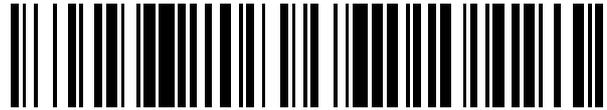


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 709**

51 Int. Cl.:

F16L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2010 E 10801672 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2641007**

54 Título: **Una junta de sellado mejorada entre tuberías**

30 Prioridad:

17.11.2010 GB 201019413

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

09.06.2016

73 Titular/es:

**HIGH SEALED AND COUPLED "HSC" FZCO
(100.0%)**

**East Wing Building 2, Office 105 Dubai Airport
Free Zone Area
Dubai, AE**

72 Inventor/es:

**UENO, KATSUO y
HIGNETT, IAN HAROLD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 573 709 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

Una junta de sellado mejorada entre tuberías

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una junta de sellado mejorada entre dos secciones de tubería. Las secciones de tubería particularmente contempladas encuentran aplicación en las industrias de perforación de petróleo y gas.

Antecedentes de la invención

10 La producción de tuberías de acero para su uso en las industrias de perforación de petróleo y gas ha sido objeto de una gran cantidad de investigación e innovación. Aparte de los materiales y los medios de formación de un tubo cilíndrico, un aspecto que ha sido un foco de atención es el acoplamiento conjunto de dos tuberías separadas para proporcionar una junta estanca a los fluidos capaz de resistir fuerzas tanto de tracción como de compresión.

15 Las juntas se forman normalmente atornillando conjuntamente dos tuberías, teniendo cada una de ellas roscas complementarias precortadas en los extremos de cada uno de las tuberías: la adición de otras tuberías en el extremo libre se continúa hasta construir una cadena. Como método alternativo, pero relacionado, se utiliza un manguito de acoplamiento roscado para tender un puente a través de los extremos de dos tuberías; pero el principio sigue siendo el mismo.

20 Para mejorar las propiedades de sellado de la junta producida entre las tuberías, y para dar una junta de sellado capaz de resistir una manipulación repetida en condiciones de funcionamiento normales, el perfil y la superficie de la parte roscada del extremo de las tuberías y las regiones inmediatamente alrededor de la parte roscada hacia el extremo de la tubería están diseñados específicamente para cooperar juntos a fin de proporcionar la junta de sellado. Típicamente, el extremo de la tubería tiene una porción roscada cortada en el exterior de la tubería (para formar una sección de espiga o macho) o en la superficie interior de la tubería (para formar una sección de caja o hembra). La superficie sobre la que se introduce la porción roscada puede incluir un ahusamiento para facilitar el proceso de acoplamiento.

25 Además, el diámetro de la tubería en la región de formación de la junta de sellado puede haberse aumentado en comparación con el que predomina a lo largo de la longitud de la tubería, por lo general por conformación en frío, para permitir que se forme una junta.

30 En la tubería se deja normalmente una sección no roscada entre el extremo de la tubería y la sección roscada, cuya sección no roscada se denomina a menudo resalto de tope. Se ha puesto particular énfasis en la investigación sobre el resalto de tope, ya que a menudo constituye la región de sellado primaria de la junta de tubería. El resalto de tope en la espiga se perfila generalmente para acoplarse con un rebajo correspondiente en la sección de caja para formar una junta de sellado fuerte. El perfil particular se elige normalmente para dispersar eficazmente el esfuerzo experimentado en la región de junta de la tubería cuando se aplica un par de torsión para formar la junta entre las tuberías y para retener la junta de sellado cuando la junta está en uso. Además del perfilado, también se pueden aplicar recubrimientos para mejorar la naturaleza estanca a los fluidos de las juntas de sellado.

35 Sin embargo, dado que comienzan a agotarse muchas reservas de petróleo y gas, y sube el precio de estos recursos, hay una creciente necesidad y la oportunidad de extraer petróleo y gas de reservas que hasta ahora han sido poco rentables. Por ejemplo, es necesario que la extracción tenga lugar desde niveles más profundos o más inaccesibles. Además, también existe un deseo de que sea posible utilizar las perforaciones existentes como punto de partida para llegar a los depósitos más difíciles. Además, los métodos modernos de perforación a menudo utilizan un solo fondo de pozo generalmente vertical que luego es desviado en la dirección horizontal para pasar a través del depósito de petróleo o gas.

45 El resultado de esto es que las juntas de tubería deben ser capaces de soportar altas temperaturas y presiones - tanto de tracción como de compresión - a diferencia de lo que previamente ha sido el caso. Por ejemplo, muchas cadenas necesitan tener codos de alrededor de 90° cuando se pasa de una orientación vertical a una horizontal. Tal codo hace que obviamente tanto fuerzas de compresión y como de tracción actúen sobre los lados opuestos de la misma región de la junta.

50 Un problema encontrado en las juntas de la técnica anterior, como los documentos US 4732416 y US 6045165, que muestran las características según el preámbulo de la reivindicación 1, es la curvatura del extremo de la espiga al confeccionar la junta. Esto puede conducir a excoiación: si no en la primera vez que la junta se fabrica, sí a continuación en las confecciones siguientes. Aunque este problema puede abordarse mediante el aumento de la tolerancia en la fabricación, esta es una solución cara y además no elimina completamente las dificultades, particularmente en condiciones de trabajo normales.

55 Un problema adicional encontrado en la producción de tuberías de petróleo se encuentra en los métodos de producción usados para producir secciones de tubería que están destinadas a diferentes usos en la industria. Éstas requieren típicamente que se fabriquen con diferentes características en función del uso al que se van a someter las

secciones: por ejemplo entubamiento, envoltura, etc. La presente invención contempla una junta de tubería en la que la región de sellado es común a través de una amplia gama de diámetros de tubería, lo que resulta en una reducción de los costes de fabricación.

Es un objeto de la presente invención tratar de abordar los problemas anteriores.

5 Sumario de la invención

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona una junta de tubería, comprendiendo la junta:

10 una junta roscada para tuberías que comprenden un primer tramo de tubería o una espiga que tiene en un extremo una porción roscada macho y un segundo tramo de tubería o caja que tiene en un extremo una porción hembra que tiene una porción roscada complementaria, estando adaptadas las porciones para acoplarse mutuamente a lo largo de la mayor parte de la longitud axial de las porciones roscadas, estando inclinadas las roscas de tornillo de las mismas en la misma dirección y en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal del tramo de tubería, extendiéndose la rosca macho hasta un resalto de tope macho adyacente a un resalto de tope complementario en la otra porción, comprendiendo el resalto de tope complementario un rebajo en forma de un receptor de cono que tiene un ápice redondeado, incluyendo el resalto de tope en la espiga un resalto de par de torsión, que se acopla por fricción con un resalto correspondiente en el resalto de tope complementario,

15 comprendiendo además el resalto de tope en la espiga una superficie radial adyacente a una superficie radial correspondiente en el resalto de tope complementario de la caja, en donde una superficie de sellado curvada convexa de la superficie radial en la espiga se acopla herméticamente una superficie de sellado curvada convexa correspondiente en la superficie radial correspondiente del resalto de tope complementario, estando configuradas de tal manera las superficies de sellado curvadas que cada una se encuentra sobre un arco de un eje largo de una elipse separada,

20 en donde el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada en la sección de caja tiene 0,1420-0,1650" (0,3607-0,4191 cm) de largo, y

25 en donde el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada en la sección de espiga tiene 0,1250-0,1550" (0,3175-0,3937 cm) de largo.

Preferentemente, el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la espiga tiene un ángulo de 10,0-16,0° con respecto al eje principal de la espiga y aún más preferiblemente un ángulo de 11,0-14,0°.

30 El centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la espiga está preferiblemente a una distancia de 0,2550-0,2800" (0,6480-0,7112 cm) en una dirección hacia el cuerpo principal de la tubería y paralela al eje longitudinal de la tubería, midiéndose la distancia desde el punto de intersección de la línea que se extiende desde el resalto de par de torsión y la superficie radial.

35 El centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la caja está preferiblemente en 15 a una distancia de 0,2550-0,2800" (0,6480-0,7112 cm) en una dirección hacia el resalto de par de torsión de la sección de caja y paralela al eje longitudinal de la tubería, midiéndose la distancia desde el punto de intersección de una línea que se extiende desde el resalto de par de torsión de la sección de caja y desde la superficie radial.

Convenientemente, el centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la espiga está a una distancia radial de 0,0040-0,0065" (0,0102-0,0165 cm) desde una línea a través del punto de intersección y paralela al eje longitudinal de la sección de espiga.

40 Convenientemente, el centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la caja está a una distancia radial de entre 0,0165-0,0200" (0,0419-0,0508 cm) desde una línea a través del punto de intersección y paralela al eje longitudinal de la sección de caja.

Preferiblemente, el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la caja tiene un ángulo de 5,0-8,0° con respecto al eje principal longitudinal de la sección de caja y más preferiblemente tiene un ángulo de 5,5-7,0°.

45 La longitud del eje corto de la elipse tiene preferiblemente una longitud de 0,0180-0,0205" (0,0457-0,0521 cm).

La longitud del eje corto de la elipse tiene preferiblemente una longitud de 0,0230-0,0300" (0,0584-0,0762 cm).

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos que muestran una realización de una junta. En los dibujos:

50 La figura 1 es una sección del eje longitudinal de una sección de tubería, que muestra la región de sellado de una junta de sellado de espiga; y

La figura 2 es una sección del eje longitudinal de una sección de tubería, que muestra la región de sellado de una junta de sellado de caja.

Descripción detallada de la invención

5 La región de sellado de una junta formada entre la sección de espiga y la sección de caja de las secciones de tubería a unir es crítica y se han introducido muchas características para proporcionar una buena junta de sellado. Dichas juntas de sellado necesitan no sólo aguantar y continuar siendo estancas a los fluidos en donde haya un diferencial de presión a través de la pared de tubería, sino que también a menudo tienen que mantener su integridad cuando la cadena de tubería está describiendo una curva de hasta 90° o más. La presente invención aborda el problema mediante la provisión de superficies de sellado curvadas tanto en la sección de espiga como en la sección de caja, siendo capaz por separado cada superficie de ser descrita en términos de una elipse. En las ilustraciones de sección transversal utilizadas en esta descripción, las superficies curvadas se representan como líneas curvadas bidimensionales.

15 Aunque las superficies curvadas son conocidas en la técnica, se ha encontrado que el uso de dos superficies elípticas y, en particular, superficies elípticas, tal como se definen y delimitan en el presente documento, proporciona un medio para obtener una junta de sellado que se puede aplicar a tuberías que tienen una amplia gama de diámetros de tal manera que las tuberías se pueden utilizar como entubado o envoltura.

20 Las superficies elípticas, tal como se definen en el presente documento, pueden ser fácilmente diseñadas por métodos convencionales conocidos en la técnica. Se prefiere que las superficies de sellado utilizadas se sometan a un tratamiento previo para mejorar la resistencia estructural de la superficie, en particular contra excoiación durante la confección de la junta. Por ejemplo, la sección de espiga es pretratada típicamente con ácido fosfórico o mediante granallado (tal como, con aluminio o vidrio). Preferiblemente, también se realiza el tratamiento con un agente de refuerzo de molibdeno.

25 La sección de caja también puede ser pretratarse con ácido fosfórico y/o con el agente de molibdeno. El granallado, aunque en principio es adecuado para la superficie, no se usaría típicamente debido a la ubicación de la superficie de sellado en el cuerpo de la sección de tubería.

Además de lo anterior, un lubricante de un tipo conocido en la técnica se usaría generalmente en la confección de la junta para reducir la excoiación.

30 Con referencia a la figura 1, que ilustra la región de sellado de una sección de espiga, deben tenerse en cuenta las siguientes características. La espiga, generalmente designado con 10, tiene una superficie extrema 11 de par de torsión que en uso se acopla con una superficie correspondiente 21 de par de torsión en la sección de caja. A pesar de que estas dos superficies sí que una junta de sellado con su acoplamiento, esta junta de sellado no es una crítica entre las dos secciones de tubería. La superficie 11 de par de torsión está unida a la superficie plana radial 12 por una superficie curvada 13 de nariz. La superficie de sellado 14 proporciona, junto con la superficie correspondiente 24 en la sección 20 de caja, la principal junta de sellado estanca a los fluidos entre secciones de tubería adyacentes. La superficie de sellado 14 se extiende en un extremo desde la superficie 12 y está conectada operativamente a la primera cresta 15 de rosca.

Como se indica anteriormente la superficie de sellado 14 está en una porción de la curva de una elipse. Es importante que la posición y orientación de la elipse estén bien definidas como se detalla a continuación.

40 En la definición de la elipse en la sección de espiga, el primer punto de referencia no está en la espiga 10 en sí misma, sino que es un punto definido como la intersección entre una línea que se extiende desde la superficie 11 de par de torsión y la superficie radial 12. Esto se muestra como una X en la figura 1. La distancia desde el punto X hasta el centro de la elipse, medida en la dirección paralela al eje principal longitudinal de la tubería y hacia el cuerpo principal de la tubería es 0,2696" (0,6848 cm). Se ha encontrado que un rango de valores adecuado para este parámetro es de 0,2550 a 0,2800" (0,6477-0,7112 cm). Radialmente, el centro de la elipse está en la línea paralela al eje principal de la tubería, pero desplazado 0,0053" (0,0135 cm) radialmente hacia fuera desde ese eje. Típicamente, el desplazamiento puede ser de 0,0040-0,0065" (0,0102-0,0165 cm). La longitud del eje largo de la elipse es de 0,1356" (0,3444 cm), aunque se ha encontrado que es adecuada una longitud de 0,1250-0,1550" (0,3175-0,3937 cm). La longitud del eje corto es de 0,0257" (0,06528 cm), aunque se ha encontrado que es adecuada una longitud de 0,0230-0,0300" (0,0584-0,0762 cm).

50 Como es evidente por la figura 1, el eje largo de la elipse se establece, con el fin de producir la superficie requerida, con un ángulo de 12° con respecto al eje principal de la sección de espiga. Sin embargo, se ha encontrado adecuado un rango de 10,0°-16,0° y aún más preferiblemente de 11,0-14,0°.

55 Como se ha expuesto anteriormente, la superficie de sellado 14 sigue una porción de la elipse así definida. Hacia el extremo distal de la tubería, la superficie de sellado 14 se une con la superficie 12, mientras que en el extremo proximal se une suavemente con la superficie 16 que enlaza la cresta 15 con la superficie de sellado 14.

La superficie de sellado correspondiente 24 en la sección 20 de caja se puede definir de manera similar a la descrita

- 5 para la espiga 10 y se muestra en la figura 2. La sección 20 de caja tiene un rebajo de forma complementaria con el extremo de la sección 10 de espiga, cuyo rebajo se define por las superficies de la siguiente manera: una superficie 21 de par de torsión tiene la misma o similar orientación con relación al eje principal de la sección 20 de caja que la superficie 11 de par de torsión y se acopla por fricción o de forma estanca con la superficie 11 de par de torsión durante la formación de la junta entre las secciones de espiga y de caja. La superficie 21 de par de torsión se une por la superficie curvada 23 con la superficie plana 22. La superficie de sellado 24 se extiende entonces suavemente desde la superficie plana 22 y se conecta operativamente con la primera cresta 25 de la rosca en la sección 20 de caja.
- 10 La superficie de sellado 24 sigue de nuevo una porción de una elipse que se define como sigue. En primer lugar, las superficies 21 y 22 se extienden para definir un punto que en realidad se encuentra en el cuerpo de la sección 20 de caja. Este punto se muestra con una X en la figura 2. El centro de la elipse se ajusta entonces para que esté a cierta distancia, medida en la dirección de la línea paralela al eje longitudinal principal del cuerpo principal de la sección 20 de caja, de 0,2652" (0,6736 cm). Se ha encontrado que un rango adecuado de valores para la distancia es de 0,2550-0,2800" (0,6477-0,7112 cm). Radialmente, el centro de la elipse está en la línea paralela al eje principal de la tubería, pero desplazado 0,0178" (0,0452 cm) radialmente hacia fuera desde ese eje. Típicamente, el desplazamiento puede ser de 0,0165-0,0200" (0,0149-0,0508 cm).
- 15 La longitud del eje largo de la elipse es de 0,1503" (0,3818 cm), aunque se ha encontrado que es adecuada una longitud de 0,1420-0,1650" (0,3607-0,4191 cm). La longitud del eje corto es de 0,0192" (0,0488 cm), aunque se ha encontrado que es adecuada una longitud de 0,0180-0,0205" (0,4572-0,5207 cm).
- 20 Al igual que con la superficie elíptica de la sección de espiga, el eje largo de la elipse se establece en un ángulo con respecto al eje longitudinal de la tubería. En el caso de la sección de caja, el eje largo de la elipsis tiene un ángulo de 6,195°, aunque se ha encontrado adecuado un rango de 5,0-8,0° y particularmente adecuado es un rango de 5,5-7,0°.
- 25 Por lo tanto, en uso, durante la formación de la junta, la espiga y la sección de caja se juntan durante el acoplamiento de las secciones roscadas de la espiga y la caja, por la aplicación de un par de torsión. Se aplica un par de torsión hasta que se forma una junta de sellado entre las dos secciones. Esta situación se reconoce generalmente supervisando la magnitud del par de torsión aplicado. Puede verse ahora la ventaja de utilizar dos superficies curvadas para proporcionar una junta de sellado que sea capaz de mantener la integridad bajo fuerzas de tracción o de compresión, incluyendo el curvado de la junta. Si tales fuerzas actúan, las superficies curvadas "ruedan" una contra otra, y aunque el punto de sellado puede moverse, su integridad permanece intacta. La presente invención utiliza dos superficies elípticamente curvadas en las que se selecciona la curvatura, las dimensiones y la orientación de las elipses para proporcionar una junta de sellado efectiva que sea capaz de retener su integridad cuando las dos tuberías se mueven o se someten a presiones internas y externas desiguales.
- 30 Además, se reconoce que el extremo de la espiga tiene una tendencia, debido a las fuerzas ejercidas sobre ella, a curvarse hacia dentro. Si este proceso va demasiado lejos, entonces la deformación puede llegar a ser tan aguda que, en confecciones posteriores, se puede producir excoriación cuando el final de la espiga corta dentro de la sección de caja.
- 35 Por supuesto, se entenderá que la invención no está limitada a los detalles específicos descritos en este documento, que se dan sólo a modo de ejemplo, y que son posibles diversas modificaciones y alteraciones dentro del alcance de la invención.
- 40

REIVINDICACIONES

1. Una junta de tubería, comprendiendo la junta:

5 una junta roscada para tuberías que comprende un primer tramo de tubería o espiga (10) que tiene en un extremo una porción (15) roscada macho y un segundo tramo de tubería o caja (20) que tiene en un extremo una porción hembra con una porción roscada complementaria (25), estando adaptadas las porciones (15, 25) para acoplarse mutuamente a lo largo de la mayor parte de la longitud axial de las porciones roscadas, estando inclinadas las roscas de tornillo de las mismas en la misma dirección y en ángulo agudo con respecto al eje longitudinal del tramo de tubería, extendiéndose la rosca macho hasta un resalto de tope macho adyacente a un resalto de tope complementario sobre la otra porción, comprendiendo el resalto de tope complementario un rebajo en forma de un receptor de cono que tiene un ápice redondeado (23), incluyendo el resalto de tope en la espiga (10) un hombro (11) de par de torsión, que se acopla por fricción con un resalto correspondiente (21) en el resalto de tope complementario,

15 comprendiendo el resalto de tope de la espiga (10) además una superficie radial (12) adyacente a una superficie radial correspondiente (22) en el resalto de tope complementario de la caja, acoplándose herméticamente una superficie convexa curvada de sellado (14) de la superficie radial de la espiga con una superficie convexa curvada correspondiente de sellado (24) en la superficie radial correspondiente del resalto de tope complementario, caracterizada por que las superficies de sellado curvadas (14, 24) están cada una de ellas conformadas para permanecer en un arco de un eje largo de una elipse separada,

20 en donde el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada en la sección de caja tiene una longitud de 0,1420-0,1650" (0,3607-0,4191 cm), y

en donde el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada en la sección de espiga tiene una longitud de 0,1250-0,1550" (0,3175-0,3937 cm).

2. Una junta de tubería según la reivindicación 1, en la que el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada (14) en la espiga (10) tiene un ángulo de 10,0-16,0° con respecto al eje principal de la espiga (10).

25 3. Una junta de tubería según la reivindicación 2, en la que el eje largo tiene un ángulo de 11,0-14,0°.

4. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que el centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada (14) de la espiga (10) está a una distancia de 0,2550-0,2800" (0,6480-0,7112 cm) en una dirección hacia el cuerpo principal de la tubería y paralela al eje longitudinal de la tubería, midiéndose la distancia desde el punto de intersección de la línea que se extiende desde el hombro (11) de par de torsión y la superficie radial (12).

35 5. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que el centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la caja está a una distancia de 0,2550-0,2800" (0,6480-0,7112 cm) en una dirección hacia el hombro (21) de par de torsión de la caja y paralela al eje longitudinal de la tubería, midiéndose la distancia desde el punto de intersección de una línea que se extiende desde el resalto de par de torsión de la caja y desde la superficie radial.

6. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que el centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la espiga está a una distancia radial de 0,0040-0,0065" (0,0102-0,0165 cm) desde una línea a través del punto de intersección y paralela al eje longitudinal de la sección de espiga.

40 7. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que el centro de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la caja está a una distancia radial de 0,0165-0,0200" (0,0419-0,0508 cm) desde una línea a través del punto de intersección y paralela al eje longitudinal de la sección de caja.

8. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que el eje largo de la elipse descrita por la superficie de sellado curvada de la caja tiene un ángulo de 5,0-8,0° con respecto al eje principal longitudinal de la caja.

45 9. Una junta de tubería según la reivindicación 8, en la que el ángulo es un ángulo de 5,5-7,0°.

10. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que la longitud del eje corto de la elipse es de 0,0180-0,0205" (0,0457-0,0521 cm) de largo.

11. Una junta de tubería según cualquier reivindicación precedente, en la que la longitud del eje corto de la elipse es 0,0230-0,0300" (0,0584-0,0762 cm) de largo.

50

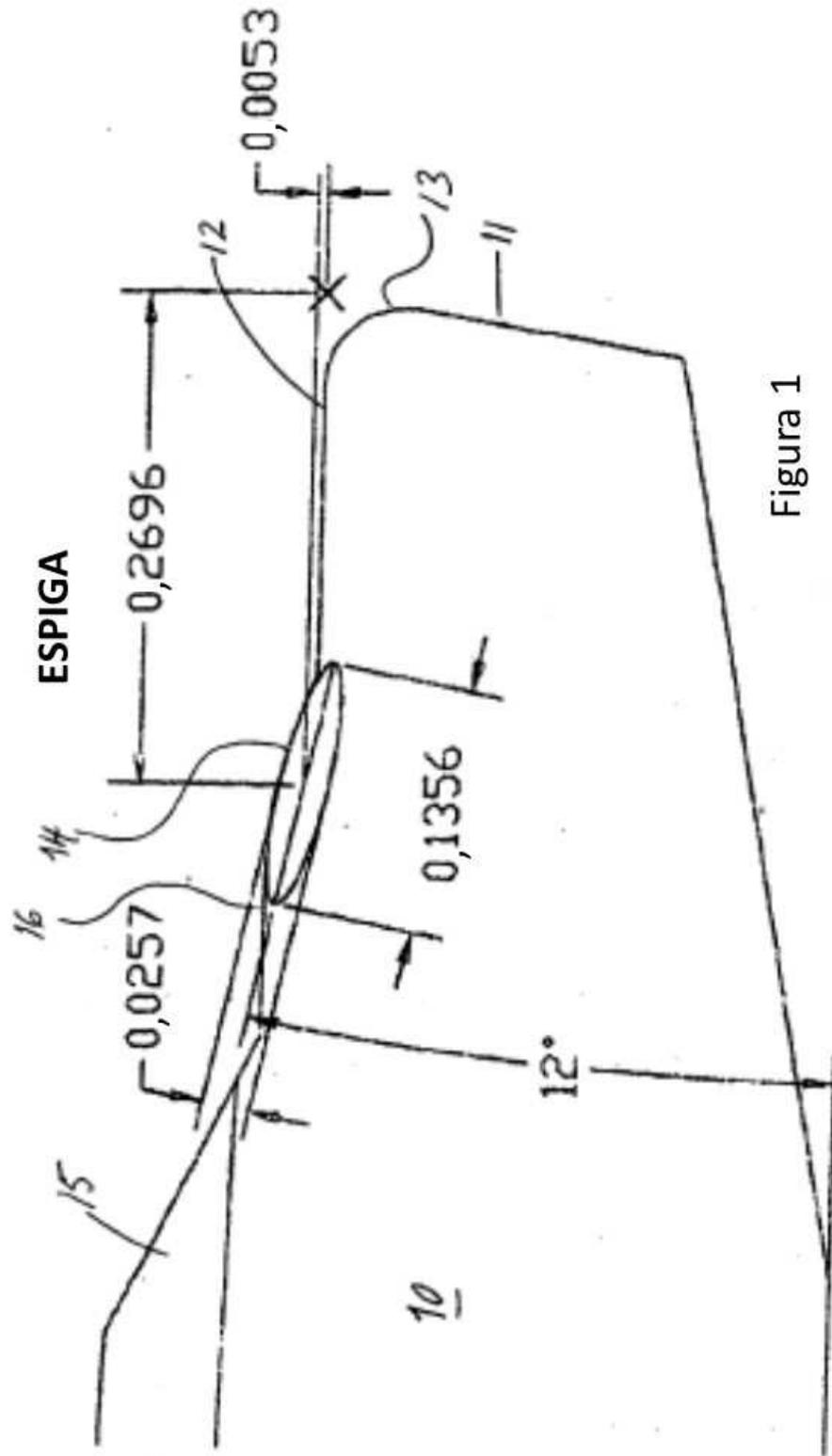


Figura 1

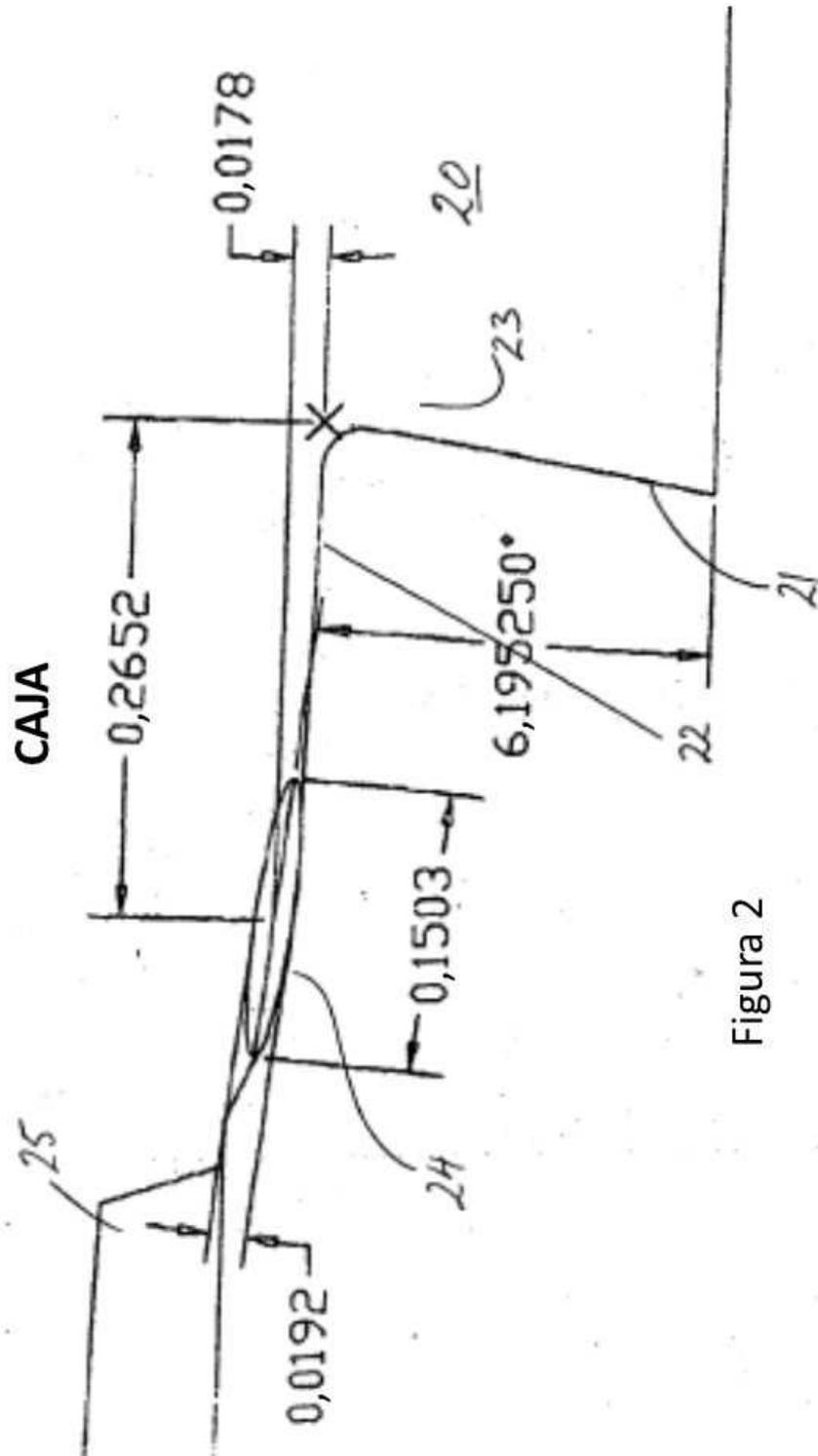


Figura 2