

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 571**

51 Int. Cl.:

**F16L 33/22** (2006.01)

**F16L 13/14** (2006.01)

**F16L 33/207** (2006.01)

**F16L 37/138** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2009 E 09780255 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2304301**

54 Título: **Disposición con un empalme, un elemento de transmisión de fuerza y un casquillo de deslizamiento, así como procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo**

30 Prioridad:

**07.07.2008 DE 102008031554**

**25.08.2008 DE 102008039446**

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

**20.12.2013**

73 Titular/es:

**VIEGA GMBH & CO. KG (100.0%)**

**Ennester Weg 9**

**57439 Attendorn, DE**

72 Inventor/es:

**MICHELS, MATHIAS;**

**HÜTTE, ANDREAS y**

**SINOPLU, SUDI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 435 571 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

Disposición con un empalme, un elemento de transmisión de fuerza y un casquillo de deslizamiento, así como procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo

5 La invención da a conocer un elemento de transmisión de fuerza para uniones inseparables de piezas de trabajo, con un tramo de brida y con un tramo de transmisión, presentando el tramo de transmisión una superficie circunferencial interior fundamentalmente cilíndrica y estrechándose al menos por tramos el grosor de pared del tramo de transmisión desde el extremo proximal al tramo de brida hasta el extremo distal al tramo de brida. La invención da a conocer además un casquillo de deslizamiento para uniones inseparables de piezas de trabajo, con un primer extremo que presenta una sección transversal con un grosor determinado, y con un segundo extremo con una sección transversal estrechada con respecto al primer extremo, siendo el diámetro exterior al menos por tramos constante por la superficie circunferencial exterior en la dirección axial. La invención se refiere a una disposición a partir de un empalme, el elemento de transmisión de fuerza y el casquillo de deslizamiento así como a un procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo entre un empalme, un tubo, un elemento de transmisión de fuerza y un casquillo de deslizamiento.

20 Una disposición con un elemento de transmisión de fuerza y con un casquillo de deslizamiento del tipo mencionado al inicio se conocen por ejemplo por el documento DE 20 2004 000 031 U1 que da a conocer el término genérico de la reivindicación 1. Éste muestra un acoplamiento de prensado de tubos con un casquillo de prensado que se va a deslizar radialmente, un casquillo de aplastamiento y un casquillo de apoyo insertado en el extremo de tubo. El casquillo de aplastamiento presenta un perfilado que corresponde al perfilado del casquillo de apoyo. Si el casquillo de apoyo se desliza sobre el casquillo de aplastamiento se conforma de este modo el casquillo de aplastamiento y el tubo que se encuentra entre el casquillo de apoyo y el casquillo de aplastamiento y se prensa con el casquillo de apoyo.

30 Un acoplamiento de prensado de tubos similar con un casquillo de aplastamiento, un casquillo de prensado que se puede deslizar sobre el casquillo de aplastamiento con un reborde de prensado radialmente circundante y un cuerpo de apoyo de empalme se da a conocer en el documento DE 101 33 183 C1 que corresponde al término genérico de la reivindicación 5. También en este caso el casquillo de prensado se desliza sobre el casquillo de aplastamiento, de modo que a este respecto se deforma el casquillo de aplastamiento.

35 La memoria de patente EP 0 159 997 B1 da a conocer un procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo entre un empalme que presenta una brida, un tubo, un elemento de transmisión de fuerza y un anillo de presión, colocándose el anillo de presión axialmente sobre el elemento de transmisión de fuerza, que a su vez rodea el tubo y el empalme rodeado por el tubo, hasta hacer tope con la brida y de este modo provoca una conformación del tubo en un perfil previsto en la superficie circunferencial exterior del empalme.

40 Los ángulos de inclinación de las superficies con respecto al eje central, con las que el elemento de transmisión de fuerza y el anillo de presión interactúan durante la operación de prensado, son a este respecto reducidos para poder convertir la mayor parte posible de la dinámica axial en un movimiento de prensado radial hacia dentro. Sin embargo, los ángulos de inclinación reducidos tienen como consecuencia un movimiento axial amplio del anillo de presión. Por consiguiente las herramientas de prensado así como las piezas de trabajo que se van a prensar tal como por ejemplo el empalme deben presentar también medidas amplias. Es básicamente posible dotar las superficies de interacción del anillo de presión y del elemento de transmisión de fuerza de mayores ángulos de inclinación con respecto al eje central. Sin embargo de este modo están reducidas las fuerzas de autosujeción entre el elemento de transmisión de fuerza y el anillo de presión tras la operación de prensado, de modo que éstos se separan con más facilidad, en particular bajo la influencia de cambios de temperatura y la dilatación o contracción de material asociada, y de este modo pueden aumentar el riesgo de que aparezcan inestabilidades.

50 La presente invención se basa por tanto en el problema técnico de dar a conocer una disposición así como un procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo con los que se pueda conseguir una unión inseparable de piezas de trabajo con un funcionamiento seguro a pesar de medidas menores de las piezas de trabajo.

55 Según una primera enseñanza de la presente invención el problema técnico se soluciona mediante una disposición según la reivindicación 1 entre otras cosas con un elemento de transmisión de fuerza, presentando el extremo del tramo de transmisión, proximal al tramo de brida, en la superficie circunferencial exterior al menos un rebaje de retención.

60 De este modo es posible configurar una superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión con un ángulo de inclinación aumentado con respecto al eje central, de modo que se puede implementar una reducción tanto de las medidas geométricas del elemento de transmisión de fuerza como del trayecto de prensado axial.

65 En una configuración del elemento de transmisión de fuerza está dispuesto en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención y el extremo distal del tramo de transmisión al menos un medio para la fijación temporal

de un casquillo de deslizamiento. Los medios para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento pueden estar configurados por ejemplo con arrastre de fricción, con unión de materiales, por ejemplo como pegamento, o con arrastre de forma, por ejemplo como rosca o rebaje. Esta configuración es ventajosa para la configuración de una superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión con un ángulo de inclinación aumentado adicionalmente con respecto al eje central. El caso es que al prever un medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento y un rebaje de retención en el tramo de transmisión se crean a lo largo de la extensión axial del tramo de transmisión al menos dos posiciones definidas en las que se puede sujetar un casquillo de deslizamiento que se utiliza para ejercer las fuerzas necesarias para el prensado. En caso de una configuración correspondiente, en un procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo entre un empalme, un tubo, el elemento de transmisión de fuerza y el casquillo de deslizamiento, el casquillo de deslizamiento se puede deslizar en el elemento de transmisión de fuerza en una primera etapa del procedimiento antes de que se realice el verdadero prensado, impidiendo el medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento un movimiento axial del casquillo de deslizamiento saliendo del elemento de transmisión de fuerza.

El rebaje de retención dispuesto en el tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza se puede utilizar a su vez de manera ventajosa para fijar el casquillo de deslizamiento, tras realizar un prensado axial mediante una operación de prensado radial hacia dentro, en el elemento de transmisión de fuerza, por ejemplo al conformar tramos del casquillo de deslizamiento en el rebaje de retención. De este modo, tras finalizar las operaciones de prensado se impiden de manera eficaz movimientos del casquillo de deslizamiento saliendo del elemento de transmisión de fuerza, incluso cuando el material de las piezas de trabajo esté sujeto a una dilatación o contracción debido a oscilaciones de temperatura. El riesgo de fugas se reduce de manera correspondiente. Por tanto se puede crear una unión más estable y más permanente de piezas de trabajo aunque los ángulos de inclinación sean mayores de lo habitual y tanto las medidas exteriores de las piezas de trabajo, en particular del elemento de transmisión de fuerza, como los trayectos axiales de prensado estén reducidos.

El tramo de brida ofrece preferiblemente una superficie de contacto para una superficie de tope del casquillo de deslizamiento antes y/o después de las operaciones de prensado y por tanto delimita la movilidad axial del casquillo de deslizamiento en al menos una dirección. El tramo de transmisión a su vez posibilita convertir la dinámica del movimiento realizado axialmente de la herramienta de prensado al menos en parte en un movimiento radial hacia dentro y de este modo aplicar las fuerzas que son necesarias para conformar el tramo de tubo rodeado por el elemento de transmisión de fuerza sobre un cuerpo de apoyo de una pieza de empalme o conformar en el perfil dado el caso existente del cuerpo de apoyo del empalme, por lo que se crea la unión de piezas de trabajo con arrastre de fuerza, dado el caso también con arrastre de forma, entre las piezas de trabajo, en particular entre el tubo y el empalme.

La superficie circunferencial interior del tramo de transmisión está configurada fundamentalmente de manera cilíndrica. Esto se debe entender en el sentido en que un tubo previsto para una unión inseparable de piezas de trabajo debe poderse introducir, dado el caso con arrastre de fricción, en el elemento de transmisión de fuerza en el lado del tramo de transmisión. Dado que muchos tubos presentan una sección transversal exterior anular puede ser conveniente por tanto una configuración cilíndrica circular correspondientemente adaptada de la superficie circunferencial interior del tramo de transmisión. Sin embargo, el elemento de transmisión de fuerza se puede configurar también de manera adecuada para otras secciones transversales exteriores de tubo, por ejemplo para secciones transversales elípticas o prismáticas. El término cilíndrico se debe entender por tanto en un sentido muy amplio. En particular la superficie circunferencial interior fundamentalmente cilíndrica puede estar modificada mediante características constructivas que cambian sólo en un grado limitado el carácter cilíndrico de la superficie, por ejemplo debido a sus dimensiones pequeñas.

Mediante el estrechamiento al menos por tramos del grosor de pared del tramo de transmisión se crea de manera ventajosa una superficie circunferencial exterior que posibilita ejercer de manera más uniforme una fuerza durante la operación de prensado axial con un efecto recíproco con un casquillo de deslizamiento adecuado accionado para el fin del prensado. De este modo se pueden evitar irregularidades en el resultado de prensado entre el cuerpo de apoyo de un empalme y un tubo que alteran la estanqueidad de una unión inseparable de piezas de trabajo. De este modo se pueden evitar también medidas en forma de elementos de estanqueidad adicionales, tal como se disponen según el estado de la técnica a menudo entre el cuerpo de apoyo y el interior del tubo. Un estrechamiento por tramos significa en particular que en la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión se pueden disponer además características de forma adicionales, por ejemplo rebajes adicionales entre el medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento y el extremo distal del tramo de transmisión, que aunque modifican el desarrollo del estrechamiento, esto es, de la reducción de grosor de pared, sin embargo lo mantienen tendencialmente.

El rebaje de retención puede estar configurado de manera circundante en forma de anillo o varios rebajes de retención pueden estar dispuestos sobre un trayecto circundante en forma de anillo, en particular con distancias regulares. Mediante la configuración constructiva del rebaje de retención como rebaje circundante en forma de anillo se puede proporcionar en particular un elemento de transmisión de fuerza con simetría de rotación con respecto a esta característica que de manera ventajosa puede interactuar con otras piezas de trabajo con simetría de rotación, por ejemplo casquillos de deslizamiento. Además se asegura la durabilidad de una unión establecida de

piezas de trabajo por toda la circunferencia de las piezas de trabajo. Sin embargo, también es posible prever, en vez de un rebaje de retención circundante en forma de anillo, varios rebajes de retención individuales, por ejemplo en forma de segmentos esféricos con superficies de calota hueca correspondientes, que dado el caso están dispuestos sobre una línea circundante en forma de anillo alrededor del tramo de transmisión. Esto puede resultar ventajoso con respecto a la fabricación cuando en la fabricación del elemento de transmisión de fuerza se deba extraer poco material de la pieza de trabajo.

En una configuración adicional del elemento de transmisión de fuerza está dispuesto en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención y el extremo distal del tramo de transmisión al menos un rebaje de sujeción. Esta configuración del medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento como rebaje de sujeción es fiable y se puede crear de manera especialmente sencilla. Para garantizar una retención segura del casquillo de deslizamiento en el rebaje de sujeción puede estar prevista una pieza complementaria correspondiente en el casquillo de deslizamiento que para la fijación del casquillo de deslizamiento está enganchada con el rebaje de sujeción.

El rebaje de sujeción puede estar configurado de manera circundante en forma de anillo, o varios rebajes de sujeción pueden estar dispuestos sobre un trayecto circundante en forma de anillo, en particular con distancias regulares. Para los rebajes de sujeción se aplican de manera análoga las exposiciones anteriores con respecto a los rebajes de retención.

En una configuración adicional del elemento de transmisión de fuerza puede estar previsto en la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión al menos un rebaje para reducir la superficie de contacto. Rebajes de este tipo se pueden configurar por ejemplo en forma de acanaladuras o también como estriado. La resistencia que oponen el elemento de transmisión de fuerza y el casquillo de deslizamiento a un movimiento de prensado axial mutuo en sentido contrario depende fundamentalmente de la superficie de contacto o las superficies de contacto entre la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión y la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento. Mediante los rebajes para reducir las superficies de contacto se reduce esta resistencia, por lo que se facilitan de este modo la colocación del casquillo de deslizamiento sobre el tramo de transmisión durante el movimiento de prensado axial y por tanto la operación de prensado axial como tal.

Es posible configurar la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión al menos por tramos en forma de segmento cónico, ascendiendo el ángulo de inclinación con respecto al eje central en particular a desde 15° hasta 75°, preferiblemente a desde 25° hasta 65°, especialmente a desde 35° hasta 55°. Al elegir un ángulo relativamente elevado se pueden reducir tanto las medidas exteriores del elemento de transmisión de fuerza como el trayecto de prensado axial.

La superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión puede estar configurada al menos por tramos de modo que favorece un deslizamiento. De este modo se puede facilitar la operación de prensado. El hecho de configurar la superficie circunferencial exterior de modo que favorece un deslizamiento se puede realizar de diferente manera. Es posible configurar los tramos correspondientes del tramo de transmisión en dos partes, y fabricar las superficies a partir de un material tal como politetrafluoretileno o un material similar. Sin embargo, también es posible aumentar la capacidad de deslizamiento mediante un recubrimiento que favorece el deslizamiento de las superficies, por ejemplo con un recubrimiento de laca lubricante.

Es posible que el tramo de brida presente en su superficie circunferencial interior un elemento de contacto que se extiende radialmente hacia dentro. Esto es favorable en particular cuando la superficie circunferencial interior del tramo de brida, en particular su forma o su diámetro, esté configurada de una manera adecuada para un encaje a presión con el cuerpo base de un empalme. De este modo se puede conseguir un encaje con arrastre de fricción del elemento de transmisión de fuerza sobre un empalme que dado el caso es capaz de mantener el elemento de transmisión de fuerza y el empalme en una posición en gran parte fija entre sí también en caso de fuerzas ejercidas durante la operación de prensado.

Según la primera enseñanza de la presente invención la disposición presenta entre otras cosas también un casquillo de deslizamiento, estando dispuesto en la superficie circunferencial interior del extremo estrechado al menos un saliente de retención que se extiende radialmente hacia dentro.

El casquillo de deslizamiento se puede colocar de manera estable en el elemento de transmisión de fuerza mediante el saliente de retención que se extiende radialmente hacia dentro en la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento. Por ejemplo el saliente de retención está enganchado con el rebaje de sujeción cuando el casquillo de deslizamiento, antes de la iniciación de las operaciones de prensado, se deslice sobre el tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza, e impide de este modo un movimiento del casquillo de deslizamiento saliendo del elemento de transmisión de fuerza. De manera alternativa el casquillo de deslizamiento puede estar unido en la zona del saliente de retención también con el elemento de transmisión de fuerza con arrastre de fricción, con unión de materiales, por ejemplo mediante un pegamento, o de otra manera con arrastre de forma, por ejemplo mediante una rosca en el saliente de retención y en el elemento de transmisión de fuerza. Por tanto se puede garantizar en particular un guiado más estable del proceso. Preferiblemente el casquillo de

deslizamiento está compuesto además de un material elástico, de modo que el extremo estrechado del casquillo de deslizamiento se puede ensanchar ligeramente de manera elástica durante la operación de prensado axial, hasta que se haya conseguido una posición final provisional del saliente de retención con respecto al rebaje de retención del elemento de transmisión de fuerza antes de la iniciación de la operación de prensado radial hacia dentro. La constancia existente al menos por tramos del diámetro exterior de la superficie circunferencial exterior del casquillo de deslizamiento puede estar modificada por ejemplo mediante un ligero acodado radial hacia fuera del extremo estrechado. En una configuración adaptada preferiblemente al elemento de transmisión de fuerza el casquillo de deslizamiento también contribuye a que se puedan reducir tanto las medidas exteriores de las piezas de trabajo como los trayectos de prensado axiales.

En una configuración del casquillo de deslizamiento el extremo estrechado en particular está acodado ligeramente de forma radial hacia fuera, por ejemplo con un ángulo de desde 5 ° hasta 10 °, en particular de desde 6 ° hasta 8 ° con respecto al eje central. Con esta configuración se puede facilitar una operación de prensado radial hacia dentro que sigue a la operación de prensado axial. El caso es que tras la operación de prensado axial el extremo acodado sobresale preferiblemente de forma ligera del plano definido por la superficie circunferencial exterior del tramo de brida del elemento de transmisión de fuerza y por tanto ofrece a una herramienta de prensado para el prensado radial hacia dentro un punto de aplicación más favorable para la conformación del tramo del casquillo de deslizamiento en el elemento de transmisión de fuerza que favorece la estabilidad de la unión inseparable de piezas de trabajo.

De manera análoga a las exposiciones anteriores con respecto al rebaje de retención o con respecto al rebaje de sujeción el saliente de retención puede estar configurado de manera circundante en forma de anillo, o varios salientes de retención pueden estar dispuestos sobre un trayecto circundante en forma de anillo, en particular con distancias regulares.

Puede estar previsto al menos un rebaje en la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento para reducir la superficie de contacto.

En una configuración ventajosa adicional del casquillo de deslizamiento la superficie circunferencial interior puede estar configurada al menos por tramos en forma de segmento cónico, ascendiendo el ángulo de inclinación con respecto al eje central en particular a desde 15° hasta 75°, preferiblemente a desde 25° hasta 65°, especialmente a desde 35° hasta 55°.

Es posible configurar la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento al menos por tramos de modo que favorece un deslizamiento.

Con respecto a ventajas adicionales de las configuraciones del casquillo de deslizamiento se hace referencia a las exposiciones con respecto al elemento de transmisión de fuerza.

Según la primera enseñanza de la presente invención el problema técnico se soluciona por tanto con una disposición según el término genérico de la reivindicación 1 por que el extremo del tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza, proximal al tramo de brida, presenta en la superficie circunferencial exterior al menos un rebaje de retención, por que en la superficie circunferencial interior del extremo estrechado del casquillo de deslizamiento está dispuesto al menos un saliente de retención que se extiende radialmente hacia dentro y por que el elemento de transmisión de fuerza rodea el cuerpo de apoyo y al menos en parte el cuerpo base.

Mediante la disposición según la invención se puede crear un sistema a partir de piezas de trabajo que está disponible en el mercado para un usuario. El usuario por tanto sólo tiene que tener en cuenta que la forma de la sección transversal exterior y/o el diámetro exterior de los tubos que va a prensar sean compatibles con las respectivas medidas del empalme, por ejemplo del cuerpo de apoyo o del elemento de transmisión de fuerza, por ejemplo del tramo de transmisión. Por tanto se puede reducir el trabajo de planificación.

En una configuración ventajosa de la disposición está dispuesto en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención y el extremo distal del tramo de transmisión al menos un medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento, el casquillo de deslizamiento con el extremo estrechado está colocado sobre el tramo de transmisión hasta que el casquillo de deslizamiento esté en contacto con el medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento y el casquillo de deslizamiento quede fijado temporalmente en el tramo de transmisión mediante el medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento. La fijación temporal del casquillo de deslizamiento en el tramo de transmisión hace que se evite un movimiento del casquillo de deslizamiento saliendo del elemento de transmisión de fuerza.

En una configuración ventajosa adicional de la disposición está dispuesto en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención y el extremo distal del tramo de transmisión al menos un rebaje de sujeción y el casquillo de deslizamiento se desliza con el extremo estrechado sobre el tramo de transmisión hasta que el saliente de retención se enganche en el rebaje de sujeción. La configuración del medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento como rebaje de sujeción se puede crear de manera fiable y especialmente sencilla.

5 En una configuración ventajosa de la disposición la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento y la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión preferiblemente están al menos en parte en contacto con fricción. De este modo se puede contrarrestar un movimiento del casquillo de deslizamiento saliendo de la posición intermedia definida, adoptada antes de las operaciones de prensado y saliendo del tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza. De este modo se puede mejorar la seguridad de proceso.

10 El tramo de brida puede estar fijado en el cuerpo base, estando en contacto en particular un elemento de contacto del tramo de brida con una superficie de tope del cuerpo base dirigida en la dirección axial. En particular se puede aplicar una fijación a modo de un encaje a presión. De este modo se puede conseguir un encaje con fricción del elemento de transmisión de fuerza sobre el empalme que dado el caso es capaz de mantener el elemento de transmisión de fuerza y el empalme en una posición en gran parte fija entre sí también en caso de fuerzas ejercidas durante la operación de prensado.

15 Es especialmente preferible que la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento y la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza estén adaptadas una con respecto a la otra. De este modo se puede conseguir un alto grado de compatibilidad entre los casquillos de deslizamiento y los elementos de transmisión de fuerza.

20 Con respecto a ventajas adicionales de la disposición según la invención se hace referencia a las exposiciones anteriores con respecto al casquillo de deslizamiento y con respecto al elemento de transmisión de fuerza.

25 Según una enseñanza adicional de la presente invención el problema técnico se soluciona también mediante un procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo entre un empalme, un tubo, un elemento de transmisión de fuerza y un casquillo de deslizamiento, en el que el elemento de transmisión de fuerza se prensa axialmente con el casquillo de deslizamiento deslizado al menos en parte sobre el mismo, de modo que el tubo se conforma sobre un cuerpo de apoyo del empalme, y en el que a la operación de prensado axial sigue una operación de prensado radial hacia dentro a través de la que el casquillo de deslizamiento se conforma al menos por tramos en el elemento de transmisión de fuerza, de modo que se impide un movimiento axial del casquillo de deslizamiento con respecto al elemento de transmisión de fuerza tras las operaciones de prensado.

30 Mediante la operación de prensado radial hacia dentro se puede realizar en particular un trayecto de prensado reducido. Esto reduce de manera ventajosa los requisitos con respecto al tamaño del espacio de montaje que tiene que estar disponible para establecer la unión inseparable de piezas de trabajo. Con el procedimiento según la invención por tanto es posible configurar superficies de interacción de las piezas de trabajo, por ejemplo la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza o la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento con casi cualquier ángulo de inclinación con respecto al eje central, siendo preferibles en particular ángulos de inclinación relativamente elevados que permitan elegir de forma menos amplia las medidas geométricas exteriores, en particular del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo de deslizamiento. A pesar de esta modificación se pueden utilizar estas piezas de trabajo para crear uniones de piezas de trabajo inseparables, estables y con una estanqueidad permanente.

45 En una forma de realización ventajosa del procedimiento se puede utilizar un empalme que presenta un cuerpo de apoyo que presenta un perfil y un cuerpo base, conformándose el tubo en el perfil del cuerpo de apoyo. Al prever un perfil se pueden favorecer en particular la durabilidad y la estabilidad de una unión de piezas de trabajo con arrastre de fuerza y dado el caso también con arrastre de forma del tubo con el cuerpo de apoyo del empalme. También se pueden favorecer adicionalmente las propiedades de obturación por ejemplo mediante una obturación laberíntica provocada por el perfil.

50 Se puede utilizar un elemento de transmisión de fuerza que presenta un tramo de brida y un tramo de transmisión, presentando el extremo del tramo de transmisión, proximal al tramo de brida, en la superficie circunferencial exterior al menos un rebaje de retención y conformándose el casquillo de deslizamiento al menos por tramos en el rebaje de retención. De este modo se puede evitar en gran parte que durante la operación de prensado radial hacia dentro y de este modo también la operación de conformación se deba desplazar o comprimir material del tramo de transmisión del elemento de transmisión de fuerza. El procedimiento se puede realizar por consiguiente de manera más sencilla. En particular se pueden reducir las fuerzas necesarias para el prensado.

60 En una forma de realización ventajosa adicional del procedimiento se utiliza un casquillo de deslizamiento que presenta un primer extremo con una sección transversal con un grosor determinado y un segundo extremo con una sección transversal estrechada con respecto al primer extremo, estando dispuesto al menos un saliente de retención que se extiende radialmente hacia dentro. Mediante una configuración de este tipo del casquillo de deslizamiento se facilita la colocación del casquillo de deslizamiento sobre el elemento de transmisión de fuerza.

65 En una forma de realización ventajosa adicional del procedimiento se puede utilizar un elemento de transmisión de fuerza que presenta en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención y el extremo distal del tramo de transmisión al menos un medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento, así como un casquillo de deslizamiento que presenta un primer extremo con una sección transversal con un grosor determinado y un

segundo extremo con una sección transversal estrechada con respecto al primer extremo, estando dispuesto en la superficie circunferencial interior del extremo estrechado al menos un saliente de retención que se extiende radialmente hacia dentro, deslizándose el casquillo de deslizamiento con su extremo estrechado sobre el tramo de transmisión hasta que esté en contacto con el medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento y el casquillo de deslizamiento quede fijado temporalmente por el medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento. Al engancharse el saliente de retención en el rebaje de sujeción, antes de que se realice la verdadera operación de prensado, se crea en particular una posición intermedia estable en la que las piezas de trabajo individuales están colocadas de manera relativamente fija entre sí. Al instalador se le puede dar por tanto la oportunidad de comprobar las orientaciones de las piezas de trabajo que se van a prensar antes de que se inicie la primera operación de prensado sin que deba temer un desajuste de las posiciones.

Es posible utilizar para el procedimiento un casquillo de deslizamiento en el que el extremo estrechado esté acodado radialmente hacia fuera, y en el que el extremo acodado se conforma durante la operación de prensado radial hacia dentro con la superficie circunferencial exterior del tramo de brida con una orientación en gran parte alineada. Por tanto se puede conseguir como resultado una unión inseparable compacta de piezas de trabajo que ocupa poco espacio.

Además el elemento de transmisión de fuerza y el casquillo de deslizamiento deslizado sobre el mismo se pueden prensar axialmente, llevándose el saliente de retención a una posición opuesta al rebaje de retención.

A la operación de prensado axial puede seguir una operación de prensado radial hacia dentro en la que el saliente de retención se engancha con el rebaje de retención. Por tanto se pueden evitar movimientos axiales del casquillo de deslizamiento con respecto al elemento de transmisión de fuerza.

El procedimiento se puede realizar de modo que se coloca en primer lugar el elemento de transmisión de fuerza, a continuación el casquillo de deslizamiento y finalmente el tubo en el empalme.

Sin embargo, es igualmente posible colocar en primer lugar el elemento de transmisión de fuerza y el casquillo de deslizamiento en el tubo antes de que esta disposición intermedia se deslice sobre el empalme. El procedimiento se puede realizar por tanto de diferente manera.

En una forma de realización ventajosa adicional del procedimiento el elemento de transmisión de fuerza presenta en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención y el extremo distal del tramo de transmisión al menos un rebaje de sujeción y el casquillo de deslizamiento se desliza con su extremo estrechado sobre el tramo de transmisión hasta que el saliente de retención se enganche en una posición intermedia en el elemento de sujeción. La configuración del medio para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento como rebaje de sujeción se puede crear de manera fiable y especialmente sencilla.

Con respecto a ventajas o características adicionales del procedimiento según la invención se hace referencia a las exposiciones anteriores con respecto a los productos.

Existe ahora una pluralidad de posibilidades de configurar y perfeccionar la disposición según la invención así como el procedimiento según la invención para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo. Para ello se hace referencia a las reivindicaciones dependientes de las reivindicaciones independientes. En el dibujo muestra:

la figura 1, un empalme, un tubo así como ejemplos de realización de un elemento de transmisión de fuerza y de un casquillo de deslizamiento en una vista en sección transversal,

la figura 2, el empalme, el tubo así como los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo de deslizamiento en una vista en sección transversal, estando el elemento de transmisión de fuerza colocado en el empalme,

la figura 3, la disposición según la presente invención así como el tubo en una vista en sección transversal, estando el casquillo de deslizamiento colocado en el elemento de transmisión de fuerza en una posición intermedia,

la figura 4, el empalme, el tubo así como los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo de deslizamiento en una vista en sección transversal, estando el tubo introducido entre el empalme y el elemento de transmisión de fuerza y realizándose en primer lugar un prensado axial,

las figuras 5a a b, el empalme, el tubo así como los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo de deslizamiento en una vista en sección transversal, antes de que tras realizar el prensado axial se realice una operación de prensado radial hacia dentro,

- las figuras 6a a b, el empalme, el tubo así como los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo de deslizamiento en una vista en sección transversal tras finalizar la operación de prensado radial hacia dentro,
- 5 la figura 7, un empalme, un tubo así como ejemplos de realización adicionales de un elemento de transmisión de fuerza y de un casquillo de deslizamiento en una vista en sección transversal,
- la figura 8, un ejemplo de realización adicional de una disposición según la presente invención así como el tubo en una vista en sección transversal, estando el casquillo de deslizamiento colocado en el elemento de transmisión de fuerza en una posición intermedia, y
- 10 la figura 9, variantes adicionales a modo de ejemplo de las piezas de trabajo que no pertenecen a la invención.
- 15 A continuación se explica a modo de ejemplo un procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo según la presente invención, haciendo referencia a las figuras 1 a 6b, en el que se emplean un ejemplo de realización del elemento de transmisión de fuerza 2 así como del casquillo de deslizamiento 4.
- 20 La figura 1 muestra en una vista en sección transversal cuatro piezas de trabajo: un empalme 6, un elemento de transmisión de fuerza 2, un casquillo de deslizamiento 4 y un tubo 8.
- El empalme 6 presenta un cuerpo de apoyo 10 que presenta un perfil. El cuerpo de apoyo 10 se extiende en este ejemplo desde un cuerpo base 12. El empalme 6 presenta además en el punto de transición del cuerpo base 12 al cuerpo de apoyo 10 una superficie de tope 14 dirigida en la dirección axial. El perfil está compuesto en este ejemplo especial por siete ranuras circundantes en forma de anillo que están separadas entre sí mediante seis nervaduras de separación circundantes en forma de anillo dispuestas entre las mismas. La superficie circunferencial interior del cuerpo de apoyo 10 está configurada fundamentalmente de manera cilíndrica, estando sin embargo la pared del cuerpo de apoyo ligeramente biselada radialmente hacia fuera en el extremo distal al cuerpo base 12 del cuerpo de apoyo 10 para configurar la transición de sección transversal de modo que esté permanente.
- 25 Por delante del empalme 6 en la figura 1 está dispuesto un elemento de transmisión de fuerza 2. El elemento de transmisión de fuerza 2 presenta en este ejemplo especial un tramo de brida 16 dirigido al empalme 6 y un tramo de transmisión 18. En la superficie circunferencial interior el tramo de brida 16 presenta en este ejemplo de realización un elemento de contacto 20 que se extiende radialmente hacia dentro. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 del elemento de transmisión de fuerza 2 está dispuesto además en la superficie circunferencial exterior del tramo de brida 16 en el lado frontal un bisel 22 que puede servir como superficie de interacción con una herramienta de prensado (no mostrada). Además el tramo de brida 16 presenta en su zona que se extiende radialmente hacia dentro una superficie de tope 24 dirigida en la dirección axial con la que puede entrar en contacto la superficie frontal de un tubo 8. La superficie circunferencial interior del tramo de brida 16 puede estar configurada como polígono (no representado). De este modo se puede conseguir con el efecto recíproco con la superficie circunferencial exterior, opuesta a la superficie circunferencial interior del tramo de brida 16, del cuerpo base de empalme 2 en el que se va a colocar el elemento de transmisión de fuerza 2, una fijación adicional frente a movimientos de giro no deseados del elemento de transmisión de fuerza 2 con respecto al empalme 6.
- 30 El tramo de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2 presenta un grosor de pared que se estrecha al menos por tramos desde el extremo proximal al tramo de brida 16 hasta el extremo distal al tramo de brida 16. Esto se debe entender en el sentido en que se modifica el estrechamiento, esto es, la reducción del grosor de pared, mediante elementos de conformación tal como un rebaje de retención 26 dispuesto en este ejemplo en el extremo del tramo de transmisión 18, proximal al tramo de brida 16, que es circundante en forma de anillo, así como un rebaje de sujeción 28 circundante en forma de anillo, dispuesto en este ejemplo entre el rebaje de retención 26 y el extremo distal al tramo de brida 16, aunque tendencialmente se mantiene. El estrechamiento o la reducción del grosor de pared se puede representar por tanto mediante una línea imaginaria (no mostrada) que discurre a través de los tramos situados lo más radialmente hacia fuera del tramo de transmisión 18, por ejemplo a modo de una envolvente. En este ejemplo de realización especial se realiza la reducción del grosor de pared al menos por tramos mediante la configuración de una superficie de segmento cónico que está inclinado con un ángulo de aproximadamente 15° con respecto al eje central 30 del elemento de transmisión de fuerza 2. Sin embargo, también es posible elegir un ángulo de hasta 75°.
- 35 40 45 50 55 60 65
- En la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión 18 están dispuestos en este ejemplo entre el rebaje de sujeción 28 y el extremo distal tres rebajes 32 para reducir la superficie de contacto. Los rebajes 32 adoptan en este ejemplo la forma de acanaladuras circundantes en forma de anillo, aunque por ejemplo se pueden configurar también como estriado.
- En la zona del extremo del tramo de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2, proximal al tramo de brida 16, están dispuestas en este ejemplo dos aberturas 34 que presentan una extensión que discurre fundamentalmente en la dirección circunferencial. Las aberturas 34 permiten a un instalador un control visual de la

posición de las piezas de trabajo 2, 4, 6, 8 antes y dado el caso después de la operación de prensado. Las aberturas 34 evidentemente pueden presentar también otra forma o pueden estar dispuestas en otro punto. También el número de las aberturas 34 se puede elegir básicamente de forma libre.

- 5 Como fijación frente a un giro puede estar prevista una configuración de la superficie circunferencial interior del tramo de transmisión 18 como polígono (no mostrado).

Además, la figura 1 muestra un casquillo de deslizamiento 4 cuyo primer extremo presenta un grosor determinado con respecto a su sección transversal, esto es, en la vista en sección transversal, y cuyo segundo extremo tiene una  
10 sección transversal estrechada con respecto al primer extremo. El diámetro exterior del casquillo de deslizamiento 4 es al menos por tramos constante por la superficie circunferencial exterior en la dirección axial. Esto significa en particular que pueden estar previstas características de forma con una medida espacial reducida que modifican la constancia del diámetro exterior. En este ejemplo especial se realiza una modificación por que el extremo estrechado del casquillo de deslizamiento 4 está ligeramente acodado radialmente hacia fuera. Sin embargo,  
15 también es posible configurar el casquillo de deslizamiento 4 con diámetro exterior constante por toda la extensión axial del casquillo de deslizamiento 4. Además está dispuesto en la superficie circunferencial interior del extremo estrechado un saliente de retención 36 que se extiende radialmente hacia dentro que en este ejemplo es circundante en forma de anillo. La superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento 4 presenta al menos por tramos una forma de segmento cónico hueco. En la superficie circunferencial exterior del casquillo de deslizamiento  
20 4 está dispuesto en el extremo no estrechado un bisel 38 en el que se puede aplicar una herramienta de prensado (no mostrada).

La última pieza de trabajo en la alineación representada en la figura 1 es en este ejemplo de realización un tubo de  
25 unión 8 que comprende tres capas 40, 42, 44. Por ejemplo la capa interior 40 puede estar compuesta por un polietileno reticulado (PEX), la capa central 42 por un metal tal como aluminio y la capa exterior 44 por un plástico que en particular resiste a cargas mecánicas o también cumple con aspectos estéticos. Sin embargo, el tubo de unión 8 mostrado en la figura 1 sólo se debe entender como ejemplo. Evidentemente la alineación mostrada en la figura 1 podría comprender también un tubo de una sola capa, por ejemplo a partir de un plástico o un metal o material metálico. Tampoco la sección transversal del tubo 8 básicamente no está limitada. Es decisivo que los  
30 diámetros relevantes de las piezas de trabajo 2, 4, 6, 8, esto es, el diámetro exterior del cuerpo de apoyo 10 del empalme 6 y el diámetro interior del tubo 8 o el diámetro exterior del tubo 8 y el diámetro interior del tramo de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2 sean adecuados unos con respecto a otros o estén adaptados unos con respecto a otros.

35 La alineación mostrada en la figura 2 se diferencia con respecto a la representada en la figura 1 por que el elemento de transmisión de fuerza 2 está colocado sobre el empalme 6 o por que el empalme 6 se engancha en el elemento de transmisión de fuerza 2. El tramo de brida 16 está fijado en este ejemplo a través de un encaje a presión, esto es, un contacto con fricción en el cuerpo base de empalme 12 e impide de este modo un movimiento axial del elemento de transmisión de fuerza 2 y del empalme 6 uno con respecto al otro. La superficie de tope 14 del empalme 6 dirigida en la dirección axial 14 está en contacto en este ejemplo con el elemento de contacto 20 dispuesto en el  
40 tramo de brida 16. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2 el cuerpo base de empalme 12 está rodeado fundamentalmente por el tramo de brida 16 y el cuerpo de apoyo 10 está rodeado fundamentalmente por el tramo de transmisión 18, sobresaliendo el extremo distal del cuerpo de apoyo 10 del elemento de transmisión de fuerza 2 en el lado del tramo de transmisión. Sin embargo, esta configuración no es obligatoria. Es concebible igualmente que el extremo distal del cuerpo de apoyo 10 y el extremo distal del tramo de transmisión 18 queden situados en el mismo plano perpendicular con respecto al eje central 30, o que incluso el extremo distal del tramo de transmisión 18 supere en altura el cuerpo de apoyo 10. Por tanto se pueden elegir diferentes configuraciones.

La disposición según la invención mostrada en la figura 3 se diferencia con respecto a la representada en la figura 2  
50 por que el casquillo de deslizamiento 4 está colocado sobre el elemento de transmisión de fuerza 2 en el lado del tramo de transmisión. El saliente de retención 36 dispuesto en el extremo estrechado del casquillo de deslizamiento 4 se engancha en el rebaje de sujeción 28 dispuesto en la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión 18, de modo que en una posición intermedia se evita un movimiento del casquillo de deslizamiento 4 saliendo del elemento de transmisión de fuerza 2, antes de que se inicien las verdaderas operaciones de prensado. Los otros  
55 tramos de la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento 4 y el tramo del tramo de transmisión 18 situado entre el rebaje de sujeción 28 y el extremo distal están preferiblemente adaptados entre sí y al menos por tramos están en contacto con fricción, a parte de los rebajes 32, para reducir la superficie de contacto.

La figura 3 muestra por tanto una disposición según la invención para establecer una unión inseparable de piezas de  
60 trabajo, tal como la puede adquirir un instalador en el mercado, y que sólo se debe complementar por un tubo 8 que se va a prensar para poder realizar el prensado.

La figura 4 muestra la alineación conocida de las figuras 1 a 3 en la que el tubo 8 está introducido en el espacio hueco entre el cuerpo de apoyo 10 del empalme 6 y el tramo de transmisión 18 del elemento de transmisión de  
65 fuerza 2. La superficie frontal del tubo 8 está aproximada al tramo de brida 16 o al elemento de contacto 20 dispuesto en el tramo de brida 16 de modo que hace tope con los mismos. Mediante las aberturas 34 (no mostradas)

dispuestas en el tramo de transmisión 18 el instalador puede controlar en la alineación mostrada en la figura 4 la posición correcta de las piezas de trabajo 2, 4, 6, 8 entre sí.

5 Para iniciar el establecimiento de la unión inseparable de piezas de trabajo se pueden ejercer ahora las fuerzas de prensado axiales en las flechas 46 representadas en la figura 4, que discurren de manera paralela con respecto al eje central 30, por ejemplo utilizando una herramienta de prensado 48 (representada en este caso en un lado).

10 El resultado de la operación de prensado axial se muestra en la figura 5a. Al ejercer las fuerzas de prensado el casquillo de deslizamiento 4 se mueve por el tramo de transmisión 18 en la dirección axial hacia el tramo de brida 16. Mediante la inclinación del tramo de la superficie circunferencial interior del casquillo de deslizamiento 4 y de los tramos correspondientes de la superficie circunferencial exterior del tramo de transmisión 18 la dinámica del movimiento de prensado ejercida en la dirección axial en este ejemplo de realización especial se convierte al menos en parte en fuerzas de prensado que actúan radialmente hacia dentro. El tramo de transmisión 18 transmite las fuerzas de prensado al tubo 8 que se deforma radialmente hacia dentro de modo que las ranuras separadas mediante las nervaduras de separación en el cuerpo de apoyo 10 del empalme 6 alojan el material desplazado del tubo 8 y de este modo se puede producir una unión en arrastre de fuerza y forma que garantiza la estanqueidad de la unión inseparable de piezas de trabajo. En la posición final provisional tras la operación de prensado axial el saliente de retención 36 del casquillo de deslizamiento 4 está situado de manera opuesta al rebaje de retención 26 del tramo de transmisión 18, pudiendo estar en contacto sin embargo un tramo del saliente de retención 36 con una pared del rebaje de retención 26 de modo que tras la operación de prensado axial se impide un movimiento axial del casquillo de deslizamiento 4 saliendo del elemento de transmisión de fuerza 2.

25 Tal como se muestra en la ampliación de la figura 5b, 4 tras la operación de prensado axial el extremo estrechado del casquillo de deslizamiento sobresale ligeramente de manera radial hacia fuera del plano definido por la superficie circunferencial exterior del tramo de brida 16 y ofrece por tanto a una herramienta de prensado 48 un punto de aplicación favorable para un movimiento de prensado radial hacia dentro (flecha 50). Por tanto a la operación de prensado axial sigue una operación de prensado radial hacia dentro, por lo que un tramo del casquillo de deslizamiento 4, en este ejemplo el extremo estrechado del casquillo de deslizamiento 4 en cuya superficie circunferencial interior está dispuesto el saliente de retención 36, se conforma en el rebaje de retención 26 y de este modo efectúa una retención estable del casquillo de deslizamiento 4 con el elemento de transmisión de fuerza 2. De este modo se puede contrarrestar la circunstancia de que el casquillo de deslizamiento 4 se vuelva a separar del elemento de transmisión de fuerza 2, por ejemplo debido a dilataciones o contracciones de material provocadas por cambios de temperatura, lo que podría tener como consecuencia inestabilidades.

35 La figura 6a muestra otra vez las cuatro piezas de trabajo 2, 4, 6, 8 después de que se haya finalizado tanto la operación de prensado axial como la operación de prensado radial hacia dentro y por tanto se haya establecido la unión inseparable de piezas de trabajo. Tal como se puede ver en la ampliación de la figura 6b, el extremo acodado del casquillo de deslizamiento 4 está conformado durante la operación de prensado radial hacia dentro con la superficie circunferencial exterior del tramo de brida 16 con una orientación en gran parte alineada. De este modo se puede configurar de manera muy compacta la unión inseparable de piezas de trabajo.

45 La figura 7 muestra en una vista en sección transversal cuatro piezas de trabajo: un empalme 6, un elemento de transmisión de fuerza 2', un casquillo de deslizamiento 4 y un tubo 8. Las partes correspondientes a las partes de la figura 1 están identificadas con los mismos números de referencia. El elemento de transmisión de fuerza 2' presenta un medio 28' para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento. El medio 28' puede estar configurado por ejemplo como una superficie adecuada para formar el arrastre de fricción con el casquillo de deslizamiento 4, como superficie adherente, como rosca o como rebaje adecuado para formar el arrastre de forma y/o con fricción. En el caso de una rosca también el casquillo de deslizamiento puede estar configurado en la zona del saliente de retención 36 con una rosca complementaria correspondiente.

50 La figura 8 muestra una disposición según la invención para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo a partir de los componentes constructivos mostrados en la figura 7, tal como la puede adquirir un instalador en el mercado, y que sólo se debe complementar por un tubo 8 que se va a prensar para poder realizar el prensado.

55 El elemento de transmisión de fuerza 2' mostrado en las figuras 7 y 8 puede presentar de manera alternativa también ningún medio 28' para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento.

## REIVINDICACIONES

1. Disposición para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo,

- 5 - con un empalme (6) que presenta un cuerpo de apoyo (10) que presenta un perfil y un cuerpo base (12),  
 - con un elemento de transmisión de fuerza (2, 2') que presenta un tramo de brida (16) y un tramo de  
 transmisión (18) con una superficie circunferencial interior fundamentalmente cilíndrica, estrechándose al menos  
 por tramos el grosor de pared del tramo de transmisión (18) desde el extremo proximal al tramo de brida (16)  
 hasta el extremo distal al tramo de brida (16), y  
 10 - con un casquillo de deslizamiento (4) que presenta un primer extremo con un grosor determinado en sección  
 transversal y un segundo extremo con sección transversal estrechada con respecto al primer extremo, siendo el  
 diámetro exterior al menos por tramos constante por la superficie circunferencial exterior en la dirección axial,  
**caracterizada**  
 - **por que** el extremo del tramo de transmisión (18) del elemento de transmisión de fuerza (2, 2'), proximal al  
 15 tramo de brida (16), presenta en la superficie circunferencial exterior al menos un rebaje de retención (26),  
 - **por que** en la superficie circunferencial interior del extremo estrechado del casquillo de deslizamiento (4) está  
 dispuesto al menos un saliente de retención (36) que se extiende radialmente hacia dentro y  
 - **por que** el elemento de transmisión de fuerza (2, 2') rodea el cuerpo de apoyo (10) y al menos en parte el  
 20 cuerpo base (12).

2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada**

- **por que** en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención (26) y el extremo distal del tramo  
 de transmisión (18) está dispuesto al menos un medio (28') para la fijación temporal de un casquillo de  
 25 deslizamiento,  
 - **por que** el casquillo de deslizamiento (4) con el extremo estrechado se desliza sobre el tramo de transmisión  
 (18) hasta que el casquillo de deslizamiento (4) esté en contacto con el medio (28') para la fijación temporal de  
 un casquillo de deslizamiento y  
 - **por que** el casquillo de deslizamiento (4) está fijado temporalmente mediante el medio (28') para la fijación  
 30 temporal de un casquillo de deslizamiento en el tramo de transmisión.

3. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada**

- **por que** en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención (26) y el extremo distal del tramo  
 de transmisión (18) está dispuesto al menos un rebaje de sujeción (28, 28') y  
 35 - **por que** el casquillo de deslizamiento (4) con el extremo estrechado se desliza sobre el tramo de transmisión  
 (18) hasta que el saliente de retención (36) se enganche en el rebaje de sujeción (28, 28').

4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el tramo de brida (16) está fijado en  
 40 el cuerpo base (12), estando en contacto en particular un elemento de contacto (20) del tramo de brida (16) con una  
 superficie de tope (14) del cuerpo base (12) dirigida en dirección axial.

5. Procedimiento para establecer una unión inseparable de piezas de trabajo entre un empalme (6), un tubo (8), un  
 45 elemento de transmisión de fuerza (2, 2') y un casquillo de deslizamiento (4),

- en el que el elemento de transmisión de fuerza (2, 2') se prensa axialmente con el casquillo de deslizamiento  
 (4) deslizado al menos en parte sobre el mismo, de modo que el tubo (8) se conforma sobre un cuerpo de apoyo  
 (10) del empalme (6), **caracterizado**  
 50 - **por que** a la operación de prensado axial sigue una operación de prensado radial hacia dentro mediante la  
 que el casquillo de deslizamiento (4) se conforma al menos por tramos en el elemento de transmisión de fuerza  
 (2, 2'), de modo que se impide un movimiento axial del casquillo de deslizamiento (4) con respecto al elemento  
 de transmisión de fuerza (2, 2') tras las operaciones de prensado.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que se utiliza un empalme (6) que presenta un cuerpo de apoyo  
 55 (10) que presenta un perfil y un cuerpo base (12), conformándose el tubo (8) en el perfil del cuerpo de apoyo (10).

7. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, en el que se utiliza un elemento de transmisión de fuerza (2, 2') que  
 presenta un tramo de brida (16) y un tramo de transmisión (18), presentando el extremo del tramo de transmisión  
 (18), proximal al tramo de brida (16) en la superficie circunferencial exterior al menos un rebaje de retención (26), y  
 60 en el que el casquillo de deslizamiento (4) se conforma al menos por tramos en el rebaje de retención (26).

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que se utiliza un casquillo de deslizamiento (4) que presenta un  
 primer extremo con un grosor determinado en sección transversal y un segundo extremo con una sección  
 transversal estrechada con respecto al primer extremo, estando dispuesto en la superficie circunferencial interior del  
 65 extremo estrechado al menos un saliente de retención (36) que se extiende radialmente hacia dentro.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 8, **caracterizado**

- 5 - **por que** el elemento de transmisión de fuerza (2, 2') presenta en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención (26) y el extremo distal del tramo de transmisión (18) al menos un medio (28') para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento,
- **por que** el casquillo de deslizamiento (4) con su extremo estrechado se desliza sobre el tramo de transmisión (18) hasta que el casquillo de deslizamiento (4) esté en contacto con el medio (28') para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento y
- 10 - **por que** el casquillo de deslizamiento (4) lo fija temporalmente el medio (28') para la fijación temporal de un casquillo de deslizamiento.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado**

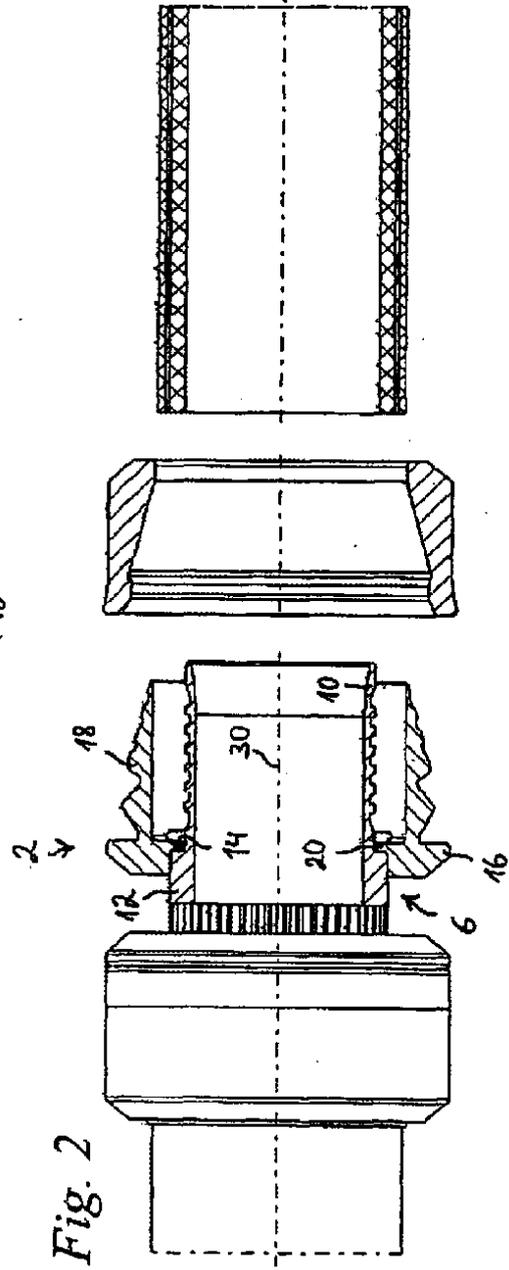
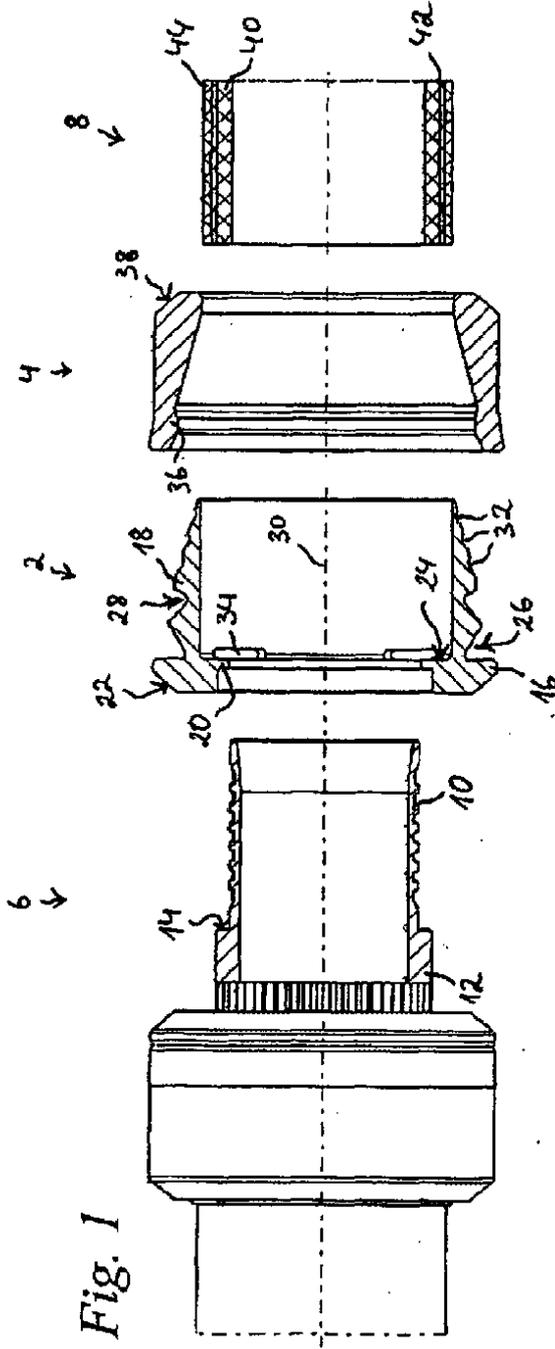
- 15 - **por que** el elemento de transmisión de fuerza (2, 2') presenta en la superficie circunferencial exterior entre el rebaje de retención (26) y el extremo distal del tramo de transmisión (18) al menos un rebaje de sujeción (28, 28') y
- **por que** el casquillo de deslizamiento (4) con su extremo estrechado se desliza sobre el tramo de transmisión (18) hasta que el saliente de retención (36) se enganche en una posición intermedia en el rebaje de sujeción (28, 28').
- 20

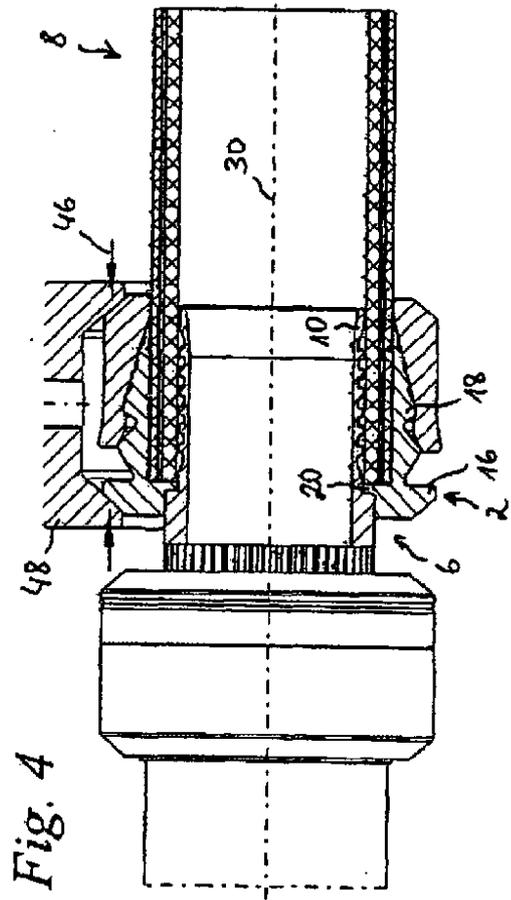
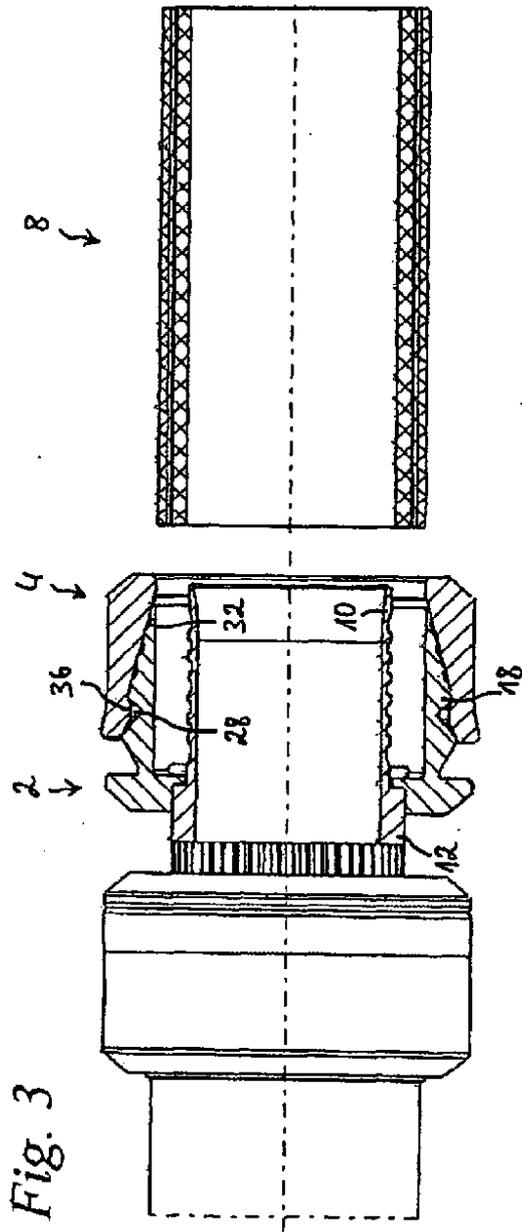
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que se utiliza un casquillo de deslizamiento (4) en el que el extremo estrechado está acodado radialmente hacia fuera, y en el que el extremo acodado se conforma durante la operación de prensado radial hacia dentro con la superficie circunferencial exterior del tramo de brida (18) con una orientación en gran parte alineada.

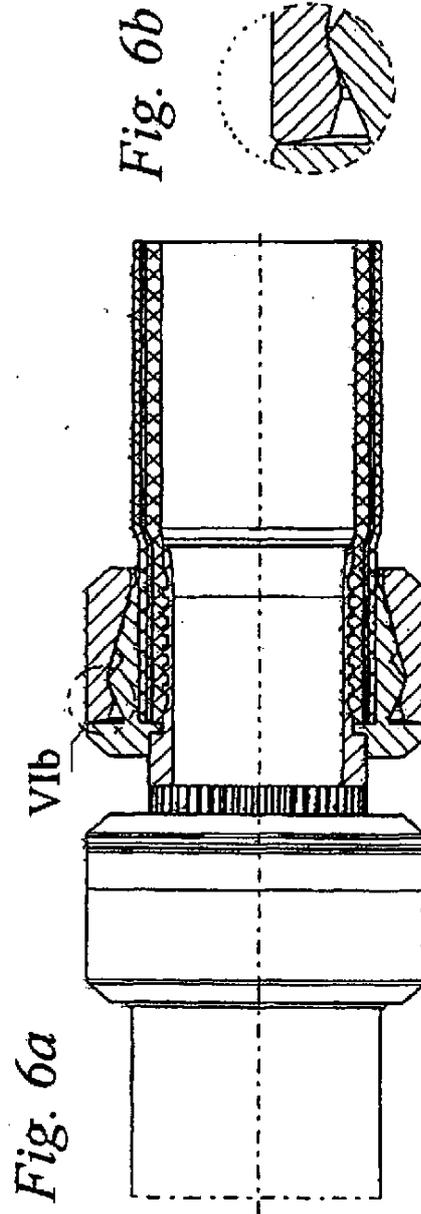
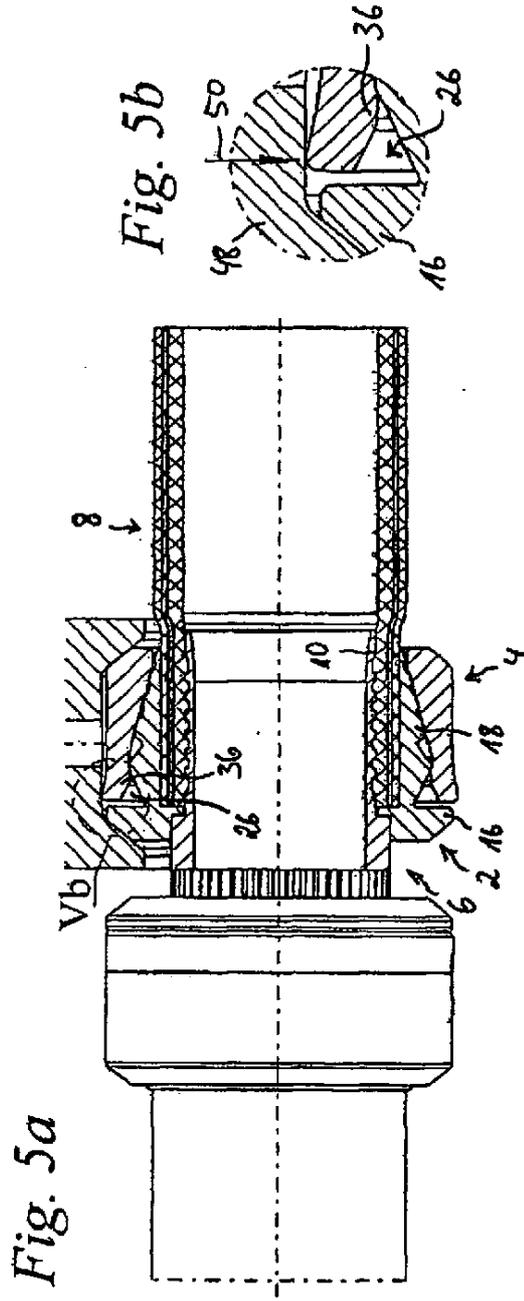
25

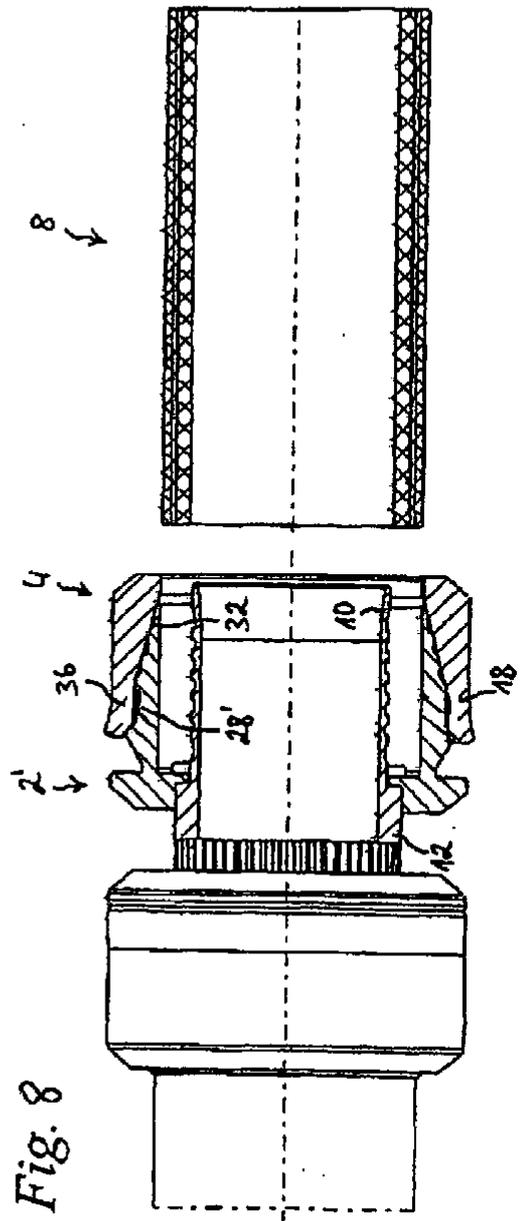
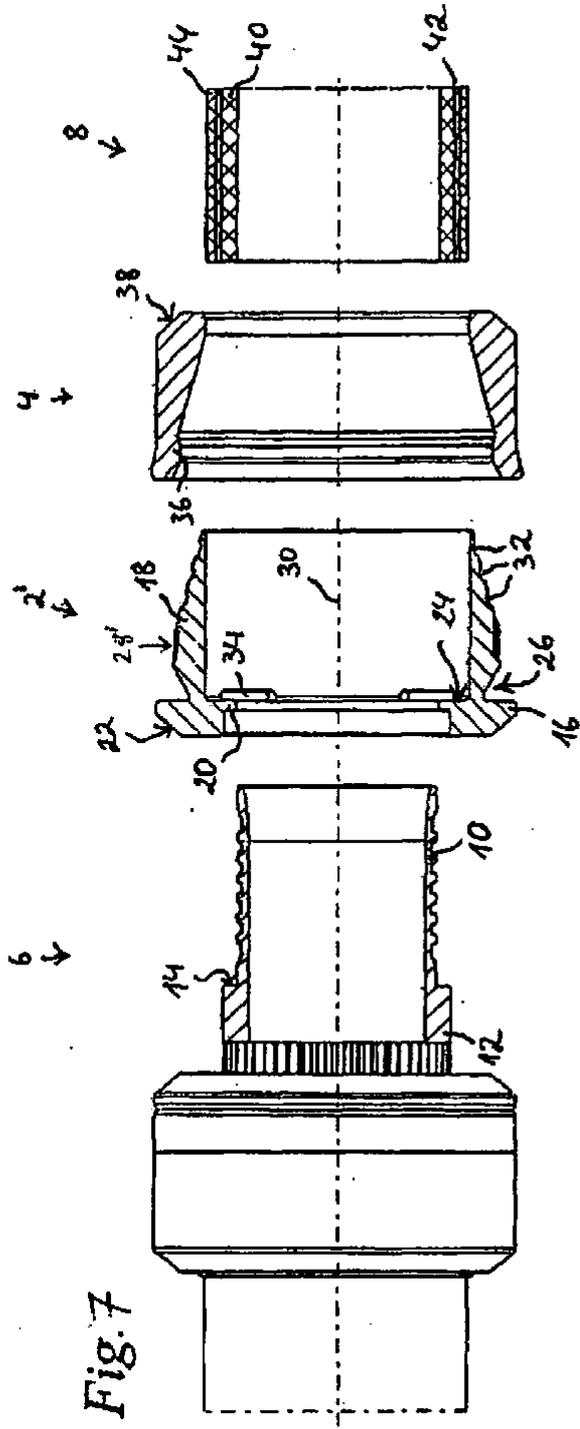
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el elemento de transmisión de fuerza (2, 2') y el casquillo de deslizamiento (4) deslizado sobre el mismo se prensan axialmente, llevándose el saliente de retención (36) a una posición opuesta al rebaje de retención (26).

30 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 12, en el que a la operación de prensado axial sigue una operación de prensado radial hacia dentro en la que el saliente de retención (36) se engancha con el rebaje de retención (26).









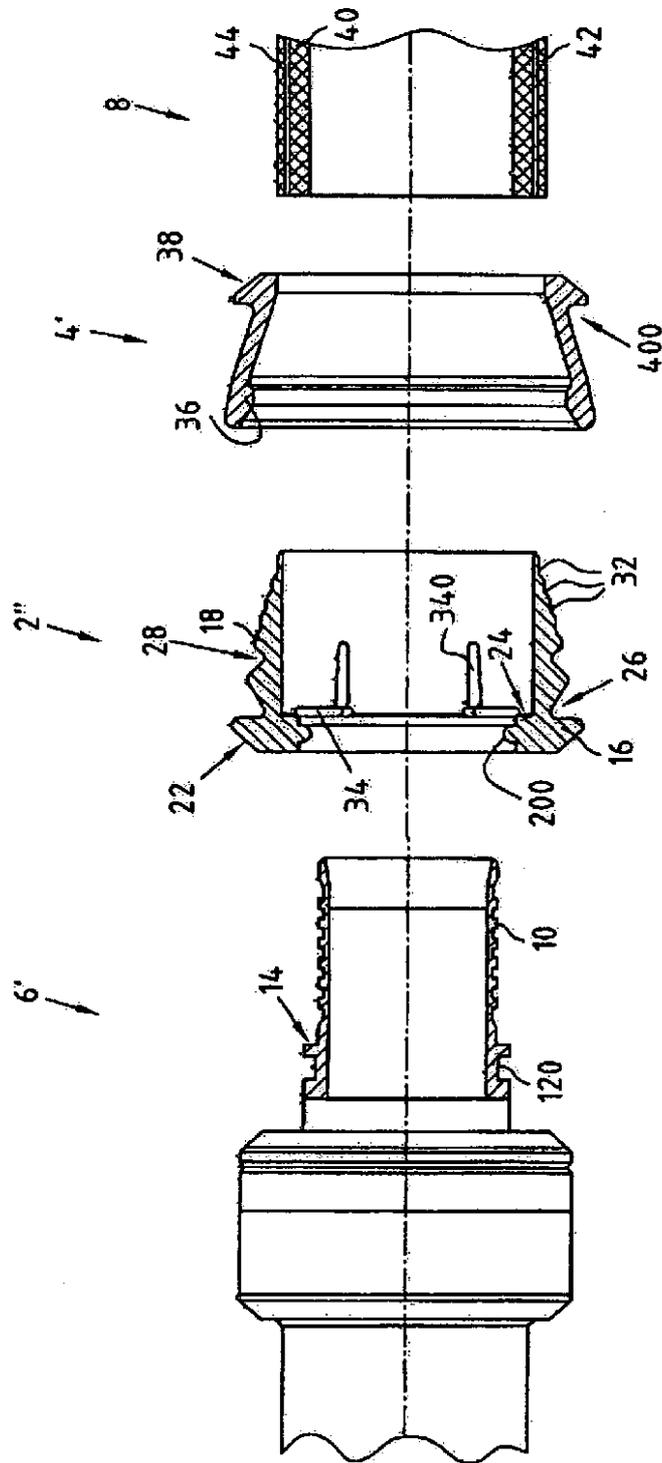


Fig. 9