

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 373**

51 Int. Cl.:

F16L 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2016 PCT/EP2016/052901**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16131700**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2016 E 16703975 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3259515**

54 Título: **Racor con revestimiento, sistema de tuberías y uso del racor o del sistema de tuberías**

30 Prioridad:

20.02.2015 DE 102015102404

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

06.10.2020

73 Titular/es:

**VEIGA TECHNOLOGY GMBH & CO. KG (100.0%)
Viega Platz 1
57439 Attendorn, DE**

72 Inventor/es:

**RISCHEN, CHRISTIAN;
FRANKE, BERND;
MASSOW, PETER y
OCHIBOWSKI, MANUEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 785 373 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 con revestimiento, sistema de tuberías y uso del racor o del sistema de tuberías

5 La invención se refiere a un racor para una unión tubular estanca, no desmontable, con un cuerpo básico de racor para el alojamiento de al menos un tubo que va a empalmarse y con al menos un casquillo de presión, presentando el cuerpo básico de racor y el casquillo de presión superficies de compresión asignadas una a otra, teniendo el cuerpo básico de racor una superficie de compresión dirigida en el estado terminado de montar al tubo que va a empalmarse y asignado a la zona marginal del cuerpo básico de racor y estando formadas las superficies de compresión asignadas una a otra del cuerpo básico de racor y del casquillo de presión de tal modo que un desplazamiento axial del casquillo de presión sobre el cuerpo básico de racor causa un estrechamiento radial de la zona marginal del cuerpo básico de racor, deslizándose la superficie de compresión del cuerpo básico de racor durante el desplazamiento axial a lo largo de la superficie de compresión del casquillo de presión y bordeándose la zona final del cuerpo básico de racor en dirección orientada radialmente hacia dentro. Además, la invención se refiere a un sistema de tuberías con un racor de este tipo y al uso de un racor o sistema de tuberías de acuerdo con la invención en una instalación de calefacción, aire acondicionado, sanitaria o de agua potable, o una instalación para el transporte de fluidos técnicos o médicos.

20 Los racores del tipo mencionado al principio se utilizan habitualmente en sistemas de tuberías para empalmar entre sí tubos de manera metálicamente estanca y no desmontable. Un racor genérico de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento WO 2014/000897 A1. De acuerdo con el documento WO 2014/000897 A1, para la fabricación de una unión tubular metálicamente estanca, no desmontable, en primer lugar, se introduce un extremo de tubo del tubo que va a empalmarse en una abertura del cuerpo básico de racor, de tal modo que el cuerpo básico de racor rodea el extremo de tubo en su perímetro. El casquillo de presión se desplaza con ayuda de una herramienta de prensado sobre el cuerpo básico de racor en dirección axial, estando orientada la "dirección axial" a lo largo de la extensión longitudinal del extremo de tubo y, por tanto, transversalmente a la sección transversal de tubo. El diámetro de la superficie de revestimiento interior del casquillo de presión está realizado de manera angostada en la longitud del casquillo de presión medida en dirección axial, de tal modo que, en el desplazamiento axial del casquillo de presión, el borde o la zona marginal del cuerpo básico de racor es rebordeada e introducida a presión en el extremo de tubo que va a empalmarse. En otras palabras, el borde o la zona marginal del cuerpo básico de racor se estrecha radialmente en su diámetro. Mediante la superficie de revestimiento prevista en el casquillo de presión, que preferentemente discurre cónicamente, un desplazamiento axial del casquillo de presión es transformado, por tanto, en una deformación radial del cuerpo básico de racor. La "dirección radial" está orientada a este respecto transversalmente a la extensión longitudinal del extremo de tubo que va a empalmarse y transversalmente a la dirección axial. De esta manera, el cuerpo básico de racor y el extremo de tubo son deformados plásticamente y comprimidos entre sí mediante el desplazamiento axial del casquillo de presión.

40 Los ensayos de acuerdo con normas internacionales para instalaciones de técnica de refrigeración, gas y agua, las pruebas prácticas y las simulaciones en obras de construcción han demostrado que los racores descritos en el documento WO 2014/000897 A1, dependiendo de las cargas de funcionamiento que se produzcan o de la naturaleza de los tubos que van a empalmarse, pueden producirse faltas de estanqueidad en casos aislados. Así, por ejemplo cargas de flexión o de torsión o también daños superficiales (por ejemplo, estrías) en los tubos que van a empalmarse pueden tener como consecuencia una falta de estanqueidad insuficiente en la zona de la unión tubular.

45 Para diseñar racores de compresión de manera más robusta con respecto a sollicitaciones de flexión o de torsión, se sabe cómo asegurar estas uniones adicionalmente de manera mecánica. Además, se sabe cómo compensar puntos defectuosos en la zona de las superficies de los extremos de tubo que van a empalmarse con adhesivos y sellar así el tubo. No obstante, ambas variantes aumentan los costes de material de la unión tubular y hacen, además, el montaje del racor más costoso.

Se conocen racores con un revestimiento de un metal blanco por el documento US 5 560 661 A, ascendiendo el espesor de la capa metálica a 2,5 µm o menos. El revestimiento debe aumentar la estanqueidad de la unión tubular.

55 La presente invención se basa, ante este trasfondo, en el problema técnico de indicar un racor y un sistema de tuberías del tipo mencionado al principio así como un uso de los mismos, que no presenten las desventajas mencionadas anteriormente o las presenten al menos en menor medida, y en particular simplifiquen la instalación.

60 Este problema técnico se soluciona mediante un racor según la reivindicación 1, un sistema de tuberías dotado de un racor de este tipo según la reivindicación 10 y el uso del racor y del sistema de tuberías de acuerdo con la reivindicación 12.

El término "más blando" significa en el presente texto que el material en cada caso más blando presenta en comparación con otro material una dureza más baja.

65 La invención se basa en el conocimiento de que un revestimiento de al menos una de las superficies de compresión

con un material más blando en comparación con el casquillo de presión y/o el cuerpo básico de racor reduce la fricción de deslizamiento que aparece entre casquillo de presión y cuerpo básico de racor y/o entre cuerpo básico de racor y tubo que va a empalmarse durante la compresión. El revestimiento causa durante la compresión de racor y tubo un efecto de lubricación. Mediante el efecto de lubricación del revestimiento se reducen las fuerzas de unión axiales requeridas en conjunto para la deformación radial del cuerpo básico de racor y del tubo que va a empalmarse durante el proceso de compresión. El cuerpo básico de racor se comprime menos en dirección axial debido a las fuerzas de unión axiales reducidas. La compresión reducida causa una superficie de apoyo ampliada entre el cuerpo básico de racor y el tubo que va a empalmarse, de modo que se mejora en conjunto la estanqueidad de la unión tubular. En función del material de revestimiento sirve el revestimiento, además, como protección contra la corrosión en la zona de la superficie de compresión revestida. Además, puede formarse a partir del material de capa mediante la unión o cargas de funcionamiento entre el cuerpo básico de racor y el tubo que va a empalmarse un tapón, que sella adicionalmente el punto de unión.

El revestimiento puede estar previsto de acuerdo con la invención entre las superficies de compresión asignadas una a otra de casquillo de presión y cuerpo básico de racor. Como alternativa o de manera complementaria, el revestimiento puede estar previsto de acuerdo con la invención en la superficie de compresión del cuerpo básico de racor asignada en el estado terminado de montar al tubo que va a empalmarse.

Si el revestimiento está previsto en la superficie de compresión del cuerpo básico de racor asignada en el estado terminado de montar al tubo que va a empalmarse, el material del material de capa puede compensar daños superficiales presentes dado el caso en la sección final del tubo asignada al cuerpo básico de racor rellenándose y con ello sellándose, por ejemplo, desniveles, estrías, descamaciones u otros puntos defectuosos de la superficie de tubo durante la compresión con el material de capa. Según un diseño preferente del racor, el material de capa es más blando que el material del tubo que va a empalmarse.

El racor y el casquillo de presión están configurados con preferencia esencialmente con simetría de rotación y previstos en particular para empalmar tubos con corte transversal redondo. Además de al menos una sección cilíndrica está prevista también al menos una sección con diámetro variable, en particular una sección cónica.

Por tanto, está disponible un racor, en el que se simplifica mediante las fuerzas de unión reducidas requeridas el montaje del racor. Además, mediante la menor compresión del cuerpo básico de racor y los defectos superficiales sellados dado el caso durante la compresión del tubo que va a empalmarse se mejora el contacto decisivo para la estanqueidad entre el cuerpo básico de racor y el tubo que va a empalmarse. El racor de acuerdo con la invención posibilita, por tanto, de manera más sencilla y económica, la producción de una unión tubular estanca y robusta.

El revestimiento puede estar formado, a este respecto, por un metal blando o una aleación de metal blanda. El revestimiento puede componerse, por ejemplo, de al menos uno de los metales estaño, cinc, bismuto, plomo, cadmio, antimonio, aluminio, cobre, indio o sus aleaciones. De acuerdo con un diseño adicional está estañada al menos una de las superficies de compresión.

Un racor de este tipo con un revestimiento de un metal blando o una aleación de metal blanda puede usarse en un sistema de tuberías como conector de sellado metálico, cumpliendo los conectores de sellado metálico también las altas exigencias de estanqueidad, tal como se exigen, por ejemplo, en el ámbito de la técnica de aire acondicionado o de refrigeración o también la tecnología médica. Por tanto, un racor de este tipo es adecuado, por ejemplo, para instalaciones para el transporte de fluidos médicos, en particular gases médicos, o para instalaciones para el transporte de refrigerantes. Además, las conexiones metálicas son robustas frente a fluctuaciones de temperatura y también son adecuadas para altas presiones.

El casquillo de presión y/o el cuerpo básico de racor y/o el tubo que va a empalmarse pueden estar formados, por ejemplo, por un material de acero, en particular de acero inoxidable, o de cobre, en particular latón, fundición roja, bronce de silicio o aluminio o aleaciones de aluminio, teniendo el respectivo material una dureza mayor que el material del revestimiento. Como materiales para el tubo que va a empalmarse se consideran adicionalmente tubos compuestos de varias capas de acero inoxidable/plástico o cobre/plástico y también materiales compuestos de fibras. La dureza de los materiales está determinada, a este respecto, mediante los procedimientos conocidos para la medición de dureza de materiales metálicos, tales como, por ejemplo, la dureza según Brinell, Vickers o Rockwell.

Por tanto, una producción especialmente rentable del racor es posible cuando el revestimiento está aplicado de manera galvánica. Así, una de las superficies de compresión puede presentar, por ejemplo, un estañado aplicado de manera galvánica. El revestimiento puede aplicarse en diseños adicionales en principio de manera discrecional. Por tanto, dependiendo del material del sustrato y del material del revestimiento que va a aplicarse, puede recurrirse a procedimientos de revestimiento conocidos tales como, por ejemplo, inmersión en caliente o revestimiento de polvo.

Los siguientes procedimientos pueden aplicarse de manera selectiva en el revestimiento de los componentes. Como procedimientos en la fase de gas pueden mencionarse deposición química de fase de gas (también llamada CVD), la deposición física de fase de gas (también llamada PVD) o la pulverización por medio de chisporroteo de cátodos. Son procedimientos en fase líquida, por ejemplo, barnizado, la pulverización térmica, la inmersión en caliente o el

revestimiento por pulverización, así como aplicando soluciones tales como, por ejemplo, galvanizado o estañado químico. Como procedimientos con la aplicación de materiales sólidos pueden mencionarse pulverización térmica, revestimiento de polvo, soldeo por deposición, soldadura por deposición de plasma y polvo, soldadura por deposición, sinterización en lecho fluidizado o enchapado mecánico.

5 El revestimiento puede estar formado, además, por un sellador orgánico. En función de los requisitos de la unión tubular, los selladores orgánicos representan una alternativa económica a los revestimientos metálicos descritos anteriormente. Por tanto, el revestimiento puede contener por ejemplo silicona, poliuretanos, politetrafluoretileno (PTFE) o polisulfuros, que pueden aplicarse mediante pulverización, inmersión, pincelado, raspado o presión. La
10 dureza de los materiales empleados está determinada a este respecto mediante los procedimientos conocidos para la medición de dureza de materiales metálicos u orgánicos, tales como, por ejemplo, la dureza según Brinell, Vickers, Rockwell o, en el caso de los selladores orgánicos, la dureza según Shore o IRHD (procedimiento de comprobación de dureza de Graduación Internacional de dureza de goma).

15 Además, el revestimiento, en particular un revestimiento metálico, presenta un espesor de capa en un intervalo de 4 µm a 10 µm, de manera más preferente de 4 a 7 µm. Los ensayos prácticos han demostrado que el efecto de lubricación y/o de estanqueidad ventajoso se ajusta ya para estos espesores de capa comparativamente bajos, en particular en el caso de un revestimiento formado por un metal blando. Los espesores de capa en plásticos se sitúan preferentemente en el intervalo de 1 a 200 µm.

20 El casquillo de presión y/o el cuerpo básico de racor pueden estar revestidos únicamente en una zona limitada localmente a la respectiva superficie de compresión. Por tanto, durante el revestimiento puede ponerse en contacto, por ejemplo, solo la zona que va a revestirse del racor con el material de capa o una parte del componente que va a revestirse puede excluirse del revestimiento mediante enmascaramiento. Un revestimiento solo parcial puede
25 requerirse cuando cualquier superficie de función adyacente a la zona revestida debe permanecer libre de material de capa. Además, pueden estar revestidos completamente el cuerpo básico de racor y/o el casquillo de presión. De esta manera puede producirse el revestimiento de manera especialmente eficiente y económica.

30 En particular para el caso en el que el cuerpo básico de racor está revestido por completo, resulta la ventaja de que están revestidas tanto la superficie de compresión asignada en el estado terminado de montar al tubo que va a empalmarse como la superficie de compresión del cuerpo básico de racor asignada al casquillo de presión. Con ello se reduce durante la compresión del racor la fricción entre el tubo que va a empalmarse y el cuerpo básico de racor, por un lado, y del casquillo de presión y el cuerpo básico de racor, por otro lado.

35 Según un diseño adicional del racor, el diámetro del casquillo de presión está realizado angostado en la zona de su superficie de compresión a lo largo de la longitud medida en dirección axial del casquillo de presión. El ancho es, a este respecto, el ancho medido en dirección axial del casquillo de presión. La superficie de compresión del casquillo de presión está orientada, para la implementación de un movimiento axial del casquillo de presión, en un estrechamiento radial del cuerpo básico de racor como consecuencia al menos por secciones transversalmente a la
40 dirección axial. Por tanto, mediante el diseño del diámetro, angostado por su ancho, del casquillo de presión puede ajustarse el grado de deformación del cuerpo básico de racor y del tubo que va a empalmarse. El casquillo de presión puede presentar en particular un perfil interior estrechado de manera cónica, redonda o abombada.

45 Por tanto, el casquillo de presión puede tener, por ejemplo, una zona de alojamiento, que se corresponde esencialmente con el diámetro exterior del cuerpo básico de racor, de modo que el cuerpo básico de racor puede introducirse con holgura en la zona de alojamiento. Partiendo de este diámetro, la zona de alojamiento se prolonga en la superficie de compresión. En la zona de la superficie de compresión, el casquillo de presión está angostado a un diámetro interior, que es menor que el diámetro exterior del cuerpo básico de racor en el estado sin deformar. La transición de la zona de alojamiento a la superficie de compresión del casquillo de presión puede estar formada en particular sin saltos, de modo que la zona de alojamiento se prolonga esencialmente con tangente o curvatura
50 constante en la superficie de compresión para posibilitar un proceso de compresión lo más libre de tirones posible. La continuidad de la tangente o curvatura significa, a este respecto, que las pendientes de tangentes de elementos de superficie adyacentes no presentan saltos. Mediante la continuidad de la tangente o curvatura se asegura, por tanto, que no estén presentes bordes o rebabas, o solo estén presentes redondeados, en la zona entre la zona de
55 alojamiento y la superficie de compresión.

De acuerdo con diseños adicionales del racor, también es posible prever una correspondiente superficie oblicua o superficie curvada para la implementación de un movimiento de deslizamiento axial entre casquillo de presión y cuerpo básico de racor en un estrechamiento radial del diámetro del cuerpo básico de racor en el propio cuerpo
60 básico de racor.

La invención se refiere, además, a un sistema de tuberías, con al menos un racor de acuerdo con la invención y con al menos un tubo que va a empalmarse con el racor.

65 Según un diseño del sistema de tuberías, el revestimiento puede estar previsto en la superficie de compresión asignada al tubo, pudiendo estar formado el revestimiento por un material más blando en comparación con el

material de tubo. El material de capa es adecuado en este caso de manera especialmente buena para compensar defectos superficiales tales como desniveles, estrías, descamaciones u otros puntos defectuosos de la superficie de tubo y rellenarlos y sellarlos durante la compresión de racor y tubo. El sistema de tuberías es robusto de este modo en la instalación de tubos dañados o no preparados de manera óptima con respecto a faltas de estanqueidad, que resultan de los defectos superficiales mencionados anteriormente.

El racor y el sistema de tuberías descritos anteriormente, debido al diseño robusto y económico, son especialmente adecuados para un uso en una instalación de calefacción, aire acondicionado, sanitaria o de agua potable, o una instalación para el transporte de fluidos técnicos o médicos.

A continuación, se explica con más detalle la invención con ayuda de ejemplos de realización. En los dibujos muestran:

la Figura 1 un racor de acuerdo con la invención con dos extremos de tubo que van a empalmarse en una vista en perspectiva,

la Figura 2 el racor de la Figura 1 en un corte transversal antes de la compresión,

la Figura 3 el racor de la Figura 1 en un corte transversal después de la compresión,

las Figuras 4a-d distintas realizaciones de un perfil interior de un casquillo de presión de acuerdo con la invención,

la Figura 5a un racor sin revestir con un tubo después de la compresión,

la Figura 5b un racor de acuerdo con la invención, revestido, con un tubo después de la compresión,

la Figura 5c un racor adicional de acuerdo con la invención, revestido, con un tubo después de la compresión.

La Figura 1 muestra un racor 2 de acuerdo con la invención para una unión tubular estanca y no desmontable en una vista en perspectiva. El racor 2 tiene un cuerpo básico de racor 4 y dos casquillos de compresión 6, 8. En el cuerpo básico de racor 4 están alojados dos extremos de tubo 10, 12 de dos tubos 14, 16 que van a empalmarse. El cuerpo básico de racor 4 y los casquillos de compresión 6, 8 están diseñados esencialmente en forma de cilindro. El cuerpo básico de racor 4, los casquillos de compresión 6, 8 y los extremos de tubo 10, 12 están dispuestos de manera coaxial con respecto al eje A. El racor 2 está estructurado de manera simétrica, de modo que a continuación se describe de manera ilustrativa la unión tubular con referencia al casquillo de presión 6 y al extremo de tubo 10, aplicándose estas realizaciones igualmente para el extremo de tubo 12 dispuesto de manera opuesta y el casquillo de presión 8 asignado a este extremo de tubo 12.

La Figura 2 muestra el racor de la Figura 1 en un corte transversal antes de la compresión. El cuerpo básico de racor 4 y el casquillo de presión 6 presentan superficies de compresión 18, 20 asignadas una a otra, que se deslizan una sobre otra durante la compresión. El cuerpo básico de racor 4 tiene además una superficie de compresión 22 asignada a la zona marginal del cuerpo básico de racor 4, que está dirigida en el estado montado representado en este caso al racor 2 al tubo 14 que va a empalmarse. El casquillo de presión 6 puede deslizarse para el estrechamiento radial del cuerpo básico de racor 4 en dirección axial a lo largo del eje A sobre el cuerpo básico de racor 4.

En la posición montada previamente, representada en este caso, el cuerpo básico de racor 4 se asienta por el lado final en una sección de alojamiento 24 del casquillo de presión 6. Partiendo de la sección de alojamiento 24, el casquillo de presión 6 está realizado angostado en la zona de su superficie de compresión 18 a lo largo del ancho medido en dirección axial. Partiendo del diámetro, que se corresponde esencialmente con el diámetro exterior del cuerpo básico de racor 4, de la sección de alojamiento 24, la superficie de compresión 18 del casquillo de presión 6 termina cónicamente, de modo que el diámetro del casquillo de presión 6 está angostado esencialmente hasta el diámetro exterior del extremo de tubo 10. Se entiende que entre la sección de alojamiento 24 y el cuerpo básico de racor 4 así como entre el extremo de tubo 10 y la superficie de compresión 18 que termina cónicamente está prevista una holgura de montaje.

El tubo 14, el cuerpo básico de racor 4 y el casquillo de presión 6 están producidos, por ejemplo, a partir de un material de cobre o acero/acero inoxidable. El cuerpo básico de racor 4 está dotado de un revestimiento 26. En el caso del revestimiento 26 se trata de un estañado aplicado de manera galvánica. El espesor de capa del revestimiento 26 asciende aproximadamente a 5 µm. El cuerpo básico de racor 4 está revestido por completo. En la Figura 2, este material de capa, debido al espesor bajo relativo, no se representa separado.

Al comprimir el racor 2 con el extremo de tubo 10 se desplaza el casquillo de presión 6 en dirección axial sobre el cuerpo básico de racor 4. Para ello se emplea una herramienta de compresión, no representada en este caso,

- conocida por ejemplo por el documento WO 2014/000897 A1. La superficie de compresión 20 del cuerpo básico de racor 4 se desliza durante el desplazamiento axial a lo largo de la superficie de compresión 18 del casquillo de presión 6. A este respecto, la zona final del cuerpo básico de racor 4 se rebordea en dirección orientada radialmente hacia dentro. En otras palabras, el casquillo de presión 6 forma una matriz, pegándose la superficie de compresión 20 del cuerpo básico de racor durante el proceso de compresión a la superficie de compresión 18 que termina cónicamente del casquillo de presión 6, de modo que la zona final del cuerpo básico de racor 4 se desliza a lo largo del contorno interior del casquillo de presión 6 y de este modo se deforma plásticamente. La forma del casquillo de presión 6 permanece esencialmente sin cambios.
- 10 En la Figura 3 se representa el racor 2 de la Figura 1 en un corte transversal después de la compresión. El tubo 14 está también deformado en la zona de la zona final deformada del cuerpo básico de racor 4 y tensado a través del casquillo de presión 6 con el cuerpo básico de racor 4. Los lados frontales dirigidos uno a otro de las secciones finales 10, 12 de los tubos 14, 16 están dispuestos distanciados entre sí dentro del cuerpo básico de racor por un tope 28. La sección final 12 del tubo 16 está comprimida de manera análoga a la sección final 10 del tubo 14.
- 15 En la Figura 4 están representadas varias posibilidades de diseñar el perfil interior angostado de los casquillos de compresión 6, 8.
- 20 En la Figura 4a, el perfil del casquillo de presión 6 representado en el corte transversal presenta una sección de alojamiento 24 cilíndrica. Partiendo de la sección de alojamiento 24, el perfil está angostado cónicamente.
- 25 Las Figuras 4b a 4d muestran en cada caso formas de perfil en las que la sección de alojamiento 24 se prolonga sin saltos en la respectiva superficie de compresión 18. Por un lado, mediante estas formas de perfil en la zona de la transición (fluida) de la sección de alojamiento 24 a la superficie de compresión 18 mediante la pendiente plana prevista en esta zona puede efectuarse un montaje previo del casquillo de presión 6 sobre el cuerpo básico de racor 4, reteniéndose el casquillo de presión 6 con bloqueo automático sobre el cuerpo básico de racor 4. Además, al comienzo del proceso de compresión, partiendo de esta posición de montaje previo, se simplifica el desplazamiento del casquillo de presión 6 por la transición sin saltos.
- 30 La Figura 4b muestra un contorno interior o un perfil interior con un curso en total cónico con la misma pendiente. La sección de alojamiento 24 y la superficie de compresión 18 se proyectan de manera fluida la una en la otra. En la Figura 4c se proyecta una sección de alojamiento 24 conformada cilíndricamente en una superficie de compresión 18 angostada de manera abombada. La Figura 4d muestra finalmente un casquillo de presión 6, con un contorno interior continuamente curvado en la zona de la sección de alojamiento 24 y de la superficie de compresión 18.
- 35 Mediante la Figura 5 se representa a continuación el efecto del revestimiento 26 en la unión tubular. En particular, las Figuras 5a a 5c individuales muestran, en cada caso, ampliaciones del recorte de uniones tubulares en un corte transversal, reflejando estas figuras esquemáticamente resultados del ensayo de uniones tubulares sometidas a prueba. Las uniones tubulares representadas han sido solicitadas a torsión después de la compresión del racor 2, 30. Se representa en cada caso una ampliación de la zona "Z" de la unión tubular.
- 40 La Figura 5a muestra una unión tubular estanca, no desmontable, que ha sido producida con un racor 30 sin revestir de manera correspondiente al estado de la técnica. Como puede reconocerse a partir de la representación ampliada, mediante el proceso de unión están originadas las hendiduras 32 entre el casquillo de presión 8, el cuerpo básico de racor 34 y el extremo de tubo 12 que va a empalmarse. Además, mediante la sollicitación a torsión y/o el proceso de compresión está originada una rebaba 36, que ha desplazado el cuerpo básico de racor 34 en el extremo de tubo 12 que va a empalmarse.
- 45 La Figura 5b muestra una unión tubular estanca, no desmontable, que se ha producido con un racor 2 de acuerdo con la invención. El cuerpo básico de racor 4 está estañado con un espesor de capa de aproximadamente 5 µm. Mediante el efecto lubricante del revestimiento 26 están reducidas claramente las hendiduras 32 entre los componentes comprimidos casquillo de presión 8, cuerpo básico de racor 4 y extremo de tubo 12 en comparación con el estado sin revestir representado anteriormente. Además, no se ha desplazado ninguna rebaba entre el cuerpo básico de racor 4 y el extremo de tubo 12 en consecuencia de la sollicitación a torsión. En comparación con la variante sin revestir, existe un contacto mucho más plano y en conjunto ampliado entre los componentes comprimidos, en particular entre el cuerpo básico de racor 4 y el extremo de tubo 12.
- 50 La Figura 5c muestra asimismo una unión tubular estanca, no desmontable, que se ha producido con un racor 2 de acuerdo con la invención. El cuerpo básico de racor 4 está estañado con un espesor de capa de 10 µm. A su vez, se demuestra que existe un contacto mucho más plano y en conjunto ampliado en comparación con el racor 30 sin revestir entre los componentes comprimidos. Con el espesor de capa, mayor en comparación con la Figura 5b, del estañado pudieron reducirse adicionalmente las hendiduras 32 entre el casquillo de presión 8, el cuerpo básico de racor 4 y el extremo de tubo 12.
- 60 Entre el casquillo de presión 8 y el cuerpo básico de racor 4 y/o el cuerpo básico de racor 6 y el extremo de tubo 12 pueden formarse mediante el proceso de montaje o las cargas de funcionamiento tapones de estaño 38, que sellan
- 65

adicionalmente la unión.

REIVINDICACIONES

1. Racor para una unión tubular estanca, no desmontable,

- 5 - con un cuerpo básico de racor (4) para el alojamiento de al menos un tubo (14, 16) que va a empalmarse y
 - con al menos un casquillo de presión (6, 8),
 - presentando el cuerpo básico de racor (4) y el casquillo de presión (6, 8) superficies de compresión (18, 20)
 asignadas una a otra,
 10 - teniendo el cuerpo básico de racor (4) una superficie de compresión (22) dirigida en el estado terminado de
 montar al tubo (14, 16) que va a empalmarse y asignado a la zona marginal del cuerpo básico de racor (4) y
 - estando formadas las superficies de compresión (18, 20) asignadas una a otra del cuerpo básico de racor (4) y
 del casquillo de presión (6, 8) de tal modo que un desplazamiento axial del casquillo de presión (6, 8) sobre el
 cuerpo básico de racor (4) causa un estrechamiento radial de la zona marginal del cuerpo básico de racor (4),
 15 deslizándose la superficie de compresión (20) del cuerpo básico de racor (4) durante el desplazamiento axial a lo
 largo de la superficie de compresión (18) del casquillo de presión (6) y bordeándose la zona final del cuerpo
 básico de racor (4) en dirección orientada radialmente hacia dentro,

estando previsto en al menos una de las superficies de compresión (18, 20, 22) un revestimiento (26),
 componiéndose el revestimiento (26) de un material más blando en comparación con el casquillo de presión (6, 8)
 20 y/o el cuerpo básico de racor (4) y presentando el revestimiento (26) un espesor de capa en un intervalo de 4 µm a
 10 µm.

2. Racor según la reivindicación 1,

caracterizado por que
 25 el revestimiento (26) está formado por un metal blando o una aleación de metal blanda.

3. Racor según la reivindicación 1 o la reivindicación 2,

caracterizado por que
 30 al menos una de las superficies de compresión (18, 20, 22) está estañada.

4. Racor según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado por que
 el revestimiento (26) está aplicado mediante galvanizado, inmersión en caliente o revestimiento de polvo.

5. Racor según la reivindicación 1,

caracterizado por que
 35 el revestimiento (26) está formado por un sellador orgánico.

6. Racor según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado por que
 40 el revestimiento (26) presenta un espesor de capa en un intervalo de 4 a 7 µm.

7. Racor según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado por que
 45 el cuerpo básico de racor (4) y/o el casquillo de presión (6, 8) están revestidos completamente.

8. Racor según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado por que
 50 el diámetro del casquillo de presión (6, 8) está realizado angostado al menos en una zona de su superficie de
 compresión (18) a lo largo de la longitud medida en dirección axial del casquillo de presión, presentando el casquillo
 de presión (6, 8) un perfil interior angostado de manera cónica, redonda o abombada.

9. Racor según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por que
 55 el perfil interior del casquillo de presión (6, 8) está formado sin saltos, en particular con tangente o con curvatura
 constante.

10. Sistema de tuberías,

- 60 - con al menos un racor (2) según una de las reivindicaciones 1-9 y
 - con al menos un tubo (14, 16) que va a empalmarse con el racor.

11. Sistema de tuberías según la reivindicación 10,

caracterizado por que
 65 - el revestimiento (26) está previsto en la superficie de compresión (22) asignada el tubo (14, 16),

- estando formado el revestimiento (26) por un material más blando en comparación con el material de tubo.

12. Uso de un racor según una de las reivindicaciones 1 a 9 o de un sistema de tuberías de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, en una instalación de calefacción, aire acondicionado, sanitaria o de agua potable, o en una instalación para el transporte de fluidos técnicos o médicos.

5

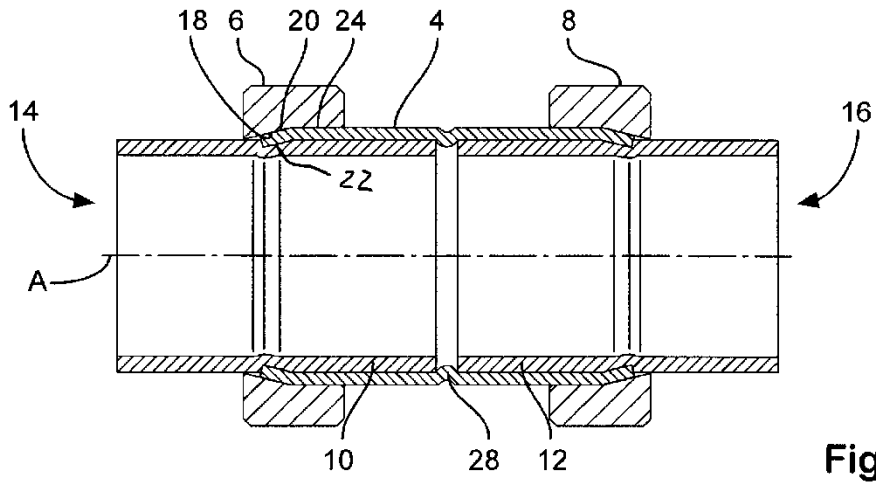


Fig. 3

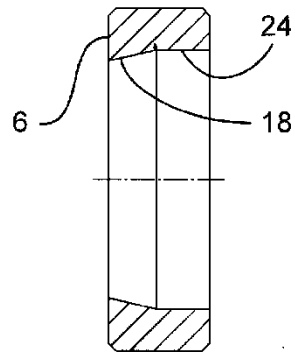


Fig. 4a

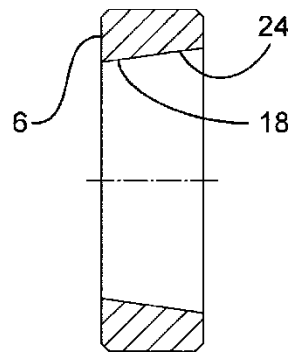


Fig. 4b

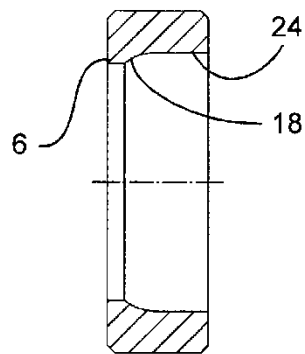


Fig. 4c

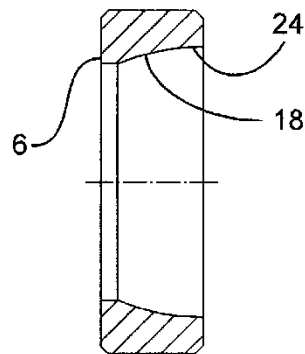


Fig. 4d

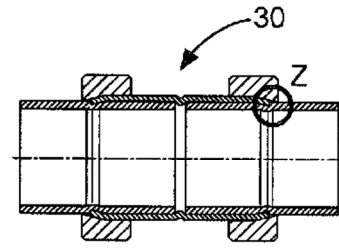
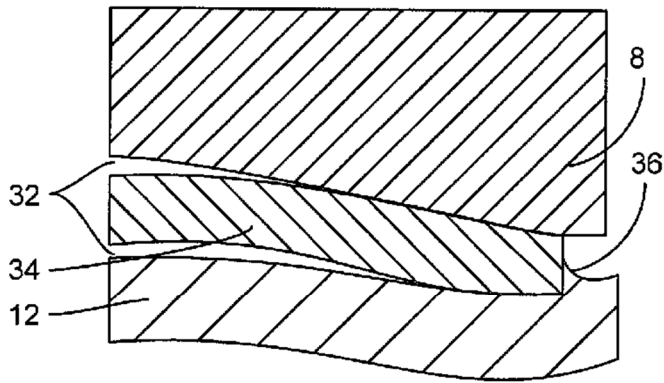


Fig. 5a

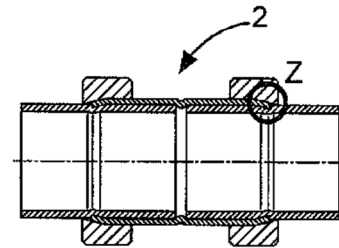
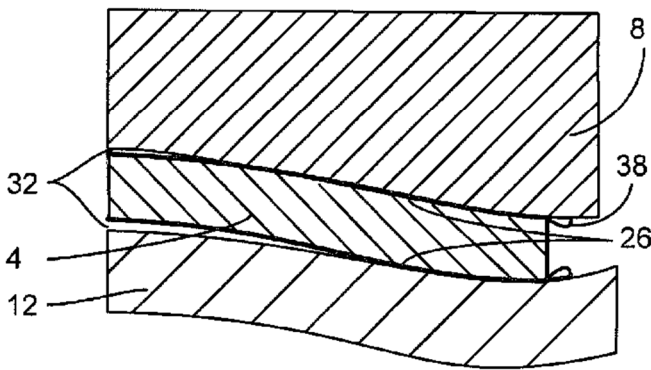


Fig. 5b

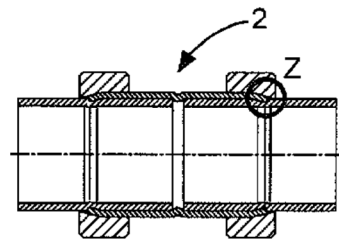
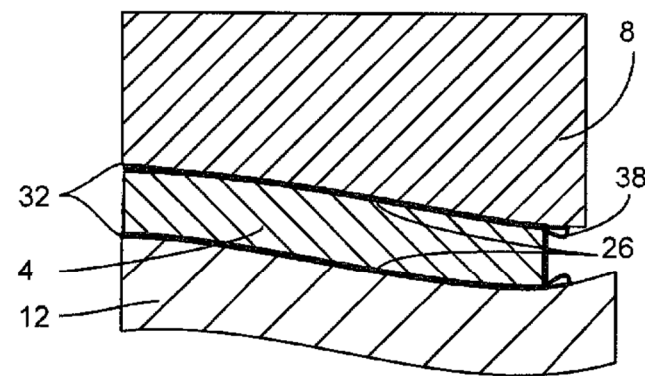


Fig. 5c