



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0616628-8 B1

(22) Data do Depósito: 02/10/2006

(45) Data de Concessão: 26/12/2017



(54) Título: SISTEMA ELÉTRICO DE EXALAR FUMOS

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

(30) Prioridade Unionista: 30/09/2005 US 60/722,035, 30/09/2005 US 60/722,036

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

(72) Inventor(es): JOHN M. ADAMS; WILLIAM J. CROWE; JOHN R. HEARN; ROBERT E. LEE;
BRETT W. STEVENSON; ZUYIN YANG; JAMES D. BAGGETT JR.; JOHN R. HAIRFIELD JR.; STEVEN
J. LARSON; ROBERT L. RIPLEY; SUSAN E. WRENN

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA ELÉTRICO DE EXALAR FUMOS**".

[001] A presente invenção refere-se em geral a sistemas de exalar fumos tabaco usando energia elétrica ao invés de combustão. Mais especialmente, o sistema de exalar fumos aqui descrito gera um aerossol pelo aquecimento de tabaco sem gerar combustão através de um veículo e/ou convectivo por uma fonte de calor elétrico.

Sumário

[002] Uma quantidade de tabaco é colocada em contato com o sistema de aquecimento. São fornecidas passagens para o ar se mover através do sistema de aquecimento e o tabaco. O sistema de aquecimento eleva a temperatura do tabaco até a faixa de cerca de 150°C até cerca de 220°C por contato direto com o tabaco, por transferência de calor convectivo até o tabaco, e/ou por aquecimento do ar o qual por sua vez aquece o tabaco. O tabaco aquecido libera voláteis os quais resfriam subsequentemente para formar um aerossol para entrega do sistema de aquecimento.

[003] O tabaco pode ter uma variedade de formatos incluindo e sem limitação a forma de um coxim, uma forma em geral rotacionalmente simétrica, um plug em geral cilíndrico, uma concha em geral cilíndrica, um disco em geral cilíndrico, uma forma de plug, uma forma de pélete, uma forma de cigarro, e outros do tipo.

[004] O sistema de aquecimento pode também possuir uma variedade de configurações. Como exemplo, e sem limitação, o sistema de aquecimento pode incluir um elemento de aquecimento tal como uma concha aquecida em geral cilíndrica com ambas as extremidades abertas, um concha aquecida em geral cilíndrica com uma extremidade fechada, um elemento aquecedor introduzível, um disco aquecido, um par de discos aquecidos, e outros do tipo. Estes elementos de aquecimento podem ser fabricados a partir de um material resistente

eletricamente o qual aquece quando a corrente elétrica passa através dos mesmos. Estes elementos de aquecimento podem também incluir dispositivos de aquecimento internos e externos, tais como fios. O ar pode passar axialmente através do tabaco e o sistema de aquecimento. Alternativamente, o ar pode entrar no tabaco radialmente e sair substancialmente axialmente. Em adição, o sistema de aquecimento pode ser disposto de modo que o ar seja aquecido preliminarmente antes de ser direcionado para dentro do tabaco.

[005] Caso desejado, uma boquilha, com ou sem filtro, pode ser usada com o sistema de aquecimento para definir uma região de resfriamento para os voláteis do tabaco, e para direcionar o aerossol resultante até o consumidor.

Breve Descrição dos Desenhos

[006] Os desenhos anexos descrevem várias modalidades do sistema de exalar fumos tabaco eletricamente aquecido desta invenção. Nos desenhos anexos são aplicados numerais de referência similares a elementos similares.

[007] A figura 1 é uma vista em corte transversal de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente.

[008] A figura 2 é uma vista em corte transversal de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente feito ao longo da linha 2-2 da figura 1.

[009] A figura 3 é uma vista em corte transversal de outra modalidade do sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente.

[0010] A figura 4 é uma vista em corte transversal feita ao longo da linha 4-4 da figura 3.

[0011] A figura 5 é uma vista em corte transversal de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente da figura 1 incluindo a boquilha.

[0012] A figura 6 é uma vista da extremidade do sistema de exalar

fumos tabaco aquecido eletricamente da figura 5.

[0013] A figura 7 é uma vista em corte transversal de uma terceira modalidade do sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente.

[0014] A figura 8 é uma vista da extremidade de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente da figura 7.

[0015] A figura 9 é uma vista em corte transversal de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente utilizando um coxim de material de tabaco.

[0016] A figura 10 é uma vista da extremidade do sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente da figura 9.

[0017] A figura 11 é uma vista em corte transversal de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente tendo influxo de ar radial.

[0018] A figura 12 é uma vista da extremidade do sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente da figura 11.

[0019] A figura 13 é uma vista em corte transversal de um sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente tendo troca de calor contracorrente.

[0020] A figura 14 é uma vista da extremidade do sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente da figura 13.

[0021] A figura 15 é uma vista em corte transversal do sistema de exalar fumos tabaco aquecido eletricamente com uma massa toroidal de tabaco.

[0022] A figura 16 é uma vista em corte transversal feita ao longo da linha 16-16 da figura 15.

Descrição Detalhada

[0023] Em relação a figura 1, um sistema elétrico de exalar fumos tabaco operado eletricamente 20 é descrito de acordo com esta invenção. O sistema de exalar fumos 20 inclui pelo menos um sistema de

aquecimento 22 e uma massa de tabaco que pode compreender um plug 24 de tabaco de corte de enchimento. O sistema de aquecimento pode ser um esquema indutivamente aquecido, um esquema aquecido por resistência, um esquema aquecido radiantemente, ou um esquema aquecido convectivamente. Aqui, esquemas aquecidos por resistência serão descritos como modalidades atualmente preferidas. O plug do tabaco 24 de preferência pesa na faixa de 5mg até 500mg. Em aplicações de um ou múltiplos sopros, devem ser usados pesos preferencialmente na faixa de 5mg até 150mg. Devem ser preferidos pesos na faixa de 300mg até 500mg quando o tabaco for usado em múltiplas ocasiões. A massa do tabaco pode ser feito de qualquer tipo de tabaco, ou de qualquer porção da planta do tabaco incluindo, sem limitação, folhas de produtos, pó, folha, caule, e combinações dos mesmos. Na forma final, a massa do tabaco pode envolver qualquer tipo de etapas de processamento de tabaco comum incluindo, sem limitação, misturas, flavorizante, e outros do tipo.

[0024] Caso desejado, o plug do tabaco 24 pode incluir um papel ou cobertura de malha ou veículo para facilitar o manuseio. Quando o papel for usado em torno do plug de tabaco, o substrato do papel pode ter porosidade e peso selecionado de acordo com a forma em particular da câmara de aquecimento e a maneira na qual o plug do tabaco 24 deve ser usado. Por exemplo, onde o plug do tabaco 24 for substituível, o papel precisa ter força suficiente para manter a integridade do plug do tabaco durante o manuseio, remoção e inserção. Além disso, onde o papel cobrir o movimento principal do ar através do sistema para fumar, o papel precisa ter porosidade suficiente para permitir o movimento do ar pelo mesmo. Onde um material de malha for selecionado, a abertura da malha deve ser pequena suficiente para conter uma maioria substancial, se não a totalidade, das partículas de tabaco de corte de enchimento.

[0025] A massa do tabaco também pode ser formado de partículas de tabaco. Se as partículas ou outros cortes de tabacos forem usadas, o próprio tabaco pode funcionar como um ligante para prender os pedaços de tabaco na forma desejada. Caso desejado, o tabaco usado no sistema pode ser preaquecido para aumentar a geração de aroma. Da mesma forma, caso desejado, flavorizantes podem ser usados. A massa do tabaco pode ser simétrica rotacionalmente em forma ou configuração. Além disso, a massa do tabaco pode ser em geral cilíndrica, na forma de disco, ou em geral toroidal. Onde a configuração cilíndrica for adotada, o mesmo pode ser sólido ou na forma de concha com o centro aberto. Em especial a forma da massa do tabaco é de preferência adaptada à forma do aparelho de aquecimento.

[0026] O sistema de aquecimento 22 inclui substancialmente ou está em torno de uma porção substancial de massa de tabaco de forma que pelo menos parte da superfície da massa do tabaco fique conforme o aparelho de aquecimento. Um sistema acionador conectado ao sistema de aquecimento 22 é operável para energizar eletricamente o sistema de aquecimento 22. O sistema acionador pode incluir uma fonte de energia elétrica tal como uma ou mais baterias 37. Para preservar a vida da bateria e para controlar o acionamento do sistema de aquecimento 22, um comutador adequado 38 pode ser conectado em série com as baterias 37. Dependendo da aplicação, o comutador 38 pode ser do tipo de botão, um dispositivo sensor de fluxo, ou um dispositivo sensor de sopro. Um veículo adequado 36 conecta as baterias 37, o comutador 38 e o sistema de aquecimento 22 em série.

[0027] O sistema de aquecimento 22 é operável para aquecer a massa do tabaco a uma temperatura na faixa de cerca de 150°C até cerca de 220°C para liberar voláteis aromatizantes sem o tabaco chegar à temperatura de acender e sem gerar fumaça e/ou cinza. Além disso, o sistema de aquecimento define o canal de transferência de

calor ou passagem através do qual o ar é direcionado.

[0028] Conforme mostrado, o sistema 22 pode compreender uma concha em geral cilíndrica tendo as duas extremidades abertas. Como pode ser mais bem visto na figura 2, a concha em geral cilíndrica envolve as laterais do plug do tabaco 24. O sistema de aquecimento 22 é energizado eletricamente para gerar calor. Com este intuito, o sistema 22 pode ser conectado a uma fonte adequada de energia elétrica, tal como, por exemplo, uma fonte de energia elétrica doméstica, dispositivos geradores de energia portátil tais como isqueiros de carro, baterias, e outras fontes convencionais adequadas. A fonte de energia deve ser capaz de passar calor do sistema de aquecimento 22 ao plug do tabaco 24 para que o tabaco no plug seja elevado à temperatura na faixa de cerca de 150°C até cerca de 220°C. Dentro desta faixa de temperatura, o tabaco libera voláteis aromatizantes que produzem uma experiência satisfatória enquanto gera pouco ou quase nenhuma fumaça.

[0029] O sistema de aquecimento 22 pode operar continuamente por um período de tempo correspondente à quantidade tempo normalmente usado para fumar um cigarro. Convencionalmente, esta quantidade de tempo é tipicamente medida como cerca de 5 a 10 minutos. Alternativamente, o sistema de aquecimento 22 pode operar intermitentemente, sob demanda, por exemplo, em resposta a sopros pelo usuário do sistema.

[0030] Durante o uso, o sistema de aquecimento 22 é ativado, por exemplo, por um sensor de sopro ou um dispositivo de ligar e desligar (on-off) adequado. O ar ambiente 26 é retirado através de uma ponta aberta 28 do sistema de aquecimento 20 e para dentro do plug do tabaco 24. O sistema de aquecimento 22 se conforma à periferia do plug do tabaco 24 e aquece o plug do tabaco 24 na faixa desejada de temperatura (cerca de 150°C até cerca de 220°C) por veículo e/ou transferência de calor convectivo para liberar voláteis flavorizantes de tabaco.

Como o ar do ambiente 26 se move através do plug do tabaco 24, o ar 26 arrasta os voláteis de tabaco liberados e destila estes voláteis resfriando-os. Conforme o ar com voláteis arrastados saem da segunda extremidade do sistema de aquecimento 22, vide seta 30, a exposição ao ar ambiente ainda resfria os voláteis arrastados para formar um aerossol 32 que é passado do sistema de aquecimento 22.

[0031] Caso desejado, um formador de aerossol pode ser acrescentado ao plug do tabaco 24. Formadores de aerossol adequados incluem, por exemplo, glicerol, propileno glicol, triacetina, e outros do tipo, assim como suas misturas. Podem ser usadas concentrações de formador de aerossol na faixa de cerca de 0 até cerca de 25% em peso. Os formadores de aerossol também aumentam o envolvimento do tabaco na formação do aerossol.

[0032] Depois que o plug do tabaco 24 foi usado, pode ser removido do sistema de aquecimento 22 e substituído por um plug fresco ou por um cartucho. O tabaco gasto do plug 24 pode ser descartado.

[0033] Será apreciado por aqueles versados na técnica que o sistema de exalar fumos elétrico aqui descrito forneça numerosas vantagens. Por exemplo, uma pequena quantidade de tabaco é usada para que o fornecimento de tabaco se prolongue. Ao utilizar menos tabaco, o resíduo descartável da experiência do fumo também é reduzido. Além disso, o sistema de aquecimento libera principalmente os voláteis flavorizante do tabaco que podem ser percebidos como mais prazerosos do que o aroma lateral resultante da combustão do cigarro.

[0034] O plug do tabaco 24 não está sujeito à combustão real como ocorre com artigos de fumo de acendimento na ponta. Como o sistema elétrico de exalar fumos tabaco aqui descrito não possui carvão em brasa, apresenta menos risco de iniciar um incêndio quando é manuseado sem cuidado do que um cigarro acendido convencionalmente. Pela mesma razão, o sistema de exalar fumos aqui descrito requer

menos limpeza e essencialmente não há cinza a ser controlada. Além disso, o resíduo descartável não existente tem menos aroma residual devido à falta de combustão. Além disso, a ausência de fumaça deve afastar oposições de fumantes passivos e não fumantes.

[0035] Naturalmente, várias outras modalidades do sistema de exalar fumos tabaco elétrico não somente são possíveis, mas também estão dentro do escopo desta invenção. Por exemplo, (vide figura 3), o plug do tabaco 24 pode ser substancialmente fechado pelo sistema de aquecimento 22. Nesta modalidade, o sistema de aquecimento pode incluir um aquecedor 40 que é recebido dentro de uma mortalha em geral cilíndrica 42. O sistema de acionamento da figura 3 é como aquele da figura 1 e inclui veículos 36, baterias 37, e um comutador 38.

[0036] Para fornecer um ou mais canais de fluxo de ar em torno do aquecedor 40, o aquecedor 40 e/ou a mortalha 42 pode incluir duas ou mais aletas se estendendo radialmente para fora 44, 46 (vide figura 4) que são operáveis para espaçar o aquecedor 40 da mortalha 42. As aletas 44, 46 podem se estender longitudinalmente ao longo da superfície externa do aquecedor 40. As aletas 44, 46, cooperam com a mortalha 42 e o aquecedor 40 para definir um par das câmaras de preaquecimento ou canais 48, 50 através dos quais o ar pode entrar no sistema de exalar fumos conforme indicado pelas setas na FIG 3. Pelo menos um das aletas 44, 46 pode se estender axialmente além do aquecedor 40 e as funções como um espaçador para manter o aquecedor 40 longe da parede final 52 da mortalha 42.

[0037] A área em corte dos canais 48, 50 podem ser selecionados conforme desejado. Por exemplo, pode ser desejado fornecer uma área de fluxo em torno do aquecedor 40 que é equivalente à área de fluxo através da parte interna do aquecedor 40. Ou, pode ser desejado fornecer uma área de fluxo equivalente à área de fluxo na extremidade

interna do aquecedor 40 é pelo menos tão grande quanto a área do fluxo através do plug do tabaco 24. Apesar da área de fluxo selecionada, o aquecedor 40 é preferencialmente espaçado da parede final 52 por uma distância suficiente que a área de fluxo através dos canais 48, 50. Desta maneira, a resistência do sopro (resistência para retirar) é definida pelo plug do tabaco em vez da montagem do aquecedor 40 e a mortalha 42.

[0038] Com a disposição das figuras 3 e 4, o ar entra no sistema de exalar fumos tabaco, vide setas 54, flui axialmente através das câmaras de preaquecimento ou canais 48, 50 entre o aquecedor 40 e a mortalha 52. Durante este tempo, o ar é aquecido por energia térmica que pode escapar de outra maneira da superfície externa do aquecedor 40. Este ar então passa em torno da ponta do aquecedor, e flui através do plug do tabaco 24 onde pega os voláteis de sabor do tabaco aquecido pelo aquecedor 40. Conforme o ar 54 sai do aquecedor 40, ele resfria para que os voláteis condensem e formem o aerossol 56 para passar do sistema aquecedor 22.

[0039] Caso desejado, o espaçamento entre o aquecedor 40 e a mortalha 42 pode ser obtido com estruturas diferentes das aletas longitudinais descritas acima. Por exemplo, aletas descontinuas, pinos se estendendo radialmente e difusores podem ser usados conforme desejado. Podem ser usados difusores para melhorar a transferência de calor sob as mesmas circunstâncias.

[0040] Assim a modalidade das figuras 3 e 4 melhora a transferência de calor e é mais eficiente do que modalidades sem a mortalha 42.

[0041] O sistema elétrico de exalar fumos tabaco desta invenção pode também incluir uma boquilha 60 (vide figuras 5 e 6 tendo uma extremidade em comunicação de fluido com a massa do tabaco. A boquilha 60 pode ser construída e disposta de maneira que tem uma configuração em corte correspondendo à seção cruzada da montagem

do aquecedor 22. Além disso, a boquilha 60 pode incluir uma concha em geral cilíndrica 62 e uma bainha 64. A concha 62 se estende preferencialmente para fora do plug do tabaco 24, possui uma abertura interior, e fornece um canal ou passagem para entregar o aerossol 32. A concha 62 também funciona para fornecer estrutura de apoio para o aquecedor 22 e o plug do tabaco 24. A bainha 64 circunda preferencialmente a concha 62 e pode ser construída de papel ou quaisquer materiais convencionais adequados.

[0042] A bainha se estende além da extremidade da concha 62 e para dentro da abertura dentro da montagem do aquecedor 22, cuja abertura pode ser entre a montagem do aquecedor 22 e a massa do tabaco. Ao anexar a bainha 64 ao sistema elétrico de exalar fumos tabaco 20, a combinação do sistema de exalar fumos 20 e a boquilha 60 parece cosmeticamente com um cigarro convencional.

[0043] Quando mais de uma boquilha 60 for usada com o sistema de exalar fumos 20, ou quando uma boquilha 60 for usada com mais do sistema de exalar fumos 20, a bainha pode ser fabricada de um material suficientemente rígido de modo que a boquilha possa ser anexa e removível do sistema de exalar fumos 20 inserindo a porção que se estende da bainha 64 entre a montagem de aquecer 22 e o plug do tabaco 24. Em algumas aplicações, pode também ser desejável fornecer um filtro adequado (não demonstrado) tal como um plug de acetato de celulose na extremidade de descarte da boquilha 60. Tipicamente, este filtro seria localizado na extremidade da boquilha 60. O sistema de acionamento da figura 5 é como aquele da figura 1 e inclui veículos 36, baterias 37, e um interruptor 38; contudo, na figura 5, o interruptor 38 pode ser um dispositivo sensor de sopro ou um dispositivo sensor de fluxo de ar.

[0044] Outra disposição para a montagem de aquecimento é mostrada nas figuras 7 e 8. Nesta modalidade, a montagem de aquecimen-

to inclui uma extremidade fina 70 e uma projeção 72. A projeção 72, pode, por exemplo, ser uma haste construída e disposta de maneira que possa ser inserida e recebida pelo plug do tabaco 24. O comprimento axial da projeção 72 é selecionado para que não se estenda através de todo o plug do tabaco. A extremidade fina ou disco aquecedor 70 inclui passagens de ar ou aberturas 74, 76 através das quais o ar pode ser introduzido para dentro do plug do tabaco 24. Pelo menos uma extremidade da peça 70 e a projeção 72 pode ser energizada para gerar calor, por exemplo, por aquecimento de resistência ou aquecimento de indução. Logo, contempla-se que ambas as extremidades finais 70 e a projeção 72 são capazes de gerar calor. Contudo, se o plug do tabaco 24 possuir um diâmetro pequeno comparado às dimensões transversas da projeção 72, pode ser gerado calor o suficiente pela projeção 72 de modo que calor adicional de uma peça da extremidade 70 não seja necessária. O sistema de ativação da figura 7 é como aquela da figura 1 e inclui veículos 36, baterias 37, e um interruptor chave 38.

[0045] Enquanto a extremidade fina 70 é descrita com duas aberturas, o número, disposição, e forma das aberturas podem variar. Por exemplo, um padrão de furos circulares podem ser usados caso desejado. Onde a extremidade fina 70 é aquecida, a transferência de calor para o ar passando através das aberturas pode ser aumentada utilizando aberturas menores.

[0046] Caso desejado, a montagem do aquecedor 70, 72 e o plug do tabaco associado 24 pode ser incluído em outras estruturas. Por exemplo, uma concha cilíndrica pode estar em torno do plug do tabaco, ou o plug do tabaco junto com a extremidade fina 70. Esta concha cilíndrica poderia também incluir uma boquilha.

[0047] As modalidades discutidas acima incluem um plug do tabaco em geral cilíndrico; contudo, esta forma para o tabaco não é crucial.

A seção cruzada pode ser circular, como demonstrado. Alternativamente, a seção cruzada pode ser uniforme ou não-uniforme e pode ter a forma desejada tal como um polígono, elíptico, oval, toroidal, e outro do tipo. Além disso, o tabaco pode ter outras formas adequadas como ficará claro para aqueles versados na técnica. Por exemplo, o tabaco pode ter a forma de um coxim, isto é, tendo uma profundidade que é pequena comparada com a dimensão transversa. O coxim pode ser circular, retangular, poligonal, poligonal com cantos arredondados, toroidal, e outros do tipo.

[0048] Uma modalidade em geral circular do dispositivo em coxim é descrita nas figuras 9 e 10. Aqui, o coxim 80 é feito de cortes de tabaco de enchimento. Caso desejado, o coxim 80 pode incluir uma membrana permeável circundante para manter sua forma e facilitar o manuseio. A espessura do coxim 80 pode estar na faixa de 10-80% da dimensão transversa nominal do coxim 80. No contexto da figura 9, a dimensão transversa nominal seria medida na direção vertical e corresponderia ao diâmetro do coxim 80. A espessura do coxim seria medida na direção horizontal, axialmente na direção do fluxo de ar.

[0049] O sistema de aquecimento 82 desta modalidade inclui uma placa de aquecimento na relação de transferência de calor com o coxim de tabaco 80. O sistema de ativação da figura 9 é como aquele da figura 1 e inclui veículos 36, baterias 37, e um interruptor 38. A placa 82 pode ser um disco geralmente circular e pode incluir uma pluralidade de aberturas 84 para permitir o ar fluir para dentro do coxim 80. Essas aberturas 84 podem ser de qualquer forma desejada. Em algumas aplicações, as aberturas 84 estarão dimensionadas para fornecer transferência da placa de aquecimento 82 ao ar (vide setas 86) antes de o ar entrar no coxim de tabaco 80.

[0050] A energia térmica da placa 82 é aplicada ao coxim de tabaco 80 por condução e convecção para que a temperatura do coxim se-

ja aumentada para liberar voláteis de sabor. Como em outras modalidades, a temperatura fica na faixa de cerca de 150°C até cerca de 220°C. O ar sai do coxim de tabaco com os voláteis cheios de sabor arrastados (vide seta 88), os voláteis cheios de sabor resfriam para formar um aerossol (vide seta 90).

[0051] O coxim 80 tendo influxo radial e escoamento axial de ar são mostrados nas figuras 11 e 12. Nesta modalidade, o dispositivo de aquecimento pode incluir um aquecedor em forma de disco 92 e um aquecedor anular 94. O aquecedor em disco 92 e o aquecedor anular 94 são espaçados um do outro por uma distância correspondendo à espessura do coxim 80 e um coxim em forma de sanduíche entre eles. Tanto o aquecedor em disco 92 e o aquecedor anular 94 possuem relação de transferência de calor com o coxim 80 para que os aquecedores 92, 94 possam aumentar a temperatura do tabaco no coxim 80 a uma temperatura suficiente para liberar voláteis de cheios de sabor (isto é, cerca de 150°C até cerca de 220°C). O sistema de ativação da figura 11 é como aquela da figura 1 e inclui veículos 36, baterias 37, e um interruptor 38.

[0052] Nesta disposição, o ar ambiente entra no coxim 90 na direção em geral radial, por exemplo, em resposta à inalação. Conforme o ar ambiente entra através do coxim 80, sua temperatura aumenta pela transferência de calor de um ou ambos aquecedores 92, 94 e arrasta os voláteis liberados do tabaco. O ar com os voláteis de sabor do tabaco gira axialmente e deixa a montagem através de um orifício em geral circular ou abertura 96 no centro do aquecedor anular 94. O ar com os voláteis de tabaco arrastados resfriam conforme deixam os aquecedores e condensam para formar um aerossol (seta 98).

[0053] Para aumentar a eficiência do aquecimento da modalidade das figuras 11 e 12, a montagem de um coxim de tabaco 80, o aquecedor em disco 92, e o aquecedor anular 94 podem ser envolvidos em

um alojamento 100 (vide figuras 13 e 14). O alojamento 100 pode incluir uma parede 102 fabricada de um material isolado para reduzir a perda de calor do aquecedor em disco 92. De preferência a parede isoladora 102 é co-extensiva substancialmente com o aquecedor em disco 92. O alojamento 100 também pode incluir uma porção defletora 103 anexa à parede de isolamento 102 e operável para direcionar o fluxo de ar para dentro da massa de tabaco. O defletor 103 é espaçado axialmente na frente do aquecedor anular 94. Apesar de o sistema de atuação não ser mostrado esquematicamente na figura 13, o sistema de atuação da figura 13 é como aquela da figura 1 e inclui veículos, baterias e um interruptor.

[0054] Com esta disposição, o defletor 103 formar um canal interno 104, que recebe ar ambiente através de uma abertura anular 106 e direciona o ar ambiente radialmente para fora através de uma passagem preaquecida, definida entre o aquecedor anular 94 e o defletor, para um coletor substancialmente em torno da ponta periférica do coxim 80. Conforme o ar passa pelo aquecedor anular 94 no canal 104, o ar é aquecido reduzindo a perda de energia ou resíduo do aquecedor anular 94. O ar aquecido passa então radialmente para dentro através do coxim 80 entre o aquecedor em disco 92 e o aquecedor anular 94 e sai através da abertura em geral circular 96.

[0055] Um tubo conector em geral cilíndrico 108 com uma seção cruzada em geral circular é ajustada na abertura 96 e fornece uma passagem para o ar aquecido com voláteis de tabaco arrastados saindo do coxim 80 através da abertura 96. Além disso, o tubo 108 coopera com a abertura central 110 do defletor 103 para definir uma entrada anular 106. O ar sai do tubo 108, resfria e os voláteis de tabaco arrastados formam um aerossol.

[0056] O uso de massa de tabaco em geral toroidal é descrita nas figuras 15 e 16. Aqui, as características estruturais do aquecedor de

tabaco elétrico são essencialmente as mesmas daquelas do aquecedor acima descrito em conexão com as figuras 13 e 14. Apesar de o sistema de atuação não ser esquematicamente mostrado na figura 15, o sistema de atuação da figura 15 é como aquele da figura 1 e inclui veículos, baterias, e um interruptor. A principal diferença é a massa do tabaco, que é usada. Aqui a massa do tabaco 120 tem a forma em geral toroidal, isto é, como um anel. O anel de tabaco 120 fica entre o aquecedor em disco 92 e o aquecedor anular 94 para que o anel de tabaco entre em contato com ambos aquecedores. Desta maneira, o ar é forçado para atravessar o anel de tabaco 120. De preferência, o anel de tabaco não se estende para fora para tocar a concha 103 para que a passagem do ar não seja obstruído.

[0057] O aquecedor elétrico de tabaco (figura 15) é mostrado com uma boquilha 122 presa em uma extremidade do tubo 108. Na outra extremidade, a boquilha 122 pode incluir um filtro adequado 124.

[0058] Também é previsto que a massa de tabaco pode ser disposta para que porções sucessivas de massa de tabaco possam ser avançadas para o sistema de aquecimento. Porções de massa individuais de tabaco podem ser usadas por um tempo correspondendo em geral a um sopro, até múltiplos sopros, ou para corresponder a uma vez comparável ao fumo de um cigarro convencional. As modalidades das figuras 9-12 são especialmente bem adequadas para tais aplicações. Por exemplo, porções de massa de tabaco sucessivas podem ser conduzidas em uma fita e avançadas na posição relativa ao sistema de aquecimento por um dispositivo indexador adequado. Alternativamente, as porções de massa de tabaco podem ser conduzidas por um cassete, ou podem compreender pacotes discretos.

[0059] Os termos e fases aqui utilizados não devem ser interpretados com precisão matemática ou geométrica, ao invés disso, a terminologia geométrica deve ser interpretada com significado aproximativo

ou similar aos termos e conceitos geométricos. Onde o termo "cerca de" for usado em relação a um número, há a intenção de que este número tenha uma tolerância de mais ou menos 5%. Similarmente, termos tais como "em geral" e "substancialmente" têm a intenção de englobar ambos os significados precisos de termos e conceitos associados, assim como de fornecer latitude razoável que é consistente com a forma, função, e/ou significado.

[0060] Agora ficará claro para aqueles versados na técnica que esta especificação descreve um novo sistema elétrico de exalar fumos útil, não óbvio e sem fumaça. Também ficará claro para aqueles versados na técnica que as numerosas modificações, variações, substituições, e equivalentes existem para vários aspectos da invenção que foram descritos na descrição detalhada acima. Da mesma forma, tem-se a intenção expressa de que todas as tais modificações, variações, substituições e equivalentes que caiam no espírito e escopo da invenção, como definidos pelos pedidos apensos, sejam englobados.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20) compreendendo:

uma massa de tabaco (24); e

aparelho de aquecimento, encerrando substancialmente a massa de tabaco (24), operada eletricamente, operável para aquecer a massa do tabaco até uma temperatura na faixa de 150°C até 220°C, definindo um canal de transferência de calor através do qual ar é direcionado,

caracterizado pelo fato de que o aparelho de aquecimento inclui uma haste aquecedora (72), onde a haste aquecedora tem uma extremidade se estendendo da massa de tabaco (24), e por onde um disco aquecedor (70) é preso à haste aquecedora.

2. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que:

(a) a massa do tabaco possui uma forma simétrica rotacional; e/ou

(b) a massa do tabaco é envolta em um veículo; e/ou

(c) pelo menos parte da superfície da massa do tabaco esteja conforme ao aparelho de aquecimento.

3. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 2, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que:

(a) a massa do tabaco possui uma forma geralmente cilíndrica; e/ou

(b) a massa do tabaco possui uma forma de disco; e/ou

(c) a massa de tabaco é em geral de forma toroidal.

4. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 3, adicionalmente **caracterizado** pelo

fato de que:

(a) a forma cilíndrica é sólida; e/ou

(b) a forma cilíndrica é oca.

5. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 2, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que:

(a) o veículo é papel; e/ou

(b) o veículo é uma malha de material.

6. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que inclui um elemento de aquecimento substancialmente cilíndrico e ainda inclui uma mortalha que recebe o elemento de aquecimento substancialmente cilíndrico.

7. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que o elemento de aquecimento substancialmente cilíndrico e a mortalha definem a câmara de preaquecimento do ar.

8. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que inclui uma boquilha (60) tendo uma extremidade em comunicação de fluido com a massa do tabaco.

9. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 8, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que:

(a) a boquilha inclui uma segunda extremidade tendo um filtro; e/ou

(b) a boquilha é presa entre a massa de tabaco e o aquecedor.

10. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente **caracterizado**

pelo fato de que o disco aquecedor inclui passagens de ar.

11. Sistema de exalar fumos de tabaco sem combustão (20), de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente **caracterizado** pelo fato de que inclui um defletor circundando substancialmente a massa de tabaco e operável para direcionar o influxo de ar para dentro da massa de tabaco.

FIG. 1

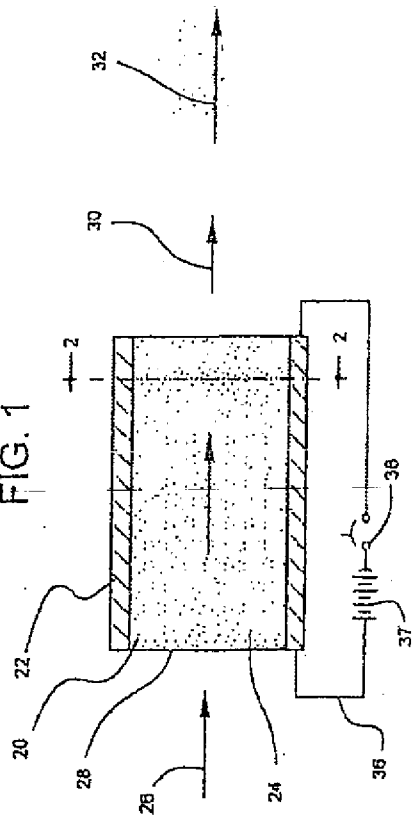


FIG. 2

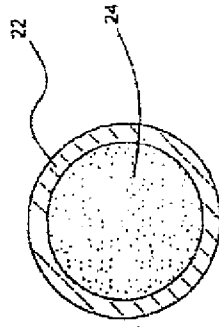


FIG. 3

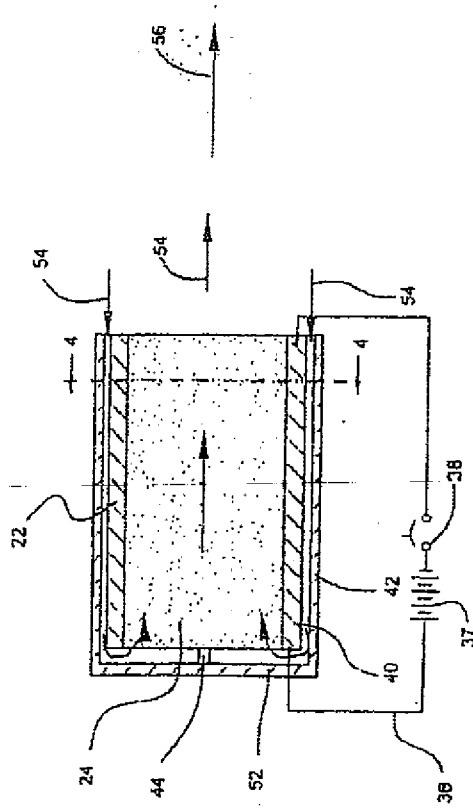


FIG. 4

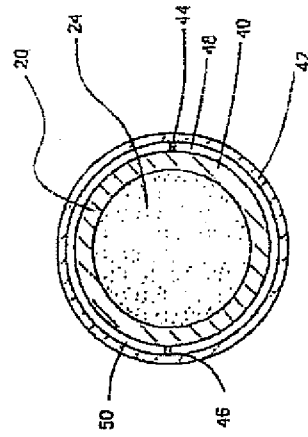


FIG. 5

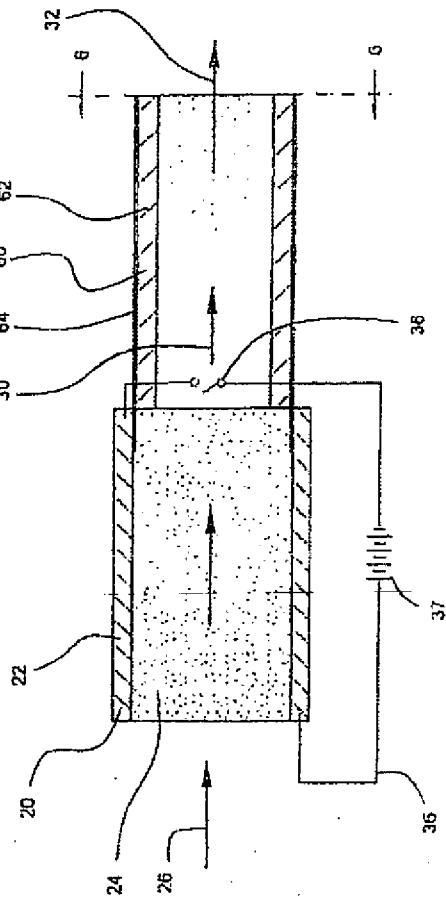


FIG. 6

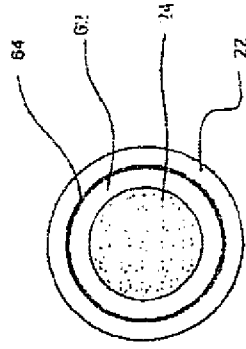


FIG. 7

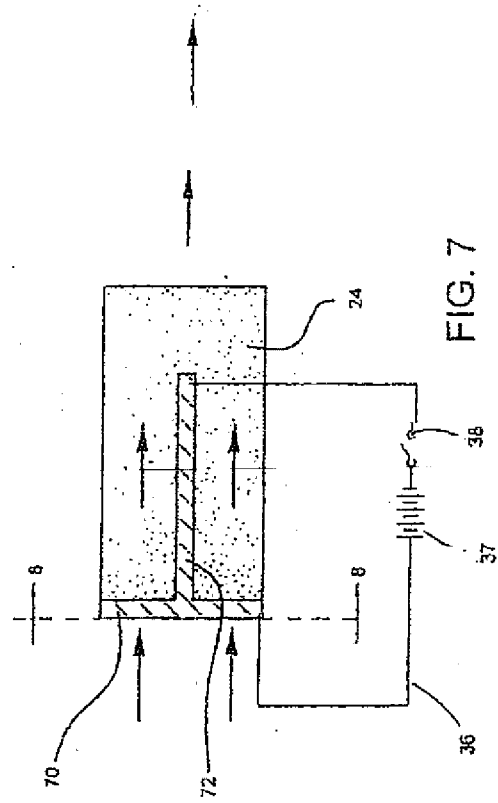


FIG. 8

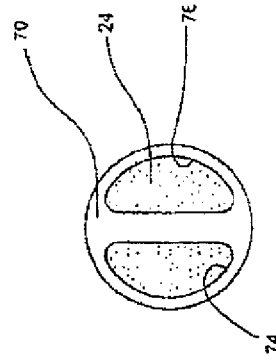


FIG. 9

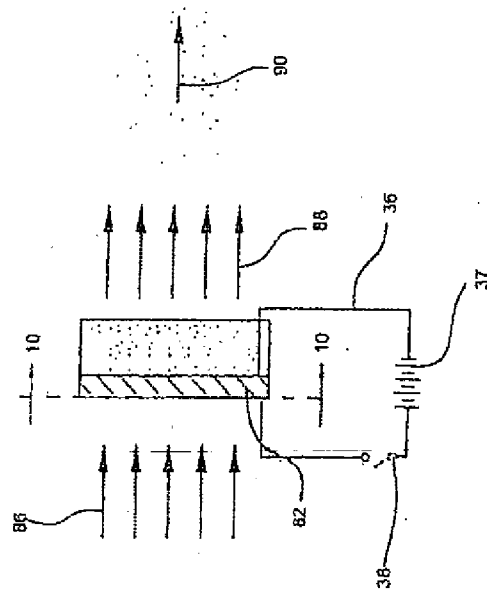


FIG. 10



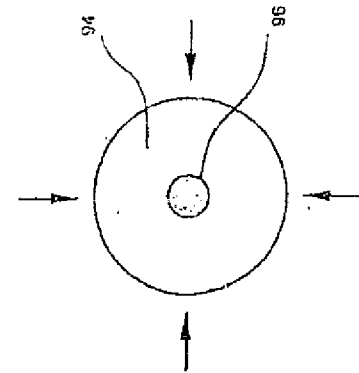


FIG. 12

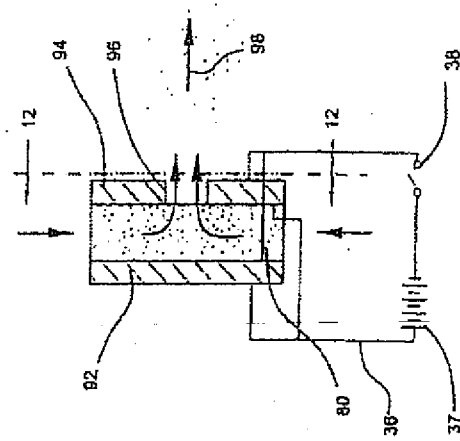


FIG. 11

FIG. 14

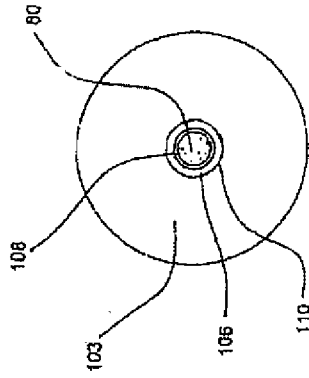


FIG. 13

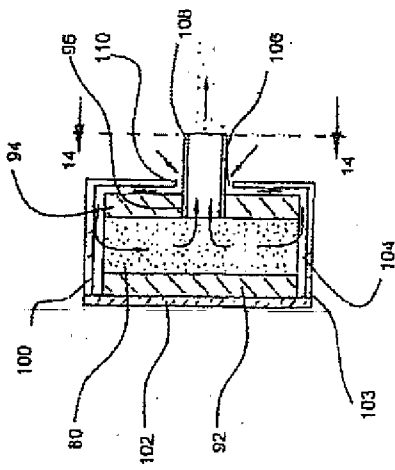


FIG.16

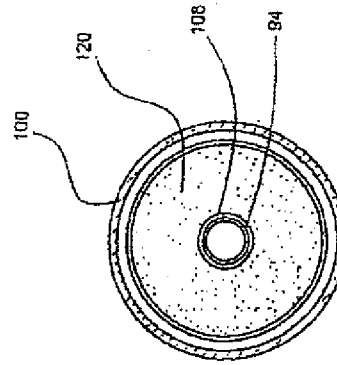


FIG.15

