

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 416**

51 Int. Cl.:

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/14 (2006.01)

A61B 5/083 (2006.01)

A61M 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2023** E **23191467 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2025** EP **4424233**

54 Título: **Sistema de administración de fármacos atomizados**

30 Prioridad:

28.02.2023 CN 202310231740

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

19.06.2025

73 Titular/es:

**FEELLIFE HEALTH INC. (100.00%)
Room 2501, 1903, 2002, Building A, No.9 Furong
Road, Tantou Community, Songgang Street
Bao'an District
Shenzhen, Guangdong 518000, CN**

72 Inventor/es:

**HUA, JIAN y
LU, JIALIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 028 416 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

Sistema de administración de fármacos atomizados

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere al campo de los dispositivos médicos, y particularmente a un sistema de administración de fármacos atomizados y a un método de control del mismo.

10 Antecedentes

Actualmente, los ventiladores se han utilizado ampliamente en el campo médico. Los ventiladores son dispositivos médicos que pueden reemplazar la función de ventilación espontánea, que se utilizan principalmente en pacientes con insuficiencia respiratoria, en tratamiento respiratorio de anestesia durante la cirugía, en tratamiento de apoyo respiratorio y reanimación de emergencia, y pueden prevenir y tratar insuficiencia respiratoria, reducir complicaciones y salvar vidas de los pacientes. Generalmente, el ventilador se utiliza junto con un atomizador para atomizar un fármaco en partículas diminutas, que después son inhaladas por el paciente a través de la respiración, alcanzando las vías respiratorias y los pulmones, logrando así un tratamiento indoloro, rápido y eficaz.

El documento WO2022/231134A1 describe un aparato de administración de fármaco en forma de aerosol para un respirador que comprende: un purificador de aire que descarga un primer aire; un sensor de aire inhalado para generar una señal de detección detectando el primer aire; un aparato de calentamiento y humidificación que descarga el segundo aire que se forma ajustando la temperatura y la humedad del primer aire; un generador de partículas finas de fármaco que funciona solo cuando se introduce la señal de detección, para pulverizar un fármaco en un estado de partículas finas en el segundo aire; un tubo en Y que tiene un extremo conectado a un tubo en T y otro extremo conectado a una máscara o a una boquilla; y un tubo de retorno que tiene un extremo conectado al tubo en Y, y otro extremo conectado al purificador de aire para permitir que fluya el aire exhalado.

El documento US2022/293262A1 describe un sistema de guiado sensible al contexto (CSG) para proporcionar intervenciones clínicas a un paciente en un evento médico de emergencia que incluye un motor de CSG, dispositivos de interfaz de paciente configurados para generar señales indicativas de datos fisiológicos del paciente, y un dispositivo de visualización configurado para proporcionar una interfaz de usuario CSG y dispositivo(s) médicos configurados para acoplarse a los dispositivos de interfaz de paciente, el motor CSG y el dispositivo de visualización, recibir las señales, generar los datos fisiológicos a partir de las señales, y enviar los datos fisiológicos al motor CSG y al dispositivo de visualización, en donde el motor CSG está configurado para recibir y evaluar los datos fisiológicos, identificar una intervención clínica, y enviar una salida basándose en la intervención clínica al dispositivo(s) médico configurado para realizar al menos una operación como respuesta a la salida enviada.

El documento US2012/136269A1 describe un aparato de separación de líquidos para eliminar un líquido de un gas respiratorio. El aparato de separación de líquidos comprende una carcasa que comprende una entrada, en donde una muestra extraída del gas respiratorio es suministrada a través de la entrada; una primera salida en donde al menos parte de la muestra del gas respiratorio se descarga a través de la primera salida; y un primer filtro configurado para eliminar el líquido de la muestra de gas respiratorio que fluye a través de la entrada y de la primera salida de la carcasa. El primer filtro comprende una propiedad hidrófoba y una propiedad oleófoba para eliminar el líquido cuando la tensión superficial del líquido es menor que la tensión superficial de los fluidos corporales.

El documento US4787655A describe una conexión estanca para circuitos de respiración. La invención comprende un adaptador giratorio para un sistema de respiración con ventilador que sirve a un paciente incapacitado. El adaptador giratorio utiliza un par de mangueras corrugadas que se acoplan con un par de brazos que pueden girar sobre el cuerpo del adaptador. Un collar acanalado está dispuesto en el cuerpo del adaptador y recibe un tubo endotraqueal insertado dentro de la tráquea del paciente. Unos medios de bloqueo aseguran las ramificaciones del cuerpo a los brazos giratorios del adaptador, y unos medios de obturación circunferenciales, en forma de una junta tórica, están dispuestos entre la ramificación y su orificio de recepción en su brazo respectivo, para permitir su giro seguro, a la vez que se evita la fuga de cualquier gas de los mismos.

El documento US5964219A describe un método y una disposición para procesar gas respiratorio de un paciente intubado, donde el nivel de humedad del gas de inhalación se incrementa, si es necesario, antes de suministrar el gas al paciente. Para proporcionar humidificación precisa y correctamente sincronizada, se mide el volumen respiratorio del paciente, se determina la cantidad de agua descargada del paciente sobre la base del volumen respiratorio medido, y se suministra una cantidad deseada de agua, dependiendo de la cantidad de agua descargada del paciente, a las vías respiratorias del paciente durante la siguiente fase(s) respiratoria.

El documento CN213609045U describe un dispositivo de atomización multifuncional flexible y portátil, en donde incluye un ordenador central, un bastidor de soporte montado en el ordenador central para fijar el ordenador central, un cable de datos multifuncional de tipo Y conectado eléctricamente al ordenador central, y un atomizador y un conector dispuestos respectivamente en el extremo bifurcado del cable de datos de tipo Y.

5 En la técnica relacionada, el atomizador se ajusta generalmente a la misma frecuencia respiratoria que el ventilador conectado con el mismo para realizar una operación de atomización. Sin embargo, esta operación es muy propensa a un fenómeno no síncrono de atomización y respiración, que es muy peligroso para los pacientes y difícil de realizar una administración exacta de fármaco, y el sistema de administración de fármacos atomizados referido no puede detectar un parámetro del gas exhalado de los pulmones.

Compendio

15 La invención se refiere a un sistema de administración de fármacos atomizados según las reivindicaciones. En algunas realizaciones, el sistema comprende además una tubería de tres vías, la tubería de tres vías está provista de una primera interfaz, una segunda interfaz y una tercera interfaz, la primera interfaz está conectada con la primera tubería de ventilación, la segunda interfaz está conectada con la segunda tubería de ventilación y la tercera interfaz está conectada con la mascarilla facial.

20 En algunas realizaciones, el sistema comprende además un filtro, un extremo del filtro está conectado con el ventilador, el otro extremo del filtro está conectado con la primera tubería de ventilación, y el filtro está configurado para filtrar bacterias e impurezas.

25 En algunas realizaciones, el sistema comprende además un humidificador, un extremo del humidificador está conectado con el filtro, el otro extremo del humidificador está conectado con la primera tubería de ventilación, el humidificador comprende un conjunto de humedad y un conjunto de calentamiento, el conjunto de humedad está configurado para ajustar la humedad del gas exhalado del ventilador, y el conjunto de calentamiento está configurado para ajustar la temperatura del gas.

30 En algunas realizaciones, el sistema comprende además un ordenador superior, el ordenador superior está conectado con el ventilador, el atomizador y el espirómetro, el ordenador superior comprende un módulo de prueba y un módulo de visualización, el módulo de prueba está configurado para enviar una instrucción de prueba al ventilador, al atomizador y/o al espirómetro, de modo que el ventilador, el atomizador y/o el espirómetro sean capaces de generar información de respuesta de acuerdo con la instrucción de prueba, y el módulo de visualización está configurado para visualizar información de visualización y el gráfico obtenidos procesando la información de respuesta.

40 También se describe un método de control del sistema de administración de fármacos atomizados descrito, en donde el método de control comprende: adquirir la señal de respiración detectada por el sensor de respiración ubicado en la primera tubería de ventilación; determinar el estado respiratorio a través de la señal de respiración; cuando el estado respiratorio es el estado inspiratorio, ajustar la frecuencia del aparato de atomización en el atomizador a través de la máquina anfitriona del atomizador, controlar el aparato de atomización para atomizar el fármaco almacenado y administrar el fármaco atomizado a la primera tubería de ventilación; cuando el estado respiratorio es el estado espiratorio, ajustar la frecuencia del aparato de atomización a través de la máquina anfitriona, controlar el aparato de atomización para detener la atomización del fármaco; y adquirir el gas exhalado a través del espirómetro ubicado en la segunda tubería de ventilación, y calcular el parámetro de capacidad vital de acuerdo con el gas.

50 En algunas realizaciones, la señal de respiración comprende un valor de dirección de señal, y la determinación del estado respiratorio a través de la señal de respiración comprende: cuando el valor de dirección de señal indica una primera dirección, determinar que el estado respiratorio es el estado espiratorio; y cuando el valor de dirección de señal indica una segunda dirección, determinar que el estado respiratorio es el estado inspiratorio.

55 En algunas realizaciones, la señal de respiración comprende una magnitud de señal, se establece un umbral respiratorio para el sistema, y el método de control comprende además: cuando la magnitud de señal es mayor que el umbral respiratorio, ajustar la frecuencia del aparato de atomización a través de la máquina anfitriona, controlar el aparato de atomización para reducir la cantidad de atomización de fármaco; y cuando la magnitud de señal es menor que el umbral respiratorio, ajustar la frecuencia del aparato de atomización a través de la máquina anfitriona, controlar el aparato de atomización para aumentar la cantidad de atomización de fármaco.

60 En algunas realizaciones, el cálculo del parámetro de capacidad vital de acuerdo con el gas comprende: muestrear el gas a una alta velocidad para obtener datos de muestreo y analizar los datos de muestreo para obtener una capacidad vital forzada y una velocidad de flujo pico; recopilar información de presión del gas, obtener un valor de señal analógica de presión del gas según la información de presión y calcular la capacidad de gas del gas según el valor de señal analógica de presión; y tomar al menos una de la capacidad vital forzada,

la velocidad de flujo pico o la capacidad de gas como parámetro de capacidad vital.

En algunas realizaciones, el sistema comprende además el ordenador superior, y el ordenador superior está conectado con el ventilador, el atomizador y el espirómetro; y el método de control comprende además: enviar la instrucción de prueba al ventilador, el atomizador y/o el espirómetro a través del módulo de prueba del ordenador superior, de modo que el ventilador, el atomizador y/o el espirómetro generan la información de respuesta según la instrucción de prueba; y enviar la información de respuesta al ordenador superior, procesar la información de respuesta y visualizar la información de visualización y el gráfico obtenidos procesando a través del módulo de visualización del ordenador superior.

Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan el sistema de administración de fármacos atomizados y el método de control del mismo. El estado respiratorio se determina adquiriendo la señal de respiración detectada por el sensor de respiración situado en la primera tubería de ventilación, después la frecuencia del aparato de atomización en el atomizador se ajusta según el estado respiratorio, para controlar el aparato de atomización para atomizar o detener la atomización del fármaco almacenado, el gas exhalado es adquirido por el espirómetro situado en la segunda tubería de ventilación, y el parámetro de capacidad vital se calcula de acuerdo con el gas exhalado.

Según las realizaciones de la presente solicitud, el estado respiratorio puede ser detectado por el sensor de respiración, la frecuencia de atomización del atomizador se ajusta según este estado, y el parámetro de capacidad vital se calcula según el gas exhalado durante la administración del fármaco atomizado, para detectar una función pulmonar de un paciente bajo el sistema de administración de fármacos atomizados, de modo que un parámetro relacionado con el gas exhalado de los pulmones puede ser detectado en tiempo real a la vez que se realiza una administración de fármaco precisa bajo la cooperación entre el atomizador y el ventilador.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 2 es un diagrama de flujo opcional de un método de control del sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de la etapa S1002 de la FIG. 2;

La FIG. 4 es otro diagrama de flujo opcional del método de control del sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de la etapa S1005 de la FIG. 2; y

La FIG. 6 es otro diagrama de flujo opcional del método de control del sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud.

Números de referencia

100 se refiere a la mascarilla facial, 101 se refiere a la primera tubería de ventilación, 102 se refiere a la segunda tubería de ventilación, 110 se refiere al ventilador, 120 se refiere al sensor de respiración, 130 se refiere al atomizador, 131 se refiere a la máquina anfitriona, 132 se refiere al aparato de atomización, 140 se refiere al espirómetro, 150 se refiere a la tubería de tres vías, 160 se refiere al filtro, 170 se refiere al humidificador y 180 se refiere al ordenador superior.

Descripción detallada

Para hacer más claros los objetos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente solicitud, la presente solicitud se describe a continuación adicionalmente en detalle haciendo referencia a los dibujos y a las realizaciones. Se debe entender que las realizaciones específicas descritas en el presente documento solo se utilizan para explicar la presente solicitud y no pretenden limitar la presente solicitud.

Se debe observar que, aunque la división de módulo funcional se realiza en el diagrama esquemático del aparato y la secuencia lógica se muestra en el diagrama de flujo, en algunos casos, es posible utilizar divisiones de módulo diferentes a las del aparato o ejecutar las etapas en una secuencia diferente a la mostrada o descrita en el diagrama de flujo.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen los mismos significados que los entendidos comúnmente por los expertos en la técnica. Los términos utilizados en el presente documento se utilizan solo con el propósito de describir las realizaciones de la presente solicitud, y no pretenden limitar la presente solicitud.

5 La administración de fármacos atomizados es un medio médico común, y se refiere a dispersar un fármaco en pequeñas gotas o partículas mediante un aparato de atomización, para hacer que las pequeñas gotas o partículas sean suspendidas en el gas y entren en las vías respiratorias y en los pulmones, logrando así el propósito de humidificar un conducto de aire y aliviar la inflamación de las vías respiratorias.

10 La administración de fármaco atomizado puede aliviar bien la infección de las vías respiratorias, el fármaco atomizado puede alcanzar directamente la garganta, tráquea, bronquios e incluso pulmones, lo cual es más beneficioso dado que reduce los efectos secundarios causados por la administración de fármaco debido a una mayor concentración local de fármaco.

15 En circunstancias normales, se puede utilizar un atomizador junto con un ventilador, pero en la técnica relacionada, el atomizador se establece generalmente a la misma frecuencia respiratoria que el ventilador para realizar una operación de atomización, lo que conduce fácilmente a un fenómeno no sincrónico de atomización y respiración, siendo por tanto muy peligroso para un paciente. Además, el sistema de administración de fármacos atomizados en cuestión no puede detectar un parámetro relacionado con el gas exhalado por los pulmones del paciente.

20 Sobre esta base, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un sistema de administración de fármacos atomizados y un método de control del mismo, a través del cual se puede detectar un parámetro del gas exhalado por los pulmones a la vez que se mejora la precisión de la administración del fármaco atomizado.

25 El sistema de administración de fármacos atomizados y el método de control del mismo en las realizaciones de la presente solicitud pueden ilustrarse mediante las siguientes realizaciones.

30 Cabe señalar que, en diversas realizaciones de la presente solicitud, cuando es necesario realizar un procesamiento relacionado en base a la información del usuario, los datos de comportamiento del usuario, los datos del historial del usuario, la información de posición del usuario y otros datos relacionados con la identidad o características del usuario se obtendrá en primer lugar el permiso o consentimiento del usuario. Por ejemplo, el permiso o consentimiento del usuario se obtendrá primero cuando se adquiera una solicitud de acceso a los datos almacenados del usuario y los datos de la memoria caché del usuario. Además, la recopilación, el uso y el procesamiento de estos datos cumplirán con las leyes, regulaciones y normas pertinentes de países y regiones en cuestión. Además, cuando las realizaciones de la presente solicitud necesiten adquirir información personal sensible del usuario, se obtendrá el permiso o consentimiento expreso del usuario mediante una ventana emergente, que salta a una página de confirmación u otros modos, y después de que se obtenga explícitamente el permiso o consentimiento expreso del usuario, se adquirirán los datos necesarios relacionados con el usuario para el funcionamiento normal de las realizaciones de la presente solicitud.

45 Las realizaciones de la presente solicitud se describen a continuación adicionalmente haciendo referencia a las FIGS. 1 a 6, en donde se mencionan todos los números de referencia en las FIGS. 1 a 6.

El sistema de administración de fármacos atomizados y el método de control del mismo según realizaciones de la presente solicitud se describen a continuación en detalle haciendo referencia a las siguientes realizaciones, y en primer lugar se describirá el sistema de administración de fármacos atomizados en las realizaciones de la presente solicitud.

50 Haciendo referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud, y el sistema comprende:

55 una mascarilla facial, en donde la mascarilla facial está conectada con una primera tubería de ventilación y una segunda tubería de ventilación, respectivamente, la primera tubería de ventilación está configurada para conectarse con un ventilador, un sensor de respiración está dispuesto en la primera tubería de ventilación y el sensor de respiración está configurado para detectar una señal de respiración;

60 un atomizador, en donde el atomizador está provisto de una máquina anfitriona y un aparato de atomización, la máquina anfitriona está conectada con el aparato de atomización y el sensor de respiración, la máquina anfitriona está configurada para recibir la señal de respiración detectada por el sensor de respiración, y el aparato de atomización está conectado además con la primera tubería de ventilación; en donde la máquina anfitriona está configurada para determinar un estado respiratorio a través de la señal de respiración, cuando el estado respiratorio es un estado inspiratorio, la máquina anfitriona está configurada para ajustar una frecuencia del aparato de atomización, para controlar el aparato de atomización para atomizar un fármaco almacenado y suministrar el fármaco atomizado a la primera tubería de ventilación, y cuando el estado

respiratorio es un estado espiratorio, la máquina anfitriona está configurada para ajustar la frecuencia del aparato de atomización a través de la máquina anfitriona, para controlar el aparato de atomización para detener la atomización del fármaco; y

5 un espirómetro, en donde el espirómetro está conectado con la segunda tubería de ventilación, y el espirómetro está configurado para adquirir gas exhalado a través de la segunda tubería de ventilación y calcular un parámetro de capacidad vital de acuerdo con el gas.

10 En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 1, un paciente puede ser conectado con el sistema de administración de fármacos atomizados a través de la máscara facial 100, la máscara facial 100 se conecta con el ventilador 110 y el atomizador 130 a través de la primera tubería 101 de ventilación, y cuando el atomizador 130 realiza la administración del fármaco atomizado, el fármaco atomizado puede alcanzar la máscara facial 100 junto con el gas exhalado del ventilador 110 a través de la primera tubería 101 de ventilación, de modo que el paciente puede inhalar el fármaco a través de la máscara facial 100.

15 En algunas realizaciones, el estado respiratorio se refiere al estado espiratorio y al estado inspiratorio del paciente. Se puede entender que, cuando el paciente está en el estado inspiratorio, el ventilador está en el estado espiratorio, y en ese momento, la máquina anfitriona del atomizador controla el aparato de atomización para atomizar el fármaco. Cuando el paciente está en el estado espiratorio, el ventilador está en el estado inspiratorio, y en ese momento, la máquina anfitriona del atomizador controla el aparato de atomización para detener la atomización del fármaco.

20 En algunas realizaciones, el fármaco que se va a atomizar puede estar situado en un depósito de fármaco, y hay muchos tipos de depósitos de fármaco, tales como con forma de caja, en forma de botella o en forma de bolsa. El depósito de fármaco necesita ser seleccionado específicamente de acuerdo con las características de fármaco de diferentes fármacos.

25 En algunas realizaciones, el sensor 120 de respiración puede ser un sensor de flujo de gas, y el sensor de flujo de gas es un sensor capaz de mostrar el caudal y la dirección instantáneos. En la realización de la presente solicitud, el sensor de flujo de gas puede determinar el estado respiratorio de acuerdo con una dirección de gas. Por ejemplo, cuando el sensor de flujo de gas detecta que el gas del ventilador 110 fluye desde el ventilador 110 hacia el atomizador 130, esto indica que el ventilador 110 está en el estado espiratorio y el paciente está en el estado inspiratorio, y en ese momento, el atomizador 130 atomiza el fármaco. Cuando el sensor de flujo de gas detecta que el gas del ventilador 110 fluye desde el atomizador 130 hacia el ventilador 110, esto indica que el ventilador 110 está en el estado inspiratorio y el paciente está en el estado espiratorio, y en ese momento, el atomizador 130 detiene la atomización del fármaco.

30 En algunas realizaciones, el sensor 120 de respiración puede ser un sensor de presión, y el sensor de presión de gas es un sensor capaz de medir una presión de gas. En la realización de la presente solicitud, el sensor de presión de gas puede determinar el estado respiratorio según el valor positivo o negativo de la presión de gas. Por ejemplo, cuando el sensor de presión de gas mide que el valor de presión de gas en el sistema es positivo, esto indica que hay una presión positiva en el sistema, en ese momento, el ventilador 110 está en el estado espiratorio y el paciente está en el estado inspiratorio, y el atomizador 130 atomiza el fármaco. Cuando el sensor de presión de gas mide que el valor de presión del gas en el sistema es negativo, esto indica que hay una presión negativa en el sistema, en ese momento, el ventilador 110 está en el estado inspiratorio y el paciente está en el estado espiratorio, y el atomizador 130 detiene la operación de atomización.

35 Es decir, el estado de atomización del atomizador 130 es relevante para el estado respiratorio detectado por el sensor 120 de respiración, y el atomizador 130 puede realizar la operación de atomización según el estado respiratorio, realizando así la sincronización de frecuencia entre el atomizador 130 y el ventilador 110.

40 Se debe observar que el sensor 120 de respiración también puede ser otro sensor capaz de determinar el estado respiratorio, y las realizaciones anteriores son solo realizaciones preferidas de la presente solicitud, que no están limitadas en el presente documento.

45 En algunas realizaciones, el espirómetro 140 está conectado con la mascarilla facial 100 a través de la segunda tubería 102 de ventilación. Cuando el paciente exhala, el gas exhalado puede fluir a través del espirómetro 140 a través de la segunda tubería 102 de ventilación. En ese momento, el espirómetro 140 detecta un parámetro relacionado con el gas exhalado del paciente, para mostrar el efecto después de la administración de fármaco atomizado.

50 En algunas realizaciones opcionales, el sistema de administración de fármacos atomizados comprende además una tubería de tres vías, la tubería de tres vías está provista de una primera interfaz, de una segunda interfaz y de una tercera interfaz, la primera interfaz está conectada con la primera tubería de ventilación, la segunda interfaz está conectada con la segunda tubería de ventilación y la tercera interfaz está conectada con la mascarilla facial.

ES 3 028 416 T3

5 En algunas realizaciones, la tubería 150 de tres vías está configurada principalmente para cambiar una dirección de flujo de gas. Por un lado, la tubería 150 de tres vías permite que el fármaco atomizado sea administrado al paciente a través de la tercera interfaz conectada con la mascarilla facial 100 y, por otro lado, el gas exhalado puede ser administrado al espirómetro 140 a través de la segunda interfaz, para detectar un parámetro relacionado con la función pulmonar.

10 En algunas realizaciones opcionales, el sistema de administración de fármacos atomizados comprende además un filtro, un extremo del filtro está conectado con el ventilador, el otro extremo del filtro está conectado con la primera tubería de ventilación, y el filtro está configurado para filtrar bacterias e impurezas.

15 En algunas realizaciones, debido a que las vías respiratorias del paciente son vulnerables, las bacterias o impurezas finas contenidas en el gas exhalado del ventilador 110 pueden producir fácilmente infección cruzada entre los pacientes, conduciendo al agravamiento de la enfermedad. En la realización de la presente solicitud, un extremo de exhalación de gas del ventilador 110 está conectado con el filtro 160 para filtrar contaminantes tales como bacterias e impurezas en el gas.

Se debe observar que el filtro 160 puede ser desechable o reutilizable, lo que no está limitado específicamente en la presente solicitud.

20 En algunas realizaciones opcionales, el sistema de administración de fármacos atomizados comprende además un humidificador, un extremo del humidificador está conectado con el filtro, el otro extremo del humidificador está conectado con la primera tubería de ventilación, el humidificador comprende un conjunto de humedad y un conjunto de calentamiento, el conjunto de humedad está configurado para ajustar la humedad del gas exhalado del ventilador, y el conjunto de calentamiento está configurado para ajustar la temperatura del gas.

25 En algunas realizaciones, el humidificador 170 comprende el conjunto de humedad, el conjunto de humedad puede evaporar agua pura añadida al humidificador 170, para cambiar el agua líquida a agua de vapor, y aumentar la humedad del gas exhalado del ventilador 110, reduciendo así la irritación del gas seco en la cavidad nasal y en las vías respiratorias del paciente.

30 En algunas realizaciones, el humidificador 170 comprende el conjunto de calentamiento, el conjunto de calentamiento puede calentar el gas evaporado, de modo que la temperatura del gas calentado se mantiene en un intervalo constante para la comodidad del paciente, reduciendo así la irritación del gas a baja temperatura en la cavidad nasal y en las vías respiratorias del paciente.

35 En algunas realizaciones opcionales, el sistema de administración de fármacos atomizados comprende además un ordenador superior, el ordenador superior está conectado con el ventilador, el atomizador y el espirómetro, el ordenador superior comprende un módulo de prueba y un módulo de visualización, el módulo de prueba está configurado para enviar una instrucción de prueba al ventilador, al atomizador o al espirómetro, de modo que el ventilador, el atomizador o el espirómetro son capaces de generar información de respuesta según la instrucción de prueba, y el módulo de visualización está configurado para visualizar la información de visualización y el gráfico obtenido procesando la información de respuesta.

45 En algunas realizaciones, el ordenador superior 180 está conectado con el ventilador 110, el atomizador 130 y el espirómetro 140, y el ordenador superior 180 está configurado para enviar la instrucción de prueba al ventilador 110, al atomizador 130 y/o al espirómetro 140 y mostrar resultados de prueba en cuestión. Además, el ordenador superior 180 también puede monitorizar las condiciones de funcionamiento del ventilador 110, del atomizador 130 y del espirómetro 140.

50 Además, el módulo de prueba del ordenador superior 180 puede enviar la instrucción de prueba al ventilador 110, y la instrucción de prueba comprende un parámetro de frecuencia respiratoria y un parámetro de intensidad respiratoria relacionados con el funcionamiento del ventilador 110. El ventilador 110 responde a la instrucción de prueba enviada por el ordenador superior 180 y genera la información de respuesta del ventilador 110, y la información de respuesta del ventilador 110 comprende un valor de parámetro para el funcionamiento real del ventilador 110 bajo la instrucción de prueba. La información de respuesta del ventilador 110 se transmite al ordenador superior 180 a través de un puerto serie, y el ordenador superior 180 puede generar la información de visualización y el gráfico después de procesar la información de respuesta del ventilador 110 y presentar la información de visualización y el gráfico a través del módulo de visualización.

60 Además, el módulo de prueba del ordenador superior 180 puede enviar la instrucción de prueba al atomizador 130, y la instrucción de prueba comprende un parámetro de intensidad de atomización relacionado con el funcionamiento del atomizador 130. El atomizador 130 responde a la instrucción de prueba enviada por el ordenador superior 180 y genera la información de respuesta del atomizador 130, y la información de respuesta del atomizador 130 comprende un valor de parámetro para el funcionamiento real del atomizador 130 bajo la instrucción de prueba. La información de respuesta del atomizador 130 se transmite al ordenador superior 180 a través de un puerto serie, y el ordenador superior 180 puede generar la información de visualización y el gráfico después de procesar la información de respuesta del atomizador 130 y presentar la información de

visualización y el gráfico a través del módulo de visualización.

Además, el módulo de prueba del ordenador superior 180 puede enviar la instrucción de prueba al espirómetro 140, y la instrucción de prueba comprende un parámetro de prueba de función pulmonar relacionado con el funcionamiento del espirómetro 140. El espirómetro 140 puede responder a la instrucción de prueba enviada por el ordenador superior 180 y genera la información de respuesta del espirómetro 140, y la información de respuesta del espirómetro 140 comprende un valor de parámetro para el funcionamiento real del espirómetro 140 bajo la instrucción de prueba. La información de respuesta del espirómetro 140 se transmite al ordenador superior 180 a través de un puerto serie, y el ordenador superior 180 puede generar la información de visualización y el gráfico después de procesar la información de respuesta del espirómetro 140 y presentar la información de visualización y el gráfico a través del módulo de visualización.

Además, el ordenador superior 180 puede monitorizar el ventilador 110, el atomizador 130 y el espirómetro 140 en tiempo real. Si se produce alguna anomalía relacionada con el ventilador 110, el atomizador 130 o el espirómetro 140, tal como anomalías de datos o de temperatura excesiva de la máquina, el ordenador anfitrión 180 puede generar una alerta.

Haciendo referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama de flujo opcional de un método de control del sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud, y el método de la FIG. 2 comprende, pero no se limita a, las etapas S1001 a S1005.

En la etapa S1001, se adquiere la señal de respiración detectada por el sensor de respiración ubicado en la primera tubería de ventilación.

En la etapa S1002, el estado respiratorio se determina a través de la señal de respiración. En algunas realizaciones, el método de control del sistema de administración de fármacos atomizados puede aplicarse al sistema de administración de fármacos atomizados.

En algunas realizaciones, el sistema de administración de fármacos atomizados no comprende el ventilador 110, y los ventiladores 110 con diferentes funciones se pueden conectar externamente al sistema de administración de fármacos atomizados según las condiciones específicas de los diferentes pacientes, para realizar la administración de fármacos atomizados dirigida según las condiciones de los diferentes pacientes.

En algunas realizaciones, el sistema de administración de fármacos atomizados comprende el ventilador 110, y el ventilador 110 es compatible con el atomizador 130 en el sistema de administración de fármacos atomizados, y tiene un intervalo de frecuencia respiratoria ajustable específico. Cuando un paciente utiliza el sistema de administración de fármacos atomizados, el ventilador 110 no puede ser reemplazado, de modo que se mantiene la compatibilidad entre el ventilador 110 y el atomizador 130, y cuando el sistema de administración de fármacos atomizados administra un fármaco al paciente, no se perderá un tiempo óptimo de administración de fármaco debido a la falta de compatibilidad entre el atomizador 130 y el ventilador 110 recién conectado.

En la etapa S1003, cuando el estado respiratorio es el estado inspiratorio, la frecuencia del aparato de atomización en el atomizador se ajusta a través de la máquina anfitriona del atomizador, para controlar el aparato de atomización para atomizar el fármaco almacenado y suministrar el fármaco atomizado a la primera tubería de ventilación.

En la etapa S1004, cuando el estado respiratorio es el estado espiratorio, la frecuencia del aparato de atomización se ajusta a través de la máquina anfitriona, para controlar el aparato de atomización para detener la atomización del fármaco.

En algunas realizaciones, la máquina anfitriona 131 del atomizador 130 puede controlar una frecuencia de atomización del aparato 132 de atomización según el estado respiratorio detectado por el sensor 120 de respiración. Por ejemplo, cuando el sensor 120 de respiración detecta que el estado respiratorio del paciente es el estado inspiratorio, la máquina anfitriona 131 controla el aparato de atomización 132 para atomizar el fármaco almacenado, y la frecuencia de atomización se puede ajustar. Por ejemplo, cuando el sistema de administración de fármacos atomizados se acaba de poner en marcha, puede establecerse una frecuencia de atomización relativamente alta, y después de que un flujo de gas en el sistema sea estable, puede reducirse la frecuencia de atomización del atomizador 130. Cuando el sensor 120 de respiración detecta que el estado respiratorio del paciente es el estado espiratorio, la máquina anfitriona 131 controla el aparato 132 de atomización para detener la atomización del fármaco almacenado. El atomizador 130 detecta el estado respiratorio a través del sensor 120 de respiración, y entonces ajusta la frecuencia de atomización según el estado respiratorio. Cuando el ventilador 110 está en el estado inspiratorio, el paciente está en el estado espiratorio, y el atomizador 130 detiene la atomización del fármaco. Cuando el ventilador 110 está en el estado espiratorio, el paciente está en el estado inspiratorio, y el atomizador 130 atomiza el fármaco, de modo que el paciente puede inhalar el fármaco atomizado en ese momento, logrando así el propósito de una administración de fármaco precisa.

En la etapa S1005, el gas exhalado es adquirido a través del espirómetro ubicado en la segunda tubería de ventilación, y el parámetro de capacidad vital se calcula de acuerdo con el gas.

5 En algunas realizaciones, el gas exhalado del paciente puede alcanzar el espirómetro 140 a través de la segunda tubería 102 de ventilación, y el espirómetro 140 puede calcular un parámetro de actividad relacionado con los pulmones según el gas exhalado del paciente. El parámetro de capacidad vital se utiliza para indicar varios valores de parámetro de la función pulmonar del paciente actual al que se está administrando fármaco atomizado por parte del sistema de administración de fármacos atomizados, y se compara con un intervalo normal para lograr el propósito de detección en tiempo real de la función pulmonar después de la administración del fármaco atomizado.

Haciendo referencia a la FIG. 3, la FIG. 3 es un diagrama de flujo de la etapa S1002 de la FIG. 2, y en algunas realizaciones, la etapa S1002 puede comprender además de la etapa S2001 a la etapa S2002.

15 En la etapa S2001, cuando un valor de dirección de señal indica una primera dirección, se determina que el estado respiratorio es el estado espiratorio.

En la etapa S2002, cuando el valor de dirección de señal indica una segunda dirección, se determina que el estado respiratorio es el estado inspiratorio.

20 En algunas realizaciones, la primera dirección está establecida para que sea desde el ventilador 110 al atomizador 130, y la segunda dirección está establecida para que sea desde el atomizador 130 al ventilador 110.

25 Alternativamente, el valor de dirección de señal se divide en un valor positivo y un valor negativo. El valor de dirección de señal indica la primera dirección cuando el valor de dirección de señal es positivo, y el estado respiratorio del ventilador 110 es el estado espiratorio, y el estado respiratorio del paciente es el estado inspiratorio. El valor de dirección de señal indica la segunda dirección cuando el valor de dirección de señal es negativo, y el estado respiratorio del ventilador 110 es el estado inspiratorio, y el estado respiratorio del paciente es el estado espiratorio.

35 Haciendo referencia a la FIG. 4, la FIG. 4 es otro diagrama de flujo opcional del método de control del sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud. En algunas realizaciones, la señal de respiración comprende una magnitud de señal, y se establece un umbral respiratorio para el sistema. El método de la FIG. 4 comprende, pero no se limita a las etapas de S3001 a S3002.

40 En la etapa S3001, cuando la magnitud de señal es mayor que el umbral respiratorio, la frecuencia del aparato de atomización se ajusta a través de la máquina anfitriona, para controlar el aparato de atomización para reducir una cantidad de atomización del fármaco.

En la etapa S3002, cuando la magnitud de señal es menor que el umbral respiratorio, la frecuencia del aparato de atomización se ajusta a través de la máquina anfitriona, para controlar el aparato de atomización para aumentar la cantidad de atomización del fármaco.

45 En algunas realizaciones, el umbral respiratorio se establece para el sistema. Al mismo tiempo, el umbral respiratorio es ajustable, y el umbral respiratorio se utiliza para indicar un grado de debilidad respiratoria del paciente. La magnitud de la señal puede ser un valor de presión de una respiración. Cuando el valor de presión es mayor que el umbral respiratorio preestablecido del sistema, esto indica que el paciente tiene una fuerte capacidad respiratoria espontánea, y la cantidad de atomización de fármaco del aparato 132 de atomización se puede reducir. Cuando el valor de presión es menor que el umbral respiratorio preestablecido del sistema, esto indica que el paciente tiene una débil capacidad respiratoria espontánea, y la cantidad de atomización de fármaco del aparato 132 de atomización se puede aumentar.

55 Alternativamente, la magnitud de la señal puede ser una frecuencia respiratoria durante un período de tiempo. Cuando el sensor 120 de respiración detecta que la frecuencia respiratoria del paciente es mayor que el umbral respiratorio preestablecido del sistema, esto indica que el paciente puede no adaptarse al fármaco atomizado, y la cantidad de atomización de fármaco del aparato atomizador 132 se puede reducir, y al mismo tiempo, el ordenador superior 180 conectado con el atomizador 130 da un aviso de alerta. Cuando el sensor 120 de respiración detecta que la frecuencia respiratoria del paciente es inferior al umbral respiratorio preestablecido del sistema, esto indica que el paciente respira débilmente, y en ese momento, la cantidad de atomización de fármaco del aparato 132 de atomización se puede aumentar, para aumentar una cantidad de fármaco inhalada por el paciente cada vez.

65 Haciendo referencia a la FIG. 5, la FIG. 5 es un diagrama de flujo de la etapa S1005 de la FIG. 2, y en algunas realizaciones, la etapa S1005 puede comprender además de las etapas S4001 a S4003.

En la etapa S4001, el gas se muestrea a una alta velocidad para obtener datos de muestreo, y los datos de muestreo se analizan para obtener una capacidad vital forzada y una velocidad de flujo pico.

5 En la etapa S4002, se recopila la información de presión del gas, se obtiene un valor de señal analógica de presión del gas según la información de presión, y se calcula una capacidad de gas del gas según el valor de señal analógica de presión.

10 En la etapa S4003, al menos una de la capacidad vital forzada, la velocidad de flujo pico o la capacidad de gas se toma como el parámetro de capacidad vital.

15 En algunas realizaciones, el espirómetro 140 puede muestrear el gas exhalado del paciente a una alta velocidad para obtener los datos de muestreo, y analizar los datos de muestreo para obtener la capacidad vital forzada, la velocidad de flujo pico y otros parámetros de capacidad vital, en donde la capacidad vital forzada se refiere a una cantidad máxima de gas que puede ser exhalado tan pronto como sea posible después de intentar inspirar el gas tanto como sea posible, que es un indicador principal para valorar la capacidad de expansión pulmonar; y la velocidad de flujo pico se refiere a la velocidad de flujo instantánea máxima durante la medición de la capacidad vital forzada, que refleja principalmente la fuerza de los músculos respiratorios y si un conducto de aire está bloqueado o no. El espirómetro 140 obtiene diversos parámetros de capacidad vital del gas exhalado del paciente, que realiza la detección en tiempo real de la función pulmonar del paciente sometido a la administración del fármaco atomizado cuando el sistema de administración de fármacos atomizados realiza la administración del fármaco atomizado al paciente, para retroalimentar un efecto de administración de fármaco atomizado.

25 En algunas realizaciones, un sensor de presión está dispuesto en el espirómetro 140. Cuando el sensor de presión detecta que el paciente está en el estado espiratorio, el sensor de presión puede recopilar información de presión del gas exhalado del paciente, convertir la información de presión en un valor de señal analógica de presión correspondiente, y finalmente calcular la capacidad de gas del gas exhalado del paciente, que se utiliza para evaluar si la respiración del paciente es normal o no.

30 En algunas realizaciones, la capacidad vital forzada, la velocidad de flujo pico y la capacidad de gas pueden utilizarse todas como parámetros de actividad pulmonar en la detección de la función pulmonar del paciente, y se puede seleccionar uno de los parámetros como el parámetro de referencia más importante según las necesidades reales, o a los parámetros de actividad pulmonar se le pueden asignar ponderaciones, para determinar exhaustivamente la condición de administración de fármaco atomizado y la condición respiratoria del paciente a través del parámetro de capacidad vital.

40 Haciendo referencia a la FIG. 6, la FIG. 6 es otro diagrama de flujo opcional del método de control del sistema de administración de fármacos atomizados según una realización de la presente solicitud, y en algunas realizaciones opcionales, el sistema comprende además el ordenador superior, y el ordenador superior está conectado con el ventilador, el atomizador y el espirómetro. El método de la FIG. 6 comprende, pero no se limita a las etapas S5001 a S5002.

45 En la etapa S5001, la instrucción de prueba se envía al ventilador, al atomizador o al espirómetro a través del módulo de prueba del ordenador superior, de modo que el ventilador, el atomizador y/o el espirómetro puedan generar la información de respuesta según la instrucción de prueba.

50 En la etapa S5002, la información de respuesta se envía al ordenador superior, la información de respuesta se procesa, y la información de visualización y el gráfico obtenidos mediante el procesamiento se muestran a través del módulo de visualización del ordenador superior.

55 En algunas realizaciones, el método de control del sistema de administración de fármacos atomizados se puede ejecutar en el sistema de administración de fármacos atomizados, lo que significa que el ordenador superior en el método de control del sistema de administración de fármacos atomizados y el sistema de administración de fármacos atomizados de la realización mostrada en la FIG. 1 pertenecen ambos al mismo concepto inventivo, de modo que estas realizaciones tienen el mismo principio de realización y efecto técnico, las cuales no se describirán en detalle en el presente documento.

60 Las realizaciones de la presente solicitud se proporcionan con el fin de describir más claramente las soluciones técnicas de la presente solicitud, y no constituyen la limitación a las soluciones técnicas de la presente solicitud. Los expertos en la materia saben que, como evolución técnica y aparición de nuevos escenarios de aplicación, las soluciones técnicas de la presente solicitud también son aplicables a problemas técnicos similares.

65 Los expertos en la materia pueden entender que las soluciones técnicas mostradas en los dibujos no constituyen una limitación a las realizaciones de la presente solicitud, y pueden comprender más o menos etapas que las mostradas en los dibujos, o combinar algunas etapas, o comprender diferentes etapas.

Las realizaciones del sistema descritas anteriormente son solo ilustrativas, en donde las unidades descritas como componentes separados pueden o no estar físicamente separadas, lo que significa que las unidades pueden estar ubicadas en un lugar o distribuidas en múltiples unidades de red. Algunos o todos los módulos pueden seleccionarse según las necesidades reales para conseguir los objetos de las soluciones en las realizaciones.

Los expertos en la materia pueden entender que todas o algunas de las etapas del procedimiento, y los módulos/unidades funcionales en el sistema, así como el dispositivo descrito anteriormente se pueden implementar como software, firmware, hardware y una combinación apropiada de los mismos.

Los términos "primero", "segundo", "tercero", "cuarto" y similares (si los hay) en la memoria descriptiva y en los dibujos de la presente solicitud anteriores se utilizan para distinguir objetos similares, y no se utilizan necesariamente para describir un orden o secuencia específica. Se debe entender que los datos utilizados de esta manera se pueden intercambiar en circunstancias apropiadas, de modo que las realizaciones de la presente solicitud descritas en el presente documento se pueden implementar en una secuencia distinta de la ilustrada o descrita en el presente documento. Además, las expresiones "que comprende", "que tiene" y cualquier variación de las mismas están destinadas a cubrir una inclusión no excluyente. Por ejemplo, un proceso, método, sistema, producto o dispositivo que comprende una serie de etapas o unidades no se limita necesariamente a esas etapas o unidades claramente enumeradas, sino que puede comprender otras etapas o unidades no claramente enumeradas en o inherentes al proceso, método, producto o dispositivo.

Se debe entender que, en la presente solicitud, "al menos un (elemento)" y "varios" hacen referencia a ser uno o más, y "múltiple" se refiere a ser dos o más. "Y/o" se utiliza para describir la relación entre objetos relacionados, e indica que puede haber tres relaciones. Por ejemplo, "A y/o B" puede indicar que: A existe solo, B existe solo y A y B existen ambos, en donde A y B pueden ser singulares o plurales. El símbolo "/" indica generalmente que hay una relación de "o" entre los objetos relacionados. "Al menos uno (elemento) de los siguientes" o expresión similar de los mismos se refiere a cualquier combinación de estos elementos, que comprende un singular (elemento) o cualquier combinación de plural (elementos). Por ejemplo, al menos uno (elemento) de a, b o c puede indicar: a, b, c, "a y b", "a y c", "b y c", o "a y b y c", en donde a, b y c pueden ser singulares o plurales.

En las diversas realizaciones proporcionadas en la presente solicitud, se debe entenderse que el sistema y el método divulgados pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, las realizaciones del sistema descritas anteriormente son solo ilustrativas. Por ejemplo, la división de las unidades anteriores es solamente una división de función lógica. En la práctica, puede haber otros métodos de división. Para otro ejemplo, se pueden combinar o integrar múltiples unidades o componentes en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no ejecutar. Además, el acoplamiento mutuo ilustrado o analizado o el acoplamiento directo o la conexión de comunicación pueden ser un acoplamiento indirecto o una conexión de comunicación a través de algunas interfaces, aparatos o unidades, y pueden ser de forma eléctrica, mecánica u otras.

Las realizaciones preferidas de la presente solicitud se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos, y no pretenden limitar el alcance de la presente solicitud. Cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora realizada por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance y de la esencia de la presente solicitud se debe incluir dentro del alcance de la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de administración de fármacos atomizados, que comprende:

5 una mascarilla facial (100), en donde la mascarilla facial (100) está conectada con una primera tubería (101) de ventilación y con una segunda tubería (102) de ventilación, respectivamente, la primera tubería de ventilación (101) está conectada con un ventilador (110), un sensor (120) de respiración está dispuesto en la primera tubería (101) de ventilación y el sensor (120) de respiración está configurado para detectar una señal de respiración;

10 un atomizador (130), en donde el atomizador (130) está provisto de una máquina anfitriona (131) y un aparato (132) de atomización, la máquina anfitriona (131) está conectada con el aparato (132) de atomización y con el sensor (120) de respiración, la máquina anfitriona (131) está configurada para recibir la señal de respiración detectada por el sensor (120) de respiración, y el aparato (132) de atomización está conectado además con la primera tubería (101) de ventilación; en donde, la máquina anfitriona (131) está configurada para determinar un estado respiratorio a través de la señal de respiración, cuando el estado respiratorio es un estado inspiratorio, la máquina anfitriona (131) está configurada para ajustar la frecuencia del aparato (132) de atomización, para controlar el aparato (132) de atomización para atomizar un fármaco almacenado y suministrar el fármaco atomizado a la primera tubería de ventilación (101), y cuando el estado respiratorio es un estado espiratorio, la máquina anfitriona (131) está configurada para ajustar la frecuencia del aparato (132) de atomización, para controlar el aparato (132) de atomización para detener la atomización del fármaco;

caracterizado por que,

25 el sistema de administración de fármacos atomizados comprende un espirómetro (140) que está conectado con la segunda tubería (102) de ventilación, en donde el espirómetro (140) está configurado para adquirir gas exhalado a través de la segunda tubería (102) de ventilación y calcular un parámetro de capacidad vital según el gas, para retroalimentar un efecto de administración de fármaco atomizado;

30 en donde la máquina anfitriona está configurada para ajustar la frecuencia del aparato de atomización para controlar el aparato de atomización para reducir una cantidad de atomización del fármaco cuando una magnitud de señal de la señal de respiración es mayor que un umbral respiratorio establecido para el sistema; y

35 en donde la máquina anfitriona está configurada para ajustar la frecuencia del aparato de atomización para controlar el aparato de atomización para aumentar la cantidad de atomización de fármaco cuando una magnitud de señal de la señal de respiración es menor que el umbral respiratorio establecido para el sistema.

40 2. El sistema de administración de fármacos atomizados de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una tubería (150) de tres vías, en donde la tubería (150) de tres vías está provista de una primera interfaz, de una segunda interfaz y de una tercera interfaz, la primera interfaz está conectada con la primera tubería (101) de ventilación, la segunda interfaz está conectada con la segunda tubería (102) de ventilación y la tercera interfaz está conectada con la mascarilla facial (100).

50 3. El sistema de administración de fármacos atomizados de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un filtro (160), en donde un extremo del filtro (160) está conectado con el ventilador (110), el otro extremo del filtro (160) está conectado con la primera tubería de ventilación (101), y el filtro (160) está configurado para filtrar bacterias e impurezas.

55 4. El sistema de administración de fármacos atomizados de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un humidificador (170), en donde un extremo del humidificador (170) está conectado con el filtro (160), el otro extremo del humidificador (170) está conectado con la primera tubería (101) de ventilación, el humidificador (170) comprende un conjunto de humedad y un conjunto de calentamiento, el conjunto de humedad está configurado para ajustar la humedad del gas exhalado del ventilador (110), y el conjunto de calentamiento está configurado para ajustar la temperatura del gas.

60 5. El sistema de administración de fármacos atomizados de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un ordenador superior (180), en donde el ordenador superior (180) está conectado con el ventilador (110), con el atomizador (130) y con el espirómetro (140), el ordenador superior (180) comprende un módulo de prueba y un módulo de visualización, el módulo de prueba está configurado para enviar una instrucción de prueba al ventilador (110), al atomizador (130) y/o al espirómetro (140), de modo que el ventilador (110), el atomizador (130) y/o el espirómetro (140) sean capaces de generar información de respuesta según la instrucción de prueba, y el módulo de visualización está configurado para visualizar información de visualización y el gráfico obtenidos procesando la información de respuesta.

65

DIBUJOS

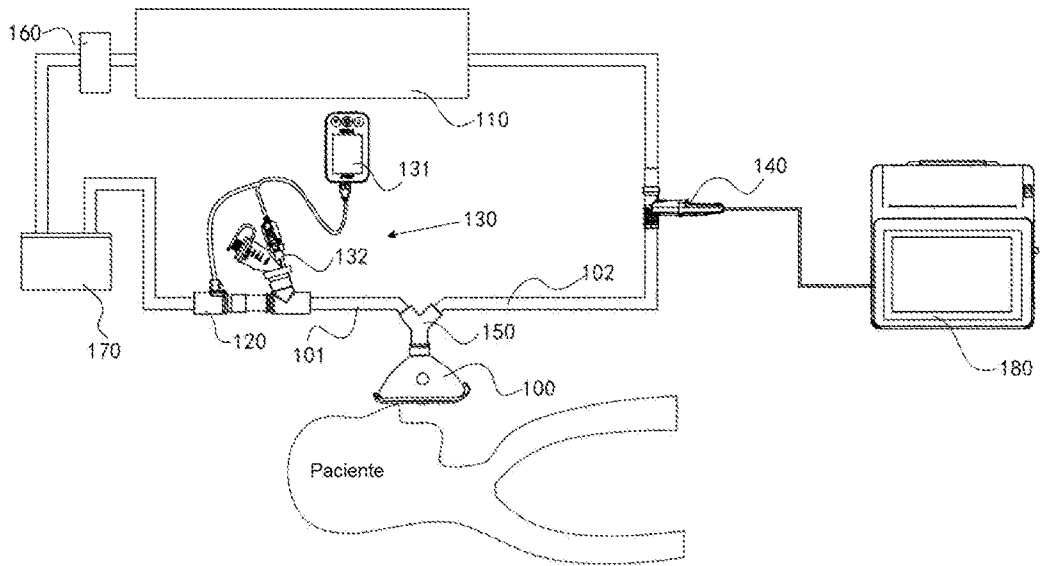


FIG. 1

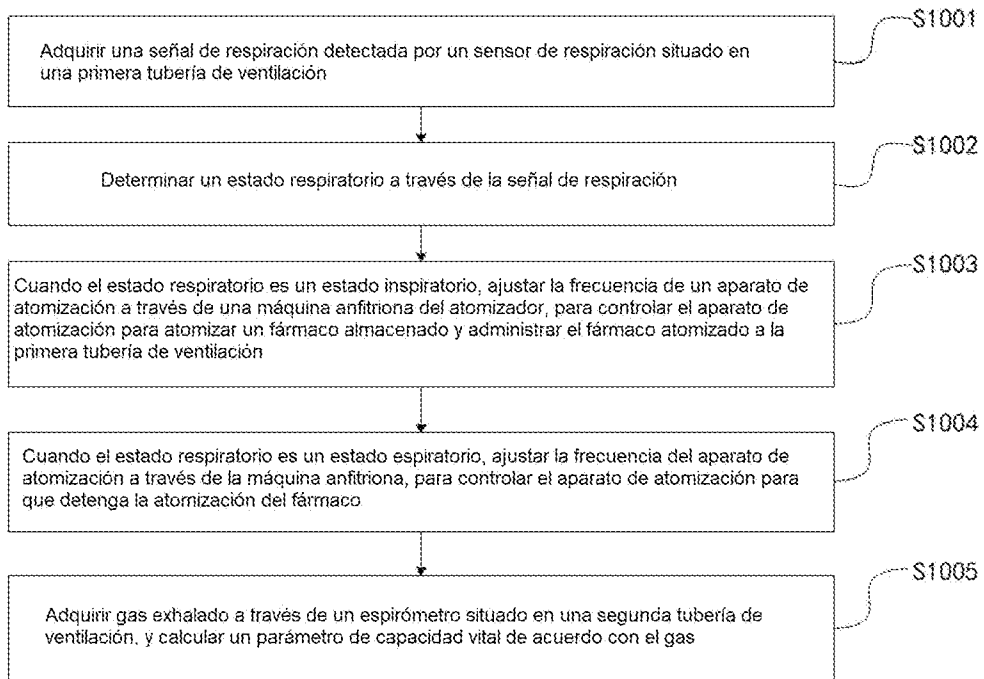


FIG. 2

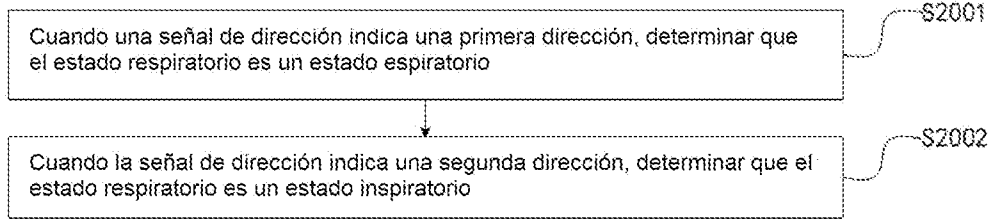


FIG. 3

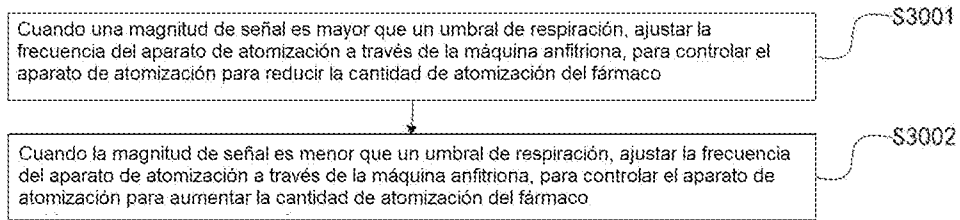


FIG. 4

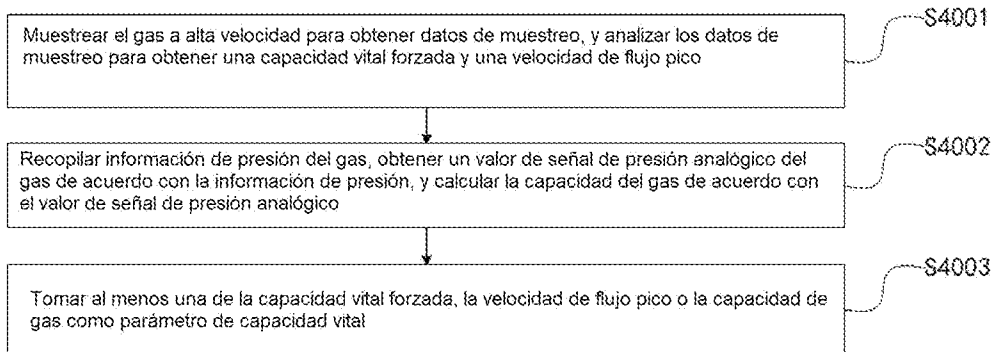


FIG. 5

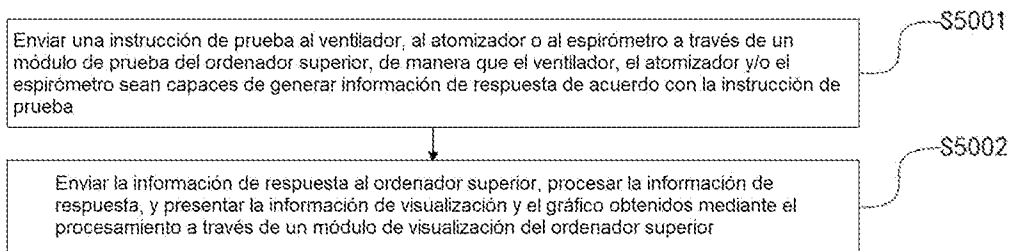


FIG. 6