



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

(11) BR 112014031909-0 B1



(22) Data do Depósito: 20/06/2013

(45) Data de Concessão: 22/12/2020

(54) Título: ARTIGO PARA FUMAR, MÉTODO DE USO DE ARTIGO PARA FUMAR E SISTEMA GERADOR DE AEROSOL

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

(30) Prioridade Unionista: 15/03/2013 EP 13159647.0; 21/06/2012 EP 12173054.3.

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

(72) Inventor(es): PANDE MITREV; THOMAS BADERTSCHER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2013062869 de 20/06/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/190036 de 27/12/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/12/2014

(57) Resumo: ARTIGO PARA FUMAR, MÉTODO DE USO DE ARTIGO PARA FUMAR E SISTEMA GERADOR DE AEROSOL. A presente invenção refere-se a um artigo para fumar (10) para uso em um dispositivo gerador de aerossol que compreende um substrato formador de aerossol (20) localizado em uma extremidade a montante extrema (80) do artigo para fumar; e um elemento de suporte (30) localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol (20). O elemento de suporte (30) está contíguo ao substrato formador de aerossol (20), e o substrato formador de aerossol (20) é configurado para ser penetrável por um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol que tem um diâmetro de entre cerca de 40 por cento e cerca de 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol sem deformação substancial do artigo para fumar. O elemento de suporte é configurado para resistir ao movimento a jusante do substrato formador de aerossol durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo de geração de aerossol no substrato formador de aerossol.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ARTIGO PARA FUMAR, MÉTODO DE USO DE ARTIGO PARA FUMAR E SISTEMA GERADOR DE AEROSOL"**.

[0001] A presente invenção refere-se a um artigo para fumar que compreende um substrato formador de aerossol para gerar um aerossol inalável quando aquecido por um elemento interno de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol. O relatório descritivo também se refere a um método para usar tal artigo para fumar.

[0002] Vários artigos para fumar em que o tabaco é aquecido em vez de queimado foram propostos na técnica. Um objetivo de tais artigos para fumar "aquecidos" é reduzir os constituintes da fumaça prejudiciais conhecidos do tipo produzidos pela combustão e a degradação pirolítica de tabaco em cigarros convencionais.

[0003] Tipicamente em tais artigos para fumar aquecidos, um aerossol é gerado pela transferência de calor de uma fonte de calor para um substrato ou material formador de aerossol fisicamente separado, que pode ser localizado dentro, ao redor ou a jusante da fonte de calor. Durante o fumar, os compostos voláteis são liberados, a partir do substrato formador de aerossol, pela transferência de calor, a partir da fonte de calor, e arrastados no ar, tragados através do artigo para fumar. Conforme os compostos liberados resfriam, os mesmos se condensam para formar um aerossol que é inalado pelo usuário.

[0004] Vários documentos da técnica anterior descrevem dispositivos geradores de aerossóis para consumir ou fumar artigos para fumar aquecidos. Tais dispositivos incluem, por exemplo, dispositivos geradores de aerossóis aquecidos eletricamente, em que um aerossol é gerado pela transferência de calor a partir de um ou mais elementos elétricos de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol para o substrato formador de aerossol de um artigo para fumar aquecido. Uma vantagem de tais sistemas elétricos para fumar é que os

mesmos reduzem significativamente a fumaça lateral, enquanto permite que um usuário suspenda seletivamente e reinicie o fumar.

[0005] Um exemplo de um cigarro aquecido eletricamente usado em um sistema elétrico para fumar é descrito no documento nº U.S. 2005/01722976 A1. Em uma modalidade, o cigarro aquecido eletricamente compreende uma haste de tabaco e uma ponteira de filtro unida por papel ponteira. A haste de tabaco inclui uma manta de tabaco dobrada em uma forma tubular sobre um filtro de fluxo livre em uma extremidade e um naco de tabaco na outra extremidade. Um espaço vazio está entre o filtro de fluxo livre e o naco de tabaco. O espaço vazio é uma porção não preenchida da haste de tabaco e está em comunicação fluida com a ponteira de filtro através do filtro de fluxo livre. O cigarro aquecido eletricamente é construído para ser inserido em e um receptor de cigarro de um isqueiro reusável de um sistema elétrico para fumar. O isqueiro inclui uma fonte de alimentação que provê energia para um aparelho aquecedor que inclui uma pluralidade de elementos de aquecimento eletricamente resistentes, que estão dispostos para receber de modo deslizante o cigarro, de modo que os elementos de aquecimento sejam posicionados ao longo do cigarro.

[0006] Conforme descrito acima, o cigarro aquecido eletricamente descrito no documento nº U.S. 2005/01722976 A1 é para uso em um sistema elétrico para fumar que compreende uma pluralidade de elementos de aquecimento externos. Assim como os sistemas elétricos para fumar que compreende os dispositivos geradores de aerossóis com elementos de aquecimento externos, os sistemas elétricos para fumar que compreendem dispositivos geradores de aerossóis com elementos internos de aquecimento também são conhecidos. Em uso, os elementos internos de aquecimento dos dispositivos geradores de aerossóis de tais sistemas elétricos para fumar são inseridos no substrato formador de aerossol de um artigo para fumar aquecido, de

modo que os elementos internos de aquecimento estejam em contato direto com o substrato formador de aerossol.

[0007] O contato direto entre um elemento interno de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol, e o substrato formador de aerossol de um artigo para fumar aquecido pode fornecer um meio eficaz para aquecer o substrato formador de aerossol para formar um aerossol inalável. Em tal configuração, o calor do elemento interno de aquecimento pode ser transportado quase instantaneamente para pelo menos uma porção do substrato formador de aerossol, quando o elemento interno de aquecimento é atuado, e isso pode facilitar a geração rápida de um aerossol. Além disso, a energia total de aquecimento exigida para gerar um aerossol pode ser menos do que seria o caso em um sistema para fumar que compreende um elemento aquecedor externo em que o substrato formador de aerossol não contata diretamente o elemento de aquecimento externo, e o aquecimento inicial do substrato formador de aerossol ocorre por convecção ou radiação. Onde um elemento interno de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol está em contato direto com um substrato formador de aerossol, o aquecimento inicial de porções do substrato formador de aerossol que está em contato direto com o elemento interno de aquecimento será efetuado por condução.

[0008] Entretanto, assim como a vantagem potencial descrita acima, há também vantagens potenciais associadas ao uso de sistemas elétricos para fumar que compreendem dispositivos geradores de aerossóis com elementos internos de aquecimento.

[0009] Durante a inserção de um artigo para fumar aquecido em um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento interno de aquecimento, pode-se exigir que um usuário aplique força significativa a fim de superar a resistência do substrato formador de aerossol do artigo para fumar aquecido para inserção do elemento

interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol. Isso pode danificar um ou tanto o artigo para fumar aquecido quanto o elemento interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol.

[00010] Além disso, a aplicação de força significativa durante a inserção do elemento interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol do artigo para fumar aquecido pode deslocar o substrato formador de aerossol dentro do artigo para fumar aquecido. Isso pode resultar em que o elemento interno de aquecimento não seja completamente inserido no substrato formador de aerossol, que pode levar ao aquecimento ineficaz e irregular do substrato formador de aerossol do artigo para fumar aquecido.

[00011] Por exemplo, a inserção de um cigarro aquecido eletricamente, conforme descrito no documento nº U.S. 2005/01722976 A1, em um dispositivo gerador de aerossol com um elemento interno de aquecimento resultará em deslocamento do naco de tabaco em direção ao filtro de fluxo livre no espaço vazio entre o filtro de fluxo livre e o naco de tabaco.

[00012] WO2008/015441 publica um dispositivo para entrega de materiais voláteis. O dispositivo inclui um dispositivo de transferência de calor, tal como um tubo de térmico. Em algumas modalidades o dispositivo transferidor de calor deve penetrar na origem de um material volatizável tal como o tabaco.

[00013] EP 2 395 520 A1 descreve uma ferramenta para fumar sem combustão que compreende um aquecedor fino que tem uma extremidade aguda que é inserida diretamente em um cigarro ou charuto disponível comercialmente para aquecer diretamente as folhas de tabaco do cigarro ou charuto. O documento nº EP 2 395 520 A1 revela que para permitir que um fumante insira suavemente o aquecedor em um cigarro de filtro comum que tem um diâmetro de 8 mm, exige-se que o diâmetro do aquecedor seja de 2,3 mm ou menor e que tentativas

para inserir aquecedores que têm um diâmetro maior do que 2,3 mm em um cigarro de filtro comum que tem um diâmetro de 8 mm resultam em deformação do contorno do cigarro de filtro ou rasgamento do papel do cigarro de filtro.

[00014] Entretanto, embora reduza o diâmetro de um elemento interno de aquecimento, conforme descrito no documento nº EP 2 395 520 A1, e facilite a inserção do elemento interno de aquecimento no substrato formador de aerossol de um artigo para fumar aquecido, há também vantagens potenciais associadas ao uso de sistemas elétricos para fumar que compreendem dispositivos geradores de aerossóis com elementos internos de aquecimento finos.

[00015] Reduzir o diâmetro do elemento interno de aquecimento, em relação ao diâmetro do substrato formador de aerossol do artigo para fumar aquecido, afeta adversamente a dissipação de calor através do substrato formador de aerossol, que é crítico para a geração de um aerossol satisfatório.

[00016] O presente relatório descritivo refere-se a um artigo para fumar e a um método para usar um artigo para fumar. Em particular, o presente relatório descritivo refere-se a um artigo para fumar que compreende um substrato formador de aerossol para gerar um aerossol inalável quando aquecido por um elemento interno de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol. O relatório descritivo também se refere a um método para usar tal artigo para fumar com um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento interno de aquecimento.

[00017] De acordo com um primeiro aspecto, há fornecido um artigo para fumar para uso em um dispositivo gerador de aerossol, em que o artigo para fumar compreende: um substrato formador de aerossol localizado em uma extremidade a montante extrema do artigo para fumar; e um elemento de suporte localizado imediatamente a jusante do

substrato formador de aerossol. O elemento de suporte está contíguo ao substrato formador de aerossol e o substrato formador de aerossol é configurado para ser penetrável por um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol que tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol sem deformação substancial do artigo para fumar.

[00018] De acordo com outro aspecto, há fornecido um método para usar um artigo para fumar, de acordo com o primeiro aspecto, com um dispositivo gerador de aerossol, em que o método que compreende as etapas de: inserir um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol do artigo para fumar, em que o elemento de aquecimento tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol; elevar a temperatura do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol para aquecer o substrato formador de aerossol do artigo para fumar para gerar um aerossol; e retirar o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol a partir do substrato formador de aerossol do artigo para fumar.

[00019] De acordo com outro aspecto, há fornecido um sistema gerador de aerossol que compreende: um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento de aquecimento; e um artigo para fumar para uso com o dispositivo gerador de aerossol, em que o artigo para fumar compreende: um substrato formador de aerossol localizado em uma extremidade a montante extrema do artigo para fumar, em que o substrato formador de aerossol é penetrável pelo elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol; e um elemento de suporte localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol, em que o elemento de suporte está contíguo ao

substrato formador de aerossol, em que o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol. O substrato formador de aerossol é configurado para ser penetrável pelo elemento de aquecimento sem deformação substancial do artigo para fumar.

[00020] De acordo com um aspecto adicional, há fornecido um método para produzir um artigo para fumar para uso em um dispositivo gerador de aerossol, em que o método compreende: fornecer um substrato formador de aerossol; fornecer um elemento de suporte imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol; e enrolar o substrato formador de aerossol e o elemento de suporte em um envoltório externo para formar um artigo para fumar, de modo que o substrato formador de aerossol seja localizado em uma extremidade a montante extrema do artigo para fumar e o elemento de suporte esteja contíguo ao substrato formador de aerossol. O substrato formador de aerossol é configurado para ser penetrável por um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol que tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol sem deformação substancial do artigo para fumar.

[00021] Conforme usado no presente documento, o termo "substrato formador de aerossol" é usado para descrever um substrato que tem capacidade para liberar, mediante aquecimento, compostos voláteis, que podem formar um aerossol. Os aerossóis gerados a partir do substrato formador de aerossóis de artigos para fumar, descritos no presente documento, podem ser visíveis ou invisíveis e podem incluir vapores (por exemplo, partículas finas de substâncias, que estão em um estado gasoso, que são geralmente líquidas ou sólidas em temperatura ambiente) assim como gotas de líquidos e gases de vapores

condensados.

[00022] Conforme usado no presente documento, os termos "a montante", "a jusante", "proximal" e "distal" são usados para descrever as posições relativas dos elementos ou porções dos elementos, de dispositivos geradores de aerossóis e sistema gerador de aerossóis de artigos para fumar, de acordo com a invenção.

[00023] Artigos para fumar, conforme descrito no presente documento, compreendem uma extremidade proximal através da qual, em uso, um aerossol sai do artigo gerador de aerossol. A extremidade proximal também pode ser referida como a extremidade de boca. Em uso, um usuário traga a extremidade de boca ou proximal do artigo para fumar, a fim de inalar um aerossol gerado pelo artigo para fumar. O artigo para fumar compreende uma extremidade distal oposta à extremidade de boca ou proximal. A extremidade de boca ou proximal do artigo para fumar também pode ser referida como a extremidade a jusante e a extremidade distal do artigo para fumar também pode ser referida como a extremidade a montante. Os componentes, ou porções de componentes, do artigo para fumar podem ser descritos como estando a montante ou a jusante de outro com base nas posições dos mesmos, relativas entre a extremidade proximal ou a jusante e a extremidade distal ou a montante do artigo para fumar.

[00024] Conforme usado no presente documento, o termo "extremidade a montante extrema" é usado para descrever a porção a montante mais externa ou mais distante do artigo para fumar.

[00025] Conforme usado no presente documento, o termo "diâmetro" é usado para referir-se à dimensão máxima transversal dos elementos, ou às porções dos elementos, de dispositivos geradores de aerossóis e sistema gerador de aerossóis de artigos para fumar, de acordo com a invenção. Para evitar dúvidas, conforme usado no presente documento, o termo "diâmetro" pode referir-se à "largura" dos elementos ou porções

dos elementos, de dispositivos geradores de aerossóis e ao sistema gerador de aerossóis de artigos para fumar, de acordo com a invenção de corte transversal não circular.

[00026] Conforme usado no presente documento, o termo "longitudinal" é usado para descrever a direção entre a extremidade proximal ou a jusante e extremidade distal a montante ou oposta de artigos para fumar, os dispositivos geradores de aerossóis e o sistema gerador de aerossóis, de acordo com a invenção e o termo "transversal" é usado para descrever a direção perpendicular para a direção longitudinal.

[00027] Para evitar dúvidas, na descrição a seguir o termo "elemento de aquecimento" é usado para significar um ou mais elementos de aquecimento.

[00028] A inclusão de um elemento de suporte imediatamente a jusante de e em contiguidade com o substrato formador de aerossol do artigo para fumar fornece várias vantagens.

[00029] Em modalidades preferidas, o elemento de suporte é configurado para resistir um movimento a jusante do substrato formador de aerossol durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

[00030] A força de inserção experimentada pelo artigo para fumar, conforme o mesmo é inserido no dispositivo gerador de aerossol por um usuário, pode ser dividida em três partes: força de atrito, força de penetração e força de trituração.

[00031] Conforme o artigo para fumar é inicialmente inserido no dispositivo gerador de aerossol e anterior ao elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol que é inserido no substrato formador de aerossol do artigo para fumar, a força de inserção é dominada pela força exigida para superar o atrito devido à interferência entre a superfície exterior do artigo para fumar e a superfície interior do

dispositivo gerador de aerossol. Conforme usado no presente documento, o termo "força de atrito" é usado para descrever a força máxima de inserção antes da inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol do artigo para fumar.

[00032] Conforme o artigo para fumar é inserido depois no dispositivo gerador de aerossol, e antes do artigo para fumar alcançar uma posição de inserção máxima, a força de inserção é dominada pela força exigida para superar a resistência do substrato formador de aerossol do artigo para fumar à inserção do elemento interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol.

[00033] Conforme usado no presente documento, o termo "força de penetração" é usado para descrever a força máxima de inserção durante a inserção do elemento de aquecimento no substrato formador de aerossol do artigo para fumar, e antes do artigo para fumar alcançar uma posição de inserção máxima.

[00034] Uma vez que o artigo para fumar alcança um ponto de inserção máxima, a força de inserção é dominada pela força exigida para deformar o artigo para fumar. Na posição de inserção máxima, a extremidade a montante extrema do artigo para fumar pode entrar em contato com uma superfície, por exemplo, uma superfície inferior ou traseira, do dispositivo gerador de aerossol, que impede que o artigo para fumar seja inserido depois no dispositivo gerador de aerossol.

[00035] Conforme usado no presente documento, o termo "força de trituração" é usado para descrever a força máxima de inserção após o artigo para fumar alcançar um ponto de inserção máxima.

[00036] O elemento de suporte do artigo para fumar resiste à força de penetração experimentada pelo artigo para fumar, durante a inserção do elemento interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

[00037] A força de inserção exigida para inserir um elemento de aquecimento em um substrato formador de aerossol em que o elemento de aquecimento tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol é maior do que a força de inserção exigida para inserir um elemento de aquecimento em um substrato formador de aerossol em que o elemento de aquecimento tem um diâmetro menor em relação ao diâmetro do substrato formador de aerossol.

[00038] Em uma modalidade, o elemento de suporte é configurado para resistir a uma força de penetração de pelo menos 2,5 N durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol. O elemento de suporte pode ser configurado para resistir a uma força de penetração de entre aproximadamente 2,5 N e aproximadamente 10 N, durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

[00039] Em outra modalidade, o elemento de suporte é configurado para resistir a uma força de penetração de pelo menos 4 N durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol. O elemento de suporte pode ser configurado para resistir a uma força de penetração de entre aproximadamente 4 N e aproximadamente 10 N durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

[00040] O elemento de suporte do artigo para fumar resiste a um movimento a jusante do substrato formador de aerossol dentro do artigo para fumar durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

[00041] Isso pode ajudar a garantir que o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol seja inserido completamente no

substrato formador de aerossol e, assim, evitar o aquecimento ineficaz e irregular do substrato formador de aerossol do artigo para fumar aquecido.

[00042] Em uma modalidade, o elemento de suporte tem uma força de rompimento de pelo menos 40 N, por exemplo, uma força de rompimento de pelo menos 45 N ou de pelo menos 50 N. A força de rompimento é medida condicionando-se o elemento de suporte por pelo menos 24 horas em 22 ± 2 graus Celsius e $50 \pm 5\%$ de umidade relativa e, então, comprimindo-se o elemento de suporte para romper em uma taxa de compressão constante que usa uma série Instron® 5565 ou uma máquina de teste de tração equivalente com uma célula carregada 100 N. O teste começa quando uma pré-carga de 0,5 MPa é medida e termina quando a carga caiu para 60 % da carga máxima. A força de rompimento é a força máxima gravada durante o teste.

[00043] O elemento de suporte pode ser formado a partir de qualquer material adequado ou combinação de materiais. Por exemplo, o elemento de suporte pode ser formado a partir de um ou mais materiais selecionados a partir do grupo que consiste em: acetato de celulose; papelão; papel enrugado, tal como papel enrugado resistente a calor ou papel pergaminho enrugado; e materiais poliméricos, tais como polietileno de baixa densidade (LDPE). Em uma modalidade, o elemento de suporte pode ser formado a partir de acetato de celulose.

[00044] O elemento de suporte pode compreender um elemento tubular oco. Em uma modalidade, o elemento de suporte pode compreender um tubo de acetato de celulose oco.

[00045] O elemento de suporte pode ter um comprimento de entre aproximadamente 5 milímetros e aproximadamente 15 mm, mais preferencialmente entre aproximadamente 6 milímetros e aproximadamente 10 mm. Em uma modalidade, o elemento de suporte tem um comprimento de aproximadamente 8 milímetros.

[00046] Conforme usado no presente documento, o termo "comprimento" é usado para descrever a dimensão na direção longitudinal do artigo para fumar.

[00047] O elemento de suporte tem um diâmetro externo que é aproximadamente igual ao diâmetro externo do artigo para fumar.

[00048] O elemento de suporte pode ter um diâmetro externo de entre aproximadamente 5 milímetros e aproximadamente 12 milímetros. Em uma modalidade, o elemento de suporte pode ter um diâmetro externo de aproximadamente 7,2 milímetros.

[00049] Onde o elemento de suporte compreende um elemento tubular oco, o elemento de suporte pode ter um diâmetro interno de entre aproximadamente 3 milímetros e aproximadamente 8 milímetros. Em certas modalidades, o elemento de suporte pode ter um diâmetro interno de entre aproximadamente 3 milímetros e aproximadamente 4 milímetros. Em uma modalidade, o elemento de suporte pode ter um diâmetro interno de aproximadamente 3,3 milímetros. Em outras modalidades, o elemento de suporte pode ter um diâmetro interno de entre aproximadamente 6,5 milímetros e aproximadamente 7,5 milímetros. Em uma modalidade, o elemento de suporte pode ter um diâmetro interno de aproximadamente 6,9 milímetros.

[00050] Os elementos de suporte que compreendem um elemento tubular oco permitem que compostos voláteis liberados do substrato formador de aerossol pela transferência de calor, a partir do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol, passem a jusante através do elemento tubular oco enquanto resiste também a um movimento a jusante do substrato formador de aerossol durante inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

[00051] Onde o elemento de suporte compreende um elemento tubular oco, a velocidade de aerossol que passa a jusante através do

elemento de suporte é dependente do diâmetro interno do elemento tubular oco.

[00052] Conforme descrito adicionalmente abaixo, o artigo para fumar pode compreender um elemento de transferência que compreende um elemento de resfriamento por aerossol ou trocador de calor localizado entre o elemento de suporte e um bocal localizado na extremidade extrema a jusante do artigo para fumar. A velocidade de aerossol que passa a jusante através do elemento de suporte pode afetar a eficácia da troca de calor entre o aerossol e o elemento de resfriamento por aerossol ou trocador de calor.

[00053] Onde o elemento de suporte compreende um elemento tubular oco, o diâmetro interno do elemento tubular oco pode ser entre aproximadamente 35 por cento e aproximadamente 98 por cento do diâmetro externo do elemento tubular oco. Em certas modalidades, o diâmetro interno do elemento tubular oco pode ser entre aproximadamente 35 por cento e aproximadamente 55 por cento do diâmetro externo do elemento tubular oco. Em outras modalidades, o diâmetro interno do elemento tubular oco pode ser entre aproximadamente 90 por cento e aproximadamente 98 por cento do diâmetro externo do elemento tubular oco.

[00054] O substrato formador de aerossol é configurado para ser penetrável por um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol que tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol.

[00055] O substrato formador de aerossol é configurado para ser penetrável por um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol que tem um diâmetro entre aproximadamente 40 por cento e aproximadamente 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol sem deformação substancial do artigo para fumar.

[00056] Conforme usado no presente documento, o termo "deformação substancial" é usado para descrever uma ou mais da curvatura do artigo para fumar por mais do que aproximadamente 7 graus em relação ao eixo longitudinal do artigo para fumar e rasgamento ou dilaceramento de um envoltório externo do artigo para fumar.

[00057] Em modalidades preferidas, o elemento de suporte é resistente à temperatura máxima à qual o mesmo é exposto em uma interface durante o uso do artigo para fumar em um dispositivo gerador de aerossol. Conforme usado no presente documento, o termo "interface" é usado para descrever um plano ou ponto de contato que está contíguo a uma extremidade do elemento de suporte.

[00058] Na modalidade exemplificativa ilustrada na Figura 1, uma primeira interface 82 é o plano entre a extremidade a montante de elemento de suporte 30 e a extremidade a jusante de substrato formador de aerossol 20, e uma segunda interface 84 é o plano entre a extremidade a jusante de elemento de suporte 30 e a extremidade a montante da seção de transferência 40.

[00059] Na modalidade exemplificativa ilustrada na Figura 5, uma primeira interface 82 é o plano entre a extremidade a montante de elemento de suporte 30 e a extremidade a jusante de substrato formador de aerossol 20, e uma segunda interface é o plano entre a extremidade a jusante de elemento de suporte 30 e a extremidade a montante do resíduo do artigo para fumar 200.

[00060] Em certas modalidades, o elemento de suporte é resistente a uma exposição a uma temperatura de pelo menos aproximadamente 100 °C por um período de pelo menos aproximadamente 5 minutos. Em modalidades preferidas, o elemento de suporte é resistente à exposição a uma temperatura de pelo menos aproximadamente 120 °C, por um período de pelo menos aproximadamente 5 minutos. Em modalidades particularmente preferencialmente preferidas, o elemento de suporte é

resistente à exposição a uma temperatura de pelo menos aproximadamente 150 °C por um período de pelo menos aproximadamente 6 minutos.

[00061] Conforme usado no presente documento, o termo "resistente à exposição a uma temperatura" é usado para descrever um elemento de suporte que mantém a integridade estrutural e mecânica mediante exposição à temperatura especificada por um período de tempo especificado. Em particular, o termo "resistente à exposição a uma temperatura" é usado para descrever um elemento de suporte que não causa incêndio, queima, derrete, decompõe-se ou degrada mediante exposição à temperatura especificada por um período de tempo especificado.

[00062] O substrato formador de aerossol pode ser um substrato sólido formador de aerossol. Alternativamente, o substrato formador de aerossol pode compreender tanto componentes sólidos quanto líquidos. O substrato formador de aerossol pode compreender um material formador de aerossol que contém tabaco. Alternativamente, o substrato formador de aerossol pode compreender um material que não contém tabaco formador de aerossol. O substrato formador de aerossol pode compreender adicionalmente um formador de aerossol. Exemplos de formadores de aerossol adequados incluem, mas não são limitados a, glicerina e propilenoglicol.

[00063] O substrato formador de aerossol pode ter um formador de teor de aerossol de entre aproximadamente 5% em peso/peso e aproximadamente 30% em peso/peso. O substrato formador de aerossol pode ter um formador de teor de aerossol maior do que aproximadamente 5% em peso/peso. Em uma modalidade, o substrato formador de aerossol tem um formador de teor de aerossol de aproximadamente 20% em peso/peso.

[00064] Se o substrato formador de aerossol for um substrato sólido

formador de aerossol, o substrato sólido formador de aerossol pode compreender, por exemplo, um ou mais dentre: pó, grãos, péletes, fragmentos, filamentos, tiras ou lâminas que contém um ou mais de: folha de erva, folha de tabaco, nervuras de tabaco, tabaco expandido e tabaco homogeneizado.

[00065] O substrato sólido formador de aerossol pode estar na forma de um naco que compreende um material formador de aerossol circunscrito por um papel ou outro envoltório e onde um substrato formador de aerossol estiver na forma de um naco, o naco inteiro que inclui qualquer envoltório é considerado como sendo o substrato formador de aerossol.

[00066] Opcionalmente, o substrato sólido formador de aerossol pode conter compostos voláteis de aromatização de tabaco ou não tabaco, que são liberados mediante aquecimento do substrato sólido formador de aerossol. O substrato sólido formador de aerossol também pode conter cápsulas que, por exemplo, incluem compostos adicionais voláteis de aromatização de tabaco ou não tabaco e tais cápsulas podem derreter durante o aquecimento do substrato sólido formador de aerossol.

[00067] Opcionalmente, o substrato sólido formador de aerossol pode ser fornecido ou embutido em um carreador termicamente estável. O carreador pode tomar a forma de pó, grãos, péletes, fragmentos, filamentos, tiras ou lâminas. O substrato sólido formador de aerossol pode ser depositado na superfície do carreador na forma de, por exemplo, uma lâmina, espuma, gel ou pasta. O substrato sólido formador de aerossol pode ser depositado na superfície inteira do carreador, ou alternativamente, pode ser depositado em um padrão de modo a fornecer uma entrega de aromatização não uniforme durante uso.

[00068] Em uma modalidade, o substrato formador de aerossol

compreende material de tabaco homogeneizado.

[00069] Conforme usado no presente documento, o termo "material de tabaco homogeneizado" indica um material formado aglomerando-se tabaco particulado.

[00070] O substrato formador de aerossol pode compreender uma lâmina recolhida de material de tabaco homogeneizado.

[00071] Conforme usado no presente documento, o termo "lâmina" indica um elemento laminar que tem uma largura e comprimento substancialmente maior do que a espessura do mesmo.

[00072] Conforme usado no presente documento, o termo "recolhido(a)" é usado para descrever uma lâmina que é convoluta, dobrada ou, de outro modo, comprimida ou constricta de modo substancialmente transversal ao eixo geométrico longitudinal do artigo para fumar.

[00073] A lâmina de material de tabaco homogeneizado pode ser enrugada.

[00074] Conforme usado no presente documento, o termo "enrugado(a)" indica uma lâmina que tem uma pluralidade de corrugações ou cristas substancialmente paralelas. Preferencialmente, quando o artigo para fumar é montado, as corrugações ou cristas substancialmente paralelas se estendem ao longo do ou paralelas ao eixo geométrico longitudinal do artigo para fumar.

[00075] O elemento de aquecimento pode ser qualquer elemento de aquecimento adequado com capacidade de ser inserido ao substrato formador de aerossol do artigo para fumar. Por exemplo, o elemento de aquecimento pode estar na forma de um pino ou pá.

[00076] O elemento de aquecimento pode ter uma extremidade afunilada, apontada ou aguda para facilitar a inserção do elemento de aquecimento ao substrato formador de aerossol do artigo para fumar.

[00077] O artigo para fumar pode ser substancialmente alongado. O

artigo para fumar pode ter formato substancialmente cilíndrico.

[00078] O substrato formador de aerossol pode ser substancialmente alongado. O substrato formador de aerossol pode ter formato substancialmente cilíndrico.

[00079] O artigo para fumar pode ter um comprimento total de entre aproximadamente 30 milímetros e aproximadamente 100 milímetros. Em uma modalidade, o artigo para fumar tem um comprimento total de aproximadamente 45 milímetros.

[00080] O artigo para fumar pode ter um diâmetro externo de entre aproximadamente 5 milímetros e aproximadamente 12 milímetros. Em uma modalidade, o artigo para fumar pode ter um diâmetro externo de aproximadamente 7,2 milímetros.

[00081] O substrato formador de aerossol pode ter um comprimento de entre aproximadamente 7 milímetros e aproximadamente 15 mm. Em uma modalidade, o substrato formador de aerossol pode ter um comprimento de aproximadamente 10 milímetros. Em uma modalidade alternativa, o substrato formador de aerossol pode ter um comprimento de aproximadamente 12 milímetros.

[00082] O substrato formador de aerossol tem preferencialmente um diâmetro externo que é aproximadamente igual ao diâmetro externo do artigo para fumar.

[00083] O substrato formador de aerossol pode ter um diâmetro externo de entre aproximadamente 5 milímetros e aproximadamente 12 milímetros. Em uma modalidade, o substrato formador de aerossol pode ter um diâmetro externo de aproximadamente 7,2 milímetros.

[00084] O artigo para fumar pode compreender um bocal localizado na extremidade a jusante extrema do artigo para fumar. Conforme usado no presente documento o termo "extremidade a jusante extrema" é usado para descrever a porção a jusante mais externa ou mais distante do artigo para fumar.

[00085] O bocal pode compreender um filtro. O filtro pode ser formado a partir de um ou mais materiais de filtração adequados. Muitos tais materiais de filtração são conhecidos na técnica. Em uma modalidade, o bocal pode compreender um filtro formado de estopa de acetato de celulose.

[00086] O bocal pode ter um comprimento de entre aproximadamente 5 milímetros e aproximadamente 14 milímetros. Em uma modalidade, o bocal pode ter um comprimento de aproximadamente 7 milímetros.

[00087] O artigo para fumar pode compreender um elemento de transferência ou elemento espaçador localizado a jusante do elemento de suporte. O elemento de transferência pode ser localizado imediatamente a jusante do elemento de suporte e estar contíguo ao elemento de suporte.

[00088] O elemento de transferência pode ser localizado entre o elemento de suporte e um bocal localizado na extremidade a jusante extrema do artigo para fumar.

[00089] O elemento de transferência pode ter um comprimento de entre aproximadamente 5 milímetros e aproximadamente 25 milímetros, mais preferencialmente de entre aproximadamente 16 milímetros e aproximadamente 22 milímetros. Em uma modalidade, o elemento de transferência pode ter um comprimento de aproximadamente 18 milímetros.

[00090] O elemento de transferência pode compreender um elemento de resfriamento de aerossol ou trocador de calor. O elemento de resfriamento de aerossol pode compreender uma pluralidade de canais que se estendem longitudinalmente.

[00091] Em algumas modalidades, o elemento de resfriamento de aerossol pode compreender uma lâmina recolhida de material selecionado a partir do grupo que consiste em folha metálica, material

polimérico, e substancialmente papel não poroso ou papelão. Em algumas modalidades, o elemento de resfriamento de aerossol pode compreender uma lâmina recolhida de material selecionado a partir do grupo que consiste em polietileno (PE), polipropileno (PP), polivinilcloreto (PVC), ftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA), acetato de celulose (CA) e folha de alumínio.

[00092] Em uma modalidade, o elemento de resfriamento de aerossol pode compreender uma lâmina recolhida de material polimérico biodegradável, tal como ácido poliláctico ou um grau de Mater-Bi® (uma família de copoliésteres à base de amido comercialmente disponível).

[00093] O elemento de resfriamento de aerossol pode ter uma área de superfície total de entre aproximadamente 300 milímetros quadrados por milímetro de comprimento e aproximadamente 1.000 milímetros quadrados por milímetro de comprimento. Em uma modalidade, o elemento de resfriamento de aerossol tem uma área de superfície total de aproximadamente 500 milímetros quadrados por milímetro comprimento.

[00094] O substrato formador de aerossol e o elemento de suporte e quaisquer outros elementos do artigo para fumar podem ser circunscritos por um envoltório externo. O envoltório externo pode ser formado a partir de qualquer material ou combinação adequada de materiais. Em uma modalidade, o envoltório externo é um papel de cigarro.

[00095] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de uso de um artigo para fumar em um dispositivo gerador de aerossol, sendo que o artigo para fumar compreende: um substrato formador de aerossol localizado em uma extremidade a montante extrema do artigo para fumar; e um elemento de suporte localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol, em que o elemento de suporte está

contíguo ao substrato formador de aerossol. O método compreende: inserir um elemento de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol ao substrato formador de aerossol do artigo para fumar; elevar a temperatura do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol para aquecer o substrato formador de aerossol do artigo para fumar para gerar um aerossol; e retirar o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol do substrato formador de aerossol do artigo para fumar.

[00096] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de uso de um sistema gerador de aerossol, sendo que o sistema gerador de aerossol compreende: um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento de aquecimento; e um artigo para fumar para uso com o dispositivo gerador de aerossol, sendo que o artigo para fumar compreende: um substrato formador de aerossol localizado em uma extremidade a montante extrema do artigo para fumar, em que o substrato formador de aerossol é penetrável pelo elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol; e um elemento de suporte localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol, em que o elemento de suporte está contíguo ao substrato formador de aerossol. O método compreende inserir o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol ao substrato formador de aerossol do artigo para fumar; elevar a temperatura do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol para aquecer o substrato formador de aerossol do artigo para fumar para gerar um aerossol; e retirar o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol do substrato formador de aerossol do artigo para fumar.

[00097] A resistência à tragada (RTD) do artigo para fumar após a inserção do elemento de aquecimento pode ser entre aproximadamente 784,53 Pa (80 mm WG) e aproximadamente 1.372,93 Pa (140 mm WG).

[00098] Conforme usado no presente documento, resistência à

tragada é expressa com as unidades de pressão "mm WG" ou "mm de indicador de nível de água" e é medida de acordo com ISO 6565:2002.

[00099] Recursos descritos em relação a um aspecto ou modalidade também podem ser aplicáveis a outros aspectos e modalidades. Por exemplo, recursos descritos em relação aos artigos para fumar e sistemas descritos acima também podem ser usados em conjunto com métodos de uso de artigos para fumar e sistemas descritos acima.

[000100] Modalidades específicas serão agora descritas em referência às Figuras, nas quais:

[000101] A Figura 1 é um diagrama em corte transversal esquemático de uma modalidade de um artigo para fumar para uso com um dispositivo gerador de aerossol;

[000102] A Figura 2 é um diagrama em corte transversal esquemático de uma modalidade de um sistema gerador de aerossol que compreende um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento interno de aquecimento e um artigo para fumar de acordo com a modalidade ilustrada na Figura 1;

[000103] A Figura 3 é um diagrama em corte transversal esquemático de uma modalidade de um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento interno de aquecimento para uso com um artigo para fumar de acordo com a modalidade mostrada na Figura 1,

[000104] A Figura 4 é um gráfico que mostra a força de inserção como uma função de distância de inserção durante a inserção de artigos para fumar de acordo com a modalidade mostrada na Figura 1 ao dispositivo gerador de aerossol mostrado na Figura 3;

[000105] A Figura 5 é um diagrama em corte transversal esquemático do substrato formador de aerossol e elemento de suporte de uma modalidade de um artigo para fumar para uso com um dispositivo gerador de aerossol; e

[000106] A Figura 6 é uma vista esquemática do elemento de suporte

do artigo para fumar de acordo com a modalidade ilustrada na Figura 5.

[000107] A Figura 1 ilustra um artigo para fumar 10 de acordo com uma modalidade. O artigo para fumar 10 compreende quatro elementos dispostos em alinhamento coaxial: um substrato formador de aerossol 20, um elemento de suporte 30, uma seção de transferência 40, e um bocal 50. Esses quatro elementos são dispostos sequencialmente e são circunscritos por um envoltório externo 60 para formar o artigo para fumar 10. O artigo para fumar 10 tem uma extremidade de boca 70, em que um(a) usuário(a) insere em sua boca durante uso, e uma extremidade distal 80 localizada na extremidade oposta do artigo para fumar 10 à extremidade de boca 70.

[000108] Em uso, o ar é sugado através do artigo para fumar por um usuário da extremidade distal 80 à extremidade de boca 70. A extremidade distal 80 do artigo para fumar também pode ser, desse modo, descrita como a extremidade a montante do artigo para fumar 10 e a extremidade de boca 70 do artigo para fumar 10 também pode ser descrita como a extremidade a jusante do artigo para fumar 10. Elementos do artigo para fumar 10 localizados entre a extremidade de boca 70 e a extremidade distal 80 podem ser descritas como estando a montante da extremidade de boca 70 ou, alternativamente, a jusante da extremidade distal 80.

[000109] O substrato formador de aerossol 20 é localizado na extremidade distal extrema ou a montante do artigo para fumar 10. Na modalidade ilustrada na Figura 1, o substrato formador de aerossol 20 compreende uma lâmina recolhida de material enrugado de tabaco homogeneizado circunscrito por um envoltório. A lâmina enrugada de material de tabaco homogeneizado compreende compreender glicerina como um formador de aerossol.

[000110] O elemento de suporte 30 é localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol 20 e está contíguo ao

substrato formador de aerossol 20 ao longo de uma primeira interface 82, que é o plano entre a extremidade a montante de elemento de suporte 30 e a extremidade a jusante de substrato formador de aerossol 20.

[000111] Na modalidade mostrada na Figura 1, o elemento de suporte é um tubo de acetato de celulose oco. O elemento de suporte 30 localiza o substrato formador de aerossol 20 na extremidade distal oposta 80 do artigo para fumar 10 de modo que o mesmo possa estar em contato com um elemento interno de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol. Conforme descrito adicionalmente abaixo, o elemento de suporte 30 atua para evitar que o substrato formador de aerossol 20 seja forçado a jusante dentro do artigo para fumar 10 em direção ao elemento de transferência 40 quando um elemento interno de aquecimento de um dispositivo gerador de aerossol é inserido ao substrato formador de aerossol 20. O elemento de suporte 30 também atua como um espaçador para espaçar o elemento de transferência 40 do artigo para fumar do substrato formador de aerossol 20.

[000112] O elemento de transferência 40 é localizado imediatamente a jusante de elemento de suporte 30 e está contíguo ao elemento de suporte 30 ao longo de uma segunda interface 84, que é o plano entre a extremidade a jusante do elemento de suporte 30 e a extremidade a montante do elemento de transferência 40. Em uso, substâncias voláteis liberadas do substrato formador de aerossol 20 passam ao longo da seção de transferência 40 em direção à extremidade de boca 70 do artigo para fumar 10. As substâncias voláteis podem resfriar dentro da seção de transferência 40 para formar um aerossol que é inalado pelo usuário. Na modalidade ilustrada na Figura 1, o elemento de transferência 40 é um elemento de resfriamento de aerossol que compreende uma lâmina enrugada e recolhida de ácido polilático circunscrita por um envoltório 90. A lâmina enrugada e recolhida de

ácido poliláctico define uma pluralidade de canais longitudinais que se estendem ao longo do comprimento do elemento de resfriamento de aerossol 40.

[000113] O bocal 50 é localizado imediatamente a jusante da seção de transferência 40 e está contíguo à seção de transferência 40. Na modalidade ilustrada na Figura 1, o bocal 50 compreende um filtro convencional de estopa de acetato de celulose de baixa eficiência de filtração.

[000114] Para montar o artigo para fumar 10, os quatro elementos descritos acima são alinhados e firmemente enrolados dentro do envoltório externo 60. Na modalidade ilustrada na Figura 1, o envoltório externo é um papel de cigarro convencional. Conforme mostrado na Figura 1, uma fileira de perfurações é fornecida em uma região do envoltório externo 60 que circunscreve o elemento de suporte 30 do artigo para fumar 10.

[000115] O artigo para fumar ilustrado na Figura 1 é projetada se para engatar com um dispositivo gerador de aerossol que compreende um elemento interno de aquecimento de modo a ser fumado ou consumido por um usuário. Em uso, o elemento interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol aquece o substrato formador de aerossol 20 do artigo para fumar 10 a uma temperatura suficiente para formar um aerossol, que é sugado a jusante através do artigo para fumar 10 e inalado pelo usuário.

[000116] A Figura 2 ilustra uma porção de um sistema gerador de aerossol 100 que compreende um dispositivo gerador de aerossol 110 e um artigo para fumar 10 de acordo com a modalidade descrita acima e ilustrada na Figura 1.

[000117] O dispositivo gerador de aerossol compreende um elemento interno de aquecimento 120. Conforme mostrado na Figura 2, o elemento de aquecimento 120 é montada dentro de uma câmara de

recebimento de artigo para fumar do dispositivo gerador de aerossol 100. Em uso, o usuário insere o artigo para fumar 10 na câmara de recebimento de artigo para fumar do dispositivo gerador de aerossol 110 de modo que o elemento interno de aquecimento 120 seja inserido ao substrato formador de aerossol 20 do artigo para fumar 10 conforme mostrado na Figura 2. Na modalidade mostrada na Figura 2, o elemento interno de aquecimento 120 do dispositivo gerador de aerossol 110 é uma pá aquecedora.

[000118] O dispositivo gerador de aerossol 110 compreende uma fonte de alimentação e eletrônicos (não mostrados) que permitem que o elemento interno de aquecimento 120 seja acionado. Tal atuação pode ser manualmente operada ou pode ocorrer automaticamente em resposta a um usuário que suga um artigo para fumar 10 inserido na câmara de recebimento de artigo para fumar do dispositivo gerador de aerossol 110. Uma pluralidade de aberturas é fornecida no dispositivo gerador de aerossol para permitir que o ar flua ao artigo para fumar 10; a direção de fluxo de ar é ilustrada por setas na Figura 2.

[000119] A Figura 3 ilustra uma modalidade de um dispositivo gerador de aerossol 110 que compreende um elemento interno de aquecimento 120 para uso com o artigo para fumar 10 de acordo com a modalidade descrita acima e ilustrada na Figura 1. O dispositivo gerador de aerossol 110 compreende uma fonte de alimentação e eletrônicos (não mostrados) que permitem que o elemento interno de aquecimento 120 seja atuado. Tal atuação pode ser manualmente operada ou pode ocorrer automaticamente em resposta a um usuário que suga um artigo para fumar inserido ao dispositivo gerador de aerossol 110. Na modalidade mostrada na Figura 3, o elemento interno de aquecimento 120 é um aquecedor de pino.

[000120] Em uso, o usuário insere o artigo para fumar 10 a uma primeira extremidade aberta 130 do dispositivo gerador de aerossol 110

de modo que o elemento interno de aquecimento 120 seja inserido ao substrato formador de aerossol 20 do artigo para fumar 10.

[000121] Conforme discutido acima, a força de inserção experimentada pelo artigo para fumar 10 à medida que o mesmo é inserido ao dispositivo gerador de aerossol 110 pelo usuário é dividida em três partes. Primeiro, à medida que o artigo para fumar 10 é inicialmente inserido ao dispositivo gerador de aerossol 110, o artigo para fumar experimenta uma força de atrito devido à interferência entre a superfície exterior do artigo para fumar e a superfície interior do dispositivo gerador de aerossol. Em segundo lugar, à medida que o artigo para fumar 10 é inserido mais ao dispositivo gerador de aerossol 110, o artigo para fumar experimenta uma força de penetração devido à inserção do elemento interno de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol 110 ao substrato formador de aerossol 20 do artigo para fumar 10. Por fim, à medida que o artigo para fumar 10 é inserido ainda mais ao dispositivo gerador de aerossol 110, o artigo para fumar experimenta uma força de trituração devido à extremidade distal 80 do artigo para fumar em contato uma segunda extremidade fechada 140 do dispositivo gerador de aerossol 110 oposta à primeira extremidade aberta da mesma.

[000122] O elemento de suporte 40 do artigo para fumar 10 resiste à força de penetração experimentada pelo artigo para fumar 10 durante a inserção do elemento interno de aquecimento 120 do dispositivo gerador de aerossol 110 ao substrato formador de aerossol 20. O elemento de suporte 40 do artigo para fumar 10 resiste assim ao movimento a jusante do substrato formador de aerossol dentro do artigo para fumar 10 durante a inserção do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol ao substrato formador de aerossol.

[000123] Uma vez que o elemento interno de aquecimento 120 é inserido ao substrato formador de aerossol 10 atuado do artigo para

fumar 10 e atuado, o substrato formador de aerossol 20 do artigo para fumar 10 é aquecido a uma temperatura de cerca de 375 graus Celsius pelo elemento interno de aquecimento 120 do dispositivo gerador de aerossol 110. Nessa temperatura, compostos voláteis são desenvolvidos a partir do substrato formador de aerossol 20 do artigo para fumar 10. À medida que um usuário suga na extremidade de boca 70 do artigo para fumar 10, os compostos voláteis desenvolvidos a partir do substrato formador de aerossol 20 são sugados a jusante através do artigo para fumar 10 e condensam para formar um aerossol que é sugado através do bocal 50 do artigo para fumar 10 à boca do usuário.

[000124] À medida que o aerossol passa a jusante através do elemento de transferência 40, a temperatura do aerossol é reduzida devido à transferência de energia térmica do aerossol ao elemento de resfriamento de aerossol. Quando o aerossol entra no elemento de resfriamento de aerossol, sua temperatura é de cerca de 60 graus Celsius. Devido ao resfriamento dentro do elemento de resfriamento de aerossol, a temperatura do aerossol à medida que o mesmo deixa o elemento de resfriamento de aerossol é cerca de 40 graus Celsius.

EXEMPLO

[000125] A força de inserção exigida para inserir artigos para fumar de acordo com a modalidade ilustrada na Figura 1 a um dispositivo gerador de aerossol de acordo com a modalidade mostrada na Figura 3 foi medida e usada para avaliar a força de atrito, força de penetração e força de trituração experimentada pelos artigos para fumar.

MATERIAIS & MÉTODOS

[000126] **Materiais:** Dez artigos para fumar de acordo com a modalidade ilustrada na Figura 1 com as dimensões dadas na Tabela 1 e um dispositivo gerador de aerossol de acordo com a modalidade ilustrada na Figura 3 com as dimensões identificadas A, B, C, D, E e F na Figura 3 dadas na Tabela 2 foram usadas nas medições.

Comprimento de artigo para fumar (mm)	45
Diâmetro de artigo para fumar (mm)	7,2
Comprimento de substrato formador de aerossol (mm)	12
Comprimento de elemento de suporte (mm)	8
Comprimento de elemento de transferência (mm)	18
Comprimento de bocal (mm)	7
Comprimento de envoltório externo (mm)	45

TABELA 1

A (mm)	31,5
B (mm)	20
C (mm)	18
D (mm)	5
E (mm)	7,3
F (mm)	8,3

TABELA 2

[000127] **Métodos:** Os artigos para fumar foram inseridos no dispositivo gerador de aerossol através da primeira extremidade aberta da mesma em uma taxa de 800 mm/min com o uso de um INSTRON 5565 máquina de teste de tração com equipamento de retenção de adaptação. A força de inserção como uma função da distância de inserção da primeira extremidade aberta do dispositivo gerador de aerossol foi medida e registrada.

[000128] **Resultados:** A Figura 4 mostra um gráfico da força de inserção medida como uma função da distância de inserção para cada um dos dez artigos para fumar.

[000129] Em uma distância de inserção de 5 mm, os artigos para

fumar alcançam uma primeira constrição no diâmetro interno do dispositivo gerador de aerossol e a força de inserção começa a aumentar devido ao atrito entre a superfície exterior dos artigos para fumar e a superfície interior do dispositivo gerador de aerossol de cigarro conforme mostrado na Figura 4. O atrito resultante da primeira constrição domina a força de inserção até uma distância de inserção de cerca de 18 mm. Nessa distância de inserção, a força de inserção diminui ligeiramente antes de os artigos para fumar alcançarem uma segunda constrição no diâmetro interno do dispositivo gerador de aerossol em uma distância de inserção de 18 mm e a força de inserção começa a aumentar devido ao atrito entre a superfície exterior dos artigos para fumar e a superfície interior do dispositivo gerador de aerossol de cigarro.

[000130] Em uma distância de inserção de 20 mm, o aquecedor de pino do dispositivo gerador de aerossol começa a penetrar no artigo para fumar e a força de inserção também aumenta devido à resistência do substrato formador de aerossol do artigo para fumar à inserção do aquecedor de pino do dispositivo gerador de aerossol. A resistência do substrato formador de aerossol à inserção do aquecedor de pino domina a força de inserção até uma distância de inserção de cerca de 31,5 mm. Conforme mostrado na Figura 4, nessa distância de inserção a força de inserção aumenta rapidamente devido a à extremidade distal ou a montante dos artigos para fumar em contato com a segunda extremidade fechada do dispositivo gerador de aerossol. Depois que os artigos para fumar começam a se deformar e a força de inserção tanto diminui ligeiramente como continua a aumentar durante a deformação dos artigos para fumar.

[000131] Para cada artigo para fumar medido, a força de atrito foi avaliada como a força máxima de inserção medida até uma distância de inserção de 20 mm. A força média de atrito para os dez artigos para

fumar medida é dada na Tabela 3.

[000132] Para cada artigo para fumar medido, a força de penetração foi avaliada como a força máxima de inserção medida até uma distância de inserção de 31,5 mm. A força média de penetração para os dez artigos para fumar medidos é dada na Tabela 3.

Força de atrito (N)		Força de penetração de Naco (N)	
Faixa	Média	Faixa	Média
0,36 a 1,02	0,70	3,1 a 7,3	4,4

TABELA 3

[000133] A Figura 5 ilustra o substrato formador de aerossol 20 e elemento de suporte 30 de um artigo para fumar 200 de acordo com outra modalidade. O substrato formador de aerossol 20 é localizado na extremidade distal extrema ou a montante do artigo para fumar 200. Na modalidade ilustrada na Figura 5, o substrato formador de aerossol 20 tem 18 milímetros de comprimento e 7,2 milímetros de diâmetro e compreende uma lâmina recolhida de material enrugado de tabaco homogeneizado circunscrita por um envoltório. A lâmina enrugada de material de tabaco homogeneizado compreende compreender glicerina como um formador de aerossol.

[000134] O elemento de suporte 30 é localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol 20 e está contíguo ao substrato formador de aerossol 20 ao longo de uma primeira interface 82, que é o plano entre a extremidade a montante de elemento de suporte 30 e a extremidade a jusante de substrato formador de aerossol 20. Na modalidade mostrada na Figura 5, o elemento de suporte é um tubo de acetato de celulose oco e tem 8 milímetros de comprimento. Conforme mostrado na Figura 6, o elemento de suporte tem um diâmetro interno de 3,3 milímetros e um diâmetro externo de 7,2 milímetros.

[000135] O elemento de suporte 30 está contíguo ao restante do artigo para fumar 200 ao longo de uma segunda interface 84, que é o plano entre a extremidade a jusante do elemento de suporte 30 e a extremidade a montante do restante do artigo para fumar 200.

[000136] Embora os elementos de suporte do artigo para fumar de acordo com as modalidades descritas acima e ilustradas nas Figuras 1 e 6 sejam formados de acetato de celulose, será apreciado que isso não é essencial e que artigos para fumar de acordo com outras modalidades podem compreender elementos de suporte formados de outros materiais ou combinação adequada de materiais.

[000137] De forma similar, embora o artigo para fumar de acordo com a modalidade descrita acima e ilustrada na Figura 1 compreenda um elemento de transferência que compreende um elemento de resfriamento de aerossol que compreende uma lâmina enrugada e recolhida de ácido poliláctico, será apreciado que isso não é essencial e que os artigos para fumar de acordo com outras modalidades podem compreender outros elementos de transferência ou podem não compreender um elemento de transferência.

[000138] Ademais, embora o artigo para fumar de acordo com a modalidade descrita acima e ilustrada na Figura 1 tenha quatro elementos circunscritos por um envoltório externo, será apreciado que isso não é essencial e que artigos para fumar de acordo com outras modalidades podem compreender elementos adicionais ou menos elementos.

[000139] Também será apreciado que embora os quatro elementos do artigo para fumar de acordo com a modalidade descrita acima e ilustrada na Figura 1 sejam circunscritos por um envoltório externo de papel de cigarro convencional, isso não é essencial e que os elementos de artigos para fumar de acordo com outras modalidades podem ser circunscritos por outros envoltórios externos.

[000140] Será adicionalmente apreciado que as dimensões fornecidas para os elementos dos artigos para fumar de acordo com as modalidades descritas acima e ilustradas nas Figuras 1 e 5 e partes do dispositivo gerador de aerossol de acordo com a modalidade descrita acima e ilustrada na Figura 3 são meramente exemplificadoras, e que dimensões alternativas adequadas podem ser escolhidas.

[000141] As modalidades exemplificativas descritas acima não são limitativas. Outras modalidades consistentes com as modalidades exemplificativas descritas acima serão evidentes a aqueles versados na técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. Artigo para fumar (10) para uso em um dispositivo gerador de aerossol (110), **caracterizado pelo fato de que** o artigo para fumar compreende:

um substrato formador de aerossol (20) localizado em uma extremidade a montante extrema (80) do artigo para fumar (10); e

um elemento de suporte (30) localizado imediatamente a jusante do substrato formador de aerossol (20),

em que o substrato formador de aerossol (20) compreende uma lâmina enrugada recolhida de material de tabaco homogeneizado possuindo uma pluralidade de corrugações ou cristas substancialmente paralelas, as corrugações ou cristas substancialmente paralelas se estendendo ao longo do ou paralelas ao eixo geométrico longitudinal do artigo de fumar, o dito material de tabaco é assim configurado para ser penetrável por um elemento de aquecimento (120) de um dispositivo gerador de aerossol (110) possuindo um diâmetro de entre cerca de 40 por cento e cerca de 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol (20) sem flexão do artigo para fumar em mais do que 7 graus em relação ao eixo geométrico longitudinal do artigo para fumar e sem rasgamento ou ruptura do envoltório externo do artigo para fumar e em que o elemento de suporte (30) está contíguo ao substrato formador de aerossol (20), o elemento de suporte (30) sendo configurado para resistir ao movimento a jusante do substrato formador de aerossol (20) durante a inserção do elemento de aquecimento (120) do dispositivo de geração de aerossol (110) no substrato formador de aerossol (20).

2. Artigo para fumar, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o elemento de suporte (30) é configurado para resistir a uma força de penetração de pelo menos 2,5 N durante a inserção do elemento de aquecimento (120) do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

3. Artigo para fumar, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de** que o elemento de suporte (30) é configurado para resistir a uma força de penetração de pelo menos 4 N durante a inserção do elemento de aquecimento (120) do dispositivo gerador de aerossol no substrato formador de aerossol.

4. Artigo para fumar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** o elemento de suporte compreende (30) um elemento tubular oco.

5. Artigo para fumar, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o diâmetro interno do elemento tubular oco está entre cerca de 35 por cento e cerca de 55 por cento do diâmetro externo do elemento tubular oco.

6. Artigo para fumar, de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado pelo fato de que** o elemento de suporte (30) compreende um tubo de acetato de celulose oco.

7. Artigo para fumar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** o elemento de suporte (30) é resistente à exposição a uma temperatura de pelo menos cerca de 150°C por um período de pelo menos cerca de 6 minutos.

8. Artigo para fumar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um elemento de resfriamento de aerossol (40) localizado a jusante do elemento de suporte.

9. Artigo para fumar, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o elemento de resfriamento de aerossol (40) é localizado imediatamente a jusante do elemento de suporte (30) e está contíguo ao elemento de suporte.

10. Artigo para fumar, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado pelo fato de que** o elemento de resfriamento de aerossol (40) compreende uma folha recolhida de material polimérico

biodegradável.

11. Artigo para fumar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um filtro (50) localizado em uma extremidade a jusante extrema (70) do artigo para fumar (10).

12. Método de uso de artigo para fumar, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, em um dispositivo gerador de aerossol, o método **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

inserir um elemento de aquecimento (120) de um dispositivo gerador de aerossol (110) no substrato formador de aerossol (20) do artigo para fumar (10) em que o elemento de aquecimento (120) possui um diâmetro entre cerca de 40 por cento e cerca de 70 por cento do diâmetro do substrato formador de aerossol (20);

e elevar a temperatura do elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol para aquecer o substrato formador de aerossol do artigo para fumar para gerar um aerossol; e

retirar o elemento de aquecimento do dispositivo gerador de aerossol do substrato formador de aerossol do artigo para fumar.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** a resistência à sucção do artigo para fumar após a inserção do elemento de aquecimento está entre 784,53 Pa (80 mm WG) e 1.372,93 Pa (140 mm WG).

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

um dispositivo gerador de aerossol (110) compreendendo um elemento de aquecimento (120); e

um artigo para fumar (10) para uso com o dispositivo gerador de aerossol, o artigo para fumar sendo um artigo para fumar como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11.

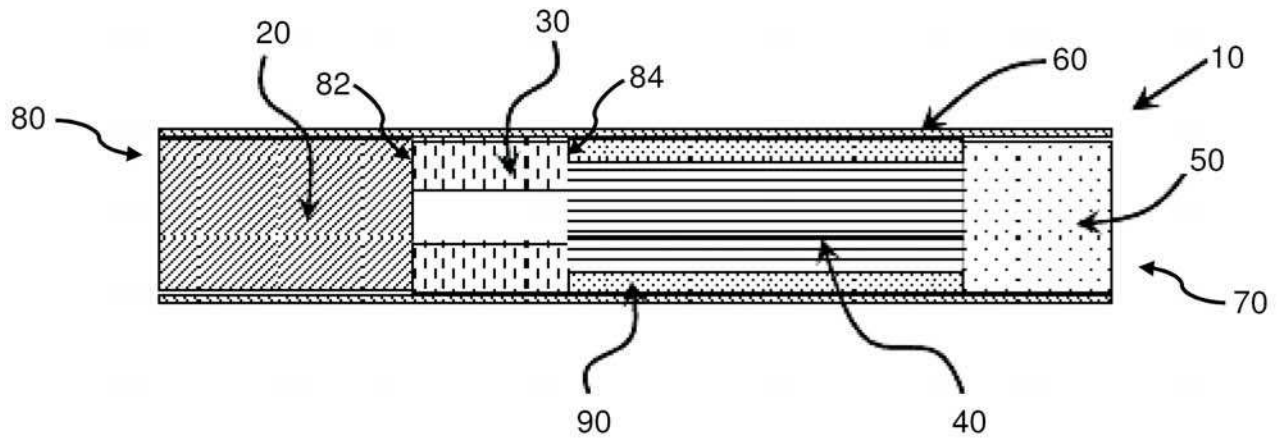


FIG. 1

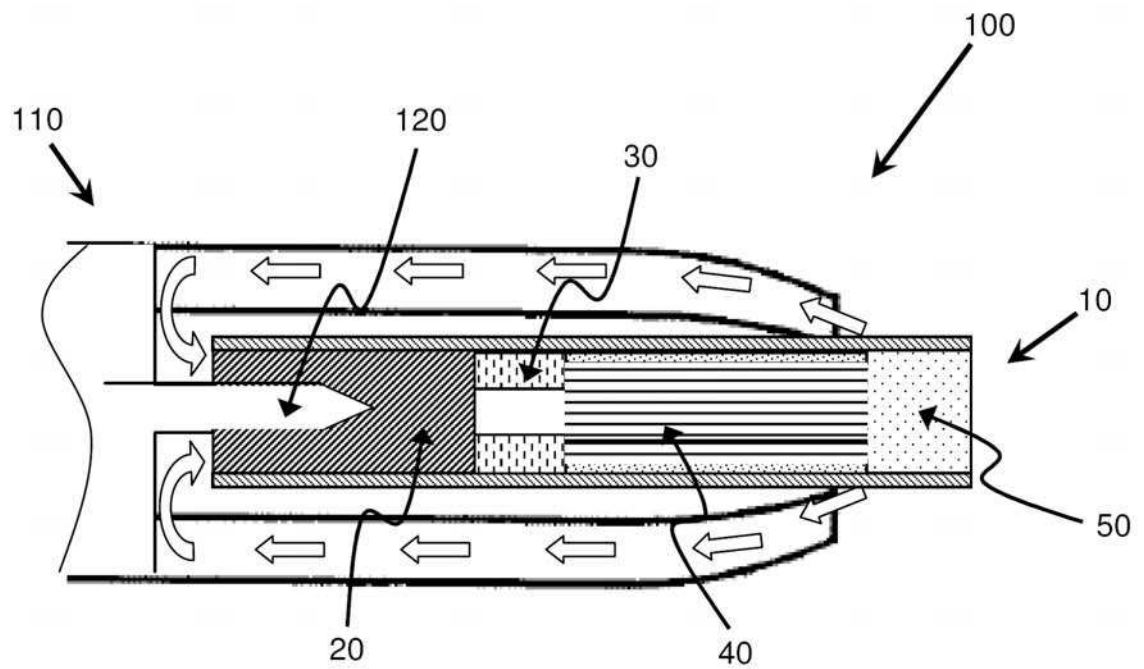


FIG. 2

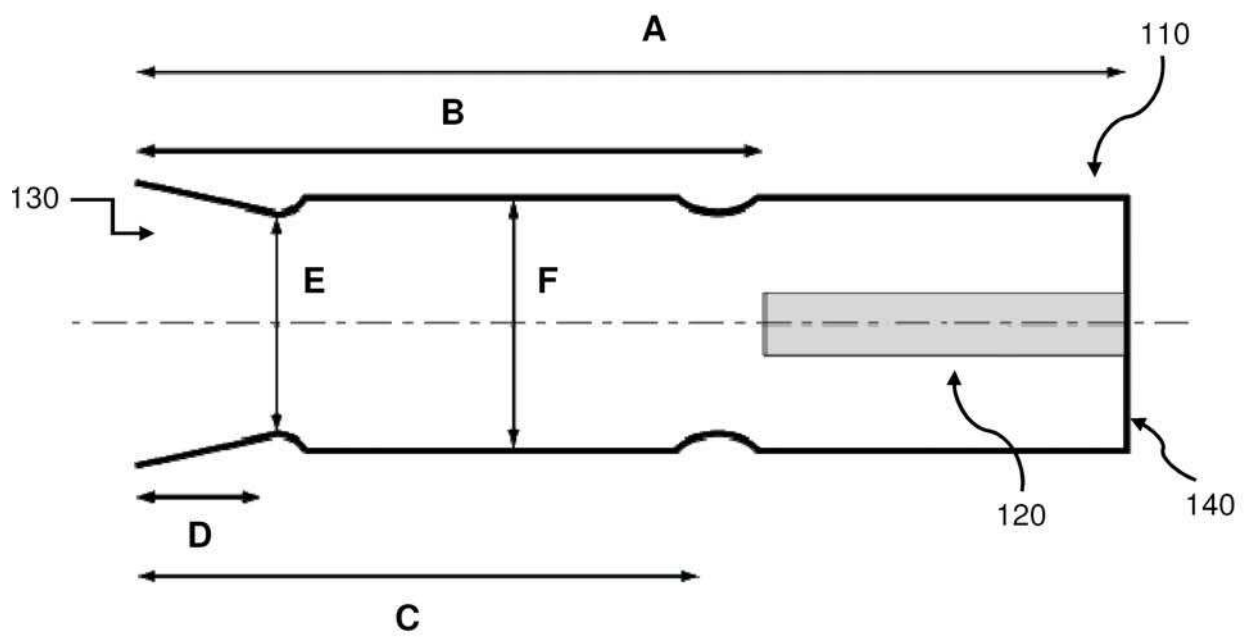


FIG. 3

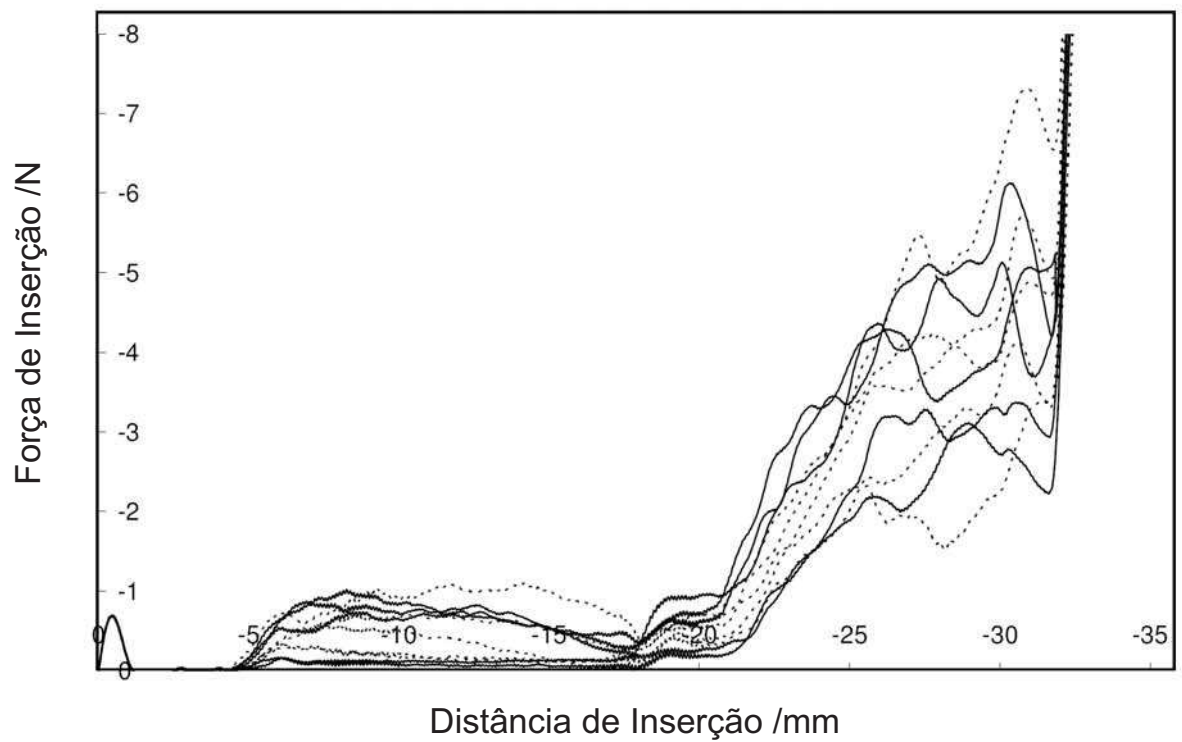


FIG. 4

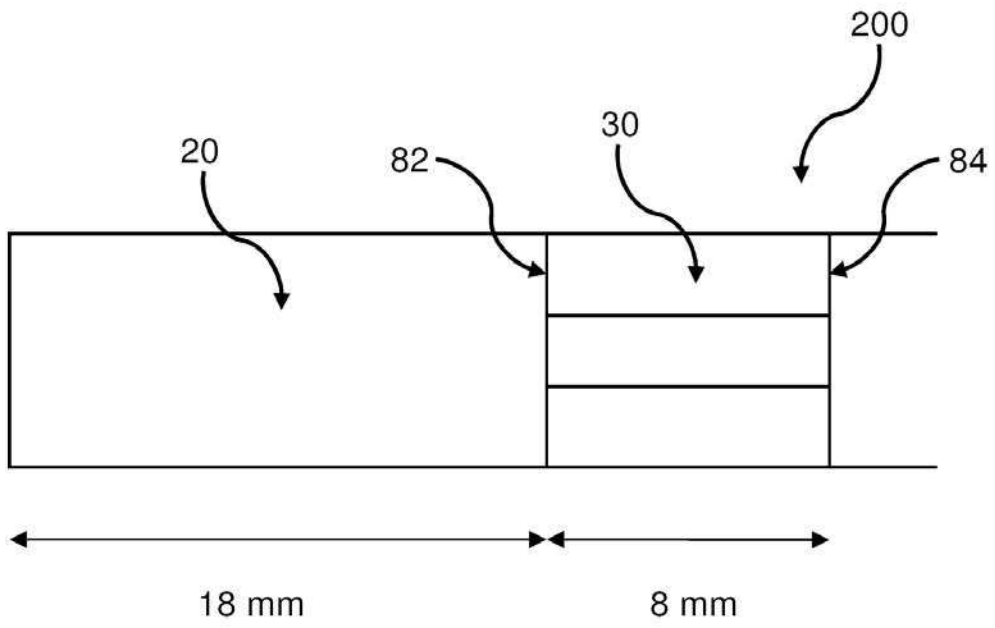


FIG. 5

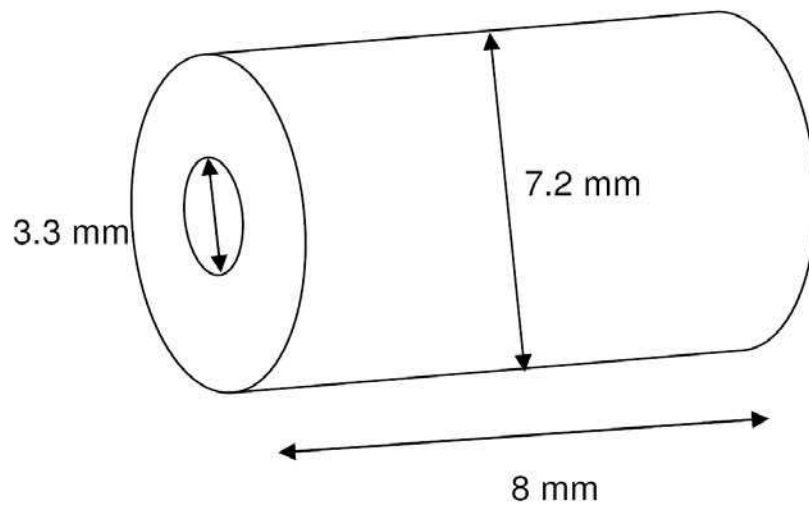


FIG. 6