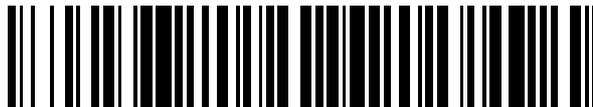


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 232**

51 Int. Cl.:

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2010** **E 10716995 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015** **EP 2427240**

54 Título: **Aparato de presión positiva de vías respiratorias**

30 Prioridad:

06.05.2009 US 175962 P

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

03.08.2015

73 Titular/es:

**GALEMED (100.0%)
10F, No.109 Minquan E. Rd. Sec 6
Taipei , TW**

72 Inventor/es:

**LOESCHER, THOMAS, C. y
FITZWATER, DENNIS, L.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 542 232 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de presión positiva de vías respiratorias

Antecedentes de la invención

5 Se han propuesto diversos métodos y dispositivos para suministrar presión positiva de vías respiratorias (PAP) en presión positiva continua de vías respiratorias (CPAP), presión positiva espiratoria de vías respiratorias (EPAP) y presión positiva espiratoria (PEP) o presión positiva al final de la espiración (PEEP). Dichas técnicas se usan para mejorar la terapia de higiene bronquial, suministrando una presión superior a la presión atmosférica a las vías respiratorias durante la espiración (PEEP, PEP y EPAP) o de forma continua en la totalidad de los ciclos de espiración y de inspiración (CPAP). Estas técnicas modifican la presión mínima para facilitar la oxigenación, evitando el colapso de unidades alveolares inestables debido a la falta de tensioactivo o a enfermedades, y mantienen los alveolos abiertos y recuperan la capacidad residual funcional (FRC) del paciente.

10 Se han utilizado varios métodos y aparatos para crear presión positiva de vías respiratorias, incluyendo válvulas PEEP desviadas por muelle, válvulas magnéticas, resistencias de umbral de globo inflable y resistencias de umbral de Venturi. Una válvula PEEP dispuesta en el interior del agua o de precinto de agua utiliza menos componentes mecánicos y constituye un aparato práctico, eficaz y relativamente económico para obtener de forma adecuada la presión positiva de vías respiratorias deseada. Un aparato de este tipo es bien conocido en la técnica anterior y se describe, por ejemplo, en la patente US 7.077.154.

15 En la patente mencionada anteriormente, un tubo descendente puede colocarse en diversas posiciones separadas, asegurándose la profundidad y estabilidad precisas del tubo a la profundidad deseada en el fluido. Aunque el objetivo del diseño del aparato descrito anteriormente es asegurar la colocación segura del tubo descendente en el líquido a la profundidad deseada, ello se consigue a costa de que diversas longitudes del tubo descendente alargado se extiendan hacia arriba y hacia fuera desde la tapa del aparato y de ser difícil de regular.

Resumen de la invención

25 El aparato descrito en la presente memoria está configurado para suministrar presión positiva de vías respiratorias en un circuito respiratorio y comprende un recipiente para contener un volumen de líquido y una unidad de tubo descendente que comprende un primer tubo o conducto hueco (tubo de gas) montado de forma giratoria en el recipiente, teniendo el primer tubo un extremo superior que se extiende hacia fuera desde el recipiente una distancia fija y que puede conectarse a un tubo espiratorio de un circuito respiratorio, y un segundo tubo o conducto hueco (tubo descendente) móvil de forma recíproca hacia arriba y hacia abajo con respecto al nivel de agua en respuesta al movimiento giratorio del primer tubo hueco. En una realización, el aparato incluye un elemento de guía para facilitar el guiado del desplazamiento recíproco del tubo descendente. El recipiente también incluye un orificio de evacuación de gas sobre el nivel del líquido. El diseño de la unidad de tubo descendente permite mover el tubo descendente a posiciones preseleccionadas, separadas y fijas debajo del nivel del líquido simplemente mediante el giro progresivo del tubo de gas. Los diseños específicos y otras realizaciones del aparato se describirán a continuación en la descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva del aparato montado;

la Fig. 2 es una vista en explosión del aparato;

la Fig. 3 es una vista lateral del tubo descendente de la unidad;

40 las Figs. 4 y 5 son unas vistas en planta superior e inferior del tubo descendente de la Fig. 3;

la Fig. 6 es una vista lateral del tubo de gas giratorio;

la Fig. 7 es una vista lateral de la unidad de aparato con la parte exterior parcialmente cortada para mostrar los componentes interiores de la unidad;

45 la Fig. 8 es una vista en sección lateral que muestra los componentes y el diseño internos de la unidad de tubo descendente;

la Fig. 9 es una vista en perspectiva, en sección, desde arriba, de la unidad de tubo descendente; y

las Figs. 10 y 11 muestran características del aparato con el tubo descendente totalmente retraído y totalmente extendido, respectivamente.

Descripción detallada

Los componentes y elementos exteriores del aparato 10 montado mostrado en la Fig. 1 incluyen una tapa 11 que tiene una abertura 29 en la superficie superior, extendiéndose a través de la misma un tubo 30 de gas giratorio. En el extremo superior del tubo de gas está montado un adaptador giratorio que sirve como conector de entrada de gas para un tubo espiratorio de un circuito respiratorio (no mostrado). En la tapa 11 también está conformado un orificio 13 de regulación de agua que está conectado a un tubo 18 de suministro de regulación de agua. Este orificio y este tubo permiten al usuario introducir agua en el depósito de agua o bote 12 en el volumen deseado. En la tapa 11 también están conformados uno o más orificios 15 de salida de gas, que permiten la evacuación del bote a la atmósfera del gas introducido en el aparato desde el tubo espiratorio de un circuito respiratorio. Preferiblemente, la tapa 11 también incluye un anillo 27 que está roscado interiormente para su unión a unas roscas conformadas en el extremo superior del bote 12, pudiendo enroscarse y desenroscarse la tapa para su unión, limpieza, o para permitir el acceso al interior del bote, así como a los componentes interiores de la unidad. De forma alternativa, la tapa puede encajar a presión en el bote o puede fijarse permanentemente, por ejemplo, mediante pegamento o soldadura ultrasónica. También preferiblemente, un soporte 38 está conformado en el exterior del bote, y gracias al mismo es posible montar la unidad en un equipo de suministro de gas. El tubo 30 de gas se extiende hacia arriba, saliendo por la abertura 29 situada en la parte superior de la tapa 11. Un adaptador giratorio 17 está montado en el extremo superior del tubo 30 de gas para su fijación al tubo espiratorio de un circuito respiratorio. Una junta tórica 19 forma un precinto contra gases (Fig. 2). Tal como se ha mencionado anteriormente, el tubo 18 de regulación de agua se extiende en el interior del depósito del bote 12, con su extremo superior comunicado con el orificio 13 de regulación de agua.

Tal como se muestra en la Fig. 2, la unidad de tubo descendente del aparato incluye el tubo 30 de gas giratorio y el tubo descendente 22. Preferiblemente, estos dos tubos son huecos y cilíndricos. El tubo descendente 22 comprende preferiblemente dos mitades 24 y 28. Las dos mitades pueden unirse mediante cualquier medio adecuado, tal como adhesivo u otros medios de unión, o mediante numerosos componentes que encajan a presión entre sí. De forma alternativa, el tubo descendente 22 puede estar moldeado como un único componente.

En las Figs. 3-6 se muestran algunas realizaciones de los componentes de la unidad de tubo descendente con dientes de guía o guías 32, 34 conformados en el interior del tubo descendente 22 para quedar alojados en una pista helicoidal 35 conformada en el exterior del tubo 30 de gas cilíndrico. Cuando el tubo de gas gira, los dientes de guía permiten un movimiento selectivo hacia arriba y hacia abajo del tubo descendente. El funcionamiento de esta unidad se muestra también en las Figs. 8 y 9, donde puede observarse que los dientes 32 y 34 de guía están unidos de forma deslizable a la pista helicoidal 35.

Haciendo referencia también a las Figs. 7 y 8, el movimiento hacia arriba y hacia abajo del tubo descendente 22 también es posible gracias a unos salientes 25, 26 de ranura que sobresalen hacia fuera desde el tubo descendente 22 y que quedan alojados de forma deslizable en una ranura 14 de guía conformada en un manguito 20 de guía que se extiende verticalmente y hacia abajo en el interior del bote del aparato. Preferiblemente, un elemento de guía en forma de manguito 20 de guía está conformado en la superficie interior de la tapa 11 o fijado a la misma. Preferiblemente, el manguito de guía incluye al menos dos ranuras 14 de guía opuestas para su unión deslizable a los salientes o protuberancias de guía que sobresalen hacia fuera desde los lados opuestos del tubo 22 descendente cilíndrico. Por lo tanto, el manguito de guía es estacionario y la cooperación de los salientes de ranura permite el movimiento vertical del tubo descendente, aunque evita el movimiento giratorio del tubo descendente en respuesta al giro del tubo 30 de gas.

En la realización mostrada, el diámetro del tubo de gas cilíndrico es más pequeño que el diámetro del tubo 22 descendente cilíndrico y el manguito 20 de guía tiene un diámetro más grande que el tubo descendente 22. No obstante, debe observarse que no es necesario que el manguito 20 de guía sea cilíndrico, pudiendo tener otros diseños, tal como brazos alargados con ranuras que se extienden hacia abajo o elementos equivalentes, siempre que las ranuras, preferiblemente dos o más, estén dispuestas para cooperar con los salientes de ranura u otras protuberancias conformadas en el tubo descendente para evitar el giro del tubo descendente, permitiendo no obstante su movimiento recíproco vertical hacia arriba y hacia abajo en respuesta al giro del tubo de gas.

De forma alternativa, en una realización no mostrada, el tubo descendente puede estar situado interiormente con respecto al tubo de gas, y la pista helicoidal que coopera con el tubo descendente puede estar conformada en la superficie interior del tubo de gas. En una realización de este tipo, el manguito de guía vertical pueden tener forma de brazos que se extienden hacia abajo y fijados de manera estacionaria a la tapa, extendiéndose hacia abajo en el interior del tubo descendente hueco. Además, los componentes en cooperación del elemento de guía con el tubo descendente pueden cambiar con respecto a los descritos anteriormente, dotando al tubo descendente de una ranura para su unión a protuberancias que se extienden desde el elemento de guía. Por lo tanto, siempre que el elemento de guía y el tubo descendente tengan componentes en cooperación que evitan el giro del tubo descendente en respuesta al giro del tubo de gas, permitiendo al mismo tiempo el movimiento hacia arriba y hacia abajo del tubo descendente en respuesta al giro del tubo de gas, se obtendrá el funcionamiento deseado del aparato

dentro del alcance de la invención descrito en la presente memoria.

En otra realización adicional, no mostrada, un elemento o elementos de guía pueden estar conformados y extenderse verticalmente hacia arriba desde la base del depósito o bote, cooperando dicho elemento o elementos de guía con un tubo descendente para evitar su movimiento giratorio, permitiendo al mismo tiempo su movimiento recíproco hacia arriba y hacia abajo en respuesta al giro del tubo de gas.

Independientemente de cuál de dichas realizaciones se incorpora en el diseño del aparato, una característica de diseño ventajosa del aparato consiste en obtener un movimiento recíproco selectivo hacia arriba y hacia abajo del tubo descendente sin cambiar la longitud del tubo de guía o del tubo de gas que se extiende hacia fuera del aparato. Por lo tanto, debido al diseño único del aparato descrito anteriormente, el tubo descendente puede introducirse en el líquido en el depósito a cualquier nivel deseado para conseguir la presión positiva de vías respiratorias en el circuito respiratorio sin que el tubo descendente o el tubo de gas se extiendan longitudes o distancias más grandes desde el aparato, extendiéndose en cambio hacia fuera una distancia estática durante todo el ciclo de funcionamiento del aparato, independientemente de la extensión que el tubo descendente se introduce en el depósito.

En otras realizaciones, mostradas en las Figs. 3, 5, 7 y 8, el extremo inferior del tubo descendente 22 está dotado de una pluralidad de orificios en forma de orificios 23 de difusión de gas, a través de los que el gas procedente del ramal espiratorio de un circuito respiratorio dirigido hacia el tubo descendente 23 mediante el adaptador giratorio 17 y el tubo 30 de gas es difuminado al interior del depósito 12. Es posible usar cualquier número de la pluralidad de orificios de difusión de gas, siendo la intención distribuirlos de manera uniforme en el líquido en el depósito sin crear burbujas grandes y/o sin la formación irregular de burbujas. La ventaja de la pluralidad de orificios de difusión de gas consiste en obtener burbujas relativamente más pequeñas y, de este modo, un flujo uniforme, regular y silencioso del gas en el líquido, y en mantener una contrapresión más precisa y uniforme. Esta característica resulta especialmente importante con flujos de gas relativamente bajos (1 a 12 LPM) en intervalos de presión de 1 a 10,0 cm H₂O. Esta precisión resulta especialmente ventajosa cuando el dispositivo se usa con pacientes neonatos, recién nacidos y con bebés en instalaciones hospitalarias de cuidados intensivos para evaluar la presión pulmonar al final de la espiración con los flujos y presiones de gas constantes mencionados anteriormente.

Haciendo referencia también a las Figs. 10 y 11, en la Fig. 10 se muestra el aparato de presión positiva de vías respiratorias con el tubo descendente en su posición más superior, sobre la superficie del líquido presente en el depósito 12. El flujo de gas a través del tubo 30 de gas es difuminado en el extremo inferior del tubo descendente 22 a través de los orificios 23 de difusión de gas. En dicha posición, la contrapresión es mínima, ya que el extremo inferior del tubo descendente no está sumergido en el líquido. En la Fig. 11, el tubo descendente 22 se muestra en su posición más inferior, que se ha conseguido gracias a que un usuario ha girado el tubo 30 de gas a través de una palanca 16 fijada de forma adyacente al extremo superior del tubo de gas y a la superficie superior de la tapa. Debe observarse que se crea una pluralidad de burbujas separadas y dispersas de manera uniforme que pasan a través del líquido. El operario puede colocar fácilmente el tubo descendente a cualquier distancia en el interior del líquido para conseguir la contrapresión deseada, nuevamente, simplemente girando la palanca 16, provocando dicha acción el giro del tubo de gas y dando como resultado el movimiento hacia arriba o hacia abajo del tubo descendente. Comparando las Figs. 9 y 10, independientemente de la posición del tubo descendente totalmente retraído o totalmente extendido, debe observarse que el extremo superior del tubo de gas y el adaptador giratorio que está conectado al ramal espiratorio del circuito respiratorio son fijos en lo que respecta a la distancia que los mismos se extienden hacia fuera sobre la tapa del aparato. Por lo tanto, la regulación de la contrapresión se lleva a cabo fácilmente sin obstaculizar el tubo que dirige el flujo de gas hacia el aparato a través del circuito espiratorio, haciendo que el aparato sea eficaz y fácil de usar junto a la cama o cerca de la misma en un entorno de cuidados respiratorios.

Haciendo referencia nuevamente a las Figs. 1 y 8, en otra realización, la superficie superior de la tapa 11 puede estar dotada de unas marcas 31 de cualquier forma deseada, por ejemplo, una pluralidad de dientes, protuberancias o señales, que cooperan con la palanca 16 para mostrar o indicar el grado de giro del tubo de gas y que también permiten fijar la posición de la palanca. De forma ventajosa, dichas marcas, señales u otros elementos de este tipo están situadas para coordinar la posición de la palanca con la profundidad del extremo del tubo descendente en el interior del líquido. Con una disposición de este tipo, el operario puede girar la palanca 16 hasta la posición que muestra y permite la inmersión del tubo descendente en el líquido para conseguir la contrapresión deseada.

De forma típica, el aparato descrito en la presente memoria se usa con un circuito respiratorio configurado para dirigir gas respirable a un paciente a través de un tubo inspiratorio y de una máscara, cánula nasal o boquilla y para dirigir el gas espirado por el paciente al aparato de presión positiva de vías respiratorias con un tubo espiratorio.

La anterior descripción explica de forma detallada ciertas realizaciones de la invención. No obstante, se entenderá que, independientemente del nivel de detalle del texto descriptivo anterior, la invención puede ponerse en práctica de muchas maneras. Tal como se ha descrito también anteriormente, se entenderá que el uso de terminología específica al describir ciertas características o aspectos de la invención no implicará redefinir la terminología en la presente memoria como limitada a incluir cualquier particularidad específica de las características o aspectos de la

invención a las que se asocia esa terminología. Por lo tanto, el alcance de la invención debería estar limitado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (10) para suministrar presión positiva de vías respiratorias en un circuito respiratorio, que comprende:
- un recipiente (12) para contener un volumen de líquido; y
- una unidad (22; 30) de tubo descendente configurada para dirigir gas de un tubo espiratorio del circuito respiratorio a dicho recipiente (12), y **caracterizado por**:
- un primer tubo (30) que tiene un extremo de entrada de gas superior para su conexión al tubo espiratorio del circuito respiratorio y un extremo de salida de gas inferior, estando montado dicho primer tubo (30) de forma giratoria en dicho recipiente (12) y extendiéndose hacia abajo en su interior con dicho extremo de entrada de gas superior extendiéndose una distancia fija hacia fuera desde dicho recipiente (12); y
- un segundo tubo (22) montado en dicho recipiente (12) coaxialmente a lo largo de dicho primer tubo (30) y móvil hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mismo en respuesta al giro de dicho primer tubo (30), de modo que, en uso, es posible introducir dicho segundo tubo (22) en el líquido en el recipiente (12) a cualquier nivel deseado para obtener una presión positiva deseada de vías respiratorias en el circuito respiratorio.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha unidad (22; 30) de tubo descendente comprende medios (35) de pista helicoidales para mover dicho segundo tubo (22) hacia arriba y hacia abajo a lo largo de dicho primer tubo (30) en respuesta al giro de dicho primer tubo (30).
3. Aparato según la reivindicación 2, en el que dicho primer tubo (30) tiene una pista helicoidal (35) en el mismo y dicho segundo tubo (22) comprende medios (32; 34) para su unión a dicha pista helicoidal (35).
4. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho recipiente (12) incluye un elemento (20) de guía fijado en su interior y que coopera con dicha unidad (22; 30) de tubo descendente para guiar dicho segundo tubo (22).
5. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho elemento (20) de guía incluye una o más ranuras (14) de guía y dicho segundo tubo (22) incluye uno o más componentes (25; 26) en el mismo alojados en dicha una o más ranuras (14) de guía, respectivamente.
6. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho segundo tubo (22) comprende uno o más primeros componentes (25; 26) de guía en el mismo que cooperan con dicho elemento (20) de guía y uno o más segundos componentes (32; 34) de guía en el mismo que cooperan con dicho primer tubo (30).
7. Aparato según la reivindicación 6, en el que dicho segundo tubo (22) está montado para moverse hacia arriba y hacia abajo a lo largo del exterior de dicho primer tubo (30), extendiéndose dicho elemento (20) de guía a lo largo del exterior de dicho segundo tubo (22) y estando unido dicho segundo tubo (22) a dicho primer tubo (30) y a dicho elemento (20) de guía.
8. Aparato según la reivindicación 6, en el que dicho elemento (20) de guía comprende una o más ranuras (14) de guía en el mismo que cooperan con dicho uno o más primeros componentes (25; 26) de guía, respectivamente, y en el que dicho primer tubo (30) comprende una pista helicoidal (35) que coopera con dicho uno o más segundos componentes (32; 34) de guía, respectivamente.
9. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho recipiente (12) incluye una tapa (11) que tiene un orificio (29) a través del que se extiende el extremo de entrada de gas superior de dicho primer tubo (30) y en el que dicho elemento (20) de guía está fijado de forma adyacente a dicho orificio (29) y se extiende hacia abajo desde el mismo en dicho recipiente (12).
10. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho segundo tubo (22) tiene una pluralidad de orificios (23) de difusión de gas adyacentes a dicho extremo de salida de gas inferior.
11. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha unidad (22; 30) de tubo descendente está configurada para permitir un movimiento hacia arriba/hacia abajo una distancia seleccionada de dicho segundo tubo (22) en respuesta a un movimiento giratorio seleccionado de dicho primer tubo (30).
12. Aparato según la reivindicación 11, que incluye marcas (31) para mostrar la cantidad de giro de dicho primer tubo (30).
13. Aparato según la reivindicación 1, en el que dichos primer y segundo tubos (22; 30) son cilíndricos y dicho segundo tubo (22) tiene un diámetro más grande que dicho primer tubo (30) y se mueve hacia arriba y hacia abajo a lo largo de su exterior.

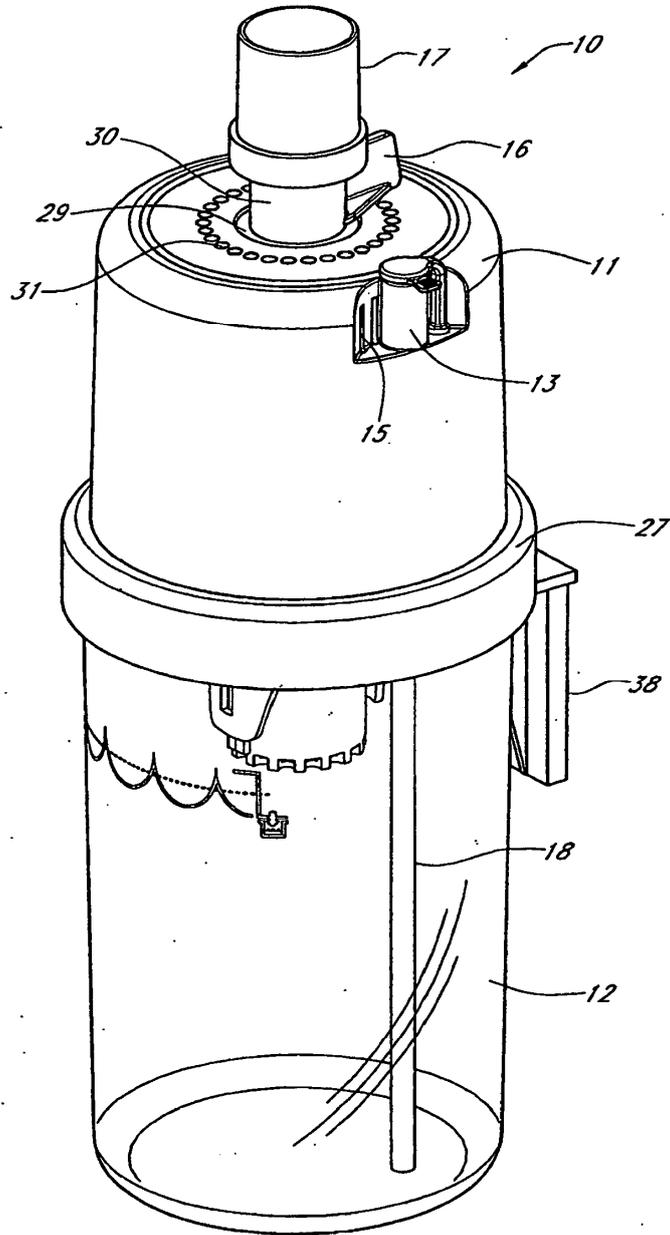


FIG. 1

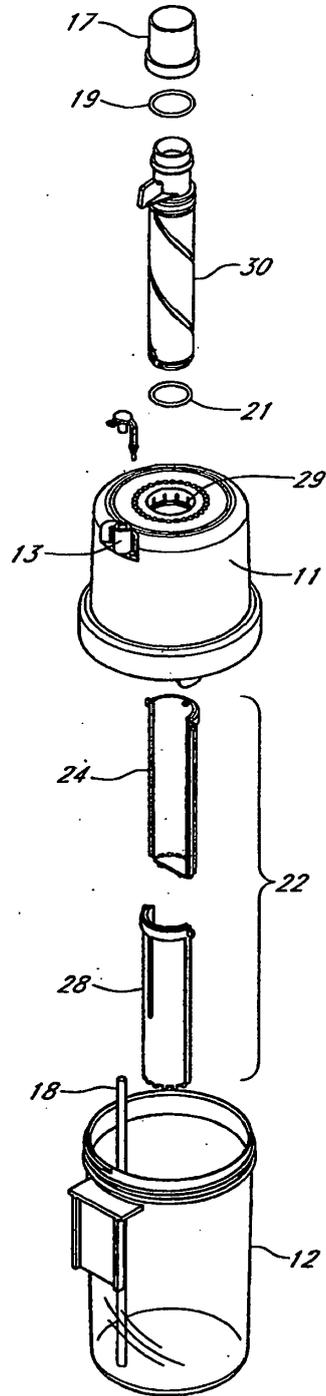


FIG. 2

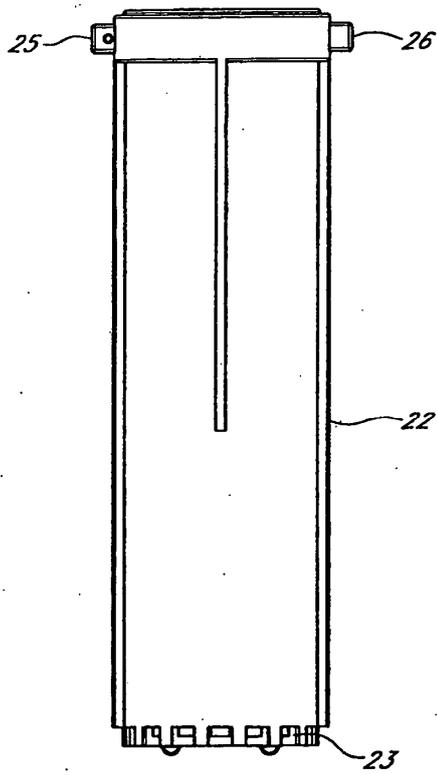


FIG. 3

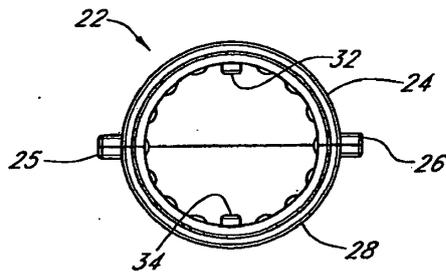


FIG. 4

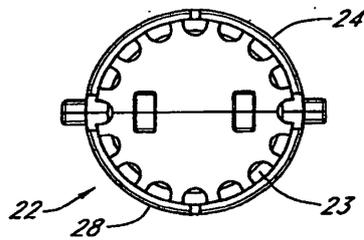


FIG. 5

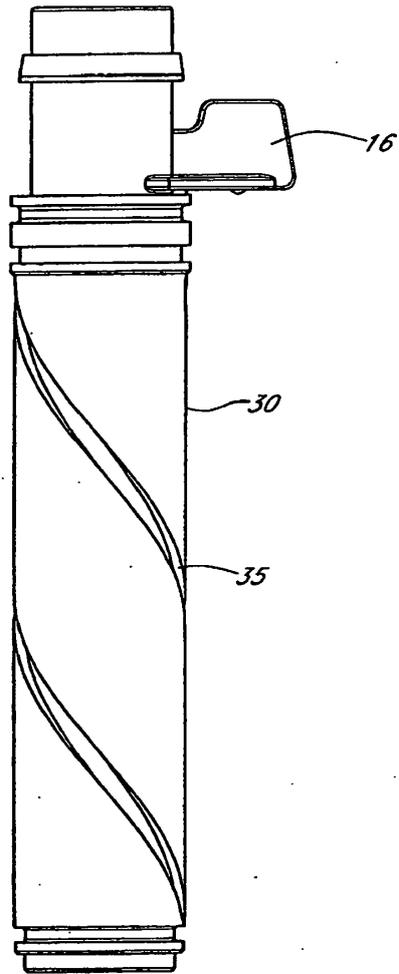


FIG. 6

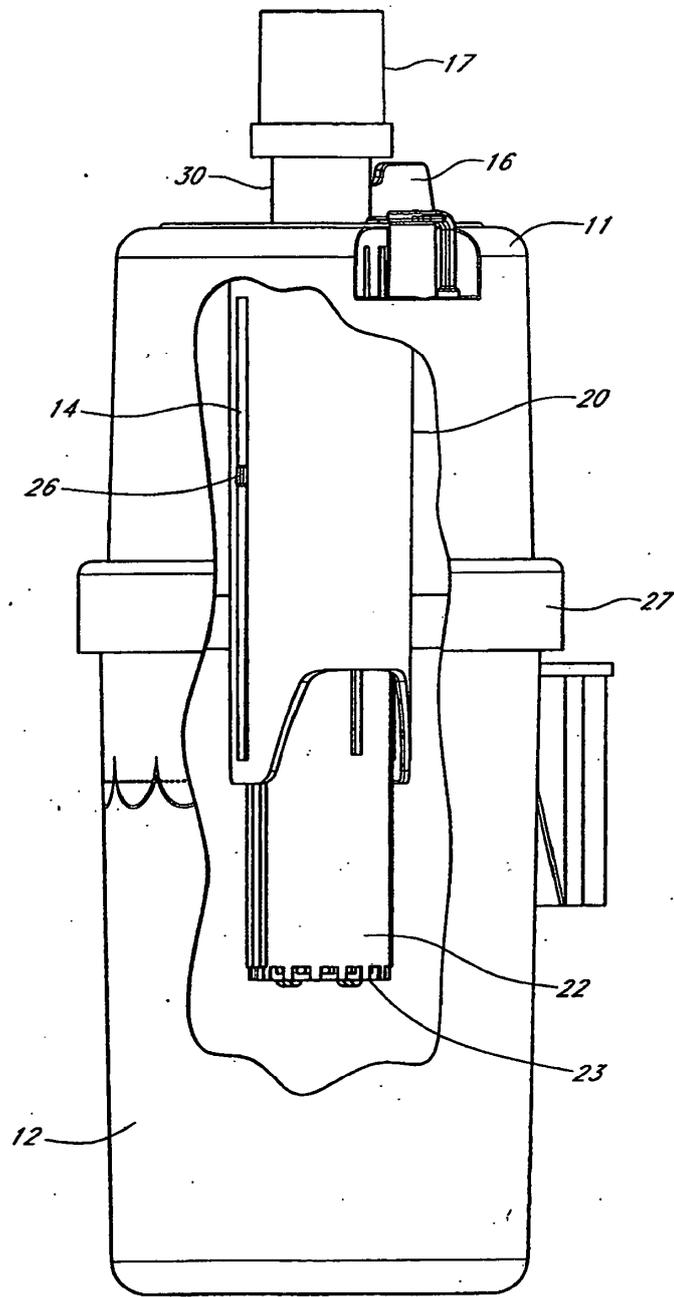


FIG. 7

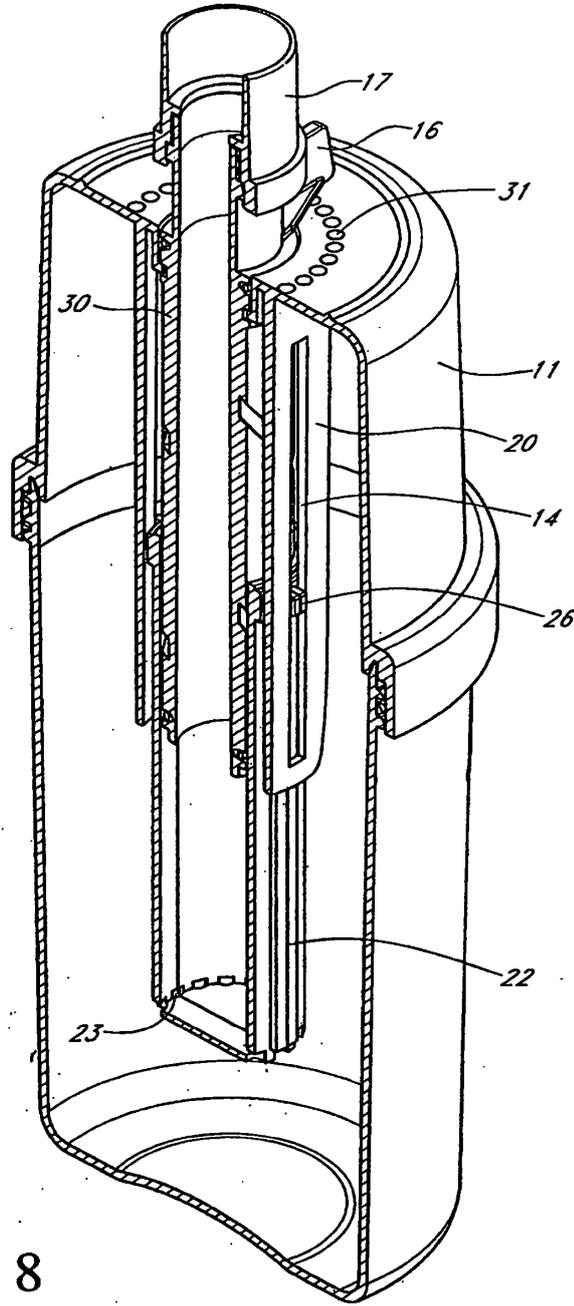
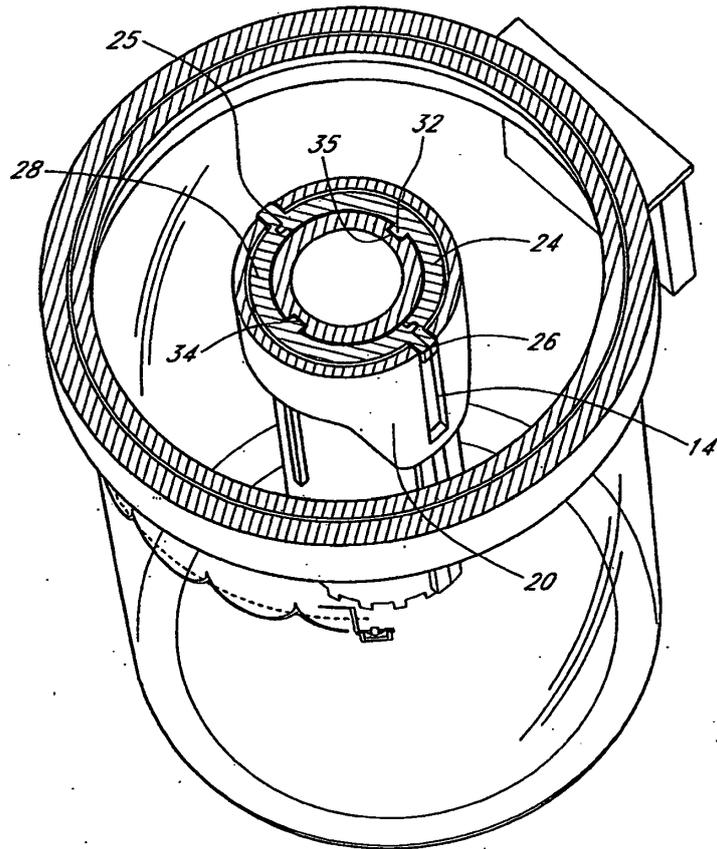


FIG. 8



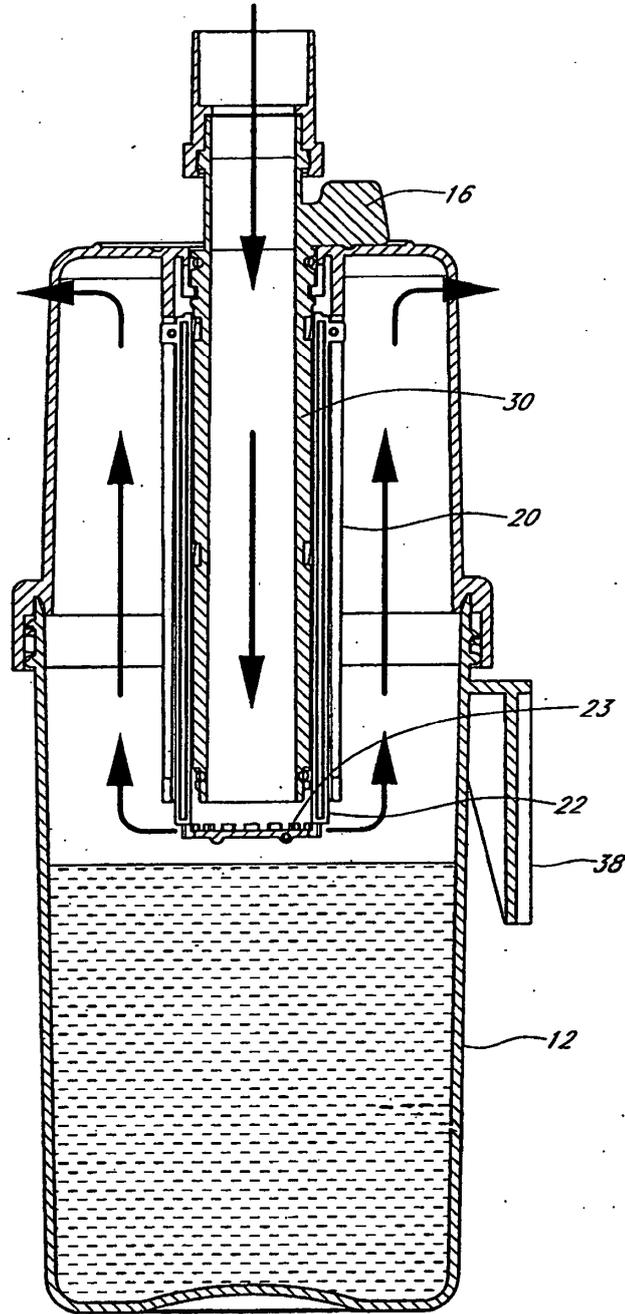


FIG. 10

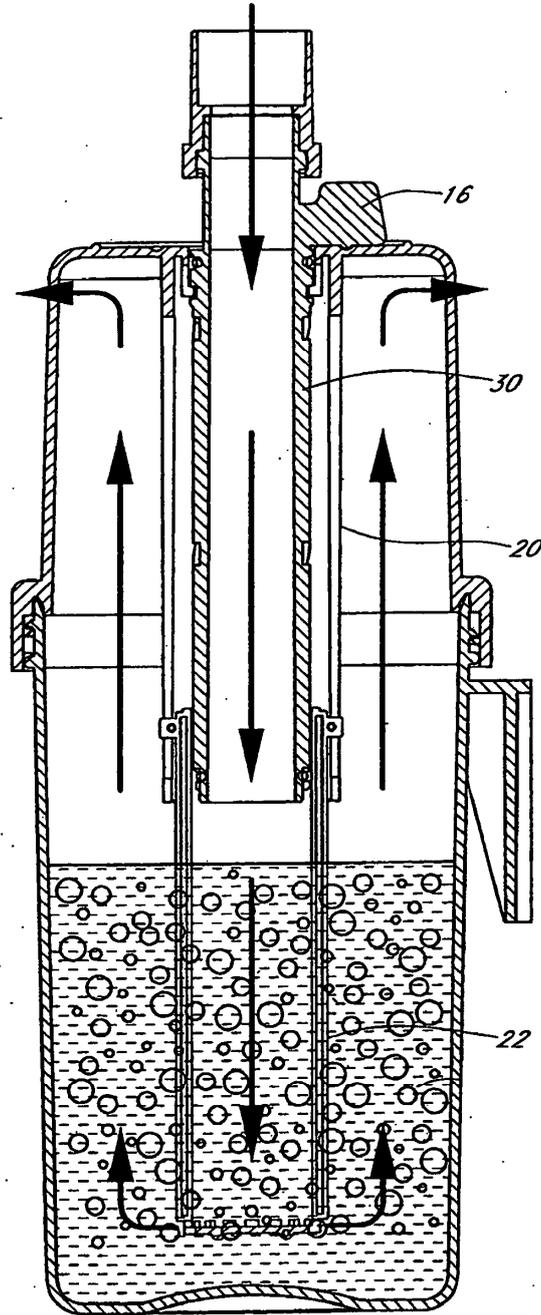


FIG. 11