

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 342**

51 Int. Cl.:

**A61M 15/00** (2006.01)

**A61M 16/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2003 PCT/US2003/020532**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2004 WO04002390**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2003 E 03762224 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 1558312**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de administración de un agente terapéutico**

30 Prioridad:

**28.06.2002 US 392314 P**

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

**25.01.2018**

73 Titular/es:

**THE RESEARCH FOUNDATION OF THE STATE  
UNIVERSITY OF NEW YORK (100.0%)  
SUITE 200 UB COMMONS, 520 LEE ENTRANCE  
AMHERST, NY 14228-2567, US**

72 Inventor/es:

**FUHRMAN, BRADLEY P. y  
DOWHY, MARK S.**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

ES 2 651 342 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 y procedimiento de administración de un agente terapéutico

## 5 Campo de la invención

**[0001]** La presente invención se refiere a procedimientos y dispositivos de administración de agentes terapéuticos a los pulmones de un paciente.

## 10 Antecedentes de la invención

**[0002]** Un agente terapéutico en partículas puede ser transportado por un gas portador a los pulmones de un paciente para tratar al paciente. Por ejemplo, el gas portador puede ser oxígeno y el agente terapéutico puede ser partículas líquidas o partículas sólidas. Tal mezcla puede ser un aerosol. Tal mezcla puede ser formada por la nebulización de un líquido en el gas portador. Este procedimiento de administración puede ser ventajoso cuando el agente terapéutico se dirija a un sitio específico de acción que se accede fácilmente por la inspiración, o cuando la absorción pulmonar de un agente terapéutico en la circulación sistémica sea subóptima o cuando los niveles sistémicos en sangre de un agente terapéutico se vayan a minimizar. Ejemplos de agentes terapéuticos que pueden administrarse de esta manera incluyen broncodilatadores, esteroides, antibióticos, mucolíticos, enzimas líticas del ADN y vectores genéticos para el tratamiento de una enfermedad pulmonar. Por ejemplo, agentes antifúngicos y antivirales se han administrado en forma de aerosoles. Además, los agentes quimioterapéuticos para neoplasia pulmonar y una serie de terapias pulmonares que tienen toxicidad sistémica potencial o efectos secundarios sistémicos indeseables han sido nebulizados. Terapias adicionales pueden incluir la administración de tensioactivos, la administración de perfluorocarbono y la administración de fármacos liposomales.

**[0003]** El ciclo respiratorio de un ser humano consta de la inspiración y la espiración. La inspiración representa aproximadamente  $\frac{1}{4}$  del ciclo respiratorio y la espiración representa aproximadamente un  $\frac{3}{4}$  del ciclo respiratorio. Si un agente terapéutico supera continuamente la boca de un paciente, aproximadamente un  $\frac{3}{4}$  del agente terapéutico puede no ser inspirado, y por lo tanto puede desperdiciarse. Además, el agente terapéutico que se inspira puede captarse sólo parcialmente por el pulmón. Para ciertos agentes terapéuticos, tales como tensioactivos, más del 90 % del agente terapéutico inspirado puede ser posteriormente espirado (en lugar de ser retenido en el pulmón) y de este modo se pierde el aire espirado. Este efecto puede ser mayor cuando la mezcla terapéutica tiene partículas que son especialmente pequeñas, así como se puede dar el caso cuando el agente terapéutico tiene una tensión superficial baja (similar al tensioactivo y al perfluorocarbono) o es un líquido con una alta densidad (similar a la de los perfluorocarbonos).

**[0004]** Una solución a estas ineficiencias de dosificación es volver a respirar el gas espirado, renovando así la oportunidad de retomar el agente terapéutico en lugar de perderlo en el entorno tras la espiración. Si una "única pulsación" del agente terapéutico se pudiese volver a respirar repetidas veces, la absorción final podría aproximarse al 100 %. Lo mismo puede decirse de una "pulsación" seguida de una contención prolongada de la respiración. La reinspiración repetida de la misma "pulsación", o la contención prolongada de la respiración pueden dar lugar a hipoxia, hipercapnia, incomodidad, o pueden prolongar el tiempo necesario para administrar una dosis requerida del agente terapéutico. Además, puede ser necesario un alto nivel de cooperación por parte del paciente. Estos problemas complican, en caso de no evitarse, el uso de estas estrategias para administrar un agente terapéutico.

**[0005]** Una solución a estos problemas consiste en la administración intermitente, en la que únicamente se proporciona el agente terapéutico durante la inspiración. Esta solución ofrece una ganancia significativa en la eficiencia sobre la dosificación continua, pero aún está limitada en su utilidad por la pérdida de agente terapéutico no absorbido en el entorno durante la espiración. Esta solución se puede combinar con la contención de la respiración para reducir aún más las pérdidas de espiración, pero la estrategia de contención de la respiración puede limitar el índice de administración del agente terapéutico y puede requerir un alto nivel de cooperación por parte del paciente.

**[0006]** El documento DE 3742880 describe un aparato de inhalación de xenón que usa fuelles capaces de variar su volumen para el gas que se almacena en el mismo para gestionar de este modo el gas sobre la base tanto del volumen de gas como de una concentración de gas, evitar un consumo excesivo de xenón que es costoso en la preparación de un gas mezclado de un xenón de adición y recuperar el xenón y también usando un soplador para administrar de este modo un gas mezclado de alta precisión a un paciente sin usar válvulas de una vía en las mismas circunstancias como el obtenido por el uso de válvulas de una vía.

- [0007]** El documento US 4.127.121 describe un dispositivo de monitorización de oxígeno con un sistema cerrado para la introducción simultánea, monitorización y control del nivel de concentración de gas anestésico. El dispositivo comprende un circuito de administración de recirculación cerrado para la administración de un volumen presente de oxígeno y anestesia a gas a un paciente quirúrgico. Un sensor de oxígeno contenido en los monitores de circuito cerrado disminuye la concentración de oxígeno en el sistema de recirculación y desencadena la restauración al valor actual por medio de conjuntos de circuitos comparadores de realimentación. La cantidad deseada de gas anestésico está presente y se mantiene por un dispositivo de monitorización potenciométrico operativo en respuesta a la expansión de pico de fuelles del respirador contenidos en el circuito.
- 10 **[0008]** El documento EP 0861672 describe un procedimiento de formación de una mezcla de gas de respiración.
- [0009]** El documento EP 0761249 describe un aparato de anestesia con una unidad de dosificación (16) para un agente anestésico. La unidad de dosificación (16) comprende una pluralidad de recipientes, cada uno de los cuales alberga un agente anestésico líquido.
- 15 **[0010]** El documento US 6.041.777 describe procedimientos y aparatos que permiten la ventilación de circuito cerrado para el tratamiento o diagnóstico de trastornos.

## 20 Resumen de la invención

- [0011]** Según un aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de administración de agente terapéutico en partículas según la reivindicación 1.
- 25 **[0012]** En un procedimiento según la descripción, un agente terapéutico en partículas se proporciona al sistema respiratorio de un paciente. Un lavador de gases de dióxido de carbono puede ser proporcionado en comunicación neumática con el sistema respiratorio, y el gas espirado procedente del sistema respiratorio puede ser proporcionado al lavador de gases. El gas espirado se puede hacer pasar a través del lavador de gases para proporcionar un gas tratado, que puede proporcionarse al sistema respiratorio. Por tal procedimiento, un agente terapéutico en partículas que estaba presente en el gas espirado puede ser respirado de nuevo por el paciente.
- 30

### Breve descripción de los dibujos

- [0013]** Para una comprensión más completa de la naturaleza y objetos de la invención, debe hacerse referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:
- 35 Fig. 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención;
- Fig.2 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención;
- 40 Fig. 3 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención;
- Fig. 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención;
- 45 Fig. 5 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención;
- Fig. 6 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención;
- Fig. 7 es un diagrama esquemático de un dispositivo de administración de agente terapéutico según una realización de la invención; y
- 50 Fig. 8 es un diagrama de bloques de un procedimiento según la invención.

### Descripción detallada de la invención

- 55 **[0014]** La Figura 1 es una representación esquemática de una realización de un dispositivo de administración de agente terapéutico en partículas 10 según la invención. El dispositivo de administración 10 tiene un canal de gas respiratorio 13 que tiene un extremo para el paciente 16 en el que un paciente puede estar conectado neumáticamente. El canal de gas respiratorio 13 puede incluir un tubo endotraqueal que puede ser insertado en la tráquea de un paciente.

**[0015]** El dispositivo de administración 10 tiene un canal de agente terapéutico en partículas 19 en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio 13. Un generador de aerosol 28 puede proporcionarse en comunicación neumática con el canal de agente terapéutico en partículas 19. El generador de aerosol 28 puede ser un nebulizador, por ejemplo, un nebulizador a chorro o un nebulizador ultrasónico. El canal de gas respiratorio 13 puede incluir una cámara de mezcla 29, que puede proporcionar una ubicación para que el agente terapéutico se disperse y mezcle con gas respiratorio.

**[0016]** Una carcasa del lavador de gases 22 está en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio 13. La carcasa del lavador de gases 22 incluye un material eléctricamente conductor de manera que una carga eléctrica no se desarrolle, y de ese modo provoque que el agente terapéutico se recoja en la carcasa del lavador de gases 22. La carcasa del lavador de gases 22 puede tener un orificio de gas espirado 25, que puede ser utilizado para recibir el gas espirado procedente del canal de gas respiratorio 13. Un material lavador de gases 26 está dispuesto en el interior de la carcasa del lavador de gases 22. Una porción del material lavador de gases 26 se ilustra en la Figura 1. El material lavador de gases 26 puede estar ubicado en el interior de la carcasa del lavador de gases de manera que reciba gas espirado a través del orificio de gas espirado 25. El material lavador de gases 26 puede ser cal sodada. El material lavador de gases 26 se sitúa a fin de eliminar dióxido de carbono del gas espirado para proporcionar un gas tratado, y a fin de proporcionar el gas tratado al canal de gas respiratorio 13.

**[0017]** La Figura 1 muestra que el canal de agente terapéutico en partículas 19 puede estar en comunicación neumática con una ubicación de administración de agentes 31 en el canal de gas respiratorio 13. La ubicación de la administración de agentes 31 puede estar situada de tal manera que el flujo general de gas del orificio de gas espirado 25 al paciente extremo 16 pase por la ubicación de administración de agentes 31.

**[0018]** Un ventilador 85 puede proporcionarse en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio 13. En esta invención, las referencias a "ventilador" tienen por objeto incluir dispositivos que proporcionan una fuerza que tiene por objeto mover el gas respiratorio a un paciente a través del canal de gas respiratorio 13. Esta definición tiene por objeto incluir dispositivos habitualmente denominados "respiradores", así como dispositivos habitualmente denominados "ventiladores". Una porción del ventilador 85, tal como un diafragma flexible o manguito de acordeón, puede moverse para forzar al agente terapéutico en el canal de gas respiratorio 13 hacia el sistema respiratorio.

**[0019]** El ventilador 85 puede estar en comunicación neumática con un depósito de espiración 52. El depósito de espiración 52 puede servir para proporcionar un área en la que el gas que tiene agente terapéutico se pueda almacenar para una futura inspiración por parte del paciente.

**[0020]** La Figura 2 es un esquema de una realización del dispositivo de administración 10 que tiene un primer canal 37 que va del canal de gas respiratorio 13 al generador de aerosol 28, y un segundo canal 40 que va del generador de aerosol 28 al canal de gas respiratorio 13. Una bomba 43 puede proporcionarse en el interior de este circuito con el fin de mover el gas del canal de gas respiratorio 13 a través del generador de aerosol 28 y regresar al canal de gas respiratorio 13.

**[0021]** La realización de la Figura 2 muestra una válvula de escape 55 en un extremo del depósito de espiración 52. La válvula de escape 55 puede servir para reducir la pérdida de agentes terapéuticos del dispositivo de administración 10. La válvula de escape 55 se puede fijar para liberar gas durante la espiración. La válvula de escape 55 se puede ajustar a fin de mantener una presión en el interior del dispositivo de administración 10 en un intervalo aceptable.

**[0022]** La Figura 3 es un esquema de otra realización de un dispositivo de administración 10 según la invención. En este dispositivo de administración 10, un canal de gas de polarización 46 se proporciona en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio 13. Una fuente de gas de polarización 49 puede suministrar un gas de polarización a través del canal de gas de polarización 46 al canal de gas respiratorio 13. El gas de polarización puede tener por objeto mantener la presión parcial de oxígeno deseado para el paciente.

**[0023]** La Figura 4 muestra la fuente de gas de polarización 49 y el canal de gas de polarización 46 ubicado en un lugar distinto del que se muestra en la Figura 3. El canal de gas de polarización 46 se muestra en comunicación neumática con un depósito de espiración 52, que puede ser similar al descrito anteriormente.

**[0024]** La Figura 5 es un esquema de un dispositivo de administración 10 en el que la carcasa del lavador de gases 22 tiene un orificio de gas tratado 73 y el dispositivo de administración 10 incluye un canal de gas tratado 76 ubicado a fin de proporcionar comunicación neumática entre el orificio de gas tratado 73 y el canal de gas

respiratorio 13. El área 88 identifica una porción del dispositivo 10 que se conoce como "circuito circular", llamado así porque existe una vía a lo largo de la cual el gas puede fluir de manera circular. Una válvula de retención de inspiración 79 puede proporcionarse en el circuito circular 88, por ejemplo, cerca de un extremo del canal de gas tratado 76. La válvula de retención de inspiración 79 puede estar orientada para abrirse durante la inspiración y cerrarse durante la espiración. La válvula de retención de inspiración 79 puede estar colocada y orientada de manera que se impida parcialmente que el gas de lavado de gases vuelva a entrar en el canal de gas respiratorio, lo que podría ocurrir durante la inspiración, para estimular un agente terapéutico en partículas en el canal de gas respiratorio 13 a fluir generalmente hacia el extremo para el paciente 16 durante la inspiración, estimular un gas tratado a fluir generalmente lejos del orificio de gas espirado 25, evitar que el gas sea desviado por la carcasa del lavador de gases 22 durante la espiración, o cualquier combinación de estos.

**[0025]** Una válvula de retención de espiración 82 se puede proporcionar en el circuito circular 88. La válvula de retención de espiración 82 puede estar orientada para abrirse durante la espiración y cerrarse durante la inspiración. La válvula de retención de espiración 82 puede estar colocada y orientada a fin de evitar parcialmente que el gas de lavado de gases vuelva a entrar en el canal de gas respiratorio, lo que de otro modo podría ocurrir durante la inspiración, para estimular un agente terapéutico en partículas en el canal de gas respiratorio 13 a fluir generalmente hacia el extremo para el paciente 16 durante la inspiración, estimular un gas tratado a fluir generalmente lejos del orificio de gas espirado 25, prevenir que el gas espirado sea desviado por la carcasa del lavador de gases 22 durante la espiración o cualquier combinación de estos.

**[0026]** Las Figuras 6 y 7 son esquemas de otras realizaciones de un dispositivo de administración 10 según la invención, que incluyen características descritas previamente en esta invención. En las Figuras 6 y 7, la carcasa del lavador de gases 22 no está en el interior del circuito circular 88. En estas realizaciones, el gas espirado puede entrar en la carcasa del lavador de gases 22 a través del orificio de gas espirado 25 durante la espiración, y el gas tratado sale de la carcasa del lavador de gases 22 a través del orificio de gas espirado 25 durante la inspiración. Al igual que el dispositivo de administración 10 representado en la Figura 5, los dispositivos de administración 10 en las Figuras 6 y 7 pueden tener la válvula de retención de inspiración 79 y la válvula de retención de espiración 82 posicionadas y orientadas con el fin de evitar parcialmente que el gas de lavado de gases vuelva a entrar en el canal de gas respiratorio, lo que de otro modo podría ocurrir durante la inspiración, para estimular un agente terapéutico en partículas en el canal de gas respiratorio 13 a fluir generalmente hacia el extremo para el paciente 16 durante la inspiración, estimular un gas tratado a fluir generalmente lejos del orificio de gas espirado 25, o cualquier combinación de estos.

**[0027]** En un procedimiento según la descripción, un agente terapéutico en partículas puede ser administrado. La Figura 8 es un diagrama de bloques de uno de tales procedimientos. En ese procedimiento, puede proporcionarse un paciente que tiene un sistema respiratorio 100. Se puede proporcionar un agente terapéutico en partículas al sistema respiratorio 103. Se puede proporcionar el agente terapéutico 103 por nebulización del agente terapéutico en un gas que se proporciona 103 entonces al sistema respiratorio. Un lavador de gases de dióxido de carbono puede proporcionarse 106 en comunicación neumática con el sistema respiratorio. El gas espirado del sistema respiratorio puede ser proporcionado 109 al lavador de gases, y se puede hacer pasar 112 a través del lavador de gases para proporcionar un gas tratado. El gas tratado es posible describirlo por tener una presión parcial más baja de CO<sub>2</sub> que el gas espirado. El gas tratado puede entonces ser proporcionado 115 al sistema respiratorio. Un ventilador puede ser proporcionado, y porciones del ventilador pueden ser movidas con el fin de forzar al agente terapéutico en el sistema respiratorio. El ventilador puede o no puede estar en comunicación neumática con el paciente.

**[0028]** El procedimiento puede proporcionar un flujo de polarización de la fracción de oxígeno elevada para prevenir la hipoxia, mientras se mantiene una baja tasa de flujo de polarización con el fin de minimizar los residuos espiratorios. En un flujo de polarización (gas reciente) del 10 % de la ventilación normal al minuto, se cree que sólo aproximadamente el 6 % del flujo espiratorio se escapa a un circuito circular según la invención; el resto se vuelve a inspirar. Si se añade el agente terapéutico en partículas durante la espiración, se cree que la mayor parte del agente terapéutico administrado durante la espiración está inspirado durante una respiración posterior, eliminando así los residuos de agente terapéutico durante la fase de espiración. La hipoxia y la hipercapnia se evitan. No se requieren maniobras especiales de respiración, y el paciente sigue estando cómodo.

**[0029]** En un procedimiento según la descripción, el agente terapéutico de reinspiración del agente terapéutico se usa para aumentar la concentración del agente terapéutico que se administra a un paciente durante la inspiración, aumentando de este modo tanto la administración como la absorción del agente terapéutico. Esto debe ser contrastado con los procedimientos de la técnica anterior en los que se utiliza meramente la reinspiración para

conservar agentes volátiles y gases durante la anestesia. En aplicaciones anestésicas de la técnica anterior, la concentración anestésica del circuito circular se regula para lograr una concentración de gas alveolar deseada para la anestesia. En tal aplicación anestésica, al reducir el flujo de polarización se reduce la cantidad de agente anestésico requerido para la anestesia, y no se utiliza para aumentar la concentración de agente terapéutico con el fin de potenciar la absorción por los pulmones.

5  
10  
15  
[0030] La invención debe aumentar esencialmente la oportunidad para la absorción pulmonar de una cantidad dada de agente terapéutico, a menos que el lavador de gases o el circuito de reinspiración elimina una gran cantidad de agente terapéutico. Para evaluar el grado en que un circuito de reinspiración podría eliminar un agente terapéutico administrado como un aerosol de partículas finas, se midió la tasa de pérdida de humo de cigarrillo, que es un aerosol de partículas finas, a partir de un circuito circular de cal sodada. Se descubrió que sólo un 11 % a 13 % de partículas de humo se consumió por el circuito en 3 segundos, la duración aproximada de un ciclo respiratorio. Dado que la tasa de eliminación de un aerosol de partículas finas por el circuito del sistema de respiración reciclado parece ser baja, la eficiencia sustancial debe ser adquirida por la reinspiración de los agentes terapéuticos en partículas a través de un lavador de gases de dióxido de carbono. Además, se descubrió que mediante la administración de humo en un circuito de reinspiración, la concentración de humo en el aire administrado a un pulmón modelo aumentó en siete veces.

20  
[0031] Un procedimiento según la descripción puede requerir poca o ninguna cooperación por parte del paciente. En teoría, un procedimiento según la descripción puede ser más eficiente que los procedimientos de la técnica anterior de administración de agentes terapéuticos, y por lo tanto tal vez más rentable. Además, un procedimiento según la descripción puede ser utilizado durante la dosificación prolongada de tanto pacientes con respiración espontánea como de pacientes ventilados mecánicamente.

25  
[0032] La administración en aerosol para la no reinspiración es segura para el paciente que respira aire ambiente. Sin embargo, el procedimiento de reinspiración descrito en esta solicitud no puede ser utilizado con seguridad sin una fracción elevada de oxígeno inspirado. Por lo tanto, el procedimiento puede estar limitado a pacientes que tienen acceso al oxígeno o a las mezclas de gas enriquecido con oxígeno.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de administración de agente terapéutico en partículas que comprende:
  - 5 un canal de gas respiratorio (13) que tiene un extremo para el paciente (16) en el que un paciente puede estar conectado neumáticamente;  
un canal de agente terapéutico en partículas (19) que tiene en el mismo un agente terapéutico en partículas sólidas en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio;  
una carcasa del lavador de gases (22) en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio, la carcasa del  
10 lavador de gases tiene un orificio de gas espirado (25) para recibir el gas espirado desde el canal de gas respiratorio; y  
un material lavador de gases (26) ubicado en el interior de la carcasa de manera que reciba el gas espirado que comprende el agente terapéutico en partículas a través del orificio de gas espirado y elimine el dióxido de carbono del gas espirado para proporcionar un gas tratado que comprende el agente terapéutico en partículas, y ubicado de  
15 manera que se proporcione el gas tratado al canal de gas respiratorio, y en el que la carcasa del lavador de gases incluye un material eléctricamente conductor.
  2. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, en el que el canal de agente terapéutico en partículas está en comunicación neumática con una ubicación de administración de agente (31) en el canal de gas  
20 respiratorio, la ubicación de administración de agente está ubicada de modo que un flujo general de gas desde el orificio de gas espirado al extremo para el paciente pase por la ubicación de administración de agente.
  3. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, que comprende además un generador de aerosol (28) en comunicación neumática con el canal de agente terapéutico en partículas.  
25
  4. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, en el que el generador de aerosol es un nebulizador.
  5. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, que comprende además un primer canal (37)  
30 que va del canal de gas respiratorio al generador de aerosol, y un segundo canal (40) que va del generador de aerosol al canal de gas respiratorio.
  6. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, en el que el material lavador de gases es cal  
35 sodada.
  7. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, en el que la carcasa del lavador de gases tiene un orificio de gas tratado (73), y el dispositivo de administración comprende además un canal de gas tratado (76) ubicado a fin de proporcionar comunicación neumática entre el orificio de gas tratado y el canal de gas respiratorio,  
40 de modo que el gas que pasa a través de la carcasa del lavador de gases se suministre al canal de gas respiratorio.
  8. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, que comprende además una válvula de retención (79,82) posicionada y orientada en el dispositivo de administración para estimular un agente terapéutico en partículas en el canal de gas respiratorio a fluir generalmente hacia el extremo para el paciente durante la inspiración.  
45
  9. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, que comprende además una válvula de retención (79,82) posicionada y orientada en el dispositivo de administración para evitar que el gas espirado sea desviado por la carcasa del lavador de gases durante la espiración.
  - 50 10. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, que comprende además un ventilador (85) en comunicación neumática con el canal de gas respiratorio.
  11. El dispositivo de administración de la reivindicación 1, que comprende además un depósito de espiración (52) en comunicación neumática con la carcasa del lavador de gases (22) y una válvula de escape (55)  
55 en un extremo del depósito de espiración.

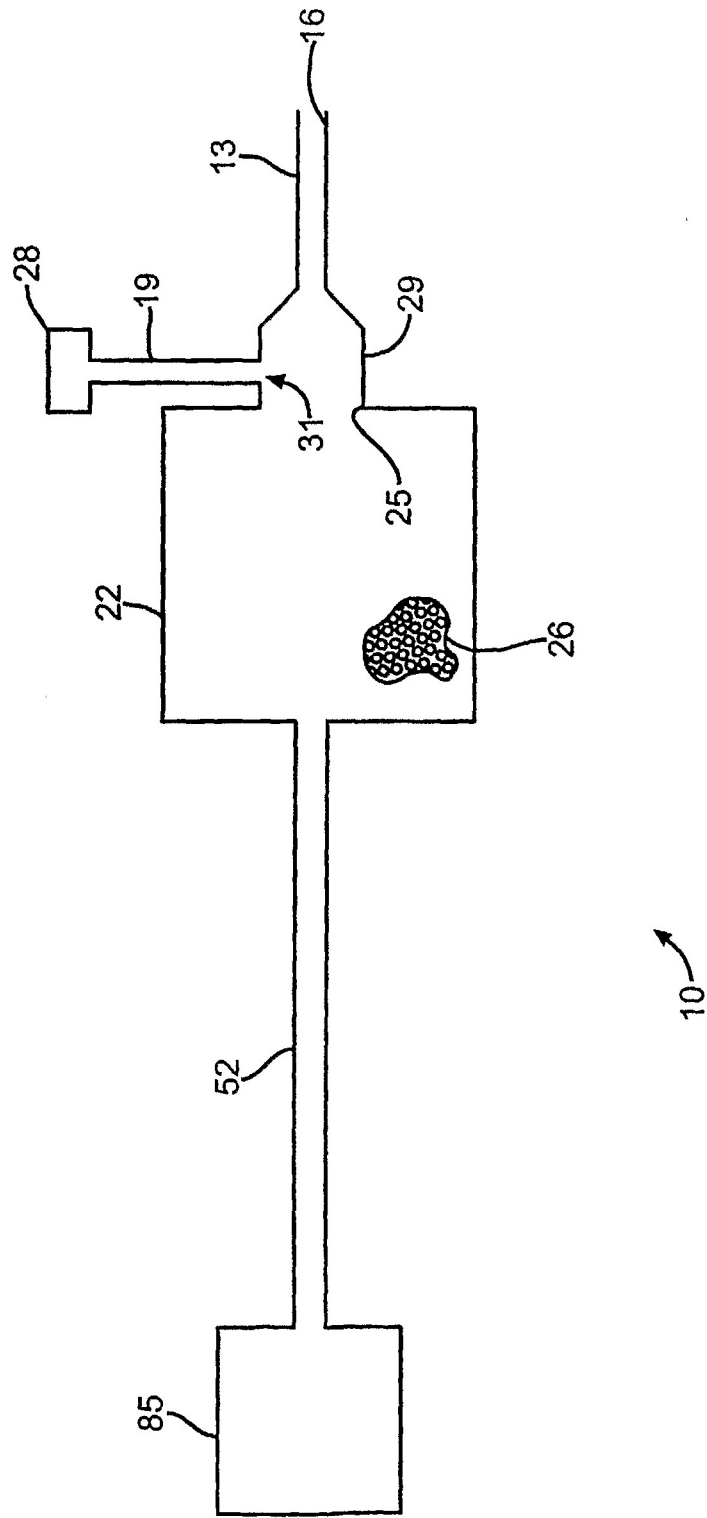


FIG. 1



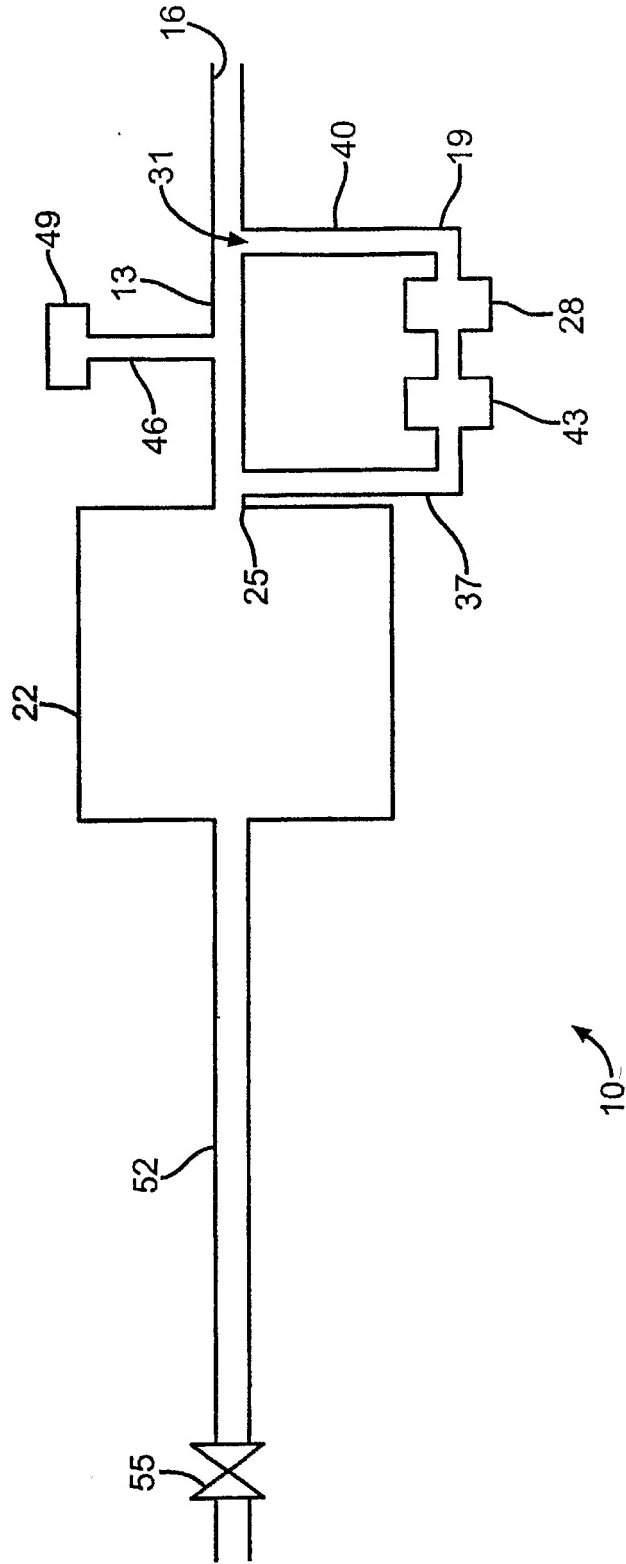


FIG. 2

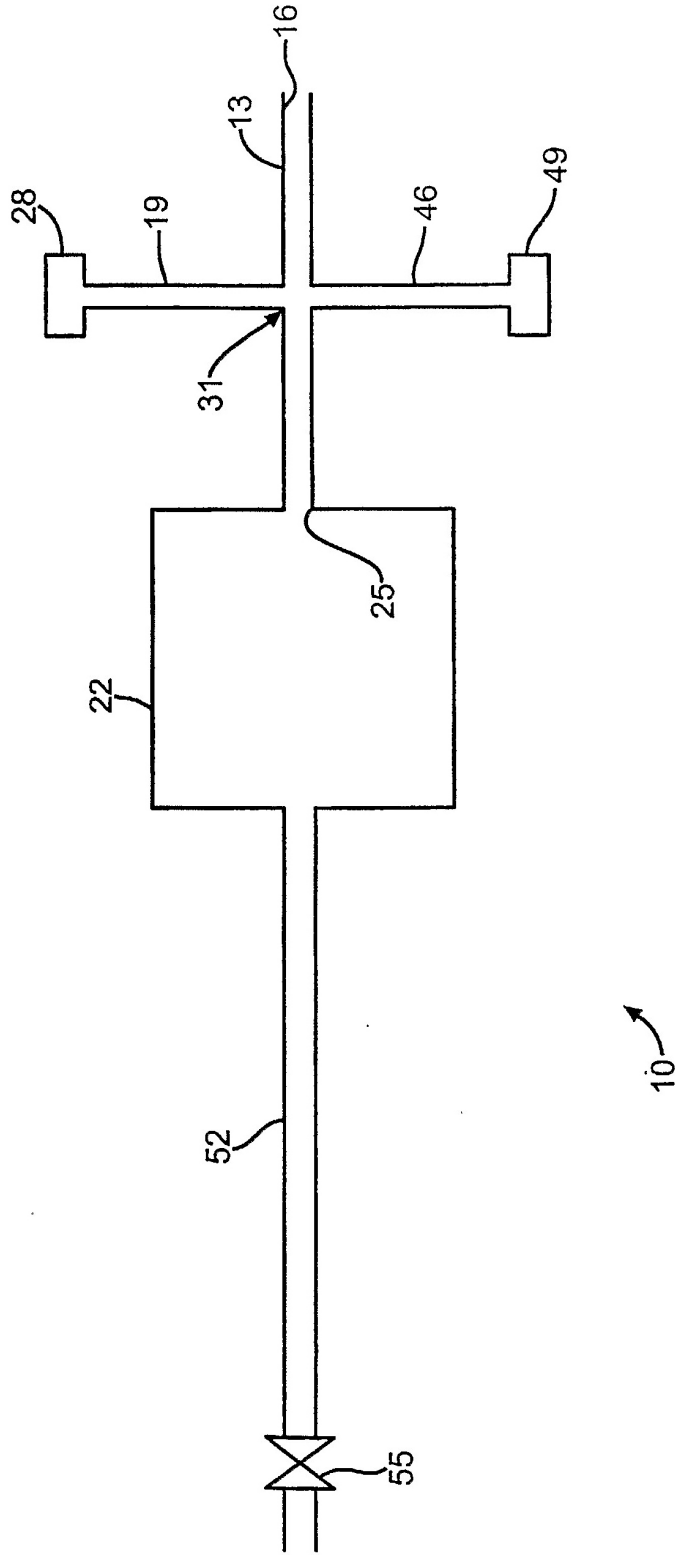


FIG. 3

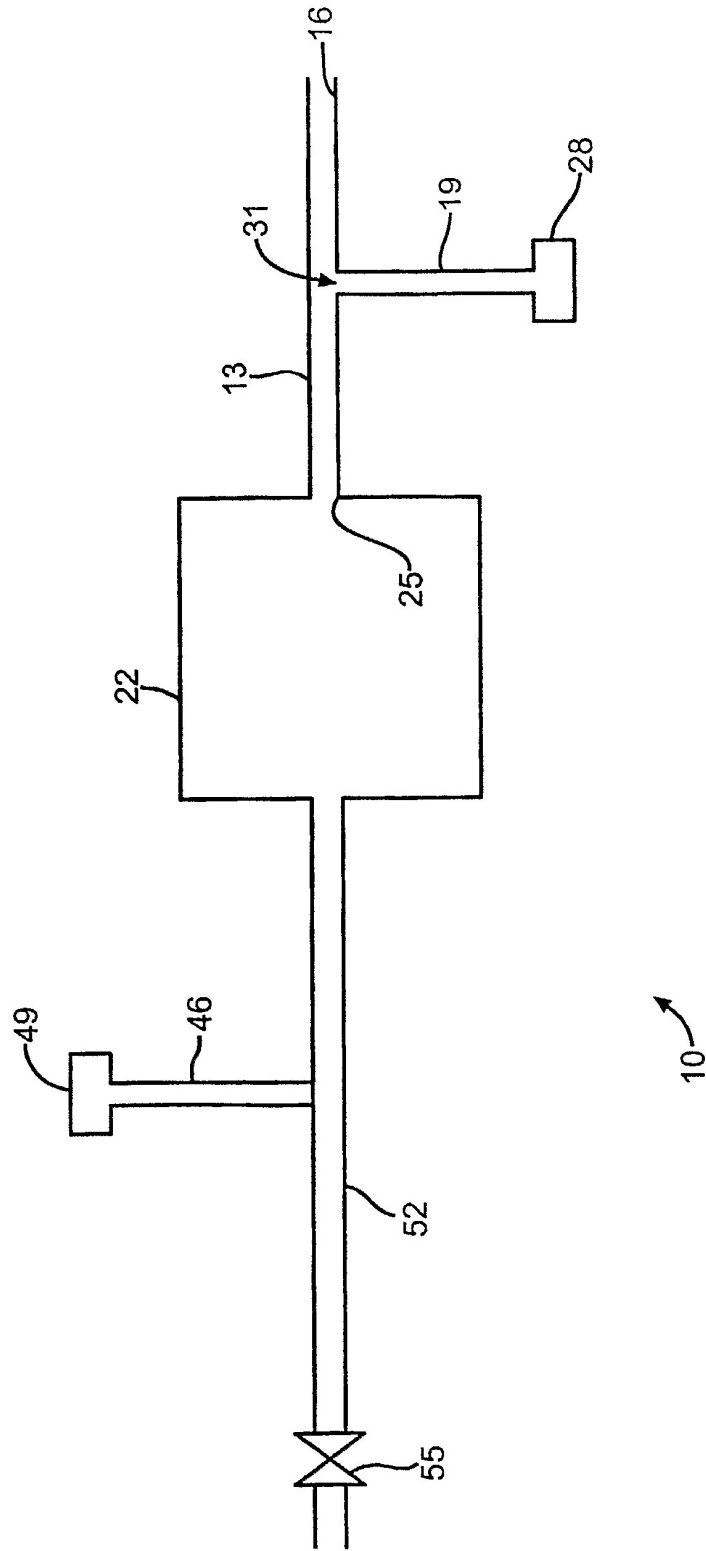


FIG.4

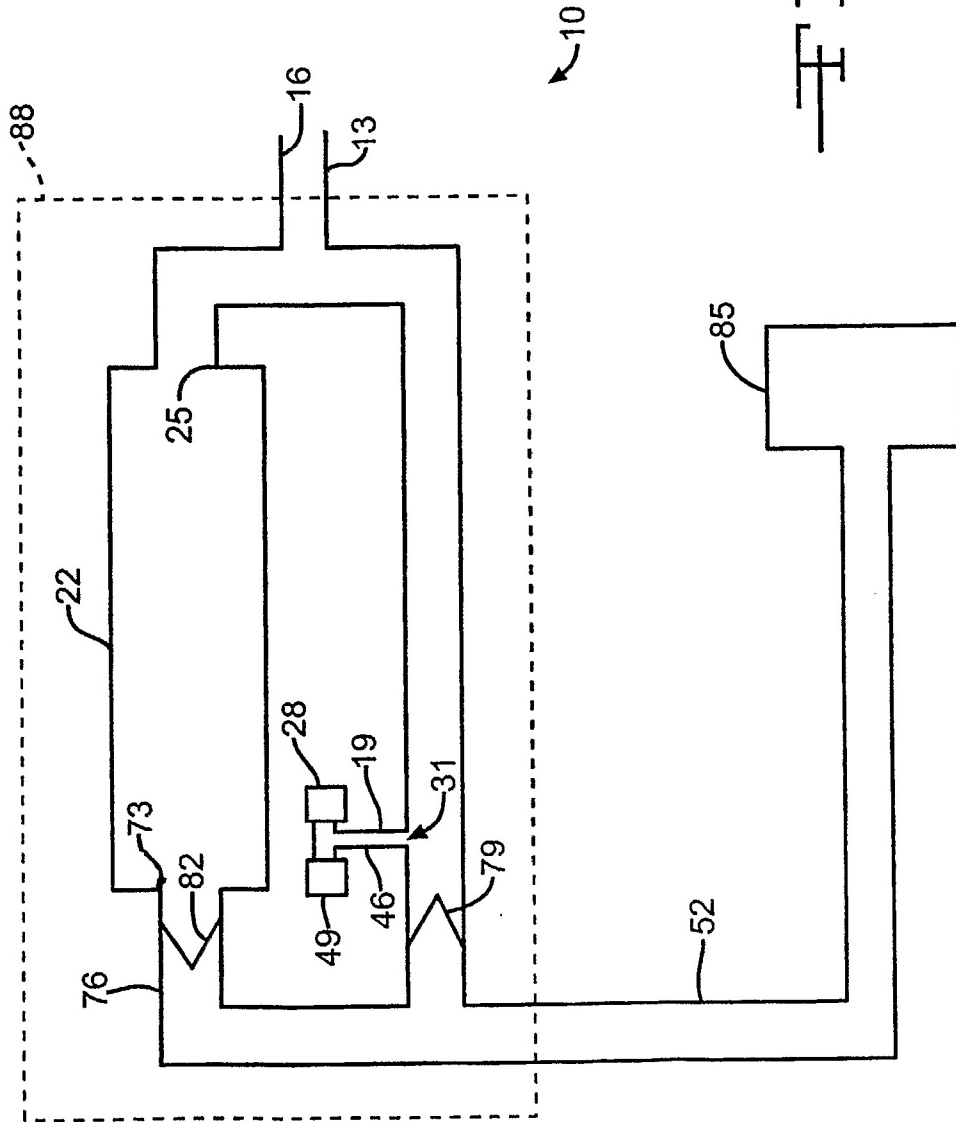


FIG. 5

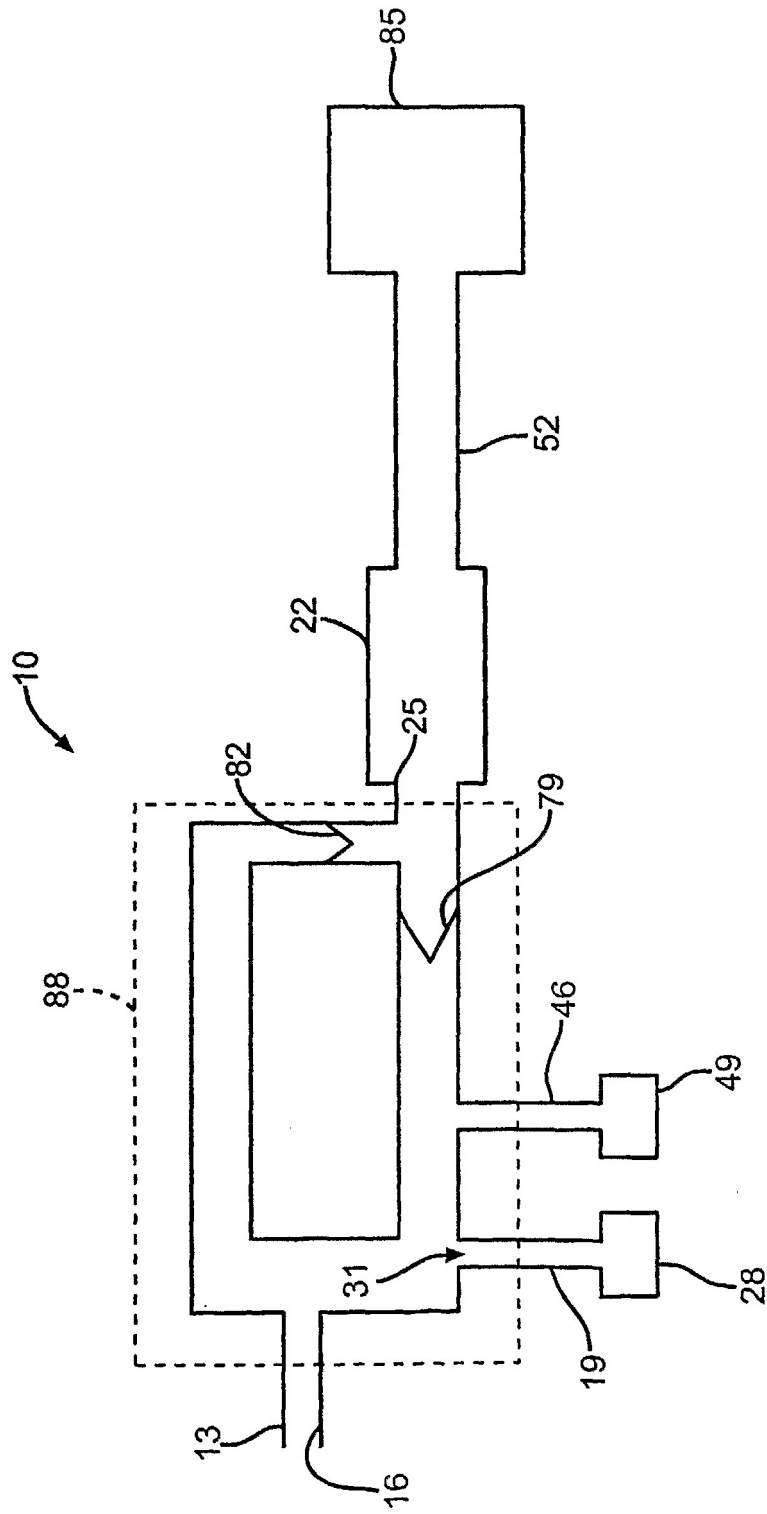


FIG. 6

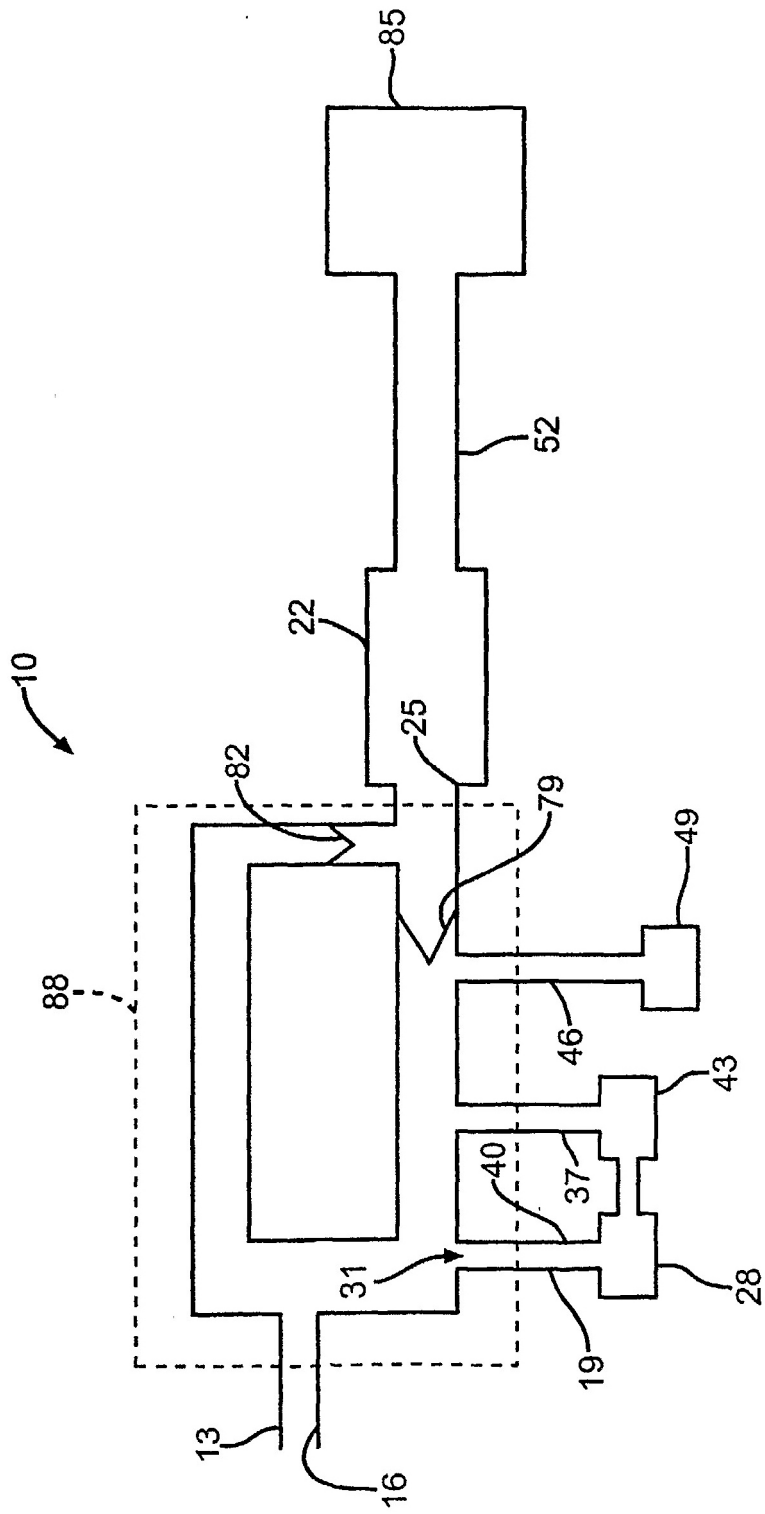


FIG. 7

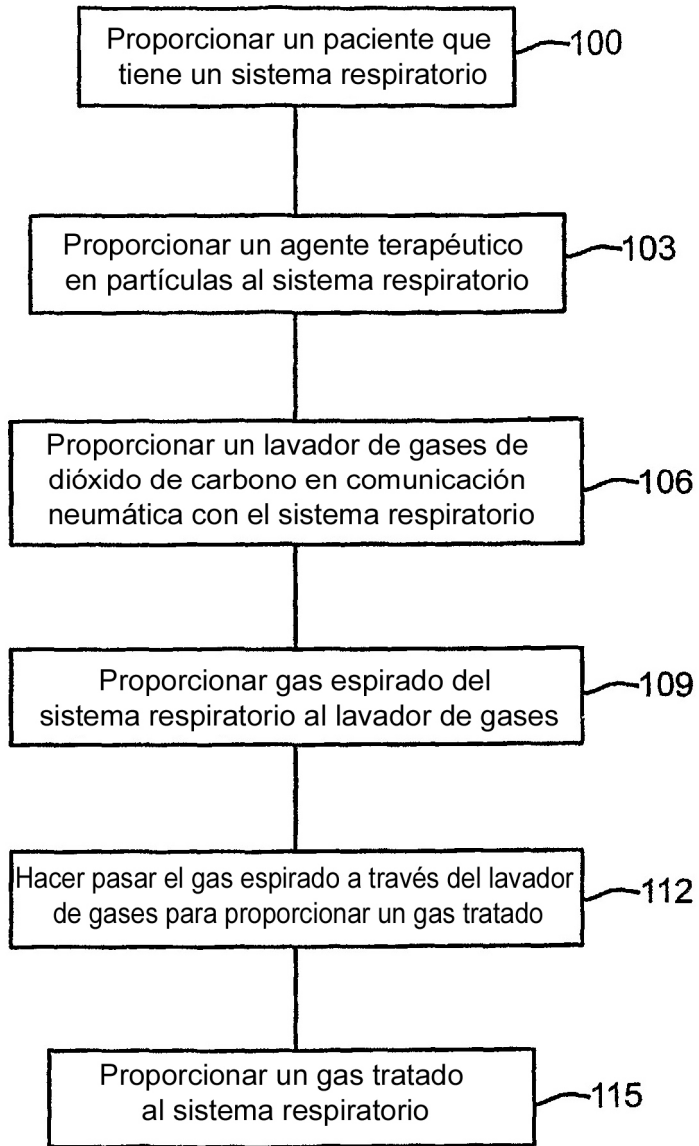


FIG. 8