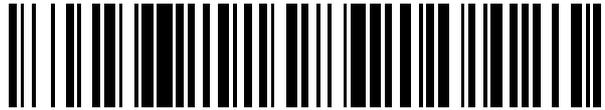


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 092**

51 Int. Cl.:

F16L 47/03 (2006.01)

B29C 65/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2006** **E 06709874 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013** **EP 1872047**

54 Título: **Acoplamiento de tubería de múltiples capas**

30 Prioridad:

25.02.2005 WO PCT/GB2005/000682

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

18.03.2014

73 Titular/es:

**GLYNWED PIPE SYSTEMS LIMITED (100.0%)
1 SUFFOLK WAY SEVENOAKS
KENT, TN13 1SD, GB**

72 Inventor/es:

**ROBERTS-MOORE, PAUL CLIVE y
BULL, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

TORO GORDILLO, Francisco Javier

ES 2 449 092 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

Acoplamiento de tubería de múltiples capas

Esta invención se refiere a la unión de tuberías de múltiples capas.

5 El uso de tuberías de múltiples capas coaxiales se conoce bien. Dichas tuberías se usan habitualmente para emplear simultáneamente propiedades deseables de dos o más materiales en una aplicación dada. Por ejemplo, para transportar un compuesto químico corrosivo, un material de construcción de tubería que esté en contacto con el compuesto químico sería necesariamente resistente a este compuesto químico, sin embargo, puede que el material resistente al compuesto químico no tenga una resistencia mecánica suficiente para contener la presión de fluido necesaria para transportar el compuesto químico a lo largo de la tubería. Este problema se aborda introduciendo una
10 segunda capa de un material de construcción de tubería separado del compuesto químico por la primera capa resistente al compuesto químico. No es necesario que la segunda capa sea resistente al compuesto químico aunque se selecciona para que tenga las propiedades mecánicas necesarias para contener el compuesto químico según se transporta a través de la tubería. En el ejemplo anterior, la primera capa (o capa interna, resistente al compuesto químico) puede ser un polímero y la segunda capa (o capa externa, de refuerzo mecánico) un metal, aunque son posibles también otras combinaciones de materiales. Una tubería puede denominarse tubería “predominantemente de metal” debido a que la capa de metal influye en las propiedades mecánicas de la tubería. Sin embargo, dicha tubería es una tubería de plástico “predominantemente de metal”.

A menudo, debido a la naturaleza química tan diferente de las capas adyacentes en una tubería de múltiples capas, las capas de la tubería no pueden unirse entre sí. En dicha situación, una tercera capa o capa de unión se introduce entre las capas primera y segunda, teniendo la capa de unión unas propiedades químicas que permiten que se una directamente con cada una de las capas adyacentes.

Se entenderá que las múltiples capas adicionales interpuestas opcionalmente con capas de unión adicionales pueden incluirse en una tubería de múltiples capas tal como se ha descrito anteriormente.

25 Se entenderá que, en particular en entornos hostiles, hay un gran potencial de que tenga lugar un deslaminado de las tuberías de múltiples capas.

Convencionalmente, las tuberías de múltiples capas del tipo descrito previamente están conectadas mediante fijaciones mecánicas. Estas fijaciones mecánicas están configuradas típicamente para retener las capas de la tubería en compresión entre sí y de esta manera evitar el deslaminado de la tubería. Dichas fijaciones pueden comprender un anillo de “ajuste a presión” para recibir la tubería o un mecanismo de sujeción para sujetar los extremos de la tubería.

30 Se sabe cómo conectar tuberías de plástico de una sola capa usando acoplamientos de fusión térmica. Esto último incluye una longitud enrollada de metal que se introduce en el acoplamiento durante la fabricación. El acoplamiento se ajusta después alrededor de una tubería y se hace pasar una corriente eléctrica a través de la bobina de metal. El calor producido por la corriente eléctrica provoca el fundido y la fusión local del acoplamiento a la superficie externa de la tubería. La corriente eléctrica puede hacerse pasar directamente a través de la bobina (esto se conoce como electro-fusión) o puede inducirse en la bobina mediante una segunda bobina situada alrededor de la primera, llevando la segunda bobina una corriente eléctrica alterna (esto se conoce como fusión por calentamiento por inducción). Se apreciará que diferentes configuraciones de bobina pueden ser más adecuadas para una de electro-fusión o calentamiento por inducción que la otra.

40 El uso de técnicas de acoplamiento por fusión térmica convencional en tuberías de múltiples capas se ha considerado, aunque esto es desventajoso puesto que estas técnicas sólo sirven para unir acoplamientos a la capa externa de las tuberías de múltiples capas que no proporcionan medios para evitar el deslaminado de las tuberías. Además, estos acoplamientos requieren una construcción de múltiples fases relativamente compleja que los hace lentos y costosos de fabricar.

45 El acoplamiento de electro-fusión se ha usado en relación con las tuberías de múltiples capas “predominantemente de plástico”. Las propiedades de dicha tubería predominantemente de plástico se determinan mediante las capas de plástico de la tubería. La tubería de múltiples capas predominantemente de plástico típicamente comprende una capa interna gruesa de materiales plásticos cubiertos por una lámina fina de metal que, a su vez, se recubre con una capa fina externa de material plástico. La finura de la capa externa y la inclusión de la capa de metal hace difícil conseguir una buena fusión entre la tubería y el acoplamiento. El problema se aborda retirando la capa de plástico externa y la lámina de metal y uniéndolo el acoplamiento directamente a la tubería de plástico interna más gruesa. Aunque dicha disposición protege parcialmente el extremo de la tubería del deslaminado evitando la exposición a los contenidos de la tubería, sólo es adecuada para tuberías compuestas predominantemente de plástico donde la capa de metal está cerca de la superficie externa de la tubería. Además, la disposición no protege contra la exposición al
50 entorno externo que puede ser tan dañino para el extremo no protegido de la tubería como los contenidos de la tubería.

55 Un acoplamiento de tubería de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento

EP-A-0493316.

La presente invención pretende proporcionar un acoplamiento de tubería que prevé unos métodos alternativos más eficaces respecto a costes para unir tuberías de múltiples capas que va a usarse con el fin de reducir la frecuencia del deslaminado en tuberías después del acoplamiento.

5 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un acoplamiento de tubería para unir o poner tapa a una tubería de múltiples capas, teniendo el acoplamiento un cuerpo de plástico y estando compuesto por una porción de espiga y una o más porciones de anillo de refuerzo afianzadas a uno o más extremos de la porción de espiga mediante unos medios de afianzamiento provistos en unas superficies anulares en cooperación de las porciones de anillo de refuerzo y la porción de espiga, en el que los medios de afianzamiento comprenden un saliente anular provisto sobre una superficie anular exterior de la porción de espiga y que tiene una ranura anular en su interior en el interior de la cual puede recibirse un reborde anular de la porción de anillo de refuerzo y caracterizado por que el saliente anular está provisto con un rebaje de proporciones correspondientes con un saliente provisto sobre el reborde anular.

10 El acoplamiento de tubería de la invención puede proporcionarse de cualquiera de muchas formas, incluyendo pero sin limitarse estrictamente a; una junta en T, una junta en codo, una junta en codo de 45°, una cruceta, una pieza en Y o una pieza de extremo.

De forma deseable, el acoplamiento incluye una pluralidad de aletas separadas alrededor de una superficie anular interior de una o más de las porciones de anillo de refuerzo.

20 En una opción adicional, una superficie anular exterior de la porción de anillo de refuerzo del acoplamiento está provista con una pluralidad de marcas separadas de forma anular que pueden alinearse con unas marcas correspondientes sobre una canalización que va a unirse mediante el acoplamiento.

En una realización el acoplamiento de tubería comprende, al menos en parte, uno o más materiales de plástico seleccionados entre copolímeros de etileno / octano de polietileno – temperatura elevada (“PE-RT”), MDPE, HDPE o PP.

25 En otro aspecto, la invención proporciona una combinación del acoplamiento de la invención con al menos una tubería, fundiéndose térmicamente el acoplamiento y la tubería entre sí.

30 Los acoplamientos de acuerdo con la invención pueden usarse de forma conveniente en un método para unir una tubería de plástico de múltiples capas a un acoplamiento, incluyendo la tubería de múltiples capas al menos una capa externa y una capa interna del material termoplástico y una capa de núcleo de metal u otro material conductor que tienen un espesor menor de 2 mm y teniendo la tubería un diámetro externo de 20 mm a 110 mm, comprendiendo el acoplamiento una pieza unitaria de material termoplástico, comprendiendo el método:

proporcionar el acoplamiento que incluye un hueco para recibir un extremo de la tubería de múltiples capas, estando configurado el hueco, durante el uso, para permitir que el acoplamiento contacte con las capas interna y la más externa de la tubería de múltiples capas recibida en el hueco;

35 instalar un extremo de la tubería de múltiples capas en el hueco del acoplamiento;

introducir calor tanto al acoplamiento como a cualquiera de la capa interna sola o ambas capas interna y externa de la tubería de múltiples capas suficiente para provocar la fusión local en la superficie de contacto entre el acoplamiento y cualquiera de la capa interna sola o tanto la capa interna como la más externa.

40 Se apreciará que, usando un acoplamiento que hace de superficie de contacto tanto con la capa interna como con la capa más externa de la tubería, los extremos de todas las capas de la tubería pueden sellarse dentro de la junta tubería-acoplamiento. Se reconoce que, aunque para ciertos tamaños y secciones de tubería puede ser sólo posible soldar / fundir la capa de tubería interna. Esto se considera aceptable puesto que el acoplamiento proporciona protección del extremo de la tubería con respecto a la exposición tanto a los contenidos de las tuberías como al entorno externo y la soldadura simple es de una resistencia mecánica suficiente para contener los contenidos de la tubería.

45 Aunque la tubería comprende una capa de núcleo de metal u otro material conductor, se entenderá que la presente invención se refiere a una tubería compuesta de plástico.

Opcionalmente, las capas interna y / o más externa de la tubería comprenden copolímeros de etileno / octano conocidos como polietileno de rendimiento a temperatura elevada (“PE-RT”). Dichos polímeros se eligen para que funcionen en un amplio intervalo de temperaturas desde sub-cero a temperaturas elevadas, posibilitando de esta manera un sistema sencillo que puede adaptarse a numerosas aplicaciones. Estos polímeros no requieren proceso de curado posterior alguno, superando de esta manera cualquier aspecto de unión / curado asociado con el polietileno reticulado y que conducen fácilmente por sí mismos a técnicas de unión térmica. Los materiales alternativos para la capa más interna y más externa incluyen, aunque no se limitan estrictamente a, MDPE, HDPE y

PP. Las capas más interna y más externa pueden comprender los mismos o diferentes materiales.

De forma deseable, la capa más externa tiene un espesor en el intervalo de 0,5 mm a 1,5 mm para unas tuberías con diámetros externos de 20 mm a 110 mm. La capa interna tiene, de forma deseable, un espesor de 0,75 mm a 5,0 mm para unas tuberías con diámetros externos de 20 mm a 110 mm.

- 5 Debe entenderse que el espesor inferior en estos intervalos se refiere a las capas usadas con tuberías de menor diámetro externo y el espesor mayor en estos intervalos se refiere a las capas usadas con tuberías de mayor diámetro externo.

Para unas condiciones de unión óptimas, el espesor de la capa más externa se mantiene al mínimo.

- 10 Preferiblemente, la capa conductora de la tubería de múltiples capas se sitúa más cerca de la capa más externa que de la capa interna.

- 15 La proporción de acoplamiento óptima tiene lugar cuando la capa más externa es más fina que la capa interna, con lo que la eficiencia del método de unión se mejora debido a las corrientes secundarias inducidas en la capa conductora desde una bobina de trabajo. La dirección del flujo de calor se dirige a la capa de tubería interna mediante una capa más externa más fina debido a que el aire es mejor aislante que la capa más externa termoplástica. Dirigir el calor hacia la capa interna, que es la capa de unión primaria, reduce los requisitos de potencia y los tiempos de ciclo de unión.

- 20 El hueco del acoplamiento es, de forma deseable, un hueco anular definido por una pared externa y una interna (o espiga). La pared interna tiene, de forma deseable, un espesor de 1,5 mm a 10,0 mm para usarla con unas tuberías de diámetros externos de 20 mm a 110 mm. Dichas secciones son suficientes para evitar la deformación, el comado o el colapso durante el proceso de soldadura / fusión, así como para proporcionar el nivel requerido de resistencia a presión en el extremo de la tubería para no insertarse totalmente en el hueco anular. Mediante la provisión de una pared más interna del acoplamiento que es de un espesor mínimo, se aumenta el flujo de calor de la capa conductora a la superficie de unión primaria de la tubería de múltiples capas (la capa termoplástica externa).

- 25 Preferiblemente, el espesor de una pared más externa del acoplamiento es de 2,0 mm a 5,0 mm para usar con unas tuberías de diámetros externos de 20 mm a 110 mm. Proporcionando una pared más externa del acoplamiento que es del espesor mínimo, el acoplamiento permite que la bobina de trabajo esté más cerca de la capa conductora de la tubería de múltiples capas, de manera que la proporción de acoplamiento se mejora.

Debe entenderse también que el menor espesor en estos intervalos está relacionado con tuberías de menor diámetro externo y el espesor superior en estos intervalos se refiere a tuberías de mayor diámetro externo.

- 30 El acoplamiento comprende, opcionalmente, el mismo material que se usa para una o ambas capas más interna y más externa de la tubería, aunque esto no es esencial. Sea el mismo material o no, el material de acoplamiento se selecciona para que sea compatible con los materiales de las capas más interna y más externa en el sentido de que se fundirá con ellas en las condiciones apropiadas de temperatura y presión.

- 35 En un ejemplo, el acoplamiento comprende una porción de espiga interior y una porción de anillo de refuerzo exterior moldeada por separado que está afianzada a la porción de espiga interior. Sin duda, al experto se le ocurrirán una variedad de medios apropiados para afianzar la porción de anillo de refuerzo a la porción de espiga. Por ejemplo, un reborde anular interior de la porción de anillo de refuerzo puede estar configurado para recibirse en el interior de una ranura provista sobre una superficie anular exterior correspondiente de la porción de espiga, mediante lo cual la porción de anillo de refuerzo puede ceñirse en su posición sobre la espiga. En una disposición simple, un saliente circunferencial se proporciona alrededor de la superficie exterior de la porción de espiga, saliente que incluye una ranura anular central. La porción de anillo de refuerzo se fuerza por encima de un borde del saliente circunferencial y se ciñe en la ranura anular central. El diámetro más grande del saliente en relación con la ranura anular evita una retirada fácil del anillo de refuerzo cuando hay un movimiento axial entre el anillo de refuerzo y la espiga.

- 45 Pueden proporcionarse salientes y rebajes en una dirección axial y una localización entre las porciones de espiga y de anillo de refuerzo conseguida por la rotación del anillo de refuerzo con respecto a la espiga. Por ejemplo, un reborde anular interior de la porción de anillo de refuerzo puede estar provisto con un saliente que se extiende en sentido radial hacia dentro de la porción de anillo de refuerzo. Un rebaje conformado de forma correspondiente puede proporcionarse en una dirección radial del saliente circunferencial de la porción de espiga para recibir el saliente de la porción de anillo de refuerzo. Una vez que el saliente se ha recibido en el rebaje, la porción de anillo de refuerzo puede girarse en relación con la porción de espiga y el saliente localizarse en la ranura circunferencial.

Una disposición de ranura y rebaje de localización para ceñir entre sí las porciones de anillo de refuerzo y de espiga pueden incluir un localizador, mediante lo cual el anillo de refuerzo y la espiga se fijan en una posición de rotación dada, estando definida la posición de rotación con referencia a una o más marcas de alineamiento sobre la superficie exterior del acoplamiento.

- 55 Sobre una superficie anular interior de la porción de anillo de refuerzo y / o sobre una superficie anular exterior de la

porción de espiga, se proporciona de forma deseable una pluralidad de aletas que se extienden en sentido axial. Preferiblemente, las aletas están igualmente separadas alrededor de la circunferencia de la superficie anular. Las aletas posibilitan un centrado más preciso de un extremo de tubería recibido en el acoplamiento.

5 Pueden usarse diversos métodos para introducir calor tanto al acoplamiento como a las capas interna y externa de la tubería de múltiples capas. En una alternativa, se introduce calor por inducción electromagnética. El acoplamiento con el extremo de la tubería recibido en el hueco está rodeado por una bobina eléctricamente conductora. Se hace pasar una corriente eléctrica alterna a través de la bobina. El paso de la corriente a través de la bobina induce una corriente en la capa conductora de la tubería. Esta corriente provoca un calentamiento local suficiente para fundir las capas termoplásticas circundantes de la tubería y el termoplástico del acoplamiento, de manera que la tubería y el acoplamiento se unen térmicamente.

10 Preferiblemente, el espesor de la capa conductora es de 0,2 mm a 1,2 mm, con lo que una capa conductora más fina se usa con una tubería de menor diámetro externo y una capa conductora más gruesa se usa con una tubería de mayor diámetro externo.

15 Es ventajoso que la capa termoplástica interna alcance una temperatura mayor que la capa termoplástica externa tan rápido como sea posible. Cuando la capa conductora es un mal conductor del calor, una capa conductora de espesor reducido aumenta la eficiencia calefactora del método. Asimismo, es más fácil formar una capa conductora fina a partir de una lámina para dar una tubería.

Preferiblemente, el espesor combinado de las capas termoplásticas externa e interna es mayor que el espesor de la capa de núcleo conductora.

20 Opcionalmente, cuando se usa este método, la capa de núcleo de la tubería comprende aluminio.

Preferiblemente, la capa de núcleo comprende un material ferromagnético tal como acero inoxidable magnético. La capa de acero inoxidable magnético no se limita a ningún tipo específico o calidad de acero inoxidable, sino que puede comprender acero inoxidable martensítico, acero inoxidable ferrítico, acero inoxidable dúplex o súper dúplex.

25 El acero inoxidable magnético es ventajoso debido a que el calentamiento por inducción de dichos materiales es más eficiente que para la mayoría de materiales no ferromagnéticos, requiriéndose de esta manera menos potencia para provocar la fusión local de la tubería y el acoplamiento. Típicamente, la carga eléctrica en una bobina de trabajo requerida para provocar la fusión local de una tubería de acoplamiento, cuando la capa de núcleo de la tubería comprende aluminio, es 500 A. Típicamente, cuando la capa de núcleo comprende acero inoxidable la carga eléctrica se reduce a 100 A. La eficiencia mejorada reduce los requisitos energéticos debido a que se alcanza mayores temperaturas en la capa conductora más rápidamente con una reducción asociada en los requisitos de potencia y ciclos de soldadura.

30 Los requisitos de potencia reducidos para una tubería que comprende una capa de núcleo de acero inoxidable permiten el uso de un suministro de energía de inducción más pequeño, más ligero y menos costoso. Como alternativa, una unidad de suministro de energía de características nominales similares es capaz de realizar múltiples uniones simultáneas o unir tuberías de mayor diámetro externo. La corriente requerida en la bobina de trabajo se reduce en consecuencia y aumentan las opciones de diseño para la bobina de trabajo. Por ejemplo, permitiendo el uso de unidades de soldadura por inducción más portátiles y de menor coste. Se requerirían menos contactos eléctricos dentro de una bobina de trabajo diseñada específicamente para adaptarse a una corriente de bobina de trabajo reducida, lo que es ventajoso cuando se localizan contactos en el espacio de trabajo limitado de una bobina y carcasa.

35 Preferiblemente, cuando la capa conductora comprende acero inoxidable, el espesor de la capa conductora es de 0,2 mm a 0,8 mm.

40 Usando técnicas de inducción en estado sólido conocidas, los parámetros calefactores para el método tales como el tiempo de ciclo, la frecuencia de corriente y la entrada de corriente pueden controlarse con precisión permitiendo un alto grado de repetibilidad que contribuye a la consistencia de la integridad de la unión a una reducción de los rechazos.

45 Cuando la capa de núcleo comprende aluminio o acero inoxidable magnético, usando una entrada de energía variable programable, la temperatura de la superficie de contacto del aluminio o acero inoxidable magnético se mantiene, de forma deseable, entre aproximadamente 200 °C y 260 °C. La cantidad de energía necesaria para conseguir las temperaturas puede determinarse a partir de la potencia aplicada a la bobina eléctricamente conductora, el área superficial del aluminio o el acero inoxidable, la capa de núcleo a calentar y el tiempo de ciclo de soldadura.

El tiempo de ciclo de soldadura se encuentra, de forma deseable, en la región de 10 s a 300 s dependiendo del diámetro de la tubería, aproximadamente 10 s para diámetros más pequeños y 300 s para los más grandes.

55 Cuando la capa de núcleo comprende aluminio o acero inoxidable magnético, la frecuencia operativa de la bobina

eléctricamente conductora (trabajo) es, de forma deseable, de entre aproximadamente 40 kHz y 60 kHz dependiendo de nuevo del diámetro de la tubería. Se apreciará que la frecuencia operativa óptima usada diferirá para diferentes materiales metálicos. La frecuencia elegida refleja las características inherentes de la estructura de los materiales y está influida por la conductividad inherente de los materiales y la resistividad y si el material es magnético o no. La determinación de la frecuencia apropiada para una tubería y el acoplamiento de una estructura dada se supone que está dentro de las capacidades del experto.

La bobina de trabajo se suministra con una corriente alterna y una tensión mediante un equipo de soldadura por inducción. El equipo de soldadura por inducción típicamente comprende una unidad de suministro de energía por inducción, conectado a un circuito de salida remoto por una clavija de potencia de interconexión. La bobina de trabajo conecta directamente con el circuito de salida remoto. La corriente alterna en la bobina de trabajo induce un campo magnético que rodea la bobina de trabajo y cualquier objeto, en este caso la capa de metal dentro de la tubería, que está localizado dentro de la bobina de trabajo. El campo magnético asienta corrientes parásitas secundarias en la capa de metal de la tubería que, mediante efectos resistivos, provocan que el metal se caliente.

La unidad de suministro de energía es de forma deseable, de entrada doble con unos medios para el reconocimiento automático de suministros tanto de 110 V como de 230 V. Esta característica permite que la unidad se use tanto en el Reino Unido como en ultramar. Un generador puede usarse con el suministro de energía.

El equipo de soldadura por inducción es, de forma deseable, de un diseño que es portátil y ligero. En una realización, esto se consigue diseñando el circuito electrónico interno para que funcione desde una entrada de energía de 110 V de CA de manera que se retira la necesidad de un transformador de tensión interna tal como se usa en el equipo de soldadura por inducción convencional. (Se apreciará que el transformador es el artículo más pesado dentro de la unidad de suministro de energía de soldadura por inducción convencional). La tensión de suministro se transforma usando transformadores portátiles convencionales en la industria, por ejemplo, del tipo usado habitualmente en la industria de la construcción. Las características resistivas de los componentes electrónicos internos de la unidad de suministro de energía por inducción se seleccionan para minimizar el calor generado por los componentes y la cantidad consecuente de refrigeración requerida. Mientras, en los sistemas convencionales, la refrigeración con agua de la unidad de suministro de energía por inducción es necesaria para retirar el exceso de calor, en la presente realización, la refrigeración se consigue mediante un ensamblaje directo estratégico del circuito electrónico interno sobre un sumidero de calor con aletas de aluminio de peso ligero que forma también una parte integral de la superestructura de la unidad de suministro de energía de soldadura por inducción. Como resultado del nuevo diseño descrito, el peso de la unidad de suministro de energía de soldadura por inducción típicamente no es mayor de 15 kg comparado con los de los 35 a 50 kg para el equipo convencional que tiene la misma proporción de energía máxima. Las clavijas de potencia de interconexión del nuevo equipo permiten a un operario realizar numerosas soldaduras a una distancia desde la unidad de suministro de energía de soldadura por inducción. Esto reduce significativamente el esfuerzo requerido por el operario para trasladar el equipo por la instalación y aumenta la movilidad. La longitud de la clavija de potencia de interconexión es, típicamente, de 3–5 m. Es necesario compensar las pérdidas de potencia a lo largo de la clavija de potencia de interconexión con el uso de una caja de circuito de salida remota de diseño especial. Esta se enfría con aire y típicamente pesa 1–3 kg y es considerablemente más pequeña que la unidad de suministro de energía de soldadura por inducción.

Convenientemente, la bobina eléctricamente conductora puede proporcionarse en forma de un cable flexible que puede enrollarse alrededor de la tubería en una configuración apropiada para proporcionar el efecto de calentamiento deseado. La eficiencia del proceso de calentamiento puede potenciarse mediante el uso de una construcción de cable especial denominada habitualmente hilo trenzado. El cable se construye a partir de numerosos cables de cobre aislados individualmente que se enrollan o se trenzan entre sí. La construcción del cable reduce las pérdidas por corriente parásita y los problemas de efectos sobre la superficie en el sentido de que se aumentan las eficiencias. Una bobina de trabajo más eficiente permite tiempos de ciclo de unión más cortos y reduce los requisitos de energía. El hilo trenzado es ventajoso también debido a que se minimiza la acumulación de calor. Esto permite que la bobina de trabajo funcione sin refrigeración con agua, que es un requisito normal para las bobinas de trabajo de cobre convencionales. El hecho de que la bobina sea capaz de mantener una temperatura de trabajo segura sin el uso de un medio de refrigeración artificial es ventajoso debido a que un instalador no requiere el uso de un suministro de agua que pueda ser difícil de encontrar en la instalación de un nuevo edificio. Se apreciará que la configuración óptima para la bobina puede determinarse a partir de la proporción de acoplamiento de la bobina a la tubería (es decir, el diámetro interno de la bobina y el diámetro externo de la capa de metal de la pieza de trabajo) a partir de los parámetros del suministro eléctrico para proporcionar a la bobina las características de calentamiento de la capa de núcleo de metal.

Preferiblemente, la bobina de trabajo tiene entre 3 y 6 vueltas completas.

El número de vueltas de la bobina de trabajo se selecciona de acuerdo con la frecuencia de la salida de potencia y el diámetro externo de la tubería o la fijación que se va a unir.

Preferiblemente, se usa un circuito de salida remoto intercambiable (ROC, inter-changeable Remote Output Circuit) para conectar la bobina de trabajo a las unidades de suministro de potencia.

Un ROC permite la corrección de la bobina de trabajo para optimizar su eficiencia.

5 Opcionalmente, puede proporcionarse un kit que comprende una pluralidad de bobinas, adecuado para su uso con una variedad de tamaños y construcciones de tubería y una única caja de circuitos de salida remota que, de forma deseable, está cableada hasta el circuito de suministro de energía. Se proporciona un conector que permite el intercambio de bobinas de diferentes especificaciones para su uso con el único circuito de salida remota.

10 Una colocación precisa de la bobina flexible puede conseguirse proporcionando un cilindro en dos partes que se dimensiona para sujetarlo alrededor de la tubería y la fijación. Las dos partes del cilindro pueden conectarse de forma articulada o pueden unirse de forma que se sujetan entre sí por cualquier medio mecánico convencional. Pueden proporcionarse una o más guías en o sobre la superficie externa del cilindro para recibir el cable y mantenerlo en una configuración apropiada. Por ejemplo, puede proporcionarse una guía para formar un surco helicoidal mecanizado en la superficie externa del cilindro a una profundidad apropiada y con un espaciado apropiado para recibir el cable flexible. Aunque una configuración helicoidal es conveniente, se apreciará que no es esencial. Una vez que el cable que se mantiene en su sitio en la guía o guías, se sujeta, de forma deseable, en su sitio mediante un dispositivo de restricción opcionalmente en forma de una segunda sujeción cilíndrica.

15 Otros dispositivos de restricción adecuados incluyen, aunque no se limitan estrictamente a, un tirante o una grapa.

Preferiblemente, la bobina contiene contactos eléctricos para conectar la bobina de trabajo que en combinación son capaces de soportar la carga de la corriente eléctrica de la bobina de trabajo.

20 El cilindro comprende un material que tiene una conductividad de calor relativamente baja, que no es inductora y que no es compatible (es decir, no se fundirá) con los materiales del acoplamiento y la tubería en las condiciones aplicadas para fundir el acoplamiento en la tubería. Por ejemplo, el material del cilindro puede tener un punto de fusión que sea significativamente mayor que el del acoplamiento / tubería. Opcionalmente, el cilindro puede recubrirse con un material que es incompatible con aquellos del acoplamiento / tubería, comprendiendo su cuerpo un material diferente. El material incompatible del cilindro o su recubrimiento, opcionalmente puede comprender un material termoplástico modificado cristalino, por ejemplo nylon o acetal.

25 Se apreciará que el cable flexible, cuando se combina con diversas sujeciones cilíndricas ranuradas de forma helicoidal de diferentes tamaños, puede adaptarse para usarlo con tuberías en un amplio intervalo de diámetros (por ejemplo, de 20–110 mm).

30 Como alternativa a la bobina flexible, una sujeción de cilindro similar a la ya descrita puede estar provista con una bobina integral. No es necesario que esto sea una bobina helicoidal – pueden usarse otras configuraciones. La bobina se moldea o se une en su posición en el cilindro que se diseña de manera que puede situarse alrededor de la junta de la tubería / fijación, por ejemplo, puede consistir en dos medias carcassas que pueden conectarse mediante una articulación u otro dispositivo similar que permite la continuación del cable de la bobina desde una medias carcassa a la otra. Cuando el cilindro se reforma (es decir, las dos partes se cierran o se unen entre sí), las piezas de la bobina correspondientes se encajan formando de esta manera la bobina. Opcionalmente, en esta disposición, los extremos de la bobina pueden terminarse de una manera específica para asegurar un contacto íntimo de los extremos de la bobina cuando se reforma.

40 En otra opción, las porciones de bobina se disponen en unas ranuras en una sujeción cilíndrica y los extremos de las porciones de bobina se sueldan a uno o más pares de contacto a cada lado de la articulación. Cuando los pares de contacto están cerrados (mediante el cierre de la sujeción) se forma una bobina de trabajo. El número apropiado de pares de contacto está dictado, por supuesto, por el tamaño de la bobina y las características de la tubería que va a acoplarse. A modo de ejemplo, se anticipa que entre 3 y 10 pares de contacto serían adecuados para su uso con tuberías en el intervalo de diámetros de 20–110 mm cuando la tubería contiene una capa de metal de acero inoxidable y hasta 40 pares de contacto en los que las tuberías del mismo diámetro tienen una capa de metal de aluminio.

45 Las sujeciones cilíndricas de acuerdo con la invención son preferiblemente de un diseño simétrico en términos generales, que posibilita que los mismos se usen de una forma diestra o zurda.

50 La generación de calor por inducción mutua es eficiente respecto a tiempo y energía, pudiendo minimizarse de esta manera los costes de unión y los tiempos de proceso. El proceso es limpio y no contaminante, sin producir emulsiones peligrosas de ruido o de calor residual que afecten significativamente al entorno circundante y, en ese sentido, su uso es seguro y no desagradable para los instaladores.

55 Se apreciará que otros medios podrían usarse para crear calor en una capa metálica u otra capa conductora que, a su vez, podría conducir calor a las capas termoplásticas circundantes y a un acoplamiento. Por ejemplo, la corriente puede aplicarse directamente a la capa de metal o conductora. La capa de metal puede emplearse también para conducir calor desde otra fuente de calor y a las capas termoplásticas y al acoplamiento. A los expertos se les ocurrirán sin duda otros medios y métodos calefactores sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

5 En otra alternativa adecuada para usar en tuberías con o sin una capa media metálica / conductora, el acoplamiento y las capas interna y más externa de la tubería pueden calentarse usando fusión en un receptáculo. Usando herramientas calefactoras conformadas para complementar la sección transversal del acoplamiento y el extremo de la tubería, las herramientas se sitúan en el hueco del acoplamiento y sobre los extremos de la tubería que se extiende algo más allá de las superficies expuestas de las capas de la tubería interna y más externa.

10 El calor se aplica a las herramientas que, a su vez, calientan por conducción la sección del acoplamiento que define los huecos y las superficies expuestas de la tubería. El calor puede aplicarse a las herramientas calefactoras cuando se encuentran in situ o antes de la aplicación al acoplamiento y el extremo de la tubería. Una vez que la fusión local del acoplamiento y la tubería comienzan a tener lugar, las herramientas de calefactoras se retiran y el extremo de la tubería se inserta en el hueco del acoplamiento. En esta alternativa, el hueco del acoplamiento se dimensiona, de forma deseable, a tolerancias próximas para asegurar un ajuste de interferente del extremo de la tubería en el hueco. Esto asegura una presión de unión suficiente para enlazar el extremo en la tubería con el acoplamiento cuando se inserta.

15 Puede usarse cualquier método conocido para calentar las herramientas calefactoras, por ejemplo, (aunque sin limitarse estrictamente a); calentamiento por resistencia, calentamiento por conducción y calentamiento por inducción. Los parámetros de calentamiento para calentar las herramientas tales como tiempo y temperatura de empapado térmico pueden controlarse con precisión permitiendo un alto grado de repetibilidad del método que contribuye a la consistencia de la integridad de unión y a una reducción en los rechazos de las juntas.

20 Este proceso es limpio y no contaminante, sin producir emisiones dañinas, ruido o calor residual que pueda afectar significativamente al entorno circundante y, en ese sentido, su uso es seguro y no desagradable para los instaladores.

25 Las tuberías de construcción de múltiples capas pueden unirse usando fijaciones del diseño descrito previamente y cualquier método que cree suficiente calor para fundir las superficies termoplásticas expuestas de las tuberías y fijaciones que, cuando se ponen en contacto entre sí se funde para formar una junta que encierre y protege el extremo de la tubería. Dichos métodos ya conocidos en el campo de la unión de tuberías, incluyen, (aunque sin limitarse estrictamente a) soldadura ultrasónica y por frotamiento rotativo.

30 El método proporciona una soldadura homogénea alrededor del extremo de la tubería que encierra los extremos de cada una de las capas de la tubería y que es menos susceptible a los efectos térmicos tales como contracción o expansión encontrados a menudo en el uso de fijaciones mecánicas y que finalmente puede dar como resultado el escape de los materiales transportados en la tubería. Como la perforación de la tubería se incluye en el sello y la cara de extremo de la tubería está aislada de las presiones de fluido interno de los fluidos transformados a través de la tubería, la frecuencia del deslaminado del extremo de la tubería en consecuencia, se elimina. Encerrar los extremos de la tubería y en particular el extremo de la capa de metal sirve también para evitar la contaminación de los contenidos de la tubería que podría ocurrir cuando la capa de metal se expone a los contenidos y la corrosión y rotura o disolución en la solución en los contenidos de la tubería.

Opcionalmente, la sección transversal del acoplamiento que define el hueco puede tener forma de U, forma de J o forma de L.

40 El flujo de calor cuando se usa un acoplamiento con forma de J o L se mejora debido a que el material a partir del cual se hace el acoplamiento tiene una mayor conductividad térmica que el aire. La forma del acoplamiento permite que fluya más calor a la tubería de múltiples capas dentro del acoplamiento.

45 Las configuraciones del acoplamiento aseguran que la perforación de la tubería siempre está incluida en el sello y ayuda a la eliminación del deslaminado en el extremo de la tubería. Debe entenderse que el término acoplamiento tal como se indica en este documento pretende incluir fijaciones para el extremo de la tubería para cerrar los extremos de las tuberías así como fijaciones para unir las tuberías entre sí. El método tiene aplicación en la unión de tuberías a acoplamientos de todo tipo incluyendo, aunque sin limitarse estrictamente a, uniones en T, codos, codos de 45°, crucetas y piezas en Y. Los acoplamientos se proporcionan convenientemente con huecos anulares en sus extremos de abertura configurados para recibir los extremos de las tuberías a unir.

La unión resultante es considerablemente más impermeable a fugas que las juntas proporcionadas por los métodos mecánicos tales como sujeción mecánica.

50 Para ayudar al lector a entender la invención, sigue una descripción de algunas realizaciones de la tubería y acoplamientos a los que puede aplicarse la invención y un aparato que puede usarse para realizar la invención.

Se hace referencia a las siguientes figuras en el análisis que sigue:

la figura 1 ilustra una sección transversal axial a través de una tubería de múltiples capas a la que la presente invención puede aplicarse de forma útil;

55 la figura 2 ilustra el principio de inducción mutua según tiene lugar en un tubo metálico rodeado por una bobina de

inducción que tiene una corriente que pasa a través de la misma.

La figura 3 ilustra una tubería y un acoplamiento de la invención que están unidos de acuerdo con los métodos que se describen en el presente documento.

La figura 4 ilustra diversas configuraciones de acoplamiento de tubería de acuerdo con la invención.

- 5 La figura 5 ilustra esquemáticamente una primera bobina y disposición de sujeción que puede usarse en las realizaciones de acoplamiento de la invención a tuberías de múltiples capas donde el calor se genera a través de la inducción electromagnética de la capa de núcleo.

- 10 La figura 6 ilustra esquemáticamente una segunda bobina y disposición de sujeción que puede usarse en las realizaciones de acoplamiento de la invención a tuberías de múltiples capas donde el calor se genera por inducción electromagnética de la capa de núcleo.

La figura 7 ilustra un sistema de soldadura por inducción adecuado para usar en el calentamiento de la capa de núcleo de metal de la tubería de las figuras 1 y 2.

La figura 8 ilustra un conjunto de herramientas calefactoras adecuadas para usar en la implementación de una realización de los métodos que se describen en el presente documento.

- 15 La figura 9 ilustra una primera vista de una realización alternativa de un acoplamiento de tubería de acuerdo con la invención, el acoplamiento que se muestra es un acoplamiento recto.

La figura 10 ilustra una segunda vista de la realización de la figura 9.

La figura 11 ilustra una primera vista de una segunda realización alternativa de un acoplamiento de tubería de acuerdo con la invención, el acoplamiento que se muestra es un acoplamiento en ángulo recto.

- 20 La figura 12 ilustra una segunda vista de la realización de la figura 11.

- 25 Tal como puede observarse a partir de la figura 1, una tubería de múltiples capas a la que puede aplicarse el método comprende cinco capas coaxiales; una capa polimérica más externa 1, una capa de núcleo metálica 3 y una capa polimérica más interna 5. Una capa de unión externa 2 localizada entre la capa polimérica más externa 1 y la capa de núcleo metálica 3 y una capa de unión interna 4 localizada entre la capa de núcleo metálica 3 y la capa polimérica más interna. La capa metálica 3 se muestra situada centralmente dentro de la tubería de múltiples capas pero debe entenderse que la capa polimérica más externa 1 puede ser más fina que la capa polimérica interna 5 de manera que la capa conductora se sitúe más cerca de la capa polimérica más externa 5.

- 30 La figura 2 ilustra una bobina de inducción primaria 21 que rodea un núcleo de metal tubular 22. Se induce una corriente a la bobina primaria mediante un suministro 24. Un campo B magnético 25 resulta de la corriente en la bobina primaria 21 que, a su vez, induce en el núcleo de metal tubular una corriente secundaria 24. Se apreciará que debido a la resistencia en el material de metal del núcleo tubular 22, resultará un efecto de calentamiento de la corriente secundaria 23.

- 35 En el lado izquierdo de la figura 3 puede observarse una tubería de múltiples capas de construcción similar a la mostrada en la figura 1. En el centro y a la derecha de la figura se muestra un acoplamiento 35 que comprende esencialmente un molde tubular hueco de material termoplástico que tiene una ranura anular 36a, 36b provista en cada extremo. La tubería de múltiples capas 37 está ranurada en la ranura anular 36a. La tubería ensamblada y el acoplamiento se sitúan dentro de una bobina de inducción primaria 31 provista con una corriente alterna mediante un suministro de corriente 34. Como consecuencia de la corriente 34 en la bobina primaria 31 se induce en una parte 32 de la capa de núcleo metálica 3 de la tubería de múltiples capas 37 una corriente secundaria. La corriente secundaria, a su vez, produce el calentamiento local que conduce a una región 38 de fusión local del acoplamiento 35 y la capas termoplásticas más interna y más externa 1, 5 de la tubería de múltiples capas 37. Las capas fundidas se unen y tras la retirada del ensamblaje de la bobina primaria, se proporciona una unión de tubería-acoplamiento totalmente unida. El proceso puede repetirse con una segunda tubería en la segunda ranura anular 36b para proporcionar una tubería unida de forma segura.

- 45 La figura 4 muestra en sección longitudinal diversos acoplamientos de tubería de acuerdo con la invención. Los acoplamientos generalmente comprenden una sola pieza unitaria de sección transversal circular hueca. La figura 4a muestra un acoplamiento de tubería de dos extremos para unir un par de tuberías en paralelo. En sección transversal, puede verse que la forma del acoplamiento comprende cuatro "U" dispuestas en dos pares, de extremo a extremo. Cada sección con forma de U define parte de hueco anular R para recibir un extremo de una tubería. El acoplamiento de la figura 4b es muy similar a la de la figura 4a pero difiere en que en lugar de forma de U, las cuatro secciones tienen forma de "J", de esta manera, la parte del acoplamiento que se asienta junto a la superficie expuesta de la capa más interna de una tubería insertada es más corta en longitud que la que asienta junto a la superficie expuesta de la tubería más externa. La figura 4c muestra otra variante en la que las secciones son esencialmente con forma de "L". El extremo corto de la L es de longitud suficiente para extenderse a través de las

superficies de extremo de cada capa de la tubería pero no se extiende hacia la perforación de la tubería cuando se inserta la tubería.

5 La figura 4d ilustra una disposición similar a la de la figura 4b, sin embargo, en esta realización, la parte más larga de J se asienta junto a la superficie expuesta de la capa más interna de la tubería cuando se inserta la tubería. Las figuras 4e y 4f ilustran unas tapas de extremo de tubería correspondientes a los acoplamientos de la figura 4a y la figura 4b. Se apreciará que los acoplamientos pueden adoptar otras formas, por ejemplo, juntas de codo, juntas en T y juntas en Y. Los acoplamientos de la invención se caracterizan por su naturaleza unitaria y la proporción de un hueco que aloja los extremos tanto de la capa interna como de la más externa de una tubería de múltiples capas.

10 Tal como puede observarse en la figura 5, se proporciona una sujeción sustancialmente cilíndrica que comprende una parte superior 61 e inferior 62, cada una de las cuales tiene una parte rebordeada 63 que se extiende de forma radial hacia fuera y de forma longitudinal con respecto a las partes cilíndricas 61, 62. Dos partes rebordeadas opuestas 63 de las partes cilíndricas respectivas 61, 62 opcionalmente pueden articularse entre sí. Como una alternativa a la articulación, las partes rebordeadas respectivas pueden unirse entre sí por medios mecánicos, por ejemplo, por pernos o grapas (no mostrados).

15 Las dos partes se unen de manera que encierran dos extremos de tubería 64, 65 que, a su vez, están conectados por un acoplamiento termoplástico (no mostrado). Con las dos partes 61, 62 unidas entre sí, un cable flexible 69 se enrolla alrededor de la superficie externa de la sujeción cerrada y se recibe en un surco helicoidal 60 provisto en la superficie externa de la sujeción.

20 Los extremos del cable 69 se proporcionan con terminales 66, que a su vez pueden enchufarse en los enchufes de un circuito de salida remoto 67.

25 En la figura 6 se proporcionan de nuevo dos partes cilíndricas 71, 72, cada una con una parte rebordeada 73 que se extiende de forma radial hacia fuera y en sentido longitudinal con respecto al cilindro. La disposición difiere de aquella de la figura 6 en que cada parte del cilindro 71, 72 tiene formada integralmente en su interior la mitad de una bobina 76a, 76b. Cuando las dos partes se alinean apropiadamente, las dos medias bobinas se conectan entre sí para formar una bobina de inducción (de trabajo). La bobina de trabajo está provista con dos extremos terminales 75 que pueden conectarse a un circuito de salida remoto 67 usando unos terminales de extremo 66 similares tal como se muestra en la figura 5.

30 La figura 7 muestra esquemáticamente una realización de un equipo de soldadura por inducción diseñado específicamente para usar en el campo. Tal como puede observarse, el equipo de soldadura por inducción, durante el uso, se conecta a un transformador convencional de 240 / 110 V 801 que recibe una entrada desde un suministro de energía de 240 V de CA. El transformador 801 se realiza en una caja que tiene un peso aproximado total de aproximadamente 12 kg. La caja está provista con uno o más mangos 802 para facilitar el transporte por parte de un operario.

35 Un cable 803 capaz de suministrar 110 V se proporciona entre el transformador 801 y una unidad de suministro de energía por inducción de potencia portátil 804. El suministro de energía CA a 110 V se recibe como una entrada a la unidad de suministro de energía por inducción 804 a través del cable 803. La unidad de suministro de energía por inducción 804 se realiza como una caja ligera y tiene un peso total aproximado de 15 kg. En una superficie superior de la caja hay un panel de interfaz con el operario 805 mediante el cual un operario puede seleccionar las condiciones de soldadura apropiadas que se han predeterminado que afectan a la salida de potencia óptima y el tiempo de ciclo desde la unidad de suministro de potencia de inducción a la bobina de trabajo que rodea la tubería y la fijación a soldar. Uno o más lados de la unidad de suministro 804 comprenden un número de aletas conductoras 806 (por ejemplo, de aluminio) que actúan como sumidero de calor que dispersan el calor generado internamente de la unidad de suministro de energía por inducción. La unidad de suministro de energía por inducción 804 está provista también con uno o más mangos de traslado 802.

45 Una vez que el operario ha seleccionado las características deseadas de la tensión de suministro de salida, la tensión de suministro de salida dirigida a la bobina de trabajo a través de una conexión de interconexión 807 desde la unidad de suministro de energía de inducción 804 a una caja de circuito de salida remota 808 (peso aproximado 1–3 kg). La conexión de interconexión 807 se diseña alargada (por ejemplo, de aproximadamente 3–5 metros). La caja de circuito de salida remoto 808 incluye un circuito para compensar las pérdidas o distorsiones de las características de la tensión de suministro de salida seleccionada que incurre en la transmisión a través de la conexión de interconexión 807. El peso aproximado del circuito de salida de remoto es de 1–3 kg.

55 Tal como puede observarse a partir de la figura 8, las herramientas calefactoras para usar en la realización de fusión en receptáculo se proporcionan en un par complementario, una (figura 8a) configurada para recibir un extremo de una tubería y la otra (figura 8b) configurada para insertarse en el hueco de un extremo de un acoplamiento. Las herramientas típicamente comprenden un metal con un punto de fusión significativamente mayor que el del termoplástico de la tubería o el acoplamiento.

Tal como puede observarse a partir de las figuras 9, 10, 11 y 12, los acoplamientos se proporcionan a partir de unas partes componentes que están afianzadas entre sí para formar un acoplamiento que tiene las características

5 esenciales que se han descrito anteriormente. Los acoplamientos comprenden una porción de espiga 91, 101, 111, 121 y una o más porciones de anillo de refuerzo 92a, 92b, 102a, 102b, 112a, 112b, 122a, 122b que están afianzadas por encima de un extremo de la porción de espiga 91, 101, 111, 121 de forma concéntrica. Las porciones de anillo de refuerzo 92a, 92b, 102a, 102b, 112a, 112b, 122a, 122b están afianzadas a las porciones de espiga 91, 101, 111, 121 por medio de una ranura 93, 113, 123 que se dispone de forma anular alrededor de una porción central de la porción de espiga 91, 101, 111, 121. La ranura se proporciona en un saliente anular 93a, 113a, 123a provisto sobre la porción de espiga. Un reborde anular 94, 104, 114, 124 de la porción de anillo de refuerzo 92a, 92b, 102a, 102b, 112a, 112b, 122a, 122b está provisto con un saliente que se extiende hacia dentro en sentido radial 94a, 114a, que se recibe por un rebaje 93b, 113b que se proporciona de forma correspondiente, en el saliente anular 93a, 113a, 123a.

10 Durante la fabricación, la porción de anillo de refuerzo 92a, 92b, 102a, 102b, 112a, 112b, 122a, 122b se desliza por encima de un extremo de la porción de espiga 91, 101, 111, 121 con el saliente 94a, 104a, 114a, 124a alineado con el rebaje 93b, 113b, 123b. Una vez que el saliente 94a, 104a, 114a, 124a está localizado en el rebaje 93b, 113b, 123b, la porción de anillo de refuerzo puede girarse de tal modo que el saliente 94a, 104a, 114a, 124a se engancha con la ranura 93, 113, 123 en el saliente anular 93a, 113a, 123a de la porción de espiga 91, 101, 111, 121. El saliente anular 93a, 113a, 123a sirve entonces para evitar la separación longitudinal de las porciones de espiga y de anillo de refuerzo.

15 Las flechas en las figuras 9, 11 y 12 muestran el sentido en el que la porción de anillo de refuerzo se mueve con el fin de engancharse de forma segura con la porción de espiga. Sobre una superficie anular interior de la porción de anillo de refuerzo, 92b, 102a, 102b, 112a, 112b, 122a, 122b, se encuentra dispuesta una pluralidad de aletas igualmente separadas que se extienden en sentido longitudinal 95, 105, 115, 125. Estas aletas se usan para localizar los extremos de tubería que se reciben en el rebaje R del acoplamiento de forma concéntrica.

20 Las figuras 9, 11 y 12 muestran las porciones de espiga y de anillo de refuerzo en una configuración no enganchada. La figura 10 muestra las porciones de espiga y de anillo de refuerzo en una configuración enganchada.

25 Alrededor de la superficie anular exterior de las porciones de anillo de refuerzo 92a, 92b, 102a, 102b, 112a, 112b, 122a, 122b, se proporciona una pluralidad de marcas separadas de forma anular 96, 106, 116, 126 que pueden alinearse con unas marcas correspondientes sobre una canalización que va a unirse mediante los elementos de acoplamiento.

30 Tal como puede observarse, la ranura anular 93, 113, 123 tiene una sección transversal con forma de cuña. Esto permite un pequeño movimiento o expansión de la porción de anillo de refuerzo en relación con la porción de espiga, sin distorsión o fugas a partir del acoplamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un acoplamiento de tubería para unir o poner tapa a una tubería de múltiples capas (37), teniendo el acoplamiento de tubería (90; 100; 110; 120) un cuerpo de plástico y estando compuesto por una porción de espiga (91; 101; 111; 121) y una o más porciones de anillo de refuerzo (92a, 92b; 102a, 102b; 112a, 112b; 122a, 122b) afianzadas a uno o más extremos de la porción de espiga (91; 101; 111; 121) mediante unos medios de afianzamiento provistos en unas superficies anulares en cooperación de las una o más porciones de anillo de refuerzo (92a, 92b; 102a, 102b; 112a, 112b; 122a, 122b) y la porción de espiga (91; 101; 111; 121), en el que los medios de afianzamiento comprenden un saliente anular (93a; 113a; 123a) provisto sobre una superficie anular exterior de la porción de espiga (91; 101; 111; 121) y que tiene una ranura anular (93; 113; 123) en su interior y un reborde anular (94; 114; 124) de la porción de anillo de refuerzo (92a, 92b; 102a, 102b; 112a, 112b; 122a, 122b) respectiva recibida por la ranura anular (93; 113; 123); caracterizado por que el saliente anular (93a; 113a; 123a) está provisto con un rebaje (93; 113; 123) de proporciones correspondientes con un saliente (94a; 114a) provisto sobre el reborde anular (94; 114; 124).
2. Un acoplamiento de tubería tal como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizado por que el acoplamiento de tubería es un acoplamiento de tubería seleccionado entre; una junta en T, una junta en codo, una junta en codo de 45°, una cruceta, una pieza en Y o una pieza de extremo.
3. Un acoplamiento de tubería tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, que incluye una pluralidad de aletas (95; 105; 115; 125) separadas alrededor de una superficie anular interior de una o más de las una o más porciones de anillo de refuerzo (92a, 92b; 102a, 102b; 112a, 112b; 122a, 122b).
4. Un acoplamiento de tubería tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que una superficie anular exterior de las una o más porciones de anillo de refuerzo (92a, 92b; 102a, 102b; 112a, 112b; 122a, 122b) está provista con una pluralidad de marcas separadas de forma anular (96; 106; 116; 126) que pueden alinearse con unas marcas correspondientes sobre una canalización que va a unirse mediante el acoplamiento de tubería.
5. Un acoplamiento de tubería tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, al menos en parte, uno o más materiales de plástico seleccionados entre copolímeros de etileno / octano de polietileno – temperatura elevada (“PE–RT”), MDPE, HDPE o PP.
6. Una combinación de un acoplamiento de tubería tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, y una tubería de múltiples capas predominantemente de plástico (37), estando unidos el acoplamiento de tubería y la tubería (37) mediante un método de fusión térmica.

FIG. 1

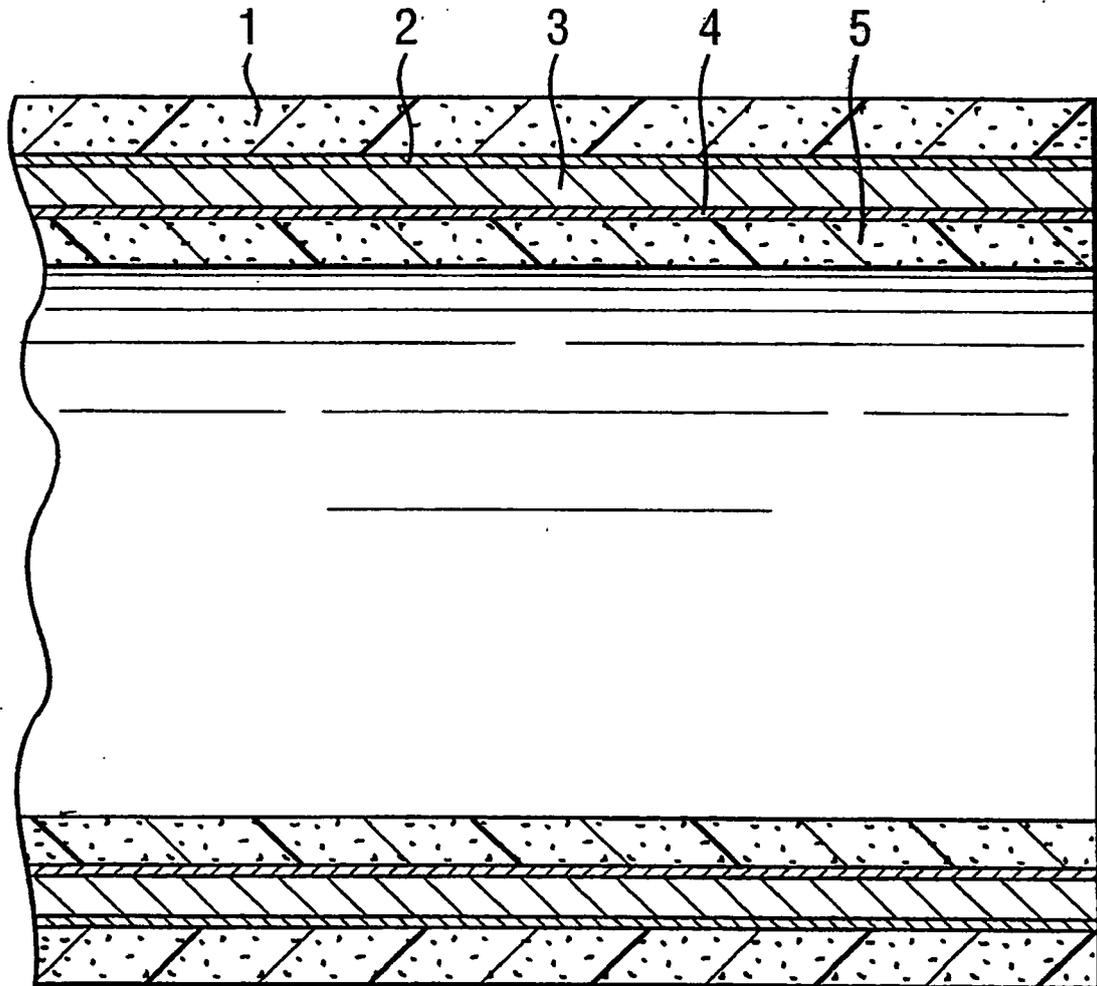
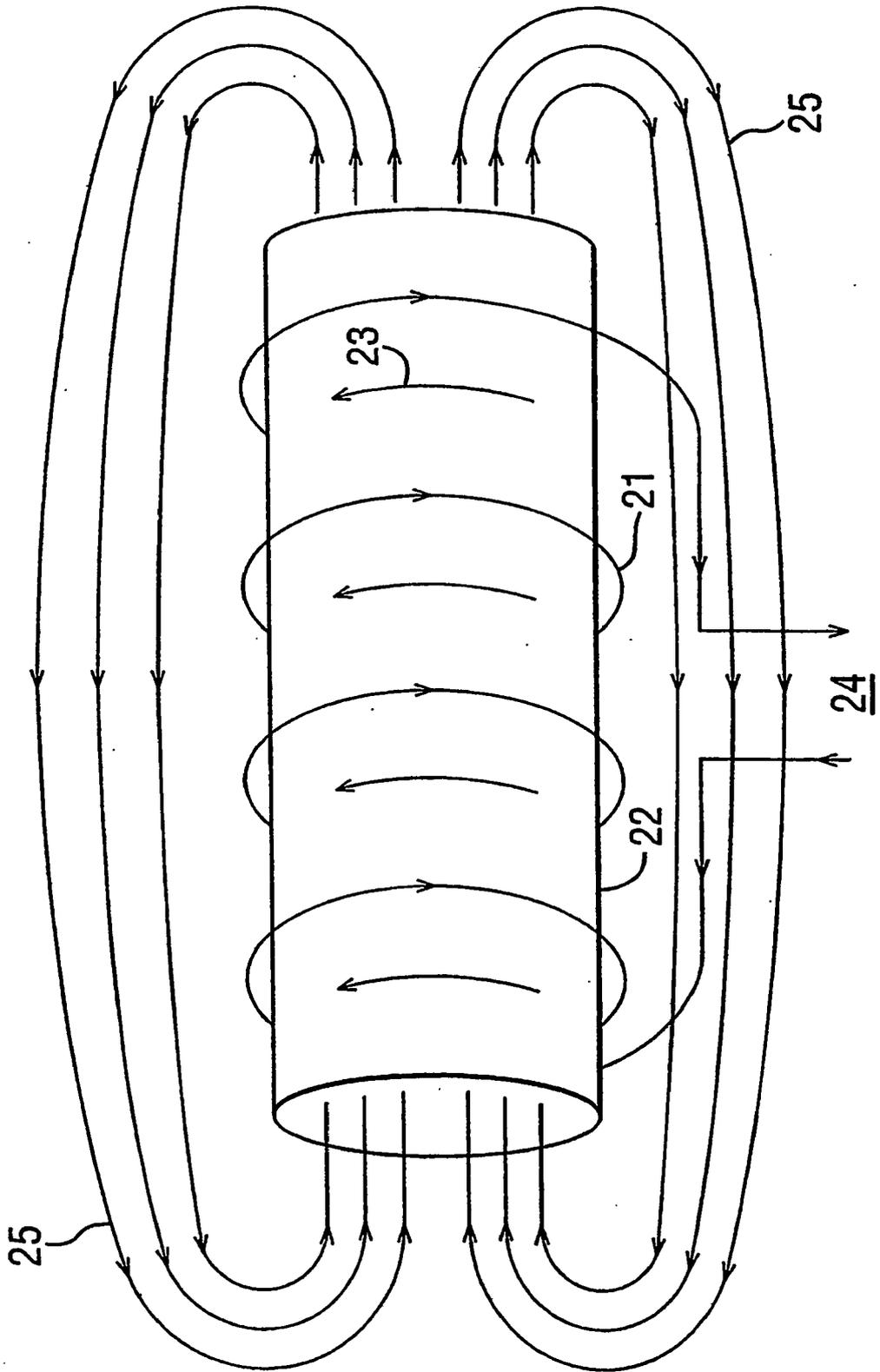


FIG. 2



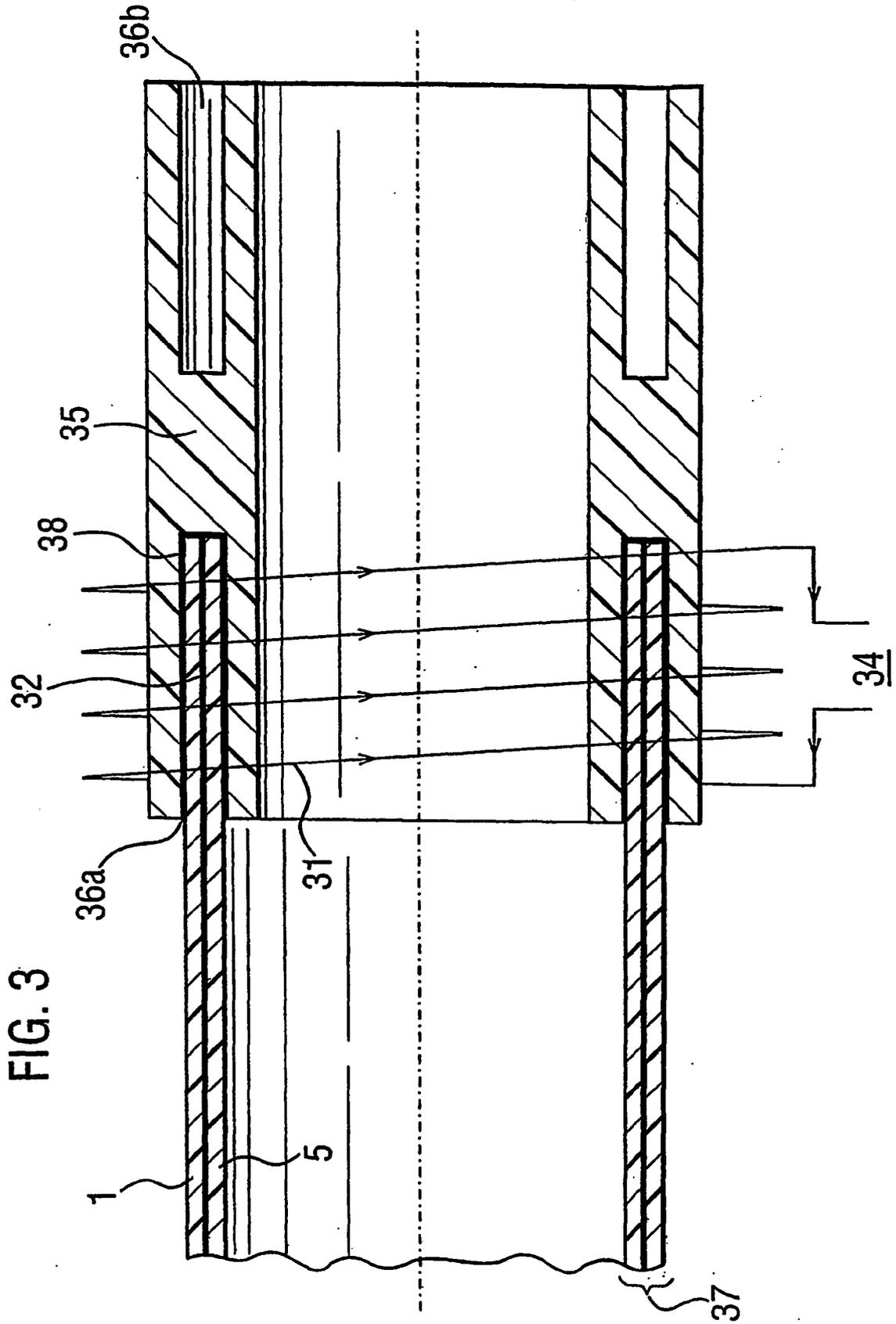


FIG. 4a

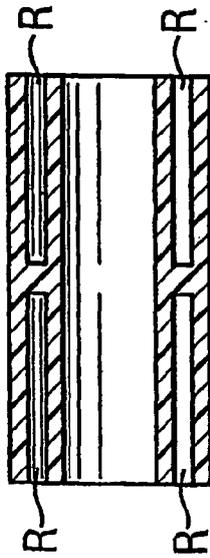


FIG. 4b

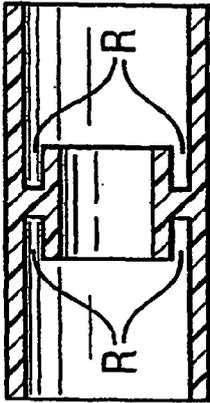


FIG. 4c

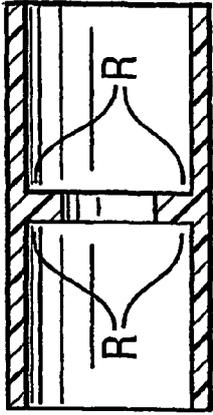


FIG. 4d

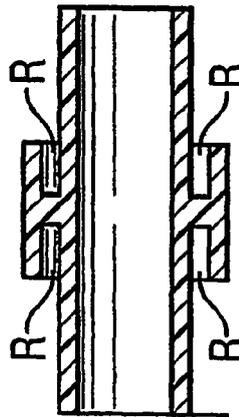


FIG. 4e

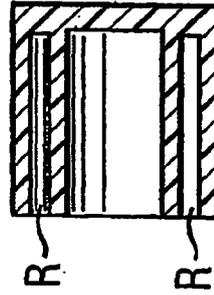


FIG. 4f

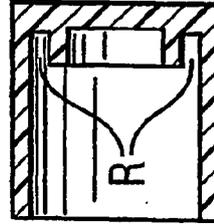


FIG. 5a

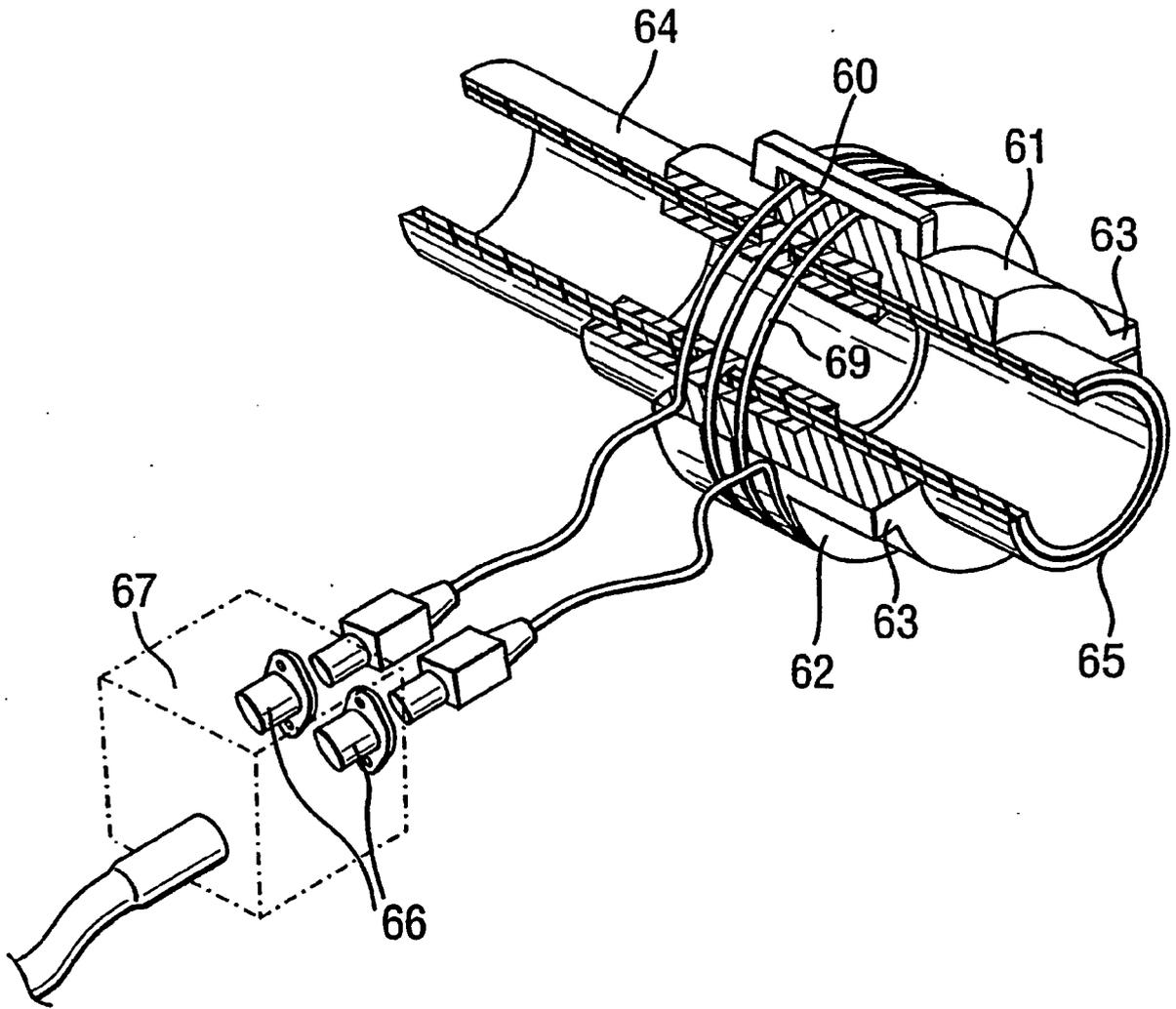


FIG. 5b

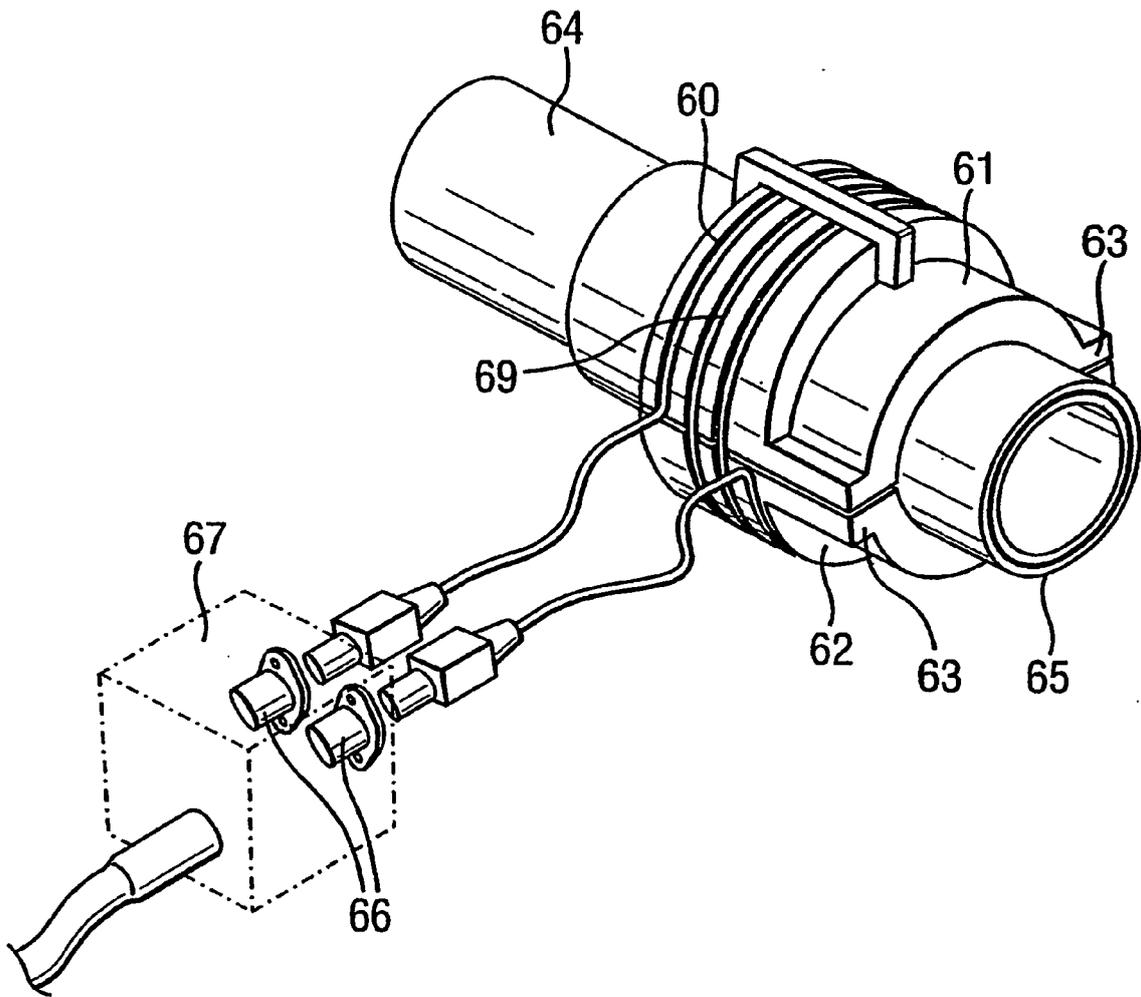


FIG. 6a

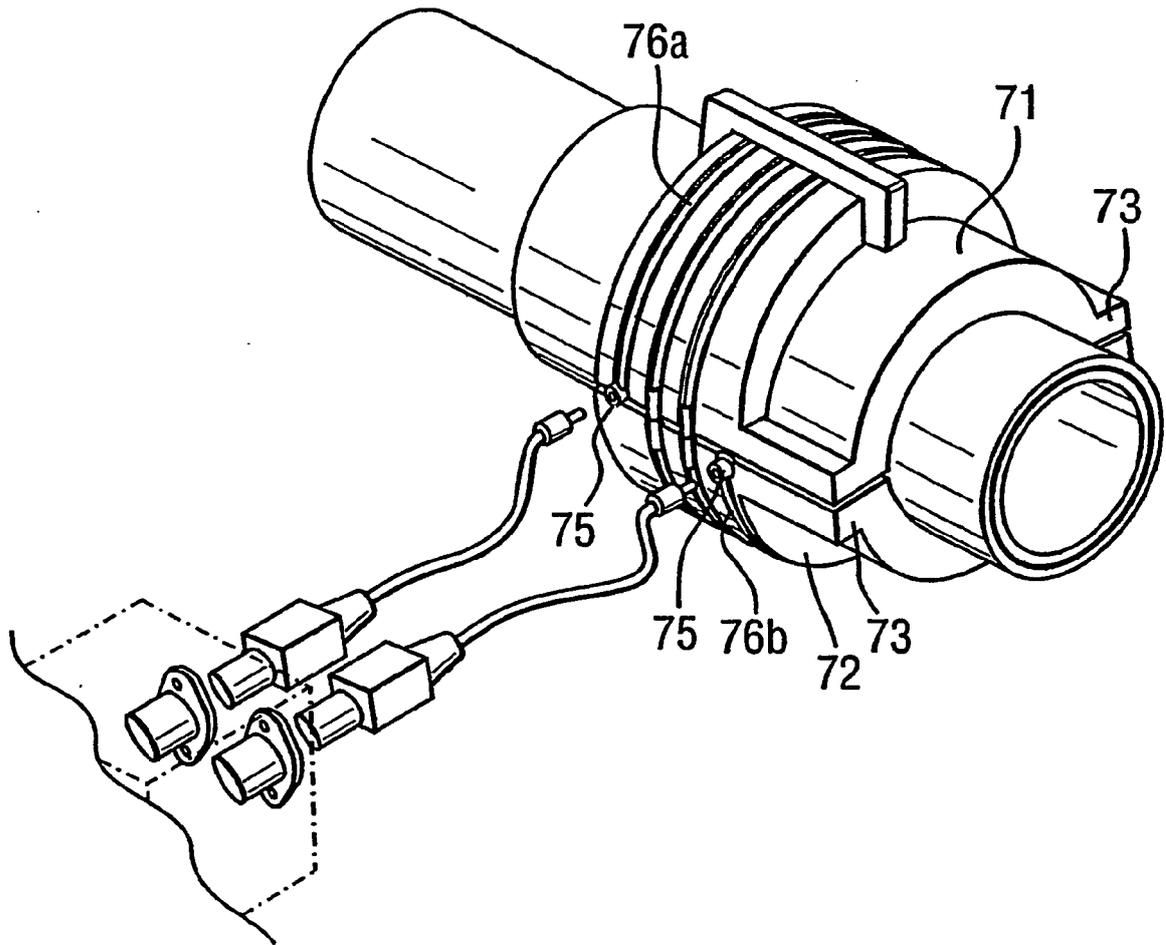


FIG. 6b

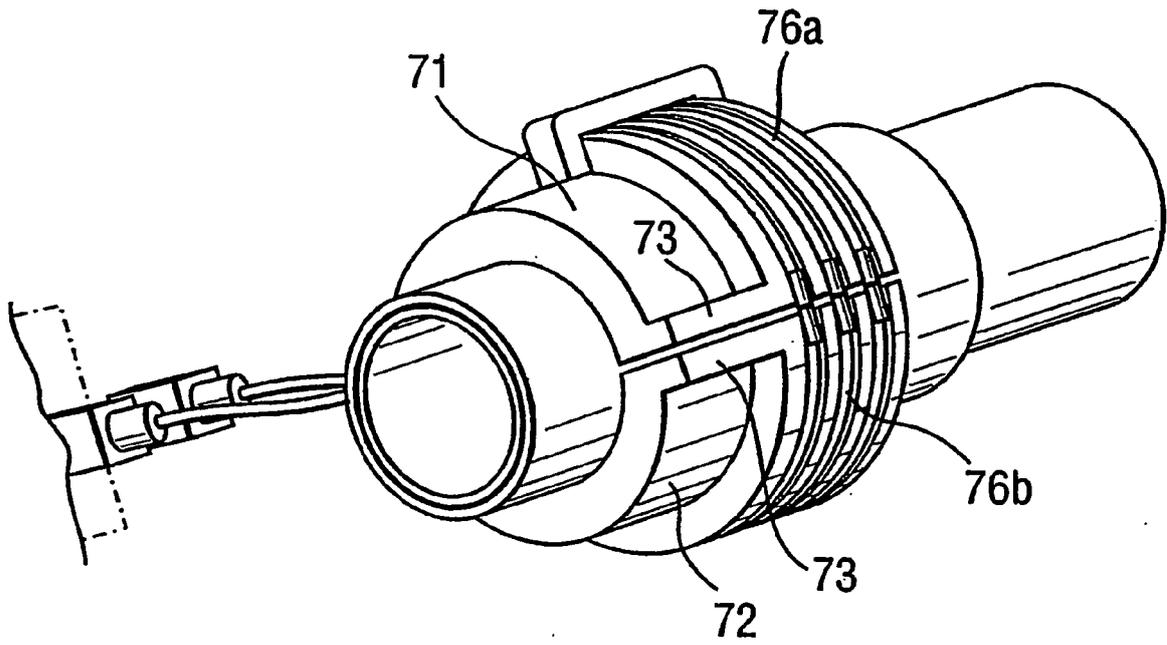
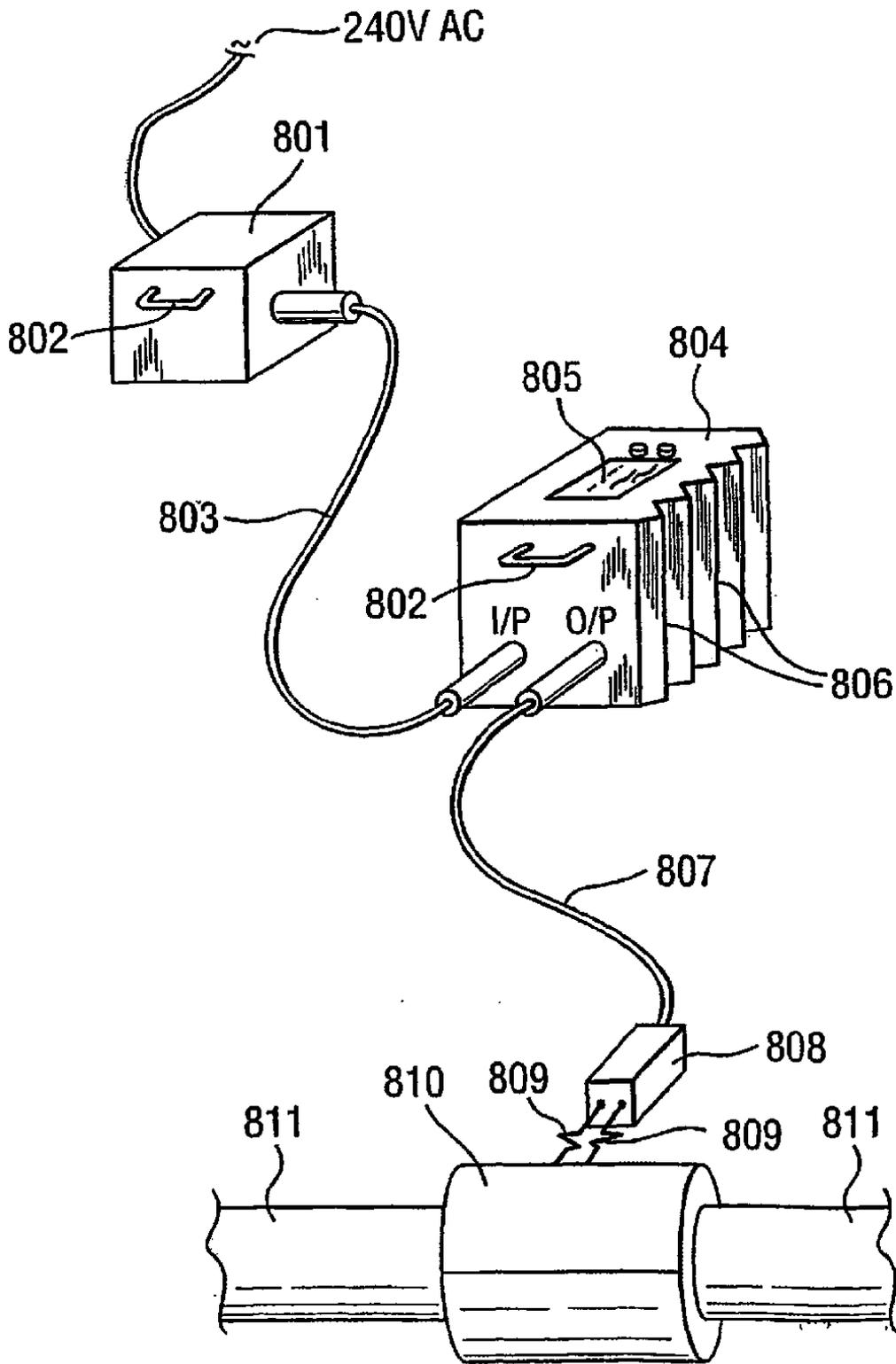


FIG. 7



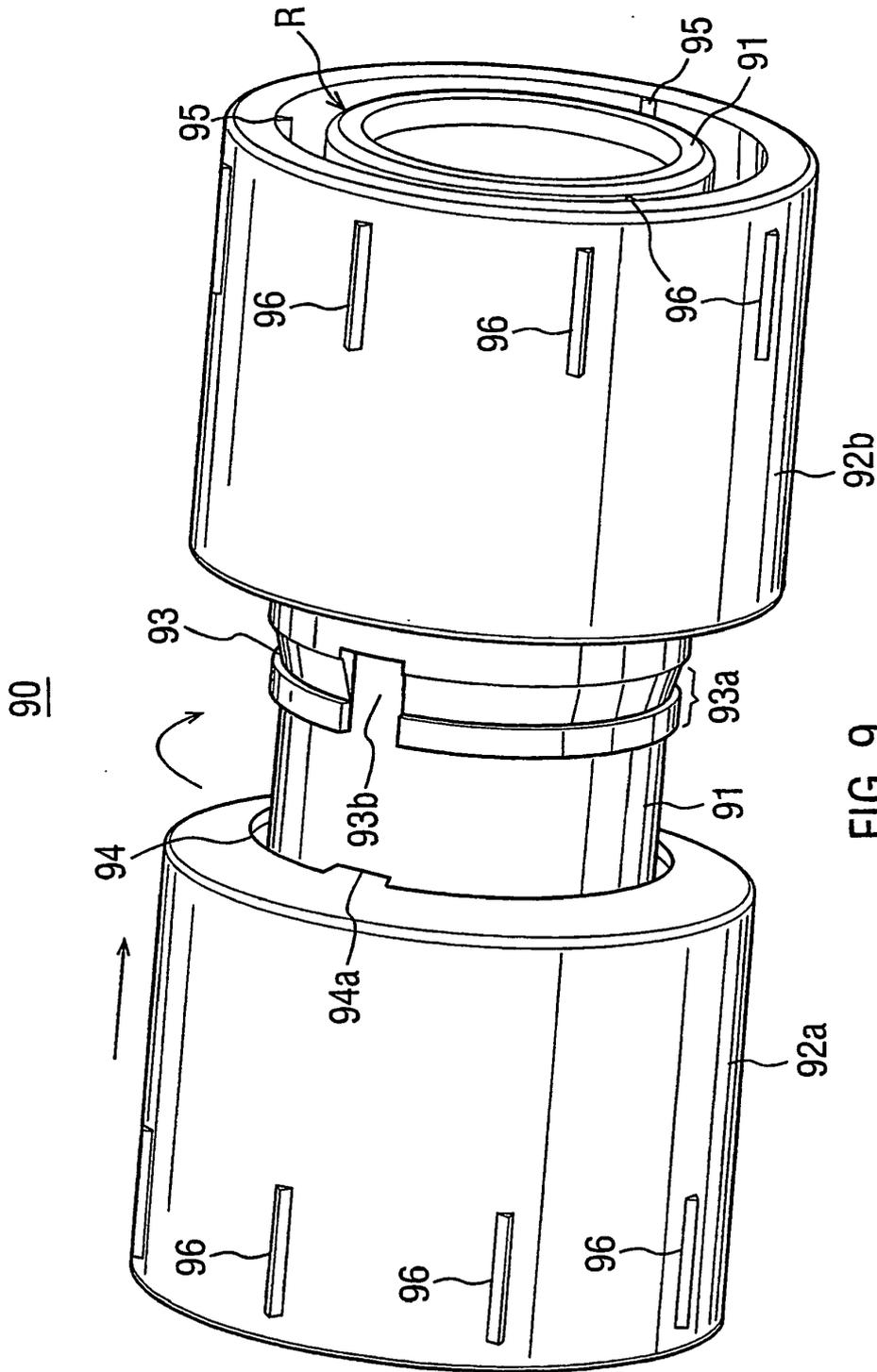


FIG. 9

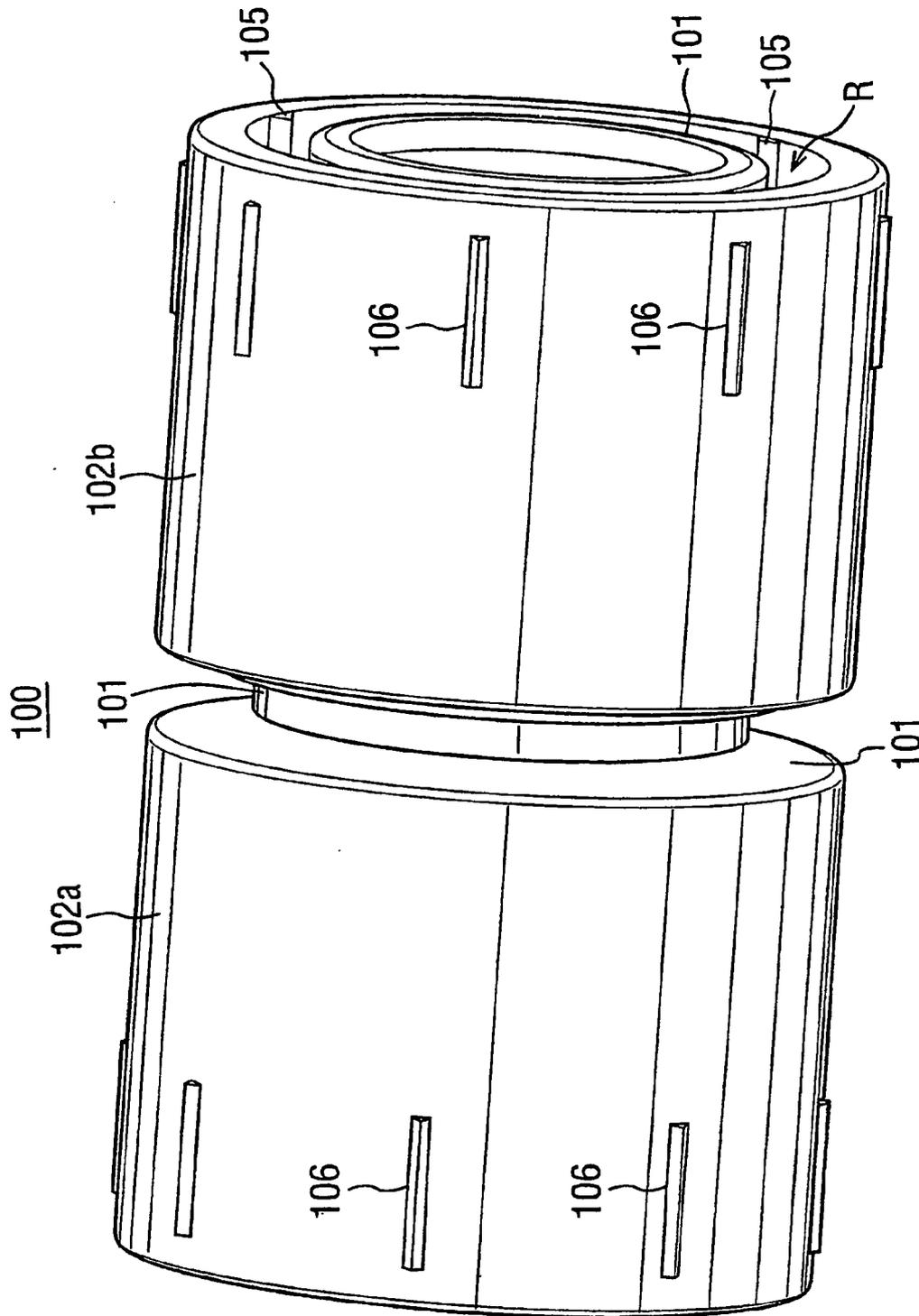


FIG. 10

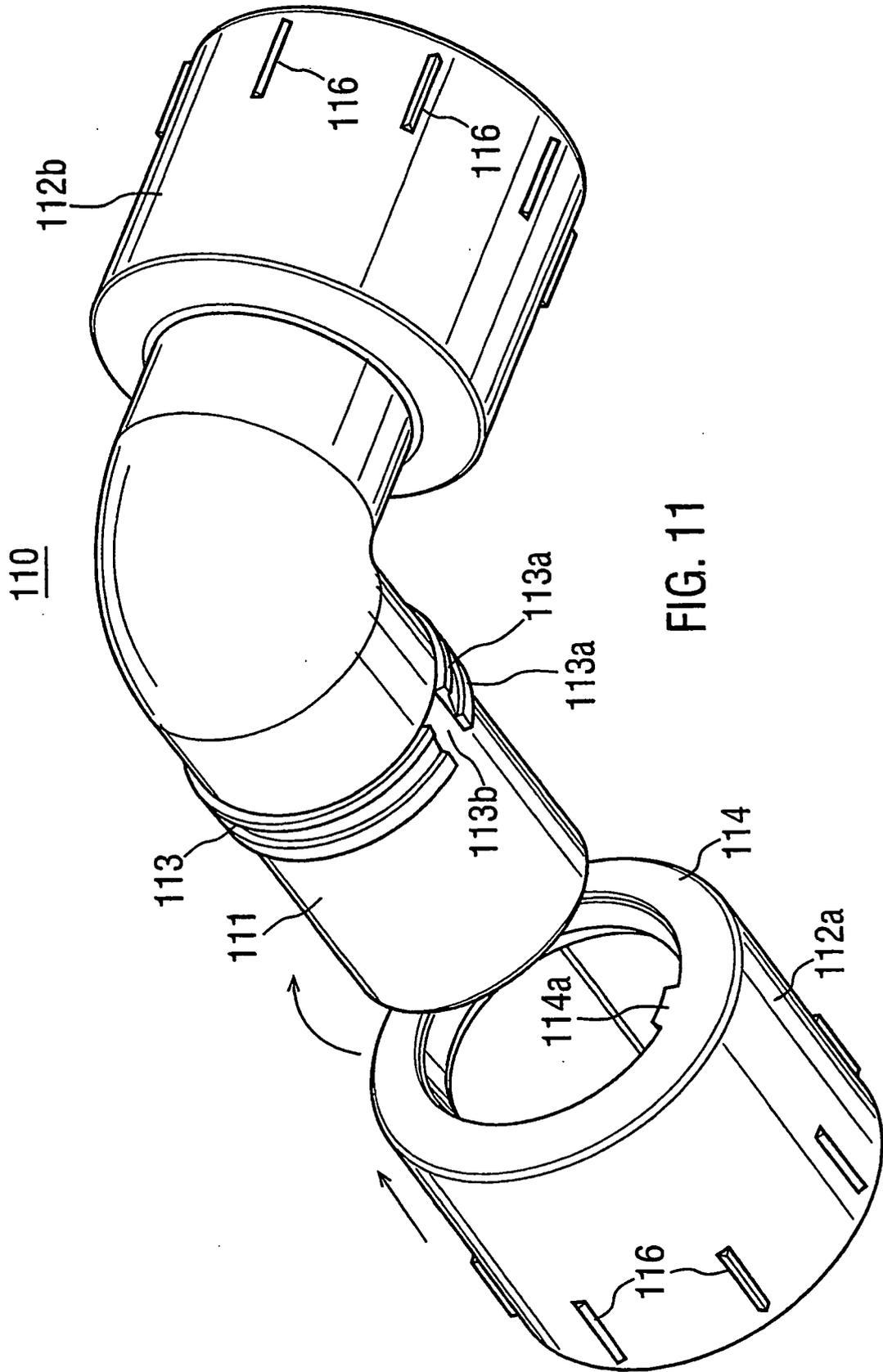


FIG. 11

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

5 Documentos de patentes citadas en la descripción

* EP 0493316 A [0010]