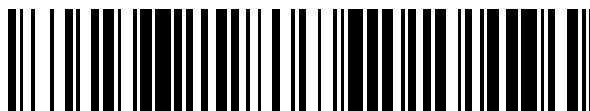


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 419**

51 Int. Cl.:

**E21B 17/03** (2006.01)

**E21D 20/00** (2006.01)

**F16B 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2015 PCT/EP2015/057296**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16155832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2015 E 15715212 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3277910**

54 Título: **Conector multifuncional, cabezal de taladro y método**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.01.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GALLER, THOMAS;  
FELBER, ROBERT y  
HABERER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 738 419 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conector multifuncional, cabezal de taladro y método

5 La invención está relacionada con un conector multifuncional para conectar un elemento funcional de taladro a un cabezal de taladro, en particular a un cilindro de un cabezal de taladro, en particular un cilindro extensible de un cabezal de taladro. La invención además está relacionada con un cabezal de taladro que comprende un conector multifuncional y un método para taladrar un orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje.

10 Dispositivos y métodos para instalar sistemas de anclaje de suelo, incluido taladrar roca o tensar pernos de roca u otros conectores, se conocen, por ejemplo de los documentos US 8 770 323 B2, US 7 950 309 B2, WO 2005/103450 A1, GB 382.678, WO 2013/104021 A1 o WO 2013/104019 A1. El documento US5586847 describe una máquina taladradora que tiene un conector multifuncional. Sin embargo, se buscan mejoras adicionales de los dispositivos y métodos.

Por ejemplo, seguridad y facilidad de manejo son campos importantes para las mejoras, así como versatilidad del área de aplicación e interacción.

15 Por lo tanto un objeto de la presente invención es proporcionar un conector multifuncional mejorado que tiene los rasgos especificados en la reivindicación 1, un cabezal de taladro mejorado según los rasgos especificados en la reivindicación 14 y un método mejorado para taladrar un orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje, según los rasgos especificados en la reivindicación 15, que están mejorados sobre soluciones existentes con respecto a al menos uno de los objetivos mencionados anteriormente.

20 Este objeto se resuelve mediante un conector multifuncional para conectar un elemento funcional de taladro a un cabezal de taladro, en particular a un cilindro extensible de un cabezal de taladro, el conector multifuncional comprende un primer elemento de conexión con un primer receptáculo adaptado para recibir una sección de conexión del primer elemento funcional de taladro en el mismo, un segundo elemento de conexión dispuesto proximal al primer elemento de conexión en una dirección de un eje longitudinal del conector multifuncional con un segundo receptáculo adaptado para recibir una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en el mismo, un elemento retenedor  
25 dispuesto entre el primer y el segundo elemento de conexión con una abertura de retenedor para recibir la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro a través del mismo, en donde el primer receptáculo tiene al menos dos superficies de impulsión para transferir un par en un primer sentido a al menos dos superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del primer elemento funcional de taladro, el segundo receptáculo tiene al menos dos superficies de impulsión para transferir un par en un primer sentido y en un segundo sentido opuesto a al menos dos superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de taladro y/o de retracción del segundo elemento funcional de taladro, y el elemento retenedor tiene al menos una sección de retención para impedir un movimiento de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una dirección paralela al eje longitudinal respecto al segundo elemento de conexión en la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.

35 El conector multifuncional se adapta para conectar un elemento funcional de taladro al mismo, mientras al mismo tiempo el conector multifuncional preferiblemente se adapta para ser conectado a un cabezal de taladro, en particular a un cilindro extensible de un cabezal de taladro. De esta manera, un elemento funcional de taladro se puede conectar al cabezal de taladro por medio del conector multifuncional. En particular, el conector multifuncional se adapta para conectar diferentes elementos funcionales de taladro a un cabezal de taladro. Un primer elemento funcional de taladro se puede conectar al conector multifuncional por medio del primer receptáculo del primer elemento de conexión, mientras el segundo elemento funcional de taladro se puede conectar al conector multifuncional por medio del segundo receptáculo del segundo elemento de conexión. Preferiblemente, los elementos funcionales de taladro primero y segundo son diferentes entre sí. Por ejemplo, la sección de conexión de los elementos funcionales de taladro primero y segundo puede tener formas diferentes en sección transversal. Además, los elementos funcionales de taladro primero y segundo pueden tener diferentes funciones, tales como una broca y una varilla de apriete, por ejemplo.  
40  
45 Preferiblemente, al conector multifuncional únicamente se puede conectar un elemento funcional de taladro cada vez.

50 Las secciones de conexión de los elementos funcionales de taladro primero y segundo preferiblemente son recibidas en el primer y segundo receptáculo preferiblemente por medio de secciones trasversales correspondientes, en particular por medio de un encaje por forma o encaje positivo o encaje por enclavamiento. Además preferiblemente, el primer y segundo receptáculo son únicamente mucho más grandes que la sección de conexión correspondiente de los elementos funcionales de taladro primero y segundo permite la inserción y la liberación del elemento funcional de taladro respectivo.

55 El primer y el segundo receptáculo tienen los dos al menos dos superficies de impulsión para transferir un par a al menos dos superficies de contacto correspondientes en las secciones de conexión respectivas del primer y segundo elemento funcional de taladro.

Las al menos dos superficies de impulsión del primer receptáculo son adecuadas para transferir un par en un primer sentido a las superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del primer elemento funcional de taladro. Esto significa que un primer elemento funcional de taladro recibido en el primer receptáculo se puede impulsar

o rotar en el primer sentido por medio del conector multifuncional. Esto puede ser particularmente preferido cuando el primer elemento funcional de taladro es una varilla de tensado o una tuerca de anclaje, por ejemplo.

5 Las al menos dos superficies de impulsión del segundo receptáculo se adaptan para transferir un par en un primer y en un segundo sentido opuesto a las superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro. En particular, el segundo receptáculo se dispone de manera que un segundo elemento funcional de taladro recibido en el segundo receptáculo se puede rotar por medio del conector multifuncional en el primer sentido cuando la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro está en una posición de taladro, y se puede rotar en el segundo sentido opuesto cuando la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro está en la posición de retracción. Esto puede ser particularmente preferido cuando el segundo elemento funcional de taladro es una broca, por ejemplo, y el conector multifuncional se conecta a un cabezal de taladro, en donde la broca tiene que ser rotada en el primer sentido para taladrar y ser rotada en el segundo sentido durante retracción de la broca.

15 La posición de taladro y la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro difieren preferiblemente en su orientación rotacional respecto al eje longitudinal LX. Un par de rotación o movimiento de impulsión se tiene que entender como rotación, par o movimiento de impulsión alrededor del eje longitudinal. Preferiblemente, la transferencia de par en el primer sentido corresponde a una posición de taladro del segundo elemento funcional de taladro y la transferencia de par en el segundo sentido opuesto corresponde a una posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.

20 El segundo elemento de conexión se dispone proximal al primer elemento de conexión. Preferiblemente, la disposición proximal de este segundo elemento de conexión respecto al primer elemento de conexión significa que cuando el conector multifuncional se dispone en un cabezal de taladro, el segundo elemento de conexión está proximal o más cerca del cabezal de taladro que el primer elemento de conexión.

25 Entre los dos elementos de conexión se dispone un elemento retenedor que tiene una abertura de retenedor a través de la que se puede poner a través la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro. A fin de insertar la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en el segundo receptáculo, la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro preferiblemente se inserta primero en el primer receptáculo del primer elemento de conexión, luego se pasa a través de la abertura de retenedor del elemento retenedor y finalmente se inserta y es recibido en el segundo receptáculo del segundo elemento de conexión.

30 La al menos una sección de retención del elemento retenedor tiene la función de retener la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en su posición de retracción. Eso significa que se impide un movimiento de traslación del segundo elemento funcional de taladro respecto al elemento retenedor, en particular un movimiento de traslación paralelo o a lo largo del eje longitudinal en sentido distal. Esto tiene la ventaja de que en la posición de retracción, la sección de retención del elemento retenedor asegura que el segundo elemento funcional de taladro se retira junto con el conector multifuncional y no se libera del segundo receptáculo cuando el conector multifuncional es movido en sentido distal.

35 Preferiblemente, la al menos una sección de retención no impide un movimiento de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una dirección paralela o a lo largo del eje longitudinal respecto al segundo elemento de conexión en la posición de taladro o en una posición neutral adicional del segundo elemento funcional de taladro. Preferiblemente, el segundo elemento funcional de taladro se inserta en el segundo receptáculo en la posición de taladro o en una posición neutral adicional. En la posición de taladro y/o en la neutral, se prefiere que la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro pueda pasar el elemento retenedor con su al menos una sección de retención fácilmente y sin obstrucción del camino de movimiento de traslación paralelo o a lo largo del eje longitudinal. En la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro, sin embargo, este movimiento relativo de traslación de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro respecto al segundo receptáculo es impedido por la al menos una sección de retención del elemento retenedor

40 De esta manera, el conector multifuncional tiene la ventaja de estar adaptado para recibir dos elementos funcionales de taladro (preferiblemente uno cada vez) y además transferir par en un primer sentido a los dos elementos funcionales de taladro y además aplicar un par en un segundo sentido opuesto al segundo elemento funcional de taladro en una posición de retracción y para además retener el segundo elemento funcional de taladro en esta posición de retracción. De esta manera, el conector multifuncional, por ejemplo, se puede usar con un cabezal de taladro y una broca para taladrar un orificio de anclaje, por ejemplo, y el mismo conector multifuncional se puede usar - tras la retirada de la broca - para apretar una tuerca de anclaje. En particular, muñequillas o adaptadores necesarios en soluciones existentes para conectar una varilla de apriete, por ejemplo, a un cabezal de taladro no son necesarios con este conector multifuncional.

55 En una realización preferida, el segundo receptáculo tiene al menos dos primeras superficies de impulsión para transferir un par en un primer sentido a al menos dos primeras superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de taladro del segundo elemento funcional de taladro, y el segundo receptáculo tiene al menos dos segundas superficies de impulsión para transferir un par en un segundo sentido opuesto a al menos dos segundas superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión

del segundo elemento funcional de taladro en una posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.

5 En esta realización, el segundo receptáculo tiene al menos cuatro superficies de impulsión, es decir al menos dos primeras superficies de impulsión y dos segundas superficies de impulsión. Las primeras superficies de impulsión se disponen para transferir un par a dos primeras superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro y se disponen al menos dos segundas superficies de impulsión para transferir un par en el segundo sentido a al menos dos segundas superficies de contacto correspondientes. En esta realización, preferiblemente, la transferencia de par en el primer y segundo sentido por medio del segundo receptáculo se realiza mediante dos conjuntos diferentes de superficies de impulsión que contactan dos conjuntos diferentes de superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro.

10 Preferiblemente, las superficies de impulsión primera y segunda se disponen alternadas a lo largo de una periferia, preferiblemente una periferia interior, del segundo receptáculo.

15 Además se prefiere que entre parejas de superficies de impulsión primera y segunda se dispongan esquinas redondeadas a lo largo de la periferia del segundo receptáculo. Esta realización tiene la ventaja de que se facilita la inserción y la retirada de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro desde el segundo receptáculo. Además facilita la transición desde la posición de taladro a la posición de retracción y viceversa de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro.

Preferiblemente, se disponen dos superficies de impulsión primera y segunda adyacentes con un ángulo entre sí o, en otras palabras, una primera superficie de impulsión está inclinada respecto a una segunda superficie de impulsión adyacente.

20 Preferiblemente, las al menos dos superficies de impulsión de la receptáculos primero y segundo así como las al menos dos superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión de los elementos funcionales de taladro primero y segundo se extienden paralelas al eje longitudinal.

25 Además se prefiere particularmente que las primeras superficies de impulsión y/o las segundas superficies de impulsión del segundo receptáculo se dispongan para acoplarse a una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada. Por ejemplo, las brocas típicamente tienen una sección de conexión con una sección transversal cuadrada. Por lo tanto se prefiere disponer el segundo receptáculo para acoplarse a este tipo de sección de conexión de un segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada. Sin embargo, el segundo receptáculo también se puede disponer para acoplarse a una sección de conexión de un segundo elemento funcional de taladro con otras secciones trasversales, por ejemplo rectangular, hexagonal, triangular, u otras formas de sección transversal poligonal o parcial o totalmente redondeada.

30 En una realización preferida adicional, el elemento retenedor tiene al menos dos secciones de retención para impedir un movimiento de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una dirección paralela al eje longitudinal respecto al segundo elemento de conexión en la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.

35 Se prefiere particularmente que el elemento retenedor tenga más de una sección de retención, en particular dos, tres, cuatro o más de secciones de retención. Preferiblemente, las secciones de retención están espaciadas uniformemente entre sí. Además se prefiere que las secciones de retención estén espaciadas correspondiendo a las segundas superficies de impulsión.

40 Además preferiblemente, el primer receptáculo tiene una forma de sección transversal hexagonal. Particularmente se prefiere una forma de sección transversal hexagonal del primer receptáculo dado que las varillas de apriete o las tuercas de anclaje típicamente tienen una sección de conexión con una forma de sección transversal hexagonal. Como alternativa, el primer receptáculo puede tener una forma de sección transversal cuadrada, triangular, rectangular, u otra hexagonal o parcial o totalmente redondeada.

45 Además se prefiere que una envoltura interior de la sección transversal del primer receptáculo envuelva la sección transversal del segundo receptáculo y/o la abertura de retenedor.

Esta realización es ventajosa para facilitar la inserción y la retirada de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro a través del primer receptáculo de la abertura de retenedor al segundo receptáculo. En esta realización, la sección transversal abierta del primer receptáculo rodea totalmente la sección transversal abierta de la abertura de retenedor y/o el segundo receptáculo.

50 En una realización preferida adicional, el elemento retenedor tiene al menos dos superficies de guía. Preferiblemente, las al menos dos superficies de guía se disponen de manera que superficies de contacto correspondientes del elemento de conexión del segundo elemento funcional de taladro son guiadas por las al menos dos superficies de guía mientras la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro está pasando a través del elemento retenedor. Además se prefiere que las al menos dos superficies de guía se extiendan paralelas al eje longitudinal.

55 Además preferiblemente, entre las al menos dos superficies de guía se dispone una esquina redondeada. Esta

realización facilita la inserción y/o la retirada de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro a través de la abertura de retenedor.

5 Además preferiblemente, las al menos dos superficies de guía se disponen para acoplarse a una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada en una orientación según la posición de taladro. Esta realización se prefiere particularmente cuando se usa un segundo elemento funcional de taladro en forma de broca con una sección transversal cuadrada en su sección de conexión. Las superficies de guía son particularmente ventajosas cuando se disponen para guiar superficies de contacto en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro mientras se pasa a través del elemento retenedor en la posición de taladro.

10 En una realización preferida adicional, el conector multifuncional comprende un elemento de acoplamiento dispuesto en una periferia exterior del primer elemento de conexión y adaptado para acoplar un cilindro de un cabezal de taladro a modo antitorsión. La aportación de un elemento de acoplamiento y su función para conectar el conector multifuncional a modo antitorsión a un cilindro de un cabezal de taladro tiene la ventaja de que la rotación del cilindro del cabezal de taladro se puede transferir al conector multifuncional y de esta manera, por medio del conector multifuncional, también al primer o al segundo elemento funcional de taladro conectados al mismo.

15 El elemento de acoplamiento preferiblemente conecta la periferia exterior del primer elemento de conexión al cilindro de un cabezal de taladro por medio de secciones transversales correspondientes, encaje por forma, encaje positivo o encaje por enclavamiento.

20 En una realización preferida adicional, el conector multifuncional comprende una sección de aportación de fluido con un canal de fluido para proporcionar fluido desde un extremo proximal del conector al primer elemento de conexión y/o el segundo elemento de conexión y/o el elemento retenedor. Preferiblemente, la sección de aportación de fluido se adapta para ser conectada a un canal de fluido de un cilindro de un cabezal de taladro, en particular un cilindro extensible de un cabezal de taladro, preferiblemente por medio de una junta de sellado para una conexión sellada. Además preferiblemente, la sección de aportación de fluido proporciona una fase de parada del segundo receptáculo en su extremo proximal de manera que una sección de conexión de un segundo elemento funcional de taladro recibido en el segundo receptáculo es detenida en sentido proximal por la sección de aportación de fluido.

25 Según un aspecto adicional, el objetivo se resuelve mediante un cabezal de taladro, que comprende un cilindro extensible con un vástago y un pistón, el pistón es movable con respecto al vástago a lo largo de un eje longitudinal; un impulsor para impulsar rotacionalmente el vástago del cilindro extensible; una unión de extensión adaptada para extender y/o retraer el cilindro extensible a lo largo del eje longitudinal; un conector multifuncional como el descrito anteriormente en un extremo distal del pistón para conectar un elemento funcional de taladro al mismo.

30 En cuanto a las ventajas, realizaciones preferidas y detalles del cabezal de taladro y sus realizaciones preferidas, se hace referencia a los aspectos y realizaciones correspondientes descritos anteriormente, en particular con respecto al conector multifuncional.

35 Según un aspecto adicional, el objetivo se resuelve mediante un método para taladrar un orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje, que comprende proporcionar un cabezal de taladro con un conector multifuncional como el descrito anteriormente, proporcionar una broca como primer elemento funcional de taladro, insertar la broca a través del primer receptáculo y la abertura de retenedor al segundo receptáculo en la posición de taladro, rotar un cilindro del cabezal de taladro con el conector multifuncional en un primer sentido, rotar el cilindro del cabezal de taladro con el conector multifuncional en un segundo sentido opuesto para llevar la broca a la posición de retracción, retraer el cilindro con el conector y la broca, rotar el cilindro del cabezal de taladro con el conector multifuncional en el primer sentido para llevar la broca a la posición de taladro, retirar la broca del conector multifuncional, acoplar la tuerca de anclaje de un anclaje con el primer receptáculo, rotar un cilindro del cabezal de taladro con el conector multifuncional en un primer sentido

40 En cuanto a las ventajas, realizaciones preferidas y detalles del método para taladrar un orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje y sus realizaciones preferidas, se hace referencia a los aspectos y realizaciones correspondientes descritos anteriormente, en particular con respecto al conector multifuncional y el cabezal de taladro.

El conector multifuncional se aplica preferiblemente en una combinación con un cilindro extensible y sus realizaciones preferidas descritas más adelante.

45 Un cilindro extensible preferido, en particular para un cabezal de taladro, comprende un vástago con un volumen anular de vástago entre una parte interior y una parte exterior del vástago; un pistón con un volumen anular de pistón entre una parte interior y una parte exterior del pistón; el pistón es movable con respecto al vástago a lo largo de un eje longitudinal; un extremo proximal de la parte exterior del pistón se dispone entre la parte interior y la exterior del vástago; y un extremo distal de la parte interior del vástago se dispone entre la parte interior y la exterior del pistón; y en donde el cilindro extensible es extensible y/o retráctil a lo largo del eje longitudinal.

55 El cilindro extensible se puede usar para un cabezal de taladro o junto con un cabezal de taladro, por ejemplo. El cilindro extensible comprende un vástago y un pistón, con la extensión del cilindro realizada por un movimiento de traslación del pistón respecto al vástago a lo largo de un eje longitudinal.

- Una retracción del cilindro extensible es realizada por un movimiento de traslación del pistón respecto al vástago en sentido opuesto. El cilindro extensible tiene un extremo proximal y un extremo distal. En particular, cuando el cilindro extensible se usa en un cabezal de taladro, el extremo proximal del cilindro extensible sería el extremo conectado al cabezal de taladro y el extremo distal sería el extremo conectado a un elemento funcional de taladro, como una broca, por ejemplo.
- El movimiento de traslación del pistón con respecto al vástago preferiblemente es un movimiento guiado o un movimiento deslizante, que preferiblemente es controlado por una unión de extensión para controlar el movimiento, por ejemplo la velocidad, y/o la magnitud, y/o la dirección del movimiento. Preferiblemente, el cilindro extensible es extensible al menos 100 mm, en particular al menos 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190 o 200 mm.
- El pistón y/o el vástago tienen preferiblemente una forma sustancialmente cilíndrica en al menos una región o zona. La parte interior y la exterior del vástago y/o la parte interior y la exterior del pistón preferiblemente se disponen coaxialmente con respecto al eje longitudinal. Además preferiblemente, la parte interior del vástago circunscribe un volumen de vástago interior o interno y la parte interior del pistón circunscribe un volumen de pistón interior o interno.
- El vástago y el pistón del cilindro extensible se disponen de manera que un extremo proximal de la parte exterior del pistón se posiciona entre la parte interior y la exterior del vástago y un extremo distal de la parte interior del vástago se dispone entre la parte interior y la exterior del pistón.
- Preferiblemente, un extremo distal del volumen anular de pistón está cerrado, por ejemplo por una conexión entre la parte interior y la exterior del pistón. Además preferiblemente, un extremo proximal del volumen anular de vástago está cerrado, por ejemplo por una conexión entre la parte interior y la exterior del vástago. El volumen anular de vástago y el volumen anular de pistón pueden estar en comunicación de fluidos entre sí.
- Esta construcción de un cilindro extensible en la que se entrelazan las partes interior y exterior del vástago y las partes interior y exterior del pistón permite un cilindro extensible muy versátil con características que permiten la aplicación del cilindro extensible en una gran variedad de aplicaciones, aumentando de ese modo la funcionalidad del propio cilindro extensible y, por ejemplo, un cabezal de taladro con este tipo de cilindro extensible.
- Según una realización preferida, el pistón y el vástago se conectan mediante un acoplamiento torsionalmente rígido. Un acoplamiento torsionalmente rígido se tiene que entender como conexión que no permite un movimiento rotacional relativo entre el pistón y el vástago. Esto significa que cuando se hace rotar el vástago, el pistón es rotado junto con el vástago y viceversa. Esta realización tiene la ventaja de que el cilindro extensible es particularmente adecuado para uso o aplicación en un cabezal de taladro, donde la rotación se aplica al cilindro extensible y se trasfiere desde el vástago al pistón, por ejemplo.
- Además se prefiere que el acoplamiento torsionalmente rígido sea realizado por una conexión de la parte exterior del pistón y la parte interior del vástago. Esta posición del acoplamiento torsionalmente rígido se prefiere particularmente dado que crea un acoplamiento fiable y tiene un impacto minimizado en la funcionalidad y la adecuación del cilindro extensible.
- Además se prefiere que el acoplamiento torsionalmente rígido sea un acoplamiento de loma y/o un acoplamiento de enganche. Además se pueden aplicar acoplamientos torsionalmente rígidos.
- Preferiblemente, las lomas de un acoplamiento de loma discurren paralelas al eje longitudinal para permitir un movimiento deslizante del pistón respecto al vástago. Además preferiblemente, el acoplamiento de loma tiene una extensión longitudinal, que permite un acoplamiento fiable torsionalmente rígido independiente de la posición relativa del pistón al vástago, es decir, a lo largo de la toda la distancia de extensión del cilindro extensible.
- En una realización preferida adicional, el cilindro extensible es extensible y/o retráctil por aportación y/o descarga de fluido hidráulico hacia y/o desde el volumen anular de vástago y/o el volumen anular de pistón. En esta realización, al cilindro extensible se le puede hacer referencia como cilindro hidráulico. La construcción del cilindro extensible es particularmente adecuada para realizar la extensión y/o retracción por fluido hidráulico, dado que el volumen anular de vástago y/o el volumen anular de pistón se pueden usar para el fluido hidráulico. Como fluido hidráulico, en particular se puede usar aceite hidráulico.
- Además se prefiere que el extremo proximal de la parte exterior del pistón esté sellado contra la parte exterior del vástago; y el extremo proximal de la parte interior del pistón esté sellado contra la parte interior del vástago.
- Preferiblemente, para realizar el sellado se proporcionan juntas de sellado de alta presión para sellar contra la fuga de fluido hidráulico. Además preferiblemente, las juntas de sellado se proporcionan como juntas de sellado deslizantes, que sellan de manera fiable en cualquier posición relativa del pistón con respecto al vástago. Con estas juntas de sellado, el volumen anular de vástago y el volumen anular de pistón se pueden sellar eficientemente contra una periferia interior o exterior o el ambiente.
- Además preferiblemente, el volumen anular de vástago y el volumen anular de pistón están en comunicación de fluidos entre sí, preferiblemente por medio del acoplamiento entre la parte exterior del pistón y la parte interior del vástago.

Esta realización se prefiere particularmente en combinación con la realización del cilindro extensible como cilindro hidráulico extensible.

5 Además se prefiere proporcionar un volumen anular intermediario entre la parte exterior del pistón y la parte exterior del vástago; en donde el cilindro extensible es retráctil por aportación de fluido hidráulico al volumen anular intermediario.

10 Preferiblemente, la extensión del cilindro extensible es iniciada por la aportación de fluido hidráulico al volumen anular de vástago y/o el volumen anular de pistón, mientras que la retracción del cilindro extensible es realizada por la aportación de fluido a un volumen anular adicional, es decir el volumen anular intermediario. Preferiblemente, el volumen anular intermediario está separado del volumen anular de vástago y el volumen anular de pistón, es decir, el volumen anular intermediario preferiblemente no está en comunicación de fluidos con el volumen anular de vástago y el volumen anular de pistón. Cuando se proporciona fluido hidráulico a un volumen anular para iniciar un movimiento del pistón, preferiblemente se descarga fluido hidráulico desde otro volumen anular para permitir este movimiento.

15 Preferiblemente, el volumen anular intermediario está formado al menos parcialmente por una sección de la parte exterior del pistón con un diámetro exterior reducido. Además preferiblemente, el volumen anular intermediario rodea al menos una sección de la periferia exterior de la parte exterior del pistón.

Preferiblemente, el volumen anular intermediario está cerrado en su extremo distal y/o su extremo proximal y además preferiblemente se provee de juntas de sellado, en particular juntas de sellado deslizantes a alta presión para fluido hidráulico.

20 Una realización preferida adicional del cilindro extensible se caracteriza por al menos un elemento de transmisión de fuerza entre la parte exterior del pistón y la parte exterior o el vástago para transmitir fuerzas laterales en al menos una dirección diferente de una dirección paralela al eje longitudinal.

25 Se prefiere un elemento de transmisión de fuerza para proporcionar estabilidad adicional particularmente en una posición de extensión total o parcial del cilindro extensible. En particular, el elemento de transmisión de fuerza se adapta para transmitir fuerzas laterales sustancialmente ortogonales al eje longitudinal. Fuerzas laterales se tienen que entender como fuerzas en al menos una dirección diferente de una dirección paralela al eje longitudinal. En particular, las fuerzas laterales son fuerzas sustancialmente ortogonales al eje longitudinal. El elemento de transmisión de fuerza preferiblemente se conecta a la periferia radial exterior de la parte exterior del pistón.

30 En una realización preferida, el al menos un elemento de transmisión de fuerza es un elemento en forma de anillo con una extensión axial que supera su extensión radial al menos en un factor de dos, y que se conecta a la parte exterior del pistón mediante encaje por forma. Un encaje por forma se puede entender que es un encaje positivo o encaje por enclavamiento o una conexión por medio de secciones trasversales correspondientes.

Esta realización del elemento de transmisión de fuerza tiene la ventaja de que es una realización particularmente rentable y fiable, que también es fácil de ensamblar y fabricar.

35 Preferiblemente, se proporcionan dos elementos de transmisión de fuerza en forma de anillo. La extensión axial del elemento de transmisión de fuerza preferiblemente es 3, 4 o 5 veces mayor que su extensión radial. Preferiblemente, el elemento de transmisión de fuerza se hace de plástico duro.

En una realización preferida, la periferia radial exterior del al menos un elemento de transmisión de fuerza se dispone a ras con la periferia radial exterior restante de la parte exterior del pistón que rodea el al menos un elemento de transmisión de fuerza.

40 Una realización preferida adicional del cilindro extensible se caracteriza por un canal de suministro que forma una cavidad central para suministrar un fluido al pistón. El fluido puede ser un líquido, como agua, por ejemplo. Esto permite operación de taladrado en mojado, húmedo o seco. Se prefiere que todos elementos de un cabezal de taladro, en particular todos los elementos del cilindro extensible, y/o un conector multifuncional que pueden entrar en contacto con agua u otros fluidos agresivos tengan recubrimientos protectores adecuados, en particular recubrimientos resistentes al óxido.

50 La aportación de un canal de suministro para suministrar fluido al pistón aumenta además la versatilidad del cilindro extensible, por ejemplo para la aplicación de taladrado en mojado o en húmedo, cuando se suministra un líquido o neblina a través del canal de suministro. Preferiblemente, el canal de suministro se dispone dentro de la parte interior del pistón y además preferiblemente se dispone coaxialmente con el pistón y el vástago. Un extremo distal del canal de suministro preferiblemente se sella contra la parte interior del pistón. Un extremo distal del canal de suministro puede sobresalir en sentido distal desde un extremo distal del vástago.

55 Según un aspecto adicional, se proporciona un cabezal de taladro, que comprende un cilindro extensible como se ha descrito anteriormente; un impulsor para impulsar rotacionalmente el vástago del cilindro extensible; una unión de extensión adaptada para extender y/o retraer el cilindro extensible a lo largo del eje longitudinal; un conector, preferiblemente un conector multifuncional, en un extremo distal del pistón para conectar un elemento funcional de

taladro al mismo.

5 Preferiblemente, la unión de extensión es una unión rotatoria en comunicación de fluidos con el volumen anular de vástago y/o el volumen anular de pistón y/o el volumen anular intermediario, la unión rotatoria se adapta para proporcionar y/o descargar fluido hidráulico hacia y/o desde el volumen anular de vástago y/o el volumen anular de pistón y/o el volumen anular intermediario. Además se prefiere que el cabezal de taladro comprenda al menos un sensor de velocidad, preferiblemente, dispuesto en una fase de reducción por engranaje recto.

Además preferiblemente, el cabezal de taladro comprende un sensor de temperatura y/o sensor de presión y/o un interruptor de rosca.

10 En cuanto a las ventajas, realizaciones preferidas y detalles del cabezal de taladro y sus realizaciones preferidas, se hace referencia a los aspectos y realizaciones correspondientes descritos anteriormente, en particular con respecto al cilindro.

15 Según un aspecto adicional, se proporciona un método para hacer funcionar un cabezal de taladro como el descrito anteriormente, que comprende conectar un elemento funcional de taladro al conector en el extremo distal del pistón; rotar el cilindro extensible al impulsar rotacionalmente el vástago; extender y/o retraer el cilindro extensible a lo largo del eje longitudinal.

Según una realización preferida, el método de hacer funcionar un cabezal de taladro comprende además retirar el elemento funcional de taladro del conector; conectar otro elemento funcional de taladro al conector.

20 En cuanto a las ventajas, realizaciones preferidas y detalles del método de hacer funcionar un cabezal de taladro y sus realizaciones preferidas, se hace referencia a los aspectos y realizaciones correspondientes descritos anteriormente, en particular con respecto al cilindro y al cabezal de taladro.

Ahora se describirán realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- Figura 1: una sección transversal longitudinal de un cabezal de taladro con un cilindro extensible y un conector multifuncional en la posición de extensión;
- 25 Figura 2: una sección transversal longitudinal del cabezal de taladro de la figura 1 en la posición de retracción;
- Figura 3: una representación tridimensional del cabezal de taladro según de la figura 1 cortado en la dirección longitudinal;
- Figura 4: una representación tridimensional del cabezal de taladro según la figura 2 cortado en la dirección longitudinal;
- 30 Figura 5: una representación tridimensional del cabezal de taladro según la figura 2;
- Figura 6: una vista agrandada de la figura 5 sin el primer elemento de conexión y el elemento retenedor;
- Figura 7: una vista agrandada de la figura 5 sin el primer elemento de conexión;
- Figura 8: una representación tridimensional del cabezal de taladro según la figura 1;
- Figura 9: una representación tridimensional del cabezal de taladro según la figura 2;
- 35 Figura 10: una representación tridimensional del corte de cabezal de taladro en el área de los cojinetes cónicos;
- Figura 11: una representación tridimensional de la corte de cabezal de taladro en el área de la fase de reducción por engranaje recto;
- Figura 12: una representación tridimensional de la corte de cabezal de taladro en el área de la conexión de fluido o agua; y
- 40 Figura 13: una representación tridimensional del cabezal de taladro en el área de las conexiones de motor.

En las figuras 1 - 13, se muestra un ejemplo preferido de un cabezal de taladro 2000 con un cilindro extensible 10 y un conector multifuncional 1000. Aunque en las figuras, el conector multifuncional 1000, el cilindro extensible 10 y el cabezal de taladro 2000 se muestran en combinación, en particular el conector multifuncional 1000 y el cilindro extensible 10 descritos en esta memoria también se pueden aplicar por separado.

45 Las figuras 1, 3 y 8 muestran el cabezal de taladro 2000 con el cilindro extensible 10 en la posición de extensión, mientras que las figuras 2, 4 y 9 muestran el cabezal de taladro 2000 con el cilindro extensible 10 en su posición de retracción. Las figuras 5-7 muestran en particular detalles del conector multifuncional 1000. Las figuras 10 - 13 en



particular muestran detalles del cabezal de taladro 2000.

- 5 El cabezal de taladro 2000 comprende un motor hidráulico 2100 para impulsar el cilindro extensible 10 conectado con él por medio de la fase de reducción por engranaje recto 2300. El cilindro extensible 10 es soportado por cojinetes de rodillos cónicos 2400 dispuestos espalda con espalda. El motor hidráulico 2100 puede funcionar en dos velocidades diferentes. El par del motor hidráulico 2100 se trasfiere al cilindro 10 por medio de una fase de reducción por engranaje recto 2300. Los dos anillos de los cojinetes de anillos cónicos 2400 se adaptan para recibir las cargas y fuerzas procedentes del funcionamiento del cabezal de taladro 2000. El cabezal de taladro 2000, en particular el motor hidráulico 2100, se adapta para proporcionar una rotación del cilindro extensible 10 hasta 700 rpm y para aplicar un par en el primer y/o segundo sentido hasta 400 Nm y un flujo de hidráulico aceite hasta 40 l/min.
- 10 El cilindro extensible 10 se puede extender en sentido distal (d) por la aportación de fluido hidráulico, como se describe más adelante. El cabezal de taladro 2000 comprende una unión de extensión 2200 en forma de unión rotatoria para proporcionar el fluido hidráulico al cilindro extensible rotatorio 10. El conector multifuncional 1000 se conecta a un extremo distal del cilindro extensible 10.
- 15 El cilindro extensible 10 comprende un vástago 100 y un pistón 200, que es movable respecto al vástago 100 a lo largo de un eje longitudinal LX para extender o retraer el cilindro extensible 10. El vástago tiene una parte interior 110 y una parte exterior 120 y el pistón tiene una parte interior 210 y una parte exterior 220. El vástago 100 con su partes interior y exterior 110, 120 y el pistón 200 con su parte interior 210 y su parte exterior 220 son de forma sustancialmente cilíndrica y se disponen coaxialmente.
- 20 Entre la parte interior 110 y la parte exterior 120 del vástago se forma un volumen anular de vástago 101 y entre la parte interior 210 y la parte exterior 220 del pistón 200 se forma un volumen anular de pistón 201. Un extremo proximal 221 de la parte exterior 220 del pistón 200 se dispone entre la parte interior y la exterior 110, 120 del vástago 100 y se sella contra la parte exterior 120 del vástago 100. Un extremo distal 111 de la parte interior 110 del vástago 100 se dispone entre las partes interior y exterior 210, 220 del pistón 200. El extremo proximal 221 de la parte interior 210 del pistón 200 se sella contra la parte interior 110 del vástago 100.
- 25 El pistón 100 y el vástago 200 se conectan mediante un acoplamiento torsionalmente rígido 30, que se realiza mediante un acoplamiento de loma entre la parte exterior 220 del pistón 200 y la parte interior 110 del vástago 100. Las lomas del acoplamiento de loma 30 se extienden en una dirección paralela al eje longitudinal LX. El acoplamiento de loma 30 tiene una extensión longitudinal suficientemente grande como para permitir un acoplamiento fiable torsionalmente rígido entre el vástago 100 y el pistón 200 en la posición de extensión así como en la de retracción, en particular
- 30 cuando el motor hidráulico 2100 impulsa el cilindro extensible 10 en un movimiento rotacional.
- El volumen anular de vástago 101 y el volumen anular de pistón 201 están en comunicación de fluidos entre sí por medio del acoplamiento de loma 30.
- Al proporcionar un fluido hidráulico por medio de agujeros de fluido hidráulico 2500 al volumen anular de vástago 101 y/o el volumen anular de pistón 201, el cilindro extensible 10 se puede extender, esto significa se lleva desde una posición mostrada en las figuras 2 o 4 a la posición mostrada en las figuras 1 o 3. El cilindro extensible 10 se puede retraer por la aportación de fluido hidráulico por medio de agujeros de fluido hidráulico 2500 al volumen anular intermediario 40. El volumen anular intermediario 40 se forma preferiblemente por una sección 222 de la parte exterior 220 del pistón 200, que tiene un diámetro exterior reducido. Preferiblemente, cuando se proporciona fluido hidráulico al vástago y/o volumen anular de pistón 101, 201, se retrae fluido hidráulico del volumen anular intermediario 40 y viceversa para permitir o facilitar el movimiento respectivo de retracción o expansión.
- 35
- 40 Además, juntas de sellado 300, en particular juntas de sellado de alta presión donde se aplica fluido hidráulico, se disponen por todo el cabezal de taladro 2000 y el cilindro extensible 10 con un conector multifuncional 1000 donde es necesario. Las juntas de sellado de alta presión 300, en particular juntas de sellado de agua y/o juntas de sellado de fluido hidráulico, preferiblemente se adaptan para aguantar una aportación de fluido de 6 l/min a hasta 180 bar.
- 45 El cilindro extensible 10 comprende además un canal de suministro 140 que forma una cavidad central 141 para suministrar un fluido, por ejemplo agua, al pistón 200, en particular un volumen interior de pistón 212. Se puede suministrar un fluido, como agua, al canal de suministro 140 por medio de una conexión de fluido 2600. El canal de suministro 140 también tiene una forma sustancialmente cilíndrica y se dispone coaxialmente con el pistón 200 y el vástago 100 y se provee de juntas de sellado 300 respectivas para crear un canal de fluido sellado.
- 50 Además, el cilindro extensible 10 comprende un elemento de transmisión 130 para transmitir fuerzas laterales. El elemento de transmisión 130 se dispone entre la parte exterior 220 del pistón 200 y la parte exterior 120 del vástago 100.
- El elemento de transmisión de fuerza 130 es un elemento en forma de anillo con una extensión axial que supera su extensión radial en un factor mayor que 3. Además, el elemento de transmisión de fuerza 130 se conecta a la parte exterior 220 del pistón 200 mediante encaje por forma.
- 55 La unión rotatoria 2200 está en comunicación de fluidos con el volumen anular de vástago 101 y/o el volumen anular

de pistón 201 y/o el volumen anular intermediario 40 y se adapta para proporcionar y/o descargar fluido hidráulico desde estos volúmenes.

La figura 10 muestra en particular un anillo de los cojinetes de rodillos cónicos 2400 así como agujeros de fluido hidráulico 2500 para proporcionar fluido hidráulico al pistón, anillo y/o volumen anular intermediario 201, 101, 40 para mover el pistón 200. La fase de reducción por engranaje recto 2300 se puede ver en particular en la figura 11. La figura 11 muestra además sensores de velocidad 2700 del cabezal de taladro 2000 para controlar la velocidad de la rotación. La figura 12 muestra en particular la conexión de fluido o agua 2600 para proporcionar fluido, como agua, a la cavidad central 141 del canal de suministro 140. La figura 13 muestra en particular los agujeros de fluido hidráulico 2500 proporcionando aceite al motor con hidráulico.

El conector multifuncional 1000 se conecta a la parte exterior 220 del pistón 200 por medio de una conexión roscada 1700. Para asegurar que la conexión roscada 1700 no se libera durante la rotación del cilindro extensible 10 con el conector multifuncional 1000 en un primer sentido o segundo opuesto, el conector multifuncional se asegura por medio de un elemento de acoplamiento 1400. El elemento de acoplamiento 1400 se dispone en una periferia exterior del primer elemento de conexión 1100 y se adapta para acoplarse al pistón 200, en particular la parte exterior 220 del pistón 200 a modo antitorsión, en particular por medio de un encaje por forma, encaje por enclavamiento o encaje positivo. Como se puede ver en particular en la figura 5, el elemento de acoplamiento 1400 tiene seis rebajes espaciados uniformemente en su circunferencia exterior y seis protuberancias correspondientes en el extremo distal de la parte exterior 220 del vástago 200 que sobresalen adentro de estos rebajes. El elemento de acoplamiento 1400 se puede asegurar mediante un anillo o e-clip 1600.

El conector multifuncional 1000 comprende un primer elemento de conexión 1100, un segundo elemento de conexión 1300 y un elemento retenedor 1200. El primer elemento de conexión tiene un primer receptáculo 1110 para recibir una sección de conexión de un primer elemento funcional de taladro en el mismo. También el segundo elemento de conexión 1300 tiene un segundo receptáculo 1310 para recibir una sección de conexión de un segundo elemento funcional de taladro en el mismo. El segundo elemento de conexión 1300 se dispone proximal (p) al primer elemento de conexión 1100 y el elemento retenedor 1200 se dispone entre los elementos de conexión primero y segundo 1100, 1200. El elemento retenedor 1200 tiene una abertura de retenedor 1210 para recibir la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro a través del mismo.

El primer receptáculo 1110 tiene una forma de sección transversal hexagonal y es particularmente adecuado para acoplar una tuerca de anclaje o varilla de tensado. El primer receptáculo 1110 tiene seis superficies de impulsión 1111 para transferir un par en un primer sentido a al menos dos superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del primer elemento funcional de taladro.

El segundo elemento de conexión 1300 tiene además una sección de aportación de fluido 1500 con un canal de fluido cilíndrico para proporcionar fluido desde un extremo proximal del conector multifuncional 1000 al elementos de conexión primero y segundo 1100, 1300 y el elemento retenedor 1200.

El segundo receptáculo 1310 es particularmente adecuado para acoplar un segundo elemento funcional de taladro en forma de broca con una sección de conexión que tiene una sección transversal cuadrada. El segundo receptáculo 1310 tiene cuatro primeras superficies de impulsión 1311 para transferir un par en un primer sentido a al menos dos primeras superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de taladro del segundo elemento funcional de taladro. El segundo receptáculo 1310 además tiene cuatro segundas superficies de impulsión 1312 para transferir un par en un segundo sentido opuesto a al menos dos segundas superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro. Las superficies de impulsión primera y segunda 1311, 1312 del segundo receptáculo 1310 se disponen alternadas a lo largo de una periferia del segundo receptáculo 1310. Entre parejas de superficies de impulsión primera y segunda 1311, 1312 se disponen esquinas redondeadas 1313 a lo largo de la periferia del segundo receptáculo 1310. Como se puede ver en la figura 6, en el segundo receptáculo 1310 de la realización mostrada en las figuras hay presentes cuatro esquinas redondeadas 1313. Preferiblemente dos superficies de impulsión primera y segunda adyacentes 1311, 1312 se disponen con un ángulo entre sí o, en otras palabras, la primera superficie de impulsión 1311 está inclinada respecto una segunda superficie de impulsión adyacente 1312. Las superficies de impulsión primera y segunda 1311, 1312 del segundo receptáculo 1310 se disponen para acoplar una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada.

El elemento retenedor 1200 se puede ver en particular en la figura 7. El elemento retenedor 1200 tiene al menos dos secciones de retención 1213 para impedir un movimiento de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una dirección paralela al eje longitudinal LX respecto al segundo elemento de conexión 1300 en la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.

El elemento retenedor 1200 tiene cuatro superficies de guía 1211, en donde entre superficies de guía adyacentes 1211 se dispone una esquina redondeada 1212 (en total cuatro esquinas redondeadas). Las cuatro superficies de guía 1211 se disponen para acoplar una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada en una orientación según la posición de taladro, a fin de permitir que la sección de

5 conexión del segundo elemento funcional de taladro pase la abertura de retenedor 1210 en su posición de taladro. En la posición de taladro, la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro contactaría en las primeras superficies de impulsión 1311 del segundo receptáculo 1300 y las superficies de guía 1211 del elemento retenedor 1200. En la posición de retracción de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro, únicamente las segundas superficies de impulsión 1312 del segundo receptáculo 1300 recibirían el contacto de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro, que sería retenida en una dirección longitudinal por las secciones de retención 1213 del elemento retenedor 1200.

10 Como se puede ver en particular en la figura 5, un envolvente interior de la sección transversal en el primer receptáculo 1110 envuelve la sección transversal del segundo receptáculo 1310 así como la sección transversal de la abertura de retenedor 1210.

15 Con el cabezal de taladro 2000 que comprende un cilindro extensible 10 y un conector multifuncional 1000 como se ha descrito anteriormente, se puede mejorar y facilitar un método para taladrar un orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje. Por ejemplo, una broca como primer elemento funcional de taladro con una sección de conexión con una sección transversal cuadrada se puede insertar a través del primer receptáculo 1110 y la abertura de retenedor 1210 en el segundo receptáculo 1310 en una posición de taladro. El cilindro extensible 10 puede ser rotado entonces por el motor hidráulico 2100 en un primer sentido, que da como resultado una rotación correspondiente de la broca por medio de las primeras superficies de impulsión 1311 para taladrar el orificio de anclaje. Cuando se alcanza la longitud deseada del orificio de anclaje, el cilindro extensible 10 puede ser impulsado por el motor hidráulico 2100 en un segundo sentido opuesto con la broca en la posición de retracción. Entonces la broca se puede retraer junto con el cilindro extensible 10 y el conector multifuncional 1000 del orificio de anclaje, mientras las secciones de retención 1213 del elemento retenedor 1200 del conector multifuncional 1000 impiden un movimiento longitudinal relativo de la broca respecto al conector multifuncional 1000. Para retirar la broca del conector multifuncional 1000, el cilindro 10 es rotado por el motor hidráulico 2100 en el primer sentido, para llevar la broca a la posición de taladro y para liberarlo de las secciones de retención 1213 del elemento retenedor 1200.

25 Cuando la broca se retira del conector multifuncional 1000, se puede conectar una varilla de tensado al primer receptáculo 1110 o una tuerca de anclaje de un anclaje se puede acoplar mediante el primer receptáculo 1110. Se puede preferir extender el pistón 200 respecto al vástago 100 antes de acoplar la tuerca de anclaje o antes de rotar luego el cilindro extensible 10 en el primer sentido para apretar la tuerca de anclaje del anclaje.

30 Al proporcionar el conector multifuncional 1000 y al proporcionar un cilindro extensible 10, el mismo cabezal de taladro 2000 se puede usar para taladrar el orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje sin el uso de muñequillas u otros adaptadores. Esto aumenta la seguridad y facilita el manejo. Además permite un mayor grado de automatización del proceso de taladrar un orificio de anclaje y apretar una tuerca de anclaje.

**SIGNOS DE REFERENCIA**

LX	eje longitudinal
d	distal
P	proximal
10	cilindro
30	acoplamiento torsionalmente rígido
40	volumen anular intermedio
100	vástago
101	volumen anular de vástago
110	parte interior del vástago
111	extremo distal de la parte interior del vástago
120	parte exterior del vástago
130	elemento de transmisión
140	canal de suministro
141	cavidad central
200	pistón
201	volumen anular de pistón
202	extremo distal del pistón
210	parte interior del pistón
212	volumen interior de pistón
220	parte exterior del pistón
221	extremo proximal de la parte exterior del pistón
300	juntas de sellado
1000	conector multifuncional
1100	primer elemento de conexión
1110	primer receptáculo
1111	superficies de impulsión del primer receptáculo
1200	elemento retenedor
1210	abertura de retenedor
1211	superficies de guía
1212	esquinas redondeadas
1213	secciones de retención
1300	segundo elemento de conexión
1310	segundo receptáculo
1311	primeras superficies de impulsión del segundo receptáculo
1312	segundas superficies de impulsión del segundo receptáculo

## ES 2 738 419 T3

- 1313 esquinas redondeadas
- 1400 elemento de acoplamiento
- 1500 sección de aportación de fluido
- 1600 anillo
- 1700 conexión roscada
- 2000 cabezal de taladro
- 2100 motor hidráulico
- 2200 unión de extensión
- 2300 fase de reducción por engranaje recto
- 2400 cojinetes de rodillos cónicos
- 2500 agujeros de fluido hidráulico
- 2600 conexión de fluido
- 2700 sensores de velocidad

**REIVINDICACIONES**

1. Conector multifuncional (1000) para conectar una pluralidad de elementos funcionales de taladro a un cabezal de taladro, en particular a un cilindro extensible de un cabezal de taladro (2000), el conector multifuncional comprende
- 5 - un primer elemento de conexión (1100) con un primer receptáculo (1110) adaptado para recibir una sección de conexión de un primer elemento funcional de taladro en el mismo,
  - un segundo elemento de conexión (1300) dispuesto proximal al primer elemento de conexión en una dirección de un eje longitudinal (LX) del conector multifuncional con un segundo receptáculo (1310) adaptado para recibir una sección de conexión de un segundo elemento funcional de taladro en el mismo,
  - 10 - un elemento retenedor (1200) dispuesto entre el primer y el segundo elemento de conexión con una abertura de retenedor (1210) para recibir la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro a través del mismo,
- en donde
- 15 - el primer receptáculo (1110) tiene al menos dos superficies de impulsión (1111) para transferir un par en un primer sentido a al menos dos superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del primer elemento funcional de taladro,
  - el segundo receptáculo (1310) tiene al menos dos superficies de impulsión (1311, 1312) para transferir un par en un primer sentido y en un segundo sentido opuesto a al menos dos superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de taladro y/o de retracción del segundo elemento funcional de taladro, y
  - 20 - el elemento retenedor (1200) tiene al menos una sección de retención (1213) para impedir un movimiento de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una dirección paralela al eje longitudinal respecto al segundo elemento de conexión (1300) en la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.
2. Conector multifuncional (1000) según la reivindicación 1, en donde
- 25 - el segundo receptáculo (1310) tiene al menos dos primeras superficies de impulsión (1311) para transferir un par en un primer sentido a al menos dos primeras superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de taladro del segundo elemento funcional de taladro, y
  - 30 - el segundo receptáculo (1310) tiene al menos dos segundas superficies de impulsión (1312) para transferir un par en un segundo sentido opuesto a al menos dos segundas superficies de contacto correspondientes en la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.
3. Conector multifuncional (1000) según la reivindicación 2, en donde
- 35 las superficies de impulsión primera y segunda (1311, 1312) se disponen alternadas a lo largo de una periferia del segundo receptáculo (1300).
4. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde
- entre parejas de superficies de impulsión primera y segunda (1311, 1312) se disponen esquinas redondeadas (1313) a lo largo de la periferia del segundo receptáculo (1300).
5. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores 2- 4, en donde
- 40 las primeras superficies de impulsión y/o las segundas superficies de impulsión (1311, 1312) del segundo receptáculo (1310) se disponen para acoplarse a una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada.
6. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 45 el elemento retenedor (1200) tiene al menos dos secciones de retención (1213) para impedir un movimiento de la sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro en una dirección paralela al eje longitudinal (LX) respecto al segundo elemento de conexión (1300) en la posición de retracción del segundo elemento funcional de taladro.
7. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- el primer receptáculo (1110) tiene una forma de sección transversal hexagonal.

8. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde un envoltura interior de la sección transversal del primer receptáculo (1110) envuelve la sección transversal del segundo receptáculo (1310) y/o la abertura de retenedor (1210).
- 5 9. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento retenedor (1200) tiene al menos dos superficies de guía (1211).
10. Conector multifuncional (1000) según la reivindicación 9, en donde entre las al menos dos superficies de guía (1211) se dispone una esquina redondeada (1212).
11. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde las al menos dos superficies de guía (1211) se disponen para acoplarse a una sección de conexión del segundo elemento funcional de taladro con una sección transversal cuadrada en una orientación según la posición de taladro.
- 10 12. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un elemento de acoplamiento (1400) dispuesto en una periferia exterior del primer elemento de conexión (1100) y adaptado para acoplarse a un cilindro (10) de un cabezal de taladro (2000) a modo antitorsión.
13. Conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una sección de aportación de fluido (1500) con un canal de fluido para proporcionar fluido desde un extremo proximal del conector (1000) al primer elemento de conexión (1100) y/o el segundo elemento de conexión (1300) y/o el elemento retenedor (1200).
- 15 14. Cabezal de taladro (2000), que comprende
- 20 - un cilindro extensible (10) con un vástago (100) y un pistón (200), el pistón es movable con respecto al vástago a lo largo de un eje longitudinal (LX);
- un impulsor (2100) para impulsar rotacionalmente el vástago (100) del cilindro extensible (10);
- una unión de extensión (2200) adaptada para extender y/o retraer el cilindro extensible (10) a lo largo del eje longitudinal (LX);
- 25 - un conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores en un extremo distal (202) del pistón para conectar un elemento funcional de taladro al mismo.
15. Método para taladrar un orificio de anclaje y para apretar una tuerca de anclaje, que comprende
- 30 - proporcionar un cabezal de taladro (200) con un conector multifuncional (1000) según al menos una de las reivindicaciones anteriores,
- proporcionar una broca como primer elemento funcional de taladro,
- insertar la broca a través del primer receptáculo (1110) y la abertura de retenedor (1210) al segundo receptáculo (1310) en la posición de taladro,
- rotar un cilindro (10) del cabezal de taladro (2000) con el conector multifuncional (1000) en un primer sentido,
- rotar el cilindro (10) del cabezal de taladro (2000) con el conector multifuncional (1000) en un segundo sentido opuesto para llevar la broca a la posición de retracción,
- 35 - retraer el cilindro con el conector (1000) y la broca,
- rotar el cilindro (10) del cabezal de taladro (2000) con el conector multifuncional (1000) en el primer sentido para llevar la broca a la posición de taladro,
- retirar la broca del conector multifuncional (1000),
- acoplar la tuerca de anclaje de un anclaje con el primer receptáculo (1100),
- 40 - rotar un cilindro (10) del cabezal de taladro (2000) con el conector multifuncional (1000) en un primer sentido.

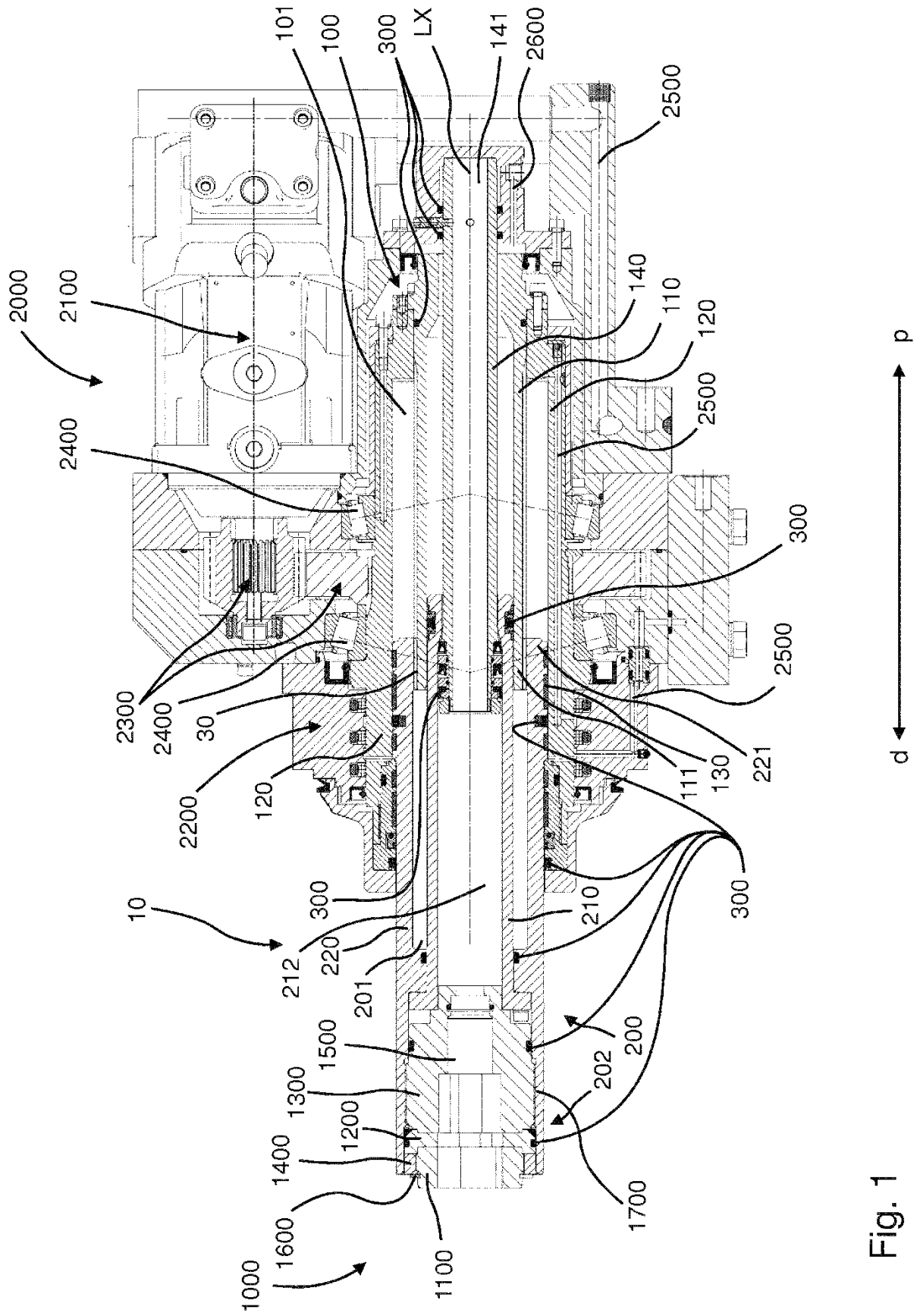


Fig. 1



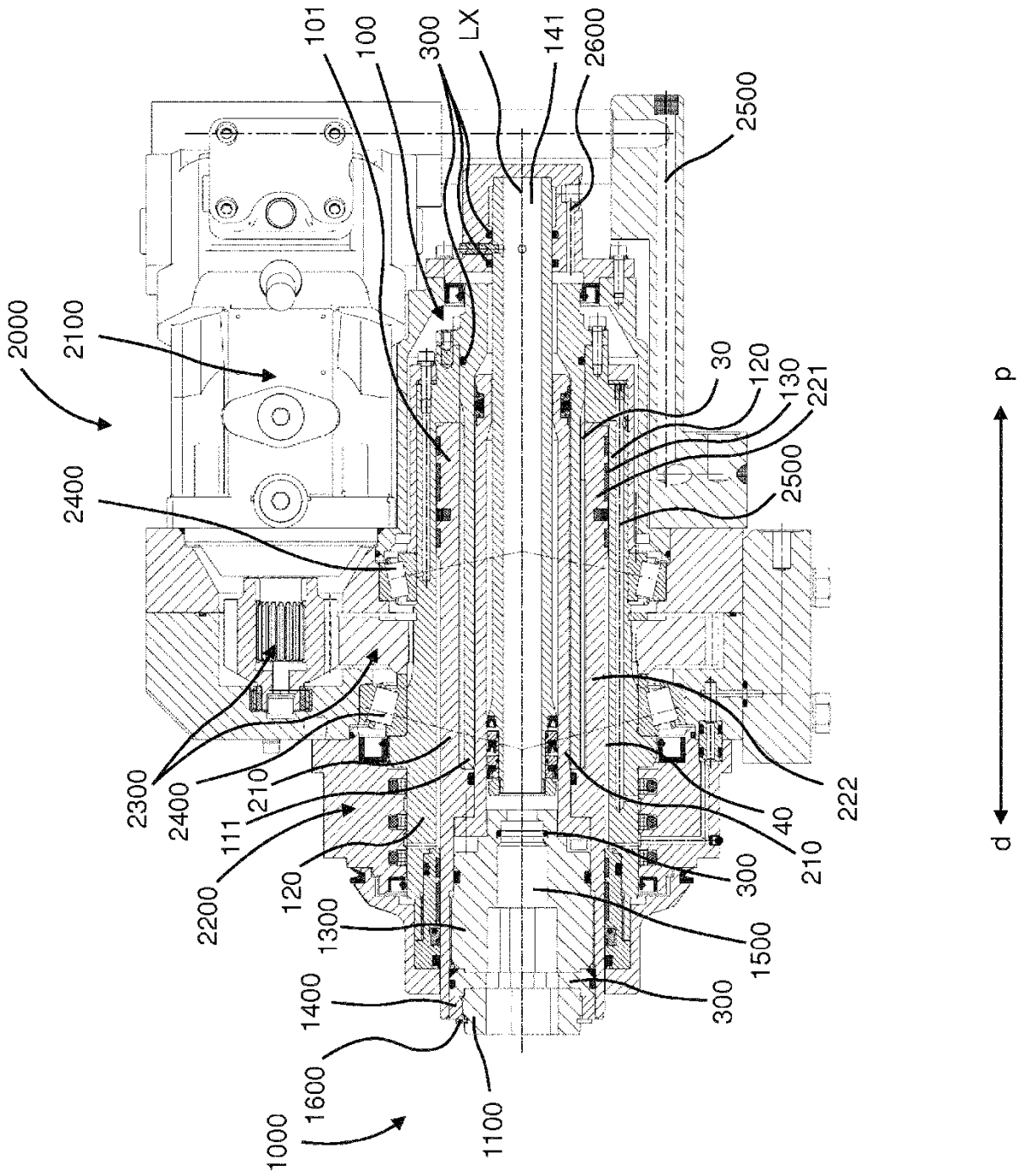


Fig. 2

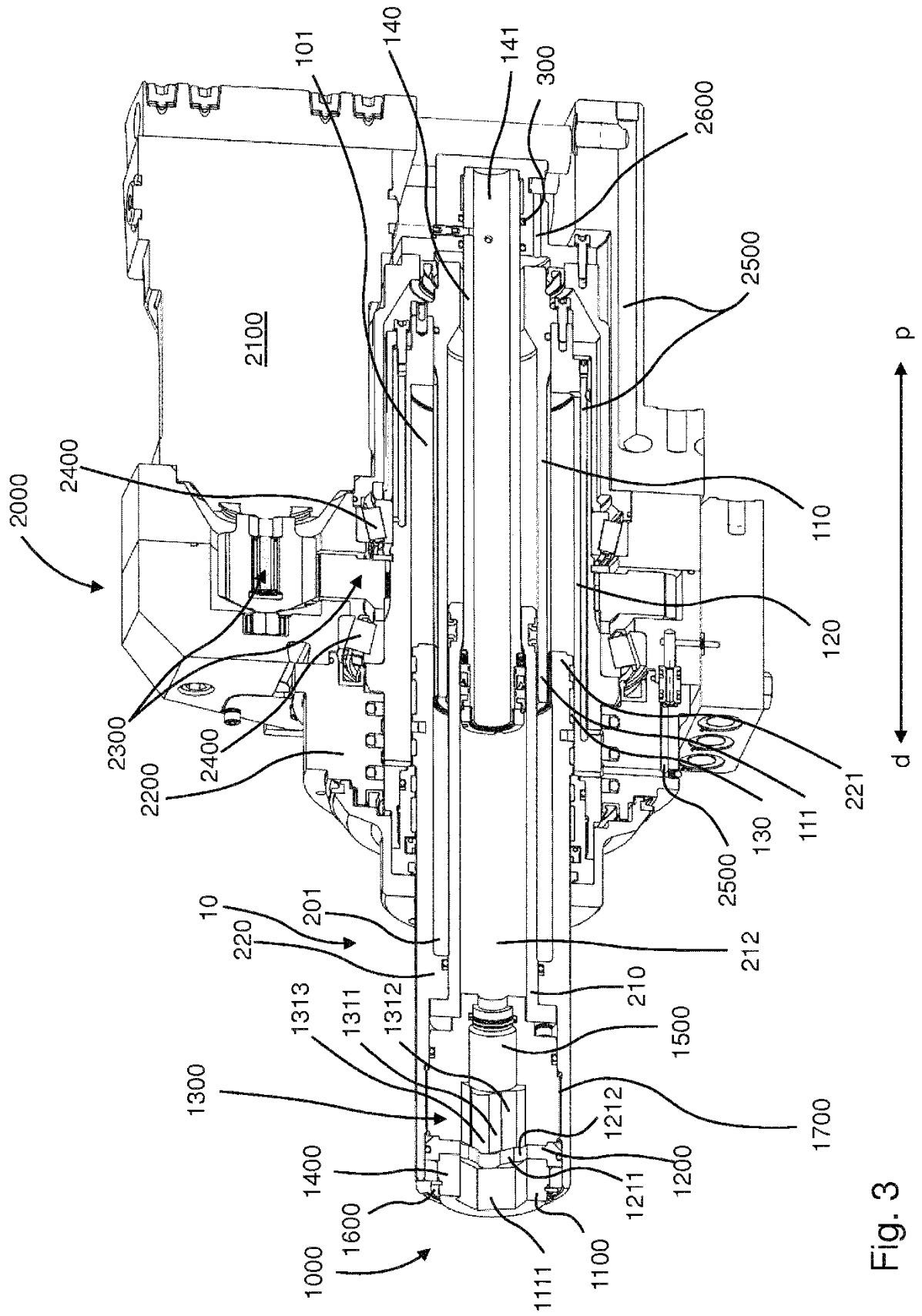


Fig. 3

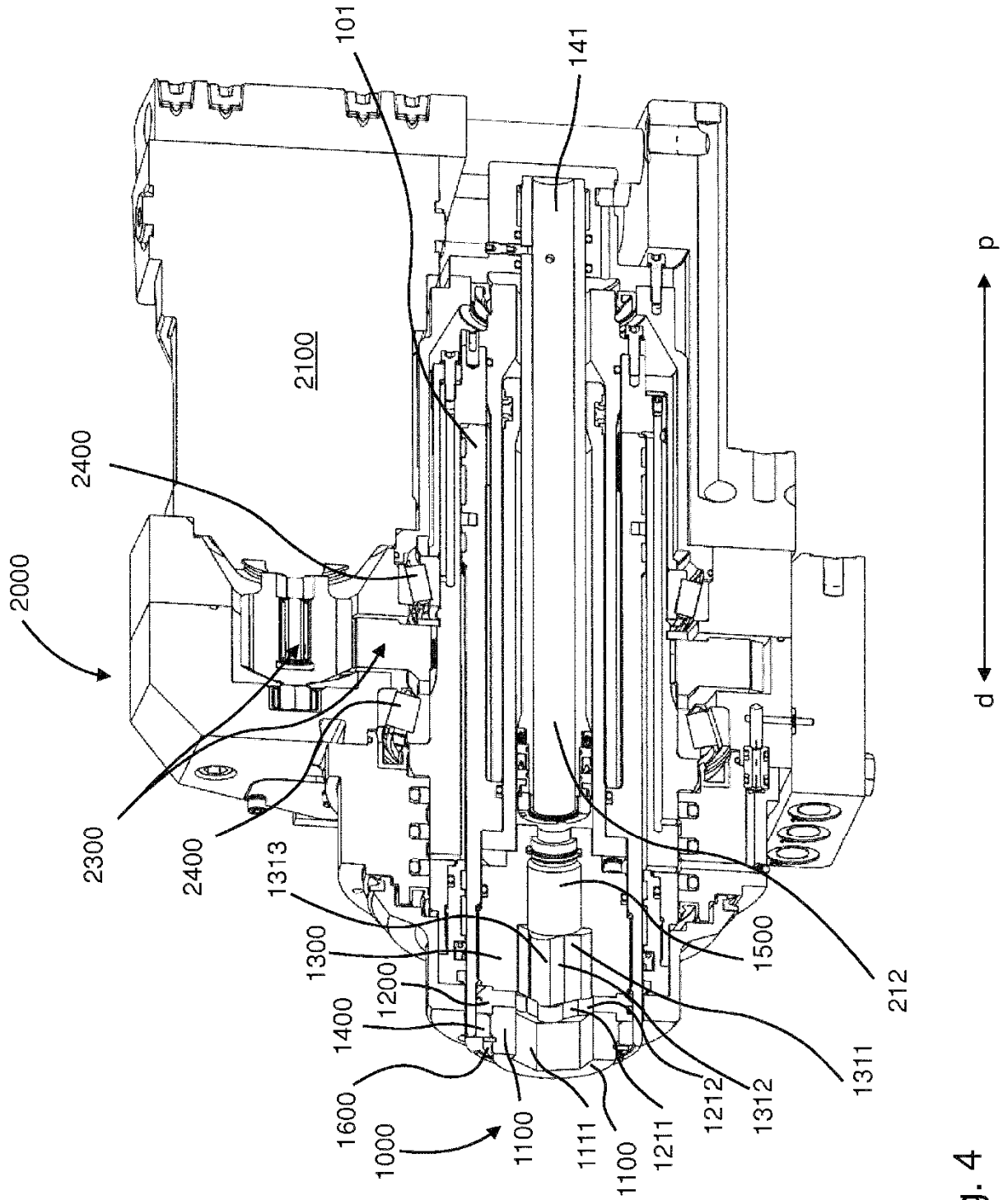


Fig. 4

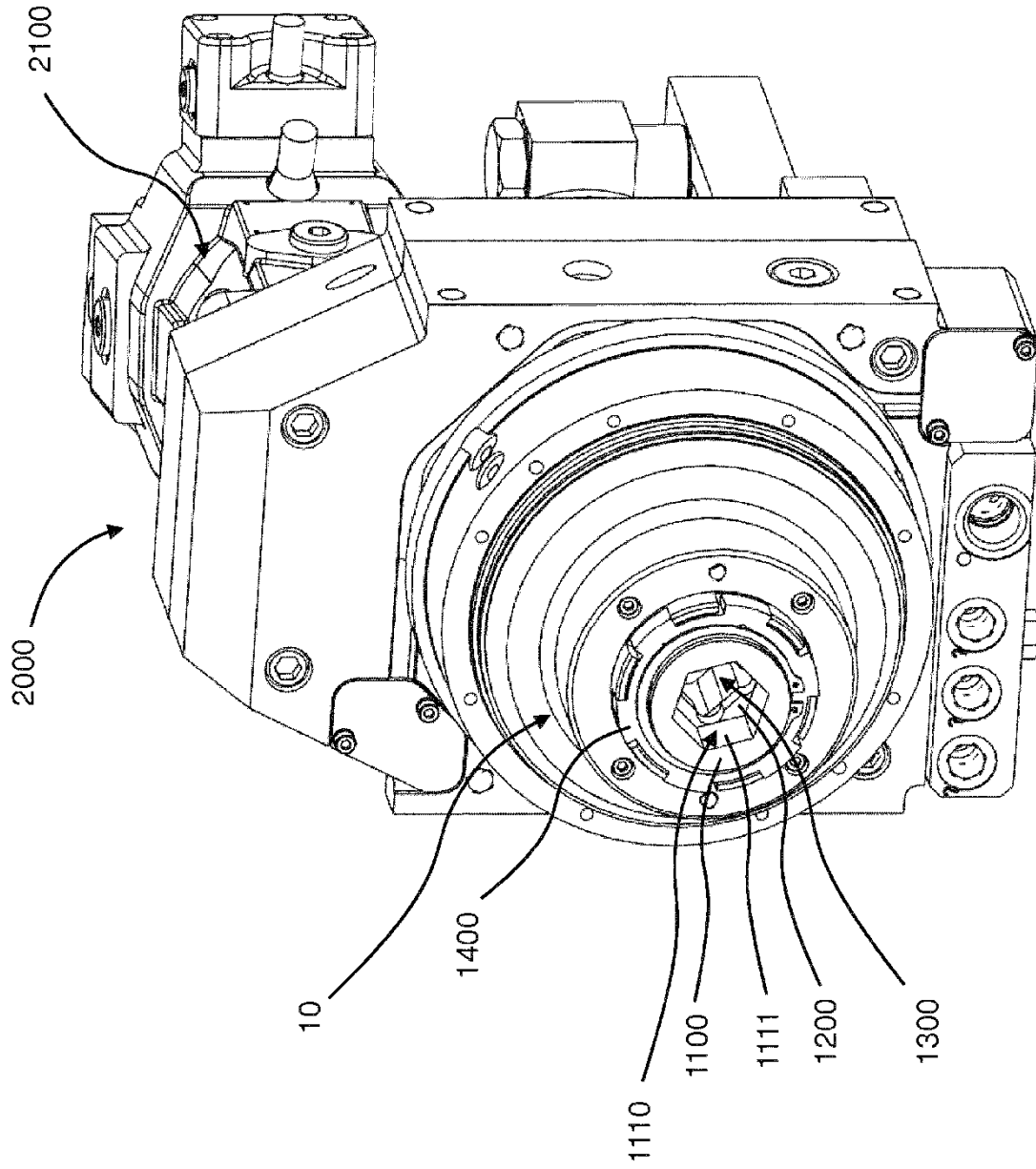


Fig. 5

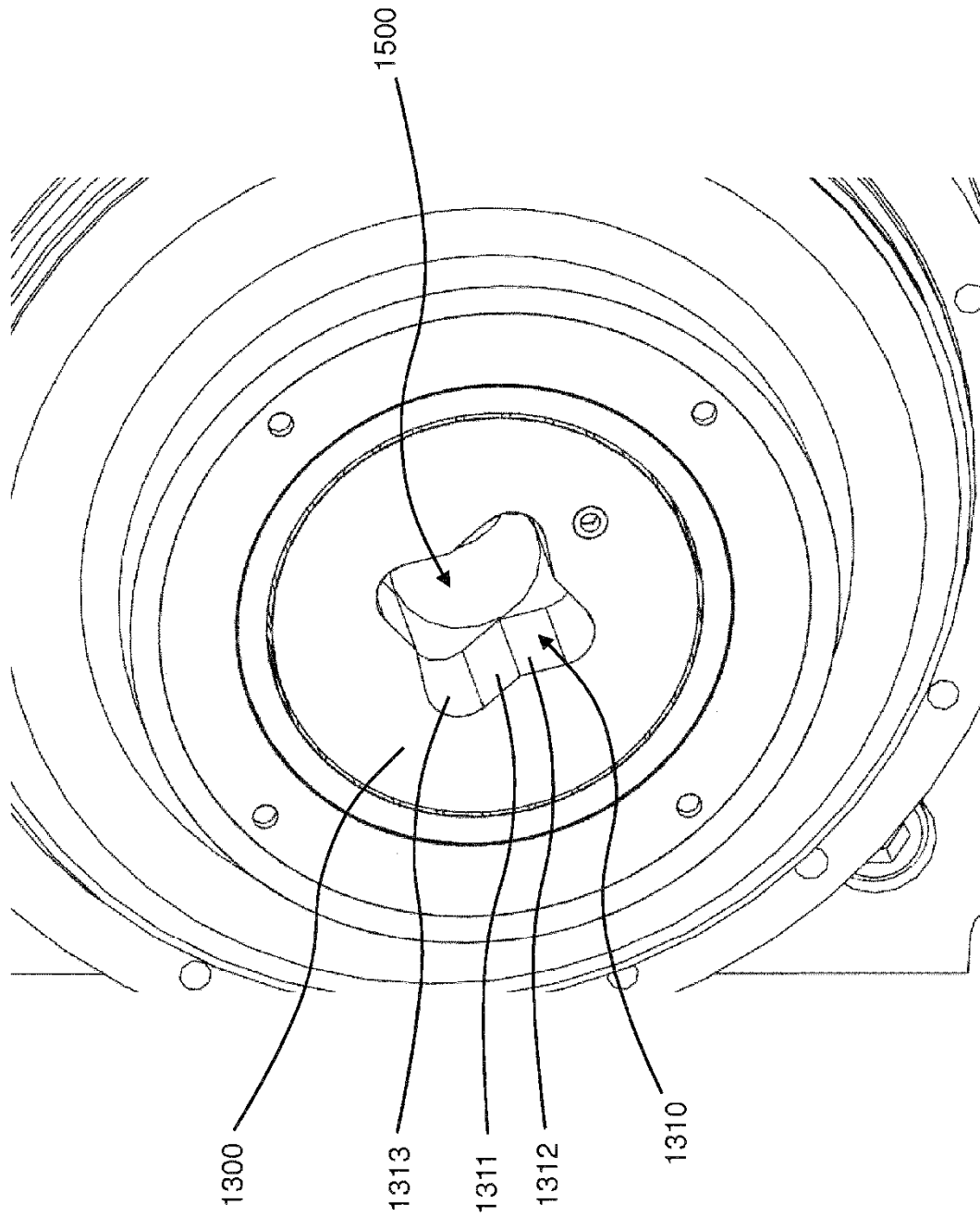


Fig. 6

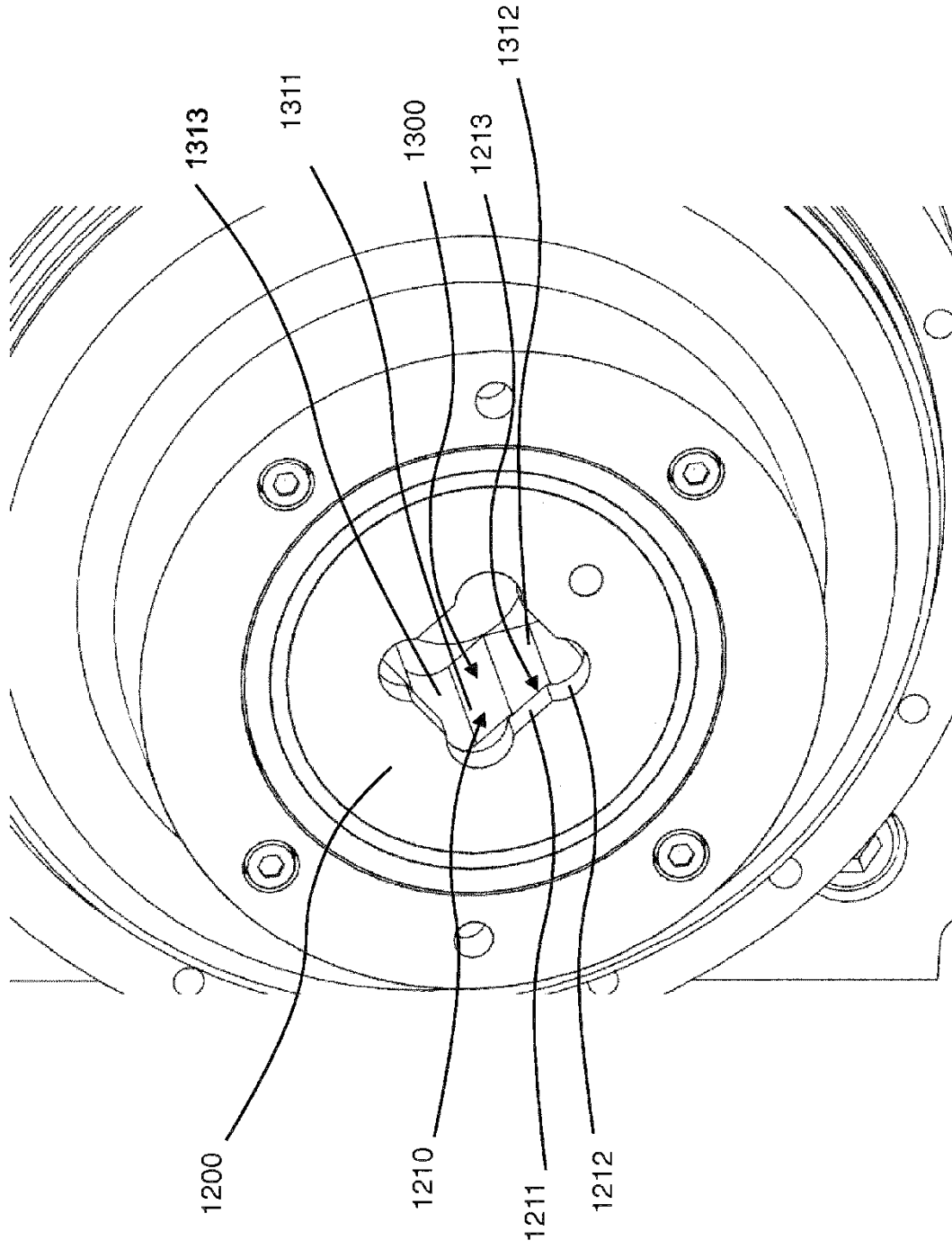


Fig. 7

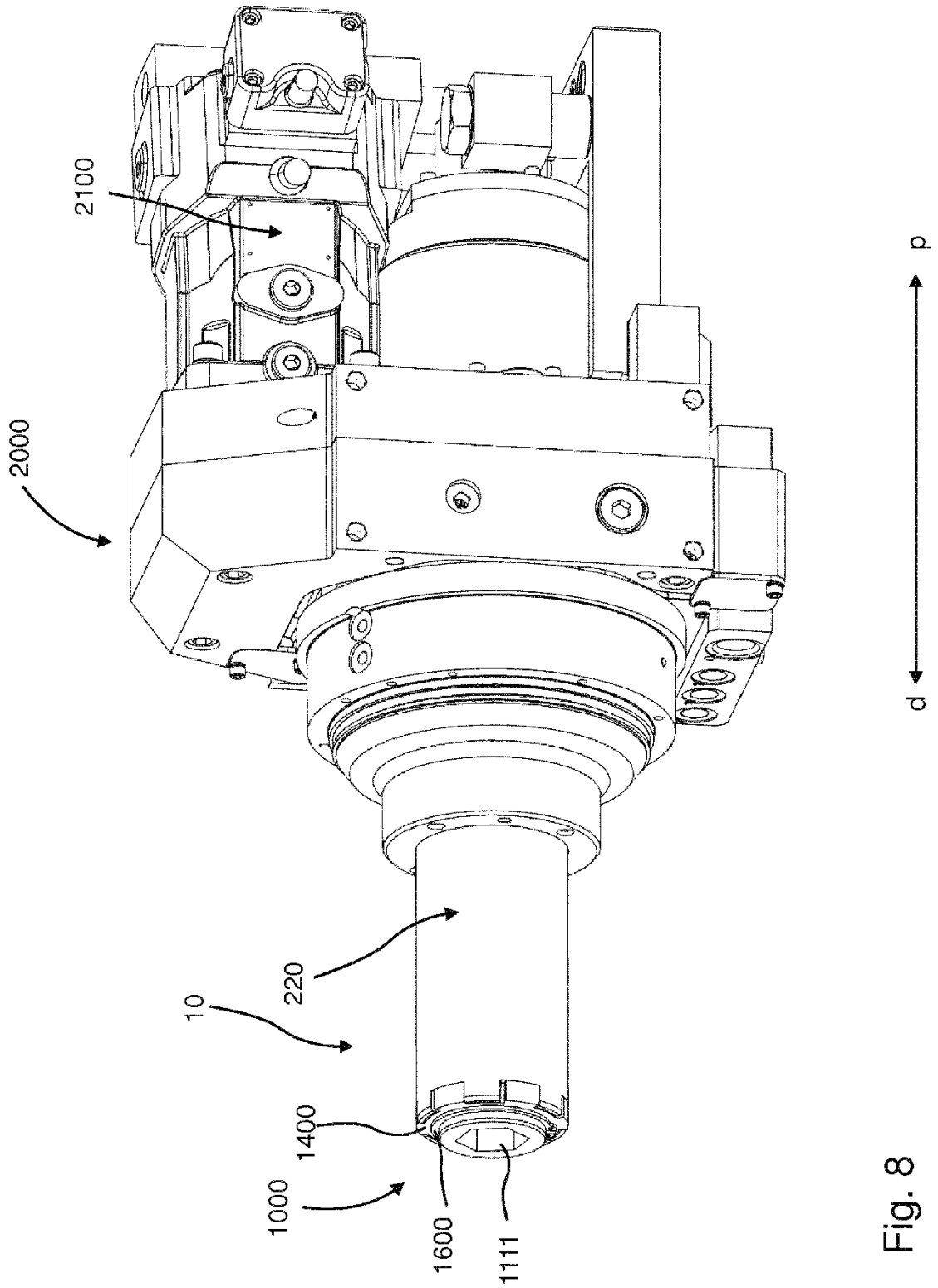


Fig. 8

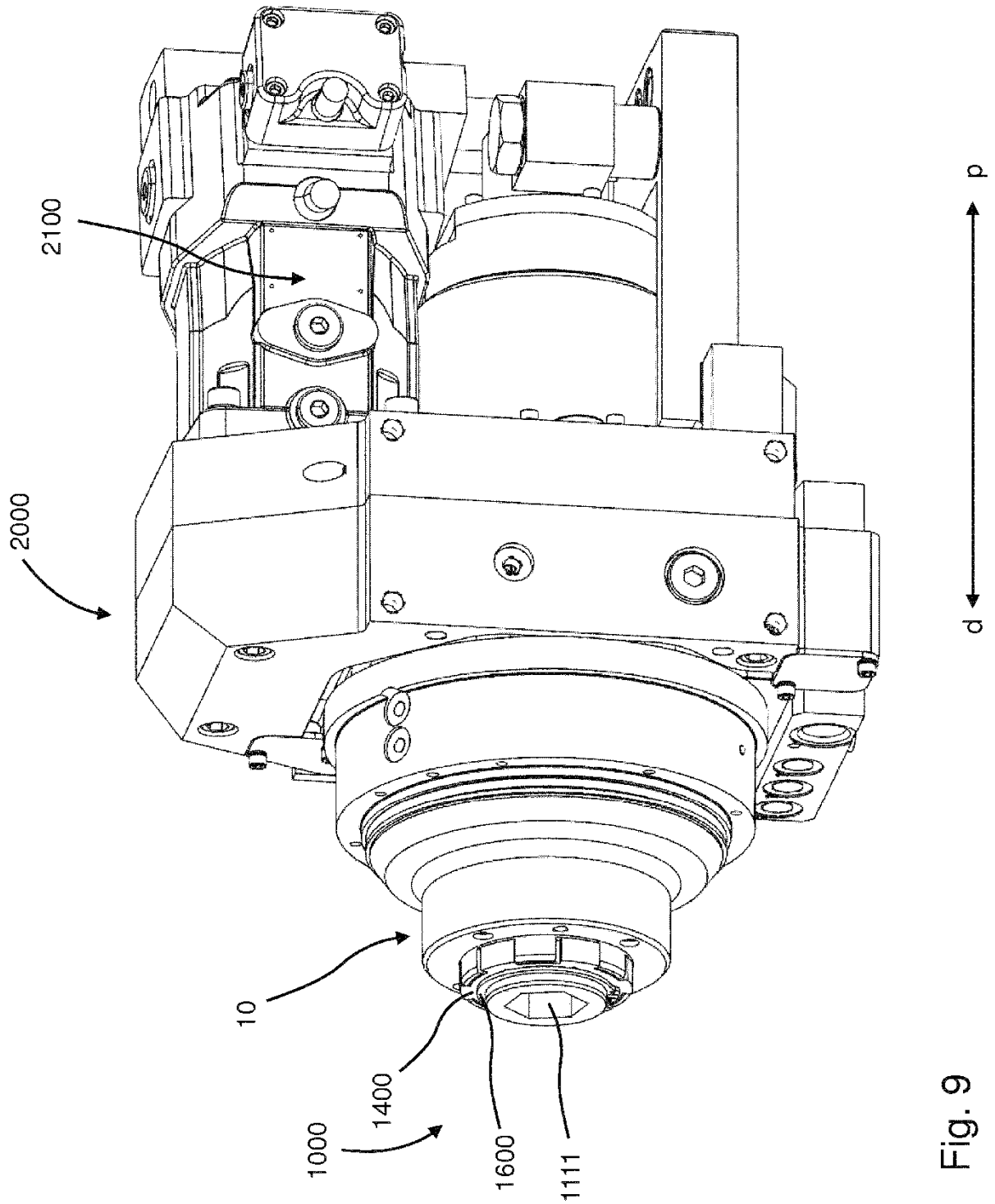


Fig. 9



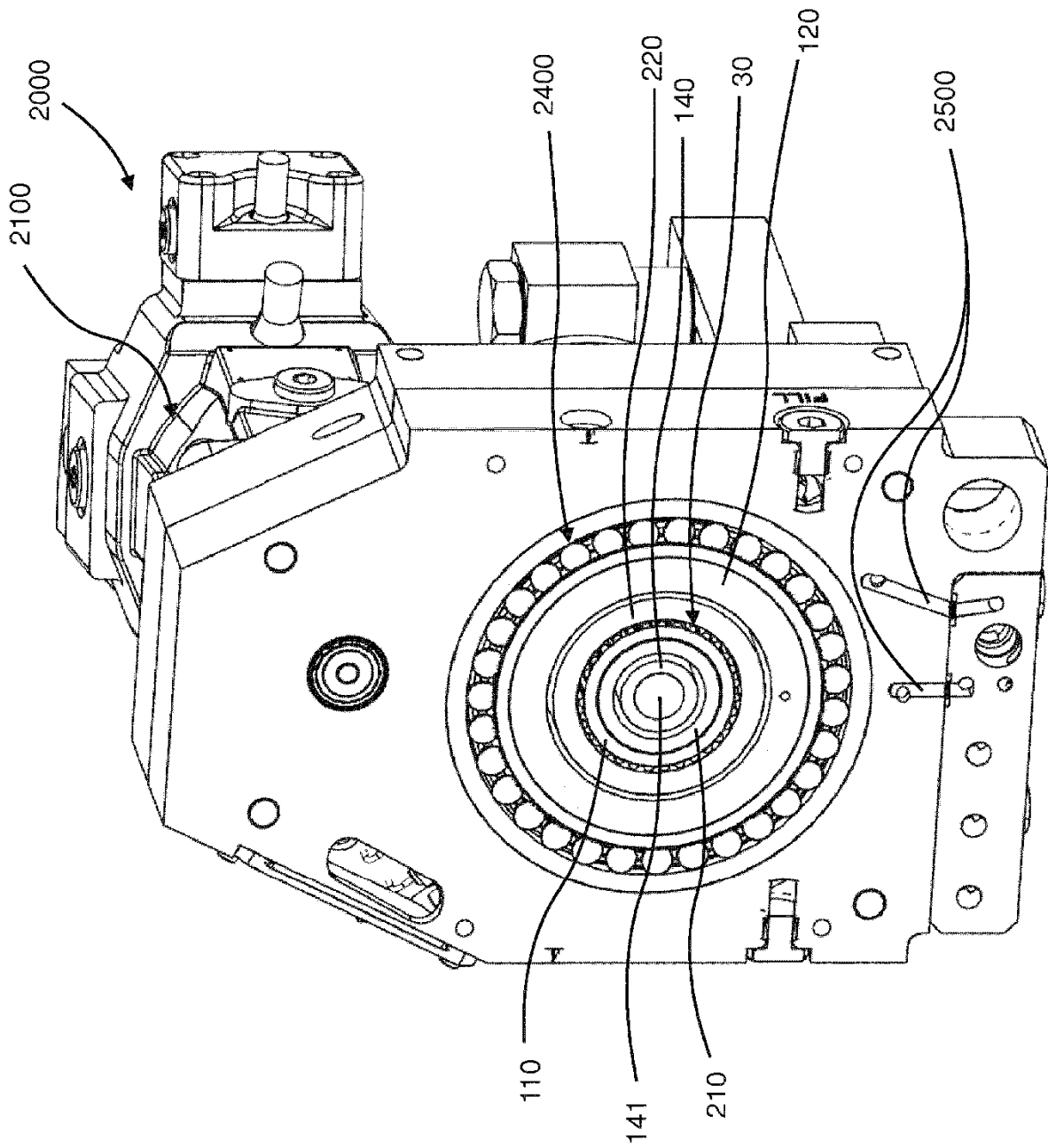


Fig. 10

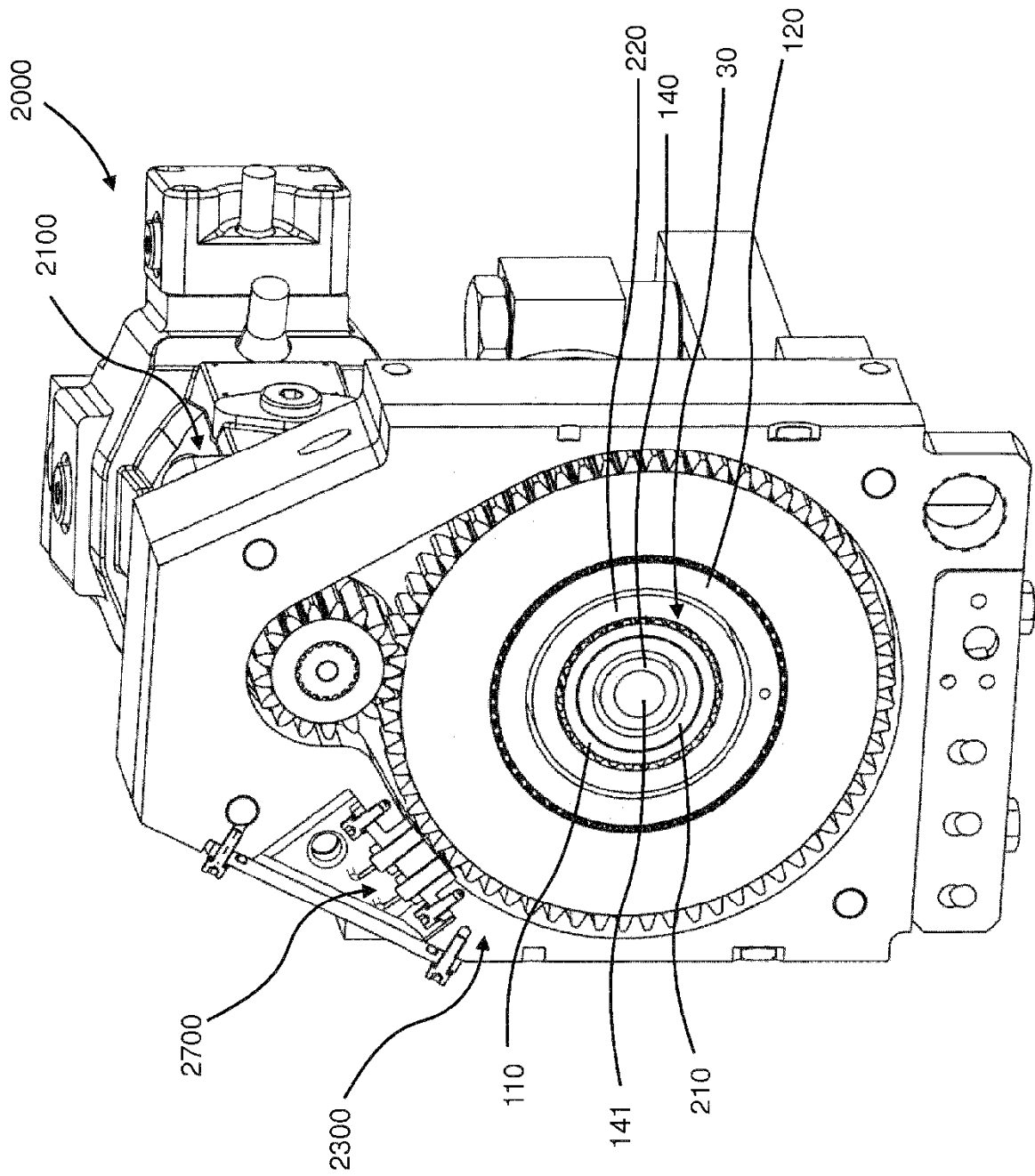


Fig. 11

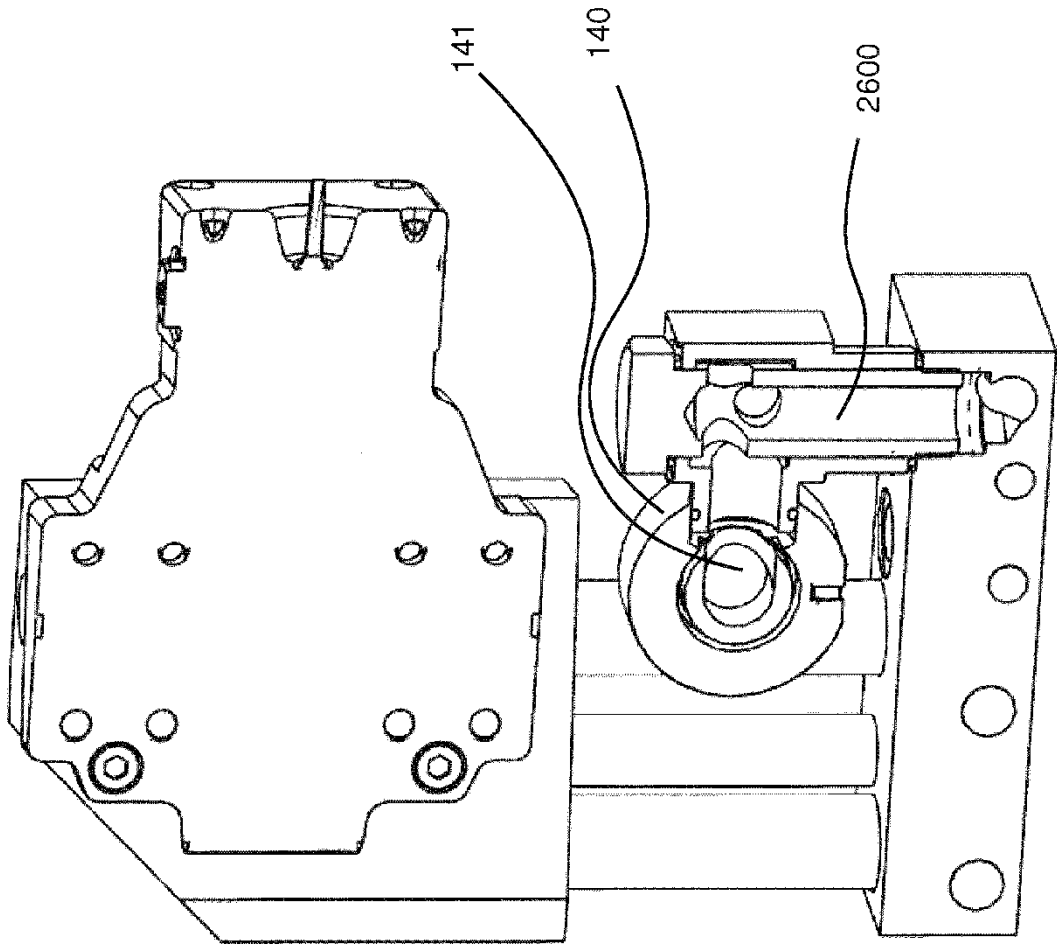


Fig. 12

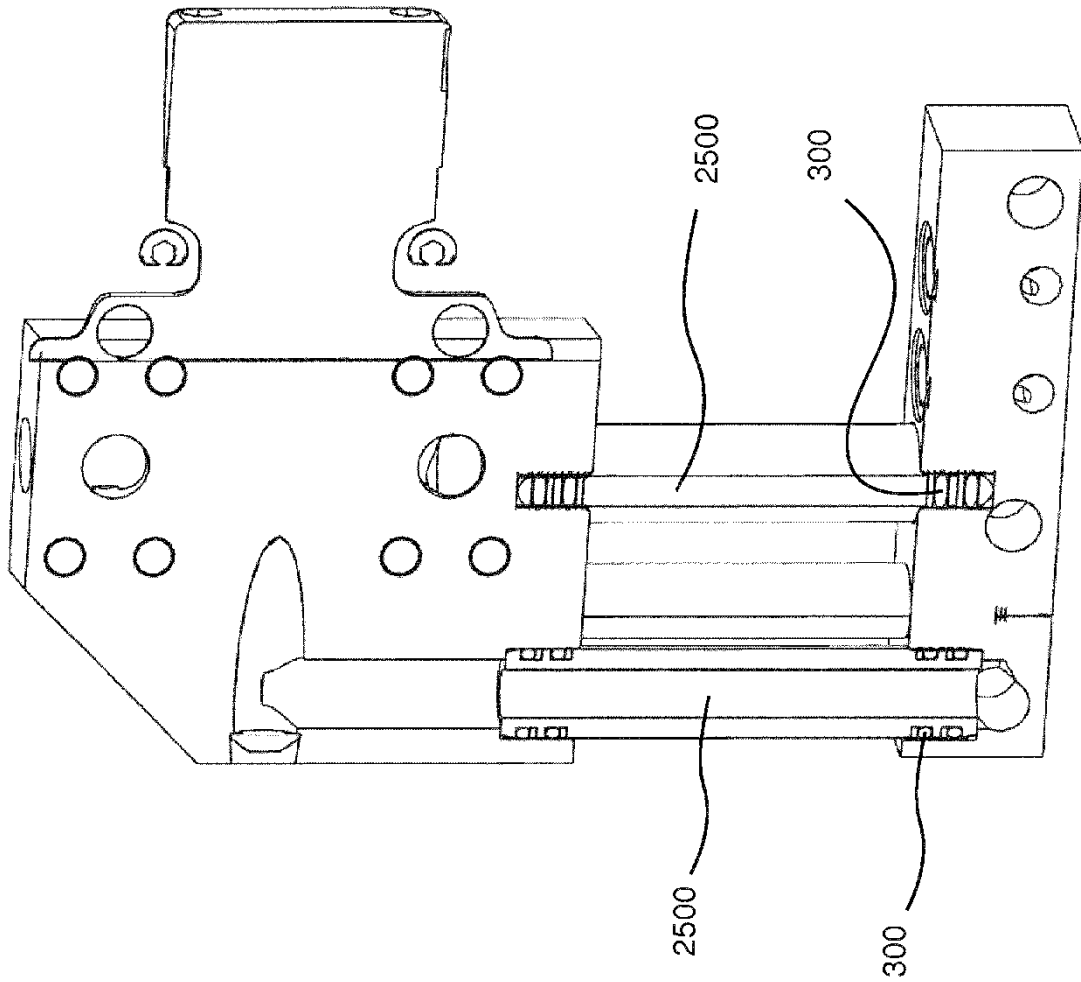


Fig. 13