



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 360 985**

② Número de solicitud: 200803684

⑤ Int. Cl.:

G09B 23/28 (2006.01)

G06F 19/00 (2001.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **23.12.2008**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **13.06.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
13.06.2011

⑦ Solicitante/s: **Universidad Rey Juan Carlos
CINTEC - Edif. Rectorado, 2ª Pl.
c/ Tulipán, s/n
28933 Móstoles, Madrid, ES**

⑦ Inventor/es: **San Martín López, José Javier**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Sistema de entrenamiento virtual para la cirugía artroscópica.**

⑤ Resumen:

Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, que comprende, al menos:

- una pieza guía (4) en T con brazos secundarios (41A y 41B) a los que se acoplan sendos grupos actuadores (9, 10, 11, 12), de movimiento codificado por codificadores de giro y desplazamiento lineal;
- una guía (42A, 42B) en cada brazo secundario (41A, 41B);
- sendos elementos deslizantes (5A, 5B) sobre las guías (42A, 42B), ajustables a distintas longitudes;
- dos piezas puente (6A, 6B) articuladas respecto a los elementos deslizantes (5A, 5B) que incorporan un primer codificador de giro;
- dos piezas (7) en L de transmisión de movimiento las piezas puente (6A, 6B) y el soporte (8) de cada grupo actuador, y que incorporan un segundo codificador de giro;
- un soporte (8) con un orificio (38) para la inserción de una guía, que permite el desplazamiento axial del resto del grupo actuador.

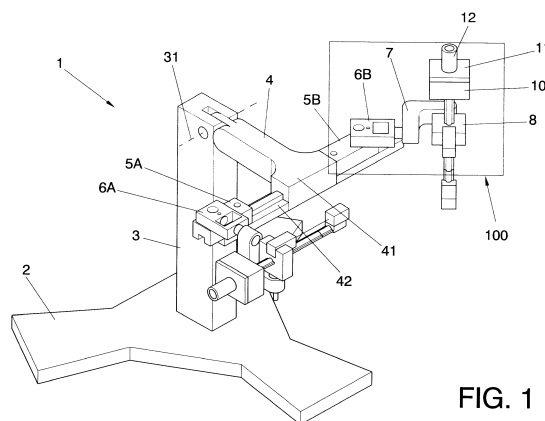


FIG. 1

ES 2 360 985 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica.

Objeto de la invención

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica.

Más en particular, el objeto de la invención se centra en un sistema que simula las interacciones con un entorno virtual en operaciones de cirugía laparoscópica, donde la principal novedad que presenta es la simulación de técnicas que requieren una situación de actuadores enfrentados como, por ejemplo, la artroscopia de hombro.

La presente invención se refiere a un sistema háptico que permite la simulación de cualquier técnica de cirugía laparoscópica, además de permitir la simulación de técnicas de cirugía artroscópica que necesitan de grados de libertad adicionales que posibiliten el enfrentamiento de varios actuadores.

Campo de aplicación de la invención

El campo de aplicación de la presente invención se encuadra dentro del sector técnico de la industria dedicada a la fabricación de aparatos y dispositivos de entrenamiento virtual.

Antecedentes de la invención

Actualmente existen dispositivos hápticos dedicados a la simulación de cirugía laparoscópica con limitaciones estructurales que impiden la simulación de técnicas muy específicas, como diferentes artroscopias, sobre todo de hombro. Para técnicas como la artroscopia de rodilla o de hombro, existen entrenadores en los cuales se actúa sobre un modelo de rodilla o de hombro, en el cual se introducen a mano (sin un soporte estructural) los actuadores, realizándose su control de posición mediante sensores magnéticos. Sin embargo, con estos últimos no es posible realizar el entrenamiento de otras técnicas.

Esto supone una limitación importante en cuanto que hace de la cirugía virtual una alternativa o bien incompleta, dado que no se pueden adquirir todos los equipos específicos para rodilla, hombro, abdomen, etc., o bien excesivamente cara.

Por otra parte, existen simuladores hápticos de propósito general con una gran versatilidad para, en teoría, poder adaptar a cualquier disciplina aplicada. En este caso, la búsqueda de una excesiva generalidad limita la adaptación del dispositivo háptico a todas aquellas particularidades propias de la cirugía virtual, en cuanto a incorporar posibilidades de colocación, ergonomía o giro que proporcionen una opción más realista, así como actuadores específicos de los instrumentos de cirugía, dado que ello, por el contrario, limitaría la generalidad del dispositivo.

La función de los entrenadores, en cualquier caso, es que los médicos adquieran práctica en las operaciones laparoscópicas o artroscópicas.

Las operaciones o intervenciones artroscópicas se realizan sobre articulaciones (rodilla, hombro, etc.). La laparoscopia es una técnica de la endoscopia que permite la visión de la cavidad pélvica-abdominal con la ayuda de un tubo óptico. A través de una fibra óptica por un lado se transmite la luz para iluminar la cavidad, mientras que se observan las imágenes del interior con una cámara conectada a la misma fibra.

El mismo método permite intervenciones quirúrgicas, por lo que también se considera un sistema de

cirugía de invasión mínima cuyo objeto es curar o corregir enfermedades. El aparato utilizado se llama laparoscopia y entra en el cuerpo a través de una pequeña incisión de entre dos y cinco centímetros.

Una artroscopia es un tipo, o derivado de la endoscopia. Es una visualización de una articulación, normalmente de la rodilla, con el fin de observar el menisco. Esto se logra con el uso de un artroscopio, un instrumento parecido al endoscopio, de menor longitud, y adaptado de cierta forma para ser más utilizable en una articulación. Existen dos formas de artroscopia: la quirúrgica y la diagnóstica.

El artroscopio puede estar equipado con distintas herramientas, de tal forma que sin necesidad de una operación invasiva, se puedan realizar correcciones en la articulación. En la quirúrgica, el artroscopio es implementado con herramientas y la finalidad de la intervención es hacer sanar o tratar una articulación. En la diagnóstica, el artroscopio solo está equipado con una cámara, ya que la finalidad de la intervención es hacer un diagnóstico, revisar el área u observar la zona para futuras operaciones de tipo invasivo.

Una de las dificultades de estas intervenciones, y que justifica el uso de estos entrenadores, es el hecho de que la información, acerca del interior del paciente que se está operando, se presenta en un monitor, tratándose por tanto de información en dos dimensiones, sin embargo, el cirujano está utilizando el instrumental dentro de un espacio tridimensional. La coordinación entre ambos entornos, es decir, la capacidad de interpretar la información en dos dimensiones de la pantalla mientras se actúa en el espacio real, supone en muchos casos un largo período de aprendizaje.

Se hace, por tanto, necesario un aparato que sirva tanto para la cirugía laparoscópica, donde los brazos del endoscopio son paralelos para realzar la intervención, como para artroscopia de rodilla u hombros donde estos brazos convergen. Además, debe servir tanto para niños como para personas mayores, permitiendo la regulación de la distancia entre ambos endoscopios, siendo estos los objetivos esenciales de la presente invención.

Sin embargo, por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica que presente unas características técnicas, estructurales o de configuración semejantes.

Explicación de la invención

El sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, objeto de la presente invención, se encuentra a mitad de camino de las dos opciones descritas en el estado de la técnica. Por un lado, está adaptado a las características propias de un simulador de laparoscopia virtual, incluyendo, ventajosamente, la posibilidad de adaptar el campo de operación a una posición más natural de la técnica a simular. Por otra parte incorpora la innovadora opción de, con diferentes actuadores fácilmente intercambiables, simular técnicas de laparoscopia, o permitir cambiar de lado la cámara por el instrumental, práctica habitual en el transcurso de una intervención real.

Así, el sistema de entrenamiento virtual que la invención propone, se configura como una destacable novedad dentro de su campo de aplicación, estando los detalles caracterizadores que los distinguen, adecuadamente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente memoria descriptiva.

De forma concreta, el sistema objeto de la inven-

ción consiste en un dispositivo que simula las interacciones con un entorno virtual a través de la codificación de los movimientos de una pareja de grupos actuadores con que está dotado dicho dispositivo.

Esta codificación viene determinada por un conjunto de tres codificadores ópticos de giro y un codificador láser de desplazamiento lineal, previstos en cada grupo actuador. Los codificadores de giro son sensores ópticos que realizan una medición del ángulo recorrido por los ejes de cada actuador, mientras que el codificador de desplazamiento lineal, está constituido por un emisor láser, que mide el avance axial de todo el grupo actuador.

En cuanto al dispositivo, en el que se acoplan dichos grupos actuadores, comprende, al menos, un soporte principal de sustentación, constituido por una base y un brazo vertical, al que, por medio de un primer eje principal de unión, se acopla una guía soporte, permitiendo su giro hasta 90°.

Esta guía soporte, que adopta una configuración en T, permite el deslizamiento, en un plano horizontal, de los dos grupos actuadores acoplados en sus respectivos extremos, de tal forma que la distancia relativa entre dichos grupos es ajustable por el usuario, dando versatilidad al sistema entrenador, de acuerdo a la técnica de cirugía a simular.

Además, la unión de cada uno de los grupos actuadores con dicha pieza guía, se realiza mediante sendas piezas, que denominamos pieza puente, con capacidad de giro. El ángulo de giro de esta pieza puente, define una gama de posiciones del par de actuadores, permitiendo que el sistema entrenador, es decir, el dispositivo, se configure, fácilmente, para las necesidades de cada caso, para la intervención de laparoscopia general, o para una artroscopia de rodilla, etc. Así, por ejemplo, la apertura máxima de la pieza puente correspondiente a cada uno de los grupos actuadores permite disponerlos enfrentados, posición necesaria para técnicas específicas como la artroscopia del hombro.

La citada pieza puente, por su parte, está unida al soporte del grupo actuador a través de una pieza, de configuración en L, denominada de transmisión de movimiento, para lo cual dicha pieza cuenta, en los respectivos extremos de sus perpendiculares lados, con sendos ejes alojados en correspondientes orificios practicados en ella para tal fin, habiéndose previsto en dicha pieza el primer y segundo codificadores de giro que registran, respectivamente el giro de cada uno de estos dos ejes.

Por su parte, cada grupo actuador se compone de:

- un primer actuador superior,
- un segundo actuador superior,
- un tercer actuador superior,
- y un actuador inferior.

El primer actuador superior realiza un movimiento de traslación a través de una guía con que cuenta, la cual está insertada en la pieza soporte del grupo actuador, estando, a su vez, unida al segundo actuador superior. La medición de esta traslación se realiza mediante el codificador de desplazamiento lineal láser, compuesto de un emisor y un receptor.

El segundo actuador superior sirve de soporte al tercer codificador óptico de giro y, a su vez, está unido al tercer actuador superior de tal forma que permite

el giro del actuador inferior acoplado a él, en torno a su eje axial.

En la parte opuesta de este actuador inferior podremos acoplar el cabezal de diferentes herramientas intercambiables, que representan a los diferentes instrumentos utilizados en cirugía laparoscópica, entre ellos la cámara, los cuales están fuera del objeto de la presente invención.

El sistema se interconecta a un sistema de control para, mediante medios adecuados, permitir la visualización y el control de las diferentes señales de posición que comunican cada uno de los actuadores. A su vez, el dispositivo dispone de un sistema de detección de averías, facilitando información de errores y estado del sistema.

El descrito sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica representa, pues, una estructura innovadora de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora para tal fin, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura número 1.- Muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del conjunto del dispositivo, en la que se aprecian las partes principales del sistema objeto de la invención, habiéndose representado los actuadores que comprende en dos posiciones distintas para facilitar la observación de sus partes.

Las figuras 2 a 12.- Muestran, en correspondientes vistas en perspectiva, las principales piezas que componen el dispositivo del sistema, apreciándose en ellas la configuración particular que presentan cada una de ellas así como las diferentes partes y elementos que comprenden. En concreto:

La figura número 2.- Muestra una vista en perspectiva del soporte principal de sustentación del sistema, sobre la que descansa directamente el brazo vertical.

La figura número 3.- Muestra una vista del brazo vertical.

La figura número 4.- Muestra una vista de la guía soporte.

La figura número 5.- Muestra uno de los elementos deslizantes, o móvil selector, que permiten el desplazamiento en el plano horizontal de los grupos actuadores sobre la guía soporte.

La figura número 6.- Muestra una de las dos piezas puente.

La figura número 7.- Muestra una de las piezas en L de transmisión de movimiento.

La figura número 8.- Muestra una de las piezas soporte con que cuenta cada grupo actuador, la cual, mediante un eje, se acopla y gira sobre la pieza de transmisión de movimiento.

La figura número 9.- Muestra una perspectiva de un primer actuador superior acoplado a la guía de desplazamiento.

Las figuras número 10, 11 y 12.- Muestran, res-

pectivamente, una perspectiva del segundo actuador superior, del tercer actuador superior y del actuador inferior.

Finalmente, la figura número 13.- Muestra una vista en perspectiva de parte del grupo actuador, en la que se incorpora el codificador de desplazamiento láser que mide la traslación a través del eje axial del grupo actuador, utilizando la guía del primer actuador insertada en la pieza de soporte de dicho grupo.

Realización preferente de la invención

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada en ellas, se puede observar como el sistema de entrenamiento virtual objeto de la invención consiste en un dispositivo (1) que comprende, esencialmente, un soporte principal formado por una base (2) de sustentación, en forma de estrella, sobre la que descansa directamente un brazo vertical (3) al que se acopla articuladamente, mediante un eje (31) con un giro de hasta 90°, una pieza guía (4), para lo cual, tal como se observa en la figura 3, el brazo vertical (3) incorpora un taladro por el cual discurre un pasador a modo de eje de giro que, accionado por una manija (no representada), permite regular el giro de dicha pieza guía (4).

Esta pieza guía (4) presenta una configuración a modo de T contando con un brazo central (41), mediante el que se une al brazo vertical (3), y dos brazos secundarios (41A y 41B) en cuyos respectivos extremos se acoplan sendos grupos actuadores, de los que en la figura 1 se ha encuadrado y señalado uno con la referencia (100), cuyo movimiento está codificado por un conjunto de tres codificadores ópticos de giro y un codificador láser de desplazamiento lineal, previstos en cada grupo, tal como se detallará más adelante.

Para ello, en las respectivas superficies de dichos brazos secundarios (41A y 41B) se ha practicado una guía (42A y 42B), y sobre cada tramo de guía (42A y 42B) se contemplan respectivos elementos deslizantes (5A y 5B), tal como el representado en la figura 5, que constituyen un selector móvil (derecha e izquierda) de los grupos actuadores, los cuales se ajustan a dicha guía, a la distancia deseada, mediante taladros de fijación (43).

A cada uno de estos elementos deslizantes (5A y 5B) se acoplan, articuladamente, unas piezas puente (6A y 6B) (figura 6), realizándose dicha unión mediante un eje (35) tal que permita un ángulo de giro de hasta 150° sobre el eje vertical del plano de sustentación.

Debe mencionarse que el giro de las piezas puente (6A y 6B) viene determinado por, al menos seis posiciones prefijadas (con incrementos de 30°) por un pasador (50) entre la pieza puente (6A, 6B) y cada una de las ranuras u oquedades (51) practicada en los elementos deslizantes (5A, 5B) a los que se acopla dicha pieza puente (6A, 6B).

A cada una de estas piezas puente (6A y 6B) se acopla una pieza (7) de transmisión de movimiento, la cual, como puede apreciarse en la figura 7, presenta una configuración en forma de L o de escuadra, en la que los respectivos extremos de sus lados perpendiculares, incorpora sendos ejes ortogonales (36) y (37) alojados en correspondientes orificios practicados en ella, y que respectivamente se unen a las piezas puente (6A y 6B) y a una pieza soporte (8) prevista en cada grupo actuador.

Cabe señalar que las piezas puente (6A y 6B) alojan un primer codificador óptico que recoge el giro

del eje (36) que las une a la pieza (7) de transmisión de movimiento, y que dichas piezas (7) cuentan con un segundo codificador óptico que recoge el giro del eje (37) que las une al soporte (8) del grupo actuador.

Por su parte, dicho soporte (8) del grupo actuador, tal como se observa en la figura 8, comprende un orificio (38) con una pluralidad de rebajes laterales (39), apto para la introducción en él de una guía, la cual permite el desplazamiento axial del resto del grupo actuador, habiéndose previsto en dicha guía el anteriormente citado codificador de desplazamiento lineal, el cual consiste en un sensor láser que cuenta con un emisor y un receptor para registrar el avance axial del actuador.

Cada grupo actuador se compone de un soporte (8), que como se ha dicho se une mediante el eje (37) a las piezas (7) de transmisión de movimiento, y una guía de desplazamiento axial que atraviesa dicho soporte (8) acoplándose a dicha guía un primer actuador superior (9), un segundo actuador superior (10) que aloja el tercer codificador óptico de giro en un hueco previsto para tal fin, un tercer actuador superior (11) y un actuador inferior (12).

El primer actuador superior (9) realiza un movimiento de traslación a través de la guía insertada en el soporte (8), estando, además, unida al segundo actuador superior (10).

Este segundo actuador superior (10), que como se ha dicho es soporte del tercer codificador óptico de giro, está, a su vez, unido al tercer actuador superior (11) de tal forma que permite el giro del actuador inferior (12) en torno a su eje axial, el cual se inserta en un orificio previsto para tal fin en dicho tercer actuador superior (11).

El actuador inferior (12) es apto para acoplarse a las diferentes herramientas intercambiables, que representan a los diferentes instrumentos utilizados en cirugía laparoscópica.

Finalmente, debe señalarse que el dispositivo se interconecta a un sistema de control, que puede estar constituido, por ejemplo por un ordenador personal o cualquier otro elemento análogo adecuado, comprendiendo:

- unos medios de control apropiados, de tal forma que permitan la visualización y el control de las diferentes señales de posición que comunican cada uno de los codificadores;

- un sistema de detección de averías, facilitando información de errores y del estado del sistema; y

- una pantalla digital que informa de los mensajes de estado que envían los medios de control, además de informar de los estados básicos de funcionamiento y error.

Visto lo que antecede, se constata la versatilidad y ventajas que aporta el sistema de entrenamiento virtual preconizado, ya que gracias a la posibilidad de regulación de la distancia entre los dos grupos de actuadores, a través del desplazamiento de los elementos deslizantes (5A y 5b), éstos se podrán adaptar a las necesidades de cada caso, por ejemplo para adecuarlos a las dimensiones de un niño o de una persona adulta.

Además, los endoscopios o instrumentos que se acoplen al dispositivo en los respectivos actuadores inferiores (12) de cada grupo, además de poder manipularlos en cualquier dirección del espacio, se podrán disponer, gracias a las distintas posiciones de giro de las piezas puente (6A y 6b), por ejemplo, en paralelo

para practicar una intervención de laparoscopia o convergiendo entre sí, es decir, enfrentados, para entrenar una intervención artroscópica de rodilla o de hombro.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la mate-

5

ria comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, destinado a permitir la simulación de cualquier técnica de cirugía laparoscópica, además de la simulación de técnicas de cirugía artroscópica que necesitan de grados de libertad adicionales que posibiliten el enfrentamiento de varios actuadores, siendo del tipo que comprende un soporte principal, consistente en una base (2) y un brazo vertical (3), **caracterizado** por el hecho de comprender, al menos:

- una pieza guía (4) de configuración en T contando con un brazo central (41), mediante el que se une articuladamente al brazo vertical (3), y dos brazos secundarios (41A y 41B) en cuyos respectivos extremos se acoplan sendos grupos actuadores, cuyo movimiento está codificado por un conjunto de, al menos, tres codificadores de giro y un codificador de desplazamiento lineal, en cada grupo;

- una guía (42A, 42B) practicada en la superficie de cada uno de los brazos secundarios (41A, 41B) de la pieza guía (4);

- sendos elementos deslizantes (5A, 5B) dispuestos sobre cada tramo de guía (42A, 42B), ajustables sobre la misma, a distintas longitudes de ambos brazos de la guía (42A, 42B);

- dos piezas puente (6A, 6B) articuladas respecto a los elementos deslizantes (5A, 5B) mediante un eje tal que permita un ángulo de giro sobre el eje vertical del plano de sustentación, y en las que se aloja un primer codificador que recoge el giro del eje (36) que las une a la pieza (7) de transmisión de movimiento;

- dos piezas (7) de configuración en L o escuadra, de transmisión de movimiento entre cada una de las piezas puente (6A, 6B) y el soporte (8) de cada grupo actuador, y que cuentan con un segundo codificador que recoge el giro del eje (37) que las une al soporte (8) del grupo actuador;

- un soporte (8) en cada grupo actuador, que comprende un orificio (38) con una pluralidad de rebajes laterales (39), apto para la introducción en él de una guía, la cual permite el desplazamiento axial del resto del grupo actuador (9, 10, 11, 12), existiendo, en dicha guía, un codificador de desplazamiento lineal.

2. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el codificador de desplazamiento lineal, que registra el avance axial del actuador, es un sensor de desplazamiento láser que cuenta con un emisor y un receptor; y porque los codificadores de giro son sensores ópticos que realizan una medición del ángulo recorrido por los ejes de cada actuador.

3. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el giro de las piezas puente (6A y 6B) viene determinado por, al menos, seis posiciones prefijadas, con incrementos de 30°, por un pasador (50) entre la pieza puente (6A, 6B) y cada una de las ranuras u oquedades (51) practicadas en los elementos deslizantes (5A, 5B) a los que se acopla dicha pieza puente (6A, 6B).

4. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que cada grupo actuador se compone de un soporte (8), que mediante el eje (37) lo une a las piezas (7) de transmisión de movimiento, y una guía de desplazamiento axial que atraviesa dicho soporte (8), así como, un primer actuador superior (9), un segundo actuador superior (10), un tercer actuador superior (11) y un actuador inferior (12); en que el primer actuador superior (9) realiza un movimiento de traslación a través de la guía insertada en el soporte (8), estando, además, unida al segundo actuador superior (10).

5. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que el segundo actuador superior (10), aloja el tercer codificador óptico de giro en un hueco previsto para tal fin; y porque, está unido al tercer actuador superior (11), que es el que permite el giro del actuador inferior (12) en torno a su eje axial y que se inserta en un orificio previsto en él para tal fin.

6. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el actuador inferior (12) es apto para acoplarse a diferentes herramientas intercambiables, que representan a los diferentes instrumentos utilizados en cirugía laparoscópica.

7. Sistema de entrenamiento virtual para cirugía artroscópica, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que se interconecta a un sistema de control, constituido, por ejemplo, por un ordenador personal o cualquier otro elemento análogo adecuado, comprendiendo:

- unos medios de control apropiados, de tal forma que permitan la visualización y el control de las diferentes señales de posición que comunican cada uno de los codificadores;

- un sistema de detección de averías, facilitando información de errores y del estado del sistema; y

- una pantalla digital que informa de los mensajes de estado que envían los medios de control, además de informar de los estados básicos de funcionamiento y error.

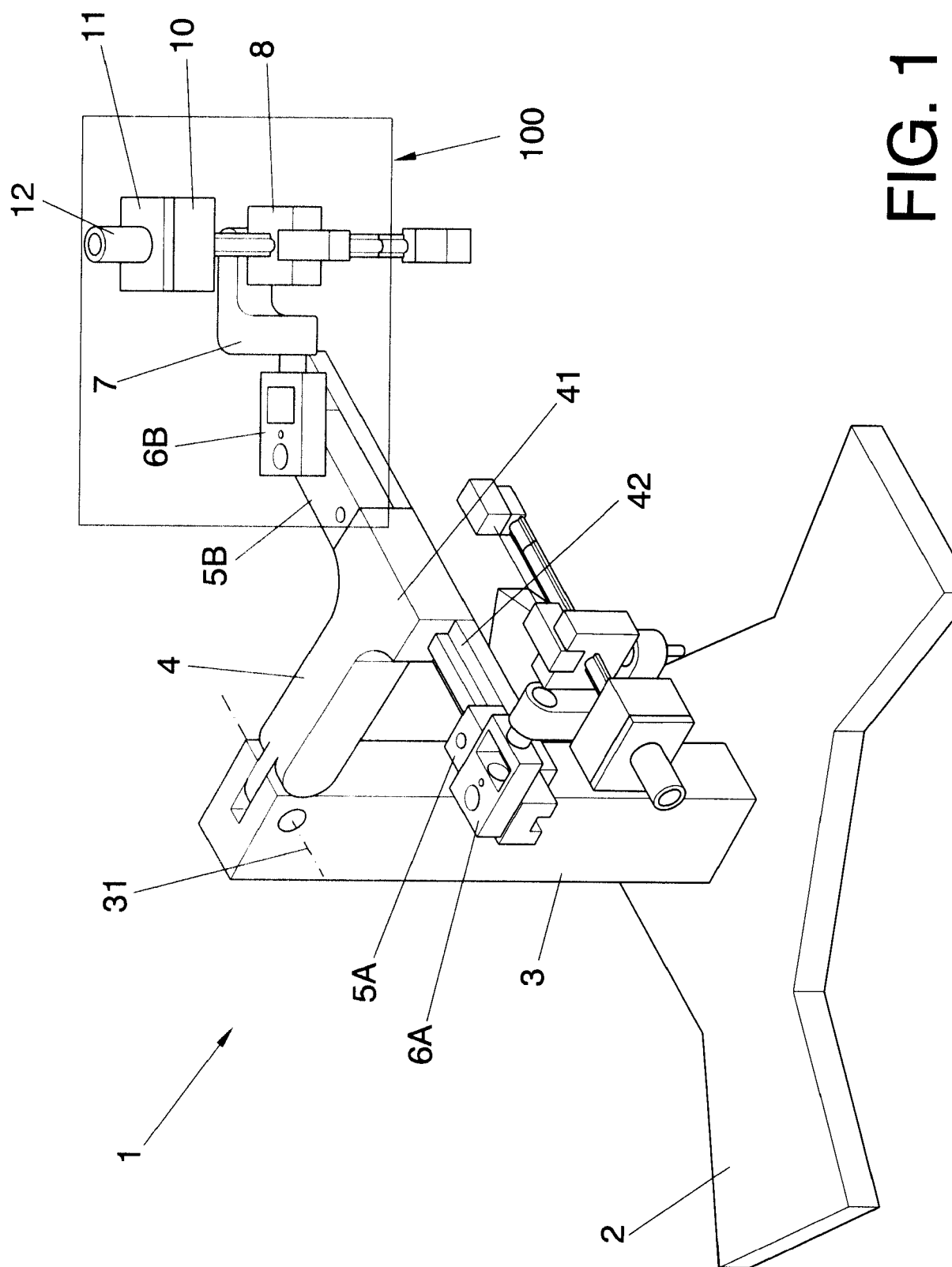


FIG. 1

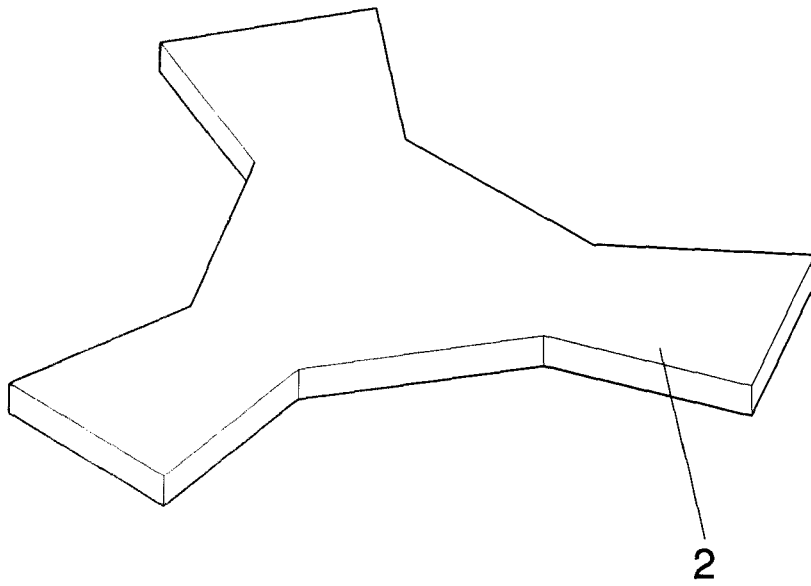


FIG. 2

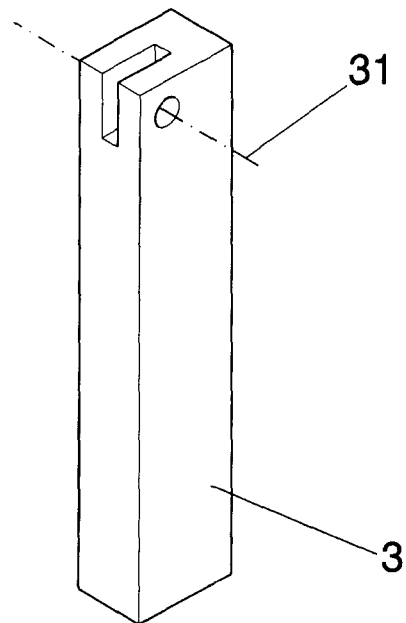


FIG. 3

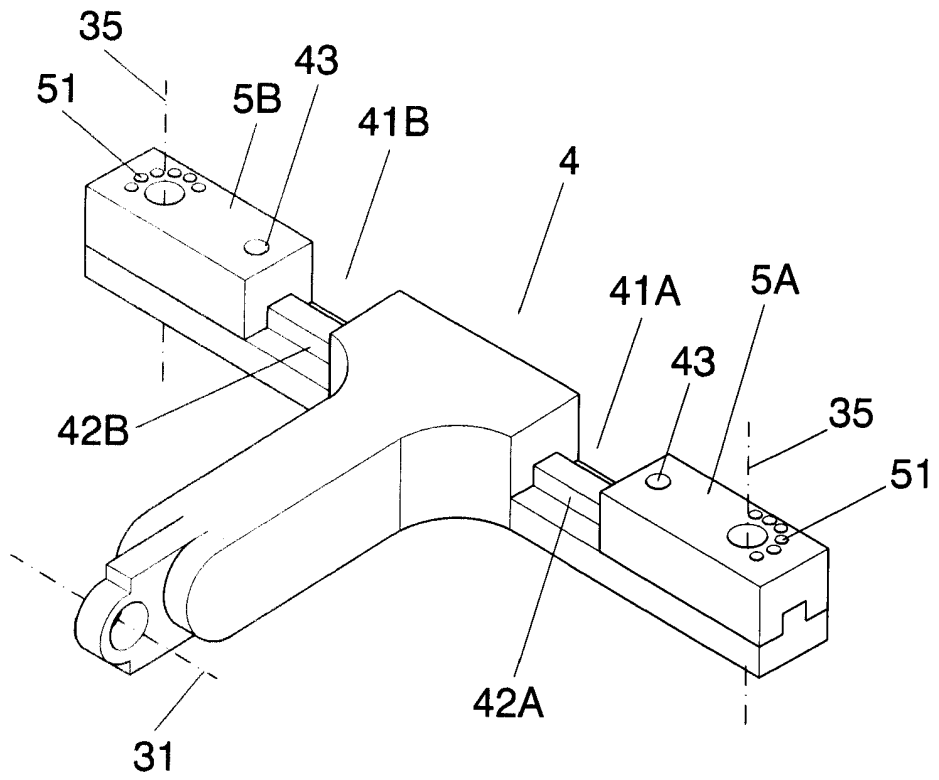


FIG. 4

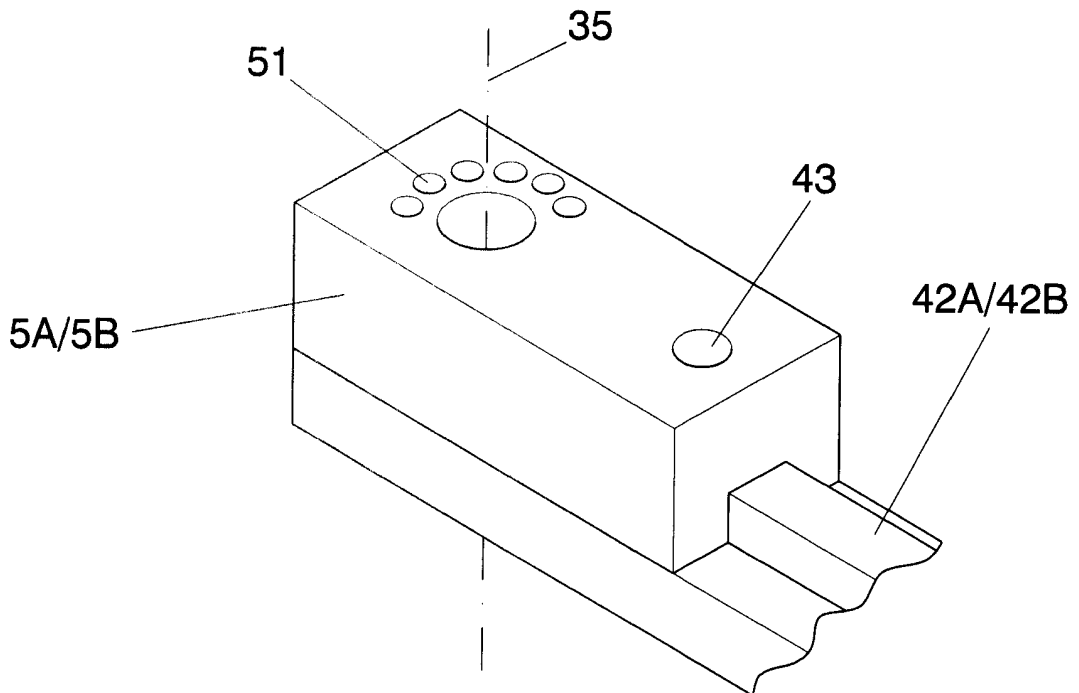


FIG. 5

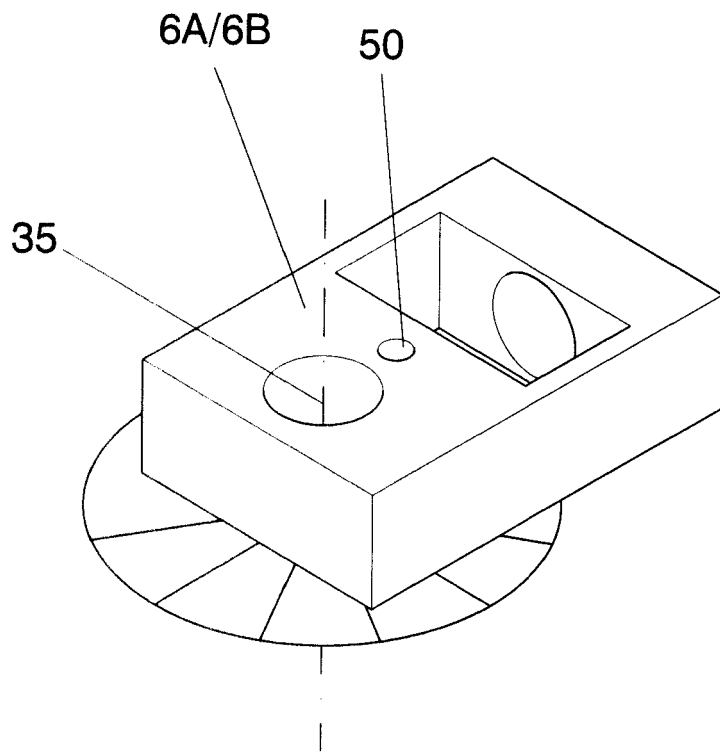


FIG. 6

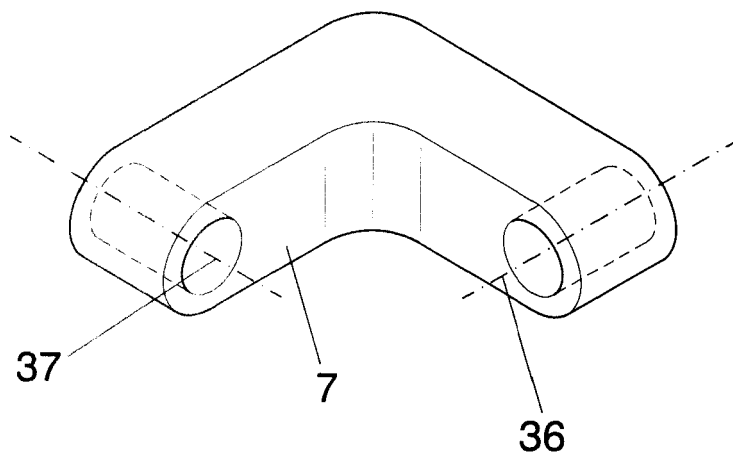


FIG. 7

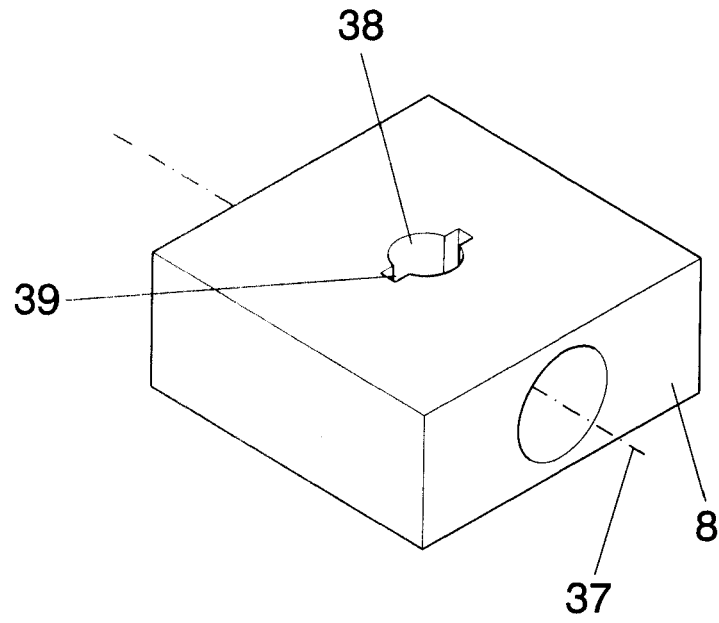


FIG. 8

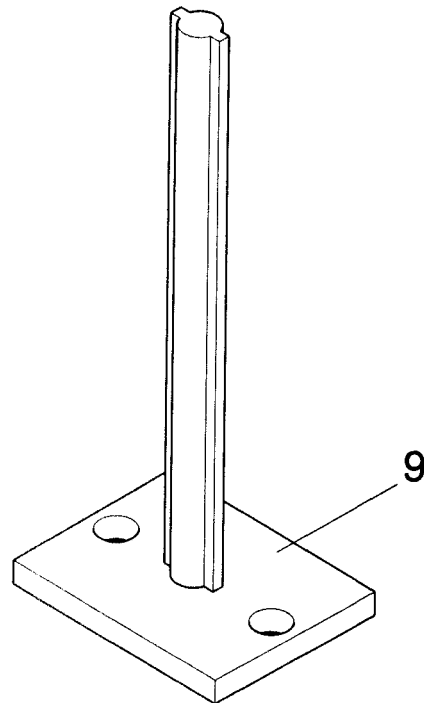


FIG. 9

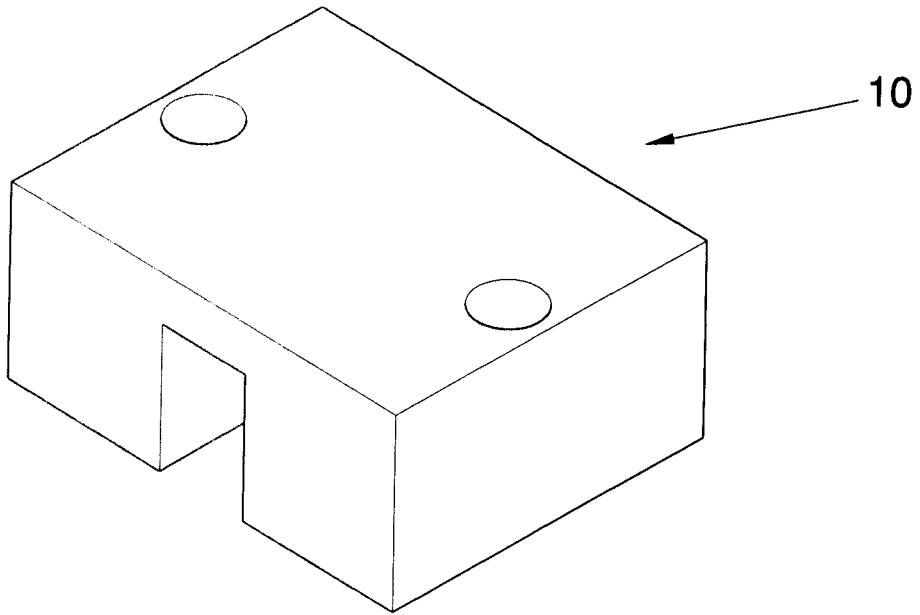


FIG. 10

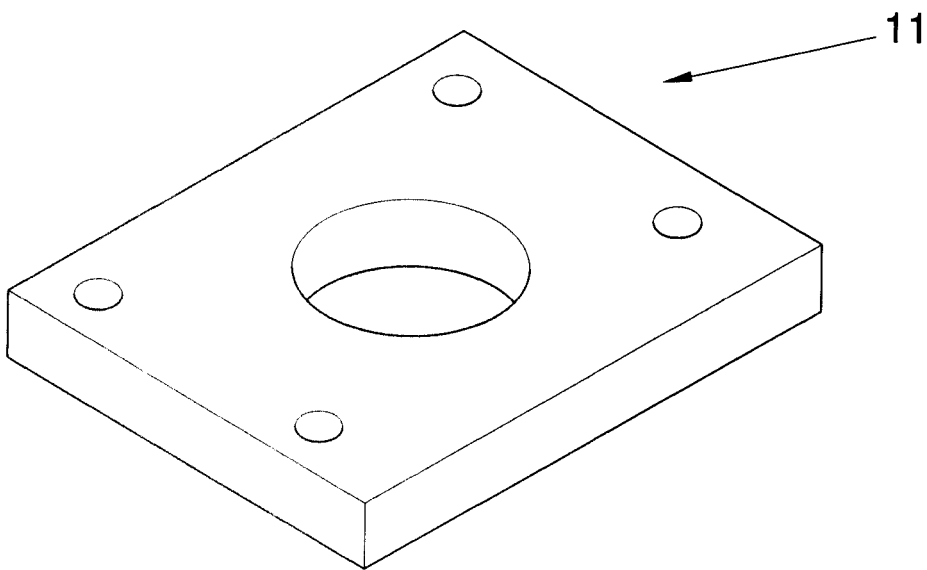


FIG. 11

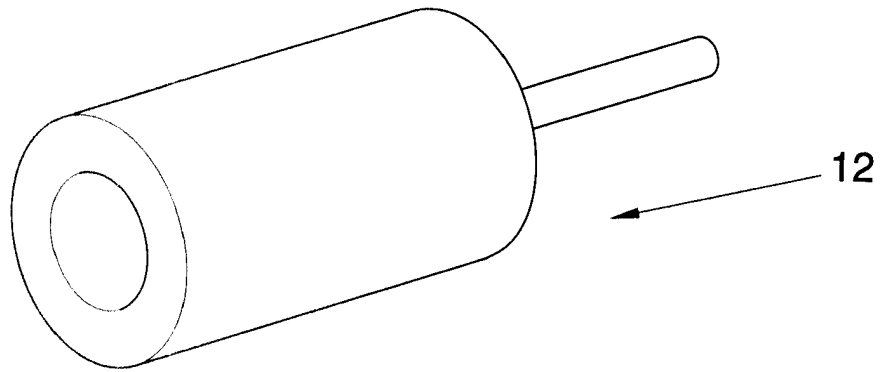


FIG. 12

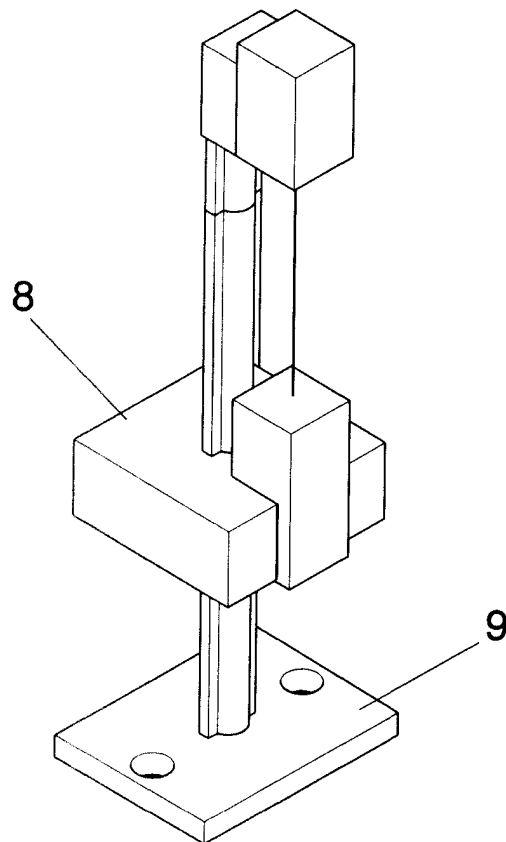


FIG. 13



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200803684

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.12.2008

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G09B23/28** (01.01.2006)
G06F19/00 (01.01.2011)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	Simulador avanzado de entrenamiento al servicio de la adquisición de destrezas en técnicas de cirugía mínimamente invasivas. GMV Innovating Solutions (recuperado 12.03.2008) de Internet: URL: http://www.insightmist.com .	1-7
A	EP 1638064 A2 (STORZ KARL GMBH & CO KG) 22.03.2006, todo el documento.	1-7
A	EP 1690651 A1 (FORCE DIMENSION S A R L) 16.08.2006, todo el documento.	1-7
A	US 2005162383 A1 (ROSENBERG L) 28.07.2005, todo el documento.	1-7
A	US 2005027397 A1 (NIEMEYER G) 03.02.2005, todo el documento.	1-7
A	DE 102006009454 A1 (PENTAX CORP) 07.09.2006, reivindicaciones 1-15.	1-7
A	US 2008278484 A1 (PAYANDEH S et al.) 13.11.2008, reivindicaciones 1-65.	1,7

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
21.02.2011

Examinador
Antonio Cárdenas Villar

Página
1/4

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

G09B, G06F

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, NPL, INSPEC, BIOSIS, MEDLINE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.02.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1 - 7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1 - 7	SI
	Reivindicaciones	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	Simulador avanzado de entrenamiento al servicio de la adquisición de destrezas en técnicas de cirugía mínimamente invasivas. GMV Innovating Solutions (recuperado 12.03.2008) de Internet: URL: http://www.insightmist.com	
D02	EP 1638064 A2 (STORZ KARL GMBH & CO KG) 22.03.2006, todo el documento.	
D03	EP 1690651 A1 (FORCE DIMENSION S A R L) 16.08.2006, todo el documento.	
D04	US 2005162383 A1 (ROSENBERG L) 28.07.2005, todo el documento.	
D05	US 2005027397 A1 (NIEMEYER G) 03.02.2005, todo el documento.	
D06	DE 102006009454 A1 (PENTAX CORP) 07.09.2006, reivindicaciones 1-15.	
D07	US 2008278484 A1 (PAYANDEH S et al.) 13.11.2008, reivindicaciones 1-65.	

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 de patente en estudio tiene una reivindicación independiente, la nº 1, que se refiere a un sistema de entrenamiento virtual para técnicas de cirugía artroscópica que necesitan de grados de libertad adicionales para permitir el enfrentamiento de varios actuadores. Este sistema comprende un soporte principal formado por una base y un brazo vertical y está caracterizado por una configuración definida por una serie de elementos especificados en esta primera reivindicación. Las reivindicaciones dependientes 2 - 6 se refieren a las características técnicas de los diferentes componentes del sistema y la reivindicación dependiente nº 7 se refiere a un sistema de control dotado de medios para visualización y control de las diferentes señales de posición, medios de detección de averías y medios de presentación de mensajes relativos al funcionamiento del sistema.

En el estado de la técnica existen numerosos sistemas de simulación y entrenamiento de técnicas de cirugía artroscópica (los documentos citados D01 - D07 son ejemplos representativos) pero se considera que la configuración y funcionalidad del sistema reivindicado presenta novedad y actividad inventiva según lo especificado en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.