

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 883**

51 Int. Cl.:  
**G01M 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06791862 .3**
- 96 Fecha de presentación: **06.09.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1924832**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Procedimiento para ensayo de presión de un componente roscado**

30 Prioridad:  
**12.09.2005 FR 0509268**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.05.2012**

73 Titular/es:  
**VALLOUREC MANNESMANN OIL & GAS FRANCE  
54 RUE ANATOLE FRANCE  
59620 AULNOYE-AYMERIES, FR**

72 Inventor/es:  
**DUTILLEUL, Pierre**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 379 883 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**

Procedimiento para ensayo de presión de un componente roscado.

5 La invención se refiere a un procedimiento para ensayo de presión un primer componente que posee un primer elemento roscado tubular que comprende un primer roscado y una superficie de estanqueidad aptos para cooperar en servicio respectivamente con un roscado y una superficie de estanqueidad combinados con otro elemento roscado tubular por la unión por atornillado de los dos elementos roscados con estanqueidad metal sobre metal entre dichas superficies de estanqueidad.

10 El componente a testear, al que se debe someter a una prueba de estanqueidad de presión interna en el agua o gas según las necesidades, puede ser por ejemplo un accesorio (válvula de seguridad, dispositivo de suspensión de columna, reductor de sección de columna), o un subconjunto tubular, destinado a ser insertado por atornillado en una columna tubular de un pozo de hidrocarburo.

El procedimiento no busca testear los medios de unión estanca del primer componente y de otro componente sino el primer componente mismo fuera del primer elemento roscado cuyos medios de unión estanca son calificados por otra parte.

15 Se conoce un procedimiento tal en el que se atornilla en el primer elemento roscado un segundo componente en forma de tapón que comprende un roscado combinado con el primer roscado para comprimir axialmente una junta de estanqueidad anular entre dos superficies metálicas en frente del primer elemento roscado y del tapón, y se establece una presión de ensayo en el interior de dichos componentes, aquel de dichos componentes que posee un roscado macho que presenta, entre este último y su extremo libre, un labio anular susceptible de deformarse radialmente hacia el exterior por efecto de dicha presión de ensayo.

20 Según otro procedimiento conocido en el que la superficie de estanqueidad del primer componente es utilizada para establecer una estanqueidad por contacto que sujeta metal sobre metal con el tapón, esta superficie de estanqueidad corre el riesgo de ser deteriorada durante el ensayo, y el componente probado no puede ser considerado como nuevo cuando es entregado al usuario. Un contacto tal de sujeción necesita además una llave motorizada para el atornillado.

25 En el caso de un procedimiento que utiliza una junta de estanqueidad anular, el labio anular no está sostenido radialmente y corre el riesgo de sufrir una deformación permanente bajo el efecto de la presión de ensayo, inutilizando el componente referido, en razón de un riesgo de fuga en servicio, si se trata del componente a ensayar, o no reutilizable si se trata del tapón.

30 El objeto de la invención es remediar estos inconvenientes.

35 La invención se refiere particularmente a un procedimiento del género definido más arriba que utiliza una junta de estanqueidad anular, y prevé que entre la superficie radialmente exterior del labio y la superficie en frente del otro componente existe al final del atornillado un huelgo que tiene, por una parte al menos de la longitud del labio, un valor elegido suficientemente pequeño para que, bajo el efecto de la presión de ensayo, el labio se apoye sobre dicha superficie en frente prácticamente sin haber sufrido deformación plástica.

Por "prácticamente sin haber sufrido deformación plástica", se entiende no tener en cuenta una ligera deformación plástica que podría ser detectada por medios de medida sensibles pero que no tendría incidencia en las características de utilización del componente referido.

Se enuncian a continuación características opcionales de la invención, complementarias o de sustitución:

- 40 - Dicho valor es al menos igual a 0,05 mm en huelgo diametral.
- El diámetro nominal de dichos roscados es superior a 200 mm y dicho valor es al menos igual a 0,1 mm en huelgo diametral.
- Dicho valor representa en huelgo diametral como máximo 0,3% del diámetro nominal de dichos roscados,
- 45 - Dicha superficie radial mente exterior posee una parte globalmente troncocónica, dicho huelgo que tiene dicho valor frente a dicha parte globalmente troncocónica y un valor más elevado frente al resto de dicha superficie radialmente exterior.
- Dicha parte globalmente troncocónica es adyacente al extremo libre del labio.
- Dicha parte globalmente troncocónica es distante del extremo libre del labio y separada de ésta una parte menos inclinada en el eje que dicha parte globalmente troncocónica.

- Dicha superficie radialmente exterior posee una parte globalmente troncocónica y al menos una parte menos inclinada sobre el eje que dicha parte globalmente troncocónica, dicho huelgo que tiene dicho valor frente al menos una parte tal menos inclinada y un valor más elevado frente al resto de dicha superficie radialmente exterior.
- 5
- Dicho componente que posee el roscado macho es el primer componente y dicha parte troncocónica constituye dicha superficie de estanqueidad.
  - Dicho componente que posee el roscado macho es el primer componente y dicho huelgo tiene dicho valor entre una parte cilíndrica de dicha superficie radialmente exterior y un resalte cilíndrico formado en dicha superficie en frente.
  - Dicha junta de estanqueidad está parcialmente alojada en una garganta anular del tapón.
- 10
- El extremo libre del labio presenta un perfil en V convexo que viene en toma con un perfil en V cóncavo de dicha junta de estanqueidad.
  - Dicha superficie de estanqueidad del primer elemento roscado es troncocónica y define urta de las ramas de dicho perfil en V convexo.
- 15
- El tapón presenta una superficie de tope axial que viene en tope con una superficie correspondiente del primer componente para limitar la compresión de la junta de estanqueidad
  - El tapón posee un cuerpo de tapón sobre el que se monta un inserto amovible y/o ajustable en posición axial, que presenta dicha superficie de tope axial.
  - Dichos roscados del primer y segundo componente son no sujetables a fin de permitir el atornillado con ayuda de un equipo manual.
- 20
- Se califica aquí como "globalmente troncocónica" a una superficie que presenta un aspecto general troncocónico pero cuya generatriz no es necesariamente rectilínea y puede particularmente ser bombeada en una parte al menos de su longitud.
- La invención también tiene por objeto un tapón para la implementación del procedimiento tal como se define arriba.
- 25
- Un tapón hembra según la invención comprende un cuerpo metálico formado por un fondo de tapón y una pared periférica así como una junta de estanqueidad anular, dicha pared periférica presenta un roscado hembra apto para cooperar con el roscado macho de un primer elemento roscado tubular de un primer componente para ensayo de presión y que delimita, axialmente entre dicho roscado y dicho fondo, un alojamiento apto para recibir un labio macho de dicho primer elemento roscado, la superficie de dicho alojamiento girado radialmente hacia el interior que presenta al menos una parte troncocónica y/o una parte cilíndrica.
- 30
- Un tapón macho según la invención comprende un cuerpo metálico formado por un fondo de tapón y una pared periférica así como una junta de estanqueidad anular, dicha pared periférica presenta un roscado macho apto para cooperar con el roscado hembra de un primer elemento roscado tubular de un primer componente para ensayo de presión y, extendiéndose axialmente entre dicho roscado y dicho fondo, un labio macho apto para ser recibido en un alojamiento de dicho primer elemento roscado, la superficie de dicho labio girada radialmente hacia el exterior presenta al menos una parte troncocónica y/o una parte cilíndrica.
- 35
- Las características y ventajas de la invención se exponen más en detalle en la descripción que sigue, con referencia a los dibujos anexos.
- 40
- Las figuras 1 a 3 son semi-vistas en corte axial que muestran un elemento roscado tubular macho que pertenece a un componente para ensayo de presión y un tapón hembra que se atornilla sobre este elemento macho para la implementación del procedimiento según la invención, respectivamente durante el atornillado, al final del atornillado y al momento de el ensayo de presión.
- Las figuras 4 y 5 son vistas análogas a la figura 2, relativa a otros modos de realización del procedimiento.
- La figura 6 es una vista parcial en semi-corte axial que muestra otro modo de realización del procedimiento.
- La figura 6 a es un detalle de la figura 6.
- 45
- La figura 7 es Una vista análoga a la figura 2, que muestra un elemento roscado hembra de un componente para ensayo y un tapón macho.
- 50
- La figura 1 representa el extremo tubular macho roscado o elemento roscado 1 de un componente tubular o hueco que debe ser sometido a un ensayo de presión, que ya: no está representado, su estructura y su función no tiene relación con la invención. Este extremo macho está provisto de un roscado macho cónico 2 así como de una parte no roscada 3 dispuesta más allá del roscado que va hacia el extremo libre 4 del elemento roscado 1 y llamado labio.

El roscado 2 está destinado a la unión ulterior con otro componente tubular en una columna tubular que debe equipar un pozo de hidrocarburos.

5 La superficie radialmente externa del labio comprende, yendo del roscado hacia el extremo libre, una parte cilíndrica 5 seguida de una superficie de estanqueidad troncocónica 6 que es adyacente a una superficie de extremo 7 troncocónica cóncava de semiángulo en el vértice vecino de 90° que forma una superficie de tope.

La superficie de estanqueidad 6 y la superficie de tope 7 están destinadas a cooperar en servicio en el pozo con superficies complementarias del otro componente tubular mencionado arriba para realizar una estanqueidad metal/metal entre los dos componentes tubulares.

10 La figura 1 muestra por otra parte un tapón de ensayo hembra roscado 10 destinado a aislar el espacio interior del componente que debe ser sometido a la prueba de presión. Este tapón está formado por una pared periférica munida de un roscado hembra cónico 11 y que define un alojamiento 12 para el labio 3, y de una pared de fondo 13 atravesada por una alimentación de fluido bajo presión 14. El roscado 11 está combinado con el roscado 2 y es preferentemente concebido para permitir un atornillado manual del tapón sobre el elemento 1, por ejemplo con ayuda de una llave de cadena que asegura un par de atornillado de alrededor de 1000 N.m.

15 El alojamiento 12 se termina por una saliente 15 prácticamente de igual conicidad que la superficie de tope 7, que viene frente a ésta durante el atornillado como se ve en la figura. Una junta de estanqueidad anular tórica 16 de material sintético deformable está dispuesta en una garganta 17 ubicada sobre la saliente 15 emergiendo con respecto de ésta.

20 La superficie periférica del alojamiento 12 comprende una parte cilíndrica 18 y una parte troncocónica 19 que corresponden respectivamente a las partes de superficies 5 y 6 del labio 3.

La figura 2 representa el tapón 10 y el elemento macho 1 en posición atornillada.

En esta posición, la junta de estanqueidad 16 está comprimida axialmente, por ejemplo a una tasa de 20%, entre la superficie de tope 7 y el fondo de la garganta 17 para garantizar la estanqueidad de la unión del tapón y del componente a testear.

25 Por otra parte, las partes de superficie 18 y 19 del tapón vienen frente a las partes de superficie 5 y 6 del componente a testear respectivamente, paralelamente a éstas, un huelgo diametral de 0,3 mm que subsiste entre las partes troncocónicas 6 y 19 y un huelgo diametral más elevado  $\underline{J}$ , por ejemplo de 0,8 mm, entre las partes cilíndricas 5 y 18.

30 La figura 3 representa la unión de la figura 2 sometida a una presión interior de ensayo especificada, que puede por ejemplo lograr más centenas de bars. Bajo esta presión, el labio 3 se deformó ligeramente radialmente hacia el exterior (deformación en campana) pero su deformación está limitada por el contacto entre la superficie de estanqueidad 6 del labio y la superficie periférica en frente 19 del tapón. El huelgo  $\underline{J}$  antes de la puesta en presión está previsto para que el contacto sea obtenido para una deformación del labio que queda en el ámbito de las deformaciones elásticas. Al final del ensayo, el labio y más particularmente la superficie de estanqueidad vuelven a su posición de origen, sin deformación permanente. Una deformación permanente de la superficie de estanqueidad no permitiría más hacer ulteriormente funcionar correctamente esta superficie en servicio en el pozo y correría el riesgo entonces de hacer fugar la columna tubular en servicio.

35 El huelgo diametral antes de la puesta en presión entre la superficie de estanqueidad 6 y la superficie periférica frente al tapón está ventajosamente comprendido entre 0,05 mm y 0,3% del diámetro nominal de los roscados 2 y 11. El valor mínimo de este huelgo es elegido para permitir el ajuste libre del labio 3 en el alojamiento del tapón, sin contacto y en consecuencia sin dañar la superficie de estanqueidad. El valor máximo de huelgo diametral inicial es elegido para limitar la deformación del labio durante el ensayo evitando una deformación plástica.

Estos valores pueden ser modificados en función de las características particulares del componente a testear.

45 Así si éste posee un elemento roscado de relativamente gran diámetro (diámetro nominal de roscado superior a 200 mm), se puede aumentar el valor mínimo a 0,10 incluso 0,20 mm}

50 En cuanto al valor máximo, puede ser obtenido mediante el siguiente cálculo.  $\Delta D$  representa la (variación del diámetro D de un cilindro hueco sometido en presión interior a un esfuerzo igual al valor convencional del límite de elasticidad, el valor de la deformación diametral  $\Delta D/D$ ) es prácticamente igual a 0,5% para un límite de elasticidad convencional del orden de 600 MPa, a 0,6% para un límite de elasticidad del orden de 800 MPa y a 0,4% para un límite de elasticidad del orden de 400; MPa).

Eligiendo un huelgo diametral máximo de 0,3% del diámetro nominal del roscado, nos aseguramos: de que este huelgo será completado por la expansión diametral al momento del ensayo prácticamente sin que el labio sea plastificado.

El huelgo entre las superficies troncocónicas que depende del posicionamiento axial relativo de los componentes, este último debe ser ajustado por ejemplo haciendo coincidir referencias previstas en los componentes tales como referencias en triángulo tipo API o en T. Otro medio a tal efecto es la utilización de un tope axial tal como se describe más adelante en relación con la figura 5.

5 En una variante no representada, el contacto entre el tapón de ensayo hembra y el extremo macho al momento del ensayo de presión puede ser obtenido entre la superficie externa cilíndrica del labio y la superficie frente al tapón de ensayo, el huelgo antes de la puesta en presión es más elevado entre la superficie de estanqueidad troncocónica del labio y la superficie frente al tapón.

10 La figura 4 ilustra una variante en la que la superficie de tope de extremo 107 del elemento roscado tubular macho 1 del componente a testear es perpendicular al eje y donde la superficie de estanqueidad troncocónica 106 está situada a distancia axial de la superficie de tope 107 y unida a ésta y al roscado 2 por superficies cilíndricas 108 y 5 respectivamente.

El alojamiento 12 del tapón de ensayo hembra 110 presenta una superficie troncocónica 119; y superficies cilíndricas 120 y 18 que están frente a las superficies 106, 108 y 5 respectivamente en posición atornillada.

15 En este modo de realización, el huelgo entre las superficies 106 y 119 es elegido tal que estas superficies apoyen unas sobre otras por deformación elástica del labio bajo el efecto de la presión de ensayo, el huelgo entre las superficies 5 y 18 y el huelgo entre las superficies 108 y 120 es más elevado.

La figura 5 muestra un elemento roscado tubular macho 1 idéntico al de las figuras 1 a 3 asociado a un tapón hembra modificado 210.

20 La junta de estanqueidad anular 216 está limitada por dos superficies periféricas externa 221 e interna 222 cilíndricas, una cara plana 223 girada axialmente al contrario del labio 3 y una cara girada axialmente hacia el labio 3, esta última cara presenta un perfil en V hueco cuyos flancos 224 y 225 reciben respectivamente la superficie de estanqueidad 6 y la superficie de tope 7 del labio. Las superficies 221, 222 y 223 se apoyan en las paredes de una garganta 217 con flancos derechos y fondo plano grabada en el alojamiento 12 del tapón 10. La cara con perfil en V del la junta de estanqueidad 216 permite garantizar que éste no será eyectado al momento de su puesta en compresión durante el atornillado, o extrusionado durante el ensayo en presión

25 La superficie residual 215 de la saliente del tapón, radialmente en el interior con respecto a la garganta 217, presenta una conicidad que corresponde a la de la superficie de tope 7 con la que se pone en contacto para limitar el atornillado del tapón. Esto permite asegurar un atornillado reproducible, sea cuales fueren las condiciones de atornillado (operador, herramientas ...) y asegurar por allí una compresión reproducible de la junta de estanqueidad deformable.

30 La función de soporte del labio 3 al momento del ensayo en presión está asegurada por la superficie periférica cilíndrica 218 del alojamiento 12 que se extiende del roscado 11 al fondo de la garganta 217 y forma el flanco radialmente exterior de ésta. A tal efecto se prevé un huelgo elegido como se indica precedentemente entre la superficie cilíndrica 5 del labio 3 y la superficie 218,

35 Las figuras 6 y 6 a muestran un elemento roscado tubular macho 301 idéntico al de las figuras: 1 a 3, excepto que la superficie cilíndrica 5 sea reemplazada por una superficie troncocónica 305 de poca conicidad, por ejemplo igual a la del roscado, es decir 6,25% en diámetro. Como variante, la superficie 305 puede poseer una parte troncocónica de una tal conicidad.

40 El elemento macho 301 está asociado a un tapón hembra modificado 310 que se compone de tres partes: un cuerpo de tapón metálico 330, una junta de estanqueidad deformable 316, y un anillo de tope metálico 331.

El cuerpo 330 está provisto, como los tapones de los modos de realización precedentes, de un roscado hembra 11, de un alojamiento 312 para el labio 3 del componente a testear y de un fondo de obturación 313 atravesado por una alimentación de fluido bajo presión 314.

45 El alojamiento 312 del cuerpo de tapón comprende, yendo del roscado hacia el fondo del tapón, una primera parte de superficie periférica troncocónica 332 de igual conicidad que la superficie 305 del labio, definida por el vértice de un resalte anular, una segunda parte de superficie periférica cilíndrica 333 ligeramente en retirada con respecto a la primera parte 332, dos superficies troncocónicas 334 y 335 cuyas conicidades corresponden respectivamente a las de las superficies de estanqueidad y de tope 6 y 7 del componente a testear (por ejemplo respectivamente de semi ángulo en el vértice 20° y 75°) y una tercera parte de superficie periférica cilíndrica 336 adyacente en el fondo 313.

50 La junta de estanqueidad deformable, por ejemplo en poliuterano, está limitada, como la junta 216 de la figura 5, por dos superficies periféricas externa 321 e interna 322 cilíndricas y por una cara girada axialmente hacia el labio 3, esta última cara que presenta un perfil en V hueco cuyos flancos 324 y 325 reciben respectivamente la superficie de estanqueidad 6 y la superficie de tope 7 del labio 3. A diferencia de la junta 216, la cara girada axialmente al

contrario del labio 3 presenta un perfil en V convexo que corresponde al perfil en V hueco o cóncavo definido por las superficies troncocónicas 334 y 335 del cuerpo 330.

5 El anillo de tope amovible 331 está limitado por una superficie periférica cilíndrica externa 340, una superficie periférica cilíndrica interna 334, una primera cara lateral dirigida hacia el labio 3, que posee una parte troncocónica 342 de igual conicidad que la superficie de tope 7 y una segunda cara lateral 343 dirigida hacia el fondo 313 del cuerpo.

La superficie periférica exterior 340 coopera con la parte de superficie 336 con una ligera sujeción<sup>^</sup>

10 Para el ensayo de presión el anillo 331 está posicionado en tope contra el fondo del cuerpo como se representa en la figura. Cuando el tapón está atornillado en el componente tubular, el anillo 331 está en tope axial de un lado contra el fondo del cuerpo 330 y del otro lado contra la parte radialmente interior de la superficie de tope 7 del componente a testear.

15 La utilización del anillo de tope de atornillado amovible permite asegurar un atornillado reproducible y así una tasa de compresión constante, por ejemplo de 20%, de la junta de estanqueidad 316. Esta tasa de compresión puede ser modificada utilizando un anillo de tope de atornillado amovible de longitud diferente, que asegura así una utilización suave del tapón de ensayo.

20 Por otra parte un atornillado preliminar sin junta de estanqueidad pero en presencia del anillo de tope de atornillado amovible permite marcar la posición axial de fin de atornillado por una primera referencia en el exterior del componente a testear y una segunda referencia en la prolongación del primero en el exterior del tapón. Estas referencias serán de un tipo que permitan un posicionamiento tanto axial como circunferencial, por ejemplo en forma conocida de triángulo tipo API o en T. Al momento de la unión final, el operador puede asegurarse así que se logran la posición de tope y en consecuencia la compresión deseada de la junta de estanqueidad por la coincidencia de las dos referencias.

25 El diámetro exterior del anillo 331 es elegido suficientemente superior al diámetro de la superficie periférica interior de la junta de estanqueidad 316 para que la deformación radiar hacia el interior de la junta 316 que resulta de su compresión axial sea libre y no molestada por la superficie periférica exterior del anillo.

Se prevé un huelgo  $j$  elegido como se indicó arriba entre la superficie ligeramente cónica 305 del labio 3 y la parte de superficie periférica cilíndrica 332 del tapón.

30 La parte de superficie periférica cilíndrica 333 en retirada situada más allá del resalte está frente a la superficie periférica externa 321 de la junta 316 y a distancia de ésta de manera tal que permite la deformación radial libre de la junta de estanqueidad al final del atornillado.

Orificios que atraviesan realizados entre las superficies periféricas del anillo de tope 331 permiten evitar cualquier diferencia de presión entre el interior del componente a testear y el espacio situado entre este anillo de atornillado y la junta de estanqueidad.

35 En la figura 7, el elemento hembra 401 de un componente que debe ser sometido a un ensayo de presión, que no está representado en su conjunto, está provisto de un roscado hembra 402 así como de una parte tubular no roscada situada más allá del roscado con respecto al extremo libre 404 del elemento roscado, que define un alojamiento 403. Esta parte no roscada comprende una superficie de estanqueidad troncocónica 406 adyacente a una superficie de tope troncocónica: 407, este roscado y estas dos superficies están previstos por ejemplo para cooperar respectivamente con el roscado 2 y las superficies 8 y 7 de un elemento macho 1 idéntico al de las figuras 1 a 3 que pertenecen a un tubo en una columna de tubos.

40 El tapón macho 410 comprende un cuerpo metálico 430, formado por una pared de fondo 413 y por una pared periférica provista de un roscado macho cónico 411 combinado con un roscado hembra 402, y que define un labio 412 que se extiende al contrario del fondo 413 hasta un extremo libre formado por dos superficies troncocónicas 419 y 415 análogos a las superficies 6 y 7 del elemento 1. El fondo 413 está atravesado por una alimentación de fluido de ensayo bajo presión 414.

45 El tapón 410 comprende además una junta de estanqueidad anular deformable 416 dispuesta en el extremo libre del tapón y que tiene la misma forma que la junta 316 para cooperar por perfiles en V convexo y cóncavo con las superficies 419 y 415 por un lado y con las superficies 406 y 407 por otro lado, y un anillo de tope de atornillado metálico 431 amovible, parcialmente alojado en una cavidad del cuerpo adyacente a la superficie de extremo 415 y a la superficie radialmente interior del labio.

50 El labio 412 presenta, entre el roscado 411 y la superficie 419, un resalte anular cuyo vértice 432 es una superficie troncocónica de igual conicidad que el roscado hembra 402; que al final del atornillado se sitúa frente a la zona de extremo próxima de éste con un huelgo  $j$  apropiado, para venir en apoyo contra el roscado al momento de la ensayo de presión, que evita así una deformación permanente del tapón que impediría su reutilización.

Una disposición tal permite fabricar el tapón con un labio relativamente delgado y en consecuencia reducir su masa, que puede superar 200 kg para roscados de diámetro nominal; 339, 73 mm (13 3/8") o más grande.

5 En el presente texto el término "cilíndrico" aplicado a superficies debe ser entendido como referido también a superficies troncocónicas de poca conicidad. Asimismo, a pesar de que sólo se hayan descrito superficies de estanqueidad o de tope de perfil rectilíneo, la invención se aplica también a componentes que presentan superficies de estanqueidad o de tope de perfil parcial o totalmente curvilínea.

## REINVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para ensayo de presión un primer componente que se caracteriza por poseer un primer elemento roscado tubular (1) que comprende un primer roscado (2) y una superficie de estanqueidad (6) aptos para cooperar en servicio; respectivamente con un roscado y una superficie de estanqueidad combinados; con otro elemento roscado tubular para la unión por atornillado de los dos elementos roscados con estanqueidad metal sobre metal entre dichas superficies de estanqueidad, procedimiento en el que se atornilla en el primer elemento roscado (1) un segundo componente (10) en forma de tapón que comprende un roscado (11) combinado con el primer roscado para comprimir axialmente una junta de estanqueidad anular (16) entre superficies metálicas frente (7,15) al primer elemento roscado y al tapón, y se establece una presión de ensayo en el interior de dichos componentes, aquel (1) de dichos componentes que posee un roscado macho (2) que presenta, entre este último y su extremo libre, un labio anular (3) susceptible de deformarse radialmente hacia el exterior bajo el efecto de dicha presión de ensayo, caracterizado porque entre la superficie radialmente exterior (6) del labio (3) y la superficie frente (19) al otro componente existe al final del atornillado un huelgo que tiene, por un lado al menos de la longitud del labio, un valor (j) elegido suficientemente pequeño para que, bajo el efecto de la presión de ensayo, el labio se apoye sobre dicha superficie en frente prácticamente sin haber sufrido deformación plástica.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que se caracteriza y en el que dicho valor (j) es al menos igual 0,05 mm en huelgo diametral.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, que se caracteriza y en el que el diámetro nominal de dichos roscados es superior a 200mm y dicho valor (j) es al menos igual a 0,1 mm en huelgo diametral.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza y en el que dicho valor (j) representa un huelgo diametral como máximo 0,3 % del diámetro nominal de dichos roscados.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza y en el; que dicha superficie radialmente exterior posee una parte globalmente troncocónica (6), dicho huelgo tiene dicho valor (j) frente a dicha parte globalmente troncocónica y un valor más elevado (J) frente al resto de dicha superficie radialmente exterior.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, que se caracteriza y en el que dicha parte globalmente troncocónica (6) es adyacente al extremo libre (4) del labio.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 5, que se caracteriza y en el que dicha parte globalmente troncocónica (106) es distante del extremo libre (107) del labio y separado de ésta una parte (108) menos inclinada sobre el eje que dicha parte globalmente troncocónica.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que dicha superficie radialmente exterior posee una parte globalmente troncocónica y al menos una parte menos inclinada sobre el eje que dicha parte globalmente troncocónica, dicho huelgo que tiene dicho valor (j) frente a al menos una tal parte menos inclinada y un valor más elevado (J) frente al resto de dicha superficie radialmente exterior.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 8, que se caracteriza y en el que dicho componente que posee el roscado macho (2) es el primer componente (1) y dicha parte troncocónica constituye dicha superficie de estanqueidad (6).
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dicho componente que posee el roscado macho (2) es el primer componente (1) y dicho huelgo tiene dicho valor (j) entre una parte cilíndrica (5) de dicha superficie radialmente exterior y un resalte cilíndrico (332) formado en dicha superficie en frente.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza y en el que dicha junta de estanqueidad (16) está parcialmente alojada en una garganta anular (17) del tapón (10).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que en el que el extremo libre (4) del labio (3) presenta un perfil en V convexo que viene en toma con un perfil en V cóncavo de dicha junta de estanqueidad (216).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, que se caracteriza y en el que dicha superficie de estanqueidad (6) del primer elemento roscado es troncocónica y define una de las ramas de dicho perfil en V convexo.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza y en el que el tapón (210) presenta una superficie de tope axial (215) que viene en tope sobre una superficie correspondiente (7) del primer componente (1) para limitar la compresión de la junta de estanqueidad (216).
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza y en el que el tapón (310) posee un cuerpo de tapón (330) en el que está montado un inserto (331) amovible y/o ajustable en posición axial, que presenta dicha superficie de tope axial (342).

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza y en el que dichos roscados (2,11) de los primero y segundo componentes son no sujetables para permitir el atornillado con la ayuda de un equipo manual.

5 17. Tapón hembra (10) para la implementación del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende un cuerpo metálico formado por un fondo de tapón (13) y por una pared periférica así como una junta de estanqueidad anular (16), dicha pared periférica presenta un roscado hembra (11) apto para cooperar con el roscado macho (2) de un primer elemento roscado tubular (1) de un primer componente para ensayo de presión para una unión por atornillado de los dos elementos roscados, dicha pared periférica que delimita además, axialmente entre dicho roscado hembra (11) y dicho fondo (13), un alojamiento (12) apto para recibir un labio macho anular (3) de dicho primer elemento roscado, susceptible de deformarse radialmente hacia el exterior bajo el efecto de dicha presión de ensayo, y porque, entre la superficie radialmente exterior (6) del labio (3) y la superficie frente (19) al tapón, existe al final del atornillado un huelgo que tiene, para una parte al menos de la longitud del labio, un valor (j) elegido suficientemente pequeño para que, bajo el efecto de la presión de ensayo, el labio se apoye sobre dicha superficie frente al tapón prácticamente sin haber sufrido deformación plástica.

15 18. Tapón macho (410) para la implementación del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por comprender un cuerpo metálico (430) formado por un fondo de tapón (413) y una pared periférica así como una junta de estanqueidad anular (416), dicha pared periférica presenta un roscado macho (411) apto para cooperar con el roscado hembra (402) de un primer elemento roscado tubular (401) de un primer componente para ensayo de presión para una unión por atornillado de los dos elementos roscados, dicha pared periférica se extiende axialmente entre dicho roscado macho (411) y dicho fondo (413), y define un labio macho (412) apto para ser recibido en un alojamiento (403) de dicho primer elemento roscado, y porque, entre la superficie radialmente exterior del labio (412) y la superficie frente (419) al primer elemento roscado (401), existe al final del atornillado un huelgo que tiene, para una; parte al menos de la longitud del labio, un valor (j) elegido suficientemente pequeño para que, bajo el efecto de la presión de ensayo, el labio se apoye sobre dicha superficie en frente del primer elemento roscado prácticamente sin haber sufrido deformación plástica.

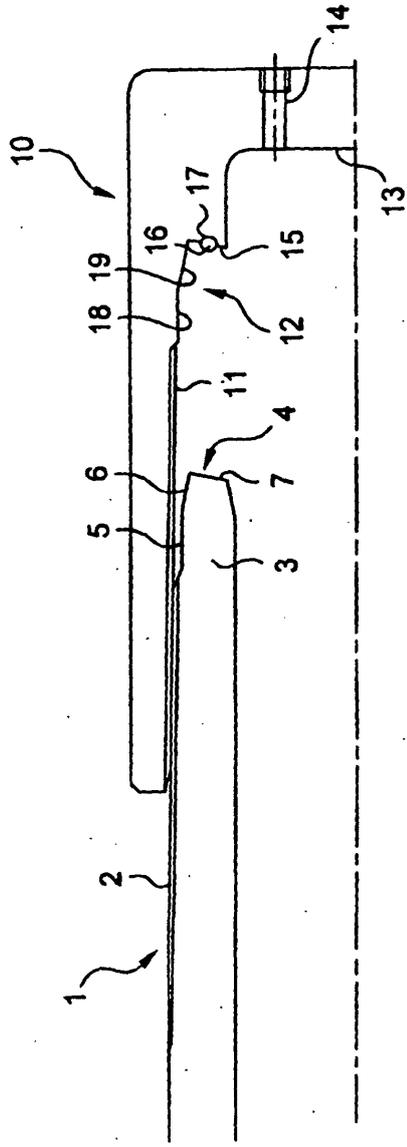


Fig.1

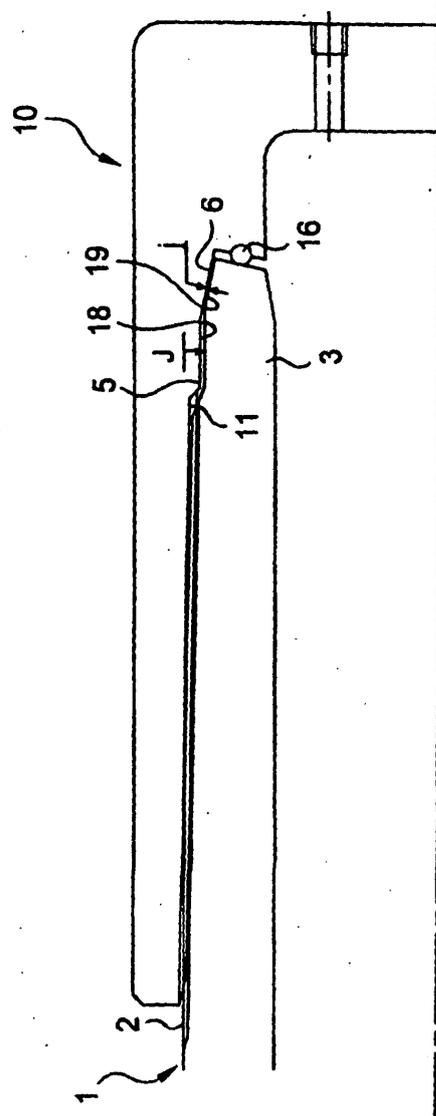


Fig.2

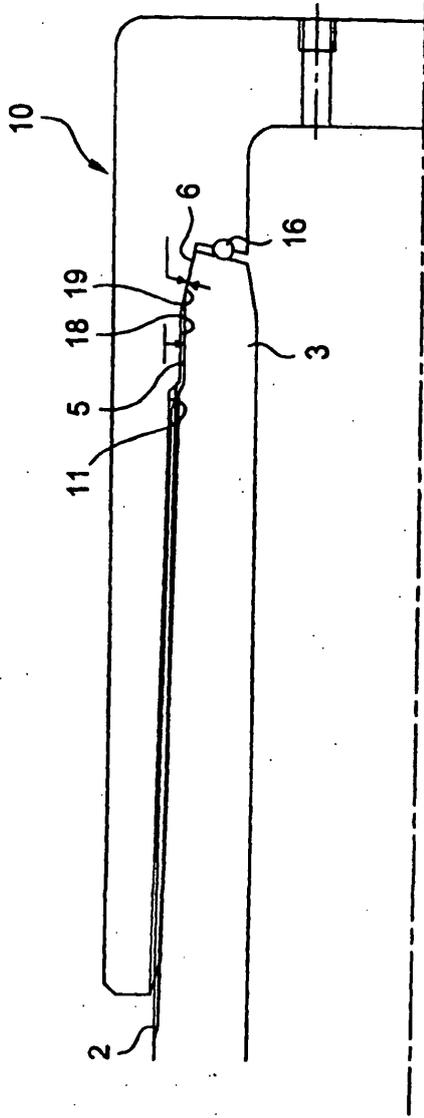


Fig.3

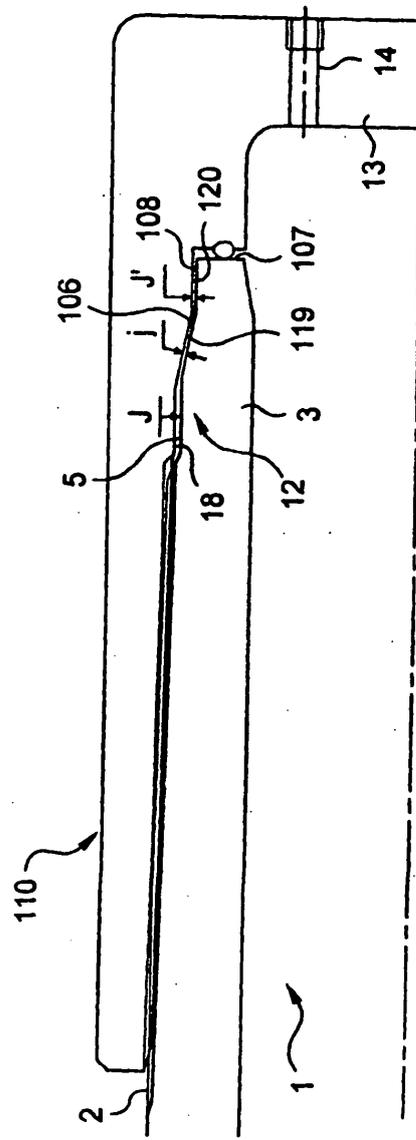


Fig.4

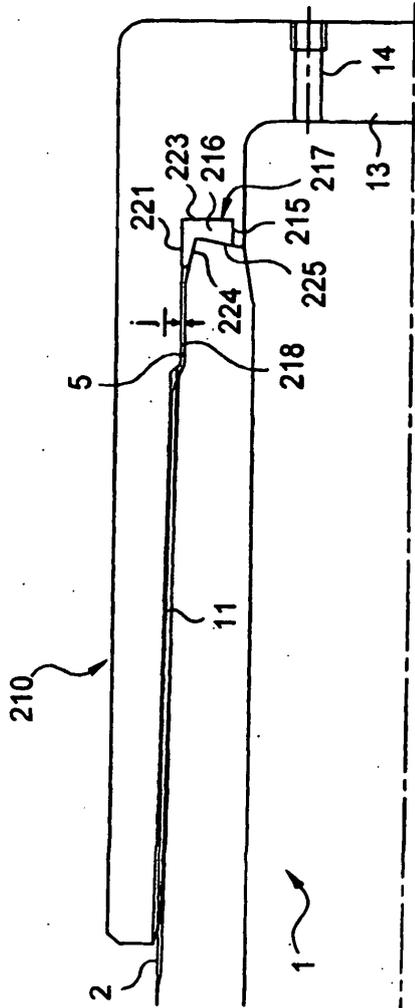


Fig. 5

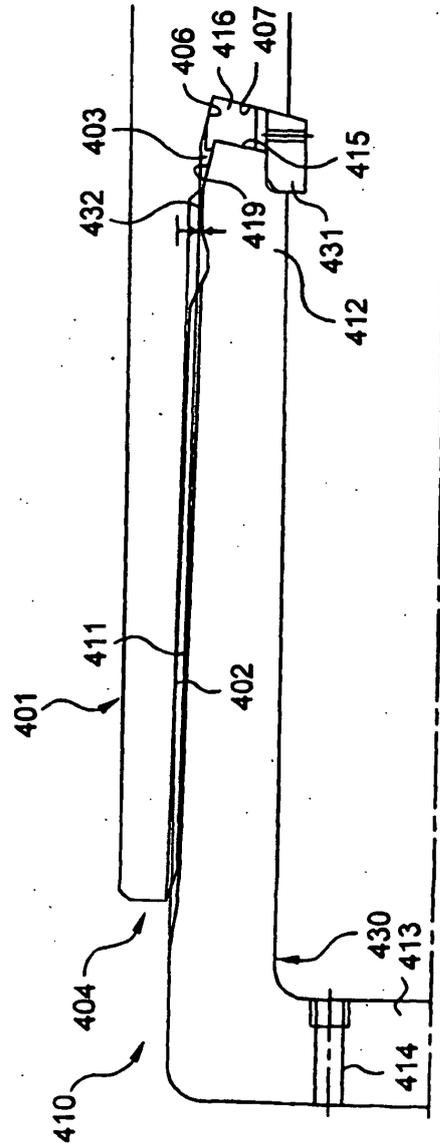


Fig. 7

Fig.6

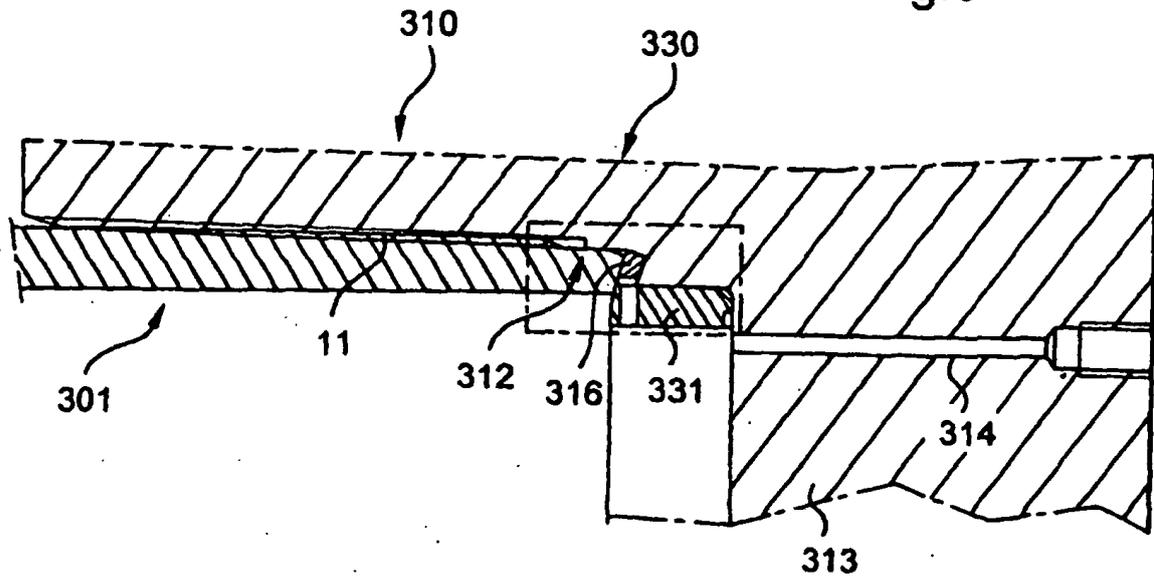


Fig.6a

