

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 325**

51 Int. Cl.:

F16L 13/14 (2006.01)

B21D 39/04 (2006.01)

E21B 7/20 (2006.01)

E21B 17/04 (2006.01)

E21B 17/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2010 PCT/AT2010/000262**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.02.2011 WO11017723**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2010 E 10740119 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2464908**

54 Título: **Unión de tubos envolventes**

30 Prioridad:
12.08.2009 AT 50509 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.06.2018

73 Titular/es:
**DSI UNDERGROUND AUSTRIA GMBH (100.0%)
Alfred-Wagner-Straße 1
4061 Pasching, AT**

72 Inventor/es:
**BÖHM, KARL y
KARPELLUS, WALTER**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 673 325 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

Unión de tubos envolventes

- 5 La presente invención se refiere a una unión de tubos entre un primer tubo y un segundo tubo, en donde una porción extrema de uno de los tubos está configurada como extremo puntiagudo y está solapada por una porción extrema configurada como extremo de manguito del otro tubo, en donde el extremo puntiagudo presenta un diámetro reducido frente a la circunferencia del tubo.
- 10 Las uniones de tubos entre un primer tubo y un segundo tubo son conocidas en las más diversas formas de realización, en donde se usan de diversas maneras tanto las uniones liberables como las uniones permanentes. En el caso de uniones liberables, por ejemplo, se emplea en la práctica el atornillado de tubos por medio de roscas bien directamente o bien con la ayuda de un manguito. En el caso de las uniones permanentes se utiliza para la creación de la unión el encolado, la soldadura o el remachado. Habitualmente, uniones permanentes de este tipo ya no se
- 15 pueden liberar sin destruir las porciones extremas de los tubos unidos entre sí.
- En particular, en el sector de la minería, es conocido rodear el varillaje de perforación con los denominados tubos envolventes cuando se perforan agujeros en el suelo y en material rocoso, que se pueden sellar simultáneamente con el varillaje de perforación o bien pueden ser arrastrados con el mismo. Hasta la fecha, es habitual al alargar
- 20 tubos envolventes de este tipo, atornillar directamente entre sí los extremos del tubo envolvente o colocar un manguito roscado sobre los extremos del tubo envolvente a unir. Una unión de esta clase por medio de roscas es, por una parte, técnicamente laboriosa y, por otra, costosa, ya que en los extremos del tubo debe cortarse roscas correspondientes, que posteriormente deben atornillarse con exactitud para evitar un chaveteado o bien un agarrotamiento de los extremos del tubo y, por tanto, evitar con seguridad el hacerlos inutilizables. Además de ello,
- 25 las uniones roscadas son completamente rígidas, lo cual puede ser particularmente desventajoso cuando se emplean en minería.
- A partir del documento WO 2005/103547 se conoce una unión de tubos en la que dos tubos se insertan uno dentro del otro hasta un tope previsto en los respectivos extremos de tubo, tras lo cual, aplicando una fuerza de compresión
- 30 el extremo del tubo configurado como extremo de manguito se presiona sobre el extremo del tubo configurado como extremo puntiagudo. Con el fin de lograr una unión no desplazable, en este caso se prevén en el extremo del tubo configurado como extremo puntiagudo, una pluralidad de rebajes que discurren en la dirección circunferencial y espaciados entre sí en la dirección longitudinal del tubo.
- 35 Del documento US 4 257 155 se puede deducir una unión de tubos sin rosca entre dos tubos metálicos, en la que, para lograr una unión rígida, el extremo de manguito de un tubo es presionado sobre el extremo puntiagudo de otro tubo mediante la aplicación de una presión de apriete.
- 40 El documento US 4 903 995 describe una unión flexible de dos tubos elásticos o bien móviles tales como, por ejemplo, mangueras de plástico, que se puede obtener fijando una manguera a una pieza adaptadora usando un manguito auto-sellante.
- Del documento DE-U 94 19 865.9 se puede deducir una unión de tubos rígida entre un extremo de manguito de un tubo y el extremo puntiagudo de otro tubo, en el que el extremo puntiagudo presenta una pluralidad de salientes
- 45 para proporcionar una unión segura y fiable de las dos secciones de tubo.
- Del documento EP 0 747 620 se puede deducir un procedimiento para producir un dispositivo de acoplamiento, que debe conectar dos tubos entre sí, en el que el dispositivo de acoplamiento representa un manguito que se debe
- 50 desplazar sobre los extremos de tubo libres de los dos tubos que se conectan entre sí.
- En particular, en la fabricación de anclajes o bien paraguas de tubos para la producción de túneles o pasajes en el material del suelo o rocoso es necesaria, a menudo, una gran longitud de anclajes o paraguas de tubos de este tipo para una seguridad adecuada. Además, en la fabricación de dichos anclajes o paraguas de tubos se ha de partir del
- 55 hecho de que, por ejemplo debido a los diferentes materiales de suelos o rocosos, pueden aparecer desplazamientos parciales entre las distintas capas del suelo o de la roca que pueden provocar una sollicitación de los anclajes o bien de los elementos de los paraguas de tubos que se aparta de la extensión longitudinal de tales elementos tubulares, en particular transversalmente o inclinados con respecto a la extensión longitudinal. Caso de manifestarse una sollicitación de este tipo del elemento en forma de tubo o bien del tubo que se aparte de la extensión longitudinal, puede aparecer, especialmente en el caso de que los tubos o bien los extremos de tubos a
- 60 unir entre sí estén rígidamente unidos entre sí, un deterioro de la unión o bien un pandeo del tubo o también una incisión de una porción extrema de aristas cortantes situada en el interior de un tubo configurado como extremo puntiagudo en la porción extrema que rodea al otro tubo, de modo que especialmente en la zona de la unión de los dos tubos entre sí ya no se da una solidez o bien integridad de la unión de tubos, con lo cual ya no se da o ya no se da de forma suficiente una consolidación a conseguir con tubos de este tipo.
- 65

La presente invención pretende ahora proporcionar una unión de tubos que, por una parte, pueda fabricarse de manera rápida y fiable, así como sin mucho esfuerzo y, por otra parte, pueda estar en condiciones de poder seguir sin deterioro a los desplazamientos que se manifiestan con frecuencia en el material del suelo o rocoso entre capas individuales de suelo o rocas, o bien adaptarse a estos.

5 Para la solución de este problema, la presente invención se caracteriza porque en la zona extrema del extremo puntiagudo, alejada del extremo del tubo, está configurado al menos un rebaje que se extiende a lo largo de una zona parcial de la circunferencia del extremo puntiagudo, porque el extremo puntiagudo de uno de los tubos, que penetra en el extremo de manguito del otro tubo, presenta una porción extrema libre que se estrecha cónicamente, porque la porción extrema libre que se estrecha cónicamente del extremo puntiagudo de uno de los tubos presenta un ángulo del cono de 0,8 a 1,5°, y porque una rama del rebaje alejada del extremo libre del extremo puntiagudo está configurada como tope para el extremo libre de la porción extrema del otro tubo, configurado como extremo de manguito. Debido a que la zona extrema del extremo puntiagudo presenta un rebaje que se extiende al menos a lo largo de una zona parcial de la periferia del extremo puntiagudo, se consigue crear una unión de tubos que está formada únicamente mediante compresión del extremo del tubo configurado como extremo de manguito en el rebaje. Una unión de tubos de este tipo presenta, en virtud de su extensión extremadamente pequeña en la dirección longitudinal del tubo, una determinada flexibilidad, en el sentido de que es posible seguir desplazamientos en el material del suelo o de la roca o bien permitir en una cierta medida un pandeo de todo el tubo en la zona de unión de los tubos, sin que sea dañada la unión de los tubos o uno de los tubos. Además, al estar configurada una rama del rebaje del otro tubo, alejada del extremo libre del extremo puntiagudo como tope para el extremo libre de la porción extrema configurada como extremo de manguito, se consigue asegurar que el tubo configurado como extremo puntiagudo sólo pueda ser introducido a una determinada profundidad de penetración en el extremo de manguito, dado que en el caso de un tope del extremo de manguito en la rama del rebaje alejada del extremo libre del extremo puntiagudo se impide un desplazamiento adicional del extremo puntiagudo en el extremo de manguito. Además de ello, mediante una configuración de este tipo se garantiza el que sea posible una determinada movilidad de la unión en relación con la extensión longitudinal del tubo, de modo que se puedan seguir desplazamientos entre capas individuales del suelo y de las rocas durante la introducción de un tubo largo en el material del suelo o de las rocas de forma segura y, en particular, exenta de daños.

30 Para una mejora adicional de la flexibilidad de la unión de tubos y, en particular, de las dos partes de tubo unidas entre sí con respecto al eje longitudinal del tubo y, adicionalmente, para una inserción segura, fiable y fácil del extremo puntiagudo de uno de los tubos en el extremo de manguito del otro tubo, el extremo puntiagudo de uno de los tubos presenta una porción extrema libre que se estrecha cónicamente y, adicionalmente, la porción extrema libre que se estrecha cónicamente del extremo puntiagudo de uno de los tubos presenta un ángulo de cono de 0,8 a 1,5°. Al presentar el extremo puntiagudo de uno de los tubos una porción extrema que se estrecha cónicamente y, adicionalmente, la porción extrema libre que se estrecha cónicamente presenta un ángulo de cono de 0,8 hasta aproximadamente 1,5°, se consigue, por un lado, una inserción sencilla del extremo puntiagudo de uno de los tubos en el extremo de manguito del otro tubo y, por otro lado, se puede garantizar todavía mejor la adaptabilidad deseada de una unión de tubos contiguos a desplazamientos o bien traslados entre las distintas capas de suelo o rocas.

40 Para formar una unión segura y fiable entre los dos extremos de tubo, la invención se perfecciona en el sentido de que el rebaje está configurado como un rebaje simétrico o asimétrico en forma de U o simétrico o asimétrico en forma de V. Al configurar el rebaje como un rebaje simétrico o asimétrico en forma de U o V, se consigue presionar de forma segura y fiable el extremo libre del tubo configurado como extremo de manguito en el rebaje y asegurar así una sujeción duradera del extremo de manguito en el rebaje. Se pueden realizar uniones buenas especialmente conservables y duraderas debido a que los rebajes en forma de U o V configurados de forma simétrica o asimétrica estén configurados sin zonas o bien superficies del suelo redondeadas, sino que estén conectadas en ángulo entre sí, con lo cual se puede garantizar especialmente un acoplamiento sólido del extremo de manguito.

50 Para lograr una unión de tubo particularmente estable y precisa, la invención se perfecciona en el sentido de que las ramas del tubo del rebaje simétrico o asimétrico en forma de U con la base del rebaje en forma de U encierran cada una un ángulo obtuso o las ramas del rebaje simétrico o asimétrico en forma de V encierran un ángulo obtuso entre sí. Mediante la configuración de un ángulo obtuso, por un lado, entre las ramas y la base de un rebaje simétrico o asimétrico en forma de U o bien, por otro lado, un ángulo obtuso entre las ramas del tubo del rebaje en forma de V, se logra un agarre seguro del extremo de manguito en el rebaje como también al mismo tiempo, garantizar que no haya daños en el extremo de manguito en la zona de la unión, de modo que se evita de forma segura un desgarre o una liberación involuntaria de la unión del tubo.

60 Para simplificar la unión, y, en particular, para evitar con seguridad una rotura del material o una destrucción de la porción extrema libre del extremo de manguito, la invención se perfecciona debido a que la porción extrema del otro tubo configurado como extremo de manguito presenta al menos uno, en particular dos puntos de flexión nominal. Al prever al menos un punto de flexión nominal, es posible encajar a presión de manera segura y fiable la porción extrema configurada como extremo de manguito del otro tubo en el rebaje del tubo configurado como extremo puntiagudo sin provocar una destrucción del material o bien roturas o grietas en el material del extremo de manguito, por lo que se puede proporcionar una unión de tubos segura y resistente a la carga. Tal como corresponde a un

perfeccionamiento de la invención, al estar el punto de flexión nominal configurado como estrechamiento de material, ranuras, surcos o similares, se consigue asegurar una adaptación exacta del extremo de manguito al rebaje, con lo que, en particular, se excluyen las desventajas arriba mencionadas de un desgarre del material o la rotura del extremo de manguito.

5 Para una disposición particularmente exacta de la porción extrema del otro tubo, configurada como extremo de manguito, en el rebaje del tubo configurado como extremo puntiagudo después del prensado, la invención se perfecciona en el sentido de que al menos un punto de flexión nominal está configurado en la circunferencia interior de la porción extrema del otro tubo, configurada como extremo de manguito, y de que el al menos un punto de flexión nominal en torno al diámetro medio del rebaje está distanciado del extremo libre del extremo de manguito. Debido a que el punto de flexión nominal en la circunferencia interior del tubo configurado como extremo de manguito en torno al diámetro medio del rebaje está distanciado del extremo libre del extremo de manguito, en virtud del posicionamiento exacto del extremo libre del extremo de manguito se crea una unión de los tubos segura y fiable entre los dos tubos a unir y, adicionalmente, se asegura que, debido a que la longitud posible máxima de un extremo de manguito se introduce a presión en el rebaje, se consigue la superficie de contacto máxima posible entre los tubos a unir, con lo cual una unión de tubos de este tipo resiste también sollicitaciones extremas.

En particular en el caso de la configuración del rebaje como rebaje en forma de U se puede conseguir una mejora adicional de la sujeción del extremo de manguito en el extremo puntiagudo, debido a que al menos otro punto de flexión nominal está configurado en una circunferencia exterior de la porción extrema configurada como extremo de manguito del otro tubo y debido a que este otro al menos un punto de flexión nominal está configurado de manera desplazada en dirección al extremo libre del extremo de manguito del al menos un primer punto de flexión nominal. Mediante la previsión de otro punto de flexión nominal se consigue adaptar el extremo libre del tubo configurado como extremo de manguito por completo al contorno interior del rebaje e introducirlo a presión en éste, de modo que no sólo se proporciona una sujeción segura y fiable, sino que con el mismo se puede asegurar al mismo tiempo que se pueda garantizar una movilidad suficiente de los dos tubos unidos entre sí para la adaptación a desplazamientos en el material de suelo y de roca.

Además, se describe un dispositivo para la configuración de una unión de tubos descrita como antes, con el que se pueda proporcionar de manera segura y fiable, sin grandes modificaciones en dispositivos existentes para la perforación de agujeros en material de suelo o de roca, una unión de tubos fiable, así como, en particular, adaptable a desplazamientos del material de suelo y de roca.

Un dispositivo de este tipo presenta un dispositivo de prensado para introducir por presión el extremo libre de la porción de tubo configurada como extremo de manguito mediante la aplicación de una presión de apriete, en particular de una presión de apriete dirigida radialmente hacia el interior del tubo, en el rebaje de la porción del tubo configurada como extremo puntiagudo del otro tubo a partir de un elemento de prensado, y un dispositivo para la aplicación de una presión de apriete sobre el elemento de prensado, el elemento de prensado es un casquillo extensible provisto de un cono de prensado. El dispositivo para la aplicación de la presión de apriete sobre el elemento de prensado está formado por un cilindro hidráulico y una cuña de prensado que coopera con el cilindro hidráulico y/o fijada al mismo actúa sobre el elemento de prensado apoyado de forma elástica o bien sobre el elemento de prensado configurado como casquillo extensible. Debido a que un dispositivo de prensado para la introducción por presión del extremo libre de la porción de tubo configurada como extremo de manguito mediante la aplicación de una presión de prensado, en particular de una presión de prensado dirigida hacia el interior del tubo en el rebaje de la porción de tubo del otro tubo configurado como extremo puntiagudo se compone de un elemento de prensado y de un dispositivo para la aplicación de una presión de apriete sobre el elemento de prensado, se consigue, por una parte, adaptar de manera sencilla dispositivos existentes en minería, con los cuales se crean, por ejemplo, uniones roscadas entre tubos, proporcionar, en lugar del dispositivo conocido, el cual atornilla hidráulicamente entre sí los tubos, un elemento de prensado y un dispositivo para la aplicación de una presión de apriete sobre el elemento de prensado que, posicionados de manera preestablecida, aplican una presión de apriete dirigida radialmente hacia el interior del tubo sobre el tubo configurado como extremo de manguito.

Dado que el elemento de prensado es un casquillo extensible provisto de un cono de prensado, por una parte se asegura una introducción sencilla y no destructiva de los dos tubos uno dentro de otro y, por otra parte, del extremo libre del tubo configurado como extremo de manguito en el dispositivo de prensado, debido a que durante el proceso de introducción, el casquillo extensible se ensancha en tal medida que el extremo libre del tubo configurado como extremo de manguito puede ser incorporado de manera segura y fiable en el dispositivo de prensado.

Además, al estar formado el dispositivo para la aplicación de la presión de apriete sobre el elemento de prensado por un cilindro hidráulico, por una parte pueden adaptarse dispositivos hidráulicos existentes y, por otra parte, se consigue mediante una elección preestablecida de la presión requerida a los tubos a unir evitar todo deterioro eventualmente posible durante la creación de la unión.

Dado que una cuña de prensado, que coopera con un cilindro hueco hidráulico y/o está fijada al mismo, actúa sobre el elemento de prensado o bien sobre el elemento de prensado configurado como casquillo extensible, únicamente

mediante el desplazamiento del vástago del cilindro hueco hidráulico y del desplazamiento simultáneo de la cuña de prensado que coopera con el mismo y/o de la cuña de prensado fijada al mismo en dirección a los extremos libres de los tubos a unir entre sí se consigue aplicar de manera segura y fiable la fuerza necesaria para el prensado del extremo libre del tubo configurado como extremo de manguito en el rebaje configurado como extremo puntiagudo, con el fin de introducir a presión el extremo libre del tubo configurado como extremo de manguito en el rebaje del tubo configurado como extremo puntiagudo.

Al presentar el dispositivo de guía y de ajuste una carrera o bien un desplazamiento correspondiente a una profundidad de penetración de la porción del tubo configurada como extremo puntiagudo en la porción del tubo configurada como extremo de manguito, se garantiza que, por una parte, el extremo puntiagudo sea introducido exactamente hasta el tope del extremo libre del extremo de manguito en la rama del rebaje alejada de la zona extrema del extremo del tubo alejada del extremo del tubo, con lo cual se asegura un posicionamiento exacto de los dos tubos entre sí, necesario para una unión fiable de los dos tubos.

Al estar formado el dispositivo para la aplicación de la presión de apriete sobre el elemento de prensado a base de un cilindro hidráulico de doble acción, pueden adaptarse, por una parte, dispositivos hidráulicos existentes y, por otra parte, mediante la elección preestablecida de la presión necesaria a los tubos a unir, se consigue evitar todo deterioro eventualmente posible durante la creación de la unión.

Con un dispositivo de este tipo se consigue, por consiguiente, sin una gran modificación constructiva de dispositivos habituales, introducir de manera segura y fiable una unión de tubos conforme a la presente invención mediante la introducción por presión del extremo libre de un tubo configurado como extremo de manguito en un rebaje de una porción de tubo configurada como extremo puntiagudo.

La invención se explica con mayor detalle en lo que sigue con ayuda de ejemplos de realización representados en el dibujo. En estos muestran:

La Figura 1, un corte longitudinal esquemático a través de una unión de tubos conforme a la presente invención,

la Figura 2, un corte longitudinal a través de una representación esquemática de dos tubos a unir entre sí, así como a través del dispositivo para unir los tubos en la posición de funcionamiento en la que los tubos todavía no están unidos entre sí,

la Figura 3, una representación análoga a la Figura 2, en donde se representa la posición de funcionamiento del dispositivo en la que los dos tubos ya están unidos entre sí,

la Figura 4, un corte longitudinal a través de una variante modificada de un dispositivo para unir dos porciones de tubo,

la Figura 5, otra variante modificada de un dispositivo para unir dos porciones de tubo a unir entre sí, y

la Figura 6, una vista parcial esquemática del cono de prensado, así como de los extremos de tubo a unir entre sí.

En particular, en la Figura 1 se representa una unión de tubos conforme a la presente invención, en la que un primer tubo 1, que presenta una porción extrema configurada como extremo puntiagudo 2, está introducido en un segundo tubo 3, tubo 3 que presenta una porción extrema configurada como extremo de manguito. El extremo 4 libre de la porción extrema del tubo 3 configurada como extremo de manguito está introducido a presión en este caso en un rebaje 5 de la porción extrema del tubo 1 configurada como extremo puntiagudo. Mediante una introducción a presión de este tipo de la porción extrema 4 libre del tubo 3 configurada como extremo de manguito en el rebaje 5 del tubo 1 configurado como extremo puntiagudo 2, se consigue una unión de los dos tubos solicitable tanto a tracción como también a presión. Dado que, además, la porción de tubo configurada como extremo puntiagudo 2 está configurada de manera que se estrecha cónicamente, es posible al mismo tiempo un determinado movimiento de los dos tubos 1 y 3 en relación con la extensión longitudinal de los tubos, de modo que la unión de tubos puede adaptarse a, por ejemplo, desplazamientos en el material de suelo y de roca al introducir la unión de tubos en el mismo. Una desviación del tubo 1 con respecto al eje longitudinal 6 de la unión de tubos en torno al ángulo del cono es posible de manera no destructiva y sin deterioro en el caso de una unión de tubos de este tipo.

En la Figura 2 está representado de forma esquemática un corte longitudinal a través de dos tubos a unir entre sí, así como a través de una forma de realización de un dispositivo para unir los tubos. El tubo 3 que presenta el extremo de manguito, que representa el tubo del lado de la montaña, está sostenido mediante un dispositivo de sujeción representado esquemáticamente con 7, y el tubo 1 que presenta un extremo puntiagudo 2 es introducido en la dirección de la flecha 8 en el tubo 3 hasta que el extremo libre 9 del tubo 3 tope en la rama 10 del rebaje 5 alejada del extremo puntiagudo 2. Para esta introducción, el extremo libre 9 del tubo 3 es conducido por debajo del cono de prensado 11 solicitado por resorte, tras lo cual, para la creación de la unión de tubos, se acciona el cilindro 12 de doble acción y se desplaza en la dirección de la flecha 13 a su posición final representada en la Figura 3, con lo cual el cono de prensado 11 ejerce presión sobre la porción extrema 4 del tubo 3 e introduce a éste bajo presión en el rebaje 5.

En la Figura 3 se representa la posición del dispositivo de prensado conforme a la Figura 2, en la que la porción extrema 4 libre del tubo está introducida por presión en el rebaje 5. En la representación conforme a la Figura 3, el cilindro de doble acción está desplazado en la dirección de la flecha 13 hasta que la presión de apriete máxima actúe sobre el cono de prensado 11. En las Figura 2 y 3 se representa una forma de realización del tubo 1 en la que el extremo puntiagudo 2 del tubo 1 está configurado de forma que se estrecha cónicamente únicamente en la zona de su extremo libre 13, con el fin de poder introducir el extremo libre 14 del extremo puntiagudo 2 más fácilmente en el tubo 3 que configura el extremo de manguito. La mayor parte de la extensión longitudinal del extremo puntiagudo 2 se encuentra en el caso de las formas de realización de las Figura 2 y 3 junto al tubo 3, de modo que, en el caso de una unión de tubos conforme a las Figura 2 y 3, sólo se posibilita un ligero movimiento de los tubos entre sí o bien un ligero movimiento en relación con el eje 6.

En la Figura 4 se representa una variante modificada de un dispositivo para el prensado de los tubos 1 y 3, en donde, en el caso del dispositivo conforme a la Figura 4, se representa el estado antes de la introducción a presión de la porción extrema 4 en el rebaje 5. En el caso de la representación conforme a la Figura 4, en la que se conservan los símbolos de referencia, se representa de nuevo un casquillo extensible 15 que presenta el cono de prensado 11, en el que la porción extrema 4 libre del tubo 3 está introducida hasta que el extremo libre 9 del tubo 3 acceda en tope a la rama 10 del rebaje 5. Con el fin de aplicar sobre el casquillo extensible 15 y, por consiguiente, el cono de prensado 11 la presión necesaria para la introducción a presión de la porción extrema 4 en el rebaje 5, una cuña de prensado 17 unida, en particular atornillada con el vástago 16 del cilindro, es desplazada en la dirección de la flecha 13 y se aplica sobre el cono de prensado 11 una presión correspondiente dirigida radialmente hacia el interior, a través de la cual se introduce a presión la porción extrema 4 libre en el rebaje 5. Con 18 se indica en la Figura 4 en este caso la carrera máxima del vástago 16 del cilindro.

En la Figura 5 está representada otra variante de un dispositivo para el prensado de los tubos 3 y 1. En el caso de la variante conforme a la Figura 5, de nuevo la porción extrema 4 libre del tubo 3 configurada como extremo de manguito está desplazada por encima de la zona extrema del tubo 1 configurada como extremo puntiagudo 2 hasta que el extremo libre 9 del tubo 3 acceda en tope a la rama 10 del rebaje 5. Para el prensado de la porción extrema 4 libre en el rebaje 5, en la configuración conforme a la Figura 5, el casquillo extensible 15 que presenta el cono de prensado 11 es solicitado por presión mediante el desplazamiento de la cuña de prensado 17 en la dirección de la flecha 19. Mediante un desplazamiento en la dirección de la flecha 19, la presión aplicada sobre el cono de prensado 11 se aumenta hasta que la porción extrema 4 libre del tubo 3 haya sido introducida a presión en el rebaje 5 del tubo 1.

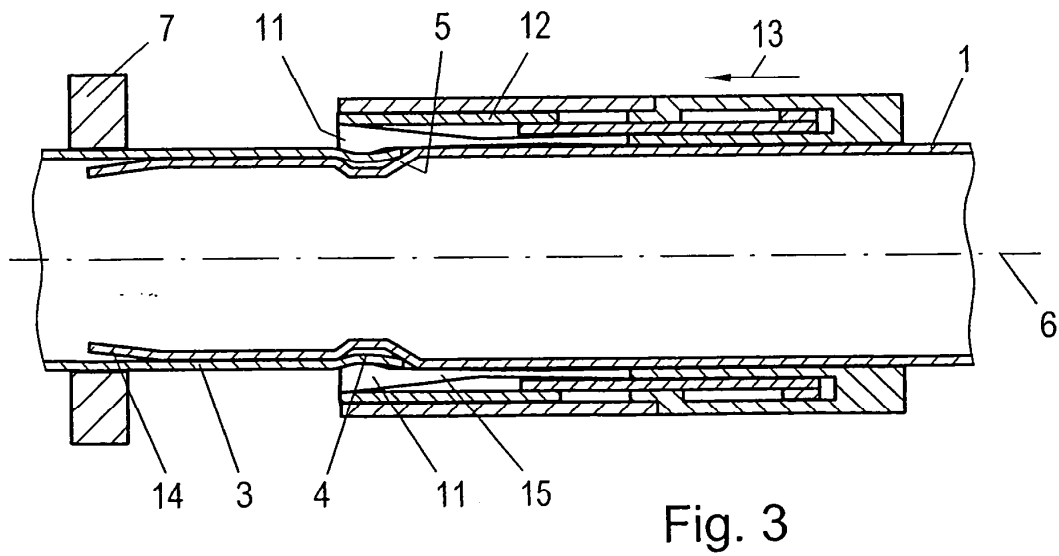
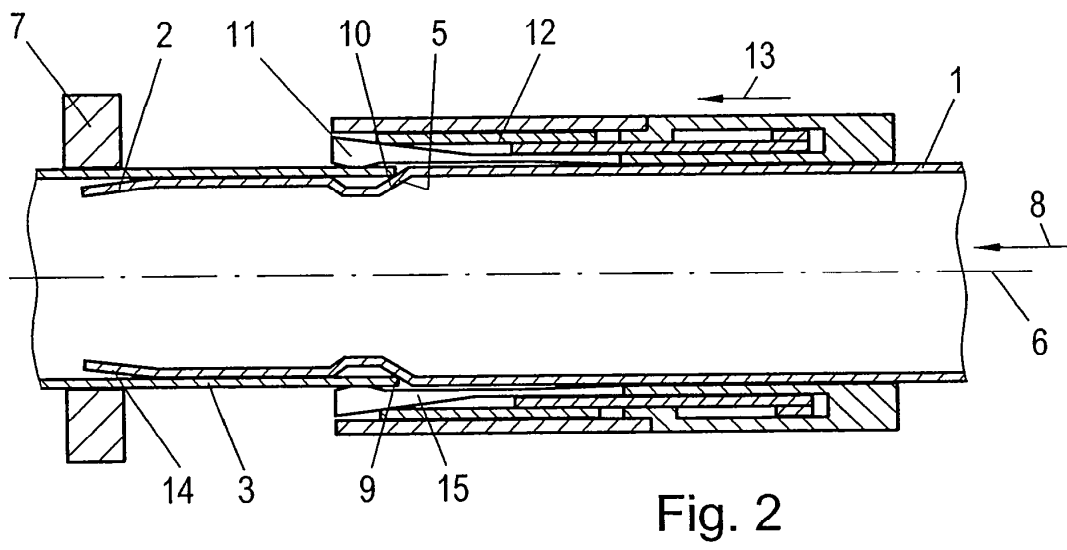
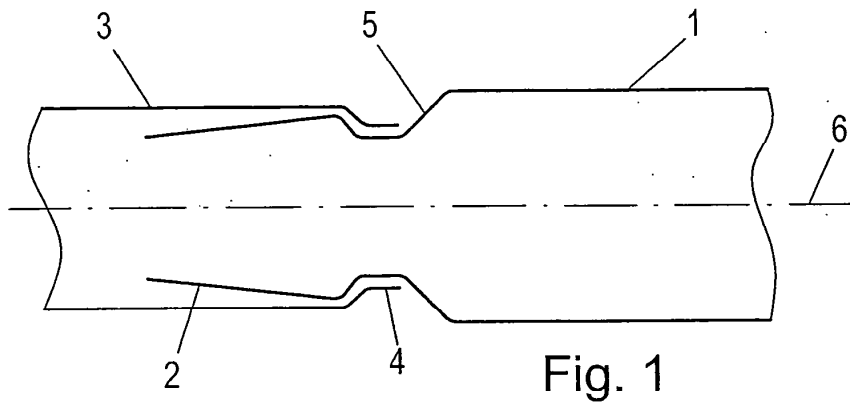
También en el caso de la variante conforme a la Figura 5, la cuña de prensado 17 está unida con el vástago 16 del émbolo.

Finalmente, en la Figura 6 está representado un detalle de la unión de tubos, así como, esquemáticamente, una parte del casquillo extensible 15 que presenta el cono de prensado 11. Al actuar el cono de prensado 11 exactamente sobre la porción extrema 4 del tubo 3, la porción extrema 4 del tubo 3 que presenta puntos de flexión nominal 20 que están configurados en forma de ranuras o bien rendijas 21 es introducida a presión en el rebaje 5 de la porción extrema del tubo 1 configurada como extremo puntiagudo 2. En virtud de la provisión de los puntos de flexión nominal 20 que están configurados como ranuras o bien rendijas 21, se consigue en este caso llevar a disposición exacta a la porción extrema 4 a la forma del rebaje 5, sin que se dañe de modo alguno la porción extrema 4 del tubo 3, con lo cual puede proporcionarse una unión de tubos segura y fiable.

Mediante la configuración de la zona del tubo 1 configurada como extremo puntiagudo 2 en forma de un cono que se estrecha en la dirección hacia el interior del tubo se asegura, además de ello, una determinada movilidad de la unión de tubos, de modo que sin deterioro de los tubos 1, 3 se garantiza con seguridad una adaptación de la unión de tubos a desplazamientos del terreno y similares.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unión de tubos envolventes entre un primer tubo (1) y un segundo tubo (3), en donde una porción extrema del primer tubo (1) está configurada como extremo puntiagudo (2) y está solapada por una porción extrema (4) configurada como extremo de manguito del segundo tubo (3), en donde el extremo puntiagudo (2) presenta un diámetro reducido frente a la circunferencia del tubo, en donde en la zona extrema del extremo puntiagudo (2), alejada del extremo del tubo, está configurado al menos un rebaje (5) que se extiende al menos a lo largo de una zona parcial de la circunferencia del extremo puntiagudo (2) y en donde el extremo puntiagudo (2) del primer tubo (1), que penetra en el extremo de manguito del segundo tubo (3), presenta una porción extrema (14) que se estrecha cónicamente, **caracterizada por que** la porción extrema (14) libre que se estrecha cónicamente del extremo puntiagudo del primer tubo presenta un ángulo del cono de 0,8 a 1,5°, y una rama (10) del rebaje (5) alejada del extremo libre del extremo puntiagudo (2) está configurada como tope para el extremo libre (9) de la porción extrema (4) del segundo tubo, configurada como extremo de manguito, al introducir el extremo puntiagudo (2) del primer tubo (1) en el extremo de manguito del segundo tubo (3).
- 10 2. Unión de tubos envolventes según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el rebaje (5) está configurado como rebaje simétrico o asimétrico en forma de U o simétrico o asimétrico en forma de V.
- 15 3. Unión de tubos envolventes según la reivindicación 2, **caracterizada por que** las ramas del rebaje (5) simétrico o asimétrico en forma de U con la base del rebaje en forma de U encierran cada una un ángulo obtuso o las ramas del rebaje simétrico o asimétrico en forma de V encierran un ángulo obtuso entre sí.
- 20 4. Unión de tubos envolventes según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizada por que** la porción extrema (4) del segundo tubo (3), configurada como extremo de manguito, presenta al menos uno, en particular dos puntos de flexión nominal (20).
- 25 5. Unión de tubos envolventes según la reivindicación 4, **caracterizada por que** el o los puntos de flexión nominal (20) están configurados como estrechamientos de material, ranuras, rendijas (21) o similares.
- 30 6. Unión de tubos envolventes según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada por que** al menos un punto de flexión nominal (20) está configurado en la circunferencia interior de la porción extrema (4) del segundo tubo (3), configurada como extremo de manguito, y por que el al menos un punto de flexión nominal (20) en torno al diámetro medio del rebaje está distanciado del extremo libre (9) del extremo de manguito.
- 35 7. Unión de tubos envolventes según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada por que** al menos otro punto de flexión nominal (20) está configurado en la circunferencia exterior de la porción extrema (4) del segundo tubo (3), configurada como extremo de manguito, y por que este al menos otro punto de flexión nominal (20) está configurado de manera desplazada en dirección al extremo libre del extremo de manguito del al menos un primer punto de flexión nominal (20).



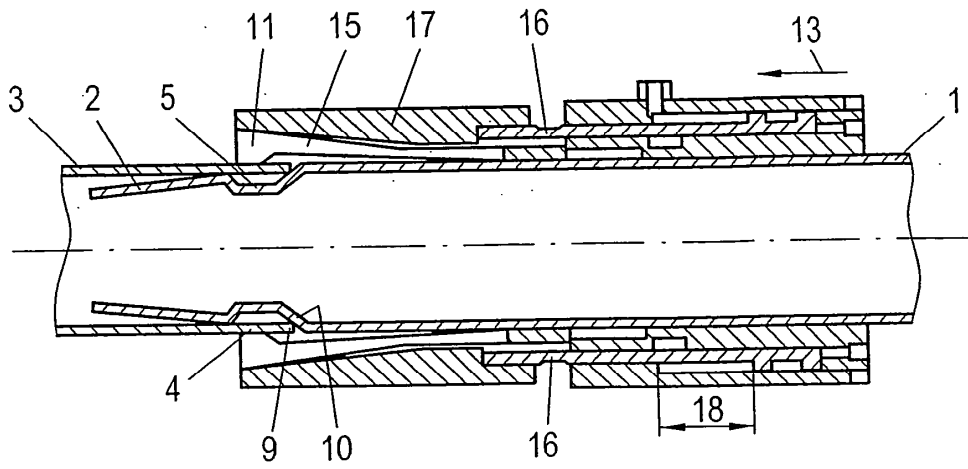


Fig. 4

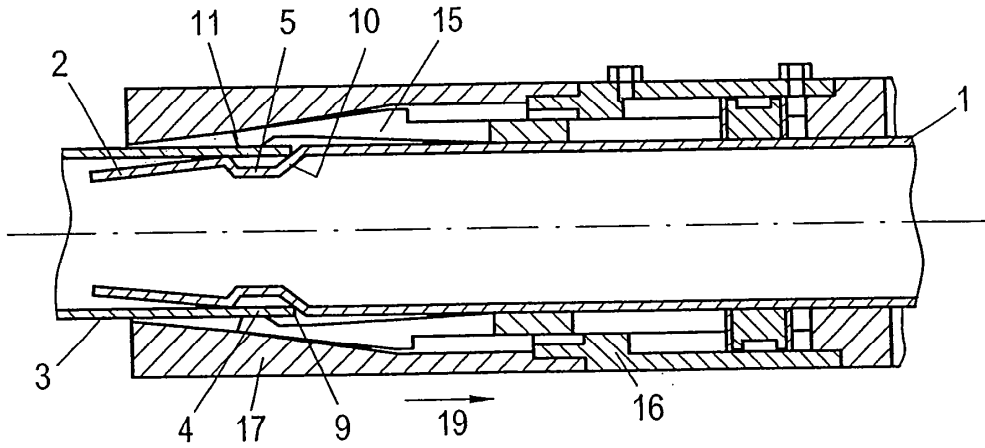


Fig. 5

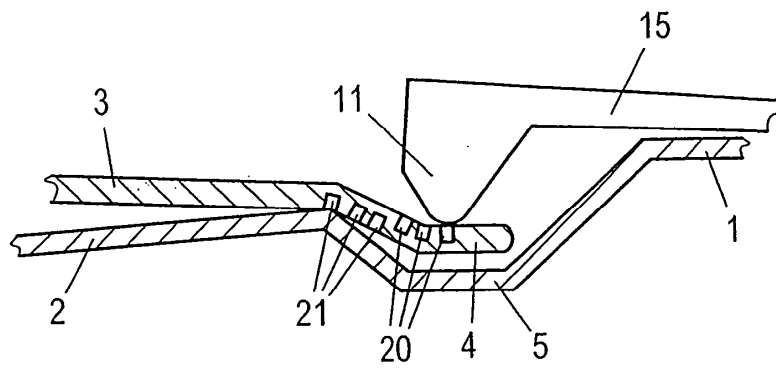


Fig. 6