

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 508**

51 Int. Cl.:

A61B 5/08 (2006.01)

A61B 5/087 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2020** **PCT/GB2020/052118**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2021** **WO21044154**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2020** **E 20780773 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024** **EP 4025124**

54 Título: **Aparato de monitorización de la respiración para producir un capnograma**

30 Prioridad:

05.09.2019 GB 201912772

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

01.10.2024

73 Titular/es:

SIMPSON, KEITH (100.0%)
Unit 1, Henleys Business Park, Manor Road,
Abbotskerswell
Newton Abbott, Devon TQ12 5NF, GB

72 Inventor/es:

SIMPSON, KEITH

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 980 508 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 monitorización de la respiración para producir un capnograma

La presente invención se refiere en general a un aparato de monitorización de la respiración para producir un capnograma y a un método para producir un capnograma para un paciente, y encuentra una utilidad particular, aunque no exclusiva, en el campo de la capnografía para humanos y animales durante periodos en los que pueden estar anestesiados.

La capnografía incluye dispositivos para monitorizar los niveles de CO₂ en la respiración. Los niveles se muestran normalmente en forma de gráfico. Los gráficos se elaboran en tiempo real (o con muy ligeros retrasos del orden de unos segundos). Estos proporcionan información al anestesta o a otro profesional clínico, lo que les permite ofrecer una mejor atención al paciente y evitar posibles daños al paciente por la inhalación de aire rico en CO₂.

Los dispositivos conocidos son capaces de producir capnogramas que muestran los niveles de CO₂ a lo largo del tiempo; sin embargo, no hay información sobre en qué dirección se mueve el aire, o si está estacionario. En consecuencia, el paciente puede estar respirando aire rico en CO₂ que ya ha sido exhalado, o puede tener episodios de ausencia de respiración, ninguno de los cuales puede determinarse a partir del capnograma.

El documento US 2011/0105935 A1 describe un sistema de análisis de la ventilación adaptado para mostrar una forma de onda de CO₂ y una señal de dinámica del flujo respiratorio.

El documento US 2014/194703 A1 describe un método y un sistema para obtener una muestra de gas de una porción del ciclo respiratorio de un sujeto.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un aparato de monitorización de la respiración para producir un capnograma para un paciente, que comprende medios de flujo de aire dispuestos de tal manera que el aire que fluye hacia dentro y fuera de un paciente durante un ciclo de respiración del paciente se conduce a través de los medios de flujo de aire; un monitor de CO₂ para determinar repetidamente la presencia, y el nivel, de CO₂ en el aire dentro de los medios de flujo de aire; un sensor de dirección del flujo de aire situado dentro de los medios de flujo de aire, el sensor de dirección del flujo de aire para proporcionar datos que distingan entre los periodos en los que el aire fluye hacia dentro del paciente, cuando el aire fluye hacia fuera del paciente, y cuando el aire en los medios de flujo de aire está estacionario; un procesador para producir un gráfico en una pantalla de una indicación de los niveles de CO₂ en función del tiempo, en el que la pantalla incluye diferentes calidades gráficas para distinguir entre el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia afuera del paciente, el nivel de CO₂ en el aire estacionario entre respiraciones, y el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia dentro del paciente; caracterizado porque el procesador está dispuesto para mostrar el nivel de CO₂ tal como se recibe del monitor de CO₂ unos segundos más tarde que los datos de dirección del flujo de aire.

De este modo, el médico puede comprobar visualmente el nivel de CO₂ asociado a la inspiración y espiración del paciente y a cualquier pausa en la respiración. El médico puede comprobar visualmente el grado de reinspiración de CO₂ por parte del paciente. La pantalla proporciona información en un formato fácil e inmediatamente comprensible que permite una respuesta rápida a situaciones potencialmente mortales.

Los medios de flujo de aire pueden incluir un tubo o una máscara y un tubo. El tubo puede estar dispuesto para ser insertado directamente en las vías respiratorias del paciente, como un tubo endotraqueal. Alternativamente, una máscara puede ser utilizada para cubrir la boca y las fosas nasales del paciente y un tubo puede salir de ella, dirigiendo la respiración.

El sensor de dirección del flujo de aire puede incluir uno o más de un sensor de presión, un sensor de temperatura, un sensor de microflujo y un sensor acústico. Si se emplea un sensor de presión, éste puede detectar la dirección del flujo de aire mediante un sensor de presión diferencial acoplado a dos aberturas proporcionadas en el tubo de medios de flujo de aire dispuestas linealmente una con respecto a la otra, de manera que una abertura esté aguas abajo de la otra. Las aberturas pueden estar conectadas al sensor mediante tubos. Se contemplan otros medios para determinar la dirección del flujo de aire.

El procesador puede estar preparado para determinar la dirección del flujo de aire a partir de las señales enviadas por el sensor de dirección del flujo de aire. Por ejemplo, si se utiliza un sensor de presión diferencial, una presión más alta en una abertura en comparación con la otra abertura puede indicar una espiración y viceversa puede indicar una inspiración. Una presión equilibrada a través de las dos aberturas puede indicar que no hay respiración o que hay muy poca.

El procesador puede estar configurado para mostrar el nivel de CO₂ recibido del monitor de CO₂ en un primer tiempo de muestreo, con los datos de dirección del flujo de aire recibidos del sensor de dirección del flujo de aire de un segundo tiempo de muestreo. El primer tiempo de muestreo puede ser el mismo que el segundo. En este sentido, ambos pueden estar separados por sólo unos milisegundos, pero considerarse simultáneos. Esto puede ocurrir en una configuración de flujo principal en la que el monitor de CO₂ y el sensor de dirección del

flujo de aire están situados en el mismo medio de flujo de aire y relativamente cerca el uno del otro. Sin embargo, en una configuración de flujo lateral, en la que el monitor de CO₂ está situado en un tubo conectado a los medios de flujo de aire, pero no directamente en ellos, el nivel de CO₂ puede referirse a una dirección de flujo de aire de un período anterior. En otras palabras, puede haber un retardo entre las dos lecturas.

- 5 Esto puede tener en cuenta el retraso del aire que llega al monitor de CO₂ para garantizar que los dos conjuntos de datos se refieren al mismo aire al mismo tiempo.

El retardo entre las dos lecturas puede ser de 10 milisegundos a 30 segundos.

El nivel de CO₂ puede expresarse en la pantalla como un porcentaje de CO₂ en el flujo de aire, o como ambos, y como una presión parcial de CO₂.

- 10 La pantalla puede incluir diferentes colores para distinguir entre el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia afuera del paciente, el nivel de CO₂ en el aire estacionario entre respiraciones y el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia dentro del paciente. Por ejemplo, puede utilizarse un área blanca bajo la línea del gráfico para indicar la espiración, amarilla para indicar la ausencia de flujo de aire y azul para indicar la inspiración. Se contemplan otros colores y combinaciones de colores.

- 15 El sensor de dirección del flujo de aire y el monitor de CO₂ pueden combinarse en una sola unidad.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un método para producir un capnograma para un paciente, que comprende los pasos de:

- (a) proporcionar un aparato de monitorización de la respiración según el primer aspecto;
- (b) la disposición de los medios de flujo de aire para conducir el flujo de aire hacia el interior y el exterior de un paciente durante un ciclo respiratorio;
- (c) medir la dirección del flujo de aire durante la respiración del paciente para distinguir entre inspiración, espiración y ausencia de flujo de aire;
- (d) determinar la presencia y el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia dentro y fuera del paciente durante el ciclo respiratorio;
- (e) producir un gráfico en una pantalla que muestre una indicación de los niveles de CO₂ en función del tiempo, en el que el nivel de CO₂ se muestre tal como se recibe del monitor de CO₂ unos segundos más tarde que los datos de dirección del flujo de aire;
- (f) proporcionar diferentes calidades gráficas al gráfico para distinguir entre el CO₂ medido en el aire fluye hacia fuera del paciente, el CO₂ medido en el aire estacionario entre respiraciones y el CO₂ medido en el aire que fluye hacia dentro del paciente.

De este modo, el médico puede comprobar visualmente el nivel de CO₂ asociado a la inspiración y espiración del paciente y a cualquier pausa en la respiración. El médico puede comprobar visualmente el grado de reinspiración de CO₂ por parte del paciente. La pantalla proporciona información en un formato fácil e inmediatamente comprensible que permite una respuesta rápida a situaciones potencialmente mortales.

- 35 Las anteriores y otras características, prestaciones y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. Esta descripción se da únicamente a título de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia citadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

- 40 La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un aparato para producir capnogramas; y

La figura 2 es un ejemplo de capnograma.

- La presente invención se describirá con respecto a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada por éstos, sino únicamente por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son sólo esquemáticos y no limitativos. Cada dibujo puede no incluir todas las características de la invención y, por lo tanto, no debe considerarse necesariamente una realización de la invención. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos. Las dimensiones y las cotas relativas no corresponden a reducciones reales a la práctica de la invención.

- Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones, se utilizan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir una secuencia, ya sea temporal, espacial, de clasificación o de cualquier otra manera. Debe entenderse que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que el funcionamiento es posible en otras secuencias que

las descritas o ilustradas en el presente documento. Del mismo modo, puede entenderse que los pasos del método descritos o reivindicados en una secuencia particular operan en una secuencia diferente.

Además, los términos arriba, abajo, encima, debajo y similares en la descripción y las reivindicaciones se utilizan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas. Debe entenderse que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que el funcionamiento es posible en otras orientaciones que las descritas o ilustradas en el presente documento.

Debe tenerse en cuenta que el término "que comprende", utilizado en las reivindicaciones, no debe interpretarse como restringido a los medios enumerados a continuación; no excluye otros elementos o pasos. Por lo tanto, debe interpretarse en el sentido de que especifica la presencia de las características, números enteros, pasos o componentes mencionados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos o componentes, o grupos de estos. Por lo tanto, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende medios A y B" no debe limitarse a los dispositivos que constan únicamente de los componentes A y B. Significa que, con respecto a la presente invención, los únicos componentes pertinentes del dispositivo son A y B.

Del mismo modo, debe tenerse en cuenta que el término "conectado", utilizado en la descripción, no debe interpretarse como restringido únicamente a conexiones directas. Así, el alcance de la expresión "un dispositivo A conectado a un dispositivo B" no debe limitarse a dispositivos o sistemas en los que una salida del dispositivo A está directamente conectada a una entrada del dispositivo B. Significa que existe un camino entre una salida de A y una entrada de B, que puede ser un camino que incluya otros dispositivos o medios. "Conectado" puede significar que dos o más elementos están en contacto físico o eléctrico directo, o que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí, pero aun así cooperan o interactúan entre sí. Por ejemplo, se contempla la conectividad inalámbrica.

La referencia a lo largo de esta especificación a "una realización" o "un aspecto" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la realización o aspecto está incluido en al menos una realización o aspecto de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en una realización", "en una realización" o "en un aspecto" en varios lugares a lo largo de esta especificación no se refieren necesariamente a la misma realización o aspecto, sino que pueden referirse a diferentes realizaciones o aspectos. Además, los rasgos, estructuras o características particulares de cualquier forma de realización o aspecto de la invención pueden combinarse de cualquier manera adecuada con cualquier otro rasgo, estructura o característica particular de otra forma de realización o aspecto de la invención, como sería evidente para un experto en la materia a partir de esta divulgación, en una o más formas de realización o aspectos.

Del mismo modo, debe apreciarse que en la descripción varias características de la invención se agrupan a veces en una sola realización, figura o descripción de esta con el fin de racionalizar la divulgación y ayudar a la comprensión de uno o más de los diversos aspectos inventivos. Sin embargo, este método de divulgación no debe interpretarse como una intención de que la invención reivindicada requiera más características de las que se recitan expresamente en cada reivindicación. Además, la descripción de cualquier dibujo o aspecto individual no debe considerarse necesariamente una realización de la invención. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos inventivos residen en menos de todas las características de una única realización divulgada anteriormente. Por lo tanto, las reivindicaciones que siguen a la descripción detallada se incorporan expresamente a esta descripción detallada, siendo cada reivindicación una realización separada de esta invención.

Además, mientras que algunas realizaciones descritas en el presente documento incluyen algunas características incluidas en otras realizaciones, las combinaciones de características de diferentes realizaciones se entienden dentro del alcance de la invención, y forman otras realizaciones, como comprenderán los expertos en la materia. Por ejemplo, en las siguientes Reivindicaciones, cualquiera de las realizaciones reivindicadas puede utilizarse en cualquier combinación.

En la descripción proporcionada en el presente documento, se exponen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se entiende que las realizaciones de la invención pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, métodos, estructuras y técnicas bien conocidos no se han mostrado en detalle para no oscurecer la comprensión de esta descripción.

En la discusión de la invención, a menos que se indique lo contrario, la divulgación de valores alternativos para el límite superior o inferior del intervalo permitido de un parámetro, junto con una indicación de que uno de dichos valores es más preferido que el otro, debe interpretarse como una declaración implícita de que cada valor intermedio de dicho parámetro, situado entre el más preferido y el menos preferido de dichas alternativas, es en sí mismo preferido a dicho valor menos preferido y también a cada valor situado entre dicho valor menos preferido y dicho valor intermedio.

El uso del término "al menos uno" puede significar sólo uno en determinadas circunstancias. El uso del término "cualquiera" puede significar "todos" y/o "cada uno" en determinadas circunstancias.

Los principios de la invención se describirán ahora mediante una descripción detallada de al menos un dibujo relativo a características ejemplares. Es evidente que pueden configurarse otras disposiciones de acuerdo con los conocimientos de los expertos en la materia sin apartarse del concepto subyacente o de la enseñanza técnica, estando la invención limitada únicamente por los términos de las reivindicaciones adjuntas.

- 5 En la figura 1, se muestra un diagrama esquemático del aparato 10 para producir un capnograma. Se proporciona un tubo 30 endotraqueal para colocarlo dentro de la tráquea de un paciente. Lleva a una unión 36 en T donde se bifurca en dos tubos 32, 34. Un tubo 32 permite la entrada de aire procedente de una máquina de anestesia (no mostrada) en el tubo 30. El otro tubo 34 permite que el aire que ha exhalado salga del sistema. En los tubos 30, 32 y 34 pueden colocarse válvulas para controlar el flujo de aire.
- 10 El aire dentro del tubo 30 puede fluir en cualquier dirección.
- Debe entenderse que en lugar de un tubo endotraqueal puede proporcionarse una máscara (no mostrada) para colocar sobre la boca y la nariz del paciente.
- 15 Un monitor 50 de CO₂, para determinar repetidamente el nivel de CO₂ en el aire dentro del tubo 30, está dispuesto en dicho tubo. Los niveles de CO₂ se envían a un procesador 70 a través de los medios 60 de conexión.
- El aparato se muestra en una "configuración principal" en la que el monitor 50 de CO₂ está dispuesto en el tubo 30 que sale de la máscara. Se entenderá que en una "configuración de flujo lateral" alternativa (no mostrada) el monitor 50 de CO₂ puede estar dispuesto en un tubo que sale del lateral del tubo 30 que sale de la máscara.
- 20 El sensor 40 de dirección del flujo de aire comprende dos tubos 41, que pueden ser de diámetro fino, que salen del tubo 30 endotraqueal. Estos tubos 41 contienen el mismo fluido (aire) que el tubo 30 endotraqueal. Estos tubos conducen a un dispositivo 42 para determinar la diferencia de presión en el fluido (aire) dentro de esos dos tubos. El resultado de esa diferencia de presión se comunica al procesador 70 a través de los medios 65 de conexión.
- Aunque se muestra una máscara 20, debe entenderse que puede utilizarse un tubo endotraqueal en su lugar.
- 25 El procesador 70 está dispuesto para determinar la dirección del flujo de aire dentro del tubo 30 a partir de la diferencia de presión que le comunica el dispositivo 42. El procesador crea entonces señales de datos para producir un capnograma basado en la información recibida del sensor de presión y del monitor de CO₂. El capnograma se visualiza en una pantalla 90 VDU que está conectada al procesador 70 a través de medios de conexión 80.
- 30 En la figura 2 se muestra un capnograma 100 de ejemplo. El eje y es el porcentaje de CO₂ en el aire monitorizado. El eje x es el tiempo.
- A la izquierda se muestra un primer gráfico 130 de CO₂. Los niveles de CO₂ aumentan con relativa rapidez, permanecen relativamente constantes durante un periodo de tiempo y luego se reducen con relativa rapidez. En la VDU, el área 135 bajo el gráfico aparecerá de color blanco para indicar que la dirección del flujo de aire es hacia fuera del paciente y que, por lo tanto, el paciente ha exhalado aire que incluía este nivel de CO₂. Sin embargo, la última porción 137 desde el pico de CO₂ hasta cuando el nivel de CO₂ está en un mínimo se coloreará de azul para indicar que el paciente está inspirando. Como puede observarse, esta porción es mínima y puede estar relacionada con la "reinspiración" del CO₂ espirado que está presente en el tubo 30 bidireccional. El resto del tiempo en el que el paciente está inspirando se indicará con una línea azul de porcentaje cero (no visible en la figura) porque no hay CO₂ presente.
- 35 40
- Un segundo gráfico 140 se muestra a la derecha. De nuevo, los niveles de CO₂ aumentan con relativa rapidez, permanecen relativamente constantes durante un periodo de tiempo y luego se reducen con relativa rapidez. De forma similar, el área 142 bajo el gráfico aparecerá de color blanco para indicar que la dirección del flujo de aire es hacia fuera del paciente y que, por lo tanto, el paciente exhala aire que incluye este nivel de CO₂. No obstante, esta área blanca sólo ocupa aproximadamente el 60% del área total del gráfico 140.
- 45
- Inmediatamente a la derecha del área 142 blanca se muestra un área 144. Esta aparecerá coloreada en amarillo en la pantalla VDU. Indica que no hay movimiento de aire. Se crea por la pausa del paciente entre la espiración y la inspiración. El nivel de CO₂ se mantiene relativamente constante, como muestra la naturaleza relativamente horizontal de la línea del gráfico 140 en la parte superior de esta área 144 amarilla. Esta área
- 50 144 amarilla se extiende aproximadamente un 20% del área total bajo el gráfico 140.
- A la derecha del área 144 amarilla se muestra otra área 146. Esto aparecerá en color azul en la VDU. Esto indica que la dirección del flujo de aire es hacia el interior del paciente y que, por lo tanto, el paciente ha inspirado aire que incluye este nivel de CO₂. Esta zona azul 146 se extiende aproximadamente por el 20 % del área total bajo el gráfico 140. El nivel de CO₂ disminuye con relativa rapidez a medida que el paciente continúa inspirando sin presencia de CO₂.
- 55

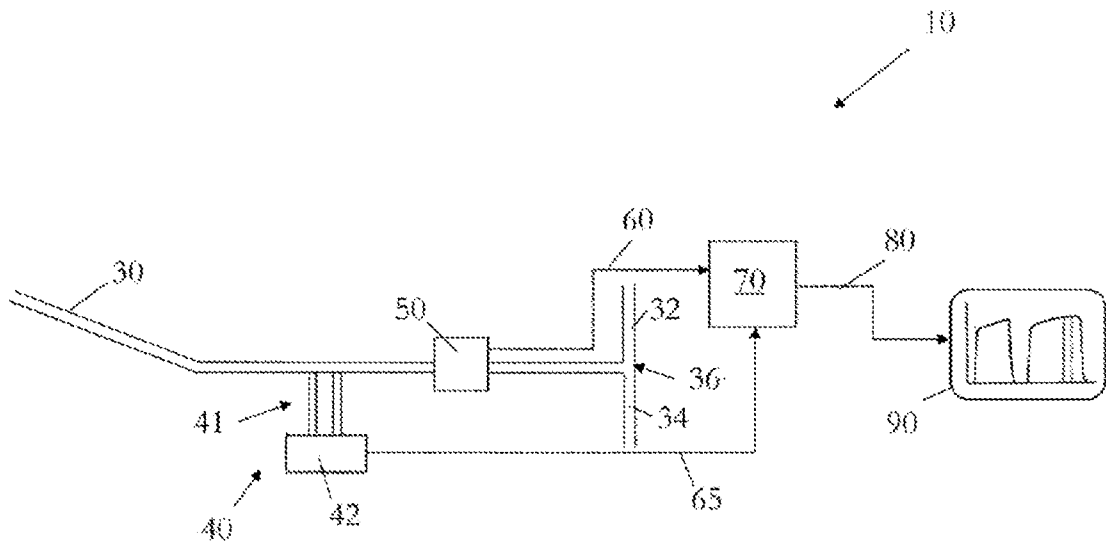
Sin la capacidad de determinar la dirección del flujo de aire, un clínico sólo vería el gráfico de la derecha de un color y no podría determinar si los niveles de CO₂ mostrados se refieren a la inspiración, a la espiración o a la pausa natural entre ambas.

- 5 Al poder determinar la dirección del flujo de aire e indicarla en el capnograma, un clínico puede tomar medidas para evitar que el paciente respire aire con niveles de CO₂ que pueden ser perjudiciales para el paciente.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (10) de monitorización de la respiración para producir un capnograma de un paciente, que comprende medios (30) de flujo de aire dispuestos de tal manera que el aire fluye hacia dentro y fuera de un paciente durante un ciclo respiratorio del paciente se conduce a través de los medios de flujo de aire; un monitor (50) de CO₂ para determinar repetidamente la presencia, y el nivel, de CO₂ en el aire dentro de los medios de flujo de aire; un sensor (40) de dirección del flujo de aire situado dentro de los medios de flujo de aire, el sensor de dirección del flujo de aire para proporcionar datos que distingan entre los periodos en los que el aire fluye hacia dentro del paciente, cuando el aire fluye hacia fuera del paciente y cuando el aire en los medios de flujo de aire está estacionario; un procesador (70) para producir un gráfico en una pantalla (90) de una indicación de los niveles de CO₂ en función del tiempo, en el que la pantalla incluye diferentes calidades gráficas para distinguir entre el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia afuera del paciente, el nivel de CO₂ en el aire estacionario entre respiraciones, y el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia dentro del paciente; caracterizado porque el procesador está dispuesto para mostrar el nivel de CO₂ recibido del monitor de CO₂ unos segundos más tarde que los datos de dirección del flujo de aire.
2. El aparato de monitorización de la respiración de la reivindicación 1, en el que los medios (30) de flujo de aire incluyen un tubo o, una máscara y un tubo.
3. El aparato de monitorización de la respiración de una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el sensor (40) de dirección del flujo de aire incluye uno o más de un sensor de presión, un sensor de temperatura, un sensor de microflujo y un sensor acústico.
4. El aparato de monitorización de la respiración de cualquier reivindicación anterior, en el que el procesador (70) está dispuesto para determinar la dirección del flujo de aire a partir de las señales enviadas por el sensor (40) de dirección del flujo de aire.
5. El aparato de monitorización de la respiración de cualquier reivindicación anterior, en el que el nivel de CO₂ se expresa en la pantalla (90) como un porcentaje de CO₂ en el flujo de aire, o como ambos, y una presión parcial de CO₂.
6. El aparato de monitorización de la respiración de cualquier reivindicación anterior, en el que la pantalla (90) incluye diferentes colores para distinguir entre el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia fuera del paciente, el nivel de CO₂ en el aire estacionario entre respiraciones y el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia dentro del paciente.
7. El aparato de monitorización de la respiración de cualquier reivindicación anterior, en el que el sensor (40) de dirección del flujo de aire y el monitor (50) de CO₂ están combinados en una sola unidad.
8. Un método para producir un capnograma para un paciente, que comprende los pasos de:
 - (a) proporcionar un aparato (10) de monitorización de la respiración según cualquier reivindicación anterior;
 - (b) disponer de los medios (30) de flujo de aire para conducir el flujo de aire hacia el interior y el exterior de un paciente durante un ciclo respiratorio;
 - (c) medir la dirección del flujo de aire durante la respiración del paciente para distinguir entre inspiración, espiración y ausencia de flujo de aire;
 - (d) determinar la presencia y el nivel de CO₂ en el aire que fluye hacia dentro y hacia fuera del paciente durante el ciclo respiratorio;
 - (e) producir un gráfico en una pantalla (90) que muestre una indicación de los niveles de CO₂ en función del tiempo, en el que el nivel de CO₂ se muestra tal como se recibe del monitor (50) de CO₂ unos segundos más tarde que los datos de dirección del flujo de aire;
 - (f) proporcionar diferentes calidades gráficas al gráfico para distinguir entre el CO₂ medido en el aire que fluye hacia fuera del paciente, el CO₂ medido en el aire estacionario entre respiraciones y el CO₂ medido en el aire que fluye hacia dentro del paciente.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

