

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 649**

51 Int. Cl.:

**B29C 65/36** (2006.01)

**F16L 47/02** (2006.01)

**B29C 65/78** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2015 PCT/IL2015/050225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132783**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2015 E 15715458 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3113931**

54 Título: **Tenazas con bobina de inducción electromagnética**

30 Prioridad:

**04.03.2014 IL 23130614**

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

**18.11.2020**

73 Titular/es:

**HULIOT A.C.S. LTD (100.0%)  
Kibbutz Sdeh Nehemia  
12145 Upper Galilee, IL**

72 Inventor/es:

**HOBERMAN, GIDEON;  
STEINER, PAUL y  
YOGEV, ILAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 794 649 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**

Tenazas con bobina de inducción electromagnética

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a la soldadura por inducción electromagnética de sistemas de distribución de fluidos para el transporte de fluidos en sistemas de fontanería residenciales, comerciales e industriales.

**10 Antecedentes de la invención**

La publicación internacional de la OMPI de propiedad común n.º. WO 2012/137197, titulada "*Electromagnetic Induction Welding of Plastic Pipe Distribution Systems*", divulga conectores de tubería soldables por inducción y conjuntos de bobinas de inducción electromagnética para su uso en la sujeción del conector de tubería soldable por inducción en tuberías de plástico. Las tuberías de plástico pueden estar hechas con termoplásticos, incluidos, entre otros, el PVC, PP, PP-R, HDPE y similares, y con plásticos termoestables que incluyen, entre otros, PEX y similares. Las tuberías de plástico se pueden fabricar a partir de un único material plástico o, alternativamente, pueden disponer una composición multicapa.

Los conectores de tubería soldables por inducción tienen, al menos, un receptáculo de tubería soldable por inducción. Cada receptáculo de tubería soldable por inducción incluye una camisa de susceptor metálico sólido que envuelve un revestimiento interno de soldadura termoplástica. Los conectores de tubería soldables por inducción se pueden implementar en una amplia gama de accesorios de tubería, incluidos, entre otros, acoples, accesorios de codo, accesorios en T, accesorios en Y, accesorios en X, y similares. Los conectores de tubería soldables por inducción pueden diseñarse para la soldadura por inducción electromagnética de extremo a extremo de dos tuberías de plástico con diámetros distintos. Los conectores de tubería soldables por inducción pueden incluir un extremo de conector con una rosca interna o externa.

La soldadura por inducción de un conector de tubería soldable por inducción y de una tubería termoplástica puede transmitir una cantidad de energía térmica excesiva y no voluntaria a un extremo de la tubería, lo que añade un factor de incertidumbre poco deseable en una operación de soldadura por inducción. Dicha energía térmica excesiva y no voluntaria puede deberse a un amplio abanico de aspectos que incluyen, entre otros, las tolerancias de una tubería termoplástica y de un conector de tubería soldable por inducción, el contacto de la superficie entre un extremo de la tubería y un receptáculo de tubería soldable por inducción, la duración de una operación de soldadura por inducción, y otros similares. Dicha energía térmica excesiva y no voluntaria puede provocar deformaciones plásticas internas no deseables en el extremo de una tubería, que pueden ser indetectables para el personal de construcción que ensambla un sistema de distribución de fluidos. Dichas deformaciones plásticas internas pueden causar, en un conector de tubería soldable por inducción, interrupciones en el flujo de fluido a través de un sistema de distribución de fluidos.

Existe la necesidad de controlar las operaciones de soldadura por inducción para garantizar, con un gran nivel de seguridad, juntas selladas y soldadas uniformemente.

El mercado europeo emplea sistemas de distribución de fluidos hechos con tuberías multicapa que incluyen una capa de núcleo de aluminio intercalada entre una o más capas de plástico, que incluyen, entre otros, PEX y similares. Las capas de núcleo de aluminio ofrecen una rigidez mecánica inherente en comparación con las tuberías termoplásticas y evitan la disipación de oxígeno u otros gases que se difunden hacia el flujo de fluido. Los sistemas de distribución de fluidos ensamblados a partir de tuberías multicapa emplean, entre otros, sistemas de encaje por "ajuste a presión" (*Press Fit*). Los sistemas de encaje por "ajuste a presión" incluyen accesorios de instalación de "ajuste a presión" que tienen dos o más receptáculos de tubería de "ajuste a presión" para sellar y sujetar un extremo de tubería. Los accesorios de instalación de "ajuste a presión" suelen estar hechos con materiales metálicos o plásticos. Los receptáculos de tubería de "ajuste a presión" incluyen un elemento de apoyo anular montado sobre una espiga de tubería tubular con dos o más juntas tóricas, para su inserción deslizante forzada en el interior de un extremo de la tubería. Los receptáculos de "ajuste a presión" incluyen una camisa alargada pensada para ser presionada sobre un extremo de tubería en una operación de presión con fines de sujeción. Los accesorios de instalación por "ajuste a presión" están disponibles en una amplia gama que incluye, entre otros, acopladores, accesorios de codo, accesorios en T, accesorios en Y, accesorios en X, y similares.

Los accesorios de instalación por "ajuste a presión" son relativamente caros y el personal de construcción requiere un abanico considerable de accesorios de instalación por "ajuste a presión" para completar un sistema de distribución de fluidos de tuberías multicapa. Así mismo, las espigas de tubería tienen necesariamente un diámetro interno menor que el diámetro interno de una tubería multicapa en la que se insertan, lo que afecta al flujo de fluido a través de un accesorio de instalación por "ajuste a presión".

Existe la necesidad de disponer de enfoques alternativos para el ensamblaje de sistemas de distribución de fluidos de tuberías multicapa.

El documento JP H10 278117 A divulga una bobina de calentamiento para la conexión de tuberías de resina, que utiliza una bobina de calentamiento enrollada que se engancha alrededor de la tubería.

- 5 El documento EP 0566317 A2 divulga una herramienta de calentamiento por inducción, cilíndrica y de tipo mordaza que incluye una disposición de varillas de ferrita dispuestas longitudinalmente a lo largo del eje de la tubería y alrededor de su circunferencia, con conductores internos y externos conectados a corrientes de flujo en direcciones opuestas.

## 10 Sumario de la invención

Un ejemplo descrito se refiere a accesorios de instalación para su uso con los conectores de tubería soldables por inducción del documento WO 2012/137197, para ensamblar sistemas de distribución de fluidos de tuberías multicapa. Los accesorios de instalación descritos son similares a los accesorios de instalación por "ajuste a presión" anteriormente mencionados en que incluyen una o más espigas de tubería tubulares con al menos dos juntas tóricas, para su inserción mediante deslizamiento forzado en el interior de una tubería multicapa, para así acoplarse herméticamente a una capa interna de plástico que proteja su superficie final anular de núcleo de aluminio. Los accesorios de instalación descritos se diferencian de los accesorios de instalación por "ajuste a presión" en la medida en que no están conformados de manera integral con una disposición de sujeción. Por el contrario, se emplean con un único conector de tubería soldable por inducción del documento WO 2012/137197 para su ensamblaje *in situ*. Los accesorios de instalación descritos se pueden proporcionar en una amplia gama, similar a la de los accesorios de instalación por "ajuste a presión", en concreto, en forma de acoples, accesorios de codo, accesorios en T, accesorios en Y, accesorios en X, y similares.

25 Otro ejemplo se refiere a conectores de tubería soldables por inducción que tienen un par de secciones secundarias laterales de conector de tubería de espesor reducido, en comparación con una sección principal central de conector de tubería, de modo que las primeras absorban menos energía de inducción que la segunda por unidad de longitud, garantizando así que la sección principal central de conector de tubería se caliente por inducción a una temperatura más alta que el par de secciones secundarias laterales de conector de tubería.

30 Otro ejemplo más se refiere a conectores de tubería soldables por inducción con una barrera integral de flujo de soldadura, para su uso en el ensamblaje de sistemas de distribución de fluidos. Las barreras integrales de flujo de soldadura se montan dentro de los conectores de tubería soldables por inducción y están diseñadas para controlar el flujo radial que va hacia dentro del revestimiento interno de soldadura termoplástica, fundido durante la aplicación de energía de inducción, lo que permite una operación de soldadura por inducción más precisa. Los conectores de tubería soldables por inducción con barreras integrales de flujo de soldadura según este ejemplo se pueden adaptar para ensamblar tuberías termoplásticas o tuberías de plástico que tengan una rigidez mecánica inherente, ya sea por estar hechas con materiales plásticos termoestables o por tener una capa de núcleo de aluminio.

40 En el caso de las tuberías termoplásticas, una barrera integral de flujo de soldadura está pensada, adicionalmente, para proporcionar rigidez estructural en los extremos de la tubería que se someten a soldadura por inducción y, por lo tanto, es necesariamente más larga que su conector de tubería soldable por inducción asociado, para poder extenderse hasta los tramos no calentados de los extremos de la tubería que se sueldan por inducción de manera conjunta. Las barreras integrales de flujo de soldadura, para su uso con tuberías termoplásticas, pueden estar hechas con un material plástico termoestable que tenga una temperatura de fusión más alta que un revestimiento interno de soldadura termoplástica, de modo que no se vea afectado durante una operación de soldadura por inducción. Como alternativa, las barreras integrales de flujo de soldadura pueden estar hechas con un material disoluble que se disuelva a causa del fluido que fluye a través de un sistema de distribución de fluidos. Los materiales disolubles adecuados incluyen la sal común.

50 En el caso de las tuberías de plástico con rigidez mecánica inherente, una barrera integral de flujo de soldadura puede ser considerablemente más corta que su conector de tubería soldable por inducción asociado, ahorrando así material disoluble si es una barrera integral de flujo de soldadura disoluble. El control del flujo sobre el revestimiento interno de soldadura termoplástica de fusión es particularmente importante si son tuberías multicapa con capas de núcleo de aluminio, para así garantizar que el material de revestimiento interno de soldadura termoplástica de fusión selle absolutamente las caras finales del núcleo de aluminio anular para evitar su oxidación, que puede producir averías en la tubería.

60 La presente invención se refiere a unas pinzas con bobina de inducción electromagnética (EMI) para su uso con una fuente de alimentación, tal como se reivindica en la reivindicación 1, por ejemplo, para ensamblar sistemas de distribución de fluidos. Las tenazas incluyen un par de palancas que pivotan en un punto de apoyo para formar un par de mangos largos, diseñados para que el usuario pueda agarrarlos cómodamente, y un par de mordazas cortas. Normalmente, el par de mordazas se mueve gracias a un elemento de movimiento, por ejemplo, un resorte o elemento similar, hacia una posición cerrada para formar un alojamiento de bobina, conformado y dimensionado para rodear un conector de tubería soldable por inducción listo para una operación de soldadura por inducción. El par de mordazas se puede abrir juntando manualmente el par de mangos. Las tenazas pueden emplear los

conjuntos de bobina EMI del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente para proporcionar una intensidad de campo electromagnético casi uniforme para calentar por inducción un conector de tubería de soldadura por inducción.

## 5 Breve descripción de los dibujos

Para entender la invención y ver cómo puede ponerse en práctica, a continuación se describirán las realizaciones preferidas, únicamente a modo de ejemplos no limitantes, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que las partes similares están numeradas de la misma manera, y en los que:

- 10 La figura 1 corresponde a la figura 1 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 la figura 2 corresponde a la figura 2 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 la figura 3 corresponde a la figura 3 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 15 la figura 4 corresponde a la figura 4 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 la figura 5 corresponde a la figura 5 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 la figura 6 corresponde a la figura 6 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente y es una  
 sección transversal longitudinal a lo largo de la línea B-B de la figura 5;  
 la figura 7 corresponde a la figura 7 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 la figura 8 corresponde a la figura 8 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente;  
 20 la figura 9 corresponde a la figura 9 del documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente y es una  
 sección transversal longitudinal a lo largo de la línea C-C de la figura 8;  
 la figura 10 es una vista en perspectiva de un accesorio de instalación convencional por "ajuste a presión" en  
 forma de T para conectar tres tuberías multicapa del mismo diámetro;  
 la figura 11 es una vista en alzado del extremo de una tubería multicapa;  
 25 la figura 12 es una vista parcialmente despiezada del accesorio de instalación por "ajuste a presión" en forma de  
 T;  
 la figura 13 es una vista en perspectiva de un accesorio de instalación en forma de T para su uso con tres  
 conectores de tubería soldables por inducción para conectar tres tuberías multicapa del mismo diámetro;  
 la figura 14 es una vista en alzado delantera de un extremo de tubería del accesorio de instalación en forma de T  
 30 de la figura 13;  
 la figura 15 es una vista en perspectiva de un conjunto previamente ensamblado del extremo de tubería de la  
 figura 14, de un conector de tubería soldable por inducción y de una tubería multicapa;  
 la figura 16 es una sección transversal longitudinal del conector de tubería soldable por inducción de la figura 15  
 a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15;  
 35 la figura 17 es una sección transversal longitudinal en primer plano de una junta previamente soldada del  
 conjunto ensamblado de la figura 15 del extremo de la tubería, del conector de tubería soldable por inducción y  
 de la tubería multicapa;  
 la figura 18 es una sección transversal longitudinal en primer plano de una junta sellada y soldada del conjunto  
 ensamblado de la figura 15 del extremo de la tubería, del conector de tubería soldable por inducción y de la  
 40 tubería multicapa;  
 la figura 19 es una vista en perspectiva de un conector de tubería soldable por inducción con barrera integral de  
 flujo de soldadura, para su uso durante la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías de  
 plástico del mismo diámetro con rigidez mecánica inherente;  
 la figura 20 es una vista despiezada del conector de tubería soldable por inducción de la figura 19;  
 45 la figura 21 es una sección transversal longitudinal del conector de tubería soldable por inducción de la figura 19  
 a lo largo de la línea 21-21 de la figura 19;  
 de la figura 22A a la 22C se muestra el uso del conector de tubería soldable por inducción de la figura 19 para la  
 soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías multicapa del mismo diámetro;  
 la figura 23 es una vista en perspectiva de un conector de tubería soldable por inducción con barrera integral de  
 50 flujo de soldadura, hecha con material disoluble, para su uso durante la soldadura por inducción de extremo a  
 extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro;  
 la figura 24 es una sección transversal longitudinal del conector de tubería soldable por inducción de la figura 23  
 con barrera integral de flujo de soldadura a lo largo de la línea 24-24 de la figura 23;  
 la figura 25 es una vista en perspectiva de un conector de tubería soldable por inducción con barrera integral de  
 55 flujo de soldadura, hecho a partir de material plástico termoestable, para su uso durante la soldadura por  
 inducción de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro;  
 de la figura 26A a la 26C se muestra el uso del conector de tubería soldable por inducción de la figura 23 para la  
 soldadura de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro;  
 las figuras 27A y 27B muestran el uso del conector de tubería soldable por inducción de la figura 25 para la  
 60 soldadura de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro;  
 la figura 28 es una vista en perspectiva de las tenazas de acción inversa con bobina de inducción  
 electromagnética para su uso con una fuente de alimentación, de acuerdo con la invención, de un conector de  
 tubería soldable por inducción y de un par de tuberías multicapa;  
 la figura 29 es una vista en perspectiva de las tenazas con un mecanismo de bloqueo incorporado en un estado  
 65 operativo para evitar la apertura del par de mordazas durante una operación de soldadura por inducción; y  
 la figura 30 es una sección transversal longitudinal de los tenazas durante una operación de soldadura por

inducción para conectar de extremo a extremo el par de tuberías multicapa a lo largo de la línea 30-30 de la figura 29.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención**

5 Sección 1: Soldadura por inducción electromagnética de sistemas de distribución de tuberías de plástico del documento WO 2012/137197

10 De la figura 1 a la 4 del documento WO 2012/137197 se muestra un conector de tubería soldable por inducción 100 para soldar por inducción electromagnética un par de tuberías termoplásticas del mismo diámetro 10. Las tuberías termoplásticas 10 tienen un diámetro externo D1 que normalmente oscila de 10 mm a 30 mm. Las tuberías termoplásticas 10 tienen extremos de tubería 11. Los extremos de tubería 11 tienen superficies periféricas externas de extremo de tubería 12 y caras anulares expuestas de extremo de tubería 13.

15 El conector de tubería soldable por inducción 100 tiene un eje de conector de tubería longitudinal 101 e incluye dos receptáculos de tubería soldables por inducción opuestos 102A y 102B, cada uno pensado para la inserción mediante deslizamiento forzado de un extremo de tubería 11 en su interior. El conector de tubería soldable por inducción 100 tiene una estructura de dos capas, que incluye un revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 y una camisa de susceptor de metal ferromagnético sólido 104, que envuelve completamente de manera  
20 periférica el revestimiento interno de soldadura termoplástica 103.

25 El revestimiento de soldadura 103 tiene una superficie externa estampada de revestimiento de soldadura 106, una superficie interna de revestimiento de soldadura 107 y un par de caras de extremo de revestimiento de soldadura 108. El revestimiento de soldadura 103 está hecho con material termoplástico para ser soldado con tuberías termoplásticas 10. El revestimiento de soldadura 103 tiene un diámetro interno D2. Los diámetros D1 y D2 son tales que es necesario deslizar de manera forzada un extremo de tubería 11 para insertarlo en un receptáculo de tubería 102 y precargarlo. Dicha precarga garantiza que la fusión del revestimiento de soldadura 103 derive, a su vez, en la fusión de las superficies periféricas externas de extremo de tubería 12, soldándose juntas de esa manera.

30 La camisa de susceptor 104 está formada preferentemente a partir de acero para garantizar que su revestimiento de soldadura 103 se caliente de manera uniforme. La camisa de susceptor 104 tiene una superficie externa de camisa de susceptor 109, una superficie interna estampada de camisa de susceptor 111 y un par de caras de extremo de camisa de susceptor 112. La superficie externa de la camisa de susceptor 109 es una superficie metálica expuesta que puede grabarse con los detalles de sus especificaciones técnicas, que incluyen, entre otros, la longitud, el  
35 diámetro interno, el diámetro externo y otros.

40 La superficie externa estampada del revestimiento de soldadura 106 y la superficie interna estampada de la camisa de susceptor 111 están en contacto de enclavamiento complementario para facilitar la transferencia de calor desde la camisa de susceptor 104 hasta el revestimiento de soldadura 103. Las figuras 3 y 4 muestran una serie de anillos adyacentes de diferentes diámetros escalonados 113 a lo largo del eje del conector de tubería longitudinal 101. Los patrones de enclavamiento alternativos incluyen, entre otros, superficies almenadas, superficies estriadas y otras similares.

45 El revestimiento de soldadura 103 está conformado con un tope central dirigido hacia dentro 114 que tiene un diámetro interno D3, en donde  $D1 > D2 > D3$ , de tal manera que los extremos de tubería 11 se detienen contra el tope dirigido hacia dentro 114 al realizar su inserción de deslizamiento forzado hacia el interior del conector de tubería 100. El tope dirigido hacia dentro 114 incluye una primera superficie de apoyo 114A, que mira hacia el receptáculo de tubería soldable por inducción 102A, y una segunda superficie de apoyo 114B, que mira hacia el receptáculo de tubería soldable por inducción 102B. El tope dirigido hacia dentro 114 es preferentemente anular.  
50

La soldadura por inducción electromagnética del conector de tubería soldable por inducción 100 y las dos tuberías termoplásticas 10 se describe, a continuación, haciendo referencia a las figuras 5 y 6: Los extremos de tubería 11 se insertan a la fuerza en los receptáculos de tubería opuestos 102 para precargarlos. Las caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 se apoyan sobre los lados opuestos contra el tope central dirigido hacia dentro 114.  
55

Una bobina de inducción electromagnética (no mostrada) se coloca sobre el conjunto recién formado y se introduce corriente eléctrica de radiofrecuencia en la bobina de inducción electromagnética. La bobina de inducción electromagnética genera un campo electromagnético que induce la camisa de susceptor 104 para absorber la energía electromagnética. La camisa de susceptor 104 se calienta y, al mismo tiempo, calienta el revestimiento de soldadura 103. El revestimiento de soldadura 103 comienza a fundirse, al igual que las superficies periféricas externas de extremo de tubería 12, de tal manera que el conector de tubería soldable por inducción 100 y los extremos de tubería 11 conforman, de manera conjunta, una junta sellada y soldada 120. El revestimiento de soldadura 103 también se expande a medida que se funde, como lo demuestra el material termoplástico fundido del revestimiento de soldadura 103, que rebosa más allá de las caras de extremo de camisa de susceptor 112 para formar extrusiones termoplásticas anulares 121 a cada lado de la junta sellada y soldada 120.  
60  
65

La figura 7 del documento WO 2012/137197 de propiedad común muestra un conector de tubería soldable por inducción 130 similar al conector de tubería soldable por inducción 100 y, por lo tanto, sus partes similares también están numeradas de la misma manera. El primero 130 se diferencia del segundo 100 en que el primero 130 incluye una camisa de susceptor 104 que tiene una serie 131 de aberturas de inspección radiales de pequeño diámetro 132, que están ligeramente hacia dentro de su superficie de extremo izquierda de la camisa de susceptor 112A, y una serie 131 de aberturas radiales de inspección de pequeño diámetro 132, que están ligeramente hacia dentro de su superficie de extremo derecha de la camisa de susceptor 112B. Las figuras 8 y 9 muestran la junta sellada y soldada 120 que incluye las extrusiones termoplásticas anulares 121 y, adicionalmente, salientes radiales externos 133 conformados a partir del revestimiento de soldadura 103 que sobresale a través de las aberturas de inspección 132.

Sección 2: Accesorios de instalación de "ajuste a presión" para ensamblar sistemas de distribución de fluidos de tuberías multicapa

La figura 10 muestra un accesorio de instalación de "ajuste a presión" en forma de T 200 para conectar tres tuberías multicapa 20 del mismo diámetro.

La figura 11 muestra que la tubería multicapa 20 tiene una estructura de triple capa que incluye una capa externa de plástico 21, una capa de núcleo de aluminio 22 y una capa interna de plástico 23. La tubería multicapa 20 tiene un diámetro externo de tubería D1 igual que el de la tubería de plástico 10 y un diámetro interno de tubería D4. La tubería multicapa 20 incluye un extremo de tubería 24 y una cara anular expuesta de extremo de tubería 26 con una cara anular de extremo del núcleo de aluminio 27 que es propensa a la oxidación.

Las figuras 10 y 12 muestran que el accesorio de instalación de "ajuste a presión" en forma de T 200 incluye un alojamiento en forma de T 201 que tiene tres receptáculos de tubería 202 para recibir de manera hermética cada extremo de tubería 24 mediante la inserción por deslizamiento forzado de estos en su interior. Cada receptáculo de tubería 202 incluye un elemento de apoyo anular 203 montado sobre una espiga de tubería 204 con dos o más juntas tóricas 206. La espiga de tubería 204 tiene un diámetro externo D5. Los receptáculos de tubería 202 y las espigas de tubería 204 están dimensionados de tal manera que una tubería multicapa 20 requiere su inserción deslizante forzada hacia el interior de un receptáculo de tubería 202 para garantizar que las juntas tóricas 206 se sellan contra la capa interna de plástico 23. Los extremos de tubería 24 se insertan en los receptáculos de tubería 202 hasta que se apoyan contra el elemento de apoyo 203. Cada receptáculo de ajuste a presión 202 incluye una camisa 207 pensada para ser presionada sobre un extremo de tubería 24 en una operación de presión con fines de sujeción.

Sección 3: Accesorios de instalación de plástico para sistemas de distribución de fluidos de tuberías multicapa de soldadura por inducción

Las figuras 13 y 14 muestran un accesorio de instalación en forma de T 300 para conectar las tres tuberías multicapa 20 que tienen el mismo diámetro que el accesorio de instalación de "ajuste a presión" en forma de T 200. El accesorio de instalación en forma de T 300 requiere el uso de conectores de tubería soldables por inducción distintos para fines de ensamblaje, a diferencia del accesorio de instalación de "ajuste a presión" en forma de T 200, que incluye las camisas integrales 207 para fines de sujeción. Las tuberías multicapa 20 son equivalentes a las tuberías de plástico 10 en términos de soldadura por inducción en la medida en que incluyen la capa externa de plástico 21. El accesorio de instalación en forma de T 300 puede estar hecho completamente de material termoplástico o material plástico termoestable, excepto las juntas tóricas convencionales utilizadas para sellarse contra la capa interna de plástico 23. El accesorio de instalación en forma de T 300 se puede ensamblar con los conectores de tubería soldables por inducción del documento WO 2012/137197. Como alternativa, el accesorio de instalación en forma de T 300 puede ensamblarse con los conectores de tubería soldables por inducción 140 descritos a continuación.

El accesorio de instalación en forma de T 300 incluye un alojamiento 301 que tiene tres extremos de tubería de plástico tubulares 302. Cada extremo de tubería 302 tiene una línea central de extremo de tubería 303 y una superficie de plástico periférica externa y expuesta 304 codireccional con la línea central del extremo de tubería 303. El extremo de tubería 302 tiene un reborde 306 que converge con una espiga de tubería tubular 307. La espiga de tubería 307 está provista de, al menos, dos juntas tóricas 308, igual que la espiga de tubería 204. El extremo de tubería 302 se ahúsa preferentemente hacia la espiga de tubería 307, de manera que el reborde 306 subtiende un ángulo agudo  $\alpha$  incluido con la línea central del extremo de tubería 303 en la vista en alzado delantera de la figura 14. El ángulo agudo  $\alpha$  incluido está preferentemente dentro del intervalo de  $45^\circ \pm 10^\circ$ . Como alternativa, el reborde 306 puede formar un ángulo recto con la espiga de tubería 307, de manera que la superficie de plástico periférica externa y expuesta 304 tenga una configuración escalonada. El extremo de tubería 302 incluye un indicador de inserción completa 309 que proporciona una indicación visual al usuario de que un extremo de tubería 302 se ha insertado completamente en un conector de tubería soldable por inyección cuando el indicador de inserción completa 309 queda adyacente a este.

El extremo de tubería 302 está conformado y dimensionado para su inserción mediante deslizamiento forzado en un receptáculo de tubería soldable por inducción 102 similar a un extremo de tubería 24. La espiga de tubería 307 está

conformada y dimensionada para su inserción deslizante forzada en una tubería multicapa 20, de manera que sus juntas tóricas 308 se sellen en contacto con la superficie interna de plástico 23. Por consiguiente, el extremo de tubería 302 tiene un diámetro externo de tubería D1, igual que la tubería multicapa 20, y la espiga de tubería 307 tiene un diámetro externo D5, igual que la espiga de tubería 204.

5 Sección 4: Conector de tubería soldable por inducción que tiene una sección principal central de conector de tubería y un par de secciones secundarias laterales de conector de tubería de espesor reducido

10 Las figuras 15 y 16 muestran que un conector de tubería soldable por inducción 140 se diferencia de los conectores de tubería soldables por inducción del documento WO 2012/137197 en que incluyen una sección principal central de conector de tubería 141 y un par de secciones secundarias laterales de conector de tubería 142, respectivamente, en el par de receptáculos de tubería soldable por inducción 102. El conector de tubería soldable por inducción 140 tiene una longitud L1, la sección principal central de conector de tubería 141 tiene una longitud L2 y cada sección secundaria lateral de conector de tubería 142 tiene una longitud L3; en donde:  $L1=L2+2 L3$  y  $L2>\frac{1}{2} L1$ .

15 La sección principal central de conector de tubería 141 tiene un espesor T1 y cada sección secundaria lateral de conector de tubería 142 tiene un espesor T2; en donde:  $T2<T1$ . Cada sección secundaria lateral de conector de tubería 142 es de espesor reducido en comparación con la sección principal central de conector 141, de manera que absorben menos energía de inducción que la sección principal central de conector de tubería 141 por unidad de longitud, garantizando así que la sección principal central de conector de tubería 141 se caliente por inducción a una temperatura más alta que el par de secciones secundarias laterales de conector de tubería 142. Normalmente,  $T2\approx\frac{1}{2} T1$ . El par de secciones secundarias laterales de conector de tubería 142 se conforma preferentemente con las aberturas radiales de pequeño diámetro 132.

25 Sección 5: Soldadura por inducción de sistemas de distribución de fluidos de tuberías multicapa

La figura 17 muestra una junta previamente soldada 145 del extremo de tubería 302, el conector de tubería soldable por inducción 140 y la tubería multicapa 20. El extremo de tubería 302 se inserta en el receptáculo de tubería soldable por inducción 102A hasta que el reborde 306 se apoya contra la primera superficie de apoyo anular 114A. La tubería multicapa 20 se inserta en el receptáculo de tubería soldable por inducción 102B hasta que se apoya contra la segunda superficie de apoyo anular 114B. La inserción deslizante del extremo de tubería 302 y de la tubería multicapa 20 hacia el interior del conector de tubería soldable por inducción 140 desliza herméticamente la espiga de tubería 307 hacia la tubería multicapa 20 en virtud de las juntas tóricas 308 que se acoplan herméticamente a la capa interna de plástico 23. La junta previamente soldada 145 incluye una cavidad circular 146 unida por el reborde 306, el revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 y la superficie anular expuesta de extremo de tubería 26.

40 La figura 18 muestra una junta sellada y soldada 147 después de la aplicación de energía de inducción en la junta previamente soldada 145 de una manera similar a la explicada en el documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente. El revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 se funde para conformar las formas de extrusión plásticas anulares 121 y los salientes radiales externos 133, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 7 a 9 del documento WO 2012/137197. El revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 también se funde y fluye radialmente hacia dentro, hacia la espiga de tubería 307, para llenar la cavidad circular 146 y sellar la superficie anular de extremo del núcleo de aluminio 27. Dicho sellado protege adicionalmente contra la oxidación de la capa de núcleo de aluminio 22.

Sección 6: Conectores de tubería soldables por inducción con barrera integral de flujo de soldadura para tuberías de plástico de soldadura por inducción de extremo a extremo con rigidez mecánica inherente

50 De la figura 19 a la 21 se muestra un conector de tubería soldable por inducción con barrera integral de flujo de soldadura 150 (en lo sucesivo, denominado "conector asistido de tubería soldable por inducción") para la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías de plástico con rigidez mecánica inherente. Dichas tuberías de plástico incluyen tuberías multicapa 20 con una capa de núcleo de aluminio, tuberías de plástico termoestables y otras. El conector asistido de tubería soldable por inducción 150 se modifica a partir del conector de tubería soldable por inducción 140. Como alternativa, un conector asistido de tubería soldable por inducción se puede modificar a partir de los conectores de tubería soldables por inducción 100 y 130 del documento WO 2012/137197.

60 El conector asistido de tubería soldable por inducción 150 incluye un conector de tubería soldable por inducción 151, una barrera de flujo de soldadura 152 y una disposición de montaje 153 para montar la barrera de flujo de soldadura 152 dentro del conector de tubería soldable por inducción 151. La barrera de flujo de soldadura 152 incluye una brida central 154 empleada por la disposición de montaje 153. Las disposiciones de montaje adecuadas 153 incluyen, entre otras, una disposición mecánica, de adhesión, y similares. La barrera de flujo de soldadura 152 se conforma preferentemente a partir de un material disoluble para ayudar, al principio, en la operación de soldadura por inducción de dos tuberías multicapa 20 antes de disolverse con arreglo al fluido que fluye a su través.

65 El conector asistido de tubería soldable por inducción 150 tiene la misma longitud L1 que el conector de tubería

soldable por inducción 140, y la barrera de flujo de soldadura 152 tiene una longitud  $L_4$ , en donde  $L_4 < L_1$ . Normalmente,  $L_4 \approx \frac{1}{2} L_1$ . La barrera de flujo de soldadura 152 incluye un par de espigas de tubería 156 que corresponden al par de receptáculos de tubería soldables por inducción 102. El par de espigas de tubería 156 tiene un diámetro externo  $D_5$  similar al de las espigas de tubería 204 y 307 y tiene el mismo fin de sellado contra la capa interna de plástico 23. La barrera de flujo de soldadura 152 incluye, preferentemente, un orificio pasante 157 codireccional con el eje del conector de tubería longitudinal 101.

De la figura 22A a la figura 22C se muestra el uso del conector asistido de tubería soldable por inducción 150 para la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías multicapa 20.

La figura 22A muestra una junta previamente soldada 160 del conector asistido de tubería soldable por inducción 150 y las tuberías multicapa 20, en inserción de deslizamiento forzado de las tuberías multicapa 20 en receptáculos de tubería soldables por inducción opuestos 102, hasta que sus respectivas caras anulares expuestas de extremo de tubería 26 se apoyan contra el tope central dirigido hacia dentro 114. El par de espigas de tubería 156 está insertado de forma deslizante en los extremos de tubería 24. Las caras anulares de extremo de tubería 26 y el conector asistido de tubería soldable por inducción 150 conforman zonas de contacto anulares 161A y 161B unidas externamente por el revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 y unidas internamente por la barrera de flujo de soldadura 152. Las zonas de contacto anulares 161A y 161B contienen cavidades diminutas debido a las tolerancias de contacto superficial entre las caras anulares expuestas de extremo de tubería 26 y las superficies de apoyo 114A y 114B.

La figura 22B muestra una junta sellada y soldada 162 después de la aplicación de energía de inducción en la junta previamente soldada 160 de una manera similar a la explicada en el documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente. El revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 se funde y se expande para fluir radialmente hacia dentro, hacia la barrera de flujo de soldadura 152 y, también, periféricamente a lo largo del extremo de tubería 302 y de la tubería multicapa 20 para conformar extrusiones termoplásticas anulares 121. Dicha expansión hacia dentro rellena las zonas de contacto anulares 161, sellando herméticamente de esta manera las superficies anulares opuestas de extremo del núcleo de aluminio 27 en vez de la protección de la junta tórica para evitar su oxidación.

La figura 22C muestra la junta sellada y soldada 162 después de que la barrera de flujo de soldadura 152 se haya disuelto por el fluido F que fluye a través de las tuberías multicapa 20.

#### Sección 7: Conectores de tubería soldables por inducción con barrera integral de flujo de soldadura para tuberías termoplásticas de soldadura por inducción de extremo a extremo

Las figuras 23 y 24 muestran un conector de tubería soldable por inducción con barrera integral de flujo de soldadura 170 (en lo sucesivo, denominado "conector asistido de tubería soldable por inducción") para la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro 10. El conector asistido de tubería soldable por inducción 170 tiene la misma estructura y uso que el conector asistido de tubería soldable por inducción 150. El conector asistido de tubería soldable por inducción 170 incluye un conector de tubería soldable por inducción 171, una barrera de flujo de soldadura 172 y una disposición de montaje 173 para montar la barrera de flujo de soldadura 172 dentro del conector de tubería soldable por inducción 171. La barrera de flujo de soldadura 172 incluye una brida central 174, empleada por la disposición de montaje 173, y un par de espigas de tubería 176 que se corresponde con el par de receptáculos de tubería soldables por inducción 102. El par de espigas de tubería 176 tiene un diámetro externo  $D_6$  para su inserción de deslizamiento forzado en el interior de las tuberías termoplásticas 10. La barrera de flujo de soldadura 172 incluye, preferentemente, un orificio pasante 177 codireccional con el eje del conector de tubería longitudinal 101.

El conector asistido de tubería soldable por inducción 170 tiene la misma longitud  $L_1$  que el conector de tubería soldable por inducción 140, y la barrera de flujo de soldadura 172 tiene una longitud  $L_4$ , en donde  $L_4 > L_1$ . La barrera de flujo de soldadura 172 es más larga que el conector de tubería soldable por inducción 171 ya que, además de controlar el flujo radial dirigido hacia dentro del revestimiento de soldadura fundido desde el revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 hacia la barrera de flujo de soldadura 172, similar a la barrera de flujo de soldadura 152, la barrera de flujo de soldadura 172 proporciona soporte mecánico para las dos tuberías termoplásticas 10, lo que no se requiere en el caso de tuberías de plástico que tengan una rigidez mecánica inherente. Así, la barrera de flujo de soldadura 172 tiene necesariamente que extenderse hasta las longitudes no calentadas de los extremos de tubería 11. Normalmente,  $L_4 \approx 1,5 L_1$ .

La figura 25 muestra un conector de tubería soldable por inducción con una barrera integral de flujo de soldadura 180 (en lo sucesivo, denominado "conector asistido de tubería soldable por inducción") para su uso durante la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro 10. El conector asistido de tubería soldable por inducción 180 tiene la misma estructura y uso que el conector asistido de tubería soldable por inducción 170. El primero 180 se diferencia del segundo 170 en que el primero 180 incluye una barrera de flujo de soldadura 181 conformada a partir de un material plástico termoestable, en lugar de un material disoluble. La barrera de flujo de soldadura 181 tiene un par de espigas de tubería 182 que se corresponden con el par de receptáculos de tubería soldables por inducción 102. El material plástico termoestable tiene una temperatura de



fusión considerablemente más alta que la temperatura de fusión del revestimiento interno de soldadura termoplástica 103, de manera que no se funde durante una operación de soldadura por inducción. La barrera de flujo de soldadura 181 es un componente permanente en el conector asistido de tubería soldable por inducción 180 y, por lo tanto, preferentemente se hace lo más fina posible, por un lado, para proporcionar el soporte mecánico requerido durante una operación de soldadura por inducción y, por otro lado, para minimizar el ahusamiento del diámetro interno del conector asistido de tubería soldable por inducción 180. La barrera de flujo de soldadura 181 tiene un orificio pasante longitudinal 183 codireccional con el eje del conector de tubería longitudinal 101.

De la figura 26A a la figura 26C se muestra el uso del conector asistido de tubería soldable por inducción 170 para la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro 10.

La figura 26A muestra una junta previamente soldada 190 del conector asistido de tubería soldable por inducción 170 y las tuberías termoplásticas 10, en inserción de deslizamiento forzado de las tuberías termoplásticas 10 en receptáculos de tubería soldables por inducción opuestos 102, hasta que sus respectivas caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 se apoyan contra el tope central dirigido hacia dentro 114. El par de espigas de tubería 176 está insertado de forma deslizante en los extremos de tubería 11. Las caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 y el conector asistido de tubería soldable por inducción 170 conforman zonas de contacto anulares 191A y 191B unidas externamente por el revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 y unidas internamente por la barrera de flujo de soldadura 172. Las zonas de contacto anulares 191A y 191B contienen cavidades diminutas debido a las tolerancias de contacto superficial entre las caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 y las superficies de apoyo 114A y 114B.

La figura 26B muestra una junta sellada y soldada 192 después de la aplicación de energía de inducción en la junta previamente soldada 190 de una manera similar a la explicada en el documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente. El revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 se funde y fluye hacia dentro, hacia la barrera de flujo de soldadura 172, a medida que se expande para rellenar las zonas de contacto anulares 191. El par de espigas de tubería 176 evita cualquier deformación plástica de los extremos de tubería 11.

La figura 26C muestra la junta sellada y soldada 192 después de que la barrera de flujo de soldadura 172 se haya disuelto por el fluido F que fluye a través de las tuberías multicapa 10.

La figura 27A y la figura 27B muestran el uso del conector asistido de tubería soldable por inducción 180 para la soldadura por inducción de extremo a extremo de dos tuberías termoplásticas del mismo diámetro 10.

La figura 27A muestra una junta previamente soldada 195 del conector asistido de tubería soldable por inducción 180 y las tuberías termoplásticas 10, en inserción de deslizamiento forzado de las tuberías termoplásticas 10 en receptáculos de tubería soldables por inducción opuestos 102, hasta que sus respectivas caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 se apoyan contra el tope central dirigido hacia dentro 114. El par de espigas de tubería 182 está insertado de forma deslizante en los extremos de tubería 11. Las caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 y el conector asistido de tubería soldable por inducción 180 conforman zonas de contacto anulares 196A y 196B unidas externamente por el revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 y unidas internamente por la barrera de flujo de soldadura 181. Las zonas de contacto anulares 196A y 196B contienen cavidades diminutas debido a las tolerancias de contacto superficial entre las caras anulares expuestas de extremo de tubería 13 y las superficies de apoyo 114A y 114B.

La figura 27B muestra una junta sellada y soldada 197 después de la aplicación de energía de inducción en la junta previamente soldada 195 de una manera similar a la explicada en el documento WO 2012/137197 mencionado anteriormente. El revestimiento interno de soldadura termoplástica 103 se funde y fluye hacia dentro, hacia la barrera de flujo de soldadura 181, a medida que se expande para rellenar las zonas de contacto anulares 196. El par de espigas de tubería 182 evita cualquier deformación plástica de los extremos de tubería 11.

#### Sección 8: Tenazas de acción inversa con bobina de inducción electromagnética (EMI)

De la figura 28 a la 30 se muestran las tenazas de acción inversa con bobina de inducción electromagnética (EMI) 400 para su uso con una fuente de alimentación 450, de acuerdo con la invención, para la soldadura por inducción de conectores de tubería soldables por inducción para ensamblar sistemas de distribución de fluidos. Las tenazas 400 pueden estar diseñadas para su uso con los conectores de tubería soldables por inducción del documento WO2012/13797 y con los conectores de tubería soldables por inducción 140.

La fuente de alimentación 450 incluye una interfaz de usuario 451 para controlar las operaciones de soldadura por inducción. La interfaz de usuario 451 incluye un interruptor de ENCENDIDO 452 para activar una operación de soldadura por inducción. La interfaz de usuario 451 incluye otros controles para introducir el material y el diámetro de la tubería. Los controles del material de tubería incluyen, entre otros, botones de selección táctiles para material PP-R, PEX, HDPE, ML y similares. Los controles del diámetro de tubería incluyen, entre otros, botones de selección táctiles para diámetros de 16-24 mm, 25-32 mm, 33-50 mm y 110 mm. La fuente de alimentación 450 determina las duraciones de las operaciones de soldadura por inducción y la tensión de las operaciones de soldadura por

inducción en función de la entrada de datos del usuario.

5 Las tenazas 400 incluyen un par de palancas alargadas 401 que pivotan en un punto de apoyo 402 para formar un par de mangos largos 403, para que un usuario pueda agarrarlos cómodamente y pueda sujetar y usar las tenazas 400, y un par de mordazas cortas 404. Los tenazas 400 incluyen un elemento de movimiento 406 para mover de manera normal el par de mordazas 404 hacia una posición cerrada para definir el alojamiento tubular con bobina 407, que tiene un eje longitudinal de alojamiento de bobina 408 transversal al par de palancas 401. El par de mordazas 404 se puede abrir juntando manualmente el par de mangos 403 para vencer el elemento de movimiento 406. El alojamiento de bobina 407 está conformado y dimensionado para rodear y albergar en su interior un conector de tubería soldable por inducción 140 alineando de manera conjunta el eje longitudinal del alojamiento de bobina 408 y el eje longitudinal del conector de tubería 101.

15 El par de mordazas 404 incluye un conjunto de bobina de inducción electromagnética 409 para aplicar energía de inducción en el conector de tubería soldable por inducción 140. Las tenazas 400 incluyen un par de cables eléctricos 411 para conectarlas a la fuente de alimentación 450. El par de cables eléctricos 411 está separado, de manera que un cable eléctrico 411A se extiende a lo largo de un mango 403A y el otro cable eléctrico 411B se extiende a lo largo del otro mango 403B para reducir la pérdida de energía entre el par de cables eléctricos 411.

20 El par de mordazas 404 tiene superficies internas escalonadas 412 que están conformadas y dimensionadas para recibir perfectamente un conector de tubería soldable por inducción 140. Las superficies internas escalonadas 412 están conformadas con una sección central 412A y un par de secciones de extremo opuestas 412B hacer contacto, de manera correspondiente, con la sección principal central de conector de tubería 141 y con las secciones secundarias laterales de conector de tubería 142. El par de secciones de extremo opuestas 412B están preferentemente conformadas, cada una, con una superficie acanalada 413. El par de mordazas 404 garantiza que los conectores de tubería soldables por inducción 140 se coloquen óptimamente en su interior para transferir de manera óptima la energía de inducción desde las tenazas 400.

30 Las tenazas 400 pueden incluir un indicador de operación de soldadura por inducción en curso 414 para proporcionar una indicación al usuario de que se está llevando a cabo una operación de soldadura por inducción. La indicación para el usuario puede ser en forma de alerta visual, alerta vibratoria, u otras. Las tenazas 400 pueden incluir un interruptor accionado por el usuario 416 para operar la fuente de alimentación 450 e iniciar y detener una operación de soldadura por inducción, en vez de incluir el interruptor de ENCENDIDO 452 de la fuente de alimentación. Las tenazas 400 pueden incluir, adicionalmente, un mecanismo de bloqueo incorporado 417 para evitar juntar el par de mangos 403 durante una operación de soldadura por inducción. El mecanismo de bloqueo 417 incluye un elemento de bloqueo rígido pivotante 418, que se activa en su estado operativo durante una operación de soldadura por inducción (véase la figura 29).

40 Si bien la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de realizaciones, se apreciará que se pueden realizar muchas variaciones, modificaciones y otras aplicaciones de la invención dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Pinzas con bobina de inducción electromagnética para su uso con una fuente de alimentación (450), que tienen un primer terminal de polaridad y un segundo terminal de polaridad opuesto, para la soldadura por inducción de un conector de tubería soldable por inducción (140) y de un extremo de tubería de plástico, para conformar una junta sellada y soldada, comprendiendo las pinzas:
- (a) un par de palancas alargadas (401), que pivotan en un punto de apoyo (402) para conformar un par de mangos largos (403), para que un usuario los agarre con la mano, y un par de mordazas cortas (404);
  - (b) un elemento de movimiento (406), para mover de manera normal dicho par de mordazas hacia una posición cerrada para definir un alojamiento tubular con bobina (407), que tiene un eje longitudinal de alojamiento de bobina (408) transversal a dicho par de palancas, en donde dicho movimiento se contrarresta al juntar manualmente dicho par de mangos para abrir dicho par de mordazas; y
  - (c) una bobina de inducción (409), que se extiende periféricamente alrededor de dicho alojamiento de bobina, con lo que la operación de la fuente de alimentación activa dicha bobina de inducción para generar una intensidad de campo electromagnético sustancialmente uniforme a una distancia radial determinada desde el eje longitudinal del alojamiento de bobina, para así inducir la inducción electromagnética en el conector de tubería soldable por inducción y en el extremo de tubería de plástico situado en su interior para conformar la junta sellada y soldada,
- caracterizadas por que**  
dichas pinzas son tenazas de acción inversa (400), y dicho alojamiento de bobina (407) tiene una superficie interna escalonada que incluye una sección central (412A) y un par de extremos laterales (412B), en donde dichos extremos laterales tienen un diámetro interno menor que dicha sección central, en donde dichos extremos laterales se extienden más allá de dicho conector de tubería soldable por inducción (140) al enganchar dicho par de mordazas cortas (404) sobre este, de manera que dicho conector de tubería soldable por inducción queda dentro de dicha sección central (412A).
2. Las pinzas según la reivindicación 1, en donde dicha bobina de inducción incluye un par de cables eléctricos (411) para conectarlas a la fuente de alimentación, en donde dicho par de cables eléctricos incluye un primer cable eléctrico (411A), que se extiende a lo largo de un primer mango de dicho par de mangos, y un segundo cable (411B), que se extiende a lo largo de un segundo mango de dicho par de mangos.
3. Las pinzas según las reivindicaciones 1 o 2 y que comprenden, además, un indicador de operación de soldadura por inducción en curso (414) para proporcionar una indicación al usuario de que se está llevando a cabo una operación de soldadura por inducción.
4. Las pinzas según una de las reivindicaciones 1 a 3 y que comprenden, además, un interruptor accionado por el usuario (416) para accionar la fuente de alimentación e iniciar y detener una operación de soldadura por inducción.
5. Las pinzas según una de las reivindicaciones 1 a 4 y que comprenden, además, un mecanismo de bloqueo incorporado (417) para impedir que dicho par de mangos se puedan juntar para abrir dicho par de mordazas durante una operación de soldadura por inducción.

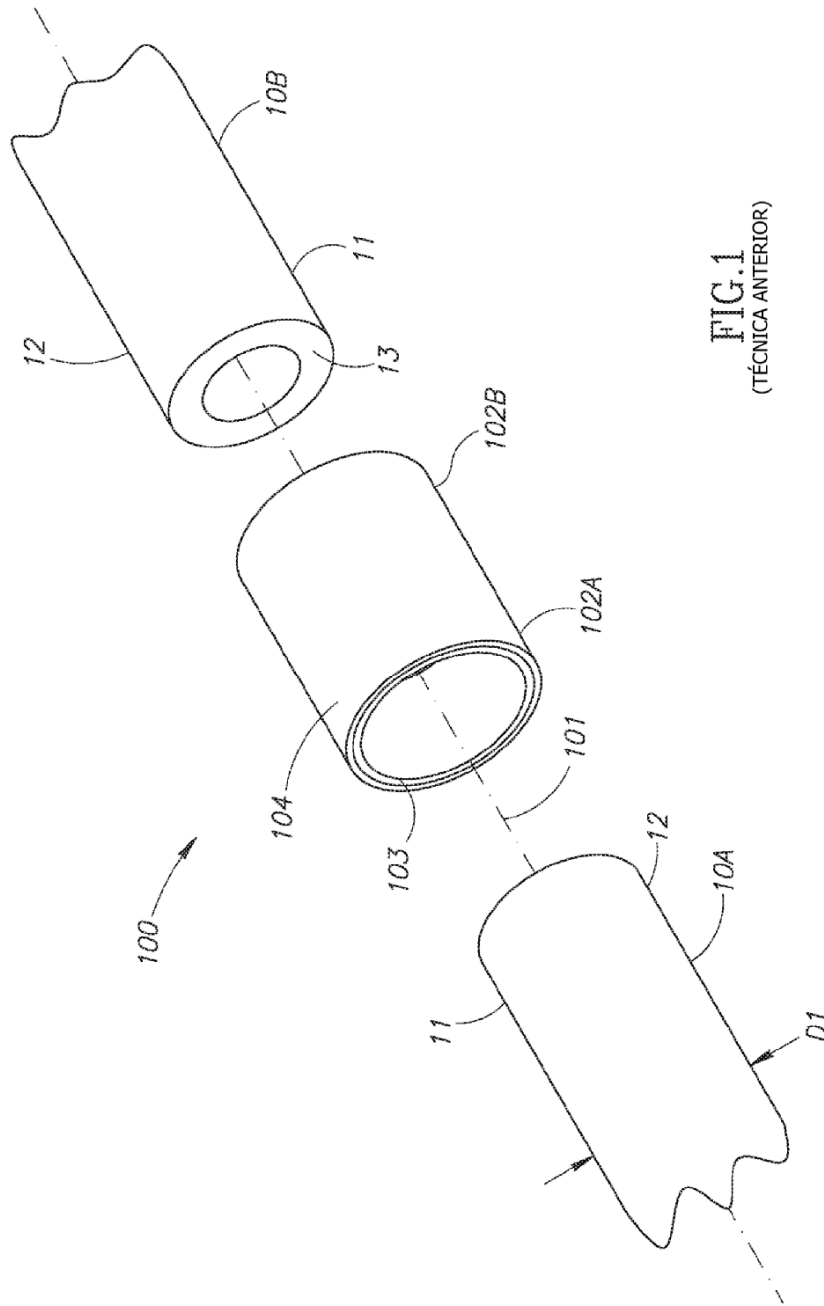
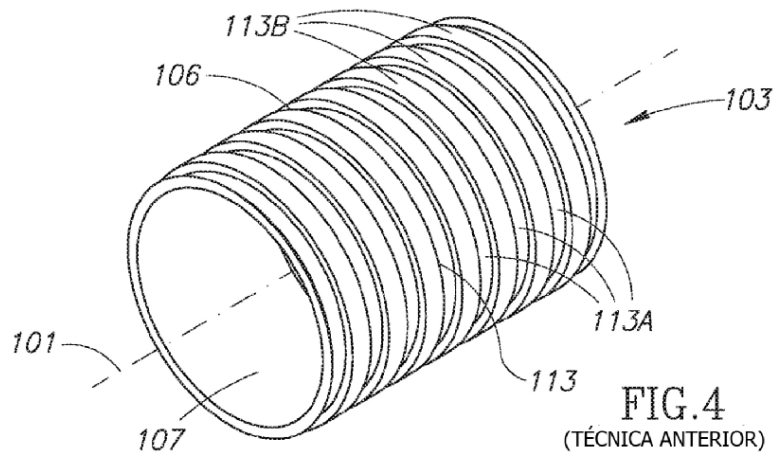
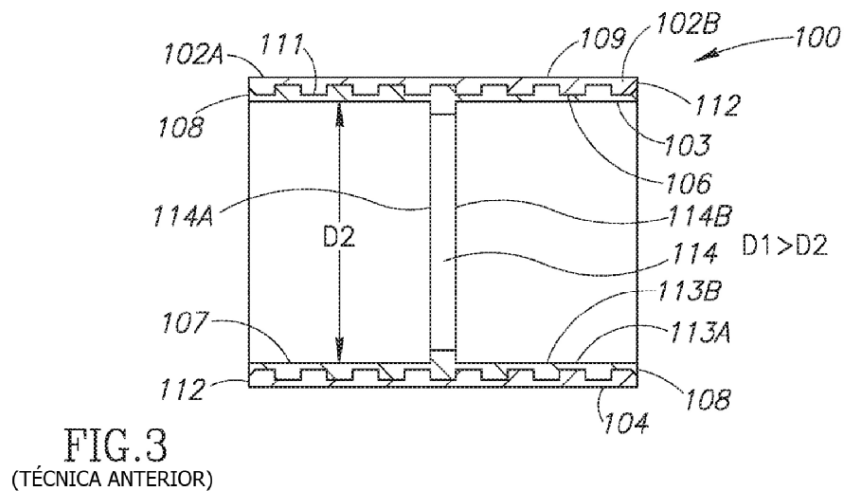
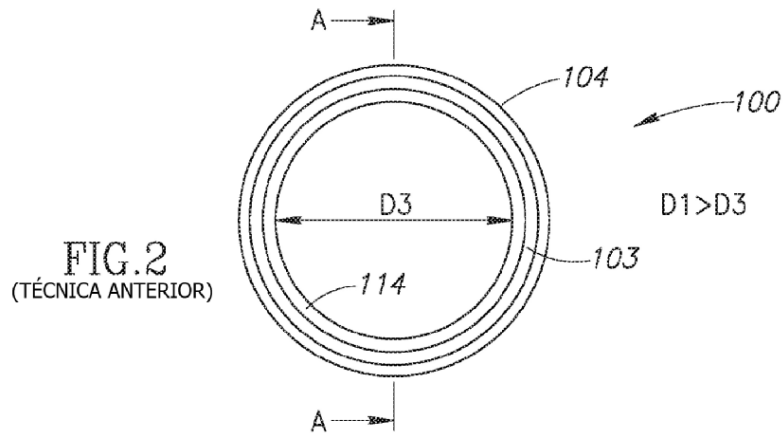


FIG.1  
(TÉCNICA ANTERIOR)



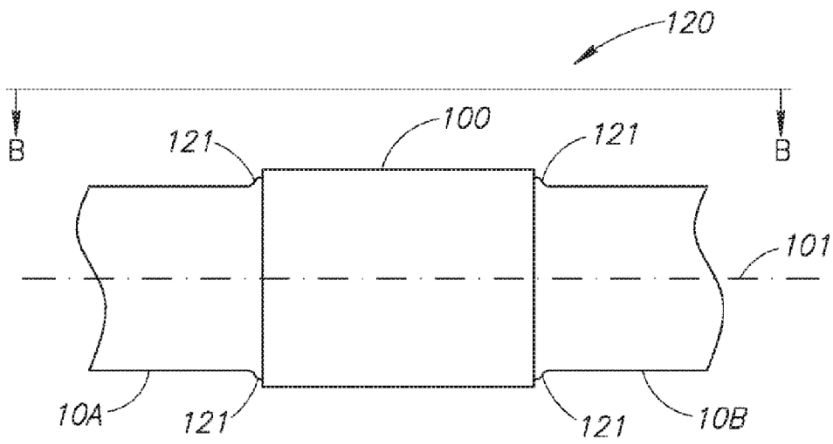


FIG. 5  
(TÉCNICA ANTERIOR)

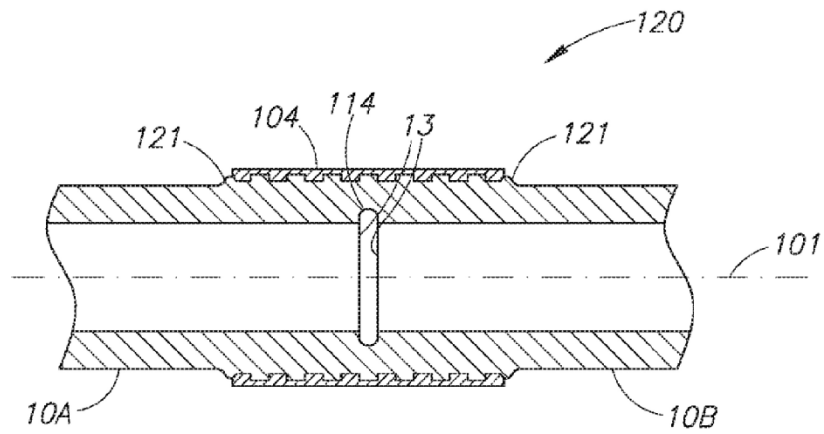
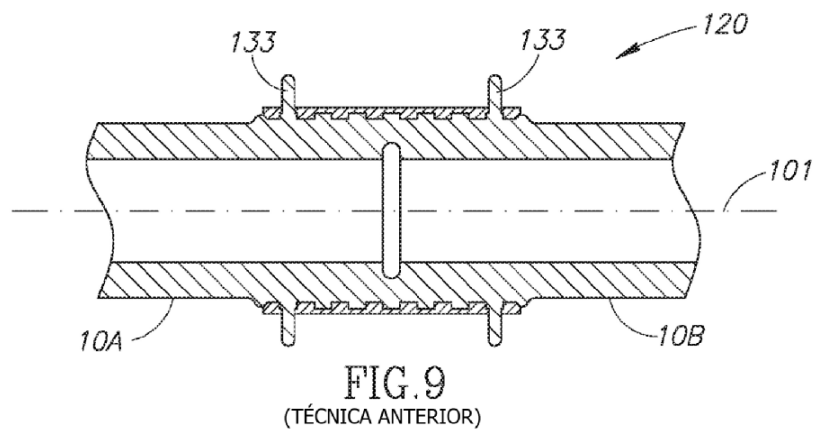
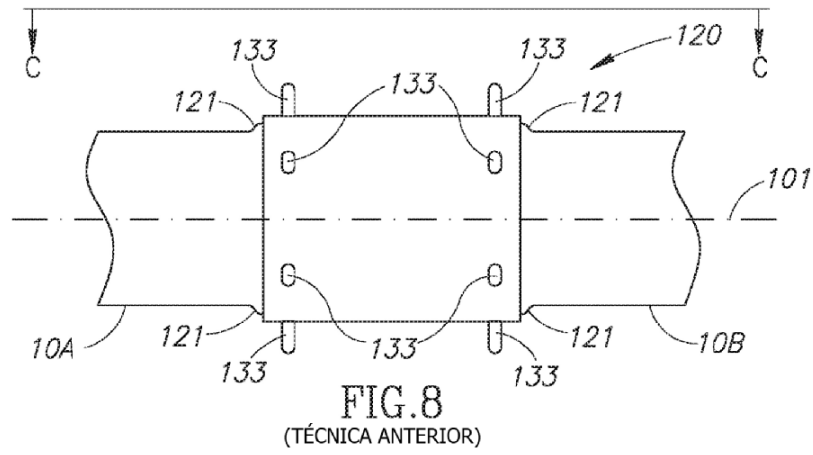
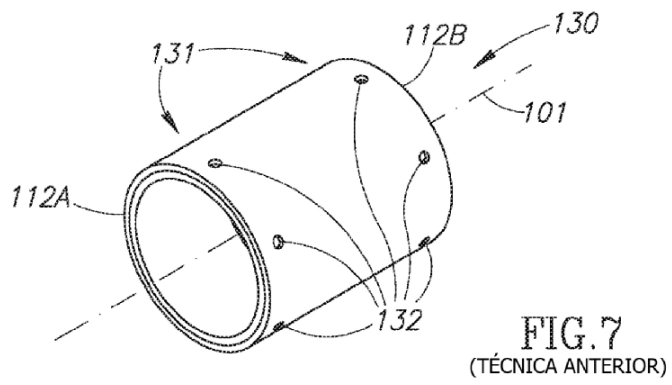


FIG. 6  
(TÉCNICA ANTERIOR)



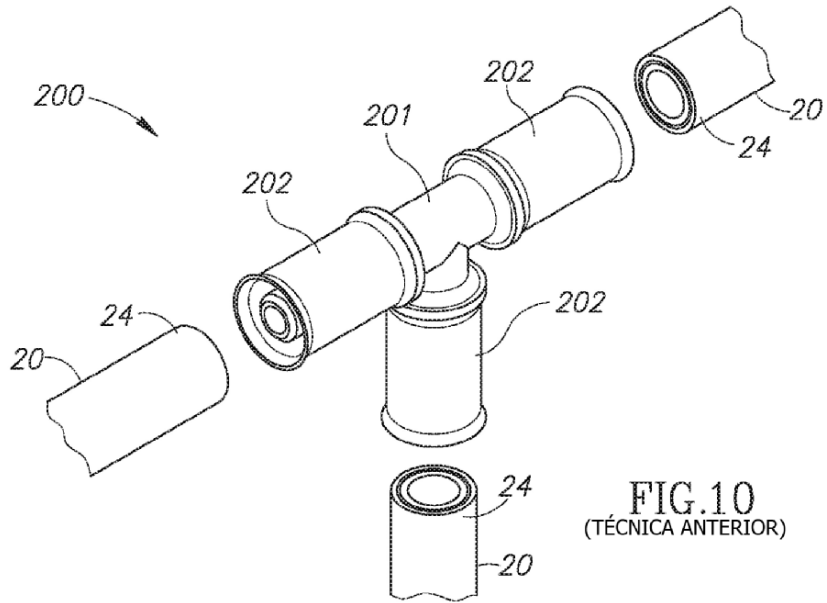


FIG.10  
(TÉCNICA ANTERIOR)

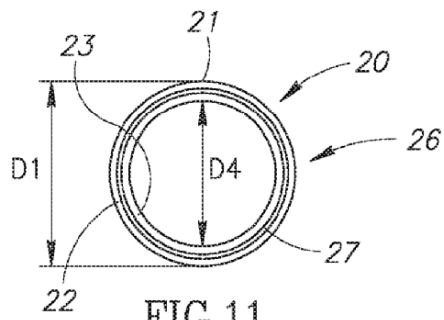


FIG.11  
(TÉCNICA ANTERIOR)

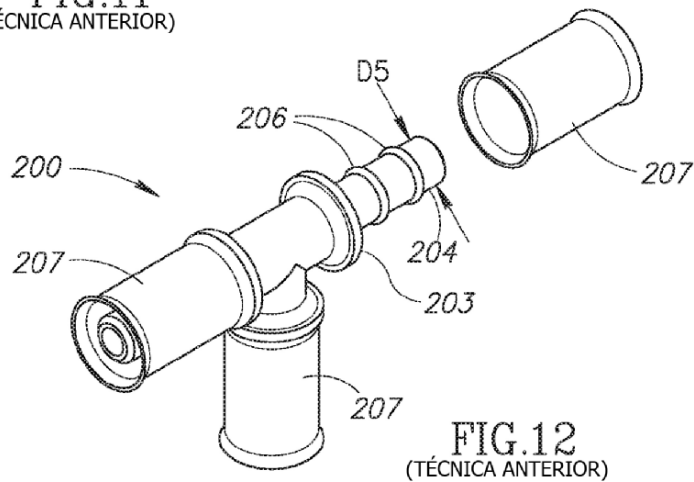
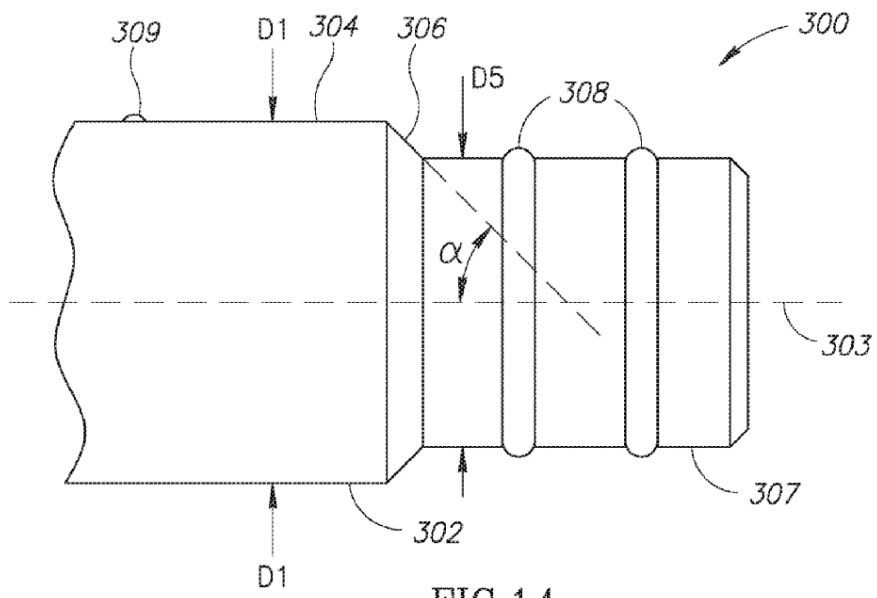
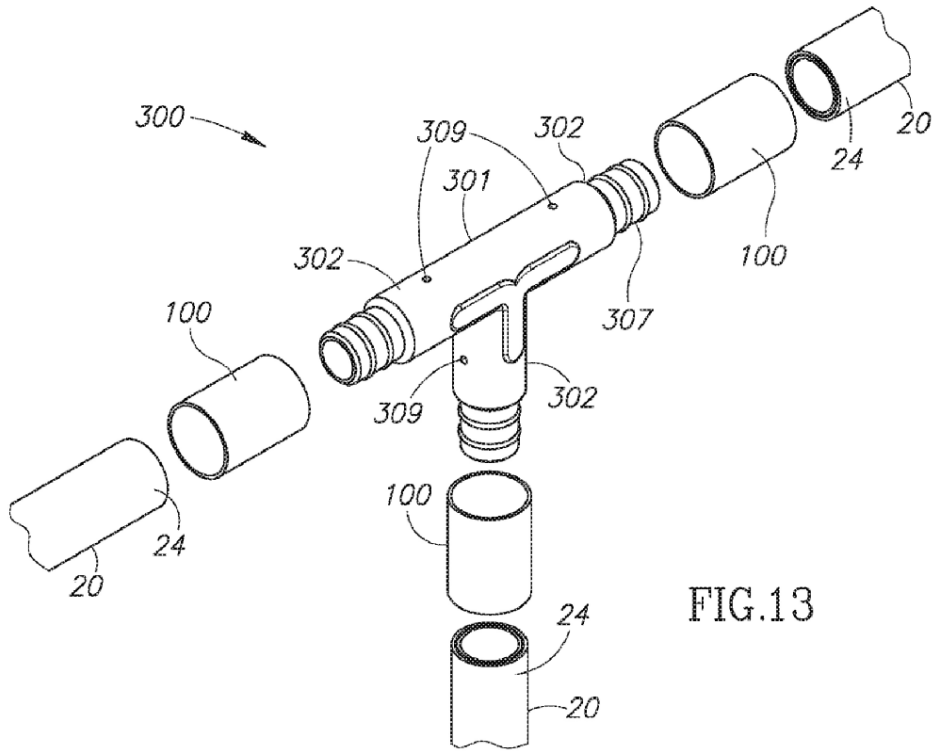


FIG.12  
(TÉCNICA ANTERIOR)





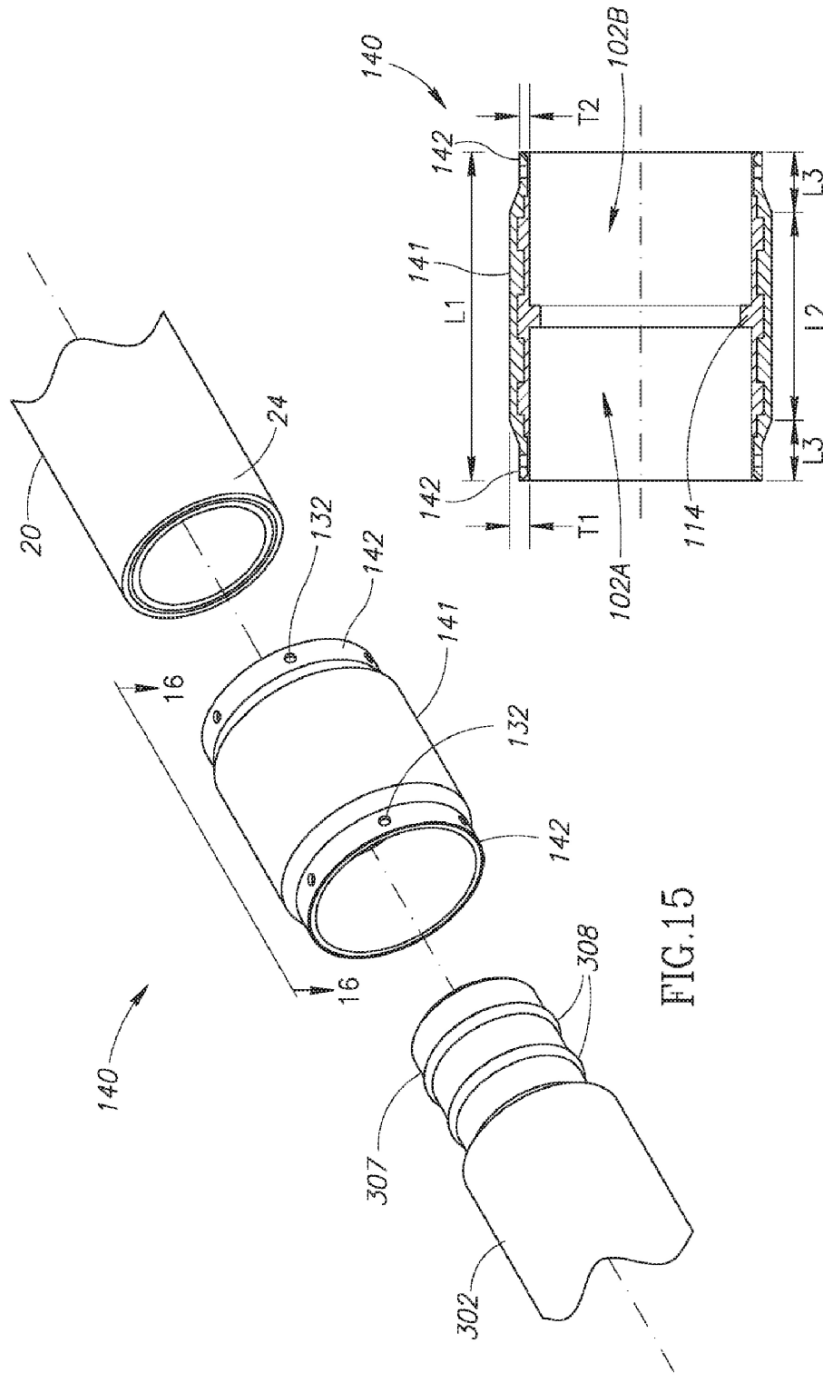


FIG.15

FIG.16

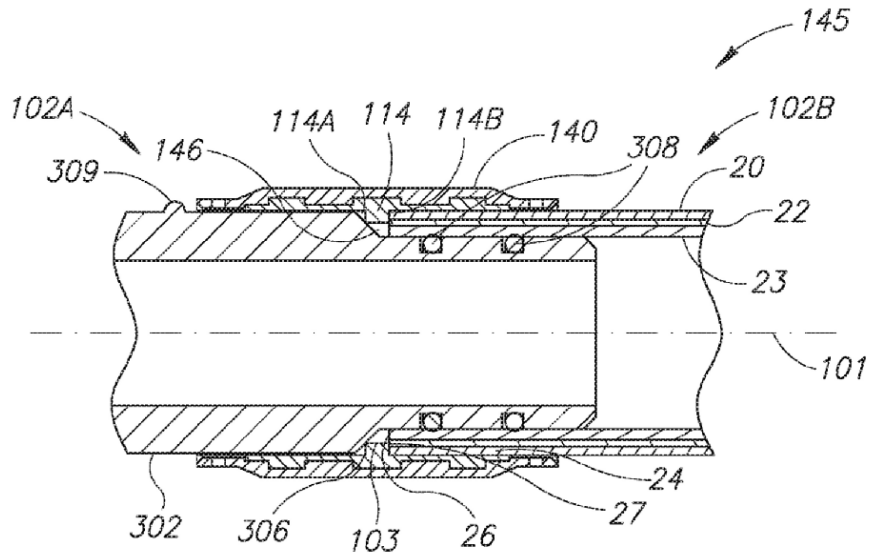


FIG.17

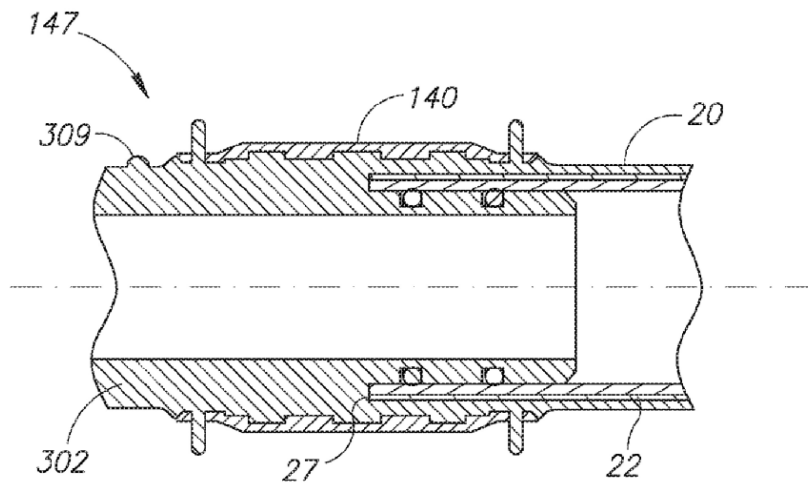
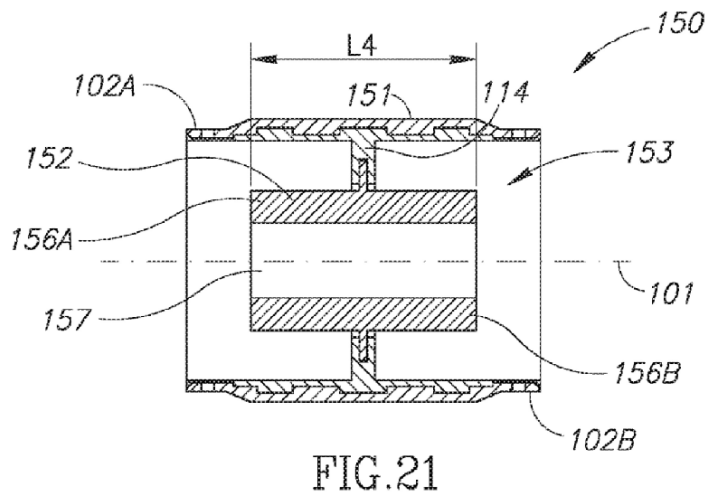
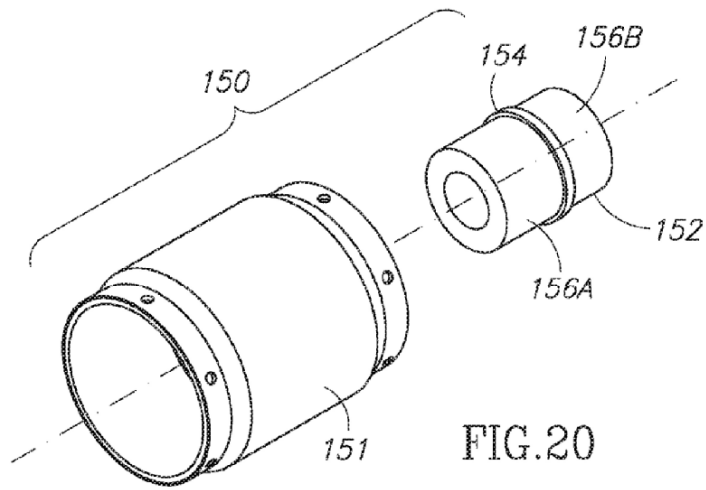
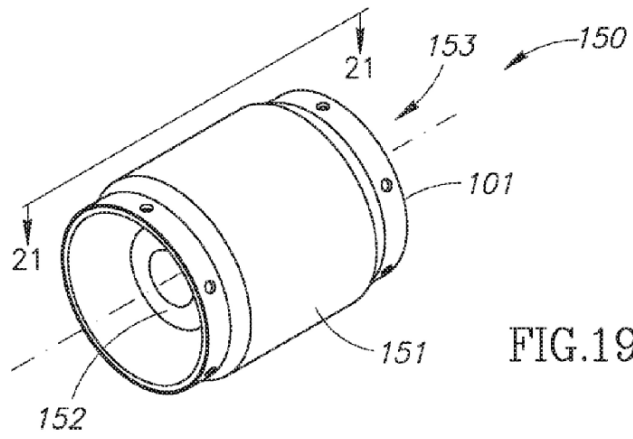


FIG.18



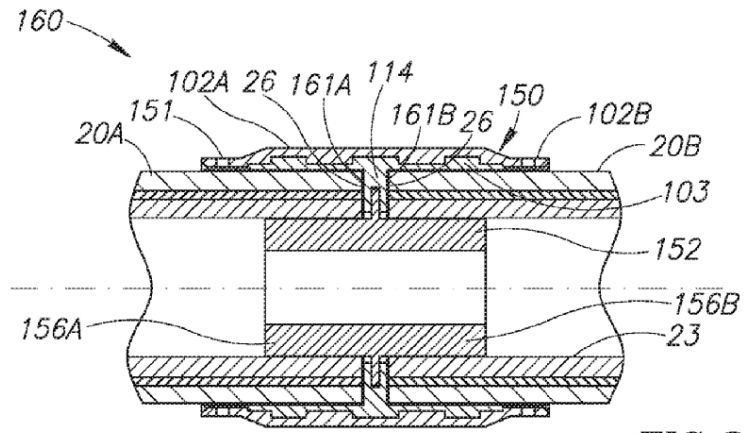


FIG. 22A

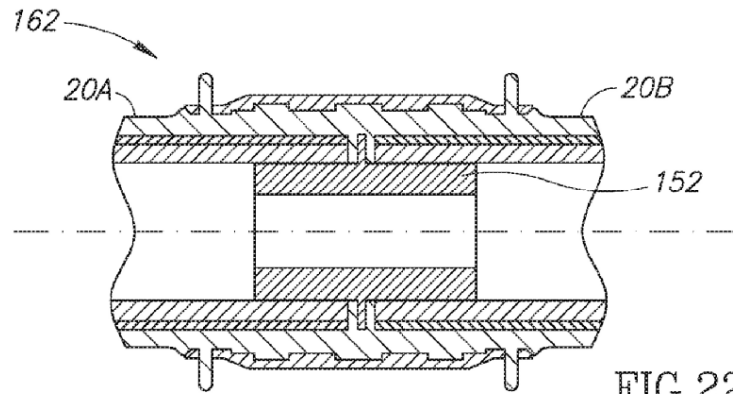


FIG. 22B

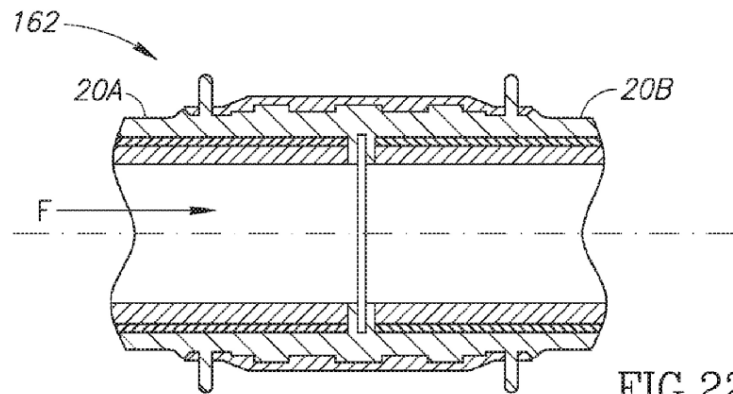


FIG. 22C

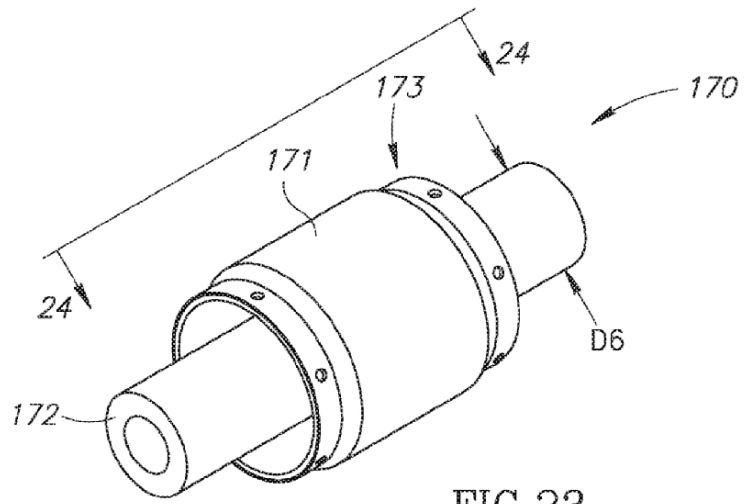


FIG. 23

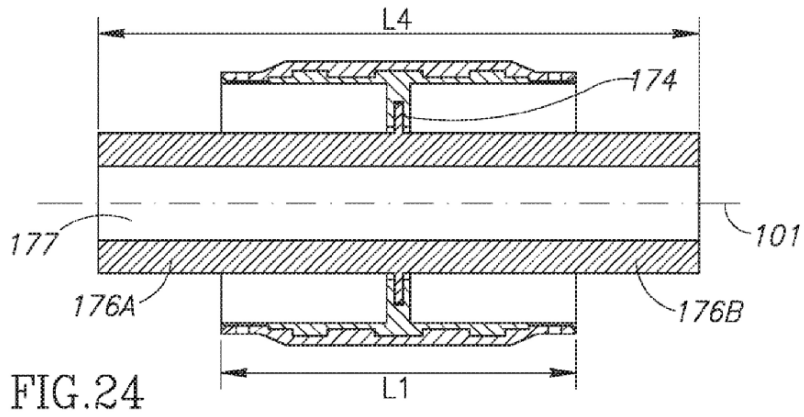


FIG. 24

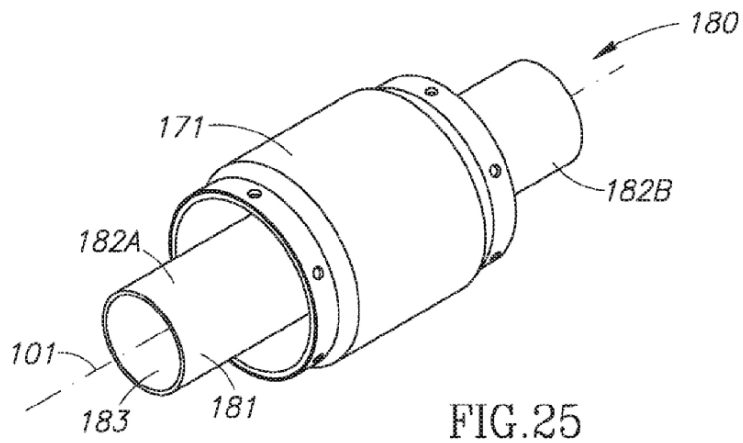


FIG. 25

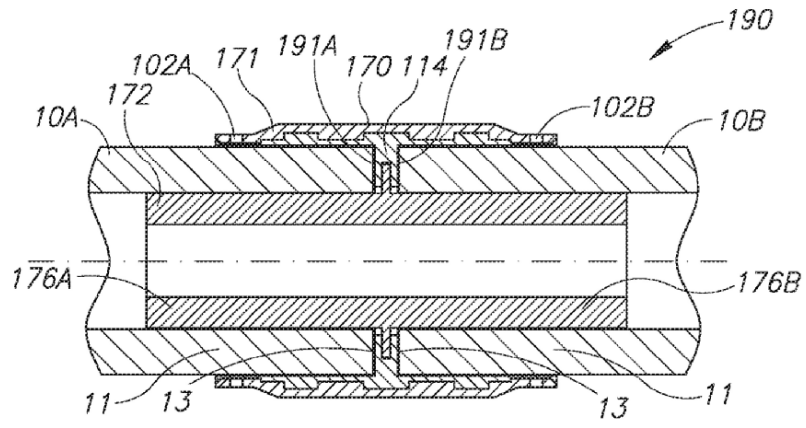


FIG. 26A

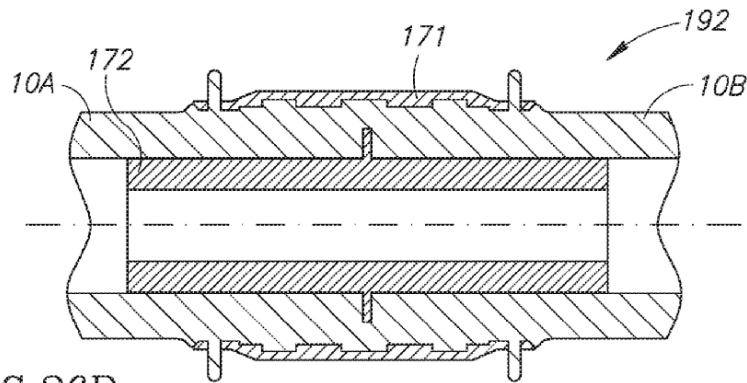


FIG. 26B

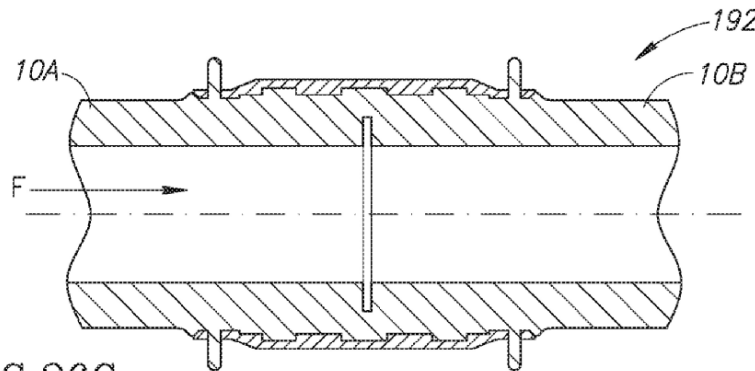


FIG. 26C

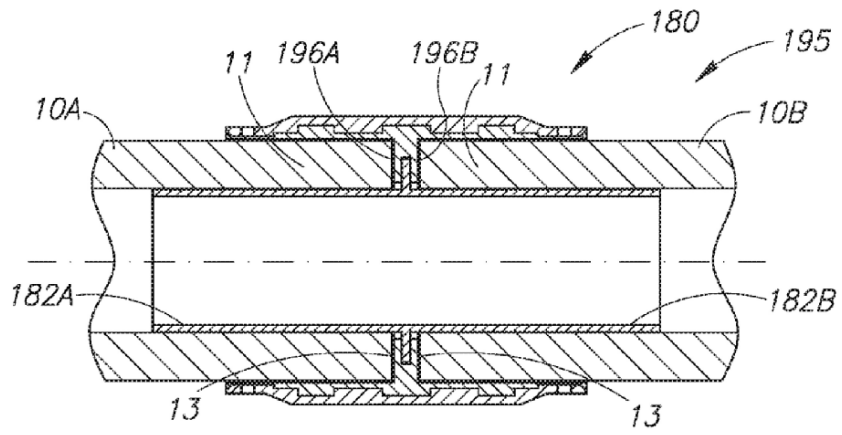


FIG.27A

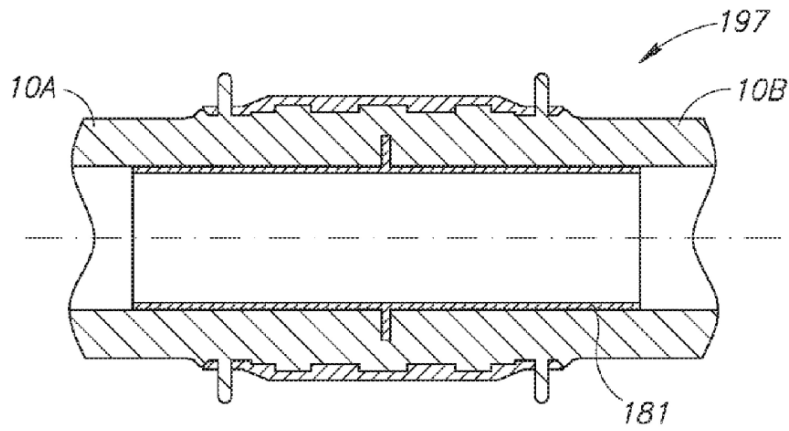


FIG.27B



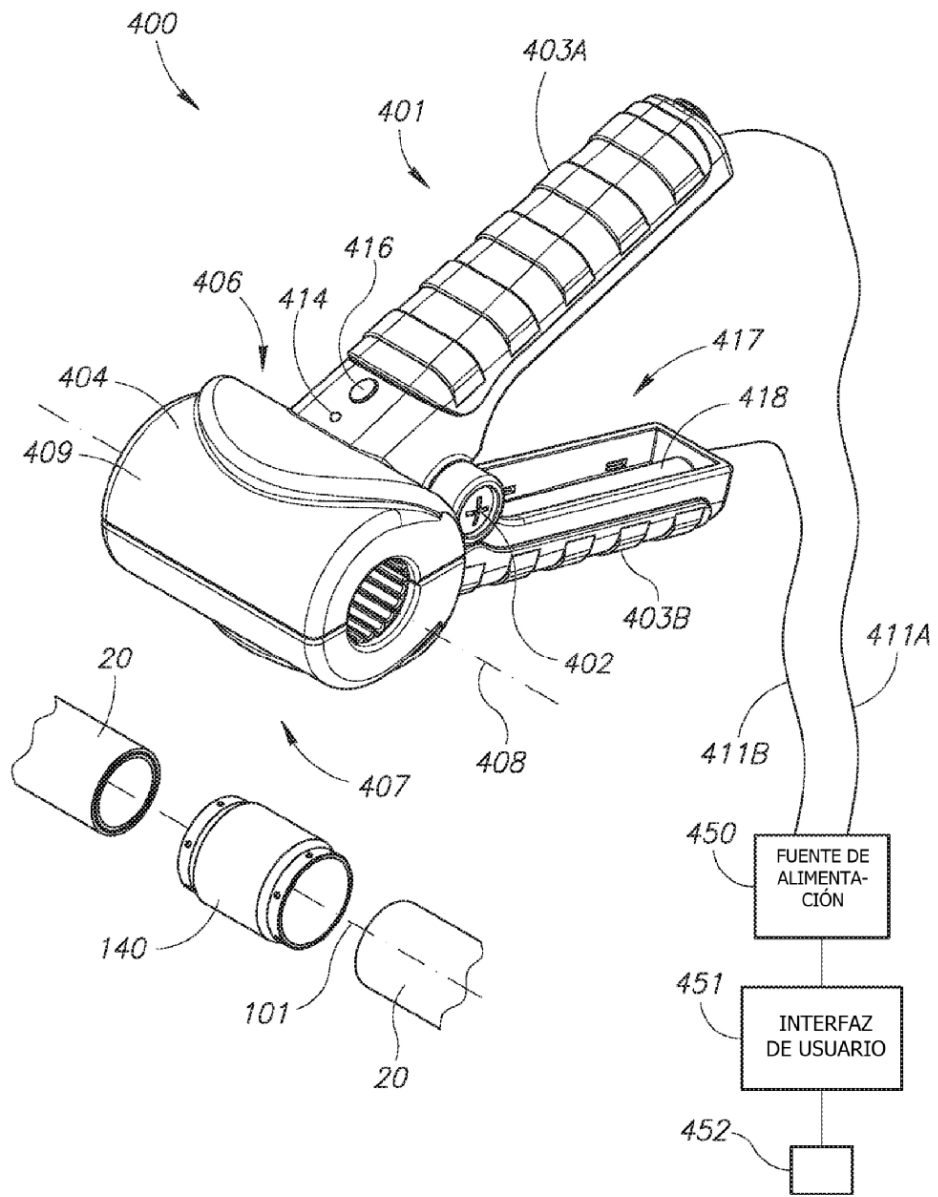


FIG.28

