

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 312**

51 Int. Cl.:

**F16L 47/02** (2006.01)

**B29C 65/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2011 E 14173468 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2784365**

54 Título: **Pieza conectora para conductos multicapa y método de conexión, y un conjunto obtenido por el método**

30 Prioridad:

**02.09.2010 NL 2005306**

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

**27.07.2017**

73 Titular/es:

**TERSIA B.V. (100.0%)  
Hogerwerf 11  
4704 RV Roosendaal, NL**

72 Inventor/es:

**VAN DER DONK, CORNELIS AUGUSTINUS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 627 312 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**

Pieza conectora para conductos multicapa y método de conexión, y un conjunto obtenido por el método

5 La invención se refiere a una pieza de acoplamiento para conductos multicapas, en particular a una pieza de acoplamiento para conductos multicapa que sea apropiada para la soldadura de enchufe (término internacional: soldadura por polifusión).

10 Los conductos multicapa para sistemas de conductos de plástico (PCS) son conocidos como alternativa al acero y al cobre para muchas aplicaciones, como descarga de agua, suministro de agua y sustancias gaseosas y químicas. Los conductos multicapa pueden comprender diferentes tipos de plástico, con una base de, por ejemplo, aluminio embebida en plástico con el propósito de mejorar la resistencia a la presión. Se utilizan mayormente plásticos termoplásticos, como polipropileno (PP), polietileno (PE), polibutileno (PB) y a veces PVC. La instalación de un sistema comprende la formación de combinaciones de tubo y piezas conectoras, acoplamientos y/o adaptadores. El tipo de adaptador también determina la naturaleza de la herramienta que se debe utilizar. Se utilizan mucho los tubos multicapa que se construyen a partir de tubos de PE con una capa de base de aluminio. La capa de base está cubierta con el plástico descrito en la presente en el exterior y en el interior.

15 Con una participación en el mercado estimada del 60%, estos sistemas son los más utilizados en el ámbito de la construcción. La gran ventaja de estos sistemas es que pueden curvarse de manera que mantienen su forma, al igual que los conductos de cobre, mientras que en comparación son mucho más ligeros de peso y menos costosos.

20 El desarrollo más interesante se refiere a los tubos de polietileno, ofrecidos con una capa interna de aluminio que comprende una capa de polietileno a cada lado. Esos tubos son flexibles y tienen una resistencia probada para las aplicaciones deseadas. Los tubos basados en PE-RT (PE de resistencia a elevación de temperatura, un producto de Dowlex) son particularmente interesantes, ya que pueden soportar temperaturas de 90-95°C y a los que se les pueden aplicar presiones de hasta 10 bar.

La desventaja de estos sistemas conocidos es que los adaptadores o acoplamientos son costosos o que se insume mucho tiempo para lograr el acoplamiento.

25 Por ejemplo, la aplicación está hecha de un sello que se obtiene mediante una junta tórica sobre la pieza de acoplamiento. La pieza de acoplamiento se inserta o empuja hacia el conducto o tubo. La pieza de acoplamiento luego se aprieta con gran fuerza hasta cerrarla sobre el conducto o tubo mediante una manga.

30 Como acoplamiento alternativo, para los conductos o tubos con una base de aluminio también están disponibles las conexiones por empuje. Si bien son prácticas, también son costosas y, además de la aparente conveniencia, también hay un riesgo considerable de pérdidas como resultado de la junta tórica.

35 Además, es conocido el uso de adaptadores soldados, en los que una pieza de acoplamiento y un extremo externo de un conducto para acoplamiento se calientan mediante un dispositivo de soldadura para que las partes del acoplamiento se vuelvan plásticas. La técnica es conocida como soldadura por polifusión o soldadura de enchufe. Cuando están en estado plástico, las partes luego se fusionan mediante presión para que se acoplen entre sí o deslizándolas juntas, y permitiéndoles que se enfríen.

40 Generalmente, el dispositivo de soldadura es una herramienta de mano provista de una lanza como fuente de calor, con elementos de calentamiento, también conocida como mandril de soldadura, y un manguito de soldadura, que puede estar montado en el extremo externo. El mandril de soldadura y el manguito de soldadura están moldeados de manera que encajen en las superficies de contacto de su respectiva pieza de acoplamiento y del extremo externo del conducto, los cuales deben estar fusionados. Después del calentamiento, las dos partes se unen entre sí en un estado plástico para que las superficies de contacto superpuestas se fusionen, por lo que se forma una soldadura de conexión o un nervio de soldadura. Después del enfriamiento se obtiene una soldadura duradera. La técnica tiene la ventaja de que se pueden utilizar herramientas simples y que las operaciones pueden realizarse con rapidez (cada operación dura solo unos segundos).

45 Debido a la publicación de patente JP 07301374, se conoce una pieza de acoplamiento que se puede utilizar para acoplar conductos multicapa por medio de una soldadura de enchufe. El extremo externo de un conducto se empuja aquí hacia un espacio anular de una pieza de acoplamiento, en la que el extremo externo del conducto está fusionado con la pieza de acoplamiento. El extremo externo del conducto está previamente adaptado para permitirle que sobresalga hacia el espacio anular. Con este propósito, el grosor del extremo externo del conducto se reduce mediante la eliminación de una parte de la superficie externa y de la superficie interna.

50 Una desventaja significativa de este método está relacionada con la estructura de los conductos multicapa:

- 5 generalmente están provistos de una capa interna más gruesa, una capa externa más delgada y una capa de metal entre ellas, estando estas capas interconectadas por medio de dos capas adhesivas. El tubo completo está construido por cinco capas: una capa externa, una capa adhesiva, aluminio, una capa adhesiva y una capa interna. Todas estas capas ofrecen la resistencia a la presión y a la temperatura. La capa externa es más delgada que la capa interna. A la capa externa se le puede dar una forma más delgada que la capa interna porque la carga es menor sobre el lado externo de un conducto que en el lado interno, donde, por ejemplo, en el caso de PE-RT se aplican temperaturas de 90-95°C y presiones de hasta 10 bar. Al mantener la capa externa delgada, el producto es menos costoso, menos voluminoso y menos pesado. Una función de la capa externa es formar una capa protectora contra el oxígeno de la atmósfera, para que no se corra la capa de metal.
- 10 En los nuevos tubos de PE desarrollados, el objetivo es, por lo tanto, tener la capa de PE más delgada posible a cada lado de la capa de aluminio. Por ejemplo, un tubo PE-RT con una capa de base de aluminio puede permitir una capa externa de PE-RT de 0,3 mm, con un diámetro de 16 mm. La capa interna de PE-RT es de 1,2 mm y el grosor total de la pared del tubo, incluyendo las capas adhesivas, es de 2,0 mm.
- 15 Se descubrió que, en el acoplamiento de tales conductos multicapa con una pieza de acoplamiento según se describe en el documento JP' 374, se pierde la integridad de la capa externa: técnicamente, no es fácil quitar una parte de la capa externa y, al mismo tiempo, seguir contando con una capa externa suficiente para cubrir la capa de metal. Por lo tanto, aumenta el riesgo de que las partes de la capa de metal del conducto queden expuestas, por lo que la capa de metal podría sufrir una corrosión no deseada.
- 20 Un segundo problema surge en las salidas del tubo de acoplamiento cuando se lo suelda a un extremo del conducto por polifusión. Las salidas del tubo de acoplamiento sobresalen aquí hacia un extremo externo del conducto, en el que las salidas se convierten hasta cierto punto en plástico. Las salidas del tubo de acoplamiento tienden a curvarse hacia adentro de los extremos externos del conducto en los que han sido insertadas. Esto da como resultado la formación de un hueco entre la salida del tubo de acoplamiento y el lado interno del conducto, mediante el cual la adhesión es incompleta. Esto puede continuar hasta tanto la salida se hunda hacia adentro y bloquee el paso a través del tubo de acoplamiento. Este problema ocurre con frecuencia en caso de que el tubo de acoplamiento sea de un diámetro externo pequeño (por ejemplo, menor a 25 mm) o de que el tubo de acoplamiento se calentase por un largo período.
- 25 Debido a la formación del hueco, en cualquier caso se obtiene una soldadura imperfecta a la pared interna de un conducto, en la que el conducto puede ser susceptible a bloquearse en la posición de la soldadura debido a la acumulación de polvo en un hueco formado, por medio del cual puede taponarse completa o parcialmente.
- 30 Un tercer problema es que el acoplamiento obtenido entre una pieza de acoplamiento y dos extremos externos del conducto es mecánicamente vulnerable en la posición de la pieza de acoplamiento respecto de diversas fuerzas de tracción o axiales y fuerzas de torsión. El acoplamiento puede, por ejemplo, resquebrajarse y romperse en la posición de la porción más ensanchada cuando los extremos externos del conducto conectados a la pieza de acoplamiento aplican grandes fuerzas de torsión.
- 35 Además, el documento DE-20 2008 001101 se reconoce como la técnica anterior más reciente, respecto de la cual al menos las características de la reivindicación de la pieza de acoplamiento independiente anexada son novedosas.
- 40 Adicionalmente, en la presente descripción se hace referencia a la publicación internacional WO-2009/148318 que tiene un tubo de acoplamiento relativamente corto que se ha de insertar en el conducto y una larga porción ensanchada superpuesta, estando la obstrucción del control visual del conducto insertada de manera apropiada en el espacio anular para obtener una conexión de cierre suficiente.
- El objeto de la invención es lograr una mejora en las piezas de acoplamiento de técnicas anteriores conocidas y ofrecer posibles ventajas adicionales al brindar una pieza de acoplamiento que sea apropiada para formar un acoplamiento duradero y fiable a un extremo externo del conducto de manera simple y rápida mediante la soldadura por polifusión.
- 45 En un primer aspecto, la invención ofrece para este propósito una pieza de acoplamiento para un extremo externo de un conducto multicapa que presenta esencialmente todas las características de la reivindicación de la pieza de acoplamiento independiente del único anexo.
- 50 En la pieza de acoplamiento según la invención, el diámetro interno del tubo de acoplamiento aumenta en dirección hacia el exterior en la salida. Este aumento del diámetro es, preferiblemente, gradual, de forma que la pared interna se ahúse en sección longitudinal. Se descubre que dicha salida ahusada del tubo de acoplamiento que se ha de insertar completamente en el conducto, prácticamente hasta la pared vertical de manera radial, es menos susceptible o, directamente no es susceptible, al efecto no deseado de curvarse hacia adentro. Por lo tanto, se logra evitar que se forme un hueco y que el flujo a través de los conductos esté libre de obstáculos en la posición de las piezas de acoplamiento. De esta manera, se resuelve el problema de que el tubo de acoplamiento se curve hacia adentro en la

posición de la salida.

5 En la pieza de acoplamiento según la invención, la porción ensanchada es más pequeña en dirección axial que en la longitud axial del tubo de acoplamiento, según se mide desde la pared vertical hacia un extremo externo del tubo de acoplamiento, y preferentemente 4 o más veces más pequeña. De hecho, la porción ensanchada forma la superficie de contacto con la pared externa del conducto y el lado externo del tubo de acoplamiento forma la superficie de contacto con la pared lateral del conducto. Debido a que la pared externa y la pared interna del conducto están expuestas a fuerzas de arrastre durante la inserción del extremo externo del conducto en el espacio anular de la pieza de acoplamiento, es ventajoso hacer la superficie de contacto en la pared externa del conducto relativamente pequeña y la superficie de contacto de la pared lateral con la pieza de acoplamiento relativamente grande. Se obtiene así una resistencia óptima de la conexión, en donde la pared externa del conducto está expuesta lo menos posible a las fuerzas de arrastre, por lo cual la protección de la capa de metal mediante la pared externa permanece intacta. La longitud de la parte del tubo de acoplamiento que sobresale hacia el conducto tiene preferiblemente varios centímetros, mientras que la longitud de la porción ensanchada tiene sólo varios milímetros.

10 En una realización preferida de la pieza de acoplamiento según las invenciones, un diámetro externo del tubo de acoplamiento es sustancialmente constante en la dirección hacia el exterior en la salida o reducida en la salida. Preferiblemente, en una realización tal, el diámetro externo del tubo de acoplamiento es sustancialmente constante desde el espacio de inserción anular hacia la salida.

15 Preferiblemente, la pared interna del tubo de acoplamiento está reforzada con una capa de refuerzo adyacente de plástico o metal reforzado que tiene una resistencia mayor que el material del tubo de acoplamiento. En una realización tal, preferiblemente, la capa de refuerzo está provista con elementos de acoplamiento, mientras que la pared interna está provista con elementos conectores que se corresponden y se conectan con los elementos de acoplamiento.

20 Tal refuerzo de la pared interna ofrece una mayor resistencia mecánica a la pieza de acoplamiento, lo cual es importante para la aplicación, en la que la pieza de acoplamiento está expuesta a diversas fuerzas de tracción, de curvatura y de torsión una vez que ha sido acoplada a los extremos externos del conducto. Esto resulta en los dos elementos respectivos acoplándose entre sí de manera que una fuerza de curvatura o de torsión sobre el tubo de acoplamiento se aplique de igual manera sobre la capa de refuerzo por medio de estos elementos. La capa de refuerzo ofrece una resistencia adicional a estas fuerzas. La capa de refuerzo puede, como un elemento separado o integrado, formar un conjunto con el tubo de acoplamiento.

25 La capa de refuerzo también tiene la ventaja de que se evita la curvatura hacia adentro de las salidas del tubo de acoplamiento durante la soldadura por polifusión. De esta manera, se evita que se forme un hueco y que el flujo a través de los conductos esté libre de obstáculos en la posición de las piezas de acoplamiento.

30 Con respecto a la elección de material para la capa de refuerzo, el plástico reforzado puede ser, por ejemplo, de PVDF, POM, PPSU o un material similar, y el bronce, acero, etc. puede, por ejemplo, ser aplicado como metal.

35 Además, se ha descubierto que es posible un acoplamiento simple para tubos multicapa cuando se utiliza una pieza de acoplamiento según la invención. El conducto se empuja hacia la pieza de acoplamiento hasta la pared vertical y encaja directamente dentro del espacio anular. En este caso, un ajuste del grosor del extremo externo del conducto no es necesario, por lo que un método muy simple de soldadura por polifusión es posible gracias a la invención.

40 Se ha descubierto que durante el acoplamiento la capa de metal no está expuesta debido a una deformación excesiva de la pared externa del conducto y que se logra un acoplamiento resistente entre el lado externo de la pieza de acoplamiento y la capa interna del conducto. Esta conexión fusionada se refuerza aún más ya que el extremo externo del conducto se fusiona con la pared vertical y el lado interno de la porción ensanchada. De esta manera se crean tres superficies de adhesión.

45 La conexión fusionada obtenida puede soportar las condiciones en las que se aplica el PE-RT (90-95°C y 10 bar). La conexión fusionada además forma una capa de sellado para la capa metálica intermedia del extremo externo del conducto con el propósito de que no entre en contacto con el oxígeno de la atmósfera. Si fuera necesario, esta conexión soldada recubierta puede además repararse desde el exterior. De esta manera, se asegura que la capa de metal esté protegida contra la corrosión.

50 En una realización especial de la pieza de acoplamiento según la invención, los elementos conectores de la pared interna están representados como crestas alargadas que corren en paralelo al eje central del tubo de acoplamiento. Los elementos de acoplamiento correspondientes de la capa de refuerzo están representados como ranuras alargadas. La realización invertida, en la que los elementos acopladores y conectores están representados respectivamente como crestas y ranuras, también forma parte de la invención.

En una variante posterior de la invención, el espacio anular se estrecha en dirección a la pared de una manera tal que la distancia radial entre la porción ensanchada de la pared y el lado externo del tubo de acoplamiento disminuye a un valor menor que el grosor de la pared del conducto.

5 Tal diseño hace posible que el extremo externo del tubo esté fijado de manera adecuada al espacio anular de la pieza de acoplamiento y que se obtenga una conexión fusionada óptima. Incluso es más importante el efecto adicional de que la conexión fusionada o el nervio de soldadura, formado durante el acoplamiento mediante la soldadura por polifusión, se deforma de una manera particular debido al estrechamiento del espacio. Como resultado del estrechamiento del espacio, el nervio de soldadura formado entre la pared externa y la porción ensanchada es accionado, en cierta medida, hacia afuera, por medio del cual se obtiene un nervio de soldadura sobresaliente. La gran ventaja aquí es que en base al  
10 nervio de soldadura sobresaliente, es fácil para un usuario determinar visualmente si la conexión soldada obtenida es de calidad suficiente. Por lo tanto, en la práctica es posible llevar a cabo una revisión visual inmediata de la conexión obtenida, ahorrando así tiempo.

De acuerdo con la invención, la pieza de acoplamiento ventajosamente comprende una abertura pasante en la porción ensanchada. La función aquí es brindar un agujero de inspección para monitorizar la conexión soldada formada en el espacio anular. Esto tiene un efecto ventajoso adicional además de la ventaja mencionada sobre el nervio de soldadura sobresaliente, o puede ser una alternativa al mismo. Una parte de la conexión fusionada puede además penetrar en la  
15 abertura pasante, reforzando aún más la conexión, y permitiendo que el aire escape.

De acuerdo con la invención, en la pieza de acoplamiento, la pared vertical y la porción ensanchada preferentemente presentarán una sección transversal en forma de T. Una pieza de acoplamiento con dicha forma de la pared vertical y la porción ensanchada es relativamente fácil de fabricar mediante moldeo por inyección y crea un espacio anular apropiado dentro del cual se puede recibir el extremo externo de un conducto. Tal diseño permite que un conducto pueda ser empujado hacia ambos extremos axiales del tubo de acoplamiento hasta la pared, en la que los dos extremos externos de los conductos conectados están separados solo por el grosor de la pared de la pieza de acoplamiento. Esto da como resultado un acoplamiento de dos extremos externos que es muy resistente, debido a que los extremos externos están  
20 muy cerca entre sí, mientras ambos extremos externos están adecuadamente recubiertos por las porciones ensanchadas.

Según la invención, la pieza de acoplamiento está preferentemente formada sustancial e integralmente. Esto simplifica la producción de la pieza de acoplamiento, por ejemplo, mediante moldeo por inyección. De esta manera, los costes de la pieza de acoplamiento se pueden mantener relativamente bajos. La capa de refuerzo del plástico reforzado puede, por ejemplo, estar formada aquí mediante moldeo por inyección de dos componentes.  
30

La pieza de acoplamiento, y, posiblemente, también la capa de refuerzo, si se incluyera, está formada de manera sustancial por material que comprende PE, PE reforzado o PE-RT. Tales materiales también se utilizan para conductos multicapa para que sea posible optar por una combinación de pieza de acoplamiento y de conductos que comprendan el mismo material. Esto resulta ventajoso durante el acoplamiento debido a que el dispositivo de soldadura puede configurarse en una temperatura para hacer plásticas las superficies de contacto del conducto y la pieza de acoplamiento.  
35

Las mismas ventajas aplican cuando los conductos multicapa están basados en una pared interna y externa de PP-R, PB, PP, PVDF, PVC y elementos similares. Por lo tanto, es posible que se considere específicamente crear la pieza de acoplamiento a partir de un plástico que se corresponda con aquel de las paredes de los conductos.

40 De acuerdo con la invención, en la pieza de acoplamiento, el diámetro externo del tubo de acoplamiento se reduce de manera más ventajosa en la salida. Durante el precalentamiento del tubo de acoplamiento sobre un manguito de soldadura, esta última parte de la periferia externa del tubo de acoplamiento evita así entrar en contacto con el manguito de soldadura caliente o acercarse él. Esto además ayuda a evitar que el tubo de acoplamiento se curve hacia adentro en la posición de salida. Si se desea, esta variante de la invención puede ser realizada de manera tal que el tubo de acoplamiento no presente elementos conectores y que la pieza de acoplamiento no presente una capa de refuerzo.  
45

Como una alternativa general a la realización de esta invención, la pieza de acoplamiento puede estar provista, en el lado externo del cuerpo, de dos paredes verticales con una porción ensanchada que estén ubicadas a cierta distancia entre sí. Tal diseño es apropiado para piezas de acoplamiento más complejas que forman una unión en forma de T, una conexión transversal o junta articulada.

50 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención se refiere a un método para acoplar un extremo externo de un conducto multicapa a una pieza de acoplamiento según la invención mediante soldadura por polifusión,

en la que el método comprende las etapas de calentar las superficies de contacto de la pieza de acoplamiento y del extremo externo del conducto, uniendo las superficies de contacto y, luego de la fusión, permitiendo que la conexión

fusionada obtenida se enfríe, en la que entre el conducto y la pieza de acoplamiento se obtiene un nervio de soldadura que sobresale del espacio anular.

5 Este método permite el acoplamiento de una pieza de acoplamiento a un extremo externo del conducto, en el que se logran las ventajas ya mencionadas respecto del espacio anular que se estrecha, mediante el cual se obtiene un nervio de soldadura sobresaliente. Si se desea, el método según esta invención está realizado de manera tal que aquí el tubo de acoplamiento no presenta elementos conectores y que la pieza de acoplamiento no presenta una capa de refuerzo.

Tal método es igual de eficaz debido a que el espacio anular que se estrecha también está presente aquí, por lo que se obtiene un nervio de soldadura sobresaliente.

10 De acuerdo con un tercer aspecto, la invención se refiere a un conjunto de un conducto multicapa con una pieza de acoplamiento según la invención obtenido por medio del método descrito por la invención, en el que entre un conducto y una pieza de acoplamiento se obtiene un nervio de soldadura conector que sobresale del espacio anular. El nervio de soldadura sobresaliente tiene la ventaja de permitir una revisión visual inmediata de la calidad de la conexión soldada, tal y como ya se esclareció anteriormente.

Las figuras adjuntas a continuación esclarecen la invención, en donde:

15 la Figura 1 es una vista en perspectiva de una pieza de acoplamiento según la invención;

la Figura 2 muestra una sección transversal en dirección axial de la pieza de acoplamiento que se muestra en la Figura 1 y una sección longitudinal de un extremo externo de un conducto multicapa para el acoplamiento;

la Figura 3 muestra un detalle de la sección transversal de la pieza de acoplamiento según la Figura 2, con un extremo externo acoplado de un conducto multicapa;

20 la Figura 4 es una vista a lo largo del eje axial de la pieza de acoplamiento que se muestra en la Figura 2;

la Figura 5 muestra un detalle de una sección transversal de la pieza de acoplamiento según la invención con una modificación adicional;

la Figura 6 muestra un detalle de una sección transversal de la pieza de acoplamiento según la invención con una modificación adicional posterior.

25 La Figura 1 muestra una pieza de acoplamiento 1 construida por un tubo de acoplamiento 2 y una pared 4 dispuesta en el lado externo de la misma con una porción ensanchada 6 que se presenta como un anillo alrededor del tubo de acoplamiento 2.

30 La Figura 2 muestra una sección transversal de la pieza de acoplamiento 1, en la que las porciones ensanchadas anulares 6, tienen forma de T, junto con la pared 4. Junto con el lado externo del tubo de acoplamiento 2, la forma en T recubre los espacios anulares 22, también referidos aquí como espacio de inserción. Se muestra un conducto multicapa 28 que está construido por una pared interna 30 y una pared externa 32 más delgada, con una capa de aluminio 34 entre ellas. El grosor de la pared está designado como d2.

35 En la posición de la entrada al espacio de inserción 22 de la pieza de acoplamiento, la distancia radial d1 entre la porción ensanchada de la pared y el lado externo del tubo de acoplamiento es tal que es mayor o igual al grosor de la pared del conducto acoplado a la pieza de acoplamiento. Las porciones ensanchadas 6 están provistas con aberturas pasantes 24, que sirven como agujeros de inspección.

40 El diámetro interno o2 del tubo de acoplamiento aumenta en la salida 25 en dirección hacia el exterior hasta un valor de o1. Dispuesto sobre la pared interna del tubo de acoplamiento 22 están los elementos conectores axiales 26 en forma de crestas 26 del mismo material que el tubo de acoplamiento. Las crestas tienen una orientación axial y preferentemente son cuatro, y se presentan a una distancia equidistante entre sí. Una capa de refuerzo conectora 50, en la cual son visibles los elementos de acoplamiento 52, está dispuesta sobre la pared interna, incluyendo las crestas 26. Véase también la Figura 4 respecto de este tema.

45 El tubo de acoplamiento tiene una profundidad de inserción axial 11 sobre la cual se empuja hacia un extremo del conducto. La porción ensanchada 6 tiene una longitud axial 12. En esta vista, el valor 12 es apenas 5 veces menor a 11, si bien se puede seleccionar una diferencia mayor.

El espacio anular 22 se estrecha en la dirección de la pared en esa pared 27 del tubo de acoplamiento 2 que se ahúsa dentro de este espacio 22. El mismo ahusamiento también podría ser provisto para la porción ensanchada 6, tal y como se muestra en la Figura 6.

La Figura 3 muestra un detalle de la pieza de acoplamiento 1 según la Figura 2, en la que un extremo externo de un conducto multicapa 28 está fusionado mediante soldadura por polifusión, de acuerdo con la invención. Antes de que se realice la conexión, las superficies de contacto de la pieza de acoplamiento –es decir, la porción ensanchada 6, la pared 4 y el lado externo 20 del cuerpo 2– se calientan mediante un mandril de soldadura, y las superficies de contacto del conducto 28 –es decir, la pared interna 30, el borde en el extremo externo y una parte de la pared externa 32– mediante un manguito de soldadura. Durante la soldadura por fusión, la pared interna 30 se fusiona con el lado externo 20 de la pieza de acoplamiento a lo largo de toda la longitud de inserción 11, por lo que forma la conexión más importante entre la pieza de acoplamiento y el conducto. Durante el deslizamiento del conducto sobre la pieza de acoplamiento, una parte de la pared interna 30 puede moverse hacia atrás mediante las fuerzas de arrastre (no se muestran), pero la capa de metal 34 no está expuesta aquí porque la pared interna 30 es lo suficientemente gruesa. La porción ensanchada 6 y la pared 4 forman una conexión fusionada recubierta junto con el extremo externo del conducto 20, el cual tiene que estar insertado en el espacio 22 (véase la Figura 2). De esta manera, se obtiene un sello de la capa de metal 34 que lo protege de la corrosión.

Debido al ahusamiento de la pared 27, la pared externa plástica 32 es parcialmente accionada hacia afuera durante el deslizamiento del extremo externo del conducto hacia el espacio anular 22, mediante lo cual se crea una protuberancia 40 que forma un nervio de soldadura 40 sobresaliente y continuo alrededor de toda la porción ensanchada anular. El extremo de la porción ensanchada 6 también se deforma en menor medida en la misma ubicación y forma una protuberancia 42. Si el nervio de soldadura 40 sobresaliente es continuo alrededor de la porción ensanchada anular, sin ninguna interrupción, entonces será evidente para el usuario que se ha obtenido una buena conexión fusionada. De lo contrario, se notará que la pared externa de plástico 32 también se acciona parcialmente hacia el agujero de inspección 24 con una protuberancia 44. Esto optimiza aún más el control de calidad de la conexión fusionada.

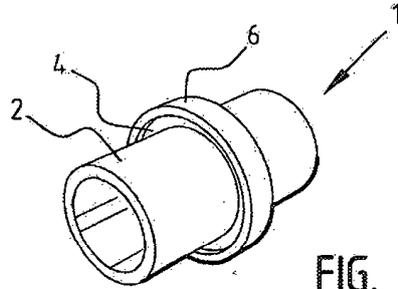
La Figura 4 muestra una vista a lo largo del eje axial de la pieza de acoplamiento 1 de la Figura 2, con la misma numeración de componentes que se muestra allí. El tamaño de las crestas 26 está exagerado para mayor claridad. La pared interna 40 del tubo de acoplamiento 2 y las crestas 26 están cubiertas con una capa de refuerzo adyacente 50 según la invención, que comprende elementos de acoplamiento 52 que se corresponden en forma y ubicación con los elementos conectores 26. La capa de refuerzo puede realizarse como una manga de metal 50 con ranuras direccionadas hacia adentro 52, que se empuja hacia el pasadizo de la pieza de acoplamiento y, si se desea, puede tener una forma que permita su liberación. En una realización alternativa, la pieza de acoplamiento según la Figura 5 se obtiene, en una sola etapa, mediante el moldeo por inyección de dos componentes de un tubo de acoplamiento de PE-RT con una capa de refuerzo de PVDF. Por lo tanto, la capa 52 y el tubo de acoplamiento 2 forman un todo integral.

La Figura 5 muestra un detalle de una sección transversal de la pieza de acoplamiento 1 según la invención con una modificación adicional 60, es decir, un borde externo 60 en la posición de salida 25, que tiene un diámetro reducido o4 en comparación con el diámetro externo o3 del tubo de acoplamiento 2. Por lo tanto, el borde externo 60 entra menos en contacto con componentes calientes durante la soldadura por polifusión, evitando así que el tubo de acoplamiento se continúe curvando hacia adentro en el borde de la salida.

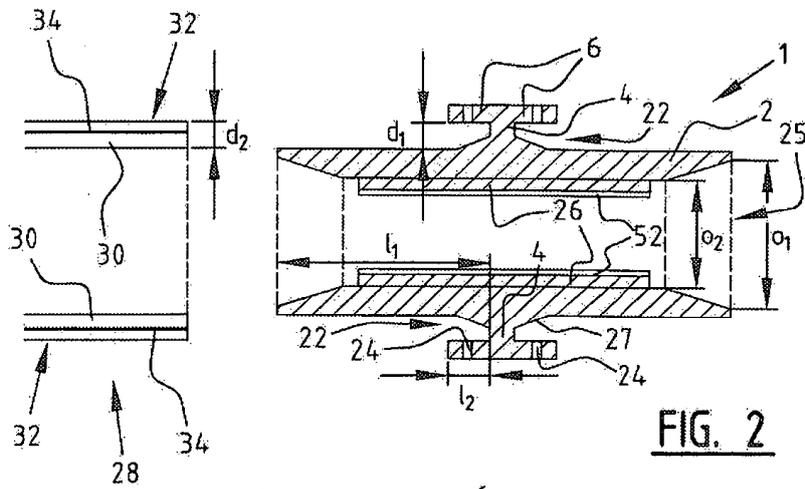
La Figura 6 muestra un detalle de una sección transversal de la pieza de acoplamiento 1, en la que se ofrece una modificación adicional 66 en la posición de la pared vertical 4, es decir, el ahusamiento de la pared 66 en el lado frontal de la porción ensanchada 6. De esta manera, el espacio de inserción 22 se estrecha desde dos lados debido al ahusamiento de las paredes internas 27 y 66, favoreciendo aún más la formación de un nervio de soldadura claramente visible.

**REVINDICACIONES**

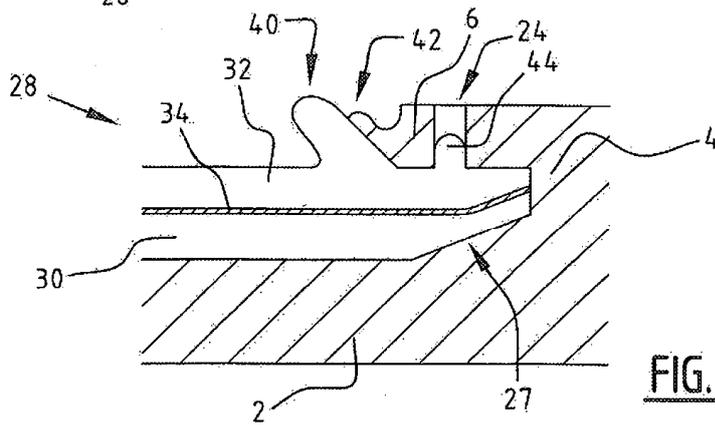
1. Una pieza de acoplamiento (1) para un extremo externo de un conducto multicapa (28), que comprende un tubo de acoplamiento (2), que está provisto en el lado externo con una pared vertical (4) de manera radial, en la que la pared (4) está ensanchada en dirección axial a una distancia radial desde el lado externo del tubo de acoplamiento (2), en el que el lado externo del tubo de acoplamiento (2), la pared vertical (4) y la porción ensanchada (6) recubren un espacio de inserción anular (22), dentro del cual el extremo externo del conducto (28) puede insertarse directamente al deslizar el conducto sobre el tubo de acoplamiento (2), y en el que la distancia radial (d1) entre la porción ensanchada (6) de la pared (4) y el lado externo del tubo de acoplamiento (2) en una posición de entrada para el conducto (28) hacia el espacio de inserción (22) es igual o mayor que el grosor de la pared (d2) del conducto (28),
- 5
- 10 en la que la porción ensanchada (6) es más pequeña en dirección axial (l<sub>2</sub>) que en la longitud axial (l<sub>1</sub>) del tubo de acoplamiento (2), según se mide desde la pared vertical (4) hacia el extremo externo del tubo de acoplamiento (2), caracterizada por que un diámetro interno del tubo de acoplamiento (2) aumenta en dirección hacia el exterior en la salida (25).
- 15 2. Una pieza de acoplamiento según se reivindica en la reivindicación 1, en la que la porción ensanchada (6) es 4 o más veces más pequeña en dirección axial (l<sub>2</sub>) que en la longitud axial (l<sub>1</sub>) del tubo de acoplamiento (2) según se mide desde la pared vertical (4) hacia el extremo externo del tubo de acoplamiento (2).
3. Una pieza de acoplamiento (1), tal y como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en la que un diámetro externo del tubo de acoplamiento (2) es uno sustancialmente constante (03) en dirección hacia el exterior en la salida (25) o reducido en la salida (25).
- 20 4. Una pieza de acoplamiento, según se reivindica en la reivindicación 3, en la que el diámetro externo (03) del tubo de acoplamiento (2) es sustancialmente constante desde el espacio de inserción anular (22) hasta la salida (25).
5. Una pieza de acoplamiento (1), según se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que la pared interna del tubo de acoplamiento (2) está reforzada con una capa de refuerzo adyacente (50) de plástico reforzado o de metal que tiene una resistencia mayor que el material del tubo de acoplamiento (2).
- 25 6. Una pieza de acoplamiento (1), según se reivindica en la reivindicación 5, en la que la capa de refuerzo (50) está provista de elementos de acoplamiento (52), mientras que la pared interna está provista de elementos conectores (26) que se corresponden y conectan con los elementos de acoplamiento (52).
- 30 7. Una pieza de acoplamiento (1), según se reivindica en cualquiera una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que el espacio anular (22) se estrecha en dirección a la pared (4), de manera tal que la distancia radial entre la porción ensanchada (6) de la pared y el lado externo del tubo de acoplamiento (2) se reduzca a un valor menor que el grosor de la pared del conducto (28).
8. Una pieza de acoplamiento (1), según se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que la pared vertical (4) y la porción ensanchada (6) tienen una sección transversal en forma de T.
- 35 9. Una pieza de acoplamiento (1), según se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que la pieza de acoplamiento está formada sustancial e integralmente.
10. La pieza de acoplamiento (1), según se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que la pieza de acoplamiento (1) está formada sustancialmente por material que comprende PE, PE reforzado o PE-RT.
11. El método para acoplar un extremo externo de un conducto multicapa a una pieza de acoplamiento según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores mediante la soldadura por polifusión,
- 40 en el que el método comprende las etapas de calentamiento de las superficies de contacto de la pieza de acoplamiento y del extremo externo del conducto, uniendo las superficies de contacto y, después de la fusión, permitiendo que la conexión fusionada obtenida se enfríe, en la que se obtiene un nervio de soldadura de conexión entre el conducto y la pieza de acoplamiento que sobresale del espacio anular.
- 45 12. Un conjunto de un conducto multicapa (28) con una pieza de acoplamiento (1) obtenido mediante el método de la reivindicación 11, en el que se obtiene un nervio de soldadura (40) de conexión entre el conducto (28) y la pieza de acoplamiento (1) que sobresale del espacio anular (22).



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

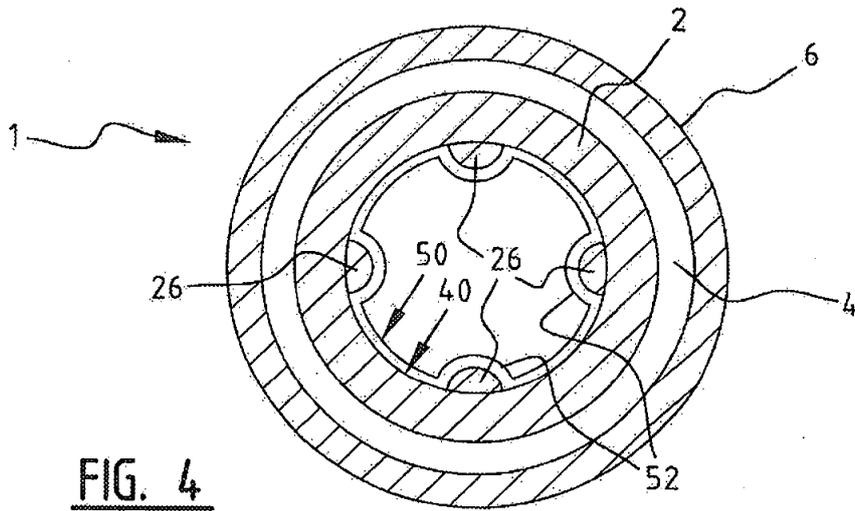


FIG. 4

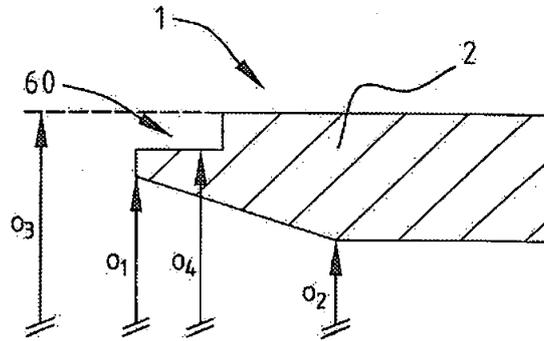


FIG. 5

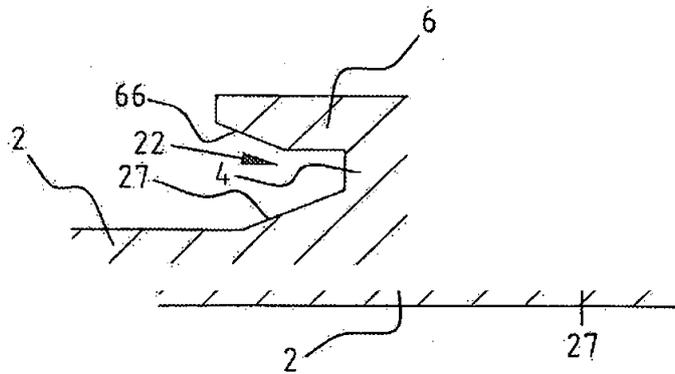


FIG. 6