

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 302**

51 Int. Cl.:

A61M 16/10 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/08 (2006.01)

A61M 16/06 (2006.01)

A61M 16/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2005 E 20178285 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2022 EP 3766534**

54 Título: **Aparato para medir las propiedades de los gases suministrados a un paciente**

30 Prioridad:

20.08.2004 NZ 53485304

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

09.12.2022

73 Titular/es:

**FISHER & PAYKEL HEALTHCARE LIMITED
(100.0%)**

**15 Maurice Paykel Place, East Tamaki
Auckland 2013, NZ**

72 Inventor/es:

**PAYTON, MATTHEW JON;
O'DONNELL, KEVIN PETER;
CLARK, ANDREW BADEN;
QUILL, CHRISTOPHER SIMON JAMES y
HAWKINS, PETER GEOFFREY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 930 302 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 para medir las propiedades de los gases suministrados a un paciente

Campo técnico

- 5 Esta invención se refiere a un aparato para medir propiedades, tales como temperatura y humedad, de gases que se suministran a un paciente. Los humidificadores se controlan comúnmente midiendo la temperatura del gas en dos puntos, junto a la salida del humidificador y cerca del paciente. Esta invención se refiere principalmente a la medición de la temperatura del gas suministrado a un paciente en un punto próximo al paciente.

Técnica anterior

- 10 La temperatura de los gases suministrados a un paciente cuando el paciente está en tratamiento, tal como oxigenoterapia o tratamiento de presión positiva para afecciones tales como la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) o la enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), a menudo se mide por seguridad y para permitir el control de la humedad entregada al paciente. La medición de la temperatura cerca del paciente se realiza comúnmente usando una sonda insertada en el tubo de respiración, tal como la de Fisher & Paykel Healthcare Limited, Patente de EE. UU., Nos.US6,272,933 y US6,584,972. Dicha sonda de temperatura se conecta al humidificador a través de un cable que discurre exteriormente al
- 15 circuito respiratorio. Este enfoque tiene algunos inconvenientes. En particular, el usuario debe instalar correctamente la sonda de temperatura. Si la sonda no está instalada correctamente, entonces el sistema de humidificación puede funcionar mal, lo que puede aumentar el riesgo para el paciente. Los sensores del extremo del tubo de respiración existentes requieren que los cables del sensor discurren por el exterior del tubo de respiración. Esto reduce la fiabilidad de los sensores debido a la vulnerabilidad de estos cables. Alternativamente, si estos cables discurren por el interior del tubo de respiración, aumentaría la resistencia al flujo de aire y se reduciría la higiene del circuito de respiración. El documento US4682010 describe sensores de temperatura en un conducto con un elemento de calentamiento para suministrar gases a un paciente.

El documento GB1294808 describe un sensor de temperatura para detectar la temperatura de un gas inhalado cerca del paciente.

- 25 El documento WO001/43804 describe un sensor térmico montado en la superficie interior de una máscara de paciente. El documento GB2176405 describe un termistor extraíble colocado en una línea inspiratoria, corriente abajo de un calefactor.

El documento WO02004/011072 describe un sensor de temperatura en contacto con el alojamiento de un dispositivo para suministrar gases a un paciente, pero no en contacto con el flujo de gas respiratorio.

Exposición de la invención

- 30 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para medir las propiedades de los gases suministrados a un paciente que en cierto modo solucione las desventajas mencionadas anteriormente en la técnica anterior, o que al menos proporcione a la industria una opción útil.

La solución se da por la reivindicación independiente. Las realizaciones preferidas se enumeran en las reivindicaciones dependientes.

- 35 En consecuencia, en un primer aspecto, la presente invención consiste en un aparato para medir las propiedades de los gases que se suministran a un paciente que comprende:

un suministro de gases,

al menos un conducto de entrega que incluye un cable calefactor para calentar dicho conducto,

en el que dicho cable calefactor se utiliza en un circuito eléctrico para determinar dichas propiedades de dichos gases.

- 40 Preferiblemente, dicho circuito eléctrico está conectado en serie con dicho cable calefactor y proporciona una medición o permite un cálculo de una indicación de al menos una de entre temperatura, humedad, presión y composición de dichos gases.

Preferiblemente, dicho circuito eléctrico está montado y sellado en una placa de circuito impreso que se extiende al menos parcialmente en los gases suministrados a dicho paciente a través de dicho al menos un conducto de entrega.

- 45 Preferiblemente, dicho circuito eléctrico está al menos parcialmente moldeado en la pared de dicho conducto de entrega.

Preferiblemente, dicho circuito eléctrico incluye un medio de detección con propiedades conocidas a temperatura ambiente, de modo que dicho medio de detección se puede hacer corresponder con dicho al menos un conducto de entrega.

Preferiblemente, dicho medio sensor es un sensor de temperatura.

Preferiblemente, dicho circuito eléctrico incluye al menos un medio de medición en serie con dicho cable calefactor.

Preferiblemente, dicho al menos medio de medición es un medio de medición de temperatura.

Preferiblemente, dicho medio de medición de temperatura incluye un termistor y un diodo en paralelo y una resistencia de referencia.

5 Preferiblemente, dicho termistor y dicho diodo están ubicados en el extremo de dicho conducto de entrega cerca de dicho paciente y dicha resistencia de referencia está incluida en dicho medio de suministro de gases.

Preferiblemente, dicho medio de suministro de gases incluye un dispositivo para suministrar flujo de gas, tal como un soplador, y un humidificador para humidificar dichos gases procedentes de dicho soplador.

Preferiblemente, dicho medio de suministro de gases es un humidificador.

Preferiblemente, dicho circuito eléctrico incluye un medio de medición de las propiedades de los gases.

10 Preferiblemente, dicho medio de medición de las propiedades de los gases incluye al menos uno de un sensor, filtro de paso de banda o termistor y al menos una resistencia de referencia.

Preferiblemente, dicho al menos uno de un sensor, filtro de paso de banda o termistor está ubicado en el extremo de dicho conducto de entrega cerca de dicho paciente y dicha al menos una resistencia de referencia y al menos un filtro de paso de banda están incluidos en dicho medio de suministro de gases.

15 La invención consiste en lo anterior y también considera construcciones de las que a continuación se dan ejemplos.

Breve descripción de los dibujos

Las formas preferidas de la presente invención se describirán a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una ilustración de un sistema humidificador respiratorio que puede usarse con el método de la presente invención para medir la temperatura de los gases suministrados a un paciente.

20 La figura 2 es un diagrama de circuito de la electrónica que permite la medición de la temperatura de los gases a un paciente, donde el circuito se utiliza cuando el sistema de la presente invención está utilizando tensiones de calentamiento y de medición de CC.

25 La figura 3 es un diagrama de circuito de la electrónica que permite la medición de la temperatura de los gases a un paciente, donde el circuito se utiliza cuando el sistema de la presente invención está utilizando tensiones de CC o de CA para las tensiones de calentamiento y señal.

La figura 4 es un corte de un conducto que incluye un circuito de la presente invención en una placa de circuito impreso y que reside con el conducto en el área de flujo de gases.

Mejores modos para llevar a la práctica la invención

30 La presente invención busca medir varias propiedades, por ejemplo, temperatura o humedad, en el extremo de un tubo o conducto de entrega de gas utilizando sensores montados en un cable, tal como un cable utilizado para calentar el flujo de gases a través del tubo o conducto, donde el cable reside dentro del tubo o conducto de entrega. Con la presente invención se podría utilizar un tubo calentado con un cable calefactor como el descrito en la patente de los EE. UU., N.º 6.078.730 de Fisher & Paykel Healthcare Limited o cualquier otro tubo y cable calefactor similares.

35 Con referencia a la figura 1, se muestra un sistema de ventilación y humidificación que podría usarse con la presente invención. Un paciente 13 está recibiendo gases humidificados y presurizados a través de una cánula nasal 12 conectada a una vía de transporte de gases humidificados o conducto inspiratorio 3 que a su vez está conectado a un humidificador 8 (incluida la cámara 5 de humidificación) alimentado con gases procedentes de un soplador 15 u otro medio de suministro de gases apropiado.

40 El conducto inspiratorio 3 está conectado a la salida 4 de la cámara 5 de humidificación que contiene un volumen de agua 6. La cámara 5 de humidificación está formada preferiblemente de un material plástico y puede tener una base muy conductora de calor (por ejemplo, una base de aluminio) que está en contacto directo con una placa calefactora 7 del humidificador 8. El humidificador 8 está provisto de medios de control o de un controlador electrónico 9 que puede comprender un controlador basado en un microprocesador que ejecuta comandos de software informático almacenados en la memoria asociada. Los gases que fluyen a través del conducto inspiratorio 3 son hechos pasar al paciente a través de la cánula nasal 12, pero también pueden ser hechos pasar al paciente a través de otras interfaces de paciente, tales como una mascarilla nasal o facial completa.

45 El controlador 9 recibe entrada de fuentes tales como un medio de entrada de usuario o dial 10 a través del cual un usuario del dispositivo puede, por ejemplo, establecer un valor requerido predeterminado (valor prestablecido) de humedad o temperatura de los gases suministrados al paciente 13. En respuesta a la entrada del valor de temperatura o humedad establecida por el usuario a través del dial 10 y otras posibles entradas, tales como sensores internos que detectan el flujo

de gases o la temperatura, o mediante parámetros calculados en el controlador, el controlador 9 determina cuándo (o hasta qué nivel) energizar la placa calefactora 7 para calentar el agua 6 dentro de la cámara 5 de humidificación. A medida que se calienta el volumen de agua 6 dentro de la cámara 5 de humidificación, el vapor de agua comienza a llenar el volumen de la cámara por encima de la superficie del agua y es hecho salir de la salida 4 de la cámara 5 de humidificación con el flujo de gases (por ejemplo, aire) proporcionado por un medio de suministro de gases o soplador 15 que entra en la cámara de humidificación 5 a través de la entrada 16.

El soplador 15 puede estar provisto de una bomba o ventilador 2 de velocidad variable que extrae aire u otros gases a través de la entrada 17 del soplador. La velocidad de la bomba o ventilador 2 de velocidad variable puede controlarse mediante un medio de control adicional o controlador electrónico 18 que responde, bien a las entradas desde el controlador 9, o bien a los valores requeridos predeterminados establecidos por el usuario (valores preestablecidos) de presión o velocidad del ventilador, mediante un dial 19. Alternativamente, la función de este controlador 18 se puede combinar con el otro controlador 9.

Preferiblemente, se prevé un elemento o cable 11 de calentamiento dentro, alrededor y a lo largo del conducto o tubo 3 para ayudar a impedir la condensación de los gases humidificados dentro del conducto. Dicha condensación se debe a que la temperatura de las paredes del conducto está cerca de la temperatura ambiente (que es la temperatura de la atmósfera circundante) que suele ser más baja que la temperatura de los gases humidificados dentro del conducto. El elemento calefactor reemplaza eficazmente la energía perdida de los gases mediante conducción y convección durante el tránsito a través del conducto. Por lo tanto, el elemento calefactor de conducto garantiza que los gases entregados estén a una temperatura y humedad óptimas.

Un cable calefactor de este tipo se activa comúnmente con corriente continua (CC) o con corriente alterna (CA) y, en ambos casos, la tensión de calentamiento generalmente se conecta y desconecta para controlar la potencia aplicada al elemento calefactor. En la presente invención, el elemento calefactor 11, que es más preferiblemente un cable, se usa junto con un circuito electrónico para determinar las propiedades de los gases suministrados al paciente. El circuito (20 o 40 en las figuras 2 y 3) se conecta preferiblemente en serie con el cable calefactor 11. El circuito puede estar en una placa de circuito impreso o cableado dentro de un alojamiento que puede ser una pieza moldeada de plástico en el flujo de gases, o una placa de circuito que está al menos parcialmente moldeada dentro de la pared del conducto o tubo 3. Las propiedades que pueden medirse incluyen temperatura, presión, composición del gas y humedad. A continuación, se describen dos realizaciones de la presente invención, una que funciona utilizando sólo una tensión de calentamiento de CC y la otra que puede funcionar con una tensión de calentamiento de CC o CA.

Tensión de calentamiento de CC

La figura 2 muestra un circuito 20 que puede utilizarse para llevar a cabo el método de medición de temperatura de la presente invención. Cuando se aplica una tensión 25 de calentamiento de CC al cable calefactor, el diodo 22 conduce y la corriente fluye a través del cable calefactor 21, 28 y el cable calefactor funciona normalmente y proporciona calentamiento al tubo 3 de entrega. Cuando se desconecta la tensión 25 de calentamiento usando el interruptor 29, se aplica al cable calefactor una tensión 26 de medición, que tiene polaridad opuesta a la tensión 25 de calentamiento. En este caso, la corriente en el cable calefactor 21, 28 no fluye a través del diodo 22 sino que fluye a través del termistor 23 y a través de una resistencia 24 de referencia. La tensión a través de la resistencia 24 de referencia se puede medir entonces en la salida 27 y se puede determinar la temperatura de los gases. La medición 27 de tensión a través de la resistencia 24 de referencia, se convierte a una temperatura usando una tabla de consulta o una ecuación para calcular un valor de temperatura. Esto es similar a una técnica de uso común en la que el termistor 23 forma un divisor de potencial con la resistencia 24 de referencia.

De manera más general, el termistor puede reemplazarse por una impedancia (por ejemplo, una resistencia y un sensor capacitivo) para medir la presión o la humedad. O bien se puede medir la impedancia midiendo la tensión a través de la resistencia 24 de referencia o bien se podría determinar el tiempo de aumento observando la tensión a través de la resistencia 24 de referencia en el tiempo.

Parte del circuito 20 estaría incluida en el conducto 3 de entrega y, en particular, el diodo 22 y el termistor 23 (en paralelo entre sí) se colocan preferiblemente en serie con el cable calefactor 21, 28 en un punto del cable calefactor en o cerca del extremo 30 (más cercano al usuario 13, véanse las figuras 1, 2 y 4) del tubo 3 de entrega, por ejemplo, pueden estar interconectados en una placa de circuito impreso, sobre moldeados con plástico para sellar y montados en la corriente de gases a través del conducto de entrega como se muestra en la figura 4. Además, el circuito puede estar formado por partes interconectadas en un alojamiento, por ejemplo, un alojamiento de plástico, que sobresale de la pared de plástico del tubo de entrega hacia el flujo de gases a través del conducto, para medir las propiedades de los gases. Todas las demás partes del circuito 20, incluida la resistencia 24 de referencia y el circuito de conmutación 29, se incluirían en el circuito de control del humidificador 8.

El valor del termistor se puede elegir para que tenga diferentes curvas de resistencia con propiedades conocidas a temperatura ambiente. La elección de un valor de termistor particular para su uso con el circuito permite la identificación por el sistema de control de la presente invención y la correspondencia de ese valor de termistor con un conducto o tubo específico 3. De tal manera que los diferentes valores del termistor se puedan hacer corresponder con un tipo de conducto

particular y apropiado y tras la conexión del conducto a un humidificador o dispositivo soplador, el sistema de control puede identificar ese termistor y aplicar la estrategia de control apropiada al calentamiento del conducto.

Tensión de calentamiento de CA o CC

5 El circuito que se muestra en la figura 2 está destinado para ser usado cuando se utiliza una tensión de calentamiento de CC junto con el cable calefactor, el conducto de entrega y el sistema como se muestra en la figura 1. En la figura 3 se muestra una realización alternativa de un circuito 40 que proporcionaría la medición de las propiedades de los gases, tales como la temperatura y es adecuado para tensiones de CA y CC. Varias señales 51, 52, 53, de tensión que están en diferentes frecuencias, se suman juntas en un sumador 50. Estas señales incluyen al menos una señal 51 de calentamiento y al menos una señal 53 de medición. La combinación de estas señales pasa por el cable calefactor 44, creando corrientes (calentamiento y medición) en el cable calefactor 44. Se establecen varios trayectos paralelos 41, 43, 45, cada uno de los cuales contiene un filtro (por ejemplo, como se muestra en la figura 3, un filtro 41 de paso bajo y tres filtros 43, 45, 48 de paso de banda) que dejan pasar cada uno un intervalo de frecuencia diferente. Estos trayectos paralelos (es decir, filtros, termistores y/o sensores) se ubican preferiblemente en el extremo 30 del tubo 3 de entrega, de una manera similar a la descrita en relación con la figura 2. Los trayectos paralelos permiten que la corriente de calentamiento sea hecha pasar por un trayecto diferente a las corrientes de medición. También permite que se hagan pasar múltiples señales de medición a través del cable calefactor para que se puedan medir diferentes propiedades de los gases (por ejemplo, temperatura, presión, humedad, composición).

Las corrientes de calentamiento y medición retornan a través del cable calefactor 46 y se pueden filtrar a través de varios filtros 47, 49, 57 de medición en paralelo que dejan pasar bandas de frecuencia que corresponden a los filtros, 41, 43, 45 ubicados en el extremo 30 del tubo 3. La corriente de calentamiento toma un trayecto diferente que las corrientes de medición. Cada una de las corrientes de medición toma un trayecto diferente dependiendo de su frecuencia y esto permite medir cada corriente de medición haciéndola pasar a través de una resistencia 48, 54 de referencia o similar. De nuevo, se puede utilizar una tabla de consulta o una ecuación para convertir la tensión a través de la resistencia 48, 54 de referencia, por ejemplo, en una temperatura. En la realización preferida de la presente invención, los filtros 47, 49, 57 de medición estarían incluidos en el circuito de control del humidificador 8.

En una realización adicional, uno o más de los elementos sensores 55, 56 en el extremo 30 del tubo 3 de entrega podrían reemplazarse por una impedancia fija para permitir la identificación del tubo de modo que se puedan usar diferentes algoritmos de control para diferentes conductos o tubos.

La figura 4 muestra una vista en corte de un conducto 3 con una placa 60 de circuito impreso que aloja las partes de uno de los circuitos de la presente invención descritos anteriormente con referencia a las figuras 2 o 3. La placa 60 de circuito está conectada a los cables de calentamiento 21, 28 y como tal está colocada dentro del conducto 3. De esta manera, el termistor 23 incluido en la placa 60 está expuesto a los gases que fluyen a través del conducto 3 y puede proporcionar mediciones de las propiedades de los gases.

Los circuitos y el método de la presente invención pueden aplicarse a una serie de aplicaciones de estas tecnologías para productos de circuitos de humidificación y respiración. Por ejemplo, la medición de la temperatura o la humedad en el extremo del tubo de entrega (o en una interfaz del paciente, por ejemplo, una cánula nasal o una máscara) se puede utilizar para controlar mejor el humidificador, de modo que se pueda suministrar al paciente una temperatura de los gases más precisa, proporcionando un confort y terapia óptimos para el paciente. Además, se pueden medir otras propiedades de los gases, tales como la presión de los gases o la composición de los gases cerca del paciente.

El aparato de la presente invención elimina la necesidad de cables externos para detectar las propiedades de los gases, como lo requiere la técnica anterior. Además, el aparato de la presente invención solo usa dos clavijas o contactos (a diferencia de las cuatro clavijas que se usan en las implementaciones de tubos calentados actuales). Esto significa que es probable que el sistema de la presente invención sea más fiable ya que es probable que los contactos/clavijas sean probablemente menos propensos a romperse. La utilización del cable calefactor para medir las propiedades de los gases también puede reducir el coste del tubo 3 de respiración y las partes asociadas, especialmente si el tubo de respiración debe ser desechable.

REIVINDICACIONES

1. Un conducto (3) de entrega para suministrar un flujo de gases desde un medio de suministro de gases a un paciente, comprendiendo el conducto (3) de entrega una parte de un circuito eléctrico (20),
5 caracterizado por que la parte de un circuito eléctrico (20) incluye un sensor (23) de temperatura que está en serie con un elemento de calentamiento (11, 21, 28), en el que al menos el sensor (23) de temperatura está colocado en o cerca del extremo (30) del conducto (3) de entrega más cercano al paciente, y
una placa (60) de circuito está conectada al elemento de calentamiento (11, 21, 28), en donde al menos una parte de la placa (60) de circuito está colocada en los gases que fluyen a través del conducto (3) de entrega, y el sensor (23) de temperatura está incluido en la al menos una parte de la placa (60) de circuito, y en donde el sensor (23) de temperatura
10 está adaptado para ser usado para proporcionar mediciones de una temperatura de los gases.
2. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 1, en el que la placa (60) de circuito está al menos parcialmente moldeada dentro de la pared del conducto (3) de entrega.
3. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 1 o 2, en el que la placa (60) de circuito se extiende al menos parcialmente en los gases suministrados a dicho paciente a través del conducto (3) de entrega.
- 15 4. El conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la parte de un circuito eléctrico (20) está montada y sellada en la al menos una parte de la placa (60) de circuito que está colocada en los gases que fluyen a través del conducto (3) de entrega.
5. El conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la placa (60) de circuito está sobremoldeada con plástico para sellar y montada en los gases que fluyen a través del conducto (3) de entrega.
- 20 6. El conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte de un circuito eléctrico (20) está formada por un alojamiento de plástico que sobresale de la pared del conducto (3) de entrega en los gases que fluyen a través del conducto (3) de entrega para permitir dicha medición o cálculo de una indicación de la temperatura de los gases.
7. El conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el sensor (23) de temperatura es un termistor, y en el que el elemento de calentamiento son cables calefactores.
- 25 8. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 7, en el que la parte de un circuito eléctrico (20) incluye un diodo (22), y el diodo y el termistor están en paralelo entre sí y en serie con los cables calefactores (21, 28).
9. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 8, en el que el diodo (22) está ubicado en o cerca del extremo (30) del conducto (3) de entrega más cercano al paciente.
- 30 10. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 8 o 9, en el que, cuando se aplica una tensión de calentamiento a los cables calefactores (21, 28), la parte de un circuito eléctrico (20) está configurada de tal modo que el diodo (2) conduce y la corriente fluye a través de los cables calefactores (21, 28) que proporcionan calentamiento al conducto (3) de entrega.
11. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 10, en el que la parte de un circuito eléctrico (20) está configurada de tal modo que, cuando se desconecta la tensión de calentamiento, pueda aplicarse a los cables calefactores (21, 28) una tensión de medición, que tiene polaridad opuesta a la tensión de calentamiento.
- 35 12. El conducto (3) de entrega según la reivindicación 11, en el que la parte de un circuito eléctrico (20) está configurada de tal modo que, cuando se aplica la tensión de medición, la corriente en los cables calefactores (21, 28) no fluye a través del diodo (22), sino que fluye a través del termistor (23).
13. El conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el elemento de calentamiento (11, 21, 28) comprende un cable calefactor (21, 28), y el cable calefactor (21, 28) se proporciona dentro, alrededor y/o a lo largo del conducto (3) de entrega.
- 40 14. Un aparato para medir las propiedades de los gases que se suministran a un paciente, que comprende:
al menos un conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, para suministrar dichos gases a dicho paciente, y
45 un medio de suministro de gases,
en el que el medio de suministro de gases incluye un soplador (15) y un humidificador (8) para para humidificar los gases del soplador (15), y
en el que el humidificador (8) comprende una placa calefactora (7) y una cámara (5) de humidificación que está formada de un material plástico y tiene una base altamente conductora de calor y que está en contacto directo con la placa calefactora (7).
- 50

15. El aparato según la reivindicación 14, en el que el circuito eléctrico (20) comprende una resistencia (24) de referencia y un circuito (29) de conmutación.
16. El aparato según la reivindicación 15, en el que el medio de suministro de gases comprende la resistencia (24) de referencia y el circuito (29) de conmutación.
- 5 17. El aparato según la reivindicación 14 o 15, en el que la tensión a través de la resistencia de referencia se puede medir en la salida y se puede determinar la temperatura de los gases.
18. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que el conducto (3) de entrega se puede conectar a una salida (4) de la cámara (5) de humidificación.
- 10 19. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que el elemento (11, 21, 28) de calentamiento del conducto (3) de entrega se puede energizar por una tensión de calentamiento de CC a una primera polaridad para calentar el flujo de gases en el conducto (3) de entrega y por una tensión de medición a una segunda polaridad, opuesta a la primera polaridad, para suministrar corriente al circuito eléctrico (20) para determinar al menos una propiedad de los gases, y el circuito eléctrico (20) es conmutable desde la tensión de calentamiento de CC a la tensión de medición.
- 15 20. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, que comprende un controlador (9) configurado para recibir una entrada desde un medio de entrada de usuario o dial (10) través del cual un usuario puede establecer un valor de humedad o temperatura de los gases suministrados.
21. El aparato según la reivindicación 20, en el que, en respuesta al valor de temperatura o humedad establecido por el usuario y/o en respuesta a los parámetros de los gases detectados o calculados, el controlador (9) está configurado para determinar cuándo o hasta qué nivel energizar la placa calefactora (7) del humidificador (8).
- 20 22. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 21, en el que el medio de suministro de gases comprende una bomba o ventilador (2) de velocidad variable y el aparato comprende un controlador (9, 18) configurado para responder a los valores establecidos por el usuario de presión o velocidad de ventilador.
23. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 22, que comprende una cánula nasal (12) conectada al conducto (3) de entrega, en el que el paciente recibe el flujo de gases del conducto (3) de entrega a través de la cánula nasal (12).
- 25 24. Sistema de ventilación y humidificación que comprende al menos uno del conducto (3) de entrega según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, y/o el aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 23.

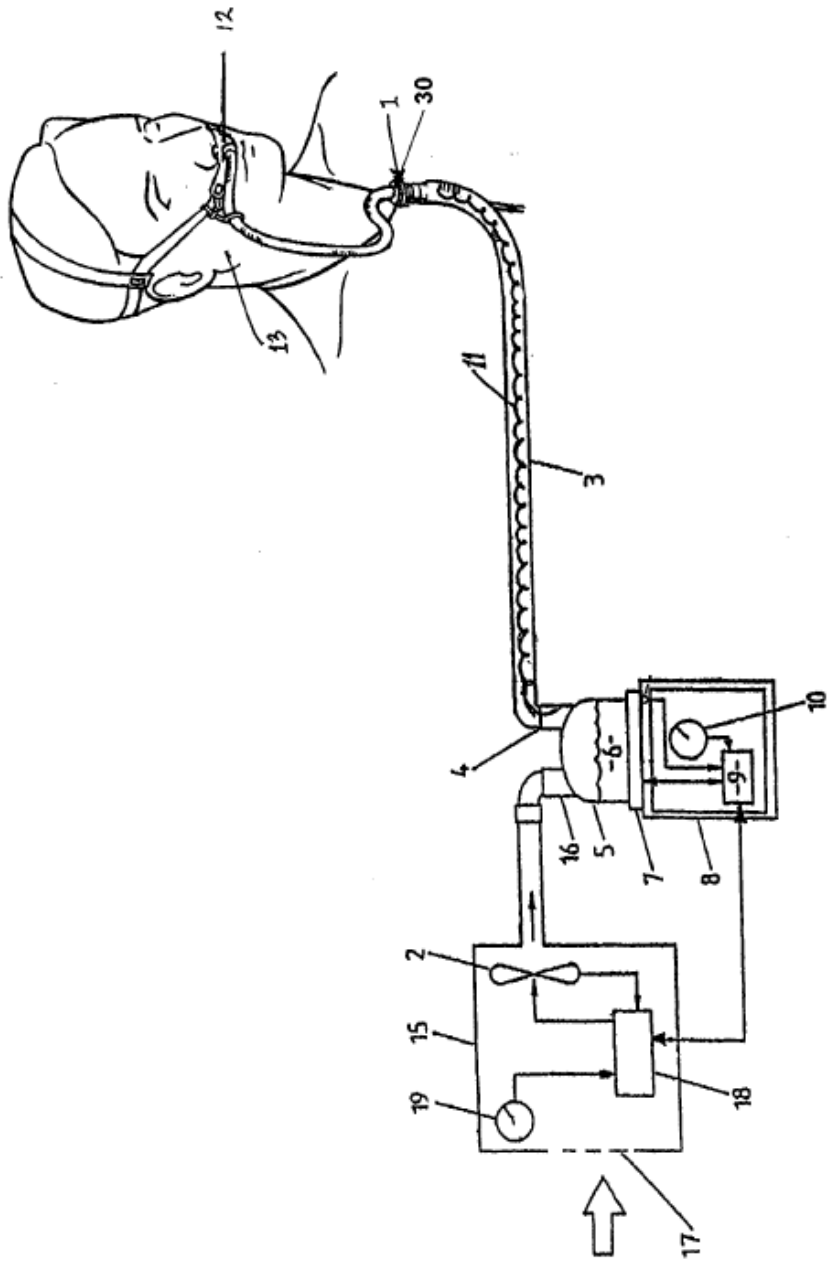


Figure 1

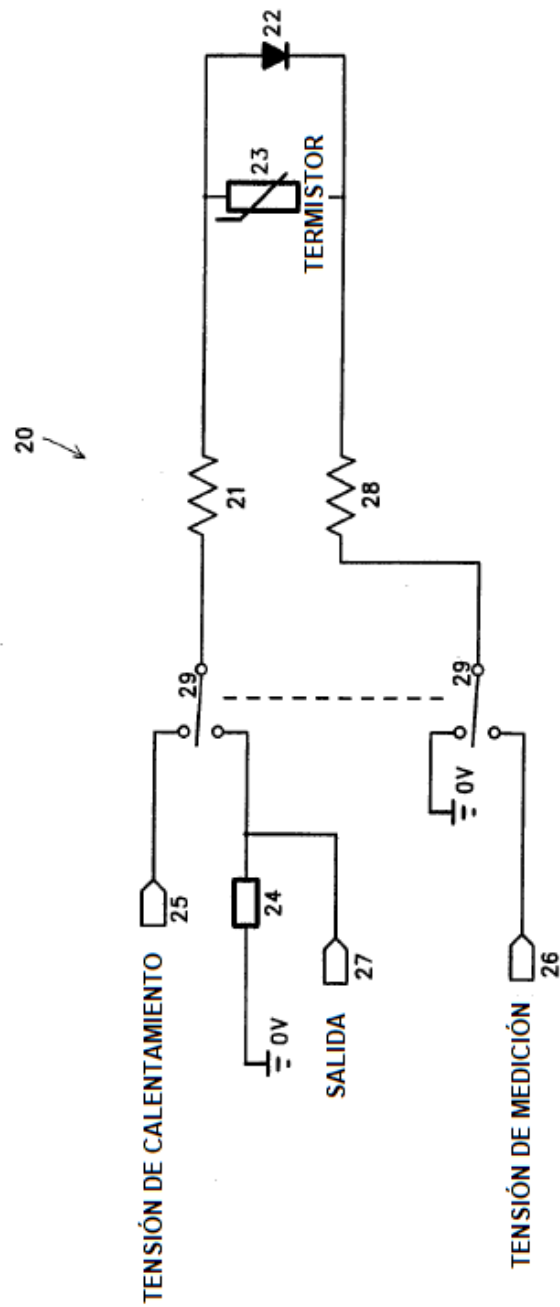


Figura 2

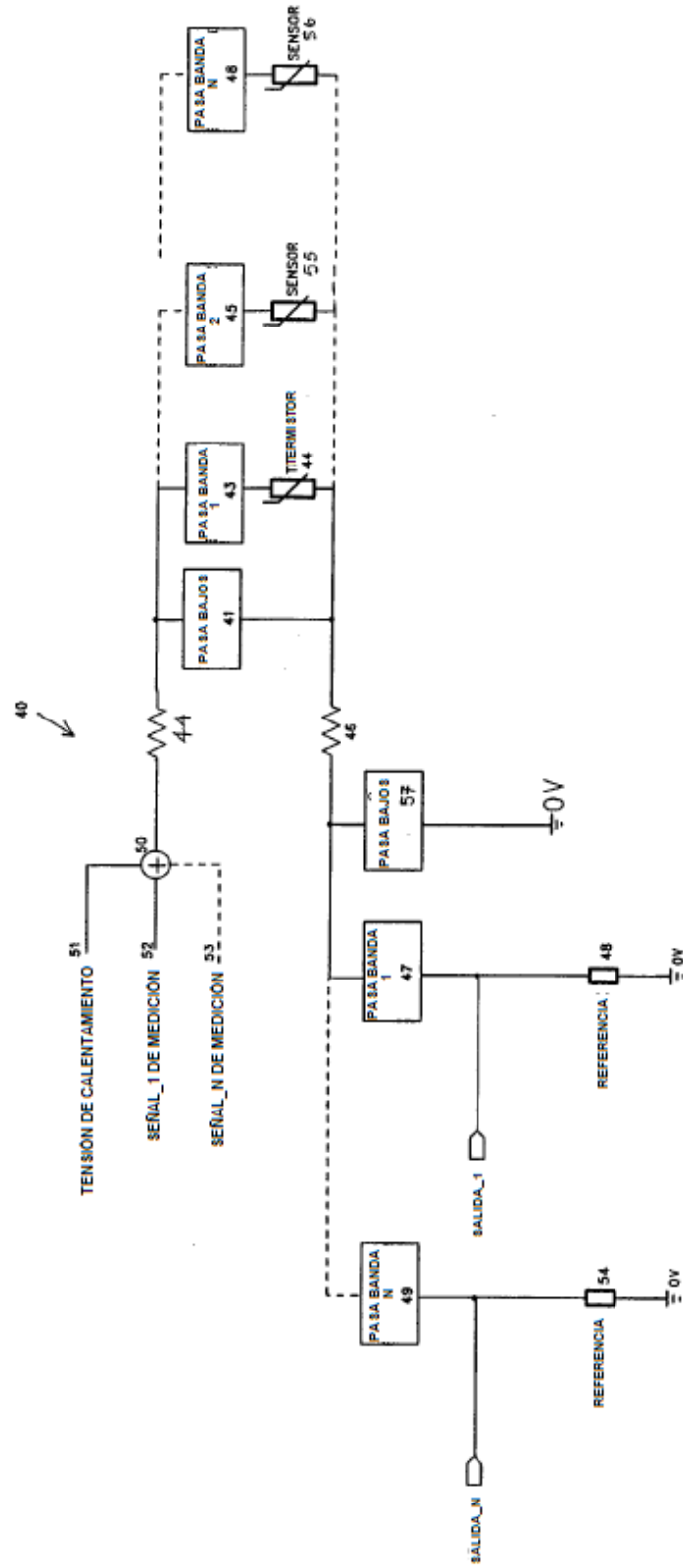


Figura 3

