

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 276**

51 Int. Cl.:  
**F04B 43/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **99905210 .3**  
96 Fecha de presentación: **17.02.1999**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1058006**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2000**

54 Título: **Bomba de diafragma**

30 Prioridad:  
**17.02.1998 JP 3469098**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.12.2012**

73 Titular/es:  
**NIKKISO COMPANY, LTD. (100.0%)  
43-2, EBISU 3-CHOME  
SHIBUYA-KU, TOKYO 150-8677, JP**

72 Inventor/es:  
**YOKOMICHI, MANABU**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 393 276 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 diafragma

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una bomba de diafragma y, más concretamente, a una bomba de diafragma en la que puede evitarse la ruptura del diafragma, la cual viene provocada por la sobrealimentación del fluido de trabajo debida a la presión negativa creada por la carrera de aspiración de la bomba de diafragma así como por a una presión de descarga excesiva ejercida sobre el diafragma.

**Técnica antecedente**

10 En el campo de las bombas de diafragma, es una técnica generalmente conocida la de disponer de una válvula de descarga de aire para descargar hacia fuera el gas separado por vacío del fluido de trabajo de accionamiento del diafragma y del gas generado debido a la cavitación existente en el fluido de trabajo.

Sin embargo, cuando dicho gas es descargado a través de la válvula de descarga de aire, una pequeña cantidad del fluido de trabajo es también descargada a partir de la bomba. Así mismo, una pequeña cantidad del fluido de trabajo se fuga a través de la empaquetadora.

15 En el campo de las bombas de diafragma, por tanto, ha sido habitual incorporar una cavidad dentro de la superficie de la pared de una cámara de fluido de trabajo llena de fluido de trabajo de forma que la cavidad se sitúe opuesta al diafragma, y para instalar dentro de la cavidad una válvula de control de fluido de trabajo que tenga por función alimentar de forma automática la bomba con el fluido de trabajo para compensar las fugas de aquella.

20 La válvula de control del fluido de trabajo generalmente utilizada presenta un miembro de válvula con forma de columna deformado de manera resiliente hacia el diafragma. El miembro de válvula con forma de columna presenta una superficie lateral provista de un orificio de comunicación conformado en su interior. La válvula de control del fluido de trabajo presenta, así mismo, un miembro de guía dispuesto de tal manera dentro de la cavidad para que se extienda hacia el diafragma dentro de la cámara del fluido de trabajo. El miembro de válvula está interconectado de manera deslizable con el miembro de guía, incluyendo en su interior un orificio de alimentación del fluido de trabajo.

25 Sin embargo, en un sistema de canalización en el que más de dos bombas de diafragma están conectadas en paralelo, si materias extrañas que fluyen a través del sistema de tuberías se adhieren a la válvula de descarga de una bomba de diafragma o si un miembro de válvula de la válvula de descarga resulta dañado o desgaste, la válvula de descarga no puede ser cerrada por completo. Esto puede traducirse en la posibilidad de que la presión de descarga de otra o de la otra bomba sea transmitida a través de la válvula de descarga no completamente cerrada al diafragma de una de las bombas, con lo que el diafragma resulta fuertemente solicitado contra una superficie de pared de la cámara del fluido de trabajo. Dicho fenómeno es susceptible de producirse especialmente cuando el funcionamiento de una de las bombas de diafragma dobles o de las bombas de diafragma triples se detiene mientras que la otra o las otras bombas siguen en funcionamiento.

30 En la válvula de control del fluido de trabajo de la bomba de diafragma convencional, la superficie del miembro de válvula opuesto al diafragma está más rebajada que el borde periférico de la abertura de la cavidad. Así mismo, se constituye un espacio libre entre la periferia externa del extremo delantero del miembro de válvula y la superficie periférica interna de la cavidad. De esta manera, cuando el diafragma es fuertemente solicitado contra la superficie de pared de la cámara del líquido de trabajo, el diafragma es susceptible de resultar dañado por la desalineación constituida entre la cara terminal delantera del miembro de válvula y el borde periférico de la abertura de la cavidad, o por el espacio libre formado por la superficie periférica interna de la cavidad y la superficie periférica externa del miembro de válvula.

35 Una bomba de diafragma tal y como se especifica en el preámbulo de la reivindicación 1 se muestra en el documento JP 07-077165 A y se describe con mayor detalle en el documento JP 59-122790 A. En esta bomba de diafragma convencional un espacio libre anular permanente se dispone entre una cara terminal de un miembro de válvula amovible y una superficie de pared adyacente orientada hacia un diafragma. Esta bomba de diafragma presenta, así mismo otro espacio libre permanente en una parte superior de la pared encarada hacia el diafragma. El espacio libre anular es un paso de suministro de presión central y el espacio libre es un paso de suministro de presión auxiliar. A través de estos pasos fluye el aceite de trabajo para accionar y controlar el diafragma.

40 El documento US 5,246,351 divulga una bomba de diafragma que incorpora una cámara de bombeo, una cámara del fluido de trabajo del diafragma, y una cámara del fluido de trabajo del pistón. En la forma usual, un diafragma separa la cámara de bombeo de la cámara del fluido de trabajo del diafragma. La cámara del fluido de trabajo del diafragma y la cámara de trabajo del pistón están conectadas una con otra mediante uno o más conductos de conexión.

45 Para impedir la cavitación en el extremo de la carrera de aspiración del diafragma y para atender al montaje contra fugas requerido debido a las pérdidas por fugas, se dispone un dispositivo antifugas. Comprende una válvula

habitual de alivio cargada por resorte la cual comunica, a través de un primer conducto, con un depósito que contiene fluido de trabajo, y a través de un segundo conducto y el conducto de conexión con las cámaras del fluido de trabajo. Una válvula de corredera comprende una corredera de control dispuesta de forma deslizante dentro de un taladro correspondiente del cuerpo de la bomba existente en la zona del conducto de conexión. El segundo conducto comunica con el taladro que recibe la corredera de control. La corredera de control comprende un surco periférico que abre la válvula de control para que el fluido de trabajo pueda ser alimentado a través del primer conducto, la válvula de alivio, y el segundo conducto hasta el conducto de conexión cuando la corredera de control ha sido desplazada hasta una segunda posición de acuerdo con la posición terminal de la carrera de aspiración. Si la válvula de corredera está en su primera posición de acuerdo con una carrera de descarga, la conexión entre las cámaras del fluido de trabajo y el depósito queda interrumpida.

En este punto, la carrera del diafragma está limitada en ambas direcciones de una manera funcionalmente fiable por medios sencillos. En particular, la válvula de corredera de esta bomba de diafragma convencional comprende un externo del lado del diafragma que está diseñado como una placa de soporte. Esta placa de soporte forma junto con una cara del cuerpo de la bomba asociada de la cámara de trabajo del diafragma una superficie mecánica virtualmente exenta de espacios libres adaptada a la configuración geométrica natural del diafragma para el diafragma en la carrera de aspiración y en su posición. De esta manera, el diafragma es soportado en su carrera de aspiración en una posición completamente mecánica y puede ser presionado con la presión de suministro total sin sufrir daño alguno.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una bomba de diafragma en la que el fluido de trabajo no resulte excesivamente alimentado debido a una presión negativa creada a través de la carrera de aspiración de la bomba, y en la que la bomba de diafragma no resulte dañada incluso cuando se ejerza una fuerza acusada indebida sobre ella, a diferencia de una bomba de diafragma provista de una válvula de control del fluido de trabajo convencional.

#### **Divulgación de la invención**

El objetivo que subyace a la presente invención consiste en proporcionar una bomba de diafragma la cual no resulte dañada incluso si se ejerce sobre ella una fuerza acusada.

Este objetivo se consigue mediante la materia objeto de la reivindicación independiente. Mejoras y desarrollos ulteriores de la presente invención se definen en las correspondientes reivindicaciones dependientes.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista en sección longitudinal de un ejemplo de la bomba de diafragma de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en sección longitudinal que ilustra detalles estructurales de la válvula de control del aceite de trabajo de la bomba de diafragma mostrada en la Fig. 1;

la Fig. 3 muestra en términos generales el movimiento de la bomba de diafragma mostrada en las Figs. 1 y 2;

la Fig. 4 es una vista en sección longitudinal de un ejemplo de la válvula de control del fluido de trabajo que utiliza un miembro de guía con forma de columna y un miembro de válvula, solo uno de cuyos extremos está abierto para proporcionar un espacio para la recepción en su interior del miembro de guía; y

la Fig. 5 es una vista en sección longitudinal de otro ejemplo de la válvula de control del fluido de trabajo que comprende un miembro de válvula montado en una cavidad para poder desplazarse en vaivén, un medio presionante para presionar el miembro de válvula hacia un diafragma, un medio de conmutación del fluido de trabajo para cerrar y abrir un paso de alimentación del fluido de trabajo y un medio de limitación para limitar la distancia máxima sobre la cual el miembro de válvula se puede proyectar sobre la abertura de la cavidad.

#### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

##### **1. Un ejemplo de la bomba de diafragma de la presente invención**

Un ejemplo de la bomba de diafragma de acuerdo con la presente invención se describirá en las líneas que siguen con referencia a los dibujos.

El ejemplo de la bomba de diafragma de la presente invención se muestra en la Fig. 1 de los dibujos.

La bomba de diafragma mostrada en la Fig. 1 está provista de una cabeza A de la bomba genéricamente circular que presenta una primera cavidad A10 dentro de una primera superficie de la cabeza, un diafragma C el cual cierra la primera cavidad A10 de la cabeza A de la bomba, una base B de la bomba con forma de disco cuyo diámetro es

el mismo que el de la cabeza A de la bomba y que está fijada, con unos pernos, a la cabeza A de la bomba, con el diafragma C emparedado entre ellas.

5 La primera cavidad A10 y el diafragma C cooperan para definir una cámara A1 de bombeo existente en la cabeza A de la bomba. La cabeza A de la bomba está provista en su interior de un paso A11 de aspiración a través del cual un fluido que va a ser procesado es aspirado hacia el interior de la cámara A1 de bombeo y un paso A12 de descarga a través del cual el fluido es descargado desde la cámara A1 de bombeo. Los pasos A11 y A12 de aspiración y descarga están, respectivamente, provistos de una válvula A21 de aspiración y de una válvula A22 de descarga, las cuales son válvulas de retención.

10 La base B de la bomba está provista en su interior de una segunda cavidad B10 cónica situada frente a la primera cavidad A10 con el diafragma C interpuesto entre ellas. La segunda cavidad B10 y el diafragma C cooperan para definir la cámara B1 del fluido de trabajo. El fondo de la cámara B1 del fluido de trabajo está provisto en su interior de una tercera cavidad B2 genéricamente cilíndrica que presenta una cara inferior opuesta al diafragma C. La abertura de la tercera cavidad B2 presente un borde periférico que está cortado en ángulo para disponer el asiento cónico B21 de la válvula.

15 En esta forma de realización, la cámara del aceite de trabajo se corresponde con la cámara del fluido de trabajo de la bomba de la presente invención.

20 La base B de la bomba está, así mismo, provista de una cuarta cavidad B3 genéricamente cilíndrica y está conformada en el lateral de la base de la bomba opuesta a su lateral, dentro de la que se constituye la tercera cavidad B2. La pared B31 del tabique está constituida entre la tercera y la cuarta cavidades B2 y B3. El cilindro B4 está dispuesto dentro de la cuarta cavidad B3 y está fijado a la base B de la bomba con unos pernos. La pared B31 del tabique está provista de un orificio B22 de comunicación y de un agujero B23 de la válvula de control del aceite de trabajo al cual está fijada la válvula D de control del aceite de trabajo.

El pistón B5 está dispuesto dentro del cilindro B4 para que pueda desplazarse en vaivén.

25 En esta forma de realización de la invención, el cilindro B4 y el pistón B5 cooperan para formar una sección de la bomba de accionamiento del diafragma, de acuerdo con la invención.

La cámara B1 del aceite de trabajo, la tercera cavidad B2, el orificio B22 de comunicación, las superficies internas de la cuarta cavidad B3 y del cilindro B4, y una cara terminal del pistón B5 cooperan entre sí para definir un espacio que se llena con un fluido de trabajo.

30 Un recipiente E de acumulación del aceite de trabajo está fijado sobre la cara de la base B de la bomba opuesta a la cara de aquél a la cual está fijada el diafragma C y la cabeza A de la bomba. El recipiente E de acumulación del aceite de trabajo es un ejemplo del recipiente de acumulación del fluido de trabajo de la bomba de acuerdo con la presente invención.

35 La válvula D de control del aceite de trabajo está dispuesta dentro de la tercera cavidad B2. Esta válvula D de control del aceite de trabajo es un ejemplo de la válvula de control del fluido de trabajo de la presente invención. Un extremo de la válvula D de control del aceite de trabajo está insertado dentro de y fijado al agujero B23 de la válvula de control del aceite de trabajo formado en la pared B31 del tabique.

40 La base B de la bomba está provista de un orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo que comunica el recipiente E de acumulación del aceite de trabajo con el agujero B23 de la válvula de control del aceite de trabajo. El orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo está provisto de una válvula B25 de alimentación del aceite de trabajo, la cual es una válvula de retención. El paso que se extiende desde el recipiente E de acumulación del aceite de trabajo pasando por el orificio B24 de suministro del aceite de trabajo hasta la cámara B1 del aceite de trabajo es un ejemplo del paso de alimentación del fluido de trabajo de la bomba de la presente invención. Así mismo, la válvula B25 de alimentación del aceite de trabajo es un ejemplo de la válvula de control del fluido de trabajo de la bomba de la invención.

45 Detalles estructurales de la válvula D de control del aceite de trabajo se muestran en la Fig. 2 de los dibujos.

50 La válvula D de control del aceite de trabajo incluye un miembro 1 de guía genéricamente cilíndrico dispuesto dentro de la tercera cavidad B2 y que se extiende hacia el diafragma C, un miembro 2 de la válvula interconectado de forma deslizable con el miembro 1 de guía para cerrar la abertura de la tercera cavidad B2, y un muelle helicoidal 3 que presiona el miembro 2 de la válvula hacia el diafragma C. El muelle helicoidal 3 es un ejemplo del medio presionante de la bomba de la invención.

55 El miembro 1 de guía comprende un cuerpo 10 del miembro de guía con forma genérica de columna, un tope 12 que tiene un diámetro mayor que el diámetro del cuerpo 10 del miembro de guía y que está conformado sobre ese de sus extremos encarado hacia el diafragma C, y una porción 13 de fijación conformada sobre ese extremo del cuerpo 10 del miembro de guía que hace frente al pistón B5, y está insertado dentro del agujero B23 de la válvula de control del aceite de trabajo.

5 El tope 12 presenta una cara terminal 12b que hace frente al diafragma C, siendo la cara terminal normal con respecto al eje geométrico del miembro 1 de guía y coplanar con el plano que incluye el borde periférico de la abertura B21 de la tercera cavidad B2. La abertura B21 forma un asiento de la válvula. Un contrafuerte 12a está constituido entre el tope 12 y el cuerpo 10 del miembro de guía. Este tope 12 es un ejemplo del medio de limitación de la bomba de acuerdo con la invención.

10 El diámetro externo de la porción 13 de fijación es más pequeño que el del cuerpo 10 del miembro de guía. La porción 13 de fijación presenta, así mismo, un diámetro exterior tal que la porción de fijación puede ser recibida de forma ajustada dentro del agujero B23 de la válvula de control del aceite de trabajo. De esta manera, un contrafuerte 13a se constituye entre el cuerpo 10 del miembro de guía y la porción 13 de fijación. El contrafuerte 13a se apoya sobre la cara inferior de la tercera cavidad B2, mientras que un extremo de la porción 13 de fijación se extiende hacia el pistón B5 desde la superficie de la pared B31 del tabique que hace frente al pistón B5. Una tuerca 14 de fijación está fijada por rosca con ese extremo de la porción de fijación. Sobre el miembro 1 de guía entre la tuerca 14 de fijación dispuesta sobre la porción 13 de fijación y la superficie de la pared 31 del tabique encarada hacia el pistón B5, está dispuesto el anillo 15 de fijación para impedir que el miembro 1 de guía sea rotado por dentro del agujero B23 de la válvula de control del aceite de trabajo.

A través del cuerpo 10 del miembro de guía, está canalizado un primer orificio 11 de comunicación con forma genérica de T que comunica con el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo.

20 El primer orificio 11 de comunicación comprende un primer orificio 11a de derivación que se extiende por dentro del miembro 1 de guía en paralelo con su eje geométrico y que presenta un extremo abierto encarado hacia el pistón B5 y un extremo cerrado al diafragma C, y un segundo orificio 11b de derivación que cruza el primer orificio 11a de derivación al nivel del extremo cerrado y que es perpendicular al eje geométrico. Dentro de la porción 13 de fijación está formado un tercer orificio 11c de derivación que comunica el primer orificio 11a de derivación con el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo. Un tapón 11d está encajado con rosca con esta parte del primer orificio 11a de derivación más próxima al pistón B5 que el tercer orificio de derivación.

25 Sobre la cara lateral del miembro 1 de guía, los extremos opuestos del segundo orificio 11b de derivación están abiertos. Así mismo, un primer surco 16 de comunicación está formado alrededor de la cara cilíndrica del cuerpo 10 del miembro de guía y la anchura del surco 16 se extiende desde los extremos abiertos del segundo orificio 11b de derivación hacia el tope 12.

30 El miembro 2 de la válvula presenta, conformado en su interior, un agujero 20 de inserción del miembro de guía, dentro del cual se inserta el miembro 1 de guía. El agujero 20 de inserción del miembro de guía tiene un diámetro interior susceptible de recibir en su interior de forma deslizable, el cuerpo 10 del miembro de guía. Sin embargo, el extremo abierto del agujero 20 de inserción del miembro de guía encarado hacia el diafragma C y la parte de la cara terminal abierta del agujero de inserción del miembro de guía, tienen un diámetro interno susceptible de alojar en su interior, de forma deslizable, el tope 12. El contrafuerte 20a está conformado entre esa parte de la pared de la superficie interior que forma el agujero 20 de inserción del miembro de guía el cual recibe el cuerpo 10 del miembro de guía y esa parte de la pared de la superficie interior que forma el agujero 20 de inserción del miembro de guía que recibe de forma deslizable el tope 12.

35 La cabeza 22 de la válvula está formada sobre ese extremo del cuerpo 2 de la válvula encarado hacia el diafragma C. La cabeza 22 de la válvula presenta una porción periférica que se extiende hacia fuera en dirección hacia el diafragma C y una superficie planar 22b de contacto con el diafragma la cual está dispuesta sobre la superficie de la válvula opuesta al diafragma C y opuesta en posición normal con respecto al eje geométrico del miembro 1 de guía. Un extremo del agujero 20 de inserción del miembro de guía está abierto en la porción central de la superficie 22b de contacto con el diafragma. Sobre el lado del miembro de válvula opuesto a la superficie 22b de contacto con el diafragma, está formada la superficie cónica 22a la cual queda encajada con el asiento 21B de la válvula cuando la válvula está cerrada, esto es, cuando el miembro 2 de la válvula cierra la abertura del miembro de la válvula que aloja la cámara B2. Cuando la válvula se cierra, la superficie 22b de contacto con el diafragma está situada en el mismo plano que la cara terminal 12b del tope y coopera con ella para definir una cara inferior de la cara cónica de la pared de la segunda cavidad B10 que es la cámara B1 del aceite de trabajo. Por otro lado, cuando la válvula está abierta, esto es cuando el miembro 2 de la válvula no cierra la abertura de la cámara B2 de alojamiento del miembro de la válvula, la superficie 22b de contacto con el diafragma está en una posición más próxima al diafragma C partiendo de la cara terminal 12b del tope. Esta configuración procura un espacio libre entre la superficie cónica 22a y el asiento B21 de la válvula.

40 El miembro 2 de la válvula presenta unos segundos orificios 21 de comunicación que se extienden por dentro del miembro 2 de la válvula en dirección perpendicular al eje geométrico del miembro 1 de guía. Un extremo de cada uno de los segundos orificios 21 de comunicación se abre en una parte próxima a la cabeza 22 de la válvula sobre la cara lateral del miembro 2 de la válvula. El otro extremo se abre sobre la cara interior de la pared que forma el agujero 20 de inserción del miembro de guía que contacta con y se desliza sobre la cara lateral exterior del cuerpo 10 del miembro de guía. Incluyendo las posiciones sobre la cara de pared donde se abren los otros extremos, un segundo surco 26 de comunicación está formado alrededor de la cara cilíndrica de la pared interna y la anchura del surco 26 se extiende desde las aberturas del segundo orificio 21 de comunicación hacia la pared B31 del tabique.

Cuando el primer surco 16 de comunicación comunica con el segundo surco 26 de comunicación, los segundos orificios 21 de comunicación comunican con el segundo orificio 11b de derivación. A través de los orificios 21 de comunicación y del orificio 11 de comunicación, está conectada la superficie exterior del miembro 2 de la válvula con la válvula B25 de alimentación del aceite de trabajo y por el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo. Mediante esta disposición el aceite de trabajo es alimentado a la cámara B1 del aceite de trabajo. En esta forma de realización de la invención, el primer orificio 11 de comunicación, el primer surco 16 de comunicación, el segundo orificio 21 de comunicación y el segundo surco 26 de comunicación cooperan para constituir el medio de apertura / cierre del paso de alimentación del fluido de trabajo, de acuerdo con lo expuesto con anterioridad.

El contrafuerte 2a para recibir el muelle helicoidal 3 se forma dentro de la cara lateral externa del miembro 2 de la válvula en una posición más próxima al pistón B5 que a la abertura del segundo orificio 21 de comunicación. La parte del miembro 2 de la válvula más próxima al pistón 5 que al contrafuerte 2a tiene un diámetro más pequeño que el diámetro del muelle helicoidal 3 y es recibida en su interior.

Las etapas del funcionamiento de la válvula D de control del aceite de trabajo en la bomba de diafragma mostrada en las Figs. 1 y 2 se ilustran con brevedad en la Fig. 3.

En una fase de alimentación del aceite durante el estado de funcionamiento normal, el miembro 2 de la válvula de la válvula D de control del aceite de trabajo está situado en la posición más próxima a la cámara A1 de bombeo, tal y como se muestra en la Fig. 3 (A). En esta posición, el contrafuerte 20a del miembro 2 de la válvula está encajado con el contrafuerte 12a del miembro 1 de guía, de forma que se impide que el miembro 2 de la válvula se desplace desde la posición mostrada en la Fig. 3 (A) hasta el interior de la cámara A1 de bombeo. Debido a que se forma un espacio libre entre la superficie cónica 22a de la cabeza 22 de la válvula y del asiento B21 de la válvula dentro de la tercera cavidad B2, la fluctuación periódica de la presión provocada en la cuarta cavidad B3 debida al desplazamiento en vaivén del pistón B5 (no mostrado) dentro del cilindro B4 es transmitida a través del orificio B22 y de la tercera cavidad B2 hacia la cámara B1 del aceite de trabajo para, de esta manera, desplazar en vaivén el diafragma C. Por otro lado, debido a que el primer surco 16 de comunicación no está en comunicación con el segundo surco 26 de comunicación, el primer orificio 11 de comunicación no comunica con el segundo orificio 21 de comunicación. Esto significa que la válvula B25 de alimentación del aceite de trabajo y que el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo no están en comunicación con la tercera cavidad B2. En consecuencia, no se alimenta cantidad alguna de aceite de trabajo desde el recipiente E del aceite de trabajo al interior de la cámara B1 del aceite de trabajo.

En este momento, si la cantidad del aceite de trabajo existente en la cámara B1 del aceite de trabajo se reduce debido a fugas del aceite de trabajo desde la cámara B1 del aceite de trabajo por alguna razón, el diafragma C se abulta hacia la válvula D de control del aceite de trabajo contactando con la superficie 22b de contacto con el diafragma de la cabeza 22 de la válvula. El diafragma C, a continuación, fuerza al miembro 2 de la válvula hacia la parte interior de la tercera cavidad B2 hasta una posición en la que el primer surco 16 de comunicación comunica con el segundo surco 26 de comunicación. Esta posición se muestra en la Fig. 3 (B).

En la configuración mostrada en la Fig. 3 (B), dado que el primer surco 16 de comunicación está en comunicación con el segundo surco 26 de comunicación y que el segundo orificio 11b de derivación del primer orificio 11 de comunicación está en comunicación con los segundos orificios 21 de comunicación, el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo está en comunicación con el primer orificio 11 de comunicación y con los segundos orificios 21 de comunicación. Por otro lado, debido a que existe un espacio libre entre la superficie cónica 22a de la cabeza 22 de la válvula del asiento B21 de la válvula dentro de la tercera cavidad B2, la tercera cavidad B2 y la cámara B1 del aceite de trabajo siguen en comunicación una con otra. De esta manera, el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo está en comunicación con la cámara B1 del aceite de trabajo a través del primero orificio 11 de comunicación, del segundo orificio 21 de comunicación y de la tercera cavidad B2. Así mismo, dado que el pistón B5 (no mostrado) está situado en su punto muerto inferior, la tercera cavidad B2 y la cámara B1 del aceite de trabajo están en sus estados respectivos de presión reducida. En consecuencia, el aceite de trabajo contenido en el recipiente E de acumulación del aceite de trabajo es aspirado hacia el interior de la cámara B1 del aceite de trabajo a través del orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo, el primer orificio 11 de comunicación, los segundos orificios 21 de comunicación y la tercera cavidad B2. Cuando el aceite de trabajo es aspirado hacia el interior de la cámara B1 del aceite de trabajo, la posición del diafragma C se abulta hacia la cámara A1 de bombeo. En este momento, debido a que el miembro 2 de la válvula es presionado por el muelle helicoidal 3 hacia la válvula C, la posición del miembro 2 de la válvula es desplazada hacia la cámara A1 de bombeo dado que el diafragma C se abulta hacia la cámara A1 de bombeo. Esta configuración interrumpe la comunicación entre el primer orificio 11 de comunicación con el segundo orificio 21 de comunicación. A continuación, el paso de alimentación del aceite de trabajo formado por el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo, el primer orificio 11 de comunicación, el segundo orificio 21 de comunicación y la tercera cavidad B2 se cierra, con el resultado de que la alimentación del aceite de trabajo al interior de la cámara B1 del aceite de trabajo se termina.

Se produce una situación en la que la válvula A22 de retención de descarga no está completamente cerrada debido a, por ejemplo, la inserción de materias extrañas dentro de la válvula, la presión de descarga de otra bomba puede ser introducida en la cámara de bombeo a través de la válvula A22 de retención de descarga incompletamente cerrada. En esta situación, el nivel de la presión dentro de la cámara A1 de bombeo puede incrementarse de forma

indebida para forzar al diafragma C contra la superficie de la pared de la cámara B1 del aceite de trabajo y contra la superficie 22b de contacto con el diafragma de la cabeza 22 de la válvula, tal y como se muestra en la Fig. 3 (C). De esta manera, el miembro 2 de la válvula es forzado hacia la parte exterior de la tercera cavidad B2 hasta que la superficie 22a cónica de la cabeza 22 de la válvula quede encajada con el asiento B21 de la válvula, la apertura de la tercera cavidad B2 se cierra mediante el miembro 2 de la válvula. El paso de alimentación del aceite de trabajo está ahora cerrado, de forma que el aceite de trabajo no es alimentado al interior de la cámara B1 del aceite de trabajo, con el resultado de que se impide que la cámara B1 del aceite de trabajo quede sometida a una presión indebidamente elevada.

En la situación descrita, debido a que la presión de descarga descrita con anterioridad es transmitida a la superficie 22b de contacto con el diafragma de la cabeza 22 de la válvula, el miembro 2 de la válvula es forzado a cerrar de manera más fiable la apertura de la tercera cavidad B2. Así mismo, la tercera superficie 22b de contacto con el diafragma de la cabeza 22 de la válvula y la cara terminal 12b del tope del miembro 1 de guía están situadas en el mismo plano y cooperan para formar una cara interior de la superficie de la pared con forma de cuenco de la cámara B1 del aceite de trabajo. Esta disposición evita que el diafragma C resulte dañado por los extremos no alineados entre el miembro 2 de la válvula y el borde periférico de la apertura de la tercera cavidad B2, entre la superficie 22b en contacto con el diafragma y la cara terminal 12b del tope, y entre la superficie 22b de contacto con el diafragma y la tercera cavidad B3, cuando el diafragma C es forzado sobre la superficie 22b de contacto con el diafragma por la presión de descarga.

## 2. Ejemplo 2

La Fig. 4 muestra la estructura alrededor de la válvula de control del aceite de trabajo de la bomba de diafragma del ejemplo 2 de acuerdo con la presente invención. Debe destacarse que, en la Fig. 4, los mismos números de referencia utilizados en las Figs. 1 a 3 indican los mismos o idénticos elementos de las Figs. 1 a 3, a menos que se indique lo contrario. Así mismo, debe destacarse que la bomba de diafragma del ejemplo 2, con excepción de la válvula D de control del aceite de trabajo tiene la misma estructura que la bomba de diafragma del ejemplo 1. Así mismo, como en la bomba de diafragma del ejemplo 1, la válvula D del aceite de trabajo de la bomba de diafragma del ejemplo 2 es una de las válvulas de control del fluido de trabajo de la bomba de diafragma de acuerdo con la presente invención.

Tal y como se muestra en la Fig. 4, la válvula D de control del aceite de trabajo de la bomba de diafragma del ejemplo 2 está provista de un miembro 1 de guía, el cual comprende un cuerpo 10 del miembro de guía con forma genérica de columna, una porción 17 de encaje del miembro de la válvula con forma de columna, y una porción 13 de montaje. La porción 17 de encaje del miembro de la válvula con forma de columna está formada sobre el extremo lateral en C del diafragma del cuerpo 10 del miembro de guía, y su diámetro es mayor que el del cuerpo 10 del miembro de guía. La porción 13 de montaje está formada sobre el extremo lateral B5 del cuerpo 10 del miembro de guía y está insertada dentro del agujero B23 de montaje de la válvula de control del aceite de trabajo. Como el miembro 1 de guía de la bomba de diafragma del ejemplo 1, el miembro 1 de guía del ejemplo que se describe se extiende desde la superficie exterior de la cámara B2 de recepción del miembro de la válvula hacia su abertura.

En el miembro 1 de guía, un contrafuerte 17a está formado entre la porción 17 del miembro de la válvula y el cuerpo 10 del miembro de la válvula. Por otro lado, un surco 17b de recepción del miembro circular está formado dentro de la cara terminal del lado C del diafragma de la porción 17 de encaje del miembro de la válvula.

El miembro 1 de guía presenta en su interior un primer orificio 11 de comunicación. Este orificio 11 de comunicación comprende un primer orificio 11a de derivación asentado en el fondo constituido taladrando por dentro el miembro 1 de guía a lo largo de su eje geométrico y extendiéndose desde la cara terminal de la porción 17 de encaje del miembro de la válvula hacia la porción 13 de montaje, un segundo orificio 11b de derivación formado en el interior y que se extiende a través de la porción 17 de encaje del miembro de la válvula en su dirección radial y que cruza el primer orificio 11a de derivación en ángulo recto, y un tercer orificio 11c de derivación que cruza la porción terminal inferior del primer orificio 11a de derivación en ángulo recto, comunicando el orificio 11 de comunicación en el tercer orificio 11c de derivación con el orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo. La abertura en el primer orificio 11a de derivación, es decir, su extremo del lado en C del diafragma está cerrado por el tapón 11d insertado por rosca en su interior. El segundo orificio 11b de derivación presenta unos extremos abiertos los cuales se ensanchan mediante un primer surco 16 de comunicación.

El miembro 2 de la válvula está montado de modo deslizante sobre y rodea la porción 17 de encaje del miembro de la válvula del miembro 1 de guía. El miembro 2 de la válvula comprende un cuerpo 23 del miembro de la válvula genéricamente cilíndrico y la cabeza 22 de la válvula formada sobre el extremo del lado en C del diafragma del cuerpo 23 del miembro de la válvula. La cabeza 22 de la válvula tiene una forma genérica de cono truncado cuyos diámetros exteriores aumentan de forma gradual hacia el diafragma C. La cabeza 22 de la válvula presenta una superficie 22b de contacto con el diafragma formada sobre la cara terminal del lado en C del diafragma de la cabeza de la válvula y están en posición normal con respecto al eje geométrico del miembro 1 de guía.

El agujero cilíndrico 20 de inserción del miembro de guía está formado por dentro del cuerpo 23 del miembro de la válvula. El agujero 20 de inserción del miembro de guía presenta un diámetro exterior que es sustancialmente igual al diámetro exterior de la porción 17 de encaje del miembro de la válvula.

Un segundo orificio 21 de comunicación presenta sus extremos abiertos sobre la cara lateral del cuerpo 23 del miembro de la válvula para conectar la cara lateral con el agujero 20 de inserción del miembro de la válvula. El orificio 21' de flujo del aceite de trabajo está formado dentro del miembro de la válvula entre el primer orificio 21 de comunicación y la cabeza 22 de la válvula para impedir que el aceite de trabajo se detenga en el espacio definido por la porción 17 de encaje del miembro de la válvula, el cuerpo 23 del miembro de la válvula y la cabeza 22 de la válvula. Los extremos del segundo orificio 21 de comunicación abiertos al agujero de inserción del miembro de la válvula están ensanchados mediante un segundo surco 26 de comunicación. El segundo orificio 21 de comunicación, el segundo surco 26, el primer orificio 11 de comunicación y el primer surco 16 de comunicación cooperan entre sí para constituir el medio de apertura / cierre. Este medio es un ejemplo del medio de apertura / cierre del paso de alimentación del fluido de trabajo de la válvula de control del fluido de trabajo de la válvula de diafragma de acuerdo con la presente invención. La superficie de la cabeza 22 de la válvula encarada hacia el surco 17b de recepción del muelle forma la cara inferior del agujero 20 de inserción del miembro de la válvula. El muelle 3 helicoidal, el cual es el medio presionante, dispuesto dentro de la válvula de control del fluido de trabajo de la bomba de diafragma de la presente invención, está dispuesto para extenderse entre la cabeza 22 de la válvula y la porción 17 de encaje del miembro de la válvula del miembro 1 de guía. Una proyección 20b de recepción del muelle genéricamente cilíndrica que presenta un diámetro exterior que sustancialmente es el mismo que el diámetro interior del muelle 3 helicoidal está formada en una zona central de la cara interior del agujero 20 de inserción del miembro de guía. Un extremo del muelle 3 helicoidal es recibido sobre y encajado con la cara exterior de la proyección 20b de recepción del muelle, mientras que el otro extremo es recibido de forma ajustada dentro del surco 17b de recepción del muelle dentro de la porción 17 de encaje del miembro de la válvula.

Un anillo 24 de restricción está montado aproximadamente sobre el extremo, el cual encara la parte inferior de la cámara B2 de recepción del miembro de la válvula, de la pared interior del cuerpo 23 del miembro de la válvula. En la posición mostrada en la Fig. 4, el anillo 24 de restricción está encajado con un contrafuerte 17a situado sobre el miembro 1 de guía para impedir que el miembro 2 de la válvula sea desplazado de la posición mostrada en la Fig. 4 hacia el diafragma C. De esta manera, el anillo 24 de restricción es un medio de restricción de la válvula para restringir el miembro 2 de la válvula para que no se desplace más allá de una posición predeterminada hacia el diafragma C.

Como en la válvula D de control del aceite de trabajo mostrada en las Figs. 1 a 3, el miembro 2 de la válvula de la válvula D de control del aceite de trabajo mostrada en la Fig. 4 se proyecta desde la cámara B2 de recepción del miembro de la válvula hasta la máxima extensión cuando la bomba de diafragma está en su estado operativo normal. En este momento, el orificio 21 de comunicación está incomunicado con el primer orificio 11 de comunicación, de forma que el aceite de trabajo acumulado en el recipiente (no mostrado) de acumulación del aceite de trabajo no es alimentado hacia el interior de la cámara B1 del aceite de trabajo.

Por otro lado, si la cantidad del aceite de trabajo existente en la cámara B1 del aceite de trabajo se reduce, el diafragma (no mostrado) resulta abultado desde su posición normal hacia la válvula D de control del aceite de trabajo. De esta manera, el diafragma (no mostrado) contacta con la válvula D de control del aceite de trabajo y fuerza al miembro 2 de la válvula hacia la cara inferior de la cámara B2 de alojamiento del miembro de la válvula, lo cual hace que el primer surco 16 de comunicación comunique con el segundo surco 26 de comunicación. A continuación, el aceite de trabajo acumulado en el recipiente (no mostrado) de acumulación del aceite de trabajo es alimentado desde éste hacia la cámara B1 del aceite de trabajo a través del orificio B24 de alimentación del aceite de trabajo, del primer orificio 11 de comunicación y del segundo orificio 21 de comunicación. Cuando el aceite de trabajo es suministrado al interior de la cámara B1 del aceite de trabajo, el diafragma C retorna a la cámara de bombeo (no mostrada), y, por tanto, también la válvula D de control del aceite de trabajo vuelve a su posición mostrada en la Fig. 4, lo cual culmina la alimentación del aceite de trabajo hacia el interior de la cámara del aceite de trabajo.

Si se imparte una presión indebidamente alta a la cámara de bombeo (no mostrada), el diafragma (no mostrado) es fuertemente presionado contra la válvula D de control del aceite de trabajo hasta una posición en la que la cabeza 22 de la válvula es empujada hacia el interior de la abertura de la cámara de recepción del miembro de la válvula. De esta manera la cámara B2 de alojamiento del miembro de la válvula se cierra mediante el miembro 2 de la válvula. Esto significa que el aceite de trabajo no es alimentado al interior de la cámara B1 del aceite de trabajo.

Dentro de la válvula D de control del aceite de trabajo mostrada en la Fig. 4, debido a que la porción 17 de encaje del miembro de la válvula del miembro 1 de guía está rodeada por el miembro 2 de la válvula, no existe la posibilidad de que la cara terminal del lado en C del diafragma del miembro 1 de guía contacte con el diafragma. De esta manera, la cara terminal del lado en C del diafragma del miembro 1 de guía no necesita ofrecer un acabado preciso. En consecuencia, la válvula D de control del aceite de trabajo puede ser maquinada con mayor facilidad que la válvula C de control del aceite de trabajo del ejemplo 1 mostrado en las Figs. 1 a 3. Así mismo, dado que las caras están alineadas alrededor de la superficie 22b de contacto con el diafragma de la cabeza 2 de la válvula, con independencia de la posición del miembro 2 de la válvula, se reduce en mayor medida el daño del diafragma, daño



que podría producirse cuando se impartiera una presión indebidamente elevada a la cámara de bombeo, por ejemplo, la presión de descarga de otra bomba que se ejerciera sobre la cámara de bombeo.

### **3. Descripción suplementaria**

5 El fluido de trabajo utilizado en la bomba de diafragma de acuerdo con la presente invención puede ser cualquier líquido que posea una función de transmitir la fluctuación de la presión al diafragma. El fluido de trabajo puede no solo ser el aceite de trabajo utilizado en las bombas de diafragma de los ejemplos 1 a 3, sino, así mismo, un medio de presión, ejemplos del cual son el agua, glicoles tales como etilenglicol y propilenglicol, poliglicoles, como por ejemplo polietilenglicol y polipropilenglicol, y glicerina.

10 El medio de accionamiento del diafragma de la bomba de diafragma de la presente invención puede ser cualquier dispositivo que posea una función de imprimir la fluctuación de la presión al fluido de trabajo en la cámara del fluido de trabajo para accionar en vaivén el diafragma. Más en concreto, el medio debe ser un dispositivo que transmita una fluctuación de la función cíclica al diafragma, como por ejemplo la combinación del cilindro B4 y el pistón B5 de las bombas de diafragma de los ejemplos 1 a 3.

15 La bomba de control del fluido de trabajo dispuesta en la bomba de diafragma de la presente invención no está limitada a la válvula de control del fluido de trabajo que incorpore un miembro de la válvula como el miembro 2 de la válvula dispuesto dentro de la bomba de diafragma de los ejemplos 1 y 2, sino que puede ser cualquier válvula que esté provista de un miembro de la válvula dispuesto de tal manera dentro de la cámara de alojamiento del miembro de la válvula para desplazarse en vaivén por la parte frontal del diafragma.

20 El medio presionante suministrado en la válvula de control del fluido de trabajo puede ser no solo un muelle helicoidal cilíndrico como el muelle 3 helicoidal de las bombas de diafragma de los ejemplos 1 a 3, sino que, así mismo, puede ser un muelle helicoidal cónico, un muelle de lámina, como por ejemplo un muelle de lámina rectangular, un muelle de lámina triangular, o un muelle laminado, y un muelle de caucho, como por ejemplo un muelle de caucho de compresión, un muelle de caucho de cizalla o un muelle de caucho de torsión.

25 El medio de apertura / cierre del paso de alimentación del fluido de trabajo de la válvula de control del fluido de trabajo no está limitado únicamente al medio de conmutación del paso de alimentación del aceite de trabajo que se utilizan en las válvulas de diafragma de los ejemplos 1 y 2, esto es, el medio que incluye el primer orificio 11 de comunicación en comunicación con el orificio 24 de alimentación del aceite de trabajo y el segundo orificio 21 de comunicación formado en el miembro 2 de la válvula. El medio no está tampoco limitado al medio de cierre del paso de alimentación del aceite de trabajo empleado en la bomba de diafragma del ejemplo 3, el cual comprende el primer surco 16 de alimentación y el segundo surco 26 de alimentación. Puede tratarse de cualquier válvula que posea una función de cierre del paso de alimentación del fluido de trabajo cuando la longitud de extensión del miembro de la válvula desde la apertura de la cámara de alojamiento del miembro de la válvula resulte mayor que un valor predeterminado.

### **Aplicabilidad industrial**

35 En la bomba de diafragma de acuerdo con la presente invención, cuando la cantidad del fluido de trabajo existente en la cámara del fluido de trabajo se reduce por alguna razón, el miembro de la válvula de la válvula de control del fluido de trabajo es forzado por el diafragma hasta el interior de la cámara de alojamiento del miembro de la válvula. Esta presión abre el paso de alimentación del fluido de trabajo, de forma que el fluido de trabajo es alimentado al interior de la válvula del fluido de trabajo. En la bomba de diafragma de la presente invención, por tanto, la operación de apertura - cierre de la válvula de control de la válvula de trabajo no se basa en la presión negativa del fluido de trabajo asegurando de esta forma una alimentación fiable del fluido de trabajo.

45 En el caso de que más de dos bombas de diafragma estén conectadas en paralelo y que la válvula de descarga de la primera bomba de diafragma no pueda ser completamente cerrada con el resultado de que la presión de descarga de la otra bomba se ejerza sobre la cámara de bombeo de la primera bomba de diafragma a través de su válvula de descarga, se ejerza una presión indebidamente elevada sobre la cámara de bombeo sobre la cámara de bombeo de la primera bomba de diafragma. En tal caso, sin embargo, la bomba de diafragma de acuerdo con la presente invención puede impedir que el diafragma resulte dañado en su porción dispuesta alrededor del miembro de la válvula, debido a que no puede encontrarse ninguna desalineación entre el miembro de la válvula de la válvula de control del fluido de trabajo y la apertura de la cámara de alojamiento del miembro de la válvula dentro de la cámara del fluido de trabajo.

50 Así mismo, cuando la válvula de control del fluido de trabajo se abre, se forma un paso de flujo del fluido de trabajo entre la apertura de la cámara de alojamiento del miembro de la válvula y el miembro de la válvula de la válvula de control del fluido de trabajo. En una bomba de diafragma del tipo en que el medio de accionamiento del diafragma y la cámara del fluido de trabajo comunican a través de la cámara de alojamiento del miembro de la válvula, el fluido de trabajo puede, así mismo, fluir suavemente entre el medio de accionamiento del diafragma y la cámara de trabajo. De esta manera, la bomba de diafragma de la presente invención proporciona una capacidad de respuesta elevada y puede controlar con gran precisión la cadencia de descarga.

**REIVINDICACIONES**

1.- Una bomba de diafragma que comprende:

- 5 - una cámara (A10) de bombeo que presenta una pared formada por un diafragma (C) que puede desplazarse en vaivén para aspirar y descargar un líquido que va a ser tratado dentro y fuera de la cámara (A10) de bombeo;
- 10 - una cámara (B1) del fluido de trabajo separada por el diafragma (C) de la cámara (A10) de bombeo y que contiene un fluido de trabajo para transmitir un cambio de presión,
- presentando la cámara (B1) del fluido de trabajo una superficie de pared dispuesta frente al diafragma (C), una cavidad (B2) que presenta una abertura formada en la superficie de pared de la cámara (B1) del fluido de trabajo,
- unos medios (B4, B5) de accionamiento del diafragma operativos para imprimir una fluctuación de presión cíclica al fluido de trabajo dentro de la cámara (B1) del fluido de trabajo para de esta forma desplazar en vaivén el diafragma (C );
- 15 - un miembro (1) de guía que está fijado sobre una cara inferior de la cavidad (B2) y que se proyecta desde aquella hasta el interior de la cavidad (B2) hacia el diafragma (C );
- un recipiente (E) del fluido de trabajo que contiene el fluido del trabajo;
- un paso (B24, 11) de alimentación del fluido de trabajo que conecta el recipiente (E) del fluido de trabajo con la cámara (B1) del fluido de trabajo a través de la cavidad (B2), y
- 20 - una válvula (D) de control del fluido de trabajo para cerrar y abrir el paso (B24, 11) de alimentación del fluido de trabajo, comprendiendo la válvula (D) de control del fluido de trabajo:
- un miembro (2) de la válvula que está dispuesto alrededor del miembro (1) de guía de manera que el miembro (2) de la válvula puede ser desplazado en vaivén a lo largo del miembro (1) de guía enfrente del diafragma (C )
- 25 -- un medio (3) para presionar el miembro (2) de la válvula para proyectar el miembro (2) de la válvula fuera de la abertura de la cavidad (B2);
- un medio (20, 16, 21) de apertura / cierre del paso de alimentación del fluido de trabajo para abrir el paso (B24, 11) de alimentación del fluido de trabajo cuando el miembro de la válvula está situado próximo a la abertura de la cavidad (B2) y para cerrar el paso (B24, 11) de alimentación del fluido de trabajo cuando el miembro (2) de la válvula se proyecta desde la abertura de la cavidad (B2); y
- 30 -- un medio para limitar (12a, 20a) la distancia máxima sobre la cual una cabeza (22) de la válvula del miembro (2) de la válvula se proyecta desde la abertura de la cavidad (B2); en la que
- 35 el miembro (2) de válvula es operativo para cerrar la abertura de la cavidad (B2) y presenta una superficie (22b) dispuesta frente al diafragma (C ) y de manera que, cuando el miembro (2) de la válvula cierra la abertura de la cavidad (B2), la superficie (22b) está alineada y continua con la superficie de pared de la cámara (B1) del fluido de trabajo.
- 2.- La bomba de diafragma de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el miembro (1) de guía es un miembro en forma de columna.
- 3.- La bomba de diafragma de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el medio (3) de presión está dispuesto entre la superficie de pared interior de la cavidad (B2) y el miembro (2) de la válvula.
- 40 3.- La bomba de diafragma de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el medio (3) de presión está dispuesto entre el miembro (2) de la válvula y el miembro (1) de guía.
- 4.- La bomba de diafragma de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el medio (3) de presión está dispuesto entre el miembro (2) de la válvula y el miembro (1) de guía.
- 5.- La bomba de diafragma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el medio de presión comprende un muelle (3) helicoidal.
- 45 6.- La bomba de diafragma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el paso (B24, 11) de alimentación del fluido de trabajo pasa a través de una parte central del miembro (1) de guía y presenta un primer extremo (11c) y un segundo extremo (11b); el primer extremo (11c) comunica con el recipiente (E ) del fluido de trabajo y el segundo extremo (11b) con la cavidad (B2); y el medio (20, 26, 21) de apertura / cierre del paso de la alimentación del fluido de trabajo abre y cierra el segundo extremo (11b).

7.- La bomba de diafragma de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el segundo extremo (11b) se abre en puntos situados sobre la cara periférica externa del miembro (1) de guía, y un primer surco (16) de comunicación está formado alrededor de la cara periférica externa y su anchura se extiende desde cada uno de los puntos hacia el diafragma (C); y

- 5 el miembro (2) de la válvula presenta un agujero (20) de inserción del miembro de guía formado en su interior dentro del cual se inserta el miembro (1) de guía; una vía de comunicación que presenta un primer orificio (21) de comunicación y un segundo orificio de comunicación, abriéndose el primer orificio (21) de comunicación en la periferia del miembro (2) de la válvula para que la vía de comunicación comunique con la cavidad (B2), y abriéndose el segundo orificio de comunicación en un punto sobre esa periferia interna del miembro (2) de la válvula que forma el agujero (20) de inserción del punto de guía; y un segundo surco (26) de comunicación está formado sobre y alrededor de la periferia interna del miembro (2) de la válvula con una anchura que se extiende desde el orificio existente en la dirección opuesta del diafragma (C); por medio de lo cual el primer surco (16) de comunicación comunica con el segundo surco (26) de comunicación para abrir el segundo extremo (11b) cuando el miembro (2) de la válvula está situado cerca de la abertura de la cavidad (B2), y el primer surco (16) de comunicación no comunica con el segundo surco (26) de comunicación para cerrar el segundo extremo (11b) cuando el miembro (2) de la válvula se proyecta desde la abertura de la cavidad (B2).

Fig. 1

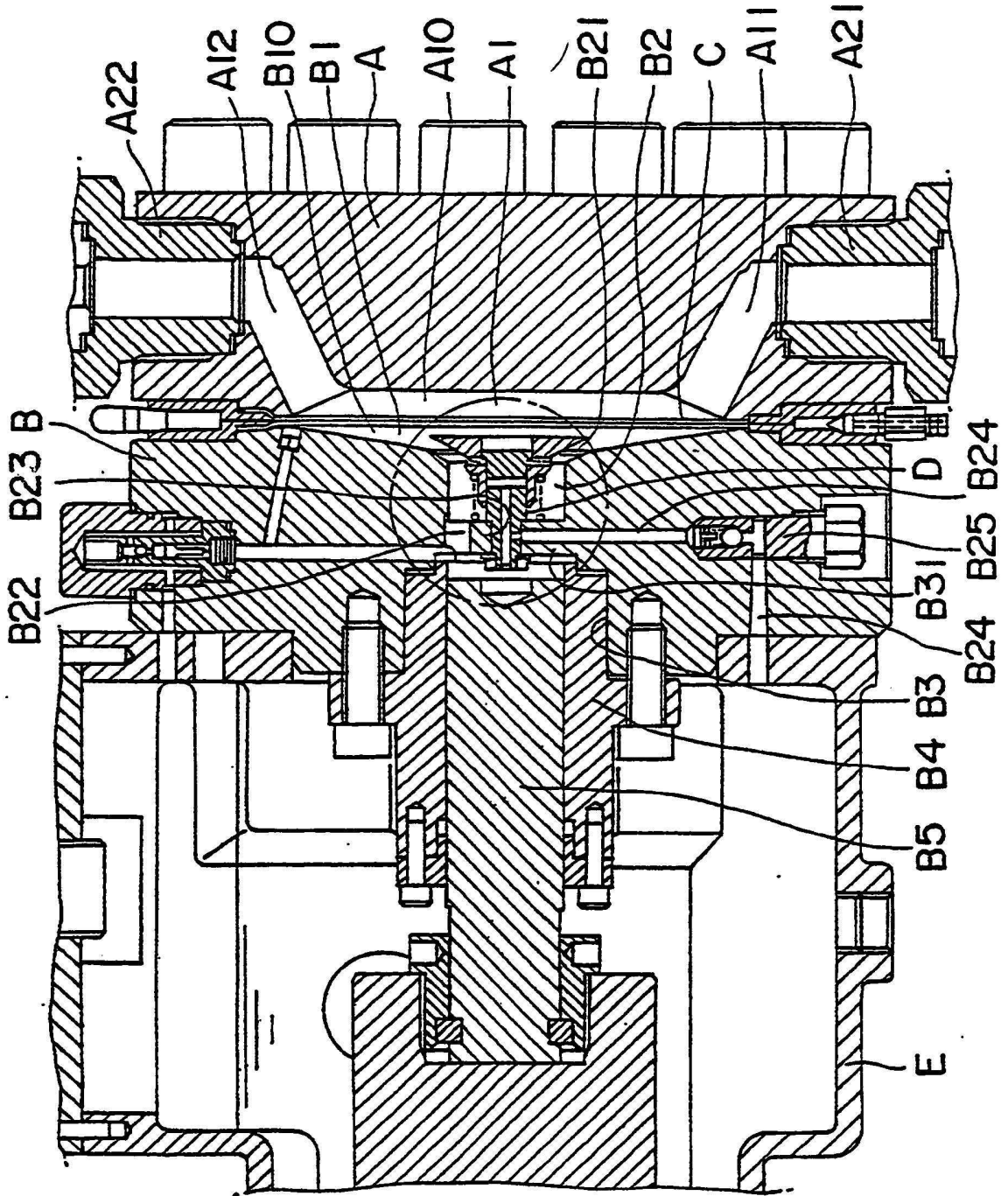


Fig. 2

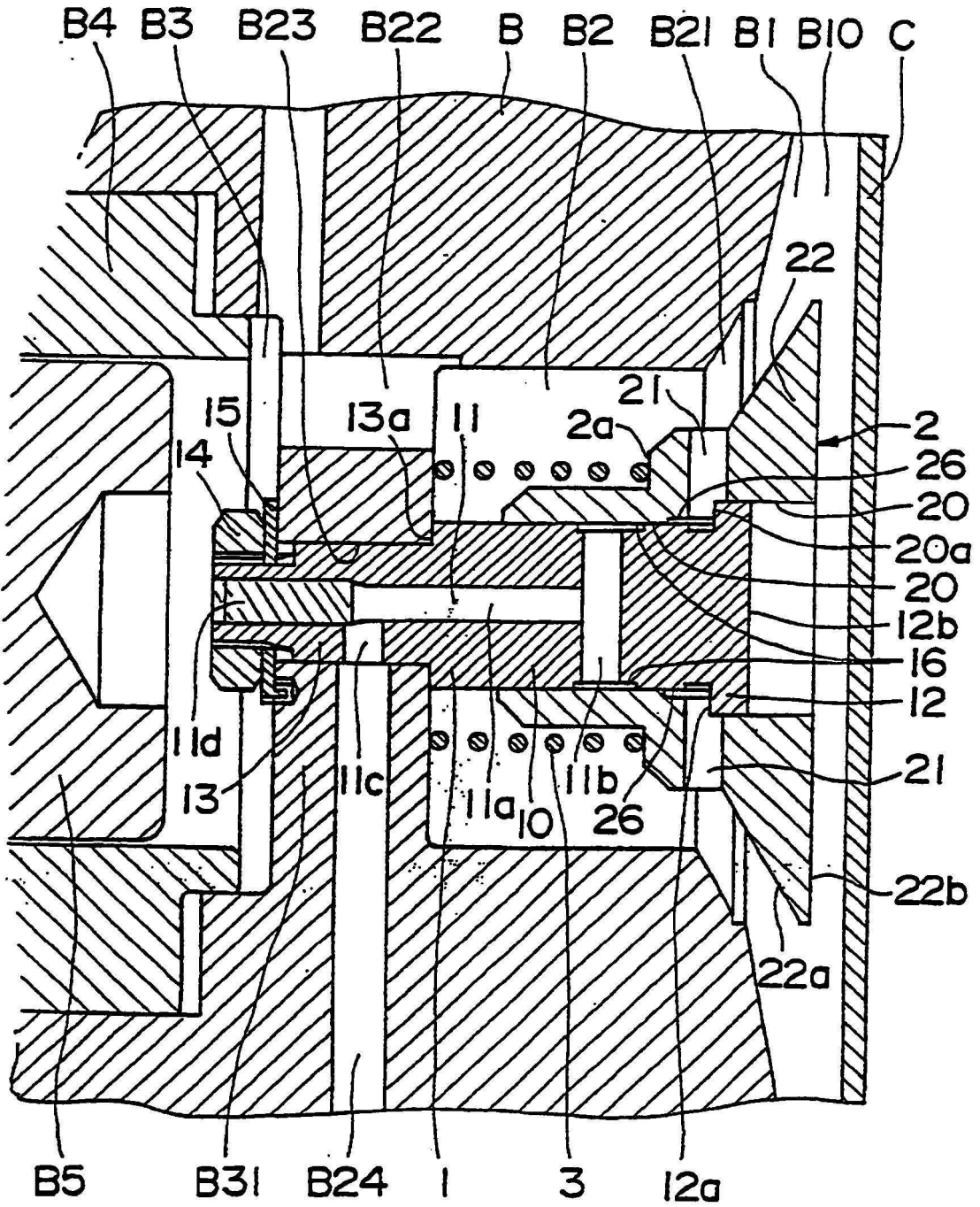


Fig. 3

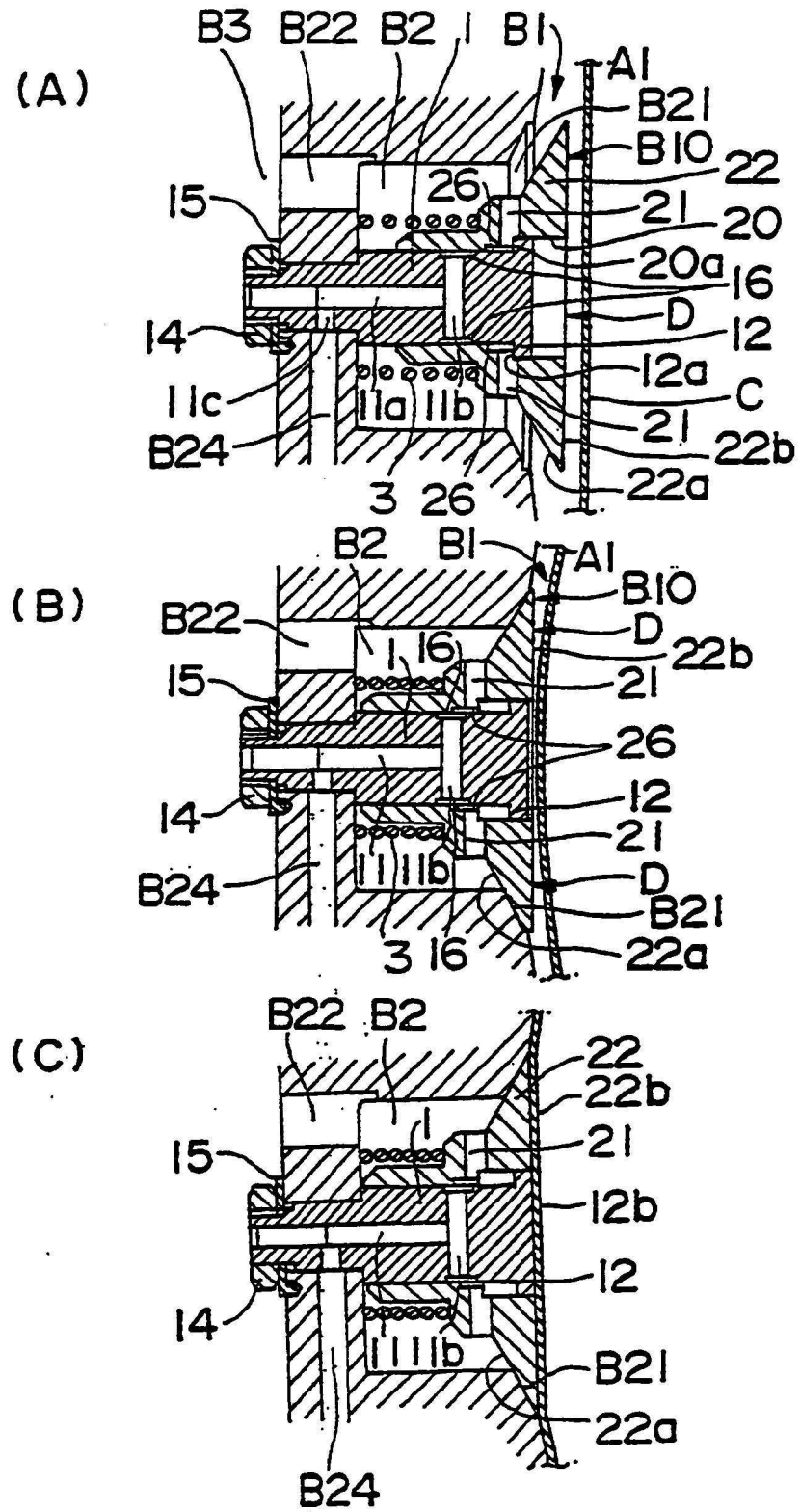


Fig. 4

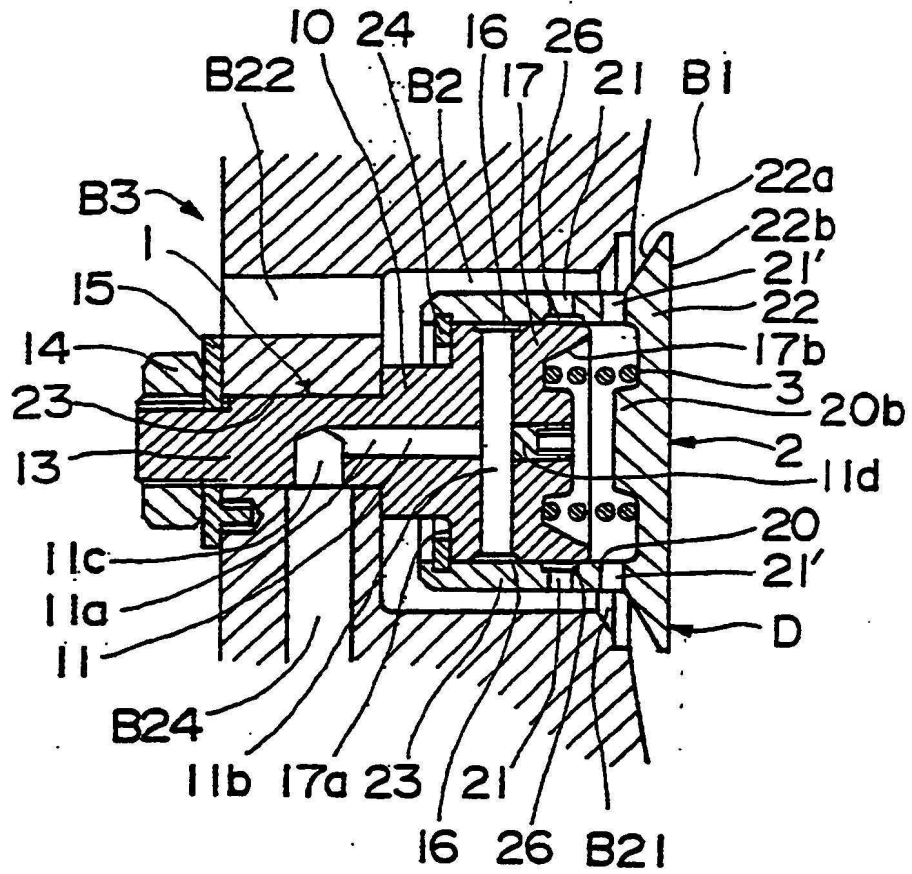


Fig. 5

