(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 636 984**

(51) Int. Cl.:

F16L 19/075 (2006.01)
F16L 21/00 (2006.01)
F16L 21/04 (2006.01)
F16L 37/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2014 PCT/GB2014/052748**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036757**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2014 E 14766785 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2994683**

(54) Título: **Racor para tuberías**

(30) Prioridad:

10.09.2013 GB 201316077
31.10.2013 GB 201319292
28.03.2014 GB 201405658
07.05.2014 GB 201408085
12.06.2014 US 201414303164

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2017

(73) Titular/es:

POULTON TECHNOLOGIES LIMITED (100.0%)
Broad Quay House
Broad QuayBristolSomerset BS1 4DJ, GB

(72) Inventor/es:

GOESS-SAURAU, KONRAD y
COPLESTONE, RODNEY

(74) Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 636 984 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

Racor para tuberías

SECTOR DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un dispositivo, un montaje y un procedimiento para conectar dos tuberías en comunicación fluida, por ejemplo, dos tuberías para petróleo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Existe una necesidad constante en la industria petrolera, de proporcionar procedimientos efectivos y consistentes de conexión de tuberías para petróleo de una manera que minimice el riesgo de fugas de petróleo.

Normalmente, se utilizan uniones con bridas. Estas tienen diversas desventajas. Por ejemplo, las uniones con bridas son vulnerables y pueden verse en peligro por un apriete irregular de los pernos. Por otra parte, en general, se utilizan juntas de estanqueidad de goma en el interior de dichas uniones y, a menudo fallan debido a la degeneración térmica, así como a un riesgo importante de daños y del subsiguiente fallo debido a una mala práctica cuando las uniones se montan en el propio emplazamiento.

Las uniones con bridas requieren, además, soldadura. Esto requiere mucho tiempo durante el montaje, lo que aumenta el tiempo de inactividad en las reparaciones de tuberías, y presenta un riesgo de incendio. Además, entre las recientes propuestas para mejorar la reglamentación de las tuberías en alta mar y unas reglas de seguridad más perfeccionadas que cubran las reparaciones, se requiere el empleo de soldadores cualificados para realizar las reparaciones, lo que supone un gasto adicional considerable. La instalación de uniones con bridas requiere, además, una precisión muy elevada, requiriendo mano de obra altamente cualificada para el montaje, aumentando aún más el coste de las reparaciones. Un ejemplo de una alternativa a una unión con bridas se describe en el documento DE863881(C).

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCIÓN

Un primer aspecto de la invención da a conocer un dispositivo para conectar dos tuberías en comunicación fluida, comprendiendo el dispositivo un cuerpo de racor que tiene unos extremos opuestos abiertos, estando cada extremo abierto configurado para recibir el extremo libre de una tubería; un dispositivo mecánico de inmovilización, para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a un extremo libre de una tubería; y un dispositivo mecánico de estanqueidad para proporcionar una junta estanca entre metal y metal entre una tubería introducida en uno de dichos extremos abiertos y el cuerpo del racor, en el que el dispositivo mecánico de estanqueidad incluye un primer elemento metálico configurado para encajar sobre o alrededor del extremo libre de una tubería, y para ser recibido en un extremo del cuerpo del racor y en el que el cuerpo del racor incluye un segundo elemento metálico (por ejemplo, un manguito), configurado para ser colocado entre el primer elemento metálico y una superficie interna del cuerpo del racor, de tal manera que se cree una junta estanca entre metal y metal entre el primer y el segundo elementos metálicos, caracterizado por que el primer elemento metálico es una oliva que tiene una parte cónica que comprende una superficie inclinada, dispuesta para entrar en contacto con una superficie inclinada del cuerpo del racor.

En una utilización normal, el montaje sirve para proporcionar las dos tuberías en comunicación fluida e impide la separación no deseada de las tuberías. El dispositivo mecánico de inmovilización bloquea, ventajosamente, todos los componentes para limitar el movimiento axial, sin la utilización de bridas, o sin que los componentes deban ser soldados entre sí. La junta estanca entre metal y metal está dispuesta para actuar entre una superficie interna del cuerpo del racor y una tubería recibida en un extremo abierto del cuerpo del racor. Se comprenderá que se requiere una junta estanca entre cada tubería y el cuerpo del racor. La disposición de metal sobre metal proporciona una junta estanca muy fuerte, adecuada para soportar altas presiones y altas temperaturas. Una junta estanca metálica también tiene una alta resistencia a la corrosión, aumentando la vida útil de la junta estanca, especialmente cuando se compara con las juntas estancas tradicionales, tales como las juntas tóricas u otras juntas de goma o amianto.

En una utilización normal, el elemento metálico está dimensionado específicamente para encajar en una tubería para asegurar que el dispositivo mecánico de estanqueidad pueda crear una junta estanca fuerte, en combinación con el cuerpo del racor. En realizaciones a modo de ejemplo, la forma geométrica del elemento metálico asegura que el elemento metálico mantenga la concentricidad con la tubería al ser comprimido durante la utilización. En realizaciones a modo de ejemplo, las dos superficies inclinadas tienen inclinaciones ligeramente diferentes. Durante la utilización, la superficie de la oliva se apoya sobre la superficie del cuerpo del racor, formando una junta estanca muy fuerte.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo incluye además una tapa configurada para encajar sobre un extremo abierto del cuerpo del racor. En realizaciones a modo de ejemplo, la tapa se utiliza para aplicar una fuerza al elemento metálico, con el fin de asegurar una junta estanca entre una tubería y el cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, la tapa es una tuerca, configurada para recibir un extremo abierto del cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, la tapa cubre sustancialmente un extremo del cuerpo del racor, en la utilización normal. En realizaciones a modo de ejemplo, un extremo de la tapa está configurado para recibir el extremo libre de una tubería, por ejemplo, con un grado muy pequeño de holgura.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende, por lo menos, una ranura circunferencial en la superficie interna del cuerpo del racor. En dichas realizaciones, la ranura está destinada a la alineación con la ranura correspondiente en la superficie externa de la tubería que se va a introducir en el racor, con el fin de definir un orificio o canal entre el cuerpo del racor y la tubería, para recibir un elemento de bloqueo, por ejemplo, una cierta longitud de alambre, con el fin de oponerse a la separación de la tubería y el cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, la tapa tiene una ranura circunferencial en una superficie interna, y el cuerpo del racor tiene una ranura circunferencial en una superficie externa. En la utilización normal, la ranura de la tapa se alinea con la ranura en el cuerpo del racor, definiendo un orificio o canal entre la tapa y el cuerpo del racor, para recibir un elemento de bloqueo, por ejemplo, tal como una cierta longitud de alambre, con el fin de oponerse a la separación de la tapa y el cuerpo del racor.

En realizaciones alternativas, la tapa tiene una porción roscada en una superficie interna en un extremo de la tapa, y el cuerpo del racor tiene una parte roscada en una superficie externa. En la utilización, las porciones roscadas se acoplan entre sí, para permitir que la tapa sea atornillada sobre el cuerpo del racor y limite el movimiento axial de la tapa en relación con el cuerpo del racor. En realizaciones a modo de ejemplo, está dispuesta una ranura circunferencial en una superficie interna en el otro extremo de la tapa. En la utilización, la ranura de la tapa se alinea con una ranura correspondiente en una tubería recibida en el cuerpo del racor, para definir un orificio o canal entre la tapa y la tubería, para recibir un elemento de bloqueo, por ejemplo, tal como una cierta longitud de alambre.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende, por lo menos, una cierta longitud de alambre, por ejemplo, para ser colocada en un orificio o canal formado entre el cuerpo del racor y una tubería recibida en el mismo, o entre un orificio o canal formado entre la tapa y una tubería recibida en el cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende, por lo menos, una cierta longitud de alambre para ser colocada, por lo menos, en una de las ranuras en la superficie interna de la tapa, y un dispositivo roscado entre la tapa y el cuerpo del racor para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a la tapa.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende una ranura en una superficie externa, por lo menos, de una tubería y un saliente en una superficie interna del cuerpo del racor, configurado de tal manera que el saliente se acople con la ranura para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a las tuberías.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende, por lo menos, un saliente o una arista en una superficie interna del cuerpo del racor. En realizaciones a modo de ejemplo, la arista es circunferencial. En realizaciones a modo de ejemplo, la arista es cónica.

En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor está dispuesto como primera y segunda partes separadas, de tal modo que se pueden juntar alrededor de las tuberías, en la utilización.

En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor está partido a lo largo de un plano horizontal para definir la primera y la segunda partes.

Ventajosamente, la instalación del dispositivo está simplificada, ya que la primera y la segunda partes del cuerpo del racor se pueden juntar en una dirección transversal alrededor de los restantes componentes del dispositivo.

En realizaciones a modo de ejemplo, la primera y la segunda partes del cuerpo del racor comprenden orificios que se extienden en una dirección perpendicular al plano horizontal, configurados para aceptar componentes de conexión, con el fin de acoplar entre sí la primera y la segunda partes del cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, cada orificio comprende una superficie anular con un plano paralelo al plano horizontal, configurada para ser acoplada mediante un componente de conexión en la utilización.

En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor está dispuesto como extremos o partes separados, de tal manera que una primera parte está alrededor de un primer extremo libre de la tubería o sobre el mismo, y una

segunda parte está alrededor de un segundo extremo libre de la tubería o sobre el mismo. En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor está partido a lo largo de un plano vertical.

En realizaciones a modo de ejemplo, está dispuesto un montaje de tuberías que conecta dos tuberías en comunicación fluida, comprendiendo el montaje dos tuberías, y un dispositivo para conectar dos tuberías en comunicación fluida.

En realizaciones a modo de ejemplo, todos los componentes pueden ser suministrados, ventajosamente, como una unidad ensamblada. Esto puede proporcionar un ahorro de coste en términos de fabricación, así como de transporte al emplazamiento. Asimismo, simplifica en gran medida el proceso de instalación, ya que se necesita realizar relativamente poco trabajo en el emplazamiento para instalar el montaje, en comparación con los procedimientos existentes.

En realizaciones a modo de ejemplo, cada tubería comprende, por lo menos, una ranura circunferencial en una superficie externa, y el dispositivo mecánico de estanqueidad comprende, por lo menos, una ranura circunferencial en una superficie interna, de tal manera que las ranuras en la tubería y el dispositivo mecánico de estanqueidad se alinean, definiendo, por lo menos, un orificio o canal dentro del montaje de tuberías.

En realizaciones a modo de ejemplo, el alambre se coloca dentro de cada canal para limitar el movimiento del dispositivo mecánico de estanqueidad con relación a la tubería.

En realizaciones a modo de ejemplo, el movimiento del cuerpo del racor con relación al dispositivo mecánico de estanqueidad está limitado por un dispositivo roscado.

En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor comprende un resalte, que sobresale radialmente hacia el interior desde una superficie interna del cuerpo del racor, dispuesto para limitar el movimiento de las tuberías en la dirección axial con relación al cuerpo de racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, el resalte sobresale radialmente hacia el interior hasta un punto, de tal manera que el diámetro interno del resalte es sustancialmente igual al diámetro interno de las tuberías.

En realizaciones a modo de ejemplo, cada tubería comprende, por lo menos, una ranura circunferencial en una superficie externa, y el cuerpo del racor comprende una serie de ranuras circunferenciales en una superficie interna, de tal modo que las ranuras en la tubería y el cuerpo del racor se alinean, definiendo, por lo menos, un orificio o canal en el interior del montaje de tuberías, para ser recibido en un elemento de bloqueo.

En realizaciones a modo de ejemplo, cada dispositivo mecánico de junta de estanqueidad comprende un elemento metálico configurado para ser colocado en el extremo libre de una de dichas tuberías, y contactar con el cuerpo del racor, creando una junta estanca.

En realizaciones a modo de ejemplo, el elemento metálico es una oliva que tiene una porción cónica que comprende una superficie inclinada, dispuesta para entrar en contacto con la superficie inclinada correspondiente del cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, el montaje comprende además una tapa dispuesta para ser situada en el extremo libre de la tubería y aplicar una cierta fuerza al elemento metálico.

En realizaciones a modo de ejemplo, la tapa está configurada para cubrir sustancialmente el extremo libre de la tubería y el elemento metálico.

En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor comprende un resalte, que sobresale radialmente hacia el interior desde la superficie interna del cuerpo del racor. La introducción del extremo libre de cada tubería está limitada por el resalte interno, de tal modo que el cuerpo de conexión puede ser colocado de forma repetitiva en el lugar correcto con relación a las tuberías.

En realizaciones a modo de ejemplo, el diámetro interno del resalte es sustancialmente igual al diámetro interno de las tuberías. Esto minimiza la cantidad de turbulencia en el flujo de fluido, reduciendo aún más el riesgo de fugas y aumentando la eficiencia en el interior de la tubería.

En realizaciones a modo de ejemplo, cada tubería comprende, por lo menos, una ranura circunferencial en la superficie exterior, y el cuerpo del racor comprende una serie de ranuras circunferenciales en la superficie interna, de tal manera que las ranuras en la tubería y el cuerpo del racor se alinean, definiendo, por lo menos, un canal en el interior del montaje de tuberías. En realizaciones a modo de ejemplo, cuando el resalte interno del cuerpo de conexión coloca las tuberías de manera sistemática en una posición correcta en relación con el cuerpo de conexión, las ranuras correspondientes se alinean, creando canales en el interior del montaje de tuberías.

En realizaciones alternativas, toda la superficie interna del racor puede ser plana, sin ningún resalte interno.

En realizaciones a modo de ejemplo, la superficie interna de la tapa está provista, por lo menos, de una ranura. En realizaciones a modo de ejemplo, la superficie externa de cada tubería incluye, por lo menos, una ranura correspondiente. En la utilización, la ranura en la tapa se alinea con la ranura en la tubería, para definir un orificio o canal para recibir un elemento de bloqueo (por ejemplo, una cierta longitud de alambre) para oponerse a la separación axial de la tapa y la tubería. En realizaciones a modo de ejemplo, cada ranura de la tubería está dispuesta en una posición separada del extremo libre de la tubería. En dichas realizaciones, en la utilización, cuando se han introducido alambres de bloqueo en los canales, esto reduce considerablemente el riesgo de que el fluido en el interior de la tubería entre en contacto con los alambres de bloqueo, lo cual es indeseable.

En las realizaciones en las que el alambre está roscado entre cada tapa y la tubería, se proporciona una conexión roscada entre la tapa y el cuerpo del racor, por medio de la cual la tapa se rosca sobre el cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende una ranura en la superficie exterior, por lo menos, de una tubería y un saliente en una superficie interna del cuerpo del racor, configurada de tal manera que el saliente se acople con la ranura para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a las tuberías.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende, por lo menos, un saliente o una arista en una superficie interna del cuerpo del racor. En realizaciones a modo de ejemplo, la arista es circunferencial. En realizaciones a modo de ejemplo, la arista es cónica.

Ventajosamente, se simplifica la instalación del dispositivo, ya que la primera y la segunda partes del cuerpo del racor pueden juntarse en dirección transversal alrededor de los restantes componentes del dispositivo.

En realizaciones a modo de ejemplo, la primera y la segunda partes del cuerpo del racor comprenden orificios que se extienden en dirección perpendicular al plano horizontal, configurados para aceptar componentes de conexión, con el fin de acoplar entre sí la primera y la segunda partes del cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, cada orificio comprende una superficie anular con un plano paralelo al plano horizontal, configurado para ser acoplado mediante un componente de conexión en la utilización.

En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor está dispuesto como extremos o partes separados, de tal manera que una primera parte está en un primer extremo libre de la tubería o alrededor de la misma, y una segunda parte está en o alrededor de un segundo extremo libre de la tubería. En realizaciones a modo de ejemplo, el cuerpo del racor está partido a lo largo de un plano vertical.

Un segundo aspecto de la invención da a conocer un procedimiento para conectar dos tuberías en comunicación fluida, comprendiendo el procedimiento disponer dos tuberías, teniendo cada tubería un extremo libre; colocar un elemento de junta estanca entre metal y metal en el extremo libre de cada tubería; y situar cada extremo libre de la tubería en el interior de un cuerpo de racor, de tal manera que el cuerpo del racor conecta las dos tuberías; y proporciona un dispositivo mecánico de inmovilización para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a los extremos libres de las tuberías cuando son colocadas en el interior del cuerpo del racor, en el que los elementos de la junta estanca entre metal y metal proporcionan una junta estanca entre metal y metal entre la tubería respectiva y el cuerpo del racor, en el que los dispositivos mecánicos de estanqueidad incluyen un primer elemento metálico configurado para encajar sobre un extremo libre de una tubería o alrededor de la misma, y para ser recibidos en un extremo del cuerpo del racor; y en el que el cuerpo del racor incluye un segundo elemento metálico (por ejemplo, un manguito), configurado para ser colocado entre el primer elemento metálico y una superficie interna del cuerpo del racor, de tal manera que se crea una junta estanca entre el primer y el segundo elementos metálicos, caracterizada por que el primer elemento metálico es una oliva que tiene una parte cónica que comprende una superficie inclinada, dispuesta para entrar en contacto con una superficie inclinada del cuerpo del racor.

Ventajosamente, el procedimiento de conexión de las dos tuberías es muy simple y fácilmente repetible, lo que significa que se requiere una formación mínima para llevar a cabo el procedimiento. Asimismo, en el caso de reparaciones de las tuberías, el tiempo de inactividad se reduce considerablemente en comparación con los procedimientos actuales, minimizando el coste de cualquier reparación. Asimismo, el procedimiento evita la necesidad de bridas, utilizadas habitualmente para acoplar dos tuberías en comunicación fluida.

En realizaciones a modo de ejemplo, el procedimiento comprende la etapa de disponer una tapa configurada para ser situada en el extremo libre de cada tubería, en el que la tapa está configurada para recibir un extremo abierto del cuerpo del racor y aplicar una fuerza al elemento metálico, con el fin de asegurar una junta estanca entre la tubería y el cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, el procedimiento comprende además formar una ranura circunferencial en la superficie exterior, por lo menos, de una tubería, y alinear la ranura circunferencial, por lo menos, con una de una serie de ranuras circunferenciales en la superficie interna del cuerpo del racor, con el fin de definir, por lo menos, un canal.

En realizaciones alternativas, el procedimiento comprende, además, formar, por lo menos, una ranura circunferencial en la superficie exterior, por lo menos, de una tubería, y alinear la ranura circunferencial, por lo menos, con una de una serie de ranuras circunferenciales en la superficie interna de la tapa, con el fin de definir, por lo menos, un canal.

En realizaciones a modo de ejemplo, el procedimiento comprende, además, roscar una cierta longitud de alambre, por lo menos, en un canal, con el fin de impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a los extremos libres de las tuberías.

En las realizaciones en las que el alambre es roscado entre cada tapa y la tubería, está dispuesta una conexión roscada entre la tapa y el cuerpo del racor, por medio de la cual se atornilla la tapa al cuerpo del racor.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende formar una ranura en la superficie exterior, por lo menos, de una tubería, y disponer un saliente en la superficie interna del cuerpo del racor, y acoplar el saliente con la ranura para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor con relación a las tuberías.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de inmovilización comprende, por lo menos, un saliente o una arista en la superficie interna del cuerpo del racor. En realizaciones a modo de ejemplo, la arista es circunferencial. En realizaciones a modo de ejemplo, la arista es cónica.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de estanqueidad incluye, asimismo, una porción roscada en la superficie interna, y el cuerpo del racor incluye una porción roscada en la superficie exterior y el procedimiento incluye acoplar las porciones roscadas con el fin de impedir o limitar el movimiento axial del racor con relación al cuerpo del dispositivo mecánico de estanqueidad.

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo mecánico de estanqueidad incluye, asimismo, una ranura circunferencial, que define un canal en combinación con una ranura circunferencial en la superficie exterior del cuerpo del racor, y una cierta longitud de alambre es roscada en el canal con el fin de impedir o limitar el movimiento axial del dispositivo mecánico de estanqueidad con relación al cuerpo de racor.

Otros aspectos y características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones y de la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones de la invención se describirán a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista, en perspectiva, de un montaje de tuberías según un aspecto de la invención;

la figura 2 es una vista, en perspectiva, en corte, del montaje de tuberías de la figura 1, que muestra los componentes que componen el montaje de tuberías;

la figura 3 es una vista en sección transversal del montaje de tuberías de la figura 1;

la figura 4 es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de racor, un componente del montaje de tuberías de la figura 1;

la figura 5 es una vista, en perspectiva, de una oliva, un componente del montaje de tuberías de la figura 1;

la figura 6 es una vista, en perspectiva, de una tuerca, un componente del montaje de tuberías de la figura 1;

la figura 7 es una vista, en perspectiva, de una arandela elástica, un componente del montaje de tuberías de la figura 1;

la figura 8 es una vista, en perspectiva, de un montaje de tuberías según un aspecto de la invención;

la figura 9 es una vista, en perspectiva, en corte, del montaje de tuberías de la figura 8, que muestra los componentes que componen el montaje de tuberías;

la figura 10 es una vista en sección transversal del montaje de tuberías de la figura 8;

la figura 11 es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de racor, un componente del montaje de tuberías de la figura 8;

las figuras 12A y 12B son vistas, en perspectiva, de una tuerca, un componente del montaje de tuberías de la figura 8;

la figura 13 es una vista, en perspectiva, de un montaje de tuberías, según un aspecto de la invención;

la figura 14 es una vista, en perspectiva, en corte, en un plano horizontal del montaje de tuberías de la figura 13, que muestra los componentes que componen el montaje de tuberías;

la figura 15 es una vista en primer plano del montaje de tuberías de la figura 13;

la figura 16A es una vista, en perspectiva, de una tubería, un componente del montaje de tuberías de la figura 13;

la figura 16B es una vista en sección transversal de la tubería de la figura 16A;

la figura 17A es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de racor, un componente del montaje de tuberías de la figura 13;

la figura 17B es una vista en sección transversal del cuerpo de racor de la figura 17A;

la figura 17C es una vista frontal del cuerpo de racor de la figura 17A;

la figura 17D es una vista en planta del cuerpo de racor de la figura 17A;

la figura 18A es un manguito, un componente del montaje de tuberías de la figura 13;

la figura 18B es una vista en sección transversal del manguito de la figura 18A;

la figura 19A es una vista, en perspectiva, de una oliva, un componente del montaje de tuberías de la figura 13;

la figura 19B es una vista en sección transversal de la oliva de la figura 19A;

la figura 20A es una vista, en perspectiva, de una arandela de muelle, un componente del montaje de tuberías de la figura 13;

la figura 20B es una vista en sección transversal de la arandela de muelle de la figura 20A;

la figura 20C es una vista en sección transversal, en primer plano, de la arandela elástica de la figura 20A;

la figura 21 es una vista, en perspectiva, de otro aspecto de la invención, que muestra un dispositivo de acoplamiento, situado entre una tubería y un racor;

la figura 22 es una vista en sección transversal del dispositivo de acoplamiento de la figura 21; y

la figura 23 es una vista en planta del dispositivo de acoplamiento de la figura 21;

la figura 24 es una vista, en perspectiva, de un montaje de tuberías según un aspecto de la invención;

la figura 25 es una vista en sección transversal del montaje de tuberías de la figura 24;

la figura 26A es una vista, en perspectiva, de un elemento de junta estanca u oliva, un componente del montaje de tuberías de la figura 24;

la figura 26B es una vista lateral del elemento de junta estanca u oliva de la figura 26A;

la figura 27 es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de racor, un componente del montaje de tuberías de la figura 24; y

la figura 28 es una vista, en perspectiva, de un manguito, un componente del montaje de tuberías de la figura 24.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN O REALIZACIONES

Haciendo referencia, en primer lugar, a las figuras 1 a 3, un montaje que conecta dos tuberías en comunicación fluida se indica de manera general con -100-. El montaje incluye dos tuberías -102-, puenteadas mediante un cuerpo

de racor -104-. El cuerpo de racor -104- tiene extremos opuestos abiertos, configurados para aceptar el extremo libre de una tubería -102-.

Tal como se describirá con más detalle a continuación, el movimiento axial de las tuberías -102- con relación al cuerpo de racor -104- se impide o se limita mediante un dispositivo mecánico de inmovilización -106-. En esta realización, el dispositivo mecánico de inmovilización -106- incluye una serie de longitudes de alambre -160-, que se acoplan en ranuras formadas en las tuberías -102- y en el cuerpo de racor -104-. Un dispositivo mecánico de estanqueidad -108- proporciona una junta estanca entre las tuberías y el cuerpo del racor. El dispositivo mecánico de estanqueidad -108- incluye un elemento metálico tal como, en esta realización, una oliva -130- metálica. El dispositivo mecánico de estanqueidad -108- incluye, además, una tapa -109-, tal como una tuerca -140-. En esta realización, la tuerca -140- está situada en cada extremo opuesto del cuerpo del racor -104-, y se utiliza para proporcionar una fuerza de compresión sobre la oliva -130-, creando una junta estanca entre la oliva -130- y el cuerpo del racor -104-.

En esta realización, cada tubería -102- tiene, aproximadamente, 100 mm de diámetro (es decir, una tubería de diámetro relativamente grande adecuado para transportar petróleo, o similar, a alta presión). Cada tubería -102- tiene dos ranuras -103-, situadas, en general, adyacentes al extremo libre de la tubería -102-. Cada ranura -103- se extiende alrededor de una circunferencia externa completa de la tubería -102-. Las ranuras -103- son, en general, semicirculares en sección transversal y pueden formarse mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. No obstante, resultará evidente que cada ranura -103- puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal y solo puede extenderse en una circunferencia externa parcial de la tubería.

Haciendo referencia a la figura 4, el cuerpo del racor -104- define un manguito -110- en forma de un cilindro, en general hueco, que tiene los extremos opuestos abiertos, aproximadamente, de 200 mm de longitud con un orificio de entre 100,08 mm y 100,11 mm en esta realización, de tal manera que puede recibir los extremos libres de las dos tuberías -102- con una pequeña holgura. El manguito -110- tiene un resalte interno -112- que sobresale de la superficie interna -114-. El resalte interno -112- actúa como un tope para los extremos libres de las tuberías -102-, en la utilización. El resalte interno -112- se extiende en toda la circunferencia interna del manguito -110-, aunque resultará evidente que el resalte interno -112- puede extenderse solamente en una o varias porciones de la circunferencia interna del manguito -110-. En esta realización, el resalte interno -112- está situado en el centro del manguito -110- longitudinalmente, de tal modo que se recibe una magnitud igual de cada tubería -102- en cada extremo abierto del manguito -110-. Se ha encontrado que dicha posición proporciona una distribución de fuerzas deseable cuando el manguito -110- se está utilizando, aunque resultará evidente que el resalte interno -112- puede estar situado en cualquier posición adecuada en el interior del manguito -110-, o puede ser eliminado completamente, por ejemplo, en algunos casos en que el manguito se utiliza para reparar dos tuberías rotas.

La superficie interna -114- del manguito -110- también tiene una serie de ranuras -116-. En esta realización, hay cuatro ranuras -116-, con dos ranuras -116- situadas longitudinalmente a cada lado del saliente interno -112-. Cada ranura -116- se extiende en toda la circunferencia interna del manguito -110- y es, en general, semicircular en sección transversal. Cada ranura -116- está conectada a una abertura -118-. Por lo tanto, hay cuatro aberturas -118- en total, distribuidas en alineación horizontal a lo largo de un lado del manguito -110-. Cada abertura -118- pasa de la superficie externa -115- del manguito a la superficie interna -114-, creando una serie de pasos desde la superficie externa -115- hasta las ranuras -116-.

El manguito -110- tiene unas superficies extremas -120- opuestas. Tal como puede verse más claramente en la figura 3, las superficies extremas -120- del manguito -110- están formadas por una primera porción superficial -120a- y una segunda porción superficial -120b-. La porción superficial -120a- es radial, es decir, sobresale en una dirección substancialmente perpendicular al eje longitudinal del manguito -110-, y es sustancialmente plana en esta realización. Conectando la porción superficial -120a- con la superficie interna -114- está la porción superficial -120b-. La porción superficial -120b- está inclinada, teniendo un ángulo, aproximadamente, de 12º con relación al eje longitudinal del manguito -110-, e incluso de 24º, en esta realización. La porción superficial -120b- inclinada es sustancialmente plana en esta realización.

Sustancialmente adyacente a las superficies extremas -120- en cada extremo del manguito -110-, en la superficie externa -115-, existe una ranura -122-. La ranura -122- se extiende en toda la circunferencia externa del manguito -110- y, en general, es semicircular en sección transversal. Lateralmente hacia el interior de la ranura -122- existe un resalte -124-. En esta realización, el resalte -124- se extiende por toda una circunferencia externa del manguito -110-, pero resultará evidente que el resalte -124- solo puede extenderse en una o varias porciones de la circunferencia externa del manguito -110-.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 5, la oliva -130- está compuesta de dos porciones anulares -130a- y -130b-. La porción anular -130a- es, en general, de sección transversal rectangular, es decir, una superficie interna -132- y una superficie externa -133- de la porción anular -130a- son paralelas. La porción anular -130a- tiene una superficie frontal -134- que conecta la superficie interna -132- y la superficie externa -133-. Sobresaliendo en una dirección, en general perpendicular, desde la superficie frontal -134- está la porción anular -130b-. La porción anular -130b- es, en general, cónica. La porción anular -130b- tiene un diámetro externo menor que la porción anular -130a-. La porción

anular -130b- tiene una superficie interna -136- que es coplanaria con la superficie interna -132-, de tal manera que las dos superficies forman una superficie plana continua, creando un orificio constante a través de la oliva -130-. La porción anular -130b- tiene, asimismo, una superficie externa -138-. La superficie externa -138- está inclinada, aproximadamente 10º con relación al plano de la superficie interna -136-, e incluso 20º, para crear la conicidad de la porción anular -130b-. La superficie externa -138- es, en general, plana. Conectando la superficie externa -138- con la superficie externa -133- existe una superficie posterior -135- de la oliva -130-.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 6, la tuerca -140- tiene, en general, forma de sombrero en sección transversal. La tuerca -140- comprende, en general, una porción anular -142-, una porción anular -146- y una porción de puente -144- que conecta la porción anular -142- con la porción anular -146-. El orificio de la porción anular -142- está comprendido entre 100,08 mm y 100,11 mm en esta realización (es decir, suficiente para encajar una tubería de 100 mm, con una holgura pequeña). El orificio de la porción de puente -144- y la porción anular -146- son mayores que el orificio de la porción anular -142-, y son, aproximadamente, iguales al diámetro externo del manguito -110- y al diámetro externo de la porción anular -130a- de la oliva -130-; en esta realización, aproximadamente, 150 mm. A los efectos de esta descripción, se supondrá que la porción anular -142- es la parte frontal de la tuerca -140-, y la porción anular -146- es la parte posterior de la tuerca -140-.

La porción anular -142- tiene una superficie interna -142a-, una superficie externa -142c- y una superficie frontal -142b-, que conecta la superficie interna -142a- y la superficie externa -142c-. La superficie interna -142a- y la superficie externa -142c- son paralelas, y la superficie frontal -142b- es perpendicular a ambas superficies. Distribuidas uniformemente alrededor de la superficie frontal -142b-, en un círculo con una separación apropiada, existen una serie de aberturas -143-. En esta realización, existen doce aberturas circulares -143-, pero se pueden incluir aberturas -143- en cualquier forma y número adecuados. Las aberturas -143- atraviesan toda la profundidad de la porción anular -142-, es decir, desde la superficie frontal -142b- hasta una superficie posterior -142d-.

La porción de puente -144- conecta la porción anular -142- con la porción anular -146-. La porción de puente -144- tiene una superficie interna -144a- y una superficie externa -144c-. La superficie externa -144c- es coplanaria con la superficie externa -142c-, de tal manera que las dos superficies forman una superficie plana continua. La superficie interna -144a- es paralela a la superficie externa -144c-.

Conectada a la porción de puente -144- está la porción anular -146-. La porción anular -146- tiene una superficie interna -146a-, una superficie posterior -146d-, una superficie externa -146c-, y una superficie frontal -146b-. La superficie interna -146a- es coplanaria con la superficie interna -144a-, de tal manera que las dos superficies forman una superficie plana continua. La superficie externa -146c- es paralela a la superficie interna -146a-. La superficie posterior -146d- conecta la superficie externa -146c- con la superficie interna -146a-. La superficie posterior -146d- es perpendicular a la superficie externa -146c- y a la superficie interna -146a-. La superficie frontal -146b- es paralela a la superficie posterior -146d- y conecta la superficie externa -146c- con la superficie externa -144c-.

En la superficie interna -146a- de la porción anular -146- existe una ranura -148-. En esta realización, la ranura -148- se extiende por la circunferencia interna de la porción anular -146- de la tuerca -140- y es, en general, semicircular en sección transversal. En la superficie externa -146c- existe una abertura -149-. La abertura -149- está situada longitudinalmente a nivel con la ranura -148-, creando una separación desde la superficie externa -146c- a la ranura -148-.

En esta realización, el montaje -100- incluye, además, una arandela -150- elástica. Haciendo referencia, a continuación, a la figura 7, la arandela -150- es una arandela de muelle. La arandela -150- es anular, con una sección transversal semicircular. En esta realización, la arandela comprende un resalte -154- que sobresale en la dirección perpendicular a la superficie superior -152- de la arandela -154-. El resalte -154- es también anular, con un diámetro interno igual al diámetro interno del resto de la arandela -150-, de tal manera que la arandela -150- tiene un orificio constante a través de su centro. La arandela -150- está realizada típicamente de metal, tal como acero. Preferiblemente, se utilizará un acero para muelles, con un elevado límite elástico y un elevado módulo de elasticidad, tal como acero al carbono medio/alto, pero puede utilizarse cualquier material adecuado. También resultará evidente que se puede utilizar cualquier tipo adecuado de arandela de muelle.

Para montar los componentes del montaje -100-, en primer lugar, se forman las ranuras -103- en los lugares apropiados en los extremos libres de las tuberías -102-. A continuación, tomando cada tubería -102- individualmente, la tuerca -140- se desliza sobre la tubería -102-. A continuación, la arandela -150- se desliza sobre la tubería -102-. La arandela -150- está dimensionada para tener un diámetro interno similar a la tubería -102- y un diámetro externo similar al orificio de la porción de puente -144- de la tuerca -140-. Por lo tanto, la arandela -150- encaja en el orificio de la porción de puente -144- y entra en contacto con la superficie posterior -142d- de la porción anular -142-. La oliva -130- se desliza, a continuación, sobre la tubería -102-, de tal manera que la superficie frontal -134- de la porción anular -130a- entra en contacto con la arandela -150-, y la oliva -130- se aloja en el interior del orificio de la porción de puente -144-. La arandela -150- está dispuesta de tal manera que el resalte -154- de la arandela -150- se apoya contra la superficie frontal -134- de la oliva -130-, en la utilización. Esto permite que la arandela se desvíe alrededor de su resalte para soportar la fuerza y limitar sustancialmente el movimiento de la oliva -130-.

El manguito -110- se desliza, a continuación, sobre la tubería -102-, hasta que el extremo libre de la tubería -102- entra en contacto con el resalte -112-. El resalte -112- está dimensionado para sobresalir hacia fuera desde la superficie interna -114- del manguito hasta una distancia tal que la superficie superior -112a- del resalte está sustancialmente a nivel con el diámetro interno de la tubería -102-. Esto minimiza la turbulencia en la tubería -102- cuando se está utilizando, mejorando, ventajosamente, la eficiencia del flujo de fluido en el interior de la tubería -102-. Cuando la tubería -102- está en contacto con el resalte -112-, las ranuras -103- de la tubería -102- se alinean con las ranuras -116- del manguito -110-, formando canales con una sección transversal circular entre el manguito -110- y la tubería -102-.

A continuación, la tuerca -140- es deslizada hacia atrás sobre el manguito -110-, en la dirección del extremo de la tubería -102-, hasta que la superficie posterior -146d- entra en contacto con el resalte -124- en la superficie externa -115- del manguito -110-. Cuando la tuerca -140- está en contacto con el resalte -124-, la ranura -122- del manguito -110- se alinea con la ranura -148-, creando un canal entre el manguito -110- y la tuerca -140-.

El mismo proceso se repite en la otra tubería -102- de la junta, de tal manera que el montaje forma un puente en el intersticio entre dos tuberías -102-.

Una longitud separada de alambre -160- es roscada a través de cada una de las aberturas -118- y las aberturas -149-, y a través de los pasos creados entre los componentes correspondientes. El alambre -160- proporciona fuerza suficiente para impedir o limitar el movimiento axial relativo de los componentes del montaje, es decir, a lo largo del eje longitudinal del manguito -110-. Cada longitud del alambre -160- está dimensionada para encajar en el interior, por lo menos, de uno de los pasos y tiene una longitud apropiada. En esta realización, se mantiene en su sitio mediante tapones cuadrados. Esto es ventajoso, ya que el usuario simplemente necesita una llave Allen para la instalación del manguito -110-. Sin embargo, resultará evidente que se podría utilizar cualquier procedimiento adecuado para mantener el alambre en su sitio.

Una serie de pernos -152- se introducen, a continuación, a través de las aberturas -143- desde la superficie frontal -142b- en la dirección de la superficie posterior -142d- de cada tuerca -140-. Pasan a través de la arandela -150- y se sitúan en contacto con la misma. A medida que los pernos -152- son apretadas, se aplica, por lo tanto, una fuerza sobre la arandela -150- y es transferida a la oliva -130-. La arandela -150- asegura, ventajosamente, que la fuerza aplicada por la tuerca -140- se mantenga durante la utilización, ya que puede aceptar cualquier "flexión" natural que pueda producirse entre la tuerca -140- y la oliva -130-, así como cualquier disminución en la fuerza aplicada por los pernos -152- a lo largo del tiempo, o si se aflojan durante la utilización. Asimismo, protege la oliva -130- del daño abrasivo de los pernos -152-.

La fuerza aplicada por los pernos -152- comprime la oliva -130- en la dirección del manguito -110-. Específicamente, la superficie inclinada -138- de la oliva -130- se acopla a la superficie inclinada -120b- del manguito -110-. Las superficies inclinadas interactúan y la oliva -130- se adapta al mayor ángulo de la superficie -120b- del manguito -110-. Esto crea una fuerte junta estanca mecánica entre el manguito -110- y la oliva -130-.

Por lo tanto, en la utilización, el petróleo puede pasar de una tubería -102- a otra tubería -102- a alta presión con un riesgo muy bajo de fuga debido a la fuerte junta estanca mecánica creada por el montaje -100-.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 8 a 10, se describirá una segunda realización de la invención. Esta realización actúa de una manera muy similar a la primera realización, pero tiene un dispositivo mecánico de inmovilización modificado. Las partes equivalentes de cada realización utilizan identificadores equivalentes; -102-, -202-, etc.

El montaje de tuberías se indica, en general, con -200-. El montaje incluye dos tuberías -202-, puenteadas mediante un cuerpo de racor -204-. El cuerpo del racor -204- tiene extremos opuestos abiertos, configurados para aceptar el extremo libre de una tubería -202-.

Tal como se describirá con más detalle a continuación, el movimiento axial de las tuberías -202- con relación al cuerpo del racor -204- se impide o limita mediante un dispositivo mecánico de inmovilización -206-. En esta realización, el dispositivo mecánico de inmovilización -206- incluye una serie de longitudes de alambre -260-, que se acoplan en ranuras formadas en las tuberías -202- y en ranuras formadas en el interior del dispositivo mecánico de estanqueidad -208- (descrito más adelante). El dispositivo mecánico de inmovilización incluye asimismo una conexión roscada entre el cuerpo del racor -204- y el dispositivo mecánico de estanqueidad -208-. El dispositivo mecánico de estanqueidad -208- proporciona una junta estanca entre las tuberías y el cuerpo del racor. El dispositivo mecánico de estanqueidad -208- incluye un elemento metálico tal como, en esta realización, una oliva metálica -230-. El dispositivo mecánico de estanqueidad -208- incluye además una tapa -209-, tal como una tuerca -240-. En esta realización, la tuerca -240- está situada en cada extremo opuesto del cuerpo del racor -204- y se utiliza para proporcionar una fuerza de compresión sobre la oliva -230-, creando una junta estanca entre las tuberías y el cuerpo del racor -204-.

En esta realización, cada tubería -202- tiene, aproximadamente un diámetro de 100 mm (es decir, una tubería de diámetro relativamente grande adecuado para transportar petróleo, o similar, a alta presión). Cada tubería -202- tiene, por lo menos, una ranura -203-, separada del extremo libre de la tubería -202-. Cada ranura -203- se extiende en la circunferencia externa completa de la tubería -202-. Las ranuras -203- son, en general, semicirculares en sección transversal y pueden ser formadas por cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. No obstante, resultará evidente que cada ranura -203- puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal, y solo puede extenderse a lo largo de una circunferencia externa parcial de la tubería.

Haciendo referencia a la figura 11, el cuerpo de racor -204- define un manguito -210- en forma de un cilindro, en general hueco, que tiene los extremos opuestos abiertos, aproximadamente, de 200 mm de longitud, y con un orificio de entre 100,08 mm y 100,11 mm en esta realización, de tal modo que puede recibir los extremos libres de las dos tuberías -202- con una pequeña holgura. El manguito -210- tiene una superficie interna -214-, que es, en general, plana.

El manguito -210- tiene superficies extremas -220- opuestas. Tal como puede verse más claramente a partir de la figura 11, las superficies extremas -220- del manguito -210- están constituidas por una primera porción superficial -220a- y una segunda porción superficial -220b-. La porción superficial -220a- es radial, es decir, sobresale en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del manguito -210-, y es sustancialmente plana en esta realización. Conectando la porción superficial -220a- a la superficie interna -214- se encuentra la porción superficial -220b-. La porción superficial -220b- está inclinada, teniendo un ángulo, aproximadamente, de 12º con relación al eje longitudinal del manguito -210- e incluso de 24º, en esta realización. La porción superficial inclinada -220b- es sustancialmente plana en esta realización.

Sustancialmente adyacente a las superficies extremas -220- en cada extremo del manguito -210-, entre la superficie extrema -220- y la superficie externa -215-, se encuentra una porción roscada -217-. La porción roscada -217- se extiende en toda la circunferencia externa del manguito -210-. El diámetro exterior del manguito -210- es menor en toda la parte roscada -217- que el diámetro exterior en el resto del manguito -210-, de tal manera que la tuerca -240- puede ser recibida en el extremo del manguito -210-. Además, el diámetro exterior inferior de la porción roscada -217- crea una superficie -219-, perpendicular a la superficie externa -215- del manguito -110- (o del eje longitudinal del manguito -110-).

La oliva -230- está compuesta sustancialmente de la misma manera que la oliva -130- de la primera forma de realización, y no se describirá otra vez.

Haciendo referencia a las figuras 10, 12a y 12b, la tuerca -240- tiene, en general, una forma de U en sección transversal. La tuerca -240- define, en general, una porción anular -242- y una porción anular -244-. El orificio de la porción anular -242- está comprendido entre 100,08 mm y 100,11 mm, en esta realización (es decir, suficiente para encajar una tubería de 100 mm con una pequeña holgura). El orificio de la porción anular -244- es mayor que el orificio de la porción anular -242-, y es aproximadamente igual al diámetro exterior del manguito -210- y al diámetro exterior de la porción anular -230a- de la oliva -230-; en esta realización, aproximadamente, 150 mm. Para los fines de esta descripción, se supondrá que la porción anular -242- es la parte frontal de la tuerca -240- y la porción anular -244- es la parte posterior de la tuerca -240-.

La porción anular -242- tiene una superficie interna -242a-, una superficie externa -242c- y una superficie frontal -242b-, que conecta la superficie interna -242a- y la superficie externa -242c-. La superficie interna -242a- y la superficie externa -242c- son paralelas, y la superficie frontal -242b- es perpendicular a ambas superficies. Distribuidas uniformemente alrededor de la superficie frontal -242b-, en un círculo con una separación apropiada, existen una serie de aberturas -243-. En esta realización, existen doce aberturas circulares -243-, pero pueden existir aberturas -243- en cualquier forma y número adecuados. Las aberturas -243- pasan a través de toda la profundidad de la porción anular -242-, es decir, desde la superficie frontal -242b- hasta una superficie posterior -242d-.

Conectada a la porción anular -242- se encuentra la porción anular -244-. La porción anular -244- tiene una superficie interna -244a- y una superficie externa -244c-. La superficie externa -244c- es coplanaria con la superficie externa -242c-, de tal manera que las dos superficies forman una superficie plana continua. La superficie interna -244a- es paralela a la superficie externa -244c-. La superficie interna tiene, asimismo, una superficie posterior -244d-, que conecta la superficie interna -244a- con la superficie externa -244c-, siendo la superficie posterior -244d- perpendicular tanto a la superficie interna -244a- como a la superficie externa -244c-.

Sobre la superficie interna -244a- de la porción anular -244-, en general adyacente a la superficie posterior -244d-, existe una porción roscada -245-. En esta realización, la porción roscada -245- se extiende por toda la circunferencia interna de la porción anular -244- de la tuerca -240-, y coincide con la porción roscada -217- del manguito -210-, de tal manera que, en la utilización, la tuerca -240- se acopla al manguito -210- para crear una unión roscada segura. Esto crea, ventajosamente, una gran rigidez en el montaje -200-.

La superficie interna -242a- incluye dos ranuras -247-, situadas, en general, adyacentes a la superficie frontal -242b- de la porción anular -242-. Cada ranura -247- se extiende por toda la circunferencia interna de la porción anular -242-. Las ranuras -247- son, en general, semicirculares en sección transversal y pueden formarse mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. No obstante, resultará evidente que cada ranura -247- puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal, solo puede extenderse en una circunferencia interna parcial de la porción anular -242- de la tuerca -240- y pueden existir más o menos ranuras. La superficie externa -242c- incluye, por lo menos, una abertura -249-. La abertura -249- está situada longitudinalmente a nivel, con una ranura -247- por lo menos, creando una separación desde la superficie externa -244c- a las ranuras -247-.

En esta realización, el montaje -200- incluye, además, una arandela -250- elástica, que tiene sustancialmente la misma composición que la arandela -150- elástica de la primera realización y no será descrita de nuevo.

Para ensamblar los componentes del montaje -200-, tomando cada tubería -202- individualmente, las dos ranuras -203- se mecanizan en la tubería, estando las ranuras distanciadas del extremo libre de tal manera que, en la utilización, se alineen con las ranuras -247- sobre la tuerca -240-. A continuación, la tuerca -240- es deslizada sobre la tubería -202-. Después, la arandela -250- se desliza sobre la tubería -202-. La arandela -250- está dimensionada para tener un diámetro interno similar a la tubería -202- y un diámetro exterior similar al orificio de la porción anular -244- de la tuerca -240-.

Por lo tanto, la arandela -250- encaja en el orificio de la porción anular -244- y entra en contacto con la superficie posterior -242d- de la porción anular -242-. La oliva -230- es deslizada, a continuación, sobre la tubería -202-, de tal manera que la superficie frontal -234- de la porción anular -230a- entra en contacto con la arandela -250-, y la oliva -230- se aloja en el interior del orificio de la porción anular -244-. La arandela -250- está dispuesta de tal manera que el resalte -254- de la arandela -250- se apoya contra la superficie frontal -234- de la oliva -230-, en la utilización. Esto permite que la arandela se desvíe alrededor de su resalte para soportar la fuerza y limitar sustancialmente el movimiento de la oliva -230-.

El manguito -210- es deslizado sobre la tubería -202- siguiente. La tuerca -240- se vuelve a atornillar sobre el manguito -210-, en la dirección del extremo de la tubería -202-, hasta que la superficie posterior -244d- se apoya contra la superficie -219- del manguito -210- y las porciones roscadas -217- y -245- se acoplan. Cuando la tuerca -240- está en contacto con la superficie -219- del manguito -210-, las ranuras -247- de la tuerca -240- se alinean con las ranuras -203- de la tubería -202-, creando un canal entre la tuerca -240- y la tubería -202-.

El mismo proceso se repite en la otra tubería -202- de la unión, de tal manera que el montaje puentea el intersticio entre dos tuberías -202-.

Una longitud separada del alambre -260- se rosca en cada una de las aberturas -249- y entre los pasos creados entre los componentes correspondientes. El alambre -260- proporciona una resistencia suficiente para impedir o limitar el movimiento relativo axial de los componentes del montaje, es decir, a lo largo del eje longitudinal del manguito -210-. Cada cierta longitud de alambre -260- está dimensionada para ajustarse en el interior, por lo menos, de uno de los pasos y tiene la longitud apropiada. En esta realización, se mantiene en su sitio mediante tapones cuadrados. Esto es ventajoso, ya que el usuario simplemente necesita una llave Allen para la instalación del montaje -210-. Sin embargo, resultará evidente que se podría utilizar cualquier procedimiento adecuado para mantener el alambre en su sitio. El alambre al que se hace referencia en todas las realizaciones de la invención es, en general, un cable de alambres, pero no está limitado a un cable de alambres y podría alternativamente ser un alambre macizo. Cuando los cables -260- se cargan durante la instalación del dispositivo mecánico de estanqueidad y del cuerpo del racor, cualquier movimiento de las tuberías está desconectado del resto de los componentes.

Una serie de pernos -252- se introducen, a continuación, a través de las aberturas -243- desde la superficie frontal -242b- en la dirección de la superficie posterior -242d- de cada tuerca -240-. Pasan a través de la arandela -250- y se sitúan en contacto con la misma. A medida que los pernos -252- son apretados, se aplica, por lo tanto, una fuerza a la arandela -250- y se transfiere a la oliva -230-. La arandela -250- asegura ventajosamente que la fuerza aplicada por la tuerca -240- se mantenga durante la utilización, ya que puede aceptar cualquier "flexión" natural que pueda producirse entre la tuerca -240- y la oliva -230-, así como cualquier disminución en la fuerza aplicada por los pernos -252- a lo largo del tiempo, o si se aflojan durante la utilización. También protege la oliva -130- del daño abrasivo de los pernos -252-.

La fuerza aplicada por los pernos -252- comprime la oliva -230- en la dirección del manguito -210-. Específicamente, la superficie inclinada -238- de la oliva -230- se acopla con la superficie inclinada -220b- del manguito -210-. Las superficies inclinadas interactúan y la oliva -230- se adapta al mayor ángulo de la superficie -220b- del manguito -210-. Esto crea una fuerte junta estanca mecánica entre el manguito -210- y la oliva -230-. El diseño cónico mejora el rendimiento de la junta estanca, que aumenta a medida que se incrementa la presión en el interior de la tubería.

Por lo tanto, en la utilización, el petróleo puede pasar de una tubería -202- a otra tubería -202- a alta presión con un riesgo de fuga muy bajo debido a la fuerte junta estanca mecánica creada por el montaje -200-.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 13 a 15, en -300- se indica, en general, un montaje de racor que conecta dos tuberías en comunicación fluida.

El montaje es adecuado para una gama fluida, tanto líquidos como gaseosos, por ejemplo, petróleo, productos alimentarios y otras aplicaciones que son evidentes para un experto en la materia. El montaje incluye dos tuberías -302-, puenteadas por una envoltura partida, que es un cuerpo de racor -310-, en esta realización. El cuerpo de racor -310- está configurado para aceptar las dos tuberías -302-.

Tal como se describirá con más detalle a continuación, el movimiento axial de las tuberías -302- con relación al cuerpo de racor -310- se impide o se limita mediante un dispositivo mecánico de inmovilización -304-. Un dispositivo de junta estanca mecánico -306- proporciona una junta estanca entre las tuberías -302- y el cuerpo de racor -310-. El dispositivo mecánico de estanqueidad -306- incluye elementos metálicos tales como, en esta realización, un manguito -330- y una oliva -340- metálica. En esta realización, se proporciona una fuerza de compresión sobre la oliva -330-, durante la utilización, creando un cierre hermético entre la oliva -340- y el manguito -330-.

En esta realización, cada tubería -302- tiene aproximadamente 300 mm de diámetro (es decir, una tubería de diámetro relativamente grande adecuado para transportar petróleo, o similar, a alta presión). Tal como se muestra en las figuras 16A y 16B, cada tubería -302- tiene una porción mecanizada -308-. En esta realización, la porción mecanizada -308- se extiende aproximadamente 90 mm en la dirección longitudinal desde el extremo libre de cada tubería. Es, en general, de un diámetro externo inferior al del resto de la tubería; por ejemplo, en esta realización, el diámetro externo de la parte mecanizada es de 113 mm, comparado con el diámetro externo de la tubería estándar de 114,8 mm. Una ranura -309- está dispuesta en cada tubería -302-. Cada ranura -309- se extiende por toda la circunferencia externa de la tubería -302-. Las ranuras -309- son, en general, rectangulares en sección transversal y pueden formarse mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. En esta realización, la ranura -309- tiene una sección transversal de 10,5 mm de ancho, con un radio de 2 mm en cada esquina. El radio permite introducir fácilmente el saliente correspondiente en la ranura (descrito con más detalle a continuación). No obstante, resultará evidente que cada ranura -309- puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal y solo puede extenderse en la circunferencia externa parcial de la tubería. El borde externo del extremo libre de cada tubería -302- está, asimismo, achaflanado, con un chaflán de 0,5 mm, en esta realización. El chaflán ayuda a separar el borde de la tubería, y puede ayudar a impedir acumulaciones en el borde de las tuberías, por ejemplo, en las tuberías que se utilizan en aplicaciones que se requiere que sean sanitarias. La menor holgura puede ayudar, asimismo, a impedir la corrosión.

Haciendo referencia ahora a las figuras 17A a 17D, el cuerpo de racor -310- tiene forma de cilindro, en general hueco, que tiene extremos opuestos abiertos. En esta realización, el racor para tuberías tiene una longitud aproximada de 175 mm. Aunque, en general, es un cilindro intersticio, el cuerpo de racor -310- está fabricado en dos partes. El cuerpo de racor -310- está partido en dos a lo largo de un plano horizontal -A-A- que se extiende en la dirección del eje longitudinal del cuerpo de racor -310-, tal como se muestra en la figura 17C. En la práctica, esto significa que las dos mitades del cuerpo de racor -310- se pueden unir para rodear dos tuberías -302-. La superficie interna del cuerpo de racor -310- incluye una serie de salientes y rebajes que ayudan a formar el dispositivo mecánico de inmovilización -304-, tal como el dispositivo mecánico de estanqueidad -306- (descrito con más detalle a continuación).

El cuerpo de racor -310- es simétrico a lo largo de un eje central transversal. Por lo tanto, el cuerpo de racor -310- se describirá partiendo longitudinalmente del extremo exterior, siendo el extremo izquierdo tal como se muestra en la figura 17B.

Una porción exterior -312- del cuerpo de racor -310- incluye una superficie frontal -312a-, sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo del racor -310- en esta realización, y una superficie externa -312b-, paralela al eje longitudinal del cuerpo del racor -310-, extendiéndose sustancialmente entre las dos superficies frontales opuestas -312a-. Más específicamente, cada superficie -312a- está conectada a la superficie -312b- mediante una esquina redondeada, con un radio de 2 mm, en esta realización. La porción exterior -312- también tiene una superficie interna -312c-, que es concéntrica con la superficie externa -312b-. El cuerpo del racor -310- puede alojar las dos tuberías -302-, como máximo, con una holgura muy pequeña. En esta realización, la superficie externa -312b- tiene un orificio de entre 113 mm y 113,3 mm.

Adyacente a la porción exterior -312- existe una porción -314- sobresaliente hacia el interior. La porción -314- sobresaliente tiene una superficie interna -314c- paralela al eje longitudinal del cuerpo del racor, que define un orificio de 109,2 mm en esta sección del cuerpo del racor, en esta realización. La superficie interna -314c está conectada a la superficie interna -312c- mediante una esquina redondeada, con un radio de 2 mm, en esta realización. La porción -314- sobresaliente está dimensionada para corresponderse con la ranura -309- dispuesta en cada tubería -302-, de tal manera que la porción -314- sobresaliente encaja en la ranura -309-.

Adyacente a la porción -314- sobresaliente existe un canal -316-. El canal -316- es, en general, rectangular, en esta realización, y está destinado a alojar componentes que contribuyen al dispositivo mecánico de estanqueidad -306- (descrito con más detalle más adelante). El canal -316- tiene una superficie frontal -316a-, que es paralela a la

superficie frontal -312a-, y está conectada a la superficie interna -314c- mediante una esquina redondeada, con un radio de 2 mm, en esta realización. La superficie frontal -316a- se extiende hacia el exterior para encontrarse con una superficie interna -316c-, que es concéntrica con la superficie externa -312b-. Adyacente a la superficie interna -316c- se encuentra una superficie posterior -316d-, que es paralela a la superficie frontal -316a-, pero se extiende hacia el interior en un grado menor que la superficie -316a-. Conectando la superficie frontal -316a- y la superficie interna -316c- existe una esquina redondeada, con un radio de 1 mm, en esta realización. De manera similar, la superficie interior -316c- está conectada a la superficie posterior -316d- mediante una esquina redondeada, también con un radio de 1 mm, en esta realización.

La superficie posterior -316d- define la superficie frontal de un resalte -318-. La superficie interna -318c- es concéntrica con la superficie externa -312b- y define un orificio en esta sección de 120,5 mm, en esta realización. Una superficie posterior -318d- del resalte -318- es paralela a la superficie posterior -316d-, pero se extiende hacia abajo desde la superficie interna -318c- en una magnitud menor que lo que la superficie posterior -316d- se extiende hacia abajo desde la superficie interna -318c-.

Por lo tanto, entre las dos superficies posteriores -318d-, se define un rebaje -320-. Una superficie interna -320c- conecta las dos superficies posteriores -318d- entre sí y forma una sección con un orificio de aproximadamente 129 mm, en esta realización. El rebaje -320- está dimensionado de tal manera que pueda alojar el manguito -330- (descrito con más detalle más adelante).

Tal como se muestra con mayor claridad en la figura 17C, el cuerpo del racor -310- está partido en dos mitades -310a-, -310b- que se pueden unir y acoplar para rodear las tuberías -302-. Tal como se muestra en la figura 17D, cada mitad -310a-, -310b- del cuerpo del racor -310- incluye una serie de aberturas -322-. Cuando las dos mitades -310a-, -310b- del cuerpo del racor -310- se unen, cada abertura -322- en la primera mitad -310a- se alinea con la abertura correspondiente -322- en la segunda mitad -310b-. Esta disposición de las aberturas define una serie de orificios -322a- que se extienden en dirección perpendicular al plano -A-A- (mostrado en la figura 17C), y también en dirección perpendicular a las superficies internas planas -323- de cada mitad del cuerpo del racor (mostrado en la figura 14).

Los orificios -322a- se extienden desde la superficie externa -312b- de la primera mitad del cuerpo del racor -310a- hasta la superficie externa -312b- de la segunda mitad del cuerpo del racor -310b-. Si se coloca un perno, por ejemplo, a través del orificio -322a-, se puede ver que la primera y la segunda mitades -310a, -310b- estarían sustancialmente fijas con respecto al movimiento relativo en dirección transversal y longitudinal.

En esta realización, cuando el cuerpo del racor -310- se ve en planta, tal como en la figura 17D, las aberturas -322- están distribuidas longitudinalmente a lo largo de las periferias exteriores de las mitades del cuerpo de racor -310a-, -310b-. En esta realización, existen ocho aberturas -322- en la primera mitad -310a- (cuatro a cada lado), que corresponden a ocho aberturas -322- en la segunda mitad -310b-, de tal manera que una serie de orificios -322a- están definidos en el cuerpo del racor, tal como se ha descrito anteriormente.

Tal como se puede ver, asimismo, en la figura 17C, las aberturas -322- están configuradas de manera diferente en la primera mitad del cuerpo del racor -310a- que en la segunda mitad del cuerpo del racor -310b-. Está dispuesta una superficie anular -324- plana que rodea la abertura del orificio -322a-. Resultará evidente que la superficie anular -324- puede estar dispuesta sobre la primera o la segunda mitades -310a-, -310b- del cuerpo del racor -310-. El plano de la superficie anular -324- es perpendicular a la dirección del orificio -322a- de la abertura -322-. Proporciona una superficie para ser acoplada por un elemento de conexión, por ejemplo, la cabeza de un perno, cuando la primera y la segunda mitades del cuerpo del racor -310a-, -310b- están acopladas. Vista en planta, la superficie anular -324- tiene la forma de un círculo recortado, con una parte circular -324a- y un borde plano -324b-. El borde plano -324b- es paralelo al eje longitudinal del cuerpo del racor -310-, y es adyacente al borde transversal del cuerpo del racor -310-, visto en planta, tal como en la figura 17C.

Alrededor de la superficie anular -324- está definida una ranura -326- sustancialmente en forma de lágrima. La ranura -326- sigue el perfil de la superficie externa -312b- del cuerpo del racor -310-, es decir, está curvada circunferencialmente alrededor del cuerpo del racor. El contorno de la ranura -326- es una elipse recortada, con una porción elíptica -326a- que se extiende desde el borde plano -324b- de la superficie anular -324-. La porción elíptica -326a- de la ranura -326- (mostrada en la figura 13) se conecta a la porción circular -324a- de la superficie anular -324- mediante una superficie interna -327-, en general, cóncava. Por lo tanto, puede verse que existe un espacio vacío entre la superficie anular -324- y la superficie externa -312b- del cuerpo del racor -310-. Esto permite que un elemento de conexión, tal como un perno, sea fácilmente introducido por el usuario durante la instalación. Asimismo, permite que la cabeza de un perno, por ejemplo, se sitúe al ras con la superficie anular -324- durante la utilización, fijando fuertemente entre sí la primera y la segunda mitades del cuerpo del racor -310a-, -310b-.

Distribuidas uniformemente sobre la superficie frontal -312a-, en un círculo con una separación apropiada, existen una serie de aberturas -328- circulares. Los orificios de las aberturas -328- están al ras con la superficie frontal -312a-. Las aberturas -328- se extienden longitudinalmente por la porción externa -312- y por el saliente -314- hasta la superficie frontal del canal -316-, creando una serie de canales -329- en toda la profundidad de la porción exterior

-312- y del saliente -314- del cuerpo del racor -310-. En esta realización, existen diez aberturas -328- en cada superficie frontal -312a-, pero resultará evidente que se puede disponer cualquier número apropiado de aberturas, por ejemplo, ocho, o doce.

Asentado en el interior del rebaje -320- del cuerpo del racor -310- se encuentra el manguito -330-. Tal como se muestra en las figuras 18A y 18B, el manguito -330- es, en general, un cilindro intersticio con superficies extremas -332- opuestas. El manguito -330- tiene una superficie interna -334- y una superficie externa -336-. La superficie externa -336- está dimensionada de tal manera que el manguito -330- puede encajar en el interior del rebaje -320- con una pequeña holgura, por ejemplo, en esta realización la dimensión longitudinal de la superficie externa -336- es de 76,8 mm. Tal como se puede ver más claramente en la figura 18B, las superficies extremas -332- del manguito -330- están constituidas por una primera porción superficial -332a- y una segunda porción superficial -332b-. La porción superficial -332a- es radial, es decir, sobresale en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del manguito -330-, y es sustancialmente plana en esta realización. Conectando la porción superficial -332a- con la superficie interna -334- se encuentra la porción superficial -332b-. La porción superficial -332b- está inclinada, teniendo un ángulo, aproximadamente, de 12º con relación al eje longitudinal del manguito -330-, e incluso de 24º, en esta realización. La porción superficial -332b- inclinada es sustancialmente plana, en esta realización.

Haciendo referencia a las figuras 18A y 18B, la oliva -340- está compuesta por dos porciones anulares -340a- y -340b-. La porción anular -340a- es, en general, rectangular en sección transversal, es decir, la superficie interna -342- y la superficie externa -343- de la porción anular -340a- son paralelas. La porción anular -340a- tiene una superficie frontal -344- que conecta la superficie interna -342- y la superficie externa -343-. Sobresaliendo en una dirección, en general, perpendicular desde la superficie frontal -344- se encuentra la porción anular -340b-. La porción anular -340b- es, en general, cónica. La porción anular -340b- tiene un diámetro externo menor que la porción anular -340a-. La porción anular -340b- tiene una superficie interna -346- que es coplanaria con la superficie interna -342-, de tal manera que las dos superficies forman una superficie plana continua, creando un orificio constante a través de la oliva -340-. La porción anular -340b- tiene, asimismo, una superficie externa -347-. La superficie externa -347- está inclinada, aproximadamente a 10º con relación al plano de la superficie interna -346-, e incluso a 20º, en esta realización, para crear la conicidad de la porción anular -340b-. La superficie externa -347- es, en general, plana. Conectando la superficie externa -347- con la superficie externa -343- se encuentra una primera superficie posterior -348- de la oliva -340-. Conectando la superficie interna -346- a la superficie externa -347- se encuentra una segunda superficie posterior -349- de la oliva -340-. La primera superficie posterior -348- y la segunda superficie posterior -349- sobresalen, ambas, en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de la oliva -340-. La primera superficie posterior -348- y la segunda superficie posterior -349- son, ambas, superficies planas en esta realización.

En esta realización, el montaje -300- incluye, además, una arandela -350- elástica, con un diámetro interno apropiado para que la arandela -350- encaje en cada tubería -302- con una holgura muy pequeña, por ejemplo, en esta realización, el diámetro interno es de 113 mm. Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 20A a 20C, la arandela -350- es una arandela de muelle. La arandela -350- es anular, con una sección transversal, en general, 'en forma de b/p'. Tiene una superficie frontal -352- y una superficie posterior -354-. La superficie frontal -352- y la superficie posterior -354- están conectadas mediante dos transiciones sustancialmente curvadas. En el borde radialmente exterior de la arandela -350-, la superficie frontal -352- está conectada a la superficie posterior -354- mediante una primera transición curvada -358- que define el diámetro exterior de la arandela. Mirando en sección transversal, la transición curvada -356- está formada por una superficie plana -356b-, y dos superficies curvadas, -356a- y -356c-. La superficie plana -356b- es perpendicular a la superficie frontal -352- y a la superficie posterior -354-. La superficie plana -356b- tiene 1 mm de longitud en esta realización. Conectando la superficie plana -356b- con la superficie frontal -352- se encuentra la superficie curvada -356a-. Conectado la superficie plana -356b- con la superficie posterior -354- se encuentra la superficie curvada -356c-. Las superficies curvadas -356a- y -356c- son, ambas, convexas, y tienen un radio de 0,5 mm, en esta realización. En el borde radialmente interior de la arandela -350-, la superficie frontal -352- está conectada a la superficie posterior -354- mediante una segunda transición curvada -358- que define el diámetro interior de la arandela. Mirando en sección transversal, la transición curvada -358- está formada por dos superficies planas, -358b- y -358d-, y cuatro superficies curvadas -358a-, -358c-, -358e- y -358f-. La superficie plana -358b- es perpendicular a la superficie frontal -352- y a la superficie posterior -354-. La superficie plana -358b- tiene una longitud de 0,2 mm, en esta realización. La superficie plana -358d- es paralela a la superficie frontal -352- y a la superficie posterior -354-. La superficie plana -358d- tiene 1,2 mm de longitud, en esta realización. Conectando la superficie plana -358b- con la superficie frontal -352- se encuentra la superficie curvada -358a-. Conectando la superficie plana -358b- con la superficie plana -358d- se encuentra la superficie curvada -358c-. Las superficies curvadas -358a- y -358c- son, ambas, convexas, y tienen un radio de 1,9 mm, en esta realización. Conectando la superficie plana -358d- a la superficie posterior -354- existen dos superficies curvadas, -358e- y -358f-. La superficie curvada -358e- es adyacente a la superficie plana -358d- y es convexa, con un radio de 1,5 mm, en esta realización. La superficie curvada -358f- es adyacente a la superficie posterior -354- y es convexa, con un radio de 0,5 mm, en esta realización. La arandela -350- está realizada habitualmente en metal, tal como acero. Preferiblemente, se utilizará un acero para resortes, con un elevado límite elástico y un elevado módulo de elasticidad, tal como acero al carbono medio/alto, pero se puede utilizar cualquier material adecuado. Asimismo, resultará evidente que se puede utilizar cualquier tipo adecuado de arandela de muelle. Asimismo, resultará evidente

que la forma de ‘resorte’ es una función tanto de la forma geométrica descrita de la arandela como del material del que está realizada la arandela.

Para ensamblar los componentes del montaje -300-, en primer lugar, se mecaniza el extremo libre de cada tubería -302- para formar las porciones mecanizadas -308- y las ranuras -309- en los lugares apropiados en las tuberías -302-. A continuación, tomando cada tubería -302- individualmente, la arandela -350- se desliza sobre el extremo libre de la tubería -302-. La oliva -340- se desliza, a continuación, en el extremo libre de la tubería -302-. El manguito -330- se desliza hacia la tubería -302- siguiente. En este punto, las dos tuberías -302- están unidas, de tal manera que el manguito -330- puentea el espacio entre las tuberías.

Las dos mitades -310a-, -310b- del cuerpo del racor -310- están situadas alrededor de las tuberías -302-, el manguito -330-, las olivas -340- y la arandela -350-. Los salientes -314- del cuerpo del racor -310- se corresponden con las ranuras -309-, por lo que se acoplan en las ranuras -309- de las tuberías -302-, para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor -310- con relación al extremo libre de las tuberías -302-. La arandela -350- y la oliva -340- se alojan en el interior del canal -316-. La arandela -350- está dimensionada para tener un diámetro interno similar al diámetro externo de la tubería -302- y un diámetro externo similar al orificio de la superficie interna -316c-. Por lo tanto, la arandela -350- se encaja en el canal -316- y entra en contacto con la superficie frontal -316a- del canal -316-. La superficie frontal -344- de la porción anular -340a- de la oliva -340- entra en contacto con la arandela -350-. La arandela -350- se dispone de tal manera que la transición curvada -358- de la arandela -350- se apoya en la superficie frontal -344- de la oliva -340- durante la utilización. Esto permite a la arandela desviarse para soportar cualquier fuerza que se aplique y limitar sustancialmente el movimiento de la oliva -340-.

Para acoplar la primera y la segunda mitades -310a-, -310b- del cuerpo del racor -310-, los elementos de conexión se roscan a través de las aberturas -322-. Por ejemplo, se podría utilizar una serie de pernos roscados (no mostrados). El cuerpo del perno pasará a través del intersticio creado por la ranura -326- y el orificio -322a- de la abertura -322- y la cabeza del perno encajará en la superficie anular -324-. El cuerpo del perno sobresaldrá del extremo opuesto abierto de la abertura -322-, en el que una tuerca puede ser roscada en el cuerpo del perno. Esto fija sustancialmente la primera y la segunda mitades -310a-, -310b- del cuerpo del racor con respecto al movimiento relativo en una dirección transversal o longitudinal.

A continuación, se introducen una serie de pernos (no mostrados) en las aberturas -328- de la superficie frontal -312a- en la dirección del canal -316- del cuerpo del racor -310-. Dichos pernos pasan a través de los canales -329- y entran en contacto con la arandela -350-, que está situada adyacente a las aberturas de los canales -329- en la superficie -316a-, tal como se muestra con mayor claridad en la figura 15. Los pernos pueden tener una rosca externa y los canales -329- pueden tener una rosca interna. A medida que se aprietan los pernos, se aplica, por lo tanto, una fuerza a la arandela -350- y se transfiere a la oliva -340-. La arandela -350- asegura, ventajosamente, que la fuerza aplicada se mantenga durante la utilización, ya que puede aceptar cualquier "flexión" natural que pueda ocurrir, así como cualquier disminución en la fuerza aplicada por los pernos a lo largo del tiempo, o si se aflojan durante la utilización. Asimismo, protege la oliva -340- del daño abrasivo de los pernos.

La fuerza aplicada por los pernos actúa sobre la oliva -340- en la dirección del manguito -330-. Específicamente, la superficie inclinada -347- de la oliva -340- se acopla con la superficie inclinada -332b- del manguito -330-. Las superficies inclinadas están interconectadas y la oliva -340- se adapta al ángulo mayor de la superficie -332b- del manguito -330-. Esto crea una fuerte junta estanca mecánica entre el manguito -330- y la oliva -340-.

Por lo tanto, durante la utilización, el petróleo puede pasar de una tubería -302- a otra tubería -302- a alta presión con un riesgo muy bajo de fuga debido a la fuerte junta estanca mecánica creada por el montaje -300-.

Haciendo referencia ahora a las figuras 21 y 22, el dispositivo de acoplamiento se indica, en general, con -400-. El dispositivo de acoplamiento -400- utiliza el mismo dispositivo mecánico de junta de estanqueidad -406- tal como se ha descrito para las realizaciones anteriores, excepto que el cuerpo del racor (-110- de la realización anterior) es ahora un racor -410- que tiene un extremo abierto hembra configurado para recibir un extremo libre macho de una tubería -402-. El racor -410- puede ser cualquier tipo de racor que esté configurado para recibir una tubería, tal como una unión general para tuberías, una conexión flexible, una válvula o un reductor de tubería. Cualquier otra aplicación apropiada del dispositivo de acoplamiento -400- resultará evidente para el experto en la materia.

El racor -410- tiene un extremo abierto que recibe la tubería -402-. La tubería -402- incluye una ranura -409- circunferencial. En esta realización, el racor -410- tiene una superficie radial interna -412- que se acopla al extremo libre de la tubería -402-. La superficie radial interna -412- proporciona un tope para la tubería -402- cuando es introducida en el extremo abierto del racor -410- durante el montaje del dispositivo de acoplamiento -400-.

El racor -410- incluye, asimismo, una superficie inclinada -414- interna. La superficie inclinada -414- es equivalente a la porción superficial -132b- de la primera realización, y está prevista para acoplarse a la superficie inclinada correspondiente de una oliva -450- para crear una junta estanca entre metal y metal (descrita con más detalle más adelante). La superficie inclinada -414- tiene un ángulo, aproximadamente, de 12º con relación al eje longitudinal del racor -410-, e incluso de 24º, en esta realización.

El racor -410- incluye, asimismo, una ranura circunferencial -416-, con dimensiones que son equivalentes a la ranura -409- de la tubería -402-.

El movimiento axial del racor -410- con relación a la tubería -402- se impide o limita sustancialmente mediante un dispositivo mecánico de inmovilización. En esta realización, una tapa -430- rodea una porción de la tubería -402- y el racor -410- para ayudar a impedir la separación de la tubería -402- y el racor -410- durante la utilización. Tal como se muestra con mayor claridad en la figura 22, la tapa -430- tiene un diámetro externo constante pero un diámetro interno variable, de tal manera que se definen tres porciones de la tapa. Comenzando desde la izquierda en la figura 22, la primera porción -430a- tiene un diámetro interno sustancialmente igual al diámetro externo de la tubería -402-, de tal manera que la tapa encaja en la tubería -402- con una holgura pequeña. La segunda porción -430b- tiene un diámetro interno -430b- mayor, de tal manera que se define una cavidad -432- entre la superficie externa de la tubería -402- y la superficie interna de la segunda porción de tapa -430b-. La cavidad -432- está dimensionada de tal manera que puede alojar una oliva -440- y una arandela -450- del dispositivo mecánico de estanqueidad -406- (descrita con más detalle a continuación). La tercera porción -430c- tiene un diámetro interno sustancialmente igual al diámetro externo del racor -410-, de tal modo que la tapa -430- encaja sobre el racor -410- con una holgura pequeña.

Un saliente circunferencial -434- sobresale de la superficie interna de la primera porción de tapa -430a-. El saliente -434- corresponde a la ranura -409- en la tubería -402-, de tal modo que el saliente -434- y la ranura -409- se aplican en la utilización, impidiendo sustancialmente el movimiento axial relativo. Un saliente circunferencial -436- también sobresale de la superficie interna de la tercera porción de tapa -430c-. El saliente -436- corresponde a la ranura -416- en el racor -410-, de tal modo que el saliente -436- y la ranura -416- se acoplan durante la utilización, impidiendo sustancialmente el movimiento axial relativo. Resultará evidente que se podrían utilizar otros procedimientos para impedir sustancialmente el movimiento axial relativo. Por ejemplo, se podrían disponer superficies roscadas correspondientes, por ejemplo, de tal manera que la tapa se ‘enrosque’ durante el montaje. La superficie frontal -438- de la tapa -430- incluye una serie de aberturas -439- que atraviesan toda la profundidad de la primera porción de tapa -430a-, desde la superficie frontal -438- hasta la cavidad -432-, de tal manera que se disponen aberturas en la cavidad -432- que son sustancialmente adyacentes a la oliva -440- y a la arandela -450- durante la utilización. Las aberturas -439- son equivalentes a las aberturas circulares -328- de la realización anterior, y no se describirán con más detalle.

La tapa -430- está partida en dos mitades a lo largo de un plano horizontal (no representado en las figuras), equivalente a la división del cuerpo del racor -110- de la primera realización. Esto permite que las dos mitades de la tapa -430- se junten para rodear una porción de la tubería -402- y una porción del racor -410- durante el montaje del dispositivo de acoplamiento -400-. Se puede ver en la figura 23 que en la superficie externa de la tapa -430- están incluidas una serie de aberturas -433-, para permitir que las dos mitades de la tapa -430- sean fijadas entre sí de una manera equivalente a como se fijan las dos mitades del cuerpo del racor -310- conjuntamente en la primera realización.

La oliva -440- y la arandela -450- son tal como se describe en la primera realización de la presente memoria.

Para montar el dispositivo de acoplamiento -400-, las ranuras -409-, -416- están realizadas en la tubería -402- y el racor -410-, respectivamente. La tubería -402- se desliza, a continuación, en el interior del extremo abierto del racor -410-, de tal manera que el extremo libre de la tubería -402- se acopla a la superficie interna -412- radial del racor -410-. La oliva -440- se desliza, a continuación, sobre la tubería -402-, de tal manera que la superficie inclinada de la porción cónica de la oliva -440- se acopla a la superficie inclinada -414- del racor -410-. La arandela -450- se desliza, a continuación, sobre la tubería -402-. Las dos mitades de la tapa -430- se juntan alrededor de la tubería -402- y el racor -410-, y los elementos de unión están roscados a través de las aberturas -433-. Los salientes -434-, -436- se acoplan a las ranuras -409-, -416-, respectivamente. La oliva -440- y la arandela -450- son recibidas en el interior de la cavidad -432- de la tapa -430-.

A continuación, se introducen una serie de pernos (no mostrados) a través de las aberturas -439- de la superficie frontal -438- en la dirección de la cavidad -432- de la tapa -430-. Pasan a través de canales en la primera porción de tapa -430a- y entran en contacto con la arandela -450- que está situada adyacente a las aberturas en la superficie frontal -432a- de la cavidad. Los pernos pueden tener una rosca externa y los canales pueden tener una rosca interna. A medida que se aprietan los pernos, se aplica, por lo tanto, una fuerza a la arandela -450- y se transfiere a la oliva -440-.

La fuerza aplicada por los pernos actúa sobre la oliva -440- en la dirección del racor -410-. Específicamente, la superficie inclinada -447- de la oliva -440- se acopla con la superficie inclinada -414- del racor -410-. Las superficies inclinadas están interconectadas, y la oliva -440- se ajusta al mayor ángulo de la superficie -414- del racor -410-. Esto crea una fuerte junta estanca mecánica entre el racor -410- y la oliva -440-.

Por lo tanto, durante la utilización, el fluido puede pasar desde la tubería -402- al racor -410- a alta presión con un riesgo muy bajo de fuga debido a la fuerte junta estanca mecánica creada por el montaje de acoplamiento -400-.

Una realización adicional de la invención se muestra en las figuras 24 a 28. A las características que se corresponden con las de las dos realizaciones anteriores se les han asignado numerales de referencia correspondientes con el prefijo adicional "5". Solo se explican en detalle las características que difieren de las de las realizaciones anteriores.

Haciendo referencia a la figura 24, se indica, en general, un dispositivo de acoplamiento como -500-. El dispositivo de acoplamiento -500- utiliza un dispositivo mecánico de estanqueidad -506- similar al descrito en las realizaciones anteriores. El montaje -500- se describe a modo de ejemplo como una conexión de dos tuberías -502- en comunicación fluida. Sin embargo, el montaje -500- se puede utilizar, asimismo, para conectar una tubería a un racor en comunicación fluida.

Haciendo referencia a la figura 25, el cuerpo del racor -510- de esta realización comprende un dispositivo mecánico de acoplamiento -570- configurado para dirigir o limitar el movimiento axial de la tubería -502- en relación con el cuerpo del racor -510-. El dispositivo del acoplamiento -570- de esta realización comprende dos aristas -511- en diente de sierra. Las aristas -511- son circunferenciales y sobresalen de una pared interna del cuerpo del racor -510-. Las aristas -511- de esta realización comprenden un nervio cónico, aumentando la conicidad en altura hacia el extremo del cuerpo del racor próximo al extremo libre de la tubería -502-, para facilitar el montaje. Las aristas -511- están endurecidas mediante algún procedimiento adecuado para facilitar su acoplamiento con la tubería -502-.

En realizaciones alternativas, las aristas -511- pueden tener alguna otra forma adecuada. En realizaciones alternativas, puede estar dispuesto algún otro número adecuado de aristas, por ejemplo, 1 arista ó 3 o más aristas.

Las aristas -511- son presionadas al interior de la tubería -502- por la fuerza de los pernos que se utilizan para conectar las dos partes del cuerpo del racor -510- y, de este modo, impiden o limitan el movimiento axial del cuerpo del racor -510- con relación a la tubería -502-.

Las aristas -511- proporcionan un ajuste de apriete con la tubería -502-, y eliminan la necesidad de mecanizar o soldar la tubería -502-. De este modo, se simplifica el ajuste del montaje de racor -500-.

Tal como se muestra en las figuras 25, 26a y 26b, la oliva de las realizaciones anteriores se sustituye en la presente realización por un elemento de junta estanca -540- anular. El elemento de junta estanca -540- comprende tres porciones anulares -540a-, -540b- y -540c-. En la presente realización, las tres porciones anulares -540a-, -540b-, -540c- están integradas entre sí.

La porción anular -540a- de base tiene, en general, una sección transversal rectangular, es decir, la superficie interna -542- y la superficie externa -543- de la porción anular -540a- son paralelas. La porción anular -540a- tiene una superficie frontal -544- que conecta la superficie interna -542- y la superficie externa -543-. La superficie frontal -544- proporciona una superficie de carga configurada para, en la utilización, recibir la fuerza axial proporcionada por pernos (no mostrados).

Sobresaliendo en una dirección, en general, perpendicular, es decir, coaxial al eje longitudinal de la tubería, desde la superficie frontal -544- está dispuesta la porción anular -540b- intermedia. La porción intermedia -540b- es, en general, cónica, disminuyendo en anchura al alejarse de la superficie frontal -544-. La porción intermedia -540b- tiene un diámetro externo más pequeño que la porción de base -540a-. La porción intermedia -540b- de esta realización tiene una superficie interna cóncava -546-. La fuerza es transmitida desde la superficie de carga -544- a través de la porción intermedia -540a- a la porción de contacto -540c-.

La porción anular -540b- tiene, asimismo, una superficie externa -547-. La superficie externa -547- está inclinada, aproximadamente, a 10º con relación al eje longitudinal, para crear la conicidad de la porción anular -540b-. La superficie externa -547- tiene, en general, un perfil plano.

El elemento de junta estanca -540- tiene una porción de contacto -540c- anular en el extremo libre de la porción intermedia -540b-. La porción de contacto -540c- está configurada para proporcionar una junta estanca entre la tubería -502- y el manguito -530-. La porción de contacto -540c- sobresale radialmente más allá de la porción intermedia -540b-. En esta realización, la porción de contacto -540c- sobresale más allá de la porción intermedia -540b- en ambas direcciones radiales. En otras realizaciones (no mostradas), la porción de contacto -540c- puede sobresalir más allá de la porción intermedia -540b- en una sola dirección, es decir, radialmente hacia el interior o hacia el exterior, o puede sobresalir en diferentes cantidades en una u otra dirección.

En la utilización, debido a que la porción de contacto -540c- sobresale, es la porción de contacto -540c- la que se conforma y se une de manera estanca contra el manguito -530- y la tubería -502- cuando se aplica una fuerza axial al elemento de junta estanca -540- mediante pernos (no mostrados). La porción de contacto -540c- se sitúa en contacto con la tubería -502- y el manguito -530- en una zona de deformación anular predeterminada de líneas circunferenciales relativamente delgadas. La fuerza radial creada mediante la fuerza axial que empuja al elemento

de junta estanca -540- se aplica a estos dos anillos estrechos, creando una presión máxima en el punto de la junta estanca.

En esta realización, la porción de contacto -540c- tiene una sección transversal sustancialmente circular, de modo que se crea una junta estanca adecuada. En realizaciones alternativas, se puede utilizar algún otro perfil adecuado, por ejemplo, en forma de rombo, sobresaliendo los vértices de la forma de rombo radialmente hacia el exterior.

El perfil cóncavo de la porción intermedia -540b- permite que la porción -540b- actúe con un grado predeterminado de elasticidad y pueda, por lo tanto, curvarse para asegurar que la porción de contacto -540c- crea la junta estanca anular deseada con la tubería -502- y el manguito -530-, incluso si están faltos de redondez hasta cierto punto.

El elemento de junta estanca -540- de esta realización se puede utilizar en lugar de la oliva de cualquiera de las realizaciones anteriores.

El elemento de junta estanca -540- de esta realización es metálico. En realizaciones alternativas, se puede utilizar algún otro material adecuado.

En otras realizaciones, la parte de base y las porciones intermedias del elemento de junta estanca pueden no ser visualmente distintas entre sí, como en esta realización.

Tal como se puede ver en la figura 25, en esta realización no está dispuesta ninguna arandela de muelle entre el elemento de junta estanca -540- y los pernos que aplican presión al elemento de junta estanca -540-. La elasticidad del elemento de junta estanca -540- compensa la arandela. Tal disposición se puede utilizar en las realizaciones anteriores, o en la presente realización se puede utilizar una arandela de muelle (no mostrada).

Haciendo referencia a las figuras 24 y 27, el cuerpo del racor -510- comprende los extremos de envoltura -510c-, -510d- y el manguito -530-. La envoltura del cuerpo -510- de racor de esta realización es sustancialmente de sección transversal cuadrada a lo largo del eje longitudinal. El cuerpo del racor -510- define un orificio central -560- configurado para recibir una tubería -502-. Al igual que en las realizaciones anteriores, la envoltura del cuerpo del racor -510- está fabricada en dos partes y está partida en dos a lo largo del plano horizontal que se extiende en la dirección del eje longitudinal. En esta realización, la envoltura -510- está partida, asimismo, en dos, a lo largo del plano vertical perpendicular al eje longitudinal para formar dos partes o extremos -510c-, -510d-. Cada uno de los extremos -510c-, -510d- está partido en dos a lo largo del plano horizontal.

En esta realización, las partes -510c-, -510d- de la envoltura y el manguito -530- realizan un puente entre los extremos libres de las tuberías -502-. En realizaciones alternativas, no mostradas, el cuerpo del racor -510- puede ser utilizado para unir un racor de tubería en comunicación fluida con la tubería -502-, sirviendo para conectar dicho racor con el manguito -530- y un dispositivo mecánico de estanqueidad -506-.

El perfil cuadrado del cuerpo de racor -510- proporciona una mayor resistencia. En esta realización, en cada extremo -510c-, -510d-, se utilizan pernos de 14 mm (no mostrados) para conectar entre sí las dos mitades -510a-, -510b-, proporcionando una resistencia adecuada para resistir las fuerzas de flexión creadas. En otras realizaciones se pueden utilizar otros elementos de sujeción adecuados.

Tal como se muestra en la figura 25, el orificio central -560- del cuerpo del racor -510- define un saliente circunferencial -562- configurado para situar el manguito -530- en relación con el cuerpo del racor -510-. A este fin, el manguito -530-, tal como se muestra en la figura 16, define dos ranuras circunferenciales -564- correspondientes al saliente -562-. Cada ranura -564- está configurada para recibir el saliente -562- de un cuerpo de racor -510-.

En esta realización, el manguito -530- define un saliente circunferencial -535- que se extiende hacia el interior desde la superficie interna del manguito. El saliente -535- tiene un perfil sustancialmente rectangular. El saliente -535- está situado centrado a lo largo del eje longitudinal del manguito -530-. El saliente -535- está configurado para extenderse en el interior de los chaflanes en los extremos libres de las tuberías -502-.

Disponiendo una parte de cuerpo de racor -510c-, -510d- en cada extremo libre de una tubería o racor permite que cada cuerpo de racor -510c-, -510d- sea más ligero y, de este modo, más fácil de ajustar. Además, el cuerpo del racor -510c-, -510d- se puede utilizar de forma ventajosa para múltiples objetivos, es decir, para un extremo libre de tubería o para algún otro racor, tal como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el cuerpo de racor se podría utilizar para conectar elementos tales como válvulas, piezas en T o tuberías curvadas sin necesidad de soldadura.

El manguito -530- de la presente realización o de las anteriores puede ser fabricado en diversas longitudes para diferentes aplicaciones, para realizar un puente entre intersticios de diferentes tamaños y para actuar como un medio de reparación de tuberías.

Las realizaciones descritas anteriormente son adecuadas para su utilización con fluidos (es decir, líquidos o gases) tales como petróleo crudo, gas natural, hidrocarburos, agua o inyección química u otros fluidos adecuados. A modo

de ejemplo, las realizaciones descritas anteriormente son adecuadas para su utilización a temperaturas desde 270 K hasta 394 K, o a otras temperaturas adecuadas.

Aunque la invención ha sido descrita anteriormente haciendo referencia a una o varias realizaciones preferentes, resultará evidente que pueden realizarse diversos cambios o modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (500) para conectar dos tuberías en comunicación fluida, comprendiendo el dispositivo:

un cuerpo de racor (104, 204, 310, 510) que tiene los extremos opuestos abiertos, estando cada extremo abierto configurado para recibir el extremo libre de una tubería;

un dispositivo mecánico de inmovilización (106, 206, 304, 570), para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) con relación al extremo libre de una tubería cuando el extremo libre de la tubería es recibido en un extremo abierto del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510); y

un dispositivo mecánico de estanqueidad (108, 208, 306, 506) para proporcionar una junta estanca entre metal y metal entre una tubería introducida en uno de dichos extremos abiertos y el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510);

en el que el dispositivo mecánico de estanqueidad (108, 208, 306, 506) incluye un primer elemento metálico (130, 230, 340, 540) configurado para encajar sobre o alrededor de un extremo libre de una tubería, y para ser recibido en un extremo del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510); y

en el que el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) incluye un segundo elemento metálico (110, 210, 330, 530) configurado para ser situado entre el primer elemento metálico (130, 230, 340, 540) y una superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510), de tal manera que se cree una junta estanca entre metal y metal entre el primer y el segundo elemento metálico,

caracterizado por que el primer elemento metálico es una oliva (130, 230, 340) que tiene una porción cónica (130b, 340b) que comprende una superficie inclinada (138, 347), dispuesta para contactar con una superficie inclinada (120b, 332b) del cuerpo del racor (104, 204, 310).

2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el dispositivo mecánico de inmovilización (106, 206, 304, 570) comprende una de:

una ranura circunferencial en una superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510), una ranura circunferencial en la superficie exterior de la tubería, configurada de tal manera que las ranuras en el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) y la tubería se alinean con el fin de definir, por lo menos, un orificio o canal y una cierta longitud de alambre (160, 260) configurada para su colocación en el orificio o canal;

un saliente (314) en la superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) y la ranura correspondiente (309) en la superficie externa del cuerpo, de modo que, en la utilización, el saliente (314) y la ranura (309) se acoplan entre sí; o

una arista (511) en la superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) configurada para acoplarse a una superficie externa de la tubería.

3. Dispositivo, según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende, además, una tapa (109, 209) configurada para encajar sobre o alrededor de un extremo abierto del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) y para aplicar una fuerza al primer elemento metálico (130, 230, 340, 540), para asegurar la estanqueidad entre la tapa y el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510).

4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que el dispositivo mecánico de inmovilización (106, 206, 304, 570) comprende una ranura circunferencial (148) en la superficie interna de la tapa (109), una ranura circunferencial (128) en la superficie exterior del cuerpo del racor, configurada de tal manera que las ranuras en el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) y la tapa se alineen para definir, por lo menos, un orificio o canal, y una cierta longitud de alambre (106) configurada para su colocación en el orificio o canal.

5. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cuerpo del racor (510) está dispuesto como primera y segunda partes separadas, de tal manera que pueden ser unidas alrededor de las tuberías, en la utilización.

6. Montaje de tuberías que conecta dos tuberías en comunicación fluida, comprendiendo el montaje:

dos tuberías (102, 202, 302, 502), teniendo cada una un extremo libre; y

un dispositivo para conectar dos tuberías en comunicación fluida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

7. Montaje de tuberías, según la reivindicación 6, en el que el dispositivo mecánico de inmovilización (106, 206) comprende una ranura circunferencial en la superficie exterior de cada tubería y una ranura circunferencial en la superficie interna del cuerpo del racor (104, 204), configurada de tal modo que las ranuras de la tubería y el cuerpo

del racor (104, 204) se alinean para definir, por lo menos, un orificio o canal, y una cierta longitud de alambre (160, 260) configurada para su colocación en dicho orificio o canal con el fin de impedir o limitar el movimiento del dispositivo mecánico de estanqueidad (108, 208) con relación al tubería.

8. Montaje según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que el dispositivo mecánico de estanqueidad (108, 208, 306, 506) incluye un primer elemento metálico (130, 230, 340, 540), configurado para encajar sobre o alrededor de un extremo libre de una tubería y para ser recibido en un extremo del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510), en el que el primer elemento metálico (130, 230, 340, 540) es una oliva que tiene una porción cónica que comprende una superficie inclinada, dispuesta para entrar en contacto con una superficie inclinada del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510).

9. Procedimiento para conectar dos tuberías en comunicación fluida, que comprende:

disponer dos tuberías, teniendo cada tubería un extremo libre;

colocar un primer dispositivo mecánico de estanqueidad (108, 208, 306, 506) sobre o alrededor del extremo libre de la primera de dichas tuberías, y situar un segundo dispositivo mecánico de estanqueidad (108, 208, 306, 506) sobre o alrededor del extremo libre de la segunda de dichas tuberías; y

colocar el extremo libre de cada tubería en el interior de un cuerpo de racor (104, 204, 310, 510), de tal manera que el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) forma un puente entre las dos tuberías y el primer y el segundo dispositivos mecánicos de estanqueidad están situados en el interior del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510);

disponer un dispositivo mecánico de inmovilización (106, 206, 304, 570) para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) con relación a los extremos libres de las tuberías cuando están situadas en el interior del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510);

en el que los dispositivos mecánicos de estanqueidad están configurados para proporcionar una junta estanca entre metal y metal entre el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) y dichas tuberías;

en el que los dispositivos mecánicos de estanqueidad incluyen un primer elemento metálico (130, 230, 340, 540), configurado para encajar sobre o alrededor de un extremo libre de la tubería, y para ser recibido en un extremo del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510); y

en el que el cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) incluye un segundo elemento metálico (110, 210, 330, 530), configurado para ser colocado entre el primer elemento metálico (130, 230, 340, 540) y una superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510), de tal manera que se crea una junta estanca entre metal y metal entre el primer y el segundo elemento metálicos,
caracterizada por que el primer elemento metálico es una oliva (130, 230, 340) que tiene una parte cónica (130b, 340b) que comprende una superficie inclinada (138, 347), dispuesta para contactar con una superficie inclinada (120b, 332b) del cuerpo del racor (104, 204, 310).

10. Procedimiento, según la reivindicación 9, que comprende, además, formar una ranura circunferencial en la superficie exterior de, por lo menos, una tubería, y alinear la ranura circunferencial con una ranura en una superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510), con el fin de definir un canal; y roscar una cierta longitud de alambre (160, 260) a través del canal para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) con relación a los extremos libres de las tuberías, o formar un saliente (314) en la superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) y la ranura correspondiente (309) en la superficie externa de la tubería, de tal manera que, en la utilización, el saliente (314) y la ranura (309) se acoplan entre sí para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) con relación a los extremos libres de las tuberías, o formar una arista (511) en la superficie interna del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510), configurada para acoplarse a la superficie externa de la tubería para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del racor (104, 204, 310, 510) con relación a los extremos libres de las tuberías.

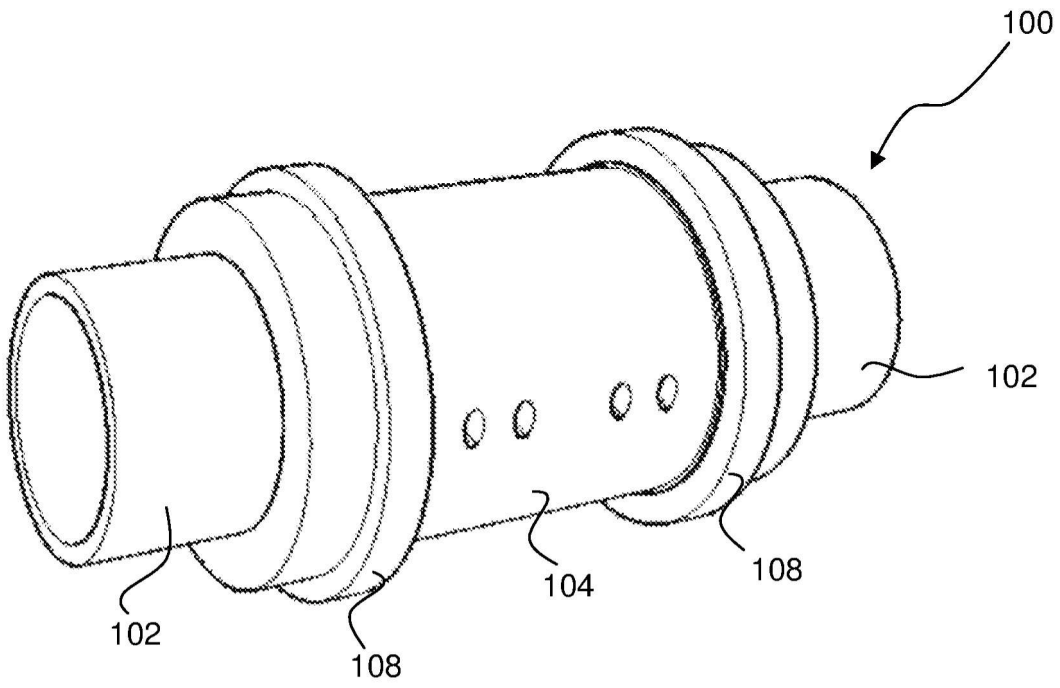

FIG. 1

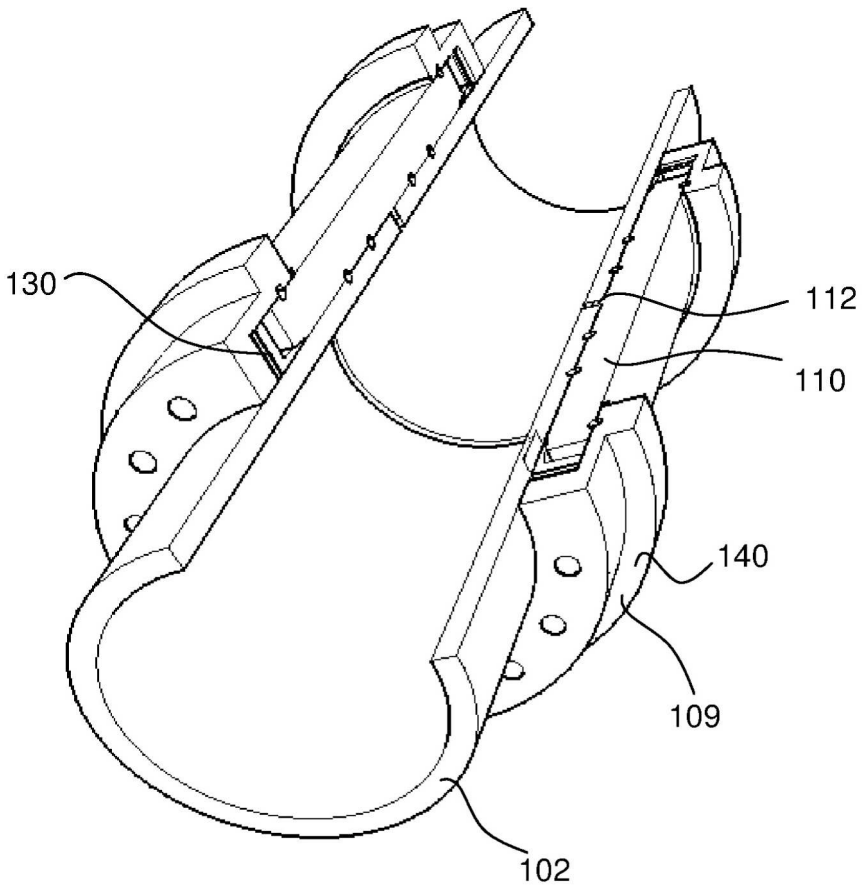

FIG. 2

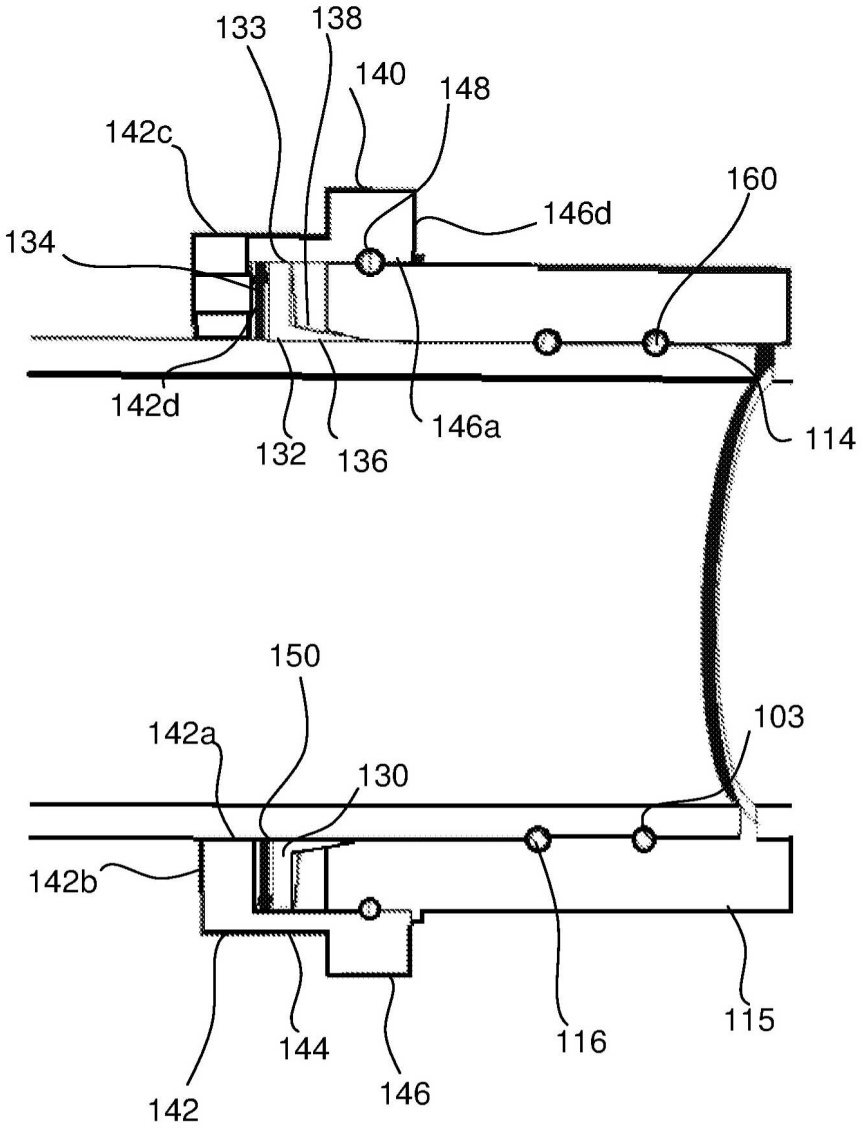
133
138
140
148
142c
160
146d
134
142d
132
136
146a
114
150
103
142a
130
142b
144
146
116
115
142

FIG. 3

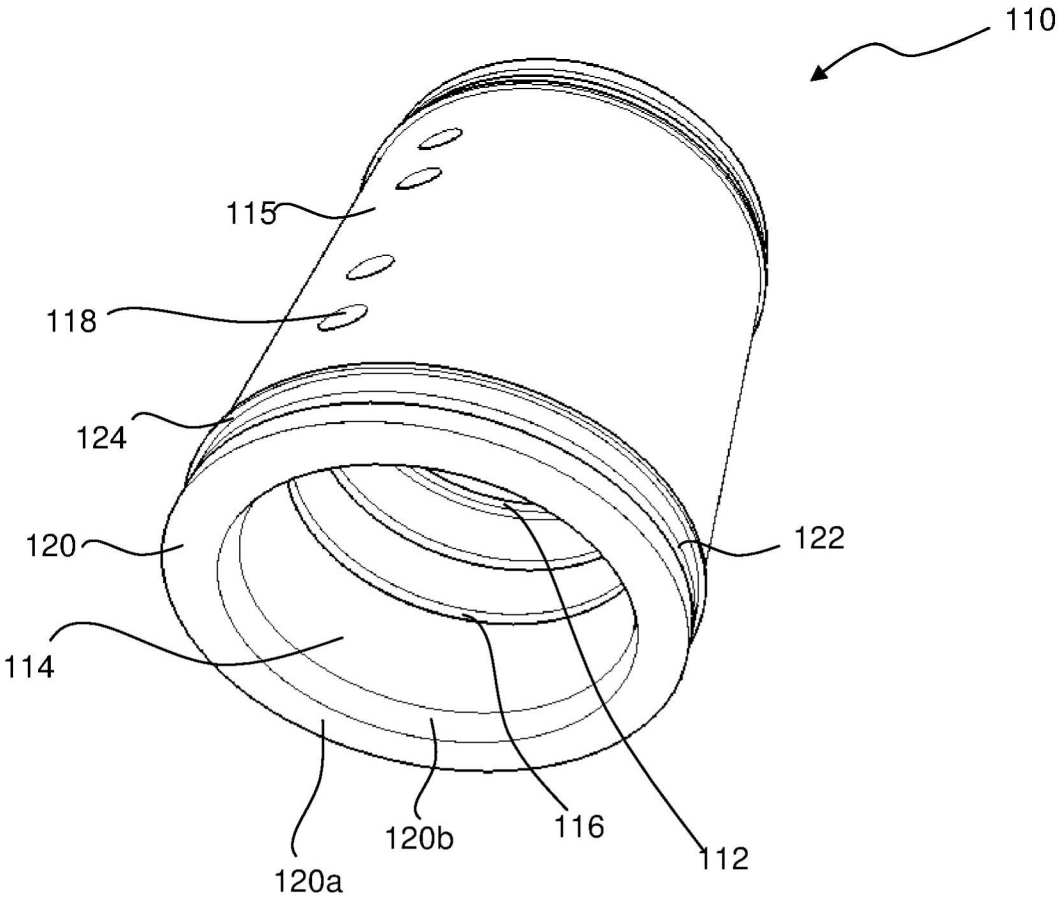

FIG. 4

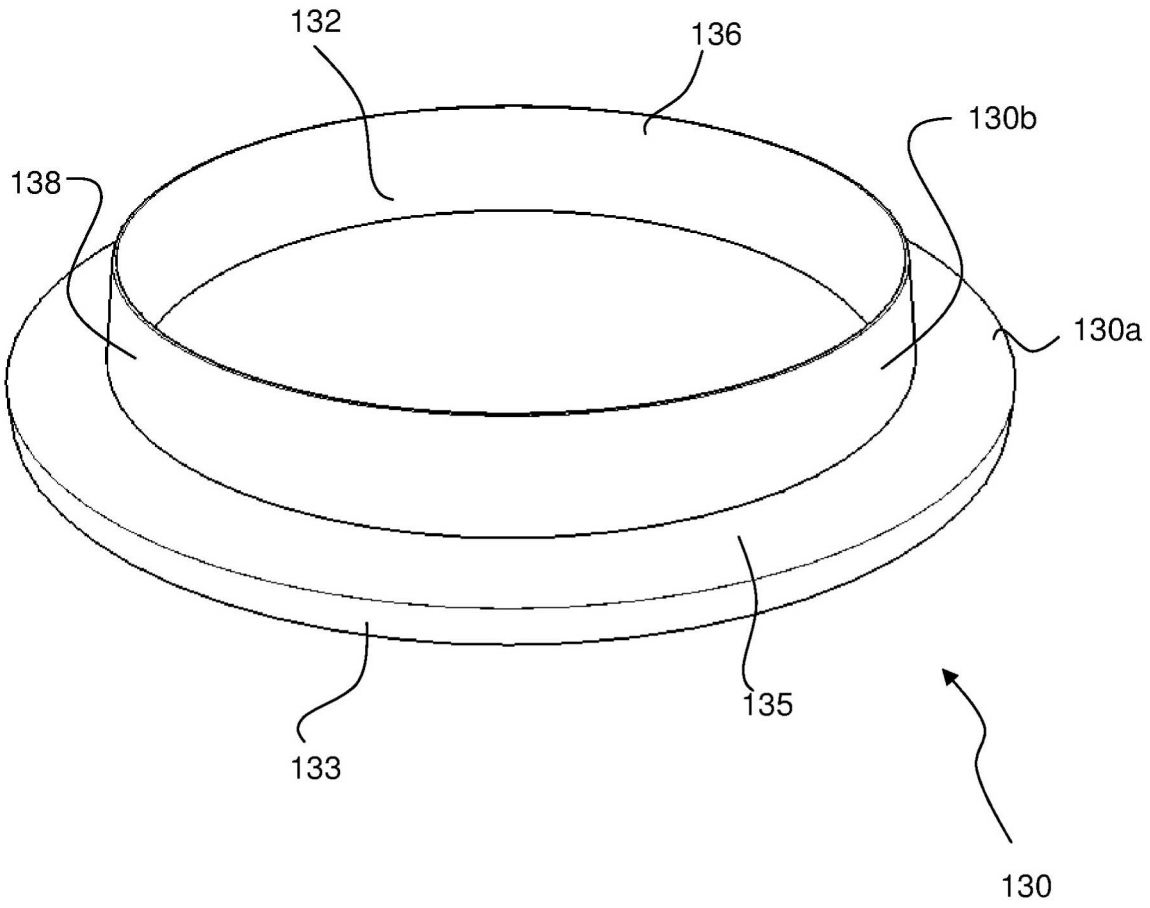

FIG. 5

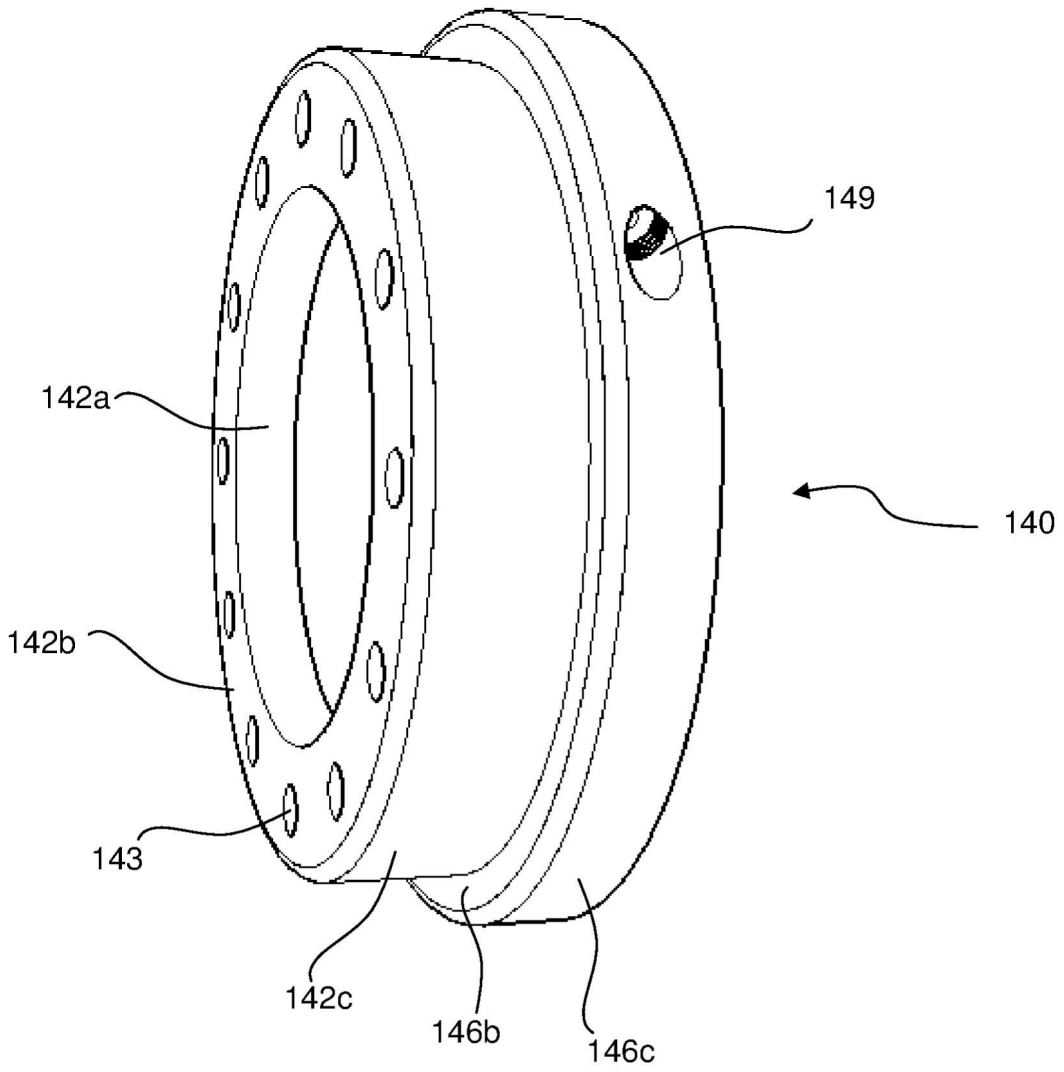

FIG. 6

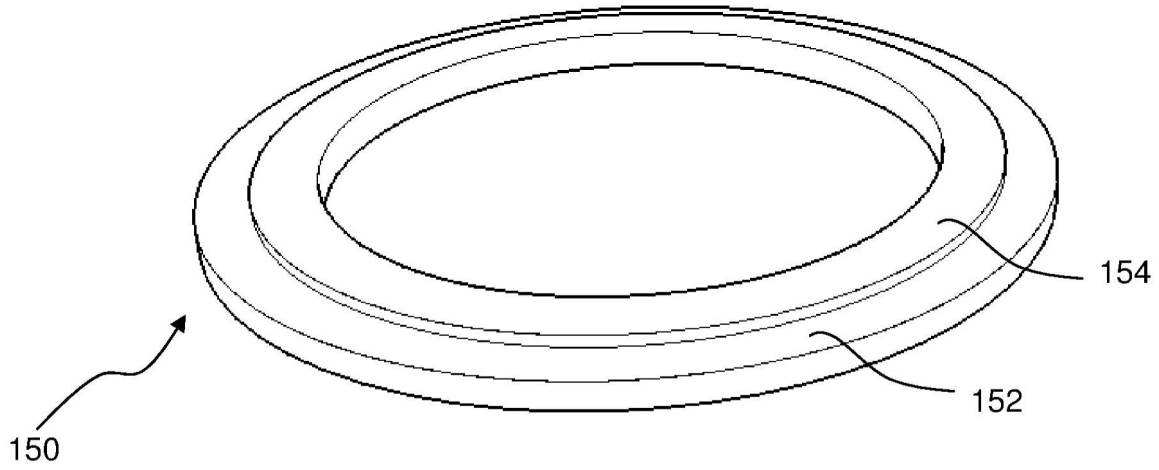

FIG. 7

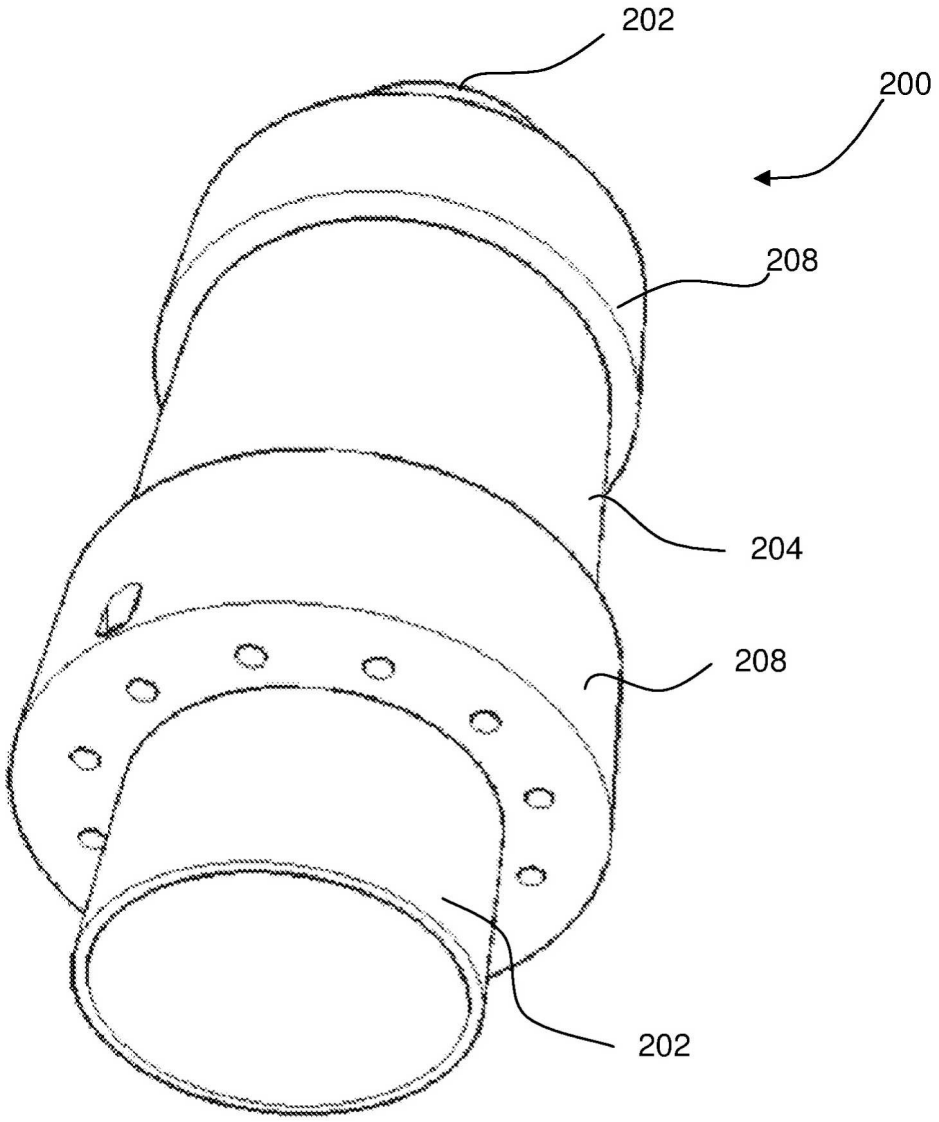

FIG. 8

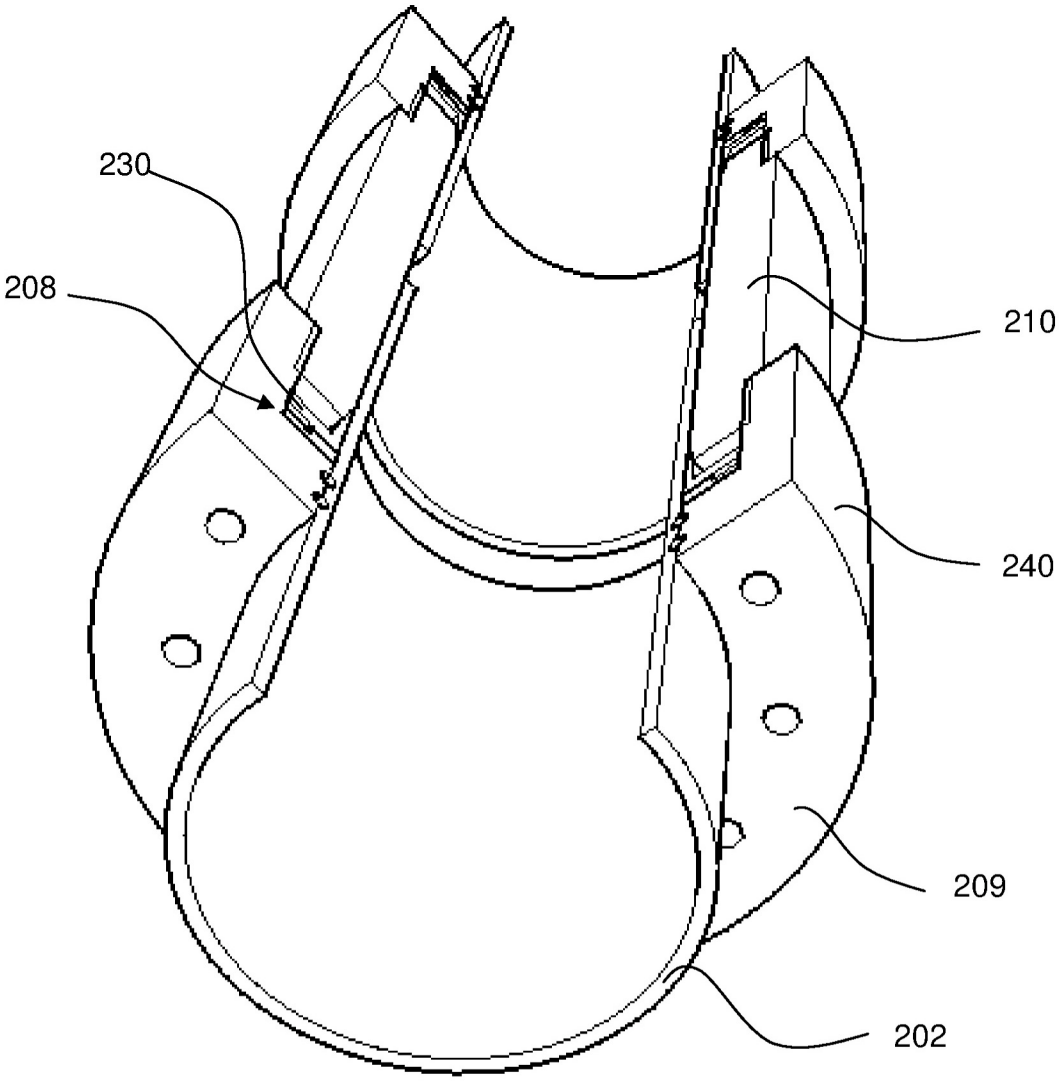

FIG. 9

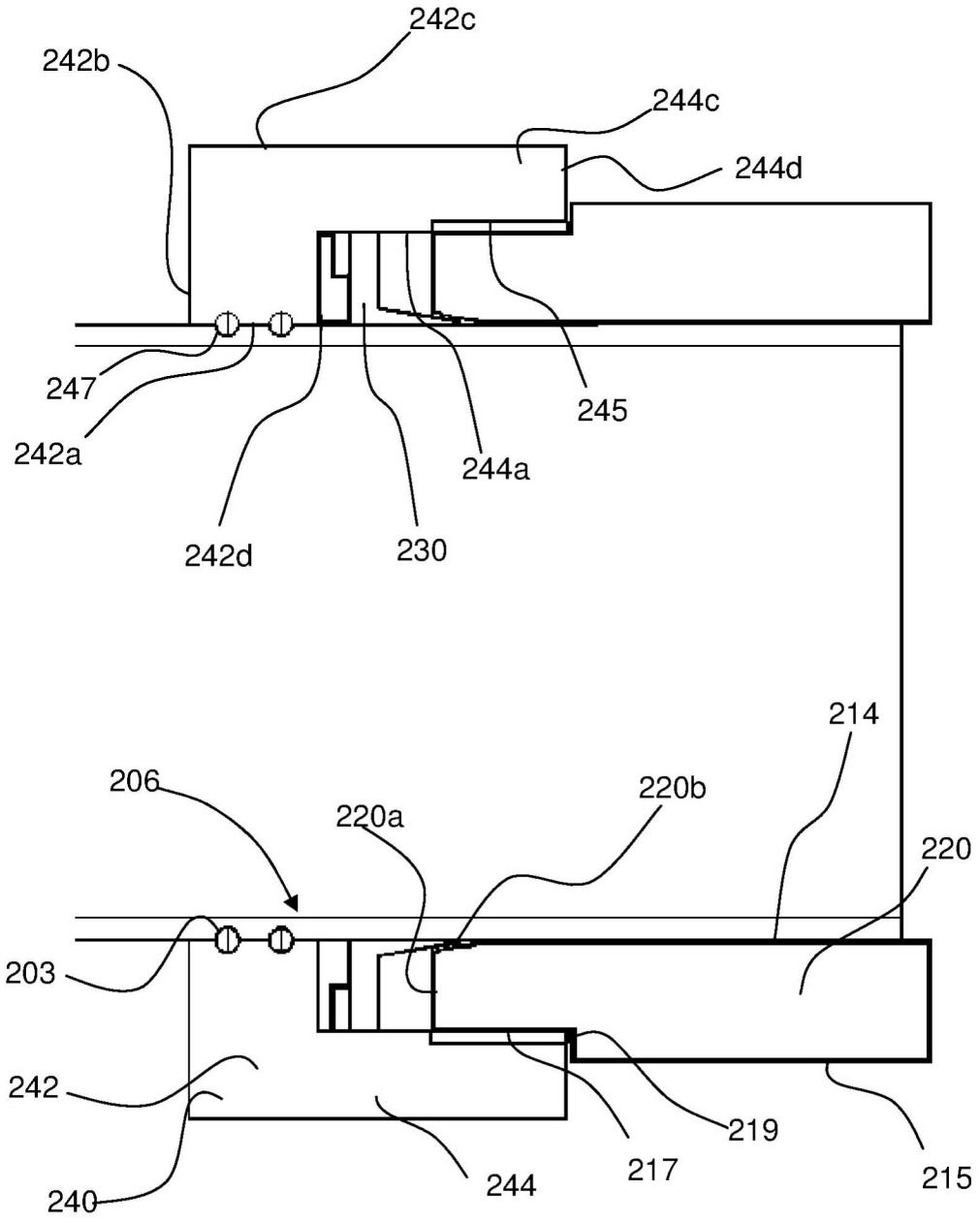
242c
242b
244c
244d
247
245
242a
244a
242d
230
214
206
220b
220a
220
203
242
219
217
215
240
244

FIG. 10

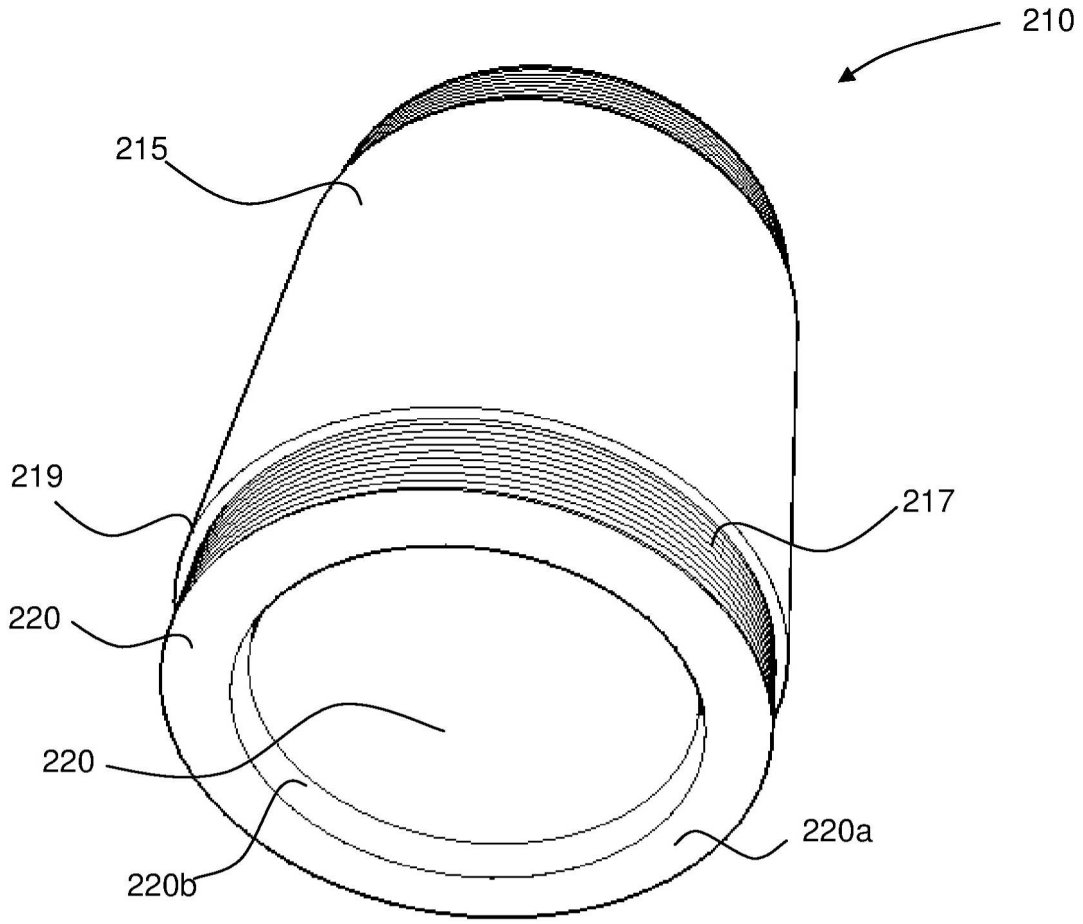

FIG. 11

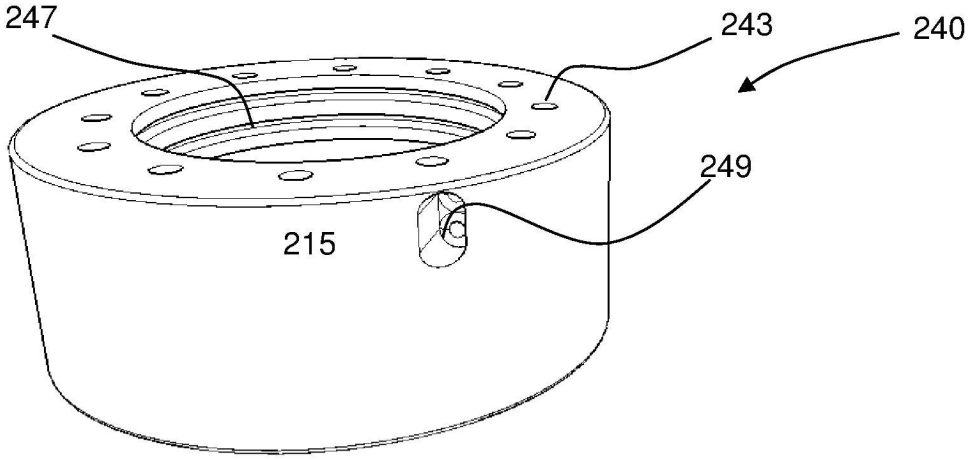

FIG. 12A

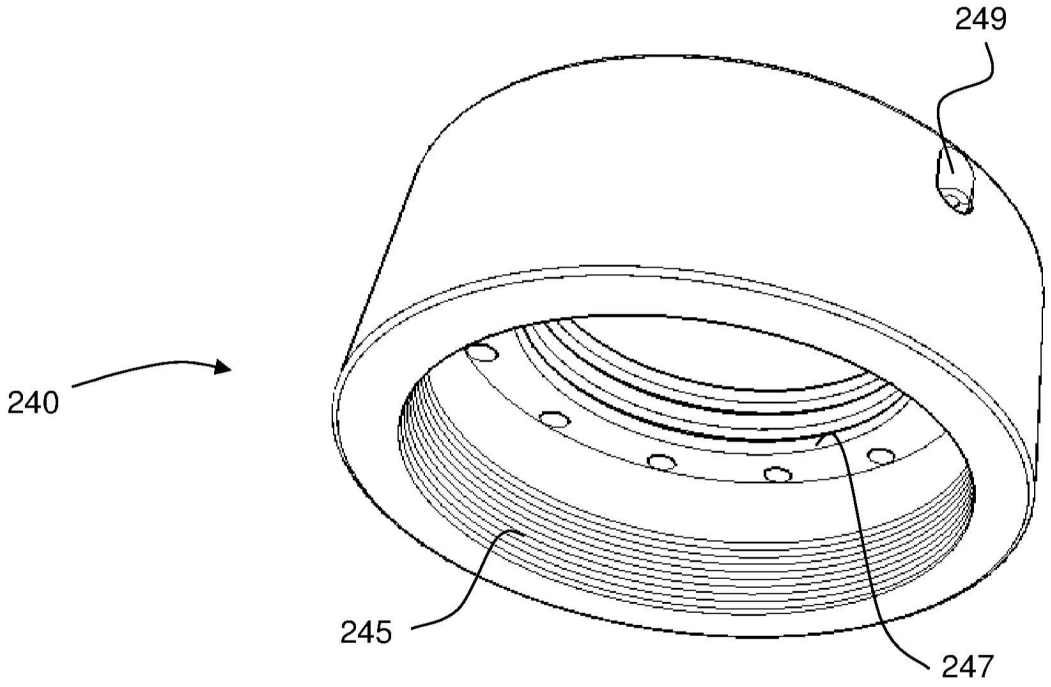

FIG. 12B

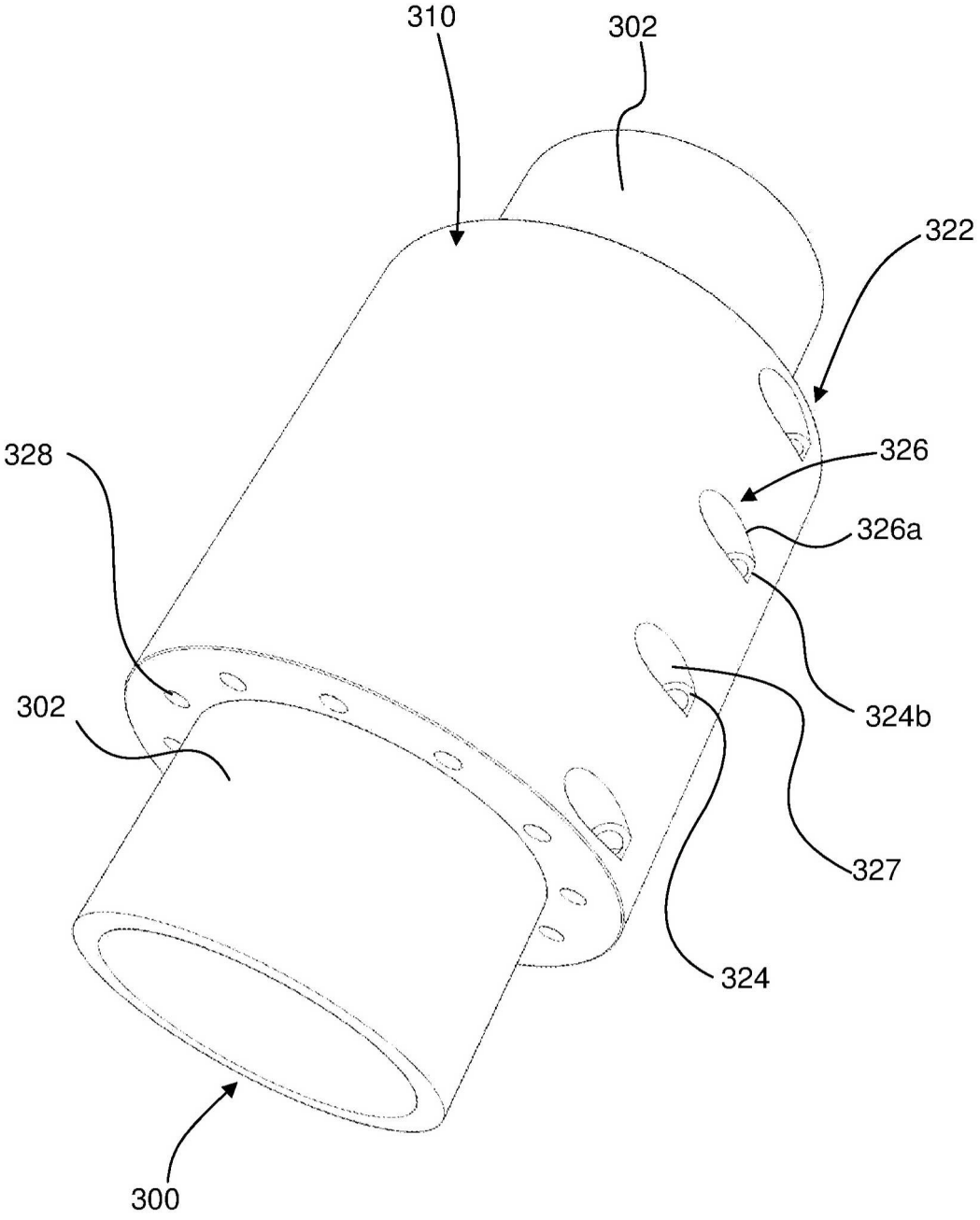

FIG. 13

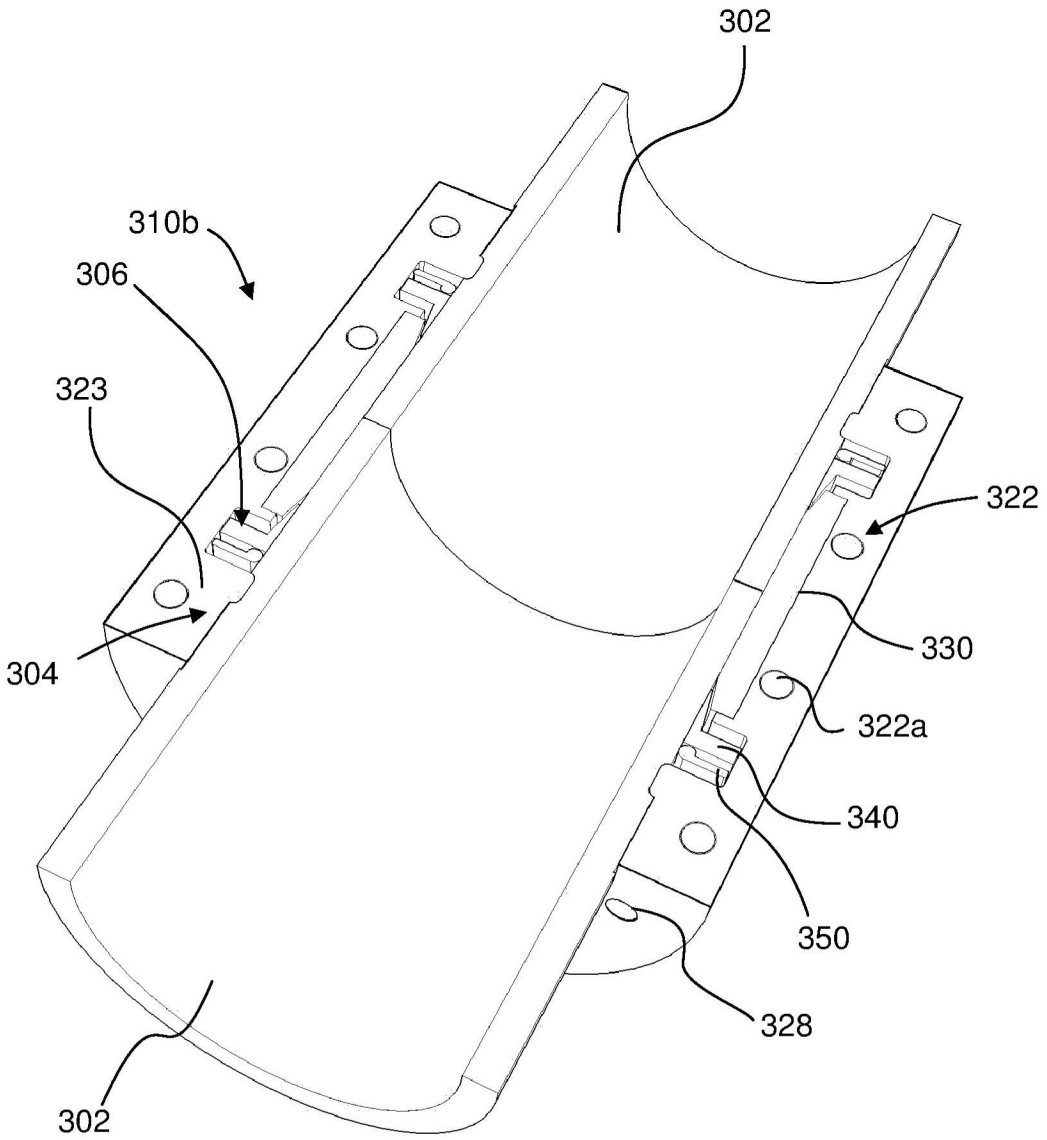

FIG. 14

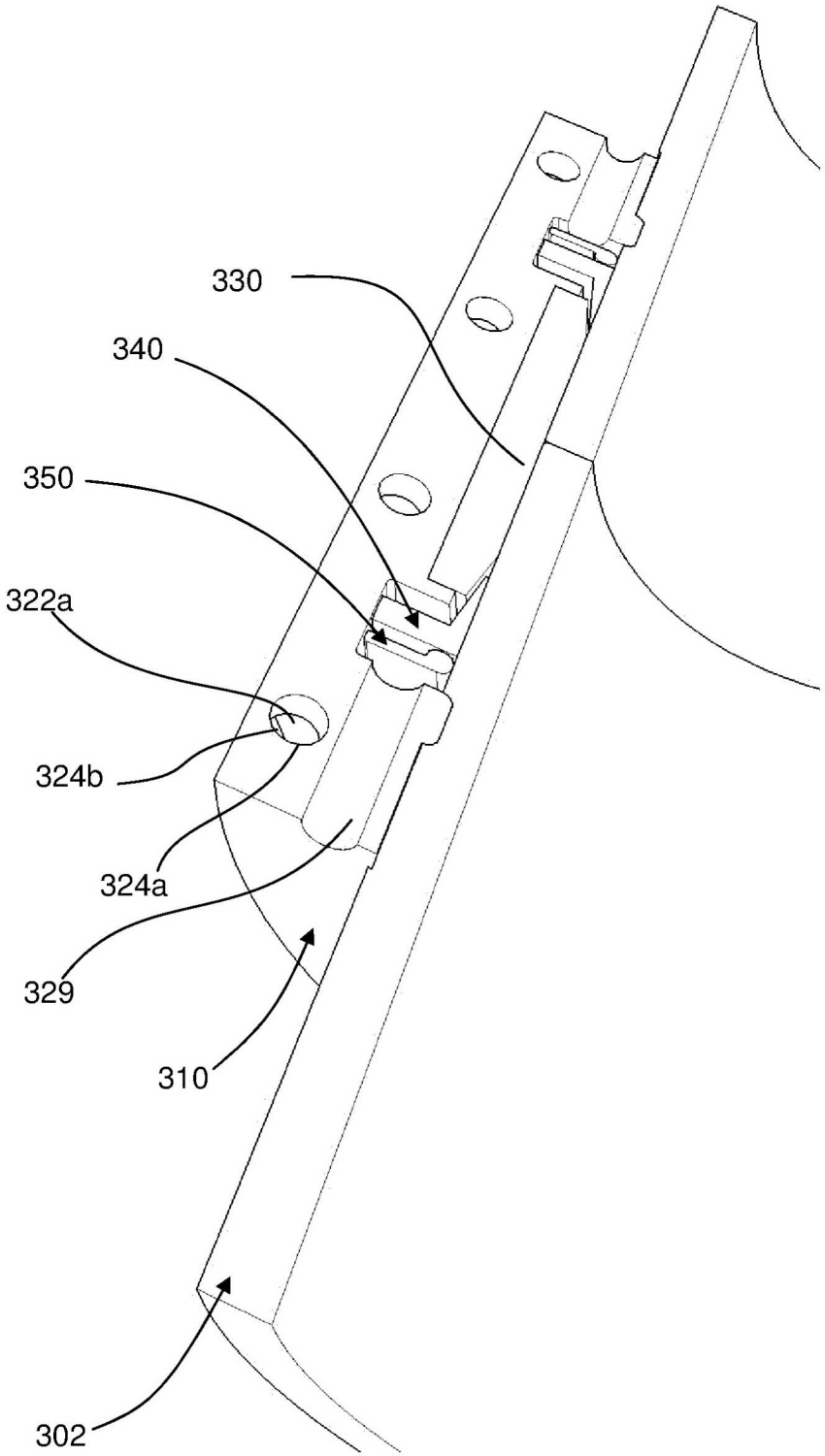

FIG. 15

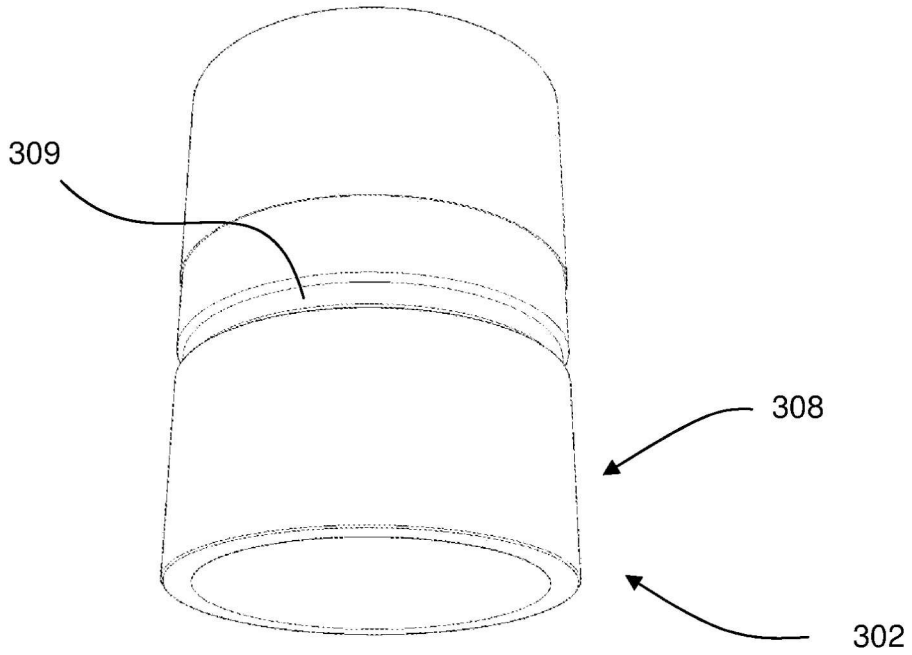

FIG. 16A

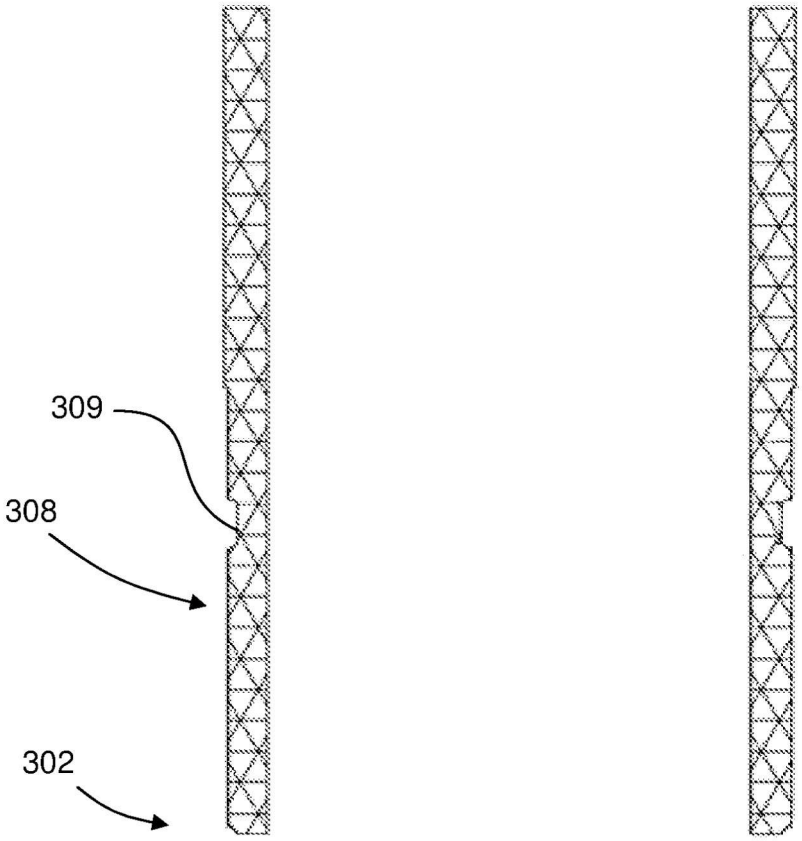

FIG. 16B

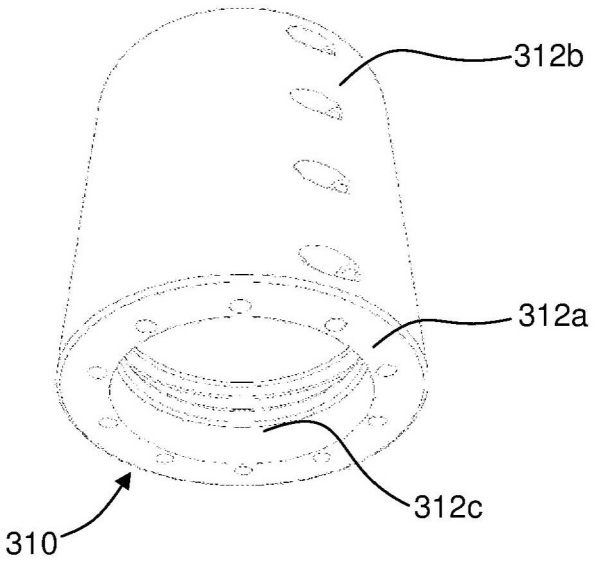

FIG. 17A

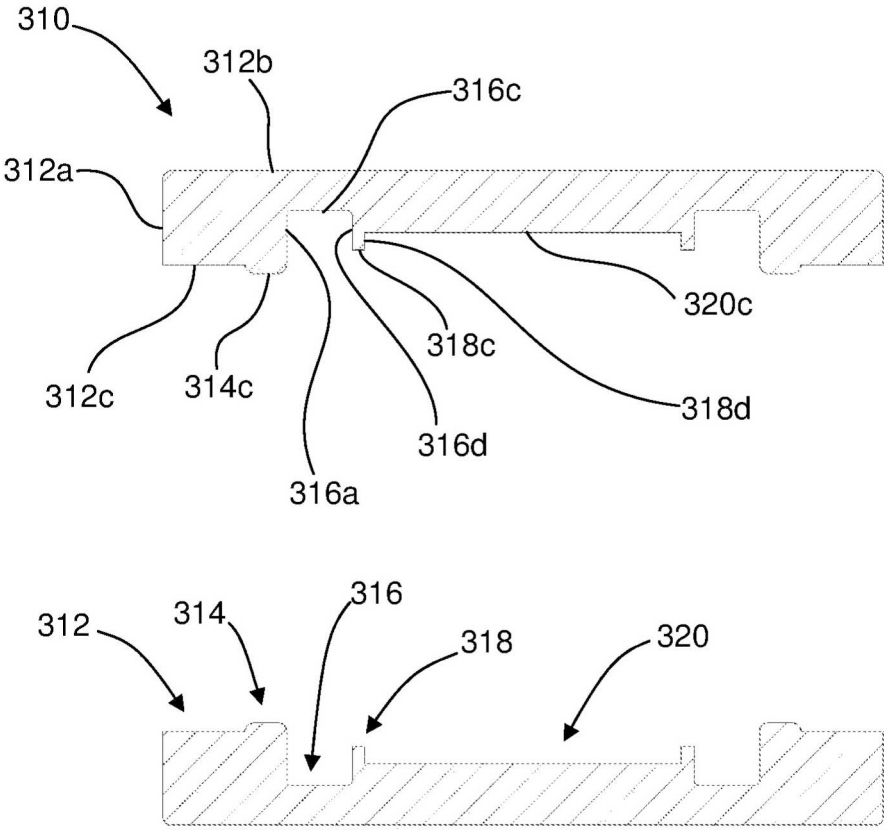

FIG. 17B

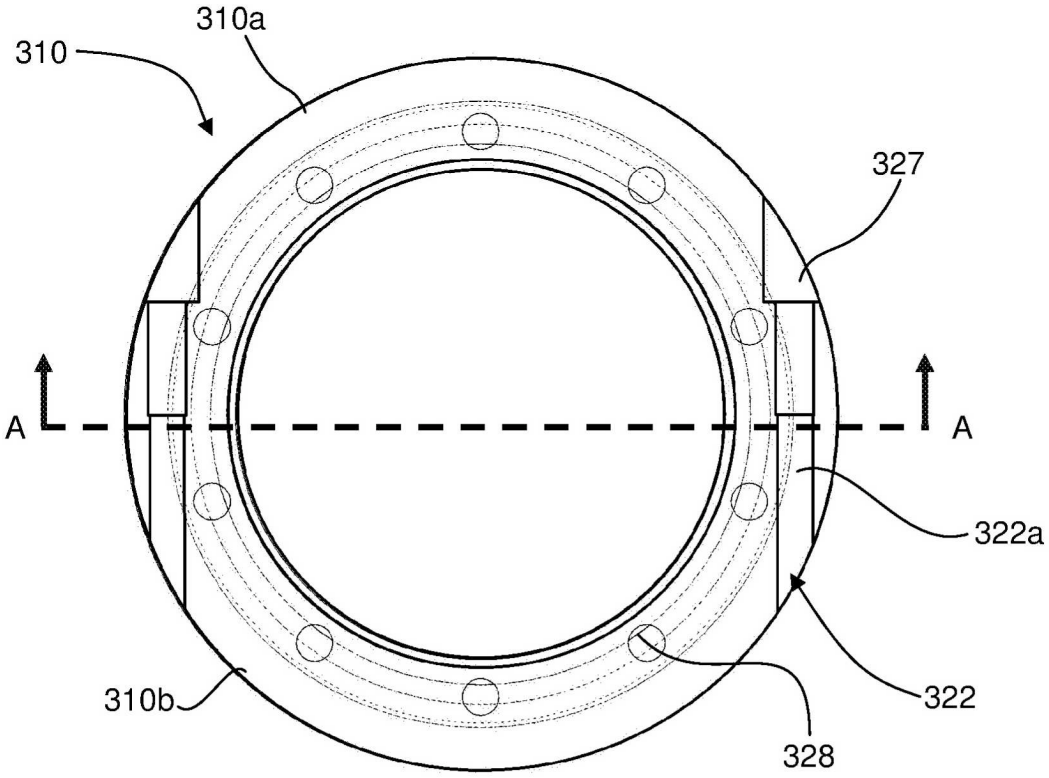

FIG. 17C

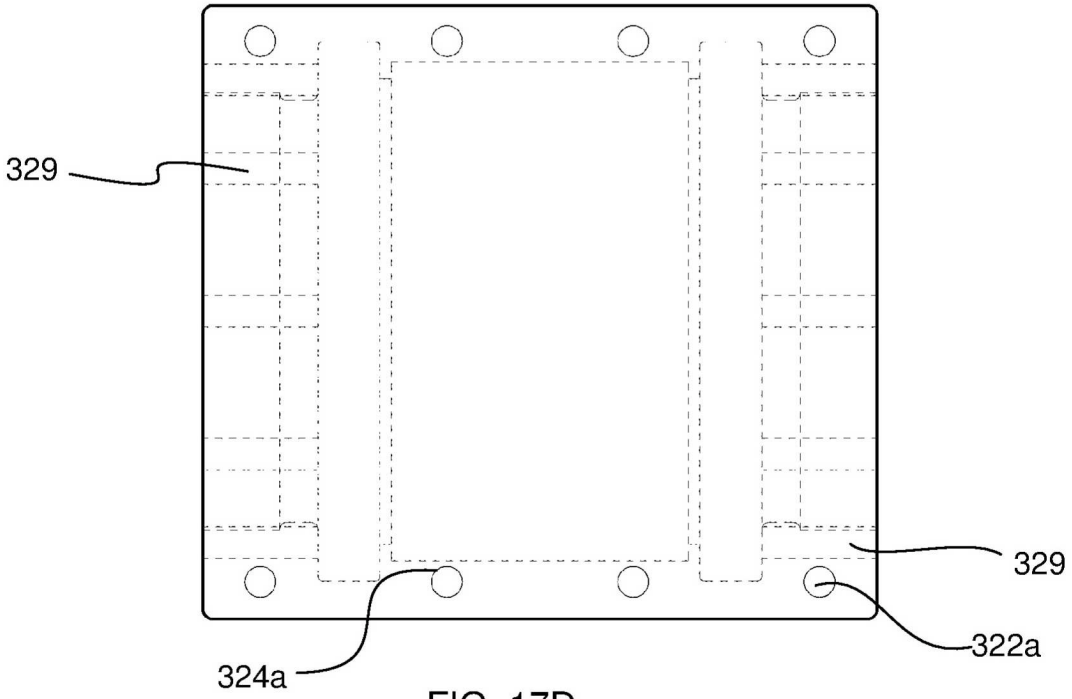

FIG. 17D

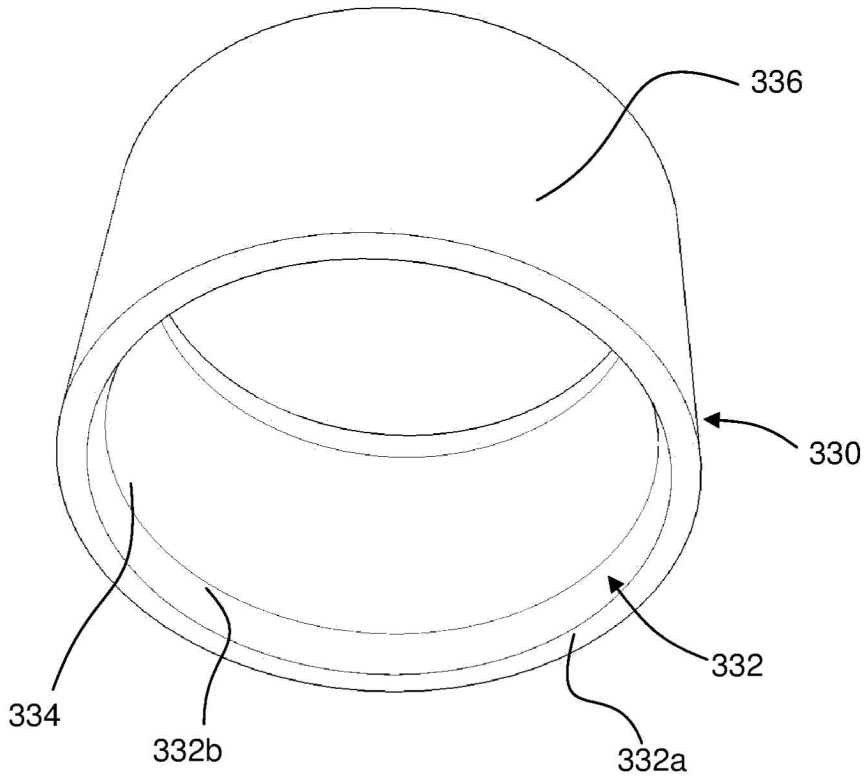

FIG. 18A

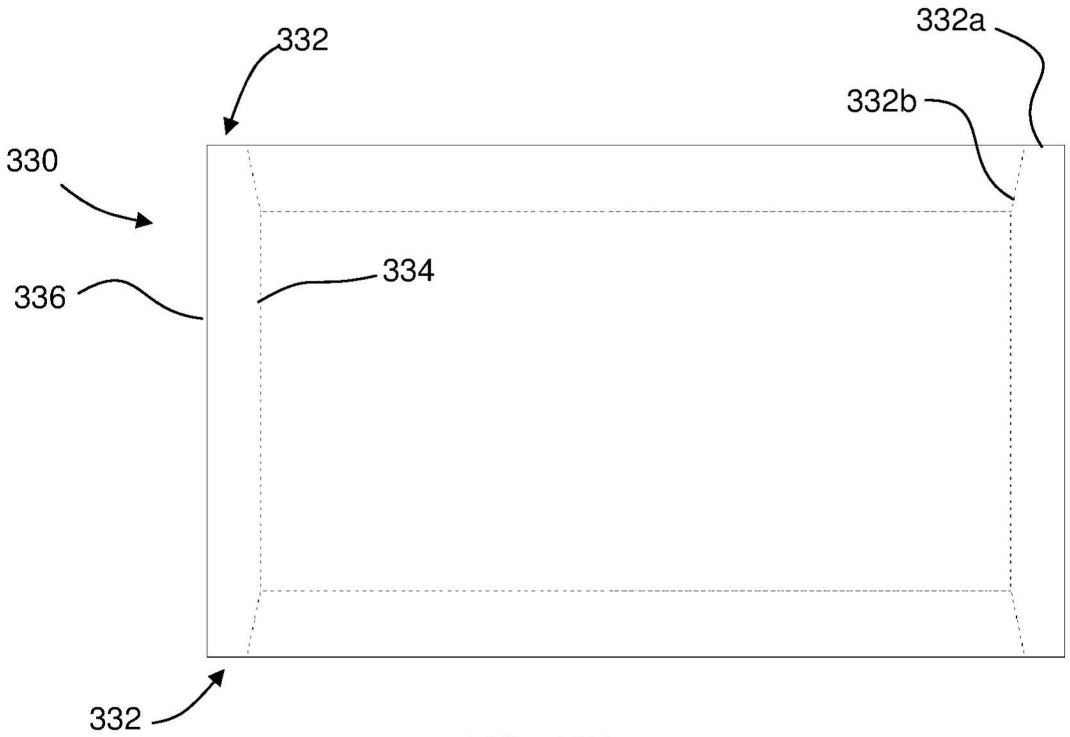

FIG. 18B

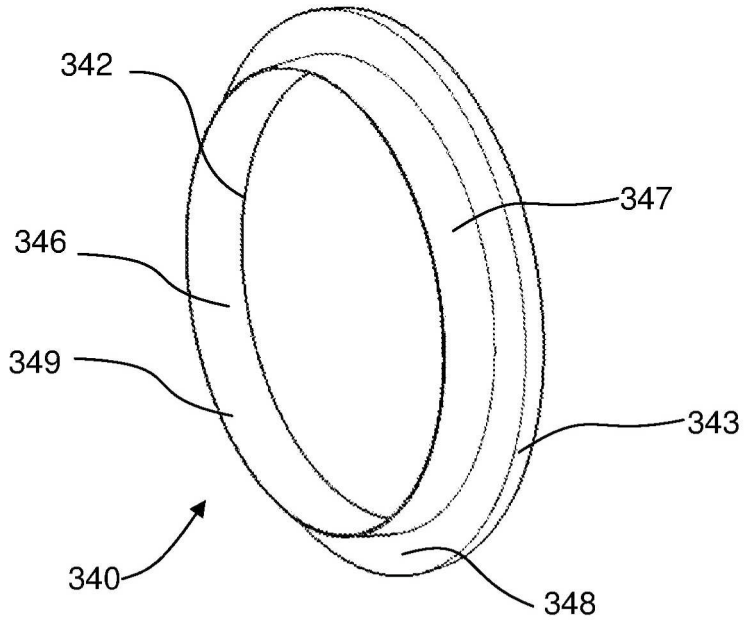

FIG. 19A

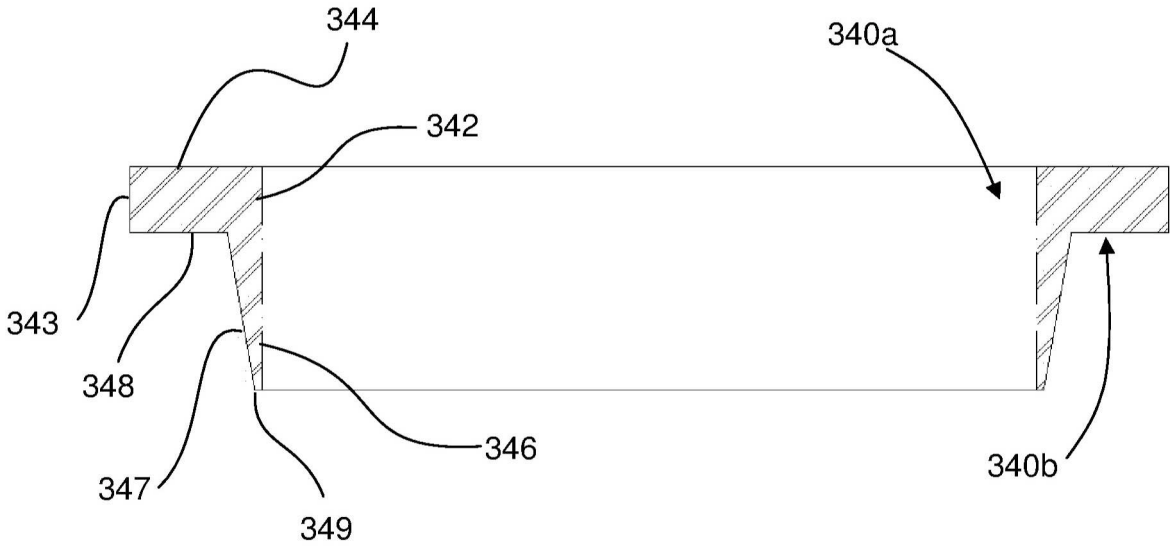

FIG. 19B

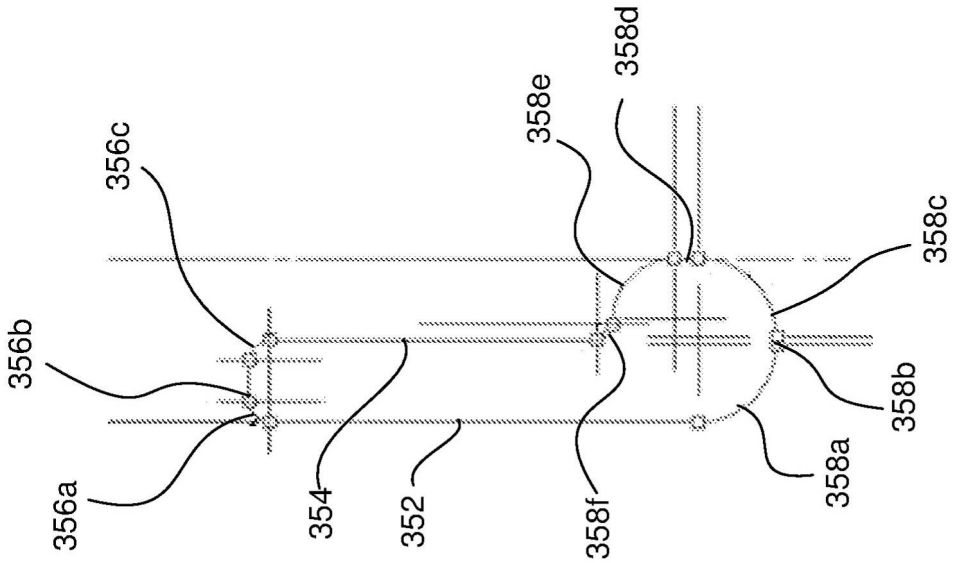

FIG.20C

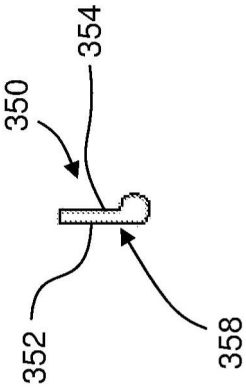

FIG. 20B

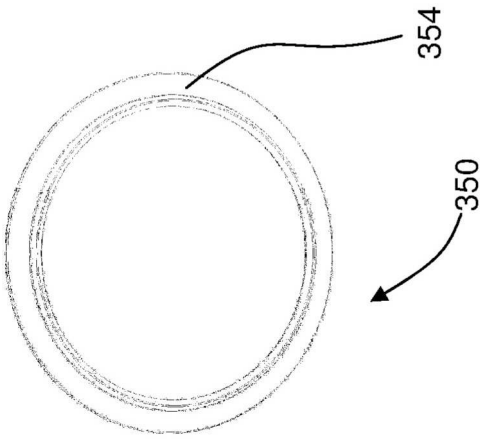

FIG. 20A

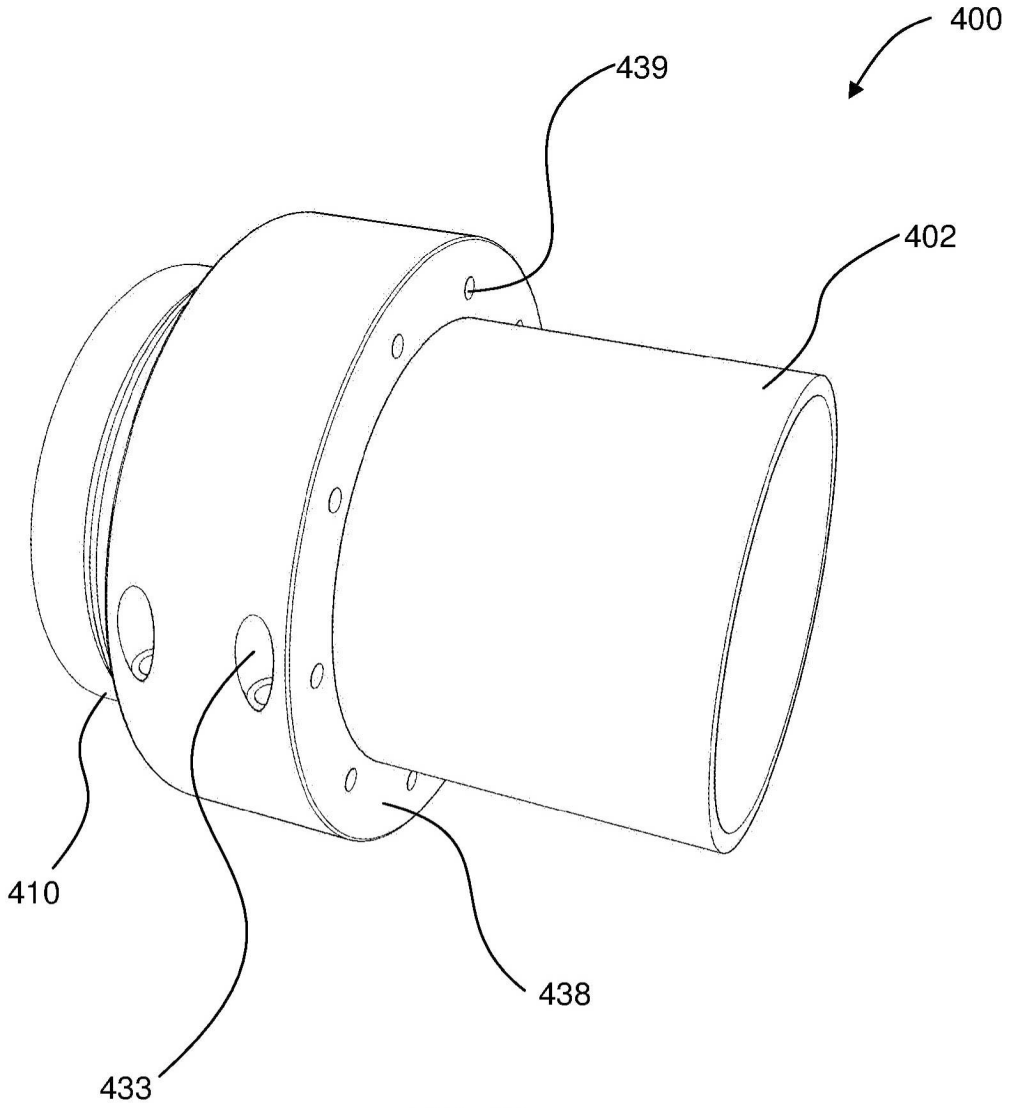

FIG. 21

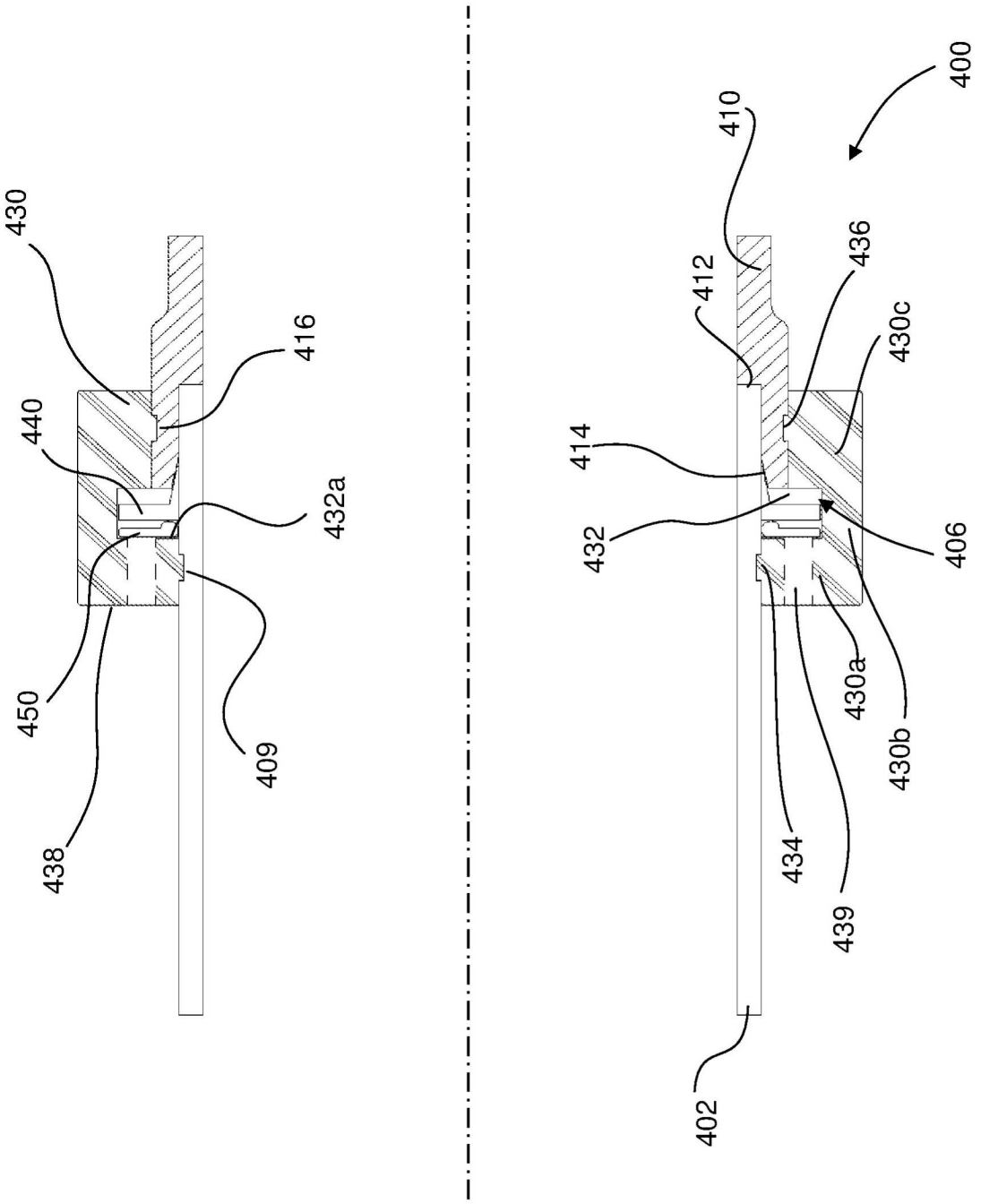
430
440
450
438
416
432a
409
400
410
412
414
432
436
430c
406
430a
430b
434
439
402

FIG. 22

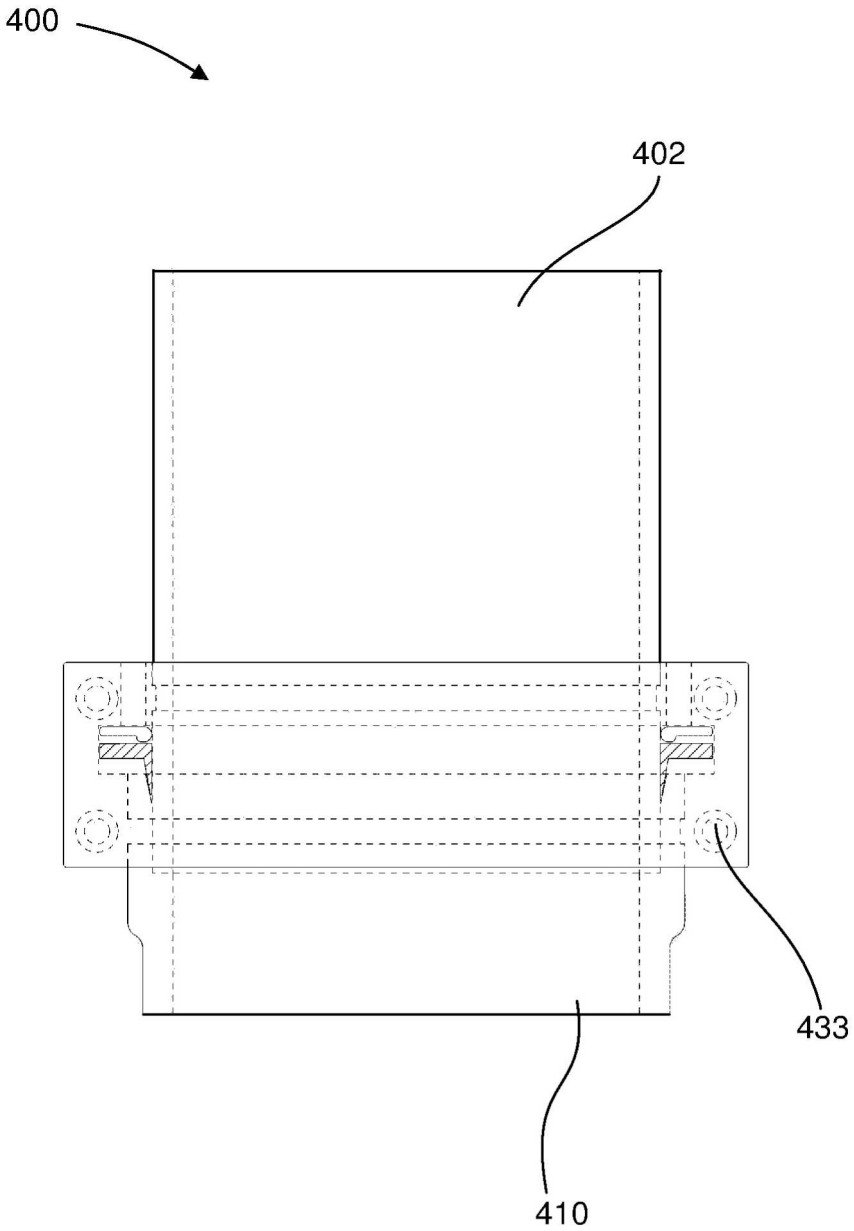

FIG. 23

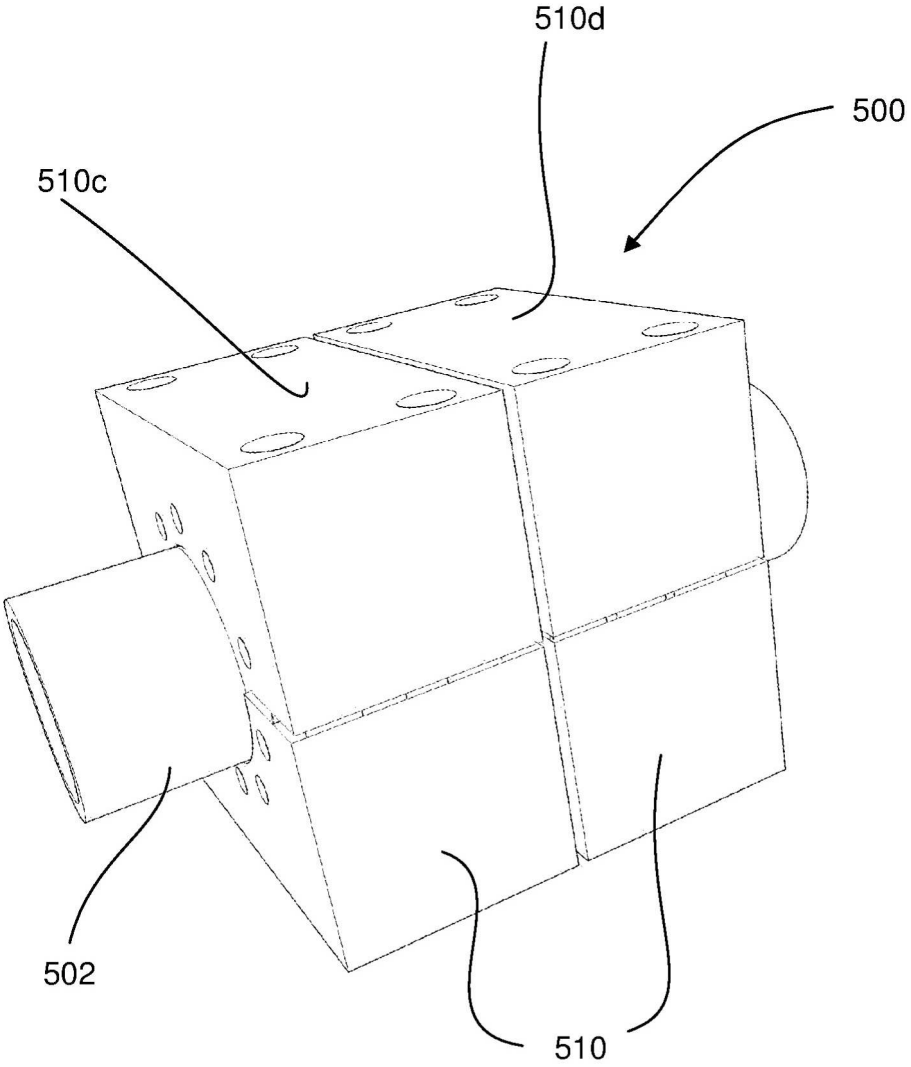

FIG. 24

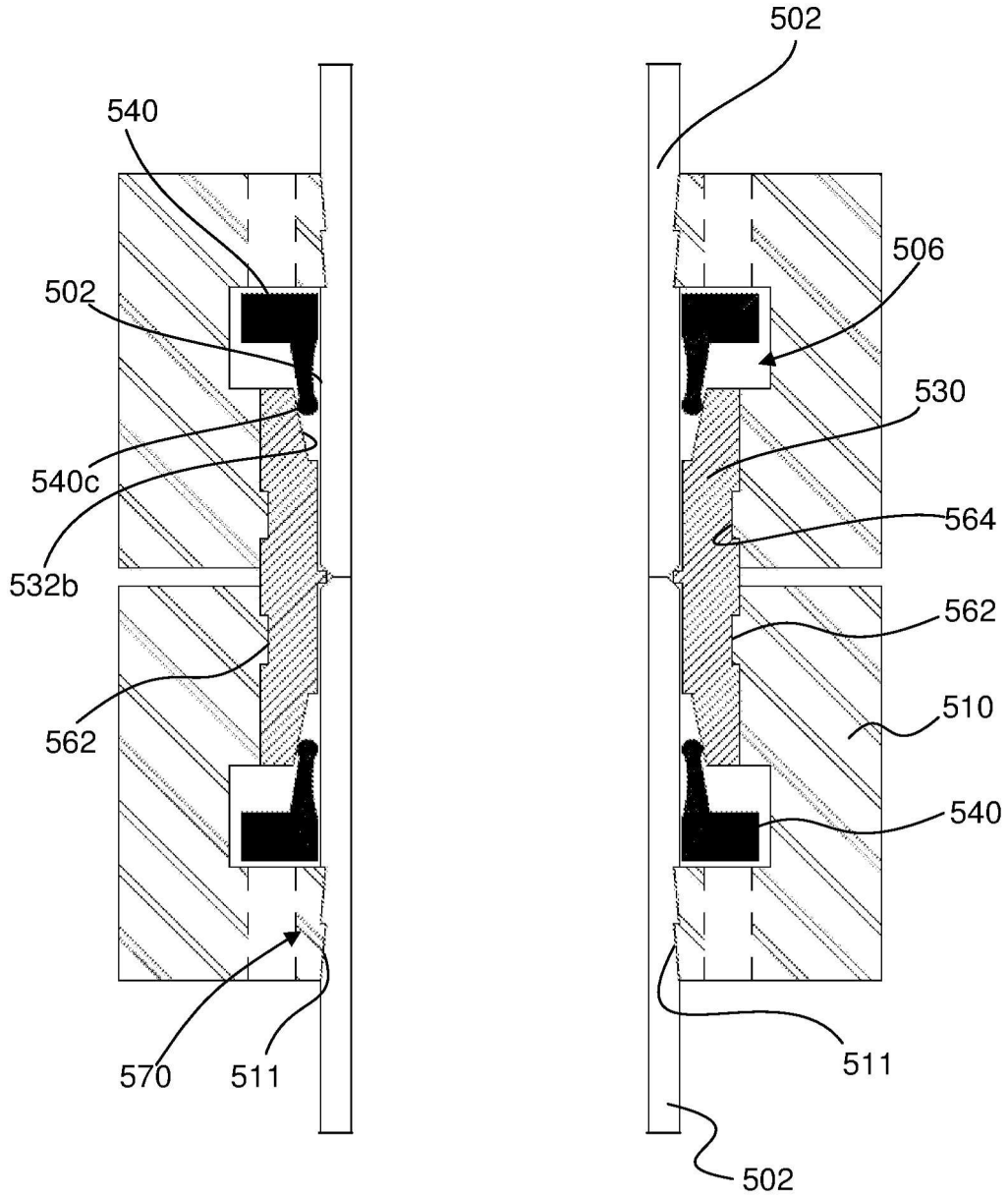
540
502
540c
532b
562
570
511
502
506
530
564
562
510
540
511
502

FIG. 25

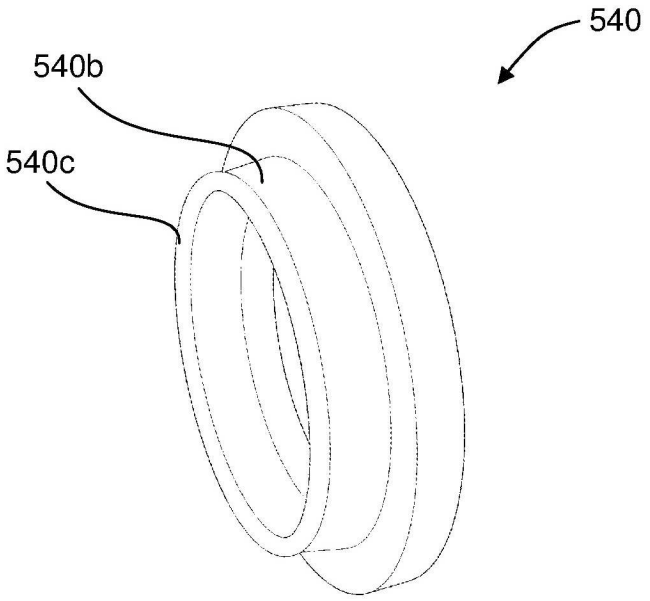

FIG. 26A

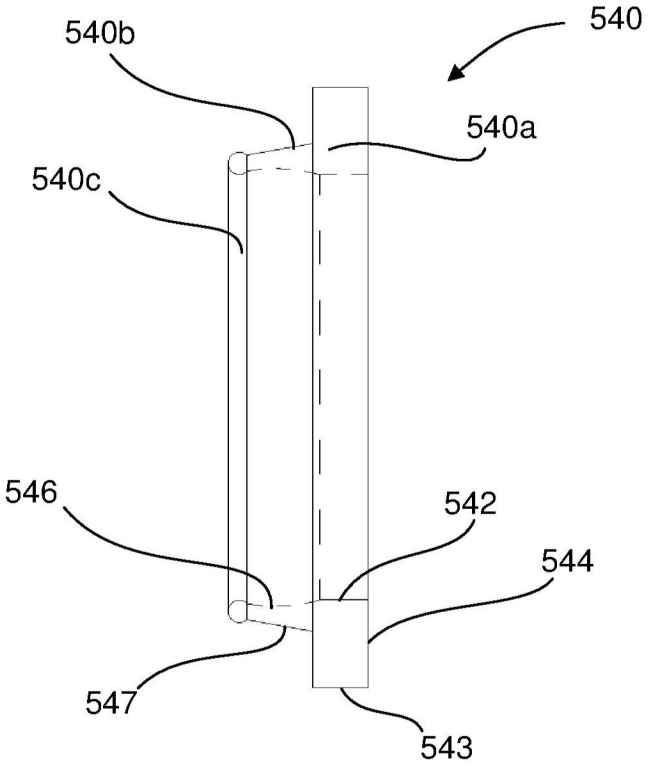

FIG. 26B

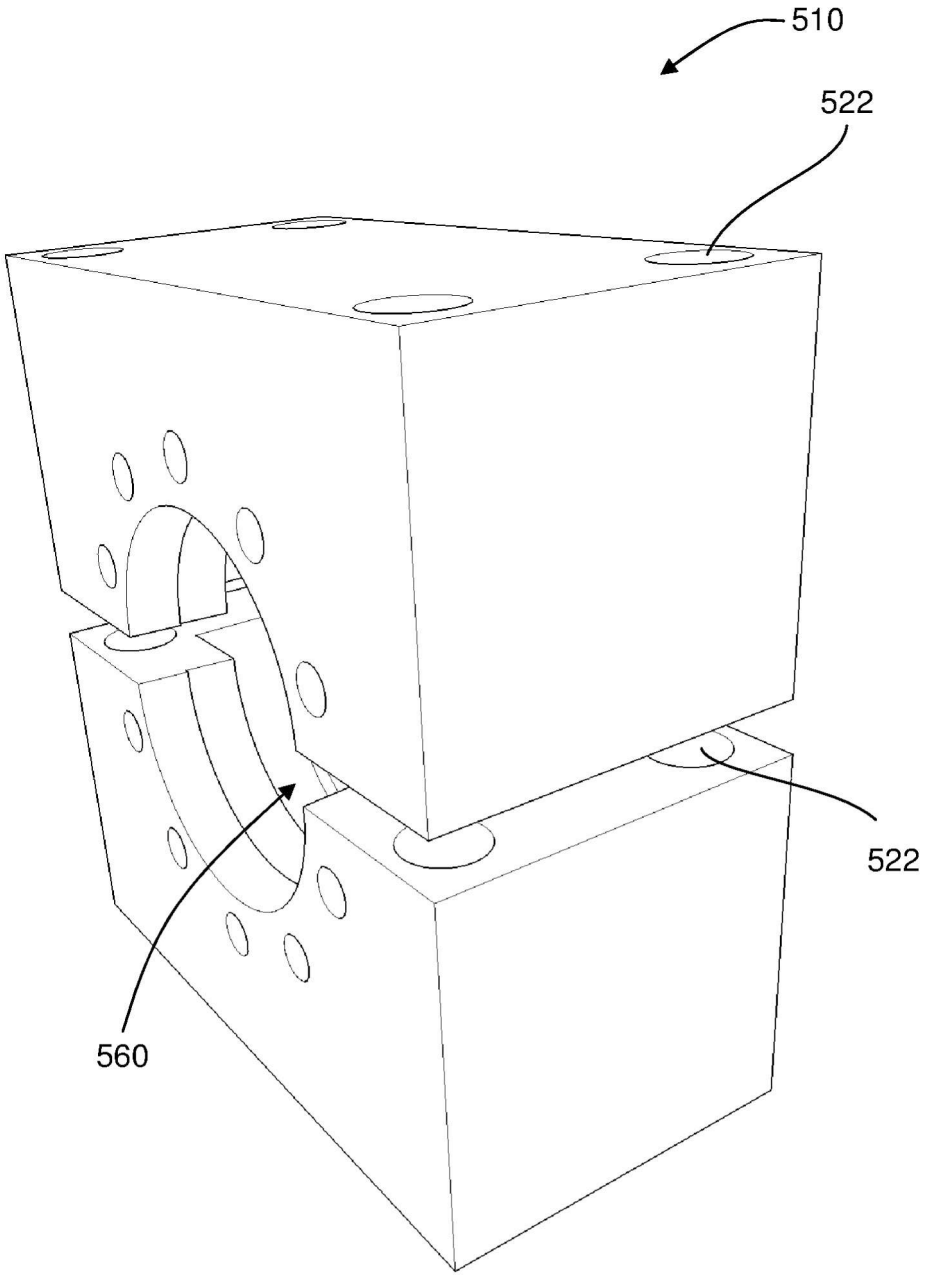

FIG. 27

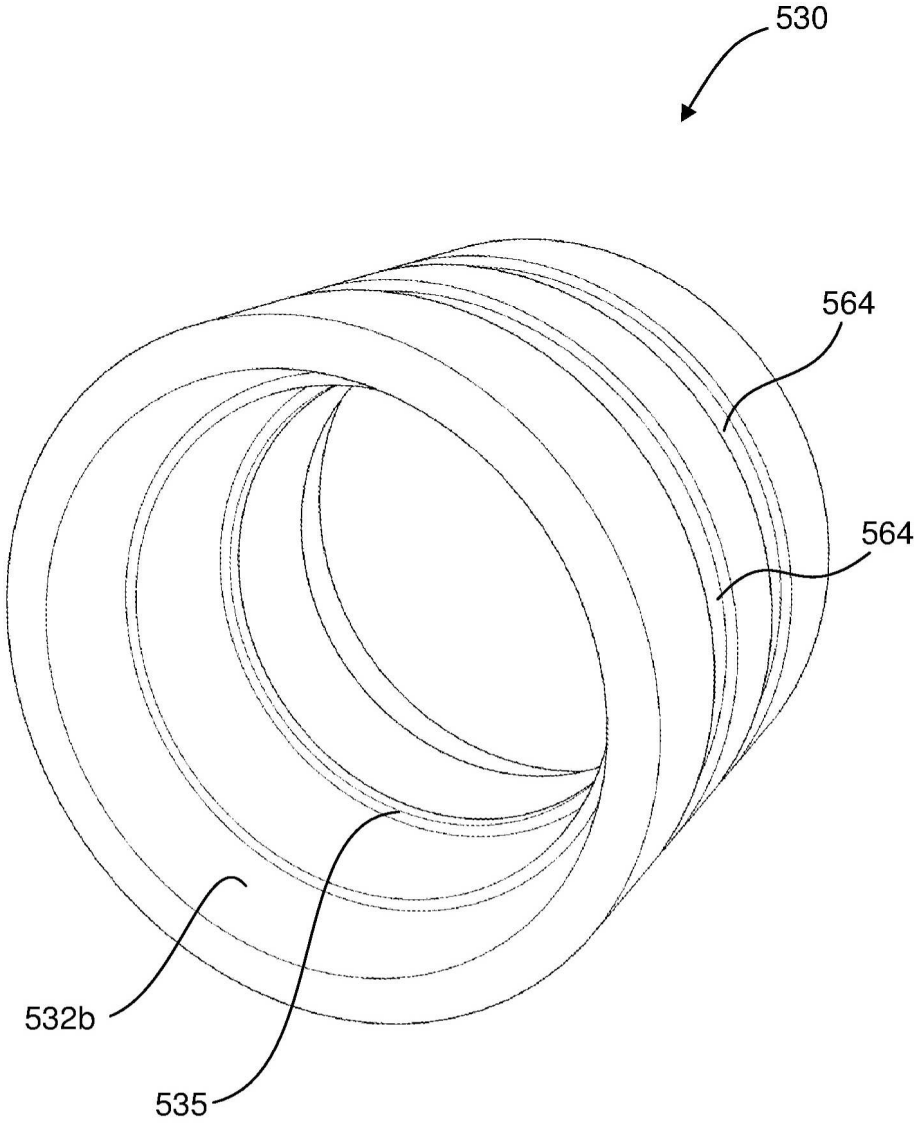

FIG. 28