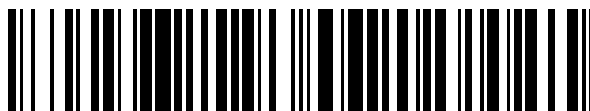


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 802**

51 Int. Cl.:
E21B 17/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09769549 .8**
96 Fecha de presentación: **28.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2288781**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2011**

54 Título: **DISPOSITIVO DE CONEXIÓN DE TUBOS.**

30 Prioridad:
27.06.2008 GB 0811846

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.01.2012

73 Titular/es:
**Oil States Industries (UK) Ltd
Blackness Road Altens Industrial Estate
Aberdeen AB12 3LH, GB**

72 Inventor/es:
**MORGAN, David, James, Edward y
SINCLAIR, David, Malcolm**

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

ES 2 372 802 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

Dispositivo de conexión de tubos.

El presente invento se refiere a mejoras en conectores de tubos particular pero no exclusivamente para usar en la industria petrolífera para conectar secciones de tubería metálica de cadenas de tubos.

5 Los así llamados conectores de tubos del tipo Merlin son bien conocidos en la técnica para conectar tubos juntos y están descritos en los documentos GB1573945, GB2033518, GB2099529, GB2113335 y GB2138089. La conexión está formada por un miembro macho tubular que tiene una superficie periférica exterior troncocónica y un miembro hembra tubular que tiene una superficie interior generalmente troncocónica correspondiente a la superficie periférica exterior troncocónica del miembro macho. Durante su uso, los dos miembros, cada uno asociado con una sección de tubería, son enchufados juntos y son bloqueados axialmente juntos haciendo coincidir salientes y ranuras anulares previstas en dichas superficies periféricas, estando los salientes y ranuras separados a lo largo de las dos superficies.

10 Al enchufar los dos miembros juntos, son inicialmente enchufados hasta que se ha hecho contacto superficial entre las superficies de la cresta de los salientes y las superficies entre las ranuras al menos en los extremos de las partes solapadas de las superficies. El fluido hidráulico a presión es a continuación típicamente suministrado entre las partes solapadas de las superficies para expandir el miembro hembra y/o contraer el miembro macho para permitir que los miembros sean completamente enchufados juntos o los miembros pueden simplemente ser empujados juntos. El fluido hidráulico presurizado es también utilizado para desconectar los miembros expandiendo el miembro hembra y/o contrayendo el miembro macho para extraer los salientes fuera de la aplicación con las ranuras correspondientes.

15 Con el fin de reducir la magnitud axial de los miembros, se pueden prever salientes y ranuras que tienen extensiones axiales relativamente pequeñas pero esto significa que, para enchufar completamente los miembros juntos después de que hayan sido llevados a contacto inicial, es necesario mover los salientes individuales más allá de al menos una ranura antes de que cada saliente sea alineado con la ranura en la que está diseñado que se aplique. Al hacer esto, existe un riesgo de que los salientes y ranuras puedan aplicarse mutuamente antes de que los miembros sean totalmente enchufados juntos y puede entonces resultar imposible separar los salientes y ranuras. Para evitar esto, antes se han propuesto sistemas que forman al menos algunos de los salientes y ranuras con diferentes magnitudes axiales de manera que los salientes y ranuras no puedan aplicarse entre ellos antes de que los miembros sean completamente aplicados. La disposición es tal que en todas las posiciones intermedias de los miembros, antes de la aplicación completa y después de que se hayan llevado las superficies troncocónicas a contacto superficial inicial, hay contacto entre las crestas de al menos alguno de los salientes y superficies entre las ranuras separadas a lo largo de las partes solapadas de las superficies troncocónicas.

20 Estos conectores de la técnica anterior tienen el problema, sin embargo, de que cuando se separan los miembros usando fluido hidráulico presurizado, para asegurar que los salientes y ranuras en el extremo de las superficies de los miembros superan la contención radial y se desconectan completamente, la carga radial impuesta por el fluido presurizado en la parte central de las superficies de los miembros es sustancialmente mayor de la necesaria para separar los salientes y ranuras en estas secciones. Esto puede dar como resultado que se exceda el límite elástico del material de las partes conectoras en estas secciones, deformando permanentemente las partes y por tanto impidiendo su reutilización. Este problema ha sido resuelto haciendo los miembros de acero de elevada resistencia a la tracción, pero esto aumenta significativamente el coste.

25 La patente europea anterior EP 0803637 del mismo solicitante describe una solución a este problema en la que la altura radial de los salientes es reducida hacia el extremo libre de cada miembro de manera que la profundidad de aplicación de esos salientes en las ranuras es reducida. En particular, la altura radial de los salientes se estrecha hacia dentro hacia el extremo libre de cada miembro. Esto disminuye la profundidad de aplicación de los dientes en las ranuras, de modo que proporcione suficiente holgura o espacio libre de los dientes de extremidad durante la rotura para habilitar la separación a una presión inferior mientras conserva la aplicación media del diente relativamente alta. De este modo, el riesgo de sobrepresión en los medios más allá del límite elástico del material en el centro del conector es reducido.

30 El sistema tiene el inconveniente, sin embargo, de que las crestas de los dientes ya no están alineadas en un único cono y el perfil de cresta desigual causa puntos de presión de contacto elevada durante en montaje, lo que puede conducir a desgaste local excesivo de los dientes. Además, el estrechamiento de las crestas de dientes en los extremos compromete el cierre hermético metal - metal entre los dientes de extremidad durante la formación de la unión, lo que significa que se requiere un fluido de inyección de alta viscosidad para permitir la elevada presión de inyección requerida para una formación suave y uniforme.

35 De acuerdo con un aspecto del presente invento, se ha proporcionado un conector de tubos que comprende un miembro macho tubular que tiene una superficie periférica exterior generalmente troncocónica y un miembro hembra tubular que tiene una superficie periférica interior generalmente troncocónica correspondiente a la superficie periférica exterior troncocónica del miembro macho y que se superpone a la superficie troncocónica del miembro macho cuando los

miembros son aplicados juntos completamente, estando previstos los miembros con salientes y ranuras anulares aplicables entre ellos en dichas superficies periféricas para bloquear axialmente los miembros juntos cuando son completamente aplicados juntos, estando separados los salientes y ranuras a lo largo de las superficies, medios para suministrar fluido hidráulico a presión entre las partes superpuestas de las superficies de los miembros cuando están totalmente aplicadas juntas para expandir el miembro hembra y/o contraer el miembro macho para llevar los salientes fuera de aplicación con las ranuras correspondientes y permitir que los miembros sean separados y medios para contener radialmente el extremo libre de uno de los miembros del conector, caracterizado porque al menos una, o bien la superficie tubular interior del miembro macho, o bien la superficie tubular exterior del miembro hembra, incluye al menos o un rebaje o una sección de protuberancia / radialmente agrandada que reduce y/o aumenta el espesor de la pared tubular a lo largo de la longitud de al menos un miembro, de modo que equilibre el desplazamiento de al menos un miembro en diferentes puntos a lo largo de la longitud del mismo bajo presión de inyección.

Un conector de tubos de acuerdo con el invento tiene la ventaja de que la retirada y/o adición de material desde las superficies opuestas a los salientes/ranuras en cada miembro ajusta la respuesta de desplazamiento de los miembros, permitiendo que se consigan desplazamientos mayores en el extremo para cualquier presión particular. El desplazamiento puede por lo tanto ser mejor equilibrado entre el centro de las ranuras/salientes y los extremos, permitiendo por ello liberar el conector a presión inferior y evita por tanto las sobrepresiones. El sistema evita por ello el uso del solapamiento radial variable de los dientes, aumentando la capacidad de resistencia mecánica debido a la aplicación aumentada del diente en las extremidades. También se consigue un cierre hermético temporal mejorado lo que da como resultado una formación y rotura más suaves, reduciendo por ello el desgaste, pueden utilizarse fluidos de inyección menos viscosos y más respetuosos con el medio ambiente para la rotura y mecanización y los requerimientos de inspección durante la fabricación de los miembros son simplificados, reduciendo los costes.

Preferiblemente, al menos un rebaje o saliente es formado por secciones que se estrechan hacia dentro y hacia fuera en la superficie respectiva del miembro respectivo. En particular, una primera sección de la superficie interior del miembro macho, que se extiende a través de un extremo de raíz de las ranuras/salientes llevados en el miembro macho, se estrecha hacia fuera y a continuación de nuevo hacia dentro de modo que forme un canal sustancialmente en forma de V rebajado en la superficie tubular interior, cuyo canal se extiende alrededor de la periferia completa del miembro macho. El ángulo de estrechamiento de la parte que se estrecha hacia fuera de la primera sección, que es preferiblemente de 7,1 grados, es ventajosamente más somero que el ángulo de estrechamiento de la parte que se estrecha hacia dentro de la primera sección, que es preferiblemente de 8,85 grados.

El ángulo de estrechamiento de la parte que se estrecha hacia fuera de la primera sección es preferiblemente más pronunciado que el ángulo cónico de la superficie troncocónica exterior del miembro macho formado por las crestas de los salientes/ranuras, siendo preferiblemente dicho ángulo cónico sustancialmente de 4 grados.

En una realización preferida, la superficie interior del miembro macho incluye una segunda sección próxima a la punta del miembro macho en la que el radio de la superficie interior es disminuido de modo que aumente el espesor de la pared tubular del miembro macho, estando formada dicha segunda sección preferiblemente por una reducción que se estrecha mucho en el radio de la superficie interior seguida por una parte cilíndrica que se extiende hacia la punta, formando un plano en la superficie interior de radio reducido.

La superficie exterior del miembro hembra tiene preferiblemente una primera parte que se estrecha hacia dentro que se extiende desde la raíz hacia la punta, y una segunda parte que se estrecha hacia fuera que se extiende desde el extremo de la primera parte hacia la punta, siendo el ángulo de estrechamiento de dicha primera parte más pronunciado que el ángulo de mayor estrechamiento de dicha segunda parte, preferiblemente 7 grados sustancialmente y 2,8 grados respectivamente, siendo dicha segunda parte sustancialmente más larga que dicha primera parte. La extensión radial de la segunda parte es preferiblemente mayor que la extensión radial de la primera parte, de tal manera que la segunda parte termina en un radio mayor que el comienzo de la primera parte. La superficie exterior del miembro hembra incluye además ventajosamente una tercera parte cilíndrica, que se extiende desde el extremo hacia la punta de la segunda parte a través del extremo de punta de los salientes/ranuras formados en la superficie interior del miembro hembra.

El ángulo de mayor estrechamiento de la segunda sección es preferiblemente menor que el ángulo de mayor estrechamiento de las crestas de los salientes/crestas llevados en el miembro hembra, que tienen preferiblemente un ángulo de mayor estrechamiento de 4 grados sustancialmente.

Con el fin de que el invento pueda ser bien comprendido, será descrita a continuación una realización del mismo, dado a modo de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La fig. 1 es una sección axial a través de un conector de tubos de la técnica anterior que muestra los miembros en sus posiciones iniciales enchufadas juntas;

La fig. 2 es una sección similar a la de la fig. 1 pero que muestra el conector de la técnica anterior con los miembros enchufados juntos completamente;

La fig. 3 es una sección correspondiente a la fig. 2 que muestra un conector de tubos de acuerdo con el invento con sus miembros completamente aplicados;

La fig. 4a es una vista en sección agrandada de parte de un miembro hembra que forma parte del conector del invento;

5 La fig. 4b es una vista en sección agrandada de parte de un miembro macho que forma parte del conector del presente invento; y

La fig. 5 muestra distintos gráficos que ilustran la mejora en la holgura de los dientes en comparación con la técnica anterior.

10 Con referencia a las figs. 1 y 2, se ha mostrado un conector de tubos de la técnica anterior que comprende un miembro macho tubular 1 y un miembro hembra tubular 2, que están conectados, o que han de ser conectados por ejemplo mediante soldadura, a los extremos de dos tubos. Los miembros están diseñados para ser enchufados juntos, siendo la superficie exterior 3 del miembro macho 1 y la superficie interior 4 del miembro hembra 2 ambas generalmente troncocónicas y estando provistas con salientes 5 y ranuras 6 anulares complementarios que están separadas axialmente a lo largo de las longitudes de las superficies intermedias de los extremos de las superficies. Los salientes y ranuras están dimensionados relativamente de manera que, cuando los miembros son aplicados juntos completamente, unos de los salientes correspondientes se apliquen en las ranuras para bloquear axialmente los miembros juntos. El miembro macho 1 está descrito aquí con salientes 5 y el miembro hembra 2 con ranuras 6, pero se comprenderá que estas descripciones pueden ser invertidas.

15 La aplicación de los miembros tiene lugar en dos etapas. Inicialmente, los miembros son llevados juntos hasta que es establecido el contacto entre las superficies de cresta 7 de los salientes 5 y las superficies 8 entre las ranuras 6. Después de ello, se aplica una fuerza axialmente para completar la aplicación de los miembros. Al final de la primera etapa, un saliente puede aún tener que pasar sobre una pluralidad, por ejemplo tres o cuatro, ranuras antes de que alcance su ranura correspondiente en la se ha de aplicar. Con esta disposición, para impedir la aplicación inadvertida de un saliente con una ranura que no es la ranura correspondiente, es decir antes de que los miembros sean enchufados juntos completamente, los pares de salientes y ranuras correspondientes pueden estar provistos con extensiones y espaciamientos axiales diferentes a lo largo de la longitud de las superficies 3, 4. Los salientes 5 y las ranuras 6 están entonces dispuestas, por ejemplo como se ha descrito en el documento GB2113335, de modo que en posiciones intermedias durante el enchufe de los miembros 3 y 4 después de que los miembros hayan sido llevados a contacto inicial, al menos algunas de las superficies de cresta 7 de los salientes 5 espaciadas a lo largo de la longitud de la superficie 1 y entre los extremos de las partes solapadas de las superficies 3, 4 son alineadas con las superficies 8 entre las ranuras, para impedir la aplicación mutua prematura de los salientes y ranuras sobre cualquier longitud sustancial de las partes solapadas de las superficies.

20 La disposición y el dimensionamiento axial de los salientes y ranuras anulares espaciadas para impedir la aplicación mutua intermedia de los salientes y ranuras pueden ser obtenidos de cualquier número de diferentes maneras, por ejemplo como se ha descrito en el documento GB2113335. Después de que los miembros han sido enchufados juntos a sus posiciones iniciales, pueden ser aplicados completamente aplicando simplemente una fuerza axial a los miembros. La aplicación puede sin embargo ser asistida, y los miembros pueden también ser separados, por la aplicación de fluido hidráulico presurizado entre las partes solapadas de las superficies. Este fluido presurizado ejerce carga radial sobre las superficies solapadas, expandiendo la parte hembra y/o contrayendo la parte macho para crear una holgura entre los salientes y la ranuras de modo que permita la aplicación y separación. El fluido presurizado actúa también para lubricar las superficies de cresta 7 de los salientes 5 y las superficies 8 entre las ranuras 6 para facilitar el deslizamiento de estas superficies una sobre otra.

25 Como se ha mostrado en las figuras, el miembro hembra 2 está provisto con un conducto radial 9 para conexión a una fuente de fluido hidráulico presurizado para permitir que el fluido presurizado sea introducido entre los miembros que se solapan. El conducto 9 se abre hacia el interior de la parte hembra en la región de la superficie troncocónica 4 de la parte hembra que es proporcionada con los salientes o ranuras. Con el fin de facilitar la penetración del fluido presurizado a lo largo de toda la longitud de solapamiento de los miembros, hay previstas ranuras 10, 11 que se extienden axialmente, una en el miembro macho 1 y la otra en el miembro hembra 2, que corta los salientes y ranuras respectivamente, abriendo el conducto 9 a la ranura 11 en el miembro hembra.

30 Para asegurar el cierre hermético en los extremos de las superficies troncocónicas 3, 4 de los miembros y para protegerse contra cualquier fuga inadvertida del fluido hidráulico presurizado de entre los miembros durante la liberación de los miembros, puede haber previstos medios de sellado en o junto a los extremos de las superficies troncocónicas 3, 4 y los medios de sellado pueden estar previstos en unión con medios que restringen radialmente los extremos libres de los miembros. Como se ha mostrado, el cierre hermético y los medios que restringen radialmente comprenden una protuberancia o saliente anular 12, 13 que se extiende axialmente previsto en el extremo libre de cada miembro y que es recibido en una ranura correspondiente 14, 15 en el extremo interior de la superficie troncocónica del otro miembro, y, como se ha mostrado, cierra de forma hermética lateralmente contra partes de superficie 16a y 16b, 17a y 17b de la

5 ranura del otro miembro, estando previstas partes de superficie 16a y 16b, 17a y 17b con estrechamientos apropiados para este propósito. En efecto, cada protuberancia 12, 13 está en ajuste de interferencia completa en su ranura correspondiente 14, 15, cuando los miembros están totalmente aplicados juntos. Las partes de superficie 16a y 17a están prolongadas a lo largo de las superficies de los miembros de modo que las protuberancias 12, 13 hagan contacto de cierre hermético con estas superficies antes de que los miembros están totalmente aplicados y además, en sus posiciones enchufadas iniciales para proporcionar cierres herméticos en los extremos de las partes solapadas de las superficies troncocónicas durante el montaje de los miembros. Los conductos 18, 19 que conectan las partes inferiores de las ranuras 14, 15 con el exterior de los miembros están previstos para permitir que el fluido hidráulico sea sangrado durante el montaje del conector para asegurar que el fluido no resulte atrapado entre los miembros e impedir así la aplicación completa. El cierre hermético entre las protuberancias y las ranuras puede ser conseguido alternativamente en una variedad de formas diferentes, por ejemplo, como se ha descrito en el documento GB2138089.

10 Como se ha mostrado claramente en las fig. 1 y 2, en el sistema de la técnica anterior, el espesor de pared de cada uno de los miembros se estrecha linealmente hacia el interior hacia el extremo libre del conector respectivo de modo que sea más delgada en el extremo libre. Con el fin, entonces para impedir la sobrepresión del material, la extensión del solapamiento radial en aplicación completa de al menos los salientes de extremidad y las ranuras en la región del o cada extremo libre del o de cada miembro que está radialmente restringido, es reducido con vistas a reducir la presión del fluido hidráulico requerida para separar los miembros. Como se ha mostrado, la reducción en el solapamiento radial es obtenida reduciendo las magnitudes radiales de los salientes en una parte de extremidad al menos de la parte de la superficie del miembro macho provisto con los salientes, y las profundidades radiales de las ranuras en una parte de extremidad 15 puesta al menos de la parte de la superficie del miembro hembra provisto con las ranuras.

20 Con referencia ahora a las figs. 3 a 4b, se ha mostrado un conector de acuerdo con el presente invento en el que todas las partes similares comparadas con el sistema de la técnica anterior de las figs. 1 y 2 están identificadas usando el mismo número de referencia, y a menos que se establezca de otro modo, se comprenderá que funcionan de la misma manera que el sistema de la técnica anterior antes descrito.

25 Se verá que el perfil de la superficie interior 21 del miembro macho tubular 1 y el perfil de la superficie exterior 28 del miembro hembra tubular 2 han sido modificados a partir de superficies cilíndricas de la técnica anterior en la región de los salientes 5 y las ranuras 6, cuando son comparados con el sistema de la técnica anterior, de modo que el espesor de la pared de cada miembro 1, 2 no se estrecha ya continuamente hacia dentro hacia el extremo libre del conector respectivo como en los sistemas de la técnica anterior. En el caso del miembro macho 1, se ha retirado material de la superficie interior 21 en ambos extremos de los salientes 5, y en el caso del miembro hembra 2, se ha añadido material a la superficie exterior próxima al extremo libre del conector y retirado del otro extremo.

30 La fig. 4 muestra, más detalladamente, el perfil del miembro macho 1 de acuerdo con el invento, con la línea discontinua A en la fig. 4b que indica la superficie interior cilíndrica del conector de la técnica anterior como una comparación. Comenzando en el extremo de raíz 1a del miembro macho (alejado de la punta 1b), la superficie interior 21 es generalmente cilíndrica pero se desvía lejos del perfil cilíndrico convencional en dos secciones, una primera sección 22 que se solapa con el extremo de raíz de las ranuras 6 / saliente 5 y una segunda sección 23 que solapa el extremo de punta de las ranuras 6 / salientes 5.

35 La primera sección 22 está formada por una sección troncocónica 22a que se estrecha hacia el exterior que conecta a una sección troncocónica 22b que se estrecha hacia el interior, formando las dos secciones juntas una depresión en forma de V en el perfil interior que se extiende alrededor de la periferia completa, finalizando la sección que se estrecha hacia dentro en el mismo radio en el que comienza la sección que se estrecha hacia fuera. Se verá, sin embargo, que el ángulo cónico de la sección 2a que se estrecha hacia al exterior es más somero que el de la sección 22b que se estrecha hacia dentro – en la realización ilustrada, la sección que se estrecha hacia fuera tiene un ángulo de estrechamiento de 13,90 grados mientras que la sección que se estrecha hacia dentro tiene un ángulo de estrechamiento de 17,15 grados, y aumentando el radio de la superficie interior 21 del miembro macho 1 por aproximadamente el 3,6%. La primera sección completa 22 40 tiene una extensión longitudinal de aproximadamente el 38% de la longitud operativa del miembro macho.

45 La primera sección 22 está situada de modo que la transmisión desde la sección que se estrecha hacia fuera a la sección que se estrecha hacia dentro está sustancialmente alineada con el extremo de raíz de los salientes 5 / ranuras 6 de modo que el espesor de la pared en la región de la primera sección 22 está en un mínimo en el extremo de raíz de las ranuras / salientes.

50 La segunda sección 23 está formada por una sección troncocónica corta 23a que se estrecha hacia fuera que tiene un ángulo de rampa de 20,8 grados que conecta a una sección cilíndrica 23b, aumentando la sección 23a que se estrecha hacia fuera el radio del perfil interior aproximadamente en un 0,62%. La sección cilíndrica 23b se extiende hacia la punta 1b del miembro macho 1, solapando el extremo de punta de los salientes / ranuras, y termina en una sección troncocónica 23c que se estrecha hacia dentro que devuelve el perfil interior al radio original. En la realización ilustrada, la magnitud longitudinal de la sección cilíndrica es aproximadamente el 18% de la longitud operativa del miembro macho 1.

- Con referencia ahora a la fig. 4a, se ha mostrado, más detalladamente, el perfil del miembro hembra 2 del invento, con la línea discontinua B en la fig. 4a que indica la superficie exterior cilíndrica del miembro hembra de la técnica anterior 2. Comenzando en el extremo de raíz 2a del miembro hembra 2 (alejado de la punta 2b), la superficie exterior 31 sigue el perfil cilíndrico tradicional antes de estrecharse radialmente hacia dentro, comenzando hacia la raíz del principio de las ranuras / salientes 5, de forma que se reduzca el espesor de la pared del miembro hembra 2 hacia el extremo de raíz de los salientes / ranuras 5 en una primera sección troncocónica 32. En la realización preferida, la primera sección troncocónica 32 tiene un ángulo cónico de 7,02 grados, se extiende a lo largo de aproximadamente el 18% de la longitud operativa del miembro hembra 2, es decir la longitud del miembro hembra que se solapa con el miembro macho 1, y da como resultado una reducción en el radio de la superficie exterior del miembro hembra 2 de aproximadamente el 2,4%.
- 5
- 10 La primera, sección troncocónica 32 que se estrecha hacia dentro enlaza con una segunda, sección troncocónica 33 que se estrecha hacia fuera, definiendo la transición desde la primera a la segunda secciones 32, 33 un mínimo en el radio de la superficie exterior 31 del miembro hembra 2 que está situada longitudinalmente justo antes del principio de los salientes / ranuras 5 formados en la superficie interior del miembro hembra 2. El ángulo de estrechamiento de la segunda sección 33 es menor que el de la primera sección 32, y también menor que el ángulo de estrechamiento de la superficie definida por las crestas de diente de los salientes / ranuras 5 formados en la superficie interior del miembro hembra 2 de tal forma que el espesor de la pared del miembro hembra 2 se reduce hacia la punta del miembro hembra 2. En la realización ilustrada, las crestas de diente definen un ángulo de estrechamiento de aproximadamente 4 grados mientras la segunda sección troncocónica 33 tiene un ángulo cónico de 2,8 grados sustancialmente.
- 15
- 20 La segunda sección 33 que se estrecha hacia fuera continua hacia la punta 2b del miembro hembra 2, extendiéndose fuera del radio de la superficie exterior de la raíz 2a y del perfil convencional (B) de modo que efectúe un engrosamiento radial de la pared anular del miembro hembra en la región del extremo de punta de los salientes / ranuras 5 comparado con el diseño tradicional. Una tercera sección cilíndrica 34 prosigue desde el extremo de punta de la segunda sección, extendiéndose a través del extremo de punta de los salientes / ranuras antes de estrecharse de nuevo hacia abajo en una cuarta, sección troncocónica 35 que se estrecha hacia dentro a un radio igual al radio de la raíz y continuando por tanto a la punta del miembro hembra en una quinta sección cilíndrica 36 como el radio de la raíz, es decir siguiendo el perfil tradicional. En la realización ilustrada, la segunda sección se extiende a lo largo de aproximadamente el 60% de la longitud operativa del miembro hembra 2, la tercera sección cilíndrica en aproximadamente el 4,8% de la longitud operativa, la cuarta sección en aproximadamente el 8,45% y la quinta sección en aproximadamente el 9% de la longitud operativa del miembro hembra. En la región del extremo de punta de los salientes / ranuras, el radio exterior aumenta aproximadamente en el 0,73% del radio de la raíz y la cuarta sección troncocónica 35 que se estrecha hacia dentro 35 tiene un ángulo cónico de aproximadamente el 9,1%.
- 25
- 30
- La conexión y liberación del miembro hembra 2 y del miembro macho 1 del invento ocurre exactamente del mismo modo que con el sistema de la técnica anterior antes descrito en conexión con las figs. 1 a 3. En el invento, sin embargo, la reducción del espesor de la pared formada por las secciones que se estrechan hacia dentro y el engrosamiento formado en el extremo de punta de los salientes en el miembro hembra modifica el perfil del espesor de los conectores de modo que el desplazamiento relativo bajo la presión de inyección en los extremos es más cercano a eso en el modo-puente (a medio camino a lo largo de los dientes). Como resultado, la presión de liberación es reducida en los extremos, permitiendo que el conector sea liberado a una presión inferior, eliminando el riesgo de sobrepresión, mientras evita la necesidad de estrechar las crestas de los dientes como se ha descrito en la técnica anterior y las desventajas asociadas con ello.
- 35
- 40 La fig. 5 muestra el efecto del presente invento sobre la aplicación del diente. La fig. 5(a) muestra que la retirada de material en los extremos más gruesos de los miembros macho y hembra 1, 2 permite un desplazamiento total mayor en los dientes de extremidad. Esto significa que el estrechamiento de las crestas de los dientes ya no es requerido (fig. 5(b)) debido a que la holgura durante el montaje/desmontaje es ahora aceptable (fig. 5(c)).

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un conector de tubos que comprende un miembro macho tubular (1) que tiene una superficie periférica exterior (3) generalmente troncocónica y un miembro hembra tubular (2) que tiene una superficie periférica interior (4) generalmente troncocónica correspondiente a la superficie periférica exterior troncocónica (3) del miembro macho (1) y que solapa la superficie troncocónica (3) del miembro macho (1) cuando los miembros (1, 2) son aplicados juntos completamente, estando previstos los miembros (1, 2) con salientes (5) y ranuras (6) anulares aplicables entre ellos en dichas superficies periféricas (3, 4) para bloquear axialmente los miembros juntos cuando son aplicados juntos completamente, estando separados los salientes (5) y las ranuras (6) a lo largo de las superficies (3, 4), medios (9, 10, 11) para suministrar fluido hidráulico a presión entre las partes superpuestas de las superficies (3, 4) de los miembros (1, 2) cuando están aplicados juntos completamente para expandir el miembro hembra (2) y/o contraer el miembro macho (1) para llevar los salientes (5) fuera de aplicación con las ranuras (6) correspondientes y permitir que los miembros sean separados y medios para restringir radialmente el extremo libre de uno de los miembros (1, 2) del conector, caracterizado porque al menos una, o bien la superficie tubular interior (21) del miembro macho (1), o bien la superficie tubular exterior (28) del miembro hembra (2), incluye un rebaje (22, 23, 32, 33) respectivamente una protuberancia o una sección radialmente agrandada (34, 35) que reduce o aumenta, respectivamente, el espesor de la pared tubular a lo largo de la longitud de al menos un miembro (1, 2) de modo que equilibre el desplazamiento de al menos un miembro (1, 2) en diferentes puntos a lo largo de la longitud del mismo bajo presión de inyección.
- 10 2.- Un conector de tubos según la reivindicación 1, en el que al menos un rebaje (22, 23, 32, 33) o protuberancia (34, 35) es formado por secciones que se estrechan hacia dentro y hacia fuera (22a, 22b, 23a, 23c, 32 – 35) en la superficie respectiva del miembro respectivo (1, 2).
- 15 3.- Un conector de tubos según la reivindicación 2, en el que una primera sección (22) de la superficie interior (21) del miembro macho (1) que se extiende a través de un extremo de raíz de las ranuras/salientes llevados sobre el miembro macho, se estrecha hacia fuera (22a) y a continuación de nuevo hacia dentro (22b) de modo que forme un canal rebajado sustancialmente en forma de V en la superficie tubular (21), cuyo canal se extiende a toda la periferia del miembro macho (1).
- 20 4.- Un conector de tubos según la reivindicación 3, en el que el ángulo de estrechamiento de la parte (22a) que se estrecha hacia fuera de la primera sección (22) es más somero que el ángulo de estrechamiento de la parte (22b) que se estrecha hacia dentro de la primera sección (22).
- 25 5.- Un conector de tubos según la reivindicación 4, en el que el ángulo de estrechamiento de la parte (22a) que se estrecha hacia fuera de la primera sección (22) es de 7,1 grados, y el ángulo de estrechamiento de la parte (22b) que se estrecha hacia dentro de la primera sección (22) es de 8,85 grados.
- 30 6.- Un conector de tubos según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el ángulo de estrechamiento de la parte (22a) que se estrecha hacia fuera de la primera sección (22) es más agudo que el ángulo cónico de la superficie troncocónica exterior (3) del miembro de pasador (1) formado por las crestas de los salientes / ranuras (5, 6).
- 35 7.- Un conector de tubos según la reivindicación 6, en el que el ángulo cónico de la superficie troncocónica exterior (3) del miembro macho (1) es sustancialmente de 4 grados.
- 40 8.- Un conector de tubos según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la superficie interior (21) del miembro macho (1) incluye una segunda sección (23) próxima a la punta (1b) del miembro macho (1) en la que el radio de la superficie interior (21) es aumentado de modo que disminuya el espesor de la pared tubular del miembro macho (1).
- 45 9.- Un conector de tubos según la reivindicación 8, en el que dicha segunda sección (23) está formada por una parte (23a) que se estrecha fuertemente hacia fuera que aumenta el radio de la superficie interior (1) seguida por una parte cilíndrica (23b) que se extiende hacia la punta (1b), formando una parte plana en la superficie interior (21) en el radio aumentado.
- 50 10.- Un conector de tubos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la superficie exterior (31) del miembro hembra (2) tiene una primera parte (32) que se estrecha hacia dentro que se extiende desde la raíz (2a) en una dirección hacia la punta, y una segunda parte (33) que se estrecha hacia fuera que se extiende desde el extremo de punta de la primera parte (32) hacia la punta (2b), siendo más pronunciado el ángulo de estrechamiento de dicha primera parte (32) que el ángulo de estrechamiento de dicha segunda parte (33).
- 11.- Un conector de tubos según la reivindicación 10, en el que el ángulo de estrechamiento de la primera parte (32) es sustancialmente de 7 grados y el ángulo de estrechamiento de la segunda parte (33) es sustancialmente de 2,8 grados.
- 12.- Un conector de tubos según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que dicha segunda parte (33) es sustancialmente más larga que dicha primera parte (32).
- 13.- Un conector de tubos según cualquiera de las reivindicaciones 10 ó 12, en el que la magnitud radial de la segunda

parte (33) es mayor que la magnitud radial de la primera parte (32), de tal forma que la segunda parte (33) termina en un radio mayor que el extremo de raíz de la primera parte (32).

5 14.- Un conector de tubos según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que la superficie exterior (31) del miembro hembra (2) incluye además una tercera parte cilíndrica (34), que se extiende desde el extremo hacia la punta de la segunda parte (33) a través del extremo de punta de los salientes / ranuras (5, 6) formados en la superficie interior (4) del miembro hembra (2).

15.- Un conector de tubos según la reivindicación 14, en el que el ángulo de estrechamiento de la segunda sección (33) es menor que el ángulo de estrechamiento de las crestas de los salientes (5, 6) llevados sobre el miembro hembra (2), que tiene preferiblemente un ángulo de estrechamiento de 4 grados sustancialmente.

10

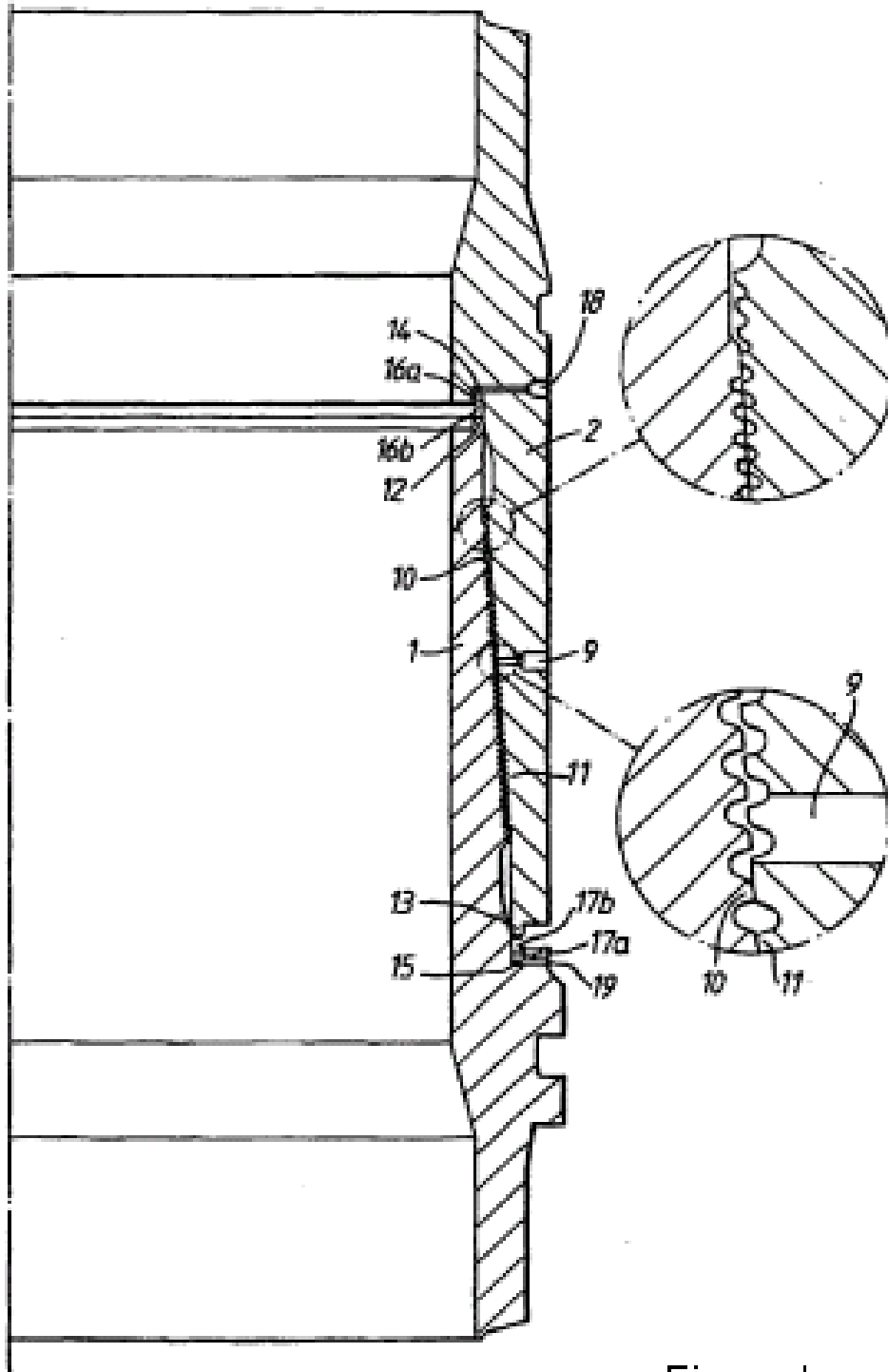


Figura 1

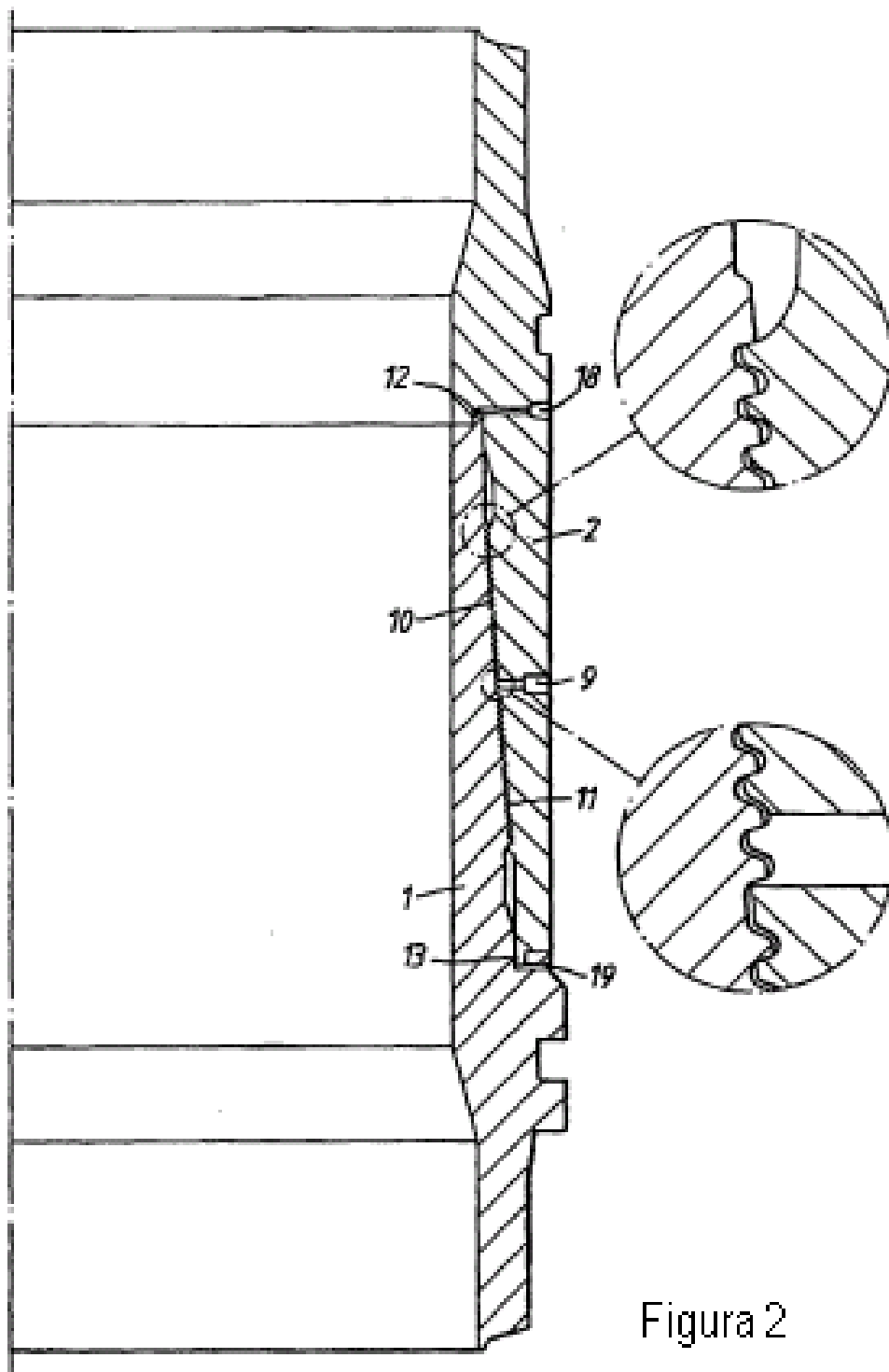


Figura 2

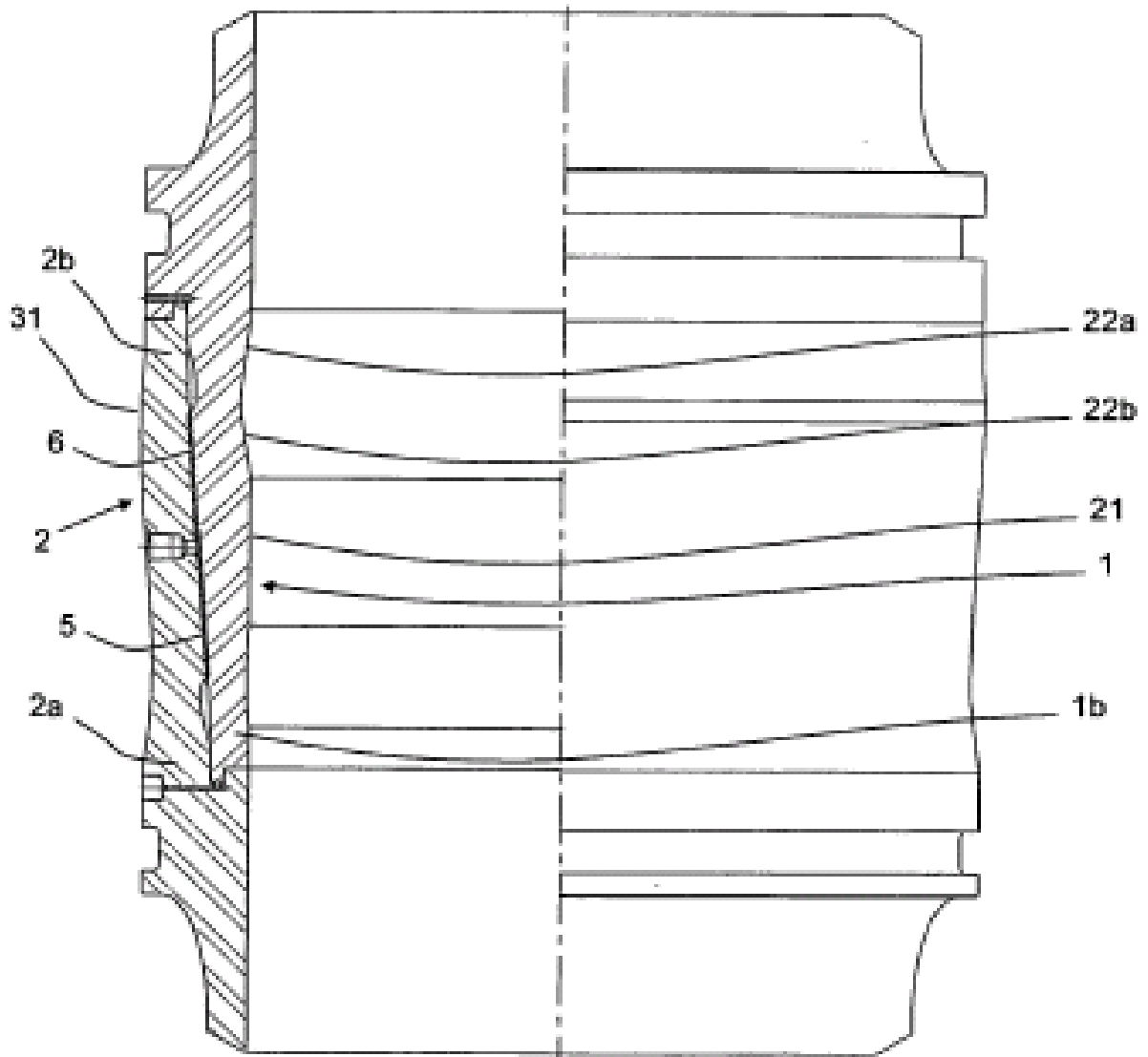


Figura 3

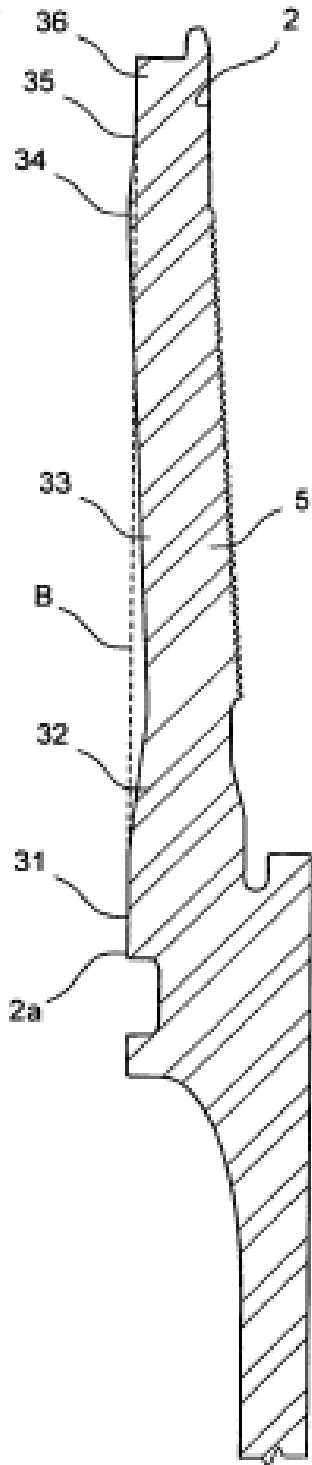


Figura 4a

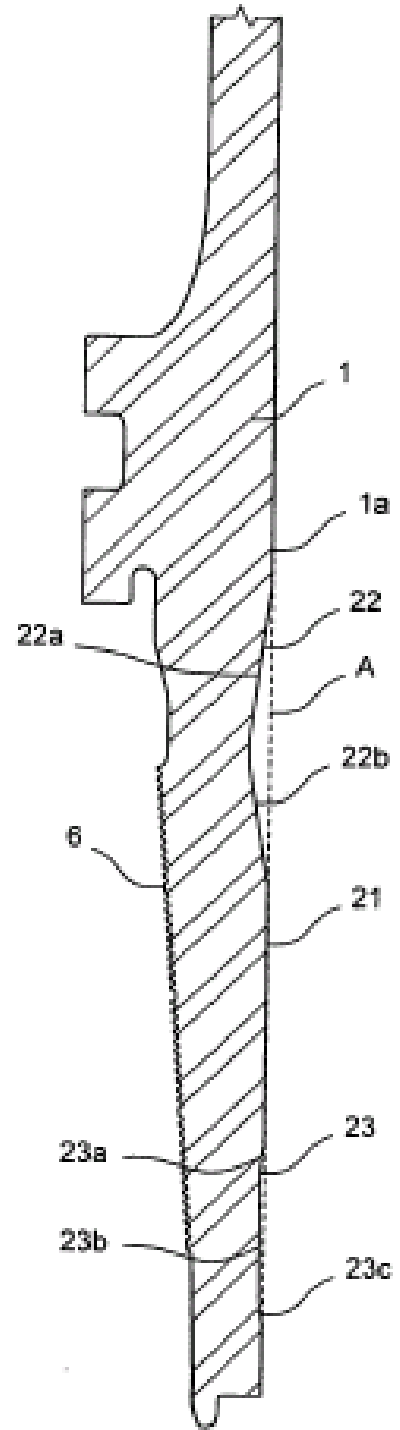
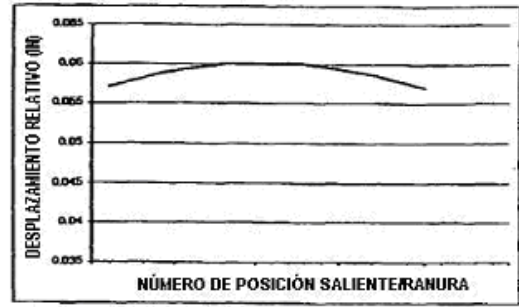


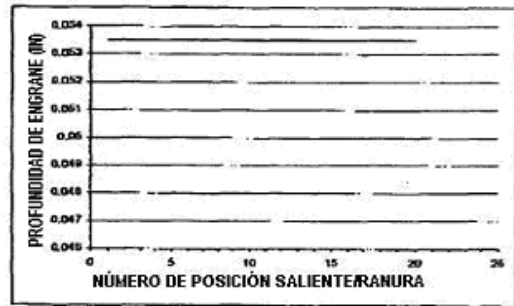
Figura 4b

Relieve de cresta (Sistema de la técnica anterior)

Perfil externo (Presente invento)



(a) Desplazamiento radial relativo bajo presión de inyección de rotura



(b) Aplicación radial nominal del diente en función de la posición



(c) Holgura radial durante el desmontaje (caso efectivo 2(a) - Caso 2(b))

Figura 5