

B. of. no 86.598

4.

R. J. REYNOLDS TOBACCO COMPANY

"PRODUTO PARA O FORNECIMENTO DE AEROSSOL"

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a produtos para fumar em forma de cigarro que produzem um aerossol que se assemelha ao fumo do tabaco, mas que não contém arenas uma quantidade mínima de produtos de combustão incompleta ou de pirólise.

Têm sido propostos ao longo dos anos muitos produtos para fumar, em especial nos últimos 20 a 30 anos.

Os substitutos do tabaco têm sido feitos a partir de uma ampla variedade de materiais de plantas tratados e não tratados, tais como caules de cereais, folhas de eucalinto, folhas de alface, folhas de cereais, sedas de cereais, alfafa e similares. Numerosas patentes descrevem substitutos do tabaco propostos, feitos por modificação de materiais celulósicos, por exemplo por oxidação, por tratamento térmico, ou por adição de materiais para modificar as propriedades da celulose. Uma das listas mais completas destes substitutos encontra-se na patente de invenção norte-americana Nº 4 079 742 de Rainer et al. Apesar destes esforços extensivos, julga-se que nenhum dos produtos propostos se mostrou ser um substituto satisfatório do tabaco.

Muitos produtos para fumar têm sido baseados na geração de um aerossol ou de um vapor. Alguns destes produtos produzem, como é dito, um aerossol ou um vapor, sem calor. Ver, por exemplo, a patente de invenção norte-americana Nº 4 284 089 de Ray. Porém, os aerossóis ou vapores provenientes

4.

destes produtos falham na simulação apropriada do fumo do tabaco.

Surte-se que alguns dos produtos propostos para fumar que geram aerossóis utilizam uma fonte de calor ou uma fonte de combustível para produzir um aerossol. Um dos mais antigos destes produtos propostos está descrito por Siegel na patente de invenção norte-americana Nº 2 907 686. A referência de Siegel propõe um substituto dos cigarros que inclui um combustível de carvão absorvente, de preferência uma vareta de carvão de pedra de 63,5 mm (2,5"), que é suscetível de ser queimado para produzir gases quentes, e um agente de aroma transportado pelo combustível, que está adaptado para ser destilado em ligação com a produção dos gases quentes. Siegel também propõe que um suporte separado, tal como argila, pode ser usado para o agente de aroma e que pode misturar-se um agente de formação de fumo, tal como glicerol, com o agente de aroma. O substituto do cigarro proposto por Siegel pode ser revestido com uma solução concentrada de açúcar para proporcionar um revestimento impermeável e forçar os gases quentes e os agentes de aroma a escoar-se no sentido da boca do fumador. Crê-se que a presença dos agentes de aroma e/ou de formação do fumo no produto do combustível de Siegel provocaria uma degradação térmica substancial daqueles agentes e um sabor anormal concomitante. Além disso, julga-se que o produto tenderia a produzir uma quantidade substancial de fumo em correntes secundárias laterais contendo os referidos produtos da degradação térmica desagradáveis.

Um outro produto para fumar é descrito por Ellis et al na patente de invenção norte-americana Nº 3 258 015. Ellis

et al propõem um produto para fumar que tem um cilindro exterior de combustível com boas características de combustão lenta, de preferência tabaco finamente cortado ou tabaco reconstituído, envolvendo um tubo metálico que contém tabaco, tabaco reconstituído ou outra fonte de nicotina e vapor de água. Crê-se que, quando se fuma, o combustível que arde aquece o material da fonte de nicotina para provocar a libertação de vapor de nicotina e material potencialmente gerador de aerossol, incluindo vapor de água. Provê-se que os materiais vaporizados sejam misturados com ar aquecido que entra na extremidade aberta do tubo. Um inconveniente importante deste produto inclui a protrusão do tubo de metal à medida que se consome o combustível do tabaco. Outros inconvenientes evidentes deste produto para fumar proposto incluem a presença de quantidades substanciais de produtos da pirólise do tabaco, o fumo substancial de correntes secundárias laterais e cinzas, e ainda a possível pirólise do material da fonte de nicotina no tubo de metal.

Na patente de invenção norte-americana Nº 3 356 094, Ellis et al descrevem uma modificação da sua concepção original para eliminar o tubo de metal saliente depois da utilização. A concepção alegadamente aperfeiçoada utilizava um tubo feito de um material, tal como certos sais inorgânicos ou uma cerâmica epoxídica ligada, que é descrita como tornando-se frágil pela acção do calor. Este tubo frágil é descrito como sendo removível quando o fumador desprende a cinza da extremidade do produto. Embora a aparência deste produto seja muito semelhante à de um cigarro convencional, aparentemente nunca foi comercializado qualquer destes produtos.

-4-

Na patente de invenção norte-americana Nº 3 738 374, Bennett propôs a utilização de fibras de carvão ou de grafite, ou um manto ou um tecido dos mesmos materiais associados a um agente oxidante, como material de um cigarro substituto. O aroma é proporcionado pela incorporação de um aroma ou fragrância na extremidade do lado da boca de uma ponta ontativa com filtro.

As patentes de invenção norte-americanas Nºs. 3 943 941 e 4 044 777 de Boyd et al e a patente de invenção britânica Nº 1 431 045 propuseram a utilização de um combustível de fibras de carvão que é misturado ou impregnado com sólidos ou líquidos voláteis que são suscetíveis de serem destilados ou sublimados para o interior da corrente de fumo, para produzir "fumo" que deve ser inalado quando o combustível arde. Entre os agentes de produção de fumo enumerados estão os álcoois polifuncionais, tais como o propilenoglicol, o glicerol e o 1,3-butilenoglicol, e os ésteres de glicerilo, tais como a triacetina. Apesar do desejo de Boyd et al de que os materiais voláteis destilem sem alteração química, crê-se que a mistura destes materiais com o combustível conduziria a uma decomposição térmica substancial dos materiais voláteis e a sabores amargos. Produtos semelhantes foram propostos na patente de invenção norte-americana Nº 4 286 604 de Ehretsmann et al e na patente de invenção norte-americana Nº 4 326 544 de Hardwick et al.

Bolt et al, na patente de invenção norte-americana Nº 4 340 072, propuseram um produto para fumar com uma barra de combustível com uma passagem central para o ar e uma câmara na extremidade do lado da boca contendo um agente de formação

de aerossol. A barra de combustível é de preferência uma peça moldada ou extrudida de tabaco reconstituído e/ou de um substituto do tabaco, embora a patente também promettesse o uso de tabaco, uma mistura de material substituto de tabaco e carvão, ou uma mistura de carboximetilcelulose sódica (SCMC) e carvão. O agente de formação do aerossol é segundo se propõe, um material fonte de nicotina, ou grânulos ou microcápsulas de aromatizante de triacetina ou benzoato de benzilo. Quando do aquecimento durante a utilização do produto, o ar entra pela passagem de ar onde se mistura com gases da combustão provenientes da barra que arde. Conforme se afirma, a passagem destes gases quentes rompe os grânulos ou as microcápsulas para libertar o material volátil. Segundo se afirma, este material forma um aerossol e/ou é transferido para o aerossol da corrente principal. Crê-se que os produtos de Bolt et al, devido em parte à barra de combustível comprida, produziriam uma quantidade de aerossol insuficiente a partir do formador de aerossol para ser aceitável, especialmente nas primeiras fumadas. O uso de microcápsulas ou grânulos também parece prejudicar a libertação de aerossol devido ao calor necessário para romper o material da parede. Porém, o fornecimento total de aerossol parece que seria dependente da utilização de uma grande massa de materiais de tabaco ou de substitutos de tabaco, o que proporcionaria uma quantidade substancial de produtos da pirólise e fumo de correntes secundárias laterais. Tais atributos não seriam desejáveis nos produtos para fumar deste tipo.

A patente de invenção norte-americana Nº 3 516 417 de Moses propõe um produto para fumar, com um combustível de

tabaco, que é substancialmente idêntico ao produto de Bolt et al, exceto que Moses propôs um tamanho de tabaco de densidade dupla em lugar do aromatizante granular ou microencapsulado de Bolt et al. (Ver a fig. 4 e a coluna 4, linhas 17-35 da referência de Moses). Descrevem-se produtos combustíveis à base de tabaco semelhantes na patente de invenção norte-americana Nº 4 347 855 de Lanzilotti et al e na patente de invenção norte-americana Nº 4 391 285 de Burnett et al. O pedido de patente de invenção europeia Nº 117 355, de Hearn et al descreveu produtos para fumar semelhantes tendo uma fonte de calor lenho-celulósica pirolisada com uma passagem axial na mesma. É de esperar que estes produtos apresentem os mesmos problemas que os produtos propostos por Bolt et al.

Steiner, na patente de invenção norte-americana Nº 4 474 191, descreveu "dispositivos para fumar" contendo um canal de entrada do ar que, exceto durante o acendimento do dispositivo, está completamente isolado da câmara de combustão por uma parede resistente ao fogo. Para facilitar o acendimento do dispositivo, Steiner propôs proporcionar um meio para permitir a passagem breve e temporária de ar entre a câmara de combustão e o canal de entrada de ar. A parede condutora do calor de Steiner serve como área de deposição para a nicotina e outras substâncias que simulam o tabaco, voláteis ou sublináveis. Numa forma de realização (fig. 9 e 10), o dispositivo de Steiner está provido com um invólucro duro e transmissor do calor. Os materiais referidos como sendo úteis para o invólucro incluem cerâmica, grafite, metais, etc. Numa outra forma de realização, Steiner encara a substituição da

fonte combustível de tabaco (ou outro material combustível) por um produto à base de celulose purificada numa configuração de células abertas, misturada com carvão vegetal activado. Este material, quando impregnado com uma substância aromática, diz-se que fornece um aroma semelhante ao do tabaco e sem fumo.

Nenhum dos tipos de produtos para fumar anteriores teve qualquer êxito comercial e crê-se que nenhum deles tenha sido comercializado em larga escala. A ausência de tais produtos para fumar no mercado surde-se ser devida a várias razões, incluindo a geração insuficiente de aerossol, tanto inicialmente como durante a vida do produto, um sabor nobre, gosto desagradável devido à degradação térmica do formador de fumo e/ou dos agentes de aroma, a presença de quantidades substanciais de produtos de pirólise e fumo em correntes secundárias laterais e ainda uma aparência pouco atraente.

Mais recentemente, Sensabaugh et al, no pedido de patente de invenção europeia Nº 174 645, descreveu produtos para fumar com elementos de combustível, de preferência elementos de combustível carbonosos, normalmente numa relação de permuta térmica por condução com um substrato que suporta um material formador de aerossol. Crê-se que tais produtos para fumar sejam capazes de proporcionar os benefícios e as vantagens do acto de fumar cigarros convencionais, sem libertar quantidades consideráveis de produtos de combustão incompleta e de pirólise, e sem os muitos inconvenientes associados com os produtos para fumar atrás mencionados. Porém, nas formas de realização descritas por Sensabaugh et al, tal como a da fig. 3, no pedido de patente de invenção europeia Nº 174 645, o ar que contacta com o elemento de combustível e os

gases de combustão produzidos a partir do elemento de combustível em combustão são normalmente arrastados através do produto e fornecidos ao utilizador.

Não parece pois que seja conhecido um produto para fumar capaz de proporcionar os benefícios e as vantagens associados com o acto de fumar cigarros convencionais, sem fornecer quantidades consideráveis de produtos da combustão incompleta e da pirólise, tal como é proposto no referido pedido de patente de invenção europeia de Sensabaugh, mas no qual o ar usado na formação do aerossol é impedido de contactar directamente com o elemento de combustível.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um produto para fumar susceptível de produzir quantidades substanciais de aerossol, tanto inicialmente como durante o tempo de vida útil do produto, de preferência sem degradação térmica significativa do material de formação de aerossol e sem a presença de quantidades substanciais de produtos da combustão ou fumo de correntes secundárias laterais. Os produtos preferidos segundo a presente invenção são susceptíveis de proporcionar ao utilizador as sensações e os benefícios do acto de fumar um cigarro, sem a necessidade de queimar tabaco. Os produtos segundo a presente invenção minimizam ou mesmo impedem os gases da combustão de entrar na boca do utilizador durante a aspiração.

A presente invenção refere-se a um produto de libertação de aerossol, tipo cigarro, que tem uma fonte de calor, um meio de geração de aerossol fisicamente separado, incluindo pelo menos uma substância de formação de aerossol, e um meio para a introdução de ar periférico para a geração de

9
L

aerossol. Além disso, proporciona-se normalmente um meio de barreira fisicamente separado e adjacente à fonte de calor e aos meios de geração do aerossol. O meio de barreira impede substancialmente que os gases da combustão passem directamente através do produto e que os gases utilizados na formação do aerossol contactem com a fonte de calor.

Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um produto de fornecimento de um aerossol semelhante a um cigarro que normalmente possui um elemento exterior com um meio para introduzir ar periférico, uma fonte de calor e um meio gerador de aerossol contido no interior do elemento exterior e fisicamente separado do mesmo. A substância de formação do aerossol está fisicamente separada da fonte de calor e pelo menos uma porção do meio gerador de aerossol está normalmente posicionada numa relação de permuta térmica por condução com a fonte de calor. Normalmente, o meio de geração de aerossol está contido no interior de um recipiente condutor do calor. Tipicamente, o produto inclui também uma peça da extremidade do lado da boca.

Num aspecto preferido, o produto está disposto por forma a impedir substancialmente o contacto entre o ar usado para a geração do aerossol e a fonte de calor, enquanto o ar está no interior do produto. Por exemplo, pode colocar-se um meio de barreira junto da fonte de calor, enquanto o elemento exterior, o meio de geração do aerossol e o meio de barreira podem ser colocados de modo a impedirem substancialmente a passagem de gases da fonte de calor directamente através do produto (isto é, no interior do elemento exterior) e em contacto com a substância ou as substâncias de formação do aerossol.

Em funcionamento, o utilizador inicia (por exemplo acende) a fonte de calor que desse modo gera calor. O calor é conduzido ou de outro modo transferido para os meios geradores de aerossol e actua por forma a volatilizar a substância ou as substâncias de formação de aerossol do meio de geração de aerossol. Quando o utilizador aspira na extremidade do produto do lado da boca, tal como faz ao fumar um cigarro convencional, entra ar na periferia do produto, que é aquecido quando passa por, através ou na proximidade de um elemento condutor do calor, e passa através do meio gerador de aerossol onde são volatilizadas as substâncias de formação do aerossol. O ar aquecido e as substâncias de formação do aerossol voláteis são depois arrastadas para o interior da boca do utilizador, de maneira semelhante ao fumo de um cigarro convencional.

Vantajosamente, um recipiente condutor do calor contém ou encerra um substrato ou suporte que suporta uma ou mais substâncias de formação do aerossol. De preferência, o recipiente condutor do calor é feito de um condutor metálico ou cerâmico; e o substrato ou suporte é um material estável ao calor numa relação de permuta térmica por condução com a fonte de calor. De preferência, o recipiente condutor do calor é fechado ou selado na sua extremidade do elemento de combustível e está em contacto com a fonte de calor ou está introduzido na fonte de calor para conduzir ou transferir eficientemente o calor gerado pela fonte de calor para a substância ou as substâncias de formação do aerossol.

A fonte de calor é de preferência um elemento combustível tal como um elemento combustível carbonoso moldado

ou extrudido a partir de um material carbonoso combustível. O elemento combustível pode conter ligantes e aditivos de combustão para melhorar a sua capacidade de ignição. Os elementos combustíveis carbonosos preferidos produzem quantidades mínimas de produtos de pirólise ou de combustão incompleta, pouco fumo de correntes laterais ou fumo invisível e quantidades mínimas de cinza. Vantajosamente, o elemento combustível tem um comprimento de cerca de 5 mm a cerca de 30 mm. De preferência, os elementos combustíveis carbonosos preferidos têm também um poder calorífico elevado. De preferência, o recipiente condutor do calor fica situado muito próximo ou ligeiramente para além da extremidade de acendimento do elemento combustível.

O elemento combustível estende-se de preferência desde uma extremidade do produto (por exemplo, a extremidade de acendimento) ao longo de uma porção longitudinal do recipiente condutor do calor. De preferência, o elemento combustível está provido de uma cavidade ou passagem central em cujo interior se ajusta o recipiente condutor. Uma tal configuração permite que o recipiente condutor do calor fique em contacto com, próximo de, ou adjacente ao elemento combustível para estabelecer uma relação de condução do calor entre o elemento combustível e o recipiente condutor durante o uso do produto. Assim, a transferência do calor para o recipiente condutor e a produção resultante de aerossol é maximizada. Dado que a substância de formação de aerossol está fisicamente separada do elemento combustível, tal substância está exposta a temperaturas mais baixas do que as presentes no elemento combustível gerador de calor (por exemplo em combustão),

reduzindo assim a possibilidade de degradação térmica da substância de formação do aerossol.

O recipiente condutor do calor tem de preferência a forma de uma caixa que inclui (1) um elemento exterior com a forma de um cartucho que se estende longitudinalmente no interior do produto e tendo uma extremidade fechada em contacto com o elemento combustível e uma abertura afastada do elemento combustível para permitir que o ar entre; e (2) um recipiente interior condutor do calor, que é uma câmara ou um elemento tubular pelo menos parcialmente no interior do cartucho estando em contacto com o cartucho exterior e tendo pelo menos uma porção de cartucho exterior para formar pelo menos uma passagem de ar entre os mesmos. O recipiente interior forma pelo menos uma passagem de ar. De preferência, a corrente de ar produzida pela aspiração que entra através dos furos no elemento exterior do produto entra no recipiente condutor do calor através da extremidade aberta do cartucho. O ar aspirado para o interior do cartucho é orientado de modo a entrar em contacto com a substância ou as substâncias de formação do aerossol suportada(s) no interior do recipiente interior ou no interior de um tubo não condutor alinhado com o recipiente interior, e é depois orientado para a boca do utilizador através de uma extremidade aberta do recipiente interior ou tubo não condutor. O escoamento do ar periférico através da caixa condutora do calor pode ser assegurado proporcionando um meio de barreira entre o elemento de combustível e o meio de geração de aerossol, bem como numa zona entre as aberturas do ar periférico e a extremidade do produto do lado da boca. Tais vedações entre o elemento de combustível e as substâncias de formação do aeros-

sol minimizam a possibilidade de o ar arrastado através dos furos periféricos do elemento exterior entrar em contacto com o elemento de combustível. Vedações do ar situadas junto da extremidade do lado da boca do recipiente condutor do calor, entre as aberturas do ar periférico e a extremidade do produto do lado da boca, asseguram que a quantidade necessária do ar aspirado passa através do meio de geração de aerossol e não directamente para dentro da boca do utilizador.

Em alternativa, o recipiente condutor do calor em forma de cartucho inclui uma extremidade fechada na sua zona envolvida pelo elemento de combustível; e uma extremidade aberta afastada do elemento de combustível na sua zona volta da para a extremidade do produto do lado da boca. A substância ou as substâncias de formação do aerossol são suportadas por um substrato ou suporte que está situado no interior do cartucho. O substrato ou suporte está numa relação de permuta térmica com o elemento de combustível. De preferência, a corrente de ar produzida pela aspiração que entra num furo na zona periférica do elemento exterior do produto entra no recipiente condutor do calor através de uma passagem proporcionada por um elemento tubular que se estende da perfuração para o interior do cartucho. O escoamento do ar periférico através do recipiente condutor do calor pode ser assegurado proporcionando uma vedação do ar entre o elemento de combustível e os meios de geração do aerossol para minimizar a possibilidade de o ar arrastado com o mesmo entrar em contacto com o elemento de combustível.

Numa outra forma de realização, o recipiente condu

tor do calor sob a forma de um cartucho inclui uma extremidade fechada enterrada ou embebida no elemento de combustível e uma extremidade aberta junto da extremidade do produto do lado da boca. A substância ou as substâncias de formação de aerossol são suportadas por um substrato ou suporte situado no interior do cartucho, que está numa relação de permuta de calor com o elemento de combustível. De preferência, o fluxo de ar provocado pela aspiração através dos furos na porção periférica do elemento exterior (por exemplo, através de um elemento exterior permeável ao ar) entra no recipiente condutor do calor através dos furos periféricos nele existentes. O fluxo de ar para o interior do recipiente condutor do calor pode ser assegurado proporcionando vedações do ar situadas junto do elemento de combustível bem como junto da extremidade do lado da boca do recipiente condutor do calor.

O produto segundo a presente invenção está normalmente provido de uma peça da extremidade do lado da boca que se estende por detrás da extremidade aberta ou extremidade de distribuição do recipiente condutor do calor dos meios de distribuição de aerossol. A peça da extremidade do lado da boca pode ser proporcionada por uma extensão unitária do elemento exterior proporcionando assim uma peça da extremidade do lado da boca integrada. Em alternativa, a fonte de calor, o elemento exterior e o meio de geração do aerossol podem ser proporcionados sob a forma de um cartucho descartável sem peça terminal do lado da boca incorporada, para ser usada com uma peça terminal do lado da boca separada. Numa tal forma de realização, uma vedação entre o elemento exterior e a peça terminal do lado da boca proporcionada por um invólucro envol

4.

vente, tal como uma fita, pode assegurar que o ar passe para o interior do produto através dos furos. Noutras formas de realização, a peça terminal do lado da boca separada pode ser descartável ou reutilizável.

Se se desejar, um elemento isolante (por exemplo uma camisa isolante) pode envolver pelo menos uma porção da fonte de calor e/ou do recipiente condutor para reduzir a perda de calor radial. De preferência, coloca-se um elemento isolante entre o recipiente condutor do calor e o elemento exterior separado fisicamente.

As formas de realização preferidas da presente invenção são susceptíveis de fornecer pelo menos 0,6 mg de aerossol, medidos como matéria em partículas total húmida (VTPM), nas três primeiras fumadas, quando realizadas nas condições FTC de fumar. / As condições FTC de fumar consistem em dois segundos de aspiração (volume total de 35 ml) separados por 58 segundos de combustão lenta /. As formas mais preferidas da presente invenção são susceptíveis de fornecer 1,5 mg, ou mais, de aerossol nas 3 primeiras fumadas. Mais preferentemente, as formas de realização da presente invenção são susceptíveis de fornecer 3 mg, ou mais de aerossol nas 3 primeiras fumadas quando realizadas nas condições FTC de fumar. Além disso, as formas de realização preferidas da presente invenção fornecem uma média de pelo menos cerca de 0,8 mg de matéria em partículas total húmida por fumada em pelo menos cerca de 6 fumadas, de preferência em pelo menos cerca de 10 fumadas, nas condições FTC de fumar.

O produto de distribuição de aerossol segundo a presente invenção é também susceptível de proporcionar um aeros-

sol que é quimicamente simples, constituído essencialmente por ar, o formador de aerossol e quaisquer aromatizantes ou outros materiais voláteis desejados. Este aerossol não tem de preferência qualquer actividade mutagénica significativa de acordo com o ensaio de Ames, Ames et al, "Mut. Res.", 31:347-364 (1975); Nagals et al, "Mut. Res.", 42:335(1977). Os produtos preferidos segundo a presente invenção, quando usados, fornecem níveis muito baixos de monóxido de carbono, de preferência menos de cerca de 2 mg de CO total durante o tempo de vida do produto, mais preferivelmente menos de cerca de 1 mg de CO total e com maior vantagem substancialmente uma quantidade nula de CO.

Tal como aqui se usa, e apenas para os fins do presente pedido de patente, "aerossol" é definido como incluindo vapores, gases, partículas e similares, quer visíveis ou invisíveis, e em especial os componentes sentidos pelo utilizador como sendo "parecidos com o fumo", gerados por acção do calor proveniente da fonte de calor (por exemplo o elemento de combustível em combustão) sobre substâncias contidas no interior do meio de geração do aerossol, ou em qualquer outro ponto no produto. Assim definida, o termo "aerossol" também inclui agentes aromatizantes voláteis e/ou agentes activos sob o ponto de vista farmacológico ou fisiológico, independentemente de produzirem um aerossol visível.

Tal como aqui é usada, a expressão "relação de permuta térmica por condução" é definida como sendo uma disposição física dos meios de geração de aerossol e da fonte de calor pelo que o calor é transferido por condução da fonte de calor geradora do calor (por exemplo, o elemento de combustí-

vel em combustão) para o meio de geração do aerossol substancialmente ao longo de todo o tempo de geração de calor da fonte de calor. As relações de permuta térmica por condução podem ser conseguidas colocando os meios de geração do aerossol em contacto com a fonte de calor e na proximidade imediata da porção (por exemplo a que está a arder) da fonte de calor que gera o calor.

Tal como aqui é usado, o termo meio "carbonoso" compreende principalmente carbono.

Tal como aqui é usada, a expressão "elemento isolante" aplica-se a todos os materiais que actuam principalmente como isolantes. De preferência, estes materiais não ardem durante a utilização. Os isolantes podem também ser materiais de carbono de combustão lenta e similares e materiais que fundem durante a utilização, tais como fibras de vidro do tipo de baixa temperatura de fusão. Os isolantes apropriados têm uma condutividade térmica, em g-cal/(seg)(cm²)(°C/cm), inferior a cerca de 0,05, de preferência menor do que cerca de 0,02, mais preferivelmente menor do que 0,005. Ver "Hackh's Chemical Dictionary", 34 (4ª edição, 1969) e "Lange's Handbook of Chemistry", 10, 272-274 (11ª edição, 1973).

Descreve-se a seguir com mais pormenor o produto segundo a presente invenção, com referência aos desenhos anexos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As figuras dos desenhos representam:

As fig. 1 a 8, vistas em corte longitudinal de várias formas de realização da presente invenção;

A fig. 1A, uma vista em corte da forma de realiza-

4.

ção da fig. 1, feito pelas linhas (1-1) na fig. 1;

A fig. 5A, uma vista em perspectiva de uma porção da forma de realização da fig. 5, mostrando o elemento condutor do calor em forma de coroa e uma porção do cartucho condutor do calor;

A fig. 5B, uma vista em corte da forma de realização da fig. 5, feito pelas linhas (5-5) da fig. 5; e

A fig. 6A, uma vista em corte da forma de realização da fig. 6, feito pelas linhas (6-6) da fig. 6.

DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO
PREFERIDAS

Cada uma das formas de realização da presente invenção representadas nas fig. 1 a 8 apresenta um produto de distribuição de aerossol (10) semelhante a um cigarro, alongado e em forma de barra. Por exemplo, cada uma das formas de realização inclui um elemento exterior (14) com uma forma alongada e globalmente tubular, uma fonte de calor sob a forma de um elemento de combustível (18) e um substrato (22) que suporta uma ou mais substâncias de formação de aerossol. O elemento exterior (14) forma também a porção (24) da extremidade do lado da boca do produto (10) (como se representa nas fig. 1 a 8) formando desse modo um recipiente exterior. Em alternativa, a porção (24) da extremidade do lado da boca pode ser uma peça separada (como se representa nas fig. 2 a 7).

Como se representa nas fig. 1 a 6, a substância de formação de aerossol está numa relação de permuta de calor por condução com o elemento de combustível (18) como consequência do invólucro condutor (26), que está em contacto com o elemento de combustível e suporta o substrato (22) que, por sua

vez, suporta a substância de formação do aerossol. Como se representa nas fig. 7 e 8, a substância de formação de aerossol está contida no interior de um elemento (27) em forma de tubo substancialmente não condutor. O tubo (27) não condutor está colocado numa posição tal que uma extremidade está dirigida no sentido da peça da extremidade do lado da boca do produto (10), enquanto a outra extremidade está alinhada com o invólucro condutor do calor (26).

O produto (10) também inclui pelo menos um furo periférico (28), por exemplo no elemento exterior (14), para proporcionar uma fonte de ar no interior do invólucro condutor do calor (26). Os furos periféricos estão situados de modo tal que o ar arrastado entre no produto através de uma zona ao longo do comprimento do produto e não através das extremidades do mesmo.

Com referência às fig. 1 e 2, o elemento de combustível (18) tem de preferência um comprimento de cerca de 5 mm a cerca de 30 mm, e o invólucro condutor do calor (26) tem duas partes ou porções. A primeira porção do invólucro (26) é um cartucho alongado (32) com uma extremidade fechada que se estende para o interior do e em contacto com o elemento de combustível para proporcionar a transferência de calor por condução, e uma extremidade aberta (34) para permitir a entrada da corrente de ar. A segunda porção do invólucro (26) é um elemento tubular (36) que se estende para o interior do cartucho alongado (32), contém o substrato (22), proporciona uma zona para a formação e/ou a transferência de aerossol para a extremidade (24) do lado da boca do produto, e tem uma extremidade aberta (37) para fornecer aerossol para o utilizador.

4.

Normalmente, o elemento tubular (36) está em contacto com o cartucho (32), como se representa na fig. 1A, para que o elemento tubular esteja na relação de permuta de calor por condução com o elemento combustível (18).

Tipicamente, o diâmetro exterior do cartucho alongado (32) estende-se desde cerca de 2 mm a cerca de 8 mm, enquanto o seu comprimento vai de cerca de 10 mm a cerca de 80 mm. O diâmetro exterior do tubo (36) é menor do que o diâmetro do cartucho alongado e vai de cerca de 1 mm a cerca 7 mm, enquanto o seu comprimento vai de cerca de 10 mm a cerca de 85 mm. De preferência, o tubo (36) estende-se para o interior do cartucho alongado (32) até uma distância que pode ir até cerca de 95 por cento do comprimento do cartucho.

De preferência, a extremidade fechada (33) do cartucho (32) é circundada pelo elemento de combustível ou estende-se até uma distância substancial para o interior do elemento de combustível (por exemplo de cerca de 10 por cento a cerca de 100 por cento do comprimento do elemento de combustível) para que o cartucho possa ser aquecido rapidamente pela fonte de combustível, especialmente quando o elemento de combustível é acendido inicialmente e durante as primeiras poucas fumadas. Como se representa nas fig. 1 e 2, o cartucho (32) tem uma sua porção que se estende sob a forma de um elemento achatado receptor do calor ou "dedo" (33) que se estende no sentido da extremidade que se acende do elemento de combustível (18). Se se desejar (como se mostra na fig. 1) o dedo achatado (33) do cartucho (32) pode estender-se para além da extremidade que se acende do elemento de combustível (por exemplo até cerca de 5 mm para além da extremidade que se acende do

elemento de combustível) para que o calor possa ser conduzido rapidamente para a substância de formação do aerossol após a ignição inicial do elemento de combustível.

A extremidade dianteira ou extremidade fechada (33) do cartucho (32) pode ter uma variedade de formas. Por exemplo, a zona dianteira pode ser arredondada, rebordeada, achatada, maquinada por forma a ter vários "dedos" condutores, ou similares. De preferência, o cartucho (32) é construído de um modo tal que os gases gerados pelo elemento de combustível em combustão não passem através da extremidade fechada e para o interior da zona interior do cartucho. Por exemplo, a extremidade rebordeada do cartucho pode ser selada de maneira estanque, com solda ou com um vedante. Na forma de realização mais preferida, substancialmente todo o ar que entra no cartucho [isto é, durante a aspiração na região (24) da extremidade do lado da boca] fá-lo através dos espaços para o ar entre o cartucho (32) e o tubo (36).

Como se representa na fig. 1A, o cartucho (32) é rebordeado para dentro, em particular no sentido da sua extremidade do lado da boca. Por exemplo, o cartucho (32) é rebordeado na generalidade axialmente em três pontos em torno da sua periferia para auxiliar o posicionamento e o suporte do tubo interior (36). O rebordeamento também contribui para proporcionar o contacto do cartucho (32) condutor do calor com o tubo condutor do calor (36) para proporcionar entre eles uma relação de transferência do calor por condução, bem como entre o elemento de combustível (18) e o tubo condutor do calor (36). O rebordeamento do cartucho forma uma configuração de lobo proporcionando assim várias zonas vazias que formam espaços

de ar (42), (43) e (44) entre o cartucho (32) e o tubo (36).

A vedação do ar (47) está situada na extremidade do lado da boca do elemento de combustível (18) de modo a estender-se entre o cartucho (32) e o elemento exterior (14) para proporcionar uma barreira substancialmente impermeável ao ar que minimiza a passagem directa de gases da combustão do elemento de combustível em combustão para o interior das outras partes do produto e impede que os gases da combustão se misturem com ar introduzido perifericamente usado para a formação do aerossol. A vedação do ar (47) é apropriadamente feita de metais, cerâmicas, plásticos para temperaturas elevadas, tais como Zydar, fornecido pela Dartco Mfg., Inc., Augusta, Georgia, vedantes de borracha silicónica para temperaturas elevadas, ou outros materiais semelhantes. A vedação do ar (47) pode ser mantida no seu lugar por ajustamento apertado, por meio de adesivos ou por outros meios análogos. A vedação do ar (47) está separada fisicamente do elemento de combustível (18). Por "fisicamente separado" entende-se que a vedação nem faz parte do elemento de combustível, nem é proporcionada pelo elemento de combustível, embora a vedação possa estar encostada ao elemento de combustível.

A vedação do ar (48) pode ter uma construção semelhante à vedação do ar (47) e está colocada na proximidade da extremidade do lado da boca do tubo (36) e forma uma vedação entre a zona interior da porção ou peça (24) do lado da boca e a zona exterior do tubo (36). A vedação do ar (48) proporciona uma vedação que minimiza o ar introduzido perifericamente e que entra no produto contornando a substância de formação de aerossol. Assim, a vedação do ar (48) garante que se

utiliza a quantidade desejada de ar introduzido periféricamen
te na formação do aerossol.

Os furos (28) estão situados na periferia do elemen
to exterior (14) na sua zona entre a barreira ou vedação do
ar (47) e a vedação do ar (48). Como tal, o ar que entra nela
periferia do produto fá-lo numa zona afastada longitudinalmen
te da periferia do elemento de combustível (isto é, minimiza-
-se ou mesmo impede-se o contacto do ar aspirado com o elemen
to de combustível) e tal ar aspirado pode passar facilmente
para o interior do invólucro (26) através da extremidade aber
ta (34) do cartucho (32). As dimensões e o número dos furos
podem variar para proporcionar as características de aspira
ção desejadas.

Na forma de realização representada na fig. 1, o
elemento de combustível (18) está provido de um elemento iso
lante periférico (49), tal como uma camisa ou fibras isolan
tes (por exemplo fibra de vidro). O elemento isolante é de
preferência um material poroso não combustível e com uma es
pessura de pelo menos cerca de 0,5 mm. O elemento isolante po
de reduzir a perda de calor radial, pode ajudar a reter e
orientar o calor proveniente do elemento de combustível no
sentido dos meios de geração de aerossol e pode reduzir a ca
racterística de produção de ignição potencial do combustível.

Se se desejar, pelo menos uma porção do invólucro
condutor (26), na zona entre as vedações de ar (47) e (48),
pode ser embrulhada ou envolvida por um elemento isolante
(por exemplo de fibra de vidro) (50) que se estende periferi
camente. O elemento isolante é de preferência um material per
meável ao ar, não combustível, que contribui para reduzir a

perda de calor por irradiação do recipiente condutor do calor (26), e ajuda a manter o elemento exterior (14) a uma temperatura inferior à do invólucro condutor (26). O elemento isolante (50) deve ter uma permeabilidade suficiente para impedir a interferência com a corrente de ar periférica.

Se se desejar, particularmente por considerações estéticas, pode colocar-se um filtro de baixo rendimento (51), tal como um filtro de acetato de celulose ou de nolinpropileno, no interior da peça (24) da extremidade do lado da boca junto da extremidade do lado da boca do produto.

O elemento exterior (14) pode ser feito de papel de cigarro, de cartão, de papel forrado com uma folha metálica, de acetato de celulose/plástico, ou similares. A porção da extremidade do lado da boca ou peça (24) pode ser feita de um material tal como cartão, papel forrado de folha metálica fina, acetato de celulose/plástico, ou um material análogo. Como se mostra na fig. 1, o elemento exterior (14) forma também a extremidade do lado da boca do produto. Em alternativa, como se mostra na fig. 2, a porção (25) da extremidade do lado da boca pode ser uma peça separada que é fixada ao elemento exterior (14) por meios de ligação apropriados [por exemplo envolvendo-o com uma fita adesiva impermeável (54)]. Pode utilizar-se uma montagem com ajuste apertado ou outros meios para proporcionar a comunicação.

Quando em utilização, o fornecimento do calor é iniciado (por exemplo acende-se a fonte de calor) para produzir calor que é transferido por condução através do cartucho (32) e do tubo (36) da substância de formação do aerossol suportada pelo substrato (22). Durante a aspiração na extremidade do la-

do da boca do artigo, o ar entra no artigo através de furos periféricos (28), entra nos espaços de ar (42), (43) e (44) entre o cartucho (32) e o tubo (36) e é aquecido à medida que se desloca para a extremidade do combustível do artigo. Depois de atingir a extremidade do tubo (36) na sua extremidade do combustível, o ar aquecido passa para o interior do tubo aquecido (36). O ar aquecido que passa através do tubo (36) contacta então com as substâncias de formação de aerossol aquecidas suportadas pelo substrato (22) para volatilizar essas substâncias de modo a formar um aerossol e/ou levar as substâncias volatilizadas. Então este aerossol é arrastado através da extremidade do lado da boca do produto (10) e para o interior da boca do utilizador.

Fazendo referência às fig. 3 e 4, o elemento de combustível (18) tem de preferência um comprimento de cerca de 5 mm a cerca de 30 mm, e o recipiente condutor do calor (26) tem uma forma geral de um cartucho ou cápsula alongados. De preferência, o cartucho tem uma extremidade fechada que penetra no elemento de combustível para proporcionar a transferência do calor por condução, e uma extremidade aberta (34) para permitir a transferência do aerossol para a porção do lado da boca (24) do produto. Tipicamente, o diâmetro exterior da cápsula vai de cerca de 2 mm a cerca de 8 mm, enquanto o seu comprimento vai de cerca de 10 mm a cerca de 80 mm. De preferência, a extremidade fechada do cartucho é envolvida pelo elemento de combustível como nas formas de realização atrás descritas. A extremidade dianteira ou extremidade fechada do cartucho (26) pode ter uma certa variedade de formas, tal como nas formas de realização anteriormente descritas. Mais prefe-

riavelmente, o cartucho é construído de maneira tal que os gases gerados pelo elemento combustível em combustão não passem através da extremidade fechada e para o interior da zona interior do cartucho. Por exemplo, a extremidade fechada do cartucho pode ter uma sua porção estendendo-se sob a forma de um elemento achatado ou "dedo" de recensão do calor (55) que é dobrado para trás e rebordeado fechando-se para proporcionar uma vedação substancialmente estanque ao ar. De preferência, o dedo achatado (55) estende-se até à ponta mais extrema (isto é, junto da extremidade extrema de acendimento) do elemento de combustível (18). A vedação estanque ao ar (45) é posicionada adjacente ao elemento de combustível (18), da maneira atrás descrita. Uma segunda vedação de ar (48) estende-se desde a zona exterior do cartucho (26) adjacente às extremidades do lado da boca do cartucho e forma uma vedação entre o cartucho e o elemento exterior (14).

Para a forma de realização da fig. 3, o substrato (22) inclui numerosos materiais em partículas que actuam como um suporte para a substância de formação do aerossol. Para a forma de realização representada na fig. 4, o substrato (22) tem a forma de um crivo metálico de rede fina enrolado ou dobrado em forma cilíndrica, que actua como um suporte para o material de formação do aerossol.

Se se desejar, pelo menos uma porção do cartucho (26) entre as vedações (47) e (48) pode ser embrulhada ou envolvida por um elemento isolante (50) periférico e impermeável ao ar.

A peça (24) do lado da extremidade do lado da boca inclui um invólucro exterior (65), tal como um invólucro de

4.

papel substancialmente impermeável ao ar, que envolve um tubo elástico (68), tal como um tubo de acetato de celulose plastificado. Dentro do tubo elástico (68) estende-se um segundo tubo elástico resistente ao calor (70), tal como de Kanton, um produto existente no comércio fornecido pela E.I. Du Pont de Nemours, Inc.. O segundo tubo elástico (70) encosta-se (como se representa nas fig. 3 e 4) ou de preferência sobreprende-se à extremidade aberta do cartucho (26) de modo que o aerossol que sai da extremidade aberta do cartucho pode deslocar-se facilmente através da peça (24) da extremidade do lado da boca para a boca do utilizador. De preferência, o segundo tubo elástico (70) sobreprende-se a uma porção do cartucho para minimizar ou de preferência eliminar a fuga de aerossol quando se desloca do cartucho (26) para o tubo. A peça da extremidade do lado da boca (24) está fixada no elemento exterior (14) por meios de ligação apropriados, tais como uma fita impermeável ao ar (54) envolvente.

O elemento exterior (14) tem uma série de furos periféricos (28), ou, de qualquer outro modo, tem uma zona de permeabilidade ao ar tal como a proporcionada em consequência do fabrico com um material permeável ao ar. Como se representa na fig. 3, pode embrulhar-se todo o produto com um invólucro envolvente (71), tal como papel de cigarro ou similares. O invólucro envolvente pode ser permeável ao ar de modo a permitir que o ar entre nos furos (28) no elemento exterior. Em alternativa, o invólucro envolvente pode ter em si pelo menos um furo (72). Tais furos (72) são proporcionados de preferência de modo a ficarem no alinhamento com os furos (28) e, desse modo, permitirem que o ar entre no produto quando da aspi-

4.

ração. Além disso, como se mostra na fig. 3, o produto pode ser provido de um material da ponta envolvente (73) para ajudar a proporcionar a aparência de um cigarro convencional.

O cartucho (26) inclui uma série de furos (80) na sua zona periférica. De preferência (tal como na forma de realização representada na fig. 4) um furo (82) é colocado na proximidade da parte dianteira do cartucho para funcionar como um respiradouro para o ar. O respiradouro para o ar pode proporcionar uma transferência mais fácil da substância de formação de aerossol sob a forma de aerossol a partir do cartucho.

Se se desejar, como se representa na fig. 4, pode colocar-se uma série de furos (82) ou respiradouros de ar directamente por trás do elemento de combustível e da vedação do ar (47) para proporcionar uma pequena quantidade de aerossol de uma corrente lateral durante a combustão lenta através de várias perfurações (83) para o interior do elemento exterior (14). Um tal aerossol de corrente lateral proporciona um meio conveniente através do qual o utilizador pode identificar se o produto é capaz de formação do aerossol [por exemplo, se o elemento de combustível está a produzir calor e/ou se o cartucho (26) contém substância de formação do aerossol suficiente para gerar o aerossol quando se aspira].

Quando em utilização, inicia-se o fornecimento de calor (por exemplo acende-se a fonte de calor) para gerar calor que é transferido por condução através do cartucho (26) para a substância de formação de aerossol suportada pelo substrato (22). Durante a aspiração na extremidade do produto do lado da boca, o ar entra no produto através da série de furos

(28) ou através do material exterior permeável ao ar do elemento exterior (14) e para o interior do cartucho (26) através dos furos (80) nele existentes. O ar que entra no cartucho (26) contacta com as substâncias de formação do aerossol para formar um aerossol e/ou para levar as substâncias volatilizadas. Este aerossol é depois arrastado através da extremidade do lado da boca do produto e para o interior da boca do utilizador.

Fazendo referência à fig. 5, o elemento de combustível (18) tem de preferência um comprimento de cerca de 5 mm a cerca de 30 mm e o recipiente condutor do calor (26) tem a forma geral de um cartucho. De preferência, o cartucho tem uma extremidade fechada que se encosta, e vantajosamente penetra, no elemento de combustível para proporcionar a transferência do calor por condução, e uma extremidade aberta (34) para permitir a transferência do aerossol para a extremidade do lado da boca (24) do produto. O cartucho pode ter uma dimensão e uma configuração como por exemplo a das formas de realização descritas anteriormente. De preferência, o cartucho inclui um elemento (85) em forma de coroa que recolhe o calor, que fica saliente "como um dedo" na extremidade de acendimento do elemento de combustível (18), proporcionando desse modo a transferência de calor por condução para a substância de formação de aerossol para formar aerossol durante as primeiras fumadas e as médias. A vedação do ar (47) pode ser colocada como atrás se descreveu. A peça (24) da extremidade do lado da boca é feita de material substancialmente impermeável ao ar.

Como se representa na fig. 5A, uma porção do elemen

to (85) em forma de coroa (uma parte do qual está cortada) sobre-se a uma porção do recipiente condutor do calor (26) na proximidade da extremidade fechada do recipiente (26). O elemento em forma de coroa (85) inclui quatro elementos ou "dedos" condutores do calor afastados uns dos outros (86), (87), (88) e (89) estendendo-se até à extremidade que corresponde à extremidade extrema de acendimento do produto a partir da porção (90) tubular do elemento em forma de coroa.

O furo periférico (28) tem um meio de transferência do ar (91), tal como um tubo ligado a partir do mesmo e estendendo-se através da extremidade aberta (34) do cartucho (26). De preferência, o tubo (91) estende-se até uma distância substancial para o interior do cartucho (26), por exemplo até uma distância de cerca de 95 por cento do comprimento do cartucho.

O tubo (91) é de preferência resistente ao calor e pode ser feito de metal, cerâmica, polímeros ou plásticos para altas temperaturas ou outros materiais similares. Tipicamente, o diâmetro exterior do tubo vai de cerca de 0,5 mm a cerca de 3 mm. O tubo (91) está provido de uma vedação no furo com material adesivo (93) para impedir as fugas de ar.

Como se representa na fig. 5B, o tubo oco (91) estende-se para o interior do cartucho (26). O cartucho contém o substrato (22) que, por sua vez, suporta a substância de formação do aerossol. O substrato (22) está numa relação de permuta de calor por condução com o cartucho (26).

Quando em utilização, inicia-se o fornecimento de calor (por exemplo acende-se a fonte de calor) para gerar ca-

L.

lor que é transferido para o cartucho condutor que, por sua vez, aquece a substância de formação de aerossol suportada pelo substrato (22). Durante a aspiração na extremidade do lado da boca do produto, o ar entra no produto (10) através do furo periférico (28) para o interior do tubo (91). O ar que passa através do tubo (91) no sentido do elemento de combustível passa então para o interior do cartucho (26). O ar sai pela extremidade do tubo junto da extremidade do combustível do produto e entra em contacto com as substâncias de formação do aerossol suportadas pelo substrato (22) no interior do cartucho (26) para volatilizar essas substâncias para formar um aerossol e/ou para levar as substâncias volatilizadas. Este aerossol é então arrastado através da extremidade do lado da boca do produto e para o interior da boca do utilizador.

Com referência às fig. 6 e 6A, o elemento de combustível (18) tem três partes ou porções (18A), (18B) e (18C) (ver a fig. 6A) e, de preferência, tem um comprimento de cerca de 30 mm ou menos. O recipiente ou cartucho (32) condutor do calor e alongado tem uma extremidade fechada (33), uma extremidade aberta (34) e uma secção transversal de forma na generalidade triangular, como se mostra na fig. 6A. A extremidade fechada do cartucho estende-se até muito próximo da extremidade de acendimento do elemento de combustível e o elemento de combustível é feito por forma a estender-se ao longo do comprimento do cartucho. O cartucho (32) estende-se para além da porção da extremidade do lado da boca do elemento de combustível (18). O cartucho pode ser construído de folha de alumínio ou de outro material condutor do calor. A vedação do

ar (47) está situada junto do elemento de combustível (18) para o lado da extremidade do lado da boca do elemento de combustível entre o cartucho (32) e o elemento exterior (14). De preferência, o elemento exterior (14) é um invólucro de papel de cigarro envolvente, ou similar. O tubo (36), que po de ser feito de material condutor do calor, tal como folha de alumínio ou similar, está situado de modo a estender-se para o interior do cartucho (32) e é suportado no seu lugar por contacto com atrito. O tubo (36) estende-se para o interior do cartucho até uma distância de cerca de 95 por cento do comprimento do cartucho. O substrato (22), que suporta as substâncias de formação de aerossol, está contido no tubo (36). O tubo (36) está em comunicação com uma neça (24) da extremidade do lado da boca que tem uma porção (96) que se estende para fora, que forma uma vedação de ar, e uma secção tubular (97) com um diâmetro exterior aproximadamente igual ao do produto (10). Tipicamente, a neça da extremidade do la do da boca envolve uma porção traseira do tubo (36) e é mantida no seu lugar por ajustamento com atrito.

Como o tubo (36) é condutor do calor e pode atingir temperaturas relativamente elevadas, a neça (24) da extremidade do lado da boca é feita de preferência de um material não condutor resistente ao calor, tal como cerâmica ou um material análogo. De preferência, a totalidade do produto é envolvida pelo invólucro (71). Prevêm-se furos (72) no invólucro envolvente (71) de modo a expôr a zona de entrada de ar (28) entre a extensão do lado da boca do elemento exterior e a neça da extremidade do lado da boca. Assim, quando se aspira na ex tremidade do lado da boca do produto, o ar entra nos furos

(72) e na zona de entrada de ar (28). O ar aspirado é dirigido através dos espaços de ar (42), (43) e (44) (ver a fig. 6A) entre o cartucho (32) e o tubo (36) e depois para o interior do tubo (36). O ar que passa através do tubo (36) contacta com a substância de formação do aerossol para formar um aerossol e/ou para levar as substâncias volatilizadas e para o interior da extremidade do lado da boca do produto para o utilizador.

Fazendo referência às fig. 7 e 8, o elemento de combustível (18) tem de preferência um comprimento de cerca de 5 mm a cerca de 30 mm e o invólucro condutor do calor (26) tem duas partes ou porções. A primeira porção do invólucro (26) é um cartucho alongado (32) que tem uma extremidade fechada (33) que se estende para o interior e em contacto com o elemento de combustível para proporcionar a transferência do calor por condução e uma extremidade aberta (34) para permitir a entrada da corrente de ar. A segunda porção do invólucro (26) é um elemento tubular condutor do calor (36) que pode ser situado de modo a ficar alinhado com o elemento não condutor tal como o tubo (27). O tubo não condutor (27) contém o substrato (22) que, por sua vez, suporta a substância ou as substâncias de formação do aerossol. Um substrato (22) preferido é um material de fibras de carbono.

O ar que entra na extremidade aberta (34) do cartucho (32) pode deslocar-se para o interior do cartucho e ser aquecido, através do tubo condutor do calor (36), onde ele é também aquecido e para o interior do tubo não condutor (27), proporcionando assim a formação e a transferência de aerossol para a extremidade do lado da boca (24) do produto. Normalmen

te, o tubo condutor (36) está em contacto com o cartucho (32) (como atrás se descreveu) para que o tubo condutor fique numa relação de permuta de calor por condução com o elemento de combustível (18).

Tipicamente, o diâmetro exterior do cartucho alongado (32) vai de cerca de 2 mm a cerca de 8 mm, enquanto o seu comprimento vai de cerca de 10 mm a cerca de 80 mm. O diâmetro exterior do tubo condutor do calor é inferior ao diâmetro interior do cartucho e varia entre cerca de 1 mm a cerca de 7 mm, enquanto o seu comprimento vai de cerca de 10 mm a cerca de 85 mm. O tubo condutor do calor (36) estende-se para o interior do cartucho (32) até uma distância igual a cerca de 95 por cento do comprimento da porção interior do cartucho. O comprimento total do invólucro condutor do calor (26) depende de um certo número de factores, mas é geralmente suficientemente grande para proporcionar o aquecimento do ar que passa através do mesmo durante a utilização do produto. Tipicamente, o comprimento total do invólucro condutor do calor varia entre 10 mm e 110 mm.

De preferência, a extremidade fechada do cartucho (32) é envolvida pelo elemento de combustível ou estende-se a uma distância relativamente grande para o interior do elemento de combustível para que o cartucho possa ser aquecido rapidamente pela fonte de calor, especialmente quando o elemento de combustível se acende inicialmente e durante as primeiras poucas fumadas. Como se mostra nas fig. 7 e 8, o cartucho (32) tem uma sua porção que se estende sob a forma de um elemento ou "dedo" achatado (33) receptor do calor que se estende no sentido da extremidade de acendimento do elemento de combustí-

vel (18). Se se desejar (como se mostra na fig. 8), o dedo achatado da cápsula pode realmente estender-se para além da extremidade de acendimento do elemento de combustível a fim de que o calor proveniente do meio de acendimento bem como do elemento de combustível seja conduzido rapidamente para a parte restante do invólucro condutor do calor quando da ignição inicial. A extremidade dianteira ou extremidade fechada (33) do cartucho (32) pode ter várias formas. De preferência, o cartucho (32) é construído de maneira que os gases gerados pelo elemento de combustível em combustão não passem através da extremidade fechada do mesmo e para dentro da zona interior do cartucho. Na forma de realização mais preferida, substancialmente todo o ar que entra no cartucho [isto é, durante a aspiração pela zona da extremidade (24) do lado da boca] fá-lo através de espaços de ar entre o cartucho (32) e o tubo condutor do calor (36). A forma da secção transversal do invólucro condutor do calor é semelhante à ilustrada na fig. 1A.

O tubo não condutor (27) está alinhado com o tubo condutor de calor (36). Com isto quer significar-se que o ar aspirado que flui para o interior do cartucho e do tubo condutor do calor (36) passa através do tubo não condutor e para a zona do lado da boca do produto. A maneira de proporcionar o alinhamento ou comunicação de fluidos pode variar. Por exemplo, o tubo condutor do calor (36) e o tubo não condutor (27) podem situar-se numa relação de encosto toco-a-toco e ser mantidos no seu lugar por meio de um vedante resistente ao calor, ou o tubo não condutor pode introduzir-se na zona adjacente à extremidade do tubo condutor numa relação de sobreposição e manter-

-se no seu lugar por montagem com ajuste anertado. A distância a que o tubo não condutor (27) se estende a partir da extremidade do lado da boca do tubo condutor (36) pode variar, indo tipicamente de cerca de 10 mm até cerca de 80 mm.

A vedação de ar (47) é colocada na extremidade do lado da boca do elemento de combustível de modo a formar uma vedação entre o cartucho (32) e o elemento exterior (14). A vedação de ar (48) é colocada junto da extremidade do lado da boca do tubo não condutor (27) e proporciona uma vedação que assegura que o ar que entra no produto é utilizado na formação de aerossol.

Para as formas de realização preferidas, pelo menos uma porção do invólucro (26) e do tubo não condutor (27) são sobrepostas ou envolvidas por um elemento isolante que se estende perifericamente (50). O elemento isolante (50) é de preferência um material não combustível, tal como fibra de vidro que contribui para reduzir a perda de calor por radiação a partir do invólucro condutor do calor (26), bem como ajuda a manter o elemento exterior (14) a uma temperatura inferior à do invólucro condutor (26).

Quando em utilização, inicia-se o fornecimento de calor (por exemplo acende-se a fonte de calor) para gerar calor que é transferido por condução para o invólucro condutor (26). Assim, aquece-se o ar no interior do invólucro. Durante a aspiração na extremidade do lado da boca do produto, o ar entra neste último através dos furos periféricos (28), entra nos espaços de ar (42), (43) e (44), entre o cartucho (32) e o tubo (36), e é aquecido. O ar dentro do invólucro (26) passa através da cápsula (32) no sentido da extremidade do lado do com-

4.

bustível do produto. O ar passa então para dentro do tubo condutor de calor (36). O ar aquecido passa do tubo condutor aquecido para dentro do tubo não condutor (27) e contacta assim com as substâncias de formação de aerossol suportadas pelo suporte (22) para volatilizar aquelas substâncias para formar um aerossol. O contacto do ar aquecido e da substância de formação de aerossol (por exemplo, o aquecimento por convecção da substância de formação do aerossol) tem como consequência a formação de um aerossol que é depois aspirado através da extremidade do lado da boca do produto e para o interior da boca do utilizador.

Para as várias formas de realização, a fonte de calor é com vantagem um elemento combustível. O elemento combustível preferido é relativamente curto e a zona quente (isto é, o cone de combustão) está próximo de ou em contacto com o invólucro condutor do calor. Uma tal configuração maximiza a transferência do calor para os meios de geração de aerossol bem como a produção de aerossol, especialmente quando se utiliza o cartucho condutor do calor. Devido às dimensões relativamente pequenas e às características de combustão do elemento de combustível carbonoso preferido, a combustão pode iniciar-se sobre a maior parte do comprimento do elemento de combustível dentro de algumas fumadas. Assim, a porção do elemento de combustível adjacente aos meios de geração do aerossol torna-se quente rapidamente, o que aumenta de maneira significativa a transferência de calor para os meios de geração de aerossol, especialmente durante as primeiras fumadas e as médias. Devido ao facto de o elemento de combustível preferido ser curto, não há uma porção comprida de combustível não em combustão para funcionar como co-

lector de calor. Além disso, o isolamento ontativo tende a confinar, dirigir e concentrar o calor para o núcleo central do produto, aumentando assim o calor transferido para os meios de geração de aerossol.

A substância de formação de aerossol é fisicamente separada do elemento de combustível, ficando assim exposta a temperaturas substancialmente mais baixas do que as presentes no cone de fogo de combustão. Assim, minimiza-se a possibilidade de degradação térmica do formador de aerossol e o mau sabor com ela associado. A separação física das substâncias de formação de aerossol e do elemento de combustível tem como consequência a produção de aerossol durante a fumada, mas uma produção mínima de aerossol durante a combustão lenta, na maior parte das formas de realização. Além disso, a utilização de um elemento de combustível carbonoso, os meios de geração do aerossol fisicamente separados e o contacto mínimo de ar aspirado com o elemento de combustível em combustão elimina a chegada de produtos da combustão ao utilizador em quantidades substanciais e pode evitar a produção indesejável de quantidades substanciais de fumo lateral visível. Além disso, a substância de formação de aerossol dentro do recipiente, tubo ou cartucho interior não entra em contacto com o elemento de combustível, impedindo assim a migração da substância de formação de aerossol para o elemento de combustível.

As formas de realização preferidas, o elemento de com combustível carbonoso curto e o cartucho condutor do calor e o elemento isolante ontativo cooperam cada um deles com a substância de formação de aerossol para proporcionar um produto capaz de produzir quantidades substanciais de aerossol substancialmente

em todas as fumadas.

Em geral, os elementos de combustível usados na realização prática da presente invenção têm um comprimento menor do que cerca de 30 mm. Normalmente, o elemento de combustível tem um comprimento de cerca de 10 mm a cerca de 25 mm. Os elementos de combustível desejáveis têm um comprimento menor do que cerca de 15 mm. Vantajosamente, o diâmetro do elemento de combustível é de cerca de 10 mm ou menos, de preferência 8 mm aproximadamente. Embora não seja particularmente crítico, a densidade dos elementos de combustível carbonosos é normalmente maior do que $0,7 \text{ g/cm}^3$, medida, por exemplo, por deslocamento de mercúrio. Na maioria dos casos, deseja-se um material de densidade elevada porque ajuda a garantir que o elemento de combustível arde o suficiente para simular o tempo de combustão de um cigarro convencional e que o elemento de combustível proporciona energia suficiente para gerar a quantidade de aerossol necessária.

Os elementos de combustível aqui utilizados são vantajosamente moldados ou extrudidos a partir de tabaco triturado, tabaco reconstituído ou de materiais substitutos do tabaco, tais como materiais celulósicos modificados, tabaco degradado ou pré-pirolisado e similares. Os materiais apropriados incluem os que se encontram descritos na patente de invenção norte-americana Nº 4 347 855 de Lanzilotti et al, na patente de invenção norte-americana Nº 3 931 824 de Miano et al e nas patentes de invenção norte-americanas Nº 3 885 574 e 4 008 723 de Borthwick et al e em Sittig, "Tobacco Substitutes", Noyes Data Corp. (1976). Podem empregar-se outros materiais combustíveis apropriados, desde que ardam o tempo suficiente para si

C.

mular o tempo de combustão de um cigarro convencional e gerar calor suficiente para que os meios de geração de aerossol produzam o nível de aerossol desejado a partir do material de formação de aerossol.

Os elementos de combustível preferidos incluem normalmente materiais combustíveis de carbono, tais como os obtidos pela pirólise ou a carbonização de materiais celulósicos, tais como madeira, algodão, "rayon", tabaco, coco, navel e similares. Na maior parte dos casos, prefere-se o carbono combustível devido à sua elevada capacidade de gerar calor e porque produz apenas quantidades mínimas de produtos da combustão incompleta. De preferência, o teor de carbono no elemento de combustível é de cerca de 20 a cerca de 40 por cento, em peso, ou mais.

Os elementos de combustível mais preferidos utilizáveis na prática da presente invenção são os elementos de combustível carbonosos (isto é, elementos de combustível principalmente formados por carbono). De preferência, o teor de carbono do elemento de combustível carbonoso é de pelo menos cerca de 65 por cento, e mais preferivelmente pelo menos cerca de 80 por cento, ou mais, em peso. Os combustíveis com elevado teor de carbono são preferidos porque tais combustíveis produzem quantidades mínimas de produtos de pirólise ou de combustão incompleta, pouco fumo de correntes laterais, ou fumo invisível, bem como pequenas quantidades de cinza, e têm uma elevada capacidade de produção de calor. Porém, os elementos combustíveis com menor teor de carbono (por exemplo tendo um teor de carbono de cerca de 50 por cento a cerca de 65 por cento, em peso) são utilizáveis, especialmente quando se utilizar um

material de enchimento inerte não combustível.

Na maior parte dos casos, o elemento combustível carbonoso contém aditivos e possui a capacidade de ser acendido por um isqueiro para cigarros convencional. As características de combustão deste tipo podem, em geral, ser obtidas a partir de um material celulósico que foi pirolisado a temperaturas compreendidas entre cerca de 400°C e cerca de $1\ 000^{\circ}\text{C}$, de preferência entre cerca de 500°C e cerca de 950°C , mais preferivelmente entre cerca de 650°C e 750°C , numa atmosfera inerte, ou sob vazio. O tempo de pirólise não é, como se crê, crítico, desde que a temperatura no centro da massa pirolisada tenha atingido a gama de temperaturas atrás mencionadas durante pelo menos alguns minutos, por exemplo cerca de 15 minutos. Crê-se que uma pirólise lenta, aumentando progressivamente as temperaturas durante muitas horas, produz um material mais uniforme com um rendimento em carbono mais elevado. Pode depois arrefecer-se o material pirolisado, moer-se para se obter um pó fino e aquecer-se numa corrente de gás inerte até uma temperatura compreendida entre cerca de 650°C e 750°C para remover as substâncias voláteis antes do processamento ulterior.

Um elemento combustível carbonoso preferido é uma massa de carbono moldada, comprimida ou extrudida preparada a partir de carbono e um ligante, usando técnicas de moldação ou de extrusão convencionais. Os carvões activados apropriados para um tal elemento combustível incluem PCB-G, que é fornecido pela Calgon Carbon Corporation, Pittsburgh, PA; e os carvões não activados apropriados incluem PXC que pode obter-se na Calgon Carbon Corporation. Outros carvões para moldação com compressão e/ou extrusão são preparados a partir de algodão pirolisado ou de papéis

nirolisados, tais como Grande Prairie Canadian Kraft, vendido pela Buckeye Cellulose Corporation de Memphis, Tennessee.

Os ligantes utilizáveis na preparação de elementos combustíveis são bem conhecidos na técnica. Um ligante preferido é a carboximetilcelulose de sódio (SCMC), que pode ser usada isoladamente ou em associação com materiais tais como cloreto de sódio, vermiculite, bentonite, carbonato de cálcio e similares. Outros ligantes utilizáveis incluem gomas, tais como goma de guar, e outros derivados celulósicos, tais como metilcelulose e carboximetilcelulose (CMC).

A quantidade de ligante que é usada pode variar, mas é limitada para minimizar a contribuição do ligante para os produtos de combustão indesejáveis. Por outro lado, inclui-se ligante suficiente para manter o elemento combustível aglutinado durante o fabrico e a utilização. A quantidade necessária dependerá pois da coerência do carbono no elemento combustível.

Em geral, um combustível carbonoso moldado ou extrudido pode ser preparado misturando desde cerca de 50 até cerca de 99, de preferência de cerca de 80 a 95, mais preferivelmente de cerca de 85 a cerca de 92 por cento, em peso, de material carbonoso, com desde cerca de 1 a cerca de 50, de preferência desde cerca de 5 até cerca de 20, mais preferivelmente de cerca de 8 a cerca de 15 por cento, em peso, do ligante, e com água suficiente para fazer uma pasta com uma consistência semelhante à massa de farinha tesa. A massa é depois moldada ou extrudida utilizando um molde apropriado ou um extrusor normal de êmbolo, obtendo-se assim a forma desejada. O elemento combustível pode ser seco, de preferência a cerca de 95°C para re

duzir o teor de humidade de cerca de 2 a cerca de 7 por cento, em peso.

De preferência, os elementos combustíveis usados na presente invenção contêm um ou mais aditivos para melhorar ou modificar as características de combustão do elemento combustível. Por exemplo, pode incorporar-se um agente oxidante ou similar no elemento combustível carbonoso para tornar o elemento combustível inflamável por meio de um isqueiro para cigarros. Em particular, podem usar-se materiais tais como nitrato de potássio, nitrato de sódio, carbonato de potássio, zircónio ou similares, como aditivos de combustão que podem melhorar a inflamabilidade do elemento combustível carbonoso. A quantidade de aditivo de combustão no elemento combustível pode variar, indo em geral desde cerca de 2 por cento a cerca de 15 por cento, de preferência de cerca de 5 por cento a cerca de 10 por cento, com base no peso total do elemento combustível.

Se se desejar, pode usar-se um aditivo tal como cloreto de sódio no elemento combustível em uma quantidade de até cerca de 5 por cento, com base no peso total do elemento combustível. O aditivo de cloreto de sódio pode melhorar as características de combustão lenta do elemento combustível e pode actuar como retardador de incandescência. Em alternativa, aditivos tais como argilas (por exemplo atanulgites, serpentinas e caulinos) podem melhorar as características físicas do elemento combustível.

A substância de formação de aerossol usada na prática da presente invenção está separada fisicamente da fonte de aquecimento. Por "separada fisicamente" entende-se que o substrato ou suporte que contém os materiais de formação ou gera-

ção de aerossol não está misturado com, ou não faz parte da fonte de calor. Como atrás se notou, esta disposição ajuda a reduzir ou eliminar a degradação térmica do material de formação de aerossol e a presença de fumo em correntes laterais. Embora não fazendo parte da fonte de calor, os meios de geração de aerossol estão de preferência numa relação de permuta de calor por condução com a fonte de calor. Com maior vantagem, a relação de permuta de calor por condução é proporcionada pelo invólucro condutor do calor que é colocado entre a fonte de calor e o substrato que suporta ou contém a substância de formação do aerossol.

De preferência, os meios de geração de aerossol incluem um ou mais materiais termicamente estáveis que suportam um ou mais materiais de formação de aerossol. Tal como aqui é considerado, um material termicamente estável é um material capaz de suportar as temperaturas elevadas (por exemplo de cerca de 400°C a cerca de 600°C), que existem próximo do combustível, sem decomposição nem combustão. Embora não preferidos, são utilizáveis outros meios de geração de aerossol, tais como microcápsulas susceptíveis de rotura pelo calor, ou substâncias de formação de aerossol sólidas, desde que tais meios de geração de aerossol sejam capazes de libertar quantidades suficientes de vapores que formem aerossóis para se assemelharem de maneira satisfatória ao tabaco. Além disso, é possível utilizar uma carga de tabaco como parte dos meios de geração de aerossol.

Os materiais termicamente estáveis que podem ser usados como substrato ou suporte dos materiais de formação de aerossol são bem conhecidos dos entendidos na matéria. Os substratos utilizáveis são porosos e capazes de reter um material

de formação de aerossol quando não em uso, sendo no entanto capazes de libertar um vapor de formação de aerossol potencial por aquecimento do elemento combustível.

Os materiais termicamente estáveis incluem carvões absorventes termicamente estáveis, tais como carvões porosos, grafite, carvões activados e não activados, fibras de carbono, fios de carbono e similares. Outros materiais apropriados incluem sólidos inorgânicos tais como cerâmica, vidro, bolinhas de alumínio, alumina, vermiculite, argilas tais como bentonite e similares. Os materiais de substrato de carvão apropriados incluem carvões porosos tais como PG-25 e PG-60 que podem obter-se na Union Carbide; e carvão SGL que pode obter-se na Calgon. Um exemplo de um substrato de alumina apropriado é SMR-14-1890, que pode ser obtido na Davidson Chemical Division de W.R. Grace & Co. que é sinterizado a temperaturas elevadas (por exemplo maiores do que 1000°C), lavado e seco antes de usar. Um exemplo de um substrato de fibras de carbono preferido encontra-se disponível a partir do Kynol Catalogue N° 3FY-020Y-3 da American Kynol, Inc., Nova Iorque.

Os substratos de materiais em partículas apropriados podem também ser formados a partir de carbono, tabaco ou misturas de carbono e tabaco, para se obter partículas compactadas num processo numa só fase usando uma máquina fabricada por Fuji Paudal KK do Japão e vendida com o nome comercial de "Marumerizer". Este aparelho encontra-se descrito na patente de invenção alemã N° 1 294 351 e na patente de invenção norte-americana N° 3 277 520 (agora publicada de novo com o N° 27 214) bem como na patente de invenção japonesa N° 6664/1967.

As substâncias ou materiais de formação de aerossol

usadas na presente invenção são capazes de formar um aerossol a temperaturas presentes nos meios de geração do aerossol quando aquecidas pelo elemento combustível em combustão. Tais materiais são de preferência constituídos por carbono, hidrogénio e oxigénio, mas podem incluir outros materiais. Os materiais de formação de aerossol podem encontrar-se em forma sólida, semi-sólida ou líquida. O ponto de ebulição do material e/ou da mistura de materiais vai em geral até cerca de 500°C. As substâncias com estas características incluem álcoois polifuncionais, tais como a glicerina e o propilenoglicol, bem como ésteres alifáticos de ácidos mono, di-ou policarboxílicos, tais como estearato de metilo, dodecanodioato de dimetilo, tetradecanodioato de dimetilo, e outros.

Os materiais de formação de aerossol preferidos são os álcoois polifuncionais ou misturas de álcoois polifuncionais. Os formadores de aerossol especialmente preferidos são a glicerina, o propilenoglicol, o trietilenoglicol, o carbonato de propileno, ou suas misturas.

O material de formação de aerossol pode estar disperso em ou no interior dos meios de geração de aerossol, numa concentração suficiente para atravessar os poros ou revestir o substrato, o suporte ou o recipiente. Por exemplo, a substância de formação de aerossol pode ser aplicada com a concentração máxima ou numa solução diluída por imersão, aspersão, deposição de vapor, deposição electrostática ou técnicas análogas. Os componentes de formação de aerossol sólidos podem ser misturados com o substrato e distribuídos uniformemente por todo ele antes da formação.

Embora a carga do material de formação de aerossol

possa variar de suporte para suporte e de material de formação de aerossol para material de formação de aerossol, a quantidade de materiais de formação de aerossol líquidos pode variar geralmente desde cerca de 20 mg até cerca de 120 mg, de preferência de cerca de 35 mg a cerca de 85 mg e, mais preferivelmente, de cerca de 45 mg a cerca de 65 mg. A maior quantidade possível do formador de aerossol suportado no meio de geração de aerossol deve ser fornecida, ao utilizador como WTPM (Wet total particulate matter - matéria em partículas total húmida). De preferência, mais de cerca de 2 por cento, em peso, mais preferivelmente mais de cerca de 15 por cento, em peso, e com maior vantagem mais de cerca de 20 por cento, em peso, do formador de aerossol suportado nos meios de geração de aerossol são fornecidos ao utilizador como WTPM.

A substância de geração de aerossol pode também incluir um ou mais agentes de aroma voláteis, tais como mentol, vanilina, café artificial, extractos de tabaco, partículas de tabaco (por exemplo uma carga de tabaco), nicotina, cafeína, licores e outros agentes que comuniquem um aroma ao aerossol. A substância de geração de aerossol pode ser qualquer outro material sólido ou líquido volátil apropriado. Em alternativa, estes agentes optativos podem ser colocados entre os meios de geração do aerossol e a extremidade do lado da boca, por exemplo num substrato ou câmara separados na passagem que leva dos meios geradores de aerossol para a extremidade do lado da boca do produto.

Os produtos do tipo aqui descrito podem ser usados ou ser modificados para serem usados como produtos para a administração de medicamentos, para fornecer materiais voláteis a

4.

tivos farmacológica ou fisiologicamente, tais como efedrina, metaproterenol, terbutalina ou outros análogos.

O recipiente condutor do calor é tipicamente de um material metálico (por exemplo de alumínio, cobre, latão, aço inoxidável ou similar) ou de um material de cerâmica condutor que proporcione um grau desejado de transferência do calor. O recipiente condutor do calor pode estender-se para além da ex tremidade de acendimento do elemento combustível. Em geral, o recipiente condutor do calor é colocado até cerca da extremi dade terminal de acendimento do elemento de combustível para impedir qualquer interferência com a ignição do elemento de combustível, mas suficientemente junto da extremidade de acen dimento para proporcionar transferência do calor por condução durante o acendimento, bem como durante as primeiras fumadas e as médias.

De preferência, o recipiente condutor do calor encer ra os materiais de formação do aerossol. Em alternativa, pode proporcionar-se uma porção separada do recipiente condutor, em especial nas formas de realização que utilizam substratos em forma de partículas ou materiais de formação de aerossol semi-líquidos. Além de actuar como recipiente para os materiais de formação do aerossol e fazendo parte da barreira entre o elemento de combustível e os meios de geração de aerossol, o re cipiente condutor melhora a distribuição do calor para os ma teriais de formação de aerossol e contribui para evitar a mi gração do formador de aerossol para outros componentes do pro duto. O recipiente também ajuda a proporcionar um meio para controlar a queda de pressão através do produto, por variação do número, das dimensões e/ou da posição das passagens e aber-

L.

turas através das quais o ar é fornecido para o recipiente e através das quais o formador de aerossol é fornecido para a peça da extremidade do lado da boca do produto.

Os elementos isolantes que podem ser usados na prática da presente invenção são de preferência moldados sob a forma de uma camisa elástica e porosa constituída por uma ou mais camadas de um material isolante. Vantajosamente, esta ca mi sa tem uma espessura de pelo menos 0,5 mm, de preferência uma espessura de pelo menos 1 mm e mais preferivelmente uma espessura compreendida entre cerca de 1,5 e 2,0 mm. De preferência, a camisa estende-se por mais de metade do comprimento do elemento combustível. Com maior vantagem, estende-se substancialmente por toda a periferia exterior do elemento comb us tí vel e por toda a porção do invólucro condutor do calor. Porém, o isolamento do cartucho pode ser proporcionado por um espaço de ar entre o cartucho e o elemento exterior.

Os elementos isolantes que podem ser usados segundo a presente invenção compreendem geralmente fibras inorgânicas ou orgânicas, tais como as feitas de vidro, alumina, sílica, materiais vítreos, lã mineral, carvões, silicões, boro, polímeros orgânicos, celulósicos, e similares, incluindo misturas destes materiais. Podem também usar-se materiais isolantes não fibrosos, tais como aerogel de sílica, perlite, vidro e simi la res, formando mantos, tiras ou outras formas. Os materiais iso lan tes preferidos devem fundir durante o uso e devem ter de preferência uma temperatura de amolecimento inferior a cerca de 650°C. Os materiais isolantes preferidos também podem arder durante o uso. No entanto, podem empregar-se carvões e materiais análogos de combustão lenta. Estes materiais actuam prin

4.

principalmente como uma camisa isolante, retendo e orientando uma porção significativa do calor gerado pelo combustível em combustão para os meios de geração de aerossol. Devido ao facto de a camisa isolante se tornar quente junto do elemento de combustível em combustão, em grau limitado, ele pode também conduzir calor para os meios de geração de aerossol.

Os materiais isolantes preferidos para o elemento combustível incluem fibras cerâmicas, tais como fibras de vidro. Dispõe-se de duas fibras de vidro apropriadas na Manning Paper Company of Troy, New York, com as designações de Manniglas 1000 e Manniglas 1200. Os materiais de fibras de vidro preferidos tem um ponto de amolecimento baixo (por exemplo abaixo de cerca de 650°C , usando o ensaio ASTM C338-73). As fibras de vidro preferidas incluem materiais experimentais produzidos pela Owens-Corning de Toledo, Ohio com as designações 6432 e 6437, que têm um ponto de amolecimento de cerca de 640°C e fundem durante o uso.

Nas formas de realização da presente invenção, a combinação dos meios de combustível/gerador de aerossol é fixada numa peça da extremidade do lado da boca, tal como um tubo de panel forrado com folha metálica ou de acetato de celulose/plástico, embora possa usar-se uma peça da extremidade do lado da boca proporcionada separadamente, por exemplo sob a forma de uma boquilha. A peça da extremidade do lado da boca proporciona uma passagem que canaliza os materiais de formação de aerossol vaporizados para o interior da boca do utilizador. Devido ao seu comprimento, a peça da extremidade do lado da boca também mantém o cone de fogo quente afastado da boca e dos dedos do fumador e proporciona um tempo suficiente ao aerossol quente

para se formar e arrefecer antes de atingir o utilizador.

As peças da extremidade do lado da boca apropriadas devem ser inertes relativamente às substâncias de formação de aerossol, podem ter uma camada interior à prova de água ou de líquidos, devem oferecer uma condensação mínima de aerossol por condensação ou filtração e devem ser capazes de resistir à temperatura a que estão sujeitas. As peças da extremidade do lado da boca preferidas incluem o tubo de acetato de celulose que actua como um elemento exterior elástico e ajuda a simular a sensação de um cigarro convencional na porção terminal do lado da boca do produto. Em certos casos, um tubo de cartão pode constituir uma peça da extremidade do lado da boca apropriada. Outras destas peças apropriadas serão evidentes para os entendidos na matéria.

As peças da extremidade do lado da boca utilizáveis nos produtos segundo a presente invenção podem incluir uma ponta com "filtro", optativa, usada para conferir ao produto a aparência do cigarro convencional com filtro. Tais filtros incluem os filtros de acetato de celulose de baixo rendimento, filtros de plástico ociosos ou com septos, tais como os feitos de polipropileno; ou filtros de fibras de polipropileno tais como tela ou estopa não urdidas. Tais filtros não interferem de maneira apreciável no fornecimento do aerossol.

O comprimento total do produto ou qualquer parte do mesmo podem ser embrulhados com papel para cigarros. Os papéis preferidos para embrulhar a extremidade do elemento de combustível não devem arder com chama durante a combustão do elemento de combustível. Além disso, o papel deve ter propriedades de combustão lenta controlada e devem produzir uma cinza cin-

zenta, semelhante à do cigarro. Se se desejar, o papel pode ser tratado atrás do elemento de combustível com um supressor da combustão, tal como o silicato de sódio.

Nas formas de realização que utilizam uma camisa isolante, em que o papel arde longe do elemento de combustível com a camisa, consegue-se a transferência de calor máxima porque se limita o fluxo de ar para a fonte de calor. Porém, podem conceber-se papéis para se manterem total ou parcialmente intactos quando expostos ao calor proveniente da combustão do elemento de combustível. Tais papéis proporcionam um fluxo de ar limitado para o elemento de combustível em combustão, ajudando assim a controlar a temperatura a que o elemento de combustível arde e a subsequente transferência de calor para os meios de geração de aerossol.

Para maximizar o fornecimento de aerossol que, de outro modo, se diluiria indesejavelmente pela infiltração radial (isto é, do exterior) de ar através do produto, pode usar-se um papel não poroso como elemento exterior e/ou como invólucro exterior. Se se desejar, o papel não poroso pode estender-se desde os meios de geração de aerossol até à extremidade do lado da boca. Papéis como os conhecidos na técnica dos cigarros e combinações de tais papéis podem ser usados para produzir vários efeitos funcionais. Os papéis apropriados incluem o invólucro tampão Ecusta 01788 e 646 fabricado por Ecusta de Pisgah Forest, Carolina do Norte; e os papéis vendidos com as designações KC-63-5, P 878-5, P 878-16-2 e 780-63-5 da Kimberly-Clark Corp. O ar periférico é proporcionado ao produto por um ou mais furos ou aberturas no elemento exterior. O número, as dimensões e a posição dos furos podem variar e são susceptíveis

4.

de escolha. Tipicamente, os furos proporcionam ar periférico suficiente para que o produto apresente uma tiragem comparável à de um cigarro convencional.

Os exemplos seguintes são dados para ilustrar melhor a presente invenção mas não devem constituir qualquer limitação da mesma. A menos que se indique de outro modo, todas as partes e percentagens são expressas em peso.

EXEMPLO 1

Fabricou-se um artigo para fumar substancialmente como se ilustra na fig. 2, pelo processo seguinte.

A. Preparação do meio de fornecimento de aerossol

Proporcionou-se um tubo de alumínio com o comprimento de 55 mm, um diâmetro exterior de 2,0 mm e um diâmetro interior de 1,8 mm. Deu-se a um segundo tubo de alumínio com um comprimento de 35 mm, um diâmetro exterior de 4,5 mm e um diâmetro interior de 4,4 mm a forma de uma cápsula ou cartucho fazendo passar o tubo através de uma matriz a fim de lhe conferir uma forma trilobar (como se mostra na fig. 1A). Rebordeou-se uma extremidade do segundo tubo fechando-se numa distância de 5 mm ao longo do seu comprimento. Encheu-se o tubo de alumínio de 55 mm com cerca de 100 mg de um material de formação de aerossol e substrato.

O substrato é uma alumina de grande área superficial (área superficial específica de $280 \text{ m}^2/\text{g}$), como a obtida com a designação SMR-14-1696 da W.R. Grace & Co. A alumina tem uma granulometria de -8 a +14 (U.S.). A alumina é sinterizada a uma temperatura de impregnação superior a 1400°C durante cerca de 1 hora e depois arrefece-se, lava-se com água e finalmen

te seca-se.

Proporciona-se a mistura de substrato e material de formação de aerossol misturando 77,47 % da alumina atrás descrita, 7,5 % de extracto de tabaco curado pelo fumo e seco por pulverização, 13 % de glicerina, 0,32 % de ácido levulínico, 1,45 % de uma composição aromatizante T-69-22 obtida na Firmenich de Genebra, Suíça, e 0,26 % de nenta-acetato de glucose.

O extracto de tabaco usado neste exemplo é preparado da seguinte maneira: tritura-se tabaco curado pelo fumo até se obter um pó médio e faz-se a extração com água em um depósito de aço inoxidável com uma concentração de cerca de 0,12 a 0,175 Kg/l (1 a 1,5 libras/galão) de água. A extração é conduzida à temperatura ambiente utilizando agitação mecânica durante cerca de 1 hora a cerca de 3 horas. A mistura é centrifugada para remover os sólidos em suspensão e seca-se o extracto aquoso por pulverização, bombando de maneira contínua a solução aquosa para um secador por pulverização convencional, tal como um Anhydro Size Nº 1, a uma temperatura de entrada de cerca de 215°C a cerca de 230°C, e recolhendo o material em pó seco na saída do secador. A temperatura na saída varia entre cerca de 82°C e cerca de 90°C.

O tubo de alumínio de 25 mm que contém o material de formação do aerossol e o substrato é rebordeado ligeiramente nas duas extremidades para manter o substrato dentro do tubo. Introdz-se o tubo na extremidade aberta do referido cartucho até uma distância de cerca de 25 mm. A disposição trilobada do cartucho actua por forma a manter o tubo no seu lugar por meio de um ajuste por atrito apertado. O comprimento total do invól-

lucro assim proporcionado é de cerca de 65 mm.

B. Preparação da fonte de combustível

Carboniza-se polpa de madeira rija numa atmosfera de azoto a 550°C durante 2 horas e arrefece-se durante 2 horas à medida que a temperatura do forno desce. Separadamente, carboniza-se canoca (sumaúma) nas condições atrás referidas. Misturam-se 90 partes de canoca carbonizada e 10 partes de carboximetilcelulose de sódio (vendida comercialmente como Hercules 7 HF) à temperatura ambiente com água suficiente para formar uma pasta espessa com um teor de humidade de cerca de 80 %. A fonte de combustível é proporcionada misturando 25 g da polpa de madeira dura carbonizada, 12,56 g da mistura de canoca/carboximetilcelulose de sódio, 3,95 g da carboximetilcelulose de sódio atrás descrita, 2,8 g de zircónio e água suficiente para proporcionar uma pasta espessa.

O molde utilizado para preparar o segmento de combustível carbonoso inclui dois blocos metálicos idênticos nos quais se abriu uma ranhura num dos lados para formar uma passagem cilíndrica quando se ajustam mutuamente os dois blocos. Ambas as ranhuras são forradas com folha de alumínio. Utiliza-se a folha para impedir a aderência da pasta de carbono ao molde de metal.

A pasta carbonosa é revestida nos moldes. Num dos moldes, o dispositivo de fornecimento de aerossol metálico é centrado no interior da pasta. Espaçadores anulares ao longo da referida do tubo mantêm o tubo centrado no interior da pasta carbonosa. A extremidade rebordeada do cartucho estende-se até à extremidade do molde. Abertam-se então um contra o outro os dois moldes cheios com a pasta e seca-se a pasta carbonosa a cerca de

4.

100°C durante cerca de 8 horas. Quando se separam os moldes retira-se a folha de alumínio. O elemento de combustível cilíndrico tem cerca de 8 mm de diâmetro e cerca de 12 mm de comprimento.

C. Montagem do produto

Proporciona-se uma vedação atrás do elemento de combustível (isto é, junto do elemento de combustível para o lado da extremidade do elemento de combustível do lado da boca) por meio de um revestimento de um vedante de borracha silicónica resistente a temperaturas elevadas. A borracha silicónica pode obter-se comercialmente com a designação RTV Silicone Rubber Adhesive Sealant, RTV 106 High Temperature na General Electric, Waterford, NY. A vedação forma um anel com uma espessura na direcção longitudinal de cerca de 1 mm em torno do cartucho e ao longo da face traseira do elemento de combustível.

Introduz-se um elemento tubular em torno da cápsula e encostado à vedação. O tubo tem um diâmetro exterior de 8 mm e um diâmetro interior suficiente para permitir um ajuste apertado contra o cartucho. O tubo tem um comprimento de 25 mm. O tubo é fabricado a partir de uma folha de fibras de vidro da Owens Corning Glass (Nº6437) modelada para formar um tubo e enrolada no elemento exterior envolvente sob a forma de papel P 850-192-2 da Kimberly-Clark. As fibras de vidro proporcionam uma relação de separação dos meios de fornecimento de aerossol e do elemento exterior. O ajustamento apertado e o encosto do elemento exterior contra o vedante proporciona uma vedação ou barreira essencialmente impermeável ao ar de modo que o ar que se encontra no interior do elemento exterior está substancialmente impedido de

entrar em contacto com o elemento de combustível. Em particular, proporciona-se uma barreira que impede substancialmente o contacto do ar no interior do elemento exterior com o elemento de combustível pela extremidade fechada do cartucho bem como pela vedação.

Proporciona-se uma peça da extremidade do lado da boca a partir de um tubo de cartão com o comprimento de 30 mm, o diâmetro exterior de 8 mm e o diâmetro interior de 7 mm. O tubo de cartão envolve o meio de fornecimento de aerossol metálico e encosta-se à extremidade do lado da boca do elemento exterior atrás descrito. A peça da extremidade do lado da boca é fixada à parte restante do produto por meio de uma fita adesiva substancialmente impermeável ao ar que envolve porções quer do elemento exterior quer do tubo de cartão.

A zona entre os meios metálicos de fornecimento de aerossol e a peça da extremidade do lado da boca, na zona que vai de cerca de 15 mm a cerca de 5 mm da extremidade dos meios de fornecimento de aerossol, é selada usando o vedante de borracha silicónica atrás descrito.

Proporciona-se uma fonte de ar para a formação do aerossol na zona periférica do elemento exterior a cerca de 20 mm da extremidade do lado da boca do elemento exterior. A fonte de ar é constituída por 4 furos circulares no invólucro de papel exterior (a folha de fibras de vidro é impermeável ao ar). Todos os furos são circulares e têm um diâmetro de cerca de 0,5 mm.

O produto é fumado empregando um equipamento utilizado para o ensaio das condições normalizadas de fumar FFC, mas considerando fumadas de 50 ml com 2 segundos de duração de 30

L

em 30 segundos. O produto ensaiado deste modo fornece aerossol em 10 fumadas, não se detecta qualquer monóxido de carbono, 37 mg de matéria em partículas húmidas e 644 microgramas de nicotina.

EXEMPLO 2

Fabricou-se um produto para fumar substancialmente como o ilustrado na fig. 3 de acordo com o processo seguinte.

Proporcionou-se um meio de fornecimento de aerossol da seguinte maneira. Proporcionou-se um tubo de alumínio com um comprimento de 55 mm, um diâmetro exterior de 4,5 mm e um diâmetro interior de 4,4 mm. Uma das extremidades do tubo é rebordeada, para vedação, dobrando 5 mm da sua extremidade para trás sobre o tubo, formando assim um cartucho alongado com as extremidades fechadas, com uma porção aberta estendendo-se ao longo de 45 mm no mesmo e uma extremidade vedada estendendo-se ao longo de 5 mm.

Enche-se o cartucho com cerca de 200 mg de material de formação de aerossol e substrato. O substrato é uma alumina de elevada área específica, como a descrita no Exemplo 1. O material de formação do aerossol inclui os materiais descritos no Exemplo 1. A extremidade aberta do cartucho é ligeiramente rebordeada para manter o substrato dentro do cartucho.

Proporciona-se uma fonte de combustível como se descreve no Exemplo 1. O elemento cilíndrico de combustível tem um diâmetro de cerca de 8 mm, um comprimento de cerca de 10 mm e é colocado de tal modo que a extremidade fechada do cartucho se estende até à sua extremidade de acendimento.

Proporciona-se uma vedação junto do elemento de combustível como se descreveu no Exemplo 1.

Introduz-se um elemento isolante de forma tubular em torno do cartucho e encostando-se à vedação. O tubo tem um diâmetro de 8 mm e um diâmetro interior suficiente para permitir um ajuste apertado no cartucho. O tubo tem um comprimento de 40 mm e é feito de materiais descritos no Exemplo 1.

Proporciona-se uma vedação utilizando o vedante de borracha silicônica atrás descrito do lado da extremidade do elemento tubular do lado da boca. A vedação forma um anel com uma espessura na direção longitudinal de cerca de 1 mm em torno do cartucho e ao longo da face traseira (isto é, a face do lado da boca) do elemento tubular. Deste modo proporciona-se a chamada "primeira porção".

Proporciona-se uma peça da extremidade do lado da boca feita de um tubo de acetato de celulose com um comprimento de 30 mm, um diâmetro exterior de cerca de 8 mm e um diâmetro interior de cerca de 4,5 mm. O tubo é vendido comercialmente com a designação de SCS-1 pela American Filtrona Corp. O tubo de acetato de celulose é envolvido por um invólucro de papel. O papel é vendido com a designação 646 pela Ecusta Corporation. No tubo de acetato de celulose introduz-se um tubo interior de poliimida de 30 mm de comprimento, 4,5 mm de diâmetro exterior e 4,4 mm de diâmetro interior. O tubo interior é vendido comercialmente com a designação de Kapton pela E.I. DuPont de Nemours.

Coloca-se um elemento de filtro com 10 mm de comprimento na extremidade da barra do lado da boca. O elemento de filtro é um material do género de estopa de acetato de celulose, constituindo um filtro de baixo rendimento.

A peça da extremidade do lado da boca é colocada en-

costada topo-a-topo à primeira porção atrás descrita. Em particular, a extremidade do lado da boca do cartucho e a extremidade mais dianteira do tubo interior ficam encostadas a fim de que o aerossol gerado no cartucho alongado possa deslocar-se através do tubo interior e para a boca do utilizador.

A primeira porção e a peça da extremidade do lado da boca são ligadas por uma fita adesiva substancialmente impermeável ao ar que envolve porções das zonas exteriores quer da primeira porção, quer da peça da extremidade do lado da boca.

Proporciona-se uma fonte de ar para a formação do aerossol numa zona periférica do elemento exterior. Numa forma de realização, abrem-se 2 furos, cada um deles com um diâmetro de cerca de 0,8 mm, através do invólucro exterior e do cartucho a cerca de 10 mm da extremidade traseira do cartucho.

De acordo com uma outra forma de realização, abrem-se 2 furos semelhantes através do invólucro exterior do cartucho na zona situada a cerca de 5 mm atrás do elemento de combustível, em vez de junto da extremidade traseira do cartucho.

Fumam-se os produtos nas condições de fumar descritas no Exemplo 1 e cada um deles fornece aerossol em 10 fumadas e cerca de 1 mg de monóxido de carbono.

EXEMPLO 3

Proporcionou-se um produto para fumar como se descreveu no Exemplo 2. Porém, a forma de realização inclui uma fonte de ar para a formação do aerossol situada no elemento exterior sob a forma de 5 furos. Um furo com o diâmetro de 0,5 mm é aberto através do invólucro exterior e do cartucho a cerca

de 5 mm atrás do elemento de combustível. Quatro furos com um diâmetro de 0,8 mm são separados perifericamente cerca de 5 mm atrás da extremidade traseira da cápsula.

O produto foi fumado nas condições descritas no Exemplo 1. O produto forneceu aerossol em 10 fumadas, 33 mg de WTPM, não se detectou monóxido de carbono, e 309 microgramas de nicotina.

EXEMPLO 4

Fabricou-se um produto para fumar substancialmente como se ilustrou na fig. 4, de acordo com o processo seguinte.

Proporcionou-se um meio de fornecimento de aerossol da seguinte maneira. Proporcionou-se um cartucho de alumínio a partir de um tubo de alumínio, como se descreveu no Exemplo 2. Enrolou-se um crivo de alumínio de 120 malhas para formar um cilindro tubular e introduziu-se no cartucho. Cortou-se o crivo de modo que ele se estenda até à extremidade traseira (isto é, a extremidade do lado da boca) da cápsula. O comprimento do crivo é de 50 mm e a largura 2 mm.

Carregou-se o cartucho com cerca de 100 mg de uma substância de formação de aerossol. A substância de formação de aerossol é uma mistura de 50 % de extracto de tabaco curado pelo fumo seco por pulverização, com um teor de nicotina de 5,17 % e 50 % de glicerina. A extremidade do lado da boca do cartucho é ligeiramente rebordeada.

As restantes porções do produto são proporcionadas utilizando os materiais e as técnicas descritas no Exemplo 2.

As formas de realização resultantes, quando fumadas nas condições descritas no Exemplo 1, fornecem cerca de 1 mg

4.

de monóxido de carbono.

EXEMPLO 5

Fabricou-se um produto para fumar substancialmente como se ilustrou na fig. 5 de acordo com o processo seguinte.

Proporcionou-se um meio de fornecimento de aerossol da seguinte maneira. Deu-se a um tubo de alumínio com um comprimento de 15 mm, um diâmetro exterior de 4,5 mm e um diâmetro interior de 4,4 mm a forma de coroa, numa das extremidades, cortando 4 ranhuras de 1 mm de largura e 6 mm de comprimento de uma extremidade do tubo. O tubo apresenta assim 4 "dedos" que se estendem longitudinalmente e enche-se com a pasta de carbono descrita no Exemplo 1.

Proporciona-se um cartucho alongado de alumínio com o comprimento de 30 mm, um diâmetro exterior de 4,4 mm e um diâmetro interior de 4,3 mm. A extremidade fechada na face dianteira do cartucho é achatada de tal modo que a face dianteira fica situada perpendicularmente ao eixo longitudinal do cartucho. Monta-se o tubo atrás descrito na extremidade fechada do cartucho com uma sobreposição de 5 mm, com ajuste por atrito, a partir dos referidos dedos da coroa, afastando-se do cartucho. Essa configuração encontra-se ilustrada genericamente na fig. 5A.

Proporciona-se uma fonte de combustível cilíndrica com um comprimento de 15 mm e um diâmetro de 8 mm sobre o cartucho da maneira descrita no Exemplo 1, de modo que os dedos do tubo em forma de coroa se estendem até à sua extremidade mais dianteira ou extremidade de acendimento.

Enche-se o cartucho com cerca de 340 mg de material de formação de aerossol e substrato. O substrato é alumina de

4.

área específica elevada como se descreveu no Exemplo 1. O material de formação do aerossol inclui os materiais descritos no Exemplo 1. A extremidade aberta ou a extremidade do lado da boca do cartucho é reborçada ligeiramente para manter o substrato no seu interior.

Proporciona-se uma vedação por trás do elemento de combustível como se descreveu no Exemplo 1.

Introduz-se um elemento exterior tubular e um isolamento em torno do cartucho por trás da vedação e encostado à mesma. O tubo tem um diâmetro exterior de 8 mm e um diâmetro interior suficiente para permitir um ajuste apertado contra o cartucho. O tubo tem 24 mm de comprimento e é fabricado com materiais descritos no Exemplo 1.

Introduz-se um tubo flexível de acetato de celulose com um comprimento de cerca de 40 mm, um diâmetro exterior de 1,4 mm e um diâmetro interior de 0,5 mm no cartucho até uma distância de cerca de 3 mm a partir da extremidade fechada.

Uma peça da extremidade do lado da boca é um tubo de cartão de 25 mm de comprimento, 8 mm de diâmetro exterior e 7 mm de diâmetro interior posicionado numa relação de encosto topo-a-topo com o elemento exterior e fixado no mesmo por meio de uma fita impermeável ao ar circundante.

Faz-se um furo de 1,4 mm de diâmetro no interior da peça do lado da boca a cerca de 15 mm da extremidade do lado da boca do produto. O tubo de acetato de celulose é colocado de nodo que se estende para o interior do furo. Aplica-se um vedante entre o furo e a porção exterior do tubo de acetato de celulose.

O produto é fumado nas condições descritas no Exemplo 1 e fornece aerossol em 10 fumadas, cerca de 30 mg de VTB, cer

ca de 1 mg de monóxido de carbono e cerca de 1 000 microgramas de nicotina.

EXEMPLO 6

Fabricou-se um produto para fumar substancialmente como se ilustrou na fig. 5 de acordo com o processo descrito no Exemplo 5. Porém colocou-se no interior do tubo em forma de coroa um material carbonizado mais denso e proporcionou-se um material carbonizado menos denso sobre o cartucho. Deste modo, proporcionou-se um produto que inclui um elemento de combustível com duas zonas distintas, cada uma delas com propriedades de combustão diferentes.

O material de maior densidade foi proporcionado da seguinte maneira. Carbonizou-se rolha de madeira rija numa atmosfera de azoto a 550°C e durante 2 horas e arrefeceu-se durante um intervalo de tempo de duas horas à medida que diminuía a temperatura do forno. Proporcionou-se uma pasta espessa a partir de 25 g da rolha de madeira carbonizada, 3,9 g de carboximetilcelulose de sódio e água.

O material de menor densidade é proporcionado da seguinte maneira. Carbonizou-se caroca nas condições atrás descritas. Proporcionou-se uma pasta espessa a partir de 2,5 g de carvão de madeira rija, 16,5g de caroca carbonizada, 5,9 g de carboximetilcelulose de sódio, 5,5 g de zircónio e água.

O produto é fumado nas condições descritas no Exemplo 1 e fornece 25,5 mg de WPM e menos de 1 mg de monóxido de carbono.

EXEMPLO 7

Fabricou-se um produto para fumar substancialmente

4.

como se ilustra na fig. 6 de acordo com o processo descrito no Exemplo 4. Mas usaram-se como substrato bolinhas de alumínio.

Essas bolinhas foram feitas dobrando quadrados de folha de alumínio (3 mm x 3 mm) em harmônio. O substrato para o produto pesava cerca de 200 mg. O material de formação de aerossol está descrito no Exemplo 1. Aplicaram-se cerca de 200 mg de material de formação de aerossol no substrato e curaram-se sob vazio.

Fumou-se o produto nas condições descritas no Exemplo 1 e forneceu 27 mg de WTPM e cerca de 1 mg de monóxido de carbono.

EXEMPLO 8

Fabricou-se um produto para fumar substancialmente como se ilustra na fig. 7, de acordo com o processo seguinte.

A. Preparação do meio de fornecimento de aerossol

Proporciona-se um tubo de alumínio com um comprimento de 30 mm, um diâmetro exterior de 2,0 mm e um diâmetro interior de 1,8 mm. Deu-se a um segundo tubo de alumínio com um comprimento de 35 mm, um diâmetro exterior de 4,5 mm e um diâmetro interior de 4,4 mm, a forma de um cartucho fazendo-o passar por uma matriz para lhe comunicar a forma trilobada. Rebordeou-se uma extremidade do segundo tubo para o fechar numa distância de 5 mm ao longo do seu comprimento. O primeiro tubo de 30 mm foi munido com um tubo de poliimida com 34 mm de comprimento, 4,5 mm de diâmetro exterior e 4,4 mm de diâmetro interior. O tubo de poliimida é vendido com a designação comercial de Kapton pela E.I. DuPont de Nemours. Dota-se o

primeiro tubo de 30 mm numa das extremidades com o tubo de poliimida de maneira tal que o tubo de poliimida é introduzido numa das extremidades do tubo de alumínio e ajustam-se mutuamente com aperto, por atrito. O tubo de poliimida estende-se longitudinalmente por uma distância de cerca de 5 mm sobre o tubo de alumínio para se obter a montagem por atrito.

O substrato é um fio de filamentos de carbono vendido com a designação comercial Kynol, Nº de catálogo CFY-020Y-3 pela American Kynol, Inc., Nova Iorque, NY. O fio é cortado em pedaços de 60 mm de comprimento proporcionando assim cerca de 60 mg de substrato. O fio é introduzido no tubo de poliimida e é mantido no seu lugar por atrito. O fio estende-se no interior do tubo por um total de cerca de 20 mm ao longo do seu comprimento e afastado cerca de 5 mm da extremidade do tubo de alumínio e cerca de 5 mm da extremidade aberta do tubo de poliimida.

A substância de formação de aerossol é uma mistura de 62 % de glicerina, 31 % de propilenoglicol e 7 % de nicotina. Adicionam-se cerca de 100 mg da substância de formação do aerossol ao substrato atrás descrito.

Introduz-se o primeiro tubo na extremidade aberta do referido cartucho até uma distância de cerca de 25 mm. O dispositivo trilobado do cartucho actua por forma a reter o primeiro tubo no seu lugar por meio de um ajuste apertado por atrito. O comprimento total do invólucro metálico assim obtido é de cerca de 70 mm.

B. Preparação do elemento de combustível

Carboniza-se polpa de madeira rija em atmosfera de

4.

azoto a 550°C durante 2 horas e arrefece-se durante um período de 2 horas à medida que diminui a temperatura do forno. Separadamente, carboniza-se capoca nas mesmas condições. Misturou-se uma mistura seca de 90 partes de capoca e 10 partes de carboximetilcelulose de sódio (vendida com a designação comercial Hercules 7 HF) à temperatura ambiente com uma quantidade de água suficiente para formar uma pasta espessa com um teor de humidade de cerca de 80 %. A fonte de combustível é proporcionada misturando 25 g de polpa de madeira rija carbonizada, 12,58 g de capoca carbonizada/carboximetilcelulose de sódio seco, 3,95 g da carboximetilcelulose de sódio atrás descrita, 2,6 g de zircónio e água suficiente para proporcionar uma pasta espessa.

O molde usado para preparar o elemento de combustível carbonoso inclui dois blocos metálicos idênticos nos quais se abre uma ranhura num dos lados de modo a formar uma passagem cilíndrica quando se juntam os dois blocos. Forram-se as duas cavidades com folha de alumínio. A folha de alumínio é usada para evitar a aderência da pasta de carbono ao molde metálico.

Revestem-se os moldes com pasta carbonosa. Num dos moldes, centra-se o meio metálico de fornecimento de aerossol no interior da pasta. Espaçadores anulares ao longo da periferia do tubo mantêm o tubo centrado no interior da pasta de carbono. A extremidade rebordeada da cápsula estende-se até uma extremidade do molde. Apertam-se depois mutuamente os dois moldes cheios com a pasta e seca-se a pasta de carbono a cerca de 100°C durante cerca de 8 horas. Quando se separam os moldes, retira-se a folha de alumínio. O elemento de combustível cilíndrico

drico tem cerca de 8 mm de diâmetro e cerca de 12 mm de comprimento.

0. Montagem do produto

Proporciona-se uma vedação atrás do elemento de combustível por meio de um revestimento de um vedante de borracha silicónica para temperaturas elevadas. A borracha silicónica é vendida com a designação comercial RTV Silicone Rubber Adhesive Sealant, RTV 106 High Temperature pela General Electric, Watertford, N.Y. A vedação forma um anel com uma espessura na direcção longitudinal de cerca de 1 mm em torno do cartucho e ao longo da face traseira do elemento de combustível.

Um elemento isolante tubular é introduzido em torno do cartucho por detrás da vedação e encostado à mesma. O tubo tem um diâmetro exterior de 8 mm e um diâmetro interior suficiente para permitir um ajuste apertado na cápsula. O tubo tem 25 mm de comprimento. O tubo é feito a partir de uma folha de fibras de vidro da Owens Corning Glass (Nº 6437) a que se dá a forma de tubo, sendo a periferia circundada por um elemento exterior formado por papel P 850-192-2 da Kimberly Clark. O ajuste apertado e de encosto do elemento exterior contra o vedante proporciona uma vedação substancialmente impermeável ao ar de tal modo que o ar no interior do elemento exterior não pode contactar com o elemento de combustível.

Proporciona-se uma peça da extremidade do lado da boca feita de um tubo de cartão com um comprimento de 30 mm, um diâmetro exterior de 8 mm e um diâmetro interior de 7 mm. O tubo de cartão envolve o dispositivo metálico de fornecimento de aerossol e encosta-se à extremidade traseira do elemento exterior atrás descrito. A peça da extremidade do lado da boca es-

4.

tá fixada à porção restante do produto para fumar por meio de uma fita adesiva que envolve porções quer do elemento exterior, quer do tubo de cartão.

A zona entre o tubo de poliimida e a peça da extremidade do lado da boca, na zona a partir de cerca de 15 mm até cerca de 5 mm da extremidade do dispositivo de fornecimento de aerossol é vedada utilizando o vedante de borracha silicónica atrás descrito.

Uma fonte de ar para a formação de aerossol é proporcionada na zona periférica do elemento exterior cerca de 30 mm a partir da extremidade traseira do elemento exterior e de isolamento. A fonte de ar são quatro furos dispostos perifericamente através do invólucro de papel exterior (a folha de fibra de vidro é permeável ao ar). Todos os furos são circulares e têm um diâmetro de cerca de 0,5 mm.

Fuma-se o produto nas condições descritas no Exemplo 1 e fornece 12 fumadas, todas elas fornecendo aerossol. O produto assim ensaiado forneceu 1 563 microgramas de nicotina e 28,25 mg de WTPM.

4.

Reivindicações

1.- Produto para o fornecimento de aerossol semelhante a um cigarro, caracterizado por compreender:

a) um elemento de combustível carbonoso e combustível com um comprimento menor do que cerca de 30 mm;

b) meios de geração de aerossol separados fisicamente do elemento de combustível e incluindo pelo menos uma substância de formação de aerossol;

c) meios de barreira fisicamente separados do elemento de combustível e colocados entre o elemento de combustível e os meios de geração de aerossol para impedir substancialmente que os gases da combustão provenientes do elemento de combustível passem directamente através do produto;

e d) meios para proporcionar uma fonte de ar para os meios de geração de aerossol através da periferia do produto.

2.- Produto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda um invólucro condutor do calor em contacto com o elemento de combustível.

3.- Produto de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o invólucro condutor do calor formar uma porção do meio de barreira.

4.- Produto de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a substância de formação do aerossol ser suportada por um substrato contido no interior do invólucro condutor do calor.

5.- Produto de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o substrato ser estável em relação ao calor.

6.- Produto de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o substrato ser um material de fibras de carbono.

7.- Produto de acordo com as reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por a periferia do produto incluir pelo menos uma abertura para proporcionar uma fonte de ar para os meios de geração de aerossol, estando a abertura afastada longitudinalmente da

periferia do elemento de combustível.

8.- Produto de acordo com as reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por o elemento de combustível incluir um agente para a modificação das suas características de combustão.

9.- Produto de acordo com as reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por o elemento de combustível ter um comprimento inferior a cerca de 15 mm.

10.- Produto de acordo com as reivindicações 2, 3 ou 4, caracterizado por o invólucro condutor do calor ser metálico.

11.- Produto de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o invólucro condutor do calor ser provido de pelo menos uma abertura periférica para permitir a passagem do ar para o seu interior.

12.- Produto de acordo com as reivindicações 1 ou 4, caracterizado por a substância de formação de aerossol incluir pelo menos um álcool polifuncional.

13.- Produto de acordo com as reivindicações 2, 3 ou 4, caracterizado por a extremidade do invólucro próxima do elemento de combustível ser fechada para impedir substancialmente a passa-



gem de gases do elemento de combustível para o interior do invólucro.

14.- Produto de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o invólucro condutor do calor incluir (1) um elemento exterior com uma extremidade fechada em contacto com o elemento de combustível e uma abertura afastada do elemento de combustível para permitir que o ar entre, e (2) um elemento interior condutor do calor pelo menos parcialmente no interior do elemento exterior, estando em contacto com o mesmo e tendo pelo menos uma porção afastada do elemento exterior para formar pelo menos uma passagem de ar entre os mesmos, formando o elemento interior pelo menos uma passagem de ar.

15.- Produto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por pelo menos uma porção do elemento exterior estar introduzida no elemento de combustível.

16.- Produto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por a substância de formação de aerossol estar situada dentro do elemento interior.

17.- Produto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por as passagens entre os elementos interior e exterior do invólucro condutor do calor canalizarem o ar para a extremidade

do elemento de combustível do produto durante a aspiração e por a passagem dentro do elemento interior canalizar o ar para a extremidade do lado da boca do produto durante a aspiração.

18.- Produto de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por compreender ainda meios de passagem para dirigir ar da fonte de ar periférica para uma zona adjacente ao elemento de combustível para aquecer o ar e para dirigir o ar aquecido para a substância de formação de aerossol.

19.- Produto de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por o elemento condutor do calor formar uma porção dos meios de passagem.

20.- Produto de acordo com as reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado por a substância de formação de aerossol compreender pelo menos um aromatizante.

21.- Produto para o fornecimento de aerossol semelhante a um cigarro, caracterizado por compreender:

- a) uma fonte de calor;
- b) meios de geração de aerossol fisicamente separados da fonte de calor e incluindo pelo menos uma substância de formação de aerossol;
- c) meios para proporcionar uma fonte de ar para os meios

4.

de geração de aerossol através da periferia do produto; e

d) meios de barreira fisicamente separados da fonte de calor e situados entre a fonte de calor e os meios de geração de aerossol para impedir substancialmente que os gases introduzidos através da periferia do produto entrem em contacto com a fonte de calor.

22.- Produto de acordo com a reivindicação 21, caracterizado por a fonte de calor ser um elemento combustível carbonoso e compreender além disso um invólucro condutor do calor em contacto com o elemento de combustível.

23.- Produto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por o invólucro condutor do calor formar uma porção dos meios de barreira.

24.- Produto de acordo com a reivindicação 21, caracterizado por a substância de formação do aerossol ser suportada por um substrato contido no interior do invólucro condutor do calor.

25.- Produto de acordo com as reivindicações 21, 22 ou 23, caracterizado por incluir na sua periferia pelo menos uma abertura para proporcionar uma fonte de ar para os meios de geração de aerossol, estando a abertura afastada longitudinalmente da periferia do elemento de combustível.

26.- Produto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por o elemento de combustível incluir um agente para modificar as suas características de combustão.

27.- Produto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por o invólucro condutor do calor ser metálico.

28.- Produto de acordo com a reivindicação 21, caracterizado por a substância de formação do aerossol incluir pelo menos um álcool polifuncional.

29.- Produto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por o invólucro condutor do calor incluir (1) um elemento exterior com uma extremidade fechada em contacto com o elemento de combustível e uma abertura afastada do elemento de combustível para permitir que o ar entre, e (2) um elemento interior condutor do calor pelo menos parcialmente no interior do elemento exterior, estando em contacto com o mesmo e tendo pelo menos uma porção afastada do elemento exterior para formar pelo menos uma passagem de ar entre os mesmos, formando o elemento interior pelo menos uma passagem de ar.

30.- Produto de acordo com a reivindicação 21, caracterizado por a substância de formação do aerossol compreender pelo menos um aromatizante.

31.- Produto de acordo com as reivindicações 21 ou 22, caracterizado por compreender ainda meios de passagem para dirigir o ar da fonte de ar periférica para uma zona adjacente à fonte de calor para aquecer o ar e para dirigir o ar aquecido para a substância de formação do aerossol.

32.- Produto de acordo com a reivindicação 31, caracterizado por o elemento condutor do calor formar uma porção dos meios de passagem.

33.- Produto de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por pelo menos uma porção do elemento exterior estar introduzida no elemento de combustível.

34.- Produto para o fornecimento de aerossol semelhante a um cigarro, caracterizado por compreender:

- a) uma fonte de calor;
- b) um invólucro condutor do calor;
- c) meios de geração do aerossol fisicamente separados da fonte de calor contendo pelo menos uma substância de formação de aerossol contida no interior do invólucro condutor;
- d) um elemento exterior que envolve pelo menos uma porção do comprimento do invólucro condutor e posicionado numa relação de afastamento do mesmo; e
- e) meios para proporcionar ar para os meios de geração

4.

de aerossol através da periferia do produto.

35.- Produto de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por a substância de formação do aerossol ser suportada por um substrato contido no interior do invólucro condutor do calor.

36.- Produto de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por o invólucro condutor do calor ser metálico.

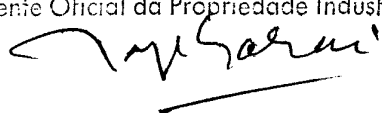
37.- Produto de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por a substância de formação do aerossol compreender pelo menos um aromatizante.

38.- Produto de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por a substância de formação do aerossol incluir pelo menos um álcool polifuncional.

39.- Produto de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por a fonte de calor ser um elemento de combustível carbonoso com um comprimento inferior a cerca de 30 mm.

40.- Produto de acordo com a reivindicação 39, caracterizado por a fonte de calor ter um comprimento inferior a cerca de 15 mm,

Lisboa, 22 de Janeiro de 1988
O Agente Oficial da Propriedade Industrial



R E S U M O

"Produto para o fornecimento de aerossol"

A invenção refere-se a um produto para o fornecimento de um aerossol que é capaz de produzir quantidades substanciais de fumo, quer inicialmente quer durante o tempo de vida útil do produto, sem degradação térmica significativa do formador de aerossol e sem a presença de produtos substanciais de pirólise ou de combustão incompleta ou de fumos de correntes laterais. O produto também liberta níveis muito baixos de monóxido de carbono. O produto é susceptível de proporcionar ao utilizador sensações e benefícios do fumo de cigarros sem queimar tabaco. O produto inclui um elemento de combustível carbonoso, uma substância de formação de aerossol no interior de um recipiente condutor do calor, um elemento exterior envolvendo o recipiente condutor do calor e uma peça do lado da boca. Por tiragem na peça da extremidade do lado da boca, o ar entra na zona periférica do elemento exterior e entra no recipiente condutor do calor. Como o recipiente condutor do calor está numa relação de permuta de calor com o elemento de combustível, forma-se assim aerossol dentro do recipiente que passa para a boca do fumador.

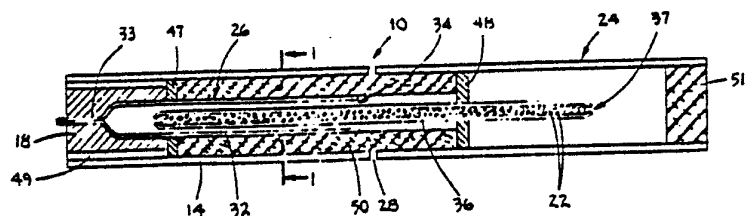


FIG. 1

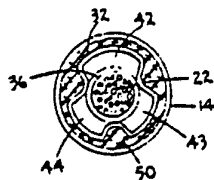


FIG. 1A

Lisboa, 22 de Janeiro de 1988
O Agente Oficial da Propriedade Industrial

Op. 4000

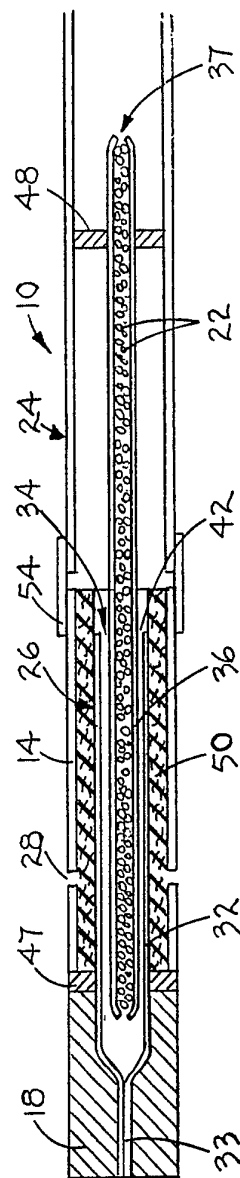
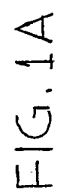


FIG. 2

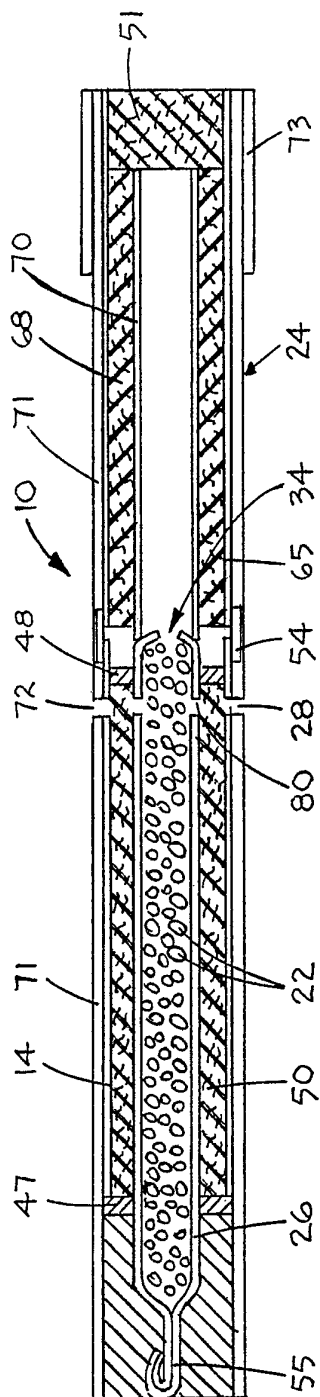


FIG. 3

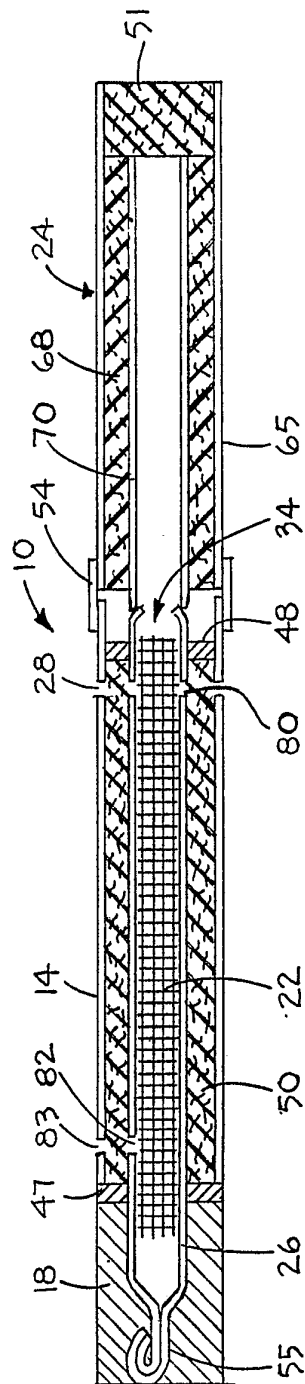


FIG. 4

5.

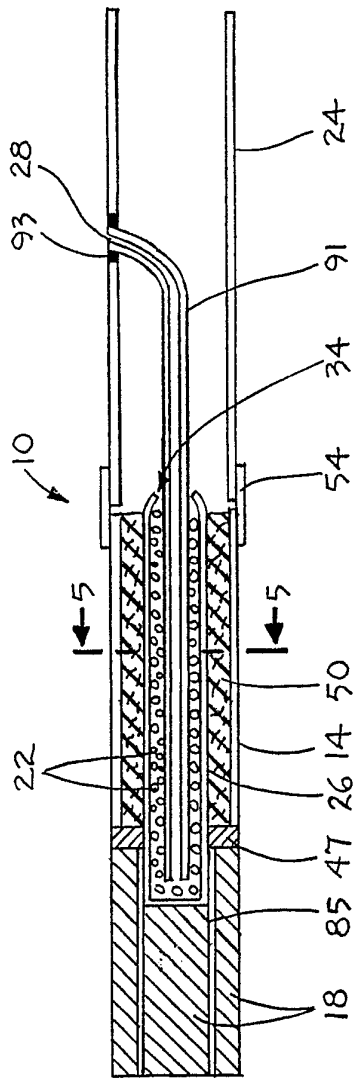


FIG. 5

3/5

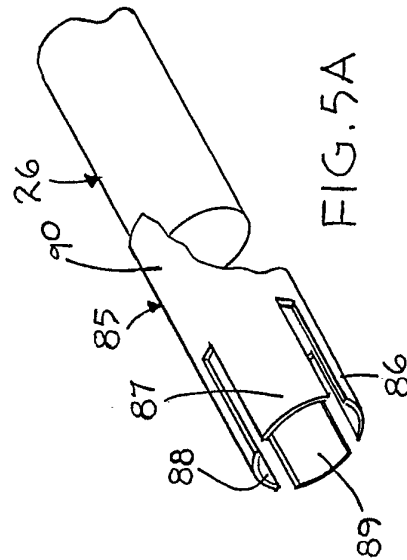


FIG. 5A

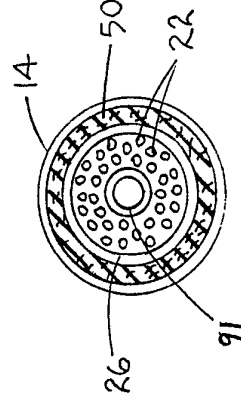


FIG. 5B

4.

4/5

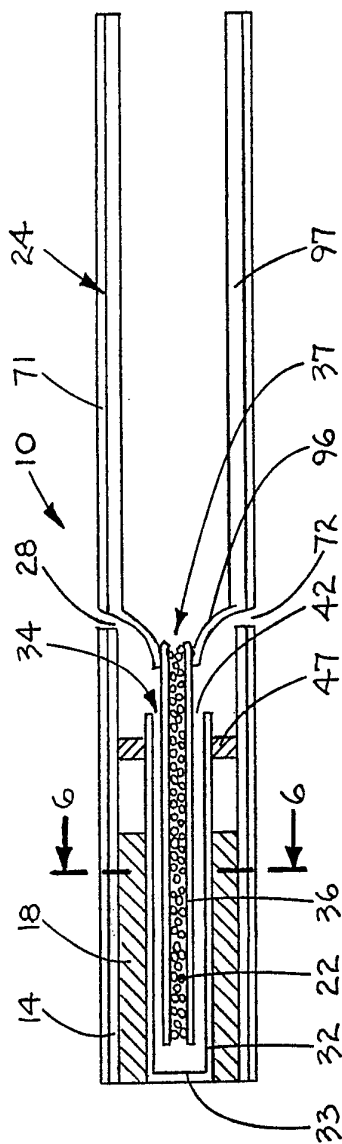


FIG. 6

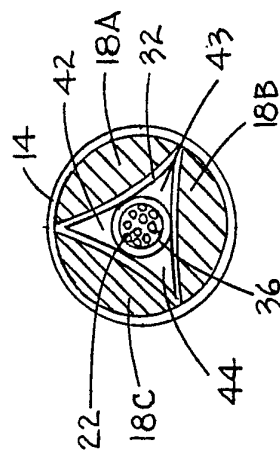


FIG. 6A

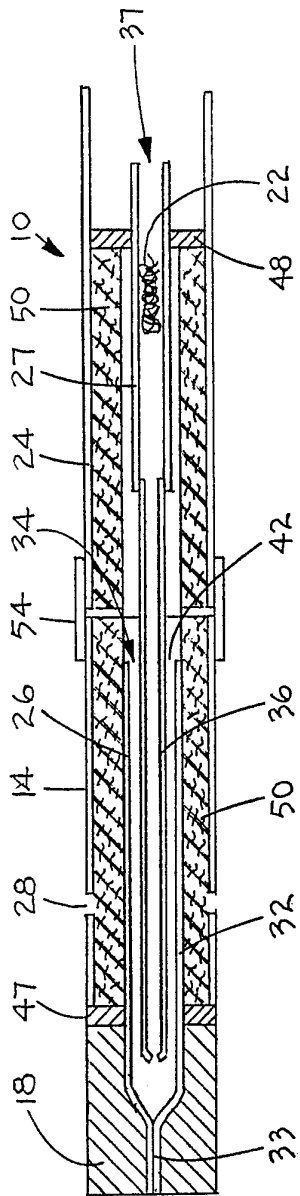


FIG. 7

5/5

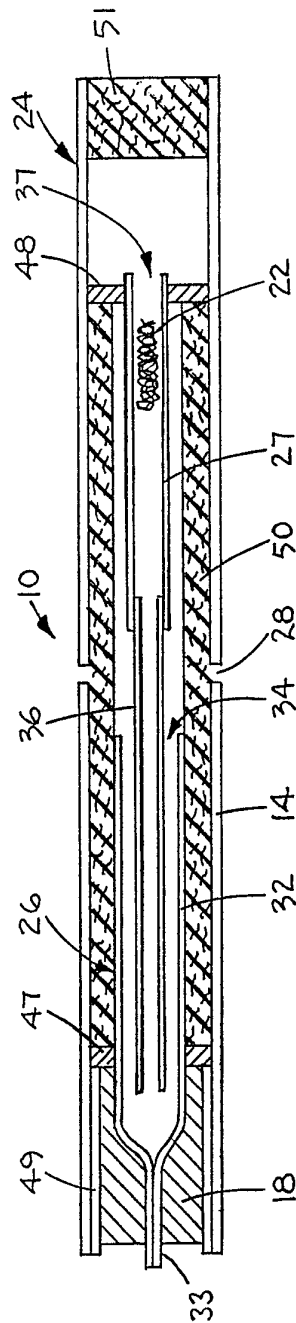


FIG. 8

5