

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 614**

51 Int. Cl.:

E21B 10/36 (2006.01)

E21B 17/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016** **E 16158627 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019** **EP 3214259**

54 Título: **Conjunto de retención de broca de martillo perforador en fondo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2019

73 Titular/es:

SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB
(100.0%)
811 81 Sandviken, SE

72 Inventor/es:

BRUANDET, OLIVIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 716 614 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

Conjunto de retención de broca de martillo perforador en fondo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un conjunto de retención de broca de martillo en fondo para retener de manera liberable una broca en una disposición de martillo y en particular, aunque no exclusivamente, a un conjunto de retención que proporciona retención fuerte y fiable de la broca.

Antecedentes de la técnica

10 La técnica de perforación por martillo de percusión en fondo (DTH) implica el suministro de un fluido presurizado a través de una sarta de perforación a una broca situada en el fondo de una perforación. El fluido actúa tanto para accionar la acción de perforación del martillo como para descargar hacia atrás polvo y partículas finas resultantes de la acción de corte, hacia atrás a través de la perforación para optimizar el corte hacia delante.

15 Típicamente, el conjunto de perforación comprende una carcasa que se extiende entre un subconjunto superior y una broca que, a su vez, se acopla de manera liberable a un componente de accionamiento (comúnmente denominado como un mandril o subconjunto de accionamiento). La perforación se logra a través de una combinación de rotación y traslación axial de la broca. La rotación se imparte a la broca desde el subconjunto de accionamiento a través de estrías de acoplamiento intermedio. La acción de percusión axial de la broca se logra a través de un pistón que es capaz de trasladarse axialmente entre el subconjunto superior y la broca y es accionado por el fluido presurizado para golpear un extremo de yunque posterior de la broca. En algunas realizaciones, una válvula de pie se extiende axialmente hacia atrás desde la broca para acoplarse con el pistón durante su carrera más adelantada para controlar tanto la carrera de retorno como proporcionar escape del fluido presurizado de la cabeza de perforación que actúa para descargar hacia atrás el material cortado de la cara de perforación. Ejemplos de martillos perforadores de DTH se describen en los documentos WO 2008/051132, WO 2013/104470 y US 6.131.672.

20 Convencionalmente, la broca es retenida en el conjunto y está en contacto con el subconjunto de accionamiento a través de un anillo de retención. El anillo de retención se extiende alrededor de un extremo posterior del eje de la broca y se configura para hacer tope con un saliente que se proyecta radialmente posicionado en el extremo axial posterior del eje de la broca. Tal configuración evita que la broca caiga fuera del conjunto de martillo durante la descarga o cuando el conjunto de martillo (y la broca) es cargado en la perforación o extraído de la misma. Ejemplos de conjuntos de anillo de retención se describen en los documentos US 5.803.192; US 2007/0089908; EP 1462604; CA2615618 y WO 2001/21930.

30 Sin embargo, estos conjuntos de retención convencionales son desventajosos por una serie de razones. En particular, en un intento de minimizar el desgaste en las estrías del subconjunto de accionamiento, una porción del fluido presurizado entregado a la broca se desvía a la región radialmente exterior de la broca y en contacto con las estrías del subconjunto de accionamiento. Típicamente este flujo de fluido desviado pasa entre la superficie radialmente interior del anillo de retención y la superficie exterior del eje de la broca. Por consiguiente, los anillos de retención convencionales incluyen canales de trayectoria de flujo o de otro modo tienen una estructura para permitir que el fluido lubricante alcance las estrías del subconjunto de accionamiento axialmente delantero. Sin embargo, estos pasajes de flujo de aire en la región radialmente interior del anillo de retención reducen el área de contacto del anillo con el saliente de tope de la broca. Por consiguiente, los retenedores de broca convencionales se debilitan y se compromete la retención de la broca.

40 Por consiguiente, lo que se requiere es un conjunto de retención de broca que aborde los problemas anteriores y en particular permita el suministro de un volumen deseado de fluido lubricante a las estrías mientras proporciona una retención segura y fiable de la broca.

Compendio de la invención

45 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un aparato de perforación por percusión y en particular un conjunto de retención de broca que se configura para mantener una retención fuerte y fiable de la broca cuando se requiere mientras que permite el suministro de un volumen deseado de un fluido que contiene lubricante a la región radialmente exterior de la broca y en contacto con las estrías de accionamiento rotacional que se proyectan radialmente hacia dentro desde el subconjunto de accionamiento.

50 Es un objetivo específico adicional proporcionar un conjunto de retención compatible con las brocas existentes y una disposición de martillo de pistón específicamente con respecto a las dimensiones radial y axial de tales disposiciones y componentes y por tanto no requiere cambios en el aparato de perforación por percusión existente.

55 Los objetivos se logran proporcionando un conjunto de retención de broca de martillo en fondo que comprende un subconjunto de accionamiento y anillo de retención configurados específicamente para permitir una trayectoria de flujo de fluido sobre una superficie orientada radialmente hacia el exterior del anillo de retención y luego en contacto con una superficie orientada radialmente hacia dentro del subconjunto de accionamiento y de manera importante las

estrías del subconjunto de accionamiento. Por consiguiente, la región radialmente interior del anillo de retención se configura y optimiza para contacto de tope con el saliente axialmente posterior que se proyecta desde el eje de la broca y en particular para maximizar el contacto de área de superficie con el saliente cuando se requiere que el anillo de retención retenga la broca en el conjunto de martillo entre los intervalos de perforación/martilleo. Por consiguiente, el presente anillo de retención y conjunto de retención de broca proporciona una doble función de retener la broca de manera segura y fiable además de definir una trayectoria de flujo de fluido deseada hacia la región de las estrías del subconjunto de accionamiento con este pasaje extendiéndose exclusivamente o predominantemente sobre la superficie o región radialmente exterior del anillo de retención.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un conjunto de retención de broca de martillo en fondo para retener de manera liberable una broca en una disposición de martillo, comprendiendo el conjunto de retención: un subconjunto de accionamiento anular con un extremo posterior y una superficie orientada radialmente hacia dentro provista de estrías que se proyectan radialmente hacia dentro para acoplarse con las estrías que se proyectan radialmente hacia fuera de una broca; un anillo de retención montable en contacto con el extremo posterior del subconjunto de accionamiento con una superficie orientada radialmente hacia dentro y hacia fuera y una cara de tope orientada axialmente hacia atrás para solaparse radialmente y hacer tope con un saliente que se proyecta radialmente hacia fuera desde la broca; caracterizado por: al menos un pasaje definido por al menos una parte del subconjunto de accionamiento y/o el anillo de retención, teniendo el pasaje un extremo posterior en comunicación de fluido con la superficie orientada hacia fuera del anillo de retención y un extremo delantero en comunicación de fluido con la superficie orientada hacia dentro del subconjunto de accionamiento para proporcionar una trayectoria de comunicación de fluido para el suministro de un fluido sobre la superficie orientada hacia fuera del anillo de retención y a las estrías del subconjunto de accionamiento.

Los extremos delantero y posterior del pasaje se pueden definir con relación a una dirección de flujo de fluido que se extiende axialmente hacia delante desde el pistón de martillo a la cabeza de la broca. La trayectoria de flujo de fluido también abarca el flujo o paso radial del fluido a través o más allá del cuerpo del anillo de retención en una dirección generalmente radial (transversal o perpendicular a un eje longitudinal de la disposición de martillo y conjunto de retención)

Preferiblemente, el pasaje es una ranura que se extiende a través de un espesor radial del subconjunto de accionamiento entre una superficie orientada hacia fuera y la orientada hacia dentro en o hacia el extremo posterior del subconjunto de accionamiento. Opcionalmente, la ranura se puede extender desde una cara de extremo axial del subconjunto de accionamiento. La al menos una ranura se puede formar como una muesca o rebaje en la cara de extremo de otro modo anular del subconjunto de accionamiento. Opcionalmente, el pasaje es al menos un orificio o perforación que se extiende a través de la pared del subconjunto de accionamiento tubular. Preferiblemente, el subconjunto de accionamiento comprende una pluralidad de ranuras (u orificios) que se extienden axialmente y radialmente en/a través del cuerpo del subconjunto de accionamiento en o hacia el extremo axial. Cada ranura (orificio, rebaje o muesca) individual que define una abertura de flujo de fluido a través de la pared del subconjunto de accionamiento, se extiende una distancia axial corta a lo largo del subconjunto de accionamiento correspondiente a menos del 20, 15, 10 o 5% de la longitud axial total del subconjunto de accionamiento. Opcionalmente, el subconjunto de accionamiento comprende entre dos a diez ranuras o perforación en o hacia el extremo posterior.

Opcionalmente, el al menos un pasaje está definido por una parte del anillo de retención. En particular, el anillo de retención puede comprender una hendidura, ranura, muesca o perforación que se extiende a través de la pared del anillo de retención para proporcionar una trayectoria para flujo de fluido desde la región o superficie radialmente exterior del anillo de retención a la región interior del subconjunto de accionamiento y en particular las estrías de subconjunto de accionamiento. Opcionalmente, el pasaje está definido por las respectivas regiones del subconjunto de accionamiento y el anillo de retención. Opcionalmente, el pasaje puede estar definido exclusivamente por el anillo de retención que comprende una pluralidad de hendiduras, regiones rebajadas, perforaciones o muescas por ejemplo que se extienden axialmente en el anillo de retención desde una superficie o borde de extremo orientada axialmente hacia delante. Por consiguiente, el fluido es capaz de fluir radialmente más allá o través del anillo de retención a través de tales hendiduras, rebajes, muescas o perforaciones.

Preferiblemente, el anillo de retención y el subconjunto de accionamiento se configuran de tal manera que el subconjunto de accionamiento se puede posicionar para solaparse axialmente y abarcar radialmente al menos una parte del anillo de retención. Por consiguiente, el anillo de retención comprende un diámetro externo que es menor que (pero aproximadamente igual a) un diámetro interno del subconjunto de accionamiento en su extremo posterior. Por consiguiente, el subconjunto de accionamiento se configura para encapsular en contacto de ajuste estrecho al menos una región axialmente delantera del anillo de retención. Tal configuración mantiene los segmentos del anillo de retención como un conjunto anular en posición montada sobre el eje de la broca. Esto es ventajoso para obviar la necesidad de una junta de retención adicional.

Opcionalmente, el anillo de retención comprende al menos una rotura en su longitud anular para proporcionar una configuración de anillo partido. Opcionalmente el anillo está formado por dos medios segmentos conectados extremo a extremo para formar una corona circular. Tal disposición permite que el anillo se sitúe en posición sobre y alrededor del eje de la broca entre el saliente de la broca axialmente posterior radialmente ampliado y la cabeza de la broca axialmente delantera. Opcionalmente el anillo partido puede comprender metal. Opcionalmente el anillo puede ser una construcción de una sola pieza y estar formado de un material elástico para ser capaz de ser deformado elásticamente

cuando se sitúa en posición en el eje de la broca. Opcionalmente el anillo comprende un material polimérico.

Preferiblemente, en una dirección circunferencial alrededor de una longitud anular del anillo de retención, el anillo de retención comprende un diámetro interno uniforme. Por consiguiente, la región interna del anillo de retención se optimiza para maximizar el contacto de área de superficie con el saliente de la broca. Es decir, el presente anillo de retención no comprende canales, surcos o proyecciones que se extiendan radialmente en la superficie orientada hacia dentro del anillo. La superficie orientada hacia dentro del anillo de retención es por consiguiente circular.

Opcionalmente, el subconjunto de accionamiento comprende un saliente anular proporcionado en o hacia el extremo posterior para acoplarse con el anillo de retención. Opcionalmente, el anillo de retención puede comprender un saliente anular para acoplarse con el saliente anular del subconjunto de accionamiento. Tal configuración es ventajosa para mejorar la conexión axial y radial del subconjunto de accionamiento y el anillo de retención como un conjunto unificado dentro de la disposición de martillo.

Preferiblemente, el pasaje se extiende axialmente a lo largo del subconjunto de accionamiento más allá de una región del solapamiento axial del subconjunto de accionamiento y el anillo de retención. Opcionalmente, una longitud axial del pasaje es mayor que una longitud axial del anillo de retención de tal manera que al menos parte de la abertura definida por el al menos un pasaje en el subconjunto de accionamiento no está obstruido por el anillo de retención para crear las aberturas "despejadas" a través del conjunto de retención para establecer y mantener la trayectoria de flujo de fluido. Opcionalmente, el subconjunto de accionamiento es montable en contacto de sellado hermético al fluido con el anillo de retención de tal manera que el pasaje proporciona exclusivamente la trayectoria de comunicación de fluido desde la superficie orientada hacia fuera del anillo de retención a las estrías.

Opcionalmente, el anillo de retención comprende al menos un pasaje o hendidura en la superficie orientada hacia fuera para definir adicionalmente la trayectoria de comunicación de fluido en una región del anillo de retención. Opcionalmente, el al menos un pasaje o hendidura del anillo de retención es una ranura que se extiende a través de un espesor radial del anillo de retención entre las superficies orientadas hacia dentro y hacia fuera y/o es un surco que se extiende axialmente a lo largo de al menos parte del anillo de retención para definir una parte de la trayectoria de comunicación de fluido a la superficie orientada hacia fuera del anillo de retención. Opcionalmente, en anillo de retención comprende al menos una ranura y al menos un surco con el surco y la ranura alineados en una dirección circunferencial. Preferiblemente, el anillo de retención comprende una pluralidad de surcos y ranuras dispuestos en parejas y estando alineados en la dirección circunferencial de tal manera que el fluido es capaz de fluir a través de una ranura y a lo largo de un respectivo surco en la superficie orientada radialmente hacia fuera del anillo. Opcionalmente, el anillo de retención comprende un primer conjunto de ranuras en una cara o borde de extremo orientado axialmente hacia delante y un segundo conjunto de ranuras en una cara o borde de extremo orientado axialmente hacia atrás.

Preferiblemente, el conjunto comprende además un collar de localización con una superficie orientada hacia dentro montable sobre una parte axialmente posterior de la broca y con un extremo axialmente delantero en contacto con al menos una parte del anillo de retención. El collar se configura para retener posicionalmente el anillo de retención dentro del conjunto a ser suspendido sobre y alrededor del eje de la broca axialmente hacia delante del saliente de la broca.

Opcionalmente, el collar de localización comprende al menos una hendidura o pasaje que se extiende axialmente desde el extremo delantero para definir además una parte de la trayectoria de comunicación de fluido hasta la superficie orientada hacia fuera del anillo de retención. Opcionalmente, la al menos una hendidura o pasaje dentro del collar puede ser una ranura que se extiende radialmente a través de un espesor del collar entre una superficie orientada radialmente hacia fuera y hacia dentro y/o la al menos una hendidura o pasaje puede ser un surco que se extiende axialmente formado en la superficie orientada hacia fuera del collar. Preferiblemente, el collar comprende una pluralidad de ranuras y/o surcos.

Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un aparato de perforación para la perforación de roca por percusión que comprende: una disposición de martillo montable en un extremo de una sarta de perforación, comprendiendo la disposición de martillo un pistón axialmente móvil; una broca montada al menos parcialmente dentro de la disposición de martillo; y un conjunto de retención según cualquier reivindicación precedente para retener de manera liberable la broca en la disposición de martillo.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora una implementación específica de la presente invención, a modo de ejemplo solamente, y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista en sección transversal axial de un conjunto de martillo perforador en fondo según una implementación específica de la presente invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva externa de un extremo delantero del conjunto de martillo perforador de la figura 1 que detalla un conjunto de retención de broca según la implementación específica de la presente invención;

La Figura 3 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de retención de broca de la figura 2;

La Figura 4 es una vista en perspectiva en sección transversal adicional de partes del conjunto de retención de broca de la figura 3;

La Figura 5 es una vista en perspectiva externa del conjunto de retención de broca según una segunda realización de la invención objeto;

5 La Figura 6 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de retención de broca de la figura 5;

La Figura 7 es una vista en perspectiva en sección transversal adicional del conjunto de retención de la figura 6;

La Figura 8 es una vista en perspectiva externa de un conjunto de retención de broca según una tercera realización de la presente invención;

La Figura 9 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de retención de broca de la figura 8;

10 La Figura 10 es una vista en perspectiva adicional del conjunto de retención de broca de la figura 9;

La Figura 11 es una vista en perspectiva en sección transversal adicional del conjunto de retención de broca de la figura 10;

La figura 12 es una vista en perspectiva externa de un conjunto de retención de broca según una cuarta realización de la presente invención;

15 La Figura 13 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de retención de broca de la figura 12;

La figura 14 es una vista en perspectiva en sección transversal adicional del conjunto de retención de broca de la figura 13.

Descripción detallada de la realización preferida de la invención

20 Haciendo referencia a la figura 1, un conjunto 100 de martillo perforador en fondo (DTH) comprende una carcasa 101 cilíndrica sustancialmente hueca. Un subconjunto 102 superior se aloja al menos parcialmente dentro de un extremo posterior de la carcasa 101 mientras que una broca 105 se aloja al menos parcialmente dentro de un extremo delantero. La broca 105 comprende un eje 106 alargado con un pasaje 116 interno. Una cabeza 107 de la broca se proporciona en un extremo delantero del eje 106 y comprende una pluralidad de botones de corte resistentes al desgaste (no mostrados). Una cara 117 axialmente posterior del eje 106 representa un extremo de yunque de la broca 105.

25 Un cilindro distribuidor 121 se extiende axialmente dentro de la carcasa 101 y tiene una superficie 112 orientada hacia dentro que define una cámara 111a, 111b interna que se extiende axialmente. La carcasa 101 comprende un extremo 101b axialmente delantero y un extremo 101a axialmente posterior. Un pistón 103 alargado se extiende axialmente dentro de la carcasa 101 y es capaz de trasladarse hacia atrás y hacia delante a lo largo de un eje 109 longitudinal central que se extiende a través del conjunto 100. El pistón 103 comprende un extremo 114 axialmente posterior y un extremo 115 axialmente delantero. Una perforación 113 interna se extiende axialmente entre los extremos 114, 115.

30 Una válvula de pie 104 se proyecta axialmente hacia atrás desde el extremo de yunque del eje 106 de la broca y comprende una configuración generalmente cilíndrica con un extremo 119 posterior y un extremo 122 delantero. El pasaje 118 interno se extiende axialmente entre los extremos 119, 122 en comunicación de fluido con el pasaje 116 de broca y la perforación 113 de pistón. En particular, una región axialmente delantera de la válvula de pie 104 se incrusta y se bloquea axialmente dentro de la región de extremo de yunque posterior del eje 106 de la broca. En particular, solo un poco más de la mitad de la longitud axial de la válvula de pie 104 se extiende hacia atrás desde el extremo de yunque 117.

35 El cilindro distribuidor 121, en parte, define la cámara interna con una región 111a axialmente posterior y una región 111b axialmente delantera. El pistón 103 es capaz de oscilar axialmente para trasladarse dentro de las regiones 111a, 111b de cámara. En particular, un fluido presurizado se suministra al conjunto 100 de perforación a través de una sarta de perforación (no mostrada) acoplada al subconjunto 102 superior. El cilindro distribuidor 121 y la carcasa 101 controlan el suministro del fluido a las regiones 111a, 111b de cámara. Como se apreciará, con el fluido suministrado a la región 111a axialmente posterior, el pistón 103 es forzado axialmente hacia la broca 105 de tal manera que el extremo 115 delantero del pistón golpea el extremo de yunque 117 de la broca para proporcionar la acción de perforación por percusión a los botones de corte. El fluido se suministra luego a la región 111b de cámara delantera para forzar el pistón 103 axialmente hacia atrás hacia el subconjunto 102 superior. Con el pistón 103 en la posición axialmente más adelantada, la válvula de pie 104 se acopla dentro de la perforación 113 de pistón para aislar y cerrar la comunicación de fluido entre el pasaje 116 de broca y la región 111b de cámara. A medida que el pistón 103 se desplaza axialmente hacia atrás, el extremo 115 del pistón despeja el extremo 119 de la válvula de pie para permitir que el fluido presurizado fluya dentro del pasaje 116 de broca y salga de la cabeza 107 de la broca a través de canales de descarga 120. Por consiguiente, el suministro de fluido distribuido a las regiones 111a, 111b de cámara crea la acción de traslado rápida y oscilante del pistón 103 que, a su vez, debido al contacto de acoplamiento repetido con la válvula de pie 104, proporciona un escape pulsante de fluido presurizado en la cabeza 107 de la broca como parte de la acción de perforación por percusión.

Un subconjunto de accionamiento 110 (alternativamente denominado un mandril de accionamiento) se posiciona en el extremo de corte del conjunto 100 y en particular para rodear el eje 106 de la broca. El subconjunto de accionamiento 110 comprende una cara 110a de extremo axialmente delantera posicionada hacia la cabeza 107 de la broca y una cara 110b de extremo axialmente posterior alojada dentro de una región de carcasa 101 axialmente delantera. El subconjunto de accionamiento 110 similar a un manguito se acopla en contacto con el eje 106 de la broca a través de una pluralidad de estrías de acoplamiento mutuo que se extienden tanto axialmente como radialmente en una superficie orientada radialmente hacia fuera del eje de la broca y una superficie orientada radialmente hacia dentro del subconjunto de accionamiento 110. Con el conjunto 100 acoplado en un extremo axialmente delantero de la sarta de perforación (no mostrada) el accionamiento rotacional a la cabeza 107 de la broca se transmite a través de la carcasa 101 y el subconjunto de accionamiento 110 a la broca 105.

La broca 105 es retenida de manera liberable dentro del conjunto 100 de martillo por un conjunto de retención de broca indicado generalmente por la referencia 108. El conjunto 108 comprende un anillo de retención 126 montado para rodear una región axialmente posterior del eje 106 de la broca; un collar de localización 125 posicionado axialmente en posición intermedia del anillo de retención 126 y el pistón 103 con el subconjunto de accionamiento 110 representando un tercer componente del conjunto 108 de retención. El conjunto 108 se configura para retener la broca 105 dentro de la carcasa 101 cuando la cabeza 107 de perforación no es forzada axialmente contra el fondo de la perforación por ejemplo cuando el martillo 100 se baja y se eleva dentro de la perforación y cuando el aparato de perforación está operando en un modo de descarga de fluido entre las operaciones de martilleo. En particular, el anillo de retención 126 se proyecta radialmente entre la carcasa 101 (hacia el extremo 101b delantero) para ser capaz de solapar radialmente un saliente 124 que se proyecta radialmente hacia fuera que representa una región axialmente más extrema del eje 106 de la broca. Es decir, cuando la cabeza 107 de la broca no es forzada axialmente contra la perforación, la broca 105 es capaz de deslizarse axialmente hacia abajo por gravedad y es retenida (i.e., se evita que caiga fuera del martillo 100) mediante contacto de tope de acoplamiento entre el anillo de retención 126 y el saliente 124. El collar de localización 125 proporciona un medio para sujetar el anillo de retención 126 en posición en una localización axialmente delantera contra la cara 110b de extremo posterior del subconjunto de accionamiento 110.

La realización específica de la figura 1 se describe y se ilustra adicionalmente con referencia a las figuras 3 a 4. Las segunda a cuarta realizaciones se describen con referencia a las figuras 5 a 7; 8 a 11 y 12 a 14, respectivamente. Por conveniencia, la mayoría de las características y componentes de las cuatro realizaciones son comunes con todas las cuatro realizaciones que comprenden un collar de localización, un anillo de retención y un subconjunto de accionamiento con componentes seleccionados configurados para establecer y mantener una trayectoria de flujo de un fluido de descarga que contiene lubricante que pasa sobre una superficie orientada radialmente hacia fuera del anillo de retención y en contacto con una superficie orientada radialmente hacia dentro del subconjunto de accionamiento. Los componentes seleccionados del conjunto de retención se configuran en consecuencia con hendiduras en forma de ranuras y/o surcos que definen las secciones de trayectoria de flujo de fluido para la dirección específica del flujo de fluido sobre la superficie orientada radialmente hacia fuera del anillo de retención. Tal configuración es ventajosa para proporcionar un anillo de retención 126 con una región radialmente interior y en particular una superficie 143 que se optimiza a través de un área de superficie maximizada para el contacto de tope con el saliente 124 anular de la broca. Por consiguiente, el presente conjunto 108 de retención proporciona una retención fiable y segura de la broca 105 dentro del conjunto 100 de martillo.

Haciendo referencia a las figuras 2 a 4, el collar de localización 125 comprende una cara 132 de extremo anular axialmente posterior (orientada hacia el pistón 103) y una cara 131 de extremo anular axialmente delantera posicionada en contacto con el anillo de retención 126. Una superficie 137 orientada radialmente hacia dentro se posiciona opuesta a la región axialmente posterior del eje 106 de la broca. En particular, el collar de localización 125 se posiciona para rodear al menos parcialmente el saliente 124 del eje, con el saliente 124 siendo deslizable axialmente dentro del collar 125. Una superficie 138 orientada radialmente hacia fuera del collar 125 comprende dos surcos 141 que se extienden en la dirección circunferencial alrededor del collar 125 para albergar respectivas juntas tóricas 139 para proporcionar contacto de fricción apropiado contra la carcasa 101 y retener el collar 125 en posición durante los cambios de broca. Una junta 140 anular también se monta en la superficie 138 orientada hacia fuera del collar y es localizable dentro de un surco (no mostrado) rebajado dentro de la carcasa 101 para retener el collar 125 axialmente dentro del conjunto 100 de martillo. El collar 125 se posiciona dentro de la carcasa 101 para proporcionar guiado y sellado contra el extremo posterior de la broca 105 a través de contacto de acoplamiento entre la superficie orientada radialmente hacia fuera del saliente 124 de la broca y regiones elevadas (de cresta) de una superficie 137 orientada radialmente hacia dentro del collar 125. En particular, el collar 125 comprende un conjunto de surcos que se extienden axialmente rebajados en la superficie 137 para definir pasajes de flujo de fluido entre las regiones elevadas. Un conjunto de ranuras 130 se proyectan en el cuerpo del collar 125 desde la cara 131 de extremo delantera de tal manera que la cara 131 de extremo está al menos parcialmente almenada. Las ranuras 130 se distribuyen en una dirección circunferencial alrededor del collar 125 y se extienden sobre aproximadamente más de un cuarto de una longitud axial del collar 125 entre las caras 131, 132. Cada una de las ranuras 130 se extiende todo el espesor radial del collar 125 entre las superficies 137, 138 orientadas hacia dentro y hacia fuera, y se alinean en la dirección circunferencial con un respectivo surco en la superficie 137 del collar. Con el collar 125 montado en posición axialmente contra el anillo de retención 126, las ranuras 130 definen aberturas 153 a través de la pared del collar para permitir el paso radialmente hacia fuera de fluido desde una región 135 radialmente interna (posicionada radialmente entre el eje 106 de la broca y el collar 125) hasta una región radialmente externa posicionada radialmente hacia fuera sobre el

anillo de retención 126.

El anillo de retención 126 se forma como un anillo partido en el que dos medios segmentos circunferenciales se posicionan extremo a extremo para definir un anillo anular completo con dos pares de extremos 148 conectados. Por consiguiente, el anillo 126 se puede fácilmente romper y reensamblar alrededor del eje 106 de la broca. El anillo 126 comprende una superficie 133 orientada radialmente hacia dentro, una superficie 134 orientada radialmente hacia fuera, una cara 151 axialmente posterior y una cara 152 axialmente delantera. La cara 151 posterior en una región radialmente interior define una superficie 143 de tope anular orientada axialmente hacia atrás que está co-alineada con una superficie 142 de tope anular correspondiente y complementaria, siendo una superficie orientada axialmente hacia delante del saliente 124 de la broca. El anillo 126 y en particular la superficie 133 orientada hacia dentro se monta en contacto de ajuste estrecho con la superficie 128 orientada hacia fuera del eje 106 de la broca en la región 135 axialmente delantera del saliente 124 de la broca. La superficie 133 orientada hacia dentro está ligeramente separada de la superficie 128 del eje de la broca para permitir que la broca 105 se deslice axialmente con relación al anillo de retención 126 hasta que se haga contacto entre las respectivas superficies 143, 142 de tope. El anillo 126 se mantiene en posición axialmente por contacto de tope entre la cara 151 posterior del anillo y la cara 131 delantera del collar. La posición axial y radial del anillo 126 se establece y se mantiene además por contacto de tope con la región axial posterior del subconjunto de accionamiento 110. En particular, el subconjunto de accionamiento 110 en la región hacia la cara 110b de extremo anular posterior se dimensiona para sentarse radialmente sobre el anillo 126 con una parte de la superficie 127 orientada hacia dentro del subconjunto de accionamiento en contacto con una parte de la superficie 134 orientada hacia fuera del anillo. Por consiguiente, el subconjunto de accionamiento 110 se solapa axialmente sobre el anillo 126 para mantener los medios segmentos del anillo en la configuración anular adjunta como se muestra en las figuras 1 a 4.

Siendo similar al collar de localización 125, el subconjunto de accionamiento 110 también comprende un conjunto de ranuras 129 que se proyectan axialmente hacia dentro en el cuerpo del subconjunto de accionamiento 110 desde la cara 110b de extremo anular posterior. Cada ranura 129 se extiende todo el espesor radial del subconjunto de accionamiento 110 entre la superficie 127 orientada radialmente hacia dentro y la superficie 165 orientada hacia fuera. Cada ranura 129 define una abertura 154 correspondiente para permitir que el paso de un fluido fluya desde una región axialmente posterior y externa alrededor del anillo 126 y en contacto con la superficie 127 orientada hacia dentro del subconjunto de accionamiento. Un saliente 168 anular se proporciona en la región axialmente posterior del subconjunto de accionamiento 110 en la superficie 127 orientada hacia dentro para acoplarse contra el anillo 126 de retención. El saliente 168 cuando hace tope contra el anillo de retención 126 asegura axialmente las posiciones relativas del anillo de retención 126 y el subconjunto de accionamiento 110. Según la implementación específica, se crea y se define un canal 147 (siendo un hueco anular pequeño) entre las caras de extremo anulares opuestas 131 y 110b (del collar 125 y el subconjunto de accionamiento 110 respectivamente) además de la superficie 134 orientada hacia fuera del anillo. Cada ranura 129 del subconjunto de accionamiento comprende un extremo 163 axialmente delantero y un extremo 164 axialmente posterior, con el extremo 164 estando coalienado con la cara 110b de extremo anular. Con el subconjunto de accionamiento 110 acoplado axialmente y radialmente contra la porción axialmente delantera del anillo de retención 126, una longitud axial de cada ranura 129 se extiende axialmente hacia delante más allá del anillo de retención 126 de tal manera que una parte axialmente delantera de cada abertura 154 se posiciona axialmente hacia delante del anillo de retención 126 para permitir el flujo del fluido de descarga radialmente hacia dentro y debajo del subconjunto de accionamiento 110 en la posición axialmente delantera del anillo de retención 126. Similarmente, cada ranura 130 que se extiende dentro de la región axialmente delantera del collar 125 comprende un extremo 166 posterior y un extremo 167 delantero, con el extremo 167 delantero estando co-alineado axialmente con la cara 131 de extremo del collar. La longitud axial de cada ranura 130 del collar corresponde aproximadamente a la longitud axial de cada ranura 129 del subconjunto de accionamiento. Sin embargo, la longitud axial completa de cada ranura 130 del collar se posiciona axialmente hacia atrás del anillo de retención 126 de tal manera que el tamaño de las respectivas aberturas 153 dentro del collar 125 es mayor que el tamaño de las aberturas 154 del subconjunto de accionamiento "no obstruidas" (posicionadas axialmente hacia delante del anillo de retención 126).

La configuración del collar 125, el anillo de retención 126 y el subconjunto de accionamiento 110 funciona para establecer una trayectoria de flujo de fluido deseada indicada generalmente por la referencia 162 que se extiende axialmente en contacto con el collar 125 luego el anillo de retención 126 y finalmente el subconjunto de accionamiento 110. En particular, cuando la broca 105 se extiende axialmente, i.e., durante el modo de descarga (p.ej., cuando la broca 105 cae hacia abajo por gravedad entre los intervalos de perforación hacia abajo), el saliente 124 de la broca se desliza hacia delante desde una región 136 de extremo anular axial posterior del collar 125 para abrir los canales de fluido definidos por los surcos en la superficie 137 orientada hacia dentro del collar. Por consiguiente, se crea una trayectoria de flujo abierta desde la región 111b de cámara axialmente delantera (posicionada axialmente hacia delante del pistón 103) y la región 135 (situada radialmente entre el eje 106 de la broca y el collar 125 y axialmente detrás del anillo de retención 126). Como tal, el fluido de descarga que contiene lubricante se introduce en la región 135 y se dirige entonces radialmente hacia fuera a través de las aberturas 153 y hacia el canal 147 anular en contacto con la superficie 134 orientada hacia fuera del anillo. El flujo de fluido continua axialmente hacia delante hacia las aberturas 154 del subconjunto de accionamiento donde se redirige radialmente hacia dentro hacia la región radialmente entre el subconjunto de accionamiento 110 y el eje 106 de la broca y por tanto en contacto con las superficies 127, 128 orientadas hacia dentro y hacia fuera opuestas del subconjunto de accionamiento 110 y el eje 106 de la broca, respectivamente. Por consiguiente, la trayectoria 162 de flujo de fluido que se extiende radialmente hacia fuera

alrededor del anillo 126 obvia cualquier requerimiento para configurar la región radialmente interior del anillo 126 para alojar el flujo de fluido como es convencional con las disposiciones existentes. Por consiguiente, el área de contacto disponible de la superficie 143 de tope del anillo se maximiza y está definida por una superficie anular completa para contacto de acoplamiento contra la superficie 142 de tope anular del saliente 124 de la broca. Como tal, la presente configuración permite el suministro de fluido que contiene lubricante en contacto con las estrías del subconjunto de accionamiento 110 y el eje 106 de la broca a través de la trayectoria 162 de flujo deseada que se extiende radialmente sobre el anillo de retención 126.

Las realizaciones adicionales de las figuras 5 a 14 comparten componentes y características correspondientes como se describe con referencia a la primera realización de las figuras 2 a 4. Tales componentes y configuración por consiguiente no se reiteran. Haciendo referencia a las figuras 5 a 7 una segunda realización de la invención objeto corresponde a la primera realización de las figuras 2 a 4 salvo para la variación de la configuración de la superficie 137 orientada hacia dentro del collar 125 y la región axialmente delantera del anillo de retención 126.

Según la realización de las figuras 5 a 7, el anillo partido 126 comprende un saliente 146 que se extiende desde la cara 152 anular axialmente delantera. El saliente 146 del anillo orientado radialmente hacia fuera se configura para acoplarse con el saliente 168 del subconjunto de accionamiento anular orientado radialmente hacia dentro complementario. Por consiguiente, el anillo 126 a través de los salientes 146, 168 es capaz de estar interconectado para sentarse al menos parcialmente bajo el extremo axialmente posterior del subconjunto de accionamiento 110 a ser mantenido en la posición axial y radial dentro del martillo 100. Según la segunda realización, el collar 125 también se configura de manera ligeramente diferente a la realización de las figuras 2 a 4 comprendiendo surcos 144 (o canales) que se extienden axialmente rebajados en la superficie 137 orientada radialmente hacia dentro. Los surcos 144 se separan en la dirección circunferencial alrededor del collar 125 y se extienden axialmente desde la región 136 de extremo posterior del collar hasta la cara 131 de extremo delantera del collar. Los surcos 144 se configuran para facilitar el suministro axial hacia delante del fluido a lo largo de la trayectoria 162 de flujo y a través de las respectivas aberturas 153, 154 a través del lado externo del anillo (superficie 134). Las Figuras 6 y 7 ilustran el conjunto 108 de retención con la broca 105 retirada para detallar las estrías 159 que se extienden axialmente proyectándose radialmente hacia dentro desde la superficie 127 orientada hacia dentro del subconjunto de accionamiento. Las estrías 159, aunque no se ilustran específicamente, son comunes a todas las cuatro realizaciones descritas en la presente memoria y comprenden la misma configuración radial y axial que es complementaria con las estrías (no mostradas) que se proyectan radialmente hacia fuera desde el eje 106 de la broca.

La tercera realización se describe con referencia a las figuras 8 a 11 que, como las realizaciones 1 y 2, dirige y mantiene la trayectoria 162 de flujo de fluido en contacto con la superficie 137 del collar orientada hacia dentro a través de las aberturas 153 (definidas por las ranuras 130) para pasar luego al lado radialmente externo del anillo de retención 126 y a través de las correspondientes aberturas 154 (definidas por las ranuras 129) dentro del extremo axialmente posterior del subconjunto de accionamiento 110. Como se ilustra en la figura 9 la invención objeto es compatible para uso con diferentes disposiciones de pistón 103 y broca 105. Por ejemplo, la broca 105 no necesita comprender una válvula de pie en su extremo axialmente posterior para acoplarse con el pistón 103 oscilante. El collar de localización 125 comprende una superficie orientada hacia dentro lisa con un diámetro interno uniforme coherente con la primera realización. Sin embargo, la cara 131 de extremo anular está desprovista de ranuras 130 y es generalmente circular. La cara 131 de extremo se configura para hacer tope con la cara 151 posterior del anillo de retención 126. El anillo 126, como la segunda realización, comprende una sección 146 escalonada axialmente delantera de tal manera que una parte 145 radialmente interior axialmente más delantera se sitúa radialmente dentro y axialmente solapada con el extremo axial posterior del subconjunto de accionamiento 110. La sección 146 escalonada del anillo proporciona una cara 150 de tope anular que se extiende radialmente para hacer tope con la cara 110b de extremo posterior del subconjunto de accionamiento. El anillo 126 como con todas las realizaciones descritas en la presente memoria es un anillo partido y es mantenido en posición axial y radial mediante contacto solapado por el subconjunto de accionamiento 110.

Para proporcionar las aberturas 153 para el flujo pasante del fluido de descarga, el anillo de retención 126 comprende ranuras 149 que se extienden todo el espesor radial del anillo 126 y axialmente en el cuerpo del anillo desde la cara 151 de extremo orientada hacia atrás. Las ranuras 149 se extienden a una posición de longitud axial media aproximada entre la cara 151 de extremo y la cara 150 de tope. Cada ranura 149 está terminada axialmente por un respectivo surco 160 rebajado en la superficie 134 del anillo orientada hacia fuera. Común a todas las realizaciones descritas en la presente memoria, el subconjunto de accionamiento 110 comprende ranuras 129 que se extienden axialmente desde la cara 110b de extremo posterior. Una anchura en una dirección circunferencial de cada surco 160 del anillo es igual a una anchura correspondiente en una dirección circunferencial de cada surco 129 del subconjunto de accionamiento. Los surcos 149 y 129, como antes, definen respectivas aberturas 153, 154 entre las regiones radialmente interna y externa del conjunto 108 de retención. Según la tercera realización, la superficie 134 exterior del anillo de retención está generalmente co-alineada con la superficie 138 orientada hacia fuera del collar y la correspondiente superficie 165 orientada hacia fuera del subconjunto de accionamiento. Como tal, no hay canal 147 anular a través del que el fluido pueda fluir y ser distribuido cuando pasa sobre la superficie 134 exterior del anillo de retención. Esto necesita alineación (en la dirección circunferencial) de las ranuras 149 del anillo de retención (y los surcos 160) con las ranuras 129 del subconjunto de accionamiento para establecer la trayectoria 162 de flujo de fluido axialmente hacia delante deseada. Por consiguiente, el subconjunto de accionamiento 110 comprende un dedo 161 que se extiende axialmente que se proyecta axialmente hacia atrás desde la cara 110b de extremo. El dedo 161 se

dimensiona para sentarse dentro de uno de los surcos 160 del anillo de retención y evita la rotación independiente del subconjunto de accionamiento 110 y el anillo de retención 126.

5 La cuarta realización se describe haciendo referencia a las figuras 12 a 14 y comprende un subconjunto de accionamiento 110 y un anillo de retención 126 correspondientes y coherentes con la primera realización de las figuras 2 a 4. Sin embargo, el conjunto se configura de manera diferente para establecer la trayectoria 162 de flujo de fluido sobre la superficie 138 del collar orientada radialmente hacia fuera y no bajo la superficie 137 del collar orientada hacia dentro como se describió previamente. Para facilitar la trayectoria 162 de flujo de fluido como se ilustra en la figura 14 sobre la superficie 134 orientada hacia fuera del anillo y hacia las aberturas 154 del subconjunto de accionamiento, el collar 125 comprende un conjunto de surcos 157 que se extienden axialmente separados en una dirección circunferencial alrededor del collar 125. Cada surco 157 se puede considerar que está separado (en la dirección circunferencial) y definido por crestas 158 que se extienden axialmente de tal manera que el collar 125 comprende un perfil de sección transversal almenado. Los surcos 157 y las crestas 158 terminan una distancia axial corta antes de la cara 131 de extremo anular del collar. Por consiguiente, el collar 125 comprende un canal 170 anular en la superficie 138 orientada hacia fuera que se extiende inmediatamente axialmente hacia atrás desde la cara 131 de extremo. Como la cara 131 de extremo hace tope contra la cara 151 posterior del anillo, las crestas 158 del collar y los surcos 157 están axialmente separados de la cara 110b de extremo del subconjunto de accionamiento para establecer el canal 147 de flujo de distribución anular. Según la cuarta realización, el anillo de retención 126 se aloja completamente dentro del extremo posterior del subconjunto de accionamiento 110 de tal manera que la cara 151 de extremo posterior del anillo y la cara 110b de extremo del subconjunto de accionamiento están co-alienados. La superficie 134 exterior del anillo de retención queda expuesta en consecuencia en la región de cada ranura 129 del subconjunto de accionamiento (como se describió previamente) y cada ranura 129 del subconjunto de accionamiento se extiende axialmente más allá del anillo de retención 126 de tal manera que una parte de las aberturas 154 se extiende axialmente hacia delante del anillo de retención 126. Según la cuarta realización, el flujo de fluido se dirige externamente sobre el collar 125 a través de los surcos 157 y la cara 132 de extremo posterior del collar. El fluido entra luego en el canal 147 anular y continua axialmente hacia delante en las ranuras 129 del subconjunto de accionamiento sobre la superficie 134 exterior del anillo de retención. El flujo de fluido se dirige luego radialmente hacia dentro (en la región axialmente delantera de las aberturas 154) en contacto con las estrías 159 para proporcionar la descarga y lubricación deseados.

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (108) de retención de broca de martillo en fondo para retener de manera liberable una broca (105) en una disposición de martillo, comprendiendo el conjunto (108) de retención:

5 un subconjunto de accionamiento (110) anular con un extremo posterior y una superficie (127) orientada radialmente hacia dentro provista de estrías (159) que se proyectan radialmente hacia dentro para acoplarse con las estrías que se proyectan radialmente hacia fuera de una broca (105);

10 un anillo de retención (126) montable en contacto con el extremo posterior del subconjunto de accionamiento (110) con una superficie orientada radialmente hacia dentro (133) y hacia fuera (134) y una cara (143) de tope orientada axialmente hacia atrás para solaparse radialmente y hacer tope con un saliente (124) que se proyecta radialmente hacia fuera desde la broca (105);

 caracterizado por:

15 el menos un pasaje (129) definido por al menos una parte del subconjunto de accionamiento (110) y/o el anillo de retención (126), teniendo el pasaje (129) un extremo (164) posterior en comunicación de fluido con la superficie (134) orientada hacia fuera del anillo de retención (126) y un extremo (163) delantero en comunicación de fluido con la superficie (127) orientada hacia dentro del subconjunto de accionamiento (110) para proporcionar una trayectoria de comunicación de fluido para el suministro de un fluido sobre la superficie (134) orientada hacia fuera del anillo de retención (126) y a las estrías (159) del subconjunto de accionamiento (110).

20 2. El conjunto según la reivindicación 1 en donde el pasaje (129) es una ranura que se extiende a través de un espesor radial del subconjunto de accionamiento (110) entre una superficie orientada hacia fuera (165) y la orientada hacia dentro (127) en o hacia el extremo posterior del subconjunto de accionamiento (110).

 3. El conjunto según las reivindicaciones 1 o 2 en donde el anillo de retención (126) y el subconjunto de accionamiento (110) se configuran de tal manera que el subconjunto de accionamiento (110) se puede posicionar para solaparse axialmente y abarcar radialmente al menos una parte del anillo de retención (126).

25 4. El conjunto según cualquier reivindicación precedente en donde en una dirección circunferencial alrededor de una longitud anular del anillo de retención (126), el anillo de retención (126) comprende un diámetro interno uniforme.

 5. El conjunto según cualquier reivindicación precedente en donde el subconjunto de accionamiento (110) comprende un saliente (168) anular proporcionado en o hacia el extremo posterior para acoplarse con el anillo de retención (126).

 6. El conjunto según la reivindicación 5 en donde el anillo de retención (126) comprende un saliente (146) anular para acoplarse con el saliente (168) anular del subconjunto de accionamiento (110).

30 7. El conjunto según cualquier reivindicación precedente cuando depende de la reivindicación 3 en donde el pasaje (129) se extiende axialmente a lo largo del subconjunto de accionamiento (110) más allá de una región del solapamiento axial del subconjunto de accionamiento (110) y el anillo de retención (126).

35 8. El conjunto según cualquier reivindicación precedente en donde el subconjunto de accionamiento (110) es montable en contacto de sellado hermético al fluido con el anillo de retención (126) de tal manera que el pasaje (129) proporciona exclusivamente la trayectoria de comunicación de fluido desde la superficie (134) orientada hacia fuera del anillo de retención (126) a las estrías (159).

 9. El conjunto según cualquier reivindicación precedente en donde en una dirección circunferencial alrededor de una longitud anular del anillo de retención (126), el anillo de retención (126) comprende un diámetro externo uniforme.

40 10. El conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde el anillo de retención (126) comprende al menos una hendidura en la superficie (134) orientada hacia fuera para definir además la trayectoria de comunicación de fluido en una región del anillo de retención (126).

45 11. El conjunto según la reivindicación 10 en donde la hendidura del anillo de retención (126) es una ranura (149) que se extiende a través de un espesor radial del anillo de retención (126) entre las superficies orientadas hacia dentro y hacia fuera (133, 134) y/o es un surco (160) que se extiende axialmente a lo largo de al menos parte del anillo de retención (126) para definir una parte de la trayectoria de comunicación de fluido a la superficie (134) orientada hacia fuera del anillo de retención (126).

 12. El conjunto según cualquier reivindicación precedente que comprende además un collar de localización (125) con una superficie (137) orientada hacia dentro montable sobre una parte axialmente posterior de la broca (105) y con un extremo axialmente delantero en contacto con al menos una parte del anillo de retención (126).

50 13. El conjunto según la reivindicación 12 en donde el collar de localización (125) comprende al menos una hendidura que se extiende axialmente desde el extremo delantero para definir además una parte de la trayectoria de comunicación de fluido hasta la superficie (134) orientada hacia fuera del anillo de retención (126).

14. El conjunto según la reivindicación 13 en donde la hendidura es una ranura (130) que se extiende radialmente a través de un espesor del collar de localización (125) entre una superficie orientada radialmente hacia fuera (138) y hacia dentro (137) y/o la hendidura es un surco (157) que se extiende axialmente formado en la superficie (138) orientada hacia fuera del collar de localización (125).

5 15. El aparato de perforación para la perforación de roca por percusión que comprende:

una disposición (100) de martillo montable en un extremo de una sarta de perforación, comprendiendo la disposición (100) de martillo un pistón (103) axialmente móvil;

una broca (105) montada al menos parcialmente dentro de la disposición (100) de martillo; y

10 un conjunto (108) de retención según cualquier reivindicación precedente para retener de manera liberable la broca (105) en la disposición (100) de martillo.

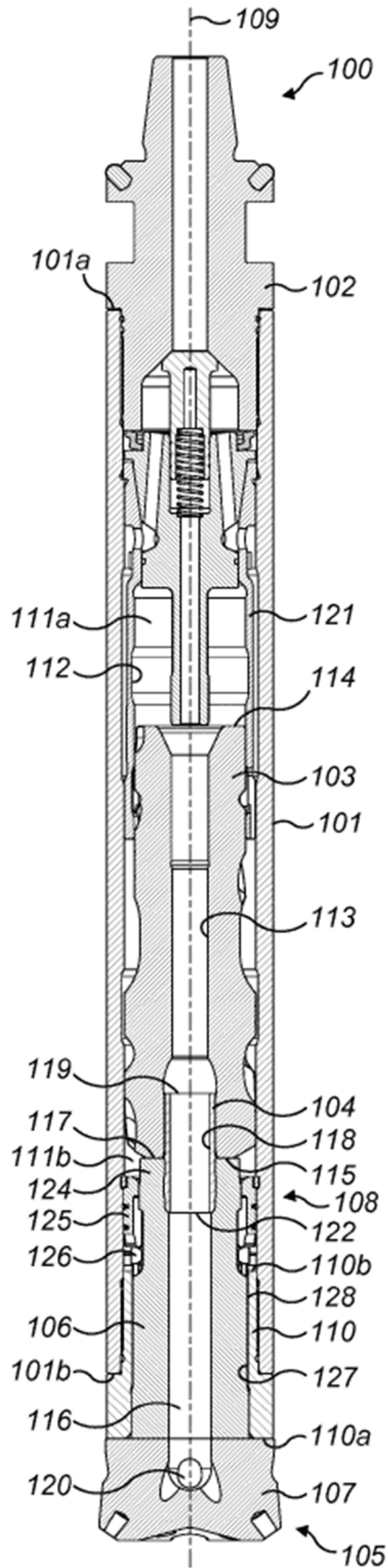


FIG. 1

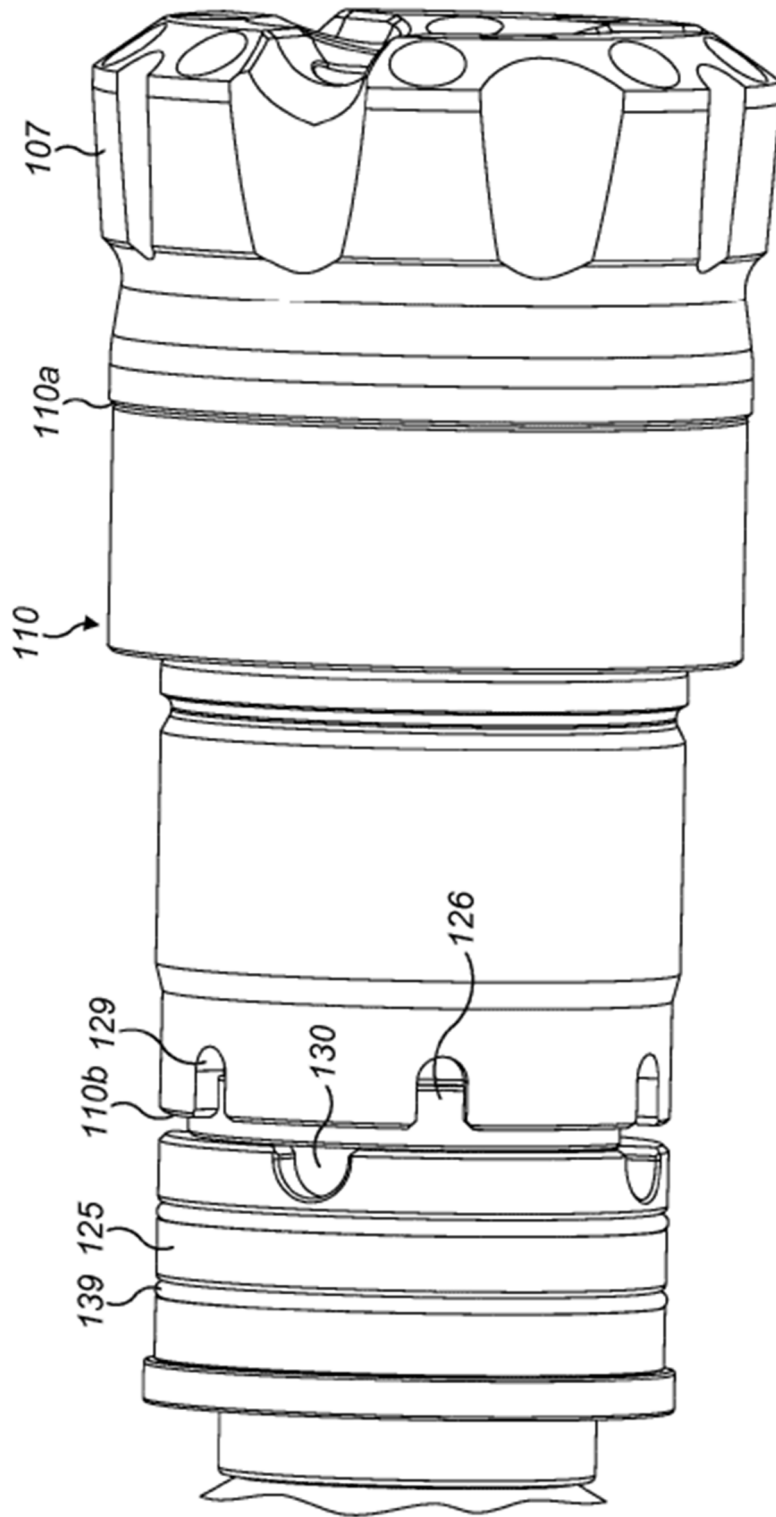


FIG. 2

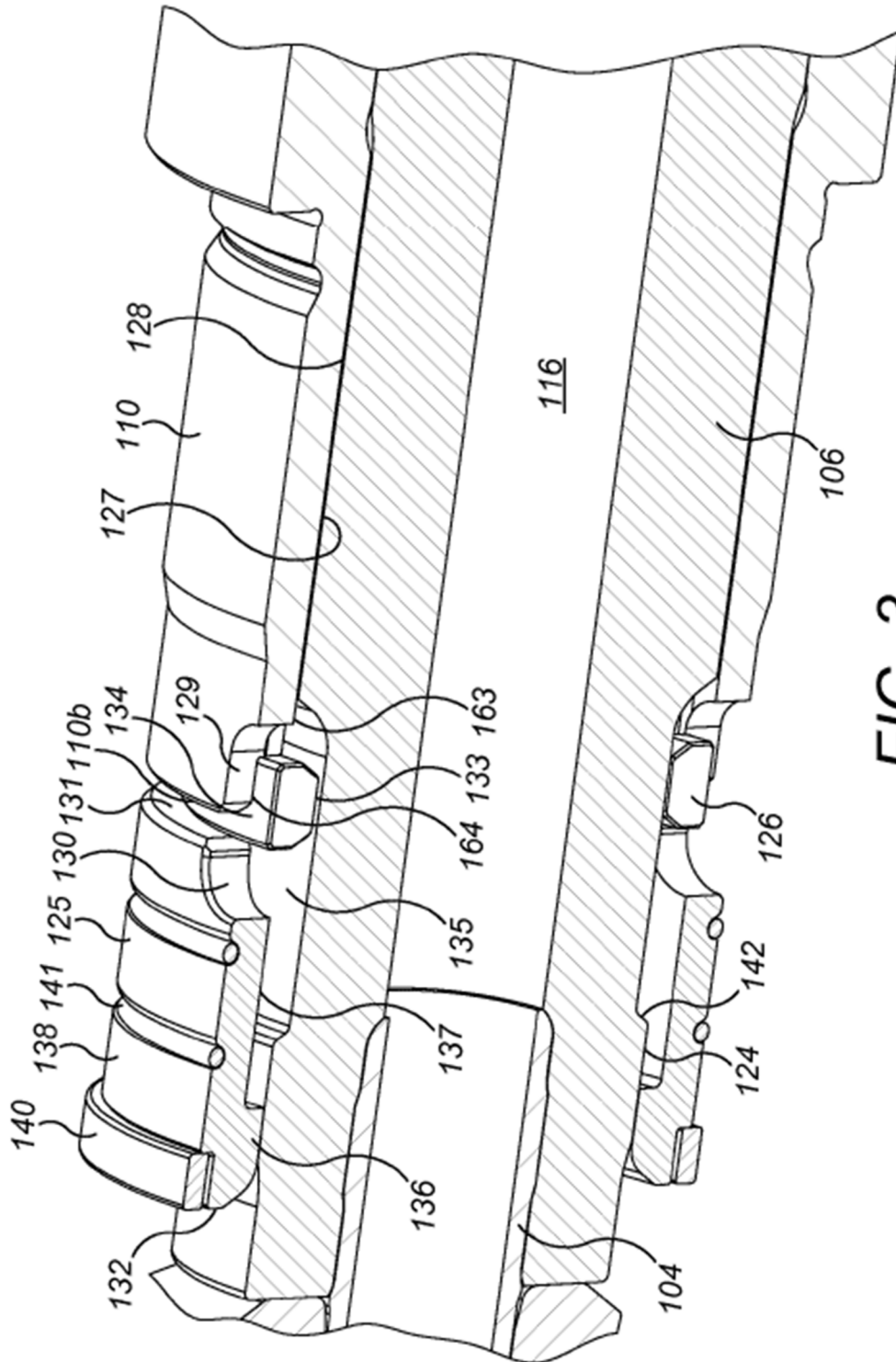


FIG. 3

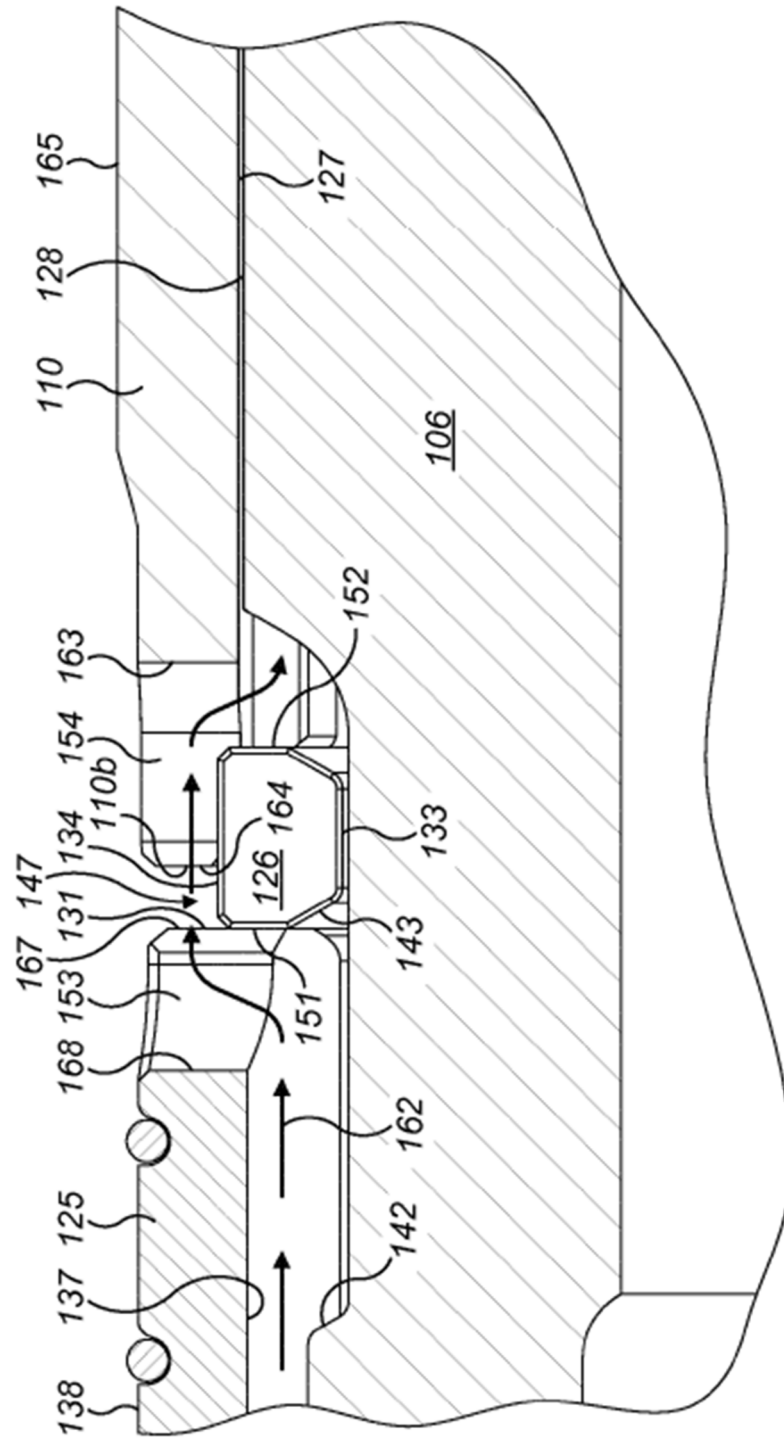


FIG. 4

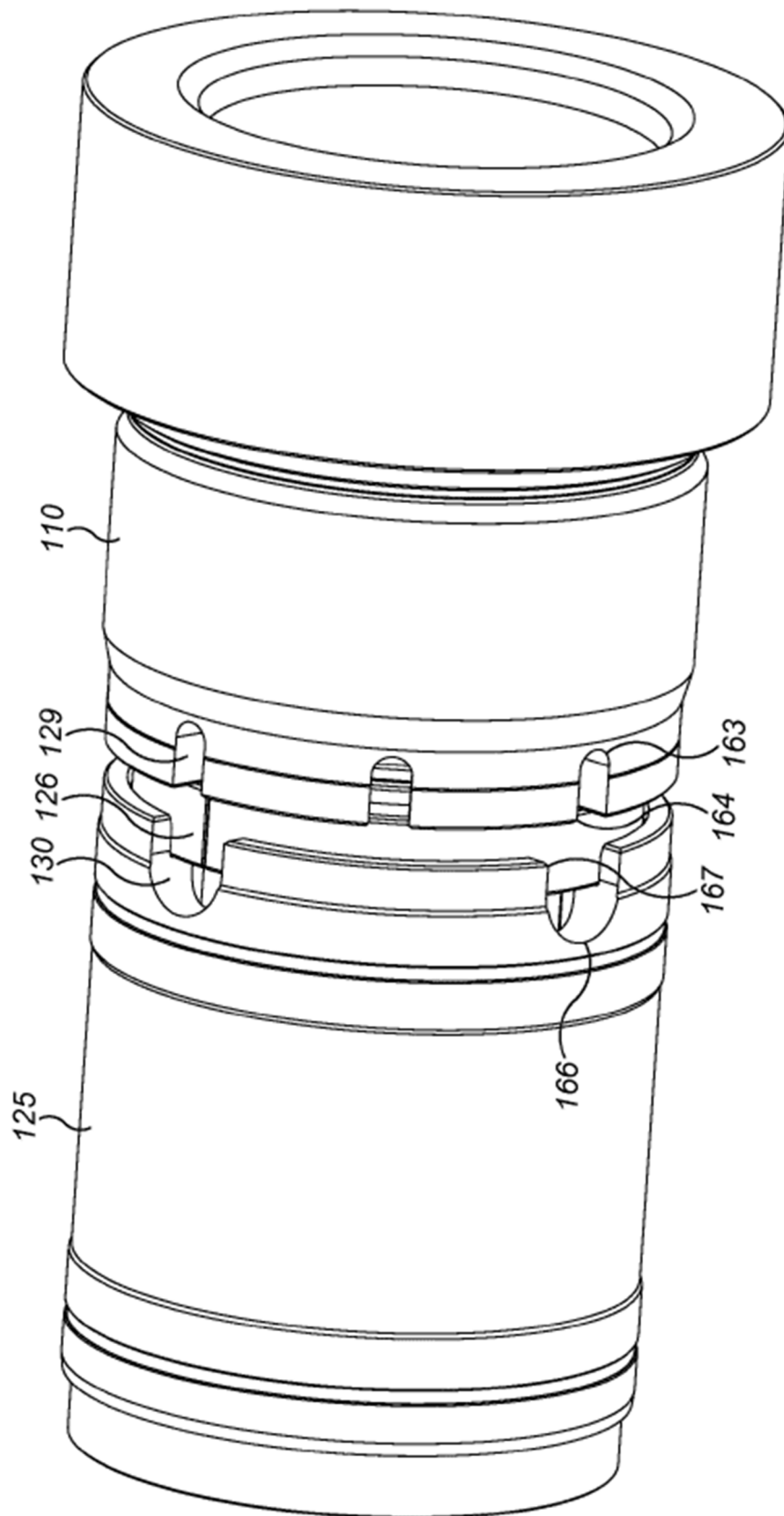
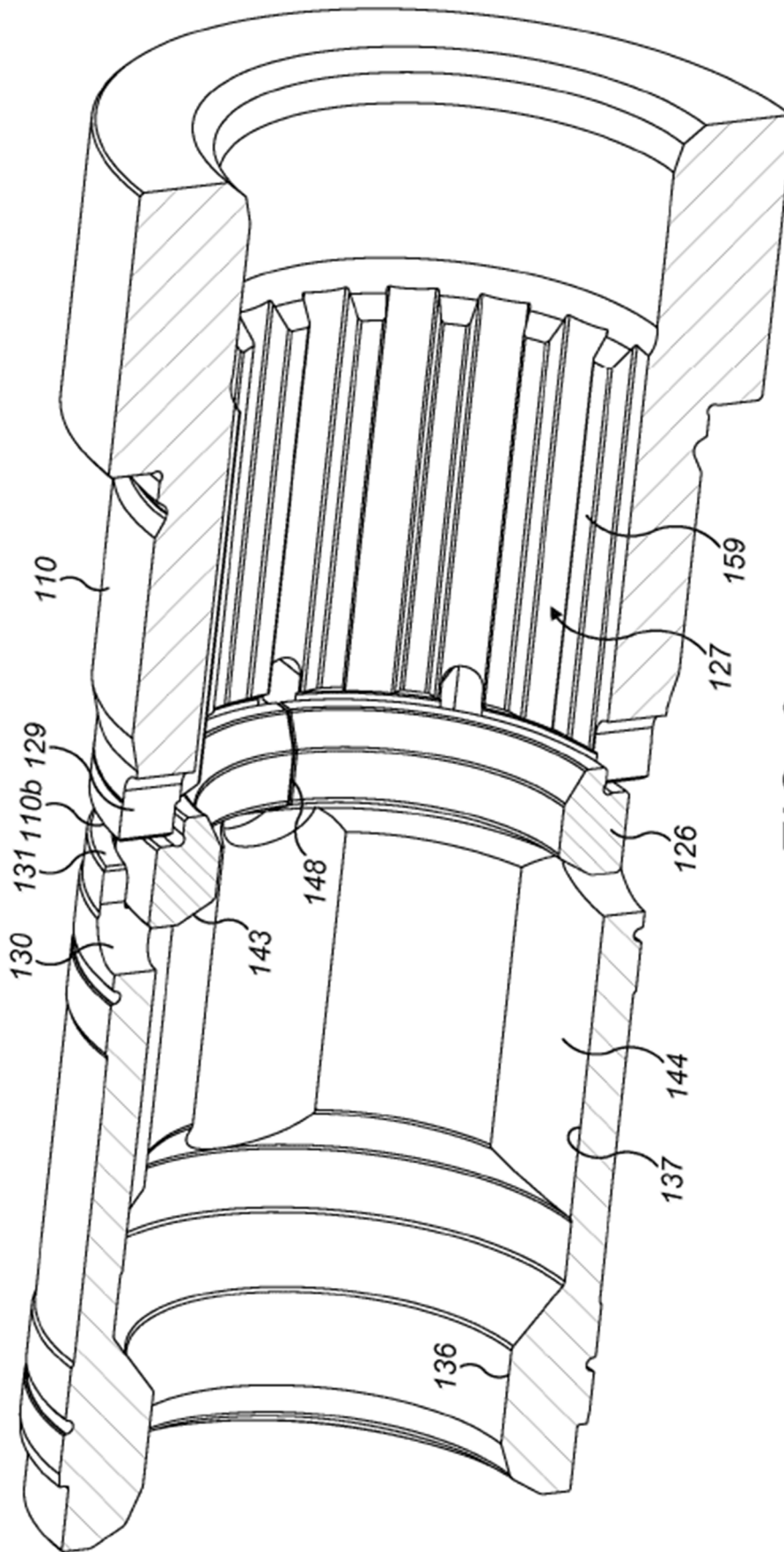


FIG. 5



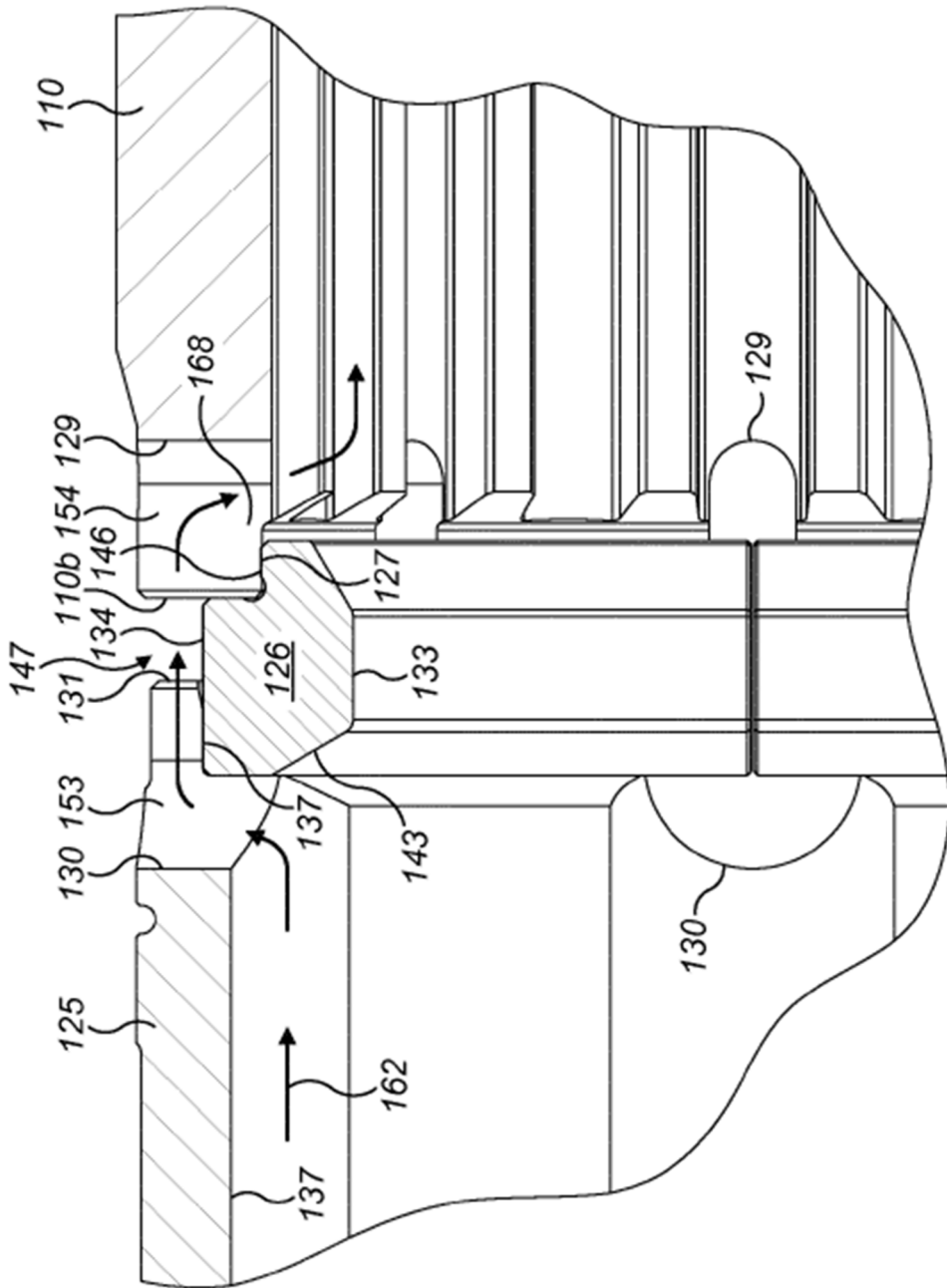


FIG. 7

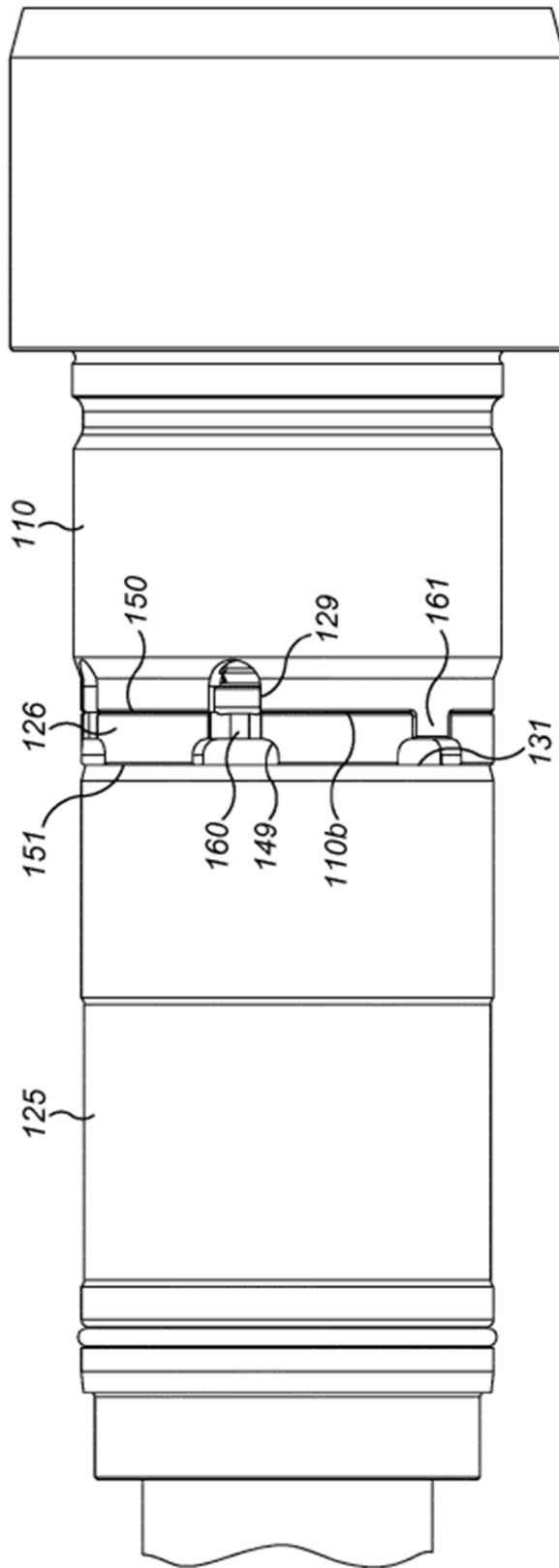
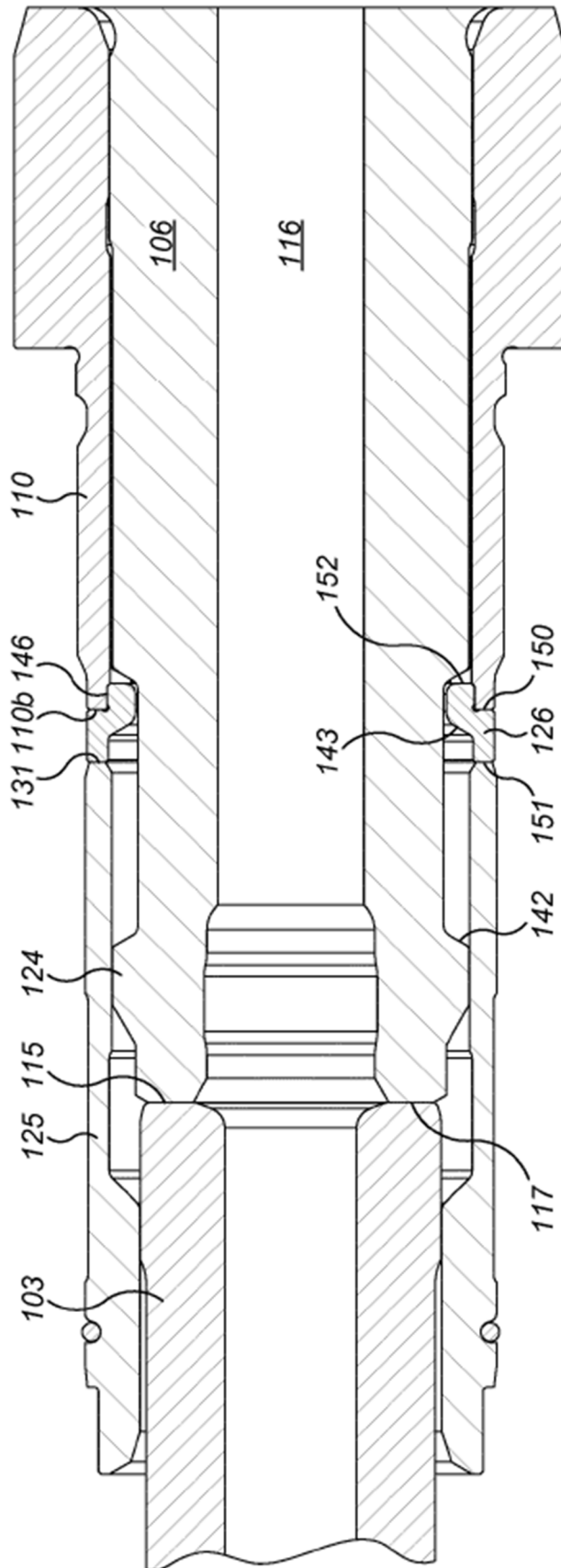


FIG. 8



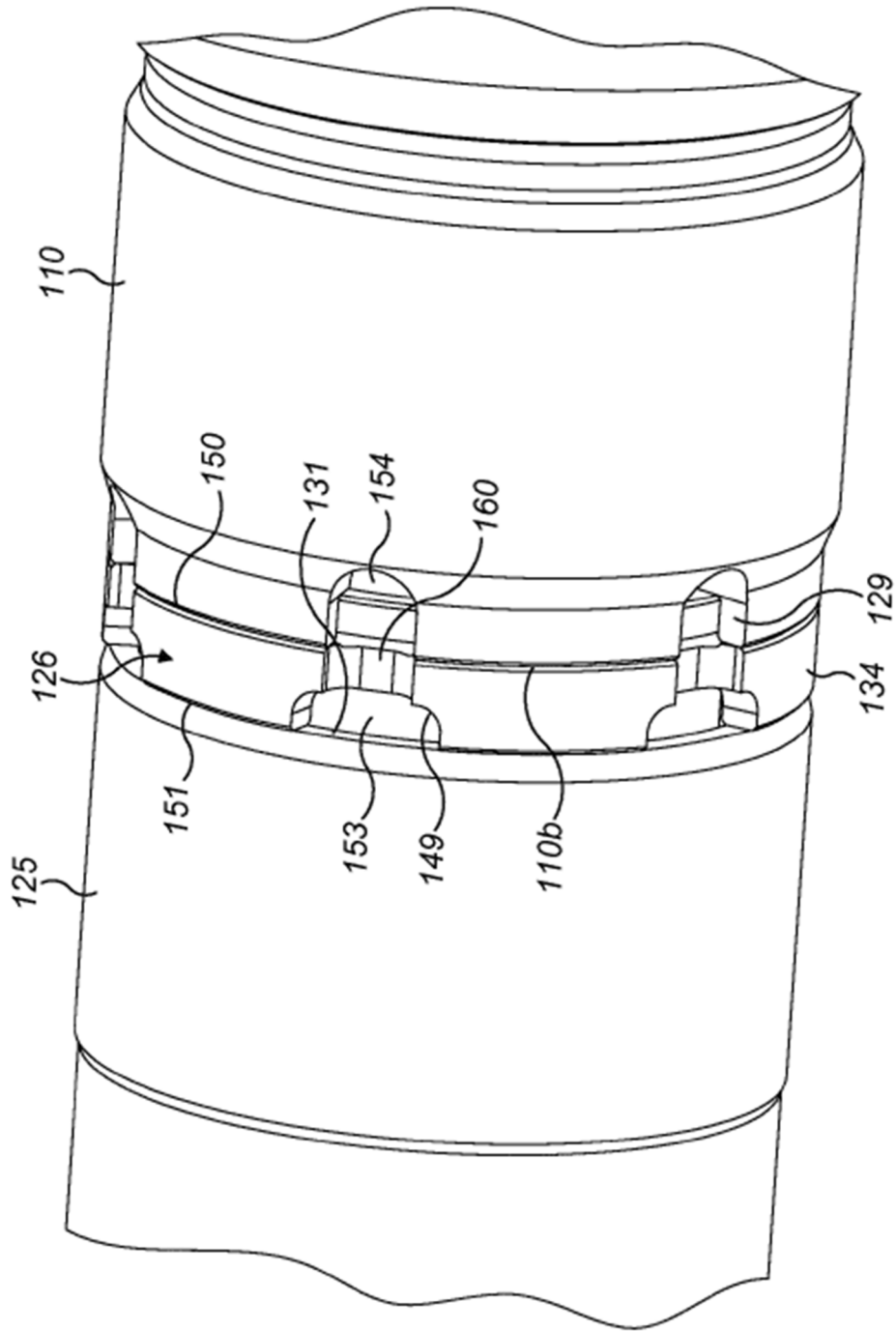


FIG. 10

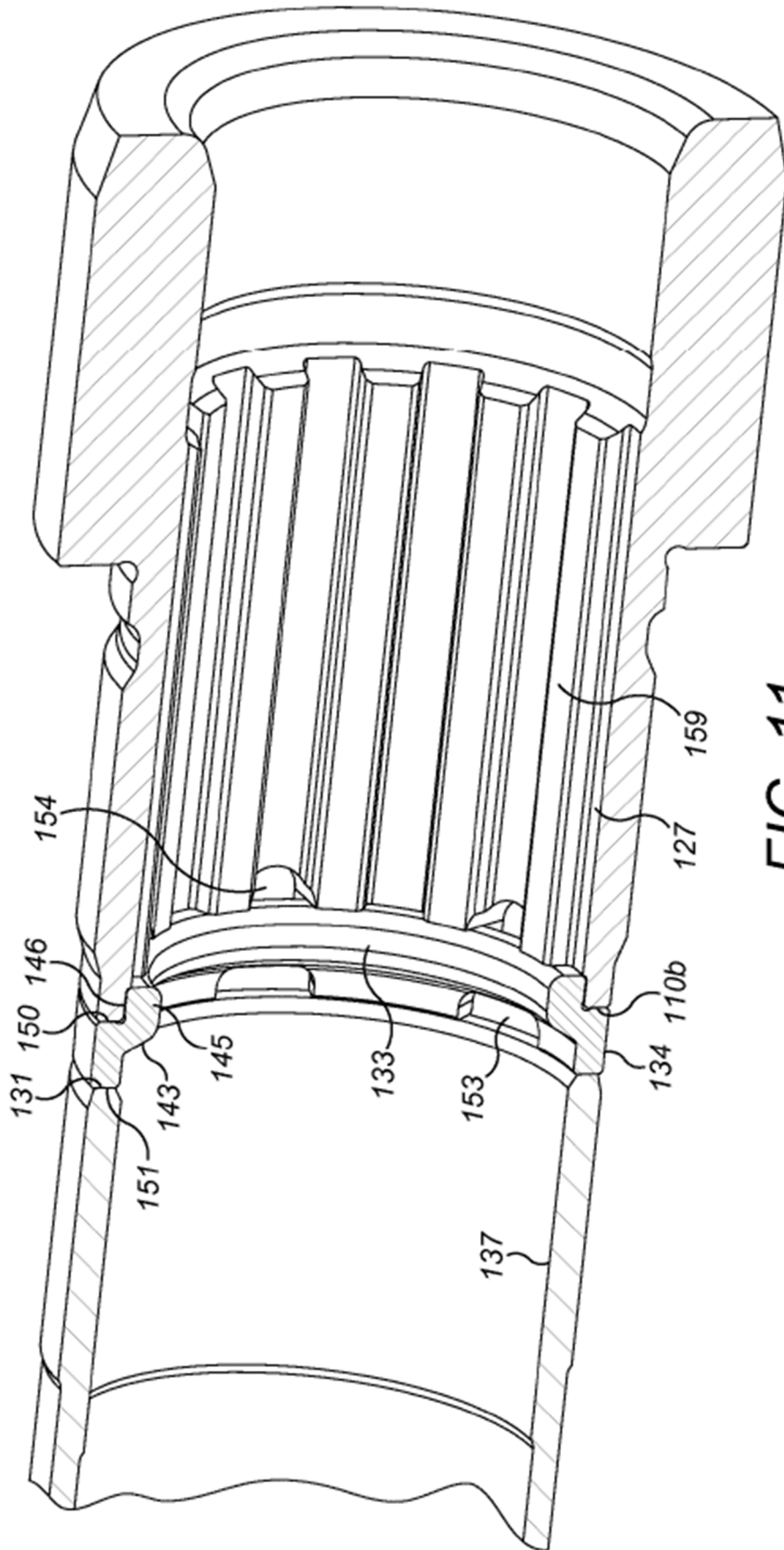


FIG. 11

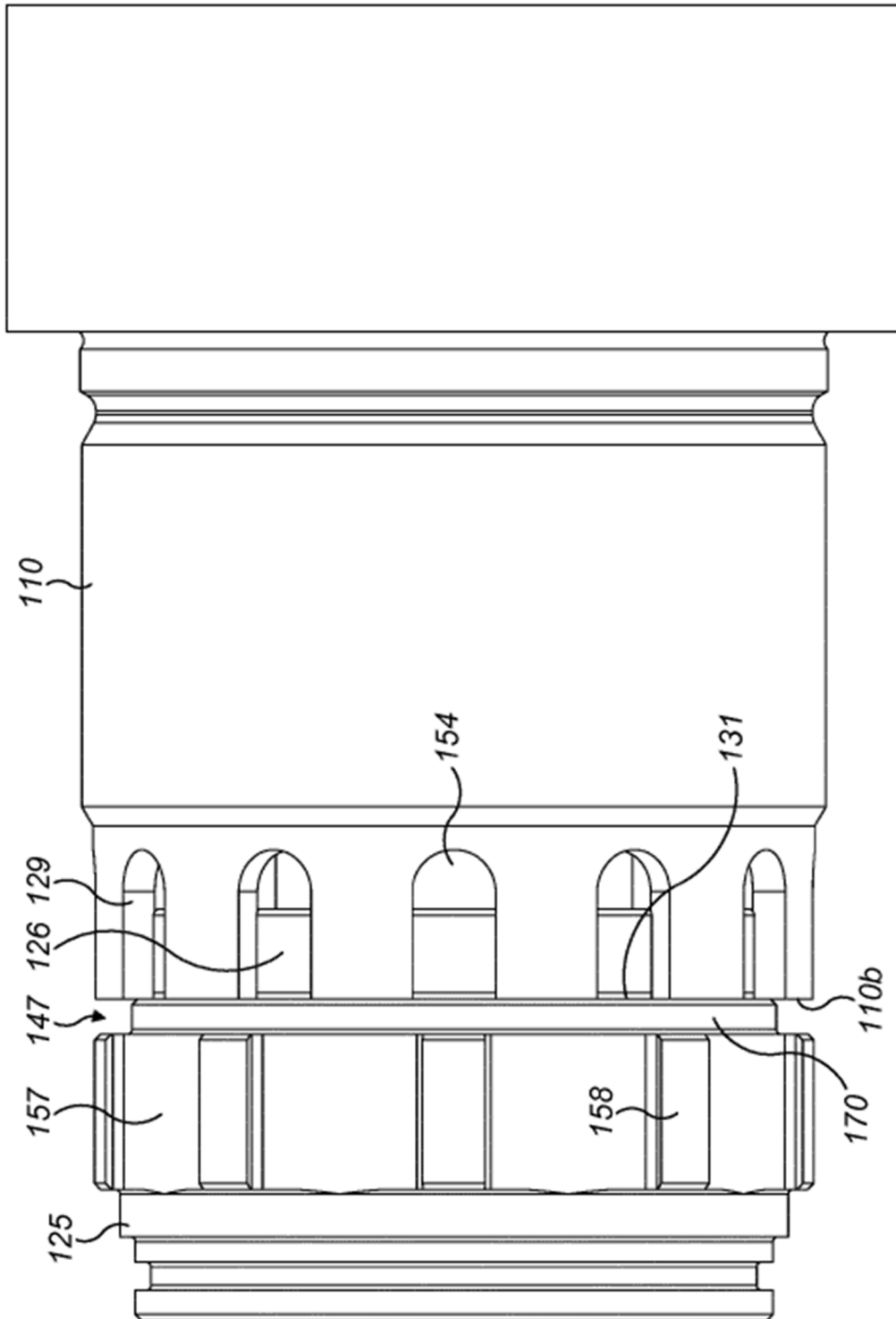


FIG. 12

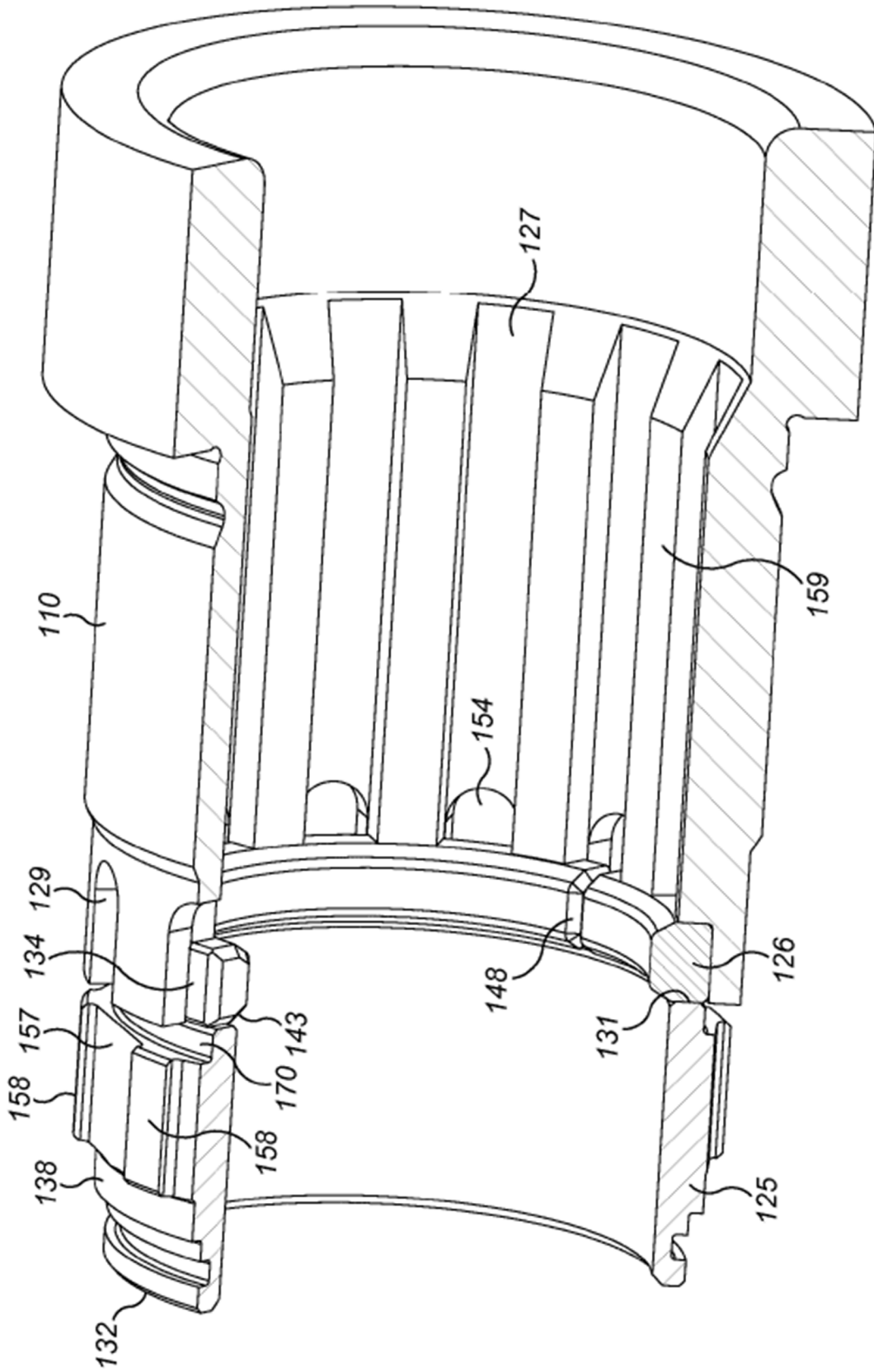


FIG. 13

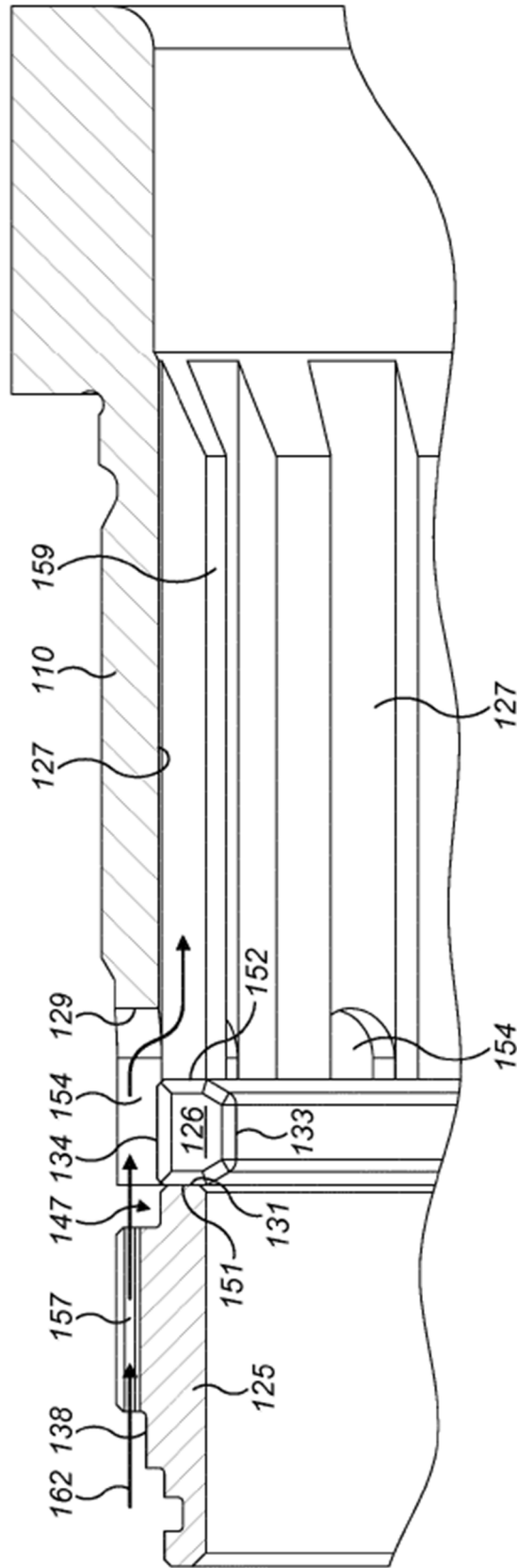


FIG. 14