

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 058**

51 Int. Cl.:

F04B 43/02 (2006.01)

F04B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2014** **PCT/IB2014/063609**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015** **WO2015019258**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2014** **E 14759334 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016** **EP 3030782**

54 Título: **Bomba de resorte de retorno de auto calibración, en particular bomba dosificadora de resorte de retorno de auto calibración**

30 Prioridad:

05.08.2013 IT RM20130459

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

05.06.2017

73 Titular/es:

SEKO S.P.A. (100.0%)
Via Salaria Km 92,200 Santa Rufina
02010 Cittaducale (RI), IT

72 Inventor/es:

LIVOTI, STEFANO y
PITORRI, WALTER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 615 058 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

Bomba de resorte de retorno de auto calibración, en particular bomba dosificadora de resorte de retorno de auto calibración

La presente invención se refiere a una bomba de resorte de retorno de auto calibración, del tipo de pistón de émbolo o diafragma seco, en particular una bomba dosificadora de resorte de retorno de auto calibración, que permite de manera sencilla, fiable, eficiente y económica aumentar las velocidades y aceleraciones de los componentes mecánicos, reduciendo simultáneamente de forma drástica su deterioro y el ruido producido durante el funcionamiento de la bomba, y reducir la necesidad de intervenciones de mantenimiento.

A continuación de la presente descripción, se hará referencia principalmente a las bombas dosificadoras. Sin embargo, debe entenderse que la bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención puede ser también diferente de una bomba dosificadora y utilizada en cualquier circuito hidráulico para aplicaciones diferentes de la mezcla, quedando todavía dentro del alcance de la protección de la presente invención.

Se sabe que los aparatos de mezcla están muy extendidos. En particular, en el campo de la limpieza y desinfección de superficies, tales aparatos permiten tanto el tratamiento exclusivamente con agua como la adición de productos químicos concentrados, como por ejemplo desinfectantes, jabones, espumas húmedas y espumas secas. Tales aparatos comprenden bombas dosificadoras que contribuyen a mezclar las diversas sustancias con agua y que son generalmente de dos tipos: bombas de diafragma seco con leva o mecanismo excéntrico y resorte de retorno, y bombas de pistón de émbolo con resorte de retorno, como se describe, por ejemplo, en el documento US3151778.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, puede observarse que una bomba 100 dosificadora de diafragma seco de la técnica anterior comprende una leva (o un excéntrico), representada en la figura 1 por un disco 110 que gira alrededor de un eje 120 desplazado con respecto al centro 130 del disco 110 que interactúa con una losa 140 acoplada integralmente a un pistón 150 cuya cabeza está provista de una placa 160 acoplada integralmente a un diafragma 170 que forma la pared móvil de la cámara 180 delantera del cuerpo de la bomba 185, en la cual se consigue el efecto de bombeo en volumen del líquido 190 (u otro fluido); en particular, la superficie frontal del diafragma 170 está configurada para entrar en contacto con el líquido 190 bombeado dentro de la cámara 180 delantera del cuerpo 185 de la bomba, mientras que la superficie posterior del mismo diafragma 170, parcialmente unida a la placa 160, está seca y enfrentada a una cámara 200 posterior formada por la linterna 205. Un resorte 210 (u otro elemento elástico), posiblemente precargado, interpuesto entre la losa 140 y una pared de la linterna 205 (en la cual se hace un agujero 207 para permitir que pase el pistón 150) se opone al movimiento del pistón 150, y por consiguiente al de la placa 160 y del diafragma 170, hacia la cámara 180 frontal y ejerce la fuerza elástica que provoca el retorno del mismo pistón 150 y, por consiguiente, de la placa 160 y el diafragma 170, hacia la leva 110 cuando es permitido por ésta última. En otras palabras, La interacción de los diversos componentes mecánicos de la bomba hace que el pistón 150 ejecute un movimiento de vaivén (representado esquemáticamente en la figura 1 con la flecha bidireccional M) cuando la leva 110 se pone en rotación (representada esquemáticamente en la figura 1 por la flecha en sentido horario G). La cámara 200 posterior y, en consecuencia, la superficie posterior del diafragma 170, se mantienen a presión de aire por medio de un orificio 209 presente en la linterna 205. En particular, la figura 2 muestra una bomba 100 dosificadora de diafragma seco de la técnica anterior en la configuración anterior de la cabeza, es decir, para una altura de succión h_{asp} que es positiva, donde la altura de succión h_{asp} es igual a la diferencia entre la altura h_1 de la entrada 230 de succión (que normalmente comprende una válvula unidireccional) de la bomba 100 y la altura h_2 del nivel del líquido 190 dentro del depósito 220:

$$H_{asp} = h_1 - h_2 > 0$$

La figura 3 muestra esquemáticamente el funcionamiento típico de la bomba 100 de las figuras 1 y 2, en donde:

- La figura 3a muestra la fase incipiente de retorno del pistón 150 (cuyo movimiento, debido a la fuerza ejercida por la resorte 210, está esquemáticamente indicado por la flecha A), y por consiguiente de la placa 160 y del diafragma 170, al comienzo de la fase de succión del líquido 190 en la entrada 230 de succión (en donde el flujo de líquido está representado esquemáticamente por las flechas que cruzan la entrada 230);

- la figura 3b muestra el estado temporal de reposo de los elementos de la bomba 100 al final de la fase de succión (es decir, inmediatamente antes de la fase de suministro); y

- la figura 3c muestra la fase de empuje incipiente del pistón 150 (cuyo movimiento, debido a la fuerza ejercida por el leva 110, está esquemáticamente indicado por la flecha B), y por consiguiente de la placa 160 y del diafragma 170, hacia la cámara 180 delantera al comienzo de la fase de suministro del líquido 190 fuera de la salida 240 (que por lo general comprende una válvula unidireccional; el flujo de líquido está representado esquemáticamente por las flechas que cruzan la salida 240).

En particular, en la figura 3, las flechas presentes en la entrada 230 de succión y en la salida 240 de suministro representan esquemáticamente las diferencias de presión entre las dos partes de las respectivas válvulas.

Es evidente que el diafragma 170 se mueve durante la succión (es decir, durante el retorno de la placa 160 mostrada en la figura 3a) porque, aunque el aire contenido dentro de la cámara 200 posterior es expulsado (es decir, aunque hay un bombeo del aire hacia el exterior de la linterna 205), la presión P_{post} posterior que actúa sobre la superficie posterior del diafragma 170 es igual a la presión P_{atm} atmosférica y es más alta que la presión P_{ant} en la cámara 180 delantera que actúa sobre la superficie frontal del diafragma 170:

$$P_{\text{post}} = P_{\text{atm}} > P_{\text{ant}}$$

De forma diferente, en la fase de suministro (es decir, durante la fase de empuje de la placa 160 mostrada en la figura 3c), el diafragma 170 se flexiona porque la presión P_{ant} dentro de la cámara 180 delantera del cuerpo 185 de bomba que actúa sobre la superficie frontal del diafragma 170 es igual a la contrapresión del circuito 250 en una fase posterior de la bomba 100 que es superior a la presión P_{post} posterior que actúa sobre la superficie posterior del diafragma 170, que sigue siendo igual a la presión P_{atm} exterior, a pesar de que el aire es extraído desde fuera hacia la parte posterior de la cámara 200 de la linterna 205 (es decir, a pesar de que hay una succión de aire desde el exterior de la linterna 205).

Las bombas de diafragma seco de la técnica anterior con mecanismo de leva o excéntrico y resorte de retorno sufren de algunos inconvenientes.

En primer lugar, tales bombas tienen límites significativos en velocidades y aceleraciones posibles para los componentes en movimiento alternativo. De hecho, una velocidad excesiva y/o una aceleración no garantizan el contacto entre la losa 140 y la leva 110 (o excéntrico), logrando una condición conocida como condición de "movimiento perdido" que causa impactos entre la losa 140 y la leva 110 (o excéntrico) y, consecuentemente, un deterioro de los componentes de la bomba 100 y un alto ruido. Dicho inconveniente es particularmente significativo durante la fase de succión.

También, como se muestra esquemáticamente en la figura 4, el diafragma 170 experimenta el fenómeno de las fluctuaciones de presión debido a la inversión de la dirección de la fuerza $\vec{R}$ resultante generada por la diferencia de presión que actúa sobre las superficies delantera y posterior del mismo diafragma 170: el rendimiento volumétrico de la bomba se reduce en función del porcentaje relacionado con la cantidad de líquido indicada esquemáticamente en la figura por el volumen 260 discontinuo delimitado por el diafragma 170 en configuración flexionada y en configuración evertida, por lo que al comienzo de la fase de suministro la placa 160 se mueve por una parte del trazo sin producir ningún flujo. Esto implica que la eficiencia de la bomba se deteriora con el tiempo, se reduce la vida útil del diafragma 170 y la bomba necesita operaciones de mantenimiento frecuentes dedicadas a la sustitución del mismo diafragma 170.

Todos los inconvenientes antes mencionados se acentúan para la configuración anterior de la cabeza de la bomba (como la de la figura 2).

En el caso de las bombas dosificadoras de pistón de émbolo con resorte de retorno, el mecanismo no está provisto de ningún diafragma, pero la propia cabeza del pistón forma la pared móvil de la cámara delantera del cuerpo de la bomba; el pistón hace un movimiento alternativo atravesando medios de obturación que sellan la cámara delantera impidiendo que el líquido (u otro fluido) entre en la cámara posterior, en la que está presente aire y que comunica con el exterior por medio de un orificio de la linterna, de manera similar a lo que se ilustra para la bomba 100 dosificadora de diafragma seco de las figuras 1-4.

Incluso las bombas dosificadoras de pistón de émbolo de la técnica anterior sufren el inconveniente de tener límites significativos en velocidades y aceleraciones posibles para los componentes en movimiento alternativo, de lo contrario se produce la condición de "movimiento perdido".

En la técnica anterior se han propuesto algunas soluciones para resolver los inconvenientes antes mencionados de las bombas de pistón de émbolo y diafragma seco, en particular para reducir el desgaste de los componentes mecánicos; algunas de estas soluciones se describen en los documentos GB543138A, GB1233351A, US3715174A, GB1503122A y US2012079718A1. Sin embargo, tales soluciones hacen uso de medidas técnicas que hacen que las bombas sean complejas y costosas, y no resuelven completamente los inconvenientes ilustrados anteriormente.

Por lo tanto, un objeto de esta invención es permitir, de una manera sencilla, fiable, eficaz y económica, aumentar simultáneamente las velocidades y aceleraciones de los componentes mecánicos de una bomba de resorte de retorno de auto calibración, de tipo diafragma seco o pistón de émbolo reduciendo el deterioro de los mismos componentes mecánicos y el ruido producido durante el funcionamiento de la bomba, aumentando la eficiencia de la bomba y reduciendo la necesidad de intervenciones de mantenimiento.

- Es un objeto específico de la presente invención una bomba de resorte de retorno de auto calibración, en particular una bomba dosificadora de resorte de retomo de auto calibración, configurada para llevar a cabo un bombeo en volumen de un fluido en una cámara delantera de volumen variable, estando provista la bomba de auto calibración con una cámara posterior alojada en una linterna y con medios mecánicos móviles para formar una pared móvil de la cámara posterior y para hacer que la pared móvil de la cámara posterior haga un movimiento alternativo cuando dichos medios mecánicos móviles interactúan con medios mecánicos de leva o o excéntricos, estando configurada la cámara delantera para aumentar en volumen cuando la cámara posterior disminuye en volumen y viceversa, comprendiendo además la bomba medios elásticos para el retorno elástico de dichos medios mecánicos móviles, la bomba está caracterizada porque la cámara posterior está provista de medios de válvula unidireccionales configurados para permitir que el aire pase solamente de la cámara posterior al exterior de la linterna, estando la cámara posterior sellada y delimitada por la pared móvil, mediante medios de sellado, por medio de las paredes internas de la linterna y por dichos medios de válvula unidireccionales, con lo que una presión P_{post} dentro de la cámara posterior se mantiene no más alta que una presión P_{atm} ambiente fuera de la linterna y no más alta que una presión P_{ant} exterior de la cámara delantera.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, dichos medios de válvula unidireccional pueden comprender al menos una válvula unidireccional alojada en al menos una apertura correspondiente de la linterna configurada para poner la cámara posterior en comunicación con el exterior de la linterna.
- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, dichos medios de sellado que delimitan la cámara posterior pueden comprender al menos una junta de sellado posterior alojada en un espacio de la linterna en la que dichos medios mecánicos móviles están configurados para realizar dicho movimiento alternativo.
- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, dichos medios mecánicos móviles pueden comprender una losa acoplada integralmente a un pistón configurado para realizar un movimiento alternativo cuando la losa interacciona con dichos medios mecánicos de leva o excéntricos.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, dichos medios elásticos para retorno elástico pueden interponerse entre la losa y una pared de la linterna y pueden configurarse para ejercer una fuerza elástica sobre la losa haciendo que el pistón vuelva hacia dichos medios mecánicos de leva o excéntricos.
- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, dichos medios elásticos para el retorno elástico pueden comprender un resorte, preferiblemente una resorte precargado.
- Según un aspecto adicional de la invención, la bomba puede ser una bomba de diafragma seco y dichos medios mecánicos móviles pueden comprender una placa acoplada integralmente a un diafragma que forma la pared móvil de la cámara posterior, formando además el diafragma una pared móvil de la cámara delantera.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, la placa puede estar acoplada integralmente al pistón.
- Según un aspecto adicional de la invención, la bomba puede ser una bomba de pistón de émbolo y dichos medios mecánicos móviles pueden comprender una cabeza de un pistón que forma la pared móvil de la cámara posterior, formando además la cabeza una pared móvil de la cámara delantera, dichos medios de sellado delimitan la cámara posterior que comprende una junta frontal que rodea la cabeza.
- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, la cabeza puede estar acoplada integralmente al pistón.
- Las ventajas ofrecidas por la bomba de resorte de retorno de auto calibración según la invención son evidentes.
- En primer lugar, el funcionamiento de la bomba ha reducido los impactos del mecanismo de leva, por lo tanto con menos ruido y menos estrés mecánico, incluso para altas velocidades de operación y/o aceleraciones. En particular, el mecanismo de leva no se ve afectado por ninguna fuerza adicional producida por la depresión dentro de la cámara posterior con respecto a la presión ambiental externa, porque esta fuerza se descarga en el cuerpo de la bomba y en la linterna.
- Además, en el caso de una bomba de diafragma seco, el diafragma se conserva porque experimenta una diferencia de presión inferior entre las superficies delantera y posterior y no sufre el fenómeno de fluctuaciones de presión.
- Además, optimizando la relación de compresión en la cámara posterior, incluso gracias a la eliminación del fenómeno de las fluctuaciones de presión en caso de bomba de diafragma seco, es posible mejorar la eficiencia volumétrica, una mejora del comportamiento de cebado, mayores alturas posibles para la succión por encima de la cabeza (bajo una precarga igual a la del resorte de retorno) y una menor pérdida de flujo cuando la altura de succión varía.

La presente invención se describirá ahora, a modo de ilustración y no a modo de limitación, de acuerdo con sus realizaciones preferidas, haciendo referencia particularmente a las figuras de los dibujos adjuntos, en las que:

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal del mecanismo de retorno del pistón de una bomba dosificadora de diafragma seco de la técnica anterior;

- 5 La figura 2 muestra una vista esquemática en sección transversal de una bomba dosificadora de diafragma seco de la técnica anterior en configuración por encima de la cabeza;

La figura 3 muestra tres vistas esquemáticas en sección transversal de tres fases de funcionamiento de la bomba dosificadora de la figura 2;

- 10 La figura 4 muestra una vista esquemática en sección transversal de una particularidad del diafragma de la bomba de la figura 2;

La figura 5 muestra tres vistas esquemáticas en sección transversal de tres fases de funcionamiento de una realización preferida de una bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención;

La figura 6 muestra algunos resultados de las pruebas llevadas a cabo en una bomba dosificadora de diafragma seco, respectivamente, de acuerdo con la técnica anterior (figura 6a) y de acuerdo con la invención (figura 6b);

- 15 La figura 7 muestra una vista esquemática en sección transversal de un particular de la bomba de la figura 5; y

La figura 8 muestra tres vistas esquemáticas en sección transversal de tres fases de operación de una realización adicional de una bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención.

En las figuras se utilizarán números de referencia idénticos para elementos semejantes.

- 20 Con referencia a la figura 5, puede observarse que una realización preferida de la bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención es una bomba 300 dosificadora de diafragma seco. Con respecto a la bomba de diafragma seco de la técnica anterior de las figuras 1-4, la bomba 300 difiere en que está provista de una válvula 310 unidireccional alojada en el orificio 209 de la linterna 205 configurada para permitir que el aire pase solamente desde la cámara 320 posterior hacia el exterior (y no viceversa); la cámara 320 posterior está sellada por una junta 330 de sellado posterior alojada en el espacio 270 en la que el pistón 150 hace el movimiento alternativo, por lo que la cámara 320 posterior está delimitada por el (la superficie posterior del) diafragma 170 acoplada parcial e integralmente a la placa 160, lo que constituye su pared móvil, por la junta 330 de sellado posterior, por las paredes internas de la linterna 205 y por la válvula 310 unidireccional. Los otros elementos de la bomba 300 de la figura 5 son similares a los de la bomba 100 de las figuras 1-4.
- 25

En particular, la figura 5 muestra esquemáticamente las diversas fases de funcionamiento de la bomba 300, en donde:

- 30 - La figura 5a muestra la fase incipiente de retorno del pistón 150 (cuyo movimiento, debido a la fuerza ejercida por la resorte, similar a la resorte 210 de la figura 1, está esquemáticamente indicado por la flecha A), y por consiguiente de la placa 160 y del diafragma 170, al comienzo de la fase de succión del líquido 190 en la entrada 230 de succión (en la que el flujo de líquido está representado esquemáticamente por las flechas que cruzan la entrada 230);
- 35 - la figura 5b muestra el estado temporal de reposo de los elementos de la bomba 300 al final de la fase de succión (es decir, inmediatamente antes de la fase de suministro); y
- la figura 5c muestra la fase de empuje incipiente del pistón 150 (cuyo movimiento, debido a la fuerza ejercida por la leva - similar a la leva 110 de la figura 1 -, está esquemáticamente indicado por la flecha B), y por consiguiente de la placa 160 y el diafragma 170, hacia la cámara 180 delantera al comienzo de la fase de suministro del líquido 190 fuera de la salida 240 (donde el flujo de líquido está representado esquemáticamente por las flechas que cruzan la salida 240).
- 40 También en la figura 5 las flechas presentes en la entrada 230 de succión y en la salida 240 de suministro representan esquemáticamente las diferencias de presión entre las dos partes de las respectivas válvulas.

Es evidente que el aire contenido en la cámara 320 posterior es expulsado a través de la válvula 310 cada vez que el de presión P_{post} posterior que actúa sobre la superficie posterior del diafragma 170 tiende a ser más alto que la presión P_{atm} ambiente.

Esto implica que, al final de la fase de succión (figura 5b), la presión P_{post} posterior que actúa sobre la superficie posterior del diafragma 170 es aproximadamente igual a la presión P_{atm} ambiente:

$$P_{\text{post}} \approx P_{\text{ant}}$$

- 5 En la fase de suministro (es decir, durante la fase de empuje de la placa 160 mostrada en la figura 5c), la presión P_{post} posterior disminuye desde el valor aproximadamente igual a la presión P_{atm} ambiente hasta un valor mínimo alcanzado cuando la placa alcanza la posición mostrada en la figura 5a, y luego aumenta de nuevo durante la fase de succión desde dicho valor mínimo hasta el valor aproximadamente igual a la presión P_{atm} ambiente; en particular, dicho valor mínimo es variable en función de las condiciones de funcionamiento de la bomba, principalmente en función de la temperatura del aire y/o de la bomba.
- 10 La válvula unidireccional 310, que permite sólo la salida del aire de la cámara 320 posterior al exterior, hace que la bomba 300 se auto calibre, en el sentido de que mantiene una presión P_{post} posterior que actúa sobre la superficie posterior del diafragma 170 no más alto que la presión P_{ant} dentro de la cámara 180 delantera que actúa sobre la superficie frontal del diafragma 170:

$$P_{\text{post}} \leq P_{\text{ant}}$$

- 15 En otras palabras, la válvula 310 unidireccional evita que se genere una presión positiva sobre la superficie posterior del diafragma 170 (con respecto a la presión P_{ant} que actúa sobre la superficie frontal del diafragma 170) cuando sea necesario, en particular: al encendido de la bomba, en caso de calentamiento de la bomba o ambiente, y en caso de mantenimiento rutinario con sustitución del diafragma 170.
- 20 Durante la fase de succión, la fuerza de retracción generada por el "vacío" (o mejor por la presión P_{post} posterior más bajo que la presión P_{ant} delantera y no superior a la presión P_{atm} ambiente) es variable en función de la posición de la placa y contribuye efectivamente al retorno de la placa 160 y el diafragma 170 junto con la resorte de retorno (que, por el contrario, actúa solo en bombas de diafragma seco de la técnica anterior).

En particular, el inventor ha realizado algunos ensayos de bombas dosificadoras de diafragma seco disponibles en el Seko S.p.A. y ha comprobado que la fuerza de retracción generada por el "vacío" alcanza picos de aproximadamente 800 N.

- 25 Las figuras 6a y 6b muestran los comportamientos detectados por el osciloscopio a través del potenciómetro y del transductor de presión durante los ensayos a los que se ha sometido una bomba dosificadora MS1C165C de Seko S.p.A. con un recorrido del pistón de 6 mm, de la configuración de la cabeza por arriba con $h_{\text{asp}} = 1.5$ mm, con una velocidad de operación de 3.9 recorridos/segundo (igual a 232 spm - recorridos por minuto), con la cámara posterior respectivamente no provista (véase la figura 3) y provista (véase la figura 5) con la disposición que comprende la válvula 310 unidireccional de acuerdo con lo enseñado de acuerdo con la invención. La figura 6a muestra (para la bomba que tiene la cámara posterior no provista con la disposición según la invención, como se muestra en la figura 3) el patrón 600 de la posición de la placa 160 que no sigue en la fase de succión el patrón 610 de la posición de la leva 110. La figura 6b (para la bomba que tiene la cámara posterior provista con la disposición según la invención, como se muestra en la figura 5), el patrón 620 de la posición de la placa 160, que sigue constantemente el patrón de la posición de la leva 110, y el patrón de presión 630 P_{post} posterior (referido a la presión P_{atm} atmosférica) de la cámara 320 posterior que actúa sobre la superficie posterior del diafragma 170.
- 30
- 35

Por otra parte, la operación obtenida tiene impactos reducidos del mecanismo de leva, por lo tanto menos ruido y menos esfuerzo mecánico, incluso para altas velocidades de operación y/o aceleraciones, como por ejemplo para operaciones con 3.9 recorridos/segundo (232 spm - recorridos por minuto).

- 40 En particular, el mecanismo de leva no se ve afectado por ninguna fuerza adicional producida por la depresión dentro de la cámara 320 posterior con respecto a la presión P_{atm} ambiental externa, porque esta fuerza es descargada en el cuerpo 185 de la bomba y en la linterna 205, como se muestra esquemáticamente mediante las flechas en la figura 7.

Además, el diafragma 170 se conserva porque sufre una menor diferencia de presión entre las superficies delantera y posterior y no sufre el fenómeno de fluctuaciones de presión.

- 45 Además, al optimizar la relación de compresión en la cámara posterior, incluso gracias a la eliminación del fenómeno de las fluctuaciones de presión, es posible tener una mejora de la eficacia volumétrica (el inventor ha comprobado a través de las pruebas que alcanza al menos el 10%), una mejora del comportamiento de cebado, mayores alturas posibles para la succión por encima de la cabeza (en igualdad de precarga del resorte de retorno) y una menor pérdida de flujo cuando la

altura de succión varía (el inventor ha comprobado a través de las pruebas que alcanza un valor máximo del 2% por metro de columna de agua).

Con referencia a la figura 8, se puede observar que una realización adicional de la bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención es una bomba 400 dosificadora de pistón de émbolo, que con respecto a la bomba 300 dosificadora de diafragma seco de la figura 5 no está provista de ningún diafragma, pero en donde la pared móvil de la cámara 180 delantera del cuerpo 185 de la bomba está formada por la cabeza 340 del pistón 150; el pistón 150 hace un movimiento alternativo que cruza los medios de sellado, representados en la figura 8 por una junta 350 de sellado frontal alojada en una parte delantera de la linterna 205 y que rodea la cabeza 340, que sella la cámara 180 delantera evitando que el líquido 190 (u otro fluido) entre en la cámara 320 posterior. De forma similar a lo que se ilustra para la bomba 300 dosificadora de diafragma seco de la figura 5, incluso la bomba 400 de pistón de émbolo está provista de una válvula 310 unidireccional alojada en el orificio 209 de la linterna 205 configurado para permitir que el aire pase solamente desde la cámara 320 posterior hacia el exterior (y no viceversa), y la cámara 320 posterior está sellada por una junta 330 de sellado posterior alojada en el espacio 270 en la que el pistón 150 hace el movimiento alternativo, por lo que la cámara 320 posterior está delimitada por la (cara posterior) cabeza 340 del pistón 150 (en donde la cabeza 340 constituye la pared móvil de la cámara 320 posterior), por las juntas 350 y 330 de sellado delantera y posterior, por las paredes internas de la linterna 205 y por la válvula 310 unidireccional. Los otros elementos de la bomba 400 de la figura 8 son similares a los de la bomba 300 de la figura 5.

En particular, la figura 8 muestra esquemáticamente las diversas fases de funcionamiento de la bomba 300, en donde:

- la figura 8a muestra la fase incipiente de retorno del pistón 150 (cuyo movimiento, debido a la fuerza ejercida por el resorte, similar a la resorte 210 de la figura 1, está esquemáticamente indicado por la flecha A), y por consiguiente de la cabeza 340, al comienzo de la fase de succión del líquido 190 en la entrada 230 de succión (en la que el flujo de líquido está representado esquemáticamente por las flechas que cruzan la entrada 230);

- la figura 8b muestra el estado temporal de reposo de los elementos de la bomba 400 al final de la fase de succión (es decir, inmediatamente antes de la fase de suministro); y

- la figura 8c muestra la fase de empuje incipiente del pistón 150 (cuyo movimiento, debido a la fuerza ejercida por la leva - similar a la leva 110 de la figura 1 -, está esquemáticamente indicado por la flecha B), y por consiguiente de la cabeza 340 hacia la cámara 180 delantera al comienzo de la fase de suministro del líquido 190 fuera de la salida 240 (donde el flujo de líquido está representado esquemáticamente por las flechas que cruzan la salida 240).

Una vez más, en la figura 8 las flechas presentes en la entrada 230 de succión y en la salida 240 de suministro representan esquemáticamente las diferencias de presión entre las dos partes de las respectivas válvulas.

Incluso en el caso de la bomba 400 dosificadora de pistón de émbolo con con mecanismo de resorte de retorno se obtienen los mismos beneficios de la bomba 300 de diafragma seco (con la excepción de los relacionados con el diafragma, tales como fluctuaciones de presión).

Otras realizaciones de la bomba de resorte de retorno auto calibración de acuerdo con la invención pueden comprender medios mecánicos configurados para hacer un movimiento alternativo al interactuar con medios mecánicos de leva o excéntricos, para formar una pared móvil de la cámara 320 posterior, diferente de la losa 140 y del pistón 150 y, para la disposición de la figura 5, del diafragma 170 o de la cabeza 340 del pistón 150 de la figura 8, quedando todavía dentro del alcance de la protección de la presente invención; a modo de ejemplo y no a modo de limitación, el pistón 150 único puede ser reemplazado por acoplamiento y/o engranajes y/o el diafragma 170 único de la disposición de la figura 5 puede ser reemplazado por dos o más diafragmas o por un diafragma y una o más paredes o placas. También los medios mecánicos de leva o excéntricos pueden ser diferentes de los representados en la figura 1. Además, en la disposición de la figura 8, el medio de sellado que sella la cámara 180 delantera evitando que el líquido 190 (u otro fluido) entre en la cámara 320 posterior puede ser diferente de la disposición que comprende la única junta 350 de sellado frontal alojada en una parte frontal de la linterna 205 y que rodea la cabeza 340; a modo de ejemplo y no a modo de limitación, tales medios de sellado pueden ser dos o más juntas y/o la junta 350 de sellado frontal puede alojarse en una ranura en la superficie lateral de la cabeza 340 (y que rodea la cabeza 340) y, por consiguiente, ser móvil con el mismo.

Otras realizaciones de la bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención pueden comprender medios elásticos para el retorno elástico del pistón 150 diferentes del resorte (indicado esquemáticamente con el número de referencia 210 en la figura 1).

Otras realizaciones de la bomba de resorte de retorno de auto calibración de acuerdo con la invención pueden comprender otros medios de válvula unidireccional configurados para permitir que el aire pase solamente desde la cámara 320 posterior

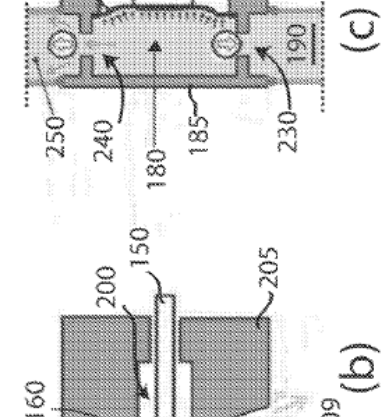
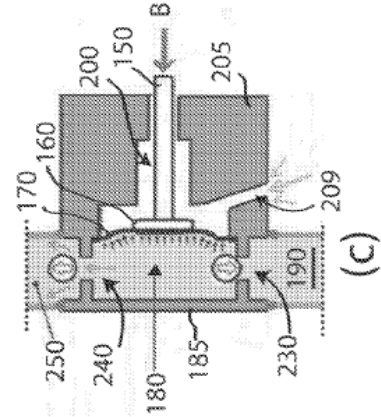
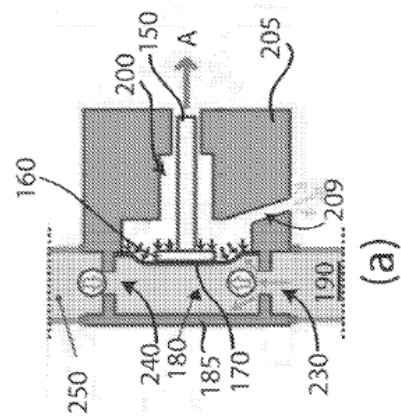
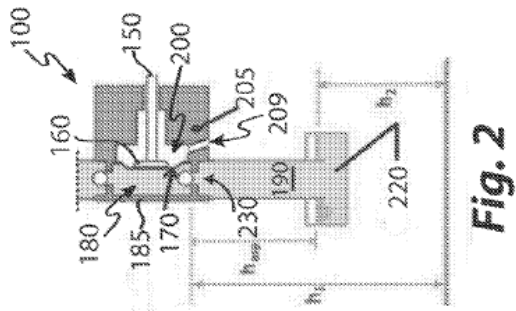
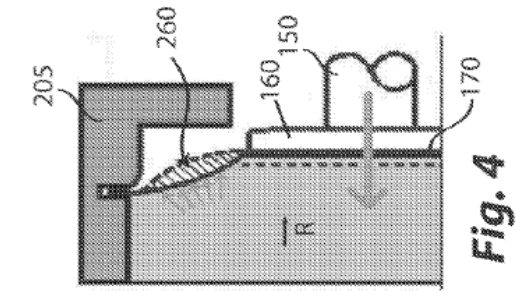
hacia el exterior (y no viceversa) incluso diferente de la válvula 310 unidireccional alojada en el orificio 209 de la linterna 205.

Las realizaciones preferidas de esta invención han sido descritas y una serie de variaciones han sido sugeridas anteriormente, pero debe entenderse que los expertos en la técnica pueden realizar variaciones y cambios, sin apartarse así del alcance de su protección, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

5

Reivindicaciones

1. Bomba de resorte de retorno de auto calibración (300; 400), en particular bomba dosificadora de resorte de retorno de auto calibración, configurada para efectuar un bombeo en volumen de un fluido (190) en una cámara (180) delantera de volumen variable, estando provista la bomba (300; 400) de auto calibración de una cámara (320) posterior alojada en una linterna (205) y con medios (140, 150, 160; 140; 150) mecánicos móviles para formar una pared (170, 340) móvil de la cámara (320) posterior y para hacer que la pared (170, 340) móvil de la cámara (320) posterior haga un movimiento alternativo cuando dichos medios (140, 150, 160; 140; 150) mecánicos móviles interactúan con medios (110) mecánicos de leva o excéntricos, la cámara (180) delantera está configurada para aumentar en volumen cuando la cámara (320) posterior disminuye en volumen y viceversa, comprendiendo además la bomba medios (210) elásticos para el retorno elástico de dichos medios (140, 150, 160; 140; 150) mecánicos móviles, la bomba está caracterizada porque la cámara (320) posterior está provista de medios (310) de válvula unidireccionales configurados para permitir que el aire pase solamente de la cámara (320) posterior al exterior de la linterna (205), estando la cámara (320) posterior sellada y delimitada por la pared (170, 340) móvil, mediante medios (330, 350) de sellado, por las paredes internas de la linterna (205), y por dichos medios (310) de válvula unidireccionales, por lo que una presión P_{post} dentro de la cámara (320) posterior se mantiene no más alta que una presión P_{atm} exterior fuera de la linterna (205) y no más alta que una presión P_{ant} dentro de la cámara delantera (180).
2. Bomba (300; 400) según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de válvula unidireccionales comprenden al menos una válvula (310) unidireccional alojada en al menos una abertura (209) correspondiente de la linterna (205) configurada para poner la cámara (320) posterior en comunicación con el exterior de la linterna (205).
3. Bomba (300; 400) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque dichos medios de sellado que delimitan la cámara (320) posterior comprenden al menos una junta (330) de sellado posterior alojada en un espacio (270) de la linterna en la que dichos medios (140, 150, 160; 140; 150) mecánicos móviles están configurados para realizar dicho movimiento alternativo.
4. Bomba (300; 400) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dichos medios mecánicos móviles comprenden una losa (140) acoplada integralmente a un pistón (150) configurado para realizar un movimiento de vaivén cuando la losa (140) interactúa con dichos medios (110) mecánicos de leva o excéntricos.
5. Bomba (300; 400) según la reivindicación 4, caracterizada porque dichos medios (210) elásticos para el retorno elástico están interpuestos entre la losa (140) y una pared de la linterna (205) y está configurado para ejercer una fuerza elástica sobre la losa (140) haciendo que el pistón (150) vuelva hacia dichos medios (110) mecánicos de leva o excéntricos.
6. Bomba (300; 400) según la reivindicación 5, caracterizada porque dichos medios (210) elásticos para el retorno elástico comprenden un resorte (210), preferiblemente un resorte precargado.
7. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se trata de una bomba (300) de diafragma seco y porque dichos medios mecánicos móviles comprenden una placa (160) acoplada integralmente a un diafragma (170) que forma la pared (170; 340) móvil de la cámara (320) posterior, formando además el diafragma (170) una pared móvil de la cámara (180) delantera.
8. Bomba (300) según la reivindicación 7, cuando depende de la reivindicación 4, caracterizada porque la placa (160) está acoplada integralmente al pistón (150).
9. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se trata de una bomba (400) de pistón de émbolo y porque dichos medios mecánicos móviles comprenden una cabeza (340) de un pistón que forma la pared (170, 340) móvil de la cámara (320) posterior, formando además la cabeza (340) una pared móvil de la cámara (180) delantera, comprendiendo dichos medios de sellado la cámara (320) trasera que comprende una junta frontal (350) que rodea la cabeza (340).
10. Bomba (300) según la reivindicación 8, cuando depende de la reivindicación 4, caracterizada porque la cabeza (340) está acoplada integralmente al pistón (150).



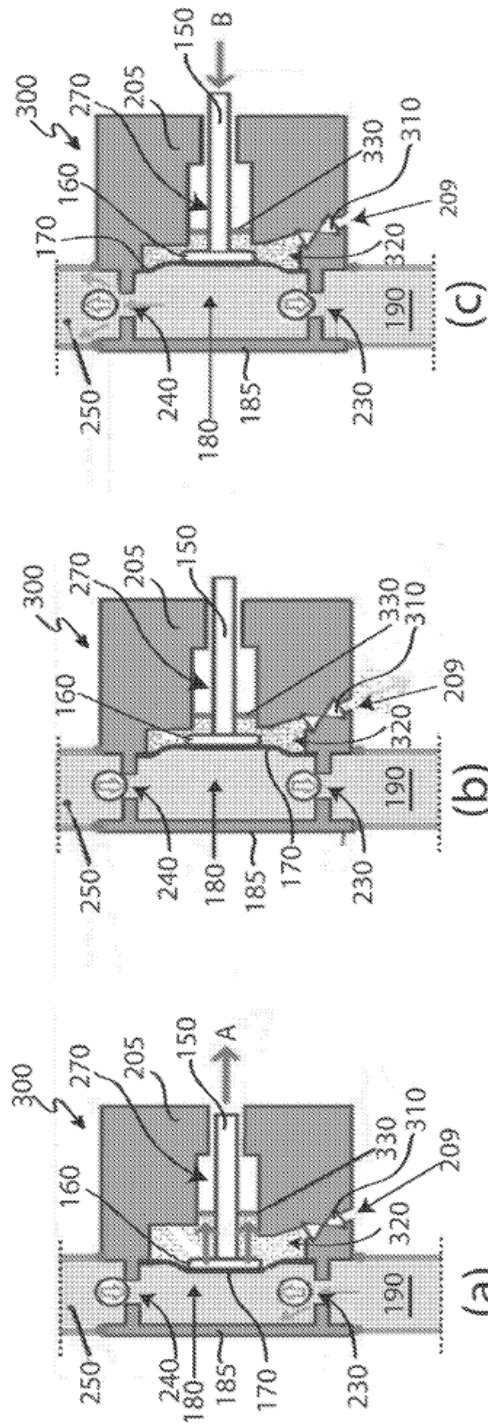


Fig. 5

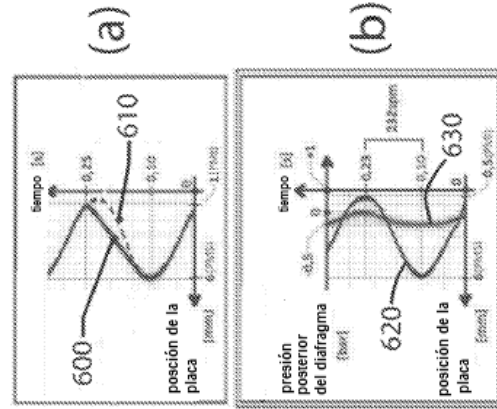


Fig. 6

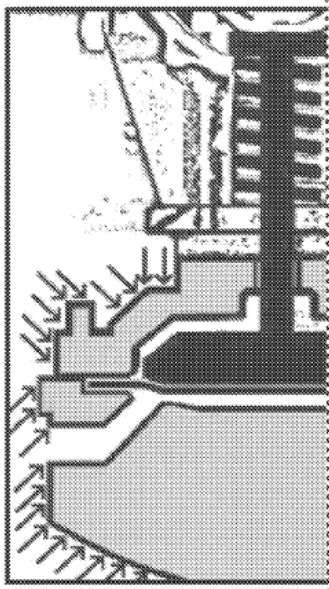


Fig. 7

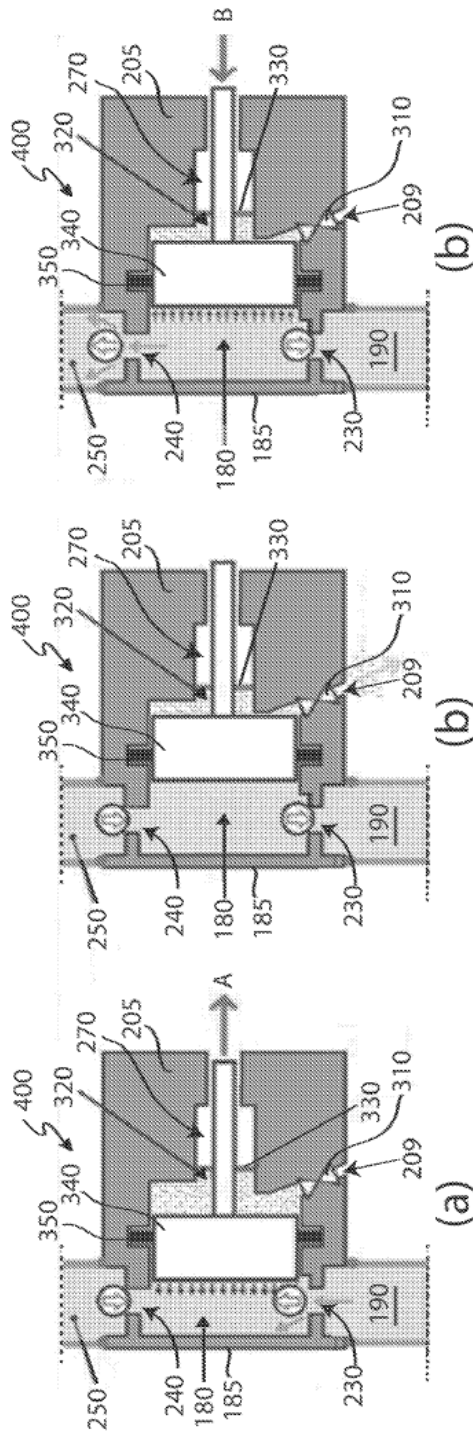


Fig. 8