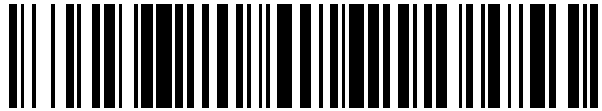


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 266**

51 Int. Cl.:

**F04C 5/00** (2006.01)

**F04C 15/00** (2006.01)

**F04B 49/22** (2006.01)

**F04B 53/16** (2006.01)

**F04B 43/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2014 PCT/EP2014/054215**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135563**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2014 E 14707811 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021 EP 2964958**

54 Título: **Bombas**

30 Prioridad:  
**05.03.2013 GB 201303903**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.11.2021**

73 Titular/es:  
**QUANTEX PATENTS LIMITED (100.0%)  
85 Richford Street  
London W6 7HJ, GB**

72 Inventor/es:  
**HAYES-PANKHURST, RICHARD PAUL y  
FORD, JONATHAN EDWARD**

74 Agente/Representante:  
**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 880 266 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

## Bombas

5 La invención se refiere a bombas.

Es conocido proporcionar una bomba formada por una carcasa que tiene una entrada y una salida para un fluido y que contiene un rotor provisto de al menos una cavidad superficial que forma con la superficie interior del rotor una cámara que, al girar el rotor, transporta fluido desde la entrada hasta la salida. Para evitar que el fluido pase de la salida a la entrada, se proporciona un sello flexible en o como parte de la carcasa y está ubicado entre la entrada y la salida. El sello se empuja hacia el acoplamiento con el rotor mediante un resorte, que puede adoptar muchas formas, tal como un bloque de material elástico o un tubo de material elástico o un resorte. Las bombas de este tipo general se describen en el documento WO2006/027548.

15 El documento EP 2383553 A1 describe un paquete para almacenar y dosificar un fluido, que comprende un recipiente flexible que presenta una salida conectada a un medio de dosificación, y una válvula viscoelástica. El medio de dosificación comprende una carcasa que presenta una entrada de bomba y una salida de bomba, y una parte de la carcasa entre la entrada y la salida es flexible y elástica. Un rotor dentro de la carcasa presenta una cámara formada entre la superficie del rotor y la carcasa. La entrada de la bomba de la carcasa está conectada a la salida del recipiente flexible y la salida de la bomba de la carcasa está conectada a la válvula viscoelástica.

El documento US2012/0285992 describe un sistema dispensador de espuma que comprende una bomba giratoria para el componente líquido y una bomba de aire tipo panqueque que proporciona un suministro de aire a la salida. La salida de aire está en comunicación de fluidos con la cámara de mezcla y la cámara de mezcla está en comunicación de fluidos con una tobera de salida. Se proporciona una válvula de retención unidireccional en comunicación de fluidos con la entrada de aire para evitar que el líquido pase a través de la entrada de aire de la cámara de mezcla.

30 Puede ser necesario agregar un segundo fluido a un fluido bombeado. Por ejemplo, una bebida concentrada puede requerir dilución con agua antes de que pueda consumirse o se pueden agregar detergentes a una solución de lavado en los lavados de autos. Se puede agregar dióxido de carbono a las bebidas para carbonatarlas. Dicho segundo fluido puede introducirse en el fluido bombeado a medida que pasa a través de la salida de una bomba del tipo descrito anteriormente.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una bomba formada por una carcasa que tiene una entrada y una salida para un fluido y que contiene un rotor provisto de al menos una cavidad superficial que forma con la superficie interior del rotor una cámara que, al girar el rotor, transporta fluido desde la entrada a la salida, un sello flexible que se proporciona en o como parte de la carcasa y se encuentra entre la entrada y la salida para acoplar el rotor para evitar que el fluido pase de la salida a la entrada, la carcasa que incluye una cámara de sellado que rodea una superficie del sello opuesta a una superficie de acoplamiento del rotor del sello, y se proporciona una segunda entrada para el suministro de un segundo fluido a la salida para el suministro a la salida de un segundo fluido; caracterizada porque dicha segunda entrada también suministra dicho segundo fluido a la cámara de sellado para aplicar dicho segundo fluido a la superficie del sello opuesta a una superficie de acoplamiento del rotor del sello para empujar el sello contra el rotor.

45 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para mezclar el primer y el segundo fluido que comprende bombear el primer fluido desde una entrada a una salida con la bomba de acuerdo con el primer aspecto de la invención, que incluye un rotor que tiene un sello flexible empujado contra el rotor; pasar el segundo fluido a la salida para mezclarlo con el primer fluido; y caracterizado porque el método comprende además aplicar un segundo fluido a una superficie del sello opuesta a una superficie de acoplamiento del rotor del sello, para empujar el sello contra el rotor.

55 De esta manera, se evita el requisito de un resorte u otro medio para empujar el sello contra el rotor, lo que simplifica la bomba, al hacerla más confiable y reducir su costo.

La siguiente es una descripción más detallada de una modalidad de la invención, a modo de ejemplo, que hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 La Figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de una primera forma de bomba que incluye una carcasa, un rotor, una primera y una segunda entrada y una salida,

La Figura 2 es una vista ampliada de la bomba de la Figura 1,

La Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de la bomba de las Figuras 1 y 2,

La Figura 4 es una vista esquemática de una forma alternativa de bomba, y

65 La Figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de la bomba de las Figuras 1 a 4 que incluye una válvula de retención en la salida.

Con referencia en primer lugar a las Figuras 1 a 3, la bomba comprende una carcasa 10 con una entrada 11 y una salida 12. Un rotor 13 puede girar en la carcasa 10 mediante un accionamiento 14 (ver Figura 3). Un sello 15 se acopla al rotor 13 y una segunda entrada 16 conduce a la carcasa 10.

5 La carcasa 10 puede formarse a partir de un material plástico mediante un proceso de moldeo y puede ser elástica. La entrada 11 y la salida 12 están, como se ve en la Figura 2, alineadas axialmente y ubicadas a un lado de un diámetro de la carcasa 10. El rotor 13 también puede formarse de un material plástico e incluye cuatro superficies rebajadas 17a, 17b, 17c, 17d (ver Figura 2) dispuestas entre porciones de extremo de sección transversal circular (una de las cuales se ve en 18 en la Figura 3). El rotor 13 está montado para girar dentro de la carcasa 10 con las porciones de extremo de sección transversal circular 18 que se reciben en porciones de forma correspondiente de la carcasa 10. Cuando la carcasa 10 es elástica, el rotor 13 puede dilatar ligeramente la carcasa 10 para formar un sello entre las partes de acoplamiento.

15 Las superficies rebajadas 17a, 17b, 17c, 17d pueden ser cóncavas en planos que incluyen el eje del rotor, como se describe, por ejemplo, en el documento WO2006/027548 y formar, con la superficie interior 19 de la carcasa 10, cuatro cámaras 20a, 20b, 20c y 20d para transportar fluido desde la entrada 11 a la salida 12 de la manera que se describirá a continuación. Entre las superficies rebajadas 17a, 17b, 17c, 17d hay porciones 21a, 21b, 21c, 21d del rotor 13 que se acoplan a la superficie interior 19 de la carcasa 10.

20 La carcasa incluye una abertura 22 que se llena con el sello 15 cuya longitud axial es al menos tan grande como la longitud axial de las superficies 17a, 17b, 17c, 17d y que se extiende, en una dirección circunferencial, entre la periferia de la entrada 11 donde entra al interior de la carcasa 10 y la periferia de la salida 12 donde sale del interior de la carcasa 10.

25 El sello 15 se forma a partir de un material elástico flexible y puede comoldearse con la carcasa 10 en un proceso de moldeo de una o dos veces. El sello 15 está respaldado por una cámara de sellado 24 formada por una pared 25 que rodea la abertura 22 y que tiene un extremo abierto opuesto al sello 15 cerrado por una tapa 26.

30 La segunda entrada 16 conduce a la cámara 24 a través de la tapa 26 y, como se ve en la Figura 1, está controlada por una válvula de control de flujo 30, una válvula de cierre 31 y una válvula de retención 32 dispuestas en serie a lo largo de la segunda entrada 16 hacia la tapa 26. Como una alternativa, la segunda entrada 16 puede entrar en la cámara 24 a través de la pared 25, como se ve en la Figura 3. Esto alinea el eje de la segunda entrada 16 con el eje del rotor 13 y así facilita la conexión del rotor 13 al accionamiento 14 simultáneamente con la conexión de la segunda entrada 16 a una fuente de fluido. La cámara 24 está provista de una salida 33 formada por una porción de la carcasa 10 que va desde la pared 25 de la cámara de sellado 24 a la salida 12 de la carcasa (véase la Figura 2). En la salida 12 de la carcasa, la salida 33 de la cámara está formada con una constricción reductora de presión 34 para un propósito que se describirá a continuación.

40 En uso, la entrada 11 está conectada a una fuente de un primer fluido, tal como un depósito de líquido. Ejemplos de líquidos adecuados son bebidas concentradas y detergentes. La segunda entrada 16 está conectada a una fuente de un segundo fluido a presión, tal como agua u otro líquido. El primer fluido estará a una presión más baja que el segundo fluido - el primer fluido, por ejemplo, puede ser alimentado a la entrada 11 por gravedad y el segundo fluido bombeado o alimentado desde una fuente presurizada. El rotor 13 está conectado al accionamiento 14 a través de una conexión estriada (ver Figura 3).

45 El segundo fluido tiene su presión regulada por la válvula de control de flujo 30 a una presión constante. La válvula de cierre 31 se proporciona para permitir el cierre inmediato del segundo fluido cuando se ha completado un ciclo de dosificación y la válvula de retención 32 evita el reflujo.

50 El rotor 13 gira mediante el accionamiento 14 en el sentido de las manecillas del reloj, como se ve en la Figura 2. El primer fluido pasa desde la entrada 11 a la cámara 20a que cubre la entrada 11 para llenar la cámara 20a. La cámara 20a pasa entonces alrededor de la carcasa 10 hasta que alcanza la posición de la cámara 20d en la Figura 2 cuando el fluido en la cámara 20a sale de la salida 12. Las cámaras sucesivas 20b, 20c, 20d, etc. transportan fluido de la misma manera. De esta forma, el fluido se bombea desde la entrada 11 a la salida 12.

55 A medida que gira el rotor 13, las porciones de acoplamiento de la carcasa 21a, 21b, 21c y 21d evitan las fugas circunferenciales entre las cámaras 20a, 20b, 20c y 20d. El sello 15 asegura que el fluido en la cámara 20a, 20b, 20c, 20d que está adyacente a la salida 12 se apriete dentro de la salida 12 y que el fluido no pueda pasar de la salida 12 a la entrada 11. El sello 15 se empuja a entrar en contacto con el rotor 13 por la presión del segundo fluido en la cámara de sellado 24. La presión del segundo fluido es mayor que la presión del primer fluido de modo que, cuando una porción de acoplamiento de la carcasa 21a, 21b, 21c, 21d se acopla y pasa el sello 15 al girar el rotor 13, el sello 15 se empuja hacia adentro de la carcasa 10 contra una porción de acoplamiento de la carcasa 21a, 21b, 21c, 21d y luego contra la superficie rebajada siguiente 17a, 17b, 17c, 17d antes de ser movido en un movimiento radialmente hacia fuera de nuevo por el rotor 13 a medida que la porción posterior de acoplamiento de la carcasa 17a, 17b, 17c, 17d se aproxima.

El segundo fluido fluye a través de la cámara de sellado 24 y a través de la salida de la cámara 33 hasta la constricción 34. En la constricción 34, la presión del segundo fluido se reduce a una presión apropiada para mezclarse con el primer fluido en la salida 12 y para asegurar que la presión de los líquidos mezclados sea insuficiente para fluir de regreso a través de la bomba entre el sello y las superficies de acoplamiento del rotor. El segundo fluido puede formarse en forma de pulverización o chorro para ayudar al mezclado al perfilar la forma de la constricción 34.

De esta manera, la bomba de las Figuras 1 a 3 funciona con solo dos partes móviles - el rotor 13 y el sello 15. Por lo tanto, su fabricación es económica y su funcionamiento es fiable. La presión del segundo fluido puede ajustarse según sea necesario y la constricción 33 puede diseñarse para dar cualquier patrón de presión y flujo requerido al segundo fluido a medida que emerge en la salida 12. La bomba de las Figuras 1 a 3 puede usarse, por ejemplo, para bombear un concentrado de bebida como primer fluido y un líquido de dilución, tal como agua, como segundo fluido o agua como primer fluido y productos químicos de lavado de coches como segundo fluido. También podría haber otras aplicaciones de limpieza donde el concentrado de detergente necesite dosificarse en agua o concentrados para el cuidado de telas en lavadoras o aplicaciones médicas donde los concentrados necesiten reconstituirse en alimentos líquidos. También podría usarse para carbonatar bebidas donde el segundo fluido es CO<sub>2</sub> o para espumar productos lácteos mediante el uso de N<sub>2</sub>.

Hay una serie de variaciones que se podrían hacer a la bomba descrita anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 3. La Figura 4 muestra una estructura alternativa en la que las partes comunes a las Figuras 1 a 3 y a la Figura 4 reciben los mismos números de referencia y no se describirán en detalle.

Con referencia a la Figura 4, en esta modalidad, la salida 12 entra en la segunda entrada 16 en una unión en T 40 para mezclar el primer fluido con el segundo fluido. Aguas arriba de la unión en T 40 hay una válvula de control de flujo 41 que reduce la presión del segundo fluido antes de mezclar. Aguas arriba de la válvula 41 hay una bifurcación 42 desde la segunda entrada 16 que conduce a la cámara de sellado 24 y, por lo tanto, suministra el segundo fluido al sello 15 a toda presión. La salida 12 contiene una válvula de retención 43 para evitar el retroceso de flujo a través de la salida 12 al rotor 13. En este caso, por lo tanto, el segundo fluido se aplica al sello 15 y la salida 12 en paralelo en lugar de en serie, como en las Figuras 1 a 3. En otros aspectos, la bomba de la Figura 4 funciona como se describió anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 3. Una disposición de este tipo podría usarse, por ejemplo, para inyectar productos químicos en una línea de agua a alta presión, por ejemplo, para el tratamiento del agua o con fines de riego o para espumar productos lácteos mediante el uso de N<sub>2</sub>.

Las modalidades descritas anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 4 pueden acomodar contrapresiones bajas en la salida 12 del tipo que podría generarse, por ejemplo, donde el primer fluido es un concentrado de bebida y el segundo fluido es agua de dilución y la combinación se dispensa en una taza. Sin embargo, cuando el segundo fluido está a una presión más alta y/o el primero y el segundo fluido combinados no se dispensan inmediatamente, se puede generar una contrapresión más alta que podría tener una propensión a forzar el retroceso del fluido a través de la salida 12 hacia la carcasa 10 para provocar fugas más allá de las superficies de acoplamiento del rotor 21a, 21b, 21c, 21d y más allá del sello 15. La Figura 5 muestra una propuesta para abordar este problema. Las partes comunes a las Figuras 1 a 3, por un lado, y a la figura 5, por otro, reciben los mismos números de referencia y no se describirán en detalle.

Con referencia a la Figura 5, se proporciona una válvula de retención 50 en la salida 12 entre la unión de la salida 12 con el interior de la carcasa 10 y la constricción 33 y así aguas arriba de la unión entre la salida 12 y la salida 33 de la cámara. Esta válvula permite que el fluido fluya a lo largo de la salida 12 lejos del interior de la carcasa, pero evita o restringe el flujo inverso.

Por supuesto, se podría proporcionar una válvula de retención similar en la modalidad de la Figura 4.

En cualquiera de las modalidades descritas anteriormente con referencia a los dibujos, puede haber más o menos superficies rebajadas 17a, 17b, 17c 17d y porciones asociadas de contacto con la carcasa 21a, 21b, 21c, 21d. Aunque la carcasa 10 es cilíndrica y recta, puede, por ejemplo, ser troncocónica. Las superficies rebajadas 17a, 17b, 17c 17d pueden tener cualquier forma conveniente. Pueden tener un perfil de superficie convexo en planos normales al eje del rotor. El accionamiento 14 puede ser controlado por ordenador junto con la válvula de control de flujo 30 o 41 y la válvula de cierre 31. No es necesario que el sello 15 sea como se describió anteriormente. Podría formarse por separado y sellarse a la carcasa 10.

Para evitar el flujo desde la entrada 11 a la salida 12 más allá del sello 15 en el caso de que no exista suministro del segundo fluido y el rotor 13 esté estacionario, se puede proporcionar un pequeño resorte para aplicar una pequeña fuerza a la superficie inferior del sello 15 para empujar el sello 15 contra el rotor 13.

En una modificación mostrada en línea discontinua en la Figura 2, una válvula unidireccional, mostrada en línea discontinua en 50 en la Figura 2, (tal como un paraguas o pico de pato) está colocada en la salida de la cámara 33, lo que permite de esta manera que solo el fluido pase a la salida de la bomba 12 y una segunda válvula unidireccional, mostrada en línea discontinua en 51 en la Figura 2, está colocada en la entrada 16 de la cámara, lo

que permite solo el ingreso de fluido en la cámara 24. El movimiento del sello 15 dentro y fuera de la cámara 24 causado por la rotación del rotor 13 cambia el volumen de la cámara 24 por lo tanto, como un resultado de la presencia de las válvulas 50, 51, al bombear un volumen fijo de fluido desde la entrada 16 a través de la salida de la cámara 33. Esta disposición requiere un medio de resorte (extrusión de caucho), que se muestra en línea discontinua en 52 en la Figura 2, para ayudar al fluido a accionar el sello 15 ya que el fluido que entra en la entrada 16 no puede estar a una presión que permita que el fluido fluya libremente a través de las válvulas. El medio de resorte 52 puede ser cualquier medio de resorte adecuado del tipo mostrado y descrito en el documento WO2013/050491. Esta disposición proporciona una mezcla de proporción fija de dos fluidos. A partir de la experimentación, la relación puede ser, por ejemplo, de aproximadamente tres partes a través de la bomba desde la entrada 11 a la salida 12 y una parte desde la entrada 16 a la salida 33.

La acción de la superficie exterior del sello 15 en la cámara 24 es similar a una bomba de diafragma, por lo que no es una verdadera bomba de desplazamiento fijo, ya que la cantidad de movimiento del sello 15 puede variar en dependencia, por ejemplo, de la contrapresión en la salida 12 que a su vez actúa sobre el sello 15.

## REIVINDICACIONES

1. Una bomba formada por una carcasa (10) que tiene una entrada (11) y una salida (12) para un fluido y que contiene un rotor (13) provisto de al menos una cavidad superficial (17a, 17b, 17c, 17d) del rotor (13) que forma con una superficie interior (19) una cámara (20c, 20b, 20c, 20d) que, en la rotación del rotor (13), transporta fluido desde la entrada (11) a la salida (12), se proporciona un sello flexible (15) en o como parte de la carcasa (10) y está ubicado entre la entrada (11) y la salida (12) para acoplar el rotor (13) para evitar que el fluido pase de la salida (12) a la entrada (11); la carcasa (10) incluye una cámara de sellado (24) que rodea una superficie del sello (15) opuesta a una superficie de acoplamiento del rotor del sello (15); y se proporciona una segunda entrada (16) para el suministro de un segundo fluido a la salida para mezclarlo con el fluido en la salida (12); **caracterizada porque** dicha segunda entrada (16) también suministra dicho segundo fluido a la cámara de sellado (24) para aplicar dicho segundo fluido a la superficie del sello (15) opuesta a una superficie de acoplamiento del rotor del sello (15), para empujar el sello (15) contra el rotor (13).
2. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el segundo fluido se suministra a la salida (12) a una primera presión y se suministra al sello (15) a una segunda presión, la primera presión que es menor que la segunda presión.
3. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la segunda entrada (16) tiene una primera bifurcación (42) y una segunda bifurcación, la primera bifurcación (42) que conduce a la cámara de sellado (24) y la segunda bifurcación que conduce a la salida (12).
4. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la segunda bifurcación incluye un regulador (41) para reducir la presión del segundo fluido a dicha primera presión antes de pasar a la salida (12).
5. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda entrada (16) pasa dicho segundo fluido a dicha cámara de sellado (24), el segundo fluido que sale entonces de dicha cámara de sellado (24) a la salida (12).
6. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 2, la segunda entrada (16) pasa dicho segundo fluido a dicha cámara de sellado (24), el segundo fluido que sale entonces de dicha cámara de sellado (24) a la salida (12); y en donde el segundo fluido sale de la cámara de sellado (24) a través de una salida de la cámara (33), la salida de la cámara (33) que incluye un dispositivo reductor de presión (34) para reducir la presión del segundo fluido a dicha primera presión antes de pasar a la salida (12).
7. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda entrada (16) y la salida de la cámara (33) incluyen respectivas válvulas de retención (32) de modo que la rotación del rotor (13) para mover el sello (15) hacia dentro y hacia afuera de la cámara de sellado (24) bombea el segundo fluido desde la cámara de sellado (24) a la salida de la cámara (33).
8. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde la segunda entrada (16) incluye un regulador de flujo de presión (30) para controlar la presión del segundo fluido a dicha segunda presión.
9. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la segunda entrada (16) está controlada por una válvula de cierre (31).
10. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde se proporciona una válvula de retención (43) en la salida (12) aguas arriba de la conexión entre la segunda entrada (16) y la salida (12) para evitar o restringir el flujo inverso a través de la salida (12).
11. Un método para mezclar un primer y un segundo fluido que comprende bombear el primer fluido desde una entrada (11) a una salida (12) con una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que incluye un rotor (13) que tiene un sello flexible (15) empujado contra el rotor (13); pasar el segundo fluido a la salida (12) para mezclarlo con el primer fluido; y **caracterizado porque** el método comprende, además aplicar un segundo fluido a una superficie del sello (15) opuesta a una superficie de acoplamiento del rotor del sello (15), para empujar el sello (15) contra el rotor (13).

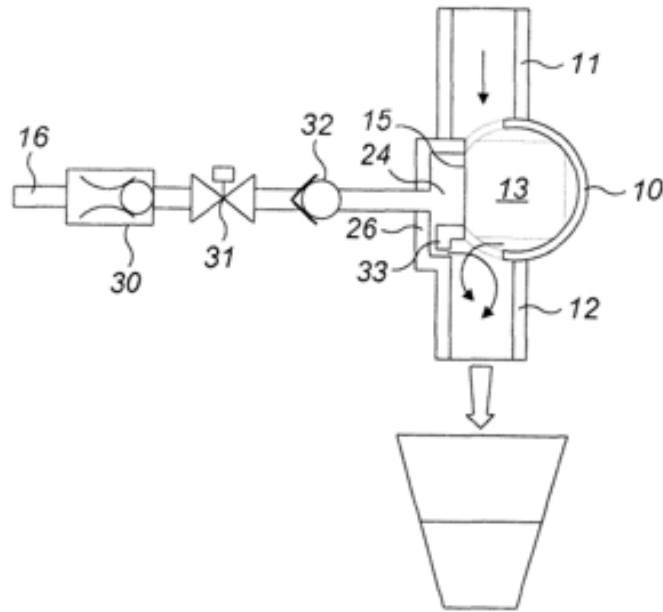


FIGURA 1

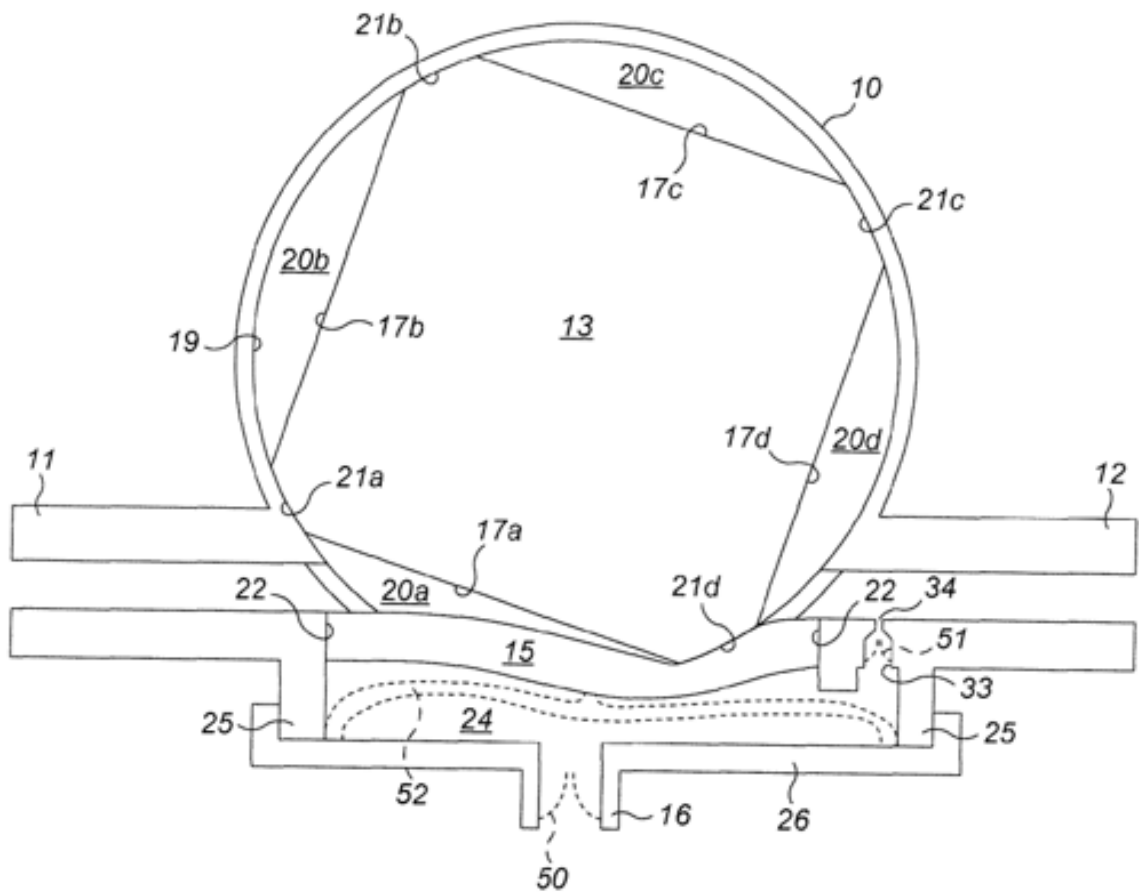
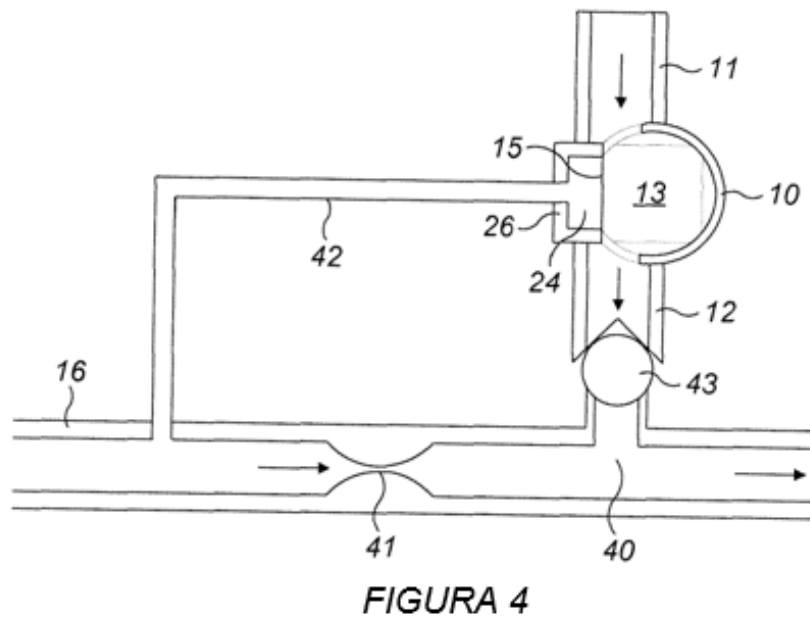
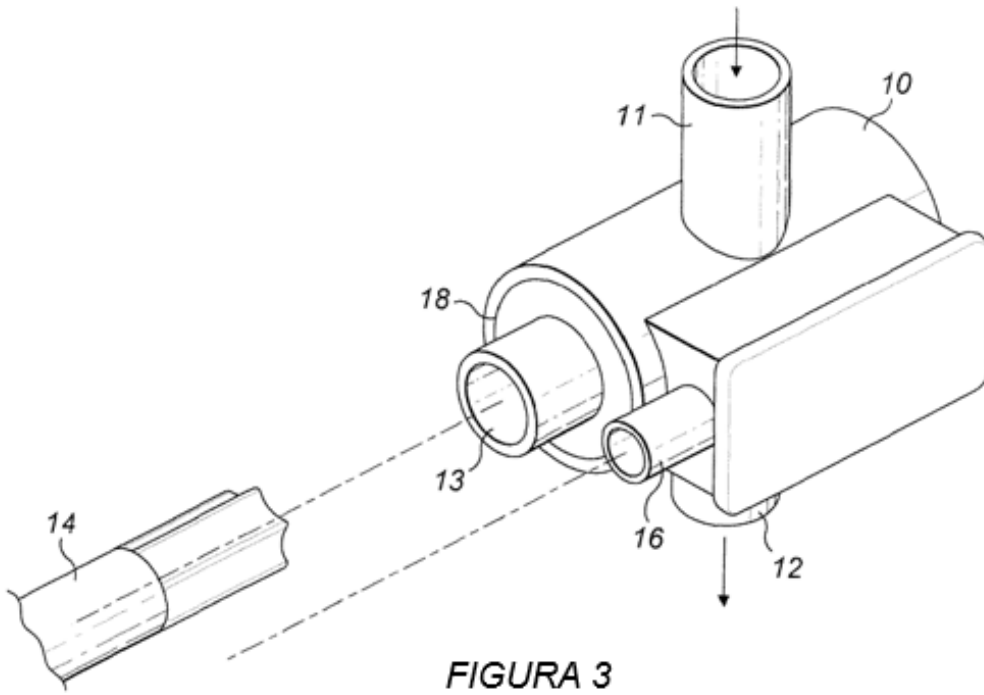


FIGURA 2



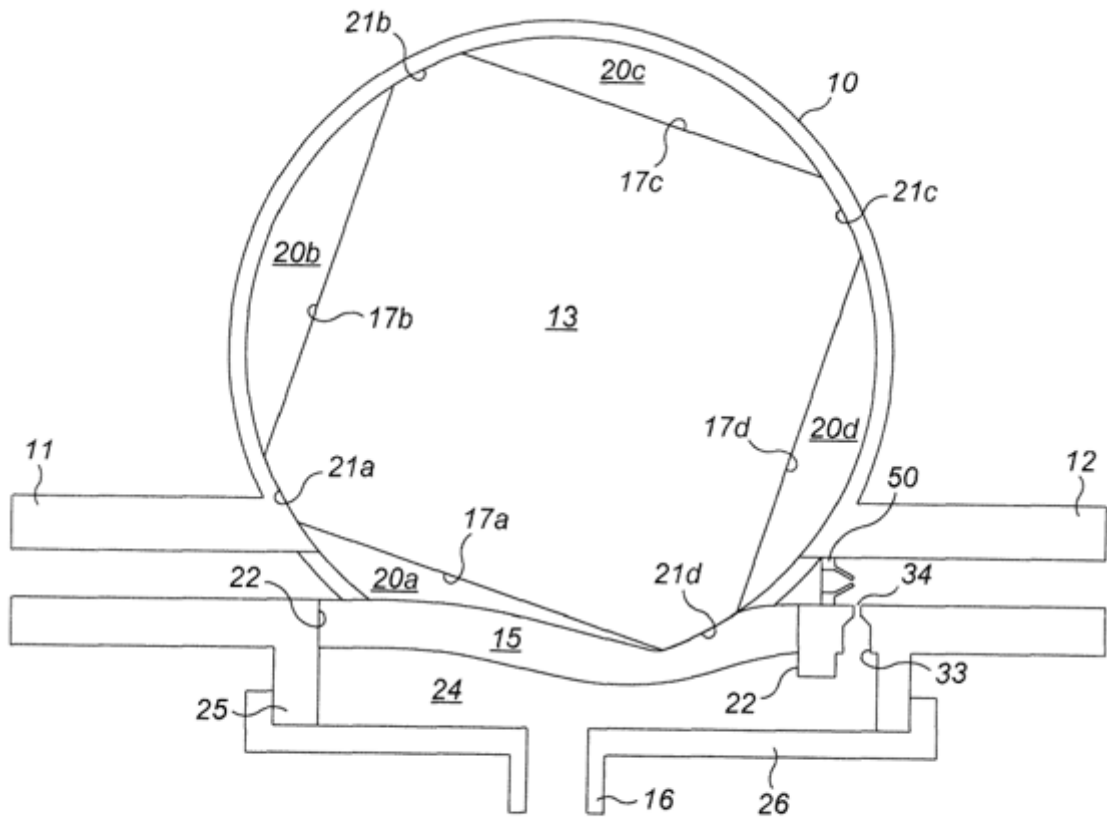


FIGURA 5