

20 NOV. 1977 ES

NUMERO	464.084
FECHA DE PRESENTACION	11-11-77

10 A1



ESPAÑA

Concedida en el Registro de acuerdo con los artículos 15 y 16 de la Ley de Patentes de 1960 y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47335/76	12 de Noviembre de 1.976	Inglaterra.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL AGAM	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION

PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS DE ASPIRACION TRAQUEAL.

71 SOLICITANTE (ES)

RUTH LEA HESSE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Piniehoj 23, 2960 Rungsted Kyst, Dinamarca.

72 INVENTOR (ES)

M. Eng. Christian Grane.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en bombas de aspiración traqueal, que se utilizan para retirar el moco, la sangre, y los productos de vómito, etc. de la boca, garganta y conductos respiratorios de una persona inconsciente.

5 La invención trata específicamente de un tipo de bomba de aspiración traqueal que están diseñadas para su utilización en el lugar de un accidente y durante el transporte de las víctimas al hospital. Las bombas de este tipo deben tener una fuente de energía incorporadas, poderse accionar manualmente ó bien ser accionadas por gas comprimido, por ejemplo, el oxígeno que normalmente se lleva a la escena de un accidente para  
10 tratar a pacientes que necesitan respiración artificial.

Las bombas de aspiración con una fuente de energía incorporada, como una batería eléctrica ó un recipiente de aerosol, están sujetas a los inconvenientes que supone exigir un servicio regular, a fin de asegurarse de que se disponga de energía suficiente cuando se tenga que utilizar la bomba. Otra característica de los productos conocidos de este tipo, es que las bajas temperaturas disminuyen notablemente su rendimiento.  
15

Las bombas accionadas manualmente tienen la ventaja de ser completamente independientes de fuentes de energía, pero, por otra parte, son de accionamiento más molesto y difícil que las accionadas automáticamente.  
20

Las bombas accionadas por oxígeno que existen en el mercado están diseñadas como bombas eyectoras, en las que el gas de accionamiento es el medio activo en el eyector y el aire aspirado es el medio pasivo. El principio del eyector tiene la ventaja de su simple diseño, pero el inconveniente de una eficiencia muy limitada. En consecuencia, las bombas de eyector traqueal que responden a los requisitos de capacidad de aspiración utilizan grandes cantidades de gas de accionamiento, y esto representa un  
25 inconveniente por el hecho de que existe un límite en la cantidad de gas  
30

accionador que puede transportarse a la escena de un accidente.

5 La finalidad de la presente invención es la de eliminar los inconvenientes anteriormente mencionados y proporcionar una bomba portátil de aspiración para fines de salvamento de vidas, accionadas normalmente por gas comprimido, comprendiendo dicha bomba un conjunto de bomba que tiene una cámara de aspiración con una salida que lleva a la atmósfera -  
10 circundante y una entrada que comunica con un depósito de recepción de las secreciones procedentes fundamentalmente de los conductos respiratorios de un paciente inconsciente. Según la presente invención, dicha bomba se caracteriza porque el conjunto de bomba comprende un alojamiento que rodea la cámara de aspiración y está cerrado por un extremo por medios formados por un primer diafragma anular y, fijado centralmente al mismo de -  
15 manera estanca, un cuerpo rígido guiado por medios conectados a dicho alojamiento, para movimiento relativo respecto al alojamiento y que tiene - unas porciones de pared que definen, junto con medios que forman parte del alojamiento, una cámara de motor delimitada de dicha cámara de aspiración por un segundo diafragma anular, comunicándose la cámara de motor con unas conexiones de alimentación y escape del gas de accionamiento y un dispositivo de válvula para la admisión y escape del gas comprimido de acciona-  
20 miento.

Aunque esta bomba es accionada por gas comprimido de accionamiento es aproximadamente cuatro veces más efectiva que las bombas de -  
eyector. Por otra parte, si se dispusiera de una cantidad suficiente de gas de accionamiento, la bomba, según otro aspecto de la invención, podría  
25 accionarse manualmente, con la misma eficacia que si fuera movida por gas comprimido de accionamiento.

Además de las ventajas que se acaban de apuntar, la bomba de la invención tiene un diseño robusto y compacto y no es sensible a los -  
cambios de temperatura.

30 Otras características de la invención aparecerán en las reivin

dicaciones.

A continuación se pasará a describir una realización actualmente preferida de la bomba de la invención, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos, en los que:

5 La figura 1 es una sección vertical esquemática de la bomba con el miembro móvil de motor en la posición más baja;

la figura 2 es una sección transversal, vertical y esquemática de la bomba con el miembro móvil de motor en la posición alta;

10 las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas en sección, a escala ampliada, de una primera y una segunda realización, actualmente preferidas, de medios de válvula que cooperan con la cámara de motor de la bomba;

15 la figura 5 es una sección transversal esquemática correspondiente a la porción del conjunto de bomba de la figura 1, y mostrando una modificación del alojamiento y de la cámara de motor de la bomba;

la figura 6 es una vista lateral que corresponde a las figuras 1 y 2 de la bomba, con el pedal en voladizo conectado para funcionamiento manual.

20 Según la figura 1, el conjunto de bomba está formado por un alojamiento fijo 1, que, junto con las porciones de pared de un cuerpo móvil rígido 3, un primer diafragma anular flexible 4 y un segundo diafragma anular flexible 5, define una cámara central de motor 25 y una cámara concéntrica de bomba 24. Ambos diafragmas 4 y 5 se hacen convenientemente de goma. Mientras que el primer diafragma 4 es del tipo cónico, el segundo diafragma 5 es del tipo cilíndrico. Una tapa 2 sirve para obturar el reborde del primer diafragma 4 al alojamiento 1 y forma igualmente una guía para el cuerpo móvil rígido 3 y un asiento para un muelle de retroceso 8, como aparecerá por la descripción detallada que sigue de las distintas partes.

30 El alojamiento tiene en general la forma de un cuenco ó reci-

piente abierto, con una brida periférica la que se extiende en un plano alrededor de la abertura del recipiente. La tapa 2, en la realización preferida, tiene la forma de un recipiente abierto complementario con una brida periférica 2a que corresponde en tamaño y orientación a la brida 1a.

5 El cuerpo móvil rígido 3 tiene la forma de un recipiente cilíndrico abierto hacia el alojamiento 1 y con una brida periférica plana 3a que se extiende hacia fuera, desde el borde del recipiente cilíndrico.

10 El primer diafragma anular 4 tiene un borde exterior 4a insertado herméticamente entre el alojamiento y las bridas de tapa 1a y 2a que van fijadas entre sí por cualquier medio conveniente (no representado) tal como por atornillamiento. El borde interior 4b del primer diafragma anular 4 va unido herméticamente a la brida 3a del cuerpo rígido 3, por ejemplo por inserción hermética entre la cara exterior de esta brida 3a y una brida correspondiente 33a, que se extiende desde un elemento de sujeción y guía 33, en forma de aproximadamente un cuenco, colocado sobre la abertura de cuenco del cuerpo rígido 3, y fijado a la misma en las bridas complementarias 3a y 33a por cualquier medio convencional conveniente (no representado), como por ejemplo por tornillo.

20 El borde exterior 5a del segundo diafragma anular va insertado también herméticamente entre las bridas 3a y 33a, quedando entendido que el borde interior 4b del primer diafragma 4 puede formar parte integrante del borde exterior 5a del segundo diafragma 5.

25 El borde interior 5b del diafragma anular 5 va unido herméticamente, por ejemplo, por medio de mordazas, al borde periférico superior 9a de un cuerpo 9, integral ó rígidamente unido al interior del fondo del alojamiento en forma de cuenco 1, teniendo dicho cuerpo 9 una extensión y forma en sección transversal que permiten su penetración, con huelgo considerable, dentro de la cavidad de cuenco del cuerpo rígido 3 en la posición del mismo representada en la figura 1. El cuerpo 9 tiene una longitud  
30 tal que su superficie superior plana, dentro del borde periférico 9a se -

encuentra aproximadamente al mismo nivel que la junta entre el alojamiento y las bridas de tapa 1a, 2a.

Unos conductos 10a y 10b se extienden a través de la pared del alojamiento 1, hasta el interior y longitudinalmente a través del cuerpo 9 y terminan en unos orificios 10a' y 10b' que se abren en la superficie de extremo del cuerpo 9, dentro del borde periférico 9a.

Se entenderá que el segundo diafragma 5, en vez de tener el borde libre de una abertura interior fijada al borde 9a del cuerpo 9, podrá ser diseñado sin dicha abertura interior e ir fijado, por ejemplo, por abrazaderas, a toda la superficie superior del cuerpo 9 dentro del borde 9a, en cuyo caso lógicamente se proporcionarán perforaciones en el diafragma 5, correspondientes a los orificios 10a' y 10b'.

Con las partes descritas hasta ahora, se definen dos cámaras que tienen importancia para el funcionamiento de la bomba.

La cámara de la bomba ó cámara 24 de aspiración del aire tiene paredes sólidas constituidas por el alojamiento 1, incluido el cuerpo 9, y por las porciones de brida 3a, 33a, del cuerpo rígido 3, así como por porciones de pared flexible constituidas por los diafragmas 4 y 5. La comunicación hacia fuera de la cámara de bomba 24 comprende un tubo 11 que forma una entrada y un tubo 12 que forma una salida.

La cámara de motor 24 tiene unas paredes sólidas, constituidas por la porción en cuenco del cuerpo rígido 3, y por la superficie de extremo del cuerpo 9 dentro del borde periférico 9a, así como porciones de pared flexible, constituidas por el diafragma 5. El gas de accionamiento a presión se suministra a la cámara de motor 25 a través del conducto 10a y el orificio 10a', evacuándose a través del conducto 10b y el orificio 10b', siendo controlada la alimentación y la evacuación del gas por un conjunto de válvula biestable que puede diseñarse de muchas maneras, de acuerdo con una tecnología ya conocida. Esta disposición de la válvula, por consiguiente, solo se representa simbólicamente por las partes 6,

y 7 en las figuras 1 y 2, pero dos realizaciones de este dispositivo de válvula se describirán detalladamente con referencia a las figuras 3 y 4. Si bién los dispositivos de válvula de las figuras 1 y 2 se representan dispuestos dentro de la cámara de motor 25, podrían igualmente estar dispuestos fuera de la cámara de motor 25, sin que esta alteración tenga ningún efecto apreciable en el ámbito de la invención.

El conducto de entrada 10a comunica con un conducto 23 de alimentación de gas a presión, a través de una válvula de agua 29, permitiendo el ajuste del flujo de admisión del gas de accionamiento y, por consiguiente, la frecuencia de accionamiento de la bomba. Una válvula de un paso 30 conecta el conducto de admisión del gas de accionamiento con la atmósfera circundante, de forma que se extrae aire al interior de la cámara de motor a través de esta válvula cuando se acciona manualmente la bomba.

Por la acción del gas de accionamiento proporcionado a la cámara de control 25 y evacuado de la misma bajo el control de la unidad de válvula 6, 7, el cuerpo rígido 3, con los diafragmas adjuntos 4 y 5, se moverá alternativamente entre las posiciones representadas en las figuras 1 y 2, respectivamente. Un elemento 21 que actúa como varilla de tracción en relación con el funcionamiento manual, va unido, por ejemplo, por tornillo, al lado exterior del fondo del cuenco constituido por el cuerpo rígido 3 y se extiende a partir del mismo, en la dirección de movimiento alternativo del cuerpo rígido 3, a lo largo de la línea central del alojamiento 1. El extremo exterior libre de la varilla de tracción 21 va guiado deslizantemente en un orificio correspondiente 2b en la porción central de la tapa 2.

Un muelle helicoidal 8 vá insertado entre la brida 3a del cuerpo rígido 3 y el fondo de la tapa 2, para empujar al cuerpo rígido 3 hacia la posición no operativa de reposo representada en la figura 1.

Con una comparación entre las figuras 1 y 2 se verá claramente

te que, en la posición no operativa de la figura 1, tanto la cámara de -  
bomba 24 como la cámara de motor 25 tienen un volumen mínimo, mientras -  
que en la posición operada por la presión del gas, según la figura 2, am-  
bas cámaras tienen un volumen máximo.

5                   Una tercera cámara - sin importancia para el funcionamiento de  
la bomba - se encuentra formada entre la cavidad de la tapa 2, incluyendo  
la superficie exterior del cuerpo rígido 3 la brida 3a y el diafragma 4.  
Esta cámara se encuentra en comunicación abierta con la atmósfera ambiente  
a través del orificio 27 de la tapa 2. Lógicamente, la tapa 2 no necesita  
10 ser un cuenco cerrado, sino que puede ser cualquier tipo de construcción  
de rejilla que soporta la brida 2a y guía la varilla de tracción 21.

La bomba de aspiración traqueal comprende además un depósito  
para secreciones 14, cerrado herméticamente por la tapa 15. Un extremo -  
del tubo de aspiración 16 se extiende herméticamente a través de la tapa  
15 hasta el depósito 14, mientras que el otro extremo del tubo de aspira-  
15 ción 16, termina de la forma acostumbrada en una punta de aspiración 16a  
ó catéter de aspiración que puede introducirse en la boca ó en las vías -  
respiratorias del paciente.

El tubo de admisión de la cámara de bomba 11 comunica, a tra-  
20 vés de una válvula de retención 11a, con el tubo 13, cuyo extremo libre -  
se extiende herméticamente a través de la tapa 15 hasta el interior del -  
depósito 14. El tubo de salida 12 de la cámara de bomba comunica, a través  
de una válvula de retención 12a, con la atmósfera ambiente. Las válvulas  
de retención 11a y 12a impiden que el aire fluya de la cámara de aspira-  
25 ción 24 al interior del depósito 14 y de la atmósfera ambiente al interior  
de la cámara de bomba ó de aspiración del aire 24, respectivamente.

En la figura 3 se representa la realización de un dispositivo  
de válvula 6, 7 para cooperar con una cámara de motor 25 de una bomba de  
aspiración traqueal del tipo representado en las figuras 1 y 2. En este -  
30 caso, la varilla de tracción 21 es hueca y cerrada en su extremo exterior

libre, y su cavidad 46 comunica con la cámara de motor 25, dentro del cuerpo rígido 21. Tal como se representa en la figura 3, la varilla de tracción 21 está diseñada como un cuenco cilíndrico que vá unido herméticamente - por ejemplo por tornillo - a la superficie inferior y exterior del cuerpo rígido 3, alrededor de una abertura central 47 que establece comunicación entre la cavidad interior de la varilla de tracción 21 y la cámara de motor 25.

Un alojamiento de válvula 6 vá fijado a la superficie superior del cuerpo 9, que, como se ha descrito e ilustrado previamente en las figuras 1 y 2, es integral ó vá unido rígidamente al interior del fondo del cuenco que constituye el alojamiento 1, y que tiene una extensión y forma en sección transversal que permite su penetración en el interior de la cavidad de cuenco, dentro del cuerpo rígido 3. Se observará que en la realización de la figura 3, el borde interior del segundo diafragma anular 5 vá sujeto herméticamente entre la superficie superior del cuerpo 9 y la superficie del borde inferior del alojamiento de válvula 6. La comunicación entre el interior del alojamiento de válvula 6 y la cámara de motor 25 se establece situando al menos una abertura 43 que se extiende a través de una porción de pared cilíndrica del alojamiento 6.

Una varilla de desplazamiento 7 está adaptada para moverse alternativamente en la cavidad 46 de la varilla de tracción 21, teniendo dicha varilla de desplazamiento 7 una cabeza 41 que mira al fondo de la cavidad 46. La varilla de desplazamiento 7 se extiende desde la superficie interior 41b de la cabeza 41, a través de la abertura 47 y una abertura correspondiente 44 en el fondo 45 del alojamiento 6, escogiéndose el huelgo entre la pared que define la abertura 44 y la superficie exterior de la varilla 7, así como el huelgo entre la pared cilíndrica interior de la cavidad 46 y la pared cilíndrica exterior de la cabeza 41, de manera que la varilla de desplazamiento 7 vaya guiada con seguridad, pero no herméticamente, durante su movimiento alternativo. Se observará que el diámetro de

la abertura 47, en la pared del fondo del cuerpo rígido 3 se escoge de -  
manera que la cabeza 41, en la posición más baja de la varilla de despla-  
zamiento 7, choque contra la zona de la superficie exterior 40 del fondo  
del cuerpo 3 que rodea la abertura 47.

5 El conducto de alimentación de gas a presión 10a se abre ó -  
desemboca en el alojamiento de válvula 6, en un asiento de válvula 36 adap-  
tado para ser cerrado y abierto por un primer elemento de válvula 35. El  
conducto de escape del gas de accionamiento 10b desemboca en el alojami-  
ento de válvula 6, en un asiento de válvula 38; adaptado para ser abierto y  
10 cerrado por un segundo elemento de válvula 37. Se observará que el conduc-  
to de escape del gas de accionamiento 10b, el asiento de válvula 38 y la  
válvula tienen un diámetro superior que el conducto de alimentación del -  
gas de accionamiento 10a, su asiento de válvula 36 y el primer elemento -  
de válvula 35. Los elementos de válvula primero y segundo 35 y 37, respec-  
15 tivamente, van fijados a los extremos de un brazo basculante de válvula -  
33, articulado en uncojinete 34, fijado centralmente a la superficie de -  
extremo libre del cuerpo 9. Una articulación 32, unida basculantemente al  
extremo inferior de la varilla de desplazamiento 7 y al brazo basculante  
de válvula 33, en posición intermedia entre el segundo elemento de válvu-  
20 la 37 y el cojinete 34, actúa de manera que cierre el elemento de válvula  
de escape 35 de su asiento 36, cuando se aprieta la varilla 7 e, inversa-  
mente, abra el elemento de válvula de escape 37 desde su asiento 38 y -  
cierre el elemento de válvula de alimentación 35 sobre su asiento 36 cuan-  
do se tira de la varilla 7 en dirección hacia arriba.

25 Un muelle helicoidal 39 insertado en un orificio de la super-  
ficie superior del cuerpo 9 está en contacto con la superficie inferior  
del brazo basculante de válvula 33, en una posición situada entre el coji-  
nete 34 y la válvula de escape que comprende el elemento de válvula 37 y  
el asiento 38.

30 La figura 3 muestra la válvula en su posición cuando el cuer-

po rígido móvil 3 se encuentra en su posición más baja, como en la figura 1. La varilla de desplazamiento se oprime por contacto entre la superficie 41a de su cabeza y el fondo de la cavidad 46, la válvula de alimentación compuesta por el elemento de válvula 35 y el asiento de válvula 36 se abre, la válvula de escape 37, 38 se abre y se pone en tensión el muelle helicoidal 39. En esta situación, el gas de accionamiento a presión entra en la cámara de motor 25 y crea una presión que hace que el cuerpo rígido móvil 3 se mueva en dirección hacia arriba, como puede verse en las figuras 1 - 3. La cabeza de la varilla de desplazamiento no está ya retenida por el fondo de la cavidad 46, pero el asiento de la válvula de escape 38 tiene un tamaño tal que la presión de accionamiento en la cámara de motor 25 mantendrá en el brazo basculante de válvula 33 en la posición representada, contra la fuerza ejercida por el muelle 39 tenso. Cuando el cuerpo rígido 3 está a punto de alcanzar su posición más elevada, la superficie inferior 41b de la cabeza 41 se pondrá en contacto con la superficie inferior y exterior 40 del cuerpo rígido 3 y la varilla de desplazamiento 7 se elevará durante el movimiento final del cuerpo rígido 3. La articulación 32 ejercerá una acción de tracción sobre el brazo basculante de válvula 33 levantando el elemento de válvula 37 de su asiento 38. De ese modo, se liberará la presión de accionamiento que existe en la cámara de motor 25, permitiéndose que el muelle 39 supere la fuerza de presión que se le opone y se desplace sobre el brazo basculante de válvula 33 hasta la posición en la que el elemento de válvula 39 cierra el asiento de válvula 36. De ese modo quedará interrumpida la alimentación de gas de accionamiento a presión, y el cuerpo rígido 3 será empujado hacia abajo, por el muelle de retorno 8 (figuras 1 y 2), mientras que el gas de accionamiento se evacuará de la cámara de motor 25 a través de la válvula de escape 37, 38 y el conducto 10b.

La posición de partida del siguiente ciclo de movimiento alternativo y de funcionamiento de la válvula se alcanzará tan pronto como

la superficie 41a de la cabeza 41 se ponga en contacto con el fondo de la cavidad 46, dentro de la varilla de tracción 21, haciendo que la articulación 32 oprima el brazo osculante 33 para cerrar la válvula de escape 37, 38 y abrir la válvula de alimentación 35, 36.

5           Con referencia a la figura 4, se describirá ahora una realización preferida del dispositivo de válvula 6, 7, debiéndose entender que las partes que corresponden funcionalmente con las partes descritas con relación a la realización de la figura 3, tienen los mismos números de referencia que en las figuras anteriores, aún cuando aparezcan en forma y  
10           disposición ligeramente diferente.

          También en la realización de la figura 4, los dos componentes principales del dispositivo de válvula son un alojamiento de válvula 6 y una varilla de desplazamiento 7. Como en la realización anteriormente descrita, la varilla de desplazamiento 7 tiene una cabeza 41 con una superficie superior 41a y una superficie inferior 41b, pudiéndose mover alternativamente dicha cabeza en una cavidad 46 dispuesta en una parte hueca 21 que constituye una varilla de tracción y fijada al cuerpo rígido 3, de manera que la cavidad 46 esté en comunicación con la cámara de motor 25 dentro del cuerpo rígido 3.

20           También en esta realización, la longitud de la carrera de la varilla de desplazamiento está determinada por choque de la superficie de la cabeza superior 41a contra el fondo de la cavidad 46 y choque de la superficie de la cabeza inferior 41b contra la superficie exterior del fondo del cuerpo rígido 3, en la zona 40 que rodea el orificio 47 en dicha superficie del fondo a través de la cual se mueve alternativamente la varilla de desplazamiento.

          También en esta realización, el alojamiento 6 va fijado fuertemente por cualquier medio convencional conveniente, por ejemplo, por tornillos, a la superficie del extremo superior del cuerpo 9, que es integral ó va fijado rígidamente al interior del fondo del cuerpo que cons-

30

tituye el alojamiento 1. Como en la realización anteriormente descrita, el diafragma 5 vá sujeto herméticamente entre la superficie inferior del alojamiento 6 y la superficie superior del cuerpo 9.

5 Al contrario que en la realización anteriormente descrita, el cuerpo 9 es hueco y su cavidad, de forma que no ha sido representada, se encuentra en comunicación con unos medios de escape del gas a presión. El conducto de alimentación del gas a presión 10a se extiende a través de un manguito de conexión dispuesto centralmente dentro de la cavidad del cuerpo 9, permitiendo que se fije un tubo rígido ó flexible de alimentación del gas a presión.

10 El conducto 10a se abre ó desemboca en el interior de una cámara de válvula 50 que tiene un asiento de válvula 50a en posición opuesta al extremo del conducto 10a. Un elemento de válvula 49 se mueve dentro de la cámara de válvula 50 entre las posiciones de apertura y cierre de la válvula.

15 Los dos orificios de escape del gas a presión 10b se abren y cierran, respectivamente por medio de elementos de válvula 48 que cooperan con asientos de válvula 47, cada uno de los cuales rodea uno de los orificios 10b. Los elementos de válvula 48 son soportados para movimiento de traslación acercándose y alejándose de los asientos 47, sobre una horquilla común 51 que se encuentra fijada simétricamente a un elemento de guía 52, cuyo extremo inferior (que se vé en la figura 4 ) se extiende a través de un orificio 50b que conecta la cámara de válvula 50 con el interior hueco del alojamiento 6 y lleva el elemento de válvula 49 dentro de la cámara de válvula 50.

20 Mientras que la varilla de desplazamiento ó vástago de válvula 7 en su extremo superior es guiado por su cabeza 41 dentro de la cavidad 46 y por su cuerpo principal dentro del orificio 47, en su extremo inferior es guiado en el orificio 44 en la superficie superior del alojamiento de válvula 6. Fijado al extremo inferior del vástago de válvula 7 hay

30

un cuerpo de leva 53 que se extiende al interior de una cavidad 53a en el extremo terminal del vástago de válvula 7, cerrándola.

El elemento de guía 52, en su extremo superior opuesto al elemento de válvula 49, se extiende a través de un orificio central 53b, en el cuerpo de leva 53, con una adaptación suelta dentro de la cavidad 53a. Una arandela 58 de diámetro superior al diámetro del orificio 53b vá fijada transversalmente al extremo del elemento de guía 52 por medios tales como un tornillo 58a. En la posición de las partes representadas en la figura 4, la arandela 58 se apoya en el extremo terminal superior del cuerpo de leva 53 dentro de la cavidad 53a.

Considerando fijo el alojamiento 6, se comprenderá que, en la medida en que lo permita la posición del cuerpo rígido 3, el conjunto formado por el vástago de válvula 7 y el cuerpo de leva 53 se puede desplazar longitudinalmente con relación al alojamiento 6 y respecto al conjunto constituido por el elemento de guía 52, la horquilla 51 y los elementos de válvula 48 y 49, pudiéndose también mover longitudinalmente este último conjunto con relación al alojamiento 6.

Dos rodillos 54 son empujados contra dos pares opuestos de superficies divergentes de leva en el cuerpo de leva 53, por medio de cuerpos de empuje 55 bajo la acción de unos muelles de ballesta 56 sostenidos por espárragos 57. Cada uno de los rodillos 54 es guiado en un rebaje triangular 59 dispuesto en el alojamiento de válvula 6.

En la posición del dispositivo de válvula representado en la figura 4, el cuerpo rígido 3, en su posición más elevada y la porción de superficie 40 alrededor del orificio 47 por interacción con la superficie inferior 41b de la cabeza 41 tiene un vástago elevado de válvula 7 en la medida en que los rodillos 54 se hayan movido más allá de los puntos superiores de leva. Por acción de unos muelles 56, los rodillos se han movido hacia el interior, en dirección mútua, forzando al cuerpo de leva 53 y desviando de ese modo a la varilla 7 para que se mueva en dirección ha-

5      cia arriba, hasta que el cuerpo de leva 53 se ha puesto en contacto con la superficie interior 41b de la pared superior del alojamiento 6. Al mismo tiempo, la superficie inferior 41b de la cabeza 41 del vástago de válvula 7, se levanta por encima de la superficie 40 en la parte exterior - del fondo del cuerpo rígido 3 alrededor del orificio 47.

10           En la porción final del movimiento del vástago de válvula 7, el cuerpo de leva 53 se une a la arandela 58, levantando de ese modo el elemento de guía 52 a una posición en la que el elemento de válvula 49 - cierra el asiento 50a, mientras que los elementos de válvula 48 se mueven a una posición por encima de los asientos 47, abriendo así los orificios de salida 10b. La interrupción de la alimentación de gas de accionamiento a presión a través de la válvula 49, 50, así como la liberación de presión del interior de la cámara de motor 3 a través de los orificios 10b hace que el cuerpo rígido 3 vuelva de la posición representada en la figura 4, 15 por la acción del muelle de retorno 8 (representado en las figuras 1 y 2) Cuando el cuerpo rígido 3 se acerca a su posición más inferior (análoga a la posición representada en la figura 3) la superficie 41a entra en contacto con el fondo de la cavidad 46 haciendo que las superficies oblicuas de leva que están en contacto con los rodillos 54 empujen a los rodillos 20 en dirección hacia fuera, hasta que los puntos superiores a ambos lados del cuerpo de leva se han movido pasando más allá de los rodillos, que son entonces empujados por los muelles 56 en dirección hacia dentro, con lo que se mueve al cuerpo de leva hacia abajo, en dirección a la horquilla 51, obligando a la horquilla a moverse descendentemente hacia los elementos de válvula 48 contra los asientos 47, con lo que se cierran los 25 orificios de escape 10b. Debido a su conexión a la horquilla 51, el elemento de guía 52 se moverá también hacia abajo, haciendo que el elemento de válvula 49 se separe del asiento 50a y admitiendo de ese modo una alimentación renovada de gas de accionamiento a presión desde el conducto de 30 alimentación 10a. El cuerpo rígido 3 se moverá ahora de nuevo a la posi-

ción representada en la figura 4, y se repetirá el ciclo de movimiento -  
alternativo de accionamiento de la válvula anteriormente descrito.

Hay que observar que los rebajes triangulares 59 en el alojamiento de válvula 6 sirven para mejorar el ángulo de transferencia de potencia entre el cuerpo de leva 53 y los rodillos 54 cuando el cuerpo de  
5 leva mueve los rodillos ó los rodillos mueven el cuerpo de leva porque -  
los rodillos se moverán hacia dentro y hacia fuera, a lo largo de superficies inclinadas de los rebajes triangulares 59.

En gran medida, el funcionamiento de la bomba de aspiración traqueal representada básicamente en las figuras 1 y 2, y que lleva un -  
10 dispositivo de válvula de cualquier tipo apropiado, como cualquiera de -  
los dispositivos de válvulaa anteriormente descritos con referencia a las figuras 3 y 4, se comprenderá con claridad por la descripción que se acaba de realizar y, en consecuencia, bastará con un breve resumen.

15 Gracias al muelle de retroceso 8, el cuerpo rígido 3 se encontrará siempre en la posición baja representada en las figuras 1 y 3, cuando se inicia el funcionamiento. La varilla de desplazamiento 7 queda así oprimida, con lo que el dispositivo de válvula hace que se abra el orificio de entrada 10a y se cierre el orificio de escape 10b. Si en ese momento se proporciona gas de accionamiento comprimido a través del conducto -  
20 de alimentación de gas 23, el gas fluirá al interior de la cámara de motor 25 haciendo que se eleve el cuerpo rígido 3. Esto hace que aumente el volumen de la cámara de bomba 24 y se aspira aire a través del tubo de aspiración 16, el depósito de secreciones 14, el tubo 13 y la válvula de retención 11a. La aspiración continúa hasta que el cuerpo rígido 3 llega a  
25 su posición más elevada, tal como se representa en la figura 2, en la que la varilla de desplazamiento 7 es atraída de manera que el dispositivo -  
de válvula cierra el orificio de entrada 10a y abre el orificio de salida 10b. Posteriormente, el muelle de retroceso 8 oprime el cuerpo rígido 3  
30 hacia abajo, evacuando de ese modo el gas de accionamiento de la cámara

de motor 25 y haciendo al mismo tiempo que el aire aspirado al interior de la cámara de bomba 24 se evacue a través de la válvula de retención 12a. El movimiento de retroceso se completa con una nueva depresión de la varilla de desplazamiento y un retorno de los diversos elementos de la válvula a una posición en la que el orificio de entrada 10a está abierto y el orificio de salida 10b está cerrado.

La válvula de aguja 29 regula el flujo de admisión del gas de accionamiento y, por consiguiente, la frecuencia de funcionamiento de la bomba.

Cuando la bomba funciona en marcha lenta, es decir, cuando hay entrada de aire simplemente a través del tubo de aspiración 16, la bomba funcionará a una frecuencia constante. Por el contrario, si está cerrado el tubo de aspiración 16, la bomba dejará de trabajar después de algunas carreras, porque en ese momento se ha establecido el vacío máximo en el depósito de secreciones 14 y la cámara de bomba 24. Se consigue un equilibrio entre las fuerzas que actúan sobre el cuerpo rígido 3, es decir, la presión del gas de accionamiento que actúa en la pared de la cámara de bomba y a fuerza elástica del muelle de retroceso 8. Así, el consumo de gas de accionamiento cesa aunque se mantenga la aspiración máxima en el tubo de aspiración 16. En la práctica, esta característica de funcionamiento es muy ventajosa porque cuando se retiran las secreciones de la boca y de los conductos respiratorios del paciente, conviene una velocidad del aire en la punta de succión 16a a fin de poder recoger la mayor cantidad posible de secreción que no se encuentre en las cercanías inmediatas de la punta de succión. No obstante cuando la secreción está en contacto con el tubo de succión, es necesario que la bomba acumule inmediatamente un vacío máximo con el menor consumo posible de gas de accionamiento.

Además del uso económico de gas de accionamiento que así se obtiene, existe además otra ventaja para el operador, por el hecho de poder ver y oír el modo de funcionamiento de la bomba, teniendo una clara

impresión de la eficacia de la aspiración.

El gas de accionamiento lo proporciona normalmente un cilindro a alta presión, con válvula manorreductora; la presión se puede ajustar de manera que se regule el vacío máximo de la bomba de la forma que convenga.

5

En la medida en que la realización según la figura 5 del conjunto de bomba, está de acuerdo con la realización representada en las figuras 1 y 2, se utilizan los mismos números de referencia. Según la figura 5, el conjunto de bomba comprende un alojamiento fijo 101 que, junto con porciones de pared de un cuerpo rígido móvil 103, un primer diafragma anular flexible 4 y un segundo diafragma anular flexible 5, define una cámara central de motor 25 y una cámara de bomba concéntrica 24. Ambos diafragmas 4 y 5 están hechos convenientemente de goma. Una tapa 3 sirve para obturar el reborde del primer diafragma 4 al alojamiento 101 y al mismo tiempo formar una guía para el cuerpo rígido móvil 103 y un asiento para un muelle de retroceso 8, como se comprobará en la descripción detallada que sigue de las piezas.

10

15

El alojamiento 101 tiene aproximadamente la forma de un cuenco abierto con un orificio central 102 en el fondo, teniendo dicho orificio 102 una extensión y forma en sección transversal que permiten la penetración, con huelgo considerable, del cuerpo rígido 103, como se explicará más adelante.

20

Un elemento de alojamiento 109, en forma de cuenco aproximadamente cilíndrico con una brida exterior 109a alrededor del extremo abierto, va fijado por cualquier medio conveniente, por ejemplo, por tornillos a la superficie exterior del fondo del alojamiento en forma de cuenco 101 de manera que la cavidad en cuenco del elemento de alojamiento 103 forma una extensión del orificio 102 que hay en el fondo del alojamiento 101.

25

El cuerpo rígido móvil 103 tiene la forma de un cuenco cilíndrico, cuya superficie exterior del fondo mira al fondo de la cavidad de

30

cuenco cilíndrico del elemento de alojamiento 109. Una brida periférica plana 103a se extiende hacia fuera desde el borde del cuenco cilíndrico 103.

5 El primer diafragma anular 4 tiene un borde exterior 4a insertado herméticamente entre el alojamiento y las bridas de tapa 101a y 2a, que van unidas entre sí por cualquier medio conveniente, y convencional, no representados, por ejemplo por medio de tornillos. El borde interior 4b del primer diafragma anular 4 va fijado herméticamente a la brida 103a del cuerpo rígido 103, por ejemplo, por inserción hermética entre la ca-  
10 ra exterior de esta brida 3a y una brida correspondiente 21a que se extiende desde el extremo interior de un elemento 21, que actúa como varilla de tracción en relación con el funcionamiento manual. Las bridas 103a y 21a van unidas entre sí por cualquier medio convencional conveniente, no representado, como por ejemplo, por tornillos.

15 De la misma forma que en la realización según las figuras 1 y 2, la varilla de tracción 21 se extiende desde sus extremos conectados al cuerpo rígido 103, en la dirección de movimiento alternativo del cuerpo rígido 103, a lo largo de la línea central del alojamiento 1. También en la realización de la figura 5, el extremo exterior libre de la varilla de  
20 tracción 21 va guiado deslizantemente en un orificio correspondiente 2b de la porción central de la tapa 2.

El muelle 8 se encuentra en este caso insertado entre el fondo del cuenco de tapa 2 y el lado opuesto de la brida 21a que se extiende desde el extremo interior de la varilla de tracción 21.

25 El borde exterior 5a del segundo diafragma anular va insertado herméticamente entre las porciones exteriores de fondo del alojamiento 101, que rodean al orificio 102 y la superficie exterior de la brida 109a de la porción de alojamiento 109. El borde interior 5b del segundo diafragma anular 5 va fijado herméticamente, por ejemplo, por abrazaderas, entre  
30 la superficie del fondo del cuerpo rígido 103 y un elemento de sujeción -

104 fijado a la cara del fondo del cuerpo rígido 103 por cualquier medio convencional conveniente, no representado, por ejemplo, por medio de tornillos.

5 El cuerpo rígido 103 tiene una extensión y forma en sección transversal que permiten su penetración con huelgo considerable dentro de la cavidad de cuenco formada en el alojamiento 101 y la porción de alojamiento 109 en la posición de las piezas que se ilustra en la figura 5.

10 De la misma manera que en la realización según las figuras 1 y 2, unos conductos 10a y 10b se extienden a través de la pared del fondo de la porción de alojamiento 109 en comunicación con la cámara de motor 25 formada dentro del orificio 102 en la porción de alojamiento 101, la cavidad de cuenco adyacente en la porción de alojamiento 109 y el interior del cuerpo 103.

15 Con las partes hasta ahora descritas con referencia a la figura 5, se definen dos cámaras de importancia para el funcionamiento de la bomba; La cámara de bomba ó cámara de aspiración del aire 24 tiene paredes sólidas constituidas por el alojamiento 101 y el cuerpo rígido 103, junto con su brida 103a, así como porciones de pared flexible constituidas por los diafragmas 4 y 5. Como en la realización de las figuras 1 y 2, la comunicación hacia fuera de la cámara de bomba 24 comprende un tubo 11 que  
20 forma una entrada y un tubo 12 que forma una salida, teniendo estos tubos válvulas de retención 11a y 12a, respectivamente, que actúan como anteriormente se ha descrito.

25 La cámara de motor 25 tiene paredes sólidas definidas por las paredes interiores del cuenco situado dentro del cuerpo rígido 103 y por las paredes interiores del cuenco situado dentro de la porción de alojamiento 109, así como porciones de paredes flexibles, constituidas por el diafragma 5. La alimentación y escape del gas de accionamiento, así como la construcción fundamental del dispositivo de válvula 6, 7 corresponden  
30 exactamente a la realización de las figuras 1 y 2.

Una ventaja perfectamente clara de la construcción de bomba de aspiración traqueal según la presente invención reside en su capacidad para ser accionada manualmente, por ejemplo, en caso de que no se disponga de gas de accionamiento. En este caso, la varilla de tracción 21 que, como se ha descrito previamente, sirve como miembro de guía del cuerpo rígido 3, 103, vá acoplada en su extremo libre a un pedal en voladizo 19, articulado sobre un pasador-pivote 18 sostenido por un soporte 17 que, a su vez, vá fijado rígidamente a la tapa 2 por cualquier medio conveniente - como, por ejemplo, tornillos ó soldadura. Tal como se representa en las figuras 1, 2, 5 y 6, el extremo exterior libre de la varilla de tracción 21 lleva un ojal ranurado 28 que forma un soporte de pivote para una palanca 20, que se extiende lateralmente desde el pedal en voladizo 19.

Si se necesita el funcionamiento manual de la bomba de aspiración traqueal, se suspende la alimentación de gas y se monta la palanca acodada 20 al ojal ranurado 28 de la varilla de tracción 21, por un movimiento basculante tal como se ilustra en la figura 2. Moviendo el pedal arriba y abajo tal como se representa en la figura 6, se obtiene el mismo resultado que se ha descrito anteriormente en relación con el funcionamiento automático. En este caso, sólo se aspira aire al interior de la cámara de motor 24 a través de la válvula de un solo paso 30, durante la carrera de aspiración, y este aire se evacua de nuevo, a través del conducto 10b, durante el recorrido de retorno.

Se podrá comprender aún mejor la invención por la explicación que sigue, que se refiere a un ejemplo del diseño de la bomba de aspiración traqueal que incorpora las enseñanzas de la invención.

Ejemplo de diseño

Dado que es conveniente que la bomba pueda ser accionada manualmente con facilidad, y que, al mismo tiempo, sea lo más compacta posible, conviene que el volúmen de carrera de la bomba sea proporcionado, a fin de que la frecuencia nominal de funcionamiento de la máquina, durante

el movimiento lento, se limita a 120-140 carreras/minuto. El volúmen de carrera de la cámara de la bomba debe ser de aproximadamente 200 ml a fin de obtener un flujo suficiente de aire en la boquilla de succión con esta frecuencia de la bomba.

5 El gas de accionamiento estará disponible, por lo general, a una presión regulada de al menos 3 kp/cm<sup>2</sup> y un máximo de 5 kp/cm<sup>2</sup>, El rendimiento normal de vacío de una bomba de aspiración traqueal, con tubo de aspiración 16 bloqueado, se contiene por lo general en un mínimo de -0,4 kp/cm<sup>2</sup>.

10 Cuando la relación entre la superficie del cuerpo rígido común móvil 3 que forma la cámara de motor 25 y la superficie de anillo que forma la pared móvil de la cámara de bomba 24 corresponde a la relación entre el vacío de -0,4 kp/cm<sup>2</sup> y la presión mínima del gas de accionamiento, e kp/cm<sup>2</sup>, entonces el cuerpo rígido móvil 3 se encontrará en equilibrio, aparte de la fuerza del muelle de retroceso. Esta debe ser lo más  
15 pequeña posible, a fin de asegurar que se mantenga en los límites más económicos posible el consumo de gas de accionamiento. Sucede, sin embargo, que aproximadamente 0,5 kp/cm<sup>2</sup> de presión del gas de accionamiento - deben considerarse necesarios para comprimir el muelle de retroceso. La  
20 relación de superficie debe ser, pues, de

$$\frac{0,4}{3 - 0,5} = 0,16, \text{ aproximadamente.}$$

Si se indica como DP el diámetro efectivo último de la cámara de la bomba y DM el de la cámara de motor, se obtiene lo siguiente:

25

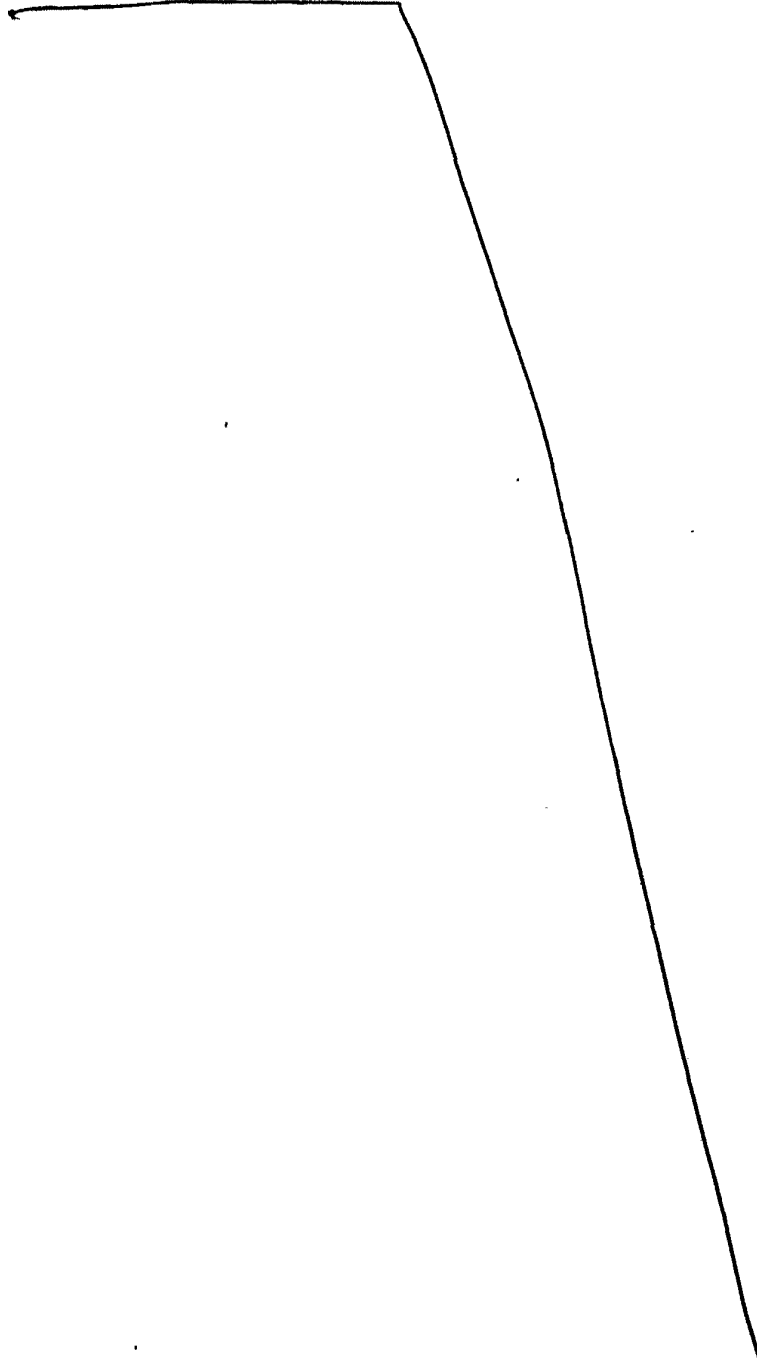
$$\frac{\frac{H}{4} \times DM^2}{\frac{H}{4} (DP^2 - DM^2)} = \frac{1}{\left(\frac{DP}{DM}\right)^2 - 1} = \text{aproximadamente } 0,16$$

6

$$\frac{DP}{DM} = \sqrt{\frac{1}{0,16} + 1} = \text{aproximadamente } 2,7$$

30 Contando con esta información, un especialista en la técnica podrá construir una bomba de aspiración según la invención.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en bombas de aspiración traqueal, para primeros auxilios, accionada normalmente por gas comprimido, del tipo que comprende un conjunto de bomba que tiene una cámara de aspiración con una salida que lleva a la atmósfera ambiente y una entrada que comunica con un depósito de recepción de las secreciones, con un conjunto de tubos fijado de manera que permita la aspiración de las secreciones, fundamentalmente a partir de las vías respiratorias de un paciente inconsciente, caracterizados porque el conjunto de bomba comprende un alojamiento que encierra la cámara de succión y vá cerrado por un extremo por medios que comprenden un primer diafragma anular y, fijado en la parte central del mismo y herméticamente, un cuerpo rígido guiado por medios conectados al alojamiento para movimiento respecto al alojamiento y que tiene unas porciones de pared que definen, junto con medios que forman parte del alojamiento, una cámara de motor delimitada de la cámara de aspiración por un segundo diafragma anular, comunicando la cámara de motor con unas conexiones de alimentación y evacuación del gas de accionamiento y un dispositivo de válvula para la admisión y evacuación del gas comprimido de accionamiento.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo de válvula se dispone dentro de la cámara de motor y porque las conexiones de alimentación y evacuación del gas de accionamiento comunican con el dispositivo de válvula, a través de medios que forman parte del alojamiento.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque además los medios que guían el cuerpo rígido son una estructura que tiene un borde periférico fijado a un borde periférico del alojamiento en su primer extremo con el borde periférico del primer diafragma interpuesto herméticamente entre los bordes periféricos de la estructura y el alojamiento.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios de guía y el alojamiento definen un recorrido de movimiento del cuerpo rígido entre posiciones en las que la cámara de motor y la cámara de succión tienen unos volúmenes internos máximo y mínimo respectivamente.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque además unos medios integrales al alojamiento se extienden al interior del recorrido de movimiento del cuerpo rígido para restringir - crecientemente el volumen interno de la cámara de motor durante el movimiento del cuerpo rígido desde su posición de extremo de máximo volumen interno hasta su posición de extremo de mínimo volumen interno.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados además por unos medios de muelle que empujan el cuerpo rígido hacia una posición de reposo que coincide con la posición de extremo, en la que la cámara de motor tiene un volumen interno mínimo.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque además la provisión de una varilla de tracción conectada al cuerpo rígido y que se extiende hacia fuera, a través de los medios que guían el cuerpo rígido, para permitir que el cuerpo rígido pueda ser movido manualmente para el accionamiento de la bomba.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados además por un pedal en voladizo que bascula alrededor de un pivote en relación espacial fija respecto al alojamiento de la bomba y que tiene un brazo de accionamiento más largo y un brazo de accionamiento más corto, una articulación conectada en bisagra al extremo libre del brazo de accionamiento y medios dispuestos en el extremo que se extiende hacia fuera de la varilla de tracción y adaptados temporalmente para recibir una porción de la articulación y permitir que la varilla de tracción y el cuerpo rígido se puedan mover por el accionamiento basculante del pedal alrededor de su pivote.

5

10

15

20

25

30

5 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracteri-  
zados porque el dispositivo de válvula comprende unos primeros medios de  
válvula que cooperan con unos primeros medios de asiento y unos segundos  
medios de válvula que cooperan con unos segundos medios de asiento, me-  
10 dios móviles que soportan alternativamente los medios primero y segundo  
de válvula, de forma que uno de los medios de válvula se encuentre en es-  
trecho contacto con sus medios de asiento cuando el otro de los medios -  
de válvula se encuentra fuera de íntimo contacto con sus medios de asien-  
to, estando conectados los medios móviles a un elemento de desplazamien-  
to de la válvula en relación de cooperación con el cuerpo rígido, y te-  
niendo unas porciones de pared que se ponen en contacto con porciones de  
pared del cuerpo rígido en cada porción de extremo de su movimiento, pa-  
ra desplazar el elemento de desplazamiento de la válvula, y por consiguien-  
te los medios móviles de soporte de la válvula, a posiciones que hagan -  
15 que los medios de válvula alimenten y evacuen, respectivamente, el gas -  
de accionamiento para invertir el movimiento del cuerpo rígido.

10.- Perfeccionamientos en bombas de aspiración traqueal; tal  
y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

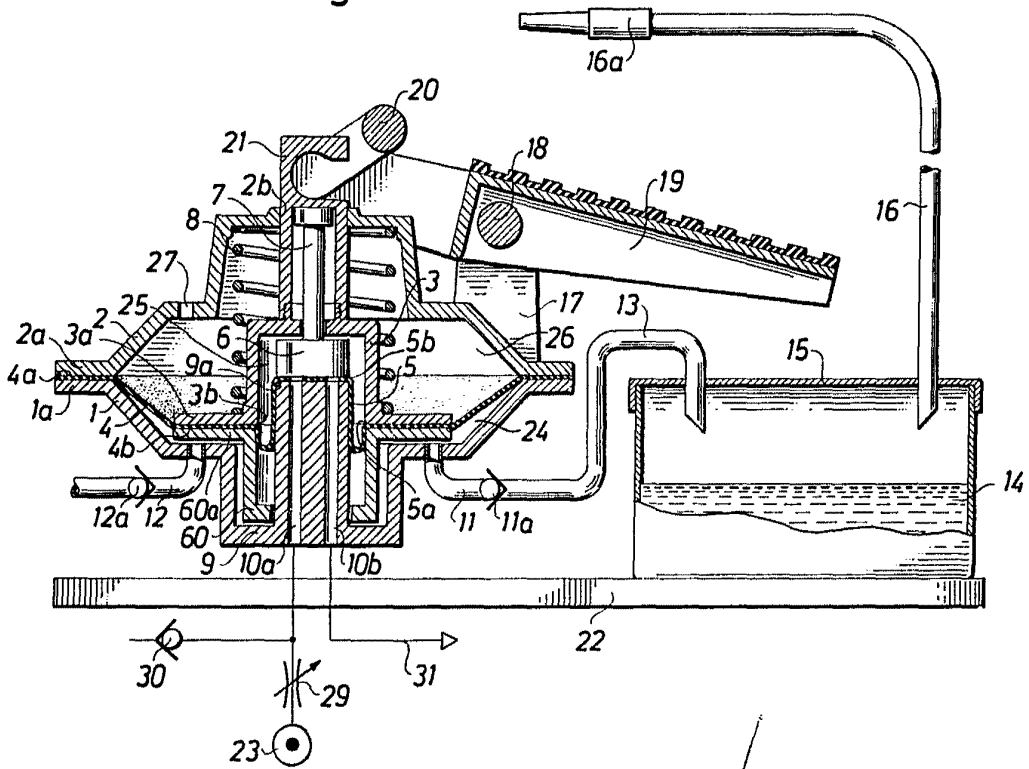
20 Esta Memoria consta de 25 hojas escritas a máquina por una -  
sola cara.

Madrid, 24 1978

RUTH LEA HESSE.

J. M. GOMEZ ACEBO Y PONBE  
p.p. Firmado: Alejandro Calle López

Fig. 1

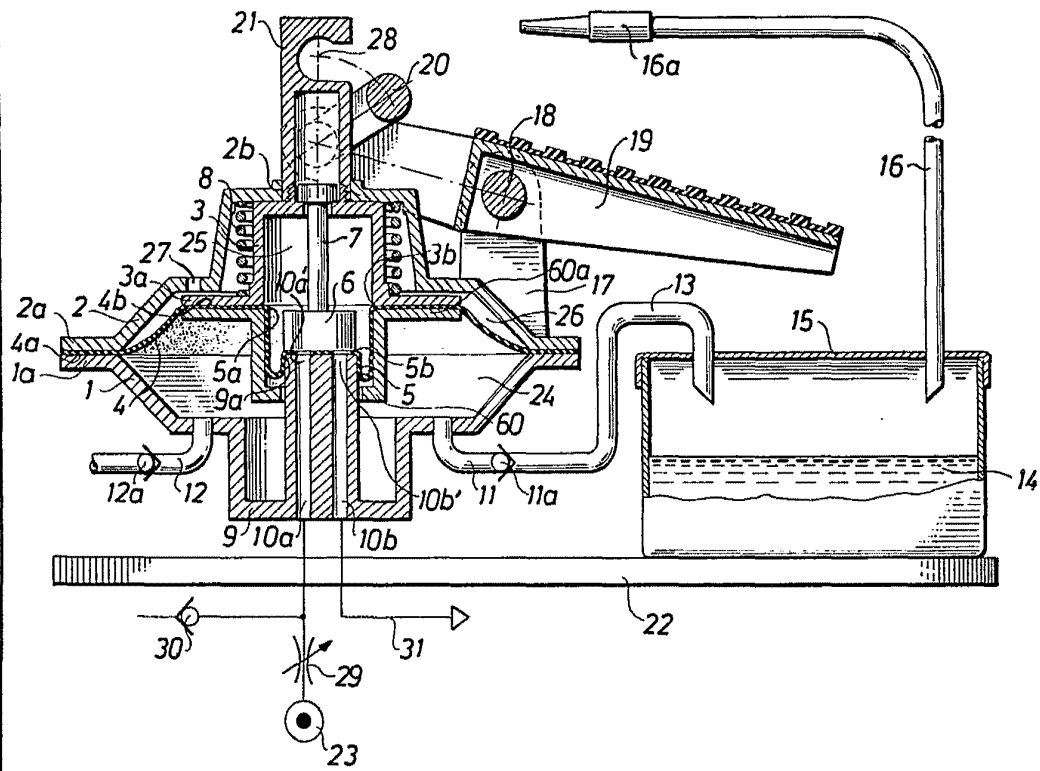


ESCALA  
VARIABLE

MARCA DE PATENTE

*[Handwritten signature]*

Fig. 2



ESCALA  
VARIABLE

1:10 - ENL 379

Fig. 3

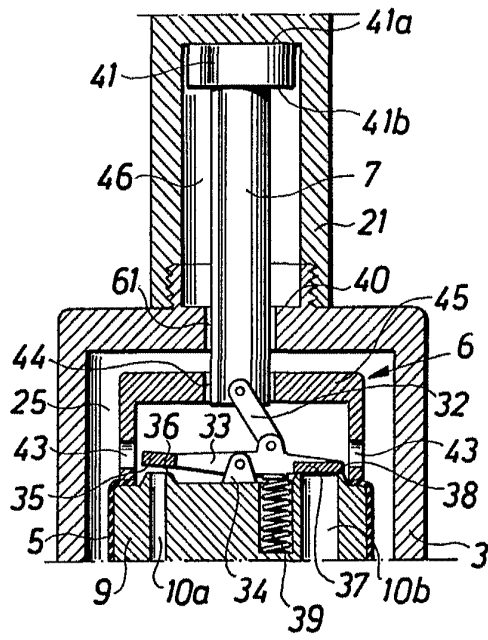


Fig. 4

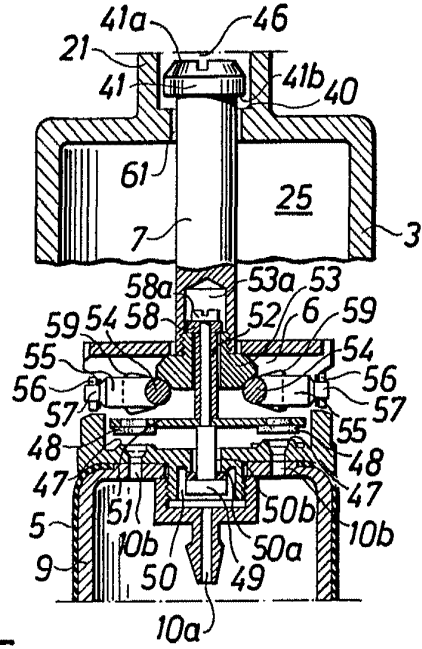
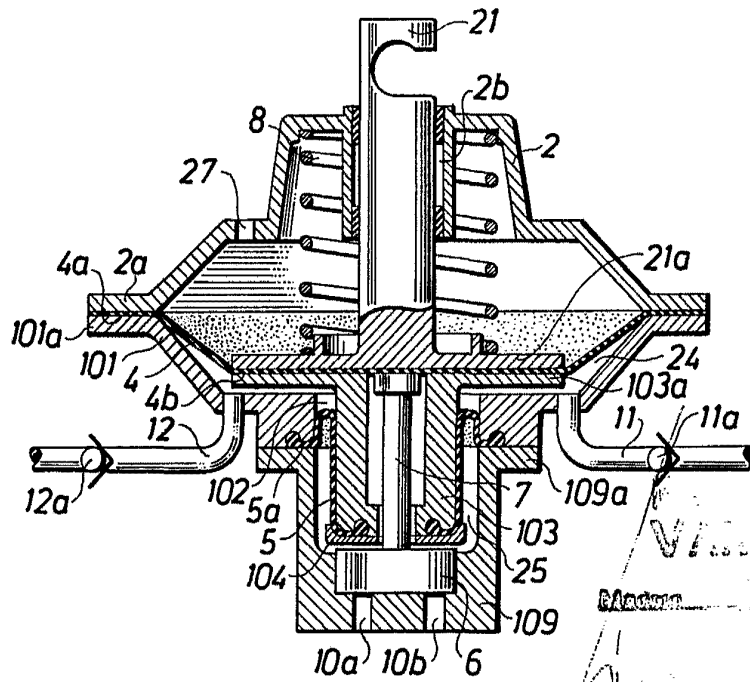
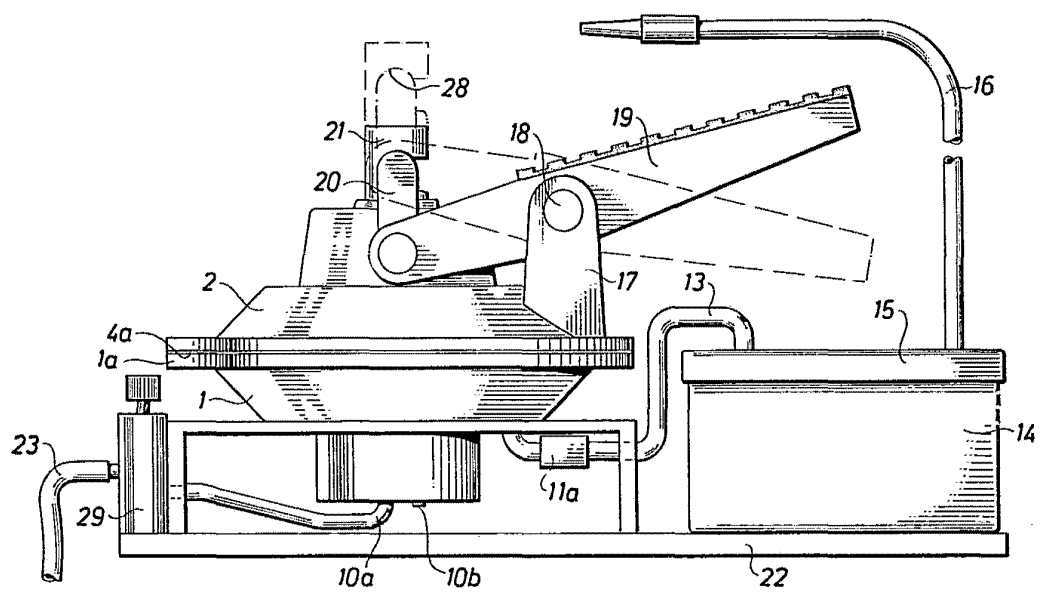


Fig. 5



V. J. ...  
 B. Anderson  
 [Handwritten signature]

Fig. 6



RECEIVED  
OCT 10 1978  
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION  
U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE  
Washington, D.C. 20535  
*[Handwritten signature]*