

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 913 293**

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 19201502 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022 EP 3610777**

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:

01.06.2022

73 Titular/es:

**FORTIMEDIX ASSETS II B.V. (100.0%)
Urmonderbaan 22, Gebouw 250
6167 RD Geleen, NL**

72 Inventor/es:

VERBEEK, MARCEL ANTONIUS ELISABETH

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 913 293 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 de patente europea 17162659.1, la cual, a su vez, es una solicitud divisional de la solicitud de patente europea 15162846.8.

[0002] La invención se refiere a un instrumento para aplicaciones endoscópicas. Tal instrumento ha sido descrito por ejemplo en el documento EP-A-1 708 609 y se usa normalmente para aplicaciones tales como cirugía mínimamente invasiva, pero también se puede aplicar a otros fines como la inspección o reparación de instalaciones mecánicas o electrónicas en ubicaciones difíciles de alcanzar. En la descripción que sigue se usarán los términos aplicaciones endoscópicas o instrumento endoscópico, pero estos términos deben interpretarse de manera que abarquen también otras aplicaciones o instrumentos como se acaba de explicar.

[0003] En el instrumento conocido según el documento EP-A-1 708 609, la parte de accionamiento necesitaba girar un extremo del instrumento mediante el movimiento del otro extremo que está hecho de varios cables conectados tanto a la primera y como a la segunda parte terminal. Conectar los cables a estas partes es incómodo y complicado en que cada cable tiene que estar conectado por separado y la tensión en los cables debe ser la misma para todos los cables para así obtener un control fiable del movimiento. Esto complica la producción de tal instrumento.

[0004] El documento US-A1-2007/049800 divulga una junta articulada para su uso en un producto sanitario tal como un endoscopio. En una forma de realización, la junta articulada comprende un conjunto de segmentos interconectados. Cada segmento comprende un cilindro con una pared externa y un lumen central. La pared externa incluye varios elementos de bisagra en ella y una serie de ranuras a través de ella. Un conjunto de elementos de guía de cable con un paso para controlar que los cables están insertados en las ranuras y dos o más cables pasan a través del conjunto de elementos de guía de cable y se tensan para formar el cuerpo de la junta articulada. En otra forma de realización, la junta articulada es un cuerpo tubular alargado que comprende un cilindro con una pared externa y un lumen central. La pared externa comprende numerosos elementos de bisagra en ella y una serie de ranuras a través de ella. Un conjunto de anillos anulares se ajustan herméticamente alrededor de la circunferencia del cuerpo tubular en intervalos distanciados. Cada anillo anular tiene una circunferencia externa con un primer extremo y un segundo extremo y un espacio entre ellos. También hay incluido en cada anillo anular al menos un par de bucles de guía de cable que se extienden hacia el interior adaptados para su inserción en las ranuras en la pared externa del cuerpo tubular. Se pasan dos o más cables a través del conjunto de bucles de guía de cable y se tensan para formar el cuerpo de la junta articulada. En ambos casos, un método de fabricación de la junta articulada implica un paso de paso de uno o varios cables a través de los elementos/bucles de guía y de tensado de los cables.

[0005] El documento WO-A-97/42910 divulga un proceso de fabricación para un equipo que incluye un hipotubo acanalado. El proceso de fabricación incluye crear un patrón de ranuras en un elemento tubular metálico flexible. El proceso de fabricación puede incluir un paso adicional de revestimiento del elemento tubular metálico flexible de manera que se forme una junta hermética a líquidos alrededor de la periferia del elemento tubular.

[0006] El documento WO 2009/098244 A2, que se publicó el 13.08.2009 y reivindica la prioridad del documento EP 08151060, publicado el 05.02.2008, describe un tubo orientable que comprende un elemento tubular alargado hueco que tiene un extremo proximal, un extremo distal, una superficie de pared dispuesta entre dichos extremos proximal y distal, una zona resistente 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 resistente a la flexión comprende una estructura que es una pluralidad de ranuras longitudinales, formando una pluralidad de bandas longitudinales, la pared del elemento tubular en la zona de flexión proximal y la zona de flexión distal comprende una estructura que es una pluralidad de alambres longitudinales, al menos una banda está en conexión con un alambre en la zona flexible proximal y un alambre; en la zona flexible distal, de manera que la traslación por dicho cable en el controlador se transmite a través de la banda a dicho cable en el efector, una región anular proximal del elemento tubular, próxima a la zona flexible proximal a la que se anclan los cables proximales, una región anular distal del elemento tubular distal a la zona flexible distal a la que se anclan los alambres distales.

[0007] 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.

[0008] Este objeto se consigue mediante un instrumento definido en la reivindicación 1. La construcción del elemento tipo tubo del instrumento según la invención permite un uso más fiable del instrumento en comparación con los instrumentos

conocidos en el estado de la técnica.

[0009] Otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, en la que se hace referencia a los dibujos anexos.

[0010] En los dibujos hay:

Fig. 1 una sección transversal esquemática de un instrumento según la invención,
 Fig. 2 una vista despiezada de los tres elementos cilíndricos que forman el instrumento que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 3 una vista desenrollada de una parte de un elemento cilíndrico intermedio del instrumento que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 4 una vista desenrollada de una parte de una forma de realización del elemento intermedio según la invención,
 Fig. 5 una vista desenrollada de una parte de una forma de realización del elemento intermedio según la invención,
 Fig. 6 una vista desenrollada de un ejemplo de un elemento intermedio que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 7 una vista desenrollada de un ejemplo de un elemento intermedio que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 8 una vista desenrollada de un ejemplo de un elemento intermedio que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 9 una vista desenrollada de un ejemplo de un elemento intermedio que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 10 una vista desenrollada de un ejemplo de un elemento intermedio que no incluye todas las características reivindicadas, en un estado premontado,
 Fig. 11 una vista en sección transversal de la unidad con un elemento intermedio según la figura 11 en el estado premontado,
 Fig. 12 una vista desenrollada de un ejemplo de un elemento intermedio que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 13 una vista en sección transversal del instrumento con un elemento intermedio según la figura 10 en el estado ensamblado,
 Fig. 14 una vista desenrollada de una parte de una forma de realización del elemento intermedio según la invención en un estado premontado,
 Fig. 15 una vista desenrollada de una parte de una forma de realización del elemento intermedio según la invención,
 Fig. 16 una vista desenrollada de una parte de una forma de realización del elemento intermedio según la invención,
 Fig. 17 una vista despiezada esquemática de una forma de realización modificada del instrumento que no incluye todas las características reivindicadas,
 Fig. 18 un dibujo esquemático de una aplicación especial de un instrumento modificado según la invención.
 Fig. 19 una presentación esquemática de una vista desenrollada de una parte flexible de un elemento cilíndrico que no incluye todas las características reivindicadas como se muestra en las figuras 1 o 2,
 Fig. 20 una vista desenrollada de una parte flexible de un elemento cilíndrico que no incluye todas las características reivindicadas como se muestra en las figuras 1 o 2,
 Fig. 21 una vista desenrollada de una parte flexible de un elemento cilíndrico que no incluye todas las características reivindicadas como se muestra en las figuras 1 o 2,
 Fig. 22 una vista de una parte flexible como elemento de guía entre dos elementos longitudinales como se muestra en las figuras 14 - 16, y
 Fig. 23 una vista de una forma de realización de una parte flexible como elemento de guía como se modifica con respecto a la figura 22.

[0011] En la figura 1 se muestra una sección transversal axial de un instrumento 1 según la invención. El instrumento 1 está compuesto de tres elementos cilíndricos coaxiales: un elemento interno 2, un elemento intermedio 3 y un elemento externo 4. El elemento cilíndrico interno 2 está compuesto de una primera parte terminal rígida 21, que es la parte usada normalmente en la ubicación que es difícil de alcanzar o que se encuentra dentro del cuerpo humano o, una primera parte flexible 22, una parte intermedia rígida 23, una segunda parte flexible 24 y una segunda parte terminal rígida 25 que se usa normalmente como la parte operativa del instrumento en que sirve para girar el otro extremo de la unidad. El elemento cilíndrico externo 4 está compuesto de la misma manera 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 esencialmente la misma de modo que cuando el elemento cilíndrico 2 se inserta en el elemento cilíndrico 4, las diferentes partes se posicionan una contra la otra. El elemento cilíndrico intermedio 3 también tiene una primera parte terminal rígida 31 y una segunda parte terminal rígida 35 que en el estado ensamblado están localizadas entre las partes rígidas correspondientes 21, 41 y 25, 45 respectivamente de los otros dos elementos cilíndricos.

[0012] La parte intermedia 33 del elemento cilíndrico intermedio está formada por tres o más elementos longitudinales independientes que pueden tener diferentes formas y siluetas como se explicará posteriormente. Después del ensamblaje de los tres elementos cilíndricos 2, 3 y 4 donde el elemento 2 está insertado en el elemento 3 y los dos elementos combinados 2, 3 están insertados en el elemento 4, las caras terminales de los tres elementos 2, 3 y 4 se conectan entre sí en ambos extremos para tener una unidad integral.

[0013] En el ejemplo que no incluye todas las características reivindicadas mostrado en la figura 2 la parte intermedia 33 está formada por varios elementos longitudinales 38 con una sección transversal uniforme de modo que la parte intermedia 33 tiene la forma y silueta generales como se muestra en el estado desenrollado en la figura 3. De esto también se vuelve evidente que la parte intermedia está formada por varios elementos longitudinales paralelos 38 equidistantes a la circunferencia de la parte cilíndrica 3. El número de elementos 38 debe ser al menos tres, de modo que el instrumento 1 se vuelve completamente controlable en cualquier dirección, pero cualquier número más alto es posible también.

[0014] La producción de tal parte intermedia se fabrica más convenientemente mediante moldeado por inyección o técnicas de cubierta o empezando por formar un tubo cilíndrico normal con el diámetro interno y externo deseados y retirando estas partes de la pared del tubo requerido para acabar con la forma deseada del elemento cilíndrico intermedio. Esta retirada de material puede llevarse a cabo mediante medios de diferentes técnicas tales como corte con láser, grabado fotoquímico, embutición profunda, técnicas de corte convencionales tales como perforación o fresado, sistemas de corte de chorro de agua a alta presión o cualquier proceso adecuado de retirada de material disponible. Preferiblemente se usa el corte con láser ya que permite una retirada muy precisa y limpia de material bajo condiciones económicas razonables. Estas son maneras convenientes ya que el elemento 3 puede fabricarse por así decirlo en un proceso, sin necesidad de pasos adicionales para la conexión de las diferentes partes del elemento cilíndrico intermedio como se requería en los instrumentos convencionales, donde los elementos longitudinales deben estar conectados de alguna forma a las partes terminales.

[0015] El mismo tipo de tecnología se puede usar para la producción de los elementos cilíndricos internos y externos 2 y 4 con sus partes flexibles respectivas 22, 24, 42 y 44. Se puede obtener un tubo con partes flexibles de diferentes formas. En las figuras 19, 20, 21 y 22 se muestra de forma diferente cómo se puede obtener en parte tal flexibilidad. La fig. 19 muestra una representación esquemática de una parte cilíndrica flexible laminada. En las formas de realización mostradas en la figura 19, la parte del tubo cilíndrico por flexibilizar se ha provisto de ranuras 50 que se extienden de manera helicoidal a través de la longitud de la parte flexible. La flexibilidad se puede controlar con el número de ranuras 50 y/o el ángulo de las ranuras 50 con respecto a la dirección axial del elemento cilíndrico.

[0016] En la forma de realización de la figura 20 la parte del tubo cilíndrico por flexibilizar se ha provisto de varias ranuras cortas 51. Las ranuras 51 se pueden dividir en grupos, las ranuras 51 en cada grupo están localizadas en la misma línea que se extiende perpendicular al eje del elemento cilíndrico. Las ranuras 51 en dos grupos limítrofes son compensatorias. En la forma de realización de la figura 21 la parte del tubo cilíndrico por flexibilizar se ha provisto haciendo ranuras que producen varias colas de milano 52 que se ajustan una a otra como se muestra.

[0017] Se hará evidente que se pueden usar otros sistemas de provisión de una parte flexible en una pared del tubo cilíndrico. Más específicamente es posible usar combinaciones de los sistemas mostrados anteriormente. De lo contrario también se volverá obvio que un proceso ventajoso para la producción de tales partes flexibles en el tubo cilíndrico puede ser el mismo proceso que se describe anteriormente con respecto a la producción de la parte intermedia 33.

[0018] Como se ha descrito anteriormente, los elementos longitudinales 38 están formados por varios elementos paralelos equidistantes alrededor de la circunferencia del elemento cilíndrico. Como se muestra en la figura 3 hay disponible un espacio libre 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 por parte de los elementos longitudinales 38 a moverse en dirección tangencial especialmente cuando se deben llevar a cabo curvas cerradas. Como consecuencia de este movimiento descontrolado de los elementos longitudinales 38, se puede perder o comprometer la exactitud y la magnitud del control de la posición de la parte terminal por el movimiento de la otra parte terminal. Este problema se puede evitar produciendo elementos longitudinales 38 de manera que el espacio libre entre dos elementos adyacentes 38 es tan pequeño como sea posible o completamente suprimido de modo que dos elementos longitudinales adyacentes 38 se estén tocando entre sí y sirvan como guía para el otro. Una desventaja de este sistema no obstante es que debe haber un número grande de elementos longitudinales 38, ya que la sección transversal de estos elementos debe seleccionarse de manera que su flexibilidad en cualquier dirección sea casi la misma independientemente de la dirección de dobladura. 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 supondrá un gran número de elementos longitudinales 38 como se ve a lo largo de la dirección

tangencial y un aumento de rigidez total frente a la flexión. Como los elementos longitudinales 38 se están tocando entre sí en la dirección tangencial, esto mantiene una guía de estos elementos en el uso del instrumento.

[0019] En una forma de realización modificada de los elementos longitudinales este problema se ha evitado de una forma diferente. En esta forma de realización mostrada 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 está tocándose entre sí en dirección tangencial de modo que de hecho sólo hay un espacio estrecho entre ellos apenas suficiente para permitir el movimiento independiente de cada elemento longitudinal.

[0020] En las otras dos partes 61 y 63 cada elemento longitudinal consiste en una banda relativamente pequeña y flexible 64, 65 como se ve en dirección circunferencial, de modo que hay un espacio sustancial entre cada par de bandas adyacentes, y cada par de bandas adyacentes 64, 65 dispone de un número de levas unidas a una banda del par de bandas adyacentes 64, 64, que se extienden hacia la otra banda del par de bandas adyacentes 64, 65 en dirección circunferencial y conectan casi completamente el espacio a la banda siguiente. Debido a estas levas la tendencia de los elementos longitudinales en las partes flexibles del instrumento por desviar en dirección circunferencial se suprime y el control de la dirección es completo. La forma exacta de estas levas 66 no es muy decisiva, dado que no compromete la flexibilidad de las bandas 64 y 65. En vista de ello se puede aplicar cualquier forma, como una forma de trapecio como se muestra en la figura 4.

[0021] En la forma de realización mostrada en la figura 4 las levas 66 se extienden hacia una dirección como se ve desde la banda a la que están conectadas. No obstante, también es posible hacer que estas levas se extiendan en ambas direcciones circunferenciales empezando por una banda. En el uso es posible o bien tener tipos de bandas alternantes como se ve a lo largo de la circunferencia, un primer tipo provisto en ambos lados con levas 66 que se extienden hasta la banda siguiente, y un segundo conjunto intermedio de bandas sin levas. De lo contrario es posible tener bandas con levas a ambos lados, donde como se ve a lo largo de la dirección longitudinal del instrumento las levas que se originan en una banda se alternan con levas que se originan en las bandas adyacentes. Es obvio que hay disponibles numerosas alternativas. Es importante que las bandas adyacentes estén en contacto con cada una pero que la flexibilidad de las bandas 64 y 65 no se vea comprometida.

[0022] En la figura 5 se muestra una forma de realización de los elementos longitudinales como se pueden utilizar según la invención. En esta forma de realización los elementos longitudinales 70 están formados por bandas 71 comparables a las bandas 38 de la figura 3 que interconectan las partes 31 y 33. Además las bandas 71 se han provisto de levas 72, donde un número de levas 72 están unidas a una banda que se extiende hacia una banda adyacente, de modo que las bandas 71 son casi comparables a las bandas 61 o 63 de la figura 4. De esta manera se provee una guía mediante las levas 72 a través de la longitud completa de las bandas 71. Es obvio que también en este caso las modificaciones con respecto a la posición de las levas 72 y la alternancia de bandas 71 con levas en ambos lados y bandas sin levas como las descritas anteriormente respecto a la figura 4 también se pueden aplicar a esta forma de realización.

[0023] En el ejemplo que no incluye todas las características reivindicadas mostrado en la figura 6 los elementos longitudinales 80 están formados por bandas 81 que interconectan la parte 31 y 35. Estas bandas son comparables a las bandas 38 en la figura 3 y tienen esencialmente la misma anchura. Esto significa que entre cada par de bandas adyacentes 81 se deja un espacio circunferencial 82. Cada espacio 82 se llena sustancialmente mediante otra banda 83, con una anchura circunferencial ligeramente menor que la anchura circunferencial del espacio 82 y una dimensión longitudinal que deja algo de juego entre las puntas de los extremos axiales de la banda 83 y las partes 31 y 35 respectivamente. La banda 85 está compuesta por tres partes, una primera parte flexible 84, representada esquemáticamente con líneas punteadas, una parte intermedia 85 y una segunda parte flexible 86, 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 se puede obtener mediante cualquier sistema anteriormente descrito, o mostrado en las figs. 24 y 25. La parte intermedia 85 está conectada a la banda 81. De esta manera la banda 85 guía el movimiento de las bandas 81 en las partes flexibles del instrumento, sin obstaculizar su movimiento longitudinal.

[0024] En la forma de realización mostrada cada banda 81 se encuentra sobre un lateral conectado a una banda 83. Como alternativa también es posible tener un sistema donde como se ve a lo largo de la circunferencia del elemento cilíndrico intermedio este elemento está compuesto por un primer conjunto de bandas 81 con ambos lados conectados a una banda 83, y un segundo conjunto de bandas 81 que no tienen ninguna conexión a tales bandas 83 y como tales son comparables a las bandas 38 de la figura 3. Es por supuesto obvio que hay disponibles otras soluciones usando combinaciones de bandas 81 con ninguna, una o dos conexiones a bandas 83 poniéndolas en la secuencia derecha a lo largo de la circunferencia del elemento cilíndrico intermedio.

[0025] Un ejemplo que no incluye todas las características reivindicadas se ha mostrado en la figura 7. En este ejemplo,

cada elemento longitudinal 90 está compuesto por una primera banda 91, una banda 92 y una segunda banda 93. Las primera y segunda bandas 91 y 93 tienen una anchura circunferencial de manera que hay un espacio circunferencial 94 y 95 respectivamente entre cada par de bandas adyacentes 91 y 93 respectivamente. Las bandas 92 tienen una anchura circunferencial tal que dos bandas adyacentes están en contacto entre sí. Las bandas 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 cuyas placas 94, 95 tienen una anchura circunferencial que llena la anchura del espacio y por consiguiente proporciona una guía para las bandas 91 y 93 respectivamente. El movimiento libre de las bandas se consigue en que en la dirección longitudinal hay algún juego entre los extremos axiales de las placas 96, 97 y las partes 31, las bandas 92 y las bandas 92 y la parte 35 respectivamente.

[0026] Las placas 96, 97 se pueden mover libremente completamente en sus respectivos espacios 94, 95 respectivamente, pero debido a las dimensiones seleccionadas sólo hay disponible un movimiento en dirección longitudinal. Para la producción de tal sistema como el que se muestra en la figura 7 es posible primero fabricar los elementos cilíndricos intermedios mediante una de las técnicas de producción anteriormente descritas, que produce un elemento cilíndrico intermedio diferente de aquél mostrado en la figura 7 en que un punto de cada placa 96 y 97 sigue estando conectado o bien a una banda adyacente, a una banda o a las partes 31 o 35. De esta forma el instrumento se ensambla donde el punto de conexión entre las placas 96 o 97 y el resto del elemento cilíndrico intermedio coincide con un agujero provisto en el elemento cilíndrico 4. Una vez finaliza el ensamblaje, la conexión mencionada anteriormente se puede destruir por ejemplo usando una de las técnicas de producción mencionadas anteriormente. De esta manera las placas 96, 97 se vuelven completamente libres en el movimiento en sus espacios. Aquí una vez más será obvio que la tecnología láser es muy eficaz en este paso de producción.

[0027] En la figura 8 se muestra un ejemplo de un elemento cilíndrico intermedio que no incluye todas las características reivindicadas. Este ejemplo es muy similar al ejemplo mostrado en la figura 7, en que los elementos longitudinales 100 están compuestos por bandas 101 y 103 comparables a las bandas 91 y 93, y una banda 102 comparable a la banda 92. De la misma manera los espacios 104 y 105 son comparables a los espacios 94 y 95 ocupados por 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 del resto del instrumento, pero cada placa 106 y 107 está conectada bien al elemento cilíndrico externo 4 o bien al elemento cilíndrico interno 2, especialmente en la parte no flexible del mismo. En la forma de realización mostrada esto se ha conseguido soldando en un punto 108 y 109 respectivamente las placas 106 y 107 a la parte rígida intermedia de bien el elemento cilíndrico interno 2 o bien del externo 4. De esta manera las bandas 101 y 103 son guiadas con precisión en las partes flexibles del instrumento mediante las placas 106 y 107, pero las placas 106 y 107 no son libres para moverse por lo que el control del movimiento ha sido mejorado y el ensamblaje del instrumento se vuelve mucho más fácil.

[0028] El ejemplo que no incluye todas las características reivindicadas mostrado en la figura 9 puede verse como una combinación de la forma de realización de la figura 6 y el ejemplo de la figura 8. El elemento longitudinal 110 consiste en varias bandas 111, comparables a las bandas 81 y el espacio 112 entre cada par de bandas adyacentes 111 está ocupado por una banda o placa 113 comparable a la banda 83. En esta forma de realización las bandas 113 no están conectadas a las bandas 111 como en la forma de realización de la figura 6, pero están conectadas en algunos puntos 115, 116 a la parte intermedia rígida de o bien el elemento cilíndrico externo 2 o bien el interno 4 del instrumento comparable al ejemplo de la figura 8.

[0029] En las figuras 10, 11, 12 y 13 se muestra un ejemplo que no incluye todas las características reivindicadas del instrumento que puede verse como una modificación del ejemplo mostrado en la figura 9. En las figuras 10 y 11 se muestra la situación antes del ensamblaje mientras que las figuras 12 y 13 muestran el instrumento ensamblado.

[0030] En las figuras 10 y 11 se muestra el elemento cilíndrico externo 4, que se compone de 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 también forma las placas de guía 124 comparable a las placas de guía 106, 107 en la figura 8 y una parte 123 que forma la segunda parte flexible 44 y la segunda parte rígida 45.

[0031] Las partes 121 y 123 son simples tubos cilíndricos que han sido provistos de una parte flexible mediante uno de los métodos anteriormente descritos. La parte intermedia 122 está formada por un tubo cilíndrico donde mediante uno de los procesos descritos anteriormente para la retirada de material se han fabricado varias lenguas 124 flexibles mediante uno de los métodos anteriormente descritos. Estas lenguas se extienden desde ambos extremos de una parte central y formarán bandas que ocuparán el espacio entre bandas como las bandas 11. Por lo tanto, las lenguas se han deformado en su conexión con la parte central 125 para tener un diámetro menor por el cual estas lenguas se ajustan en los espacios entre las bandas. De hecho las lenguas se deforman para formar un diámetro interno y externo esencialmente igual a los correspondientes diámetros de las bandas.

[0032] Después de que las diferentes partes 121, 122 y 123 se han producido como se describe, las partes 121 y 122 se mueven sobre las lenguas 124 y los extremos colindantes de la parte 121 y 125 y la parte 125 y 123 se sueldan entre sí para formar el elemento cilíndrico externo 4.

[0033] En las figuras 14, 15 y 16 se muestra una categoría diferente de las 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 bandas 131 comparables a las bandas 38 de la figura 3. Como se ve en la dirección circunferencial del elemento cilíndrico, estas bandas están distanciadas entre sí por un espacio 132. Al menos en la zona flexible del instrumento donde se prefiere o se requiere una guía de las bandas, cada par de bandas adyacentes está conectado por varios puentes que tienen un grado definido de flexibilidad como se ha visto en la dirección longitudinal. Estos puentes salvan la anchura del espacio 132 y pueden estar conformados de diferentes maneras.

[0034] En la forma de realización de las figuras 14 los puentes tienen forma de bandas cortas 134 que se extienden en dirección circunferencial y con una anchura en dirección longitudinal que permite algo de movimiento paralelo desde una banda 131 a su banda adyacente 131. Mediante la selección del número de bandas 134 y sus dimensiones en sección transversal su flexibilidad puede ser suficiente para permitir suficiente libertad de movimiento de las bandas adyacentes 131. Si es necesario, la flexibilidad de las bandas 134 se puede mejorar aplicando algunas configuraciones especiales como se muestra en las figuras 23, 24 y 25. Las bandas necesitan no transferir ninguna fuerza tangencial desde la primera banda a su banda adyacente 131, pero sirve sólo para mantener la distancia entre dos bandas adyacentes 131.

[0035] En la forma de realización mostrada en la figura 15 las bandas 135 se han formado con algunos recesos para aumentar su flexibilidad. Además, estas bandas no han sido dirigidas a lo largo de la dirección circunferencial del elemento cilíndrico, pero están posicionadas bajo un ángulo pequeño con respecto a esa dirección de manera que la serie de conectores forma una espiral. Una forma especial de los puentes se ha mostrado 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 bandas adyacentes 131 y colindan aproximadamente a medio camino en el espacio entre las dos bandas. 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 bandas adyacentes se mantiene con precisión. La fabricación de tales puentes 136 no ofrece ningún problema especial cuando se usa una de las técnicas anteriormente descritas.

[0036] En la figura 17 se muestra un ejemplo especial de un instrumento que no incluye todas las características reivindicadas. El elemento cilíndrico interno está compuesto por una primera parte terminal rígida 141, una primera parte flexible 142, una parte rígida intermedia 143, una segunda parte flexible 144 y una segunda parte terminal rígida 145 que se usa normalmente como la parte operativa del instrumento en que sirve para girar el otro extremo de la unidad. El elemento cilíndrico externo está compuesto de la 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 terminal rígida 151 y una segunda parte terminal rígida 155 que en el estado ensamblado están localizadas entre las partes rígidas correspondientes 141, 161 y 145, 165 respectivamente de los otros dos elementos cilíndricos. En el ejemplo que se muestra, los elementos longitudinales 153 son del tipo mostrado en la figura 3, pero será obvio que cualquier otro tipo descrito anteriormente se puede utilizar también. Hasta el momento la construcción es comparable al instrumento mostrado en la figura 1.

[0037] La diferencia principal con respecto a la forma de realización de la figura 1 consiste en el uso de un conjunto diferente de diámetros para algunas partes del instrumento. En la figura 17, 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 han hecho como parte frustocónica para conectar las partes de diámetro pequeño con las partes de diámetro grande. Como se muestra en la figura 17 las diferentes partes pueden ensamblarse fácilmente insertando una en la otra. La razón principal no obstante para tener tal instrumento con diámetros diferentes es que, usando 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 necesidades, se pueden utilizar diámetros mayores para obtener el movimiento amplificado o se pueden utilizar diámetros menores para reducir el movimiento y aumentar la exactitud.

[0038] Una aplicación especial del instrumento según la invención se muestra en la figura 18. En esta aplicación se han insertado varios tubos en un cuerpo de un entorno donde debe llevarse a cabo alguna inspección o tratamiento. En la forma de realización mostrada hay tres tubos, un tubo primero o central 200, que puede ser un tubo recto que se usa para fines de iluminación y visuales. Dos tubos con forma de S 201 y 202 se posicionan parcialmente contra este tubo central 200, y estos tubos se usan para la guía de instrumentos según la invención. La dobladura es necesaria para retirar el lado de manipulación de los instrumentos 203 y 204 entre sí y del tubo central 200 de modo que el movimiento sea posible en cualquier dirección. Colocando los tubos con forma de S diametralmente enfrente del tubo central 200 también hay suficiente espacio libre al lado de trabajo para desempeñar cualquier tipo de movimiento de estos extremos

de los instrumentos 203 y 204.

[0039] Para permitir que los instrumentos sean guiados a través de tal tubo con forma de S 201 o 202 o de tubos con cualquier forma curvada, la parte rígida intermedia de los instrumentos 203 y 204 se ha provisto de al menos una parte flexible adicional que divide la parte intermedia en partes rígidas de una longitud inferior para así permitir alguna dobladura adicional. Si es necesario se puede incluir más de una parte flexible intermedia.

[0040] En el documento EP 2,273,911 A, la primera solicitud de la que deriva la presente invención, se describían diferentes aspectos. Eran los siguientes.

[0041] Según un primer aspecto, se proporciona un proceso para producir la parte de accionamiento de un instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares, este instrumento comprende un elemento tipo tubo que posee una parte terminal de manipulación con una parte flexible y medios de accionamiento localizados en la otra parte terminal, estos medios de accionamiento comprenden una parte cilíndrica conectada a la parte terminal de manipulación, una parte cilíndrica conectada a los medios de accionamiento y varios elementos longitudinales para transferir el movimiento de los medios de accionamiento a la parte terminal de manipulación, caracterizado por el hecho de que el medio de accionamiento se hace empezando desde un tubo cilíndrico completo provisto de un número de ranuras longitudinales, formando así los elementos longitudinales.

[0042] En un ejemplo, las ranuras longitudinales se hacen mediante cualquier técnica de retirada de material conocida tal como grabado fotoquímico, embutición profunda, técnicas de corte preferiblemente por corte de láser.

[0043] Según un segundo aspecto, se provee un instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares obtenido mediante el proceso definido anteriormente, en el que las ranuras longitudinales entre dos elementos longitudinales limítrofes tienen una anchura menor tal que los elementos longitudinales se mantienen paralelos el uno al otro al accionar el instrumento.

[0044] En un ejemplo, en el instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares obtenido mediante ese proceso, al menos una ranura longitudinal entre un par de elementos longitudinales limítrofes está provista de elementos que mantienen los elementos longitudinales paralelos entre sí.

[0045] En una forma de realización, el al menos uno de un par limítrofe de elementos longitudinales está provisto de protuberancias que se extienden en la dirección del otro elemento longitudinal.

[0046] En una forma de realización, las protuberancias sólo están presentes en las partes del elemento longitudinal que coinciden con las partes flexibles del instrumento.

[0047] En una forma de realización, en al menos parte de la parte no flexible del instrumento los elementos longitudinales tienen tal anchura que esencialmente llenan completamente la anchura de las ranuras longitudinales.

[0048] En una forma de realización, cada ranura longitudinal se rellena con un elemento longitudinal independiente, que posee partes flexibles que coinciden al menos con las partes flexibles del instrumento.

[0049] En una forma de realización, cada elemento longitudinal independiente tiene una parte central que coincide con una parte no flexible del instrumento que se conecta a una parte no flexible del instrumento, preferiblemente a uno de los elementos longitudinales adyacentes.

[0050] En una forma de realización, en la al menos parte de la parte no flexible del instrumento los elementos longitudinales tienen tal anchura que esencialmente llenan completamente la anchura de las ranuras longitudinales, y en que cada una de las partes restantes de las ranuras longitudinales se llenan con elementos longitudinales independientes.

[0051] En una forma de realización, un extremo de cada uno de los elementos longitudinales independientes se conecta a una parte no flexible del instrumento.

[0052] En una forma de realización, cada par de elementos longitudinales adyacentes se interconecta mediante al menos un puente flexible, al menos en las partes que coinciden con las partes flexibles del instrumento.

[0053] En una forma de realización, los elementos longitudinales en la zona adyacente a la parte terminal de manipulación se localizan en un plano cilíndrico con un primer diámetro, en la zona adyacente a la parte terminal de accionamiento se localizan en un plano cilíndrico con un segundo diámetro diferente, y en una zona intermedia se

localizan en un plano cónico que interconecta las dos zonas.

[0054] En una forma de realización, el primer diámetro es menor que el segundo diámetro.

5 [0055] En los puntos que siguen que no se incluyen todos los rasgos reivindicados:

- 10 1. Instrumento para aplicaciones endoscópicas o similares, donde el instrumento comprende un elemento similar a un tubo (3) que tiene una primera parte terminal y una segunda parte terminal opuesta a dicha primera parte terminal, donde el elemento similar a un tubo (3) tiene una parte terminal de manipulación con una parte flexible en dicha primera parte terminal y un medio de accionamiento ubicado en dicha segunda parte terminal, donde dicho medio de accionamiento comprende una primera parte cilíndrica (35), donde la parte terminal de manipulación tiene una segunda parte cilíndrica (31) conectada al medio de accionamiento por medio de un número de elementos longitudinales (38) para transferir un movimiento del medio de accionamiento a una flexión de la parte del extremo de manipulación, estando separados entre sí dichos elementos longitudinales (38) por una serie de ranuras longitudinales formadas en dicho elemento tubular, cada elemento longitudinal estando compuesto por una banda (91, 93; 101, 103; 111), bandas adyacentes (91, 93; 101, 103; 111) separadas por un espacio (94, 95; 104, 105; 112), una placa (96, 97; 106, 107; 113) estando ubicada dicho hueco (94, 95; 104, 105; 112) y configurada para moverse en una dirección longitudinal de dicho espacio pero con un ancho circunferencial que llena el ancho de dicho espacio para guiar dicha banda (101, 103; 111).
- 20 2. Instrumento según el punto 1, en el que dicha placa (104, 105; 112) está conectada a un elemento cilíndrico externo (4) que rodea dicho elemento tubular (3) o a un elemento cilíndrico interno (2) ubicado dentro de dicho elemento tubular elemento (3).
- 25 3. Instrumento según la cláusula 2, en el que dicha conexión entre dicha placa y dicho elemento cilíndrico externo (4) o elemento cilíndrico interno (2) es una conexión de soldadura.
- 30 4. Instrumento según cualquiera de las cláusulas anteriores, caracterizado por el hecho de que el instrumento tiene, en al menos una parte, una parte no flexible en la que partes (2; 102) de los elementos longitudinales tienen un ancho tal que sustancialmente llenan sustancialmente el ancho de las ranuras longitudinales.
5. Instrumento según cualquiera de las cláusulas anteriores, caracterizado por el hecho de que cada placa tiene partes flexibles que coinciden al menos con las partes flexibles del instrumento.
- 35 [0056] Es obvio que la invención no se limita a las formas de realización descritas como se muestra en los dibujos anexos, sino que dentro del campo de las reivindicaciones se pueden aplicar modificaciones sin alejarse del concepto inventivo.

REIVINDICACIONES

1. Instrumento flexible que comprende:

un elemento cilíndrico interno (2), un elemento cilíndrico externo (4) y un elemento cilíndrico intermedio (3) entre dichos elementos cilíndricos interno y externo;
donde el elemento cilíndrico intermedio (3) tiene una parte terminal de manipulación y una parte terminal de accionamiento opuesta a la parte terminal de manipulación, donde la parte terminal de manipulación tiene una primera parte cilíndrica (31) y una primera parte flexible, y donde el elemento cilíndrico intermedio tiene una serie de bandas (60; 70) conectadas a dicha primera parte cilíndrica (31) de tal manera que el movimiento longitudinal de dichas bandas (60; 70) entre sí resulta en la flexión de la parte del extremo de manipulación en dicha primera parte flexible, las bandas (60; 70) estando separadas por ranuras longitudinales en dicho elemento cilíndrico intermedio;
y
al menos una de un par de bandas adyacentes está provista de elementos (66; 72) ubicados en dicha ranura y que se extienden desde una de las bandas adyacentes al menos parcialmente en una dirección circunferencial hacia la otra del par de bandas adyacentes, los elementos (66; 72) colocados entre bandas al menos en la primera parte flexible de modo que mantenga las bandas de dicho par de bandas adyacentes paralelas entre sí;
caracterizado por el hecho de que:
los elementos (66; 72) están conectados a un lado del par de bandas adyacentes, en el que dicho lado mira hacia el otro del par de bandas adyacentes.

2. Instrumento según la reivindicación 1, en el que los elementos puentean casi por completo dicha ranura o contactan con la otra del par de bandas adyacentes.

3. Instrumento según la reivindicación 1, en el que los elementos tienen forma de leva o forma de trapecio.

4. Instrumento según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que dicha banda de dicho par de bandas adyacentes está provista de elementos que se extienden en una primera dirección circunferencial y de elementos que se extienden en una segunda dirección circunferencial opuesta a dicha primera dirección circunferencial.

5. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el elemento cilíndrico interno tiene una primera parte flexible del elemento cilíndrico interno alineada con dicha primera parte flexible de dicho elemento cilíndrico intermedio, siendo implementada dicha primera parte flexible del elemento cilíndrico interno por al menos una primera ranura en dicho elemento cilíndrico interno; y/o
el elemento cilíndrico externo tiene una primera parte flexible del elemento cilíndrico externo alineada con dicha primera parte flexible de dicho elemento cilíndrico intermedio; estando implementada dicha primera parte flexible del elemento cilíndrico externo por al menos una segunda ranura en dicho elemento cilíndrico externo.

6. Instrumento según la reivindicación 5, en el que al menos una primera o segunda ranura se extiende de forma helicoidal.

7. Instrumento según la reivindicación 5 o 6, en el que al menos una primera o segunda ranura comprende una pluralidad de grupos de ranuras, cada grupo de ranuras situado en una línea tangencial perpendicular a un eje del instrumento, estando desplazadas las ranuras de los grupos adyacentes unas con respecto a otras.

8. Instrumento según la reivindicación 5 o 6, en el que al menos una primera o segunda ranura comprende una pluralidad de ranuras formadas y espaciadas para producir una serie de colas de milano que encajan entre sí.

9. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que las bandas de una primera zona adyacente a la parte del extremo de manipulación están ubicadas en un primer plano cilíndrico con un primer diámetro, y las de una segunda zona adyacente a la parte del extremo de accionamiento están ubicadas en un segundo plano cilíndrico con un segundo diámetro diferente.

10. Instrumento según la reivindicación 9, en el que el primer diámetro es menor que el segundo diámetro.

11. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que el instrumento tiene una parte intermedia entre la parte del extremo de manipulación y la parte del extremo de accionamiento, comprendiendo dicha parte intermedia al menos una parte flexible adicional para permitir una flexión adicional de modo que el instrumento pueda ser guiado a través de un tubo con forma curva.

12. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 4-8, en el que dicha parte flexible del elemento cilíndrico

interno y dicha parte flexible del elemento cilíndrico externo se fabrican mediante uno o más de entre corte por láser, grabado fotoquímico, embutición profunda, corte por eliminación de material y corte por chorro de agua a alta presión.

5 13. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que dichas ranuras longitudinales de dicho elemento cilíndrico intermedio se realizan mediante uno o más de corte por láser, grabado fotoquímico, embutición profunda, corte por eliminación de material y corte por chorro de agua a alta presión.

10 14. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicha parte terminal de accionamiento tiene una segunda parte cilíndrica, estando también conectadas dichas bandas a dicha segunda parte cilíndrica.

15 15. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en el que la parte del extremo de accionamiento tiene una segunda parte flexible, teniendo el elemento cilíndrico interno una parte flexible del segundo elemento cilíndrico interno alineada con dicha segunda parte flexible de dicho elemento cilíndrico intermedio, y la parte externo elemento cilíndrico tiene una segunda parte flexible del elemento cilíndrico externo alineada con dicha segunda parte flexible de dicho elemento cilíndrico intermedio,
en el que el instrumento está configurado en al menos una de las siguientes formas:

20 dicha parte flexible del segundo elemento cilíndrico interno está implementada por al menos una tercera ranura en dicho elemento cilíndrico interno, y
 dicha parte flexible del segundo elemento cilíndrico externo está implementada por al menos una cuarta ranura en dicho elemento cilíndrico externo.

25 16. Instrumento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el elemento cilíndrico intermedio comprende al menos tres bandas para proporcionar al instrumento un control omnidireccional.

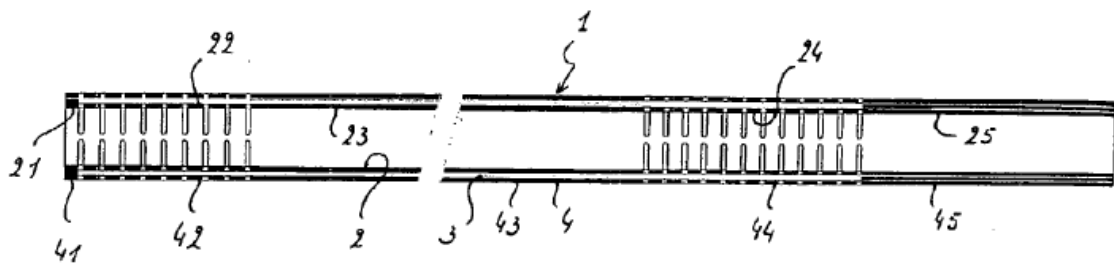


Fig. 1

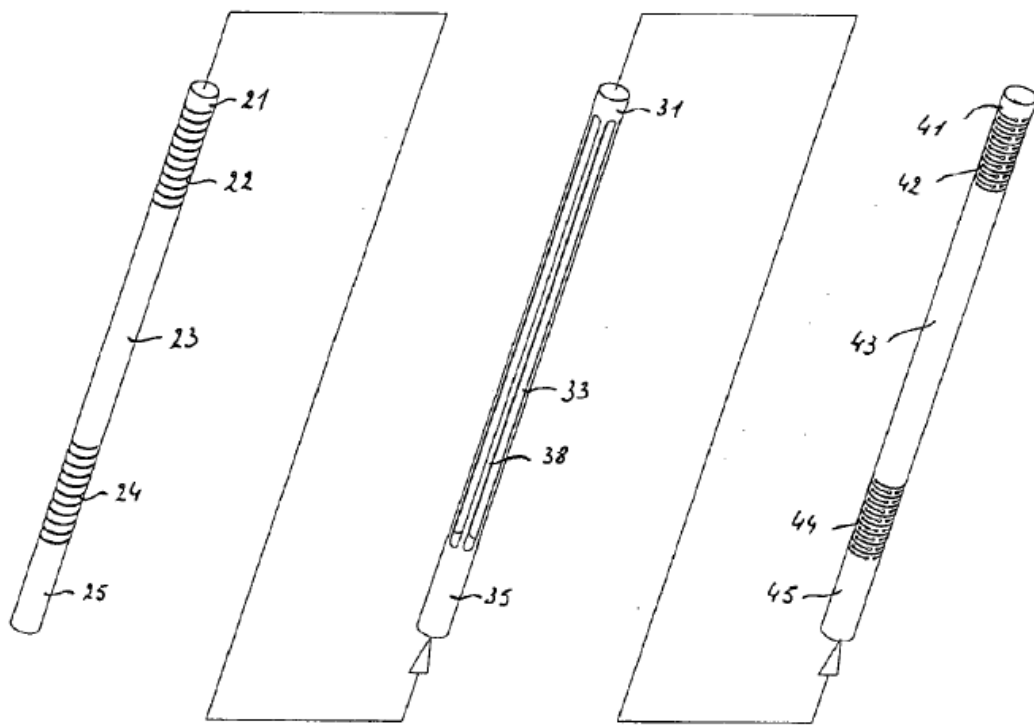


Fig. 2

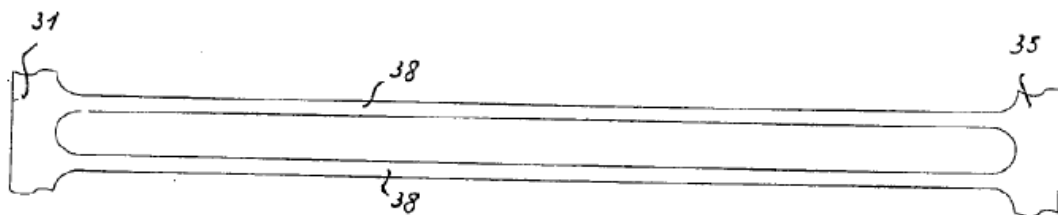


Fig. 3

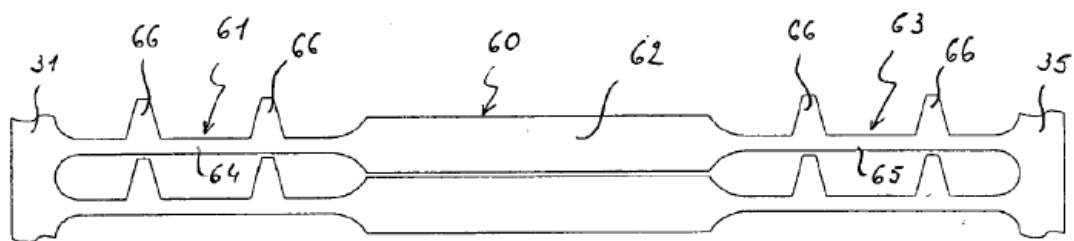


Fig. 4

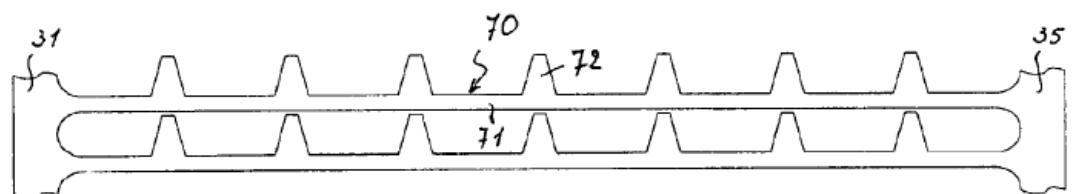


Fig. 5

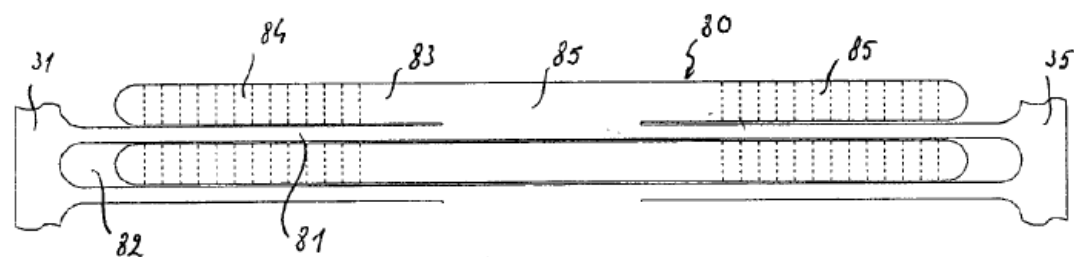


Fig. 6

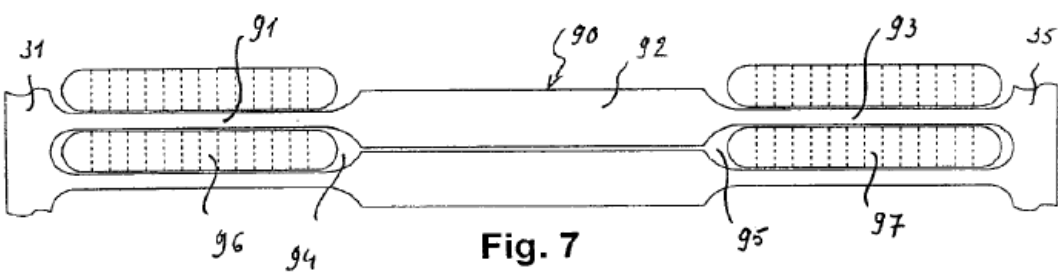


Fig. 7

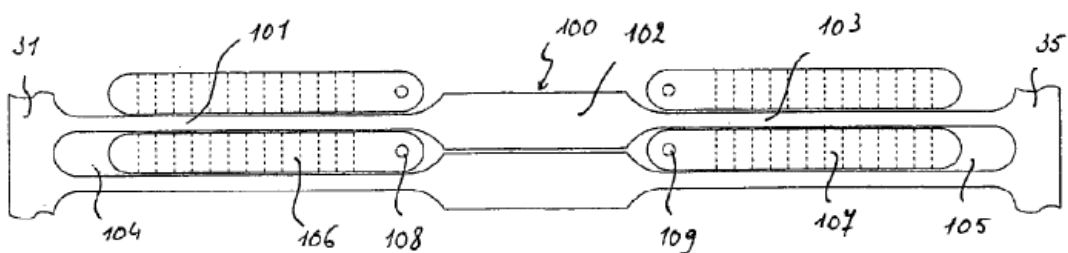


Fig. 8

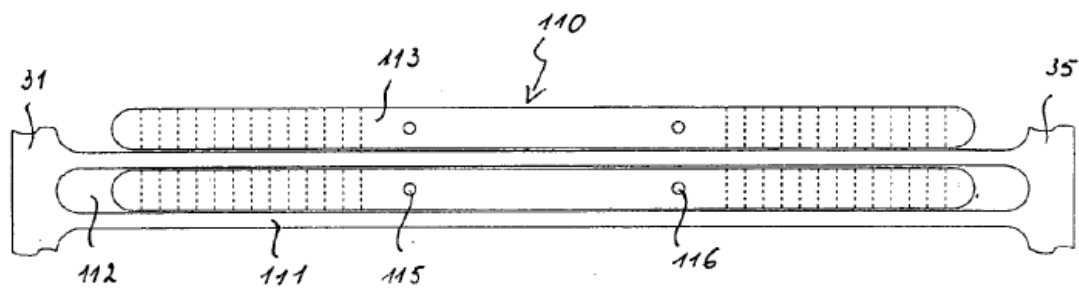


Fig. 9

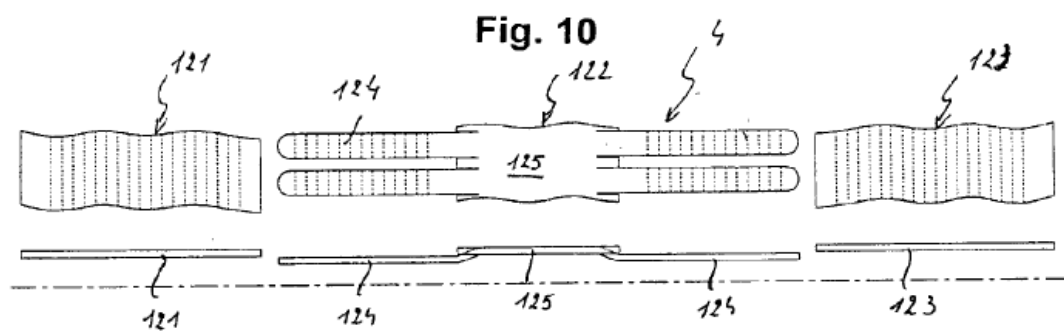


Fig. 11

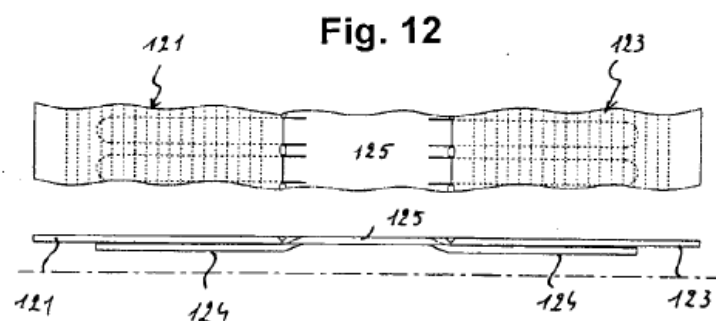


Fig. 13

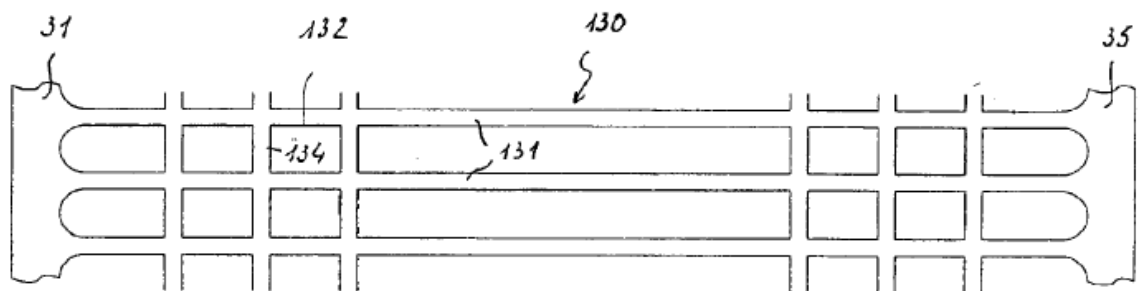


Fig. 14

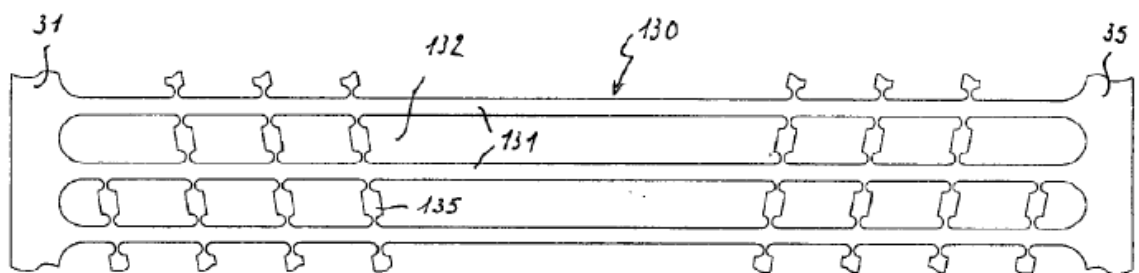


Fig. 15

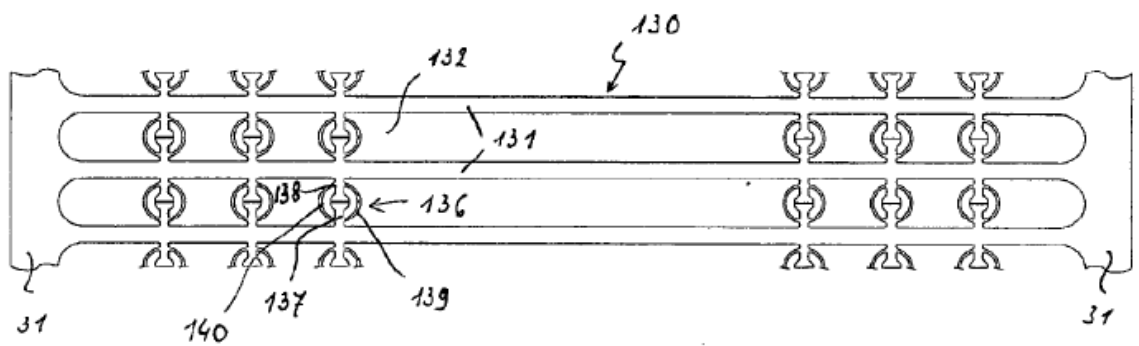


Fig. 16

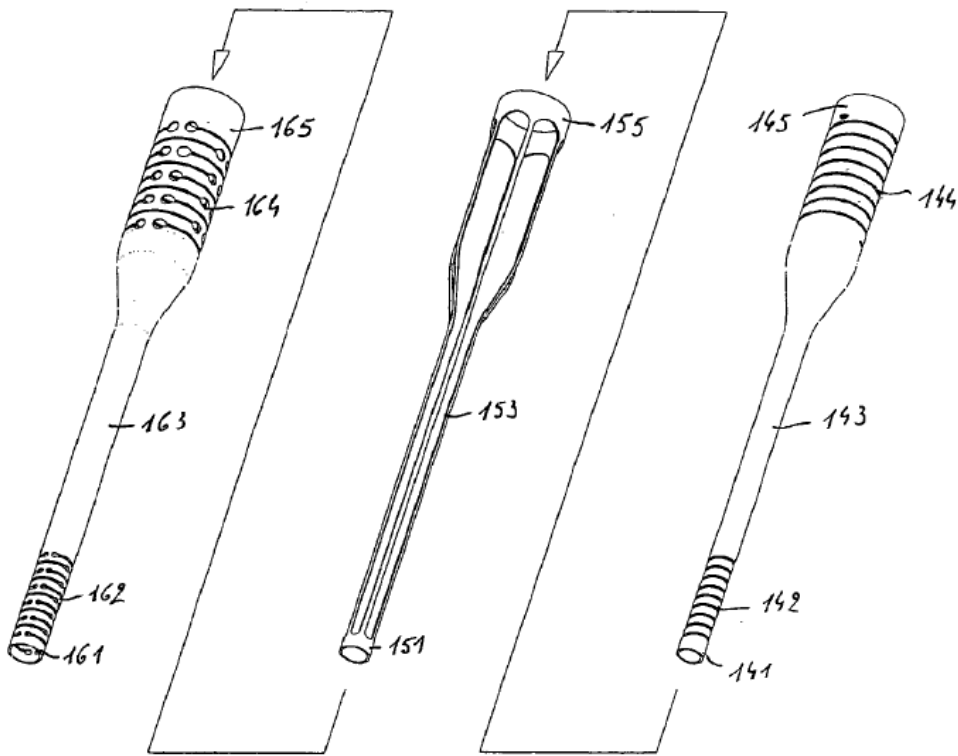


Fig. 17

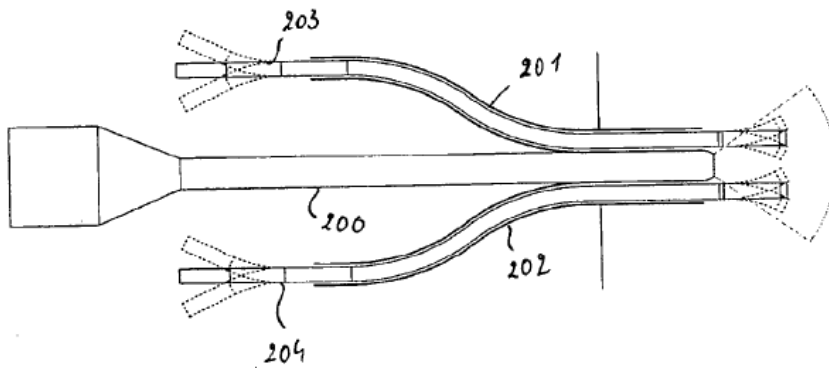


Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20

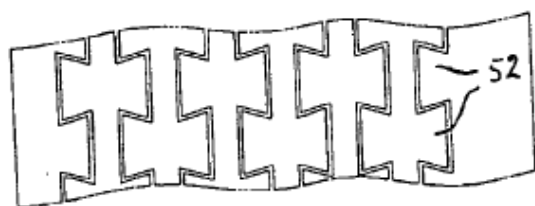


Fig. 21

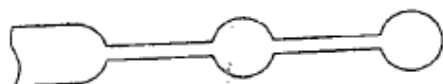


Fig. 22

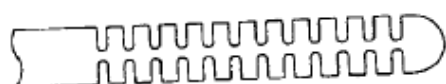


Fig. 23