

196284

-9



P.- 53.263
File 6347-A-Spain

Int. Cl. ² : A61M

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar MODELO DE UTILIDAD por VEINTE años

a nombre de DR. MICHAEL J. O'CONNOR

de nacionalidad norteamericana

residente en 117 Maple Road, Bala Cynwyd, Montgomery,
Pensilvania, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO PARA RESPIRAR"

(Clase Internacional A61M)

3.1.74

196284



Este invento se refiere a un dispositivo pa
ra respirar, para empleo por un paciente en condición
postoperatoria, con el fin de impedir la aparición de
neumonía en el paciente.

5 Se sabe que un paciente en condición postope-
ratoria, que sufre dolor cuando respira como resultado
de la herida de la operación, tiene tendencia a reali-
zar pequeñas inspiraciones para aliviar tal dolor. Los
pulmones de un individuo que realiza inspiraciones poco
10 profundas no se expanden totalmente. Cuando los pulmones
no están totalmente expandidos, existe tendencia a pro-
ducirse atelectasis en las partes basales de los pul-
mones (colapso parcial de los pulmones). Esto puede dar
lugar a un intercambio pobre de gas y puede tener como re-
15 sultado, también, una neumonía.

Se sabe que el desarrollo de la atelectasis en
un paciente en condición postoperatoria puede impedirse
obligando al mismo a relizar inspiraciones profundas o
bien obligándolo a exhalar el aire en contra de una pre-
20 sión mayor que la presión atmosférica.

Se han desarrollado para este propósito diver-
sos dispositivos.

Uno de tales dispositivos consiste en un tubo
alargado, de extremos abiertos, que tiene una pieza de bo-
25 ca a través de la cual inhala y exhala aire el paciente.

196284



El volumen de aire en el tubo de extremos abiertos aumenta el "espacio muerto" del paciente, es decir, el espacio existente entre la parte de intercambio de gas de los pulmones y la atmósfera. Este aumento del espacio muerto obliga al paciente a realizar inspiraciones más profundas debido a la acumulación de dióxido de carbono en el espacio muerto. Sin embargo, un paciente que haga uso de este dispositivo respira aproximadamente a la presión atmosférica y, por tanto, no se beneficia de la fase de expiración de la respiración.

Una "botella de soplar" es un dispositivo que se emplea con el fin de obligar a un paciente en condición postoperatoria a exhalar el aire con una fuerza relativamente grande. Este dispositivo consiste en una botella parcialmente llena de agua y un tubo, uno de cuyos extremos se encuentra por debajo del nivel de agua de la botella. El paciente después de realizar una inspiración, exhala el aire en el tubo y el aire exhalado sale del tubo a través de su extremo que se encuentra bajo el nivel del agua contenida en la botella. Se permite que el aire que es expulsado dentro de la botella escape a través de una abertura de la misma que se encuentra por encima del nivel de agua contenida en la botella. Un paciente que haga uso de este dispositivo debe respirar con una fuerza que supera a la barrera de presión del agua. Sin embar

196284



go, debe observarse que la fase de inspiración de la respiración del paciente no se beneficia del uso de este dispositivo.

Otro dispositivo que realiza la misma función que la botella de soplar antes descrita pero que, se cree, no se ha utilizado nunca médicamente, se describe en la Patente norteamericana nº 652.987. Este dispositivo recuerda un cigarro puro y consiste en un tubo que tiene una pieza de boca en un extremo a través de la cual el paciente inhala y exhala el aire, y perforaciones en el otro extremo a través de las cuales se admite aire dentro del tubo. Al respirar dentro del tubo, las perforaciones son obturadas por una válvula y el aire expirado escapa del tubo a través de aberturas de menor tamaño que las perforaciones. Así, se obliga al individuo a exhalar el aire con una fuerza mayor que la normal necesaria para expulsar el aire exhalado desde el tubo.

Una desventaja de la botella de soplar y del dispositivo descrito en la patente antes mencionada es que son incapaces de obligar al paciente a respirar en profundidad. Otra desventaja del primer dispositivo mencionado es que su empleo resulta relativamente engorroso.

Otro dispositivo utilizado en este campo es un aparato para respirar por presión positiva intermitente. Este dispositivo hace uso de aire comprimido como fuente



196284

de energía. Accionando de manera apropiada unas válvulas al comienzo de la inhalación, se fuerza a través de una pieza de boca aire a una presión incrementada, predeterminada. La corriente de aire es interrumpida cuando se

5 alcanza una presión predeterminada en la pieza de boca. Así, la exhalación es pasiva y no resulta afectada por el empleo de este dispositivo. Otras desventajas de este dispositivo consisten en que tiene un precio de compra relativamente alto y, también, que para hacer uso

10 del mismo requiere la atención de un operador. Este tiene como resultado dispositivos que no están fácilmente disponibles para el paciente. En la práctica, el paciente raramente recibe tratamiento más de una vez cada tres horas. Además, al utilizar el dispositivo debe tenerse

15 cuidado de evitar forzar aire al estómago del paciente. Si ocurre esto, no sólo el paciente puede encontrarse incómodo, sino que también resulta más difícil que el paciente expanda sus pulmones tanto durante el tratamiento como durante varias horas después de dicho tratamiento. Asimismo, como el dispositivo se emplea para muchos pacientes, debe tenerse cuidado de impedir el contagio de enfermedades infecciosas. Además, debe cuidarse del empleo de la máquina para impedir una neumoforax (reventamiento de los pulmones).

20
25

En vista de lo que antecede, un objeto de este

196284

-9



invento es proporcionar medios perfeccionados para favorecer una mejor aireación de los pulmones.

Otro objeto de este invento es proporcionar medios mejorados para impedir la aparición de neumonía en un paciente en condición postoperatoria.

De acuerdo con este invento, se crea un dispositivo para respirar para uso por un paciente en condición postoperatoria, que obliga al paciente a realizar inspiraciones profundas y a exhalar el aire en contra de una presión sustancialmente mayor que la presión atmosférica. El dispositivo para respirar comprende un recipiente cerrado que tiene un volumen de por lo menos 500 c.c. para recibir y contener aire, medios de paso que incluyen, de preferencia, una pieza de boca, a través de las cuales el paciente puede inhalar aire desde el recipiente y puede exhalar aire al interior del recipiente, medios para el paso de aire, a través de los cuales se admite aire al recipiente cuando el paciente inhala a través de la pieza de boca, y a través de los cuales se expulsa aire del recipiente cuando el paciente exhala aire a través de la pieza de boca, al interior del recipiente y medios para incrementar la fuerza de exhalación necesaria para expulsar aire desde el recipiente con relación a la fuerza de exhalación exigida para exhalar aire directamente a la atmósfera.

6.3.73.

196284



9 ENE. 1974

En su forma preferida, el dispositivo para respirar comprende un tubo alargado, cerrado, que tiene un volumen que se encuentra en el margen de unos 800 c.c. a aproximadamente 1500 c.c., una pieza de boca en un extremo del tubo que tiene una abertura que desemboca en el tubo, teniendo el otro extremo del tubo medios para el paso de aire, para admitir aire al interior del tubo cuando se inhala aire desde él por el paciente a través de dicha pieza de boca, y a través de los que se expulsa aire desde el tubo cuando el paciente exhala el aire a través de la pieza de boca, al interior del tubo, una válvula asociada con los medios de paso de aire y destinada a admitir aire dentro del tubo cuando es inhalado aire desde él a través de la pieza de boca y para limitar el flujo de aire cuando es exhalado aire a través de la pieza de boca al interior del tubo.

Como se explicará más completamente en lo que sigue, el dispositivo para respirar puede incluir también características de diseño que impidan que el aire exhalado en el tubo sea expulsado desde él hasta después de que la presión del aire exhalado en el tubo sea sustancialmente mayor que la presión atmosférica.

El dispositivo para respirar de este invento tiene varias ventajas en relación con los dispositivos hasta ahora disponibles que se han utilizado en los es-

196284



fuerzos realizados para impedir la aparición de la atelec-
tasis o neumonía en pacientes en condición postoperatoria.
El dispositivo para respirar es capaz de funcionar en una
forma tal que obligue al paciente en condición postopera-
5 toria a inspirar profundamente y a expirar con una fuer-
za mayor que la normal. Los dispositivos para respirar
disponibles hasta la fecha, no funcionan de este modo. Ade-
más, el dispositivo para respirar de este invento es rela-
tivamente sencillo en su estructura, requiere poco o nin-
10 gún mantenimiento y puede construirse de materiales re-
lativamente baratos y montarse fácilmente. Como el dispo-
sitivo es de uso sencillo, puede instruirse a un pacien-
te sobre su uso en un tiempo muy corto. En su empleo pre-
ferido como artículo desechable, el riesgo de contagiar
15 una enfermedad infecciosa, tal como la tuberculosis, es
mínimo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un
dispositivo para respirar de acuerdo con el invento.

20 La fig. 2 es una vista en sección longitudinal
arrancada, ampliada, del dispositivo para respirar, toma-
da por la línea 2-2 de la fig. 3, e ilustra la válvula
del dispositivo en su posición cerrada.

La fig. 3 es una vista en sección transversal
25 tomada por la línea 3-3 de la fig. 2.

196284



La fig. 4 es una vista en sección longitudinal similar a la de la fig. 2, pero tomada por la línea 4-4 de la fig. 5 y representa la válvula del dispositivo para respirar en su posición abierta.

5 La fig. 5 es una vista en sección transversal tomada por la línea 5-5 de la fig. 4 con la válvula representada en su posición abierta en líneas de puntos y trazos.

10 La fig. 6 muestra una modificación que puede realizarse en el dispositivo para respirar ilustrado en las figs. 1 a 5.

15 Una forma preferida del dispositivo para respirar de este invento se ilustra en las figs. 1 a 5 de los dibujos. El dispositivo comprende un tubo alargado 2 que tiene una sección transversal circular de diámetro constante, para recibir y contener aire. El tubo esta compuesto de preferencia de un material que sea sustancialmente no flexible, esto es, un material que no se deforme bajo la presión o fuerza creada por un individuo que inhala aire desde el tubo y exhala aire al interior del mismo. El cartón y los plásticos relativamente rígidos son ejemplos de materiales adecuados que suelen emplearse.

20
25 Un extremo del tubo 2 está cerrado con una tapa extrema 4 que ajusta apretadamente en el tubo. La tapa



196284

extrema 4, que puede hacerse de metal, tiene una abertura
 6 en la que está montado de manera apretada un tubo 8 de
 diámetro menor que el tubo 2 y otra desde la cual puede
 inhalarse aire desde el tubo 2 y exhalarse aire al inte-
 5 rior del tubo 2 por el individuo. Para conseguir ésto, el
 individuo puede colocar el tubo 8 entre sus labios e ins-
 pirar y expirar a su través. Para reducir o evitar el pa-
 so de aire entre los labios directamente desde o a la
 atmósfera, el tubo 8 puede dotarse de una pieza de boca
 10 apropiada. De manera similar, para reducir o evitar el
 paso de aire a través de las fosas nasales directamente
 a o desde la atmósfera, el tubo 8 puede proveerse de una
 máscara facial apropiada que forme un cierre hermético so-
 bre la nariz y la boca. Asimismo, puede utilizarse una
 15 pinza de nariz cuando se respira a través del dispositivo.
 Además, el tubo 8 puede conectarse a un tubo para tra-
 queotomía o a un tubo endotraqueal cuando la condición
 del individuo haga ésto apropiado. El tubo 8 puede hacer-
 se de cualquier material adecuado tal como, por ejemplo,
 20 polietileno flexible u otro plástico adecuado.

El otro extremo del tubo 2 está cerrado también
 con una tapa extrema 10 que tiene aberturas 12, 14, 14' y
 14". La superficie interior de la tapa extrema 10, que
 ajusta en el tubo apretadamente y puede ser retirada des-
 25 de él, tiene una aleta flexible 16 unida a ella mediante

196284



una pieza de cinta 18. La aleta 16, que puede estar hecha de una lámina delgada de polietileno o de otro material adecuado, está asociada con las aberturas 14, 14' y 14" y funciona como válvula que permite la admisión de aire en el tubo 2 a través de dichas aberturas, pero que impide que sea expulsado aire desde el tubo a través de dichas aberturas, como se explicará más completamente en lo que sigue. Así, puede expulsarse aire desde el tubo 2 solamente a través de la abertura 12, que es un orificio relativamente pequeño que crea una gran diferencia de presión a caudales elevados.

Con fines de ilustración, se enumeran más abajo unas dimensiones a modo de ejemplo de un dispositivo para respirar del tipo representado en las figs. 1 a 5:

15	longitud del tubo 2 (papel Krafft cargado)	32,5 cm.
	diámetro interior del tubo 2	6,87 cm.
	espesor de la pared del tubo 2	1,27 mm.
	volumen del tubo	1.150 c.c.
	longitud del tubo 8 (tubo de polietileno)	10 cm.
20	diámetro interior del tubo 8	9,52 mm.
	espesor del tubo 8	1,57 mm.
	diámetro de la abertura 12	3,17 mm.
	diámetro de las aberturas 14, 14' y 14"	6,35 mm.
25	Aleta 16.	película de polietileno de 48 cm x 2,5 cm, con un espesor de 0,38 mm.

7.3.73.

196284



Al utilizar el dispositivo para respirar, el pa-
ciente inserta una pieza de boca, montada preferiblemen-
te en el extremo del tubo 8 entre sus labios y parcial-
mente en la boca. Al inhalar a través de la pieza de bo-
ca, el paciente retira aire desde el tubo a sus pulmones.
5 Al realizar tal inhalación, el aire entre en el tubo a
través de los pasos de aire proporcionados por las abertu-
ras 12, 14, 14' y 14". (véase fig. 4). Debe apreciarse
que al inhalar, se crea en el tubo un ligero vacío,
10 cuya fuerza levanta la aleta 16 separándola de las abertu-
ras para el paso de aire 14, 14' y 14", permitiendo
por tanto la entrada de aire al tubo a través de dichas
aberturas. Después de inhalar y mientras mantiene la pie-
za de boca entre los labios, el paciente exhala a su tra-
15 vés, al interior del tubo 2. El aire exhalado es expul-
sado desde el tubo a través de la abertura 12 no restrin-
gida, pero de pequeño tamaño. Por otra parte, las abertu-
ras 14, 14' y 14" no están disponibles para la expulsión
de aire desde el tubo debido a que la aleta 16, en ausen-
20 cia del vacío creado por la inhalación y bajo la presión
del aire exhalado, vuelve a su posición normal en la que
cubre las aberturas 14, 14' y 14" para el paso de aire.
Restringiendo el flujo de aire que es expulsado desde el
tubo, el paciente es obligado a exhalar en contra de una
25 presión sustancialmente mayor que la presión atmosférica.

196284



Esto incrementa su fuerza de exhalación y la presión intra-alveolar, lo que tiene como resultado una dilatación más completa de los alvéolos distales, impidiendo por tante o incluso invirtiendo un colapso parcial de los pulmones.

5 Como se ha mencionado en lo que antecede, el dispositivo para respirar de este invento funciona también para incrementar la profundidad de la respiración como resultado de un espacio muerto aumentado. El volumen del dispositivo para respirar es crítico para conseguir este
10 objeto. El volumen debe ser lo bastante grande para alejar una cantidad suficiente de aire exhalado, que es rico en dióxido de carbono, de modo que cuando el paciente inhala el aire rico en dióxido de carbono desde el dispositivo, su sistema respiratorio percibirá inmediatamente
15 éste. Mediante una acción refleja, el paciente respirará más profundamente en un esfuerzo para eliminar o diluir los niveles relativamente altos de dióxido de carbono. Debe apreciarse que si el volumen del dispositivo para respirar no es suficientemente grande, el paciente no se
20 rá obligado a realizar inspiraciones profundas debido a que al inhalar, no elevará la presión parcial de dióxido de carbono en sus pulmones y en su sangre. Debe apreciarse también que la relación posicional de los medios a través de los que se inhala aire desde el tubo 2 y se ex
25 hala aire al interior del mismo, y los medios a través

7.3.1973.

196284



-9 EN

de los cuales entra el aire en y sale desde el tubo 2, es tal que al final de la expiración, el tubo 2 esté lleno, predominantemente, de aire expirado (por ejemplo un 85% o más) que sea inhalado por el paciente antes de inhalar aire fresco que entre por el tubo 2 durante la inhalación.

5 El volumen apropiado del dispositivo tendrá a variar debido a la diferencia de parámetros respiratorios de individuos de distinta complejión. Por ejemplo, el volumen de los pulmones y las trayectorias de paso de aire de un hombre de un peso medio de 68 kg. es de aproximadamente 600 c.c.; el espacio muerto de un individuo de esta complejión es de aproximadamente 150 c.c. y el volumen de su capacidad pulmonar normal es de aproximadamente 500 c.c. Por tanto, con cada respiración ventila la parte de intercambio de gas de sus pulmones con aproximadamente 350 c.c. de aire. Debe observarse que aproximadamente 2000 c.c. de gas permanecen en los pulmones al final de una expiración normal. Así, el individuo tiene aproximadamente 2500 c.c. de gas en sus pulmones al final de una inspiración, cantidad mucho menor que los 6000 c.c. que sus pulmones pueden alojar. Una función del dispositivo para respirar del presente invento es obligar al paciente a incrementar de manera significativa la cantidad de aire en sus pulmones al final de una inspiración. Es una aproximación razonable decir que cuando

10

15

20

25

7.3.73.

196284

-9



el espacio muerto del paciente se incrementa en aproximadamente 500 c.c., el volumen de su capacidad pulmonar normal se incrementará desde unos 500 a unos 1000 c.c. Por tanto, el paciente tendrá aproximadamente 3000 c.c. de
5 aire en sus pulmones al final de una inspiración. Por tanto, incrementando el espacio muerto en 500 c.c., el paciente aumenta la cantidad de aire en sus pulmones en un 20%. Un mayor incremento sería de mayor ayuda. Sin embargo, debe apreciarse que los anteriores parámetros pueden
10 ser algo menores para individuos de compleción menor, y por tanto, el volumen de 500 c.c. puede también ser algo menor. Sin embargo, en general, el volumen mínimo debe encontrarse en el margen de aproximadamente 500 c.c.

En general, el volumen del dispositivo para respirar no debe ser tan grande que lo haga mayor que el volumen máximo de gas que un paciente pueda mover en una respiración. Este volumen se encuentra en el margen de aproximadamente 3500 c.c.
15

En su forma preferida, el dispositivo para respirar debe proporcionar un flujo sustancialmente laminar de aire al interior de los pulmones. La razón de esto es que el espacio muerto o incrementado proporcionado por el dispositivo funcionará con la máxima eficacia si existe una mezola mínima de aire expirado y de aire atmosférico inspirado atrapada. El dispositivo representado en
20
25

196284

-9



5 las figs. 1 a 5 proporciona medios para conseguir un flujo sustancialmente laminar de aire al interior de los pulmones como resultado de la relación de las aberturas a través de las que entra el aire en el dispositivo desde la atmósfera y la pieza de boca a través de la que es inhalado aire desde el dispositivo, y como resultado de que el dispositivo esté desprovisto de cualquier material que podría causar turbulencia del aire que circula a su través.

10 Considerando que un ciclo de respiración completo tiene una inhalación de aire desde el dispositivo para respirar y una exhalación de aire al interior del dispositivo, el número de ciclos para los que el paciente debe utilizar el dispositivo dependería de cuan rápidamente se acumule en la sangre el dióxido de carbono, así como de la gravedad con que los pulmones necesiten la expansión incrementada. Una utilización del dispositivo de aproximadamente medio minuto hasta aproximadamente seis minutos consecutivos y la repetición de este ciclo cada
15 20 30 a 60 minutos constituyen condiciones de uso que pueden darse como ejemplos. Cuando se utiliza el dispositivo, se cree que se obtiene un nuevo equilibrio respiratorio con niveles más elevados de CO_2 alveolar y la presión parcial incrementada del CO_2 continua hasta crear la acción refleja que hace que el paciente respire más profundamente.
25

196284



5 Debe observarse que los niveles ligeramente reducidos de oxígeno en el aire inspirado, así como posiblemente la presión de expiración incrementada, acentuarán los efectos del elevado contenido de dióxido de carbono en los alvéolos.

10 Una modificación del dispositivo que puede tener como resultado una eficacia incrementada se representa en la fig. 6, la cual es una vista similar a la parte de la izquierda de la fig. 2. La modificación incluye una característica de diseño que tendrá como resultado una acumulación de la presión de expiración en el dispositivo antes de que el aire escape de él.

15 Con referencia a la fig. 6, la superficie exterior de la tapa extrema 11 está provista de la aleta 19 de umbral que cubre la abertura 13. Durante la inhalación, se admite aire al interior del tubo 3 a través de las aberturas 15, 15' y 15" cuando la aleta 17 es abierta por el vacío existente en el tubo 3 creado por la fuerza de la inhalación; durante la innalación, la aleta de umbral 20 19 cubre la abertura 13. Al exhalar, la aleta 17 cubre las aberturas 15, 15' y 15" y la aleta de umbral 19 permanece en su posición cerrada cubriendo la abertura 13 hasta que se ha acumulado presión suficiente en el tubo 3 debido al aire exhalado como para hacer que la aleta 19 25 de umbral sea liberada y permita expulsar aire desde el

196284

-9E



- tubo a la atmósfera. Así, la aleta de umbral 19 está montada para proporcionar una fuerza resistente que debe ser superada por la fuerza de exhalación del paciente antes de que el aire sea expulsado a través de la abertura 13.
- 5 La aleta de umbral 19, que funciona como una válvula, puede estar hecha de cualquier material adecuado, tal como por ejemplo acero flexible o elástico, que puede unirse a la tapa extrema 11, por ejemplo, mediante un pegamento epoxidico.
- 10 La aleta de umbral 19 no debe abrirse hasta que la presión del aire exhalado en el tubo 3 sea sustancialmente mayor que la presión atmosférica. Cuanto mayor sea la presión del aire exhalado en el tubo 3, mejor será la aireación de los pulmones cuando el paciente exhala
- 15 en contra de tal presión. Pueden obtenerse mejoras significativas en tal aireación cuando la presión en el tubo es de al menos unos 5 cm. de columna de agua superior a la presión atmosférica. Así, la aleta 19 debe permanecer cerrada hasta que la presión en el tubo alcanza aproximadamente 5 cm. de columna de agua por encima de la presión atmosférica. Cuando la presión alcanza este valor, la
- 20 aleta debe abrirse y permanecer abierta en tanto la presión en el tubo se mantenga a por lo menos unos 5cm. de columna de agua por encima de la presión atmosférica debido a la exhalación del paciente. Se impide que el pa-
- 25

8.3.73.

196284



ciente expulsa aire a través del tubo mediante el cierre de la aleta. Esto ocurre cuando la presión en el tubo de ciende a por debajo del valor que se requiere para man ter la aleta en su posición abierta.

5 El paciente no debe ser obligado a exhalar en contra de una presión que haga demasiado difícil o incómoda la expiración. Tal presión puede tender a variar de paciente a paciente. Hablando en términos generales, se recomienda que el paciente no sea obligado a exhalar en
10 contra de una presión mayor que aproximadamente 40 cm. de columna de agua por encima de la presión atmosférica. Puede obtenerse una aireación significativamente in cremen tada de los pulmones y una expiración cómoda proporcio nando una aleta 19 que se abra cuando la presión en el
15 tubo 3 se encuentre en el margen preferido de unos 8 a unos 20 cm. de columna de agua por encima de la presión atmosférica.

La modificación representada en la fig. 6 tie ne como resultado una eficacia incrementada con respecto
20 a la dilatación alveolar y, con la selección apropiada de la presión de apertura repentina, se obtendrá como re sultado un efecto instantáneo máximo, debido a que las elevadas presiones intra-alveolares se obtendrán con la mayor cantidad de aire en los pulmones. Debe apreciarse
25 que el empleo del dispositivo representado en la fig. 6

196284



da como resultado el que el paciente expire durante toda la fase de expiración, incluyendo al final de la misma, en contra de una presión mayor que la presión atmosférica. Esto tiene como función incrementar la capacidad residual funcional de aire en los pulmones y mantener dicha capacidad a un volumen sustancialmente mayor que el normal. Así mismo, se ha encontrado por los ensayos, que utilizando un dispositivo como el representado en la fig. 6, el incremento del volumen tidal era mayor que el que se hubiera esperado a causa, solamente, del espacio muerto. El mecanismo que provoca este aumento no se comprende perfectamente en la actualidad debido a que la presión parcial del dióxido de carbono en la sangre disminuye realmente.

A modo de ejemplo específico, se enumeran en lo que sigue las dimensiones de un dispositivo para respirar, a modo de ejemplo, del tipo ilustrado en la fig. 6, pero que se diferencia de este último en que el tubo 3 está provisto de una única abertura de entrada de aire en lugar de las tres aberturas 15, 15' y 15":

longitud del tubo	31,25 cm.
diámetro interior del tubo	6,25 cm.
espesor de la pared del tubo	1,52 mm.
volumen del tubo	950 c.c.
diámetro de la única abertura de entrada de aire	12,7 mm.

8:3:73.

196284



- diámetro de la abertura 13 6,35 mm.
- aleta 17 película de polietileno de 2,5 cm. x 3,1 cm., con un espesor de 0,017 mm.
- 5 aleta de umbral 19 muelle de acero soldado, a la tapa extrema y diseñado para abrirse y permanecer abierto cuando la presión en el tubo 3 es de por lo menos unos 12 cm. de agua superior a la presión atmosférica

10

el dispositivo para respirar antes mencionado puede proveerse también de un tubo de polietileno de 12,7 mm. de diámetro (diámetro interior) de unos 5 cm. de longitud, equipado con una pieza de boca a través de la cual el paciente inhala y exhala.

15

Pueden efectuarse diversas modificaciones en el empleo o diseño del dispositivo para respirar del presente invento. Por ejemplo, el dispositivo puede utilizarse para administrar medicamentos al paciente suministrando el medicamento al interior del recipiente en forma vaporizada o atomizada. Asimismo, puede administrarse una medicación al paciente colocando en el recipiente un material que contenga la medicación, por ejemplo, un material saturado con ella. Un recipiente que incorpore tal material debe tener un "volumen libre" de por lo menos unos

20

25

8.3.73.

196284



- 9 ENE. 1974

500 c.c. Por "volumen libre" debe entenderse que el recipiente ha de tener espacio suficiente para alojar la cantidad requerida de aire.

5 En resumen, puede decirse que el presente invento proporciona un dispositivo relativamente sencillo, pero muy eficaz, para expandir ampliamente los pulmones, impidiendo por tanto el desarrollo de la atelectasis y de la neumonía en pacientes en condiciones postoperatoria. Debe apreciarse que el dispositivo para respirar de este invento puede ser utilizado también por individuos que por una u otra razón estén obligados a guardar cama o a permanecer relativamente inactivos por cualquier otra causa.

15

REIVINDICACIONES

20 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un dispositivo para respirar, a través del cual un individuo puede repetir las fases de inhalación y

25

3.1.74
MCM



-9

196284

de exhalación de la respiración, que comprende: (A) un
recipiente cerrado que tiene un volumen libre de por lo
menos unos 500 c.c.; (B) medios de paso a través de los
cuales puede inhalarse aire desde dicho recipiente y exha
5 larse al interior de dicho recipiente por el individuo;
(C) medios de paso de aire en comunicación con la atmós-
fera a través de los que se admite aire al interior de di
cho recipiente y al interior de y a través de dichos me-
dios de paso cuando se inhala aire desde dicho recipiente
10 a través de dichos medios de paso y a través de los que
es expulsado aire desde dicho recipiente cuando se exhala
a través de dichos medios de paso, al interior de dicho
recipiente; (D) medios que responden a la respiración del
individuo para incrementar la fuerza de exhalación nece-
15 saria para expulsar aire desde dicho recipiente con rela
ción a la fuerza de expiración necesaria para inhalar
aire al interior del recipiente; y (E) medios que respon
den a la respiración del individuo para incrementar la
fuerza de exhalación necesaria para expulsar aire desde
20 dicho recipiente con relación a la fuerza de exhalación
que sería necesaria para expulsar el aire directamente a
la atmósfera; en el que la relación de posición de dichos
medios de paso y de dichos medios para el paso de aire es
tal que al final de la exhalación, el recipiente esté
25 lleno, predominantemente, con aire exhalado el cual se

9.3.73.

-23-

196284



inhala primero durante la inhalación desde dicho recipiente, a través de dichos medios de paso.

5 2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios (D) y dichos medios (E) para incrementar la fuerza de exhalación comprenden medios para restringir el flujo de aire que es expulsado desde dicho recipiente a través de dichos medios para el paso de aire.

10 3ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, que incluye: (F) medios para impedir que el aire exhalado sea expulsado desde dicho recipiente hasta después de que la presión de dicho aire exhalado en dicho recipiente sea sustancialmente mayor que la presión atmosférica.

15 4ª.- Un dispositivo según la reivindicación 3ª, en el que dichos medios (F) responden a la respiración del individuo y permiten expulsar aire desde dicho recipiente cuando la presión en él es por lo menos de unos 5 a unos 40 cm. de columna de agua superior a la presión atmosférica.

20 5ª.- Un dispositivo según la reivindicación 4ª, en el que dichos medios (F) permiten expulsar aire desde dicho recipiente cuando la presión en él es por lo menos de unos 8 a unos 20 cm. de columna de agua por encima de la presión atmosférica.

25 6ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, en el que dicho recipiente es un tubo alargado, en el que

196284



dichos medios de paso están situados en un extremo del tubo e incluyen una pieza de boca, en el que dichos medios para el paso de aire están situados en el otro extremo de dicho tubo, y en el que dichos medios (D) y (E) comprenden una válvula asociada con dichos medios para el paso de aire y destinada a admitir aire dentro de dicho tubo cuando se inhala aire desde él a través de dicha pieza de boca y para limitar la circulación de aire a través de dichos medios de paso de aire cuando se exhala aire a través de dicha pieza de boca, al interior de dicho tubo.

7ª.- Un dispositivo según la reivindicación 6ª, en el que dichos medios para el paso de aire comprenden una pluralidad de aberturas y en el que dicha válvula está asociada con por lo menos una de tales aberturas citadas, pero nunca con todas ellas.

8ª.- Un dispositivo según la reivindicación 6ª, en el que el volumen de dicho tubo no es mayor que unos 3500 c.c.

9ª.- Un dispositivo según la reivindicación 6ª, en el que el volumen de dicho tubo se encuentra en el margen de unos 600 c.c. a unos 1500 c.c.

10ª.- Un dispositivo para respirar, a través del cual un individuo puede repetir las fases de inhalación y de exhalación de su respiración, que comprende: (A)

196284



un recipiente cerrado que tiene un volumen libre de por lo menos unos 500 c.c.; (B) medios de paso a través de los que el individuo puede inhalar aire desde dicho recipiente y exahalarlo al interior de dicho recipiente; 5 medios para el paso de aire, a través de los cuales es admitido aire al interior de dicho recipiente cuando es inhalado aire dentro de este recipiente a través de dichos medios de paso y a través de los que es expulsado aire desde dicho recipiente cuando se exhala aire a través de dichos medios de paso; y (D) medios para impedir 10 que el aire exhalado sea expulsado desde dicho recipiente hasta después de que la presión de dicho aire exhalado en dicho recipiente sea sustancialmente mayor que la presión atmosférica.

15 11ª.- Un dispositivo según la reivindicación 10ª en el que dichos medios (D) permiten expulsar aire desde dicho recipiente cuando la presión en él sea de por lo menos unos 5 a unos 40 cm. de columna de agua superior a la presión atmosférica.

20 12ª.- Un dispositivo según la reivindicación 10ª, en el que dichos medios (D) permiten expulsar aire desde dicho recipiente cuando la presión en él sea por lo menos de unos 8 a unos 20 cm. de agua superior a la presión atmosférica.

25 13ª.- Un dispositivo según la reivindicación

196284



12ª, en el que dichos medios (D) responden a la respiración del individuo.

5 14ª.- Un dispositivo según la reivindicación 10ª, en el que dicho recipiente tiene forma cilíndrica, en el que dichos medios de pase incluyen un tubo, uno de cuyos extremos desemboca en un extremo del recipiente y el otro extremo del cual comunica con la atmósfera, en el que dichos medios para el paso de aire comprenden una primera y una segunda aberturas en el otro extremo del recipiente, una válvula asociada con dicha primera abertura, destinada a admitir aire en el recipiente cuando el individuo inhala aire desde él a través de dicho tubo y para impedir que sea expulsado aire desde dicho recipiente cuando el individuo exhala aire a su interior a través de dicho tubo y una segunda válvula asociada con dicha segunda abertura, destinada a impedir que entre aire en el recipiente cuando se inhala aire desde dicho recipiente a través de dicho tubo y para permitir que se expulse aire desde dicho recipiente cuando la presión del aire en el interior del mismo es de por lo menos unos 5
10 20 a unos 40 cm. de columna de agua superior a la atmosférica.

25 15ª.- Un dispositivo según la reivindicación 14ª, en el que dicha válvula permite expulsar aire desde el recipiente cuando la presión del aire en su interior

196284



-9 E

es al menos de unos 8 a unos 20 cm. de columna de agua por encima de la presión atmosférica.

16ª.- UN DISPOSITIVO PARA RESPIRAR.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

-9 ENE. 1974

P.A.

Alberto de Ezcurru
Por Poder

10

23.7.73

MCM

16 MAR 1927



Fig. 1.

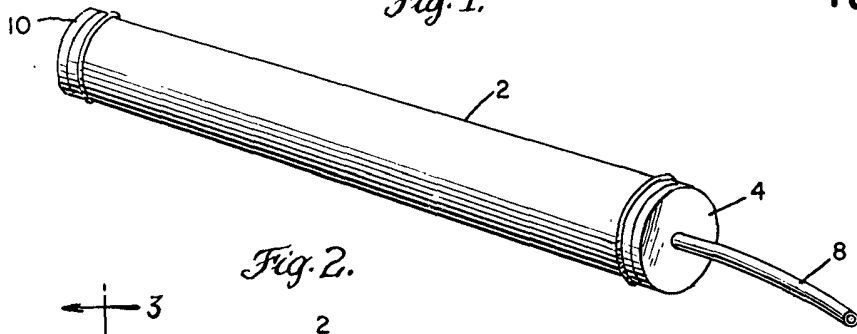


Fig. 2.

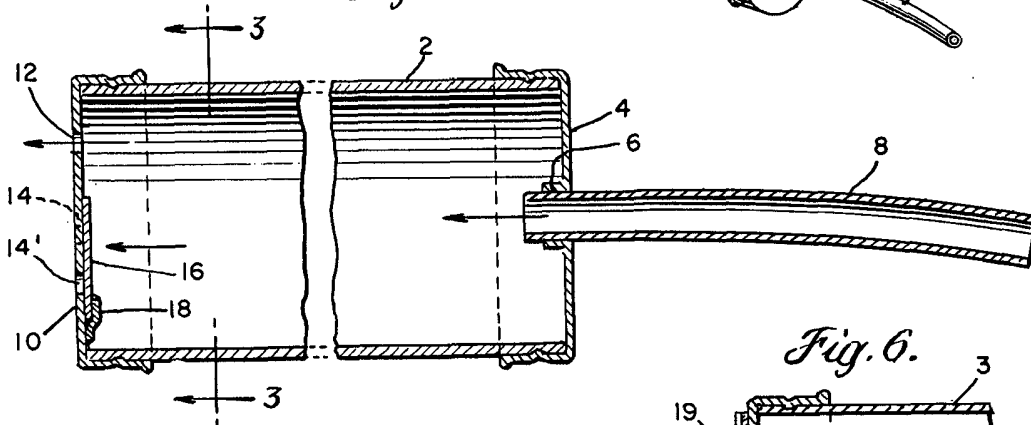


Fig. 6.

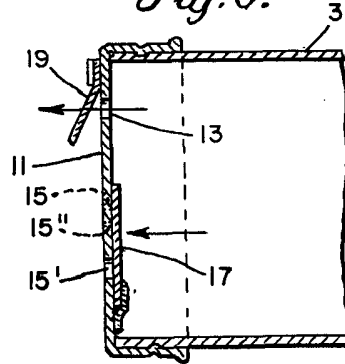


Fig. 3.

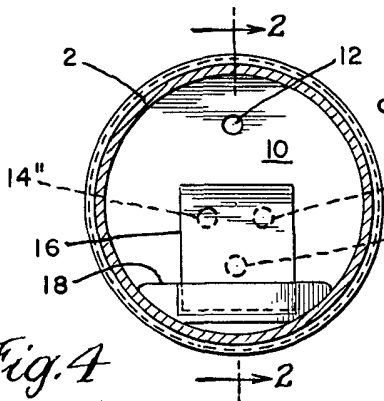


Fig. 4.

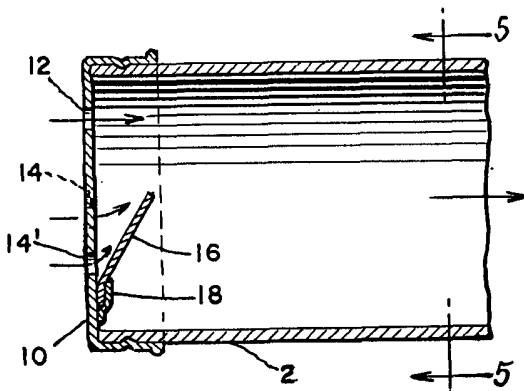
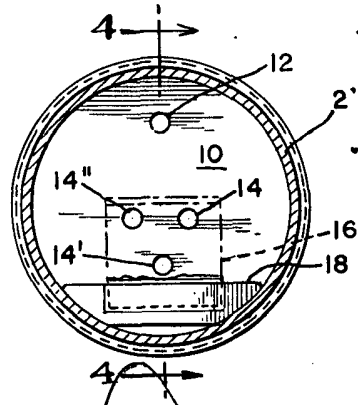


Fig. 5.



Alberto De Lencastre
Per Podar