

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 398**

51 Int. Cl.:
A61M 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04749610 .4**
96 Fecha de presentación: **01.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1620157**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2006**

54 Título: **ALAMBRE DE GUÍA CON UN SEGMENTO FLEXIBLE.**

30 Prioridad:
03.04.2003 US 406020
03.04.2003 GB 0307715
08.04.2003 US 409270
05.12.2003 US 729754

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
ETHICON ENDO-SURGERY, INC.
4525 CREEK ROAD
CINCINNATI, OH 45242, US y
UCL BUSINESS PLC

72 Inventor/es:
BAKOS, Gregory, J.;
GEE, Kevin, K.;
TIERNEY, Scott, J.;
SWAIN, Christopher, Paul y
LONG, Gary, L.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 398 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

Alambre de guía con un segmento flexible

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a una estructura de alambre de guía. En una forma de realización, la invención tiene por objeto una estructura de alambres de guía la cual puede ser insertada en un espacio interior dentro del cuerpo de una persona o un animal, como por ejemplo el tracto gastrointestinal (GI) de un paciente.

Antecedentes de la invención

10 Un médico típicamente accede a y visualiza el tejido existente dentro del tracto gastrointestinal (GI) de un paciente con un endoscopio largo, flexible. Para el GI superior, un médico puede insertar un gastroscopio por la boca del paciente sedado para examinar y tratar el tejido del esófago, el estómago y el duodeno proximal. Para el GI inferior, un médico puede insertar un colonoscopio a través del ano del paciente sedado para examinar el recto y el colon. Algunos endoscopios incorporan un canal de trabajo, típicamente de aproximadamente de 2,5 a 3,5 mm de diámetro, que se extiende desde un orificio de una pieza manual hasta la parte superior distal del eje flexible. Un médico puede insertar instrumentos médicos dentro del canal de trabajo para hacer posible el diagnóstico de tejidos
15 existentes dentro del paciente. Los médicos generalmente toman biopsias del revestimiento de la mucosa del tracto GI utilizando unas pinzas de biopsia flexibles a través del canal de trabajo del endoscopio.

20 La inserción de un endoscopio flexible generalmente dentro de un colon, puede resultar un procedimiento muy retardatario e incómodo para el paciente, aun cuando esté sedado con fármacos. Un médico a menudo necesita varios minutos para empujar un endoscopio flexible a través de las porciones sinuosas sigmoidea, descendente, transversal y ascendente del colon. El médico puede diagnosticar y / o tratar tejidos existentes dentro del colon ya sea durante la inserción o la retirada del endoscopio. El endoscopio flexible puede "formar un bucle" dentro del colon, como por ejemplo el colon sigmoideo o en el ángulo esplénico del colon, de modo que resulte difícil seguir avanzando el endoscopio a lo largo del colon. Cuando se forma un bucle, la fuerza ejercida para empujar el endoscopio estira el mesenterio y provoca dolor al paciente. Dependiendo de la anatomía del paciente y de la
25 habilidad del médico en la manipulación del endoscopio flexible, algunas porciones del colon pueden quedar sin ser examinadas, aumentando con ello el riesgo que una enfermedad quede sin diagnosticar.

30 Los alambres de guía han sido utilizados para ayudar a la introducción de catéteres y otros instrumentos dentro de muchas zonas dentro del cuerpo humano. Muchas aplicaciones médicas y diseños específicos de alambres de guía han sido para un uso cardiovascular. Hay, sin embargo, problemas específicos relacionados con el uso de alambres de guía en el tracto GI por oposición al sistema vascular. Así, el intestino es más tortuoso, más blando, y en general de un diámetro mayor. Así mismo, en el caso del intestino delgado y el colon estos son más largos que la mayoría de las arterias o venas.

Como técnica adicional anterior, se reclama la atención sobre la Publicación de Solicitud de Patente estadounidense No. 2002/0161393.

Sumario de la invención

35 En una forma de realización, la presente invención proporciona una estructura de alambre de guía para su uso con un dispositivo médico para su inserción dentro de una luz del cuerpo, como por ejemplo del tracto GI. La estructura de alambre de guía comprende un alambre unitario continuo que comprende al menos un primer segmento, un segundo segmento y un tercer segmento dispuesto en posición intermedia respecto de los primero y segundo
40 segmentos. El tercer segmento posee un momento de flexión de inercia menor que un momento de flexión de inercia del primer segmento y menor que un momento de flexión de inercia del segundo segmento. El tercer segmento puede incorporar un gozne flexible para doblar el alambre unitario. Un primer manguito rodea el primer segmento y un segundo segmento rodea el segundo segmento, en la que los primero y segundo manguitos son visualmente distinguibles. Mediante la expresión "alambre unitario continuo" pretende significarse que la porción del alambre asociada con el tercer segmento y con las porciones adyacentes de los primero y segundo segmentos no incluyen
45 ninguna junta, unión u otra conexión (como por ejemplo soldaduras, juntas de cobresoldadura o juntas de estañosoldadura), aunque los extremos del alambre pueden incluir una junta o conexión para conectar el alambre a una empuñadura o para otras finalidades. En una forma de realización, el alambre está constituido por un solo material, como por ejemplo un material superelástico. Un material adecuado del que puede estar hecho es Nitinol.

50 En una forma de realización, el tercer segmento presenta un área en sección transversal menor que las áreas en sección transversal del primer segmento y del segundo segmento. El área en sección transversal reducida del tercer segmento puede conformarse mediante el rectificado del diámetro exterior del alambre para constituir un tercer segmento de área en sección transversal reducida entre los primero y segundo segmentos con un área en sección transversal genéricamente constante. El alambre puede presentar una sección transversal circular o, como
55 alternativa, secciones transversales no circulares. Un segmento de transición genéricamente cónico puede extenderse desde cualquier extremo del tercer segmento, para conectar el tercer segmento con los primero y segundo segmentos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá con mayor detalle la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 5 La Figura 1a muestra una forma de realización de la estructura de alambres de guía divulgada en la Patente estadounidense 7288074;
- la Figura 1b muestra la estructura de la Figura 1a cuando uno de sus alambres de guía es avanzado hacia la derecha y el otro se mantiene fijo;
- la Figura 1c muestra la estructura de la Figura 1a después de un avance a la derecha ulterior de uno de los alambres de guía;
- 10 la Figura 2 muestra un ejemplo de una pauta de marcas que pueden disponerse sobre los alambres de guía para indicar su posición relativa a un médico;
- las Figuras 3a a 3c muestran una estructura de alambres de guía que avanza hasta el interior de colon;
- la Figura 4 muestra de forma esquemática una empuñadura para su uso en el control del desplazamiento de los alambres de guía;
- 15 las Figuras 5a y 5b muestran etapas sucesivas en el uso de una estructura de alambres de guía en combinación con un tubo de desviación;
- las Figuras 6a y 6b muestran etapas sucesivas en el uso de un catéter de corte para seccionar la unión entre dos alambres de guía;
- la Figura 7 muestra dos estructuras de alambres de guía dispuestas en paralelo;
- 20 las Figuras 8a a 8c ilustran de forma esquemática el uso de una estructura de alambres de guía la cual presenta una porción de unión basculante;
- la Figura 9 muestra otra estructura de alambres de guía descrita en la Patente estadounidense 7288074,
- La Figura 10 ilustra una forma de realización de la presente invención en la cual una sección transversal del alambre de guía está modificada a lo largo de su extensión presentando una sección transversal reducida en un emplazamiento separado de los extremos del alambre, como por ejemplo en o cerca del punto medio de la longitud del alambre de guía.
- 25 La Figura 11 muestra el alambre de guía de la Figura 10 doblado en una configuración con forma genérica de U para su paso hasta el interior de una luz como por ejemplo el tracto GI.
- 30 Las Figuras 12a, b y c muestra formas de realización alternativas en las cuales se emplean secciones transversales diferentes.
- La Figura 13 ilustra una forma de realización del alambre de guía de la presente invención al ser avanzado desde el extremo distal de un dispositivo médico para formar un bucle delantero respecto del extremo distal del dispositivo médico.

Descripción detallada

- 35 Las Figuras 1 a 9 ilustran unas estructuras de alambres de guía divulgadas en la Patente estadounidense 7288074. Las Figuras 10 a 13 ilustran una estructura de alambre de guía de acuerdo con la presente invención.
- La estructura de la Figura 1a comprende un primer alambre de guía 1 y un segundo alambre de guía 2, estando los alambres 1 y 2 conectados entre sí mediante una zona de unión 3 constituida en los extremos delanteros de los alambres 1 y 2. Aunque la zona de unión 3 se muestra dispuesta en los extremos delanteros, podría, como alternativa, estar situada en posición adyacente a los extremos delanteros. La longitud de la zona de unión no es preciso que sea mayor que la necesaria para sujetar firmemente entre sí, lado con lado, los extremos delanteros. Dependiendo de la naturaleza de la zona de unión, una longitud tan pequeña como de 5 a 10 mm puede ser suficiente, aunque algunas veces puede ser preferente una longitud mayor.
- 40
- Los alambres de guía 2 y 3 pueden ser fabricados con materiales utilizados convencionalmente para los alambres de guía, por ejemplo un alambre recto de acero inoxidable, un alambre helicoidal de acero inoxidable, fibra de vidrio, un material plástico o nitinol. Tradicionalmente, un alambre de guía posee una punta flexible, esto es, una porción terminal delantera, típicamente con una longitud de 4 a 5 cm de mayor flexibilidad que el resto del alambre de guía, con el fin de reducir el riesgo de que el extremo delantero del alambre de guía provoque daños a la pared de la luz a través de la cual está pasando. Cuando se unen entre sí dos alambres de guía convencionales del tipo indicado para obtener la estructura de alambres de guía de la Figura 1 puede tratarse de estas puntas flexibles o de parte de ellas,
- 50

unidas entre sí. La longitud de la zona de unión puede ser menor que la longitud de las puntas flexibles, de forma que permanezca una cierta extensión de material flexible que resulte afectada por la zona de unión.

5 La totalidad o parte de cada uno de los alambres de guía puede ser revestida para reducir su coeficiente de fricción, como se realiza respecto de alambres de guía convencionales. Por ejemplo, los alambres de guía pueden ser revestidos con un material de fricción baja, como por ejemplo silicona o con un material hidrofílico que pueda resbalar cuando se utilice con un paciente o tanto con un material de fricción baja, como por ejemplo silicona, como con un material hidrofílico aplicado sobre el material de fricción baja.

10 La zona de unión 3 puede estar conformada de cualquier forma que se desee, con tal de que el extremo trasero resultante de la estructura del alambre de guía no dañe la pared del tracto GI u otra luz del cuerpo, ni provoque un dolor innecesario al contactar con aquéllos. Por ejemplo, la zona de unión puede materializarse pegando o soldando entre sí las porciones terminales delanteras y, a continuación, cubriendo estas porciones con un tubo termocontraíble. Como alternativa, las porciones terminales podrían sujetarse frunciendo una banda metálica sobre ellas, de modo opcional envuelta por una cubierta hecha de un material más blando.

15 No es esencial que todos los alambres de guía, o que ambos alambres, si este fuera el caso, sean de un material que normalmente se considerara como un material de alambres de guía. Por ejemplo, en el caso de una estructura de alambres de guía compuesta por dos alambres de guía, uno de los alambres de guía puede estar hecho de un hilo que se una al otro alambre de guía atándolos.

20 Otra posibilidad sería empezar con un solo alambre de guía de dos veces la longitud requerida y plegarlo hacia atrás en un ángulo muy agudo sobre sí mismo, por ejemplo frunciendo el alambre plegado adyacente al pliegue, de forma que se conviertan, en efecto, en un par de alambres de guía unidos en el pliegue. Podría formarse una estructura de alambres de guía con un número par n de alambres de guía mayor de dos plegando la mitad de ese número de alambres de guía.

25 El principio de funcionamiento de la estructura de alambres de guía puede apreciarse comparando las Figuras 1b y 1c con la Figura 1a. La Figura 1b muestra el resultado de avanzar el alambre de guía 1 hacia la derecha, tal y como se indica mediante la flecha, mientras se mantiene sujeto el alambre de guía 2. Tal y como se indica en la Figura 1b, esto provoca que la zona distal de la estructura de alambres de guía se curve en una dirección de forma que el alambre de guía avanzado 1 se sitúe sobre el lado exterior de la curva, y el alambre de guía sujeto 2 se sitúe sobre el lado interior de la curva. El avance continuado del alambre de guía 1 más allá de la posición ilustrada en la Figura 1b, mientras continúa sin moverse el alambre de guía 2, provoca la formación de un bucle en la zona terminal del alambre de guía 1, esto se ilustra en la Figura 1c, en la que el bucle se indica mediante la referencia numeral 4.

30 Para permitir que el médico avance fácilmente uno de los alambres de guía manteniendo quieto el otro, los alambres de guía pueden ser alojados en sus extremos distantes de la zona de unión 3, dentro de una empuñadura que pueda ser desplazada arriba y abajo de los alambres de guía a medida que son avanzados y retraídos. La empuñadura debe permitir la regulación precisa de las longitudes relativas de los dos alambres de guía. Así mismo, debe permitir la introducción de los diversos catéteres, aparatos diagnósticos por la imagen y otros accesorios analizados con mayor detalle más adelante, que proporcionan una información precisa sobre su relación con la zona de unión 3. La empuñadura puede estar provista con un medio de accionamiento motriz reversible que permita que ambos alambres de guía sean accionados. El propio medio de accionamiento motriz puede proporcionar datos para permitir que el usuario controle las longitudes de los alambres de guía que han sido introducidos hacia delante.

35 Un ejemplo de una empuñadura se ilustra en la Figura 4. La empuñadura ilustrada 40 comprende un mango de pistola 41 dentro del cual está montado un par de motores eléctricos 42 (de los cuales se muestra uno) energizado, o bien por una batería 43 o por una alimentación de la red 44. Los motores son controlados mediante unos respectivos controles digitales 45, uno para cada motor, ofreciendo cada uno de los controles unas posiciones hacia delante y hacia atrás y de parada. Cada motor proporciona un sistema de propulsión, por medio de un respectivo engranaje mostrado de forma esquemática en la referencia numeral 46, con un sistema de accionamiento 47 por correa o cadena, cada uno de los cuales propulsa un respectivo alambre de guía 48 hacia delante (o hacia atrás). Un conmutador 47a está dispuesto para hacer que las correas o las cadenas de accionamiento se alejen de los alambres, para permitir que los alambres sean liberados, por ejemplo al final de una intervención. Un mecanismo de bloqueo 49 está dispuesto para fijar la empuñadura 40 a un catéter o a un canal de introducción de un endoscopio, a través del cual el alambre de guía va a ser introducido. Los alambres de guía son almacenados en un tubo de plástico helicoidal 50, ya sea con ambos alambres lado con lado dentro de un solo tubo o cada uno dentro de su propio tubo. Esto presenta la ventaja de mantener los alambres de guía limpios, y evita el riesgo de que cuelguen hasta el suelo. En algunas situaciones esta instalación de almacenamiento puede omitirse.

50 El efecto combinado de las formas de comportamiento ilustradas en las Figuras 1b y 1c permite que la estructura de alambres de guía actúe de una manera extremadamente ventajosa. De esta manera, haciendo que la estructura sea curvada, tal y como se muestra en la Figura 1b, se permite que el médico dirija el extremo delantero de la estructura alrededor de las curvas de la luz a través de la cual se hace avanzar la estructura. La capacidad para formar un bucle, tal y como se ilustra en la Figura 1c, permite que la estructura de alambres de guía adopte una configuración en la cual puede ser avanzada con seguridad a lo largo de la luz, sin molestias indebidas para el paciente.

Así mismo, la presencia de un bucle en el extremo delantero de la estructura y no en la punta de un solo alambre, hace que se siga con mayor facilidad el curso principal de la luz, y menos probable que el alambre entre en ramificaciones de la misma. De esta manera, en el caso del intestino, habrá una tendencia mucho más reducida a entrar, por ejemplo, en divertículos o en el orificio del apéndice. Sin embargo, el hecho de que el bucle no esté presente de manera constante, y que pueda ser eliminado disponiendo la estructura en la configuración mostrada en la Figura 1a significa que la estructura puede fácilmente y sin daño para ella introducirse a lo largo de una vía de paso muy estrecha. Por consiguiente, puede introducirse, por ejemplo, a lo largo de un canal de un endoscopio o por un catéter, tal y como se describe con mayor detalle más adelante. Así mismo, cuando la estructura de alambres de guía no está dentro de un endoscopio o de un catéter, sino que está avanzando directamente a lo largo de la luz de un paciente, no siempre es deseable hacerlo con un bucle en la parte frontal (por ejemplo, si tiene que pasar a través de una pequeña abertura). En dichas circunstancias, se permite que la estructura de alambres de guía vuelva a la forma recta mostrada en la Figura 1a con ambos alambres de guía avanzados de forma alineada y al unísono.

Las Figuras 3a a 3c muestran de forma esquemática, y a modo de ejemplo, las etapas sucesivas del avance de la estructura de alambres de guía a lo largo de un colon 30. Se muestra siendo introducida en combinación con un catéter 31 dentro del cual la entera estructura de alambres de guía se aloja de forma que pueda deslizarse. Los alambres de guía separados se indican con las referencias W_1 y w_2 . El avance tiene lugar alternativamente:

(a) empujando un alambre hacia delante manteniendo el otro quieto; y

(b) empujando el catéter hacia delante tan lejos como muestra la posición de la Figura 3c o incluso algo más lejos.

Es conveniente en intervenciones endoscópicas evitar, o al menos reducir, el empleo de la formación de imágenes por rayos X para monitorizar lo que está teniendo lugar. Teniendo esto en cuenta, cada uno de los alambres de guía está, provisto, de modo preferente, de una pauta de marcas, distribuidas a lo largo de su extensión para indicar hasta que punto cada concreto alambre de guía ha sido insertado. Una pauta del tipo indicado se indica en la Figura 2. Tal y como se muestra en dicha figura, una pauta de marcas de un color determinado, y de naturaleza similar a un código de barras, está separada a lo largo de una primera extensión (L_1), y, a continuación se repite a lo largo de las extensiones sucesivas (de la cual solo se muestra la L_2), cada vez con un color diferente. Cada una de las extensiones podría tener una longitud pertinente del orden de 10 cm. Ello ofrece un procedimiento mediante el cual el médico puede fácilmente ver cuál de los alambres de guía está más avanzado, y por cuánto, y le permite, por ejemplo, conseguir que las longitudes insertadas sean iguales y, de esta manera, eliminar cualquier curva (Figura 1b) o bucle (Figura 1c). Por supuesto, podrían utilizarse otras pautas de marcado, por ejemplo con números o letras, en lugar de las ilustradas, la cual se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

Adicionalmente, o en su lugar, la estructura de alambres de guía podría estar provista de otras formas de indicación de la posición. Es conocido el sistema de dotar a un alambre de guía convencional de una serie de bobinas en miniatura eléctricamente conductoras, las cuales rodeen el alambre de guía y estén separadas a lo largo de su extensión, estando las bobinas conectadas con una fuente de corriente eléctrica de forma que cada bobina resulta un electroimán en miniatura. Dichas bobinas pueden quedar dispuestas sobre los alambres de guía utilizados para formar la estructura de alambres de guía mostrada. Un dispositivo de detección situado por fuera del paciente se utiliza para detectar la posición de las bobinas dentro del paciente y, de esta forma, determinar el emplazamiento de los alambres de guía.

La trayectoria de la estructura de alambres de guía puede ser influenciada por el uso de un catéter el cual puede hacerse pasar por encima de uno o de ambos de los dos alambres de guía cuando hay exactamente dos, o por encima de uno, alguno, o de todos los alambres de guía cuando hay más de dos. En una forma de realización el catéter presenta una punta curvada, lo cual permite un par de torsión para forzar el movimiento hacia delante del alambre de guía (o de los alambres) por encima del cual pasa en cualquier dirección determinada. El uso de un catéter de la forma indicada se ilustra en las Figuras 5a y 5b. Las Figuras 5a y 5b muestran un par de alambres de guía 51 y 52 unidos en una zona de unión 53. El alambre de guía 51 está alojado dentro de un catéter 54, designado en la presente memoria como tubo de presión, cuya porción terminal delantera está constituida de tal forma que presenta una curvatura en ella. El alambre de guía 51 con el tubo de presión y el alambre de guía 52 están ambos alojados dentro de un catéter exterior 55. Los extremos de los catéteres 51 y 52 alejados de sus puntas emergen del catéter 55 para permitirles que avancen y se retraigan de manera selectiva. El extremo del tubo de presión 54 alejado de su extremo curvado emerge del catéter exterior 55 en el extremo de usuario. Como puede apreciarse mediante la comparación del estado mostrado en la Figura 5a con el estado posterior mostrado en la Figura 5b, al avanzar los dos alambres de guía, pero avanzando el alambre de guía 51 más que el alambre de guía 52, el tubo de presión ayuda a asegurar que la estructura de alambres de guía combinada se incurve para avanzar en alguna otra dirección. Esto podría conseguirse torciendo el catéter 5 alrededor de su eje geométrico longitudinal, alterando así las posiciones de los alambres de guía con respecto a la luz dentro de la cual están siendo avanzados.

La finalidad del alambre de guía es, como su propio nombre indica, actuar como guía para algún otro elemento. De acuerdo con ello, cuando la estructura de alambres de guía está en posición algún otro elemento es a continuación situado por encima de él, o de cualquier otra forma empujado o avanzado a lo largo del alambre de guía.

Como en el caso de un catéter utilizado para influir en la trayectoria de una estructura de alambres de guía durante el paso de la estructura de alambre de guía a lo largo de una luz, un catéter introducido a continuación puede pasar por encima de uno o ambos de los alambres de guía, cuando hay precisamente dos, o sobre uno, algunos o todos los alambres de guía, cuando hay más de dos. Cuando se hace pasar el catéter por encima de ambos, o de todos los alambres de guía, si es este el caso, el extremo delantero del catéter quedará libre para pasar más allá del extremo delantero de la estructura de alambre de guía una vez que alcance ese punto. Si el catéter no es pasado por encima de ambos, o de todos los alambres de guía, por ejemplo si es pasado por encima solo de uno de los dos alambres de guía pasados, el extremo de guía del catéter será normalmente incapaz de pasar más allá de la zona de unión entre los alambres de guía. Esto puede ser conveniente a los fines de asegurar que el extremo delantero del catéter pueda ser situado en una posición previamente definida por el extremo delantero de la estructura de alambres de guía. Ello, así mismo, determina el resultado, de que si la estructura de alambre de guía es retirada, el catéter debe ser retirado con ella.

Si se desea hacer posible que el extremo delantero del catéter pase más allá del extremo del alambre de guía por encima del cual se está desplazando, o posibilitar que el catéter permanezca en posición después de que el alambre de guía ha sido retirado, ello puede conseguirse dotando al extremo delantero del catéter de un dispositivo de corte. El uso de un catéter de la característica indicada se ilustra en las Figuras 6a y 6b. Las Figuras 6a y 6b muestran unos alambres de guía 61 y 62 conectados por una zona de unión 63 y que se extienden por dentro de un catéter exterior 65. Un catéter de corte 64 rodea uno de los alambres de guía, en este caso el alambre de guía 61. El catéter 64 presenta una punta de corte (no visible en la Figura 6a) la cual, cuando el catéter 64 es avanzado por encima del alambre de guía 61, corta la unión 63. La Figura 6b muestra la operación de corte parcialmente completada.

El catéter de corte comprende un miembro de corte cilíndrico 66 con un borde de corte circular 67 (visible en la Figura 6b pero no en la Figura 6a) conformado en su extremo delantero. Cuando el borde de corte no está en uso está protegido por una vaina genéricamente cilíndrica 68 la cual es presionada hacia una posición de protección hacia delante mediante un muelle de protección 69 situado entre el extremo trasero de la vaina 68 y un tope 70 fijado al extremo del catéter. Cuando el catéter de corte es empujado hacia delante contra la fuerza del muelle 69, como lo es en la Figura 6b, el borde corte 67 emerge de la vaina 68 y secciona la conexión 63. Tan pronto como se ha completado el seccionamiento, el muelle automáticamente hace que la vaina 68 se desplace hacia delante, cubriendo el borde corte 67 e impidiéndole que dañe al paciente.

Una vez que se ha constituido un bucle de alambre de guía suficientemente grande dentro de, digamos, el intestino, resulta imposible traccionar el intestino hacia atrás hasta un cierto punto, utilizando la fricción entre el bucle y la pared del intestino. Para hacer esto, los alambres de guía son traccionados hacia atrás de forma sincronizada. Esto proporciona un medio para enderezar el intestino y ello, a su vez, hace más fácil continuar el avance de la estructura de alambres de guía o, en su caso, el avance de otras estructuras (por ejemplo de endoscopios) y reduce el dolor inherente a la intervención, el cual viene fundamentalmente provocado por el estiramiento de las terminaciones nerviosas existentes en el mesenterio.

El concepto descrito con anterioridad de la utilización de un bucle de alambres de guía para enderezar una vía de paso, por ejemplo, el intestino, puede emplear dos estructuras de alambres de guía que operen en paralelo. Un ejemplo de dicha forma de realización se muestra en la Figura 7. Esta figura comprende dos catéteres paralelos 72a y 72b, los cuales están, de modo preferente, conectados entre sí, lado con lado, de tal manera que cada uno pueda moverse en sentido longitudinal con respecto al otro. En la forma de realización ilustrada, la conexión se obtiene mediante un espárrago con forma de T 73 conformado sobre el catéter 72a el cual puede ser deslizado dentro de una vía de paso 74 conformada de manera correspondiente constituida dentro del catéter 72b y discurriendo a lo largo del mismo. Puede disponerse un solo espárrago o una pluralidad de espárragos separados a lo largo de la extensión del catéter 72a, o puede haber un espárrago continuo que discurra a lo largo de toda o parte de la extensión del catéter 72a. El catéter 72a recibe una primera estructura de guía 75a, que comprende un par de alambres W_1 y W_2 unidos en una zona de unión 76a. El catéter 72b recibe una estructura de alambre de guía 75b, que comprende un par de alambres W_3 y W_4 unidas en una zona de unión 76b.

La forma de realización mostrada en la Figura 7 puede ser utilizada en una intervención no reivindicada la cual emplee las siguientes etapas:

1. Empujar la combinación de catéteres 72a y 72b dentro de un orificio apropiado, por ejemplo el ano en el caso del colon, lo más lejos que puedan avanzar.
2. Avanzar el alambre W_3 lo más lejos que el bucle que forma sea capaz de desplazarse (esta es sustancialmente la configuración mostrada en a Figura 7).
3. Tirar hacia atrás de los dos catéteres para que el bucle de la estructura de alambre de guía 75b enderece el intestino.
4. Avanzar la estructura de alambres de guía 75a en su forma enderezada, esto es, los alambres W_1 y W_2 , a través del catéter 72a lo más lejos posible (lo que sería más allá del bucle de la estructura de alambres de guía 75b).

5. Avanzar el catéter 72a por encima de los alambres W_1 y W_2 para que se sitúe por delante del catéter 72b mientras el catéter 72a, y el bucle que se extiende desde el catéter, mantengan el intestino en posición.

6. Avanzar el alambre de guía W_1 o el alambre de guía W_2 para que se forme un bucle en la estructura de alambres de guía 75a y avance por el interior del intestino.

5 7. Retirar cualquiera de los alambres W_3 y W_4 que esté más adelantado de los dos, para eliminar el bucle de la estructura de alambres de guía 75b.

8. Avanzar el catéter 72b para que alcance el catéter 72a.

El ciclo anterior es, a continuación, repetido hasta que se consiga el grado de avance deseado.

10 Un ciclo de etapas similar puede conseguirse con una forma modificada de la forma de realización de la Figura 7, en el que uno o cada uno de los dos catéteres 72a y 72b sea sustituido por un catéter de aspiración. Un catéter de aspiración puede ser utilizado para efectuar el enderezamiento descrito con anterioridad del intestino tirando de él hacia atrás mientras se aplica la aspiración. La aspiración solo se aplica durante la etapa de enderezamiento. Otra modificación adicional consiste en sustituir otra de las estructuras de alambres de guía con un globo blando, el cual puede ser inflado para encajar con la pared del intestino, y a continuación retraído para enderezar el intestino.

15 Muchos dispositivos diferentes pueden ser situados por encima de la estructura de alambres de guía y a continuación se ofrecerán algunos ejemplos.

20 (a) Un pequeño dispositivo de formación de imágenes (por ejemplo un chip de CCD o de CMOS) dispuesto sobre un catéter podría introducirse a lo largo del alambre de guía o de los alambres de guía hasta la punta. Dicho catéter podría, de forma opcional, ser propulsado a lo largo del alambre de guía mediante un chorro de agua u otro medio de propulsión de la punta para reducir la fuerza que ha sido ejercida por fuera del paciente. Una fuente de luz blanca o coloreada podría, así mismo, ser introducida por el mismo medio. Esta fuente podría consistir en unos diodos de emisión de luz o podría utilizar fibra óptica. Uno de los alambres podría estar, de manera opcional, constituido por un haz fiberoptico. Sería más fácil captar la señal óptica mediante un alambre aislado de peso ligero que podría estar incorporado dentro del alambre de guía o mediante un alambre separado dispuesto dentro de un catéter. El dispositivo de formación de imágenes podría entonces convertir la información óptica en radioondas o microondas, para enviar la información a una antena fijada o en posición adyacente al exterior del paciente.

25 (b) Un catéter blando separado podría discurrir por encima del alambre de guía hasta la punta y dicho catéter podría ser utilizado para introducir aire procedente de una bomba controlada para inflar la víscera. A través de este catéter o a través de cualquier otra forma de bomba de agua podría introducirse agua con fines de aclarado.

30 (c) Un catéter podría introducirse por encima de uno de los alambres de guía, el cual proporcionaría un canal a través del cual pudieran llevarse a cabo biopsias. Esto se llevaría, de modo preferente, a cabo, después de que el dispositivo de formación de imágenes designado en el apartado (a) mencionado con anterioridad, hubiera sido situado en posición, de forma que el dispositivo de formación de imágenes pudiera ser utilizado para visualizar el procedimiento de biopsia. Este catéter podría ofrecer propiedades de angulación de la punta.

35 (d) Un catéter de doble luz podría ser introducido por encima del alambre doble, lo que podría permitir la introducción de otro alambre de mayor rigidez o con una punta enroscada para permitir el desplazamiento del dispositivo en la dirección deseada.

40 Una vez que el alambre de guía y el dispositivo de formación de imágenes designado en el apartado (a) anterior, hayan alcanzado el emplazamiento perseguido, podría introducirse un tubo que pasara por encima, por ejemplo hasta el ciego. El alambre de guía y el dispositivo de formación de imágenes podrían entonces ser retirados y podría introducirse un endoscopio convencional a través de un tubo que discurriera por encima para efectuar una terapia, por ejemplo la extirpación de un pólipo o de un tumor maligno.

45 Un endoscopio convencional podría ser introducido en una luz del cuerpo haciendo que pasara por encima de la estructura de alambres de guía. Sin embargo, un endoscopio convencional sería demasiado rígido para que ello fuera posible, y la estructura de alambres de guía ofrece la posibilidad de, en efecto, montar un endoscopio dentro de un paciente. Para conseguir esto, una pluralidad de catéteres, cada uno de los cuales ofrezca una o más de las utilidades normalmente proporcionadas por un endoscopio convencional es introducida sucesivamente por encima de uno o más de los alambres de guía, de forma que el resultado es un ensamblaje de estos diversos elementos dentro del paciente. Una ventaja concreta de este proceder es que la fuerza requerida para hacer avanzar cada uno de los catéteres individuales es sustancialmente menor que la requerida para hacer avanzar un endoscopio convencional concreto (por ejemplo un colonoscopio o un enteroscopio), dado que este último es mucho más rígido y presenta una masa mucho mayor. Por consiguiente, para el médico es más fácil, y menos molesto para el paciente, y es menos probable que provoque lesiones al paciente. Así mismo, dado que el endoscopio es, a continuación, montado elemento por elemento, el endoscopio puede ofrecer aquellas prestaciones que se refieren a un concreto paciente, y solo esas prestaciones, de forma que el endoscopio esté adaptado a las exigencias de la intervención médica que se esté llevando a cabo. Debe entenderse que a los fines de hacer posible un montaje *in*

situ de un catéter, la estructura de alambres de guía debe, de modo preferente, comprender más de dos alambres de guía, por ejemplo tres o cuatro alambres de guía.

Aunque una estructura que presente más de dos alambres de guía es de particular utilidad para los fines analizados con anterioridad respecto del montaje de un endoscopio *in situ* puede, así mismo, tener utilidad con el procedimiento para la introducción de la estructura de alambres de guía dentro de una luz. Ello se debe a que la estructura de dos alambres de guía mostrada en las Figuras 1a a 1c permite la curvatura en un solo plano, de forma que la dirección de la estructura en tres dimensiones requiere que el usuario fuerza la estructura alrededor de su eje longitudinal, por ejemplo, mediante la utilización de un catéter al cual puede ser aplicado el par de torsión necesario. Sin embargo, si se disponen dos alambres de guía es posible incurvar la estructura en cualquier plano; tres alambres de guía son suficientes para este fin.

Se centra ahora la atención en las Figuras 8a a 8c, las cuales ilustran el uso de una estructura de alambres de guía 80 la cual comprende dos alambres de guía 81 y 82 conectados con una porción de zona de unión 83. Tal y como puede apreciarse, la porción de zona de unión 83 se articula alrededor de un eje geométrico situado en el extremo proximal de la porción 83, de forma que, tal y como se muestra en la Figura 8a, puede bascular hasta un punto en que se sitúe plana a lo largo de la porción proximal distal del alambre de guía 81. Esto es ventajoso en el sentido de que hace posible, o facilita en mayor medida, el desplazamiento de la porción 83 dentro de un catéter 84, no solo cuando no hay ningún bucle presente (como en la Figura 8c) sino también cuando lo hay. (tal y como se muestra en la Figura 8a). En este sentido, debe entenderse que el diámetro del catéter 84 sería de hecho sustancialmente mayor que el mostrado en estas Figuras. Así mismo, debe entenderse que, en lugar de estar unidos mediante una porción de zona de unión 83 de una longitud considerable, tal y como se ilustra, los alambres de guía, como alternativa, podrían estar unidos por una zona de unión de una longitud prácticamente inexistente, esto es, los extremos de los alambres de guía podrían estar conectados por una zona de unión consistente, al menos de forma sustancial, solo en un punto de basculación.

La Figura 9 muestra otra estructura adicional de alambre de guía en la cual se consigue una acción basculante similar. Esta estructura comprende unos alambres de guía 91 y 92, que presentan unas respectivas porciones de la punta flexibles 91a y 92a conectadas entre sí por un hilo o un alambre de gran flexibilidad 93. Este hilo o alambre puede ser insertado en las porciones 91a y 92a, o fijado a sus superficies.

Las Figuras 10 a 13 ilustran una estructura de alambre de guía de acuerdo con la presente invención. La estructura de alambre de guía incluye un alambre unitario continuo que presenta un segmento (el cual puede ser situado genéricamente en la porción intermedia del alambre), segmento que presenta un momento de flexión de inercia menor que el de los segmentos de alambre adyacentes. Por ejemplo, el alambre puede cambiar de forma o dimensión en sección transversal en un punto que no sea un extremo terminal, para proporcionar una articulación de flexión.

El momento de flexión de inercia para una sección transversal circular puede ser calculado como $\pi r^4 / 4$ donde r es el radio de la sección transversal. El momento de flexión de inercia para una sección transversal circular puede ser calculado como $bh^3 / 12$, donde b es la base del rectángulo y h es la altura. El documento "Mecánica de Materiales" ["Mechanics of Materials"], A.C. Ugural, 1991, McGraw Hill se incorpora en la presente memoria por referencia para su divulgación respecto de la flexión de las secciones transversales.

La Figura 10 muestra una forma de realización de la estructura del alambre de guía de la presente invención que comprende un alambre unitario continuo que presenta un área en sección transversal variable a lo largo de una porción de su extensión. En esta forma de realización, el alambre 100 puede presentar un primer segmento 121 que presenta una sección transversal genéricamente circular de un diámetro nominal D_{101} y una longitud L_{101} , un segundo segmento 122 que presenta una sección transversal genéricamente circular de un diámetro nominal D_{102} y una longitud L_{102} , y un tercer segmento 123 que presenta una sección transversal genéricamente circular de un diámetro nominal D_{103} y una longitud L_{103} . El alambre 100 puede, así mismo, incluir un segmento de transición ahusado 110 que presente una forma cónica y una longitud L_{104} y que se extienda entre el segmento 121 y el segmento 123, y un segmento de transición ahusado 112 que presente una longitud L_{105} y que se extienda entre el segmento 123 y el segmento 122.

El diámetro reducido D_{103} del tercer segmento 123 con respecto al diámetro D_{121} y al diámetro D_{102} dota al tercer segmento 123 de un momento de flexión de inercia que es menor que el de los segmentos 121 y 122. De acuerdo con ello, el alambre 100 puede flexionarse en el tercer segmento 123 para proporcionar una articulación, articulación que puede abarcar la longitud L_{103} del tercer segmento 123; así como algunas o todas las longitudes L_{104} y L_{105} de los segmentos 110 y 112. En una forma de realización, la articulación así conformada puede ser una conformación elástica.

El alambre 100 con su articulación asociada puede ser utilizado en la forma de realización de acuerdo con lo descrito a continuación, así como en aquellos procedimientos divulgados con referencia a las Figuras 1 a 9 *supra* sin necesidad de fijar o de cualquier otro modo unir dos alambres o utilizando materiales diferentes.

En una forma de realización los diámetros D 101 y D 102 pueden oscilar entre 0,25 mm y 0,89 mm y, más concretamente entre 0,41 mm y 0,51 mm. El tercer segmento 123 puede presentar un diámetro D 103 de entre 0,13 mm y 0,25 mm, y en una forma de realización D 103 puede ser de aproximadamente 0,18 mm.

5 Cada una de las longitudes L 101 y L 102 puede ser al menos aproximadamente de 0,2 m, y puede oscilar entre 1,8 m y 3,7 m. Las longitudes combinadas L 101, L 102, L 104 y L 105 pueden oscilar entre 2,1 m y 7,6 m. En una forma de realización, las longitudes L 101 y L 102 pueden ser aproximadamente iguales y su longitud combinada puede ser al menos aproximadamente de 6,1 m. La longitud L 103 del tercer segmento puede oscilar entre 2,64 mm y 12,7 mm y, en una forma de realización, puede ser de aproximadamente 7,62 mm. La longitud L 104 y la longitud L 105 pueden ser aproximadamente iguales, y cada una puede ser de aproximadamente 51 mm. La modificación de la
10 sección transversal del alambre 100 en un emplazamiento intermedio respecto de los extremos puede conseguirse mediante cualquier proceso adecuado, por ejemplo mediante rectificado, estiramiento o estampación del alambre 100.

En una forma de realización, la sección transversal reducida del tercer segmento 123 puede constituirse mediante rectificado sin puntos. Una sección transversal reducida puede constituirse utilizando una máquina de rectificado
15 como por ejemplo una Rectificadora de Perfiles de Alambres de Guía del Sistema 2000 TF-9CPG disponible en Glebar Company de Franklin Lakes, NJ.

El alambre 100 puede estar encerrado en uno o más manguitos de baja fricción y / o lubricados. En la Figura 11, el primer segmento 121 del alambre está encerrado dentro de un manguito 155, el segundo segmento 122 del alambre está encerrado dentro de un manguito 159 y el tercer segmento y los segmentos de transición están encerrados
20 dentro de un manguito 157. Los manguitos 155, 157 y 159 pueden estar constituidos con un material de fricción baja, como por ejemplo PTFE o poliéster. Unos indicadores están asociados con los primero y segundo segmentos 121 y 122 del alambre para que los segmentos del alambre puedan ser distinguidos cuando sean visualizados a través de una cámara u otro dispositivo óptico asociado con un endoscopio u otro dispositivo médico. Por ejemplo, los indicadores pueden ser visuales y pueden emplear diferentes colores. En una forma de realización, los manguitos 155 y 159 pueden disponerse en diferentes colores y / o con diferentes pautas de marcado. En la Figura
25 13 el manguito 155 presenta una pauta de marcas densas inclinadas en diagonal mientras que el manguito 159 presenta una pauta de marcas no inclinadas, más ligeras. Los colores de marcado y / o el color de fondo de los manguitos puede ser diferente para distinguir el manguito 155 del manguito 159. Así mismo, pueden ser utilizadas unas barras alternadas de diferentes colores para distinguir el manguito 155 del manguito 159 y, con ello, el segmento 121 del segmento 122 tal y como son visualizados a través de un dispositivo de visualización. El manguito 157 puede presentar otro color u otra pauta de colores adicionales para proporcionar una indicación visual del emplazamiento del tercer segmento 123.

La Figura 11 ilustra el alambre 100 flexionado en el tercer segmento 123 para formar un bucle de alambre estrecho para su introducción dentro de una cavidad del cuerpo. En la Figura 11 el alambre 100 se ilustra con una flexión 150 con forma genérica de U con un radio R 110 para que el alambre no se retuerza tras su colocación a través de un canal de trabajo de un colonoscopio, no forme una punta aguda que pueda dañar el tejido tras su colocación en una luz del cuerpo y de modo preferente, que no se deforme prácticamente en lo sustancial. En una forma de realización, el radio R 110 puede oscilar entre aproximadamente 0,75 mm y aproximadamente 1,5 mm y, más concretamente, ser de aproximadamente 1 mm.

40 Materiales biocompatibles apropiados a partir de los cuales puede elaborarse dicho alambre incluyen los mencionados a partir de los cuales pueden constituirse los alambres de las Figuras 1 a 9, incluyendo sin limitación un material superelástico, como por ejemplo Nitinol. Así mismo, pueden ser utilizados otros materiales como por ejemplo aleaciones. Un material apropiado a partir del cual puede constituirse el alambre 100 es el Nitinol NDC SE508 disponible en Nitinol Devices and Components, una Compañía de Johnson & Johnson de Fremont, CA.

45 La Figura 12 ilustra formas de realización alternativas en las cuales la sección transversal de la longitud estrechada 103 no es redonda. Pueden constituirse configuraciones en sección transversal diferentes, como por ejemplo modificando un alambre redondo en una sección transversal rectangular plana en la Figura 12a, una sección transversal ovalada en la Figura 12b, o una sección transversal cuadrada en la Figura 12c. Otras configuraciones en sección transversal, como por ejemplo, triangular, hexagonal u otras formas poligonales pueden ser empleadas.
50 Pueden ser utilizados planos de flexión preferentes de determinadas configuraciones en sección transversal con la finalidad de dirigir el bucle en U del alambre. Por ejemplo, puede ser empleada una sección transversal rectangular, ovalada o rectangular, para dirigir la flexión alrededor de un eje geométrico concreto.

La estructura de alambre de guía con el alambre 100 de la presente invención puede ser utilizada en lugar de las configuraciones de alambre mostradas en las Figuras 1 a 9, así como en el dispositivo mostrado en la Patente estadounidense 2004/111020 A1. La Figura 13 es una ilustración esquemática de una estructura de alambre de guía con el alambre 100 en uso con un dispositivo médico 300. En general, el dispositivo médico 300 puede ser un endoscopio flexible, como por ejemplo un colonoscopio flexible o un dispositivo tal y como el que se muestra en la solicitud de la Patente anteriormente referenciada.

5 El dispositivo médico 300 puede incluir una empuñadura 310, la cual es situada fuera del paciente, una porción alargada flexible 330 del cuerpo y un extremo distal 320 el cual puede ser situado dentro de un paciente, como por ejemplo en el tracto GI del paciente, presentando el extremo distal 320 el tamaño y la configuración precisas para ser avanzado a través del tracto GI. El dispositivo médico puede, así mismo, incluir un canal de trabajo 350 que se extienda a través de la porción 330 del cuerpo y una abertura situada en el extremo distal 320 del dispositivo 300, una cámara 360, una fuente de luz 370, una boquilla de lavado / boquilla de irrigación 380 de la lente de la cámara, una fuente de luz 392 y una fuente de luz 394. Un sistema de aspiración puede disponerse a través del canal de trabajo 350 si se desea.

10 El alambre de guía con el alambre 100 de la presente invención puede ser situado dentro del canal de trabajo 350 de tal manera que la flexión con forma de U del tercer segmento 123 quede situado dentro del cuerpo del paciente, y los extremos del alambre de guía se extiendan a través de una abertura de acceso de la empuñadura 310. En la Figura 13, los extremos del alambre de guía se indican mediante la referencia numeral 221 (asociada con el primer segmento 121) y la referencia numeral 222 (asociada con el segundo segmento 122).

15 El alambre de guía con el alambre 100 puede ser utilizado en términos generales, tal y como se muestra en las Figuras 3A a 3C, para hacer avanzar un dispositivo dentro de una luz del cuerpo, como por ejemplo el tracto GI. En la Figura 13, después de que la incurvación con forma de U del tercer segmento 123 ha sido avanzada a través del canal de trabajo 350, el primer segmento 121 es avanzado a través del canal de trabajo con respecto al segundo segmento 122, de manera que el primer segmento 121 adopta una curvatura que presenta un radio de curvatura mayor que el Radio de curvatura R110, tal y como se muestra en la Figura 13. Para avanzar más el extremo distal 20 320 por dentro del paciente, el facultativo puede traccionar en sentido proximal sobre el extremo 222 para retraer el tercer segmento 123 hacia el interior del canal de trabajo 350, dejando con ello el radio relativamente grande del bucle de curvatura del primer segmento 121 dentro de la luz del cuerpo y extendiéndolo desde el extremo distal del dispositivo 300. El extremo 222 puede entonces mantenerse fijo, y el extremo 221 puede ser avanzado en dirección distal hacia la empuñadura 310 para que la longitud adicional del primer segmento 121 sea avanzada distalmente 25 hacia fuera del canal de trabajo 350, avanzando distalmente de esta forma el radio relativamente grande del radio de curvatura dentro del tracto GI. A continuación, mientras se mantiene el extremo 222 fijo con respecto a la empuñadura 310, el extremo 221 puede ser traccionado tensándolo (en dirección proximal) mientras simultáneamente se empuja (en dirección distal) la porción alargada 330 del cuerpo distalmente a lo largo de los segmentos de alambre 121 y 122 dentro del canal de trabajo 350, de forma que el extremo distal 350 se desplace 30 hacia delante (en dirección distal) por el interior del tracto GI. De acuerdo con ello, los segmentos de alambre 121 y 122 sirven como un carril sobre el cual puede ser avanzado el extremo distal 350 del dispositivo 300.

35 Aunque la presente invención ha sido ilustrada mediante la descripción de diversas formas de realización, no es intención del solicitante restringir o limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle. Los expertos en la materia advertirán la existencia de otras numerosas variantes, modificaciones y sustituciones sin apartarse del alcance de la invención. Así mismo, la estructura de cada elemento asociado con la presente invención puede ser descrita de modo alternativo como medio para conseguir la función efectuada por el elemento. Debe entenderse que la descripción precedente se ofrece a modo de ejemplo y que los expertos en la materia pueden advertir otras modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una estructura de alambre de guía para su inserción en un espacio interior definido por una pared, comprendiendo el alambre de guía un alambre unitario continuo (100) que comprende un primer segmento (121), un segundo segmento (122) y un tercer segmento (123) dispuesto en posición intermedia entre el primero y el segundo segmentos, en la que el tercer segmento presenta un momento de flexión de inercia menor que un momento de flexión de inercia del primer segmento y menor que un momento de flexión de inercia del segundo segmento, **caracterizada por** comprender un primer manguito (155) que rodea el primer segmento y un segundo manguito (159) que rodea el segundo segmento, en la que los primero y segundo manguitos son visualmente distinguibles.
- 10 2.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en el que el tercer segmento (123) presenta un área en sección transversal menor que las áreas en sección transversal del primer segmento (121) y del segundo segmento (122).
- 3.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que el al menos uno de los primero, segundo y tercer segmentos (121, 122, 123) presenta una sección transversal circular.
- 15 4.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que al menos uno de los primero, segundo y tercer segmentos (121, 122, 123) presenta una sección transversal no circular.
- 5.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que el alambre está hecho de Nitinol.
- 6.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que la longitud combinada del primer segmento, del segundo segmento y del tercer segmento es de al menos 1,2 m.
- 20 7.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que longitud combinada del primer segmento, del segundo segmento y del tercer segmento oscila entre 2,1 m y 7,6 m.
- 8.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que longitud combinada del primer segmento, del segundo segmento y del tercer segmento es de al menos 6,1 m.
- 25 9.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que el primer segmento presenta una longitud de al menos 1,8 m, y una sección transversal genéricamente circular que presenta un diámetro de entre 0,28 mm y 0,89 mm.
- 10.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 9, en la que el tercer segmento presenta un diámetro de entre 0,13 mm y 0,25 mm.
- 30 11.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en el que el primero segmento (121) presenta una longitud de al menos 1,8 m, en la que el primer segmento presenta una dimensión en sección transversal máxima de no más de 0,89 mm y en la que el tercer segmento (123) presenta una dimensión en sección transversal máxima de no más de 0,25 mm.
- 12.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que el tercer segmento (123) está flexionado.
- 13.- La estructura de alambre de guía de la Reivindicación 1, en la que el tercer segmento (123) proporciona una articulación elástica.
- 35 14.- La estructura de alambre de guía de cualquier reivindicación precedente, que comprende:
- el primer segmento (121) tiene un diámetro genéricamente constante;
 - el segundo segmento (122) tiene un diámetro genéricamente constante;
 - el tercer segmento (123) t tiene un diámetro genéricamente constante menor que el de los diámetros de los primero y segundo diámetros;
- 40 y que así mismo comprende un segmento ahusado (110) de diámetro decreciente que se extiende desde el primer segmento hasta el tercer segmento; y
- un segmento ahusado (112) de diámetro decreciente que se extiende desde el segundo segmento hasta el tercer segmento.

FIG. 1a

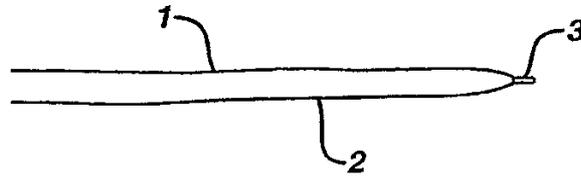


FIG. 1b

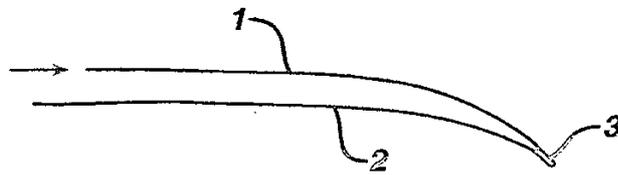


FIG. 1c

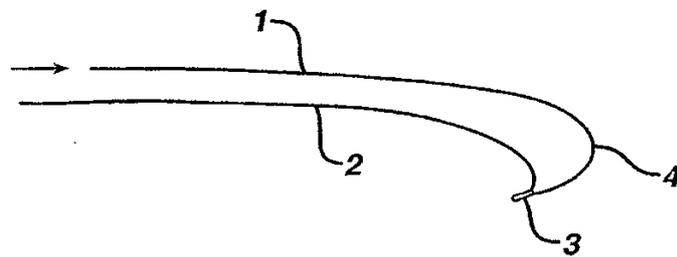


FIG. 2



FIG. 3a

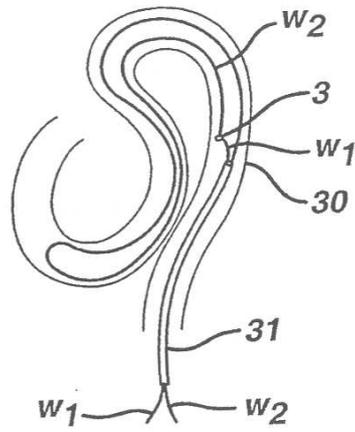


FIG. 3b

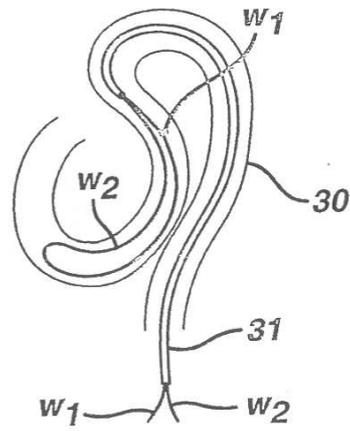


FIG. 3c

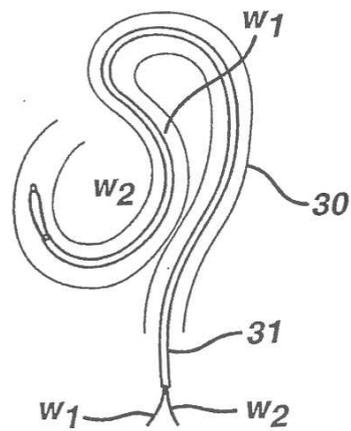


FIG. 4

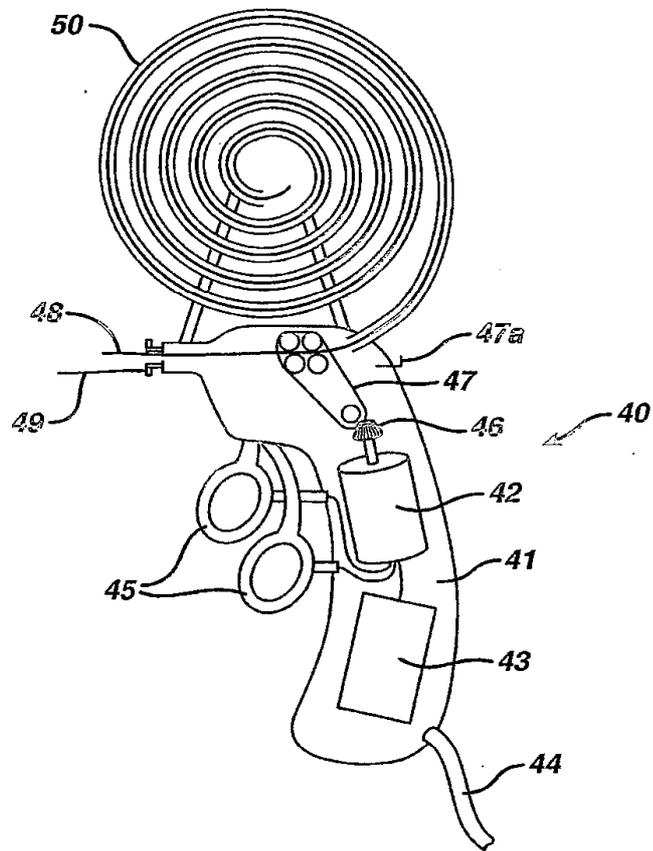


FIG. 5a

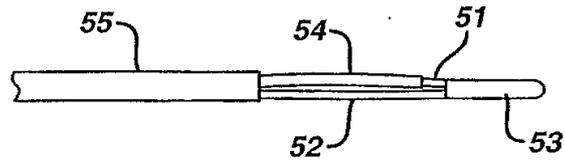


FIG. 5b

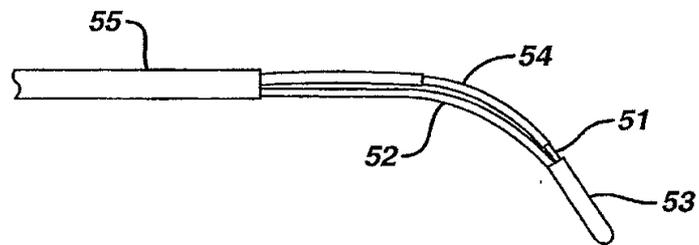


FIG. 6a

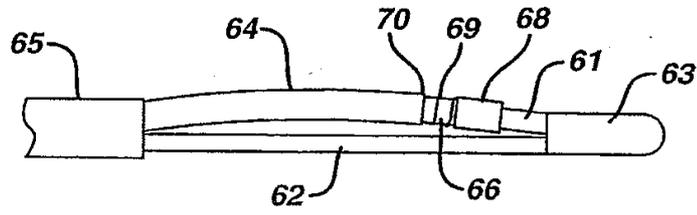


FIG. 6b

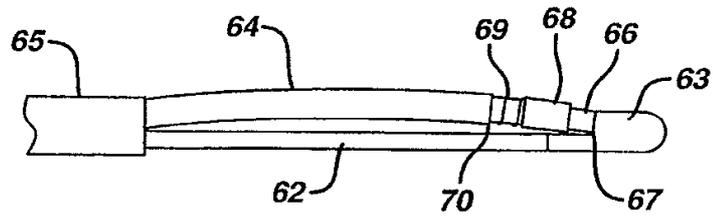


FIG. 7

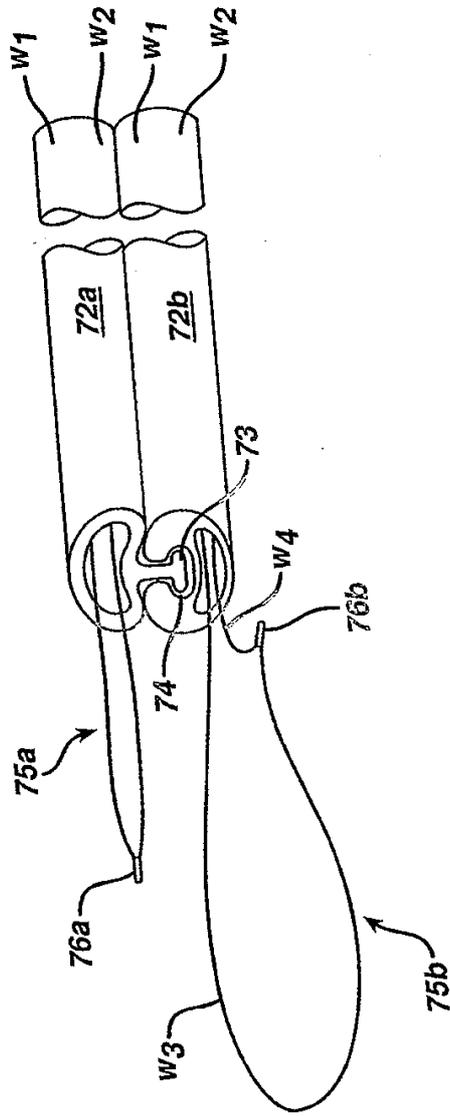


FIG. 8a

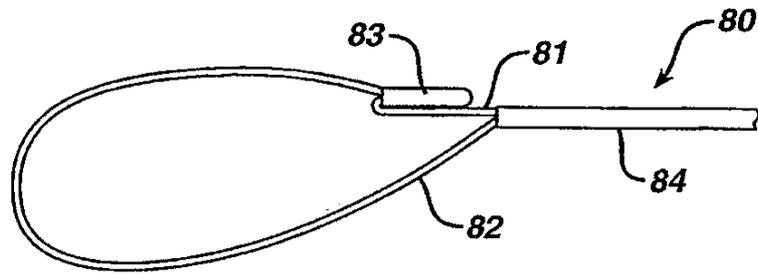


FIG. 8b

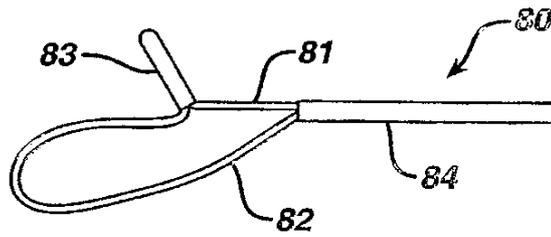


FIG. 8c

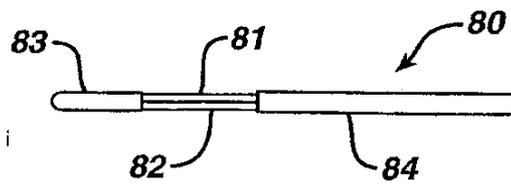


FIG. 9

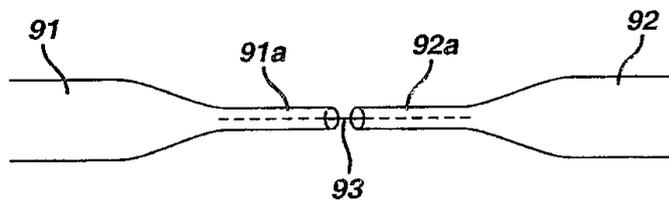


FIG. 10

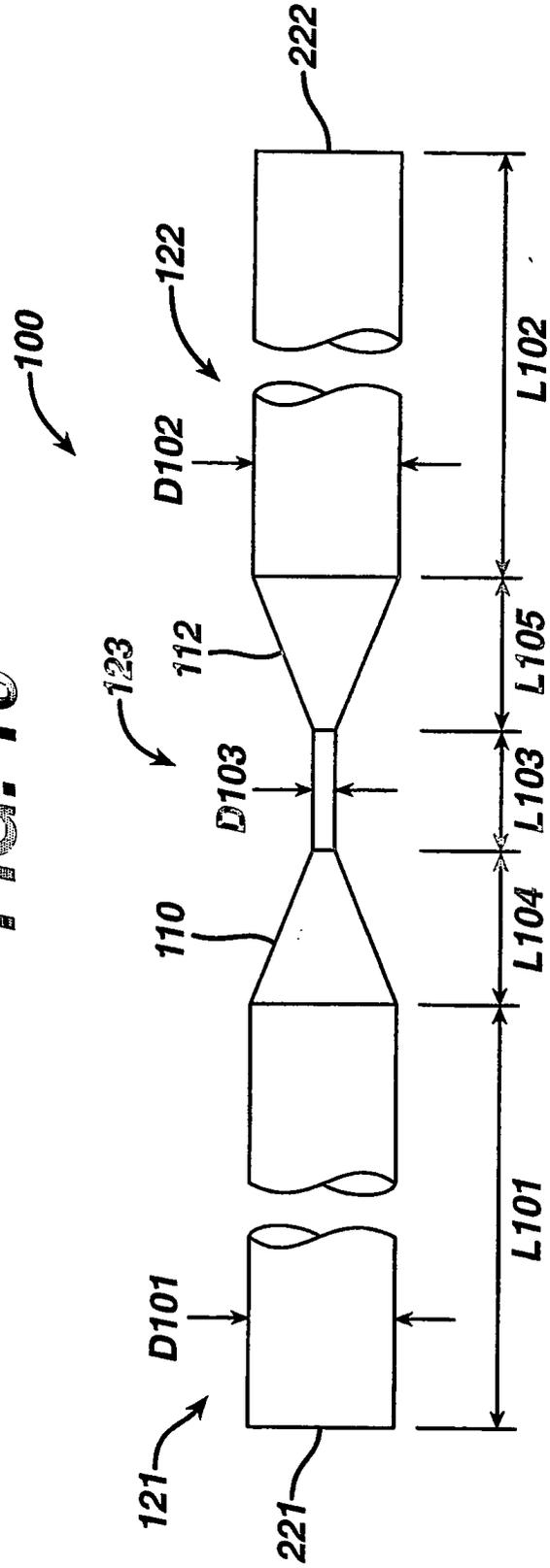


FIG. 11

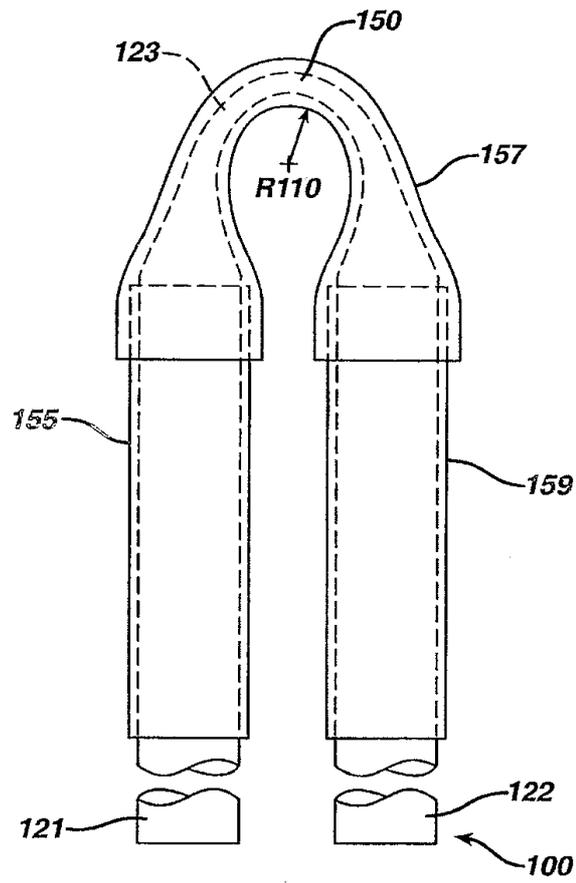


FIG. 12a

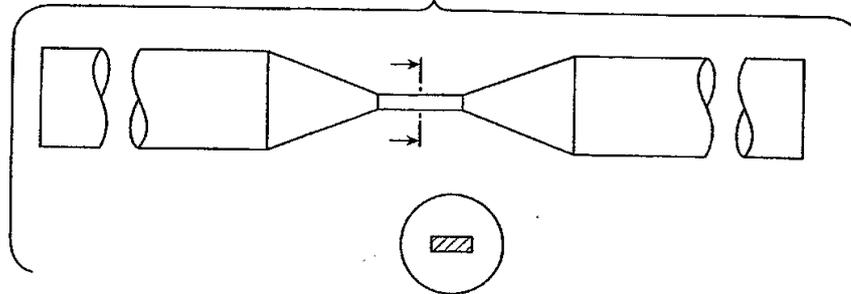


FIG. 12b

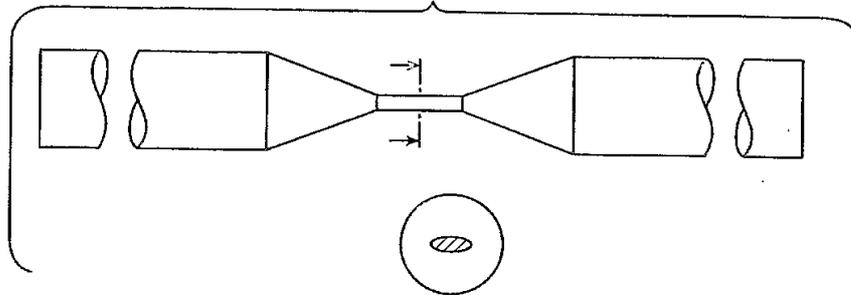


FIG. 12c

