

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 844**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/005** (2006.01)

**A61B 1/00** (2006.01)

**A61M 25/00** (2006.01)

**A61M 25/01** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2008 E 17162659 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3219249**

54 Título: **Instrumento para aplicaciones endoscópicas**

30 Prioridad:

**10.03.2008 EP 08004373**

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

**27.03.2020**

73 Titular/es:

**FORTIMEDIX SURGICAL B.V. (100.0%)  
Daelderweg 20  
6361 HK Nuth , NL**

72 Inventor/es:

**VERBEEK, MARCEL ANTONIUS ELISABETH**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 750 844 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**

Instrumento para aplicaciones endoscópicas

[0001] La presente solicitud es una solicitud divisional de la solicitud europea 15162846.8, que por sí misma es una solicitud divisional de la solicitud europea 08 773 760.7.

5 [0002] La invención se refiere a un instrumento para aplicaciones endoscópicas. Tal instrumento se ha descrito, por ejemplo, en la EP-A-1 708 609 y se usa normalmente para aplicaciones tales como la cirugía mínimamente invasiva, pero también es aplicable a otros fines como la inspección o la reparación de instalaciones mecánicas o electrónicas en ubicaciones que son de difícil acceso. En la descripción siguiente, se utilizará el término aplicaciones endoscópicas o instrumento endoscópico pero el término debe ser interpretado de manera que incluya también otras aplicaciones o instrumentos como se ha explicado antes.

10 [0003] En el instrumento conocido según EP-A-1 708 609, la parte de actuación necesaria para dirigir un extremo del instrumento mediante el movimiento del otro extremo está hecha de varios cables que están conectados tanto a la primera como a la segunda parte de extremo. Conectar los cables a estas partes es engorroso y complicado, ya que cada cable debe conectarse por separado y la tensión de los cables debe ser la misma para todos los cables para obtener un control fiable del movimiento. Esto hace que la producción de dicho instrumento sea complicada.

15 [0004] US-A1-2007/049800 describe una unión articulada para usar en un dispositivo médico tal como un endoscopio. En una forma de realización, la unión articulada comprende una pluralidad de segmentos interconectados. Cada segmento comprende un cilindro con una pared externa y una luz central. La pared externa incluye una serie de elementos de bisagra y una serie de ranuras que la atraviesan. Una pluralidad de elementos de guía de cable que tienen un espacio de paso para cables de control se inserta en las ranuras y dos o más cables se enhebran a través de la pluralidad de elementos de guía de cable y se tensan para formar el cuerpo de la unión articulada. En otra forma de realización, la unión articulada es un cuerpo tubular alargado que comprende un cilindro con una pared externa y una luz central. La pared externa comprende una serie de elementos de bisagra y una serie de ranuras que la atraviesan. Una pluralidad de anillos anulares se ajusta a presión alrededor de la circunferencia del cuerpo tubular a intervalos espaciados. Cada anillo anular tiene una circunferencia exterior con un primer extremo y un segundo extremo y un espacio entre ellos. También se incluye en cada anillo anular al menos un par de bucles de guía de cable que se extienden hacia adentro adaptados para insertarse en las ranuras en la pared externa del cuerpo tubular. Dos o más cables se enhebran a través de la pluralidad de bucles de guía de cable y se tensan para formar el cuerpo de la unión articulada. En ambos casos, un método de fabricación de la junta articulada implica un paso de enhebrar uno o más cables a través de los elementos de guía/bucles y tensar los cables. El documento WO-A-97/42910 describe un proceso de fabricación para un aparato que incluye un hipotubo ranurado. El proceso de fabricación incluye la creación de un patrón de ranuras en un elemento tubular metálico flexible. El proceso de fabricación puede incluir un paso adicional de recubrir el elemento tubular metálico flexible de modo que se forme un sello hermético a los fluidos alrededor del perímetro del elemento tubular.

20 [0005] La patente WO 2009/098244 A2 publicada el 13.08.2009 y que reivindica prioridad de la EP 08151060 que se presentó el 05.02.2008, describe un tubo dirigible que comprende un elemento tubular hueco alargado que tiene un extremo proximal, un extremo distal, una superficie de pared dispuesta entre dicho extremo proximal y distal, una zona de resistencia a la flexión flanqueada por una zona flexible proximal que forma un controlador y una zona flexible distal que forma un efector que se mueve en respuesta a los movimientos del controlador, por lo que la pared del elemento tubular en la zona de resistencia a la flexión comprende una estructura que es una pluralidad de hendiduras longitudinales, que forma una pluralidad de tiras longitudinales, la pared del elemento tubular en la zona flexible proximal y la zona flexible distal comprende una estructura que es una pluralidad de cables longitudinales, al menos una tira está conectada a un cable en la zona de flexión proximal y un cable; en la zona flexible distal, para que el desplazamiento de dicho cable en el controlador se transmita a través de la tira a dicho cable en el efector, una zona anular proximal del elemento tubular, proximal a la zona flexible proximal a la que están anclados los cables proximales, una zona anular distal del elemento tubular distal a la zona flexible distal a la que están anclados los cables distales.

40 [0006] Un objeto de la invención es proporcionar un instrumento para aplicaciones endoscópicas que tenga una construcción mejorada en comparación con los instrumentos conocidos en la técnica.

## ES 2 750 844 T3

[0007] Este objeto se consigue mediante un instrumento definido en la reivindicación 1. La construcción del elemento tubular del instrumento según la invención permite un funcionamiento más fiable del instrumento en comparación con los instrumentos conocidos en la técnica.

5 [0008] Otras ventajas y características de la invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción, en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos.

[0009] En los dibujos se observa:

la figura 1, una sección transversal esquemática de un instrumento según la invención,

la figura 2, una vista despiezada de los tres elementos cilíndricos que forman el instrumento según la invención,

10 la figura 3, una vista desenrollada de una parte del elemento cilíndrico intermedio del instrumento según la invención,

la figura 4, una vista desenrollada de una parte de una segunda forma de realización del elemento intermedio según la invención,

15 la figura 5, una vista desenrollada de una parte de una tercera forma de realización del elemento intermedio según la invención,

la figura 6, una vista desenrollada de una parte de una cuarta forma de realización del elemento intermedio según la invención,

la figura 7, una vista desenrollada de una parte de una quinta forma de realización del elemento intermedio según la invención,

20 la figura 8, una vista desenrollada de una parte de una sexta forma de realización del elemento intermedio según la invención,

la figura 9, una vista desenrollada de una parte de una séptima forma de realización del elemento intermedio de acuerdo con la invención,

25 la figura 10, una vista desenrollada de una parte de una octava forma de realización del elemento intermedio según la invención en un estado premontado,

la figura 11, una vista en sección transversal de la unidad con un elemento intermedio de acuerdo con la figura 11 en estado premontado,

la figura 12, una vista desenrollada de una parte de la octava forma de realización del elemento intermedio de acuerdo con la invención en el estado montado,

30 la figura 13, una vista en sección transversal del instrumento con un elemento intermedio de acuerdo con la figura 10 en el estado montado,

la figura 14, una vista desenrollada de una parte de una novena forma de realización del elemento intermedio según la invención en un estado premontado,

35 la figura 15, una vista desenrollada de una parte de una décima forma de realización del elemento intermedio según la invención,

la figura 16, una vista desenrollada de una parte de una undécima forma de realización del elemento intermedio de acuerdo con la invención,

la figura 17, una vista esquemática en despiece de una forma de realización modificada del instrumento según la invención,

## ES 2 750 844 T3

la figura 18, un dibujo esquemático de una aplicación especial de un instrumento modificado según la invención,

la figura 19, una presentación esquemática de una vista desenrollada de una primera forma de realización de una parte flexible de un elemento cilíndrico como se muestra en las figuras 1 o 2,

5 la figura 20, una vista desenrollada de una segunda forma de realización de una parte flexible de un elemento cilíndrico como se muestra en las figuras 1 o 2,

la figura 21, una vista desenrollada de una tercera realización de una parte flexible de un elemento cilíndrico como se muestra en las figuras 1 o 2,

10 la figura 22, una vista de una parte flexible como elemento de guía entre dos elementos longitudinales como se muestra en las figuras 14-16, y

la figura 23, una vista de una forma de realización de una parte flexible como elemento de guía modificado con respecto a las figuras 22.

15 [0010] En la figura 1 se muestra una sección transversal axial de un instrumento 1 según la invención. El instrumento 1 está compuesto por tres elementos cilíndricos coaxiales, un elemento interno 2, un elemento intermedio 3 y un elemento externo 4. El elemento cilíndrico interno 2 está compuesto por una primera parte de extremo rígida 21, que es la parte normalmente utilizada en la ubicación a la que es difícil acceder o dentro del cuerpo humano, o una primera parte flexible 22, una parte rígida intermedia 23, una segunda parte flexible 24 y una segunda parte de extremo rígida 25 que normalmente se usa como la parte operativa del instrumento porque sirve para orientar el otro extremo de la unidad. El elemento cilíndrico exterior 4 está compuesto asimismo por una primera parte rígida 41, una parte flexible 42, una parte rígida intermedia 43, una segunda parte flexible 44 y una segunda parte rígida 45. La longitud de las diferentes partes de los elementos cilíndricos 2 y 4 es sustancialmente la misma, de modo que, cuando el elemento cilíndrico 2 se inserta en el elemento cilíndrico 4, las diferentes partes quedan colocadas una contra otra. El elemento cilíndrico intermedio 3 también tiene una primera parte de extremo rígida 31 y una segunda parte de extremo rígida 35 que, en el estado montado, se sitúan entre las partes rígidas correspondientes 21, 41 y 25, 45, respectivamente, de los otros dos elementos cilíndricos.

20 [0011] La parte intermedia 33 del elemento cilíndrico intermedio está formada por tres o más elementos longitudinales separados que pueden tener diferentes formas y contornos, como se explicará a continuación. Después del montaje de los tres elementos cilíndricos 2, 3 y 4, en el que el elemento 2 se inserta en el elemento 3 y los dos elementos combinados 2, 3 se insertan en el elemento 4, las caras de extremo de los tres elementos 2, 3 y 4 se conectan entre sí en ambos extremos para obtener una unidad integral.

30 [0012] En la figura 2, la parte intermedia 33 está formada por una serie de elementos longitudinales 38 con una sección transversal uniforme, de modo que la parte intermedia 33 tiene la forma y el contorno general que se muestra en estado desenrollado en la figura 3. A partir de esto también queda claro que la parte intermedia está formada por varios elementos longitudinales paralelos 38 igualmente espaciados sobre la circunferencia de la parte cilíndrica 3. El número de elementos 38 debe ser al menos tres, de modo que el instrumento 1 sea totalmente controlable en cualquier dirección, pero también es posible un número mayor.

40 [0013] La producción de una parte intermedia de este tipo se realiza de la manera más conveniente mediante técnicas de moldeo por inyección o enchapado o a partir de un tubo cilíndrico regular con el diámetro interno y externo deseado y eliminando estas partes de la pared del tubo necesarias para terminar con la forma deseada del elemento cilíndrico intermedio. Esta eliminación de material se puede realizar mediante diferentes técnicas, tales como corte por láser, grabado fotoquímico, embutición profunda, técnicas convencionales de corte de fragmentos como perforación o fresado, sistemas de corte por chorro de agua a alta presión o cualquier proceso adecuado de eliminación de material disponible. Preferiblemente, se usa corte por láser, ya que permite una eliminación muy precisa y limpia del material en condiciones económicas razonables. Estas son maneras convenientes, ya que el elemento 3 se puede fabricar, a efectos prácticos, en un único proceso, sin requerir pasos adicionales para conectar las diferentes partes del elemento cilíndrico intermedio como se requería con los instrumentos convencionales, donde los elementos longitudinales deben estar conectados de alguna manera a las partes de extremo.

50 [0014] Se puede usar el mismo tipo de tecnología para producir los elementos cilíndricos interno y externo 2 y 4 con sus respectivas partes flexibles 22, 24, 42 y 44. Se puede obtener un tubo que tiene partes flexibles de diferentes maneras. En las figuras 19, 20, 21 y 22 se muestran diferentes formas en las que se puede obtener esa flexibilidad de las partes. La figura 19 muestra una representación esquemática de una parte

cilíndrica flexible desplegada. En las formas de realización mostradas en la figura 19, la parte del tubo cilíndrico que se ha de hacer flexible está provista de hendiduras 50 que se extienden de manera helicoidal a lo largo de la parte flexible. La flexibilidad puede controlarse mediante el número de hendiduras 50 y/o el ángulo de las hendiduras 50 con respecto a la dirección axial del elemento cilíndrico.

5 [0015] En la figura 20, la parte del tubo cilíndrico que se ha de hacer flexible está provista de una serie de hendiduras cortas 51. Las hendiduras 51 se pueden dividir en grupos, estando ubicadas las hendiduras 51 de cada grupo en la misma línea que se extiende en perpendicular al eje del elemento cilíndrico. Las hendiduras 51 de dos grupos vecinos están descentradas. En la forma de realización de la figura 21, la parte del tubo cilíndrico que se ha de hacer flexible se ha realizado mediante la creación de hendiduras que producen varias colas de milano 52 que encajan entre sí como se muestra.

10 [0016] Será evidente que también pueden usarse otros sistemas para proporcionar una parte flexible en una pared de tubo cilíndrico. Más específicamente, es posible usar combinaciones de los sistemas mostrados anteriormente. De lo contrario, también será obvio que un proceso ventajoso para producir tales partes flexibles en un tubo cilíndrico puede ser el mismo proceso descrito anteriormente con respecto a la producción de la parte intermedia 33.

15 [0017] Los elementos longitudinales 38 están formados por varios elementos paralelos igualmente espaciados alrededor de la circunferencia del elemento cilíndrico. Como se muestra en la figura 3, hay un espacio libre disponible entre cada par de elementos adyacentes 38. Es posible usar elementos longitudinales 38 como se muestra en esta figura, pero en las partes flexibles del instrumento habrá una tendencia a que los elementos longitudinales 38 se muevan en dirección tangencial, especialmente cuando se tienen que hacer curvas pronunciadas. Como consecuencia de este movimiento incontrolado de los elementos longitudinales 38, la precisión y la magnitud del control de la posición de la parte de extremo mediante el movimiento de la otra parte de extremo pueden perderse o volverse más complicadas. Este problema se puede evitar haciendo los elementos longitudinales 38 de tal manera que el espacio libre entre dos elementos adyacentes 38 sea lo más pequeño posible o se omita por completo, de modo que dos elementos longitudinales adyacentes 38 se toquen entre sí y sirvan de guía uno para el otro. Sin embargo, una desventaja de este sistema es que debe estar presente un gran número de elementos longitudinales 38, ya que la sección transversal de estos elementos debe elegirse de tal manera que su flexibilidad en cualquier dirección sea casi la misma independientemente de la dirección de flexión. Como el grosor de la pared del elemento cilíndrico es relativamente pequeño en comparación con las dimensiones totales del elemento cilíndrico, especialmente con respecto a la circunferencia, esto dará como resultado un gran número de elementos longitudinales 38 vistos a lo largo de la dirección tangencial y un aumento de la rigidez total a la flexión. Como los elementos longitudinales 38 se tocan entre sí en la dirección tangencial, esto proporciona una guía de estos elementos al usar el instrumento.

20 [0018] En la figura 4, cada elemento longitudinal 60 está compuesto por tres partes 61, 62 y 63, que coexisten con la primera parte flexible 22, 42, la parte rígida intermedia 23, 43 y la segunda parte flexible 24, 44, respectivamente. En la parte 62 que coincide con la parte rígida intermedia, cada par de elementos longitudinales adyacentes 60 se tocan entre sí en la dirección tangencial, de modo que en realidad solo hay un espacio estrecho entre ellos suficiente para permitir el movimiento independiente de cada elemento longitudinal.

25 [0019] En las otras dos partes 61 y 63, cada elemento longitudinal consiste en una tira relativamente pequeña y flexible 64, 65 según se ve en dirección circunferencial, de modo que hay un espacio sustancial entre cada par de tiras adyacentes, y cada tira 64, 65 está provista de una serie de levas 66, que se extienden en dirección circunferencial y casi llenan completamente el espacio con la siguiente tira. Gracias a estas levas, se suprime la tendencia de los elementos longitudinales de las partes flexibles del instrumento a desplazarse en dirección circunferencial y se completa el control de dirección. La forma exacta de estas levas 66 no es muy importante, siempre que no perjudiquen la flexibilidad de las tiras 64 y 65. En vista de ello, se puede aplicar cualquier forma, como una forma de trapecio como se muestra en la figura 4.

30 [0020] En la figura 4, las levas 66 se extienden hacia una dirección como se ve desde la tira a la que están conectadas. Sin embargo, también es posible hacer que estas levas se extiendan hacia ambas direcciones circunferenciales a partir de una tira. Al usar esto, es posible obtener una alternancia de tipos de tiras, como se ve a lo largo de la circunferencia, un primer tipo provisto en ambos lados con levas 66 que se extienden hasta la siguiente tira, y un segundo conjunto intermedio de tiras sin levas. De lo contrario, es posible obtener tiras con levas en ambos lados, donde, como se ve a lo largo de la dirección longitudinal del instrumento, las levas que se originan en una tira se alternan con levas que se originan en las tiras adyacentes. Es evidente que hay numerosas alternativas disponibles. Es importante que las tiras adyacentes estén en contacto unas con otras, pero que la flexibilidad de las tiras 64 y 65 no se vea perjudicada.

## ES 2 750 844 T3

[0021] En la figura, los elementos longitudinales 70 están formados por tiras 71 comparables a las tiras 38 de la figura 3 que interconectan las partes 31 y 33. Además, las tiras 71 están provistas de levas 72, de modo que las tiras 71 son casi comparables a las tiras 61 o 63 de la figura 4. De esta manera, las levas 72 proporcionan una guía a lo largo de toda la longitud de las tiras 71. Es evidente que, en este caso, para esta forma de realización también son aplicables las modificaciones con respecto a la posición de las levas 72 y la alternancia de las tiras 71 con las levas a ambos lados y las tiras sin levas como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 4.

[0022] En la figura 6, los elementos longitudinales 80 están formados por tiras 81 que interconectan la parte 31 y 35. Estas tiras son comparables a las tiras 38 en la figura 3 y tienen sustancialmente el mismo ancho. Esto significa que entre cada par de tiras adyacentes 81 queda un espacio circunferencial 82. Cada espacio 82 se llena sustancialmente por medio de otra tira 83, que tiene un ancho circunferencial ligeramente más pequeño que el ancho circunferencial del espacio 82 y una dimensión longitudinal que deja algo de holgura entre los extremos de los extremos axiales de la tira 83 y las partes 31 y 35 respectivamente. La tira 85 está compuesta de tres partes, una primera parte flexible 84, representada esquemáticamente con líneas de puntos, una parte intermedia 85 y una segunda parte flexible 86, donde las tres partes coinciden con las partes flexibles 22, 42, las partes intermedias 23, 43 y las partes flexibles 24, 44, respectivamente, del instrumento. La flexibilidad de las partes 84 y 85 puede obtenerse mediante cualquier sistema descrito anteriormente, o como se muestra en las figuras 24 y 25. La parte intermedia 85 está conectada a la tira 81. De esta manera, la tira 85 guía el movimiento de las tiras 81 en las partes flexibles del instrumento, sin obstaculizar su movimiento longitudinal.

[0023] Cada tira 81 está conectada por un lado a una tira 83. Como alternativa, también es posible disponer de un sistema en el que, según se ve a lo largo de la circunferencia del elemento cilíndrico intermedio, este elemento está compuesto por un primer conjunto de tiras 81 que tienen ambos lados conectados a una tira 83, y un segundo conjunto de tiras 81 que no tienen conexión con tales tiras 83 y que, como tales, son comparables a las tiras 38 de la figura 3. Por supuesto, es evidente que hay otras soluciones disponibles mediante el uso de combinaciones de tiras 81 que no tienen ninguna o que tienen una o dos conexiones a las tiras 83 colocándolas en la secuencia adecuada a lo largo de la circunferencia del elemento cilíndrico intermedio.

[0024] En la figura, cada elemento longitudinal 90 está compuesto por una primera tira 91, una banda 92 y una segunda tira 93. La primera y la segunda tira 91 y 93 tienen un ancho circunferencial tal que hay un espacio circunferencial 94 y 95 respectivamente entre cada par de tiras adyacentes 91 y 93 respectivamente. Las bandas 92 tienen un ancho circunferencial tal que dos bandas adyacentes están en contacto entre sí. Las tiras 91 y 93 coinciden con las partes flexibles 22, 42 y 24 y 44 respectivamente, mientras que las bandas 92 coinciden con la parte intermedia 23, 43. En cada espacio 94 y 95, respectivamente, se han colocado placas 96 y 97, respectivamente, donde dichas placas 94, 95 tienen un ancho circunferencial que llena el ancho del espacio y proporciona así una guía para las tiras 91 y 93, respectivamente. El movimiento libre de las tiras se consigue gracias a que en la dirección longitudinal existe cierta holgura entre los extremos axiales de las placas 96, 97 y las partes 31, las bandas 92 y las partes 35, respectivamente.

[0025] Las placas 96, 97 están completamente libres para moverse en sus respectivos espacios 94, 95 respectivamente, pero debido a las dimensiones seleccionadas solo pueden realizar un movimiento en dirección longitudinal. Para la producción de un sistema como el que se muestra en la figura 7, es posible fabricar primero los elementos cilíndricos intermedios mediante una de las técnicas de producción descritas anteriormente, que da como resultado un elemento cilíndrico intermedio que se diferencia del que se muestra en la figura 7 en que un punto de cada placa 96 y 97 todavía está conectado a una tira adyacente, a una banda o a las partes 31 o 35. De esta forma, el instrumento se monta, de modo que el punto de conexión entre las placas 96 o 97 y el resto del elemento cilíndrico intermedio coincide con un orificio provisto en el elemento cilíndrico 4. Una vez finalizado el montaje, la conexión mencionada anteriormente puede destruirse, por ejemplo, usando una de las técnicas de producción mencionadas anteriormente. De esta manera, las placas 96, 97 se vuelven completamente libres para moverse en sus espacios. De nuevo, en este caso será evidente que la tecnología láser es muy efectiva en este paso de producción.

[0026] En la figura, los elementos longitudinales 100 están compuestos por tiras 101 y 103 comparables a las tiras 91 y 93, y una banda 102 comparable a la banda 92. De la misma manera, los espacios 104 y 105, comparables a los espacios 94 y 95, están ocupados por las placas 106 y 107, comparables a las placas 96 y 97. En esta forma de realización, las placas 106 y 107 no están completamente libres respecto del resto del instrumento, sino que cada placa 106 y 107 está conectada al elemento cilíndrico exterior 4 o al elemento cilíndrico interno 2, especialmente por la parte no flexible del mismo. En la forma de realización mostrada, esto se ha logrado soldando en un punto 108 y 109, respectivamente, las placas 106 y 107 a la parte rígida intermedia del elemento cilíndrico interno o externo 2 o 4. De esta manera, las tiras 101 y 103 son guiadas con precisión por las placas 106 y 107 en las partes flexibles del instrumento, pero las placas

## ES 2 750 844 T3

106 y 107 no pueden moverse libremente, con lo que se mejora el control del movimiento y el montaje del instrumento se vuelve mucho más fácil.

- 5 [0027] En la figura 9, el elemento longitudinal 110 consiste en varias tiras 111, comparables a las tiras 81, y el espacio 112 entre cada par de tiras adyacentes 111 está ocupado por una tira o placa 113 comparable a la tira 83. En esta forma de realización, las tiras 113 no están conectadas a las tiras 111 como en la forma de realización de la figura 6, sino que están conectadas en algunos puntos 115, 116 a la parte intermedia rígida del elemento cilíndrico exterior o interior 2 o 4 del instrumento comparable a la forma de realización de la figura 8. En las figuras 10 y 11 se muestra la situación antes del montaje, mientras que las figuras 12 y 13 muestran el instrumento montado.
- 10 [0028] En las figuras 10 y 11 se muestra el elemento cilíndrico exterior 4, que está compuesto por tres partes, una parte 121 que forma la primera parte flexible 42 y la primera parte rígida 41, una parte 122 que forma la parte rígida intermedia 43 y que también forma las placas de guía 124 comparables a las placas de guía 106, 107 de la figura 8 y una parte 123 que forma la segunda parte flexible 44 y la segunda parte rígida 45.
- 15 [0029] Las partes 121 y 123 son tubos cilíndricos simples a los que se ha proporcionado una parte flexible mediante uno de los métodos descritos anteriormente. La parte intermedia 122 está formada por un tubo cilíndrico en el cual, mediante uno de los procesos descritos anteriormente para la eliminación del material, se han creado una serie de lengüetas 124 que se han hecho flexibles mediante uno de los métodos descritos anteriormente. Estas lengüetas se extienden desde ambos extremos de una parte central y formarán bandas que ocuparán el espacio entre tiras como las tiras 11. Por lo tanto, las lengüetas se han deformado en su conexión con la parte central 125 de manera que tengan un diámetro menor por el cual estas lengüetas puedan encajar en los espacios entre las tiras. De hecho, las lengüetas se deforman para formar un diámetro interno y externo sustancialmente igual a los diámetros correspondientes de las tiras.
- 20 [0030] Después de haber producido las diferentes partes 121, 122 y 123 como se describe, las partes 121 y 122 se mueven sobre las lengüetas 124 y los extremos colindantes de las partes 121 y 125 y las partes 125 y 123 se sueldan entre sí para formar el elemento cilíndrico externo 4.
- 25 [0031] En las figuras 14, 15 y 16 se muestra una categoría diferente de formas de realización de elementos longitudinales 130 que interconectan las partes 31 y 35 del elemento cilíndrico intermedio 3. Los elementos longitudinales 130 están formados por tiras 131 comparables a las tiras 38 de la figura 3. Según se ve en la dirección circunferencial del elemento cilíndrico, estas tiras están separadas entre sí por un espacio 132. Al menos en la zona flexible del instrumento donde se prefiere o requiere una guía de las tiras, cada par de tiras adyacentes está conectado por una serie de puentes que tienen un grado de flexibilidad definido según se ve en la dirección longitudinal. Estos puentes cruzan el ancho del espacio 132 y pueden formarse de diferentes maneras.
- 30 [0032] En la figura 14, los puentes tienen forma de tiras cortas 134 que se extienden en dirección circunferencial y tienen un ancho en dirección longitudinal que permite cierto movimiento paralelo de una tira 131 a su tira adyacente 131. Al seleccionar el número de tiras 134 y sus dimensiones en sección transversal, este puede bastar para permitir una libertad de movimiento suficiente de las tiras adyacentes 131. Si es necesario, la flexibilidad de las tiras 134 puede mejorarse aplicando algunas configuraciones especiales como se muestra en las figuras 23, 24 y 25. Las tiras no necesitan transferir fuerza tangencial de una tira a su tira adyacente 131, sino que solo sirven para mantener la distancia entre dos tiras adyacentes 131.
- 35 [0033] En la figura 15, las tiras 135 se han conformado con algunos huecos para aumentar su flexibilidad. Además, estas tiras no se han orientado a lo largo de la dirección circunferencial del elemento cilíndrico, sino que están situadas en un ángulo pequeño con respecto a esa dirección, de tal manera que la serie de conectores forma una espiral. Se ha mostrado una forma especial de los puentes en la forma de realización de la figura 16. Los puentes 136 de esta forma de realización consisten en dos levas 137 y 138 que se extienden desde dos tiras adyacentes 131 y se apoyan aproximadamente a la mitad del espacio entre las dos tiras. Dos bandas semicirculares 139 y 140 conectan la leva 138 con la leva 137. Esto proporciona un alto grado de flexibilidad, mientras que la distancia entre las dos tiras adyacentes se mantiene con precisión. La fabricación de tales puentes 136 no presenta ningún problema especial cuando se usa una de las técnicas descritas anteriormente.
- 40 [0034] En la figura 17, el elemento cilíndrico interno está compuesto por una primera parte de extremo rígida 141, una primera parte flexible 142, una parte rígida intermedia 143, una segunda parte flexible 144 y una segunda parte de extremo rígida 145 que normalmente se usa como la parte operativa del instrumento porque sirve para dirigir el otro extremo de la unidad. El elemento cilíndrico exterior está compuesto de la
- 45
- 50
- 55

5 misma manera por una primera parte rígida 161, una parte flexible 162, una parte rígida intermedia 163, una segunda parte flexible 164 y una segunda parte rígida 165. El elemento cilíndrico intermedio también tiene una primera parte de extremo rígida 151 y una segunda parte de extremo rígida 155 que, en el estado montado, se ubican entre las partes rígidas correspondientes 141, 161 y 145, 165 respectivamente de los otros dos elementos cilíndricos.

[0035] Los elementos longitudinales 153 son del tipo que se muestra en la figura 3, pero será evidente que también se puede usar cualquier otro tipo descrito anteriormente. Hasta ahora, la construcción es comparable al instrumento que se muestra en la figura 1.

10 [0036] La principal diferencia con respecto a la figura 1 consiste en el uso de un conjunto diferente de diámetros para algunas partes del instrumento. En la forma de realización mostrada, las partes 144, 145, 155, 164 y 165 tienen un diámetro mayor que las otras partes y en las partes 143, 153 y 163 se ha hecho una parte troncocónica para conectar las partes de diámetro pequeño con las partes de gran diámetro. Como se muestra en la figura 17, las diferentes partes se pueden ensamblar fácilmente insertando una en la otra. Sin embargo, la razón principal de disponer de un instrumento de este tipo con diferentes diámetros es que, al usar una parte operativa con un diámetro mayor, el movimiento del otro extremo se amplifica, mientras que, si se usa un diámetro menor, el movimiento del otro extremo se reduce. Dependiendo de la aplicación y sus requisitos, se pueden usar diámetros más grandes para obtener el movimiento amplificado o se pueden usar diámetros más pequeños para reducir el movimiento y aumentar la precisión.

20 [0037] En la figura 18, se han insertado varios tubos en un cuerpo de un entorno donde debe realizarse alguna inspección o tratamiento. En la forma de realización mostrada, hay tres tubos, entre ellos un primer tubo central 200, que puede ser un tubo recto que se usa con fines de iluminación y visualización. Dos tubos 201 y 202 en forma de S están posicionados parcialmente contra este tubo central 200, y estos tubos se usan para guiar instrumentos según la invención. La flexión es necesaria para que el lado de manipulación de los instrumentos 203 y 204 se retire uno del otro y del tubo central 200 para que el movimiento sea posible en cualquier dirección. Al colocar los tubos en forma de S diametralmente en oposición al tubo central 200, también queda suficiente espacio en el lado de trabajo para realizar todo tipo de movimientos de estos extremos de los instrumentos 203 y 204.

25 [0038] Para permitir que los instrumentos sean guiados a través de dicho tubo 201 o 202 en forma de S o de tubos con cualquier forma curva, la parte rígida intermedia de los instrumentos 203 y 204 está provista de al menos una parte flexible adicional que divide la parte intermedia en partes rígidas de menor longitud para permitir una flexión adicional. Si es necesario, se puede incluir más de una parte flexible intermedia.

30 [0039] En la EP 2,273,911 A, la primera solicitud de la que deriva la presente invención, se describieron diferentes aspectos. Eran como sigue:

35 [0040] Según un primer aspecto, se proporciona un proceso para producir la parte de actuación de un instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares, donde el instrumento comprende un elemento similar a un tubo que tiene una parte de extremo de manipulación con una parte flexible y un medio de actuación ubicado en la otra parte de extremo, donde dicho medio de actuación comprende una parte cilíndrica conectada a la parte de extremo de manipulación, una parte cilíndrica conectada al medio de actuación y una serie de elementos longitudinales para transferir el movimiento del medio de actuación a la parte de extremo de manipulación, caracterizado por el hecho de que el medio de actuación está hecho a partir de un tubo cilíndrico completo que está provisto de una serie de hendiduras longitudinales, formando así los elementos longitudinales.

40 [0041] En una forma de realización, las ranuras longitudinales están hechas por medio de cualquier técnica de eliminación de material conocido tal como grabado fotoquímico, embutición profunda, técnicas de corte de fragmentos preferiblemente mediante corte por láser.

[0042] Conforme a un segundo aspecto, se proporciona un instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares obtenido mediante el proceso anterior, donde las ranuras longitudinales entre dos elementos longitudinales adyacentes tienen un ancho tan pequeño que los elementos longitudinales se mantienen paralelos entre sí durante la actuación del instrumento.

50 [0043] En una forma de realización, en el instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares obtenido mediante ese proceso, al menos una ranura longitudinal entre un par de elementos longitudinales adyacentes está provista de elementos que tienen los elementos longitudinales paralelos entre sí.

[0044] En una forma de realización, el al menos uno de un par adyacente de elementos longitudinales está provisto de protuberancias que se extienden en la dirección del otro elemento longitudinal.



## ES 2 750 844 T3

[0045] En una forma de realización, las protuberancias están solo presentes en las partes del elemento longitudinal que coinciden con las partes flexibles del instrumento.

5 [0046] En una forma de realización, en al menos parte de la parte no flexible del instrumento, los elementos longitudinales tienen tal ancho que rellenan sustancialmente completamente el ancho de las ranuras longitudinales.

[0047] En una forma de realización, cada ranura longitudinal se rellena con un elemento longitudinal separado, teniendo partes flexibles que coinciden al menos con las partes flexibles del instrumento.

10 [0048] En una forma de realización, cada elemento longitudinal separado tiene una parte central que coincide con una parte no flexible del instrumento que está conectada a una parte no flexible del instrumento, preferiblemente a uno de los elementos longitudinales adyacentes.

[0049] En una forma de realización, en la al menos parte de la parte no flexible del instrumento, los elementos longitudinales tienen tal ancho que llenan sustancialmente completamente el ancho de las ranuras longitudinales, y en la que cada una de las partes restantes de las ranuras longitudinales se rellenan con elementos longitudinales separados.

15 [0050] En una forma de realización, un extremo de cada uno de los elementos longitudinales separados está conectado a una parte no flexible del instrumento.

20 [0051] En una forma de realización, cada par de elementos longitudinales adyacentes está interconectado mediante al menos un puente flexible, al menos en las partes que coinciden con las partes flexibles del instrumento. En una forma de realización, los elementos longitudinales en la zona adyacente a la parte de extremo de manipulación se sitúan en un plano cilíndrico con un primer diámetro, en la zona adyacente a la parte de extremo de actuación se sitúan en un plano cilíndrico con un segundo diámetro diferente y en una zona intermedia se sitúan en un plano cónico que interconecta las dos zonas.

[0052] En una forma de realización, el primer diámetro es menor que el segundo diámetro.

25 [0053] Es obvio que la invención no se restringe a los ejemplos de realización descritos como se muestra en los dibujos anexos, sino que, dentro del alcance de las reivindicaciones, se pueden aplicar modificaciones sin apartarse del concepto inventivo.

## REIVINDICACIONES

1. Instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares, donde el instrumento comprende un elemento cilíndrico intermedio (3), un elemento cilíndrico interno (2) insertado en dicho elemento cilíndrico intermedio (3) y un elemento cilíndrico externo (4) que rodea dicho elemento cilíndrico intermedio (3),
- 5           donde el elemento cilíndrico interno (2) está compuesto por una primera parte de extremo rígida (21), una primera parte flexible (22), una primera parte intermedia (23), una segunda parte flexible (24) y una segunda parte de extremo rígida (25);
- 10           donde el elemento cilíndrico externo (4) está compuesto por una tercera parte de extremo rígida (41), una tercera parte flexible (42), una segunda parte intermedia (43), una cuarta parte flexible (44) y una cuarta parte de extremo rígida (45);
- 15           de manera que la longitud de las diferentes partes de los elementos cilíndricos interno y externo (2, 4) es sustancialmente la misma de manera que las diferentes partes están alineadas entre sí,
- 20           donde el instrumento tiene una primera parte de extremo y una segunda parte de extremo opuesta a dicha primera parte de extremo, donde el elemento cilíndrico intermedio (3) tiene una parte de extremo de manipulación con una parte flexible en dicha primera parte de extremo y un medio de actuación localizado en dicha segunda parte de extremo, donde el medio de actuación comprende una quinta parte de extremo rígida (35), donde la parte de extremo de manipulación tiene una sexta parte de extremo rígida (31) conectada al medio de actuación mediante una serie de elementos longitudinales (38) para transferir un movimiento del medio de actuación a una flexión de la parte de extremo de manipulación, donde dichos elementos longitudinales (38) están separados entre sí por una serie de ranuras longitudinales formadas en dicho elemento cilíndrico intermedio, donde cada elemento longitudinal está compuesto por una banda (91, 93; 101, 103; 111), donde las bandas adyacentes (91, 93; 101, 103; 111) están separadas por un espacio (94, 95; 104, 105; 112), **caracterizado por el hecho de que** una placa (96, 97; 106, 107; 113) está situada en dicho espacio (94, 95; 104, 105; 112) y está dispuesta para moverse en una dirección longitudinal de dicho espacio pero tiene un ancho circunferencial que rellena el ancho de dicho espacio de manera que guía dicha banda (101, 103; 111).
- 25
2. Instrumento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicha placa (104, 105; 112) está conectada o a dicho elemento cilíndrico externo (4) o a dicho elemento cilíndrico interno (2).
- 30
3. Instrumento según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** dicha conexión entre dicha placa y dicho elemento cilíndrico externo (4) o elemento cilíndrico interno (2) es una conexión de soldadura.
- 35
4. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el instrumento tiene, en al menos una parte, una parte no flexible donde las partes (2; 102) de los elementos longitudinales tienen tal ancho que rellenan sustancialmente completamente el ancho de las ranuras longitudinales.
- 40
5. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** cada placa tiene partes flexibles que coinciden al menos con partes flexibles del instrumento.
- 45
6. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** la sexta parte de extremo rígida (31) se localiza entre la primera parte de extremo rígida (21) y la tercera parte de extremo rígida (41), y la quinta parte de extremo rígida (35) se localiza entre la segunda parte de extremo rígida (25) y la cuarta parte de extremo rígida (45).
- 50
7. Instrumento según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el elemento cilíndrico interno (2), el elemento cilíndrico intermedio (3) y el elemento cilíndrico externo (4) tienen caras de extremo que están conectadas entre sí en ambos extremos para tener una unidad integral.
8. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dicha placa no está conectada a otras partes del elemento cilíndrico intermedio.
9. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el instrumento comprende una parte intermedia en la ubicación de la primera parte intermedia (23) del elemento cilíndrico interno (2) y la segunda parte intermedia (43) del elemento cilíndrico externo (4), donde la parte intermedia está provista de una o más partes flexibles.
10. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el número de elementos longitudinales es al menos tres.

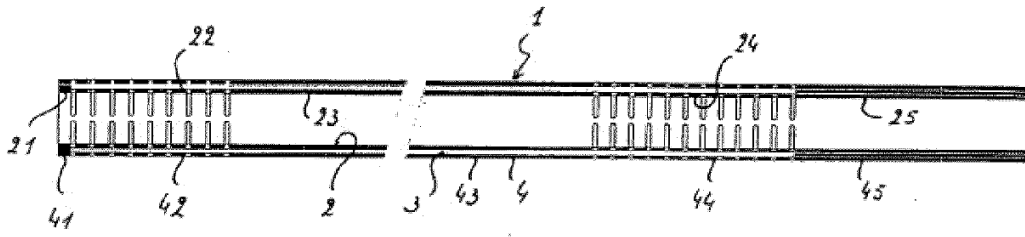


Fig. 1

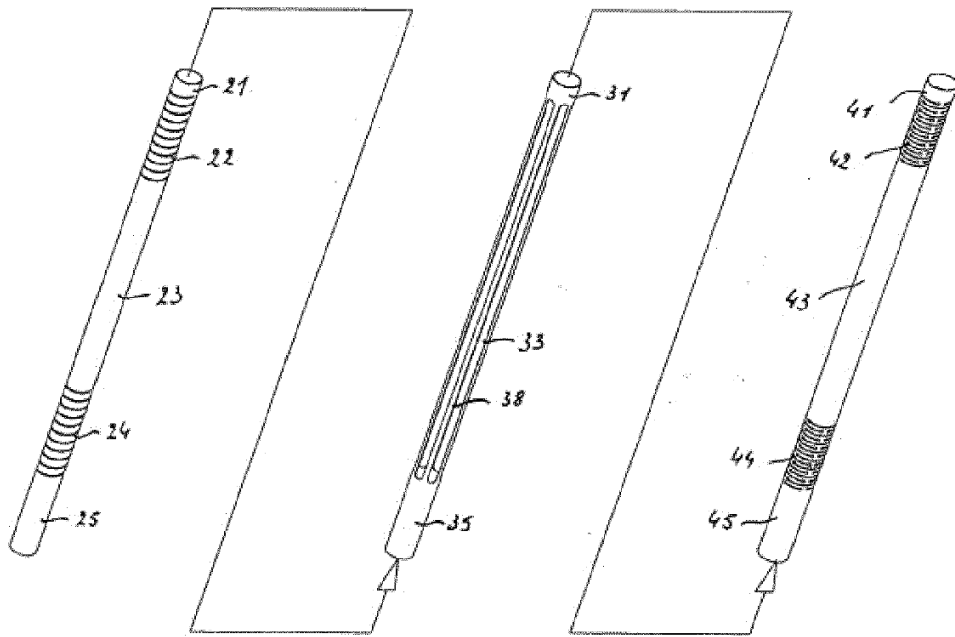


Fig. 2

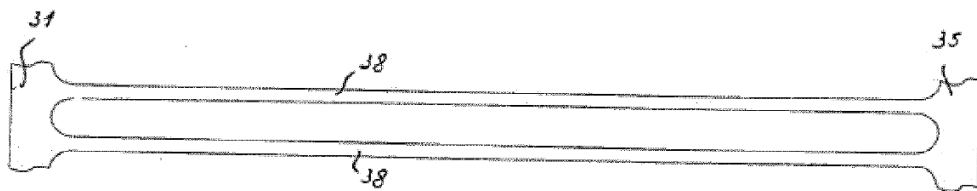


Fig. 3

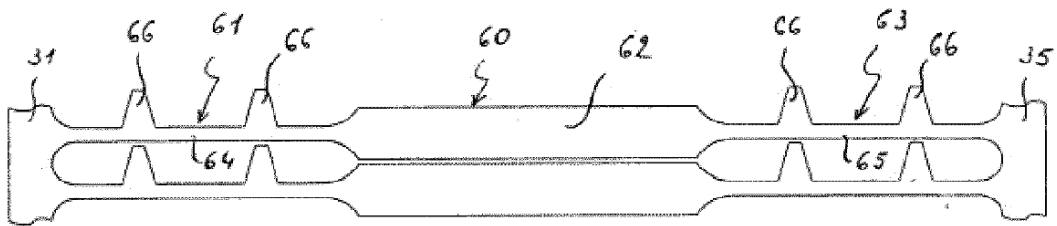


Fig. 4

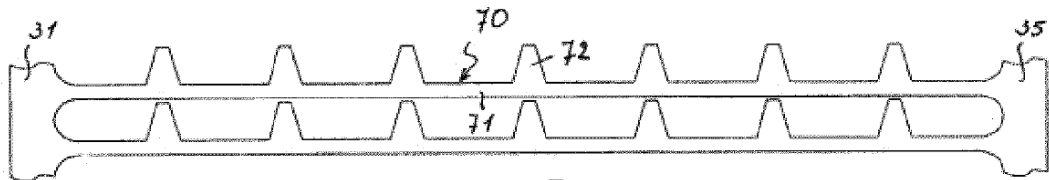


Fig. 5

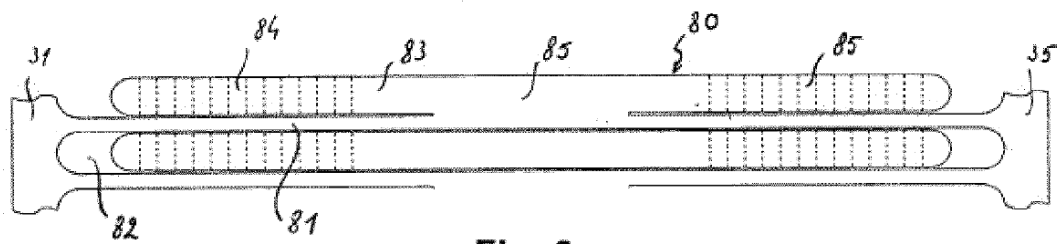


Fig. 6

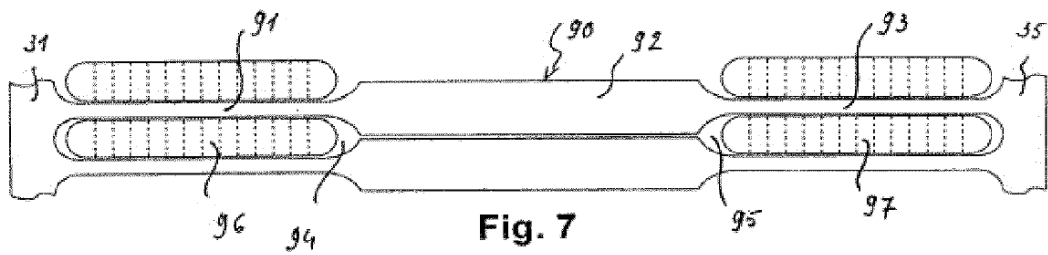


Fig. 7

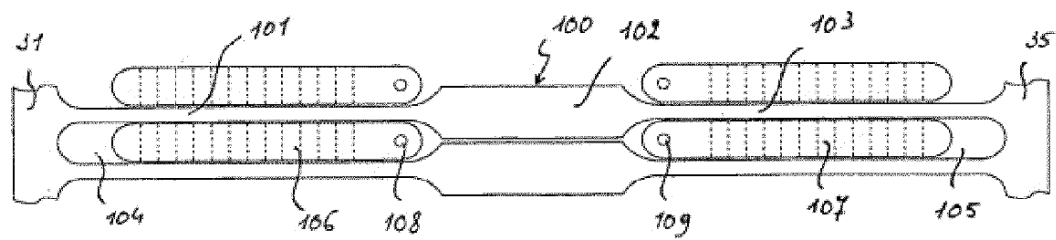


Fig. 8

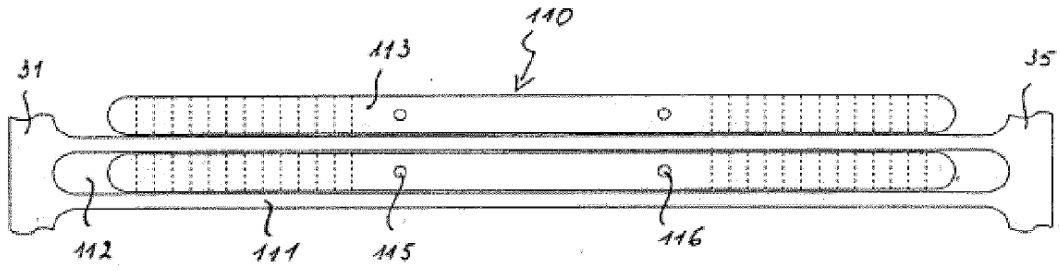


Fig. 9

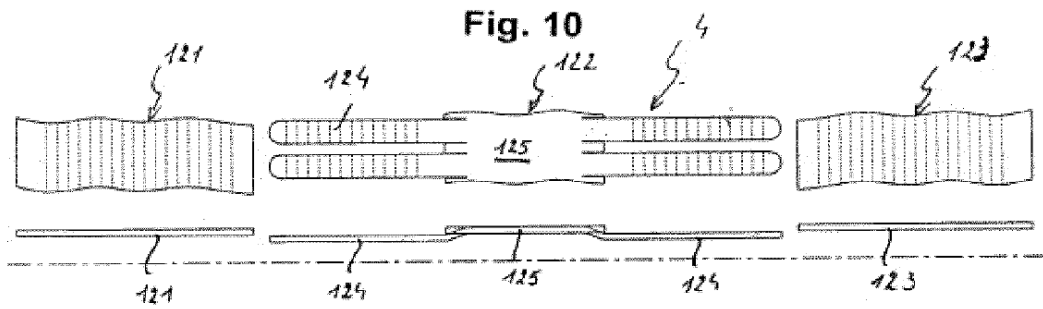


Fig. 11

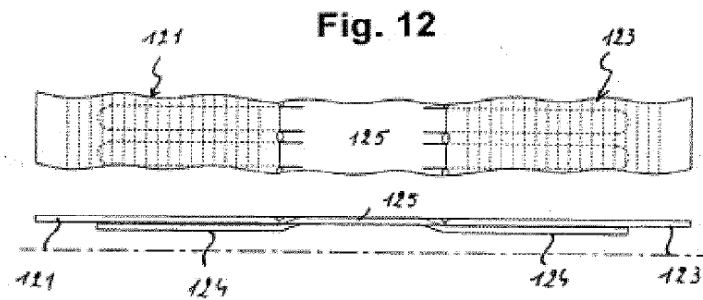


Fig. 13

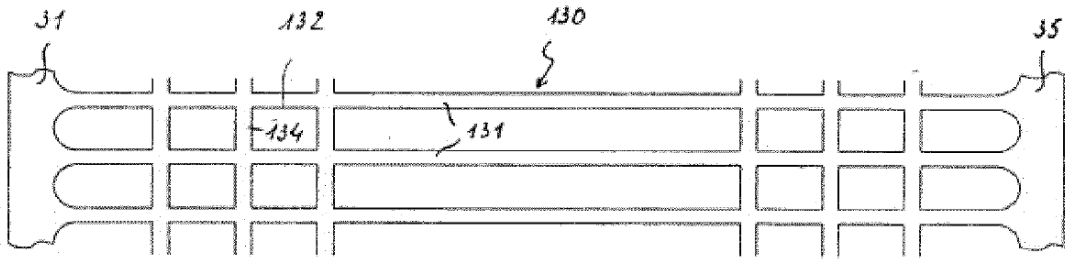


Fig. 14

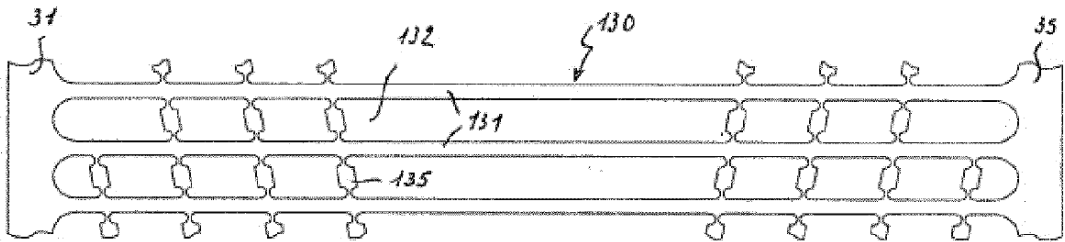


Fig. 15

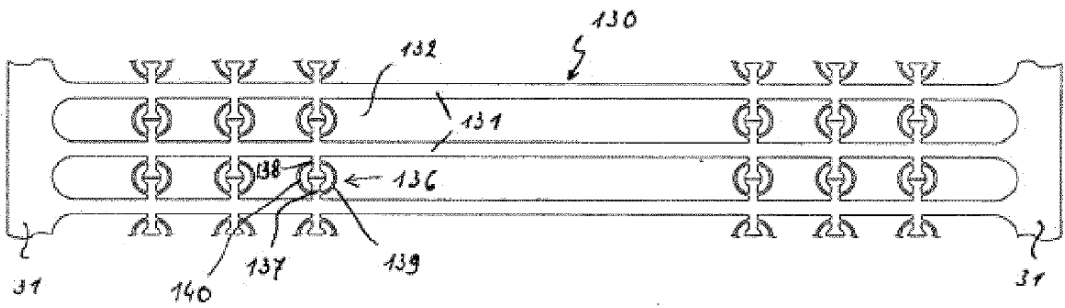


Fig. 16

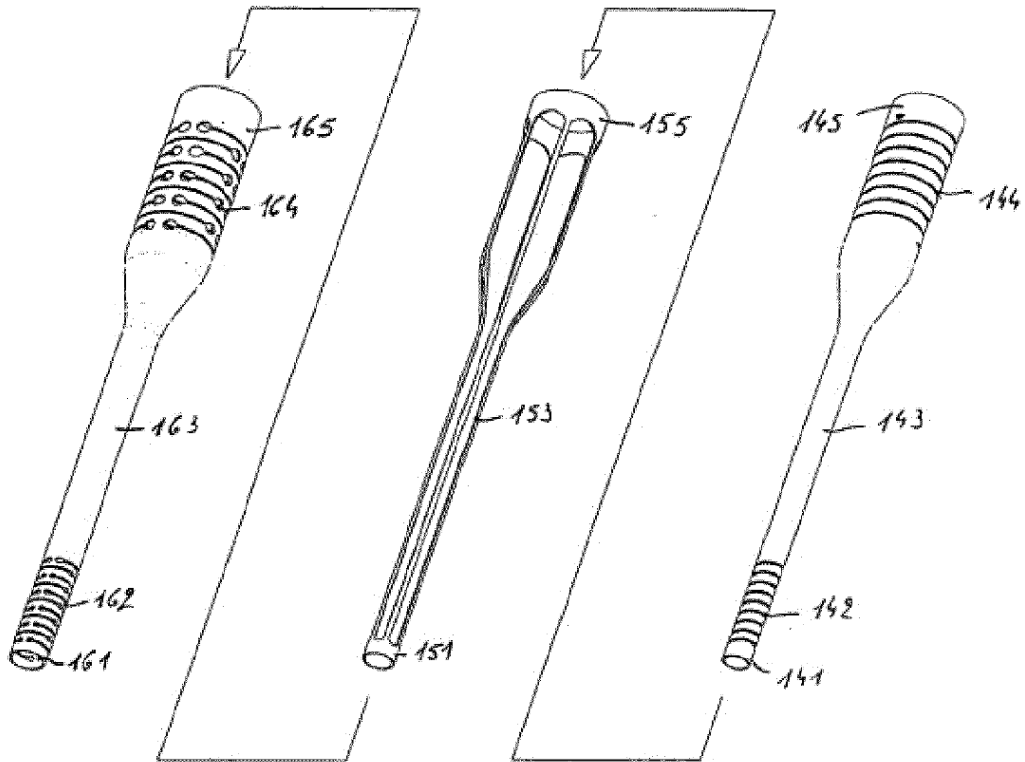


Fig. 17

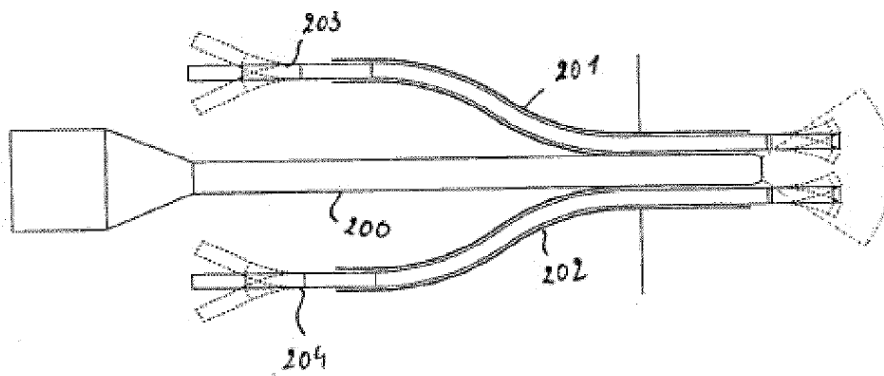


Fig. 18



Fig. 19

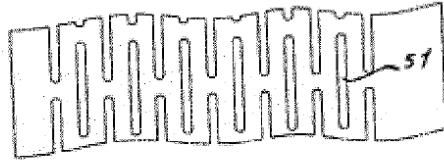


Fig. 20

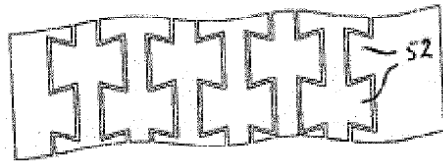


Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23