

(11) Número de Publicação: **PT 1933654 E**

(51) Classificação Internacional:  
**A24D 3/04** (2007.10)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

---

(22) Data de pedido: **2006.10.04**

(30) Prioridade(s): **2005.10.04 US 241978**

(43) Data de publicação do pedido: **2008.06.25**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.03.17**  
**079/2010**

(73) Titular(es):

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.**  
**QUAI JEANRENAUD 3 CH-2000 NEUCHÂTEL CH**

(72) Inventor(es):

**FIROOZ RASOULI** US  
**PING LI** US  
**JOHN HEARN** US

(74) Mandatário:

**PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA**  
**RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA** PT

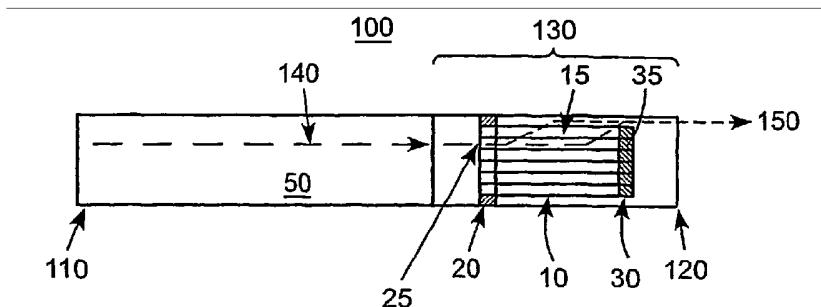
(54) Epígrafe: **CIGARROS COM FIBRAS OCAS**

(57) Resumo:

## RESUMO

### **"CIGARROS COM FIBRAS OCAS"**

Proporcionam-se artigos de fumar, tais como cigarros e filtros de cigarro, métodos de fabrico de artigos de fumar, incluindo fibras ocas, e métodos de fumar. Numa forma de realização exemplificativa, um artigo (100) de fumar contém fibras (10) ocas, em que as fibras (10) ocas alteram as propriedades do fumo (140) principal de tabaco aspirado através das fibras (10) ocas.



## **DESCRIÇÃO**

### **"CIGARROS COM FIBRAS OCAS"**

#### **ANTECEDENTES**

Uma grande variedade de materiais tem sido sugerida na técnica como filtros para fumo de tabaco. Tais materiais de filtro incluem algodão, papel, celulose e determinadas fibras sintéticas. Sabe-se que estes materiais de filtro removem componentes particulados e condensáveis do fumo de tabaco. Possuem pouco ou nenhum efeito na remoção de certos componentes gasosos, e. g., aldeídos, do fumo de tabaco. Ver, por exemplo, a Patente U.S. Nº 6209547 do mesmo requerente, ver também o documento EP 0204512.

#### **SUMÁRIO**

Proporcionam-se artigos de fumar, tais como cigarros e filtros de cigarro, e métodos de fabrico de artigos de fumar. Numa forma de realização exemplificativa, um artigo de fumar contém fibras ocas que afectam o fumo de tabaco principal aspirado através do artigo de fumar.

Noutra forma de realização exemplificativa, proporciona-se um cigarro, compreendendo: um troço de tabaco; um filtro unido ao troço de tabaco, em que o filtro compreende um feixe de fibras ocas, em que os lúmenes das fibras ocas estão alinhados axialmente em paralelo uns aos outros; e um material aditivo em

espaços extra-celulares das fibras ocas, em que uma extremidade de, pelo menos, uma das fibras ocas está obstruída.

De um modo preferido, as fibras ocas compreendem um material polimérico.

De um modo preferido, o cigarro compreende ainda um sorbente. De um modo preferido, o sorbente está localizado a montante, no filtro, das fibras ocas.

De um modo preferido, os lúmenes das fibras ocas estão alinhados uns com os outros numa direcção que o fumo irá percorrer através do cigarro.

Noutra forma de realização exemplificativa, proporciona-se um filtro de cigarro, compreendendo: fibras ocas; uma camada exterior envolvendo uma zona externa das fibras ocas; e acetato de celulose, em que as fibras ocas e a camada exterior estão integradas no acetato de celulose.

Noutra forma de realização exemplificativa, proporciona-se um método de fabrico de um filtro de cigarro, compreendendo: preparação de fibras ocas com um material impermeável a fumo envolvendo uma extremidade de, pelo menos, uma das fibras ocas; preenchimento, pelo menos parcial, de espaços extra-celulares no interior das fibras ocas com um material aditivo; e colocação das fibras ocas com o material impermeável a fumo e o material aditivo num filtro de cigarro.

De um modo preferido, o preenchimento, pelo menos parcial, dos espaços extra-celulares no interior das fibras ocas com o material aditivo compreende a impregnação das fibras ocas no

material aditivo durante um período de tempo efectivo para preencher, pelo menos parcialmente, os espaços extra-celulares com o material aditivo.

Também se proporciona um método de tratamento de fumo principal, compreendendo: aspiração de fumo de tabaco axialmente através das fibras ocas, em que o fumo de tabaco principal é aspirado para dentro de uma extremidade aberta a montante para dentro de lúmenes das fibras ocas e é aspirado através de paredes permeáveis das fibras ocas para uma extremidade a jusante de um artigo de fumar.

Também se proporciona um filtro de cigarro, compreendendo: uma membrana de fibras ocas, em que a membrana de fibras ocas compreende: fibras ocas; e um material impermeável a fumo, em que o material impermeável a fumo obstrui uma extremidade a jusante de um lúmen da fibra oca.

De um modo preferido, o filtro de cigarro compreende ainda um material aditivo em espaços extra-celulares das fibras ocas. O material aditivo pode compreender um aromatizante, um reagente que reage quimicamente com e separa selectivamente um componente gasoso de um fluxo de fumo, um tensioactivo, um solvente ou suas misturas.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS DOS DESENHOS**

A Figura 1 ilustra uma forma de realização exemplificativa de um cigarro incluindo um filtro contendo uma membrana de fibras ocas, e um trajecto de escoamento através do cigarro;

A Figura 2 ilustra um corte de um feixe de fibras ocas alinhadas com extremidades abertas a montante e material impermeável ou semi-permeável preenchendo espaços entre as fibras ocas;

A Figura 3 ilustra um corte de um feixe de fibras ocas alinhadas com extremidades fechadas a jusante e material permeável preenchendo espaços entre as fibras ocas;

A Figura 4 ilustra outra forma de realização exemplificativa de cigarro incluindo um filtro contendo uma membrana de fibras ocas, e um trajecto de escoamento através do cigarro;

A Figura 5 é uma ilustração exemplificativa de um corte de uma fibra oca;

A Figura 6 é uma fotomicrografia de espaços extra-celulares de uma fibra oca exemplificativa; e

A Figura 7 ilustra uma forma de realização exemplificativa de um cigarro incluindo uma membrana de fibras ocas e um sorbente num filtro, e um trajecto de escoamento através do cigarro.

### **DESCRICAÇÃO DETALHADA**

Proporcionam-se artigos de fumar que incluem fibras ocas, em que as fibras ocas estão obstruídas numa extremidade para forçar um fluido através das paredes das fibras ocas.

Como aqui utilizado, o termo "alimentação" é utilizado para indicar um material ou fluido que é introduzido dentro das fibras ocas. Também como aqui utilizado, o termo "retentado" é utilizado para indicar a parte da alimentação que não passa através das paredes das fibras ocas e fica aprisionada no interior ou sobre uma superfície exterior dos lúmenes das fibras ocas. Além disso, o termo "filtrado" é utilizado para indicar a parte da alimentação que passa através das paredes das fibras ocas.

O termo "obstruir" destina-se a incluir bloqueio, bloqueio parcial, filtração ou qualquer outro meio de redução de escoamento através de uma área. Por exemplo, pode utilizar-se um material impermeável ou semi-permeável para obstruir a extremidade a jusante das fibras ocas bloqueando a passagem do filtrado ou da alimentação através de uma extremidade a jusante das fibras ocas ou, meramente, aumentando a resistência de escoamento do filtrado ou da alimentação que passa através da extremidade a jusante das fibras ocas.

Ilustra-se uma utilização exemplificativa de um cigarro 100 com fibras ocas na Figura 1, em que as fibras ocas são utilizadas como membranas de fibras ocas. Como ilustrado na Figura 1, após acender um cigarro 100 numa extremidade 110 a montante do cigarro 100 e aplicar uma acção de aspiração à extremidade 120 a jusante, uma alimentação 140 de fumo (um escoamento de fumo de tabaco principal) iria deslocar-se numa direcção a jusante. A alimentação 140 de fumo iria passar da extremidade 110 a montante através de um troço 50 de tabaco, depois através de uma secção 130 de filtro, depois através da extremidade 120 a jusante do cigarro 100.

Após entrada na secção 130 de filtro, a alimentação 140 de fumo é forçada para dentro dos lúmenes, ou diâmetros 15 internos, das fibras 10 ocas no interior da secção 130 de filtro. Na Figura 1, os lúmenes 15 não estão obstruídos nas extremidades 25 a montante das fibras 10 ocas, mas obstruídos nas extremidades 35 a jusante. A alimentação 140 de fumo que passa dentro do filtro dirige-se para as extremidades 25 a montante dos lúmenes 10 por um primeira obstrução de filtrado ou material 20 impermeável a fumo (aqui a seguir "material impermeável a fumo" de um modo geral), que obstrui o escoamento de alimentação 140 de fumo entre a circunferência externa do feixe de fibras 10 e o diâmetro interno do cigarro, como ilustrado na Figura 1.

Além disso, o primeiro material 20 impermeável a fumo também pode ser proporcionado entre as fibras 10 individuais no feixe, como ilustrado na Figura 2, para obstruir o escoamento entre as fibras 10 no feixe. Na Figura 2, ilustra-se um corte exemplificativo do primeiro material 20 impermeável a fumo que envolve as fibras 10 ocas no feixe, embora não obstruindo a extremidade 25 a montante dos lúmenes 15.

Depois, também como ilustrado na Figura 1, a alimentação 140 de fumo é forçada dos lúmenes 15 através das paredes das fibras 10 ocas por um segundo material impermeável a fumo, que obstrui as extremidades 35 a jusante dos lúmenes 15 das fibras 10 ocas. A Figura 3 é uma ilustração de corte exemplificativa do segundo material impermeável a fumo obstruindo as extremidades 35 a jusante dos lúmenes 15 das fibras 10 ocas.

É de notar que, como ilustrado na Figura 3, as extremidades 35 a jusante das fibras 10 ocas podem incluir um material 30 permeável a filtrado entre as fibras 10 ocas, bem como entre a circunferência externa do feixe de fibras 10 e o diâmetro interno do filtro 130 de cigarro, se desejado. Como aqui proporcionado, o material 30 permeável a filtrado pode ser qualquer material que permita a passagem do filtrado através do material 30 permeável a filtrado para ejecção para fora da extremidade 120 a jusante do cigarro 100.

O material 30 permeável a filtrado pode ser proporcionado para manter as fibras 10 ocas no lugar umas relativamente às outras, bem como em relação ao filtro 130. Em alternativa, pode utilizar-se um anel, um adesivo ou outro material de retenção física, desde que não obstrua substancialmente o escoamento de filtrado através do filtro 130. Uma forma de realização exemplificativa do material 30 permeável a filtrado é um material permeável a filtrado, poroso, tal como acetato de celulose.

Obstruindo as extremidades 35 a jusante das fibras 10 ocas, o fumo 140 é forçado através das paredes das fibras 10 ocas devido à pressão exercida pelo fumador na extremidade 120 a jusante. Forçando o fumo 140 através das fibras 10 ocas, as paredes das fibras 10 ocas podem ser utilizadas para filtrar o fumo 140 através delas. Deste modo, as paredes das fibras 10 ocas comportam-se como uma membrana por as paredes das fibras 10 ocas permitirem a passagem do filtrado 150 do fumo 140, enquanto o retentado (não mostrado) fica aprisionado no interior dos lúmenes 15.

É de notar que, noutra forma de realização exemplificativa, ilustrada na Figura 4, que é semelhante à Figura 1, o filtro 130 pode ser invertido. Por outras palavras, o primeiro material 20 impermeável a fumo pode ser formado para obstruir uma extremidade 25 a montante dos lúmenes 15, de modo a não permitir que o fumo entre nos lúmenes 15 na extremidade 25 a montante das fibras 10 ocas. É de notar que o primeiro material 20 impermeável a fumo na Figura 4 é formado de um modo semelhante ao segundo material 35 impermeável a fumo ilustrado na Figura 3, em que o primeiro material impermeável é formado no interior dos lúmenes 15 da extremidade 25 a montante das fibras ocas. Além disso, de modo semelhante à Figura 3, um material 30 permeável a filtrado também pode ser proporcionado entre as fibras 10 ocas pelas mesmas razões como discutido anteriormente em relação à Figura 3.

Além disso, como também se ilustra na Figura 4, pode utilizar-se um segundo material 30 impermeável a fumo para obstruir o escoamento entre a circunferência externa do feixe das fibras 10 ocas e o diâmetro interno do filtro 130 de cigarro, bem como entre as fibras 10 ocas, de modo semelhante ao primeiro material 20 impermeável a fumo da forma de realização ilustrada na Figura 1.

Proporcionando os dois materiais 20, 30 impermeáveis a fumo, a alimentação 140 de fumo pode ser direcccionada entre uma circunferência externa do feixe de fibras 10 e o diâmetro interno do filtro 130 de cigarro numa extremidade 25 a montante, através das paredes das fibras 10 ocas e para fora da extremidade 35 a jusante. Passando o filtrado 150 de fumo através das paredes das fibras 10 ocas, as fibras 10 ocas comportam-se como uma membrana de fibras ocas por o fumo ser

separado em retentado e filtrado 150, em que o retentado (não mostrado) pode ficar aprisionado nas superfícies exteriores das fibras 10 ocas. Após passar através das paredes das fibras 10 ocas, o filtrado 150 pode, depois, ser passado através da extremidade 35 a jusante das fibras 10 ocas.

As fibras 10 ocas aqui utilizadas são, de um modo preferido, corporizadas, como ilustrado na Figura 5, por fibras 10 porosas ou semi-porosas com lúmenes 15 (diâmetros internos ocos) com uma espessura de parede 18 com, pelo menos, alguma porosidade 19. As fibras ocas podem ser feitas de qualquer material poroso ou semi-poroso, em que os níveis de porosidade podem ser orientados para proporcionarem níveis predeterminados de permeabilidade e, também, para aí conterem espaços extra-celulares. Por exemplo, as fibras ocas podem ser feitas de polímeros. De um modo preferido, as fibras ocas compreendem celulose, celulose modificada, acetato de celulose, polipropileno, polissulfona, compostos acrílicos, borracha de silicone ou suas misturas ou combinações. Pode encontrar-se mais discussão de materiais de fibras ocas na Patente U.S. N° 3708071.

É de notar que o material utilizado para as fibras 10 ocas pode ser escolhido para possuir um tamanho de poros predeterminado determinando o material utilizado para as paredes. Por exemplo, se as fibras 10 ocas forem feitas de materiais com poros maiores, maiores filtrados de constituintes podem passar através delas. Deste modo, o material utilizado para as fibras 10 ocas pode ser escolhido para restringir selectivamente a passagem de apenas determinadas gamas de filtrados, se desejado.

Num artigo de fumar preferido, as fibras 10 ocas estão orientadas numa direcção que o fumo irá percorrer através do artigo de fumar. Proporcionando tal alinhamento, o fumo pode deslocar-se através dos lúmenes das fibras ocas numa direcção aproximadamente paralela à força de sucção ou aspiração aplicada na extremidade a jusante do artigo de fumar que aspira fumo da extremidade a montante ou acesa.

Além disso, as fibras 10 ocas são aproximadamente paralelas umas às outras de modo a permitirem que a alimentação de fumo 140 penetre uniformemente nas fibras 10 ocas, passe uniformemente através das paredes das fibras ocas e a colocação dos feixes de fibras ocas no eixo de um cigarro. Por exemplo, como ilustrado na Figura 1, os eixos dos lúmenes 15 estão, de um modo preferido, alinhados de modo paralelo uns com os outros (bem como paralelos ao eixo do cigarro), em que tal alinhamento permite que a alimentação de fumo 140 se escoe directamente através dos múltiplos lúmenes (*i. e.,* sem desvio ou direcccionamento indirecto) enquanto se fuma o cigarro.

Estas fibras 10 ocas podem ser utilizadas no interior de qualquer artigo de fumar, tal como um cigarro tradicional ou não tradicional, *e. g.,* num filtro de cigarro. As formas de realização preferidas proporcionam fibras ocas para utilização em artigos de fumar, tais como cigarros e cigarros não tradicionais. Os cigarros não tradicionais incluem, a título exemplificativo, cigarros para sistemas de fumar eléctricos como descritos na Patente U.S. Nº 6026820; 5988176; 5915387; 5692526; 5692525; 5666976 e 5499636 da mesma requerente.

As fibras ocas são, de um modo preferido, dimensionadas para um comprimento inferior ao comprimento de um filtro, de

modo a que todo o comprimento da fibra se possa ajustar dentro da área do filtro à medida que as fibras ocas são alinhadas na direcção do escoamento de fumo. Também, os diâmetros dos lúmenes das fibras ocas (em combinação com o material utilizado para tornar as fibras ocas e a densidade de qualquer feixe de fibras ocas) controlam a quantidade de escoamento possível, bem como a força necessária para puxar o fumo de tabaco através das fibras ocas (aqui a seguir, resistência à aspiração (RTD)).

Além da utilização de fibras ocas como membranas de fibras ocas para materiais de filtro, tal como fumo, através delas, as fibras ocas também podem ser utilizadas para proporcionarem aditivos. Por exemplo, como ilustrado na Figura 6, as fibras ocas podem incluir porosidades (*i. e.*, espaços extra-celulares) nas paredes das fibras ocas. No interior destes espaços extra-celulares, podem ser armazenados materiais aditivos, em que os materiais aditivos podem ser contactados por fluidos, tal como fumo, que passam através das paredes das fibras ocas e, deste modo, através dos espaços extra-celulares.

O diâmetro externo e a espessura de parede das fibras ocas são, de um modo preferido, dimensionados para optimizarem a capacidade de fibras ocas para manter materiais aditivos e para controlar o escoamento de filtrado através das paredes e o aprisionamento de retentado nas paredes. É de notar que os materiais aditivos tendem a não ser absorvidos no lúmen das fibras ocas devido a forças de capilaridade, deste modo, a manutenção dos materiais aditivos é primeiramente efectuada pelos espaços extra-celulares no interior das paredes. À medida que o diâmetro externo das fibras ocas aumenta e/ou o número de fibras ocas proporcionadas aumenta, a quantidade dos espaços porosos no interior das paredes de uma fibra oca (*i. e.*, espaços

extra-celulares, tais como fendas ou rachas nas paredes das fibras ocas) iria tender a aumentar. Aumentando a quantidade de espaços extra-celulares, podem ser absorvidos mais materiais aditivos. Por outro lado, lúmenes mais estreitos e/ou menos fibras ocas podem fazer com que as fibras ocas retenham menos materiais aditivos devido às suas menores zonas de superfície exterior total de parede.

As fibras 10 ocas da forma de realização preferida são utilizadas para manterem de modo amovível materiais aditivos no interior dos espaços extra-celulares das fibras 10 ocas. Deste modo, devido à manutenção amovível, os materiais aditivos nas fibras 10 ocas podem ser suficientemente contidos para evitarem ou minimizarem substancialmente a migração indesejada dos materiais aditivos, tal como, por exemplo, durante o armazenamento dos artigos de fumar com os materiais aditivos.

De modo a proporcionarem materiais aditivos nas fibras ocas, os materiais aditivos são proporcionados para absorção ou adsorção no interior dos espaços extra-celulares das fibras 10 ocas. Por exemplo, os materiais aditivos podem ser proporcionados por impregnação das fibras 10 ocas num banho de materiais aditivos, em que o material aditivo pode ser absorvido dentro dos espaços extra-celulares.

Por esse motivo, num cigarro de tamanho médio (e. g., um cigarro com um comprimento entre 65-100 mm, um diâmetro de 6-9 mm e um comprimento de filtro de 15-30 mm), as fibras ocas podem possuir um diâmetro de lúmen (*i. e.*, interno) de aproximadamente 50 micrões a aproximadamente 1500 micrões (e. g., 50-100, 100-150, 150-250, 350-500, 500-1000 ou 1000-1500 micrões), de um modo preferido, aproximadamente

90 micrões a aproximadamente 450 micrões. Além disso, as fibras oca podem possuir uma parede altamente porosa com uma espessura de aproximadamente 10 micrões a 100 micrões, de um modo preferido, aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrões e um diâmetro externo de aproximadamente 100 micrões a aproximadamente 2100 micrões, de um modo preferido, 100 a aproximadamente 500 micrões.

Por exemplo, um cigarro de forma da realização exemplificativa pode ser concebido para incluir um feixe de 10 a 15 fibras oca, em que cada fibra oca possui um diâmetro de lúmen de aproximadamente 200 micrões, uma espessura de parede de aproximadamente 50 micrões com um diâmetro externo de aproximadamente 350 micrões.

As fibras oca podem ser feitas por fiação ou outras técnicas de produção de fibras. Por exemplo, foram descritos métodos de produção de fibras oca nas Patentes U.S. Nº 2999296 e 4234431.

De modo a utilizar as fibras 10 oca num artigo de fumar, as fibras 10 oca são cortadas ou então feitas com um comprimento específico. As fibras 10 oca podem, de um modo preferido, ser utilizadas numa relação circunferencialmente espaçada numa secção de filtro de um artigo de fumar ou podem ser reunidas num feixe antes da inserção num produto final. Se as fibras oca estiverem em forma de feixe, as fibras 10 oca podem ser mantidas conjuntamente utilizando um material permeável, semi-permeável ou impermeável, como mencionado anteriormente, um encerramento, tais como um anel ou um adesivo, tal como triacetina, epóxi e borracha de silicone.

Além disso, devido à manutenção amovível, os materiais aditivos são, de um modo preferido, suficientemente móveis no interior dos espaços extra-celulares das fibras ocas para serem deles libertados quando necessário. Por exemplo, o material aditivo pode, de um modo preferido, ser libertado das fibras ocas após aplicação de uma força de vácuo ou acção de aspiração como mencionado anteriormente.

As fibras 10 ocas também podem ser incorporadas num filtro de cigarro para proporcionarem um meio para controlar uma resistência à aspiração (RTD) num cigarro. Numa forma de realização preferida, um filtro de cigarro iria incluir fibras 10 ocas. Proporcionando fibras ocas num cigarro, um cigarro pode ser proporcionado com uma resistência à aspiração pequena ou tanta quanta se desejar.

Além disso, as fibras 10 ocas podem ser utilizadas para completar ou substituir conjuntos de filtro multi-secção, que são frequentemente mais difíceis de fabricar do que as fibras 10 ocas. Deste modo, as fibras 10 ocas em filtros de cigarro podem ser utilizadas para simplificar o processo de fabrico enquanto proporcionam ainda níveis orientados de RTD.

## 2. Materiais de Encapsulamento

Como mencionado anteriormente, podem ser utilizadas primeira e segunda obstruções de filtrado ou materiais impermeáveis a fumo para obstruir o escoamento de fumo através de um artigo de fumar como ilustrado nas figuras 1 e 4. Estas obstruções de filtrado ou materiais impermeáveis a fumo, conjuntamente com material semi-permeável ou permeável utilizado

para manter as fibras ocas, podem ser de um modo geral referidas como "material de encapsulamento".

Como aqui utilizado, o "material de encapsulamento" destina-se a incluir materiais que podem ser utilizados para manterem fibras ocas no lugar, bem como materiais que podem dirigir um escoamento de alimentação, filtrado e retentado em torno e através dos lúmenes das fibras ocas. Como tal, o material de encapsulamento pode ser feito de qualquer material não tóxico, permeável, semi-permeável ou impermeável que possa manter as fibras ocas numa relação posicional fixa entre si (i. e., paralelas umas às outras). Pode encontrar-se mais discussão de membranas de fibras ocas em material de encapsulamento nas Patentes U.S. Nº 3228877, 3528553 e 6685832.

De um modo preferido, o material de encapsulamento é um polímero ou compósito, em que o material pode ser seleccionado dependendo do nível de permeabilidade desejado. Para material de encapsulamento utilizado para obstruir o escoamento de ar através de uma extremidade de uma fibra oca, pode desejar-se um material de encapsulamento impermeável ou semi-permeável a filtrado. Por exemplo, o epóxi é um material de encapsulamento impermeável a filtrado. Por outro lado, para material de encapsulamento utilizado para manter as fibras no lugar, em que a obstrução de filtrado não é desejável, pode desejar-se um material de encapsulamento permeável. Por exemplo, o acetato de celulose é um material de encapsulamento permeável.

O material de encapsulamento pode ser formado em qualquer parte das fibras 10 ocas. Por exemplo, o material de encapsulamento pode ser formado numa parte ou em todo o comprimento, na circunferência das fibras e/ou em extremidades

das fibras ocas. Contudo, se o material de encapsulamento for escolhido para obstruir o escoamento de ar, o material de encapsulamento é, de um modo preferido, formado numa superfície inferior à superfície total das fibras ocas, de modo a permitir que, pelo menos, algum filtrado passe através das paredes 18 das fibras 10 ocas.

Além disso, pode desejar-se uma cobertura inferior à total das paredes 18 das fibras 10 ocas, para não fechar completamente e, possivelmente, isolar os espaços extra-celulares e materiais aditivos que podem estar lá contidos. Como tal, a cobertura pelo material de encapsulamento nas fibras 10 ocas é, de um modo preferido, inferior a 90% da superfície de parede das fibras 10 ocas e, de um modo ainda mais preferido, inferior a 60% da superfície de parede das fibras 10 ocas (e. g., 100-90%, 90-80%, 80-70%, 70-60%, 60-50%, 50-40%, 40-30%, 30-20%, 20-10% ou 10-0%).

O material de encapsulamento pode ser formado nas fibras ocas de qualquer modo que proporcione as propriedades de controlo de escoamento de ar desejadas pela forma de realização. Por exemplo, foram discutidos métodos de formação de material de encapsulamento nas fibras ocas nas Patentes U.S. Nº 6702561, 6663745, 6623637 e 5480553.

Como mencionado anteriormente, o material de encapsulamento pode ser feito de qualquer material que possa obstruir a passagem de fumo. Como tal, o material de encapsulamento pode ser feito de um material impermeável, semi-permeável ou permeável. Se o material de encapsulamento for um material semi-permeável ou permeável, então o material de encapsulamento

pode ser utilizado como barreira permeável e pode aumentar a resistência ao escoamento de ar.

Por esse motivo, um artigo de fumar pode ser dotado com fibras ocas numa conformação, de tal modo que a estrutura e orientação das fibras 10 ocas permite, pelo menos, que alguns dos espaços extra-celulares das fibras 10 ocas fiquem acessíveis a fibras ocas. Além disso, como aqui proporcionado, o escoamento de fumo pode ainda ser, pelo menos parcialmente, direcccionado através dos lúmenes 15 e das paredes 18 das fibras 10 ocas, em que os materiais aditivos nos espaços extra-celulares podem interagir com o escoamento de ar à medida que este passa através das paredes 18 das fibras 10 ocas.

### **3. Camada exterior**

As fibras 10 ocas também podem incluir uma camada exterior cobrindo ou encapsulando as fibras 10 ocas (com material aditivo se desejado). De um modo preferido, a camada exterior é uma parede ou película sólida, em que a parede ou película sólida pode ser utilizada para selar ou encapsular temporariamente as fibras 10 ocas (e tudo o que estiver encapsulado nas fibras 10 ocas) longe do ambiente envolvente.

De um modo preferido, a camada exterior é aplicada em torno das superfícies exteriores das fibras 10 ocas, de tal modo que os materiais aditivos adicionados às fibras 10 ocas podem ficar selados no interior das fibras 10 ocas, e/ou no interior dos seus espaços extra-celulares. Também, a camada exterior é, de um modo preferido, facilmente frangível e pode ser quebrada para permitir a libertação dos materiais aditivos das fibras 10 ocas.

A camada exterior pode ser de qualquer material frangível, tal como um polímero, que seja susceptível de selar as fibras ocas, e de quebrar, romper ou perfurar quando necessário. De um modo preferido, a camada exterior é constituída por açúcar ou pectina, que também ser proporcionados ao filtrado de aromatizante, tal como fumo filtrado, contactando a camada exterior se desejado. A camada exterior é, de um modo preferido, utilizada para imobilizar materiais aditivos no interior das fibras 10 ocas e, deste modo, de um modo preferido, reduzir a dissipaçāo do material aditivo até a camada exterior ser quebrada, rompida ou perfurada.

De um modo preferido, a camada exterior é uma película fina frangível. Proporcionando uma película fina frangível, uma diferença na pressāo de fluido de cada lado da camada exterior e nas paredes de fibra oca (*i. e.,* aspiraçāo num cigarro com fibras ocas e a camada exterior) pode ser suficiente para quebrar a camada exterior de modo a libertar os materiais aditivos.

Por exemplo, num cigarro, uma camada exterior pode ser concebida para se quebrar quando é aspirado fumo através das paredes das fibras ocas, em que a pressāo de vácuo da aspiraçāo pode quebrar a camada exterior. Por outras palavras, quando um fumador aspira num cigarro, provocando a quebra da camada exterior pela aspiraçāo do fumo através das paredes das fibras ocas e os materiais aditivos podem ser libertados no fumo à medida que este passa através das paredes das fibras ocas.

A camada exterior pode ser formada por qualquer método susceptível de aplicar uma película que seja suficientemente

fina para permitir que a pressão de vácuo rompa a película. De um modo preferido, a camada exterior é aplicada por pulverização de um material de formação de película sobre as superfícies exteriores da fibras ocas e permitindo que o material de formação de película solidifique numa película para proporcionar uma camada exterior.

Por exemplo, a formação da camada exterior pode compreender a pulverização de uma camada de pectina ou açúcar na superfície exterior das fibras ocas.

#### **4. Artigos de fumar**

Numa forma de realização preferida, as fibras 10 ocas são utilizadas em artigos de fumar, conjuntamente com sorbentes, tais como materiais microporosos, para filtrarem ou removerem constituintes de fase gasosa do fumo de cigarro. Podem ser utilizados sorbentes (*i. e.*, sorbentes microporosos), tais como um carbono activado e/ou um sorbente de zeolite.

Embora se possa utilizar qualquer material adequado como um sorbente, uma forma de realização preferida inclui carbono activado. Contudo, os sorbentes podem impedir a capacidade do fabricante de cigarros de adicionar materiais, tais como componentes aromatizantes voláteis como o mentol, visto os sorbentes poderem adsorver e/ou absorver compostos voláteis de migração durante o tempo entre o fabrico de cigarro e o momento deste ser fumado.

Ocorrem dois problemas quando materiais aditivos, tais como componentes aromatizantes voláteis, são incluídos em artigos de

fumar com sorbentes: em primeiro lugar, os materiais aditivos podem migrar através do artigo de fumar; e, em segundo lugar, os materiais aditivos podem ser adsorvidos ou absorvidos pelos sorbentes. Estes problemas foram anteriormente resolvidos utilizando elementos aromatizantes centralmente localizados, no Pedido de Patente U.S. Nº 2003/0224918 do mesmo requerente, bem como filtros para um artigo de fumar contendo uma fibra oca aromatizada, na Patente U.S. Nº 4971078.

Quando os materiais aditivos são sorvidos pelos sorbentes, não apenas se podem perder materiais aditivos, como também os materiais aditivos podem ocupar sitios activos no sorbente. Se os materiais aditivos ocuparem sitios activos no sorbente, a capacidade do sorbente para remover gases ou constituintes alvo do fumo pode ficar comprometida. Contudo, as fibras 10 ocas podem ser utilizadas para superar este problema por conterem e isolarem os materiais aditivos do sorbente antes do acto de fumar e, por esse motivo, evitando a interacção entre os materiais aditivos e o sorbente durante o armazenamento.

Num filtro de cigarro, além das fibras 10 ocas e do sorbente, também pode estar presente um material de filtração molecular. De um modo preferido, o material de filtração molecular pode estar presente na forma monolítica ou particulada dimensionada com cerca de 0,1 mm a 1 mm e, de um modo mais preferido, 0,3 mm a cerca de 0,9 mm (e. g., 0,3 mm a 0,4 mm, 0,4 mm a 0,5 mm, 0,5 mm a 0,6 mm, 0,7 mm a 0,8 mm ou 0,8 mm a 0,9 mm) para facilitar o processamento em filtros de cigarro de modo a obter uma queda de pressão de filtro desejável ou RTD (resistência à aspiração).

Podem ser utilizadas várias construções de filtro conhecidas na técnica, nas quais as fibras 10 ocas podem ser incorporadas. Estruturas de filtro exemplificativas que podem ser utilizadas incluem, mas não se limitam a, um filtro simples, um filtro duplo, um filtro triplo, um filtro de cavidade simples ou múltipla, um filtro com reentrância, um filtro de escoamento livre, suas combinações e semelhantes. Os elementos de filtro são tipicamente construídos de materiais de acetato de celulose ou de papel de celulose.

O comprimento e queda de pressão dos segmentos num filtro duplo podem ser ajustados para proporcionarem uma acção combinada óptima de adsorção, mantendo uma resistência à aspiração aceitável. Os filtros triplos podem incluir material bocal e de fumar ou segmentos laterais de tabaco e um segmento médio compreendendo papel. Os filtros de cavidade incluem duas coberturas de filtro afastadas. Os filtros também podem ser ventilados e/ou compreenderem sorbentes adicionais (tal como carbono activado), catalisadores ou outros aditivos adequados para utilização num filtro de cigarro.

Além disso, numa forma de realização exemplificativa, um cigarro 100 com um feixe de fibras 10 ocas no filtro 130 também pode incluir um sorbente 60. Por exemplo, como ilustrado na Figura 7, um cigarro 100 pode ser dotado com um filtro 130 que inclui fibras 10 ocas com um material aditivo, tal como um aromatizante e um sorbente 60 a montante (afastado do fumador e em direcção à parte 50 de tabaco). Como os sorbentes são tipicamente eficazes para a adsorção ou absorção de material adicionado, tal como um aromatizante, a colocação do sorbente 60 a montante do aromatizante nas fibras 10 ocas pode reduzir o nível de absorção ou adsorção do aromatizante pelo sorbente 60.

De um modo preferido, as fibras 10 ocas podem estar localizadas numa parte do filtro 130 a jusante do sorbente 60 com uma secção de material 70 de filtro, tal como acetato de celulose, entre os dois, como ilustrado na Figura 7. De um modo preferido, as fibras 10 ocas e o sorbente 60, se proporcionado, seriam colocados em cavidades no interior do conjunto 40 de filtro. Contudo, as fibras 10 ocas e o sorbente 60, se proporcionado, podem ser colocados em qualquer lugar no interior de um filtro 130 de um artigo de fumar.

Embora um filtro preferido inclua um sorbente e fibras 10 ocas, as fibras 10 ocas também podem ser utilizadas em artigos de fumar sem um sorbente no filtro, como ilustrado nas figuras 1 e 4. Independentemente do tipo de artigo no qual as fibras 10 ocas estão incorporadas, as fibras 10 ocas podem ser utilizadas para proporcionarem a contenção e distribuição eficazes de materiais, tais como aromatizantes voláteis ou outros químicos relacionados com o fumo.

## **5. Aditivos**

As fibras ocas podem ser desejavelmente utilizadas para encapsularem aditivos num artigo de fumar, como mencionado anteriormente, em que os aditivos podem ser encapsulados no interior de espaços extra-celulares das fibras ocas. Por intermédio de tal encapsulação, os aditivos tanto podem ser protegidos de perdas como podem ser misturados com o fluxo de ar à medida que o ar passa através das paredes das fibras ocas.

De modo a imobilizar ou encapsular aditivos no interior de fibras 10 ocas, as fibras 10 ocas são, de um modo preferido, impregnadas de aditivos. A impregnação permite que os aditivos sejam absorvidos em espaços extra-celulares das fibras 10 ocas, onde os aditivos podem permanecer devido a forças de capilaridade, impedindo, deste modo, a dissipaçāo dos aditivos.

As fibras 10 ocas podem ser, de um modo preferido, colocadas num artigo de fumar, de um modo mais preferido, num filtro de cigarro, em que as fibras 10 ocas estão alinhadas num cigarro para escoamento de ar. Por exemplo, os eixos longos das fibras 10 ocas podem ser alinhados com o eixo longo do cigarro para fins de escoamento de ar. Também, um material 30 de encapsulamento a jusante pode ser utilizado para obstruir o escoamento através da extremidade a jusante das fibras 10 ocas.

Além disso, uma camada exterior pode ser formada nas fibras 10 ocas, de modo a impedir a dissipaçāo e ainda para encapsular materiais aditivos em espaços extra-celulares das fibras ocas, como mencionado anteriormente.

Os aditivos podem ser aromatizantes, que podem ser seleccionados de vários materiais artificiais e naturais conhecidos, tais como, por exemplo, hortelā-pimenta, hortelā-verde, pirola, mentol, canela, chocolate, café, tabaco, vanilina, alcaçuz, cravinho, anis, sândalo, gerânio, óleo de rosa, baunilha, óleo de limão, cássia, hortelā-verde, funcho, gengibre, etilacetato, isoamilacetato, propilisobutirato, isobutilbutirato, etilbutirato, etilvalerato, benzilformato, limoneno, cimeno, pineno, linalool, geraniol, citronelol, citral, óleo de hortelā-pimenta, óleo de laranja, óleo de coentro, borneol, extracto de frutos e semelhantes. Descrevem-se

exemplos de tais aromatizantes de tabaco nas Patentes U.S. Nº 3580259; 3625224; 3722516; 3750674; 3879425; 3881025; 3884247; 3890981; 3903900; 3914451; 3915175; 3920027; 3924644; 3966989; 4318417.

Por exemplo, os cigarros de acordo com a invenção podem compreender um material aditivo compreendendo mentol.

Os aditivos também podem ser químicos, em que os químicos podem ser utilizados para atrair ou repelir aerossóis, ou reagir com constituintes de fumo para remover ou extraír quimicamente constituintes de fumo.

Por exemplo, os químicos que podem ser utilizados para atrair ou repelir aerossóis incluem tensioactivos contendo zonas hidrófobas (apolares) e hidrófilas (polares) distintas. Por exemplo, os tensioactivos polares podem ser utilizados para atrair ou repelir constituintes de fumo de tabaco seleccionados como constituintes polares de tabaco devido às propriedades intrínsecas de polaridade atractiva. Por exemplo, atraindo constituintes de fumo de tabaco, estes constituintes de fumo de tabaco podem ser quimicamente aprisionados e mantidos no interior das fibras ocas (além de serem selectivamente separados de modo mecânico por tamanho de poro das paredes das fibras ocas, como mencionado anteriormente).

Como mencionado anteriormente, químicos ou sistemas também podem ser utilizados para reagirem com constituintes de fumo para removerem os constituintes de fumo. Por exemplo, podem ser utilizados sistemas químicos, tais como aminopropilsilil (APS), aminoetil aminopropilsilil (AEAPS) e aminoethylaminoetil

aminopropilsilil (AEAEAPS). Ver as Patentes U.S. Nº 6595218 e 6209547 da mesma requerente.

Como mencionado anteriormente, químicos também podem ser utilizados para reagirem com constituintes de fumo para extraírem os constituintes de fumo. A expressão "fumo de extracção química" significa proporcionar constituintes predeterminados de fumo de tabaco a um fumador sem qualquer combustão do tabaco (*i. e.,* tabaco sem fumo).

O fumo de extracção química proporciona um químico ou reagente, tal como água ou álcool, para interacção com tabaco num produto de tabaco. Permitindo que o químico ou reagente interaja com tabaco, pode formar-se um químico ou reagente enriquecido em tabaco, que por sua vez pode ser inalado como vapor ou um aerossol. Por exemplo, o químico ou reagente podem ser solventes, tais como água ou álcool, tal como álcool etílico. De um modo preferido, o fumo de extracção química ocorre a temperaturas inferiores às de combustão; contudo o calor pode ser utilizado para promover a vaporização (ou volatilização) do químico ou reagente enriquecido em tabaco.

Contudo, é de notar que pode utilizar-se calor para aumentar o vapor e a solubilidade dos constituintes de tabaco para "fumar". Utilizando calor, o químico ou reagente enriquecido em tabaco pode ser vaporizado por calor e a mobilização das propriedades do tabaco no vapor pode ser potencialmente aumentada.

Como uma forma de realização exemplificativa de um artigo de fumar de extracção química, um cigarro pode ser feito com fibras ocas incluindo químicos imobilizados. Quando "fumado" a

acção de aspiração num lado das fibras 10 ocas liberta químicos para o tabaco, após o que os químicos provocam a libertação extractiva de um aerossol de tabaco.

Embora a invenção tenha sido descrita em detalhe fazendo referência a suas formas de realização específicas, será evidente para os especialistas na técnica que podem ser feitas várias alterações e modificações e empregues equivalentes, sem sair do âmbito das reivindicações anexas.

Lisboa, 16 de Abril de 2010

## REIVINDICAÇÕES

1. Cigarro (100), compreendendo:

um troço (50) de tabaco;

um filtro (130) funcional com o troço (50) de tabaco, em que o filtro (130) compreende um feixe de fibras (10) ocas, em que os lúmenes (15) das fibras (10) ocas estão axialmente alinhados em paralelo uns com os outros; e

um material aditivo em espaços extra-celulares das fibras (10) ocas, em que uma extremidade (25, 35) de, pelo menos, uma das fibras (10) ocas está obstruída.

2. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que o filtro (130) compreende ainda um tampão (70) de material de filtro fibroso, em que o tampão (70) está localizado a montante e/ou a jusante das fibras (10) ocas no filtro (130).

3. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que as fibras (10) ocas estão localizadas numa cavidade do filtro (130).

4. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que a extremidade (25, 35) obstruída de, pelo menos uma, das fibras (10) ocas compreende um primeiro material (20) impermeável a fumo localizado no interior do lúmen (15) de, pelo menos uma, das fibras (10) ocas, em que o material (20) impermeável obstrui o escoamento de ar

através da extremidade (25, 35) obstruída de, pelo menos uma, das fibras (10) ocas.

5. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda um segundo material (20) impermeável a fumo envolvendo uma extremidade a montante (25) ou uma a jusante (35) do feixe de fibras (10) ocas, em que o segundo material (20) impermeável a fumo obstrui o escoamento de ar em torno do feixe de fibras (10) ocas e dirige o escoamento de ar para dentro de lúmenes (15) do feixe de fibras (10) ocas.
6. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda uma camada exterior nas fibras (10) ocas, em que a camada exterior e as fibras (10) ocas compreendem materiais diferentes.
7. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que o material aditivo compreende um aromatizante, um reagente que reage quimicamente com e separa selectivamente um componente gasoso de um fluxo (140) de fumo, um tensioactivo, um solvente ou suas misturas e combinações.
8. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que as fibras (10) ocas compreendem um feixe de fibras e em que o cigarro (100) compreende ainda um anel, em que o anel envolve o feixe de fibras.
9. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que as fibras (10) ocas compreendem um feixe de fibras e em que o cigarro (100) compreende ainda um adesivo, em que o adesivo

cola paredes do feixe de fibras a outras paredes do feixe de fibras.

10. Cigarro (100) de acordo com a reivindicação 1, em que o filtro (130) compreende ainda:

uma camada exterior envolvendo uma zona externa das fibras (10) ocas; e

acetato de celulose, em que as fibras (10) ocas e a camada exterior estão integradas no acetato de celulose.

11. Método de fabrico de um filtro (130) de cigarro, compreendendo:

preparação de fibras (10) ocas com um material (20) impermeável a fumo envolvendo uma extremidade (25, 35) de, pelo menos, uma das fibras (10) ocas;

preenchimento, pelo menos parcial, de espaços extra-celulares no interior das fibras (10) ocas com um material aditivo; e

colocação das fibras (10) ocas com o material (20) impermeável a fumo e o material aditivo num filtro (130) de cigarro.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, compreendendo ainda a formação de uma camada exterior numa superfície exterior das fibras (10) ocas antes da colocação das fibras (10) ocas no filtro (130) de cigarro.

13. Filtro (130) de cigarro compreendendo uma membrana de fibras ocas, em que a membrana de fibras ocas compreende:

fibras (10) ocas; e

um material impermeável a fumo, em que o material impermeável a fumo obstrui uma extremidade (35) a jusante de um lúmen (15) da fibra (10) oca.

14. Filtro (130) de cigarro de acordo com a reivindicação 13, em que a membrana de fibras ocas compreende mais do que uma fibra (10) oca em feixe e alinhadas numa direcção paralela entre si e paralela a uma direcção axial do filtro (130) de cigarro e/ou em que a fibra oca (10) compreende um material permeável poroso.

Lisboa, 16 de Abril de 2010

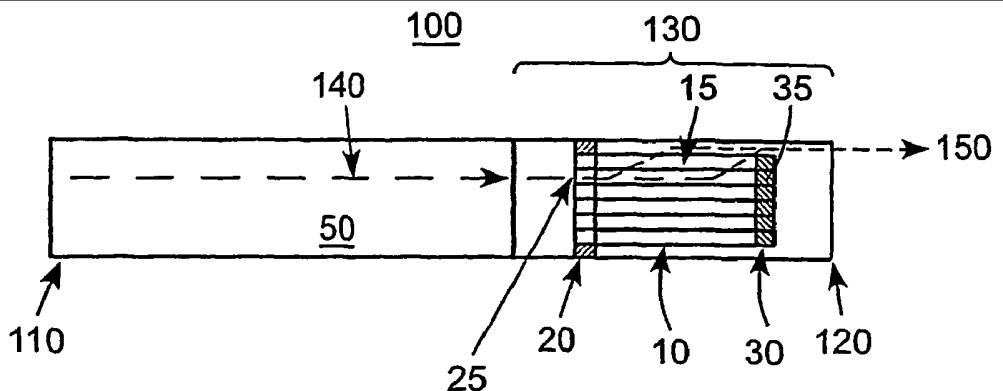


FIG. 1

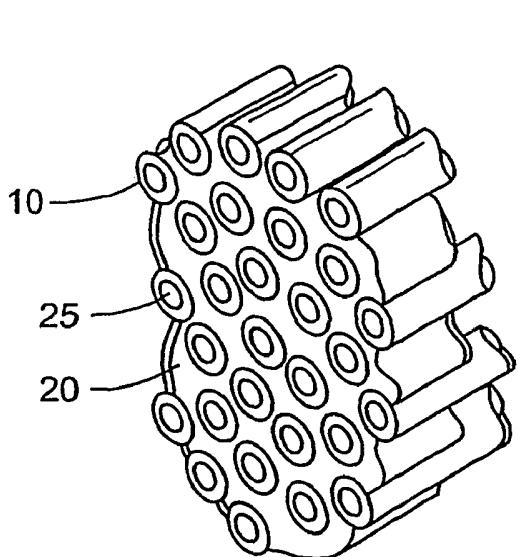


FIG. 2

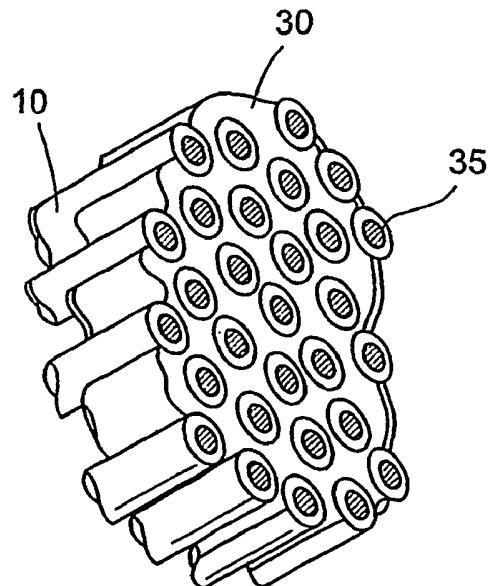


FIG. 3

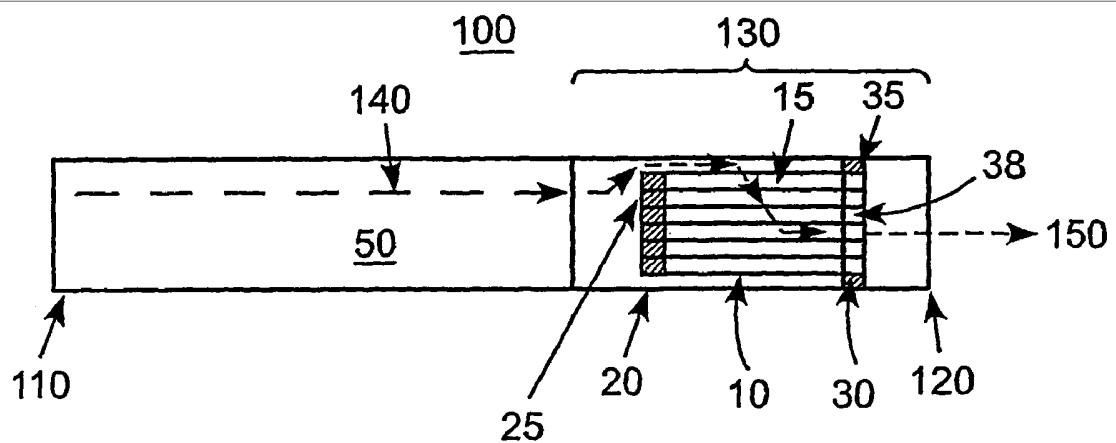


FIG. 4

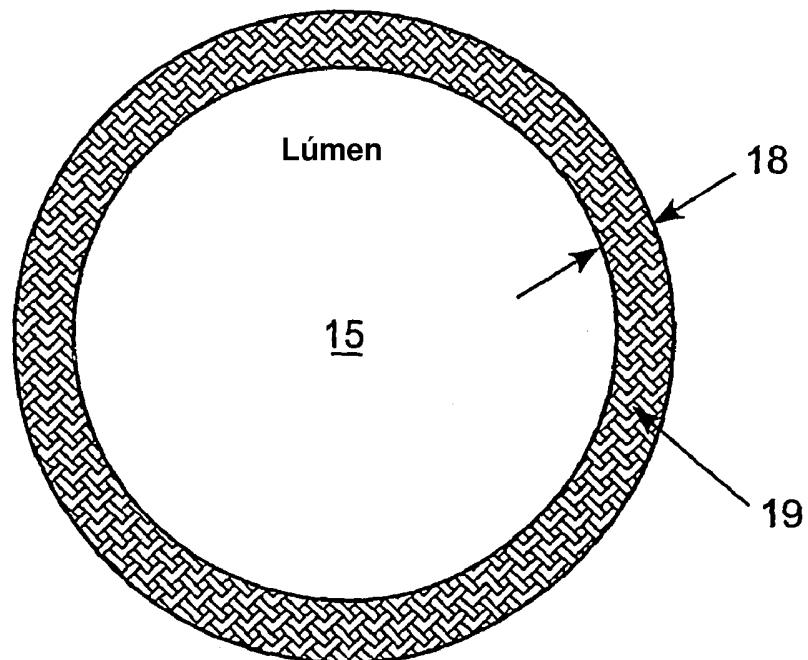
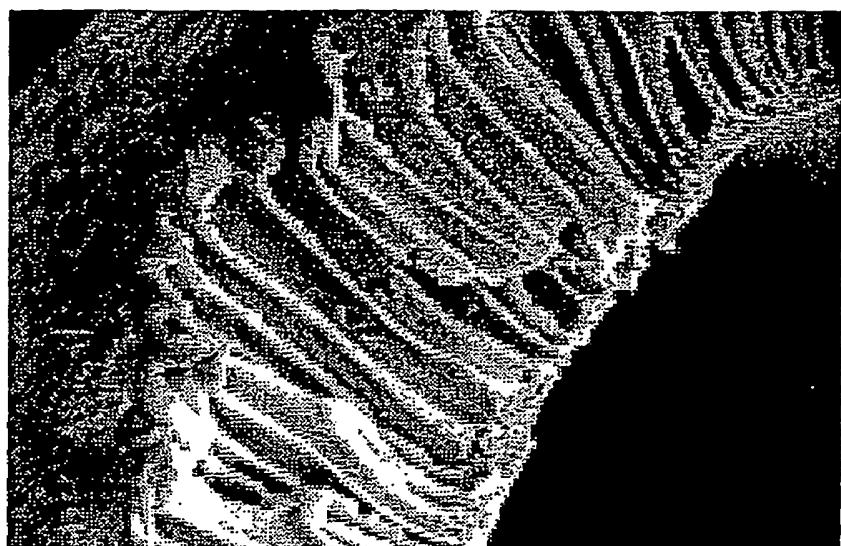
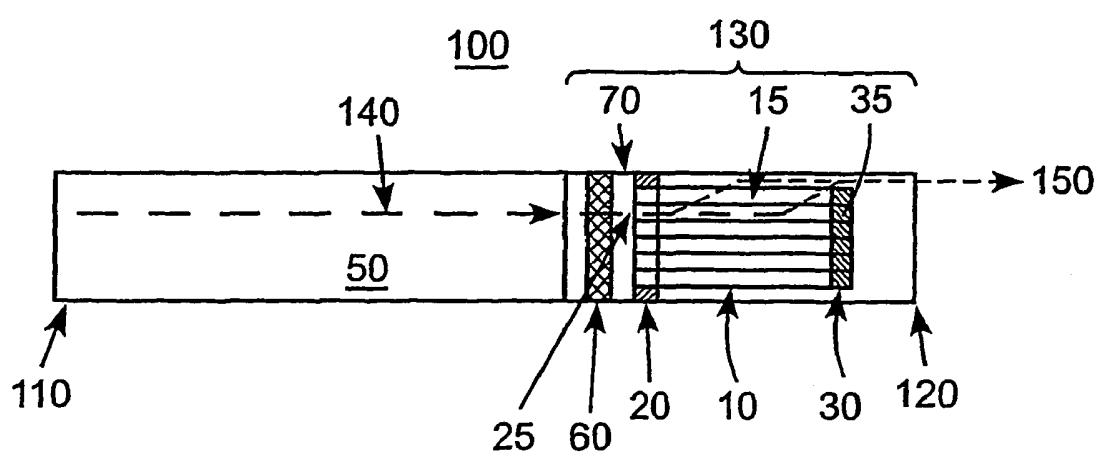


FIG. 5

3 / 4



**FIG. 6**



**FIG. 7**