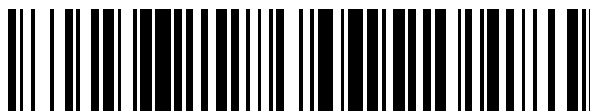


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 810**

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

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2014** **E 17170260 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** **EP 3222899**

54 Título: **Conector de tubo**

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:
11.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GOESS-SAURAU, KONRAD y
COPLESTONE, RODNEY

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 765 810 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

Conector de tubo

5 SECTOR DE LA INVENCION

La presente invención hace referencia a un aparato, a un conjunto y a un procedimiento para conectar dos tubos en comunicación fluida, por ejemplo, dos tubos de petróleo.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Existe una continua necesidad en la industria petrolera de proporcionar procedimientos rentables y coherentes para conectar entre sí tubos para petróleo de una manera que minimice el riesgo de fugas de petróleo.

15 Habitualmente, se utilizan juntas con reborde. Estas presentan una serie de inconvenientes. Por ejemplo, las juntas con rebordes son vulnerables y pueden verse comprometidas por un apriete desigual de los pernos. Además, dentro de estas juntas se utilizan, en general, juntas de estanqueidad de goma y, a menudo, fallan debido a degradación térmica, además de presentar un riesgo importante de daños y fallos posteriores por malas prácticas cuando las juntas son montadas en la instalación.

20 Las juntas con reborde requieren, asimismo, soldadura. Esto lleva mucho tiempo durante el montaje, aumenta el tiempo de inactividad por reparaciones de tubos y presenta riesgo de incendio. Además, en medio de recientes propuestas para una mejor regulación de las tuberías en alta mar y de reglas de seguridad más refinadas que cubran las reparaciones, existe la necesidad de emplear soldadores cualificados para realizar cualquier reparación, lo cual es un gasto adicional considerable. La instalación de juntas con reborde requiere, asimismo, una precisión muy alta, lo que requiere mano de obra altamente cualificada para el montaje, lo que aumenta aún más el coste de las reparaciones.

30 Los documentos de Patente DE1938256 A1 y DE863881C dan a conocer disposiciones de acoplamiento para recibir el extremo de alimentación de un tubo y crear una junta de estanqueidad entre el tubo y un conector.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

La invención da a conocer un conjunto según la reivindicación 1.

35 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

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

40 la figura 1 es una vista, en perspectiva, de un conjunto de tubo;
la figura 2 es una vista recortada, en perspectiva, del conjunto de tubo de la figura 1, que muestra los componentes que realizan el montaje del tubo;
la figura 3 es una vista, en sección transversal, del conjunto de tubo de la figura 1;
la figura 4 es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de conector, un componente del conjunto de tubo de la
45 figura 1;
la figura 5 es una vista, en perspectiva, de una oliva, un componente del conjunto de tubo de la figura 1;
la figura 6 es una vista, en perspectiva, de una tuerca, un componente del conjunto de tubo de la figura 1;
la figura 7 es una vista, en perspectiva, de una arandela elástica, un componente del conjunto de tubo de la figura 1;
la figura 8 es una vista, en perspectiva, de un conjunto de tubo;
50 la figura 9 es una vista recortada, en perspectiva, del conjunto de tubo de la figura 8, que muestra los componentes que forman el conjunto de tubo;
la figura 10 es una vista, en sección transversal, del conjunto de tubo de la figura 8;
la figura 11 es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de conector, un componente del conjunto de tubo de la figura 8;
55 las figuras 12A y 12B son vistas, en perspectiva, de una tuerca, un componente del conjunto de tubo de la figura 8;
la figura 13 es una vista, en perspectiva, de un conjunto de tubo;
la figura 14 es una vista recortada, en perspectiva, del conjunto de tubo de la figura 13 a través de un plano horizontal, que muestra los componentes que forman el conjunto de tubo;
la figura 15 es una vista, en primer plano, del conjunto de tubo de la figura 13;
60 la figura 16A es una vista, en perspectiva, de un tubo, un componente del conjunto de tubo de la figura 13;
la figura 16B es una vista, en sección transversal, del tubo de la figura 16A;
la figura 17A es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de conector, un componente del conjunto de tubo de la figura 13;
la figura 17B es una vista en sección transversal del cuerpo del conector de la figura 17A;
65 la figura 17C es una vista frontal del cuerpo del conector de la figura 17A;
la figura 17D es una vista, en planta, del cuerpo del conector de la figura 17A;

la figura 18A es un elemento tubular, un componente del conjunto de tubo de la figura 13;
 la figura 18B es una vista, en sección transversal, del elemento tubular de la figura 18A;
 la figura 19A es una vista, en perspectiva, de una oliva, un componente del conjunto de tubo de la figura 13;
 la figura 19B es una vista, en sección transversal, de la oliva de la figura 19A;
 5 la figura 20A es una vista, en perspectiva, de una arandela elástica, un componente del conjunto de tubo de la figura 13;
 la figura 20B es una vista, en sección transversal, de la arandela elástica de la figura 20A;
 la figura 20C es una vista, en sección transversal, ampliada, de la arandela elástica de la figura 20A;
 la figura 21 es una vista, en perspectiva, de otro conjunto, que muestra una disposición de acoplamiento, situada
 10 entre un tubo y un conector;
 la figura 22 es una vista, en sección transversal, de la disposición de acoplamiento de la figura 21; y
 la figura 23 es una vista, en planta, de la disposición de acoplamiento de la figura 21;
 la figura 24 es una vista, en perspectiva, de un conjunto de tubo;
 la figura 25 es una vista, en sección transversal, del conjunto de tubo de la figura 24;
 15 la figura 26A es una vista, en perspectiva, de un elemento de junta de estanqueidad u oliva, un componente del conjunto de tubo de la figura 24;
 la figura 26B es una vista lateral del elemento de junta de estanqueidad u oliva de la figura 26A;
 la figura 27 es una vista, en perspectiva, de un cuerpo de conector, un componente del conjunto de tubo de la figura 24; y
 20 la figura 28 es una vista, en perspectiva, de un elemento tubular, un componente del conjunto de tubo de la figura 24.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN O REALIZACIONES

25 Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 a 3, un conjunto que conecta dos tubos en comunicación fluida está indicado, en general, con 100. El conjunto incluye dos tubos 102, puenteados mediante un cuerpo de conector 104. El cuerpo del conector 104 tiene extremos abiertos opuestos, configurados para recibir un extremo libre de un tubo 102.

30 Tal como se describirá con más detalle a continuación, el movimiento axial de los tubos 102 con respecto al cuerpo del conector 104 se evita o limita mediante una disposición de enclavamiento mecánico 106. En esta realización, la disposición de enclavamiento mecánico 106 incluye una pluralidad de longitudes de alambre 160, que se acoplan en ranuras formadas en los tubos 102 y el cuerpo del conector 104. Una disposición de junta de estanqueidad 108 mecánica proporciona una junta de estanqueidad entre los tubos y el cuerpo del conector. La disposición de enclavamiento mecánico 108 incluye un elemento metálico tal como, en esta realización, una oliva 130 de metal. La
 35 disposición de enclavamiento mecánico 108 incluye, además, una tapa 109, tal como una tuerca 140. En esta realización, la tuerca 140 se encuentra en cada extremo opuesto del cuerpo del conector 104 y se utiliza para proporcionar una fuerza de compresión sobre la oliva 130, creando una junta de estanqueidad entre la oliva 130 y el cuerpo del conector 104.

40 En esta realización, cada tubo 102 tiene aproximadamente 100 mm de diámetro (es decir, un tubo de diámetro relativamente grande adecuado para transportar petróleo, o similar, a alta presión). Cada tubo 102 tiene dos ranuras 103, situadas, en general, adyacentes al extremo libre del tubo 102. Cada ranura 103 se extiende alrededor de una circunferencia externa completa del tubo 102. Las ranuras 103 son, en general, de sección transversal
 45 semicircular, y pueden estar formadas por cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. Se apreciará, no obstante, que cada ranura 103 puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal y solo se puede extender según una circunferencia externa parcial del tubo.

Haciendo referencia a la figura 4, el cuerpo del conector 104 define un elemento tubular 110 en forma de un cilindro, en general, hueco, que tiene extremos abiertos opuestos, de aproximadamente 200 mm de longitud con un orificio de entre 100,08 y 100,11 mm en esta realización, de tal manera que puede recibir los extremos libres de los dos tubos 102 con una pequeña holgura. El elemento tubular 110 tiene un hombro 112 interno que sobresale de una superficie interna 114. El hombro 112 interno actúa como un tope para los extremos libres de los tubos 102, durante la utilización. El hombro 112 interno se extiende alrededor de una circunferencia interna completa del elemento
 50 tubular 110, aunque se apreciará que el hombro 112 interno solo se puede extender alrededor de una o más partes de la circunferencia interna del elemento tubular 110. En esta realización, el hombro 112 interno está situado en el centro del elemento tubular 110, longitudinalmente, de tal manera que se recibe una cantidad igual de cada tubo 102 en cada extremo abierto del elemento tubular 110. Se ha encontrado que esta posición proporciona una distribución de fuerza deseable cuando el elemento tubular 110 está en la utilización, aunque se apreciará que el hombro 112
 55 interno puede estar situado en cualquier posición adecuada dentro del elemento tubular 110, o puede estar retirado por completo, por ejemplo, en algunos casos, el elemento tubular se utiliza para reparar dos tubos rotos.

La superficie interna 114 del elemento tubular 110 presenta, asimismo, una pluralidad de ranuras 116. En esta realización, están dispuestas cuatro ranuras 116, estando dos ranuras 116 situadas a cada lado del hombro 112
 60 interno longitudinalmente. Cada ranura 116 se extiende alrededor de toda la circunferencia interna del elemento tubular 110 y, en general, es de sección transversal semicircular. Cada ranura 116 se conecta a una abertura 118.

Por lo tanto, hay cuatro aberturas 118 en total, distribuidas en alineación horizontal a lo largo de un lado del elemento tubular 110. Cada abertura 118 pasa de una superficie externa 115 del elemento tubular a la superficie interna 114, creando una pluralidad de pasos de la superficie externa 115 a las ranuras 116.

El elemento tubular 110 tiene superficies extremas opuestas 120. Tal como se puede ver más claramente en la figura 3, las superficies extremas 120 del elemento tubular 110 están formadas por una primera parte 120a de la superficie y una segunda parte 120b de la superficie. La parte 120a de la superficie es radial, es decir, sobresale en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del elemento tubular 110, y es sustancialmente plana en esta realización. Conectando la parte 120a de la superficie a la superficie interna 114 está la parte 120b de la superficie. La parte 120b de la superficie está inclinada, formando un ángulo de aproximadamente 12° con respecto al eje longitudinal del elemento tubular 110 y 24° inclusive en esta realización. La parte 120b inclinada de la superficie es sustancialmente plana en esta realización.

Sustancialmente adyacente a las superficies extremas 120 en cada extremo del elemento tubular 110, en la superficie externa 115, está dispuesta una ranura 122. La ranura 122 se extiende alrededor de toda la circunferencia externa del elemento tubular 110 y es, en general, semicircular en sección transversal. De manera lateral hacia el interior de la ranura 122 está dispuesto un hombro 124. En esta realización, el hombro 124 se extiende alrededor de una circunferencia externa completa del elemento tubular 110, pero se apreciará que el hombro 124 solo se puede extender por una o varias partes de la circunferencia externa del elemento tubular 110.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 5, la oliva 130 está compuesta por dos partes 130a y 130b anulares. La parte 130a anular tiene, en general, una sección transversal rectangular, es decir, una superficie interna 132 y una superficie externa 133 de la parte 130a anular son paralelas. La parte 130a anular tiene una superficie delantera 134 que conecta la superficie interna 132 y la superficie externa 133. La parte 130b anular sobresale en una dirección, en general, perpendicular, desde la superficie delantera 134. La parte 130b anular es, en general, cónica. La parte 130b anular tiene un diámetro externo más pequeño que la parte 130a anular. La parte 130b anular tiene una superficie interna 136 que es coplanar a la superficie interna 132, de tal manera que las dos superficies forman una superficie plana continua, creando una perforación constante a través de la oliva 130. La parte 130b anular tiene, asimismo, una superficie externa 138. La superficie externa 138 está inclinada, aproximadamente 10° con respecto al plano de la superficie interna 136 y 20° inclusive, para crear la parte inclinada de la parte 130b anular. La superficie externa 138 es, en general, plana. Conectando la superficie externa 138 a la superficie externa 133 está dispuesta una superficie posterior 135 de la oliva 130.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 6, la tuerca 140 presenta una forma, en general, de sombrero, en sección transversal. La tuerca 140, en general, comprende una parte 142 anular, una parte 146 anular y una parte 144 de puente, que conecta la parte 142 anular a la parte 146 anular. El orificio de la parte 142 anular tiene un diámetro comprendido entre 100,08 y 100,11 mm en esta realización (es decir, suficiente para que encaje un tubo de 100 mm de diámetro, con una pequeña holgura). Los orificios de la parte 144 de puente y la parte 146 anular son mayores que el orificio de la parte 142 anular, y son aproximadamente iguales al diámetro externo del elemento tubular 110 y el diámetro externo de la parte 130a anular de la oliva 130; en esta realización, aproximadamente 150 mm. Para los fines de esta descripción, se supondrá que la parte 142 anular es la parte delantera de la tuerca 140 y la parte 146 anular es la parte posterior de la tuerca 140.

La parte 142 anular tiene una superficie interna 142a, una superficie externa 142c y una superficie delantera 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 delantera 142b es perpendicular a ambas superficies. Distribuidas de manera uniforme alrededor de la superficie delantera 142b, en un círculo de paso apropiado, están dispuestas una pluralidad de aberturas 143. En esta realización, están dispuestas doce aberturas 143 circulares, pero se puede incluir cualquier forma y número adecuados de aberturas 143. Las aberturas 143 pasan a través de toda la profundidad de la parte 142 anular, es decir, de la superficie delantera 142b a una superficie posterior 142d.

La parte 144 de puente conecta la parte 142 anular con la parte 146 anular. La parte 144 de puente tiene una superficie interna 144a y una superficie externa 144c. La superficie externa 144c es coplanar a 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 parte 144 de puente está dispuesta la parte 146 anular. La parte 146 anular tiene una superficie interna 146a, una superficie posterior 146d, una superficie externa 146c y una superficie delantera 146b. La superficie interna 146a es coplanar a 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 a la superficie interna 146a. La superficie posterior 146d es perpendicular a la superficie externa 146c y a la superficie interna 146a. La superficie delantera 146b es paralela a la superficie posterior 146d, y conecta la superficie externa 146c a la superficie externa 144c.

En la superficie interna 146a de la parte 146 anular está dispuesta una ranura 148. En esta realización, la ranura 148 se extiende alrededor de toda la circunferencia interna de la parte 146 anular de la tuerca 140 y, en general, es de

sección transversal semicircular. En la superficie externa 146c está dispuesta una abertura 149. La abertura 149 está situada longitudinalmente a nivel con la ranura 148, creando un paso desde la superficie externa 146c a la ranura 148.

En esta realización, el conjunto 100 incluye, además, una arandela elástica 150. Haciendo referencia, a continuación, a la figura 7, la arandela 150 es una arandela de resorte. La arandela 150 es anular, con una sección transversal semicircular. En esta realización, la arandela comprende un hombro 154 que sobresale en una dirección perpendicular a una superficie superior 152 de la arandela 154. El hombro 154 también es 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 fabricada, habitualmente, de metal, tal como acero. Preferentemente se utilizará un acero con resorte, con un alto límite elástico y un alto módulo elástico, tal como acero al carbono medio / alto, pero se puede utilizar cualquier material adecuado. También se apreciará que se puede utilizar cualquier tipo adecuado de arandela elástica.

Para ensamblar los componentes del conjunto 100, en primer lugar, las ranuras 103 están formadas en los lugares apropiados en los extremos libres de los tubos 102. A continuación, tomando cada tubo 102 individualmente, la tuerca 140 es deslizada sobre el tubo 102. A continuación, la arandela 150 es deslizada sobre el tubo 102. La arandela 150 está dimensionada para tener un diámetro interno similar al tubo 102 y un diámetro externo similar al orificio de la parte de puente 144 de la tuerca 140. Por lo tanto, la arandela 150 encaja en el orificio de la parte 144 de puente y entra en contacto con la superficie posterior 142d de la parte 142 anular. La oliva 130 es deslizada sobre el tubo 102, de tal manera que la superficie delantera 134 de la parte 130a anular contacta con la arandela 150, y la oliva 130 está alojada dentro del orificio de la parte 144 de puente. La arandela 150 está dispuesta de tal manera que el hombro 154 de la arandela 150 se apoya en la superficie delantera 134 de la oliva 130 durante la utilización. Esto permite a la arandela se desviarse sobre su hombro para mantener la fuerza y limitar sustancialmente el movimiento de la oliva 130.

El elemento tubular 110 es deslizado sobre el tubo 102 que sigue, hasta que el extremo libre del tubo 102 entra en contacto con el hombro 112. El hombro 112 está dimensionado para sobresalir hacia el exterior de la superficie interna 114 del elemento tubular una distancia, de tal manera que una superficie superior 112a del hombro que esté sustancialmente a nivel con el diámetro interno del tubo 102. Esto minimiza la turbulencia en el tubo 102 cuando está en la utilización, mejorando ventajosamente la eficiencia del flujo de fluido en el interior del tubo 102. Cuando el tubo 102 está en contacto con el hombro 112, las ranuras 103 del tubo 102 se alinean con las ranuras 116 del elemento tubular 110, formando canales con una sección transversal circular entre el elemento tubular 110 y el tubo 102.

A continuación, la tuerca 140 es deslizada hacia atrás sobre el elemento tubular 110, en la dirección del extremo del tubo 102, hasta que la superficie posterior 146d contacta con el hombro 124 en la superficie interna 115 del elemento tubular 110. Cuando la tuerca 140 está en contacto con el hombro 124, la ranura 122 del elemento tubular 110 se alinea con la ranura 148, creando un canal entre el elemento tubular 110 y la tuerca 140.

El mismo proceso se repite en el otro tubo 102 de la junta, de tal manera que el conjunto cierra el espacio entre dos tubos 102.

Una longitud separada de alambre 160 es enhebrada a través de cada una de las aberturas 118 y las aberturas 149, y a través de los conductos creados entre los componentes correspondientes. El alambre 160 proporciona una resistencia suficiente para impedir o limitar axialmente el movimiento relativo de los componentes del conjunto, es decir, a lo largo del eje longitudinal del elemento tubular 110. Cada tramo de alambre 160 está dimensionado para alojarse dentro de, como mínimo, uno de los conductos y tiene una longitud adecuada. En esta realización, es mantenido en su sitio mediante tapones cuadrados. Esto es ventajoso, ya que un usuario simplemente necesita una llave Allen para la instalación del conjunto 110. No obstante, se apreciará que se podría utilizar cualquier procedimiento adecuado para mantener el alambre en su sitio.

A continuación, una pluralidad de pernos son introducidos a través de las aberturas 143 desde la superficie delantera 142b en la dirección de la superficie posterior 142d de cada tuerca 140. Pasan a través de la arandela 150 y entran en contacto con la misma. A medida que los pernos 152 se aprietan, se aplica, por lo tanto, una fuerza a la arandela 150 y se transfiere a la oliva 130. La arandela 150 garantiza, ventajosamente, que la fuerza aplicada por la tuerca 140 se mantiene durante la utilización, ya que puede tener en cuenta cualquier "flexión" natural que pueda ocurrir entre la tuerca 140 y la oliva 130, así como cualquier disminución en la fuerza aplicada por los pernos 152 con el tiempo, o si se aflojan durante la utilización. Asimismo, protege a 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 elemento tubular 110. Específicamente, en términos generales, la superficie inclinada 138 de la oliva 130 se acopla a la superficie inclinada 120b del elemento tubular 110. La interfaz de las superficies inclinadas y la oliva 130 se ajusta al ángulo mayor de la superficie 120b del elemento tubular 110. Esto crea una fuerte junta de estanqueidad mecánica entre el elemento tubular 110 y la oliva 130.

Por lo tanto, durante la utilización, el petróleo puede pasar de un tubo 102 a otro tubo 102 a alta presión con un riesgo muy bajo de fugas, debido a la fuerte junta de estanqueidad mecánica creada por el conjunto 100.

5 Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 8 a 10, se describirá una segunda realización de la invención. Esta realización funciona de una manera muy similar a la primera realización, pero tiene una disposición modificada de enclavamiento mecánico. Las partes equivalentes de cada realización utilizan etiquetas equivalentes; 102, 202 etc.

10 Un conjunto de tubo se indica, en general, con 200. El conjunto incluye dos tubos 202, unidos por un cuerpo de conector 204. El cuerpo del conector 204 tiene extremos abiertos opuestos, configurados para recibir un extremo libre de un tubo 202.

15 Tal como se describirá con más detalle a continuación, el movimiento axial de los tubos 202 con respecto al cuerpo del conector 204 es impedido o limitado mediante una disposición de enclavamiento mecánico 206. En esta realización, la disposición de enclavamiento 206 incluye una pluralidad de longitudes de alambre 260, que se acoplan en las ranuras formadas en los tubos 202 y en las ranuras formadas en el interior de una disposición de junta de estanqueidad 208 mecánica (descrita a continuación). La disposición de enclavamiento mecánico incluye, asimismo, una conexión roscada entre el cuerpo del conector 204 y la disposición de junta de estanqueidad 208 mecánica. La disposición de junta de estanqueidad 208 mecánica proporciona una junta de estanqueidad entre los tubos y el cuerpo del conector. La disposición de enclavamiento mecánico 208 incluye un elemento metálico tal como, en esta realización, una oliva 230 metálica. La disposición de enclavamiento mecánico 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 conector 204 y se utiliza para proporcionar una fuerza de compresión sobre la oliva 230, creando una junta de estanqueidad entre los tubos y el cuerpo del conector 204.

25 En esta realización, cada tubo 202 tiene, aproximadamente, 100 mm de diámetro (es decir, un tubo de diámetro relativamente grande, adecuado para transportar petróleo, o similar, a alta presión). Cada tubo 202 tiene, como mínimo, una ranura 203, separada del extremo libre del tubo 202. Cada ranura 203 se extiende alrededor de una circunferencia externa completa del tubo 202. Las ranuras 203 son, en general, de sección transversal semicircular y se pueden formar mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. No obstante, se apreciará que cada ranura 203 puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal y solo se puede extender durante una circunferencia externa parcial del tubo.

35 Haciendo referencia a la figura 11, el cuerpo del conector 204 define un elemento tubular 210 en forma de un cilindro, en general, hueco que tiene extremos abiertos opuestos, de aproximadamente 200 mm de longitud, y con un orificio de diámetro comprendido entre 100,08 y 100,11 mm en esta realización, de tal manera que puede recibir los extremos libres de los dos tubos 202 con una pequeña holgura. El elemento tubular 210 tiene una superficie interna 214, que, en general, es plana.

40 El elemento tubular 210 tiene superficies extremas opuestas 220. Tal como se puede ver más claramente en la figura 11, las superficies extremas 220 del elemento tubular 210 están formadas por una primera parte 220a de superficie y una segunda parte 220b de superficie. La parte 220a de superficie es radial, es decir, sobresale en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del elemento tubular 210, y es sustancialmente plana en esta realización. Conectando la parte 220a de superficie a la superficie interna 214 está dispuesta la parte 220b de superficie. La parte 220b de superficie está inclinada, con un ángulo de aproximadamente 12° con respecto al eje longitudinal del elemento tubular 210 y 24° inclusive en esta realización. La parte 220b de superficie inclinada es sustancialmente plana en esta realización.

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

La oliva 230 está compuesta sustancialmente por lo mismo que la oliva 130 de la primera realización y no se describirá de nuevo.

60 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, en general, define una parte 242 anular, y una parte 244 anular. El orificio de la parte 242 anular tiene un diámetro comprendido entre 100,08 y 100,11 mm en esta realización (es decir, suficiente para que encaje un tubo de 100 mm, con una pequeña holgura). El orificio de la parte 244 anular es mayor que el orificio de la parte 242 anular, y es aproximadamente igual al diámetro externo del elemento tubular 210 y al diámetro externo de la parte 230a anular de la oliva 230; en esta realización, aproximadamente 150 mm. Para los fines de esta descripción, se supondrá que la parte 242 anular es la parte delantera de la tuerca 240 y la parte 244 anular es la

parte posterior de la tuerca 240.

La parte 242 anular tiene una superficie interna 242a, una superficie externa 242c y una superficie delantera 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 delantera 242b es perpendicular a ambas superficies. Distribuidas uniformemente alrededor de la superficie delantera 242b, con un paso circular apropiado, están dispuestas una pluralidad de aberturas 243. En esta realización, están dispuestas doce aberturas circulares 243, pero puede incluirse cualquier forma y número adecuados de aberturas 243. Las aberturas 243 atraviesan toda la profundidad de la parte 242 anular, es decir, de la superficie delantera 242b a una superficie posterior 242d.

Conectada a la parte 242 anular está dispuesta la parte 244 anular. La parte 244 anular tiene una superficie interna 244a y una superficie externa 244c. La superficie externa 244c es coplanar a 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 a la superficie externa 244c, siendo la superficie posterior 244d perpendicular tanto a la superficie interna 244a como a la superficie externa 244c.

En la superficie interna 244a de la parte 244 anular, en general, adyacente a la superficie posterior 244d, está dispuesta una parte roscada 245. En esta realización, la parte roscada 245 se extiende alrededor de toda la circunferencia interna de la parte 244 anular de la tuerca 240 y corresponde a la parte roscada 217 del elemento tubular 210, de tal manera que, durante la utilización, la tuerca 240 se acopla en el elemento tubular 210 para crear una conexión roscada segura. Esto crea, ventajosamente, una gran cantidad de rigidez en el conjunto 200.

La superficie interna 242a incluye dos ranuras 247, situadas, en general, adyacentes a la superficie delantera 242b de la parte 242 anular. Cada ranura 247 se extiende alrededor de una circunferencia interna completa de la parte 242 anular. Las ranuras 247 son, en general, de sección transversal semicircular y se pueden formar mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como mecanizado. No obstante, se apreciará que cada ranura 247 puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal, solo puede extenderse durante una circunferencia interna parcial de la parte 242 anular de la tuerca 240, y pueden estar incluidas más o menos ranuras. La superficie externa 242c incluye, como mínimo, una abertura 249. La abertura 249 está situada longitudinalmente a nivel, como mínimo, con una ranura 247, creando un conducto desde la superficie externa 244c a las ranuras 247.

En esta realización, el conjunto 200 incluye, además, una arandela elástica 250, que está compuesta sustancialmente de la misma manera que la arandela elástica 150 de la primera realización, y no se describirá nuevamente.

Para ensamblar los componentes del conjunto 200, tomando cada tubo 202 individualmente, las dos ranuras 203 son mecanizadas en el tubo, las ranuras se separan del extremo libre de tal manera que, durante la utilización, se alinean con las ranuras 247 en la tuerca 240. A continuación, la tuerca 240 es deslizada sobre el tubo 202. A continuación, la arandela 250 es deslizada sobre el tubo 202. La arandela 250 está dimensionada para tener un diámetro interno similar al tubo 202 y un diámetro externo similar al orificio de la parte 244 anular de la tuerca 240. Por lo tanto, la arandela 250 encaja en el orificio de la parte 244 anular y contacta con la superficie posterior 242d de la parte 242 anular. A continuación, la oliva 230 es deslizada sobre el tubo 202, de tal manera que la superficie delantera 234 de la parte anular 230a contacta la arandela 250 y la oliva 230 es alojada en el interior del orificio de la parte 244 anular. La arandela 250 está dispuesta de tal manera que el reborde 254 de la arandela 250 se apoya en la superficie delantera 234 de la oliva 230 durante la utilización. Esto permite a la arandela desviarse sobre su hombro para mantener la fuerza y limitar sustancialmente el movimiento de la oliva 230.

El elemento tubular 210 es deslizado sobre el tubo 202 que sigue. A continuación, la tuerca 240 es roscada de nuevo sobre el elemento tubular 210, en la dirección del extremo del tubo 202, hasta que la superficie posterior 244d se apoya en la superficie 219 del elemento tubular 210, y las partes roscadas 217 y 245 se acoplan. Cuando la tuerca 240 está en contacto con la superficie 219 del elemento tubular 210, las ranuras 247 de la tuerca 240 se alinean con las ranuras 203 del tubo 202, creando un canal entre la tuerca 240 y el tubo 202.

El mismo proceso se repite en el otro tubo 202 de la junta, de tal manera que el conjunto cierra el espacio entre dos tubos 202.

Se enhebra una longitud separada de alambre 260 a través de cada una de las aberturas 249, y a través de los conductos creados entre los componentes correspondientes. El alambre 260 proporciona una resistencia suficiente para impedir o limitar axialmente el movimiento relativo de los componentes del conjunto, es decir, a lo largo del eje longitudinal del elemento tubular 210. Cada tramo de alambre 260 está dimensionado para encajar en el interior, como mínimo, de uno de los conductos y tiene una longitud adecuada. En esta realización, es mantenido en su sitio mediante tapones cuadrados. Esto es ventajoso, ya que un usuario simplemente necesita una llave Allen para la instalación del conjunto 210. No obstante, se apreciará 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, alambre metálico, pero no está limitado a un conjunto de alambres, y podría ser, alternativamente,

alambre sólido. A medida que los alambres 260 son cargados durante la instalación de la disposición de la junta de estanqueidad mecánica y el cuerpo del conector, cualquier movimiento de los tubos queda aislado del resto de los componentes.

Se introducen una pluralidad de pernos 252 a través de las aberturas 243 desde la superficie delantera 242b en la dirección de la superficie posterior 242d de cada tuerca 240. Atraviesan y entran en contacto con la arandela 250. A medida que los pernos 252 se aprietan, por lo tanto, se aplica una fuerza a la arandela 250 y se transfiere a la oliva 230. La arandela 250 garantiza, ventajosamente, que la fuerza aplicada por la tuerca 240 se mantiene durante la utilización, ya que puede explicar cualquier 'flexión' natural que pueda ocurrir entre la tuerca 240 y la oliva 230, así como cualquier disminución en la fuerza aplicada por los pernos 252 con el tiempo, o si se aflojan durante la utilización. Asimismo, 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 elemento tubular 210. Específicamente, la superficie inclinada 238 de la oliva 230 se acopla a la superficie inclinada 220b del elemento tubular 210. La interfaz de las superficies inclinadas y la oliva 230 se ajusta al ángulo mayor de la superficie 220b del elemento tubular 210. Esto crea una fuerte junta de estanqueidad mecánica entre el elemento tubular 210 y la oliva 230. El diseño cónico favorece el rendimiento de la junta de estanqueidad para aumentar a medida que la presión en el interior del tubo aumenta.

Por lo tanto, durante la utilización, el petróleo puede pasar de un tubo 202 a otro tubo 202 a alta presión con un riesgo muy bajo de fugas debido al fuerte junta de estanqueidad mecánica creada por el conjunto 200.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 13 a 15, un conjunto de conector que conecta dos tubos en comunicación fluida se indica, en general, con 300.

El conjunto es adecuado para una gama de fluidos, tanto líquidos como gaseosos, por ejemplo, petróleo, alimentos y otras aplicaciones que apreciaría la persona experta. El conjunto incluye dos tubos 302, puenteados mediante una carcasa dividida, que es un cuerpo de conector 310, en esta realización. El cuerpo del conector 310 está configurado para aceptar los dos tubos 302.

Tal como se describirá con más detalle a continuación, el movimiento axial de los tubos 302 con respecto al cuerpo del conector 310 es impedido o limitado mediante una disposición de enclavamiento mecánico 304. Una disposición de junta de estanqueidad 306 mecánica proporciona una junta de estanqueidad entre los tubos 302 y el cuerpo del conector 310. La disposición de junta de estanqueidad 306 mecánica incluye elementos metálicos tales como, en esta realización, un elemento tubular 330 y una oliva 340 metálica. En esta realización, se proporciona una fuerza de compresión sobre la oliva 330, durante la utilización, creando una junta de estanqueidad entre la oliva 340 y el elemento tubular 330.

En esta realización, cada tubo 302 tiene, aproximadamente, 300 mm de diámetro (es decir, un tubo de diámetro relativamente grande adecuado para transportar petróleo, o similar, a alta presión). Tal como se muestra en las figuras 16A y 16B, cada tubo 302 tiene una parte 308 mecanizada. En esta realización, la parte 308 mecanizada se extiende, aproximadamente, a lo largo de 90 mm en una dirección longitudinal desde el extremo libre de cada tubo. En general, tiene un diámetro externo menor que el resto del tubo, por ejemplo, en esta realización, el diámetro externo de la parte mecanizada es 113 mm, en comparación con el diámetro externo del tubo de 114,8 mm. Una ranura 309 está dispuesta en cada tubo 302. Cada ranura 309 se extiende alrededor de una circunferencia externa completa del tubo 302. Las ranuras 309 son, en general, de sección transversal rectangular y pueden ser formadas 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 que un saliente correspondiente sea introducido fácilmente en la ranura (lo que se describe con más detalle a continuación). No obstante, se apreciará que cada ranura 309 puede tener cualquier forma adecuada en sección transversal y solo se puede extender durante una circunferencia externa parcial del tubo. El borde externo del extremo libre de cada tubo 302 también está achaflanado, con un chaflán de 0,5 mm en esta realización. El chaflán ayuda a romper el borde del tubo y puede ayudar a prevenir la acumulación en el borde de los tubos, por ejemplo, en los tubos, se utilizan en aplicaciones que deben ser sanitarias. La menor holgura puede ayudar a prevenir, asimismo, la corrosión.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 17A a 17D, el cuerpo del conector 310 tiene la forma de un cilindro, en general, hueco que tiene extremos abiertos opuestos. En esta realización, el conector del tubo tiene aproximadamente 175 mm de longitud. Aunque, en general, es un cilindro hueco, el cuerpo del conector 310 se fabrica en dos partes. El cuerpo del conector 310 se divide en dos a lo largo de un plano horizontal A-A que se extiende en la dirección del eje longitudinal del cuerpo del conector 310, tal como se ilustra en la figura 17C. En la práctica, esto significa que las dos mitades del cuerpo del conector 310 se pueden unir para rodear dos tubos 302. La superficie interna del cuerpo del conector 310 incluye una pluralidad de salientes y rebajes que ayudan a formar la disposición de enclavamiento mecánico 304, así como a alojar la disposición de junta de estanqueidad 306 mecánica (que se describe con más detalle a continuación).

El cuerpo del conector 310 es simétrico a través de un eje central transversal. Por lo tanto, el cuerpo del

conector 310 se describirá comenzando desde un extremo longitudinalmente externo, el extremo izquierdo, tal como se muestra en la figura 17B.

Una parte externa 312 del cuerpo del conector 310 incluye una superficie delantera 312a, sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo del conector 310, en esta realización, y una superficie externa 312b, paralela al eje longitudinal del cuerpo del conector 310, y que se extiende sustancialmente entre las dos superficies frontales 312a opuestas. Más específicamente, cada superficie 312a está conectada a la superficie 312b mediante una esquina redondeada, un radio de 2 mm, en esta realización. La parte externa 312 también tiene una superficie interna 312c, que es concéntrica con la superficie externa 312b. El cuerpo del conector 310 puede alojar los dos tubos 302, a lo sumo, con una holgura muy pequeña. En esta realización, la superficie externa 312b tiene un orificio de diámetro comprendido entre 113 mm y 113,3 mm.

Adyacente a la parte externa 312, está dispuesta una parte 314 sobresaliente hacia el interior. La parte 314 sobresaliente tiene una superficie interna 314c paralela al eje longitudinal del cuerpo del conector, que define un orificio de 109,2 mm de diámetro a través de esta sección del cuerpo del conector, 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 parte 314 sobresaliente está dimensionada para corresponder con la ranura 309 dispuesta en cada tubo 302, de tal manera que la parte 314 sobresaliente encaje en la ranura 309.

Adyacente a la parte 314 sobresaliente está dispuesto un canal 316. El canal 316 es, en general, rectangular, en esta realización, y está previsto para alojar componentes que contribuyen a la disposición de junta de estanqueidad mecánica 306 (que se describe con más detalle a continuación). El canal 316 tiene una superficie delantera 316a, que es paralela a la superficie delantera 312a, y está conectada a la superficie interna 314c mediante una esquina redondeada, con un radio de 2 mm en esta realización. La superficie delantera 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 está dispuesta una superficie posterior 316d, que es paralela a la superficie delantera 316a pero que se extiende hacia el interior en un grado menor que la superficie 316a. Conectando la superficie delantera 316a y la superficie interna 316c está dispuesta una esquina redondeada, con un radio de 1 mm, en esta realización. Del mismo modo, la superficie interna 316c está conectada a la superficie posterior 316d mediante una esquina redondeada radio, también con un radio de 1 mm, en esta realización.

La superficie posterior 316d define una superficie delantera de un hombro 318. La superficie interna 318c es concéntrica con la superficie externa 312b, y define un orificio en esta sección de 120,5 mm de diámetro en esta realización. Una superficie posterior 318d del hombro 318 es paralela a la superficie posterior 316d, pero se extiende hacia abajo desde la superficie interna 318c en una magnitud menor que la 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 de diámetro, en esta realización. El rebaje 320 está dimensionado de tal manera que pueda asentar el elemento tubular 330 (lo que se describe con más detalle a continuación).

Tal como se muestra más claramente en la figura 17C, el cuerpo del conector 310 se divide en dos mitades 310a, 310b que se pueden juntar y acoplar para rodear los tubos 302. Tal como se muestra en la figura 17D, cada mitad 310a, 310b del cuerpo del conector 310 incluye una pluralidad de aberturas 322. Cuando las dos mitades 310a, 310b del cuerpo del conector 310 se juntan, cada abertura 322 en la primera mitad 310a se alinea con una abertura 322 correspondiente en la segunda mitad 310b. Esta disposición de las aberturas define una pluralidad de orificios 322a que se extienden en una dirección perpendicular al plano A-A (mostrado en la figura 17C), y también en una dirección perpendicular a las superficies planas internas 323 de cada mitad del cuerpo del conector (mostrado en la figura 14).

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

En esta realización, cuando el cuerpo del conector 310 se ve en planta, tal como en la figura 17D, las aberturas 322 se distribuyen longitudinalmente a lo largo de las periferias exteriores de las mitades 310a, 310b del cuerpo del conector. En esta realización, están dispuestas ocho aberturas 322 en la primera mitad 310a (cuatro en cada lado), correspondiendo a ocho aberturas 322 en la segunda mitad 310b, de tal manera que una pluralidad de perforaciones 322a están definidas a través del cuerpo del conector, 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 310a del cuerpo del conector que en la segunda mitad 310b del cuerpo del conector. Una superficie 324 anular, plana, está dispuesta, que rodea una abertura del orificio 322a. Se apreciará que la superficie 324 anular puede estar dispuesta en las primera o segunda mitades 310a, 310b del cuerpo del

conector 310. El plano de la superficie 324 anular es perpendicular a la dirección del orificio 322a de la abertura 322. Proporciona una superficie para ser acoplada mediante un elemento de conexión, por ejemplo, la cabeza de un perno, cuando las primera y segunda mitades 310a, 310b del cuerpo del conector están acopladas. Vista en planta, la superficie 324 anular 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 conector 310 y es adyacente a un borde transversal del cuerpo del conector 310, cuando se ve en planta, tal como en la figura 17C.

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

Distribuidas uniformemente en la superficie delantera 312a, con un paso circular apropiado, están dispuestas una pluralidad de aberturas circulares 328. Las partes abiertas de las aberturas 328 están a ras con la superficie delantera 312a. Las aberturas 328 se extienden longitudinalmente a través de la parte externa 312 y del saliente 314 hasta la superficie delantera del canal 316, creando una pluralidad de canales 329 a través de la profundidad de la parte externa 312 y del saliente 314 del cuerpo del conector 310. En esta realización, están dispuestas diez aberturas 328 en cada superficie delantera 312a, pero se apreciará que pueden estar dispuestas cualquier número apropiado de aberturas, por ejemplo, ocho o doce.

Asentado en el interior del rebaje 320 del cuerpo del conector 310 está dispuesto el elemento tubular 330. Tal como se muestra en las figuras 18A y 18B, el elemento tubular 330 es, en general, un cilindro hueco con superficies extremas 332 opuestas. El elemento tubular 330 tiene una superficie interna 334 y una superficie externa 336. La superficie externa 336 está dimensionada de tal manera que el elemento tubular 330 puede ser encajado en el interior del rebaje 320 con una pequeña holgura, por ejemplo, en esta realización, la longitud de la parte longitudinal de la superficie externa 336 es de 76,8 mm. Tal como se puede ver más claramente a partir de la figura 18B, las superficies extremas 332 del elemento tubular 330 están formados por una primera parte 332a de superficie y una segunda parte 332b de superficie. La parte 332a de superficie es radial, es decir, sobresale en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del elemento tubular 330, y es sustancialmente plana en esta realización. Conectando la parte de superficie 332a a la superficie interna 334 está dispuesta la parte 332b de superficie. La parte 332b de superficie está inclinada, formando un ángulo de aproximadamente 12° con respecto al eje longitudinal del elemento tubular 330 y 24° inclusive en esta realización. La parte 332b de superficie inclinada es sustancialmente plana en esta realización.

Haciendo referencia a las figuras 18A y 18B, la oliva 340 está compuesta de dos partes 340a y 340b anulares. La parte 340a anular tiene, en general, una sección transversal rectangular, es decir, una superficie interna 342 y una superficie externa 343 de la parte 340a anular son paralelas. La parte 340a anular tiene una superficie delantera 344 que conecta la superficie interna 342 y la superficie externa 343. Sobresaliendo en una dirección, en general, perpendicular desde la superficie delantera 344 está dispuesta la parte 340b anular. La parte 340b anular es, en general, cónica. La parte 340b anular tiene un diámetro externo más pequeño que la parte 340a anular. La parte 340b anular tiene una superficie interna 346 que es coplanar a 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 parte 340b anular tiene, asimismo, una superficie externa 347. La superficie externa 347 está inclinada, aproximadamente 10° con respecto al plano de la superficie interna 346 y 20° inclusive en esta realización, para crear la parte cónica de la parte 340b anular. La superficie externa 347 es, en general, plana. Conectando la superficie externa 347 a la superficie externa 343 está dispuesta una primera superficie posterior 348 de la oliva 340. Conectando la superficie interna 346 a la superficie externa 347 está dispuesta una segunda superficie posterior 349 de la oliva 340. La primera superficie posterior 348 y la segunda superficie posterior 349, ambas, sobresalen 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 conjunto 300 incluye, además, una arandela elástica 350, con un diámetro interno apropiado, de tal manera que una arandela 350 encaje en cada tubo 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 resorte. La arandela 350 es anular, con una sección transversal, en general, "en forma de b/p". Tiene una superficie delantera 352 y una superficie posterior 354. La superficie delantera 352 y la superficie posterior 354 están conectadas mediante dos transiciones sustancialmente curvas. En el borde exterior radial de la arandela 350, la superficie delantera 352 está conectada a la superficie posterior 354 mediante una primera transición curva 358 que define el diámetro exterior de la arandela. Vista en sección transversal, la transición curva 356 está formada por una superficie plana 356b y dos superficies curvas, 356a y 356c. La superficie

plana 356b es perpendicular a la superficie delantera 352 y a la superficie posterior 354. La superficie plana 356b tiene 1 mm de largo en esta realización. Conectando la superficie plana 356b a la superficie delantera 352 está dispuesta la superficie curva 356a. Conectando la superficie plana 356b a la superficie posterior 354 está dispuesta la superficie curva 356c. Las superficies curvas 356a y 356c son ambas convexas y tienen un radio de 0,5 mm en esta realización. En el borde radialmente interno de la arandela 350, la superficie delantera 352 está conectada a la superficie posterior 354 mediante una segunda transición curva 358 que define el diámetro interno de la arandela. Vista en sección transversal, la transición curva 358 se compone de dos superficies planas, 358b y 358d, y cuatro superficies curvas 358a, 358c, 358e y 358f. La superficie plana 358b es perpendicular a la superficie delantera 352 y a la superficie posterior 354. La superficie plana 358b tiene 0,2 mm de longitud en esta realización. La superficie plana 358d es paralela a la superficie delantera 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 a la superficie delantera 352 está dispuesta la superficie curva 358a. Conectando la superficie plana 358b a la superficie plana 358d está dispuesta la superficie curva 358c. Las superficies curvas 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 están dispuestas dos superficies curvas, 358e y 358f. La superficie curva 358e es adyacente a la superficie plana 358d y es convexa, con un radio de 1,5 mm en esta realización. La superficie curva 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 fabricada, habitualmente, de metal, tal como acero. Preferentemente, se utilizará un acero con resorte, con un alto límite elástico y un alto módulo elástico, tal como acero al carbono medio / alto, pero se puede utilizar cualquier material adecuado. También se apreciará que se puede utilizar cualquier tipo adecuado de arandela elástica. Se apreciará que la forma de "elasticidad" es una función tanto de la forma geométrica descrita de la arandela como del material del que está fabricada la arandela.

Para montar los componentes del conjunto 300, en primer lugar, se mecaniza el extremo libre de cada tubo 302 para formar las partes 308 mecanizadas, y las ranuras 309 en los lugares apropiados en los tubos 302. A continuación, tomando cada tubo 302 individualmente, la arandela 350 es deslizada sobre el extremo libre del tubo 302. La oliva 340 es deslizada sobre el extremo libre del tubo 302. El elemento tubular 330 es deslizado sobre el tubo 302 que sigue. En este punto, los dos tubos 302 están unidos, de tal manera que el elemento tubular 330 puentea el hueco entre los tubos.

Las dos mitades 310a, 310b del cuerpo del conector 310 son llevadas alrededor de los tubos 302, del elemento tubular 330, de las olivas 340 y de la arandela 350. Los salientes 314 del cuerpo del conector 310 se corresponden con las ranuras 309, por lo que se acoplan a las ranuras 309 de los tubos 302, para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del conector 310 con respecto al extremo libre de los tubos 302. La arandela 350 y la oliva 340 están alojados en el interior del canal 316. La arandela 350 está dimensionada para tener un diámetro interno similar al diámetro externo del tubo 302, y un diámetro externo similar al orificio de la superficie interna 316c. Por lo tanto, la arandela 350 encaja en el canal 316 y entra en contacto con la superficie delantera 316a del canal 316. La superficie delantera 344 de la parte 340a anular de la oliva 340 está en contacto con la arandela 350. La arandela 350 está dispuesta de tal manera que la transición curva 358 de la arandela 350 se apoya en la superficie delantera 344 de la oliva 340 durante la utilización. Esto permite a la arandela desviarse para sostener cualquier fuerza que se aplique y limitar sustancialmente el movimiento de la oliva 340.

Para acoplar las primera y segunda mitades 310a, 310b del cuerpo del conector 310, los elementos de conexión son roscados a través de las aberturas 322. Por ejemplo, se podrían utilizar una pluralidad de pernos roscados (no mostrados). El cuerpo del perno pasará a través del espacio vacío creado por la ranura 326, y el orificio 322a de la abertura 322 y la cabeza del perno encajarán en la superficie 324 anular. El cuerpo del perno sobresaldrá del extremo abierto opuesto de la abertura 322, donde se puede roscar una tuerca en el cuerpo del perno. Esto fija sustancialmente las primera y segunda mitades 310a, 310b del cuerpo del conector con respecto al movimiento relativo en una dirección transversal o longitudinal.

Se introducen una pluralidad de pernos (no mostrados) a través de las aberturas 328 desde la superficie delantera 312a en la dirección del canal 316 del cuerpo del conector 310. Pasan por los canales 329 y entran en contacto con la arandela 350, que se encuentra adyacente a las aberturas de los canales 329 en la superficie 316a, tal como se muestra más claramente en la figura 15. Los pernos pueden tener una rosca externa y los canales 329 pueden tener una rosca interna. A medida que los tornillos se aprietan, se aplica una fuerza a la arandela 350 y se transfiere a la oliva 340. La arandela 350 garantiza, ventajosamente, que la fuerza aplicada se mantiene durante la utilización, ya que puede tener en cuenta cualquier 'flexión' natural que pueda ocurrir, así como cualquier disminución en la fuerza aplicada por los pernos con el tiempo, o si se aflojan durante la utilización. También protege a la oliva 340 del daño abrasivo de los tornillos.

La fuerza aplicada por los pernos actúa sobre la oliva 340 en la dirección del elemento tubular 330. Específicamente, la superficie inclinada 347 de la oliva 340 se aplica a la superficie inclinada 332b del elemento tubular 330. Las superficies inclinadas de la interfaz y de la oliva 340 se ajustan al ángulo mayor de la superficie 332b del elemento tubular 330. Esto crea una fuerte junta de estanqueidad mecánica entre el elemento tubular 330 y la oliva 340.

Por lo tanto, durante la utilización, el petróleo puede pasar de un tubo 302 a otro tubo 302 a alta presión con un riesgo muy bajo de fugas debido al fuerte junta de estanqueidad mecánica creada por el conjunto 300.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 21 y 22, una disposición de acoplamiento se indica, en general, con 400. La disposición de acoplamiento 400 utiliza la misma disposición de enclavamiento mecánico 406 tal como se ha descrito para las realizaciones anteriores, excepto por que el cuerpo del conector (110 de la realización anterior) en este caso es un conector 410 que tiene un extremo abierto hembra configurado para recibir un extremo libre macho de un tubo 402. El conector 410 puede ser cualquier tipo de conector que esté configurado para recibir un tubo, tal como una junta de tubo general, una conexión flexible, una válvula o un reductor de tubo. El experto apreciará cualquier otra aplicación apropiada de la disposición de acoplamiento 400.

El conector 410 tiene un extremo abierto que recibe el tubo 402. El tubo 402 incluye una ranura circunferencial 409. En esta realización, el conector 410 tiene una superficie interna 412 radial que se aplica al extremo libre del tubo 402. La superficie interna 412 radial proporciona un tope para el tubo 402 cuando es introducido en el extremo abierto del conector 410 durante el montaje de la disposición de acoplamiento 400.

El conector 410 incluye, asimismo, una superficie inclinada 414 interna. La superficie inclinada 414 es equivalente a la parte 132b de superficie de la primera realización, y está destinada a acoplar una superficie inclinada correspondiente de una oliva 450 para crear una junta de estanqueidad de metal a metal (que se describe con más detalle a continuación). La superficie inclinada 414 forma un ángulo de aproximadamente 12° con respecto al eje longitudinal del conector 410, y 24° inclusive en esta realización.

El conector 410 incluye, asimismo, una ranura 416 circunferencial, con dimensiones que son equivalentes a la ranura 409 del tubo 402.

El movimiento axial del conector 410 con respecto al tubo 402 es impedido o limitado, sustancialmente, mediante una disposición de enclavamiento mecánico. En esta realización, una tapa 430 rodea a una parte del tubo 402 y al conector 410 para ayudar a impedir la separación del tubo 402 y el conector 410 durante la utilización. Tal como se muestra más claramente en la figura 22, la tapa 430 tiene un diámetro externo constante, pero un diámetro interno variable, tal que están definidas tres partes de la tapa. Comenzando desde la izquierda en la figura 22, la primera parte 430a tiene un diámetro interno sustancialmente igual al diámetro externo del tubo 402, de tal manera que la tapa encaja sobre el tubo 402 con una pequeña holgura. La segunda parte 430b tiene un diámetro interno mayor 430b tal que se define una cavidad 432 entre la superficie externa del tubo 402 y la superficie interna de la segunda parte 430b de la tapa. La cavidad 432 está dimensionada de tal manera que pueda alojar una oliva 440 y una arandela 450 de la disposición de enclavamiento mecánico 406 (que se describe con más detalle a continuación). La tercera parte 430c tiene un diámetro interno sustancialmente igual al diámetro externo del conector 410, de tal manera que la tapa 430 encaja sobre el conector 410 con una pequeña holgura.

Un saliente 434 circunferencial sobresale de la superficie interna de la primera parte de tapa 430a. El saliente 434 se corresponde con la ranura 409 en el tubo 402, de tal manera que el saliente 434 y la ranura 409 se acoplan durante la utilización, evitando sustancialmente el movimiento axial relativo. Un saliente 436 circunferencial sobresale, asimismo, de la superficie interna de la tercera parte 430c de la tapa. El saliente 436 se corresponde con la ranura 416 en el conector 410, de tal manera que el saliente 436 y la ranura 416 se acoplan durante la utilización, impidiendo sustancialmente el movimiento axial relativo. Se apreciará que se podrían utilizar otros procedimientos para impedir, sustancialmente, el movimiento axial relativo. Por ejemplo, podrían estar dispuestas superficies roscadas correspondiente, de tal manera que la tapa se "rosca" durante el montaje. Una superficie delantera 438 de la tapa 430 incluye una pluralidad de aberturas 439 que pasan a través de toda la profundidad de la primera parte 430a de la tapa, desde la superficie delantera 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 328 circulares de la realización anterior, y no se describirán con más detalle.

La tapa 430 se divide en dos mitades a lo largo de un plano horizontal (no mostrado en las figuras), equivalente a la división del cuerpo del conector 110 de la primera realización. Esto permite que las dos mitades de la tapa 430 se unan para rodear una parte del tubo 402 y una parte del conector 410 durante el montaje de la disposición de acoplamiento 400. Se puede ver en la figura 23 que se incluyen una pluralidad de aberturas 433 en la superficie externa de la tapa 430, para permitir que las dos mitades de la tapa 430 sean fijadas entre sí de una manera equivalente a como las dos mitades del cuerpo del conector 310 se fijan entre sí en la primera realización.

La oliva 440 y la arandela 450 son tal como las descritas en la primera realización de este documento.

Para montar la disposición de acoplamiento 400, las ranuras 409, 416 son realizadas en el tubo 402 y el conector 410 respectivamente. El tubo 402 es deslizado en el interior del extremo abierto del conector 410 de tal manera que el extremo libre del tubo 402 se aplica a la superficie interna 412 radial del conector 410. A continuación, la oliva 440 es deslizada sobre el tubo 402, de tal manera que la superficie inclinada de la parte cónica de la oliva 440 se acopla en la superficie inclinada 414 del conector 410. La arandela 450 es deslizada sobre el tubo 402. Las dos mitades de la tapa 430 son unidas alrededor del tubo 402 y el conector 410, y los elementos de conexión son enroscados a través de las aberturas 433. Los salientes 434, 436 se acoplan con 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.

Una pluralidad de pernos (no mostrados) son introducidos a través de las aberturas 439 desde la superficie delantera 438 en la dirección de la cavidad 432 de la tapa 430. Pasan a través de canales en la primera parte 430a de la tapa y entran en contacto con la arandela 450, que está situada adyacente a las aberturas en una superficie delantera 432a de la cavidad. Los pernos pueden tener un roscado externo y los canales pueden tener un roscado interno. A medida que los pernos se aprietan, se aplica 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 conector 410. Específicamente, una superficie 447 inclinada de la oliva 440 se aplica a la superficie 414 inclinada del conector 410. Las superficies inclinadas se interconectan y la oliva 440 se ajusta al ángulo mayor de la superficie 414 del conector 410. Esto crea una fuerte junta de estanqueidad mecánica entre el conector 410 y la oliva 440.

Por lo tanto, durante la utilización, el fluido puede pasar del tubo 402 al conector 410 a alta presión con un riesgo muy bajo de fugas debido a la fuerte junta de estanqueidad mecánica creada por el conjunto de acoplamiento 400.

Una realización adicional de la invención se muestra en las figuras 24 a 28. A las características correspondientes a las de las dos realizaciones anteriores se les han asignado números 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, una disposición de acoplamiento está indicada, en general, en 500. La disposición 500 de acoplamiento utiliza una disposición de enclavamiento mecánico 506 similar a la descrita en las realizaciones anteriores. El conjunto 500 se explica, a modo de ejemplo, como la conexión de dos tubos 502 en comunicación fluida. No obstante, el conjunto 500 se puede utilizar, asimismo, para conectar un tubo a un conector en comunicación fluida.

Haciendo referencia a la figura 25, el cuerpo del conector 510 de esta realización comprende una disposición de acoplamiento mecánico 570 configurada para acoplar o limitar el movimiento axial del tubo 502 con respecto al cuerpo del conector 510. La disposición de acoplamiento 570 de esta realización comprende dos dientes de sierra 511 de lengüetas. Las lengüetas 511 son circunferenciales y sobresalen de una pared interna del cuerpo del conector 510. Las lengüetas 511 de esta realización comprenden una, aumentando la parte cónica en altura hacia el extremo del cuerpo del conector proximal al extremo libre del tubo 502, para facilitar el montaje. Las lengüetas 511 están endurecidas mediante algún procedimiento adecuado para facilitar su acoplamiento con el tubo 502.

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

Las lengüetas 511 son presionadas en el interior del tubo 502 por la fuerza de los pernos que se utilizan para conectar las dos partes del cuerpo del conector 510, y de este modo, impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del conector 510 con respecto al tubo 502.

Las lengüetas 511 proporcionan un ajuste de interferencia con el tubo 502 y eliminan la necesidad de mecanizar o soldar el tubo 502. De este modo se simplifica el montaje del conjunto de conector 500.

Tal como se muestra en las figuras 25, 26a y 26b, la oliva de las realizaciones anteriores es reemplazada en esta realización con un elemento de junta de estanqueidad 540 anular. El elemento de junta de estanqueidad 540 comprende tres partes 540a, 540b y 540c anulares. En esta realización, las tres partes 540a, 540b, 540c anulares son integrales entre sí.

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

Sobresaliendo en una dirección, en general, perpendicular, es decir, coaxial al eje longitudinal del tubo, desde la superficie delantera 544 está dispuesta la parte 540b intermedia anular. La parte 540b intermedia es, en general, cónica, disminuyendo en anchura a medida que se aleja de la superficie delantera 544. La parte 540b intermedia tiene un diámetro externo menor que la parte 540a de base. La parte 540b intermedia de esta realización tiene una superficie interna 546 cóncava. La fuerza es transmitida desde la superficie de carga 544 a través de la parte intermedia 540a a la parte de contacto 540c.

La parte 540b anular tiene, asimismo, una superficie externa 547. La superficie externa 547 está inclinada, aproximadamente a 10° con respecto al eje longitudinal, para crear la parte cónica de la parte 540b anular. La superficie externa 547, en general, es de perfil plano.

El elemento de junta de estanqueidad 540 tiene una parte 540c de contacto anular en el extremo libre de la parte 540b intermedia. La parte de contacto 540c está configurada para proporcionar una junta de estanqueidad entre el tubo 502 y el elemento tubular 530. La parte 540c de contacto sobresale radialmente más allá de la parte 540b intermedia. En esta realización, la parte 540c de contacto sobresale más allá de la parte 540b intermedia en ambas direcciones radiales. En otras realizaciones (no mostradas) la parte 540c de contacto puede sobresalir más allá de la parte 540b intermedia 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.

Durante la utilización, debido al saliente de la parte 540c de contacto, es la parte 540c de contacto la que se ajusta y sella contra el elemento tubular 530 y el tubo 502 cuando se aplica una fuerza axial al elemento de sellado 540 mediante pernos (no mostrados). La parte 540c de contacto pone en contacto el tubo 502 y el elemento tubular 530 en una zona de deformación anular predeterminada de líneas circunferenciales relativamente delgadas. La fuerza radial creada por medio de la fuerza axial que empuja el elemento de sellado 540 se aplica sobre estos dos anillos estrechos, creando una presión máxima en el punto de sellado.

En esta realización, la parte 540c de contacto tiene una sección transversal sustancialmente circular, de tal manera que se crea una junta de estanqueidad adecuada. En realizaciones alternativas, se pueden utilizar algunos otros perfiles adecuados, por ejemplo, perfiles en forma de rombo con los vértices de una forma de rombo sobresaliendo radialmente hacia el exterior.

El perfil cóncavo de la parte 540b intermedia permite que esa parte 540b actúe con un grado predeterminado de elasticidad y, por lo tanto, pueda flexionarse para garantizar que la parte 540c de contacto cree la junta de estanqueidad anular deseada con el tubo 502 y el elemento tubular 530 incluso si están fuera de su sitio hasta cierto punto.

El elemento de junta de estanqueidad 540 de esta realización puede ser utilizado en lugar de la oliva de cualquiera de las realizaciones anteriores.

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

En otras realizaciones, las partes de base e intermedia del elemento de junta de estanqueidad pueden no estar visualmente separadas entre sí como en esta realización.

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

Haciendo referencia a las figuras 24 y 27, el cuerpo del conector 510 comprende los extremos 510c, 510d de la carcasa y el elemento tubular 530. La carcasa del cuerpo del conector 510 de esta realización es sustancialmente de sección transversal cuadrada a lo largo del eje longitudinal. El cuerpo del conector 510 define un orificio central 560 configurado para recibir un tubo 502. Al igual que con las realizaciones anteriores, la carcasa del cuerpo del conector 510 está fabricada en dos partes, y está dividida en dos a lo largo del plano horizontal que se extiende en la dirección del eje longitudinal. En esta realización, la carcasa 510 está dividida, 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 dividido en dos a lo largo del plano horizontal.

En esta realización, las partes 510c, 510d de la carcasa y el elemento tubular 530 unen los extremos libres de los tubos 502. En realizaciones alternativas, no mostradas, el cuerpo del conector 510 se puede utilizar para unir una conexión de tubo en comunicación fluida con el tubo 502, sirviendo para conectar esa conexión con el elemento tubular 530 y con una disposición de enclavamiento mecánico 506.

El perfil cuadrado del cuerpo del conector 510 proporciona una mayor resistencia. En esta realización, en cada extremo se utilizan pernos 510c, 510d, 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 conector 510 define un saliente 562 circunferencial, configurado para situar el elemento tubular 530 con respecto al cuerpo del conector 510. Para este fin, el elemento tubular 530, tal como el mostrado en la figura 16 define dos ranuras 564 circunferenciales correspondientes al saliente 562. Cada ranura 564 está configurada para recibir el saliente 562 de un cuerpo de conector 510.

En esta realización, el elemento tubular 530 define un saliente 535 circunferencial que se extiende hacia el interior

desde la superficie interna del elemento tubular. El saliente 535 tiene un perfil sustancialmente rectangular. El saliente 535 está situado en el centro a lo largo del eje longitudinal del elemento tubular 530. El saliente 535 está configurado para extenderse hacia los chaflanes en los extremos libres de los tubos 502.

- 5 Proporcionar un cuerpo de conector 510c, 510d de la parte para cada extremo libre de un tubo o conector permite que cada cuerpo de conector 510c, 510d sea más ligero y, de este modo, más fácil de encajar. Además, el cuerpo del conector 510c, 510d se puede utilizar, ventajosamente, para múltiples propósitos, es decir, para un extremo libre de tubo o algún otro conector, tal como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el cuerpo del conector se podría utilizar al conectar elementos tales como válvulas, piezas en T o codos de tubo sin la necesidad de soldar.
- 10 El elemento tubular 530 de esta o de realizaciones anteriores se puede fabricar en varias longitudes para diferentes aplicaciones, para puentear huecos de diferentes tamaños y para actuar como un medio de reparación de tubos.
- 15 Las realizaciones descritas anteriormente son adecuadas para utilizar con fluidos (es decir, líquidos o gases) tales como petróleo crudo, gas natural, hidrocarburos, agua o una inyección química, u otros fluidos adecuados. A modo de ejemplo, las realizaciones descritas anteriormente son adecuadas para su utilización a temperaturas comprendidas entre 270 K y 394 K, u otras temperaturas adecuadas.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de acoplamiento para conectar un tubo a otro tubo o a un conector, comprendiendo la disposición de acoplamiento: un cuerpo de conector (310), que tiene un extremo abierto para recibir el extremo libre de un tubo, una disposición de acoplamiento mecánico (304), para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del conector con respecto al extremo libre de un tubo recibido en el extremo abierto del cuerpo del conector; y una disposición de enclavamiento mecánico (306), para proporcionar una junta de estanqueidad de metal a metal entre el extremo libre del tubo y el cuerpo del conector cuando se recibe el extremo libre del tubo en el extremo abierto del cuerpo del conector;
- en la que la disposición de junta de estanqueidad mecánica incluye un primer elemento metálico (340), configurado para encajar en un extremo libre de un tubo, para utilizar como parte de la junta de estanqueidad de metal a metal; en el que la disposición de acoplamiento incluye una junta de estanqueidad de metal a metal, dispuesta para colaborar con el primer elemento metálico, de tal manera que la junta de estanqueidad de metal a metal está creada entre el primer elemento metálico y la superficie metálica de la junta de estanqueidad, y en el que el primer elemento metálico es un elemento de la junta de estanqueidad anular;
- caracterizado por que** el cuerpo del conector comprende una o varias aberturas (328) que definen una pluralidad de canales o perforaciones (329) a través de una parte del cuerpo del conector, desde una superficie delantera del cuerpo del conector hasta una superficie interna radial, estando situada la superficie interna radial sustancialmente adyacente al primer elemento metálico durante la utilización.
2. Disposición de acoplamiento, según la reivindicación 1, en la que la superficie de la junta de estanqueidad metálica forma parte del elemento tubular (330) definido por el cuerpo del conector, o forma parte de un segundo elemento metálico configurado para estar situado entre el primer elemento metálico y una superficie interna del cuerpo del conector, en la que la superficie de la junta de estanqueidad metálica está configurada para rodear el extremo libre del tubo, de tal manera que la junta de estanqueidad está creada entre el primer elemento de la junta de estanqueidad metálica y el cuerpo del conector, o entre el primer y el segundo elementos de la junta de estanqueidad metálica.
3. Disposición de acoplamiento, según la reivindicación 2, en la que dicha superficie de la junta de estanqueidad metálica está inclinada con respecto a un eje longitudinal del cuerpo del conector.
4. Disposición de acoplamiento, según la reivindicación 1, en la que el elemento de junta de estanqueidad anular es uno u otro de una oliva que incluye una parte cónica (340b) que comprende una superficie inclinada (347) dispuesta para un contacto de sellado (340) con dicha superficie de la junta de estanqueidad metálica del cuerpo del conector o segundo elemento metálico, o un elemento de junta de estanqueidad (540) anular que comprende una superficie de carga (544), una parte (540b) intermedia y una parte (540c) de contacto, estando configurada la superficie de carga para recibir una fuerza axial y transmitir la fuerza a través de la parte intermedia a la parte de contacto, y la parte de contacto está configurada para sobresalir radialmente más allá de la parte intermedia y para proporcionar una junta de estanqueidad entre el tubo y la superficie de la junta de estanqueidad metálica.
5. Disposición de acoplamiento, según la reivindicación 4, en la que la parte (540c) de contacto tiene una sección transversal sustancialmente circular en su extremo libre, y, preferentemente, en la que la parte de contacto está configurada para sobresalir radialmente hacia el exterior y/o hacia el interior más allá de la parte intermedia en la transición entre la parte (540b) intermedia y la parte (540c) de contacto.
6. Disposición de acoplamiento, según la reivindicación 4 o 5, en la que una superficie interna de la parte intermedia tiene un perfil cóncavo en sección transversal, para poder flexionarse bajo la aplicación de fuerza y, además, en la que una superficie externa de la parte intermedia puede definir una parte cónica hacia la parte de contacto.
7. Disposición de acoplamiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un mecanismo para aplicar una fuerza al primer elemento metálico (340), con el fin de garantizar el sellado de metal a metal entre un tubo y el cuerpo del conector (310).
8. Disposición de acoplamiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la disposición de acoplamiento mecánico (304) comprende uno de los siguientes: como mínimo, un saliente o lengüeta (511), en una superficie interna del cuerpo del conector (510); o una ranura en una superficie externa del tubo y un saliente, en una superficie interna del cuerpo del conector, configurado de tal manera que el saliente se acopla con la ranura para impedir o limitar el movimiento axial del cuerpo del conector con respecto al tubo; o, como mínimo, una ranura (116) circunferencial en una superficie interna del cuerpo del conector, destinada a alinearse con una ranura correspondiente en la superficie externa de un tubo para ser introducido en el conector, para definir un orificio o canal entre el cuerpo del conector y el tubo, para recibir un elemento de bloqueo, por ejemplo, un tramo de alambre para resistir la separación del tubo y el cuerpo del conector.

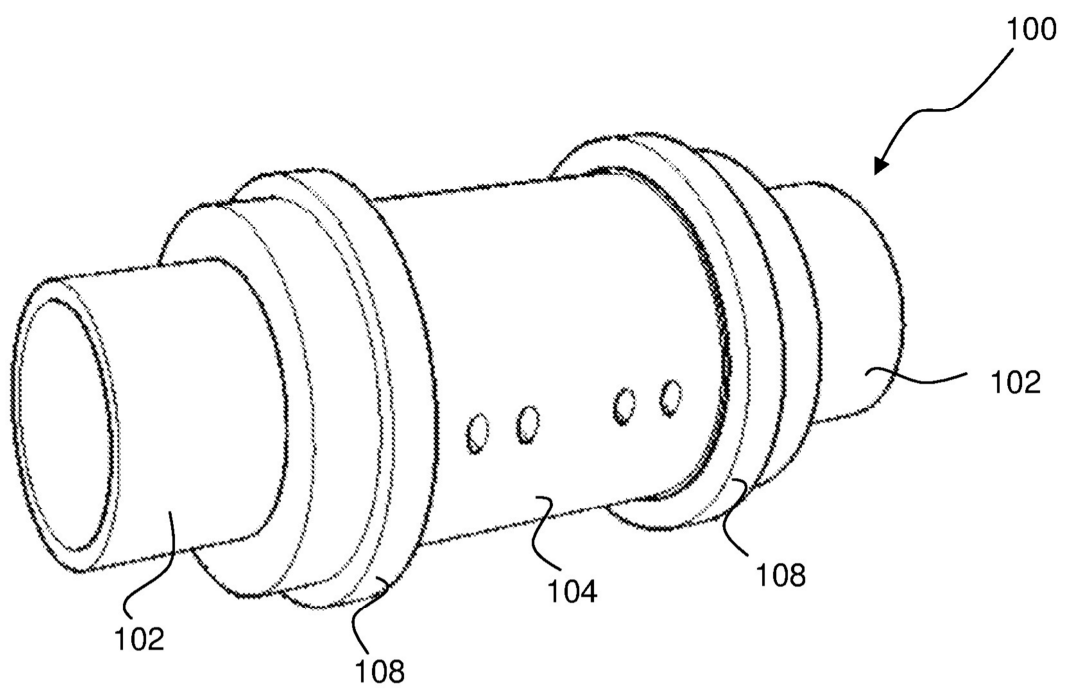


FIG. 1

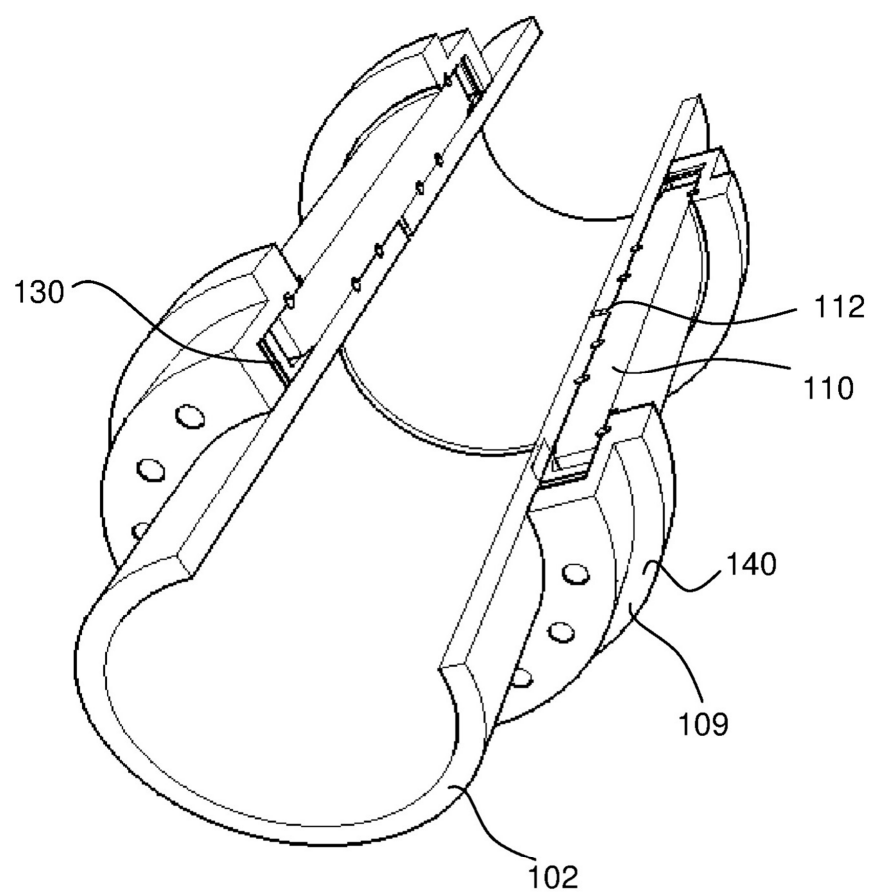


FIG. 2

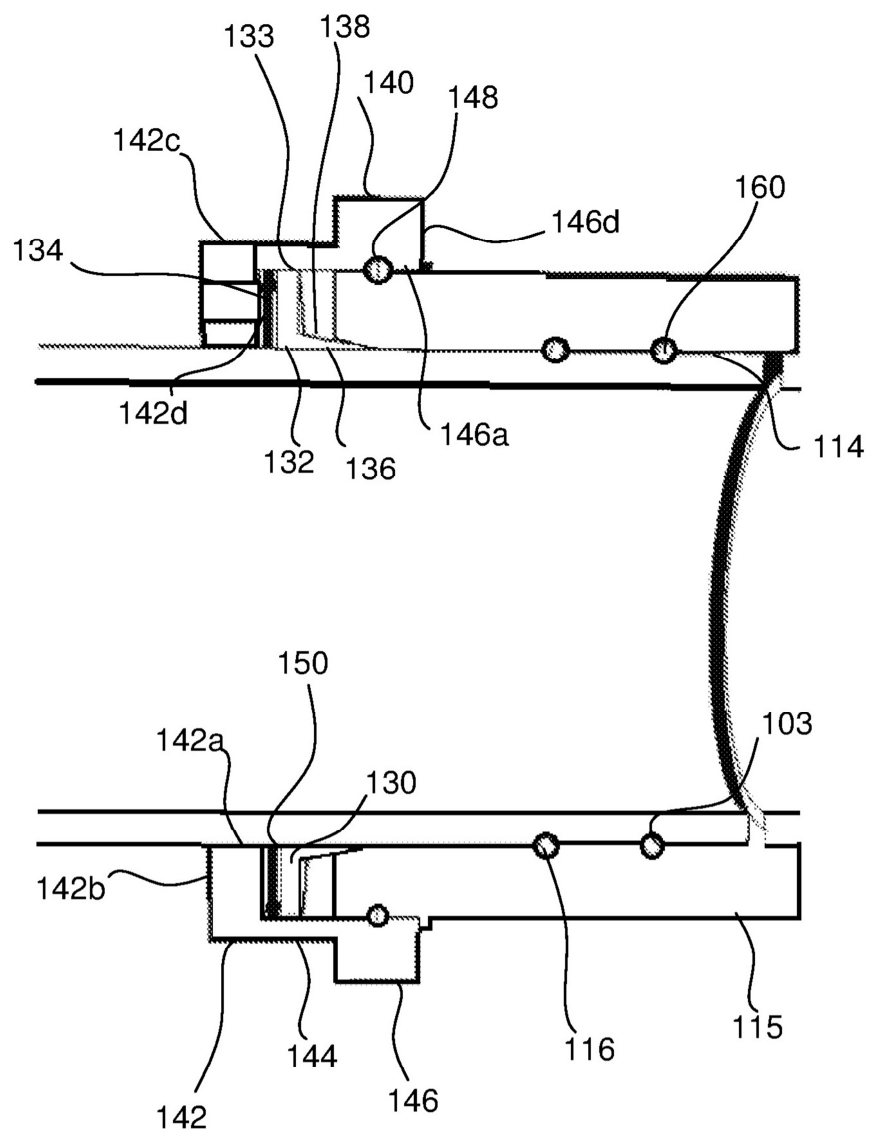


FIG. 3

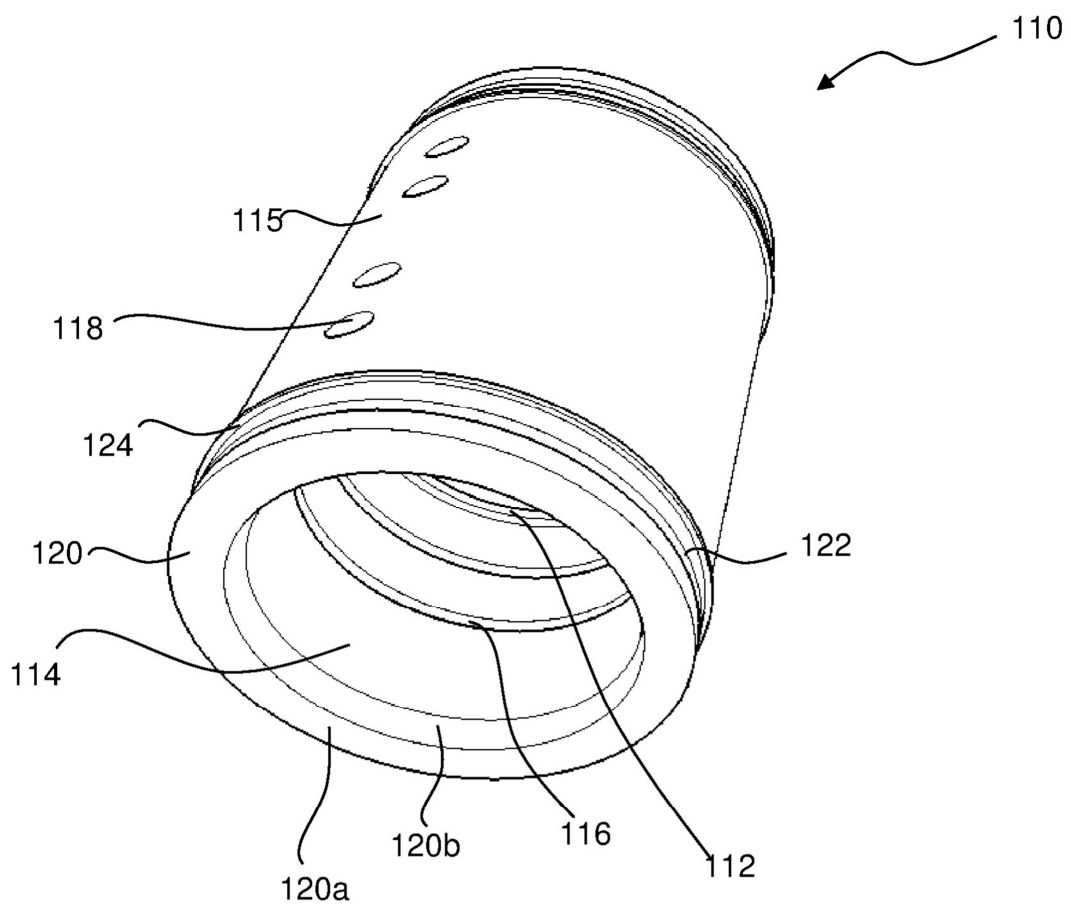


FIG. 4

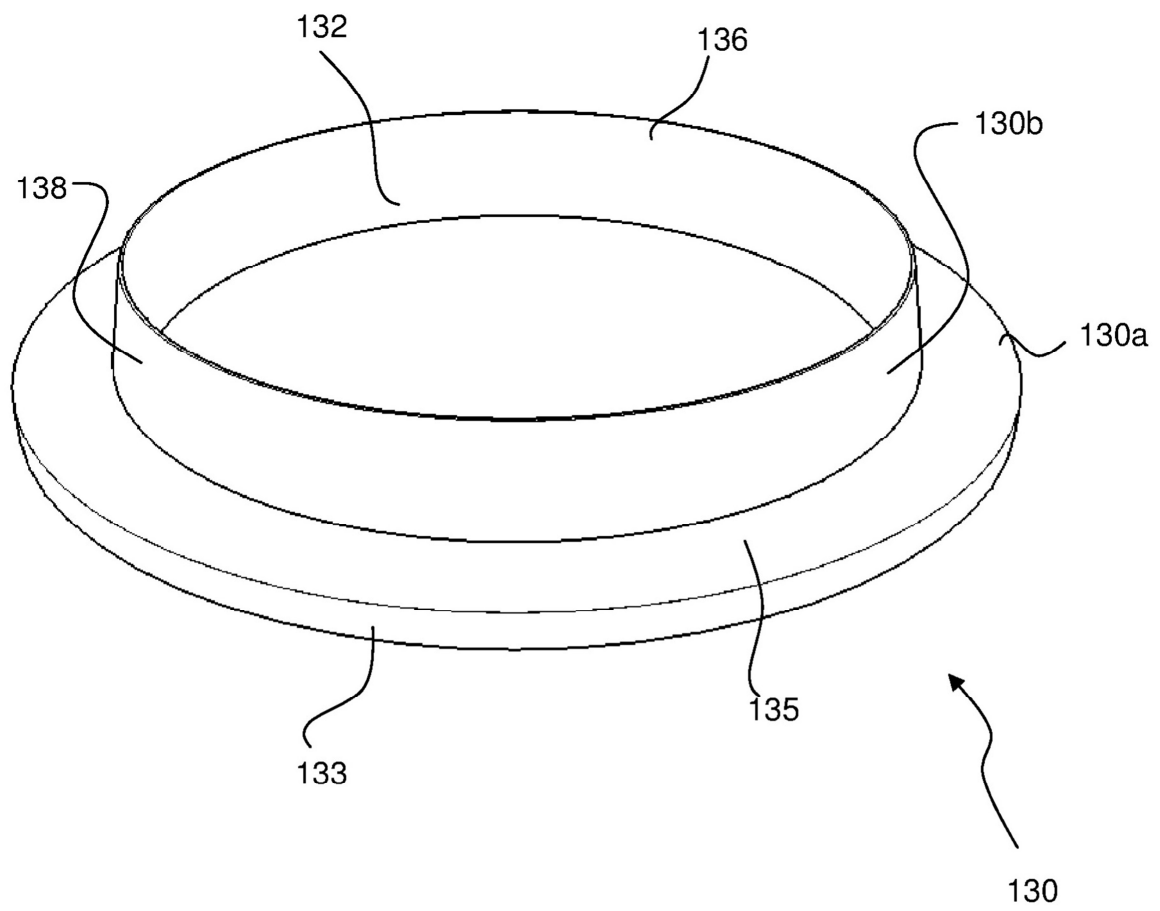


FIG. 5

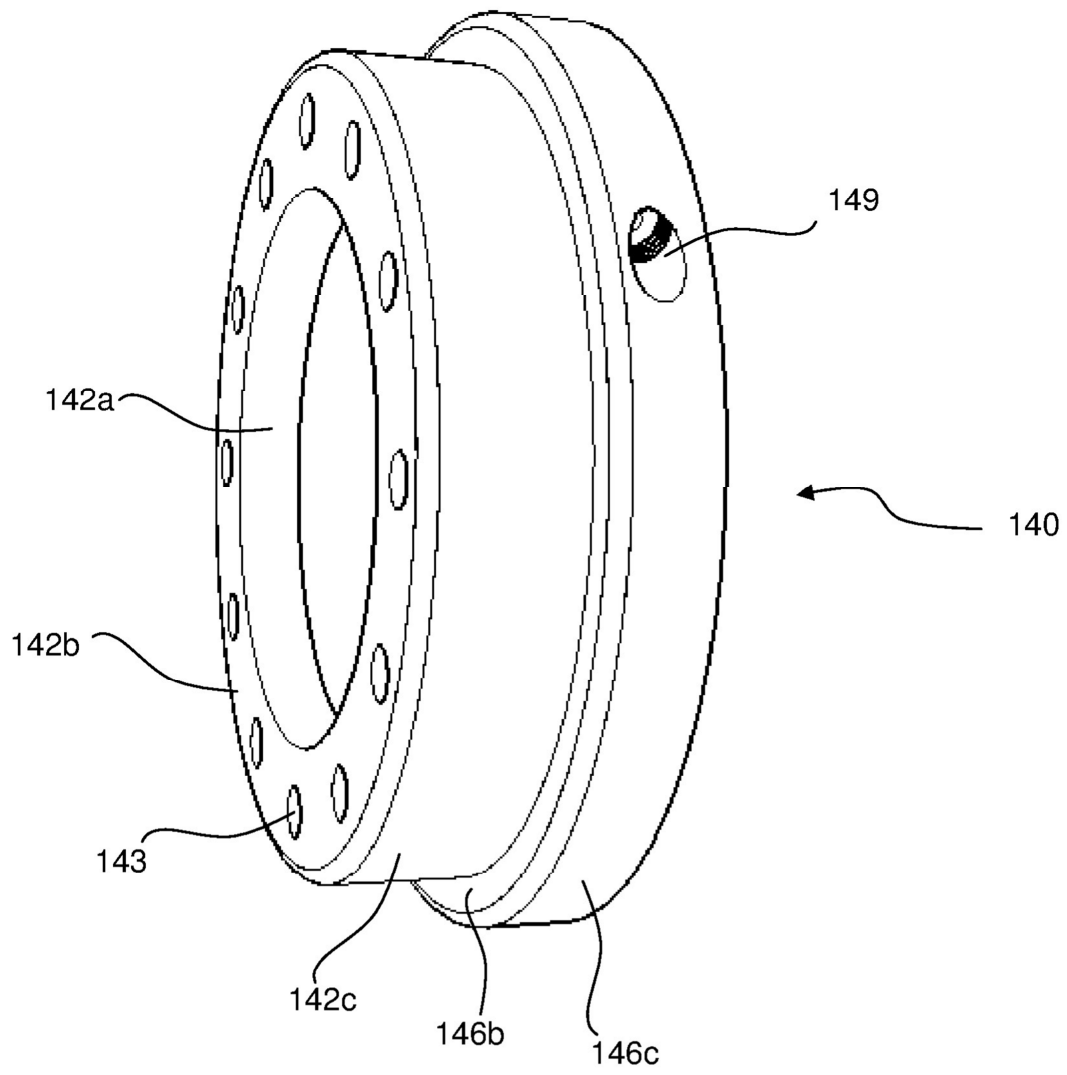


FIG. 6

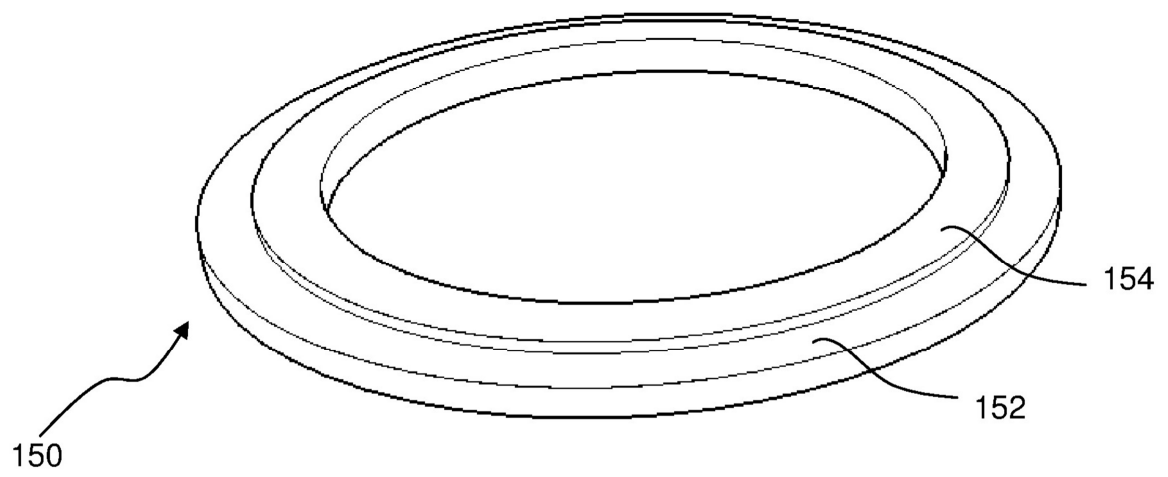


FIG. 7

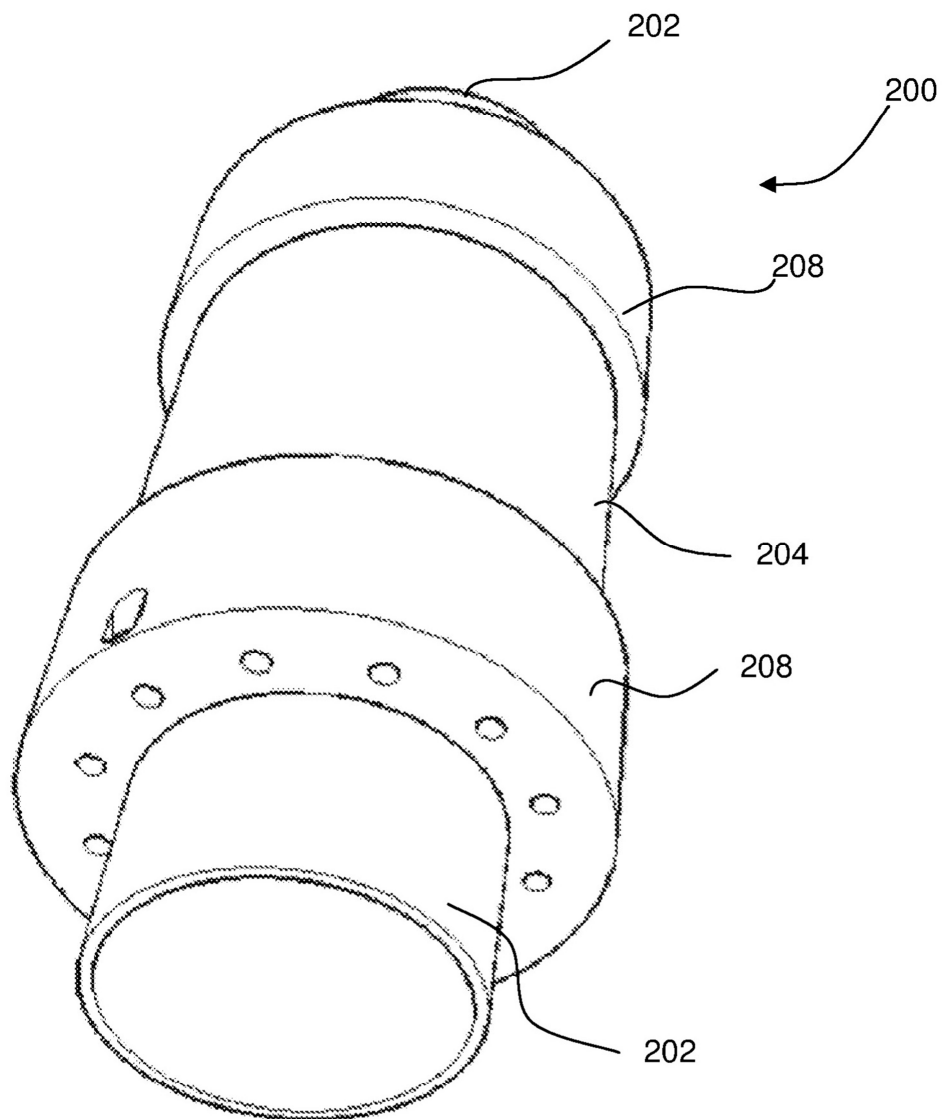


FIG. 8

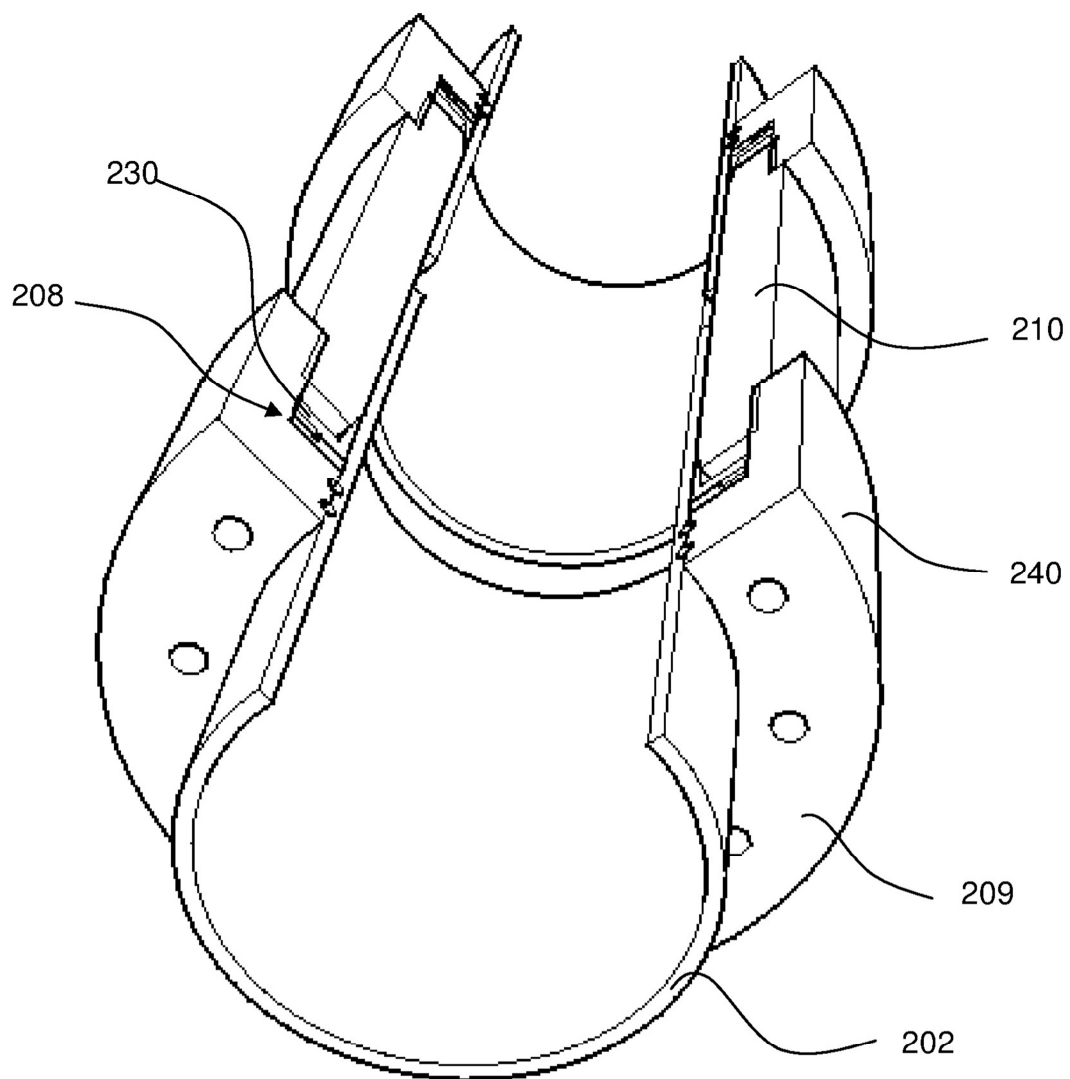


FIG. 9

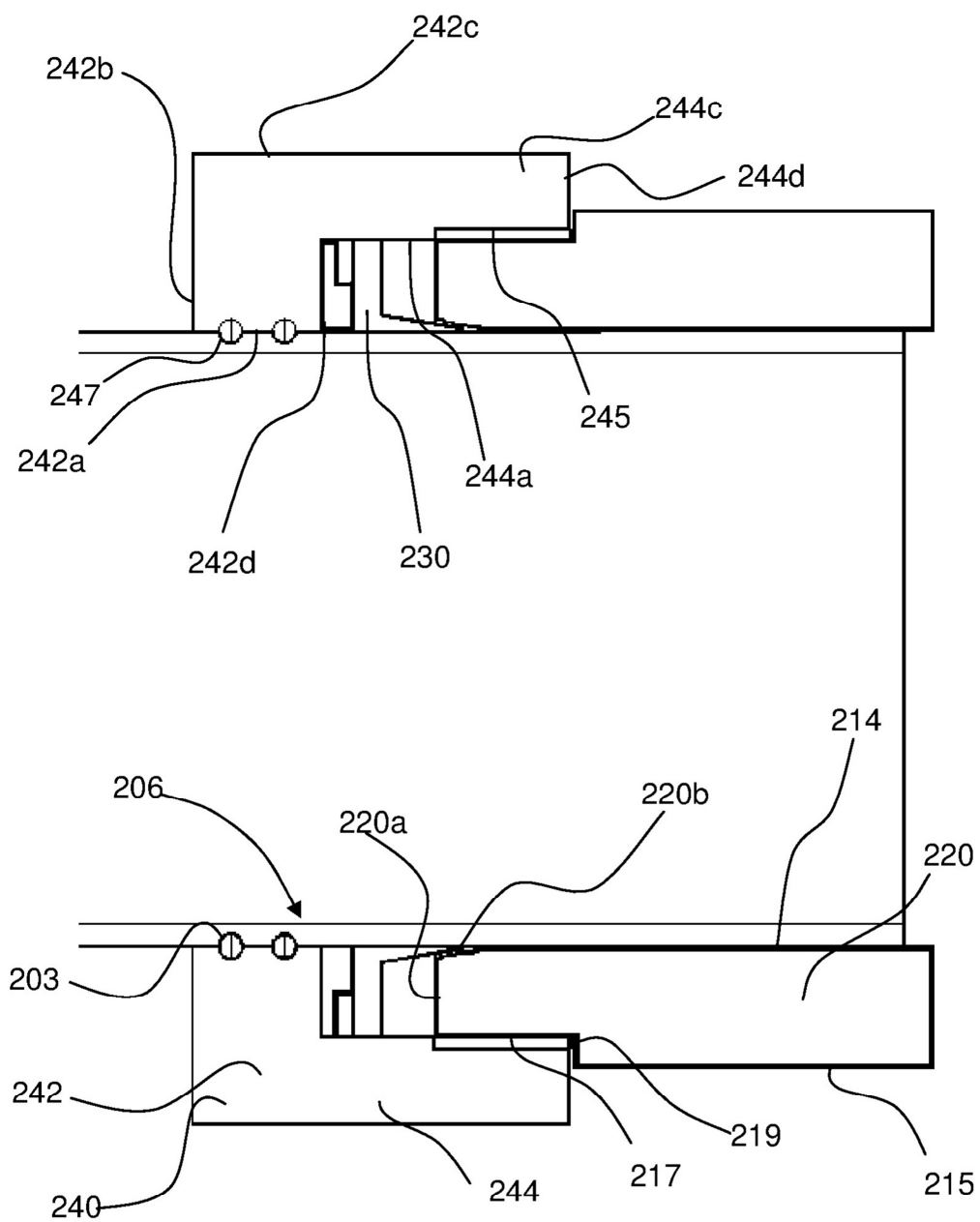


FIG. 10

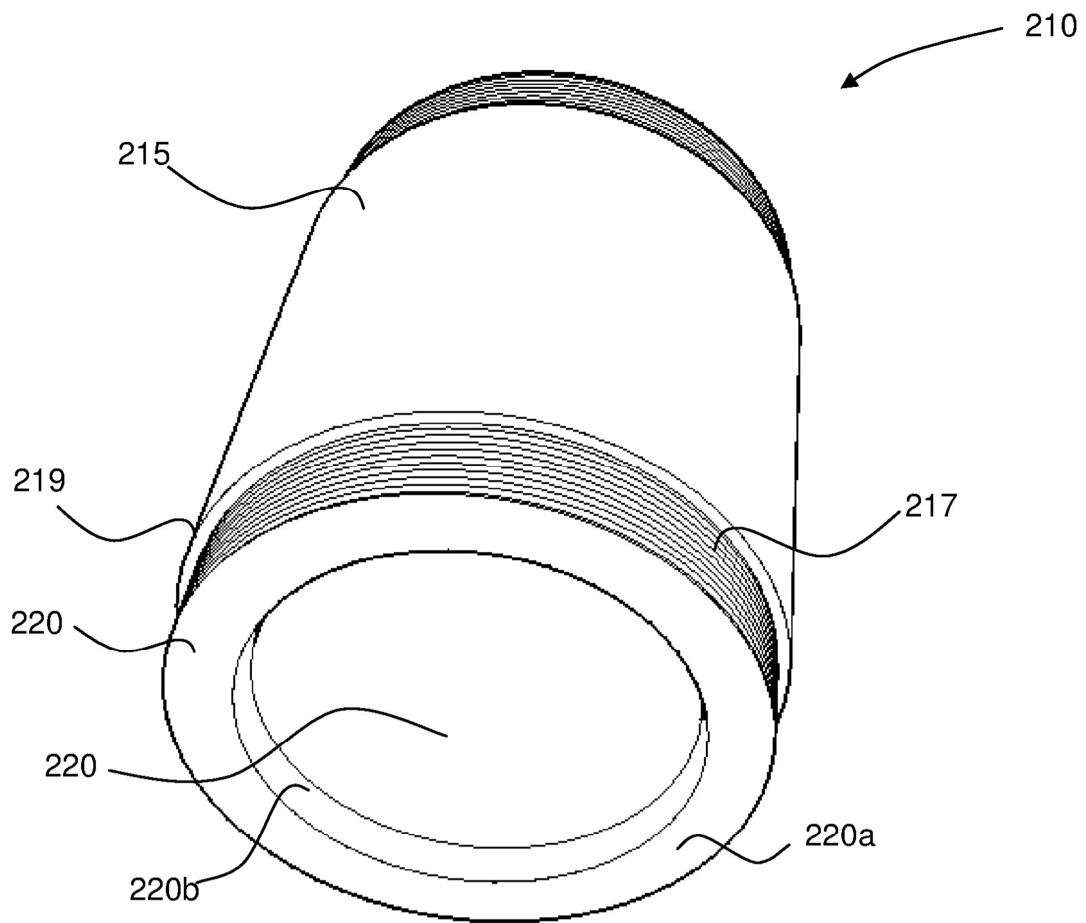


FIG. 11

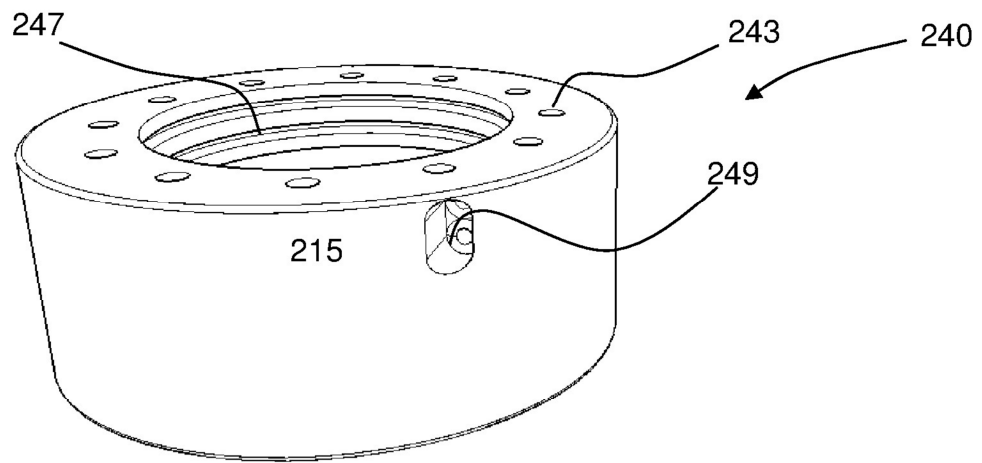


FIG. 12A

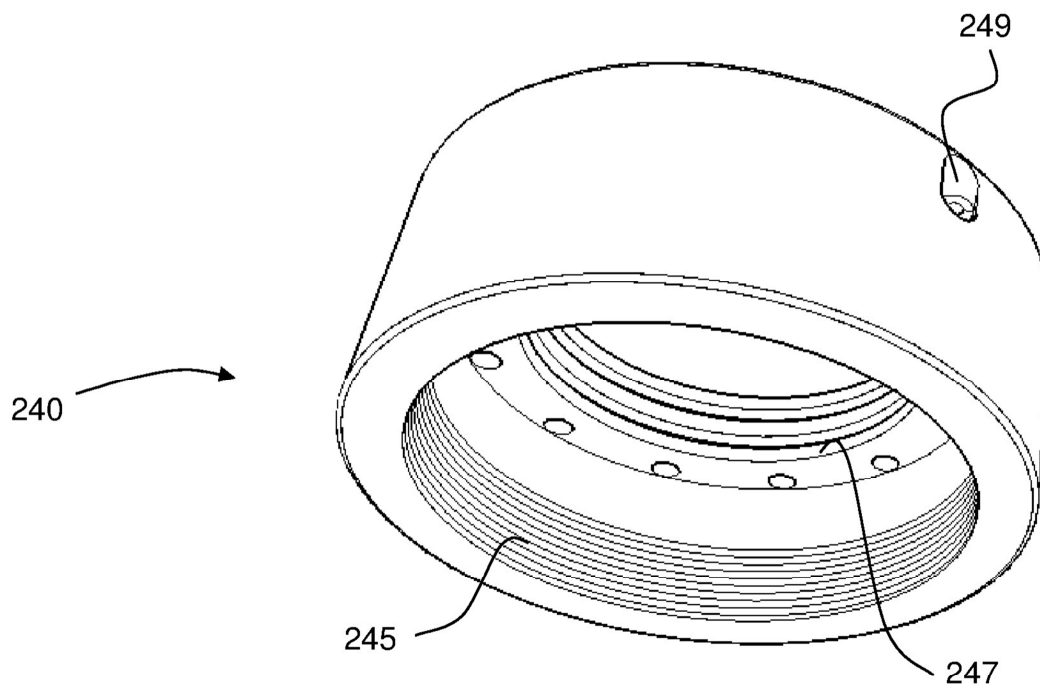


FIG. 12B

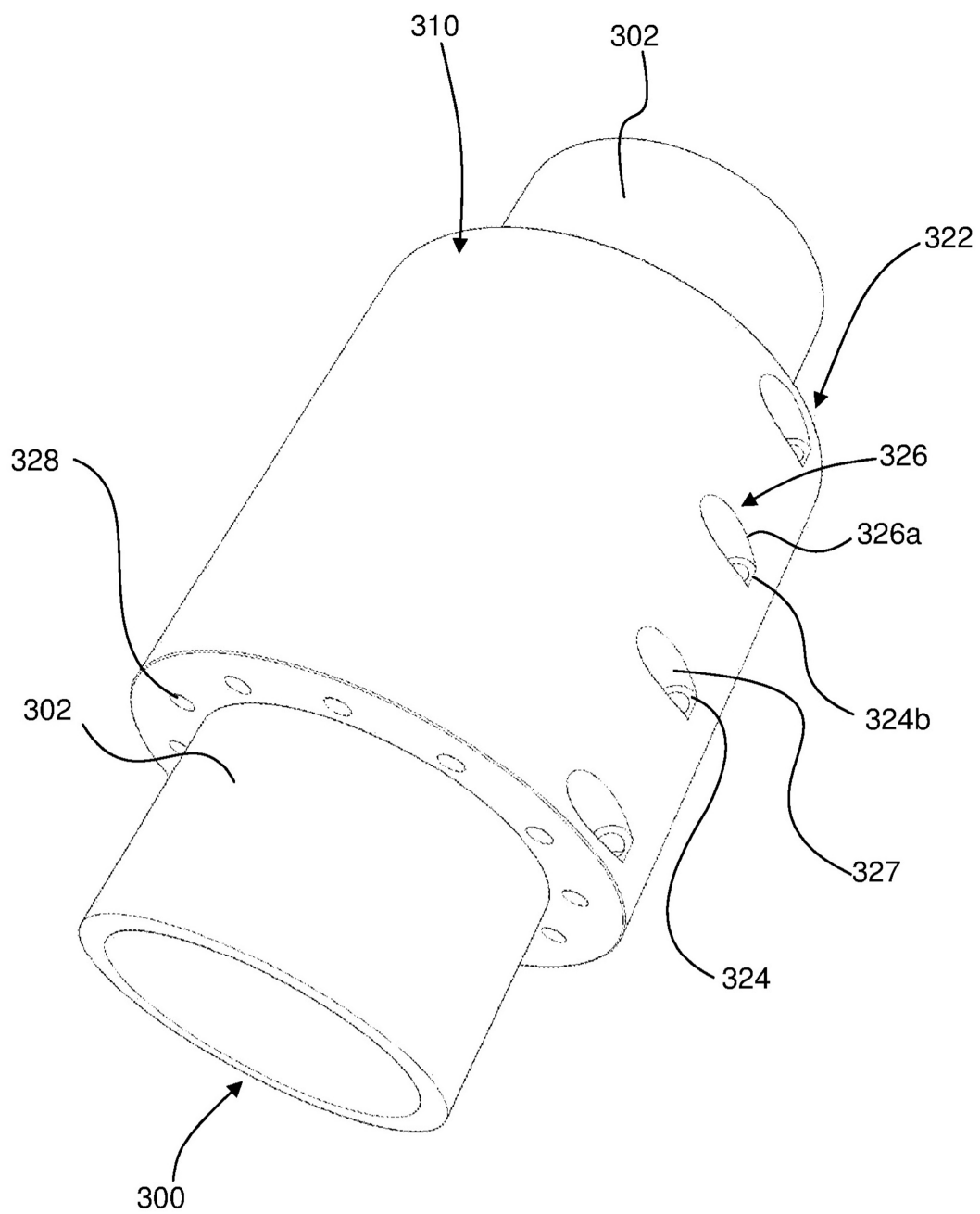


FIG. 13

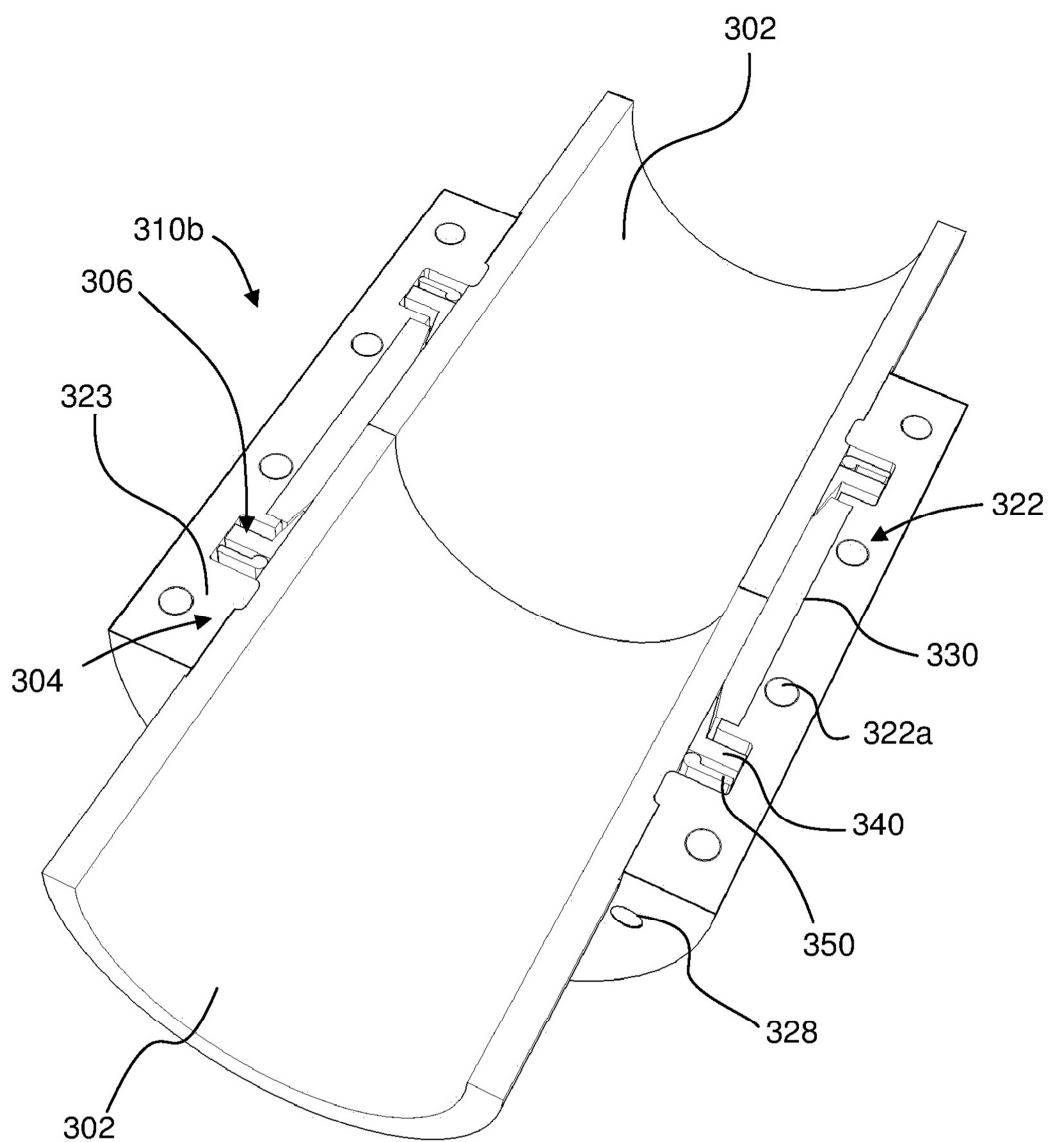


FIG. 14

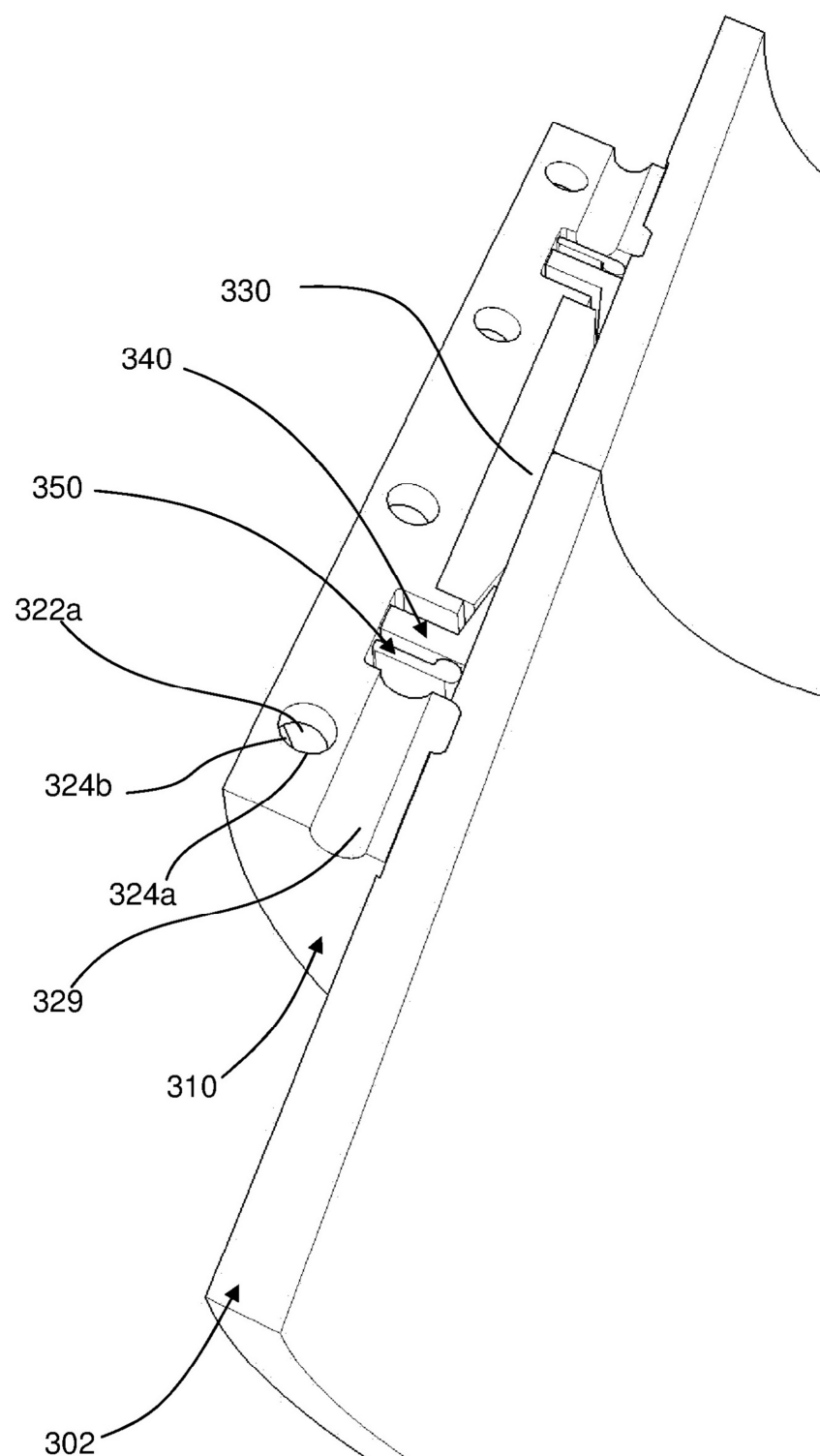


FIG. 15

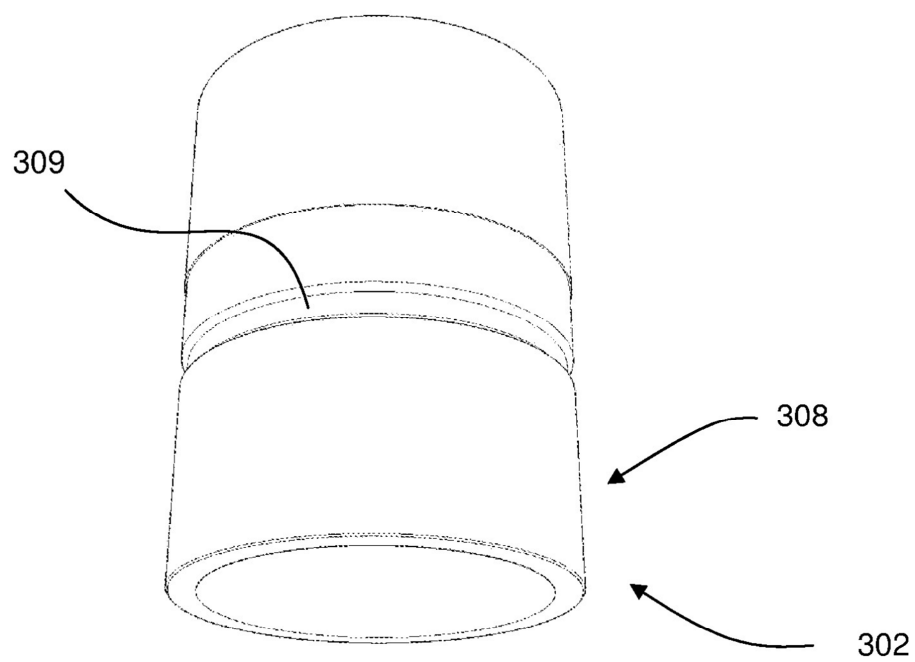


FIG. 16A

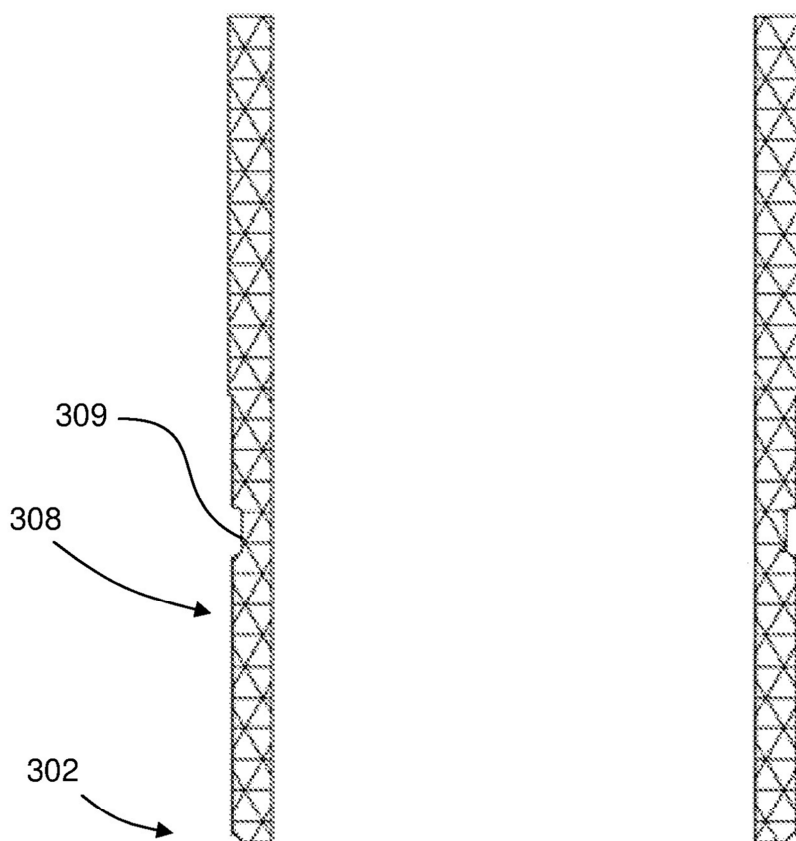


FIG. 16B

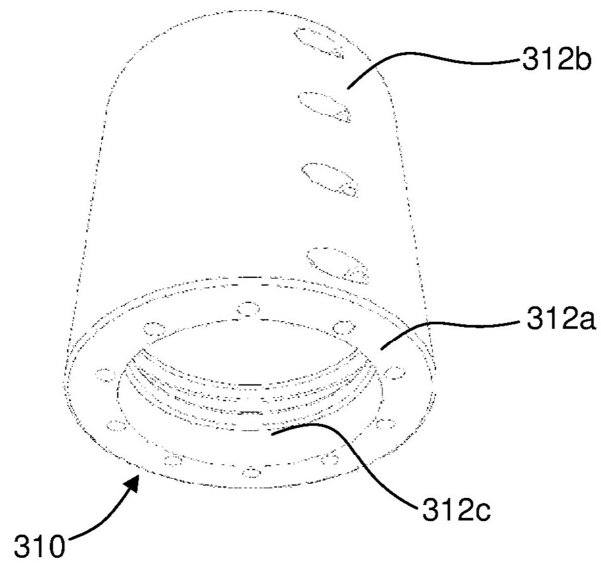


FIG. 17A

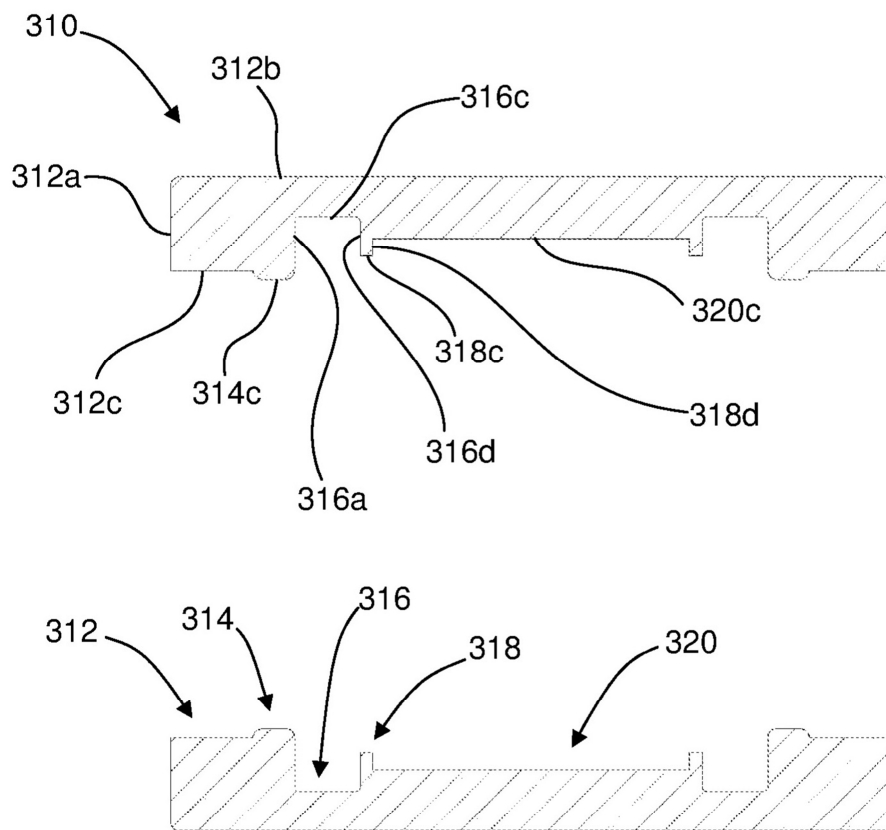


FIG. 17B

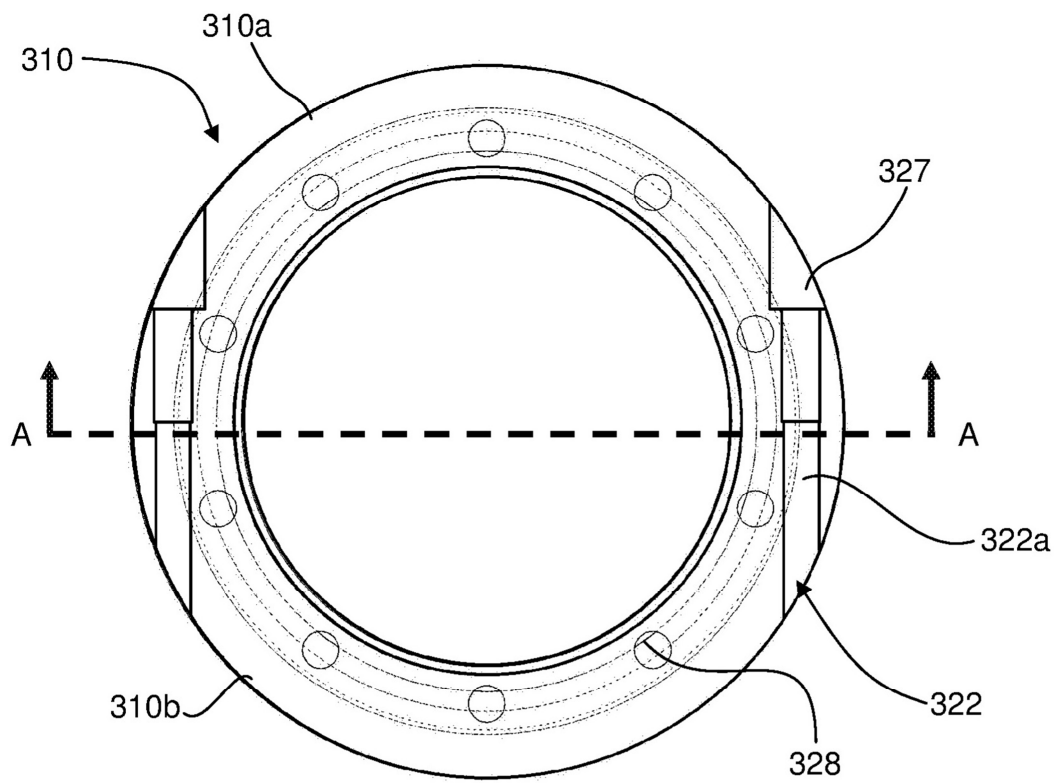


FIG. 17C

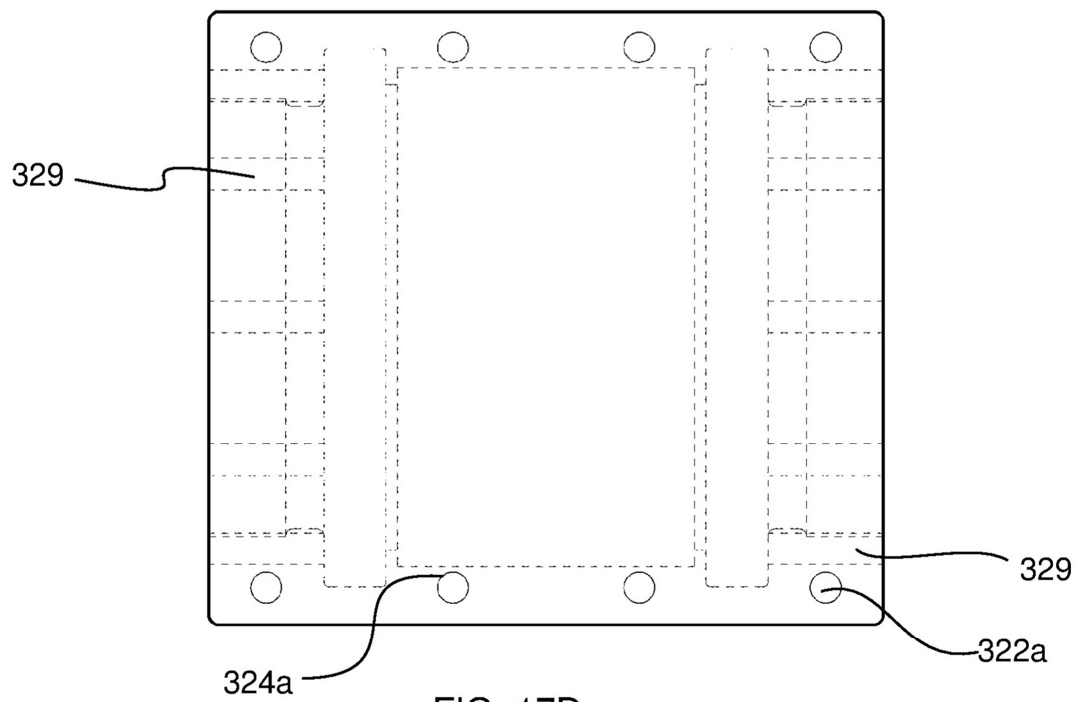


FIG. 17D

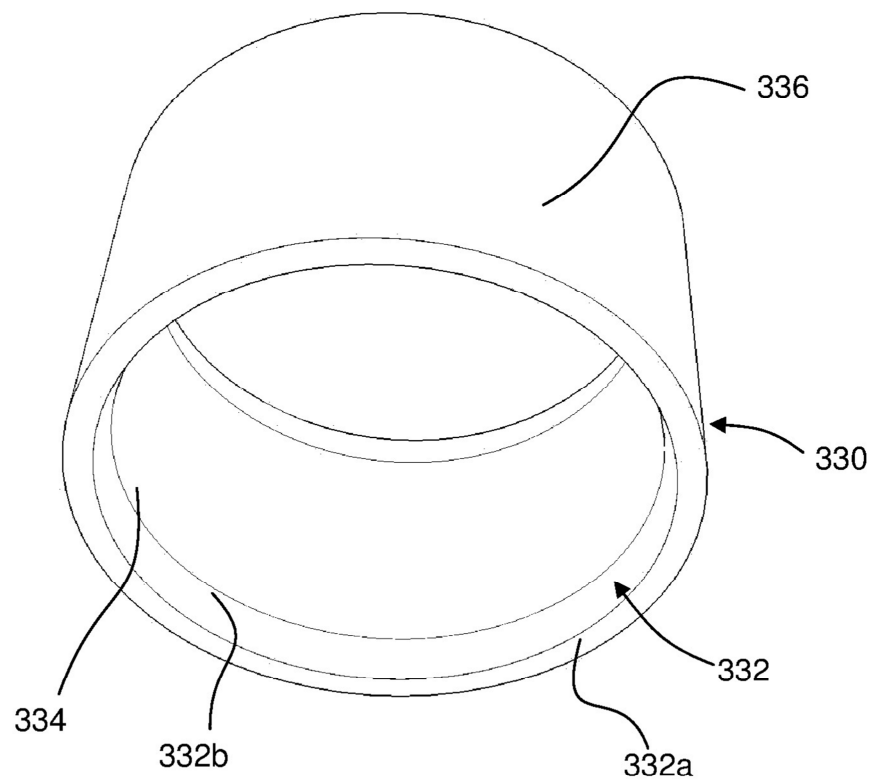


FIG. 18A

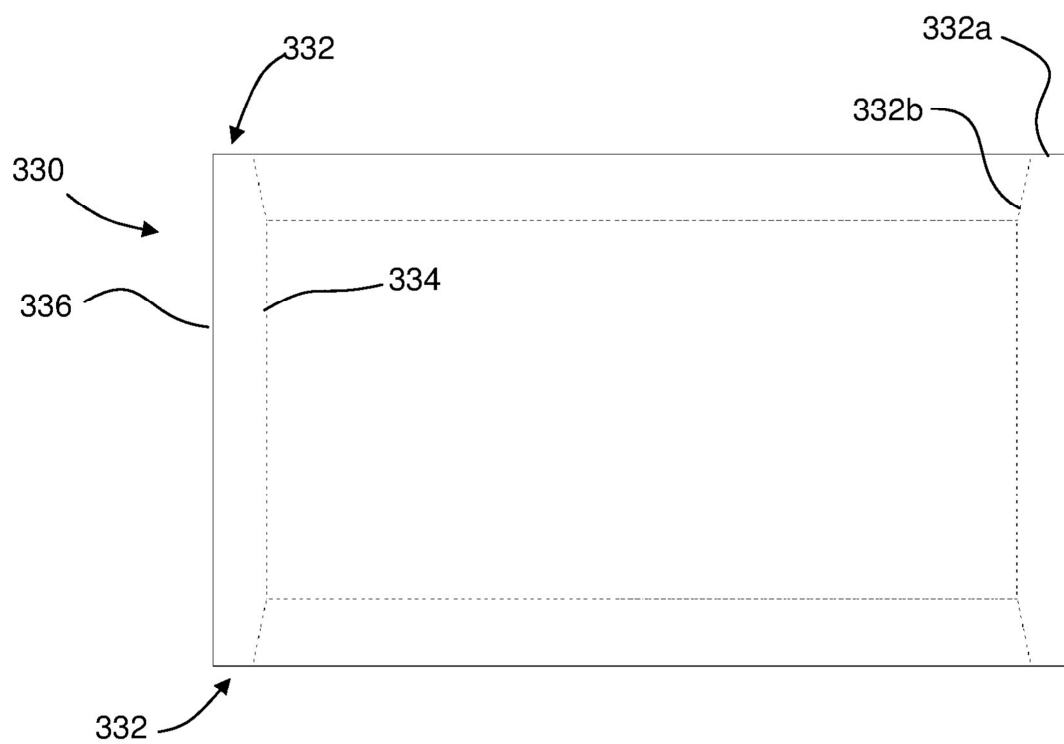


FIG. 18B

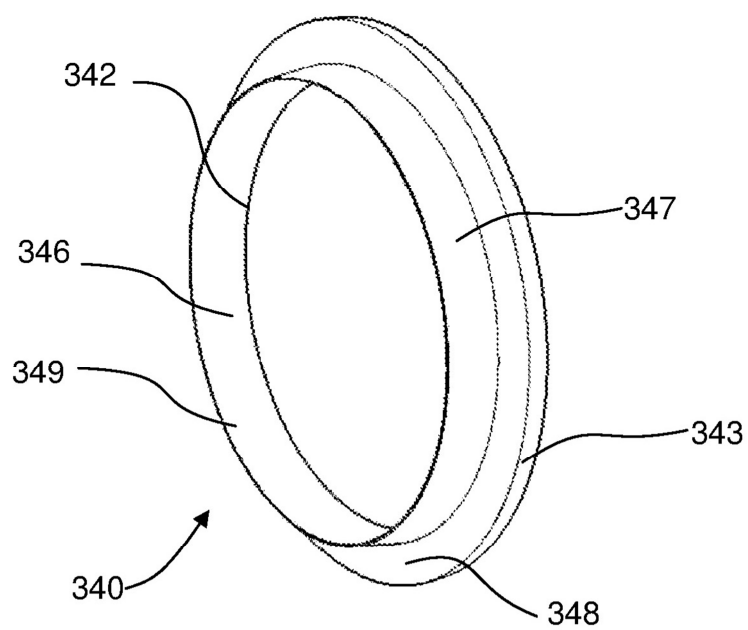


FIG. 19A

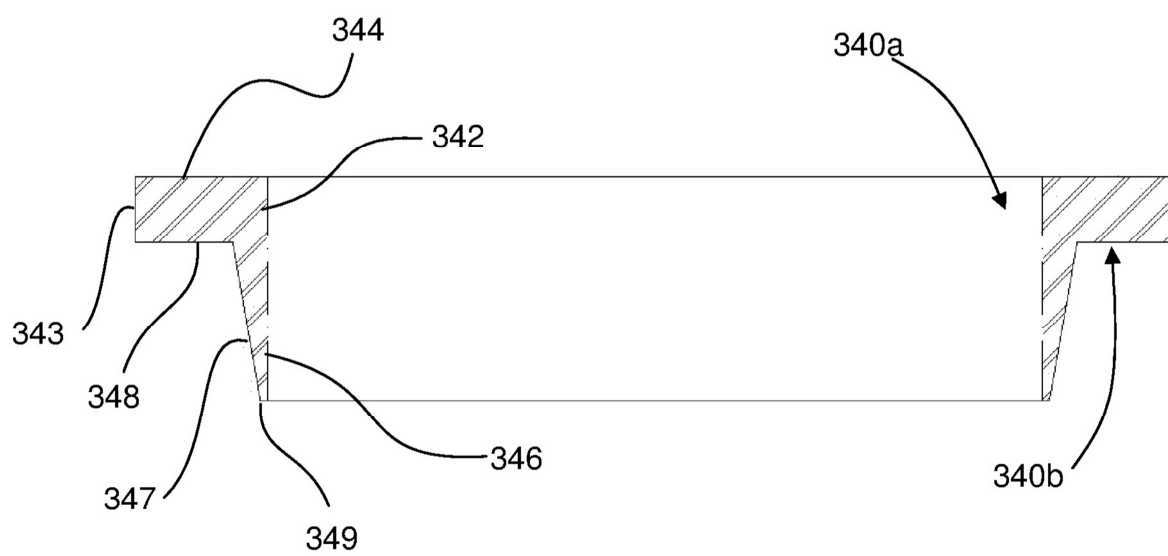
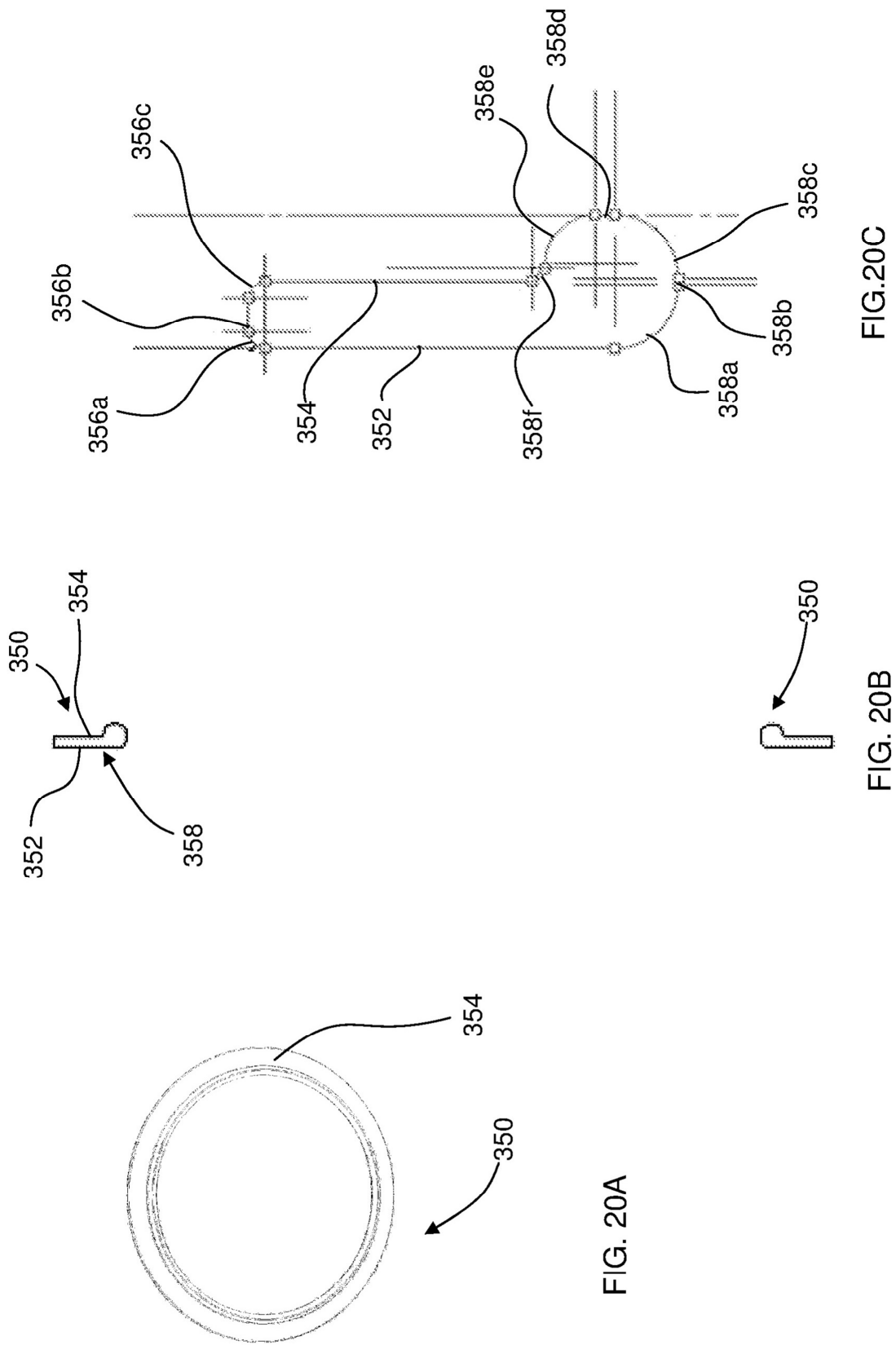


FIG. 19B



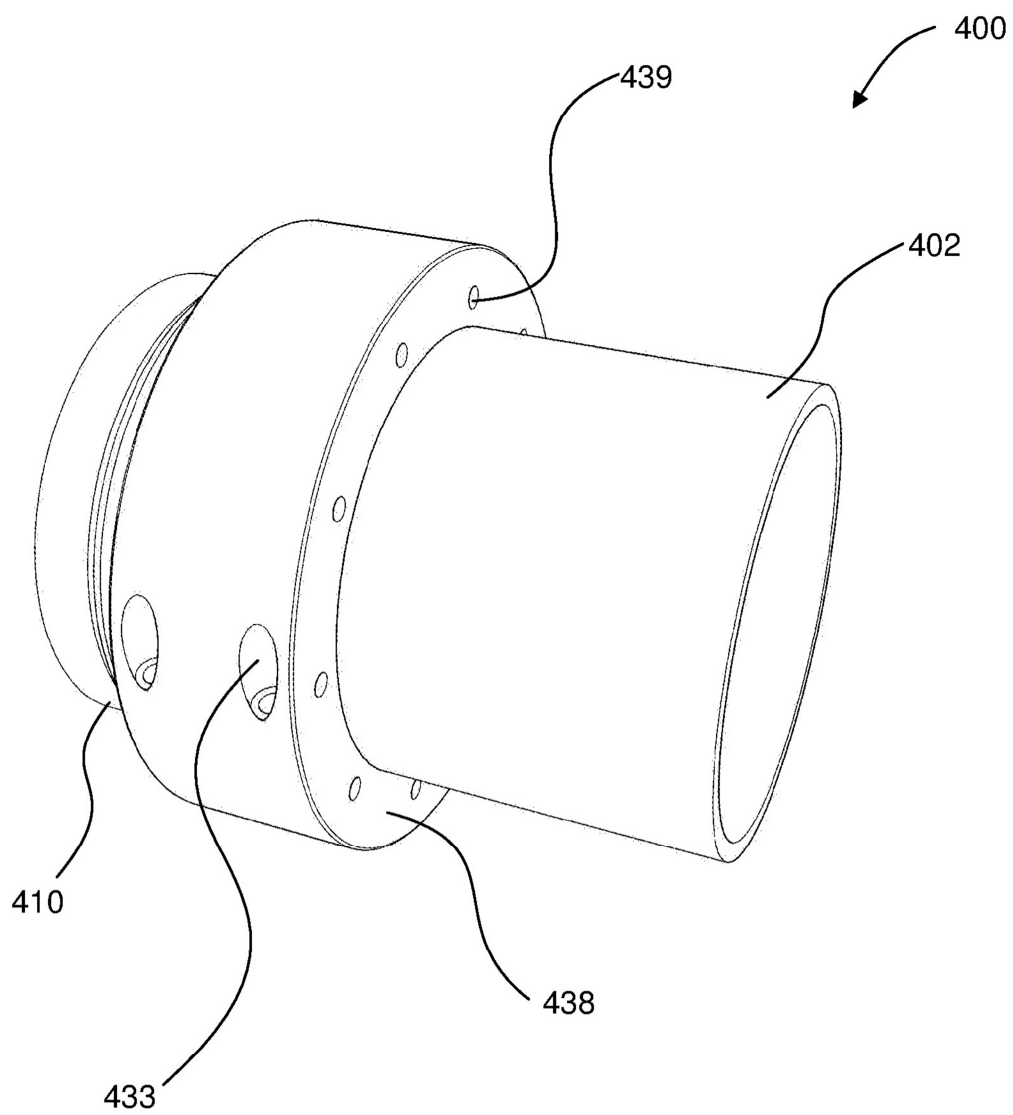


FIG. 21

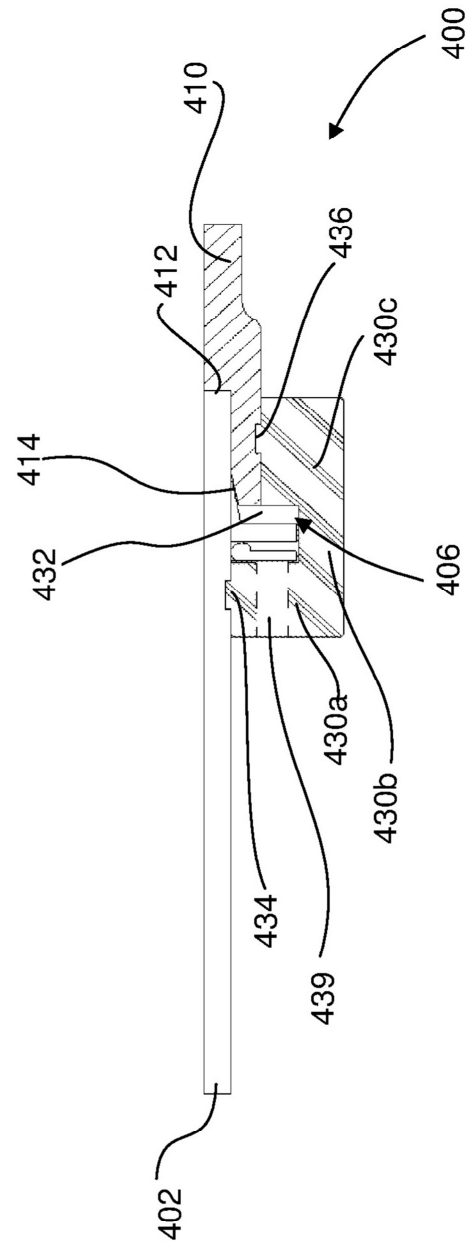
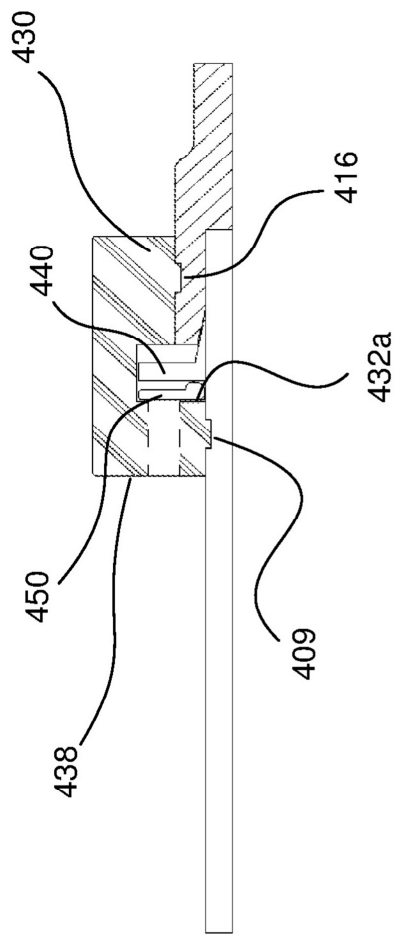


FIG. 22

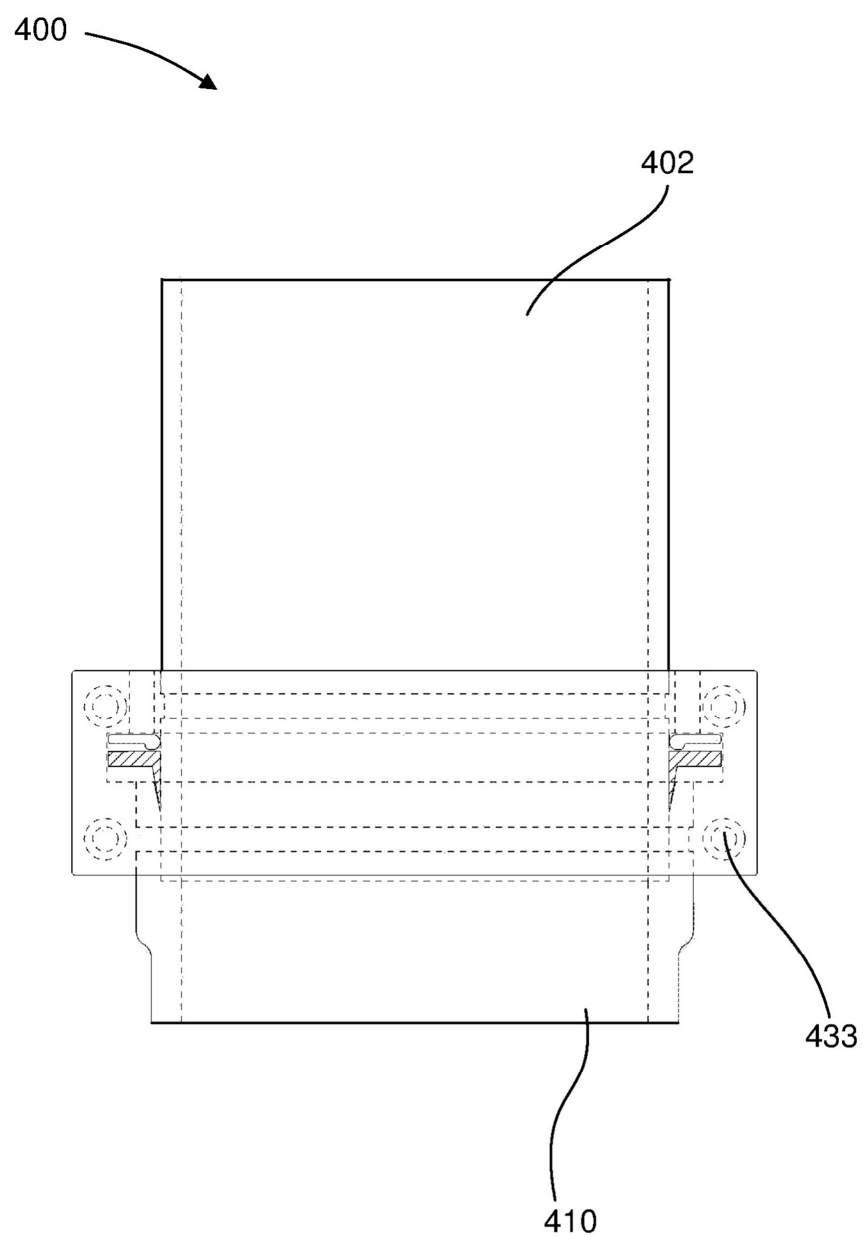


FIG. 23

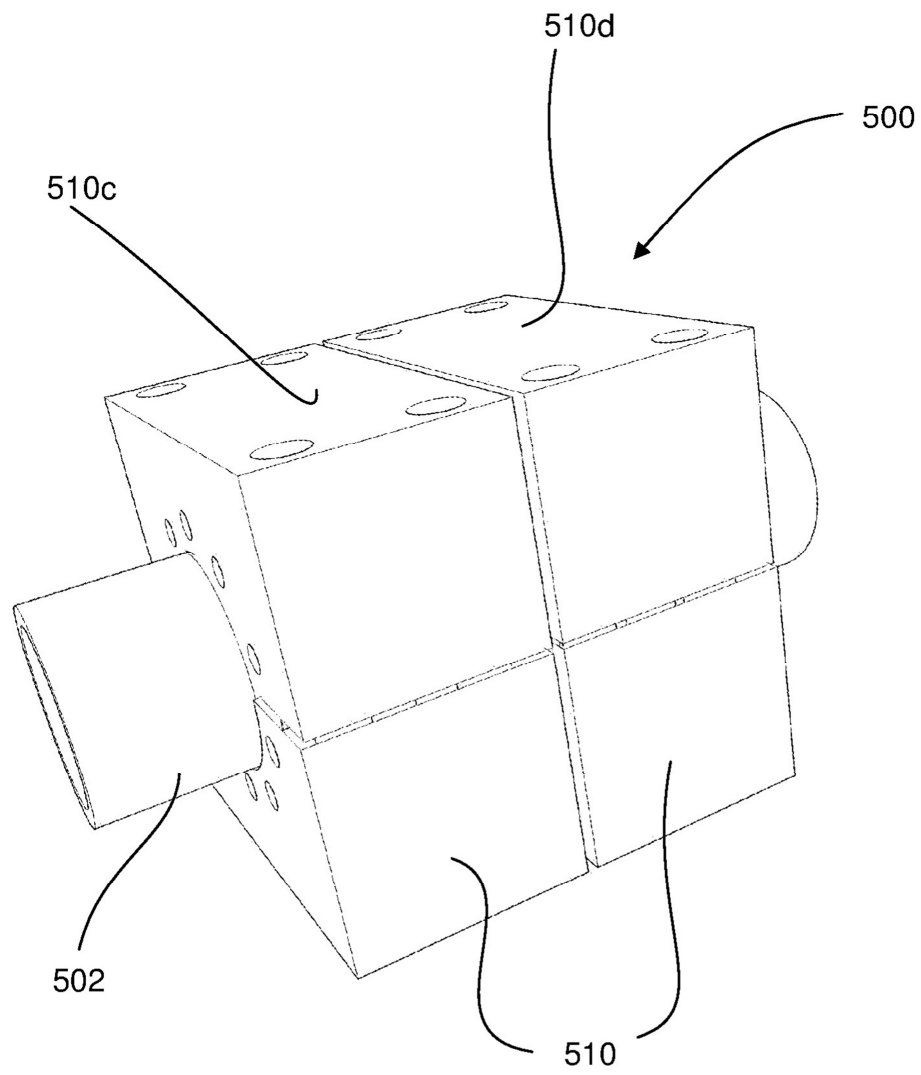


FIG. 24

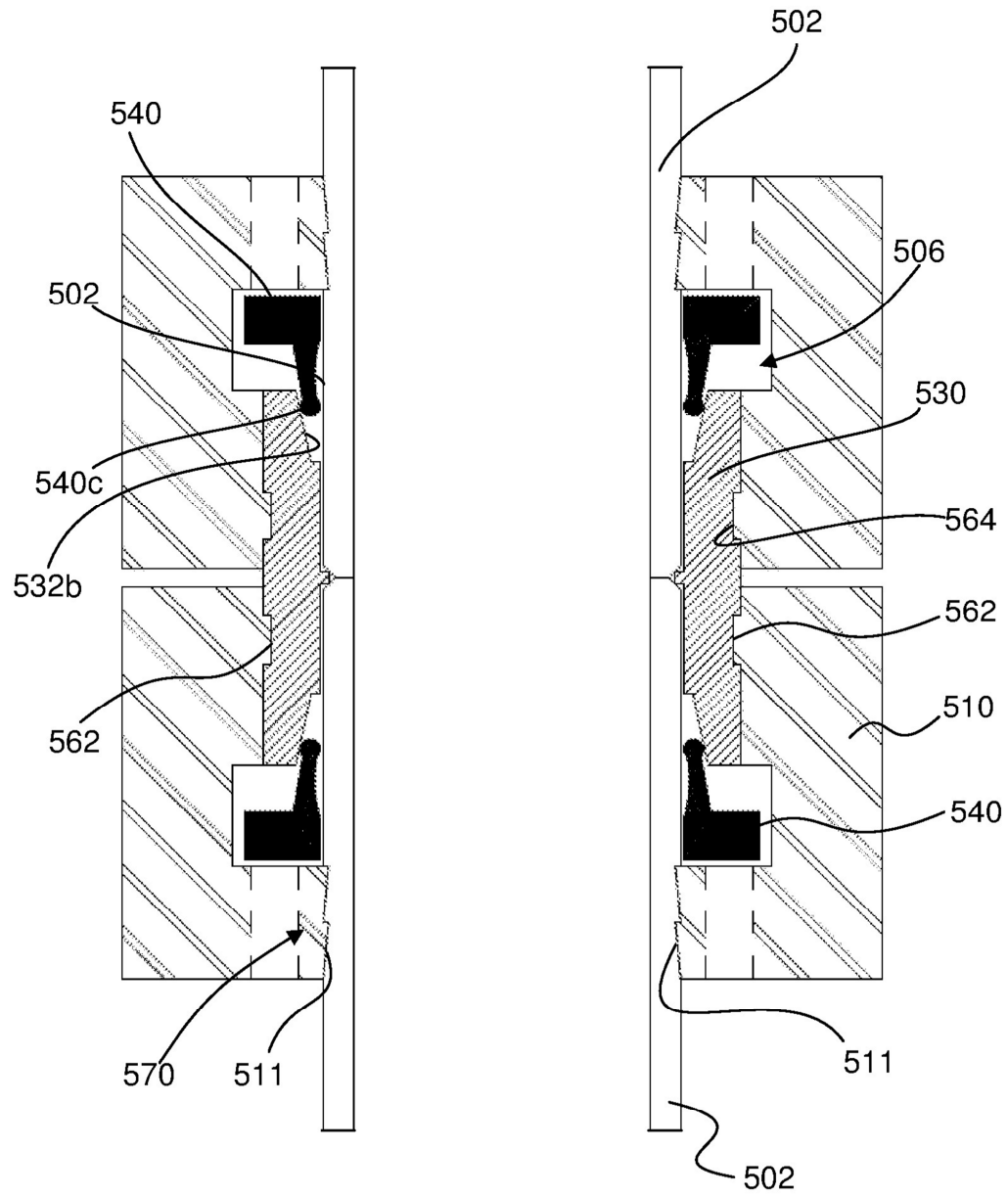


FIG. 25

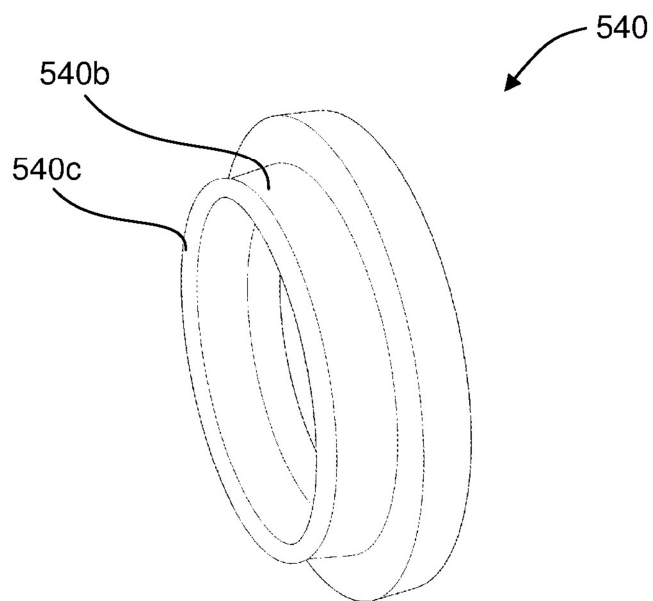


FIG. 26A

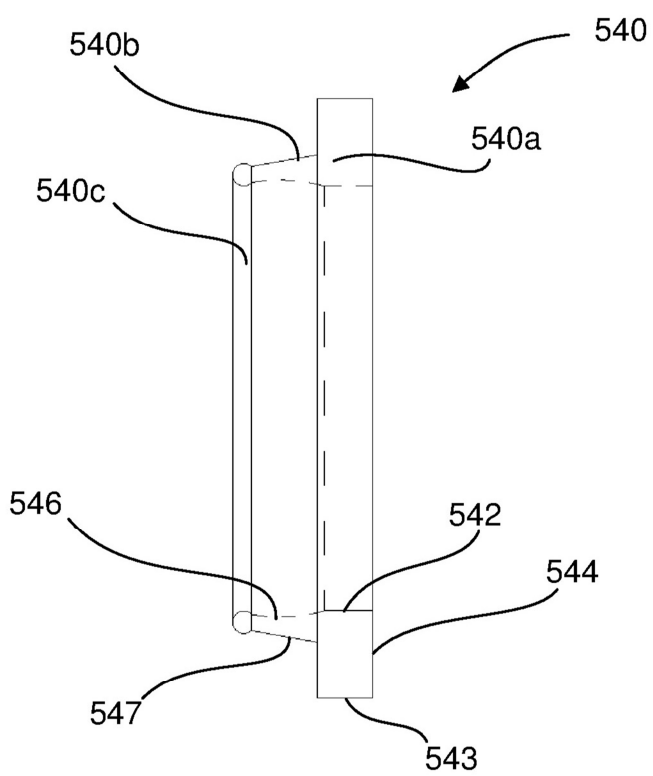


FIG. 26B

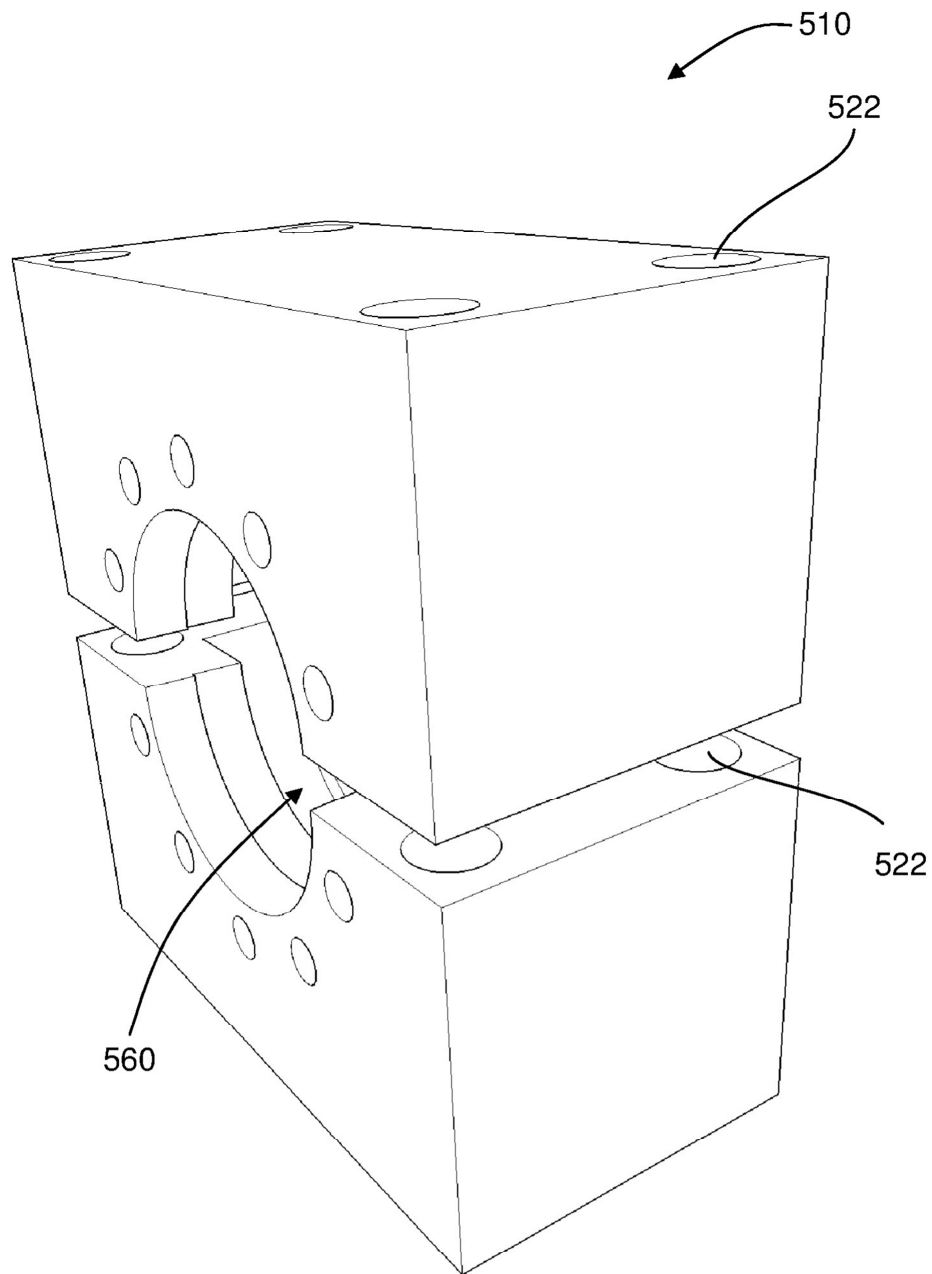


FIG. 27

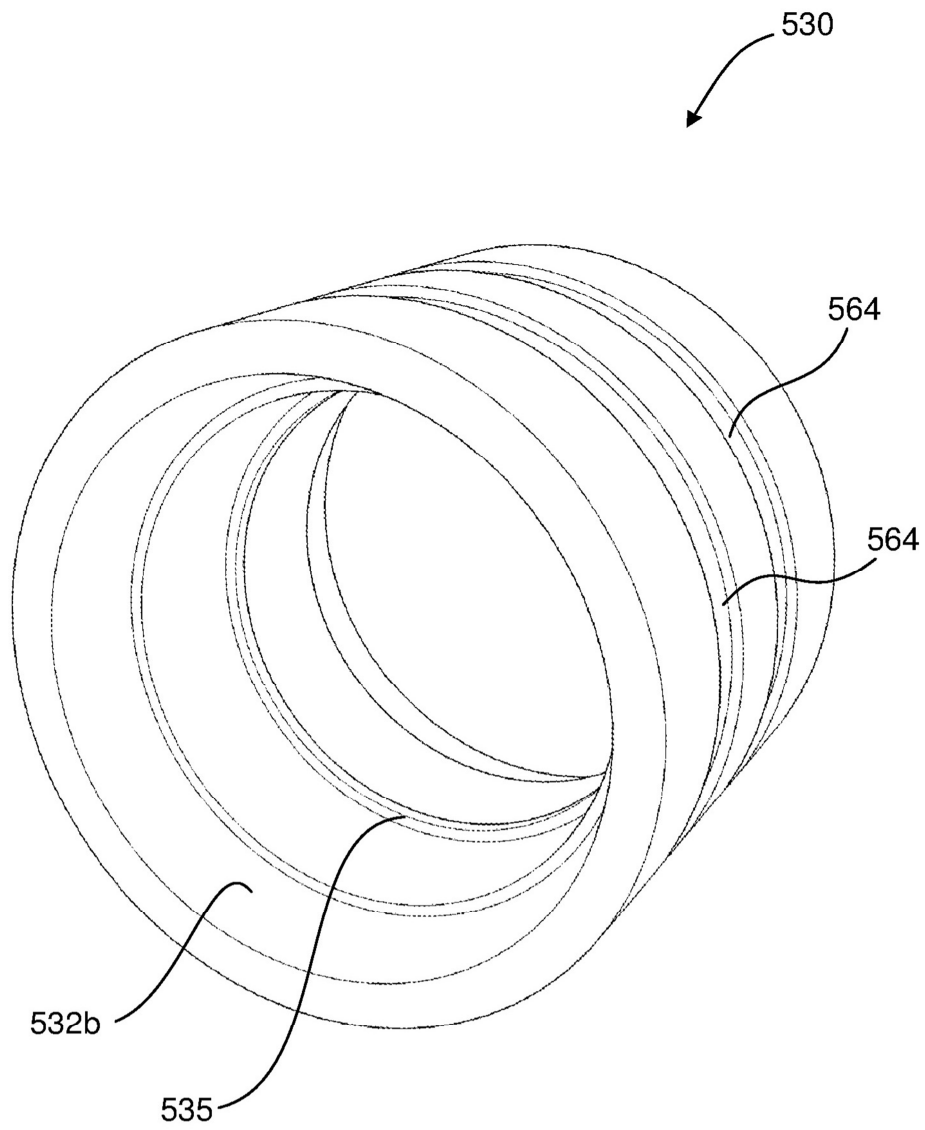


FIG. 28

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10
- DE 1938256 A1
 - DE 863881 C