

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 705**

51 Int. Cl.:

**F16L 13/14** (2006.01)

**F16L 33/207** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2020** **PCT/IB2020/051026**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2020** **WO20170066**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2020** **E 20707322 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 3928017**

54 Título: **Racor para conectar tuberías, en particular tuberías flexibles**

30 Prioridad:

**18.02.2019 IT 201900002345**

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

**07.11.2024**

73 Titular/es:

**I.V.A.R. S.P.A. (100.0%)**

**Via IV Novembre 181**

**25080 Prevalle (BS), IT**

72 Inventor/es:

**BERTOLOTI, UMBERTO y**

**CONTINI, MARIO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 985 705 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 para conectar tuberías, en particular tuberías flexibles

- 5 La presente invención se refiere a un racor para conectar tuberías, y es particularmente útil en la conexión de tuberías flexibles para la circulación de fluidos a presión, por ejemplo, agua.

La invención puede encontrar una aplicación ventajosa en el campo de los sistemas termohidráulicos y/o de suministro de agua en edificios residenciales, comerciales o industriales.

- 10 Como se sabe, la conexión de tuberías flexibles se realiza generalmente disponiendo un racor conformado como un elemento tubular rígido, provisto de dos o más terminaciones que pueden acoplarse a tantas tuberías y adaptarse para colocar estas últimas en comunicación fluida entre sí en una forma estanca a fluidos externamente.

- 15 Una o más terminaciones del racor, destinado a acoplar una tubería flexible, tienen generalmente una superficie de anclaje conformada a la que la tubería flexible se obliga a adherirse, y a la que la tubería flexible se ancla de forma estable tras una deformación elástica o permanente. Tal superficie de anclaje puede realizarse mediante una superficie que tenga ranuras anulares, a las que la tubería se ve obligada a acoplarse debido a su deformabilidad elástica. Tales superficies de anclaje se fabrican normalmente externamente con respecto a la terminación y, por tanto, la propia terminación se inserta en un extremo de la tubería asociándose de manera estable a la misma. Todas las terminaciones del racor pueden estar provistas de una superficie de anclaje con ranuras, para la fijación de tuberías por deformación, o pueden realizarse por ejemplo mediante una superficie roscada, a la que la tubería se obliga a acoplarse mediante tornillos; como alternativa, se puede conectar una válvula a la superficie roscada de la porción de extremo.

- 25 Para asegurar una estanqueidad de fluido entre el interior del elemento tubular y el exterior de la tubería asociada al mismo, y por lo tanto evitar fugas de fluido al exterior, habitualmente se usan vainas externas (normalmente denominadas "bujes"), por ejemplo, de metal, que rodean el extremo de la tubería acoplado al elemento tubular y, por tanto, quedan permanentemente deformados, por ejemplo, pellizcando con una pinza, para generar compresión en la tubería subyacente. De esta manera, la tubería se ve obligada a comprimirse contra la terminación subyacente, generando un acoplamiento estable con la misma. Estos racores se identifican generalmente como "racores a presión" (o en la jerga técnica "ajustes a presión").

- 30 Para mejorar el sello de fluido entre el interior de la conexión de tubería/racor y el exterior, se proporcionan generalmente juntas - por ejemplo, juntas tóricas - para interponerse entre cada terminación del racor y la tubería respectiva a la que está acoplado.

- Un ejemplo de racores a presión conocidos consiste en racores de latón, por ejemplo, del tipo descrito en el documento de patente EP2677223, del mismo Solicitante. Estos racores suelen estar hechos de barras de latón, las cuales están moldeadas para definir la forma del racor y del conducto interno para el paso del fluido. Asimismo, en la superficie exterior de las terminaciones del racor, se realizan ranuras o nervaduras anulares (normalmente mediante mecanizado mecánico) que permiten anclar la tubería flexible a la terminación, como se ha ilustrado anteriormente. Es más, los racores de latón suelen tener una o más juntas instaladas externamente en cada terminación, por ejemplo, en posiciones intermedias entre las diversas ranuras anulares para sujetar la tubería. En algunos casos, la junta puede sobresalir radialmente más allá de las dimensiones de las ranuras en la superficie de anclaje, para presionarse y deformarse junto con la tubería que se va a conectar tras la compresión de la vaina externa (o buje), para adherirse más eficazmente tanto a la terminación del racor como a la tubería acoplada al mismo y evitar fugas de fluido entre estos últimos hacia el exterior incluso en condiciones de altas presiones de funcionamiento.

- 50 Este tipo de montaje tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, tales racores tienen un paso de fluido de pequeño diámetro, ya que es necesario disponer de un determinado espesor de latón que permita un correcto mecanizado de la pieza. Esto da como resultado un caudal transferible reducido, o en cualquier caso un diámetro interno útil reducido con respecto al diámetro externo.

- 55 Es más, estos racores - cuando son angulares, es decir, cuando presentan un ángulo (por ejemplo, de 90°) entre las terminaciones adecuadas para recibir las tuberías a conectar - se caracterizan internamente por un cambio brusco de dirección, debido al hecho de que los conductos internos se fabrican normalmente usando troqueles que se insertan dentro de las terminaciones durante la etapa de fabricación para crear el espacio vacío que define los propios conductos. Dicho de otra manera, realizar un conducto interno angular en racores de latón conduce necesariamente a la creación de una curva pronunciada en el conducto interno. Esto causa un inconveniente muy importante, ya que la presencia de una curva cerrada introduce altas pérdidas de presión (caídas de presión) y turbulencias en el flujo del fluido transportado. En el campo de los racores a presión, "valor zeta" significa un parámetro representativo de la caída de presión en relación con la geometría del propio racor, es decir, algún tipo de "resistencia hidráulica": cuanto mayor sea el "valor zeta", mayor será la caída de presión en el racor. Normalmente, los racores de latón descritos anteriormente tienen altos "valores zeta" debido a la geometría y dimensiones determinadas por el proceso de producción.

Para superar estos inconvenientes, se conoce otro tipo de racor a presión, hecho de una tubería fina, normalmente hecha de acero. Tales racores se obtienen por flexión, en lugar de por moldeo y/o mecanizado mecánico, y permiten obtener curvas suaves y diámetros elevados del conducto interno. Esto permite obtener un flujo uniforme y bajas caídas de presión, alcanzando por lo tanto valores de "valor zeta" más bajos en comparación con los racores de latón.

Sin embargo, los racores de acero tienen también importantes inconvenientes. En primer lugar, los racores de acero no pueden tener porciones de extremo con una superficie de anclaje externa provista de ranuras/nervaduras anulares, ya que el espesor y los materiales no son suficientes para procesar anclajes para las tuberías que se van a conectar (la superficie externa es sustancialmente lisa). Esto haría imposible que las tuberías quedaran bloqueadas de manera estable con respecto al racor y, por lo tanto, las tuberías podrían desenroscarse o no quedar ancladas de manera estable. Para solucionar este inconveniente, es necesario proporcionar medios adicionales para sujetar las tuberías cuando se ejerce presión: por lo tanto, las soluciones conocidas están provistas de cilindros adicionales que rodean externamente cada porción de extremo. Estos cilindros adicionales normalmente están hechos de plástico y proporcionan a la porción de extremo nervaduras o protuberancias externas adecuadas a las que la tubería - una vez se le ha ejercido presión- puede sujetarse para lograr un conjunto estable. Normalmente, tales cilindros se fabrican moldeando material plástico alrededor de la sección tubular de acero del racor: esencialmente, la sujeción y fijación de la tubería se produce en la superficie de los cilindros de plástico en una manera funcionalmente similar a lo que ocurre - en los racores de latón - en las ranuras externas realizadas mediante mecanizado mecánico.

Se pone de manifiesto que la solución mixta acero-plástico es muy compleja desde el punto de vista del proceso productivo, y esto determina un elevado coste de fabricación para este tipo de racores a presión.

Es más, en tal solución existe el riesgo de que se produzca una fuga entre cada cilindro externo de plástico y la respectiva terminación de acero, por ejemplo, debido a cambios de temperatura en el fluido transportado o debido a la presencia de tensiones mecánicas: esto puede provocar un funcionamiento defectuoso o la aparición de fallos o averías en el sistema.

Un racor para conectar tuberías, en particular al menos una tubería flexible, se conoce a partir del documento EP 1 882 876 A1.

En esta situación, el objeto de la presente invención, en sus diversos aspectos y/o realizaciones, es proporcionar un racor para conectar tuberías que pueda superar uno o más de los inconvenientes antes mencionados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un racor para conectar tuberías caracterizado por una resistencia hidráulica reducida y capaz de transferir el fluido con un flujo regular y turbulencia reducida, incluso en el caso de un racor angular.

Un objeto adicional de la presente invención es proponer un racor para conectar tuberías capaz de realizar eficazmente la conexión de tuberías, en particular tuberías flexibles para la circulación de fluidos a presión, tuberías de plástico o tuberías "multicapa" (es decir, tuberías que contienen capas superpuestas de diferentes materiales en las que, normalmente, una o más de tales capas están hechas de material metálico).

Un objeto adicional de la presente invención es proponer un racor para conectar tuberías caracterizado por un coste de fabricación reducido. Un objeto adicional de la presente invención es proponer un racor para conectar tuberías que sea sencillo y rápido de fabricar.

También un objeto de la presente invención es proporcionar un racor para conectar tuberías que tenga una alta fiabilidad operativa.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un racor para conectar tuberías caracterizado por una construcción simple y funcional.

Un objeto adicional de la presente invención es crear soluciones alternativas, con respecto a la técnica anterior, en la fabricación de racores para conectar tuberías, y/o establecer nuevos campos de diseño.

Estos y cualquier otro objeto, que se mostrarán mejor en la siguiente descripción, se consiguen sustancialmente mediante un racor para conectar tuberías de acuerdo con una o más de las reivindicaciones adjuntas.

Otras características y ventajas aparecerán más claramente a partir de la descripción detallada de una serie de realizaciones de ejemplo, no exclusivas, incluyendo también una realización preferida, de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención. Dicha descripción se proporciona a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, que tienen fines meramente ilustrativos y, por lo tanto, no limitativos, en los que:

- la figura 1A muestra una vista en perspectiva de una posible realización de un racor para conectar tuberías, en particular al menos una tubería flexible, de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;

- la figura 1B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 1A;
- la figura 1C muestra una vista en sección del racor de la figura 1B;
- la figura 1D muestra una vista en perspectiva despiezada del racor de la figura 1B;
- la figura 1E muestra una vista en sección despiezada del racor de la figura 1B;
- 5 - la figura 2A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- la figura 2B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 2A;
- la figura 2C muestra una vista en sección del racor de la figura 2B;
- la figura 3A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- 10 - la figura 3B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 3A;
- la figura 3C muestra una vista en sección del racor de la figura 3B;
- la figura 4A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- 15 - la figura 4B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 4A;
- la figura 4C muestra una vista en sección del racor de la figura 4B;
- la figura 5A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- la figura 5B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 5A;
- 20 - la figura 5C muestra una vista en sección del racor de la figura 5B;
- la figura 6A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- la figura 6B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 6A;
- la figura 6C muestra una vista en sección del racor de la figura 6B;
- 25 - la figura 7A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- la figura 7B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 7A;
- la figura 7C muestra una vista en sección del racor de la figura 7B;
- la figura 8A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- 30 - la figura 8B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 8A;
- la figura 8C muestra una vista en sección del racor de la figura 8B;
- la figura 9A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- 35 - la figura 9B muestra una vista lateral, sin piezas retiradas, del racor en la figura 9A;
- la figura 9C muestra una vista en sección del racor de la figura 9B;
- la figura 10A muestra una vista en perspectiva de otra posible realización de un racor para conectar tuberías de acuerdo con la presente invención, con algunas piezas eliminadas;
- la figura 10B muestra una vista superior, sin piezas retiradas, del racor en la figura 10A;
- 40 - la figura 10C muestra una vista en sección del racor de la figura 10B;
- la figura 11 muestra una vista en sección del racor de la figura 2A en el que se inserta una tubería multicapa (condición de inserción);
- la figura 12 muestra el racor de la figura 11 durante la operación de sujeción de la tubería multicapa (paso de la condición de inserción a la condición de sujeción);
- 45 - la figura 13 muestra el racor de las figuras 11 y 12 con la tubería multicapa montada en el mismo, al final de las operaciones de sujeción (condición de sujeción);
- la figura 13A muestra una ampliación de una porción de la vista de la figura 13.

50 Con referencia a las figuras citadas, el número de referencia 1 indica en su conjunto un racor para conectar tuberías T, en particular tuberías flexibles, de acuerdo con la presente invención. En general, se usa el mismo número de referencia para elementos idénticos o similares, opcionalmente en sus variantes de realización.

El racor 1 se usa para conectar entre sí tuberías T usadas para transportar fluidos a presión. Dichas tuberías T pueden ser del tipo fabricado de un solo material (por ejemplo, caucho o plástico), o del tipo denominado "multicapa" (como se muestra en las figuras 11, 12, 13, 13A). Las tuberías multicapa T son, por ejemplo, tuberías que contienen capas superpuestas de diferentes materiales y en las que, específicamente, una o más de estas capas están hechas de material metálico. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 11, 12, 13, 13A, el material multicapa puede comprender tres capas superpuestas T1, T2 y T3 (preferentemente pegadas entre sí mediante capas adhesivas intermedias); preferentemente, las capas externa T1 e interna T3 están hechas de plástico y la capa intermedia T2 está hecha de un material metálico (por ejemplo, aluminio).

Con referencia a la realización de ejemplo, no exclusiva mostrada en las figuras, el racor 1 comprende un primer elemento tubular (o porción de extremo) 3 y un segundo elemento tubular (o porción de extremo) 4 provistos, respectivamente, de una primera 3a y una segunda 4a aberturas de entrada/salida y que definen respectivamente, en el interior del mismo, un primer 3b y un segundo 4b conductos. Los dos elementos tubulares están conectados entre sí en extremos opuestos respectivos a la abertura de entrada/salida respectiva, de tal manera que el primer 3b y

segundo 4b conductos están en comunicación entre sí y definen en general un conducto de unión 2 del racor colocando dicha primera 3a y segunda 4a aberturas en comunicación fluida.

Como puede apreciarse en las figuras, el primer elemento tubular 3 está provisto de al menos una abertura pasante 20, entre una superficie externa 6 del primer elemento tubular 3 orientada hacia fuera y una superficie interna 7 del primer elemento tubular 3 dirigida hacia, y definiendo, el primer conducto 3b antes mencionado.

En el alcance de la presente descripción y de las reivindicaciones, "abertura pasante" significa generalmente una muesca o un orificio, un receptáculo o una ranura o un orificio en el primer elemento tubular 3: la abertura puede tener formas y dimensiones variables de acuerdo con la realización, las dimensiones del racor y el uso previsto, y es pasantes desde el exterior hacia el interior del elemento tubular.

La abertura pasante 20 define un espacio vacío respectivo 21 entre la superficie externa 6 y la superficie interna 7 del primer elemento tubular 3. El término espacio vacío significa una falta de material en el primer elemento tubular, es decir, un "vaciado" o remoción; sustancialmente, el espacio vacío creado por la abertura pasante define un asiento destinado - como se ilustra a continuación - a ser llenado con material perteneciente a la tubería que se va a conectar mediante el racor.

El racor 1 está configurado para funcionar en una condición de inserción, en la que permite montar una tubería T alrededor de dicho primer elemento tubular 3, y en condición de sujeción, en la que la tubería se presiona y se bloquea de forma estable, de forma estanca a fluidos, en el primer elemento tubular 3.

En la condición de sujeción antes mencionada, el espacio vacío 21 definido por la abertura pasante 20 está configurado para ocuparse por una porción de la tubería T presionada en el primer elemento tubular 3. La presión de la tubería T en el alojamiento anular y la penetración de parte del material de la propia tubería en los espacios vacíos definidos por las aberturas pasantes se ilustra a modo de ejemplo en las Figuras 12, 13 y 13A.

Preferentemente, el racor 1 está además provisto de al menos un primer buje 11 que puede asociarse, preferentemente, de manera removible, con el primer elemento tubular 3 de manera que lo rodee externamente y crear, entre el propio buje y el primer elemento tubular, un alojamiento anular 12 destinado a recibir por inserción una tubería T; tras la inserción, tal tubería queda interpuesta entre el primer elemento tubular y el buje. El buje tiene una superficie interna 11a, dirigida hacia el primer elemento tubular 3, y una superficie externa 11b.

La superficie externa 6 del primer elemento tubular está dirigida hacia el primer buje 11. El primer buje 11 está configurado para funcionar en una configuración de inserción, cuando el racor está en dicha condición de inserción, en la que permite la inserción de la tubería T en el alojamiento anular 12, y una configuración de sujeción, cuando el racor está en dicha condición de sujeción, en la que presiona y bloquea de forma estable, de forma estanca a fluidos, la tubería en el alojamiento anular. En la configuración de sujeción, el espacio vacío 21 está ocupado por una porción de la tubería T debido a la presión del primer buje 11 en el primer elemento tubular 3.

Más en detalle, el paso del primer buje 11 de la configuración de inserción (figura 11) a la configuración de sujeción (figura 13) se produce mediante una deformación radial del propio buje 11, al acercarse al primer elemento tubular 3, de manera que comprime la tubería T entre el buje y el primer elemento tubular dentro del alojamiento anular 12. Tal deformación se realiza actuando sobre la superficie externa 11b del buje con un perfil de apriete P1 de una pinza de sujeción P (mostrada en la figura 12), capaz de deformar plásticamente el buje. Dicho de otra manera, el paso del buje 11 a la configuración de sujeción provoca una reducción de la extensión radial del alojamiento anular 12, causada por la aproximación del buje 11 al primer elemento tubular 3, y una consiguiente compresión de la tubería T dentro del alojamiento anular.

Preferentemente, el primer elemento tubular 3 tiene una forma de cilindro sustancialmente hueco con un primer eje de extensión longitudinal X y el material que constituye el primer elemento tubular 3 tiene una sección (o espesor) sustancialmente constante; la superficie externa 6 del primer elemento tubular 3 define un primer diámetro con respecto al primer eje de extensión longitudinal X.

Preferentemente, el espacio vacío 21 antes mencionado carece del material que constituye el primer elemento tubular 3 al menos en la sección del primer elemento tubular. Por lo tanto, el asiento definido por el espacio vacío 21 se considera al menos en la sección, o espesor, del primer elemento tubular 3.

Cabe señalar que la característica técnica más relevante que subyace a la presente invención es la presencia de dicha al menos una abertura pasante en el elemento tubular, lo que define el espacio vacío que ocupa una porción de la tubería cuando se presiona. Como se sabe, la presión se produce mediante una herramienta mecánica (la pinza P antes mencionada), que tiene como objetivo deformar la tubería para que se bloquee mecánicamente con respecto al racor, evitando que se desenrosque/retire. El racor de la presente invención permite, con las aberturas pasantes y los espacios vacíos, proporcionar medios de anclaje eficaces para la tubería una vez se le ha ejercido presión. La presencia del buje permite optimizar las operaciones de acoplamiento de la tubería al racor, dado que la deformación plástica del buje (debido a la presión ejercida por la pinza P) determina una presión sobre la tubería, con la consiguiente

compresión de la tubería en el alojamiento anular y la penetración del material de la tubería en los espacios vacíos 21, y además dicha presión persiste en el tiempo impidiendo el desenroscado/extracción de la tubería incluso después de algún tiempo. Sin embargo, no es estrictamente necesario que esté presente el buje, ya que la presión de la tubería podría ocurrir - por la pinza P - también directamente sobre la superficie externa de la tubería (no insertada en un alojamiento anular cuando el buje que la define no está presente), provocando que se deforme de manera estable (penetrando parcialmente los espacios vacíos) y se ancle después al racor. Se puede realizar tal realización del racor sin un buje, por ejemplo, en el caso de tuberías multicapa T (como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 11-13) en las que la capa intermedia T2 en material metálico (por ejemplo, aluminio) tiene un espesor suficiente para asegurar - una vez se le ha ejercido presión - una deformación estable de esta capa T2 y una consiguiente penetración de la capa interna subyacente T3 en los espacios 21 definidos por las aberturas pasantes 20.

En un primer conjunto de posibles realizaciones, por ejemplo, como se muestra en las figuras 1A-1E, 4A-4C, 6A-6C y 8A-8C, dicha al menos una abertura pasante 20 se realiza haciendo muescas y eliminando el material que constituye el primer elemento tubular 3.

Preferentemente, la abertura pasante tiene una forma poligonal cerrada específica, por ejemplo, rectangular, circular, cuadrada, triangular.

Preferentemente, la abertura pasante tiene un borde 22 que se corresponde con la forma poligonal cerrada específica. Preferentemente, el espacio vacío 21, definido por la abertura pasante 20, corresponde con la porción de sección del primer elemento tubular 3 del cual se eliminó el material, por medio de la muesca que crea la abertura pasante.

En un segundo conjunto de posibles realizaciones, por ejemplo, como se muestra en las figuras 2A-2C, 5A-5C, 7A-7C, 9A-9C y 10A-10C dicha al menos una abertura pasante 20 se realiza mediante la ejecución de un corte pasante (por ejemplo, mediante cizallamiento o corte) en el material que constituye el primer elemento tubular 3, donde el corte pasante antes mencionado tiene un perfil 23 o límite específico, y con una curvatura de parte del material identificada por el perfil 23 del corte, preferentemente hacia el interior del primer elemento tubular 3, es decir, hacia el primer eje de extensión longitudinal X dentro del primer conducto 3b.

El perfil 23 del corte pasante tiene una forma específica, preferentemente en forma de C, en forma de U o con línea dentada (quebrada) formada por uno o más segmentos consecutivos.

En las figuras de ejemplo, la línea discontinua tiene sustancialmente forma de U, teniendo el segmento intermedio una longitud mayor que los dos segmentos laterales (ortogonales al segmento central).

Preferentemente, la línea discontinua es una línea discontinua abierta. Preferentemente, la línea discontinua es una línea discontinua simple o que no se interseca entre sí.

Preferentemente, en cuanto al segundo conjunto de realizaciones, la abertura pasante 20 tiene un borde, en la superficie externa 6 del primer elemento tubular 3, correspondiente con el perfil 23 antes mencionado del corte pasante.

Preferentemente, el espacio vacío 21, definido por la abertura pasante 20, corresponde con la porción de sección del primer elemento tubular 3 del cual se eliminó el material, mediante la muesca que crea la abertura pasante (figuras 1A-1E, 4A-4C, 6A-6C y 8A-8C) o mediante el corte y posterior curvatura del material identificado por el perfil del corte (2A-2C, 5A-5C, 7A-7C, 9A-9C y 10A-10C).

Preferentemente, el material identificado por el perfil de corte define, siguiendo dicha flexión, un diente 24 que está curvado con respecto a la extensión cilíndrica hueca del primer elemento tubular 3, preferentemente hacia el interior del primer conducto 3b. De esta manera, el diente no ocupa el alojamiento anular 12 entre el elemento tubular 3 y el buje 11, dejándolo libre para recibir de forma insertable el extremo de la tubería T que se va a conectar.

Preferentemente, como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 2A-2C, 5A-5C, 7A-7C, 9A-9C y 10A-10C, el perfil 23 del corte está dispuesto en el primer elemento tubular 3 de tal manera que el diente 24 se curva con un extremo terminal libre del mismo (definido por el perfil de corte) dirigido hacia el extremo del primer elemento tubular correspondiente a la primera abertura de entrada/salida 3a (es decir, hacia el exterior del racor).

En un aspecto alternativo, que se muestra a modo de ejemplo en las figuras 3A-3C, el perfil de corte 23 está dispuesto en el primer elemento tubular 3 de tal manera que el diente 24 se curva con un extremo terminal libre del mismo (definido por el perfil de corte) dirigido en dirección opuesta con respecto al extremo del primer elemento tubular correspondiente a la primera abertura de entrada/salida 3a (es decir, hacia la parte central del racor).

Preferentemente, la forma específica de la abertura pasante 20 constituye un perímetro con una esquina afilada en la superficie externa 6 del primer elemento tubular 3.

Preferentemente, del mismo modo, el perfil específico 23 de dicho corte pasante constituye un borde con una esquina

afilada en la superficie externa 6 del primer elemento tubular 3.

Si el diente 24 está dirigido en una dirección opuesta con respecto a la primera abertura de entrada/salida (figuras 3A-3C), se evita un borde de esquina afilada en la dirección de desenroscado/retirada de la tubería, es decir, se evita que un borde de esquina afilada esté presente y entre en contacto con el material de la tubería insertado en el alojamiento anular (que, en determinadas condiciones de estrés, también dependiendo del material de la tubería, puede cizallar el material de la tubería y hacerle muescas o quitar una parte del mismo).

En general, la dirección de creación del diente se puede seleccionar según se desee, de acuerdo con el tipo de racor que se va a realizar y el uso previsto.

En una posible realización, mostrada a modo de ejemplo en las figuras 3A-3C e intermedia con respecto a las anteriores, la abertura pasante 20 se realiza, en una primera porción de la misma, haciendo muescas y eliminando el material que constituye el primer elemento tubular 3, y en una segunda porción mediante la ejecución de un corte pasante (cizallando, cortando) en el material que constituye el primer elemento tubular y con una curvatura de parte del material identificado por el perfil del corte. Dicha primera y segunda porciones están unidas entre sí, es decir, perfectamente adyacentes, para formar un único espacio vacío unido. Sustancialmente, en esta realización, se retira una parte del material durante la creación de la abertura pasante y, en su lugar, se corta y dobla una parte para crear un diente. Dicho de otra manera, esta realización combina las dos anteriores, que implican - para realizar la abertura pasante 20 - retirar el material o cortarlo y curvarlo hacia el interior del conducto.

Preferentemente, el primer elemento tubular 3 tiene un diámetro exterior, en la superficie externa 6, y el espacio vacío 21 se extiende desde dicho diámetro hacia el interior del primer elemento tubular, es decir, hacia el primer eje de extensión longitudinal X.

A continuación, se revisa un conjunto de posibles realizaciones del racor de acuerdo con la presente invención.

En una posible realización, el primer elemento tubular está provisto de un par de aberturas pasantes 20, preferentemente dispuestas en posiciones diametralmente opuestas entre sí.

En posibles realizaciones preferidas, el primer elemento tubular 3 está provisto de una pluralidad de aberturas pasantes 20, preferentemente idénticas entre sí, realizadas en diferentes posiciones sobre la superficie externa 6 del primer elemento tubular.

En una posible realización, mostrada a modo de ejemplo en las figuras 6A-6C y 7A-7C, la pluralidad de aberturas pasantes 20 comprende una serie de aberturas pasantes una al lado de la otra para formar una distribución anular alrededor de la superficie externa 6 del primer elemento tubular, estando dicha distribución anular preferentemente centrada en el primer eje de extensión longitudinal X. Dicho de otra manera, la pluralidad de aberturas pasantes está distribuida sobre una circunferencia centrada en el primer eje de extensión longitudinal.

En una posible realización, mostrada a modo de ejemplo en las figuras 8A-8C y 9A-9C, la pluralidad de aberturas pasantes 20 comprende una serie de aberturas pasantes alineadas entre sí para formar una distribución lineal a lo largo de la superficie externa 6 del primer elemento tubular 3, estando dicha distribución lineal preferentemente alineada paralela al primer eje de extensión longitudinal X.

En una posible realización, la pluralidad de aberturas pasantes comprende dos de dicha serie de aberturas pasantes alineadas entre sí para formar una distribución lineal, estando situadas las dos series en porciones diametralmente opuestas del primer elemento tubular.

En una posible realización, la pluralidad de aberturas pasantes comprende una serie de aberturas pasantes una al lado de la otra para formar una distribución curvilínea alrededor de la superficie externa del primer elemento tubular.

En una posible realización, la pluralidad de aberturas pasantes comprende un conjunto de aberturas pasantes una al lado de la otra para ocupar un sector completo de la superficie externa del primer elemento tubular.

En una posible realización, la pluralidad de aberturas pasantes comprende un conjunto de aberturas pasantes una al lado de la otra para ocupar una porción cilíndrica de la superficie externa del primer elemento tubular.

En una posible realización, que se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1A-1E, 2A-2C, 3A-3C y 10A-10C, en el conjunto de aberturas pasantes una al lado de la otra y que ocupan una porción cilíndrica de la superficie externa del primer elemento tubular, las aberturas pasantes están desplazadas entre sí para lograr una distribución en forma de rejilla o una red de aberturas pasantes.

Opcionalmente, la pluralidad de aberturas pasantes puede comprender un conjunto de aberturas pasantes que ocupan toda la superficie externa del primer elemento tubular.

Preferentemente, cada abertura pasante 20 puede orientarse de cualquier manera con respecto al primer eje de extensión longitudinal, es decir, cada abertura pasante tiene su propio borde 22 orientado o colocado según se desee en la superficie externa 6 del primer elemento tubular 3.

5 De acuerdo con una posible realización preferida, implementada en todos los racores mostrados en las figuras, el primer elemento tubular 3 comprende:

- una porción de bloqueo 30, que comprende al menos una abertura pasante 20 o la pluralidad de aberturas pasantes 20 y está configurada para permitir, cuando el primer buje 11 está en dicha configuración de sujeción, la conexión estable de la tubería T insertada en el alojamiento anular 12, y evitar el desenroscado/retirada de la tubería del racor;
- una porción de sello 40, que comprende al menos un elemento de sellado 41 enrollado externamente alrededor del primer elemento tubular 3 de tal manera que el elemento de sellado 41 quede interpuesto entre la porción de sello 40 del elemento tubular 3 y la tubería T insertada en el alojamiento anular, evitando la fuga de fluido entre el primer conducto y el exterior del racor.

Preferentemente, el elemento de sellado 41 es una junta o una junta tórica.

20 Preferentemente, el elemento de sellado 41 tiene una conformación de banda o hueco anular o toroidal o cilíndrico.

Preferentemente, el elemento de sellado está enrollado externamente alrededor del primer elemento tubular 3, en un asiento anular adecuado 42 de la porción de sello 40, de manera que quede sustancialmente al ras con un diámetro externo del primer elemento tubular 3. Como alternativa, el elemento de sellado puede estar enrollado externamente alrededor del primer elemento tubular 3, en dicho asiento anular 42, de manera que sobresalga externamente de la superficie externa 6 del primer elemento tubular. En tal caso, el elemento de sellado tiene un diámetro mayor que dicho diámetro externo del primer elemento tubular 3. Tal realización es capaz de proporcionar un sello de fluido ya después de la simple inserción de la tubería T en el alojamiento anular 12; es más, el elemento de sellado puede entonces deformarse adicionalmente junto con la propia tubería, tras la compresión del buje, para adherirse más eficazmente tanto al elemento tubular como a la tubería acoplada al mismo, evitando fugas de fluido hacia el exterior incluso en condiciones de altas presiones de funcionamiento.

Preferentemente, la porción de bloqueo 30 tiene una forma cilíndrica y la porción de sello 40 tiene una forma cilíndrica respectiva.

35 Preferentemente, la porción de bloqueo 30 y la porción de sello 40 están dispuestas en sucesión una tras otra a lo largo de una dirección que coincide con el primer eje de extensión longitudinal X.

Preferentemente, la porción de bloqueo 30 se extiende comenzando desde la primera abertura de entrada/salida 3a, y la porción de sello 40 está colocada aguas abajo de la porción de bloqueo a lo largo del primer eje de extensión longitudinal X (con respecto a la primera abertura de entrada/salida).

Preferentemente, la porción de sello 40 está situada en el lado opuesto de la porción de bloqueo 30 con respecto al lado donde está situada la primera abertura de entrada/salida 3a. Dicho de otra manera, la porción de bloqueo 30 está interpuesta, a lo largo de la extensión longitudinal, entre la primera abertura de entrada/salida 3a y la porción de sello 40.

Preferentemente, la porción de bloqueo 30 termina o conduce a la primera abertura de entrada/salida 3a.

50 Preferentemente, la porción de bloqueo 30 y la porción de sello 40 están en sucesión una tras otra en el primer elemento tubular 3, y se extienden continuamente entre sí para formar un primer elemento tubular de unión.

En una posible realización, no mostrada, la porción de sello puede estar provista de una o más de dichas aberturas pasantes, ubicadas debajo del elemento de sellado.

55 Preferentemente, con la tubería T insertada en el alojamiento anular 12 y con el buje 11 en la configuración de sujeción, la porción de bloqueo 30 logra un sello mecánico de la tubería con respecto al racor, y la porción de sello 40 logra un sello hidráulico.

60 El racor, como en las realizaciones de la figura 1 a la figura 9, puede tener una conformación lineal (o rectilínea), y el primer elemento tubular 3 tiene el eje de extensión longitudinal X coincidente con el eje de extensión longitudinal Y del segundo elemento tubular 4.

65 En una posible realización, que se muestra a modo de ejemplo en las figuras 10A-10C, el racor tiene una conformación curva o angular, en la que los respectivos ejes de extensión longitudinal X e Y del primer 3 y segundo 4 elementos tubulares forman un ángulo diferente de 180°, por ejemplo, de 45° o 90°, uno respecto a otro. En tal configuración, el primer y segundo ejes de extensión longitudinales están desviados y pueden intersectar en el interior del racor, en una



porción de transición del racor del primer al segundo elemento tubular, o fuera del cuerpo del racor. En otra posible realización, no mostrada, el racor puede tener forma de T y comprende tres elementos tubulares, estando dos elementos tubulares externos alineados entre sí y un tercer elemento tubular intermedio interpuesto entre los dos elementos tubulares externos y perpendicular a los mismos.

5 Preferentemente, el primer buje 11 tiene forma de cilindro hueco y tiene un eje de extensión longitudinal coincidente con el primer eje de extensión longitudinal X.

10 Preferentemente, la superficie interna 11a del primer buje 11 es sustancialmente cilíndrica y/o tiene un diámetro constante a lo largo de toda la extensión del primer buje a lo largo del primer eje de extensión longitudinal.

15 Preferentemente, el elemento de sellado 41 de la porción de sello 40 del primer elemento tubular 3 es deformable, cuando el primer buje 11 está en la configuración de sujeción, para evitar una comunicación fluida entre el primer conducto y una superficie externa del primer elemento tubular.

20 Preferentemente, la porción de sello 40 del primer elemento tubular 3 puede comprender un elemento de sellado adicional, sustancialmente idéntico a dicho elemento de sellado, enrollado externamente alrededor del primer elemento tubular en una posición diferente a lo largo del eje de extensión longitudinal.

25 Preferentemente, el buje 11 tiene un espesor, calculado como la distancia entre la superficie interna 11a y la superficie externa 11b, que es sustancialmente uniforme a lo largo de toda su extensión longitudinal.

30 Preferentemente, el primer elemento tubular 3 carece de nervaduras externamente a la superficie externa del propio elemento tubular. Preferentemente, el borde 22 de la abertura pasante 20 define una sujeción para la tubería T cuando el primer buje 11 está en la configuración de sujeción.

35 Preferentemente, como en las realizaciones mostradas en las figuras, el racor 1 comprende un segundo buje 51 asociado con el segundo elemento tubular 4 de manera que lo rodee externamente y cree, entre el propio buje y el segundo elemento tubular, un alojamiento anular respectivo 52 destinado a recibir por inserción una tubería respectiva, estando tal tubería interpuesta entre el segundo elemento tubular y el segundo buje; el segundo buje 51 tiene una superficie interna 51a, dirigida hacia el segundo elemento tubular 4, y una superficie externa 51b.

40 Preferentemente, el segundo buje 51 es idéntico al primer buje 11 y/o está provisto de una o más de las características descritas en los aspectos y/o reivindicaciones con referencia al primer buje 11.

45 Ventajosamente, dependiendo del uso previsto del racor, el diámetro del primer elemento tubular y del segundo elemento tubular pueden ser iguales o diferentes, así como los diámetros del primer buje y del segundo buje. En las realizaciones de las figuras, se muestran los diámetros de los dos elementos tubulares, a modo de ejemplo, diferentes entre sí.

50 Preferentemente, el segundo elemento tubular 4 está provisto de al menos una abertura pasante 20 respectiva, entre una superficie externa del segundo elemento tubular dirigida hacia el segundo buje 51 y una superficie interna del segundo elemento tubular dirigida hacia, y definiendo, dicho segundo conducto 4b. La abertura pasante 20 respectiva define un espacio vacío respectivo 21 entre la superficie externa y la superficie interna del segundo elemento tubular 4. El segundo buje 51 está configurado para funcionar al menos en una configuración de inserción, en la que permite la inserción de una tubería respectiva en el alojamiento anular 52, y una configuración de sujeción, en la que presiona y bloquea de forma estable, de forma estanca a fluidos, la tubería en el alojamiento anular. En la configuración de sujeción, el espacio vacío 21 definido por la abertura pasante 20 respectiva está configurado para ocuparse por una porción de la tubería respectiva a la que se le ha ejercido presión entre el segundo buje 52 y el segundo elemento tubular 4.

55 Preferentemente, el segundo elemento tubular 4 es estructuralmente idéntico al primer elemento tubular 3 y/o está provisto de una o más de las características descritas en los aspectos y/o reivindicaciones con referencia al primer elemento tubular.

60 Preferentemente, el primer 3 y el segundo 4 elementos tubulares forman un racor 1 para conectar dos tuberías, en donde los medios presentes en el primer elemento tubular son los mismos presentes, de manera totalmente especular o correspondiente, en el segundo elemento tubular.

65 Preferentemente, el primer elemento tubular 3 y el segundo elemento tubular 4 están fabricados en una sola pieza. Preferentemente, el racor 1 está hecho en una sola pieza, con la excepción del primer buje 11 y dicho segundo buje 51 (y con la excepción de los elementos portabujes y los elementos de sellado).

Como alternativa a la configuración especular del primer y segundo elementos tubulares, en una posible realización (no mostrada), el segundo elemento tubular comprende medios de conexión para una fuente de fluido, por ejemplo, un conducto, un grifo o un tanque. Preferentemente, dichos medios de conexión comprenden una porción roscada

destinada a conectarse a una rosca inversa correspondiente de dicha fuente de fluido para colocar dicho segundo elemento tubular en comunicación fluida con la fuente de fluido.

- 5 Preferentemente, el primer elemento tubular 3 tiene, en el extremo opuesto a la primera abertura de entrada/salida 3a, una porción de tope 3c que tiene un diámetro mayor que la superficie externa 6 del propio primer elemento tubular y adaptada para definir una superficie de tope para una tubería T montada en el elemento tubular. Tal elemento de tope tiene una dimensión radial mayor que la superficie externa del primer elemento tubular, medida desde el eje de extensión longitudinal X.
- 10 Preferentemente, el racor comprende un primer portabujes 16 (preferentemente diferente del buje 11) asociable, de manera removible, con el primer elemento tubular; dicho portabujes 16 está configurado para montar el buje 11 en el primer elemento tubular 3 de manera que el buje rodee de manera estable el primer elemento tubular y defina el alojamiento anular 12. Preferentemente, el portabujes 16 tiene forma anular y, cuando está asociado con la porción de montaje, tiene un eje central coincidente con el eje de extensión longitudinal X. Preferentemente, el portabujes se
- 15 extiende a lo largo de dicho eje central entre un primer extremo de acoplamiento anular al primer elemento tubular y un segundo extremo de acoplamiento anular adaptado para recibir el buje. Preferentemente, el montaje del buje (asociado a su portabujes) en el elemento tubular 3 se realiza "mediante acoplamiento a presión", mediante la inserción del primer extremo de acoplamiento anular en una cavidad que define una porción de montaje.
- 20 El portabujes 16 puede comprender preferentemente una o más aberturas 18 formadas en una o más posiciones circunferenciales y pasantes del portabujes entre el exterior y el interior del portabujes; tales aberturas (que definen en su conjunto una "ventana" alrededor del portabujes) son adecuadas para permitir ver (desde el exterior del buje) la tubería T insertada en el alojamiento 12 con el fin de verificar el posicionamiento correcto de la tubería antes de continuar con su sujeción dentro del racor.
- 25 El racor 1 puede comprender un segundo portabujes 56, por ejemplo, idéntico al primer portabujes, destinado al segundo buje 51.
- 30 Preferentemente, en una posible realización de la invención (no mostrada), el racor comprende una pluralidad de elementos tubulares en comunicación fluida entre sí, siendo posible montar una tubería respectiva en cada uno de estos elementos tubulares, siendo preferentemente cada elemento tubular idéntico al primer o segundo elementos tubulares antes mencionados.
- 35 Preferentemente, el primer 3 y/o el segundo 4 elementos tubulares están hechos de un material metálico, preferentemente acero, o latón (por ejemplo, latón amarillo CW602N), o también de un material plástico (por ejemplo, tecnopolímero PPSU). Como un ejemplo, el primer 3 y el segundo 4 elementos tubulares están hechos por medio de una tubería de acero que tiene un espesor de aproximadamente 1 mm, o comprendido entre 0,5 mm y 1,5 mm.
- 40 Preferentemente, el buje 11 está fabricado de un material metálico, preferentemente acero (por ejemplo, acero inoxidable AISI 304). Preferentemente, los elementos de sellado están hechos de caucho (por ejemplo, EPDM (caucho sintético de monómero de etileno-propileno dieno). Preferentemente, la tubería T está fabricada de un material plástico o, como alternativa, es una tubería multicapa que comprende una capa externa T1 de material plástico, una capa intermedia T2 de material metálico y una capa interna T3 de material plástico.
- 45 El racor de la presente invención cumple con la normativa para su uso con agua potable. Como un ejemplo, la temperatura máxima de funcionamiento puede ser de 150 °C en funcionamiento continuo y la presión máxima de funcionamiento es de 10 bar (1 MPa).
- 50 Los bujes 11 y 51 están configurados para sujetarse mediante pinzas que tienen un perfil de apriete tipo B o tipo F o tipo H o tipo TH o tipo U u otro, con referencia a las normas de apriete para racores conocidas en el campo hidráulico. El buje tiene sustancialmente una forma tal que con cada una de estas pinzas la deformación es del grado correcto, es decir, ni insuficiente (en cuyo caso se producirían problemas de estanqueidad) ni excesiva (en cuyo caso se podría dañar la tubería).
- 55 El método para realizar un racor comprende las etapas de
- disponer el primer elemento tubular 3 provisto, en un extremo del mismo, de la primera abertura de entrada/salida 3a y definiendo, en su interior, el primer conducto 3b;
  - disponer el segundo elemento tubular 4 provisto, en un extremo del mismo, de la segunda abertura de
- 60 entrada/salida 4a y definiendo, en su interior, el segundo conducto 4b;
- disponer el primer buje 11;
  - realizar dicha al menos una abertura pasante 20 entre la superficie externa 6 y la superficie interna 7 del primer elemento tubular 3;
  - montar el primer buje en el primer elemento tubular 3.
- 65 En un aspecto, las etapas de disponer el primer elemento tubular 3 y disponer el segundo elemento tubular 4 implican

fabricar ambos elementos tubulares 3 y 4 partiendo de una única tubería metálica, preferentemente de acero, con la que se definen -en una sola pieza- el primer elemento tubular y el segundo elemento tubular, estando dicha tubería metálica sometida a operaciones de conformado y/o flexión.

- 5 Preferentemente, en la etapa de realizar al menos una abertura pasante, dicha al menos una abertura pasante se realiza mediante una operación de entallado y eliminación del material que constituye dicho primer elemento tubular.

Preferentemente, el entallado y eliminación del material se realiza mediante una operación de corte por cizallamiento, troquelado o láser, chorro de agua, plasma, frío, oxicomcombustible.

- 10 En un aspecto alternativo, en la etapa de realizar al menos una abertura pasante, dicha al menos una abertura pasante se realiza realizando dos operaciones:

- 15 - un corte pasante en el material que constituye el primer elemento tubular, teniendo dicho corte pasante un perfil o límite específico; y  
- una curvatura de parte del material identificado por el perfil de dicho corte, preferentemente hacia el interior del primer elemento tubular.

- 20 Preferentemente, el corte pasante se produce mediante una operación de cizallamiento o corte y la flexión se produce mediante una deformación plástica de al menos parte del material identificado por el perfil de corte.

Preferentemente, la etapa de cizallamiento o corte y la etapa de deformación plástica se pueden realizar simultáneamente mediante una única operación.

- 25 Preferentemente, la etapa de realizar al menos una abertura pasante se produce sin operaciones mecánicas de torneado o fresado.

- 30 Preferentemente, el método comprende, preferentemente antes de la etapa de montaje del primer buje en el primer elemento tubular, la etapa de disponer al menos un elemento de sellado y enrollarlo externamente alrededor del primer elemento tubular de tal manera que el elemento de sellado quede interpuesto entre el primer elemento tubular y una tubería insertada en el alojamiento anular antes mencionado.

- 35 Preferentemente, el método comprende, antes de la etapa de montaje del primer buje en el primer elemento tubular, una etapa de disponer un portabujes asociable, de manera removible, con el primer elemento tubular, estando el portabujes configurado para recibir el primer buje y montarlo en el primer elemento tubular de tal manera que el primer buje rodee de manera estable el primer elemento tubular y defina el alojamiento anular.

- 40 Preferentemente, el método comprende la etapa de insertar un extremo de una tubería que se va a conectar al racor en el alojamiento anular, de manera que la tubería se ajuste en el primer elemento tubular y quede parcialmente rodeada por el primer buje.

- 45 En un aspecto, el método comprende la etapa de ejercer sobre la superficie externa del primer buje, preferentemente mediante un perfil de apriete de una pinza de sujeción, una fuerza de sujeción capaz de deformar radialmente, preferentemente plásticamente, dicho primer buje, al acercarse al primer elemento tubular, de tal manera que la tubería se comprima entre el primer buje y el primer elemento tubular dentro del alojamiento anular y la tubería se bloquee, de manera estable, de forma estanca a fluidos, en el propio alojamiento anular.

- 50 En un aspecto, durante la etapa de ejercer una fuerza de sujeción sobre la superficie externa del primer buje, dicho al menos un elemento de sellado está deformado de manera que inhiba una comunicación fluida entre el primer conducto y la superficie externa del primer elemento tubular.

En un aspecto, el método comprende las etapas de:

- 55 - disponer un segundo buje que tiene forma de cilindro hueco y que tiene un eje de extensión longitudinal respectivo;  
- realizar al menos una abertura pasante entre una superficie externa del segundo elemento tubular dirigida hacia dicho segundo buje y una superficie interna del segundo elemento tubular dirigida hacia, y definiendo, dicho segundo conducto, de tal manera que dicha abertura pasante define un espacio vacío respectivo entre la superficie externa y la superficie interna del segundo elemento tubular;  
60 - montar dicho segundo buje en el segundo elemento tubular para rodearlo exteriormente y crear, entre la superficie interna del propio segundo buje y el segundo elemento tubular, un alojamiento anular destinado a recibir por inserción una tubería adicional, estando la tubería adicional interpuesta entre el segundo elemento tubular y el segundo buje.

- 65 El método puede comprender la etapa de disponer, en el primer o segundo elemento tubular, medios de conexión para una fuente de fluido, por ejemplo, un conducto, un grifo o un tanque. Tales medios de conexión pueden comprender una porción roscada destinada a conectarse a una rosca inversa correspondiente de dicha fuente de

fluido para colocar el elemento tubular en comunicación fluida con la fuente de fluido.

La invención así concebida está sometida a numerosas modificaciones y variaciones, cayendo todas dentro del alcance de la invención, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

La invención logra por tanto importantes ventajas. En primer lugar, tal como resulta evidente a partir de la descripción anterior, la invención permite superar al menos algunos de los inconvenientes de la técnica anterior.

Con más detalle, el racor descrito y el método de fabricación del mismo, superan los inconvenientes descritos para soluciones conocidas, en particular los inconvenientes tanto de racores de latón, del tipo descrito en la patente EP2677223, como de los racores mixtos de acero-plástico, ilustrados anteriormente.

De hecho, la presencia de las aberturas pasantes, en la porción de bloqueo, permite garantizar un sellado mecánico eficaz y seguro directamente sobre el elemento tubular, sin necesidad de una estructura compleja y gruesa (normalmente de latón y provista de nervaduras), como es el caso de la patente EP2677223, y sin necesidad de cilindros adicionales enrollados externamente a la porción de extremo, para dotar al racor de protuberancias externas en las que anclar la tubería (como en el caso de racores mixtos de acero y plástico).

El racor de acuerdo con la presente invención está provisto de medios innovadores (las aberturas pasantes) realizados en el propio racor y capaces de anclar de forma estable la tubería flexible a la terminación.

De esta manera, es posible obtener un racor caracterizado por un coste reducido, en particular, en comparación con el coste de las soluciones conocidas, garantizando al mismo tiempo el rendimiento necesario y la correcta conexión de las tuberías al racor. Por ejemplo, es posible realizar el racor de la presente invención a partir de una simple tubería metálica, que tiene coste y peso reducidos, sin proporcionar partes de agarre adicionales (tales como los cilindros con protuberancias de soluciones conocidas, que deben moldearse conjuntamente en una tubería metálica lisa) o mecanizado mecánico complejo (necesario para fabricar las nervaduras en racores de latón conocidos). La construcción de los medios de bloqueo, es decir, la creación de las aberturas pasantes, es también tecnológicamente muy sencilla y rápida.

Es más, dado que las aberturas pasantes se realizan directamente en los elementos tubulares (las porciones de extremo), eliminar por tanto el material para crear los espacios vacíos que alojan parte del material de la tubería una vez insertado y presionado, no es necesario prever un exceso de espesor en la tubería inicial a partir del cual se fabrica el racor. Por el contrario, los elementos tubulares (porciones de extremo) del racor de la presente invención pueden tener un diámetro interno sustancialmente constante y un espesor muy pequeño.

Asimismo, la solución de la presente invención permite obtener racores optimizados también en el caso de configuraciones angulares: permitiendo realizar el racor a partir de una simple tubería fina (preferentemente de metal) y realizando operaciones simples de flexión y cizallamiento de las aberturas pasantes, la curva entre las dos aberturas del racor, que están inclinadas una con respecto a la otra, es muy suave y no introduce fenómenos de caída de presión ni turbulencias. En cualquier tipo de realización, el racor de acuerdo con la presente invención es capaz de transportar fluido con un flujo lo más uniforme y laminar posible.

En su conjunto, todo esto permite reducir significativamente las pérdidas de carga y aumentar el diámetro útil del conducto interno y, por tanto, el caudal, así como limitar las turbulencias en el fluido transportado: en conjunto estas mejoras dan como resultado un "valor zeta" muy bajo, inferior al de las soluciones conocidas y, por lo tanto, óptimo ya que presenta una baja resistencia hidráulica.

Es más, también se evita el problema adicional de las soluciones mixtas de acero y plástico, que consiste en el riesgo de que se produzca una fuga entre el cilindro plástico externo y la terminación de acero respectiva: de hecho, en el racor de la presente invención, la porción de bloqueo no tiene medios adicionales con la excepción de la propia tubería, en la que se realizan directamente las aberturas pasantes.

En su conjunto, el racor de la presente invención se caracteriza por una alta fiabilidad de funcionamiento y un menor potencial de fallos o mal funcionamiento.

El racor de la presente invención puede estar fabricado ventajosamente de diversos materiales (acero, latón, aluminio, plástico, etc.), y el método de fabricación es muy rápido, en particular con respecto a soluciones conocidas.

Cabe señalar que la solución técnica que subyace a la presente invención es particularmente innovadora en comparación con las soluciones conocidas: estas últimas implican siempre la adición de nervaduras o salientes externos al diámetro de la porción de extremo que recibe la tubería que se va a conectar, sin taladrar nunca la porción de extremo en la parte de anclaje. Por el contrario, la presente invención implica crear - a través de las aberturas pasantes - espacios vacíos en el espesor de la porción de extremo y por debajo de su diámetro (cortando y eliminando el material para crear pequeñas ventanas, o cortando y curvando los dientes/muescas). Estos espacios vacíos se rellenan después con el propio material de la tubería flexible que se va a conectar al racor, cuando la tubería es

presionada en la porción de extremo debido a la deformación del buje (o debido al efecto de la deformación de la propia tubería en el caso de un racor sin buje, presionando directamente sobre el exterior de la tubería).

5 Esta penetración del material de la tubería que se ha presionado en los espacios vacíos definidos por las aberturas pasantes bloquea la tubería con respecto al racor, evitando un posterior desenroscado/retirada de la tubería.

10 Además de la porción de bloqueo, que permite anclar la tubería de forma estable con respecto al racor, la presente invención prevé preferentemente el racor con una porción de sello - aguas abajo de la porción de bloqueo con respecto a la abertura de entrada/salida del racor - provista de una junta apropiada que asegura un sello hidráulico aún más efectivo.

15 La presencia de una porción de sello adicional permite que la función de acoplamiento mecánico se centre en la porción de bloqueo, provista de aberturas pasantes, asegurando un correcto sellado para cada tipo de tubería flexible, incluyendo tuberías multicapa. Dicho de otra manera, la porción de sello permite también que la porción de bloqueo se limite a obtener el anclaje estable de la tubería y evitar su desenroscado/retirada, ya que el sellado está asegurado aguas abajo de las aberturas pasantes.

El racor objeto de la presente invención se puede usar ventajosamente con una pluralidad de pinzas de sujeción. Por último, el racor de acuerdo con la presente invención se caracteriza por una construcción sencilla y funcional.

## REIVINDICACIONES

1. Racor (1) para conectar tuberías (T), en particular al menos una tubería flexible, que comprende:

- 5       - al menos un primer elemento tubular (3) provisto, en un extremo del mismo, de una primera abertura de entrada/salida (3a) y definiendo, en su interior, un primer conducto (3b);  
       - al menos un segundo elemento tubular (4) provisto, en un extremo del mismo, de una segunda abertura de entrada/salida (4a) y definiendo, en su interior, un segundo conducto (4b),  
 10       estando dicho primer (3) y segundo (4) elementos tubulares conectados entre sí en extremos opuestos respectivos a la abertura de entrada/salida respectiva, de tal manera que dicho primer (3b) y segundo (4b) conductos están en comunicación entre sí y definen en general un conducto de unión (2) del racor colocando dicha primera abertura de entrada/salida (3a) y dicha segunda abertura de entrada/salida (4a) en comunicación fluida,  
       en donde al menos dicho primer elemento tubular (3) está provisto de al menos una abertura pasante (20), entre una superficie externa (6) del primer elemento tubular y una superficie interna (7) del primer elemento tubular,  
 15       estando dicha superficie interna (7) dirigida hacia, y definiendo, dicho primer conducto (3b), definiendo dicha abertura pasante (20) un espacio vacío respectivo (21) entre la superficie externa (6) y la superficie interna (7) del primer elemento tubular (3),  
       estando el racor configurado para funcionar al menos en una condición de inserción, en la que permite montar una tubería (T) alrededor de dicho primer elemento tubular (3), y una condición de sujeción, en la que la tubería se presiona y se bloquea de forma estable en el primer elemento tubular (3),  
 20       estando dicho racor (1) **caracterizado por que**, en dicha condición de sujeción, dicho espacio vacío (21) definido por dicha al menos una abertura pasante (20) está configurado para ocuparse al menos parcialmente por una porción de dicha tubería (T) presionada en el primer elemento tubular (3).

- 25   2. Racor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende también al menos un primer buje (11) asociable con el primer elemento tubular (3) de manera que lo rodee externamente y crear, entre el propio buje y el primer elemento tubular, un alojamiento anular (12) destinado a recibir de forma insertable una tubería (T), estando tal tubería interpuesta entre el primer elemento tubular y el primer buje, teniendo dicho primer buje una superficie interna (11a), dirigida hacia la superficie externa (6) del primer elemento tubular (3), y una superficie externa (11b), en donde dicho primer buje (11) está configurado para funcionar en una configuración de inserción, cuando el racor está en dicha condición de inserción, en la que permite la inserción de una tubería (T) en dicho alojamiento anular (12), y una configuración de sujeción, cuando el racor está en dicha condición de sujeción, en la que presiona y bloquea de forma estable, de forma estanca a fluidos, la tubería en el alojamiento anular, en donde en dicha configuración de sujeción dicho espacio vacío (21) está ocupado por una porción de dicha tubería (T) debido a la presión de dicho primer buje (11) en el primer elemento tubular (3).

- 35   3. Racor (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dicho primer elemento tubular (3) tiene una forma de cilindro sustancialmente hueco con un primer eje de extensión longitudinal (X) y el material que constituye el primer elemento tubular (3) tiene una sección (o espesor) sustancialmente constante, definiendo dicha superficie externa (6) del primer elemento tubular un primer diámetro con respecto a dicho primer eje de extensión longitudinal (X), y en donde dicho espacio vacío (21) carece del material que constituye dicho primer elemento tubular al menos en la sección del primer elemento tubular.

- 45   4. Racor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha al menos una abertura pasante (20) está definida por una muesca en dicho primer elemento tubular (3) y una eliminación del material de la misma, en donde dicha al menos una abertura pasante (20) tiene una forma poligonal cerrada específica, por ejemplo, rectangular, circular, cuadrada, triangular, y dicha al menos una abertura pasante (20) tiene un borde (22) que corresponde con dicha forma poligonal cerrada específica.

- 50   5. Racor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha al menos una abertura pasante (20) está definida por un corte pasante en el material que constituye dicho primer elemento tubular (3), teniendo dicho corte pasante un perfil específico (23), y por una curvatura de una parte del material de dicho perfil (23) de dicho corte pasante, siendo dicha curvatura preferentemente hacia el interior del primer elemento tubular (3), es decir, hacia un primer eje de extensión longitudinal (X) en dicho primer conducto (3b), en donde dicho perfil (23) del corte pasante tiene una forma específica, preferentemente en forma de C, en forma de U o con línea dentada formada por uno o más segmentos consecutivos, o dicha al menos una abertura pasante (20) tiene un borde (22), en la superficie externa del primer elemento tubular, correspondiente con dicho perfil (23) del corte pasante.

- 60   6. Racor (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicho material identificado por el perfil de corte define, siguiendo dicha flexión, un diente (24) que está curvado respecto de dicha extensión cilíndrica hueca del primer elemento tubular (3), preferentemente hacia el interior de dicho primer conducto (3b), y en donde dicho perfil del corte está dispuesto en el primer elemento tubular (3) de tal manera que dicho diente (24) se curva con un extremo terminal libre del mismo dirigido hacia el extremo del primer elemento tubular correspondiente a dicha primera abertura de entrada/salida (3a), o en donde dicho perfil del corte está dispuesto en el primer elemento tubular de tal manera que dicho diente (24) se curva con un extremo terminal libre del mismo dirigido en dirección opuesta con respecto al extremo del primer elemento tubular correspondiente a dicha primera abertura de entrada/salida (3a).

7. Racor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho primer elemento tubular (3) está provisto de una pluralidad de aberturas pasantes (20), preferentemente idénticas entre sí, realizadas en diferentes posiciones en dicha superficie externa (7), preferentemente en donde:

- 5 - dicha pluralidad de aberturas pasantes comprende una serie de aberturas pasantes (20) una al lado de la otra para formar una distribución anular alrededor de la superficie externa (6) del primer elemento tubular, estando dicha distribución anular preferentemente centrada en dicho primer eje de extensión longitudinal (X), o en donde
- 10 - dicha pluralidad de aberturas pasantes comprende una serie de aberturas pasantes (20) alineadas entre sí para formar una distribución lineal a lo largo de la superficie externa (6) del primer elemento tubular, estando dicha distribución lineal preferentemente alineada paralela a dicho primer eje de extensión longitudinal (X), o en donde
- 15 - dicha pluralidad de aberturas pasantes comprende una serie de aberturas pasantes (20) una al lado de la otra para formar una distribución curvilínea alrededor de la superficie externa (6) del primer elemento tubular, o en donde
- 20 - dicha pluralidad de aberturas pasantes comprende un conjunto de aberturas pasantes (20) una al lado de la otra para ocupar una porción cilíndrica de la superficie externa (6) del primer elemento tubular, estando preferentemente las aberturas pasantes (20) desplazadas entre sí para lograr una distribución similar a una rejilla o una red de aberturas pasantes, o en donde
- dicha pluralidad de aberturas pasantes comprende un conjunto de aberturas pasantes (20) distribuidas por toda la superficie externa (6) del primer elemento tubular.

8. Racor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer elemento tubular (3) comprende:

- 25 - una porción de bloqueo (30), que comprende dicha al menos una abertura pasante (20) o dicha pluralidad de aberturas pasantes (20) y está configurada para permitir, cuando dicho primer buje (11) está en dicha configuración de sujeción, la conexión estable de la tubería (T) insertada en dicho alojamiento anular (12), y evitar el desenroscado/retirada de la tubería del racor;
- 30 - una porción de sello (40), que comprende al menos un elemento de sellado (41) enrollado externamente alrededor del primer elemento tubular (3) de tal manera que el elemento de sellado quede interpuesto entre la porción de sello del elemento tubular y la tubería insertada en el alojamiento anular, evitando la fuga de fluido entre el primer conducto y el exterior del racor.

9. Racor (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la porción de bloqueo (30) tiene una forma cilíndrica y la porción de sello (40) tiene una forma cilíndrica respectiva, y en donde la porción de bloqueo (30) y la porción de sello (40) están dispuestas en sucesión una tras otra a lo largo de una dirección coincidiendo con dicho primer eje de extensión longitudinal (X), y en donde la porción de bloqueo (30) se extiende comenzando desde dicha primera abertura de entrada/salida (3a), y la porción de sello (40) está colocada aguas abajo de la porción de bloqueo a lo largo del primer eje de extensión longitudinal (X), y en donde la porción de sello (40) está colocada en el lado opuesto de la porción de bloqueo (30) con respecto al lado donde está situada la primera abertura de entrada/salida (3a).

10. Racor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores en combinación con la reivindicación 2, en donde el paso del primer buje (11) de dicha configuración de inserción a dicha configuración de sujeción se produce mediante una deformación radial de dicho primer buje (11), al acercarse al primer elemento tubular (3), de manera que comprime la tubería (T) entre el primer buje (11) y el primer elemento tubular (3) dentro del alojamiento anular (12), realizándose dicha deformación actuando sobre la superficie externa (11b) del primer buje con un perfil de apriete (P1) de una pinza de sujeción (P), capaz de deformar plásticamente dicho primer buje, y en donde el paso del primer buje a dicha configuración de sujeción provoca una reducción de la extensión radial del alojamiento anular (12), causada por la aproximación del primer buje (11) al primer elemento tubular (3), y una consiguiente compresión de la tubería (T) dentro del alojamiento anular.

11. Racor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un segundo buje (51) asociado con el segundo elemento tubular (4) de tal manera que lo rodea externamente y crea, entre el propio buje (51) y el segundo elemento tubular, un alojamiento anular respectivo (52) destinado a recibir por inserción una tubería respectiva, estando tal tubería interpuesta entre el segundo elemento tubular y el segundo buje, teniendo dicho segundo buje (51) una superficie interna (51a), dirigida hacia el segundo elemento tubular (4), y una superficie externa (51b), y en donde dicho segundo elemento tubular (4) está provisto de al menos una abertura pasante respectiva (20), entre una superficie externa del segundo elemento tubular dirigida hacia dicho segundo buje y una superficie interna del segundo elemento tubular dirigida hacia, y definiendo, dicho segundo conducto (4b), definiendo dicha abertura pasante respectiva (20) un espacio vacío respectivo (21) entre la superficie externa y la superficie interna del segundo elemento tubular, estando dicho segundo buje (51) configurado para funcionar al menos en una configuración de inserción, en la que permite la inserción de una tubería respectiva en dicho alojamiento anular (52), y una configuración de sujeción, en la que presiona y bloquea de forma estable, de forma estanca a fluidos, la tubería en el alojamiento anular, en donde, en dicha configuración de sujeción, dicho espacio vacío (21) definido por dicha al menos una abertura pasante respectiva (20) está configurado para ocuparse por una porción de dicha tubería respectiva sobre la que se ha ejercido presión entre el segundo buje y el segundo elemento tubular.

12. Método para conectar tuberías (T), en particular al menos una tubería flexible, a un racor de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método las etapas de:

- 5       - disponer al menos un primer elemento tubular (3) provisto, en un extremo del mismo, de una primera abertura de entrada/salida (3a) y definiendo, en su interior, un primer conducto (3b);
- disponer al menos un segundo elemento tubular (4) provisto, en un extremo del mismo, de una segunda abertura de entrada/salida (4a) y definiendo, en su interior, un segundo conducto (4b);
- 10       estando dicho primer conducto (3b) y segundo conducto (4b) conectados entre sí, en extremos opuestos respectivos a la abertura de entrada/salida respectiva, de tal manera que dicho primer y segundo conductos están en comunicación entre sí y definen en general un conducto de unión (2) del racor (1) colocando dicha primera
- abertura de entrada/salida (3a) y dicha segunda abertura de entrada/salida (4a) en comunicación fluida;
- 15       - realizar al menos una abertura pasante (20), o un orificio pasante, entre una superficie externa (6) del primer elemento tubular (3) dirigida hacia el exterior y una superficie interna (7) del primer elemento tubular dirigida hacia,
- y definiendo, dicho primer conducto (3b), de tal manera que dicha abertura pasante (20) define un espacio vacío respectivo (21) entre la superficie externa y la superficie interna del primer elemento tubular;

montar una tubería (T) alrededor de dicho primer elemento tubular (3);

- 20       presionar la tubería (T) sobre dicho primer elemento tubular (3) para bloquear de forma estable la tubería (T) en el primer elemento tubular (3) en una condición de sujeción;

**caracterizado por que**, en dicha condición de sujeción, dicho espacio vacío (21) definido por al menos una abertura pasante (20) está ocupado al menos parcialmente por una porción de dicha tubería (T) presionada en el primer elemento tubular (3).

- 25       13. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde, en dicha etapa de realizar al menos una abertura pasante (20), dicha al menos una abertura pasante se realiza mediante una operación de entallado y eliminación del material que constituye dicho primer elemento tubular (3), y en donde dicho entallado y eliminación del material se produce mediante una operación de cizallamiento o troquelado, o en donde, en dicha etapa de realizar al menos una
- 30       abertura pasante (20), dicha al menos una abertura pasante se realiza mediante la ejecución de un corte pasante en el material que constituye dicho primer elemento tubular, teniendo dicho corte pasante un perfil o límite específico, y con una curvatura de parte del material identificada por el perfil de dicho corte, preferentemente hacia el interior del primer elemento tubular, y en donde dicho corte pasante se produce mediante una operación de cizallamiento o corte y dicha curvatura se produce mediante una deformación plástica de al menos parte del material identificado por el
- 35       perfil de corte.

- 14. Método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, que comprende una etapa de disponer al menos un primer buje (11) que tiene forma cilíndrica hueca y que tiene un eje de extensión longitudinal, y una etapa de montar dicho primer buje (11) en dicho primer elemento tubular (3) para rodearlo externamente y crear, entre la superficie interna del propio buje y la superficie externa (6) del primer elemento tubular, un alojamiento anular (12) destinado a recibir de forma
- 40       insertable dicha tubería (T), estando dicha tubería interpuesta entre el primer elemento tubular (3) y el buje (11).

- 15. Método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende una etapa de disponer al menos un elemento de sellado (41) y enrollarlo externamente alrededor del primer elemento tubular (3) de tal manera que el elemento de sellado quede interpuesto entre el primer elemento tubular (3) y una tubería (T) insertada en dicho alojamiento anular,
- 45       o en donde el racor (1) está realizado a partir de una tubería metálica, preferentemente de acero, que comprende - en una sola pieza - dicho primer elemento tubular (3) y dicho segundo elemento tubular (4), estando dicha tubería metálica sometida a operaciones de conformado o flexión.



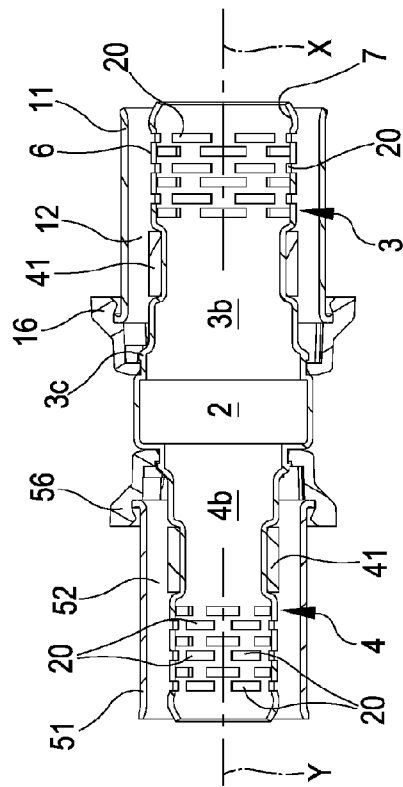


FIG.1C

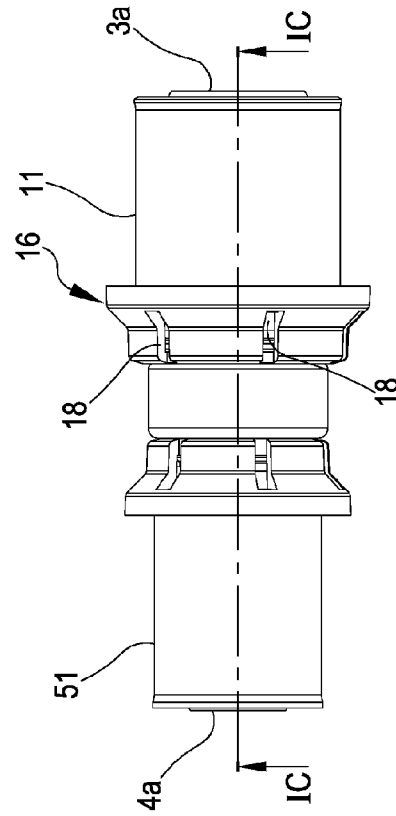


FIG.1B

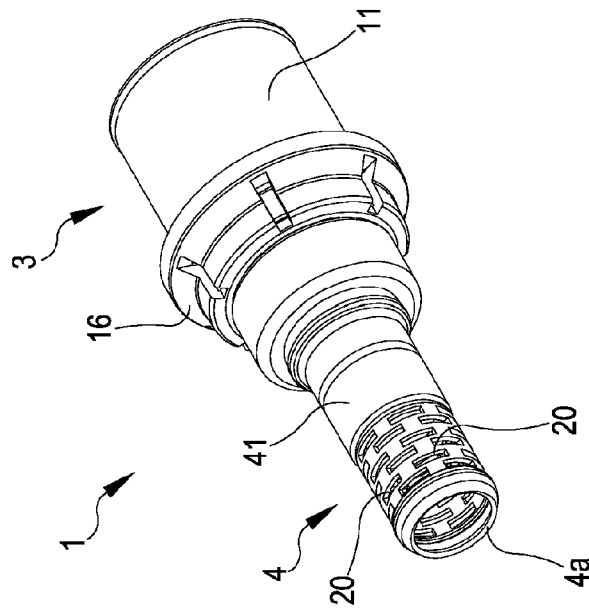


FIG.1A

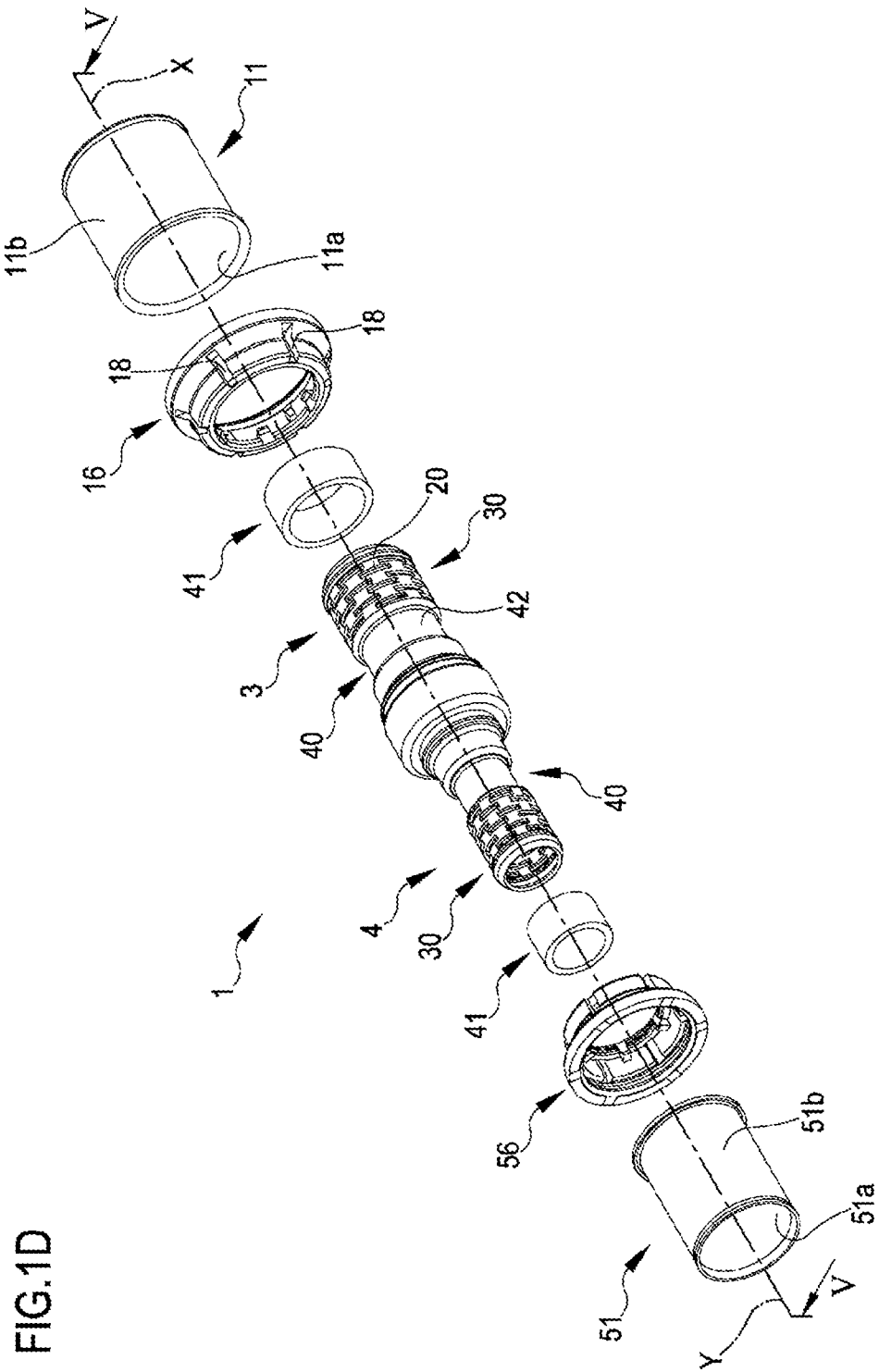


FIG.1D

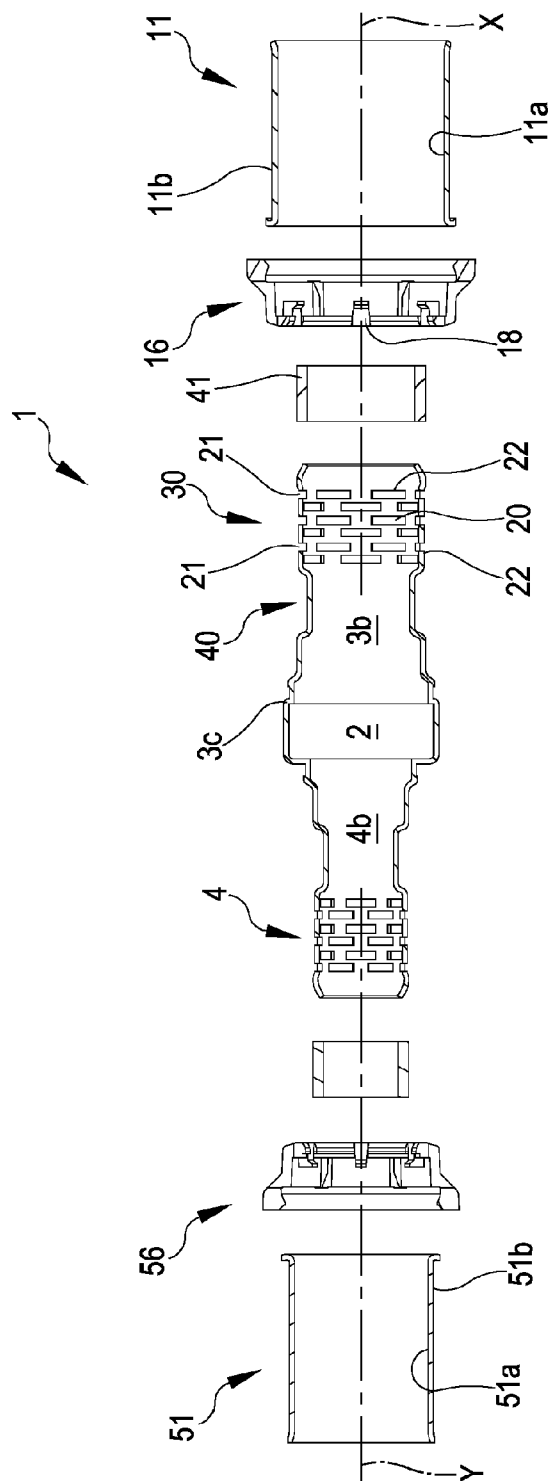


FIG.1E

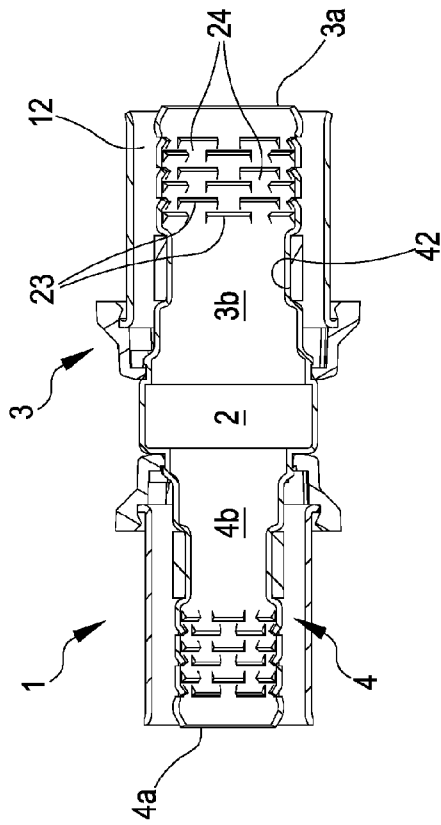


FIG. 2C

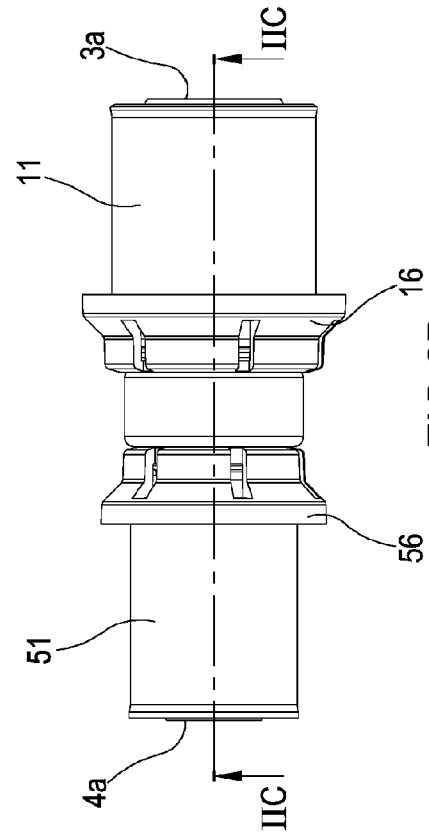


FIG. 2B

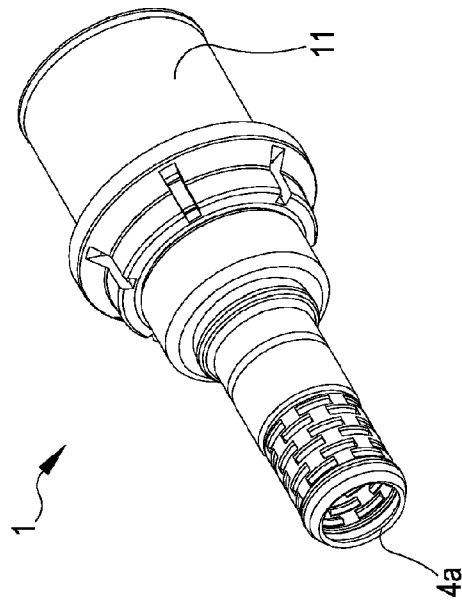


FIG. 2A

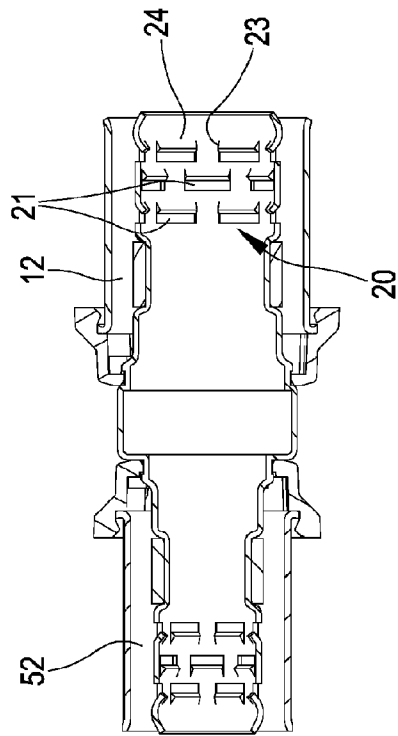


FIG.3C

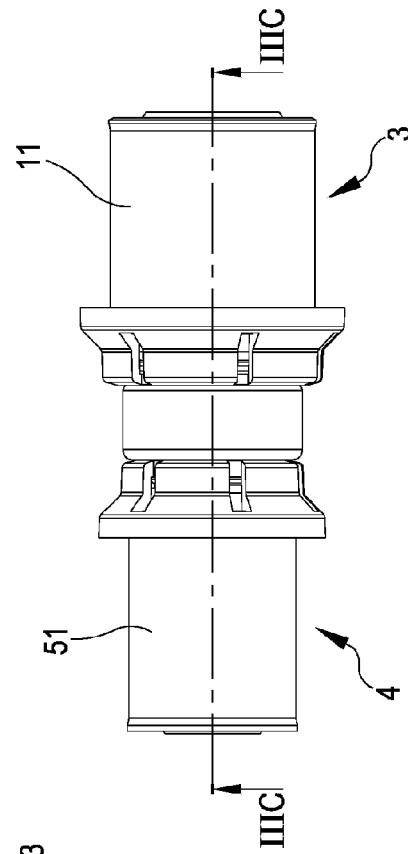


FIG.3B

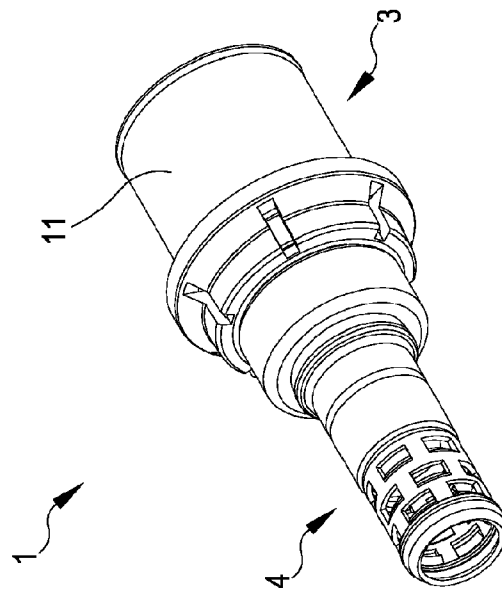


FIG.3A

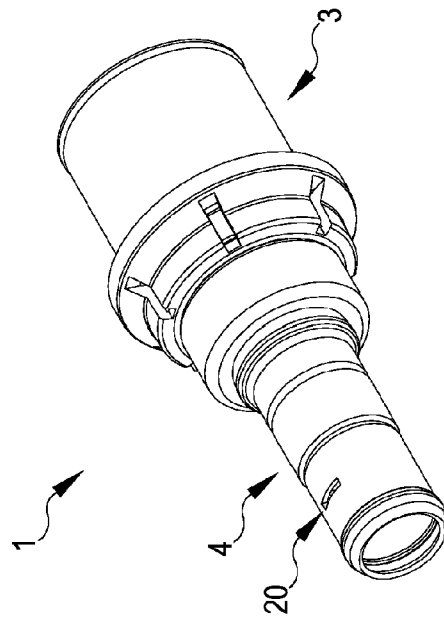


FIG. 4A

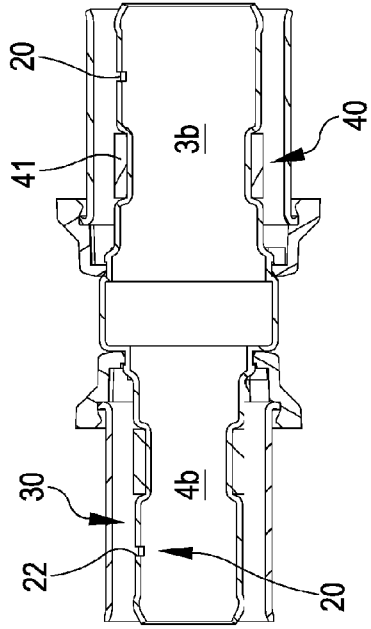


FIG. 4C

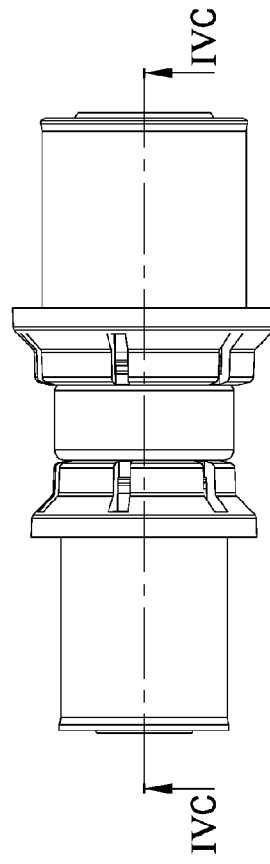


FIG. 4B

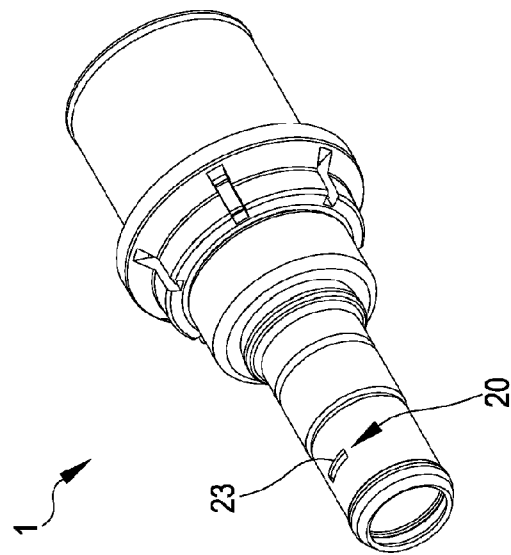


FIG. 5A

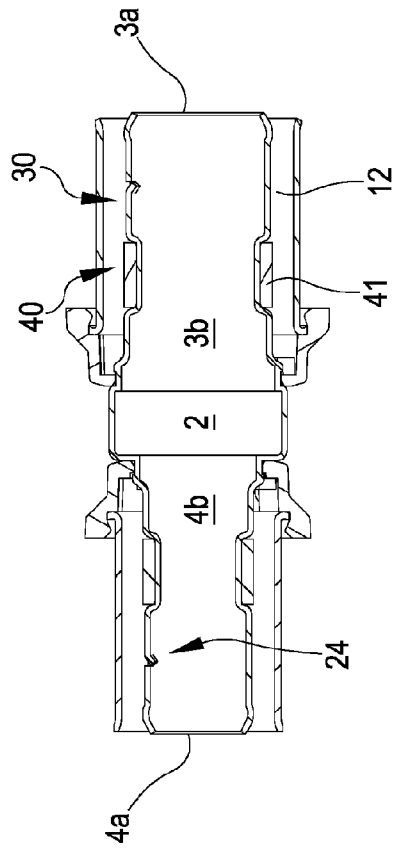


FIG. 5C

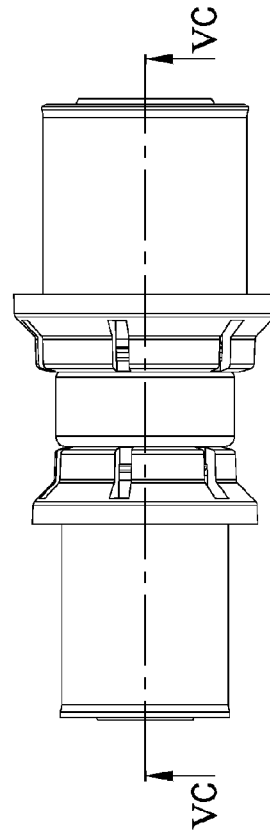


FIG. 5B

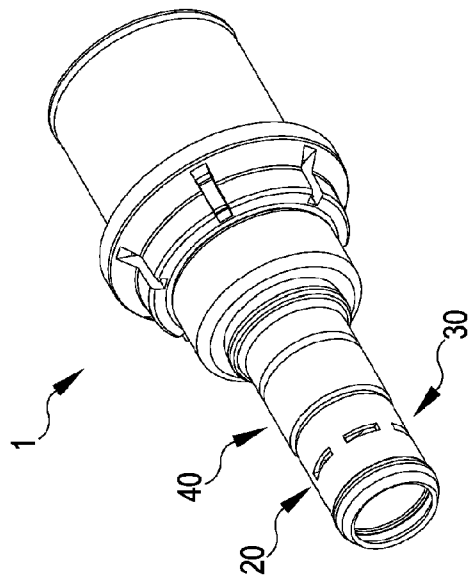


FIG. 6A

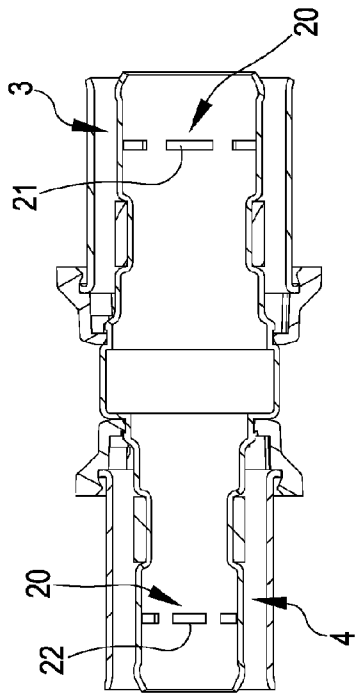


FIG. 6C

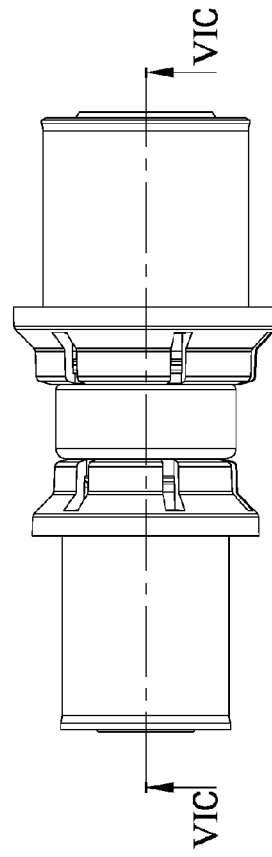


FIG. 6B



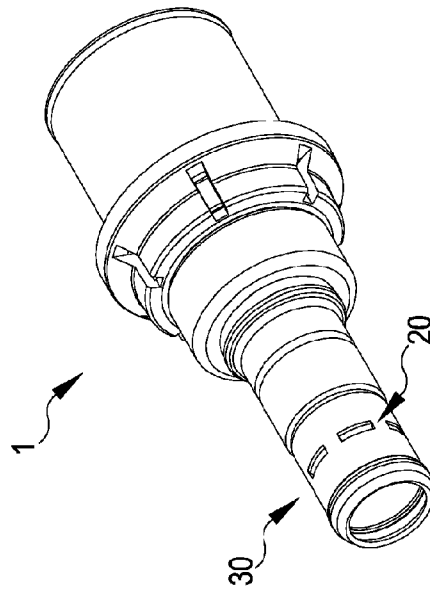


FIG. 7A

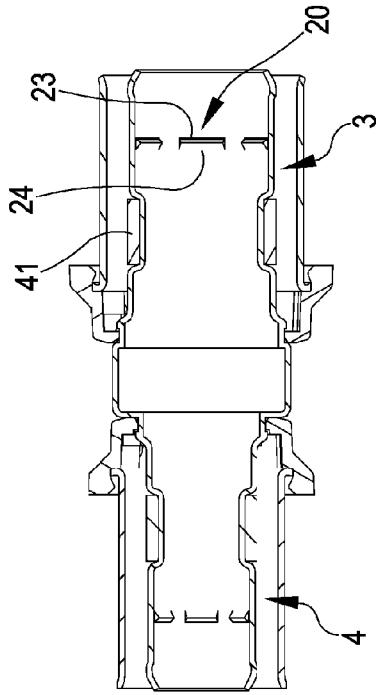


FIG. 7C

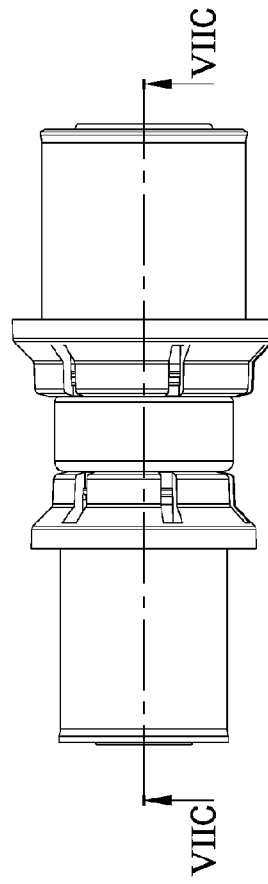


FIG. 7B

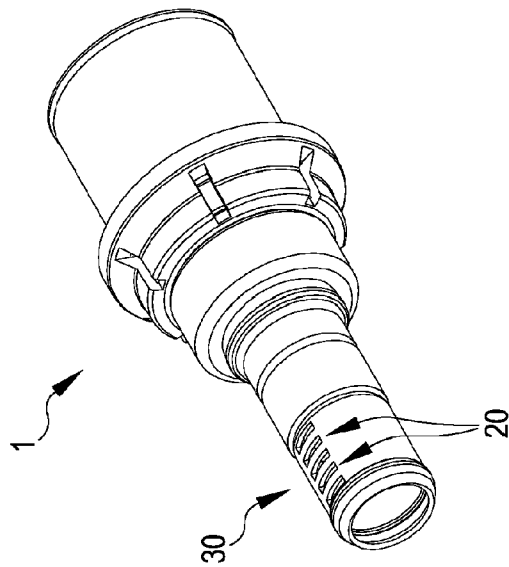


FIG. 8A

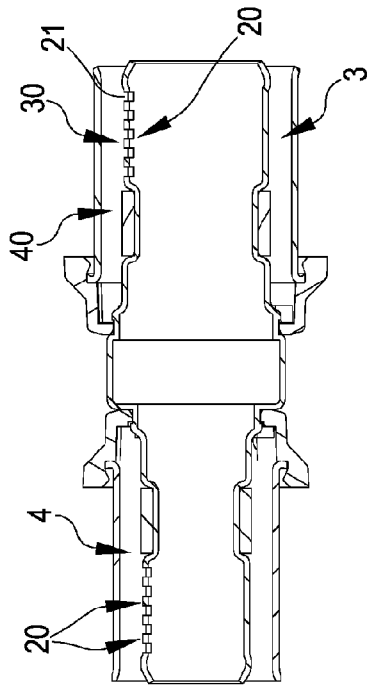


FIG. 8C

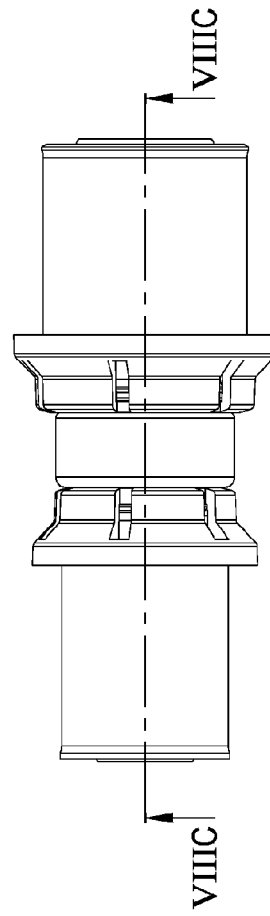


FIG. 8B

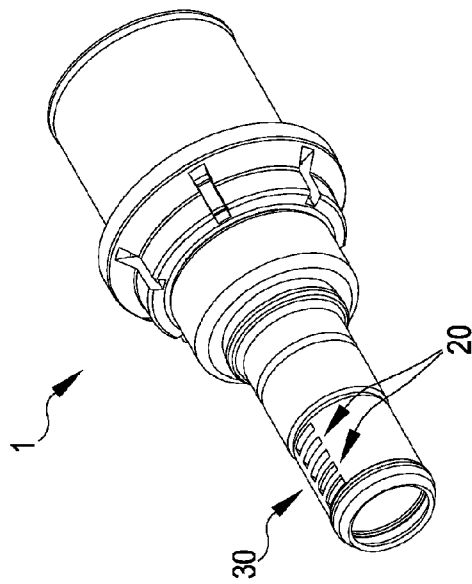


FIG. 9A

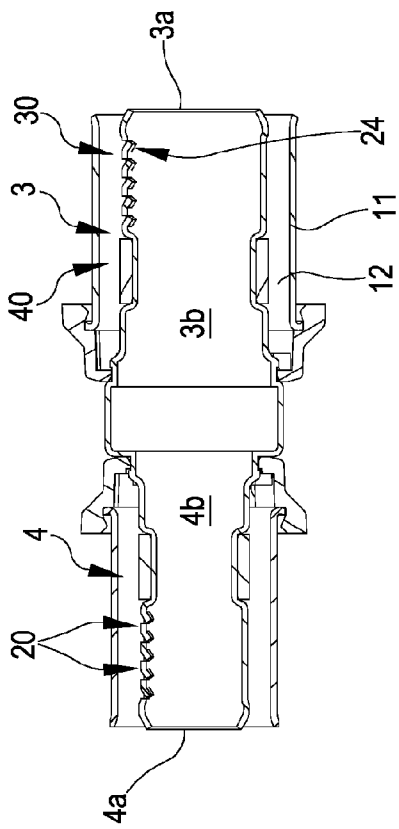


FIG. 9C

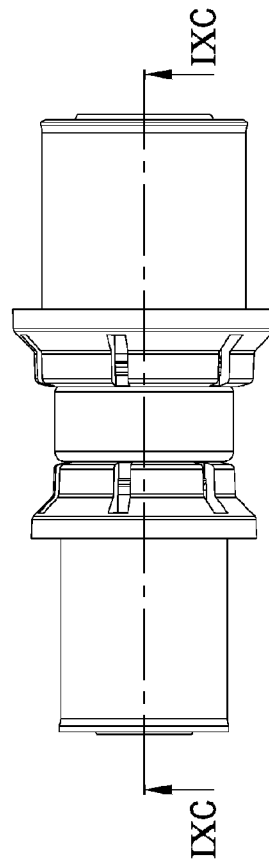
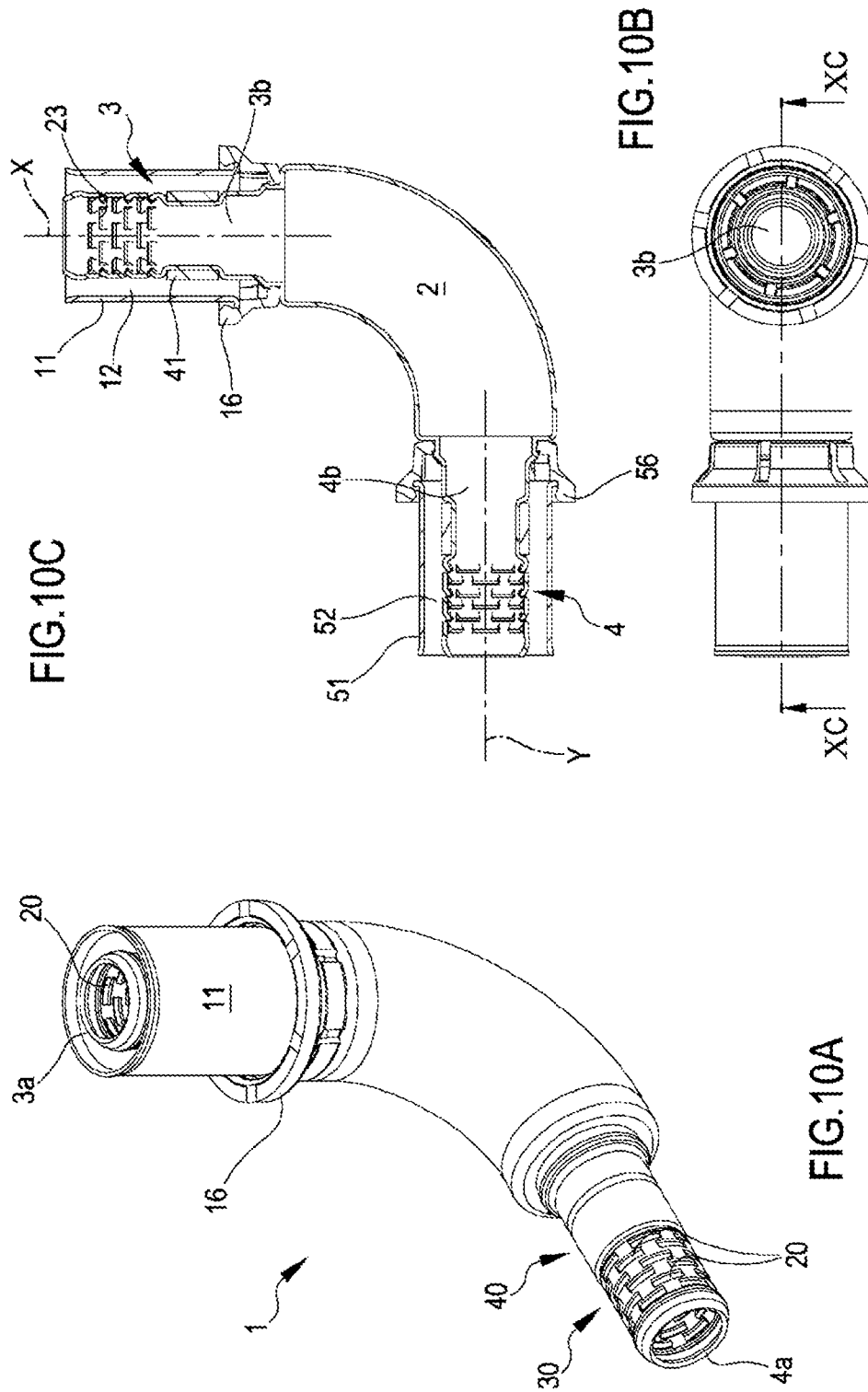


FIG. 9B



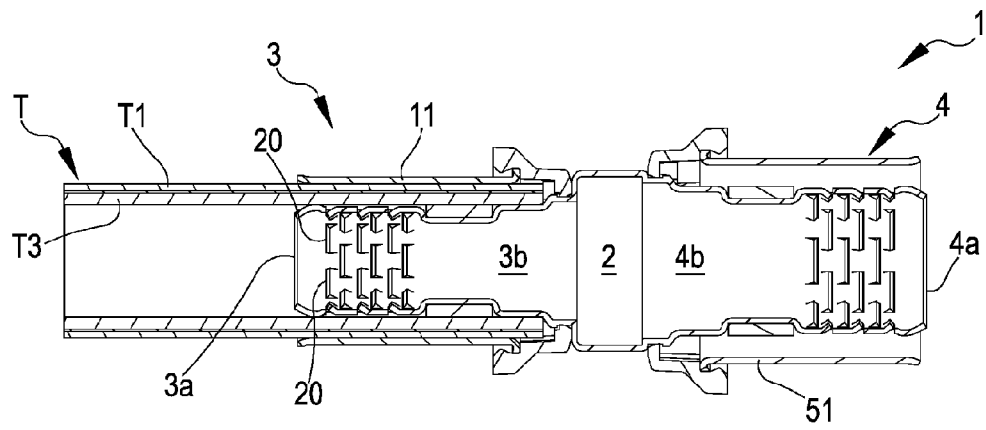


FIG. 11

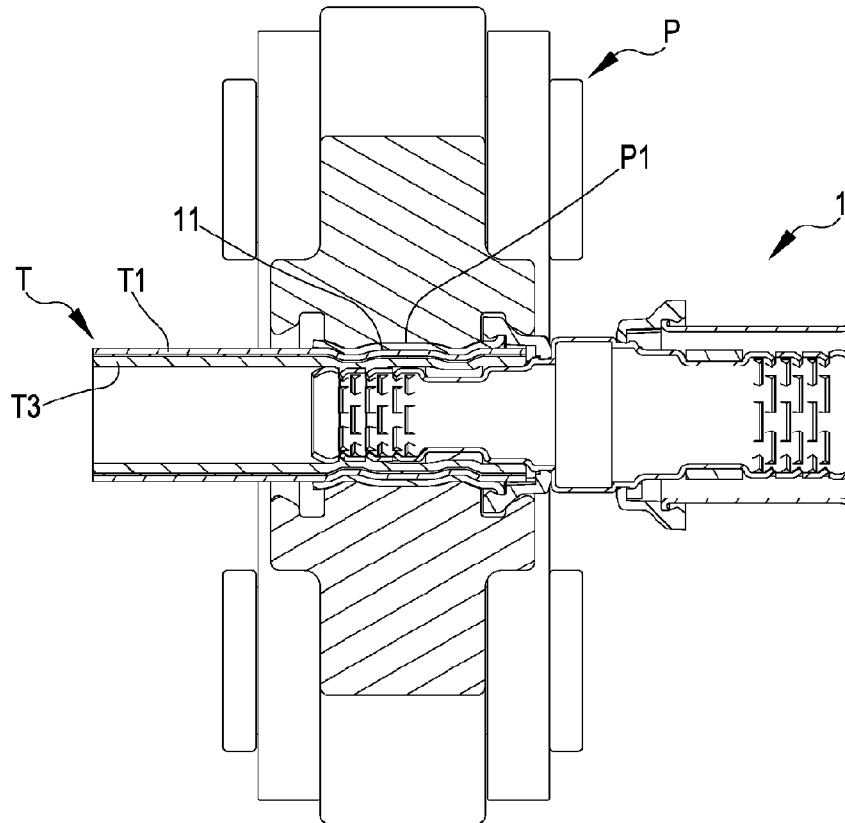


FIG. 12

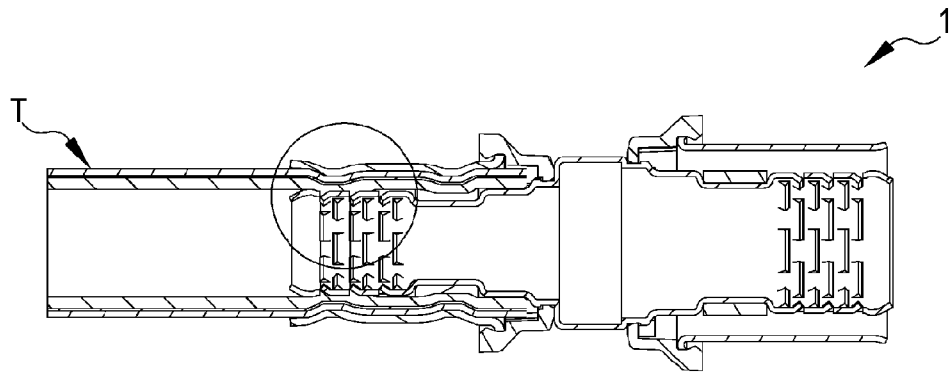


FIG.13

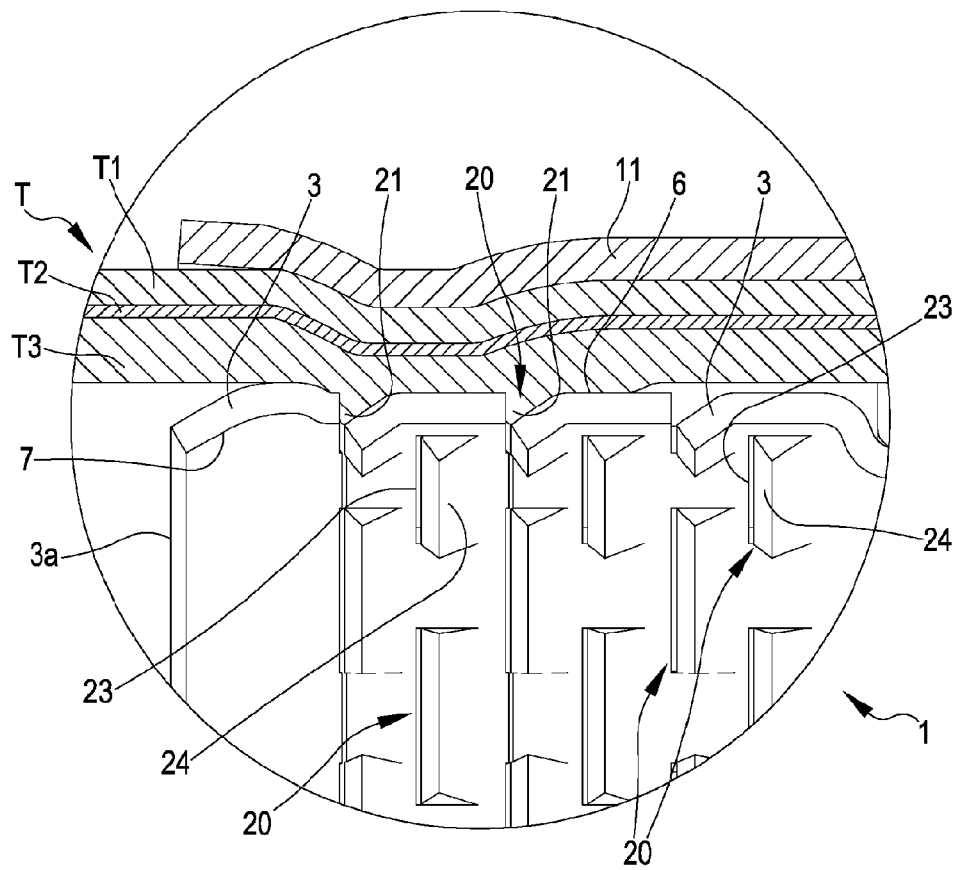


FIG.13A