

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 664**

51 Int. Cl.:

E21B 19/06 (2006.01)

E21B 19/07 (2006.01)

E21B 19/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2009 PCT/CA2009/001019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2010 WO10006445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2009 E 09797329 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017 EP 2313601**

54 Título: **Acoplamiento de extensión de agarre para proporcionar una herramienta de agarre con un rango operativo mejorado, y método de uso del mismo**

30 Prioridad:

18.07.2008 US 82117

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

29.01.2018

73 Titular/es:

**NOETIC TECHNOLOGIES INC. (100.0%)
4110 56 Avenue NW
Edmonton, Alberta T6B 3R8, CA**

72 Inventor/es:

SLACK, MAURICE WILLIAM

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 651 664 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

Acoplamiento de extensión de agarre para proporcionar una herramienta de agarre con un rango operativo mejorado, y método de uso del mismo

5

Campo de la invención

Esta invención se refiere intencionadamente a aplicaciones, en las que tienen que agarrarse, manipularse y elevarse tubos y sartas de tubos con una herramienta conectada a una cabeza de accionamiento o bastidor de reacción para permitir la transferencia de cargas tanto axiales como de torsión a o desde el segmento tubular que está agarrándose. En el campo de la perforación de tierra, construcción de pozos y mantenimiento de pozos con equipos de perforación y de mantenimiento, esta invención se refiere a cuñas, y más específicamente, en equipos que emplean accionamientos en la parte superior, se aplica a herramientas de servicio tubulares que se unen al accionamiento en la parte superior para agarrar el segmento proximal de sartas de tubos que están ensamblándose en, desplegándose en o retirándose del orificio del pozo. Tales herramientas de servicio tubulares soportan diversas funciones necesarias o beneficiosas para estas operaciones, incluyendo el enganche y la liberación rápidos, elevación, empuje, rotación y flujo de fluido a presión al interior y fuera de la sarta de tubos. Esta invención proporciona acoplamientos para extender o mejorar el rango de agarre de tales herramientas de servicio tubulares.

10

15

Antecedentes de la invención

Hasta hace poco, las tenazas motorizadas eran el método establecido usado para el servicio de sartas de revestimiento o de tubos al interior o fuera de pozos de petróleo, en coordinación con el sistema de elevación de equipos de perforación. Este método de tenazas motorizadas permite que tales sartas de tubos, compuestas por segmentos de tubería o uniones de tubo con extremos roscados complementarios, se ensamblen de manera relativamente eficiente enroscando entre sí los extremos roscados complementarios (enroscado) para formar conexiones roscadas entre segmentos de tubería secuenciales cuando se añaden a la sarta que está instalándose en el orificio del pozo; o a la inversa, cuando se retiran y se desmontan (desenroscado). Sin embargo, este método de tenazas motorizadas no soporta simultáneamente otras funciones beneficiosas tales como la rotación, el empuje o el llenado con fluido, después de que un segmento de tubería se añade a o se retira de la sarta, y mientras la sarta se está haciendo descender o ascender en el orificio del pozo. El servicio de tubos con tenazas requiere también normalmente un despliegue de personal en ubicaciones de riesgo relativamente elevado, tales como en el suelo de un equipo o, más significativamente, por encima del suelo del equipo, en las denominadas "plataformas auxiliares".

25

30

35

La aparición de equipos de perforación equipados con accionamientos en la parte superior ha posibilitado un nuevo método de servicio de tubos, y en particular de revestimiento, en el que el accionamiento en la parte superior está equipado con una denominada "herramienta de servicio tubular con accionamiento en la parte superior" para agarrar y quizás sellar entre el segmento de tubería proximal y el árbol hueco de accionamiento superior (debe entenderse en este caso que el término árbol hueco de accionamiento superior pretende incluir generalmente tales componentes de sarta de accionamiento que pueden estar unidos al mismo, actuando el extremo distal del mismo de manera efectiva como extensión del árbol hueco). Por tanto, se han desarrollado diversos dispositivos para conseguir generalmente este propósito de "servicio de revestimiento con accionamiento en la parte superior". El uso de estos dispositivos en coordinación con el accionamiento en la parte superior permite elevar, rotar, empujar y llenar la sarta de revestimiento con fluido de perforación mientras se realiza el servicio, eliminando así las limitaciones asociadas con las tenazas motorizadas. Simultáneamente, la automatización del mecanismo de agarre combinada con las ventajas inherentes del accionamiento en la parte superior reduce el nivel de implicación humana requerida con los procesos de servicio con tenazas motorizadas y por tanto mejora la seguridad.

40

45

50

Además, para manipular y realizar el servicio de revestimiento con tales herramientas de servicio tubulares con accionamiento en la parte superior, el peso de la sarta tiene que transferirse desde el accionamiento en la parte superior a un dispositivo de soporte cuando los segmentos de tubería proximales o activos se están añadiendo a o retirándose de la sarta por lo demás ensamblada. Esta función se proporciona normalmente mediante un dispositivo de agarre activado por carga axial "con agarre de cuña anular" que usa "cuñas" o mordazas colocadas en un "cuenco de cuñas" hueco a través del cual está realizándose el servicio del revestimiento, donde el cuenco de cuñas tiene un orificio troncocónico con un diámetro decreciente hacia abajo y está soportado en o sobre el suelo del equipo. Las cuñas que actúan entonces como cuñas anulares entre el segmento de tubería en el extremo proximal de la sarta y la superficie interior troncocónica del cuenco de cuñas, agarran por tracción la tubería pero se deslizan o resbalan hacia abajo y por tanto radialmente hacia dentro en la superficie interior del cuenco de cuñas a medida que el peso de la sarta se transfiere al agarre. Por tanto, la fuerza radial entre las cuñas y el cuerpo de tubería está autoactivada o "autoenergizada" por carga axial, es decir, considerando la capacidad de tracción la variable dependiente y el peso de la sarta la variable independiente, existe un bucle de realimentación positivo en el que la variable independiente del peso de la sarta se realimenta positivamente para controlar la fuerza de agarre radial que actúa de manera monótona para controlar la capacidad de tracción o la resistencia al deslizamiento, la variable dependiente. De manera similar, también debe reaccionarse al par de enroscado y desenroscado aplicado al segmento de tubería activo desde el extremo proximal de la sarta ensamblada. Esta función se proporciona normalmente mediante tenazas que tienen agarres que enganchan el segmento de tubería proximal y un brazo

55

60

65

unido mediante un elemento de unión tal como una cadena o un cable a la estructura de equipo para impedir la rotación y de ese modo reaccionar al par al que de lo contrario no se reacciona mediante las cuñas en el cuenco de cuñas. La fuerza de agarre de tales tenazas de manera similar normalmente se autoactiva o "autoenergiza" mediante la realimentación positiva a partir de la carga de par aplicada.

5 En términos generales, la herramienta de agarre de la solicitud de patente PCT CA 2006/00710, publicada como WO2006/116870 A1, y la solicitud de fase nacional estadounidense 11/912.665, publicada como US 2008/0210063 A1, puede resumirse como una herramienta de agarre que incluye un conjunto de cuerpo, que tiene un adaptador de carga acoplado para la transferencia de carga axial al resto del cuerpo, o más brevemente el cuerpo principal, estando el adaptador de carga adaptado para conectarse estructuralmente a uno de una cabeza de accionamiento o un bastidor de reacción, estando un conjunto de agarre portado por el cuerpo principal y que tiene una superficie de agarre, conjunto de agarre que está dotado de medios de activación para desplazarse o moverse radialmente desde una posición retraída hasta una posición enganchada para enganchar por tracción radialmente la superficie de agarre con o bien una superficie interior o bien una superficie exterior de una pieza de trabajo en respuesta a un movimiento axial relativo o al recorrido axial del cuerpo principal en al menos un sentido, en relación con la superficie de agarre. Se proporciona un acoplamiento que actúa entre el conjunto de cuerpo y el conjunto de agarre que, tras la rotación relativa en al menos un sentido del adaptador de carga en relación con la superficie de agarre, da como resultado un desplazamiento axial relativo del cuerpo principal con respecto al conjunto de agarre para mover el conjunto de agarre desde la posición retraída a la enganchada según la acción de los medios de activación.

20 Por tanto, esta herramienta de agarre utiliza un mecanismo de agarre activado mecánicamente que genera su fuerza de agarre en respuesta a la activación por carga axial o por recorrido axial del conjunto de agarre, activación que se produce o bien junto con o bien independientemente de, la carga axial aplicada externamente y la carga de torsión aplicada externamente, en forma de par a derechas o a izquierdas aplicado, cargas que se portan a través de la herramienta desde el adaptador de carga del conjunto de cuerpo hasta la superficie de agarre del conjunto de agarre, en un enganche por tracción con la pieza de trabajo.

30 Resultará evidente que la utilidad de esta u otras herramientas de agarre similares es función del rango de tamaños de pieza de trabajo, expresados normalmente como diámetros mínimo y máximo para piezas de trabajo tubulares, a las que puede darse cabida entre las posiciones de la superficie de agarre completamente retraída y completamente extendida de una herramienta de agarre dada, es decir, el tamaño radial y el recorrido radial de la superficie de agarre. La utilidad de una herramienta de agarre dada puede mejorarse si puede dar cabida a un rango mayor de tamaños de piezas de trabajo. La presente invención se refiere a satisfacer esta necesidad en aplicaciones en las que un mayor tamaño radial y recorrido radial son beneficiosos, tal como sucede a menudo cuando se adaptan herramientas de agarre para realizar el servicio de tubos de campos de petróleo.

Los documentos EP1619349A2 (Weatherford Lamb), WO2006/133706 A1 (Scandinavian), US2864148 A (Wait), US3552507 A (Brown), US 3792869 A (Braun) y SU663817 A1 (Vnii) describen ejemplos de la técnica relacionada.

40 El documento WO2006/133706 A1 da a conocer una herramienta de agarre que tiene elementos de agarre radiales que se mueven radialmente entre una posición retraída y una posición enganchada.

Sumario de la invención

45 Según un aspecto de la presente invención se proporciona una combinación de una herramienta de agarre y un acoplamiento de extensión de agarre según la reivindicación 1.

50 Según otro aspecto de la presente invención hay un método de mejora del rango operativo de una herramienta de agarre según la reivindicación 10. Esto implica situar una de una pieza de trabajo o una herramienta de agarre cilíndrica dentro del orificio interno central del al menos un cuerpo anular y la otra de la pieza de trabajo o la herramienta de agarre cilíndrica alrededor de la superficie externa periférica del al menos un cuerpo anular. Esto coloca los radios en un espacio anular entre los elementos de agarre de la herramienta de agarre y la pieza de trabajo. Un primer extremo de cada uno de los radios engancha los elementos de agarre y un segundo extremo de cada uno de los radios engancha o bien directa o bien indirectamente la pieza de trabajo. Cuando los elementos de agarre de la herramienta de agarre se mueven radialmente para aplicar presión sobre el primer extremo de cada uno de los radios, los radios se mueven radialmente desde una posición retraída hasta una posición extendida y actúan como extensiones radiales de los elementos de agarre de la herramienta de agarre.

60 Tal como se indicó anteriormente, los radios pueden actuar o bien directa o bien indirectamente sobre la pieza de trabajo. A continuación en el presente documento se describirá adicionalmente una configuración en la que los radios enganchan indirectamente la pieza de trabajo. En esa realización, elementos de agarre esclavos se sitúan en un segundo extremo de cada uno de los radios. El movimiento radial de los elementos de agarre de la herramienta de agarre se transfiere por medio de los radios a los elementos de agarre esclavos.

65 Tal como se indicó anteriormente, o bien la pieza de trabajo o bien la herramienta de agarre puede situarse dentro del orificio interno central. Cuando la pieza de trabajo está situada dentro del orificio interno central, una superficie

interior de la herramienta de agarre está situada alrededor de la periferia del cuerpo y el segundo extremo de cada uno de los radios engancha directa o indirectamente una superficie exterior de la pieza de trabajo. Cuando la herramienta de agarre está situada dentro del orificio interno central, una superficie interior de la pieza de trabajo está situada alrededor de la periferia del cuerpo y el segundo extremo de cada uno de los radios engancha directa o indirectamente la superficie interior de la pieza de trabajo.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción, en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, siendo los dibujos solo con propósito de ilustración y no pretendiendo limitar de ningún modo el alcance de la invención a la realización o realizaciones particulares mostradas, en los que:

La Figura 1 es un esquema de un acoplamiento de extensión de superficie de agarre ubicado de manera interna con respecto a una pieza de trabajo tubular.

La Figura 2 es una vista externa de una herramienta de servicio tubular de agarre interno con conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre.

La Figura 3 es una vista trimétrica externa de un conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre.

La Figura 4 es una vista trimétrica externa de una placa de guía primaria.

La Figura 5 es una vista trimétrica externa de una placa de guía secundaria.

La Figura 6 es una vista en sección transversal de un conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre.

La Figura 7 es una vista en sección transversal de un conjunto de radio.

La Figura 8 es una vista en sección transversal axial de un acoplamiento de extensión de superficie de agarre mostrado como si apareciera ubicado de manera interna con respecto a y coaxialmente con una pieza de trabajo.

Descripción de las realizaciones preferidas

Principios generales

Haciendo referencia ahora a la Figura 1 que muestra un esquema de una sección transversal a través de un plano radial de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 50 compuesto por radios 51 y guías de radio 52 mostrados como una pluralidad de elementos dispuestos dentro de la pieza de trabajo tubular 53 y se entiende que actúan juntos como un cuerpo rígido (unidos entre sí fuera del plano de vista bidimensional). Los radios 51 están dispuestos con la superficie de agarre extendida 54 en un ajuste estrecho con la pieza de trabajo tubular 53 y el agarre de la herramienta de agarre o la superficie interfacial 55. Los vectores de fuerza como pueden aplicarse normalmente en la superficie interfacial de herramienta de agarre 55 mediante una herramienta de agarre para aplicar un par a través del acoplamiento de extensión de superficie de agarre 50 a la pieza de trabajo 53 y las fuerzas resultantes en la superficie de agarre 54, se muestran en un radio 51, en donde resultará evidente para un experto en la técnica que los vectores de fuerza tangencial " T_i " y " T_o " serán lo más normalmente menores que el vector de fuerza radial " R_i " y " R_o " tal como se requiere para cumplir las propiedades interfaciales de agarre friccional/pieza de trabajo típicas, y como tal, los radios radiales relativamente cortos tenderán a ser estables, mientras que los radios radiales relativamente grandes pueden tender a balancearse y aplicar cargas de palanca excesivas ya que el balanceo se impide mediante una distribución de cargas no uniforme radial en la zona interfacial 56 entre el radio 51 y la pieza de trabajo 53 y la zona interfacial 55 entre el radio 51 y la herramienta de agarre (no mostrada). Para estabilizar e impedir cargas de palanca radiales excesivas, el acoplamiento de extensión 50 está dotado de al menos una guía de radio rígida 52 dispuesta para actuar entre radios adyacentes 51 y proporcionar una cara de contacto de guía paralela 57 en cada zona interfacial de guía de radio 58 que está en un ajuste suficientemente estrecho con los radios 51 y también suficientemente rígida, de modo que cualquier tendencia del radio 51 a balancearse se impedirá mediante el contacto con las zonas interfaciales de guía de radio 58 dando como resultado la tensión por contacto de reacción de momento ilustrada mediante los vectores " w_i " y " w_o " que actúan respectivamente en ubicaciones radialmente internas y externas, mientras que la cara de contacto de guía 57 es suficientemente lisa como para facilitar el enganche con deslizamiento radial en la zona interfacial de guía de radio 58 y para permitir el movimiento radial del radio 51 bajo una carga y en consecuencia permitiendo que la superficie de agarre extendida 54 se mueva radialmente y enganche la pieza de trabajo 53. Ahora resultará evidente que el acoplamiento de extensión de superficie de agarre 50 proporciona una estructura que transfiere una carga radial y de torsión desde la zona interfacial de herramienta de agarre 55 hasta la superficie de agarre extendida 54 e impide la tendencia de los radios 51 a rotar o a imponer momentos de reacción excesivos en cualquier zona interfacial de guía de radio 58 o en la zona interfacial de la pieza de trabajo 53 con la superficie de agarre extendida 54.

Acoplamiento por extensión de superficie de agarre

Haciendo referencia a las Figuras 2 a 8, ahora se describirá una realización preferida de la presente invención denominada en este caso acoplamiento de extensión de superficie de agarre, descrito anteriormente en general con referencia a la Figura 1. Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 2, se muestra una herramienta de servicio tubular de agarre interno 100 configurada con el conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 adaptado para ser complementario con y portarse por el extremo inferior 109 del conjunto de agarre 120. El conjunto 400 está compuesto por una pluralidad de radios orientados radialmente 480 (mostrados en este caso como cinco (5) coincidiendo con el número de mordazas 160), placas de guía de radio primaria y secundaria 460 y 470, respectivamente, un anillo de retención segmentado 520 y un anillo de retención roscado 530. La placa de guía de radio primaria 460 está ubicada coaxialmente en los extremos superiores 481 de los radios 480 y de manera similar la placa de guía de radio secundaria 470 está ubicada en los extremos inferiores 482 de los radios 480, donde los radios 480 se enganchan con ranuras radiales primaria y secundaria dirigidas hacia dentro, 465 y 475 respectivamente, provistas en las placas de guía 460 y 470, respectivamente, para formar así guías de radio tal como se describió anteriormente con referencia a la Figura 1. Haciendo referencia todavía a la Figura 2, pueden proporcionarse hendiduras 497 para la colocación de resortes toroidales (no mostrados) para facilitar la retracción de los radios 480. Haciendo referencia ahora a la Figura 3, que muestra una vista externa trimétrica del conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 proporcionado por separado de la herramienta de servicio, se proporcionan radios 480 como conjuntos de elementos de alma radialmente internos 490 conectados de manera rígida a elementos de matriz radialmente externos 500 que portan la superficie de agarre extendida 504 configurada para engancharse con una pieza de trabajo (no mostrada).

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, que muestra una placa de guía primaria 460 en una vista trimétrica externa, la placa de guía primaria 460 tiene un extremo superior 461, un extremo inferior 462, un orificio interno 463 y una superficie externa 464. La placa de guía primaria 460 tiene una pluralidad de ranuras radiales 465, en este caso cinco, cada una definida por caras de carga 466 y 467 en el extremo inferior 462 que se extienden desde el orificio interno 463 hasta la superficie externa 464. De manera adyacente a y concéntrica con el orificio interno 463 y en el extremo inferior 462 de la placa de guía 460 están ubicadas la ranura de resorte toroidal 468 y la nervadura de límite de recorrido 469. En el extremo superior 461 de la placa de guía 460, ubicada de manera concéntrica con y adyacente al orificio interno 463, está la ranura de ubicación de anillo de retención 459.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 3, el conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 está dotado de un anillo de retención 520 compuesto por una pluralidad de segmentos de anillo de retención 521, en este caso cinco, que tienen una cara superior 522, una cara inferior 523, una cara interna 524 y una cara externa 525. El anillo de retención 520 está ubicado adyacente a la placa de guía primaria 460, de modo que la cara inferior 523 es complementaria a y está unida de manera rígida con la ranura de ubicación de anillo de retención 459 en la cara superior 461 de la placa de guía 460 mediante pernos (no mostrados). La cara interna 524 del anillo de retención 520 tiene una sección de recalcado interna 526 diseñada para enganchar, haciendo referencia ahora a la Figura 1, la ranura de retención axial 148 para restringir así el movimiento axial relativo de la placa de guía primaria de 460 en la herramienta de agarre 100.

Haciendo referencia ahora a la Figura 5, que muestra la placa de guía secundaria 470 en una vista trimétrica externa, que tiene un extremo superior 471, una cara inferior 472, un orificio interno 473 y una superficie externa 474. La placa de guía secundaria 470 tiene una pluralidad de ranuras radiales 475, en este caso cinco, cada una definida por las caras de carga 476 y 477 en el extremo superior 471 que se extienden desde el orificio interno 473 hasta la superficie externa 474. De manera adyacente a y concéntrica con el orificio interno 473 y en el extremo inferior 472 de la placa de guía 470 están ubicados el reborde de guía de resorte de retención 478 y la nervadura de límite de recorrido 479.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, que muestra una vista en sección transversal del conjunto 400, el anillo de retención roscado 530 con la cara superior 531, la superficie interna 532 y la cara inferior 533, tiene un elemento de sellado 534 en la cara superior 531 y un elemento de rosca 535 en la superficie interna 532. El anillo de retención roscado 530 está dispuesto de manera concéntrica con la placa de guía secundaria 470 que tiene un elemento de rosca 535 diseñado para enganchar de manera roscada, haciendo referencia ahora a la Figura 2, la jaula 144 de la herramienta de servicio tubular 100. Haciendo referencia de nuevo a la Figura 6, la cara superior 531 del anillo 530 engancha la cara inferior 472 de la placa de guía 470, restringiendo de ese modo axialmente el movimiento hacia abajo relativo de la placa de guía secundaria 470 y del conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400.

Haciendo referencia ahora a la Figura 7, que muestra un único conjunto de radio 480 en una vista en sección, que en esta realización de la presente invención consiste en un alma 490 y una matriz 500, sin embargo, se entiende que la presente invención no está limitada a esta disposición, y que el número de componentes de radio puede seleccionarse según se desee, para proporcionar una facilidad de fabricación, intercambio de piezas entre tamaños, la resistencia de los componentes requerida por y específicamente en relación con la extensión radial de la matriz y la longitud del voladizo circunferencial. Haciendo referencia todavía a la Figura 7, el alma generalmente alargada 490 tiene un extremo superior 491, un extremo inferior 492, una superficie interna 493 y una superficie externa 494.

La superficie externa 494 está dotada de una pluralidad de pestañas de carga axial 496 dispuestas generalmente entre el extremo superior 491 y el extremo inferior 492, mientras que la superficie interna 493 está dotada de una pluralidad de ranuras de carga axial 495 dispuestas entre el extremo superior 491 y el extremo inferior 492. El alma 490 tiene una pluralidad de ranuras de resorte de retención circunferenciales 497, en este caso cuatro, ubicadas una
 5 en el extremo superior 491, una en el extremo inferior 492, que dan cabida ambas a resortes toroidales (no mostrados) que retienen directamente el alma 490, y dos ubicadas a lo largo de la superficie interna 493 que proporcionan holgura para resortes toroidales adicionales que retienen directamente la mordaza 160 de la herramienta de servicio tubular 100 (no mostrada), y dos labios de retención 498, uno a cada lado, orientados axialmente y que se extienden entre el extremo superior 491 y el extremo inferior 492. El grosor del alma 490 está
 10 regido generalmente por el grosor de la mordaza 160 y por el requisito de tener algún grosor de jaula distinto de cero entre dicha mordaza 160, al tiempo que se maximiza el área de contacto de mandril

Haciendo referencia todavía a la Figura 7, la matriz 500 con un extremo superior 501, un extremo inferior 502, una cara interna 503 y una superficie de agarre externa 504, tiene una pluralidad de ranuras de retención axiales orientadas lateralmente 505 dispuestas generalmente en la superficie interna 503 entre el extremo superior 501 y el extremo inferior 502. Haciendo referencia ahora a la Figura 3, la matriz 500 está unida al alma 490 mediante pernos (no mostrados) dispuestos en orificios de perno 509. Haciendo referencia ahora a la Figura 7, la superficie interna 503 de la matriz 500 es complementaria a y se enclava con la superficie externa 494 del alma 490, de modo que ranuras de retención axiales 505 de la matriz 500 enganchan las pestañas de carga axial 496 del alma 490, y
 20 haciendo referencia ahora a la Figura 8, que muestra una vista en sección orientada axialmente del conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400, labios de retención laterales 506 de la matriz 500 que sobresalen en voladizo y se enganchan con caras laterales 511 del alma 490 que proporcionan colectivamente medios para transferir una carga axial, circunferencial y radial entre el alma 490 y la matriz 500..Haciendo referencia ahora a la Figura 2, la superficie interna 493 del alma 490 está diseñada para ser complementaria a y enclavarse con la superficie de agarre externa 164 de la mordaza 160 de la herramienta de servicio tubular 100 (no mostrada) y proporcionar medios para transferir una carga entre la herramienta de servicio tubular 100 y el alma 490 de manera análoga a la transferencia de carga entre el alma 490 y la matriz 500.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 8, la superficie de agarre extendida 504 de la matriz 500 está configurada generalmente con una superficie de potenciación de la fricción (no mostrada) diseñada para proporcionar un equilibrio entre las características de fricción y penetración superficial y para proporcionar un área de contacto relativamente grande para distribuir la carga de contacto radial y en consecuencia minimizar la deformación de la pieza de trabajo 401 al tiempo que engancha por tracción la superficie interna 402 de la pieza de trabajo 401, y proporcionar medios para transferir una carga axial, circunferencial y radial entre la matriz 500 y la pieza de trabajo
 30 401.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 6, la nervadura de límite de recorrido 469 y 479 en la placa de guía 460 y, 470, respectivamente, actúan junto con ranuras de retención de resorte 497 en el extremo superior 491 y el extremo inferior 492 del alma 490 y funcionan como topes rígidos mediante enganche si los conjuntos de radio 480 se mueven radialmente más allá del límite de recorrido diseñado. Haciendo referencia ahora a la Figura 3, los radios 480 del conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 están ubicados axialmente entre la placa de guía primaria 460 y la placa de guía secundaria 470 y alineados en ranuras de guía 465 y 475, respectivamente, de modo que las caras laterales 511 del alma 490 enganchan por deslizamiento dichas ranuras de guía y funcionan para reaccionar a las fuerzas laterales que resultan en los conjuntos de radio 480 debido a la torsión aplicada a la zona interfacial de herramienta de servicio tubular 499 en la superficie interna 493 del alma 490 tal como se describió anteriormente con referencia a la Figura 1.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 2, el conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 está ubicado de manera externa con respecto a y de manera coaxial con la herramienta de servicio tubular 100, donde las superficies interfaciales de herramienta de agarre 499 de los radios 480 están enganchadas con la superficie de agarre 164 de las mordazas 160 del conjunto de agarre 120 y donde los radios 480 pueden estar alineados circunferencialmente con las mordazas de la herramienta de servicio tubular 100. Se entiende también que el número de radios 480 puede ser igual al número de mordazas 160 en la herramienta de servicio tubular 100. Haciendo referencia ahora a la Figura 8, resultará evidente para un experto en la técnica que el acoplamiento de extensión de superficie de agarre no está asociado necesariamente con o unido a una herramienta de servicio tubular específica, y como tal dicho conjunto de acoplamiento 400 puede estar dotado de un elemento de unión integral entre las placas de guía primaria y secundaria 460 y 470, respectivamente, para impedir el movimiento axial relativo, pero permitir alguna rotación relativa de cada placa de guía alrededor del eje del conjunto de acoplamiento 400. En este caso, el conjunto 400 puede estar dotado de un medio de retención axial en una pieza de trabajo 401, de modo que el conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 se insertará en primer lugar en dicha pieza de trabajo y para agarrar dicha pieza de trabajo, se insertará posteriormente una herramienta de servicio tubular (no mostrada) en el conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400 y la activación de dicha herramienta de servicio tubular activará el conjunto de acoplamiento de extensión de superficie de agarre 400. Resultará evidente que una disposición tal como esta puede ser beneficiosa en una aplicación en la que están
 50 55 60 65 agarrándose múltiples piezas de trabajo de diferentes tamaños en una sucesión rápida.

5 En este documento de patente, el término “que comprende” se usa en su sentido no limitativo para significar que los elementos que siguen al término están incluidos, pero que los elementos no mencionados específicamente no están excluidos. Una referencia a un elemento mediante el artículo indefinido “un/una” no excluye la posibilidad de que esté presente más de uno de los elementos, a menos que el contexto requiera claramente que haya uno y sólo uno de los elementos.

10 Resultará evidente para un experto en la técnica que pueden realizarse modificaciones a la realización ilustrada sin abandonar el alcance de la invención tal como se define a continuación en el presente documento en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- En combinación,

5 una herramienta de agarre (100) que tiene elementos de agarre radiales (160) que se mueven radialmente entre una posición retraída y una posición enganchada, y un acoplamiento de extensión de agarre (400),

en la que el acoplamiento de extensión de agarre (400) comprende:

10 al menos un cuerpo anular (460, 470) que tiene un orificio interno central y una superficie externa periférica;

15 radios alargados rígidos (480) que tienen una superficie interfacial (493) que se engancha con los elementos de agarre radiales (160) de la herramienta de agarre y que portan una superficie de agarre extendida (54) en un segundo lado opuesto a la superficie interfacial (55), de modo que el movimiento radial de los elementos de agarre radiales (160) hacia la posición enganchada provoca que los radios (480) y la superficie de agarre extendida se muevan radialmente desde una posición retraída correspondiente hasta una posición enganchada correspondiente; y

20 guías de radio (465, 475) en el al menos un cuerpo anular (460, 470), estando las guías de radio (465, 475) en una relación de ajuste estrecho con los radios (480) para restringir los radios (480) en cuanto a una rotación axial o balanceo, al tiempo que permiten que los radios (480) se muevan radialmente desde la posición retraída correspondiente hasta la posición enganchada correspondiente en respuesta al movimiento de los elementos de agarre radiales de la herramienta de agarre.

25 2.- La combinación según la reivindicación 1, en la que el al menos un cuerpo anular (460, 470) incluye una placa anular superior (460) y una placa anular inferior (470).

30 3.- La combinación según la reivindicación 2, en la que los radios (480) están intercalados entre la placa anular superior (460) y la placa anular inferior (470).

4.- La combinación según la reivindicación 1, 2 ó 3, en la que están montados elementos de agarre esclavos en un extremo de cada uno de los radios (480).

35 5.- La combinación según cualquier reivindicación anterior, en la que hay un tope de limitación de recorrido entre cada uno de los radios (480) y las guías de radio (465, 475).

6.- La combinación según cualquier reivindicación anterior, en la que los radios (480) se desvían mediante resortes a la posición retraída.

40 7.- La combinación según la reivindicación 1, en la que los elementos de agarre radiales se activan mecánicamente mediante una combinación de activación por recorrido o carga axial y activación por par en al menos un sentido de rotación.

45 8.- La combinación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que los elementos de agarre radiales se mueven radialmente hacia fuera hasta la posición de agarre.

9.- La combinación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que los elementos de agarre radiales se mueven radialmente hacia dentro hasta la posición de agarre.

50 10.- Un método de mejora del rango operativo de una herramienta de agarre, comprendiendo el método:

proporcionar una herramienta de agarre que tiene elementos de agarre radiales activados por recorrido o carga axial;

55 proporcionar un acoplamiento de extensión de agarre (400), en el que el acoplamiento de extensión de agarre (400) comprende:

al menos un cuerpo anular (460, 470) que tiene un orificio interno central y una superficie externa periférica;

60 radios alargados rígidos (480); y

guías de radio (465, 475) en el al menos un cuerpo anular (460, 470), estando las guías de radio (465, 475) en una relación de ajuste estrecho con los radios (480) para restringir los radios (480), al tiempo que permiten que los radios (480) se muevan radialmente desde una posición retraída hasta una posición enganchada;

65

5 situar una de una pieza de trabajo o una herramienta de agarre cilíndrica dentro del orificio interno central del al menos un cuerpo anular (460, 470) y la otra de la pieza de trabajo o la herramienta de agarre cilíndrica alrededor de la superficie externa periférica del al menos un cuerpo anular (460, 470), estando los radios (480) dispuestos en un espacio anular entre los elementos de agarre radiales de la herramienta de agarre y la pieza de trabajo, enganchando un primer extremo de cada uno de los radios (480) los elementos de agarre radiales y enganchando un segundo extremo de cada uno de los radios (480) o bien directa o bien indirectamente la pieza de trabajo; y

10 aplicar un recorrido o carga axial para mover los elementos de agarre radiales de la herramienta de agarre radialmente, de modo que los elementos de agarre radiales aplican presión sobre el primer extremo de cada uno de los radios (480), moviéndose los radios (480) radialmente desde una posición retraída hasta una posición extendida y actuando como extensiones radiales de los elementos de agarre radiales de la herramienta de agarre.

15 11.- El método según la reivindicación 10, que comprende elementos de agarre esclavos situados en el segundo extremo de cada uno de los radios (480), en el que los radios (480) enganchan indirectamente a pieza de trabajo, y el movimiento radial de los elementos de agarre radiales de la herramienta de agarre se transfiere por medio de los radios a los elementos de agarre esclavos.

20 12.- El método según la reivindicación 10 u 11, que comprende situar la pieza de trabajo dentro del orificio interno central del al menos un cuerpo anular (460, 470), en el que una superficie interior de la herramienta de agarre está situada alrededor de la periferia del al menos un cuerpo anular (460, 470) y el segundo extremo de cada uno de los radios (480) engancha directa o indirectamente una superficie exterior de la pieza de trabajo.

25 13.- El método según la reivindicación 10, 11 ó 12, que comprende situar la herramienta de agarre dentro del orificio interno central del al menos un cuerpo anular (460, 470), en el que una superficie interior de la pieza de trabajo está situada alrededor de la periferia del al menos un cuerpo anular (460, 470) y el segundo extremo de cada uno de los radios (480) engancha directa o indirectamente una superficie interior de la pieza de trabajo.

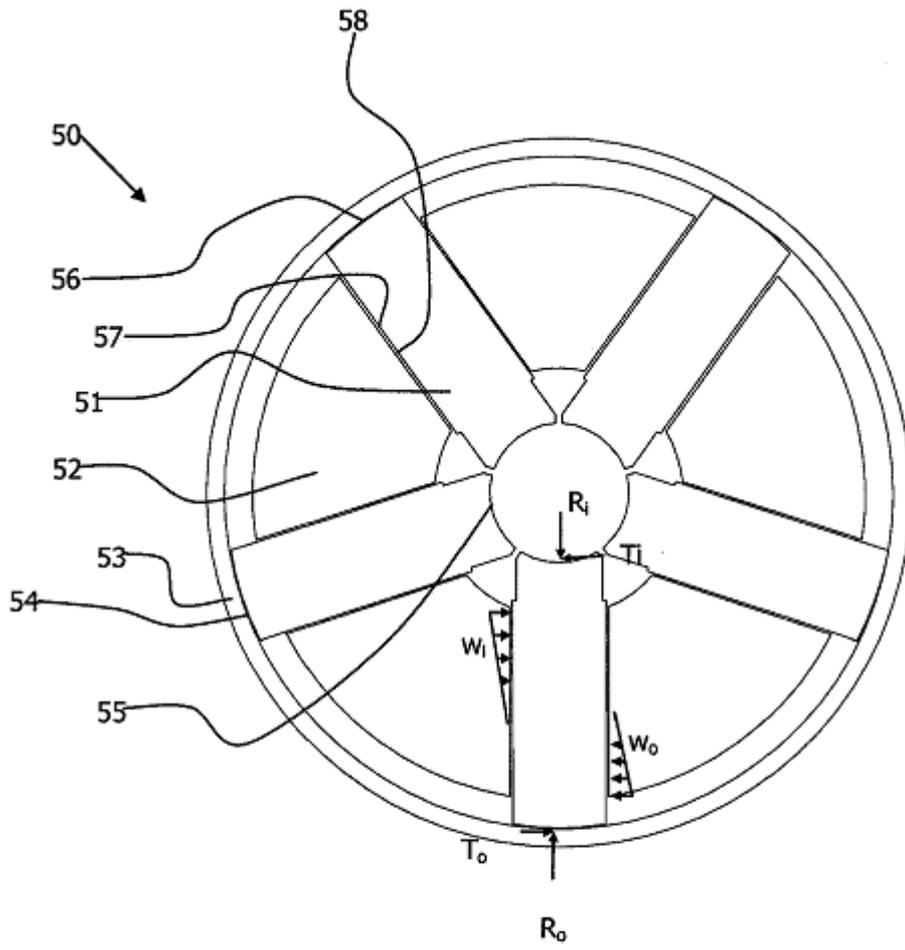


Figura 1

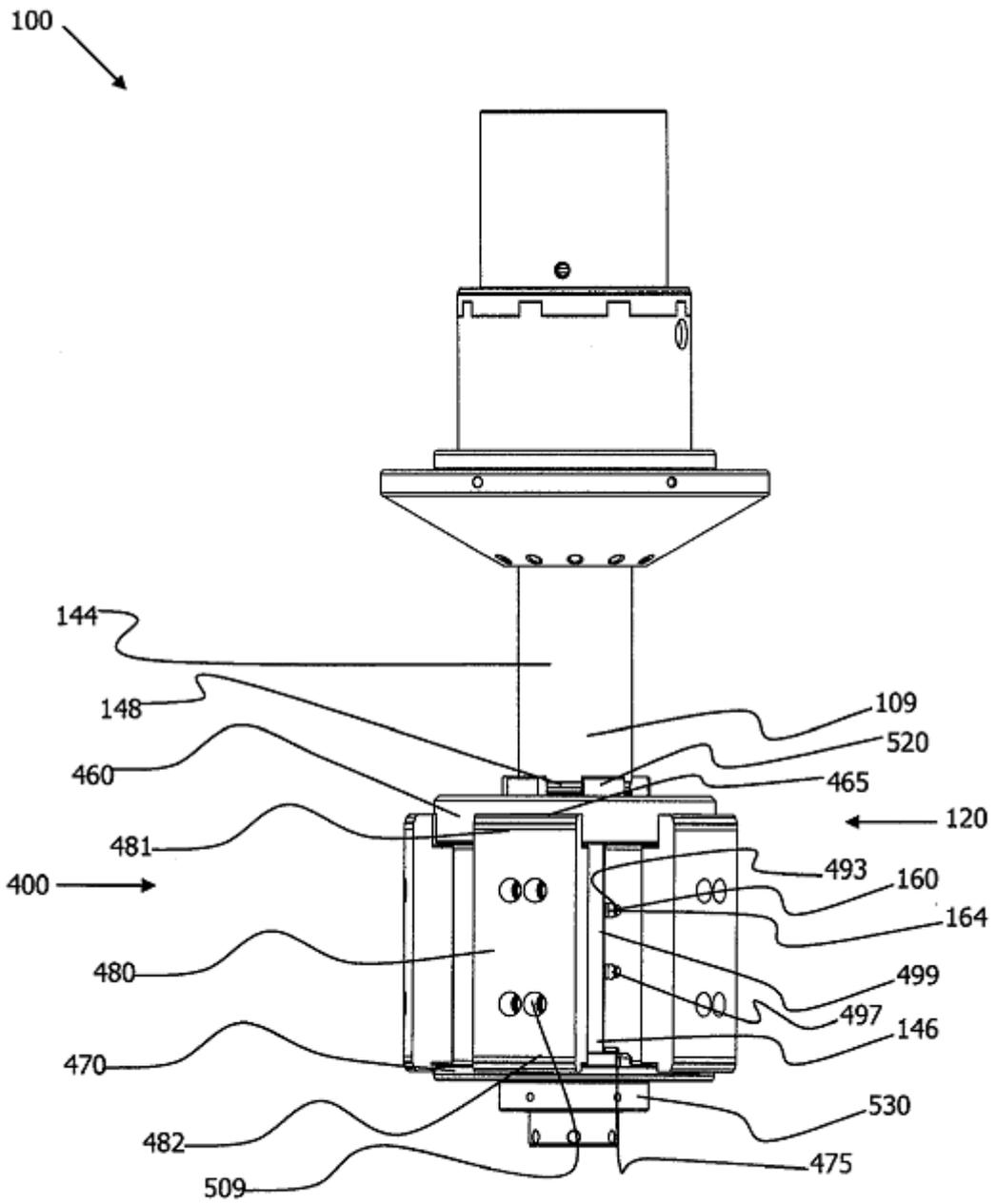


Figura 2

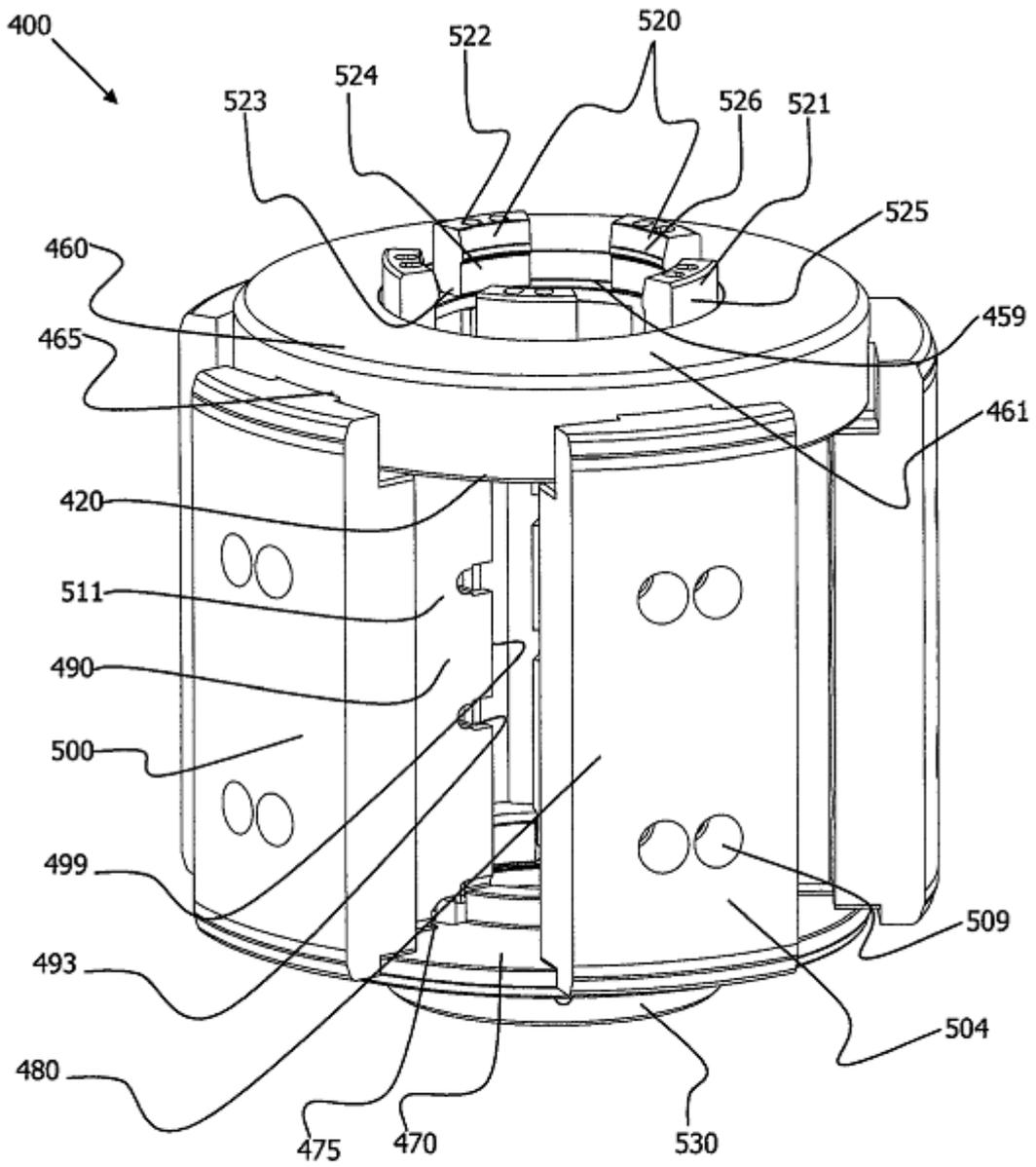


Figura 3

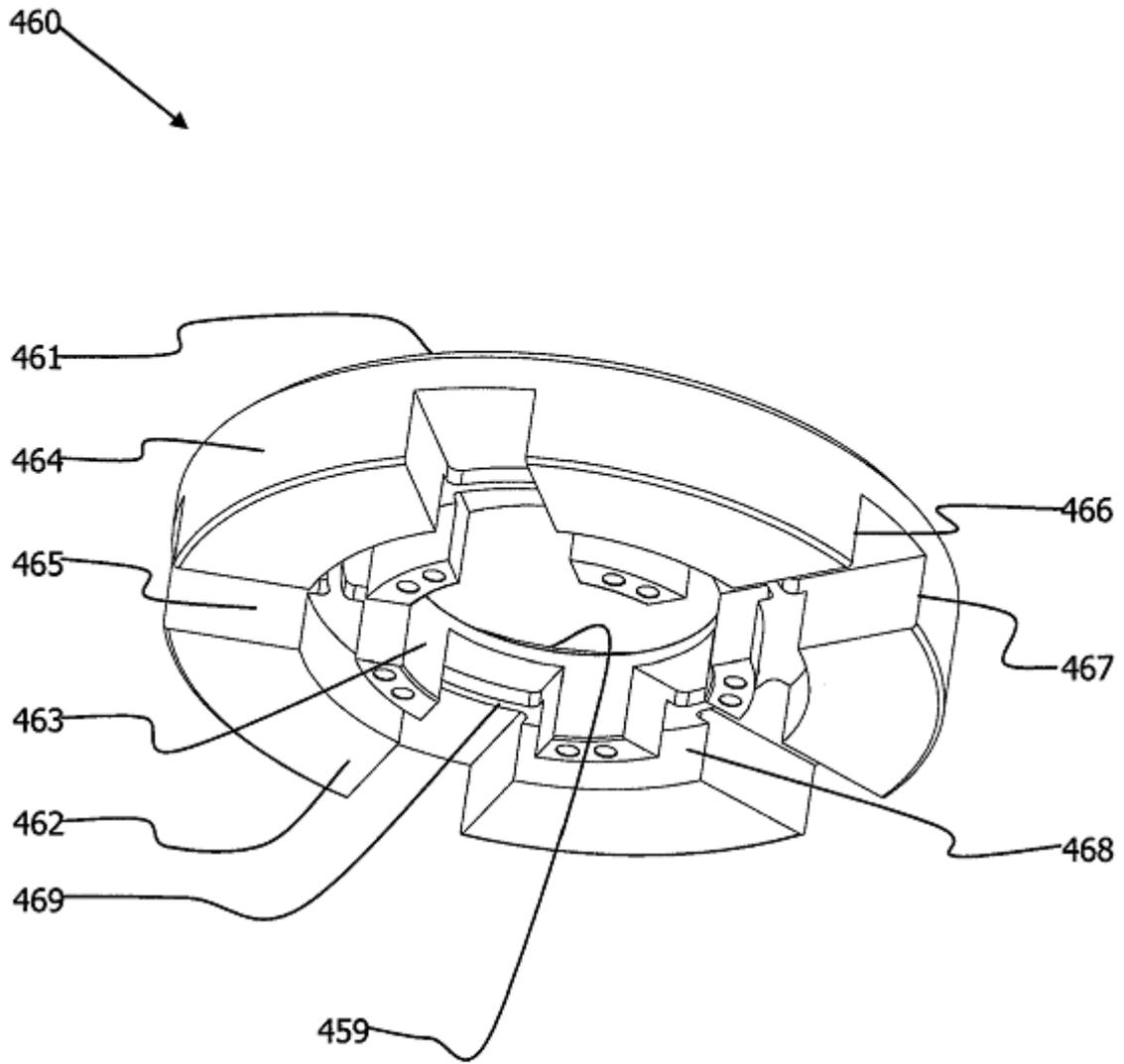


Figura 4

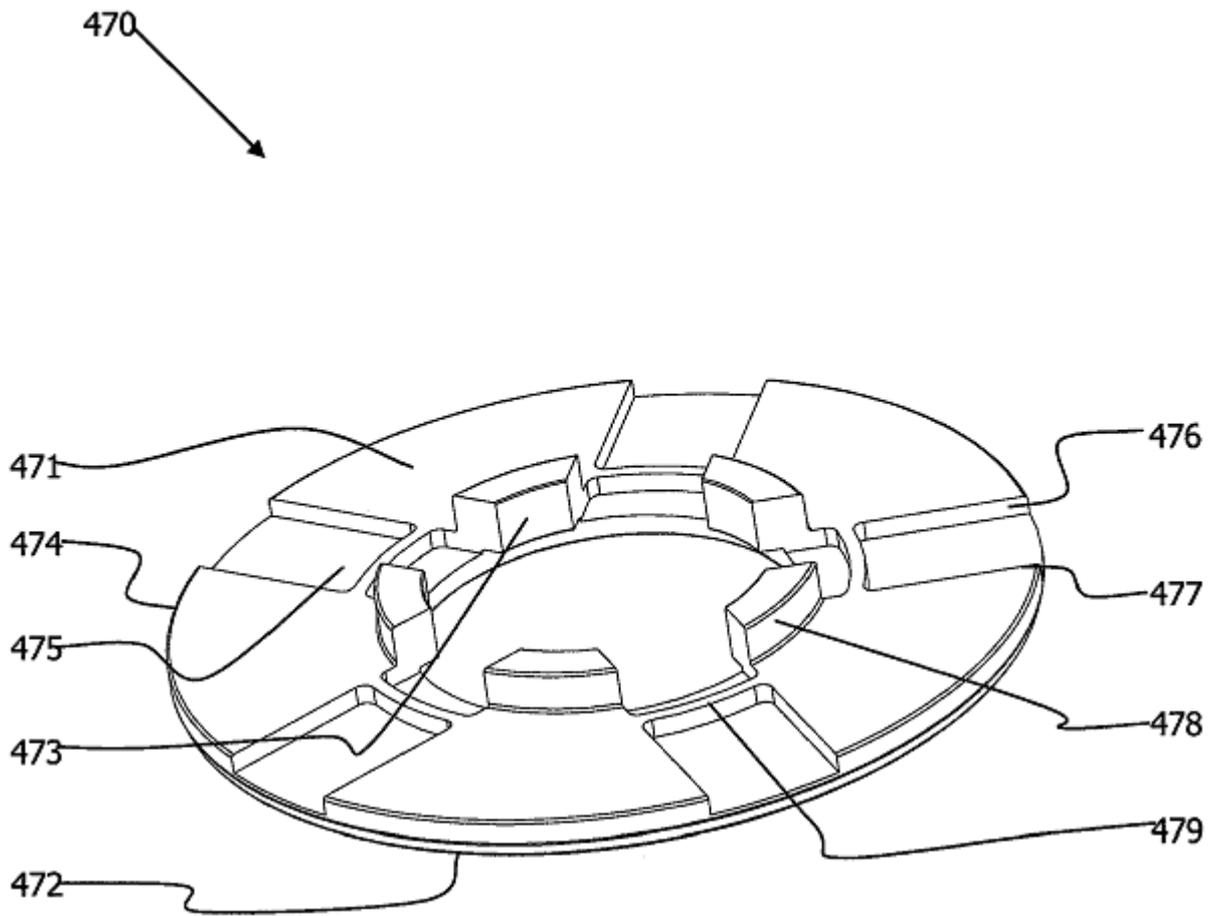


Figura 5

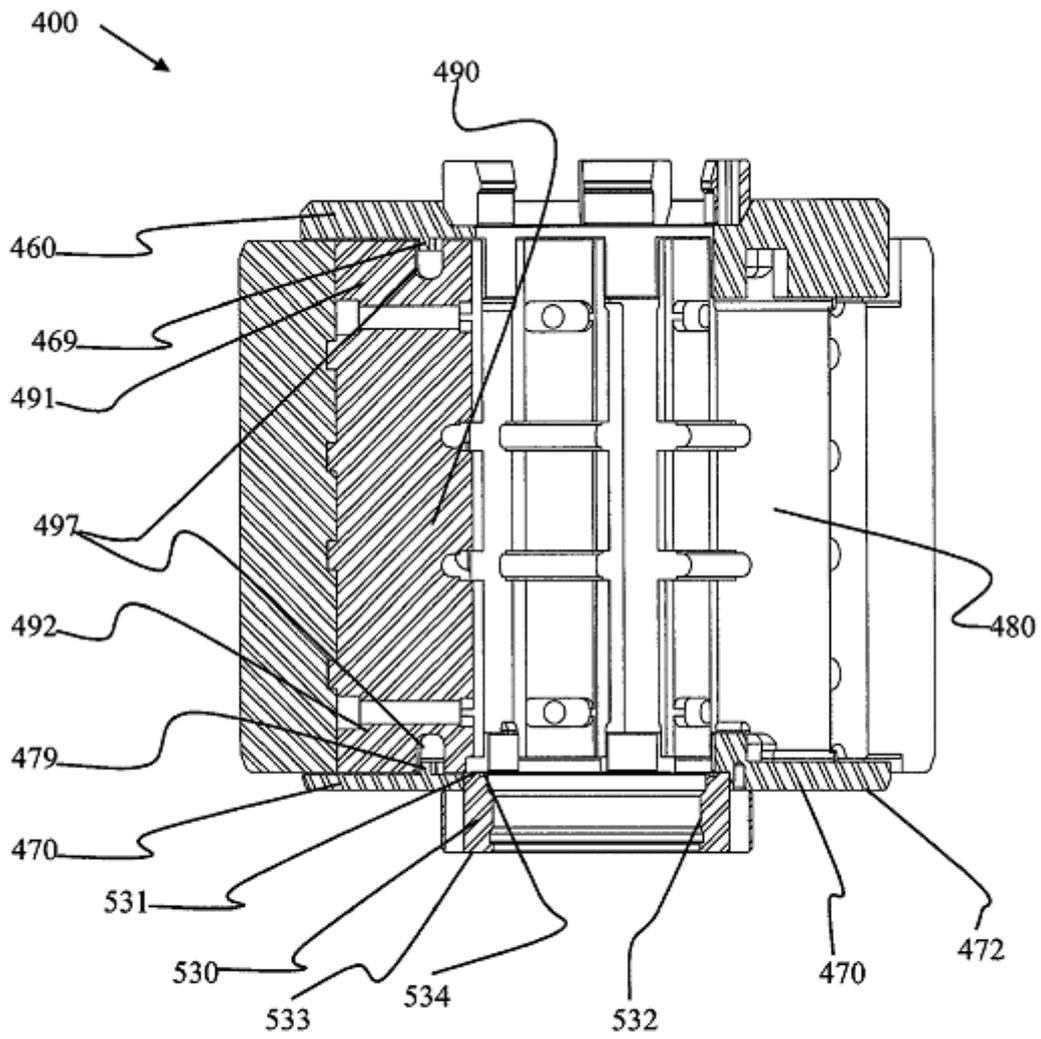


Figura 6

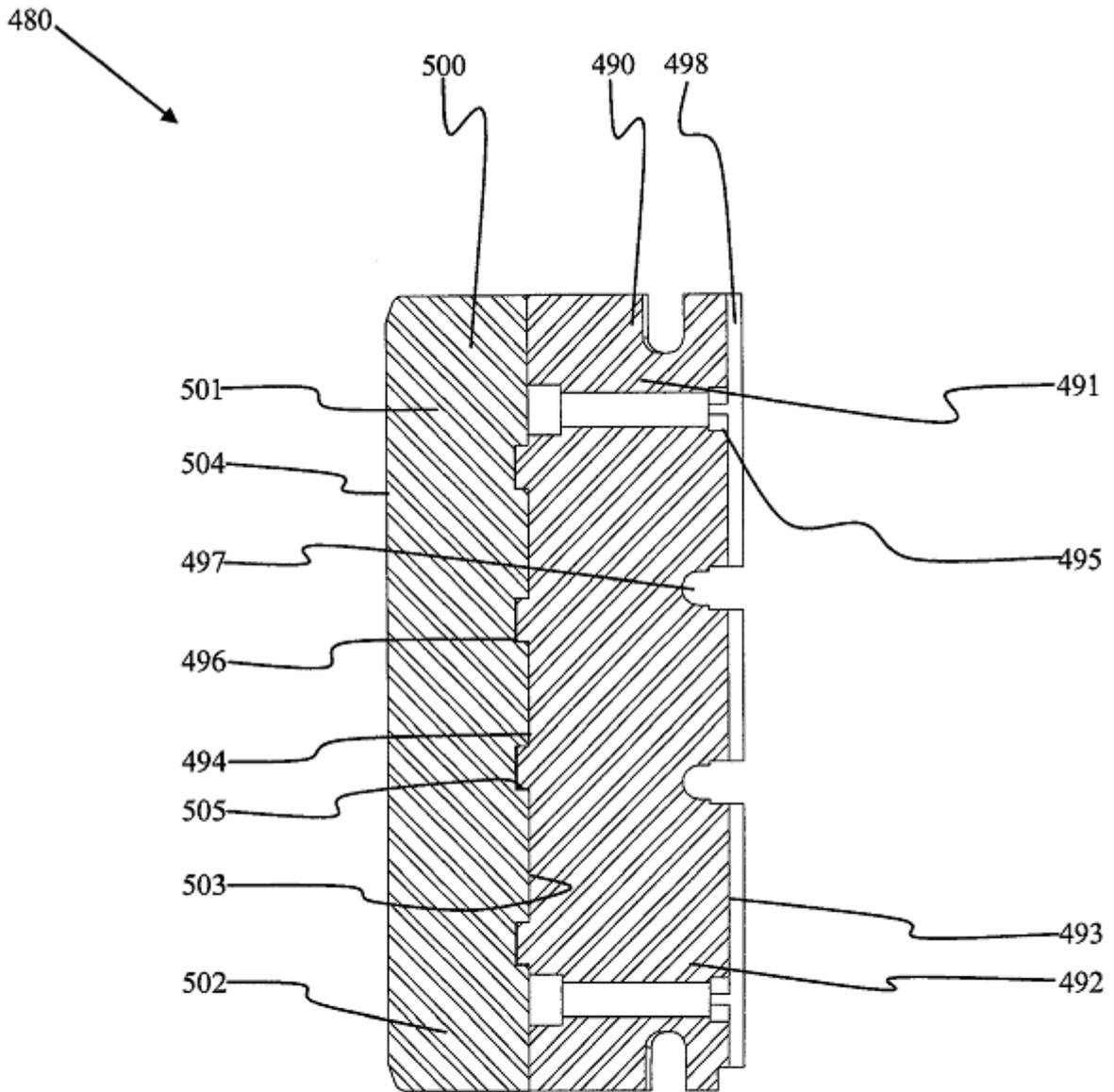


Figura 7

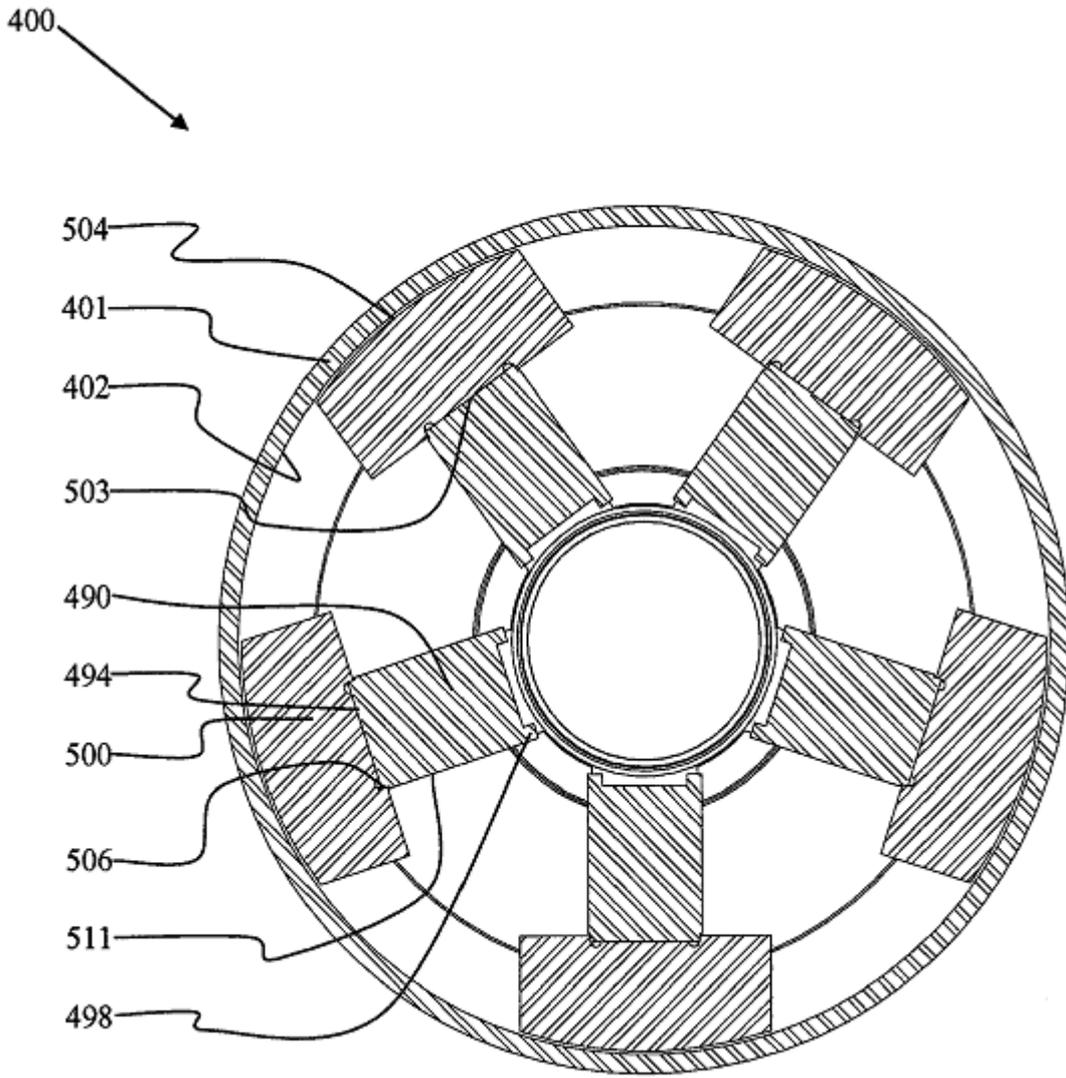


Figura 8