

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 635**

51 Int. Cl.:

**F16L 55/115** (2006.01)

**F16L 55/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2011 PCT/EP2011/004225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2013 WO2013026458**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2011 E 11749735 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2748510**

54 Título: **Elemento de cierre para taladros sometidos a presión interna**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.06.2017**

73 Titular/es:  
**SFC KOENIG AG (100.0%)**  
**Lagerstrasse 8**  
**8953 Dietikon, CH**

72 Inventor/es:  
**KRAUER, JÜRIG y**  
**WÜST, BEAT**

74 Agente/Representante:  
**TORO GORDILLO, Francisco Javier**

ES 2 616 635 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

Elemento de cierre para taladros sometidos a presión interna

5 La invención se refiere a un elemento de cierre para taladros sometidos a presión interna según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los elementos de cierre de este tipo, que se pueden denominar también expansores, pueden usarse por ejemplo para el cierre estanco de taladros en bloques de motor o de válvulas o también de recipientes químicos. En el interior de un bloque de motor o de válvulas existen altas presiones de hasta 1.000 bar, por lo que se exigen requisitos estrictos en cuanto a la calidad de fabricación y a las propiedades de material del elemento de cierre para el cierre estanco de taladros en bloques de motor o de válvulas de este tipo.

15 Un elemento de cierre para el cierre estanco de taladros sometidos a presión interna se conoce por el documento WO 2009/000317 A1. Este elemento de cierre presenta un cuerpo base cilíndrico previsto para la inserción en el taladro a cerrar con una brida de apoyo que sobresale hacia el exterior. En el interior del cuerpo base cilíndrico está dispuesto un cuerpo de expansión que forma por un lado una tapa de cierre para el taladro y que aprieta por otro lado el cuerpo base insertado en el taladro en la dirección radial contra la superficie interior del taladro. En el estado aún no montado, el cuerpo de expansión está unido mediante un punto de rotura controlada con el cuerpo base.

20 Para el cierre estanco del taladro se posiciona en primer lugar el cuerpo base cilíndrico con el cuerpo de expansión fijado en el mismo mediante un punto de rotura controlada en el taladro y, a continuación, el cuerpo de expansión se introduce a presión mediante aplicación de presión cizallando el punto de rotura controlada en el cuerpo base, de modo que el cuerpo de expansión ejerce una presión radial sobre la pared interior del cuerpo base expandiéndolo de este modo y apretándolo de forma estanca contra la pared del taladro a cerrar.

25 En el documento US-A-2004/0151533 se describe una tapa de cierre de una pieza que está hecha de plástico. Esta tapa de cierre comprende un cuerpo base comparable que asienta contra una abertura, un brazo interior y una zona de transición. Al cerrar, el cuerpo base y, por lo tanto, el brazo interior se introducen a presión en el taladro. De este modo, en el exterior del taladro se aprieta esta zona angular del brazo contra la zona circunferencial angular del collar, hasta que esta zona angular haya encajado por debajo de esta zona circunferencial angular.

30

El documento DE-A-39 02 500 también da a conocer una tapa de cierre de plástico. En esta está prevista en el exterior una falda de obturación anular y una parte de pared insertable en una abertura, que están unidas entre sí mediante un elemento de enclavamiento. En el interior están dispuestos un fondo unido mediante una zona de entrada con la parte de pared y un elemento de enclavamiento que sobresale de este. Al cerrar, el fondo se introduce a presión hacia abajo en la abertura. Durante este proceso, el elemento de cierre ejerce a su vez una presión radial sobre el elemento de enclavamiento en el exterior de la abertura, hasta que el elemento de enclavamiento haya encajado.

35

40 Por lo tanto, al cerrar estas tapas de cierre conocidas mediante este encaje y, por consiguiente, una reducción de la presión radial se presenta un principio de funcionamiento distinto, que no es adecuado para un taladro sometido a presión.

45 Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de perfeccionar un elemento de cierre genérico de tal modo que pueda resistir presiones internas aún más elevadas y pueda fabricarse fácilmente e insertarse en el taladro a cerrar.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención con un elemento de cierre con las características de la reivindicación 1, así como con un procedimiento para la estanqueización de un taladro sometido a presión interna según la reivindicación 14.

50

En las reivindicaciones dependientes se indican formas de realización preferibles del elemento de cierre y del procedimiento.

55 El elemento de cierre de acuerdo con la invención está caracterizado por que el cuerpo de expansión está unido por moldeo en una pieza con el cuerpo base, tanto antes de la inserción del elemento de cierre en el taladro como en el estado montado. La unión del cuerpo de expansión con el cuerpo base está realizada de tal modo que el cuerpo de expansión puede meterse a presión en el cuerpo base deformándose plásticamente la zona de unión entre el cuerpo de expansión y el cuerpo base al insertar el elemento de cierre en el taladro a cerrar, sin que se separe la unión entre el cuerpo de expansión y el cuerpo base. En función de la elasticidad del material usado, el elemento de cierre de acuerdo con la invención también puede volver a retirarse del taladro y volver a usarse.

60

Recomendablemente, el cuerpo de expansión está realizado en forma de vaso y comprende un fondo, que en el estado insertado del elemento de cierre forma una tapa de cierre para el taladro, así como una pared cilíndrica unida por moldeo con el fondo. El cuerpo base está realizado en forma de manguito con una pared cilíndrica, con la que recomendablemente está unida por moldeo una brida de apoyo que sobresale radialmente hacia el exterior, mediante la que el elemento de cierre puede apoyarse en la pared que envuelve el taladro a cerrar.

65

- Para cerrar un taladro sometido a presión interna con el elemento de cierre de acuerdo con la invención, el elemento de cierre se inserta en primer lugar en el taladro y se introduce a continuación a presión en el taladro aplicándose presión sobre el cuerpo de expansión, que puede ejercerse manualmente o mediante una herramienta de percusión o de presión. Durante este proceso, el cuerpo de expansión se introduce a presión en el cuerpo base, deformándose plásticamente en particular la zona de transición, en la que el cuerpo de expansión está unido por moldeo con el cuerpo base y/o una zona parcial del cuerpo de expansión. En esta posición, el cuerpo de expansión aprieta el cuerpo base en la dirección radial contra la superficie interior del taladro, por lo que el elemento de cierre queda sujetado de forma estanca en el taladro.
- 5
- 10 Al introducir el elemento de expansión a presión en el cuerpo base, la unión en una pieza entre el cuerpo base y el elemento de expansión se deforma plásticamente, aunque no se separa, de modo que el elemento de expansión está unido por moldeo en una pieza con el cuerpo base y permanece unido con el mismo, tanto antes de la inserción del elemento de cierre en el taladro a cerrar como después de la inserción.
- 15 A continuación, se explicarán con ayuda del dibujo más detalladamente unos ejemplos de realización, así como otras ventajas de la invención. Muestran:
- La Figura 1 a) una vista en corte de un primer ejemplo de realización de un elemento de cierre de acuerdo con la invención en el estado aún no montado.  
 20 b) un detalle a escala ampliada de la zona de transición en la que el cuerpo de expansión está unido por moldeo con el elemento base.  
 c) dos representaciones en perspectiva diferentes del elemento de cierre.
- La Figura 2 a) un corte longitudinal del elemento de cierre según la Figura 1 durante el montaje.  
 b) un corte longitudinal del elemento de cierre en el estado montado.
- 25 La Figura 3 a) una vista en corte de un segundo ejemplo de realización de un elemento de cierre de acuerdo con la invención en el estado aún no montado.  
 b) un detalle a escala ampliada de la zona de transición en la que el cuerpo de expansión está unido por moldeo con el elemento base.  
 c) dos representaciones en perspectiva diferentes del elemento de cierre.
- 30 La Figura 4 a) un corte longitudinal del elemento de cierre según la Figura 3 durante el montaje.  
 b) un corte longitudinal del elemento de cierre en el estado montado.

El primer ejemplo de realización mostrado en la Figura 1 de un elemento de cierre de acuerdo con la invención comprende un cuerpo base 1 en forma de manguito con una pared de cuerpo base 1 a. En el extremo superior del cuerpo base 1, está unida por moldeo en una pieza una brida de apoyo 5 con la pared del mismo. Esta brida de apoyo 5 sobresale radialmente hacia el exterior. Como puede verse en la vista del detalle de la Figura 1b, la brida de apoyo 5 puede estar ligeramente doblada hacia abajo, de modo que el ángulo  $\alpha$  entre la superficie circunferencial radialmente exterior de la pared 1a y el lado inferior o el lado superior que se extiende en paralelo a este de la brida de apoyo 5 es un poco inferior a  $90^\circ$ , es decir, es por ejemplo  $\alpha = 85^\circ$ .

40 Como puede verse en la Figura 1b, el espesor de la pared 1a del cuerpo base 1 aumenta de forma escalonada partiendo de la brida de apoyo 5 hacia abajo. Este aumento del espesor de la pared 1a del cuerpo base 1 también puede realizarse de forma continua (por ejemplo de forma cónica). Gracias al aumento del espesor de la pared 1a, se reduce el diámetro interior  $R_i$  del cuerpo base 1 de un valor  $R_i^2$  más grande en la zona superior a un valor  $R_i^1$  más pequeño en la zona inferior. El diámetro exterior  $R_a$  del cuerpo base permanece aquí sustancialmente constante a lo largo de toda la altura H.

El extremo inferior de la pared 1a del cuerpo base 1 está doblado radialmente hacia el interior y forma en la zona doblada una zona de transición 8. En esta zona de transición 8, en la pared 1a del cuerpo base 1 está unida por moldeo en una pieza una pared 7. La zona de transición 8 está realizada de tal modo que la pared 7 unida por moldeo está doblada  $180^\circ$  respecto a la pared 1a y se extiende sustancialmente en paralelo a la pared 1a hacia arriba. La pared 7 realizada de forma cilíndrica forma parte de un cuerpo de expansión 4, que además de la pared 7 comprende un fondo 6 unido por moldeo en una pieza con el mismo. El cuerpo de expansión 4 está realizado por lo tanto sustancialmente en forma de vaso, con el fondo 6 en la zona superior y la pared cilíndrica 7 que está dispuesta a continuación del mismo hacia abajo. La pared 7 está dividida por una transición 9 en dos tramos, es decir, un tramo 7a superior del lado exterior y un tramo 7b inferior del lado interior. El espesor de la pared 7 es aproximadamente igual en el tramo 7a del lado exterior y en el tramo 7b del lado interior. El diámetro interior  $r_i^1$  del tramo 7b del lado interior es inferior al diámetro interior  $r_i^2$  del tramo 7a del lado exterior y correspondientemente el diámetro exterior  $r_a^1$  del tramo 7b inferior del lado interior es más pequeño que el diámetro exterior  $r_a^2$  del tramo 7a del lado exterior. El diámetro exterior  $r_a^1$  del tramo 7b inferior del lado interior del cuerpo de expansión 4 es un poco más pequeño que el diámetro interior  $R_i^1$  de la pared 1a del cuerpo base 1. El tramo 7b inferior del lado interior del cuerpo de expansión 4 penetra de este modo en el cuerpo base 1. El diámetro exterior  $r_a^2$  del tramo 7a superior del lado exterior del cuerpo de expansión 4 está realizado un poco más grande que el diámetro interior  $R_i^1$  más grande de la pared 1a del cuerpo base 1.

65 Para la inserción del elemento de cierre representado en la Figura 1 en un taladro 3 a cerrar, el elemento de cierre

se coloca, como se muestra en la Figura 2a, en primer lugar (de forma suelta) en el taladro, apoyándose la brida de apoyo 5 en la pared 10 que envuelve el taladro. La circunferencia exterior (diámetro exterior  $R_a$ ) del cuerpo base 1 se ciñe aquí estrechamente y preferentemente sin juego a la superficie interior 2 del taladro 3. El diámetro exterior  $R_a$  del cuerpo base 1 se ha elegido de forma ventajosa de tal modo que es un poco más pequeño que el diámetro  $D$  del taladro 3. Con un diámetro del taladro 3 de por ejemplo  $D = 22$  mm, el diámetro exterior  $R_a$  del cuerpo base 1 es por ejemplo de 21,9 mm.

Para introducir el elemento de cierre a presión de forma estanca bajo presión en el taladro 3, el elemento de cierre se hace pasar a la posición mostrada en la Figura 2b introduciéndose el cuerpo de expansión 4 a presión en el cuerpo base 1. Mediante la acción de fuerza sobre el fondo 6 del cuerpo de expansión 4 en la dirección  $I$  del interior del taladro 3, se deforma en primer lugar la zona de transición 8, en la que la zona 7b inferior, del lado interior de la pared 7 del cuerpo de expansión 4 está unida por moldeo con la pared 1a doblada radialmente hacia el interior del cuerpo base 1.

En el estado montado de la deformación, que está representado en la Figura 2b, el cuerpo de expansión 4 está introducido completamente a presión en el cuerpo base 1, de modo que la superficie del fondo 6 termina a ras con el lado superior de la brida 5. El tramo 7b inferior, del lado interior de la pared 7 se dobla al mismo tiempo mediante deformación plástica y se aprieta hacia abajo, en la dirección  $I$  del interior del taladro 3. Introduciéndose el cuerpo de expansión 4 a presión en el cuerpo base 1, el tramo 7a superior, del lado exterior del cuerpo de expansión 4 asienta en el estado introducido a presión (Figura 2b) en contacto con la superficie interior (es decir, el diámetro interior  $R_i^1$ ) del tramo inferior de la pared 1a del cuerpo base 1, que forma el diámetro interior  $R_i$  más pequeño del cuerpo base 1. Puesto que el diámetro exterior  $R_a^2$  del tramo 7a superior del elemento de expansión 4 es más grande que el diámetro interior  $R_i^1$  del cuerpo base 1, el elemento de expansión 4 aprieta en esta posición la pared 1a del cuerpo base 1 en la dirección radial hacia el exterior contra la superficie interior 2 del taladro 3, por lo que el elemento de cierre queda sujetado firmemente y de forma estanca en el taladro 3.

Al introducir el cuerpo de expansión 4 a presión en el cuerpo base 1, la forma del tramo 7a superior, del lado exterior del cuerpo de expansión se mantiene estable, mientras que el tramo 7b inferior, del lado interior del cuerpo de expansión así como de la zona de transición 8, en la que está fijada la pared 7 del cuerpo de expansión 4 en la pared 1a del cuerpo base 1, se deforma plásticamente. No obstante, de este modo no se separa la unión en una pieza del cuerpo de expansión 4 con el cuerpo base 1, como es el caso en el elemento de cierre del documento WO 2009/000317 A1.

El elemento de cierre del ejemplo de realización de la Figura 3 se distingue del elemento de cierre según la Figura 1 sustancialmente solo por la realización de la zona de transición 8, en la que el cuerpo de expansión 4 está unido por moldeo con el cuerpo base 1. Por lo demás, se usan los mismos signos de referencia.

A diferencia de lo que ocurre en el elemento de cierre según la Figura 1, la zona de transición 8 está realizada en este ejemplo de realización con una sección transversal triangular, como puede verse en particular en la Figura 3b. El extremo inferior de la pared 1a del cuerpo base 1 está doblado con un ángulo obtuso y orientado radialmente hacia el interior para la formación de la zona de transición 8. No obstante, en este ejemplo de realización el extremo inferior de la pared 1a no está doblado  $180^\circ$  (como en el ejemplo de realización de la Figura 1), sino solo un ángulo obtuso inferior a  $180^\circ$ . En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 3, el ángulo alrededor del que se ha doblado radialmente hacia el interior el extremo inferior de la pared 1a es de aproximadamente  $115^\circ$ . Aquí son posibles otros ángulos de doblado situados entre  $90^\circ$  y  $180^\circ$ .

A continuación de la zona de transición 8 doblada está dispuesto el tramo 7b inferior del lado interior del cuerpo de expansión 4, que está realizado en una pieza con el extremo doblado de la pared 1a. Este tramo 7b inferior del lado interior del cuerpo de expansión 4 está realizado, a diferencia del ejemplo de realización de la Figura 1, de forma acodada en el ejemplo de realización mostrado en la Figura 3, con un brazo 7b' inferior y un brazo 7b'' superior. Los dos brazos 7b' y 7b'' encierran un ángulo obtuso  $\beta$  de aprox.  $115^\circ$ . A continuación del extremo superior del brazo 7b'' superior está dispuesto el tramo 7a del lado exterior del cuerpo de expansión 4. Al igual que en el ejemplo de realización de la Figura 1, todo el elemento de cierre está realizado en una pieza con su cuerpo de expansión 4 y el cuerpo base 1. La zona de transición 8, con la que está unido por moldeo el cuerpo de expansión 4 con el cuerpo base 1, así como el tramo 7b inferior del lado interior del cuerpo de expansión 4 están realizados de forma plásticamente deformable.

Al igual que en el ejemplo de realización de la Figura 1, también en el ejemplo de realización de la Figura 3 el diámetro exterior  $r_a^2$  del tramo 7a superior del lado exterior del cuerpo de expansión 4 está realizado (un poco) mayor que el diámetro interior  $R_i^1$  del cuerpo base 1.

El elemento de cierre de la Figura 3 se introduce a presión en el taladro 3, al igual que el elemento de cierre de la Figura 1. El proceso de introducción a presión está representado en dos etapas en la Figura 4. En la primera etapa, el elemento de cierre se introduce en primer lugar (de forma suelta) en el taladro 3, apoyándose la brida de apoyo 5 en la pared 10 que envuelve el taladro 3. En la segunda etapa (Figura 4b), el cuerpo de expansión 4 se introduce a presión en el cuerpo base 1 aplicándose presión, hasta que el lado superior del fondo 6 termine a ras con el lado

- superior de la brida de apoyo 5. Al introducir a presión el cuerpo de expansión 4 en el cuerpo base 1, se deforman la zona de transición 8 al igual que el tramo 7b inferior realizado de forma angular (con los brazos 7b' y 7b'') del cuerpo de expansión 4. Al mismo tiempo, el tramo 7a superior del lado exterior del cuerpo de expansión 4 asienta contra la superficie interior de la pared 1a del cuerpo base 1. Por el diámetro exterior  $r_a^2$  más grande del tramo 7a superior del
- 5 lado exterior del cuerpo de expansión en comparación con el diámetro interior  $R_i^1$  más pequeño de la pared 1a del cuerpo base, el cuerpo de expansión 4 introducido a presión ejerce una presión de apriete que actúa radialmente hacia el exterior sobre la pared 1a del cuerpo base y aprieta de este modo el cuerpo base 1 de forma estanca contra la superficie interior 2 del taladro.
- 10 Al introducir a presión el cuerpo de expansión 4 en el cuerpo base 1, se deforma en particular la zona de unión angular entre el brazo 7b' inferior y el brazo 7b'' superior del tramo 7b inferior del lado interior del cuerpo de expansión adoptando la posición final representada en la Figura 4b. En esta posición final, los dos brazos 7b' y 7b'' del tramo 7b del lado interior están dispuestos doblados 180° uno respecto al otro, como se muestra en la Figura 4b. El tramo 7a superior del lado exterior, que se extiende sustancialmente en paralelo al eje longitudinal A del taladro 3,
- 15 encierra a continuación aproximadamente un ángulo recto con el brazo 7b'' superior. Mediante el doblado de los dos brazos 7b' y 7b'' del tramo 7b del lado interior del cuerpo de expansión 4 se refuerza aún más la fuerza de apriete radial que ejerce el cuerpo de expansión 4 sobre el cuerpo base 1a.
- En los dos ejemplos de realización de la invención, los componentes del elemento de cierre pueden fabricarse en una pieza de metal en un procedimiento de embutición profunda o como pieza moldeada por inyección, preferentemente de plástico. Recomendablemente, los elementos de cierre de acuerdo con la invención se hacen de un metal, como por ejemplo acero inoxidable o aluminio, y son provistos de un recubrimiento. En caso de una fabricación de los elementos de cierre de plástico, es posible un refuerzo con fibras de vidrio. En función de la elasticidad del material del elemento de cierre, la deformación también puede realizarse de forma elástica y plástica o puramente de forma elástica. Los elementos de cierre de acuerdo con la invención pueden usarse para el cierre de taladros sometidos a presión interna con un diámetro en el intervalo de 15 mm a 60 mm y a una presión de funcionamiento normal entre 5 y 100 bar.
- 20 La invención se ha descrito suficientemente con los ejemplos de realización arriba explicados. Por ejemplo, es posible proveer la pared 1a cilíndrica del cuerpo base 1 en el lado exterior en lugares a elegir libremente de escotaduras, ranuras o ventanas, para mejorar el anclaje en el taladro. Para ello, la superficie exterior del cuerpo base puede estar provista de un recubrimiento que aumenta la fricción o de elevaciones, como dientes, moleteados o similares.
- 30 También la forma de la sección transversal de un elemento de cierre puede diferir de la forma circular aquí representada. También son concebibles, por ejemplo, formas de sección transversal cuadradas o rectangulares.
- En principio, el elemento de cierre también podría estar realizado en varias partes, pudiendo estar formado por ejemplo el fondo 6 de un material más estable o de menor calidad.
- 40 Además, el elemento de cierre en principio también podría estar provisto de una o varias aberturas a modo de tamiz, de modo que existe una permeabilidad al aire o a líquido, reteniéndose, no obstante, por ejemplo partículas sólidas.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de cierre para el cierre de taladros sometidos a presión interna, preferentemente de taladros en bloques de motores o de válvulas o recipientes, con un cuerpo base (1) en forma de manguito que puede insertarse en el taladro (3), cuya circunferencia exterior asienta en el estado montado de forma estanca contra la superficie interior (2) del taladro (3), estando previstos el cuerpo base (1) así como un cuerpo de expansión (4) unido con este en su extremo inferior de la pared (1a) mediante una zona de transición (8) doblada, **caracterizado por que** el cuerpo de expansión (4) presenta una pared (7) realizada de forma cilíndrica, que en el estado no montado está dividida en un tramo (7a) superior del lado exterior y un tramo (7b) inferior del lado interior, ejerciendo el cuerpo de expansión (4) por el diámetro exterior ( $r_a^2$ ) del tramo (7a) superior del lado exterior del cuerpo de expansión en comparación con el diámetro interior ( $R_i^1$ ) más pequeño de la pared (1a) del cuerpo base en el estado introducido a presión con su tramo (7a) superior una fuerza de apriete que actúa radialmente hacia el exterior sobre la pared (1a) del cuerpo base (1) apretando de este modo el cuerpo base de forma estanca contra la superficie interior del taladro.
2. Elemento de cierre de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el cuerpo base (1) y el cuerpo de expansión (4) están realizados en una pieza.
3. Elemento de cierre de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** con el cuerpo base (1) está unido por moldeo adicionalmente una brida de apoyo (5) que sobresale radialmente hacia el exterior.
4. Elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el espesor de la pared (1a) del cuerpo base (1) aumenta de forma continua o de forma escalonada a partir de la brida de apoyo (5) en dirección al interior (I) del taladro (3).
5. Elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el cuerpo de expansión (4) está realizado en forma de vaso con un fondo (6) y con una pared (7) unida por moldeo con el mismo.
6. Elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el cuerpo de expansión (4) penetra en el estado montado en el cuerpo base (1).
7. Elemento de cierre de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** la pared (7) del cuerpo de expansión (4) está unida por moldeo en una pieza con el cuerpo base (1) en forma de manguito, estando realizada la zona de transición (8) de forma deformable.
8. Elemento de cierre de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el extremo (1a), que en el estado montado está orientado hacia el interior (I) del taladro (3), del cuerpo base (1) en forma de manguito está doblado en un ángulo obtuso y por que la pared (7) del cuerpo de expansión (4) está unida por moldeo en una pieza con el extremo (1a) doblado.
9. Elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** en el estado no montado está realizada una transición (9) en la pared (7) del cuerpo de expansión (4), que divide la pared (7) en un tramo (7a) del lado exterior y un tramo (7b) del lado interior, siendo el diámetro exterior ( $r_a^2$ ) del tramo (7a) del lado exterior más grande que el diámetro exterior ( $r_a^1$ ) del tramo (7b) del lado interior.
10. Elemento de cierre de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el diámetro exterior ( $r_a^2$ ) del tramo (7a) del lado exterior es más grande, en particular un poco más grande que el diámetro interior ( $R_i^1$ ) del cuerpo base (1) en forma de manguito.
11. Elemento de cierre de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por que** en el estado no montado solo penetra en el cuerpo base (1) el tramo (7b) del lado interior del cuerpo de expansión (4).
12. Elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** unas partes a elegir libremente del elemento están provistas de escotaduras, ranuras, ventanas o similares.
13. Elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la superficie exterior del cuerpo base (1) está provista al menos en parte de un recubrimiento que aumenta la fricción y/o con elevaciones, como dientes, moleteados o similares.
14. Procedimiento para estanqueizar un taladro sometido a presión interna (3) con un elemento de cierre de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** el elemento de cierre se inserta en primer lugar en el taladro (3) y se introduce a continuación a presión mediante aplicación de presión sobre el cuerpo de expansión (4), introduciéndose el cuerpo de expansión (4) a presión mediante deformación en el cuerpo base (1) al introducir el elemento de cierre a presión en el taladro (3) para apretar el cuerpo base (1) en la dirección radial contra la superficie interior (2) del taladro (3).
15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que**, al introducir el elemento de cierre a

## ES 2 616 635 T3

presión en el taladro (3), el tramo (7b) del lado interior del cuerpo de expansión (4) se aprieta mediante deformación axialmente en dirección al interior (I) del taladro (3) y/o radialmente en la dirección del eje longitudinal (A) del taladro (3).

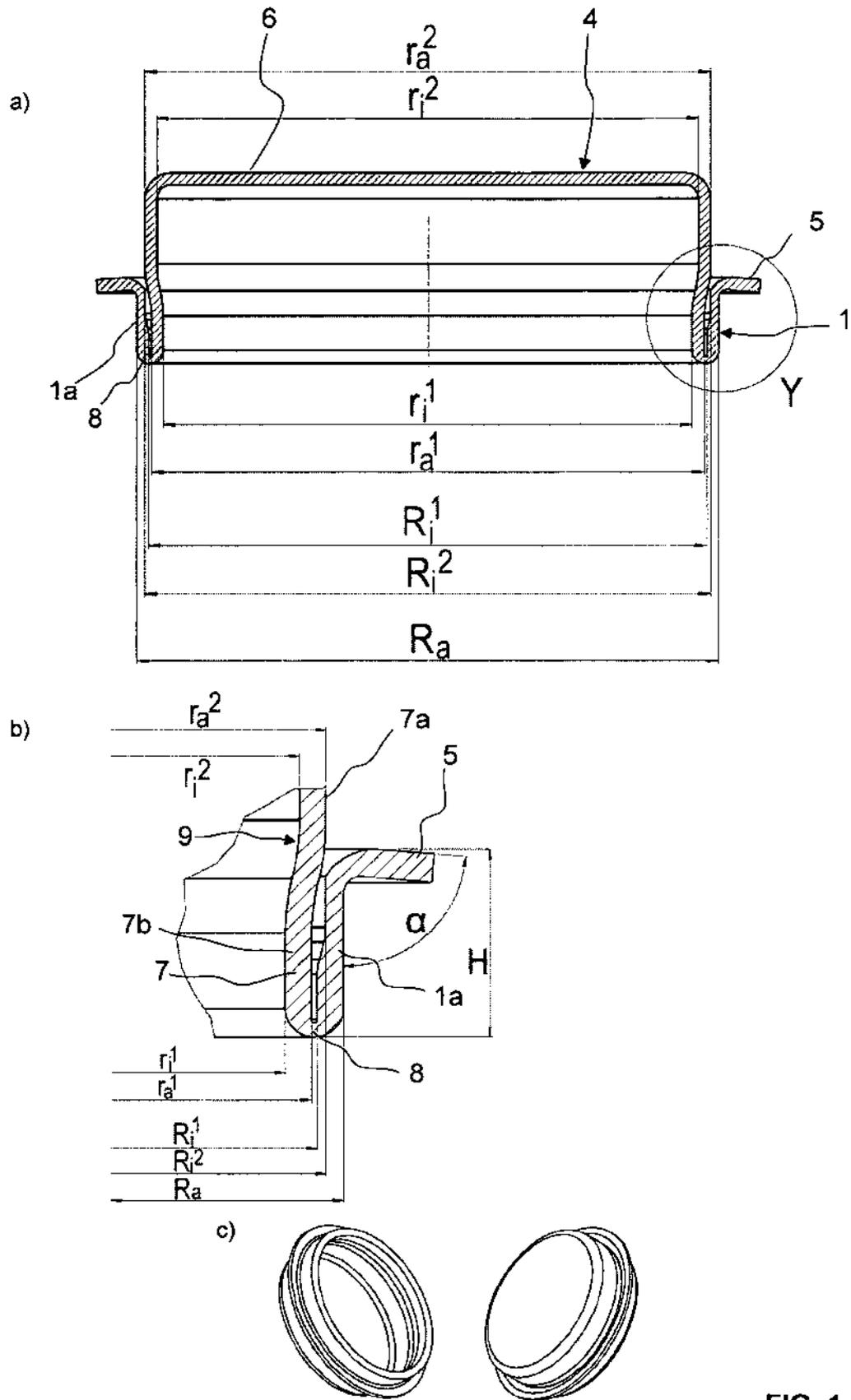
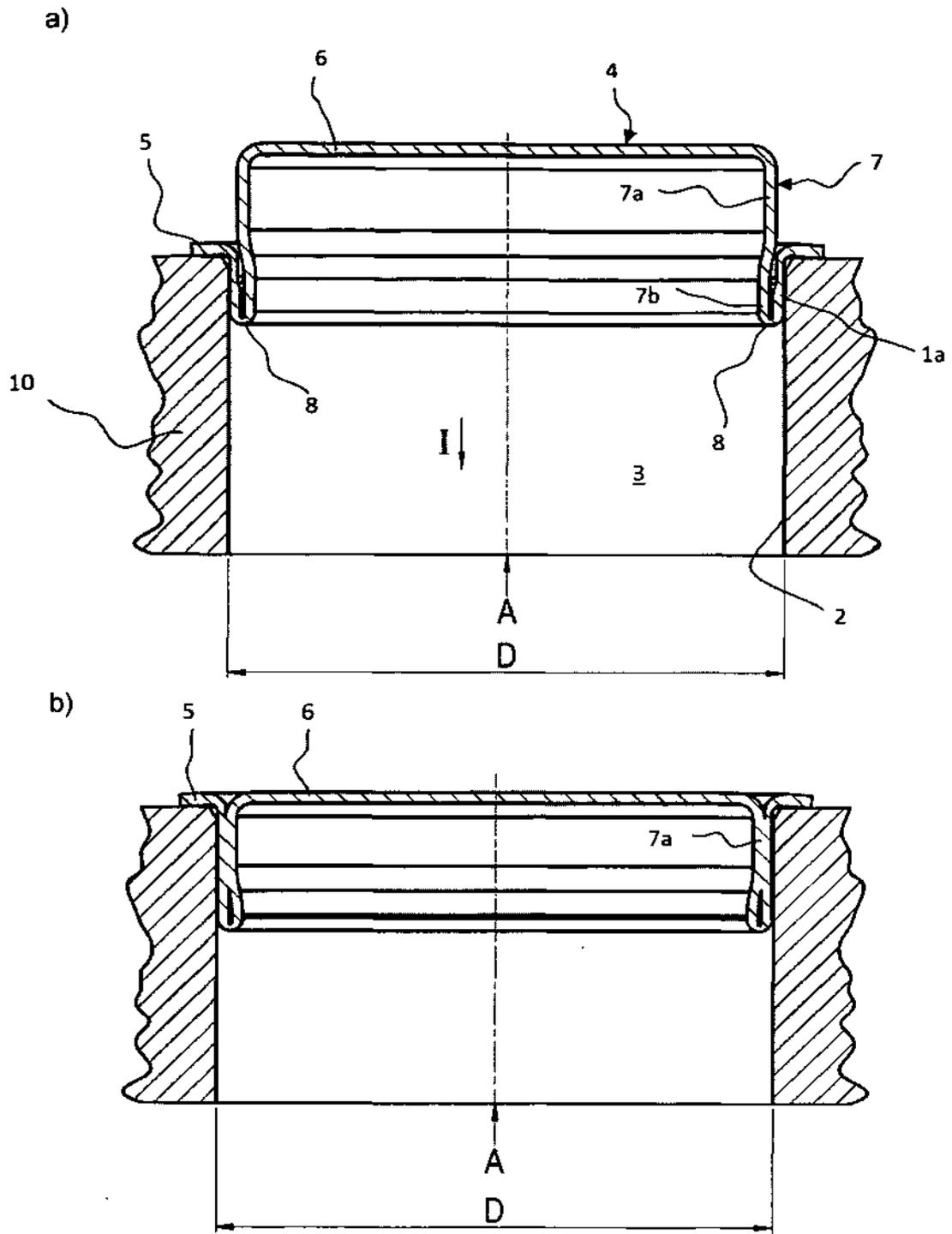


FIG. 1



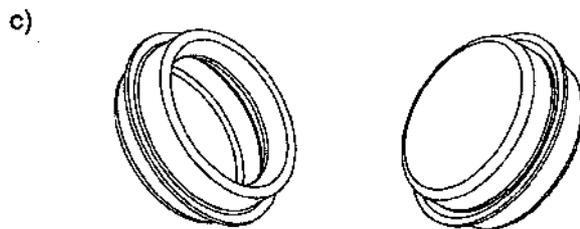
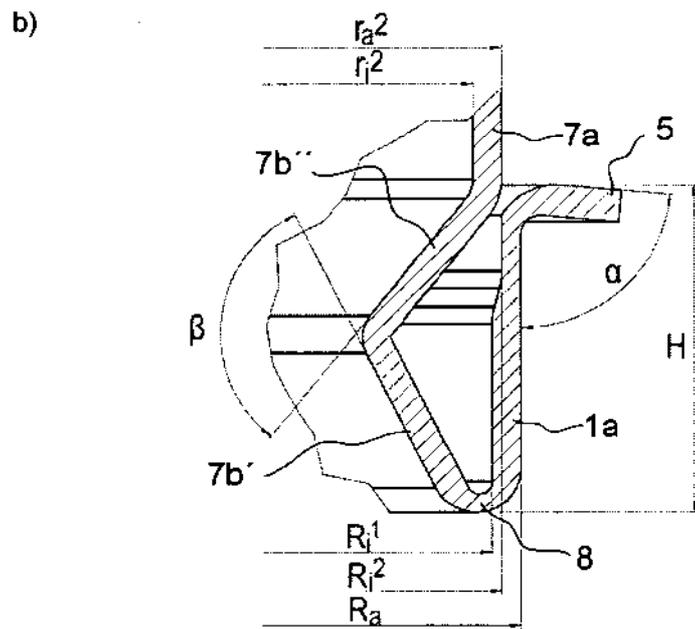
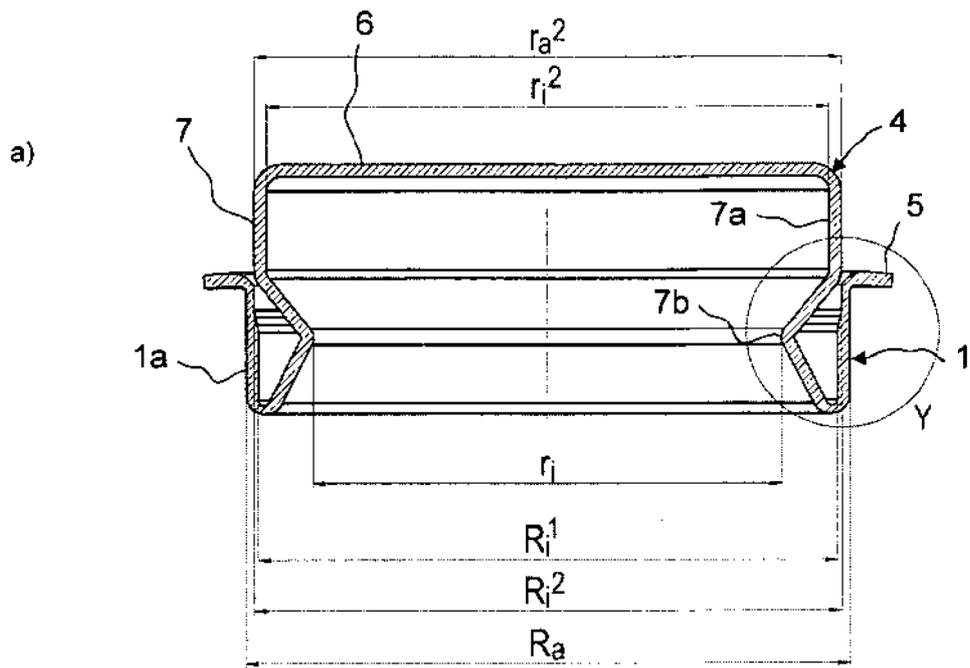


FIG. 3

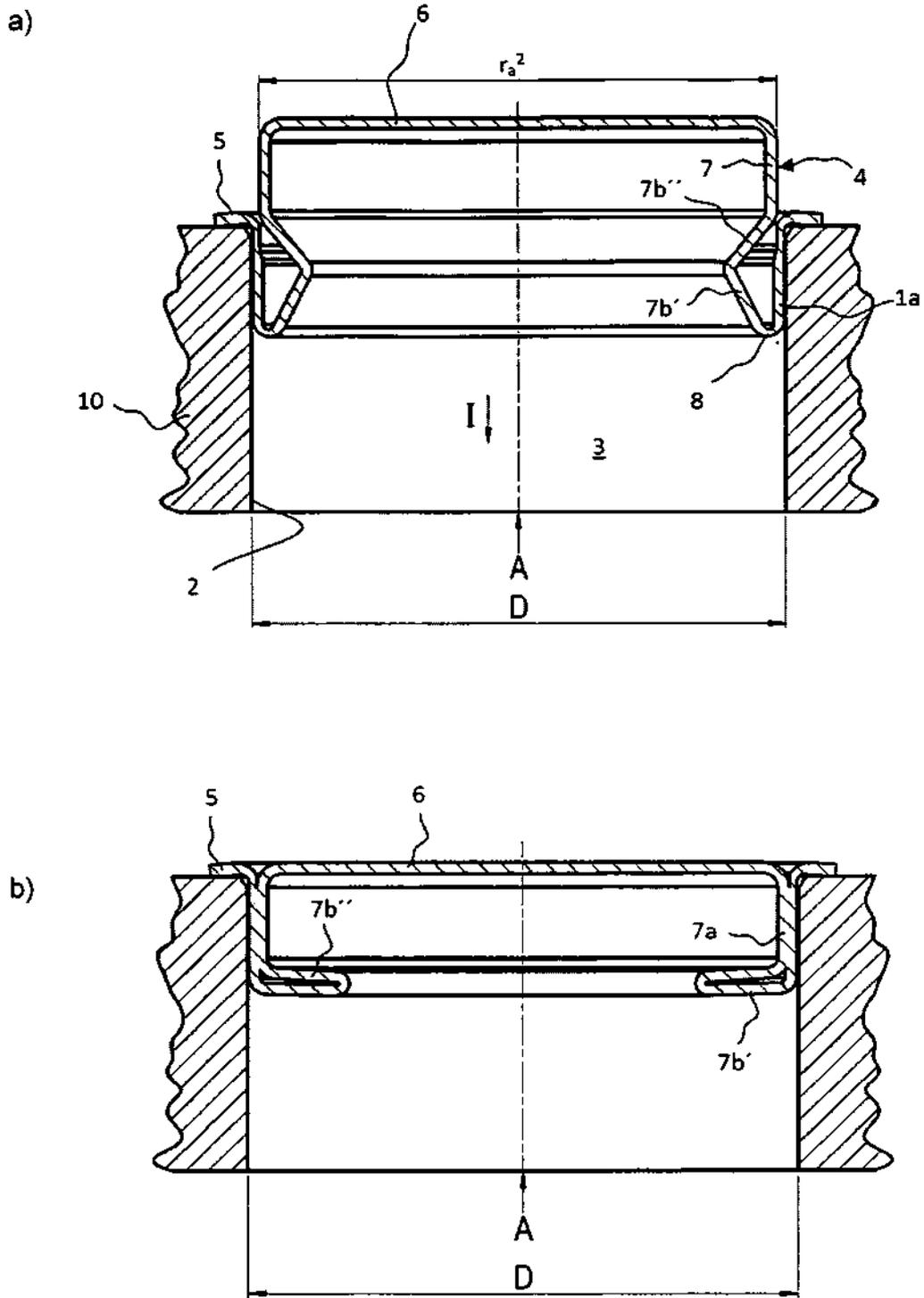


FIG. 4

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

**Documentos de patentes citadas en la descripción**

- WO 2009000317 A1 [0003] [0021]
- US 20040151533 A [0004]
- DE 3902500 A [0005]