

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
17 de marzo de 2011 (17.03.2011)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/030177 A1

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61G 11/00 (2006.01) A61H 31/00 (2006.01)
A61M 16/00 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/IB2009/007014
- (22) Fecha de presentación internacional:
11 de septiembre de 2009 (11.09.2009)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (72) Inventores; e
- (71) Solicitantes : CASTILLÓN LEVANO, Claudio Bruno [PE/PE]; Av. Victor Castro Iglesias N°734, San Juan de Miraflores, Lima 29 (PE). MUGRUZA VASSALLO, Carlos Andrés [PE/PE]. COELLO DURAND, Jorge Luis [PE/PE].
- (74) Mandatario: RAA ORTIZ, Daniel Ronald; Calle Ricardo Angulo N° 1051, Urbanización Corpac, San Isidro, Lima 27 (PE).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE,

AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

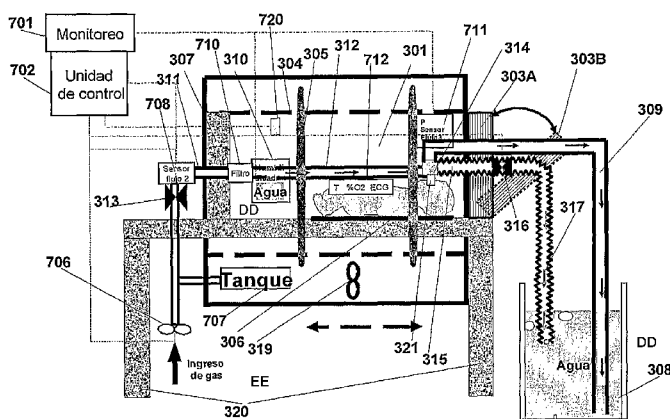
Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: FULL NEONATAL CRITICAL CARE EQUIPMENT

(54) Título : EQUIPO PARA ATENCIÓN INTEGRAL DE NEONATOS CRÍTICOS

Figura N° 5



- 701 ... Monitoring
702 ... Control unit
711 ... Flow 3
DD ... Water
EE ... Gas inlet
707 ... Tank
708 ... Flow 2
710 ... Filter

(57) Abstract: The invention relates to full neonatal critical care equipment comprising: a thermal ring formed by two concentric cylinders with one or more circular heating resistors positioned therebetween and traversed by a flow of air blown by a fan, whereby the ends of the ring include a door and a cover; a cradle provided inside the ring, such as to form a compartment that is defined by the cradle at the bottom, by the ring at the top and by the door and the cover at the front and the rear, whereby the ring can slide longitudinally with respect to the compartment; and equipment for providing pulmonary ventilation to the newborn, which equipment comprises an external water container for evacuating the gas and an internal receptacle for humidifying said gas, a "Y"-shaped inspiration connector connected to the newborn and including different tubes leading to the containers, and gas storage tank inside the compartment.

(57) Resumen: - Un anillo térmico formado por dos cilindros concéntricos con una ó más resistencias calefactoras circulares, entre dichos cilindros, atravesadas por un flujo de aire impulsado por un ventilador. El anillo dispone en sus extremos de una puerta y una tapa. - una cuna dispuesta en el interior del anillo,

[Continúa en la página siguiente]

WO 2011/030177 A1

de manera que se define un habitáculo limitado inferiormente por la cuna, superiormente por el anillo y en partes anterior y posterior por la puerta y la tapa. El anillo es deslizable longitudinalmente respecto al habitáculo. - un equipo para proporcionar ventilación pulmonar al neonato que consta de: - recipiente externo de agua para evacuar el gas y recipiente interno para humidificarlo - conector de inspiración en forma de "Y", conectado al neonato, con diversas tuberías hacia los recipientes - tanque de almacenamiento de gases en el interior del habitáculo

5 EQUIPO PARA ATENCIÓN INTEGRAL DE NEONATOS CRÍTICOS

SECTOR TÉCNICO

La presente invención está relacionada al equipamiento médico de la unidad de cuidados intensivos neonatales y más específicamente referida a un equipo que ofrece de fácil acceso y proporciona terapia térmica ventilatoria.

La invención resuelve 5 problemas de la atención de neonatos: Calor no uniforme, inseguridad en caso de exceso de presión en su ventilación, lento acceso, manipulación excesiva para su intubación endotraqueal, y condensación en la tubería de la línea de inspiración.

TÉCNICA ANTERIOR

En la actualidad, para brindar la atención de los neonatos se hacen uso de varios equipos por neonato en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN); estos equipos son: un respirador artificial, una incubadora, un mezclador de aire y oxígeno, y un humidificador, lo cual genera complejidad en el manejo de dichos equipos y altos costos de los mismos, y el costo se incrementa aún más debido a la capacitación que el profesional médico debe recibir para el manejo individual y conjunto de cada uno de los equipos para la correcta atención del neonato crítico; además esos equipos que conforman el equipo para el soporte de vida de los neonatos críticos ocasiona un excesivo uso de espacio y del grado de esterilidad que se tiene que conservar. Así, el área de una UCIN es de alto costo debido y todo esto hace que el costo de la atención de neonatos críticos sea alto. Con otras políticas y esta invención se debe lograr que este costo sea menor por ejemplo al de USA que llega a ser \$ 1000 diarios. Como se trata de equipos independientes, cada vez que uno de ellos falla el neonato deja de recibir una atención integral y demanda presencia permanente de personal médico y paramédico en la sala.

Desde el punto de vista técnico, este conjunto de equipos independientes puede poner en riesgo la vida del neonato, debido a eventuales interconexiones inseguras, y por el incremento de la probabilidad del error del personal médico y paramédico al manejar equipos de distintas funciones y de diferentes marcas.

5 Debido a que son varios equipos, y los hospitales no cuentan con todos ellos a la vez, entonces existe deficiencia en la atención, además no todos los profesionales médicos están capacitados para el manejo de estos múltiples equipos.

Para mejorar la atención de los neonatos de mediano riesgo en los hospitales, el
10 Grupo de Investigación y Desarrollo de Equipos Médicos y Sistemas (GIDEMS) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) desarrolló: (1) La Burbuja Artificial Neonatal (BAN), patentada en USA (US6884211) y Perú (PE000622-2002/OIN), la cual está constituida por un circuito cerrado de aire temperado, y por un circuito ventilatorio continuo y ha demostrado tener mejores características funcionales que
15 las incubadoras convencionales en: la propagación uniforme de calor, la adaptación a ambientes no controlados de cuidados intensivos, la duración de filtros bacterianos, el menor ruido sonoro en el habitáculo que contiene al recién nacido, menor probabilidad de contaminación entre neonatos, la menor pérdida de calor, el menor consumo de oxígeno, etc. Además se le han incorporado otras ventajas
20 como: reproductor de sonidos para mejorar el bienestar de los neonatos, mezclador de aire y oxígeno, y mejor sistema de humidificación. Sin embargo, dicha BAN no cuenta con un circuito de ventilación pulmonar para neonatos. (2) **Un sensor de flujo gaseoso bidireccional**, patentado en USA (US7028560) y Perú (PE000594-2002/OIN) y (3) **Una Burbuja Neonatal con Presurizador de Vías Aéreas**, solicitud
25 de patente PE001492-2007/OIN, el cual posee las ventajas de la BAN tales como: asepsia, ambiente humidificado, temperatura uniforme y bajo ruido sonoro, y le añade una función muy importante para la atención de neonatos de alto riesgo que es el control de parámetros de la mezcla gaseosa que se administra a las fosas nasales del recién nacido crítico como: temperatura y presión positiva.
30 Este prototipo también incluye un sensor de flujo gaseoso bidireccional desarrollado por el GIDEMS. Sin embargo, este prototipo si bien presuriza las vías aéreas del neonato, no controla el flujo de la ventilación pulmonar del neonato.
La patente EP1529547 (2005) presenta un equipo que difiere de los ventiladores pulmonares convencionales en su portabilidad, funcionando complementariamente
35 con las incubadoras. La patente DE102006030520 (2008) de la empresa Draeger ha desarrollado un sistema de control para ventilación pulmonar que difiere de los demás solamente en su algoritmo de control, y que también funciona

- 5 complementariamente con incubadoras. Finalmente, las solicitudes de patentes US2008125619 (2008), US2008081943 (2008) y US2008076962 (2008); muestran los últimos inventos sobre incubadoras neonatales, representando las últimas modificaciones al estado de la técnica, que tampoco integran la función de ventilación pulmonar.
- 10 Todas estas invenciones no integran la función de ventilación pulmonar con la función de incubación. Además, todas ellas implican la movilización del neonato para realizar ciertos procedimientos tales como: cirugías e intubaciones, entre otras.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

- 15 La invención resuelve los problemas que subyacen en los equipos que brindan atención a los neonatos críticos, entre los cuales se citan: la intubación endotraqueal y reanimación del neonato son complicados por requerir de un giro de 90° sobre la cuna del equipo; el circuito neumático es inseguro debido al cambio de posición de las tuberías durante los procedimientos médicos; exceso de tiempo empleado para
- 20 acceder al neonato que se encuentra dentro de una incubadora; y condensación del vapor de agua en la tubería de inspiración que dificulta la ventilación, debido al cambio de temperaturas entre el ventilador pulmonar, humidificador e incubadora que atienden al neonato.

- Los equipos actuales de atención neonatal logran un ambiente abierto-térmico-controlado, empleando un calefactor ubicado debajo de la cuna (US7044850) o un
- 25 calefactor ubicado en la parte superior de la cuna (US6616599). Por lo tanto si se desea controlar el ambiente abierto del neonato de forma precisa, sería necesario emplear por lo menos 2 calefactores. Además, un ambiente abierto depende de las condiciones del ambiente de la UCIN.

30

El presente equipo resuelve los problemas de demanda de apoyo de cuidados intensivos de los neonatos críticos tales como: ventilación, calefacción, humidificación y mezcla de aire con oxígeno, para superar deficiencias que amenazan su viabilidad en las primeras horas de vida.

- 35 El equipo apoya la sobrevivencia de neonatos críticos proveyéndoles ventilación pulmonar con aire caliente, humedecido y enriquecido con oxígeno, en un ambiente estéril; y puede ser monitoreado a distancia en tiempo real. Siendo la esencia central

5 de esta invención “un equipo que ventila, tempera, humidifica, mezcla aire con oxígeno y monitorea a distancia en tiempo real”.

Donde el equipo para neonatos críticos está constituido por los siguientes elementos:

- 10 • **un anillo térmico** conformado por 2 cilindros concéntricos con 4 compuertas en las partes laterales, una o más resistencias calefactores entre dichos cilindros, y un ventilador también entre dichos cilindros;
- **una cuna que se fija horizontalmente** de una de las siguientes formas:
 - 15 ○ sobre unos soportes verticales por sus dos extremos, y donde parte de ella se encuentra dentro del anillo térmico, o
 - sobre un soporte vertical por su parte anterior, y su parte posterior queda limitada por una tapa;
- **un habitáculo constituido** por: un volumen limitado inferiormente por la cuna, superiormente por el anillo térmico, anteriormente por la puerta desplegable y posteriormente por la tapa;
- 20 • **un conector en forma de “Y”**, el cual va conectado al neonato y que servirá para recibir a las tuberías de gas.
- **un primer recipiente con agua** fuera del habitáculo al cual llega una primera tubería de inspiración desde el conector en forma de “Y”; y también llega una segunda tubería de espiración desde dicho conector en forma de “Y”, donde
25 la segunda tubería está controlada por una segunda válvula de acción neumática;
- **un segundo recipiente con agua** dentro del habitáculo, al cual ingresa una tercera tubería que sale de una unidad de mezcla de gases; y desde el cual sale una cuarta tubería hacia el conector tipo “Y” que está unido al neonato
30 para su ventilación. Donde dicho segundo recipiente es un elemento del control de temperatura y humedad del flujo de salida del gas que se dirige hacia el neonato.

Cabe precisar que dicho equipo también cuenta con dispositivos de conexión y
35 tuberías entre los componentes arriba mencionados:

- 5 • **un dispositivo conector de ingreso del gas**, que puede ser aire o una mezcla de aire y oxígeno a baja presión (menor a 1 PSI), dicho dispositivo se conecta a una tubería para ingresar al habitáculo;
- **un dispositivo de almacenamiento de gases**, que tiene una entrada que permite la continuidad de flujo del gas, y una salida que se conecta hacia una
10 tubería que lleva el gas mezclado hacia una primera válvula de accionamiento;
- **una primera válvula de accionamiento** conectada a la unidad de control, y que de acuerdo a una señal proveniente de la unidad de control permite o no el paso del flujo de la mezcla de gases hacia un sensor de flujo 2;
- 15 • **una segunda válvula de accionamiento** conectada también a la unidad de control y que de acuerdo a una señal de dicha unidad de control permite o no el paso de flujo gas espirado por el neonato hacia el primer recipiente con agua.
- **un sensor de flujo 2** conectado a la unidad de control y cuya salida está
20 conectada a un filtro neumático;
- **un filtro neumático** cuya salida está conectada al segundo recipiente de agua,
- **dispositivos calentadores o resistencias calefactores**, los cuales irradian calor en el anillo térmico y hacia la cuna asegurando un nivel de temperatura
25 sustancialmente constante,
- **sensores acoplados** a las tuberías próximas al neonato que permiten medir ciertos parámetros del gas (temperatura, concentración de oxígeno y flujo) que está llegando al paciente, donde dichos sensores están conectados a la unidad de control;
- 30 • **una primera tubería** que se dirige desde el conector en forma de Y hasta el primer recipiente con agua, donde la profundidad de la tubería en el agua define la máxima presión positiva de inspiración del neonato;
- **una segunda tubería** que se dirige desde el conector en forma de Y hacia el primer recipiente con agua, donde la profundidad de la tubería en el agua
35 define la presión positiva al final de la espiración del neonato.

- 5 Donde las características técnicas inventivas del equipo son las siguientes:
- a. las resistencias calefactoras en el anillo térmico, ubicadas entre los 2 cilindros concéntricos del anillo térmico, calientan el flujo de aire que es impulsado por un ventilador que se encuentra entre los cilindros concéntricos;
- b. el anillo térmico es deslizable, de modo que se mueve longitudinalmente al
- 10 habitáculo del neonato;
- c. un primer recipiente con agua conectado al habitáculo, el cual limita simultáneamente la presión del gas de:
- inspiración mediante una primera tubería que tiene una presión máxima predefinida por su profundidad (y que evacúa el gas excedente de la línea de
- 15 inspiración, y
- expiración del neonato mediante una segunda tubería que tiene una presión mínima predefinida por su profundidad para evacuar el gas que viene de la línea de espiración, manteniendo una presión positiva al final de la espiración del neonato; y
- 20 d. un segundo recipiente con agua, ubicado en el interior del habitáculo, que aprovecha el calor del anillo térmico y que humidifica el gas que ingresa al segundo recipiente por medio de una tercera tubería de entrada, para que luego, mediante una cuarta tubería de salida desde el segundo recipiente, conducir el aire humidificado y calentado hacia el neonato.
- 25 e. un tanque de almacenamiento de gases, dentro del anillo térmico, que:
- i) calienta la mezcla de gases,
- ii) atenúa o filtra la presión oscilante originada por el compresor, y
- iii) permite la continuidad del flujo de gas que entrega a la primera válvula de accionamiento.

30

El equipo para atención integral de neonatos críticos está constituido por:

- **un equipo que provee terapia térmica y ventilatoria;**
- **una unidad de monitoreo** encargada de adquirir las señales de los sensores que están conectados al neonato;

35

- **una unidad de control** encargada de adquirir las señales de los sensores y del control de dispositivos de accionamiento; y

- 5 • **una unidad de mezcla de gases** (mezcla de aire con oxígeno) conectada a la unidad de control, que regula la mezcla del flujo del gas que entrega a un tanque de almacenamiento de gases por medio de una tubería.

A continuación se explicará el funcionamiento sistémico del equipo teniendo en cuenta sus componentes funcionales: ventilatorio, mecánico y térmico-neumático del
10 equipo.

El funcionamiento ventilatorio, esta conformado por el primer recipiente con agua que limita la presión de inspiración y espiración del neonato, y un segundo recipiente con agua que humidifica el gas en la línea de inspiración. Dicho funcionamiento se
15 puede explicar en 3 modos o tiempos:

1. Fase de inspiración con sobrepresión: mediante la regulación de la profundidad de la primera tubería, sumergido en el primer recipiente, se evacua el exceso de gas; esta regulación también define la presión inspiratoria máxima y que normalmente visualiza instantáneamente la presión
20 inspiratoria.
2. Fase de inspiración sin sobrepresión: mediante el compresor controlado por la unidad de control se mantiene el tanque de almacenamiento de gases a presión constante; luego mediante una válvula, cuya apertura y cierre (frecuencia programada) es controlada por la unidad de control, se
25 proporciona el gas al segundo recipiente con agua; y mediante el segundo recipiente con agua, ubicado en el interior del habitáculo y que aprovecha la temperatura controlada del mencionado habitáculo, se humedece el gas calentado que luego es entregado al neonato.
3. Fase de espiración: mediante la regulación de la profundidad de una segunda
30 tubería se logra controlar y visualizar simultáneamente la presión positiva al final de la espiración.

El Funcionamiento mecánico, mediante el desplazamiento del anillo cilíndrico térmico a lo largo del eje del anillo y desplegar la puerta principal se logra fácil y
35 rápidamente el acceso amplio al neonato, sin necesidad de moverlo mientras sigue conectado al sistema ventilatorio y otros dispositivos.

- 5 En el instante de llevar a cabo la terapia térmica y ventilatoria, el acceso al neonato se realiza solo por las compuertas o puertezuelas por donde ingresan las manos del personal médico, mientras que el anillo térmico se encuentra cerrado en su parte anterior por la puerta y la tapa fija en la superficie de la cuna.
- 10 El Funcionamiento térmico-neumático del flujo térmico de la invención, el ventilador es fuente de flujo de aire que circula sobre las resistencias calefactoras y que uniformiza la temperatura del anillo mencionado.

En síntesis el equipo para atención integral de neonatos críticos lleva a cabo tres
15 funciones principales que son:

- a) el control de temperatura del ambiente que rodea al neonato;
- b) el control de presión, flujo, humedad y temperatura del gas que recibe el neonato para la ventilación mecánica; y
- c) brindá acceso amplio, fácil y rápido al personal de salud para maniobrar
20 libremente al neonato, por ejemplo durante un procedimiento de intubación.

El equipo para atención integral de neonatos críticos de la presente invención, resuelve la problemática previamente citada con las siguientes ventajas:

- Permite el rápido y amplio acceso al paciente para realizar procedimientos
25 médicos de emergencia, tal como intubación endotraqueal, o cuando se está ventilando, sin requerir de un giro de 90° al neonato sobre su cuna, e inclusive permite cirugías sin mobilizar al neonato de la cuna; debido a que el anillo térmico que circunda a la superficie de la cuna se desliza longitudinalmente al habitáculo.
- Permite mayor fiabilidad del proceso de ventilación mecánica al neonato
30 intubado, porque las tuberías de conexión entre el equipo y el neonato quedan fijas a la cuna, independientemente del movimiento del anillo térmico.
- Uniformiza la temperatura dentro del habitáculo, mediante resistencias calefactoras que se encuentran en el espacio interior del anillo, las cuales
35 calientan el flujo de aire que pasan alrededor de ellas.

- 5 • Reduce el riesgo de daño por sobre presión al neonato, mediante una primera tubería sumergida en el primer recipiente con agua que evacua el exceso de gas de la línea de inspiración,
- Permite visualizar (en cmH₂O) la presión instantánea del gas inspirado y espirado del neonato de forma confiable, mediante las tuberías del primer
10 recipiente con agua, sin necesidad de contar con dispositivos o medios de visualización electrónicos.
- Evita la condensación del agua en las tuberías, mediante la ubicación de: un segundo recipiente con agua (humidificador) dentro del habitáculo y del tanque en el interior del anillo térmico, anulando las diferencias de temperaturas entre
15 los procesos de ventilación, humidificación e incubación.
- Reduce la resistencia al flujo de gases de la línea de inspiración, debido a que la línea de inspiración es mucho más corta al ubicar el humidificador cerca al neonato.
- Simplifica el monitoreo del neonato, porque utiliza una sola pantalla de interfase
20 para visualizar los procesos de incubación, ventilación pulmonar y monitoreo de signos vitales.
- Simplifica y facilita el montaje, para la fabricación, mantenimiento y traslado.
- Prescinde de las válvulas check del sistema ventilatorio.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Ilustración N° 1.- Diagrama básico de dos posibles realizaciones del sistema térmico-eléctrico-neumático que comprende: resistencias calefactoras (305) que circundan la parte interior de un anillo térmico, anillo térmico (304) que se desplaza previa apertura de una puerta (ver líneas punteadas, 303B), primer
30 recipiente con agua (308) que limita la presión de inspiración y espiración del neonato, y un segundo recipiente con agua (310) que humidifica el gas (aire y/o oxígeno) en la línea de inspiración.

Ilustración N° 2.- Diagrama del funcionamiento del sistema eléctrico-neumático del flujo ventilatorio del equipo que comprende un primer recipiente
35 con agua (308) que limita la presión de inspiración y espiración del neonato, y un segundo recipiente con agua (310) que humidifica el gas en la línea de

- 5 inspiración, que en conjunto con los demás elementos funciona de la siguiente manera:
- (A) En la figura superior se observa que se puede controlar y visualizar la presión inspiratoria y específicamente la presión pico, para la fase inspiratoria, la primera tubería (309) sumergida en el primer recipiente con agua (308) muestra que la inspiración no excede la presión manométrica inspiratoria máxima y por ello hay fuga de aire en dicha tubería, limitando la presión positiva de la línea de inspiración; y la segunda tubería (317), sumergida en el primer recipiente con agua (308), asegura la presión manométrica positiva al final de la espiración.
- 10
- 15 Inspiración con sobrepresión evitada con la fuga de gas por medio de (309).
- (B) En la figura intermedia se observa que se puede controlar y visualizar la presión pico inspiratoria, para la fase inspiratoria, en la primera tubería (309) del primer recipiente con agua (308) muestra que la inspiración no excede la presión manométrica inspiratoria máxima.
- 20 Inspiración por medio de (312), (314) y visualización en (309).
- (C) En la figura inferior se observa que se puede controlar y visualizar simultáneamente la presión espiratoria (cuando se requiera evitar el colapso de los pulmones (401), para la fase espiratoria mediante un segunda tubería (317).
- 25 Espiración por medio de (317).
- 30 **Ilustración N° 3.-** Diagrama de funcionamiento mecánico del equipo y sistema propuesto que explica una ventaja técnica de la invención, el acceso al neonato mediante el desplazamiento del anillo cilíndrico térmico a lo largo del eje de anillo (318) sin necesidad de mover al neonato permitiendo realizar algún procedimiento sobre el neonato.

5 (A) En el gráfico superior se muestra el anillo térmico cerrado en su parte posterior por una puerta, permitiendo así el funcionamiento adecuado de la terapia térmica, dicha puerta se puede abrir (501) desde su posición superior (303A) hacia su posición inferior (303C).

(B) En el gráfico inferior se muestra la puerta desplegada y el anillo térmico desplazado que permite acceso al neonato, a la que se accede cuando la
10 puerta giró (501) a su posición inferior (303C), y se desplaza (502) el anillo térmico (304) como un bloque. Para volver a la terapia térmica de debe desplazar el anillo térmico a su posición inicial (503) y de allí levantar (504) la puerta a su posición inicial.

15

Ilustración 4.- (A) Diagrama térmico-neumático del flujo térmico de la invención, en la que el anillo térmico tiene, en su parte inferior, un ventilador (319) que es fuente del flujo de aire que circula sobre las resistencias calefactoras y que uniformiza la temperatura del anillo. (B) Se observan las
20 compuertas (601) con un ángulo que favorece el acceso al neonato, las flechas que indican el flujo del aire que es calentado por las resistencias calefactoras. (C) Se ven compuertas (601) que permiten el acceso al neonato cuando hay terapia térmica y/o ventilatoria (no presentadas en la representación 3D).

25 **Ilustración N° 5.-** Diagrama detallado del equipo térmico-eléctrico-neumático de la invención, que comprende: el anillo térmico que se desplaza previa apertura de una puerta (ver líneas punteadas); un primer recipiente (308) que limita la presión de inspiración y espiración, un segundo recipiente (310) que humidifica el gas en la línea de inspiración; y un tanque que sirve para: calentar
30 la mezcla de gases, atenuar o filtrar la presión oscilante originada por el compresor, y permitir la continuidad del flujo de gas que se entrega a la primera válvula de accionamiento eléctrico.

5

MEJOR MANERA DE REALIZAR LA INVENCION

La siguiente explicación detallada de la invención se llevará a cabo con la ayuda de las representaciones gráficas del equipo para atención integral de neonatos críticos. Dichas representaciones gráficas se dan para proveer un
10 correcto entendimiento y claridad de los alcances de esta invención, sus efectos sobre el neonato y las ventajas técnicas de la misma.

En la Ilustración N° 1 se observan las características principales de un equipo de neonatos críticos, que realiza la terapia térmica, la terapia ventilatoria y la
15 mezcla de gases, donde dicho equipo está constituido por: **un anillo térmico** (304) conformado por 2 cilindros concéntricos con 4 compuertas en las partes laterales, una o más resistencias calefactoras (305) y un ventilador (319) entre dichos cilindros; **una cuna horizontal** (306) preferentemente rectangular; **una puerta** (303A, 303B); **una tapa** (307); **un primer recipiente de agua** (308) en
20 la parte externa del equipo, al cual le llega una primera tubería (309) de inspiración y una segunda tubería (317) de espiración, ambas desde un conector en forma de Y (314), donde la segunda tubería está controlada por una segunda válvula de acción neumática (316); **un segundo recipiente de agua** (310) dentro del habitáculo al cual ingresa una tercera tubería (311) que
25 sale de la unidad de mezcla de gases; y desde el cual sale una cuarta tubería (312) hacia el conector tipo Y (314) que está unido al neonato para su ventilación, donde dicho recipiente funcionara como un humidificador del flujo de salida del gas que se dirige hacia el neonato (302); **un habitáculo** (301) constituido por: un volumen limitado inferiormente por la cuna (306),
30 superiormente por el anillo térmico (304), anteriormente por la puerta desplegable (303A) y posteriormente por la tapa (307); y **un tanque de almacenamiento de gases** (707), que se conecta con la primera válvula de accionamiento (313).

Donde las características técnicas inventivas de dicho equipo están dadas por:

- 5 a. las resistencias calefactoras (305) de forma circular, que se encuentran
ubicadas entre los 2 cilindros concéntricos del anillo térmico, calientan el
flujo de aire que es impulsado por un ventilador (319) que se encuentra
entre los cilindros concéntricos;
- b. el anillo térmico (304) es deslizable, de modo que se mueve
10 longitudinalmente al habitáculo (301) del neonato;
- c. un primer recipiente con agua (308) externo al habitáculo (301), el cual
limita simultáneamente la presión del gas de inspiración y del gas de
expiración del neonato, mediante una primera tubería (309) que tiene
una presión predefinida por su profundidad, para evacuar el gas
15 excedente de la línea de inspiración, y una segunda tubería (317) que
tiene una presión predefinida por su profundidad para evacuar el gas
que viene de la línea de espiración, manteniendo una presión positiva al
final de la espiración del neonato; y
- d. un segundo recipiente con agua (310), ubicado en el interior del
20 habitáculo (301), aprovecha el calor del anillo térmico y humidifica el gas
que le ingresa por la tercera tubería de entrada (311) (dicha tubería debe
considerar el filtrado de bacterias para separar al equipo del neonato,
que se verá en la descripción detallada más adelante en la Ilustración 7),
luego, mediante la tubería de salida (312) se conduce el aire
25 humidificado y calentado hacia el neonato (302).
- e. un tanque de almacenamiento de gases (707), dentro del anillo térmico y
con una misma entrada y salida, que sirve para: calentar la mezcla de
gases, atenuar o filtrar la presión oscilante originada por el compresor, y
permitir la continuidad del flujo de gas que entrega a la primera válvula
30 de accionamiento eléctrico;

Donde debe precisarse que **la cuna de superficie horizontal** se fija
horizontalmente de una de las siguientes formas:

- 5 • sobre unos soportes verticales (320) por sus dos extremos, y donde parte de ella se encuentra dentro del anillo térmico cilíndrico (ver figura superior de la Ilustración 3), o
- sobre un soporte vertical (322) en su parte anterior, y su parte posterior queda limitada por una tapa (ver figura inferior de la Ilustración 3),
- 10 Las primera (309), segunda (317), tercera (311) y cuarta (312) tuberías, y las válvulas de accionamiento (313, 316) que se interrelacionan con los dos recipientes de agua (308, 310), fijas en la cuna y el (los) soporte(s) vertical(es) y se muestran de forma esquemática en todas las Ilustraciones.
- 15 **En la Ilustración N° 2**, donde se puede apreciar el funcionamiento de terapia ventilatoria del equipo, se puede explicar en 3 situaciones:
- En el la figura "A)" de la Ilustración N° 2, se aprecia que se puede controlar y visualizar la presión pico de la **inspiración con sobrepresión**, donde la primera tubería (309) sumergida en el primer recipiente con agua (308)
- 20 muestra que la inspiración no excede la presión manométrica inspiratoria máxima prefijada (el gas que pasa por la primera tubería llega al nivel de presión máximo que da la profundidad de dicha primera tubería) y por ello hay salida de aire por dicha tubería, limitando como medida de seguridad la presión positiva de la línea de inspiración. Así en dicha ilustración, se
- 25 puede observar que los pulmones (401) del neonato llegan a un nivel de presión máxima prefijada por la profundidad de la primera tubería (309), y el gas es evacuado en las burbujas que suben hacia la superficie.
- En la figura "B)" de la Ilustración N° 2 se puede observar el caso de la **inspiración sin sobrepresión**, donde: el compresor (706) controlado por la unidad de control (702) mantiene el tanque de almacenamiento de gases
- 30 (707) a presión constante; una válvula, cuya apertura y cierre es controlada por la unidad de control, proporciona gas al segundo recipiente con agua (310); y el segundo recipiente con agua (310), ubicado en el interior del habitáculo, aprovecha la temperatura controlada del mencionado

- 5 habitáculo, humedece el gas calentado que luego es entregado al neonato. Así, se puede controlar y visualizar instantáneamente la presión inspiratoria de la fase inspiratoria, donde la primera tubería (309) del primer recipiente con agua (308) muestra que la inspiración no excede la presión manométrica inspiratoria máxima prefijada. Así, se puede observar que los
- 10 pulmones (401) del neonato no tienen el problema de la presión inspiratoria máxima (el gas que pasa por la primera tubería llega al nivel de presión máximo que da la profundidad de dicha primera tubería) y el gas de inspiración es llevado al neonato sin problemas de sobrepresión.
- En la figura "C" de la Ilustración N° 2 se puede observar el caso de la
- 15 **espiración**, donde: la regulación de la profundidad de una segunda tubería (317) controla y visualiza simultáneamente la presión espiratoria, cuando se requiera evitar el colapso de los pulmones (401) (presión positiva al final de la espiración definida por la profundidad de la segunda tubería).
- 20 **En la Ilustración N° 3** se muestran los diagramas del funcionamiento mecánico del equipo, el cual explica la forma rápida de acceso al neonato para realizar procedimientos médicos sin necesidad de movilizarlo, donde: el anillo cilíndrico térmico (304) se desplaza a lo largo de su eje (318), que coincide con el largo de la cuna, desde la parte anterior hacia la posterior y viceversa a lo
- 25 largo del habitáculo. En ambos gráficos de la Ilustración N° 3 se pueden observar los dos cilindros concéntricos unidos en sus extremos por una plancha anular (330), conformando una pieza en forma de anillo cilíndrico hueco, dentro del cual hay unos calefactores circundantes (305) y un ventilador (319, Ilustración 4). De esta manera se conforma el anillo térmico (304) que
- 30 circunda a una parte (anterior, si está brindando a terapia térmica) de la superficie longitudinal de la cuna (306). Dicho anillo térmico tiene una tapa (307) una puerta desplegable (303) en la superficie vertical anterior; formándose así el habitáculo (302, Ilustración 4) para alojar al neonato. Se observa que la tapa (307) se fija de una de las siguientes formas:

- 5
- a la cuna, de manera que se mantiene fija a pesar del movimiento del anillo térmico (ver Ilustración 5),
 - al anillo térmico, de manera que se mueve con el anillo térmico.

En el gráfico superior de la Ilustración N° 3 se muestra al anillo térmico (304) cerrado por su parte posterior con la tapa (307) y por su parte anterior con la
10 puerta (303) mostrada en su posición (303A), permitiendo así el funcionamiento adecuado del sistema térmico; donde dicha puerta se puede abrir (501) desde la posición superior (303A) hacia la posición inferior (303C).

En el gráfico inferior de la Ilustración N° 3 se muestra la puerta en su posición desplegada (303C), para que de ese modo se pueda desplazar (502)
15 únicamente el anillo térmico (304) y así permitir el acceso rápido al neonato (en este caso el sistema térmico no incide sobre el neonato). Luego que el personal médico termina de realizar el procedimiento necesario, se desplaza (503) el anillo térmico hacia su posición inicial y se levanta (504) la puerta a su posición cerrada.

20 Se puede apreciar que el movimiento longitudinal del anillo térmico (304) afecta el control del sistema térmico sobre el habitáculo, y consecuentemente sobre el neonato. Sin embargo se logra una ventaja significativa, que consiste en mantener al neonato en su misma posición en la cuna, sin movilizar los elementos que conforman el sistema mecánico ventilatorio, permitiendo que la
25 terapia ventilatoria no sea interrumpida.

En la Ilustración N° 4 "A)", "B)" y "C)" se muestra un diagrama del funcionamiento térmico-neumático de la invención, se aprecia un ventilador (319), en la parte inferior e interior del anillo térmico (304), que es la fuente de
30 un flujo de gas (aire) que circula a través de las resistencias calefactoras (305, ubicadas entre los 2 cilindros concéntricos del anillo térmico), que uniformiza la temperatura del aire que circula en el interior del mencionado anillo.

5 En la vista transversal "B" se observan las compuertas (601) con un ángulo que favorece el acceso al neonato, dando comodidad a los brazos y codos del personal de salud, además las flechas en el interior de dicho anillo indican la propagación del flujo de aire caliente debido al ventilador (319) y las 2 resistencias calefactoras (305). Cabe precisar que el anillo térmico está
10 diseñado para llevar a cabo el control de la temperatura del habitáculo (302); por esta razón, para esta realización de la invención, el cilindro interno del anillo, no es necesariamente circular en su parte inferior, porque las dimensiones del ventilador podrían exceder el espacio entre los 2 cilindros del anillo.

15

En la Ilustración N° 5 se muestra el diagrama térmico-eléctrico-neumático de la invención, que proporciona simultáneamente de incubación y ventilación pulmonar, y que además brinda un acceso amplio y suficiente al personal de salud para maniobrar libremente al neonato durante un procedimiento médico.

20 En dicha ilustración se pueden apreciar:

- un habitáculo (301) constituido por un volumen que es limitado en su parte: inferior por una cuna horizontal (306), superior y lateral por un anillo térmico (304), posterior por una tapa (307) fija a la cuna y anterior por una tapa desplegable (mostrada en sus posiciones 303A y 303B);
- 25 • una unidad de monitoreo (701), que tiene como función visualizar parámetros
 - a. del equipo: presión y flujo del gas (711) y temperatura (720) del habitáculo
 - b. del neonato: la temperatura, la saturación de O₂ en la sangre, y la
30 señal de los electrodos del electrocardiograma (712);
- una unidad de control (702), que tiene como función adquirir las señales de los sensores de flujo (708) y presión (711) del gas y temperatura del habitáculo (720); y del control de las válvulas de accionamiento (316, 313) y resistencias calefactoras (305).

- 5 • dos resistencias calefactoras (305) en forma de arco, los cuales se ubican en el interior del anillo térmico; estas resistencias irradian calor desde el anillo térmico hacia la cuna, asegurando un nivel de temperatura esencialmente constante dentro del habitáculo;
- 10 • un compresor de gas (706) , manejado por la unidad de control (702), que controla el gas que se almacena en el tanque (707) de la línea de inspiración; el cual puede tomar aire del ambiente en donde se encuentre, o puede tomar aire mezclado con oxígeno de una unidad externa de mezcla de gases;
- 15 • un tanque de almacenamiento de gases (707), dentro del anillo térmico y con una misma entrada y salida, que sirve para:
 - a. calentar la mezcla de gases,
 - b. atenuar o filtrar la presión oscilante originada por el compresor, y
 - c. permitir la continuidad del flujo de gas que entrega a la primera válvula de accionamiento eléctrico;
- 20 • una primera válvula de accionamiento (313) , actúa según la señal eléctrica proveniente de la unidad de control (702), quien permite o no el paso del flujo de la mezcla de gases hacia el sensor de flujo 2 (708);
- un sensor de flujo 2 (708), conectado a la unidad de control (702), cuya salida de gas está conectada por medio de una tercera tubería (311) a un
- 25 filtro bacteriano (710);
- un filtro bacteriano (710) permite mantener el nivel de asepsia requerido en el habitáculo, cuya salida está conectada a un segundo recipiente de agua (310);
- 30 • un segundo recipiente de agua (310) ubicado en el interior del habitáculo funciona como un dispositivo humidificador, que humidifica y mantiene la temperatura el flujo del gas que se dirige hacia el neonato por una cuarta tubería (312);

- 5
- una primera tubería (309) se dirige hacia el primer recipiente con agua, donde su profundidad en el agua define la máxima presión positiva de inspiración del neonato, conocida como presión pico inspiratoria;
 - una segunda tubería (317) se dirige hacia el primer recipiente con agua, donde la profundidad de la tubería en el agua, define la presión positiva

10

 - mínima de la espiración conocida como presión positiva al final de la espiración;
 - a un primer recipiente con agua (308) fuera del habitáculo al cual llega la primera tubería de inspiración desde un conector en forma de "Y" (314); y también le llega la segunda tubería de espiración desde dicho conector

15

 - "Y", donde la segunda tubería está controlada por la segunda válvula de acción neumática (316);
 - una primera válvula de accionamiento (316), actúa según la señal eléctrica proveniente de la unidad de control (702), quien permite o no el paso del flujo por la tubería (315) hacia la segunda tubería (317) para la

20

 - espiración del neonato. Donde la segunda tubería puede estar o no sumergida en el primer recipiente con agua (308), de tal forma que:
 - a. cuando no está sumergida la presión de salida espiratoria interactúa con la presión ambiental, y
 - b. cuando está sumergida en el primer recipiente de agua (308), la

25

 - presión espiratoria de salida es igual a la presión atmosférica ambiental más el nivel de presión medido en cm H₂O de la porción sumergida de la segunda tubería (317).

APLICACIÓN INDUSTRIAL

- 30
- La presente invención podrá ser aplicada en la industria médica, pudiendo integrar otros equipos o aplicaciones según se requiera. Lógicamente, la invención no debe interpretarse como limitada a la atención exclusiva de la terapia térmica y ventilatoria de neonatos críticos, sino que puede aplicarse a cualquier sistema que permita incorporar los medios y los pasos necesarios

- 5 para la invención. Así, los elementos y pasos serán susceptibles de variación, siempre y cuando ello no suponga una alteración del concepto básico de la invención. A lo largo de la presente invención y reivindicaciones las palabras “comprende”, “caracterizado” y sus variaciones de las mismas, no pretenden excluir otros pasos o componentes

REIVINDICACIONES

- 1) Equipo para atención integral de neonatos críticos que ventila, incuba, monitorea y facilita procedimientos médicos, dicho equipo comprende: un anillo térmico (304) conformado por 2 cilindros concéntricos unidos en sus extremos por una plancha anular, una o más resistencias calefactoras (305) entre dichos cilindros circundando el anillo y un ventilador (319) dentro del anillo; una cuna horizontal (306); una puerta (303A, 303B, 303C) del anillo, colocada en el extremo anterior de la cuna; una tapa (307) del anillo, en un punto cercano al extremo posterior de la cuna; un habitáculo (301) definido por un volumen limitado inferiormente por la cuna, superiormente por el anillo térmico, anteriormente por la puerta desplegable y posteriormente por la tapa, de modo que la cabeza del neonato queda ubicada en el extremo anterior de la cuna y sus pies en un punto cercano al extremo posterior; un primer recipiente de agua (308) al cual llega una primera tubería (309) conectada a un conector de inspiración en forma de "Y" (314); una primera válvula de accionamiento (313); un segundo recipiente de agua (310) al cual ingresa una tercera tubería (311) y sale una cuarta tubería (312) hacia el conector en forma de "Y" (314), el cual está conectado al neonato y del cual sale otra tubería (315) que está controlada por una segunda válvula de accionamiento (316) que se dirige hacia el primer recipiente mediante una segunda tubería de salida de espiración (317), donde dicho equipo se caracteriza porque:
- 30 a) las resistencias calefactoras (305), en forma circular y ubicadas entre los 2 cilindros concéntricos del anillo térmico, son atravesadas por un flujo de aire impulsado por un ventilador (319) que se encuentra entre los cilindros concéntricos,
- b) el anillo térmico es deslizante longitudinalmente al habitáculo del neonato;

- 5 c) un primer recipiente (308) con agua, abierto en su parte superior y ubicado fuera del habitáculo (301), limita simultáneamente la presión del gas de inspiración y del gas de espiración del neonato, mediante una primera tubería (309), que tiene una presión predefinida por su profundidad, para evacuar el gas excedente de la línea de inspiración, y una segunda tubería
- 10 (317), que tiene una presión predefinida por su profundidad, para evacuar el gas que viene de la línea de espiración, manteniendo una presión positiva al final de la espiración del neonato;
- d) un segundo recipiente cerrado (310), con agua ubicado en el interior del habitáculo (301), aprovecha el calor del habitáculo (301) para humidificar el
- 15 gas que ingresa por una tubería de entrada (311) y una tubería de salida (312) que conduce el aire humidificado y caliente al neonato (302); y
- e) un tanque de almacenamiento de gases (707), dentro del anillo térmico, que:
- calienta la mezcla de gases,
 - 20 ▪ atenúa o filtra la presión oscilante originada por el compresor, y
 - permite la continuidad del flujo de gas que entrega a la primera válvula de accionamiento.
- 2) Un equipo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** dicho anillo térmico circunda a una parte de la cuna, de manera que el eje del anillo coincide con la dirección longitudinal de la cuna desde la puerta anterior hasta la tapa posterior, de modo que dicho anillo térmico pueda irradiar calor hacia el habitáculo.
- 30 3) Un equipo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** dicho el anillo térmico se desplaza longitudinalmente, a través de la parte inferior del cilindro concéntrico externo.

- 5 4) Un equipo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la cuna se fija horizontalmente de una de las siguientes formas:
- a) sobre unos soportes verticales (320) por sus dos extremos,
 - b) sobre un soporte vertical (322) en su parte anterior.
- 10 5) Un equipo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la tapa se fija de una de las siguientes formas:
- a) a la cuna, de manera que se mantiene fija a pesar del movimiento del anillo térmico,
 - b) al anillo térmico, de manera que se mueve con el anillo térmico.
- 15 6) Un equipo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el anillo térmico es de forma de un cilindro circular recto, y la tapa y la puerta son de forma circular plana; de manera que el anillo y la tapa forman un cilindro circular recto cerrado.
- 20 7) Un equipo de acuerdo con la reivindicación 1 que además comprende una configuración neumática que ventila a los pulmones del neonato al neonato crítico, caracterizada por:
- a) Una unidad de mezcla de gases, que ingresa a una presión manométrica menor a 10 Psi hacia el compresor (706);
 - b) Un circuito neumático controlador de flujo, donde;
 - un compresor de gas (706), está conectado a una unidad de control, que, al comprimir el gas, establece el flujo de la mezcla de los gases de entrada, y cuya salida se conecta hacia una tubería que lleva la mezcla de gases hacia un dispositivo de almacenamiento de gases;
 - un dispositivo de almacenamiento de gases (tanque), que tiene 2 conexiones, una primera de entrada que permite la continuidad de flujo de la mezcla de gases, y una segunda de salida que se
- 25
- 30

- 5 conecta hacia una tubería que lleva el gas mezclado hacia la primera válvula de accionamiento 1 (313);
- una válvula de accionamiento 1 (313), que está conectado a la unidad de control y que de acuerdo a una señal proveniente de dicha unidad de control, permitiendo o no el paso de flujo de la mezcla de gases hacia un sensor de flujo 2 (708);
- 10
- un filtro neumático (710), cuya salida está conectada a un segundo recipiente de agua (310); y
 - un segundo recipiente de agua (310) se encuentra circundado por el anillo térmico (304) que controla la temperatura y la humedad del flujo de salida y cuya salida es una manguera que se dirige hacia una tubería de salida que tiene dos vías: una que se dirige hacia el paciente y otra hacia un primer recipiente contenedor de agua (308) que permite la fuga de aire si la presión de ingreso al paciente excede a la profundidad de la manguera en dicho contenedor; y
- 15
- 20 c) Un circuito neumático de espiración donde:
- una válvula de accionamiento 2, cuya entrada tiene una tubería que viene desde el neonato y cuya salida va conectada por medio de una tubería al primer dispositivo contenedor de agua (308); y
- 25
- un primer recipiente de agua (308) que tiene dos entradas, una tubería que viene de la espiración y una tubería que viene del circuito de inspiración, donde la tubería que viene de la espiración permite controlar la presión positiva al final de la espiración (PEEP) y la tubería que viene de la inspiración permite evacuar la presión del gas excedente de inspiración.
- 30

Figura N° 1

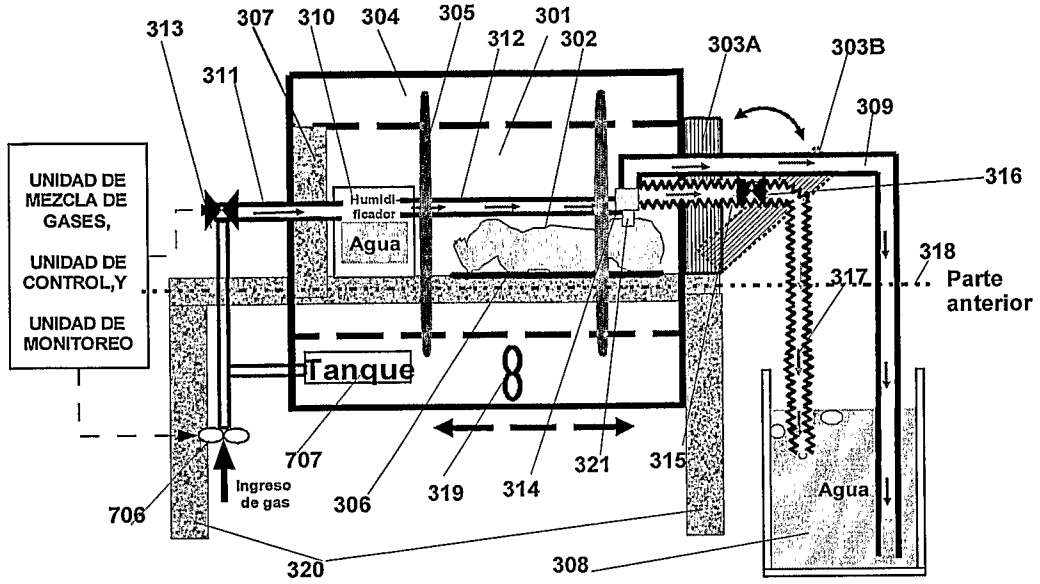


Figura N° 1. A.

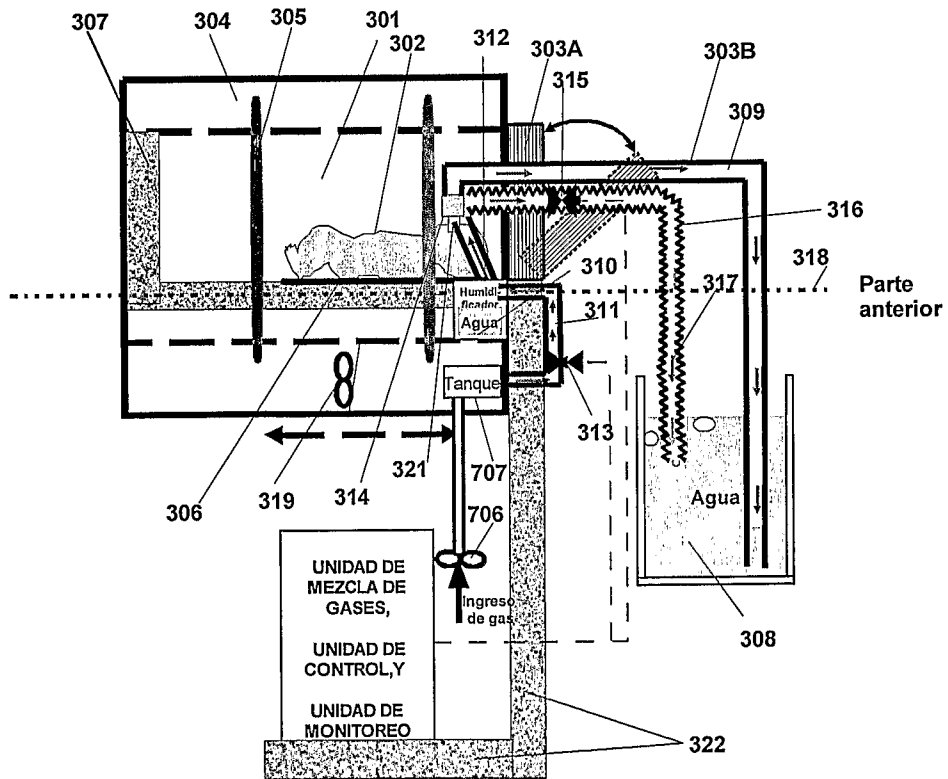


Figura N° 1. B.

Figura N° 2

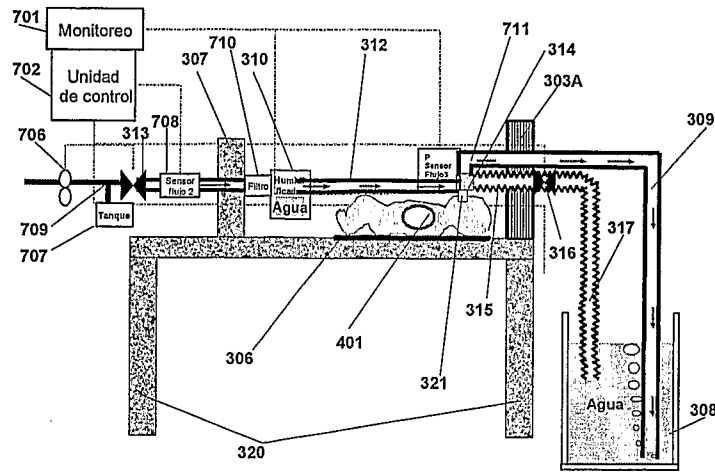


Figura N° 2.A.

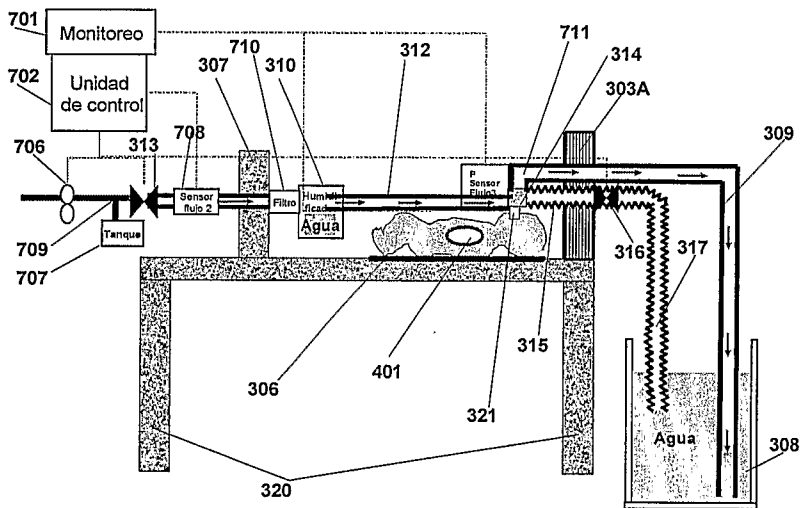


Figura N° 2.B.

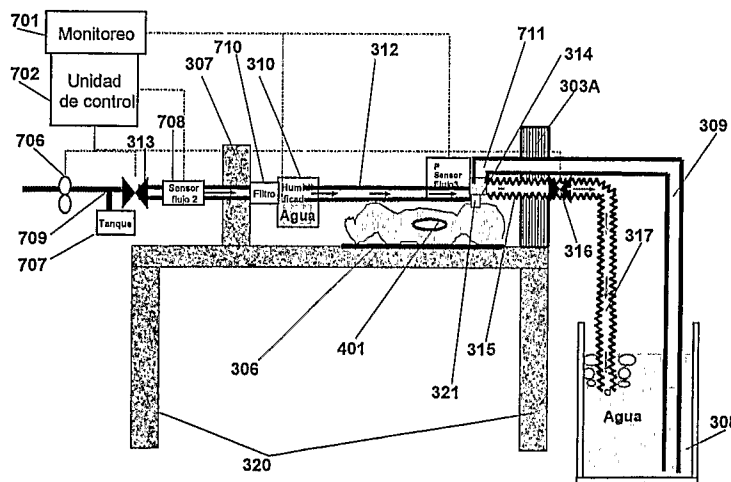


Figura N° 2.C.



Figura N° 3

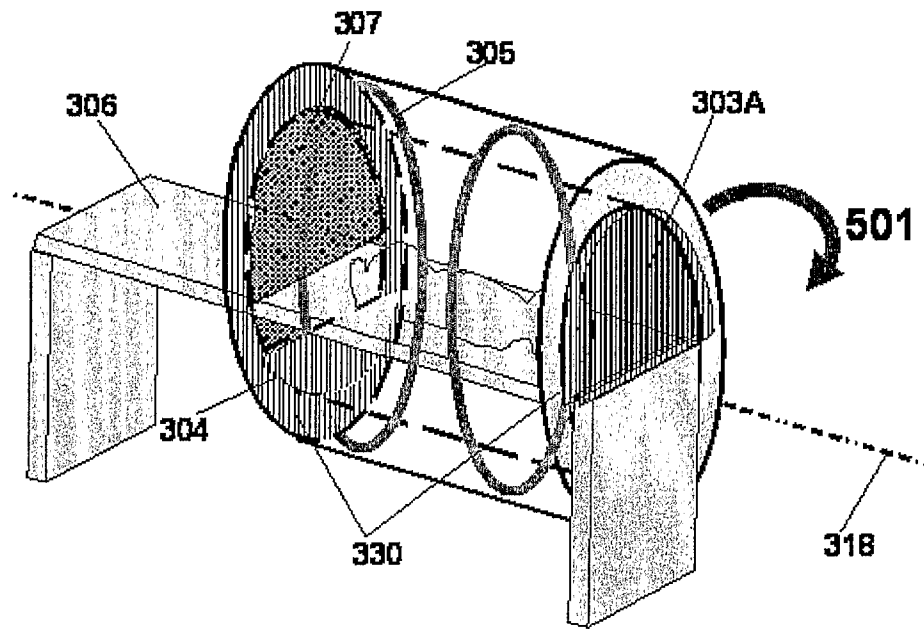


Figura N° 3.A.

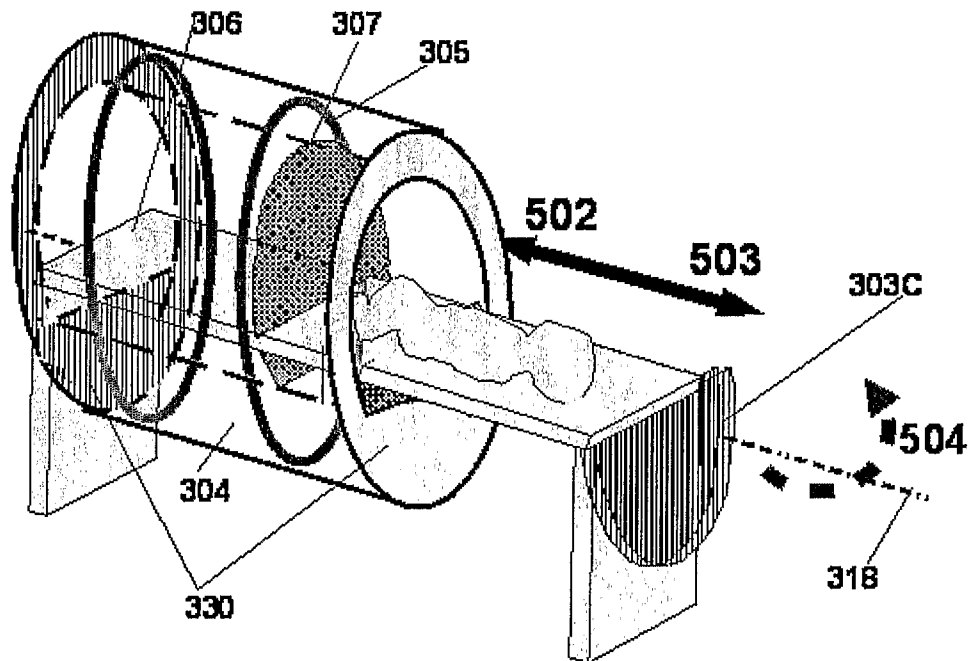


Figura N° 3.B.

Figura N° 4

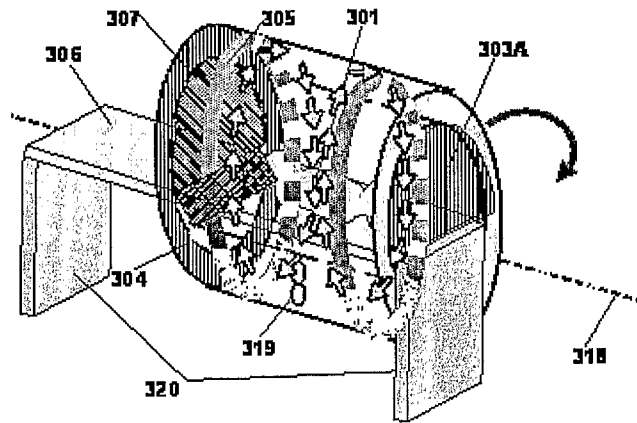


Figura N° 4.A.

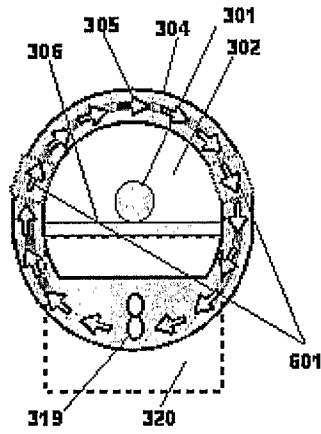


Figura N° 4.B.

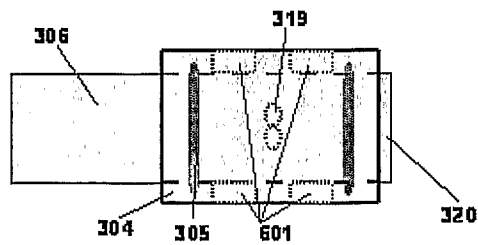
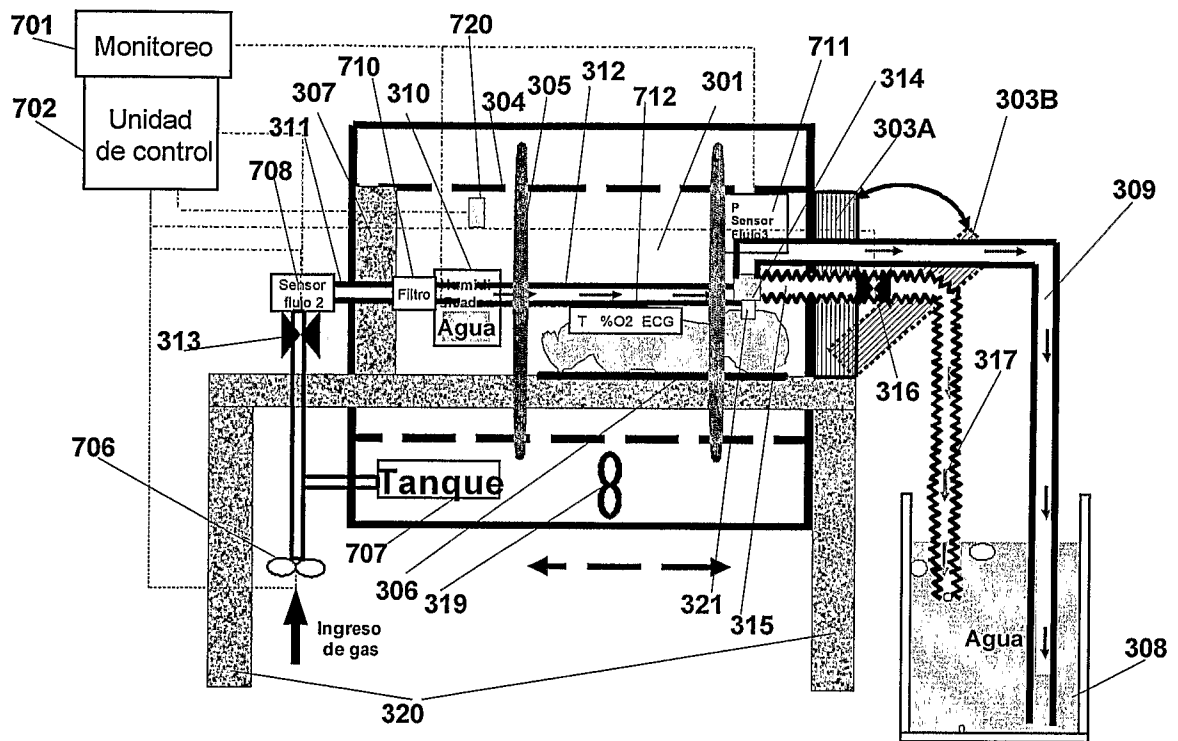


Figura N° 4.C.

Figura N° 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ IB 2009/007014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61G, A61M, A61H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INVENES, EPODOC, WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ES 2282589 T3 (PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLIC) 16.10.2007, description; figures 1-4.	1-7
A	US 2002173717 A1 (ROHLING et al.) 21.11.2002, description; figures 1-8.	1-7
A	WO 0228341 A1 (EMELYANENKO ANATOLY IVANOVICH ; KALIMAGAMBETOV AITKALI MAZHITO) 11.04.2002, description; figures 1-2.	1-7
A	EP 0931534 A1 (DATEX OHMEDA INC) 28.07.1999, description; figures 1-9.	1-7
A	EP 0032133 A2 (AIRCO INC) 15.07.1981, description; figures 1-8.	1-7
A	US 4750474 A (DUKHAN et al.) 14.06.1988, description; figures 1-9.	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>“E” earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search

06 May 2010 (06.05.2010)

Date of mailing of the international search report

(11/05/2010)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

I. Rodríguez Goñi

Telephone No. +34 91 349 34 47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 2009/007014

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5800335 A (KOCH et al.) 01.09.1998, description; figure 1.	1-7
A	US 3326203 A (GERALD et al.) 20.06.1967, description; figure 1.	1-7
A	GB 2389535 A (TIERNEY NEIL) 17.12.2003, description; figures 1-6.	1-7
A	WO 8100212 A1 (BEYREUTHER C; RIEGEL K) 05.02.1981, description; figures 1-6.	1, 7
A	WO 03022341 A1 (FISHER & PAYKEL HEALTHCARE LTD ; OLSEN GREGORY JAMES ; LECKIE) 20.03.2003, description; figures 1-12.	1, 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/IB 2009/007014

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0931534 AB	28.07.1999	EP 19990300478 US 6074340 A DE 69928706 T	22.01.1999 13.06.2000 20.07.2006
ES 2282589 T	16.10.2007	EP 1380276 AB EP 20030356111 JP 2004041736 A US 2004133064 A US 6884211 B DE 60312777 T	14.01.2004 11.07.2003 12.02.2004 08.07.2004 26.04.2005 24.01.2008 24.01.2008
US 4321913 A	30.03.1982	AR 222740 A FR 2472931 AB GB 2066670 AB EP 0032133 AB EP 19810300035 AU 6535980 A BR 8100017 A JP 56116457 A JP 59032140 B JP 1253532 C ES 255336 U ES 255336 Y ZA 8007419 A AU 524057 B CA 1146826 A JP 59146653 A JP 61040422 B JP 1371374 C	15.06.1981 10.07.1981 15.07.1981 15.07.1981 06.01.1981 16.07.1981 21.07.1981 12.09.1981 07.08.1984 26.02.1985 16.09.1981 01.05.1982 25.11.1981 26.08.1982 24.05.1983 22.08.1984 09.09.1986 07.04.1987
US 4750474 A	14.06.1988	DE 3616359 AC FR 2581863 AB GB 2175213 AB JP 62032955 A IT 1208455 B CH 671877 A CA 1302190 C IL 75215 A	20.11.1986 21.11.1986 26.11.1986 12.02.1987 12.06.1989 13.10.1989 02.06.1992 15.07.1992
WO 0228341 A	11.04.2002	AU 8025001 A RU 2246289 C	15.04.2002 20.02.2005
US 5800335 A	01.09.1998	DE 19617739 C	12.06.1997
GB 2389535 A B	17.12.2003	NONE	-----
US 3326203 A	20.06.1967	NONE	-----
US 2002173717 A	21.11.2002	US 6611702 B	26.08.2003 26.08.2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/IB 2009/007014

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
			26.08.2003
WO 8100212 A	05.02.1981	DE 2929996 A EP 0033732 AB EP 19800901410 DE 3027614 A US 4459983 A AT 24668 T	19.02.1981 19.08.1981 09.02.1981 04.03.1982 17.07.1984 15.01.1987
WO 03022341 A	20.03.2003	US 2003000533 A US 6789541 B CA 2370995 A CA 2457277 AC US 2003111080 A US 6701926 B US 2004035428 A US 7017576 B EP 1425060 AB EP 20020798059 BR 0212453 A CN 1553820 A US 2004244804 A JP 2005501669 T JP 3962374 B AU 2002334470 B AT 500484 A AT 415182 T ES 2318062 T ES 2319832 A	02.01.2003 14.09.2004 13.03.2003 20.03.2003 19.06.2003 09.03.2004 26.02.2004 28.03.2006 09.06.2004 13.09.2002 19.10.2004 08.12.2004 09.12.2004 20.01.2005 22.08.2007 20.01.2005 15.01.2006 15.12.2008 01.05.2009 12.05.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ IB 2009/007014

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61G 11/00 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

A61H 31/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/ IB 2009/007014

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

A61G, A61M, A61H

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

INVENES, EPODOC, WPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	ES 2282589 T3 (PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLIC) 16.10.2007, descripción; figuras 1-4.	1-7
A	US 2002173717 A1 (ROHLING et al.) 21.11.2002, descripción; figuras 1-8.	1-7
A	WO 0228341 A1 (EMELYANENKO ANATOLY IVANOVICH ; KALIMAGAMBETOV AITKALI MAZHITO) 11.04.2002, descripción; figuras 1-2.	1-7
A	EP 0931534 A1 (DATEX OHMEDA INC) 28.07.1999, descripción; figuras 1-9.	1-7
A	EP 0032133 A2 (AIRCO INC) 15.07.1981, descripción; figuras 1-8.	1-7
A	US 4750474 A (DUKHAN et al.) 14.06.1988, descripción; figuras 1-9.	1-7

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>“L” documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>“T” documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>“Y” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>“&” documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

06 Mayo 2010 (06.05.2010)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

11 de mayo de 2010 (11/05/2010)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

I. Rodríguez Goñi

N° de teléfono +34 91 349 34 47

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/IB 2009/007014

C (continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	US 5800335 A (KOCH et al.) 01.09.1998, descripción; figura 1.	1-7
A	US 3326203 A (GERALD et al.) 20.06.1967, descripción; figura 1.	1-7
A	GB 2389535 A (TIERNEY NEIL) 17.12.2003, descripción; figuras 1-6.	1-7
A	WO 8100212 A1 (BEYREUTHER C; RIEGEL K) 05.02.1981, descripción; figuras 1-6.	1, 7
A	WO 03022341 A1 (FISHER & PAYKEL HEALTHCARE LTD ; OLSEN GREGORY JAMES ; LECKIE) 20.03.2003, descripción; figuras 1-12.	1, 7

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/IB 2009/007014

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
EP 0931534 AB	28.07.1999	EP 19990300478 US 6074340 A DE 69928706 T	22.01.1999 13.06.2000 20.07.2006
ES 2282589 T	16.10.2007	EP 1380276 AB EP 20030356111 JP 2004041736 A US 2004133064 A US 6884211 B DE 60312777 T	14.01.2004 11.07.2003 12.02.2004 08.07.2004 26.04.2005 24.01.2008 24.01.2008
US 4321913 A	30.03.1982	AR 222740 A FR 2472931 AB GB 2066670 AB EP 0032133 AB EP 19810300035 AU 6535980 A BR 8100017 A JP 56116457 A JP 59032140 B JP 1253532 C ES 255336 U ES 255336 Y ZA 8007419 A AU 524057 B CA 1146826 A JP 59146653 A JP 61040422 B JP 1371374 C	15.06.1981 10.07.1981 15.07.1981 15.07.1981 06.01.1981 16.07.1981 21.07.1981 12.09.1981 07.08.1984 26.02.1985 16.09.1981 01.05.1982 25.11.1981 26.08.1982 24.05.1983 22.08.1984 09.09.1986 07.04.1987
US 4750474 A	14.06.1988	DE 3616359 AC FR 2581863 AB GB 2175213 AB JP 62032955 A IT 1208455 B CH 671877 A CA 1302190 C IL 75215 A	20.11.1986 21.11.1986 26.11.1986 12.02.1987 12.06.1989 13.10.1989 02.06.1992 15.07.1992
WO 0228341 A	11.04.2002	AU 8025001 A RU 2246289 C	15.04.2002 20.02.2005
US 5800335 A	01.09.1998	DE 19617739 C	12.06.1997
GB 2389535 A B	17.12.2003	NINGUNO	-----
US 3326203 A	20.06.1967	NINGUNO	-----
US 2002173717 A	21.11.2002	US 6611702 B	26.08.2003 26.08.2003

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/IB 2009/007014

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
			26.08.2003
WO 8100212 A	05.02.1981	DE 2929996 A EP 0033732 AB EP 19800901410 DE 3027614 A US 4459983 A AT 24668 T	19.02.1981 19.08.1981 09.02.1981 04.03.1982 17.07.1984 15.01.1987
WO 03022341 A	20.03.2003	US 2003000533 A US 6789541 B CA 2370995 A CA 2457277 AC US 2003111080 A US 6701926 B US 2004035428 A US 7017576 B EP 1425060 AB EP 20020798059 BR 0212453 A CN 1553820 A US 2004244804 A JP 2005501669 T JP 3962374 B AU 2002334470 B AT 500484 A AT 415182 T ES 2318062 T ES 2319832 A	02.01.2003 14.09.2004 13.03.2003 20.03.2003 19.06.2003 09.03.2004 26.02.2004 28.03.2006 09.06.2004 13.09.2002 19.10.2004 08.12.2004 09.12.2004 20.01.2005 22.08.2007 20.01.2005 15.01.2006 15.12.2008 01.05.2009 12.05.2009

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

A61G 11/00 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

A61H 31/00 (2006.01)