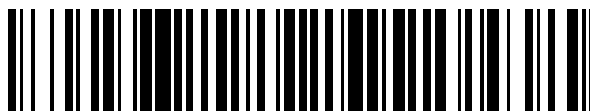


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 000**

51 Int. Cl.:

**F04B 1/04** (2006.01)

**F04B 17/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2017** **E 17382169 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 3236067**

54 Título: **Bomba cámara estanca con recirculación de fugas**

30 Prioridad:

**16.04.2016 ES 201630476**

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

**24.03.2020**

73 Titular/es:

**TEYLOR INTELLIGENT PROCESSES SL (100.0%)**  
**Gran Vía Carles III, No.67 -1º2º**  
**08028 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**TEYLOR, ADRIAN**

**ES 2 750 000 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 cámara estanca con recirculación de fugas

### 5 **Objeto de la invención.**

La presente invención se refiere a una bomba vibratoria de cámara estanca para líquidos, comprendiendo un pistón como medio de compresión/impulsión, movido alternativamente mediante un sistema magnético constituido por un electroimán y que impulsa el líquido en una cámara de compresión desde una entrada hacia una salida. La bomba vibratoria de esta invención presenta unas características orientadas a reducir el riesgo de fugas desde la cámara de compresión hacia la cámara de fuerza y al mismo tiempo incrementar la eficiencia en la transformación de la energía electromagnética en energía hidráulica para este tipo de bombas. Las mejoras conciernen el conjunto núcleo magnético / pistón y la configuración de la cámara de compresión lo que permite obtener mejores resultados que las bombas actuales con menos cobre y reducir el consumo de energía eléctrica durante su funcionamiento.

### 20 **Estado de la técnica.**

Actualmente son conocidas diferentes bombas de presión utilizadas para desplazar líquidos de un punto a otro pudiendo hacerse mención por ejemplo las bombas de engranajes, centrifugas, de paletas, vibratorias, etc.

25 Las bombas vibratorias a pistón o membrana, que son del tipo a los que hace referencia la presente invención, presentan un funcionamiento basado en desplazar alternativamente un núcleo magnético con el uso de un electroimán dispuesto alrededor de dicho núcleo. El uso de una energía eléctrica alternativa genera pulsos magnéticos que hacen que el núcleo magnético tienda a centrarse dentro del campo magnético producido por el electroimán y un resorte posterior cumple la función de alejarlo nuevamente de esta posición natural de equilibrio produciendo el movimiento alternativo del mismo y la función de bombeo.

35 El sistema magnético e hidráulico que utilizan las bombas de vibración de cámara estanca como las del tipo mencionado en DE102007007297, U201400676 o es 1142182U poseen una eficiencia y eficacia mejorable, debido al no aprovechamiento de todas las

oportunidades que presenta esta configuración hidráulico-magnética, como por ejemplo reducir la carga de los o-ring sobre el pistón.

Las bombas de cámara estanca mencionadas anteriormente necesitan de una excelente estanqueidad de la cámara de compresión para evitar las fugas de agua hacia el sistema magnético. Este grado de estanqueidad se consigue con una alta tensión de los elementos de sello, o-rings por ejemplo, sobre el pistón que se desplaza a altas velocidades relativas con respecto a dichos sellos. Al aumentar la fuerza de retención de los sellos sobre el pistón aumenta también el freno a su movimiento y exige una mayor fuerza magnética para desplazarlo resultando en mayor cantidad de cobre. En las bombas actuales, reducir la carga de los sellos al límite inferior buscando una menor fricción y en consecuencia menos cobre en la bobina no es posible ya que con el uso de la bomba el agua que inevitablemente escaparía de la cámara de compresión terminaría en la cámara de fuerza o en el exterior de la bomba.

Incluso en el escenario de que las fugas de agua sean compatibles con la aplicación que utiliza la bomba, esta alternativa de reducir esta carga de los sellos para reducir los costos de fabricación de la bomba exige otros costos colaterales tales como medios para direccionar dicha agua lejos de las partes eléctricas, tanto de la bomba como del electrodoméstico que la utiliza. Otra desventaja de reducir al mínimo la carga de los sellos de estanqueidad es estética ya que estas pérdidas de agua deberán ser conducidas a depósitos de evaporación para evitar que las mismas salgan fuera del electrodoméstico y sean percibidas por el cliente.

Otro elemento importante en este sensible equilibrio entre la presión que ejercen los sellos de estanqueidad y el riesgo de fugas de agua es el material del pistón sobre el cual trabajan dichos sellos de estanqueidad. Dos factores afectan este equilibrio: a- el cambio de diámetro del pistón con la humedad y/o la temperatura y b- la terminación superficial del mismo. La modificación del diámetro del pistón modifica la carga relativa de los sellos y como consecuencia aumenta la fuerza necesaria para moverlo o las fugas en el caso contrario. La rugosidad del pistón determina la vida de los sellos de estanqueidad y en consecuencia afecta la premura y cantidad de las fugas. Para mantener estas variables bajo control la selección del material utilizado para la fabricación del pistón es de vital importancia, siendo el objetivo usar un material que permita un excelente acabado superficial y que no modifique sus dimensiones bajo los efectos de la temperatura y la humedad.

Por lo tanto, el problema técnico que se plantea es el introducir mejoras sustanciales a las bombas de cámara estanca permitiendo de esta manera resolver algunos de los inconvenientes implícitos de esta tecnología de bombeo al mismo tiempo que reducir costos de material, principalmente cobre y acero, y de fabricación.

### **Descripción de la invención.**

Para facilitar la comprensión de la descripción primero se destacan los sistemas principales de la bomba, uno que es llamado el sistema magnético y el otro que es llamado el sistema hidráulico.

El sistema magnético está compuesto por una bobina, un marco metálico, un perno trasero, dos bujes metálicos, un separador no magnético, un resorte de fuerza, un resorte de compensación y un núcleo magnético. El núcleo magnético se desplaza en sentido axial y dirección alternativa gracias a la excitación magnética pulsante del electro-imán dentro de la llamada cámara de fuerza (12), la cual está limitada por el lado izquierdo por el perno trasero (8), por el exterior por los bujes metálicos (10, 11) y por el separador no magnético (9), y por el lado derecho por los sellos de estanqueidad (18, 19) de la cámara de recuperación de fugas (16). El sistema magnético está identificado por el recuadro 1

El sistema hidráulico está compuesto por una cabeza hidráulica (3) con una entrada (4) y una salida de agua (5), unos sellos de estanqueidad (17) que limitan y separan la cámara de compresión (15) de la cámara de recuperación de fugas (16). Otros sellos de estanqueidad (18, 19) separan la cámara de fugas (16) de la cámara de fuerza (12) y un pistón (14) que se prolonga desde el núcleo magnético (13) atraviesa la cámara de recuperación de fugas (16) para terminar dentro de la cámara de compresión (15) y realizar el trabajo de bombeado. Finalmente, el tubo de recirculación (20) del agua de fuga conecta la cámara de recuperación de fugas (16) con la entrada de la cabeza hidráulica (3). El sistema hidráulico está identificado con el recuadro 2

La bomba vibratoria para líquidos, objeto de esta invención, comprende: una cabeza hidráulica (3) provista de una entrada (4) y una salida de líquido (5); unos medios de impulsión del líquido constituidos por dos resortes (27, 28) y un pistón (14) unido a un núcleo magnético (13); un electroimán provisto de un marco ferromagnético (7) integrando un perno

trasero (8), dos bujes ferromagnéticos (10, 11), un separador no magnético (9) y una bobina (6), adecuado para desplazar en dirección axial y sentido alternativo el núcleo magnético (13) por el interior de la cámara de fuerza (12) la cual está alineada con la cámara de compresión (15); presenta unas características, de acuerdo con las reivindicaciones que  
5 permiten resolver la problemática expuesta anteriormente y aportar una serie de ventajas tanto de uso como de fabricación.

De acuerdo con la invención, esta bomba vibratoria presenta una primera característica que consiste en que el agua que eventualmente puede escapar de la cámara de compresión (15)  
10 a través del sello (17) que soporta la presión de trabajo es recogida por la cámara de recuperación de fugas (16) la cual está limitada por el lado derecho por el sello (17) de presión y por el lado izquierdo por los sellos (18, 19) de estanqueidad, que dicha cámara se comunica por el tubo (20) con la entrada (4) de la cabeza hidráulica (3) y que el agua eventualmente perdida a través del sello (17) de presión es aspirada por la misma bomba y  
15 reinyectada en el circuito principal del fluido por la cámara de compresión (15).

Otra versión de bomba y de acuerdo con esta invención consiste en una cámara de recuperación de fugas (16) que dispone de una membrana (22) que sella sobre el pistón (14) en su diámetro interior y que sella sobre la cabeza hidráulica (3) en su diámetro exterior para  
20 separar dicha cámara (16) de la cámara de fuerza (12). La utilización de una membrana (22) garantiza la total estanqueidad del sistema hidráulico hacia el sistema magnético.

Una segunda característica de la bomba vibratoria de esta invención es la incorporación en el pistón (14) de materiales que no modifican sus características mecánicas con las  
25 temperaturas y humedad de trabajo de las bombas a vibración. En la actualidad las bombas a vibración no utilizan materiales idóneos con estos requerimientos, probablemente por su fragilidad, como el vidrio o la cerámica. De acuerdo con la invención, el pistón (14) en material cerámico se integra al núcleo magnético (13) a través de un proceso de sobre estampado y/o collado, resultando en un conjunto compacto, resistente a las vibraciones y  
30 compatible con cualquier tipo de fluido a bombear.

Las características de la invención se comprenderán con mayor facilidad a la vista del ejemplo de realización mostrado en las figuras adjuntas.

**Descripción de las figuras.**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria  
5 descriptiva unas figuras que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización de la  
10 bomba vibratoria para líquidos, según la invención, seccionada en un plano vertical; y

- La figura 2 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización de la  
bomba vibratoria para líquido con membrana, según la invención, seccionada por un plano  
vertical; y

15 - La figura 3 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización del  
medio de bombeo sobre-estampado, según la invención, seccionada en un plano vertical; y

- La figura 4 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización del  
20 medio de bombeo colado, según la invención, seccionada en un plano vertical.

**Descripción detallada de las realizaciones de la invención.**

En el ejemplo de realización mostrado en la FIG. 1 la bomba vibratoria para líquidos  
comprende un sistema hidráulico (2) que consta de una cabeza hidráulica (3) con una  
25 entrada (4) y una salida (5) del líquido, dicha cabeza hidráulica (3) está unida por los tornillos  
(21) al sistema electromagnético (1) compuesto por un marco metálico (7) que integra un  
perno trasero (8) y que se sitúa alrededor de una bobina (6) la que a su vez se sitúa  
alrededor de unos bujes (9, 10, 11) constituyendo una cámara de fuerza (12) por donde un  
núcleo magnético (13) posicionado entre dos resortes (27, 28) se desplaza en dirección axial  
30 y sentido alternativo y dicho núcleo magnético (13) se prolonga en un pistón (14) dentro de  
una cámara de compresión (15) atravesando la cámara de recuperación de fugas (16).

De acuerdo con la invención, y tal como se muestra en la FIG. 1 la cámara de recuperación  
de fugas (16) que está limitada por la derecha por un sello de presión (17) que limita y  
35 separa la cámara de compresión (15) de la cámara de recuperación de fugas (16) y por los  
sellos de estanqueidad (18, 19) que separa la cámara de recuperación de fugas (16) de la

cámara de fuerza (12), recupera las eventuales pérdidas de agua de la cámara de compresión (15) y las conduce por el conducto (20) a la entrada (4) de la cámara de compresión (15) la que aspira y reinyecta el agua de la cámara de recuperación de fugas (16) al circuito de bombeo.

5

En el ejemplo de realización mostrado en la FIG. 2, una cámara de recuperación de fugas (16), que está limitada por un sello de presión (17) por la derecha y por una membrana (22) por la izquierda, recupera las eventuales pérdidas de agua de la cámara de compresión (15) y las conduce a través del conducto (20) a la entrada (4) de la cámara de compresión (15) la que por aspiración reinyecta el agua presente en la cámara de recuperación de fugas (16) dentro del circuito de bombeo.

10

En el ejemplo de realización mostrado en la FIG. 3 el medio de bombeo está compuesto por un núcleo (13) de material ferromagnético y un pistón (14) unido a dicho núcleo (13) por sobre-estampado con material plástico (23) constituyendo una pieza única. El pistón (14) está realizado de material cerámico.

15

En el ejemplo de realización mostrado en la FIG. 4 el medio de bombeo está compuesto por un núcleo (24) de material ferromagnético, una arandela (25) de plástico y un pistón (26) unidos a dicho núcleo (24) por cemento de contacto constituyendo una pieza única. El pistón (26) está realizado de material cerámico.

20

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

25

**REIVINDICACIONES**

1- Bomba vibratoria; aplicable en el desplazamiento de líquidos; y que comprende un sistema hidráulico (2) y un sistema electromagnético (1), el sistema hidráulico (2) consiste en una cabeza hidráulica (3) con una entrada (4) y una salida (5) del líquido, dicha cabeza hidráulica (3) está unida por los tornillos (21) al sistema electromagnético (1) compuesto por un marco metálico (7) que integra un perno trasero (8) y que se sitúa alrededor de una bobina (6) la que a su vez se sitúa alrededor de unos bujes (9, 10, 11) constituyendo una cámara de fuerza (12) por donde un núcleo magnético (13) posicionado entre dos resortes (27, 28) se desplaza en dirección axial y sentido alternativo y dicho núcleo magnético (13) se prolonga en un pistón (14) dentro de una cámara de compresión (15) atravesando la cámara de recuperación de fugas (16) y **caracterizada** porque: dicho núcleo magnético (13) se prolonga en un pistón (14) dentro de una cámara de compresión (15) atravesando una cámara de recuperación de fugas (16) donde la cámara de recuperación de fugas (16), que está limitada por el sello de presión (17) que limita y separa la cámara de compresión (15) de la cámara de recuperación de fugas (16) y por unos sellos de estanqueidad (18, 19) que separan la cámara de recuperación de fugas (16) de la cámara de fuerza (12), recupera las eventuales pérdidas de agua de la cámara de compresión (15) y las conduce por el conducto (20) hacia la entrada (4) de la cámara de compresión (15) la que aspira y reinyecta el agua desde la cámara de recuperación de fugas (16) dentro de la cámara de compresión (15).

2- Bomba vibratoria; aplicable en el desplazamiento de líquidos, y que comprende un sistema hidráulico (2) y un sistema electromagnético (1), el sistema hidráulico (2) consiste en una cabeza hidráulica (3) con una entrada (4) y una salida (5) para el líquido, dicha cabeza hidráulica (3) está unida por tornillos (21) al sistema electromagnético (1) compuesto por un marco metálico (7) que integra un perno trasero (8) y está situado alrededor de una bobina (6) que a su vez se ubica alrededor de unos bujes (9, 10, 11) constituyendo una cámara de fuerza (12) a través de la cual un núcleo magnético (13) posicionado entre dos resortes (27, 28) se mueve en dirección axial y sentido alternativo y; **caracterizado** porque: dicho núcleo magnético (13) se prolonga en un pistón (14) dentro de una cámara de compresión (15) a través de una cámara de recuperación de fugas (16) en la que la cámara de recuperación de fugas (16), que está limitada por un sello de presión (17) que limita y separa la cámara de compresión (15) de la cámara de recuperación de fugas (16) y por una membrana (22) que sella y separa la cámara de recuperación de fugas (16)



de la cámara de fuerza (12), recupera cualquier pérdida de agua de la cámara de compresión (15) y la conduce a través de un conducto (20) a la entrada (4) de la cámara de compresión (15) que aspira y reinyecta el agua desde la cámara de recuperación de fugas (16) dentro de la cámara de compresión (15).

5

3- Bomba vibratoria; aplicable en el desplazamiento de líquidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes; **caracterizada** porque: el medio de bombeo está compuesto por un núcleo (13) realizado en material ferromagnético y un pistón (14) realizado en material cerámico unidos por sobre-estampado con un material plástico (23) constituyendo una pieza única.

10

4- Bomba vibratoria; aplicable en el desplazamiento de líquidos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2; **caracterizada** porque: el medio de bombeo está compuesto por un núcleo (24) de material ferromagnético, una arandela (25) de material plástico y un pistón (26) de material cerámico unidos por cemento de contacto constituyendo una pieza única.

15

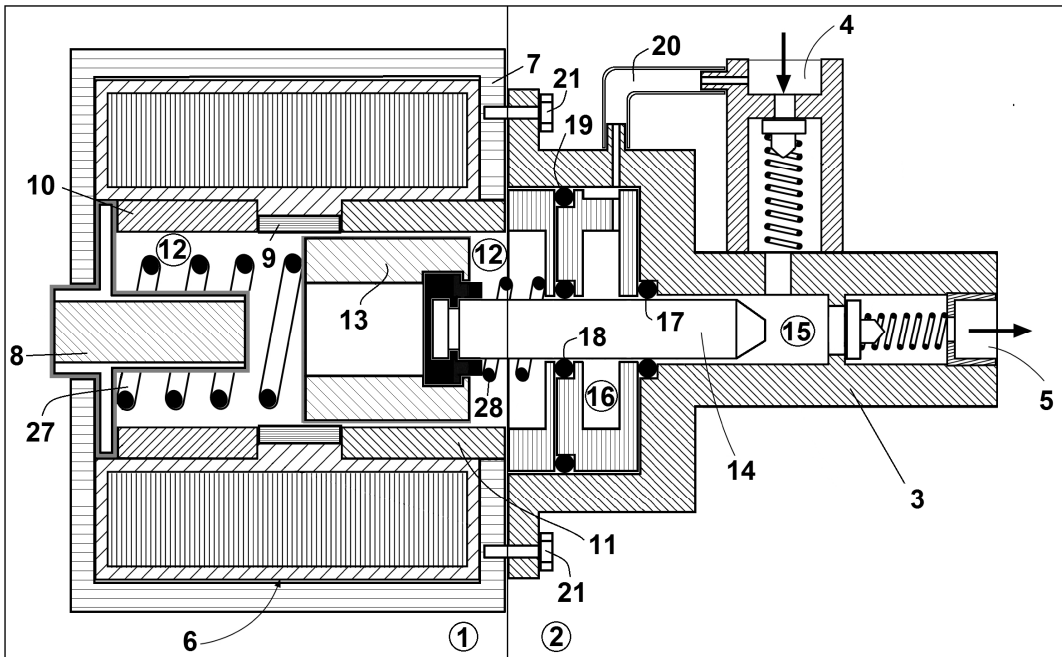


FIG. 1

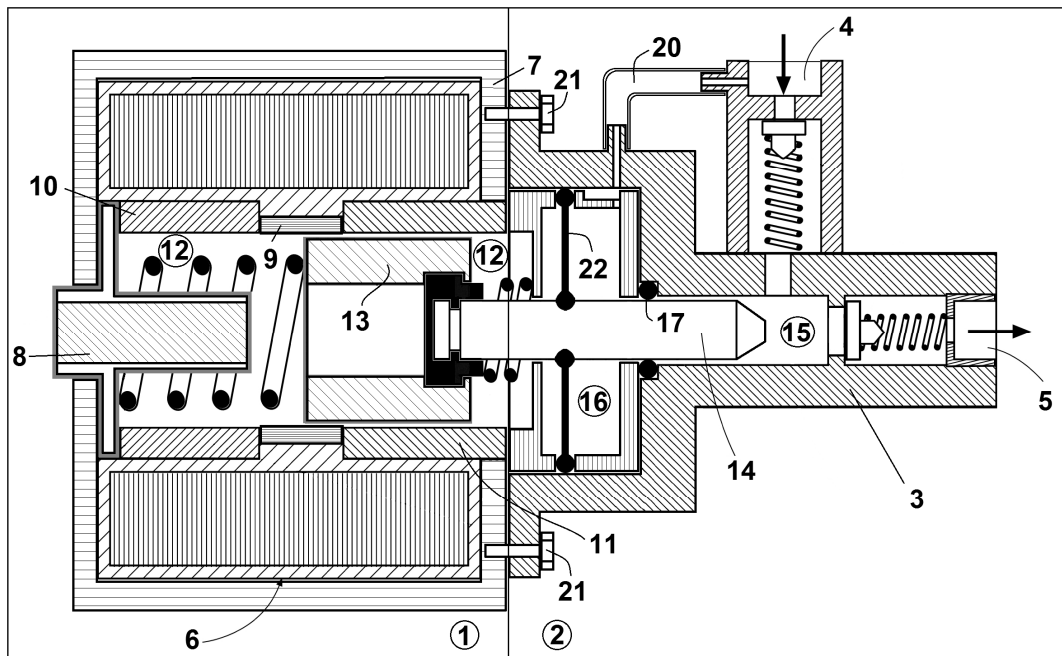


FIG. 2

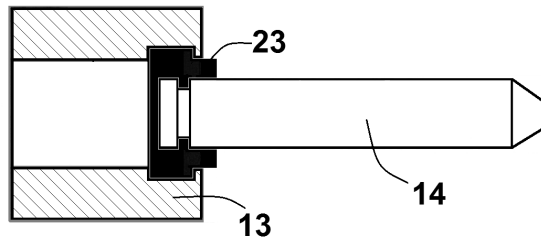


FIG. 3

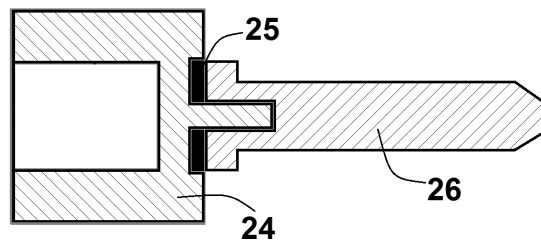


FIG. 4