

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 473**

51 Int. Cl.:

**F16J 15/14** (2006.01)

**B01J 3/03** (2006.01)

**F16L 23/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2009 E 09783908 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2331853**

54 Título: **Junta de material compuesto deformable para superficies de apoyo con gran falta de planicidad**

30 Prioridad:

**10.10.2008 FR 0856879**

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

**09.12.2014**

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (50.0%)  
Bâtiment "Le Ponant D" 25, rue Leblanc  
75015 Paris, FR y  
TECHNETICS GROUP FRANCE SAS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GUMET, LAURENT;  
JULIAA, JEAN-FRANÇOIS;  
LEFRANCOIS, MICHEL y  
PARSY, SOPHIE**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 524 473 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**

Junta de material compuesto deformable para superficies de apoyo con gran falta de planicidad

5 El objeto de esta invención es una junta de material compuesto deformable para superficies de apoyo con gran falta de planicidad.

Se intenta transmitir una presión de contacto suficiente entre las superficies de apoyo y la junta, debiendo ser esta presión tan uniforme como sea posible. Se requiere una presión mínima para garantizar la estanqueidad de la junta.  
 10 Ahora bien, la estanqueidad también puede verse comprometida por las faltas de planicidad de las superficies de apoyo si la junta es demasiado rígida para adaptarse a las mismas, perdiéndose la uniformidad de la presión. Además, el contacto de una junta rígida con las superficies de apoyo desprovistas de planicidad puede producir presiones locales excesivas, concretamente si las superficies de apoyo son de materiales frágiles. Es el caso por ejemplo de las bridas esmaltadas, para las cuales la norma alemana DIN 28 007-2, por ejemplo, permite hasta 8  
 15 milímetros de falta de planicidad para bridas de diámetro comprendido entre 1000 y 2000 milímetros.

Por tanto, las juntas habituales son o bien demasiado rígidas, produciendo presiones excesivas o por el contrario faltas de estanqueidad en superficies de apoyo no planas, o bien demasiado flexibles, no pudiendo aplicar una presión de contacto adecuada.  
 20

Las juntas de elastómero pueden ser satisfactorias en determinados casos, pero se destruyen a temperatura elevada o en presencia de determinados fluidos que deben someterse a estanqueidad. Por tanto, su empleo no es universal. De cualquier manera, algunas, concretamente huecas o inflables, son demasiado flexibles para transmitir de manera suficiente esfuerzo sobre las superficies de apoyo.  
 25

Otro tipo de junta de estanqueidad conocido consiste en una cubierta de PTFE (politetrafluoroetileno) que contiene un resorte ondulado que garantiza el contacto de la cubierta sobre la superficie de apoyo o las superficies de apoyo. Un ejemplo se facilita en el documento DE-U-89 14536. El PTFE resiste la mayoría de los fluidos y resuelve por tanto una insuficiencia de las juntas de elastómero por lo que respecta a la compatibilidad química con los fluidos del proceso. Un inconveniente es que el resorte ondulado no puede aplicar una presión uniforme sobre las superficies de apoyo deformadas.  
 30

El experto en la técnica sabe perfeccionar tales juntas insertando entre el resorte y la cubierta cuñas de fibras de aramida, por ejemplo, de grosor mayor o menor según la amplitud de las faltas de planicidad locales. Se obtiene entonces una presión relativamente uniforme de contacto, pero el procedimiento no es fiable y se tarda mucho tiempo implementarlo. De cualquier manera, es dudoso que se obtengan resultados satisfactorios con grandes faltas de planicidad. Tales diseños se describen en los documentos DE-A-36 01346 o DE-A-195 39761. Además debe citarse el documento US-A-5 558 347 en el que la parte elástica de la junta está compuesta por dos resortes ondulados, soldados entre sí, llenos de gas a presión. Este diseño más complicado contribuye a disminuir la heterogeneidad de la presión de contacto, sin eliminarla completamente. Por otro lado, el texto indica que este tipo de estanqueidad está destinado en primer lugar a las bridas esmaltadas de diámetro inferior a 213 milímetros.  
 35  
 40

El documento US-A-4 9961 891 describe una junta plana de material de PTFE celular, que tiene por tanto una gran compresibilidad. Sin embargo, al ser la estructura porosa, no puede admitirse con determinados fluidos peligrosos, y la junta es difícil de limpiar.  
 45

El documento EP-0100 228 describe una junta compuesta por una masa de gran viscosidad, que puede estar eventualmente en forma de polvo o de gránulos antes de una transformación física, cuando el material es termoplástico, para ajustarse mejor a las caras de extremo de la junta; pero no está prevista ninguna transmisión de esfuerzos para esta junta, que no está diseñada para funcionar a presión.  
 50

El documento FR-A-2 190 317 que parece ser el diseño más próximo a la invención se refiere a una junta de aislamiento acústico para superficies fuertemente irregulares tal como el perímetro de una oreja humana. El contacto de la junta con estas superficies se realiza por medio de una bolsa impermeable al aire en forma de burlate cerrado sobre sí mismo y lleno de bolas que circulan en el mismo deslizándose unas sobre otras. La bolsa puede deformarse y adaptarse a la forma de la superficie en contacto. Sin embargo, una junta de este tipo tampoco es apropiada para aplicarse con una presión uniforme dado que sus capacidades de transmisión de esfuerzo entre las superficies de apoyo son demasiado limitadas.  
 55

La presente invención representa una junta perfeccionada y que satisface al mismo tiempo las necesidades de ser bastante deformable para adaptarse a faltas de planicidad importantes, pero rígida para aplicar una presión de contacto suficiente. En resumen, se refiere a una junta según la reivindicación 1.  
 60

El "fluido granuloso" es difásico, está constituido por el aire ambiente susceptible de atravesar la pared de la bolsa, o más generalmente gas, y por granos que pueden deslizarse unos con respecto a otros. Finalmente, la bolsa puede moverse dentro de la cubierta.  
 65

El llenado parcial de la bolsa con el fluido granuloso significa que queda un volumen de aire en el interior de la bolsa además de los intersticios entre los granos apilados. Sin embargo, como la bolsa es porosa, una parte de este volumen de aire puede desaparecer si la compresión de la junta es lo bastante grande para reducir de manera suficiente su volumen interno. Los granos constitutivos del fluido disfrutan de una gran movilidad dentro de la bolsa mientras quede un volumen de aire en la misma: por tanto se deslizan fácilmente hasta adaptarse a faltas de planicidad importantes. Cuando el volumen de aire ha desaparecido, la transmisión de presión se efectúa mediante el contacto de las bolas, que resisten presiones de contacto importantes gracias a su rigidez y a la estabilidad de su ensamblaje, pero queda una posibilidad de deslizamiento, que permite ajustar hasta el final diferencias de presiones excesivas de un punto a otro de la junta. La movilidad de la bolsa dentro de la cubierta favorece la buena distribución de las bolas y su flujo entre las superficies de apoyo de la junta.

Puede tolerarse, incluso preferirse, una cierta elasticidad de la bolsa para permitir que se extienda en respuesta a los esfuerzos y que se favorezca adicionalmente el deslizamiento de los granos. Sin embargo, se desaconseja una elasticidad más grande dado que la junta se volvería demasiado flexible. Es por ello que también puede proponerse una bolsa esencialmente inextensible. Si es elástica y por tanto extensible, puede reforzarse con hilos o con otras partes de material esencialmente inextensible que se extienden en una única dirección de la bolsa, para permitir la extensión solamente en la otra dirección.

También pueden disponerse elementos rígidos, tales como arandelas, cerca de la bolsa, para servir como refuerzos locales para la bolsa, o limitar sus desplazamientos y deformaciones para volverla completamente rígida de manera local.

El funcionamiento de la junta mejora si la cubierta es de PTFE, sobre el cual la bolsa se desliza fácilmente. En un modo de realización más particularmente favorable, la cubierta es de PTFE reestructurado formado por una banda enrollada sobre sí misma para encerrar la bolsa.

A continuación se describirá la invención en relación con las figuras 1, 2 y 3, que representan respectivamente:

- la figura 1, un corte de transversal de la junta en el estado libre,
- la figura 2, un corte transversal de la junta en el estado comprimido, y
- la figura 3, la junta vista desde arriba.

Dos superficies 1 y 2 de apoyo se sitúan opuestas y paralelas según la figura 1, y la junta 3 está intercalada entre las mismas. Comprende una cubierta 4 de PTFE reestructurado de sección en forma de C, compuesta por dos labios 5 y 6 respectivamente apoyados sobre las superficies 1 y 2 de apoyo y por una parte 7 de unión curvada que une los labios 5 y 6. La cubierta 4 contiene un alma 8 compuesta por una bolsa 9 de sección aproximadamente circular en un estado libre empaquetada con un fluido 10 granuloso; sin embargo, queda un volumen 11 de aire en la bolsa 9 mientras ésta no se comprima.

La bolsa 9 es deformable, porosa al aire y poco o nada extensible. Para retener los granos 10, está completamente cerrada y los poros son más pequeños que los granos 10. Puede ser de un material tejido o tricotado. Cuando se aplica una compresión a la junta 3 mediante el acercamiento de las superficies 1 y 2 de apoyo, se obtiene el estado de la figura 2. La cubierta 4 se deforma y el alma 8 se comprime entre los labios 5 y 6. El volumen 11 de aire ha desaparecido, evacuado a través de los poros de la bolsa 9, y la empaquetadura de los granos 10 se extiende de una superficie 1 de apoyo a la otra 2 por medio únicamente de los labios 5 y 6 y de la bolsa 9. Como estos elementos son deformables, el estado de la figura 2 se respeta para todas las secciones del ensamblaje, a pesar de las diferentes separaciones de un lugar a otro entre los labios 1 y 2. Los deslizamientos de los granos atenúan o eliminan las variaciones locales de presión. Ahora, el material de la bolsa 9 está tensado, lo que permite que se desarrolle la presión interna transmitida por los granos 10. La junta de la invención puede ser una junta circular de forma clásica, tal como se presenta en la figura 3, sin que se excluyan otras formas.

Un ejemplo de aplicación de esta junta se refiere a un reactor químico esmaltado constituido por una cuba coronada por una tapadera. La junta 3 está dispuesta entre las mismas para establecer la estanqueidad. Las condiciones de temperatura se encuentran entre los límites de  $-60^{\circ}\text{C}$  y  $+250^{\circ}\text{C}$ . La presión interna del reactor puede estar comprendida entre 0 bar de presión absoluta (vacío) y 7 bares de presión absoluta. La cubierta está constituida por un material de PTFE reestructurado producido por la sociedad Garlock y de marca Gylon estilo 3 504, y la bolsa 9 es de tejido de poliacrilonitrilo. Los granos son pequeñas bolas de acero. Puede añadirse lubricante al fluido difásico gas-sólido.

A continuación se describirán determinadas posibilidades de mejora. Se ha visto que se desaconsejaba una elasticidad exagerada de la bolsa 9. La elasticidad natural puede reducirse reforzándola con hilos o con fibras 13 inextensibles. Es posible añadirlas solamente en una dirección, por ejemplo la dirección circunferencial de las secciones, lo que se ha representado en la figura 3. Se evitan entonces un aplanamiento excesivo del alma 8 y una

reducción de la presión transmitida, pero se mantiene una elasticidad más grande en la dirección tangencial de la junta 3 para facilitar los movimientos de las bolas de una sección de la bolsa 9 a otra en función de las desigualdades de separación de las superficies 1 y 2 de apoyo.

- 5 Pueden evitarse deformaciones excesivas del alma 8, o aplanamientos excesivos de las secciones de la bolsa 9, mediante obstáculos apropiados, como una arandela 14 cilíndrica que rodea la junta 3. Otra arandela cilíndrica, no representada, podría estar dispuesta al otro lado de la bolsa 9. Otras arandelas 15 y 16, también planas, pueden estar intercaladas entre la bolsa 9 y los labios 5 y 6. Deben distribuir localmente la presión específica para ayudar a la junta 3 a adaptarse a las grandes deformaciones de las superficies 1 y 2 de apoyo. Mediante sus propiedades de elasticidad, cada una de las arandelas 15 y 16 puede ayudar a compensar una posible deformación por fluencia del labio 5 ó 6 correspondiente; otros elementos elásticos podrían estar intercalados entre la cubierta 4 y el alma 8 con el mismo efecto. Sin embargo, al tener el PTFE reestructurado una estructura no celular, también tiene una resistencia mejorada a la deformación por fluencia. Las arandelas 15 y 16 también pueden estar realizadas de material más duro para distribuir más regularmente el empuje de los granos.
- 10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Junta (3) que comprende una cubierta (4) deformable y un alma (8) contenida en la cubierta, estando formada el alma por una bolsa flexible y por un fluido (10) granuloso contenido en la bolsa (9), caracterizada porque el fluido granuloso es una mezcla de gas y de bolas rígidas, porque la bolsa es porosa al aire y solamente está llena en parte por las bolas, y porque puede moverse dentro de la cubierta.
- 10 2. Junta según la reivindicación anterior, caracterizada porque el empuje de los granos se distribuye por las superficies de apoyo que van a sellarse mediante arandelas (15 y 16) intercaladas insertadas entre la bolsa y la cubierta.
3. Junta según la reivindicación 1, caracterizada porque la bolsa (9) es de un material tejido o tricotado.
- 15 4. Junta según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la bolsa (9) tiene una elasticidad limitada y permite reordenaciones de disposición de los granos mediante deslizamientos según el perímetro o la longitud de la bolsa.
5. Junta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el deslizamiento entre los granos (10) se facilita mediante un lubricante.
- 20 6. Junta según la reivindicación 4, caracterizada porque comprende hilos (13) de material esencialmente inextensible en una única dirección de la bolsa (9).
7. Junta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende elementos (14) rígidos dispuestos cerca de la bolsa (9) para limitar sus desplazamientos.
- 25 8. Junta según la reivindicación 7, caracterizada porque los elementos son arandelas que rodean la bolsa.
9. Junta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la cubierta es de PTFE.
- 30 10. Junta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la cubierta es una banda de PTFE reestructurado enrollada sobre sí misma.

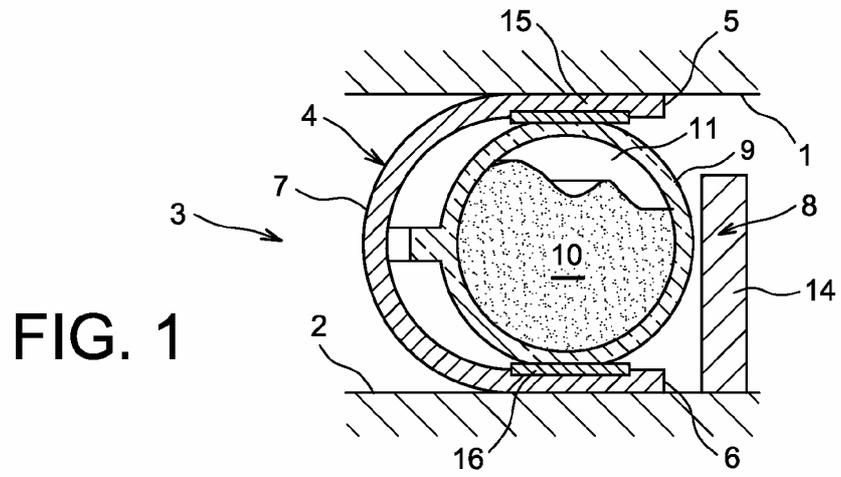


FIG. 1

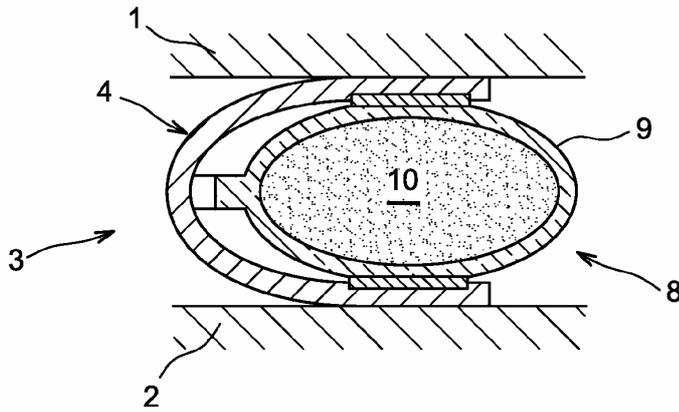


FIG. 2

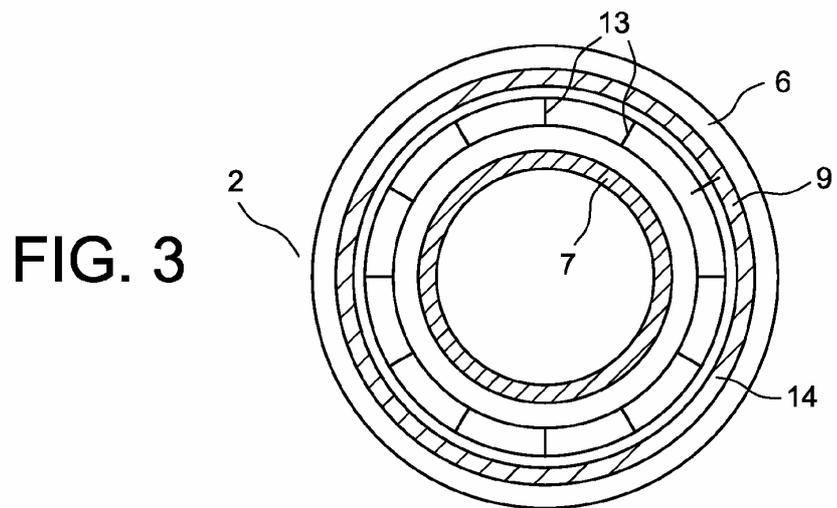


FIG. 3