

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 610**

21 Número de solicitud: 201101176

51 Int. Cl.:

A61B 19/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

26.10.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.05.2013

71 Solicitantes:

**CONSORCIO PARA LA GESTIÓN DEL CENTRO
DE CIRUGÍA DE MINIMA INVASIÓN (50.0%)
CARRETERA NACIONAL 521, KM. 41,8
10071 CACERES (Cáceres) ES y
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PAGADOR CARRASCO, José Blas;
SANCHEZ MARGALLO, Francisco Miguel;
USON GARGALLO, Jesus;
LUCAS HERNANDEZ, Marcos;
MOYANO GARCIA-CUEVAS, Jose Luis;
SANCHEZ MARGALLO, Juan Alberto;
SANCHEZ PERALTA, Luisa Fernanda;
BUSTOS GARCIA DE CASTRO, Pablo y
MORENO DEL POZO, Jose**

74 Agente/Representante:

ALVAREZ BAYO, Miguel

54 Título: **CONJUNTO DE ACCESORIOS UNIVERSALES PARA DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO DE INSTRUMENTOS**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un conjunto de accesorios universales para dispositivos de seguimiento de instrumentos compuesto por un soporte para la fijación de dispositivos de seguimiento o tracking en instrumentos, y más particularmente en instrumental quirúrgico, y dos plataformas para la calibración y la fijación de dicho dispositivo de seguimiento adaptadas a los sistemas de formación y entrenamiento (simuladores) y a entornos de trabajo (mobiliario).

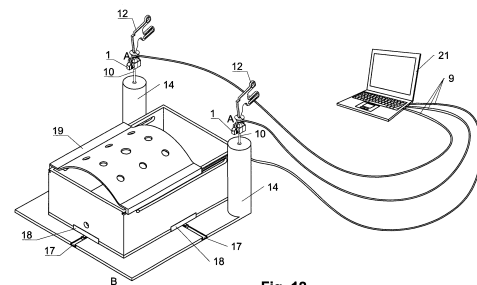


Fig. 12

DESCRIPCIÓN

Conjunto de accesorios universales para dispositivos de seguimiento de instrumentos.

5 La presente invención se refiere a un conjunto de accesorios universales compuesto por un soporte para la fijación de dispositivos de seguimiento o tracking en instrumentos, y más particularmente en instrumental quirúrgico, y dos plataformas para la calibración y la fijación de dicho dispositivo de seguimiento adaptadas a los sistemas de formación y entrenamiento (simuladores) y a entornos de trabajo (mobiliario).

ESTADO DE LA TÉCNICA

10 La cirugía de mínima invasión (CMI) es una técnica ampliamente utilizada en multitud de procedimientos quirúrgicos debido a sus ventajas frente a la cirugía abierta tradicional, tanto para el paciente (menor trauma tisular, menor morbilidad, menor estancia hospitalaria y una recuperación más rápida, entre otras), como para el sistema sanitario (ya que optimiza el uso de los recursos existentes). En concreto, la laparoscopia se ha convertido en gold standard en muchos procedimientos quirúrgicos durante los últimos años. Sin embargo, los cirujanos necesitan un entrenamiento
15 especializado, con una curva de aprendizaje lenta, debido a la gran complejidad de la laparoscopia y en el que el método halstediano consistente en “*see one, do one, teach one*” debe estar acompañado de la adquisición de una serie de nuevas habilidades propias de estas técnicas quirúrgicas de CMI. En este proceso de aprendizaje se están incluyendo avances tecnológicos que ayuden a mejorar la formación de los cirujanos de CMI.

20 Los dispositivos más utilizados para desarrollar las destrezas quirúrgicas son los llamados simuladores quirúrgicos. Estos generalmente se clasifican en tres grupos: simuladores físicos o box-trainers, simuladores de realidad virtual y simuladores híbridos. La efectividad del entrenamiento en estos dispositivos está ampliamente demostrada en una gran variedad de estudios científicos.

25 Actualmente se están llevando a cabo grandes esfuerzos para conseguir sistemas y dispositivos que permitan la evaluación objetiva y automática de las destrezas y conocimientos de los cirujanos. Entre este tipo de trabajos cabe destacar los OSCE (Objective Structured Clinical Examination) y OSATS (Objective Structured Assessment of Technical Skills); el ICSAD (Imperial Collegue Surgical Assessment Device) o el FLS (Fundamentals of Laparoscopic Skills) que se basa en las métricas definidas en el McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills (MISTELS).

30 Estos sistemas habitualmente incluyen técnicas de seguimiento de objetos y procesado de imágenes y vídeo. Los sistemas de seguimiento proporcionan información de la trayectoria de un elemento y suelen clasificarse de acuerdo a la tecnología que utilicen: ópticos, mecánicos, magnéticos y de procesamiento de imagen. Los dispositivos hápticos, además permiten retroalimentar el sentido del tacto y por tanto se suelen emplear en simuladores híbridos y virtuales.

35 Las técnicas de tracking se utilizan actualmente de forma frecuente en el ámbito quirúrgico, pero no se han aplicado de forma eficiente en el periodo de formación de cirujanos, ni para proporcionar al alumno un entrenamiento más adaptado a sus necesidades, ni proporcionando a los profesores una herramienta que permita llevar a cabo una evaluación objetiva de las destrezas de los alumnos.

40 Los dispositivos de seguimiento son también llamados dispositivos de 6 grados de libertad. Obtienen una posición, midiéndola en coordenadas (x, y, z) y el grado de giro en cada uno de los ejes denominados: yaw, pitch y roll/ respectivamente de acuerdo a un punto de referencia. En términos de

hardware, se requiere una fuente o emisor que genere las señales, un sensor que reciba las señales y un componente de control que procese las señales y pueda comunicarse con el ordenador.

5 Según los medios que se apliquen para determinar por triangulación la posición del elemento objeto del estudio, pueden diferenciarse los siguientes: ópticos o infrarrojos, acústicos, electromagnéticos y mecánicos.

10 Dependiendo de la tecnología, será el sensor o el emisor el que esté unido al elemento del que se quiere conocer la posición mientras el otro permanece estático, sirviendo como punto de referencia. En ambos casos, la unión de cualquiera de los dos componentes al elemento objeto del estudio de posicionamiento deberá ser rígida con el fin de evitar errores en las medidas. Esta unión rígida deberá tener carácter universal para los distintos modelos de sensores y emisores. Y por su carácter universal, se deben tener en cuenta las características de los múltiples instrumentos quirúrgicos de CMI (pinzas de presión, agarre, tijeras, pinzas de coagulación, instrumentos de separación, punción) con los que se trabaja en quirófano puesto que existen diferentes diámetros de trabajo destacando 10 mm, 5 mm y 2.8 mm.

15 De igual forma y profundizando en los dispositivos electromagnéticos, que están provistos del cableado necesario para la transmisión de la información, se deberá tener en cuenta este factor en el diseño del soporte del sensor y/o emisor. El cableado interferirá en mayor o menor medida en la actividad del cirujano, por lo que el soporte deberá estar provisto de los medios adecuados para que dicho cableado sea aislado en la medida de lo posible y no influya en la manipulación del instrumental quirúrgico.

20 Existen desarrollos de algunos sistemas de fijación y calibración de tracking en instrumental quirúrgico de CMI. Ejemplo de ello es la patente número US 7.043.961 que protege una herramienta de calibración y un sistema de fijación de tracking. Se trata de un sistema de tracking óptico compuesto por dos cámaras infrarrojas, una plataforma de calibración y un soporte de tracking para instrumental quirúrgico. Tanto la plataforma de calibración como el soporte están provistos de las correspondientes esferas que ejercen la función de marcadores ópticos. La calibración se efectúa en base a las posiciones relativas entre las esferas de la plataforma y del soporte. En resumen, se trata de un sistema de uso exclusivo con tracking óptico.

30 La patente número US 7.153.308 protege un accesorio universal para la fijación de dispositivos de seguimiento a instrumentos quirúrgicos. Dicho accesorio comprende dos aros acoplables en distintas porciones de un instrumento quirúrgico de sección circular y de dimensiones variables longitudinalmente. Estos aros fijan el dispositivo de seguimiento al mango del instrumento, de forma que ambos quedan alineados axialmente en distintos planos horizontales. Esta invención tiene aplicación únicamente en instrumentos quirúrgicos provistos de mangos de sección circular, constante o variable, por lo que dicho accesorio no puede ser fijado en aquellos instrumentos con mangos de sección distinta a la circular.

40 El objetivo de universalidad del soporte no queda resuelto en la patente número EP 1.609.431 que protege un kit o conjunto formado por un elemento de operación y un dispositivo háptico para su uso en un sistema de simulación quirúrgica, el cual comprende un mango, un instrumento, al menos un sensor de seguimiento de movimiento, un transmisor de señales a dicho sensor y un adaptador conectado al mango y al instrumento en el que se instala el mencionado sensor. Este conjunto tiene la desventaja de tener unas características muy concretas sin ser útil para la mayoría del instrumental disponible en el mercado.

La presente invención establece un modo de adaptación de soportes de sensores de dispositivos de seguimiento en instrumentos y herramientas con un alto grado de universalidad. Igualmente esta universalidad se hace extensible a los mecanismos de calibración, concretamente a dos plataformas adaptadas a los distintos sistemas usados con más frecuencia en el ámbito quirúrgico como son los simuladores de entrenamiento y el mobiliario de quirófano u otras salas de intervenciones.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un conjunto de accesorios universales para sistemas de seguimiento o tracking. El conjunto está compuesto por un soporte de dispositivos de seguimiento compatible con instrumentos, y más particularmente con instrumental quirúrgico de mínima invasión (cirugía laparoscópica, cirugía laparoscópica por puerto único (LESS), cirugía a través de orificios naturales (NOTES) y cirugía endoscópica) y dos plataformas para la calibración y la fijación del dispositivo de seguimiento y adaptadas a los sistemas de formación y entrenamiento (simuladores) y al entorno de intervenciones quirúrgicas (mobiliario).

El conjunto de accesorios es apto para trabajar tanto con instrumental inventariable como desechable. Es posible emplear elementos tubulares o vástagos de diversas longitudes y diámetros convencionales de 2.8 mm, 5 mm, 10 mm u otros diámetros si fuese necesario.

Este conjunto de accesorios cumple las características generales que se le exigen a los accesorios de instrumental de cirugía de mínima invasión, siendo ligeros, fáciles de instalar y adaptables a distintos diámetros del elemento tubular o vástago. Además cumple los requisitos de interacción con dispositivos de seguimiento electromagnético, al estar realizado en materiales no metálicos que interfieran en las señales magnéticas del conjunto sensor/emisor.

De acuerdo con un aspecto de la invención, los medios provistos para el acoplamiento axial del accesorio universal para la fijación de dispositivos de seguimiento comprenden elementos modulares que consisten en la división del cuerpo del accesorio en subcuerpos acoplables entre sí.

En una realización, la unión de los subcuerpos es rígida formando un único cuerpo. Esta unión de los subcuerpos provee los diámetros convencionales de elementos tubulares de instrumentos, seleccionando en cada instante el que se requiera para la acción a realizar.

En una realización, el cuerpo del soporte comprende medios para la fijación del elemento tubular o vástago del instrumento con el fin de evitar desplazamientos axiales y giros entre ambos elementos. Estos medios pueden consistir en la presión parcial o completa del elemento tubular sobre las paredes del orificio pasante definido por los subcuerpos del soporte.

En una realización, el cuerpo del soporte comprende medios para la fijación del dispositivo de seguimiento. Estos medios pueden ser roscados y situados en el extremo distal del soporte.

En una realización, el cuerpo del soporte comprende medios para la sujeción o fijación del cable del dispositivo de seguimiento. El cable es fijado mediante su apriete en la guía provista para tal fin.

En una realización, el cuerpo del soporte comprende medios de enrollamiento del cable del dispositivo de seguimiento. El cable es enrollado por gravedad en la porción proximal del soporte de proporciones cilíndricas y ranurada adecuadamente para facilitar dicha acción.

Por otro lado, las plataformas para la calibración y la fijación del dispositivo de seguimiento se caracterizan por ser adaptables a simuladores de formación en técnicas endoquirúrgicas y a elementos convencionales de quirófanos tales como mesas de intervenciones.

5 En una realización, la plataforma de calibración para simuladores de entrenamiento en técnicas endoquirúrgicas comprende medios para la adaptabilidad del espacio de trabajo a las dimensiones del simulador.

En una realización, los medios ajustables a las dimensiones del simulador de trabajo están provistos de sistemas que evitan el retroceso del sistema y la consiguiente pérdida de las dimensiones especificadas.

10 En una realización, la plataforma de calibración para entornos de trabajo, concretamente para entornos quirúrgicos (mesas de operaciones u otro mobiliario), comprende los medios necesarios para ser fijada rápida y eficazmente a cualquier elemento

En una realización, la plataforma está provista también de los medios necesarios para la fijación del dispositivo de seguimiento y para la calibración simultánea de distintos instrumentos.

15 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características así como ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada de una forma preferida de realización que sigue, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan.

20 La Figura 1 muestra un ejemplo de realización del accesorio objeto de esta invención según una perspectiva desde el extremo superior proximal.

La Figura 2 muestra el mismo ejemplo de realización del conjunto formado por el accesorio y el sensor del sistema de seguimiento electromagnético según una perspectiva desde el extremo superior proximal.

25 La Figura 3 muestra el mismo ejemplo de realización del accesorio según una perspectiva desde el extremo inferior distal.

La Figura 4 muestra el mismo ejemplo de realización del conjunto formado por el accesorio y el sensor del sistema de seguimiento electromagnético según una perspectiva desde el extremo inferior distal.

30 La Figura 5 muestra el mismo ejemplo de realización del accesorio según una perspectiva desde el extremo superior distal explosionada visualizándose el accesorio o soporte y los medios de fijación del dispositivo de seguimiento y del elemento tubular.

La Figura 6 muestra el mismo ejemplo de realización del accesorio según un alzado desde el extremo distal en situación para trabajar con un diámetro de elemento tubular de 2.8 mm.

35 La Figura 7 muestra el mismo ejemplo de realización del accesorio según un alzado desde el extremo distal en situación para trabajar con un diámetro de elemento tubular de 5 mm.

La Figura 8 muestra el mismo ejemplo de realización del accesorio según un alzado desde el extremo distal en situación para trabajar con un diámetro de elemento tubular de 10 mm.

La Figura 9 muestra el mismo ejemplo de realización del accesorio instalado en un instrumento quirúrgico de cirugía mínimamente invasiva según una vista lateral seccionada de dicho accesorio.

La Figura 10 muestra un ejemplo de realización de la plataforma de calibración para simuladores de entrenamiento según una perspectiva desde el extremo superior proximal.

- 5 La Figura 11 muestra el mismo ejemplo de realización de la plataforma en la que se encuentra instalado un simulador físico y un emisor del dispositivo de seguimiento, según una perspectiva desde el extremo superior distal.

- 10 La Figura 12 muestra un ejemplo de realización del montaje del conjunto soporte/sensor/instrumental en el conjunto plataforma/emisor/simulador, y la conexión del sistema al equipo informático pertinente según una perspectiva.

La Figura 13 muestra un ejemplo de realización de la plataforma de calibración para entornos de trabajo según una perspectiva desde el extremo superior proximal.

- 15 La Figura 14 muestra el mismo ejemplo de realización de la plataforma en la que se encuentra instalado un emisor del dispositivo de seguimiento, según una perspectiva desde el extremo superior distal.

La Figura 15 muestra un ejemplo de realización del montaje del conjunto soporte/sensor/instrumental en el conjunto plataforma/emisor/ mesa quirúrgica, y la conexión del sistema al equipo informático pertinente según una perspectiva.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 20 En las Figuras 1 a 4 se muestran perspectivas generales de un ejemplo de realización del soporte (A) del dispositivo de seguimiento (1) en instrumentos (12), que en este caso se ha tomado el sensor del sistema de seguimiento de movimiento de Polhemus, Vermont, USA. El accesorio está compuesto por los subcuerpos (2a y 2b) acoplables entre sí proporcionando el orificio pasante (3) del mayor diámetro necesario para el elemento tubular o vástago (10) del instrumento (12). Desde el punto de vista
25 funcional, los subcuerpos aportan la posibilidad de acoplar el accesorio en instrumentos (12) con características que imposibiliten la entrada de un único cuerpo provisto de orificio pasante con un diámetro igual al diámetro exterior al elemento tubular (10), debido a las dimensiones de la herramienta distal (11), a la geometría propia de dicho elemento tubular (10), tal como su curvatura, o a cualquier otro factor propio del instrumento (12).

- 30 Adicionalmente se contemplan una serie de módulos o subcuerpos (4a y 4b) añadidos al conjunto expuesto anteriormente con el fin de proporcionar una amplia gama de diámetros de elementos tubulares, y por tanto, con el fin de unificar en un accesorio las múltiples variantes del instrumental de trabajo. Además, las Figuras 2 y 4 aportan una visión general del dispositivo de seguimiento (1) instalado en la zona distal de proporciones prismáticas del soporte (A) mediante fijaciones roscadas
35 (7).

Puede apreciarse el cable (9) del sensor del dispositivo de seguimiento (1) enrollado en la porción proximal (5) destinada funcionalmente a ello tras haber sido fijado a la guía o canal (6), todo ello con el fin de evitar interferencias con el resto de elementos del entorno de trabajo (quirófano) y con la mano-muñeca-antebrazo del profesional, en este caso un cirujano.

El elemento de fijación (8) del elemento tubular (10) al accesorio (A) es un tornillo con alas que facilita el apriete manual.

La Figura 5 muestra una vista explosionada del soporte (A), adaptado a un diámetro de elemento tubular de 2.8 mm, y de las fijaciones roscadas (7 y 8). Los subcuerpos o módulos (4a y 4b) que aportan la gama de diámetros se acoplan a los subcuerpos del accesorio (2a y 2b) en dirección perpendicular al eje del orificio pasante (3) y quedan fijados dos a dos mediante un sistema macho/hembra dispuesto adecuadamente para ello. Tras este acople, si ha sido necesario debido al diámetro de trabajo, se realiza la unión de los conjuntos de subcuerpos 2a-4a y 2b-4b. Este acoplamiento se efectúa mediante un sistema macho/hembra desde una posición de desfase de los dos conjuntos y su posterior deslizamiento lineal en la dirección del eje del orificio pasante (4), hasta quedar fijado en la posición de trabajo.

Por último, se efectúa el apriete de la fijación (8). La rosca se sitúa en la dirección de montaje y de unión de los subcuerpos (2a y 2b), perpendicular al eje del orificio pasante (3), con el fin de que la presión ejercida sobre el elemento tubular (10), y por consiguiente la presión ejercida por éste sobre las paredes del orificio pasante (3), aumente la fuerza de unión debido a la tracción entre los distintos subcuerpos (2a, 2b, 4a y 4b). Como consecuencia se obtiene el giro solidario del soporte (A) con el elemento tubular (10) y la herramienta distal (11).

Las Figuras 6, 7 y 8 muestran, desde un alzado distal, tres configuraciones de diámetros diferentes, 2.8 mm, 5 mm y 10 mm respectivamente, para un mismo soporte (A), lo que implica la característica de universalidad del mismo. En la Figura 8 se prescinde de los subcuerpos pertinentes (4a y 4b) debido a que se trata del mayor diámetro de los mostrados.

La Figura 9 muestra una vista lateral seccionada del soporte (A), montado sobre un instrumento quirúrgico (12) de cirugía mínimamente invasiva. El montaje del soporte (A) está realizado sobre el extremo proximal del elemento tubular (11) de 5 mm de diámetro, por lo que los módulos 5a y 5b han sido instalados en este caso.

Las Figuras 10 y 11 muestran vistas en perspectiva de la plataforma de calibración (B) para simuladores de entrenamiento provista de dos torres de calibración (14) en las que son introducidos los instrumentos (12) a través de los orificios (15) destinados para ello. Estos orificios están formados por una serie de módulos (16a y 16b) que, al igual que en el soporte, aportan la gama de diámetros del instrumento (12) de trabajo. La plataforma (B) también está provista de varias guías (17) dentadas superiormente sobre las que se desplazan los cabezales móviles (18) de dimensionamiento del área de trabajo a las características del simulador (19), que en este caso se ha tomado el simulador de prácticas quirúrgicas de cirugía de mínima invasión protegido mediante el modelo de utilidad número U200500138. Estos cabezales móviles (18) disponen de los sistemas necesarios para evitar el retroceso no deseado y así perder el enclavamiento del simulador (19) en la plataforma (B). El emisor (20) del dispositivo de seguimiento se dispondrá sobre la plataforma en la porción distal destinada a ello.

La Figura 12 muestra una vista general en perspectiva del montaje de dos soportes (A) y sus correspondientes sensores del dispositivos de seguimiento (1) sobre dos instrumentos quirúrgicos (12) de cirugía laparoscópica, y la disposición de estos elementos en la plataforma de calibración (B) sobre la que se encuentra instalado un simulador físico de cirugía (19) y el emisor (20) de dicho dispositivo de seguimiento. Los cables (9) de los distintos elementos del dispositivo de seguimiento se extienden hasta su conexión con la unidad de control (21).

5 En las Figuras 13 y 14 se muestra vistas en perspectiva de la plataforma de calibración (C) para entornos de trabajo, que está provista de dos torres de calibración (14), una porción distal para la disposición del emisor (20) del dispositivo de seguimiento y un mecanismo de fijación al mobiliario quirúrgico. Este mecanismo de fijación se compone de varios brazos (22), que permiten regular en altura y ángulo la plataforma, y de una serie de ventosas (23).

10 La Figura 15 muestra una vista general en perspectiva del montaje de dos soportes (A) y sus correspondientes sensores del dispositivo de seguimiento (1) sobre dos instrumentos quirúrgicos (12) de cirugía laparoscópica, y la disposición de estos elementos en la plataforma de calibración (C) fijada sobre el pilar (25) de una mesa quirúrgica (24). Sobre la plataforma (C) se encuentra instalado el emisor (20) del dispositivo de seguimiento. Los cables (9) de los distintos elementos de dicho dispositivo de seguimiento se extienden hasta su conexión con la unidad de control (21).

15 Aunque en la presente memoria sólo se han presentado y descrito realizaciones particulares de la invención, el experto en la materia sabrá introducir modificaciones y sustituir unas características técnicas por otras equivalentes, dependiendo de los requisitos de cada caso, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de accesorios universales para sistemas de seguimiento de instrumentos que comprende
- 5 - al menos un dispositivo de seguimiento compuesto por al menos un sensor (1) y un emisor (20)
- al menos un soporte (A) para la fijación del dispositivo de seguimiento (1) al instrumento (12) que comprende un sistema de fijación (9) del elemento tubular o vástago (10) del instrumento (12) y un sistema de fijación (8) del dispositivo de seguimiento (1)
- 10 - una plataforma de calibración (B) para simuladores de entrenamiento -una plataforma de calibración (C) para entornos de trabajo
2. Soporte (A) para la fijación del dispositivo de seguimiento (1) **caracterizado** porque presenta un sistema modulable de acoplamiento axial del instrumental quirúrgico (12), dimensionado adecuadamente a distintos diámetros del elemento tubular (10), un sistema de sujeción o fijación del cable (9) del dispositivo de seguimiento (1) y un sistema de enrollamiento (5) de dicho cable (9).
- 15 3. Soporte (A) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sistema modulable para el acoplamiento axial del instrumental quirúrgico consiste en una serie de subcuerpos (2a, 2b, 4a y 4b) del cuerpo del accesorio acoplables entre sí que proveen el orificio pasante (3) de las dimensiones adecuadas al diámetro del elemento tubular (10) del instrumento (12).
4. Soporte (A) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sistema de fijación (8) comprende medios roscados adecuados de presión del eje (10) del instrumental quirúrgico (12) en dirección perpendicular a la axial sobre la superficie interior del orificio pasante (3).
- 20 5. Soporte (A) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sistema de fijación (7) del dispositivo de seguimiento (1) comprende medios roscados adecuados en el extremo distal de dicho soporte (A).
- 25 6. Soporte (A) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sistema de sujeción o fijación del cable (9) del dispositivo de seguimiento (1) comprende una guía o canal (6) de dimensiones adecuadas respecto al diámetro exterior de dicho cable (9).
7. Soporte (A) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sistema de enrollamiento (5) comprende una porción proximal que recibe el cable (9) del dispositivo de seguimiento (1) procedente del sistema de sujeción o fijación (6) de dicho cable (9).
- 30 8. Soporte (A) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la porción proximal que comprende del sistema de enrollamiento (5) es de proporciones cilíndricas de forma que se facilita el enrollamiento por gravedad del cable (9) del dispositivo de seguimiento.
9. Soporte (A) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la porción proximal que comprende del sistema de enrollamiento (5) está ranurada de forma que se facilita el enrollamiento por gravedad del cable (9) del dispositivo de seguimiento.
- 35 10. Plataforma de calibración (B) para simuladores de entrenamiento **caracterizada** porque presenta medios para la inserción axial (14) de los instrumentos (12), para la fijación del dispositivo de seguimiento (20) y para el dimensionado del área de trabajo a las características del simulador (19).
- 40 11. Plataforma de calibración (B) según la reivindicación 10, **caracterizada** porque los medios para la inserción axial (14) de los instrumentos (12) comprende una serie de subcuerpos que proveen a los orificios (15) de las dimensiones adecuadas al diámetro del elemento tubular (10) del instrumento (12).
- 45 12. Plataforma de calibración (B) según la reivindicación 10, **caracterizada** porque los medios para el dimensionado del área de trabajo consisten en una serie de cabezales (18) desplazables por guías dentadas (17).

13. Plataforma de calibración (C) para entornos de trabajo **caracterizada** porque presenta medios para la inserción axial (14) de los instrumentos (12), para la fijación del dispositivo de seguimiento (20) y para la fijación (23) al mobiliario de trabajo.

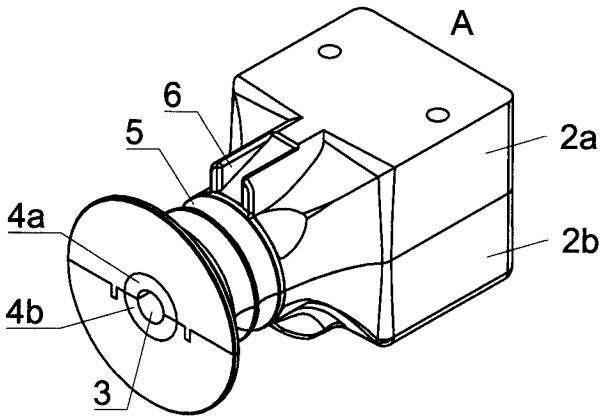


Fig. 1

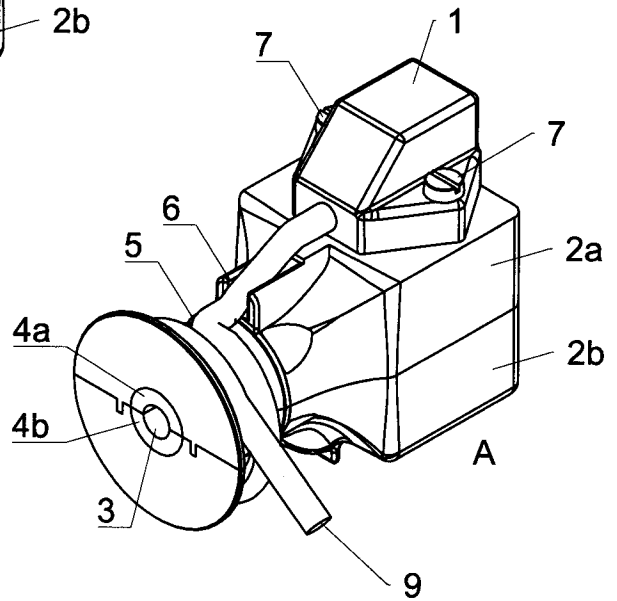


Fig. 2

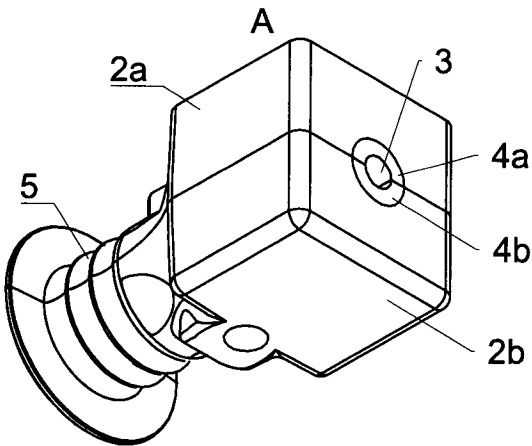


Fig. 3

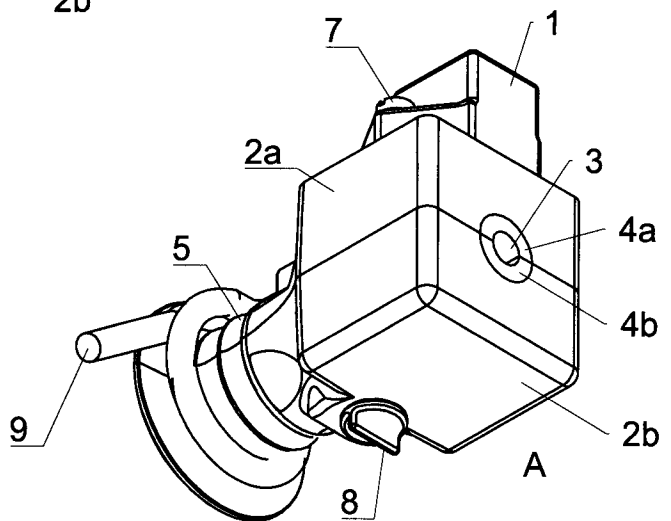


Fig. 4

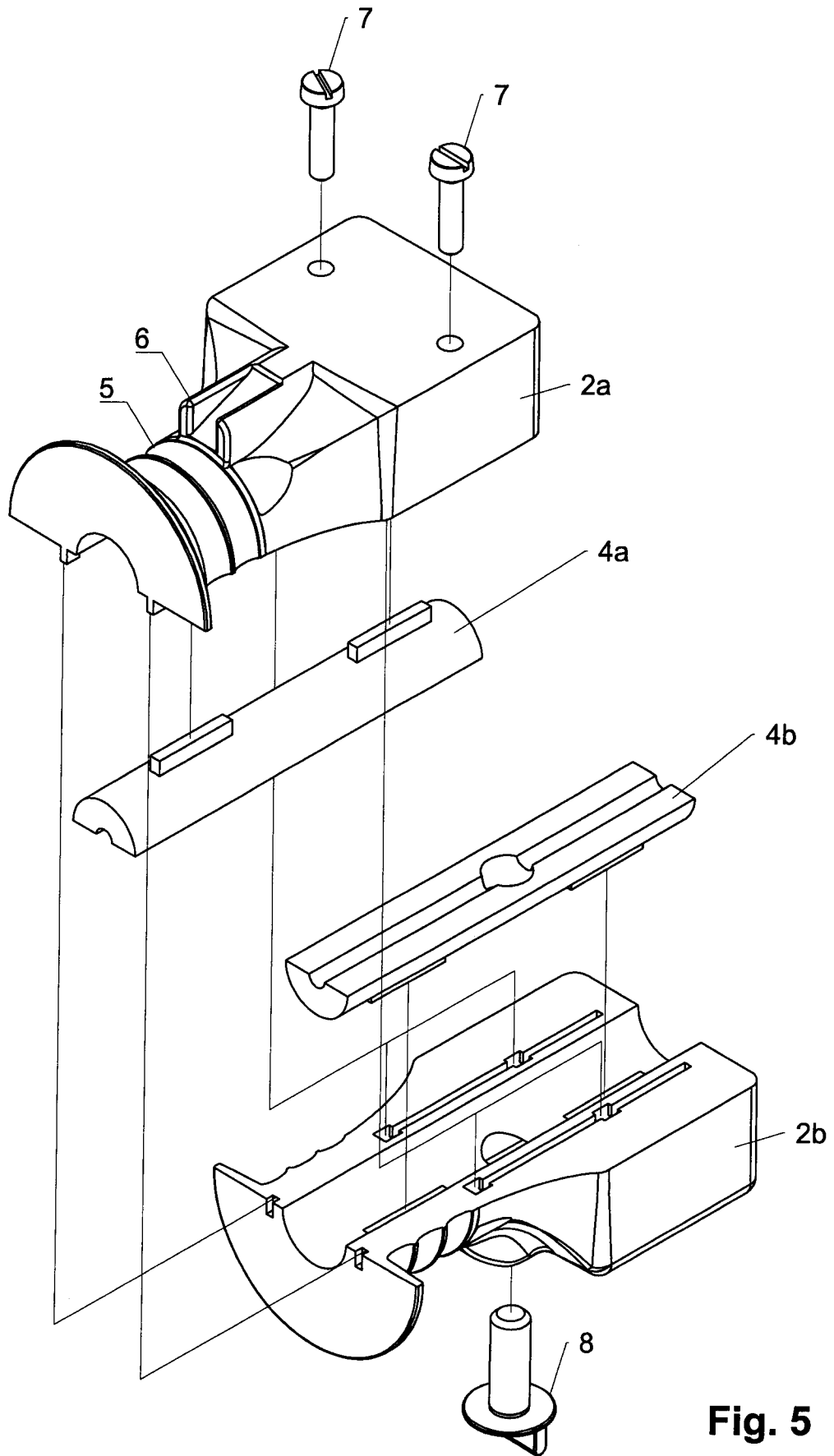


Fig. 5

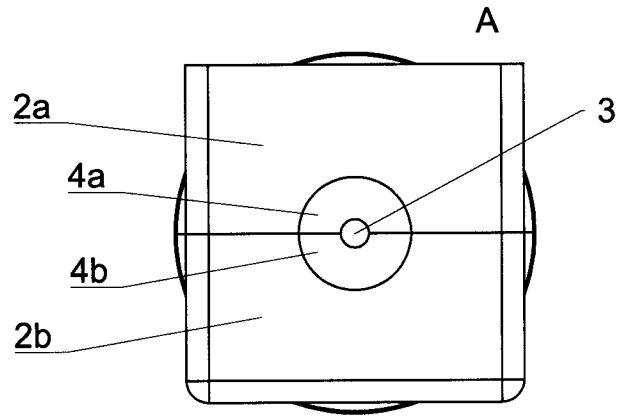


Fig. 6

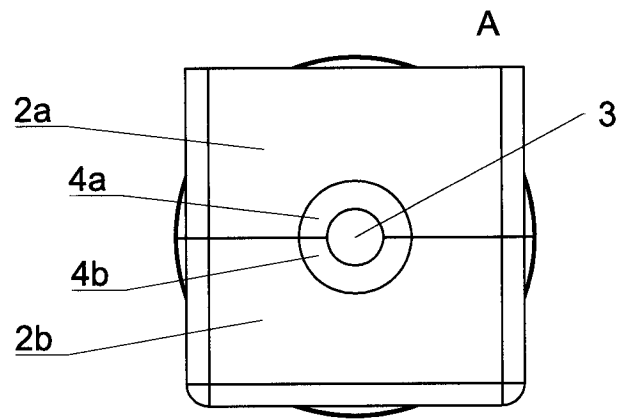


Fig. 7

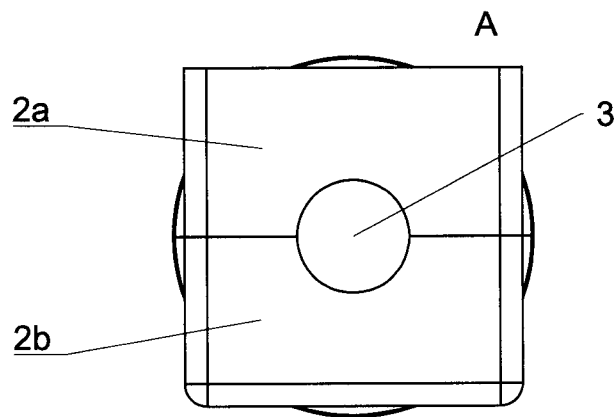


Fig. 8

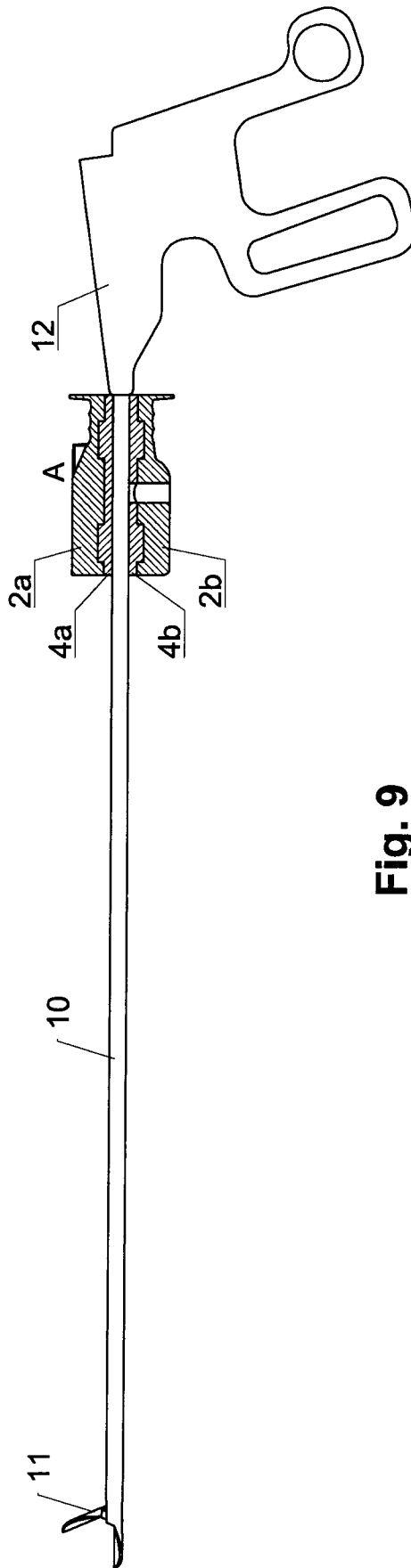


Fig. 9

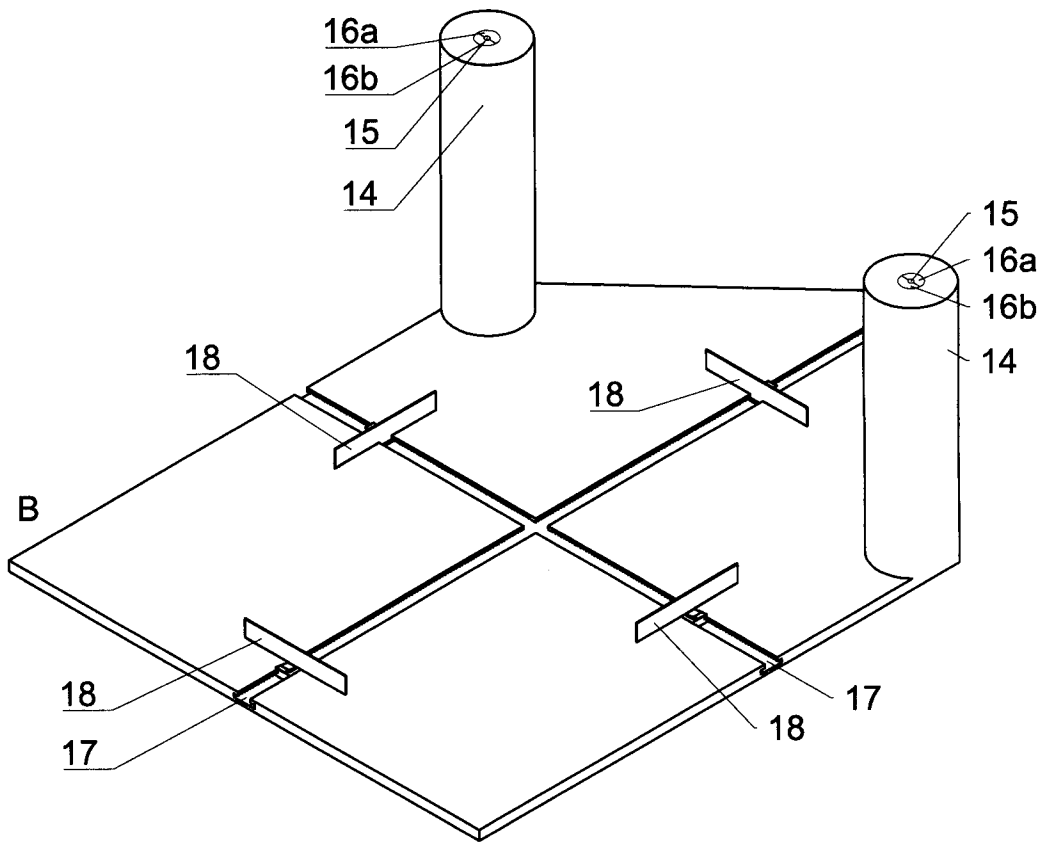


Fig. 10

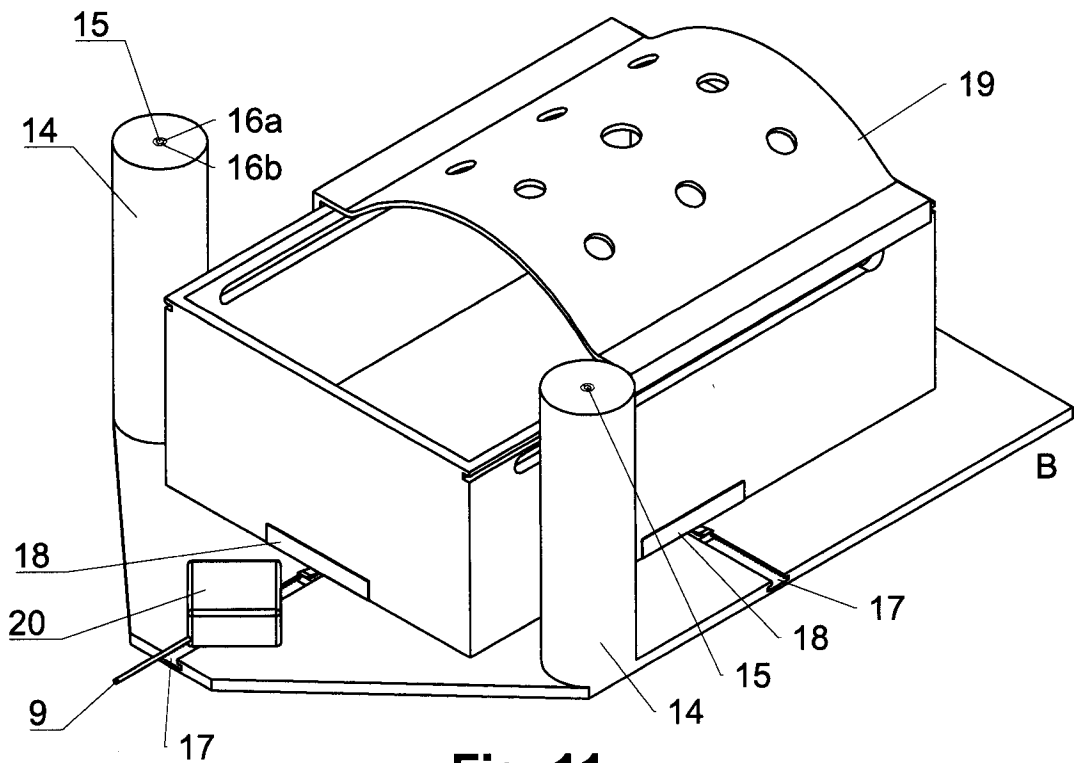


Fig. 11

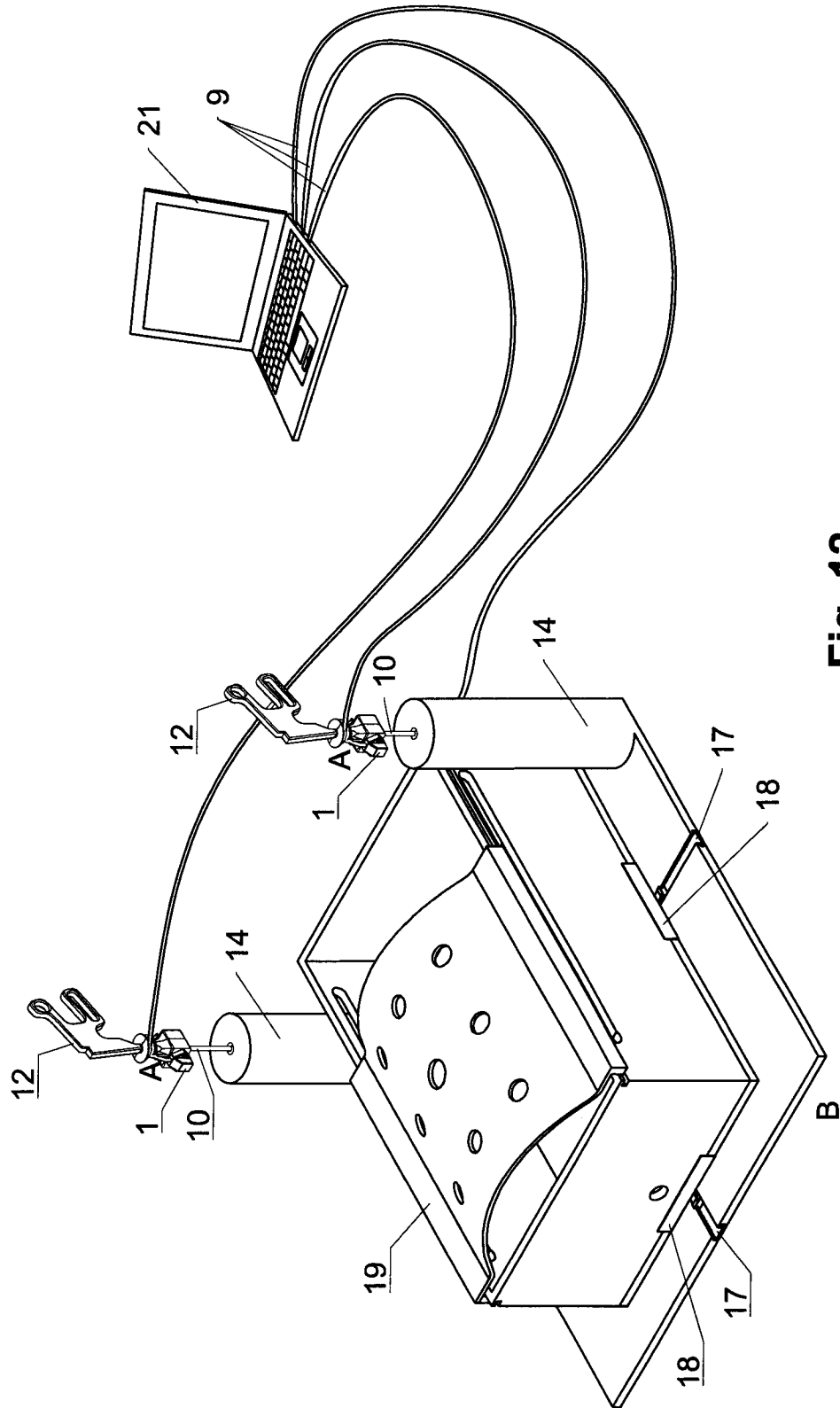


Fig. 12

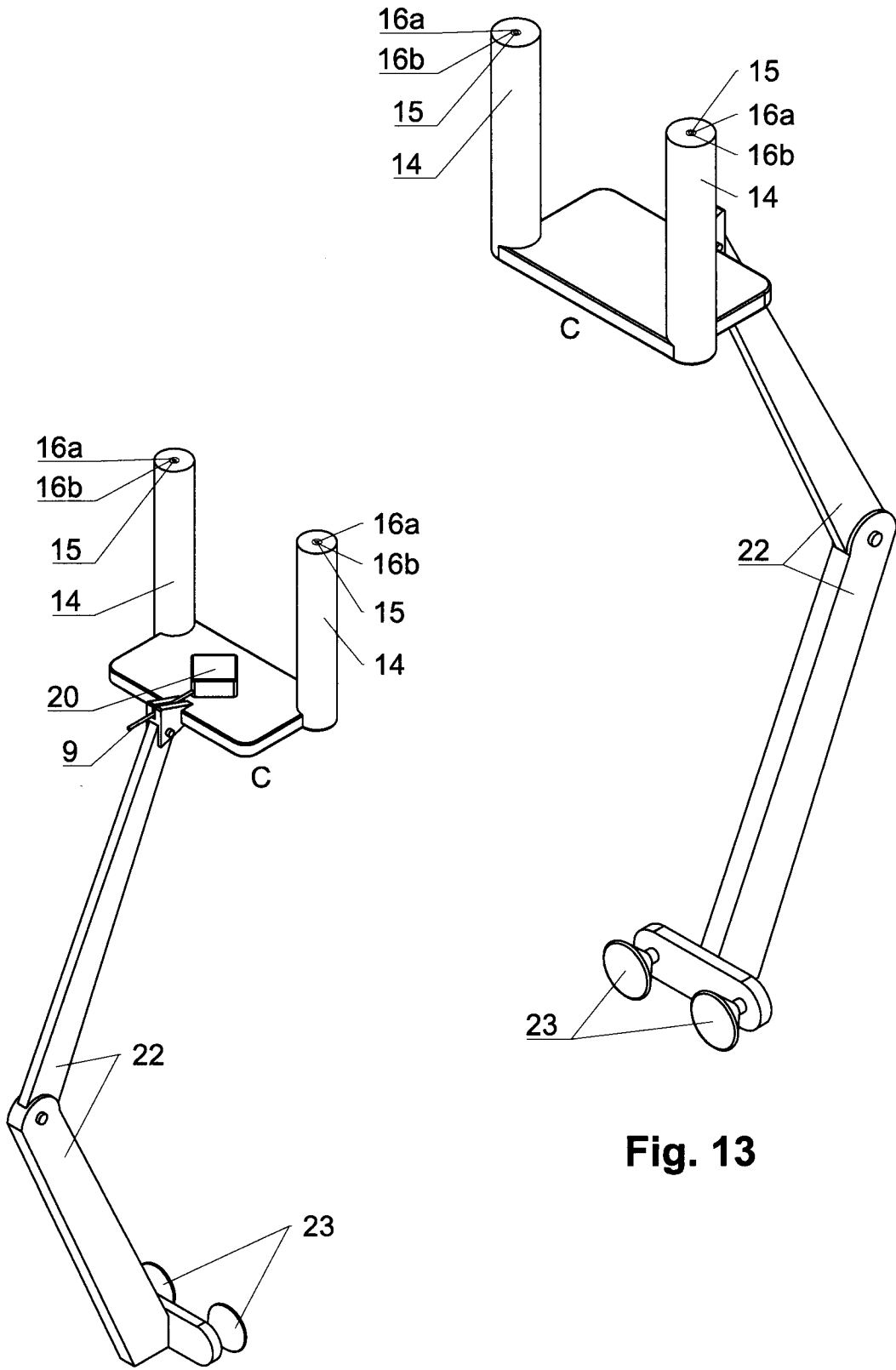


Fig. 14

Fig. 13

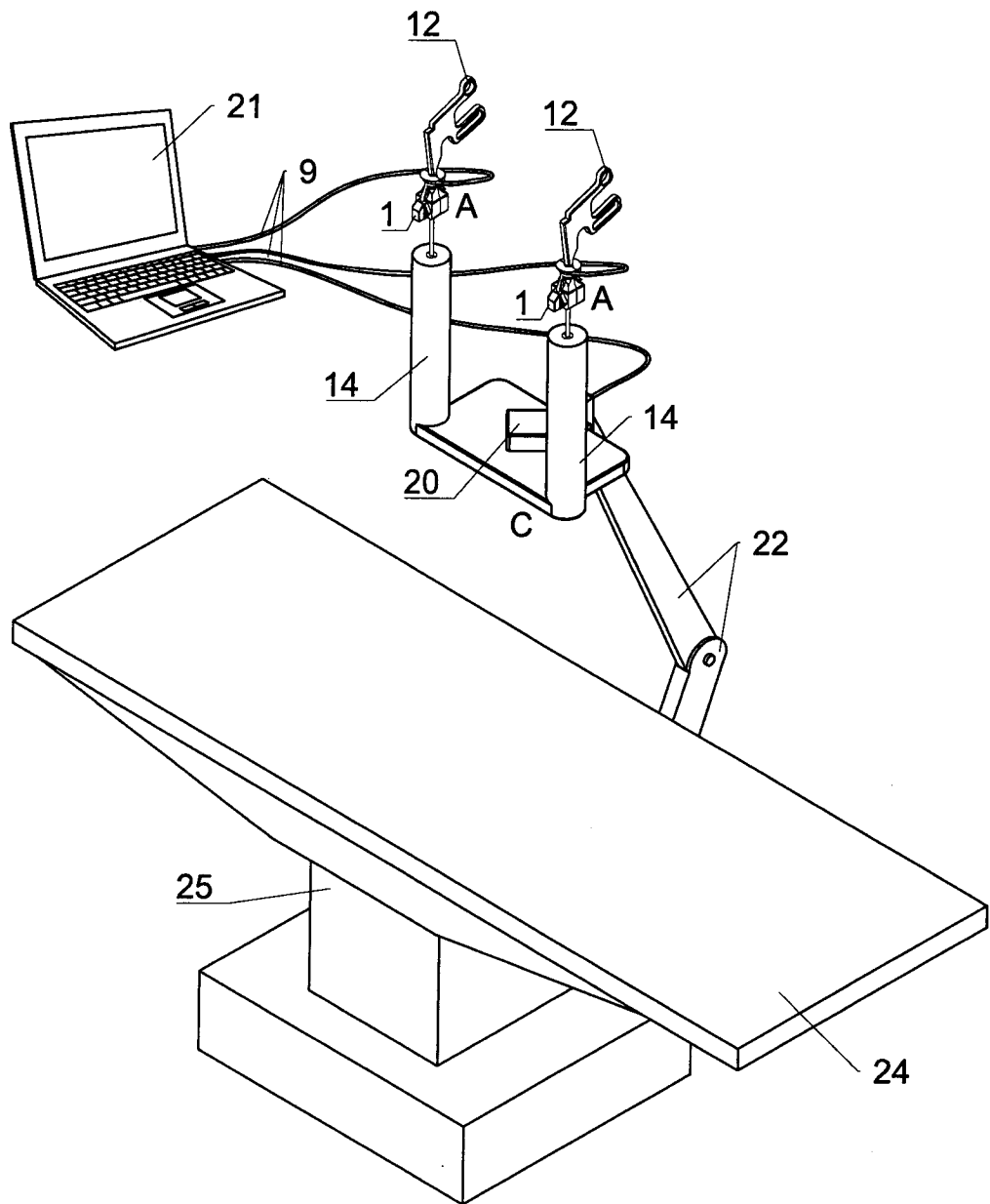


Fig. 15