



## TÍTULO DE PATENTE NO. 267509

**Titular(es):** CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I. P. N.  
**Domicilio(s):** Av. Instituto Politécnico Nacional, Número 2508, Colonia San Pedro Zacatenco, 07360, Distrito Federal, MÉXICO  
**Denominación:** ENTRENADOR PARA ENDOSCOPIA CON SISTEMA MECÁNICO-MAGNÉTICO DE SUJECIÓN Y MANIPULACIÓN DE MICROCÁMARA.  
**Clasificación:** Int.Cl.8: A61B1/04; G09B23/28

**Inventor(es):** ARTURO MINOR MARTÍNEZ, DANIEL LORIAS ESPINOZA

<b>SOLICITUD</b>		
<b>Número:</b>	<b>Fecha de presentación:</b>	<b>Hora:</b>
PA/a/2005/003018	18 de marzo de 2005	10:46
<b>PRIORIDAD</b>		
<b>País:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Número:</b>

ESTA PATENTE CONCEDE A SU TITULAR EL DERECHO EXCLUSIVO DE EXPLOTACIÓN DEL INVENTO RECLAMADO EN EL CAPÍTULO REIVINDICATORIO Y TIENE UNA VIGENCIA IMPRORRÓGABLE DE VEINTE AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD, QUE ESTARÁ SUJETA AL PAGO DE LA TARIFA CORRESPONDIENTE.

Fecha de expedición: 15 de junio de 2009

EL DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES

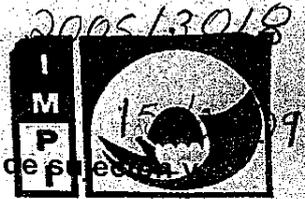
QUÍM. FABIAN R. SALAZAR GARCÍA



MX/2009/56497

267509

1



**Entrenador para endoscopia con sistema mecánico-magnético de sujeción y  
manipulación de microcámara**

**Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial**

**Campo técnico de la invención.**

5 La presente invención se relaciona con los métodos y sistemas para el entrenamiento quirúrgico de endoscopia y más particularmente con los sistemas de sujeción y manipulación de una microcámara.

**Antecedentes de la invención.**

10 Existen diferentes sistemas para desarrollar y mantener las habilidades necesarias que se requieren en la cirugía endoscópica. Actualmente se utilizan entrenadores de realidad virtual, o en algunos casos los cirujanos en entrenamiento son guiados durante la cirugía por un cirujano experimentado, otro método consiste en apoyarse en cajas de entrenamiento (CE) consistentes en cajas vacías en donde se coloca un modelo animal o  
15 sintético, y desde el exterior de la caja se introducen instrumentos para su manipulación. En los entrenadores de realidad virtual que consisten de una CE, la retroalimentación visual es a través de una pantalla de computadora, y no requieren el uso de cámaras de video, laparoscopios o endoscopios ni tampoco del empleo de modelos sintéticos o animales, ya que en la pantalla de la computadora se muestran imágenes de tejidos  
20 "reales". El entrenamiento en este tipo de sistemas carece de realismo por la complejidad de integrar los elementos circundantes que interactúan durante una cirugía, por lo que solo se otorga al cirujano practicante una perspectiva global del procedimiento quirúrgico a realizar, faltando el entrenamiento real de interactuar y manipular tejido vivo. Las CE que simulan la cavidad a operar, disponen de más de un orificio en la parte  
25 superior. Estos orificios simulan los puertos de entrada del instrumental a la cavidad, dentro de la CE se colocan modelos sintéticos o animales (pollo o rata), de tal manera que el cirujano en entrenamiento puede introducir por los orificios de la CE las herramientas quirúrgicas que resulten necesarias para explorar el modelo y recibir una retroalimentación visual utilizando cámara fijas o el sistema óptico de cirugía, que consiste en el endoscopio  
30 y su cámara.



La utilización de este tipo de cajas de entrenamiento (CE) es ampliamente conocida en el campo de entrenamiento médico, y un ejemplo de ello lo encontramos en el sistema descrito por Younker <sup>[1]</sup>, en donde se divulga un sistema anatómico de simulador que incluye un torso anatómico sintético que se reclina sobre una base, en donde incluye una cavidad interna y una pared de pneumoperitoneo.

Por su parte Aumann <sup>[2]</sup> describe un dispositivo portable diseñado para ser utilizado en el entrenamiento y la práctica de las técnicas quirúrgicas de vídeo-laparoscopia. Este dispositivo permite practicar las técnicas quirúrgicas que simulan de cerca situaciones quirúrgicas reales, capturando el área de trabajo quirúrgica en una cámara de vídeo autónoma o un dispositivo de proyección de imagen digital y transmitiendo la imagen capturada a un monitor de televisión, a una pantalla de LCD o una computadora, permitiendo así, que la técnica quirúrgica sea vista remotamente.

Las técnicas y documentos mencionados con anterioridad, divulgan y protegen dispositivos de entrenamiento para cirugías laparoscópicas que consisten en introducir y manipular ya sea un laparoscopio, un endoscopio o una cámara de vídeo dentro de una caja de entrenamiento a través de una o varias perforaciones que para tal efecto se disponen en la parte superior de dicha caja, sin embargo, en ninguno de ellos se ha propuesto una solución para mantener fijo el laparoscopio, el endoscopio o la cámara de vídeo, de tal manera que el cirujano pueda ocupar sus manos en la manipulación de las herramientas quirúrgicas auxiliares durante el entrenamiento, al mismo tiempo que se pueda modificar dicha posición del laparoscopio, el endoscopio o la cámara de vídeo y se asegure su permanencia en una nueva posición definida sin que resulte necesaria la presencia de un asistente.

Con base en lo anterior, se definen los siguientes:

#### **Objetivos de la invención.**

Un objetivo de la presente invención, es proporcionar un sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara que permita establecer posiciones fijas permanentes de la microcámara en un entrenador para endoscopia sin la ayuda de un asistente.



Otro objetivo de la presente invención, es proporcionar un sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara que se puede adaptar fácilmente a los dispositivos entrenadores para endoscopia actualmente existentes en el mercado.

Aun otro objetivo de la presente invención, es proporcionar un sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara de bajo costo y fácil limpieza.

Los objetivos de la presente invención antes referidos y aún otros no mencionados, serán evidentes a partir de la descripción de la invención y los dibujos que con carácter ilustrativo y no limitativo la acompañan, y que a continuación se presentan.

#### 10 Breve descripción de las figuras.

**Figura 1.** Se muestra una perspectiva convencional de un entrenador para endoscopia con sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara, realizado de conformidad con la presente invención.

**Figura 2.** Se muestra una perspectiva convencional del sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara de la figura 1.

#### 15 Descripción detallada de la invención.

De acuerdo con las figuras 1 y 2, el entrenador para endoscopia (1), se comprende de una caja de entrenamiento (10) que forma una cavidad semicilíndrica iluminada con luz blanca de tubo, en cuyo interior y de acuerdo con su función didáctica se dispone un modelo animal o sintético (no ilustrado). La caja de entrenamiento (10) define un área de trabajo que simula un espacio quirúrgico, más particularmente, semeja una cavidad abdominal durante el pneumoperitoneo que se realiza durante una cirugía.

La caja de entrenamiento (10), en su interior está recubierta de un material en color blanco que ayuda a distribuir la iluminación de manera uniforme en todo el espacio quirúrgico.

El acceso al espacio quirúrgico definido por la caja de entrenamiento (10), se realiza mediante tres puertos de acceso en el siguiente orden, un primer puerto (11) y un segundo puerto (12) destinados a permitir la introducción de instrumental quirúrgico y un tercer puerto que aloja un sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación (20) de microcámara, de tal manera que una vez dispuesto el sistema mecánico-magnético (20) en el tercer puerto, se introduce al espacio quirúrgico y a través de dicho sistema



mecánico-magnético (20), un sistema de retroalimentación visual (13), que proporciona al exterior la vista y perspectiva del modelo animal o sintético en un monitor de televisión de uso comercial (no ilustrado).

Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

La retroalimentación visual se logra mediante una microcámara (15) con lente 3.7 mm, que está unida a una guía lineal (14) que en su extremo libre comprende un mango de plástico (16) a partir del cual es posible controlar el desplazamiento de la microcámara (15).

De acuerdo con la configuración anterior, el sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación (20) de microcámara, permite controlar el desplazamiento a la derecha e izquierda y hacia arriba y hacia abajo de la microcámara (15) dentro del espacio semicilíndrico desde afuera de la caja de entrenamiento (10), al mismo tiempo que dicho sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación (20) posibilita trabar fácilmente la posición deseada de la microcámara (15), para con ello poder trabajar sobre el modelo animal o sintético sin el movimiento indeseado de la imagen y sin la asistencia permanente de un ayudante.

El sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación (20) de microcámara, permite tener un cono de visión de radio variable y se integra de una esfera ferromagnética (21) que presenta un barreno (22) en su parte central que define una camisa de paso para la guía lineal (14) que sujeta la microcámara (15), en donde dicha esfera ferromagnética (21) rota sobre una base (23) que consiste de un imán de neodimio, ofreciendo una alta densidad de campo magnético ocasionando un freno magnético que le permite al cirujano mantener o modificar fácilmente la posición del sistema de retroalimentación visual (13).

El sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación (20) de microcámara, que representa un sistema de manipulación polar o rótula magnética comprende además una cubierta con la cual se impide la alteración del mecanismo por la aplicación de fuerzas manuales excesivas durante su uso, permitiendo que solo al aplicar una fuerza normal de desplazamiento sobre el mango de plástico (16) del sistema de de retroalimentación visual (13), la esfera ferromagnética (21) gire sobre la base (23) y al dejar de aplicar la fuerza de desplazamiento, la esfera (21) se trabe naturalmente por efecto de la fuerza magnética que ejerce la base (23) de imán de neodimio.



La configuración anteriormente descrita de un entrenador para endoscopia mecánico-magnético de sujeción y manipulación (20) de microcámara, permite realizar movimientos semejantes a los que se realizan con el laparoscopio dentro de la cavidad durante algunos procedimientos, lo cual posibilita al cirujano para explorar la cavidad realizar una cirugía.

#### Referencias.

1. Younker, Scott B. 1999. Anatomical simulator for videoendoscopic surgical training. USPat 5,951,301:
2. Aumann; Robert J., et.al. 2003. Portable laparoscopic trainer. USPat 6,659,776.



### Reivindicaciones.

1. Un dispositivo entrenador para endoscopia con sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara, de los del tipo que se compone de una caja de entrenamiento que define una cavidad semicilíndrica que presenta tres puertos de acceso, dos de ellos destinados a la introducción de instrumental quirúrgico y un tercero a través del cual se introduce un sistema de retroalimentación visual, que se caracteriza porque el sistema de retroalimentación visual que se integra de una guía lineal que en uno de sus extremos soporta una microcámara y en el extremo opuesto presenta un mango, se dispone y manipula a partir de un sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara que para tal efecto se ha dispuesto en el tercer puerto de acceso de la caja de entrenamiento, en donde el sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara se forma a partir de una esfera ferromagnética que presenta un barreno en su parte central que define una camisa de paso para la guía lineal que sujeta la microcámara, y que está dispuesta y rota sobre una base que consiste de un imán que ofrece una alta densidad de campo magnético ocasionando un freno magnético que permite mantener o modificar fácilmente la posición del sistema de retroalimentación visual.
2. El dispositivo entrenador para endoscopia con sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara de acuerdo con reivindicación 1, que se caracteriza porque la microcámara del sistema de retroalimentación visual es un lente pinhole de 3.7 mm.
3. El dispositivo entrenador para endoscopia con sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara de acuerdo con reivindicación 1, que se caracteriza porque el imán a partir del cual se forma la base de la esfera ferromagnética, es un imán de neodimio.
4. El dispositivo entrenador para endoscopia con sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara de acuerdo con reivindicación 1, que se caracteriza porque el sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara, comprende una cubierta con la cual se impide la alteración del mecanismo por la aplicación de fuerzas manuales excesivas durante su uso.



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

### Resumen.

La presente invención consiste en un dispositivo entrenador para endoscopia mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara, a través del cual se logra controlar el desplazamiento a la derecha e izquierda y hacia arriba y hacia abajo de una microcámara que forma parte del sistema de retroalimentación visual dentro de un espacio semicilíndrico que define la caja de entrenamiento del entrenador para endoscopia, en donde el sistema mecánico-magnético de sujeción y manipulación de microcámara, consiste de un sistema de manipulación polar o rótula magnética.

10

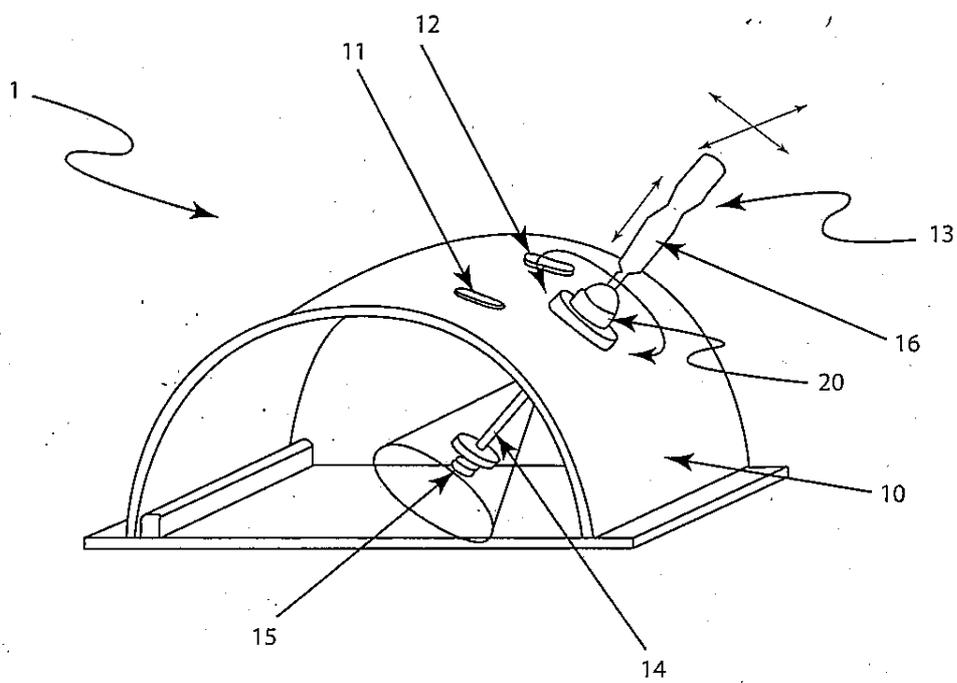
15

20

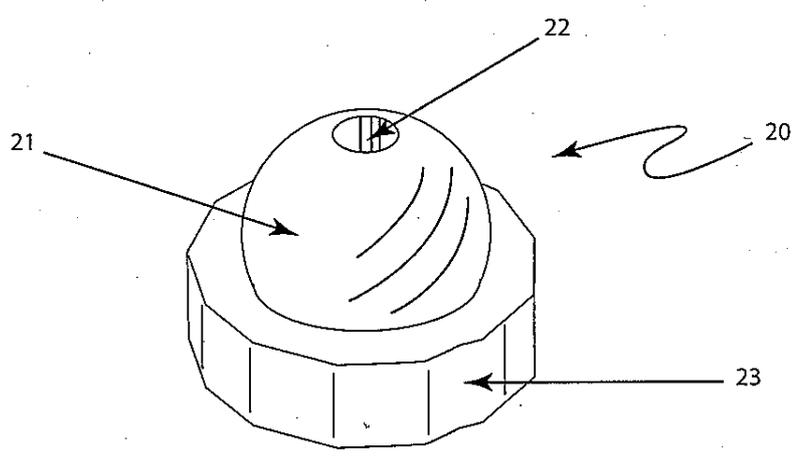
25

30

1/1



**FIGURA 1**



**FIGURA 2**