

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-502658

(P2012-502658A)

(43) 公表日 平成24年2月2日(2012.2.2)

(51) Int.Cl.  
A24F 47/00 (2006.01)

F I  
A24F 47/00

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2011-527952 (P2011-527952)  
 (86) (22) 出願日 平成21年9月17日 (2009.9.17)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年5月12日 (2011.5.12)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/057259  
 (87) 国際公開番号 W02010/033665  
 (87) 国際公開日 平成22年3月25日 (2010.3.25)  
 (31) 優先権主張番号 12/233,192  
 (32) 優先日 平成20年9月18日 (2008.9.18)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 505191869  
 アール・ジェイ・レイノルズ・タバコ・カンパニー  
 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、レイノルズ・ブルバード・950  
 (74) 代理人 110001173  
 特許業務法人川口国際特許事務所  
 (72) 発明者 パネルジー、チャンドラ・クマール  
 アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27012、クレモンズ、ペンランド・ドライブ・7636

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 喫煙物品用の燃料要素を調製するための方法

(57) 【要約】

本発明は、喫煙物品(10)用の燃料要素(40)を製造するための方法を提供し、この方法は、可燃性炭素質材料を喫煙物品での使用に適応した燃料要素に成形する段階;処理された燃料要素を形成するために、金属含有触媒前駆体を燃料要素中にまたはこの表面に組み込む段階(この組み込み段階は、前記成形段階前、中または後に行われる。);および自由選択により、触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させるために十分な温度および時間にわたって、処理された燃料要素を加熱するまたは処理された燃料要素に照射する段階を含む。金属含有触媒前駆体の例としては、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガ、硝酸マグネシウム、および硝酸亜鉛が挙げられる。本発明に従って処理した燃料要素、およびこのような燃料要素を含む喫煙物品も提供する。

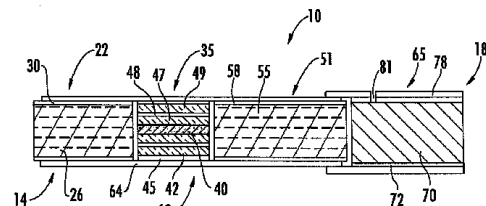


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

可燃性炭素質材料を含む組成物を喫煙物品での使用に適応した燃料要素に成形する段階；および

処理された燃料要素を形成するために金属含有触媒前駆体を燃料要素中にまたはこの表面に組み込む段階

を含み、組み込み段階が、前記成形段階前、中または後に行われる、喫煙物品用の燃料要素を製造するための方法。

**【請求項 2】**

組み込み段階が、前記成形段階前に、金属含有触媒前駆体を炭素質材料および結合剤と併せて燃料要素組成物を製造することを含む、請求項 1 の方法。

10

**【請求項 3】**

燃料要素組成物が、グラファイト、アルミナ、たばこ粉末および塩から成る群より選択される 1 つ以上の追加成分をさらに含む、請求項 2 の方法。

**【請求項 4】**

組み込み段階が、前記成形段階後に燃料要素の表面の少なくとも一部分を触媒前駆体で被覆することを含む、請求項 1 の方法。

**【請求項 5】**

組み込み段階が、前記成形段階前に金属含有触媒前駆体をフィラー材料もしくはグラファイトまたはこれらの組み合わせと混合して被覆されたフィラー材料または被覆されたグラファイトを形成することを含む、請求項 1 の方法。

20

**【請求項 6】**

前記成形段階前に、燃料要素組成物を製造するために、被覆されたフィラー材料もしくは被覆されたグラファイトまたはこれらの組み合わせを炭素質材料および結合剤と併せる段階をさらに含む、請求項 5 の方法。

**【請求項 7】**

被覆されたフィラー材料もしくは被覆されたグラファイトまたはこれらの組み合わせをか焼して、触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させることをさらに含む、請求項 5 の方法。

**【請求項 8】**

組み込み段階が、前記成形段階前に金属含有触媒前駆体を炭酸カルシウムと混合して、被覆された炭酸カルシウム材料を形成することを含む、請求項 5 の方法。

30

**【請求項 9】**

金属含有触媒前駆体が、触媒金属化合物に熱分解できる金属塩または有機金属化合物の形態のものである、請求項 1 から 8 のいずれか一項の方法。

**【請求項 10】**

金属含有触媒前駆体が、クエン酸塩、硝酸塩、硝酸アンモニウム塩、硫酸塩、シアン酸塩、水素化物、アミド、チオラート、炭酸塩およびハロゲン化物から成る群より選択される金属塩の形態のものである、請求項 9 の方法。

**【請求項 11】**

金属が、アルカリ金属、アルカリ土類金属、I I I B、I V B、V B、V I B、V I I B、V I I I B、I B および I I B 族の遷移金属、I I I A 族元素、I V A 族元素、ランタニドおよびアクチニドから成る群より選択される、請求項 9 の方法。

40

**【請求項 12】**

金属含有触媒前駆体が、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガン、硝酸マグネシウム、硝酸亜鉛、およびこれらの組み合わせから成る群より選択される、請求項 9 の方法。

**【請求項 13】**

不活性雰囲気下で、触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させるために十分な温度および時間にわたって、処理された燃料要素を加熱するまたは照射することをさらに含む、請求

50

項 1 の方法。

【請求項 1 4】

V I I I B 族触媒金属化合物を燃料要素中にまたはこの表面に組み込むことをさらに含み、この組み込み段階が、前記成形段階前、中または後に行われる、請求項 1 の方法。

【請求項 1 5】

燃料要素混合物を形成するために、炭素質材料と結合剤とアルミナまたはグラファイトと金属塩の形態の金属含有触媒前駆体とを混合する段階；

前記燃料要素混合物を喫煙物品での使用に適応した可燃性燃料要素ロッドに成形する段階；および

自由選択により、前記触媒前駆体を酸化物の形態の触媒金属化合物に転化させるために十分な時間および温度にわたって、不活性雰囲気下で、燃料要素ロッドを加熱する段階を含む、請求項 1 の方法。

10

【請求項 1 6】

触媒前駆体が、硝酸セリウムである、請求項 1 5 の方法。

【請求項 1 7】

成形段階が、燃料要素混合物をロッド形状に押出成形することを含む、請求項 1 5 の方法。

【請求項 1 8】

V I I I B 族触媒金属化合物を燃料要素混合物に混合することをさらに含む、請求項 1 5 の方法。

20

【請求項 1 9】

燃料要素を喫煙物品に組み込むことをさらに含む、請求項 1 から 1 8 のいずれか一項の方法。

【請求項 2 0】

可燃性炭素質材料と金属含有触媒前駆体とを含む、喫煙物品への組み込みに適する形態の燃料要素。

【請求項 2 1】

触媒前駆体が、燃料要素の表面の少なくとも一部分を覆う塗膜の形態で存在する、請求項 2 0 の燃料要素。

【請求項 2 2】

触媒前駆体が、燃料要素内の炭素質材料全体にわたって分散されている、請求項 2 0 の燃料要素。

30

【請求項 2 3】

金属含有触媒前駆体が、触媒金属化合物に熱分解できる金属塩または有機金属化合物の形態のものである、請求項 2 0 の燃料要素。

【請求項 2 4】

金属触媒前駆体の金属が、アルカリ金属、アルカリ土類金属、I I I B、I V B、V B、V I B、V I I B、V I I I B、I B および I I B 族の遷移金属、I I I A 族元素、I V A 族元素、ランタニドおよびアクチニドから成る群より選択される、請求項 2 0 の燃料要素。

40

【請求項 2 5】

金属含有触媒前駆体が、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガン、硝酸マグネシウム、硝酸亜鉛、およびこれらの組み合わせから成る群より選択される、請求項 2 0 の燃料要素。

【請求項 2 6】

V I I I B 族触媒金属化合物をさらに含む、請求項 2 0 の燃料要素。

【請求項 2 7】

金属含有触媒前駆体が、燃料要素内のグラファイトまたはフィラー材料の粒子によって担持されている、請求項 2 0 の燃料要素。

【請求項 2 8】

50

点火端と、吸い口端と、エーロゾル発生システムとを含む喫煙物品であって、エーロゾル発生システムが、エーロゾル発生セグメントおよび熱発生セグメントを含み、前記熱発生セグメントが、燃料要素を含み、それぞれのセグメントが物理的に離れているが熱交換関係にあり、燃料要素が、金属含有触媒前駆体または該金属含有触媒前駆体の熱分解によって生成された触媒金属化合物と密着した状態の可燃性炭素質材料を含むものである喫煙物品。

【請求項 29】

エーロゾル発生セグメントが、グリシン、プロピレングリコール、またはこれらの組み合わせを含む、請求項 28 の喫煙物品。

【請求項 30】

金属含有触媒前駆体の金属が、アルカリ金属、アルカリ土類金属、IIIB、IVB、VB、VIB、VII B、VIII B、IB および IIB 族の遷移金属、IIIA 族元素、IVA 族元素、ランタニドおよびアクチニドから成る群より選択される、請求項 28 の喫煙物品。

【請求項 31】

金属含有触媒前駆体が、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガン、硝酸マグネシウム、硝酸亜鉛、およびこれらの組み合わせから成る群より選択される、請求項 28 の喫煙物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、喫煙物品（例えばシガレット）などのたばこ製品に関する。

【背景技術】

【0002】

シガレットなどの世間一般の喫煙物品は、実質的に円筒のロッド形構造を有し、および巻紙で取り巻かれ、それによって所謂「喫煙用ロッド」、「たばこロッド」または「シガレットロッド」の形を成している 1 回分、1 ロールまたは 1 列の喫煙用材料、例えば刻みたばこ（例えば、カットフィルター形態のもの）を含む。通常、シガレットは、端と端が接する関係でたばこロッドと一列に並べられた円筒形フィルター要素を有する。好ましくは、フィルター要素は、「プラグラップ」として公知の紙材が外接する可塑化セルロースアセテートトウを含む。一定のフィルター要素は、多価アルコールを含んでいる場合がある。例えば英国特許明細書 755,475 を参照のこと。一定のシガレットは、多数のセグメントを有するフィルター要素を含んでいて、これらのセグメントの 1 つが、活性炭粒子を含む場合がある。例えば、Blakey らの米国特許番号 5,360,023 および Veluz の米国特許番号 6,537,186 を参照のこと。好ましくは、「チップペーパー」として公知の外接する巻取（wrap）材料を使用してたばこロッドの一端にフィルター要素を取り付ける。周囲の空気での吸い込まれる主流煙の希釈を生じさせるために、チップング材料およびプラグラップに穴を開けることも望ましくなってきた。シガレットおよびこれらの様々な部材の説明は、Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davis ら (Eds.) (1999) に示されている。シガレットは、この一端に点火し、このたばこロッドを燃やすことにより喫煙者によって用いられる。その後、喫煙者は、このシガレットの反対の端（例えば、フィルター端）で吸い込むことにより主流煙を彼/彼女の口に受け取る。

【0003】

ここ数年にわたって、たばこ主流煙の組成物を改変するための様々な方法が提案されてきた。Bereman の PCT 出願公開番号 WO 02/37990 では、シガレットの喫煙用材料に、このシガレットが生じさせる煙の中の一定の化合物の量を減少させる企図で、金属粒子および/または炭素質粒子を組み込むことができることが示唆されている。Nestor らの米国特許出願公開番号 2005/0066986 では、グリセリンなどのエーロゾル生成材料と併せたたばこフィルターをたばこロッドに組み込むことができるこ

10

20

30

40

50

とが示唆されている。Shaf erらの米国特許番号6,874,508は、重炭酸カリウム、塩化ナトリウムまたはリン酸カリウムなどの添加剤で処理されるチップ部分を有する紙巻たばこロッドを有するシガレットが提案されている。

【0004】

様々なたばこ代用材料が提案されており、このような材料の例の実質的な一覧表を、Rainerらの米国特許番号4,079,742およびWhiteらの米国特許番号4,771,795において見つけることができる。たばこ代用物を記載している参考文献は、Banerjeeらの米国特許出願公開番号2007/0215168の背景技術セクションにも示されている。

【0005】

非常にたくさんの参考文献により、改変された形式および構造の、または着香蒸気、可視エーロゾル、もしくは着香蒸気と可視エーロゾルの混合物を発生させるタイプの、様々な喫煙物品が提案されている。例えば、BanerjeeらのUS2007/0215168の背景技術セクションに示されている参考文献を参照のこと。さらに、一定のタイプのこのような喫煙物品がR.J.Reynolds Tobacco Companyによって商標名「Premier」および「Eclipse」で、ならびにPhilip Morris Inc.によって商標名「Accord」で市販されている。さらに最近、これらのタイプのシガレットの炭素質燃料要素に金属および金属酸化物の超微粒子を組み込むことができることが示唆された。例えば、参照により本明細書に組み込まれる、Banerjeeらの米国特許出願公開番号2005/0273490を参照のこと。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】英国特許明細書第755,475号

【特許文献2】米国特許第5,360,023号明細書

【特許文献3】米国特許第6,537,186号明細書

【特許文献4】国際公開第02/37990号

【特許文献5】米国特許出願公開第2005/0066986号明細書

【特許文献6】米国特許第6,874,508号明細書

【特許文献7】米国特許第4,079,742号明細書

【特許文献8】米国特許第4,771,795号明細書

【特許文献9】米国特許出願公開第2007/0215168号明細書

【特許文献10】米国特許出願公開第2005/0273490号明細書

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davisら(Eds.)(1999)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

たばこ代用材料を用いる喫煙物品、およびたばこカットフィルター以外の熱源を用いてたばこ香味の蒸気またはたばこ香味の可視エーロゾルを生じさせる喫煙物品は、広範な商業的成功には浴していない。しかし、不完全燃焼および熱分解生成物の排出を減らしながら従来のシガレット喫煙の多くの恩恵および利点を喫煙者に提供できることを実証する喫煙物品を提供することは、非常に望ましいことである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

(発明の要旨)

本発明は、触媒金属化合物を含んでいる可燃炭素質燃料要素であって、喫煙物品での使用に適応させることができる、該燃料要素を作製するための方法を提供する。触媒金属化

10

20

30

40

50

合物は、この触媒で処理された燃料要素を含む喫煙物品の使用中に主流煙の一定の気相成分の減少を生じさせることができる。本発明では、燃料要素を触媒金属化合物で直接処理するのではなく、触媒金属化合物に熱分解できる金属含有触媒前駆体を燃料要素に添加する。この燃料要素を熱処理すると、熱分解の結果として触媒金属化合物が形成される。燃料の熱分解/燃焼中に(即ち、喫煙物品の使用時に)前駆体化合物を活性触媒に転化させることができる。または、処理された燃料を熱での前処理に付して転化を助長することができる。

#### 【0010】

多くの触媒金属化合物、特に金属および金属酸化物は、水(および多くの他の一般的な溶剤)に不溶性であり、従って、燃料要素に均一に塗布する工程が難しい。対照的に、多くの前駆体化合物は、水および他の一般的な溶剤への高い溶解度を有し、それ故、はるかに容易に燃料に組み込むことができる。加えて、触媒前駆体は、環境暴露の結果として不活性化する可能性が低いだろう。

10

#### 【0011】

1つの実施形態において、本発明の方法は、可燃性炭素質材料を含む組成物を喫煙物品での使用に適応した燃料要素に成形する段階;処理された燃料要素を形成するために、金属含有触媒前駆体を燃料要素中にまたはこの表面に組み込む段階(この組み込み段階は、前記成形段階前、中または後に行われる。);および自由選択により、この処理された燃料要素を、触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させるために十分な温度および時間にわたって加熱する段階を含む。処理された燃料を喫煙物品への組み込み前に熱処理に付さない場合、触媒前駆体の熱分解は、この喫煙物品の使用時、燃料要素の燃焼中に起こり得る。

20

#### 【0012】

前記組み込み段階は、成形された燃料要素(例えば、押出成形された燃料要素ロッド)を水溶液の形態であり得る触媒前駆体で被覆することにより、または触媒前駆体を燃料要素組成物に成形前に混ぜ入れることにより、例えば、触媒前駆体を炭素質材料、結合剤および任意の自由選択成分、例えばグラファイト、アルミナ、たばこ粉末および塩と混合することにより、果たすことができる。

#### 【0013】

一定の実施形態において、前記組み込み段階は、前記成形段階前に金属含有触媒前駆体をフィルター材料またはグラファイト(またはこれらの組み合わせ)と混合して、被覆されたフィルター材料または被覆されたグラファイトを形成することを含む。その後、前記成形段階前に、この処理された材料(即ち、被覆されたフィルター材料または被覆されたグラファイト)を炭素質材料および結合剤と併せて、燃料要素組成物を製造することができる。自由選択により、前記処理された材料をこの燃料要素組成物の残部と混合する前またはした後に、この処理された材料をか焼して触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させてもよい。

30

#### 【0014】

自由選択の加熱段階は、処理された燃料要素を、不活性雰囲気(例えば、窒素雰囲気)下で、好ましくは確実に完全燃焼される期間、前駆体化合物の分解温度で加熱することを概して含む。燃料要素の熱分解は、結果として、活性触媒金属化合物、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属、I I I B、I V B、V B、V I B、V I I B、V I I I B、I BおよびI I B族の遷移金属、I I I A族元素、I V A族元素、ランタニドおよびアクチニドを含む様々な金属酸化物への触媒前駆体の転化を生じさせる。最終的な触媒金属化合物は、二酸化炭素を形成するための一酸化炭素の反応などの酸化反応を、概して触媒する。

40

#### 【0015】

金属含有触媒前駆体は、好ましくは、触媒金属化合物に熱分解できる金属塩または有機金属化合物の形態のものである。例示的金属塩としては、クエン酸塩、硝酸塩、硝酸アンモニウム塩、硫酸塩、シアン酸塩、水素化物、アミド、チオラート、炭酸塩、およびハロゲン化物が挙げられる。一定の実施形態において、金属含有触媒前駆体は、硝酸鉄、硝酸

50

銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガン、硝酸マグネシウム、硝酸亜鉛、またはこれらの組み合わせである。触媒前駆体での燃料要素の処理を、第二の触媒金属、例えばV I I I B族金属化合物（例えば、パラジウム、白金またはロジウム、およびこれらのハロゲン化物または硝酸塩）での処理と併用することができる。

【0016】

もう1つの実施形態において、本発明は、喫煙物品のための燃料要素を製造するための方法を提供し、この方法は、燃料要素混合物を形成するために、炭素質材料と、結合剤と、アルミナまたはグラファイトと、金属塩の形態の金属含有触媒前駆体とを混合する段階；およびこの燃料要素混合物を喫煙物品での使用に適応した可燃性燃料要素ロッドに成形する段階を含む。さらなる実施形態では、この処理されたロッドを熱処理（例えば、不活性雰囲気下、ならびに金属酸化物などの触媒金属化合物に触媒前駆体を転化させるために十分な時間および温度条件下での）に付す。加熱段階は、例えば、不活性雰囲気下、少なくとも約200の温度でロッドを加熱することを含む場合がある。自由選択により、燃料要素混合物は、V I I I B族金属化合物、例えば白金、パラジウム、ロジウム、またはこれらのハロゲン化物もしくは硝酸塩をさらに含むことがある。

10

【0017】

上で説明した方法のいずれかに従って、この得られた処理済み燃料要素を喫煙物品に組み込むことができる。例えば、燃料要素は、シガレットなどの従来の喫煙物品に関連した一般的な寸法を有する喫煙物品への導入に適するサイズを有するロッドの形態のものであり得る。

20

【0018】

もう1つの態様において、本発明は、本明細書に示す方法に従って作製する喫煙物品のための燃料要素、例えば可燃性炭素質材料と金属含有触媒前駆体とを含む燃料要素を提供する。例えば、触媒前駆体は、燃料要素内の表面の少なくとも一部分を覆う塗膜の形態で存在する場合もあり、または燃料要素内の炭素質材料全体にわたって分散されている場合もある。1つの実施形態において、金属含有触媒前駆体は、燃料要素内のグラファイトまたはフィラー材料（または両方）の粒子によって担持されている。

【0019】

なお、さらに、本発明は、点火端と、吸い口端と、エアロゾル発生システムとを含む喫煙物品であって、前記エアロゾル発生システムが、エアロゾル発生セグメントおよび熱発生セグメントを含み、前記熱発生セグメントが、燃料要素を含み、それぞれのセグメントが物理的に離れているが熱交換関係にあり、燃料要素が、金属含有触媒前駆体または金属含有触媒前駆体の熱分解によって生成された触媒金属化合物と密着した状態の可燃性炭素質材料を含むものである喫煙物品を含む。エアロゾル発生セグメントは、グリシン、プロピレングリコール、またはこれらの組み合わせを含んでいることがある。

30

【0020】

このように本発明を一般論として説明してきたが、次に添付の図面に言及する。これらの図面は、必ずしも縮尺で引いたものではない。

【図面の簡単な説明】

【0021】

40

【図1】図1は、本発明を代表する第一の喫煙物品の縦断面図を提供するものである。

【図2】図2は、本発明を代表する第二の喫煙物品の縦断面図を提供するものである。

【図3】図3は、熱処理中の燃料要素の重量損失のグラフを提供するものである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

（好ましい実施形態の詳細な記述）

ここで、本発明をより完全に説明する。しかし、本発明は、多くの異なる形態で具体化することができるので、本明細書に示す実施形態に限定されると解釈すべきでない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が細かい点まで行き届いた完全なものになるように、および当業者に本発明の範囲を十分に伝えるために、提供するものである。図全般にわたっ

50

て同様の構成要素には同様の数字符号を付与する。本明細書および特許請求の範囲において用いる場合、単数形「a」、「an」および「the」は、この文脈に明確な別の指図がない限り、複数の指示対象を含む。

#### 【0023】

本発明は、可燃性燃料要素（本明細書では熱源とも呼ぶ）を、燃料要素がこの中またはこの上に組み込まれた触媒金属化合物を含むように、作製する方法を提供する。触媒金属化合物の存在は、この燃料要素を含んでいる喫煙物品の使用中に生成される主流煙の一定の気体成分の濃度を減少させることができる。本明細書において用いる場合、「触媒金属化合物」は、喫煙物品によって生成される主流煙の1つ以上の気相成分と直接反応することができる、もしくは主流煙の気相成分が関与する反応を触媒することができる、または両方できるので、この気相成分の濃度を減少させる、金属含有化合物を指す。例えば、一定の触媒金属化合物は、酸素の存在下でCOのCO<sub>2</sub>への酸化を触媒して、主流煙中のCOのレベルを減少させることができる（即ち、酸化触媒）。この全体が参照により本明細書に組み込まれる、BannerjeeらのUS 2007/215168には、酸化セリウム粒子で処理された燃料要素を含む喫煙物品が記載されている。これらの酸化セリウム粒子は、これらの処理された燃料要素を含んでいる喫煙物品の使用中に放出される一酸化炭素の量を減少させる。追加の触媒金属化合物は、McCormickの米国特許番号6,503,475; McCormickの米国特許番号6,503,475、およびLiraの米国特許番号7,011,096; ならびにBillietらの米国特許公開番号2002/0167118; Yadavらの米国特許公開番号2002/0172826; Leeらの米国特許公開番号2002/0194958; Lilly Jr.らの米国特許公開番号2002/014453; Beremanらの米国特許公開番号2003/0000538; およびBannerjeeらの米国特許公開番号2005/0274390に記載されており、これらもこれら全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

20

#### 【0024】

前記触媒金属化合物の金属成分の例としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、IIB、IVB、VB、VIB、VIIB、VIIIB、IBおよびIIB族の遷移金属、IIIA族元素、IVA族元素、ランタニドおよびアクチニドが挙げられるが、これらに限定されない。具体的な例示的金属元素としては、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Y、Ce、Na、K、Cs、Mg、Ca、B、Al、Si、Ge、およびSnが挙げられる。触媒金属化合物は、沈降金属粒子、金属酸化物粒子（例えば、酸化鉄、酸化銅、酸化亜鉛および酸化セリウム）、および触媒金属化合物が多孔質支持材料の中に分散されている支持触媒粒子をはじめとする様々な固体粒状形態で使用することができる。触媒金属化合物の組み合わせ、例えばパラジウム触媒と酸化セリウムの組み合わせを用いてもよい。触媒金属化合物の粒径は、様々であり得るが、概して約1nmと約1マイクロメートルの間である。

30

#### 【0025】

燃料要素に組み込まれる触媒金属化合物の量は、様々であり得る。例えば、代表的な燃料要素に概して塗布される、または中に組み込まれる、この量は、約0.1mgから約80mgにわたり得る。一般に、この量は、少なくとも約1mgであり、多くの場合、少なくとも約5mgである。概して、この量は、約50mgを超えず、多くの場合、約25mgを超えない。往々にして、この量は、約5mgから約20mgであり得る。

40

#### 【0026】

本発明の方法では、熱分解して触媒金属化合物を形成する任意の前駆体化合物である触媒金属化合物前駆体（本明細書では、以後、触媒前駆体と呼ぶ）で燃料要素を処理する。例示的触媒前駆体としては、金属塩（例えば、金属クエン酸塩、水素化物、チオラート、アミド、硝酸塩、硝酸アンモニウム塩、炭酸塩、シアン酸塩、硫酸塩、臭化物、塩化物、ならびにこれらの水素化物）および有機ラジカルに結合した金属原子を含む金属有機化合物（例えば、金属アルコキシド、-ジケトナート、カルボン酸塩およびシュウ酸塩）が

50



挙げられる。この全体が参照により本明細書に組み込まれる、G e d e v a n i s h v i l iらのUS 2 0 0 7 / 0 2 5 1 6 5 8には、本発明において使用することができる様々な触媒前駆体が開示されている。使用することができる例示的金属塩としては、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガン、硝酸マグネシウム、硝酸亜鉛、およびこれらの水素化物が挙げられる。燃料要素を処理するために、多数の触媒前駆体の組み合わせまたは触媒前駆体と触媒金属化合物の組み合わせを使用することができる。多数の触媒前駆体及び/又は触媒金属化合物を使用する場合、この組み合わせの様々な成分を一緒にまたは別々に燃料要素に添加することができる。

【0027】

触媒金属化合物と同様に、触媒前駆体は、自由選択により粒状基材で支持されている、  
10 固体粒状材料の形態ものであり得る。例示的基材としては、活性炭、酸化アルミニウム、酸化銅、および酸化チタンが挙げられる。例えば、所望の支持基材を触媒前駆体粒子の懸濁液で均一に被覆し、オープンで乾燥させることができる。基材への触媒前駆体の負荷量は、様々であり得るが、被覆された基材の総乾燥重量に基づき、概して約0.2%から約10.0%である。

【0028】

触媒前駆体での燃料要素の処理後、この燃料要素を喫煙物品において直接使用することができる。この前駆体の触媒への転化は、この喫煙物品の使用中に起こる。点火すると、燃料要素の温度は、概して800より高温に上昇する。この燃料により生成される熱の一部が、この前駆体の触媒化合物への転化を果たすために用いられる。  
20

【0029】

または、処理された燃料要素を熱処理に付して触媒前駆体を熱分解し、所望の触媒金属化合物を形成するか、適切な波長、強度および期間でのマイクロ波照射に付して、触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させる。熱処理段階は、触媒前駆体を所望の触媒金属化合物に転化させるために十分な時間および温度で進行することができる。一定の実施形態において、この処理段階は、結果として、触媒前駆体分子の少なくとも約50%、概して、この前駆体分子の少なくとも約75%、さらに多くの場合、少なくとも約90%、および最も多くの場合、少なくとも約99%の転化を生じさせる。前記熱処理段階は、加熱速度、最終温度、滞留時間および雰囲気を制御することができる任意の市販の炉で行うことができる。熱処理された燃料要素を喫煙物品において直ちに使用することができ、または将来  
30 の使用のために保管することができる。

【0030】

熱処理段階の温度は、様々であり得る。この処理温度は、主として、この前駆体の分解温度に依存する。低い分解温度の前駆体のほうが一般に好ましい。温度は、概して、約100と約600の間、さらに多くの場合、約150と約450の間、および最も多くの場合、約200と約400の間にわたる。温度は、概して、約100より高く、多くの場合、約150より高く、および最も多くの場合、約200より高い。温度は、概して、約550より低く、多くの場合、約500より低く、および最も多くの場合、約450より低い。

【0031】

熱処理段階の長さは様々であり得るが、概して、約0.25時間と約8時間の間、さらに多くの場合、約0.5時間と約6時間の間、および最も多くの場合、約1時間と約5時間の間である。熱処理段階は、概して、少なくとも約1時間、さらに多くの場合、少なくとも約1.5時間、および最も多くの場合、少なくとも約2時間続く。  
40

【0032】

熱処理段階は、概して不活性雰囲気下で行われ、この不活性雰囲気は、燃料要素内の炭素と反応し得る酸素が実質的にない雰囲気または頭隙を意味する。窒素、アルゴンおよびヘリウムなどのガスを使用することができる。

【0033】

触媒前駆体を、固体粒状材料の形態で、または溶剤を含む懸濁液もしくは溶液の形態で  
50

、燃料要素に塗布することができる。使用することができる溶剤としては、水（例えば、脱イオン水）、ペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、キシレン、ミネラルスピリット、アルコール（例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノールおよびブタノール）、およびこれらの混合物が挙げられる。安定剤、例えば酢酸、硝酸および一定の有機化合物が、触媒前駆体懸濁液または溶液に添加されることがある。触媒化合物と比較して触媒前駆体のほうが水（および他の一般的な溶剤）への溶解度が大きいので、触媒前駆体を懸濁液または溶液として燃料要素に塗布することが有利であり得る。前駆体のこのより大きい溶解度は、触媒化合物で直接処理された燃料要素と比較して前駆体で処理された燃料要素におけるほうが全体にわたって均一に分散される傾向がある活性触媒部位を生じさせる結果となる。

10

#### 【0034】

触媒前駆体での燃料要素の処理は、燃料要素をこの最終形状（例えば、ロッドの形状）にする前、している間、またはした後に様々な方法でこの燃料要素を触媒前駆体粒子と密着させることによって果たすことができる。触媒前駆体粒子は、燃料要素に塗布されるか、燃料要素内に組み込まれる。粒子を噴霧、共押し出または被覆によって燃料要素に適用することができる。粒子を、これらの粒子が燃料要素内にランダムにもしくは本質的に均質に分配されるように燃料要素と混合することができ、または燃料要素に組み込まれる成分と混合することができる。例えば、粒子を粒状グラファイトもしくは粒状不燃性フィラー材料（例えば、アルミナまたは炭酸カルシウム）またはこれらの混合物と混合した後、この処理されたグラファイトまたはフィラー材料を燃料要素組成物に組み込むことができる。粒子を、燃料要素に外接する断熱集成体の断熱材にもしくはこの喫煙物品の中の他の場所に（例えば、この熱源から下流の領域に）塗布することもでき、または前記断熱材もしくは場所の中に組み込むこともできる。例えば、触媒前駆体粒子を、断熱材のガラスマットに、製造中これを燃料と接触させる直前に、塗布することができる。

20

#### 【0035】

燃料要素に添加される触媒前駆体の量は、この燃料要素中の所望される触媒金属化合物量に、少なくとも一部は、依存する。代表的な燃料要素に概して塗布される、または代表的な燃料要素内に概して組み込まれる触媒前駆体の量は、約1 mgから約200 mgにわたり得る。一般に、量は、少なくとも約5 mg、および多くの場合少なくとも約10 mgである。概して、量は、約100 mgを超えず、および多くの場合、約50 mgを超えない。往々にして、量は、約5 mgから約20 mgであり得る。

30

#### 【0036】

触媒前駆体および/または触媒金属化合物の組み合わせの使用に関して、1つの例示的組み合わせは、触媒前駆体、例えば硝酸セリウムと、V I I I B族触媒金属化合物、例えばパラジウム、白金、ロジウムこれらのハロゲン化物（例えば、塩化パラジウムもしくは塩化白金）またはこれらの硝酸塩（例えば、硝酸パラジウムもしくは硝酸白金）との組み合わせである。二成分を、別々に、燃料要素に塗布することができ、または燃料要素内に組み込むことができる。または、燃料要素成分の混合中および燃料要素のこの最終形態への押し出前に両方の成分を添加することなどにより、前記二成分を一緒に燃料要素に添加することができる。一般に、触媒金属化合物（例えば、V I I I B族金属または金属ハロゲン化物）の量と触媒前駆体の量との比率は、重量ベースで、約1：2から約1：10, 000にわたる。概して、燃料要素あたりの触媒金属化合物の量は、約1 μgから約100 mgの間、さらに多くの場合、約10 μgから約10 mgの間、最も多くの場合、約50 μgから約1 mgの間である。

40

#### 【0037】

1つの実施形態では、燃料要素を触媒前駆体粒子の懸濁液で浸漬被覆する。浸漬被覆を行って、燃料要素に均一な表面塗膜を設けることができる。もう1つの実施形態では、成形された燃料要素を乾燥粉末粒子で表面処理することができ、または該燃料要素に懸濁液もしくは溶液を噴霧塗布することができる。または、触媒前駆体粒子を、燃料要素押出物と、この押出物が押出ダイを出た直後に接触させることができる。なお、さらに、乾燥粉

50

未形態または溶液もしくは懸濁液形態の触媒前駆体粒子を他の押出成分と共に炭素質材料混合物に直接混ぜ入れることができる。

【0038】

この燃料要素の長さの少なくとも一部にわたってまたは沿って延在する少なくとも1つの長手方向通路または周溝内にこれらの粒状組成物を集中させることにより、触媒前駆体粒子と密着した状態の燃料要素を提供することができる。例えば、前記燃料要素は、外殻が炭素質材料の内芯を包囲する炭素質材料を含み、および内芯が触媒前駆体を含む、内芯/外殻配列を含む場合がある。または、例えば、燃料要素は、触媒前駆体を含んでいる1つ以上の長手方向に延在する周溝を含む場合がある。

【0039】

燃料要素を形成するために混合される成分の1つ以上を触媒前駆体粒子で前処理した後、燃料要素組成物を構成する残りの成分と混合することができる。1つの実施形態では、好ましくは粒状形態の、グラファイトもしくは不燃性フィラー材料（例えば、粘度材料もしくは炭酸カルシウム）またはこれらの組み合わせを、例えば、触媒前駆体を含む懸濁液もしくは溶液で粒状フィラーまたはグラファイト材料を被覆することにより、または固体触媒前駆体粒子と粒状フィラーもしくはグラファイト材料を混合することにより、触媒前駆体で処理することができる。この処理されたフィラーまたはグラファイト材料を、この前処理された材料を燃料要素組成物の残りの成分と混合する前もしくは後に、または燃料要素の成形後であっても、か焼して、この触媒前駆体を本明細書に記載するような触媒金属化合物に転化させることができる。または、燃料要素製造工程中にか焼段階を行わない場合があり、その代りとして、触媒金属化合物への転化が燃料要素の燃焼中に起こる場合がある。触媒前駆体での燃料要素組成物成分、例えばグラファイトまたはフィラーの前処理は、同時に、V I I I B族金属化合物での前処理を自由選択により伴うことがある。

【0040】

概して、本発明において処理される燃料要素は、ミルド炭素粉末などの可燃性炭素質材料を含む。好ましい炭素質材料は、概して、乾燥重量ベースで約60%より大きい、一般には約70%より大きい、多くの場合、約80%より大きい、および往々にして約90%より大きい炭素含量を有する。燃料要素は、上で説明したタイプの可燃性炭素質材料以外の成分を含む場合がある。例示的追加成分としては、たばこ成分、例えば粉末たばこもしくはたばこ抽出物；着香剤；塩、例えば塩化ナトリウム、塩化カリウムおよび炭酸ナトリウム；不燃性フィラー材料、例えば炭酸カルシウム、炭酸ナトリウム、粘度、例えばベントナイト、ガラスフィラメント、もしくはアルミナ；熱安定性グラファイト繊維；アンモニア源、例えばアンモニア塩；ならびに/または結合剤、例えばグアーガム、アルギン酸アンモニウムおよびアルギン酸ナトリウムが挙げられる。代表的な燃料要素は、約12mmの長さおよび約4.2mmの全外径を有する。代表的な燃料要素は、粉碎または粉末炭素質材料を使用して押出成形または配合することができ、ならびに乾燥重量ベースで約0.5g/cm<sup>3</sup>より大きい、多くの場合、約0.7g/cm<sup>3</sup>より大きい、および往々にして約1g/cm<sup>3</sup>より大きい密度を有する。例えば、この全体が参照により本明細書に組み込まれる、R i g g sらの米国特許番号5,551,451に示されているタイプの燃料要素成分、配合物および設計を参照のこと。

【0041】

燃料要素に組み込まれる可燃性炭素質材料の量は、乾燥重量ベースで、燃料要素の重量の少なくとも約50%、多くの場合、少なくとも約60%、および往々にして少なくとも約70%を提供することがある。一部の実施形態において、燃料要素は、約15重量%以下の結合剤；約15重量%以下、往々にして約10重量%以下の添加剤成分、例えばたばこ粉末、塩など；約20重量%以下、往々にして約15重量%以下のグラファイトまたはアルミナなどの成分；および少なくとも約50重量%、往々にして少なくとも約65重量%の高炭素含量炭素質材料を含んでいる場合がある。しかし、一部の実施形態において、燃料要素には、ナトリウムの量（R o g g sらの米国特許番

10

20

30

40

50

号5, 178, 167に示されている。) ; ならびに / またはグラファイトおよび / もしくは炭酸カルシウムの量 ( R i g g s らの米国特許番号5, 551, 451に示されている。) がない場合がある。一部の実施形態において、燃料要素は、約10から約20重量部のグラファイトまたはアルミナなどの成分、および約60から約75重量部の可燃性炭素質材料を含んでいる。例えば、代表的な燃料要素は、乾燥重量ベースで、約66.5%の炭素質材料、約18.5%のグラファイト、約5%のたばこ部分、約10%のグアーガムおよび約1%の炭酸ナトリウムを有する場合がある。

#### 【0042】

上で述べたように、乾燥粉末形態でのまたは溶液もしくは懸濁液での触媒前駆体を、押出成形前に他の燃料要素成分と共に炭素混合物に直接混ぜ入れることができる。例えば、  
10  
B a n e r j e e らのUS 2005 / 0274390およびB a n e r j e e らのUS 2007 / 0215168 (これらは両方ともこれら全体が参照により本明細書に組み込まれる。) に記載されている成分および技術を参照のこと。

#### 【0043】

燃料要素は、長手方向に延在する周面溝を有することがあり、または該周面溝が不在であることもあり ; およびこのような燃料要素は、少なくとも1つの中央に位置する、長手方向に延在する空気通路を有することがあり、通路が不在であることもある。一定の燃料要素は、おおむね管状の形状を有することがあり ; 比較的大きい直径の中央通路を有し、周方向に延在する溝を有さない。例えば、これらの燃料要素は、C l e a r m a n らの米国特許番号4, 989, 619に示されているタイプの構成および構造を有さない。  
20  
一定の燃料要素は、長手方向に延在する周溝を有し、これらの溝は、半円形、三角形もしくは長方形の断面形状を有することがあり、またはこの燃料要素の全断面形状を事実上おおむね「雪片」とみなすことができるような断面形状を有することもある。一定の他の燃料要素は、自由選択により中央通路を含むが、溝を含まない表面を有することがある。例えば円筒形燃料要素のような、さらに他の燃料要素は、溝を含まない表面を有することがあり、実質的に中実である (例えば、中央通路を一切有さない。 ) 。

#### 【0044】

適する燃料要素、およびこれらの代表的な成分、設計および構造、ならびにこれらの燃料要素およびこれらの成分を製造するための様式および方法は、B a n e r j e e らの米国特許番号4, 714, 082 ; C l e a r m a n らの米国特許番号4, 756, 318  
30  
; C l e a r m a n らの米国特許番号4, 881, 556 ; C l e a r m a n らの米国特許番号4, 989, 619 ; F a r r i e r らの米国特許番号5, 020, 548 ; C l e a r m a n らの米国特許番号5, 027, 837 ; B a n e r j e e らの米国特許番号5, 067, 499 ; F a r r i e r らの米国特許番号5, 076, 297 ; C l e a r m a n らの米国特許番号5, 099, 861 ; B a n e r j e e らの米国特許番号5, 105, 831 ; W h i t e らの米国特許番号5, 129, 409 ; B e s t らの米国特許番号5, 148, 821 ; C l e a r m a n らの米国特許番号5, 156, 170 ; R i g g s らの米国特許番号5, 178, 167 ; S h a n n o n らの米国特許番号5, 211, 684 ; C l e a r m a n らの米国特許番号5, 247, 947 ; C l e a r m a n らの米国特許番号5, 345, 955 ; B a r n e s らの米国特許番号5, 469, 87  
40  
1 ; R i g g s の米国特許番号5, 551, 451 ; M e i r i n g らの米国特許番号5, 560, 376 ; M e i r i n g らの米国特許番号5, 706, 834 ; および M e i r i n g らの米国特許番号5, 727, 571に示されており、これらはこれら全体が参照により本明細書に組み込まれる。例示的炭素質燃料要素としては、R . J . R e y n o l d s T o b a c c o C o m p a n y により商品名「P r e m i e r」および「E c l i p s e」で市販されているシガレットの中に組み込まれているものが挙げられる。

#### 【0045】

圧縮、プレスまたは押出成形などの技術によって燃料要素を所望の形状に成形することができる。例えば、一軸スクリュウまたは二軸スクリュウ押出機、例えばステンレス鋼バレルおよびスクリュウと、高耐摩耗性および耐腐食性セラミック材料で造られた内スリー  
50

ブと、セラミックダイとを有する押出機を使用して、湿潤したドウ様ペーストを押出成形することができる。押出成形装置の例示的タイプとしては、I C M A San G i o r g i o Model 番号70-16DとしてまたはW e l d i n g E n g i n e e r s Model 番号70-16LDとして入手できるタイプが挙げられる。比較的高レベルの炭素質材料を含有する押出燃料要素については、押出される混合物中の水分レベルを増加させることにより、押出機内のダイ圧を低下させることにより、または押出される混合物に比較的低密度の材料を組み込むことにより、燃料要素の密度をわずかに低下させることができる。

#### 【0046】

本発明の方法に従って作製される燃料要素を様々な喫煙物品、例えばC r o o k sらのUS 2007/0215167またはB a n e r j e eらのUS 2007/0215168（これらは参照により本明細書に組み込まれる。）に示されている喫煙物品のいずれかにおいて用いることができる。図1を参照して、シガレットの形態の代表的な喫煙物品10を示す。喫煙物品10は、ロッド形状を有し、ならびに点火端14および吸い口端18を含む。様々な図について、様々な喫煙物品および喫煙物品部材の様々な巻取材料および上巻き材（overwrap）の厚さが誇張されている。最も好ましくは、巻取材料および上巻き部材を喫煙物品および喫煙物品部材の周りにぴったりと巻いて密着させ、美しく魅力的な外観を生じさせる。

#### 【0047】

喫煙用材料26を含んでいる、長手方向に延在するおおむね円筒形の喫煙用点火端セグメント22が、点火端14に位置する。代表的な喫煙用材料26は、植物由来の材料（例えば、カットフィルター形態のたばこ材料）であり得る。例示的円筒形喫煙用点火端セグメント22は、紙製巻取材料30で巻かれたまたは紙製巻取材料30内に配置された、および紙製巻取材料30が外接している、1回分または1ロールの喫煙用材料26（例えば、たばこカットフィルター）を含む。従って、この円筒形喫煙用点火端セグメント22の長手方向に延在する外面は、巻取材料30によって作られる。好ましくは、セグメント22の両端は、喫煙用材料26を露出するように開いている。喫煙用材料26および巻取材料30それぞれがこの全長に沿って延在するように、喫煙用点火端セグメント22を造ることができる。

#### 【0048】

長手方向に延在するおおむね円筒形の熱発生セグメント35が、喫煙用点火末端セグメント22の下流に位置する。この熱発生セグメント35は、巻取材料45によって同軸的に包囲されている断熱材42が外接したおおむね円筒形の形状を概して有する熱源または燃料要素40を含む。一部の実施形態において、それぞれの熱源セグメント35は、1片の燃料要素40を含み、1つだけの燃料要素がそれぞれの熱源セグメントに組み込まれる。

#### 【0049】

断熱材42の代表的な層は、ガラスフィラメントまたは繊維を含むことがある。断熱材42は、喫煙物品10内の適所に熱源40をしっかりと維持することを助けるジャケットとしての役割を果たすことができる。断熱材42は、不織ガラスフィラメントの内層またはマット47と、再構成たばこ紙の中間層48と、不織ガラスフィラメントの外層49とを含む多層部材として設けることができる。好ましくは、熱発生セグメント35の両端は、熱源40および断熱材42を隣接セグメントに露出するように開いている。熱源40およびこの周りの断熱材42を、両方の材料の長さが同じ長さになる（即ち、断熱ジャケット42の末端が熱源40のそれぞれの末端と、特に、熱発生セグメントの下流端で、面一である。）ように造ることができる。自由選択により、必ずしも好ましくはないが、断熱材42は、熱源40のいずれかのまたは両方の末端をわずかに超えて（例えば、約0.5mmから約2mm超えて）延在することがある。さらに、喫煙用点火端セグメント22が喫煙物品10の使用時に燃やされると生成される煙は、吸い口端18で喫煙者によって吸い込まれている間に熱発生セグメント35を容易に通り返ることができる。

## 【0050】

熱発生セグメント35を喫煙用点火端セグメント22の下流付近に、これらのセグメントを端と端が接する関係で、好ましくは互いに接して、軸に沿って一列に並べるように、配置する。熱発生セグメント35と喫煙用点火端セグメント22の近接により、(例えば、喫煙用点火端セグメント22内の喫煙用材料が燃えて、熱発生セグメント35の熱源に点火するように作用するような)適切な熱交換関係が得られる。喫煙物品の縦軸に対して横方向に見たときの喫煙用および熱発生セグメント22、35の外断面形状および寸法は、互いに本質的に同一であり得る(例えば、両方とも、それぞれが本質的に同一の直径を有する円筒形の形状を有するようになる)。

## 【0051】

燃やす前の熱発生セグメント35の断面形状および寸法は、様々であり得る。好ましくは、熱源40の断面積は、このセグメント35の全断面積の約10%から約35%、多くの場合、約15%から約25%を構成し;一方、(断熱材42および適切な外側巻取材料を含む)外側または外接領域の断面積は、このセグメント35の全断面積の約65%から約90%、多くの場合、約75%から約85%を構成する。例えば、約2.4mmから約2.6mmの円周を有する円筒形シガレットについて、代表的な熱源40は、約2.5mmから約5mm、多くの場合、約3mmから約4.5mmの外径を有するおおむね円筒形の断面形状を有する。

## 【0052】

長手方向に延在する円筒形のエアゾル発生セグメント51は、熱発生セグメント35から下流に位置する。このエアゾル発生セグメント51は、基質材料55を含み、また、この基質材料55は、エアゾル生成剤または材料(図示なし)のための担体としての役割も果たす。例えば、エアゾル発生セグメント51は、加工助剤と着香剤とグリセリンとを含んでいる再構成たばこ材料を有する場合がある。

## 【0053】

基質材料55のための代表的な巻取材料58は、熱伝導特性を有する場合があり、および金属もしくは金属ホイル(例えばアルミニウム)チューブの形態を有する場合もあり、または紙から成る外面と金属ホイルから成る内面とを有する積層材料の形態を有する場合もある。例えば、金属ホイルは、熱発生セグメント35からエアゾル発生セグメント51に熱を伝導して、そこに含有されているエアゾル生成成分を揮発させることができる。

## 【0054】

基質材料55を、カットフィルター形態の香味豊かな芳香性たばこのブレンドから生じさせることができる。また、これらのたばこをエアゾル生成材料および/または少なくとも1つの着香剤で処理することもできる。基質材料を、カットフィルター形態の加工たばこ(例えば、キャストシートまたは製紙タイプのプロセスを用いて製造された再構成たばこ)から生じさせることができる。また、このたばこを、エアゾル生成材料および/もしくは少なくとも1つの着香剤で処理することができ、またはエアゾル生成材料および/もしくは少なくとも1つの着香剤を含むように加工することができる。

## 【0055】

エアゾル発生セグメント51および熱発生セグメント35を互いに熱交換関係に構成することができる。この熱交換関係とは、エアゾル生成のためにエアゾル生成材料を揮発させる十分な熱が熱源からエアゾル生成領域に供給されるような関係である。一部の実施形態において、この熱交換関係は、これらのセグメントを互いに近接して配置することによって達成される。熱交換関係は、熱伝導性材料を熱源40付近からエアゾル発生セグメント51によって占有される領域にまたは領域周辺に延在させることによって達成することもできる。

## 【0056】

好ましい喫煙物品については、エアゾル発生セグメント51の両端は、この基質材料55を露出するように開いている。喫煙物品の使用中に喫煙用点火端セグメント22を燃

10

20

30

40

50

やすことにより生成されるエアロゾル成分は、吸い口端 18 で吸い込まれている間にエアロゾル発生セグメント 51 を容易に通り返けることができる。

【0057】

一緒に、熱発生セグメント 35 とエアロゾル発生セグメント 51 が、エアロゾル発生システム 60 を形成する。エアロゾル発生セグメント 51 を、熱発生セグメント 35 の下端付近に、これらのセグメント 51、35 を端と端が接する関係で軸に沿って一列に並べるように、配置する。即ち、これらのセグメントは、互いに物理的に離れている。これらのセグメントは、互いに隣接している場合もあり、またはわずかに間隔を空けた関係で配置される場合もある。喫煙物品 10 の縦軸に対して横方向に見たときのこれらのセグメントの外断面形状および寸法は、互いに本質的に同一であり得る。これらの部材の物理的配列は、喫煙物品 10 の使用中に熱源が活性化される（例えば、燃やされる）時間にわたって熱が熱源 40 から近接する基質材料 55 に（例えば、伝導性および対流性伝熱を含む手段により）伝達されるような配列である。

10

【0058】

上巻き材料 64 を使用して、エアロゾル発生システム 60 の部材と点火端セグメント 22 の部材を互いに付けて適所に保持する。例えば、紙製巻取材料または積層紙タイプの材料が、熱発生セグメント 35、エアロゾル発生セグメント 51 の長手方向に延在する外面の少なくとも一部分、および熱発生セグメントの付近にある点火端セグメント 22 の少なくとも一部分、それぞれに外接している。適切な接着剤を使用して、上巻き材料 64 の内面を、熱発生セグメント 35 の外側巻取材料 45 の外面、エアロゾル発生セグメント 51 の外側巻取材料 58 の外面、および点火端セグメント 22 の外側巻取材料 30 の外面に固定する。

20

【0059】

喫煙物品 10 は、例えば、この吸い口端 18 に位置するフィルター要素 65 などの、適するマウスピースをさらに含む。フィルター要素 65 は、好ましくは、従来のタイプのシガレットフィルター要素の形態を有する。フィルター要素 65 を、エアロゾル発生セグメント 51 の一端付近のシガレットロッドの一端に、このフィルター要素およびエアロゾル発生セグメント 51 を末端と末端が接する関係で互いに隣接して軸に沿って一列に並べるように、配置する。好ましくは、この喫煙物品の縦軸に対して横方向に見たとき、これらのセグメント 51、65 のおおむねの断面形状および寸法は、本質的に互いに同一である。フィルター要素 65 は、外接プラグラップ材料 72 でこの長手方向に延在する表面に沿って上巻きされたフィルター材料 70（例えば、可塑化セルロースアセテート）を含んでいる。フィルター要素 65 の両端は、そこをエアロゾルが通過できるように開いている。

30

【0060】

チップング材料 78 を使用してエアロゾル発生システム 60 をフィルター要素 65 に取り付ける。チップング材料 78 は、フィルター要素 65 の全長と近接するエアロゾル発生システム 60 領域の両方に外接している。適する接着剤を使用して、チップング材料 78 の内面を、プラグラップ 72 の外面、およびシガレットロッドの上巻き材またはエアロゾル発生システム 60 の外側巻取材料 64 の外面に固定することができる。従って、上巻き材によって覆われていないエアロゾル発生システムの一部の領域がチップング材料によって覆われ、容易に見ることはできない。上巻き材料 64 は、エアロゾル発生セグメントの全長にわたって延在する場合があり、または図 1 に示すように、このセグメントの先端の点火端からわずかに（例えば、上巻き材によって覆われていないシガレットロッドの領域の上にチップング材料が存在するために十分な、このセグメントの末端からの距離）引っ込ませてある場合がある。このようにして、単層の上巻き材を有するよう見える美しく魅力的なシガレットロッドが得られる。加えて、単層の上巻き材を有するよう見えるシガレットロッドの先に付けられたフィルター要素を有する美しく魅力的なフィルター付きシガレットが得られる。

40

【0061】

50

喫煙物品は、それぞれがフィルター要素チップ材料 7 8 およびプラグラップ材料 7 2 を通り抜けて伸びる一連の穿孔 8 1 などの、空気希釈手段を含む場合がある。

【 0 0 6 2 】

喫煙用点火端セグメント 2 2 を製造するために用いられる喫煙用材料 2 6 の量は、様々であり得る。概して、たばこカットフィルターから主として製造される喫煙用点火端セグメント 2 2 は、乾燥重量ベースで、少なくとも約 2 0 m g、一般に少なくとも約 5 0 m g、多くの場合、少なくとも約 7 5 m g、および往々にして少なくとも 1 0 0 m g のたばこ材料を含む。概して、たばこカットフィルターから主として製造される喫煙用点火端セグメントは、乾燥重量ベースで、約 4 0 0 m g 以下、一般に約 3 5 0 m g 以下、多くの場合、約 3 0 0 m g 以下、および往々にして約 2 5 0 m g 以下のたばこ材料を含む。たばこカット  
10  
フィルターから主として製造される一定の喫煙用点火端セグメントは、乾燥重量ベースで、約 8 5 m g 未満の、多くの場合、約 6 0 m g 未満の、および約 3 0 m g よりさらに少ない、たばこ材料を含むことがある。喫煙用点火端セグメント内の喫煙用材料の充填密度は、概して、燃料要素の密度より低い。喫煙用材料がカットフィルターの形態を有するとき、この喫煙用点火端セグメント内の喫煙用材料の充填密度は、約 4 0 0 m g / c m <sup>3</sup> 未満、および一般に約 3 5 0 m g / c m <sup>3</sup> 未満であるが、喫煙用点火端セグメント内のたばこ材料の充填密度は、約 1 0 0 m g / c m <sup>3</sup> を超える、多くの場合、約 1 5 0 m g / c m <sup>3</sup> を超える、および往々にして約 2 0 0 m g / c m <sup>3</sup> を超えることがある。好ましくは、喫煙用点火端セグメント 2 2 は、喫煙用材料から完全に成り、炭素質燃料要素成分を含まない。

【 0 0 6 3 】

エロゾル発生セグメント 5 1 に用いられるエロゾル生成剤および基質材料 5 5 の総含量は、様々であり得る。通常、材料は、エロゾル発生セグメント 5 1 の適切なセクション（例えば、この巻取材料 5 8 内の領域）を、約 4 0 0 m g / c m <sup>3</sup> 未満、および一般に約 3 5 0 m g / c m <sup>3</sup> 未満の充填密度で；だが一方、約 1 0 0 m g / c m <sup>3</sup> を超える、および多くの場合、約 1 5 0 m g / c m <sup>3</sup> を超えるエロゾル発生セグメント 5 1 の充填密度で満たすように用いられる。

【 0 0 6 4 】

使用中、喫煙者は、従来の喫煙物品に点火する様式と同様に、マッチまたはシガレットライターを使用して、喫煙物品 1 0 の点火端 1 4 に点火する。そうすると、喫煙用点火端セグメント 2 2 の喫煙用材料 2 6 が燃え始める。喫煙物品 1 0 の吸い口端 1 8 は、喫煙者の唇に置かれる。燃えている喫煙用材料 2 6 によって生成される熱分解生成物（例えば、たばこの煙の成分）は、喫煙物品 1 0 を通して、フィルター要素 6 5 を通して、喫煙者の口へと吸いこまれる。即ち、喫煙すると、喫煙物品は、たばこカットフィルターを燃やす従来のシガレットのたばこ主流煙に似ている可視主流エロゾルを生じさせる。喫煙用点火端セグメントの喫煙用材料 2 6 および外側巻取材料 3 0 は、従来のたばこ燃焼シガレットの場合と本質的に同様に、焼け落ちる。結果として生ずる加熱炭が点火端から下流に進むにつれて生ずる灰および炭化材料を、燃えたたばこカットフィルターから生じる灰を従来のタイプのたばこ燃焼シガレットから除去するのと本質的に同様に、払い落とす、または別様にこのシガレットから除去することができる。

【 0 0 6 5 】

喫煙用点火端セグメント 2 2 の燃焼は、喫煙用点火端セグメント 2 2 から下流に位置し得る熱発生セグメント 3 5 の熱源 4 0 を加熱させる。それ故、熱源 4 0 は、点火され、または別様に活性化され（例えば、燃え始め）、その結果、熱が発生する。エロゾル発生システム 6 0 内の熱源 4 0 が燃やされ、エロゾル発生セグメント 5 1 内のエロゾル発生材料を揮発させる熱を、これら 2 つの領域またはセグメント間の熱交換関係の結果として、もたらす。好ましくは、エロゾル発生セグメント 5 1 の成分は、いずれの有意な程度にも熱分解（例えば、炭化または燃焼）を経験しない。揮発した成分は、エロゾル発生領域 5 1 を通して吸い込まれる空気によって運ばれる。このように生成されたエロゾルは、フィルター要素 6 5 を通して喫煙者の口の中に吸いこまれる。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50



一定の使用期間の間に、エーロゾル発生セグメント 5 1 内で生成されたエーロゾルは、点火セグメント 2 2 内の喫煙用材料の熱分解の結果として生成されたエーロゾル（即ち、煙）と一緒に、フィルター要素 6 5 を通して喫煙者の口の中に吸い込まれる。それ故、喫煙物品 1 0 によって生成される主流エーロゾルは、たばこカットフィルターの熱分解によって生成されたたばこの煙、ならびに揮発したエーロゾル生成材料を含む。初期の吸煙（即ち、点火中および直後）については、主流エーロゾルの大部分が喫煙用点火端セグメント 2 2 の熱分解の結果として生じるものであり、従って、喫煙用材料 2 6 の熱分解生成物を含有する。その後の吸煙（即ち、喫煙用点火端セグメントが消費され、エーロゾル発生システムの熱源に点火された後）については、得られる主流エーロゾルの大部分がエーロゾル発生システム 6 0 によって生成されるものである。喫煙者は、所望の吸煙数、喫煙物品を喫煙することができる。しかし、喫煙用材料 2 6 を消費してしまい、熱源 4 0 が消えると、この喫煙物品の使用は停止される（即ち、喫煙体験を終える。）。

10

**【 0 0 6 7 】**

概して、点火端セグメントは、「ツー・アップ (two-up)」点火端セグメントを用意すること、この「ツー・アップ」セグメントの両端に熱源セグメントを一行に並べること、および一行に並べた部材を巻き取って「ツー・アップ」結合セグメントを得ることにより、製造することができる。その後、この「ツー・アップ」結合セグメントをこの縦軸に対して垂直に二等分に切断して、2 つの結合セグメントを得る。または、2 つのセグメントを一行に並べ、巻き取って、結合セグメントを得ることもできる。

20

**【 0 0 6 8 】**

概して、吸い口端セグメントは、「ツー・アップ」フィルター要素セグメントの両端にエーロゾル発生セグメントを接続して「ツー・アップ」結合セグメントを得ること；およびこの「ツー・アップ」結合セグメントを再分して2 つの結合吸い口端セグメントを得ることによって、得ることができる。または、結合セグメントは、「ツー・アップ」エーロゾル発生セグメントの両端にフィルター要素セグメントを接続して「ツー・アップ」結合セグメントを得ること；およびこの「ツー・アップ」結合セグメントを再分して2 つの結合吸い口端セグメントを得ることによって、得ることもできる。

**【 0 0 6 9 】**

図 2 を参照して、シガレットの形態の第二の代表的な喫煙物品 1 0 を示す。シガレット 1 0 は、点火端 1 4 に位置する熱発生セグメント 3 5 と、吸い口端 1 8 に位置するフィルターセグメント 6 5 と、この熱発生セグメントの付近に位置するエーロゾル生成セグメント 5 1 と、フィルター要素 6 5 の付近に位置するたばこ含有セグメント 1 5 5 とを含む。所望される場合は、たばこ含有セグメントは、単一部材ピースを形成するように結合された多部材セグメントであってもよい。喫煙物品 1 0 の様々なセグメントの組成、構成、配列および寸法は、R . J . Reynolds Tobacco Company により商品名「Eclipse」で市販されているシガレットの中に組み込まれているものと一般に同様であり得る。たばこ含有セグメント 1 5 5 は、たばこおよび/またはたばこ香味発生材料（例えば、たばこカットフィルター、加工たばこカットフィルター、たばこ材料のストリップ、再構成たばこ材料のギャザー付きウェブなど）を有する。このセグメントは、外接ラッパー 1 5 9、例えば紙製巻取材料を有することがある。

30

40

**【 0 0 7 0 】**

熱源セグメントの長さの少なくとも一部分（例えば、セグメントの、エーロゾル発生セグメントのすぐ近くの部分）およびエーロゾル発生セグメントの長さの少なくとも一部分（例えば、熱発生セグメントのすぐ近くの部分）に外接する巻取材料 1 6 1 を使用して、熱源セグメント 3 5 をエーロゾル発生セグメント 5 1 に取り付け、固定する。所望される場合には、巻取材料は、エーロゾル発生セグメントおよび熱発生セグメントのいずれかまたは両方の全長に外接することがある。最も好ましくは、熱発生セグメントをエーロゾル発生セグメントに結合させるために用いられる巻取材料 1 6 1 は、紙と金属ホイルの積層品（即ち、熱発生セグメントからエーロゾル発生セグメントに熱を伝導するために用いることができる材料）である。

50

## 【 0 0 7 1 】

熱発生セグメント 3 5 の長さの少なくとも一部分（例えば、セグメントの、エーロゾル発生セグメントのすぐ近くの部分）と、エーロゾル発生セグメント 5 1 と、たばこ含有セグメント 1 5 5 の長さの少なくとも一部分（例えば、セグメントの、フィルター要素のすぐ近くの部分）とに外接する巻取材料 6 4 を使用して、この結合された熱発生セグメント 3 5 とエーロゾル発生セグメント 5 1 をたばこ含有セグメント 1 5 5 に取り付け、固定する。所望される場合には、巻取材料は、たばこ含有セグメントおよび熱発生セグメントのいずれかまたは両方の全長に外接することがある。単一の上巻き材を使用して 3 つのセグメントを結合させることによりシガレットロッドを得る。

## 【 0 0 7 2 】

このように形成されたシガレットロッドに、図 1 に関して前に述べた一般的な仕様で、チップング材料 7 8 を使用してフィルター要素 6 5 を取り付け。吸い口端領域 1 8 の付近に適切な穿孔 8 1 を施すことによって、喫煙物品を自由選択により空気希釈することができる。

## 【 0 0 7 3 】

前述の部材は、2 つの熱発生セグメントを用意すること、およびこれらのセグメントを「ツー・アップ」エーロゾル発生セグメントの一端に並べることにより、結合させることができる。例示的「ツー・アップ」エーロゾル発生セグメントは、約 4 0 mm から約 4 5 mm、好ましくは約 2 1 mm の長さを有する。これら 3 つのセグメントを、MAX S として入手できる装置などのチップングタイプの機器を使用して結合させることができる。その後、これらのセグメントを保管することができ、乾燥させることができ、再配列することができ、またはさらなる製造段階で直接使用することができる。適する分割ナイフを使用して、この「ツー・アップ」セグメントをこの縦軸に対して垂直に二等分に切断して、2 つの結合セグメントを得る。これらのセグメントを互いから引き離すことができ、「ツー・アップ」たばこ含有セグメントをこれら 2 つの結合セグメントの間に配置することができる。結果として得られる 3 つの並べられたセグメントを、MAX S として入手できる装置などのチップングタイプの機器を使用して結合させる。例えば、約 9 0 mm の幅を有するチップペーパーを使用して、これらのセグメントを互いに結合させることができる。結果として得られる「ツー・アップ」シガレットロッドセグメントをこの縦軸に対して垂直に二等分に切断して、2 つのシガレットロッドを得る。これらのロッドを回収することができ、または回転させて適切なレザバーに回収することができる。個々のシガレットロッドを MAX S として入手できる装置などのチップングタイプの機器のホッパーに供給することができる。

## 【 0 0 7 4 】

従来タイプのシガレットおよびシガレット部材製造技術および器具、または適切に変更したシガレットおよびシガレット部材製造器具を使用して、喫煙用点火端セグメント、熱発生セグメント、エーロゾル発生セグメント、たばこ含有セグメント、吸い口端部分、および上述の様々な部材を製造することができる。即ち、シガレットおよびシガレット部材の設計および製造技術分野、ならびにシガレット部材組み立て技術分野の技術者に公知の従来タイプの技術を用いて、様々な部材パーツおよびピースを加工し、シガレットに組み立てることができる。例えば、Barkerらの米国特許番号 5, 052, 413; Bakerらの米国特許番号 5, 088, 507; Whiteらの米国特許番号 5, 105, 838; Barnesらの米国特許番号 5, 469, 871; および Riggsらの米国特許番号 5, 551, 451; ならびに Nestorらの米国特許公開番号 2005/0066986（これらは、これら全体が参照により本明細書に組み込まれる。）に示されているタイプの部材構造、部材材料、組み立て方法論および組み立て技術を参照のこと。

## 【 0 0 7 5 】

マルチセグメント部材の製造は、ドイツ、ハンブルグの Hauni Maschine n b a u A G から商標名 M u l f i もしくは M e r l i n で、または H e i n r i c h

10

20

30

40

50

Burghart GmbHからLKF-01 Laboratory Multi Filter Makerとして、入手できるタイプの複合器具を使用して行うことができる。様々なセグメントまたはシガレット部材の結合も、従来のタイプのまたは適切に変更された装置、例えば、Hauni Maschinenbau AGからLab MAX、MAX、MAX SまたはMAX 80バンディングデバイスとして入手できるチップング装置を使用して行うことができる。即ち、適切に変更され、配列されたチップング装置を使用して、ロッド、セグメントおよび結合セグメントを、(例えば、トレー、ホッパー、ホイールなどを使用して)供給することができ、一列に並べることができ、チップングするまたは別様に接続することができ、再分することができ、回転させることができ、運ぶことができ、分離することができ、および(例えば、トレー、ベルト、ホッパーなどを使用して)回収することができる。例えば、Erdmannらの米国特許番号3,308,600、Reulandらの米国特許番号4,280,187、Heitmannらの米国特許番号4,281,670、およびVosらの米国特許番号6,229,115、ならびにRead, Jr.らの米国特許公開番号2005/0194014に示されているタイプの装置および結合技術を参照のこと。

10

20

30

40

50

#### 【0076】

本発明の喫煙物品における喫煙用材料、断熱材、エアロゾル生成材料、着香剤、巻取材料、吸い口端ピース(例えば、フィルター要素)、プラグラップ、およびチップング材料に利用される材料および構造のタイプは、様々であり得る。このような喫煙物品部材の実施形態は、CrooksらのUS2007/0215167およびBanerjeeらのUS2007/0215168に示されている。

#### 【0077】

空気希釈されるまたは通気孔が設けられている本発明のシガレットについての空気希釈または通気量または程度は、様々であり得る。往々にして、空気希釈型シガレットの空気希釈量は、約10%より大きく、一般に約20%より大きく、多くの場合、約30%より大きく、時として約40%より大きい。一部の実施形態において、空気希釈型シガレットの空気希釈の上限(upper level)は、約80%未満であり、多くの場合、約70%未満である。本明細書において用いる場合、用語「空気希釈」は、シガレットを通して吸い込まれ、シガレットの吸い口端部分から出る空気およびエアロゾルの総体積に対する空気希釈手段を通して吸い込まれる空気の体積の(百分率として表される。)比率である。高い空気希釈レベルのほうが、主流エアロゾルへのエアロゾル生成材料の移行効率を低下させるように作用できる。

#### 【0078】

一部の実施形態において、本発明のシガレットは、望ましい吸い込み抵抗を示す。例えば、例示的シガレットは、約50mmと約200mmの間の圧力降下(17.5cc/秒の空気流量での水圧降下)を示す。好ましいシガレットは、約60mmと約180mmの間の、および一部の実施形態では約70mmから約150mmの間の圧力降下値(17.5cc/秒の空気流量での水圧降下)を示す。シガレットの圧力降下値は、Filtrona Instruments and Automation Ltd.から入手できるFiltrona Cigarette Test Station(CTS Series)を使用して測定する。

#### 【0079】

本発明のシガレットの好ましい実施形態は、喫煙したとき、許容できる吸煙数をもたらす。このようなシガレットは、FTC喫煙条件下で機械喫煙を行ったとき、シガレット1本あたり通常、約6回より多い吸煙、一般には約8回より多い吸煙をもたらす。このようなシガレットは、FTC喫煙条件下で喫煙したとき、シガレット1本あたり、通常、約15回未満の吸煙、一般には約12回未満の吸煙をもたらす。FTC喫煙条件は、58秒くすぶらせることで離れた継続時間2秒の35mL吸煙から成る。

#### 【0080】

本発明のシガレットは、喫煙すると、主流エアロゾルをもたらす。シガレット1本あた

りのもたらされる主流エーロゾルの量は、様々であり得る。F T C 喫煙条件下で喫煙したとき、1つの実施形態によるシガレットは、通常は少なくとも約1mgである、多くの場合、少なくとも約3mgである、および往々にして少なくとも約5mgである、F T C 「タール」量をもたす。F T C 喫煙条件下で喫煙したとき、例示的シガレットは、通常は約20mgを超えない、多くの場合、約15mgを超えない、および往々にして約12mgを超えない、F T C 「タール」量をもたす。

【0081】

好ましいシガレットは、約30未満、および多くの場合、約25未満の、F T C 「タール」のF T C ニコチンに対する収量比を示す。好ましいシガレットは、約5より大きい、F T C 「タール」のF T C ニコチンに対する収量比を示す。シガレット（例えば、中央または内部に位置する長手方向に延在する空気通路のない炭素質燃料要素を含むシガレット）は、約1未満、多くの場合、約0.8未満、および往々にして約0.6未満の、F T C 一酸化炭素のF T C 「タール」に対する収量比を示す。F T C 「タール」およびF T C ニコチンを判定するための技術は、P i l l s b u r y 5, J . A s s o c . O f f . A n a l . C h e m . , 5 2 , 4 5 8 - 4 6 2 ( 1 9 6 9 ) に示されている。F T C 一酸化炭素を判定するための技術は、H o r t o n 5, J . A s s o c . O f f . A n a l . C h e m . , 5 7 , 1 - 7 ( 1 9 7 4 ) に示されている。

【0082】

本発明のシガレットによって生成されるエーロゾルは、空気含有成分、例えば、蒸気、ガス、浮遊粉じんなどを含むものである。エーロゾル成分は、何らかの形態のたばこ（および自由選択により、燃やされて熱を発生する他の成分）の燃焼から生成されることもあり；たばこを加熱するおよびたばこを炭化させる（または何らかの形でたばこを別様にくすぶらせる）ことによって引き起こされるたばこの熱分解により生成されることもあり；およびエーロゾル生成剤の揮発により生成されることもある。従って、エーロゾルは、揮発成分、燃焼生成物（例えば、二酸化炭素および水）、不完全燃焼生成物、および熱分解生成物を含有し得る。エーロゾル成分は、燃やされるたばこ材料および燃やされる他の成分と熱交換関係にある位置にある物質に対する、何らかの形態のたばこ（および自由選択により、燃やされて熱を発生する他の成分）の燃焼からの熱の作用によって、生成されることもある。エーロゾル成分は、エーロゾル発生セグメントに対する熱発生セグメントの作用の結果として、エーロゾル発生システムによって生成されることもある。一部の実施形態において、エーロゾル発生セグメントの部材は、総合的な組成を有し、およびこれらの部材が通常使用状態中に（例えば、燃焼、くすぶりまたは熱分解の結果として）有意な程度の熱分解を受けない傾向を有するように喫煙物品内に配置される。

【0083】

本発明の喫煙物品を流通、販売および使用のために包装することができる。R . J . R e y n o l d s T o b a c c o C o m p a n y により商品名「Premier」および「Eclipse」で市販されているシガレットに用いられている仕様でシガレットを包装することができる。R . J . R e y n o l d s T o b a c c o C o m p a n y により商品名Camel Blackjack Ginで市販されているシガレットに用いられている仕様でシガレットを包装することもできる。R . J . R e y n o l d s T o b a c c o C o m p a n y により商品名Salem Dark Currents Silver Labelで市販されているシガレットに用いられている仕様でシガレットを包装することもできる。F o c k e 5, 7 1 5 , 4 9 7、F o c k e 5, 2 9 4 , 3 5 3、B o u c h a r d 5, 5 3 4 , 4 6 9、A l l e n 5, 8 5 2 , 7 3 4、B u r r o w s 5, 1 3 9 , 1 4 0、およびK e a v e n e y 5, 9 3 8 , 0 1 8、V K 特許Spec. 1, 0 4 2 , 0 0 0、M a r x のG e r m a n 特許App. D E 1 0 2 3 8 9 0 6、ならびにF a g g 5, 2 0 0 4 / 0 2 1 7 0 2 3、H e n s o n 5, 2 0 0 4 / 0 2 5 6 2 5 3、およびM i t t e n 5, 2 0 0 5 / 0 1 5 0 7 8 6 に示されているタイプの包装も参照のこ

10

20

30

40

50

と。

【0084】

本発明のもう1つの態様では、たばこ材料を、本明細書に記載するタイプの金属含有触媒前駆体で処理する。その後、自由選択により、本明細書に記載するような熱/照射処理に付してこの前駆体を所望の触媒に転化させた後、このたばこ材料を喫煙物品に組み込むことができる。前駆体を転化させるためにたばこを前処理する場合、転化は、この喫煙物品の使用時、たばこ材料の燃焼中に起こる。

【0085】

その後、この処理したたばこ材料を、従来のシガレットまたは本明細書に記載するタイプの喫煙物品をはじめとする任意のタイプの喫煙物品に組み込むことができる。噴霧塗布、浸漬被覆、混合などの本明細書に記載する技術のいずれかを用いて、この触媒前駆体をたばこに塗布することができる。

10

【0086】

触媒前駆体が塗布されているたばこ材料を、シガレットなどの喫煙物品の製造にとって従来的である形態で、および仕様で、使用することができる。これらの材料は、たばこ（例えば、葉片および/または茎）の細断片を含んでいる場合があり、および/またはこれらの材料は、加工形態であるたばこ材料である場合がある。例えば、これらの材料を、通常、カットフィルター形態（例えば、約1/10インチから約1/60インチ、または約1/20インチから約1/35インチの幅、および約1/8インチから約3インチ、通常は約1/4インチから約1インチの長さに切断されたたばこフィルターの断片またはストランド）で使用する。または、あまり好ましくないが、これらの材料、例えば加工たばこ材料を、長手方向に延在するストランドとして、または所望の構造に作られたシートとして、または所望の形状に成形された圧縮もしくは押出片として、利用することができる。

20

【0087】

たばこ材料は、様々なタイプのたばこ、例えば、熱風乾燥処理（flue-cured）たばこ、パーレーたばこ、オリエンタルたばこまたはメリーランドたばこ、燻した（dark）たばこ、直火乾燥（dark-fired）たばこおよびルスチカたばこ、ならびに他の珍しいまたは特殊なたばこ、またはこれらのブレンドを含むことがあり、またはこれらから得ることができる。様々なタイプのたばこ、栽培法、収穫法および乾燥処理法の説明は、Tobacco Production Chemistry and Technology, Davissら（Eds.）（1999）に示されている。Lawsonらの米国特許出願公開番号2004/0084056も参照のこと。一部の実施形態において、たばこ材料は、適切に乾燥処理して熟成させたものである。

30

【0088】

たばこ材料は、所謂「ブレンドされた」形態で使用されることがある。例えば、一般に「アメリカンブレンド」と呼ばれる、人気のある一定のたばこブレンドは、熱風乾燥処理たばことパーレーたばことオリエンタルたばこの混合物を含む。多くの場合、このようなブレンドは、加工形態を有するたばこ材料、例えば、加工たばこ茎（例えば、切断し圧延した茎、切断し圧延し広げた茎、または切断しふくらませた茎）、体積を膨張させたたばこ（例えば、好ましくはカットフィルター形態の、ドライアイス・エキスパンデッド・タバコ（dry ice expanded tobacco: DIET）などのふくらませたたばこ）を含有する。たばこ材料は、再構成たばこ（例えば、製紙タイプまたはキャストシートタイプのプロセスを用いて製造された再構成たばこ）の形態を有する場合もある。従来、たばこ再構成プロセスは、通常は廃棄され得るたばこの部分を商業的に有用な形態に転化させる。例えば、たばこの茎、再利用できるたばこ片、およびたばこ粉末を使用して、相当均一な密度の加工再構成たばこを製造することができる。特定のシガレット銘柄品の製造に使用されるたばこブレンドの中のそれぞれのタイプのたばこの正確な量は様々であり得、および所望される感覚的特徴などの要因に依存する設計選択肢の一種である。例えば、Tobacco Encyclopedia, Voges（Ed.）p. 44-45（1984）、Browne, The Design of Cigarette

40

50

es, 3rd Ed., p. 43 (1990) および Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davisら (Eds.) p. 346 (1999) を参照のこと。様々な代表的たばこタイプ、たばこの加工タイプ、たばこブレンドのタイプ、シガレット部材および成分、ならびにたばこロッド構造は、Lawsonらの米国特許番号4, 836, 224、Perfettiらの米国特許番号4, 924, 883、Perfettiらの米国特許番号4, 924, 888、Brownらの米国特許番号5, 056, 537、Brinkleyらの米国特許番号5, 159, 942、Gentryの米国特許番号5, 220, 930、Blackleyらの米国特許番号5, 360, 023、Youngらの米国特許番号5, 715, 844、および Dominguezらの米国特許番号6, 730, 832、Shaferらの米国特許出願公開番号2002/0000235、Liらの米国特許出願公開番号2003/0075193、Liらの米国特許出願公開番号2003/0131859、Lawsonらの米国特許出願公開番号2004/0084056、Perfettiらの米国特許出願公開番号2004/0255965、およびNestorらの米国特許出願公開番号2005/0066986、BeremanのPCT出願公開番号WO 02/37990、ならびにBombickら, Fund. Appl. Toxicol., 39, p. 11-17 (1997) にも示されており、これらの参考文献は参照により本明細書に組み込まれる。

10

#### 【0089】

##### 実施例

20

以下の実施例によって本発明をさらに詳細に例証する。これらの実施例は、本発明を例証するために示すものであり、本発明の限定と解釈すべきでない。

#### 【実施例1】

#### 【0090】

商標ECLIPSEシガレットから燃料要素を、周りのガラスマットを乱すことなく、注意深く除去する。ECLIPSE燃料要素に硝酸セリウム・6水素化物の水溶液(50% w/w)を塗布し、一晚、110 で乾燥させる。燃料要素の対照バッチは、水だけで処理する。

#### 【0091】

処理した燃料要素を、プログラム可能Barnstead THERMOLYNE 62700炉において窒素圧下で熱処理に付す。燃料要素を毎分5 の上昇速度で400に加熱し、4時間保持する。Netzsch Instruments, Inc.からのModel STA409 PC分析装置を使用して、熱重量分析(TGA)により、硝酸セリウム・6水素化物のセリアへの完全転化が起こる最低温度を判定する。

30

#### 【0092】

熱転移は、図3に見られる4つの異なる段階で発生する。結晶水の損失(23.9重量%)が57 と200 の間で発生する。硝酸セリウムの酸化セリウムへの分解(35.3重量%損失)が200 と378 の間で発生する。結晶水の損失は永久的であり、酸化セリウムは水を回復しない。この処理は、結果として硝酸塩の酸化物への完全転化を生じさせると考えられる。

40

#### 【0093】

これらの燃料を周囲条件下で平衡させ、ECLIPSEシガレットに構造が類似しているシガレットに再挿入する。これらのシガレットを50/30/2喫煙条件(即ち、28秒離れた継続時間2秒の50mL吸煙)下で喫煙し、Rosemount Inc.からのNGA 2000を使用して非分散型赤外分光分析(nondispersive infrared spectroscopy: NDIR)により主流中のCOを測定する。硝酸セリウムでの燃料の処理、その後のこの燃料の熱処理により、結果として、対照と比較して主流COの53%減少が生じた。

#### 【実施例2】

#### 【0094】

50

実施例 1 の燃料要素処理プロセスを、以下の触媒前駆体を使用して繰り返す：硝酸セリウム、硝酸銅、硝酸カリウム、およびパラジウムと併せた硝酸セリウム。処理した燃料を喫煙物品での燃焼前に熱処理に付さない。得られたシガレットを 50 / 30 / 2 喫煙条件下で喫煙し、NDIR によって主流中の CO を測定する。硝酸セリウム、硝酸銅、硝酸カリウム、または硝酸セリウム / 塩化パラジウムでの燃料の処理により、結果として、未処理対照と比較してそれぞれ 73.8%、27.2%、16.3%、または 84.7% の CO 減少が生じる。

【実施例 3】

【0095】

約 15 グラムの硝酸セリウム (III) ・ 6 水素化物 (Alfa Aesar) または硝酸銅 (II) ・ 5 水素化物 (Alfa Aesar) を 7 mL の水に溶解する。次に、18 グラムのグラファイト粉末 (Superior Graphite Inc.) に金属硝酸塩溶液のうちの 1 つを含浸させ、一晚、空气中で乾燥させる。処理したグラファイトを、プログラム可能 Barnstead THERMOLYNE 62700 炉において窒素雰囲気下で 1 時間、300 °C で焼する。上昇速度を 5 °C / 分に設定する。か焼は、金属硝酸塩の金属酸化物への分解をもたらす。

10

【0096】

この金属酸化物で被覆されたグラファイトを乳棒乳鉢で粉碎し、72 グラムのミルド BKO カーボンパウダー (Barnaby and Sutcliffe) および 10 グラムのグアーガムと併せる。Sigma ブレードミキサー (Teledyne) で約 1 時間、さらなる混合を行う。その後、水を添加して粉末を可塑性ドウに転化させる。この可塑性混合物が押し出し後にこの形状を保持するために十分な硬さに確実にするために十分な水を添加する。この段階でのこのドウの含水率は、通常 42 から 43% (w/w) である。このドウを室温で一晩、密閉容器内で熟成させる。

20

【0097】

押し出しのために、この可塑性混合物を回分式押し出し機のパレルに投入する。このパレルの一端に押し出し物を成形するための押し出しダイを取り付ける。この雌型押し出しダイは、この可塑性塊の滑らかな流れを助長するためにテーパ面を有する。このダイは、5 つまたは 7 ついずれかのスロットを有し、4.2 mm の直径である。自由選択の鋼ピンにより、押し出し物を通る中央通路が確保される。押し出しには 3000 lbf のダイ圧を用いる。十分に空気を通すトレーの上に、おおよそ 1 時間、この湿潤ロッドを置く。その後、半乾燥ロッドを、この押し出し物の形状および軸穴の完全性を保ちながら、注意深く 12 mm 長に切断する。これらの燃料ロッドを一晩、室温で乾燥させる。

30

【0098】

商標 ECLIPSE シガレットから燃料要素を、周りの断熱ガラスマットを乱すことなく、注意深く除去する。このシガレットに試験燃料を再挿入し、60 / 30 / 2 喫煙条件下で喫煙する。上で説明したように NDIR によって主流中の一酸化炭素を測定する。この燃料への硝酸セリウムまたは硝酸銅の組み込みは、未処理対照と比較して、主流一酸化炭素をそれぞれ 38% および 46% 減少させる。

40

【実施例 4】

【0099】

約 18 グラムのグラファイトを、実施例 3 において説明したように硝酸銅 (II) ・ 2.5 水素化物で処理してか焼させる。約 8 グラムのこの処理したグラファイトを 10 グラムの炭酸カルシウム (Alfa Aesar)、10 グラムのグアーガム、および 72 グラムのミルド BKO カーボンと混合する。Sigma ブレードミキサーにおいて約 1 時間、さらなる混合を行う。その後、水を添加してこの粉末を可塑性ドウに転化させる。上で説明したように、この可塑性混合物が押し出し後にこの形状を保持するために十分な硬さに確実にするために十分な水を添加する。この段階でのこのドウの含水率は、通常 42 から 43% (w/w) である。このドウを室温で一晩、密閉容器内で熟成させる。上で説明したように、燃料ロッドを押し出し、12 mm 長の断片に切断し、商標 ECLIPSE シガレ

50

ットに挿入する。上で説明したようにNDIRによって一酸化炭素を測定する。硝酸銅処理グラファイトおよび炭酸カルシウムの組み込みにより、結果として、未処理対照と比較して、COの約38%減少が生じる。

【0100】

上述の説明の中で提示した技術の恩恵を受ける、本発明が属する技術分野の技術者には、本発明の多くの変形および他の実施形態が思い浮かぶ。従って、開示する特定の実施形態に本発明を限定すべきでないこと、ならびに変形および他の実施形態が、添付の特許請求の範囲の中に含まれると解釈されることは理解されたい。特定の用語を本明細書中で用いているが、これらは、一般的小および説明的な意味で用いているにすぎず、限定を目的とするものではない。

【図1】

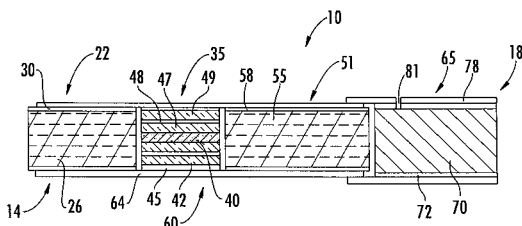


FIG. 1

【図2】

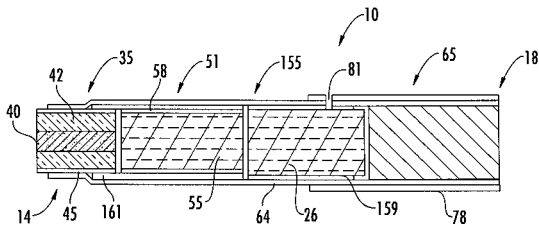


FIG. 2

【図3】

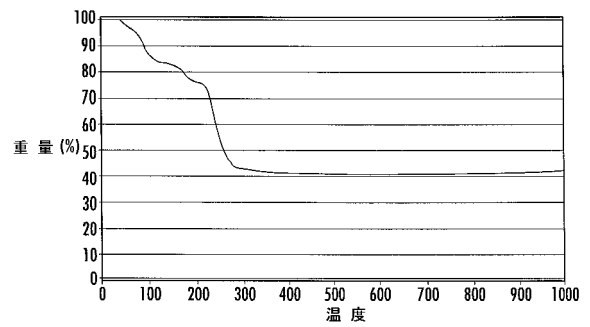


FIG. 3



## 【手続補正書】

【提出日】平成23年5月19日(2011.5.19)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

前処理された燃料要素成分を形成するために、金属含有触媒前駆体をフィラー材料もしくはグラファイトまたはこれらの組み合わせと混合する段階；

自由選択により、触媒前駆体または触媒金属化合物を転化させるために、前処理された燃料要素成分をか焼する段階；

自由選択のか焼段階後、燃料要素組成物を製造するために、前処理された燃料要素成分を炭素質材料および結合剤と併せる段階；および

燃料要素組成物を喫煙物品での使用に適応した燃料要素に成形する段階を含む、喫煙物品用の燃料要素を製造するための方法。

【請求項2】

混合段階が、グラファイト粒子、炭酸カルシウム粒子、粘土粒子およびアルミナ粒子から成る群より選択される粒状材料と金属含有触媒前駆体を混合することを含む、請求項1の方法。

【請求項3】

か焼段階が、不活性雰囲気下で、触媒前駆体を触媒金属化合物に転化させるために十分な温度および時間にわたって、前処理された燃料要素成分を加熱するまたは照射することを含む、請求項1の方法。

【請求項4】

か焼段階が、前処理された燃料要素成分を約100 と約600 の間の温度で、約0.25時間から約8時間、加熱することを含む、請求項3の方法。

【請求項5】

V I I I B族触媒金属化合物を燃料要素中にまたはこの表面に組み込むことをさらに含む、請求項1の方法。

【請求項6】

前記組み込み段階が、前処理された燃料要素成分をV I I I B族金属化合物で前処理することを含む、請求項5の方法。

【請求項7】

V I I I B族触媒金属化合物が、パラジウム、白金、ロジウム、これらのハロゲン化物、及びこれらの硝酸塩から成る群より選択される、請求項5の方法。

【請求項8】

結合剤が、グアーガム、アルギン酸アンモニウムおよびアルギン酸ナトリウムから成る群より選択される、請求項1の方法。

【請求項9】

成形段階が、燃料要素混合物をロッド形状に押出成形することを含む、請求項1の方法。

【請求項10】

燃料要素を喫煙物品に組み込むことをさらに含む、請求項1から9のいずれか一項の方法。

【請求項11】

金属含有触媒前駆体が、触媒金属化合物に熱分解できる金属塩または有機金属化合物の形態のものである、請求項1から9のいずれか一項の方法。

【請求項12】

金属含有触媒前駆体が、クエン酸塩、硝酸塩、硝酸アンモニウム塩、硫酸塩、シアン酸塩、水素化物、アミド、チオラート、炭酸塩、およびハロゲン化物から成る群より選択される金属塩の形態のものである、請求項 1 1 の方法。

【請求項 1 3】

金属が、アルカリ金属、アルカリ土類金属、I I I B、I V B、V B、V I B、V I I B、V I I I B、I B および I I B 族の遷移金属、I I I A 族元素、I V A 族元素、ランタニドおよびアクチニドから成る群より選択される、請求項 1 1 の方法。

【請求項 1 4】

金属含有触媒前駆体が、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸セリウム、硝酸アンモニウムセリウム、硝酸マンガン、硝酸マグネシウム、硝酸亜鉛、およびこれらの組み合わせから成る群より選択される、請求項 1 1 の方法。

【請求項 1 5】

可燃性炭素質材料と、結合剤と、金属含有触媒前駆体または含有触媒前駆体の熱分解によって生成された触媒金属化合物とを含み、金属含有触媒前駆体または触媒金属化合物が燃料要素内のグラファイトまたはフィラー材料の粒子によって担持されている、喫煙物品への組み込みに適する形態の燃料要素。

【請求項 1 6】

金属含有触媒前駆体または触媒金属化合物が、炭酸カルシウム、粘度およびアルミナから成る群より選択されるフィラー材料の粒子によって担持されている、請求項 1 5 の燃料要素。

【請求項 1 7】

V I I I B 族触媒金属をさらに含む、請求項 1 5 の燃料要素。

【請求項 1 8】

点火端と、吸い口端と、エアロゾル発生システムとを含む喫煙物品であって、エアロゾル発生システムが、エアロゾル発生セグメントおよび熱発生セグメントを含み、前記熱発生セグメントが、請求項 1 5 から 1 7 のいずれか一項の燃料要素を含み、それぞれのセグメントが物理的に離れているが熱交換関係にあるものである喫煙物品。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2009/057259
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. A24B15/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A24B		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 595 577 A (BENSALEM AZZEDINE [US] ET AL) 21 January 1997 (1997-01-21)	1,4, 9-14, 19-26, 28,30,31
Y	column 7, line 58 - column 6, line 56; claims; example 1	16
X	US 5 076 296 A (NYSTROM WILLIAM S [US] ET AL) 31 December 1991 (1991-12-31)	1-3, 9-15, 17-24, 26,28, 30,31
	column 3, line 9 - line 17 column 6, line 18 - line 31 column 7, line 12 - column 8, line 13; figure 1	
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document 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  15 January 2010		Date of mailing of the international search report  26/01/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Leprêtre, François

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2009/057259
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 5 211 684 A (SHANNON MICHAEL D [US] ET AL) 18 May 1993 (1993-05-18)</p> <p>column 3, line 64 - column 4, line 8 column 6, line 57 - line 63; example 1 -----</p>	<p>1-3,5-7, 9-11,13, 15,17, 19,20, 22-24, 26-31</p>
X	<p>US 5 443 560 A (DEEVI SEETHARAMA C [US] ET AL) 22 August 1995 (1995-08-22)</p> <p>claim 36 -----</p>	<p>1,2, 13-15, 17-20, 22-24, 26,28, 30,31</p>
Y	<p>US 2006/225753 A1 (KACZMAREK PETER P [CA] ET AL) 12 October 2006 (2006-10-12) paragraph [0049] -----</p>	<p>16</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/057259

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 5595577	A	21-01-1997	AT 183891 T	15-09-1999
			CN 1100453 A	22-03-1995
			DE 69420313 D1	07-10-1999
			DE 69420313 T2	03-02-2000
			EP 0627174 A1	07-12-1994
			ES 2136702 T3	01-12-1999
			HK 1013938 A1	26-05-2000
			JP 3655649 B2	02-06-2005
			JP 7145395 A	06-06-1995
			US 5468266 A	21-11-1995
			US 5076296	A
AU 613216 B2	25-07-1991			
AU 3881489 A	25-01-1990			
AU 629124 B2	24-09-1992			
AU 7712991 A	15-08-1991			
BR 8903633 A	13-03-1990			
CN 1039711 A	21-02-1990			
DE 68921383 D1	06-04-1995			
DE 68921383 T2	12-10-1995			
DK 362389 A	23-01-1990			
EP 0352108 A2	24-01-1990			
ES 2068248 T3	16-04-1995			
FI 893523 A	23-01-1990			
GR 3015947 T3	31-07-1995			
HK 106396 A	28-06-1996			
JP 2086759 A	27-03-1990			
JP 3024703 B2	21-03-2000			
NO 893002 A	23-01-1990			
NZ 230008 A	26-03-1993			
PH 27077 A	01-02-1993			
PT 91241 A	08-02-1990			
ZA 8905569 A	25-07-1990			
US 5211684	A	18-05-1993		
US 5443560	A	22-08-1995	AT 113802 T	15-11-1994
			DE 69014079 D1	15-12-1994
			DE 69014079 T2	18-05-1995
			DK 0430658 T3	27-02-1995
			EP 0430658 A2	05-06-1991
			ES 2063932 T3	16-01-1995
			JP 3016586 B2	06-03-2000
			JP 3272675 A	04-12-1991
US 5188130 A	23-02-1993			
US 2006225753	A1	12-10-2006	NONE	

## フロントページの続き

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

(72)発明者 シアーズ, ステイブン・ベンソン

アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27344、シラー・シテイ、オールド・ユー・エス・ハイウェイ・421・ノース・4343

(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