



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 503**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/31** (2006.01)

**A61M 25/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05425927 .0**

96 Fecha de presentación : **28.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1803389**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Dispositivo de endoscopia autopropulsado.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.05.2011**

73 Titular/es: **ERA ENDOSCOPY S.R.L.**  
**Via G. Leopardi, 6**  
**56025 Pontedera, Pisa, IT**

72 Inventor/es: **Arena, Alberta;**  
**Dario, Paolo;**  
**Gorini, Samuele;**  
**Menciassi, Arianna y**  
**Pernorio, Giuseppe**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 359 503 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 de endoscopia autopropulsado

5 La presente invención se refiere a que una mejora para un dispositivo de endoscopia para la locomoción a través de una cavidad tubular del cuerpo y particularmente, pero no exclusivamente, a través del tracto gastrointestinal, que puede migrar en una dirección mediante un movimiento denominado de oruga.

10 Más específicamente la invención se refiere a una mejora del sistema de anclaje de un dispositivo de endoscopia del tipo anteriormente mencionado a la pared de la cavidad del cuerpo con el propósito principal de mejorar el rendimiento de la locomoción.

15 Los dispositivos de endoscopia para procesos quirúrgicos o de diagnóstico ya son conocidos. Estos dispositivos están diseñados para ser accionados por el cirujano quien imparte directamente al dispositivo su movimiento de avance a través del cuerpo del paciente. Estos dispositivos generalmente están asociados con instrumentos quirúrgicos o de diagnóstico necesarios en cada ocasión para completar los diversos procesos, por ejemplo micro brazos, micro cámaras o emisores del láser.

20 Los dispositivos de endoscopia de este tipo, pero capaces de una locomoción autónoma o semiautónoma a través de la cavidad del cuerpo de un paciente, se describen por ejemplo en los documentos US – A – 5398670, US – A – 5906591 y WO 02/068035. El dispositivo de endoscopia descrito en estos documentos sustancialmente consiste en un cuerpo tubular de longitud variable con dos partes extremas, dichas partes extremas delantera y trasera, comprendiendo medios de anclaje que permiten que la parte del extremo delantero y la parte del extremo trasero se unan temporalmente y alternativamente a la pared de la cavidad del cuerpo, por ejemplo el intestino, para permitir el movimiento de avance del dispositivo.

25 En particular, el cuerpo tubular de longitud variable del dispositivo de endoscopia descrito en los documentos anteriormente mencionados tiene la forma de un cuerpo tubular en forma de fuelle y por consiguiente es capaz de extenderse y contraerse como resultado de la admisión y respectivamente la aspiración de aire en su interior. Más específicamente, durante la fase de extensión, los fuelles se someten a presión por medio de aire comprimido, obteniendo una elongación proporcional a la presión inyectada, mientras los fuelles se contraen reduciendo progresivamente la presión en el interior, hasta que se crea un cierto grado de vacío.

30 En la solicitud de patente anteriormente mencionada PCT nº WO 02/068035, el dispositivo se ancla en la pared de la cavidad del cuerpo por medios de abrazadera asociados con las partes extremas delantera y trasera del dispositivo y selectivamente activados por un conjunto de control exterior en sincronismo con las sucesivas extensiones y contracciones del cuerpo tubular en forma de fuelle. Los medios de abrazadera anteriormente mencionados son activados por medios accionamiento neumático los cuales, en la forma de realización preferida descrita en el documento anteriormente mencionado, también consisten en elementos en forma de fuelle.

35 Más particularmente, los medios de abrazadera comprenden un elemento móvil accionado de forma neumática y un elemento fijo. El elemento móvil, que se desplaza hacia el fijo, captura el tejido que bordea la cavidad del cuerpo, consiguiendo el agarre necesario para la locomoción. A fin de permitir que el tejido sea arrastrado entre los dos miembros, se genera un vacío localizado entre los últimos el cual causa que el tejido de los alrededores se comprima entre ellos. Este vacío es generado mediante la aspiración a través de un taladro formado entre los dos elementos de agarre y que comunica con un sistema de aspiración exterior.

40 Un primer problema que se encuentra en el sistema de anclaje provisto en el dispositivo de endoscopia según la solicitud de patente nº WO 02/068035 descansa en el hecho de que, a fin de crear un vacío localizado, también pueden ser succionados residuos junto con el aire, los cuales, si son de un tamaño mayor que el del taladro de succión, pueden obstruir el mismo taladro, evitando de ese modo que el tejido de los alrededores se comprima entre los dos elementos de agarre y haciendo que la acción de anclaje del dispositivo a la pared de la cavidad del cuerpo sea parcialmente o completamente ineficaz.

45 Un problema adicional se refiere al hecho de que, cuando el tejido, que se comprime entre los dos elementos de agarre, llega al taladro de succión, el último se bloquea, de modo que únicamente una parte del tejido de los alrededores es eficazmente succionado entre los dos elementos de agarre. Por consiguiente el tejido es agarrado parcialmente, lo cual puede ser ineficaz para la fase de locomoción porque, durante la fase de alargamiento o contracción del cuerpo tubular del dispositivo de endoscopia, puede ocurrir el desacoplamiento del tejido con la consiguiente pérdida de agarre por parte del extremo delantero o del extremo trasero del dispositivo, creando de ese modo un movimiento de locomoción ineficaz.

50 Además, cuando el tejido llega al taladro de succión, la obstrucción del taladro está acompañada por la entrada de una parte del tejido en dicho taladro. Debido a la larga acción de succión que dura a través de la fase de elongación y contracción del cuerpo tubular y a su alta intensidad (-0,7 bar), el borde del taladro puede dañar la mucosa y algunas capas del tejido subyacente con el consiguiente arranque y, a veces, sangrado.

El documento US 2004/0143159 A1 revela un sistema que introduce un catéter autopropulsado con un dispositivo de propulsión que incluye partes de agarre en forma de anillos de succión perforados colocados en los extremos de una parte de dirección / elongación. Las partes de agarre proveen una acción de succión de modo que se pueden unir selectivamente a la superficie interior de la cavidad del cuerpo siempre que se aplique vacío a través de los anillos perforados. Los anillos perforados permiten el desplazamiento del catéter mediante el movimiento y el control coordinado de las partes de agarre y de la parte de dirección y elongación.

El objeto de la presente invención es proveer un dispositivo de endoscopia adecuado para una locomoción autónoma en el interior de una cavidad del cuerpo, por ejemplo según la solicitud de patente n° WO 02/068035, en el que el anclaje temporal y alterno de los extremos delantero y trasero del dispositivo a la pared de la cavidad del cuerpo sea estable y uniformemente distribuido sobre el perímetro entero de dichos extremos, de tal modo que se evite la obstrucción del taladro de succión.

Otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo de endoscopia del tipo anteriormente mencionado en el que el anclaje de sus extremos a las paredes de la cavidad del cuerpo tenga lugar sin riesgos de dañar el tejido implicado en la acción de anclaje.

Estos objetos se consiguen con el dispositivo de endoscopia según la presente invención cuyas características principales se establecen en la reivindicación 1.

La principal característica del dispositivo de endoscopia según la invención consiste en que, en el soporte de múltiples canales sobre el que desliza el elemento móvil de los medios de anclaje y en donde está formado el taladro de succión, se coloca un diafragma coaxial uniformemente perforado en una relación de separación desde la superficie de dicho soporte de múltiples canales, el ancho de las perforaciones siendo menor que aquel del taladro de succión. En una forma de realización preferida el diafragma está formado por un elemento cilíndrico hueco sobre cuya superficie lateral están formadas una pluralidad de aberturas longitudinales, con un ancho menor que aquél de dicho taladro y uniformemente distribuidas sobre dicha superficie. El elemento cilíndrico por lo tanto realiza la triple función de filtro, distribuidor del efecto de succión y separador que separa el tejido del taladro de succión.

Otras características y ventajas del dispositivo de endoscopia según la presente invención se pondrán de manifiesto mediante la siguiente descripción de una de sus formas de realización, proporcionada a título de ejemplo no limitativo en la cual:

- la figura 1 es una vista global esquemática del dispositivo de endoscopia mejorado según la presente invención;
- la figura 2 es una vista longitudinal a mayor escala de la parte extrema delantera del dispositivo de endoscopia de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en sección transversal del dispositivo según la invención tomada a lo largo de la línea III – III de la figura 2;
- la figura 4 es una vista en sección transversal longitudinal a mayor escala de una parte extrema delantera del dispositivo de endoscopia según la invención tomada a lo largo de la línea IV – IV de la figura 3;
- la figura 5 es una vista en perspectiva de un cuerpo de filtro utilizado en el dispositivo de endoscopia según la invención.

Con referencia a la figura 1, el dispositivo de endoscopia según la presente invención comprende un cuerpo tubular 1 con una longitud variable, que se extiende entre dos secciones extremas, denominadas sección extrema delantera 2 y sección extrema trasera 3, respectivamente, los extremos delantero y trasero estando referidos a la dirección de la locomoción de avance del dispositivo en la cavidad del cuerpo indicada mediante la flecha F. Evidentemente el dispositivo será capaz de desplazarse hacia delante y hacia atrás en la cavidad del cuerpo.

El extremo delantero 2 y el extremo trasero 3 comprenden medios de anclaje 4, en particular del tipo de abrazadera, por el que el dispositivo se une temporalmente y alternativamente a la pared de la cavidad del cuerpo para permitir, de una manera conocida, su locomoción. Más particularmente el movimiento de locomoción se consigue como un resultado de una alternancia de elongaciones y contracciones del cuerpo tubular 1, conseguidas de forma neumática, en las cuales el extremo trasero 3 o, respectivamente, el extremo delantero 2 se ancla temporalmente a la cavidad del cuerpo a través de los respectivos medios de anclaje 4.

Las elongaciones y las contracciones del cuerpo tubular 1 se consiguen mediante la presurización o, respectivamente despresurización de una cámara interior del mismo. Para este propósito, el cuerpo tubular 1 puede tener una configuración de fuelle, como se describe por ejemplo en la solicitud de patente WO 02/068035 o, preferiblemente, puede estar fabricado de un material elástico que incorpore una estructura de refuerzo distribuida sobre su longitud, sustancialmente rígida en su dirección radial y flexible en la dirección axial, como se describe en la solicitud de patente europea n° EP 05425854 a nombre del mismo solicitante. Más particularmente, la estructura

de refuerzo consiste en un resorte 19, preferiblemente un par de resortes coaxiales con direcciones opuestas de giro de las espiras relativas, incorporado en un tubo de silicona 20 como se describe en la solicitud de patente europea anteriormente mencionada.

5 Los medios de anclaje 4 del tipo de abrazadera provistos en el extremo delantero 2 y en el extremo trasero 3 del dispositivo de endoscopia según la invención se pueden accionar mediante respectivos accionamientos neumáticos 5 que pueden estar fabricados del mismo modo que el cuerpo tubular 1. El extremo trasero 3 está conectado a un conjunto de control exterior por medio de un tubo 6 que transporta los tubos de servicio, incluyendo aquellos para la admisión de aire comprimido al cuerpo tubular 1 o para la creación de un vacío en su interior, consiguiendo de este modo la elongación y la contracción del cuerpo tubular 1 requeridas para la locomoción del dispositivo.

10 Como se ilustra con mayor detalle en las figuras 2 y 3, con relación al extremo delantero 2 (el extremo trasero 3 es equivalente), los medios de anclaje de abrazadera 4 están formados por un par de mordazas sustancialmente circulares 4a y 4b, la primera de las cuales es fija, mientras la segunda es móvil con relación a la primera. En particular la mordaza móvil 4b está montada de forma deslizante sobre un soporte de múltiples canales 7, el cual se puede ver en las figuras 3 y 4, que se extiende perpendicularmente desde un reborde de conexión 8 que conecta axialmente el extremo 2 al cuerpo tubular 1. El soporte de múltiples canales 7 está ilustrado como macizo en los dibujos por razones de simplicidad, pero realmente tiene varios canales axiales para los desplazamientos del fluido de accionamiento, el lavado de la cámara de televisión, el paso de cables eléctricos y para otros servicios accesorios.

15 El accionamiento neumático 5 de los medios de abrazadera 4, esquematizados todavía como un fuelle 9 el cual también puede estar fabricado de material de silicona que incorpora un resorte helicoidal como ha sido descrito en la solicitud de patente europea EP 05425854 anteriormente mencionada, está colocado entre el reborde 8 y la mordaza 4b. La presurización o la despresurización del accionamiento 5 corresponde a una elongación o una contracción del fuelle 9 o, alternativamente, de la tubería elástica reforzada, lo cual a su vez corresponde a un deslizamiento de la mordaza móvil 4b en una dirección o en la dirección opuesta y el consiguiente cierre o, respectivamente, abertura de los medios de anclaje 4.

20 En el soporte múltiples canales 7, en una posición sustancialmente intermedia entre las mordazas 4a y 4b, está formado un taladro de succión 10, que comunica a través de un conducto 11 con un conjunto de succión exterior no ilustrado. En el taladro de succión 10 en el soporte de múltiples canales 7 está colocado un cuerpo cilíndrico tubular 12, o filtro, provisto de una pluralidad de aberturas longitudinales 13, uniformemente distribuidas circunferencialmente en su superficie lateral. En una posición intermedia de la superficie lateral del filtro 12, está formada una nervadura perimétrica 14 de un material relativamente blando, por ejemplo silicona de A50 Shore.

25 Como se representa en detalle en las figuras 4 y 5, el cuerpo cilíndrico tubular 12, o filtro, está formado por un diafragma anular 16, sobre cual están formadas las aberturas longitudinales 13 y mediante dos rebordes 17 que se extienden radialmente hacia el interior del diafragma 16 desde sus bordes perimétricos. El filtro 12 está montado con un ajuste forzado sobre el soporte de múltiples canales 7, causando que uno de sus rebordes radiales 17 se apoye contra un resalte 18 para la alineación con el taladro de succión 10. Los dos rebordes radiales 17 también actúan como separadores entre el diafragma 16 y la superficie del elemento tubular 7 que forma una cámara 15 entre ellos.

30 Cada abertura longitudinal 13 tiene un ancho menor que la mitad del diámetro del taladro de succión 10 del conducto 11, de modo que cualquier residuo que pase a través del filtro 12 no bloquee el conducto de succión 11, mientras los residuos de mayor tamaño que la abertura individual pueden obstruir la misma abertura, aunque no es perjudicial para la acción de succión.

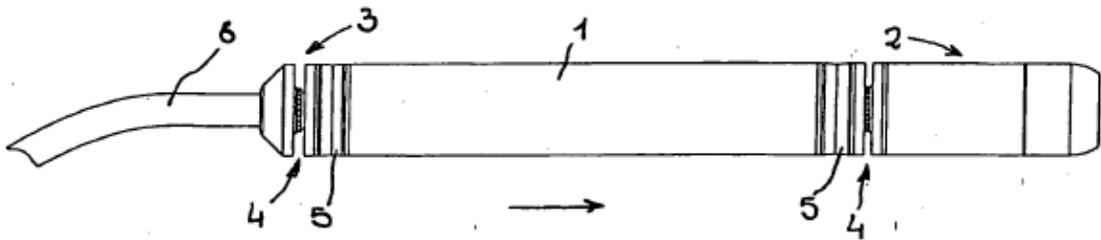
35 Gracias a la cámara 15 entre el diafragma 16 del filtro 12 y el soporte de múltiples canales 7, la succión ejercida a través del taladro de succión 10 se distribuye sustancialmente uniformemente en la cámara 15 y, a través de las aberturas 13 del filtro 12, fuera del filtro. De este modo, cuando el tejido de la cavidad del cuerpo, arrastrado entre las dos mordazas 4a, 4b por succión, llega a una de las aberturas 13, la acción de succión no se interrumpe hasta que todas las aberturas hayan sido bloqueadas por el tejido. Esta situación es la deseable porque, de este modo, el tejido de los alrededores se comprime uniformemente entre las dos mordazas, consiguiendo un agarre uniforme necesario para un paso de locomoción eficaz.

40 La presencia de la nervadura perimétrica intermedia 14 en el filtro 12 evita que el tejido de la cavidad del cuerpo se comprima en las aberturas 13, continuando incluso la acción de succión, eliminando de ese modo o, en cualquier caso, haciendo mínimo el riesgo de dañado de la mucosa.

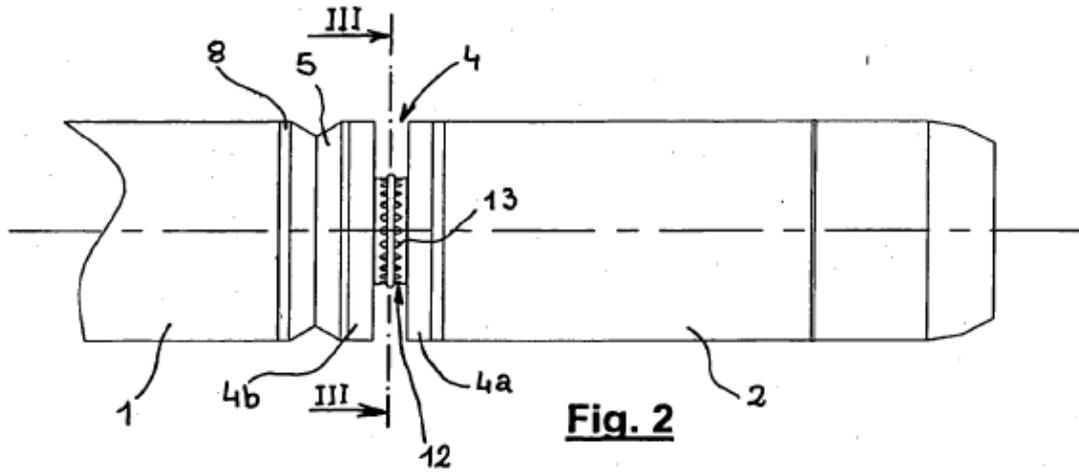
45 Se pueden realizar variantes o modificaciones al dispositivo de endoscopia mejorado según la presente invención, sin por ello salirse del ámbito de la invención, como se establece en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

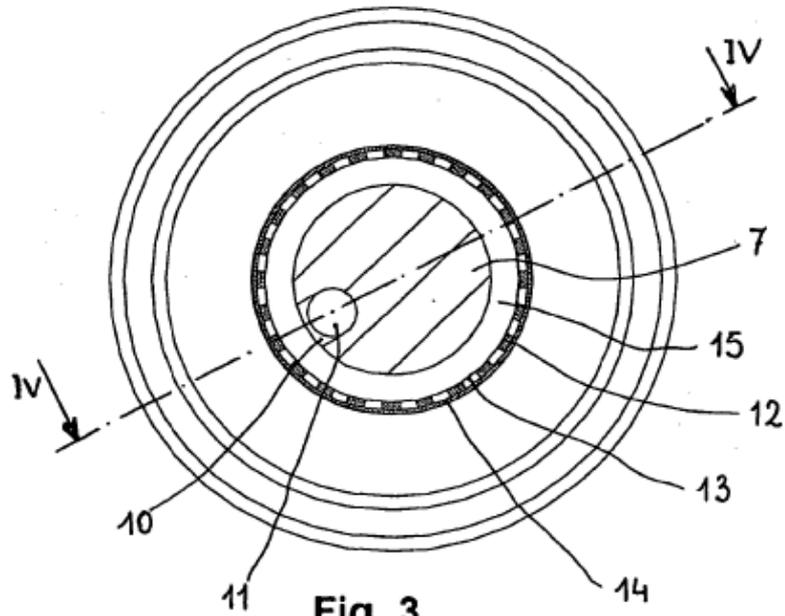
- 5 1. Dispositivo de endoscopia adecuado para el desplazamiento de forma autónoma en una cavidad del cuerpo en una dirección previamente fija de locomoción de avance, comprendiendo un cuerpo tubular (1) de longitud variable que se extiende entre una sección extrema delantera (2) y una sección extrema trasera (3) que comprenden respectivamente medios de anclaje (4) para la fijación temporalmente y alternativamente de dichos extremos a la pared de la cavidad del cuerpo en sincronismo con elongaciones y contracciones axiales correspondientes de dicho cuerpo tubular (1) consiguientes a la inyección de aire comprimido y, respectivamente, la creación de vacío en su interior, y medios de accionamiento neumático (5) para el accionamiento de dichos medios de anclaje (4), dichos medios de anclaje comprendiendo una mordaza fija (4a) y una mordaza móvil (4b) conectadas a dichos medios de accionamiento (5) y deslizando axialmente sobre un soporte de múltiples canales (7) en el que está formado por lo menos un taladro de succión (10) entre dichas dos mordazas (4a, 4b), de modo que entre dichas dos mordazas se genera un vacío para el arrastre entre ellas del tejido de los alrededores de dicha cavidad del cuerpo que, de este modo, puede ser agarrado temporalmente entre las mordazas de uno y del otro extremo alternativamente, caracterizado porque, coaxialmente a dicho soporte de múltiples canales (7) está colocado un diafragma uniformemente perforado (12) en dicho por lo menos un taladro de succión (10) en una relación de separación desde la superficie de dicho soporte de múltiples canales (7), el ancho de las perforaciones siendo menor que aquél del taladro de succión.  
10  
15  
20
2. Dispositivo de endoscopia según la reivindicación 1 en el que dicho diafragma (12) está formado por un elemento cilíndrico hueco (12) provisto de una superficie lateral (16) sobre la cual están formadas una pluralidad de aberturas longitudinales (13), el ancho de dichas aberturas siendo menor que aquél de dicho taladro (10) y uniformemente distribuidas a lo largo de dicha superficie.  
25
3. Dispositivo de endoscopia según la reivindicación 1 o 2 en el que en dicho elemento cilíndrico (12) está provista por lo menos una nervadura perimétrica (14) que se extiende en una posición intermedia desde dicha superficie lateral.  
30
4. Dispositivo de endoscopia según la reivindicación 3 en el que dicha nervadura perimétrica (14) es de un material relativamente blando.  
35
5. Dispositivo de endoscopia según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3 y 4 en el que dicho elemento cilíndrico (12) está formado por un diafragma anular (16) y por dos rebordes (17) que se extienden radialmente y hacia dentro desde los bordes perimétricos de dicho diafragma.  
40
6. Dispositivo de endoscopia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho elemento cilíndrico (12) está montado con un ajuste forzado en dicho soporte de múltiples canales (7) y se apoya contra un resalte (18) formado en el soporte.  
45
7. Dispositivo de endoscopia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dichas aberturas longitudinales (13) tienen un ancho menor que la mitad del diámetro de dicho taladro (10).
8. Dispositivo de endoscopia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho cuerpo tubular con una longitud variable (1) está fabricado de un material elástico que incorpora una estructura de soporte (19) distribuida sobre su longitud y sustancialmente rígida en su dirección radial mientras es flexible en su dirección axial.



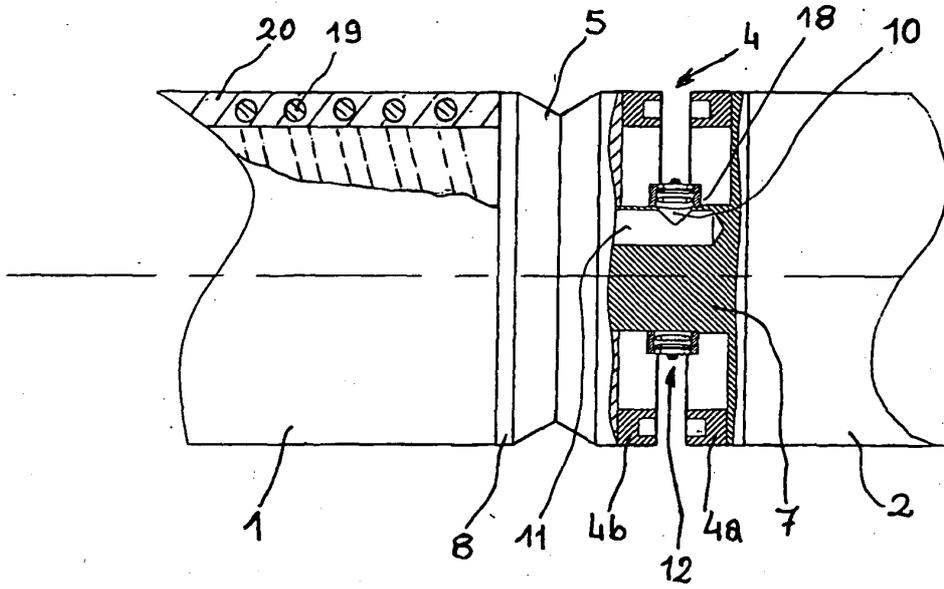
**Fig. 1**



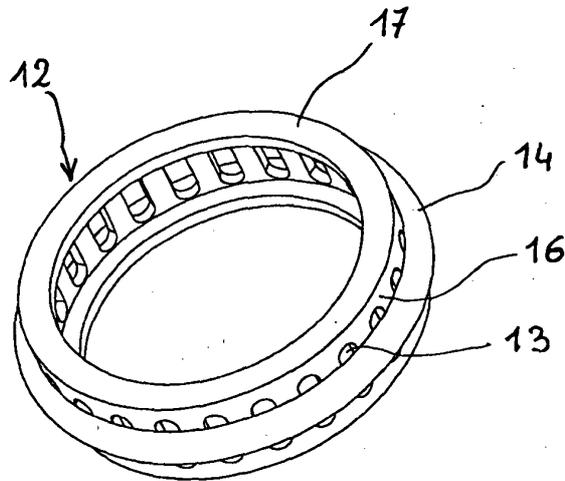
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**