

F.C. 45-IV-75

413617



P.- 53.815  
U.S.S.N. 264.314

Int. Cl.: A61M

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de AMERICAN HOSPITAL SUPPLY CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 1740 Ridge Avenue, Evanston, Illinois,  
Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO HUMIDIFICADOR PARA TERAPIA POR  
INHALACION"

(Clase Internacional A61m)

413617



ANTECEDENTES

En años recientes la terapia de inhalación ha sido usada muy extensamente para el tratamiento del enfisema y otras enfermedades del pulmón y respiratorias, así como tratamiento postoperatorio y cuidado de pacientes cardíacos. Una forma de terapia de inhalación incluye el mezclar un gas respirable tal como aire u oxígeno con un líquido. Este gas humedecido se suministra a una máscara, cánula nasal, o tienda donde es respirado por el paciente y absorbido por sus pulmones. Un sistema humedecedor médico convencional incluye una fuente de gas seco tal como un tanque portátil de oxígeno o el sistema general de suministro de oxígeno de un hospital, acoplado a un recipiente de líquido humedecedor. El humedecimiento en el pasado se ha llevado a cabo atomizando el líquido en el gas o simplemente haciendo burbujear el gas en el líquido desde un extremo de un tubo sumergido. A veces el extremo del tubo tenía una cubierta porosa difusora de gases.

Ha habido varios problemas en el pasado con estos humedecedores mezcladores de gas y líquido. Uno de los problemas era el límite de líquido absorbido

413617



llevado por el gas al paciente para que respire. A menudo un médico deseaba tener una humedad relativa muy alta de los gases humedecidos inhalados. Esto es para que la nasal y otras membranas no se secaran.

5 Los humedecedores anteriores producían gas humedecido aproximadamente en el margen de 60 a 75% de humedad relativa. Un médico a veces desea humedades relativas de 80% o más.

En humedecedores anteriores había también un problema de un gorgoteo o ruido de batido desagradable al hacer burbujear el gas en el líquido. En períodos prolongados de tiempo tales como varios días o una semana en que un paciente recibía terapia de inhalación este ruido se hacía a veces muy molesto.

15

#### SUMARIO DEL INVENTO

Este invento supera los problemas de los humedecedores médicos para terapia de inhalación anteriores disponiendo una columna de cedazos segmentada en varios pisos en la botella de suministro del líquido. Esta columna incluye una serie de cedazos espaciados verticalmente que dividen la columna en una serie de cámaras separadas. En un método de hume

20

413617



decer gas, el gas seco se hace burbujear en una por-  
ción más inferior de la columna sumergida y se mez-  
cla con líquido en cada cámara al ser transferido el  
gas hacia arriba de una cámara a la siguiente. En una  
5 parte superior de la columna sumergida el gas humede-  
cido se recoge a humedades relativas muy altas de apro-  
ximadamente 82% y se conduce entonces a un paciente pa-  
ra que respire.

La columna mezcladora sumergida con su se-  
10 rie de cedazos apilados rompe repetidamente las burbu-  
jas de gas en burbujas pequeñas para dar una gran área  
de superficie interfásica gas-líquido para la transfe-  
rencia molecular durante el proceso humedecedor. Esta  
columna mezcladora sumergida tiene una construcción  
15 única en su género, ya que está formada por una serie  
de unidades termoplásticas modulares enchufables elás-  
ticamente una en otra. La columna formada de esta ma-  
nera es suficientemente barata para ser introducida y  
hacerse una parte permanente de una botella de sumi-  
20 nistro de líquido. Una vez que el contenido de la bo-  
tella se ha consumido hasta un nivel deseado, la bote-  
lla entera, la columna mezcladora de varios pisos, etc.  
se tiran. Esto reduce el riesgo de contaminación cru-  
zada entre pacientes.

25 La columna humededora sumergida segmenta-

413617



da con sus múltiples cedazos actúa también como atenuador para silenciar el proceso humedecedor. En lugar de un fuerte ruido de gorgoteo hay un sonido atenuado casi imperceptible que viene de la columna humedecedora sumergida. Este efecto atenuador se cree que está causado por el continuo romperse y volverse a romper de las burbujas en burbujas pequeñas. Por lo tanto no hay burbujas grandes que se rompan fuera de la superficie del líquido causando un batido ruidoso o un ruido de gorgoteo. El sonido atenuado queda generalmente confinado a la columna con muy poco ruido transmitido más allá del recipiente.

#### LOS DIBUJOS

15 La Figura 1 es una vista en alzado frontal parcialmente en corte mostrando la columna humedecedora modular sumergida en la botella de suministro de líquido;

la Figura 2 es una vista en corte a escala ampliada de las tres cámaras mezcladoras inferiores de la columna humedecedora sumergida;

la Figura 3 es una vista en sección a escala aún más ampliada de una unidad modular individual enchufable de la columna humedecedora;

413617

11



la Figura 4 es una vista en sección a escala ampliada de una tapa inferior que se enchufa en la columna humedecedora;

5 la Figura 5 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 3; y

la Figura 6 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 4.

#### DESCRIPCION DETALLADA

10 Refiriéndose a estos dibujos, la figura 1 muestra el sistema humedecedor médico conectado para administrar gas humedecido a un paciente. El sistema incluye una fuente 1 de gas seco mostrada esquemáticamente en la forma de una boquilla enchufada de un  
15 tanque de oxígeno o tubería de suministro de oxígeno de la pared de un hospital. Conectado a esta fuente de gas seco está un adaptador de paso dual 2 que se explica con más detalle en la solicitud norteamericana del inventor titulada "Sistema de lumbrena para  
20 Recipiente de Humedecedor Médico", presentada el 19 de Junio de 1972, N<sup>o</sup> de Serie 264.315. Este adaptador 2 está permanentemente conectado en el momento

413617 11



5 del uso a una tapa 3 de una botella 4 de suministro de líquido y esta tapa está a su vez permanentemente conectada a la botella 4. Así, el adaptador 2 puede sostener con seguridad la botella 4 desde su tapa 3 cuando la botella está suspendida de la fuente 1 de gas seco como se muestra en la Figura 1.

10 Dentro de la botella 4 hay un líquido 5 y una columna humedecedora sumergida 6. Es a esta columna humedecedora sumergida a la que este invento se refiere. Como se muestra en la Figura 1 la columna está dividida en una serie de compartimientos separados numerados de 7 a 12. Un compartimiento en la parte superior de la columna humedecedora indicado por 13 está conectado a una cámara desespumadora especial 14. Es-  
15 ta cámara desespumadora 14 separa los gases humedecidos preparados para ser transferidos a un paciente y devuelve al líquido 5 las gotas grandes de agua y la espuma. Esta cámara desespumadora está explicada con más detalle en la solicitud de patente norteamericana del inventor titulada "Dispositivo desespumante  
20 para Humedecedor Médico", presentada el 19 de Junio de 1972, Nº de Serie 264.350.

En funcionamiento, el dispositivo humedecedor de la Figura 1 tiene una fuente 1 de gas seco

413617



que alimenta un tubo 15 de gas seco. Este tubo 15 de gas seco tiene una salida 16 adyacente al fondo del recipiente lleno de líquido. A lo largo de esta memoria descriptiva el término "gas seco" se usa para  
5 distinguir al oxígeno, aire, etc., antes de humedecerse en la columna mezcladora. Como se ve en la figura 1 este tubo 15 de gas seco se extiende a través de la porción axial del centro de la columna vertical segmentada. El líquido de la botella entra a tra  
10 vés de una serie de pasos en una tapa inferior 17 hasta llenar al menos parcialmente las cámaras 7 a 12. El número de cámaras llenas depende del nivel del líquido 5 en la botella 4. Para asegurar que una porción suficiente de la columna humedecedora esté siem-  
15 pre sumergida para una humectación adecuada una muesca 55 indica que la botella debe ser reemplazada cuando el líquido de la botella se haya consumido hasta este nivel.

Durante el proceso de humedecimiento, se  
20 hace burbujear el gas seco a través de una serie de cedazos transversales en la columna sumergida, ilustrados como 18, 19, 20 y 21. Cada uno de estos cedazos tiene una serie de agujeros para romper las bur-bujas grandes y atenuar el ruido de la mezcla. Los  
25 detalles de las unidades de cedazo modulares serán

413617

11



explicados con más detalle con referencia a los dibujos siguientes.

La columna humedecedora sumergida de varias cámaras explicada anteriormente se muestra mejor en la vista a escala más ampliada de la Figura 2. Aquí, como se ha explicado antes brevemente, el gas seco de una fuente 1 de gas seco es introducido a través de una columna 15 de gas seco. Al salir el gas seco a través del extremo inferior 16 del tubo de gas seco, las burbujas se mueven hacia arriba por el líquido 5 en la cámara más baja 7. Esto hace al líquido molecular difundirse a través de la interfase líquido-gas de la pared de las burbujas. El gas seco toma así una humedad más elevada como la expresada en la Figura 2 como  $H_1$ . El gas humedecido prosigue entonces hacia arriba en la columna a través de un cedazo poroso 18. El cedazo 18 tiene una serie de agujeros que rompen las grandes burbujas que tienden a formarse en una zona de bolsa de aire 22 de la cámara 7. El romper las burbujas de esta manera crea un grandísimo número de pequeñas burbujas que tienen una mayor área de superficie de la interfase líquido-gas. Esto produce una mezcla mejorada y el gas recoge una humedad más alta en la cámara 8 como la ilustrada por  $H_2$ . Este proceso se repite al seguir el gas



hacia arriba a través de las varias cámaras verticales segmentadas separadas por cedazos.

5 Una ventaja de romper las burbujas con una serie de cedazos y no con una cubierta porosa sobre una sola salida de un tubo sumergido es que las burbujas de cedazo tienen una vida media muy corta y producen considerablemente menos espuma en un líquido que contenga un agente bacteriostático, tal como un paraben.

10 En un área superior de la botella el gas humedecido se recoge y pasa por un paso 25 de donde es posteriormente conducido a través de un tubo 26 que lleva a un paciente. El paciente puede así respirar el gas humedecido con una humedad relativa  
15 muy elevada durante la terapia de inhalación. Los anteriores humedecedores médicos usaban esencialmente un proceso humedecedor de una etapa usando el contenido de una botella entera como cámara mezcladora. Un proceso hacía burbujear gas seco en la  
20 botella de líquido. Otro proceso usaba un atomizador dentro de la botella. Estos humedecedores anteriores podían hacer la humedad relativa aproximadamente de 60 a 70% cuando se aplicaba a un paciente. El sistema humedecedor mejorado de la solicitante puede dar  
25 gas humedecido a humedades relativas de aproximada-

413617



mente 82%. Aproximándose más a la humedad relativa del conducto respiratorio, el paciente sufre menos secado de la membrana mucosa.

La columna mezcladora modular mejorada con  
5 los cedazos mostrados en la Figura 2 introduce también una importante ventaja sobre los humidificadores anteriores de una etapa. Los humidificadores del tipo atomizador producen un sonido de resuello ronco molesto. Los humidificadores del tipo de burbuja de una  
10 sola cámara producen un gorgoteo o sonido de batido molesto al ser las burbujas libres para desplazarse intactas del fondo del recipiente a la superficie superior del líquido. Estas burbujas no restringidas  
15 tendían a unirse y estallar en grandes burbujas al moverse hacia arriba para causar un chapoteo y batido en la superficie superior del líquido al romper a través de la superficie del líquido. En largos períodos de tiempo esto ocasionaba un sonido muy molesto para el paciente y los médicos y enfermeras que  
20 le atendían.

Con la columna humidificadora de varios pisos mejorada del invento, estas burbujas se vuelven a romper en burbujas pequeñas en cada paso a través de los cedazos. Esto produce una acción muy definida de silenciamiento de la mezcla dentro de las cá-  
25

413617

11



maras. También las cámaras están confinadas en una columna mezcladora tubular situada en la parte central de la botella. El líquido 5 circundante actúa también como una barrera amortiguadora del sonido entre la columna mezcladora y la pared exterior de la botella 4.

Habiéndose discutido la columna de varias cámaras completa y cómo funciona anteriormente, se discutirán ahora las unidades modulares individuales de la columna. Una unidad modular individual 30 se muestra en la vista en corte a una escala aún más aumentada de la figura 3. Esta unidad 30 está mostrada en las Figuras 1 y 2 como definiendo la cámara 7. Esta unidad modular 30 incluye una pared exterior tubular 31 que tiene una pestaña 32 hacia arriba en su extremo superior y una pestaña 33 extendida hacia abajo en su extremo inferior. Estas pestañas incluyen respectivamente una ranura 34 en la superficie exterior de la pestaña 32 y un saliente anular 35 en la superficie interior de la pestaña inferior 33. Estas dos pestañas tienen también superficies de entrada estrechadas respectivas 36 y 37. Estas estructuras de pestaña están formadas de tal manera que una serie de unidades modulares idénticas tal como 30 puedan enchufarse juntas en una columna segmentada vertical como la.

413617



mostrada en la Figura 2. La pestaña superior 32 de una unidad modular casa con la pestaña inferior de una unidad modular directamente superior.

5 Cada unidad modular incluye un cedazo 18 que es solidario con la pared tubular 31 y se extiende transversalmente a través de la cámara 7 de la unidad modular. El cedazo incluye una serie de agujeros ilustrados como 39 y 40 y la disposición de estos agujeros que rompen las burbujas grandes de gas se muestra con más detalle en la Figura 5.

10 Solidario con el cedazo y dispuesto concéntricamente sobre un eje longitudinal con una pared exterior cilíndrico 31 hay un segmento 41 de tubo de gas seco. Este segmento de tubo de gas seco incluye una porción de manguito solidario 42 adyacente a su extremo superior. Esta porción de manguito 42 tiene una superficie receptora 43 que se extiende entre una superficie de entrada estrechada 44 y un resalto de tope 45. El extremo inferior del segmento de tubo de gas seco incluye una superficie externa de entrada estrechada 46. Así, cuando una serie de unidades modulares 30 se enchufan para formar la columna humedecedora segmentada vertical, los segmentos de tubo de gas seco se acoplarán entre sí para crear el tubo alargado de gas seco 14 con un diámetro interno generalmente constan-

413617



te que se extiende de la parte superior de la botella de líquido médico a la parte inferior 16. El segmento de tubo de gas seco está en un eje longitudinal común con la pared exterior 31 del tubo.

5 Así, cuando se enchufan las unidades modulares no se necesita ninguna orientación rotacional angular de las partes para conseguir acoplarlas entre sí.

En la parte inferior de la columna mezcladora de varias cámaras está una tapa inferior 50.

10 Esta tapa inferior tiene una pestaña hacia arriba 51 de construcción similar a la pestaña hacia arriba 32. Una pared inferior transversal 52 de la tapa inferior incluye una serie de agujeros 53 y 54. Esta tapa inferior 50 se enchufa en el extremo inferior de la unidad mezcladora modular más baja para formar la cámara mezcladora inferior. El líquido 5 de la botella entra en la columna humedecedora mezcladora de varios pisos a través de agujeros tales como 53 y 54.

15

La Figura 5 muestra la disposición de los agujeros en el cedazo 18. Aquí, una disposición típica en el cedazo incluye dos anillos de agujeros siendo cada agujero de 1,7 a 3,0 milímetros de diámetro. Los agujeros en este margen, 2,4 milímetros de diámetro por ejemplo, son muy efectivos para romper las burujas grandes de aire mientras que aún proveen sufi

20

25

413617

11



5           ciente abertura para la transferencia de gas y líquido a través de los cedazos. La disposición de los agujeros en la tapa inferior se muestra en la Figura 6. Cuatro agujeros tales como 53 y 54 en la pared inferior 52 son suficientes para suministrar líquido a la columna. Estos agujeros son de 1,7 a 3,0 milímetros de diámetro.

10           Según el invento, se ha visto que las unidades mezcladoras modulares y la tapa inferior 50 se enchufan muy efectivamente unas en otras y forman una columna vertical rígida cuando son moldeadas por inyección de un material termoplástico tal como polipropileno. La unidad modular moldeada por inyección de la columna humedecedora permite hacerla lo suficientemente barata como para que se tire después de un solo uso.

15           En la descripción anterior se han usado realizaciones específicas para describir el invento. Sin embargo, se entiende por los capacitados en la técnica que se pueden hacer modificaciones a estas realizaciones sin apartarse del espíritu y alcance del invento.

20           La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 19 de Junio de 1.972, bajo el número 264.314, se acoge a



los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-  
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un dispositivo humidificador para terapia por inhalación que tiene un recipiente con líquido en él, caracterizado porque hay una columna mezcla-  
dora de varios pisos sumergida en el líquido, y esta columna tiene dos o más cámaras mezcladoras de gas y líquido (7, 8) interconectadas para humedecer el gas con líquido al pasar el gas a través de las cámaras  
15 interconectadas.

2ª.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque la columna mezcladora está permanentemente conectada al recipiente de manera que la columna mezcladora no pueda ser usa-  
20 da con más de un recipiente.

*ME*

413617

11 M



3<sup>a</sup>.- El dispositivo de acuerdo con las rei  
vindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizado porque las cá-  
maras mezcladoras están colocadas verticalmente una  
sobre otra para formar una columna vertical alargada  
5 cuya porción más inferior está sumergida en dicho lí-  
quido.

4<sup>a</sup>.- El dispositivo de acuerdo con la rei-  
vindicación 3<sup>a</sup>, caracterizado porque hay un tubo (15)  
de alimentación de gas seco para suministrar gas seco  
10 a la cámara inferior de la columna.

5<sup>a</sup>.- El dispositivo de acuerdo con la rei-  
vindicación 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el tubo de alimen-  
tación de gas seco está dispuesto dentro de la columna  
vertical.

6<sup>a</sup>.- El dispositivo de acuerdo con las rei-  
vindicaciones 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup>, caracterizado porque hay un alo-  
jamiento alrededor de cada cámara mezcladora de gas y  
líquido, alojamiento que se combina con la cámara pa-  
ra formar una unidad mezcladora modular que tiene un  
15 suelo de cedazo transversal (18) y un elemento de pa-  
red tubular vertical (31), y esta unidad mezcladora mo-  
dular está conectada a una unidad mezcladora modular  
similar para proporcionar la columna mezcladora de va-  
20 rios pisos del humedecedor.

29-4-73

ME

413617



7ª.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizado porque el cedazo de cada unidad modular tiene un tubo de alimentación de gas seco que sobresale a través del cedazo.

5 8ª.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7ª, caracterizado porque la pared tubular es cilíndrica y tiene un eje longitudinal vertical central y el tubo de gas seco se extiende a lo largo de este eje, con lo que las unidades mezcladoras  
10 modulares pueden ser ensambladas sin orientación rotacional.

15 9ª.- El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6ª a 8ª, caracterizado porque cada unidad mezcladora modular tiene una construcción enchufable por salto elástico para agregarla a una unidad mezcladora similar.

20 10ª.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9ª, caracterizado porque la construcción enchufable por salto elástico incluye un saliente anular (35) cerca de un extremo de la unidad mezcladora y una ranura anular (34) cerca del extremo opuesto de la unidad mezcladora.

25 11ª.- El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6ª a 10ª, caracterizado porque el cedazo tiene una serie de agujeros a su través, cada uno

ME

29-4-73

11 

con un diámetro de 1,7 a 3,0 milímetros.

5 12ª.- El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 3ª a 11ª, caracterizado porque una tapa perforada (50) está agregada a la columna mezcladora más baja, estando dicha tapa sumergida en dicho líquido y teniendo aberturas (53, 54) a través de las cuales puede pasar líquido a dicha columna.

10 13ª.- El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1ª a 12ª, caracterizado porque la columna está separada de la pared del recipiente a lo largo de su porción sumergida, de manera que el líquido del exterior de la columna silencia la mezcla de gas y líquido del interior de la columna.

15 14ª.- Un dispositivo humidificador para terapia por inhalación.

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.

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

Madrid, 11 MAYO 1973

P.A.

Alberio de Elizaburu  
Per Foder

*ME*

29-4-73  
PBG.

Albert G. ...  
 FIG. 2.

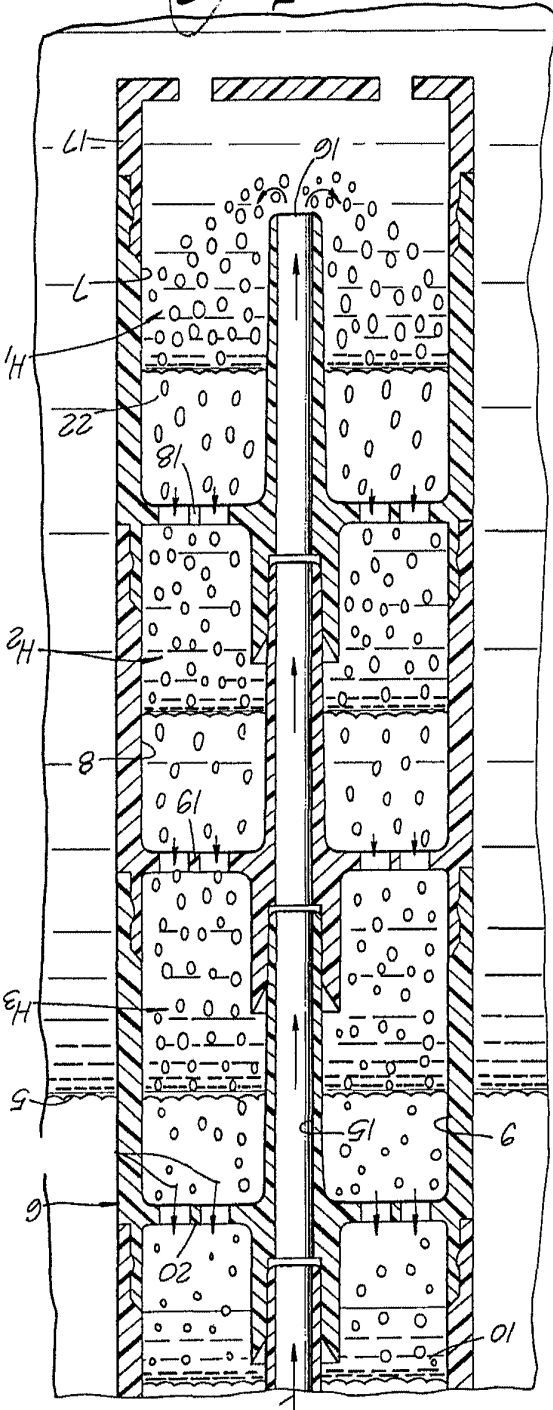
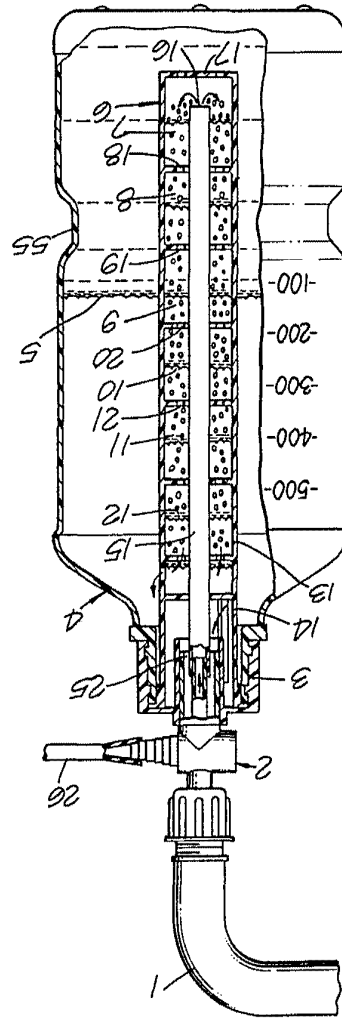
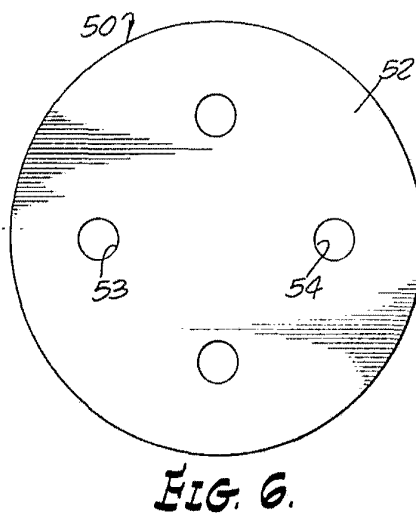
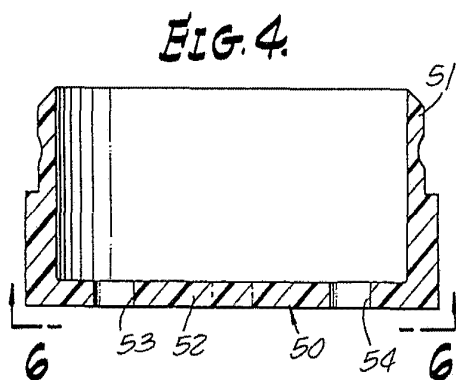
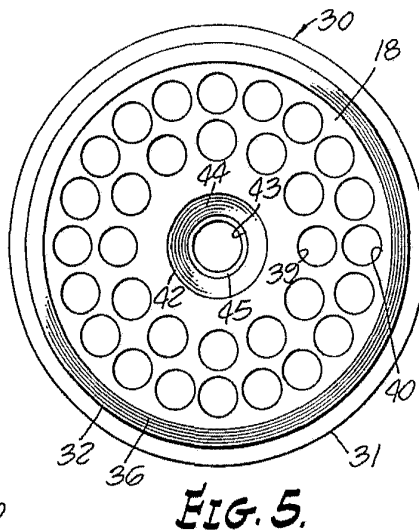
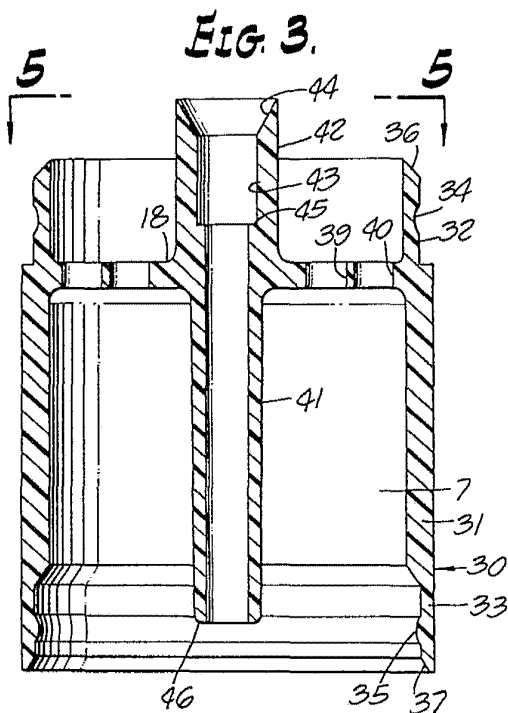


FIG. 1.



413617

413617



**FIG. 6.**

*Curran*