

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 486**

51 Int. Cl.:

A61M 16/10 (2006.01)

G06F 19/00 (2008.01)

A61M 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2004 PCT/JP2004/011865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.02.2005 WO05016426**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2004 E 04771826 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 1661595**

54 Título: **Aparato de concentración de oxígeno**

30 Prioridad:

14.08.2003 JP 2003293353

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

24.09.2019

73 Titular/es:

**TEIJIN PHARMA LIMITED (100.0%)
1-1, Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0011, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIZAKI, TAKAYUKI;
MIYAZAKI, TADASHI y
OKABE, YOICHI**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 725 486 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

Aparato de concentración de oxígeno

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de concentración de oxígeno y un método de soporte de ejecución de oxigenoterapia domiciliaria, y particularmente a una estructura en la que es posible saber con certeza y fácilmente si un paciente que recibe oxigenoterapia domiciliaria, que continúa inhalando un gas enriquecido con oxígeno en el hogar, realiza la inhalación según lo prescrito.

Antecedentes

Hasta ahora, para un paciente con una enfermedad respiratoria, se ha desarrollado un aparato de suministro de gas respirable (en lo sucesivo, también referido como "un aparato de concentración de oxígeno") para obtener un gas enriquecido con oxígeno por separación y concentración de oxígeno atmosférico, y se ha ido haciendo cada vez más popular una oxigenoterapia usando el mismo.

Aunque hay un caso donde la oxigenoterapia se realiza con el paciente ingresado en una institución médica, en caso de la enfermedad respiratoria del paciente se convierta en crónica, y sea necesario que la oxigenoterapia se realice durante un largo período de tiempo para calmar y estabilizar el síntoma, también se realiza un tratamiento médico en el que el aparato de concentración de oxígeno se instala en el hogar del paciente, el gas enriquecido con oxígeno suministrado por este aparato de concentración de oxígeno se guía a la proximidad de la cavidad nasal del paciente mediante el uso de un miembro tubular llamado cánula, y el paciente lo inhala. Este tipo de tratamiento médico se llama especialmente oxigenoterapia domiciliaria o HOT (*Home Oxygen Therapy*).

Dado que la oxigenoterapia domiciliaria estaba cubierta por el seguro en 1985 en Japón, se prescribió principalmente para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y secuelas de la tuberculosis, y el número aproximado de pacientes es de 60 a 65 por cada cien mil personas en Japón y hay alrededor de ochenta mil personas (en el año 2000). La sección de fallo respiratorio del antiguo Ministerio de Bienestar y similares informan que esta oxigenoterapia domiciliaria mejora el pronóstico vital del paciente. Se infiere que la razón por la cual la oxigenoterapia domiciliaria es efectiva es que la dinámica de la circulación pulmonar mejora con la mejora de la anoxemia.

La oxigenoterapia domiciliaria se realiza en los pasos (1) examen médico de un paciente por un médico, (2) emisión por un médico de una orden escrita de ejecución de oxigenoterapia domiciliaria describiendo la prescripción al paciente en base al examen médico, (3) instalación de un aparato de concentración de oxígeno en el hogar de un paciente basado en la orden escrita, (4) ejecución continua de la inhalación de un gas enriquecido con oxígeno usando el aparato de concentración de oxígeno, y (5) examen médico en el momento de una visita al hospital que se realiza regularmente, por ejemplo, una vez al mes.

El documento JP H03 143451 A se refiere a un sistema de alimentación de gas para la respiración y un aparato de alimentación de gas para la respiración. Se dispone en el domicilio del paciente una cánula nasal como dispositivo de alimentación de gas para la respiración y un concentrador de oxígeno del tipo de adsorción de presión variable como dispositivo generador de gas para la respiración. La concentración se obtiene con un sensor de concentración, un sensor de caudal, un contador de horas, un dispositivo de entrada exterior y un convertidor A/D como un dispositivo recopilador de información, y también está equipado con un dispositivo de almacenamiento que combina una memoria RAM y una batería. Se dispone un controlador de red terminal como un medio de transmisión y un teléfono del hogar del paciente llega a un centro de información como medio de recepción a través de una oficina de intercambio telefónico por una línea telefónica y una línea telefónica arrendada.

El documento US 5 890 490 A describe un sistema de monitorización de flujo de gas. Un dispositivo de suministro de gas terapéutico incluye un monitor que tiene una entrada y una salida, una fuente de gas terapéutico en comunicación fluida con la entrada del monitor, y un tubo de suministro de gas en comunicación fluida con la salida del monitor. El monitor incluye una válvula de control que tiene un puerto normalmente abierto, un puerto normalmente cerrado, y un puerto común. El puerto común se conecta a la salida del monitor a través de una línea de gas y el puerto normalmente abierto y el puerto normalmente cerrado están conectados a la entrada del monitor y a la atmósfera. La válvula es conmutable entre una primera posición en la que el gas terapéutico pasa a través del monitor y una segunda posición en la que el aire atmosférico o el gas pasan por el monitor. Se coloca un sensor de flujo en la línea de gas para medir el flujo de gas a través de la segunda línea y produce una señal indicativa del flujo de gas a través de la línea de gas. Un tubo de bypass de sensor se extiende alrededor del sensor de flujo para permitir que una parte predeterminada del gas rodee el sensor de flujo. Una computadora está conectada operativamente al sensor de flujo. La computadora puede programarse para controlar la conmutación de la válvula de control en respuesta a señales recibidas desde el sensor de flujo.

65

El documento EP 0 760 247 A2 describe un sistema de monitorización de concentrador de oxígeno. Se dota a un concentrador de oxígeno de tamiz molecular de sensores para monitorizar el flujo de oxígeno y la concentración y la caída de presión a través de los lechos de tamices moleculares. Los lechos del tamiz conmutan entre ciclos de separación de gas y purga de gas en función de la presión del gas y los tiempos de ciclo se miden. Información sobre la configuración, el historial de mantenimiento y el funcionamiento del concentrador se almacena en una memoria digital. La información almacenada puede ser visitada y actualizada por un servicio técnico a través de una unidad manual. La información puede ser transferida a una memoria en la unidad manual y luego transferida a la computadora del distribuidor o, opcionalmente, la información puede ser transferida a través de un módem y el sistema telefónico directamente a la computadora del distribuidor.

El documento US 5 706 801 A se refiere a un sistema de detección y comunicaciones para uso con un aparato de suministro de oxígeno. El aparato de suministro de oxígeno se utiliza para suministrar aire enriquecido con oxígeno a un paciente a través de un difusor. Se disponen un módulo de comunicación que contiene un medidor de flujo en línea y un sensor de concentración de oxígeno para medir el caudal y la concentración en oxígeno del oxígeno enriquecido suministrado al paciente. La duración de una sesión de terapia también se mide. La información medida se almacena y transmite periódicamente a través de un módulo de comunicación que incluye un módem interno a un sistema informático remoto. El sistema informático remoto incluye un programa que manipula y almacena los datos transmitidos desde el módulo.

El documento US 2003/0005928 A1 se refiere a un sistema de concentración de oxígeno portátil y un método de uso del mismo. El sistema concentrador de oxígeno portátil incluye una fuente de alimentación recargable y un concentrador alimentado por la fuente de alimentación. El concentrador convierte el aire ambiente en gas concentrado en oxígeno para el usuario e incluye una pluralidad de lechos de adsorción y un conjunto de válvula rotativa. El conjunto de válvula rotativa es relativamente giratorio con respecto a la pluralidad de lechos de adsorción para proporcionar una acción de válvula para transferir fluidos selectivamente a través de la pluralidad de lechos de adsorción para convertir el aire ambiente en gas concentrado en oxígeno para el usuario.

El documento JP 2002/320675 A describe un método para apoyar la atención domiciliaria y su sistema. Se instala una ubicación de un aparato para la atención domiciliaria, una base de datos del paciente que alberga una información sobre un usuario de atención domiciliaria, y un dispositivo terminal por el cual se busca la base de datos, y se introduce información sobre un desastre esperado o un desastre en el dispositivo terminal. Además, se instala una función de búsqueda de los usuarios de aparatos de atención domiciliaria en un área correspondiente

Descripción de la invención

Cuando se inicia la oxigenoterapia domiciliaria, el médico emite la orden escrita como se describió anteriormente, y en esta orden escrita está escrita la prescripción de la oxigenoterapia domiciliaria que debe recibir el paciente. La prescripción contiene (1) la concentración en oxígeno del gas enriquecido en oxígeno que se va a suministrar al paciente, (2) el caudal de uso y el tiempo de uso del gas enriquecido con oxígeno que se suministrará al paciente, y similar. Por otro lado, puesto que la inhalación del gas enriquecido en oxígeno se realiza en el domicilio del paciente o en el lugar donde el paciente ha ido, el médico no puede directamente confirmar si se realiza la inhalación y las condiciones de suministro de gas en el sitio donde se realiza la inhalación.

Entonces, es necesario que el médico le pregunte al paciente acerca de su estado en el momento del tratamiento como en un paciente ambulatorio, que se realiza regularmente, por ejemplo, una vez al mes, y confirma si la inhalación se realiza como se prescribió. Sin embargo, el paciente puede dar a la consulta del médico una respuesta diferente de la situación real.

En base al resultado del examen médico del paciente en el momento de la visita al hospital, el resultado del chequeo, el resultado de la consulta y similares, el médico confirma el efecto de la terapia de la oxigenoterapia domiciliaria y hace un plan de terapia futuro, y por lo tanto, se convierte en un importante obstáculo en la continuación de la oxigenoterapia domiciliaria que la respuesta del paciente a la consulta pueda ser diferente de la realidad.

Luego, además de la consulta al paciente, se han propuesto algunos métodos convencionales que permiten la confirmación objetiva de una situación en la que el paciente realmente inhala el gas enriquecido con oxígeno. Por ejemplo, un sistema y aparato de suministro de gas respirable propuestos por el presente solicitante y divulgados en el documento JP-A-3-143451 se fabrica de modo que el aparato de suministro de gas respirable (correspondiente al aparato de concentración de oxígeno) está dotado de medios de recolección de información, donde los medios de recolección de información recopilan y almacenan información, incluida la concentración de oxígeno del gas a suministrar y el caudal, y medios de transmisión dispuestos en el aparato de suministro de gas respirable la transmiten a medios de recepción externos específicos a través de una línea telefónica o similar.

Sin embargo, de acuerdo con la estructura convencional, es necesario proporcionar los medios de transmisión de la información en el aparato de concentración de oxígeno, y es necesario proporcionar la línea telefónica, la ruta de transmisión inalámbrica o similar entre el aparato de concentración de oxígeno y un determinado centro de

monitorización o similar, y además, con respecto a la información recibida por el centro de monitorización, debe realizarse una transferencia a través de transmisión, correo, entrega manual o similar para que pueda ser utilizada por el médico y similar cuando el paciente va al hospital, y por lo tanto, son necesarios pasos de gestión, y se produce un coste de comunicación por la transmisión/recepción.

5 Además, como una estructura que se puede lograr fácilmente a partir de la estructura de la técnica anterior mencionada anteriormente, cuando se adopta una estructura en la cual la información almacenada por los medios de recogida de información no se transmite a través de la ruta de transmisión, sino que se recoge de cada aparato concentrador de oxígeno de tal manera que la persona a cargo, que visita la casa del paciente regularmente, lee la pantalla o transfiere la información a un terminal de información portátil transportado, se elimina la carga de proporcionar y gestionar la ruta de transmisión (ruta de comunicación) de la información, sin embargo, el coste laboral de la persona a cargo de la recopilación de información, el coste de gestión y similares permanece.

15 La invención se ha realizado en vista de las anteriores circunstancias, y tiene como objeto proporcionar un aparato de concentración de oxígeno que permite a un trabajador médico saber fácilmente y con certeza si un paciente en oxigenoterapia domiciliaria, que continúa inhalando un gas enriquecido con oxígeno en casa, realiza la inhalación según lo prescrito.

20 Con el fin de resolver el problema, la invención proporciona un aparato de concentración de oxígeno que tienen estructuras respectivas descritas más adelante en los puntos 1) a 5).

25 1) En un aparato de concentración de oxígeno que puede ser llevado por un usuario, y separa el oxígeno atmosférico para suministrarlo al usuario, al menos durante el movimiento del usuario, el aparato de concentración de oxígeno comprende: medios de detección para detectar la respiración del usuario que se realiza por un detector de presión, medios de almacenamiento para almacenar una condición de suministro de un gas enriquecido con oxígeno suministrado al usuario, medios de generación para generar la información sobre el cumplimiento del usuario tanto de una condición de suministro almacenada de un gas enriquecido con oxígeno, como del resultado detectado de los medios de detección, y medios de salida o medios de visualización para habilitar la información sobre el cumplimiento del usuario.

30 El aparato de concentración de oxígeno comprende además una parte de sincronización de respiración para detectar si un paciente respira, donde los medios de almacenamiento son medios para almacenar un resultado de detección de respiración; donde el aparato de concentración de oxígeno está configurado para realizar una función reguladora de la demanda en donde se detecta la respiración del paciente, el gas enriquecido en oxígeno se suministra solo en un período de aspiración y el suministro se detiene en un período de espiración; y la parte de sincronización de la respiración está configurada para guardar la cantidad de gas enriquecido con oxígeno suministrado al paciente mientras no se ejerce ninguna influencia sobre la inhalación del paciente.

35 2) El aparato de concentración de oxígeno como se describe en el punto 1), que comprende además medios de entrada de condición de suministro de prescripción para introducir una condición de suministro prescrita para el usuario, y medios aritméticos para el cálculo del cumplimiento de un paciente comparando la condición de suministro registrada con la condición de suministro prescrita.

40 3) El aparato de concentración de oxígeno según se describe en cualquiera de los puntos 1) y 2), donde los medios de almacenamiento son medios para almacenar una condición de suministro de al menos uno de entre un valor de caudal de suministro establecido del gas enriquecido con oxígeno, un valor real medido de un caudal de suministro, y un registro histórico de un tiempo de suministro.

45 4) El aparato de concentración de oxígeno según se describe en cualquiera de los puntos 2) y 3), donde los medios aritméticos son medios para calcular el cumplimiento del paciente de al menos uno de entre un tiempo de uso promedio, un caudal de uso promedio, una relación de ejercicio promedio, un caudal sincrónico promedio, un caudal continuo promedio, una tasa de detección de respiración, una relación de detección de respiración en tiempo de ejercicio, y un número de días de aparato sin uso.

50 5) El aparato de concentración de oxígeno según se describe en cualquiera de los puntos 2) y 3), donde los medios aritméticos son medios para calcular un cambio del cumplimiento del paciente de al menos uno de entre un tiempo de uso, un caudal de uso, una relación de ejercicio, un caudal de flujo sincrónico, un caudal de flujo continuo, una relación de detección de respiración, y una relación de detección de respiración de tiempo de ejercicio en un período especificado o un cambio del mismo en una unidad específica periódica.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista de conexión de un aparato de concentración de oxígeno de una realización de la invención.

65 La Fig. 2 es una vista estructural del aparato de concentración de oxígeno de la Fig. 1.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

En adelante, se describe un aparato de concentración de oxígeno de un ejemplo preferido de una realización de la invención con referencia a la Fig. 1 y la Fig. 2. La Fig. 1 es una vista de conexión del aparato de concentración de oxígeno del ejemplo preferido de la realización de la invención, y la Fig. 2 es una vista estructural del aparato de concentración de oxígeno de la Fig. 1.

[Estructura del aparato de concentración de oxígeno]

Como se describió anteriormente, un aparato de concentración de oxígeno 1 de este ejemplo es un aparato que se utiliza principalmente para la oxigenoterapia domiciliaria, y separa el nitrógeno atmosférico y suministra oxígeno de alta concentración (gas enriquecido con oxígeno), y es un aparato de concentración de oxígeno de tipo de adsorción de fluctuación de presión, en el que como adsorbente capaz de adsorber nitrógeno preferentemente al oxígeno, por ejemplo, un tamiz molecular de zeolita 5A, 13X, zeolita de litio o similares, se llena en un tubo de adsorción (unidad de adsorción 5), y se suministra aire presurizado obtenido por un aparato de compresión de aire (compresor 4), de modo que se extrae el oxígeno.

Como se muestra en la vista estructural de la Fig. 2, el aparato de concentración de oxígeno 1 de este ejemplo como el aparato de concentración de oxígeno de tipo de adsorción de fluctuación de presión suministra el aire presurizado comprimido por el compresor 4 desde la atmósfera al tubo de adsorción (incluido en la unidad de adsorción 5) lleno con el adsorbente para adsorber nitrógeno preferentemente al oxígeno, lleva el interior del tubo de adsorción a un estado presurizado para adsorber nitrógeno, y extrae oxígeno no adsorbido. El gas enriquecido con oxígeno extraído del tubo de adsorción y que incluye principalmente oxígeno se almacena en un tanque de producción 6, y luego se suministra desde un extremo de suministro de producto 9 hacia el exterior del aparato 1 a través de una parte de sensor de ultrasonidos 7 y una parte de sincronización de respiración 8, y se suministra a un usuario (paciente de oxigenoterapia domiciliaria) a través de una cánula nasal 1c que es un miembro de tubo para transportar el gas enriquecido con oxígeno desde el aparato de concentración de oxígeno 1 a las proximidades de la cavidad nasal del paciente.

Aquí, con respecto al adsorbente, como la cantidad del nitrógeno que puede ser adsorbido en un proceso está determinada por la cantidad del adsorbente y el tipo del mismo, antes de que la cantidad de nitrógeno adsorbido por el adsorbente se sature, una válvula de conmutación de ruta de flujo conmuta para exponer el tubo adsorbente a la atmósfera, la presión del interior del tubo adsorbente se reduce para desorber el nitrógeno, y el adsorbente se regenera. Además, la válvula de conmutación de ruta de flujo está controlada por una parte de control principal 14 para que conmute de acuerdo con un tiempo previamente establecido. Además, con el fin de aumentar la cantidad de adsorción/desorción en un proceso, el interior del tubo de adsorción en el proceso de desorción puede vaciarse utilizando una bomba de vacío.

Además, con el fin de realizar el aparato 1 de concentración de oxígeno de este ejemplo como portátil, que no se instala de forma fija en el domicilio del paciente, reduciendo el tamaño y el peso, es deseable que por ejemplo, se utilice una estructura descrita en la patente japonesa n.º 3269626, y la unidad de adsorción 5 incluye medios de válvula de rotación en donde se forma sucesivamente de manera continua una ruta de flujo de gas para presurización y desorción a una pluralidad de tubos de adsorción.

Como se describe en el documento JP-A-2002-214012 presentado por el presente solicitante, la parte de sensor de ultrasonidos 7 mide las velocidades de propagación de dos ondas de sonido, por ejemplo, ondas ultrasónicas en la misma dirección y la dirección inversa de una dirección según la cual fluye el gas enriquecido con oxígeno en la cánula nasal 1c, y puede medir el caudal real del gas enriquecido con oxígeno que fluye en la cánula nasal 1c. Además, puede adoptarse una estructura de medición del caudal real enriquecido con oxígeno mediante el uso de otra estructura y sistema.

Además, mediante la realización de la llamada función reguladora de la demanda en la que se detecta la respiración del paciente, el gas enriquecido con oxígeno se suministra solo en un período de aspiración (el aire es inspirado) y el suministro se detiene en un período espiratorio (el aire es espirado), la parte de sincronización de la respiración 8 guarda (conserva) la cantidad de gas enriquecido con oxígeno suministrado al paciente mientras no se ejerce influencia sobre la inhalación del paciente, y en consecuencia, en un modo de funcionamiento en el que una fuente de alimentación es una fuente de alimentación de CA, el uso de energía eléctrica se puede reducir, y en un modo de funcionamiento en el que una fuente de alimentación es una batería recargable, puede prolongarse un tiempo de funcionamiento hasta la siguiente carga.

Además, el aparato de concentración de oxígeno 1 incluye un interruptor de funcionamiento (no mostrado) para conmutar entre un modo de funcionamiento (en lo sucesivo, también denominado como un modo síncrono) para suministrar el gas enriquecido con oxígeno solo en el período aspiratorio al detectar la respiración del paciente como se indicó anteriormente, y un modo de funcionamiento (en lo sucesivo, también denominado modo continuo) para suministrar siempre el gas enriquecido con oxígeno a un caudal constante independientemente de la respiración del

paciente. Por ejemplo, en el momento del sueño, este interruptor de funcionamiento opera son fallos y la inhalación del gas enriquecido con oxígeno se realiza en modo continuo. Esto se realiza con el fin de continuar el suministro de gas enriquecido con oxígeno incluso en caso de que el paciente en el momento del sueño realice la respiración a través de la cavidad oral, no la cavidad nasal, y la respiración no se detecte.

5 Una estructura específica para detectar la respiración del paciente puede realizarse, por ejemplo, mediante una estructura como la divulgada en el documento JP-A-2002-272845 presentado por el presente solicitante, donde después de convertir una señal sonora (sonido de la respiración del paciente) en una señal óptica mediante el uso de un micrófono óptico, se convierte en una señal de voltaje y se convierte además en una frecuencia para que la
10 realización de un análisis en una región de frecuencia, y la respiración se detecta por una diferencia en la banda de frecuencia, un método como el descrito en el documento JP-A-62-270170 en el cual se proporciona un sensor hecho de un elemento piroeléctrico en una cánula nasal, una estructura como la descrita en el documento JP-B-S-71894 en la cual se usa un detector de presión para detectar capacidad electrostática mediante el uso de una película de alto peso molecular de capas de conductor laminadas y por un medidor de presión de diafragma, un método como el
15 descrito en el documento JP-A-2-88078 en el que se proporciona un detector de presión en la cercanía de un puerto de suministro de oxígeno del cuerpo principal de un aparato de concentración de oxígeno, y el suministro de un gas enriquecido con oxígeno es controlado en base a la señal del detector de presión, o el otro método.

20 Una parte de visualización 10 es un medio de pantalla que incluyen un miembro de pantalla como un panel de cristal líquido y una parte de interfaz periférica, y muestra información transmitida desde la parte de control principal 14 en el miembro de pantalla. El contenido de los datos mostrado por la parte de visualización 10 incluye, además del contenido mostrado en un aparato de concentración de oxígeno convencional, como la visualización de un estado de funcionamiento, una visualización de advertencia o alarma, y una visualización de un caudal establecido, como se describe más adelante, información sobre un historial de una condición de suministro bajo la cual se suministra el
25 gas enriquecido con oxígeno, información sobre el cumplimiento del paciente para indicar la tendencia del paciente a cumplir las instrucciones de la prescripción, que se obtiene comparando la información histórica de la condición de suministro con el contenido de la prescripción, y similares. El contenido específico de la información sobre el cumplimiento del paciente se describirá más adelante.

30 Un extremo de salida de información 11 es un terminal de salida o una interfaz de transmisión para transmitir información diversa transmitida desde la parte de control principal 14 a un aparato fuera del aparato de concentración de oxígeno 1, por ejemplo, un ordenador personal a través de una ruta de transmisión inalámbrica o por cable, y puede ser una estructura basada en RS-232C, USB, Bluetooth u otro estándar de comunicación conocido. La información a transmitir incluye, además del contenido mostrado en un aparato convencional de
35 concentración de oxígeno, como se describe más adelante, la información sobre el historial de la condición de suministro bajo el cual se suministra el gas enriquecido con oxígeno, información sobre el cumplimiento del paciente obtenida al comparar la información del historial de la condición de suministro con el contenido de la prescripción, y similares.

40 Una parte de ajuste de caudal 12 es operada por el usuario tal como el paciente y sirve para ajustar el caudal del gas enriquecido con oxígeno que se suministra, y por ejemplo, un conmutador de rueda se opera mediante rotación, y cuando se selecciona un valor de selección deseado de entre 1 litro/minuto, 2 litros/minuto, 3 litros/minuto y similares, la parte de control principal 14 cuando detecta este valor de selección controla el compresor 4, la velocidad de funcionamiento de la unidad de adsorción 5 y similares, y realiza el ajuste de caudal deseado.

45 El compresor 4 incluye un motor de accionamiento de compresor para accionar el compresor 4, y la rotación del motor de accionamiento de compresor acciona el compresor 4 de acuerdo con la corriente de accionamiento generada y emitida por la parte de control de fuente de alimentación 3, de modo que se realiza el número de rotación establecido por la parte de control principal 14. Un mecanismo de compresión parte del compresor 4 sirve para comprimir el aire por la fuerza de rotación obtenida por el motor de accionamiento del compresor, y hay varios tipos de acuerdo con el sistema de compresión, y generalmente se utiliza un tipo de pistón de movimiento recíproco, un tipo de desplazamiento de rotación o similar. Sin embargo, siempre que se pueda comprimir el aire atmosférico, puede usarse cualquier tipo.

50 Además de la salida de corriente de accionamiento para accionar el compresor 4 como se describe anteriormente, la parte de control de fuente de alimentación 3 tiene la función de suministrar energía eléctrica a los respectivos componentes incluidos en el aparato 1.

60 Además, en el aparato de concentración de oxígeno 1 de esta realización, como puntos característicos para la realización de una estructura transportable y portátil, se mejora un método de suministro de energía solo desde una fuente de alimentación de CA doméstica en un aparato convencional típico de concentración de oxígeno de tipo de instalación fija, y se adopta un sistema de fuente de alimentación de tres vías que incluye una batería incorporada, una fuente de alimentación de CA doméstica y una fuente de alimentación CC montada en vehículo. Por lo tanto, se dispone un extremo de entrada de fuente de alimentación 2 en la parte periférica exterior de la carcasa orientada al
65 exterior del aparato, y puede recibirse energía eléctrica CD a través de este desde una unidad de fuente de

alimentación de CA 15 o una unidad de fuente de alimentación montada en vehículo 16 conectada a un contacto de encendedor en un automóvil.

5 Además, se dispone de manera desmontable una batería recargable varias veces 13 dentro del aparato de concentración de oxígeno 1, y en caso de que no pueda llevarse a cabo el suministro de energía a través del extremo de entrada de fuente de alimentación 2, se suministra la energía eléctrica a la parte de control de fuente de alimentación 3 mediante la descarga de la batería 13.

10 Además, la carga a la batería 13 generalmente se ejecuta de tal manera que, mientras la batería 13 está montada en el aparato de concentración de oxígeno 1, la energía eléctrica suministrada desde la unidad de fuente de alimentación de CA 15 o desde la unidad de fuente de alimentación montada en vehículo 16 se suministra a través del extremo de entrada de fuente de alimentación 2 y la parte de control de fuente de alimentación 3.

15 La parte de control principal 14 incluye no solo una función, que es similar a la de un aparato de concentración de oxígeno de estructura convencional, para controlar los respectivos componentes del aparato de concentración de oxígeno 1 para suministrar el gas enriquecido con oxígeno, sino también una función para almacenar y mantener, en el momento del suministro y siempre que sea necesario, información (en lo sucesivo, también denominada información del historial de suministro) de un historial de una condición de suministro bajo la cual se suministra el gas enriquecido con oxígeno, una función para generar información sobre el cumplimiento del paciente que se obtiene comparando la información del historial de suministro con el contenido de la prescripción de oxigenoterapia del paciente previamente almacenada en la parte de control principal 14 y es información para indicar el grado en que el paciente realiza la inhalación de oxígeno de la oxigenoterapia domiciliaria según la prescripción o la tendencia a cumplir las instrucciones de la prescripción, una función para emitir al menos una de entre la información del historial de suministro y la información sobre el cumplimiento del paciente obtenida de esta manera a través del extremo de salida de información 11 a un aparato fuera del aparato de concentración de oxígeno 1, por ejemplo, un ordenador personal, o para enviarlo a la parte de visualización 10 u otros medios de visualización para causar una visualización, y similares. Estas funciones se describirán más tarde.

30 Además, como estructura característica para la realización de la función transportable y portátil, además de los puntos previamente descritos, el aparato de concentración de oxígeno 1 de esta realización incluye, por ejemplo, una parte de carcasa que tiene el grado necesario de función de protección a polvo y agua y protege el interior del aparato de concentración de oxígeno 1, una parte de rueda unida a la parte de la carcasa, un asa de sujeción similarmente unida a la parte de la carcasa y similar (no se muestra ninguno de ellos), y cuando sale, el paciente lo puede transportar tirando o similar. La estructura puede ser tal que no disponga de parte de la rueda, y el paciente directamente lo lleva con un arnés o lo pone en una mochila y la carga sobre los hombros.

40 Además, con el fin de hacer el aparato de concentración de oxígeno 1 portátil, la masa y el volumen se reducen considerablemente con relación a los de la técnica anterior. Por ejemplo, un aparato de concentración de oxígeno del tipo típico de instalación fija tiene un peso de unos 30 kg, sin embargo, dado que el aparato 1 de esta realización tiene un peso de menos de 5 kg y se transporta fácilmente, el paciente lo lleva fácilmente a la institución médica donde el paciente recibe tratamiento ambulatorio regular.

[Funcionamiento del aparato de concentración de oxígeno]

45 A continuación, se describirá el funcionamiento del aparato de concentración de oxígeno 1 de este ejemplo con referencia a la Fig. 1 que es una vista de conexión del aparato 1.

50 Primero, en caso de que un paciente 1b esté en la casa del paciente 1a y reciba la oxigenoterapia, de manera similar a la técnica anterior, la energía eléctrica se suministra desde la fuente de alimentación de CA, y se puede realizar la inhalación del gas enriquecido con oxígeno. Cuando la inhalación se realiza mediante el accionamiento de la batería 13 en la casa del paciente, como el paciente 1b lleva el aparato 1 sin restricción del consentimiento AC y continúa la inhalación mientras se mueve libremente por la casa del paciente, es posible resolver el inconveniente de que, como en un aparato convencional de instalación fija, una cánula con un tubo largo de una extensión de varios metros está conectado al aparato de concentración de oxígeno, y la inhalación se realiza a través de la cánula con el tubo de extensión.

60 Como punto característico de esta realización, cuando se suministra gas enriquecido con oxígeno, la parte de control principal 14 del aparato 1 almacena y mantiene continuamente la información del historial de suministro, que es el historial de la condición de suministro del gas enriquecido con oxígeno, los llamados datos de registro, junto con la información sobre el tiempo, en una parte de memoria interna (no se muestra) en todo momento o en el momento adecuado. Es decir, se almacena y mantiene la información del historial del tiempo de suministro.

65 Los datos incluidos en la información sobre el historial de suministro incluyen, además de un historial de tiempo de suministro (historial de los tiempos de suministro), una concentración de oxígeno del gas de suministro, un caudal de suministro, información que es detectada por la parte de sincronización de la respiración 8 e indica si el paciente 1b respira, y similares. La información sobre el caudal puede ser un valor de un caudal medido por la parte de sensor

de ultrasonidos 7 y que realmente fluye por la cánula, un caudal ajustado especificado, o ambos. Además, junto con la información sobre el historial de suministro, puede almacenarse y mantenerse simultáneamente la otra información. La otra información puede ser, por ejemplo, información sobre el funcionamiento del aparato de concentración de oxígeno 1 (información notificando el estado de funcionamiento del compresor 4, la unidad de absorción 5 o similar, información que indica cómo se suministra la energía eléctrica, información sobre la cantidad de energía restante de la batería 13, información sobre el tiempo de uso acumulado del aparato 1, información sobre la concentración de oxígeno del aire suministrado, y similar), información sobre si la parte de rueda fijada a la parte de la carcasa gira y la velocidad de rotación (de este modo, se conoce si el paciente 1b se mueve mientras lleva el aparato 1, y la velocidad de movimiento son), información sobre la posición presente en caso de que el aparato 1 incluya medios de detección de la posición, tales como un terminal GPS, y similares.

Alternativamente, se monta un sensor de acelerador en el aparato de concentración de oxígeno 1, y la otra información puede ser información relativa al movimiento del aparato 1 de concentración de oxígeno obtenida por el sensor de acelerador, que puede almacenarse simultáneamente. En los momentos de ejercicio, como existe una alta posibilidad de que el paciente lleve el aparato de concentración de oxígeno 1, puede captarse directamente del registro la situación de movimiento del paciente.

Además, la información sobre el historial de suministro, la otra información, y la información sobre el cumplimiento del paciente posteriormente mencionada, puede almacenarse y mantenerse en medios de memoria independientes, no la memoria en el interior de la parte de control principal 14, o alternativamente, se usan medios de memoria extraíbles tales como lápices de memoria o una tarjeta SD y, en el momento de ir a la institución médica 2a, solo se extraen y se pueden llevar a la institución médica 2a los medios de memoria extraíbles, no todo el aparato de concentración de oxígeno 1. Alternativamente, aunque el paciente transporta el aparato de concentración de oxígeno 1 a la institución médica 2a donde se recibe tratamiento ambulatorio regular, como método de suministrar la información sobre el historial de suministro, la otra información, y la información sobre el cumplimiento del paciente posteriormente mencionada a un equipo de información de la institución médica, el llamado suministro de medio puede realizarse de tal manera que después de que los medios de memoria extraíble hayan sido retirados del aparato de concentración de oxígeno 1, se unan al equipo de información de la institución médica para suministrar la información.

Además, al mismo tiempo que se almacena y mantiene la información sobre el historial de suministro o en un momento diferente, la parte de control principal 14 del aparato 1 genera la información sobre el cumplimiento del paciente como datos que indican el grado según el cual se realiza la oxigenoterapia según lo prescrito o la tendencia del paciente a cumplir las instrucciones de la prescripción, y la almacena y mantiene en la parte de memoria de la parte de control principal 14 o en los otros medios de memoria.

La información sobre el cumplimiento del paciente se obtiene comparando la información sobre el historial de suministro con la información sobre la prescripción del paciente previamente almacenada en la parte de control principal 14 o en los otros medios de memoria, y son concebibles varios modos. A continuación, se presentan ejemplos de algunos de ellos.

En el siguiente ejemplo, una información sobre el caudal del gas enriquecido en oxígeno utilizado para la generación de la información sobre el cumplimiento del paciente puede ser un valor de caudal establecido por la parte de ajuste de caudal 12, o un valor de caudal medido por la parte de sensor de ultrasonidos 7, o ambos pueden escribirse uno al lado del otro. Además, basándose en el resultado de la detección de la respiración por la parte de sincronización de la respiración 8, se puede escribir adicionalmente si el paciente realmente respira, o es posible indicar que no hay datos en caso de que no se detecte una respiración.

Además, la información sobre el cumplimiento del paciente descrita a continuación puede tener varios modos, incluyendo una construcción en la que no se hace una explicación, y los varios modos pueden incluir información casi igual a la información sobre el historial de suministro además de un modo de información que indica directamente el cumplimiento de la terapia por parte del paciente. Esto es porque según diversas diferencias ambientales relacionadas con la oxigenoterapia domiciliaria, como las características del paciente y el plan médico de un trabajador médico, el modo de la información óptima para conseguir el cumplimiento de la terapia por parte del paciente puede cambiar. Luego, en la siguiente descripción, con el fin de evitar problemas, con relación a los distintos modos en la amplia gama de la información que indica directamente el cumplimiento de la terapia por parte del paciente con la información sobre el historial de suministro, se usa el nombre de la información sobre el cumplimiento del paciente y se realiza la descripción.

[Ejemplo (1) de información sobre el cumplimiento del paciente - valor escalar de cumplimiento]

Esta es información que indica el cumplimiento de la terapia por parte del paciente mediante uno o más valores escalares (valores numéricos), y en caso de que, por ejemplo, la prescripción indica que la inhalación se deba realizar todos los días a 1 litro/minuto en el tiempo de descanso durante 12 horas, 2 litros/minuto en el tiempo del ejercicio durante 4 horas y 1 litro/minuto en el tiempo de sueño durante 8 horas, se calcula el grado de consistencia basado en la información sobre el historial de suministro real diario y un método de cálculo especificado, y el valor

puede ser, por ejemplo, un cumplimiento del 88 %. En este modo, como no es necesario leer un diagrama tal como un gráfico, y la bondad del cumplimiento se puede entender instantáneamente, en tratamiento ambulatorio en el que un tiempo de examen médico para un paciente es limitado, el trabajador médico puede entender de manera efectiva el grado de cumplimiento del paciente.

5 Respecto al método de cálculo del valor escalar, se describirán a continuación algunos ejemplos. Además, en estos ejemplos, la información sobre el historial de suministro utilizada para el cálculo son datos almacenados durante días (por ejemplo, 30 días) desde la última visita a la institución médica hasta esta visita.

10 (1.1) Tiempo promedio de uso por día

Se trata de un tiempo promedio calculado por día en el que se utiliza el aparato de concentración de oxígeno 1, e indica cuántas horas el paciente realiza la inhalación del gas enriquecido con oxígeno, y por ejemplo, en caso de que la prescripción por el trabajador médico indique la inhalación de 24 horas por día, es por supuesto deseable que el valor esté cerca de eso. Se determina si el aparato 1 se utiliza o no en función de si el interruptor de la fuente de alimentación del aparato 1 está en un estado activado, o si el aparato 1 en el estado de funcionamiento detecta la respiración del paciente.

20 (1-2) Caudal promedio de uso

Se trata de un valor obtenido al dividir el volumen total del gas suministrado por el tiempo total de uso del aparato 1 durante el período de intervalo entre visitas al hospital (por ejemplo, 30 días), e indica una tasa de flujo de suministro promedio durante el periodo de intervalo entre visitas al hospital. De igual manera, es deseable que el valor esté cerca del valor prescrito.

25 (1-3) Relación de ejercicio promedio (relación de uso síncrono promedio)

Se trata de una relación del tiempo de uso del modo síncrono con respecto al tiempo total en que se realiza el suministro del gas enriquecido con oxígeno. El modo síncrono se utiliza principalmente cuando el gas enriquecido con oxígeno se suministra desde el aparato de concentración de oxígeno 1 mediante el accionamiento de la batería, y en casi todos los casos, el paciente realiza una acción tal como salir, trabajar o caminar, y, en consecuencia, el trabajador médico puede captar la relación de tiempo de ejercicio con respecto a todo el tiempo de inhalación, es decir, la tendencia de acción del paciente.

35 (1-4) Caudal síncrono promedio

Se trata de un valor promedio del caudal de suministro en caso de que se utilice el modo síncrono. Es deseable que esté cerca del caudal de uso prescrito en el tiempo de ejercicio.

40 (1-5) Caudal continuo promedio

Del mismo modo, se trata de un valor promedio del caudal de suministro en caso de que se usa el modo continuo. Es deseable que esté cerca del caudal de uso prescrito en el tiempo de descanso y en el tiempo de dormir.

45 (1-6) Relación de detección de respiración

Se trata de una relación de un tiempo en que se detecta la respiración del paciente (detección) con respecto al tiempo total en que el aparato de concentración de oxígeno 1 está en un estado de funcionamiento (estado en que se suministra el gas enriquecido con oxígeno). Puesto que el aparato 1 de esta realización siempre detecta continuamente la respiración del paciente independientemente de que sea el modo síncrono o el modo continuo, este valor se puede calcular. En caso de que este valor sea grande, es concebible una situación tal que el paciente respira a través de la cavidad oral, no la cavidad nasal, y el gas enriquecido con oxígeno no se inhala correctamente, o que aunque el aparato 1 está en un estado de accionamiento, por ejemplo, no se ha montado una cánula y el paciente no realiza la inhalación, y en cualquier caso, es necesaria una corrección.

55 (1-7) Relación de detección de respiración en tiempo de ejercicio

Del mismo modo, Se trata de una relación de un tiempo en que se detecta la respiración del paciente (detección) con relación al tiempo total en que el aparato 1 de concentración de oxígeno está en modo síncrono y está en el estado donde se suministra el gas enriquecido con oxígeno, y es posible detectar un estado (respiración a través de la cavidad oral, o similar) en el que el gas enriquecido con oxígeno no se inhala correctamente en el tiempo de ejercicio.

65 (1-8) Número de días de no uso del aparato

Se trata del número de días, durante el período de intervalo entre visitas al hospital (por ejemplo, 30 días), obtenido al agregar días cuando la fuente de alimentación del aparato 1 de concentración de oxígeno nunca se enciende, o el suministro de gas enriquecido con oxígeno nunca se realiza. Puede captarse directamente el cumplimiento de la terapia por parte del paciente. Por otra parte, además del cálculo del valor escalar descrito anteriormente, la información sobre el cumplimiento del paciente se puede presentarse en un modo en el que puede captarse rápida y intuitivamente al imitar los colores rojo, amarillo, azul y similares de un semáforo.

[Ejemplo (2) de información sobre el cumplimiento del paciente – valor de tendencia de cambio del valor escalar de cumplimiento]

Esto es para captar una tendencia, utilizando el diferencial o similar, de un cambio diario de valores obtenidos al calcular el valor escalar de cumplimiento descrito anteriormente todos los días, por ejemplo, valores numéricos del tiempo de uso diario, caudal de uso, relación de ejercicio o similar, y es posible comprender instantáneamente si el cumplimiento del paciente está aumentando o disminuyendo.

[Ejemplo (3) de información sobre el cumplimiento del paciente – gráfico de tendencia de cambio intradiario del valor escalar de cumplimiento]

Del mismo modo, esto se realiza de modo que el cambio diario de los valores obtenidos al calcular el valor escalar de cumplimiento cada día descrito anteriormente, por ejemplo, los valores numéricos del tiempo de uso diario, caudal de uso, la relación de ejercicio o similar se convierte un gráfico de cambio (por ejemplo, un gráfico de líneas) en cada momento en un día específico o en un día promedio, y se entiende que, por ejemplo, el tiempo de no uso del aparato de concentración de oxígeno 1 de un determinado paciente se concentra en una determinada hora durante el día.

[Ejemplo (4) de información sobre el cumplimiento del paciente - datos de registro con información sobre la prescripción]

Esto es tal que los datos medidos, como un cambio de caudal en un día o todos los días en un mes o el resultado de la detección de la respiración, se muestran directamente un gráfico de banda o un gráfico de línea en contraste con el tiempo, y también se muestra el valor de la prescripción. Esto es efectivo por que pueden investigarse minuciosamente y leerse cuidadosamente los datos diarios cuando se comparan con el valor de prescripción. Es conveniente realizar una clasificación por color para los respectivos caudales.

Además, es eficaz que las diversas informaciones de cumplimiento descritas anteriormente se muestren como información que indica el estado de cambio en un período específico, tal como, por ejemplo, el gráfico de cambios intradiario. Aquí, el período especificado es un día, una semana, un mes, un año o un período arbitrario establecido.

Además, también es efectiva una estructura tal que el cambio de la diversa información sobre el cumplimiento descrita anteriormente se indique en una unidad de período especificada, por ejemplo, una unidad diaria, y se muestra el estado del cambio de la información sobre el cumplimiento con el paso del tiempo. De manera similar a lo anterior, este período especificado es un día, una semana, un mes, un año o un período establecido arbitrariamente. Al adoptar la estructura indicada arriba, se puede hacer un uso efectivo que permita captar el estado clínico del paciente y su cambio.

La información sobre el cumplimiento del paciente se genera en base a no solo la información sobre el historial de suministro en el domicilio del paciente, sino también a un lugar 3a a donde ha ido el paciente. Luego, en el día de una visita hospitalaria que se realiza regularmente, por ejemplo, una vez al mes, el paciente 1b lleva el aparato de concentración de oxígeno 1 para visitar la institución médica, un médico 2b de la institución médica 2a hace que la parte de visualización 10 del aparato 1 muestre la información sobre el cumplimiento del paciente según la estructura antes mencionada o la otra estructura y la confirma, o hace que un ordenador personal conectado al extremo de salida de información 11 a través de un cable de transmisión 2e la muestre y la confirme, y en consecuencia, desde el punto de vista objetivamente correcto, es posible captar si el paciente recibe correctamente la oxigenoterapia domiciliaria, y puede mejorarse notablemente el efecto de la oxigenoterapia domiciliaria.

Cuando se muestra la información sobre el cumplimiento del paciente en un terminal de institución médica 2c de la institución médica, mediante la función de un programa de visualización dedicado previamente instalado en el terminal de institución médica 2c, en primer lugar, se muestra en la pantalla de visualización del terminal de institución médica 2c un menú de pantalla (no mostrada), se selecciona el nombre de un elemento deseado de entre los nombres de los elementos incluidos en esta pantalla de menú, por ejemplo, el tiempo de uso promedio por día y el caudal de uso promedio mencionados anteriormente, y se pueden visualizar en la pantalla de visualización del terminal de institución médica 2c. La secuencia de visualización de los nombres de los elementos en la pantalla del menú puede establecerse según la secuencia de frecuencia de visualización para mejorar la eficiencia del trabajo de selección.

Además, al menos uno de entre la información sobre el historial de suministro y la información sobre el cumplimiento del paciente puede emitirse al exterior del aparato 1 o puede mostrarse mediante medios de pantalla. Además, con el fin de proteger la privacidad del paciente o para evitar que el paciente modifique la información, la estructura puede diseñarse de tal manera que se libera un bloqueo mediante una confirmación de autenticación a través de una contraseña o similar o una llave física, de modo que solo un trabajador médico designado previamente pueda ejecutar la función de lectura, visualización o reinicio (borrar) de la información sobre el historial de suministro, la información sobre el cumplimiento del paciente y similares. Para ese propósito, se proporciona una llave en el lado del aparato de concentración de oxígeno 1, o la parte de control principal 14 puede fabricarse de tal manera que la información se transmite y visualiza solo cuando se envía una contraseña correcta desde el terminal de institución médica 2c conectado para recibir información.

La información sobre el historial de suministro observada o leída y la información sobre el cumplimiento del paciente se almacena y mantiene en un ordenador personal o un servidor, y puede usarse para atención médica posterior, o puede utilizarse para una ficha médica electrónica, o un médico participante 4b de una institución médica participante 4a, que examina al paciente 1b en cooperación con el médico 2b de la institución médica 2a, navega o lee (lectura) desde un segundo ordenador personal a través de una red de internet 5a y puede fácilmente utilizarlo para participar de los cuidados médicos.

Además, por ejemplo, la información relativa al estado de funcionamiento del aparato de concentración de oxígeno 1 almacenada y mantenida simultáneamente con la información sobre el historial de suministro se lee en el ordenador 2c personal de la institución médica en el momento de una visita al hospital del paciente, y se realiza un chequeo mediante un programa de chequeo dedicado, de modo que puede detectarse rápidamente una anomalía del aparato 1, y también se puede realizar de manera suficiente la estructura en la que el mantenimiento del aparato de concentración de oxígeno 1 se vuelve muy fácil y eficaz.

Por ejemplo, la concentración de oxígeno del gas enriquecido con oxígeno suministrado se mide y registra continuamente, y en caso de que se observe la tendencia descendente de la concentración oxígeno, se muestra una alarma, de manera que un trabajador médico o similar pueda dar una instrucción de mantenimiento para comprobar la contaminación de un filtro de entrada de aire. Alternativamente, en caso de que el caudal en la cánula nasal 1c sea inferior a un valor normal aunque la presión de suministro del gas enriquecido con oxígeno sea normal en el aparato de concentración de oxígeno 1, existe un temor de que la cánula 1c nasal esté doblada y el flujo de gas esté bloqueado, y en consecuencia, el trabajador médico informa de esta situación a través de una alarma que de nuevo guía al paciente en el manejo de la cánula nasal en el momento de la inhalación, especialmente en tiempo de sueño, y puede hacer la corrección.

Efectos de la invención

La invención puede proporcionar un aparato que permite a un trabajador médico saber fácilmente y sin duda si un paciente en oxigenoterapia domiciliaria, que continúa inhalando un gas enriquecido con oxígeno en el domicilio, realiza la inhalación según lo prescrito.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato (1) de concentración de oxígeno que puede ser transportado por un usuario, y separa el oxígeno atmosférico para suministrarlo al usuario al menos durante el movimiento del usuario, comprendiendo el aparato de concentración de oxígeno:

 - medios de detección para detectar la respiración del usuario que se realiza mediante un detector de presión,
 - medios de generación (14) para generar la información sobre el cumplimiento del usuario tanto de una condición de suministro almacenada de un gas enriquecido con oxígeno, como del resultado detectado por los medios de detección,
 - medios de salida (11) o medios de visualización (10) para habilitar la información sobre el cumplimiento del usuario, y
 - caracterizado por que dicho aparato de concentración de oxígeno comprende además medios de almacenamiento (14) para almacenar una condición de suministro de un gas enriquecido con oxígeno suministrado al usuario,
 - una parte de sincronización de la respiración (8) para detectar si un paciente (1b) respira, donde los medios de almacenamiento son medios para almacenar un resultado de la detección de respiración, donde el aparato de concentración de oxígeno está configurado para realizar una función reguladora de la demanda en la que se detecta la respiración del paciente, se suministra el gas enriquecido con oxígeno solo en un período de aspiración y el suministro se detiene en un período de espiración, y
 - la parte de sincronización de la respiración está configurada para guardar la cantidad de gas enriquecido con oxígeno suministrado al paciente mientras que no se ejerce una influencia sobre la inhalación del paciente.

- 25 2. El aparato de concentración de oxígeno según la reivindicación 1, que además comprende

 - medios de entrada de la condición de suministro de prescripción para introducir una condición de suministro prescrita para el usuario, y
 - medios aritméticos para calcular el cumplimiento de un paciente comparando la condición de suministro almacenada con la condición de suministro prescrita.

- 30 3. El aparato de concentración de oxígeno según se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, donde los medios de almacenamiento son medios para almacenar una condición de suministro de al menos uno de entre un valor establecido de un caudal de suministro del gas enriquecido con oxígeno, un valor medido real de un caudal de suministro y un registro histórico de un tiempo de suministro

- 35 4. El aparato de concentración de oxígeno según se describe en las reivindicaciones 2 y 3, donde los medios aritméticos son medios para calcular el cumplimiento del paciente de al menos uno de entre un tiempo de uso promedio, un caudal de uso promedio, una relación de ejercicio promedio, un caudal síncrono promedio, un caudal continuo promedio, una relación de detección de respiración, una relación de detección de respiración en tiempo de ejercicio y un número de días sin uso del aparato.

- 40 5. El aparato de concentración de oxígeno según se describe en cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, donde los medios aritméticos son medios para calcular un cambio en el cumplimiento del paciente de al menos uno de entre un tiempo de uso, un caudal de uso, una relación de ejercicio, un caudal síncrono, una caudal continuo, una relación de detección de respiración y una relación de detección de respiración en tiempo de ejercicio en un periodo especificado o un cambio del mismo en una unidad de periodo especificada.

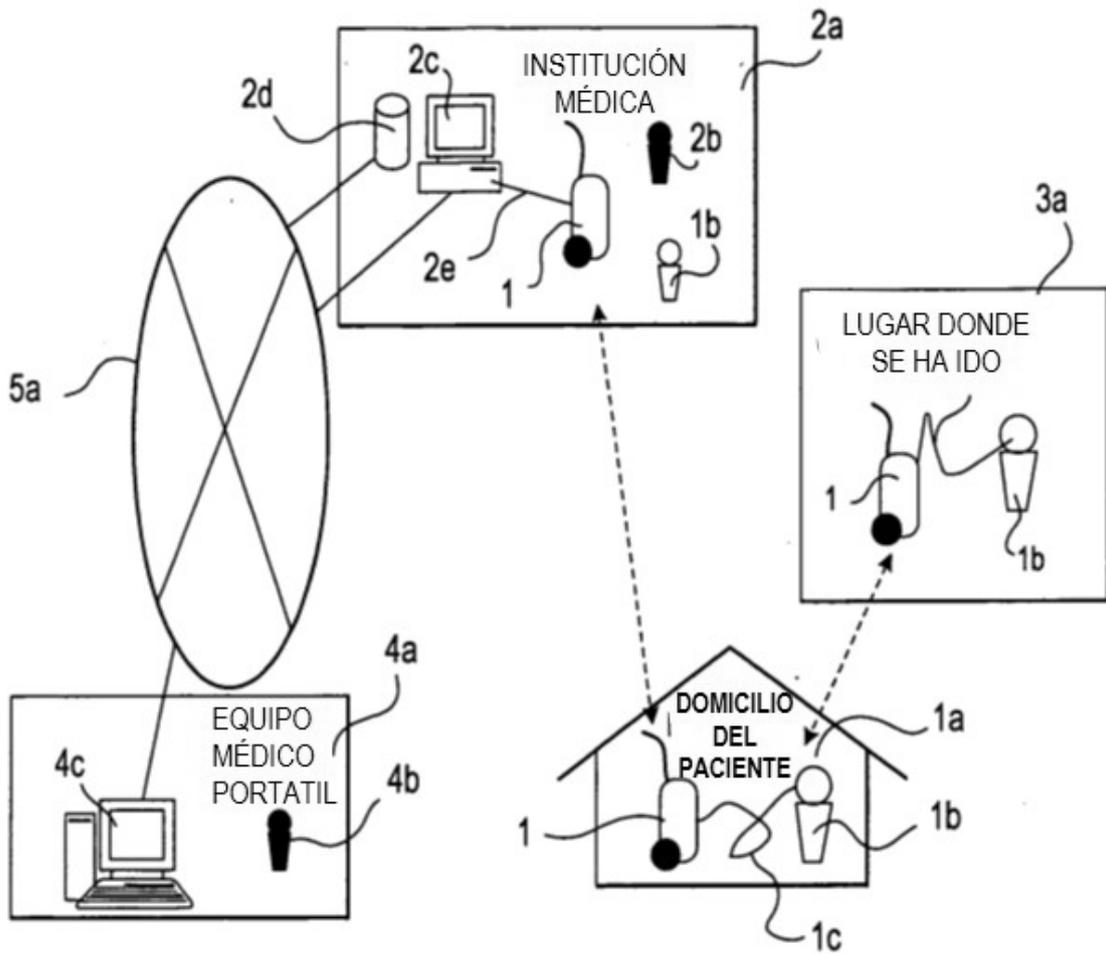


FIG. 1

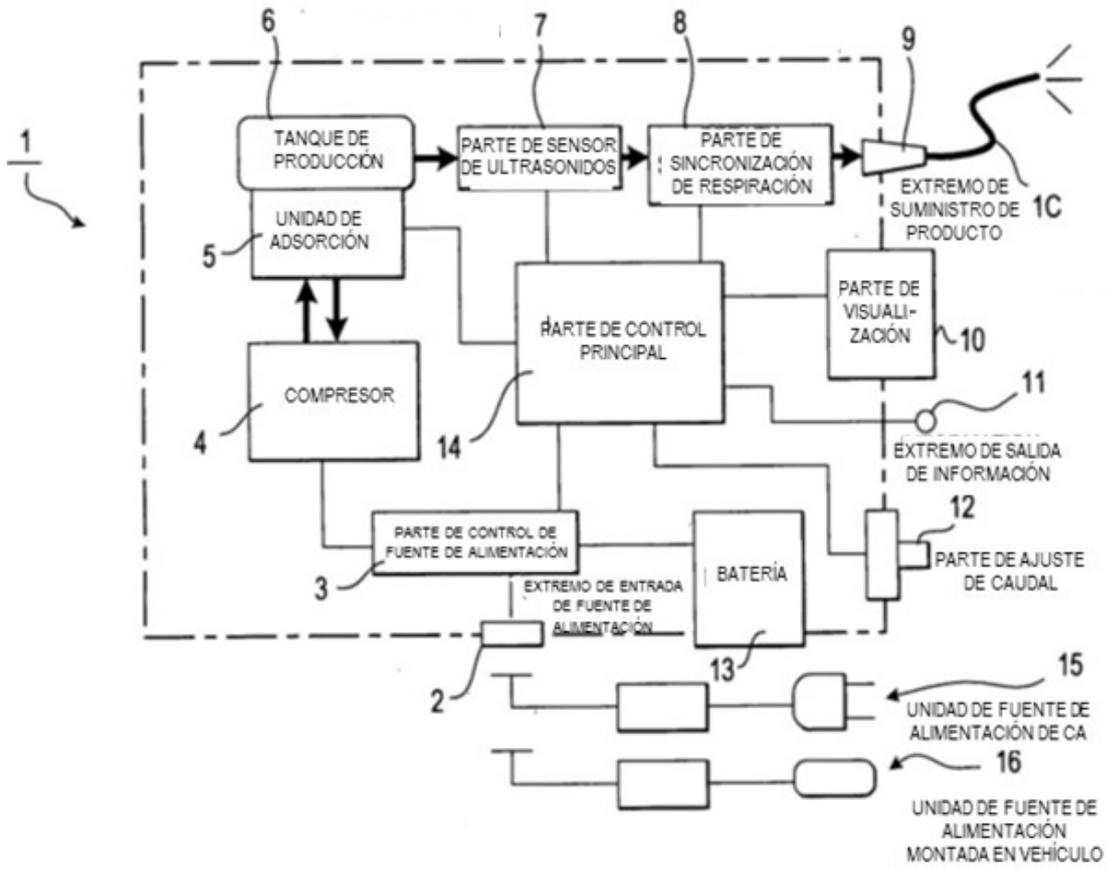


FIG. 2