

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 690**

51 Int. Cl.:

A61M 16/10 (2006.01)

A63B 23/18 (2006.01)

A61M 16/16 (2006.01)

A61M 16/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2012 E 12397523 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2708260**

54 Título: **Dispositivo para el cuidado de las enfermedades respiratorias y para la mejora de la función pulmonar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.04.2015

73 Titular/es:
**HAPPELLA OY (100.0%)
Lounajantie 4
74700 Kiuruvesi, FI**

72 Inventor/es:
OY, HAPPELLA

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 690 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 para el cuidado de las enfermedades respiratorias y para la mejora de la función pulmonar

Campo de la invención

5 La invención presente se refiere a un dispositivo para el cuidado de las enfermedades respiratorias y/o para la mejora de la función pulmonar, comprende al menos un primer canal de flujo y un espacio para líquido para un líquido. Además, la invención se refiere a un método para guiar flujos de gas dentro de un dispositivo que comprende al menos un primer canal de flujo y un espacio para líquido para un líquido.

Antecedentes de la invención

10 La incidencia de varias alergias e infecciones del tracto respiratorio ha aumentado con fuerza recientemente. Este hecho puede ser fácilmente el resultado de que un paciente con una enfermedad respiratoria está sometido a farmacoterapia continua y repetidos regímenes de antibióticos. Éstos pueden tener efectos adversos y causar nuevos problemas. La mucosidad excretada en la bronquitis y los factores infecciosos permanecen fácilmente en los tubos bronquiales y alvéolos pulmonares pequeños y obstruidos, causando una falta de aire. Por tanto, en la práctica, resulta con frecuencia difícil que las drogas inhaladas tengan un fuerte efecto sobre estas zonas de los
15 órganos respiratorios donde realmente se necesita una terapia.

En enfermedades pulmonares obstructivas, tales como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la obstrucción de los conductos de ventilación restringe el flujo de aire en la exhalación fuerte. En el asma, los tubos bronquiales están obstruidos como resultado de una inflamación, y en enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, los síntomas son causados por una inflamación y obstrucción duraderas de los alvéolos pulmonares y por la rigidez del tórax provocado por éstas. En enfermedades pulmonares obstructivas, los síntomas incluyen falta de aire y mucosidad en los conductos de ventilación. Además, los síntomas pueden ser agravados por la tensión muscular torácica provocada por las enfermedades. Además, en las infecciones del tracto respiratorio agudas, los tubos bronquiales de los pacientes pueden irritarse e inflamarse con facilidad. En las infecciones del tracto respiratorio, la tos retira la mucosidad y hace que suba por los tubos bronquiales. En un paciente con síntomas asmáticos, una infección del tracto respiratorio contrae los tubos bronquiales y por tanto causa una falta de aire, y la mucosidad no puede ser suficientemente retirada por la tos, por lo que la mucosidad se acumula en el tracto respiratorio y aumenta el riesgo de enfermar, por ejemplo, de neumonía.

En el cuidado de las enfermedades pulmonares y de las infecciones del tracto respiratorio, se ha usado soplar dentro de una botella y la inhalación de vapor como remedios caseros no farmacológicos. Cuando se sopla dentro de una botella, el paciente sopla a través de un tubo dentro de una botella que contiene agua. Dicha resistencia a soplar retira mucosidad y abre los tubos bronquiales. La inhalación de vapor, en cambio, humedece los tubos bronquiales y hace que la mucosidad excretada sea más fluida.

Las enfermedades pulmonares aumentan la carga cardíaca y agravan las enfermedades relacionadas con el corazón, tal como la ocurrencia de arritmias (por ejemplo, fibrilación atrial).

35 En el cuidado de enfermedades y alergias respiratorias, se han usado varios inhaladores e inhaladores de vapor para llevar vapor de agua a los pulmones mediante inhalación. Sin embargo, dichos dispositivos y métodos pueden presentar el inconveniente de que la temperatura del vapor del agua a ser inhalada es demasiado elevada, lo que puede dañar los órganos respiratorios y causar un riesgo de quemaduras. Además, si el objetivo es usar el vapor de agua para llevar una droga a los pulmones, sólo parte de esta droga acaba en los pulmones, porque la mayor parte del vapor de agua no es inhalado sino evaporado en el aire ambiente.

La publicación WO 02/092157 describe un humidificador de gas médico portátil, que puede ser usado con fuentes portátiles de oxígeno u otros gases respirables contenidos. El dispositivo consiste en un depósito de agua y conexiones desde la fuente de aire (o gas) respirable al dispositivo respirador del paciente. Cuando está conectado, toda la fuente de aire (o gas) respirable pasa pausadamente a través del depósito y se "humidifica". Se pretende que el dispositivo humidifique el aire que el paciente inhala. La humidificación es conseguida proporcionando oxígeno presurizado desde la parte superior del dispositivo dentro del depósito que contiene agua, en donde el oxígeno es forzado hacia el fondo del depósito y produce burbujas para humidificar el oxígeno que inhala el paciente. La presión del oxígeno hace que al paciente le sea más fácil inhalar, esto es, se reduce la resistencia a la inhalación cuando se usa este dispositivo, en donde los alvéolos pulmonares del paciente no están eficientemente abiertos.

50 La publicación CN 2297204Y describe un aparato que ejercita la recuperación de la respiración, que se compone de un recipiente y de un tubo de respiración que está comunicado con el recipiente. Hay dispuesto un deflector en el recipiente y éste divide el recipiente en una cámara para aire de inhalación y una cámara para aire de exhalación que tienen dispuestas respectivamente un tubo de entrada de aire para regular la presión y un tubo de entrada de aire para regular la presión. El tubo de respiración tiene forma de una Y invertida formada por un tubo de inhalación y un tubo de exhalación, en los que están respectivamente dispuestas lengüetas antirretorno. El aparato que ejercita
55

la recuperación de la respiración tiene medios de ejercicio con tres funciones, de inhalación, exhalación e inhalación y exhalación combinadas. La presión de la cámara para aire de inhalación está generada por una fuente de presión exterior. Por tanto, el dispositivo no puede utilizar la presión del aire de exhalación en la operación del dispositivo. Y lo que es más, con el dispositivo de la publicación CN 2297204Y no se consigue el efecto positivo de que los alvéolos pulmonares del usuario se abran más eficientemente, algo que refuerza los pulmones y mejora también la eficiencia de la inhalación.

La publicación de la Gran Bretaña GB 1332382 describe un dispositivo que se puede ajustar para funcionar ya sea como humidificador o como atomizador. El dispositivo comprende una cámara, un alojamiento para válvula, un conducto superior y un conducto inferior en los que cada uno de ellos se comunica con una cavidad formada en el alojamiento para válvula. El conducto inferior se comunica también con la cámara. El dispositivo comprende también una válvula de distribución recibida en la cavidad para definir junto con el alojamiento una cámara para válvula. Cuando se usa el dispositivo como un humidificador la válvula de distribución está situada para alinear pasillos con los conductos superior e inferior para permitir que pase aire u oxígeno desde el conducto superior al conducto inferior a través del agua de la cámara, y a un paciente a través de un tubo de salida de gas. Cuando se usa el dispositivo como un atomizador un pasillo de la válvula de distribución está alineado con el conducto superior para que el gas pueda pasar desde el conducto superior a la cámara para válvula a través de un orificio, y el agua pueda pasar desde el conducto inferior a la cámara para válvula a través de una hendidura, la velocidad del gas a través del orificio crea un vacío en la cámara para válvula que arrastra el agua dentro de la cámara, y causa que el agua se disperse en gotas para formar un aerosol, que pasa a través del orificio y del tubo de salida hasta un paciente. El dispositivo de la patente de la Gran Bretaña GB 1332382 solamente puede usarse durante la etapa de inhalación.

Compendio breve de la invención

Es un objetivo de la invención presente reducir los inconvenientes anteriormente mencionados y proporcionar un dispositivo mejorado para el cuidado de enfermedades respiratorias. La invención utiliza la exhalación con resistencia y la inhalación de vapor combinada con ella integradas en un único proceso funcional donde los diferentes pasos se refuerzan entre sí. Soplar con resistencia es efectivo para abrir los pequeños tubos bronquiales en la parte inferior de los pulmones en particular y activa los músculos que se extienden entre las costillas por el aumento del volumen de los conductos de ventilación. Como resultado, en el paso de inhalación, el vapor húmedo puede llegar mejor a los tubos bronquiales, y al mismo tiempo hacer que sea más fluida la mucosidad y más fácilmente retirable. La invención se basa por tanto en la idea de que el dispositivo es usado tanto en la exhalación como en la inhalación de tal manera que antes del paso de inhalación, el dispositivo es usado para proporcionar una resistencia al flujo para la exhalación; como resultado, es posible, por ejemplo, abrir los alvéolos pulmonares y de esta manera mejorar el acceso a los alvéolos pulmonares mediante el vapor húmedo que fluye dentro de los pulmones en el paso de inhalación. Así, el efecto de una droga o de otro agente activo posiblemente llevado por el vapor húmedo puede ser aumentado en los pulmones. Para decirlo con más precisión, el dispositivo según la invención presente se caracteriza principalmente según se define en la reivindicación 1.

Es posible mediante el dispositivo y método según la invención mejorar y facilitar el cuidado de las enfermedades respiratorias e intensificar la función de los pulmones en particular. Aplicando el dispositivo y el método según la invención, es posible reducir o incluso evitar el uso de cortisona y de otros productos para abrir los pulmones. Además, la eficiencia de las drogas pulmonares inhalables puede ser mejorada por el dispositivo según la invención. La eficiencia de las drogas pulmonares inhalables usadas en la actualidad es aproximadamente del 40 al 60%.

En la inhalación normal, el diafragma y los músculos costales exteriores están contraídos, y en una exhalación relajada, los músculos respiratorios están relajados y el aire sale cuando los músculos retornan desde un estado de tensión a un estado de reposo. En la exhalación fuerte, se usan los músculos abdominales y los intercostales más internos. Así, los tubos bronquiales pequeños y las unidades terminales están más fuertemente contraídos en las partes inferiores de los pulmones que en las partes superiores de los pulmones.

El dispositivo puede ser utilizado, entre otras cosas, para mejorar la función pulmonar de los pacientes de edad y de los niños. Con la edad, el tórax se vuelve más rígido y la respiración es más superficial, predisponiendo a las neumonías. Los niños con síntomas asmáticos limitan sus movimientos al hacer ejercicio y se acostumbran a respirar más superficialmente. Así, se reduce la capacidad pulmonar.

El dispositivo según la invención puede utilizar el mecanismo respiratorio propio del paciente, entre otras cosas, dirigiendo la deseada resistencia sobre los pulmones durante la exhalación y la inhalación, en donde incluso los tubos bronquiales más pequeños son forzados a trabajar; como resultado, la mucosidad acumulada etc. puede empezar a moverse fuera de los tubos bronquiales con más eficiencia que cuando se usan soluciones de técnica anterior.

En una realización de la invención ventajosa, durante la exhalación el aire es introducido dentro de una mezcla de agua/droga que burbujea sometida a presión y es vaporizada dentro del espacio para aire del dispositivo. Durante la inhalación, una válvula separada cierra el canal del flujo y abre el espacio para aire, dentro del que se introduce una cantidad deseada de aire de renovación, si fuera necesario, por medio de una válvula situada por encima del espacio para aire. El aire de renovación pasa por medio del vapor/droga dentro del espacio para aire del dispositivo

5 a la parte inferior del espacio para aire, y se mezcla simultáneamente con la mezcla de vapor. En el paso de inhalación, parte de la mezcla de oxígeno/droga vaporizada formada en el espacio para aire es arrastrada dentro de los pulmones e introducida durante la inhalación en los pulmones y también en las zonas más fuertemente inflamadas donde los tubos bronquiales pequeños se liberan de la mucosidad y se abren. El vapor a ser inhalado dentro de los pulmones humedece y disuelve la mucosidad, haciéndola más fluida y más fácilmente retirable.

Cada repetición puede contribuir al efecto de la operación, y en algunos casos incluso después de 5 a 10 repeticiones aproximadamente la mayor parte de la droga ha pasado desde el líquido al espacio para vapor y ha sido introducida en los pulmones.

10 El paciente que usa el dispositivo según la invención sopla dentro del líquido, contra la resistencia, de la misma manera que en la exhalación, en donde la presión en los tubos bronquiales aumenta cuando los músculos abdominales y los intercostales están contraídos y los tubos bronquiales y los alvéolos pequeños de la parte inferior de los pulmones están contraídos al máximo. Esto puede contribuir a la retirada de la mucosidad de la parte baja de los pulmones, y en particular se puede reducir el riesgo de neumonía. Además, por medio del dispositivo, el paciente puede inhalar vapor caliente, al que es posible añadir sal o una droga para el tratamiento de los tubos bronquiales.

15 El vapor de agua salada actúa de la misma manera que una solución salina fisiológica (0,9% de NaCl) que limpia los tubos bronquiales irritados y humedece la mucosidad excretada, haciendo que sea más fluida y más fácilmente retirable. El dispositivo puede mejorar el cuidado no farmacéutico de una infección del tracto respiratorio en casa y reducir el riesgo de neumonía, en particular en los pacientes con síntomas asmáticos. Además, la exhalación con resistencia activa y refuerza los músculos abdominales e intercostales que intervienen en la respiración, y puede mejorar la elasticidad del tórax así como la respiración. Particularmente en enfermedades pulmonares obstructivas, tales como el asma y las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, los músculos intercostales están fuertemente contraídos, y por tanto el tórax se hace parcialmente más rígido. Además, el vapor a ser inhalado puede mejorar el efecto del dispositivo para limpiar los conductos de ventilación y retira mucosidad, en particular en conexión con las infecciones.

25 Descripción de los dibujos

A continuación, se describe con más detalle la invención presente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un dispositivo según una realización ventajosa de la invención en una vista en perspectiva;

La Figura 2 muestra un dispositivo según la realización de la Figura 1 en una vista en corte transversal reducida;

30 Las Figuras 3a y 3b muestran la función de los canales de flujo en diferentes pasos de respiración en vistas principales;

La Figura 4 muestra una disposición alternativa de la válvula para guiar flujos de aire en los diferentes pasos funcionales del dispositivo;

La Figura 5 muestra una disposición alternativa de los canales de flujo del dispositivo;

35 La Figura 6 muestra un dispositivo según otra realización ventajosa de la invención en una vista en corte transversal reducida; y

La Figura 7 muestra un dispositivo según una tercera realización ventajosa más de la invención en un corte transversal reducido.

Descripción detallada de la invención

40 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo 1 según una realización ventajosa de la invención, y la Figura 2 muestra el dispositivo de la Figura 1 en una vista en sección transversal reducida. El dispositivo 1 comprende una parte de cuerpo 2 cuyo volumen interior tiene dispuesto un espacio para líquido 3 para un líquido, tal como agua. La parte de cuerpo 2 está ventajosamente aislada térmicamente ya sea en parte o totalmente, para reducir las pérdidas por calor. Por encima del espacio para líquido 3 hay un espacio para vapor 4, al que se puede transferir el vapor que se eleva del líquido. El dispositivo 1 tiene también un primer canal de flujo 5 que puede ser usado al menos en el paso de inhalación, para llevar un flujo de aire a la boca y además a los pulmones de la persona sometida a cuidados. En conexión con el primer canal de flujo 5 hay dispuesta una primera válvula 6, por medio de ella el flujo de aire del primer canal de flujo 5 puede ser ajustado o sustancialmente impedido en su totalidad, si fuera necesario, como se describe más adelante en esta descripción. El primer canal de flujo 5 se extiende al espacio para vapor 4 de tal manera que un extremo 5a del primer canal de flujo 5 está por encima del nivel del líquido incluso en una etapa cuando el espacio para líquido 3 está lleno de líquido. El nivel de líquido en una situación está ilustrado con una línea a trazos 18, pero es obvio que el nivel del líquido puede variar en situaciones diferentes.

Aunque en este contexto el espacio para líquido 3 y el espacio para vapor 4 se mencionan por separado, no están

necesariamente separados estructuralmente uno de otro sino que estos espacios están formados en el volumen interior de la parte de cuerpo 2, en donde la expresión “espacio para líquido” puede ser usada para la parte del volumen interior que es llenada de líquido poco a poco y, correspondientemente, la expresión “espacio para vapor” puede ser usada para la parte del volumen interior a la que se puede transferir vapor desde el líquido.

5 En el espacio para líquido 3, la pared de la parte de cuerpo 2 puede comprender una sección transparente 15 (una ventana), a través de la que se puede ver el nivel del líquido en el espacio para líquido 3. Esto puede, entre otras cosas, facilitar el llenado del espacio para líquido 3, para que pueda ser visto desde el exterior del dispositivo 1, cuando el espacio para líquido 3 es llenado con una cantidad de líquido adecuada.

10 El dispositivo 1 puede tener dispuesta también una parte de tapa 12, a través de la que se puede suministrar líquido, tal como agua, dentro del espacio para líquido 3. La parte de tapa 12 puede ser fijada de una manera relativamente hermética a la parte de cuerpo 2 para que una presión suficiente pueda ser mantenida dentro de la parte de cuerpo durante el uso del dispositivo 1.

15 La parte de cuerpo 2 o la parte de tapa 12 tiene dispuesta una válvula de aire de renovación 19, a través de la que se puede suministrar el aire de renovación dentro del volumen interior de la parte de cuerpo en el paso de inhalación.

20 El dispositivo 1 tiene también un segundo canal de flujo 7 para llevar el aire a ser soplado dentro del dispositivo 1. En conexión con el segundo canal de flujo 7, hay dispuesta una segunda válvula 8 por medio de la que se puede ajustar o impedir sustancialmente en su totalidad el flujo de aire del segundo canal de flujo 7, si fuera necesario, según se describe más adelante en esta descripción. Este segundo canal de flujo 7 se extiende al espacio para líquido 3 de tal manera que un extremo 7a del segundo canal de flujo 7 está por debajo de la superficie del líquido cuando el espacio para líquido 3 está lleno de líquido. En esta realización, el primer canal de flujo 5 y el segundo canal de flujo 7 están conectados a un tercer canal de flujo 9. Este tercer canal de flujo 9 puede constituir una boquilla 10 para el dispositivo 1, o el dispositivo 1 puede comprender una boquilla separada 10, a través de la que es conducido el tercer canal de flujo 9.

25 En algunos casos, la boquilla 10 puede ser reemplazable, por lo que las personas que usan el dispositivo pueden tener cada una su boquilla 10 propia.

30 En algunas realizaciones, el segundo canal de flujo 7 del dispositivo 1 tiene dispuesta una resistencia al flujo ajustable, tal como un regulador, por medio del que se puede ajustar la resistencia en la exhalación según sea necesario. Por otra parte, En algunas situaciones se puede ajustar la resistencia al flujo cambiando la viscosidad del líquido que está en el espacio para líquido 3.

35 En algunas realizaciones, El primer canal de flujo 5 del dispositivo 1 puede tener dispuesta también una resistencia al flujo ajustable, tal como un regulador, por medio del que la resistencia a la inhalación puede ser ajustada según sea necesario. Por otra parte, la resistencia al flujo del primer canal de flujo 5 puede, como tal, ser suficientemente alta para proporcionar una resistencia adecuada en el paso de inhalación. En algunos casos, esta resistencia al flujo puede ser adecuadamente ajustada, por ejemplo, seleccionando la superficie de la sección transversal del canal de flujo de una manera adecuada. Si el primer canal de flujo 5 y/o el segundo canal de flujo 7 o una parte de ellos está hecho de un tubo, tal como un tubo de plástico o de metal, el canal de flujo puede ser ajustado, por ejemplo, seleccionando el diámetro del tubo de una manera adecuada o disponiendo un tubo con un diámetro menor en algún lugar del primer canal de flujo 5 y/o del segundo canal de flujo 7.

40 A partir de ahora se describe la operación del dispositivo según la Figura 1 en una situación de cuidado haciendo referencia a las Figuras 3a y 3b. El espacio para líquido 3 del dispositivo es llenado con un líquido, tal como agua, hasta un nivel dado. Este nivel tiene la ventaja de que un extremo 5a del primer canal de flujo 5 está por encima del nivel del líquido, pero un extremo 7a del segundo canal de flujo 7 está por debajo de la superficie del líquido. El líquido a ser suministrado al espacio para líquido es de preferencia calentado, por ejemplo, por un dispositivo de calentamiento separado, o se suministra agua caliente dentro del espacio para líquido de un grifo de agua caliente de un edificio, o similar. La temperatura objeto del líquido puede variar en situaciones diferentes, pero se ha descubierto que en el cuidado de las enfermedades respiratorias, la temperatura del líquido no debe ser la de ebullición, sino, por ejemplo, de 60 a 70 grados como mucho, o incluso una temperatura menor. Así, si la temperatura del líquido sube por encima de la temperatura objeto en la etapa de calentamiento, puede ser necesario permitir que el líquido se enfríe antes de que el dispositivo 1 sea usado por la persona objeto de los cuidados.

45 Cuando el espacio para líquido 3 ha sido llenado con una cantidad adecuada de líquido y la temperatura del líquido es la adecuada, se pueden iniciar las medidas de cuidado. La persona a ser cuidada sitúa la boquilla 10 en su boca y empieza a soplar. Así, el aire procedente de los pulmones del sujeto fluye dentro del tercer canal de flujo 9 y desde allí pasa al segundo canal de flujo 7. En la práctica, el aire puede fluir dentro del primer canal de flujo 5 también, pero la primera válvula 6 del primer canal de flujo está en una posición que impide que el aire fluya más allá del primer canal de flujo 5. En otras palabras, la primera válvula 6 impide que el aire fluya a través del primer canal de flujo 5 dentro del espacio para vapor 4. En lugar de esto, la segunda válvula 8 del segundo canal de flujo 7 está en una posición que permite que el aire exhalado fluya dentro del espacio para líquido 3. El líquido para este espacio

para líquido 3 causa una resistencia al flujo que tiene el efecto de que la persona tiene que soplar con más fuerza para que el aire exhalado pueda fluir dentro del espacio para líquido 3. Se ha descubierto que esto es útil en el cuidado, porque los músculos que intervienen en el funcionamiento de los pulmones tienen que trabajar más, lo que refuerza estos músculos cuando el cuidado es continuado. Además, la apertura de los tubos bronquiales es más efectiva, cuando se produce un claro efecto de fuerza resistente contra la exhalación. En la Figura 3a se muestran con una flecha A los flujos de aire de este paso.

En el espacio para líquido 3, la exhalación tiene el efecto de que las burbujas (poros) se forman en el líquido y de que aumenta la presión dentro de la parte de cuerpo, por ejemplo, en el espacio para líquido 3. Como resultado, parte del líquido del espacio para líquido 3 se evapora y este vapor sube al espacio para vapor 4, aunque la temperatura del líquido esté por debajo del punto de evaporación del líquido. Si el espacio para líquido 3 o el espacio para vapor 4 contiene una droga, se mejora también la dispensa de la droga con el vapor inhalado dentro de los pulmones. La exhalación es seguida por un paso de inhalación que induce la cadena de operaciones siguiente en el dispositivo 1. Cuando la persona comienza a inhalar al arrastrar aire a través de la boquilla 10 dentro de sus pulmones, se forma una baja presión tanto en el primer canal de flujo 5 como en el segundo canal de flujo 7. Así, se cierra la segunda válvula del segundo canal de flujo 7 e impide el flujo de aire a través del segundo canal de flujo 7 dentro de los pulmones. En lugar de esto, la primera válvula 6 del primer canal de flujo 5 se abre y permite que el aire fluya desde el espacio para vapor 4 a través del primer canal de flujo 5 dentro de los pulmones. Este aire inhalado arrastra también vapor del primer espacio para vapor 4; en otras palabras, el dispositivo funciona como un inhalador de vapor. Los flujos de aire de este paso han sido ilustrados con una flecha B en la Figura 3b. Debido a que el paso de inhalación sigue al paso de exhalación de una manera sustancialmente inmediata, los tubos bronquiales no tienen tiempo para cerrarse, lo que es sustancialmente efectivo y mejora el acceso a los pulmones por parte del vapor y de las drogas posiblemente contenidas en él. Se puede ajustar tanto la resistencia a soplar como la resistencia a la inhalación, debido a que los pulmones y los músculos que les dan soporte están también activados en la inhalación resistida.

En el paso 1 descrito anteriormente, la primera válvula 6 y la segunda válvula 8 son válvulas operadas automáticamente por presión, una especie de válvulas de contrapresión, con las que se puede operar el guiado del flujo de aire de una manera controlada según se desee. En el dispositivo 1 según la invención, es posible también usar otros tipos de válvulas, con las que se puede realizar el control del flujo de aire aplicando el anteriormente mencionado principio. Como ejemplo, se pueden mencionar válvulas operadas manualmente. El mismo usuario o su asistente pueden ajustar las válvulas según sea necesario; en consecuencia, en el paso de exhalación, se impide el flujo a través del primer canal de flujo 5, y de una manera correspondiente en el paso de inhalación, se impide que el aire fluya a través del segundo canal de flujo 7. En una realización, la primera válvula 6 y la segunda válvula 8 pueden ser sustituidas por una válvula única con un obturador (por ejemplo, el deflector 16 de la Figura 4) que puede cerrar alternativamente el primer canal de flujo 5 y el segundo canal de flujo 7. Se puede realizar el control de las válvulas 6, 8 de manera automatizada, en donde un sensor o similar puede ser necesario para detectar si la persona está respirando o exhalando y, según esto, controlar la operación de las válvulas 6, 8 de una manera apropiada.

En el dispositivo 1 de la Figura 1, el primer canal de flujo 5 y el segundo canal de flujo 7 están conectados en un extremo 5b, 7b a un único canal de flujo, o sea, el tercer canal de flujo 9. Sin embargo, el dispositivo 1 según la invención puede ser realizado también de tal manera que el tercer canal de flujo 9 no sea necesario pero tanto el primer canal de flujo 5 y el segundo canal de flujo 7 son conducidos a la boquilla 10, con lo que tanto el segundo extremo 5b del primer canal de flujo 5 como el segundo extremo 7b del segundo canal de flujo 7 están en la boquilla y la persona coloca a éstos en su boca durante el tiempo que usa el dispositivo. Dicho segundo extremo 5b del primer canal de flujo 5 y el segundo extremo 7b del segundo canal de flujo 7 están cerca uno de otro, ventajosamente en paralelo, encima u oblicuamente entre sí de tal manera que los segundos extremos 5b, 7b de ambos canales de flujo caben simultáneamente en la boca del sujeto. Se muestra un ejemplo de dicha realización en la Figura 5.

En conexión con la operación del dispositivo 1 anteriormente descrito, se mencionó que el líquido es calentado fuera del dispositivo 1, por ejemplo, por un calentador separado, tal como una cafetera, una tetera o similar. La invención puede ser aplicada también de tal manera que el calentamiento del líquido está dispuesto en el dispositivo 1 mismo, o el dispositivo 1 puede ser calentado desde el exterior para calentar el líquido en el espacio para líquido 3 del dispositivo. La Figura 6 muestra una vista en corte transversal reducida de un dispositivo 1 según otra realización, que comprende medios para calentar líquido 11 para calentar el líquido. Así, el calentamiento del líquido en el espacio para líquido 3 puede ser realizado por medios para calentar líquido 11. Los medios para calentar líquido 11 pueden ser realizados, por ejemplo, por medio de una resistencia de calentamiento, en donde la electricidad es conducida a la resistencia de calentamiento durante el tiempo del calentamiento. La energía eléctrica necesaria para el calentamiento puede ser conducida, por ejemplo, por medios de transmisión de energía eléctrica 16 dispuestos en el fondo 2a de la parte de cuerpo, o el dispositivo puede tener dispuesto un cable eléctrico estacionario que está conectado, por ejemplo, a una toma de electricidad o convertidor cuando se necesita el calentamiento. Si dichos medios de transmisión de energía eléctrica están dispuestos en el fondo 2a del dispositivo, el dispositivo 1 puede tener dispuesta una base 17 con los medios correspondientes que pueden estar conectados ya sea directa o inductivamente a los medios de transmisión de energía eléctrica del dispositivo. Para las personas expertas en la

técnica, resultará evidente cómo puede realizarse dicha transmisión de energía eléctrica de una manera alámbrica o inalámbrica, por eso no es necesaria una descripción más detallada de ellos en este contexto.

5 Ventajosamente, el dispositivo 1 comprende también una tapa 12 que se puede abrir y/o retirar, por ejemplo, para llenar el espacio para líquido 3. La tapa 12 o la parte de cuerpo 2 tiene dispuesta una válvula de alivio 13 que puede impedir que la presión aumente demasiado dentro del dispositivo 1. La tapa 12 puede tener dispuesta también una abertura, a través de la que una droga u otra sustancia puede ser suministrada al líquido en el espacio para líquido. Por otra parte, el volumen interior del dispositivo 1, por ejemplo, la superficie interior de la parte de cuerpo, puede tener dispuesto un recipiente o similar, al que se le puede suministrar la droga y desde el que la droga es transferida gradualmente al líquido en el espacio para líquido 3.

10 Si el dispositivo 1 tiene dispuestos medios para calentar líquido 11 del tipo mencionado anteriormente, puede ser necesario también proporcionar al dispositivo 1 medios de control (no mostrados en los dibujos adjuntos) para controlar el proceso de calentamiento, entre otras cosas, para evitar un calentamiento excesivo. Es posible con los medios de control, por ejemplo, controlar la temperatura del líquido, por lo que es posible usar líquidos a temperaturas diferentes para usos diferentes.

15 En una realización ventajosa, los medios de calentamiento 11 pueden ser usados también, entre otras cosas, para desinfectar el dispositivo. Así, el líquido es calentado a una temperatura más alta que en una situación de cuidado, por ejemplo, hasta el punto de ebullición (100 grados). De esta manera se limpia al menos parte de las impurezas, con lo que el uso del dispositivo 1 en situaciones de cuidado puede ser más seguro. Durante el paso de desinfección, se impide de preferencia el uso del dispositivo para cuidados. Esto puede realizarse, por ejemplo, de tal manera que la primera válvula 6 y la segunda válvula 8 estén dispuestas en una posición que impida el flujo de aire desde el espacio para líquido 3 y el espacio para vapor 4 a la boquilla 10

El dispositivo 1 puede ser lavado también con un líquido lavador ya sea a mano o en un lavaplatos, o se puede usar una limpieza por ultrasonidos o similar.

25 A continuación se presentará brevemente algunos métodos de calentamiento. Aplicarlos en la práctica puede requerir que los requisitos de los diferentes métodos para calentar sean tenidos en cuenta en la estructura del dispositivo 1, incluyendo por ejemplo la resistencia para calentar. Un método de calentamiento posible es colocar el dispositivo sobre un elemento para calentar (por ejemplo, un plato caliente o una estufa eléctrica), en donde el calor del elemento para calentar es conducido a través del fondo de la parte de cuerpo al líquido en el espacio para líquido 3. Un método para calentar de un tipo correspondiente es usar un hornillo de camping para calentar el líquido. Otra posibilidad más puede ser usar un horno de microondas, donde el dispositivo 1 es colocado en el horno de microondas. Por eso, el dispositivo 1 no debe contener materiales tales que puedan poner en peligro la operación del horno de microondas y que difícilmente pueden ser calentados por microondas. Se pueden usar también algunos tipos de métodos para calentar basados en fenómenos termomecánicos. En este contexto, deben mencionarse los llamados cartuchos de calentamiento que pueden ser situados en el fondo del dispositivo para calentar. Los cartuchos de calentamiento pueden estar basados en el uso de, por ejemplo, acetato sódico, polvo de hierro, cal muerta o cloruro de aluminio.

En algunos casos, los medios para calentar del dispositivo 1 pueden ser activados, por ejemplo, por una batería, por lo que el dispositivo puede ser usado en situaciones en las que no hay fuente de energía eléctrica disponible separada.

40 El dispositivo 1 puede tener dispuesta también otra forma de automatización y control, por ejemplo, informar al usuario del dispositivo de una posible necesidad de mantenimiento, mostrar la temperatura del líquido, etc.

45 En una realización ventajosa, se usa el dispositivo 1 para guardar sesiones de tratamiento en una memoria, para que sea posible monitorizar el resultado de los tratamientos y seguir el progreso del cuidado. Esta medida puede ser útil, por ejemplo, para el personal de enfermería que puede usar los datos para asegurarse de que se han realizado cuidados a tiempo y apropiadamente.

50 La Figura 7 muestra una vista en corte transversal reducida de otra realización ventajosa más del dispositivo 1. Comprende medios de presurización 14 para aumentar la presión prevaleciente en el espacio para líquido 3. Esto puede ser necesario, por ejemplo, en situaciones en las que la persona a recibir los cuidados no es capaz de soplar aire con la suficiente fuerza dentro del dispositivo 1 durante la exhalación. Los medios de presurización 14 comprenden, por ejemplo, un pistón 14a o similar que puede moverse en el volumen interior de la parte de cuerpo, por ejemplo, hacia la parte de fondo 2a y hacia fuera desde la parte de fondo 2a. Este movimiento puede ser producido, por ejemplo, impulsando el vástago 14b hacia abajo o impulsando el vástago 14b hacia arriba. Debido a que el aumento de presión tiene de preferencia que ser producido en el líquido en el espacio para líquido 3, y el vapor que se forma en el líquido debe entrar todavía en el espacio para vapor 4, el pistón 14a está ventajosamente equipado con canales o similares, a través de los que el vapor puede subir al espacio para vapor 4. Aunque el pistón 14a no está por tanto totalmente sellado, el pistón 14a puede todavía ser usado para aumentar la presión en el espacio para líquido 3. Dichos medios de presurización 14 pueden ser empleados, por ejemplo, por el usuario del dispositivo o su ayudante. La presión requerida puede ser ajustada según la sensibilidad del usuario, por lo que es

posible evitar la aplicación de una presión demasiado alta.

En algunas realizaciones se puede usar una fuente de presión exterior, tal como un compresor (no mostrado) para aumentar la presión en el espacio para líquido 3.

5 Se puede usar el dispositivo 1 según la invención presente en una variedad de situaciones para ayudar al funcionamiento de los órganos respiratorios del sujeto. El dispositivo 1 es adecuado para el cuidado, por ejemplo, del asma, las alergias del tracto respiratorio, las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, así como otras enfermedades pulmonares, las infecciones del tracto respiratorio superior (resfriados), etc. Por medio del dispositivo 1 según la invención, es posible también que los atletas mejoren su rendimiento, por ejemplo, reforzando sus músculos respiratorios y mejorando el funcionamiento de sus pulmones, así como retirando la mucosidad perjudicial y abriendo los conductos de ventilación.

10 En algunos casos, el dispositivo 1 según la invención puede ser aplicado también en el cuidado de animales. Esto puede requerir algunas modificaciones de la estructura del dispositivo, aunque el principio de operación sigue siendo el mismo.

15 El uso del dispositivo 1 según la invención no está limitado solamente al cuidado de enfermedades, sino que el dispositivo 1 puede ser usado también para mejorar el funcionamiento de los órganos respiratorios, por ejemplo, de los cantantes, usuarios de voz, etc. Debido a que el dispositivo es adecuado para ser usado por personas de todas las edades como una forma de cuidado, por ejemplo, de la tos y/o del resfriado y, entre otras cosas, puede reforzar simultáneamente el mecanismo respiratorio, el dispositivo es adecuado para el uso durante toda la vida de una persona.

20 Aunque la invención fue descrita anteriormente usando la aplicación de un líquido caliente como un ejemplo de la sesión de cuidado, es también posible usar un líquido frío en conexión con el dispositivo 1. En algunos tratamientos o situaciones correspondientes, puede ser ventajoso usar un líquido frío, incluso un líquido cuya temperatura está por debajo de 0 grados. En tal situación, el vapor frío puede subir desde el espacio para líquido, siendo llevado a los pulmones del sujeto durante el paso de inhalación.

25 Además, debe tenerse en cuenta que el aire fue usado como un ejemplo del flujo de gas en la descripción anterior de la invención, pero resultará evidente que además del aire, el flujo de gas a ser llevado dentro y desde el dispositivo puede comprender también otras sustancias además del aire, tal como componentes evaporados de las drogas.

30 La invención presente no está limitada a las realizaciones presentadas anteriormente, sino que puede ser modificada dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) comprendiendo al menos:
- un primer canal de flujo (5) para inhalación;
 - 5 - una parte de cuerpo (2) comprendiendo un volumen interior (3, 4), en donde un primer espacio (3) del volumen interior está adaptado para estar lleno de líquido,
 - un segundo espacio (4) del volumen interior estando dispuesto para recibir vapor formado en el primer espacio (3) del volumen interior, por el que el primer canal de flujo (5) está dispuesto en una conexión fluida con el segundo espacio (4) del volumen interior;
 - 10 - medios (6) para llevar un fluido de gas desde el segundo espacio (4) del volumen interior por medio del primer canal de flujo (5) al exterior del dispositivo (1) durante la inhalación; y
 - una boquilla (10) para proporcionar el flujo de gas desde el primer canal de flujo (5) a un usuario del dispositivo durante la inhalación y para recibir el flujo de gas exhalado por el usuario;
- caracterizado** por que el dispositivo (1) comprende también:
- 15 - un segundo canal de flujo (7) dispuesto en una conexión fluida con el primer espacio (3) del volumen interior adaptado para proporcionar aire exhalado dentro del líquido;
 - medios (8) para llevar el flujo de gas exhalado desde el exterior del dispositivo (1) por medio del segundo canal de flujo (7) al primer espacio del volumen interior para aumentar la presión en el volumen interior (3, 4); y
 - 20 - válvulas (13, 19) para impedir respectivamente que la presión aumente demasiado dentro del dispositivo (1) durante la exhalación y para introducir aire de renovación dentro del segundo espacio (4) durante la inhalación;
- en donde los medios (6) para llevar el flujo de gas desde el segundo espacio (4) por medio del primer canal de flujo (5) al exterior del dispositivo (1) comprenden una primera válvula (6) para impedir que el aire fluya a través del primer canal de flujo (5) dentro del segundo espacio (4) durante la exhalación y permitir que el aire fluya a través del primer canal de flujo (5) desde el segundo espacio (4) durante la inhalación; y los medios (8) para llevar el flujo de gas desde el exterior del dispositivo (1) por medio del segundo canal de flujo (7) al primer espacio (3) comprenden una segunda válvula (8) para impedir que el aire fluya a través del segundo canal de flujo (7) dentro de los pulmones del usuario durante la inhalación y permitir que el aire fluya a través del segundo canal de flujo (7) dentro del primer espacio (3) durante la exhalación.
- 25
 - 30 2. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la segunda válvula (8) es una válvula que se cierra por baja presión.
 - 3. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o la 2, **caracterizado** por que el dispositivo (1) comprende también medios para calentar (11) para calentar el líquido del primer espacio (3).
 - 35 4. El dispositivo (1) según la reivindicación 3, **caracterizado** por que los medios para calentar (11) están adaptados para elevar la temperatura del líquido en el primer espacio (3) a una temperatura mayor que en una situación de cuidado para desinfectar el dispositivo (1).
 - 5. El dispositivo (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** por que dichas primera válvula (6) y segunda válvula (8) están adaptadas para impedir el flujo de aire desde el primer espacio (3) y el segundo espacio (4) a la boquilla (10) durante la desinfección del dispositivo (1).
 - 40 6. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5, **caracterizado** por que el dispositivo (1) comprende también un tercer canal de flujo (9) conectado al primer canal de flujo (5) y al segundo canal de flujo (7).
 - 7. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, **caracterizado** por que el dispositivo (1) comprende también medios de presurización (14) para aumentar la presión en el primer espacio (3).
 - 45 8. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7, **caracterizado** por que al menos uno del primer canal de flujo (5) y el segundo canal de flujo (7) comprende una resistencia al flujo ajustable.

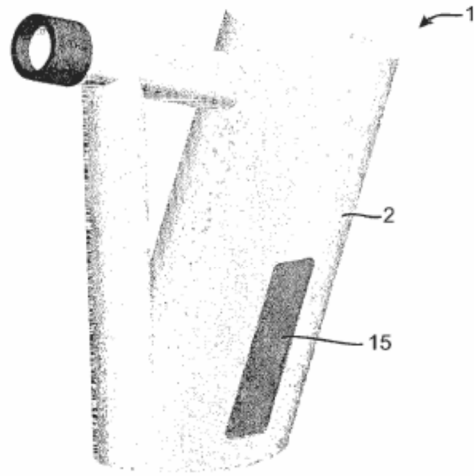


Fig. 1

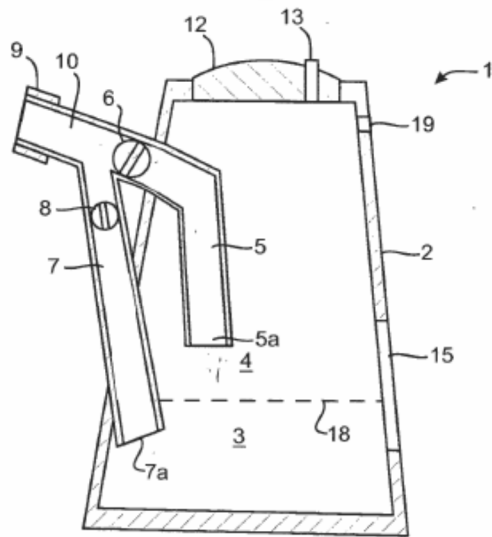


Fig. 2

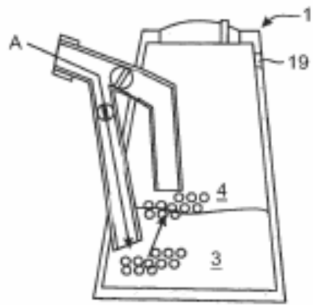


Fig. 3a

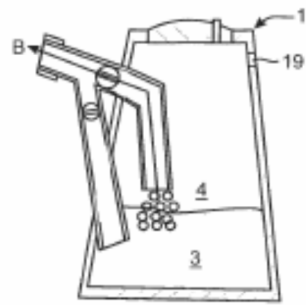


Fig. 3b

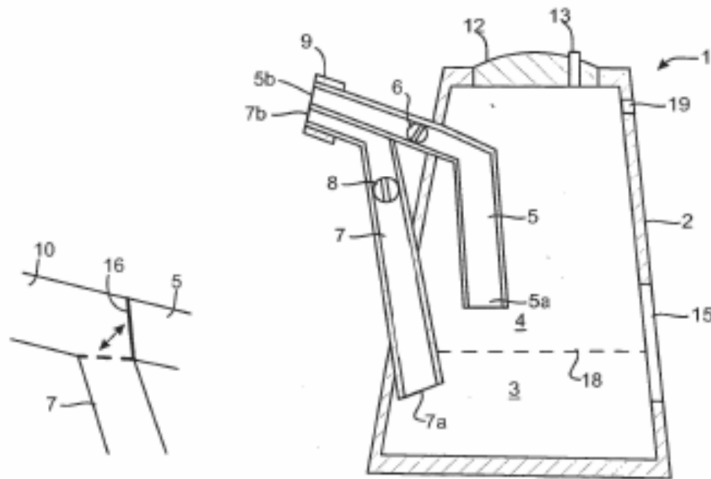


Fig. 4

Fig. 5

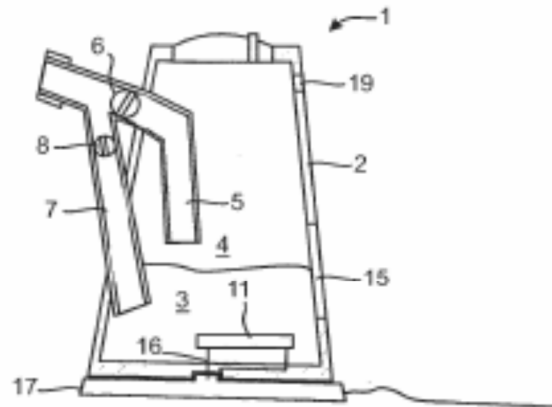


Fig. 6

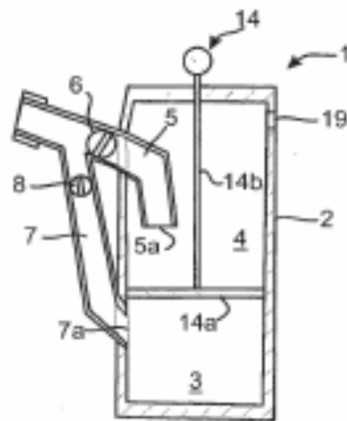


Fig. 7