(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 779 024**

(51) Int. CI.:

A61M 11/00 (2006.01)
A61M 15/00 (2006.01)
A61M 16/14 (2006.01)
B05B 7/16 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
A61M 11/04 (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2008 PCT/JP2008/071017**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2009 WO09072399**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2008 E 08857231 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2216062**

(54) Título: **Inhalador de aerosol**

(30) Prioridad:

05.12.2007 JP 2007314823

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.08.2020

(73) Titular/es:

JAPAN TOBACCO INC. (100.0%)
2-1, TORANOMON 2-CHOME, MINATO-KU
TOKYO 105-8422, JP

(72) Inventor/es:

YAMADA, MANABU;
KATAYAMA, KAZUHIKO y
SASAKI, HIROSHI

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Inhalador de aerosol

Campo técnico

Esta invención se refiere a un inhalador de aerosol para suministrar medicamentos, materiales refrescantes/relajantes o similares a un usuario en forma de aerosol.

Técnica anterior

Un inhalador de aerosol de este tipo se expone en la Publicación 2000-510763 de la Patente Japonesa KOHYO, por ejemplo. El inhalador en esta aplicación incluye una bomba de suministro para suministrar una solución (material líquido) a partir de la cual se genera un aerosol. La bomba de suministro está conectada a un tubo. El tubo tiene un extremo abierto y se llena con la solución suministrada por la bomba de suministro. Se dispone una boquilla contigua al extremo abierto del tubo, y se dispone un calentador eléctrico para rodear la porción extrema del tubo. El calentador eléctrico calienta la solución en la porción extrema del tubo, haciendo que se evapore, y el vapor resultante de la solución salga a borbotones del extremo abierto del tubo por sí mismo. El vapor de la solución se condensa al estar en contacto con el aire extraído a través de la boquilla por el usuario, y se convierte en un aerosol, que puede ser inhalado por el usuario con el aire aspirado.

Exposición de la invención

Problema que ha de resolver la invención

En el uso del inhalador expuesto en la anterior publicación el tubo está abierto al aire ambiental por medio de la boquilla. Además, la porción extrema del tubo está siempre expuesta al calor procedente del calentador eléctrico. Consecuentemente, si la solución contiene constituyentes volátiles, el calor procedente del calentador eléctrico hace que los constituyentes volátiles se evaporen y escapen de la solución en el tubo y provoquen la degradación térmica de la solución. Por este motivo, la solución, y por tanto el aerosol no pueden mantener una calidad estable.

Otras publicaciones de patentes que proporcionan una técnica anterior en este campo incluyen la WO 2004/039431 A2, la EP 0 358 002 A2 y la US 6 845 771 B1.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un inhalador de aerosol que permite la succión de un aerosol con una calidad estable.

Medios para resolver el problema

El anterior objeto se consigue mediante un inhalador de aerosol tal como se menciona en la reivindicación 1. Las características preferidas de la invención son relatadas en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la presente invención, el inhalador de aerosol comprende un pasaje de generación del aerosol que se extiende desde una entrada de aire ambiente hasta una boquilla; un dispositivo de suministro de líquido que incluye una cámara de aire que almacena una solución a partir de la cual se generará un aerosol, para ser capaz de alimentar una cantidad predeterminada de la solución a una posición de alimentación definida en el pasaje de generación del aerosol; un dispositivo de calentamiento dispuesto en el pasaje de generación del aerosol, aguas debajo de la posición de alimentación, para calentar la solución llevada desde la posición de alimentación hacia la boquilla con un flujo de aire aspirado creado en el pasaje del flujo de generación del aerosol por la boquilla que está aspirando, haciendo así que la solución se evapore y se convierta en un aerosol; y un protector dispuesto en un camino desde el dispositivo de calentamiento al dispositivo de suministro de líquido a través de la posición de alimentación, para proteger la solución en la posición de alimentación y en la cámara de líquido del medio ambiente.

Específicamente, el protector puede incluir un dispositivo de reducción dispuesto cerca de la posición de alimentación para reducir la transferencia de calor desde el dispositivo de calentamiento a la posición de alimentación. El dispositivo de reducción puede incluir un miembro de radiación que rodea el pasaje de generación del aerosol.

En el inhalador de aerosol antes descrito, el dispositivo de calentamiento calienta la solución que está siendo llevada desde la posición de alimentación hacia la boquilla por una acción de aspiración, haciendo de este modo que la solución se evapore y se convierta en un aerosol.

Incluso si el dispositivo de calentamiento es mantenido operativo para que el inhalador de aerosol se mantenga listo para su uso, el calor transferido del dispositivo de calentamiento a la posición de alimentación es disipado por el dispositivo de reducción, específicamente el miembro de radiación, de modo que la temperatura alrededor de la posición de alimentación sea mantenida al nivel que puede impedir que la solución se evapore y se escape.

El protector puede incluir un dispositivo de enfriamiento en lugar de o además de una adición al dispositivo de reducción.

El protector puede incluir una válvula dispuesta entre la posición de alimentación y el dispositivo de suministro de líquido, en lugar de o además del dispositivo de reducción y/o el dispositivo de enfriamiento. Puede ser dispuesto de modo que la válvula sea mantenida abierta mientras que el aire en el pasaje de generación del aerosol está siendo aspirado a través de la boquilla.

La válvula puede por lo tanto sellar la cámara de líquido del dispositivo de suministro, entre la posición de alimentación y el dispositivo de suministro de líquido, protegiendo por lo tanto del medio ambiente la solución en la cámara de líquido.

Específicamente, la válvula puede incluir un tubo elásticamente deformable que conecta la posición de alimentación y el dispositivo de suministro de líquido, teniendo el tubo una parte como un pasaje de la válvula, y un miembro móvil dispuesto cerca del tubo para ser móvil entre una posición “cerrada” en la que el miembro móvil se deforma elásticamente y aprieta el tubo para cerrar el pasaje de la válvula y una posición “abierta” en la que el miembro móvil es extraído del tubo para abrir el pasaje de la válvula.

La válvula puede además incluir un miembro fijo capaz de estrechar el tubo en cooperación con el miembro móvil, un resorte de válvula que mantiene el miembro móvil en la posición “cerrada”, y un accionador para mover el miembro móvil a la posición “abierta”, contra la fuerza de empuje del resorte de válvula.

Específicamente, el accionador puede incluir un imán montado en el miembro móvil y un solenoide capaz de atraer el imán, o incluye un resorte de control hecho de una aleación con memoria de forma.

Efecto de la invención

El protector del inhalador de aerosol protege del medio ambiente la solución en la posición de alimentación y en la cámara de líquido del dispositivo de suministro de líquido, evitando así que la solución se evapore y se escape, y que experimente una alteración. Esto permite que toda la cantidad de la solución alimentada a la posición de alimentación por el dispositivo de suministro de líquido se convierta en un aerosol y sea inhalada por el usuario. De este modo se asegura la generación de una cantidad fija de aerosol con una calidad fija.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una primera realización de un inhalador de aerosol.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra una segunda realización del inhalador de aerosol.

La Figura 3 es un diagrama que muestra específicamente una válvula de apertura-cierre indicada en la Figura 2 en posición cerrada.

La Figura 4 es un diagrama que muestra la válvula de apertura-cierre de la Figura 3 en posición abierta.

La Figura 5 es un diagrama que muestra una variante de la válvula de apertura-cierre en posición cerrada.

La Figura 6 es un diagrama que muestra la válvula de apertura-cierre de la Figura 5 en posición abierta.

Mejor modo de poner en práctica la invención

Con referencia a la Figura 1, una primera realización del inhalador de aerosol incluye una carcasa exterior (no mostrada). La carcasa exterior tiene una entrada 2 de aire ambiental en un extremo frontal de ella y una boquilla 4 en un extremo posterior de ella. La boquilla 4 sobresale de la carcasa exterior. La carcasa exterior tiene un pasaje 6 de generación de aerosol en ella. El pasaje 6 de generación de aerosol se extiende desde la entrada 2 de aire ambiental hasta la boquilla 4. Específicamente, en la presente realización, un tubo 8 de inducción de aire y un calentador tubular cerámico 12 forman parte del pasaje 6 de generación de aerosol.

El tubo 8 de inducción de aire está hecho de acero inoxidable y tiene una estructura escalonada. Específicamente, el tubo 8 de inducción de aire tiene una porción de diámetro mayor en el lado de la entrada 2 de aire ambiental, y una porción de diámetro menor en el lado de la boquilla 4. La porción de diámetro menor o el extremo de aguas abajo del tubo 8 de inducción de aire está conectado al calentador cerámico 12 por un acoplamiento anular 10. Más específicamente, el extremo de aguas abajo del tubo 8 de inducción de aire está insertado en el extremo de aguas arriba del calentador cerámico 12 de modo se forme una junta por el extremo de aguas abajo y el extremo de aguas arriba. El acoplamiento 10 rodea la junta para conectar herméticamente el tubo 8 de inducción de aire y el calentador cerámico 12 conjuntamente.

Desde el tubo 8 de inducción de aire se extiende un pasaje tubular 16 de líquido. Específicamente, un extremo del pasaje tubular 16 de líquido está conectado con la porción de diámetro mayor o de aguas arriba del tubo 8 de inducción de aire en una posición A de alimentación. El otro extremo del pasaje tubular 16 de líquido está conectado a un dispositivo 18 de suministro de líquido portátil. El dispositivo 18 de suministro de líquido tiene en él una cámara de líquido (no mostrada), que contiene una solución. Desde la cámara de líquido la solución puede ser alimentada hacia la posición de alimentación A a través del pasaje tubular 16 de líquido una cantidad fija a la vez. El dispositivo

18 de suministro de líquido es por lo tanto activado antes del uso del inhalador para llenar el pasaje tubular 16 de líquido con la solución hasta la posición de alimentación A. Específicamente, el dispositivo 18 de suministro de líquido incluye una bomba de jeringa que tiene la anteriormente mencionada cámara de líquido como una cámara de la bomba, y una fuente de impulsión para impulsar la bomba de jeringa.

Fuera del tubo 8 de inducción de aire se ha dispuesto una cubierta de radiación 20 de aluminio. La cubierta de radiación 20 cubre la porción de aguas arriba del tubo 8 de inducción de aire que incluye la posición de alimentación A. Específicamente, la cubierta de radiación 20 tiene la forma de un cilindro hueco, del cual un extremo se cierra al recibir la porción de aguas arriba del tubo 8 de inducción del aire y el otro extremo es abierto hacia la entrada 2 de aire ambiental. La cubierta de radiación 20 tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de la porción de aguas arriba del tubo 8 de inducción de aire, y tiene una envoltura (no mostrada) de alumita negra sobre toda su superficie.

El inhalador también incluye un conmutador (no mostrado) de la fuente de energía para conmutar el calentador cerámico 12 en encendido y apagado y un conmutador (no mostrado) de suministro de líquido operado manualmente para conmutar el dispositivo 18 de suministro de líquido en encendido y apagado.

Cuando el usuario coloca el conmutador de la fuente de energía en la posición “encendido”, el calentador cerámico 12 es hecho que se caliente hasta su temperatura de funcionamiento y después mantenido en la temperatura operativa. En este estado, cuando el usuario pone el conmutador de suministro de líquido en la posición “encendido”, el dispositivo 18 de suministro de líquido es activado para alimentar una cantidad fija de la solución más adelante en el pasaje 6 de generación de aerosol desde la posición A a través del pasaje tubular 16 de líquido. Simultáneamente con la posición del conmutador de suministro de líquido en la posición “encendido” el usuario succiona en la boquilla 4 para extraer aire a lo largo del pasaje 6 de generación de aerosol, creando de este modo un flujo de aire extraído, es decir un flujo de aire desde la entrada 2 de aire ambiental hacia la boquilla 4, en el pasaje 6 de generación de aerosol. El flujo de aire extraído lleva la solución alimentada desde la posición de alimentación A hacia el calentador cerámico 12. La solución que alcanza el calentador cerámico 12 de esta manera se evapora inmediatamente al ser calentada por el calentador cerámico 12 y se condensa en el flujo de aire extraído convirtiéndose así en un aerosol, que el usuario inhala con el aire extraído.

Aunque la solución alimentada desde la posición de alimentación A al pasaje 6 de generación de aerosol recibe calor desde el calentador cerámico 12, un aumento de la temperatura de la solución está limitado por la función de la cubierta de radiación 20. En consecuencia se impide que la solución alimentada al pasaje 6 de generación de aerosol se evapore y se escape, inmediatamente cerca de la posición A de alimentación, de modo que toda la cantidad de la solución alimentada en el pasaje 6 de generación de aerosol se convierta en un aerosol después de ser llevada desde la posición A de alimentación al calentador cerámico 12 por la acción de succión del usuario, y sea inhalada por el usuario.

Si no se hubiese dispuesto la cubierta de radiación 20, la solución alimentada desde la posición de alimentación A se evaporaría parcialmente al recibir calor del calentador cerámico 12 y escapar al exterior a través de la entrada 2 de aire ambiental. En este caso, aunque el dispositivo 18 de suministro de líquido alimenta una cantidad fija de la solución en el pasaje 6 de generación de aerosol simultáneamente con la acción de succión del usuario, fluctúa la cantidad de aerosol inhalada por el usuario.

Se realizó un experimento en el que el calentador cerámico 12 fue calentado hasta 300^0C y mantenido en ese estado durante 10 minutos, durante los cuales la temperatura en la posición A de alimentación fue monitorizada. El experimento mostró que la cubierta de radiación 20 limitó el aumento de la temperatura en la posición A de alimentación hasta aproximadamente 60^0C, mientras que sin la cubierta de radiación 20 la temperatura en la posición A de alimentación habría alcanzado aproximadamente 160^0C.

El tamaño del tubo 8 de inducción, el calentador cerámico 12 y la cubierta de radiación 20 usada en el experimento fue como sigue:

Tubo 8 de inducción de aire:

diámetro interior = 1,6 mm, diámetro exterior de la porción de menor diámetro = 1,9 mm, longitud = 15 mm, espesor = 1 mm.

Calentador cerámico 12:

diámetro interior = 2,0 mm, diámetro exterior = 4 mm, longitud = 30 mm, resistencia = 0,4 Ω.

Cubierta de radiación 20:

área superficial = 1.160 mm^2, volumen = 412 mm^3.

En lugar de o además de la cubierta de radiación 20 antes mencionada, un tubo de calor o un disipador de calor con una gran capacidad de calor pueden ser dispuestos en el tubo 8 de inducción de aire. En este caso, deseablemente,

el tubo de calor o el disipador de calor deberían estar conectados al tubo 8 de inducción de aire cerca de la posición A de alimentación. Alternativamente, un elemento Peltier o un enfriador 21 usando aire, agua o similar puede ser usado para enfriar el tubo 8 de inducción de aire, como está indicado en la línea de cadena de dos puntos en la Figura 1.

La Figura 2 muestra una segunda realización del inhalador de aerosol.

En la descripción de la segunda realización del inhalador, a los componentes idénticos en función que los de la primera realización del inhalador se les asignarán los mismos caracteres de referencia, mientras que la descripción de tales componentes será omitida.

La segunda realización del inhalador incluye una válvula de apertura–cierre 22. La válvula 22 de apertura–cierre está dispuesta en el pasaje tubular 16 de líquido. El inhalador también incluye un sensor de succión de tipo presión (no mostrado) que detecta la acción de succión del usuario. Cuando el sensor de succión detecta la acción de succión del usuario, la válvula 22 de apertura–cierre está abierta. Excepto mientras el sensor de succión está detectando la acción de succión del usuario la válvula 22 de apertura–cierre es mantenida cerrada.

También el dispositivo 18 de suministro de líquido es activado de acuerdo con una señal de detección procedente del sensor de succión. Específicamente, el dispositivo 18 de suministro de líquido alimenta una cantidad fija de la solución desde la posición A de alimentación en el pasaje 6 de generación de aerosol en conjunción con la acción de succión del usuario, así de acuerdo con la señal de detección procedente del sensor de succión. La solución alimentada de esta manera es inmediatamente llevada desde la posición A de alimentación al calentador cerámico 12 y se convierte en un aerosol.

Como se ve desde arriba, excepto mientras el usuario está haciendo una acción de succión, la válvula 22 de apertura-cierre es mantenida cerrada. La cámara de la bomba del dispositivo 18 de suministro de líquido está por lo tanto herméticamente sellada, de modo que la solución en la cámara de la bomba tiene impedido ser expuesta al aire ambiental que entra a través de la entrada 2 de aire ambiente y la boquilla 4. En consecuencia, incluso si la solución en la cámara de la bomba contiene unos constituyentes volátiles, tales como sustancias aromáticas, y el calor transferido desde el calentador cerámico 12 a la solución en la cámara de la bomba hace que los constituyentes volátiles se evaporen y escapen de la solución, a los constituyentes volátiles evaporados no se les permite escapar al aire ambiental. La solución en la cámara de la bomba está por tanto efectivamente protegida contra alteraciones.

En la Figura 1 una válvula 22 de apertura-cierre está indicada en una línea de cadena de dos puntos para mostrar que la válvula 22 de apertura-cierre puede ser usada con la cubierta de radiación 20 y/o el dispositivo de enfriamiento 21.

Una variedad de válvulas comercialmente disponibles puede ser usada para la válvula 22 de apertura-cierre. Si el pasaje tubular 16 de líquido está hecho de un tubo de goma capaz de una deformación elástica, por ejemplo, la válvula de apertura-cierre puede ser una que incluya parte del tubo de goma como un pasaje de la válvula. Tal válvula de apertura-cierre cierra el pasaje de la válvula por deformación elástica y apretando el tubo de goma y abre el pasaje de la válvula al cesar de apretar el tubo de goma, permitiendo así que el tubo de goma vuelva a su forma original en virtud de su elasticidad.

Un ejemplo de tal válvula de apertura-cierre se muestra en las Figuras 3 y 4.

La válvula 24 de apertura-cierre mostrada en la Figura 3 incluye una placa fija 26 y una placa móvil 28 dispuesta aparte de la placa fija 26. La placa fija 26 puede ser una pared de la carcasa exterior anteriormente mencionada. Un par de muelles de válvula 30 está dispuesto entre la placa fija 26 y la placa móvil 28. Los muelles de válvula 30 son muelles de tensión. Cada muelle de válvula 30 está conectado a la placa fija 26 y la placa móvil 28 para tirar de la placa móvil 28 hacia la placa fija 26.

El tubo de goma 32 como el pasaje tubular 16 de líquido tiene una resistencia a altas temperaturas y se extiende entre los dos muelles de válvula 30. En la presente realización el tubo de goma 32 está fijado a la placa fija 26. Como se ve en la Figura 3, un empujador 34 está montado sobre la superficie inferior de la placa móvil 28. Cuando la placa móvil 28 es mantenida en la posición mostrada, el tubo de goma 32 es elásticamente deformado y apretado por el empujador 34. De este modo el tubo de goma 32, es decir el pasaje de válvula de la válvula 24 de apertura-cierre es cerrado.

Un imán 36 está montado en la superficie superior de la placa móvil 28, mientras que un solenoide 38 está dispuesto encima de la placa móvil 28. En el estado mostrado en la Figura 3, cuando el solenoide 38 es excitado, el solenoide 38 atrae el imán 36 hacia arriba. En consecuencia, el imán 36 se mueve hacia arriba con la placa móvil 28 y el empujador 34 contra la fuerza de impulsión de los muelles de válvula 30, de modo que el empujador 34 se retira del tubo de goma 32 y cesa de apretar el tubo de goma 32, como se muestra en la Figura 4. El tubo de goma 32 por lo tanto vuelve a la forma original en virtud de su elasticidad, y así, el pasaje de la válvula, por lo tanto la válvula 24 de apertura-cierre está abierta.

Puede ser dispuesto de modo que la válvula 24 de apertura-cierre sea abierta en conjunción con la acción de succión del usuario o la del usuario de poner el conmutador de la fuente de energía en la posición “encendido”.

Las Figuras 5 y 6 muestran una variante de la válvula de apertura-cierre.

La válvula de apertura-cierre 40 incluye un pared fija 42. Un tubo de goma 32 está fijado a la pared fija 42. Al igual que la placa fija 26 anteriormente mencionada, la pared fija 42 puede ser una pared de la carcasa exterior.

Una barra de empuje 44 está dispuesta cerca del tubo de goma 32. La barra de empuje 44 se extiende en ángulos rectos hacia la pared fija 42 y está soportada por un portador 46 de la barra. Más específicamente, el portador 46 de la barra incluye un par de paredes de soporte 48a, 48b. Las paredes de soporte 48 son independientes una de otra en la dirección del eje de la barra de empuje 44. La barra de empuje 44 es pasada deslizantemente a través de las paredes de soporte 48a, 48b, y de este modo, soportada por las paredes de soporte 48a, 48b.

La barra de empuje 44 tiene una brida 50 en su superficie circunferencial exterior. La brida 50 está situada entre los pares de paredes de soporte 48a, 48b. Entre la pared de soporte 48a y la brida 50 un muelle 52 de la válvula, que es un muelle de compresión inoxidable, está dispuesto para rodear la barra de empuje 44. El muelle de válvula 52 funciona de forma similar al muelle de válvula 30 anteriormente mencionado.

El muelle de válvula 52 impulsa o empuja la brida 50, esto es, la barra de empuje 44 hacia el tubo de goma 32. La barra de empuje 44 es así mantenida en una posición para elásticamente deformar y apretar el tubo de goma 32, como se muestra en la Figura 5, de modo que la válvula 40 de apertura-cierre se mantenga cerrada.

Entre la pared de soporte 48b y la brida 50, por otra parte, está dispuesto un muelle de control 54, que es un muelle de compresión. El muelle de control 54 está hecho de una aleación con memoria de forma. El muelle constante del muelle de control 54 varía dependiendo de la temperatura de los alrededores o de él mismo. Más específicamente, en entorno de baja temperatura en el que los alrededores o la válvula de control propiamente dicha están a unas temperaturas bajas, el muelle de control 54 tiene un muelle constante menor que el del muelle de válvula 52. En un entorno de alta temperatura en el que los alrededores o la válvula de control mismamente están a una temperatura más alta que una cierta temperatura, el muelle de control 54 tiene un muelle constante mayor que el del muelle 52 de la válvula.

La temperatura del muelle de control 54 propiamente dicho puede ser variada controlando el suministro de electricidad al muelle de control 54.

En la válvula de apertura-cierre 40 en el entorno de baja temperatura el muelle 52 de la válvula mantiene la barra de empuje 44 presionada contra el tubo de goma 32, contra la fuerza de impulsión del muelle de control 54. En consecuencia, la válvula de apertura-cierre 40 es mantenida cerrada. La longitud entre la brida 50 y la pared de soporte 48b cuando la válvula de apertura-cierre está cerrada está indicada por L1.

En la válvula de apertura-cierre 40 en el entorno de alta temperatura, por otra parte, la fuerza de impulsión del muelle de control 54 supera la del muelle 52 de la válvula. La barra de empuje 44 es por lo tanto retirada del tubo de goma 32 y así cesa de apretar el tubo de goma 32, como se muestra en la Figura 6, de modo que la válvula de apertura-cierre 40 es abierta. La longitud entre la pared de soporte 48b y la brida 50 cuando la válvula de apertura-cierre está abierta está indicada por L2 (>L1).

Como se ha descrito antes, la válvula de apertura-cierre 40 está abierta y cerrada dependiendo de la temperatura ambiente. Consecuentemente, mientras que el calentador cerámico 12 es mantenido a su temperatura operativa de modo que la válvula de apertura-cierre 40 esté en un entorno de alta temperatura creado por el calor procedente del calentador cerámico 12, la válvula de apertura-cierre 40 es mantenida abierta. Mientras que el calentador cerámico 12 no está operativo de modo que la válvula de apertura-cierre 40 está en un entorno de baja temperatura, la válvula de apertura-cierre 40 es mantenida cerrada. En este caso, la válvula de apertura-cierre 40 está abierta o cerrada en conjunción con el conmutador de la fuente de energía antes mencionado que es puesto en la posición “encendido” o “apagado”.

La válvula 40 de apertura-cierre puede ser abierta o cerrada también controlando el suministro de electricidad al muelle de control 54, independientemente de que el conmutador de la fuente de energía esté puesto en la posición de “encendido” o “apagado”. Puede por lo tanto estar dispuesto de modo que la válvula de apertura-cierre sea mantenida abierta solamente durante la acción de succión del usuario.

REIVINDICACIONES

1. Un inhalador de aerosol que comprende:

una carcasa exterior que incluye una entrada (2) de aire ambiental en un extremo frontal de ella, una boquilla (4) en un extremo trasero de ella, y un pasaje (6) de generación de aerosol definido en ella y que se extiende desde la entrada (2) de aire ambiental hasta la boquilla (4);

un dispositivo (18) de suministro de líquido que incluye una cámara de líquido que almacena una solución desde la cual se genera un aerosol para ser capaz de alimentar una cantidad predeterminada de la solución a una posición de alimentación (A) definida en dicho pasaje (6) de generación de aerosol;

un dispositivo de calentamiento (12) dispuesto sobre dicho pasaje (6) de generación de aerosol, aguas debajo de la posición de alimentación (A), para calentar la solución llevada desde la posición de alimentación (A) hacia la boquilla (4) con un flujo de aire extraído creado en dicho pasaje (6) de generación de aerosol que es succionado por la boquilla (4), haciendo de este modo que la solución se evapore y se convierta en un aerosol,

en donde, dicha carcasa exterior incluye además un tubo (8) de inducción de aire que tiene la posición de alimentación (A) en una porción de aguas arriba de él y que define una parte del pasaje (6) de generación de aerosol en él, y

caracterizado por que, el inhalador de aerosol comprende además un protector (20, 21) dispuesto en un camino desde dicho dispositivo de calentamiento a dicho dispositivo de suministro de líquido que incluye la posición de alimentación (A) para impedir que la solución en la posición de alimentación (A) se evapore debido a la transferencia de calor desde dicho dispositivo de calentamiento (12),

en donde dicho protector (20, 21) incluye una cubierta de radiación (20) que cubre la porción de aguas arriba del tubo (8) de inducción de aire, teniendo la cubierta de radiación (20) un extremo cerrado al recibir la porción de aguas arriba del tubo (8) de inducción de aire y el otro extremo abierto hacia la entrada (2) de aire ambiental.

2. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho protector (20, 21) incluye un dispositivo de enfriamiento (21) para enfriar dicho tubo (8) de inducción de aire que está dispuesto cerca de la posición de alimentación (A).

3. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el inhalador de aerosol comprende además una válvula (22, 24, 40) dispuesta entre la posición de alimentación (A) y dicho dispositivo (18) de suministro de líquido, y un sensor de succión de tipo de presión para detectar la acción de succión del usuario para controlar la apertura/cierre de la válvula (22, 24, 40).

4. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la válvula (22, 24) es mantenida abierta solamente mientras que el aire en dicho pasaje (6) de generación de aerosol está siendo succionado a través de la boquilla (4).

5. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la válvula (22, 24) incluye un tubo (32) elásticamente deformable que conecta la posición de alimentación (A) y dicho dispositivo (18) de suministro de líquido, teniendo el tubo (32) elásticamente deformable una parte como un pasaje de la válvula, y un miembro móvil (28) dispuesto cerca del tubo (32) para ser móvil entre una posición “cerrada” en la que el miembro móvil (28) se deforma elásticamente y aprieta el tubo (32) para cerrar el pasaje de la válvula y una posición “abierta” en la que el miembro móvil (28) es extraído del tubo (32) para abrir el pasaje de la válvula.

6. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la válvula (22, 24) incluye además un miembro fijo (26) capaz de oprimir el tubo en cooperación con el miembro móvil (28), un muelle de válvula (30) que mantiene el miembro móvil (28) en la posición “cerrada”, y un accionador (36, 38, 54) para mover el miembro móvil (28) a la posición “abierta” contra la fuerza de impulsión del muelle de válvula (30).

7. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el accionador incluye un imán (36) montado en el miembro móvil (28) y un solenoide (38) capaz de atraer el imán (36).

8. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el accionador incluye un muelle de control (54) hecho de una aleación con memoria de forma.

9. El inhalador de aerosol de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tubo (8) de inducción de aire está hecho de acero inoxidable, y la cubierta de radiación (20) está hecha de aluminio.

FIG. 1

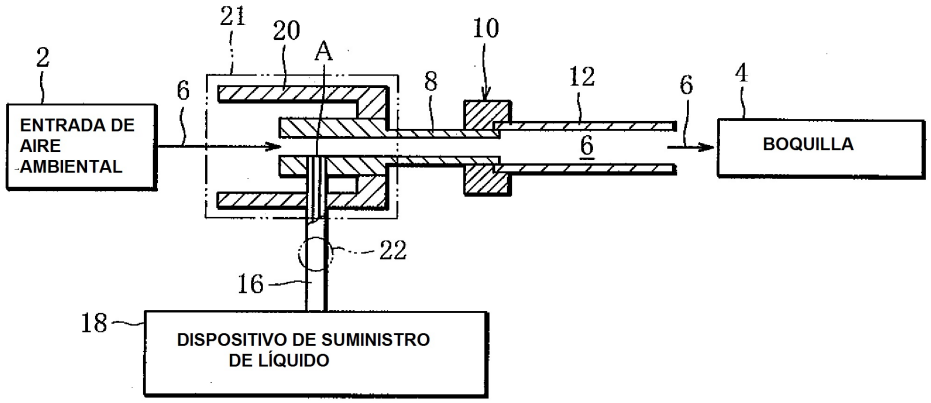

21
20
A
10
2
6
8
12
6
4
ENTRADA DE AIRE AMBIENTAL
6
BOQUILLA
22
16
18
DISPOSITIVO DE SUMINISTRO DE LÍQUIDO

FIG. 2

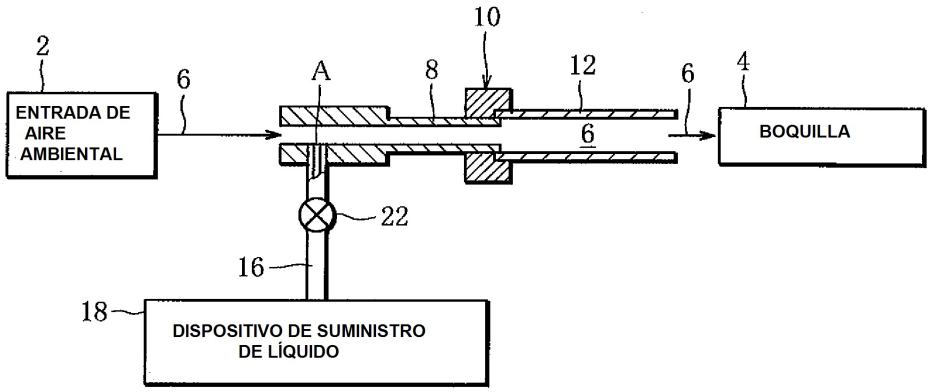

10
2
6
A
8
12
6
4
ENTRADA DE AIRE AMBIENTAL
6
BOQUILLA
22
16
18
DISPOSITIVO DE SUMINISTRO DE LÍQUIDO

FIG. 3

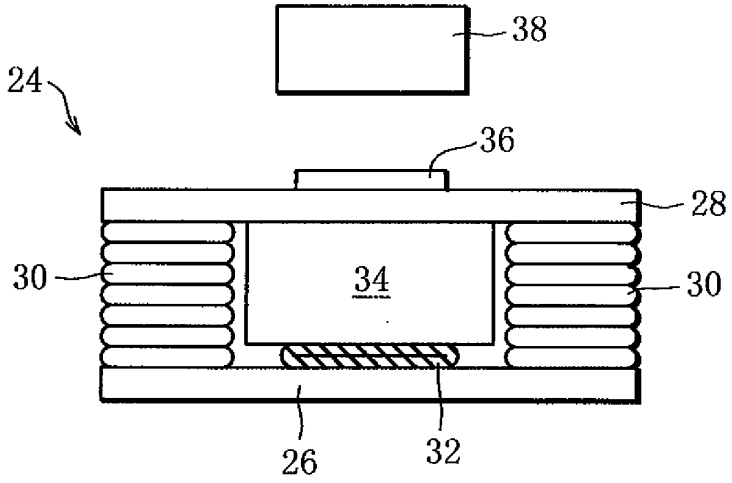


FIG. 4

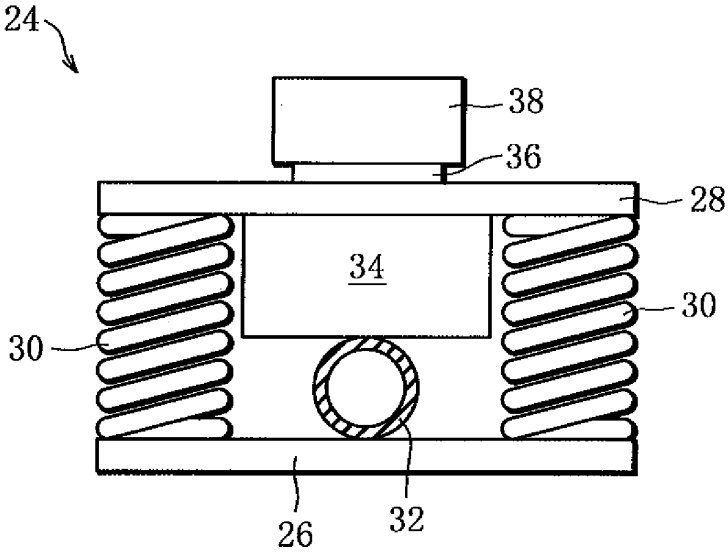


FIG. 5

ENTORNO DE BAJA TEMPERATURA

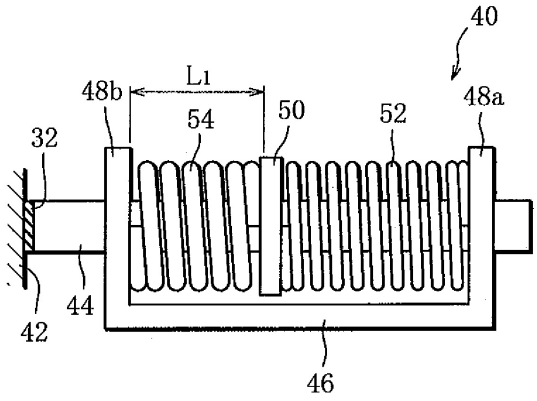
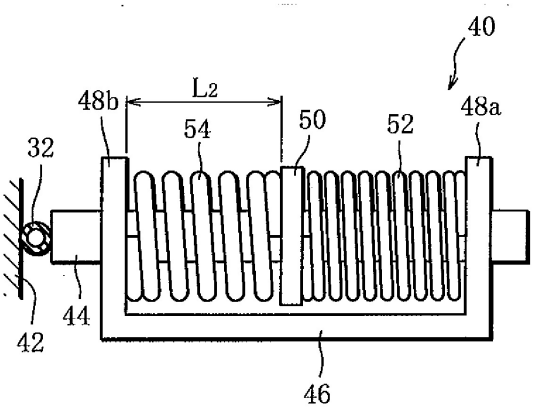


FIG. 6

ENTORNO DE ALTA TEMPERATURA