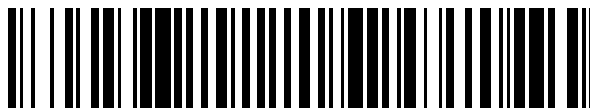


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 283**

21 Número de solicitud: 201201209

51 Int. Cl.:

**A61B 19/00**

(2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**30.11.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.04.2013**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**06.07.2013**

Fecha de la concesión:

**26.11.2013**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**09.12.2013**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (100.0%)  
Plaza de El Ejido, s/n  
29071 Málaga (Málaga) ES**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ DE GABRIEL, Jesús;  
HARWIN, William y  
MUÑOZ MARTÍNEZ, Víctor Fernando**

54 Título: **Dispositivo endoscópico magnético**

57 Resumen:

Dispositivo endoscópico magnético (1) formado por una porción interna (2) dotada de un instrumento quirúrgico (4), que una vez se encuentra en el interior de una cavidad del paciente (100) permite manejar dicho instrumento (4) a un cirujano y coger, cortar, etc. un órgano interno (101), y una porción externa (3) que se encuentra en el exterior de dicha cavidad. La porción interna (2) se maneja desde el exterior por medio de la porción externa (3) gracias a un conjunto de pares de imanes que mantienen ambas porciones (2, 3) magnéticamente conectadas, no requiriendo por tanto de un puerto de entrada para su funcionamiento. El dispositivo (1) permite manejar, a una persona o robot, diferentes tipos de instrumento quirúrgico (4) desde el exterior del paciente (100) y obtener diferentes ángulos de acceso a la región de interés (triangulación).

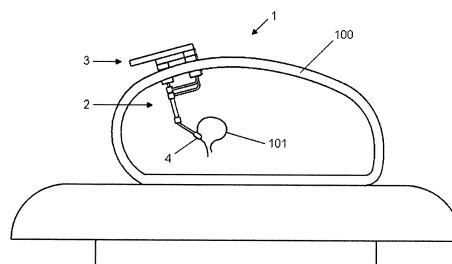


FIG. 1

ES 2 400 283 B2

DESCRIPCIÓN

**DISPOSITIVO ENDOSCÓPICO MAGNÉTICO**

**OBJETO DE LA INVENCION**

5           La presente invención se enmarca de manera general en el campo de la medicina, y más concretamente en el campo de la cirugía.

          El objeto principal de la invención es un nuevo tipo de dispositivo endoscópico dotado de un instrumento quirúrgico que, una vez introducido en  
10   una cavidad del paciente, no requiere de un puerto de entrada para su funcionamiento, ya que se gobierna desde el exterior mediante un soporte dotado de un conjunto de imanes.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15           En el campo de la cirugía es de extrema importancia minimizar la cantidad y tamaño de las incisiones que se practican para una operación determinada, ya que ello redundaría en un menor tiempo de hospitalización y en menores molestias para el paciente. La cirugía endoscópica permite  
20   realizar operaciones a través de orificios muy pequeños, a través de los cuales se introduce una pequeña cámara y todos el instrumental quirúrgico necesario para la operación. Por ejemplo, se pueden mencionar las técnicas conocidas SILS (Single Incision Laparoscopic Surgery), donde se emplea un único orificio o puerto de acceso, y NOTES (Natural Orifice Transluminal  
25   Endoscopic Surgery), que emplean orificios naturales del cuerpo.

          Sin embargo, en ocasiones no es fácil llegar hasta todos los lugares que requiere una operación a través de una sola incisión, motivo por el cual es necesario practicar varias incisiones, o bien una incisión más amplia.  
30   Para resolver este problema, en la actualidad existen algunos dispositivos que utilizan las propiedades de los imanes con el objeto de permitir

movimientos más amplios de los instrumentos en el interior de la cavidad del paciente donde se está realizando la operación.

Un documento conocido es la solicitud de patente US2009/0043246,  
 5 que está basada en unas pinzas de tipo cocodrilo unidas a un imán mediante un cable, y que se abren y posicionan con la ayuda de una pinza laparoscópica. Un imán en el exterior del paciente permite controlar la dirección y la tensión con la que se sujetan los tejidos. Sin embargo, este dispositivo no permite su apertura o cierre desde el exterior sin el uso de un  
 10 puerto, ni ejerce esfuerzos en otras direcciones, por lo que posee una utilidad limitada en comparación con la invención propuesta.

También es conocido un sistema denominado MAGS (Magnetic Anchoring and Guidance System), compuesto por diferentes dispositivos  
 15 quirúrgicos para cirugía SILS. Se puede citar como ejemplo de esta técnica la solicitud de patente US2003/0114731A1, que está basada en el uso de imanes para el posicionamiento y orientación de dispositivos quirúrgicos. Se utilizan uno o dos imanes por dispositivo para controlar la posición y orientación de una cámara o un separador. En uno de ellos, la variación de la  
 20 distancia de los imanes externos permite cambiar la inclinación del instrumento, pero no se utilizan los imanes para accionar el extremo del instrumento (apertura o cierre de pinzas o tijeras), ni se prevé, por tanto, un sistema de manejo desde el exterior que permita su control con una sola mano o mediante un robot.

25

El sistema descrito en la solicitud de patente US 2009/0005636A1 consiste en un sistema de sujeción y guiado de instrumentos quirúrgicos activos cámara y pinza que son posicionados mediante un imán y que se accionan por medio de una conexión eléctrica.

30

Por último, el documento WO2010/083480A2 propone el uso de una

plataforma insertable dentro del paciente que se sujeta magnéticamente, pero dotada de cámaras y pinzas activas alimentadas por baterías o bien por unas conexiones percutáneas.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Los inventores de la presente solicitud han desarrollado un dispositivo endoscópico magnético que permite al cirujano manejar desde el exterior del paciente un instrumento quirúrgico dispuesto en el interior de una cavidad del paciente. El dispositivo propuesto, en comparación con los sistemas conocidos de manejo de instrumentos quirúrgicos de forma magnética, permite posicionar, orientar y activar el instrumento. Además, se pueden obtener diferentes ángulos de acceso a la región de interés (triangulación), y pueden manejarse diferentes instrumentos por diferentes personas o robots.

Otra ventaja principal de la invención es que el dispositivo propuesto es totalmente pasivo, por lo que no requiere un suministro externo de energía o de baterías, ni tampoco la transmisión del movimiento a través del orificio practicado en el paciente.

También se evita la necesidad de realizar punciones percutáneas, que son un método invasivo, constituyendo un sistema más directo e intuitivo de uso sencillo, bajo coste, reutilizable y fácilmente esterilizable.

Un primer aspecto de la invención está dirigido de forma general al dispositivo endoscópico magnético de la invención, que comprende dos partes: una porción interna de actuación en el interior del paciente y una porción externa de control conectable magnéticamente a dicha porción interna. La porción interna es conectable mecánicamente a un instrumento quirúrgico, y comprende al menos dos imanes de accionamiento de dicho

instrumento quirúrgico que son conectables magnéticamente a unos correspondientes al menos dos imanes de control de la porción externa. De este modo, la variación de las posiciones relativas de los imanes de control situados en el exterior del paciente permiten el manejo del instrumento quirúrgico situado en el interior del paciente. Nótese que el dispositivo de la invención puede incluir un número virtualmente ilimitado de pares de imanes para desplazar, orientar y accionar con diferentes grados de libertad y de manera simultánea uno o varios instrumentos quirúrgicos.

En este contexto, se entiende que la expresión "conectable magnéticamente" hace referencia a que cada pareja formada por imán de accionamiento e imán de control está configurada para su conexión magnética a través de la pared abdominal del paciente, es decir, los imanes de la pareja se atraen y la fuerza de atracción es suficiente para conseguir la conexión teniendo en cuenta el espesor de dicha pared. A su vez, la expresión "conectable mecánicamente" hace referencia a que el instrumento quirúrgico puede acoplarse o fijarse a la porción interna. Así, el instrumento quirúrgico podría ser intercambiable, acoplándose a rosca o similar, disponiéndose de un kit de instrumentos (pinzas, bisturí, etc.) compatibles que podrían utilizarse según cada aplicación particular.

Así, una vez el dispositivo está operativo, el cirujano sólo tiene que modificar adecuadamente las orientaciones y/o las posiciones relativas de los imanes de control para manejar el instrumento quirúrgico situado en el interior de la cavidad del paciente, pudiendo no sólo accionar el instrumento, como por ejemplo abrir o cerrar unas pinzas o unas tijeras, sino también hacerlo girar o incluso desplazarlo de posición. Todo esto se consigue sin necesidad de mantener una conexión mecánica entre la porción interior y exterior, y también sin baterías o cables.

30

Los instrumentos quirúrgicos pueden ser en principio de cualquier



tipo, incluyendo tijeras, pinzas, fórceps, bisturís, etc., estando configuradas en cada caso las posiciones de los imanes en función del funcionamiento de cada instrumento concreto. En adelante, se describirá concretamente un dispositivo diseñado para el manejo de un instrumento quirúrgico de tipo pinza o tijeras, que está dotado de dos brazos configurados para abrirse y cerrarse en el interior del paciente.

Para el manejo de un instrumento quirúrgico de tipo pinza o tijeras, el número mínimo de pares de imanes de accionamiento sería de dos, uno para cada uno de los brazos. Sin embargo, en caso de utilizar sólo dos pares de imanes quedaría sin control el punto central correspondiente al eje del instrumento alrededor del cual giran los brazos, pudiendo producirse giros indeseables o incontrolados del instrumento en el interior del paciente. Por ello, una configuración especialmente preferida de la invención comprende tres pares de imanes:

- un primer imán de accionamiento conectado mecánicamente a un primer brazo del instrumento quirúrgico y conectable magnéticamente a un primer imán de control.
- un segundo imán de accionamiento conectado mecánicamente a un segundo brazo del instrumento quirúrgico y conectable magnéticamente a un segundo imán de control.
- un imán central de accionamiento conectado mecánicamente al primer brazo del instrumento quirúrgico y conectable magnéticamente a un imán central de control.

De ese modo, al acercar o alejar entre sí el primer imán de control y el segundo imán de control en el exterior del paciente, se provoca el acercamiento o alejamiento entre sí del primer imán de accionamiento y el segundo imán de accionamiento en el interior del paciente, lo que a su vez provoca el cierre o apertura del instrumento quirúrgico. El par de imanes central sirve fundamentalmente para mantener bajo control a través de dos

puntos uno de los brazos del instrumento quirúrgico. Como dicho brazo del instrumento, que hemos denominado el primero, está articulado al otro brazo, denominado el segundo, la consecuencia es que la articulación sobre la que giran ambos brazos se mantiene también fija, y por tanto se evita  
5 que se produzcan giros indeseados durante el desplazamiento o accionamiento del instrumento quirúrgico.

Así, la variación de la posición relativa de los imanes permite accionar el instrumento quirúrgico de manera que se puedan abrir y cerrar  
10 remotamente los brazos de una pinza o unas tijeras, mientras que la variación de la posición y orientación del conjunto de imanes produce una variación en la posición y orientación del extremo del instrumento quirúrgico. Además, es fácil entender que la incorporación de más pares de imanes permite aumentar el número de funciones y de grados de libertad del instrumento quirúrgico.

15

A continuación, una vez descrito el funcionamiento general del dispositivo, se describen con mayor detalle las dos partes físicamente separadas que lo componen: la porción interna y la porción externa.

## 20 **Porción interna**

La porción interna, como se ha mencionado anteriormente, se introduce en el interior de la cavidad del paciente, y comprende fundamentalmente dos piezas:

25

- Un eje interno de cuyo extremo distal sobresale el primer brazo del instrumento quirúrgico y de cuyo extremo proximal sobresale un primer brazo de accionamiento. El imán central está conectado a dicho extremo proximal del eje interno y el primer imán  
30 de accionamiento a un extremo libre del primer brazo de accionamiento.

5                   - Un eje externo hueco que aloja en su interior el eje interno de manera giratoria, de cuyo extremo distal sobresale el segundo brazo del instrumento quirúrgico y de cuyo extremo proximal sobresale un segundo brazo de accionamiento. El segundo imán de accionamiento está fijado a su extremo libre.

10                   En principio, los brazos de accionamiento pueden formar cualquier ángulo con los ejes interno y externo, y también tener diversas formas, siempre que las trayectorias que recorren los pares de imanes de accionamiento y los imanes de control sean compatibles para mantener la conexión magnética. Sin embargo, en una realización preferida de la invención, los brazos de accionamiento forman esencialmente un ángulo recto con relación a los ejes interno y externo de la porción interior. Además, los ángulos de giro de los brazos de accionamiento son redondeados para evitar provocar daños al paciente durante la operación y facilitar la introducción de la porción interna.

20                   Según otra realización preferida de la invención, los brazos del instrumento quirúrgico forman un ángulo obtuso con los ejes interno y externo de la porción interior. Esto facilita la introducción de la porción interna en la cavidad del paciente a través de una incisión realizada al efecto sin provocar daños al paciente. Los extremos de los brazos del instrumento quirúrgico preferentemente tienen además una forma redondeada para evitar dañar al paciente al introducir la porción interior en el paciente.

30                   Adicionalmente, en otra realización preferida el primer imán de accionamiento tiene la misma polaridad que el segundo imán de accionamiento. De ese modo, aunque durante la introducción de la



porción interior en la cavidad del paciente se fuerza a ambos imanes a permanecer uno junto a otro para ocupar el menor espacio posible, una vez dentro del paciente la propia fuerza magnética tiende a separarlos una vez liberados.

5

Además, preferentemente la distancia entre los primero y segundo imanes de accionamiento y los ejes interno y externo es mayor que la distancia entre los extremos de los brazos del instrumento quirúrgico y los ejes interno y externo. Se produce así un efecto de palanca que permite aplicar mayor fuerza en la pinza, aunque con desplazamientos (de apertura) menores.

10

#### **Porción externa**

15

La porción externa, que permite desplazar, girar y accionar el instrumento quirúrgico de la porción interna, toma la forma de un mango que comprende:

20

- Una primera pieza de agarre que tiene un extremo distal donde está fijado el primer imán de control.

- Una segunda pieza de agarre que tiene un extremo distal donde está fijado el segundo imán de control.

25

Ambas piezas de agarre están conectadas de manera pivotante por medio de un eje situado en un extremo proximal de las mismas, estando también el imán central fijado a dicho extremo proximal.

30

En una realización preferida de la invención, la primera pieza de agarre tiene un orificio alargado conformado para recibir los dedos índice a anular de un usuario, y la segunda pieza de agarre tiene un

orificio circular conformado para recibir el dedo pulgar del usuario.

Además, preferentemente los imanes tienen una forma redondeada para evitar causar daños en las paredes de la cavidad del paciente, y más  
5 preferentemente una forma cilíndrica.

Por otro lado, el número de imanes y de su tamaño pueden variar en función del espesor de la pared abdominal, de las fuerzas deseadas y del número de instrumentos quirúrgicos de la porción interna. Sin embargo, un  
10 aumento de dichas fuerzas provoca un aumento de la presión sobre la piel del paciente, que también aumenta la fricción entre el imán y la piel del paciente, dificultando la manipulación de los instrumentos quirúrgicos. En ese caso, para reducir la presión entre los pares de imanes y disminuir la fricción se puede utilizar una primera lámina semirrígida, por ejemplo de  
15 plástico, colocada en el exterior del paciente entre la piel y los imanes de soporte y manipulación. Adicionalmente, también se puede utilizar una segunda lámina semirrígida adicional colocada en la cara interior del abdomen del paciente. Esta segunda lámina se introduce enrollada por la incisión, y se despliega en el interior previamente a la inserción del instrumento. Estos  
20 elementos facilitan la manipulación y permiten usar imanes de mayor tamaño, a la vez que reduce el riesgo de isquemia en el paciente.

Un segundo aspecto de la invención está dirigido a un instrumento quirúrgico que es acoplable mecánicamente a la porción interna de un  
25 dispositivo endoscópico como el descrito. Por ejemplo, el instrumento quirúrgico podría tener un extremo proximal roscado que permita acoplarlo a la porción interna del dispositivo de la invención, pudiendo así intercambiar el instrumento según cada aplicación particular

## 30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La Figura 1 muestra una vista lateral general del dispositivo de la invención durante su uso en un paciente.

La Figura 2 muestra vista en perspectiva del dispositivo de la invención.

5

Las Figuras 3a y 3b muestran sendas vistas en perspectiva del dispositivo de la invención con la pinza respectivamente en posición cerrada y en posición abierta.

10 La Figura 4 muestra una vista lateral general similar a la de la Figura 1 del dispositivo de la invención manejado por medio de un robot.

Las Figuras 5a y 5b muestran una vista en perspectiva del mango del dispositivo de la invención respectivamente montado y despiezado.

15

La Figura 6 muestra una vista despiezada en perspectiva de la pinza del dispositivo de la invención.

20 La Figura 7 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de la invención accionado por medio de un robot donde se utiliza una lámina para reducción de fricciones.

Las Figuras 8a-8c muestran esquemáticamente cómo se realiza la inserción de la pinza en la cavidad del paciente.

25

## **MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

30 Se describe a continuación un ejemplo particular de la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas, que muestran una realización particular donde el instrumento quirúrgico (4) es concretamente una pinza.

La Fig. 1 muestra una vista de perfil del dispositivo (1) de la invención durante su uso. Se aprecia cómo el dispositivo (1) está formado por una porción interna (2) que en este ejemplo está dotada de una pinza (4), que se encuentra en el interior de una cavidad del paciente (100), y una porción externa (3) que se encuentra en el exterior de dicha cavidad. La porción interna (2) se maneja desde el exterior por medio de la porción externa (3) gracias a un conjunto de pares de imanes que mantienen ambas porciones (2, 3) magnéticamente conectadas.

10

La porción interna (2) está representada con mayor detalle en la Fig. 3 (montada) y en la Fig. 6. (desmontada). La porción interna (2) está formada fundamentalmente por dos piezas o ejes (8, 9) que conforman la pinza (4) y por los tres imanes (5a, 6a, 7a) de accionamiento. Un eje interno (8) tiene un extremo proximal del que sobresale perpendicularmente un primer brazo de accionamiento (10a) y un extremo distal del que sobresale oblicuamente un primer brazo (41) de la pinza (4) según un ángulo obtuso. Es decir, el ángulo que forman eje interno (8) y brazo (41) de pinza (4) está comprendido entre los 90° y los 180° con el objeto de facilitar la introducción de la porción interna en la cavidad del paciente (100) a través de una incisión practicada al efecto. En el extremo proximal del eje interno (8) está ubicado el imán central (7a) de accionamiento, mientras que el primer imán de accionamiento (5a) está situado en el extremo libre del primer brazo (10a) de accionamiento.

El eje externo (9) es hueco para recibir en su interior el eje interno (8) permitiendo el giro relativo entre uno y otro con el objeto de conseguir la apertura y cierre de la pinza (4). El eje externo (9) similarmente tiene un extremo proximal del que sobresale perpendicularmente un segundo brazo de accionamiento (10b) y un extremo distal del que sobresale oblicuamente un segundo brazo (42) de la pinza (4) según un ángulo obtuso similar al que formaba el primer brazo (41) con relación al eje interno (8). Además, en el

30



extremo libre del segundo brazo de accionamiento (10b) se ubica el segundo imán de accionamiento (6a).

Cuando la porción interna (2) está montada (ver Fig. 3), el eje interno (8) se aloja en el interior del eje externo (9), permitiéndose el giro relativo entre ambos. En el extremo distal de ambos ejes (8, 9) se encuentran los brazos (41, 42) que constituyen la pinza (4), que también son giratorios uno con relación al otro permitiendo la apertura o cierre de dicha pinza (4), mientras que en el extremo proximal de ambos ejes (8, 9) se encuentran los brazos de accionamiento (10a, 10b) y los imanes (5a, 6a, 7a). Es fácil comprobar cómo un movimiento de acercamiento o alejamiento del primer (5a) y segundo (6a) imanes de accionamiento entre sí provoca la apertura o cierre de los brazos de accionamiento (10a, 10b), lo cual a su vez causa la apertura o cierre de los brazos (41, 42) de la pinza (4).

15

Las Figs. 5a y 5b muestran con detalle la porción externa (3) del dispositivo (1) de la invención respectivamente montada y desmontada. La porción externa (3) adopta fundamentalmente la forma de un mango ergonómico y fácil de utilizar por el cirujano desde el exterior del paciente. Está formada por una primera pieza de agarre (11) y una segunda pieza de agarre (12) unidas a través de un eje situado esencialmente en el extremo proximal de ambas piezas (11, 12). La primera pieza de agarre (11) tiene además un orificio (13) alargado y dotado de una superficie ondulada ergonómica para recibir los dedos índice a meñique del cirujano, mientras que la segunda pieza de agarre (12) tiene un orificio redondo (14) pensado para recibir el pulgar del cirujano. El primer imán de control (5b) está situado en el extremo distal de la primera pieza de agarre (11), el segundo imán de control (6b) está situado en el extremo distal de la segunda pieza de agarre (12), y el imán central (7b) de control está situado en el eje. Así, el eje permite el giro relativo de una pieza con relación a la otra, giro que tiene el efecto de acercar o alejar entre sí el primer imán de control (5b) y el segundo imán de control

(6b).

La Fig. 2 muestra con detalle el dispositivo (1) completo. Los imanes descritos hasta ahora están situados formando pares de imanes de polaridad opuesta, y que por tanto se atraen entre sí: (5a, 5b), (6a, 6b) y (7a, 7b). De ese modo, cuando el cirujano agarra la porción exterior (3) a través del orificio (13) de la primera porción de agarre (11) y del orificio (14) de la segunda porción de agarre (12), basta con abrir y cerrar su mano para provocar el giro de una pieza con relación a otra alrededor del eje. Este giro provoca el acercamiento o alejamiento del primer (5b) y segundo (6b) imanes de control entre sí, manteniéndose el imán central (7b) en su posición. Los imanes de accionamiento (5a, 6a, 7a) "siguen" los movimientos de los imanes de control (5b, 6b, 7b), lo que provoca el giro de los brazos de accionamiento (10a, 10b) uno con relación al otro, giro que se transmite a través de los ejes (8, 9) para causar la apertura o cierre de los brazos (41, 42) de la pinza (4).

El dispositivo (1) de la invención también podría así ser manejado por un cirujano (Fig. 1) para coger, cortar, etc. (según las características de la "pinza" o instrumento particular) un órgano interno (101) del paciente (100). Otra opción representada en la Fig. 4 sería que un brazo robotizado (102) manejase el dispositivo (1), cuyo funcionamiento y constitución sería similar quizás a excepción de la forma concreta de la porción externa (3), que en ese caso ya no requeriría orificios ergonómicos (13, 14) para la mano del cirujano.

Como se ha mencionado anteriormente, si se utiliza un número mayor de imanes, por ejemplo para accionar unas pinzas y unas tijeras independientemente una de otra, o bien si los imanes son muy potentes, se pueden provocar daños en la pared del paciente (100). Para evitarlo, el dispositivo (1) puede incluir una primera lámina semirrígida (15) que se interpone entre la superficie exterior del paciente (100) y los imanes (5b, 6b, 7b) de la porción exterior (3) del dispositivo (1) y/o una segunda lámina

semirrígida (no mostrada en las figuras) que se interpondría entre la superficie interior del paciente (100) y los imanes (5a, 6a, 7a) de la porción interior (2). Esta lámina (15) se muestra en la Fig. 7, donde el dispositivo (1) es manejado también por un brazo robotizado (102).

5

Por último, en las Figs. 8a-8c se describe el modo en que la porción interna (2) se introduce en el interior de la cavidad del paciente (100) a través de un puerto de reducidas dimensiones practicado en el abdomen del paciente. La inserción se realiza en tres fases: primero se insertan los brazos de la pinza (4) en posición cerrada, como se observa en la Fig. 8a. A continuación, se insertan los ejes (8, 9) y se giran los imanes (6a, 6a) para juntarlos en la posición opuesta, como se aprecia en la Fig. 8b. En tercer lugar, se insertan los imanes, primero el central (7a) y luego los otros dos (5a, 6a), como se representa en la Fig. 8c. Por último, con la ayuda de un instrumento endoscópico convencional se posiciona adecuadamente la porción interna (2) para acoplar los imanes de accionamiento (5a, 6a, 7a) a los imanes de control (5b, 6b, 7b) situados en el exterior.

Para reducir la dimensión mínima de la incisión en el abdomen del paciente, las longitudes L1 y L2 de los brazos de accionamiento (10a, 10b) pueden hacerse diferentes, lo que permitiría alinear los imanes (5a, 6a) de accionamiento con el imán central (7a) de accionamiento. Asimismo, las distancias D1 y el diámetro de los imanes D2 deben reducirse dentro de los límites impuestos por el proceso de fabricación y por las fuerzas necesarias.

25

En este ejemplo, la pinza (4) se ha dibujado en este ejemplo como parte integral de la porción interna (2), pero como se ha mencionado anteriormente podría tratarse de una pieza intercambiable. Por ejemplo, los extremos proximales de los brazos (41, 42) de la pinza (4) podrían tener una rosca adecuada para fijarse a los extremos distales de los ejes (8, 9). Así, se podrían acoplar pinzas (4) de tipos diferentes para diferentes aplicaciones, o

30

bien tijeras, bisturís, etc.



## **REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) endoscópico magnético que comprende una porción interna (2) de actuación en el interior de un paciente (100) y una porción externa (3) de control conectable magnéticamente a dicha porción interna (2), dicha porción interna (2) conectable mecánicamente a un instrumento (4) quirúrgico y comprendiendo dicha porción interna (2) al menos tres imanes de accionamiento (5a, 6a, 7a) de dicho instrumento (4) quirúrgico conectables magnéticamente a unos correspondientes al menos tres imanes de control (5b, 6b, 7b) de la porción externa (3), de tal modo que la variación en la orientación y/o las posiciones relativas de los imanes de control (5b, 6b, 7b) en el exterior del paciente permiten el manejo del instrumento (4) quirúrgico en el interior del paciente (100), caracterizado dicho dispositivo (1) por que comprende
  - un primer imán (5a) de accionamiento conectado mecánicamente a un primer brazo (41) del instrumento (4) quirúrgico y conectable magnéticamente a un primer imán (5b) de control;
  - un segundo imán (6a) de accionamiento conectado mecánicamente a un segundo brazo (42) del instrumento (4) quirúrgico y conectable magnéticamente a un segundo imán (6b) de control; y
  - un imán central (7a) de accionamiento conectado mecánicamente al primer brazo (41) del instrumento (4) quirúrgico y conectable magnéticamente a un imán central (7b) de control,de tal modo que al acercar o alejar entre sí el primer imán (5b) de control y el segundo imán (6b) de control en el exterior del paciente, se provoca el acercamiento o alejamiento entre sí del primer imán (5a) de accionamiento y el segundo imán (6a) de accionamiento en el interior del paciente, lo que a su vez provoca el cierre o apertura del instrumento (4) quirúrgico.
2. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con la reivindicación anterior, donde la porción interna (2) comprende:

un eje interno (8) de cuyo extremo distal sobresale el primer brazo (41) del instrumento (4) quirúrgico y de cuyo extremo proximal sobresale un primer brazo (10a) de accionamiento, estando fijado el imán central (7a) de accionamiento a dicho extremo proximal del eje interno (8) y el primer imán (5a) de accionamiento a un extremo libre del primer brazo (10a) de accionamiento; y

un eje externo (9) hueco que aloja en su interior el eje interno (8) de manera giratoria, de cuyo extremo distal sobresale el segundo brazo (42) del instrumento (4) quirúrgico y de cuyo extremo proximal sobresale un segundo brazo (10b) de accionamiento a cuyo extremo libre está fijado el segundo imán (6a) de accionamiento.

3. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con la reivindicación 2, donde los brazos (10a, 10b) de accionamiento forman esencialmente un ángulo recto con relación a los ejes interno (8) y externo (9) de la porción interior (2).

4. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-3, donde los brazos de accionamiento (10a, 10b) tienen longitudes (L1, L2) diferentes para permitir la alineación de los imanes de accionamiento (5a, 6a) con el imán central de accionamiento (7a) con el objeto de facilitar la introducción de la porción interior (2) en el interior de la cavidad del paciente.

5. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, donde los brazos (41, 42) del instrumento (4) quirúrgico forman un ángulo obtuso con los ejes interno (8) y externo (9) de la porción interior (2).

6. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5, donde los extremos de los brazos (41, 42) del

instrumento (4) quirúrgico tienen una forma redondeada para evitar dañar al paciente al introducir la porción interior (2) en el interior del paciente.

5 7. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-6, donde la distancia entre los primero y segundo imanes de accionamiento (5a, 6a) y los ejes interno (8) y externo (9) es mayor que la distancia entre los extremos de los brazos (41, 42) del instrumento quirúrgico (4) y los ejes interno (8) y externo (9).

10 8. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde la porción externa (3) toma la forma de un mango que comprende:

una primera pieza de agarre (11) que tiene un extremo distal donde está fijado el primer imán (5b) de control; y

15 una segunda pieza de agarre (12) que tiene un extremo distal donde está fijado el segundo imán (6b) de control, estando ambas piezas de agarre (11, 12) conectadas de manera pivotante por medio de un eje situado en un extremo proximal de las mismas, estando también el imán central (7b) de control fijado a dicho extremo proximal.

20

9. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con la reivindicación 8, donde la primera pieza de agarre (11) tiene un orificio (13) alargado conformado para recibir los dedos índice a anular de un usuario, y la segunda pieza de agarre (12) tiene un orificio circular (14) conformado  
25 para recibir el dedo pulgar del usuario.

10. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, donde el primer imán (5a) de accionamiento tiene la misma polaridad que el segundo imán (6a) de accionamiento.

30

11. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de



las reivindicaciones anteriores, donde los imanes (5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b) tienen una forma redondeada para evitar causar daños en las paredes de la cavidad del paciente.

5 12. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con la reivindicación 11, donde los imanes (5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b) tienen forma cilíndrica.

10 13. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una primera lámina (15) semirrígida exterior de baja fricción adecuada para interponerse entre los imanes de control (5b, 6b, 7b) y el paciente.

15 14. Dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una segunda lámina semirrígida interior de baja fricción adecuada para interponerse entre los imanes de accionamiento (5a, 6a, 7a) y el paciente, siendo dicha lámina semirrígida enrollable para permitir su introducción en el interior de la cavidad del paciente.

20

15. Instrumento quirúrgico (4) caracterizado porque es acoplable mecánicamente a la porción interna (2) de un dispositivo (1) endoscópico magnético de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

25 16. Instrumento quirúrgico (4) de acuerdo con la reivindicación 15, que consiste en unas pinzas o unas tijeras.



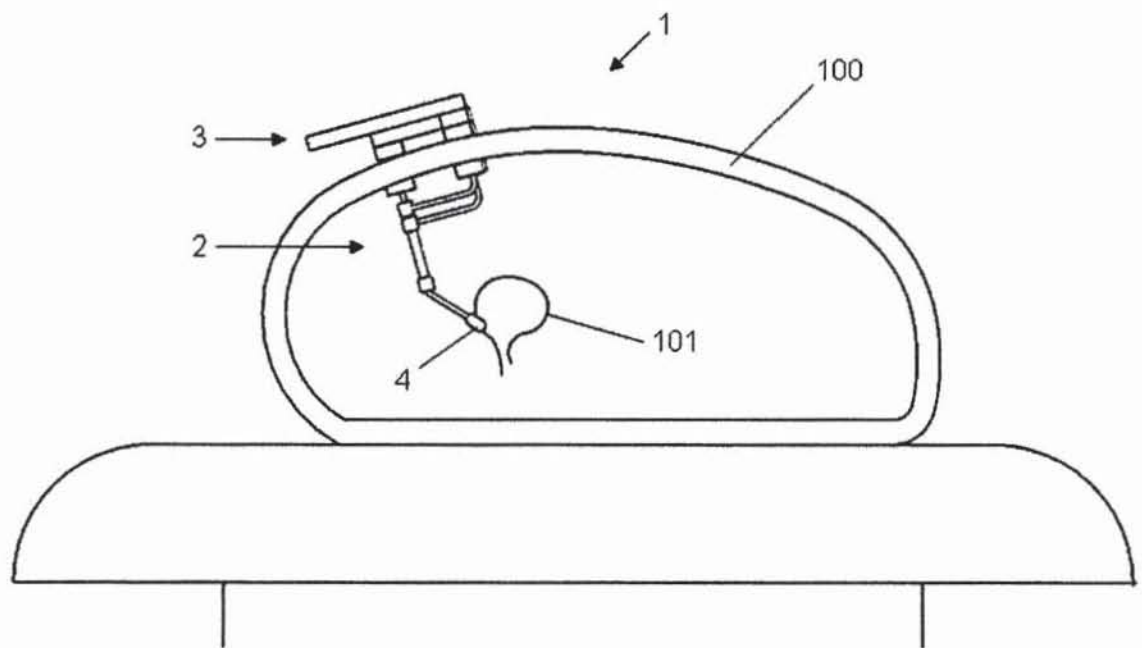


FIG. 1

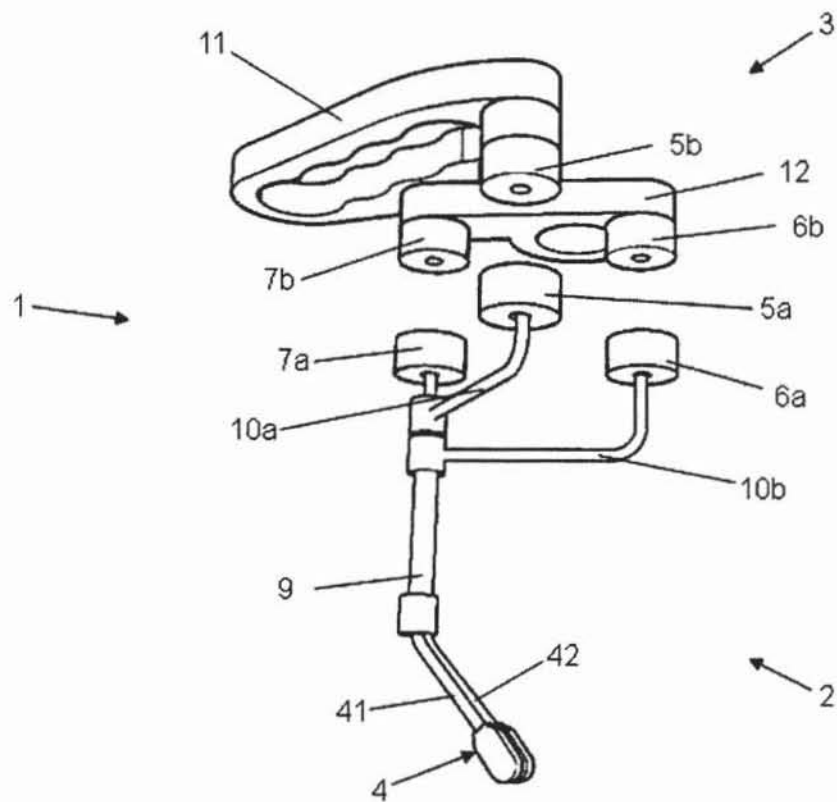


FIG. 2

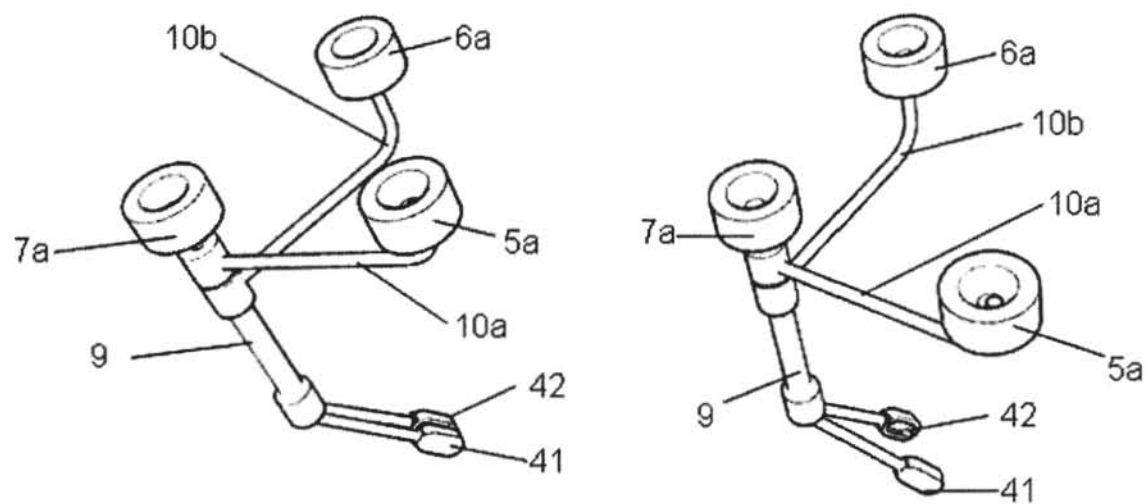


FIG. 3

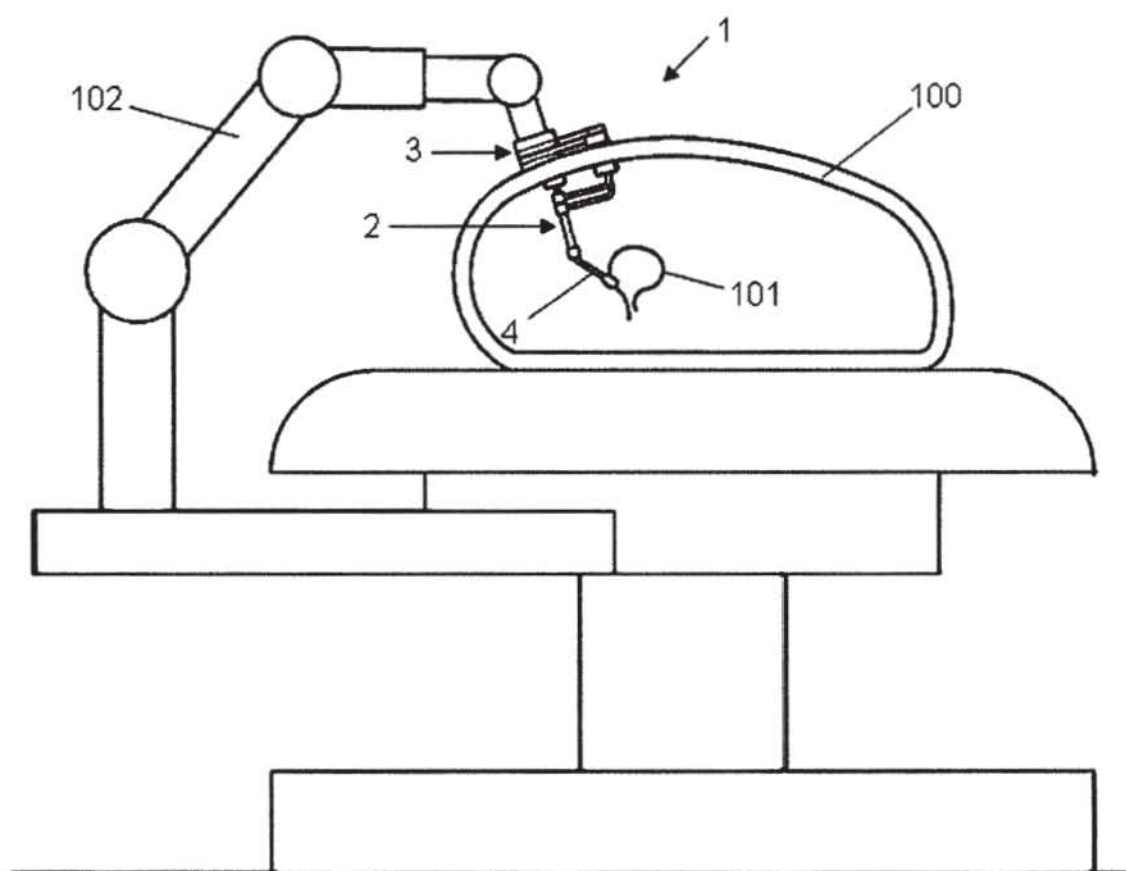


FIG. 4

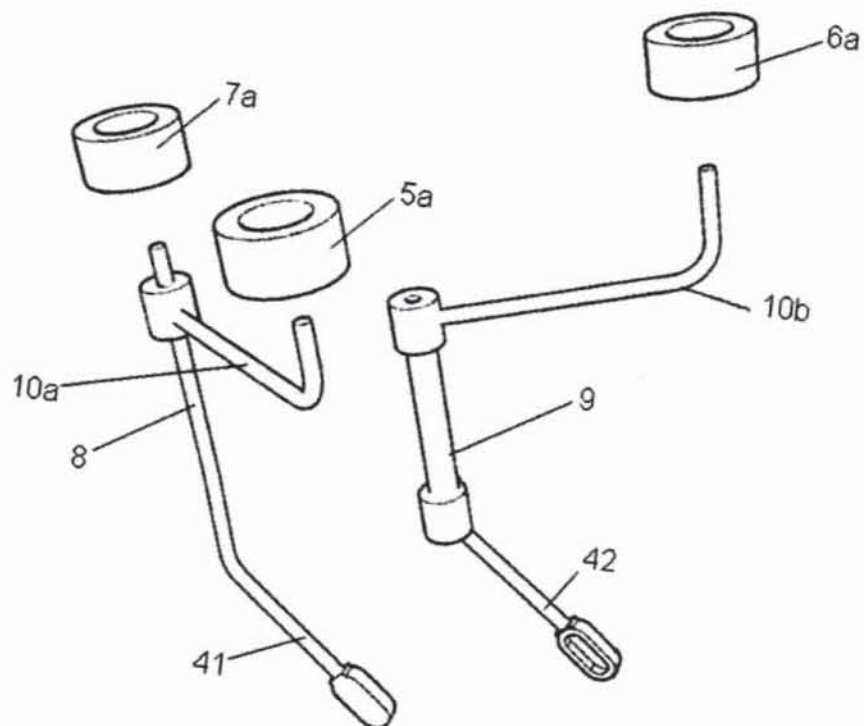
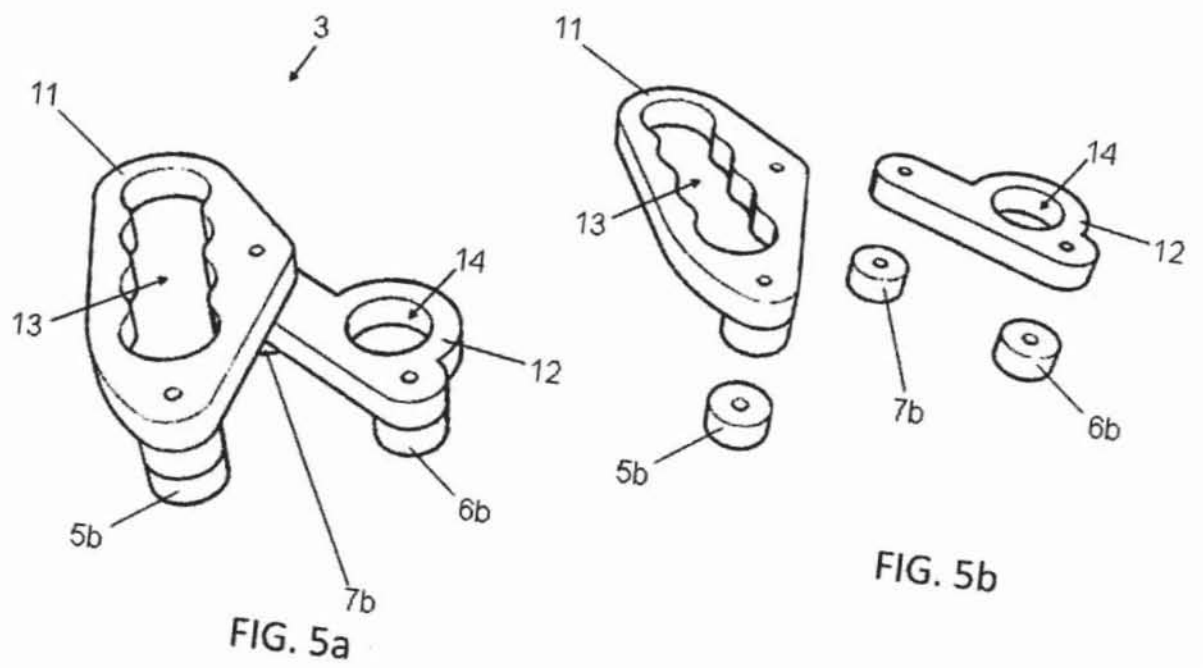


FIG. 6

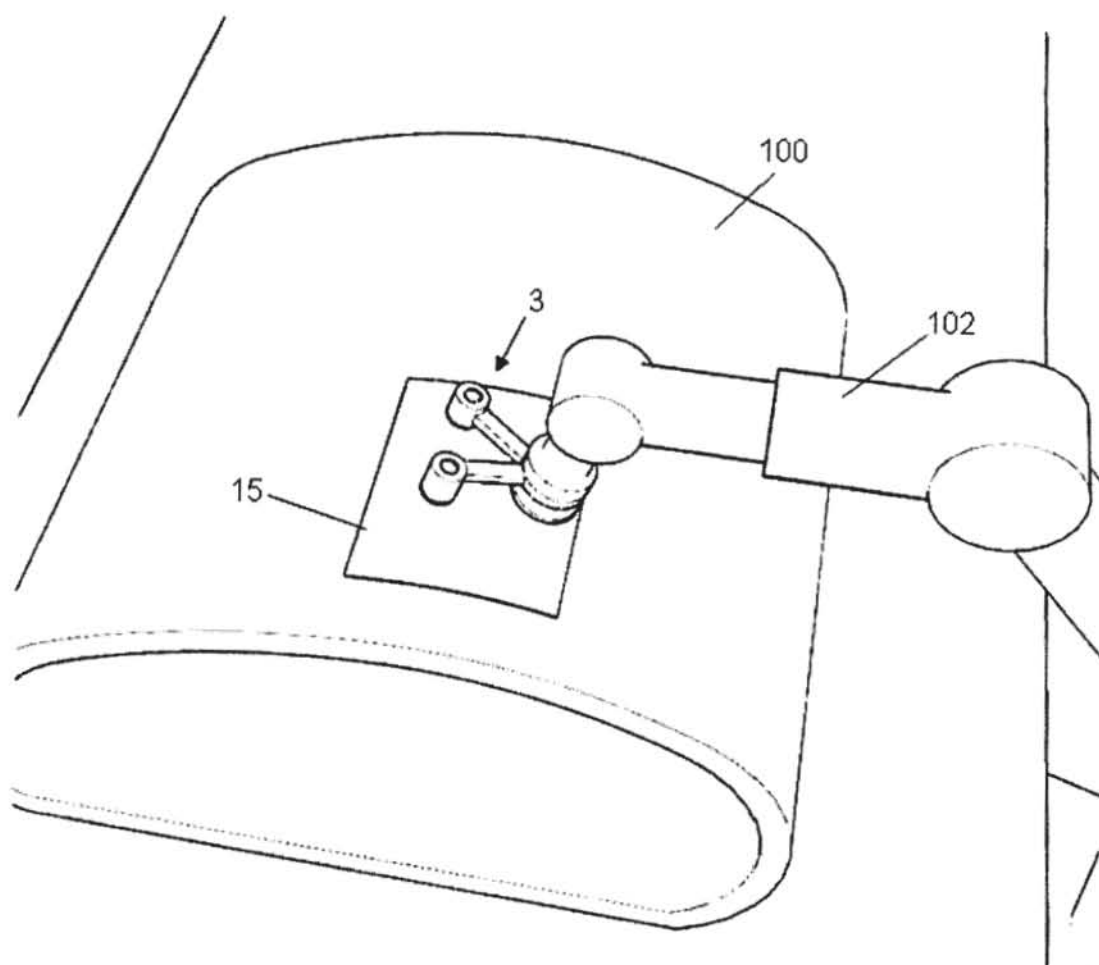


FIG. 7

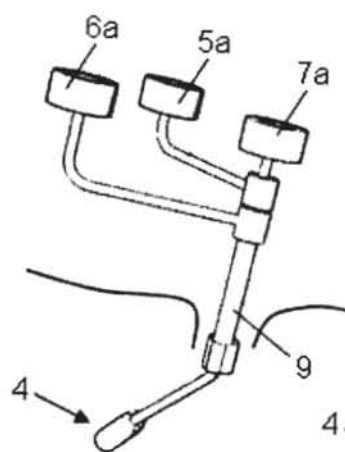


FIG. 8a

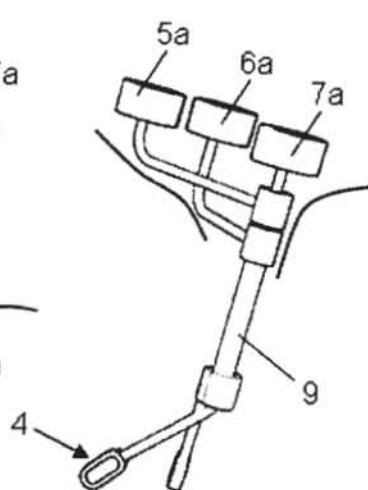


FIG. 8b

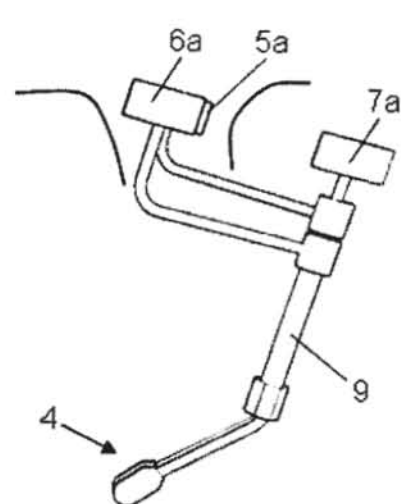


FIG. 8c





- ②① N.º solicitud: 201201209  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.11.2012  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A61B19/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
E	WO 2012164517 A1 (SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA) 06.12.2012, página 9, línea 1 – página 18, línea 10; reivindicaciones 1-2; figuras.	1,16-17
X	WO 2007149559 A2 (BOARD OF REGENTS OF THE UNIVERSITY OF NEBRASKA) 27.12.2007, párrafos [242-311]; figures 17A,17B,18,23A,23B,24,27.	1,16-17
X	US 2003114731 A1 (CADEDDU et al.) 19.06.2003, párrafos [26-49]; figuras.	1,16
A	US 2010105984 A1 (BREWER et al.) 29.04.2010, párrafos [20-28],[35]; figuras.	1,13-16
A	US 2009082627 A1 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 26.03.2009, párrafos [66-73]; figuras 9-12.	1,16

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
22.03.2013

Examinador  
J. Cuadrado Prados

Página  
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, PAJ, ECLA.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: **22.03.2013**

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 2-15  
Reivindicaciones 1, 16-17

**SI**  
**NO**

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones 2-15  
Reivindicaciones 1, 16-17

**SI**  
**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2012164517 A1	06.12.2012
D02	WO 2007149559 A2	27.12.2007
D03	US 2003114731 A1	19.06.2003
D04	US 2010105984 A1	29.04.2010
D05	US 2009082627 A1	26.03.2009

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La solicitud se refiere a un dispositivo endoscópico dotado de un instrumento quirúrgico que, una vez introducido en una cavidad del paciente, no requiere de un puerto de entrada para su funcionamiento, ya que se gobierna desde el exterior mediante un soporte dotado de un conjunto de imanes que permiten posicionar, orientar y activar el instrumento.

La redacción genérica y poco concreta de la reivindicación principal relativa al dispositivo (reivindicación primera) define un objeto que se puede considerar anticipado al compararlo con el estado de la técnica representado por los documentos más relevantes.

De este modo, la invención tal y como se define en la **reivindicación primera carece de novedad** por estar comprendida en el estado de la técnica, ya que cualquiera de los documentos D01, D02 o D03 citados en el Informe de sobre el Estado de la Técnica (IET) anticipa el vago objeto de la invención recogido en esa reivindicación.

El documento D01 citado se considera pertinente ya que la Ley de Patentes en su **artículo 6, apartado 3** establece que: “Se entiende igualmente comprendido en el estado de la técnica el contenido de las solicitudes españolas de patentes o de modelos de utilidad, tal como hubieren sido originariamente presentadas, cuya fecha de presentación sea anterior a la que se menciona en el apartado precedente y que hubieren sido publicadas en aquella fecha o lo sean en otra fecha posterior”.

A estos efectos, también se considera que forman parte del estado de la técnica las solicitudes de patente europea y las **solicitudes PCT** en las que España figure como estado designado, como es el caso del documento D01, cuya fecha de prioridad es anterior a la fecha de la solicitud que nos ocupa. Así pues, este documento D01 forma parte del estado de la técnica a efectos de evaluación de la novedad, y se considera que la reivindicación primera no es nueva a la vista de este documento.

Escogiendo como base para el análisis este **documento D01**, considerado el estado de la técnica más cercano al objeto de la invención, en el mismo (**ver partes citadas en el IET**) se describe un (**las siguientes referencias entre paréntesis se aplican a ese documento**):

- Dispositivo endoscópico magnético (**figuras 1 y 2**) que comprende una porción interna de actuación en el interior de un paciente (**6b, figuras 3, 5, 8, 9**) y una porción externa (**6a, mismas figuras**) de control conectable magnéticamente a dicha porción interna (**página 9, párrafos 1-3**), en el que la porción interna (**6b**) es conectable mecánicamente a un instrumento quirúrgico (**página 10, párrafos 1-3, figuras 3, 5, 8, 9**) y comprende al menos dos imanes de accionamiento (**12 en figura 3; 31, 32 en figura 5; 64, 65 en figura 9, por ejemplo**) de dicho instrumento quirúrgico conectables magnéticamente a unos correspondientes al menos dos imanes de control (**22 en figura 3; 37, 39 en figura 5; 61, 62 en figura 9, por ejemplo**) de la porción externa (**6b**), de tal modo que la variación en la orientación y/o las posiciones relativas de los imanes de control en el exterior del paciente permiten el manejo del instrumento quirúrgico en el interior del paciente (**ver, por ejemplo, página 12, último párrafo-página 13, primer párrafo**).

Por lo tanto, el documento D01 contiene todas las características técnicas de la reivindicación principal, por lo que esta no es nueva.

Se ha elegido el documento D01 como base para el análisis por considerarse el estado de la técnica más cercano, ya que en el documento D01 el acoplamiento magnético no solo garantiza un anclaje adecuado, sino que, sobre todo, permite transferir grados de libertad a los dispositivos endoscópicos situados dentro del cuerpo del paciente que portan el instrumento quirúrgico, esto es, el dispositivo de D01 permite posicionar, orientar y activar el instrumento como en el dispositivo de la solicitud en estudio (**ver página 3, líneas 7-15 de la solicitud**).



Sin embargo, cualquiera de los documentos D02 o D03 serviría igualmente para cuestionar la novedad de esta reivindicación debido a la redacción de la misma. Los dispositivos de los documentos D02 y D03 (que son identificados en el estado de la técnica citado en D01) presentan unos sistemas en los que el acoplamiento entre los imanes externos e internos es usado solamente para el anclaje, arrastre y posicionamiento del sistema (**ver página 4, segundo párrafo en D01**). No obstante, cabe considerar que en los dispositivos de ambos documentos (ver partes citadas en el IET de D02 y D03) se cumple la vaga definición de que *“la porción interna es conectable mecánicamente a un instrumento quirúrgico y comprende al menos dos imanes de accionamiento de dicho instrumento quirúrgico conectables magnéticamente a unos correspondientes al menos dos imanes de control de la porción externa, de tal modo que la variación en la orientación y/o las posiciones relativas de los imanes de control en el exterior del paciente permiten el manejo del instrumento quirúrgico en el interior del paciente”*, entendiendo el manejo como la posibilidad de posicionar, orientar y/o asegurar los instrumentos dentro del cuerpo del paciente (**resumen de D03, por ejemplo**).

Así pues D02 y D03 también sirven para cuestionar la novedad de la reivindicación primera de la solicitud.

La solicitud también incluye una **reivindicación independiente (decimosexta)** para un instrumento quirúrgico acoplable mecánicamente a la porción interna de un dispositivo endoscópico magnético de acuerdo con, por ejemplo, la reivindicación primera. Por lo tanto, **esta reivindicación decimosexta se considera también carente de novedad** a la vista de cualquiera de los documentos D01 a D03 citados en el IET.

Igualmente, la reivindicación decimoséptima, dependiente de la decimosexta, es también carente de novedad a la vista de D01 o D02, porque en ambos documentos se prevé que el instrumento quirúrgico sea unas pinzas o unas tijeras (**ver D01, página 10, línea 5, D02 párrafos 274, 277, por ejemplo**).

El resto de **las reivindicaciones 2-15, dependientes de la primera**, dan una serie de características adicionales al dispositivo endoscópico magnético que puede considerarse no son anticipadas por el estado de la técnica ni se derivan de una forma obvia del mismo.

Los documentos D01 a D05 citados en el IET solo muestran el estado general de la técnica en relación a los objetos de esas reivindicaciones y no se consideran de particular relevancia. Cualquiera de esos documentos se refiere a un dispositivo endoscópico magnético, pero en ninguno de ellos se anticipan las características que limitan los objetos de protección definidos en las reivindicaciones dependientes, ni sería obvio para una persona experta en la materia aplicar las características incluidas en los documentos citados y llegar a la invención como se revela en las reivindicaciones dependientes. La estructura y el modo de actuación del acoplamiento magnético entre el instrumento quirúrgico, la porción interna de actuación y la porción externa de control que se desprende de los objetos definidos en esas reivindicaciones se considera nuevo y con actividad inventiva en relación al estado de la técnica conocido.

Por lo tanto, **el objeto de esas reivindicaciones 2-15 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva**