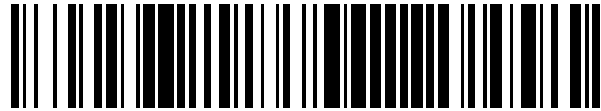


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 827**

51 Int. Cl.:

A61M 11/00 (2006.01)
A61M 15/00 (2006.01)
A61M 15/08 (2006.01)
A61M 16/00 (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01)
B05B 1/24 (2006.01)
B05B 9/00 (2006.01)
H05B 1/02 (2006.01)
H05B 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2002 E 02761689 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 1428080**

54 Título: **Dispositivo de vaporización de fluidos con capilar doble**

30 Prioridad:

21.09.2001 US 956966

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

17.12.2013

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
Quai Jeanrenaud 3
2000 Neuchâtel , CH**

72 Inventor/es:

**NICHOLS, WALTER, A.;
COX, KENNETH, A. y
NGUYEN, TUNG, T.**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 434 827 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de vaporización de fluidos con capilar doble

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 [0001] La presente invención se refiere generalmente a dispositivos de vaporización de fluidos, tales como generadores de aerosol.

Breve descripción de la técnica relacionada

15 [0002] Los aerosoles son útiles en una amplia variedad de aplicaciones. Por ejemplo, con frecuencia es conveniente tratar dolencias respiratorias o distribuir fármacos mediante aerosoles de partículas finamente divididas de, por ejemplo, polvo, medicamentos, etc., líquidos y/o sólidos que son inhalados por los pulmones de un paciente. Los aerosoles se usan también para fines tales como proveer los perfumes deseados en habitaciones, pulverizar insecticidas y extender pintura y lubricante.

20 [0003] Se conocen varias técnicas para generar aerosoles. Por ejemplo, las patentes estadounidenses n.º 4,811,731 y 4,627,432 describen dispositivos para administrar medicamentos a pacientes en los que una cápsula está perforada mediante un alfiler para liberar un medicamento en polvo. A continuación, un usuario inhala el medicamento liberado a través de una abertura en el dispositivo. Mientras que dichos dispositivos pueden ser aceptables para su uso en la administración de medicamentos en polvo, no son adecuados para distribuir medicamentos en forma líquida. Los dispositivos tampoco son adecuados, por supuesto, para la administración de medicamentos a personas que pueden tener dificultad en generar un flujo suficiente de aire a través del dispositivo para inhalar debidamente los medicamentos, como los pacientes con asma. Los dispositivos tampoco son adecuados para administrar materiales en aplicaciones diferentes a la administración de medicamentos.

30 [0004] Otra técnica bien conocida para generar un aerosol implica el uso de una bomba operada manualmente que saca líquido de un depósito y lo hace pasar a través de una boquilla pequeña para formar una pulverización fina. Una desventaja de dichos generadores de aerosol, al menos en las aplicaciones de administración de medicamentos, es la dificultad de sincronizar adecuadamente la inhalación con el bombeo. Sin embargo, la más importante es que dichos generadores de aerosol tienden a producir partículas de tamaño grande, viéndose comprometido su uso como inhaladores ya que las partículas grandes tienden a no penetrar profundamente en los pulmones.

35 [0005] Una de las técnicas más populares para generar un aerosol que incluye líquido o partículas de polvo implica el uso de un propulsor comprimido, conteniendo frecuentemente un cloro-fluoro-carbono (CFC) o metilcloroformo, para arrastrar un material normalmente por el principio Venturi. Por ejemplo, los inhaladores que contienen propulsores comprimidos, tales como gas comprimido, para arrastrar un medicamento son frecuentemente accionados mediante la pulsación de un botón para liberar una carga corta del propulsor comprimido. El propulsor arrastra el medicamento cuando el propulsor fluye sobre un depósito del medicamento de modo que el propulsor y el medicamento pueden ser inhalados por el usuario.

45 [0006] No obstante, en disposiciones con base de propulsor, un medicamento no puede ser debidamente entregado a los pulmones del paciente cuando es necesario que el usuario calcule la pulsación de un accionador tal como un botón con inhalación. Por otra parte, los aerosoles generados por disposiciones con base de propulsor pueden tener partículas demasiado grandes para asegurar una penetración profunda, eficaz y constante en los pulmones. Aunque los generadores de aerosol con base de propulsor poseen una amplia aplicación para usos tales como desodorantes en spray, antitranspirantes y pintura en spray, su uso está limitado frecuentemente debido a los efectos medioambientales adversos bien conocidos del CFC y el metilcloroformo, que se encuentran entre los propulsores más populares usados en generadores de aerosol de este tipo.

50 [0007] En las aplicaciones de administración farmacológica, es típicamente conveniente proveer un aerosol con diámetros de partícula mediana de masa media inferior a 2 micras para facilitar la profunda penetración en el pulmón. Los generadores de aerosol con base de propulsor son incapaces de generar aerosoles con diámetros de partícula medianos de una masa media inferior a 2 micras. En determinadas aplicaciones de administración farmacológica, también es conveniente entregar medicamentos en altos índices de flujo, por ejemplo, por encima de 1 miligramo por segundo. Algunos generadores de aerosol adecuados para la administración farmacológica son incapaces de administrar unos índices tan altos de flujo en el rango de tamaño de 0,2 a 2,0 micras.

60 [0008] Las patentes estadounidenses n.º 5,743,251 y 6,234,167 de propiedad común describen generadores de aerosol, junto con determinados principios de operación y materiales usados en un generador de aerosol, así como métodos de producción de un aerosol y un aerosol.

65 RESUMEN DE LA INVENCION

5 [0009] La invención provee un dispositivo de vaporización de fluidos con capilar doble que incluye una fuente fluida, una fuente de energía y una disposición de calefactor calentada eléctricamente por la fuente de energía. La disposición de calefactor incluye un primer y segundo tubo capilar, poseyendo los tubos capilares unos extremos de entrada en la comunicación fluida con la fuente fluida y siendo operable la disposición de calefactor para vaporizar fluido en los tubos capilares. Un primer electrodo suministra corriente eléctrica al primer tubo capilar, de manera que la corriente eléctrica se difunde a lo largo de al menos una parte del primer tubo capilar. Una conexión eléctrica conecta los tubos capilares, de manera que la corriente eléctrica suministrada al primer tubo capilar se difunde por al menos una parte del segundo tubo capilar, y un segundo electrodo se conecta eléctricamente al segundo tubo capilar de manera que los tubos capilares se conectan eléctricamente en serie a la fuente de energía.

15 [0010] La invención también provee un método de vaporización de fluidos que incluye el suministro de fluido de la fuente fluida hacia el primer y segundo tubo capilar, y la calefacción del primer y segundo tubo capilar mediante la difusión de corriente eléctrica desde la fuente de energía al primer tubo capilar, a través de la conexión que comunica el primer y el segundo tubo capilar, y a lo largo del segundo tubo capilar, siendo eficaz la corriente eléctrica para calentar los tubos capilares de manera que el fluido interior se volatilice y salga de los tubos capilares en forma de vapor. El dispositivo y el método provistos por la invención se describen en las reivindicaciones 1 y 2 respectivamente.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] La invención de la presente aplicación se describirá ahora más detalladamente con referencia a formas de realización preferidas del equipo y método, dadas sólo a modo de ejemplo, y con referencia al dibujo anexo, en el que:

25 [0012] La Fig. 1 es una ilustración de un dispositivo de vaporización de fluidos según una forma de realización preferida de la invención.

[0013] La Fig. 2 es una representación esquemática de una parte de tubo capilar doble del dispositivo mostrado en la Fig. 1 según una forma de realización de la invención.

30 DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

[0014] La invención provee un dispositivo de vaporización de fluidos útil para aplicaciones que incluyen generación de aerosol. El dispositivo según una forma de realización de la invención incluye dos tubos capilares que se pueden calentar mediante la difusión de corriente eléctrica, estando los tubos conectados eléctricamente en serie, y a través de los cuales fluye el fluido para ser al menos parcialmente vaporizado y, dado el caso, generar un aerosol. Mientras la generación de aerosol es un uso del dispositivo de vaporización de fluidos, otros usos podrían incluir el hecho de vaporizar otros líquidos tales como combustible. Para calentar los tubos, una corriente eléctrica entra en el primer tubo a través de un primer electrodo en el extremo de entrada, fluye a lo largo del tubo y a través de una conexión eléctrica que conecta el primer extremo de salida de tubo al segundo extremo de salida de tubo, y fluye a lo largo del segundo tubo desde el extremo de salida a un segundo electrodo en el extremo de entrada del segundo tubo. Se puede suministrar fluido desde la misma fuente o fuentes diferentes como un líquido presurizado en las entradas a los tubos respectivos y se convierte en un vapor por la entrada de calor del flujo eléctrico a través de los tubos cuando el fluido fluye a través de los tubos hacia los extremos de salida. Cuando se usa como un generador de aerosol, cuando el vapor sale de los tubos por los extremos o puntas de salida respectivos de los tubos capilares, se condensa al menos un poco del vapor para formar gotas de aerosol cuando el vapor entra en la atmósfera circundante.

[0015] Los tubos capilares pueden estar hechos en su totalidad de un material electroconductor, tal como acero inoxidable, de modo que al aplicar un voltaje en los tubos, los tubos se calientan mediante el flujo de corriente eléctrica a través de los tubos que se conectan en serie eléctricamente y el fluido que atraviesa los tubos se vaporiza. Como alternativa, los tubos podrían estar hechos de un material semiconductor o no conductor, tal como vidrio o silicona, con un material resistente al calentamiento tal como platino (Pt). Los tubos capilares se conectan eléctricamente en serie mediante un electrodo separado o conexión en el extremo de salida de cada tubo que conecta eléctricamente los extremos de salida de los tubos juntos. La conexión eléctrica en los extremos o puntas de salida de los tubos capilares también provee una conexión térmica, de manera que la temperatura de la punta del primer tubo capilar en la dirección del flujo eléctrico es la misma o casi la misma que la temperatura de la punta del segundo tubo capilar. Esta disposición minimiza la pérdida de calor en comparación con una única disposición de tubo capilar donde un cable eléctrico se fija en el extremo de salida del tubo capilar. La disposición paralela de los tubos capilares también proporciona una estructura muy compacta y permite la generación de una cantidad superior de material vaporizado que en el caso de un único tubo capilar. Por supuesto, no es necesario que los tubos estén dispuestos en paralelo, siempre que el extremo de salida del segundo tubo capilar en la dirección del flujo eléctrico esté conectado eléctrica y térmicamente al extremo de salida del primer tubo capilar. Por ejemplo, los extremos de los tubos podrían estar soldados por fusión, mediante soldadura fuerte o blanda y los tubos doblados aparte para aislarlos eléctricamente unos de otros.

65 [0016] El coeficiente de transmisión del calor entre los tubos y el fluido que fluye a través de los tubos se reduce en la dirección de flujo cuando el líquido se convierte en vapor. Por consiguiente, los extremos de salida de los tubos capilares se encuentran a una temperatura más alta que los extremos de entrada. Proporcionando tubos capilares

5 sustancialmente idénticos, cada uno con un flujo de fluido sustancialmente idéntico, los extremos de salida de los tubos se pueden mantener sustancialmente a la misma temperatura. La conexión de los extremos de salida de tubos capilares esencialmente idénticos sustancialmente con el mismo flujo de fluido a ser vaporizado y opcionalmente convertido en aerosol asegura que existe una pérdida mínima de calor en los extremos de salida como resultado de la conexión eléctrica. Si se desea, los tubos pueden ser de diferentes diámetros y/o longitudes y el fluido suministrado a los tubos puede ser el mismo o diferente.

10 [0017] El generador de aerosol capilar doble según una forma de realización de la invención mantiene la temperatura en las puntas de los tubos capilares lo suficientemente alta para generar un aerosol de calidad sin necesidad de sobrecalentar las secciones medianas capilares. Se pueden utilizar materiales y dimensiones adecuados se pueden usar para la conexión eléctrica cerca de la punta de los tubos capilares, y la disposición puede optimizar la generación de aerosol de calidad independientemente del fluido o velocidad de flujo del fluido a través de los tubos.

15 [0018] Una ventaja de esta invención es que formando ambos una conexión eléctrica y térmica a la punta de un tubo capilar con un tubo capilar idéntico, la temperatura en el primer extremo de esta conexión (la temperatura de la primera punta capilar) se une generalmente de forma sustancial por la temperatura al segundo final (la temperatura de la segunda punta capilar). Esto elimina el potencial por la pérdida de calor en la punta debido a la conducción térmica a lo largo del cable eléctrico, ya que cualquier gradiente de temperatura ha sido sustancialmente eliminado. Además, no se necesita ningún esfuerzo especial para diseñar la conexión eléctrica. Finalmente, el diseño es independiente de la velocidad de flujo del fluido. Ya que la energía adicional no es necesaria en el calentamiento de un cable eléctrico, la configuración puede ser más eficaz, quizás de un 10 a un 20%, que un generador de aerosol de tubo capilar en el que se usa un electrodo de calentamiento por resistencia en el extremo de salida de un generador de aerosol tipo tubo capilar para generar calor y minimizar la pérdida de calor en la punta capilar.

25 [0019] La presente invención provee una mejora para una única disposición de tubo capilar usada para vaporizar fluido donde puede tener lugar una pérdida de calor en un cable eléctrico cercano a la salida de tubo capilar y causar un descenso notable en la temperatura a lo largo del capilar hacia la punta. Para compensar dicha pérdida de calor y mantener la punta a una temperatura suficientemente alta para la generación de un aerosol de calidad, se puede sobrecalentar la sección central capilar. Este sobrecalentamiento expone a temperaturas innecesariamente altas a los materiales a convertir en aerosol, las cuales pueden ser suficiente, en algunos casos, para causar la degradación térmica de dichos materiales.

35 [0020] La FIG. 1 muestra una forma de realización de un dispositivo de vaporización de fluidos en forma de un generador de aerosol 10 conforme a una forma de realización de la invención. Como se muestra, el generador de aerosol 10 incluye una fuente 12 de fluido, una válvula 14, una disposición de calefactor 21 que comprende canales capilares paralelos dobles 20, 30, una boquilla 18, un sensor opcional 15 y un controlador 16. El controlador 16 incluye conexiones eléctricas adecuadas y equipamiento auxiliar tal como una batería que coopera con el controlador para accionar la válvula 14, el sensor 15 y suministrar electricidad para calentar los canales capilares paralelos dobles 20, 30. En la operación, la válvula 14 puede abrirse para permitir un volumen deseado de fluido de la fuente 12 para introducir los canales 20, 30 antes o después de la detección por el sensor 15 de presión de vacío aplicada a la boquilla 18 por un usuario que intenta inhalar aerosoles del generador de aerosol 10. Cuando el fluido se suministra a los canales 20, 30, el controlador 16 controla la cantidad de potencia provista para calentar lo suficiente los tubos capilares para volatilizar el fluido en los canales 20, 30, es decir, el controlador 16 controla la cantidad de electricidad que atraviesa los tubos capilares para calentar el fluido hasta una temperatura adecuada para volatilizar el fluido allí. El fluido volatilizado sale por las salidas 20b, 30b de los canales 20, 30, y el fluido volatilizado forma un aerosol que puede ser inhalado por un usuario situado sobre la boquilla 18.

50 [0021] El generador de aerosol mostrado en la FIG. 1 se puede modificar para utilizar diferentes disposiciones de suministro de fluido. Por ejemplo, la fuente fluida puede comprender una válvula de impulsión que entrega un volumen predeterminado de fluido a los canales 20, 30 y/o los canales 20, 30 pueden incluir cámaras de tamaño predeterminado para alojar un volumen predeterminado de fluido a ser volatilizado durante un ciclo de inhalación. En el caso donde los canales incluyen cámaras para alojar un volumen de fluido, el dispositivo puede incluir una válvula o válvulas debajo de las cámaras para evitar el flujo del fluido más allá de las cámaras durante el proceso de carga de las mismas. Si se desea, las cámaras pueden incluir un precalentador dispuesto a calentar fluido en las cámaras de manera que una burbuja de vapor se expande y conduce el líquido restante desde las cámaras a los canales 20, 30. Los detalles de dicha disposición de precalentador se pueden encontrar en la solicitud estadounidense de propiedad común con n.º de serie 09/742,395 presentada el 22 de diciembre de 2000. Si se desea, la(s) válvula(s) podría(n) ser omitida(s) y la fuente de fluido 12 puede incluir una disposición de descarga tal como una bomba de jeringa que suministra un volumen predeterminado de fluido a la cámara o directamente a los canales 20, 30. Los calentadores pueden ser las paredes de los tubos capilares que definen canales 20, 30, dispuestos para volatilizar el líquido de los canales 20, 30. En el caso de operaciones manuales, el sensor 15 se puede omitir como en el caso donde el generador de aerosol 10 se acciona manualmente mediante un interruptor mecánico, interruptor eléctrico u otra técnica adecuada. Aunque el generador de aerosol 10 ilustrado en la Fig. 1 es útil para usos médicos, los principios del dispositivo también pueden usarse para vaporizar otros fluidos tales como combustibles, odorantes o similares.

65 [0022] Un generador de aerosol de tubo capilar doble según una forma de realización de la invención incluye dos tubos

capilares que están dispuestos para recibir flujo del fluido de una única fuente fluida y que se conectan eléctricamente en serie. Un fluido, generalmente en forma de un líquido presurizado y/o volumen predeterminado de fluido, entra a través de las entradas de los dos tubos capilares y fluye a través de los tubos a los extremos o puntas de salida de los tubos capilares. Los tubos capilares están conectados eléctricamente en serie proporcionando electrodos separados en los extremos de entrada de cada tubo capilar y conectando eléctricamente los extremos finales de los tubos capilares junto con un elemento conductor tal como un hilo de cobre, una junta metalúrgica tal como una parte soldada de los tubos o similar. Los tubos capilares se calientan como resultado de la corriente eléctrica que fluye a través de los tubos, y el líquido que entra en los extremos de entrada de cada tubo se calienta en los tubos para formar vapor. Cuando el vapor sale de las puntas de los tubos capilares y entra en contacto con el aire ambiente circundante, el vapor se condensa en gotitas diminutas que forman un aerosol. La conexión eléctrica entre los tubos en el extremo final también sirve como conexión térmica de manera que la temperatura de la primera punta de tubo capilar es sustancialmente la misma que la temperatura de la segunda punta del tubo capilar. Si se utiliza una simple soldadura fuerte u otro tipo de conexión metalúrgica para conectar los dos tubos capilares en las puntas de salida, la resistencia eléctrica a través de la conexión es baja y la salida puede ser más fría que las zonas de vapor en los tubos capilares. En una forma de realización preferida de la invención, la resistencia eléctrica de la conexión entre las puntas de tubo capilar se controla por geometría y selección de material para regular la temperatura de salida. En disposiciones donde las puntas de los tubos capilares se pueden conectar a más estructura y se puede transferir calor a la estructura, la resistencia eléctrica de la interconexión puede ser más alta por longitud de unidad que los tubos capilares para equilibrar la transferencia de calor y mantener la temperatura de punta deseada.

[0023] Como se muestra en la Fig. 2, un dispositivo de vaporización de fluidos 22 incluye un primer tubo capilar 20 dispuesto esencialmente en paralelo a un segundo tubo capilar 30, con un fluido de fuente fluida 60 que atraviesa ambos tubos capilares en paralelo. El fluido entra en el primer tubo capilar 20 por el extremo de entrada 20a y en el segundo tubo capilar 30 por la entrada 30a, y sale como vapor por la punta 20b del tubo capilar 20 y por la punta 30b del tubo capilar 30. Un primer electrodo 50 está conectado cerca del extremo de entrada 20a del tubo capilar 20, y un segundo electrodo 52 está conectado cerca del extremo de entrada 30a del segundo tubo capilar 30. La punta 20b del tubo capilar 20 y la punta 30b del tubo capilar 30 también están conectadas eléctricamente por un elemento conductor, tal como un electrodo corto.

[0024] La disposición mostrada en la Fig. 2 provee un flujo de fluido en paralelo a través de los tubos capilares y un flujo eléctrico en serie. La conexión eléctrica 54 en los extremos finales de los tubos capilares también provee una conexión térmica de manera que la punta 20b del tubo capilar 20 se mantiene a la misma temperatura que la punta 30b del tubo capilar 30. El flujo eléctrico a través de los tubos capilares calienta los tubos, con los perfiles de temperatura a lo largo de los tubos que se determinan al menos en parte por la cantidad de voltaje aplicada a través de los tubos y la velocidad de flujo del fluido a través de los tubos.

[0025] Un líquido que entra por la entrada 20a del tubo capilar 20 y por la entrada 30a del tubo capilar 30 se calienta cuando éste pasa a través de los tubos capilares en paralelo. Se aporta calor suficiente al fluido que pasa a través de los tubos para vaporizar el fluido y mantenerlo en un estado vaporizado cuando éste sale por las puntas 20b y 30b de los tubos capilares. Ya que las puntas 20b y 30b se pueden mantener sustancialmente a la misma temperatura como resultado de la conexión térmica y eléctrica 54, no hay potencial para la pérdida de calor debido a la conducción térmica a lo largo de la conexión eléctrica 54, y es más fácil mantener las puntas 20b, 30b a la temperatura necesaria para generar un aerosol de calidad.

[0026] La disposición de tubo capilar doble está diseñada para alojar una variedad de índices de flujo de líquido a través de los tubos capilares, posee una alta eficiencia energética y provee una disposición compacta. En las aplicaciones de inhalador, las zonas de calefacción de los tubos capilares pueden ser de 5 a 40 mm, o más preferiblemente de 10 a 25 mm, y los diámetros internos de los tubos pueden ser 0,1 a 0,5 mm, o más preferiblemente 0,2 a 0,4 mm. En la implementación del calefactor capilar en un inhalador, la disposición de tubo capilar está preferiblemente protegida y/o aislada del aire ambiente y el vapor emitido por los tubos capilares. Por ejemplo, un cuerpo de aislamiento o una lámina metálica, tal como una hoja de acero inoxidable, podría usarse para sostener la punta capilar dentro de una boquilla de manera que el vapor que sale de los tubos capilares no contactan la superficie externa de los tubos capilares arriba de la lámina metálica.

[0027] Mientras esta invención ha sido ilustrada y descrita de acuerdo con una forma de realización preferida, se reconoce que se pueden hacer variaciones y cambios en ella sin apartarse de la invención como se expone en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de vaporización de fluidos con capilar doble (22) que comprende:
- 5 al menos una fuente de fluido (12, 60);
una fuente de energía;
una disposición de calefactor (21) eléctricamente calentada por la fuente de energía, la disposición de calefactor (21) que comprende un primer (20) y un segundo (30) tubo capilar, poseyendo los tubos capilares (20, 30) extremidades de entrada (20a, 30a) en comunicación fluida con la fuente de fluido (12, 60), y extremidades de salida (20b, 30b), y siendo
10 operable la disposición de calefactor (21) para vaporizar el fluido en los tubos capilares (20, 30);
la disposición de calefactor comprende además un primer electrodo (50) que suministra corriente eléctrica al primer tubo capilar (20) de manera que la corriente eléctrica pasa a lo largo de al menos una parte del primer tubo capilar (20) y un segundo electrodo (52) eléctricamente conectado al segundo tubo capilar (30);
caracterizado por el hecho de que
15 una conexión eléctrica (54) conecta los tubos capilares (20, 30) de manera que la corriente eléctrica suministrada al primer tubo capilar (20) pasa a lo largo de al menos una parte del segundo tubo capilar (30); y que los tubos capilares (20, 30) están eléctricamente conectados en serie a la fuente de energía.
2. Dispositivo de vaporización de fluidos según la reivindicación 1, donde el primer y segundo tubo capilar (20, 30) comprenden tubos de acero inoxidable con diámetros internos de 0,1 a 0,5 mm, el primer y segundo tubo capilar (20, 30) son paralelos entre sí en los extremos de salida (20b, 30b) y están distanciados al menos 1 mm, y el primer y segundo tubo capilar (20, 30) son del mismo material, poseen la misma longitud y poseen el mismo diámetro interno.
3. Dispositivo de vaporización de fluidos según la reivindicación 1, donde el dispositivo de vaporización de fluidos (22) comprende un inhalador (10) con una boquilla (18), donde los extremos de salida (20b, 30b) vaporizan directamente el fluido hacia la boquilla (18).
4. Dispositivo de vaporización de fluidos según la reivindicación 1, donde la fuente de energía comprende una batería, estando el primer electrodo (50) eléctricamente conectado a un terminal de la batería y estando el segundo electrodo (52) conectado al otro terminal de la batería y donde el dispositivo comprende un inhalador (10) con un controlador (16), una válvula (14) y un sensor (15), detectando el sensor (15) un estado de suministro que se corresponde a la administración de un volumen predeterminado de aerosol, estando programado el controlador (16) para abrir la válvula (14) para distribuir líquido de la fuente de fluido (12, 60) al primer y segundo tubo capilar (20, 30) cuando la condición de administración se siente mediante el sensor (15) y para pasar corriente eléctrica a través del primer y segundo tubo capilar (20, 30) para volatilizar líquido en ellos.
5. Dispositivo de vaporización de fluidos según la reivindicación 1, donde el primer y segundo electrodo (50, 52) está localizado al menos a 5 mm de la conexión eléctrica (54) y donde la conexión eléctrica (54) comprende una conexión entre superficies externas de los tubos capilares (20, 30).
6. Dispositivo de vaporización de fluidos según la reivindicación 1, donde los extremos de salida (20b, 30b) de los tubos capilares (20,30) están expuestos al aire ambiente.
7. Método de fluido de evaporación que comprende:
- 45 el suministro de fluido desde una fuente de fluido (12, 60) al primer y segundo tubo capilar (20, 30);
la calefacción del primer y segundo tubo capilar (20, 30) mediante el paso de corriente eléctrica de una fuente de energía a lo largo del primer tubo capilar (20), siendo eficaz la corriente eléctrica para calentar los tubos capilares (20, 30) de manera que el fluido se volatiliza y sale de los tubos capilares (20, 30) como vapor,
50 **caracterizado por el hecho de que**
la corriente eléctrica atraviesa, además, una conexión eléctrica (54) que interconecta el primer y segundo tubo capilar (20, 30), y el segundo tubo capilar (30) longitudinalmente.
8. Método según la reivindicación 7, donde la fuente de energía comprende una batería y la corriente eléctrica es corriente continua que viaja en serie desde la batería, a través del primer tubo capilar (20), a través de la conexión eléctrica (54), a través del segundo tubo capilar (30), y retorna a la batería y la conexión eléctrica (54) se localiza en extremos de salida (20b, 30b) de los tubos capilares (20, 30), calentando los extremos de salida (20b, 30b) sustancialmente a la misma temperatura durante la calefacción de los tubos capilares (20, 30).
9. Método según la reivindicación 7, donde los tubos capilares (20, 30) son de material de calentamiento por resistencia, calentando el fluido como resultado del calentamiento por resistencia de los tubos capilares (20, 30), siendo los tubos capilares (20, 30) paralelos entre sí, del mismo material, poseyendo la misma longitud y los mismos diámetros internos, los tubos capilares (20, 30) están en comunicación fluida con la misma fuente (60) de fluido y extremos de salida (20b, 30b) del primer y segundo tubo capilar (20, 30) están cerca y el vapor que sale de los extremos de salida (20b, 30b) se condensa en el aire ambiente.

10. Método según la reivindicación 7, donde el dispositivo de vaporización de fluidos (22) comprende un inhalador (10) con una boquilla (18), teniendo los tubos capilares (20, 30) salidas (20b, 30b) en la boquilla (18) de manera que el vapor que sale por las salidas (20b, 30b) se condensa en un aerosol dentro de la boquilla (18), el inhalador (10) incluye un controlador (16), una válvula (14) y un sensor (15), donde el método incluye el registro de un estado de suministro con el sensor (15), el envío de una señal al controlador (16) correspondiente al estado de suministro, la abertura de la válvula (14) para la administración de un volumen predeterminado de fluido de la fuente de fluido (12, 60) al primer y segundo tubo capilar (20, 30), el suministro de potencia al primer y segundo tubo capilar (20, 30), y el cierre de la válvula (14) después de que un volumen predeterminado de fluido haya sido suministrado al primer y segundo tubo capilar (20, 30) y la fuente de fluido (12, 60) contiene una solución de material medicinal y el vapor que sale de los tubos capilares (20, 30) forma un aerosol con el material medicinal.

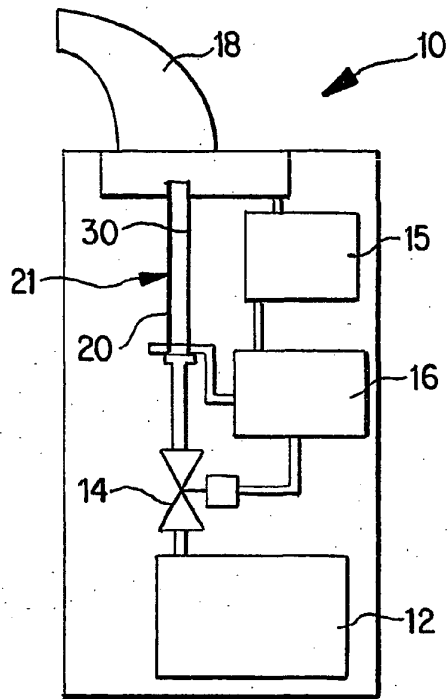


Fig. 1

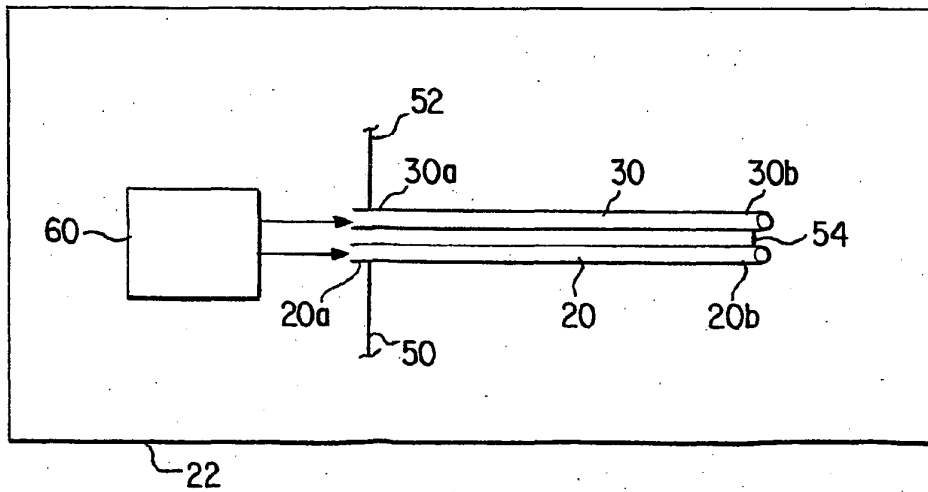


Fig. 2