

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 787**

51 Int. Cl.:

**F16L 37/091** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2010 E 10701403 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2379928**

54 Título: **Conector con ajuste de empuje a presión con conjunto de agarre mejorado**

30 Prioridad:

**12.01.2009 NL 1036410**

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

**26.08.2013**

73 Titular/es:

**WAVIN B.V. (100.0%)  
Stationsplein 3  
8011 CW Zwolle, NL**

72 Inventor/es:

**BRISTOW, ADRIAN, DAVID;  
BROOKMAN, GEERT;  
SUTCLIFFE, STEVEN;  
FISHER, RAYMOND y  
FARDON, MARK**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 420 787 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 con ajuste de empuje a presión con conjunto de agarre mejorado.

5 La invención se refiere a un conjunto de agarre para su uso en un conector de tubo del tipo con ajuste de empuje a presión en el que el conjunto de agarre está dispuesto para retener un tubo insertado en el conector cuando dicho tubo se carga. La invención se refiere además a conectores equipados con tal conjunto de agarre.

10 Los conjuntos de agarre son conocidos por ejemplo del documento JP2005180654. La Figura 6 muestra el conjunto conocido con un tubo que acaba de ser insertado, la Figura 7 muestra el mismo conjunto de agarre con el tubo insertado siendo cargado (en la dirección de retirada). El conjunto de agarre comprende un dispositivo de agarre anular con una sección transversal en forma V o de silla de montar, que tiene dientes inclinados que se extienden radialmente hacia el interior y patas inclinadas que se extienden radialmente hacia fuera. El conjunto comprende además una estructura de soporte, que comprende una ranura cónica para alojar las patas del dispositivo de agarre. La ranura está definida entre una pared exterior inclinada y una pared interior inclinada, teniendo ambas el mismo ángulo de inclinación. Se especifica que este ángulo sea más grande que el de las patas del dispositivo de agarre. En esta descripción, el término "inclinado" se toma en referencia a un eje central del conector.

15 Antes de la inserción de un tubo, este dispositivo de agarre conocido descansará con la punta de sus patas contra la pared interior inclinada de la ranura, sobresaliendo las puntas de sus dientes hacia el interior del conducto del tubo. Durante la inserción, el tubo ejercerá un par sobre estos dientes causando con ello que se desvíen hacia el exterior, esto es fuera del conducto del tubo. Al mismo tiempo, el dispositivo de agarre será arrastrado a lo largo en dirección axial, haciendo que las puntas de las patas discurren a lo largo y sean forzadas hacia el exterior por la pared interior, debido al hecho de que el ángulo de inclinación de esta pared interna es mayor que el de las patas.

25 Una desventaja de este conjunto de agarre conocido es que la deformación de los dientes y las patas requiere una fuerza de inserción relativamente grande. También, la energía de deformación acumulada en el dispositivo de agarre hará que los dientes aprieten muy fuertemente contra la superficie exterior del tubo. Esto puede hacer que la superficie exterior quede arañada, dificultando la obtención de un sellado estanco alrededor de dicha superficie, que está aguas abajo del dispositivo de agarre (como se ve en la dirección de inserción). Como resultado, el sellado o bien tiene que ser efectuado contra un lado interior del tubo o contra de un lado exterior del tubo, aguas arriba del dispositivo de agarre. La primera opción (ilustrada en el documento de la técnica anterior JP 2005180654 mencionado anteriormente) requiere que el conector esté equipado con una espiga adicional para soportar el sellado dentro del tubo. Tal conector de sellado interno no es adecuado para cualquier tipo de tubo, por ejemplo, no para tubos de cobre. La segunda opción (sellar aguas arriba del dispositivo de agarre) puede dar lugar a errores de instalación. Puede que el tubo no se inserte la longitud suficiente, porque la resistencia del anillo de sellado puede provocar que un instalador asuma erróneamente que ya se ha hecho la unión. El tubo puede posteriormente reventar durante el uso ya que no estará retenido correctamente por el dispositivo de agarre.

35 Es un objeto de la presente invención proporcionar un conjunto de agarre del tipo anteriormente mencionado, en el que las desventajas del conjunto de agarre conocido se superen o al menos sean reducidas. Para ese fin un conjunto de agarre de acuerdo con la invención se caracteriza porque una ranura para el alojamiento de las patas del dispositivo de agarre tiene una anchura tal que, vista en sección transversal radial, aumenta desde el lado de la entrada de la ranura hacia el lado de la base de la ranura.

40 Gracias a tal configuración, las patas alojadas en la ranura pueden girar un cierto ángulo, permitiendo de este modo que todo el dispositivo de agarre gire su orientación (es decir, alrededor de un eje tangencial). Por lo tanto, cuando se somete a un par de torsión durante la inserción de un tubo, en vez de ser deformado o desviado, los dientes (al menos inicialmente) serán rotados hacia fuera de su camino. Como la rotación del dispositivo de agarre requerirá una fuerza menor que la deformación de los dientes, la fuerza de inserción puede ser disminuida. Además, el riesgo de que el tubo sea dañado por los dientes se reducirá, ya que la fuerza de deformación elástica que empuja los dientes contra la superficie exterior del tubo será mucho más baja o del todo ausente. Como resultado, el sellado puede estar dispuesto aguas abajo del dispositivo de agarre, es decir, alrededor de una parte del tubo que ha pasado el dispositivo de agarre. Esto puede evitar los inconvenientes mencionados anteriormente asociados con un sellado aguas arriba o un sellado interno.

50 El ensanchamiento de la ranura puede tener lugar de cualquier manera, por ejemplo, lineal, progresiva, regresiva, etc.

55 De acuerdo otro aspecto adicional de la invención, la pared interior puede estar provista de un borde curvado o redondeado de forma convexa en la entrada de la ranura. Dicho borde puede actuar como tope para el dispositivo de agarre en la dirección de inserción y puede actuar además como punto de apoyo. Como resultado, la interrupción y/o la rotación del dispositivo de agarre pueden ocurrir en una posición fija, predeterminada. Como tal, el comportamiento del dispositivo de agarre durante la unión del tubo puede ser controlado, al menos en cierta medida, lo que permite que el resto de la estructura de soporte (en particular la geometría de la ranura) esté dimensionado para soportar y guiar aún más al dispositivo de agarre en una dirección preferida.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la pared exterior que se extiende más allá de la ranura puede estar provista de un resalto curvado o redondeado de forma cóncava. Este resalto actuará como tope para el dispositivo de agarre cuando se carga el tubo insertado, limitando con ello el desplazamiento del tubo y del dispositivo de agarre en la dirección de retirada. El resalto puede actuar además como punto de apoyo para el dispositivo de agarre, permitiendo que el dispositivo gire hacia una posición en la que los dientes se insertan más profundamente en el tubo.

Gracias a la forma específica del resalto, es decir, curvado de forma cóncava, el dispositivo de agarre se puede detener en una posición fija y predeterminada independientemente de su orientación exacta en esa posición (es decir, su ángulo de rotación alrededor del eje tangencial) e independientemente de su deformación en esa posición (es decir, el tamaño de su vértice, determinado por el grado en que sus dientes y/o las patas han sido desviadas hacia el interior o hacia el exterior durante el anterior proceso de inserción y retirada). Esto en contraste con, por ejemplo, un resalto en forma de V como el que se muestra en el documento del estado de la técnica anterior JP2005180654 mencionado anteriormente, en el que la posición de parada exacta y las posibilidades de rotación subsiguientes del dispositivo de agarre dependerán en gran medida de la orientación momentánea y la deformación del dispositivo de agarre cuando alcanza el resalto. Esta orientación y deformación momentáneas del dispositivo de agarre pueden variar según el caso, por ejemplo debido a una banda de tolerancia en el diámetro exterior de los tubos empleados. Por ejemplo, con tubos de un diámetro exterior relativamente grande los dientes pueden haber sido desviados aún más en el momento en que el dispositivo de agarre alcanza el resalto que con tubos más pequeños. Como consecuencia, el vértice del dispositivo de agarre será más pequeño y será forzado a su vez hacia el resalto en forma de V cuando se retira el tubo. Esto no sólo hará que la retirada del tubo sea detenida en una posición posterior, sino que también hará que el dispositivo de agarre quede atascado en el resalto, lo que le da poca oportunidad de girar para permitir que los dientes aumenten su agarre sobre el tubo. Si avanza demasiado lejos hacia el resalto, las patas del dispositivo de agarre pueden incluso salirse de la ranura, lo que puede ser perjudicial para el buen funcionamiento del dispositivo de agarre.

Por lo tanto, la geometría del conjunto de agarre de acuerdo con la invención interactúa para permitir que el dispositivo de agarre funcione adecuadamente, de acuerdo con un esquema predeterminado, y sustancialmente independiente de variables externas tales como las tolerancias de fabricación en el diámetro exterior del tubo y/o variaciones en las condiciones de carga del tubo. Como consecuencia, el conjunto de agarre puede ser diseñado para ofrecer buenas propiedades de inserción (por ejemplo, una fuerza de inserción baja, bajo rayado de la superficie del tubo, etc.) y buenas propiedades de retención (por ejemplo, una fuerza efectiva de agarre causando el mínimo daño y debilitamiento del tubo, limitada profundidad de penetración de los dientes, etc.).

La limitación de la profundidad de penetración de los dientes en la presente invención puede ser efectuada mediante el control del ángulo de rotación máximo del dispositivo de agarre. Esto a su vez se puede hacer interrelacionando los diseños del resalto y la ranura uno con otra, donde el resalto puede establecer con precisión la posición final del dispositivo de agarre, como se describió anteriormente, y donde la ranura puede posteriormente determinar el ángulo de rotación máximo permisible del dispositivo en dicha posición final. En consecuencia, el ángulo de rotación máximo de los dientes puede ser controlado con precisión y con ello su profundidad de penetración en el tubo. Esto puede ser en particular relevante para tubos multicapa, tales como tubos de barrera o tubos de metal-plástico. Esto puede ayudar a evitar que los dientes penetren en una capa determinada, que en caso contrario podrían, por ejemplo, poner en peligro la integridad del tubo o conducir a la electro-corrosión (en el caso de un tubo de metal-plástico).

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el número de dientes de los conjuntos de agarre puede ser impar. Dicho número impar de dientes puede facilitar la alineación axial cuando se inserta un tubo.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención la anchura de los dientes puede ser sustancialmente igual a la anchura de los intervalos entre dientes adyacentes, por lo menos cuando se mide según un círculo de paso que corresponde a la circunferencia exterior de un tubo que en uso puede ser insertado en el conjunto de agarre, es decir, un tubo al que se destina el conjunto de agarre. (Se recuerda que los tubos generalmente vienen en diámetros estándar. En consecuencia, los conectores de tubo y conjuntos de agarre vienen en tamaños estándar también, de acuerdo con dichos tamaños de tubo estándar). Con tal diseño se asegura que la anchura de las porciones de tubo sin agarre será sustancialmente igual a la anchura de las porciones de tubo con agarre, lo que da como resultado una relación de contacto de alrededor de 50% con ventajas que serán descritas más adelante.

La relación de contacto se define como la longitud circunferencial a lo largo de la cual un conjunto de agarre, en particular los dientes del mismo, contactan con un tubo insertado, expresada como porcentaje de la longitud circunferencial total de dicho tubo.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, el conjunto de agarre puede ser utilizado para la unión de tubos de diferente diámetro exterior. En tal caso, la relación de contacto de los respectivos conjuntos de agarre se mantiene preferiblemente sustancialmente constante a lo largo del rango completo del diámetro. De este modo, se puede reducir la aparición de un fenómeno llamado "mordedura", especialmente para tubos de diámetro exterior relativamente grande, por ejemplo, de más de 20 mm.

Se ha observado que los conjuntos de agarre de la técnica anterior tienden a aumentar su relación de contacto con el diámetro del tubo. Por ejemplo, para tubos relativamente pequeños la relación de contacto puede ser alrededor del 40%, mientras que para tubos más grandes la relación de contacto puede ser tan alta como del 60% o más. El solicitante ha reconocido que la resistencia de un tubo de agarre está determinada en gran medida por las porciones "no-agarradas", es decir, las porciones del tubo que se extienden entre dientes adyacentes de un conjunto de agarre. Si estas porciones no-agarradas se vuelven demasiado pequeñas, las tensiones locales pueden llegar a un punto en el que dichas porciones comienzan a ceder, lo que da inevitablemente como resultado que tubo sea "mordido". Por lo tanto, seleccionando una relación de contacto adecuada y manteniendo esta relación constante en todo el rango de diámetros, se puede lograr una integridad consistente a través de todo el rango de diámetros. Por supuesto, la susceptibilidad para el fenómeno "mordedura" puede verse influida por otros parámetros, tales como el espesor de pared de los tubos respectivos, el material del tubo y/o del conjunto de agarre, la profundidad de "mordida" de los dientes de agarre, las condiciones globales de carga a la que los tubos son sometidos, etc. Por lo tanto, la relación de contacto óptima puede variar según el rango y la aplicación prevista.

En general, la relación de contacto preferida será mayor que entre el 30% y el 40%, para asegurar que los dientes tendrán resistencia suficiente y para obtener una fuerza de agarre total suficiente, y será menor que entre el 60% y el 70%, para garantizar que las porciones no-agarradas tienen la fuerza suficiente para evitar el fallo por mordedura. Una relación de contacto de alrededor del 50% puede proporcionar resultados óptimos, proporcionando un agarre suficiente por un lado, y por otro lado salvaguardando al mismo tiempo la integridad del tubo.

Cabe señalar que el término "constante" no debe interpretarse de manera demasiado limitada. El término "sustancialmente" se ha añadido para permitir un cierto margen, por ejemplo +/- 5%, que debe tenerse en cuenta con respecto a un valor nominal constante, porque en la práctica la relación de contacto real puede presentar algunas desviaciones de un valor nominal, debido a las inevitables tolerancias de fabricación, tanto de los conectores y de los propios conjuntos de agarre como en el diámetro exterior de los tubos para los que están destinados los conectores.

La relación de contacto constante puede efectuarse mediante el aumento del número de dientes con el diámetro exterior, a la vez que se mantienen sus dimensiones sustancialmente constantes. Alternativamente, las dimensiones de los dientes pueden ser aumentadas, a la vez que se mantiene el mismo número de dientes a lo largo de todo el rango de diámetros. Por supuesto, son posibles combinaciones, por lo tanto las dimensiones y el número de dientes son muy variados.

En las reivindicaciones dependientes se presentan realizaciones ventajosas de un conjunto de agarre de acuerdo con la invención, y conectores equipados con el mismo.

Para explicar la invención, una forma de realización ejemplar de la misma se describirá de ahora en adelante con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La FIG.1 muestra una sección a través de una realización de un conector con un conjunto de agarre de acuerdo con la invención, en el que el conjunto de agarre está en un estado preparado para recibir un tubo;

La FIG. 2 muestra un primer plano del conjunto de agarre de la Figura 1;

La FIG. 3 muestra en una vista superior en planta una realización de un dispositivo de agarre para su uso en un conjunto de agarre según la invención;

La FIG. 4 muestra el dispositivo de agarre de la Figura 3 mediante una vista en perspectiva;

La FIG. 5 muestra un conjunto de agarre de acuerdo con la invención en funcionamiento, el lado izquierdo mostrando el conjunto de agarre justo después de la inserción de un tubo, el lado derecho mostrando el conjunto de agarre con el tubo siendo cargado en la dirección de retirada;

La FIG. 6 muestra un conjunto de agarre de la técnica anterior en una situación comparable al lado izquierdo de la Figura 5, que es justo después de la inserción de un tubo; y

La FIG. 7 muestra el conjunto de agarre de la técnica anterior de la Figura 6 en una situación comparable al lado de la derecha de la Figura 5, que es con el tubo insertado siendo sometido a una carga de retirada.

En esta descripción, partes idénticas o correspondientes tienen números de referencia idénticos o correspondientes (a excepción de las realizaciones de la técnica anterior que se muestra en las Figuras 6 y 7).

La Figura 1 muestra un conector 1 con ajuste de empuje a presión de acuerdo con la invención, que comprende un casquillo 2 con un orificio 3 para recibir un tubo 4 (representado en la Figura 5). El orificio 3 está provisto de un conjunto 5 de agarre y puede además estar provisto de una junta 6 y/o un collar 7 de liberación.

El conector 1 puede estar formado en el extremo de un tubo o puede ser parte de un accesorio, tal como por ejemplo un acoplamiento o codo para unir dos tramos de tubo juntos, o un accesorio más complejo como una unión en T, un distribuidor o una válvula. Algunos de estos accesorios incluirán otros casquillos y éstos pueden tener, pero no necesariamente, una estructura similar a la de la ilustración. El conector 1 y más particularmente el conector 2 se

pueden formar a partir de una amplia variedad de materiales, incluyendo diversos plásticos (tales como polibutileno) y metales (tales como latón) y combinaciones de los mismos.

5 La junta 6 está adaptada para efectuar un sellado entre la superficie radialmente interior del orificio 3 y la superficie radialmente exterior del tubo 4 cuando el tubo 4 está totalmente acogido dentro del orificio 3. En la realización ilustrada, la junta 6 está situada aguas abajo del conjunto 5 de agarre, visto en la dirección de inserción I del tubo 4. La forma y configuración específicas de la junta 6 no son relevantes para la invención y una amplia variedad de juntas alternativas podrían utilizarse en su lugar.

Como quizá se ve mejor en la Figura 2, el conjunto 5 de agarre comprende un dispositivo 8 de agarre y una estructura 10 de soporte, ambos alojados coaxialmente dentro del orificio 3 del casquillo 2.

10 Las Figuras 3 y 4 muestran una realización de un dispositivo 8 de agarre de acuerdo con la invención. El dispositivo 8 de agarre tiene una sección transversal sustancialmente en forma de V, con los dientes 11 inclinados que se extienden radialmente hacia el interior y patas 12 inclinadas que se extienden radialmente hacia fuera. Los dientes 11 y las patas 12 están interconectados por porciones 13 de puente dobladas, que en conjunto forman el vértice 14 del dispositivo 8 de agarre. En esta realización, la anchura  $w$  de los dientes 11 corresponde a la anchura  $w'$  de los intervalos entre los dientes 11 adyacentes, cuando se mide a lo largo de un círculo S de paso que corresponde al diámetro exterior de un extremo del tubo 4 para el que está dimensionado el dispositivo 8 de agarre. Como resultado, cuando se inserta un tubo 4, la anchura  $w'$  de las porciones no-agarradas del tubo será sustancialmente igual a la anchura  $w$  de las porciones agarradas, lo que resulta en una relación de contacto beneficiosa de alrededor del 50%. Una ventaja adicional es que estas reglas de diseño pueden ser fácilmente transferidas a otros tamaños de dispositivos 8 de agarre para tubos de otros diámetros, lo que permite un cierto grado de estandarización en un rango de diámetros. El dispositivo 8 de agarre puede formarse a partir de una amplia variedad de materiales, preferiblemente materiales flexibles, tales como un metal o diversos plásticos o una combinación de los mismos.

25 La estructura 10 de soporte comprende una ranura 15 anular que está adaptada para recibir las patas 12 del dispositivo 8 de agarre. La ranura 15 está definida entre una pared 16 interior y una pared 18 exterior. Ambas paredes 16, 18 tienen un radio que disminuye en una dirección opuesta a la dirección de inserción I de un tubo 4. El radio de la pared 18 exterior disminuye más, eventualmente, que el de la pared 16 interior. En consecuencia, la ranura 15 tiene su anchura máxima X en su base B y su anchura mínima cerca de su entrada E. Aunque en la figura 2 se muestra que las paredes 16 y 18 que tienen una forma inclinada cónica, en realizaciones alternativas, la disminución del radio puede tener un carácter no lineal. La pared 16 interior termina en la entrada E de la ranura 15 en un borde 20 convexamente redondeado. La pared 18 exterior termina más allá de la entrada E de la ranura 15 en un resalto 22 cóncavamente redondeado.

30 En la realización ilustrada, la pared 16 interior está formada por un flanco exterior de un asiento 17 anular con una sección transversal sustancialmente triangular. La pared 18 exterior está formada por una superficie interior de una tapa 19 de cierre que forma parte del casquillo 2. Tal configuración modular puede ser ventajosa para la fabricación. En realizaciones alternativas, el conector 1 y/o la estructura 10 de soporte pueden estar formados como una sola pieza integral o estar hechas de componentes que se combinan juntos en una manera diferente.

35 Ahora, se describirá el funcionamiento del conjunto 5 de agarre, con referencia a las Figuras 1, 2 y 5. Como se ve mejor en la Figura 2, la pared 16 interior y el dispositivo 8 de agarre están dimensionados de tal manera que, mientras que el dispositivo 8 de agarre está descargado, se apoya con la punta de sus patas 12 contra una parte de la pared 16 interna situada cerca de la entrada E de la ranura 15.

40 Cuando un tubo 4 está siendo insertado en el orificio 3, esto hará que el dispositivo 8 de agarre se mueva axialmente hacia el interior y gire alrededor de un eje tangencial, en la dirección indicada por la flecha R1. Estos movimientos pueden ocurrir simultáneamente o en sucesión (sin ningún orden en particular). La rotación es provocada por el tubo 4 que ejerce un par de torsión sobre los dientes 11 y se hace posible gracias a la forma ampliada de la ranura 15, permitiendo a las patas 12 girar radialmente hacia fuera (que en la Figura 2 corresponde a una dirección hacia arriba). Durante el movimiento axial del dispositivo 8 de agarre, sus patas 12 pueden discurrir a lo largo de la superficie inclinada de la pared 16 interior, que puede impulsar aún más estas patas 12 a girar hacia arriba. La rotación hace que el conducto a través del dispositivo 8 de agarre se expanda, permitiendo de este modo el paso del tubo 4 con poca resistencia y con poco riesgo de que se raye. Los dientes 11 están esencialmente girados en lugar de curvados hacia fuera del conducto del tubo 4. Como esta rotación requerirá menos fuerza que doblar (deformación) los dientes 11, el tubo 4 se puede insertar con poca fuerza.

45 Cuando el tubo 4 se ha insertado totalmente el dispositivo 8 de agarre puede descansar con su vértice sobre el borde 20 redondeado de la pared interior 16. Los dientes 11 habrán sido girados completamente fuera del camino del tubo 4, en donde la última porción de esta rotación puede de hecho ser efectuada a través de deformación elástica.

50 Esta deformación elástica hará que los dientes 11 sean forzados contra la superficie exterior del tubo 4, pero con una fuerza reducida. Las patas 12 habrán girado hacia arriba hasta que sus puntas se apoyan sobre la pared 18 exterior del conjunto 5.

5 En uso, la unión estará presurizada, haciendo que el tubo 4 se cargue en la dirección axial, como se muestra en el lado derecho de la Figura 5. Esto impulsará al tubo 4 en una dirección indicada por la flecha L, arrastrando el dispositivo 8 de agarre hasta que se apoya sobre el resalto 22. Tras una posterior retirada del tubo, el dispositivo 8 de agarre puede girar en la dirección de R2, usando el resalto 22 como punto de apoyo, permitiendo de ese modo que los dientes 11 muerdan más profundamente en el tubo 4 para aumentar su agarre y bloquear de manera efectiva aún más la retirada del tubo 4. Por supuesto, la rotación del dispositivo 8 de agarre puede ya haber comenzado antes de alcanzar el resalto 22.

10 Para liberar el tubo 4, el collar 7 de liberación puede ser impulsado axialmente hacia el interior, entrando en el orificio 3, de manera que tenga su borde de ataque actuando en los dientes 11. Una presión adicional hacia el interior hará que los dientes 11 se desacoplen de la superficie exterior del tubo permitiendo de ese modo que el tubo 4 sea retirado del orificio 3. El conector 1 puede entonces ser reutilizado.

15 El conector 1 puede venir en diferentes tamaños, para unir tubos de diferentes diámetros, que van por ejemplo de 10 mm o menos a 32 mm o más. Estos valores de ninguna manera deben ser interpretados como una limitación del alcance de la protección. Los conectores 1 están todos equipados con un conjunto 5 de agarre como el descrito, preferiblemente con una relación de contacto que es sustancialmente constante en todo el rango de diámetro.

Para una descripción de las ventajas adicionales del funcionamiento y de las características estructurales del conjunto 5 de agarre se hace referencia a la parte introductoria de esta descripción.

20 La invención no está en modo alguno limitada al ejemplo de realización presentado en la descripción y el dibujo. Todas las combinaciones (de partes) de la realización mostrada y descrita se entienden explícitamente incorporadas dentro de esta descripción y se entiende explícitamente que caen dentro del alcance de la invención. Más aún, son posibles muchas variaciones dentro del alcance de la invención, como se indica por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Conjunto (5) de agarre para un conector (1) de tubo con ajuste de empuje a presión para evitar que un tubo insertado (4) sea retirado del conector (1), comprendiendo el conjunto (5) un dispositivo (8) de agarre y una estructura (10) de soporte, teniendo dicho dispositivo (8) de agarre dientes (11) inclinados que se extienden radialmente hacia el interior, y patas (12) inclinadas que se extienden radialmente hacia fuera, y comprendiendo la estructura (10) de soporte una ranura (15) anular para alojar las patas (12) del dispositivo (8) de agarre, donde la ranura (15) está formada entre una pared (18) exterior orientada hacia un lado exterior de las patas (12), y una pared (16) interior orientada hacia un lado interior de las patas (12), y donde una anchura (X) de la ranura (15), vista en sección transversal radial, es estrecha cerca de la entrada (E) de la ranura (15) y se ensancha hacia la base (B) de la ranura (15).  
10
2. Conjunto (5) de agarre según la reivindicación 1, donde la pared (16) interior en la entrada (E) de la ranura termina en un borde (20) de forma convexamente redondeada.
3. Conjunto (5) de agarre según la reivindicación 1 o 2, donde la pared (18) exterior se extiende más allá de la ranura (15) y continúa en un resalto (22) cóncavamente redondeado, para servir como tope y/o punto de apoyo para el dispositivo (8) de agarre.  
15
4. Conjunto (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la estructura (10) de soporte comprende un asiento (17) con una sección transversal sustancialmente triangular, donde un flanco exterior radial de dicho asiento (17) forma la pared (16) interior de la ranura (15).
- 20 5. Conjunto (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una junta (6) situada aguas abajo del dispositivo (8) de agarre, visto en la dirección de inserción (I), para efectuar un sellado alrededor del tubo (4) insertado y un conector (1) circundante.
6. Conjunto (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las dimensiones del dispositivo (8) de agarre y la pared (16) interior son tales que el dispositivo (8) de agarre, en el estado no cargado, se apoya con la punta de sus patas (12) contra una porción de la pared (16) interior que se encuentra cerca de la entrada (E) de la ranura (15), al menos más cerca de la entrada (E) de la ranura (15) que de la base (B).  
25
7. Conjunto (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo (8) de agarre tiene un número impar de dientes (11).
8. Conjunto (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los dientes (11) del dispositivo (8) de agarre tienen una anchura (w) que es sustancialmente igual a una anchura (w') de los intervalos entre dientes adyacentes (11).  
30
9. Serie de conjuntos (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes para conectores (1) con ajuste de empuje a presión de diferentes tamaños, para alojar un rango de diámetros de tubo, donde una relación de contacto de cada conjunto (5) de agarre es sustancialmente constante en todo el rango de diámetros, siendo la relación de contacto definida como la longitud circunferencial a lo largo de la cual el dispositivo (8) de agarre contacta con un tubo (4) insertado, expresado como porcentaje de la longitud circunferencial total del tubo en cuestión.  
35
10. Serie de conjuntos (5) de agarre según la reivindicación 9, donde el valor de la relación de contacto es mayor que alrededor del 30%, preferiblemente mayor que alrededor del 40% y menor que alrededor del 70%, preferiblemente menor que alrededor del 60%, lo más preferiblemente alrededor del 50%.
- 40 11. Serie de conjuntos (5) de agarre según la reivindicación 9 o 10, donde el valor de la relación de contacto a lo largo del rango de diámetros se desvía menos de +/-5% de un valor nominal.
12. Serie de conjuntos (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, donde cada dispositivo (8) de agarre tiene el mismo número de dientes (11) a lo largo del rango de diámetros.
- 45 13. Serie de conjuntos (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en donde el número de dientes por dispositivo (8) de agarre aumenta con el diámetro del tubo al que se destinan los respectivos conjuntos (5) de agarre.
14. Conector (1) de tubo con ajuste de empuje a presión que comprende un casquillo (2) para recibir un tubo (4), y un conjunto (5) de agarre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

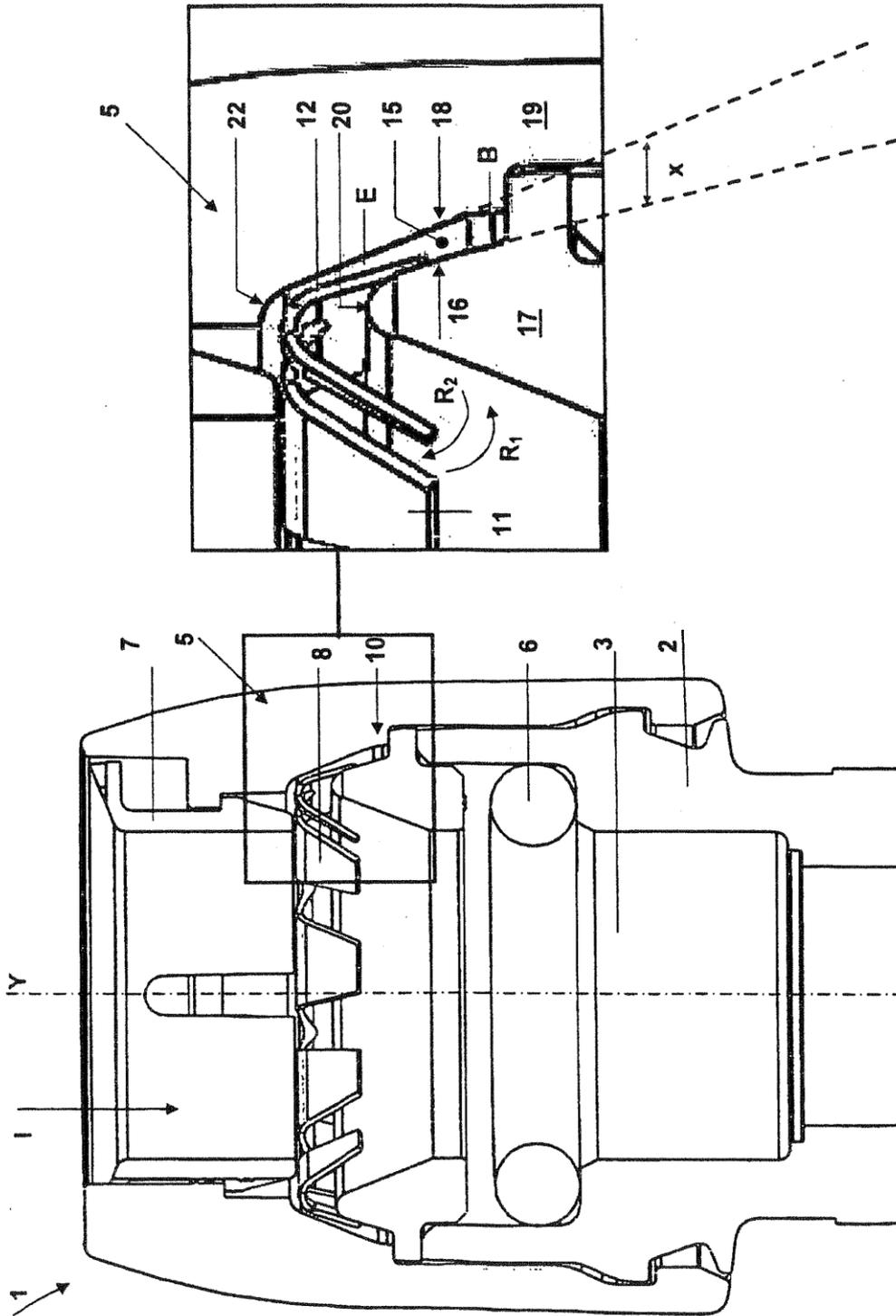


FIG. 2

FIG. 1

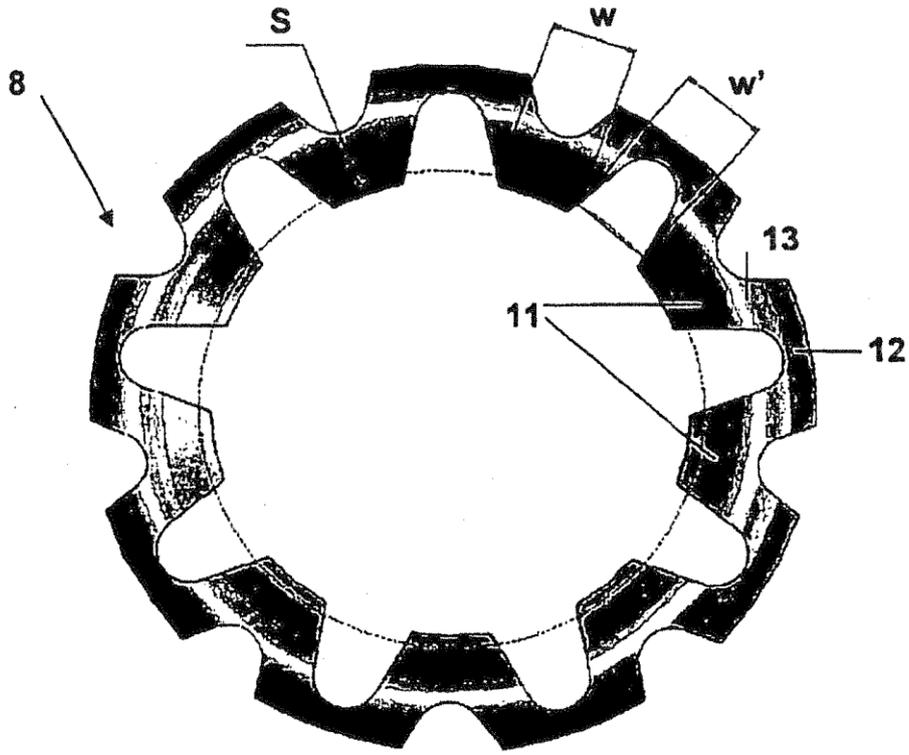


FIG. 3

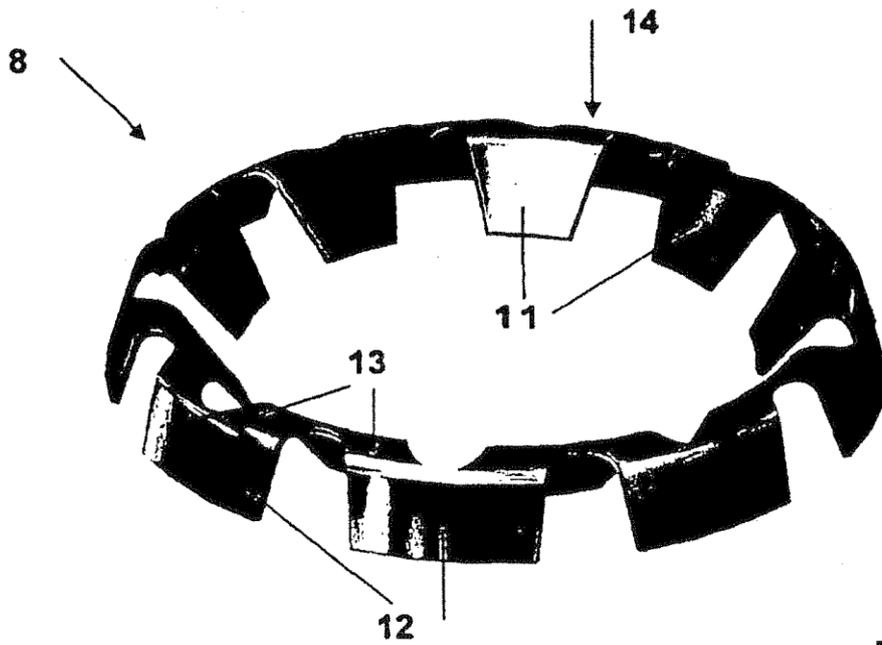


FIG. 4

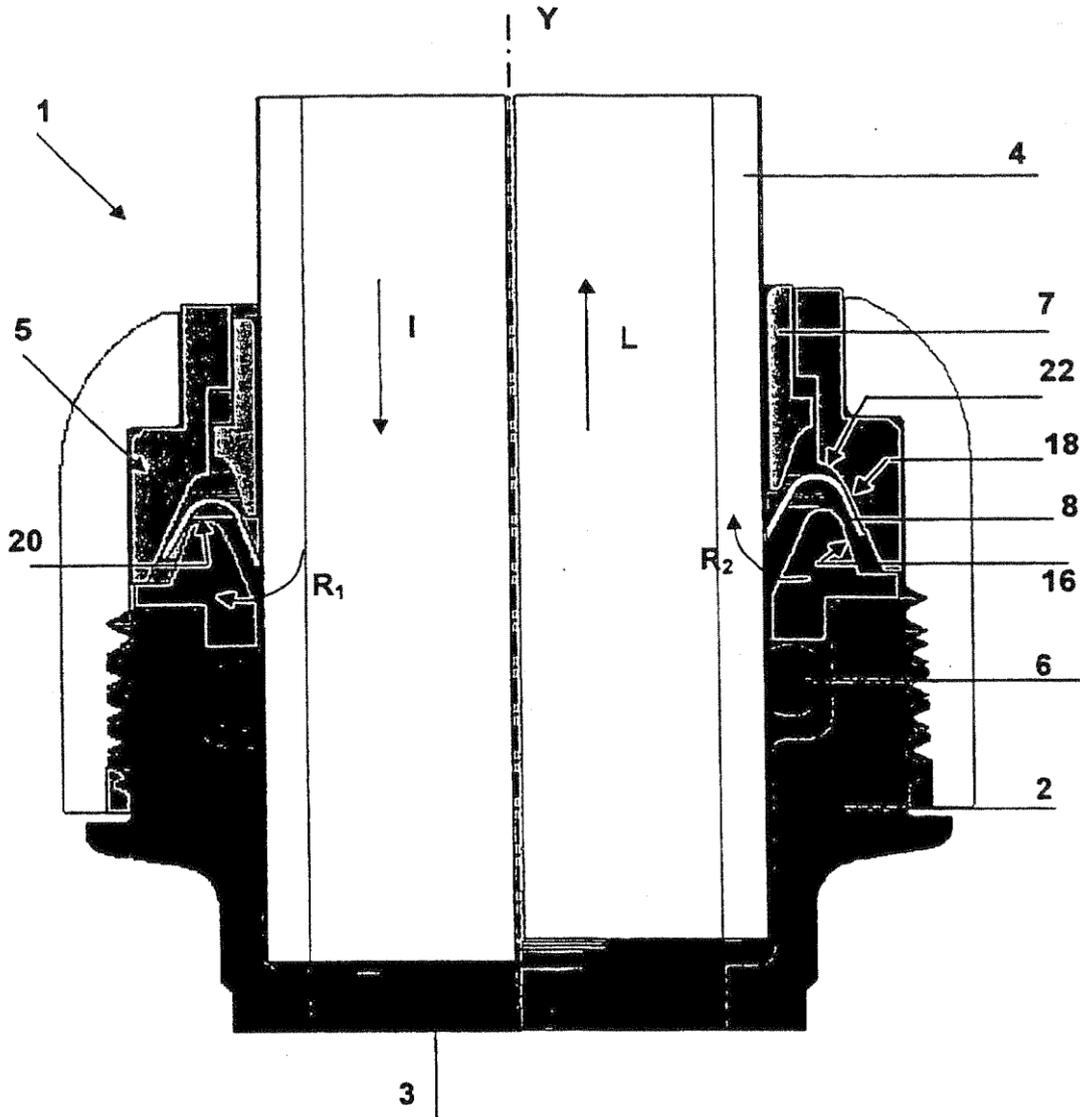


FIG. 5

(Técnica anterior)

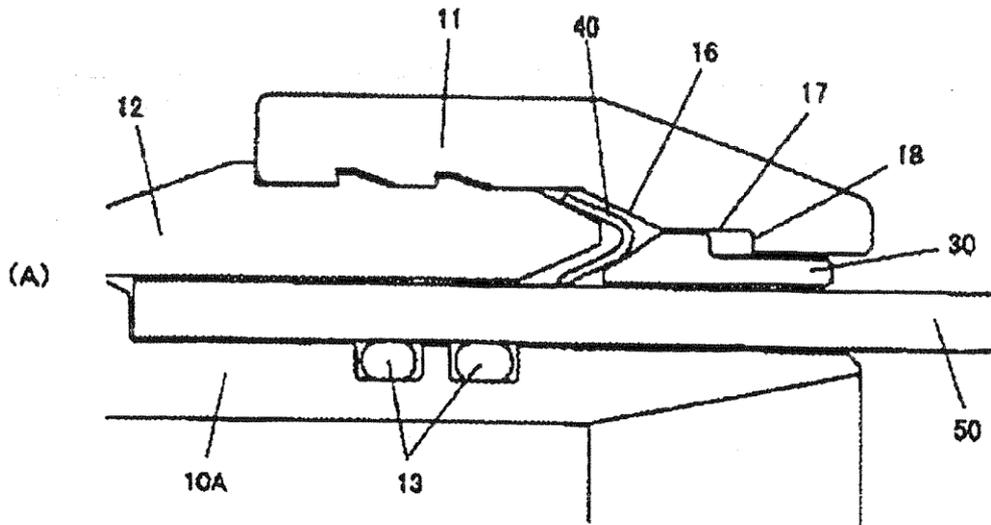


FIG. 6

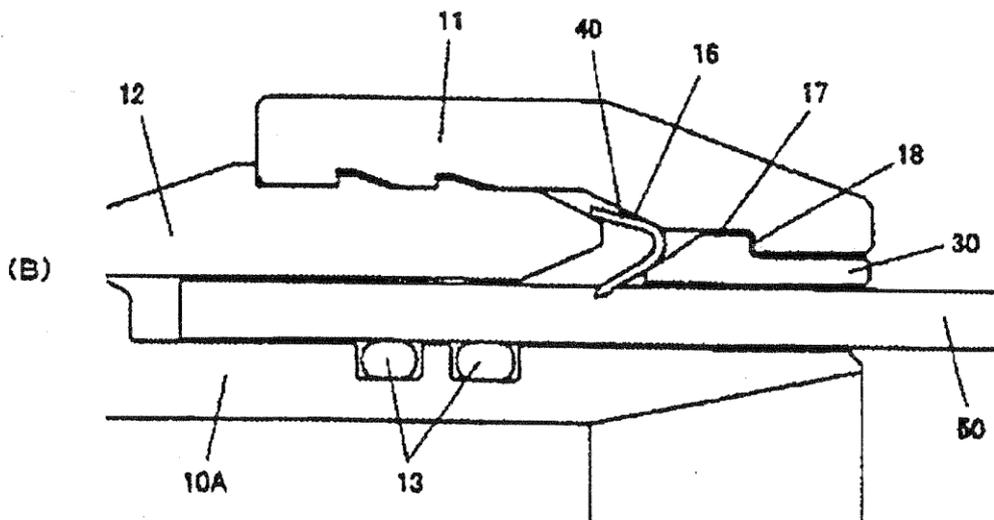


FIG. 7