

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 140**

21 Número de solicitud: 202030259

51 Int. Cl.:

**A61M 16/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**30.03.2020**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.04.2020**

71 Solicitantes:

**STEROS GPA INNOVATIVE S.L. (100.0%)  
C/. Salvador Alarma nº 16  
08035 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**SARSANEDAS MILLET, Pau ;  
GUASCH PIRIZ, Pau Manuel Narcis ;  
ROMAGOSA CALATAYUD, Pau;  
BOUFARESS BOUFARESS, Karim ;  
BELLMUNT IBAÑEZ , Gemma y  
PÉREZ PLANAS, Miguel Francisco**

74 Agente/Representante:

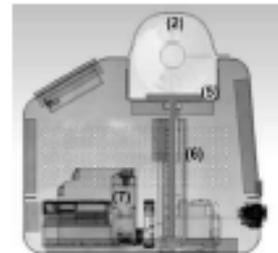
**ESPIELL VOLART, Eduardo María**

54 Título: **DISPOSITIVO PORTABLE DE ASISTENCIA A LA RESPIRACIÓN**

57 Resumen:

Dispositivo portable de asistencia a la respiración (1) que comprende; un compartimiento (8) apto para albergar el balón de aire autohinchable (2) de un dispositivo AMBU y aguantar la presión que se realice sobre el balón de aire autohinchable (2) al comprimirlo, un sistema mecánico de compresión (3) que actúa sobre el balón de aire autohinchable (2) comprimiéndolo, un software que controla al menos las siguientes variables el sistema mecánico de compresión (3); volumen de aire aportado en cada ciclo, número de ciclos por minuto, relación entre el tiempo de inspiración y el tiempo de expiración, de tal manera que es posible automatizar el uso de un AMBU manual y adaptarlo a las necesidades del paciente. Preferentemente, el dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) también comprende al menos un sensor (4) para la captación de la variable del volumen aportado en cada ciclo, el número de ciclos por minuto y la relación entre el tiempo de inspiración y expiración.

FIG. 2



ES 2 755 140 A1

**DESCRIPCIÓN**

**DISPOSITIVO PORTABLE DE ASISTENCIA A LA RESPIRACIÓN**

**5 SECTOR DE LA TÉCNICA**

Esta invención se encuadra en sector médico, en concreto en los dispositivos médicos de soporte a la respiración.

**10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Como dispositivos de soporte vital a la respiración en los hospitales se encuentran sistemas de respiradores médicos o ventiladores mecánicos para suplir la ventilación pulmonar.

15

En circunstancias de epidemias y pandemias que producen situaciones que desbordan los hospitales, existe la necesidad de suplir la falta de respiradores automáticos convencionales con la garantía de mantener un control total del paciente de forma remota.

20

Es importante que estos dispositivos sean portables para poder ser trasladados a instalaciones fuera de las instalaciones habituales, como pabellones y hospitales de campaña.

25

Existen dispositivos portables de bolsa-autoinflable, también conocidos como resucitador manual o AMBU (Airway Mask Bag Unit), desarrollados en la década de 1950 por Holger Hesse y Henning Ruben. Éstos al ser accionados manualmente proporcionan asistencia a pacientes con dificultades respiratorias.

30

Un AMBU consta de en un balón o cámara de aire auto-hinchable conectada a una máscara a través de un conjunto de válvulas. Cuando la máscara se aplica correctamente y la cámara se comprime manualmente, el dispositivo fuerza la entrada de aire hacia los pulmones del paciente. Cuando la compresión manual cesa, el balón o cámara se auto-infla a través del otro extremo con aire atmosférico o enriquecido en

35

oxígeno, mientras permite a los pulmones vaciarse hacia el ambiente mediante el conjunto de válvulas.

Es un dispositivo usado en vehículos médicos y en situaciones transitorias en los hospitales. Sin embargo, están limitados para periodos cortos de tiempo, ya que deben ser accionados manualmente por el personal sanitario. Además, la acción manual  
5 requerida hace que no se proporcione una ventilación constante, ya que parámetros como las respiraciones por minuto, el volumen total aplicado y la relación inspiración/expiración son difíciles de evaluar subjetivamente.

Por lo tanto, existe una necesidad clara de proporcionar un dispositivo portátil de uso  
10 fácil e intuitivo que permita la asistencia a la respiración mediante la automatización de dispositivos AMBU.

### **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

15 Es un dispositivo ideal para suplir la falta de respiradores automáticos convencionales en situaciones de emergencia con la garantía de mantener un control total del paciente de forma remota.

Esta invención presenta un dispositivo portable de asistencia a la respiración (1) de  
20 uso fácil e intuitivo creado mediante la automatización de dispositivos AMBU (2) de asistencia a la respiración con un sistema mecánico de compresión (3).

En su concepción más simple, esta invención comprende

- 25
- un compartimiento (8) apto para albergar el balón de aire autohinchable (2) de un dispositivo AMBU y aguantar la presión que se realice sobre el balón de aire autohinchable (2) al comprimirlo.
  - un sistema mecánico de compresión (3) que actúa sobre el balón de aire autohinchable (2) comprimiéndolo.
- 30
- un software que controla al menos las siguientes variables el sistema mecánico de compresión (3):
    - Volumen de aire aportado en cada ciclo
    - Número de ciclos por minuto
    - Relación entre el tiempo de inspiración y el tiempo de expiración en
- 35
- cada ciclo

de tal manera que es posible automatizar el uso de un AMBU manual y adaptarlo a las necesidades del paciente.

5 La principal ventaja de la invención es la automatización de dispositivos AMBU que ya cumplen con la normativa médica y disponen de todas las conexiones necesarias de entrada y salida de aire para cumplir su función básica de proporcionar una ventilación adecuada al paciente. De este modo, ya no es necesario la acción el desarrollo de un dispositivo de respiración asistida completo por lo que la fabricación y puesta en el mercado es más rápida.

10

El dispositivo objeto de la invención es portátil y no requiere instalación. Estas características son especialmente relevantes en el caso de un desbordamiento del sistema sanitario y se requiera la creación de hospitales de campaña, o la rápida medicalización de zonas como pabellones, hoteles, etc.

15

Los dispositivos AMBU aptos para ser utilizados por la invención pueden ser tanto desechables como reutilizables. Los dispositivos AMBU aptos para ser utilizados por la invención pueden usar aire atmosférico o aire con aportación de oxígeno adaptándose así a pacientes con diferentes grados de afectación.

20

Otra ventaja de la invención es la de permitir adaptar el accionamiento del dispositivo AMBU a las diferentes necesidades del paciente; tanto en volumen de aire aportado en cada ciclo, como el número de ciclos por minuto y la relación entre el tiempo de inspiración y el tiempo de expiración en cada ciclo. Por ejemplo, cuando el paciente es un niño el volumen de aire aportado es menor al volumen de aire aportado cuando el paciente es un adulto y el número ciclos por minuto es mayor cuando el paciente es un niño que cuando el paciente es un adulto.

25

Un problema secundario es la fiabilidad de la automatización de los dispositivos AMBU. Podría darse el caso que el balón autohinchable de un AMBU no recuperara su posición de reposo o que la recuperara a una velocidad menor de lo habitual, circunstancia que afectaría a la asistencia a la respiración del paciente.

30

En una realización preferente, el dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) comprende al menos un sensor (4) para la captación de la variable del volumen aportado en cada ciclo, el número de ciclos por minuto y la relación entre el tiempo de

35

inspiración y expiración. Dicho sensor puede ser un caudalímetro situado a la salida del balón autohinchable (2).

5 En una realización aún más preferente, el software del dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) comprueba si el volumen de aire aportado en cada ciclo, el número de ciclos por minuto y la relación entre el tiempo de inspiración y expiración real corresponden con los parámetros establecidos y en el caso de que no coincidan active una alerta. La alarma puede ser visual, sonora o incluso electrónica y consistir en un mensaje al médico al cargo del paciente.

10

El software del dispositivo muestra preferentemente en una pantalla las incidencias y/o desviaciones en los parámetros de respiración. El software puede incluir un contador de ciclo, un contador de tiempo de asistencia y una memoria donde guardar los parámetros del tratamiento de un paciente. Todo este registro esto permite establecer  
15 para cada paciente el historial médico con precisión.

El sistema de compresión mecánica (3) comprende preferentemente:

- un elemento (5), encargado de presionar el balón de aire autohinchable (2),
- 20 • una guía línea (6) a lo largo de la cual se mueve el elemento (5)
- un servomotor (7) que genera el movimiento del elemento (5) a lo largo de la guía lineal (6) siguiendo los parámetros establecidos por el software,

Un ejemplo no limitativo de esta realización se puede observar en las Figura 2 y 3.

25

Los parámetros de movimiento del elemento (5), tal como como, velocidad, longitud carrera, pausas, etc se regulan mediante un panel de control (9) que dicta al servomotor. La gran ventaja de esta realización es el control absoluto de las variables de respiración que afectan al paciente, como volumen corriente, frecuencia, relación  
30 de inspiración y la expiración, etc. Un ejemplo de parámetros obtenidos de la respiración asistida generada por este dispositivo se puede ver en la figura 1.

El sistema de compresión mecánica (3) permite regular el volumen de aire aportado (volumen corriente) en cada ciclo. Preferentemente, este ajuste se realiza mediante la  
35 longitud de carrera del elemento (5) que ejerce compresión sobre el dispositivo AMBU (2) en la guía (6). El volumen corriente se puede regular entre un 10 y un 100% de la

capacidad del AMBU.

El sistema de compresión mecánica (3) permite también controlar la frecuencia respiratoria. Preferentemente, es capaz de ajustar la frecuencia entre 5 y 40 respiraciones por minuto (rpm).

El sistema de compresión mecánica (3) permite también asistir la respiración humana ajustando los tiempos de inspiración y espiración para obtener una relación inspiración/espiración (relación I/E) requerida. Preferentemente la espiración puede ser variada de 1 a 3.

Todas estas variables de control (volumen, frecuencia respiratoria y relación I/E) permiten replicar la respiración humana del paciente, tal como se muestra en la Figura 1 mediante la utilización de un AMBU comercial. Esto logra un ajuste personalizado para cada paciente y situación médica, lo que se traduce en un mejor tratamiento y confort del paciente.

En una realización preferente, el dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) dispone de un módulo de conectividad remota para la monitorización y/o control a distancia del dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1). Este módulo permite monitorizar el correcto funcionamiento de uno o varios dispositivos portátiles de asistencia a la respiración por ejemplo desde el centro de control de paciente, es decir sin necesidad de estar cerca de cada uno de los dispositivos portátiles de asistencia a la respiración. Esta conectividad puede realizarse mediante cableado, WiFi, o otros modos de conexión remota.

Por todo lo descrito en esta memoria, consideramos que un experto en la materia puede entender el uso y funcionamiento, así como las ventajas de este dispositivo portable de asistencia a la respiración.

30

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

35

Figura 1.- Muestra un ejemplo de los parámetros obtenidos con esta invención

Figura 2.- Muestra un esquema del dispositivo (1) en el balón de aire autohinchable expandido.

5 Figura 3. – Muestra un esquema del dispositivo (1) en el balón de aire autohinchable comprimido.

Figura 4- Muestra una realización preferente

## 10 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

En una realización preferente, el dispositivo AMBU (2) se encuentra en posición horizontal en el compartimento (8). El sistema de compresión (3) está formado por un elemento (5) que ejerce la presión sobre (2) en una guía lineal (6) controlada por un  
15 servomotor (7). El elemento (5) contacta con la parte inferior del AMBU (2), con un desplazamiento vertical produce el efecto de presión sobre (2) necesario para desplazar el gas interior. La carrera es controlable para permitir el ajuste de % de compresión del AMBU para requerimientos de menor volumen de aire.

20 El compartimento (8) puede albergar tanto AMBU desechables como reutilizables.

El control se realiza con un dispositivo PLC SIEMENS mediante una pantalla táctil (9). La frecuencia de ventilación se puede regular de 5 a 40 rpm. La relación I/E es regulable de 1:1 a 1:3 con intervalos de 0.5. Incluye sensores de volumen corriente,  
25 contares de ciclo y tiempo de asistencia.

Es un dispositivo portable con unas dimensiones de 390x235x385 mm.

Un esquema de este dispositivo se puede ver en la Figura 2 y Figura 3.

- 30 (1) Dispositivo  
(2) AMBU  
(3) Sistema de compresión  
(4) Sensores  
(5) Elemento de contacto  
35 (6) Guía lineal  
(7) Servomotor

- (8) Compartimento
- (9) Panel de control + pantalla

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo portable de asistencia a la respiración (1) **caracterizado** por comprender:
- 5
- un compartimiento (8) apto para albergar el balón de aire autohinchable (2) de un dispositivo AMBU y aguantar la presión que se realice sobre el balón de aire autohinchable (2) al comprimirlo.
  - un sistema mecánico de compresión (3) que actúa sobre el balón de aire autohinchable (2) comprimiéndolo.
  - 10 - un software que controla al menos las siguientes variables el sistema mecánico de compresión (3):
    - Volumen de aire aportado en cada ciclo
    - Número de ciclos por minuto
    - 15 - Relación entre el tiempo de inspiración y el tiempo de expiración

de tal manera que es posible automatizar el uso de un AMBU manual y adaptarlo a las necesidades del paciente.

- 20 2. Dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque comprende al menos un sensor (4) para la captación de la variable del volumen aportado en cada ciclo, el número de ciclos por minuto y la relación entre el tiempo de inspiración y expiración.
- 25 3. Dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) según reivindicación 2 **caracterizado** porque el software comprueba si el volumen de aire aportado en cada ciclo, el número de ciclos por minuto y la relación entre el tiempo de inspiración y expiración real corresponden con los parámetros establecidos y en el caso de que no coincidan active una alerta.
- 30
4. Dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** el sistema de compresión mecánica (3) comprende:
- un elemento (5), encargado de presionar el balón de aire autohinchable (2),
  - 35 • una guía línea (6) a lo largo de la cual se mueve el elemento (5)
  - un servomotor (7) que genera el movimiento del elemento (5) a lo largo de la

guía lineal (6) siguiendo los parámetros establecidos por el software,

5. Dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque dispone de un módulo de conectividad remota para la monitorización y/o control a distancia del dispositivo portátil de asistencia a la respiración (1).

FIG. 1

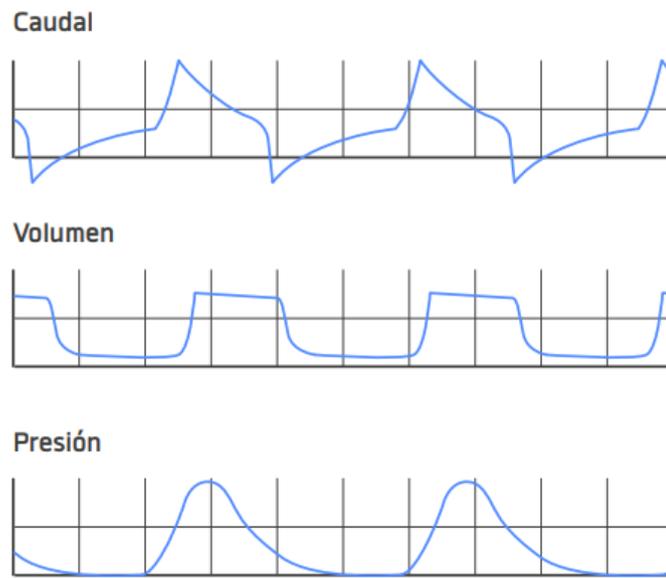


FIG. 2

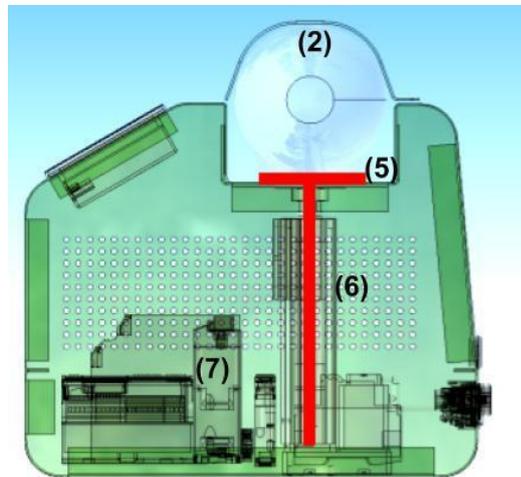


FIG. 3

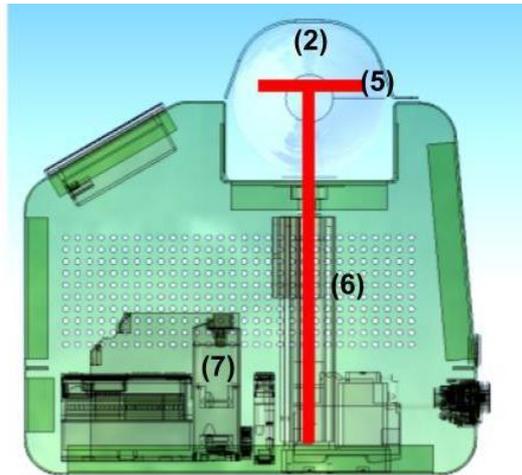


FIG. 4





- ②① N.º solicitud: 202030259  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2020  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A61M16/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2020086075 A1 (MUJEEB-U-RAHAMAN) 19/03/2020, Párrafos [2-54]; figuras.	1-5
X	US 2012145151 A1 (BERGMAN) 14/06/2012, Párrafos [2-120]; figuras 1-10.	1-4
A	WO 2020016639 A1 (BIODESIGN INNOVATION LABS PRIVATE LTD.) 23/01/2020, Páginas 1-14, figuras.	1-5
A	WO 2017118962 A1 (INERTIA ENGINEERING DESIGN INC.) 13/07/2017, Párrafos [2-67]; figuras.	1-5
A	US 2005284472 A1 (LIN) 29/12/2005, Párrafos [6-31]; figuras.	1, 4
A	US 5222491 A (THOMAS) 29/06/1993, Columna 1, línea 50 - columna 10, línea 48, figuras.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
08.04.2020

Examinador  
J. Cuadrado Prados

Página  
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, PAJ, INTERNET.