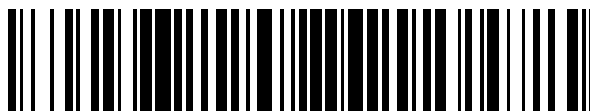


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 536**

51 Int. Cl.:

F16L 15/08 (2006.01)

E21B 17/043 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2014 PCT/GB2014/050745**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14177832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2014 E 14711842 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 2992262**

54 Título: **Dispositivo antirrotación para sarta de varillaje**

30 Prioridad:
01.05.2013 GB 201307910

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.10.2020

73 Titular/es:
**OIL STATES INDUSTRIES (UK) LIMITED (100.0%)
Site E6, Moss Road, Gateway Business Park
Nigg, Aberdeen, Scotland AB12 3GQ, GB**

72 Inventor/es:
**GALLAGHER, JOHN y
WARD, MARTIN, JAMES**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 788 536 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

Dispositivo antirrotación para sarta de varillaje

La presente invención se refiere a dispositivos antirrotación para acoplamientos de sartas de varillaje usados en la industria petrolera y más particularmente a sartas de varillaje que incorporan tales dispositivos antirrotación.

5 Durante la exploración y extracción de petróleo, los elementos tubulares largos, conocidos como sartas de varillaje, se llevan desde una plataforma de perforación al subsuelo a través de sondeos de modo que se prolonguen bajo tierra en última instancia hasta un depósito de petróleo subterráneo. Estas sartas de varillaje no son continuas, sino que están formadas por longitudes separadas que se conectan entre sí. Esto no solo se debe a que las distancias involucradas hacen que una longitud continua de tubería no sea práctica, sino también a que diferentes herramientas de operación normalmente están conectadas dentro de la sarta de varillaje para satisfacer los requisitos, por ejemplo, si se necesita perforar un ramal o similar. Por lo tanto, cada elemento de la sarta de varillaje generalmente está conformado con un conector macho en un extremo y un conector hembra de fabricación en el otro extremo (generalmente unas roscas macho y hembra), de modo que el siguiente elemento de la sarta de varillaje se conecta al extremo del anterior simplemente insertando un extremo en el otro y luego girando para conectarlos.

10 15 En la práctica, sin embargo, se encuentra que, durante su uso, los elementos de la sarta de varillaje adyacentes pueden rotar uno con respecto al otro. Por ejemplo, para las operaciones en alta mar, la sarta de varillaje se extenderá desde la plataforma de perforación hasta el lecho marino a través del mar y la acción de las olas y la vibración resultante en la sarta de varillaje pueden hacer que los conectores macho y hembra conectados giren en relación uno con el otro en un sentido de aflojamiento. Una cantidad relativamente pequeña de rotación puede, entonces, hacer que falle toda la conexión.

20 Por lo tanto, es una práctica en la técnica imponer algún tipo de bloqueo de rotación en la conexión entre los elementos de la sarta de varillaje que impida la rotación relativa entre los conectores macho y hembra conectados, evitando así la liberación involuntaria de la unión. Por ejemplo, un método conocido es deformar la unión una vez que se realiza la conexión para que las partes concéntricas macho y hembra se deformen en una forma excéntrica y, por lo tanto, se evite su rotación relativa. Otro método es formar aberturas que se extiendan radialmente en las paredes de los elementos macho y hembra que se alinean entre sí cuando la conexión está completamente hecha, luego se inserta un pasador, tornillo o similar a través de ambos agujeros para evitar la rotación entre las dos partes del conector. También se conocen otras soluciones. Sin embargo, ninguna da una solución satisfactoria por una variedad de razones. Por ejemplo, la deformación (crimpado) requiere el uso de herramientas adicionales durante el proceso de conexión, alargando el tiempo asociado con la finalización de la operación y también ocupando un valioso espacio de la plataforma. El uso de tornillos / pasadores de bloqueo requiere una fabricación muy precisa para garantizar que las aberturas radiales estén correctamente alineadas cuando la conexión se realice por completo, lo que aumenta el costo.

25 30 La solicitud de patente de EE.UU. N^o. 1.534.916 A, la solicitud de patente de EE.UU. N^o. 1.717.186 A, la solicitud de patente de EE.UU. N^o. 4.693.498 A y la solicitud de patente de EE.UU. N^o. 620.821 A son útiles para comprender la presente invención.

Según la presente invención, se proporciona un elemento de sarta de varillaje tubular conforme a la reivindicación 1.

35 40 Un elemento de sarta de varillaje conforme a la invención tiene la ventaja de que los elementos antirrotación funcionan para evitar la desconexión involuntaria de los conectores macho y hembra sin requerir ninguna herramienta adicional durante la formación de la sarta de herramienta y también sin causar ningún daño permanente o deformación de cualquiera de los componentes de la sarta de varillaje, lo que hace que los componentes se reutilicen más fácilmente.

Preferiblemente, el -o cada- elemento de retención comprende un brazo de resorte en voladizo provisto en la superficie relevante del conector hembra con un elemento de bloqueo sobre el mismo que es empujado por la fuerza del resorte del brazo de resorte en la trayectoria de rotación del diente con perfil de diente de sierra pero que es retráctil fuera de dicha trayectoria contra la fuerza del resorte al enganchar con el flanco de ataque del -al menos un- diente.

45 50 Se forma una abertura pasante en la pared del elemento tubular en el que se engancha el elemento de bloqueo. Esto se logra de manera particularmente efectiva al conformar el brazo de resorte de manera integral al elemento de la sarta de varillaje mediante recortes en la pared del elemento de la sarta de varillaje. Esto tiene la ventaja de que se puede acceder al elemento de bloqueo y / o al brazo de resorte desde el lado del elemento de la sarta de varillaje alejado de los conectores de acoplamiento, lo que facilita la retracción manual del elemento de bloqueo para liberar los conectores.

Los conectores macho y hembra son preferiblemente conectores roscados, pero también son posibles otros tipos de conectores giratorios, tales como los conectores de bayoneta.

55 Los elementos antirrotación se sitúan preferiblemente cerca del extremo de la punta del conector hembra y cerca del extremo del nacimiento del conector macho. El -al menos un- diente se proporciona en la superficie externa del conector macho y el -al menos un- elemento de bloqueo y el brazo de resorte asociado están provistos en la pared tubular del conector hembra. De esta manera, la liberación manual del elemento de bloqueo se puede lograr desde el

exterior del elemento de la sarta de varillaje utilizando una herramienta de liberación especialmente diseñada.

Preferiblemente, se proporciona una pluralidad de brazos de resorte y elementos de bloqueo asociados, que pueden estar distribuidos equiangularmente alrededor del elemento de la sarta de varillaje, pero que también pueden estar distribuidos de otra manera alrededor del mismo, con una pluralidad correspondiente de dientes también provista. Los
5 dientes pueden entonces proporcionarse alrededor de toda la periferia del elemento del tubo o pueden proporcionarse en grupos diferenciados, estando los grupos alrededor del elemento de la sarta de varillaje distribuidos para que coincidan con la distribución de los elementos de bloqueo.

En una realización particularmente preferida, el borde posterior del -o de cada- diente con perfil de diente de sierra está inclinado hacia atrás para formar un rebaje, y la cara posterior del elemento de bloqueo que se engancha contra el flanco posterior para evitar la liberación está rebajada de manera similar de forma complementaria para que las superficies se enganchen entre sí para proporcionar un bloqueo particularmente seguro frente a la liberación involuntaria.
10

Para que la invención pueda entenderse bien, ahora se describirá una realización de la misma, dada a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

15 la figura 1 es una vista en sección a través de un extremo de conector de caja de un elemento de la sarta de varillaje según la invención;

la figura 2 es una vista en sección en un segundo plano a través del conector de caja de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva del conector de caja de la figura 1;

20 la figura 4 es una vista en perspectiva de un extremo de conector de pasador de un elemento de la sarta de varillaje según la invención;

la figura 5 es una vista en sección en un primer plano a través del conector de pasador de la figura 4;

la figura 6 es una vista en sección en un segundo plano a través del conector de pasador de la figura 4;

la figura 7 es una vista ampliada de una ligadura antirrotación que se forma como parte del conector de caja;

25 la figura 8 es una vista ampliada que muestra el perfil de uno de los dientes llevado sobre el elemento de bloqueo formado en el extremo de la ligadura;

la figura 9 es una vista en perspectiva de la caja y los conectores de pasador conectados entre sí;

la figura 10 es una vista en perspectiva de los conectores ensamblados con un collarín de liberación montado en el conector de caja;

30 la figura 11 es una vista en perspectiva de un conector de caja de un elemento de sarta de varillaje según una segunda realización de la invención; y

la figura 12 es una vista en perspectiva del conector de caja de la figura 11 enroscado al conector de pasador de la figura 5.

Con referencia primero a la figura 1, se muestra una sección a través de un conector 1 de caja, con la parte hembra de un conector roscado portado por un extremo de un elemento de la sarta de varillaje según la invención. El conector 1 de caja es tubular y tiene una superficie 2 interna que se estrecha hacia adentro que se extiende alejándose de un extremo 3 abierto en el que hay formada una rosca 4 hembra en la que se puede enroscar una rosca macho complementaria portada por el extremo de acoplamiento de otro elemento de la sarta de varillaje.
35

Entre el extremo 4a externo de la rosca 4 y el extremo 3 abierto del conector de caja 1, se forman cuatro elementos de retención en forma de ligaduras 5 en la pared 6 tubular del conector de caja 1. Las cuatro ligaduras están distribuidas equiangularmente alrededor de la circunferencia del conector 1 de caja como se muestra más claramente en la figura 3, pero también se permiten otras distribuciones dentro del alcance de la invención. Cada ligadura 5 está formada por tres cortes 5a, 5b, 5c pasantes en la pared del conector de caja 1 que une tres lados de la ligadura 5. De este modo, las ligaduras están tanto rotativa como axialmente aseguradas al conector de caja 1, de modo que estén retenidas frente al movimiento axial o rotacional relativo al conector 1 de caja.
40

La rigidez del metal de la ligadura 5 desvía la ligadura a una posición en la que se encuentra sustancialmente en línea con la pared 6 del conector de caja 1 como se muestra en la figura 7. Un hueco 7 rebajado en la superficie externa de cada ligadura 5 reduce el grosor de la ligadura y la hace más deformable elásticamente para permitir que las ligaduras se desvíen hacia afuera como se describe a continuación.
45

Como se muestra en la figura 7, hay varios dientes 8 con perfil de diente de sierra formados en la superficie interna del extremo de la ligadura 5, proyectándose dichos dientes 8 hacia el interior de la pared interna del conector de caja
50

y estando orientados en la dirección circunferencial. El término perfil de diente de sierra se utiliza para describir dientes que tienen un flanco 8a de ataque inclinado más ligeramente y un flanco 8b trasero marcadamente inclinado, como se muestra con más detalle en la figura 8. Durante la operación según se describe a continuación, la ligera inclinación del flanco 8a de ataque permite que se desarrolle una acción de leva a través de la interacción con los dientes de un elemento pasador para hacer que las ligaduras se desvíen hacia afuera y, por lo tanto, permitir que los dientes del elemento pasador giren más allá de los dientes de las ligaduras, mientras que el pronunciado flanco posterior se enclava a modo de bloqueo con los dientes del elemento de pasador cuando se giran en la dirección opuesta y evitan dicha rotación. Como se muestra en la figura 8, el flanco 8b posterior de los dientes 8 de las ligaduras 5 tiene un rebaje de aproximadamente 2 grados.

5
10 También hay un taladro 9 roscado que se extiende radialmente formado cerca del extremo libre de cada ligadura 5 para enroscar una herramienta para retraer manualmente las ligaduras para permitir la liberación manual de la conexión como se describe a continuación.

15 La figura 5 es una sección a través de un conector 10 de pasador que complementa el conector 1 de caja descrito anteriormente y que está formado en el otro extremo del elemento de la sarta de varillaje de la invención para permitir que múltiples elementos de este tipo se conecten de extremo a extremo. El conector 10 de pasador tiene una superficie 11 exterior troncocónica que se estrecha hacia adentro hacia el extremo 12 del conector y tiene una rosca 13 macho formada sobre la misma que complementa la rosca 4 hembra formada en la superficie interna del conector de caja de manera que el conector 10 de pasador pueda ser enroscado al conector 1 de caja para acoplar los elementos vecinos de la sarta de varillaje.

20 Una serie de dientes 14 con perfil de diente de sierra que se extienden circunferencialmente se forma en la otra superficie del conector 10 de pasador cerca del extremo de la rosca 13 alejada del extremo 12 del conector 10 según se muestra en la figura 6. Los dientes 14 pueden extenderse alrededor de toda la periferia del conector 10 de pasador, como se muestra en la realización ilustrada. Los dientes pueden estar dispuestos alternativamente en grupos 14a de dientes, estando los grupos 14a distribuidos alrededor de la periferia del conector 10 de pasador en posiciones que se corresponden con las posiciones de las ligaduras 5 en el elemento de caja de modo que, cuando el elemento 10 de pasador esté completamente enroscado al elemento de caja, cada grupo 14 de dientes en el elemento de pasador se alinee y enganche con los dientes 8 de una de las ligaduras. Los dientes 14 están conformados directamente en el o se sujetan directamente al conector 10 de pasador de modo que estén retenidos tanto frente al montaje axial como al giratorio con respecto al conector 10 de pasador.

25
30 Los dientes 14 en el conector de pasador están dimensionados para que se proyecten más allá de la periferia exterior del conector de pasador y se ajusten con la periferia interior del elemento 1 de caja para que el elemento 10 de pasador pueda ser enganchado fácilmente en el elemento 1 de caja y girado en una primera dirección para enroscar las roscas 4, 13.

35 A medida que el conector 10 de pasador se acerca a su posición totalmente acoplada, los dientes 14 en el conector de pasador se alinean con los dientes 8 de las ligaduras, y los dientes 8 de las ligaduras se proyectan hacia adentro de la superficie interna del conector 1 de caja para que sean enganchados por los dientes 14 del conector 10 de pasador, contactando entre sí los flancos ligeramente inclinados de los dos conjuntos de dientes 8, 14. La acción de leva resultante imparte una fuerza radialmente hacia afuera sobre las ligaduras 5, haciendo que se muevan radialmente hacia afuera contra la fuerza de empuje de los brazos en voladizo de las ligaduras y, por lo tanto, permitiendo que los dos conjuntos de dientes 8, 14 se traben entre sí al girar los conectores 1, 10 a su posición totalmente acoplada.

40
45 Los dientes 14 o grupos 14a de dientes del conector 10 de pasador están posicionados para asegurar que, en la posición totalmente acoplada, al menos algunos de los dientes de los mismos se solapen con los dientes 8 de las ligaduras 5. Si los conectores 1, 10 se giran luego en la dirección opuesta / de liberación uno con respecto al otro, los flancos 8b pronunciados de los dientes 8, 14 se apoyan uno contra el otro y los rebajes de los mismos enganchan juntos los dientes, evitando el movimiento radial relativo entre los mismos y bloqueando una mayor rotación de los conectores en la dirección de liberación.

50 Para liberar los conectores, se utiliza una herramienta de liberación manual junto con clavijas roscadas que se enroscan en los taladros 9 formados en las ligaduras 5 desde la superficie externa del conector 1 de caja hasta que las cabezas de las clavijas se asientan sobresaliendo de la superficie externa del conector 1 de caja. La herramienta de liberación toma la forma de un manguito que se puede acoplar sobre el exterior del conector 1 de caja y tiene ranuras en rampa que se extienden axialmente formadas en su superficie interna. A medida que la herramienta de liberación se desliza sobre el conector 1 de caja, la cabeza de cada clavija se engancha en una de las ranuras en rampa, y la rampa de las ranuras desarrolla una acción de leva que tira de la clavija radialmente hacia afuera a medida que la herramienta se desliza más hacia adelante, lo que, a su vez, tira de la ligadura radialmente hacia afuera contra la carga de desviación del brazo del resorte. De este modo, los dientes 8 de las ligaduras se desenganchan de los dientes 4 del elemento de pasador, liberando los dos conectores 1, 10 para que giren uno respecto al otro en la segunda dirección para liberar la conexión. Por supuesto, se entenderá que la herramienta de liberación puede configurarse para un funcionamiento giratorio en lugar de axial orientando las ranuras en rampa para que se extiendan circunferencialmente en lugar de axialmente.

Se entenderá que aunque la invención se ha descrito en relación con un acoplamiento de tornillo, también se pueden usar otras formas de acoplamiento de rotación, tales como un acoplamiento de tipo bayoneta. Además, aunque es preferible tener dientes con perfil de diente de sierra en ambos conectores, la invención también se puede realizar con dientes en solo uno de los conectores que se enganchan con un bloque simple o similar.

- 5 La posición exacta de las ligaduras y los dientes de acoplamiento en el conector de pasador tampoco son esenciales para la invención. Si bien es ventajoso situar las ligaduras cerca del extremo abierto del elemento 1 de caja ya que el grosor de la pared aquí es menor y, por lo tanto, la carga que proporcionan las ligaduras es más fácil de fijar y ajustar, también pueden situarse dentro de las roscas o en el extremo de las roscas alejado del extremo abierto, siempre que los dientes 8, 14 de los dos conectores 1, 10 estén en posiciones unos respecto de los otros para garantizar el
- 10 acoplamiento cuando los conectores estén completamente enroscados.

- Con referencia ahora a la figura 11, se muestra una segunda realización de un conector 40 de caja de la invención. Este es idéntico al conector de caja según la primera realización, excepto que en lugar de que los dientes del conector 40 de caja vayan portados sobre ligaduras en voladizo, cada conjunto 41 de dientes está sujeto por un par de ligaduras 42a, 42b, desviándose las dos ligaduras 42a, 42b juntas en cada caso hacia afuera para permitir que los dientes 41, 14 de los conectores 10, 40 de pasador y de caja se traben unos sobre otros. También se verá que, en esta forma de
- 15 realización, se proporcionan 6 retenes distribuidos equiangularmente alrededor del conector de caja en comparación con los 4 de la primera realización. De esto se entenderá que el número exacto no es importante, aunque es preferible que se distribuyan uniformemente alrededor del elemento de caja para ayudar a equilibrar la carga.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de sarta de varillaje que tiene:

un primer extremo con un conector macho (10) formado sobre el mismo,

5 un segundo extremo que tiene un conector hembra (1) formado sobre el mismo que es complementario al conector macho (10), siendo dichos conectores macho (10) y hembra (1) del tipo de conector giratorio de modo que, en uso, el conector macho (10) se puede acoplar en un conector hembra de otro elemento de la sarta de varillaje y se puede girar con relación al mismo en una primera dirección para asegurar la conexión y en una segunda dirección para liberar la conexión, y

10 medios antirrotación complementarios asociados con dichos conectores macho (10) y hembra (1) cuyos medios antirrotación cooperan para evitar la rotación relativa involuntaria entre los conectores macho (10) y hembra (1) en la segunda dirección;

en donde dichos medios antirrotación comprenden:

15 al menos un diente (14) con perfil de diente de sierra que se extiende radialmente que tiene un ángulo poco pronunciado del flanco de ataque del diente orientado en una de dichas primera y segunda direcciones y un ángulo pronunciado del flanco posterior del diente orientado en la otra de dichas direcciones primera y segunda formadas en el elemento de la sarta de varillaje próximo a un extremo del mismo en asociación con el conector (10) macho, y

20 al menos un elemento de retención (5) formado en el elemento de la sarta de varillaje próximo al otro extremo del mismo en asociación con el conector (1) hembra, en donde el -al menos un- elemento (5) de retención comprende al menos un elemento (8) de bloqueo sujeto al conector (1) hembra mediante al menos un brazo de resorte que empuja al -al menos un- elemento (8) de bloqueo a una posición en la que sobresale de una superficie de dicho conector (1) hembra de modo que se encuentre en la trayectoria de rotación del -al menos un- diente (14) con perfil de diente de sierra, siendo dicho -al menos un- elemento (8) de bloqueo retráctil fuera de dicha trayectoria contra la fuerza de resorte del brazo de resorte al engancharse con el flanco de ataque del -al menos un- diente (14) ,

25 estando dicho -al menos un- diente (14) con perfil de diente de sierra y dicho -al menos un- elemento (5) de retención rotacional y axialmente asegurados, con el elemento de sarta de varillaje en donde, en uso tras la rotación relativa en la primera dirección entre los conectores macho (10) y hembra (1) acoplados, el flanco de ataque del -al menos un- diente (14) con perfil de diente de sierra se engancha con el -al menos un- elemento (8) de bloqueo del -al menos un- elemento (5) de retención, llevándolo a retraerse contra la fuerza de resorte del brazo del resorte y permitiendo que los conectores (1,10) giren a una posición completamente conectada, quedando el flanco posterior del diente atrapado por el -al menos un- elemento (8) de bloqueo del -al menos un- elemento (5) de retención cuando está en la posición completamente conectada de modo que se evite la liberación involuntaria de la conexión;

30 **caracterizado por que** el -o cada- brazo de resorte está formado de manera integral con el elemento de sarta de varillaje por al menos un corte (5a, 5b, 5c) pasante en una pared (6) del elemento de la sarta de varillaje, de modo que se forma una abertura pasante en la pared (6) tubular de dicho conector (1) hembra dentro de la cual se engancha el elemento de bloqueo.

2. Un elemento de sarta de varillaje tubular según la reivindicación 1, en donde el -o cada- elemento (5) de retención está sujeto por un único brazo de resorte en voladizo.

40 3. Un elemento de sarta de varillaje tubular según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el -o cada- elemento (5) de retención está sujeto entre los extremos de un par de brazos de resorte.

4. Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporciona una pluralidad de elementos (5) de retención en dicho conector (1) hembra distribuida equiangularmente alrededor de la circunferencia del mismo.

45 5. Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el -o cada- elemento (5) de retención incluye al menos un diente (8) con perfil de diente de sierra que tiene un borde (8a) de ataque poco profundo y un borde (8b) posterior pronunciado, estando dicho -al menos un- diente (8) orientado para enganchar, en su uso, el borde de ataque de un diente (14) asociado con el extremo de un elemento de sarta de varillaje emparejado.

50 6. Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporciona una pluralidad de dientes (14) con perfil de diente de sierra en un extremo del elemento de la sarta de varillaje en asociación con dicho conector (10) macho que se extiende circunferencialmente alrededor de la superficie del mismo.

7. Un elemento de sarta de varillaje según la reivindicación 6, en donde dicha pluralidad de dientes (14) se extiende

continuamente alrededor de toda la circunferencia del elemento de la sarta de varillaje.

- 5 **8.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según la reivindicación 6, en donde dicha pluralidad de dientes (14) está dispuesta en una pluralidad de grupos (14a) diferenciados correspondientes en número al número de elementos (5) de retención situados cerca de dicho otro extremo, estando dichos grupos (14a) de dientes distribuidos equiangularmente alrededor de la circunferencia del elemento de la sarta de varillaje.
- 9.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los conectores macho (10) y hembra (1) son conectores roscados.
- 10 **10.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios antirrotación están situados cerca del extremo de la punta del conector (1) hembra y cerca del extremo de nacimiento del conector (10) macho.
- 11.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se provee el -al menos un- diente (14) con perfil de diente de sierra en la superficie exterior del conector (10) macho y se provee el -al menos un- elemento (5) de retención en la pared (6) tubular del conector (1) hembra.
- 15 **12.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el borde de salida del -o de cada- diente (8,14) con perfil de diente de sierra está inclinado hacia atrás para formar un rebaje.
- 13.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el -o cada - elemento (5) de retención incluye una abertura (9) en el mismo en la que los medios asociados con una herramienta de liberación pueden engancharse para habilitar al -o a cada- elemento (5) de retención para ser retraído manualmente contra la carga de la fuerza de resorte del brazo de resorte.
- 20 **14.** Un elemento de sarta de varillaje tubular según la reivindicación 13, en donde la abertura (9) es una abertura (9) roscada en la que se puede acoplar un perno roscado para permitir que el -al menos un- elemento (5) de retención sea retraído tirando de la cabeza del perno roscado.

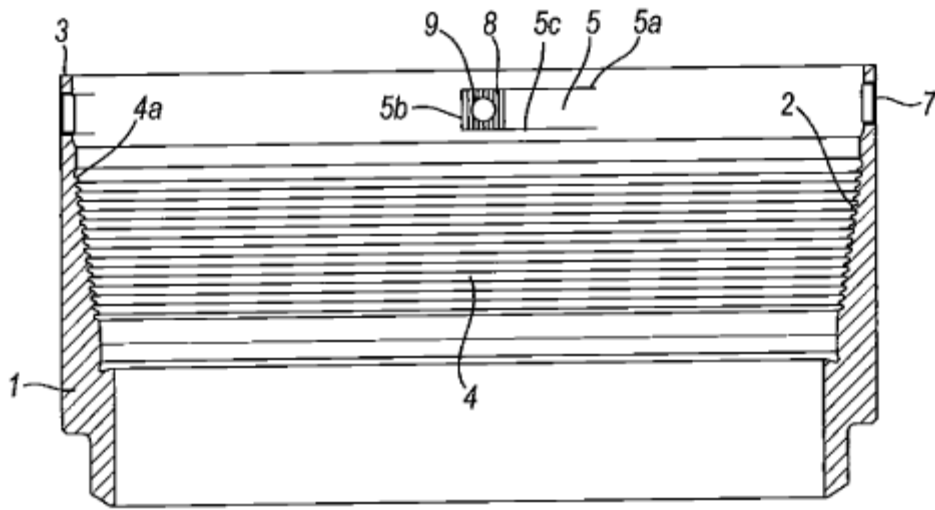


Fig. 1

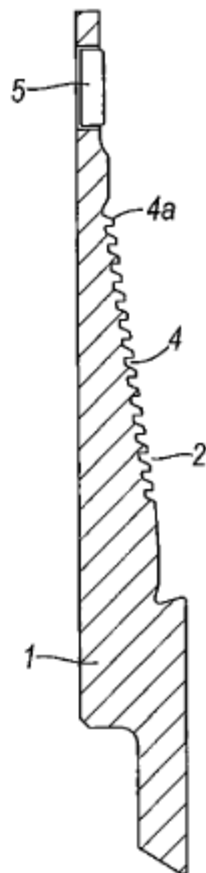


Fig. 2

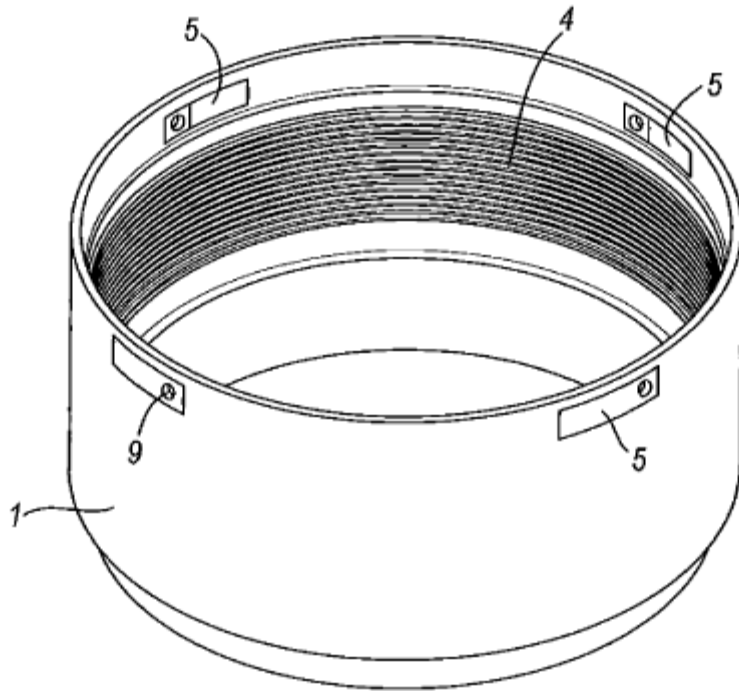


Fig.3

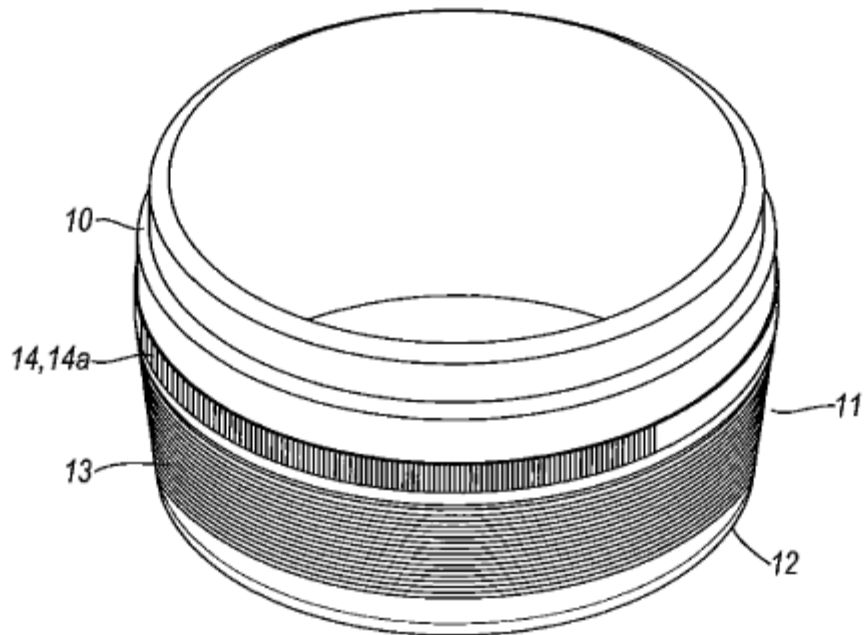


Fig.4

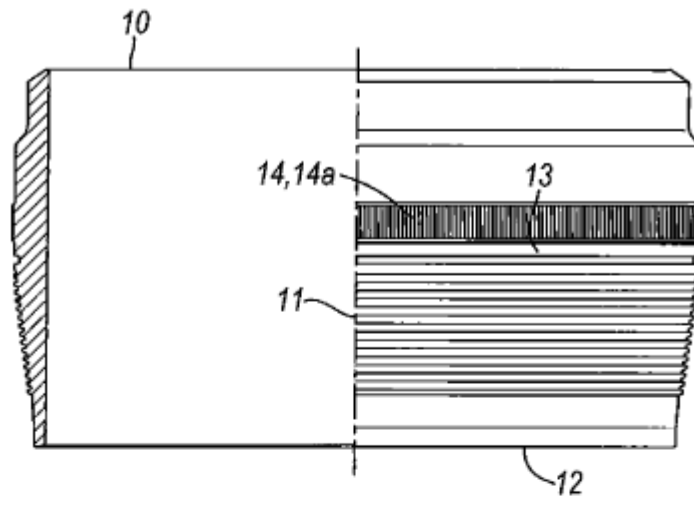


Fig. 5

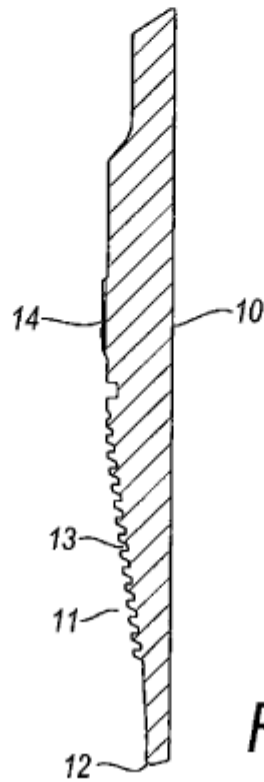


Fig. 6

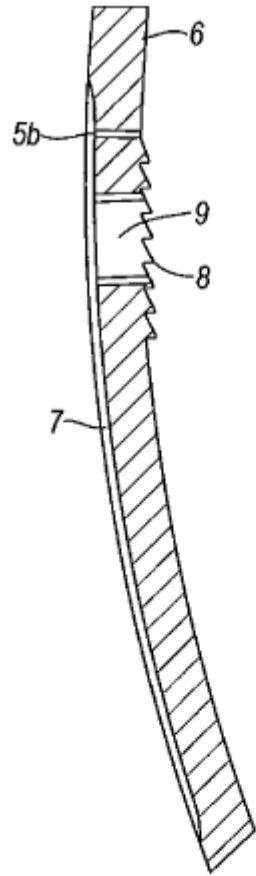


Fig.7



Fig.8

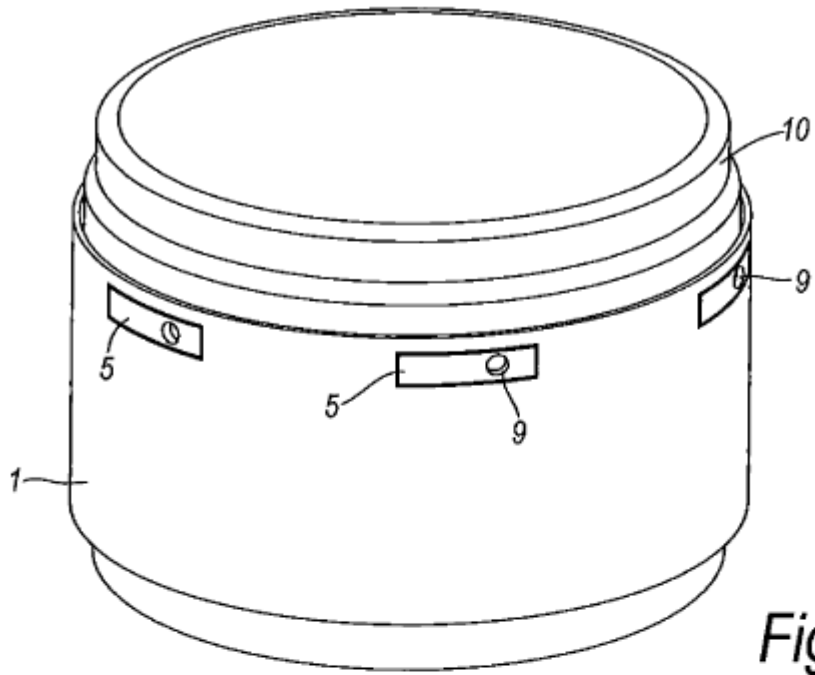


Fig.9

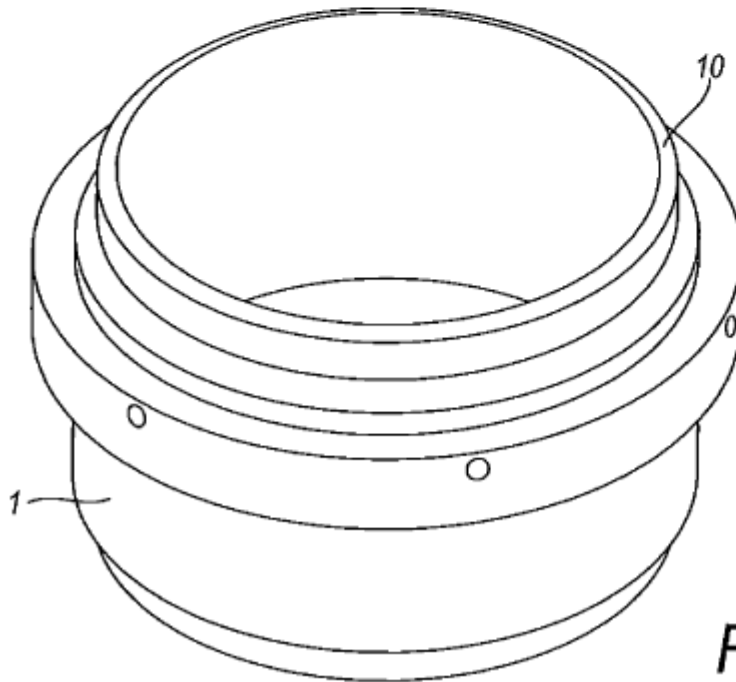


Fig.10

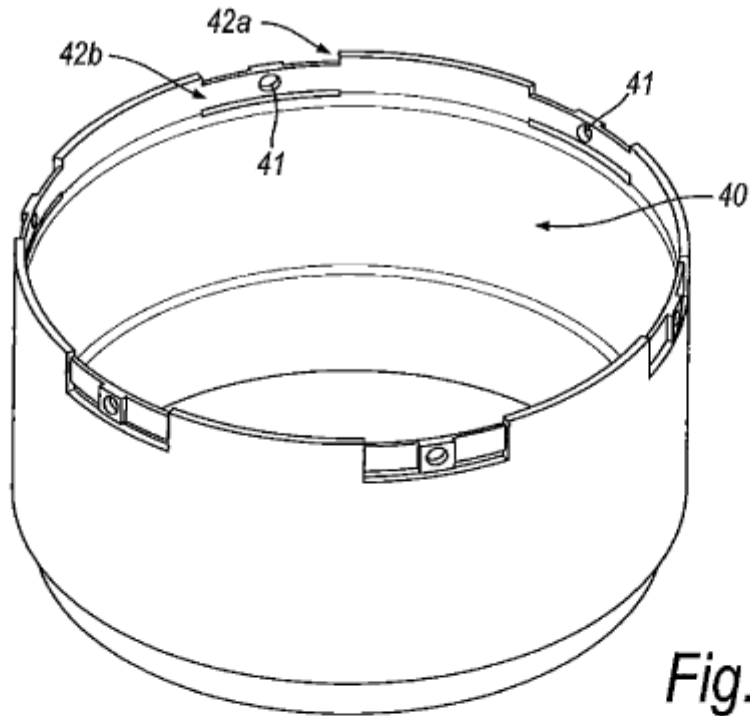


Fig. 11

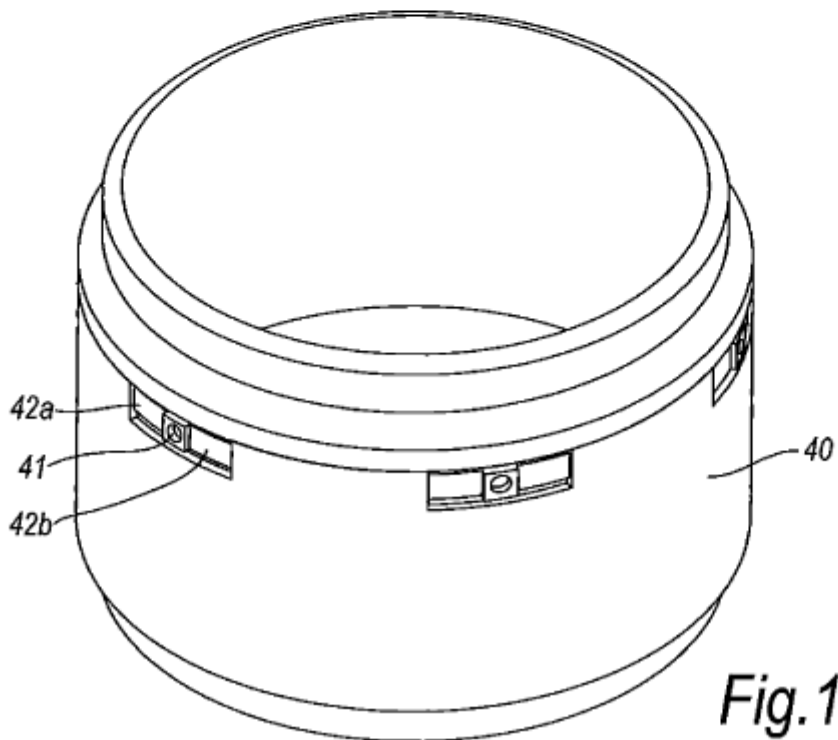


Fig. 12