(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 531 007**

(51) Int. Cl.:

F16L 25/00 (2006.01)
F16L 33/01 (2006.01)
F16L 33/22 (2006.01)
F16L 47/24 (2006.01)
F16L 13/14 (2006.01)
F16L 37/138 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2009** **E 09783022 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014** **EP 2334967**

(54) Título: **Racor compuesto formado por dos piezas**

(30) Prioridad:

16.09.2008 DE 102008047544

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.03.2015

(73) Titular/es:

VIEGA GMBH & CO. KG (100.0%)
Ennester Weg 9
57439 Attendorn, DE

(72) Inventor/es:

SINOPLU, SUDI y
SCHNEIDER, ANDREAS

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 531 007 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

Racor compuesto formado por dos piezas

La presente invención se refiere a un racor para la unión estanca a un extremo de un tubo que presenta una materia sintética, con un cuerpo base y con un cuerpo de apoyo, estando compuesto el cuerpo base de un metal y estando realizado el cuerpo de apoyo como pieza de una materia sintética, separada del cuerpo base, presentando medios para la unión el cuerpo base en su lado interior y el cuerpo de apoyo en su lado exterior. La invención se refiere también a un sistema con un racor de este tipo, con un tubo compuesto o multicapa y con un casquillo así como a un sistema con un racor de este tipo, con un tubo de materia sintética y con un casquillo. Además, la invención se refiere al uso de un racor de este tipo para la unión con un tubo compuesto o multicapa así como al uso de un racor de este tipo para la unión con un tubo de materia sintética.

Un racor para la unión estanca con un tubo se dio a conocer por el estado de la técnica del documento EP0728979A1. El racor (o la pieza de conexión) se compone completamente de un metal y presenta un cuerpo de apoyo (o una sección cilíndrica) sobre la que se enchufa el tubo. Con el racor y el tubo está unido desde fuera un anillo de compresión que para asegurar la unión se comprime con el racor y el tubo con una herramienta de compresión.

Esta unión de tubo tiene la desventaja de que durante la unión con un tubo compuesto o multicapa se pueden producir faltas de estanqueidad. Entre el cuerpo de apoyo de metal y el tubo compuesto o multicapa pueden producirse fugas por dilataciones diferentes durante cambios de temperatura, que producen una falta de estanqueidad del conjunto de la unión de tubo. Para evitarlo se puede usar un elemento de estanqueización adicional, por ejemplo un anillo tórico. Sin embargo, esto conduce a un coste de fabricación más elevado y a dificultades al introducir el tubo que se ha de unir en la unión de tubo.

Dado que los tubos compuestos o multicapa se usan frecuentemente por ejemplo en el ámbito de la técnica sanitaria, especialmente en sistemas de tuberías para suelos radiantes y sistemas de tuberías empotradas, son deseables una elevada fiabilidad y una larga duración de las uniones con estos tubos. Para evitar los problemas de uniones convencionales con tubos compuestos o multicapa se han propuesto diversas soluciones en el estado de la técnica. Por ejemplo, son conocidos racores, cuyo cuerpo de apoyo se ha recubierto de materia sintética por extrusión. Esto tiene la desventaja de que la fabricación de este tipo de racores resulta complicada y cara por el proceso adicional de recubrimiento por extrusión. Además, frecuentemente no es fiable la unión entre el metal del racor y la capa de materia sintética aplicada por extrusión.

Otra alternativa del estado de la técnica es el uso de racores fabricados completamente a partir de materia sintética. Sin embargo, en comparación con los racores fabricados a partir de metal, estos racores tienen la desventaja de que presentan un perfil interior con cantos vivos. Por ejemplo, en racores en forma de pieza en T de metal resulta ventajoso realizar el perfil interior del racor con cierto radio en el canto de derivación para reducir la pérdida de presión del medio llevado. En el caso de racores no fabricados completamente a partir de materia sintética, esto no es posible o no es posible sin un tratamiento posterior complicado y costoso.

Por el documento US2005/067833 se dio a conocer un racor en el que un cuerpo base de metal y un cuerpo de apoyo de materia sintética están fijados uno a otro mediante una unión por retención mecánica, estando realizada la estanqueización mediante un anillo tórico.

El documento US3.612.584 da a conocer una unión roscada entre un cuerpo base compuesto de metal y un cuerpo de apoyo compuesto de materia sintética, estando realizada la rosca de manera especial para lograr el efecto de estanqueización.

El documento US3.533.649 da a conocer un racor según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, la presente invención está basada en el problema técnico de proporcionar un racor que garantice una estanqueidad fiable en la unión con un tubo compuesto o multicapa evitando las desventajas descritas anteriormente.

Según la invención, este problema técnico se consigue mediante un racor con las características de la reivindicación 1. Otras realizaciones ventajosas de indican en las reivindicaciones subordinadas.

Dado que el cuerpo de apoyo está realizado como pieza de una materia sintética, separada del cuerpo base, y el cuerpo base presenta medios en su lado interior y el cuerpo de apoyo presenta medios en su lado exterior, y el cuerpo base presenta en su lado interior una cavidad circunferencial y el cuerpo de apoyo presenta en su lado exterior un diente circunferencial, y en el estado unido, el diente circunferencial del cuerpo de apoyo y la cavidad circunferencial del cuerpo base están enclavados entre ellos de forma duradera estanca, se proporciona un racor que combina la estabilidad y la durabilidad de un racor de metal y la estanqueidad entre el cuerpo de apoyo y un tubo multicapa o compuesto unido de un racor de materia sintética.

De esta manera, la invención supera entre otras cosas el prejuicio técnico de que la unión estanca de un componente de materia sintética con un componente de metal no es posible sin medios auxiliares adicionales como por ejemplo un medio estanqueizante adicional, especialmente un anillo tórico.

Se ha mostrado que la unión de un cuerpo de apoyo de materia sintética con un tubo compuesto o multicapa presenta una estanqueidad notablemente más fiable y una durabilidad notablemente mayor que la unión de un cuerpo de apoyo de metal con un tubo de este tipo. Un metal presenta habitualmente una dilatación térmica notablemente menor que una materia sintética. Por ejemplo, para la temperatura ambiente, el coeficiente de dilatación térmica α es de $16{,}5\cdot10^{-6}K^{-1}$ para el metal cobre y de $70\cdot10^{-6}K^{-1}$ para la materia sintética poliestireno. Además, se ha mostrado que un cuerpo base de metal presenta una estabilidad y una durabilidad notablemente más elevadas que un cuerpo base de materia sintética. Por lo tanto, en la invención se ha encontrado que las ventajas de un cuerpo de apoyo de una materia sintética se pueden combinar de forma ventajosa con las ventajas de un cuerpo base de un metal de la manera descrita. Además, en la invención descrita, la distinta dilatación térmica del metal y de la materia sintética se aprovecha para realizar una unión fiable y estanca entre el cuerpo de apoyo y el cuerpo base. Así, según la disposición según la invención de los medios para la unión del cuerpo de apoyo y del cuerpo base está prevista la disposición del cuerpo de apoyo en la zona de la unión en el cuerpo base. De esta manera, por la dilatación más fuerte de la materia sintética interior queda garantizada la estanqueidad de la unión incluso en caso de un aumento de temperatura.

Una forma de realización ventajosa del racor consiste en que el material del cuerpo de apoyo presenta un mayor coeficiente de dilatación térmica que el material del cuerpo base.

Dado que un aumento de temperatura conlleva frecuentemente también un aumento de presión del medio llevado dentro del tubo, frecuentemente resulta ventajoso que la unión entre el cuerpo base y el cuerpo de apoyo sea una unión forzada y que la fuerza que produce la unión forzada aumente a temperatura más elevada para que la estanqueidad de dicha unión quede garantizada también en caso de una presión más elevada. La dilatación térmica más grande del cuerpo de apoyo situado en la zona de la unión dentro del cuerpo base conduce a este refuerzo de la unión forzada. El cuerpo de apoyo está dimensionado de tal forma que incluso a la temperatura de funcionamiento mínima posible queda garantizada la estanqueidad de la unión entre el cuerpo base y el cuerpo de apoyo.

Otra forma de realización ventajosa del racor consiste en que el cuerpo de apoyo se compone de una materia sintética de baja fluencia.

Por cambios de temperatura o por la solicitación a presión del cuerpo de apoyo durante la compresión del racor con un tubo se pueden producir deformaciones del cuerpo de apoyo. Para garantizar la estanqueidad de las uniones entre el tubo y el cuerpo de apoyo así como entre el cuerpo de apoyo y el cuerpo base, el cuerpo de apoyo se puede componer de manera ventajosa de una materia sintética de baja fluencia. De esta manera, queda garantizado que la materia sintética del cuerpo de apoyo deformado por presión no permanece de forma duradera en un estado deformado, sino que vuelve a adoptar su forma original cuando disminuye la presión. La estabilidad de la forma del cuerpo de apoyo conduce a una gran durabilidad de la unión.

Otra forma de realización ventajosa del racor consiste en que el cuerpo de apoyo se compone de polifenilsulfona (PPSU), de fluoruro de polivinilideno (PVDF) o de otra materia sintética permitida para agua potable.

El uso de una materia sintética de este tipo tiene la ventaja de que el racor se puede usar en combinación con tuberías en las que se lleva agua potable. Para el uso del racor en un sistema de tuberías de calefacción o de refrigeración, el cuerpo de apoyo del racor se compone de manera ventajosa de una materia sintética resistente a las temperaturas y a la hidrólisis.

Para garantizar la estanqueidad del conjunto del racor se requiere una unión duradera estanca entre el cuerpo base y el cuerpo de apoyo. Mediante el enclavamiento del cuerpo de apoyo con el cuerpo base se consigue una unión especialmente duradera y segura entre estas dos piezas. Además, en el caso de una unión por retención, el racor también se puede realizar sólo directamente antes de la incorporación a partir de respectivamente un cuerpo base inicialmente separado y un cuerpo de apoyo. Esto ofrece sobre todo ventajas para el embalaje. Un efecto de sinergia adicional se consigue usando un cuerpo de apoyo de una materia sintética elástica junto a una unión por retención, porque la materia sintética elástica se puede adaptar a la forma de los elementos de retención y así resulta una unión geométrica íntima. Otra ventaja de una unión por retención consiste en que la incorporación del racor como conector se puede realizar de forma más sencilla y segura, ya que el racor formado por dos piezas según la invención se puede manejar mediante la unión de las dos piezas de forma tan sencilla como un racor formado por una sola pieza.

Otra realización ventajosa del racor se consigue de tal forma que el cuerpo de apoyo está unido con una sobremedida al cuerpo base.

Mediante la unión de un cuerpo de apoyo con sobremedida al cuerpo base, por la tendencia de la materia sintética del cuerpo de apoyo a expandirse a su tamaño original, se produce una fuerza sobre el lado interior del cuerpo base

en la zona de la unión al cuerpo de apoyo. Mediante esta fuerza que actúa sustancialmente radialmente hacia fuera se consigue una fuerte unión forzada entre el cuerpo de apoyo y el cuerpo base. Esta unión resulta ventajosa especialmente en caso de bajadas de temperatura, ya que la tendencia del cuerpo de apoyo a adoptar su forma original más grande actúa contra la contracción del cuerpo de apoyo causada por la bajada de la temperatura. Especialmente en caso de cambios de temperatura súbitos y la expansión o contracción rápidas desiguales que esto frecuentemente conlleva queda garantizada la estanqueidad de la unión.

Otra realización ventajosa del racor se consigue porque el cuerpo de apoyo se compone de una materia sintética elástica.

Mediante el uso de una materia sintética elástica para el cuerpo de apoyo se consigue que la materia sintética del cuerpo de apoyo pueda adaptarse a la superficie interior del cuerpo base en la zona de la unión entre el cuerpo de apoyo y el cuerpo base. Esto conduce, además de la unión forzada, a una unión geométrica íntima entre el cuerpo de apoyo y el cuerpo base y por tanto a un refuerzo adicional y una mayor fiabilidad de dicha unión. Además, una materia sintética elástica facilita la introducción de un cuerpo de apoyo con sobremedida en el cuerpo base.

Otra realización ventajosa del racor consiste en que el cuerpo de apoyo está formado por una materia sintética a partir de la que está realizada al menos en parte también el tubo que se ha de unir.

Mediante el uso de la materia sintética para el cuerpo de apoyo a partir de la que está realizada en parte también el tubo que se ha de unir al cuerpo de apoyo se consigue una adaptación de la dilatación térmica entre el cuerpo de apoyo y el tubo que se ha de unir. De esta manera, el cuerpo de apoyo y el tubo se dilatan sustancialmente en la misma medida en caso de un cambio de temperatura, de forma que la unión entre el cuerpo de apoyo y el tubo no experimenta sustancialmente cambios por el cambio de temperatura. De esta manera, por una parte se evitan faltas de estanqueidad por la aparición de fugas y por otra parte se reducen o incluso se impiden tensiones de material en el cuerpo de apoyo o en el tubo que pudiesen conducir a una fatiga de material más rápida y por tanto a medio o largo plazo a una falta de estanqueidad. Con la dilatación térmica comparable del tubo y del cuerpo de apoyos se consigue además que la unión entre el cuerpo de apoyo y el tubo se mantenga estanca incluso en caso de una bajada de la temperatura.

El problema técnico se consigue además también mediante un sistema con las características de la reivindicación 4.

Dado que el racor está unido al tubo compuesto o al tubo multicapa y el casquillo está comprimido con el racor y el tubo compuesto o el tubo multicapa, la fiabilidad y durabilidad del racor según la invención se combinan con la estabilidad de una unión comprimida. La compresión del casquillo con el racor y el tubo compuesto o multicapa garantiza una sujeción segura del tubo sobre el cuerpo de apoyo y conduce además a una fuerte unión forzada entre el cuerpo de apoyo y el tubo compuesto o multicapa. Este sistema resulta especialmente ventajoso en caso de usar un cuerpo de apoyo de una materia sintética elástica, ya que por la presión de la compresión la materia sintética del cuerpo de apoyo se adapta a la forma del cuerpo base en la zona de unión formando así una unión geométrica íntima entre el cuerpo de apoyo y el tubo compuesto o multicapa.

El problema técnico se consigue además mediante un sistema con las características de la reivindicación 5.

Se ha mostrado que mediante la unión soldada de un tubo de materia sintética a un cuerpo de apoyo de materia sintética se consigue una unión especialmente eficaz entre el cuerpo de apoyo y el tubo de materia sintética. Al contrario de los sistemas con un racor fabricado completamente a partir de un metal, el sistema con el racor según la invención permite una unión soldada de este tipo, ya que el cuerpo de apoyo se compone de una materia sintética. El casquillo sirve para la fijación adicional del racor al tubo.

Además, el problema técnico se consigue también mediante el uso de un racor según la invención con las características de la reivindicación 7, así como mediante el uso de un racor según la invención con las características de la reivindicación 8. Una realización ventajosa del uso del racor se consigue porque el tubo de materia sintética se une al cuerpo de apoyo al menos en parte por unión de materiales. Estos usos según la invención presentan igualmente las ventajas mencionadas anteriormente.

Más características y ventajas de la presente invención se describen en detalle en la descripción de dos ejemplos de realización, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En el dibujo, muestran

la figura 1a — un ejemplo de realización de un racor formado por dos piezas según la presente invención, un tubo así como ejemplos de realización de un elemento de transmisión de fuerza y de un casquillo en una vista en sección transversal,

la figura 1b — el racor formado por dos piezas según la presente invención, el tubo y los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo en una vista en sección transversal, estando ensamblado el racor formado por dos piezas,

la figura 2 el racor formado por dos piezas según la presente invención, el tubo y los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo en una vista en sección transversal, estando posicionado el elemento de transmisión de fuerza en el racor,

la figura 3 un sistema según la presente invención con el tubo en una vista en sección transversal, estando posicionado el casquillo en el elemento de transmisión de fuerza en una posición intermedia,

la figura 4 el racor según la presente invención, el tubo y los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo en una vista en sección transversal en la que el tubo está introducido entre el racor y el elemento de transmisión de fuerza y en primer lugar se realiza una compresión axial,

las figuras 5a-b el racor según la presente invención, el tubo y los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo en una vista en sección transversal antes de que después de realizar la compresión axial se realiza un procedimiento de compresión radialmente hacia dentro,

las figuras 6a-b el racor según la presente invención, el tubo y los ejemplos de realización del elemento de transmisión de fuerza y del casquillo en una vista en sección transversal después de finalizar el procedimiento de compresión radialmente hacia dentro,

la figura 7 un ejemplo de realización de un racor formado por dos piezas en sección transversal con un casquillo enchufado, así como un tubo compuesto separado y

la figura 8 el ejemplo de realización del racor formado por dos piezas según la figura 7 en sección transversal con el casquillo después de la introducción del tubo compuesto y después de la compresión del casquillo con el tubo compuesto y el racor.

A continuación, haciendo referencia a las figuras 1a a 6b, se describe a título de ejemplo un sistema para realizar una unión inseparable entre piezas según la presente invención en la que se usan un ejemplo de realización de un elemento de transmisión de fuerza 2 y de un casquillo 4.

La figura 1a muestra en una vista en sección transversal cuatro piezas: un racor 6, un elemento de transmisión de fuerza 2, un casquillo 4 y un tubo 8.

El racor 6 presenta un cuerpo de apoyo 10 de una materia sintética, que presenta un perfil, por ejemplo PPSU, así como un cuerpo base 12 de un metal. El cuerpo de apoyo 10 y el cuerpo base 12 aún están separados entre ellos en la figura 1a. El racor 6 presenta en el cuerpo base 12 una superficie de tope 14 orientada en sentido axial. En este ejemplo especial, el perfil del cuerpo de apoyo 10 se compone de cinco ranuras circunferenciales anulares que están delimitadas entre ellas por cuatro almas de separación circunferenciales anulares, dispuestas entre estas. La superficie de contorno interior del cuerpo de apoyo 10 está realizada sustancialmente de forma cilíndrica, pero la pared del cuerpo de apoyo en el extremo del cuerpo de apoyo 10, distal con respecto al cuerpo base 12, está ligeramente biselada radialmente hacia fuera para realizar de forma constante la transición de la sección transversal.

En la figura 1a, delante del racor 6 está dispuesto un elemento de transmisión de fuerza 2. El elemento de transmisión de fuerza 2 presenta en este ejemplo especial una sección de brida 16 orientada hacia el racor 6 y una sección de transmisión 18. En la superficie de contorno interior, la sección 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 del elemento de transmisión de fuerza 2 representado en la figura 1a, en la superficie de contorno exterior de la sección de brida 16 en el lado frontal encima de esta está dispuesto además un bisel 22 que puede servir de superficie de interacción con una herramienta de compresión (no representada). Además, la sección de brida 16 presenta en su zona que se extiende radialmente hacia dentro una superficie de tope 24 orientada en sentido axial con la que puede entrar en contacto la superficie frontal de un tubo 8. La superficie de contorno interior de la sección de brida 16 puede estar realizada de forma poligonal (no representada). De esta manera, en acción recíproca con la superficie de contorno exterior del cuerpo base 12, opuesta a la superficie de contorno interior de la sección de brida 16, en la cual se ha de posicionar el elemento de transmisión de fuerza 2 se puede conseguir un seguro adicional contra movimientos de giro indeseables del elemento de transmisión de fuerza 2 con respecto al racor 6.

La sección de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2 presenta un grosor de pared que se estrecha al menos por secciones desde el extremo proximal a la sección de brida 16 hasta el extremo distal a la sección de brida 16. Esto significa que aunque el estrechamiento, es decir la disminución del grosor de pared se modifica por elementos moldeados como por ejemplo un ahondamiento de retención 26 circunferencial anular dispuesto en este ejemplo en el extremo de la sección de transmisión 18, proximal a la sección de brida, así como un ahondamiento de sujeción 28 circunferencial anular que en este ejemplo está dispuesto entre el ahondamiento de retención 26 y el extremo distal a la sección de brida 16, se mantiene la tendencia. Por lo tanto, el estrechamiento o la disminución del grosor de pared se puede representar mediante una línea imaginaria (no representada) que se extiende por las secciones de la sección de transmisión 18, más exterior radialmente, de la sección de transmisión 18, por ejemplo a

modo de una envolvente. En este ejemplo de realización especial, la disminución del grosor de pared se produce al menos por secciones mediante la realización de una superficie de segmento cónico, inclinada bajo un ángulo de aprox. 15º hacia el eje central 30 del elemento de transmisión de fuerza 2. Sin embargo, también es posible elegir un ángulo de hasta 75º.

En la superficie de contorno exterior de la sección de transmisión 18, en este ejemplo, entre el ahondamiento de sujeción 28 y el extremo distal están dispuestos tres ahondamientos 32 para reducir la superficie de contacto. En este ejemplo, los ahondamientos 32 adoptan la forma de ranuras circunferenciales anulares, pero también se pueden realizar por ejemplo como estriado.

En la zona del extremo, proximal a la sección de brida 16, de la sección de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2, en este ejemplo están dispuestas dos aberturas 34 que se extienden sustancialmente en sentido circunferencial. Las aberturas 34 permiten a un instalador un control visual de la posición de las piezas 2, 4, 6, 8 antes y, dado el caso, después del procedimiento de compresión. Evidentemente, las aberturas 34 también pueden presentar otra forma o estar dispuestas en otro lugar. Generalmente, también se puede elegir libremente el número de aberturas 34.

Como seguro contra el giro puede estar prevista una realización poligonal (no representada) de la superficie de contorno interior de la sección de transmisión 18.

Además, la figura 1a muestra un casquillo 4, cuyo primer extremo presenta un grosor determinado en sección transversal, es decir en la vista en sección transversal, y cuyo segundo extremo está estrechado con respecto al primer extremo en sección transversal. El diámetro exterior del casquillo 4 es constante al menos por secciones a lo largo de la superficie de contorno exterior en sentido axial. Esto significa especialmente que pueden estar previstas características de la forma con menores dimensiones tridimensionales que modifiquen la constancia del diámetro exterior. En este ejemplo especial, se realiza una modificación de tal forma que el extremo estrechado del casquillo 4 está ligeramente acodado radialmente hacia fuera. Sin embargo, también es posible realizar el casquillo 4 con un diámetro exterior constante a lo largo de toda la extensión axial del casquillo 4. Además, en la superficie de contorno interior del extremo estrechado está dispuesto un saliente de retención 36 que se extiende radialmente hacia dentro y que en este ejemplo es circunferencial de forma anular. La superficie de contorno interior del casquillo 4 presenta al menos por secciones una forma de segmento de cono hueco. En la superficie de contorno exterior del casquillo 4, en el extremo no estrechado está dispuesto un bisel 38 en el que se puede aplicar una herramienta de compresión (no representada).

En este ejemplo de realización, la última pieza en la disposición representada en la figura 1a es un tubo compuesto 8 que comprende tres capas 40, 42, 44. Por ejemplo, la capa interior 40 se puede componer de un polietileno reticulado (PEX), la capa central 42 se puede componer de un metal como el aluminio y la capa exterior 44 se puede componer de una materia sintética que resista especialmente a solicitaciones mecánicas o que satisfaga también aspectos estéticos. Sin embargo, el tubo compuesto 8 representado en la figura 1 ha de entenderse sólo como ejemplo. Evidentemente, la disposición representada en la figura 1 puede comprender también un tubo monocapa, compuesto por ejemplo de una materia sintética. Básicamente, tampoco está limitada la sección transversal del tubo 8. Lo decisivo es que los diámetros relevantes de las piezas 2, 4, 6, 8, es decir, el diámetro exterior del cuerpo de apoyo 10 del racor 6 y el diámetro interior del tubo 8 o el diámetro exterior del tubo 8 y el diámetro interior de la sección de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2 están adecuados o adaptados una al otro.

La disposición representada en la figura 1b se diferencian de la que está representada en la figura 1a en que el cuerpo de apoyo 10 está enchufado en el cuerpo base 12, de modo que ahora el racor 6 es de una sola pieza. La fijación estable del cuerpo de apoyo 10 en el cuerpo base 12 se consigue mediante un dispositivo de retención. Así, el cuerpo base 12 presenta en su lado interior una cavidad circunferencial 46 y el cuerpo de apoyo 10 presenta en su lado exterior un diente circunferencial 48. El diente 48 está biselado en su lado proximal al cuerpo base 12 para facilitar la introducción del cuerpo de apoyo 10 en el cuerpo base 12. El cuerpo base 12 presenta en su lado interior además una superficie de contacto 50 circunferencial. En la figura 1b, el cuerpo de apoyo 10 está enchufado en el cuerpo base 12, porque está puesto en contacto con la superficie de contacto 50 del cuerpo base 12. En esta disposición, el diente circunferencial 48 del cuerpo de apoyo 10 está encajado en la cavidad circunferencial 46 del cuerpo base 12, de tal forma que el cuerpo de apoyo 10 queda unido de forma estable y segura con el cuerpo base 12.

En la figura 1b, el cuerpo de apoyo 10 puede estar introducido a presión opcionalmente con una sobremedida en el cuerpo base 12, de tal forma que resulte una unión forzada en la superficie de contacto radial entre el cuerpo de apoyo 10 y el cuerpo base 12.

La disposición representada en la figura 2 se diferencia de la que está representada en la figura 1b, porque el elemento de transmisión de fuerza 2 está enchufado sobre el racor 6 o porque el racor 6 engrana en el elemento de transmisión de fuerza 2. En este ejemplo, la sección de brida 16 está fijada al cuerpo base de racor 12 a través de un ajuste prensado, es decir, un contacto de unión por fricción, y de esta manera inhibe un movimiento axial del elemento de transmisión de fuerza 2 y del racor 6 uno respecto al otro. En este ejemplo, la superficie de tope 14 del

racor 6, orientada en sentido axial, está en contacto con el elemento de contacto 20 dispuesto en la sección de brida 16. En el ejemplo de realización representado en la figura 2, el cuerpo base de racor 12 está envuelto sustancialmente por la sección de brida 16 y el cuerpo de apoyo 10 está envuelto sustancialmente por la sección de transmisión 18, sobresaliendo el extremo distal del cuerpo de apoyo 10 del elemento de transmisión de fuerza 2 en el lado de la sección de transmisión. No obstante, esta realización no es obligatoria. También es posible que el extremo distal del cuerpo de apoyo 10 y el extremo distal de la sección de transmisión 18 queden situados aproximadamente en el mismo plano perpendicular con respecto al eje central 30 o porque el extremo distal de la sección de transmisión 18 incluso sobresalga del cuerpo de apoyo 10. Por tanto, se pueden elegir distintas realizaciones.

La disposición según la invención representada en la figura 3 se diferencia de la que está representada en la figura 2 en que el casquillo 4 está enchufado sobre el elemento de transmisión de fuerza 2 por el lado de la sección de transmisión. El saliente de retención 36 dispuesto en el extremo estrechado del casquillo 4 engrana en el ahondamiento de sujeción 28 dispuesto en la superficie de contorno exterior de la sección de transmisión 18, de tal forma que en una posición intermedia - antes de iniciarse los procedimientos de compresión en sí - se previene que el casquillo 4 se incline hacia delante bajando del elemento de transmisión de fuerza 2. Las demás secciones de la superficie de circunferencia interior del casquillo 4 y la sección de la sección de transmisión 18, situada entre el ahondamiento de sujeción 28 y el extremo distal, preferentemente están adaptados unas a otras y se encuentran en contacto con unión por fricción al menos por secciones - aparte de los ahondamientos 32 para reducir la superficie de contacto.

Por lo tanto, en el lado izquierdo de la figura 3 está representado en sección un sistema según la invención para realizar una unión inseparable de piezas, que un instalador puede adquirir en el mercado y que para poder realizar la compresión ya sólo se ha de completar con un tubo 8 a comprimir.

La figura 4 muestra la disposición conocida por las figuras 1a a 3 en la que el tubo 8 está introducido en el espacio hueco entre el cuerpo de apoyo 10 del racor 6 y la sección de transmisión 18 del elemento de transmisión de fuerza 2. La superficie frontal del tubo 8 está acercada hasta el tope a la sección de brida 16 o al elemento de contacto 20 dispuesto en la sección de brida 16. Mediante las aberturas 34 (no visibles) dispuestas en la sección de transmisión 18, el instalador puede controlar en la disposición representada en la figura 4 la posición adecuada de las piezas 2, 4, 6, 8 unas respecto a otras.

Para iniciar la realización de la unión inseparable de piezas, se pueden ejercer ahora, por ejemplo usando una herramienta de compresión 52 (representada aquí unilateralmente), las fuerzas de compresión axiales en las flechas 46 representadas en la figura 4 que se extienden paralelamente con respecto al eje central 30.

El resultado del procedimiento de compresión axial está representado en la figura 5a. Al ejercer las fuerzas de compresión, el casquillo 4 se mueve a través de la sección de transmisión 18 en sentido axial hacia la sección de brida 16. Mediante la inclinación de la sección de la superficie de contorno interior del casquillo 4 y de las secciones correspondientes de la superficie de contorno exterior de la sección de transmisión 18, en este ejemplo de realización especial, la dinámica del movimiento de compresión ejercida en sentido axial se convierte al menos en parte en fuerzas de compresión que actúan radialmente hacia dentro. La sección de transmisión 18 transmite las fuerzas de compresión al tubo 8 que queda deformado radialmente hacia dentro de tal forma que las ranuras separadas por las almas de separación en el cuerpo de apoyo 10 del racor 6 reciben el material desplazado del tubo 8 y de esta manera se puede producir una unión forzada y geométrica que garantiza la estanqueidad de la unión inseparable de piezas. En la posición final provisional según el procedimiento de compresión axial, el saliente de retención 36 del casquillo 4 se encuentra enfrente del ahondamiento de retención 26 de la sección de transmisión 18, pudiendo estar una sección del saliente de retención 36 sin embargo en contacto con una pared del ahondamiento de retención 26 de tal forma que después del procedimiento de compresión axial queda inhibido un movimiento del casquillo 4 que lo haga bajar del elemento de transmisión de fuerza 2.

Como está representado en el aumento de la figura 5b, después del procedimiento de compresión axial, el extremo estrechado del casquillo 4 sobresale ligeramente radialmente hacia fuera del plano definido por la superficie de contorno exterior de la sección de brida 16 y de esta manera ofrece a una herramienta de compresión 52 un punto de aplicación favorable para un movimiento de compresión radialmente hacia dentro (flecha 54). Por lo tanto, a continuación del procedimiento de compresión axial se realiza un procedimiento de compresión radialmente hacia dentro, por lo que una sección del casquillo 4, en este caso el extremo estrechado del casquillo 4, en cuya superficie de contorno interior está dispuesto el saliente de retención 36, se introduce en interior del ahondamiento de retención 26 produciendo de esta manera una retención estable entre el casquillo 4 y el elemento de transmisión de fuerza 2. De esta manera, se puede contrarrestar el hecho de que el casquillo 4 se suelte del elemento de transmisión de fuerza 2, por ejemplo a causa de expansiones o contracciones de material causadas por cambios de temperatura, lo que podría tener como consecuencia faltas de estanqueidad.

La figura 6a muestra de nuevo las cuatro piezas 2, 4, 6, 8 después de haber finalizado tanto el procedimiento axial como el procedimiento de compresión radialmente hacia dentro quedando realizada la unión inseparable de piezas. Como se puede ver en el aumento de la figura 6b, el extremo acodado del casquillo 4 se transforma en una

orientación sustancialmente alineada durante el procedimiento de compresión radialmente hacia dentro con la superficie de contorno exterior de la sección de brida 16. De esta manera, la unión inseparable de piezas se puede realizar de forma muy compacta.

La figura 7 muestra un ejemplo de realización de un sistema con un segundo ejemplo de realización de un racor. El racor 61 está realizado en dos piezas con un cuerpo base 80 de un metal y un cuerpo de apoyo 62 cilíndrico de una materia sintética. El cuerpo base 80 presenta en su lado interior medios 84 adecuados para unir el cuerpo de apoyo 82 de forma estanca y duradera al cuerpo base 80. El cuerpo de apoyo 82 presenta medios 86 correspondientes en su lado exterior. Los medios 84, 86 pueden estar realizados por ejemplo como rosca, dispositivo de retención o superficie adhesiva. En el racor 61 está inmovilizado en sentido axial mediante un anillo de sujeción 64 un casquillo 63 hecho de metal. El anillo de sujeción 64 está hecho de materia sintética y encajado elásticamente en una ranura de retención 65 del racor 61. Además, el anillo de sujeción 64 mismo está provisto de una ranura de retención 66 en la que está encajada elásticamente una sección anular 67 ensanchada en el extremo frontal del casquillo 63. El casquillo 63 sobresale del extremo libre 68 del racor 61, situado en la zona de unión, y en esta zona igualmente está provisto de una sección anular 67 ensanchada y por tanto realizada de forma simétrica.

El anillo de sujeción 64 está dotado de una brida anular 69. Por el signo de referencia 70 está designado un tubo de materia sintética que se ha de unir al racor 61. En el cuerpo de apoyo 62 están previstas varias ranuras 72 y 73 circunferenciales, estando realizadas en forma de dientes de sierra las ranuras provistas del signo de referencia 72 y presentando las ranuras designadas por 73 una forma de sección transversal redondeada. A través de las ranuras en forma de dientes de sierra se pueden absorber considerables fuerzas de tracción, mientras que las ranuras 73 redondeadas producen una estanqueidad perfecta entre el tubo de materia sintética 70 y el racor 61. El anillo de sujeción 64 hecho de materia sintética está provisto en su zona circunferencial de al menos un calado 74 de extensión radial previsto en la zona en la que el tubo de materia sintética 70 está en contacto con el racor 61. Mediante este calado radial del que también pueden estar previstos varios en el contorno del anillo de sujeción 64 se puede controlar fácilmente esta posición exacta del tubo de materia sintética antes de realizar la unión por compresión. Dichas piezas están representadas antes del montaje.

La figura 8 muestra el sistema de la figura 7 después de la introducción de un tubo multicapa o compuesto 70 en la zona entre el cuerpo de apoyo 82 y el casquillo 63. Mediante una herramienta de compresión 90 representada de forma aproximada mediante líneas con líneas y puntos en la figura 7, que está guiada por una parte en la brida anular 69 del anillo de sujeción 64 y por otra parte en la sección anular 67 prevista en la zona final libre del casquillo 63, el casquillo 63 se aplica a presión sobre el tubo multicapa o compuesto 70 para realizar la unión.

Alternativamente, el tubo 70 representado en las figuras 7 y 8 también puede ser un tubo de materia sintética, en cuyo caso el tubo de materia sintética 70 puede estar unido opcionalmente al cuerpo de apoyo 82 en la figura 8 por unión de materiales.

REIVINDICACIONES

1. Racor (6) para la unión estanca a un extremo de un tubo que presenta una materia sintética,

- con un cuerpo base (12) y
- con un cuerpo de apoyo (10),
- estando compuesto el cuerpo base (12) de un metal
- estando realizado el cuerpo de apoyo (10) como pieza de una materia sintética, separada del cuerpo base (12), y
- presentando el cuerpo base (12) en su lado interior y el cuerpo de apoyo (10) en su lado exterior medios (46, 48) para la unión.

caracterizado por que

- el cuerpo base (12) presenta en su lado interior una cavidad circunferencial (46) y el cuerpo de apoyo (10) presenta en su lado exterior un diente circunferencial (48), y
- en el estado unido, el diente circunferencial (48) del cuerpo de apoyo (10) y la cavidad circunferencial (46) del cuerpo base (12) están enclavados entre ellos de forma duradera estanca

2. Racor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el material del cuerpo de apoyo (10) presenta un mayor coeficiente de dilatación térmica que el material del cuerpo base (12).

3. Racor según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el cuerpo de apoyo (10) está unido con una sobremedida al cuerpo base (12).

4. Sistema

- con un racor (6) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- con un tubo compuesto o multicapa (8),
- con un casquillo (4),

caracterizado por que

- el racor (6) está unido al tubo compuesto o multicapas (8) y
- el casquillo (4) está comprimido con el racor (6) y el tubo compuesto o multicapas (8).

5. Sistema

- con un racor (6) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- con un tubo de materia sintética (8),
- con un casquillo (4),

caracterizado por que

- el tubo de materia sintética (8) está unido por unión de materiales al cuerpo de apoyo (10) del racor (6) y
- el casquillo (4) está comprimido con el racor (6) y el tubo de materia sintética (8).

6. Sistema según las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** el cuerpo de apoyo (10) está realizado a partir de una materia sintética a partir de la que está realizado al menos en parte también el tubo (8) que se ha de unir.

7. Uso de un racor (6) según una de las reivindicaciones 1 a 3 para la unión con un tubo compuesto o multicapa (8).

8. Uso de un racor (6) según una de las reivindicaciones 1 a 3 para la unión con un tubo de materia sintética (8).

9. Uso según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el tubo de materia sintética (8) se une al cuerpo de apoyo (10) al menos en parte por unión de materiales.

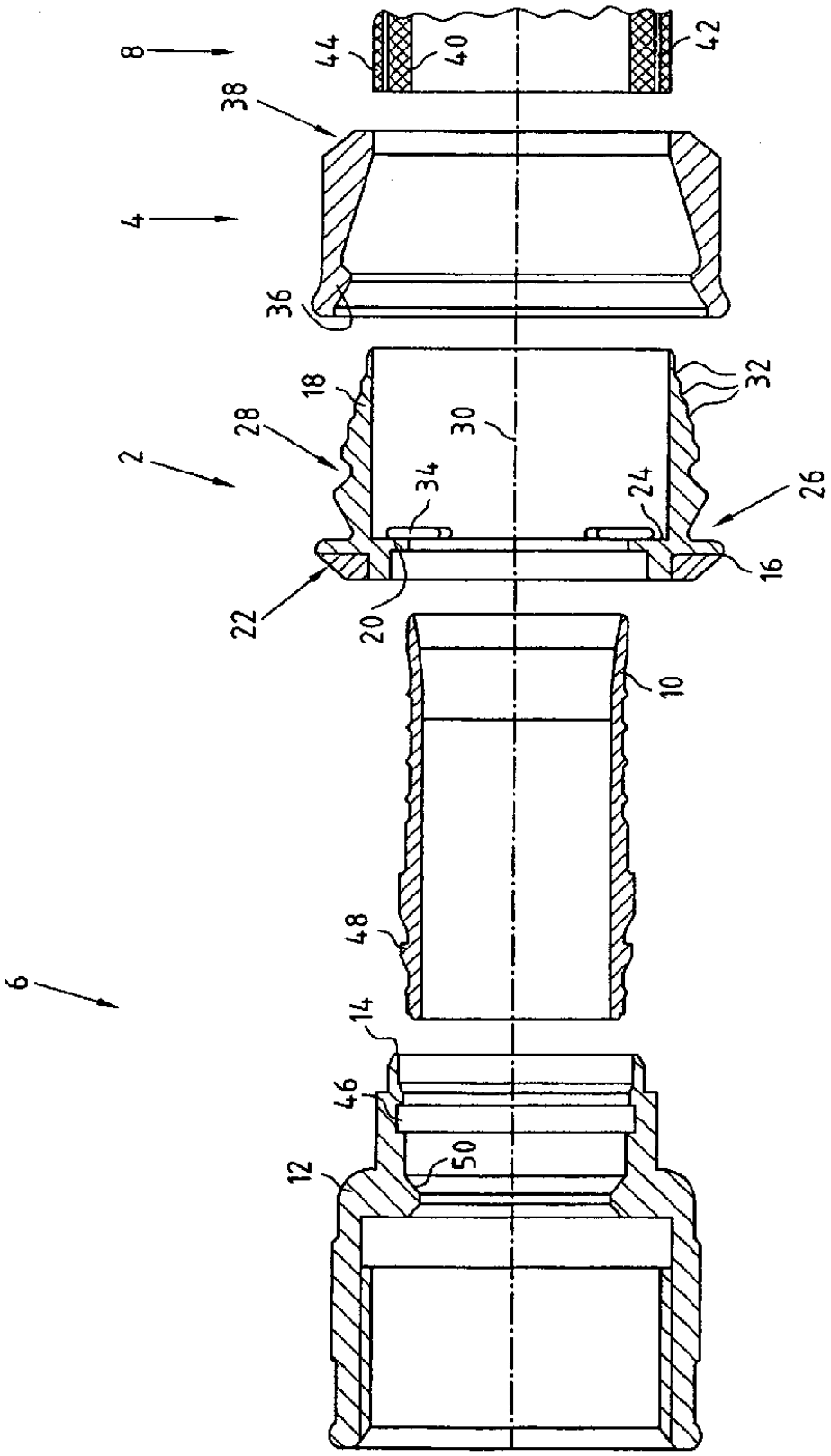

Fig. 1a

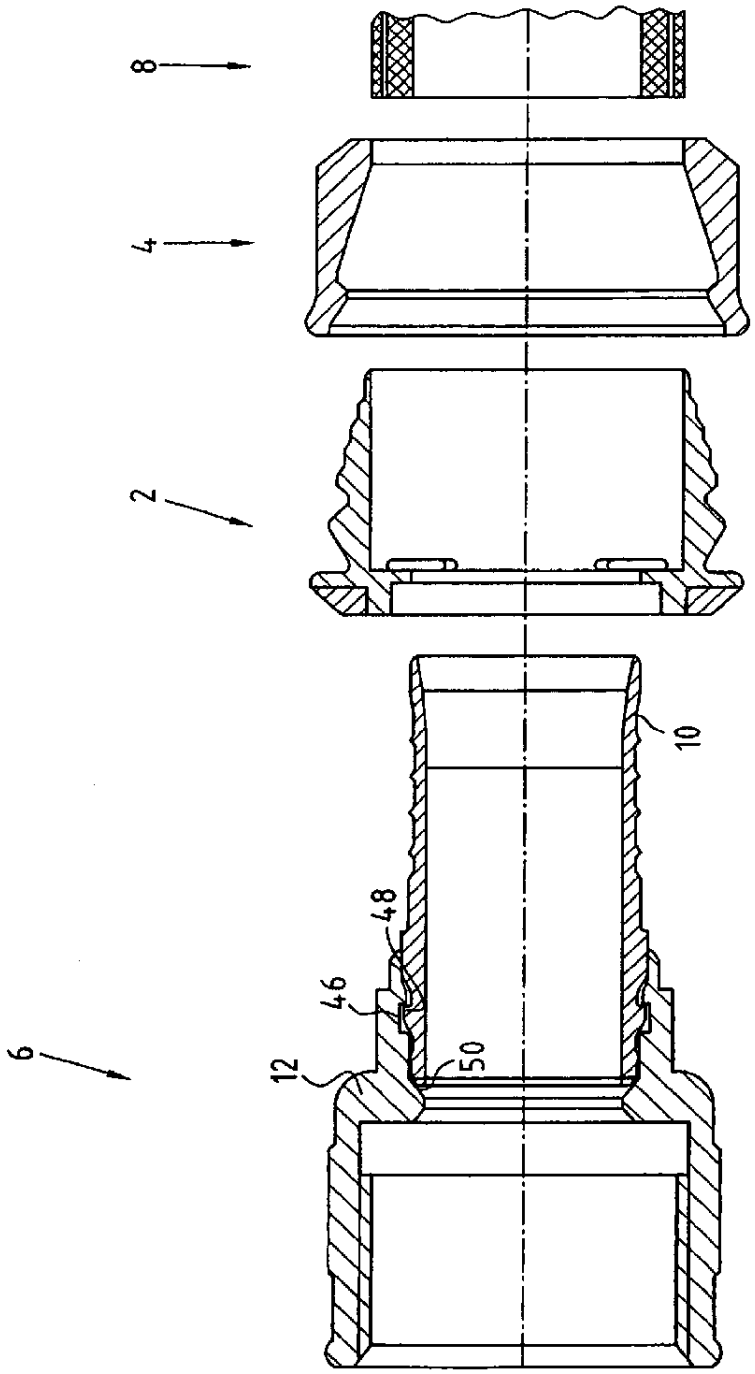

Fig. 1b

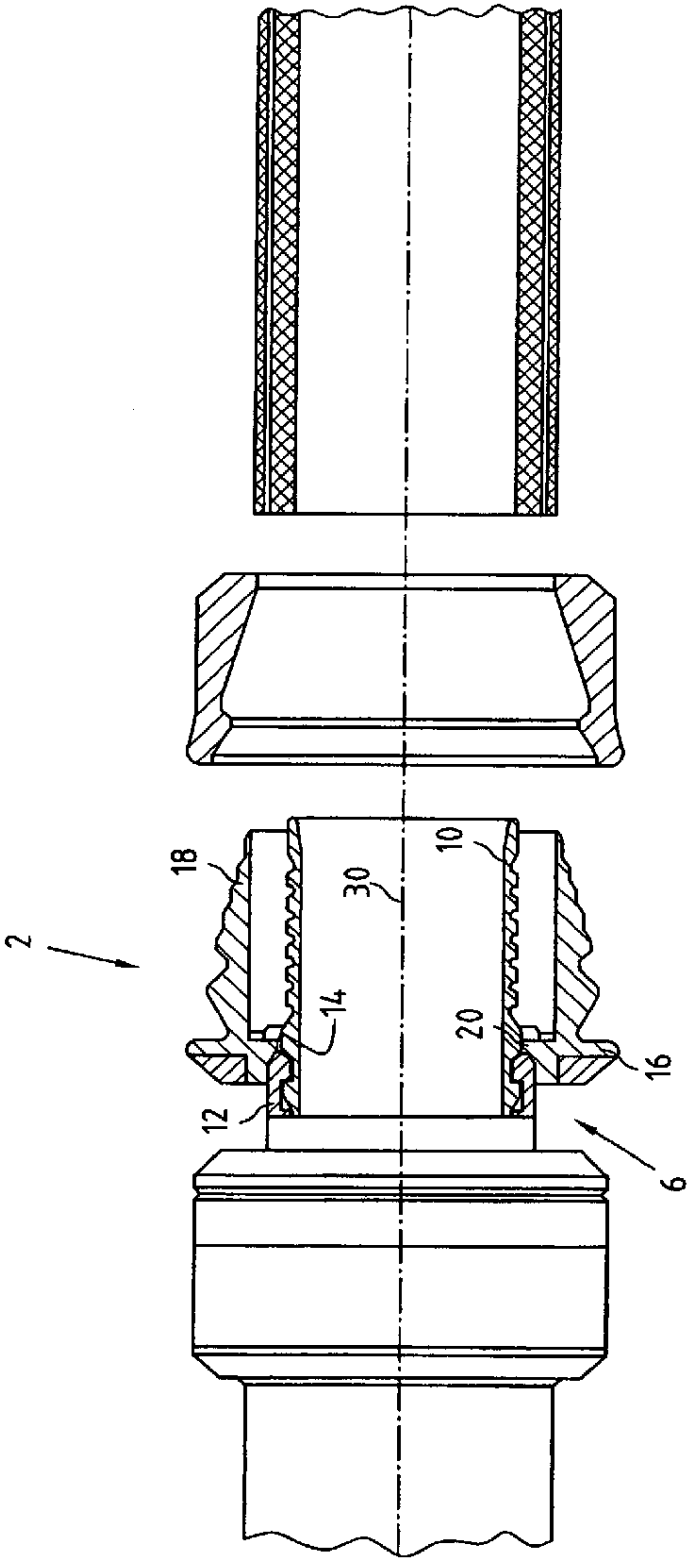

Fig. 2

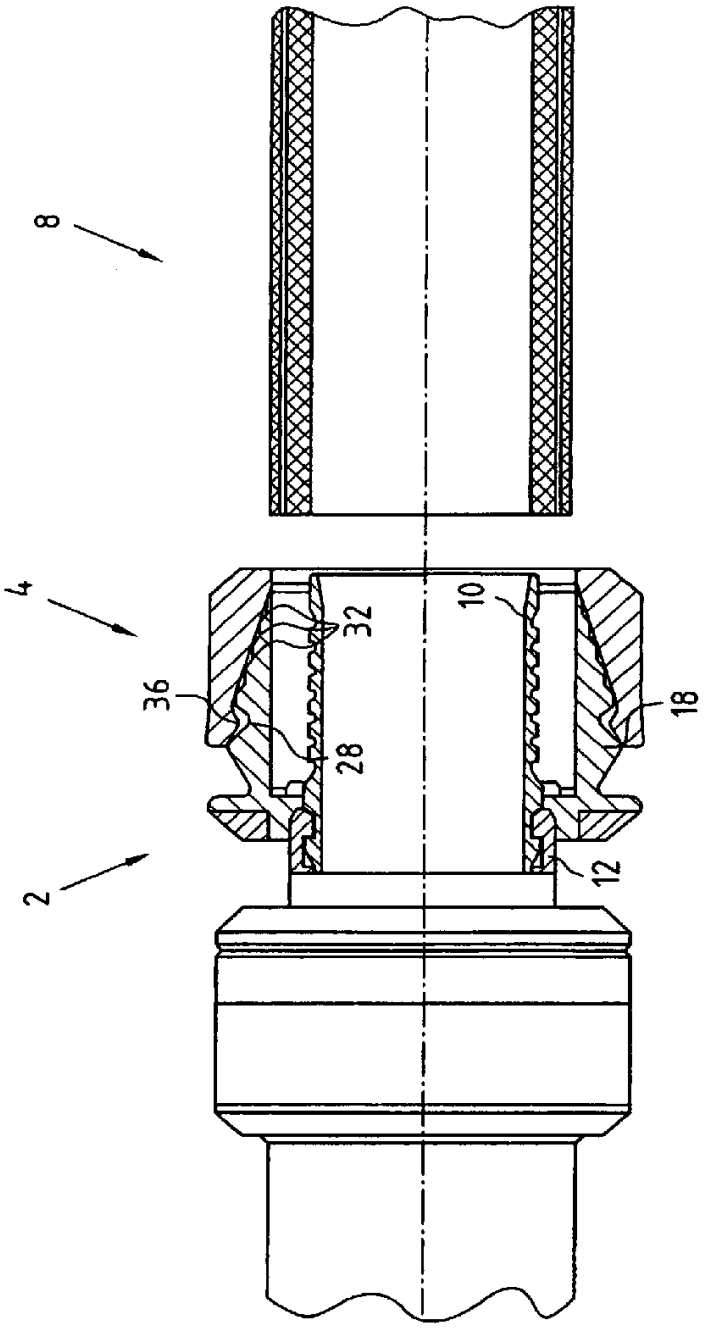

Fig. 3

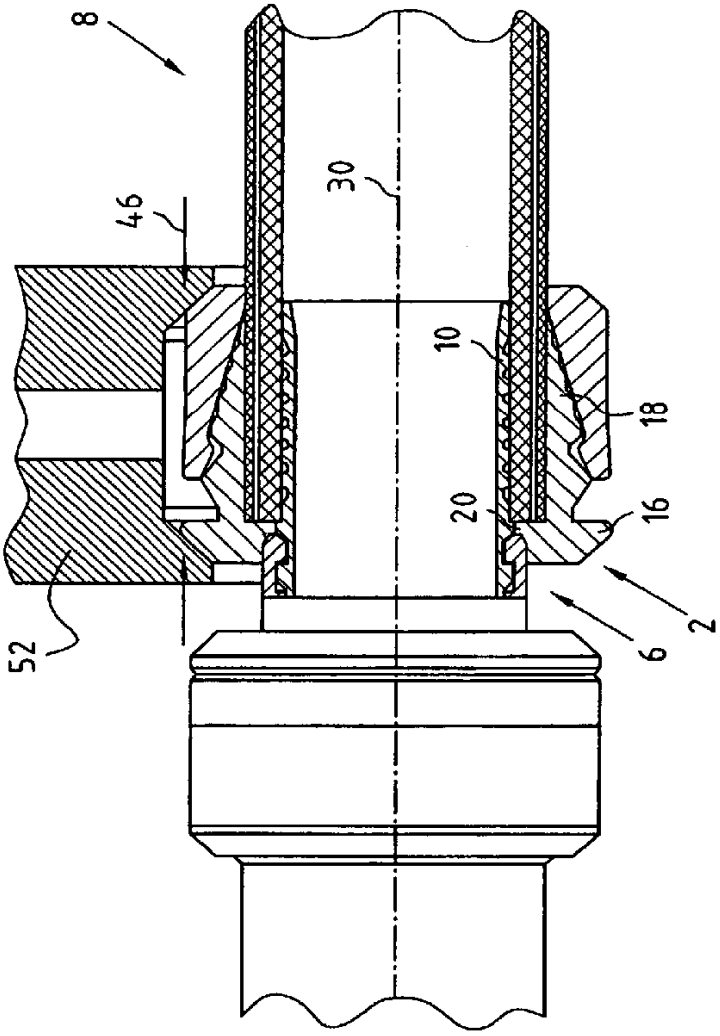

Fig. 4

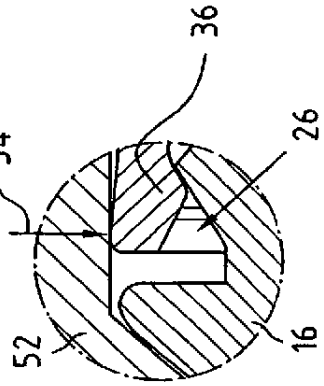

Fig. 5b

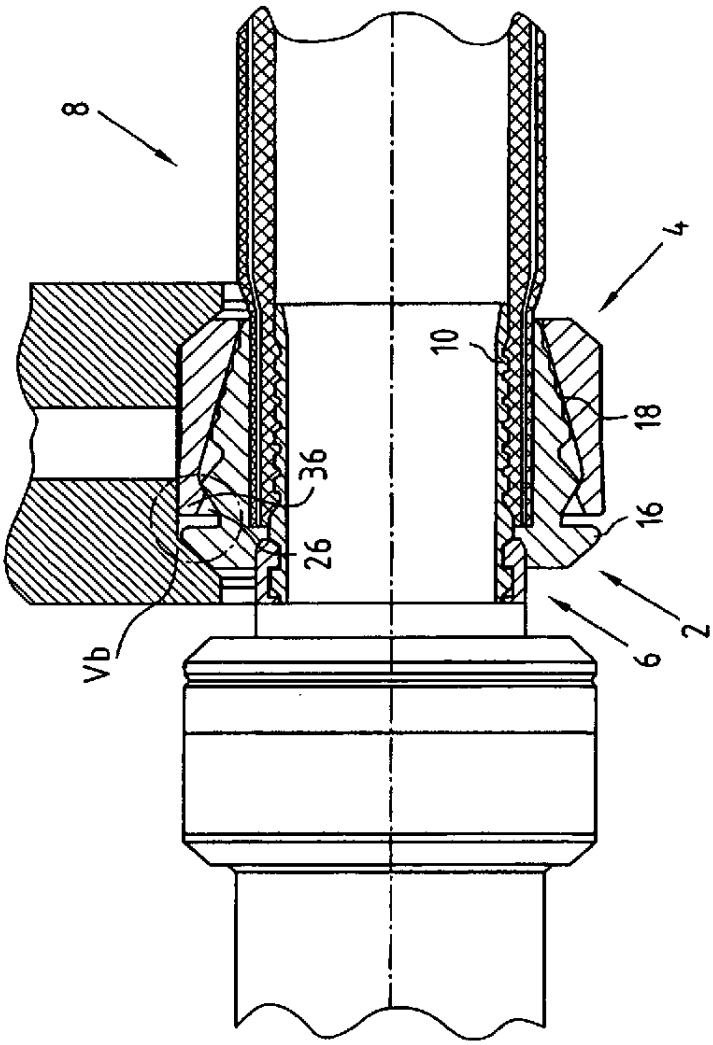

Fig. 5a

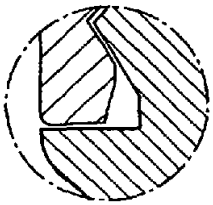

Fig. 6b

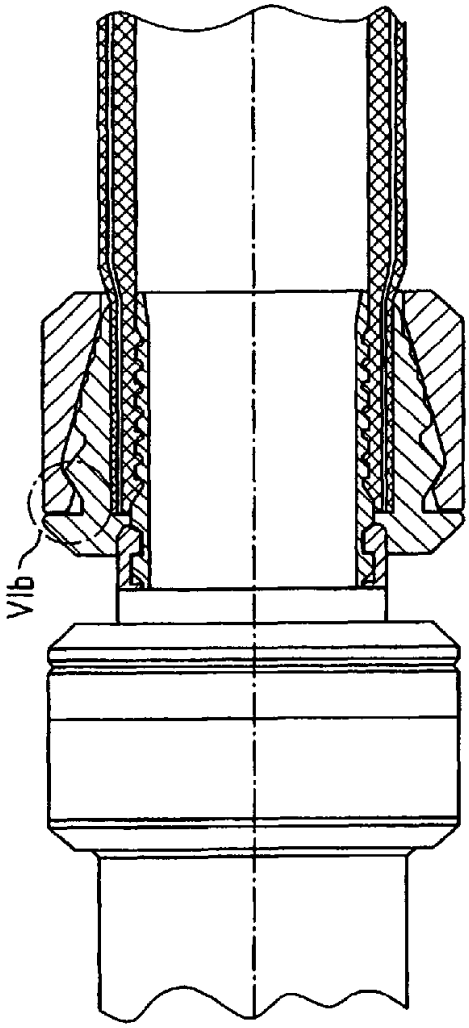

Fig. 6a

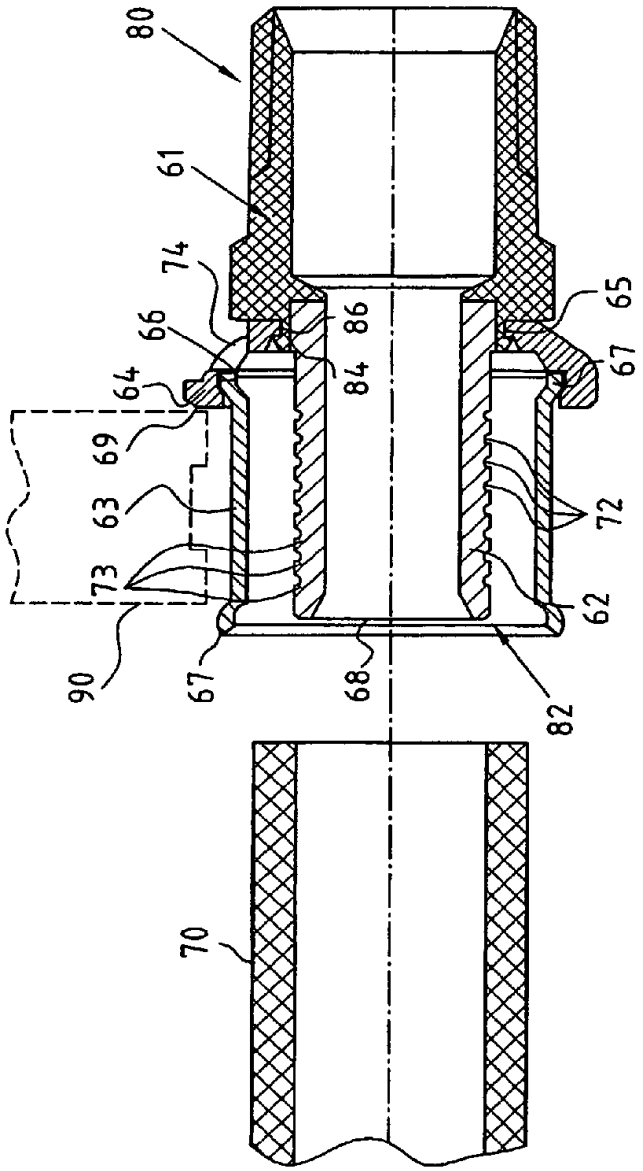

Fig. 7

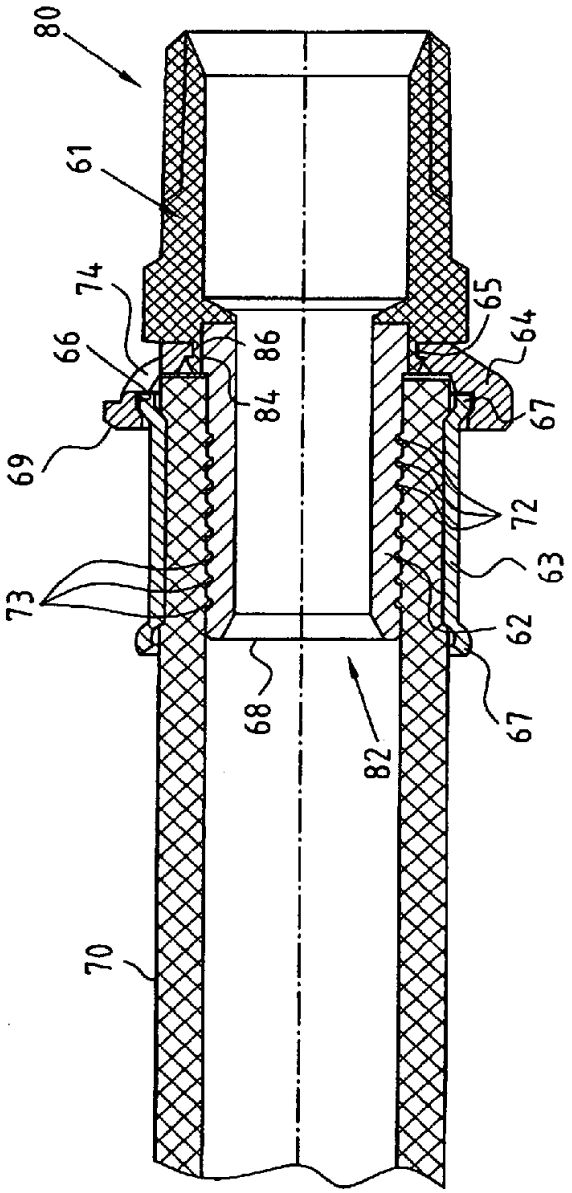

Fig. 8