

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 964**

51 Int. Cl.:

F04B 7/00 (2006.01)

F04B 13/00 (2006.01)

F04B 49/16 (2006.01)

F04B 53/06 (2006.01)

F04B 53/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2015 PCT/IB2015/057831**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016 WO16059551**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2015 E 15797415 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3207250**

54 Título: **Bomba volumétrica y grupo de bombeo para productos fluidos y método de uso de los mismos**

30 Prioridad:

13.10.2014 IT BO20140555

13.10.2014 IT BO20140556

13.10.2014 IT BO20140557

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.06.2019

73 Titular/es:

ALFA S.R.L. (100.0%)

Via Santa Chiara 2

40137 Bologna (BO), IT

72 Inventor/es:

ROSSETTI, EDOARDO y

ROSSETTI, MARCO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 716 964 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 volumétrica y grupo de bombeo para productos fluidos y método de uso de los mismos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de dispensación de productos fluidos tales como pinturas, colorantes y similares. La invención se ha desarrollado con especial atención a las máquinas dispensadoras utilizadas con el fin de descargar productos fluidos tales como pinturas, colorantes y similares. En mayor detalle, la invención se refiere a una bomba volumétrica para descargar tales productos fluidos. La invención se refiere además a un grupo de bombeo que comprende una bomba volumétrica de ese tipo. Además, la invención se refiere al método para utilizar la bomba volumétrica y el grupo de bombeo para dispensar tales productos fluidos.

Antecedentes tecnológicos

Las máquinas para dispensar colorantes comprenden una pluralidad de tanques que contienen colorantes fluidos. Con el fin de obtener una pintura de un color específico, una máquina dispensadora permite descargar cantidades predeterminadas de los diversos colorantes que se agregan a y se mezclan con una pintura base que está contenida en una lata. La descarga de los colorantes se realiza mediante el accionamiento de una o más bombas volumétricas que toman las cantidades deseadas de colorante de los respectivos tanques y las transfieren a una boquilla dispensadora, debajo de la cual se coloca la lata con la pintura base.

La descarga de productos colorantes fluidos plantea algunos problemas que son desconocidos en otros campos de uso de bombas volumétricas, tal como el campo de descarga de bebidas o el campo de inyección de materiales plásticos. Los productos colorantes fluidos, de hecho, tienen propiedades químico-físicas específicas que requieren configuraciones especiales. Muchos colorantes son agresivos y corrosivos, por lo que las bombas deben ser resistentes al desgaste. Los productos colorantes fluidos son más viscosos y tienden a encerrar aire en su lado interno, que debe descargarse antes del inicio de la operación de descarga propiamente dicha, para no comprometer la precisión y la repetibilidad de la operación de descarga.

En el campo de las máquinas dispensadoras de colorantes, se utilizan varios tipos de bombas volumétricas. El documento WO 1986/02320 expone una máquina dispensadora de tipo conocido. Este tipo de máquina dispensadora generalmente está provista de bombas volumétricas del tipo engranajes. Las bombas de engranajes permiten alcanzar altos volúmenes de descarga y se utilizan normalmente para plantas de tipo industrial. Este tipo de bomba está particularmente sometida a desgaste, especialmente en el caso en el que los productos colorantes fluidos contengan partículas granulares, tales como, por ejemplo, en el caso de pinturas metalizadas para carrocerías de vehículos.

El documento US 5511695 expone una máquina dispensadora con bombas volumétricas del tipo pistón. Este tipo de bomba tiene un requerimiento espacial bastante grande además de problemas de desgaste y estanqueidad en la región de las juntas deslizantes.

El documento WO 2000/46506 expone una bomba de tipo inyección para una máquina dispensadora que comprende una cámara de bombeo con un volumen variable definido por un fuelle. El fuelle se extiende y se contrae bajo el empuje de un motor paso a paso. La extensión del fuelle determina la entrada de producto fluido en el interior de la cámara de bombeo a través de una válvula de admisión antirretorno, mientras que la contracción del fuelle impulsa el producto fluido hacia el tubo de impulsión a través de una segunda válvula de descarga antirretorno. En este tipo de bomba, la construcción de los fuelles es fundamental para garantizar la fiabilidad y repetibilidad y por esta razón la bomba es particularmente cara. Además, el colorante tiende a detenerse en los pliegues de los fuelles, estableciendo y reduciendo los niveles de rendimiento y la precisión de la bomba a lo largo del tiempo.

El documento WO 2008/105007 expone un grupo de bombeo para una máquina dispensadora de colorantes. En este caso, la descarga de colorante se realiza mediante una bomba de único husillo que tiene un rotor helicoidal y un estator de caucho. Esta bomba tiene una capacidad limitada y no puede funcionar a velocidades excesivas puesto que se calienta y tiende a detenerse.

El documento EP2174009 expone otro tipo de bomba volumétrica para máquinas dispensadoras de colorantes. En este caso, un pistón se mueve alternativamente en el interior de una camisa con el fin de definir un volumen cilíndrico variable. Detrás del pistón está dispuesto un elemento alargado que está configurado de la misma manera que un fuelle y que actúa como una junta y una guía en la camisa. En esta bomba, el colorante tiende a retener aire en su interior; debido a que el aire es compresible, la precisión y la repetibilidad de la descarga de colorante a través de esta bomba son muy insatisfactorias. Además, en esta bomba, el colorante tiende a asentarse en el cabezal.

Una bomba relacionada es conocida a partir del documento 2012/072494, que tiene un cilindro inclinado. Una entrada de fluidos está conectada al cilindro desde abajo.

Declaración de invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar una bomba volumétrica y un grupo de bombeo que resuelva los problemas de la técnica anterior, y que en particular proporcione un alto nivel de precisión y repetibilidad para dispensar productos fluidos tales como pinturas, colorantes y similares.

Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba volumétrica y un grupo de bombeo que sean económicos, fiables y que puedan garantizar una larga vida útil con las características nominales. Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba volumétrica y un grupo de bombeo que tengan dimensiones compactas y que sean fáciles de montar y mantener en una máquina dispensadora.

Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba y un grupo de bombeo que también puedan descargar cantidades muy pequeñas de producto fluido con precisión y repetibilidad para permitir un alto nivel de precisión en la reproducción de una gran variedad de graduaciones de color en las pinturas con acabados. Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba y un grupo de bombeo que puedan ensamblarse fácilmente en diferentes configuraciones por volumen y principio de uso para que sean versátiles de acuerdo con las características específicas del fluido a mover.

A fin de lograr esos objetos, la invención se refiere a una bomba, un grupo de bombeo y un método para su uso que tiene las características definidas en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con un aspecto, la bomba volumétrica para productos fluidos, en particular pinturas, colorantes y similares, comprende un cuerpo de bomba en el que se forma una cámara de bombeo. Un pistón está montado para deslizarse en la cámara de bombeo. El pistón se controla para avanzar y retirarse para variar el volumen útil de la cámara de bombeo. La cámara de bombeo se coloca en comunicación con al menos un tubo de admisión de un producto fluido. La cámara de bombeo se coloca en comunicación con al menos un tubo de impulsión de un producto fluido. Los tubos de admisión e impulsión están formados preferentemente de manera que estén integrados en un cuerpo del cabezal que está montado en el cuerpo de bomba. La construcción de la bomba volumétrica como dos componentes principales permite el uso del mismo cuerpo de bomba para diferentes configuraciones de los tubos de admisión e impulsión, con referencia particular a los medios de intercepción de esos tubos.

Preferentemente, los medios de intercepción del tubo de admisión están montados en el cuerpo del cabezal.

Ventajosamente, los medios de intercepción del tubo de impulsión están montados en el cuerpo del cabezal.

Preferentemente, una válvula de tres vías está montada en el cuerpo del cabezal que incorpora los medios de intercepción del tubo de admisión y los medios de intercepción del tubo de impulsión.

Preferentemente, la válvula de tres vías comprende un miembro accionador que está montado en el cuerpo del cabezal.

Preferentemente, el pistón está conectado operativamente a un motor que está montado en un soporte que está fijado al cuerpo de la bomba.

Preferentemente, un único tubo de bombeo que se desvía en el tubo de admisión y el tubo de impulsión va desde la cámara de bombeo.

Preferentemente, el único tubo de bombeo conduce a la cámara de bombeo en una región superior de la misma.

Se puede montar un adaptador en el interior de la cámara de bombeo con el fin de reducir su volumen y, por lo tanto, la capacidad cilíndrica. Esto permite la construcción de un único cuerpo de bomba que puede utilizarse para diferentes fluidos y aplicaciones que requieren diferentes capacidades cilíndricas.

Preferentemente, la cámara de bombeo comprende una parte esencialmente cilíndrica con un extremo constreñido. El adaptador también comprende una parte cilíndrica con un extremo constreñido, cuya geometría y dimensiones externas corresponden esencialmente a la geometría y a las dimensiones internas de la cámara de bombeo, de modo que el adaptador es adecuado para cubrir las paredes internas de la cámara de bombeo con el fin de producir una cámara de bombeo más pequeña. En otras palabras, el adaptador se ajusta completamente con respecto a la carcasa del mismo que está constituido por la cámara de bombeo que tiene mayores dimensiones.

Preferentemente, la cubierta externa del pistón de la bomba volumétrica tiene forma de fuelle. El adaptador tiene en la parte inferior un escalón anular que en el lado exterior se mueve en contacto con un miembro de apoyo en el extremo de la cámara de bombeo y en el lado interior actúa como un apoyo para una parte anular que tiene un diámetro mayor de un manguito de un pistón. El pistón tiene un diámetro total que es más pequeño que un pistón que se puede utilizar en la cámara de bombeo sin adaptador. La formación del adaptador y el pistón reducido permiten niveles óptimos de rendimiento en términos de estanqueidad, precisión y repetibilidad de la bomba con una

capacidad cilíndrica reducida.

Ventajosamente, la cámara de bombeo tiene una apertura de bombeo que se comunica con al menos un tubo de admisión de un producto fluido. El adaptador comprende una apertura que se coloca en correspondencia con la
5 apertura de bombeo de la cámara de bombeo. El paso de fluido desde y a través de la cámara de bombeo reducida no se obstruye a pesar de la presencia del adaptador.

Preferentemente, la apertura de bombeo y la apertura del adaptador están posicionadas en una región superior de la cámara de bombeo y la cámara de bombeo reducida, respectivamente, que están posicionadas a una mayor altura
10 con respecto a un plano horizontal para promover la descarga de aire de la cámara de bombeo reducida, de la misma manera que la prevista para la cámara de bombeo en términos de las mayores dimensiones de la misma.

De acuerdo con otro aspecto, la bomba volumétrica para productos fluidos comprende una cámara de bombeo, en la que se monta de manera deslizante un pistón que se controla para avanzar y retirarse mediante un motor con el fin
15 de variar el volumen útil de la cámara de bombeo. La cámara de bombeo puede comunicarse con una válvula de tres vías. La válvula de tres vías se puede accionar en comunicación selectiva con un tubo de admisión y un tubo de impulsión. El accionamiento independiente del motor y de la válvula de tres vías permite la eliminación de aire que puede estar contenido en el producto fluido antes de iniciar la operación de descarga propiamente dicha, y además permite la recuperación del juego mecánico de la bomba y el inicio de la operación de descarga sin ninguna
20 recuperación resistente de los mismos. De esta manera, se logra un alto nivel de precisión y repetibilidad durante el funcionamiento de la bomba volumétrica.

La cámara de bombeo se extiende de acuerdo con un eje longitudinal que está inclinado con respecto a un plano horizontal. El eje longitudinal no es vertical. Preferentemente, la inclinación es inferior a aproximadamente 60° e
25 incluso más preferentemente inferior a aproximadamente 45°. Esto permite que el aire que puede estar encerrado en el producto fluido migre naturalmente hacia una región superior de la cámara de bombeo, que se coloca a una altura mayor con respecto a un plano horizontal.

Ventajosamente, la cámara de bombeo se coloca en comunicación con la válvula de tres vías en la región superior
30 con el fin de promover la descarga del aire que puede estar contenido en el producto fluido y su introducción en el tanque antes de la operación de descarga propiamente dicha.

Ventajosamente, la cámara de bombeo de la bomba volumétrica comprende una parte esencialmente cilíndrica con un extremo constreñido. Preferentemente, el extremo constreñido es esencialmente troncocónico. De esta manera,
35 la región superior se puede colocar cerca la región del extremo constreñido o en el mismo, que preferentemente es esencialmente troncocónico, a fin de producir una simplicidad constructiva de la bomba, que es particularmente compacta.

De acuerdo con otro aspecto de la bomba volumétrica, la falda exterior del pistón tiene la forma de un fuelle. De esta
40 manera, se produce una estanqueidad a los fluidos sin juntas en la interfaz entre el pistón y la pared interna de la cámara de bombeo. La ausencia de juntas permite utilizar tolerancias de procesamiento que son menos extremas que las que se utilizan actualmente en las bombas actualmente en uso en el sector de dispensación de colorantes, pinturas y similares, que utilizan materiales tales como vidrio, acero o material cerámico con superficies de contacto con solape. En la bomba volumétrica que se describe en este caso, es posible utilizar una operación de moldeado
45 de materiales plásticos más económica.

De acuerdo con otro aspecto, la válvula de tres vías de la bomba volumétrica comprende una cámara de válvula que se proporciona por encima de la cámara de bombeo. Preferentemente, el tubo de admisión de la bomba volumétrica
50 está inclinado con respecto a un plano horizontal desde la cámara de la válvula hasta el tanque que contiene el producto fluido. De esta manera, se obtiene una migración espontánea del aire desde la cámara de bombeo hasta el tanque, en una configuración de recirculación de la bomba.

De acuerdo con otro aspecto, la bomba volumétrica comprende un cuerpo de bomba en el que se forma la cámara de bombeo. La válvula de tres vías comprende un miembro de accionamiento que se monta en un cuerpo de bomba
55 para un montaje más fácil y más conveniente de la bomba. Aún más ventajosamente, el miembro de accionamiento está inclinado con respecto a la vertical para reducir el requerimiento espacial.

Ventajosamente, la cámara de la válvula, el tubo de admisión y el tubo de impulsión están formados de manera que forman parte integral de un cuerpo del cabezal que está montado en el cuerpo de la bomba, para facilitar la
60 construcción, el montaje y el mantenimiento.

De acuerdo con otro aspecto, la cámara de válvula, el tubo de admisión y el tubo de impulsión están formados de manera que forman parte integral de un cuerpo del cabezal que está montado en el cuerpo de la bomba. De esta
65 manera, se obtiene una gran flexibilidad de uso de la bomba volumétrica. Por ejemplo, es posible producir un único cuerpo de bomba para varias configuraciones de la bomba volumétrica, individualmente o en un grupo de bombeo con una única válvula de tres vías común.

De acuerdo con otro aspecto, el volumen de la cámara de bombeo puede reducirse utilizando un adaptador de reducción y un pistón que posee dimensiones que son correspondientemente más pequeñas. En este caso, también se produce una gran flexibilidad y estandarización de la bomba que se puede llevar fácilmente a varias capacidades cilíndricas con costos limitados.

De acuerdo con otro aspecto, al menos dos bombas volumétricas definen un grupo de bombeo en el que las bombas volumétricas están conectadas operativamente de tal manera que la extracción del pistón de otra bomba volumétrica corresponde al movimiento de avance del pistón de una de las al menos dos bombas volumétricas. Tal grupo de bombeo permite la producción de una descarga que es casi continua de un volumen de producto fluido mayor que la capacidad cilíndrica de cada bomba volumétrica del grupo de bombeo.

Ventajosamente, en el grupo de bombeo las al menos dos bombas volumétricas están conectadas por medio de un mecanismo de engranajes controlado por un único motor. De esta manera, se garantiza una sincronización completa entre las bombas volumétricas.

De acuerdo con otro aspecto, se describe un método para utilizar una bomba volumétrica en la que el tubo de admisión está conectado a un tanque de producto fluido. La bomba comprende un tubo de impulsión y miembros de intercepción que pueden ser controlados selectivamente para abrir y cerrar el tubo de admisión y el tubo de impulsión. El método comprende las etapas que consisten en:

- control de los miembros de intercepción para abrir el tubo de admisión y cerrar el tubo de impulsión;
- control del pistón para retirarlo con el fin de transferir una cantidad de producto fluido del tanque a la cámara de bombeo;
- control del pistón para avanzar manteniendo el tubo de admisión abierto y el tubo de impulsión cerrado;
- apertura del tubo de impulsión y cierre del tubo de admisión durante el movimiento de avance del pistón para descargar una cantidad de producto fluido.

Tal método permite que cualquier aire que pueda estar contenido con respecto a la cámara de bombeo y que se ha acumulado en la región superior de la misma sea impulsado y devuelto al tanque antes de que comience la operación de descarga propiamente dicha del producto fluido, cuya precisión y repetibilidad se verían comprometidas por la presencia significativa de aire en el producto fluido.

Breve descripción de las figuras

Se apreciarán características y ventajas adicionales a partir de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones preferentes de la invención, dadas puramente a modo de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una sección longitudinal de una bomba volumétrica de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 2 es una vista en planta de la bomba volumétrica de acuerdo con la flecha II de la Figura 1;
- la Figura 3 es una sección transversal, dibujada a escala ampliada, de una válvula de tres vías de la bomba volumétrica de la Figura 1;
- la Figura 4 es una sección transversal, dibujada a escala ampliada, de una variante del grupo de válvulas y el grupo de descarga de la bomba volumétrica de la presente invención;
- la Figura 5 es una sección transversal, dibujada a escala ampliada, de otra variante del grupo de válvulas y el grupo de descarga de la bomba volumétrica de la presente invención;
- la Figura 6a es una sección transversal, dibujada a escala ampliada, de otra variante del grupo de válvulas y el grupo de descarga de la bomba volumétrica de la presente invención en una condición de admisión de la bomba volumétrica;
- la Figura 6b es una sección transversal similar a la Figura 6a, en una condición de descarga de la bomba volumétrica;
- las Figuras 7a y 7b son secciones transversales de una variante de la cámara de bombeo de la bomba volumétrica de acuerdo con la presente invención que está sin y con un adaptador de reducción de la capacidad cilíndrica, respectivamente;
- la Figura 8 es una vista esquemática de un grupo de bombeo que comprende dos bombas volumétricas de acuerdo con la invención que están conectadas de manera no paralela.

Descripción detallada

Con referencia ahora a las Figuras 1 y 2, una bomba volumétrica 1 comprende un cuerpo de bomba 2 que define una cámara de bombeo 3 que es alargada de acuerdo con un eje longitudinal X-X, que está ligeramente inclinado con respecto a un plano horizontal. La cámara de bombeo 3 comprende una camisa cilíndrica 3a con un extremo constreñido 4 que es preferentemente de manera esencial troncocónica. En el interior de la cámara de bombeo 3, se recibe de manera deslizante un pistón 5 que tiene un cuerpo 7 que es generalmente cilíndrico y un cabezal constreñido 6, con una formación esencialmente troncocónica, que complementa el extremo 4 de la cámara de bombeo 3. Con mayor detalle, el pistón 5 comprende un árbol central cilíndrico 8, sobre el cual se monta un

manguito 9 que tiene forma de fuelle o zigzag para proporcionar una serie de corrugaciones circunferenciales expansibles o muescas 10 en su cubierta externa 10, actuando como una junta y una guía en la pared de la camisa cilíndrica 3a de la cámara de bombeo 3. El manguito 9 tiene un extremo de cabezal 10 que contribuye a formar el cabezal 6 del pistón 5. El extremo del cabezal 10 tiene una cubierta externa 10a que es esencialmente troncocónica y un orificio axial roscado 11 que se atornilla en el extremo roscado 8a del árbol central 8. En el otro extremo inferior 12 del mismo, el manguito 9 tiene una parte anular 13 que tiene un diámetro mayor y que se sujeta entre un miembro de apoyo 14 que se forma en el cuerpo de bomba 2 y una pestaña de sujeción 15 de un grupo de soporte 16 de un motor 22, preferentemente un motor paso a paso. El motor 22 se fija al grupo de soporte por medio de tornillos 23 u otros medios de sujeción similares. El grupo de soporte 16 está montado a su vez en el cuerpo de la bomba 2 por medio de tornillos 17 u otros medios de sujeción similares. Se forma en la pared externa de la parte anular 13 una ranura anular, en la que se recibe una junta tórica 18 o una junta similar estanca a fluidos.

En el lado opuesto a la cámara de bombeo 3, el árbol central 8 del pistón 5 se extiende en un vástago de manejo 19 con una aleta de guía longitudinal 20 que se inserta en una ranura 21 del grupo de soporte 16 del motor 22. Una pieza de extensión 24 se proyecta radialmente desde el vástago de manejo 19 para interactuar con un sensor 25 que está montado en una placa de soporte 26 que está unida de manera fija al grupo de soporte 16. El vástago de manejo 19 está conectado al motor paso a paso 22 por medio de un tornillo de manejo 31 que permite una conversión del movimiento de rotación del motor paso a paso 22 en un movimiento de traslación del vástago de manejo 19 y, por lo tanto, del pistón 5 en el interior de la cámara de bombeo 3.

Se forma en el cuerpo de la bomba 2 un tubo de admisión 30 que comprende un acoplamiento de admisión 32 para un tubo que se comunica con un tanque de producto fluido que no se ilustra y que se coloca a una altura mayor con respecto a la bomba volumétrica 1 para producir un obturador hidráulico y un recorrido del fluido con un descenso constante desde el tanque, por razones de eliminación del aire, de acuerdo con los métodos que serán más claros a continuación. A partir del acoplamiento de admisión 32, el tubo de admisión 30 comprende una parte ligeramente inclinada 33 que desciende con respecto a un plano horizontal. La parte 33 conduce a una cámara 34 de una válvula de tres vías 35 que se ilustra más claramente en la ilustración ampliada de la Figura 3.

La válvula de tres vías 35 está controlada por un accionador 36 que está montado en el cuerpo de la bomba 2, preferentemente un actuador de válvula solenoide. El accionador 36 está conectado de manera conocida a un miembro de cierre de válvula 37. También conduce a la cámara 34 un tubo de bombeo 38 que se comunica con la cámara de bombeo 3 y un tubo de impulsión 39 que se comunica con una boquilla de descarga 40 que es transportada por un cabezal de descarga 41 que está montado en el cuerpo de la bomba 2. El miembro de cierre de la válvula 37 se puede mover en la cámara 34 entre dos posiciones: una posición de admisión bajada, en la que el miembro de cierre de la válvula 37 cierra el tubo de impulsión 39 y permite la comunicación fluida entre el tubo de admisión 30 y el tubo de bombeo 38, y una posición de impulsión elevada, en la que el miembro de cierre de la válvula 37 cierra el tubo de admisión 30 y permite la comunicación fluida entre el tubo de bombeo 38 y el tubo de impulsión 39.

El tubo de bombeo 38 conduce a la cámara de bombeo 3 en una región superior 42 que se coloca en la región de la conexión o transición entre la camisa cilíndrica 3a y el extremo esencialmente troncocónico 4. La relación entre la inclinación del eje longitudinal X-X con respecto a un plano horizontal y la inclinación de la pared lateral del extremo esencialmente troncocónico 4 se selecciona de tal manera que la región superior 42 a la que conduce el tubo de bombeo 38 se encuentra en la ubicación más alta de la cámara de bombeo 3. De esta manera, cualquier aire contenido en el producto fluido que está destinado a ser bombeado y que está contenido en la cámara de bombeo 3 asciende espontáneamente hacia arriba para acumularse en la región superior 42 y ascender desde allí al tubo de bombeo 38 hasta la cámara 34 de la válvula de tres vías 35 que se coloca en una posición superior con respecto a la región superior 42. Cuando el miembro de cierre de la válvula 37 se encuentra en la posición de admisión, el aire es capaz de migrar hacia la parte inclinada 33 del tubo de admisión 30 y de regresar en esa ubicación al tanque conectado al mismo. Esta configuración permite la eliminación espontánea de cualquier aire que pueda estar contenido en el producto fluido en el interior de la cámara de bombeo 3, sin necesidad de operaciones de recirculación costosas o sistemas adicionales de extracción forzada.

Durante el uso, la bomba volumétrica 1 se conecta a un tanque que está ubicado sobre el producto fluido, tal como un colorante o pintura o similares, por medio de un tubo que está conectado al acoplamiento de admisión 32. Por las razones expuestas anteriormente con respecto a la eliminación espontánea del aire, es deseable que el tubo de conexión del tanque a la bomba volumétrica 1 esté inclinado hacia abajo desde el tanque a la bomba volumétrica 1. En una máquina dispensadora de productos fluidos, se proporciona una pluralidad de bombas volumétricas 1 para descargar productos fluidos de acuerdo con un programa de descarga que está controlado por una unidad lógica electrónica que controla el motor paso a paso 22 que mueve el pistón 5, y el accionador 36 que controla la apertura y cierre de la válvula de tres vías 35. La unidad lógica electrónica recibe información de realimentación del sensor 25 para controlar el posicionamiento del pistón 5.

Durante el funcionamiento de la bomba volumétrica 1, el pistón 5 puede moverse en traslación para la operación de admisión, controlando el motor paso a paso 22 para que gire en una primera dirección y, de este modo, accione el tornillo de control 31 que retira el pistón 5, moviendo su cabezal 6 alejado del extremo 4 de la cámara de bombeo 3,

para aumentar su volumen interno útil. Durante la extracción del pistón 5, las corrugaciones 10 del manguito 9 se mueven juntas. Además, la válvula de tres vías 35 se controla en la posición de admisión para colocar en comunicación el tubo de admisión 30, y por lo tanto el tanque de producto fluido, con el tubo de bombeo 38. El fluido contenido en el tanque puede llenar el volumen adicional producido en la cámara de bombeo 3. La presión del obturador que se establece por la profundidad del tanque, la velocidad de admisión del pistón 5 y la velocidad del producto fluido procesado, así como los diámetros de los diversos tubos, son parámetros que se consideran en la proyección del sistema dispensador y la unidad lógica electrónica para garantizar el cebado correcto de la bomba volumétrica 1 en el primer accionamiento del mismo, con una cámara de bombeo vacía 3.

Cuando la cámara de bombeo 3 está llena de producto fluido y el pistón 5 está en la posición de extracción máxima de la misma, el pistón 5 puede accionarse en la dirección opuesta, es decir, en la dirección de avance, como resultado de un giro de la dirección de rotación del motor paso a paso 22. En este caso, la bomba volumétrica 1 puede funcionar con recirculación o descarga del producto fluido, de acuerdo con la posición ocupada por la válvula de tres vías 25. Si la válvula de tres vías 25 se mantiene en la posición de admisión, en la que el tubo de bombeo 38 está en comunicación con el tubo de admisión 30 y el tubo de impulsión 39 está cerrado, entonces el producto fluido contenido en la cámara de bombeo 3 se impulsa nuevamente hacia el tanque que está conectado al tubo de admisión 30. Esa es una condición de recirculación o movimiento del producto fluido que permite que se mantenga en movimiento para evitar sedimentos o materia seca en los tubos que se extienden desde el tanque hasta la cámara de bombeo 3. Además, el movimiento del pistón 5 en una dirección de avance permite recuperar el juego mecánico con el fin de llevar el sistema a una condición predeterminada de cero, lo cual es importante para el ajuste preciso y repetible de la descarga del producto fluido. Finalmente, el movimiento de avance del pistón 5 con recirculación promueve la descarga de cualquier aire que pueda estar contenido en el producto fluido y que se haya acumulado de forma natural en la región superior 42 o en el tubo de bombeo 38 y que se empuje hacia el tanque a través del tubo de admisión 30.

La conmutación de la válvula de tres vías 35 durante el funcionamiento del pistón 5 en una dirección de avance permite un cambio de la condición de recirculación descrita anteriormente a la condición de descarga, en la cual el producto fluido contenido en la cámara de bombeo 3 se impulsa a través del tubo de bombeo 38 y se redirige hacia el tubo de impulsión 39 hasta la boquilla 40, mientras que el tubo de admisión 30 está cerrado por el miembro de cierre de la válvula 37. En la bomba volumétrica 1 de la presente invención, resulta particularmente ventajoso que el cambio a la condición de descarga no implique la interrupción de la presión aplicada por el pistón 5 al producto fluido.

Esto permite que el producto fluido se mantenga bajo presión de tal manera que se minimice la influencia del aire que aún puede estar contenido en el producto fluido sobre el volumen del sistema, reduciendo así al mínimo las variaciones volumétricas del producto fluido, lo que de otro modo causaría un bajo nivel de repetibilidad de la descarga en las operaciones de bombeo posteriores. La primera etapa del avance del pistón 5, en la condición de recirculación de la válvula de tres vías 35, contribuye a la eliminación de cualquier aire contenido en el producto fluido.

Posteriormente, en la condición de descarga, la presión del pistón 5 en el producto fluido durante el recorrido de avance puede alcanzar normalmente de 10 a 15 bar y, a esta presión, la influencia de cualquier aire residual contenido en el producto fluido se vuelve casi insignificante desde el punto de vista de volumen. El resultado es que los niveles de rendimiento en términos de volumen y la precisión de descarga de la bomba volumétrica 1 de la presente invención son predecibles, medibles y repetibles con un nivel muy alto de precisión. En otras palabras, la primera etapa del avance del pistón comprime el aire contenido en el producto fluido y hace que el sistema sea particularmente inmune a la influencia del mismo en los niveles de rendimiento de descarga de la bomba volumétrica. En la primera etapa de avance del pistón, por lo tanto, el aire presente en la parte superior de la bomba se descarga desde la cámara de bombeo 3; el aire que queda en el producto fluido que no se descarga de esta manera se comprime a una presión que está de acuerdo con el obturador, las conexiones y la presión ambiental, pero que aún es mucho mayor que la presión ambiental.

Además, el hecho de que el pistón 5 permanezca bajo compresión durante el cambio a la condición de descarga del producto fluido evita cualquier relajación del juego mecánico que se retoma durante la primera etapa de su recorrido de avance, en la condición de recirculación, mejorando esencialmente de este modo también la precisión y la repetibilidad de la descarga del producto fluido.

La bomba volumétrica 1 descrita anteriormente se puede producir con variantes de construcción que hacen que la producción, mantenimiento y uso de los mismos sean ventajosos.

La Figura 4 ilustra una variante de la bomba volumétrica de la presente invención que comprende un grupo de cabezales 2' que está construido para estar separado del cuerpo de la bomba 2 y que está conectado al mismo por medio del uso de tornillos, pernos o similares (no ilustrados). En mayor detalle, se construye en el grupo de cabezales 2' un tubo de admisión 30' con una apertura de admisión integral 32' para la conexión a un tanque de producto fluido (no ilustrado). La cámara de bombeo 3 que tiene el pistón deslizante 5 está inclinada de tal manera que su región superior 42', es decir, la ubicación más alta de la misma con respecto a un plano horizontal, se

encuentra esencialmente en la región más avanzada del extremo esencialmente troncocónico 4. La región superior 42' está perforada para formar un tubo de bombeo extremadamente corto 38' en comunicación con la cámara de válvula 34' de la válvula de tres vías 35' que es accionada por el accionador 36' que, en la configuración ilustrada en la Figura 4, está ventajosamente inclinado con respecto a la vertical, con una reducción de las dimensiones en esa dirección. Desde la cámara de válvula 34' se extiende el tubo de impulsión 39' que está ventajosamente dispuesto en una posición cerca de la cámara de bombeo 3 para reducir aún más las dimensiones de la bomba volumétrica en la dirección horizontal. En el extremo 50 del tubo de impulsión 39', se monta una boquilla de descarga 51 que está separada del grupo de cabezales 2' para permitir un reemplazo más fácil en el caso, por ejemplo, de bloqueos como resultado de los sedimentos.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente una variante no reivindicada de una bomba volumétrica que comprende un grupo de cabezales 2" que está construido para ser separado del cuerpo de la bomba 2 y que está conectado al mismo mediante tornillos, pernos o similares (no ilustrados), con la interposición de una junta 52. A diferencia de las realizaciones descritas anteriormente, el grupo de cabezales 2" no comprende una válvula de tres vías sino una válvula de admisión antirretorno 68 que está montada en el tubo de admisión 30", y una válvula de impulsión antirretorno 69 que está montada en el tubo de impulsión 39". El cambio entre la condición de admisión y la condición de descarga se realiza automáticamente por medio del comportamiento unidireccional de las válvulas antirretorno 68 y 69. Cuando el pistón 5 se mueve hacia atrás, la válvula de impulsión antirretorno 69 se cierra mientras que la válvula de admisión antirretorno 68 se abre libremente para hacer que el producto fluido fluya desde el tanque conectado al tubo de admisión 30" hasta la cámara de bombeo 3 a través del tubo de bombeo 38". Sin embargo, cuando el pistón 5 avanza, la válvula de admisión antirretorno 68 se cierra mientras que la válvula de impulsión antirretorno 69 se abre libremente para que el producto fluido fluya desde la cámara de bombeo 3 a la boquilla de descarga conectada al tubo de impulsión 39'. Es posible proporcionar una válvula externa controlada, que es preferentemente una válvula de tres vías, para activar la recirculación del producto fluido hacia el tanque, como se pondrá de manifiesto más adelante con referencia al ejemplo de la Figura 8.

Ventajosamente, el grupo de cabezales 2" puede intercambiarse con un grupo de cabezales que es similar al de la Figura 4 y que también se muestra en las Figuras 6a y 6b en una configuración ligeramente diferente. La Figura 6a muestra, en particular, la bomba volumétrica que tiene la válvula 35' en una condición de admisión. En este caso, el miembro de cierre 37 cierra la apertura del tubo de impulsión 39' y un movimiento hacia atrás del pistón 5 permite que el producto fluido contenido en el tanque que está conectado a la apertura de admisión 32' fluya a través del tubo de admisión 30' de acuerdo con la dirección de las flechas A para llenar la cámara de bombeo 3. Sin embargo, la Figura 6b muestra la misma bomba volumétrica que tiene la válvula 35' en una condición de descarga. En este caso, el miembro de cierre 37 cierra la apertura del tubo de admisión 30' y un movimiento de avance del pistón 5 permite que el producto fluido contenido en la cámara de bombeo 3 se descargue del tubo de bombeo 38' y luego pase a través del tubo de impulsión 39' de acuerdo con la dirección de las flechas E para llegar a la boquilla de descarga (no se representa en la Figura) que se coloca al final del tubo de impulsión 39'.

La capacidad cilíndrica de la bomba volumétrica 1 viene dada por el volumen máximo útil de la cámara de bombeo 3 cuando el pistón 5 está en la posición cero, que se encuentra, por ejemplo, en el sensor 25, y corresponde a la posición en la que la válvula de tres vías 35 o 35' puede cambiarse de la condición de recirculación a la condición de descarga después de que se haya recuperado el juego mecánico y se haya eliminado o comprimido el aire en el producto fluido contenido en la cámara de bombeo 3.

La cantidad máxima de producto fluido que se puede descargar en un solo avance del pistón 5 es proporcional a la capacidad cilíndrica de la bomba volumétrica 1.

La resolución de la bomba volumétrica, es decir, la cantidad mínima de producto fluido que puede descargarse por cada paso del motor paso a paso 22, es en cambio inversamente proporcional a la capacidad cilíndrica de la bomba volumétrica. La capacidad cilíndrica óptima de una bomba volumétrica depende de las características intrínsecas del producto fluido a ser descargado, por ejemplo, la viscosidad del mismo, y de las características subjetivas en términos de consumo del producto fluido. Por ejemplo, en el campo de las máquinas dispensadoras de colorante, la dispensación de colorante amarillo normalmente es mucho mayor que la dispensación de la materia colorante violeta. Por esas razones, es ventajoso poder proporcionar una bomba volumétrica que, con poco esfuerzo y costo, puede producirse con una capacidad cilíndrica que es diferente de acuerdo con el uso para el que se tiene objeto.

Las Figuras 7a y 7b son secciones parciales de una cámara de bombeo 3' de la bomba volumétrica de acuerdo con la presente invención que está sin y con un adaptador 55 para reducir la capacidad cilíndrica, respectivamente. Con mayor detalle, la Figura 7a es una sección transversal de una cámara de bombeo 3 que es similar a la descrita anteriormente, con una apertura de bombeo 56. Como se ha expuesto previamente, la cámara de bombeo 3 tiene un extremo constreñido 4, que es de manera preferente esencialmente troncocónico y en el lado interno del cual se desliza un pistón 5 con un manguito externo 9 del tipo de fuelle.

Cuando es deseable proporcionar una bomba volumétrica con una capacidad cilíndrica más pequeña, por ejemplo, para cambiar de una capacidad cilíndrica de 5 cc a una capacidad cilíndrica de 1,7 cc, es posible reducir el volumen de la cámara de bombeo 3 por medio del adaptador 55 que tiene una forma esencialmente cilíndrica con un extremo

constreñido 4' y que es de manera preferente esencialmente troncocónico y que es adecuado para cubrir las paredes internas de la cámara de bombeo 3 para producir una cámara de bombeo reducida 3'. El adaptador tiene una apertura 57 que está colocada en correspondencia y preferentemente alineada esencialmente con la apertura de bombeo 56 de la cámara de bombeo 3. El adaptador 55 tiene en la parte inferior un escalón anular 58 que, en su lado exterior, se apoya en el apoyo del miembro de apoyo 14 mientras que, en su lado interior, actúa como un apoyo para la parte anular 13' que tiene un diámetro mayor de un manguito 9' de un pistón 5' que tiene un diámetro total que es más pequeño con respecto al pistón 5 para adaptarse al menor volumen de la cámara de bombeo 3'.

Si la cantidad de producto fluido a descargar es mayor que la capacidad cilíndrica de la bomba volumétrica, la operación de descarga que puede ser accionada con una sola bomba volumétrica es necesariamente discontinua, puesto que al final del recorrido de avance del pistón 5 es necesario cambiar la válvula de tres vías a la condición de admisión y retroceder el pistón 5 hasta que la cámara de bombeo 3 retroceda hasta llenarse con el producto fluido del tanque que está conectado al tubo de admisión 30, 30'. En algunos casos, es necesario mejorar y acelerar la descarga de la cantidad completa del producto fluido, evitando tiempos de inactividad como resultado del llenado de la cámara de bombeo 3. En esos casos, resulta ventajoso montar un par de bombas volumétricas que actúen de manera no paralela de tal manera que cada una de ellas tome el producto fluido del mismo tanque (o de un tanque individual que contenga el mismo producto fluido que también se carga en el tanque de la otra bomba) cuando la otra bomba volumétrica está en la condición de descarga.

Este comportamiento de descarga continua para un producto fluido puede lograrse mediante el control sincronizado del par de bombas volumétricas por medio de la unidad de control lógica electrónica, que prevé la sincronización del movimiento de los respectivos motores paso a paso 22 y las válvulas de tres vías 35, 35' de las dos bombas volumétricas, o también como resultado de una configuración de una conexión mecánica que se describirá a continuación con referencia a la Figura 8.

La Figura 8 es una ilustración esquemática de un par de bombas volumétricas de la presente invención que están conectadas de manera no paralela para descargar el producto fluido de manera esencialmente continua en cantidades mayores que la capacidad cilíndrica de cada bomba volumétrica tomada individualmente.

Con mayor detalle, dos bombas volumétricas 1a, 1b comprenden cada una, una cámara de bombeo 3a, 3b que es similar a la cámara de bombeo 3 de la bomba descrita anteriormente, en la cual se montan de manera deslizante los respectivos pistones 5a, 5b que son capaces de moverse de manera no paralela: cuando el pistón 5a avanza en la cámara de bombeo 3a, el pistón 3b retrocede en la cámara de bombeo 3b, y viceversa. Cada pistón 5a, 5b tiene un árbol central respectivo 8a, 8b que se extiende en un vástago de manejo respectivo 19a, 19b que está conectado a un tornillo de manejo respectivo 31a, 31b que está montado en una caja de cambios 60 en la que se recibe un mecanismo de engranajes 61 que comprende dos ruedas dentadas 62a, 62b que tienen una relación de engranajes de 1. Cada rueda dentada 62a, 62b está soportada en la caja de cambios 60 por cojinetes 63 y está fijada en un mango 64a, 64b de un tornillo de manejo respectivo 31a, 31b. El mango 64a de uno de los dos tornillos de manejo 31a se extiende y se fija al eje conductor 65 de un solo motor paso a paso 66 que se fija a la caja de cambios 60. La posición angular mutua de las ruedas dentadas 62a, 62b es tal que, cuando el vástago de manejo 19a de una de las dos bombas 1a está en su máxima extensión, el vástago de manejo 19b de la otra bomba 1b se encuentra en su posición de extracción máxima. El accionamiento del motor paso a paso 66 provoca el movimiento no paralelo de los dos vástagos de manejo 19a, 19b y, por lo tanto, de los pistones 5a, 5b de las dos bombas 1a, 1b.

La Figura 8 también ilustra una configuración alternativa de los tubos de admisión e impulsión de las bombas 1a, 1b, comprendiendo cada una válvulas antirretorno en lugar de las válvulas de tres vías. Con mayor detalle, los tubos de admisión 30a, 30b de las dos bombas volumétricas 1a, 1b tienen cada uno una válvula antirretorno 68a, 68b, que permite que el producto fluido de un tanque 67 se introduzca en las cámaras de bombeo respectivas 3a, 3b durante el movimiento de extracción del pistón correspondiente 5a, 5b, y evita el retorno del producto fluido al tanque 67 a través del mismo tubo de admisión 30a, 30b. De manera similar, se montan en los respectivos tubos de impulsión 39a, 39b, válvulas antirretorno 69a, 69b que permiten la descarga del producto fluido hacia una válvula común de tres vías 70, que se comunica en un lado con el tanque 67 y en el otro lado con un tubo de impulsión común 71, que termina con una boquilla común 72. La conmutación de la válvula común de tres vías 70 permite que el producto fluido descargado por cada bomba volumétrica 1a, 1b durante el avance del pistón respectivo 5a, 5b sea transportado alternativamente hacia el tanque 67, en una condición de recirculación, o hacia el tubo de impulsión común 71 y la boquilla 72 para la descarga del producto fluido.

Naturalmente, el principio de la invención sigue siendo el mismo, las formas de realización y los detalles de construcción pueden variar ampliamente con respecto a los descritos e ilustrados, sin apartarse así del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba volumétrica para productos fluidos, en particular pinturas, colorantes y similares, que comprende un cuerpo de bomba (2) en el que se forma una cámara de bombeo (3), en la que se monta un pistón (5) para deslizamiento y es controlado para avanzar y retirarse con el fin de variar el volumen útil de la cámara de bombeo (3), extendiéndose la cámara de bombeo (3) de acuerdo con un eje longitudinal (X-X) que está inclinado, de manera no vertical, con respecto a un plano horizontal y caracterizada por que
5 tiene una zona cumbre (42) que se coloca a un nivel mayor con respecto a un plano horizontal y en la que la cámara de bombeo (3) se coloca en comunicación con al menos un tubo de admisión (33) de un producto fluido en la zona cumbre.
10
2. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la cámara de bombeo (3) comprende una parte esencialmente cilíndrica (3a) con un extremo constreñido (4), estando la región superior (42) colocada cerca de la región del extremo constreñido (4) o en la misma.
15
3. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el extremo constreñido (4) es esencialmente troncocónico, estando la región superior (42) colocada esencialmente cerca o en la región de la región de conexión o transición entre la parte esencialmente cilíndrica (3a) y el extremo constreñido (4) que es esencialmente troncocónico.
20
4. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en la que el pistón (5) tiene un extremo de cabezal (10) que está constreñido para complementar el extremo (4) de la cámara de bombeo (3).
5. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 1, estando la cámara de bombeo (3) colocada en comunicación con al menos un tubo de admisión (33) y un tubo de impulsión (39) de un producto fluido, cuyos tubos están formados de manera que forman parte integral de un cuerpo de cabezal (2') que está montado en el cuerpo de la bomba (2).
25
6. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la cámara de bombeo (3) se comunica con una válvula de tres vías (35) que puede activarse para estar en comunicación selectiva con un tubo de admisión (33) y un tubo de impulsión (39).
30
7. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la válvula de tres vías (35) comprende una cámara de válvula (34) que está dispuesta encima de la cámara de bombeo (3), estando el al menos un tubo de admisión (33) inclinado hacia arriba con respecto a un plano horizontal a partir de la cámara de la válvula (34).
35
8. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la falda exterior (7) del pistón (5) tiene la forma de un fuelle.
9. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que se extiende de la cámara de bombeo (3) un único tubo de bombeo (38) que se comunica con un tubo de admisión (33) y un tubo de impulsión (39), conduciendo el tubo de bombeo (38) a la cámara de bombeo (3) en la región superior (42) de la misma.
40
10. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios o miembros de intercepción (35, 68) de un tubo de admisión (33) que están montados en un cuerpo de cabezal (2') que está montado en el cuerpo de la bomba (2).
45
11. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios o miembros de intercepción (35, 69) de un tubo de descarga (33) que están montados en un cuerpo de cabezal (2') que está montado en el cuerpo de la bomba (2).
50
12. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, que comprende una válvula de tres vías (35) que está montada en el cuerpo de cabezal (2') que incorpora los medios o miembros de intercepción (35) del tubo de admisión (33) y los medios o miembros de intercepción (35) del tubo de impulsión (39).
55
13. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la válvula de tres vías (35) comprende un miembro accionador (36) que está montado en el cuerpo de cabezal (2').
14. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el pistón (5) está conectado operativamente a un motor (22) que está montado en un soporte (15) que está fijado al cuerpo de la bomba (2).
60
15. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un adaptador (55) montado en el interior de la cámara de bombeo (3) para reducir el volumen de la cámara de bombeo (3) y, por lo tanto, para reducir la capacidad cilíndrica de la bomba volumétrica.
65

16. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 15, en la que la cámara de bombeo (3) comprende una parte esencialmente cilíndrica (3a) con un extremo constreñido (4), comprendiendo asimismo el adaptador (55) una parte cilíndrica y un extremo constreñido (4'), cuya geometría y dimensiones externas corresponden esencialmente a la geometría y dimensiones internas de la cámara de bombeo (3), por lo que el adaptador es adecuado para cubrir las paredes internas de la cámara de bombeo (3) con el fin de producir una cámara de bombeo más pequeña (3').
17. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en la que la cubierta externa (7) del pistón (5) tiene forma similar a un fuelle, teniendo el adaptador (55) en la parte inferior un escalón anular (58) que en el lado exterior se mueve en contacto con un miembro de apoyo (14) en el extremo de la cámara de bombeo (3) y en el lado interior actúa como un apoyo para una parte anular (13') que tiene un diámetro mayor de un manguito (9') de un pistón (5') que tiene un diámetro total que es más pequeño con respecto a un pistón (5) que se puede utilizar en la cámara de bombeo (3) sin un adaptador (55).
18. Una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en la que la cámara de bombeo (3) tiene una apertura de bombeo (56) que se comunica con al menos un tubo de admisión (33) de un producto fluido, comprendiendo el adaptador (55) una apertura (57) que se coloca en correspondencia con la apertura de bombeo (56) de la cámara de bombeo.
19. Una bomba volumétrica de acuerdo con la reivindicación 18, en la que la apertura de bombeo (56) y la apertura (57) del adaptador (55) están posicionadas en una región superior (42) de la cámara de bombeo (3) y la cámara de bombeo reducida (3'), respectivamente, que se colocan a una altura mayor con respecto a un plano horizontal.
20. Un grupo de bombeo que comprende al menos dos bombas volumétricas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que están conectadas operativamente de tal manera que la extracción del pistón (5b) de otra de las al menos dos bombas volumétricas (1a, 1b) corresponde al avance del pistón (5a) de una de las al menos dos bombas volumétricas (1b, 1a).
21. Un grupo de bombeo de acuerdo con la reivindicación 20, en el que las al menos dos bombas volumétricas (1a, 1b) están conectadas mediante un mecanismo de engranajes (61) controlado por un único motor (66).
22. Un método para utilizar una bomba volumétrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, o un grupo de bombeo de acuerdo con la reivindicación 20 o la reivindicación 21, estando el tubo de admisión (33) conectado a un tanque de producto fluido, comprendiendo la bomba un tubo de impulsión (39) y miembros de intercepción (35) que pueden ser controlados selectivamente para abrir y cerrar el tubo de admisión (33) y el tubo de impulsión (39), que comprende las etapas de:
- controlar los miembros de intercepción (35) para abrir el tubo de admisión (33) y cerrar el tubo de impulsión (39);
 - controlar el pistón (5) a fin de retirarlo para transferir una cantidad de producto fluido del tanque a la cámara de bombeo (3);
 - controlar el pistón (5) para avanzar manteniendo el tubo de admisión (33) abierto y el tubo de impulsión (39) cerrado;
 - abrir el tubo de impulsión (39) y cerrar el tubo de admisión (33) durante el movimiento de avance del pistón (5) para descargar una cantidad de producto fluido.

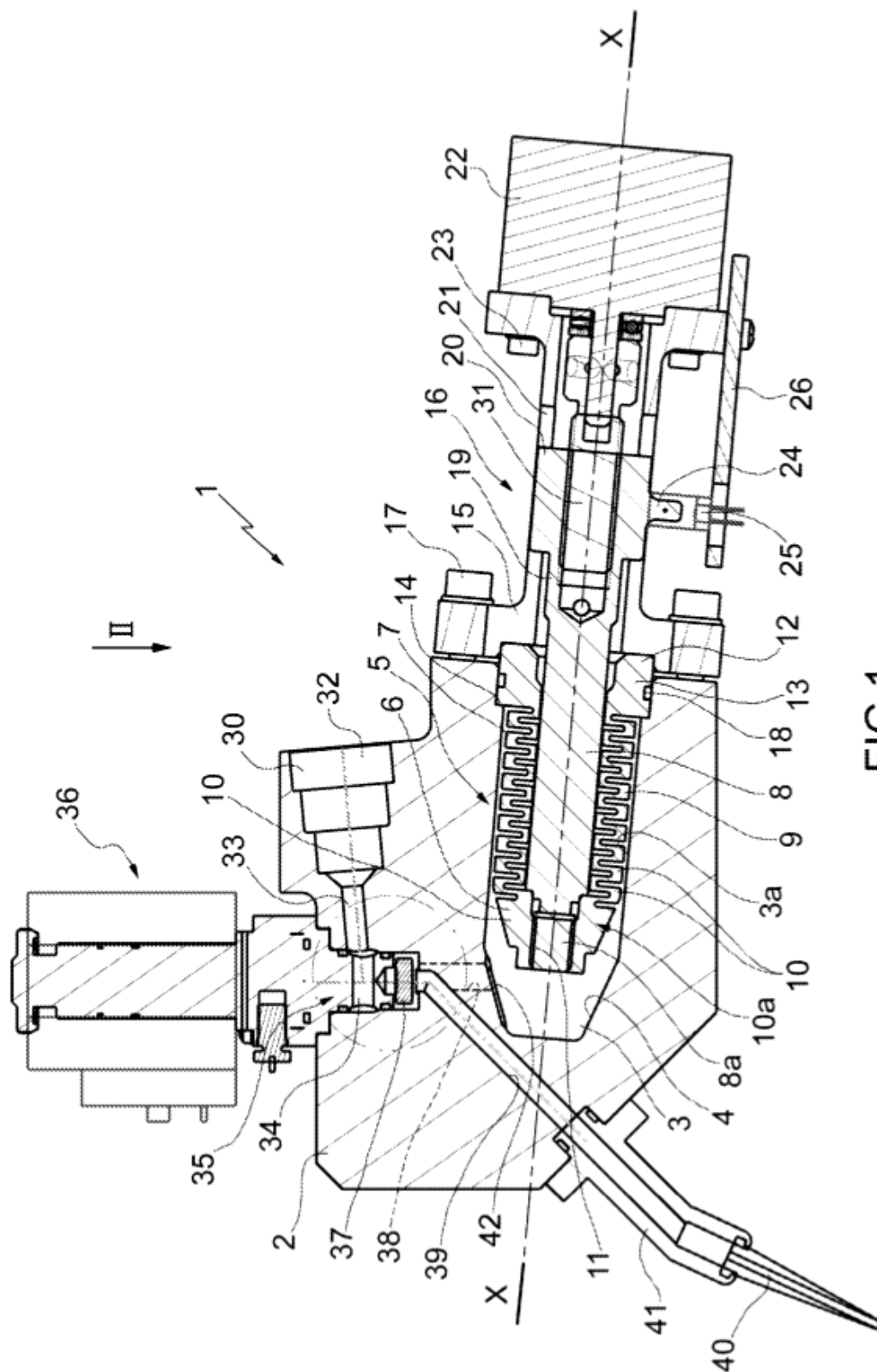
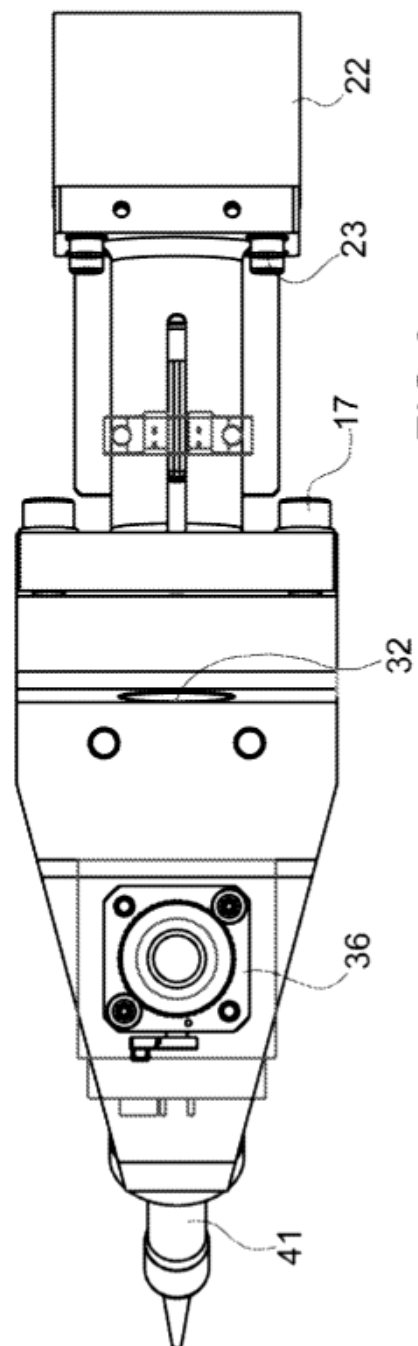
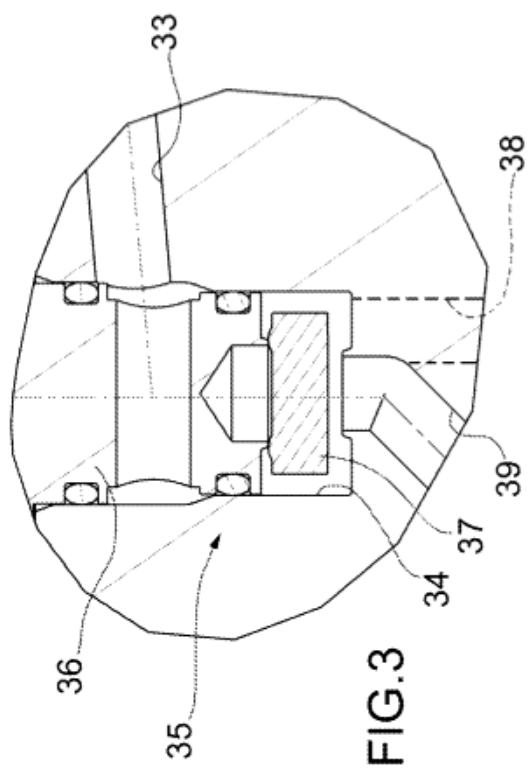


FIG.1



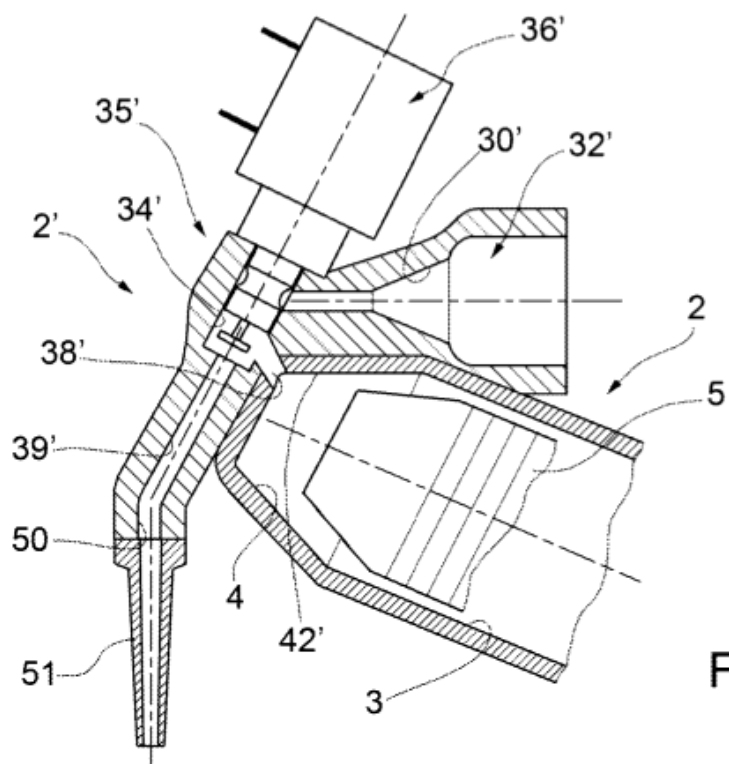


FIG.4

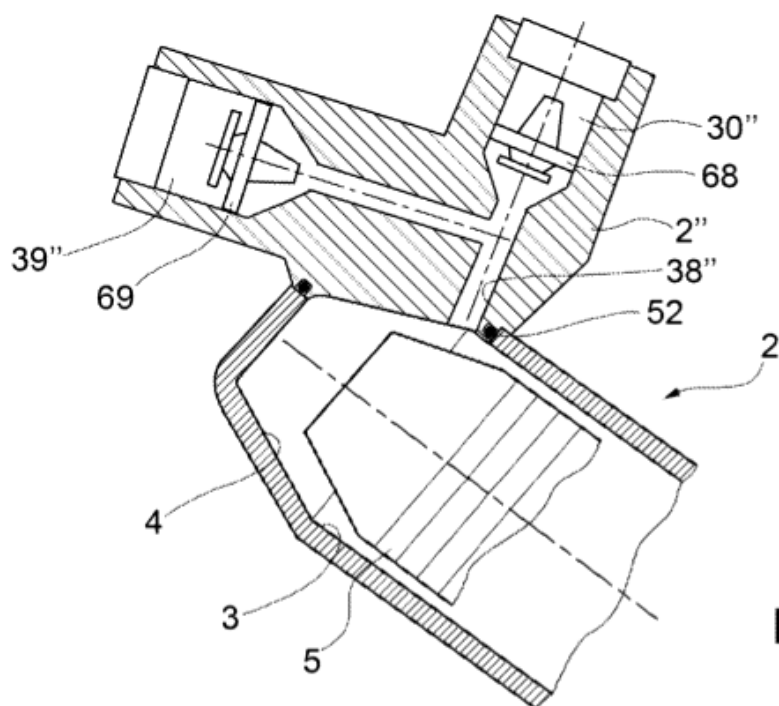
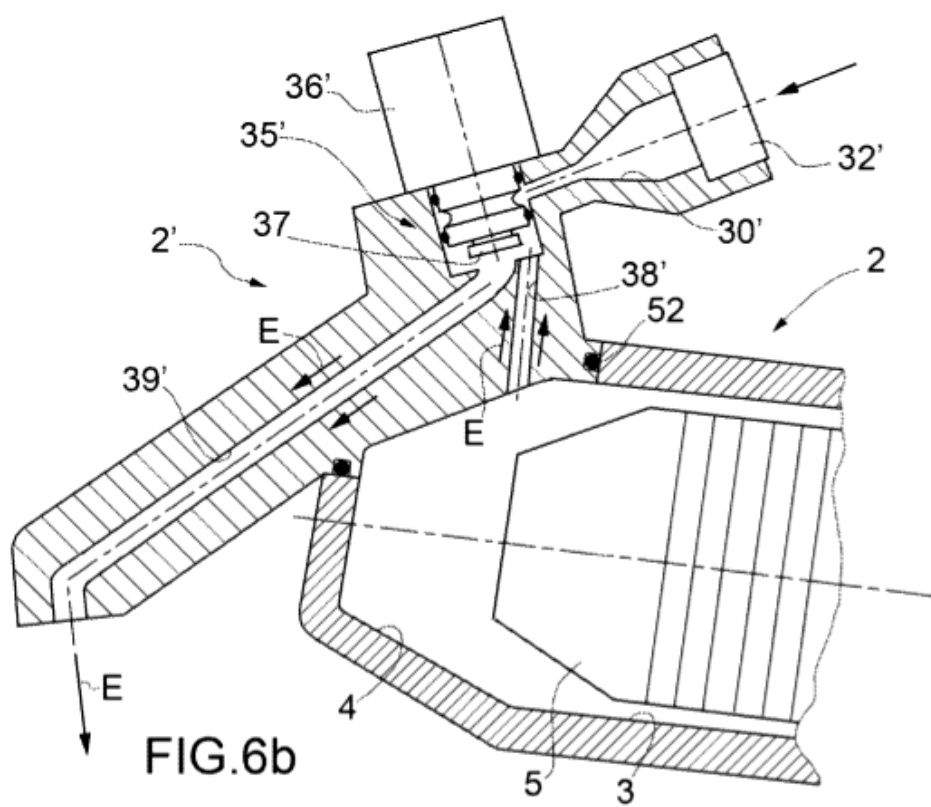
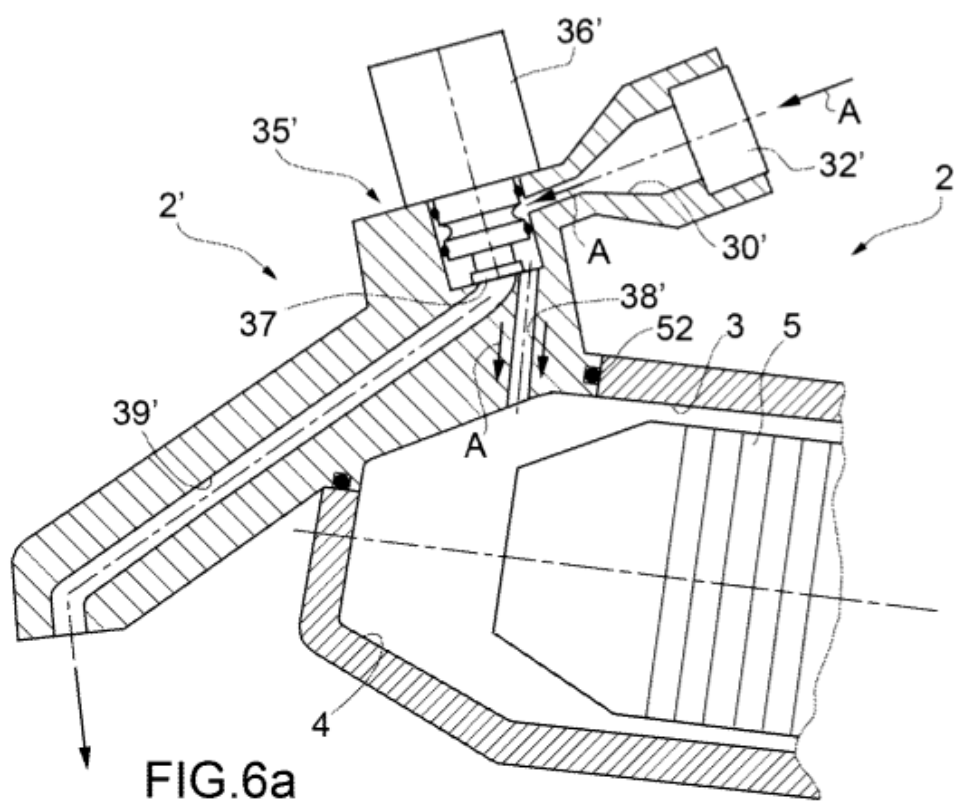


FIG.5



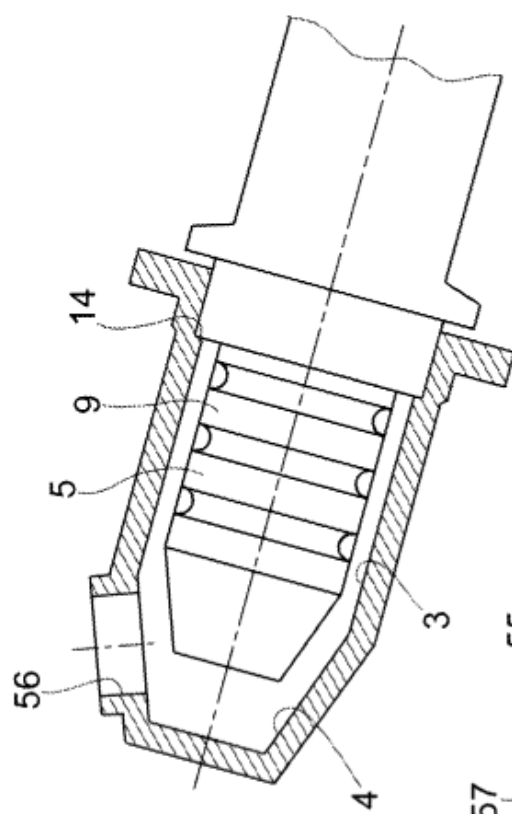


FIG. 7a

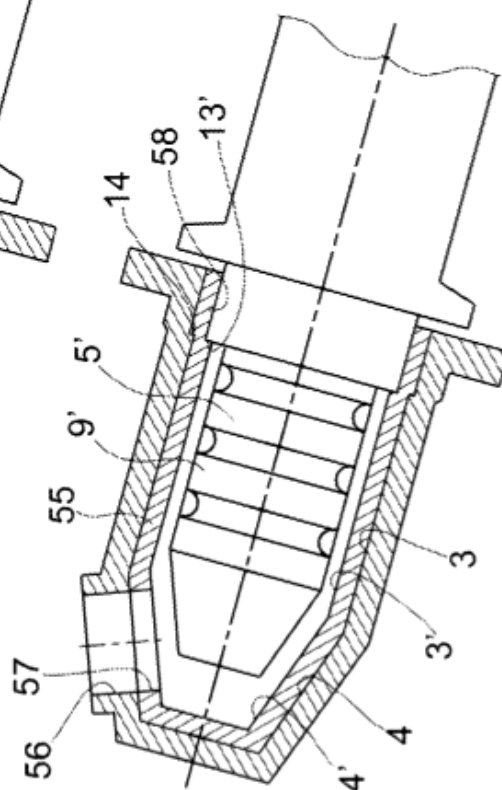


FIG. 7b

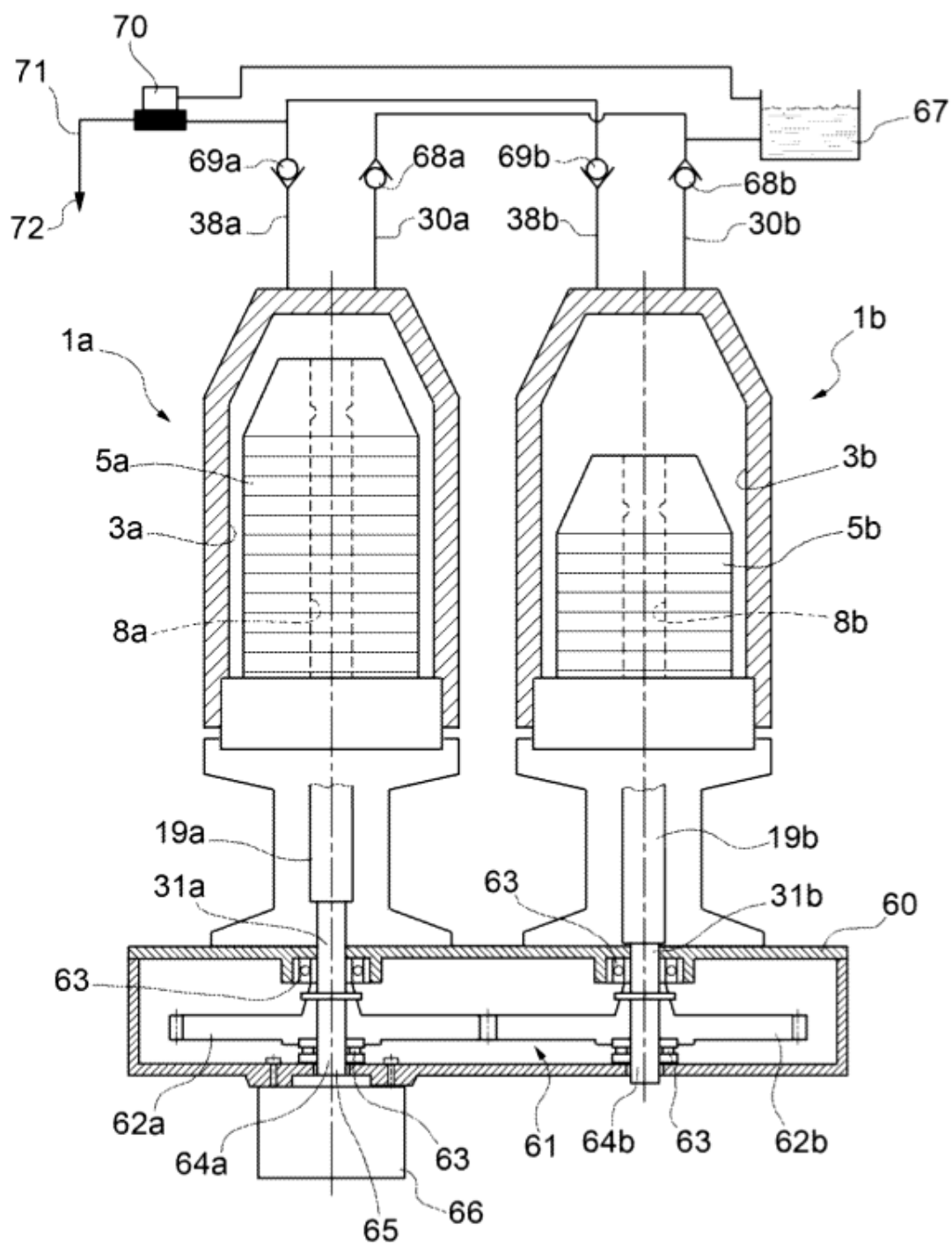


FIG.8