び長さの抵抗の関数である。いくつかの実施形態では、多孔質炭素発熱体材料は、約 $1.0 \times 10^{-3} \Omega \cdot m$ ～約 $1.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot m$ の抵抗を呈し得る。炭素系発熱器はまた、約0.1アンペア～約15アンペア、約0.2アンペア～約12アンペア、または約0.25アンペア～約10アンペアの電流の適用下での発熱に好適である。電圧は、約2V～約6V、約2.25V～約5.5V、または約2.5V～約5Vであり得る。炭素系発熱体は、約100℃～約600℃、約150℃～約550℃、または約175℃～約500℃の範囲の温度での加熱に適合させることができる。

【0142】

本開示の種々の実施形態に従う有用な炭素発熱器は、特に材料の物理的性質によって特徴付けられてもよい。以下で更に詳述するように、炭素系発熱体は、特に多孔質炭素材料であり得る。種々の実施形態では、多孔質炭素材料は、液体組成物の加熱を通じた蒸気放出において特に有用であり得る。多孔質炭素材料は、特に、その中に吸収されたまたはその上に吸着した液体材料を効率的に放出しながら、同時に、オンデマンド型のエアロゾル化デバイスにおける使用に有利な温度範囲及び応答時間で抵抗発熱を提供することができる。いくつかの実施形態では、多孔質炭素材料は、特に泡状炭素であってもよい。本明細書におけるいくつかの例示的な実施形態では、泡状炭素を具体的に説明する。しかしながら、多孔質炭素材料の範囲は泡状炭素に限定されず、実際は本明細書に記載の特性及び機能を呈する多孔質炭素材料をいくつでも包含することができることを理解されたい。

【0143】

本開示に従う発熱体として有用であり得る多孔質炭素ロッド10の図を図1に示す。示している多孔質炭素発熱体は実質的にロッド形状であるが、発熱体は、種々のサイズ及び形状をとり得る。好ましくは、多孔質炭素発熱体は、電子喫煙物品における使用に対してサイズ決定及び成型することができる。例示的な実施形態では、多孔質炭素発熱体は、細長く、第1の端部及び第2の反対の端部を有するとして定義することができる。細長い泡状炭素発熱体は、約5mm～約30mm、約6mm～約20mm、または約7mm～約15mmの長さを有してもよい。断面形状に応じて、細長い多孔質炭素発熱体は、約0.5mm～約7.5mm、約0.75mm～約7mm、または約1mm～約5mmの幅または直径を有し得る。例示的な実施形態では、約10mmの長さ及び約2mmの直径を有する円筒形多孔質炭素ロッドは、最大約4～8mgのエアロゾル前駆体溶液（例えば、85：15：5のグリセロール：プロピレングリコール：水）を保持することができる。以下で更に考察するように、多孔質炭素の保持容量を所望のように増加させて、貯蔵されるエアロゾル前駆体溶液の量、及び形成され得るエアロゾル吸入の数を増加させることができる。

【0144】

多孔質炭素発熱体は、約0.005g/cm³～約0.8g/cm³、約0.01g/cm³～約0.6g/cm³、または約0.05g/cm³～約0.4g/cm³の密度

を有し得る。多孔質炭素発熱体は、容積を基準として、約50%～約95%、約60%～約90%、または約70%～約88%の多孔率を有し得る。例えば、一実施形態では、炭素発熱器は、約13容積%炭素、及び87容積%空気で構成され得る。多孔質炭素発熱体は特に、その閉鎖セル性質によって定義することができる。換言すると、多孔質炭素中の気孔またはセルは、主に閉気孔（例えば、含気気孔）である。理想的な閉気孔システムの部分の図を図2に示す。ここで見られるように、多孔質炭素10の個々の気孔またはセル15は、その内容物を周囲の気孔またはセルから隔離する相互接続した壁17によって画定される。例示的な多孔質炭素10の断面のSEM画像を図3に示す。個々の気孔またはセル15の壁17は淡灰色で見られ、暗い部分は、気孔またはセル間の開いた（炭素充填されていない）空間を示す。セル壁の一部は孔12を含み、これは、例示的な多孔質炭素の気孔またはセル15が100%未満閉鎖していることを示す。本開示では、多孔質炭素は、約60%以上、約75%以上、約80%以上、約90%以上、または約95%以上の閉鎖セル多孔率（すなわち、閉鎖している気孔またはセルの総容積の百分率）を有することが好ましい。この閉鎖セル構造により、多孔質炭素は、高い多孔率と低い液体保持容量とを同時に有することができる。エアロゾル前駆体組成物などの極性液体に関しては、多孔質炭素発熱体は、多孔質炭素発熱体の乾燥質量の100%以下の液体保持容量を有することができる。所望の場合、多孔質炭素発熱体中の閉鎖セルの百分率を減少させて、その保持容量を増加させてもよい。閉鎖セル多孔率は、製造業者の仕様によって定義することができ、ASTM C577などを使用して液体透過性に関して評価してもよい。

【0145】

本開示に従う発熱体として有用な多孔質炭素は、任意の有用な方法に従って調製してよい。泡状炭素などの多孔質炭素材料を調製する例示的な方法、及びそれによって産出される（本明細書に開示されるデバイスにおいて有用であり得る）材料は、Klettの米国特許第6,033,506号、Klettらの米国特許第6,037,032号、Ottらの米国特許第6,729,269号、及びMillerらの米国特許第8,372,510号に記載されており、これらの開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0146】

多孔質炭素が特に優れた導電体であり、故に噴霧器などにおける発熱要素として有用であることを、本開示のある特定の実施形態に従って見出した。いくつかの実施形態では、本明細書で別途説明するようなエアロゾル前駆体材料などの気化用材料は、例えば、コーティング、吸収、吸着などによって、多孔質炭素発熱体に直接適用してもよい。他の実施形態では、別個のエアロゾル前駆体輸送要素が提供され得る。所望の場合、エアロゾル前駆体輸送要素は、発熱体と二次的液体貯蔵要素（すなわち、液体貯蔵部）との間の流体連結を形成してもよい。好ましい実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、貯蔵部及びウィックとして同時に機能することができる。例えば、エアロゾル前駆体輸送要素は、それに適用された液体エアロゾル前駆体組成物の初期分量を有することができ、液体組成物を二次的液体貯蔵要素から輸送することもできる。これは、多孔質炭素発熱体を組み込む電子喫煙物品または他の物品における必要な要素の数を削減するのに特に有益であり得る。好ましくは、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体と直接接触するように配列する。直接接触は様々であり得る。例えば、エアロゾル前駆体輸送要素は、1つまたは複数の離散点でのみ多孔質炭素発熱体に接触するように配列してもよい。エアロゾル前駆体輸送要素は、軸方向に、縦軸に垂直に、縦軸に対してある角度をなして、またはこれらの任意の組み合わせで、多孔質炭素発熱体を少なくとも部分的に通過するように配列してもよい。いくつかの実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体の全てまたは部分を実質的に取り囲み得る。泡状炭素発熱体に対するエアロゾル前駆体輸送要素の3つの例示的な配列を図4～図6に示す。

【0147】

図4の実施形態では、多孔質炭素発熱体10は、エアロゾル前駆体材料を用いて浸漬した繊維状糸状ウィック22の形態にあるエアロゾル前駆体輸送要素20と組み合わせられ

る泡状炭素である。糸状ウィック22は、多孔質炭素発熱体10中に形成された孔に通し、1回または複数回、多孔質炭素発熱体の周囲に巻き付けてもよい。

【0148】

図5の実施形態では、多孔質炭素発熱体10は、多孔質炭素発熱体10中に形成された溝の中に部分的に埋め込まれた繊維塊23の形態にあるエアロゾル前駆体輸送要素20と組み合わされる泡状炭素であり、この繊維塊はエアロゾル前駆体材料を用いて浸漬されている。

【0149】

図6の実施形態では、多孔質炭素発熱体10は、毛細管の形態にあるエアロゾル前駆体輸送要素20と組み合わされる泡状炭素である。具体的には、毛細管24は、エアロゾル前駆体材料30で満たされ、多孔質炭素発熱体10の表面と流体連結している開放端部を有する。例えば、毛細管24の開放端部は、多孔質炭素発熱体10と直接接触することができるか、あるいは、毛細管から発熱体への液体の移動を可能にする距離だけ多孔質炭素発熱体から離間されていてもよい。他の実施形態では、毛細管24の開放端部は、多孔質炭素発熱体10中に少なくとも部分的に埋め込まれていてもよい。例示的な実施形態としては、ガラスまたは任意の他の耐熱性材料で作製される毛細管を使用することができ、毛細管はエアロゾル前駆体溶液を部分的に充填することができる。毛細管の一端は閉鎖しており、この毛細管の閉鎖端部はエアポケットを含む。毛細管の開放端部は、上記のように多孔質炭素発熱体と流体連結している。毛細管は、基板の内側に埋没しているか、あるいは外側に、例えば、多孔質炭素基板と並列して配置することができる。最初の吸入は、多孔質炭素中に存在するエアロゾル前駆体溶液の内容物を使用して生成することができる。多孔質炭素基板からの熱は、毛細管の閉鎖端部に含まれている空気を膨張させ、こうして生成された圧力が、毛細管中に含まれているエアロゾル前駆体溶液を多孔質炭素上へと押し進めるのに有効である。後続の吸入は、この追加の前駆体溶液によって産出されることになる。

【0150】

更なる実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、なお更なる構造で、多孔質炭素発熱体に対して位置付けることができる。例えば、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体の全てまたは一部分を実質的に取り囲み得る。あるいは、エアロゾル前駆体輸送要素は、細長く、多孔質炭素発熱体の長さに沿って位置付けることができる。更に、本明細書で別途説明するような形状を有し、そのような材料で形成された複数の個々のエアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体に対して位置付けてもよい。

【0151】

本開示に従う有用なエアロゾル前駆体輸送要素は、ウィック及び液体貯蔵部に関してなど、本明細書で別途説明する種々の材料で形成することができる。好ましい実施形態では、多孔質炭素発熱体と組み合わせたエアロゾル前駆体輸送要素は、主に炭素で（すなわち、炭素を含むエアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量の50%超）で形成してもよい。特定の実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量の約75%以上、約85%以上、約90%以上、または約95%以上が、炭素である。例示的な実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素繊維で形成することができる。

【0152】

炭素繊維エアロゾル前駆体輸送要素は特に、炭素化布帛で形成することができる。例えば、天然及び／または合成繊維で形成された、繊維状粗麻、糸、または織布もしくは不織布は、材料の非炭素構成要素全てを実質的に取り払うように高熱を適用することによって炭素化してもよい。特にセルロース繊維は、炭素化布帛の形成に有用であり得る。炭素化布帛を形成するための1つの方法は、Huangらの米国公開第2009/0011673号に記載されており、この開示は、その全体が参照によって本明細書に組み込まれる。本開示に従って使用することができる炭素化布帛は、Morgan AM&T (Greenville, South Carolina) から市販されている。

【0153】

炭素化布帛は、その開放セル多孔率を踏まえて、本開示に従い、エアロゾル前駆体輸送要素、貯蔵部、またはその両方として特に有用であり得る。好ましい炭素化布帛は、約80%以上、約85%以上、または約90%以上の開放セル多孔率を有することができる。有用な炭素化布帛はまた、優れた液体保持容量を呈し得る。本明細書に記載のエアロゾル前駆体材料などの極性液体に関しては、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素の乾燥質量の200%以上、400%以上、または600%以上の液体保持容量を呈し得る。このように、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素は、エアロゾル前駆体材料を貯蔵し、エアロゾル前駆体材料を選択的に蒸発させることができる多孔質炭素発熱体へと急速に伝達することができる。上で考察したいくつかの実施形態における多孔質炭素の性質により、多孔質炭素発熱体は、炭素化布帛からエアロゾル前駆体材料を著しく吸収しない。このように、選択的にエアロゾル前駆体材料のみが、加熱された多孔質炭素がエアロゾル前駆体材料を蒸発させるときに、多孔質炭素発熱体との接触または他の流体連結点にて、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素から引き出される。

【0154】

炭素化布帛100の形態にあるエアロゾル前駆体輸送要素20の例示的な実施形態を図7に示す。ここで見られるように、炭素化布帛100は、以下で更に説明するように、多孔質炭素発熱体と少なくとも部分的に接触し得る内側弧面105を有して、実質的に弧状である。炭素化布帛100はまた、内側弧面105から離間され、炭素化布帛の幅、及び反対の第2の面125から離間されている第1の面120を定義し、炭素化布帛の厚さを定義している、外側弧面110を有し得る。

【0155】

例示的な実施形態では、本開示に従う有用な炭素化布帛は、約0.5mm～約4mm、約1mm～約3.75mm、または約1.5mm～約3.5mmの幅を有し得る。炭素化布帛は、約0.25mm～約15mm、約0.5mm～約12mm、または約1mm～約10mmの厚さを有し得る。炭素化布帛は、約0.1g/cm³～約0.4g/cm³、約0.15g/cm³～約0.35g/cm³、または約0.17g/cm³～約0.3g/cm³の密度を有し得る。

【0156】

本開示に従うエアロゾル前駆体輸送要素として有用な炭素化布帛100の例示的な実施形態の画像を図8に示す。ここで見られるように、炭素化布帛は、部分円板として形成することができる。かかる形状は本開示を限定するようには見なされるべきではないが、かかる形状が、炭素化布帛の大幅な液体保持容量、及び多孔質炭素による貯蔵されたエアロゾル前駆体材料の気化に求められる比較的小さい接触面を利用するのに特に効果的であることを見出した。エアロゾル前駆体輸送要素の形状は、エアロゾル前駆体輸送要素の総質量を最小化することにより、そこからのエアロゾル前駆体材料の蒸発に必要とされる電力を削減するように適合させることが好ましい。更なる実施形態では、炭素化布帛は、円形、三角形、四角形、星形などの異なる断面形状を有してもよい。更に、炭素化布帛は、実質的に細長い要素であってもよい。いくつかの実施形態では、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素は、例えば、実質的にロッド型であってもよく、あるいは円形以外の断面形状を伴って同様に細長くてもよい。

【0157】

本開示のある特定の実施形態に有用な炭素化布帛の繊維状の性質は、図9に提供するSEM画像中に示されている。例示的な炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素の更なる画像を、図10（乾燥状態の炭素化布帛を示す）、図11（液体エアロゾル前駆体材料を中に吸収した炭素化布帛を示す）、及び図12（3秒の吸入20回の期間、例示的な喫煙物品中で加熱して、そこからエアロゾル前駆体材料の一部分を蒸発させた後の炭素化布帛を示す）に提供する。

【0158】

ある特定の実施形態では、炭素化布帛100は、図13に示すように、多孔質炭素発熱体10に対して位置付けることができる。具体的には、多孔質炭素発熱体10は、第1の

端部1020、及び反対の第2の端部1025を有することができ、炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素100は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接して位置付けることができる。多孔質炭素発熱体の実用に応じて、組み合わせた炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素は、異なる位置で提供されてもよく、異なるサイズを有してもよく、複数の要素として存在してもよい。いくつかの実施形態では、組み合わせた多孔質炭素発熱体及び炭素化布帛エアロゾル前駆体輸送要素は、噴霧器として言及することができる。かかる噴霧器は、電気接続器を更に備えてもよく、これは、好ましくは、非金属製であり、例えば、黒鉛で形成し得る。電気接続器は、多孔質炭素発熱体の第2の端部と電気接続している第1の端部を有し、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部を有し得る。かかる配列を以下で更に考察する。

10

【0159】

導電性基板として有用な更なる材料も、本開示に従って利用し得る。例えば、2012年3月28日出願の米国特許出願第13/432,406号に記載されているような導電性基板を使用してもよく、該特許出願の開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0160】

上で実質的に説明した発熱体及びエアロゾル前駆体輸送要素は、例えば電子喫煙物品の構成要素として有用であるカートリッジ中に組み込んでよい。有益にも、本開示に従うカートリッジは、実質的に完全に炭素で形成し得る。

【0161】

例示的な実施形態では、カートリッジは、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部とを有する、細長い電気抵抗性多孔質炭素発熱体を備えることができる。多孔質炭素発熱体は、本明細書で別途説明するように実質的に定義することができる。カートリッジはまた、多孔質炭素発熱体と直接接続または他の流体連結にあるように配列されたエアロゾル前駆体輸送要素を備えることができる。いくつかの実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体を少なくとも部分的に取り囲み得る。あるいは、エアロゾル前駆体輸送要素は、多孔質炭素発熱体との異なる空間配列にあり得、本明細書で別途説明するいずれの構造をもとることができる。好ましい実施形態では、エアロゾル前駆体輸送要素は、炭素化布帛などの炭素繊維で形成することができる。

20

【0162】

カートリッジは、図14に示すような電気接続器300を更に備えることができる。電気接続器300は、多孔質炭素発熱体10の第2の端部1025と電気接続している第1の端部320を有し得、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部325を有し得る。例えば、電気接続器300の第2の端部325にはネジ加工することができ、故に、電子喫煙物品の制御体のネジ付き端部上に螺合するように適合させることができる。更なる実施形態では、電気接続器300の第2の端部325は、電子喫煙物品の制御体の嵌合する端部上に圧入するように適合させてもよい。かかる圧入接続のための配列は、2013年3月15日出願の同時継続米国特許出願第13/840,264号に記載されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。更なる実施形態では、電気接続器の第2の端部は、別個の接続器要素との電気接続に適合させてもよく、これは、上で参照した開示におけるものなどの螺合型接続器または圧入式接続器であり得る。電気接続器は、非金属製であり得、例えば、黒鉛で形成することができる。

30

40

【0163】

本開示に従うカートリッジは、筐体を更に備えることができる。筐体の一実施形態を図15に示す。筐体400は、発熱体、エアロゾル前駆体輸送要素、及び電気接続器を含む、カートリッジの更なる内部構成要素を実質的に取り囲み得る。故に、筐体400は、多孔質炭素発熱体の第1の端部に近接する第1の端部420と、電気接続器の第2の端部に近接する第2の端部425とを有すると説明することができる。筐体400の第1の端部420は、多孔質炭素発熱体の加熱、ならびにエアロゾル前駆体輸送要素によって貯蔵及び／または輸送されるエアロゾル前駆体材料の関連する気化によって形成された筐体内部

50

からの蒸気またはエアロゾルの通過に適合させた、1つ以上の開口部440を含み得る。筐体は導電性材料で形成することができる。好ましくは、筐体は非金属で形成する。例えば、筐体は黒鉛で形成することができる。

【0164】

いくつかの実施形態では、筐体の第2の端部は、電力源を含む制御体の第1の端部との構造的接続を形成するように適合させることができる。このため、筐体400は、隆起フランジ450を含んでもよく、その内部は、制御体との螺合接続または圧入接続を形成する適合された形態であり得る。電気接続器が制御体との構造的接続を促進する実施形態では、筐体400のフランジ450は、存在しない場合があり、あるいは、接続を実質的に被覆し、電気接続器及び制御体によって形成されるように機能してもよい。いくつかの実施形態では、筐体フランジ及び電気接続器の第2の端部は共に機能して、制御体との構造的接続及び／または電気接続を形成し得る。例示的な実施形態では、筐体は、約15mm～約35mm、約18mm～約32mm、または約20mm～約30mmの全長、約5mm～約15mm、約6mm～約13mm、または約7mm～約12mmの直径、及び約0.1mm～約2mm、約0.25mm～約1.75mm、または約0.5mm～約1.5mmの壁厚を有することができる。フランジは、約1mm～約8mm、約1.5mm～約7mm、または約2mm～約6mmの幅を有してもよい。

【0165】

いくつかの実施形態では、筐体400は、フィルター、及び任意選択により包装要素で被覆することができる。例えば、中空管フィルター800（例えば、酢酸セルロースまたは同様の材料で形成される）は、図16aに示すように隆起フランジ450にフラッシュジャンクションを創出する状態で、外部筐体400の周囲にぴったりと合わせることができる。例示的な実施形態では、管フィルターは、筐体の長さとは一致する全長を有し得る。中空管フィルターは、例えば、約0.5mm～約4mm、約0.75mm～約3.0mm、または約1.5mm～約2.5mmの壁厚を有し得る。いくつかの実施形態では、身の詰まった効率性の低い（すなわち、非中空）フィルター延出部820は、筐体の第1の端部を越えて（例えば、約5mm～約20mm）延出してもよく、それにより、筐体及びフィルター要素（フィルター延出部820と組み合わせた管フィルター800）の全長が約20mm～約55mmであるようになる。かかる実施形態を図16bに示す。かかるフィルターを形成するのに有用な例示的な材料としては、酢酸セルロース、再生セルロース、ポリ乳酸、綿、紙、これらの組み合わせなどが挙げられる。特定の実施形態では、図16cに示すように、従来の紙巻きタバコに使用されるものなどの包装紙またはチップング紙を、フィルター要素及び外側筐体を取り囲む外部包装層840として使用することができる。

【0166】

更なる実施形態では、図17aに見られるように、筐体400は、例えば、図15に示す実施形態と比較して短縮することができる。かかる実施形態では、筐体400は、上記と実質的に同じ直径を維持しながら、破碎性風味カプセルを含有する充填材料、及び任意選択で包装要素と組み合わせることができる。短縮した筐体は、例えば、約5mm～約15mm、約7mm～約13mm、または約9mm～約11mmの長さを有し、約1mm～約8mm、約1.5mm～約7mm、または約2mm～約6mmの幅のフランジを含み得る。ある特定の実施形態では、図17bに示すように、中空管フィルター800を外部筐体400の周囲にぴったりと合わせることによって、フラッシュジャンクションが隆起フランジ450によって創出されるようにする。管フィルターは、筐体の長さとは一致する全長を有し得る。身の詰まった（非中空）フィルター延出部830は、筐体の第1の端部420を越えて（例えば、約15mm～約30mm）延出することができる。それにより、約14mm～約41mmの筐体及びフィルター要素（フィルター延出部830と組み合わせた管フィルター800）の全長が可能となる。フィルター延出部830は、図17cの図においては部分的に透明である。フィルターの非中空部分は、破碎性風味カプセル835を含有してもよい。図17cに示すように、風味カプセル835は、フィルター延出部8

30の直径及び長さにおいて実質的に中心であってもよいが、更なる実施形態では、カプセルは、フィルター延出部の直径及び／または長さに対して中心から外れていてもよく、複数の風味カプセルを含んでもよい。カプセルは、使用前、使用中、または使用後に粉砕されて、更なる風味要素をフィルター材料中に放出するように適合させることができる。本発明における使用に適合させることができる例示的な風味カプセル構築の材料及び風味カプセルペイロードの構成要素は、例えば、Irby, Jr. らの米国特許第3,390,686号、Tatenoraの同第4,889,144号、Dubeらの同第7,810,507号、Dubeらの同第7,836,895号、及びClarkらの同第8,066,011号、Hartmannらの米国特許出願公開第2009/0050163号、Carpenterらの同第2011/0271968号、及びNovak, IIIらの同第2013/0085052号に記載されており、これらの開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。本開示に従うデバイスと組み合わせてもよい他の例示的な風味付与要素は、2013年3月13日出願の米国特許出願第13/796,725号に記載されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0167】

特定の実施形態では、図17dに示すように、従来の紙巻きタバコにおいて使用されるような包装紙またはチップング紙を、フィルター要素及び外側筐体を取り囲む外部包装層840として使用することができる。外部包装層840は、下にある要素を示すために図17d中では部分的に透明である。

【0168】

更なる実施形態では、短縮した筐体は、図17bに示す実施形態と同じ直径を維持しながら、筐体の端部を越えて延出し得る中空管フィルター800で被覆することができる。特定の実施形態では、図18aに示すように、管フィルター800を外部筐体の周囲にぴったりと合わせることによって、フラッシュジャンクションが隆起フランジ450によって創出されるようにし得る。中空管フィルターは、約10mm～約25mm、約13mm～約22mm、または約15mm～約19mmの長さを有し得る。加えて、身の詰まった効率性の低い（すなわち、非中空）フィルター延出部820は、中空管フィルターの端部を越えて（例えば、約5mm～約20mm）延出することができ、それにより、筐体400の第1の端部420と図18b（図15及び図17aも参照）における非中空フィルター延出部820との間の空所を封入し得る（図18aの860）。筐体400及びフィルター要素（フィルター延出部820と組み合わせた管フィルター800）の全長は、約14mm～41mmであり得る。包装紙またはチップング紙は、中空及び非中空フィルター要素を共に単一装置として筐体400の周囲に巻き付ける外層として使用することができる。包装紙またはチップング紙は、20mm～55mm、25～50mm、または約30mm～45mmの長さを有し、17mm～60mm、23mm～55mm、または約28mm～50mmの円周を被覆することができる。特定の実施形態では、図18cに示すように、従来の紙巻タバコに使用されるものなどの包装紙またはチップング紙は、フィルター要素及び外側筐体を取り囲む外部包装層840として使用することができる。

【0169】

筐体の第1の端部420は、壁410（蒸気またはエアロゾルの通過のための1つ以上の開口部を含んでもよい）を備えることができる。壁は、発熱体の筐体への構造的接続及び／または電気接続を提供するように機能し得る。例えば、図19の断面図に示されるカートリッジ600の実施形態では、位置合わせ凹部445が存在し、これは、多孔質炭素発熱体10の第1の端部1020に係合するように適合させることができる。

【0170】

本開示の実施形態に従うカートリッジの更なる構成要素も図19に示す。具体的には、筐体400は、多孔質炭素発熱体10及びエアロゾル前駆体輸送要素100、ならびに電気接続器300を封入し得る。特定の実施形態では、シース500を、筐体400と、発熱体、エアロゾル前駆体輸送要素、及び電気接続器のうちの1つ以上との間に提供してもよい。シースは電気絶縁性であり得る。シースを形成するのに有用な例示的な材料として

は、コルク、木材、ガラス、セラミック、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などのポリマー材料などが挙げられる。カートリッジ600はまた、筐体400を実質的に取り囲むことができる包装要素550を含み得る。図19に示すように、包装要素550は、筐体400を、その第1の端部420を含んで取り囲むが、包装要素はフランジ450で停止する。包装要素は繊維状材料であり得る。一実施形態では、包装要素は、酢酸セルロースなどのフィルター材料であり得る。例えば、図16a～図18Cに関して上で考察した実施形態を参照されたい。いくつかの実施形態では、従来の紙巻きタバコに使用されるものなどの包装紙またはチップング紙を使用してもよく、それをフィルター材料の周囲または筐体自体の周囲に巻き付けてもよい。風味含有繊維状材料などの、カートリッジに含めることができる更なる材料は、2013年3月12日出願の米国特許出願第13/796,725号に記載されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0171】

本明細書に記載のカートリッジは、カートリッジの基材が完全な電気回路を形成することができるという点において、特に有利であり得る。例えば、電気接続器、多孔質炭素発熱体、及びカートリッジ筐体が、電気回路を形成することができる。これを図20に更に示す。具体的には、電源からの電流は、多孔質炭素発熱体10に向かって電気接続器300を通過し、この多孔質炭素発熱体10は、炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素100においてエアロゾル前駆体材料を蒸発させる温度まで急速に発熱する。電流は、炭素発熱器10から筐体の前壁410へと通る。電流は、次に、筐体400の外壁415を通過し、フランジ450を通過してカートリッジ600を出る。シース500は、部分的に切り取って示すが、種々の形状及びサイズをとり得る。この実施形態に見られるように、本開示に従うカートリッジは、無金属のものとして定義することができる。より具体的には、カートリッジは、カートリッジの総乾燥質量全構成要素の大部分が炭素であるという点において定義することができ、乾燥質量とは、全ての非液体構成要素（例えば、液体エアロゾル前駆体組成物を除外する）を指す。好ましくは、カートリッジの全構成要素の総乾燥質量は、約75%以上、80%以上、85%以上、90%以上、または95%以上炭素であり得る。本明細書で別途説明するエアロゾル前駆体材料は、カートリッジに含めることができる。特定の実施形態では、エアロゾル前駆体材料は、炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素中に貯蔵され、気化のために炭素布帛から多孔質炭素発熱体へと直接送達することができる。代替的な実施形態では、繊維塊または壁付き容器などの更なる貯蔵部を含んでもよく、炭素布帛は、貯蔵部から多孔質炭素発熱体へとエアロゾル前駆体材料を輸送するように機能してもよい。本開示に従って利用し得る例示的貯蔵部及びウィッキング材料は、2012年6月28日出願の米国特許出願第13/536,438号、2013年1月30日出願の米国特許出願第13/754,324号、及び2013年3月14日出願の米国特許出願第13/802,950号に記載されており、これら開示は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。また更なる実施形態では、EガラスまたはCガラスなどの異なる材料を、炭素布帛と組み合わせるまたはその代わりに、エアロゾル前駆体輸送要素（例えば、ウィック）として使用して、エアロゾル前駆体材料を貯蔵部から多孔質炭素発熱体へと輸送してもよい。また別の実施形態では、EガラスまたはCガラスなどの代替的なエアロゾル前駆体輸送要素は、貯蔵部と輸送要素との両方として機能し得る。一実施形態では、電子喫煙物品のカートリッジは、電気抵抗発熱体、エアロゾル前駆体輸送要素、及び筐体を備えることができ、ここでは、カートリッジの総乾燥質量全構成要素の大部分は炭素である。

20

30

40

【0172】

いくつかの実施形態では、本開示に従うカートリッジは、マイクロチップ、マイクロコントローラ、または同様の電子要素を含んでもよい。例えば、有用であり得る電子構成要素は、2012年10月8日出願の米国特許出願第13/647,000号、及び2013年3月14日出願の米国特許出願第13/826,929号に記載されており、これらの開示は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

50

【0173】

本開示は特に電子喫煙物品に関し得る。特にかかる喫煙物品は、本明細書で別途説明する炭素発熱器を含むことができる。特にかかる喫煙物品は、本明細書で別途説明するカートリッジを備えることができる。ある特定の実施形態では、電子喫煙物品は、電力源と、泡状炭素などの多孔質炭素で形成される細長い電気抵抗発熱体とを備えることができ、この多孔質炭素発熱体は、第1の端部と、電力源との電気接続に適合された第2の反対の端部とを有する。電子喫煙物品はまた、本明細書で別途説明する炭素布帛などのエアロゾル前駆体輸送要素を備えることができる。電子喫煙物品は、本明細書で別途説明する黒鉛接続器などの電気接続器を更に備えることができる。電子喫煙物品は、加えて、本明細書で別途説明する黒鉛筐体などの筐体を備えることができる。また更に、電子喫煙物品は、本明細書で別途説明するシース及び／または筐体包装物を含むことができる。

10

【0174】

本開示に従う電子喫煙物品では、デバイスの全構成要素が単一の筐体中に存在することができる。ある特定の実施形態では、多孔質炭素発熱体は、カートリッジ筐体中に配列することができ、電力源は、別個の制御体の筐体中に配列することができる。

【0175】

喫煙物品1000の1つの例示的な実施形態を図21に提供する。ここで示す断面図に見られるように、喫煙物品1000は、機能する関係で永久的にまたは取り外し可能に整列させることができる、制御体700及びカートリッジ600を備えることができる。制御体及びカートリッジは、圧入係合、締まり嵌め、磁気係合、螺合係合などの種々の手法による係合に適合させ得る。本開示に従って特に有用であり得る圧入係合を促進するのに有用な構成要素は、2013年3月15日出願の米国特許出願第13/840,264号に記載されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

20

【0176】

特定の実施形態では、制御体700及びカートリッジ600の片方または両方は、使い捨てであるとして、または再利用可能であるとして言及され得る。例えば、制御体は、交換可能な電池を有するか、または再充電可能であってもよく、故に、典型的な電気コンセントへの接続、車の充電器（すなわち、シガーソケットレセプタクル）への接続、及びUSBケーブルなどを通したコンピュータへの接続を含む、任意の種類の再充電技術と組み合わせてもよい。

30

【0177】

例示する実施形態では、制御体700は、可変的に整列させることができる、制御構成要素706、流量センサ708、及び電池710を含み、外部シェル716の遠位端部714にて回路基板712を含むことができ、この回路基板は、デバイスの機能の1つ以上のインジケータを含むことに有用である。インジケータは、様々な数で提供することができ、また異なる形状をとることができ、更には本体中の開口部であってもよい（かかるインジケータが存在する場合に音を放つためなど）。

【0178】

制御体700の近位取付端部722は、カートリッジの第2の端部425への取り付けのために配列することで、それとの構造的接続及び／または電気接続を形成することができる。第1の電氣的取付点701は、電気接続器300との電気接続を形成するように適合させ、第2の電氣的取付点702は、フランジ内の空洞中へと押し込まれるときに筐体400のフランジ450との電気接続を形成するように適合させる。カートリッジ600は、本明細書で別途説明するように配列する。具体的には、カートリッジ600は、筐体400の前壁410中に配列される開口部410を含むことで、喫煙物品1000を吸う間に、空気及び同伴蒸気（すなわち、吸入可能な形態にあるエアロゾル前駆体組成物の成分）がカートリッジから消費者へと通ることを可能にする。喫煙物品1000は、いくつかの実施形態では、実質的にロッド様であるか、または実質的に管形状であるか、または実質的に円筒形状であってもよい。カートリッジ600の筐体400は、多孔質炭素発熱体10の第1の端部1020に近接する第1の端部420と、電気接続器30

40

50

0の第2の端部325に近接する第2の端部425とを有し、筐体の第2の端部は、制御体の筐体の近位取付端部722との構造的接続を形成するように適合させる。

【0179】

カートリッジ600は、多孔質炭素発熱体10及び炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素100を備える噴霧器を含む。多孔質炭素が好ましい発熱体材料ではあるが、発熱体として使用し得る更なる材料の非限定的な例としては、Kanthal (FeCrAl)、Nichrome、二珪化モリブデン (MoSi_2)、珪化モリブデン (MoSi)、アルミニウムでドーピングした二珪化モリブデン ($\text{Mo}(\text{Si}, \text{Al})_2$)、及びセラミック（例えば、正の温度係数を有するセラミック）などの、他の調節可能な導電／抵抗材料が挙げられる。液体輸送要素も、液体を輸送するように構成された種々の材料から形成し得る。例えば、液体輸送要素は、いくつかの実施形態において、綿及び／または繊維ガラスを含んでもよい。制御体700は、適当な配線または回路（図示せず）を含んで、カートリッジ600が制御体700と接続するときに電池710の多孔質炭素発熱体10との電気接続を形成し得る。カートリッジ600が制御体700と接続するとき、フランジ450及び電気接続器350は、制御体700上の電氣的取付点701、702に係合して電気接続を形成することで、電流が、電池710から、第1の電気接触点701を通り、電気接続器300へと、多孔質炭素発熱体10を通り、筐体400を通り、第2の電気接続器702へと、制御可能に流れて、完全な電気回路を形成するようにする。

10

【0180】

使用では、使用者が物品1000を吸うと、発熱要素10が作動し（例えば、吸入センサを介してなど）、エアロゾル前駆体組成物の構成要素が、多孔質炭素発熱体10と炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素100との間のジャンクションにて気化する。物品1000を吸うことで、周囲空気がカートリッジ600と制御体700との間のジャンクションの周囲に進入し、制御体及びカートリッジに進入する。カートリッジ600では、吸い込まれた空気は、形成された蒸気と組み合わせられて、エアロゾルを形成する。エアロゾルは持ち去られて、カートリッジ筐体400の前壁410中の開口部440を通過し得る。示すように、カートリッジ600はまた、例えばフィルター材料であり得る外側包装物550を含み、開口部440を出るエアロゾルは、使用者による吸入のために包装物を通過する。

20

【0181】

本開示に従って製造することができる喫煙物品は電子喫煙物品を形成するのに有用な構成要素の種々の組み合わせを包含し得ることが理解される。例えば、本開示に従う有用であり得る代替的な発熱器は、2012年9月4日出願の米国特許出願第13/602,871号に記載されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。上記に加えて、代表的な発熱要素、及びその中で使用するための材料は、Countsらの米国特許第5,060,671号、Deeviらの米国特許第5,093,894号、Deeviらの米国特許第5,224,498号、Sprinkel Jr.らの米国特許第5,228,460号、Deeviらの米国特許第5,322,075号、Deeviらの米国特許第5,353,813号、Deeviらの米国特許第5,468,936号、Dasの米国特許第5,498,850号、Dasの米国特許第5,659,656号、Deeviらの米国特許第5,498,855号、Hajaligolの米国特許第5,530,225号、Hajaligolの米国特許第5,665,262号、Dasらの米国特許第5,573,692号、及びFleischhauerらの米国特許第5,591,368号に記載されており、これらの開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。本開示に従う有用であり得る可変ピッチ発熱器は、米国特許出願第13/827,994号に提供されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。更に、電子喫煙物品と共に使用するための使い捨てカートリッジは、全体が参照により本明細書に組み込まれる、2012年9月5日出願の米国特許出願第13/603,612号に開示されている。

30

40

【0182】

50

本開示に従う喫煙物品の種々の構成要素は、当該技術分野で説明されている構成要素及び市販されている構成要素から選択することができる。本開示に従って使用することができる電池の例は、米国特許出願公開第2010/0028766号に記載されており、この開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0183】

吸入作動能力を提供することができる例示的な機構としては、Micro Switch division of Honeywell, Inc., Freeport, Ill 製造の Model 163PC01D36 のシリコンセンサが挙げられる。本開示に従う発熱回路に使用され得るデマンド作動式電気スイッチの更なる例は、全体が参照により本明細書に組み込まれる、Gerthらの米国特許第4,735,217号に記載されている。本喫煙物品において有用であり得るマイクロコントローラを含む電流調整回路及び他の制御構成要素の更なる説明は、全てBrooksらの米国特許第4,922,901号、同第4,947,874号、及び同第4,947,875号、McCaffertyらの米国特許第5,372,148号、Fleischhauerらの米国特許第6,040,560号、Nguyenらの米国特許第7,040,314号、2013年3月7日出願の米国特許出願第13/788,455号、ならびに2013年3月15日出願の米国特許出願第13/837,542号に提供されており、これらの全ては、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0184】

エアロゾル前駆体組成物または蒸気前駆体組成物としても言及され得るエアロゾル前駆体材料は、1つ以上の異なる構成要素を備えることができる。例えば、エアロゾル前駆体材料は、多価アルコール（例えば、グリセリン、プロピレングリコール、またはこれらの混合物）を含み得る。更なるエアロゾル前駆体組成物の代表的な種類は、Sensabaugh, Jr. らの米国特許第4,793,365号、Jakobらの米国特許第5,101,839号、BiggsらのPCT国際公開第98/57556号、及びChemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco, R. J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988)に記載されており、これらの開示は参照により本明細書に組み込まれる。

20

30

【0185】

また更なる構成要素を本開示の喫煙物品中で利用することができる。例えば、Sprinkel, Jr. の米国特許第5,261,424号は、デバイスの吸い口と関連付けられ、一吸いすることと関連付けられた使用者の唇の動きを検出し、次いで加熱を誘発し得る圧電センサを開示し、McCaffertyらの米国特許第5,372,148号は、吸い口を介した圧力降下に応答して加熱負荷アレイへのエネルギー流を制御するための吸入センサを開示し、Harrisらの米国特許第5,967,148号は、挿入された構成要素の赤外線透過率の非均一性を検出する識別装置、及び構成要素がリセプタクルに挿入されると検出ルーチンを実行する制御器を含む喫煙デバイス内のリセプタクルを開示し、Fleischhauerらの米国特許第6,040,560号は、複数の差動移相を持つ規定の実行可能な電力サイクルを説明し、Watkinsらの米国特許第5,934,289号は、フォトニックオプトロニック構成要素を開示し、Countsらの米国特許第5,954,979号は、喫煙デバイスを通る吸引抵抗を改変するための手段を開示し、Blakeらの米国特許第6,803,545号は、喫煙デバイス内で使用するための特定の電池構成を開示し、Griffenらの米国特許第7,293,565号は、喫煙デバイスと共に使用するための種々の充電システムを開示し、Fernandoらの米国特許出願公開第2009/0320863号は、充電を促進し、デバイスのコンピュータ制御を可能にする喫煙デバイスのためのコンピュータインターフェーシング手段を開示し、Fernandoらの米国特許出願公開第2010/0163063号は、喫煙デバイスのための識別システムを開示し、Flickによる国際公開第2010/0034

40

50

80号は、エアロゾル生成システム内での吸入を表示する流体流感知システムを開示し、以上の開示の全ては、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。電子エアロゾル送達物品に関連し、本物品に使用され得る材料または構成要素を開示する構成要素の更なる例としては、Gert hらの米国特許第4,735,217号、Morganらの米国特許第5,249,586号、Higginsらの米国特許第5,666,977号、Adamsらの米国特許第6,053,176号、Whiteの米国第6,164,287号、Vogesの米国特許第6,196,218号、Felterらの米国特許第6,810,883号、Nicholsの米国特許第6,854,461号、Honの米国特許第7,832,410号、Kobayashiの米国特許第7,513,253号、Hamanoの米国特許第7,896,006号、Shayanの米国特許第6,772,756号、Honの米国特許第8,156,944号、Honの米国特許出願公開第2006/0196518号、同第2009/0126745号、及び同第2009/0188490号、Thorensらの米国特許出願公開第2009/0272379号、Monseesらの米国特許公開第2009/0260641号及び同第2009/0260642号、Oglesbyらの米国特許公開第2008/0149118号及び同第2010/0024834号、Wangの米国特許公開第2010/0307518号、ならびにHonの国際公開第2010/091593号が挙げられる。上述のものにより開示されている種々の材料は、種々の実施形態において本デバイスに組み込まれ、上述の開示の全ては、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【実施例】

20

【0186】

本発明は、以下の実施例によってより十分に例示され、これらの実施例は、本発明を例示するために示されるのであって、限定的に解釈されるべきではない。

【0187】**実施例1：**

直径3mm及び長さ10mmの円筒形ロッドを、 0.17 g/cm^3 の泡状炭素から作製した。3つの等間隔の直径約1mmの穴を炭素にドリル穿孔した。孔は発泡体の全幅を貫通した。綿繊維を、図4に示すように孔に通した。エアロゾル前駆体溶液を泡状繊維組立体に適用した。繊維は、前駆体溶液のための貯蔵部として機能した。4.2ボルト及び0.9アンペアの電流を基板に通した。30回超のエアロゾルの吸入が生成された。

30

【0188】**実施例2：**

直径3mm及び長さ10mmの円筒形ロッドを、 0.17 g/cc の泡状炭素から作製した。直径約1.5mm及び深さ1.5mmの孔を、泡状炭素の中心にドリル穿孔した。エアロゾル前駆体溶液を浸み込ませた綿ボールを、図5に示すように孔に挿入した。4.2ボルト及び0.9アンペアの電流を基板に通した。30回超のエアロゾルの吸入が生成された。

【0189】**実施例3：**

直径3mm及び長さ10mmの円筒形ロッドを、 0.17 g/cm^3 の泡状炭素から作製した。約2mmの厚さ及び約4mmの直径を有する炭素布帛で形成した円板の中心に炭素布を挿入した。組立体に適用された約0.6mLのエアロゾル前駆体溶液。4.2ボルト及び0.7アンペアの電流を泡状炭素発熱体に適用すると、120回超のエアロゾルの吸入が生成された。泡状炭素発熱体2010で形成した例示的な噴霧器組立体2000の図、及び炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素2100を、図22に示す。更なる例示的な噴霧器組立体を図23～図25に示す。図23において、炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素2100は、多孔質炭素発熱体2010の脇に、その長さに沿って配列する。図24において、2つの炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素2100a及び2100bは、多孔質炭素発熱体2010の2つの面の脇に、その長さに沿って配列する。図25において、3つの炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素2100c、2100d、及び2100eは、

40

50

多孔質炭素発熱体 2010 を取り囲む円板として提供する。

【0190】

実施例 4：

実質的に図 13 に示す本開示の実施形態に従う噴霧器を、約 8.4 mm の長さ、約 1.4 mm の直径、2.5 アンペアの抵抗、及び 0.3 g / cm³ の密度を有する泡状炭素で形成した多孔質炭素発熱体を使用して調製した。約 2 mm の厚さ及び約 4 mm の幅を有する炭素布帛エアロゾル前駆体輸送要素を使用した。約 3.7 V の電池からの電流を泡状炭素発熱体に適用して、各々 20 回の約 3 秒間の吸入をシミュレーションし、記録された値を 20 回の吸入にわたって平均した。例示的な噴霧器を、エアロゾル溶液伝達のために繊維ガラス製ウィックの周囲に巻き付けた金属線抵抗発熱体を利用する 3 つの市販の電子タバコと比較した。以下の表は、各試験事例における測定した全粒子状物質 (TPM)、電流、及び出力を示す。本炭素／炭素噴霧器は、従来の噴霧器を利用するデバイスと少なくとも同じように動作した。

【0191】

【表 1】

	例示的炭素／ 炭素噴霧器	比較例 1	比較例 2	比較例 3
	吸入 1 ～ 20	吸入 1 ～ 20	吸入 1 ～ 20	吸入 1 ～ 20
TPM (mg / 吸入)	2.45	1.9	2.43	3.09
電流 (アンペア)	1.34	0.85	1.05	1.34
ジュール / mg TPM	5.6	5.0	4.8	4.8

【0192】

本開示が関連する当業者であれば、これまでの説明及び関連する図面に提示された教示の助けを借りて、本開示の多数の改変及び他の実施形態を思いつくことになるであろう。したがって、本開示は、本明細書に開示した特定の実施形態に限定されず、改変及び他の実施形態が添付の特許請求の範囲の適用範囲内に含まれるように意図される。特定の用語を本明細書に用いたが、それらは一般的かつ説明的な意味でのみ使用され、限定を目的とするものではない。

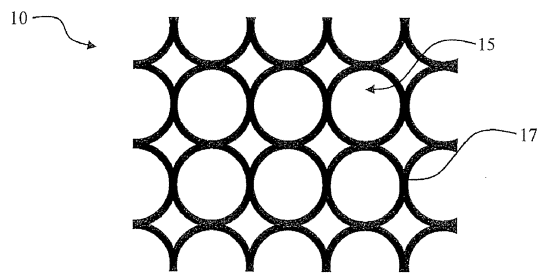
10

20

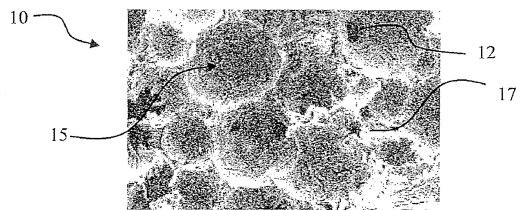
【図 1】



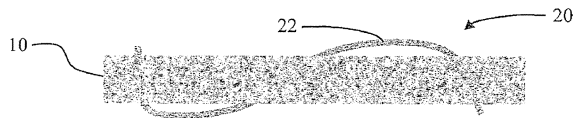
【図 2】



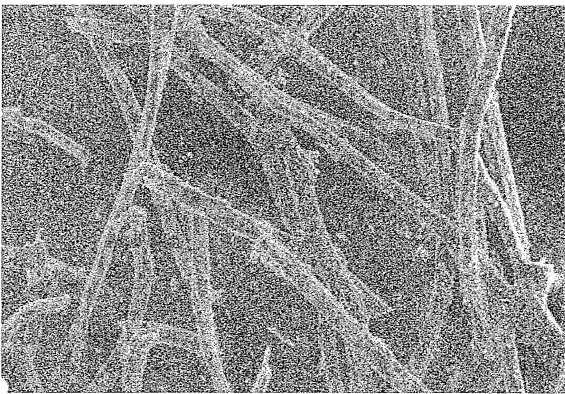
【図 3】



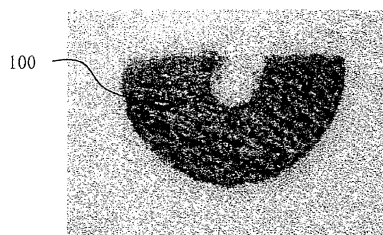
【図 4】



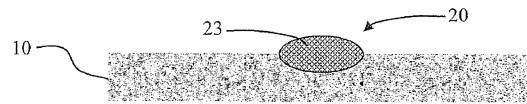
【図 9】



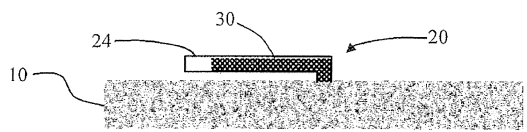
【図 10】



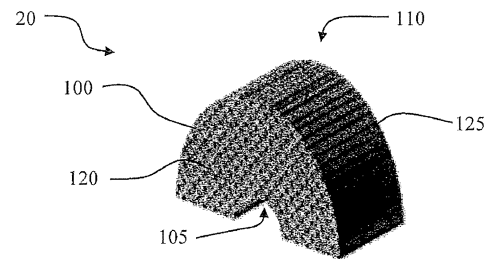
【図 5】



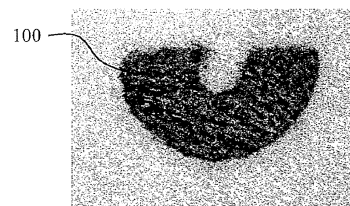
【図 6】



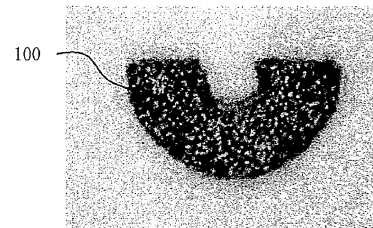
【図 7】



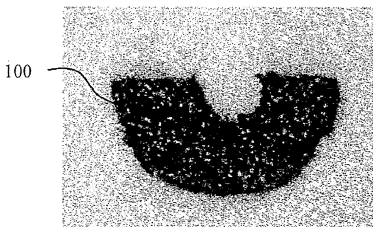
【図 8】



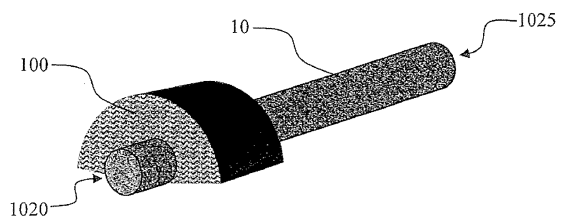
【図 11】



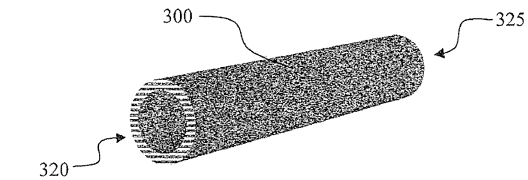
【図 12】



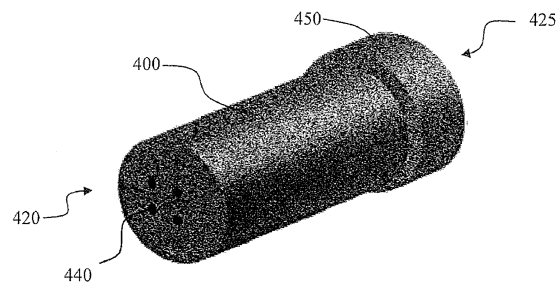
【図 13】



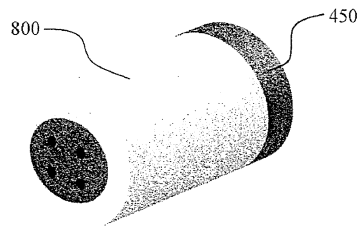
【図 14】



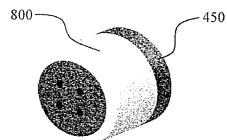
【図 15】



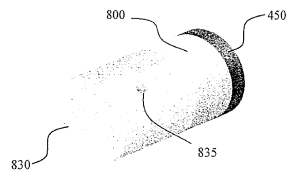
【図 16 a】



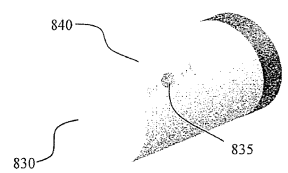
【図 17 b】



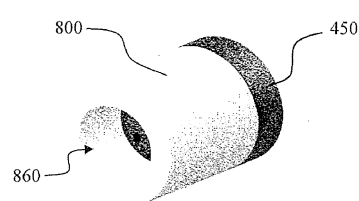
【図 17 c】



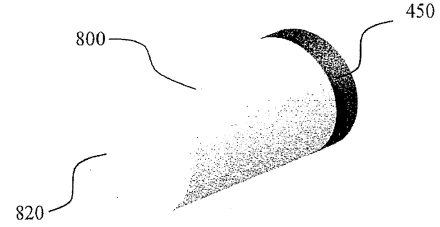
【図 17 d】



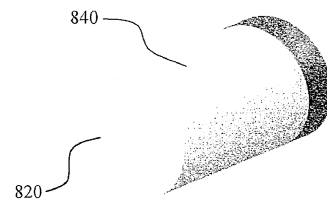
【図 18 a】



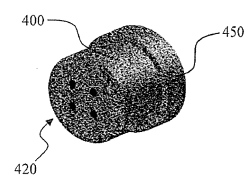
【図 16 b】



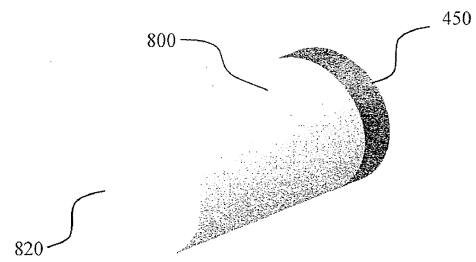
【図 16 c】



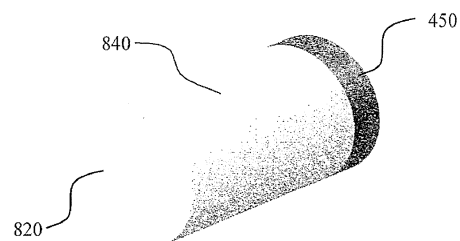
【図 17 a】



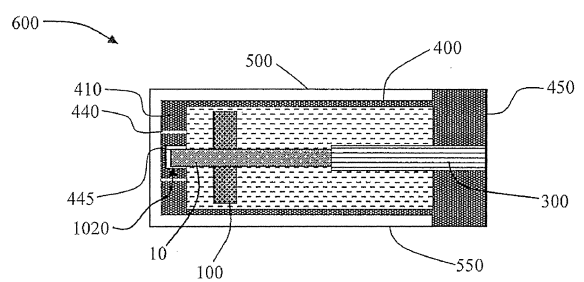
【図 18 b】



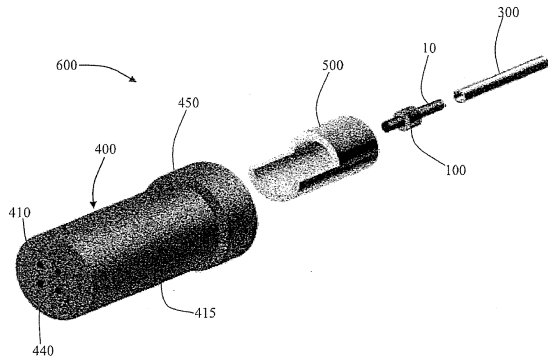
【図 18 c】



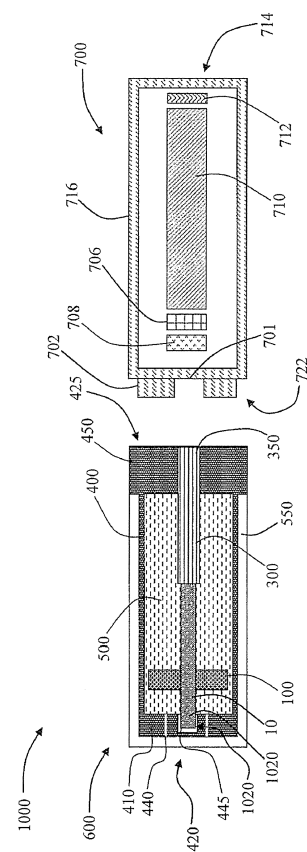
【図 19】



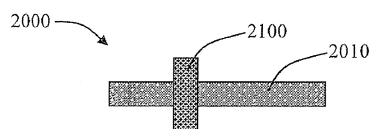
【図 20】



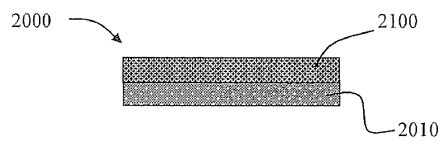
【図 21】



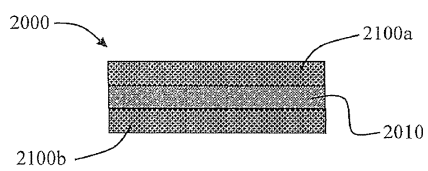
【図 22】



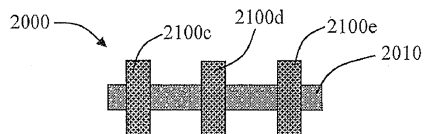
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

- (72)発明者 アデメ, バラジャー
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27127、ウィンストン・セーラム、ヘリンハット・ロード・6100
- (72)発明者 バネルジー, チャンドラ・クマール
アメリカ合衆国、カリフォルニア・95125、サン・ノゼ、サンタ・バーバラ・ドライブ・1784
- (72)発明者 パイク, スーザン・ケイ
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27041、パイロット・マウンテン、パット・アーウィン・ロード・523
- (72)発明者 グリフィス, デイビッド・ウィリアム, ジュニア
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27106、ウィンストン・セーラム、ホワイト・ホーク・レイン・4130
- (72)発明者 シアーズ, スティーブン・ベンソン
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27344、シラー・シティ、オールド・ユー・エス・ハイウェイ・421・ノース・4343
- (72)発明者 クルックス, エボン・エル
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27028、モックスビル、ハウエル・ロード・749
- (72)発明者 タルスキー, カレン・ブイ
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27104、ウィンストン・セーラム、ドーバー・ドライブ・650
- (72)発明者 ネスター, ティモシー・ブライアン
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27006、アドバンス、パインウッド・レイン・164、ユニット・102
- (72)発明者 ボベンダー, デイビッド
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27052、ウォルナット・コーブ、ハイランド・オークス・ドライブ・1041

審査官 磯部 賢

- (56)参考文献 特開平02-124081 (JP, A)
国際公開第2013/083631 (WO, A1)
特表平07-502188 (JP, A)
特開平03-277265 (JP, A)
特開平11-339933 (JP, A)
特開昭64-052675 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A24F	47/00		
A61M	15/06		
H05B	3/00	—	3/86