

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 582**

51 Int. Cl.:

**F04B 43/02** (2006.01)

**F04D 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2016 PCT/NL2016/050565**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17023171**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2016 E 16760812 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3332121**

54 Título: **Bomba**

30 Prioridad:

**04.08.2015 NL 2015261**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.03.2021**

73 Titular/es:

**ALTOP PATENTS B.V. (100.0%)  
Matjeskolk 23  
7037 DZ Beek (Gem. Montferland) , NL**

72 Inventor/es:

**BERNSEN, JOOST ROBERT y  
BERNSEN, MIECHIEL ANTHONY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 813 582 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

La presente invención se refiere a una bomba. La presente invención también se refiere a un método en el que dicha bomba sirve como bomba de doble efecto, y al uso de dicha bomba para transferir el medio.

5 Un conjunto de bomba en forma de bomba centrífuga que se ponen en marcha por sí misma por medio de una bomba de vacío que comprende una característica de flotación, se describe en el documento US 6.409.478 B2. Este conjunto está configurado de modo que se obtiene una bomba de doble efecto que comprende dos bombas que cooperan mutuamente, a saber, la bomba centrífuga y la bomba de vacío. La bomba de vacío comprende un alojamiento de dos partes que tiene un espacio de succión y un espacio de aporte, separados por un diafragma plano en forma de anillo que tiene un elemento de obturación de goma, circunferencial y flexible. El elemento de obturación flexible se proporciona entre el reborde exterior del diafragma y las dos partes del alojamiento. El elemento de obturación flexible está sujeto a cargas de tracción en relación con su estado de reposo, cuando el diafragma se mueve en movimiento de vaivén. La placa de alojamiento inferior está provista de una válvula, que está destinada a abrirse cuando hay una presión reducida en el espacio de succión, de manera que a través de dicha válvula se aspira aire al interior desde una entrada de aire, el diafragma está provisto de una válvula, que está destinada a abrirse cuando hay un exceso de presión en el espacio de succión, y la placa de alojamiento superior tiene una válvula a través de la cual se expulsa el aire en la siguiente carrera hacia un respiradero de aire, cuando hay un exceso de presión en el espacio de suministro.

20 Un inconveniente reside en que el volumen de desplazamiento de la bomba al funcionar únicamente como bomba de vacío es limitado, y en que dicha bomba es vulnerable al agua y/o al vapor de agua contenido en el medio aspirado, es decir, el aire. Además, se ha descubierto en la práctica que el diafragma flexible en movimiento de vaivén se desgastará y romperá con relativa rapidez, lo que afecta adversamente la vida útil.

25 Es un propósito de la presente invención proporcionar una bomba y un método de aplicación universal, que no sean sensibles al agua ni al vapor de agua, y que sean capaces de desplazar grandes cantidades de diferentes medios, tales como un líquido, pero también aire, y de forma que dicha bomba tenga, además, tanto una larga vida útil como una menor sensibilidad al desgaste.

Para conseguirlo, la bomba de acuerdo con la invención presenta las características de la reivindicación 1.

El método correspondiente de acuerdo con la invención tiene las características de la reivindicación 11.

30 Una ventaja de la bomba y del método de acuerdo con la invención reside en que, cuando el cuerpo flexible situado entre los elementos de extremo se mueve arriba y abajo, dicho cuerpo flexible queda expuesto a cargas de flexión, no a cargas de tracción. Gracias a ello, la vida útil de la bomba aumenta considerablemente y, además, se pueden bombear mayores volúmenes de diversos tipos de medios. Los medios que se bombean no se limitan a medios gaseosos, ya que los medios gaseosos también pueden contener agua o vapor de agua, sino que, además, también se pueden aspirar y transferir medios líquidos o gases mediante la bomba de acuerdo con la invención.

35 El alojamiento de la bomba acomoda el espacio de aporte, y el espacio de aporte acomoda el espacio de succión, como resultado de lo cual el cuerpo flexible realiza un movimiento de flexión dentro del espacio de aporte durante el movimiento de vaivén. En caso necesario, para las válvulas que se aplican en la bomba de acuerdo con la invención, se pueden utilizar ventajosamente válvulas de funcionamiento automático, de modo que las válvulas sean accionadas mediante un exceso de presión o una presión reducida en el medio que se ha a bombear. En virtud de ello, se puede prescindir de las características para abrir y cerrar las válvulas en los momentos adecuados en el tiempo, como resultado de lo cual la bomba de acuerdo con la invención es más liviana y el precio de coste puede permanecer bajo, sin que se ve afectado negativamente su funcionamiento óptimo. Pero gracias a esto, las bombas se pueden conectar adicionalmente en paralelo de manera sencilla, si esto es necesario porque se deba bombear un volumen mayor, o bien las bombas se pueden conectar en serie si los medios deben transferirse a distancias mayores.

Una bomba especialmente económica se caracteriza porque el cuerpo flexible es un fuelle, un cinturón o un neumático, en particular un neumático exterior.

50 Ventajosamente, la bomba y el método de acuerdo con la invención se pueden utilizar y aplicar universalmente en el procedimiento de bombeo de un medio o de una mezcla de medios, que puede contener o no aire, o en el procedimiento de bombeo de agua o de vapor de agua que puede o no contener aire, o bien en el procedimiento de bombeo de aire que puede o no contener agua y/o vapor de agua.

Posibles realizaciones adicionales, detalladas, que se establecen en las reivindicaciones restantes, se mencionan junto con las ventajas asociadas en la siguiente descripción.

La bomba y el método de acuerdo con la presente invención se explicarán ahora con mayor detalle con referencia a la figura mencionada a continuación, en la que se muestra una posible realización, pero mediante la cual también se explicarán posibles realizaciones adicionales, así como el principio en el cual se basa la presente invención.

5 La figura muestra una bomba 1 que comprende un alojamiento 2 dentro del cual se encuentra un espacio de aporte 3 en cuyo interior hay un espacio de succión 4. Las paredes del espacio de succión 4, predominantemente cilíndrico, están formadas por un cuerpo flexible 5, que está unido a unos elementos de extremo 6-1, 6-2. En este caso, el elemento 6-1 se puede accionar en movimiento de vaivén por medio de un mecanismo 7, que se aclarará más adelante en esta memoria. Si los elementos de extremo 6-1, 6-2 se aproximan entre sí, el volumen del espacio de succión es mínimo, y el cuerpo 5, consecuentemente doblado hacia dentro, se encuentra en un estado plegado, como un fuelle, entre dichos elementos y el volumen del espacio de aporte 3 es máximo. Por el contrario, en el caso de que los elementos de extremo 6-1, 6-2 estén a la distancia máxima entre sí, el cuerpo 5, doblado hacia afuera en consecuencia, se encuentra en un estado desplegado entre dichos elementos, y el volumen del espacio de succión 4 es máximo, mientras que el del espacio de aporte es mínimo.

15 La bomba 1 comprende un tubo de admisión 8, conectado al espacio de succión 4, y una válvula 9 dispuesta entre ellos, la cual, en el caso mostrado, se abre automáticamente si se aspira un medio desde el tubo de admisión 8 a través de la válvula 9. Se muestra un elemento de extremo en la forma de una placa de extremo 6-1, que se mueve en un movimiento de vaivén bajo la influencia de una varilla movable 10 que está unida a dicha placa de extremo y que forma parte del mecanismo 7 de la bomba 1. En la realización mostrada, la placa de extremo 6-2 forma parte del lado inferior fijo del alojamiento 2.

20 La bomba 1 comprende, además, un tubo de salida 11 conectado al espacio de aporte 3 a través de una válvula 12. En la placa de extremo 6-1, se ha proporcionado una válvula 13 que se cierra automáticamente durante el proceso de aspiración del medio mencionado anteriormente. Si la dirección de movimiento de la varilla 10 se invierte, provocando que la válvula 9 se cierre automáticamente y, de igual forma, que la válvula 13 se abra automáticamente debido a la presión del medio dentro del espacio de succión 4, el medio fluye, durante esta fase de transición, desde el espacio de succión 4 al espacio de aporte 3 hasta que se alcanza el volumen mínimo del espacio de succión 4. Si la dirección de movimiento de la varilla se invierte nuevamente, y, por lo tanto, el espacio 4 se expande, la válvula 13 se cierra automáticamente y, durante esta fase de aporte, el medio es forzado hacia el tubo de salida 11 a través de la válvula 12, que está en el proceso de apertura. Además, durante esta fase de aporte, el espacio de succión 4 se llena de nuevo con medio aspirado a través de la válvula 9 abierta. El método explicado anteriormente continúa.

30 El cuerpo flexible 5, que, como se muestra en la figura, está completamente ubicado dentro del espacio de aporte, puede ser un fuelle conocido per se, pero también un cinturón, un neumático, y en particular un neumático exterior. Las dos placas 6-1, 6-2, que son en sentido general sustancialmente planas en la práctica, con las que se unen los bordes respectivos de los neumáticos, son similares a la llanta de una rueda, si bien, como se explicó anteriormente, las placas 6 están construidas de manera que son móviles la una con respecto a la otra. Ventajosamente, incluso se pueden utilizar neumáticos 5 gastados que cuestan casi nada o nada en absoluto.

40 La placa de extremo movable 6-1 que se muestra en la figura está unida, como se ha explicado anteriormente en esta memoria, a una varilla 10 que puede moverse con un movimiento de vaivén y que está conectada, a través de un casquillo 14 dispuesto en la otra placa de extremo 6-2, con el mecanismo 7 adecuado, tal como un mecanismo excéntrico o un mecanismo de cigüeñal 7. De una manera en sí misma conocida, este mecanismo 7 está dispuesto de manera que sea capaz de ajustar la longitud de carrera de la varilla, gracias a lo cual puede influirse en la capacidad de succión y de presión de la bomba 1. El mecanismo 7 está conectado, en la práctica, con un motor de accionamiento rotativo, no mostrado.

45 La bomba 1 puede ser una bomba autónoma, por ejemplo, para aspirar y bombear un medio o una mezcla de medios que pueden contener o no aire. Dicha mezcla puede ser agua que contiene vapor de agua o aire, pero también puede ser aire que contiene agua y/o vapor de agua. La bomba 1 también se puede utilizar como bomba de vacío o, por ejemplo, se puede conectar con una bomba que no arranque por sí misma, tal como una bomba centrífuga, para aspirar agua al ojo de dicha bomba, como resultado de lo cual esta combinación puede ponerse en marcha fácilmente por sí misma.

50 La bomba 1 en sí es insensible a la contaminación en el medio, lo que le permite transferir incluso agua sucia, como aguas residuales, aguas fecales o aguas subterráneas, en alternancia o no con medio procedente de aguas superficiales o del desagüe de un emplazamiento de pozo.

**REIVINDICACIONES**

1. Una bomba (1) que comprende:

- un espacio de succión (4), que está al menos parcialmente delimitado por un cuerpo flexible (5) y que está situado entre unos elementos de extremo (6-1, 6-2), al menos uno de los cuales puede ser accionado para moverse con un movimiento de vaivén,

- un espacio de aporte (3), que, junto con el espacio de succión (4), está rodeado por un alojamiento (2) de bomba, y

- válvulas (9, 12, 13), dispuestas dentro del alojamiento (2) de la bomba y en al menos uno de los elementos de extremo (6-1, 6-2), estando construidas las válvulas (9, 12, 13) de tal modo que, cuando se aumenta el volumen del espacio de succión (4), se succiona un medio a través de una primera válvula (9) al interior de dicho espacio de succión (4), medio que, cuando se reduce dicho volumen, fluye a través de una segunda válvula (13) al espacio de aporte (3), desde el cual se expulsa el medio a través de una tercera válvula (12) cuando se reduce el volumen del espacio de aporte (3),

caracterizada por que:

- el espacio de aporte (3) rodea el espacio de succión (4), por lo que el cuerpo flexible (5) está completamente ubicado dentro del espacio de aporte (3), y

- cuando los elementos de extremo (6-1, 6-2) se acercan entre sí y el volumen del espacio de aspiración (4) es mínimo, el cuerpo flexible (5), doblado en consecuencia hacia dentro, se encuentra en un estado plegado, y a la inversa, cuando los elementos de extremo (6-1, 6-2) se encuentran separados entre sí a la distancia máxima, el cuerpo flexible (5), consecuentemente doblado hacia afuera, se encuentra en un estado desplegado.

2. La bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el espacio de succión (4) es un espacio sustancialmente cilíndrico, al menos una parte de cuya circunferencia está formada por el cuerpo flexible (5).

3. La bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que el cuerpo flexible (5) es un fuelle, un cinturón o neumático, en particular un neumático exterior.

4. La bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la segunda válvula (13), dispuesta entre el espacio de succión (4) y el espacio de aporte (3), en el elemento de extremo respectivo (6-1), es una válvula que se abre y se cierra en respuesta al exceso de presión y a la presión reducida, respectivamente, en el espacio de succión (4).

5. La bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, estando la bomba caracterizada por que comprende una toma (8) y una salida (11) para el medio, cada una de las cuales está conectada al espacio de succión (4) y al espacio de aporte (3), respectivamente, a través de una de las válvulas (9; 12).

6. La bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que una parte del alojamiento (2) de la bomba forma un elemento de extremo fijo (6-2) del espacio de succión (4).

7. La bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que los elementos de extremo (6-1, 6-2) son placas de extremo sustancialmente planas.

8. La bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, estando la bomba caracterizada por que comprende una varilla (10) que se puede accionar para moverse en un movimiento de vaivén, la cual está unida al al menos un elemento de extremo (6-1; 6-2), que se puede accionar para moverse en un movimiento de vaivén.

9. La bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 8, estando la bomba caracterizada por que comprende un mecanismo (7), tal como un mecanismo excéntrico o un mecanismo de cigüeñal, que está conectado a la varilla accionable (10) y mediante el cual, si se requiere, se puede ajustar la carrera de la varilla.

10. La bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que las válvulas (9, 12, 13) son válvulas de funcionamiento automático.

11. Un método en el que, dentro de una bomba (1), mediante el movimiento de vaivén de un cuerpo flexible (5):

- durante una primera fase, el volumen de un espacio de succión (4) que está al menos parcialmente delimitado por el cuerpo (5) se reduce, provocando que un medio contenido en el mismo sea forzado, a través de una válvula (13), al interior de un espacio de aporte (3), después de lo cual,

- durante una segunda fase, cuando tiene lugar la expansión del espacio de succión (4) y cuando la válvula (13) se cierra, se forma una presión reducida en el mismo y, al mismo tiempo, se forma un exceso de presión en el espacio de aporte (3), lo que provoca la expulsión del medio.

caracterizado por que:

- el espacio de aporte (3) rodea el espacio de succión (4), por lo que el cuerpo flexible (5), que durante el movimiento de vaivén está sujeto a un esfuerzo de flexión, se encuentra situado completamente dentro del espacio de aporte (3), y
- 5 - cuando los elementos de extremo (6-1, 6-2) se acercan entre sí y el volumen del espacio de succión (4) es mínimo, el cuerpo flexible (5) se dobla en consecuencia hacia dentro en un estado plegado, y a la inversa, cuando los elementos de extremo (6-1, 6-2) se encuentran separados a la distancia máxima entre ellos, el cuerpo flexible (5) es doblado en consecuencia hacia afuera en un estado desplegado.
- 10 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que la presión reducida en el espacio de succión (4) durante la segunda fase hace que el medio sea aspirado al interior del espacio de succión (4) a través de una toma (8), y el exceso de presión en el espacio de succión (4) durante la primera fase hace que dicho medio sea forzado al interior del espacio de aporte (3) a través de la válvula (13).
- 13. El método de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, caracterizado por que la bomba (1) es una bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que se utiliza como bomba de vacío y que está conectada a una bomba que no se pone en marcha por sí misma, tal como una bomba centrífuga.
- 15 14. El uso de la bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el proceso de bombeo de un medio o de mezcla de medios, que puede contener o no aire, o en el proceso de bombeo de agua o de vapor de agua que puede o no contener aire, o en el proceso de bombeo de aire que puede o no contener agua y/o vapor de agua.
- 20 15. El uso de la bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que la bomba se utiliza como una bomba de vacío, en la que el medio es aire, que puede contener o no agua sucia, como aguas residuales, aguas fecales o aguas subterráneas, o que comprende aguas superficiales o agua obtenida del desagüe de un emplazamiento de pozo.

