



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

(11) BR 112017019916-5 B1



(22) Data do Depósito: 17/03/2016

(45) Data de Concessão: 16/08/2022

(54) Título: CÁPSULA

(51) Int.Cl.: A61M 15/00; A24F 47/00; G05D 23/00.

(30) Prioridade Unionista: 19/03/2015 US 14/662,607.

(73) Titular(es): ALTRIA CLIENT SERVICES LLC.

(72) Inventor(es): YOSSEF RAICHMAN.

(86) Pedido PCT: PCT IL2016050293 de 17/03/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/147188 de 22/09/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/09/2017

(57) Resumo: VAPORIZADOR PARA VAPORIZAR UM INGREDIENTE ATIVO. Aparelhos e métodos são descritos para uso com um vaporizador (20) que vaporiza pelo menos um ingrediente ativo de um material (82). Em resposta ao recebimento de uma primeira entrada para o vaporizador, o material é aquecido, em uma primeira etapa de aquecimento. Uma indicação da temperatura do material é detectada e, em resposta à detecção de uma indicação de que a temperatura do material está em uma primeira temperatura, a primeira etapa de aquecimento é terminada, impedindo-se um aumento adicional de temperatura do material. A primeira temperatura é menor que 95% da temperatura de vaporização do ingrediente ativo. Subsequentemente, uma segunda entrada é recebida no vaporizador. Em resposta a isso, o material é aquecido até a temperatura de vaporização, e uma segunda etapa de aquecimento. Outras aplicações também são descritas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
“CÁPSULA”.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] O presente pedido reivindica a prioridade e é uma continuação em parte do Pedido de Patente nº US 14/662.607 de Raichman, depositado em 19 de março de 2015, intitulado "Vaporizer for vaporizing an active ingredient".

[002] O pedido referido acima é incorporado ao presente documento a título de referência.

CAMPO DAS MODALIDADES DA INVENÇÃO

[003] Algumas aplicações da presente invenção referem-se, em geral, a aparelho médico. Especificamente, alguns pedidos da presente invenção se referem a vaporizadores para a entrega de um ingrediente ativo a um indivíduo.

ANTECEDENTES

[004] O uso médico de cannabis e seus canabinoides constituintes, como tetra-hidrocanabinol (THC) e canabidiol (CBD), tem uma história longa. Nos tempos modernos, a cannabis é usada por pacientes que sofrem de AIDS, ou que são submetidos a tratamento de quimioterapia, in a fim de aliviar a náusea e o vômito associado a suas afecções. A cannabis também é usada de uma maneira medicinal a fim de fornecer alívio de dores, para tratar espasticidade muscular e para estimular o apetite.

[005] A cannabis medicinal pode ser administrada com o uso de uma variedade de métodos, incluindo vaporizar ou fumar os botões secos, comer extratos, tomar cápsulas ou usar aspersões orais. A legalidade do uso médico de cannabis varia internacionalmente. No entanto, mesmo em países em que o uso médico de cannabis é legal, a provisão de cannabis para tais usuários é altamente regulada, e é o caso que em quase todos os países ocidentais, o uso recreativo de

cannabis é ilegal.

SUMÁRIO DAS MODALIDADES

[006] De acordo com algumas aplicações da presente invenção, um vaporizador é usado para vaporizar o ingrediente ativo de um material, como um material vegetal, aquecendo-se o material. Por exemplo, o vaporizador pode ser usado para vaporizar os canabinoides constituintes de cannabis (por exemplo, tetra-hidrocanabinol (THC) e/ou canabidiol (CBD)). Alternativa ou adicionalmente, o vaporizador pode ser usado para vaporizar tabaco e/ou outra planta ou substâncias químicas que contêm um ingrediente ativo que se torna vaporizado mediante o fato de que a substância é aquecida.

[007] Tipicamente, o vaporizador aloja uma pluralidade de cápsulas, sendo que cada uma das cápsulas inclui uma dada quantidade de um material vegetal que contém um ingrediente ativo. Para algumas aplicações, o vaporizador é configurado para definir primeiro e segundo receptáculos, cada um dos quais é configurado para alojar a pluralidade de cápsulas em configurações empilhadas. Embora cada uma das cápsulas seja disposta em um local de vaporização dentro do vaporizador, um elemento de aquecimento faz com que o ingrediente ativo do material vegetal dentro da cápsula se torne pelo menos parcialmente vaporizado aquecendo-se individualmente a cápsula. Para algumas aplicações, o elemento de aquecimento inclui um ou mais eletrodos que aquecem a cápsula por meio de aquecimento resistivo, acionando-se uma corrente para uma porção da cápsula (por exemplo, para uma malha metálica da cápsula), ou acionando-se uma corrente para um elemento de aquecimento interno que é alojado dentro do vaporizador. Tipicamente, um mecanismo de transferência de cápsula do vaporizador transfere individualmente cada uma das cápsulas do primeiro receptáculo para o local de vaporização e do local de vaporização para o segundo receptáculo.

[008] Para algumas aplicações, um processo de aquecimento de duas etapas é aplicado ao material vegetal, conforme segue. Em resposta ao recebimento de uma primeira entrada no vaporizador, uma primeira etapa de aquecimento é iniciada. A primeira etapa de aquecimento é terminada, e o aquecimento adicional do material vegetal é impedido, em resposta à detecção de uma indicação de que a temperatura do material vegetal chegou a uma primeira temperatura que é tipicamente menor que 95% de uma temperatura de vaporização do ingrediente ativo. Subsequentemente, em resposta ao recebimento de uma segunda entrada no vaporizador (por exemplo, em resposta à detecção de que um usuário está inalando do vaporizador, ou em resposta ao usuário que pressiona um botão) o material vegetal é aquecido até a temperatura de vaporização do ingrediente ativo, em uma segunda etapa de aquecimento.

[009] Tipicamente, a primeira etapa de aquecimento é realizada em uma taxa de aquecimento mais rápida do que a segunda etapa de aquecimento. Para algumas aplicações, realizando-se o aquecimento no processo de dois estágios conforme descrito, um ou mais dos resultados a seguir são obtidos:

- 1) Impedindo-se o primeiro (rápido) estágio do aquecimento em resposta à temperatura da cápsula que chega a menos que 95 % da temperatura de vaporização, mesmo se o aquecimento exceder, o material vegetal não é pirolisado, uma vez que o material vegetal não é aquecido até uma temperatura que é maior que a temperatura de pirólise.

- 2) Uma vez que o segundo estágio do aquecimento é realizado lentamente, há excesso desprezível no segundo estágio do processo de aquecimento e, portanto, o material vegetal não fica pirolisado no segundo estágio do processo de aquecimento.

- 3) Uma vez que, durante o primeiro estágio do aquecimento,

o material vegetal já foi aquecido até uma temperatura que é relativamente próxima da temperatura de vaporização, muito embora o segundo estágio do aquecimento seja lento, o tempo que é necessário para aquecer o material vegetal até a temperatura de vaporização, da iniciação do segundo estágio de aquecimento, é relativamente curto (por exemplo, menos de dois segundos).

4) Devido à baixa condução de calor do material vegetal, se o material vegetal for rapidamente aquecido, isso pode originar o aquecimento não uniforme do material vegetal. Isso pode fazer com que algumas porções do material vegetal sejam pirolisadas, e/ou outras porções do material vegetal não sejam vaporizadas. Impedindo-se o aquecimento adicional do material vegetal após a primeira temperatura ter sido alcançada, e até que a segunda entrada seja recebida, o calor tem capacidade de se dissipar através do material vegetal (durante o período de ínterim entre o primeiro e o segundo estágios de aquecimento) antes de qualquer porção do material vegetal ter sido aquecida até a temperatura de vaporização. Ademais, uma vez que o aumento de temperatura durante o segundo estágio é relativamente pequeno, o aumento de temperatura tem capacidade de se dissipar através do material vegetal de modo relativamente rápido. Desse modo, o aquecimento uniforme do material vegetal é obtido, de modo que a maior parte do ingrediente ativo no material vegetal é vaporizado, enquanto não há substancialmente pirólise do material vegetal.

[0010] Nota-se que algumas aplicações da presente invenção são descritas com referência a um material vegetal que contém um ingrediente ativo. No entanto, o escopo da presente invenção inclui o uso de qualquer material ou substância que contenha um ingrediente ativo, após devidas alterações.

[0011] Portanto, fornece-se, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, um método para uso com um vaporizador que

vaporiza pelo menos um ingrediente ativo de um material, sendo que o método inclui

receber uma primeira entrada no vaporizador;

em resposta ao recebimento da primeira entrada, aquecer o material, em uma primeira etapa de aquecimento;

detectar uma indicação de uma temperatura do material;

em resposta à detecção de uma indicação de que a temperatura do material está em uma primeira temperatura, terminar a primeira etapa de aquecimento, impedindo-se causar mais aumento de temperatura do material, sendo que a primeira temperatura é menor que 95 % de uma temperatura de vaporização do ingrediente ativo;

subsequentemente, receber uma segunda entrada no vaporizador; e

em resposta ao recebimento da segunda entrada, aquecer o material até a temperatura de vaporização do ingrediente ativo, em uma segunda etapa de aquecimento.

[0012] Para algumas aplicações, a detecção da indicação da temperatura do material inclui detectar a indicação da temperatura do material com o uso de um sensor de temperatura óptico.

[0013] Para algumas aplicações, o método inclui adicionalmente gerar uma indicação de que a primeira etapa de aquecimento terminou.

[0014] Para algumas aplicações, a terminação da primeira etapa de aquecimento, impedindo-se um aumento adicional de temperatura do material inclui prevenir a pirólise do ingrediente ativo.

[0015] Para algumas aplicações, o método inclui adicionalmente, subsequente à segunda etapa de aquecimento, em resposta à detecção de que nenhum ar tenha sido inalado do vaporizador por um dado período de tempo, reduzir uma temperatura do material para abaixo da temperatura de vaporização do material.

[0016] Para algumas aplicações, o método inclui adicionalmente

detectar uma taxa de fluxo de ar através do vaporizador detectando-se uma indicação de uma quantidade de energia necessária para manter a temperatura do material constante.

[0017] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na primeira etapa de aquecimento inclui aquecer o material em uma primeira taxa de aquecimento, sendo que o material na segunda etapa de aquecimento inclui aquecer o material em uma segunda taxa de aquecimento, e a primeira taxa de aquecimento é maior que a segunda taxa de aquecimento.

[0018] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na segunda taxa de aquecimento inclui aquecer o material em uma taxa menor que 50 graus Celsius por segundo.

[0019] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na taxa menor que 50 graus Celsius por segundo inclui prevenir a pirólise do ingrediente ativo.

[0020] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na primeira taxa de aquecimento inclui aquecer o material em uma taxa maior que 50 graus Celsius por segundo.

[0021] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na primeira taxa de aquecimento inclui aquecer o material em uma taxa maior que 100 graus Celsius por segundo.

[0022] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na primeira taxa de aquecimento inclui aquecer o material em uma taxa maior que 50 graus Celsius por segundo.

[0023] Para algumas aplicações, o aquecimento do material na primeira taxa de aquecimento inclui aquecer o material em uma taxa maior que 100 graus Celsius por segundo.

[0024] Para algumas aplicações, o recebimento da segunda entrada inclui detectar que um usuário está inalando do vaporizador.

[0025] Para algumas aplicações, a detecção de que o usuário está

inalando do vaporizador inclui detectar a indicação da temperatura do material.

[0026] Para algumas aplicações, a detecção de que o usuário está inalando do vaporizador inclui detectar uma indicação de uma quantidade de energia necessária para manter a temperatura do material constante.

[0027] Para algumas aplicações, o material inclui cannabis e a terminação da primeira etapa de aquecimento inclui impedir um aumento adicional de temperatura do material em resposta à detecção de uma indicação de que a temperatura do material chegou a uma temperatura que é menor que 170 graus Celsius.

[0028] Para algumas aplicações, a terminação da primeira etapa de aquecimento inclui impedir um aumento adicional de temperatura do material em resposta à detecção de uma indicação de que a temperatura do material chegou a uma temperatura que é menor que 160 graus Celsius.

[0029] Para algumas aplicações, a detecção da indicação da temperatura do material inclui detectar uma temperatura de uma cápsula em que o material é alojado.

[0030] Para algumas aplicações, a cápsula inclui uma malha metálica, e a detecção da temperatura da cápsula inclui detectar a resistência elétrica da malha.

[0031] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, um aparelho para uso com um material que inclui pelo menos um ingrediente ativo, sendo que o aparelho inclui um vaporizador configurado para vaporizar o ingrediente ativo do material, sendo que o vaporizador inclui:

- um elemento de aquecimento configurado para aquecer o material;

- um sensor de temperatura configurado para detectar uma

indicação de uma temperatura do material; e

- conjunto de circuitos de controle configurado para:
 - receber uma primeira entrada;
 - em resposta ao recebimento da primeira entrada, acionar o elemento de aquecimento para aquecer o material em uma primeira taxa de aquecimento, em uma primeira etapa de aquecimento;
 - em resposta ao recebimento, a partir do sensor de temperatura, uma indicação de que a temperatura do material está em uma primeira temperatura, terminar a primeira etapa de aquecimento, impedindo-se um aumento adicional de temperatura do material pelo elemento de aquecimento, sendo que a primeira temperatura é menor que 95 % de uma temperatura de vaporização do ingrediente ativo;
 - subsequentemente, receber uma segunda entrada no vaporizador; e
 - em resposta ao recebimento da segunda entrada, acionar o elemento de aquecimento para aquecer o material para a temperatura de vaporização do ingrediente ativo em uma segunda taxa de aquecimento que é menor que a primeira taxa de aquecimento, em uma segunda etapa de aquecimento.

[0032] Para algumas aplicações, o conjunto de circuitos de controle é configurado para ser removido do vaporizador e acoplado a um segundo vaporizador.

[0033] Para algumas aplicações, o aparelho inclui adicionalmente um material de alteração de fase que é acoplado à cápsula, sendo que o material de alteração de fase é configurado para sofrer uma alteração de fase em uma temperatura que está abaixo de uma temperatura de pirólise do material.

[0034] Para algumas aplicações, a cápsula inclui pelo menos um fio oco, e o material de alteração de fase é alojado dentro do fio oco.

[0035] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas

aplicações da presente invenção, o aparelho que inclui:

um vaporizador configurado para definir pelo menos primeiro e segundo receptáculos, sendo que o vaporizador inclui:

uma pluralidade de cápsulas, sendo que cada uma das cápsulas inclui um material que contém um ingrediente ativo, sendo que o primeiro e o segundo receptáculos é configurado para alojar a pluralidade de cápsulas em configurações empilhadas;

um elemento de aquecimento configurado, enquanto cada uma das cápsulas é disposta em um local de vaporização dentro do vaporizador, para fazer com que o ingrediente ativo do material na cápsula se torne pelo menos parcialmente vaporizado aquecendo-se individualmente a cápsula; e

um mecanismo de transferência de cápsula configurado para transferir individualmente cada uma das cápsulas do primeiro receptáculo para o local de vaporização e do local de vaporização para o segundo receptáculo.

[0036] Para algumas aplicações, o mecanismo de transferência de cápsula inclui um mecanismo de transferência de cápsula giratório, configurado para transferir as cápsulas girando-se.

[0037] Para algumas aplicações, o primeiro e o segundo receptáculos e o local de vaporização são linearmente alinhados entre si, e o mecanismo de transferência de cápsula inclui um mecanismo de transferência de cápsula linear, configurado para mover cada uma das cápsulas movendo-se linearmente.

[0038] Para algumas aplicações, o elemento de aquecimento inclui um ou mais eletrodos configurados para aquecer as cápsulas por meio de aquecimento resistivo, acionando-se uma corrente elétrica para a porção da cápsula.

[0039] Para algumas aplicações, cada uma das cápsulas inclui uma ou mais malhas metálicas, e o um ou mais eletrodos são configurados

para aquecer as cápsulas acionando-se a corrente elétrica para a uma ou mais malhas metálicas da cápsula.

[0040] Para algumas aplicações, uma largura do vaporizador é menor que 9 cm. Para algumas aplicações, uma profundidade do vaporizador é menor que 6 cm. Para algumas aplicações, uma altura do vaporizador é menor que 20 cm.

[0041] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, um método que inclui:

- fornecer um vaporizador configurado para definir pelo menos primeiro e segundo receptáculos, uma pluralidade de cápsulas que são alojadas em uma configuração empilhada dentro do primeiro receptáculo, e sendo que cada uma das cápsulas inclui um material que contém um ingrediente ativo;

- usar um mecanismo de transferência de cápsula que transfere individualmente uma primeira das cápsulas do primeiro receptáculo para um local de vaporização dentro do vaporizador;

- quando a primeira cápsula for disposta no local de vaporização dentro do vaporizador, fazer com que o ingrediente ativo dentro do material na primeira cápsula se torne pelo menos parcialmente vaporizado aquecendo-se individualmente a cápsula; e

- usar o mecanismo de transferência de cápsula que transfere individualmente a primeira cápsula do local de vaporização ao segundo receptáculo, sendo que o segundo receptáculo é configurado para alojar uma pluralidade das cápsulas em uma configuração empilhada.

[0042] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, o aparelho que inclui:

- um vaporizador que inclui:

- pelo menos uma cápsula que inclui:

- malhas superior e inferior; e

- uma dada quantidade de um material alojado entre as

malhas superior e inferior, sendo que o material contém pelo menos um ingrediente ativo;

conjunto de circuitos de controle; e

primeiro, segundo, terceiro e quarto eletrodos,

sendo que o conjunto de circuitos de controle é configurado para vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo do material:

acionando-se uma corrente do primeiro eletrodo para o segundo eletrodo por meio da malha inferior, e

acionando-se uma corrente do terceiro eletrodo para o quarto eletrodo por meio da malha superior.

[0043] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, um método que inclui:

fornecer uma cápsula que inclui malhas superior e inferior, e uma dada quantidade de um material alojado entre as malhas superior e inferior, sendo que o material contém pelo menos um ingrediente ativo; e

vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo do material:

acionando-se uma corrente de um primeiro eletrodo para um segundo eletrodo por meio da malha inferior, e

acionando-se uma corrente de um terceiro eletrodo para um quarto eletrodo por meio da malha superior.

[0044] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, o aparelho que inclui:

um vaporizador que inclui:

pelo menos uma cápsula, sendo que a cápsula inclui um material que contém pelo menos um ingrediente ativo;

um elemento de aquecimento configurado, para fazer com que o ingrediente ativo dentro do material na cápsula se torne pelo menos parcialmente vaporizado aquecendo-se a cápsula; e

um vibrador configurado para vibrar a cápsula.

[0045] Para algumas aplicações, o vibrador inclui um vibrador selecionado a partir do grupo que consiste em: um motor de vibração, um cristal piezoelétrico, um vibrador sônico e um vibrador ultrassônico.

[0046] Para algumas aplicações, o vibrador é configurado para aumentar o fluxo de ar através da cápsula vibrando-se a cápsula.

[0047] Para algumas aplicações, o vibrador é configurado para misturar o material na cápsula vibrando-se a cápsula.

[0048] Para algumas aplicações, o vibrador é configurado para aumentar uma uniformidade do aquecimento do material dentro da cápsula vibrando-se a cápsula.

[0049] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, um método que inclui:

fornece um vaporizador que inclui pelo menos uma cápsula, sendo que a cápsula inclui um material que contém pelo menos um ingrediente ativo;

ativar um elemento de aquecimento dentro do vaporizador para fazer com que o ingrediente ativo dentro do material se torne pelo menos parcialmente vaporizado aquecendo-se a cápsula; e

ativar um vibrador dentro do vaporizador para vibrar a cápsula.

[0050] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, o aparelho que inclui:

um vaporizador configurado para definir pelo menos um receptáculo, sendo que o vaporizador inclui:

uma pluralidade de cápsulas, sendo que cada uma das cápsulas inclui um material que contém um ingrediente ativo, sendo que o receptáculo é configurado para alojar a pluralidade de cápsulas em uma configuração empilhada, em uma superfície de sustentação;

um parafuso, sendo que a superfície de sustentação é acoplada de modo rosqueado ao parafuso, de modo que, em resposta ao

parafuso que gira em uma dada direção, a superfície de sustentação é configurada para empurrar uma cápsula para fora de uma abertura do receptáculo pela superfície de sustentação avançando na direção da abertura.

[0051] Para algumas aplicações, o aparelho inclui adicionalmente um mecanismo de transferência de cápsula configurado para transferir individualmente cada uma das cápsulas da abertura do receptáculo para um local de vaporização em que o vaporizador é configurado para vaporizar o ingrediente ativo do material.

[0052] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, o aparelho que inclui:

- um vaporizador que inclui:

- pelo menos uma cápsula que inclui:

- pelo menos uma malha que define pelo menos uma porção de uma superfície externa da cápsula; e

- material alojado dentro da cápsula, sendo que o material contém pelo menos um ingrediente ativo;

- pelo menos um eletrodo;

- conjunto de circuitos de controle configurado para vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo do material acionando-se uma corrente para a malha por meio do eletrodo; e

- um mecanismo de movimento de eletrodo configurado para mover o eletrodo em relação à malha.

[0053] Para algumas aplicações, o aparelho inclui adicionalmente um revestimento disposto em pelo menos uma porção da superfície externa da cápsula que é definido pela malha, e o mecanismo de movimento de eletrodo é configurado para fazer com que o eletrodo penetre no revestimento, movendo-se o eletrodo em relação à malha.

[0054] Para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo inclui um botão configurado para ser pressionado por um

usuário, e o mecanismo de movimento de eletrodo é configurado para mover o eletrodo em relação à malha em resposta ao usuário que pressiona o botão.

[0055] Para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo inclui uma dobradiça.

[0056] Para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo é configurado para remover um revestimento da malha movendo-se o eletrodo em relação à malha.

[0057] Para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo é configurado para fazer com que o eletrodo penetre em um revestimento na malha movendo-se o eletrodo em relação à malha.

[0058] Para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo é configurado para deslizar o eletrodo através da superfície externa da cápsula que é definida pela malha, enquanto o eletrodo está em contato com a malha.

[0059] Para algumas aplicações, o eletrodo é configurado para definir uma ponta aguda.

[0060] Para algumas aplicações, o eletrodo é configurado para definir uma lâmina.

[0061] Fornece-se, adicionalmente, de acordo com algumas aplicações da presente invenção, o aparelho que inclui:

um vaporizador configurado para acomodar uma massa de material que contém um ingrediente ativo, sendo que o vaporizador inclui:

uma superfície;

um mecanismo de extração configurado, em resposta a ser ativado, para extrair uma dada dose volumétrica do material a partir da massa de material e colocar a dose volumétrica na superfície; e

um elemento de aquecimento configurado para vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo da dose volumétrica do material

aquecendo-se a superfície enquanto a dose volumétrica está disposta na superfície.

[0062] Para algumas aplicações, o vaporizador é configurado para definir pelo menos um receptáculo que é configurado para acomodar a massa de material.

[0063] Para algumas aplicações, a superfície inclui uma malha, e o elemento de aquecimento inclui um ou mais eletrodos e conjunto de circuitos de controle, sendo que o conjunto de circuitos de controle é configurado para vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo da dose volumétrica do material acionando-se uma corrente para a malha por meio do um ou mais eletrodos.

[0064] Para algumas aplicações, a massa de material inclui um cigarro contendo o material, e o mecanismo de extração inclui uma lâmina que é configurada para extrair a dada dose volumétrica do material da massa de material cortando-se uma porção do cigarro.

[0065] A presente invenção será compreendida mais completamente a partir da descrição detalhada a seguir das modalidades da mesma, tomadas juntamente com os desenhos, em que:

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0066] As Figuras 1A a C são ilustrações esquemáticas de respectivas vistas do exterior de um vaporizador, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0067] As Figuras 2A a B são vistas explodidas do vaporizador das Figuras 1A a C, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0068] A Figura 3A é uma vista superior e as Figuras 3B a D são respectivas vistas em corte transversal do vaporizador das Figuras 1A a C, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0069] As Figuras 4A a D são ilustrações esquemáticas de respectivas vistas de uma cápsula que contém material vegetal que

inclui um ingrediente ativo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0070] A Figura 5 é uma ilustração esquemática dos eletrodos do vaporizador em contato com uma malha de uma cápsula que contém material vegetal que inclui um ingrediente ativo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0071] As Figuras 6A a C são ilustrações esquemáticas de respectivas configurações dos eletrodos do vaporizador, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0072] As Figuras 7A a B são uma ilustração esquemática de respectivas vistas de um vaporizador que inclui um mecanismo de transferência de cápsula linear, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0073] A Figura 8 é um gráfico que ilustra uma técnica para aquecer o material vegetal com o uso de um vaporizador, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0074] As Figuras 9A a C são ilustrações esquemáticas das porções de um vaporizador, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0075] A Figura 10A é uma ilustração esquemática de um eletrodo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0076] As Figuras 10B é uma ilustração esquemática de um mecanismo de movimento de eletrodo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0077] As Figuras 11A ou D são ilustrações esquemáticas de um mecanismo de movimento de eletrodo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0078] As Figuras 12A ou B são ilustrações esquemáticas de um mecanismo de movimento de eletrodo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção;

[0079] As Figuras 13A a C são ilustrações esquemáticas de um vaporizador que é configurado para extrair automaticamente uma dada dose volumétrica de um material vegetal a partir de uma massa do material vegetal que é disposta em um receptáculo do vaporizador, de acordo com algumas aplicações da presente invenção; e

[0080] As Figuras 14A a C são ilustrações esquemáticas de um vaporizador que é configurado para extrair automaticamente uma dada dose volumétrica de um material vegetal a partir de uma massa do material vegetal que é disposta em um receptáculo do vaporizador, de acordo com algumas aplicações da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES

[0081] Faz-se referência, agora, às Figuras 1A a C, que são ilustrações esquemáticas de respectivas vistas do exterior de um vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Tipicamente, o vaporizador 20 é usado para vaporizar o ingrediente ativo de um material, como um material vegetal. Por exemplo, o vaporizador 20 pode ser usado para vaporizar os canabinoides constituintes de cannabis (por exemplo, tetra-hidrocanabinol (THC) e/ou canabidiol (CBD)). Alternativa ou adicionalmente, o vaporizador pode ser usado para vaporizar tabaco e/ou outras substâncias vegetais ou químicas que contêm um ingrediente ativo que se torna vaporizado na substância que é aquecida. Nota-se que algumas aplicações da presente invenção são descritas com referência a um material vegetal que contém um ingrediente ativo. No entanto, o escopo da presente invenção inclui usar qualquer substância que contenha um ingrediente ativo, após devidas alterações.

[0082] O vaporizador 20 inclui um corpo principal 22, que aloja cápsulas e conjunto de circuitos de controle do vaporizador, conforme descrito em mais detalhes no presente documento abaixo. O conjunto de circuitos de controle é configurado para agir como uma unidade de controle, que controla o funcionamento do vaporizador. Tipicamente, o

vaporizador inclui adicionalmente uma cobertura superior 24, da qual um bocal 26 se projeta. Durante o uso, o usuário inala, tipicamente, o ingrediente ativo vaporizado por meio do bocal.

[0083] Tipicamente, o vaporizador 20 é configurado para ser portátil e, durante o uso, o vaporizador é configurado para ser mantido em uma única mão de um usuário. As dimensões do vaporizador são tipicamente conforme segue:

[0084] Uma altura H1 do corpo principal 22 do vaporizador (excluindo o bocal 26) é tipicamente mais de 8 cm (por exemplo, mais de 10 cm) e/ou menos de 15 cm (por exemplo, menos de 12 cm), por exemplo, entre 8 cm e 15 cm, ou entre 10 e 12 cm.

[0085] Uma altura H2 do bocal 26 é tipicamente mais de 2 cm (por exemplo, mais de 2,5 cm) e/ou menos de 6 cm (por exemplo, menos de 3,5 cm), por exemplo, entre 2 cm e 6 cm, ou entre 2,5 e 3,5 cm.

[0086] Tipicamente, a altura total do vaporizador, incluindo o bocal, é menor que 20 cm, por exemplo, menor que 15 cm.

[0087] Uma largura W1 do vaporizador é tipicamente mais de 3 cm (por exemplo, mais de 4 cm) e/ou menos de 9 cm (por exemplo, menos de 6 cm), por exemplo, entre 3 cm e 9 cm, ou entre 4 e 6 cm.

[0088] Uma profundidade D1 do vaporizador é tipicamente mais de 2 cm (por exemplo, mais de 3 cm) e/ou menos de 6 cm (por exemplo, menos de 5 cm), por exemplo, entre 2 cm e 6 cm, ou entre 3 e 5 cm.

[0089] Para algumas aplicações, uma roda de transferência de cápsula 28 é disposta no lado de fora da cobertura superior. A roda de transferência de cápsula controla um mecanismo de transferência de cápsula 44 (Figura 2A). Conforme descrito em mais detalhes no presente documento abaixo, o mecanismo de transferência de cápsula é configurado para (a) transferir individualmente as cápsulas não usadas de um primeiro receptáculo 40A (Figura 2A) dentro do corpo principal do vaporizador para um local de vaporização 46 (Figura 2A),

no qual a cápsula é aquecida como para vaporizar o ingrediente ativo, e (b) para transferir individualmente as cápsulas usadas a partir do local de vaporização para um segundo receptáculo 40B (Figura 2A) no corpo principal do vaporizador. Para algumas aplicações, o mecanismo de transferência de cápsula é um mecanismo giratório, por exemplo, um disco giratório, conforme mostrado na Figura 2A. Para algumas tais aplicações, a roda de transferência de cápsula é girada por um usuário a fim de controlar o mecanismo de transferência de cápsula giratório. Alternativa ou adicionalmente, o mecanismo de transferência de cápsula giratório (ou qualquer outro mecanismo de transferência de cápsula descrito no presente documento) é controlado por um motor elétrico (não mostrado).

[0090] Para algumas aplicações, uma cobertura traseira removível 30 é disposta no corpo principal 22 do vaporizador 20. Conforme mostrado, para algumas aplicações, a cobertura traseira define uma grade 32. A grade 32 é configurada para permitir o fluxo de ar para o corpo principal do vaporizador, conforme descrito em mais detalhes no presente documento abaixo.

[0091] Para algumas aplicações, a superfície interna do bocal 26 (e/ou outras porções do vaporizador) inclui um revestimento lipofóbico ou hidrofóbico 27 que é configurado para impedir que os produtos da vaporização do ingrediente ativo grudem na superfície interna do bocal. Alternativa ou adicionalmente, a carga elétrica é acionada para as superfícies do vaporizador (como a superfície interna do bocal 26), de modo que a carga se acumule nas superfícies e repele os produtos da vaporização do ingrediente ativo das superfícies.

[0092] Faz-se referência, agora, às Figuras 2A a B, que são vistas explodidas do vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção.

[0093] Com referência à Figura 2A, tipicamente, o vaporizador 20

inclui o primeiro e o segundo receptáculos 40A e 40B, que são configurados para alojar cápsulas 42, que incluem um material vegetal que contém um ingrediente ativo. As cápsulas não usadas são tipicamente alojadas em uma configuração empilhada dentro do primeiro receptáculo, e as cápsulas usadas são alojadas em uma configuração empilhada dentro do segundo receptáculo.

[0094] O mecanismo de transferência de cápsula 44 é configurado para transferir as cápsulas do primeiro receptáculo para o segundo receptáculo. Para algumas aplicações, o mecanismo de transferência de cápsula é um mecanismo de transferência de cápsula giratório (por exemplo, um disco giratório), conforme mostrado na Figura 2A. Tipicamente, o mecanismo de transferência de cápsula é configurado para (a) transferir individualmente as cápsulas não usadas do primeiro receptáculo 40A para o local de vaporização 46 em que a cápsula é aquecida como para vaporizar o ingrediente ativo, e (b) para transferir individualmente as cápsulas usadas do local de vaporização para o segundo receptáculo 40B.

[0095] Para algumas aplicações, o vaporizador 20 inclui um ou mais elementos de aquecimento, que são configurados para aquecer o material vegetal na cápsula (como para vaporizar o ingrediente ativo no material vegetal). Para algumas aplicações, os eletrodos 48 são configurados para agir como elementos de aquecimento, aquecendo-se o material vegetal dentro da cápsula, adicionando-se uma corrente elétrica para a cápsula 42. Para algumas aplicações, a cápsula 42 inclui uma ou mais malhas metálicas 84 (Figura 4A). Os eletrodos aquecem o material vegetal aquecendo-se a uma ou mais malhas por meio do aquecimento resistivo, acionando-se uma corrente para a uma ou mais malhas. Alternativa ou adicionalmente, os eletrodos aquecem um elemento de aquecimento interno que é alojado no vaporizador, acionando-se uma corrente para o elemento de aquecimento interno.

Tipicamente, a corrente elétrica que é acionada é fixa, de modo que, por exemplo, o aquecimento das cápsulas não é afetado por variações no grau de contato entre os eletrodos e das malhas das cápsulas.

[0096] Para algumas aplicações, uma mola 49 com um elemento de pressionamento 51 é disposta sob uma porção 25 da cobertura superior 24. A mola é configurada para pressiona as cápsulas usadas no segundo receptáculo 40B.

[0097] Para algumas aplicações, uma porção da cápsula 42 é revestida ou preenchida com um material de alteração de fase 47. O material de alteração de fase é selecionado como para manter a cápsula abaixo da temperatura de pirólise do material vegetal e, desse modo, impede que o material vegetal seja pirolisado. Por exemplo, o material de alteração de fase pode ser submetido a uma alteração de fase de sólido para líquido em uma temperatura que está entre a temperatura de vaporização e a temperatura de pirólise do material vegetal, de modo que o material de alteração de fase absorva calor como calor latente de fusão nessa temperatura. Para algumas aplicações, uma porção do vaporizador (por exemplo, local de vaporização 46, receptáculo 40A e/ou receptáculo 40B) é revestido com material de alteração de fase 47.

[0098] Com referência, agora, à Figura 2B, tipicamente, um fornecimento de energia 50 (por exemplo, uma bateria) e conjunto de circuitos de controle 52 são alojados dentro do corpo principal do vaporizador 20. Tipicamente, a fonte de alimentação e/ou o conjunto de circuitos de controle são acoplados ao corpo principal do vaporizador por um elemento de acoplamento 53, como um adesivo, um parafuso, um clipe e/ou um pino. Para algumas aplicações, o conjunto de circuitos de controle é configurado para acionar uma corrente para a cápsula por meio de eletrodos 48, com o uso de energia fornecida pela fonte de alimentação.

[0099] Para algumas aplicações, a cobertura traseira 30 é removível

e reutilizável, e o conjunto de circuitos de controle 52, o fornecimento de energia 50 e/ou o sensor de temperatura 54 são acoplados à cobertura traseira (por exemplo, ao ser alojado na cobertura traseira). Tipicamente, para tais aplicações, após todas as cápsulas no vaporizador terem sido vaporizadas, a cobertura traseira é removida, juntamente com os componentes que são acoplados à cobertura traseira. A cobertura traseira e os componentes são, então, transferidos e acoplados a um vaporizador diferente que inclui cápsulas não usadas.

[00100] Para algumas aplicações, o vaporizador 20 inclui um sensor de temperatura 54 que é configurado para medir uma indicação da temperatura do material vegetal que está sendo aquecido, por exemplo, medindo-se a temperatura da cápsula que está sendo aquecida. Por exemplo, o sensor de temperatura pode ser um sensor de temperatura óptico, como um sensor de temperatura infravermelho, que é configurado para medir a temperatura da cápsula sem entrar em contato com a cápsula. Dessa maneira, o sensor de temperatura infravermelho mede a temperatura da cápsula, sem afetar a temperatura da cápsula extraíndo-se calor da cápsula. Para algumas aplicações, o sensor de temperatura é coberto com um revestimento lipofóbico ou hidrofóbico 56 que protege o sensor de temperatura contra produtos da vaporização que são depositados no sensor de temperatura. Para algumas aplicações, um sensor de temperatura diferente é usado. Por exemplo, o conjunto de circuitos de controle pode detectar a temperatura da cápsula detectando-se alterações na resistência de componentes da cápsula (por exemplo, malha 84 da cápsula) com o uso de eletrodos 48.

[00101] Conforme descrito no presente documento acima, tipicamente as cápsulas não usadas são alojadas dentro do primeiro receptáculo 40A e as cápsulas usadas são alojadas dentro do receptáculo 40B. Tipicamente, as molas 58 e os elementos de pressionamento 60 são acoplados a uma cobertura inferior 62 do vaporizador. As molas e os

elementos de pressionamento são configurados para manter as configurações empilhadas das cápsulas dentro dos receptáculos empurrando-se as cápsulas par o topo do vaporizador.

[00102] Faz-se referência, agora, às Figuras 3A a D. As Figuras 3B a D são vistas em corte transversal esquemáticas do vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. A Figura 3A é uma vista superior do vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. A Figura 3A inclui linhas que indicam os locais das seções transversais que são mostradas, respectivamente, nas Figuras 3B, 3C e 3D.

[00103] Com referência à Figura 3B, para algumas aplicações, o vaporizador 20 inclui um vibrador 70 que é configurado para vibrar a cápsula 42, enquanto a cápsula está sendo aquecida. Durante o uso do vaporizador, o usuário inala por meio do bocal 26. Isso faz com que o ar flua através da grade 32 para o bocal por meio da cápsula, conforme indicado pelas setas de fluxo de ar 72. Devido ao aquecimento da cápsula o ingrediente ativo dentro do material vegetal da cápsula ser é vaporizado e é introduzido no ar que está fluindo através do vaporizador. Para algumas aplicações, vibrando-se a cápsula, o vibrador reduz o bloqueio de fluxo de ar através da cápsula e/ou aumenta o fluxo de ar através da cápsula em relação ao fato de se a cápsula não fosse vibrada. Para algumas aplicações, devido à vibração da cápsula, uma quantidade maior do ingrediente ativo vaporizar e entrar no fluxo de ar do que se a cápsula não fosse vibrada. Alternativa ou adicionalmente, a vibração da cápsula aprimora a distribuição de calor através da cápsula e/ou mistura o material vegetal na cápsula.

[00104] De acordo com a respectiva aplicação, o vibrador 70 inclui um motor de vibração, um cristal piezoelétrico, um vibrador sônico, um vibrador ultrassônico e/ou um tipo diferente de vibrador. Para algumas aplicações, um ou mais parâmetros da vibração aplicada pelo vibrador

é variada como para aumentar a eficiência da vaporização do ingrediente ativo, para aumentar o fluxo de ar através da cápsula, para reduzir o bloqueio de fluxo de ar, para aprimorar a distribuição de calor através da cápsula e/ou para misturar o material vegetal na cápsula. Por exemplo, a frequência, a amplitude e/ou a direção da vibração podem ser variadas.

[00105] Para algumas aplicações, o vaporizador 20 inclui uma porta 74 por meio da qual o vaporizador é conectado a uma fonte externa de energia e/ou entrada de dados. Por exemplo, o fornecimento de energia 50 pode ser configurado para ser recarregado conectando-se o vaporizador a uma fonte de alimentação externa por meio da porta 74. Alternativa ou adicionalmente, o conjunto de circuitos de controle 52 pode receber dados, por exemplo, instruções de programação, por meio da porta 74.

[00106] Para algumas aplicações, um profissional da área de saúde (por exemplo, um farmacêutico ou um médico) pode inserir instruções no conjunto de circuitos de controle que controla a taxa de aquecimento que é aplicada a uma dada quantidade de fluxo de ar através da cápsula. Controlando-se a taxa de aquecimento por unidade de fluxo de ar, a quantidade do ingrediente ativo que é vaporizado por unidade de fluxo de ar através do vaporizador pode ser controlada. Alternativa ou adicionalmente, o profissional da área de saúde pode inserir instruções no conjunto de circuitos de controle que controla a quantidade de fluxo de ar através do vaporizador que é permitido durante cada uso do vaporizador e/ou a quantidade de fluxo de ar através do vaporizador que é permitida em um dado período de tempo (por exemplo, por hora ou por dia). Dessa maneira, o profissional da área da saúde pode controlar a dosagem do ingrediente ativo que o usuário é capaz de receber durante cada uso do vaporizador, e/ou no dado período de tempo. Para algumas aplicações, o conjunto de circuitos de controle é configurado

para determinar automaticamente a taxa e/ou o volume do fluxo de ar através do vaporizador, conforme descrito em mais detalhes no presente documento abaixo.

[00107] Com referência, agora, à Figura 3C, conforme mostrado, as cápsulas 42 que não são usadas (isto é, cápsulas, o ingrediente ativo do material vegetal das quais o mesmo não foi vaporizado) são alojadas, em uma configuração empilhada (isto é, de modo que quando o vaporizador estiver em uma orientação vertical, as cápsulas são dispostas uma acima da outra), dentro do receptáculo 40A. As cápsulas usadas são alojadas, em uma configuração empilhada, dentro do receptáculo 40B. Conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, as molas 58 e os elementos de pressionamento 60 são acoplados a uma cobertura inferior 62 do vaporizador e são configurados para manter as configurações empilhadas das cápsulas dentro dos receptáculos empurrando-se as cápsulas para o topo do vaporizador. Para algumas aplicações, armazenando-se as cápsulas em configurações empilhadas, as dimensões da largura e da profundidade do vaporizador 20 podem ser tais que o vaporizador pode ser segurado confortavelmente por um usuário (por exemplo, em uma única mão do usuário).

[00108] A mola 49 e o elemento de pressionamento 51 tipicamente empurram as cápsulas usadas para o receptáculo 40B, de modo que as cápsulas usadas sejam mantidas abaixo de um plano de movimento do mecanismo de transferência de cápsula 44. Dessa maneira, as cápsulas que foram colocadas dentro do receptáculo 40B permanecem dentro do receptáculo 40B, mesmo quando o mecanismo de transferência de cápsula é movido.

[00109] Para algumas aplicações, as cápsulas 42 têm cortes transversais circulares, e os receptáculos 40A e 40B definem tubos cilíndricos que alojam as cápsulas. Alternativamente, as cápsulas 42

podem ter um formato diferente, e os receptáculos 40A e 40B podem definir espaços ociosos que são configurados de modo a se conformar com os formatos das cápsulas.

[00110] Com referência à Figura 3D, conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, o sensor de temperatura 54 é um sensor de temperatura óptico, como um sensor de temperatura infravermelho, que é configurado para medir a temperatura da cápsula sem entrar em contato com a cápsula. A Figura 3D mostra o sensor 54 que recebe feixes 80 de luz óptica da cápsula 42, sendo que a cápsula foi aquecida. O sensor 54 é configurado para medir a temperatura da cápsula 42, com base na luz recebida.

[00111] Conforme mostrado na Figura 3D, para algumas aplicações, o eletrodo 48 inclui pelo menos quatro eletrodos 48A, 48B, 48C e 48D. O material vegetal contido dentro da cápsula é aquecido acionando-se uma corrente do primeiro eletrodo 48A para o segundo eletrodo 48B por meio de uma malha inferior da cápsula 42. Alternativa ou adicionalmente, o material vegetal contido na cápsula é aquecido acionando-se uma corrente do terceiro eletrodo 48C para o quarto eletrodo 48D por meio de uma malha superior da cápsula 42. Para algumas aplicações, aquecendo-se o material vegetal da maneira mencionada anteriormente, o material vegetal dentro da cápsula é aquecido mais uniformemente do que se, por exemplo, um eletrodo monopolar tivesse que acionar uma corrente para um local na malha superior ou inferior. Para algumas aplicações, a cápsula 42 inclui um elemento de aquecimento interno (por exemplo, uma malha interna (não mostrada)), como uma alternativa ou adicionalmente às malhas superior e inferior. O elemento de aquecimento interno é configurado para ser aquecido de uma maneira semelhante àquela descrita com referência às malhas superior e inferior.

[00112] Faz-se referência, agora, às Figuras 4A a D, que são ilustrações esquemáticas de respectivas vistas da cápsula 42, a cápsula

contendo material vegetal 82 que inclui um ingrediente ativo, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, o material vegetal é cannabis, e o ingrediente ativo são os canabinoides constituintes de cannabis (por exemplo, tetra-hidrocanabinol (THC) e/ou canabidiol (CBD)). Alternativa ou adicionalmente, o material vegetal pode ser tabaco e/ou outras substâncias vegetais ou químicas que contêm um ingrediente ativo que se torne vaporizado mediante ao fato de a substância ser aquecida.

[00113] Para algumas aplicações, o material vegetal 82 é alojado entre as malhas metálicas superior e inferior 84. Para algumas aplicações, cada uma das malhas tem aberturas de mais de 15 micron (por exemplo, mais de 20 micrones) e/ou menos de 80 micron (por exemplo, menos de 50 micron), por exemplo, de 15 a 60 micron ou de 20 a 50 micron. Tipicamente, as malhas são acopladas a uma porção central 86 da cápsula (por exemplo, um disco central, conforme mostrado), a porção central que define um orifício. Por exemplo, as malhas podem ser acopladas à porção central por meio de um adesivo 88, como uma cola resistente a alta temperatura, ou adesivo dupla face. Tipicamente, o adesivo é configurado de modo que o adesivo não emita fumos, mesmo quando o adesivo for submetido a uma alta temperatura, como uma temperatura maior que 200 graus Celsius. Tipicamente, o material vegetal é alojado entre as malhas e dentro do orifício definido pela porção central da cápsula.

[00114] Tipicamente, o material vegetal 82 é triturado, de modo que (a) o material vegetal esteja em pedaços suficientemente pequenos para que o material se encaixe na cápsula, e uma área de superfície grande do material vegetal é exposta ao fluxo de ar através do vaporizador (b) os pedaços do material vegetal sejam suficientemente grandes para que não passem através das malhas, e (c) o ingrediente

ativo retenha sua potência. Para algumas aplicações, o material vegetal é criogenicamente triturado e/ou transformado em pó.

[00115] Para algumas aplicações, os elementos de espaçamento 90 são acoplados ao lado de fora de uma ou ambas as malhas. Os elementos de espaçamento são configurados de modo que, quando as cápsulas forem dispostas na configuração empilhada dentro do vaporizador, há um espaço entre a malha superior de uma cápsula e a malha inferior da cápsula adjacente. Os elementos de espaçamento são configurados como para realizar a função mencionada anteriormente sem bloquear o fluxo de ar através das malhas e/ou do material vegetal, e sem interferir com o contato entre os eletrodos 48 e as malhas 84. Para algumas aplicações, o elemento de espaçamento é uma fita adesiva de única face. Para algumas aplicações, um material de revestimento antiadesivo é usado como o elemento de espaçamento. O material de revestimento antiadesivo é configurado para impedir que as cápsulas não usadas fiquem presas umas às outras quando as cápsulas não usadas forem alojadas no receptáculo 40A.

[00116] Para algumas aplicações, a porção central 86 da cápsula 42 é produzida a partir de um material que tem uma alta capacidade térmica e/ou baixa condutividade térmica para que isso reduza a perda de calor da cápsula para a área circundante e reduza o aquecimento da área circundante durante o processo de evaporação. Para algumas aplicações, pelo menos um dos fios das malhas 84 é oco, e um material de alteração de fase é disposto dentro do fio oco. O material de alteração de fase reduz a perda de calor da cápsula, fazendo-se com que a cápsula absorva, de preferência, o calor em relação às áreas ao redor da cápsula. Alternativa ou adicionalmente, um material de alteração de fase é acoplado à cápsula de uma maneira diferente, por exemplo, revestindo-se a cápsula. Conforme descrito no presente documento acima, tipicamente, o material de alteração de fase é

selecionado como para manter a cápsula abaixo da temperatura de pirólise do material vegetal, e para, desse modo, impedir que o material vegetal seja pirolisado.

[00117] Faz-se referência, agora, à Figura 5, que é uma ilustração esquemática de eletrodos 48 de vaporizador 20 em contato com malhas 84 da cápsula 42, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Conforme mostrado, os eletrodos 48 fazem contato com as malhas mesmo quando os elementos de espaçamento 90 são dispostos nos lados de fora das malhas.

[00118] Faz-se referência, agora, às Figuras 6A a D, que são ilustrações esquemáticas de respectivas configurações de eletrodos 48 do vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. A Figura 6A mostra exemplos de eletrodos 48A e 48B, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Conforme mostrado, para algumas aplicações, uma superfície 92 do eletrodo age como um contato elétrico, por meio do qual o contato elétrico é feito com uma malha da cápsula. As Figuras 6B a 6D mostram exemplos de eletrodo 48B, de acordo com as respectivas aplicações da presente invenção. Para algumas aplicações, os eletrodos incluem contatos 94 que se projetam a partir da superfície 92 do eletrodo. Conforme mostrado, o contato pode ser configurado como uma placa plana (Figura 6B), ou como uma pluralidade de pontos, por exemplo, dois pontos (Figura 6C), ou três pontos (Figura 3D).

[00119] Faz-se referência, agora, às Figuras 7A a B, que são ilustrações esquemáticas de respectivas vistas de vaporizador 20, o mecanismo de transferência de cápsula 44 do vaporizador que é um mecanismo linear, de acordo com algumas aplicações da presente invenção.

[00120] Conforme mostrado nas Figuras 7A a B, de acordo com algumas aplicações, as cápsulas 42 são conformadas em um formato

que não é circular. Por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 7A a B, a cápsula pode ter um corte transversal em formato de pista de corrida. Para tais aplicações, os receptáculos 40A e 40B definem espaços ocos que são configurados de modo a se conformarem ao formato das cápsulas.

[00121] Para algumas aplicações, o topo do receptáculo 40A, o topo do receptáculo 40B e o local de vaporização, no qual as cápsulas são aquecidas, são alinhadas entre si (por exemplo, através da largura do vaporizador, conforme mostrado nas Figuras 7A a B). Um mecanismo de transferência de cápsula linear 44 é configurado para empurrar as cápsulas não usadas do receptáculo 40A para o local de vaporização 46 no qual a cápsula é aquecida, e do local de vaporização para o segundo receptáculo 40B. Para algumas aplicações, o mecanismo de transferência de cápsula linear inclui um empurrador 100 que é configurado para transferir as cápsulas da maneira acima descrita, pelo empurrador que é empurrado axialmente em uma dada direção. Para algumas aplicações, uma mola 102 é acoplada ao empurrador, sendo que a mola é configurada para aplicar uma força ao empurrador que opõe o movimento do empurrador na dada direção.

[00122] Com referência à Figura 7B, para algumas aplicações, uma bomba 200 (mostrada esquematicamente na Figura 7B) é usada para controlar o fluxo de ar através do vaporizador. Para algumas aplicações, o vaporizador é configurado para definir um canal de fluxo de ar complementar 201, que fornece fluxo de ar para fora do bocal, mas não por meio da cápsula que é vaporizada. Dessa maneira, em resposta a uma grande inalação pelo usuário, o vaporizador tem capacidade de fornecer ar ao usuário, sem aumentar a dosagem do ingrediente ativo que é fornecida para o usuário. Para algumas aplicações, uma válvula 203 (mostrada esquematicamente na Figura 7B) é disposta dentro do canal de fluxo de ar complementar e é configurada para controlar o fluxo

de ar através do canal de fluxo de ar complementar.

[00123] Para algumas aplicações, o vaporizador 20 inclui um fluxo de ar sensor, por exemplo, uma válvula 202 (mostrada esquematicamente na Figura 7B). A válvula é configurada para medir o fluxo de ar através do vaporizador. Para algumas aplicações, o fluxo de ar medido é recebido como uma entrada para o conjunto de circuitos de controle, e o conjunto de circuitos de controle varia como um parâmetro do aquecimento em resposta ao fluxo de ar detectado.

[00124] Com exceção das diferenças descritas nos parágrafos acima, o vaporizador 20 e as porções do mesmo mostradas nas Figuras 7A a B são, geralmente, semelhantes ao vaporizador e as porções do mesmo descritos com referência às Figuras 1A a 6D. O escopo da presente invenção inclui combinar recursos do vaporizador e porções dos mesmos descritos com referência às Figuras 7A a B, com os recursos do vaporizador e as porções do mesmo descritos com referência às Figuras 1A a 6D, e vice-versa.

[00125] Faz-se referência, agora, à Figura 8, que é um gráfico que ilustra as respectivas técnicas para aquecer o material vegetal com o uso de um vaporizador, como vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. O eixo geométrico x do gráfico indica tempo (medido em segundos), e o eixo geométrico y indica a temperatura (medida em graus Celsius) de uma cápsula que contém um material vegetal (e, portanto, indica a temperatura do material vegetal na cápsula), conforme descrito no presente documento.

[00126] Conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, o vaporizador 20 é usado para vaporizar ingredientes ativos na cannabis. Cannabis tem, tipicamente, uma temperatura de vaporização de 180 graus Celsius, e começa a se tornar pirolisado a 220 graus Celsius. Portanto, é tipicamente desejável aquecer a cannabis até uma temperatura entre 190 graus Celsius e 210

graus Celsius. As delimitações superior e inferior da faixa de temperatura desejada às quais para aquecer cannabis são denotados no gráfico da Figura 8, por duas linhas horizontais sólidas a 190 graus Celsius e 210 graus Celsius. Adicionalmente de modo típico, é desejável não aquecer a cannabis até uma temperatura que é maior que a temperatura descrita, a fim de impedir a pirólise da cannabis. Tipicamente, quando o vaporizador for usado com materiais vegetais além de cannabis, considerações semelhantes são aplicáveis, embora a temperatura desejada até a qual o material vegetal deve ser aquecido irá variar dependendo das características do material vegetal que está sendo usado com o vaporizador.

[00127] Um modo possível de aquecer o material vegetal até a temperatura desejada é por meio de aquecimento gradual, conforme denotado pela linha diagonal tracejada, que mostra o material vegetal que é aquecido até a temperatura desejada em um período de mais de 8 segundos. Um outro modo possível de aquecer o material vegetal é por meio de aquecimento rápido, conforme denotado pela curva pontilhada na Figura 8. Tipicamente, se o material vegetal for aquecido rapidamente, então, inicialmente há um excesso na temperatura até a qual o material vegetal é aquecido. Por exemplo, isso se deve ao fato de que há um intervalo entre quando o material vegetal chega à temperatura desejada e quando o conjunto de circuitos de controle detecta que a temperatura desejada foi obtida e impede o aumento adicional de temperatura do material vegetal em resposta à temperatura detectada. Isso é indicado na Figura 8, que mostra que a curva pontilhada sobe inicialmente acima de 220 graus Celsius, antes de chegar ao platô na faixa de temperatura desejada. Devido ao excesso, uma parte do material vegetal pode se tornar pirolisada.

[00128] De acordo com algumas aplicações da presente invenção, um processo de aquecimento de dois estágios é aplicado ao material

vegetal dentro de um vaporizador, por exemplo, conforme indicado pela curva sólida mostrada na Figura 8. Tipicamente, em resposta ao recebimento de uma primeira entrada no vaporizador (por exemplo, em resposta ao pressionamento do usuário de um comutador ativado no vaporizador), o conjunto de circuitos de controle do vaporizador inicia uma primeira etapa de aquecimento. Tipicamente, a primeira etapa de aquecimento é uma etapa de aquecimento rápido (por exemplo, uma etapa de aquecimento em que a cápsula que contém o material vegetal é aquecida em uma taxa de mais de 50 graus Celsius por segundo, ou mais de 100 graus Celsius por segundo). Adicionalmente de modo típico, o conjunto de circuitos de controle do vaporizador é configurado para terminar a primeira etapa de aquecimento, impedindo-se o aumento adicional da temperatura da cápsula, em resposta à detecção de que a temperatura da cápsula (que é indicativa da temperatura do material vegetal) chegou a uma primeira temperatura. Tipicamente, a primeira temperatura é menor que 95 %, por exemplo, menor que 90 %, ou menor que 80 %, da temperatura de vaporização do material vegetal. Por exemplo, quando o vaporizador é usado para vaporizar a cannabis, o conjunto de circuitos de controle do vaporizador pode ser configurado para impedir o aumento adicional da temperatura da cápsula, em resposta à detecção de que a temperatura da cápsula chegou a uma primeira temperatura que é menor que 170 graus Celsius (por exemplo, menor que 160 graus Celsius), por exemplo, uma temperatura que é entre 140 e 170 graus Celsius, ou entre 150 e 160 graus Celsius.

[00129] Configurando-se o conjunto de circuitos de controle para terminar o primeiro estágio de aquecimento rápido conforme descrito, mesmo se houver excesso, e a temperatura da cápsula sobe acima da temperatura em que o primeiro estágio de aquecimento foi programado para ser terminado, a temperatura da cápsula não irá, tipicamente, subir acima da temperatura de pirólise do material vegetal. Por exemplo,

conforme mostrado na Figura 8, o conjunto de circuitos de controle foi configurado para impedir o aumento adicional da temperatura da cápsula em resposta à detecção de que a temperatura da cápsula chegou aproximadamente à 160 graus Celsius. Inicialmente (em aproximadamente 0,5 segundo), há um excesso, e a temperatura da cápsula chega aproximadamente a 180 graus Celsius. No entanto, a temperatura da cápsula chega, então, a um platô de aproximadamente 160 graus Celsius, em cerca de 1 segundo. Para algumas aplicações, o conjunto de circuitos de controle do vaporizador gera uma saída para o usuário para indicar que o primeiro estágio do aquecimento terminou. Por exemplo, o conjunto de circuitos de controle pode iluminar uma luz indicadora, pode fazer com que o vaporizador vibre, e/ou pode emitir um sinal de áudio (por exemplo, um bipe).

[00130] Subsequentemente, em resposta a uma segunda entrada para o vaporizador, o conjunto de circuitos de controle do vaporizador inicia uma segunda etapa de aquecimento (mostrada, na curva sólida na Figura 8, para começar em aproximadamente 3 segundos). Tipicamente, entre a extremidade do primeiro estágio do processo de aquecimento, e a iniciação do segundo estágio do processo de aquecimento, o conjunto de circuitos de controle mantém a temperatura da cápsula na primeira temperatura. Para algumas aplicações, o segundo estágio do aquecimento é iniciado automaticamente em resposta à inalação de ar do vaporizador por um usuário. Alternativamente, o segundo estágio do processo de aquecimento pode ser iniciado em resposta a uma entrada diferente pelo usuário (por exemplo, o usuário que pressiona o botão ligado pela segunda vez).

[00131] Durante a segunda etapa de aquecimento, o conjunto de circuitos de controle aquece tipicamente a cápsula em uma taxa mais lenta do que durante o primeiro estágio do processo de aquecimento. Por exemplo, durante o segundo estágio do processo de aquecimento,

as malhas das cápsulas do vaporizador podem ser aquecidas em uma taxa menor que 50 graus Celsius por segundo, por exemplo, menor que 40 graus Celsius por segundo. Conforme mostrado na Figura 8, durante o estágio do processo de aquecimento (de 3 segundos a 5 segundos) a cápsula é aquecida de aproximadamente 160 graus Celsius a 200 graus Celsius.

[00132] No segundo estágio do processo de aquecimento, o conjunto de circuitos de controle é configurado para impedir o aumento adicional de temperatura da cápsula em resposta à detecção de que a temperatura da cápsula está entre a temperatura de vaporização do material vegetal e a temperatura de pirólise do material vegetal. Por exemplo, quando o vaporizador for usado para vaporizar a cannabis, o conjunto de circuitos de controle do vaporizador é configurado para impedir o aumento adicional de temperatura da cápsula, em resposta à detecção de que a temperatura da cápsula chegou a uma segunda temperatura que é mais de 180 graus Celsius (por exemplo, mais de 190 graus Celsius), e/ou menos de 220 graus Celsius (por exemplo, menos de 210 graus Celsius), por exemplo, uma temperatura que está entre 180 e 220 graus Celsius, ou entre 190 e 210 graus Celsius.

[00133] Para algumas aplicações, realizando-se o aquecimento no processo de dois estágios descrito no presente documento acima, um ou mais dos resultados a seguir são obtidos:

- 1) Terminando-se o primeiro (rápido) estágio do aquecimento em resposta à temperatura da cápsula que chega a menos que 95 % da temperatura de vaporização, mesmo se o aquecimento exceder, o material vegetal não é pirolisado, uma vez que o material vegetal não é aquecido até uma temperatura que é maior que a temperatura de pirólise.

- 2) Uma vez que o segundo estágio do aquecimento é realizado lentamente, há excesso desprezível no segundo estágio do

processo de aquecimento e, portanto, o material vegetal não fica pirolisado no segundo estágio do processo de aquecimento.

3) Uma vez que, durante o primeiro estágio do aquecimento, o material vegetal já foi aquecido até uma temperatura que é relativamente próxima da temperatura de vaporização, muito embora o segundo estágio do aquecimento seja lento, o tempo que é necessário para aquecer o material vegetal até a temperatura de vaporização, da iniciação do segundo estágio de aquecimento, é relativamente curto (por exemplo, menos de dois segundos).

4) Devido à baixa condução de calor do material vegetal, se o material vegetal for rapidamente aquecido, isso pode originar o aquecimento não uniforme do material vegetal. Isso pode fazer com que as porções do material vegetal que estão próximas do elemento (ou elementos) de aquecimento (por exemplo, o eletrodo (ou eletrodos) sejam pirolisados e/ou as porções do material vegetal que são adicionais ao elemento (ou elementos) de aquecimento não sejam vaporizadas. Impedindo-se o aquecimento adicional do material vegetal após a primeira temperatura ter sido alcançada, e até que a segunda entrada seja recebida, o calor tem capacidade de se dissipar através do material vegetal (durante o período de ínterim entre o primeiro e o segundo estágios de aquecimento) antes de qualquer porção do material vegetal ter sido aquecida até a temperatura de vaporização. Ademais, uma vez que o aumento de temperatura durante o segundo estágio é relativamente pequeno, o aumento de temperatura tem capacidade de se dissipar através do material vegetal de modo relativamente rápido. Desse modo, o aquecimento uniforme do material vegetal é obtido, de modo que a maior parte do ingrediente ativo no material vegetal é vaporizado, enquanto não há substancialmente pirólise do material vegetal.

[00134] Para algumas aplicações, a inalação do vaporizador pelo

usuário é automaticamente detectada pelo conjunto de circuitos de controle. Após o primeiro estágio do aquecimento, há tipicamente uma grande diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura da cápsula que contém o material vegetal. Conforme descrito no presente documento acima, entre a extremidade do primeiro estágio do processo de aquecimento, e a iniciação do segundo estágio do processo de aquecimento, o conjunto de circuitos de controle mantém a temperatura da cápsula na primeira temperatura. Uma vez que há uma grande diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura da cápsula, a energia que é necessária para manter a cápsula (e o material vegetal na mesma) em uma temperatura constante é maior quando o usuário estiver inalando do vaporizador do que quando o usuário não estiver inalando. Portanto, para algumas aplicações, o conjunto de circuitos de controle detecta que o usuário está inalando do vaporizador detectando-se uma indicação de uma quantidade de energia que é necessária para manter constante a temperatura da cápsula (e o material vegetal na mesma). Por exemplo, o conjunto de circuitos de controle pode detectar variações no ciclo de trabalho que é usado para aquecer a cápsula (e o material vegetal na mesma). Alternativa ou adicionalmente, o conjunto de circuitos de controle pode detectar automaticamente que o usuário está inalando do vaporizador detectando-se diretamente a temperatura da cápsula. Uma vez que, após o primeiro estágio do aquecimento, há uma grande diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura da cápsula, o fluxo de ar através da cápsula pode fazer com que uma alteração mensurável na temperatura da cápsula. Conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, o segundo estágio do processo de aquecimento é iniciado automaticamente em resposta à detecção de inalação do vaporizador pelo usuário.

[00135] Com o uso de uma técnica geralmente semelhante àquela descrita no presente documento acima, para algumas aplicações, o

conjunto de circuitos de controle detecta uma taxa e/ou volume de fluxo de ar através do vaporizador, detectando-se uma indicação de uma quantidade de energia que é necessária para manter constante a temperatura da cápsula (e o material vegetal na mesma). Para algumas aplicações, em resposta à taxa de fluxo de ar detectada através do vaporizador, o conjunto de circuitos de controle calcula aquela dosagem da substância ativa que foi administrada ao indivíduo. Conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, um profissional da área da saúde pode inserir instruções no conjunto de circuitos de controle que controla a quantidade de fluxo de ar através do vaporizador que é permitida durante cada uso do vaporizador e/ou a quantidade de fluxo de ar através do vaporizador que é permitido em um dado período de tempo (por exemplo, por hora ou por dia). Alternativa ou adicionalmente, o conjunto de circuitos de controle pode controlar a taxa de aquecimento por unidade de fluxo de ar, conforme descrito no presente documento acima.

[00136] Para algumas aplicações, em resposta à detecção de que nenhuma inalação ocorreu em um dado período de tempo (por exemplo, um período de tempo entre 0,5 segundo e 3 segundos), a temperatura da cápsula é reduzida para abaixo da temperatura de vaporização do material vegetal. Por exemplo, durante o uso do vaporizador, o usuário pode para de inalar por um dado período de tempo, devido à tosse e/ou devido à irritação causada pelo material vegetal. Reduzindo-se a temperatura para abaixo da temperatura de vaporização, o desperdício do ingrediente ativo durante esse período é reduzido, de modo que o usuário é capaz de receber a dosagem prescrita do ingrediente ativo.

[00137] Conforme indicado pela curva sólida na Figura 8, entre aproximadamente 7 segundos e 9,5 segundos o conjunto de circuitos de controle faz com que a temperatura da cápsula seja diminuída para abaixo da temperatura de vaporização. Isso pode ser realizado em

resposta à detecção de que nenhuma inalação ocorreu em um dado período de tempo (conforme descrito no presente documento acima), e/ou em resposta a uma entrada de usuário (por exemplo, em resposta ao pressionamento do usuário de um botão). A partir de aproximadamente 9,5 segundos a 12,5 segundos, a cápsula é aquecida de volta para a temperatura de vaporização. Isso pode ser realizado em resposta à detecção de que a inalação foi continuada e/ou em resposta a uma entrada de usuário (por exemplo, em resposta ao pressionamento do usuário de um botão). Entre aproximadamente 14 segundos e 16 segundos o conjunto de circuitos de controle novamente faz com que a temperatura da cápsula seja diminuída para abaixo da temperatura de vaporização. Isso pode ser realizado em resposta à detecção de que nenhuma inalação ocorreu em um dado período de tempo e/ou em resposta a uma entrada de usuário (por exemplo, em resposta ao pressionamento do usuário de um botão).

[00138] Embora o vaporizador 20 tenha sido descrito como usando o aquecimento resistivo do eletrodo (ou eletrodos) 48 para aquecer a cápsula 42, para algumas aplicações, os elementos de aquecimento alternativos ou adicionais e as técnicas de aquecimento são usados para aquecer a cápsula. Por exemplo, um emissor de laser pode agir como um elemento de aquecimento direcionando-se um feixe de laser na cápsula, a fim de aquecer a cápsula. Para algumas aplicações, um elemento de aquecimento separado que é alojado dentro do vaporizador é aquecido em proximidade com o local de vaporização, a fim de fornecer condução, convecção e/ou aquecimento por radiação para a cápsula.

[00139] Para algumas aplicações, o vaporizador inclui um indicador que indica para o usuário como muitas cápsulas não usadas são alojadas no vaporizador. Tipicamente, o vaporizador é configurado de modo que o mesmo possa apenas ser aberto e/ou preenchido novamente por um profissional da área da saúde (por exemplo, um médico ou

um farmacêutico). Para algumas aplicações, em vez do vaporizador que é configurado para ser preenchido novamente, alguns dos componentes de controle do vaporizador são recicláveis e são transferíveis para um vaporizador não usado, conforme descrito no presente documento acima. Para algumas aplicações, o tamanho das cápsulas e/ou a quantidade de material vegetal em cada cápsula que deve ser fornecida a um dado usuário pode ser determinada por um profissional da área da saúde. Além disso, conforme descrito no presente documento acima, o vaporizador é tipicamente programável, de modo que apenas uma determinada dosagem do ingrediente ativo possa ser liberada por uso ou dentro de um dado período de tempo. Dessa maneira, se o material vegetal que é usado dentro do vaporizador for uma substância regulada (por exemplo, cannabis), o controle sobre o uso da substância pode ser mantido. Para algumas aplicações, o vaporizador e/ou as cápsulas incluem identificar marcas ou etiquetas (por exemplo, uma RFID ou um código de barras), como para facilitar a regulação e o controle do uso do vaporizador e da cápsula.

[00140] Faz-se referência, agora, às Figuras 9A a B, que são ilustrações esquemáticas de porções do vaporizador 20, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Para algumas aplicações, as cápsulas não usadas 42 são armazenadas em uma configuração empilhada dentro do receptáculo 40A, mediante uma superfície de sustentação 110. As Figuras 9A e 9B mostram a superfície de sustentação na ausência das paredes do receptáculo, para fins ilustrativos. A Figura 9A mostra a superfície de sustentação na ausência de qualquer cápsula, e a Figura 9B mostra a superfície de sustentação com uma pilha de cápsulas dispostas na mesma.

[00141] Tipicamente, uma mola 112 é disposta sob a superfície de sustentação. Para algumas aplicações, em resposta a giro do usuário de uma roda de transferência de cápsula 114 em uma dada direção (por

exemplo, no sentido horário ou sentido anti-horário), um parafuso 113, que é acoplado à roda de transferência de cápsula, é girado na dada direção. Tipicamente, a superfície de sustentação é (direta ou indiretamente) acoplada de modo rosqueado ao parafuso. Por exemplo, conforme mostrado, a superfície de sustentação 110 pode ser acoplada a uma segunda superfície 116 por meio da mola 112, sendo que a segunda superfície é diretamente acoplada ao parafuso com rosqueamento. Em resposta ao giro do parafuso na dada direção, a superfície de sustentação avança para a abertura do receptáculo 40A empurrando, desse modo, a cápsula de topo para fora da abertura do receptáculo.

[00142] Nota-se que a roda de transferência de cápsula 114 é conformada diferentemente do formato da roda de transferência de cápsula 28 descrita no presente documento acima. Tipicamente, conforme descrito em relação à roda de transferência de cápsula 28, a roda de transferência de cápsula 114 é configurada para controlar o mecanismo de transferência de cápsula, que, por sua vez, é configurado para (a) transferir individualmente cápsulas não usadas do receptáculo 40A para o local de vaporização 46, em que a cápsula é aquecida como para vaporizar o ingrediente ativo, e (b) transferir individualmente as cápsulas usadas do local de vaporização para o segundo receptáculo 40B.

[00143] Nota-se que, tipicamente, com o uso do mecanismo mostrado nas Figuras 9A a B os resultados na força com a qual as cápsulas são avançadas através do receptáculo 40A são substancialmente constantes, independente do qual completo o receptáculo é. Para algumas aplicações, o uso do mecanismo mostrado nas Figuras 9A a B, uma mola menor pode ser usada para empurrar a cápsula para fora do primeiro receptáculo 40A do que é tipicamente usado com um primeiro receptáculo configurado conforme mostrado nas Figuras 3C e 7B, por exemplo. Isso se deve ao fato de que, como o primeiro

receptáculo se torna mais vazio, a superfície de sustentação 110 avança para cima através do primeiro receptáculo. Em contrapartida, para as aplicações mostradas nas Figuras 3C e 7B, por exemplo, a mola 58 deve ser grande o bastante de modo que quando o primeiro receptáculo for relativamente vazio, a mola se estende quase a maior parte da altura do primeiro receptáculo e exerce pressão nas cápsulas não usadas. Portanto, para algumas aplicações, com o uso do mecanismo mostrado nas Figuras 9A a B, um número maior de cápsulas pode ser acomodado dentro de um receptáculo de uma dada altura do que seria possível se outros mecanismos fossem usados.

[00144] Para algumas aplicações, às vezes, é o caso que, em resposta à rotação da roda de transferência de cápsula, uma cápsula não sai do receptáculo 40A, por exemplo, devido à adesão entre uma ou mais das cápsulas e as paredes do receptáculo 40A. Para algumas aplicações, em alguns casos, a roda de transferência de cápsula 114 é adicionalmente girada. Isso aumenta tipicamente a força que é exercida na pilha de cápsulas por mola 112 liberando, desse modo, as cápsulas.

[00145] Faz-se referência, agora, às Figuras 10A a B, 11A a D e 12A a B, que são ilustrações esquemáticas de eletrodos 48 e mecanismos para uso com os mesmos, de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Conforme descrito no presente documento acima, para algumas aplicações, as superfícies externas das cápsulas são definidas por uma ou mais malhas. Os eletrodos 48 aquecem o material vegetal dentro das cápsulas 42 aquecendo-se a uma ou mais malhas das cápsulas por meio de aquecimento resistivo, acionando-se uma corrente nas ou mais malhas. Tipicamente, para tais aplicações, um contato elétrico de alta qualidade e baixa resistência entre os eletrodos e as malhas das cápsulas é desejável. No entanto, para algumas aplicações, um revestimento não condutivo se desenvolve nas superfícies das malhas antes de a cápsula ser usada. Por exemplo, isso

pode ser devido à emissão de vapores pelo ingrediente ativo no material vegetal e/ou devido à oxidação. Para algumas aplicações, pelo menos uma porção das superfícies externas das malhas é coberta com um revestimento protetor penetrável, macio (como cera). O revestimento reduz (por exemplo, impede) o desenvolvimento do revestimento não condutor (por exemplo, devido à oxidação) na superfície da malha.

[00146] Para algumas aplicações, os eletrodos e mecanismos para uso com os mesmos mostrados nas Figuras 10A a B, 11A a D e 12A a B facilitam o contato elétrico de alta qualidade e baixa resistência entre os eletrodos e as malhas das cápsulas aumentando-se a pressão que os eletrodos exercem sobre as malhas em relação a outras configurações possíveis (por exemplo, aumentando-se a força que os eletrodos exercem nas malhas e/ou reduzindo-se a área de contato entre os eletrodos e as malhas). Para algumas aplicações, os eletrodos e mecanismos para uso com os mesmos mostrados nas Figuras 10A a B, 11A a D e 12A a B facilitam o contato elétrico de alta qualidade e baixa resistência entre os eletrodos e as malhas das cápsulas fazendo-se com que os eletrodos penetrem em um revestimento que foi desenvolvido nas superfícies das malhas e/ou um revestimento protetor com o qual as superfícies da malha foram cobertas, conforme descrito no presente documento acima.

[00147] Com referência, agora, às Figuras 10A a B, para algumas aplicações, um ou mais dos eletrodos 48 têm pontas agudas. Por exemplo, conforme mostrado na Figura 10A, os eletrodos podem ser configurados como lâminas. Tipicamente, as pontas das lâminas têm uma espessura de mais de 0,05 mm (por exemplo, mais de 0,1 mm), e/ou menos de 0,4 mm (por exemplo, menos de 0,3 mm), por exemplo, entre 0,05 mm e 0,4 mm, ou entre 0,1 mm e 0,3 mm.

[00148] Para algumas aplicações, um mecanismo de movimento de eletrodo 120 é configurado para mover pelo menos uma porção dos

eletrodos em relação a uma malha da cápsula 42. Por exemplo, o mecanismo de movimento de eletrodo pode mover os eletrodos para mais próximo da malha e/ou pode mover os eletrodos em relação à malha (por exemplo, deslizando-se os eletrodos através da superfície da malha), enquanto os eletrodos estão em contato com a malha. Dessa maneira, os eletrodos removem tipicamente pelo menos uma porção de um revestimento que foi desenvolvido na superfície da malha e/ou penetra no revestimento.

[00149] Para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo 120 inclui molas 131, que empurram pelo menos alguns dos eletrodos para uma malha da cápsula. Os eletrodos também são conectados a um botão 122. Para algumas aplicações, o usuário desliza os eletrodos através da superfície da malha das cápsulas, enquanto as molas estão empurrando os eletrodos contra a malha, como para remover o revestimento da malha. Alternativa ou adicionalmente, com o uso do botão, o usuário empurra os eletrodos para baixo (contra a força aplicada aos eletrodos pela mola). Quando o botão for liberado, os eletrodos são puxados para cima com força, em direção à malha, pelas molas. Para algumas aplicações, o usuário empurra repetidamente o botão 122 para baixo, de modo que as molas apliquem, repetidamente, os eletrodos com força contra a malha, em uma ação de priorização.

[00150] Para algumas aplicações, os eletrodos superiores permanecem estacionários e são configurados para penetrar em qualquer revestimento na superfície da malha que fazem contato, devido à pressão que os eletrodos exercem sobre a superfície da malha. Por exemplo, no exemplo mostrado na Figura 10B, os eletrodos superiores podem penetrar em qualquer revestimento na superfície da malha superior da cápsula, devido à malha superior da cápsula ser empurrada contra as pontas agudas dos eletrodos. Para algumas aplicações, o botão 122 é adicionalmente configurado para fazer com que o

vaporizador opere ao ser pressionado. Por exemplo, o botão 122 pode ser configurado para ativar um comutador de operação ao ser pressionado, o que pode fazer com que o conjunto de circuitos de controle aqueça as malhas da cápsula com o uso de técnicas conforme descrito no presente documento.

[00151] Com referência, agora, às Figuras 11A a D, para algumas aplicações, o mecanismo de movimento de eletrodo 120 inclui uma ou mais dobradiças 130 e um botão 132. Para algumas tais aplicações, os eletrodos 48 são configurados conforme descrito no presente documento acima, com referência à Figura 10A. A Figura 11A mostra o mecanismo disposto dentro de uma porção do vaporizador 20, a Figura 11B é uma ilustração esquemática tridimensional do mecanismo na ausência de qualquer uma das porções adicionais do vaporizador, e as Figuras 11C a D mostram perfis bidimensionais do mecanismo, quando o mecanismo estiver, respectivamente, nessas configurações não ativa e ativa.

[00152] Para algumas aplicações, o mecanismo de transferência de cápsula do vaporizador é configurado para empurrar o botão 132. Por exemplo, um mecanismo de transferência de cápsula giratório (conforme mostrado na Figura 2A) pode ser configurado para pressionar automaticamente o botão 132, durante o curso de sua rotação. Em resposta ao botão que é pressionado, os eletrodos 48 se articulam ao redor das dobradiças 130 de modo que os eletrodos sejam (a) movidos mais próximos da malha da cápsula (por exemplo, na direção ascendente, no exemplo mostrado) e/ou (b) movidos ao longo da malha da cápsula (por exemplo, em um movimento deslizante) enquanto os eletrodos estão em contato com a malha. A transição do mecanismo que resulta do botão 132 que é pressionado é mostrada na transição da Figura 11C para a Figura 11D.

[00153] Com referência, agora, às Figuras 12A a B, para algumas aplicações, um tipo diferente de mecanismo de movimento de eletrodo

baseado em dobradiça 120 é usado. No exemplo mostrado nas Figuras 12A a B, em resposta ao usuário que pressiona um botão 140 para baixo, uma dobradiça 142 gira, desse modo, fazendo com que o eletrodo 48 se mova para cima em direção à malha inferior de uma cápsula. Alternativa ou adicionalmente, uma mola (não mostrada) é configurada para pressionar o botão 140 para baixo automaticamente, e o usuário libera ativamente o botão 140, por exemplo, a fim de liberar a cápsula. A Figura 12A mostra o mecanismo disposto em uma porção de vaporizador 20, e a Figura 12B é uma ilustração esquemática tridimensional do mecanismo na ausência de quaisquer porções adicionais do vaporizador. Para algumas aplicações, o botão 140 é adicionalmente configurado para fazer com que o vaporizador opere ao ser pressionado. Por exemplo, o botão 140 pode ser configurado para ativar um comutador de operação, ao ser pressionado, o que pode fazer com que o conjunto de circuitos de controle aqueça as malhas da cápsula com o uso de técnicas conforme descrito no presente documento.

[00154] Para algumas aplicações, os mecanismos conforme descrito com referência às Figuras 10A a 12B são usados para intensificar o contato entre os eletrodos e a malha de uma cápsula. Alternativa ou adicionalmente, as técnicas são usadas a fim de garantir que uma conexão elétrica adequada fosse feita entre os eletrodos e as malhas da cápsula. Por exemplo, o conjunto de circuitos de controle pode medir a resistência da malha da cápsula, em resposta à corrente que é acionada para a malha. Em resposta à resistência que excede uma resistência limite, o conjunto de circuitos de controle pode determinar que há um problema com a conexão elétrica entre os eletrodos e as malhas, e pode gerar uma indicação em resposta à mesma. Alternativa ou adicionalmente, o conjunto de circuitos de controle pode acionar um pequeno pulso de corrente para uma malha da cápsula e medir o

aumento de temperatura resultante da cápsula. Em resposta ao aumento de temperatura que é menor que uma temperatura limite, o conjunto de circuitos de controle pode determinar que há um problema com a conexão elétrica entre o eletrodo e a malha, e pode gerar uma indicação em resposta a isso.

[00155] Faz-se referência, agora, às Figuras 13A a C, que são ilustrações esquemáticas de um vaporizador 150 que é configurado para extrair automaticamente uma dada dose volumétrica de material vegetal 82 (que, conforme descrito no presente documento acima, contém um ingrediente ativo) de uma massa do material vegetal que é disposta no vaporizador (por exemplo, em um receptáculo 152 do vaporizador), de acordo com algumas aplicações da presente invenção. Tipicamente, a massa de material vegetal contém uma pluralidade de doses volumétricas do material vegetal dispostas em um único corpo, e não é separada em doses volumétricas (por exemplo, sendo que as doses volumétricas são dispostas dentro das respectivas cápsulas individuais, conforme descrito no presente documento acima). Por exemplo, conforme mostrado na Figura 13B, que mostra uma vista em corte transversal do receptáculo 152, um cigarro 154 contendo o material vegetal pode ser colocado dentro do receptáculo.

[00156] O vaporizador 150 tipicamente inclui um mecanismo de extração 156. Em resposta a um usuário que ativa o mecanismo de extração, o mecanismo de extração é configurado para extrair uma dada dose volumétrica do material vegetal a partir da massa de material vegetal. Por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 13A a C, o mecanismo de extração pode incluir um botão 158 e uma lâmina 160. Quando o botão for pressionado pelo usuário, isso faz com que a lâmina gire e corte a dose volumétrica da massa de material vegetal.

[00157] Com referência à Figura 13C, para algumas aplicações, quando o botão 158 é avançado através da distância X1, isso confere

uma força a uma dobradiça 162 à qual a lâmina está conectada, por meio de uma mola 164. A força faz com que a dobradiça gire de modo que a lâmina gire e corte a dose volumétrica da massa de material vegetal. No exemplo e na orientação do vaporizador mostrado na Figura 13C, o avanço do botão através da distância X1 faria com que a lâmina girasse na direção do sentido horário para o receptáculo de acomodação de dose volumétrica 166. Tipicamente, subsequente à extração da dose volumétrica do material vegetal, a lâmina sustenta o lado de baixo da dose volumétrica no receptáculo 166.

[00158] O avanço adicional do botão 158 tipicamente faz com que a dose volumétrica extraída avance para uma superfície 168, que age como um local de vaporização conforme descrito no presente documento acima. Um elemento de aquecimento é configurado para vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo da dose volumétrica do material vegetal aquecendo-se a superfície enquanto a dose volumétrica é disposta na superfície. Tipicamente, a superfície 168 é uma malha, que é aquecida com o uso do conjunto de circuitos de controle que aciona uma corrente para a malha por meio de um ou mais eletrodos, conforme descrito no presente documento acima. Para algumas aplicações, uma malha superior 170 é disposta acima da dose volumétrica extraída, e é aquecida de uma maneira semelhante. Para algumas aplicações, outras técnicas para aquecer o material vegetal (por exemplo, conforme descrito no presente documento acima) são usadas. Para algumas aplicações, um sensor é usado para monitorar a temperatura do material vegetal. Por exemplo, um sensor de temperatura óptico (por exemplo, um sensor de temperatura infravermelho) conforme descrito no presente documento acima pode ser usado. Para algumas aplicações, um processo de duas etapas é usado para aquecer o material vegetal, conforme descrito no presente documento acima.

[00159] Muito embora o ingrediente ativo esteja sendo vaporizado,

um usuário tipicamente inala ar por meio de um tubo aéreo 172 e por meio de um bocal 174. O ar passa através do material vegetal, e o vapor do material vegetal vaporizado entra no ar. Para algumas aplicações, subsequente ao aquecimento do material vegetal, o botão 158 é adicionalmente avançado. Isso pressiona a dose volumétrica usada de material vegetal para um receptáculo de refugo 176. Subsequentemente, o botão 158 é retraído (manual ou automaticamente) para sua posição de partida. Uma mola 178 pressiona, então, a próxima dose volumétrica do material vegetal para a posição a ser cortada pela lâmina 160. Para algumas aplicações, a mola pressiona um elemento de pressionamento 180 contra o lado de baixo do cigarro 154, que contém o material vegetal.

[00160] Para algumas aplicações, o botão 158 é adicionalmente configurado para fazer com que o vaporizador opere ao ser pressionado. Por exemplo, o botão 158 pode ser configurado para ativar um comutador de operação ao ser pressionado, que pode fazer com que o conjunto de circuitos de controle aqueça as malhas da cápsula com o uso de técnicas conforme descrito no presente documento. (Nota-se que, embora o conjunto de circuitos de controle do vaporizador 150 não seja mostrado, o conjunto de circuitos de controle como aquele mostrado na Figura 14A é tipicamente alojado dentro do alojamento do vaporizador 150.)

[00161] Faz-se referência, agora, às Figuras 14A a C, que são ilustrações esquemáticas de um vaporizador 182 que é configurado para extrair automaticamente uma dada dose volumétrica de material vegetal 82 de uma massa do material vegetal (por exemplo, cigarro 154) que é disposta no vaporizador (por exemplo, em um receptáculo 183 do vaporizador), de acordo com algumas aplicações da presente invenção. O vaporizador 182 é geralmente semelhante ao vaporizador 150 descrito com referência às Figuras 13A a C, exceto pelas diferenças

descritas abaixo.

[00162] O vaporizador 182 tipicamente inclui um mecanismo de extração 184. Em resposta a um usuário que ativa o mecanismo de extração, o mecanismo de extração é configurado para extrair uma dada dose volumétrica a partir da massa de material vegetal. Por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 14A a C, o vaporizador pode incluir um botão 185 e uma lâmina 186. Quando o botão for pressionado pelo usuário, isso faz com que a lâmina avance e corte uma dose volumétrica da massa de material vegetal. O pressionamento adicional do botão empurra a dose volumétrica acima de uma superfície 187, que age como um local de vaporização, conforme descrito no presente documento acima. Um elemento de aquecimento é configurado para vaporizar o pelo menos um ingrediente ativo da dose volumétrica do material vegetal aquecendo-se a superfície enquanto a dose volumétrica é disposta na superfície. Tipicamente, a superfície 187 é uma malha, que é aquecida com o uso de conjunto de circuitos de controle 188 que aciona uma corrente para a malha por meio de um ou mais eletrodos, conforme descrito no presente documento acima. Para algumas aplicações, uma malha superior 189 é disposta acima da dose volumétrica extraída, e é aquecida de uma maneira semelhante. Para algumas aplicações, outras técnicas para aquecer o material vegetal (por exemplo, conforme descrito no presente documento acima) são usadas. Para algumas aplicações, um sensor é usado para monitorar a temperatura do material vegetal. Por exemplo, um sensor de temperatura óptico (por exemplo, um sensor de temperatura infravermelho) 190, conforme descrito no presente documento acima, pode ser usado. Para algumas aplicações, um processo de duas etapas é usado para aquecer o material vegetal, conforme descrito no presente documento acima.

[00163] Muito embora o ingrediente ativo esteja sendo vaporizado, um usuário inala tipicamente ar por meio de um tubo aéreo 191 e por

meio de um bocal 192. O ar passa através do material vegetal e o vapor do material vegetal vaporizado entra no ar. Subsequente à dose volumétrica que é avançada para a superfície 187, o botão 185 é retraído (tipicamente, automaticamente pela mola de retorno 193) para sua posição de partida. Uma mola 194 empurra, então, a próxima dose volumétrica do material vegetal para a posição a ser cortada pela lâmina 186. Para algumas aplicações, a mola empurra um elemento de pressionamento 195 contra o lado de baixo do cigarro 154, que contém o material vegetal. Tipicamente, a dose volumétrica usada é removida da superfície, a próxima vez que o vaporizador for usado, pela próxima dose volumétrica que empurra a dose volumétrica usada para fora da superfície, e para um receptáculo de refugo 196.

[00164] Para algumas aplicações, o botão 185 é adicionalmente configurado para fazer com que o vaporizador opere ao ser pressionado. Por exemplo, conforme mostrado, o botão 185 pode ser configurado para pressionar contra um comutador de operação 197, ao ser pressionado, que pode fazer com que o conjunto de circuitos de controle aqueça as malhas da cápsula com o uso de técnicas conforme descrito no presente documento.

[00165] Nota-se que as aplicações descritas com referência às Figuras 13A a C e 14A a C, de acordo com as quais uma dose volumétrica do material vegetal é extraída de uma massa do material vegetal, pode ser combinada com qualquer uma das aplicações descritas no presente documento acima com referência a qualquer uma das outras Figuras, após devidas alterações. Por exemplo, a captação de temperatura óptica (por exemplo, captação de temperatura óptica) e/ou um processo de aquecimento de duas etapas conforme descrito no presente documento acima, pode ser usada com os vaporizadores mostrados nas Figuras 13A a C e 14A a C.

[00166] Será observado pelas pessoas versadas na técnica que a

presente invenção não se limita ao que foi particularmente mostrado e descrito no presente documento acima. Em vez disso, o escopo da presente invenção inclui ambas as combinações e subcombinações dos vários recursos descritos no presente documento acima, assim como as variações e modificações das mesmas que não estão na técnica anterior, que ocorreriam às pessoas versadas na técnica mediante a leitura da descrição anterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula (42) **caracterizada** pelo fato de que compreende:
 - uma primeira malha condutora (84);
 - uma segunda malha condutora (84);
 - uma porção de alojamento (86) ensanduichada entre a primeira malha condutora (84) e a segunda malha condutora (84), a porção de alojamento (86) definindo uma cavidade com uma seção curvada;
 - um primeiro elemento de espaçamento (90) disposto em e ao longo de uma borda da primeira malha condutora (84) de modo a não sobrepor a cavidade da porção de alojamento; e
 - um segundo elemento de espaçamento (90) disposto em e ao longo de uma borda da segunda malha condutora (86) de modo a não sobrepor a cavidade da porção de alojamento.
2. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira malha condutora (84) e a segunda malha condutora (84) são configuradas para ser submetidas à aquecimento resistivo.
3. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira malha condutora (84) e a segunda malha condutora (84) definem aberturas de 15 a 80 microns.
4. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a porção de alojamento (86) possui uma forma anular.
5. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que uma periferia de pelo menos a primeira malha condutora (84) ou a segunda malha condutora (84) é alinhada com uma periferia da porção de alojamento (86).
6. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira malha condutora (84), a segunda malha condutora (84) e a porção de alojamento (86) são circulares e

empilhadas de modo que a cápsula (42) possua um formato de disco.

7. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira malha condutora (84), a segunda malha condutora (84) e a porção de alojamento (86) são dimensionadas e empilhadas de modo que a cápsula (42) possua pelo menos dois lados lineares e um lado curvado conectando os dois lados lineares.

8. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a cavidade da porção de alojamento (86) é um furo passante.

9. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que ainda compreende um material de planta (82) na cavidade da porção de alojamento (86).

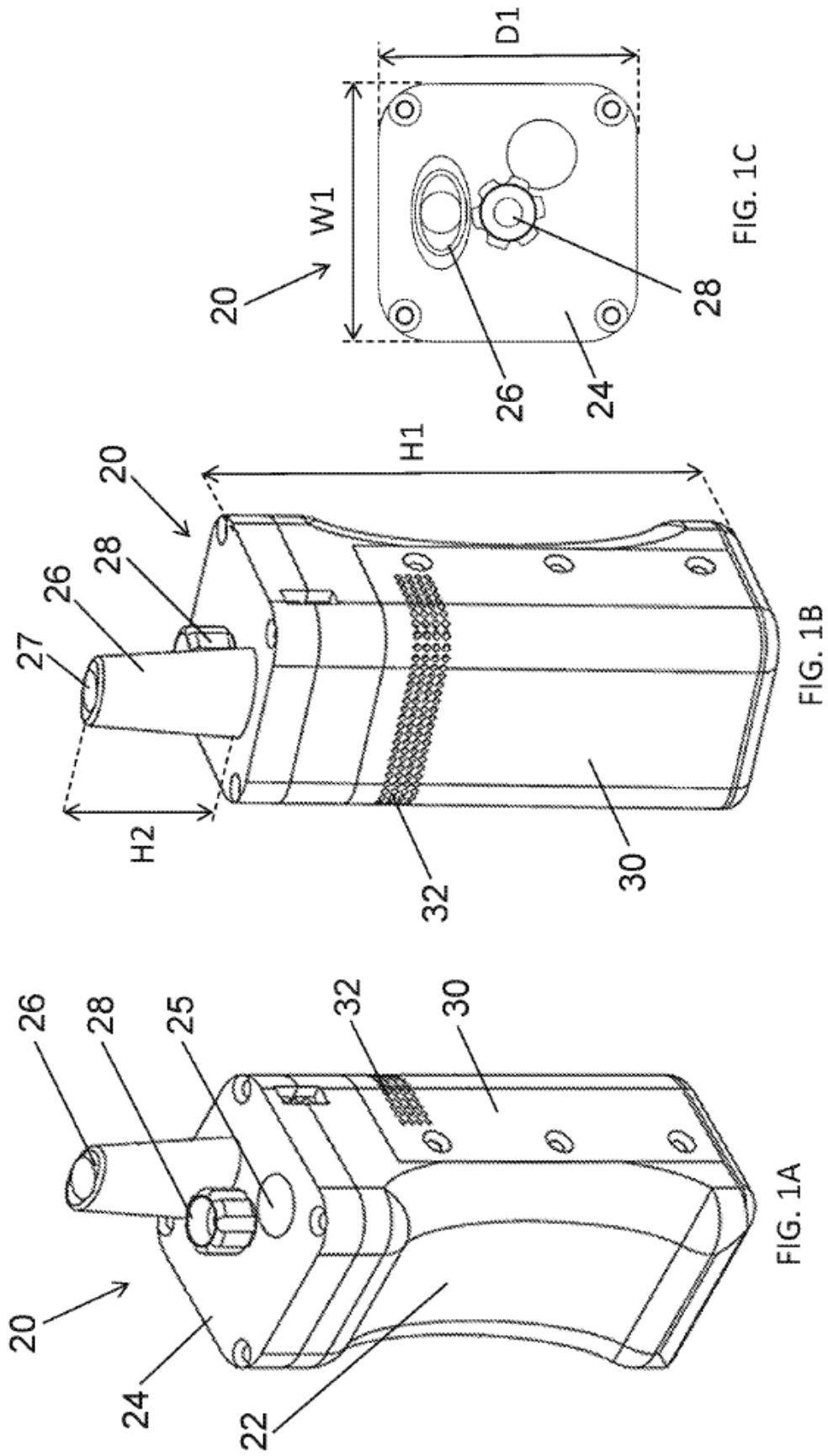
10. Cápsula, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o material de planta (82) inclui tabaco.

11. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que ainda compreende:

um primeiro adesivo (88) entre a primeira malha condutora (84) e a porção de alojamento (86); e

um segundo adesivo (88) entre a segunda malha condutora (84) e a porção de alojamento (86).

12. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira malha condutora, (84) a segunda malha condutora (84) e a porção de alojamento (86) estão entre o primeiro elemento de espaçamento (90) e o segundo elemento de espaçamento (90).



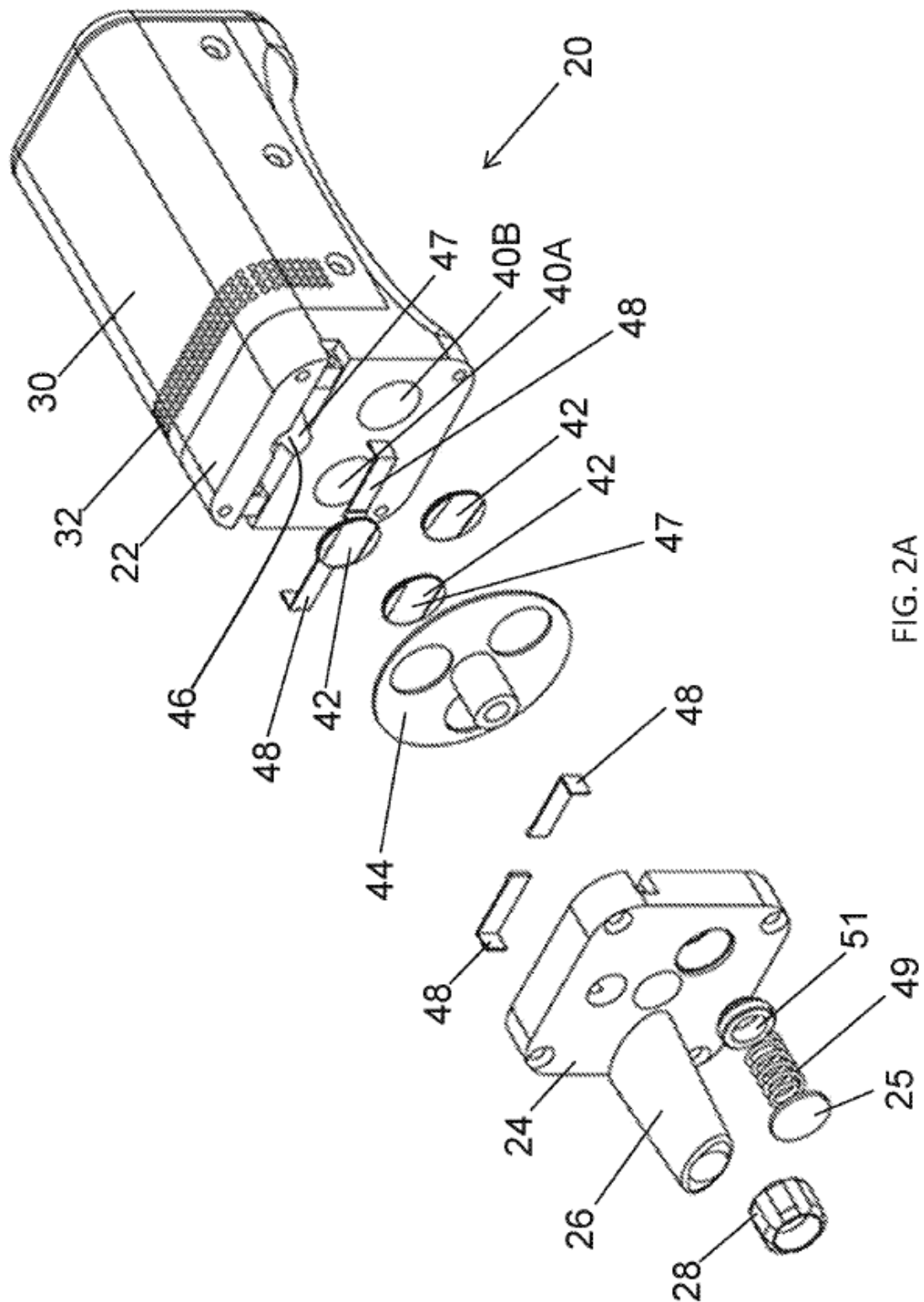


FIG. 2A

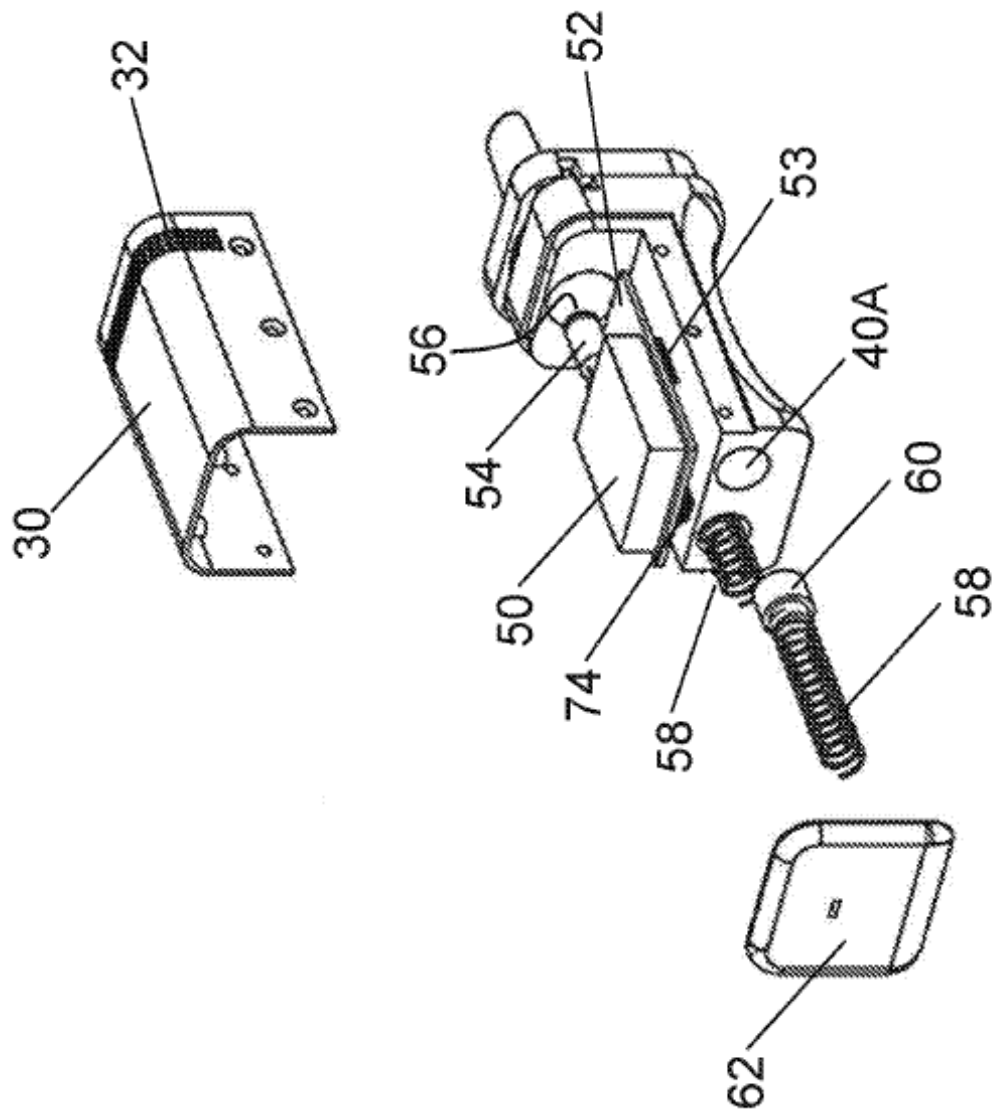


FIG. 2B

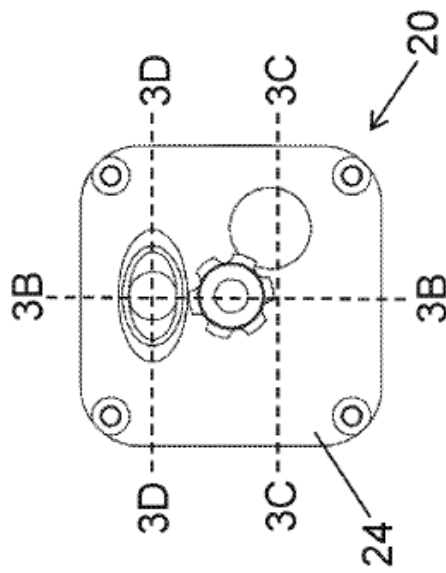


FIG. 3A

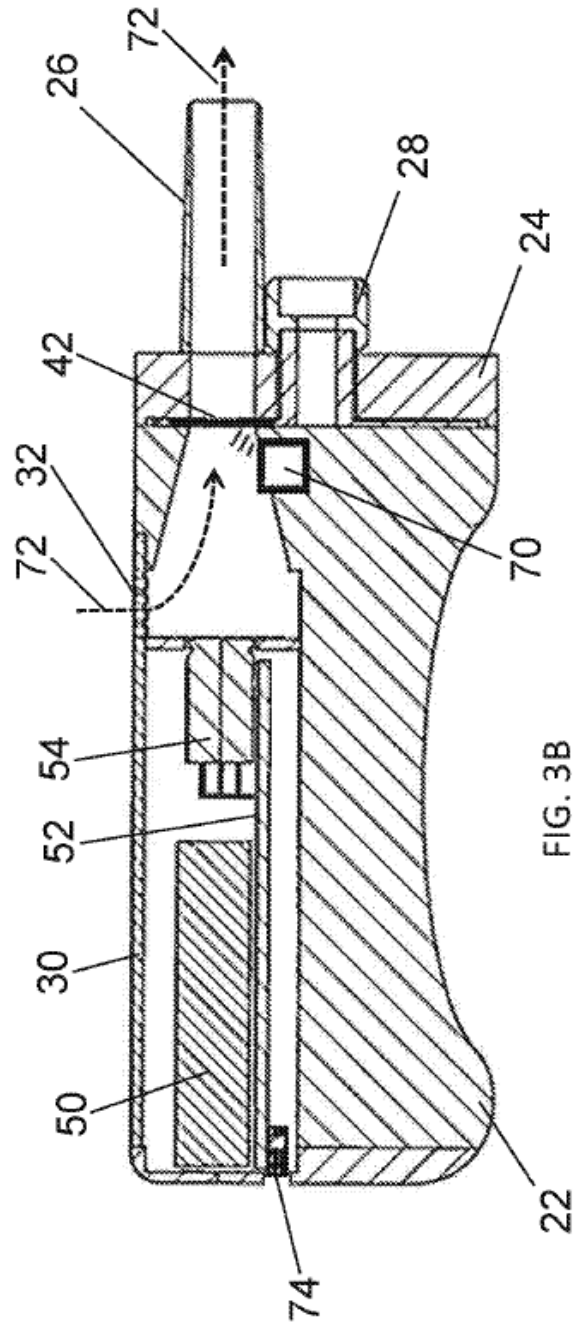


FIG. 3B

FIG. 3D

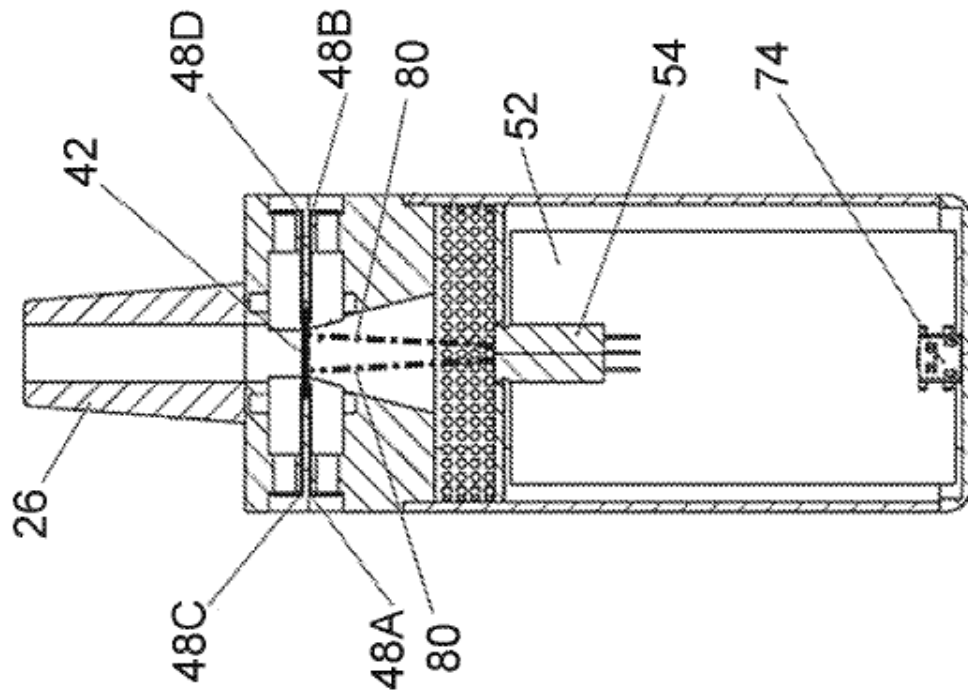
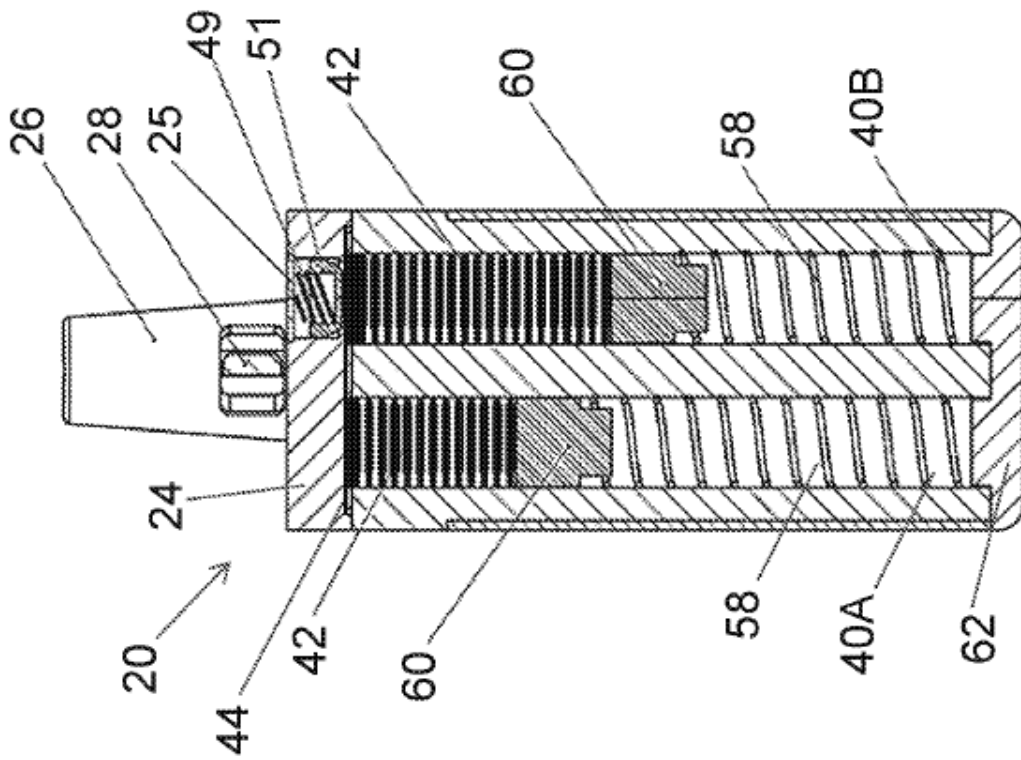


FIG. 3C



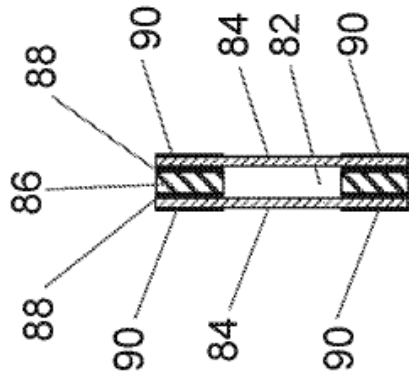
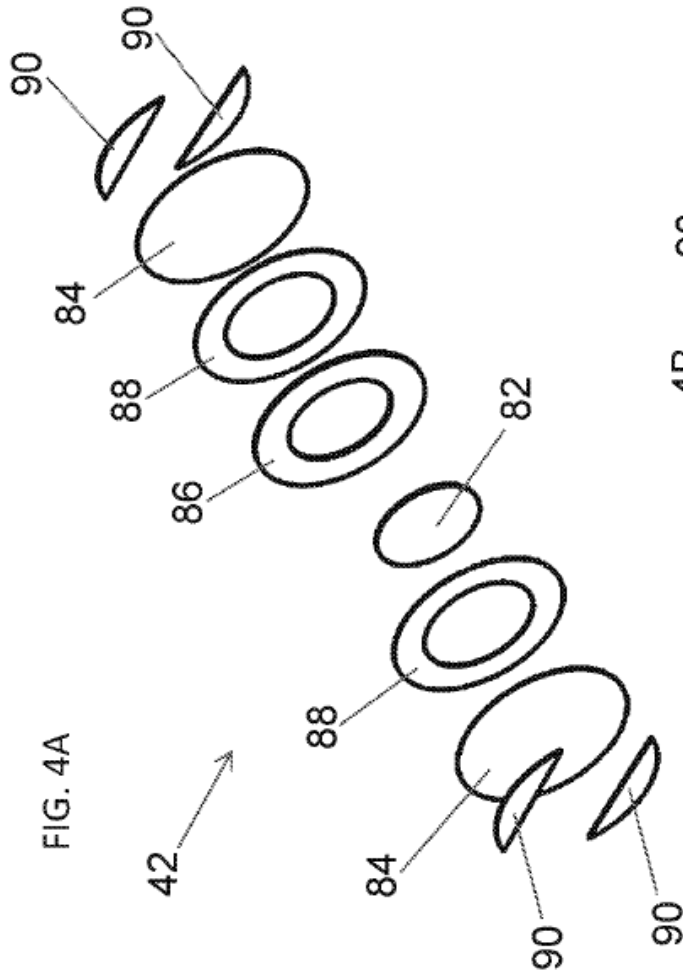


FIG. 4B

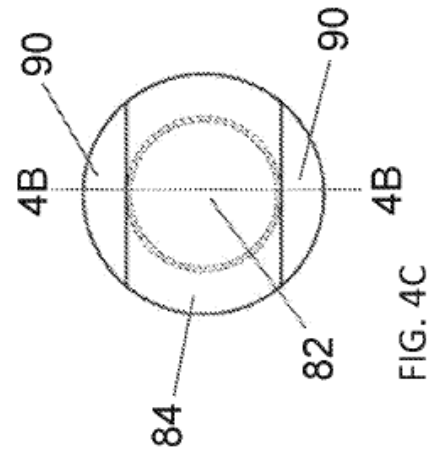


FIG. 4C

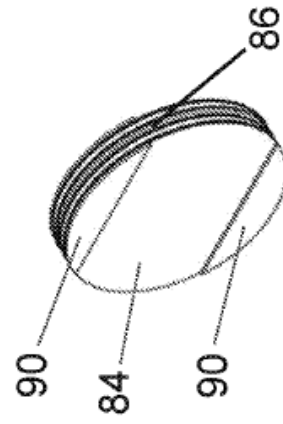
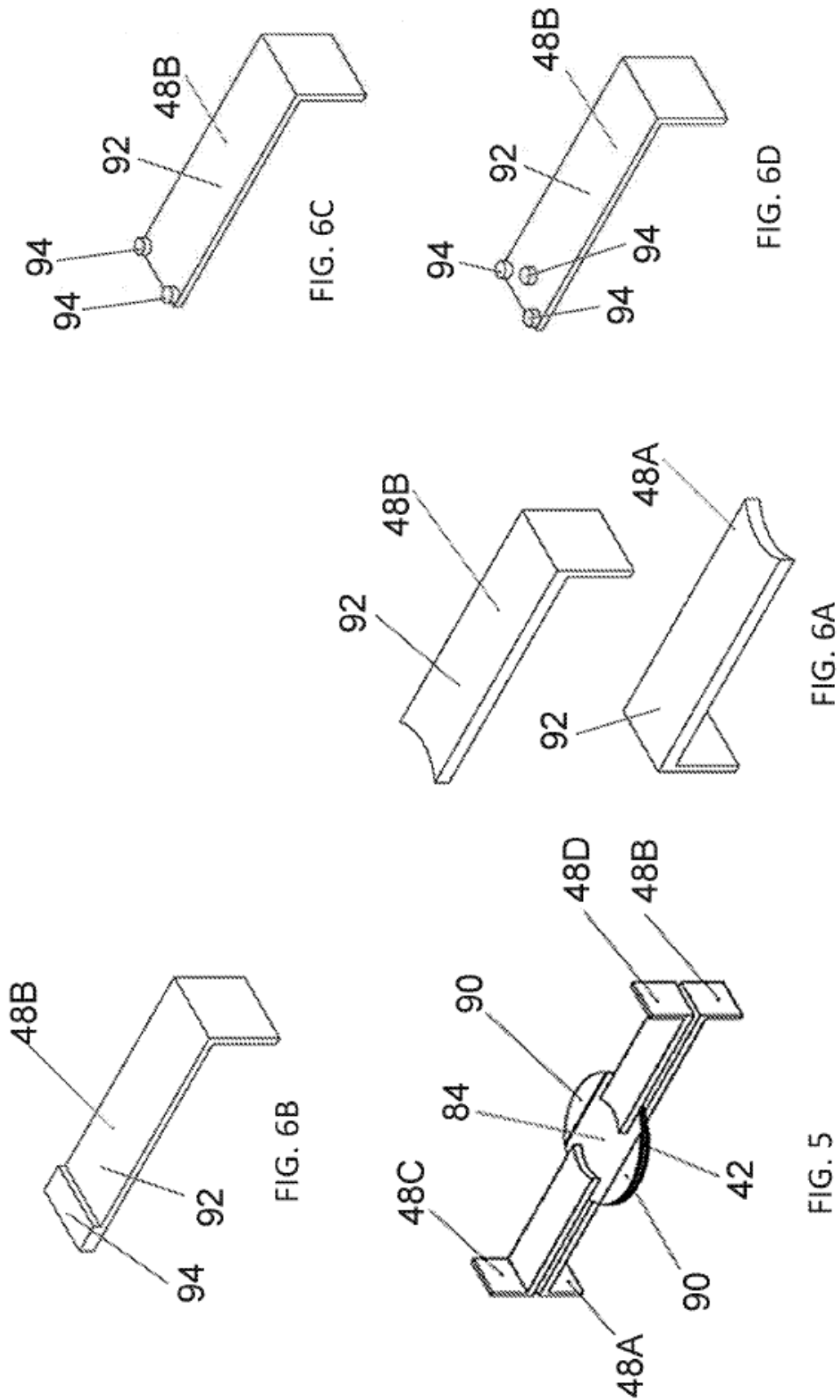


FIG. 4D



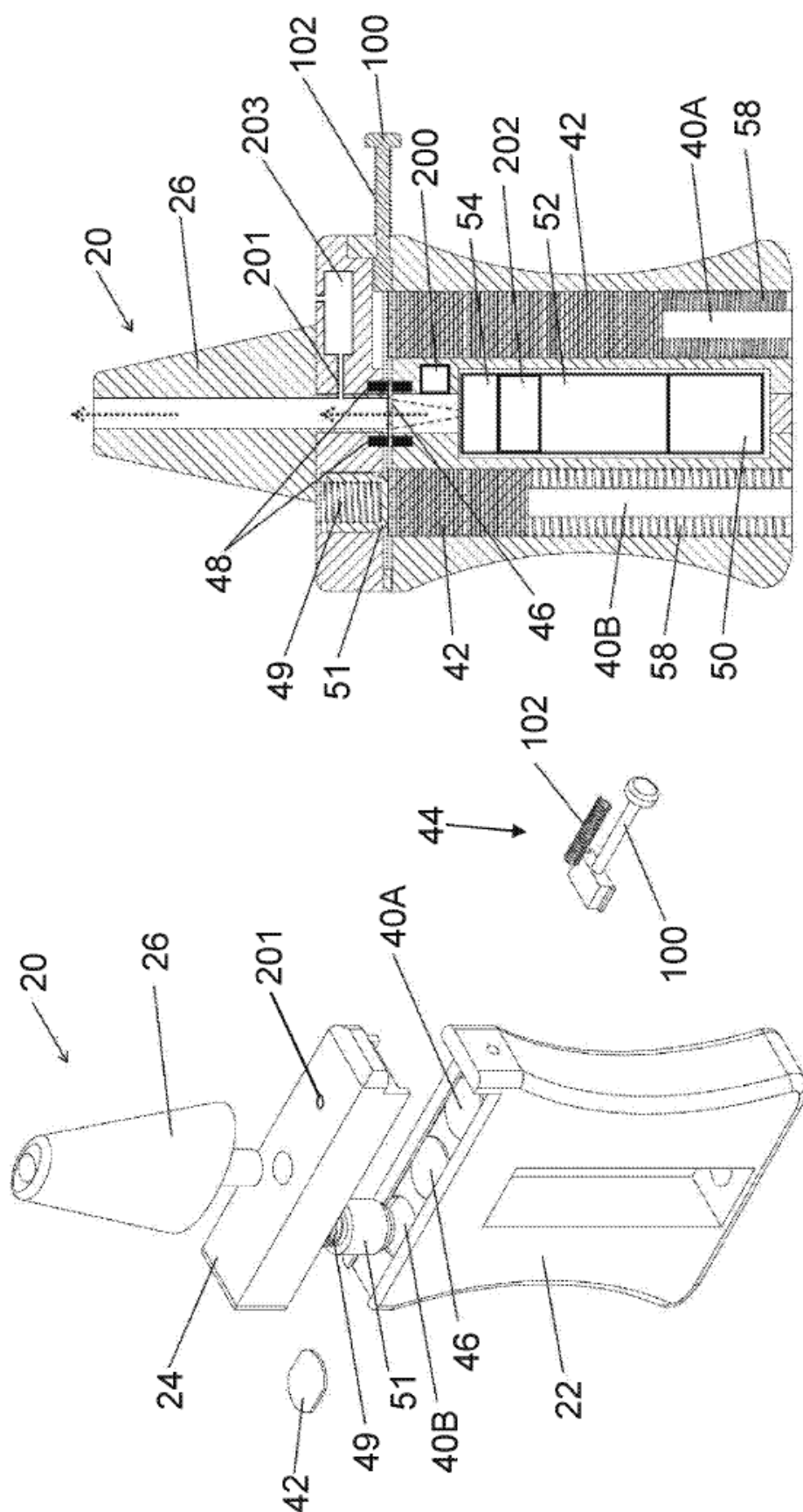
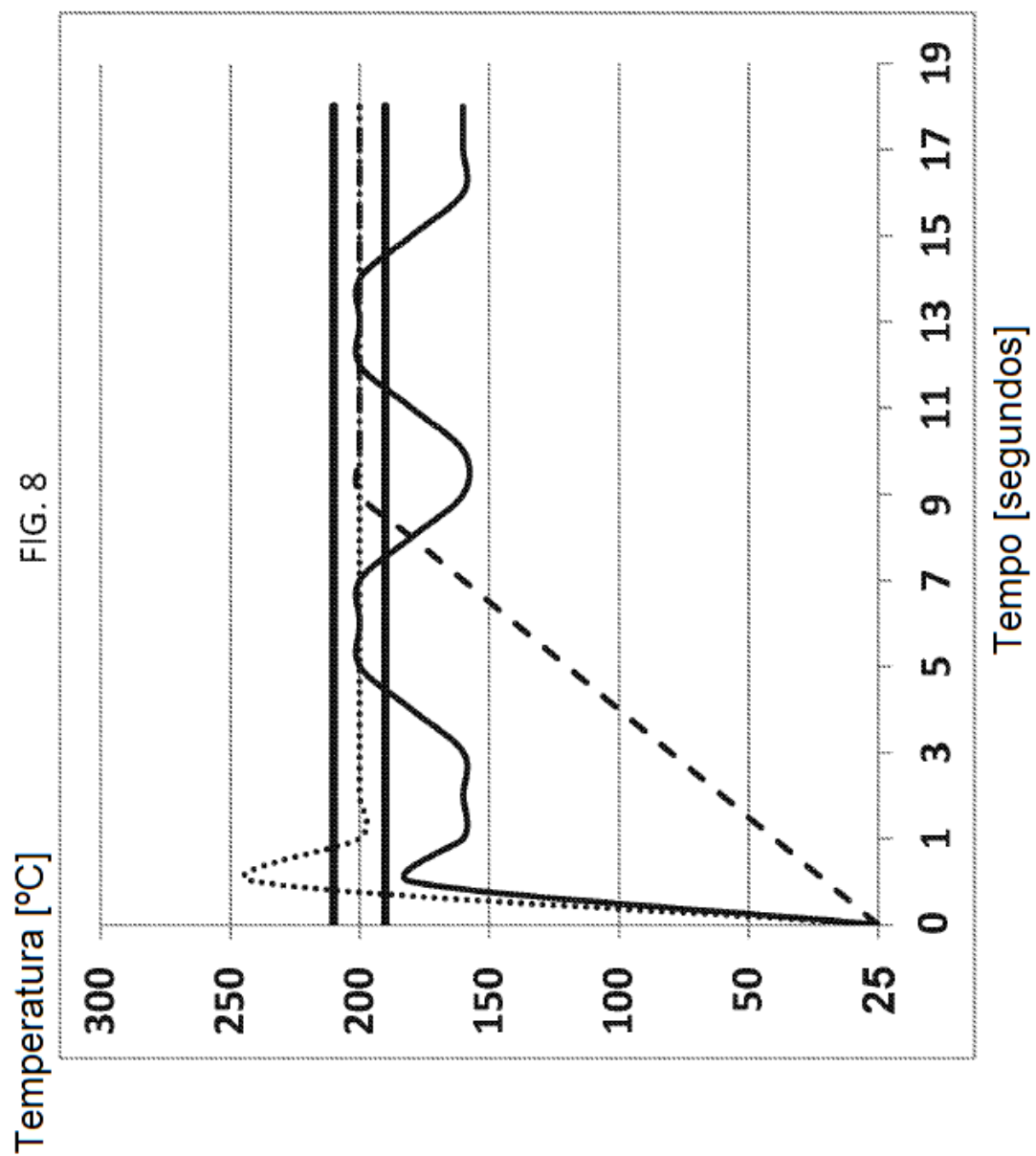


FIG. 7B

FIG. 7A



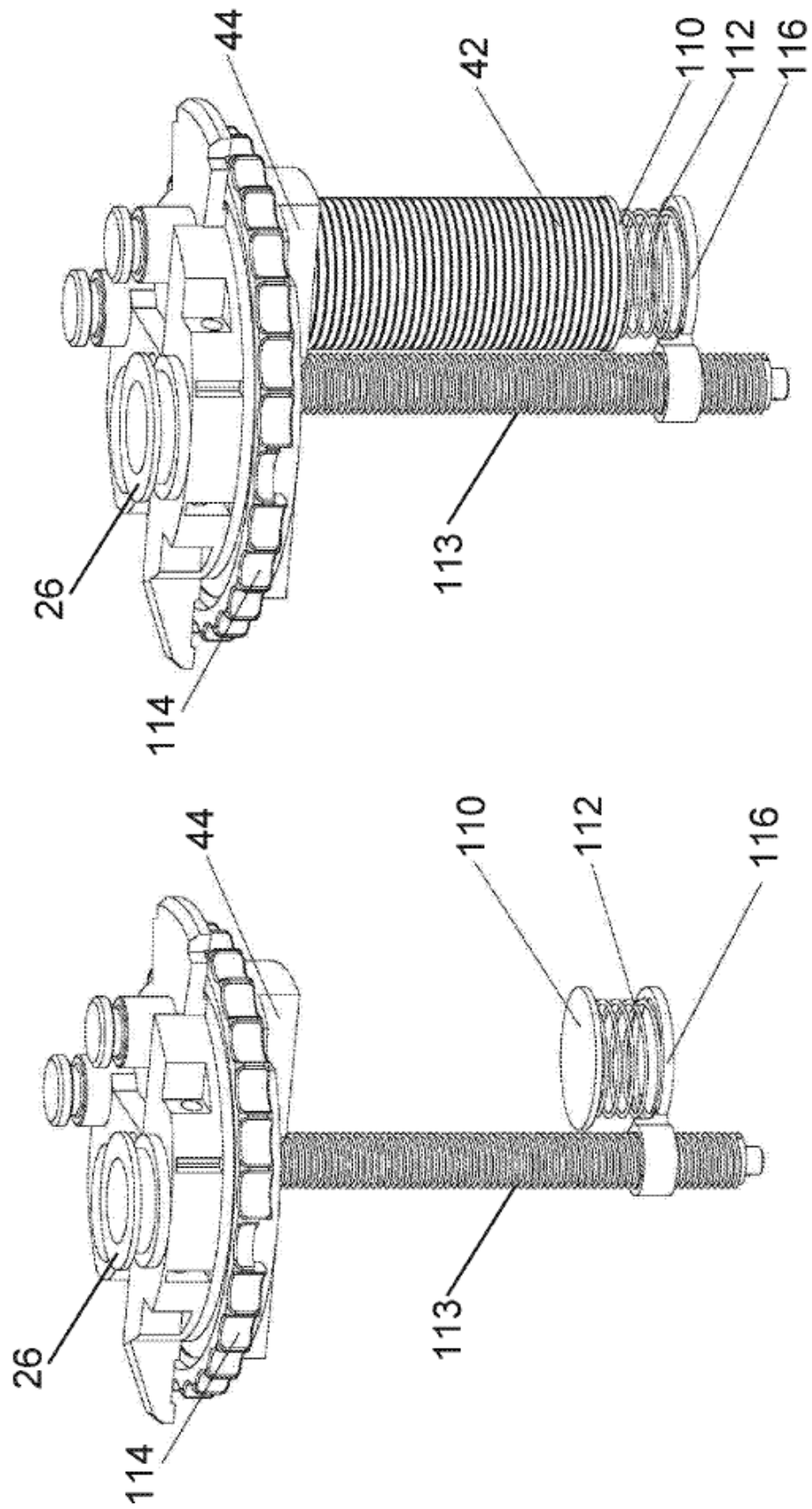


FIG. 9B

FIG. 9A

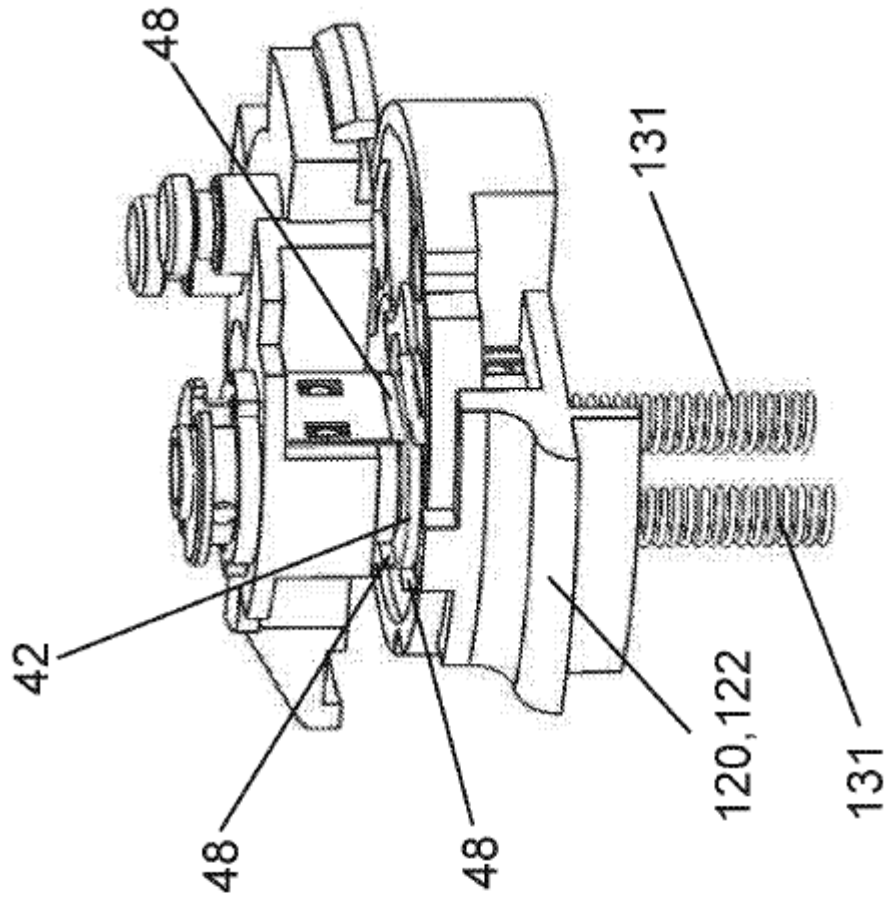


FIG. 10B

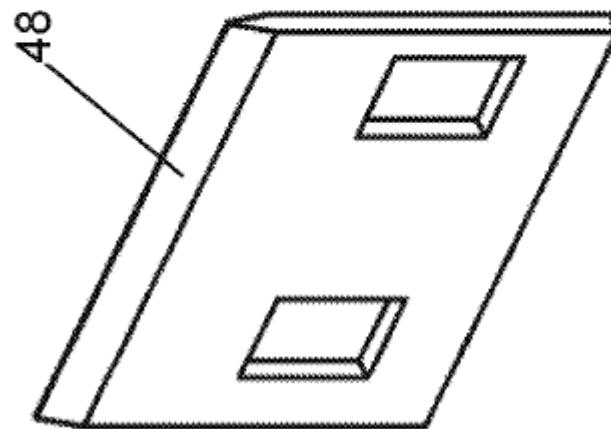


FIG. 10A

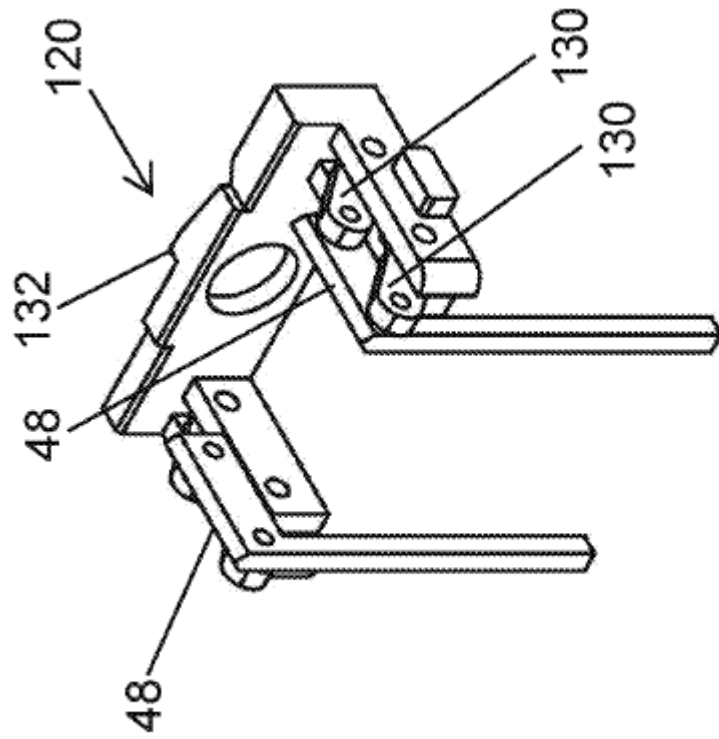


FIG. 11B

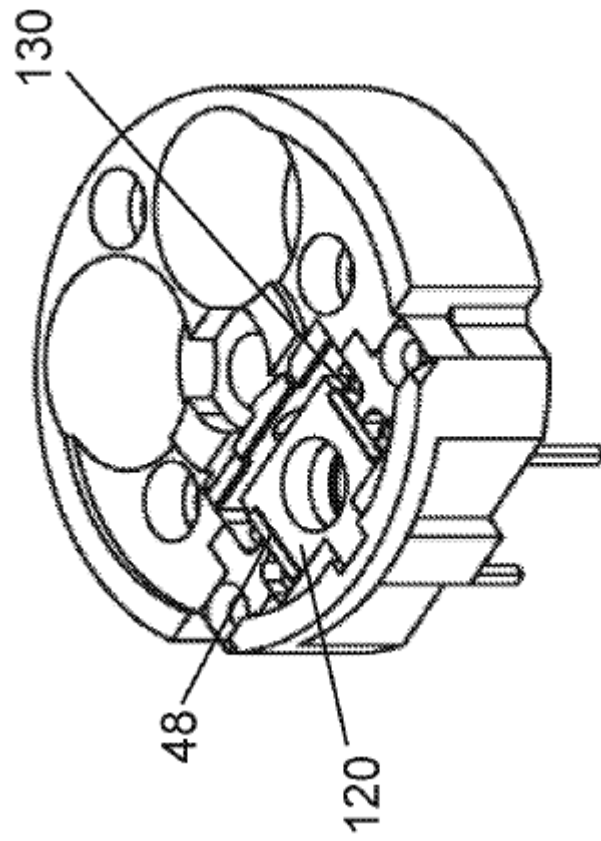


FIG. 11A

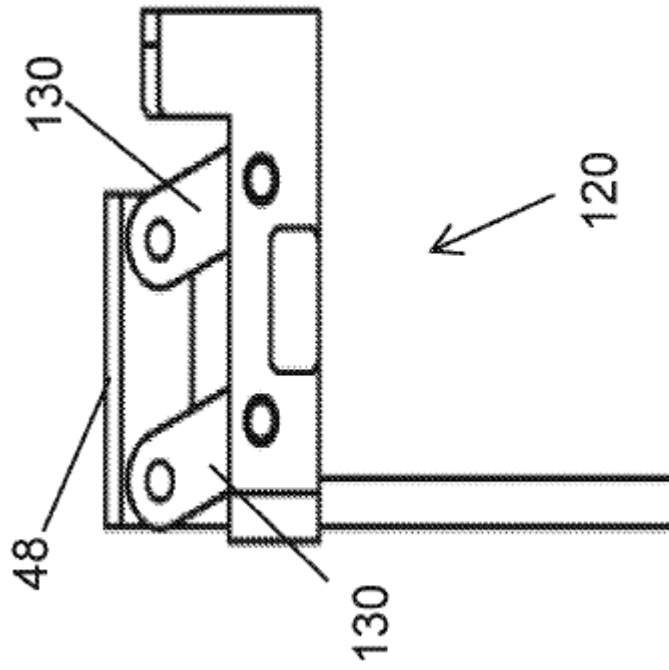


FIG. 11D

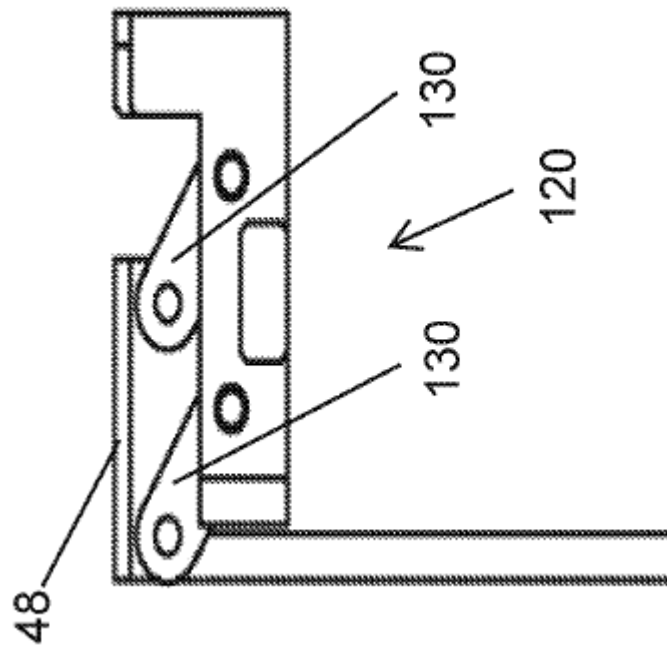


FIG. 11C

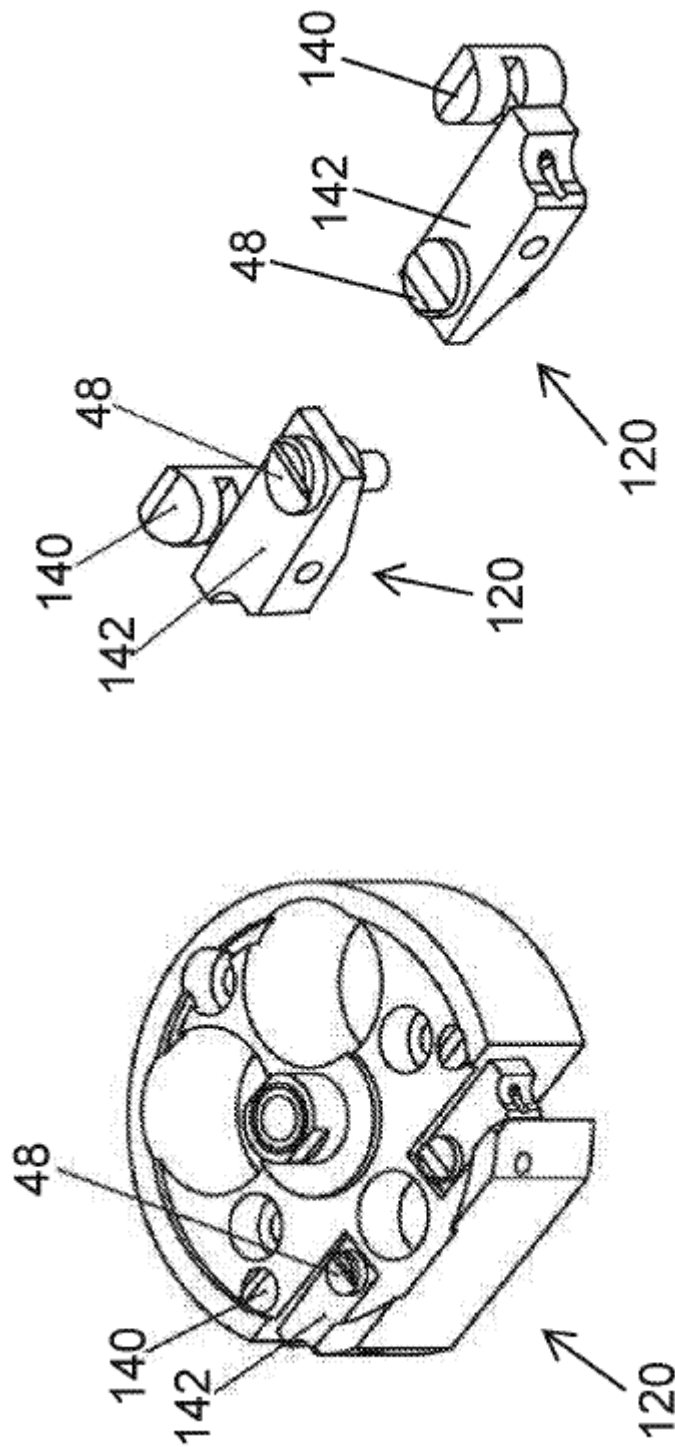


FIG. 12B

FIG. 12A

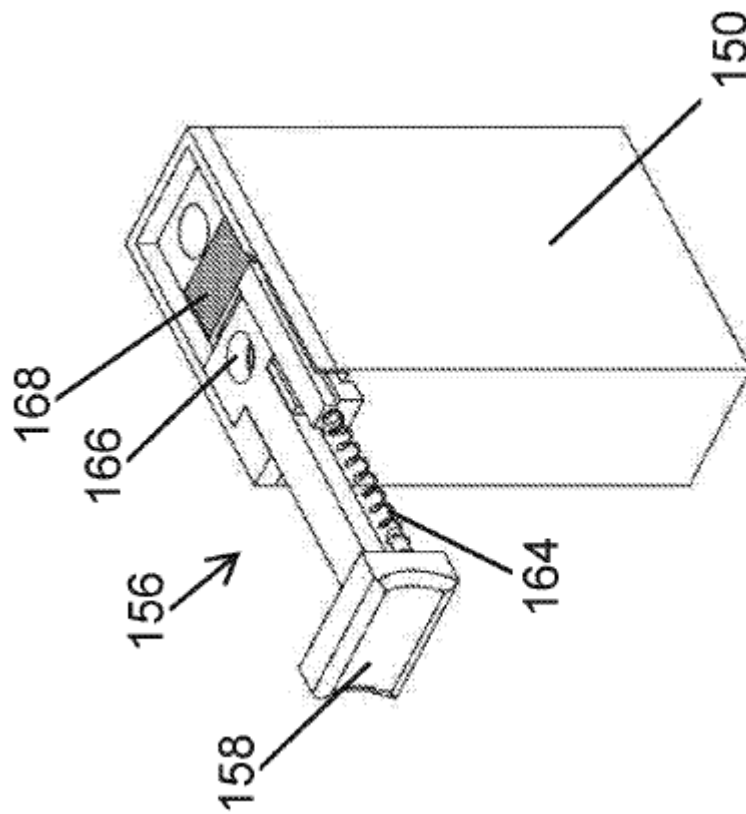


FIG. 13A

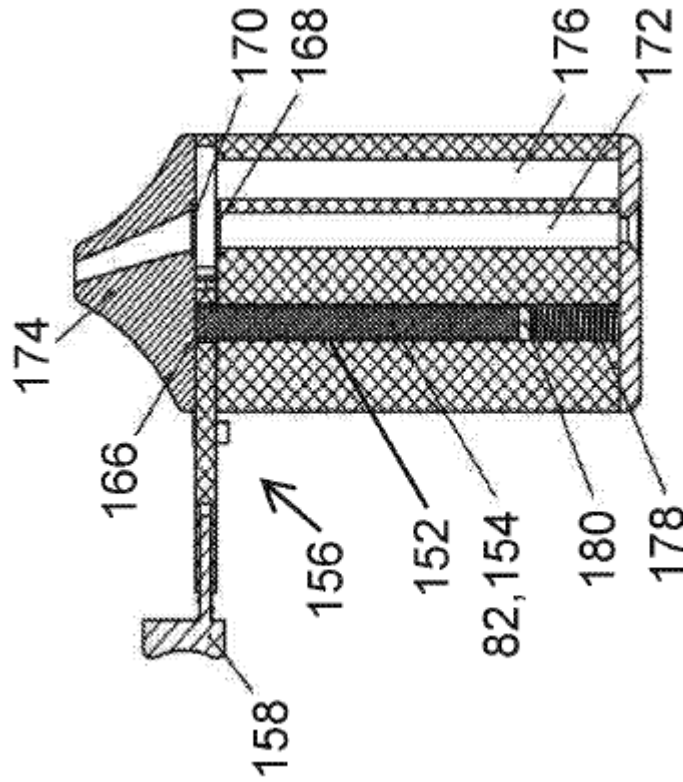


FIG. 13B

