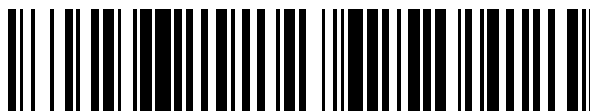


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 754**

51 Int. Cl.:

**F04B 53/12** (2006.01)

**F04B 53/10** (2006.01)

**F04B 15/02** (2006.01)

**F16K 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2008 E 08806885 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2188528**

54 Título: **Aparato de bombeo de pintura líquida**

30 Prioridad:

**15.08.2007 GB 0715982**

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

**25.03.2014**

73 Titular/es:

**FINISHING BRANDS UK LIMITED (100.0%)  
Ringwood Road  
Bournemouth, Dorset BH11 9LH, GB**

72 Inventor/es:

**WOOD, NIGEL y  
SMITH, ALAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 450 754 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**

Aparato de bombeo de pintura líquida

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato para bombear pintura líquida, y en particular, pero no exclusivamente, a una válvula de retención para su uso en un aparato de bombeo de pintura líquida.

**10 Antecedentes**

Las bombas de pintura de movimiento alternativo son ampliamente utilizadas para proporcionar un flujo a presión de pintura líquida a cabinas de pulverización o similares, particularmente en plantas de acabado automotriz. Estas bombas utilizan pistones que se mueve alternativamente dentro de los cilindros. En una primera carrera de un pistón, la pintura se introduce en una cámara de cilindro a través de una lumbrera de entrada. En una segunda carrera inversa del pistón, la pintura se bombea fuera de la cámara a través de una lumbrera de salida. Para evitar que la pintura se bombee a través de la lumbrera de entrada, o se vuelva a introducir desde la lumbrera de salida, se proporcionan válvulas de retención automáticas. Por tanto, por ejemplo, una válvula de retención en la lumbrera de salida se configura para abrirse automáticamente bajo la influencia de la presión de la pintura de la bomba durante la segunda carrera del pistón para permitir que la pintura se bombee hacia fuera, pero para cerrarse cuando la presión de la pintura cae a medida que el pistón introduce la pintura desde la lumbrera de entrada durante la primera carrera.

Las bombas de doble acción emplean el principio anterior utilizando dos cámaras de cilindro de manera que la pintura se introduce en una cámara mientras se bombea fuera desde la otra cámara, manteniendo de ese modo un flujo sustancialmente continuo de pintura.

Se sabe de válvulas de retención que utilizan de un miembro de bola para acoplarse a un asiento para cerrar la válvula. La bola y el asiento se retienen por un alojamiento de válvula, y la válvula se configura de tal manera que la bola se eleva dejando el asiento bajo la influencia de presión de la pintura. La pintura fluye a través del alojamiento más allá de la bola en los pasos definidos por una estructura de jaula. La estructura de jaula guía al miembro de bola dentro del alojamiento mientras que permite que la pintura fluya más allá. Convenientemente, la estructura de jaula se forma integralmente con el alojamiento (por ejemplo, como una pieza de fundición de metal). En muchas disposiciones de bombeo, las válvulas están alineadas verticalmente de manera que la presión de la pintura levanta la bola dejando el asiento, y cuando la presión se reduce en la carrera inversa de la bomba, la bola cae por gravedad de nuevo en acoplamiento con el asiento.

El movimiento de la bola fuera del asiento se guía por la estructura de jaula de tal manera que la superficie de la bola entra en contacto con las superficies de la estructura de jaula. El uso prolongado da como resultado el problema de desgaste o abrasión de la superficie de la bola, lo que eventualmente puede dar como resultado fugas en la válvula. Un problema adicional es que estas válvulas de retención pueden ser muy ruidosas debido al contacto de impacto entre la bola y las superficies de la jaula.

En bombas de pintura de movimiento alternativo, se prefiere a menudo que los pistones se dispongan para moverse horizontalmente. También, para mantener un flujo más uniforme de pintura, se prefiere emplear con frecuencia dos o más pistones, de movimiento alternativo fuera de fase uno con el otro en los cilindros correspondientes. En tales casos, para asegurar que las bolas se acoplan correctamente en sus asientos durante las carreras inversas de los pistones, o bien es necesario montar válvulas de retención de entrada y de salida en una orientación vertical, o si las válvulas de retención están orientadas horizontalmente, proporcionar muelles que instan las bolas hacia sus asientos. Sin embargo, el uso de muelles de contacto con las bolas aumenta aún más los problemas de desgaste de y fugas en la bola.

Un objetivo de la presente invención es aliviar estos problemas.

El documento US 3.248.020 describe una disposición de bomba de pistón horizontal con válvulas de retención de salida. Cada una de las válvulas de retención incluye una bola que se insta a acoplarse con un asiento por medio de un muelle y un retén de muelle se interpone entre el muelle y la bola. Una disposición de válvulas de retención de muelle y bola alineadas horizontalmente se describe en el documento GB 2 176 267, que también describe el uso de un material plástico para una jaula de la válvula de retención.

**60 Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato de bombeo de pintura líquida como se define en la reivindicación 1.

65

- Las realizaciones pueden comprender un pistón de movimiento alternativo en un cilindro para bombear pintura líquida durante una carrera de bombeo sustancialmente horizontal del pistón y para cargar el cilindro con la pintura durante una carrera inversa del pistón. El aparato comprende además una válvula de retención dispuesta dentro del pistón, comprendiendo la válvula de retención: un miembro de bola, un asiento, un muelle que insta el miembro de bola a acoplarse con el asiento, y una jaula de plástico que guía el movimiento de la bola hacia y fuera del asiento. El asiento recibe el miembro de bola a fin de formar una junta para evitar el flujo de pintura líquida entre la bola y el asiento durante la carrera de bombeo del pistón, y el miembro de bola se mueve fuera del asiento durante la carrera inversa del pistón.
- Una ventaja de montar la válvula de retención en el interior del pistón es reducir el tamaño del aparato de bombeo. Además, el uso de la jaula de plástico ayuda a reducir el desgaste de la bola, mientras que la válvula de retención se monta horizontalmente dentro del pistón.
- Las realizaciones pueden comprender un aparato de bombeo de pintura líquida que comprende un pistón de movimiento alternativo en un cilindro y configurado para bombear pintura líquida durante una carrera sustancialmente horizontal del pistón. El aparato comprende además una válvula de retención montada de forma sustancialmente horizontal. La válvula de retención comprende: un miembro de bola; un asiento para recibir el miembro de bola a fin de formar una junta para evitar el flujo de pintura líquida entre la bola y el asiento, estando la válvula de retención configurada para que la bola se mueva fuera del asiento bajo la influencia de la presión de la pintura; un muelle que proporciona una fuerza de empuje que insta al miembro de bola a acoplarse con el asiento; una jaula de plástico configurada para guiar el movimiento de la bola hacia y fuera del asiento; y un retén de muelle que se interpone entre el muelle y el miembro de bola.
- En las realizaciones del primer y segundo aspectos, la bomba comprende una pluralidad de pistones montados de forma sustancialmente horizontal de movimiento alternativo en los cilindros correspondiente. La bomba se puede configurar para que los pistones se muevan alternativamente fuera de fase uno con el otro.
- Las realizaciones pueden comprender una válvula de retención para su uso en un aparato de bombeo de pintura líquida, comprendiendo la válvula de retención un alojamiento para retener: un miembro de bola; un asiento para recibir el miembro de bola para formar una junta para evitar el flujo de pintura líquida entre la bola y el asiento, estando la válvula de retención configurada para que la bola se mueva fuera del asiento bajo la influencia de la presión de la pintura; una jaula de plástico configurada para guiar el movimiento de la bola fuera del asiento y para proporcionar un paso para el flujo de pintura líquida a través del alojamiento, un muelle que proporciona una fuerza de empuje que insta al miembro de bola a acoplarse con el asiento; y un retén de muelle que se interpone entre el muelle y el miembro de bola.
- Preferentemente, la jaula es separable y extraíble del alojamiento.
- El retén de muelle puede ser de un material plástico. El material plástico de la jaula y/o del retén de muelle puede ser un plástico de diseño de resina de acetal tal como polioximetileno (POM), politrioxano o poliformaldehído.
- Es una ventaja que el uso de un material de plástico para la jaula reduzca los efectos de la abrasión y el desgaste en la bola. En cambio, es la jaula la que sufre los efectos del contacto de la bola. El desgaste en la jaula no dará como resultado fugas en la válvula. Por otra parte, cuando la jaula es separable y extraíble del alojamiento, se puede reemplazar fácilmente. Adicionalmente, el uso de un retén de muelle de plástico ayuda a evitar que el miembro de bola se raye y gaste como resultado del contacto con el muelle. Una ventaja adicional con el uso de plásticos en la jaula es que el ruido causado por las superficies de contacto se reduce en gran medida en comparación con, por ejemplo, una jaula metálica.
- En realizaciones de la invención, la válvula de retención se configura para su montaje en una orientación vertical de tal manera que el miembro de bola se eleva fuera del asiento bajo la influencia de presión de la pintura.
- El muelle puede ser un muelle helicoidalmente en espiral. El muelle puede ser un muelle de compresión.
- En una realización preferida, el muelle helicoidalmente en espiral se conforma para evitar el contacto con las superficies adyacentes. Preferentemente, el muelle helicoidalmente en espiral tiene una forma troncocónica. Es una ventaja que la forma troncocónica significa que el extremo móvil del muelle, que acopla al miembro de bola, se puede mantener alejado de las superficies del alojamiento que, de otro modo, podrían rozar contra el muelle y causar el desgaste.
- En las realizaciones de la invención, la válvula de retención se configura para funcionar con el miembro de bola móvil en una dirección sustancialmente horizontal.

**Breve descripción de los dibujos**

- La Figura 1 es un alzado en sección de una bomba de un solo pistón con una válvula de retención montada verticalmente; y
- 5 La Figura 2 es un alzado en sección de una bomba de doble actuación de doble pistón con válvulas de retención montadas horizontalmente.

**Descripción detallada**

- 10 Haciendo referencia a la Figura 1, un dispositivo de bombeo de pintura 10, incluye un alojamiento de cilindro 12, dentro del que un pistón 14 se monta para su movimiento alternativo a lo largo de un eje X-X. Un anillo de estanqueidad anular 16 forma una junta entre el alojamiento de cilindro 12 y el pistón 14. El alojamiento de cilindro está provisto de una lumbrera de entrada 18 para su acoplamiento a un suministro de pintura líquida. El pistón 14 se acopla a un eje 20, que se acciona de manera alternativa por una disposición de accionamiento (no mostrada). Una
- 15 disposición de junta de fuelle 22 proporciona una junta alrededor del eje 20 con el cilindro 12.

- Dentro de la estructura del pistón 14 hay una disposición de válvula de retención de entrada, que comprende un miembro de bola 26, que se empuja hacia el contacto con un asiento 28 por un muelle de compresión helicoidal 29. La disposición de válvula de retención de entrada (en la posición mostrada en la Figura 1) proporciona una junta
- 20 entre un paso del lado de entrada 24 y un paso del lado de salida 30. El paso del lado de entrada está en comunicación fluida con la lumbrera de entrada 18 a través del espacio 23 a la derecha del pistón 14 en la Figura 1. El paso de salida 30 se abre en un espacio 32 a la izquierda del pistón 14 en la Figura 1, que está en comunicación fluida con una lumbrera de salida 34 para evitar el flujo de pintura a través del pistón 14.

- 25 Montada por encima de la lumbrera de salida 34 hay una válvula de retención de salida 40, que incluye un alojamiento 42. El alojamiento 42 retiene un miembro de bola 44, que forma un contacto estanco con un asiento 46. Rodeando el miembro de bola 44 hay una jaula de plástico 47. La jaula 47 tiene una estructura que incluye una pluralidad de ranuras orientadas verticalmente 48 que define una pluralidad de pasos de flujo 49 dispuestos
- 30 alrededor del miembro de bola 44. En la realización mostrada en la Figura 1, el miembro de bola 44 se empuja hacia el contacto con el asiento 46 por medio de un muelle de compresión helicoidal 50. Interponiéndose entre el muelle de compresión 50 y el miembro de bola 44 hay un retén de muelle 52, formado de un material plástico. En su extremo superior, el muelle 50 se acopla a un pilar central 54 que forma parte del alojamiento 42.

- 35 Un material plástico especialmente adecuado para la jaula y/o el retén de muelle es un plástico de diseño de resina de acetal tales como polioximetileno (POM), politrioxano o poliformaldehído. Un material ejemplar se comercializa bajo el nombre Delrin<sup>(RTM)</sup>. Este material es un plástico ligero, de baja fricción, y resistente al desgaste capaz de funcionar a temperaturas por encima de 90 grados centígrados y que se comercializa y se utiliza, a menudo, como un sustituto de metal.

- 40 Durante su uso, el pistón 14 se acciona para movimiento alternativo dentro del cilindro 12. En una primera carrera, el pistón se mueve hacia la derecha, como se muestra en la Figura 1, por lo que la pintura en el espacio 23 entra en el paso del lado de entrada 24 y hace que el miembro de bola 26 se eleve dejando el asiento 28 de modo que la pintura fluye a través del paso del lado de salida 30 en el espacio 32. Por consiguiente, el espacio 32 se carga con
- 45 pintura.

- Cuando el pistón 14 alcanza el final de la primera carrera y se invierte para iniciar un segundo movimiento, el miembro de bola 26 se insta de nuevo a entrar en contacto con el asiento 28, de manera que la pintura no puede pasar de nuevo del espacio 32 al lado de entrada. En lugar de bombear la pintura en el espacio 32 a través de la lumbrera de salida 34. La presión de la pintura (que está siendo empujada por el pistón 24) actúa contra el lado
- 50 inferior del miembro de bola 44 de la válvula de retención de salida 40, haciendo que se levante fuera del asiento 46. El movimiento del miembro de bola 44 se guía por las ranuras 48 de la jaula 47 de manera que la pintura puede fluir a través de los pasos de flujo 49 en la jaula 47. Cuando el pistón 14 alcanza el final de la segunda carrera y comienza una nueva primera carrera, la presión de la pintura que actúa contra el miembro de bola 44 se reduce de tal manera que el miembro de bola cae de nuevo en contacto con el asiento 46.

- 55 En la realización mostrada en la Figura 1, el miembro de bola se insta de nuevo a entrar en contacto con el asiento con la ayuda del muelle de compresión 50 que actúa a través del retén de muelle 52. Sin embargo, en algunas realizaciones, puede no ser necesario incluir el muelle 50, sino simplemente permitir que el miembro de bola caiga de nuevo en contacto con el asiento 46 por su propio peso. Una vez en contacto con el asiento, a medida que el
- 60 pistón se mueve durante otra primera carrera (es decir, hacia la derecha como se muestra en la Figura 1) el miembro de bola 44 se instará a entrar en contacto estanco con el asiento 46 por la presión diferencial de la pintura por encima y por debajo el miembro de bola 44.

- 65 Como se ha indicado anteriormente, la jaula 47 se forma de un material plástico. En la vida útil de una bomba se puede esperar que las válvulas de retención se sometan a muchas miles de aberturas y cierres. Es importante mantener la integridad de las superficies de estanqueidad del miembro de bola 44 y del asiento 46. Por esta razón,

el miembro de bola es preferentemente una bola de metal resistente al desgaste, formada con precisión. Sin embargo, habrá muchos miles de contactos entre el miembro de bola 44 y la jaula 47, particularmente las acanaladuras 48. Estos múltiples, contactos repetidos provocan inevitablemente el desgaste o incluso la abrasión de las superficies. Para superficies de jaula formadas de un material duro (por ejemplo metálico), entonces el

5 desgaste/abrasión dará como resultado la superficie del miembro de bola 44. Finalmente, la superficie de la bola puede desgastarse hasta una medida en que pueden producirse fugas entre el miembro de bola 44 y el asiento 46.

Sin embargo, con una jaula de material plástico, aunque el desgaste y la abrasión aún se pueden producir, estas serán predominantemente en el material plástico más blando. El desgaste/abrasión en la jaula se puede tolerar hasta un grado mucho mayor que el desgaste del miembro de bola, porque la jaula no tiene que formar una junta de pintura. Además, la jaula de plástico 47 es un componente mucho más simple y menos costoso de fabricar y de reemplazar que el miembro de bola 44. Por esta razón, la válvula de retención 40 se configura de modo que la jaula 47 es un componente separado que es extraíble de la válvula para permitir que sea retirado y reemplazado cuando se haya desgastado.

10

Otra forma en que el miembro de bola 44 se puede desgastar es a través del contacto con el muelle de compresión 50. Si el muelle de compresión 50 entrara directamente en contacto con el miembro de bola 44, entonces, cualquier movimiento relativo de las superficies sería una causa potencial de desgaste o de abrasión. Por esta razón el retén de muelle 52 se utiliza para interponer el muelle 50 y la superficie del miembro de bola 44. Una vez más, el retén de muelle es un material plástico, que protege la superficie de la bola. El retén de muelle 52 puede reemplazarse fácilmente si se desgasta.

15

Una ventaja adicional con el uso de plásticos para la jaula es que el contacto entre la superficie de la bola y la superficie de plástico de la jaula es mucho menos ruidoso en comparación con, por ejemplo, un contacto de metal con metal entre la bola y una jaula metálica.

20

Haciendo referencia a la Figura 2, se muestra una bomba de doble pistón, mostrada generalmente con el número de referencia 100, y con las características correspondientes identificadas con los mismos números de referencia que en la Figura 1. La bomba 100 se compone de dos pistones 41a, 41b, cada uno de los que se mueve alternativamente dentro de un cilindro correspondiente dentro de un alojamiento común 12. El alojamiento 12 tiene una sola entrada 18 de la que puede fluir pintura en los espacios de entrada 23 a, 23b a la derecha de cada pistón correspondiente 41a, 41b. Asociada con cada pistón 41a, 41b hay una válvula de retención de salida 40a, 40b correspondiente, similar a la válvula de retención 40 de la Figura 1, excepto que las válvulas de retención 40a, 40b se montan horizontalmente. Las válvulas de retención 40a, 40b se interconectan por un conducto 56 y tienen una salida común 58 para su conexión a un sistema de suministro de pintura (no mostrado).

30

En esta disposición, cada pistón opera de la misma manera que la descrita anteriormente para la bomba de pistón de la Figura 1, excepto en que los pistones son accionados fuera de fase uno con el otro. Por lo tanto, cuando el primer pistón 41a está en su carrera de bombeo para bombear pintura fuera a través de su salida 34a y la válvula de retención 40a, el segundo pistón 41b se está moviendo en la dirección opuesta para introducir una carga de pintura que tiene que bombearse fuera en la siguiente carrera. De esta forma, la pintura se puede bombear de manera sustancialmente continua.

40

Cada una de las válvulas de retención 40a, 40b se monta horizontalmente, lo que significa que las válvulas no pueden hacer uso del peso de los miembros de bola 44a, 44b para ayudar al cierre. Por lo tanto, en esta realización, se requieren los muelles 50a, 50b. También mostradas en la Figura 2 están las placas de cubierta de las válvulas de retención 60a, 60b, que se fijan a los respectivos alojamientos de válvula por medio de elementos de fijación liberables 62a, 62b, tales como tornillos. Las placas de cubierta se pueden quitar fácilmente para permitir que los componentes de la válvula de retención sean retirados. Es particularmente conveniente que las jaulas de plástico 47a, 47b y/o los retenes de muelle 52a, 52b se puedan retirar de esta manera para inspeccionarse y reemplazarse si se desgastan excesivamente.

45

Como se puede observar en la Figura 1, el muelle de compresión 29, que empuja el miembro de bola 26 en el pistón 14, tiene una forma troncocónica. Del mismo modo los muelles de compresión 50a, 50b en las válvulas de retención 40a, 40b de la Figura 2 tienen también una forma troncocónica. Para cada uno de los muelles, un extremo del muelle está en una posición fija con respecto a las superficies circundantes, mientras que el otro extremo se mueve para aumentar o disminuir la cantidad de compresión a medida que se mueve el miembro de bola. La forma troncocónica significa que las superficies adyacentes a los muelles (que generalmente serán superficies metálicas de la bomba asociada o componentes de válvula) se mantienen fuera de las partes móviles de los muelles con el fin de evitar el contacto con esas superficies, lo que de otro modo conduciría al desgaste de los muelles.

50

60

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de bombeo de pintura líquida que incluye una válvula de retención (40; 40a, 40b) que comprende:

- 5 un alojamiento (42);  
un miembro de bola (44; 44a, 44b) retenido en el alojamiento;  
un asiento (46; 46a, 46b) para recibir el miembro de bola de modo que forme una junta para evitar el flujo de  
pintura líquida entre la bola y el asiento, estando la válvula de retención configurada para que la bola se mueva  
fuera del asiento bajo la influencia de presión de la pintura;  
10 un muelle (50; 50a, 50b) que proporciona una fuerza de empuje que insta al miembro de bola a acoplarse con el  
asiento; y

**caracterizado por:**

- 15 una jaula de plástico (47; 47a, 47b) configurada para guiar el movimiento de la bola fuera del asiento y para  
proporcionar un paso para el flujo de pintura líquida a través del alojamiento; y  
un retén de muelle de plástico (52; 52a, 52b) que se interpone entre el muelle y el miembro de bola; y  
por que el muelle es un muelle de compresión helicoidalmente en espiral tiene una forma tronco-cónica para  
evitar el contacto con las superficies adyacentes.  
20 2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la jaula (47; 47a, 47b) es separable y extraíble del  
alojamiento (42).  
3. El aparato de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2 configurado para su montaje en una orientación vertical  
de tal manera que el miembro de bola (44) se eleva del asiento (46) bajo la influencia de presión de la pintura.  
25 4. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en el que el material plástico del retén de muelle (52; 52a, 52b) es  
un plástico de diseño de resina de acetal tal como polioximetileno (POM), politrioxano o poliformaldehído.  
30 5. El aparato de cualquier reivindicación anterior configurado para funcionar con el miembro de bola (44a, 44b) móvil  
en una dirección sustancialmente horizontal.  
6. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en el que el material plástico de la jaula (47; 47a, 47b) es un  
plástico de diseño de resina de acetal tales como polioximetileno (POM), politrioxano o poliformaldehído.  
35 7. El aparato de cualquier reivindicación anterior, que comprende un pistón (14) de movimiento alternativo en un  
cilindro (12) para bombear pintura líquida durante una carrera de bombeo sustancialmente horizontal del pistón y  
para cargar el cilindro con pintura durante una carrera inversa del pistón, en el que la válvula de retención está  
dispuesta dentro del pistón (14), y  
40 en el que el asiento (28) recibe el miembro de bola (26) a fin de formar una junta para evitar el flujo de pintura líquida  
entre la bola y el asiento durante la carrera de bombeo del pistón, y el miembro de bola se mueve fuera del asiento  
durante la carrera inversa del pistón.  
8. El aparato de la reivindicación 7, que comprende una pluralidad de pistones montados de forma sustancialmente  
45 horizontal (14a, 14b) de movimiento alternativo en los cilindros correspondiente.  
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, configurado para que los pistones (14a, 14b) se muevan  
alternativamente fuera de fase uno con el otro.

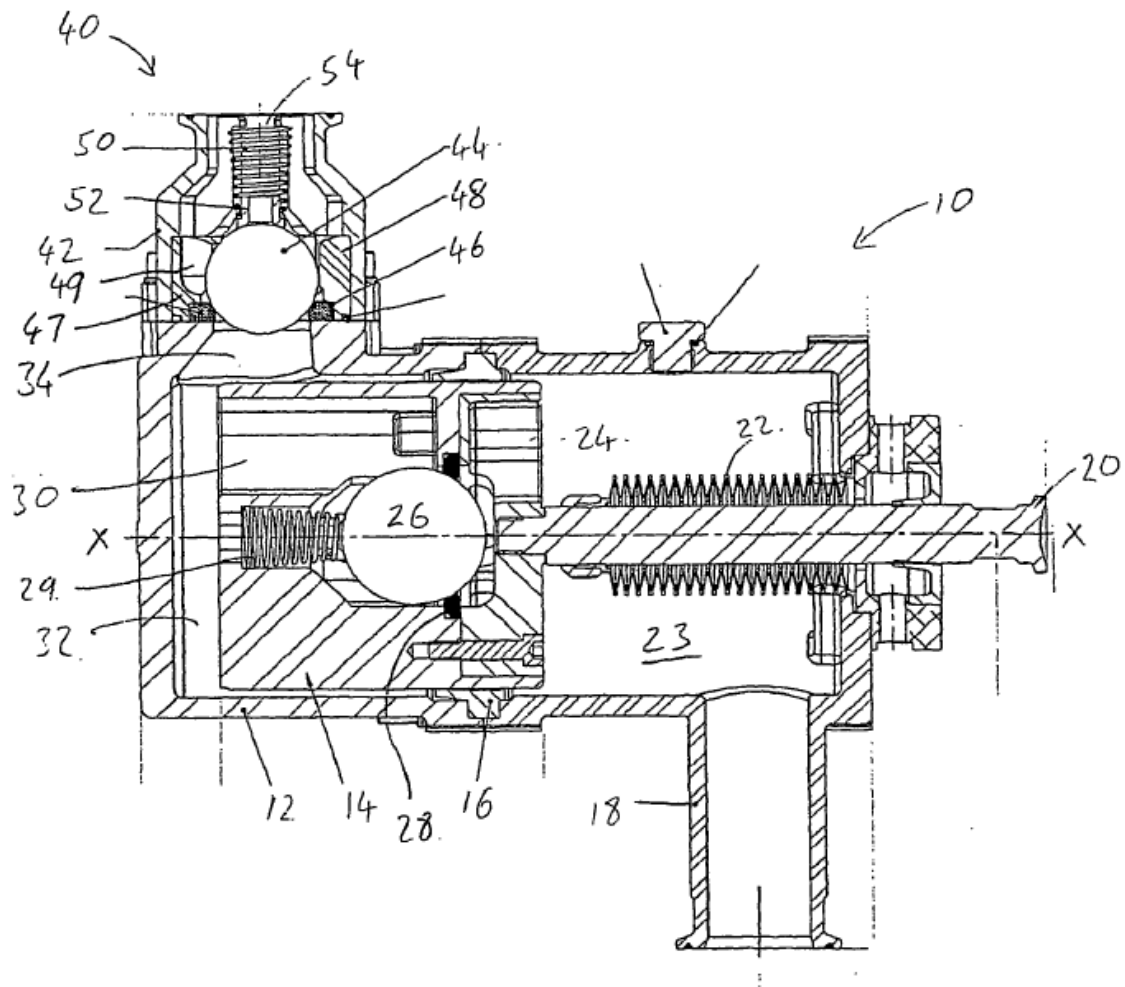


Figura 1

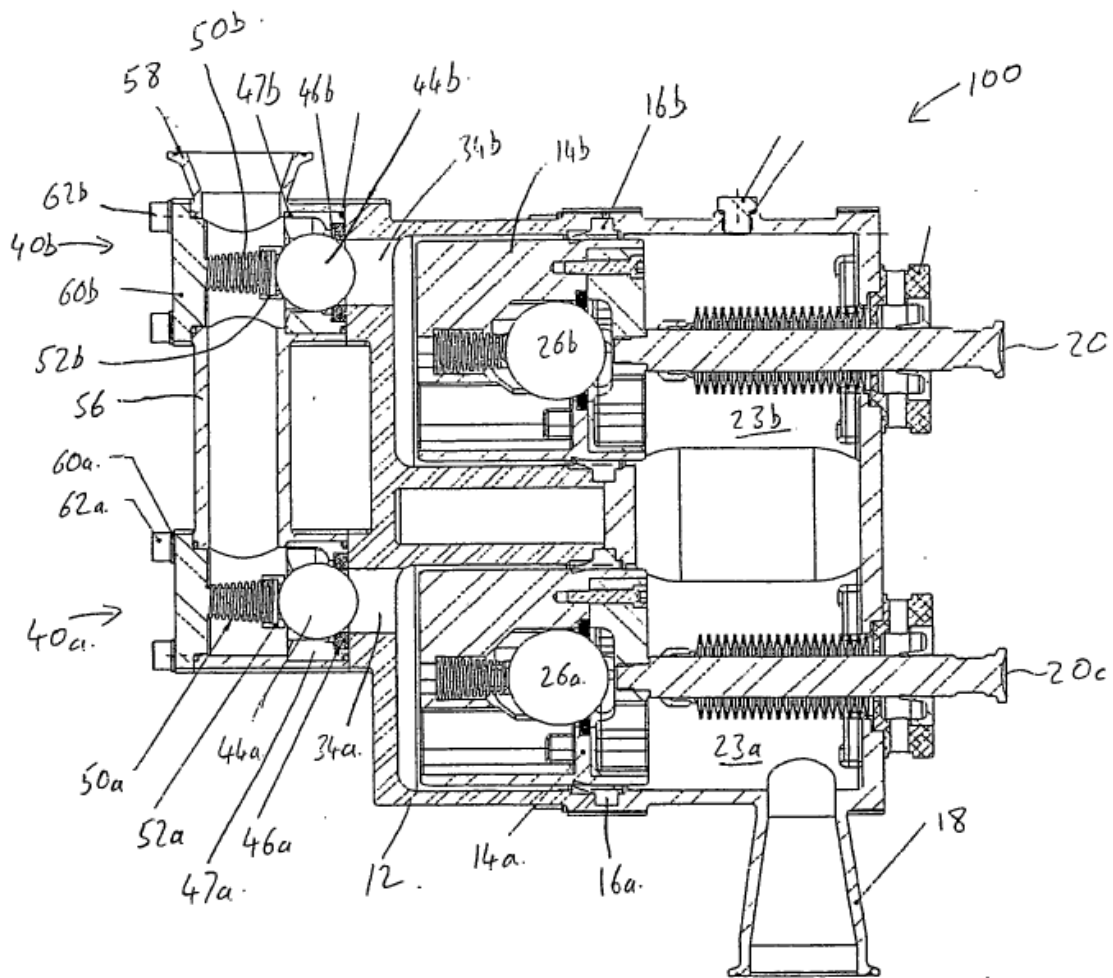


Figura 2