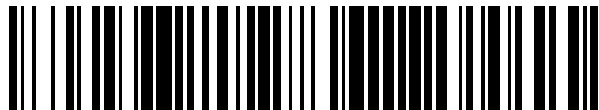


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 667**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2008 PCT/US2008/063721**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2008 WO08144401**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2008 E 08755551 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2155037**

54 Título: **Dispositivo hueco de articulación que se puede torcer**

30 Prioridad:

**18.05.2007 US 930748 P**

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

**31.07.2017**

73 Titular/es:

**BOSTON SCIENTIFIC LIMITED (100.0%)  
Clarendon House, 2 Church Street  
Hamilton HM11, BM**

72 Inventor/es:

**OSTROVSKY, ISAAC;  
SLANDA, JOZEF y  
BEAN, JEFF**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 627 667 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

Dispositivo hueco de articulación que se puede torcer

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere generalmente a dispositivos médicos tal como endoscopios y catéteres. Más específicamente, la invención se refiere a dispositivos médicos flexibles que se pueden doblar y orientar para negociar y acceder a diversas áreas dentro de un paciente.

10

**Información de antecedentes**

Se ha establecido que hay importantes beneficios de salud pública en la detección y tratamiento temprano de enfermedades de órganos internos (tal como el colon, el esófago, el estómago, la uretra, la vejiga, el uréter, el riñón, los pulmones, los bronquios, el útero, y otros sistemas de órganos) y de varios pasos corporales (tal como el canal alimentario y excretor y las vías respiratorias). La detección temprana de tales enfermedades se puede lograr mediante exámenes médicos periódicos ayudados por procedimientos médicos modernos y dispositivos tales como un endoscopio. Un endoscopio de formación de imágenes convencional comprende generalmente un tubo flexible con una guía de luz de fibra óptica que dirige la luz de iluminación desde una fuente luminosa externa hasta la punta distal donde ilumina la región dentro del cuerpo del paciente que se examinará. Frecuentemente, se incorporan componentes ópticos adicionales para ajustar la dispersión de la luz que sale de la fibra o de una agrupación de fibras y la punta distal. Una lente de objetivo y la guía de luz de formación de imágenes de fibra óptica que se comunica con una cámara en el extremo distal del endoscopio, o un chip de cámara de formación de imágenes en la punta distal, produce una imagen que se muestra al operario. Además, la mayoría de los endoscopios incluyen uno o más canales de trabajo a través de los cuales los dispositivos médicos tales como pinzas de biopsia, pinzas, sondas de fulguración, y otras herramientas pueden pasarse.

15

20

25

Algunas endoscopias y catéteres de electrofisiología pueden orientar o desviar la punta distal del endoscopio para seguir el camino de la anatomía en examen, tal como el colon, la vejiga, el riñón, y el corazón. La deflexión o articulación es a menudo una característica deseable en estos tipos de dispositivos médicos para minimizar la fuerza de fricción y el trauma en el tejido circundante, y para inspeccionar los lugares de examen específicos. La navegación del endoscopio a través de diversas áreas dentro de un paciente mejora el éxito del examen y minimiza el dolor, los efectos secundarios, el riesgo, o la sedación del paciente.

30

35

Con el fin de lograr una deflexión activa en la parte distal flexible del dispositivo, la mayoría de los endoscopios utilizan una fuerza creada sobre un extremo del dispositivo, normalmente en un mango. La fuerza se transmite entonces a la sección de articulación por los cables de control o los cables de tracción. Los cables de tracción se transportan dentro del eje del endoscopio conectando el extremo distal a un conjunto de controles en el mango. Mediante la manipulación de los controles, el operario es capaz de orientar la parte distal del endoscopio durante la inserción y dirigirla a una región de interés dentro del cuerpo del paciente.

40

El mecanismo de deflexión varía entre los endoscopios y los catéteres orientables. Algunas secciones de articulación se realizan de elementos elásticos, tal como, por ejemplo, Pebax®. Cuando la fuerza se aplica a través de cables de tracción, un lado del elemento puede deformarse (es decir, comprimirse o estrecharse) dando como resultado una flexión. La consistencia del plano de flexión de estos dispositivos dependería de tales factores como, por ejemplo, la homogeneidad del material, o el proceso de fabricación, por ejemplo, moldeo o extrusión. Por lo tanto, la consistencia de flexión con tales dispositivos es normalmente mucho menor que lo ideal. También, estos dispositivos generalmente no están diseñados para transmitir un par de un extremo al otro. Tienden a retorcerse cuando se tuercen.

45

50

Otros diseños de articulación consisten en muchos elementos separados, varillas de unión, cada uno de los cuales tiene un punto de pivote. Bajo la fuerza aplicada, cada varilla de unión puede girar alrededor de un punto de pivote en relación entre sí. Tales dispositivos mantienen el plano de flexión mucho más consistente.

55

Hay muchos retos de diseño y rendimiento inherentes a estos dispositivos conocidos. Algunos de estos retos incluyen lograr una deflexión plana en la punta, así como impedir que el eje se abombe o forme una serie de formas en "S" a partir de los mecanismos de cable de tracción. Otros retos incluyen ser capaz de mantener una flexión individual en un plano, logrando la cantidad apropiada de deflexión angular, y logrando múltiples direcciones de deflexión.

60

Normalmente, los endoscopios flexibles son dispositivos médicos caros. Debido al gasto, estos endoscopios se construyen para soportar usos múltiples en muchos pacientes y desinfecciones repetidas. Los endoscopios convencionales se construyen generalmente de estructuras de material compuesto fuertes, tales como metales y plásticos que no se degradan bajo limpiezas repetidas y altas temperaturas. Estas estructuras de material reducen la flexibilidad del endoscopio y pueden comprometer la comodidad del paciente. Además, los endoscopios convencionales son normalmente instrumentos complejos y frágiles que necesitan a menudo reparaciones caras

65

como un resultado del deterioro durante el uso o durante el procedimiento de desinfección.

El documento WO-A-97/23158 divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 El documento JP-A-2005/007068 desvela un mecanismo de articulación que tienen una serie de varillas de unión apiladas dispuestas adyacentes entre sí.

**Sumario de la invención**

- 10 Para abordar o superar los problemas con los endoscopios flexibles conocidos, la invención se refiere en general a endoscopios flexibles de bajo coste que se pueden usar para un único procedimiento y después desecharse, eliminando así la necesidad de preparación y limpieza entre usos. Un endoscopio de bajo coste de acuerdo con la invención podría envasarse estéril o desinfectado y ser capaz de usarse para un único procedimiento sin la preparación del endoscopio, y entonces desecharse tras el único uso. El endoscopio podría incluir una o más de las siguientes características, en comparación con los actuales endoscopios flexibles: mejor navegación y seguimiento, una interfaz superior con el operario, acceso mejorado por reducción de las fuerzas friccionales sobre el tejido luminal, comodidad del paciente aumentada, mayor productividad clínica y rendimiento de pacientes que lo que está actualmente disponible con un endoscopio convencional, un menor riesgo de contaminación cruzada, y la capacidad de usarse a través de más procedimientos.

- 15 Por lo tanto, es deseable proporcionar nuevos dispositivos con flexión controlada activa y métodos para usar tales dispositivos y también para realizar ejes flexibles para dispositivos métodos. Es particularmente deseable proporcionar tales dispositivos y métodos que lograrían una deflexión plana en la punta, así como impedir que el eje (parte sin deflexión) se abombe o forme una serie de formas en "S" a partir de la tensión los mecanismos de cable de tracción en comparación con los dispositivos de la técnica anterior. También es deseable proporcionar un tal dispositivo que sería capaz de mantener una flexión individual en un plano, lograr la cantidad apropiada de deflexión angular y lograr múltiples direcciones de deflexión. Tales dispositivos de deflexión son más simples en construcción y menos costosos que los dispositivos de la técnica anterior, y tales métodos no requieren que usuarios altamente cualificados para utilizar el dispositivo.

- 20 Una realización particular de la presente invención se refiere a un mecanismo de articulación para uso en un dispositivo médico, y el mecanismo incluye una serie de varillas de unión apiladas dispuestas adyacentes entre sí y móviles entre sí. Cada varilla de unión frontal tiene una cara frontal ahusada a un par de puntos de pivote y una cara trasera que define un rebaje en forma de cuña para recibir los puntos de pivote adyacentes a la varilla de unión. Uno o más cables de tracción proporcionan tensión, manteniendo las varillas de unión apiladas juntas a la vez que también se permite la flexión controlada de la parte distal por movimiento de uno o más de entre los cables de tracción.

- 25 En una realización alternativa de la presente invención, un mecanismo de articulación para su uso médico incluye una serie de varillas de unión apilados dispuestos adyacentes entre sí y móviles entre sí. Cada varilla de unión frontal tiene una cara frontal ahusada a un par de puntos de pivote y una cara trasera que define un rebaje en forma de cuña para recibir los puntos de pivote adyacentes a la varilla de unión desplazados radialmente de los puntos de pivote, permitiendo múltiples planos de deflexión. Al menos un cable de tracción proporciona tensión y mantiene las varillas de unión apiladas juntas a la vez que también permite la flexión controlada de la parte distal por movimiento del (de los) cable(s) de tracción.

- 30 En otra realización alternativa de la presente invención, un mecanismo de articulación para su uso médico incluye una primera sección de articulación con una primera serie de varillas de unión apiladas dispuestas adyacentes entre sí y móviles entre sí. Cada varilla de unión frontal tiene una cara frontal ahusada a un par de puntos de pivote y una cara trasera que define un rebaje en forma de cuña para recibir los puntos de pivote adyacentes a la varilla de unión. El mecanismo de articulación también incluye una segunda sección de articulación. La segunda sección de articulación incluye una segunda serie de varillas de unión apiladas dispuestas adyacentes entre sí y móviles entre sí, teniendo cada varilla de unión frontal una cara frontal ahusada a un par de puntos de pivote y una cara trasera que define un rebaje en forma de cuña para recibir los puntos de pivote adyacentes a la varilla de unión. Los rebajes con forma de cuña de la primera sección de articulación se desplazan radialmente desde los rebajes con forma de cuña de la segunda sección de articulación permitiendo múltiples planos de deflexión.

- 35 El mecanismo de articulación puede incluir, además, una leva de control. Los extremos proximales del al menos un cable de tracción se conectan a la leva de control. Cuando el usuario rota la leva de control, se aplica tensión al al menos un cable de tracción, desviando así el extremo distal del mecanismo de tracción.

- 40 El mecanismo de articulación puede incluir, además, un manguito exterior dispuesto sobre la parte exterior del mecanismo de articulación para proporcionar una superficie exterior lisa. También se puede incluir varias lubricaciones y/o recubrimientos de fármacos sobre el manguito exterior para reducir la fricción o tratar partes del paciente que se están examinando.

El mecanismo de articulación puede incluir además marcadores radiopacos o materiales radiopacos para garantizar la colocación apropiada del mecanismo de articulación.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Para una comprensión más completa de la naturaleza y operación de diversas realizaciones de acuerdo con la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción tomada en conjunto con las figuras de los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares indican las partes correspondientes a través de varias vistas y en los que:

- 10 la figura 1 representa una varilla de unión usada para formar un mecanismo de articulación de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la figura 2 representa una representación esquemática de un mecanismo de articulación formado apilando una serie de varillas de unión mostradas en la figura 1;
- 15 la figura 3 representa una representación esquemática ampliada de la parte distal del mecanismo de articulación mostrado en la figura 2;
- la figura 4 representa una representación esquemática ampliada de la parte proximal del mecanismo e articulación mostrado en la figura 2;
- 20 la figura 5 representa una representación esquemática del mecanismo de articulación mostrado en la figura 2 flexionado en la dirección ascendente;
- la figura 6 representa una varilla de unión usada para formar un mecanismo de articulación de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención;
- la figura 7 representa una representación esquemática de un mecanismo de articulación formado apilando una serie de varillas de unión mostradas en la figura 6;
- 25 la figura 8 representa una varilla de unión usada para formar un mecanismo de articulación de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención;
- la figura 9 representa una varilla de unión usada para formar un mecanismo de articulación de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención;
- 30 la figura 10 representa una sección transversal de un mecanismo de articulación formado apilando una serie de varillas de unión mostradas en la figura 1 en una posición desviada; y la figura 11 representa una sección transversal de un mecanismo de articulación formado apilando una serie de varillas de unión mostradas en la figura 9 en una posición desviada.

**Descripción**

35 La presente invención se refiere a un mecanismo de articulación flexible que se utiliza en endoscopios dirigibles y catéteres. Estos dispositivos médicos permiten al operario acceder y ver la anatomía corporal interna de un paciente, así como insertar instrumentos quirúrgicos en el cuerpo del paciente. Además, estos dispositivos pueden incluir capacidades diagnósticas y terapéuticas integradas para permitir al operario tratar al paciente en un solo procedimiento. Un mecanismo de articulación de acuerdo con la presente invención puede ser suficientemente barato de fabricar de tal manera que el dispositivo se puede considerar como un artículo desechable de un solo uso. Todas las descripciones en el presente documento, tal como superior, inferior, izquierda, derecha, arriba, y abajo son con referencia a las figuras, y esto no debería construirse en un sentido limitante.

45 Una realización del mecanismo de articulación 10 de acuerdo con la presente invención se realiza de una serie de varillas de unión 12 apiladas que se colocan adyacentes entre sí, definiendo un lumen interior 14 y móvil entre sí. En referencia ahora a la figura 1, una varilla de unión 12 de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una cara frontal 16 y una cara trasera 18. Cada varilla de unión puede trazarse profundamente, laminarse y soldarse, sellarse, moldearse por inyección, o formarse de otra manera de acero inoxidable u otro material biocompatible que permita que la varilla de unión 12 sea rígida mientras que tiene un perfil de pared delgada para maximizar el tamaño del lumen interior 14.

La cara frontal 16 de la varilla de unión 12 incluye un par de superficies de acoplamiento dispuestas de manera opuesta que bisecan la varilla 12 y definen un par de puntos de pivote 20 que se acoplan a la correspondiente cara trasera 18 de una varilla de unión 12 adyacente. Los puntos de pivote 20 se redondean formando superficies sustancialmente cilíndricas que sirven como cojinetes. La cara frontal 16 de la varilla 12 incluye, además, dos secciones ahusadas 22 que se angulan de manera proximal lejos del punto de pivote 20. Las dos secciones ahusadas 22 se orientan hacia un ángulo A° con respecto al eje longitudinal 24 de la varilla de unión 12. Los términos proximal y distal requieren un punto de referencia. En esta aplicación, el punto de referencia es la perspectiva del usuario. Por lo tanto, el término proximal siempre se referirá a un área más cerca al usuario, mientras que distal se referirá siempre a un área lejos del usuario.

De manera similar, la cara trasera 18 de la varilla de unión 12 incluye dos secciones inclinadas 26 que se angulan de manera distal lejos de una superficie 28 relativamente plana de la cara trasera 18 formando un rebaje 30 con forma de cuña con un vértice 32 para recibir los puntos de pivote 20 de la varilla de unión 12 adyacente. Como con las secciones ahusadas 22 en la cara frontal 16 de la varilla de unión, las secciones inclinadas 26 de la cara trasera 18

se orientan en un ángulo B° con respecto al eje longitudinal 24. Adicionalmente, el vértice 32 se redondea para formar una superficie sustancialmente cilíndrica para acoplar sobre la superficie redondeada de los puntos de pivote 20.

5 Una pluralidad de canales 34, 36, 38, 40 se forman integralmente en la varilla de unión 12 o se disponen de otra manera sobre la superficie interior 42 de la varilla de unión 12. Los canales de cable se separan de manera radial en distancias predeterminadas alrededor de la circunferencia de la varilla de unión 12. Como se muestra en la figura 1, los canales 36 y 40 se colocan en los puntos de pivote 20, mientras que los canales 34 y 38 (no mostrados) se rotan 90° con respecto a los canales 36 y 40.

10 En referencia ahora a las figuras 2-5, el mecanismo de articulación 10 se crea apilando un número de varillas 12a, 12b, 12c, etc., de varillas de unión, de tal manera que los puntos de pivote 20 de cada varilla de unión 12 se alinean con el vértice 32 de la varilla de unión 12 adyacente. Bloquear los cables de tracción 46 y 50 dispuestos en canales 36 y 40 de cable proporciona tensión para mantener las varillas 12a, 12b, 12c, etc., unidas, juntas mientras que los cables de tracción 44 y 48 son componentes del mecanismo de control para flexionar el mecanismo de articulación 10 en la dirección deseada.

15 El mecanismo de control incluye cables de tracción 44 y 48 y una leva de control 52. Los extremos proximales de los cables de tracción 44 y 48 se conectan a la leva de control 52 y los extremos distales de los cables de tracción 44 y 48 se conectan al extremo distal 54 del mecanismo de articulación 10 (figura 3). Como se muestra en la figura 5, cuando el usuario rota la leva de control 52 en la dirección de las agujas del reloj como se indica mediante la línea por encima C, se aplica tensión al cable de tracción 44, y la tensión se libera del cable de tracción 48, desviando así el extremo distal 54 del mecanismo de articulación en una dirección hacia arriba. A la inversa, cuando el usuario rota la leva de control 52 en una dirección antihoraria, se aplica tensión al cable de tracción 48 y el cable de tracción 44 se libera, desviando así el extremo distal 54 en una dirección descendente.

20 La capacidad de desviación del mecanismo de articulación 10 es una función de la diferencia entre los ángulos A y B del número de varillas N de unión, que puede representarse por la fórmula: ángulo de deflexión =  $(A - B)/2 \times (N - 1)$ . Por ejemplo, en la realización mostrada en la figura 2, si el ángulo A es 140°, el ángulo B es 100°, y hay 11 varillas de unión que incluyen una primera y una segunda varilla de unión, la deflexión sería 200°. El radio de deflexión es una función de la diferencia del ángulo y la longitud de la varilla de unión (es decir, las varillas de unión más cortas producirán una flexión de radio más pequeña).

30 Un manguito exterior flexible puede disponerse sobre la parte exterior del mecanismo de articulación 10 para proporcionar una superficie exterior lisa. El manguito exterior puede realizarse de poliuretano delgado y liso, LLDPE, silicona, peletano, poliuretano, u otros materiales biocompatibles aprobados tal como polietileno, polipropileno o alcohol de polivinilo. Adicionalmente, el manguito exterior puede recubrirse con un recubrimiento hidrófilo y lubricante tal como el recubrimiento hidrófilo HYDROPASS™ disponible de Boston Scientific Corporation, de Natick, Massachusetts, y descrito en el documento U. S. Pat. Número. 5, 702, 754 y 6, 048, 620.

40 Adicionalmente, el manguito exterior puede recubrirse con un agente fármaco para tratar tejidos corporales internos.

45 Para garantizar la correcta colocación, es deseable para el mecanismo 10 de tensión que sea visible usando fluoroscopia, ecocardiografía, ultrasonido intravascular, angioscopia, u otro medio de visualización. Cuando se utiliza la fluoroscopia, cualquier o todos los mecanismos de articulación se pueden recubrir con un material radiopaco, o un marcador radiopaco puede incluirse sobre cualquier parte del dispositivo y sería útil de visualizar. Un ejemplo de material radiopaco que puede usarse es el sulfato de bario. Los marcadores radiopacos pueden realizarse de cualquiera de un número de materiales que incluye, por ejemplo, oro, platino, o tungsteno.

50 En referencia ahora a la figura 6, una varilla de unión 112 de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención se muestra. La varilla de unión 112 lleva a cabo sustancialmente la misma función que la varilla de unión 12 descrita anteriormente, y por lo tanto se usan referencias numéricas precedidas del numeral "1" para indicar elementos similares.

55 En esta realización, la cara frontal 116 de la varilla de unión 112 incluye un par de superficies de acoplamiento dispuestas de manera opuesta que bisecan la varilla 112 y definen un par de puntos de pivote 120 que se acoplan a la correspondiente cara trasera 118 de una varilla de unión 112 adyacente. Los puntos de pivote 120 se redondean formando superficies sustancialmente cilíndricas que sirven como cojinetes. La cara frontal 116 de la varilla 112 incluye, además, dos secciones ahusadas 122 que se angulan de manera proximal lejos del punto de pivote 120.

60 La cara trasera 118 de la varilla de unión 112 incluye dos secciones inclinadas 126 que se angulan de manera distal lejos de una superficie 128 relativamente plana de la cara trasera 118 formando un rebaje con forma de cuña 130 con un vértice 132 para recibir los puntos de pivote 120 de la varilla de unión 112 adyacente. A diferencia de la realización analizada anteriormente, el rebaje con forma de cuña 130 se desplaza de manera radial 90° con respecto a las secciones ahusadas 122 de la cara frontal 116. El vértice 132 se redondea para formar una superficie sustancialmente cilíndrica para acoplar sobre la superficie redondeada de los puntos de pivote 120.

65

Una pluralidad de canales 134, 136, 138, 140 se forman integralmente en la varilla de unión 112 o se disponen de otra manera sobre la superficie interior 142 de la varilla de unión 112. Los canales de cable se separan de manera radial en distancias predeterminadas alrededor de la circunferencia de la varilla de unión 112. Como se muestra en la figura 6, los canales 136 y 140 se colocan en los puntos de pivote 120, mientras que los canales 134 y 138 (no mostrados) se rotan 90° con respecto a los canales 136 y 140 y se colocan en el vértice 132 del rebaje con forma de cuña 130.

En referencia ahora a la figura 7, el mecanismo de articulación 110 se crea apilando un número de varillas 112a, 112b, 112c, etc., de varillas de unión, de tal manera que los puntos de pivote 120 de cada varilla de unión 112 se alinean con el vértice 132 de la varilla de unión 112 adyacente. Ya que la sección ahusada frontal 122 y el rebaje con forma de cuña 130 son perpendiculares entre sí, cada elemento secuencial gira el plano de flexión 90° por lo que la flexión tiene lugar en pares de elementos.

El mecanismo de control incluye los cables de tracción 144, 146, 148, 150 y dos levas de control 152 y 156. Los extremos proximales de los cables de tracción 144 y 148 se conectan a la leva de control 152 y los extremos distales de los cables de tracción 144 y 148 se conectan al extremo distal 154 del mecanismo de tracción 110. Los extremos proximales de los cables de tracción 146 y 150 se conectan a la leva de control 156 y los extremos distales de los cables de tracción 146 y 150 se conectan al extremo distal 154 del mecanismo de tracción 110. Cuando el usuario rota la leva de control 152 en la dirección de las agujas del reloj como se indica mediante la línea D, se aplica tensión al cable de tracción 144, y la tensión se libera del cable de tracción 148, desviando así el extremo distal 154 del mecanismo de articulación 110 en una dirección hacia arriba. A la inversa, cuando el usuario rota la leva de control 152 en una dirección antihoraria, se aplica tensión al cable de tracción 148 y el cable de tracción 144 se libera, desviando así el extremo distal 154 en una dirección descendente. Cuando el usuario rota la leva de control 156 en la dirección de las agujas del reloj como se indica mediante la línea E, se aplica tensión al cable de tracción 150, y la tensión se libera del cable de tracción 146, desviando así el extremo distal 154 del mecanismo de articulación a la derecha. A la inversa, cuando el usuario rota la leva de control 156 en una dirección antihoraria, se aplica tensión al cable de tracción 146 y el cable de tracción 150 se libera, desviando así el extremo distal 154 a la izquierda.

En referencia ahora a la figura 8, un mecanismo de articulación 210 de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención se muestra. El mecanismo de articulación 210 lleva a cabo sustancialmente la misma función que el mecanismo de articulación 10 descrito anteriormente, y por lo tanto se usan referencias numéricas precedidas del numeral "2" para indicar elementos similares.

En esta realización, se utiliza una combinación de varillas de unión para realizar el mecanismo de articulación 210. La primera sección de articulación 258 más cerca al mecanismo de control se crea apilando un número de varillas 212a, 212b, 212c, etc., de unión de tal manera que los puntos de pivote 220 de cada varilla de unión 212 se alinean con el vértice 232 de la varilla de unión 212 adyacente. Sobre el lado distal de la varilla de unión 212a, se inserta una varilla de unión de transición 262 rotando así el ángulo de 90° de flexión. La segunda sección 260 de articulación sobre el lado distal de la varilla de unión 262 se crea entonces apilando un número de varillas 212d, 212e, 212f, etc. de unión creando dos planos de deflexión.

El mecanismo de control incluye los cables de tracción 244, 246, 248, 250 y dos levas de control 252 y 256. Los extremos proximales de los cables de tracción 244 y 248 se conectan a la leva de control 252 y los extremos distales de los cables de tracción 244 y 248 se conectan a la varilla de unión de transición 262. Los extremos proximales de los cables de tracción 246 y 250 se conectan a la leva de control 256 y los extremos distales de los cables de tracción 246 y 250 se conectan al extremo distal 254 del mecanismo de tracción 210. Cuando el usuario rota la leva de control 252 en la dirección de las agujas del reloj como se indica mediante la línea F, se aplica tensión al cable de tracción 244, y la tensión se libera del cable de tracción 248, desviando así la primera sección de deflexión 258 del mecanismo de articulación en una dirección ascendente. A la inversa, cuando el usuario rota la leva de control 252 en una dirección antihoraria, se aplica tensión al cable de tracción 248 y el cable de tracción 244 se libera, desviando así la primera sección de deflexión 258 en una dirección descendente. Cuando el usuario rota la leva de control 256 en la dirección de las agujas del reloj como se indica mediante la línea G, se aplica tensión al cable de tracción 250, y la tensión se libera del cable de tracción 246, desviando así la segunda sección de deflexión 260 del mecanismo de articulación a la derecha. A la inversa, cuando el usuario rota la leva de control 256 en una dirección antihoraria, se aplica tensión al cable de tracción 246 y el cable de tracción 250 se libera, desviando así la segunda sección de deflexión 260 a la izquierda.

En referencia ahora a la figura 9, una varilla de unión 312 de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención se muestra. La varilla de unión 312 lleva a cabo sustancialmente la misma función que la varilla de unión 12 descrita anteriormente, y por lo tanto se usan referencias numéricas precedidas del numeral "3" para indicar elementos similares.

En esta realización, la cara frontal 316 de la varilla de unión 312 incluye un par de superficies de acoplamiento dispuestas de manera opuesta que bisecan la varilla 312 y definen un par de puntos de pivote 320 que se acoplan a la correspondiente cara trasera 318 de una varilla de unión adyacente. Los puntos de pivote 320 se redondean

formando superficies sustancialmente cilíndricas que sirven como cojinetes. La cara frontal 316 de la varilla 312 incluye, además, dos secciones ahusadas 322 que se angulan de manera proximal lejos del punto de pivote 320.

5 La cara trasera 318 de la varilla de unión 312 incluye dos secciones inclinadas 326 que se angulan de manera distal lejos de una superficie 328 relativamente plana de la cara trasera 318 formando un rebaje 330 con forma de cuña con un vértice 332 para recibir los puntos de pivote 320 de la varilla de unión adyacente. El vértice 332 se redondea para formar una superficie sustancialmente cilíndrica para acoplar sobre la superficie redondeada de los puntos de pivote 320.

10 Una pluralidad de canales 334, 336, 338, 340 se forman integralmente en la varilla de unión 312 o se disponen de otra manera sobre la superficie interior 342 de la varilla de unión 312. Los canales de cable se separan de manera radial en distancias predeterminadas alrededor de la circunferencia de la varilla de unión 312. Como se muestra en la figura 9, los canales 336 y 340 se colocan en los puntos de pivote 320, mientras que los canales 334 y 338 se rotan 90° con respecto a los canales 336 y 340 y se colocan en el vértice 332 del rebaje con forma de cuña 330.

15 A diferencia de la realización de la varilla de unión 12 descrita anteriormente, los canales 336 y 340 se achaflanan o se alargan de otra manera para permitir un mayor movimiento lateral de los cables de tracción cuando el mecanismo de articulación se desvía. Por ejemplo, en referencia ahora a la figura 10, el mecanismo de articulación 10 creado apilando un número de varillas 12a, 12b, 12c, etc. de unión se muestra en una posición desviada. En esta posición  
20 desviada, los canales 36a, 36b, 36c, etc. de cable se desalinean parcialmente y los cables de tracción pueden atascarse o pellizcarse entre las varillas de unión 12 adyacentes.

En referencia ahora a la figura 11, el mecanismo de articulación 310 creado apilando un número de varillas 312a, 312b, 312c, etc. de unión se muestra en una posición desviada. En esta realización, los canales 336a, 336b, 336c,  
25 etc. de cable permanecen en alineación tras la deflexión debido al chaflán de los canales 336 de cable. Los canales 336 pueden achaflanarse en la cara frontal 316, la cara trasera 318, o ambas caras. Como alternativa, los canales 336 de cable se pueden alargar a lo largo de su longitud total en lugar de achaflanar en uno o ambos de sus extremos.

30 Se podrían incluir secciones de deflexión adicionales y/o cables de tracción en el mecanismo de control dependiendo de cuántos planos de deflexión se desean. Los cables de tracción 44, 46, 48, 50 se realizan de acero inoxidable, filamentos de polímero, tejido fuerte o material sintético tal como kevlar o nailon, u otros metales y aleaciones tales como, por ejemplo, Nitinol®, que es una aleación de níquel-titanio. El mecanismo de control puede  
35 incluir también mangos, palancas, perillas, robótica, un mando, o cualquier característica de control, ninguna de las cuales se muestra pero que todas serían conocidas por los expertos en dispositivos médicos.

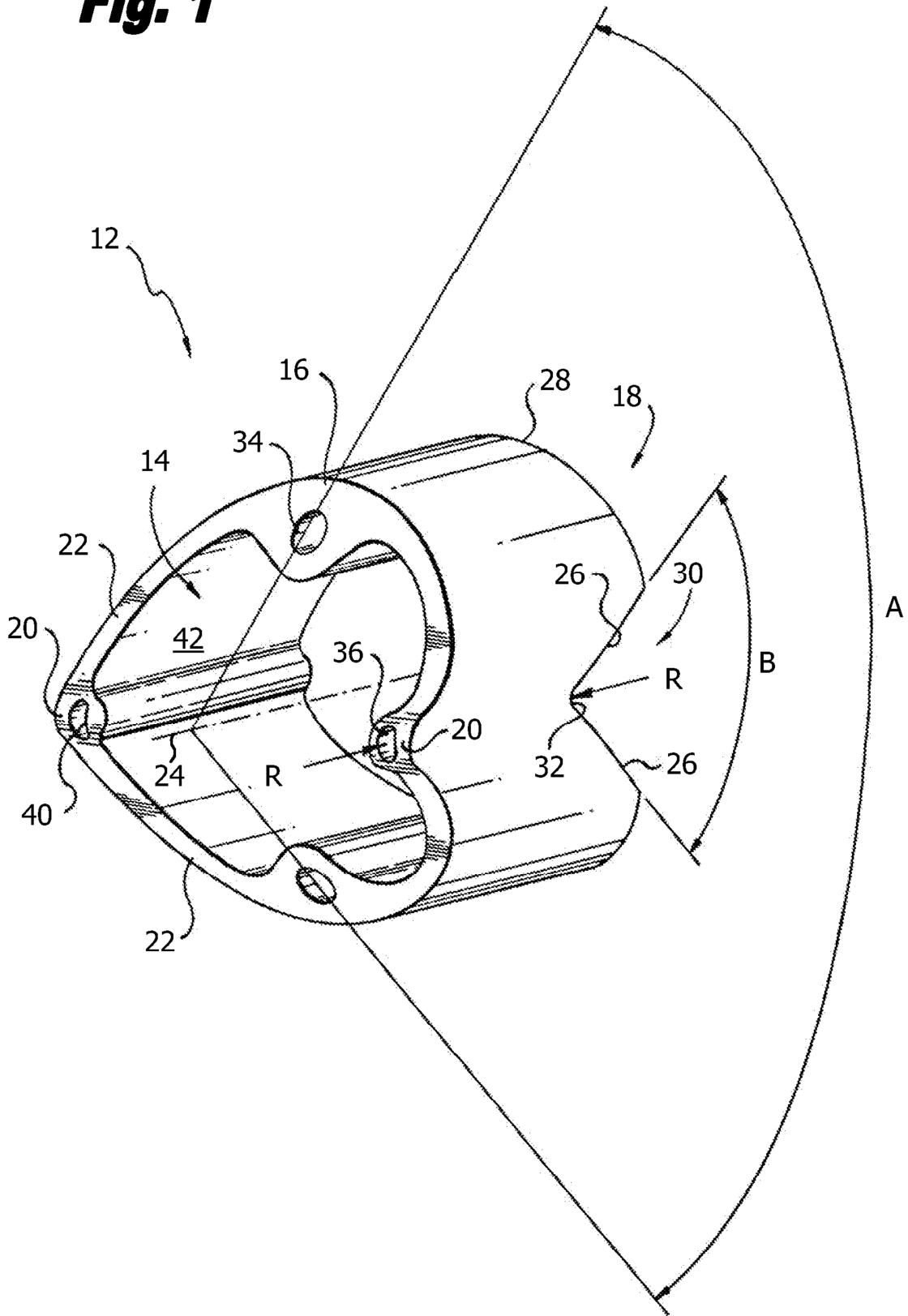
Las realizaciones descritas son a modo de ejemplo. La invención no se limita por o solo a las realizaciones a modo de ejemplo divulgadas. También, son posibles diversos cambios a y combinaciones de las realizaciones a modo de  
40 ejemplo divulgadas y dentro de esta divulgación.

REIVINDICACIONES

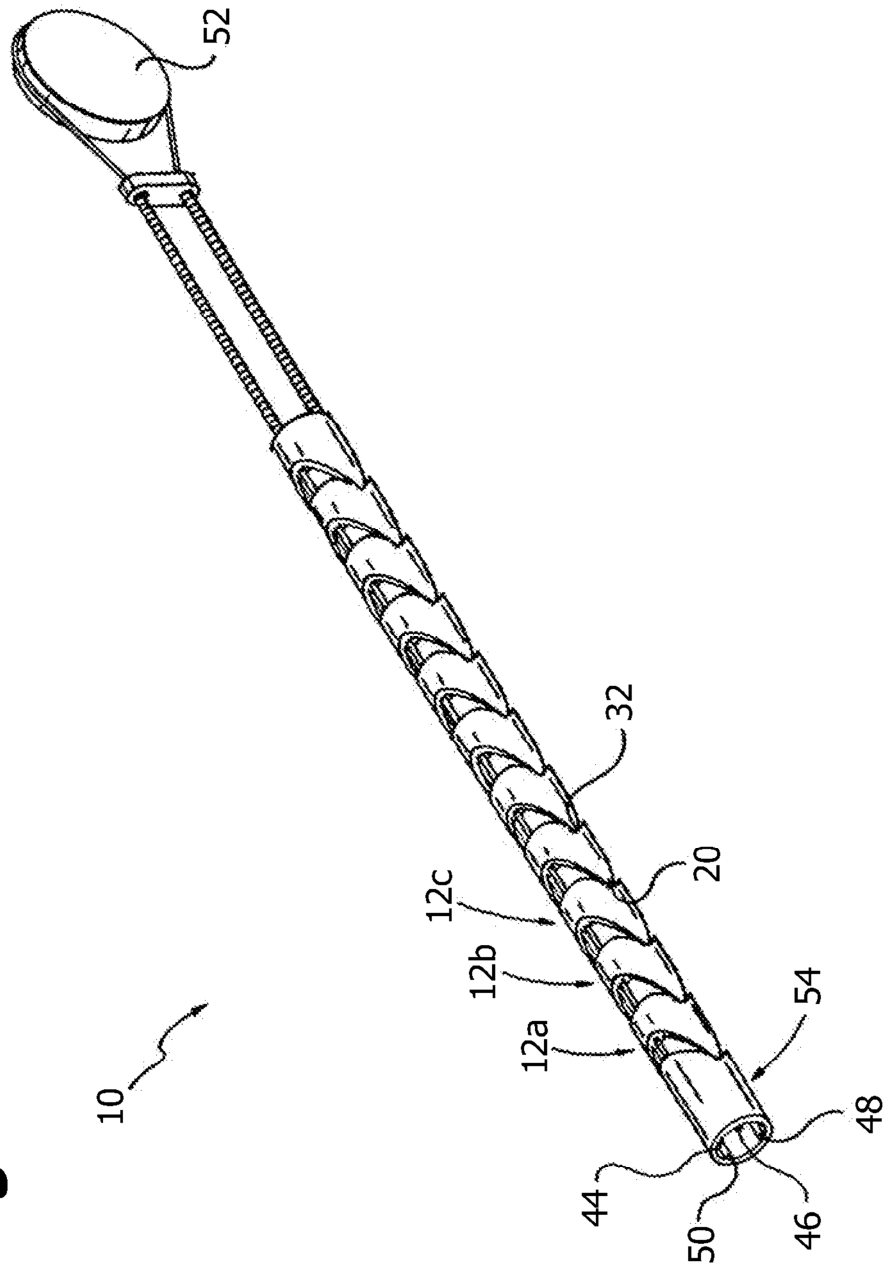
1. Un mecanismo de articulación (10; 110; 210; 310) para su uso en un dispositivo médico, que comprende:
  - 5 una serie de varillas de unión (12; 112; 212; 312) apiladas dispuestas adyacentes entre sí y móviles entre sí, incluyendo cada varilla de unión (12; 112; 212; 312) una cara frontal (16; 116; 316) que define un par de puntos de pivote (20; 120; 220; 320) y una cara trasera (18; 118; 318) que define un rebaje con forma de cuña (30; 130; 330) para recibir los puntos de pivote (20; 120; 220; 320) de la varilla de unión adyacente,
    - 10 al menos un cable de tracción (44; 46, 48, 50; 144, 146, 148, 150; 244, 246, 248, 250) para proporcionar tensión al mecanismo de articulación y para mantener las varillas de unión adyacentes juntas, en donde la cara frontal incluye adicionalmente un par de superficies de acoplamiento dispuestas de manera opuesta que bisecan la cara frontal (16; 116; 316), **caracterizado por que** la cara trasera incluye una superficie plana, y en donde dos secciones inclinadas de la cara trasera están anguladas de manera distal lejos de la superficie plana de la cara trasera formando el rebaje con forma de cuña con un vértice trasero, alineándose el vértice y los puntos de pivote
      - 15 de la varilla de unión adyacente; y
        - en donde cada superficie de acoplamiento incluye una sección ahusada (22; 122; 322) que se angula de manera proximal lejos del par de puntos de pivote (20; 120; 220; 320).
  2. El mecanismo de articulación de la reivindicación 1, que comprende además una leva de control (52; 152, 156; 252, 256) conectada al al menos un cable de tracción (44; 46, 48, 50; 144, 146, 148, 150; 244, 246, 248, 250).
  3. El mecanismo de articulación de una de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende además un manguito exterior dispuesto en el exterior del mecanismo de articulación para proporcionar una superficie exterior lisa.
  - 25 4. El mecanismo de articulación de la reivindicación 3, en el que el manguito exterior comprende un recubrimiento lubricado y/o en el que el manguito exterior comprende un recubrimiento de fármaco.
  5. El mecanismo de articulación de la reivindicación 1, que comprende además marcadores radiopacos y/o que comprende además un material radiopaco.
  - 30 6. El mecanismo de articulación de la reivindicación 1, en el que la serie de varillas de unión (12; 112; 212; 312) apiladas incluye:
    - 35 una primera sección de articulación (258), incluyendo la primera sección de articulación una primera serie de varillas de unión (212a, 212b, 212c) apiladas dispuestas adyacentes entre sí y móviles entre sí; y
 una segunda sección de articulación (260), incluyendo la segunda sección de articulación una segunda serie de varillas de unión (212d, 212e, 212f) apiladas dispuestas adyacentes entre sí y móviles entre sí, en donde los rebajes con forma de cuña (30; 130; 330) de la primera sección de articulación (258) están desplazados de manera radial desde los recesos con forma de cuña (30; 130; 330) de la segunda sección de articulación (260).
    - 40
  7. El mecanismo de articulación de la reivindicación 6, que comprende además una leva de control (52; 152; 156; 252, 256) conectada al al menos un cable de tracción (44; 46, 48, 50; 144, 146, 148, 150; 244, 246, 248, 250).
  8. El mecanismo de articulación de la reivindicación 6, que comprende además un manguito exterior dispuesto en el exterior del mecanismo de articulación para proporcionar una superficie exterior lisa.
  - 45 9. El mecanismo de articulación de la reivindicación 8, en el que el manguito exterior comprende un recubrimiento lubricado y/o en el que el manguito exterior comprende un recubrimiento de fármaco.
  - 50 10. El mecanismo de articulación de la reivindicación 6, que comprende además marcadores radiopacos y/o que comprende además un material radiopaco.
  11. El mecanismo de articulación de la reivindicación 1, en el que cada uno de los pares de puntos de pivote (20; 120; 220; 320) incluye una parte por encima redondeada que forma una superficie sustancialmente cilíndrica.
  - 55 12. El mecanismo de articulación de la reivindicación 1, en el que cada una de las secciones opuestas de una varilla de unión (12; 112; 212; 312) se orientan en un ángulo con respecto a un eje longitudinal de la varilla de unión.



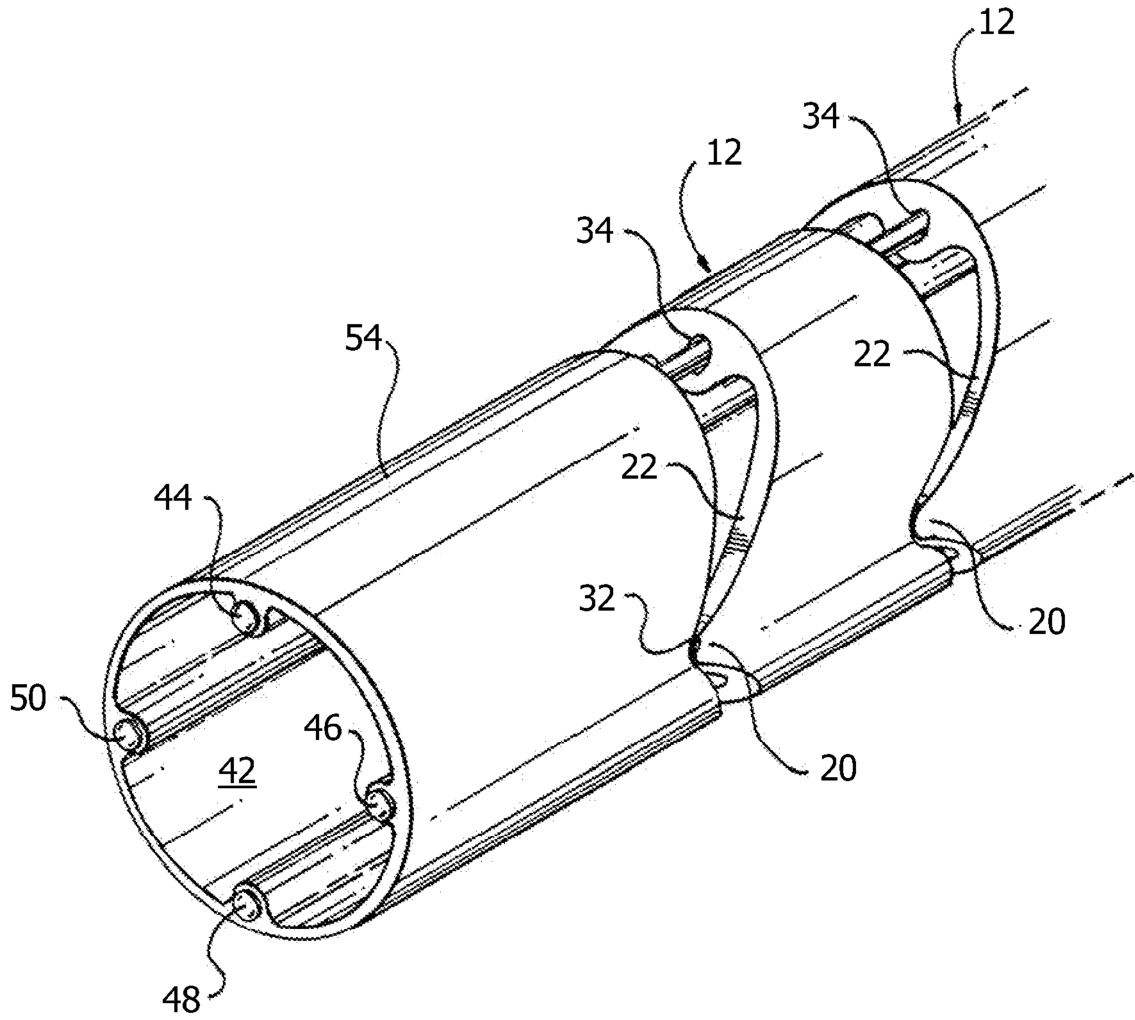
**Fig. 1**



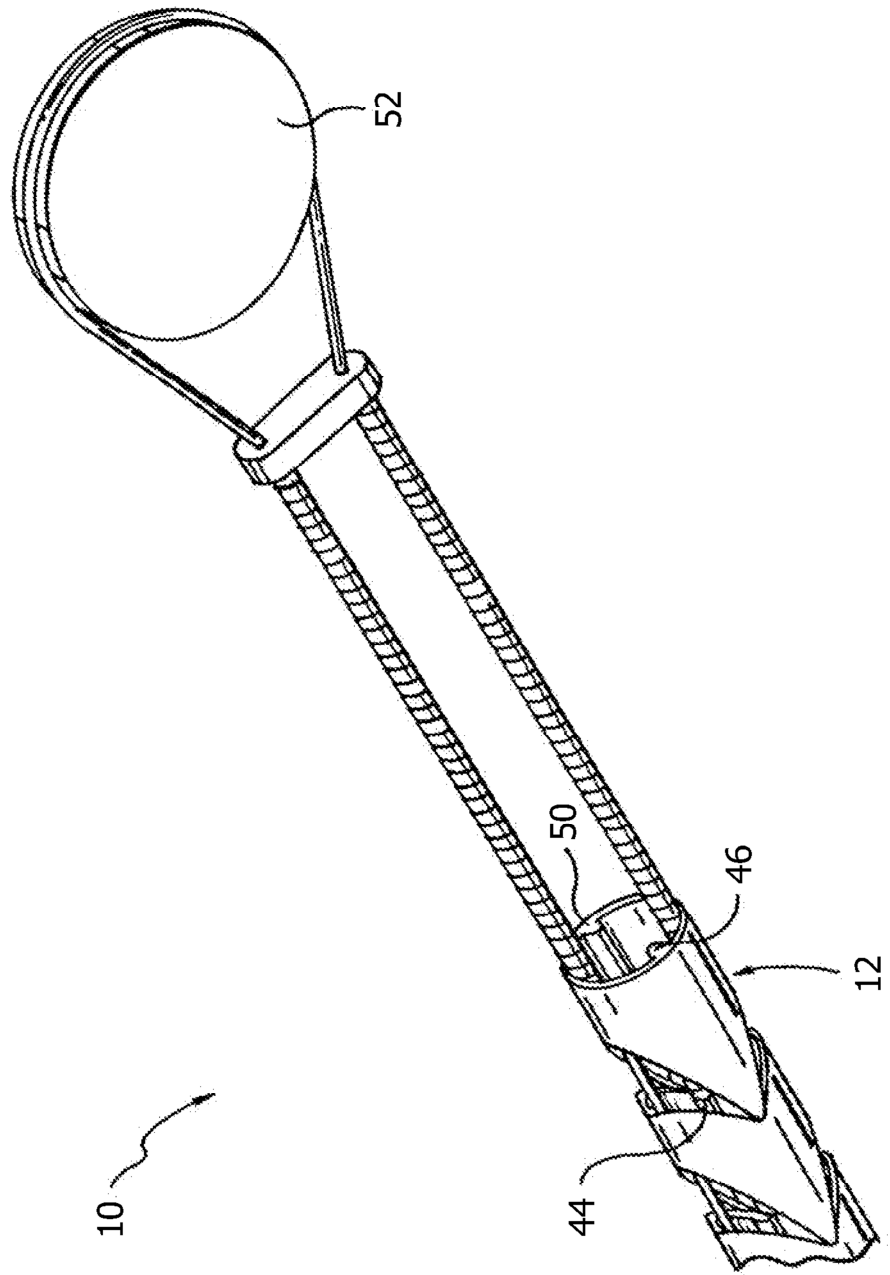
**Fig. 2**

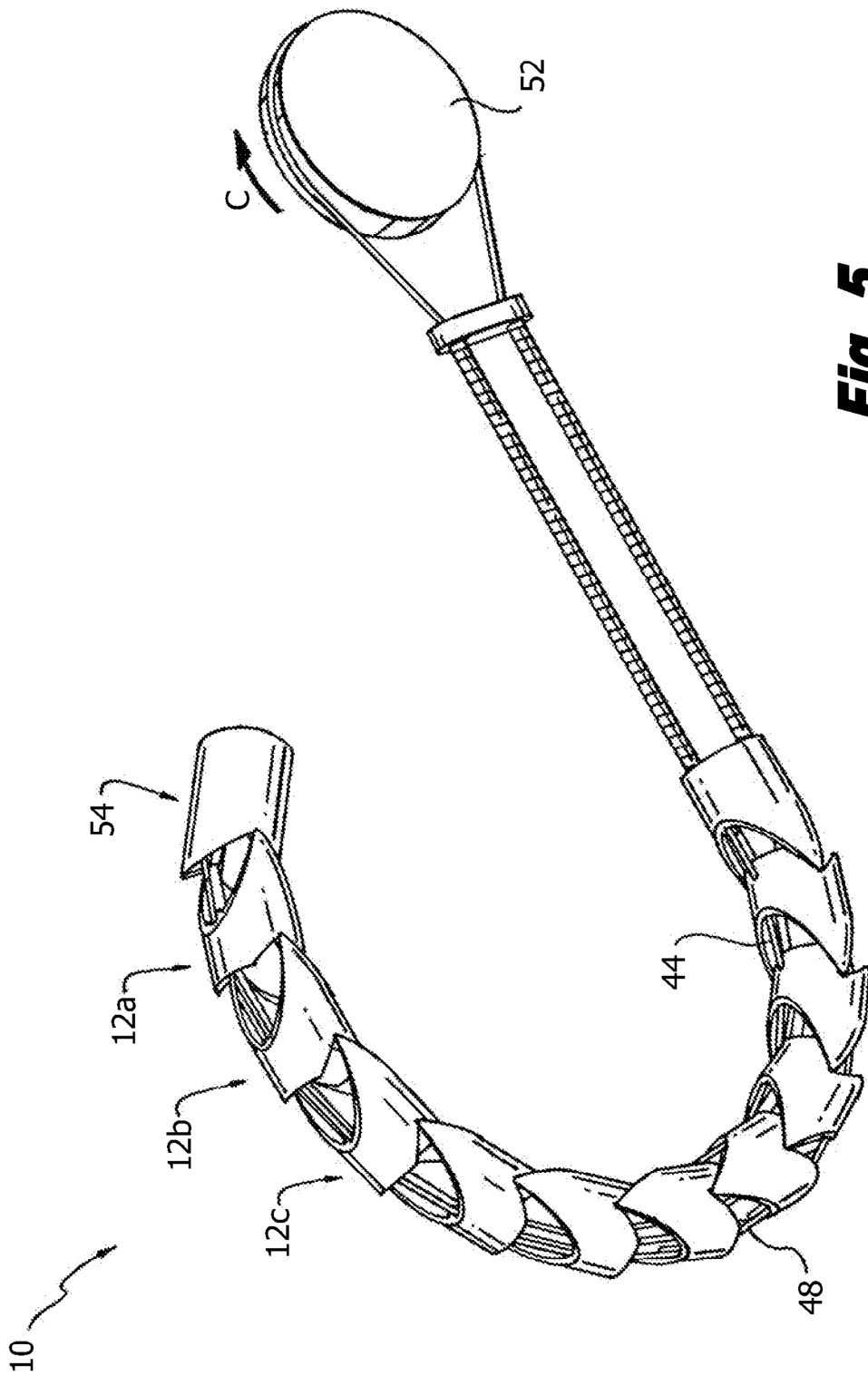


**Fig. 3**

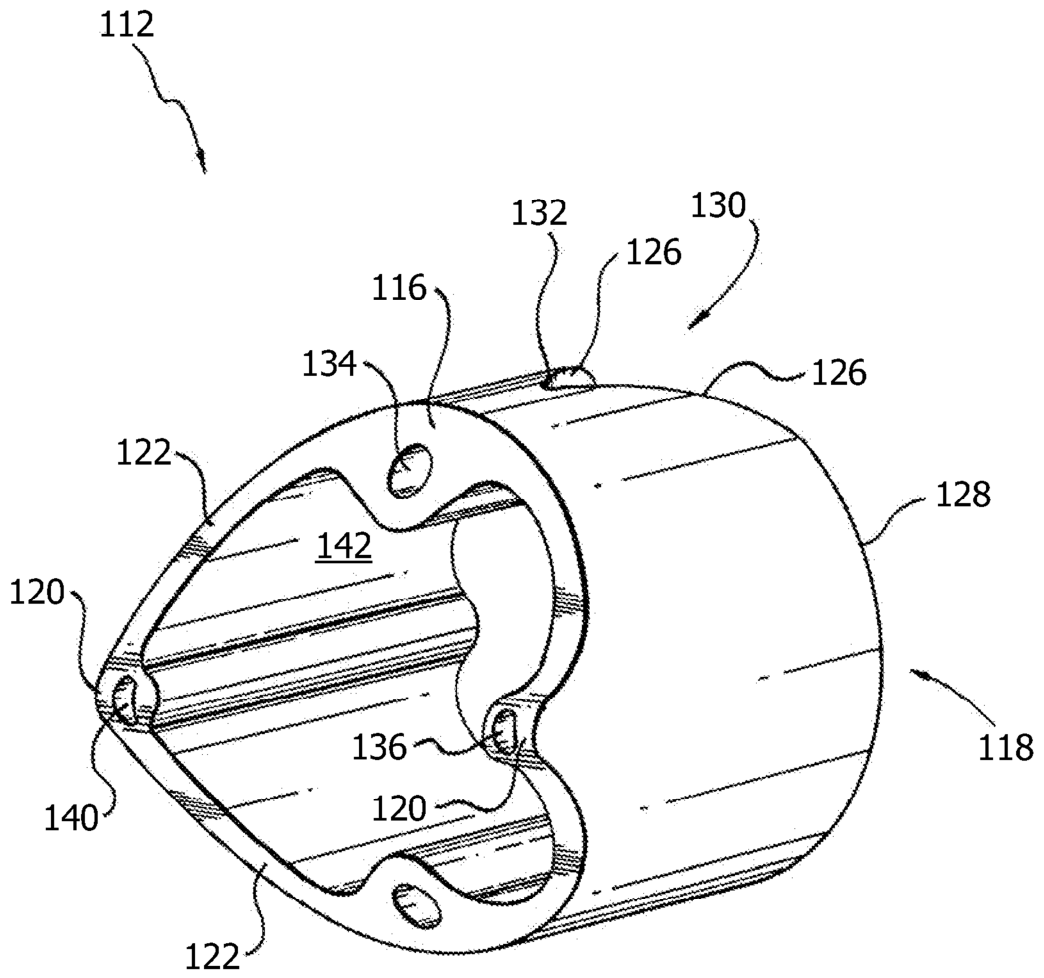


**Fig. 4**

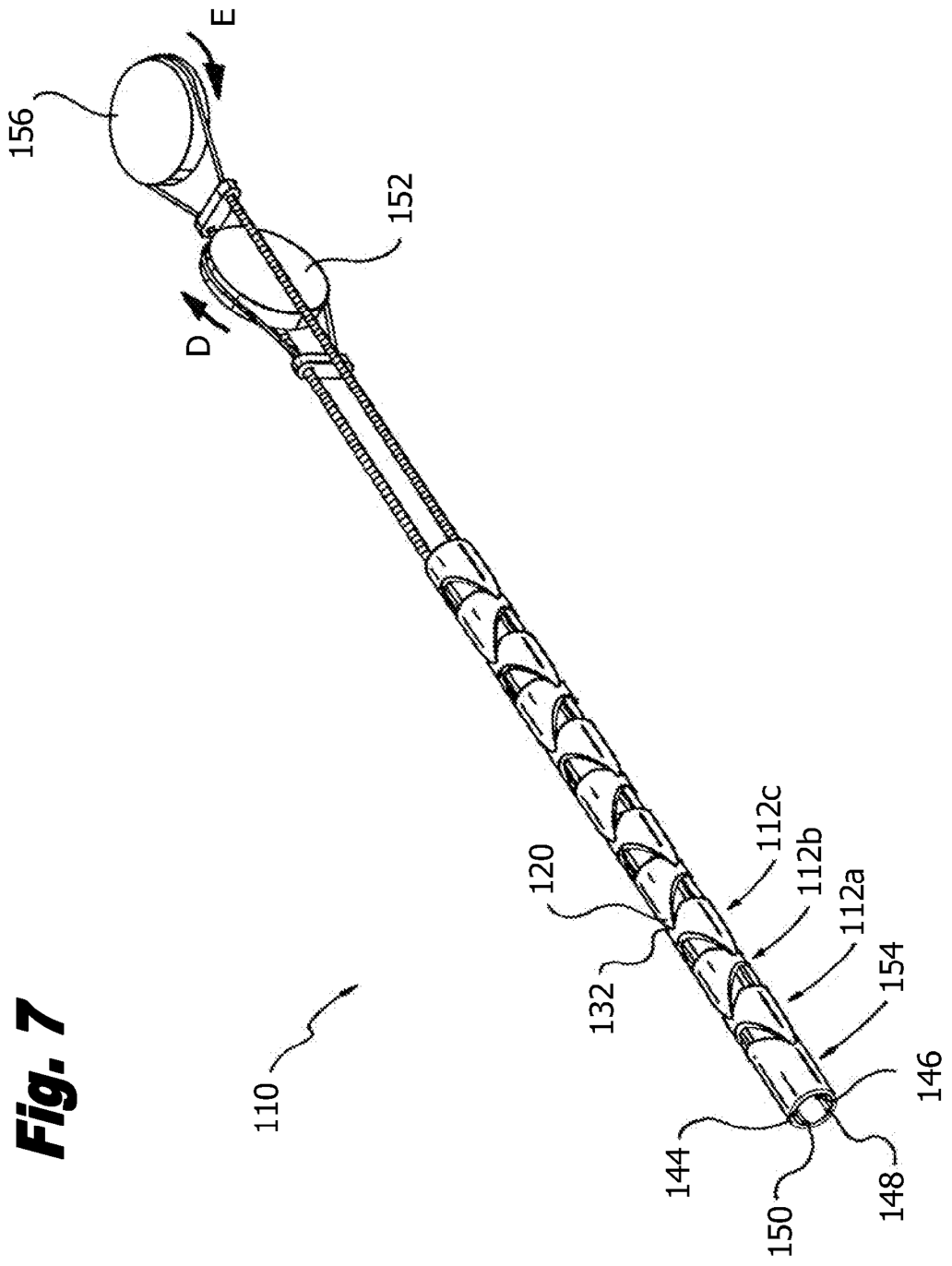




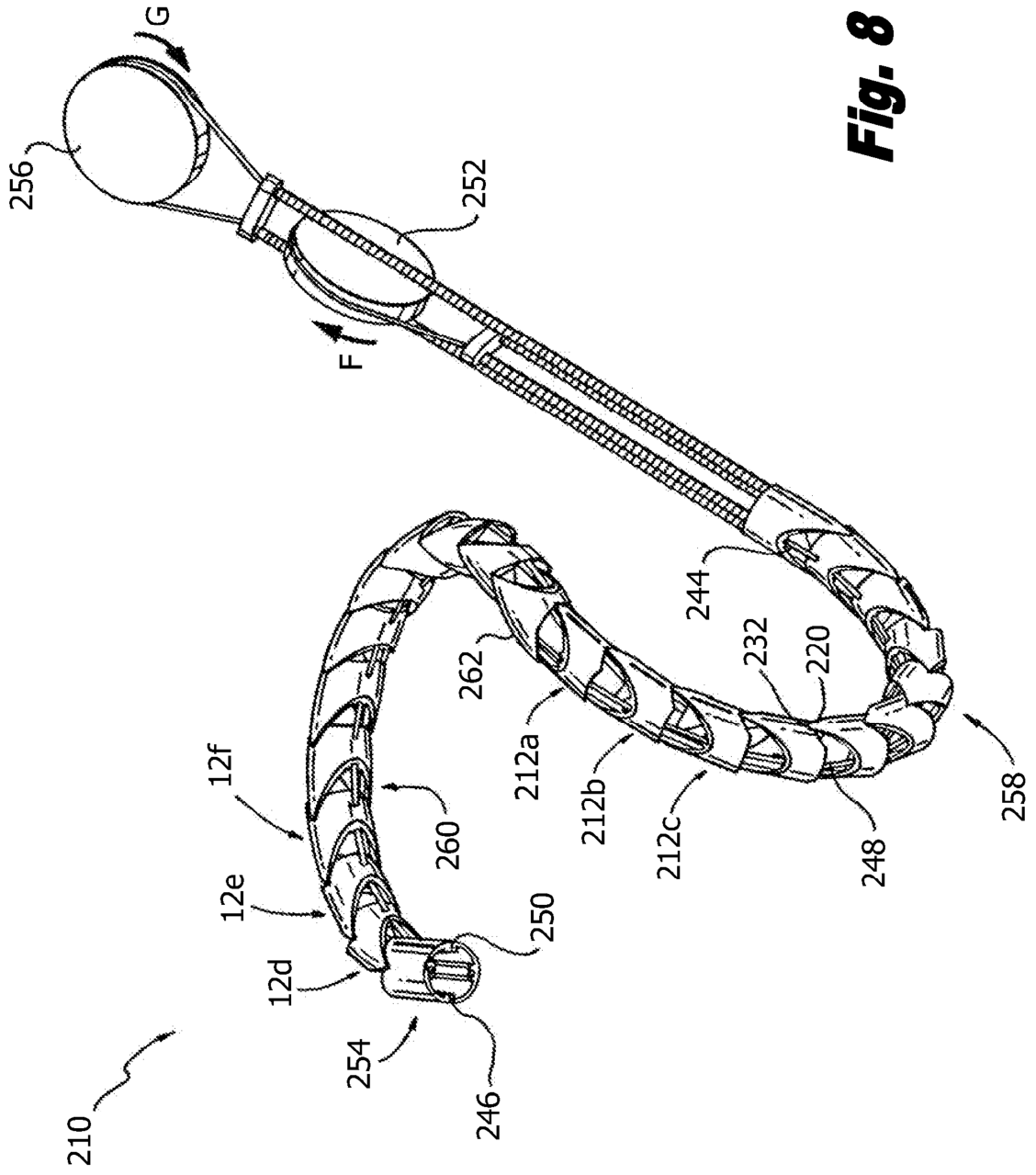
**Fig. 5**



**Fig. 6**

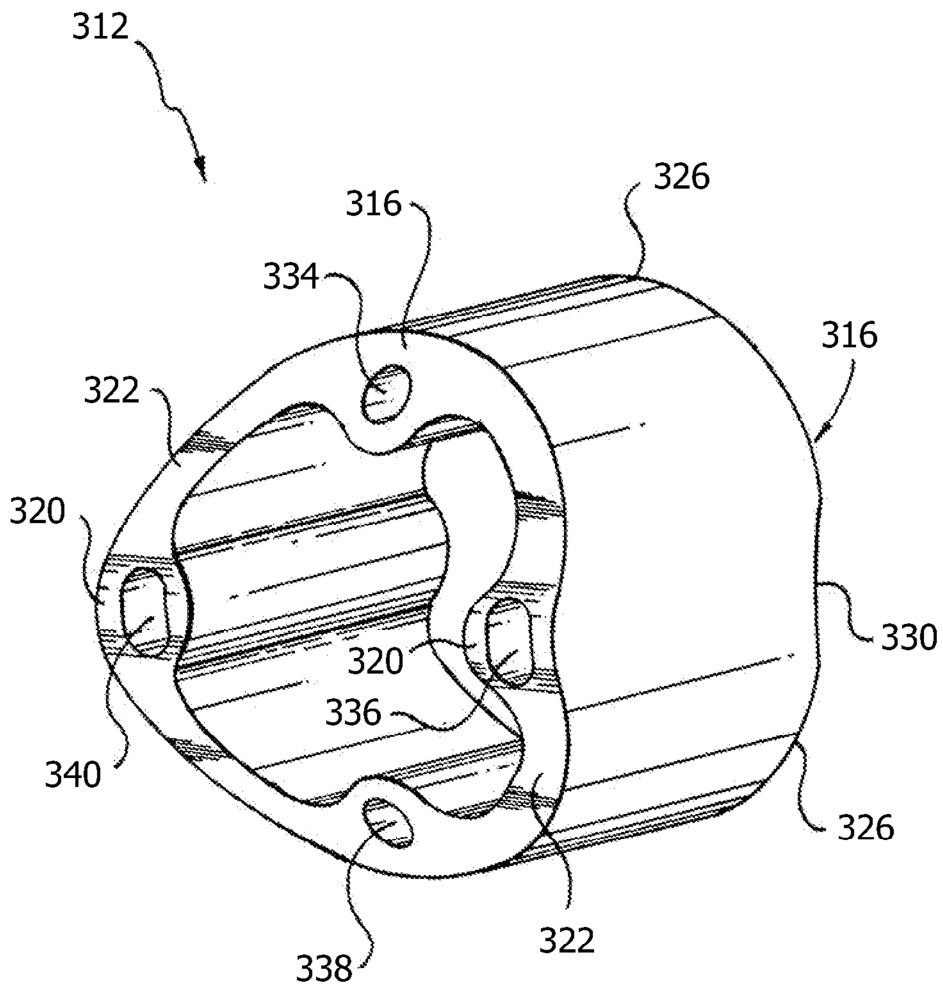


**Fig. 7**



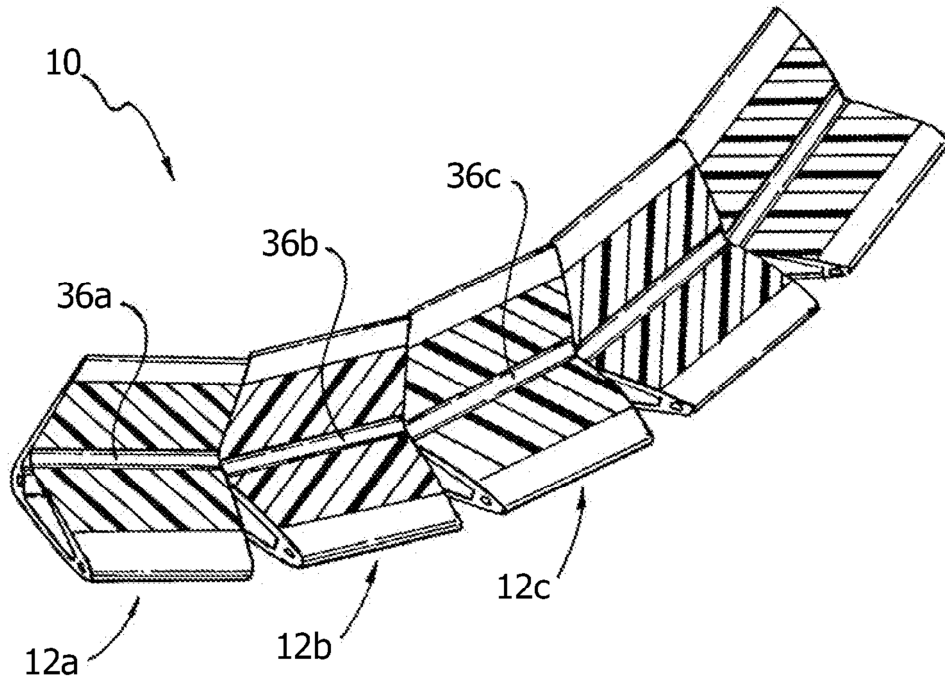
**Fig. 8**





**Fig. 9**

**Fig. 10**



**Fig. 11**

