



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112017005625-9 B1**



**(22) Data do Depósito:** 15/10/2015

**(45) Data de Concessão:** 02/08/2022

---

**(54) Título:** ARTIGO PARA FUMAR, MÉTODO PARA FORMAÇÃO DO MESMO E SISTEMA GERADOR DE AEROSSOL

**(51) Int.Cl.:** A24D 1/02.

**(30) Prioridade Unionista:** 20/10/2014 US 62/066,068.

**(73) Titular(es):** PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A..

**(72) Inventor(es):** CLÉMENT BESSO; AURELIEN GUYARD; MIRKO MINZONI; ALEN KADIRIC.

**(86) Pedido PCT:** PCT IB2015057943 de 15/10/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2016/063180 de 28/04/2016

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 20/03/2017

**(57) Resumo:** A presente invenção refere-se a um artigo para fumar (10) que inclui um substrato de tabaco (20) que compreende, pelo menos, 15% de umectante e um invólucro de papel hidrofóbico (40) disposto sobre o substrato de tabaco. O invólucro de papel (40) é hidrofóbico devido aos grupos hidrofóbicos ligados covalentemente ao papel.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ARTIGO PARA FUMAR, MÉTODO PARA FORMAÇÃO DO MESMO E SISTEMA GERADOR DE AEROSSOL**".

[0001] O presente relatório descritivo refere-se ao papel utilizado em artigos para fumar, em que o papel tem uma superfície hidrofóbica e é utilizado com substrato de tabaco tendo um nível elevado de umectante.

[0002] Os artigos para fumar combustíveis, como os cigarros, compreendem uma coluna cilíndrica de material de preenchimento de tabaco cortado envolvida por um invólucro e um filtro cilíndrico alinhado axialmente em relação adjacente de ponta a ponta com a coluna de tabaco envolvido. O filtro cilíndrico compreende tipicamente um material de filtragem circunscrito por um invólucro de plugue. A coluna de tabaco envolvida e o filtro são unidos por uma banda de papel de invólucro de ponteira, normalmente formada de um material de papel que circunscreve toda a extensão do filtro e uma porção adjacente à coluna de tabaco envolvida. Um cigarro é utilizado por um consumidor ao acender uma extremidade do mesmo e queimar a coluna de tabaco desfiado. O consumidor recebe, então, a fumaça principal em sua boca trazendo na extremidade da boca ou extremidade de filtro do cigarro.

[0003] Alguns artigos para fumar compreende um substrato gerador de aerossol contendo tabaco que é aquecido ao invés de queimado quando é consumido. Artigos para fumar aquecidos conhecidos incluem, por exemplo, artigos para fumar em que um aerossol é gerado por meio de aquecimento elétrico ou pela transferência de calor de um elemento combustível ou de uma fonte de calor a um substrato gerador de aerossol. Durante o fumo, os compostos voláteis são liberados pelo substrato gerador de aerossol por meio de transferência de calor, a partir da fonte de calor combustível, e são puxados junto com o ar aspirado através do artigo para fumar. Conforme os compostos liberados resfriam, eles se condensam para formar um aerossol que é inala-

do pelo consumidor. São conhecidos também artigos para fumar em que um aerossol contendo nicotina é gerado a partir de um material contendo tabaco ou outra fonte de nicotina, sem combustão ou sem aquecimento, por exemplo, através de reação química.

[0004] Diversos artigos para fumar compreendem, geralmente, um filtro alinhado em uma relação de extremo-a-extremo com uma coluna de tabaco. Alguns artigos para fumar incluem um segmento de filtro com materiais funcionais que capturam ou convertem os componentes da fumaça ou aerossol principal enquanto a fumaça principal ou aerossol são tragados através do filtro. Tais materiais funcionais são conhecidos e incluem, por exemplo, sorventes, catalisadores e aromatizantes.

[0005] O papel que é utilizado para envolver o substrato de tabaco pode absorver umectante, água ou outros componentes encontrados na fumaça principal ou no aerossol que passa através do artigo para fumar, ou na umidade à volta do papel. O líquido absorvido mancha ou enfraquece o papel e afeta negativamente a aparência e integridade estrutural do artigo para fumar. Artigos para fumar aquecidos ou artigos geradores de aerossol são particularmente suscetíveis à umectação e quebra devido aos níveis elevados de umectante no substrato de tabaco destes artigos para fumar aquecidos ou artigos geradores de aerossol.

[0006] Seria desejável fornecer um artigo para fumar mecanicamente estável que tenha um nível elevado de umectante. É desejável reduzir a quantidade de umidade do invólucro de papel que envolve o substrato gerador de aerossol durante o uso do artigo gerador de aerossol.

[0007] Seria desejável fornecer um artigo para fumar que inclui papel que não absorve prontamente água ou demais compostos encontrados na fumaça principal ou aerossol que passa pelo artigo para

fumar ou encontrados no ambiente à volta do papel. Seria igualmente desejável que este papel hidrofóbico não afete o sabor da fumaça ou do aerossol gerado pelo artigo para fumar.

[0008] De acordo com um primeiro aspecto da invenção, um artigo para fumar inclui um substrato de tabaco com, pelo menos, 15% de umectante e um invólucro de papel disposto sobre o substrato de tabaco. O invólucro de papel apresenta propriedades hidrofóbicas, devido aos grupos hidrofóbicos que são ligados covalentemente ao papel.

[0009] Em outro aspecto, o papel hidrofóbico é produzido por um processo compreendendo as etapas de: aplicar uma composição líquida que compreende um haleto de ácido graxo a, pelo menos, uma superfície de um papel e manter a superfície a uma temperatura de cerca de 120°C a cerca de 180°C. O haleto de ácido graxo reage *in situ* com os grupos protogênicos do material no papel, resultando na formação de ésteres de ácidos graxos.

[0010] Em um outro aspecto, o método para formar um artigo para fumar inclui reagir um cloreto de ácido graxo com o material celulósico do papel para formar um papel hidrofóbico.

[0011] Em outro aspecto, um método para produzir um papel hidrofóbico compreende as etapas de: aplicar uma composição líquida que compreende um haleto de ácido graxo a, pelo menos, uma superfície de um papel e manter a superfície a uma temperatura de cerca de 120°C a cerca de 180°C. O haleto de ácido graxo reage *in situ* com os grupos protogênicos do material no papel, resultando na formação de ésteres de ácidos graxos.

[0012] Em um outro aspecto, um sistema gerador de aerossol inclui um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento de aquecimento e um artigo gerador de aerossol, incluindo um invólucro de papel hidrofóbico envolvendo um substrato gerador de aerossol com, pelo menos, 15% de umectante. O dispositivo gerador de aeros-

sol é configurado para receber de forma liberável um dispositivo gerador de aerossol e o elemento de aquecimento fornece calor ao substrato formador de aerossol no artigo gerador de aerossol.

[0013] Artigos para fumar que incluem um invólucro de papel hidrofóbico podem reduzir a umidade e a absorção de água ou umectantes na fumaça ou no aerossol que passa através do artigo para fumar. Como resultado, manchas visíveis e o enfraquecimento físico da porção do invólucro do artigo para fumar podem ser reduzidos, mesmo quando um nível elevado de umectante é incluído no substrato de tabaco.

[0014] Artigos para fumar em conformidade com a presente descrição podem ser cigarros com filtro ou outros artigos para fumar em que o material de tabaco é queimado para formar a fumaça. Por exemplo, o substrato gerador de aerossol pode compreender uma coluna de tabaco e um bocal pode compreender um filtro. Um invólucro de ponteira une o filtro ao substrato ou coluna de tabaco. O termo "artigo para fumar" é utilizado neste documento para indicar cigarros, charutos, cigarilhas e outros artigos, nos quais um material fumável, como um tabaco, é aceso e queimado para produzir fumaça. O termo "artigo para fumar" inclui também um artigo gerador de aerossol em que um aerossol compreendendo nicotina é gerado pelo calor, sem queimar o substrato formador de aerossol, como o substrato de tabaco.

[0015] O termo "substrato de tabaco" ou "substrato gerador de aerossol" inclui uma coluna de tabaco formada de tabaco desfiado, ou material de preenchimento de tabaco cortado, ou pode incluir tabaco reconstituído ou tabaco revestido em folha, ou uma mistura de ambos. O substrato de tabaco pode ser conectado ao bocal ou filtro em relação extremo-a-extremo, tal como discutido de modo mais aprofundado abaixo.

[0016] O termo "bocal" é utilizado neste documento de modo a indicar a porção do artigo para fumar designada para entrar em contato

com a boca do consumidor. O bocal pode ser a porção do artigo para fumar que pode incluir um filtro, ou em determinados casos, o bocal pode ser definido pelo comprimento do invólucro de ponteira. Em outros casos, o bocal pode ser definido como uma porção do artigo para fumar que se estende por cerca de 40 mm a partir da extremidade da boca do artigo para fumar, ou que se estende por cerca de 30 mm a partir da extremidade da boca do artigo para fumar. Alternativamente, os artigos para fumar em conformidade com a presente descrição podem ser artigos nos quais uma substância geradora de aerossol, como tabaco, é aquecida para formar aerossol, ao invés de queimada. Em um tipo de artigo para fumar aquecido, uma substância geradora de aerossol é aquecida por um ou mais elementos de aquecimento elétricos para produzir um aerossol. Em outro tipo de artigo para fumar aquecido, o aerossol é produzido pela transferência de calor de uma fonte combustível, ou de uma fonte de calor química, para uma substância geradora de aerossol fisicamente separada, que pode estar localizada dentro, em volta ou a jusante da fonte de calor. A presente descrição abrange, além disso, os artigos para fumar nos quais um aerossol contendo nicotina é gerado a partir de um material de tabaco, extrato de tabaco ou outra fonte de nicotina, sem combustão e, em alguns casos, através de aquecimento, por exemplo, através de reação química.

[0017] O termo "artigo gerador de aerossol" é utilizado neste documento para se referir aos artigos para fumar aquecidos ou aos artigos para fumar que não são cigarros, charutos, cigarrilhas ou que queimam um substrato de tabaco para produzir fumaça. Artigos para fumar, de acordo com a invenção, podem ser integrais, dispositivos para fumar montados ou componentes de dispositivos para fumar que são combinados com um ou mais outros componentes, fornecendo um dispositivo montado para produzir um aerossol como, por exemplo, a

parte consumível de um dispositivo para fumar aquecido ou de um artigo gerador de aerossol.

[0018] Normalmente, o dispositivo gerador de aerossol compreende: uma fonte de calor; um substrato formador de aerossol (como substrato de tabaco); pelo menos uma entrada de ar a jusante do substrato formador de aerossol; e uma via de fluxo de ar que se estende entre, pelo menos, uma entrada de ar e a extremidade da boca do artigo. A fonte de calor está, preferencialmente, a montante do substrato formador de aerossol. Em muitas modalidades, a fonte de calor é parte integral do dispositivo gerador de aerossol e um artigo gerador de aerossol consumível é recebido de forma liberável dentro do dispositivo gerador de aerossol.

[0019] A fonte de calor pode ser uma fonte de calor combustível, uma fonte de calor química, uma fonte de calor elétrica, um dissipador de calor ou combinações dos mesmos. A fonte de calor pode ser uma fonte de calor elétrica, com um formato, preferencialmente, de lâmina que possa ser inserida no substrato formador de aerossol. Alternativamente, a fonte de calor pode ser configurada de modo a envolver o substrato formador de aerossol e, desta forma, pode estar em formato de um cilindro oco ou qualquer outro formato adequado. Alternativamente, a fonte de calor é uma fonte de calor combustível. Conforme utilizado neste documento, uma fonte de calor combustível é uma fonte de calor que sofre, ela própria, combustão para gerar calor durante o uso, a qual, diferentemente de um cigarro, charuto ou cigarrilha, não implica em combustão do substrato de tabaco no artigo para fumar. Preferencialmente, uma tal fonte de calor combustível compreende carbono e um auxiliador de ignição, como peróxido de metal, superóxido ou nitrato, em que o metal é um metal alcalino ou metal alcalino-terroso.

[0020] Os termos "a montante" e "a jusante" referem-se às posi-

ções relativas de elementos do artigo para fumar descrito em relação ao sentido da fumaça ou do aerossol principal, conforme estes são tragados de um substrato de tabaco ou substrato gerador de aerossol e através do bocal.

[0021] O termo "fumaça principal" é utilizado neste documento para indicar a fumaça produzida pelos artigos para fumar combustíveis, tais como cigarros, e aerossóis produzidos por artigos para fumar não combustível, como descrito acima. A fumaça principal flui através do artigo para fumar e é consumido pelo usuário.

[0022] O termo "invólucro" ou "invólucro de papel" é intercambiável e refere-se a um material para enrolar, que circunscreve um substrato de tabaco para manter a forma do substrato do tabaco, e é formado por papel ou outro material e materiais de preenchimento opcionais. O invólucro ou invólucro de papel é hidrofóbico.

[0023] O termo "hidrofóbico" refere-se a uma superfície que exhibe propriedades repelentes de água. Uma maneira útil de determinar, isto é, medir o ângulo de contato com a água. O "ângulo de contato com a água" é o ângulo, medido convencionalmente através do líquido, onde a interface líquido/vapor encontra uma superfície sólida. Ele quantifica a molhabilidade de uma superfície sólida por um líquido por meio da equação Young.

[0024] A presente descrição fornece um invólucro de papel hidrofóbico (ou seja, que tem somente uma superfície interna hidrofóbica ou, pelo menos, uma superfície interna hidrofóbica ou tendo somente uma superfície externa hidrofóbica ou, pelo menos, uma superfície externa hidrofóbica ou tendo ambas a superfície interna hidrofóbica e a superfície externa hidrofóbica) disposto sobre ou cercado o substrato de tabaco.

[0025] Considera-se que o invólucro de papel hidrofóbico pode reduzir e evitar a formação de manchas em um artigo para fumar que



são visíveis para um consumidor. Observa-se que as manchas podem aparecer em um artigo para fumar devido ao armazenamento em um ambiente úmido. As manchas são causadas por absorção de água ou umectante, incluindo quaisquer substâncias coloridas que sejam suspensas ou dissolvidas nas tramas de fibras celulósicas que constitui o invólucro de papel. Sem limitar por qualquer teoria, a água ou umectante interage com as fibras celulósicas do papel e altera a organização das fibras, resultando em uma mudança local nas propriedades ópticas, como alvura, cor e opacidade, e propriedade mecânicas, como resistência à tração, permeabilidade do invólucro de papel.

[0026] O invólucro é a porção do artigo para fumar que é disposta em torno da coluna de tabaco ou do substrato de tabaco para auxiliar a manutenção do formato cilíndrico do substrato de tabaco. Esse invólucro pode apresentar uma faixa de permeabilidade, incluindo ser impermeável. A permeabilidade do papel de cigarro é determinada mediante utilização do método de teste de Padronização Internacional ISO 2965:2009 e o resultado é apresentado como centímetros cúbicos por minuto por centímetro quadrado, e referido por "unidades CORESTA".

[0027] Em muitas modalidades, a permeabilidade do invólucro não tratado (ou seja, sem tratamento hidrofóbico) pode ser de cerca de 0 unidades CORESTA, a cerca de 300 unidades CORESTA, ou de cerca de 20 unidades CORESTA a 75 unidades CORESTA, ou de cerca de 10 unidades CORESTA ou menos, de cerca de 5 unidades CORESTA ou mais, ou de cerca de 1 unidade CORESTA ou menos. Em algumas configurações, a permeabilidade do invólucro tratado está no intervalo de cerca de 1 a cerca de 10 unidades CORESTA, de cerca de 5 a cerca de 20 unidades CORESTA ou de cerca de 1 unidade CORESTA a cerca de 5 unidades CORESTA.

[0028] Em várias modalidades, o invólucro de papel pode ser formado a partir de qualquer material hidrofóbico adequado. Em muitas

modalidades, o invólucro de papel é formado a partir de um material com grupos protogênicos pendentes. O termo "protogênico" refere-se a um grupo que é capaz de doar um hidrogênio ou um próton em uma reação química. Preferencialmente, os grupos protogênicos são grupos hidrofílicos reativos como, mas não limitando a um grupo hidroxila (-OH), um grupo amina (-NH<sub>2</sub>), ou um grupo sulfidril (-SH<sub>2</sub>). A invenção será agora descrita, a título de exemplo, com referência aos invólucros que compreendem os grupos hidroxila. Material com grupos hidroxila pendentes inclui material celulósico, como papel, madeira, têxteis, fibras naturais, assim como fibras artificiais. O invólucro de papel pode, também, incluir um ou mais materiais de preenchimento, por exemplo, carbonato de cálcio. O termo "invólucro", como utilizado neste documento, engloba "invólucro de papel", "invólucro de cigarro", assim como qualquer invólucro utilizado para envolver e formar um artigo para fumar aquecido, um artigo gerador de aerossol ou artigo para fumar combustível, e particularmente o substrato de tabaco ou substrato gerador de aerossol.

[0029] Um invólucro descrito neste documento, incluindo quaisquer tratamentos hidrofóbicos, pode ter qualquer gramatura adequada. A gramatura de um invólucro pode encontrar-se num intervalo de cerca de 20 a cerca de 50 gramas por metro quadrado ou de cerca de 20 a cerca de 40 gramas por metro quadrado. Um invólucro pode ter qualquer espessura adequada. A espessura de um invólucro pode encontrar-se num intervalo de cerca de 30 a cerca de 80 micrômetros ou de cerca de 30 a cerca de 60 micrômetros, ou de cerca de 40 a 50 micrômetros.

[0030] Em muitas modalidades, a espessura do invólucro permite que grupos hidrofóbicos ou reagentes aplicados a uma superfície para espalhamento sobre a superfície oposta, fornecendo de maneira efetiva propriedades hidrofóbicas semelhantes a ambas as superfícies

opostas. Em um exemplo, a espessura do invólucro era de cerca de 43 micrômetros e ambas as superfícies foram tornadas hidrofóbicas mediante o processo de gravura (impressão) utilizando o cloreto de estearóila como reagente hidrofóbico sobre uma superfície. Desta forma, embora muitos dos benefícios da invenção requeiram apenas que uma ou duas das superfícies principais, ou seja, ou a superfície interna ou a superfície externa, exiba as propriedades hidrofóbicas, contempla-se que o papel que exibe propriedades hidrofóbicas sobre ambas as superfícies principais pode ser usado de forma semelhante. Preferencialmente, somente ou, pelo menos, a superfície externa é hidrofóbica. Portanto, a invenção engloba várias aplicações em que o invólucro compreende, pelo menos, uma superfície hidrofóbica.

[0031] Uma superfície hidrofóbica de um invólucro pode inibir também a transferência, a absorção e a acumulação de umectante, água e demais substâncias dissolvidas ou suspensas no invólucro, que possam formar manchas visíveis no invólucro dos artigos para fumar ou enfraquecer o invólucro. Essencialmente, a superfície hidrofóbica reduz ou impede manchas no invólucro por água, umectante e outras substâncias dissolvidas ou suspensas.

[0032] O invólucro hidrofóbico pode também inibir a transferência, absorção e acúmulo de umectante, água e manchas no invólucro que ocorrem quando o artigo para fumar é armazenado ou utilizado em um ambiente úmido, especialmente quando a umidade estiver muito alta (por exemplo, umidade relativa superior a 70%, 80%, 90%, 95%, 99%) ou quando o artigo para fumar é armazenado por um período prolongado, (por exemplo, mais do que três semanas, dois meses, três meses, ou seis meses), ou uma combinação de tais condições.

[0033] A natureza hidrofóbica do invólucro pode também prevenir ou reduzir a incidência de deformação ou desintegração do bocal de um artigo para fumar onde a umidade ou umectante interage com o

invólucro. Quando o umectante ou a água penetra a superfície do invólucro e é absorvida, a estrutura do invólucro é enfraquecida, reduzindo efetivamente a resistência à tração do invólucro e facilitando os rasgos e rompimentos do invólucro ou da coluna de tabaco.

[0034] Em algumas modalidades, o material ou método para criar o invólucro hidrofóbico não afeta substancialmente a permeabilidade do invólucro. Preferencialmente, o reagente ou método para criar o invólucro hidrofóbico altera a permeabilidade do invólucro (como em comparação com o material de invólucro não-tratado) por menos do que cerca de 10% ou menos de cerca de 5%.

[0035] Em diversas modalidades, a superfície hidrofóbica do invólucro tem valor de absorção de água de Cobb (ISO535:1991) (a 60 segundos) inferior a cerca de 30 g/m<sup>2</sup>, inferior a cerca de 20 g/m<sup>2</sup>, inferior a cerca de 15 g/m<sup>2</sup>, ou inferior a cerca de 10 g/m<sup>2</sup>.

[0036] Em várias modalidades, a superfície hidrofóbica do invólucro tem ângulo de contato com a água de pelo menos cerca de 90 graus, pelo menos cerca de 95 graus, pelo menos cerca de 100 graus, pelo menos cerca de 110 graus, pelo menos cerca de 120 graus, pelo menos cerca de 130 graus, pelo menos cerca de 140 graus, pelo menos cerca de 150 graus, pelo menos cerca de 160 graus, ou pelo menos cerca de 170 graus. A hidrofobicidade é determinada utilizando o teste de om-97 TAPPI T558 e o resultado é apresentado como um ângulo de contato interfacial e relatado em "graus" e pode variar de quase zero graus a quase 180 graus. Onde o ângulo de contato não for especificado juntamente ao termo "hidrofóbico", o ângulo de contato com a água é pelo menos 90 graus.

[0037] Em modalidades preferenciais, a superfície interna do invólucro tem um ângulo de contato com a água de, pelo menos, cerca de 90 graus, pelo menos, de cerca de 95 graus, pelo menos, de cerca de 100 graus, pelo menos, de cerca de 110 graus, pelo menos, de cerca

de 120 graus, pelo menos, de cerca de 130 graus, pelo menos, de cerca de 140 graus, pelo menos, de cerca de 150 graus, pelo menos, de cerca de 160 graus, ou de, pelo menos, cerca de 170 graus. A superfície externa pode ser menos hidrofóbica que a superfície interna, de modo a facilitar o processamento subsequente da superfície externa, por exemplo, a impressão de grafismos na superfície externa, tratamentos de impressão para propensão reduzida de ignição do cigarro, ou de modo a torná-lo mais compatível com determinados adesivos. Em outras modalidades, a superfície externa tem um ângulo de contato com a água que é substancialmente idêntico ao da superfície interna, ou entre cerca de 20 graus do ângulo de contato da superfície interna.

[0038] A superfície hidrofóbica pode estar uniformemente presente ao longo do comprimento do invólucro. Em algumas configurações, a superfície hidrofóbica não se encontra uniformemente presente ao longo do comprimento do invólucro. Por exemplo, a superfície hidrofóbica pode encontrar-se presente, preferencialmente, em uma porção do invólucro adjacente ao elemento de filtro ou bocal do artigo para fumar e não presente em uma porção a montante do invólucro. Em algumas modalidades, a superfície hidrofóbica não está presente na porção mais a montante de 25% do invólucro. Em algumas modalidades a superfície hidrofóbica forma um padrão ao longo de todo o comprimento do invólucro, ou de apenas uma porção. As porções do invólucro que não são hidrofóbicas podem incluir as marcas distintivas que podem não ser facilmente aplicadas a uma superfície hidrofóbica.

[0039] Em muitas modalidades, a superfície hidrofóbica pode ser formada imprimindo o reagente ao longo do comprimento do invólucro. Pode ser utilizado qualquer método de impressão útil. O reagente pode incluir qualquer grupo hidrofóbico útil que possa ser reagido para ligar quimicamente ao material de invólucro ou aos grupos pendentes

do material de invólucro.

[0040] Em muitas modalidades, a superfície hidrofóbica pode ser formada imprimindo o reagente ao longo do comprimento do invólucro. Quaisquer métodos de impressão úteis podem ser utilizados como gravura, jato de tinta e similares. O reagente pode incluir qualquer grupo hidrofóbico útil que possa ser ligado covalentemente ao material de invólucro ou aos grupos pendentes do material de papel.

[0041] A superfície hidrofóbica pode ser formada com qualquer reagente hidrofóbico ou grupo hidrofóbico adequado. O reagente hidrofóbico é, preferencialmente, ligado quimicamente ao papel ou aos grupos protogênicos pendentes do material de papel. Em muitas modalidades, o reagente hidrofóbico é ligado covalentemente ao papel ou aos grupos protogênicos pendentes do material de papel. Por exemplo, o grupo hidrofóbico é ligado covalentemente aos grupos hidroxila pendentes do material celulósico que forma o invólucro de papel. Uma ligação covalente entre os componentes estruturais do papel e o reagente hidrofóbico pode formar grupos hidrofóbicos que são anexados de maneira mais segura ao material do papel, em vez de simplesmente dispor um revestimento de material hidrofóbico sobre a superfície do invólucro de papel. Ligar quimicamente o reagente hidrofóbico a nível molecular *in situ*, em vez de aplicar uma camada de material hidrofóbico em massa para cobrir a superfície, permite que a permeabilidade do papel melhor mantida, uma vez que um revestimento tende a cobrir ou bloquear os poros no papel e reduzir a permeabilidade. Ligar quimicamente os grupos hidrofóbico ao papel *in situ* pode, também, reduzir a quantidade de material necessário para tornar a superfície do papel hidrofóbica. O termo "*in situ*", como usado neste documento, refere-se à localização da reação química que ocorre em ou próxima à superfície do material sólido que se forma o papel, que é distinguível de uma reação com a celulose dissolvida em uma solução. Por exemplo, a re-

ação ocorre na ou próxima à superfície do papel, o qual compreende material celulósico em uma estrutura heterogênea. No entanto, o termo "*in situ*" não exige que a reação química ocorra diretamente sobre um artigo para fumar.

[0042] O reagente hidrofóbico pode compreender um grupo acila ou grupo de ácidos graxos. O grupo acila ou grupo de ácidos graxos, ou respectivas misturas, pode ser saturado ou insaturado. Um grupo de ácidos graxos (como haleto de ácido graxo) no reagente pode reagir com os grupos protogênicos pendentes, como grupos hidroxila, do material celulósico para formar uma ligação de éster que liga covalentemente o ácido graxo ao material celulósico. Essencialmente, estas reações com grupos hidroxila pendentes podem esterificar o material celulósico.

[0043] O grupo acila ou grupo de ácido graxo inclui uma alquila C<sub>12</sub>-C<sub>30</sub> (um grupo alquila tendo de 12 a 30 átomos de carbono), uma alquila C<sub>14</sub>-C<sub>24</sub> (um grupo alquila tendo de 14 a 24 átomos de carbono) ou, preferencialmente, uma alquila C<sub>16</sub>-C<sub>20</sub> (um grupo alquila tendo de 16 a 20 átomos de carbono). Aqueles versados na técnica entendem que o termo "ácidos graxos", como utilizado neste documento, refere-se aos ácidos graxos de cadeia longa alifática, saturada ou insaturada, que compreende de 12 a 30 átomos de carbono, 14 a 24 átomos de carbono, 16 a 20 átomos de carbono ou que possui mais do que 15, 16, 17, 18, 19 ou 20 átomos de carbono. Em várias modalidades, o reagente hidrofóbico inclui um haleto de acila, um haleto de ácido graxo, como, por exemplo, um cloreto de ácido graxo incluindo cloreto de palmitoíla, cloreto de estearoíla ou cloreto de behenoíla, ou uma mistura destes, por exemplo. A reação *in situ* entre cloreto de ácido graxo e a celulose no invólucro resulta em ésteres de ácido graxo de celulose e ácido hidroclórico.

[0044] Qualquer método adequado pode ser utilizado para ligar

quimicamente o reagente ou grupo hidrofóbico ao invólucro de papel. Como um exemplo, uma quantidade de reagente hidrofóbico é depositada, sem solvente, na superfície do papel a uma temperatura controlada, por exemplo, gotículas dos reagentes formando círculos de 20 micrômetros, regularmente espaçados, sobre a superfície. O controle da tensão de vapor do reagente pode promover a propagação da reação por difusão com a formação de ligações de éster entre ácido graxo e celulose, ao mesmo tempo em que retira continuamente o cloreto de ácido não reagido. A esterificação da celulose é, em determinados casos, baseada na reação de grupos de álcool ou grupos hidroxila pendentes de celulose com um haleto de acila, tal como cloreto de acila, incluindo um cloreto de ácido graxo. A temperatura que pode ser usada para aquecer o reagente hidrofóbico depende da natureza química do reagente e para haletos de ácido graxo, esta varia entre cerca de 120°C a cerca de 180°C.

[0045] O reagente hidrofóbico pode ser aplicado ao invólucro de papel em qualquer quantidade útil ou gramatura. Em muitas modalidades, a gramatura do reagente hidrofóbico é inferior a cerca de 3 gramas por metro quadrado, inferior a cerca de 2 gramas por metro quadrado, ou inferior a cerca de 1 grama por metro quadrado ou em um intervalo de cerca de 0,1 a cerca de 3 gramas por metro quadrado, de cerca de 0,1 a cerca de 2 gramas por metro quadrado ou de cerca de 0,1 a cerca de 1 grama por metro quadrado. O reagente hidrofóbico pode ser aplicado ou impresso na superfície do papel e definir um padrão uniforme ou não uniforme.

[0046] Preferencialmente, o invólucro de papel hidrofóbico é formado ao reagir um grupo de éster de ácido graxo ou um grupo de ácido graxo com grupos hidroxila pendentes sobre o material celulósico do invólucro para formar uma superfície hidrofóbica do papel. A etapa de reação pode ser realizada aplicando um haleto de ácido graxo (co-



mo cloreto, por exemplo) que fornece o grupo de éster de ácido graxo ou um grupo de ácido graxo para se ligar quimicamente aos grupos hidroxila pendentes no material celulósico do papel, para formar uma superfície hidrofóbica do invólucro. A etapa de aplicação pode ser realizada carregando o haleto de ácido graxo na forma líquida sobre um suporte sólido, como um pincel, um rolo ou uma almofada absorvente ou não absorvente, e então pondo o suporte sólido em contato com uma superfície do invólucro. O haleto de ácido graxo também pode ser aplicado por técnicas de impressão, como rotogravura, flexografia, jato de tinta, heliografia, pulverização, umectação ou por imersão em um líquido que compreende o haleto de ácido graxo. A etapa de aplicação pode depositar ilhas discretas de reagente, formando um padrão uniforme ou não-uniforme de áreas hidrofóbicas sobre a superfície do invólucro de papel. O padrão uniforme ou não-uniforme de áreas hidrofóbicas sobre o invólucro podem ser formados a partir de pelo menos cerca de 100 ilhas hidrofóbicas discretas, pelo menos cerca de 500 ilhas hidrofóbicas discretas, pelo menos cerca de 1000 ilhas hidrofóbicas discretas ou pelo menos cerca de 5000 ilhas hidrofóbicas discretas. As ilhas hidrofóbicas discretas podem ter qualquer forma útil como um círculo, retângulo ou polígono. As ilhas hidrofóbicas discretas podem ter qualquer dimensão lateral média útil. Em diversas modalidades, as ilhas hidrofóbicas discretas têm uma dimensão lateral média em um intervalo de cerca de 5 a 100 micrômetros, ou em um intervalo de 5 a 50 micrômetros. Para auxiliar a difusão do reagente aplicado na superfície, um fluxo de gás também pode ser aplicado. Aparelhos e processos, como aqueles descritos na publicação de patentes US 20130236647, incorporados neste documento por referência em sua totalidade, podem ser usados para produzir o invólucro de papel hidrofóbico.

[0047] De acordo com a invenção, um invólucro de papel hidrofó-

bico pode ser produzido por um processo que compreende aplicar uma composição líquida que compreende um haleto de ácido alifático (preferencialmente, um haleto de ácido graxo) em, pelo menos, uma superfície de um invólucro de papel, aplicando opcionalmente um fluxo de gás à superfície para auxiliar a difusão do haleto de ácido graxo aplicado e manter a superfície a uma temperatura de cerca de 120°C a cerca de 180°C, em que o haleto de ácido graxo reage *in situ* com os grupos hidroxila do material celulósico no papel, resultando na formação de ésteres de ácido graxo. Preferencialmente, o invólucro é feito de papel, e o haleto de ácido graxo é cloreto de estearoíla, cloreto de palmitoíla ou uma mistura de cloretos de ácido graxo com 16 a 20 átomos de carbono no grupo acila. O papel hidrofóbico produzido por um processo conforme descrito acima é, portanto, distinguível do material feito revestindo a superfície com uma camada de éster de ácido graxo pré-fabricado de celulose.

[0048] O invólucro de papel hidrofóbico é produzido por um processo de aplicação da composição do reagente líquido em, pelo menos, uma superfície de um papel, a uma taxa em um intervalo de cerca de 0,1 a cerca de 3 gramas por metro quadrado, ou de cerca de 0,1 a cerca de 2 gramas por metro quadrado, ou de cerca de 0,1 a cerca de 1 grama por metro quadrado. O reagente líquido aplicado a essas taxas produz a superfície de um papel hidrofóbico.

[0049] Os artigos para fumar, como cigarros e artigos geradores de aerossol, incluem um substrato de tabaco ou um substrato gerador de aerossol que compreende uma carga de tabaco circunscrita por um invólucro. O substrato de tabaco pode compreender qualquer tipo ou tipos adequados de material de tabaco ou substituto de tabaco, em qualquer forma adequada. Preferencialmente, a coluna de tabaco inclui tabaco curado em curtição, tabaco Burley, tabaco de Maryland, tabaco oriental, tabaco especial, tabaco reconstituído ou homogenei-

zado, ou qualquer combinação destes. Preferencialmente, o tabaco é fornecido em forma de material de preenchimento de tabaco cortado, lâmina de tabaco, materiais de tabaco processado, tais como tabaco expandido ou inflado, caules de tabaco processado, tais como caules enroladas cortadas ou infladas cortadas, tabaco homogeneizado, tabaco reconstituído, tabaco revestido em folha ou misturas dos mesmos, e similares. O termo “material de preenchimento de tabaco cortado” é utilizado neste documento para indicar material de tabaco que seja predominantemente formado a partir da porção laminar da folha de tabaco. O termo “material de preenchimento de tabaco cortado” é utilizado neste documento para indicar uma espécie única de *Nicotiana* e duas ou mais espécies de *Nicotiana* formando uma mistura de material de preenchimento de tabaco cortado.

[0050] Como usado neste relatório descritivo, o termo "tabaco homogeneizado" denota um material formado pela aglomeração de tabaco em partículas. O tabaco homogeneizado pode incluir tabaco reconstituído ou tabaco revestido em folha, ou uma mistura de ambos. O termo "tabaco reconstituído" refere-se a material semelhante a papel que pode ser feito a partir de produtos residuais de tabacos, tais como finos de tabaco, pós de tabaco, talos de tabaco ou mistura dos anteriores. O "tabaco reconstituído" pode ser produzido extraindo os químicos solúveis nos subprodutos do tabaco, processando as fibras restantes de tabaco em uma folha e, em seguida, reaplicando os materiais extraídos de forma concentrada na referida folha. O termo "tabaco revestido em folha" é utilizado neste documento em referência a um produto resultante de um processo que é bastante conhecido no estado da técnica, o qual é baseado em revestir uma pasta que compreende partículas de tabaco moído e um ligante (por exemplo, guar) em uma superfície de apoio, como uma esteira de transporte, secar a pasta e remover a folha seca da superfície de apoio. Métodos exemplares de produção para

estes tipos de substrato de tabaco ou substratos geradores de aerossol são descritos em US 5.724.998; US 5.584.306; US 4.341.228; US 5.584.306 e US 6.216.706. Em várias modalidades, o tabaco homogeneizado é formado a partir de uma folha que é frisada, torcida, dobrada ou, de outra forma, compactada, antes de ser enrolada para formar uma coluna. Por exemplo, as folhas de material de tabaco homogeneizado para uso na invenção podem ser frisadas usando uma unidade de friso do tipo descrito em CH-A-691156, que compreende um par de rolos de frisão rotativos. No entanto, será apreciado que as placas de material de tabaco homogeneizado para uso na invenção podem ser texturizadas usando outras máquinas adequadas e processos que deformam ou perfuram as folhas de material de tabaco homogeneizado.

[0051] O substrato de tabaco ou substrato gerador de aerossol usado nos artigos para fumar aquecidos ou artigos geradores de aerossol, geralmente, inclui um nível mais elevado de umectantes do que os artigos para fumar combustíveis, tais como cigarros. Umectantes podem também ser referidos como "formador de aerossol". Um formador de aerossol é usado para descrever qualquer composto ou mistura de compostos conhecidos adequados que, quando em uso, facilitem a formação de um aerossol e que seja substancialmente resistente à degradação térmica à temperatura operacional do substrato gerador de aerossol. Umectantes ou formadores de aerossol adequados são conhecidos na área e incluem, mas não estão limitados a: álcoois poli-hídricos, como propilenoglicol, trietilenoglicol, 1,3-butanediol e glicerina; ésteres de álcoois poli-hídricos, como mono-, di- ou triacetato de glicerol; e ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- ou policarboxílicos, como dimetil dodecanodioato e dimetil tetradecanodioato. Umectantes ou formadores de aerossol preferenciais são álcoois poli-hídricos ou misturas dos mesmos, como propilenoglicol, trietilenoglicol, 1,3-butanediol e, mais preferencialmente, glicerina. O substrato de tabaco ou

substrato formador de aerossol pode compreender um único umectante ou formador de aerossol. Alternativamente, o substrato de tabaco ou substrato formador de aerossol pode compreender uma combinação de dois ou mais umectantes ou formadores de aerossol.

[0052] Em várias modalidades, o substrato de tabaco ou substrato formador de aerossol tem um nível elevado de umectante ou formador de aerossol. Como usado neste documento, um nível elevado de umectante significa que o teor de umectante é maior do que cerca de 10% ou, preferencialmente, maior do que cerca de 15% ou, mais preferencialmente, maior do que cerca de 20% em peso, em relação ao peso seco. O substrato de tabaco ou o substrato formador de aerossol também pode ter um teor de umectante ou de formador de aerossol entre cerca de 10% e cerca de 30%, de cerca de 15% e cerca de 30%, ou de cerca de 20% e cerca de 30% em peso, em relação ao peso seco.

[0053] A presente descrição fornece um invólucro hidrofóbico disposto sobre ou em torno de um substrato de tabaco tendo um nível elevado de umectante. Em uma modalidade, o invólucro inclui somente uma superfície interna hidrofóbica ou, pelo menos, uma superfície interna hidrofóbica. Em outra modalidade, o invólucro tem uma superfície interna hidrofóbica e uma superfície externa hidrofóbica. Considera-se que o invólucro hidrofóbico pode reduzir e evitar a formação de manchas, que são visíveis para um consumidor, em um artigo para fumar. Observa-se que as manchas aparecem em um artigo para fumar durante o armazenamento, uma vez que o substrato de tabaco é exposto às condições úmidas ou umidade ou quando o substrato de tabaco inclui um nível elevado de umectante. As manchas são causadas pela absorção de água ou umectante, incluindo quaisquer substâncias coloridas que estejam suspensas ou dissolvidas, nas tramas de fibras celulósicas que constituem o invólucro de papel. Sem limitar por qualquer teoria, a água ou umectante interage com as fibras celu-

lógicas do papel e altera a organização das fibras, resultando em uma mudança local nas propriedades ópticas, como alvura, cor e opacidade, e propriedade mecânicas, como resistência à tração e a permeabilidade do invólucro de papel.

[0054] Preferencialmente, o invólucro hidrofóbico é disposto sobre o substrato de tabaco de um substrato gerador de aerossol para um artigo para fumar aquecido. O invólucro hidrofóbico pode reduzir a absorção de compostos umectantes e água no invólucro conforme o ar é tragado através do artigo para fumar aquecido.

[0055] Em muitas modalidades, o comprimento geral do artigo para fumar está entre cerca de 30 mm e cerca de 130 mm. Em algumas modalidades, o comprimento geral do artigo para fumar é de cerca de 85 mm ou de cerca de 45 mm. O diâmetro externo do artigo para fumar pode estar entre cerca de 5,0 mm e cerca de 12 mm, ou entre cerca de 5,0 mm e cerca de 8 mm ou  $7,2 \text{ mm} \pm 10\%$ . O comprimento geral do filtro do artigo para fumar pode estar entre cerca de 18 mm e cerca de 36 mm. Em algumas modalidades, o comprimento geral do filtro é cerca de 27 mm. Os substratos formadores de aerossol nos artigos para fumar aquecidos são, normalmente, significativamente mais curtos em comprimento do que as colunas do material fumável combustível nos artigos para fumar com extremidade acesa convencionais. A coluna dos substratos geradores de aerossol que é envolvida nos artigos para fumar aquecidos pode ter um comprimento de entre cerca de 5 mm e cerca de 20 mm.

[0056] A resistência à tragada (RTD) dos artigos para fumar e os filtros da presente descrição podem variar. Em muitas modalidades, a RTD do artigo para fumar está entre cerca de 50 a 130 mm H<sub>2</sub>O. A RTD de um artigo para fumar refere-se à diferença de pressão estática entre as duas extremidades do espécime quando ele é atravessado por um fluxo de ar sob condições regulares, em que o fluxo volumétri-

co é de 17,5 milímetros por segundo na extremidade de saída. A RTD de um espécime pode ser medida usando o método estabelecido no Padrão ISO 6565:2002 com toda e qualquer ventilação (caso haja) bloqueada.

[0057] Em uma ou mais modalidades, os artigos para fumar de acordo com a presente descrição podem ser embalados em recipientes, por exemplo, em maços ou cartelas de tampa dobrável, com um forro interno revestido com um ou mais aromatizantes.

[0058] Todos os termos científicos e técnicos usados neste documento têm significados comumente usados na técnica, salvo especificação em contrário. As definições fornecidas neste documento são para facilitar o entendimento de certos termos usados frequentemente neste documento.

[0059] Como utilizadas neste relatório descritivo e nas reivindicações anexadas, as formas singulares "a", "um" e "o" englobam modalidades com referentes plurais, a menos que o conteúdo dite claramente o contrário.

[0060] Como utilizado neste relatório descrito e nas reivindicações anexadas, o termo "ou" é geralmente empregado em sentido inclusivo de "e/ou", a menos que o conteúdo dite claramente o contrário.

[0061] Como usado neste relatório descritivo, "ter", "tendo", "inclui", "incluindo", "compreende", "compreendendo" ou similares são usados em seu sentido aberto, e geralmente significam "incluindo, mas não se limitando a". Será compreendido que "consistindo essencialmente em", "consistindo em" e semelhantes estão incluídos em "compreendendo" e semelhantes.

[0062] As palavras "preferenciais" e "preferencialmente" referem-se às modalidades da invenção que podem dar certos benefícios sob certas condições. No entanto, outras modalidades também podem ser preferenciais sob circunstâncias idênticas ou diversas. Além disso, o

relato de uma ou mais modalidades preferenciais não implica que outras modalidades não sejam úteis, e não se destina a excluir outras modalidades do escopo da descrição, incluindo as reivindicações.

[0063] A **FIG. 1** é uma vista em perspectiva esquemática de uma modalidade de um artigo para fumar parcialmente desenrolado.

[0064] A **FIG. 2** é um diagrama em seção transversal esquemático de uma modalidade de um sistema gerador de aerossol compreendendo um dispositivo gerador de aerossol aquecido eletricamente que compreende um elemento de aquecimento e um artigo gerador de aerossol.

[0065] Os artigos para fumar representados nas **FIGS. 1-2** ilustram uma ou mais modalidades dos artigos para fumar ou componentes dos artigos para fumar descritos acima. As figuras esquemáticas não estão necessariamente em escala e são apresentadas para fins de ilustração, e não de limitação. As figuras retratam um ou mais aspectos descritos nesta descrição. No entanto, deverá ser compreendido que outros aspectos não retratados nos desenhos estão dentro do escopo e espírito desta descrição.

[0066] Referindo-se agora à **FIG. 1**, um artigo para fumar **10** é retratado. O artigo para fumar **10** inclui um substrato de tabaco **20**, tal como uma coluna de tabaco tendo um nível elevado de umectante, e um segmento de extremidade da boca **30** e uma extremidade distal **70**. O bocal **30** pode encostar no substrato de tabaco **20** do artigo para fumar acabado **10**. O artigo para fumar **10** retratado inclui um invólucro de plugue **60** que circunscreve, pelo menos, uma porção do segmento de filtro ou bocal **30** e um invólucro hidrofóbico **40** que circunscreve, pelo menos, uma porção do substrato de tabaco **20**. O papel ponteira **50** ou outro invólucro adequado circunscreve o invólucro de plugue **60** e uma porção do invólucro **40** tal como geralmente se conhece no âmbito da técnica.



[0067] O artigo gerador de aerossol exemplar **100** compreende elementos dispostos em alinhamento coaxial: um substrato formador de aerossol **120**, um elemento de refrigeração de aerossol **140**, um bocal **150**. Estes quatro elementos são dispostos sequencialmente e são circunscritos por um invólucro hidrofóbico **160** para formar o artigo gerador de aerossol **100**. O artigo gerador de aerossol **100** tem uma extremidade proximal ou da boca **170**, a qual é inserida na boca por um usuário durante o uso, e uma extremidade distal **180** localizada no extremo oposto do artigo gerador de aerossol **100** em relação à extremidade da boca **170**. Em uso, o ar é tragado através do artigo gerador de aerossol **100** por um usuário a partir da extremidade distal **180** para a extremidade da boca **170**.

[0068] O substrato formador de aerossol **120** pode estar localizado na extremidade distal ou extremidade a montante do artigo gerador de aerossol **100**. Na modalidade ilustrada na **FIG. 2**, o substrato formador de aerossol **120** compreende material de tabaco homogeneizado e um umectante, como glicerina, como o formador de aerossol.

[0069] Elementos adicionais, como elementos de apoio que impedem que o substrato formador de aerossol **120** seja forçado a jusante dentro do artigo gerador de aerossol **100**, em direção ao elemento de refrigeração de aerossol **140** quando um elemento de aquecimento **220** de um dispositivo gerador de aerossol **210** for inserido no substrato formador de aerossol **120**, podem ser incluídos (não mostrados).

[0070] Um elemento de refrigeração de aerossol **140** pode estar localizado a jusante do substrato formador de aerossol **120**. Quando em uso, as substâncias voláteis liberadas pelo substrato formador de aerossol **120** passam através do elemento de refrigeração de aerossol **140** em direção à extremidade da boca **170** do artigo gerador de aerossol **100**. O bocal **150** está localizado a jusante do elemento de refrigeração de aerossol **140** e pode incluir um filtro de fibra de acetato de

acetato de celulose convencional com baixa eficiência de filtragem.

[0071] O dispositivo gerador de aerossol compreende um elemento de aquecimento **220**. O elemento de aquecimento **220** pode ser montado dentro de um artigo gerador de aerossol que recebe a câmara **205** do dispositivo gerador de aerossol **210**. Quando em uso, o usuário insere o artigo gerador de aerossol **100** na câmara **205** que recebe o artigo gerador de aerossol do dispositivo gerador de aerossol **210**, de forma que o elemento de aquecimento **220** seja inserido diretamente no substrato formador de aerossol **120** do artigo gerador de aerossol **100**. Na modalidade mostrada na **FIG. 3**, o elemento de aquecimento **220** do dispositivo gerador de aerossol **210** é uma lâmina de aquecedor.

[0072] Na **FIG. 2**, os componentes do dispositivo gerador de aerossol **210** são mostrados de forma simplificada e não foram representados em escala. O dispositivo gerador de aerossol **210** compreende um compartimento que contém uma fonte de alimentação **240** e componentes eletrônicos **250** que permitem que o elemento de aquecimento **220** seja acionado. O elemento de aquecimento **220** é montado dentro de uma câmara **205** que recebe o artigo gerador de aerossol dentro do compartimento. O artigo gerador de aerossol **100** é inserido dentro da câmara **205** que recebe o artigo gerador de aerossol, de forma que o elemento de aquecimento **220** seja inserido diretamente no substrato formador de aerossol **120** do artigo gerador de aerossol **100**.

[0073] O dispositivo gerador de aerossol **210** compreende uma fonte de alimentação de energia elétrica **240**, por exemplo, uma bateria de íon de lítio recarregável. Um controlador **250** está conectado ao elemento de aquecimento **220**, à fonte de alimentação de energia elétrica **240** e a uma interface **260**, por exemplo, um botão ou visor. O controlador **250** controla a energia fornecida ao elemento de aqueci-

mento **220**, para regular a sua temperatura.

[0074] Uma vez que o artigo gerador de aerossol **100** é recebido de forma lliberável no dispositivo gerador de aerossol **210** e no elemento de aquecimento **220**, o dispositivo gerador de aerossol **210** é acionado para aquecer o substrato formador de aerossol **120** a uma temperatura de aproximadamente 375 graus Celsius. Conforme um usuário traga na extremidade da boca **170** do artigo gerador de aerossol **100**, os compostos voláteis evoluídos do substrato formador de aerossol **120** são tragados a jusante através do artigo gerador de aerossol **100** e condensam para formar um aerossol que é tragado através da extremidade da boca **150** do artigo gerador de aerossol **100** para a boca do usuário. O invólucro hidrofóbico **160** repele o umectante e a umidade do aerossol para reduzir manchas e o enfraquecimento do invólucro **160**.

[0075] Os exemplos das modalidades descritas não são limitativos. Outras modalidades consistentes com os exemplos de modalidades descritas acima serão evidentes para aqueles versados na técnica.

## REIVINDICAÇÕES

1. Artigo para fumar (10, 100), caracterizado pelo fato de que compreende:

um substrato de tabaco (20) que compreende 15% ou mais de umectante; e

um invólucro de papel (40) disposto sobre o substrato de tabaco (20),

em que o invólucro de papel (40) é hidrofóbico devido aos grupos hidrofóbicos ligados covalentemente ao papel (40).

2. Artigo para fumar (10,100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o invólucro de papel (40) mantém o substrato de tabaco (20) em formato cilíndrico e o substrato de tabaco (20) compreende 20% ou mais de umectante.

3. Artigo para fumar (10, 100) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o invólucro de papel (40) tem um ângulo de contato com a água de 100 graus ou mais.

4. Artigo para fumar (10, 100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o invólucro de papel (40) compreende material celulósico e um grupo hidrofóbico ligado covalentemente ao material celulósico.

5. Artigo para fumar (10, 100) de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o invólucro de papel (40) tem uma gramatura em um intervalo de 20 a 50 gramas por metro quadrado e o reagente hidrofóbico tem uma gramatura em um intervalo de 0,1 a 3 gramas por metro quadrado.

6. Artigo para fumar (10, 100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o grupo hidrofóbico é ligado covalentemente ao material celulósico do papel (40) pela reação *in situ* de um cloreto de ácido graxo com o material celulósico.

7. Artigo para fumar (10,100) de acordo com a reivindicação

6, caracterizado pelo fato de que o papel hidrofóbico (40) compreende ésteres de ácidos graxos de celulose.

8. Artigo para fumar (10,100) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o cloreto de ácido graxo é cloreto de palmitoíla, cloreto de estearoíla, cloreto de behenoíla ou uma mistura de cloreto de palmitoíla e cloreto de estearoíla.

9. Artigo para fumar (10,100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o invólucro (40) exibe um valor de medição Cobb (60s) inferior a 20 g/m<sup>2</sup>.

10. Artigo para fumar (10,100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o papel hidrofóbico (40) é produzido por um processo compreendendo as etapas de: aplicar uma composição líquida que compreende um haleto de ácido graxo a uma ou mais superfície(s) de um papel, manter a superfície a uma temperatura de 120°C a 180°C, em que o haleto de ácido graxo reage *in situ* com os grupos protogênicos no material do papel, resultando na formação de ésteres de ácidos graxos.

11. Artigo para fumar (10,100) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o processo compreende aplicar uma composição líquida compreendendo cloreto de estearoíla ou cloreto de palmitoíla a uma ou mais superfície(s) de um papel, a uma temperatura de 120°C a 180°C, em que os grupos de hidroxila no material celulósico do papel reagem *in situ* com o cloreto de estearoíla ou o cloreto de palmitoíla.

12. Artigo para fumar (10,100) de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que o processo compreende a aplicação da composição líquida a uma ou mais superfície(s) de um papel a uma taxa em uma faixa de 0,1 a 3 gramas por metro quadrado para render a uma ou mais superfície(s) de um papel hidrofóbico.

13. Método para formação de um artigo para fumar (10,100)

como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que compreende a reação de um cloreto de ácido graxo com o material celulósico do invólucro de papel, para formar um invólucro de papel hidrofóbico (40).

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a etapa da reação compreende a impressão de cloreto de ácido graxo, o qual fornece um grupo de éster de ácido graxo ou um grupo de ácido graxo que se liga aos grupos hidroxila pendentes no material celulósico do invólucro, para formar um invólucro hidrofóbico (40).

15. Sistema gerador de aerossol, caracterizado pelo fato de que compreende:

um dispositivo gerador de aerossol (210) que compreende um elemento de aquecimento (220); e

um artigo para fumar gerador de aerossol (10,100), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12;

em que o dispositivo gerador de aerossol (210) é configurado para receber de forma liberável o artigo para fumar gerador de aerossol (10,100) e o elemento de aquecimento (220) fornece calor ao substrato formador de aerossol de um artigo para fumar aquecido (10,100).

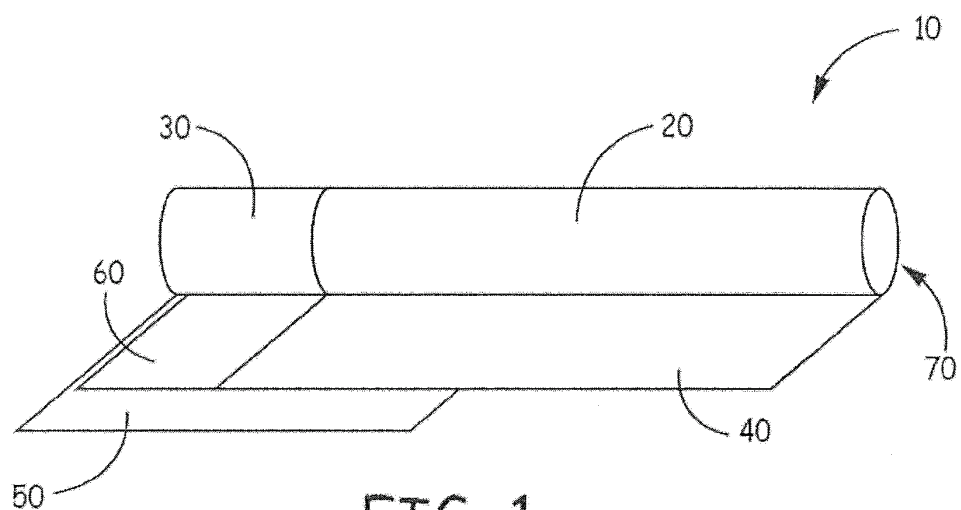


FIG. 1

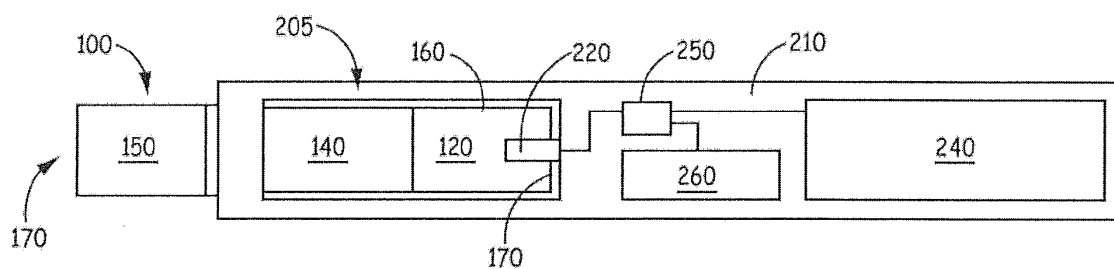


FIG. 2