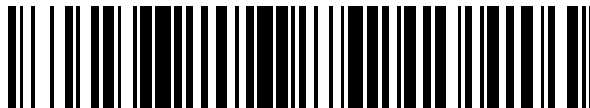


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 103**

51 Int. Cl.:

F16L 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2012 PCT/JP2012/006607**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13057926**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2012 E 12841901 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2770239**

54 Título: **Acoplamiento roscado para tubería**

30 Prioridad:

17.10.2011 JP 2011227665

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

30.07.2018

73 Titular/es:

**JFE STEEL CORPORATION (100.0%)
2-3, Uchisaiwaicho 2-chome
Chiyoda-ku Tokyo 100-0011, JP**

72 Inventor/es:

**YOSHIKAWA, MASAKI;
NAGAHAMA, TAKUYA;
CHIKATSUNE, HIROSHI;
TAKANO, JUN;
KAWAI, TAKAMASA;
UETA, MASATERU;
TAKAHASHI, KAZUNARI y
MORIOKA, NOBUHIKO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 677 103 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

Acoplamiento roscado para tubería

[Campo Técnico]

5 La presente invención se refiere a una junta roscada para tuberías y, en particular, a una junta roscada para tuberías que tiene alta hermeticidad y alta resistencia a la corrosión. La junta roscada se utiliza preferentemente para conectar tuberías de acero como tuberías para pozos petrolíferos, es decir OCTG (productos tubulares para campos petrolíferos), incluidos tuberías y recubrimientos que generalmente se utilizan para prospectar pozos de petróleo o pozos de gas y para producir petróleo o gas, tuberías verticales, y tuberías de línea.

[Antecedentes de la técnica]

10 Las juntas roscadas se utilizan ampliamente para conectar OCTG y otras tuberías de acero utilizadas en las instalaciones de la industria petrolera. Por lo general, las juntas roscadas estándar, tal como se especifica en los estándares del American Petroleum Institute (API), se han utilizado para conectar tuberías de acero que se utilizan para prospectar y producir petróleo y gas. Sin embargo, el entorno de perforación/producción se está volviendo cada vez más severo en los últimos años porque los pozos de petróleo crudo y los pozos de gas natural son cada vez más
15 profundos y el número de pozos horizontales y de pozos direccionales está aumentando en relación con el número de pozos verticales. Debido a que el desarrollo de pozos en ambientes hostiles como océanos y regiones polares está aumentando, se requieren diversas características como resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, hermeticidad contra la presión externa (resistencia a la presión externa) para una junta roscada. Por lo tanto, se está utilizando un número cada vez mayor de juntas roscadas especiales de alto rendimiento, que se denominan juntas premium, y la demanda para mejorar las características de tales juntas ha ido en aumento.

20 Típicamente, una junta premium es una junta de tipo de acoplamiento en la que un par de miembros roscados externamente (en lo sucesivo referidos como pasadores) formados en los extremos de las tuberías y un miembro roscado internamente (en lo sucesivo denominado como caja) están acoplados. Cada uno de los pasadores incluye una rosca cónica, una porción de sellado (para ser específico, una porción de sellado de metal a metal), y como porción
25 de reborde (para ser específico, una porción de reborde de torque). La caja conecta los pasadores entre sí. La rosca cónica es importante para fijar fuertemente la junta de la tubería. La porción de sellado sirve para asegurar la capacidad de hermeticidad porque la caja y los pasadores entran en contacto metal a metal entre sí en esta porción. La porción de reborde forma una cara de reborde que sirve de apoyo cuando se aprieta la junta.

30 La Fig. 5 ilustra esquemáticamente una junta premium para OCTG, que muestra una sección longitudinal de una junta roscada para tubería circular. La junta roscada incluye pasadores 3 y una caja 1 correspondiente a los pasadores 3. Cada uno de los pasadores 3 incluye una porción 7 roscada externamente formada en su cara exterior y un resalto 8 (resalto 8 de pasador). EL resalto 8 es una porción sin rosca dispuesta en un extremo del pasador 3 y adyacente a la porción 7 roscada externamente. El resalto 8 incluye una porción 11 de sello en una cara periférica exterior de la misma y una porción 12 de reborde en una cara extrema de la misma. La caja 1, que mira hacia el pasador 3, tiene
35 una cara interna que incluye una porción 5 roscada internamente, una porción 13 de sello y una porción 14 de resalto, que son respectivamente capaces de mantenerse o entrar en contacto con la porción 7 roscada externamente, la porción 11 de sello, y la porción 12 de reborde del pasador 3. El numeral 15 denota una cara del flanco de carga.

40 La resistencia a la corrosión y la hermeticidad son ambas necesarias para una junta roscada para OCTG. La resistencia a la corrosión es una propiedad en la que no se presenta corrosión cuando la junta roscada se aprieta y cuando se aprieta y se afloja repetidamente. La capacidad de hermeticidad es una propiedad con la que no se producen fugas de fluido desde el interior ni entrada de fluido desde el exterior. Sin embargo, la resistencia a la corrosión y la capacidad de hermeticidad generalmente son incompatibles entre sí. Por ejemplo, la probabilidad de
45 ocurrencia de corrosión se puede reducir al disminuir la cantidad de interferencia del sello. En este caso, sin embargo, el contacto metal a metal de la porción de sellado se debilita y aumenta la probabilidad de ocurrencia de fugas y entrada de fluido. Para lograr la capacidad de hermeticidad, es ventajoso utilizar una junta de tipo de sello radial en la que un pasador o una caja tengan un ángulo de conicidad de sello pequeño. Sin embargo, cuando se reduce el ángulo de conicidad del sello, la distancia de deslizamiento cuando se fija la junta aumenta y la tendencia a la corrosión aumenta.

50 Con el fin de prevenir la corrosión, se forma un recubrimiento sobre una cara deslizante para reducir la corrosión del contacto de metal a metal entre el pasador y la caja. También para una junta premium para OCTG, se forma un recubrimiento en la cara interna de la caja para evitar la aparición de corrosión al fijar la junta. Por ejemplo, la literatura de patentes 1 describe la formación de un recubrimiento en la porción de sellado metálico de uno de los pasadores y una caja de una junta roscada para lograr una resistencia a la corrosión.

[Lista de citas]

55 [Literatura de patentes]

[PTL 1] Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada No. 2002-130552.

El documento US 2008/0191479 A1 da a conocer una junta roscada como en el preámbulo de la reivindicación 1.

[Resumen de la invención]

[Problema técnico]

5 La literatura de patentes 1 describe una tecnología para prevenir la aparición de corrosión entre un pasador y una caja formando un recubrimiento que tiene una dureza Hv menor o igual a 300, que sirve como lubricante, en la caja. Sin embargo, con juntas tipo sello radial, para las cuales la distancia de deslizamiento en la posición del sello al sujetar la junta es grande, puede producirse corrosión si la cantidad de Interferencia de sellado también es grande.

10 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar una junta roscada para tuberías, que es una junta de tipo sello radial, que incluye una buena porción de sellado con la que se obtiene resistencia a la corrosión incluso cuando se obtiene capacidad de hermeticidad aumentando la cantidad de interferencia del sello, es decir con el que se logra tanto resistencia a la corrosión como a la hermeticidad.

[Solución al problema]

15 Los inventores llevaron a cabo diversos exámenes en una junta roscada para tuberías de acero que incluyen una buena porción de sellado que puede lograr tanto resistencia a la corrosión como a la capacidad de hermeticidad, que generalmente son incompatibles entre sí. Como resultado, los inventores encontraron el siguiente hecho y de ese modo lograron la presente invención: tanto resistencia a la corrosión como hermeticidad de una junta roscada de tipo sello radial, en la que una porción de sellado de uno de un pasador y una caja es toroidal (con la forma similar a una superficie de revolución obtenida al rotar una sección cónica) y una porción de sellado del otro del pasador y la caja es linealmente cónica, puede lograrse cuando la dureza de un recubrimiento formado en el pasador o en la caja y la relación δ/D de cantidad de interferencia de sellado que se calcula dividiendo la cantidad de interferencia de sellado δ por el diámetro de sellado D, están respectivamente en los rangos específicos.

La presente invención es como sigue:

25 (1) Una junta roscada para tuberías incluye un pasador que incluye una porción roscada externamente y un resalto que se extiende desde la porción roscada externamente hacia un extremo de una tubería; y una caja que incluye una porción roscada internamente y una cara periférica interior de un resalto, la porción roscada internamente forma una porción roscada mediante una junta roscada con la porción roscada externamente, la cara periférica interior del resalto enfrentada a una cara periférica externa del resalto del pasador. Cuando el pasador y la caja están roscados conectados entre sí y la cara periférica exterior de resalto del pasador y la cara periférica interior del resalto de la caja entra en contacto metal a metal entre sí en una dirección radial en una porción de contacto, la porción de contacto sirve como una porción de sellado. Un recubrimiento que tiene una dureza Vickers mayor que o igual a 310 está formado en la porción roscada de la caja y una cara interna de la caja que corresponde a la porción de sellado. Una relación δ/D de cantidad de interferencia de sellado de la porción de sellado en una dirección circunferencial de tubería es mayor que o igual a 0.002, donde D es un diámetro de sellado definido como un diámetro exterior del pasador en un punto de sellado que es un punto en la cara periférica exterior del resalto del pasador en el que la cara periférica exterior entra primero en contacto con la cara periférica interior del resalto de la caja y δ es una cantidad de interferencia definida como una cantidad por la cual el diámetro exterior en el punto de sellado se reduce por la caja cuando el pasador y la caja están conectados roscamente entre sí.

40 (2) La junta roscada para tuberías de acuerdo con (1) puede ser una junta de tipo sello radial en la cual la cara periférica exterior del resalto del pasador en la porción de sellado es toroidal y la cara periférica interior del resalto de la caja en la porción de sellado se estrecha en una vista en sección tomada a lo largo de un eje de tubería.

(3) En la junta roscada para tuberías de acuerdo con (1), la cara periférica exterior del resalto del pasador en la porción de sellado puede estrecharse en una vista en sección tomada a lo largo del eje de una tubería y la cara periférica interior del resalto de la caja en la porción de sellado puede ser toroidal.

45 (4) En la junta roscada para tuberías de acuerdo con cualquiera de (1) a (3), la dureza Vickers del recubrimiento puede ser mayor o igual a 350 y menor o igual a 700.

[Efectos ventajosos de la invención]

Con la presente invención, se puede obtener una junta roscada que tiene una alta resistencia a la corrosión y una alta capacidad de hermeticidad.

[Breve descripción de los dibujos]

50 [Fig. 1] La figura 1 es una vista en sección que ilustra la definición de la relación δ/D de cantidad de Interferencia de sellado de una porción de sellado en la dirección circunferencial de la tubería.

[Fig. 2] La figura 2 es una vista en sección que ilustra la definición de la relación δ/D de cantidad de Interferencia de sellado de una porción de sellado en la dirección circunferencial de la tubería.

[Fig. 3] La Fig. 3 es un gráfico que representa la dureza de Vickers de un recubrimiento de aleación de Cu-Sn cuando se cambia el contenido de Sn.

[Fig. 4] La Fig. 4 es un gráfico que representa la influencia de la relación δ/D de cantidad de interferencia y la dureza Hv de un recubrimiento sobre la resistencia a la corrosión y la capacidad de hermeticidad.

5 [Fig. 5] Figs. 5 (a) a 5 (c) son vistas en sección de una junta roscada existente para tuberías de acero, Fig. 5 (a) que ilustra una vista en sección general, Fig. 5 (b) que ilustra una vista en sección ampliada de una porción roscada en la fig. 5 (a), y la Fig. 5 (c) que ilustra una vista en sección ampliada de la proximidad de un resalto de pasador en la Fig. 5 (a).

[Descripción de las realizaciones]

10 Como se ilustra, por ejemplo, en la figura 1, una junta roscada para tuberías de acuerdo con la presente invención incluye un pasador 3 y una caja 1. El pasador 3 incluye una porción roscada externamente (no mostrada en la Fig. 1), un resalto 8 que se extiende desde la porción roscada externamente hacia un extremo de una tubería, y una porción 12 de pasador dispuesta en un extremo distal del resalto 8. La caja 1 incluye una porción roscada internamente (no mostrada en la Fig. 1) que forma una porción roscada al ser conectada de manera roscada con la porción roscada externamente, una cara periférica interior de un resalto que mira hacia una cara periférica exterior del resalto del pasador 1, y una porción 14 de reborde que está en contacto con la porción 12 de reborde del pasador 1. Cuando el pasador y la caja están conectados de forma roscada entre sí y la cara periférica exterior del resalto del pasador y la cara periférica interior del resalto de la caja entran en contacto metal a metal entre sí con cada otra en una porción de contacto, la porción de contacto sirve como una porción 20 de sellado. En el ejemplo ilustrado en la figura 1, la junta roscada para tuberías es una junta roscada de tipo sello radial en la que la cara periférica exterior del resalto del pasador en la porción 20 de sellado es toroidal (en forma similar a una superficie de revolución obtenida al rotar una sección cónica) y la cara periférica interior del resalto de la caja en la porción 20 de sellado es cónica (en forma similar a una línea recta que está inclinada con respecto a la dirección axial de la tubería) en una vista en sección transversal tomada en la dirección axial de la tubería. Alternativamente, como se ilustra en la figura 2, la junta roscada para tuberías puede ser una junta de tipo sello radial en la que la cara periférica interior del resalto de la caja en la porción 20 de la junta es toroidal (en forma similar a una superficie de revolución obtenida por rotación de una sección cónica) y en la que la cara periférica exterior del resalto del pasador en la porción 20 de sellado se toroidal (en forma similar a una línea recta que está inclinada con respecto a la dirección axial de la tubería) en una vista en sección transversal tomada en la dirección axial de la tubería.

30 Para mejorar la capacidad de sellado, es decir, la hermeticidad de la junta roscada, la relación δ/D de cantidad de Interferencia de sellado de la porción de sellado en la dirección circunferencial de la tubería, donde D es el diámetro del sello y δ es la cantidad de interferencia, está configurado para ser mayor o igual a 0.002. Aquí, como se ilustra en la Fig. 1 o 2, el diámetro D de sello es el diámetro exterior del pasador 3 en un punto de sellado que es un punto en la cara periférica exterior del resalto del pasador 3 que primero entra en contacto con la cara periférica interior del resalto de la caja 1 cuando el pasador 3 y la caja 1 están conectados de manera roscada entre sí, y la cantidad de interferencia δ es la cantidad por la cual el diámetro exterior del pasador 3 en el punto de sellado se reduce por la caja 1 cuando el pasador 3 y la caja 1 están conectados roscadamente entre sí.

40 La relación δ/D de cantidad de interferencia de sellado representa la deformación de una cara de sello en la dirección circunferencial de la tubería. Cuando el perímetro (o circunferencia) en el punto de sellado del pasador 3 es λ_0 y un perímetro en una posición donde el diámetro en el punto de sellado del pasador 3 se reduce en la caja 1 es λ , estos están expresados por $\lambda_0 = \pi D$ y $\lambda = \pi (D - \delta)$ respectivamente. La deformación de la porción de sellado en la dirección circunferencial de la tubería está definida por la Expresión 1. La relación de cantidad de interferencia de sellado se hace más grande y tanto el esfuerzo como la deformación generados en la cara de contacto aumentan, en proporción al aumento de la cantidad de reducción del diámetro

Expresión 1

$$\varepsilon = \left| \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} \right| = \left| \frac{\pi(D - \delta) - \pi D}{\pi D} \right| = \frac{\delta}{D}$$

45 Es preferible que la relación δ/D de cantidad Interferencia de sellado de la porción de sellado en la dirección circunferencial de la tubería sea inferior o igual a 0,020, porque un valor excesivamente alto de esta relación es desventajoso con respecto a la resistencia a la corrosión.

Además, de acuerdo con la presente invención, se forma un recubrimiento que tiene una dureza Vickers mayor que o igual a 310 en la porción roscada de la caja y una cara interna de la caja correspondiente a la porción de sellado, es decir, en la porción 5 roscada internamente en la figura 5 (b) y una cara interna de la caja correspondiente a la porción 20 de sellado en la figura 1 o 2. Se forma un recubrimiento en estas porciones porque es más probable que se produzca corrosión en estas porciones. Al formar un recubrimiento en estas porciones, se reduce la fricción del contacto de metal a metal entre el pasador y la caja y se puede evitar la aparición de corrosión.

Cuando el recubrimiento tiene una dureza Vickers menor que 310 y si la relación de cantidad de interferencia de sellado es mayor o igual a 0.002, la ocurrencia de corrosión no se previene lo suficiente. Por lo tanto, es preferible que la dureza Vickers del recubrimiento sea mayor o igual que 310, y más preferiblemente mayor que o igual a 350 y menor que o igual a 700. Cuando la dureza Vickers del recubrimiento es mayor o igual a 350 y menor o igual a 700, el rango de la cantidad de Interferencia de sellado puede configurarse para que sea ancho, el rango de tolerancia para cortar una rosca se puede configurar para ser grande, y de ese modo aumentar el rendimiento cuando se puede esperar la fabricación de juntas roscadas.

Los ejemplos del recubrimiento incluyen, por ejemplo, un recubrimiento de aleación Cu-Sn. Un recubrimiento que tiene una dureza Vickers mayor o igual a 310 puede estar compuesto, por ejemplo, un contenido de Sn en el rango de 15 a 65% en masa y el resto que incluye Cu e impurezas incidentales. La Fig. 3 es un gráfico que representa la dureza Vickers de un recubrimiento de aleación Cu-Sn cuando se cambia el contenido de Sn. La dureza del recubrimiento puede ajustarse ajustando el contenido de Sn en el recubrimiento de aleación Cu-Sn. Otro ejemplo de un recubrimiento que tiene una dureza Vickers mayor que o igual a 310 es un recubrimiento de Cr. Sin embargo, un recubrimiento utilizado en la presente invención no está limitado al recubrimiento de aleación de Cu-Sn y el recubrimiento de Cr.

El espesor del recubrimiento puede ser aproximadamente el mismo que el de un recubrimiento que generalmente se usa para juntas roscadas para OCTG, que está en el rango de 3 a 30 μm .

[Ejemplos]

Se usaron tuberías de acero con un diámetro exterior de 9-5/8 pulgadas y un espesor de 0,545 pulgadas como tuberías de muestra, y se realizaron juntas roscadas para conectar las tuberías de muestra. Las juntas roscadas son cada una, una junta roscada de tipo sello radial en la que la porción de sellado de una de las caras periférica exterior del resalto del pasador y la cara periférica interior del resalto de la caja es toroidal (en forma similar a una superficie de revolución obtenida rotando una sección cónica). Una curva de una sección transversal de la superficie toroidal tomada en la dirección axial de la tubería es un arco que tiene un radio en el rango de 1 a 3 pulgadas. La porción de sellado de la otra cara periférica exterior del resalto del pasador y la cara periférica interior del resalto de la caja se estrecha con un ángulo en el rango de 3 a 5 grados con respecto al eje de la tubería. Uno de los recubrimientos de Cu, un recubrimiento de aleación Cu-Sn y un recubrimiento de Cr se formaron en la cara interna de la caja de la junta roscada. El espesor del recubrimiento fue de 12 μm . La Tabla 1 muestra el material de la tubería de muestra, la forma de la porción sellada, el tipo de recubrimiento, la dureza del recubrimiento, y la relación δ/D de cantidad de Interferencia de sellado. En los materiales de las tuberías de muestra que se muestran en la Tabla 1, el "acero Cr" es un acero al 13% de Cr que tiene un límite elástico de grado 110 ksi, y el "acero C" es acero API Q125 con un límite elástico de grado 125 ksi.

La prueba de M&B y la prueba A de fuga de hermeticidad, que se definen en ISO 13679, se realizaron en estas juntas roscadas.

La prueba de M&B se realizó para evaluar la resistencia a la corrosión. Se aplicó un lubricante de antemano a la porción de sellado y a la porción roscada, y se evaluó como bueno ("ⓐ") un caso donde no se presentó corrosión cuando se repitió el apretamiento y el aflojamiento durante más de 20 veces, un caso en el que se produjo corrosión cuando el apretamiento y el aflojamiento se realizaron de 10 a 19 veces se evaluó como regular ("ⓐ"), un caso donde se produjo corrosión cuando se realizó el apretamiento y el aflojamiento de 5 a 9 veces se evaluó como insatisfactorio ("ΔC"), y un caso donde se produjo corrosión cuando el apretamiento y el aflojamiento se realizaron menos de 5 veces se evaluó como malo ("×D").

La prueba A de fuga de hermeticidad se realizó una vez que se realizó el apretamiento, y un caso donde ocurrió la falla del sello fue evaluado como "×D", y un caso en el que no se produjo la falla del sello se evaluó como "ⓐ". La ocurrencia de la falla del sello se determinó sobre la base de un valor de referencia de fuga de fluido como se especifica en ISO 13679.

La Tabla 1 muestra las evaluaciones de resistencia a la corrosión y hermeticidad. La Tabla 1 también muestra la evaluación general. La evaluación general es "ⓐ" para un caso en el que la resistencia a la corrosión fue "ⓐ" o "ⓐ" y la falla del sello no se produjo ("ⓐ"), y la evaluación general es "×D" para otros casos.

La Fig. 4 es un gráfico en el que las evaluaciones generales en la Tabla 1 se representan tomando la relación δ/D de cantidad de interferencia a lo largo del eje horizontal y la dureza del recubrimiento Hv a lo largo del eje vertical.

Además, la Región A representa una región en la que no se produjo corrosión en la prueba de M&B 20 veces y la falla del sello no ocurrió en la prueba A de fuga de hermeticidad, mientras que la Región B representa una región en la que no se produjo corrosión en la prueba de M&B no ocurrió falla en la prueba de fuga por hermeticidad A.

ES 2 677 103 T3

Tabla 1-1]

Prueba No.		1	2	3	4	5	6
Tipo de Tubería de Muestra		Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	C Acero (Q125)
Porción de sellado	Forma de la Cara Periférica Exterior del pasador	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo
		Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas
	Forma de la Cara Periférica Interior de la Caja	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
		3º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad
Distancia L entre Punto de sellado y extremo del Pasador (pulgadas)	0.2301	0.2301	0.2301	0.2301	0.2301	0.2301	
Recubrimiento	Material	Cu	Cu	Cu-Sn	Cu	Cu-Sn	Cr
	Dureza Hv	145	150	312	150	311	668
Cantidad de Interferencia de sellado δ/D		0.0005	0.0014	0.0014	0.002	0.002	0.002
Resistencia a la corrosión	Número de veces que se presenta la corrosión	7	3	14	2	13	23
	Evaluación	ΔC	XD	OB	XD	OB	⊙A
Hermeticidad	Evaluación	XD	XD	XD	OA	OA	OA
Evaluación General		XD	XD	XD	XD	OA	OA

[Tabla 1-2]

Prueba No.		7	8	9	10	11	12
Tipo de Tubería de Muestra		Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero C (Q125)
Porción de sellado	Forma de la Cara Periférica Exterior del pasador	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo
		Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	Compuesto de radios de 1 y 3 pulgadas	Compuesto de radios de 1 y 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas
	Forma de la Cara Periférica Interior de la Caja	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
		3º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad	5º de Ángulo de Conicidad	5º de Ángulo de Conicidad	5º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad
Distancia L entre Punto de sellado y Extremo del Pasador (pulgadas)	0.2301	0.2301	0.2301	0.3100	0.3100	0.2301	
Recubrimiento	Material	Cu-Sn	Cu-Sn	Cu-Sn	Cu-Sn	Cu-Sn	Cr

ES 2 677 103 T3

	Dureza Hv	312	315	400	403	403	680
Cantidad de Interferencia de sellado δ/D		0.004	0.014	0.004	0.004	0.011	0.014
Resistencia a la corrosión	Número de veces que se presenta la corrosión	12	10	22	21	20	21
	Evaluación	OB	OB	⊙A	⊙A	⊙A	⊙A
No. de Pruebas		7	8	9	10	11	12
Hermeticidad	Evaluación	OA	OA	OA	OA	OA	OA
Evaluación General		OA	OA	OA	OA	OA	OA

[Tabla 1-3]

Prueba No.		13	14	15	16
Tipo de Tubería de Muestra		Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13	Acero Cr 13
Porción de sellado	Forma de la Cara Periférica Exterior del pasador	Arco Convexo	Arco Convexo	Arco Convexo	Cónica
		Radio de 3 pulgadas	Composición de los Radios 1 y 3 pulgadas	Radio de 3 pulgadas	5º de Ángulo de Conicidad
	Forma de la Cara Periférica Interior de la Caja	Cónica	Cónica	Cónica	Arco Convexo
		3º de Ángulo de Conicidad	5º de Ángulo de Conicidad	3º de Ángulo de Conicidad	Composición de los Radios 1 y 3 pulgadas
	Distancia L entre el Punto de sellado y el Extremo del Pasador (pulgadas)	0.2301	0.3100	0.2301	0.3100
Recubrimiento	Material	Cu-Sn	Cu-Sn	Cu-Sn	Cu-Sn
	Dureza Hv	290	290	500	403
Cantidad de Interferencia de sellado δ/D		0.0035	0.010	0.0014	0.011
Resistencia a la corrosión	Número de veces que se presenta la corrosión	9	7	25	20
	Evaluación	ΔC	ΔC	⊙A	⊙A
Hermeticidad	Evaluación	OA	OA	XD	OA
Evaluación General		XD	XD	XD	OA

5 Como se puede ver en los resultados que se muestran en la Tabla 1 y la Fig. 4, cuando la relación δ/D de cantidad de interferencia de sellado y la dureza del recubrimiento están respectivamente en los intervalos de acuerdo con la presente invención, la evaluación general es "OA", que muestra que se logran tanto la capacidad de hermeticidad como la resistencia a la corrosión. En particular, cuando la dureza del recubrimiento Hv es mayor o igual a 350, no se produjo corrosión en la prueba de M&B de 20 veces, que muestra que la resistencia a la corrosión es particularmente alta.

10 [Lista de signos de referencia]

1: caja

- 3: pasador
- 5: porción roscada internamente
- 7: porción roscada externamente
- 8: resalto (resalto de pasador)
- 5 11: porción de sellado
- 12: porción resalto
- 13: porción de sellado
- 14: porción reborde
- 15: cara de flanco de carga
- 10 20: porción de sellado

REIVINDICACIONES

1. Una junta roscada para tuberías que comprende:

un pasador (3) que incluye una porción (7) roscada externamente y un resalto (8) que se extiende desde la porción (7) roscada externamente hacia un extremo de una tubería; y

5 una caja (1) que incluye una porción (5) roscada internamente y una cara periférica interior de un resalto, la porción (5) roscada internamente que forma una porción roscada al estar conectada de forma roscada con la porción (7) roscada externamente, la cara periférica interior del resalto enfrentada a una cara periférica exterior del resalto (8) del pasador (3),

10 en donde, cuando el pasador (3) y la caja (1) están conectados de manera roscada entre sí y la cara periférica exterior del resalto (8) del pasador (3) y la cara periférica interior del resalto de la caja (1) se ponen en contacto metal a metal entre sí en una dirección radial en una porción de contacto, la porción de contacto sirve como una porción de sellado,

15 en donde una relación δ/D de cantidad de interferencia de sellado de la porción de sellado en una dirección circunferencial de tubería es mayor que o igual a 0.002, donde D es un diámetro de sello definido como un diámetro exterior del pasador (3) en un punto de sellado que es un punto en la cara periférica exterior del resalto (8) del pasador (3), en la que la cara periférica exterior primero se pone en contacto con la cara periférica interior del resalto de la caja (1) y δ es una cantidad de interferencia definida como una cantidad por la cual el diámetro exterior en el punto de sellado se reduce por la caja (1) cuando el pasador (3) y la caja (1) se conectan de manera roscada entre sí,

20 caracterizado porque se forma un recubrimiento que incluye un recubrimiento de aleación de Cu-Sn o un recubrimiento de Cr que tiene una dureza Vickers mayor que o igual a 310 y menor o igual a 700 en la porción (5) roscada de la caja (1) y una cara interna de la caja (1) correspondiente a la porción de sellado.

2. La junta roscada para tuberías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la junta roscada es una junta de tipo sello radial en la que la cara periférica exterior del resalto (8) del pasador (3) en la porción de sellado es toroidal y la cara periférica interior del resalto de la caja (1) en la porción de sellado se estrecha en una vista en sección tomada a lo largo de un eje de la tubería.

25 3. La junta roscada para tuberías de acuerdo con la reivindicación 1, donde la cara periférica exterior del resalto (8) del pasador (3) en la porción de sellado se estrecha en una vista en sección tomada a lo largo del eje de la tubería y la cara periférica interior del resalto de la caja (1) en la porción de sellado toroidal.

4. La junta roscada para tuberías de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la dureza Vickers del recubrimiento es mayor o igual a 350 y menor o igual a 700.

FIG. 1

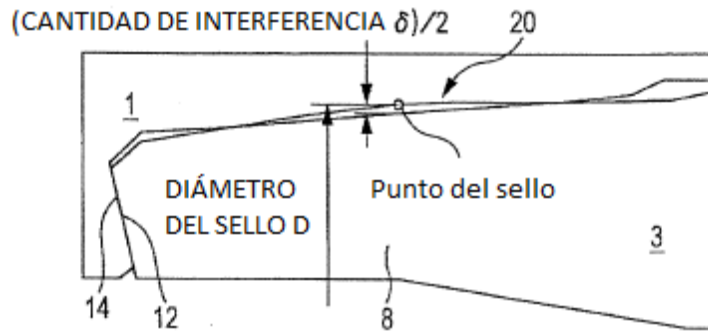


FIG. 2

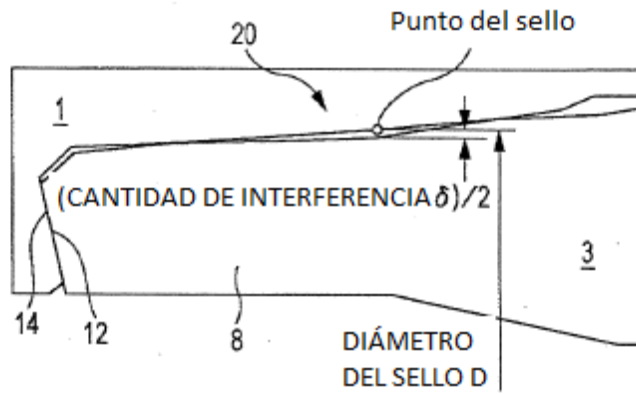


FIG. 3

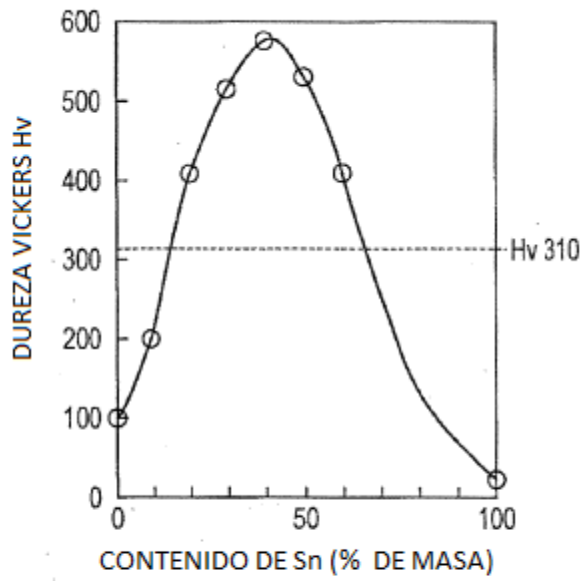


FIG. 4

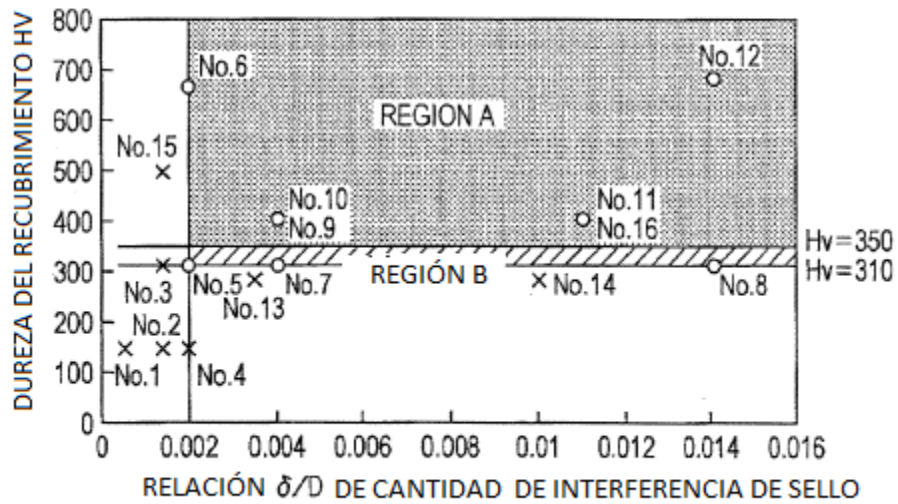
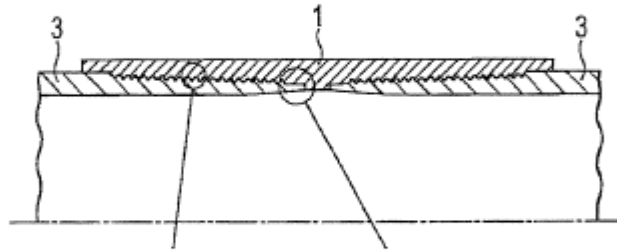


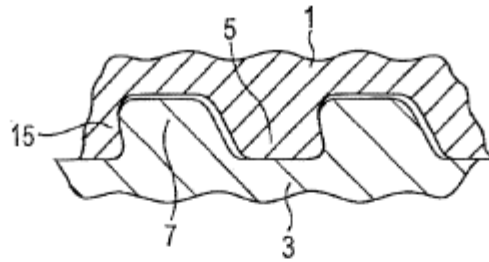
FIG. 5

(a)



VÉASE LA FIG. (b) VÉASE LA FIG. (c)

(b)



(c)

