

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 160**

51 Int. Cl.:

B29C 65/36 (2006.01)

H05B 6/10 (2006.01)

F16L 47/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2012 PCT/IL2012/000150**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12137197**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12720284 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2694273**

54 Título: **Soldadura por inducción electromagnética de sistema de distribución de tuberías de plástico**

30 Prioridad:

07.04.2011 IL 21220511

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

22.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HOOBERMAN, GIDEON

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 705 160 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

Soldadura por inducción electromagnética de sistema de distribución de tuberías de plástico

5 Campo de la invención

La invención se refiere a conectores de tuberías soldables por inducción para soldadura por inducción electromagnética de sistemas de distribución de tubería de plástico para el transporte de fluidos en sistemas de fontanería industriales, comerciales y residenciales.

10

Antecedentes de la invención

La soldadura por inducción emplea inducción electromagnética en susceptores para fundir partes plásticas de sistemas de distribución de tubería de plástico.

15

La Publicación de Patente Europea N.º 0 294 008 ilustra y describe un conector hembra soldable por inducción y un proceso y aparato para fabricar tal conector hembra y un proceso para conectar el conector hembra a una parte de tubería de penetración. Un conector hembra 2 soldable por inducción incluye un revestimiento 3 calentable por inducción cerca de la pared interior del conector hembra. El conector hembra 2 se fabrica suministrando un revestimiento calentable inductivamente a una cabeza de extrusión transversal de un extrusor 21 y cortando la tubería extrudida con el revestimiento 3 desde el extrusor a un conector hembra 2. El revestimiento 3 de calentamiento por inducción puede suministrarse a la cabeza de extrusión 22 como una manguera 37 ensamblada o tejida desde los alambres de conducción o un tubo 37 formado desde una tira de gasa 34 o un conjunto que consiste en enrollamientos cortocircuitados 19a obtenidos por enrollamiento en espiral de un alambre de conducción.

20

25

La Publicación de Patente Europea N.º 0 294 008 en su Figura 2 muestra un conjunto de bobina de inducción electromagnética 10. El conjunto de bobina de inducción electromagnética 10 es conveniente para colocarse en un conector hembra 2 soldable por inducción desde arriba. Pero el conjunto de bobina de conducción electromagnética 10 no envuelve el conector hembra 2 soldable por inducción desde el lado inferior que puede conducir a una soldadura más débil en comparación con el lado superior.

30

La Publicación de Solicitud de Patente Japonesa N.º JP 2008111459 ilustra y describe un aparato de generación de ondas electromagnéticas 3 que incluye una porción de mecanismo electromagnético 31 para rodear de forma desmontable un empalme de tubería 1 que incluye una serie de anillos de metal 11 separados y discretos que tienen una gran resistencia eléctrica.

35

La Publicación Internacional PCT N.º WO 2010/033163 ilustra y describe capas de susceptor 108 para la soldadura de unión electromagnética de sistemas de distribución de tubería termoplástica y conjuntos de bobina electromagnética de fijación para instalaciones de fontanería en el sitio. Las capas de susceptor 108 se forman desde la resina termoplástica en la que las partículas ferromagnéticas se incrustan.

40

El documento WO 2010/033163 en las Figuras 2A y 2B muestra un conjunto de bobina electromagnética que incluye una sección de abrazadera 202A que encierra una sección de bobina 206A, una sección de abrazadera 202B pivotada a la sección de abrazadera y que encierra una sección de bobina 206B y terminales 208A y 208B respectivamente conectados a secciones de bobina 206A y 206B. El documento WO 2010/0033163 en el párrafo [0032] describe dos secciones de bobina electromagnética totalmente separables con conexiones eléctricas adecuadas para colocarse alrededor de un acoplamiento y que luego se empinan o fijan entre sí.

45

El documento WO 91/09247 A1 divulga un sistema y método de unión de tuberías en el que un manguito de plástico se proporciona para extenderse en ambos lados más allá de la región de contacto o aproximación más cercana entre sí de tuberías a unir, con el manguito fusionándose a ambas tuberías. El manguito se calienta a la temperatura de Curie de material mu alto excitado por un campo magnético de alta frecuencia externamente generado. El calentador puede incrustarse en el manguito y el manguito puede también emplearse con tapas terminales que se extienden sobre el manguito, las tapas terminales y el manguito fusionándose entre sí y las tuberías por calentadores soportadas por las tapas terminales o el manguito.

50

55

El documento JP 2001 208274 A divulga un método y dispositivo de unión de tubería para unir rápidamente partes de empalme de una tubería sin ningún aclaramiento. Una primera tubería y una segunda tubería se realizan de resina y una parte de empalme se forma mediante el empalme de sus respectivos extremos entre sí. Un miembro de calentamiento de conducción se dispone en la parte de empalme, una parte de bobina de un dispositivo de calentamiento encaja alrededor de la parte de empalme, y la corriente de alta frecuencia se suministra a la bobina. El miembro de calentamiento de conducción se calienta así mediante calentamiento por inducción electromagnética, la parte de empalme se ablanda por el calor y las tuberías se unen entre sí.

60

65

Sumario de la invención

La presente invención se dirige hacia conectores de tubería soldables por inducción para soldadura por inducción electromagnética de sistemas de distribución de tubería de plástico para transportar fluidos en sistemas de fontanería industriales, comerciales y residenciales. La presente invención proporciona un conector de tubería soldable por inducción como se define en la reivindicación 1, y en otro aspecto, un método para soldadura por inducción electromagnética como se define en la reivindicación 8. Los sistemas de distribución de tubería de plástico adecuados pueden hacerse desde materiales termoplásticos que incluyen, entre otros, PVC, PP, PPR, HDPE y similares, y plásticos termoestables que incluyen, entre otros, PEX y similares. Los fluidos incluyen líquidos como agua, aceite, gasolina, alcohol y similares y gases tales como vapor, gas natural, propano, gas comprimido y similares. Los conectores de tubería soldables por inducción de la presente invención pueden implementarse en un amplio intervalo de empalmes de tubería que incluyen, entre otros, acopladores, empalmes de codo, empalmes en T, empalmes en Y, empalmes en X y similares.

Los conectores de tubería soldables por inducción de la presente invención incluyen al menos un conector hembra de tubería soldable por inducción para soldar por inducción electromagnética a un extremo de tubería de plástico. Los conectores hembra de tubería soldables por inducción incluyen cada uno un manguito susceptible de metal sólido que envuelve un revestimiento de soldadura de plástico. Los manguitos de susceptible de metal pueden formarse desde un amplio intervalo de metales conductores eléctricos y se forman preferentemente desde metales ferromagnéticos. Por consiguiente, los manguitos de susceptible de metal pueden formarse de aluminio, latón, acero y similares. Los conectores hembra de tubería soldables por inducción pueden formarse con revestimientos de soldadura de diferentes plásticos de manera que un conector hembra de tubería soldable por inducción puede seleccionarse de manera que su revestimiento de soldadura es del mismo o un material plástico altamente similar que la tubería de plástico que se pretende usar con fines de soldadura por inducción electromagnética.

El manguito de susceptible y el revestimiento de soldadura están en un contacto de interbloqueo complementario íntimo. Las superficies de contacto de interbloqueo adecuadas incluyen, entre otras, superficies con crestas complementarias escalonadas a lo largo del eje longitudinal del conector hembra de una tubería, patrones almenados complementarios y similares. Los manguitos de susceptible pueden tener una superficie metálica expuesta co-direccional con el eje longitudinal del conector hembra de la tubería. Como alternativa, los conectores hembra de tubería soldables por inducción pueden incluir una cobertura de plástico que encierra su manguito de susceptible de manera que un manguito de susceptible se incrusta entre una cubierta de plástico y un revestimiento de soldadura de plástico. Los conectores de tubería soldables por inducción de la presente invención pueden fabricarse fácilmente por técnicas de moldeo por inyección convencionales.

Un manguito de susceptible de metal sólido pretende absorber energía electromagnética por inducción electromagnética en la operación del conjunto de bobina por inducción electromagnética para generar un campo electromagnético que actúa en el manguito de susceptible. El manguito de susceptible se vuelve suficientemente caliente para fundir su revestimiento de soldadura plástica. El revestimiento de soldadura plástica a su vez funde una superficie exterior de un extremo de tubería de plástico insertado a la fuerza en el conector hembra de tubería para precargar el mismo. El revestimiento de soldadura y la soldadura terminal de tubería de plástico juntas forman una única junta sellada soldada comparable a técnicas de soldadura de junta alternativas. Los revestimientos de soldadura normalmente exudan más allá de una cara terminal de manguito de susceptible durante un proceso de soldadura para proporcionar una indicación visual al usuario en referencia al progreso del proceso de soldadura. Los manguitos de susceptible de metal sólido permiten una conversión considerablemente más eficaz de energía electromagnética en energía de calor en comparación con los conectores hembra de tubería soldables por inducción hasta ahora descritos. Tal eficacia de conversión incrementada permite el uso de menos energía electromagnética, lo que a su vez significa generadores de energía electromagnética menores y más ligeros.

Los conectores de tubería soldables por inducción pueden diseñarse para soldar dos o más tuberías de plástico del mismo material o diferente material. Los conectores de tuberías soldables por inducción pueden diseñarse para soldar dos o más tuberías plásticas del mismo diámetro o diferentes diámetros. Los conectores de tubería soldables por inducción pueden incluir un extremo de conector formado con una rosca de tornillo para el acoplamiento de rosca de tornillo con un componente de flujo que tiene un empalme de rosca de tornillo complementario. La rosca de tornillo puede formarse de metal o plástico y puede ser externa o interna.

Los conectores de tubería soldables por inducción de la presente invención pueden emplearse con conjuntos de bobina de inducción electromagnética convencionales incluyendo, entre otros, los conjuntos de bobina de inducción electromagnética hasta ahora descritos en los documentos EP 0 294 008 y documento WO 2010/033163. También se describen conjuntos de bobina de inducción electromagnética diseñados para colocarse fácilmente en conectores de tubería soldables por inducción para fines de soldadura electromagnética y posteriormente retirarse de allí. Los conjuntos de bobina de inducción electromagnética incluyen una bobina de inducción diseñada para proporcionar una intensidad de campo electromagnético casi uniforme a una distancia radial especificada alrededor de un conector hembra de tubería soldable por inducción en contraste con el conjunto de bobina de inducción electromagnética del documento EP 0 294 008.

Los conjuntos de bobina de inducción electromagnética preferentemente incluyen un alojamiento tubular formado de un par de fundas semi-tubulares que pueden ser separables entre sí o pivotar alrededor de un eje de pivote. Las fundas semi-tubulares están provistas de un componente de bobina en espiral que se extiende periféricamente a su alrededor y está en conexión eléctrica en serie de manera que al activarse se generan dos campos electromagnéticos que se combinan entre sí para proporcionar una intensidad de campo electromagnético casi uniforme a una distancia radial especificada alrededor de un conector hembra de tubería soldable por inducción. Como alternativa, el alojamiento tubular pivotante puede proporcionarse con una única bobina de inducción que se extiende periféricamente alrededor de ambas fundas semi-tubulares de manera que sufre una inflexión alrededor del eje de pivote al abrirse y cerrarse el alojamiento tubular.

Breve descripción de los dibujos

Para entender la invención y ver cómo puede llevarse a cabo en la práctica, unas realizaciones preferentes se describirán ahora, a modo de ejemplo no limitante únicamente, en referencia a los dibujos adjuntos en los que las partes similares se enumeran de igual forma, y en los que:

la Fig. 1 es una vista en perspectiva de una primera realización preferente de un conector de tubería soldable por inducción que incluye un par de conectores hembra de tubería soldables por inducción para la soldadura de extremo a extremo de dos tuberías de plástico del mismo diámetro en una junta sellada soldada;

la Fig. 2 es una vista en alzado frontal del conector de tubería soldable por inducción de la Figura 1;

la Fig. 3 es una sección transversal longitudinal del conector de tubería soldable por inducción de la Figura 1 a lo largo de la línea A-A en la Figura 2;

la Fig. 4 es una vista en perspectiva de un revestimiento de soldadura plástica del conector de tubería soldable por inducción de la Figura 1;

la Fig. 5 es una vista en alzado delantero de una junta sellada soldada del conector de tubería soldable por inducción de la Figura 1 y dos tuberías de plástico;

la Fig. 6 es una sección transversal longitudinal de la junta sellada soldada de la Figura 5 a lo largo de la línea A-A en la Figura 2;

la Fig. 7 es una vista en perspectiva de una segunda realización preferente de un conector de tubería soldable por inducción con aberturas de inspección;

la Fig. 8 es una vista en alzado delantero de una junta sellada soldada del conector de tubería soldable por inducción de la Figura 7 y dos tuberías de plástico;

la Fig. 9 es una sección transversal longitudinal de la junta sellada soldada de la Figura 8 a lo largo de la línea A-A de la Figura 2;

la Fig. 10 es una vista en perspectiva de un conector de tubería soldable por inducción para soldar dos tuberías de plástico de diferente diámetro;

la Fig. 11 es una sección transversal longitudinal de un conector de tubería soldable por inducción que incluye un conector hembra de tubería soldable por inducción y un extremo conector con una rosca de tornillo externa;

la Fig. 12 es una sección transversal longitudinal de un conector de tubería soldable por inducción que incluye un conector hembra de tubería soldable por inducción y un extremo conector con una rosca de tornillo interna;

la Fig. 13 es una vista en perspectiva delantera de un primer ejemplo preferente de un conjunto de bobina de inducción electromagnética para soldadura por inducción electromagnética de un conector de tubería soldable por inducción y dos tuberías de plástico para formar una junta sellada soldada;

la Fig. 14 es una vista despiezada del conjunto de bobina de inducción electromagnética de la Figura 13;

la Fig. 15 es una vista en sección transversal del conjunto de bobina de inducción electromagnética de la Figura 13 en su posición abierta a lo largo de la línea B-B en la Figura 13;

la Fig. 16 es una sección transversal del conjunto de bobina de inducción electromagnética de la Figura 13 en su posición cerrada a lo largo de la línea B-B en la Figura 13;

la Fig. 17 es una vista en perspectiva delantera de un segundo ejemplo preferente del conjunto de bobina de inducción electromagnética fijado en un conector de tubería soldable por inducción para la soldadura de extremo a extremo de dos tuberías de plástico;

la Fig. 18 es una vista despiezada del conjunto de bobina de inducción electromagnética de la Figura 17;

la Fig. 19 es una vista esquemática de un primer ejemplo de una bobina de inducción de componente doble de los conjuntos de bobina de inducción electromagnética descritos; y

la Fig. 20 es una vista esquemática de un segundo ejemplo de una bobina de inducción de componente doble de los conjuntos de bobina de inducción electromagnética descritos.

Descripción detallada de realizaciones preferentes de la invención

Conectores de tubería soldables por inducción

Las Figuras 1 a 4 muestran un conector de tubería soldable por inducción 100 para soldadura por inducción electromagnética de un par de tuberías de plástico 10A y 10B. Las tuberías de plástico pueden fabricarse de un único material de plástico por completo o como alternativa tener una composición multicapa. Las composiciones multicapa se usan para proporcionar una mejor combinación de propiedades mecánicas y químicas, por ejemplo, peso, rigidez, fuerza, resistencia química, presión de mantenimiento, temperatura de mantenimiento y similares. Las tuberías de

plástico 10 son normalmente del mismo material. Las tuberías de plástico 10 tienen diámetros externos D1 normalmente en el intervalo de 10 mm a 30 mm. Las tuberías de plástico 10 tienen extremos de tubería 11. Los extremos de tubería 11 tienen superficies de extremo de tubería externa periférica 12 y caras terminales de tubería anular 13.

5 El conector de tubería soldable por inducción 100 tiene un eje de conector de tubería longitudinal 101 e incluye dos conectores hembra 102A y 102B de tubería soldables por inducción opuestos, cada uno destinado para la inserción deslizante forzada de un extremo de tubería de plástico 11 en su interior. El conector de tubería soldable por inducción 100 tiene una construcción de dos pliegues que incluye un revestimiento de soldadura de plástico interna 103 y un
10 manguito de susceptor metálico sólido 104 totalmente periféricamente enrollando el revestimiento de soldadura de plástico 103.

15 El revestimiento de soldadura 103 tiene una superficie de revestimiento de soldadura externa 106 estampada, una superficie de revestimiento de soldadura interna 107 y un par de caras terminales de revestimiento de soldadura 108. El revestimiento de soldadura 103 se hace del mismo material plástico que las tuberías de plástico 10. El revestimiento de soldadura 103 tiene un diámetro interno D2. Los diámetros D1 y D2 son tales que en un extremo de tubería 11 debe insertarse de manera deslizante a la fuerza en un conector hembra de tubería 102 para precargar el mismo. Tal precarga asegura que la fusión de revestimiento de soldadura 103 conduce a su vez a la fusión de las superficies de extremo de tubería externa periférica 12 soldándolas por tanto entre sí.

20 El manguito de susceptor 104 se forma preferentemente de acero para asegurar el calentamiento uniforme de su revestimiento de soldadura de plástico 103. El manguito de susceptor 104 tiene una superficie de manguito de susceptor externo 109, una superficie de manguito de susceptor interno 111 estampada y un par de caras terminales de manguito de susceptor 112. La superficie de manguito de susceptor externo 109 es una superficie metálica
25 expuesta que puede imprimirse con detalles de especificación técnicos e incluye, entre otros, longitud, diámetro interno, diámetro externo y similares.

30 La superficie de revestimiento de soldadura externa 106 estampada y la superficie de manguito de susceptor interno 111 estampada están en un contacto de interbloqueo complementario íntimo para facilitar la transferencia de calor desde el manguito de susceptor 104 al revestimiento de soldadura 103. Las Figuras 3 y 4 muestran el revestimiento de soldadura 103 que incluye anillos finos 113A y anillos gruesos 113B alternos, escalonados y adyacentes entre sí a lo largo del eje de conector de tubería longitudinal 101 de manera que la superficie de revestimiento de soldadura externa 106 estampada aparece como una serie de crestas escalonadas en la sección transversal longitudinal de la
35 Figura 3. Los anillos 113A y 113B pueden tener las mismas anchuras a lo largo del eje conector de tubería longitudinal 101. Como alternativa, los anillos 113A pueden tener diferentes anchuras desde los anillos 113B. Además, los anillos 113A y 113B no necesitan tener necesariamente anchuras uniformes a lo largo del eje de conector de tubería longitudinal 101. Unos patrones de interbloqueo complementarios alternativos incluyen, entre otros, superficies almenadas, superficies ranuradas y similares.

40 La superficie de revestimiento de soldadura interna 107 se forma con un tope dirigido hacia dentro 114 central que tiene un diámetro D3 en el que $D1 > D3$ de manera que las caras terminales de tubería 13 se detienen contra el tope dirigido hacia dentro 114 en la inserción deslizante forzada de los extremos de tubería 11 en el conector de tubería 100. El tope 114 se forma preferentemente del mismo material plástico que el revestimiento de soldadura 103 y por tanto también puede soldarse junto con los dos extremos de tubería. Como alternativa, el tope 114 puede formarse de
45 un material diferente del revestimiento de soldadura 103, por ejemplo, metal.

50 La soldadura por inducción electromagnética del conector de tubería soldable por inducción 100 y las dos tuberías de plástico 10 se describe ahora en referencia a las Figuras 5 y 6: los extremos de tubería de plástico 11 se insertan a la fuerza en los conectores hembra de tubería 102 opuestos para precargar los mismos. Las caras terminales de tubería 13 se detienen contra el tope 114. Una bobina de inducción electromagnética (no se muestra) se monta en el ensamblaje formado nuevamente y una corriente eléctrica de radiofrecuencia se suministra a la bobina de inducción electromagnética. La bobina de inducción electromagnética genera un campo electromagnético que induce al manguito de susceptor 104 a absorber energía electromagnética. El manguito de susceptor 104 se calienta y a la vez calienta el revestimiento de soldadura 103. El revestimiento de soldadura 103 comienza a fundirse cuando lo hacen
55 las superficies 12 de extremo de tubería externa periférica de manera que el conector de tubería soldable por inducción 100 y los extremos de tubería 11 juntos forman una junta sellada soldada 120. Tal fusión se evidencia a menudo mediante el material plástico fundido que exuda más allá de las caras terminales de manguito de susceptor 112 para formar extrusiones de plástico anulares 121 a cada lado de la junta sellada soldada 120. Las Figuras 5 y 6 muestran las caras terminales de tubería anular 13 que se separan entre sí en la junta sellada soldada 120. Dependiendo de revestimiento de soldadura 103, el tope 114, la cantidad de energía electromagnética suministrada, y otros factores,
60 las caras terminales de tubería anular 13 opuestas y el tope 114 pueden formar un área soldada continua.

65 La Figura 7 muestra un conector de tubería soldable por inducción 130 similar al conector de tubería soldable por inducción 100 y por tanto las partes similares se enumeran de forma similar. El primero 130 se diferencia de este último 100 en que el primero 130 incluye un manguito de susceptor 104 que tiene una serie 131 de aberturas de inspección de diámetro radial pequeño 132 ligeramente hacia dentro de su superficie terminal 112A de manguito de

susceptor izquierdo y una serie 131 de aberturas de inspección de diámetro radial pequeño 132 ligeramente hacia dentro de su superficie terminal 112B del manguito de susceptor derecho. Las Figuras 8 y 9 muestran la junta sellada soldada 120 que incluye las extrusiones de plástico anulares 121 y adicionalmente protuberancias radiales exteriores 133 formadas desde el revestimiento de soldadura 103.

La Figura 10 muestra un conector de tubería soldable por inducción 140 para soldar por inducción electromagnética dos tuberías de plástico de diámetro diferente. El conector de tubería soldable por inducción 140 incluye un primer conector hembra de tubería soldable por inducción 141 y un segundo conector hembra de tubería soldable por inducción 142. Los conectores hembra de tubería 141 y 142 pueden diseñarse para soldar tuberías de plástico del mismo material o material diferente.

La Figura 11 muestra un conector de tubería soldable por inducción 150 que incluye un conector hembra de tubería soldable por inducción 151 para soldar por inducción electromagnética una tubería de plástico 20 y un extremo de conector 152 con una rosca de tornillo externa 153. El conector hembra de tubería 151 incluye un revestimiento de soldadura plástica 103 y un manguito de susceptor 104. El extremo de conector 152 es preferentemente también metal y se forma integralmente con el manguito de susceptor 104.

La Figura 12 muestra un conector de tubería soldable por inducción 160 que incluye un conector hembra de tubería soldable por inducción 161 para soldar a una tubería de plástico y un extremo de conector 162 con una rosca de tornillo interna 163. El conector hembra de tubería 161 incluye un revestimiento de soldadura de plástico 103 y un manguito de susceptor 104. El extremo de conector 162 es preferentemente también metal y se forma integralmente con el manguito de susceptor 104.

Conjuntos de bobina de inducción electromagnética

Las Figuras 13 a 16 muestran un conjunto de bobina de inducción electromagnética 200 para el uso con un suministro de energía 300 que tiene un primer terminal de polaridad 301 y un segundo terminal de polaridad 302 opuesto para la soldadura por inducción electromagnética de un conector de tubería soldable por inducción 100 sobre un par de tuberías de plástico 10 para formar una junta sellada soldada 120. El conjunto de bobina de inducción electromagnética 200 incluye un alojamiento tubular 201 que tiene un eje de alojamiento longitudinal 202 destinado a ser co-direccional con el eje de conector de tubería longitudinal 101.

El alojamiento 201 incluye una primera funda 203 generalmente semi-tubular pivotante en una segunda funda 204 semi-tubular alrededor del eje de pivote 206 paralelo a y separado del eje de alojamiento longitudinal 202. El alojamiento 201 también incluye una única bobina de inducción 207 que tiene un primer terminal de bobina de inducción 208 para la conexión eléctrica con el primer terminal de polaridad 301 y un segundo terminal de bobina de inducción 209 para la conexión eléctrica con el segundo terminal de polaridad 302 opuesto. La bobina de inducción 207 se realiza preferentemente de alambres de fibra de carbono flexible. Los terminales de bobina de inducción 208 y 209 se proporcionan adyacentes en cualquiera de las fundas 203 y 204 para facilitar la conexión eléctrica a los terminales de polaridad 301 y 302. Como alternativa, la primera funda 203 puede incluir un primer componente 207A de bobina de inducción y la segunda funda 204 puede incluir un segundo componente de bobina de inducción 207B en conexión en serie con el primer componente de bobina de inducción 207A y dispuestos así de manera que sus respectivos campos electromagnéticos se combinan entre sí. Las Figuras 19 y 20 muestran unas bobinas de inducción 207 de componente doble adecuadas.

La funda 203 tiene un borde principal pivotado 211 a lo largo del eje de pivote 206 y un borde principal libre 212 opuesto al borde principal pivotado 211. La funda 204 tiene un borde principal pivotado 213 a lo largo del eje de pivote 206 y pivotante en el borde principal 211 y un borde principal libre 214 opuesto al borde principal pivotado 213 para enfrentarse al borde principal libre 212 en una posición cerrada del alojamiento 201. Las fundas 203 y 204 pueden disponerse manualmente entre una posición abierta (véase la Figura 15) para colocar el conjunto de bobina de inducción electromagnética 200 en el conector de tubería soldable por inducción 100 y para su retirada de allí posterior a la formación de la junta sellada soldada. El conjunto de bobina de inducción electromagnética 200 tiene una posición cerrada (véase la Figura 16) para envolver el conector de tubería soldable por inducción 100 con el fin de la soldadura por inducción electromagnética.

Las fundas 203 y 204 tienen, cada una, una construcción de componente doble. La funda 203 tiene un miembro de base 216 y una cubierta ventilada 217. La funda 204 tiene un miembro de base 218 y una cubierta ventilada 219. La bobina de inducción 207 incluye varias espirales que se comprimen entre sí a lo ancho para formar una forma ovalada que se monta en los miembros de base 216 y 218 y se cubre por las cubiertas 217 y 219. La bobina de inducción 207 puede tener una espiral en el sentido horario o una espiral en el sentido antihorario. La bobina de inducción 207 se extiende longitudinalmente desde el borde principal libre 212 al borde principal libre 214 y atraviesa el eje de pivote 206 de manera que la bobina inducción 207 sufre la inflexión en el eje de pivote 206 al disponer manualmente el alojamiento 201 entre su posición abierta (véase la Figura 15) y su posición cerrada (véase la Figura 16).

En la posición cerrada del alojamiento, la bobina de inducción 207 tiene una forma casi tubular para cerrar casi por completo el conductor de tubería soldable por inducción 100 tras lo cual la operación de suministro de energía 300

ES 2 705 160 T3

activa la bobina de inducción 207 para generar un campo electromagnético sustancialmente uniforme alrededor del conector de tubería soldable por inducción 100 a una distancia radial determinada desde el eje conector 101 de la tubería longitudinal para inducir inducción electromagnética en su interior para formar una junta sellada soldada 120 con los extremos 11 de tubería de plástico.

5 Las Figuras 17 y 18 muestran un conjunto de bobina de inducción electromagnética 250 también para el uso con el suministro de energía 300. El conjunto de bobina de inducción electromagnética 250 es similar en construcción y operación al conjunto de bobina de inducción electromagnética 200 y por tanto las partes similares se enumeran igualmente. El primero 250 difiere del último 200 en que el primero 250 incluye fundas 251 y 252 que se separan entre
10 sí en la posición abierta del alojamiento. Las fundas 251 y 252 tienen construcciones similares a las fundas 203 y 204 en que la funda 251 incluye un miembro de base 216 y una cubierta ventilada 217 y la funda 252 incluye un miembro de base 218 y una cubierta ventilada 219.

15 El conjunto de bobina de inducción electromagnética 250 incluye una bobina de inducción de componente doble 207 que tiene un primer componente de bobina en espiral 207A para la conexión eléctrica en serie a un segundo componente de bobina en espiral 207B alojados correspondientemente en las fundas 251 y 252. Las Figuras 19 y 20 muestran las bobinas de inducción de componente doble 207 adecuadas. La bobina de inducción de componente
20 doble 207 incluye dos terminales 208 y 209 de bobina de inducción para conexión eléctrica con el primer terminal de polaridad 301 y el segundo terminal de polaridad 302 opuesto. Las dos fundas 251 y 252 pueden proporcionarse cada una con uno de los terminales 208 y 209 de bobina de inducción o alternativamente una de las fundas 251 y 252 puede estar provista de ambos terminales 208 y 209 de bobina de inducción.

25 Los componentes de bobina en espiral 207A y 207B se montan cada uno en sus respectivas fundas 203 y 204 de manera que la bobina de inducción 207 tiene una forma casi tubular para envolver casi por completo el conector de tubería soldable por inducción 100. El funcionamiento del suministro de energía 300 activa el primer componente de bobina en espiral 207A para generar un primer campo electromagnético y el segundo componente de bobina espiral 207B para generar un segundo campo electromagnético. Los dos campos electromagnéticos se combinan para formar una intensidad campo electromagnético sustancialmente uniforme alrededor del conector de tubería soldable por
30 inducción 100 a una distancia radial determinada desde el eje de conector de tubería longitudinal 101 para inducir una inducción electromagnética en su interior para formar una junta sellada soldada.

35 Las Figuras 19 y 20 muestran vistas esquemáticas de las bobinas de inducción de componente doble 207 para su uso en cualquiera de los conjuntos de bobina de inducción electromagnética 200 y 250. Las bobinas de inducción de componente doble 207 pueden incluir cualquiera de un par de componentes de bobina en espiral en sentido horario, un par de componentes de bobina en espiral en sentido anti-horario, o una combinación de un componente de bobina en espiral en sentido horario y un componente de bobina en espiral en sentido anti-horario.

40 La Figura 19 muestra un primer componente de bobina en espiral 207A en sentido horario y un segundo componente de bobina en espiral 207B en sentido anti-horario. El primer componente de bobina en espiral 207A tiene un primer terminal 253 del componente de bobina en espiral central para la conexión eléctrica con el primer terminal de polaridad 301 y un primer terminal 254 de componente de bobina en espiral lateral 254. El segundo componente de bobina en espiral 207B tiene un segundo terminal 256 de componente de bobina en espiral central en conexión eléctrica con el primer terminal 254 de componente de bobina en espiral lateral y un segundo terminal 257 de componente de bobina en espiral lateral para la conexión eléctrica con el segundo terminal de polaridad 302 opuesto.
45

50 La Figura 20 muestra un primer componente de bobina en espiral 207A en sentido horario y un segundo componente de bobina de espiral 207B en sentido anti-horario. El primer componente de bobina en espiral 207A tiene un primer terminal 253 de componente de bobina en espiral central para la conexión eléctrica con el primer terminal de polaridad 301 y un primer terminal 254 de componente de bobina en espiral lateral. El segundo componente 207B de bobina en espiral tiene un segundo terminal 256 de componente de bobina en espiral central para la conexión eléctrica con un segundo terminal de polaridad 302 opuesto y un segundo terminal 257 de componente de bobina en espiral lateral en conexión eléctrica con el primer terminal 254 de componente de bobina en espiral lateral.

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

REIVINDICACIONES

1. Un conector de tubería soldable por inducción (100; 120; 130; 140; 150; 160) para soldadura de inducción electromagnética de una tubería de plástico (10A, 10B) que tiene un extremo de tubería (11) con un diámetro externo D1, comprendiendo el conector de tubería soldable por inducción al menos un conector hembra (102A; 102B, 141; 142; 151; 161) de tubería soldable por inducción, teniendo cada conector hembra de tubería soldable por inducción un eje longitudinal (101) y que incluye:
- i) un revestimiento de soldadura de plástico (103) que tiene una superficie de revestimiento de soldadura externa (106), una superficie de revestimiento de soldadura interna (107) y al menos una cara terminal de revestimiento de soldadura (108), teniendo dicha superficie de revestimiento de soldadura interna (107) un diámetro interno D2, y
 - ii) un manguito de susceptor de metal sólido (104) que envuelve periféricamente por completo dicho revestimiento de soldadura de plástico (103), teniendo dicho manguito de susceptor una superficie de manguito de susceptor externa (109), una superficie de manguito de susceptor interna (111) y al menos una cara terminal de manguito de susceptor (112), donde al inducir la inducción electromagnética en dicho conector hembra de tubería, dicho manguito de susceptor absorbe energía electromagnética para la fusión de dicho revestimiento de soldadura para soldar dicho conector hembra de tubería al extremo de tubería, caracterizado por que la superficie de revestimiento de soldadura externa es una superficie de revestimiento de soldadura externa (106) estampada y la superficie de manguito de susceptor interna es una superficie de manguito de susceptor interna (111) estampada que está en contacto de interbloqueo complementario íntimo con dicha superficie de revestimiento de soldadura externa (106) estampada, dicha cara terminal de revestimiento de soldadura (108) es una cara terminal expuesta transversal al eje longitudinal (101), y en donde $D1 > D2$ requiriendo por tanto una inserción deslizante forzada del extremo de tubería en dicho conector hembra de tubería para precargar el mismo, en donde dichos precarga e interbloqueo provocan que dicho revestimiento de soldadura (103) fundido exuda a lo largo del eje longitudinal más allá de dicha cara terminal de manguito de susceptor (112) para formar una extrusión de plástico anular (121).
2. El conector de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha superficie de manguito de susceptor externa (109) es una superficie de metal expuesta.
3. El conector de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 en el que dicho manguito de susceptor incluye al menos una abertura de inspección de diámetro radial pequeño (132) a través de la cual el revestimiento de soldadura fusionado exuda a su través tras la aplicación de inducción electromagnética para proporcionar a un usuario una indicación referente al progreso de la soldadura de inducción electromagnética.
4. El conector de acuerdo con la reivindicación 3 en el que dicha al menos una abertura de inspección de diámetro radial pequeño es adyacente a dicha cara terminal de manguito de susceptor (112).
5. El conector de acuerdo con la reivindicación 3 en el que dicho manguito de susceptor incluye una serie de aberturas de inspección de diámetro radial pequeño (132) dispuestas radialmente, a través de las cuales el revestimiento de soldadura fusionado exuda a su través tras dicha aplicación de inducción electromagnética para proporcionar a un usuario una indicación referente al progreso de la soldadura de inducción electromagnética.
6. El conector de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que dicho revestimiento de soldadura (103) incluye anillos finos (113A) y anillos gruesos (113B) alternos escalonados y adyacentes entre sí a lo largo de dicho eje de conector de tubería longitudinal de manera que dicha superficie de revestimiento de soldadura externa (106) estampada aparece como una serie de crestas escalonadas en una sección transversal longitudinal del conector de tubería.
7. Un sistema de distribución de tubería de plástico que incluye al menos un conector de tubería soldable por inducción (100; 120; 130; 140; 150; 160) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Un método para soldadura por inducción electromagnética de un conector de tubería soldable por inducción (100; 120; 130; 140; 150; 160) en una tubería de plástico (10A, 10B), teniendo la tubería de plástico un extremo de tubería (11) con un diámetro externo D1, incluyendo el conector de tubería soldable por inducción:
- i) al menos un conector hembra de tubería soldable por inducción (102A; 102B, 141; 142; 151; 161), teniendo cada conector hembra de tubería soldable por inducción un eje longitudinal (101) y un revestimiento de soldadura de plástico (103) que tiene una superficie de revestimiento de soldadura externa (106), una superficie de revestimiento de soldadura interna (107) y al menos una cara terminal de revestimiento de soldadura (108), teniendo la superficie de revestimiento de soldadura interna un diámetro interno D2, y
 - ii) un manguito de susceptor de metal sólido (104) que envuelve periféricamente por completo el revestimiento de soldadura de plástico (103), teniendo el manguito de susceptor una superficie de manguito de susceptor externa

(109), una superficie de manguito de susceptor interna (111) y al menos una cara terminal de manguito de susceptor (112), comprendiendo el método las etapas de:

- 5 (a) inserción del extremo de tubería en el conector hembra de tubería; e
(b) inducción de una inducción electromagnética en el conector hembra de tubería para calentar el manguito de susceptor para fundir el revestimiento de soldadura para soldar el conector hembra de tubería al extremo de tubería,

10 caracterizado por que la superficie de revestimiento de soldadura externa es una superficie de revestimiento de soldadura externa (106) estampada, y la superficie de manguito de susceptor interna es una superficie de manguito de susceptor interna (111) estampada que está en un contacto de interbloqueo complementario íntimo con dicha superficie de revestimiento de soldadura externa (106) estampada,
15 dicha cara terminal de revestimiento de soldadura (108) es una cara terminal expuesta transversal al eje longitudinal (101), y
en donde $D1 > D2$ y la etapa de inserción comprende una inserción deslizante forzada del extremo de tubería en dicho conector hembra de tubería para precargar el mismo,
en donde la precarga y el interbloqueo provocan que el revestimiento de soldadura fundido (103) exuda a lo largo del eje longitudinal más allá de dicha cara terminal de manguito de susceptor (112) para formar una extrusión de plástico anular (121).

20 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8 en el que la superficie de manguito de susceptor externa (109) es una superficie de metal expuesta.

25 10. El método de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9 en el que el manguito de susceptor incluye al menos una abertura de inspección de diámetro radial pequeño (132) a través de la cual el revestimiento de soldadura fundido exuda a su través tras la aplicación de inducción electromagnética para proporcionar a un usuario una indicación referente al progreso de la soldadura por inducción electromagnética.

30 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en el que la al menos una abertura de inspección de diámetro radial pequeño es adyacente a la cara terminal de manguito de susceptor (112).

35 12. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en el que el manguito de susceptor incluye una serie de aberturas de inspección de diámetro radial pequeño (132) dispuestas radialmente, a través de las cuales el revestimiento de soldadura fundido exuda a su través tras la aplicación de inducción electromagnética para proporcionar al usuario una indicación referente al progreso de la soldadura por inducción electromagnética.

40 13. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12 en el que el revestimiento de soldadura (103) incluye anillos finos (113A) y anillos gruesos (113B) alternos escalonados y adyacentes entre sí a lo largo del eje de conector de tubería longitudinal de manera que la superficie de revestimiento de soldadura externa (106) estampada aparece como una serie de crestas escalonadas en una sección transversal longitudinal del conector de tubería.

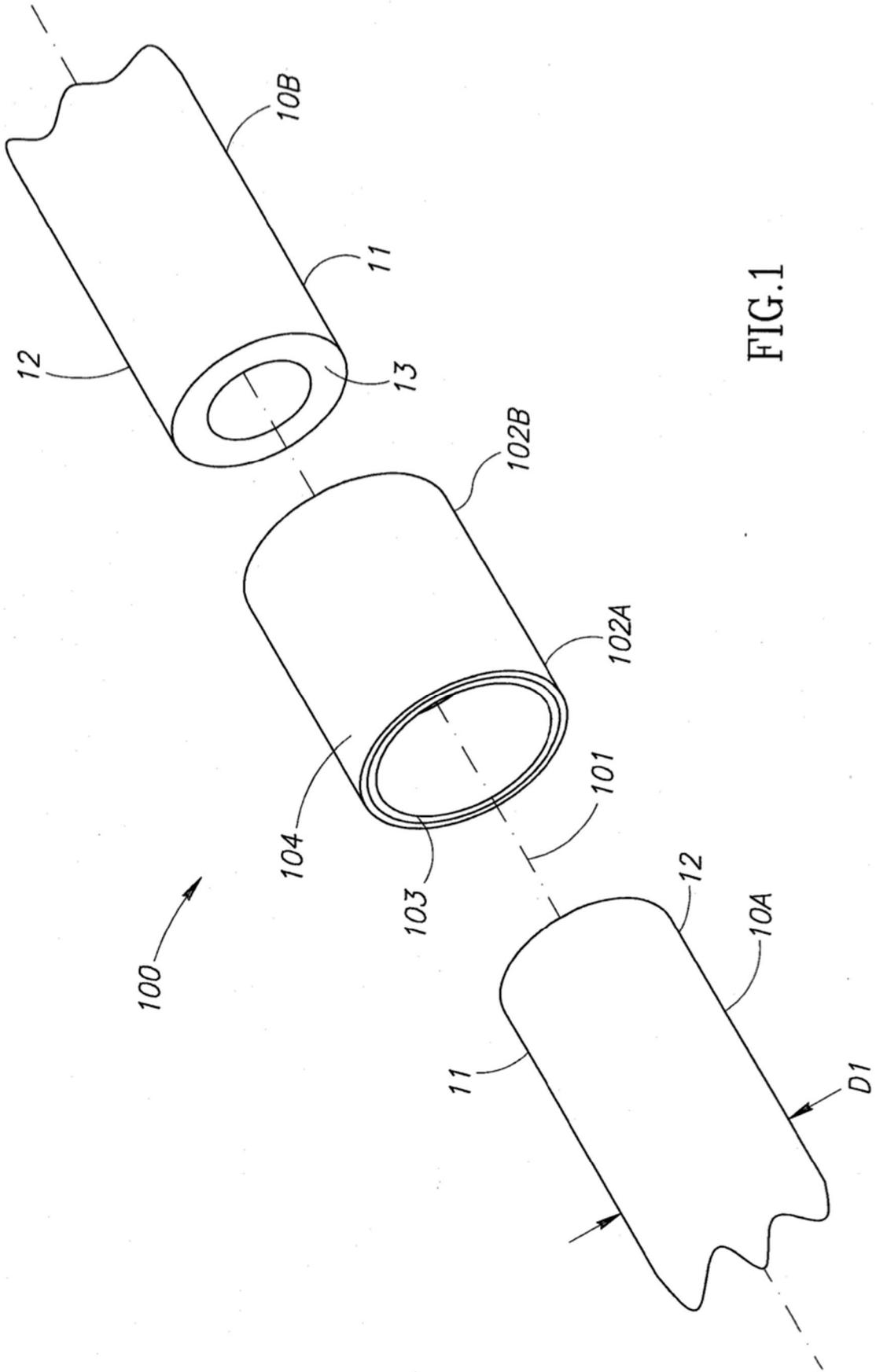
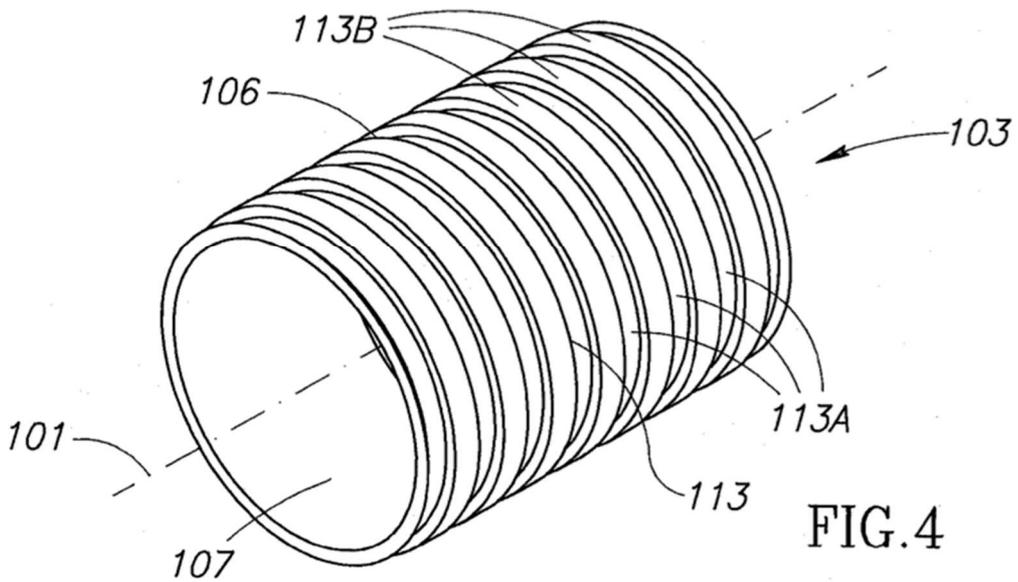
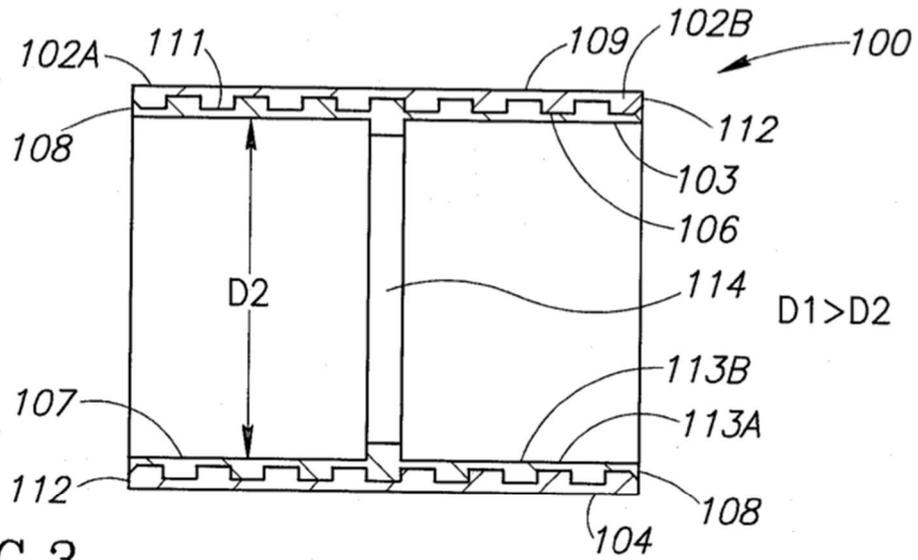
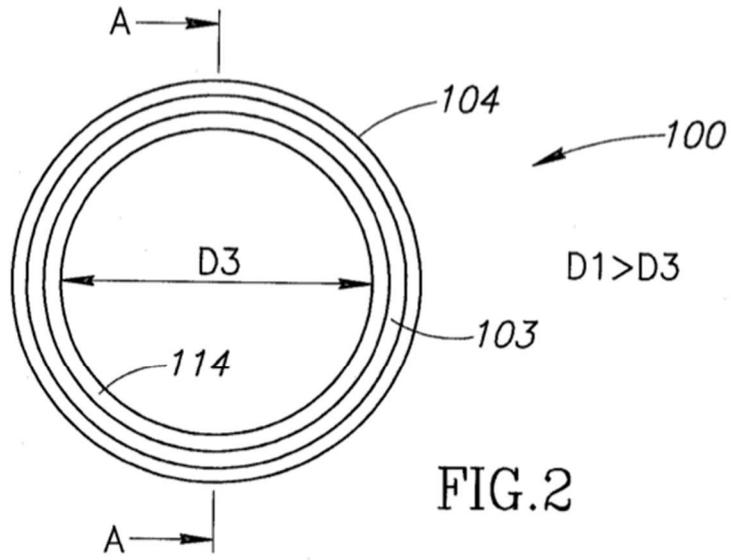


FIG.1



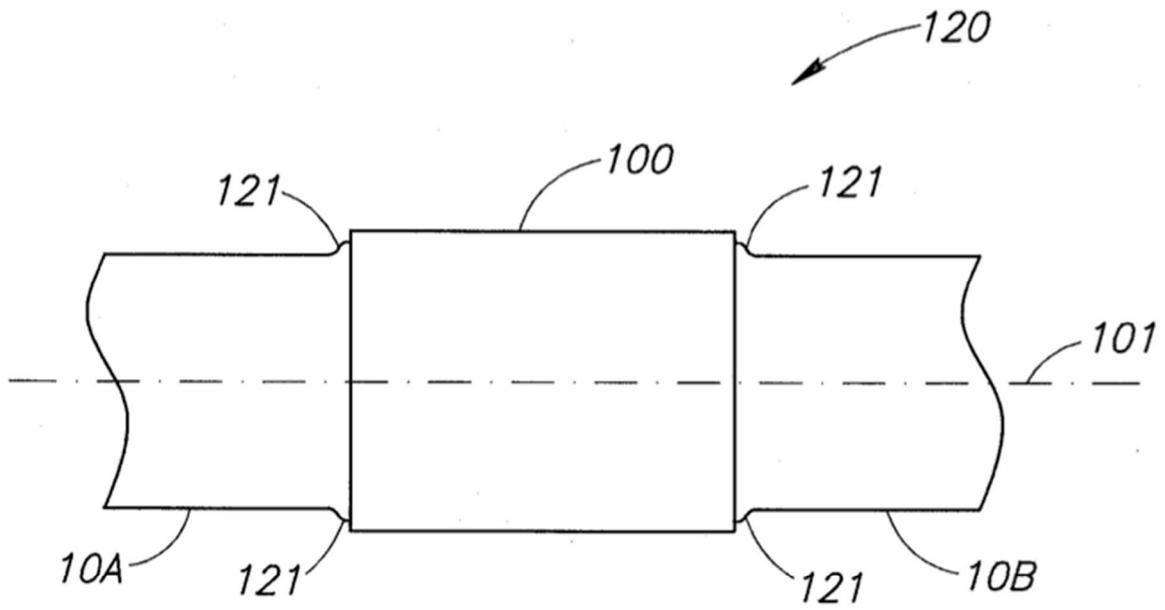


FIG. 5

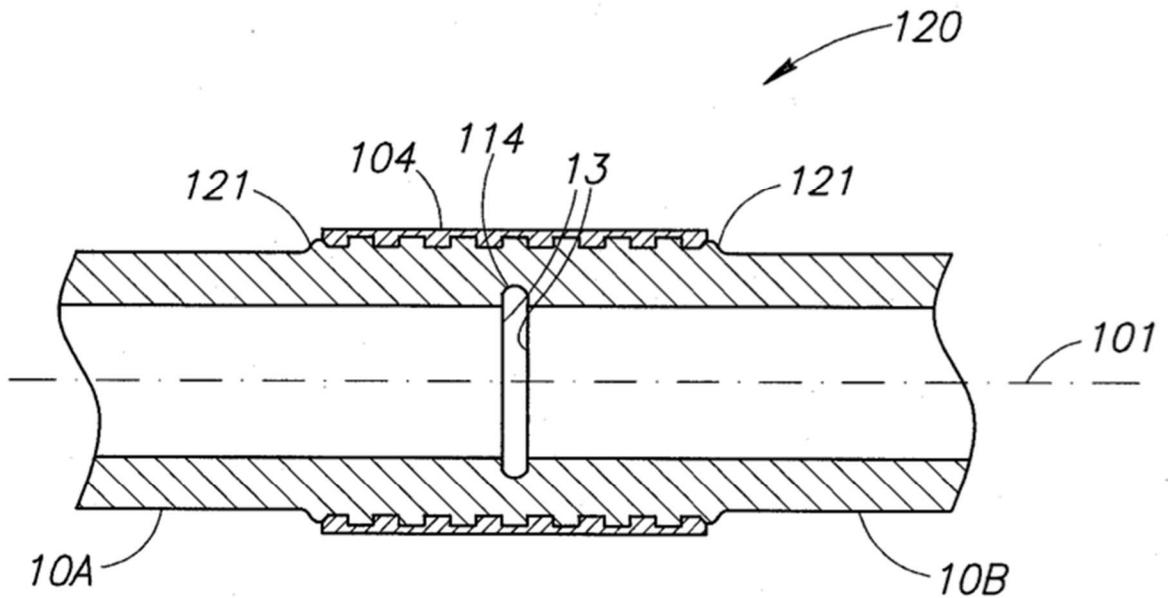


FIG. 6

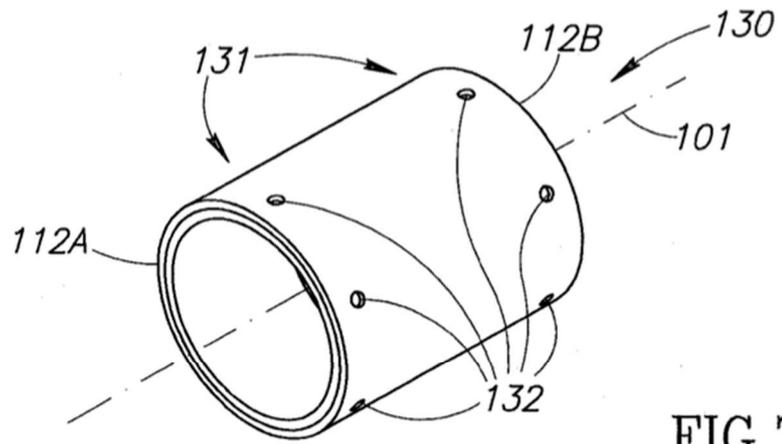


FIG. 7

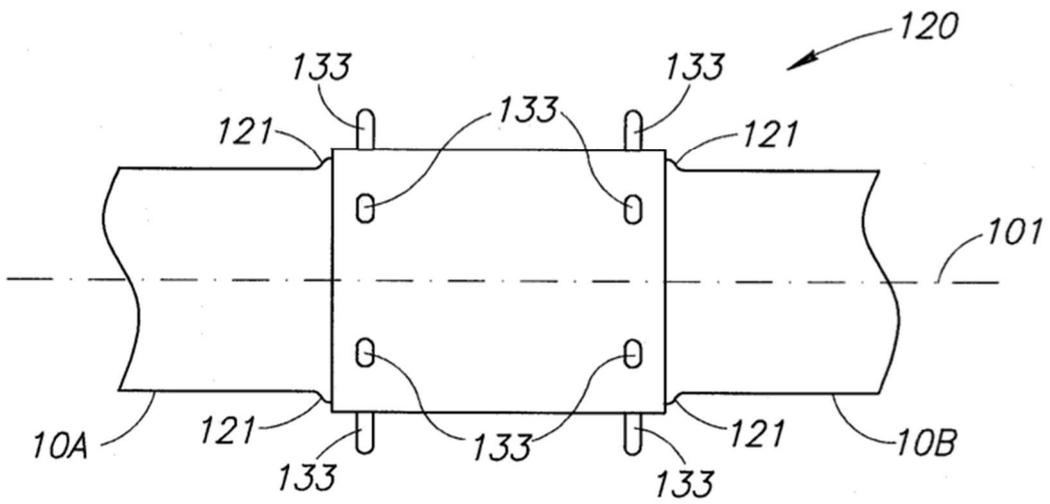


FIG. 8

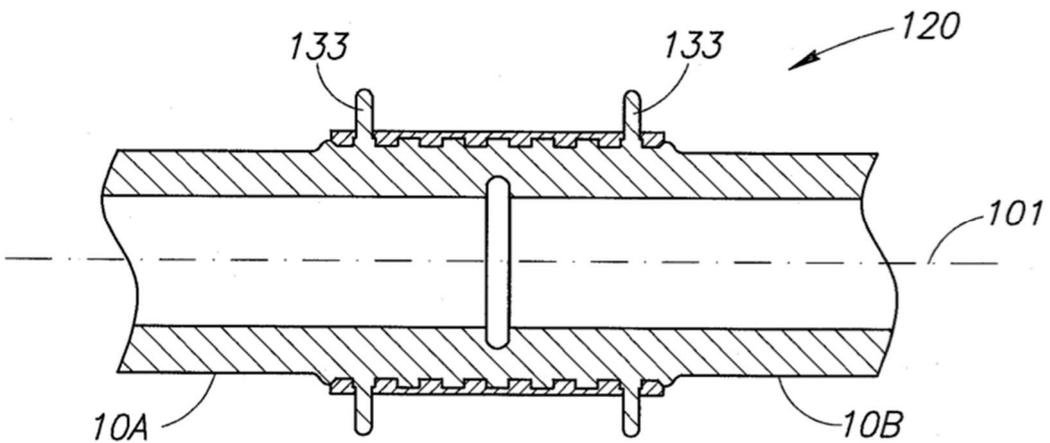


FIG. 9

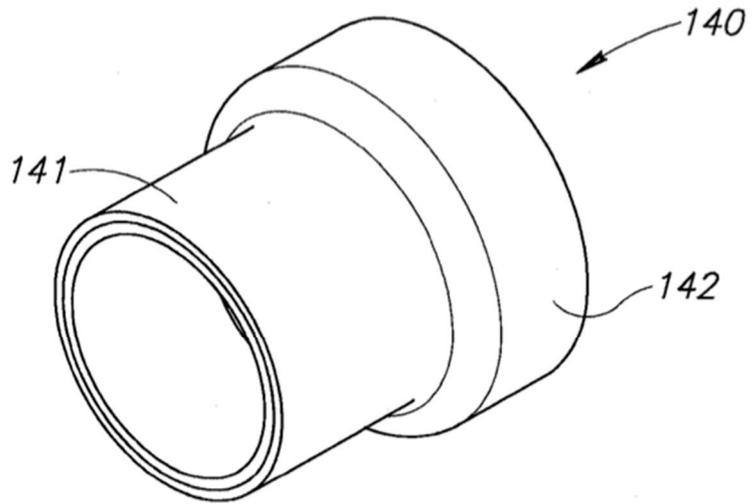


FIG. 10

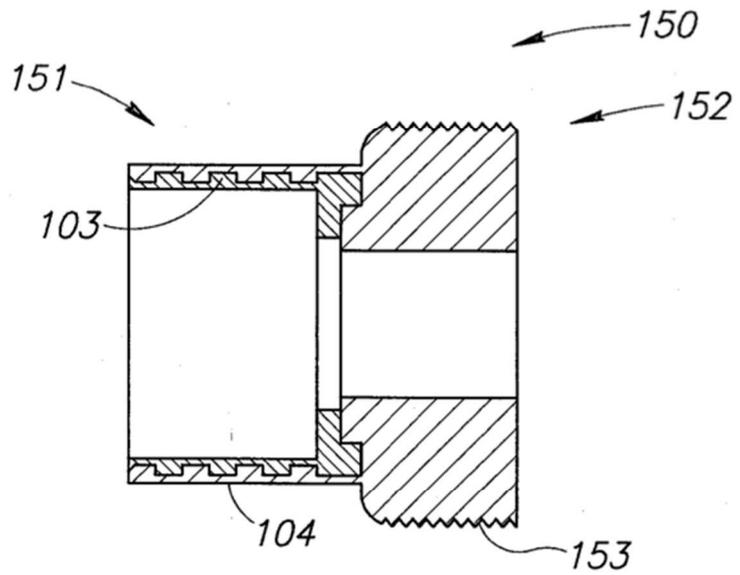


FIG. 11

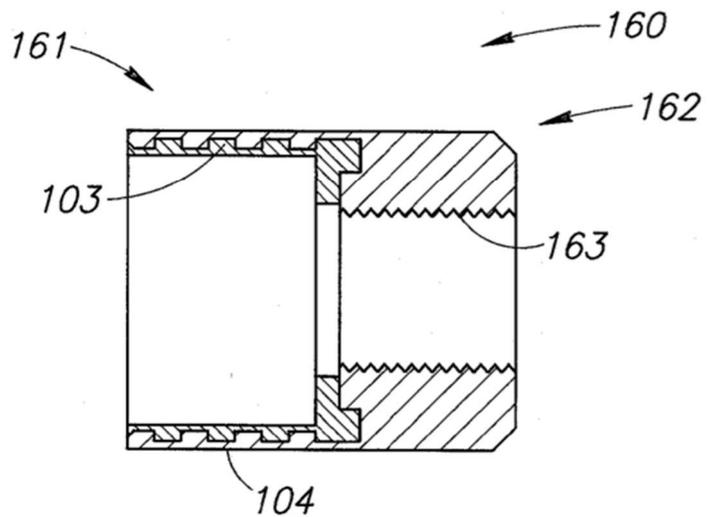


FIG. 12

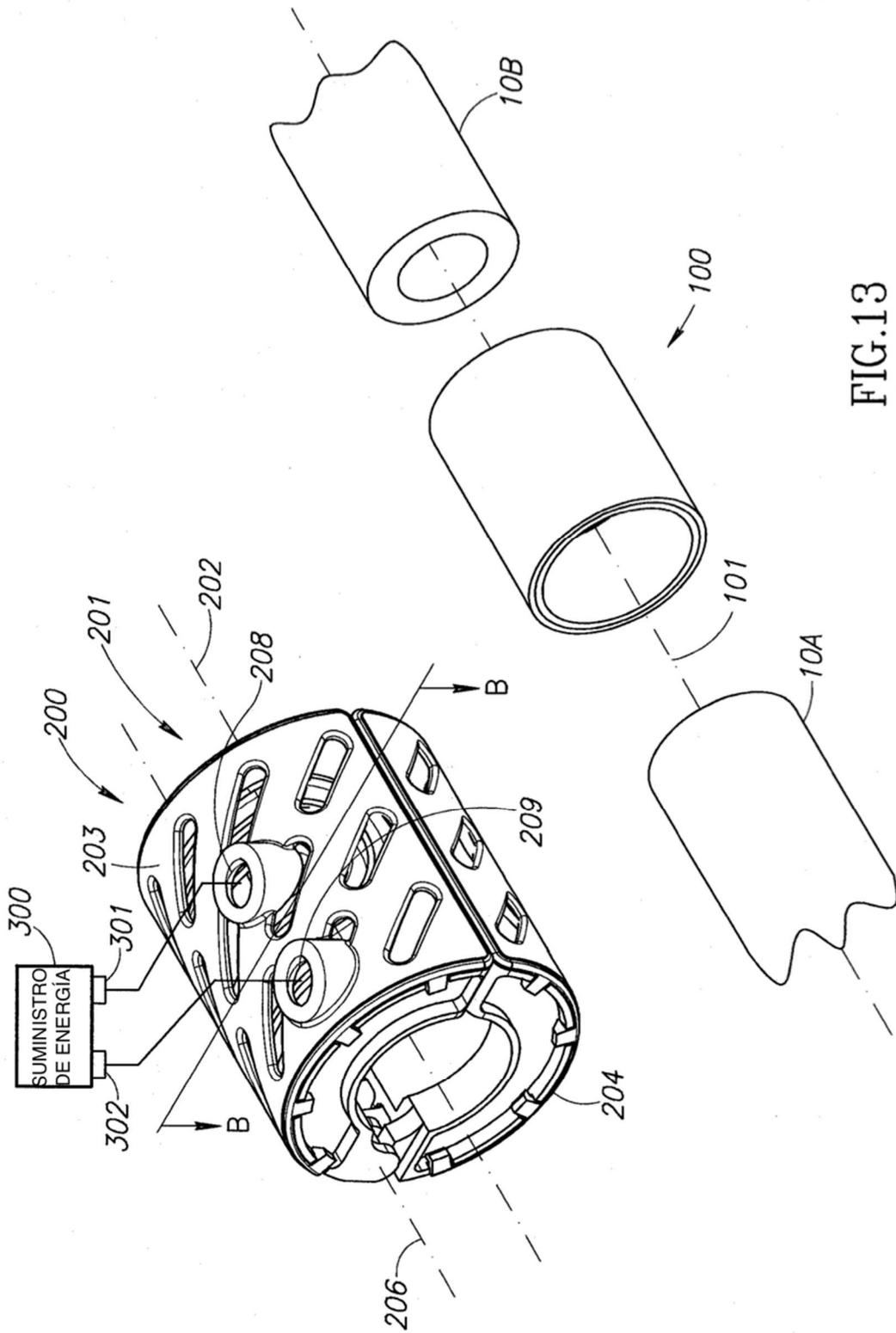


FIG.13

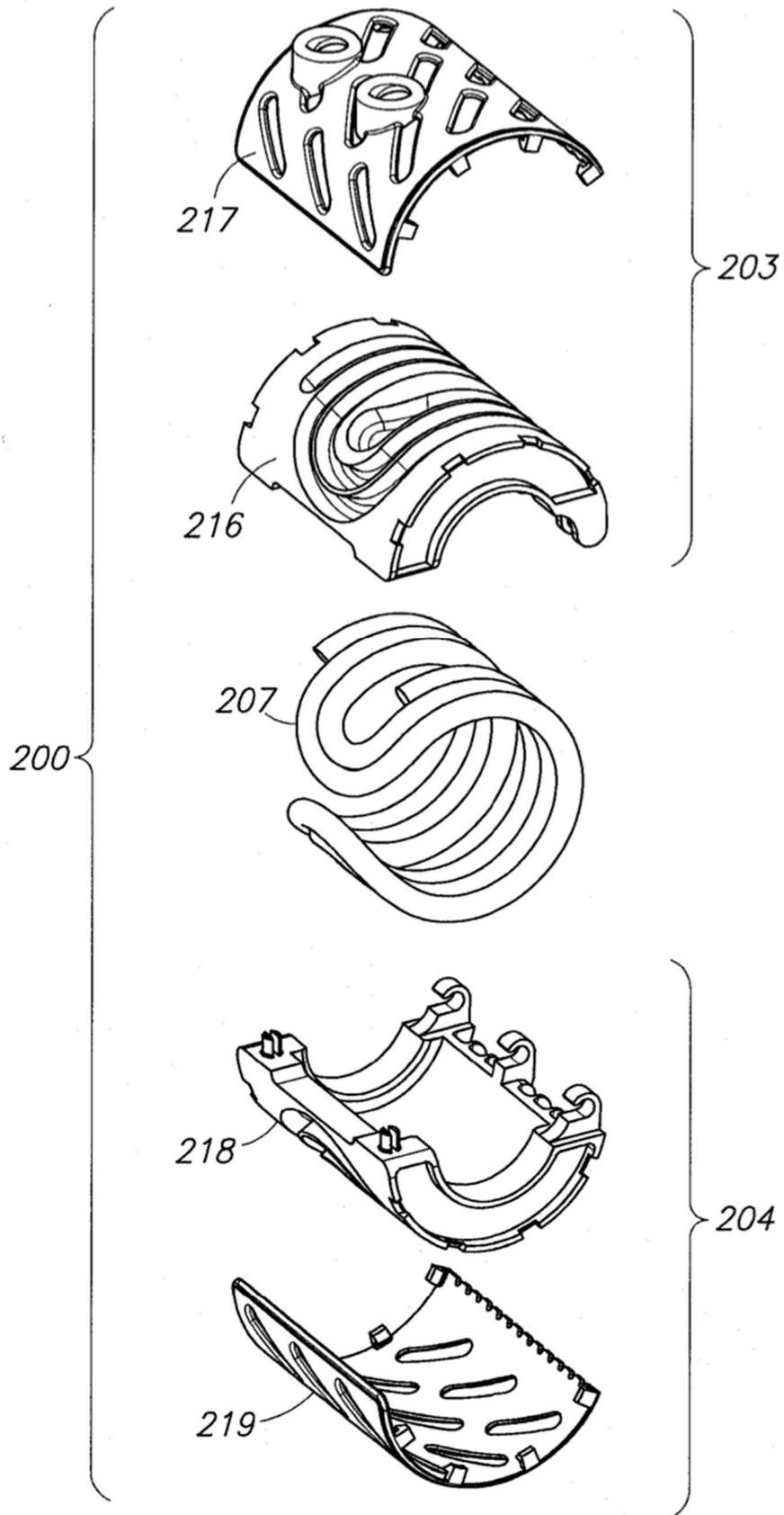


FIG.14

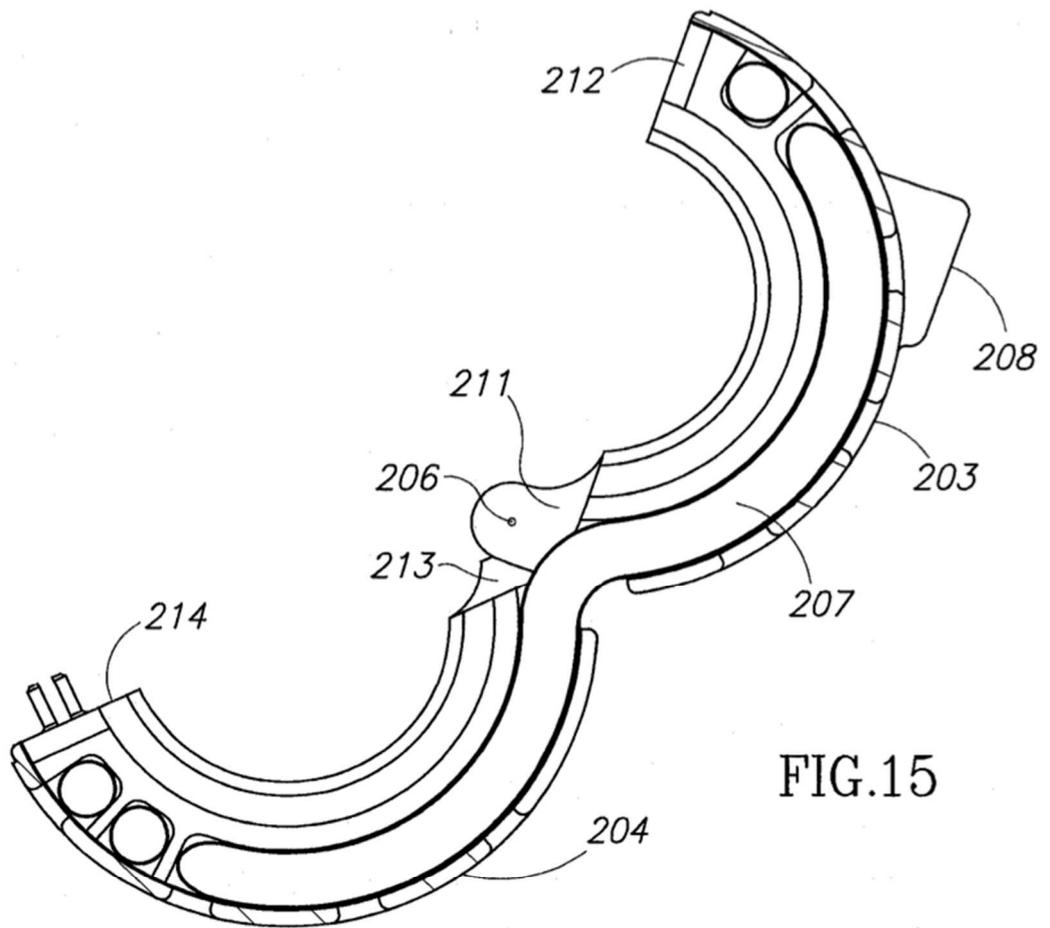


FIG.15

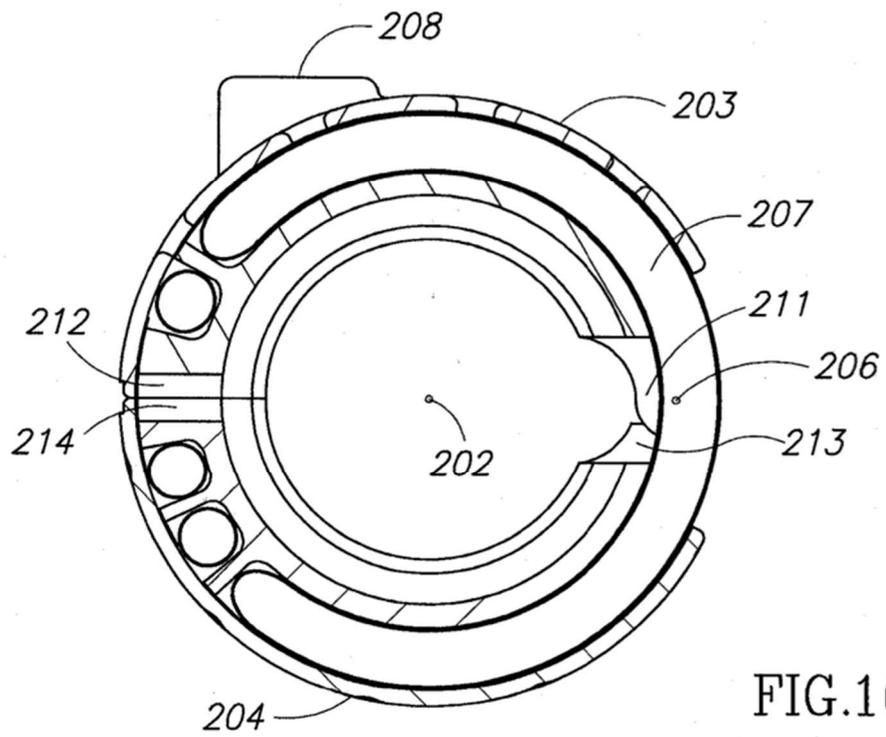


FIG.16

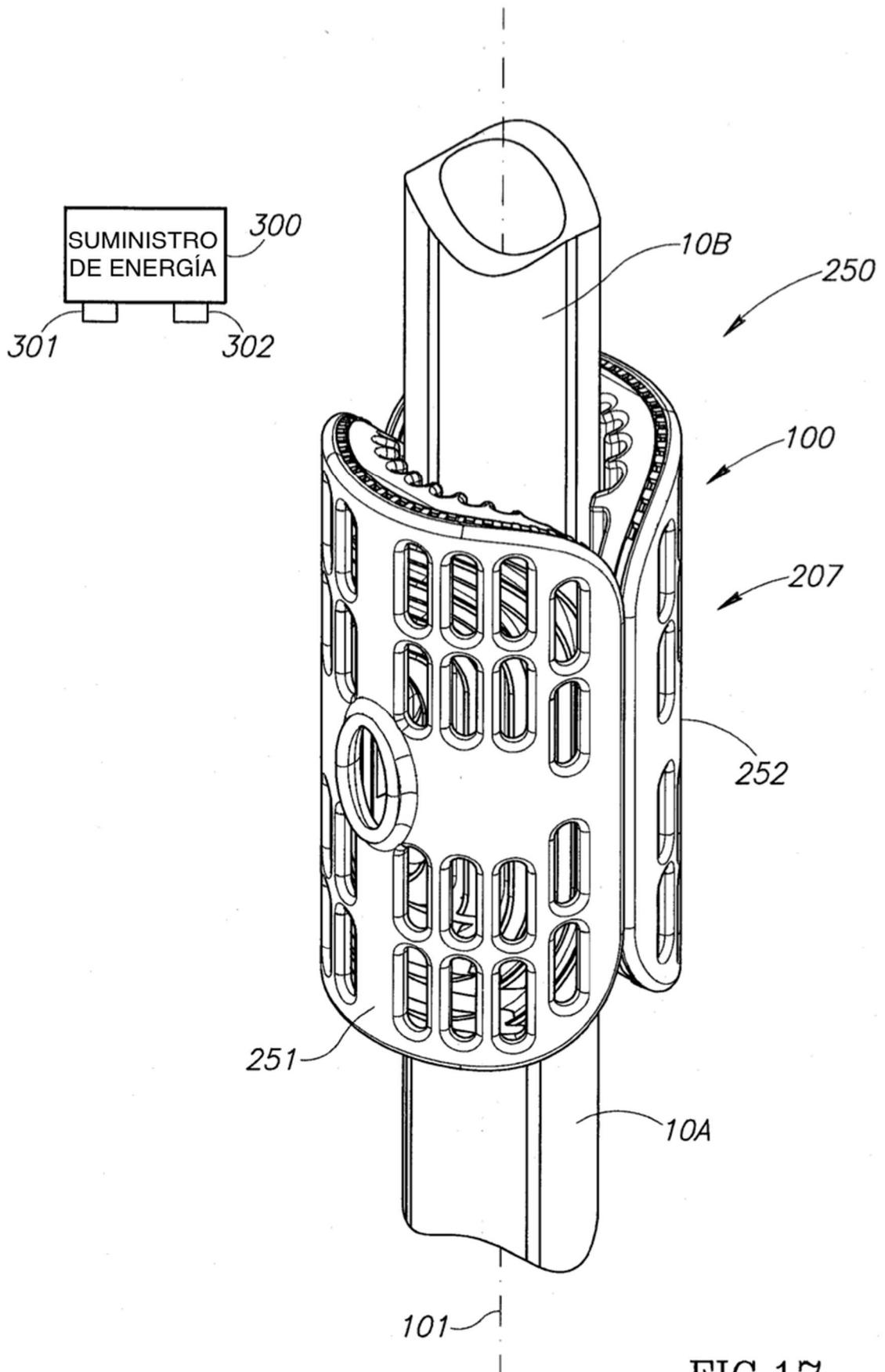


FIG.17

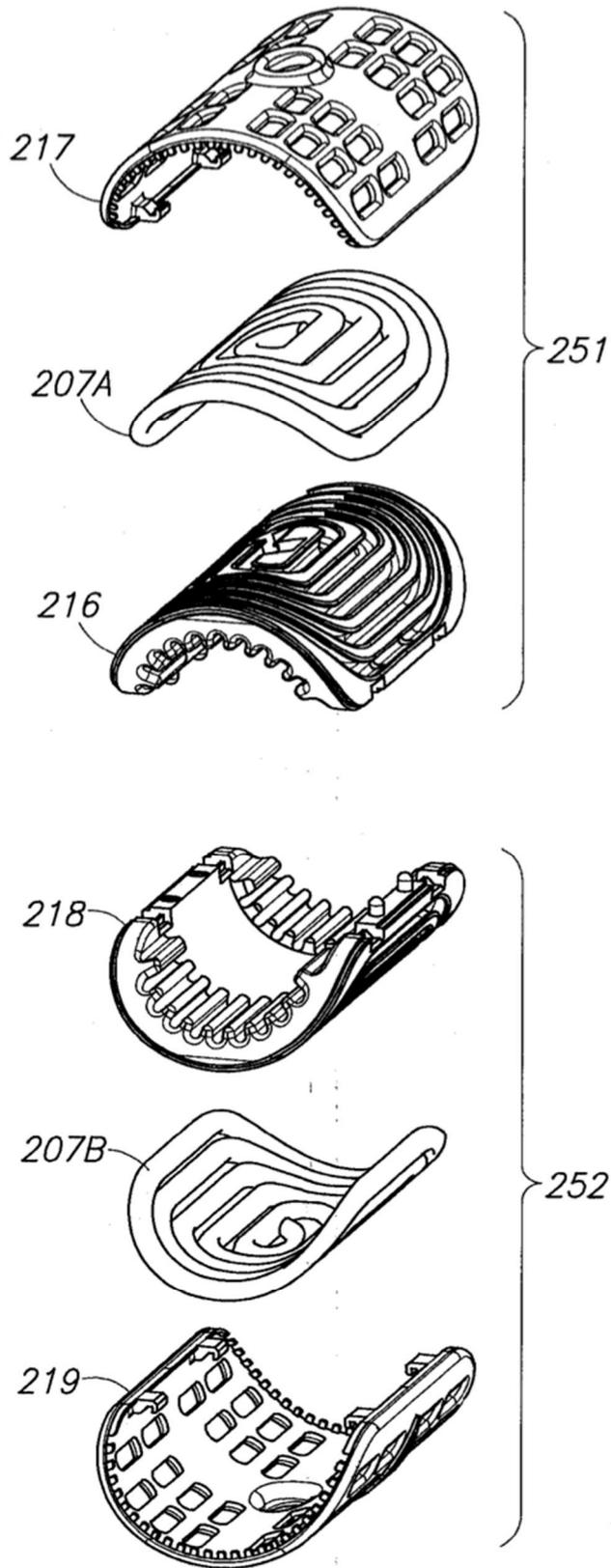


FIG.18

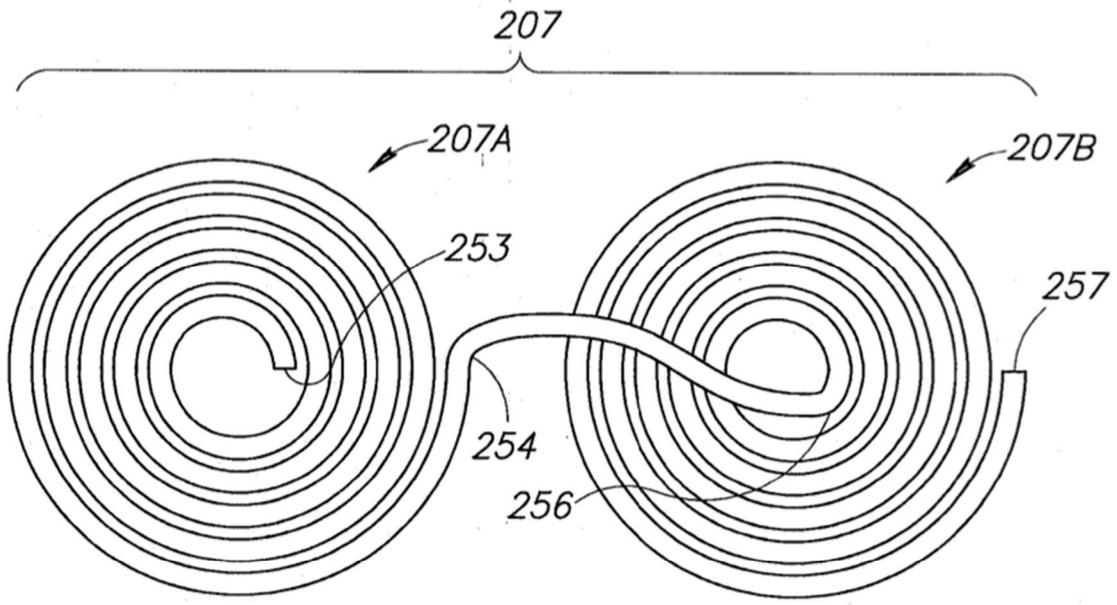


FIG.19

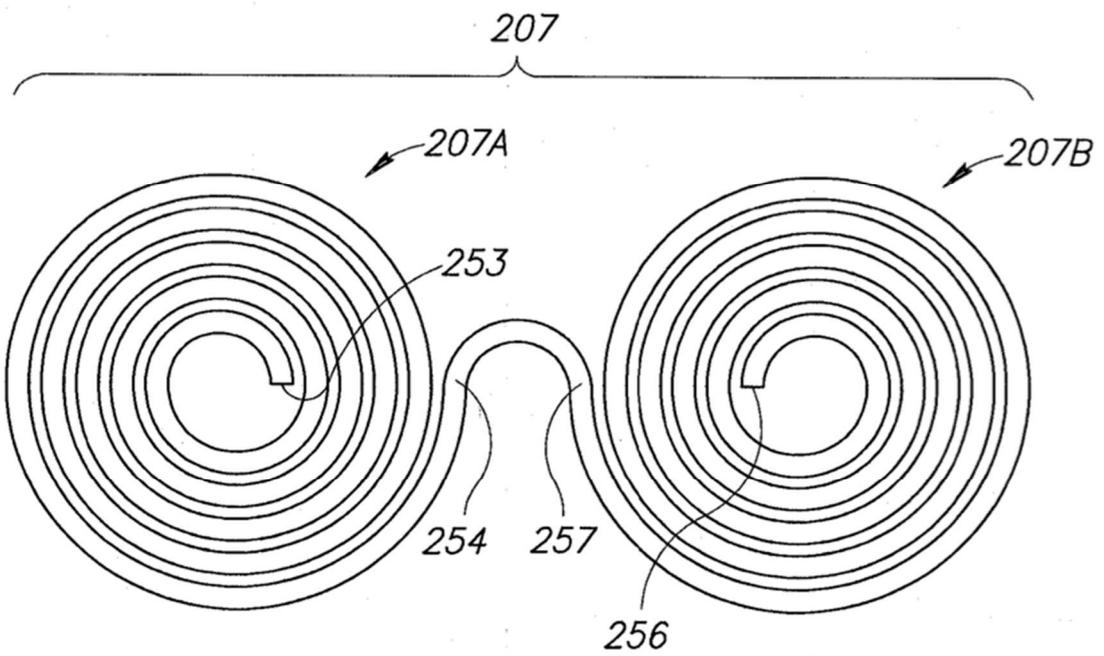


FIG.20