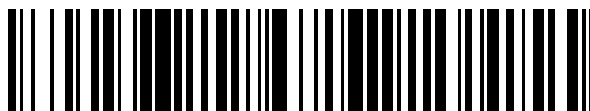


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 058**

51 Int. Cl.:

**F04B 43/02** (2006.01)

**F04B 43/04** (2006.01)

**F04B 53/10** (2006.01)

**F04B 43/00** (2006.01)

**F16K 15/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012** **E 12176421 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 2546523**

54 Título: **Bomba de diafragma**

30 Prioridad:

**15.07.2011 US 201113183866**

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

**06.11.2020**

73 Titular/es:

**XYLEM IP HOLDINGS LLC (100.0%)**  
**1 International Drive**  
**Rye Brook, NY 10573, US**

72 Inventor/es:

**VILLAGOMEZ, MANUEL;**  
**MEZA, HUMBERTO V. y**  
**PHILLIPS, DAVID L.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 792 058 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

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una bomba; y más particularmente se refiere a una bomba de diafragma.

#### 2. Breve descripción de la técnica relacionada

Las bombas de diafragma son conocidas en la técnica y toman la forma de bombas de desplazamiento positivo que están configuradas con una o más cámaras para bombear un fluido. Las bombas de diafragma usan válvulas de retención para permitir que los fluidos pasen en una dirección, ya sea desde el lado de entrada hasta el lado de salida de un alojamiento de válvula, o viceversa. En particular, una bomba de diafragma típica utiliza una combinación de la acción recíproca de un diafragma y válvulas de retención antirretorno adecuadas para bombear el fluido. El diafragma generalmente está sellado con un lado del fluido para bombearlo y flexionarlo, lo que hace que el volumen de la cámara de la bomba aumente y disminuya. Un par de válvulas de retención antirretorno evitan el flujo inverso del fluido. En funcionamiento, cuando se aumenta el volumen de una cámara de la bomba (por ejemplo, el diafragma se mueve hacia arriba), la presión disminuye y el fluido se introduce en la cámara. Cuando la presión de la cámara aumenta más tarde debido a la disminución del volumen (por ejemplo, el diafragma se mueve hacia abajo), se expulsa el fluido que ingresó previamente. Finalmente, el diafragma que se mueve hacia arriba una vez más extrae líquido hacia la cámara, completando el ciclo.

La figura 10 muestra un ejemplo de una de esas válvulas de retención tipo paraguas utilizada en bombas de diafragma rotativas. Las desventajas de usar tales válvulas de retención tipo paraguas en las bombas de diafragma rotativas son que cualquier partícula que se acumule debajo de las válvulas interrumpirá el cebado y la presión del proceso de bombeo. Los documentos US 2011/0081265 A1 y US 2008/003120 A1 también describen bombas con diafragma.

### Sumario de la invención

La presente invención proporciona un aparato nuevo y único en forma de una bomba de diafragma que comprende las características de la reivindicación 1.

A modo de ejemplo, el conjunto de la válvula de retención de pico de pato puede adoptar la forma de lo que se describe en el documento US 2011/0108139 A1, que incluye un inserto rígido, por ejemplo, plástico, que puede usarse para fortalecer una válvula de pico de pato contra la contrapresión, especialmente donde el inserto tiene una forma cóncava especial con un diseño en "W", que mantiene un buen soporte para la válvula de retención principal pero también permite que grandes partículas pasen por el centro.

La presente puede incluir una o más de las siguientes características:

El alojamiento de la válvula puede configurarse con una cámara de alojamiento de la válvula para recibir el fluido desde una cámara de entrada a través de los conjuntos de válvula de retención de pico de pato de entrada. El alojamiento de la válvula puede configurarse para proporcionar el fluido desde la cámara de alojamiento de la válvula a una cámara de salida a través de los conjuntos de válvula de retención de pico de pato de salida. El alojamiento de la válvula también puede tener forma de pentágono, y el alojamiento de la válvula también puede tener cinco aberturas de entrada para proporcionar el fluido y las partículas desde la cámara de entrada a la cámara de alojamiento de la válvula. El alojamiento de la válvula puede configurarse como un pentágono, y la región periférica tiene cinco aberturas de salida para proporcionar el fluido y las partículas desde la cámara de alojamiento de la válvula a la cámara de salida.

Con respecto al conjunto de la válvula de retención de pico de pato, cada asiento de la válvula de retención de pico de pato de entrada puede configurarse con el extremo que tiene la ranura para abrir para proporcionar el fluido y las partículas desde un lado de entrada a un lado de descarga, y para cerrar para evitar el reflujo del fluido y partículas desde el lado de descarga hasta el lado de entrada. Cada asiento de la válvula de retención de pico de pato de salida puede configurarse con el extremo que tiene la ranura para abrirse para proporcionar el fluido y las partículas desde un lado de descarga, y para cerrar para evitar el reflujo del fluido y las partículas desde el lado de descarga hacia un lado de entrada. La porción en forma de W está configurada con paredes exteriores para soportar las paredes del extremo del asiento de la válvula de retención de pico de pato. La porción en forma de W también puede incluir dos brazos de soporte extremos y dos brazos de soporte intermedios elevados configurados para formar la abertura para pasar el fluido y las partículas a través del soporte de la válvula de retención de pico de pato al asiento de la válvula de control de pico de pato y proporcionar soporte para las paredes del asiento de la válvula de retención de pico de pato en respuesta a la contrapresión causada por el fluido y las partículas, incluyendo la contrapresión hasta aproximadamente 0,55 MPa (0,55 MPa (5,5 bar (80 PSI))). El soporte de la válvula de retención de pico de pato también puede incluir dos pestañas o alas de posicionamiento, y la porción de base del asiento de la válvula de retención de pico de pato incluye dos huecos de posicionamiento dispuestos en sus paredes internas y configurados para recibir las dos

pestañas o alas de posicionamiento para alinear axialmente el asiento de la válvula de retención de pico de pato en relación con el soporte de la válvula de retención de pico de pato en una orientación adecuada y a una profundidad adecuada, así como para evitar que el soporte de la válvula de retención de pico de pato sea expulsado del asiento de la válvula de retención de pico de pato debido a la contrapresión.

- 5 El soporte de la válvula de retención de pico de pato puede estar hecho de metal o plástico, el asiento de la válvula de retención de pico de pato está hecho de un material flexible, incluyendo caucho o un material elastomérico sintético, o la combinación de los mismos.

La bomba de diafragma puede ser una bomba de diafragma giratoria.

- 10 Según alguna realización, la presente invención también puede tomar la forma de una bomba de diafragma que comprende: un alojamiento de válvula configurada con al menos una abertura de entrada y al menos una abertura de salida; al menos un conjunto de válvula de retención de pico de pato de entrada configurado para ser recibido por dicha al menos una abertura de entrada; al menos un conjunto de válvula de retención de pico de pato de salida configurado para ser recibido por dicha al menos una abertura de entrada de salida; donde cada conjunto de válvula de retención de pico de pato tiene características consistentes con lo descrito en la presente memoria.

- 15 Según alguna realización de la presente invención, dicho alojamiento de válvula también puede configurarse con una pluralidad de aberturas de entrada; y dicho al menos un conjunto de válvula de retención de pico de pato de entrada comprende una pluralidad de conjuntos de válvula de retención de pico de pato de entrada, cada uno configurado para estar dispuesto en una respectiva de dicha pluralidad de aberturas de entrada.

- 20 Según alguna realización de la presente invención, dicho alojamiento de válvula también puede configurarse con una pluralidad de aberturas de salida; y dicho al menos un conjunto de válvula de retención de pico de pato de salida que comprende una pluralidad de conjuntos de válvula de retención de pico de pato de salida, cada uno configurado para estar dispuesto en una respectiva de dicha pluralidad de aberturas de salida.

- 25 Una ventaja de la presente invención es que al reemplazar las válvulas de retención de tipo paraguas en la bomba de diafragma giratoria en la técnica anterior con válvulas de pico de pato, el proceso de bombeo se facilita al permitir que las partículas pasen sin ensuciar las válvulas. Por ejemplo, la utilización de válvulas de pico de pato permitirá el paso de sólidos redondos de hasta 4 mm sin interrumpir el proceso de bombeo de la bomba.

### Breve descripción del dibujo

El dibujo, que no está necesariamente dibujado a escala, incluye las siguientes figuras:

- 30 La figura 1a es una vista detallada de un conjunto de válvula de retención de pico de pato según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 1b es una vista de la sección transversal de un conjunto de válvula de retención de pico de pato según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 2a es una vista en perspectiva superior de un soporte de la válvula de retención de pico de pato que forma parte del conjunto de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en las figuras 1a y 1b.

- 35 La figura 2b es una vista de la sección transversal del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 2a.

La figura 2c es una vista inferior del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en las figuras 2a.

- 40 La figura 2d es una vista superior de un soporte de la válvula de retención de pico de pato que forma parte del conjunto de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en las figuras 1a y 1b.

La figura 2e es una vista en sección a lo largo de A-A del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 2d.

La figura 2f es una vista en sección a lo largo de B-B del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 2d.

- 45 La figura 2g es una vista lateral a lo largo de B-B del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 2d.

La figura 2h es una vista en perspectiva lateral del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 2d

- 50 La figura 2i es una vista lateral a lo largo de A-A del soporte de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 2d.

La figura 2j es un diagrama de una vista superior de un soporte de la válvula de retención de pico de pato que forma parte del conjunto de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en las figuras 1a y 1b.

La figura 3a es una vista superior de un asiento de la válvula de retención de pico de pato que forma parte del conjunto de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en las figuras 1a y 1b.

5 La figura 3b es una vista en sección a lo largo de A-A del sello de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3a.

La figura 3c es una vista en sección a lo largo de B-B del sello de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3a.

10 La figura 3d es una vista en sección a lo largo de C-C del sello de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3b.

La figura 3e es una vista detallada de la porción D del asiento de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3b.

La figura 3f es una vista detallada de la porción E del asiento de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3b.

15 La figura 3g es una vista lateral a lo largo de A-A del asiento de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3a.

La figura 3h es una vista lateral a lo largo de B-B del asiento de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3a.

20 La figura 3i es una vista en perspectiva lateral del asiento de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3a.

La figura 3j es una vista inferior del asiento de la válvula de retención de pico de pato que se muestra en la figura 3a.

La figura 4 es una sección transversal de la porción de una bomba que tiene dos conjuntos de válvula de retención de pico de pato según algunas realizaciones de la presente invención.

25 La figura 5a es una vista en perspectiva de un lado de un alojamiento de válvula que forma parte de una bomba de diafragma según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 5b es una vista en planta del alojamiento de la válvula mostrada en la figura 5a según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 6a es una vista en perspectiva del otro lado del alojamiento de la válvula que se muestra en la figura 5a según algunas realizaciones de la presente invención.

30 La figura 6b es una vista en planta del alojamiento de la válvula mostrada en la figura 6a según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 7a es una vista en sección transversal en perspectiva de un alojamiento de válvula con un mecanismo de accionamiento de una bomba de diafragma según algunas realizaciones de la presente invención.

35 La figura 7b es una vista en planta del alojamiento de la válvula con el mecanismo de accionamiento mostrado en la figura 7a según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 8 es una vista en sección de una bomba de diafragma desde un lado según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 9, incluyendo las figuras 9a, 9b y 9c, muestra otras configuraciones de válvula que no forman parte de la presente invención.

40 La figura 10 muestra un ejemplo de una válvula de retención tipo paraguas utilizada en bombas de diafragma rotativas que se conoce en la técnica.

#### **Descripción detallada de la invención**

45 La presente invención se describirá primero en relación con las figuras 5a a 9, que muestran un alojamiento de válvula que tiene uno o más conjuntos de válvula que forman parte de una bomba de diafragma, según algunas realizaciones de la presente invención. Después de eso, se describirán realizaciones de los conjuntos de válvula en relación con las figuras 1a a 4, que muestran en detalle realizaciones del conjunto de válvula de pico de pato, según lo descrito en la solicitud de patente de EE. UU. mencionada anteriormente n.º de serie 12/723,975, presentada el 15 de marzo de 2010.

Figuras 5a a 9

Las figuras 5a, 5b, 6a y 6b muestran un alojamiento de válvula 200 que tiene un lado mostrado en las figuras 5a, 5b y otro lado mostrado en las figuras 6a, 6b que forman parte de una bomba de diafragma de cinco cámaras generalmente indicada como 300 (véase la figura 8) según algunas realizaciones de la presente invención. El alojamiento de válvula 200 está configurado con una construcción de dos partes que tiene miembros de alojamiento de válvula 201a, 201b, cada uno está configurado en forma de un pentágono que tiene cinco lados como se muestra. El alojamiento de válvula 200 incluye cinco conjuntos de válvula de entrada etiquetados 10<sub>dentro</sub> y cinco conjuntos de válvula de salida etiquetados 10<sub>fuera</sub>. Como se muestra, uno de los cinco conjuntos de válvula de entrada está etiquetado 10<sub>dentro</sub>, uno de los cinco conjuntos de válvula de salida está etiquetado 10<sub>fuera</sub> y los cuatro conjuntos de válvula de entrada restantes y cuatro conjuntos de válvula de salida no están etiquetados para no saturar cada figura. Cada conjunto de válvula 10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub> corresponde, a modo de ejemplo, a una válvula de pico de pato 10 mostrada y descrita en detalle a continuación en relación con la figura 1a a la figura 4.

La presente invención se muestra y describe en relación con una bomba de diafragma que tiene cinco conjuntos de válvulas de entrada y salida, aunque el alcance de la invención no pretende limitarse al número específico de conjuntos de válvulas de entrada y salida. Por ejemplo, el alcance de la invención pretende incluir realizaciones que tengan menos de cinco conjuntos de válvulas de entrada y salida o más de cinco conjuntos de válvulas de entrada y salida. En particular, el alcance de la invención pretende incluir realizaciones que tienen cuatro conjuntos de válvula de entrada y cuatro conjuntos de válvula de salida; o realizaciones que tienen tres conjuntos de válvula de entrada y tres conjuntos de válvula de salida; o realizaciones que tienen dos conjuntos de válvula de entrada y dos conjuntos de válvula de salida; o realizaciones que tienen un conjunto de válvula de entrada y uno de salida. Además, el alcance de la invención pretende incluir realizaciones que tienen seis conjuntos de válvula de entrada y seis conjuntos de válvula de salida; o realizaciones que tienen siete conjuntos de válvula de entrada y siete conjuntos de válvula de salida; o realizaciones que tienen N conjuntos de válvula de entrada y N conjuntos de válvula de salida, donde N es un número entero mayor que 7.

El alojamiento de válvula 200 está configurado con una pared exterior o borde 202a, una pared intermedia o borde 202b y una pared interior o borde 202c. La pared exterior o borde 202a y la pared intermedia o borde 202b están configurados para formar una cámara de entrada generalmente indicada por una flecha 204 que está en comunicación fluida con un puerto de entrada (no mostrado) para recibir fluido en la bomba de diafragma 300 (figura 8). La pared interna o el borde 202c y una porción de alojamiento superior 315 (véase la figura 8) están configurados para formar una cámara de salida generalmente indicada por una flecha 205 que está en comunicación fluida con el puerto de salida (no mostrado) para proporcionar fluido desde la bomba. La pared intermedia o borde 202b y la pared interna o borde 202c están configurados para recibir una junta tórica u otro elemento o disposición de sellado adecuado (no mostrado) para separar la cámara de entrada 204 de la cámara de salida 205.

En funcionamiento, el fluido se extrae y se pasa desde la cámara de entrada 204 a través de los cinco conjuntos de válvula de entrada 10<sub>dentro</sub>, secuencialmente, a una cámara de válvula generalmente indicada por una flecha 206 (figura 6b). Como se muestra, la cámara de válvula 206 está formada por cinco cavidades de cámara de válvula generalmente indicadas por las flechas 206a, 206b, 206c, 206d, 206e, donde cada una de las cinco cavidades de cámara de válvula 206a, 206b, 206c, 206d, 206e está configurada por una respectiva pared de la cavidad 206a', 206b', 206c', 206d', 206e', según algunas realizaciones de la presente invención. El fluido se extrae y pasa de la cámara de válvula 206 a través de los cinco conjuntos de válvula de salida 10, secuencialmente, secuencialmente, a la cámara de salida 205, donde el fluido pasa al puerto de salida (no mostrado) y desde la bomba 300. El suministro del fluido desde la cámara de salida 205 al puerto de salida (no mostrado) se logra a través de un conducto que tiene una relación en ángulo (es decir, una relación no tangencial) con respecto a uno de los cinco lados del alojamiento de la válvula 200.

Las figuras 7a y 7b muestran el alojamiento de válvula 200 en relación con un mecanismo de accionamiento generalmente indicado por la flecha 310, que puede incluir un diafragma 310a, un pistón 310b y una disposición de placa oscilante generalmente indicada por la flecha 310c. Los mecanismos de accionamiento como el elemento 310 son conocidos en la técnica y no se describen en la presente memoria en detalle ya que el funcionamiento básico del mismo no forma parte de la invención subyacente. Además, el alcance de la invención no está destinado a limitarse a ningún tipo o clase particular de mecanismo de accionamiento, y está destinado a incluir otros tipos o clases de mecanismos de accionamiento distintos a los mostrados específicamente en las figuras 7a, 7b y 8.

Cada miembro de alojamiento de válvula 201a, 201b está configurado para recibir los cinco conjuntos de válvula de entrada 10<sub>dentro</sub> y los cinco conjuntos de válvula de salida 10<sub>fuera</sub>. Por ejemplo, según lo que se describe a continuación, cada conjunto de válvula 10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub> está configurado con un asiento de la válvula 12 que tiene una porción de base 18 con una porción sobresaliente circunferencial externa 18a, consistente con lo que se muestra en la figura 1a, 1b, 3b, 3c, 3e3g, 3h, 3i. Cada miembro de alojamiento de válvula 201a, 201b está configurado para recibir una parte superior o inferior de una porción sobresaliente circunferencial externa respectiva 18a de cada uno de los cinco conjuntos de válvula de entrada 10<sub>dentro</sub> y los cinco conjuntos de válvula de salida 10<sub>fuera</sub> para retener y engranar los conjuntos de válvula de entrada 10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub> en relación con el alojamiento de válvula 200. Por ejemplo, según lo que se muestra en las figuras 7a, 7b, cada miembro de alojamiento de válvula 201a, 201b puede configurarse con un canal circular respectivo 201a', 201b' formado para recibir y engranar una respectiva porción sobresaliente circunferencial externa 18a de cada uno de los conjuntos de válvula de entrada y salida 10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub>. Durante el

ensamblaje, la porción sobresaliente circunferencial externa 18a de cada conjunto de válvula de entrada y salida 10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub> se puede disponer primero en un canal circular respectivo como elemento 201a' del único miembro de alojamiento de válvula 201a; entonces el miembro de alojamiento de válvula 201b puede estar acoplado al miembro de alojamiento de válvula 201a de modo que el canal circular respectivo 201a', 201b' reciba, retenga y engrane las respectivas porciones salientes circunferenciales externas 18a de cada uno de los conjuntos de válvula de entrada y salida 10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub>. Los canales 201a', 201b' están configurados con una forma que corresponde sustancialmente a la forma de la porción sobresaliente circunferencial externa respectiva 18a. En vista de esto, la respectiva porción sobresaliente circunferencial externa 18a tiene una forma diferente, por ejemplo, cuadrada o triangular, que la mostrada y descrita en la presente memoria, de modo que los canales 201a', 201b' también tienen una forma diferente correspondiente, por ejemplo, un cuadrado correspondiente o forma triangular, que la mostrada y descrita en la presente memoria.

La figura 8 muestra la bomba de diafragma generalmente indicada como 300 desde un lado según algunas realizaciones de la presente invención que incluye lo siguiente: el alojamiento de válvula 200 dispuesto dentro de la porción de alojamiento superior 315 con el mecanismo de accionamiento 310 mostrado en las figuras 7a, 7b dispuesto dentro una parte de alojamiento del mecanismo de accionamiento 317; una bomba de motor 320 dispuesta dentro de un alojamiento de motor 322 y acoplada al alojamiento de válvula 200 con el mecanismo de accionamiento 310 mostrado en las figuras 7a, 7b; y una disposición de interruptor de presión 330 acoplada al alojamiento de válvula 200 con el mecanismo de accionamiento 310 mostrado en las figuras 7a, 7b. La bomba de motor 320, el alojamiento de motor 322 y la disposición de interruptor de presión 330 no forman parte de la invención subyacente y, por lo tanto, no se describen con más detalle en la presente memoria. Además, el alcance de la invención está destinado a limitarse al tipo o clase de bomba de motor 322, alojamiento de motor 322 o disposición de interruptor de presión 330, y está destinado a incluir el uso de otros tipos o clases de bombas de motor, alojamientos de motor o interruptor de presión disposiciones en conjunción con la invención subyacente ya sea ahora conocida o desarrollada más adelante en el futuro.

La figura 9, que incluye las figuras 9a, 9b y 9c, muestra otras válvulas según algunas realizaciones posibles que no forman parte de la presente invención, pero representan antecedentes que son útiles para comprender la invención, donde la figura 9a muestra una válvula C fina; La figura 9b muestra una válvula C gruesa; y la figura 9c muestra una válvula de polipropileno C. A modo de ejemplo, la válvula de polipropileno C puede tomar la forma de la válvula descrita en la solicitud de patente de EE. UU. n.º de serie 12/112,448, presentada el 30 de abril de 2008.

Figuras 1a a 4: el conjunto de la válvula de pico de pato

El conjunto de válvula de retención de pico de pato 10

Las figuras 1a y 1b muestran un conjunto de válvula de retención de pico de pato generalmente indicado como 10 según algunas realizaciones de la presente invención, que incluye una válvula de pico de pato en forma de un asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 (véanse las figuras 3a a 3j) y un inserto para la disposición dentro en forma de un soporte 14 de válvula de retención de pico de pato (véase las figuras 2a a 2j).

El asiento de la válvula de retención de pico de pato 12

La siguiente descripción del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 se proporciona a modo de ejemplo. El alcance de la invención está destinado a incluir desviaciones de lo que se muestra y la descripción para seguir estando dentro del espíritu de la invención.

Como se muestra en las figuras 1a y 1b, el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 está hecho de material flexible, con forma del pico de un pato, y configurado con una porción de pico de pato 16 y una porción de base 18. La porción de pico de pato 16 está configurada con un extremo plano 20 que tiene una hendidura 22 para abrirse de manera flexible a fin de permitir y proporcionar fluido y partículas a través, y cerrar para evitar el flujo de reflujo del fluido y las partículas. Por ejemplo, en funcionamiento cuando se bombea un fluido a través de la porción de pico de pato 16, el extremo aplanado 20 se abre para permitir que pase el fluido presurizado; y cuando se elimina la presión interna, el extremo de pico de pato 20 vuelve a su forma aplanada, cerrando la hendidura 22, evitando así el reflujo. La porción de base 18 está configurada con una porción sobresaliente circunferencial externa 18a, mostrada a modo de ejemplo, como un anillo o cordón de sellado, para acoplar el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 a otro dispositivo, tal como una línea de suministro o bomba (no mostrada) que proporciona fluidos y partículas. La porción de base 18 también está configurada en ambos lados con huecos internos 18b y 18c en su pared interna o interior 18d que forma una cavidad interna de la porción de base 18 del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12.

La porción de base 18 también está configurada con una porción de sellado que se extiende hacia dentro 18e que tiene una repisa anular 18f para proporcionar soporte para el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 una vez insertado en el mismo para ayudar a evitar que se desplace de la contrapresión fluidica. La porción de base 18 también está configurada con un borde achaflanado 38 que se muestra como aproximadamente 45° para facilitar la inserción del soporte 14 de la válvula de retención de pico de pato en el mismo, como se muestra mejor en las figuras 3b, 3c.

A modo de ejemplo, el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 se muestra con más detalle en las figuras 3a a 3j, donde las características del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 se etiquetan usando el número de referencia de las figuras 1a, 1b. Para mejorar la legibilidad de la aplicación en relación con la que se muestra en las figuras 3a a 3j, y para reducir el hacinamiento de líneas de derivación innecesarias y redundantes, algunas características que se muestran en las figuras 1a, 1b no están etiquetadas en una o más de las figuras 3a a 3j.

Las etiquetas de referencia 12a (figura 3a) a 12hh (figura 3h) identifican varias dimensiones que un experto en la técnica puede usar para construir el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12, según la aplicación particular. Un experto en la técnica podría generar un conjunto particular de dimensiones para construir el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 con experimentación indebida, incluso mediante la generación del conjunto de dimensiones mediante el cálculo manual o mediante el uso de un programa de diseño asistido por ordenador o similar. El alcance de la invención no pretende limitarse a ninguna aplicación particular, a cualquier conjunto particular de dimensiones utilizado en relación con cualquier aplicación particular, ni a la manera en que se genera el conjunto de dimensiones en relación a cualquier aplicación particular.

El inserto o soporte de la válvula de retención de pico de pato 14

La siguiente descripción del inserto 14 se proporciona a modo de ejemplo.

Como se muestra en las figuras 1a y 1b, el inserto 14 tiene una porción de base 30 que está configurada para disponer el inserto 14 dentro del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12, y tiene una porción en forma de W generalmente indicada como 32 configurada con una abertura 34 para pasar el fluido y las partículas a través del soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 hasta el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12, y también configurado para proporcionar soporte a las paredes 16a, 16b de la porción de pico de pato 16 del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 en respuesta a una contrapresión causada por el fluido y las partículas. El inserto 14 también tiene una pared interna 36 que forma una cavidad interna para hacer pasar el fluido y las partículas a través y fuera de la abertura 34.

La porción en forma de W 32 puede incluir dos brazos de soporte extremos 32a, 32d y dos brazos de soporte intermedios opuestos elevados 32b, 32c que están configurados para formar la abertura 34 para pasar el fluido y las partículas a través del soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 al asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 y también para proporcionar soporte para las paredes 16a, 16b del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 en respuesta a una contrapresión causada por el fluido y las partículas, incluyendo contrapresiones de hasta aproximadamente 0,55 MPa (5,5 bar (80 PSI)). El brazo de soporte 32a tiene dos porciones laterales 32a<sub>1</sub> y 32a<sub>2</sub>; los brazos de soporte 32b, 32c tienen porciones laterales respectivas 32b<sub>1</sub> y 32c<sub>1</sub>; y el brazo de soporte 32d tiene dos partes laterales 32d<sub>1</sub> y 32d<sub>2</sub>. Las porciones laterales 32a<sub>1</sub> y 32a<sub>2</sub>; 32b<sub>1</sub> y 32c<sub>1</sub>; y 32d<sub>1</sub> y 32d<sub>2</sub> contactan y soportan respectivamente las paredes 16a, 16b de la porción de pico de pato 16 del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 en respuesta a la contrapresión causada por el fluido y las partículas. El brazo de soporte 32a tiene dos porciones curvas 32a<sub>3</sub> y 32a<sub>4</sub>, y el brazo de soporte 32d tiene dos porciones curvas 32d<sub>3</sub> y 32d<sub>4</sub>, de modo que las paredes 16a, 16b de la porción de pico de pato 16 del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 no descansen sobre los bordes para minimizar el desgaste. La porción en forma de W 32 también incluye porciones curvadas 33a, 33b, 33c, 33d que se extienden respectivamente entre los brazos de soporte 32a, 32b, 32c, 32d y que están configuradas para formar la abertura 34 para pasar el fluido y las partículas a través del soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 al asiento de la válvula de retención de pico de pato 12. El brazo de soporte 32b está configurado con una pestaña o porción de refuerzo 32b<sub>2</sub> (véase la figura 2b) que se extiende a lo largo de la pared 36 para proporcionar resistencia adicional. El brazo de soporte 32c está configurado con una pestaña o porción de refuerzo similar 32c<sub>2</sub> (véase la figura 2c) que se extiende a lo largo de la pared 36 para proporcionar resistencia adicional. En la figura 2b, la etiqueta de referencia 32' apunta a la parte inferior de la porción en forma de W 32 mostrada, por ejemplo, en las figuras 2a.

La porción de base 30 también está configurada con un par de lengüetas o alas de ubicación 30a, 30b que sobresalen de ambos lados de la misma para ser recibidas, dispuestas en relación y cooperando con los rebajes internos 18b y 18c en la pared interna o interior 18d del asiento de la válvula de retención de pico de pato 12, para proporcionar una alineación axial y la profundidad adecuada cuando el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 se inserta en el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12, así como para evitar que el inserto sea empujado hacia afuera por la contrapresión. Como se muestra, las lengüetas o alas de ubicación 30a, 30b y los recesos internos 18b y 18c se extienden parcialmente alrededor de las superficies circunferenciales respectivas de la porción de base 30 del soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 o la pared interna o interior 18d del asiento de la válvula de control de pico de pato 12.

A modo de ejemplo, el soporte 14 de la válvula de retención de pico de pato se muestra con más detalle en las figuras 2a a 2j, donde las características del soporte 14 de la válvula de retención de pico de pato se etiquetan usando el número de referencia de las figuras 1a, 1b. Para mejorar la legibilidad de la aplicación en relación con la que se muestra en las figuras 2a a 2j, y para reducir el hacinamiento de líneas de derivación innecesarias y redundantes, algunas características que se muestran en las figuras 1a, 1b no están etiquetadas en una o más de las figuras 2a a 2j.

Las etiquetas de referencia 14a (figura 2a) a 14s (figura 2j) identifican varias dimensiones que un experto en la técnica puede usar para construir el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14, en función de la aplicación particular. Un experto en la técnica podría generar un conjunto particular de dimensiones para construir el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 con experimentación indebida, incluso mediante la generación del conjunto de dimensiones mediante el cálculo manual o mediante el uso de un programa de diseño asistido por ordenador o similar.

5

Una aplicación particular

A modo de ejemplo, en una aplicación particular, el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 podría diseñarse para pasar partículas, incluyendo pulpa y semillas, que tienen un tamaño de aproximadamente 4 mm (aproximadamente 0,161 pulgadas) y puede dimensionarse en pulgadas en relación con lo que se muestra en las figuras 2d a 2j como sigue:

10

Dimensión	Figura aproximada	Tamaño en mm (pulgadas)
14a	2d	9,14 (0,360)
14b, 14f	2d, 2e	1,27 (0,050)
14c	2d	5,97 (0,235)
14d	2d	7,11 (0,280)
14e	2d	1,52 (0,060)
14g	2e	7,52 (0,296)
14h	2e	8,89 (0,350)
14i	2e	1,27 (0,050)
14j	2f	8,89 (0,350)
14k	2g	3,58 (0,141)
14l	2i	12,06 (0,475)
14m	2i	2,54 (0,100)
14n	2i	1,52 (0,060)
14o	2i	3,05 (0,120)
14p	2i	7,62 (0,300)
14q	2i	13,97 (0,550)
14r	2j	3,73 (0,147)
14s	2i	4,09 (0,161)

En esta aplicación particular, el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14, que incluye los dos brazos de soporte extremos 32a, 32d, los dos brazos de soporte intermedios opuestos elevados 32b, 32c, y las porciones curvadas 33a, 33b, 33c, 33d, se dimensionan para formar la abertura 34 para pasar partículas grandes que pueden ser del tamaño de aproximadamente 0,161 pulgadas (o aproximadamente 4 milímetros) o más. Debido a la relación entre la dimensión de la abertura 34 y el tamaño de las partículas grandes que necesita pasar, cuando el soporte rígido se inserta en el asiento de la válvula, los dos brazos de soporte extremos 32a, 32d y los dos brazos de soporte intermedios opuestos elevados 32b, 32c se combinan para contactar, extenderse a lo largo y soportar el lado interior de las paredes 16 que convergen para formar el extremo aplanado 20 del asiento de la válvula 10. Los dos brazos de soporte extremos 32a, 32d y los dos brazos de soporte intermedios opuestos elevados 32b, 32c se extienden sustancialmente a lo largo del lado interior de las paredes 16 hasta el extremo aplanado 20 del asiento de la válvula 10. En la figura 2j, la abertura O tiene un diámetro de aproximadamente 0,161 pulgadas que puede permitir que las partículas tengan una dimensión de aproximadamente el mismo tamaño para pasar. La ventaja estructural de este diseño según la presente invención es que da como resultado que las paredes 16 del extremo aplanado 20 del asiento de la válvula 10 puedan mantener su forma cuando se someten a presiones traseras de hasta 0,55 MPa (5,5 bar (80 PSI)), sin que falle la válvula de pico de pato.

15

20

25



A modo de ejemplo, en esta aplicación particular, el soporte de la válvula de retención de pico de pato 14 fue diseñado para cooperar con el asiento de la válvula de retención de pico de pato 12 dimensionado en pulgadas en relación con lo que se muestra en las figuras 3d a 3j de la siguiente manera:

Dimensión	Figura aproximada	Tamaño en mm (pulgadas)
12a	3a	1,52 (0,060)
12b	3a	14,48 (0,570)
12c	3b	13,97 (0,550)
12d	3b	6,35 (0,250)
12e	3b	2,54 (0,100)
12f	3b	8,89 (0,350)
12g	3b	12,07 (0,475)
12h	3b	18,29 (0,720)
12i	3b	19,96 (0,786)
12j	3c	12,07 (0,475)
12u	3f:	1,52 (0,060)
12v	3f:	1,52 (0,060)
12z	3f:	0,05 (0,002)

Figura 4

5 La figura 4 es una sección transversal de parte de una bomba generalmente indicada como 100 que tiene dos conjuntos de válvula de retención de pico de pato 102, 104 según algunas realizaciones de la presente invención. La bomba 100 tiene un alojamiento 106 con dos ranuras circunferenciales 108, 110. Cada conjunto de válvula de retención de pico de pato 102, 104 tiene su porción sobresaliente circunferencial externa 102a, 104a (es decir, anillo o cordón de sellado) dispuestos en una ranura circunferencial respectiva 108, 110 para sostener cada conjunto de válvula de retención de pico de pato 102, 104 en su lugar en el alojamiento 106. En la figura 4, la porción sobresaliente circunferencial externa 102a se muestra en sección transversal, mientras que la porción sobresaliente circunferencial externa 104a no lo está. Además, como se muestra, los dos conjuntos de válvula de retención de pico de pato 102, 104 incluyen cada uno una porción de asiento 103a, 105a respectivamente y una porción de soporte 103b, 105b (en forma simulada). En funcionamiento, el fluido y las partículas se bombean alternativamente a través de la válvula de retención a través de la reciprocidad del sistema de doble diafragma 120, 122, pasando a través de los canales 124, 126 con los dos conjuntos de válvula de retención 102, 104, dispuestos en el canal 126 como se muestra. El anillo o cordón de sellado permite que el mismo conjunto de válvula de retención de pico de pato 102, 104 esté dispuesto en cualquier ranura circunferencial 108, 110, por lo que el mismo conjunto de válvula de retención de pico de pato 102, 104 se puede usar en ambos lugares.

20 Enumerar todas las aplicaciones posibles:

Las posibles aplicaciones de la presente invención pueden incluir cualquier aplicación en la que se esté utilizando actualmente una bomba de diafragma giratoria, incluyendo una bomba capaz de manipular sólidos pertenecientes a mezclas utilizadas para preparar batidos para varios clientes que desarrollan máquinas de batidos servidos por la tripulación, incluyendo para uso con zumos ácidos o no lácteos, especialmente donde la válvula de pico de pato es adecuada para pasar líquidos de alta viscosidad, como condimentos o fluidos que contienen partículas de hasta 4 mm de diámetro. Dichas aplicaciones pueden incluir condimentos, zumos de frutas, batidos, batidos de leche, lociones para manos, jabones, champús y otros materiales viscosos con partículas que normalmente ensucian las válvulas de retención cargadas por resorte típicas.

El alcance de la invención

30 Además, las realizaciones mostradas y descritas en detalle en la presente memoria se proporcionan solo a modo de ejemplo; y el alcance de la invención no pretende limitarse a las configuraciones particulares, dimensionalidades y/o detalles de diseño de estas partes o elementos incluidos en la presente memoria. En otras palabras, un experto en la técnica apreciaría que se pueden hacer cambios de diseño en estas realizaciones y que las realizaciones resultantes

serían diferentes a las realizaciones descritas en la presente memoria, siempre que las realizaciones resultantes caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5 Debe entenderse que, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, cualquiera de los rasgos, características, alternativas o modificaciones descritas con respecto a una realización particular en la presente memoria también se puede aplicar, usar o incorporar con cualquier otra realización descrita en la presente memoria, siempre que las realizaciones resultantes caigan bajo el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, los dibujos en la presente memoria no están dibujados a escala.

**REIVINDICACIONES**

1. Una bomba de diafragma caracterizada por:

5 un alojamiento de válvula (200) configurado con aberturas de entrada para conectar de manera fluida una cámara de entrada (204) a una cámara de válvula (206), y aberturas de salida para conectar de manera fluida la cámara de válvula (206) a una cámara de salida (205) donde el fluido y las partículas pasan a un puerto de salida y desde la bomba de diafragma;

conjuntos de válvula de retención de pico de pato de entrada (10<sub>dentro</sub>), cada uno configurado para disponerse en una abertura de entrada respectiva para proporcionar fluido y partículas desde la cámara de entrada (204) a una cámara de válvula secuenciada (206); y

10 conjuntos de válvula de retención de pico de pato de salida (10<sub>fuera</sub>), cada uno configurado para estar dispuesto en una abertura de salida respectiva para proporcionar fluido y partículas desde la cámara de válvula secuenciada (206) a la cámara de salida (205);

cada conjunto de válvula de retención de pico de pato de entrada (10<sub>dentro</sub>) que comprende:

15 un asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) configurado con un extremo (20) que tiene una ranura (22) para abrir para proporcionar el fluido y las partículas desde la cámara de entrada a la cámara de la válvula, y para cerrar para evitar el reflujo del fluido y las partículas desde la cámara de salida (205) a la cámara de la válvula (206); y

20 un soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) que tiene una porción de base (30) configurada para insertarse dentro del asiento de la válvula de retención de pico de pato (12), y que tiene una porción en forma de W (32) configurada con una abertura (34) para pasar el fluido y particulado a través del soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) al asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) al proporcionar el fluido y las partículas desde la cámara de entrada (204) a la cámara de la válvula (206), y también configurado para proporcionar soporte para paredes (16a, 16b) del asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) en respuesta a la contrapresión causada por el fluido y las partículas cuando se evita el reflujo del fluido y las partículas desde la cámara de salida (205) a la cámara de la válvula (206), la porción en forma de W (32) incluye dos brazos de soporte extremos (32a, 32d) y dos brazos de soporte intermedios elevados (32b, 32c) configurados para formar la abertura (34) para pasar el fluido y las partículas a través del soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) al asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) en respuesta a la contrapresión causada por el fluido y las partículas, incluyendo la contrapresión hasta aproximadamente 0,55 MPa (5,5 bar (80 PSI)).

30

2. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde el alojamiento de la válvula (200) tiene forma de pentágono, y el alojamiento de la válvula (200) tiene cinco aberturas de entrada para proporcionar el fluido y las partículas desde la cámara de entrada (204) a la cámara de la válvula (206).

35 3. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde la porción en forma de W (32) está configurada con paredes exteriores (36) para soportar las paredes (16a, 16b) del extremo (20) del asiento de la válvula de retención de pico de pato (12).

40 4. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde el soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) incluye dos pestañas o alas de posicionamiento (30a, 30b), y la porción de base (30) del asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) incluye dos huecos de posicionamiento (18b, 18c) dispuestos en sus paredes internas (18d) y configurados para recibir las dos pestañas o alas de posicionamiento (30a, 30b) para alinear axialmente el asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) en relación con el soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) en una orientación adecuada y a una profundidad adecuada, así como para evitar que el soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) sea expulsado del asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) debido a la contrapresión.

45 5. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde el soporte de la válvula de retención de pico de pato (14) está hecho de metal o plástico, el asiento de la válvula de retención de pico de pato (12) está hecho de un material flexible, que incluye caucho o un material elastomérico sintético, o la combinación de los mismos.

6. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde la bomba de diafragma es una bomba de diafragma giratoria.

50 7. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde la cámara de la válvula (206) está configurada o formada con cavidades de la cámara de la válvula (206a, 206b, ..., 206e), teniendo cada cavidad (206a, 206b, ..., 206e) una respectiva pared de cavidad (206a', 206b', ..., 206e').

8. La bomba de diafragma según la reivindicación 7, en donde cada abertura de entrada está configurada para conectar la cámara de entrada (204) a una cámara de válvula secuenciada respectiva (206); y cada abertura de salida está configurada para conectar la cámara de válvula secuenciada respectiva (206) a la cámara de salida (205).

9. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde

- 5 el alojamiento de la válvula (200) tiene una construcción de dos partes, cada parte (201a, 201b) tiene canales respectivos (201a', 201b'); y

cada conjunto de válvula de retención de pico de pato (10<sub>dentro</sub>, 10<sub>fuera</sub>) que comprende una porción sobresaliente respectiva (18a), estando configurada cada porción sobresaliente (18a) para ser recibida, retenida y engranada por los canales respectivos correspondientes (201a', 201b') de la construcción de dos partes.

- 10 10. La bomba de diafragma según la reivindicación 9, en donde cada canal es un canal circular (201a', 201b').

11. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde

el alojamiento de la válvula (200) tiene dos lados;

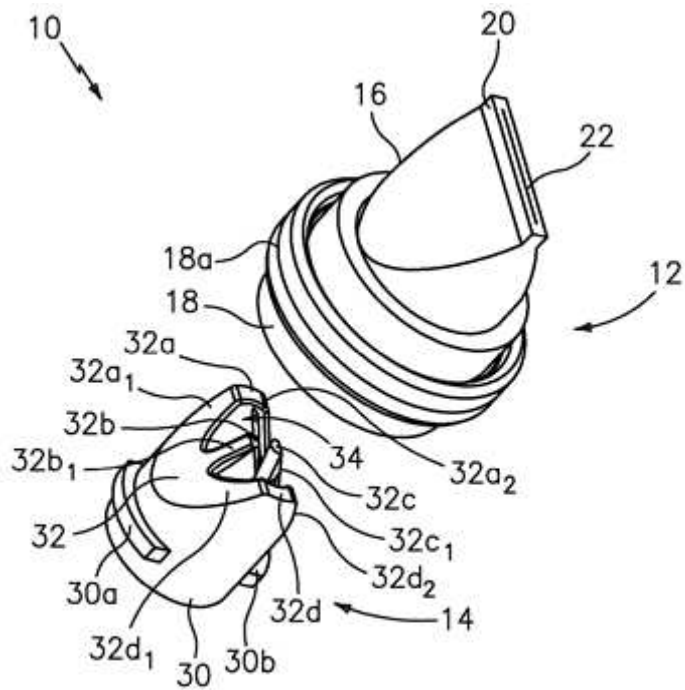
la cámara de entrada (204) y la cámara de salida (205) están configuradas en un lado del alojamiento de la válvula (200); y

- 15 la cámara de la válvula (206) está configurada en un lado opuesto del alojamiento de la válvula (200).

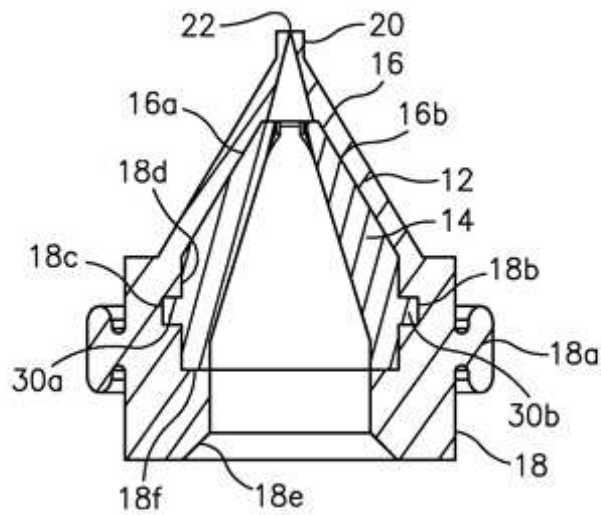
12. La bomba de diafragma según la reivindicación 1, en donde

el alojamiento de la válvula (200) tiene una pared o borde exterior (202a) y una pared o borde interior (202c); y

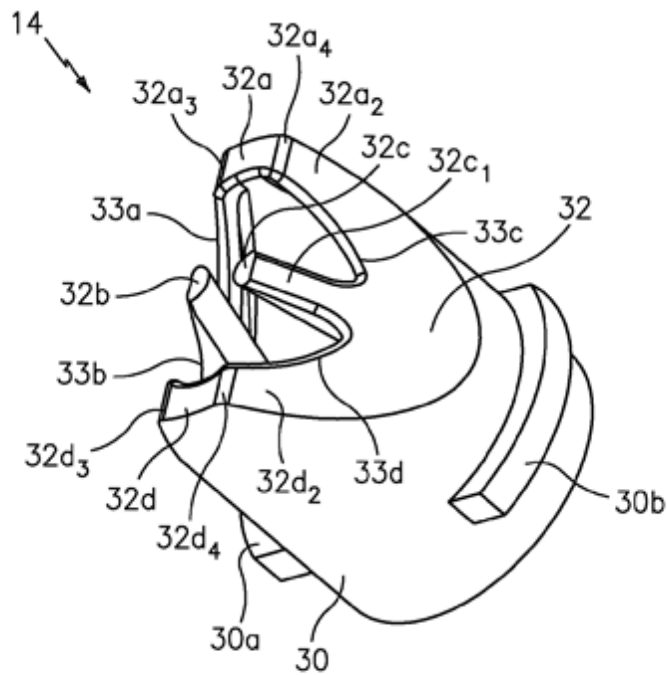
la cámara de entrada (204) está configurada entre la pared o borde exterior (202a) y la pared o borde interior (202c), y la cámara de entrada (204) está configurada dentro de la pared o borde interior (202c).



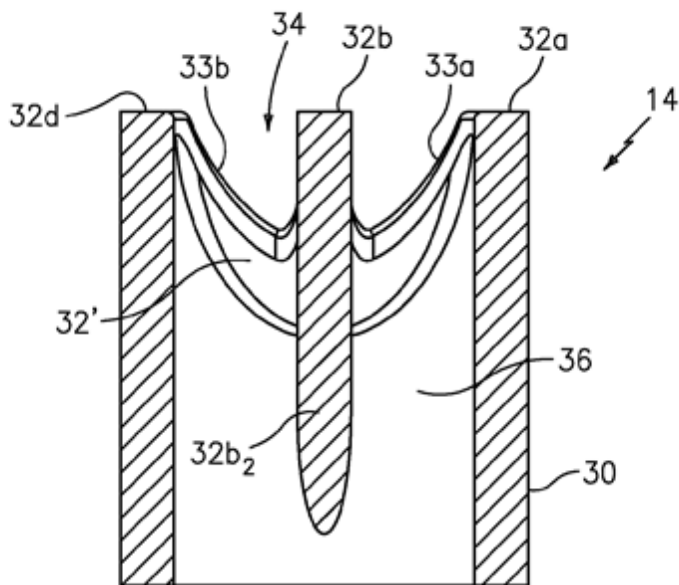
**FIG. 1a** : Vista detallada de un conjunto de válvula de retención de pico de pato



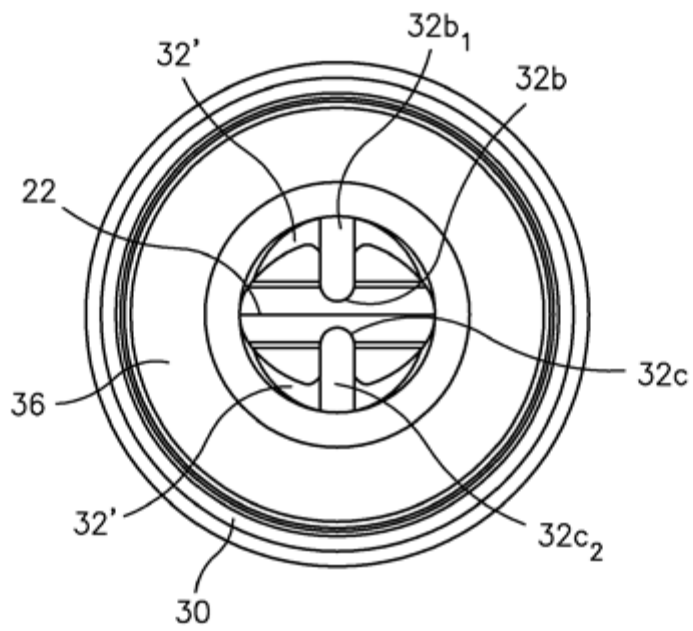
**FIG. 1b** : Sección transversal de un conjunto de válvula de retención de pico de pato



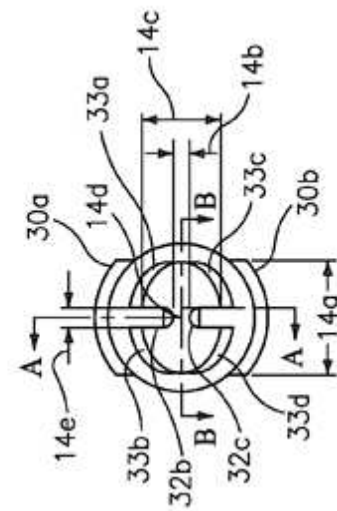
**FIG. 2a** : Vista en perspectiva superior de un soporte de la válvula de retención de pico de pato



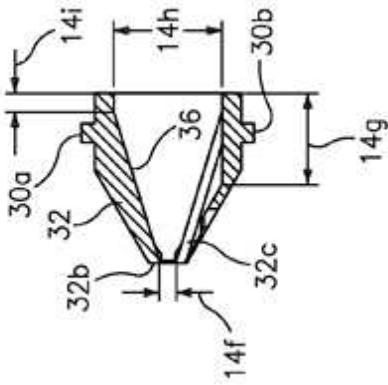
**FIG. 2b** : Sección transversal del soporte de la válvula de retención de pico de pato



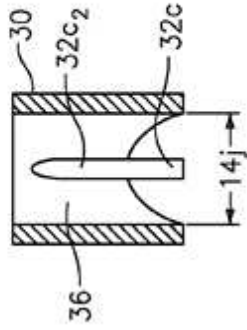
**FIG. 2c** : Vista inferior del soporte de la válvula de retención de pico de pato



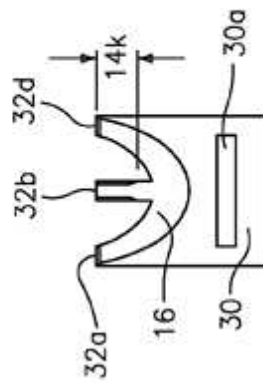
**FIG. 2d** : Vista superior de un soporte de la válvula de retención de pico de pato



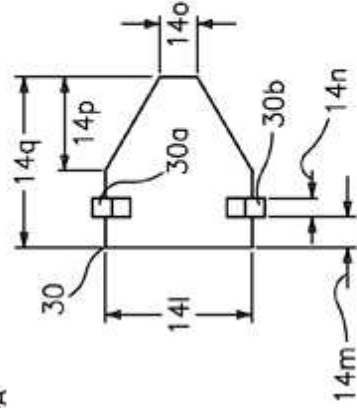
**FIG. 2e** : Sección a lo largo de A-A en la figura 2d



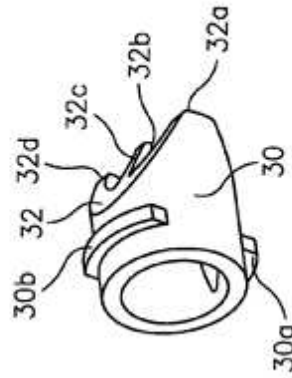
**FIG. 2f** : Sección a lo largo de B-B en la figura 2d



**FIG. 2g** : Vista lateral a lo largo de B-B en la figura 2d del soporte de la válvula de retención de pico de pato



**FIG. 2i** : Vista lateral a lo largo de A-A en la figura 2d del soporte de la válvula de retención de pico de pato



**FIG. 2h** : Vista en perspectiva lateral del soporte de la válvula de retención de pico de pato



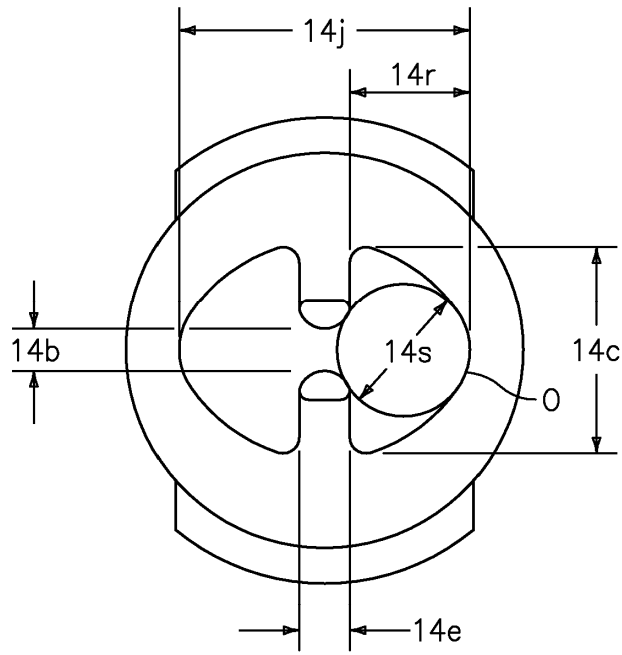


FIG. 2j

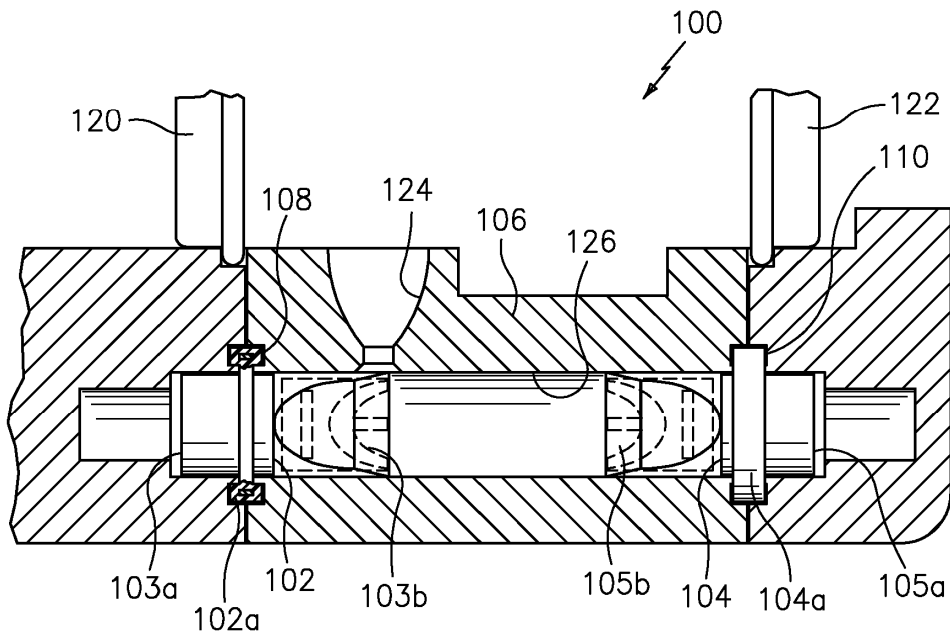
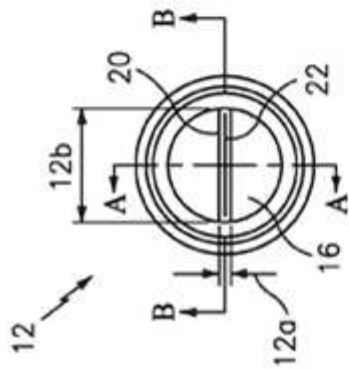
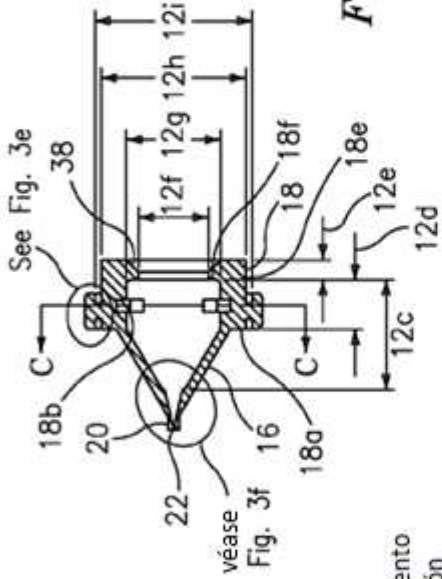


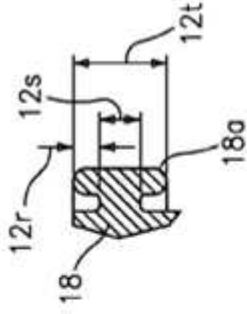
FIG. 4



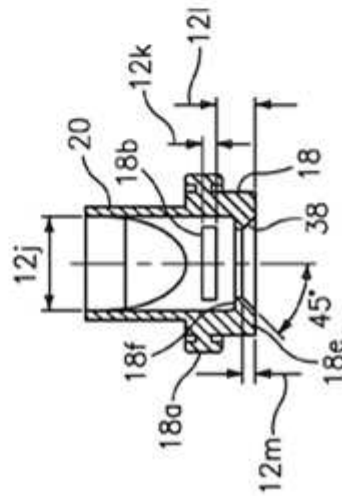
**FIG. 3a** : Vista superior de un asiento de la válvula de retención de pico de pato



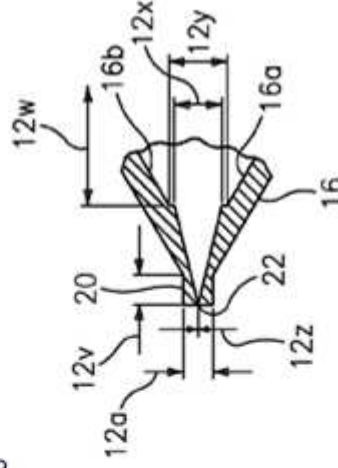
**FIG. 3b** : Vista en sección a lo largo de A-A en la figura 3a



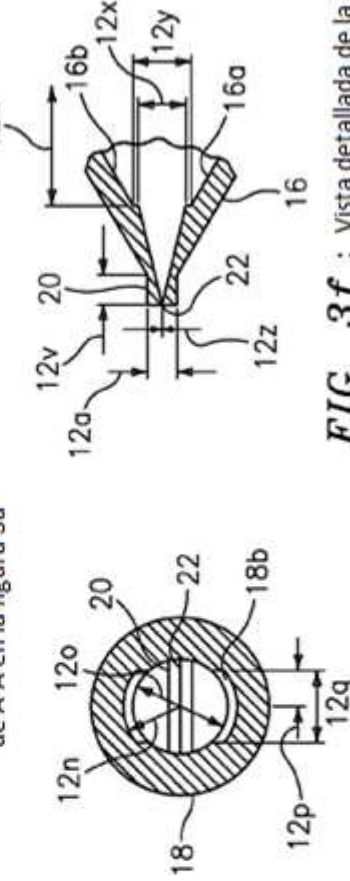
**FIG. 3c** : Vista detallada de la porción D en la figura 3b del asiento de la válvula de retención de pico de pato



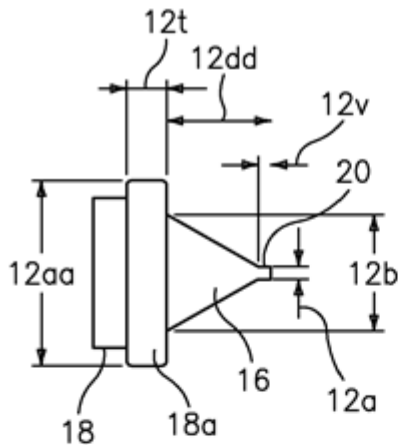
**FIG. 3d** : Sección a lo largo de C-C en la figura 3b



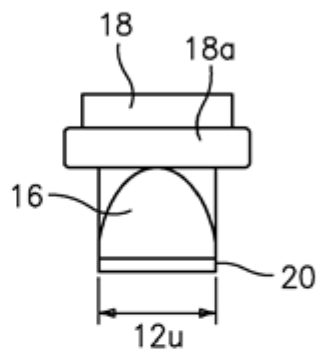
**FIG. 3e** : Vista detallada de la porción E en la figura 3b del asiento de la válvula de retención de pico de pato



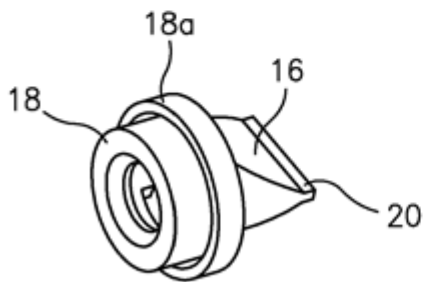
**FIG. 3f** : Vista detallada de la porción E en la figura 3b del asiento de la válvula de retención de pico de pato



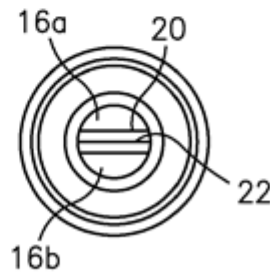
**FIG. 3g** : Vista lateral a lo largo de A-A en la figura 3a del asiento de la válvula de retención de pico de pato



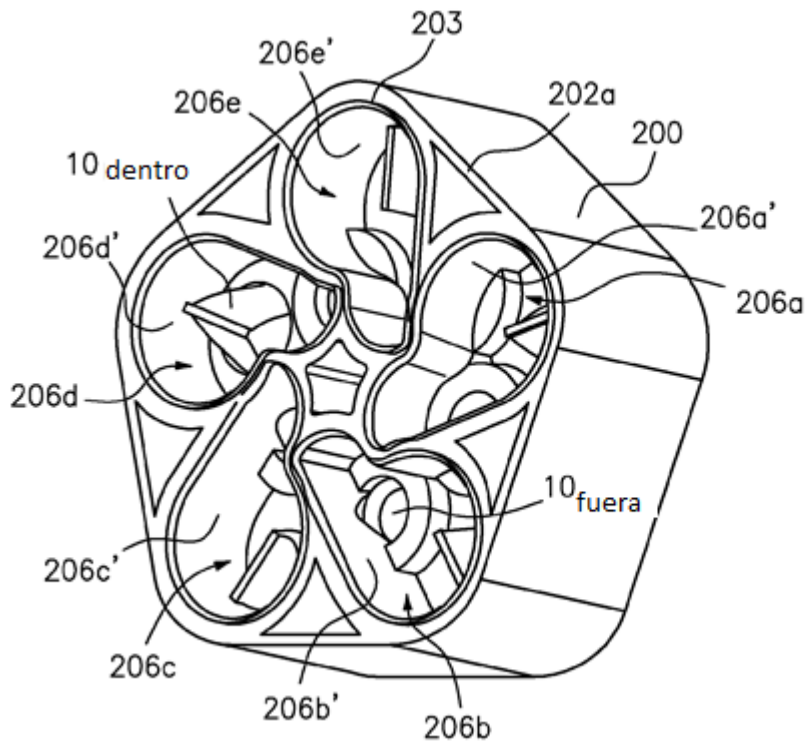
**FIG. 3h** : Vista lateral a lo largo de B-B en la figura 3a del asiento de la válvula de retención de pico de pato



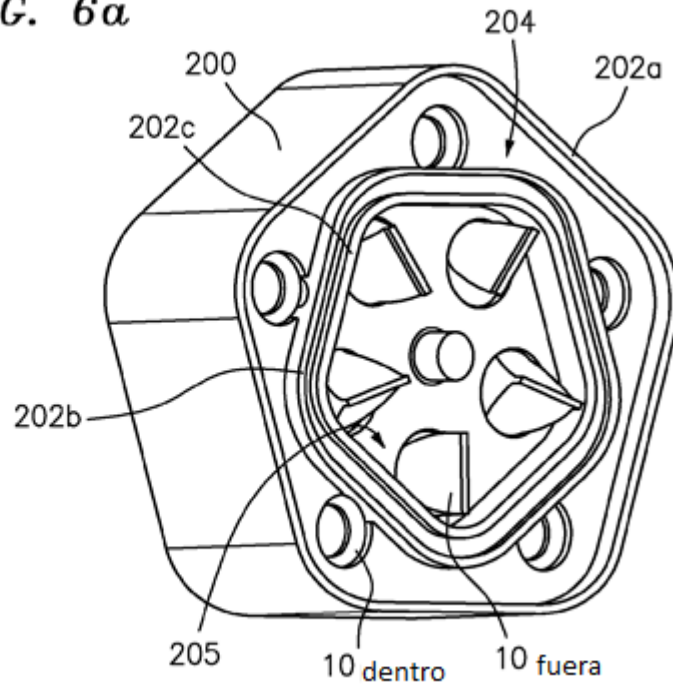
**FIG. 3i** : Vista en perspectiva lateral del asiento de la válvula de retención de pico de pato



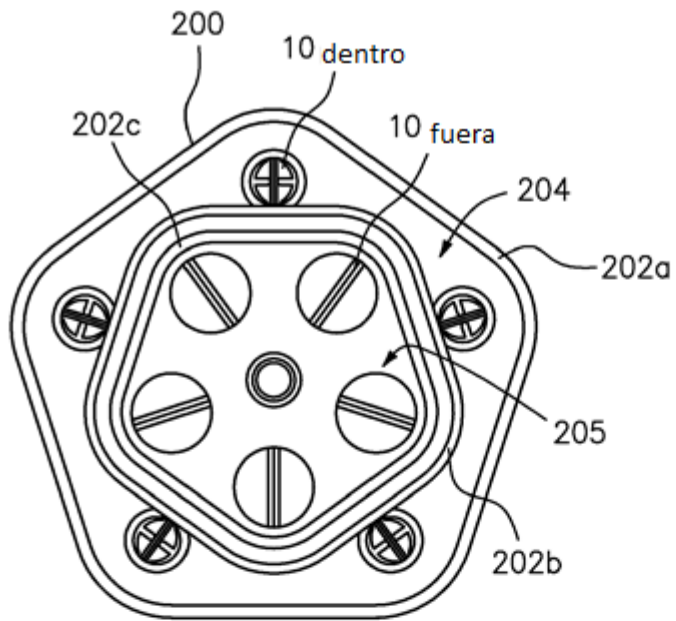
**FIG. 3j** : Vista inferior del asiento de la válvula de retención de pico de pato



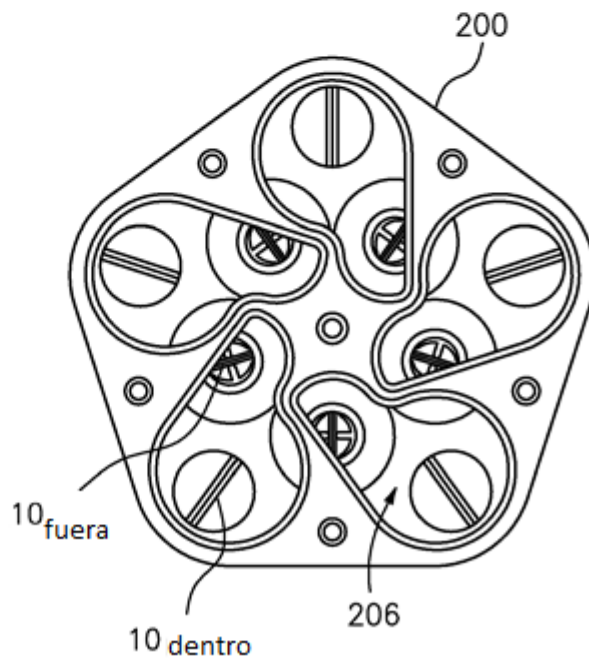
**FIG. 6a**



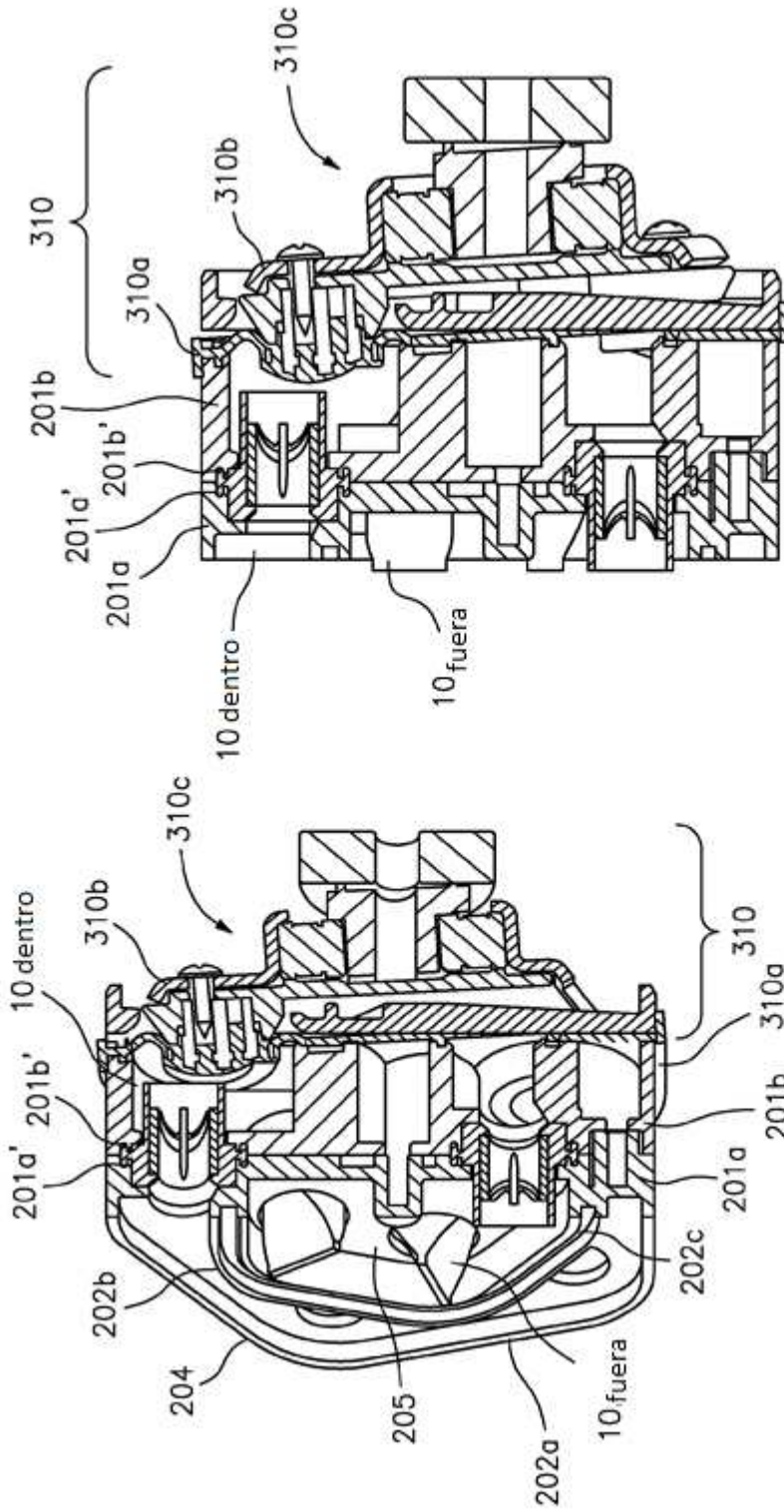
**FIG. 5a**



**FIG. 5b**



**FIG. 6b**

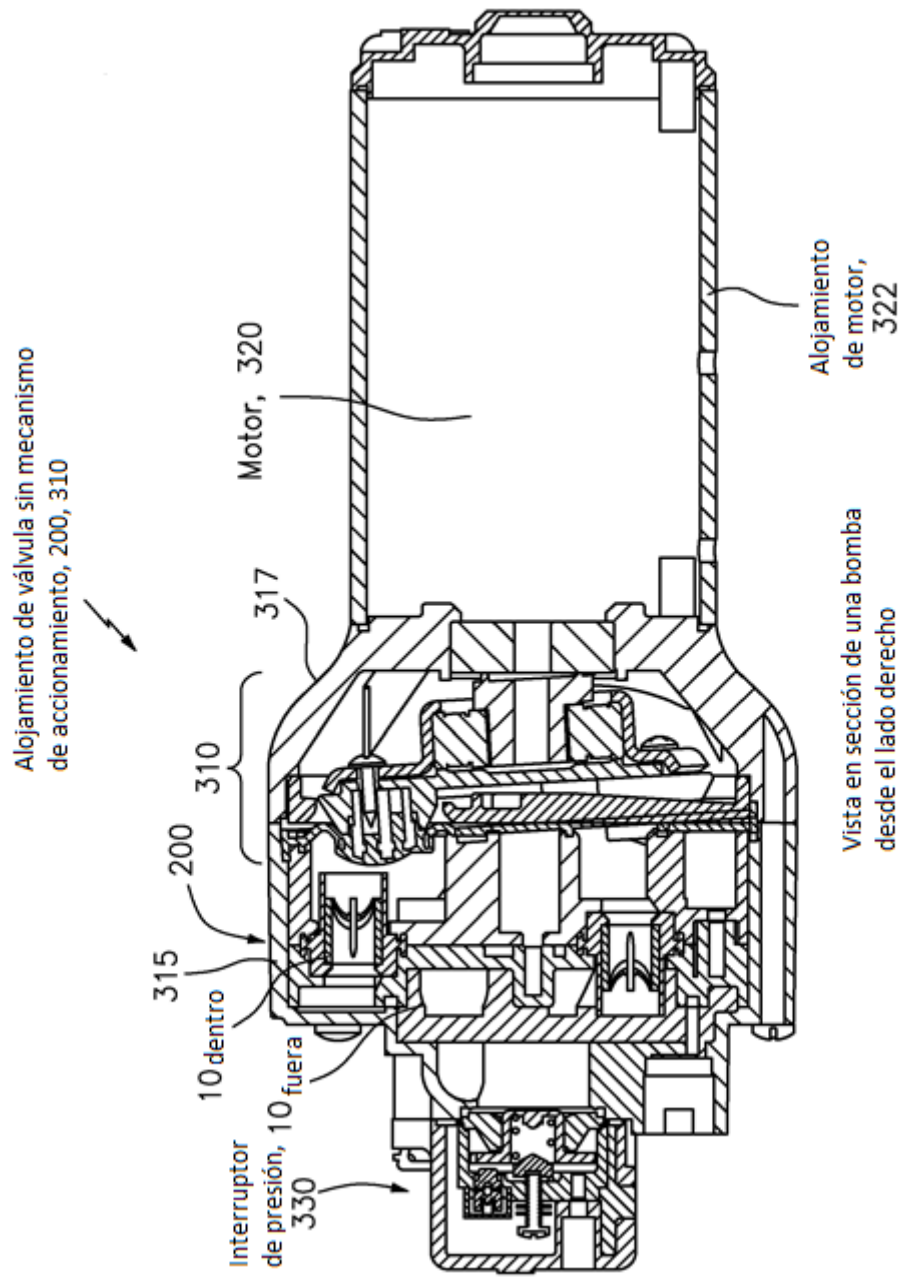


Alojamiento de válvula con un mecanismo de accionamiento

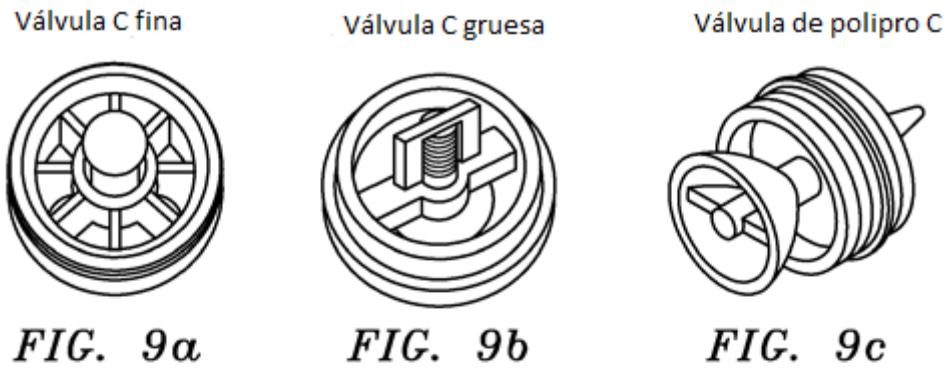
**FIG. 7a**

Alojamiento de válvula con un mecanismo de accionamiento

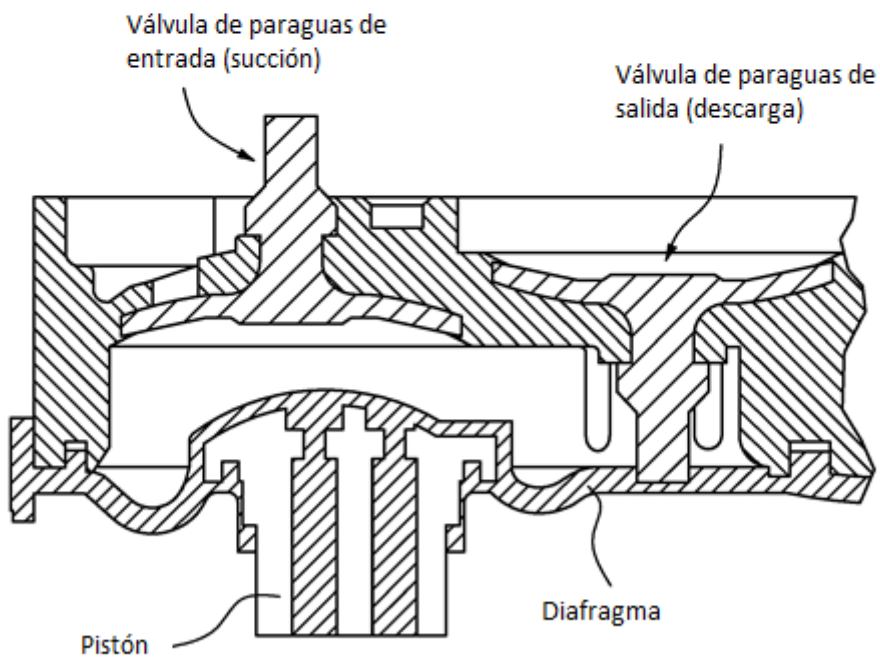
**FIG. 7b**



**FIG. 8**



*FIG. 9:* Diseños de válvula alternativos



*FIG. 10*  
(Técnica anterior)