

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 233**

51 Int. Cl.:

F04B 19/22 (2006.01)
F04B 53/00 (2006.01)
F04B 53/14 (2006.01)
F04B 53/16 (2006.01)
F04B 17/04 (2006.01)
F04B 53/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2015** **E 15382428 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020** **EP 2993346**

54 Título: **Sistema magnético para bomba de cámara estanca**

30 Prioridad:

19.08.2014 ES 201400676 U

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

03.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TEYLOR, ADRIAN ALBERTO

ES 2 809 233 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

Sistema magnético para bomba de cámara estanca

5 **Objeto de la invención.**

Esta invención se refiere a un sistema electromagnético mejorado para bomba de pistón vibrante con una cámara de compresión aislada adecuada para mover líquidos; que consiste en un sistema electromagnético que impulsa en un sentido alternativo un núcleo magnético extendido en un émbolo que actúa como el medio de compresión que impulsa el líquido en una cámara de compresión hacia una salida. La bomba vibratoria, que es el tema de esta invención, tiene características destinadas a aumentar la eficiencia del sistema de accionamiento electromagnético debido a una estructura metálica específica, un émbolo flexible axialmente que comprende dos o más materiales diferentes y el ensamblaje del cámara de compresión mediante métodos de clipeado, lo que le permite obtener rendimientos similares de las bombas de pistón vibrantes actuales con menos cobre, hierro y menores costos de ensamblaje mientras consume menos electricidad durante la operación.

20 **Estado de la técnica.**

Actualmente se conocen diferentes tipos de bombas de presión usadas para mover líquidos de un punto a otro. Se pueden mencionar bombas de engranajes, bombas centrífugas, bombas de paletas, bombas vibratorias y otras.

La elección del tipo de bomba depende básicamente de los requisitos que debe cumplir, tales como: dimensiones / peso, presión máxima, flujo máximo, flujo a presión de trabajo, potencia consumida, características del fluido a mover (aceites, ácidos, comida, etc.), precio o nivel de ruido.

Las bombas de pistón vibratorio, que son del tipo al que se hace referencia en esta invención, funcionan moviendo alternativamente un núcleo magnético usando un electroimán tubular alrededor de dicho núcleo magnético. El uso de CA para alimentar el electroimán genera pulsos magnéticos que van de cero a máximo al ritmo de la CA. Estos

pulsos magnéticos atraen el núcleo magnético desde una posición superior a una posición inferior. Un resorte colocado detrás del núcleo magnético se comprime y empuja dicho núcleo magnético nuevamente a su posición superior cuando el pulso magnético es cero produciendo el movimiento alternativo del mismo.

5

Los sistemas electromagnéticos utilizados actualmente en las bombas vibratorias como se describe en DE 20 2007 019 534 U1 o DE 10 2012 107 983 A1 tienen una baja eficiencia debido al hecho de que la fuerza magnética responsable de mover el émbolo de su posición superior hacia su posición inferior es creada por el uso de dos bujes separados.

10

Las bombas de pistón vibratorio de DE 20 2007 019 534 U1, DE 10 2012 107 983 A1 y la de esta invención funcionan acumulando energía en un resorte, esto se conoce como sistema de masa de resorte. Las bombas de pistón vibratorio como las descritas en la Patente de Estados Unidos 4.021.152 funcionan bajo un principio diferente que consiste en usar el flujo magnético para bombear el fluido en lugar de almacenar energía en un resorte, que luego se transmite al fluido. Esta última configuración, así como la descrita en DE 20 2007 019 534 U1 y DE 10 2012 107 983 A1, también es de baja eficiencia porque solo dos bujes separados son responsables de desplazar el émbolo a través del flujo magnético.

15

20

También existen bombas vibratorias como las descritas en JP S56 88971 A que se basan en la senoide completa de la alimentación de CA para generar pulsos magnéticos alternativos norte / sur para accionar un medio de compresión. En este caso, la solución técnica retenida consiste en repeler y atraer un imán permanente y no es un sistema de masa de resorte como el utilizado por la bomba objeto de esta invención. Además de utilizar una tecnología diferente, estas bombas tienen un rendimiento de flujo / presión muy bajo en comparación con las bombas de pistón y no son una alternativa al objeto de la bomba de esta invención.

25

30

Otro componente clave en la eficiencia del sistema magnético de las bombas solenoides vibratorias es el émbolo. Debido al diseño, las especificaciones de fabricación y los materiales utilizados actualmente es posible mejorar su eficiencia y costos. Para fabricar émbolos, tres procesos son los más utilizados en la actualidad: mecanizado completo a partir de una pieza más grande de acero inoxidable, unir a presión un núcleo de acero inoxidable ferrítico y un pistón de acero inoxidable o moldear un pistón de plástico sobre un

núcleo de acero inoxidable ferrítico. Todos los émbolos existentes son rígidos y sin flexibilidad axial entre el núcleo y el pistón.

5 Finalmente, pero aún significativo para la eficiencia de la producción es la forma en que la cámara de compresión se ensambla al sistema magnético. Actualmente está unida por atornillado como se muestra en DE 20 2007 019 534 U1 y DE 10 2012 107 983 A1 o por un proceso de unión por presión, y para asegurar la estanqueidad se utilizan varias juntas tóricas, lo que resulta en tiempo de montaje y costos que pueden ser mejorado.

10 En vista de los problemas anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar una bomba de pistón vibrante con eficiencia magnética mejorada, menor ruido y un montaje más fácil que permita obtener el rendimiento de las bombas de pistón actuales con menos materia prima, principalmente cobre, y costos de fabricación.

15 **Descripción de la invención.**

La bomba de pistón vibrante para líquidos, objeto de esta invención, que comprende: un electroimán constituido por una estructura metálica y una bobina, siendo dicho electroimán la fuerza impulsora que mueve longitudinalmente y en dirección alternativa un medio de
20 bombeo dentro de una cámara impulsora. El medio de bombeo se compone de un núcleo magnético, dos resortes, uno a cada lado de ese núcleo y un pistón unido a dicho núcleo magnético. Al alimentar la bobina con CA, se produce un flujo magnético pulsante el cual atrae al núcleo magnético para desplazarse desde su posición de reposo en cada pulso magnético. Los resortes son responsables primero de mantener el núcleo magnético en
25 una posición de reposo y segundo de acumular la energía producida por el desplazamiento del núcleo magnético. Cuando el flujo magnético llega a cero, la energía acumulada en los resortes devuelve el núcleo magnético a su posición de reposo. Este proceso se repite a la frecuencia de CA y la bomba funciona bajo el principio de un sistema de resorte-masa.

30 El lado libre del pistón entra en una cámara de compresión provista de una entrada de líquido y una salida de líquido y el movimiento alternativo del pistón impulsa el líquido desde la entrada hacia la salida. Dicha cámara de compresión está alineada axialmente con la cámara impulsora en la que trabaja el medio de bombeo y unida a la última por un clip con forma de horquilla, lo que da como resultado un dispositivo completo que presenta

características de acuerdo con la reivindicación 1 que resuelven el problema explicado anteriormente y proporcionan un número de ventajas tanto de uso como de fabricación.

5 Según la invención, la primera característica de la bomba de pistón vibrante es que la estructura metálica del electroimán integra un perno. Dicho perno está dispuesto detrás de la parte inferior del núcleo magnético y alineado axialmente con él, lo que mejora la eficiencia electromagnética de la bomba, lo que a su vez da como resultado una reducción de la cantidad de cobre y hierro necesarios para fabricar la bomba, así como el ensamblaje costos y tamaño total.

10

Una segunda característica de la bomba vibratoria de esta invención es la flexibilidad axial del pistón en relación con el núcleo magnético. El pistón está sólidamente ensamblado en un núcleo magnético, pero con libertad de movimiento axial entre ambas partes. Esta flexibilidad axial reduce el nivel de ruido de la bomba.

15

Según la invención, el núcleo magnético es simple de fabricar y con pocas operaciones de mecanizado, lo que reduce los costos de mecanizado y el desperdicio de materias primas en forma de virutas. El pistón ensamblado a dicho núcleo magnético es una pieza separada que puede estar hecha de cualquier material compatible con las características del fluido a bombear. La flexibilidad axial está dada por el extremo en forma de rótula del pistón y las semi-carcasas que unen el pistón al núcleo magnético. Las semi-carcasas pueden obtenerse mediante inyección de plástico o caucho y mejorar la vida útil de los medios de bombeo que están expuestos a altas frecuencias de vibración.

25

Otra ventaja de tener un medio de bombeo formado por componentes separados en lugar de una sola pieza de metal mecanizada es la simplicidad de la industrialización. Dado que el diámetro del pistón es la variable utilizada para cambiar el rendimiento hidráulico de las bombas de pistón vibrantes, en la bomba de esta invención, solo el pistón debe ser específico y el núcleo magnético es estándar para toda la familia de bombas. Además, dado que el núcleo magnético y el pistón están unidos por una simple operación de ensamblaje, cada parte podría fabricarse en la ubicación más adecuada y unirse durante la fabricación de la bomba.

30

La tercera característica de la bomba vibratoria de esta invención es el uso de un clip con forma de horquilla para unir la cámara de compresión con el la estructura electromagnética, lo que da como resultado una bomba vibratoria compacta y fácil de ensamblar.

5

Estas y otras características de la invención pueden entenderse más fácilmente mirando la versión de ejemplo que se muestra en los diagramas adjuntos.

Descripción de las figuras.

10

Para complementar la descripción realizada y para facilitar la comprensión de las características de la invención, este informe va acompañado de un conjunto de dibujos, que son meramente ilustrativos y no restrictivos, que representan lo siguiente:

15 - La figura 1 muestra un dibujo esquemático de un ejemplo de la bomba de pistón vibrante de acuerdo con la invención, seccionada por un plano vertical; y

- La figura 2 muestra un dibujo esquemático de una realización del conjunto núcleo-pistón según la invención, seccionado a lo largo de un plano vertical.

20

Realización preferida de la invención.

En la versión de ejemplo que se muestra en la Figura 1, la bomba de pistón vibratorio incluye un sistema electromagnético que comprende una bobina (1) y una estructura
25 metálica compuesta por una pieza en forma de "U" (2), dos casquillos (7.1, 7.2), un cierre de placa inferior (3) y un perno (4).

La pieza en forma de "U" (2) se coloca alrededor de la bobina (1), los dos casquillos (7.1, 7.2) se colocan dentro de dicha bobina (1) y la placa inferior (3) se coloca debajo, en el
30 lado abierto de la pieza en forma de "U" (2), cerrando el circuito magnético con el perno (4). La placa inferior (3) está fijada por el perno (4) a una cámara de impulsión (5) que se coloca dentro de la bobina (1) y los dos casquillos (7.1, 7.2).

Dentro de la cámara de impulsión (5) hay un medio de bombeo que se mueve axialmente y

en dirección alternativa compuesto por un núcleo magnético (6) y un pistón (9) unido a la parte superior de dicho núcleo magnético (6) por un conjunto de semi-carcasas (11).

5 El movimiento de la media de bombeo es producido por un sistema de resorte-masa y el sistema de intercambio de energía está compuesto por un resorte de compresión (19) colocado debajo de la parte inferior del núcleo magnético (6) y un resorte de retorno (8) colocado encima de la parte superior del núcleo magnético (6).

10 El fluido a impulsar se desplaza en una cámara de compresión (12) con una entrada (17) y una salida (18) que se ensambla a la cámara de impulsión (5) y se fija mediante el clip de forma de horquilla (13).

15 De acuerdo con la invención y como se muestra en la Figura 1, el perno roscado (4) está alineado axialmente y colocado debajo de la parte inferior del núcleo magnético (6) de modo que este perno roscado (4) forma parte de la estructura metálica (2, 3, 4, 7.1, 7.2).

20 En la versión de ejemplo que se muestra en la Figura 2, el émbolo (9) está unido a un núcleo magnético (6) mediante un conjunto de semi-carcasa (11) y tiene flexibilidad axial con respecto al núcleo magnético (6) debido al diseño de rótula del extremo del émbolo unido a dicho núcleo magnético (6).

25 En la realización mostrada en la Figura 1, la cámara de compresión (12) está alojada en el lado superior de la cámara de impulsión (5) y está fijada por el clip de forma de horquilla (13) que sostiene la cámara de compresión (12) ensamblada y libre para girar 360°. Un medio de sellado (14) y una arandela (15) evitan que el fluido se filtre desde la cámara de compresión (12) a la cámara de impulsión (5) y el sello (16) mantiene la cámara de compresión (12) y la cámara del motor (5) bajo tensión para evitar el ruido de vibración

30 Habiendo descrito suficientemente la naturaleza de la invención, así como una versión preferida, se declara para los propósitos apropiados que los materiales, la forma, el tamaño y la disposición de los elementos descritos se pueden cambiar, siempre que esto no implique una alteración de lo esencial. características de la invención reivindicadas a continuación.

REIVINDICACIONES

1.- Bomba de pistón vibrante para líquidos aplicable en el desplazamiento de fluidos, que incluye un sistema electromagnético que comprende una bobina (1) y una estructura metálica compuesta por una pieza en forma de "U" (2) colocada alrededor de dicha bobina (1), dos casquillos (7.1, 7.2) colocado dentro de dicha bobina (1), un cierre de placa inferior (3) colocado debajo en el lado abierto de la pieza en forma de "U" (2) y un perno (4) que completa la estructura metálica; una cámara de impulsión (5) que se coloca dentro de la bobina (1) y los dos casquillos (7.1, 7.2); un medio de bombeo capaz de moverse axialmente y en direcciones alternas dentro de la cámara de impulsión (5) compuesto por un núcleo magnético (6) y un pistón (9) unido a la parte superior de dicho núcleo magnético (6) por un conjunto de semi-carcasas (11); un sistema de intercambio de energía compuesto por un resorte de compresión (19) colocado debajo de la parte inferior del núcleo magnético (6) y un resorte de retorno (8) colocado encima de la parte superior del núcleo magnético (6); una cámara de compresión (12) con una entrada (17) y una salida (18) ensambladas a la cámara de impulsión (5) y fijadas por un clip de forma de horquilla (13) **caracterizado porque:** el perno (4) está alineado y posicionado axialmente debajo de la parte inferior del núcleo magnético (6) donde este perno (4) forma parte de la estructura metálica (2, 3, 4, 7.1, 7.2) y el pistón (9) tiene flexibilidad axial con respecto al núcleo magnético (6) debido a una rótula en el lado donde el pistón (9) se une al núcleo magnético (6) por el conjunto de semi-carcasas (11).

2.- Bomba de pistón vibrante según la reivindicación 1, **caracterizada porque:** la cámara de compresión (12) está alojada en el lado superior de la cámara de impulsión (5) y fijada por el clip de forma de horquilla (13) que mantiene la cámara de compresión (12) ensamblada y libre para rotar 360°; en donde un medio de sellado (14) y una arandela (15) evitan que el fluido se filtre desde la cámara de compresión (12) hacia la cámara de impulsión (5) y un sello adicional (16) mantiene la cámara de compresión (12) y la cámara de impulsión (5) bajo tensión para evitar ruidos de vibración.

30

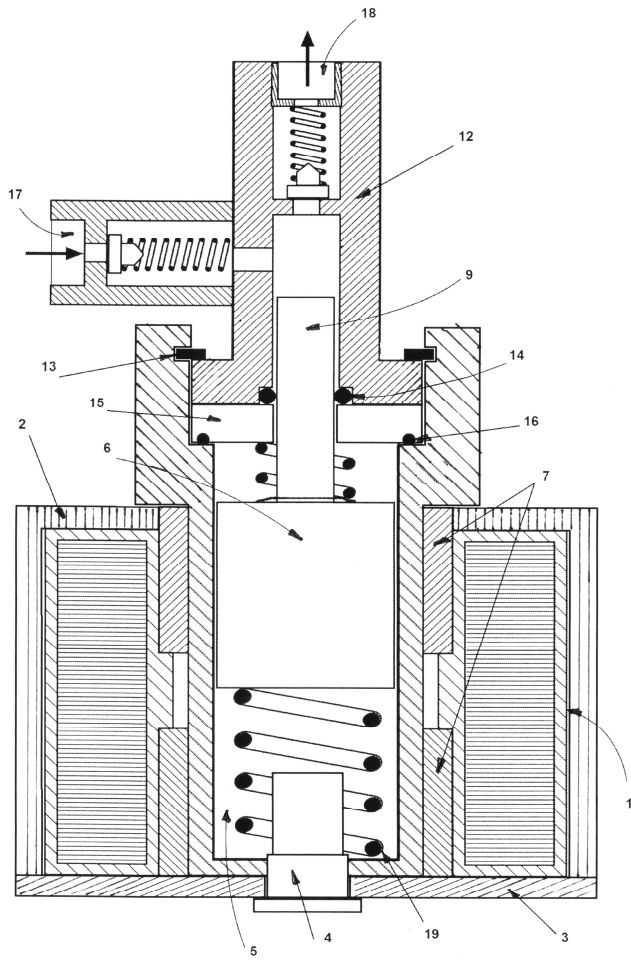


Figura 1

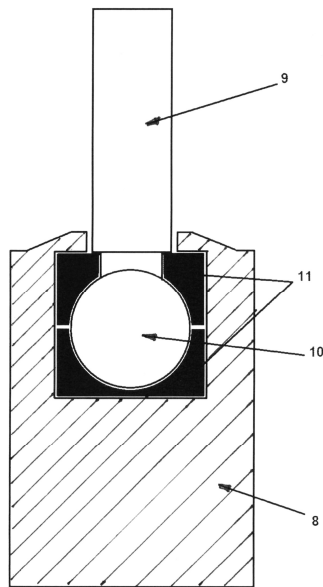


Figura 2