

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 690**

51 Int. Cl.:

E21B 10/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015** **E 15160819 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018** **EP 3073045**

54 Título: **Cuchilla para cabeza de perforación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LOIKKANEN, JOONA y
LINDBLOM, ANDERS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 667 690 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

Cuchilla para cabeza de perforación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una cuchilla para una cabeza de perforación y, en particular, aunque no de forma exclusiva, a una cuchilla que tiene una cámara de rebosamiento de lubricante situada en el interior de un eje de la cuchilla para recibir fluido de lubricación expandido térmicamente.

Antecedentes de la invención

10 El aparato giratorio de perforación de la tierra se compone, típicamente, de una serie de cuchillas (o cabezas de escariar) montadas en una cabeza de perforación. Dependiendo del número, tamaño y configuración de las cuchillas en la cabeza, el aparato puede estar configurado para aplicaciones de control de una perforación ascendente, ciega, horizontal o descendente.

15 Convencionalmente, un cuerpo exterior del rodillo de corte está montado de manera giratoria sobre un eje (o gorrón) que está montado a su vez de manera desmontable en un asiento fijado en la cabeza de perforación. Una cavidad anular está definida entre el eje y el cuerpo del rodillo, en la que están montados rodamientos para permitir que el cuerpo del rodillo gire con respecto al eje y corte la roca por medio de elementos de corte distribuidos sobre la superficie externa del cuerpo. La cavidad está provista de juntas de estanqueidad para retener un fluido de lubricación (típicamente grasa) en el interior de la cavidad y en contacto con los rodamientos. Ejemplos de cuchillas montadas en cabezas de perforación se describen en los documentos US 4.509.607; US 2006/0249311; US 5.363.930; WO 95/08692 y WO 96/25581.

20 Para evitar el desgaste prematuro de los componentes y para optimizar el corte, es importante que los rodamientos sean lubricados de manera continua durante la utilización. Esto se debe a que la cuchilla está sometida a importantes esfuerzos de carga y a altas temperaturas generadas por la rotación del cuerpo del rodillo con respecto al eje y al contacto de fricción cuando la cuchilla perfora la roca. Debido a la generación de calor, el fluido de lubricación se expande y la presión interna en el interior de la cavidad de los rodamientos se eleva, lo que a su vez
25 aumenta de manera significativa la presión interna de la cuchilla. Por lo tanto, no es raro que las juntas de estanqueidad de la cavidad fallen, dando como resultado la pérdida de grasa desde los rodamientos y una reducción correspondiente en la vida útil del servicio de la cuchilla.

30 Los documentos US 5.636.930 y US 4.509.607 describen compensadores elásticos de la presión montados internamente en el interior del eje o en la región de la cavidad de los rodamientos para actuar como depósitos de lubricante para recibir lubricante expandido térmicamente y para aliviar la presión sobre las juntas de estanqueidad de los rodamientos en un intento de evitar el fallo de las juntas de estanqueidad. No obstante, la utilización de depósitos elásticos de fluido es desventajosa por una serie de razones. En primer lugar, los elastómeros deben ser introducidos en su posición interna de montaje en el interior de la cuchilla, lo que introduce etapas de ensamblaje y aumenta la complejidad del componente cuchilla. Después de que la cuchilla se ha refrigerado después de una
35 utilización, los elastómeros retienen un cierto volumen del lubricante, de tal manera que un volumen reducido retorna a los rodamientos. Puesto que se introduce más lubricante para compensar esta retención, finalmente, los elastómeros se saturan y su capacidad de recibir lubricante expandido se reduce. Adicionalmente, el posicionamiento específico de los elastómeros en el interior de la cuchilla no está optimizado para facilitar en primer lugar la introducción del lubricante y, en segundo lugar, para facilitar que el lubricante sea capaz de fluir entre la
40 cavidad de los rodamientos y el depósito de expansión térmica a medida que la temperatura de la cuchilla sube y baja. En consecuencia, lo que se requiere es una cuchilla que resuelva los problemas anteriores.

Compendio de la invención

45 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una cuchilla para una cabeza de perforación que tiene una cámara de rebosamiento de lubricante que facilita tanto la introducción del lubricante en la cuchilla como el flujo sin restricciones de lubricante entre la cavidad de los rodamientos y la cámara de rebosamiento. Otro objetivo específico es proporcionar una cámara de rebosamiento para el lubricante de los rodamientos que es eficaz para proteger las juntas de estanqueidad de los rodamientos mediante la recepción de lubricante expandido térmicamente a la vez que se asegura que todo el volumen del lubricante expandido es devuelto a la cavidad de los rodamientos una vez que la cuchilla (y el fluido de lubricación) se enfría.

50 Otro objetivo específico es proporcionar una cuchilla que tiene una cámara de rebosamiento de lubricante que es conveniente de fabricar y no compromete la resistencia de la cuchilla para soportar los importantes esfuerzos de carga a los que se enfrenta durante la utilización. Otro objetivo más es proporcionar una cuchilla compatible para su utilización con una variedad de diferentes tipos y categorías de lubricante, siendo asimismo compatible para su utilización con diferentes configuraciones de cuerpos de rodillo y de elementos de inserción de corte con el fin de
55 proporcionar una cuchilla adecuada para el control de una perforación ascendente, ciega, horizontal o descendente.

Los objetivos se consiguen proporcionando una cuchilla que tiene un cuerpo de rodillo (en el que están montado una serie de elementos de inserción de corte) que está montado de manera giratoria sobre un eje (o gorrón) que comprende una cámara de rebosamiento de fluido de lubricación interna para la recepción lubricante expandido térmicamente a medida que la cuchilla y el lubricante se calientan durante la utilización.

- 5 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una cuchilla para una cabeza de perforación comprendiendo la cuchilla: un eje que tiene un eje de giro longitudinal montable en un asiento de una cabeza de perforación; un cuerpo de rodillo montado de manera giratoria alrededor del eje y que tiene elementos de corte dispuestos en una cara externa; rodamientos montados en el interior de una cavidad anular situada radialmente entre el eje y el cuerpo del rodillo; un primer paso centrado en el eje de giro del eje y que se extiende axialmente a través del eje desde un primer extremo; y un segundo paso que se extiende transversal o perpendicularmente al primer paso para proporcionar un enlace de fluido entre el primer paso y la cavidad, caracterizada por: una cámara de rebosamiento alargada centrada en el eje de giro del eje y formada como una extensión axial alargada del primer paso para extenderse axialmente a través del eje más allá del segundo paso como un orificio ciego, teniendo la cámara un volumen interno no ocupado en la longitud axial, configurado para recibir un fluido de lubricación desde la cavidad anular.

10 Estando formada la cámara de rebosamiento como una extensión axial *alargada* del primer paso, es ventajosa para una fabricación conveniente mediante, por ejemplo, un proceso de perforación de control de dos etapas. Alinear axialmente el primer paso y la cámara de rebosamiento alargada para estar centrados en el eje de giro longitudinal del eje es beneficioso para maximizar la resistencia del eje y no comprometer la integridad estructural de la cuchilla montada en el asiento. El posicionamiento relativo de la presente cámara de rebosamiento que está alejada radialmente de la región de la cavidad de los rodamientos es ventajoso para no "*interferir*" con el diseño y la función de los rodamientos y la cavidad de los rodamientos, de manera que esta región puede ser optimizada para soportar mediante fricción el movimiento giratorio del cuerpo del rodillo en el eje.

20 Ventajosamente, el volumen interno de la cámara de rebosamiento está no ocupado o "*libre*" con respecto a componentes montados internamente tales como elastómeros u otras estructuras porosas o absorbentes que, de lo contrario "impedirían" el flujo libre de lubricante entre la cámara y la región de la cavidad de los rodamientos. Por consiguiente, la cámara de rebosamiento vacía permite el flujo de retorno de lubricante, sin restricciones, a la cavidad de rodamientos cuando el lubricante se enfría.

25 El alineamiento coaxial del primer paso y la cámara de flujo de rebosamiento alargada es más ventajoso para facilitar en gran medida la introducción de lubricante en la región de los rodamientos. Por ejemplo, una herramienta alargada de tipo varilla puede ser introducida axialmente en el primer paso y la cámara de rebosamiento de manera que una región extrema de la varilla está configurada para su inserción en la cámara para bloquearla o sellarla y evitar que el lubricante fluya hacia el interior de la cámara y para dirigirlo a la región de la cavidad de los rodamientos. Esto garantiza que todo el volumen del fluido se introduzca en la cavidad de los rodamientos. El que la configuración de la presente cámara de rebosamiento sea una extensión axial alargada del primer paso asegura, por lo tanto, que la cámara solo reciba lubricante a medida que el lubricante se calienta.

30 Ventajosamente, la longitud axial alargada de la cámara termina en el interior del eje de tal manera que la cámara no se extiende hasta un segundo extremo del eje. Una disposición de este tipo es beneficiosa para maximizar el grosor radial y, por lo tanto, mantener la resistencia estructural del eje en la región extrema que se adapta al asiento para resistir los esfuerzos de carga durante la utilización y reducir el riesgo de fallo del eje.

35 Preferiblemente, el volumen libre de la cámara es suficiente para recibir un volumen deseado del lubricante expandido para proteger las juntas de estanqueidad. Por ejemplo, las juntas de estanqueidad pueden estar configuradas típicamente para soportar una presión de aproximadamente 0,3 MPa a 0,4 MPa. El volumen deseado de la cámara se consigue conformando la cámara con un alargamiento adecuado. Es decir, la cámara comprende una longitud axial mayor que su diámetro. Opcionalmente, la longitud axial de la cámara está en el intervalo de 1,5 a 5,0, 2,0 a 4,0 o, más preferiblemente, de 2,5 a 3,5 veces el diámetro o ancho de la cámara en una dirección de ataque perpendicular a la longitud axial. Dicha configuración es ventajosa y no se debilita de manera apreciable la resistencia del eje para soportar los esfuerzos de carga.

40 Preferiblemente, el primer paso y la cámara son sustancialmente cilíndricos. Más preferiblemente, un diámetro del primer paso es mayor que un diámetro de la cámara. Dicha configuración es ventajosa para la fabricación de la cuchilla, para permitir una operación conveniente de perforación de control de dos etapas en la que el primer paso puede estar formado mediante una primera operación de perforación y, a continuación, de la cámara de rebosamiento formada mediante una segunda operación de perforación como una extensión axial del primer paso. Opcionalmente, una longitud axial del primer paso es mayor que una longitud axial de la cámara. Opcionalmente, una longitud axial de la cámara es mayor que una longitud del segundo paso entre la cavidad y el primer paso. La longitud del primer paso está definida entre el primer extremo del eje y la parte axialmente más interna del paso que se comunica con el segundo paso. Preferiblemente, el primer extremo de las entradas al paso está definido mediante un paso que sobresale radialmente hacia el interior hacia el eje de giro. Adicionalmente, una longitud axial del segundo paso puede estar definida como la distancia radial entre la pared interna enfrentada que define el primer paso y la superficie externa del eje que monta los rodamientos. Una longitud axial correspondiente a

la cámara de rebosamiento puede estar definida como la longitud entre el extremo ciego axialmente más interior de la cámara, posicionado más próximo al segundo extremo del eje y la región del escalón radialmente hacia dentro, al final del primer paso.

5 Opcionalmente, un volumen del primer paso es mayor que un volumen de la cámara. El volumen de la cámara de rebosamiento es suficiente para recibir el volumen deseado de lubricante expandido térmicamente. Dicha configuración es ventajosa para mantener la resistencia del eje y no comprometer la integridad del eje para soportar los importantes esfuerzos de carga durante la utilización del orden de 20 a 25 toneladas métricas.

10 Preferiblemente, una unión axial del primer paso y la cámara comprende un apoyo o un escalón que sobresale radialmente hacia el interior hacia el eje de giro. Este escalón o apoyo es beneficioso para proporcionar un tope final para un tapón desmontable montado en el interior del primer paso y para facilitar la carga y la extracción de los rodamientos en la cavidad de los rodamientos durante el ensamblaje o la puesta en servicio de la cuchilla.

15 Preferiblemente, la cuchilla comprende además un primer tapón montado de forma extraíble en el primer paso para cerrar un extremo abierto del primer paso, y un segundo tapón extraíble montado en el segundo paso. El primer tapón está configurado para facilitar la carga de los rodamientos en la cavidad de los rodamientos, y para sellar la cavidad de los rodamientos y los pasos internos en el interior del eje. El segundo tapón está configurado de manera similar para mantener los rodamientos en su sitio debajo del cuerpo del rodillo y para controlar el flujo libre de lubricante desde la cavidad de los rodamientos. Preferiblemente, los tapones primero y segundo comprenden cada uno, por lo menos, un orificio de comunicación para proporcionar una trayectoria de flujo de fluido entre la cavidad y los respectivos pasos primero y segundo. Los orificios de comunicación son ventajosos para permitir la comunicación de fluido entre la cavidad de los rodamientos y el primer paso, el segundo paso y la cámara de rebosamiento. El diámetro de los orificios de comunicación puede ser seleccionado para controlar el flujo del lubricante con respecto a la temperatura y, en consecuencia, la viscosidad del lubricante a medida que se expande térmicamente durante el funcionamiento de la cuchilla. Ventajosamente, un diámetro y volumen de la cámara de rebosamiento es mayor que un diámetro o volumen correspondientes de cada uno de los orificios de comunicación para permitir que el fluido expandido térmicamente sea recogido en la cámara de rebosamiento cuando se calienta.

20 Preferiblemente, la cuchilla comprende, además, por lo menos, un orificio de comunicación que se extiende a través del eje directamente entre la cámara y la cavidad de los rodamientos para permitir la transferencia del fluido de lubricación entre la cámara y la cavidad. Preferiblemente, la cuchilla comprende una serie de orificios de comunicación que se extienden transversal o perpendicularmente hasta la cámara desde uno de los extremos de la cámara, axialmente más allá del segundo paso. Opcionalmente, dos orificios de comunicación se extienden perpendicular y radialmente fuera del extremo más interno de la cámara cilíndrica de rebosamiento. Por consiguiente, los orificios de comunicación que se extienden desde la cámara están separados axialmente del segundo paso para definir un circuito de flujo de fluido entre el primer paso centrado axialmente y la cámara de rebosamiento y la cavidad anular de rodamientos circundante. Los orificios de comunicación son ventajosos para facilitar la transferencia de fluido entre la cavidad de los rodamientos y la cámara de rebosamiento. La separación axial del segundo paso y los orificios de comunicación en el extremo axial de la cámara es ventajosa para proporcionar pasos de lubricante dirigidos radialmente hacia el interior desde la cavidad de los rodamientos en diferentes posiciones axiales a lo largo de la longitud del eje. Opcionalmente, uno o una serie de orificios de comunicación pueden extenderse radialmente entre la cavidad de los rodamientos y el primer paso que está situado axialmente más cerca del extremo delantero del eje con respecto al posicionamiento axial del segundo paso.

30 Preferiblemente, un volumen de la cámara es menor que un volumen libre no ocupado de la cavidad. Dicha configuración es ventajosa, de modo que la mayor parte del lubricante es retenido en la cavidad de rodamientos, a la vez que proporciona un volumen suficiente para que el lubricante expandido térmicamente fluya para evitar el fallo de las juntas de estanqueidad de los rodamientos. Esto garantiza que los rodamientos son lubricados de manera continua cuando están funcionando a altas temperaturas, para evitar el desgaste prematuro de la cuchilla. Opcionalmente, el volumen de la cámara está en el intervalo del 5% al 50%, del 10% al 25% o, más preferiblemente, del 15% al 20% del volumen libre no ocupado de la cavidad. El volumen libre no ocupado de la cavidad puede definirse como el volumen de la cavidad (entre la superficie externa del eje y la superficie interna del cuerpo del rodillo) que está ocupado por el lubricante circundante, o que sumerge los rodamientos.

45 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una cabeza de perforación que comprende una serie de cuchillas tal como la reivindicada en el presente documento.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de perforación que comprende una cabeza de perforación y una serie de cuchillas tal como las descritas en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

55 A continuación, se describirá brevemente una implementación específica de la presente invención, solamente a modo de ejemplo, y haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una vista, en perspectiva, externa, de una cuchilla montada en una cabeza de perforación de acuerdo con una implementación específica de la presente invención;

la figura 2 es una vista, en perspectiva, de sección transversal, de la cuchilla de la figura 1 en un primer plano;

la figura 3 es una vista, en perspectiva, de sección transversal, de la cuchilla de la figura 1 en un segundo plano;

la figura 4 es una vista, en perspectiva, de sección transversal, de la cuchilla, en el mismo plano que la figura 2;

5 la figura 5 es una vista, en perspectiva, de sección transversal, de la parte de eje (gorrón) de la cuchilla de las figuras 1 a 4 de acuerdo con una implementación específica de la presente invención.

Descripción detallada de la realización preferida de la invención

10 En referencia a la figura 1, una cabeza de perforación 106 comprende una serie de cuchillas 100 (denominadas alternativamente cabezas de escariar). Cada cuchilla 100 comprende un cuerpo troncocónico de rodillo giratorio 101 montado en un eje central (o gorrón) 102. Una serie de hileras anulares de elementos de inserción de corte 103 sobresalen desde una cara externa del cuerpo de rodillo 101 configurado para trabajar la roca a medida que un cuerpo de rodillo 101 gira alrededor del eje 102. El eje 102 está a su vez montado en un asiento 104 montado rígidamente en la cabeza de perforación 106. Por consiguiente, cada cabeza de escariar 100 está configurada para girar alrededor del eje de giro 105 que se extiende a través del eje 102 de montaje, con el eje de giro 105 orientado transversalmente a la cara de la cabeza de perforación 106 desde la cual sobresale el asiento 104.

15 En referencia a la figura 2, el cuerpo de rodillo 101 comprende un primer extremo 214 anular y un segundo extremo 215 anular con una superficie que mira hacia el interior 212 que se extiende entre los extremos 214, 215. El cuerpo del rodillo 101 está formado, por lo tanto, como un cuerpo hueco que tiene una pared anular indicada en general por la referencia 216 definida entre superficie que mira hacia el interior 212 y una superficie que mira hacia el exterior 213 desde la cual sobresalen hileras anulares de elementos de inserción de corte 103. El cuerpo del rodillo con 101 está montado alrededor de una superficie externa 221 del eje 102 para rodear la superficie externa 221 entre un primer 200 y un segundo 220 extremo del eje 102. La pared 216 del cuerpo del rodillo comprende una serie de rebajes anulares 205, 206, 207 que definen en conjunto una cavidad de rodamientos 219 posicionada radialmente entre el eje 102 y el cuerpo del rodillo 101. Los rebajes 205, 207 están configurados para montar dos conjuntos respectivos de rodamientos de rodillo, mientras que el rebaje 206 anular está configurado para montar una serie de rodamientos que, junto con los rodamientos de rodillo, definen en conjunto un conjunto de rodamientos para montar de manera giratoria el cuerpo del rodillo 101 en el eje 102.

20 Un primer y un segundo conjunto de sellado, indicado en general por la referencia 204, está provisto en los extremos primero y segundo 214, 215 del cuerpo del rodillo 101 adyacente a los extremos primero y segundo 200, 220 del eje. Los conjuntos de junta de estanqueidad 204 anulares comprenden una serie de juntas tóricas y de anillos / juntas de estanqueidad de metal para proporcionar un sellado estanco al fluido para encerrar y sellar la cavidad 219 de los rodamientos. Los conjuntos de junta de estanqueidad 204 están configurados para soportar una presión interna en el interior de la cavidad 219 de los rodamientos en la región de 0,3 MPa a 0,4 MPa. Es decir, los conjuntos de junta de estanqueidad 204 son eficaces para evitar la pérdida de un fluido de lubricación (típicamente grasa) que ocupa la cavidad 219 de los rodamientos para lubricar el contacto de fricción debida al giro de los rodamientos entre el eje 102 y el cuerpo del rodillo 101.

30 El eje 102 comprende un primer paso 201 centrado en el eje de giro 105 y formado como un orificio cilíndrico que se extiende desde el primer extremo 200 del eje hasta una región aproximadamente hacia el centro de la longitud del eje 102. Es decir, una longitud axial del primer paso 201 es igual a aproximadamente la mitad de la longitud axial total del eje 102 entre los extremos 200, 220. Un segundo paso 202 se extiende transversal al primer paso 201 (y al eje de giro 105). El segundo paso 202 proporciona un enlace de comunicación entre el primer paso 201 y la cavidad 219 de los rodamientos, de modo que un primer extremo 217 del segundo paso 202 se proporciona en comunicación con el primer paso 201, mientras que un segundo extremo 218 del segundo paso 202 se proporciona en comunicación con la cavidad 219 de los rodamientos en la región media axial del eje 102 y el cuerpo del rodillo 101 que corresponde al rebaje 206 anular central. Una cámara de rebosamiento 203 alargada está formada como un orificio cilíndrico y una extensión axial del primer paso 201. Es decir, el primer paso 201 y la cámara 203 están alineados coaxialmente para estar centrados a lo largo del eje de giro longitudinal 105 del eje. Una longitud axial de la cámara 203 es menor que una longitud axial correspondiente del primer paso 201, de modo que la cámara 203 no se extiende para emerger en el segundo extremo 220 del eje y está formada como un orificio ciego que termina en el interior del eje 102 en una posición axial correspondiente al conjunto de junta de estanqueidad 204 (en el segundo extremo 220 del eje). Formar la cámara 203 como un orificio ciego (que tiene un extremo de terminación en el interior del eje) es ventajoso para maximizar la resistencia del eje 102 cuando está montado en el interior del asiento 104 para soportar los importantes esfuerzos de carga en utilización. Un diámetro de la cámara 203 es menor que un diámetro correspondiente del primer paso 201 para crear un escalón 211 anular que sobresale radialmente hacia el eje de giro 105 delantero hacia el interior en la unión entre el primer paso 201 y la cámara 203. En particular, el escalón 211 anular está posicionado en un primer extremo 300 de la cámara 203 y un segundo extremo 303 del primer paso 201, haciendo referencia a la figura 3. Un primer extremo 302 del primer paso 201 está abierto en el primer extremo 200 del eje. La cámara 203 comprende el segundo extremo 301 formado como un rebaje de forma cónica que resulta de la fabricación en dos etapas del primer paso 201 y la cámara 203 alineados axialmente.

Un primer tapón de bola 208 está alojado en el interior del primer paso 201, un extremo del cual está asentado sobre el escalón 211 anular. Un segundo tapón de bola 209 está alojado dentro del segundo paso 202. Haciendo referencia a la figura 5, cada tapón 208, 209 comprende una serie de orificios de comunicación 500, 501 que proporcionan rutas de comunicación de fluidos entre la cavidad 219 de los rodamientos y los pasos primero y segundo 201, 202 y la cámara de rebosamiento 203.

Haciendo referencia a la figura 3, un par de orificios de comunicación 210a, 210b adicionales se extienden perpendiculares al eje de giro 105 entre el segundo extremo 301 de la cámara 203 y un extremo de la cavidad 219 de los rodamientos adyacente al conjunto de junta de estanqueidad 204 provisto en el segundo extremo de cuerpo de rodillo 215. Los orificios de comunicación 210a, 210b están configurados para proporcionar otra ruta de comunicación de fluido entre la cavidad 219 de los rodamientos anular y los pasos internos 201, 202 y la cámara 203 en el interior del eje 102. De acuerdo con la implementación específica, un diámetro de los orificios de comunicación 500, 501, 210a, 210b es menor que los diámetros de los pasos primero y segundo 201, 202 cilíndricos y la cámara 203. El extremo del primer paso 302 está sellado mediante un tapón de sellado 304 que forma una extensión axial del primer tapón 208. Por consiguiente, la grasa de lubricación introducida en la cavidad 219 de los rodamientos está sellada internamente en el interior de la cuchilla 100 por medio del tapón 304 y de los conjuntos de junta de estanqueidad 204.

Haciendo referencia a la figura 4, la cámara 203 comprende una longitud axial A que es mayor que su diámetro D', para ser alargada. De acuerdo con la implementación específica, la longitud A es aproximadamente tres veces el diámetro D'. El primer paso es también alargado, teniendo una longitud B axial mayor que su diámetro D''. De acuerdo con la implementación específica, la longitud axial A de la cámara es menor que la longitud axial B del primer paso tal como se define entre los extremos 300, 301 de la cámara y los extremos 302, 303 del paso. Además, la longitud axial A de la cámara es mayor que la longitud C del segundo paso 202 que se extiende en una dirección radial entre el primer paso 201 y la cavidad de la cámara 219.

Además, el diámetro D' de la cámara es menor que diámetro D'' del primer paso. Adicionalmente, el diámetro D' de la cámara es menor que un diámetro D''' correspondiente del segundo paso 202. Por consiguiente, un volumen interno de la cámara 203 entre los extremos 300, 301 es menor que un volumen interno del primer paso 201, pero es mayor que un volumen interno del segundo paso 202 sin los tapones 208, 209 alojados en el interior de los respectivos pasos 201, 202.

En utilización, y haciendo referencia a las figuras 2 a 5, la cámara de rebosamiento 203 no está obstruida de modo que esté vacía internamente para definir un volumen de depósito libre para la recepción de fluido de lubricación expandido térmicamente desde la cavidad 219 de los rodamientos. Con los rodamientos de rodillo y los rodamientos de bolas (ilustrados esquemáticamente mediante las respectivas referencias 401, 402) alojados en el interior de la cavidad 219 en las regiones correspondientes de los rebajes 205, 207, 206, un volumen libre 400 está definido como el volumen no ocupado en el interior de la cavidad 219 de los rodamientos definido por la superficie interna 212 del cuerpo del rodillo y la superficie externa 221 del eje. El volumen libre 400 que rodea los rodamientos 401, 402 está ocupado por la grasa de lubricación. La grasa es introducida inicialmente en la cavidad 219 utilizando una herramienta de dispensación (no mostrada) introducida en el primer paso 201 no ocupado y la cámara 203. La herramienta en forma de varilla es introducida en la cámara 203 para evitar que el fluido de lubricación fluya hacia esta región interna del eje 102 y para dirigirlo exclusivamente hacia la cavidad 219 de los rodamientos donde se desee. Es decir, el fluido es suministrado a la cavidad 219 de los rodamientos a través de un conducto interno en el interior de la herramienta de dispensación que se extiende a través de los pasos primero y segundo 201, 202 y eludiendo la cámara 203. Los tapones 208, 209, 304 son insertados a continuación en su posición tal como se ilustra en las figuras 2 a 5. Las cámaras 203 están provistas en comunicación de fluidos con el volumen libre 400 (y el fluido de lubricación) a través de los orificios de comunicación 500, 501 y 210a, 210b. Durante la utilización y la rotación del cuerpo del rodillo 101 alrededor del eje de giro 105 y del eje 102, la grasa de fabricación se calienta desde el ambiente hasta aproximadamente 160 °C, haciendo que el fluido se expanda en el interior del volumen libre 400 y eleve la presión interna contra los conjuntos de junta de estanqueidad 204.

La grasa se expande en el interior del volumen libre 400 y es capaz de fluir internamente en el interior del eje 102 a través de los orificios de comunicación 500, 501 y 210a, 210b. El espacio libre no ocupado en el interior de la cámara 203 es aproximadamente del 10% al 25% del volumen libre 400 y está basado, en parte, en el coeficiente de expansión térmica del fluido de lubricación y, en particular, en el volumen del fluido a la temperatura de funcionamiento de la cuchilla (aproximadamente 160 °C). El flujo libre de fluido entre la cámara 203 y la cavidad 219 mantiene la presión en el interior de la cavidad 219 por debajo de la presión máxima de los conjuntos de junta de estanqueidad 204 que, típicamente, puede ser de 0,3 MPa a 0,4 MPa. El fluido expandido térmicamente y calentado está configurado por consiguiente para ser recogido en la cámara de depósito 203 para aliviar la presión en el interior de la cavidad 219 y evitar el fallo de la junta de estanqueidad y la pérdida de lubricante de la cuchilla 100. La presente configuración es asimismo ventajosa para evitar el flujo de retorno de lubricante contaminado que, de otra manera, podría ocurrir con las disposiciones convencionales que emplean depósitos o pozos elásticos. La cámara de rebosamiento 203 que comprende múltiples entradas y salidas de flujo de fluido (501, 210a., 210b) es ventajosa para proporcionar el flujo libre de lubricante confiable y sin obstáculos entre la cámara 203 y la cavidad 219 resultante de la expansión y la contracción del lubricante.

REIVINDICACIONES

1. Una cuchilla (100) para una cabeza de perforación (106), comprendiendo la cuchilla (100):
un eje (102) que tiene un eje de giro (105) longitudinal que se puede montar en un asiento (104) de una cabeza de perforación (106);
- 5 un cuerpo de rodillo (101) troncocónico, montado de manera giratoria alrededor del eje (102) y que tiene elementos de corte (103) provistos en una cara externa (213);
rodamientos (401, 402) montados en el interior de la cavidad (219) anular situada radialmente en el eje (102) y el cuerpo del rodillo (101);
- 10 un primer paso (201) centrado en el eje de giro (105) del eje (102) y que se extiende axialmente a través del eje (102) desde un primer extremo (200), cuyo primer extremo está situado en el extremo del cuerpo del rodillo (101) que tiene el diámetro más pequeño, y
un segundo paso (202) que se extiende transversal o perpendicularmente al primer paso (201) para proporcionar un enlace de fluido entre el primer paso (201) y la cavidad (219);
caracterizada por:
- 15 una cámara de rebosamiento (203) alargada centrada en el eje de giro (105) del eje (102) y formada como una extensión axial alargada del primer paso (201) para extenderse axialmente a través del eje (102) más allá del segundo paso (202) como un orificio ciego, teniendo la cámara (203) tiene un volumen interno no ocupado a lo largo de su longitud axial (A) configurado para recibir un fluido de lubricación desde la cavidad (219) anular.
- 20 2. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la longitud axial (A) de la cámara (203) está en el intervalo de 1,5 a 5,0 veces un diámetro (D') o el ancho de la cámara (203) en una dirección radial.
3. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el intervalo es de 2,5 a 3,5.
4. La cuchilla de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el primer paso (201) y la cámara (203) son sustancialmente cilíndricos.
- 25 5. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 4, en la que un diámetro (D'') del primer paso (201) es mayor que un diámetro (D') de la cámara (203).
6. La cuchilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una longitud axial (B) del primer paso (201) es mayor que la longitud axial (A) de la cámara (203).
7. La cuchilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una unión axial del primer paso (201) y la cámara (203) comprende un apoyo o un escalón (211) que sobresale radialmente hacia el interior hacia el eje de giro (105).
- 30 8. La cuchilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un primer tapón (208) montado de manera extraíble en el primer paso (201) para cerrar un extremo abierto (302) del primer paso (201), y un segundo tapón (209) montado de manera extraíble en el segundo paso (202).
9. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 8, en la que los tapones primero y segundo (208, 209) comprenden cada uno, por lo menos, un orificio de comunicación (500, 501) para proporcionar una ruta de flujo de fluido entre la cavidad (219) y los respectivos pasos primero y segundo (201, 202).
10. La cuchilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, por lo menos, un orificio de comunicación (210a, 210b) que se extiende a través del eje (102) para permitir la transferencia del fluido de lubricación entre la cámara (203) y la cavidad (219).
- 40 11. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende una serie de orificios de comunicación (210a, 210b) que se extienden transversal o perpendicularmente a la cámara (203) desde un extremo (301) de la cámara (203) axialmente más allá del segundo paso (202).
12. La cuchilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un volumen de la cámara (203) es menor que un volumen libre no ocupado (400) de la cavidad (219).
- 45 13. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el volumen de la cámara (203) está en el intervalo del 5% al 50% del volumen libre no ocupado (400) de la cavidad (219).
14. La cuchilla de acuerdo con la reivindicación 13, en la que intervalo es del 10% al 25%.

15. Una cabeza de perforación (106) que comprende una serie de cuchillas (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

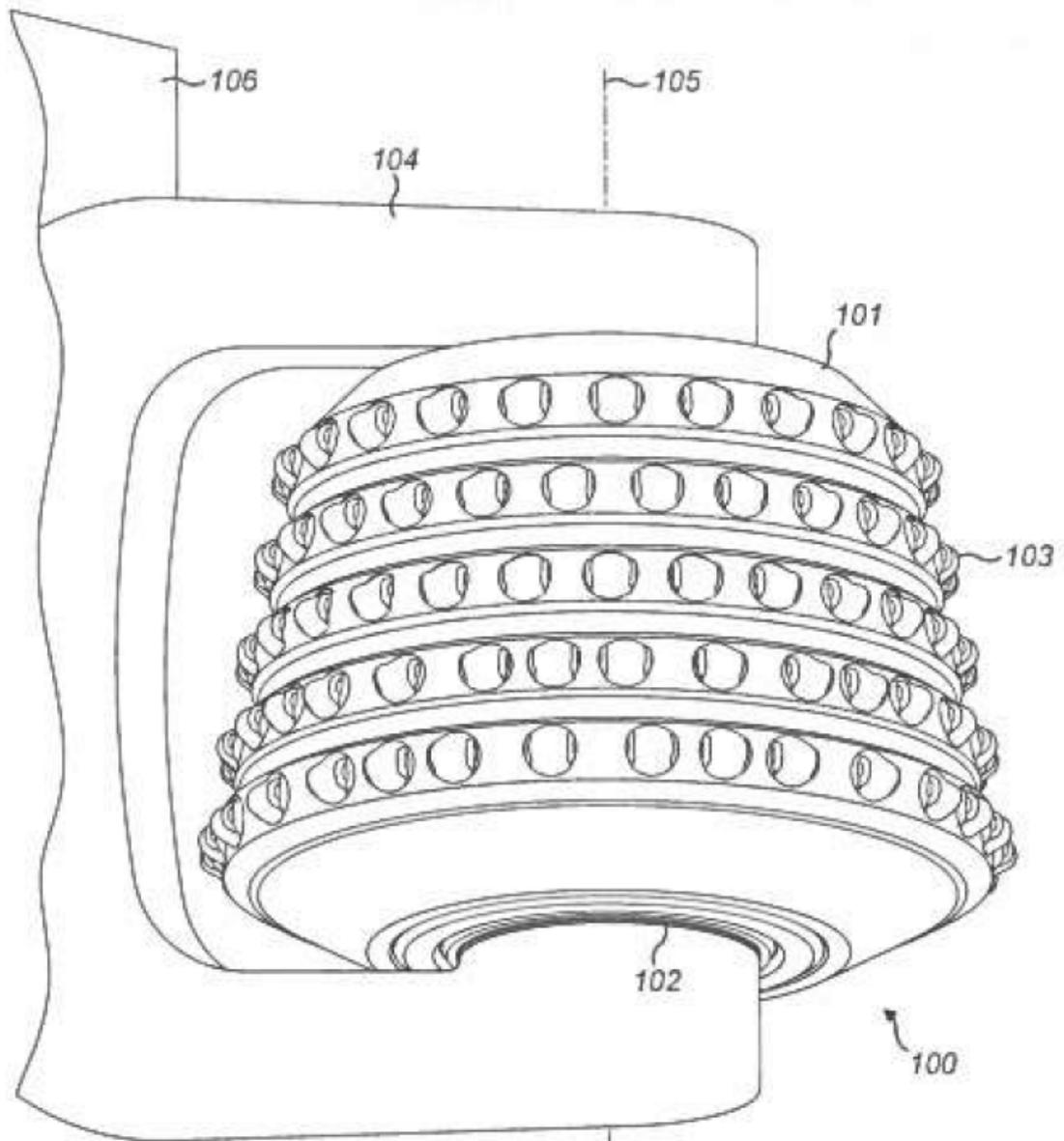


FIG. 1

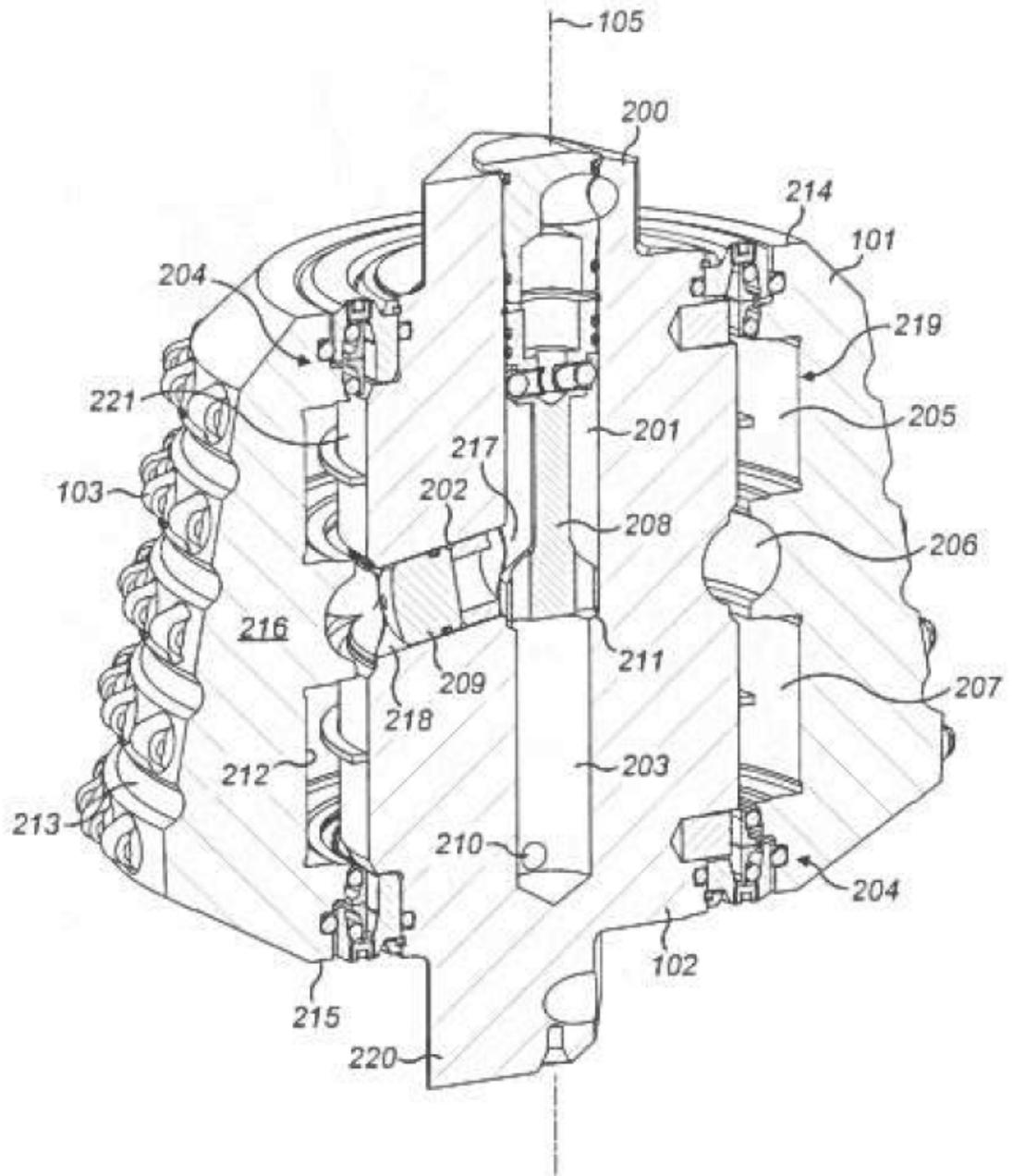
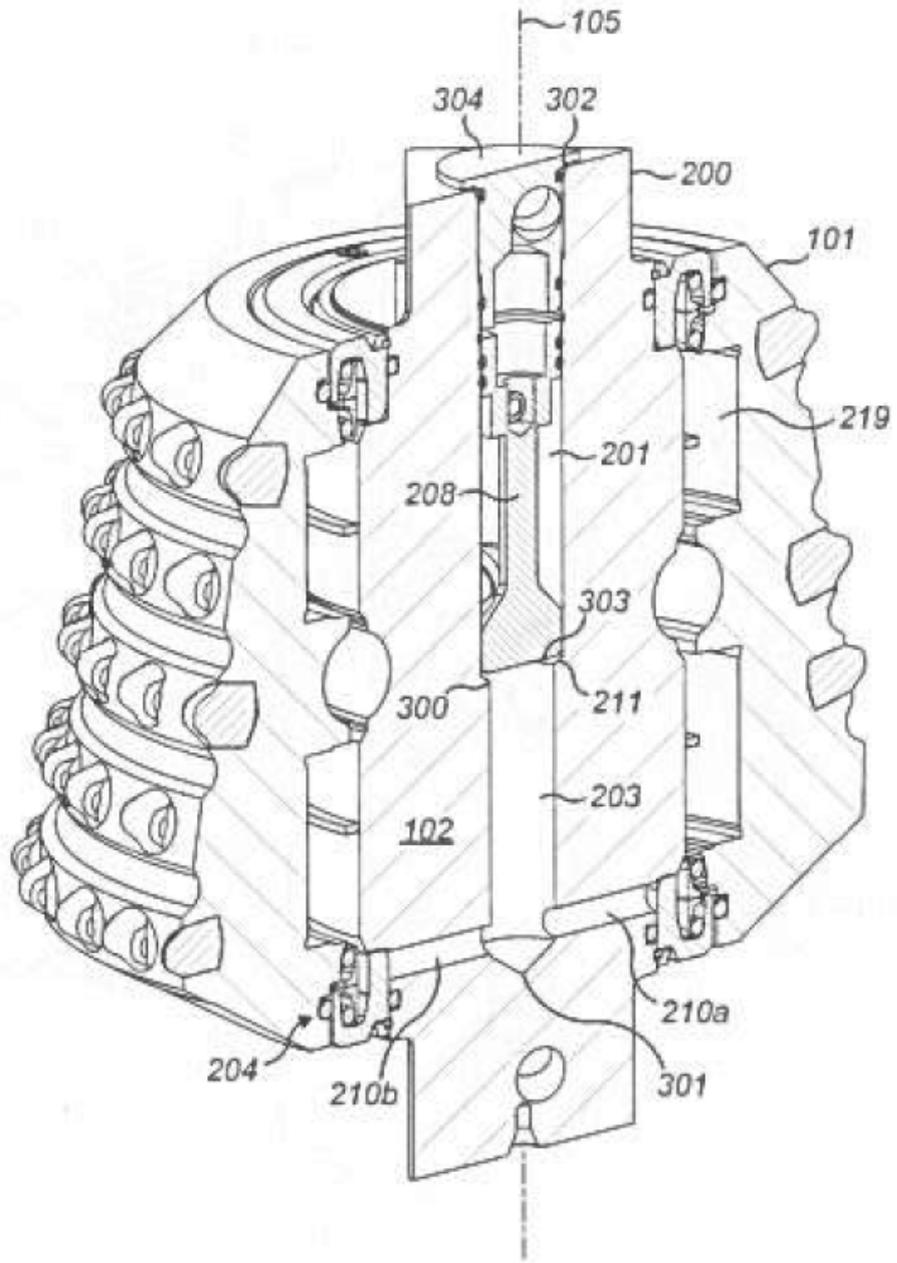


FIG. 2



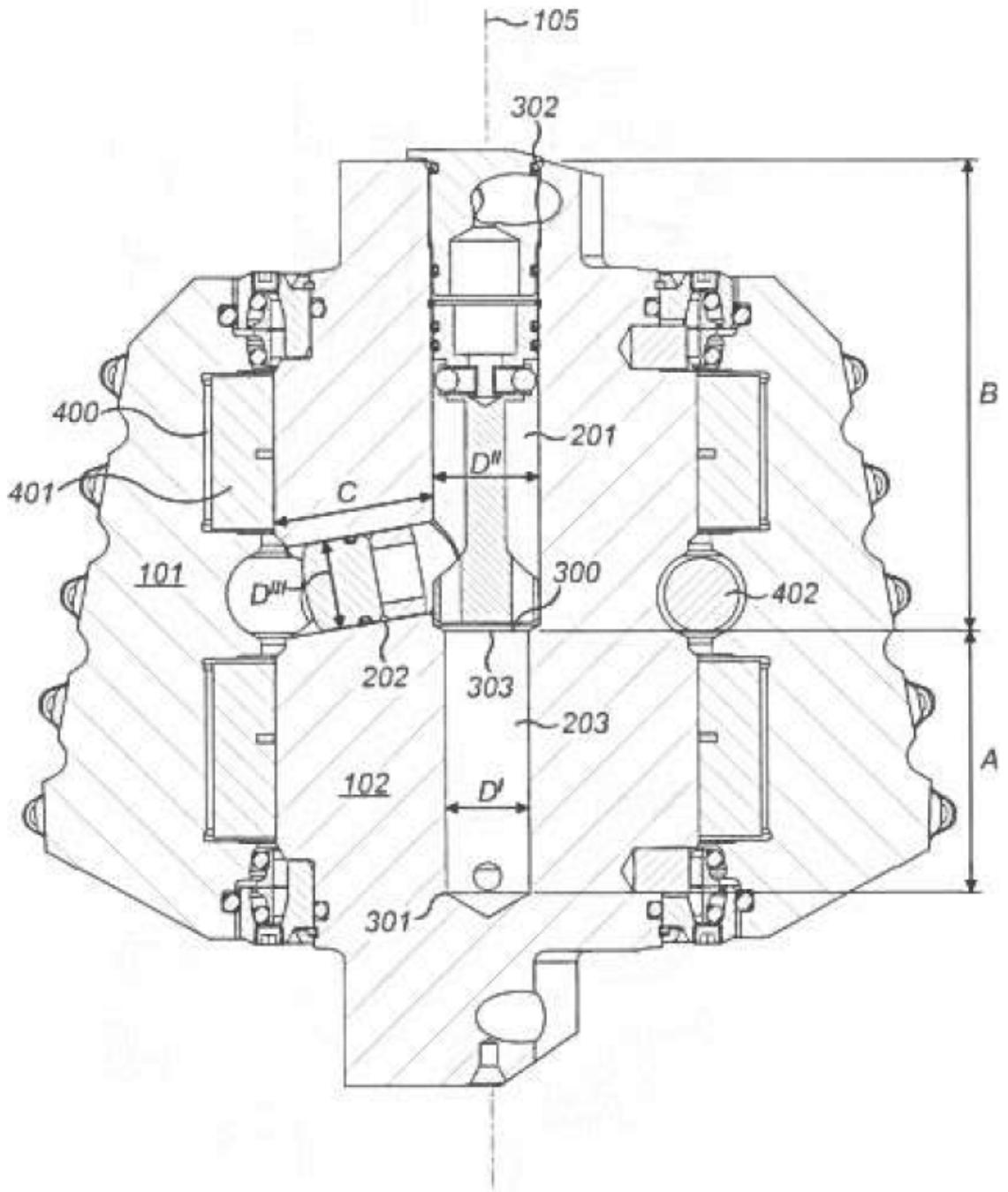


FIG. 4

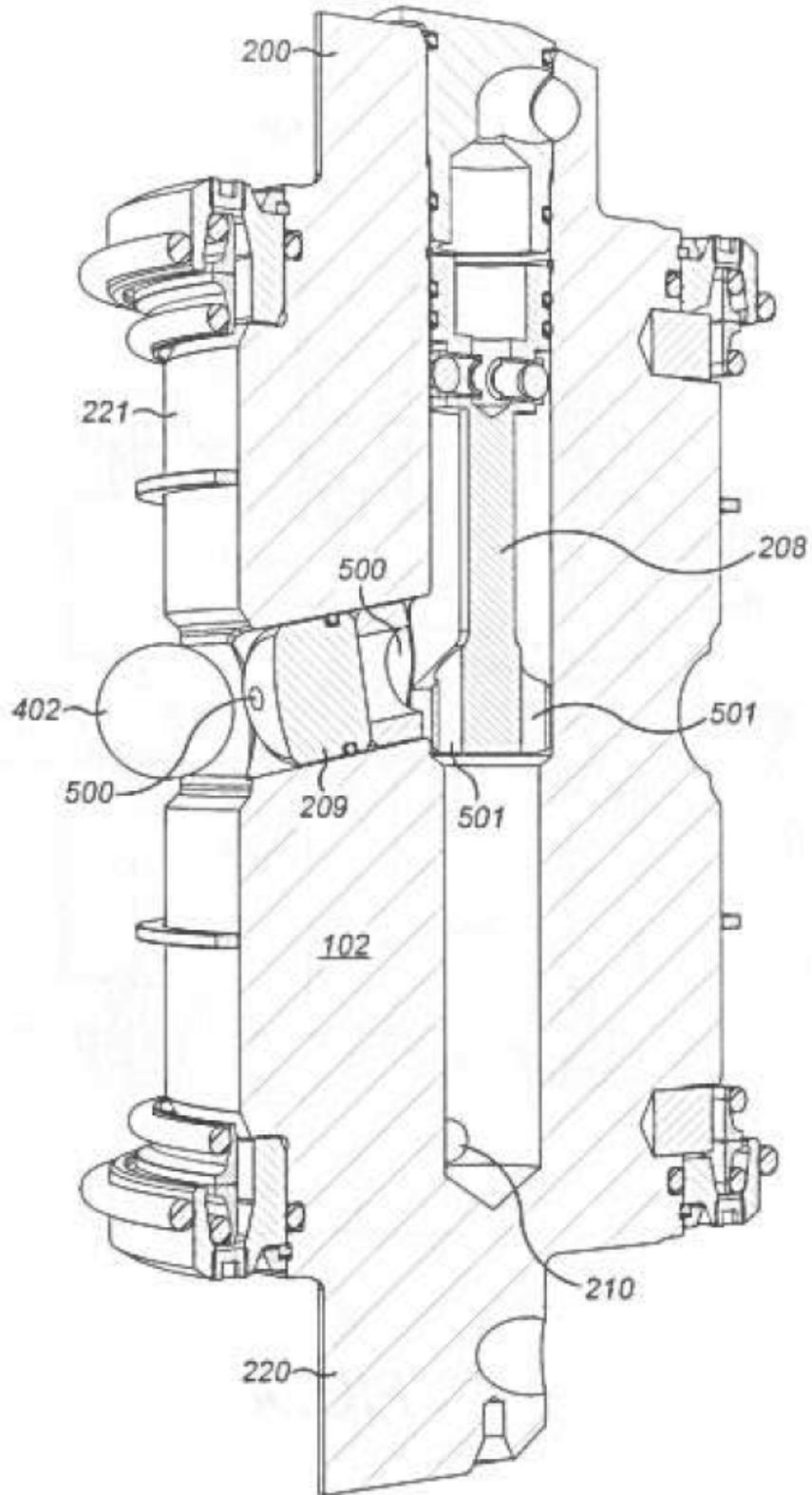


FIG. 5