

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 274**

51 Int. Cl.:

A61B 90/50 (2006.01)

A61B 34/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2017** **PCT/EP2017/069205**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018** **WO18020018**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017** **E 17758438 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3294187**

54 Título: **Soporte de instrumento médico**

30 Prioridad:

28.07.2016 EP 16181765

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.01.2019

73 Titular/es:

THYS, TOM (33.3%)
Dubbeekstraat 114
3200 Aarschot, BE;
THYS, ANDRÉ (33.3%) y
THYS, ANDY (33.3%)

72 Inventor/es:

THYS, TOM;
THYS, ANDRÉ y
THYS, ANDY

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 695 274 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soporte de instrumento médico

5 Campo de la invención

La presente invención se dirige a un soporte el cual debe combinarse con un objeto externo de manera que el objeto externo se mueve alrededor de un centro de movimiento remoto. El objeto externo preferentemente es un instrumento médico tal como una cánula o trocar de manera que el centro de movimiento remoto es la incisión en el abdomen del paciente. El soporte puede usarse para soportar otro objeto, en una modalidad particular una cámara, conveniente para realizar cirugía endoscópica, que se incluye en cirugía toracoscópica asistida por video, cirugía laparoscópica y cirugía artroscópica; y se equipa con medios para generar movimiento, tanto de manera longitudinal como rotacional que sigue las coordenadas XYZ. El soporte de la presente invención es particularmente útil para trabajar en áreas pequeñas ya que ocupa solo un pequeño espacio de cabecera, sin sacrificar el área de trabajo funcional del instrumento montado en el soporte.

Antecedentes de la invención

En la cirugía abdominal laparoscópica estándar, se hacen incisiones en el abdomen, seguidamente se insufla el abdomen del paciente con gas, y se pasan cánulas a través de las incisiones pequeñas (aproximadamente 1/2 pulgada) para proporcionar puertos de entrada para los instrumentos quirúrgicos laparoscópicos. Los instrumentos quirúrgicos laparoscópicos generalmente incluyen un laparoscopio para ver el campo quirúrgico, y herramientas de trabajo tales como grapas, pinzas, tijeras, grapadoras y soportes de agujas. Las herramientas de trabajo son similares a aquellas usadas en la cirugía convencional (abierta), excepto que las herramientas de trabajo son a menudo delgadas y largas con un extremo de las herramientas trabajando en el campo quirúrgico y en el otro extremo la empuñadura manipulada por un cirujano. Para realizar procedimientos quirúrgicos, el cirujano pasa los instrumentos a través de las cánulas y los manipula dentro del abdomen deslizándolos hacia adentro y hacia afuera a través de las cánulas, rotándolos en las cánulas, y "haciendo palanca" (girando) alrededor de los centros de rotación definidos de manera aproximada por las incisiones en los músculos de la pared abdominal. Este punto se conoce generalmente como el Centro de Movimiento Remoto (RCM). Para mantener un control posicional preciso de un instrumento durante la cirugía, el cirujano puede necesitar restringirlo manualmente para que gire alrededor del RCM coincidente con la incisión. El soporte manual del punto de giro es particularmente importante cuando el cirujano emplea laparoscopios u otros instrumentos pesados. Los dispositivos de grapado mecánico se usan para soportar los instrumentos en orientaciones fijas, pero estos dispositivos no proporcionan un centro de rotación remoto para posicionar los instrumentos alrededor del RCM.

Por consiguiente, se han desarrollado diferentes posicionadores de RCM que se basan en diferentes enfoques para proporcionar un centro de rotación remoto y ayudar a los cirujanos en una cirugía mínimamente invasiva. Los enfoques actuales para guiar los instrumentos alrededor del RCM pueden clasificarse de acuerdo con el mecanismo cinemático usado. Uno de los mecanismos más conocidos es el empleado en el brazo RCM del sistema quirúrgico daVinci® (US 7.108.688) y se basa en un paralelogramo doble para restringir un instrumento quirúrgico para moverse alrededor de un centro de rotación fijo. La principal desventaja de este mecanismo de doble paralelogramo es que requiere una gran cantidad de espacio de trabajo encima del paciente.

Otros sistemas emplean arcos de seguimiento circular (tal como el EndoBot del Instituto Politécnico Rensselaer), un isocentro fijo (tal como el CLEM del Instituto Albert Bonniot), unos mecanismos de enlace esférico (tal como el RAVEN de la Universidad de Washington), un altamente complejo tren de engranajes (tal como el CoBRASurge de la Universidad de Nebraska-Lincoln), un sistema de cintas síncronas (tal como el MicroHand A de la Universidad de Tianjin) o un conjunto de enlaces paralelos conectados de manera giratoria a una agarradera a distancias fijas del centro de movimiento remoto (tal como el sistema VESALIUS descrito en el documento US2012/0132018). Otro sistema robótico, basado en un dispositivo de centro de movimiento remoto plano se describe en el documento US2013/123798, como se describe en el artículo de revisión de Kuo Dai, 2009 "Robotics for Minimally Invasive Surgery: A Historical Review from the Perspective of Kinematics", en el "International Symposium on History of Machines and Mechanisms", Springer Holanda, ISBN: 978-1-4020-9484-2; páginas 343-351.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un soporte de instrumento el cual no necesariamente tiene que tener un centro de movimiento remoto fijo pero debe combinarse con un objeto externo (por ejemplo una cánula, un trocar, ...) de manera que el objeto externo se mueve alrededor de un RCM (fijo o no), en particular durante la cirugía toracoscópica asistida por video, cirugía laparoscópica y cirugía artroscópica; más en particular la cirugía laparoscópica. En gran contraste con el documento US2013/331644, que describe un control de cámara autónomo e inteligente para la robótica con aplicaciones médicas, militares y espaciales, que requiere múltiples miembros con una multitud de tipos de acoplamiento entre dichos miembros para permitir el posicionamiento espacial completo de la cámara, el soporte de instrumento de la presente es mucho más simple en el diseño con solo dos miembros base para permitir que el objeto externo se mueva alrededor de un RCM. En comparación con el sistema descrito en el documento US2013/331644, la presente invención difiere en que el primer miembro no solo se configura para permitir un desplazamiento longitudinal de su conexión con el segundo miembro sino que se configura igualmente para permitir la rotación del primer miembro alrededor de su eje longitudinal. En el documento US2013/331644, se requiere un miembro de hombro adicional en su

lugar. Esto no solo tiene un impacto en el espacio ocupado por el soporte de instrumento, sino que también significa que se requieren acoplamientos más complejos entre dicho miembro de hombro y el miembro de codo adicional presente en el documento US2013/331644. No se requiere un miembro de hombro intermedio adicional en el soporte de instrumento de la presente invención, lo que reduce significativamente el espacio ocupado y se basa en un primer miembro configurado para permitir tanto un movimiento longitudinal como rotacional de su conexión con el segundo miembro a lo largo de su eje longitudinal, el diseño adicional se simplifica enormemente sin pérdida de funcionalidad.

El documento US 6,406,472 describe un soporte de instrumento médico el cual debe combinarse con un objeto externo que se mueve alrededor de un centro de movimiento remoto, que tiene un primer miembro orientado en línea con un eje con su origen en el centro de movimiento remoto de dicho objeto, que tiene un segundo miembro el cual se conecta por medio de un conector giratorio al primer miembro en un extremo y en donde el primer miembro se configura para permitir un desplazamiento circunferencial del conector giratorio a lo largo de dicho eje del primer miembro.

Resumen de la invención

En general, el objetivo de la presente invención es proporcionar un soporte de instrumento médico para un objeto, en una modalidad particular una cámara, durante la cirugía laparoscópica u otras cirugías de alta precisión, es decir procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos tales como la cirugía toracoscópica asistida por video, y la cirugía artroscópica, que debe combinarse con otro objeto, en una modalidad particular una cánula o trocar que se mueve alrededor de un centro de movimiento remoto (la incisión en el paciente, por ejemplo la incisión en el abdomen del paciente en el caso de la cirugía laparoscópica). Expresado de manera diferente, el objeto externo se mantiene en un isocentro (su centro de movimiento remoto) y se conecta al soporte en donde el soporte se configura para seguir el movimiento del objeto externo alrededor del isocentro (alrededor del centro de movimiento remoto). El RCM puede ser un RCM fijo o no fijo.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un soporte de instrumento médico, dicho soporte que tiene un primer miembro orientado en línea con un eje, por ejemplo, el eje X de la coordenada XYZ, con su origen en el centro de movimiento remoto. El soporte comprende además un segundo miembro, el cual se conecta en un extremo de manera giratoria (conector giratorio) al primer miembro y que tiene medios de acoplamiento en el otro extremo para conectar un determinado objeto (el objeto externo) que puede moverse alrededor de un centro de movimiento remoto, preferentemente un instrumento médico tal como una cánula o trocar; dichos medios de acoplamiento pueden ser flexibles, en donde dichos medios de acoplamiento permiten la rotación en al menos dos planos y en donde dichos medios de acoplamiento se desplazan lateralmente con respecto a dicho eje X por medio de dicho segundo miembro. Además, el primer miembro del soporte se configura para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio a lo largo de dicho eje. Expresado de manera diferente, el soporte comprende; - un primer miembro orientado en línea con un eje, por ejemplo el eje X de la coordenada XYZ, con su origen en el centro de movimiento remoto; - un segundo miembro, el cual se conecta en un extremo de manera giratoria (conector giratorio) al primer miembro y que tiene un acoplamiento flexible en el otro extremo para conectar un determinado objeto (el objeto externo) que puede moverse alrededor de un centro de movimiento remoto; caracterizado porque el primer miembro se configura para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio a lo largo de dicho eje; y para permitir que dicho conector giratorio gire alrededor de dicho eje.

Con referencia a las modalidades ejemplificadas de aquí en lo adelante, en una modalidad el desplazamiento longitudinal y el desplazamiento circunferencial del conector giratorio a lo largo del eje longitudinal del primer miembro se realiza mediante una posición fija del conector giratorio en el primer miembro y elementos de configuración que permiten un desplazamiento del primer miembro a lo largo de su eje longitudinal y que permiten la rotación del primer miembro a lo largo de su eje longitudinal. En otra modalidad, el desplazamiento longitudinal y el desplazamiento circunferencial del conector giratorio a lo largo del eje longitudinal del primer miembro se realiza mediante una posición deslizable del conector giratorio en el primer miembro y elementos de configuración en el primer miembro que incluyen guías para el conector giratorio a lo largo de su eje longitudinal y elementos de configuración que permiten la rotación del primer miembro a lo largo de su eje longitudinal.

En una modalidad particular, el acoplamiento flexible es intercambiable. En esta modalidad el segundo miembro comprende un adaptador, que permite que dicho acoplamiento flexible se coloque en el extremo libre del segundo miembro.

Donde la configuración mencionada anteriormente permite que el soporte siga el movimiento del objeto externo alrededor de su centro de movimiento remoto, es otro objetivo de la presente invención usar el soporte para asegurar el objeto externo en una posición deseada. Por tanto en una modalidad adicional el soporte comprende medios para bloquear los miembros móviles del soporte durante la manipulación del objeto externo alrededor de su centro de movimiento remoto. Los elementos móviles incluyen los elementos de configuración del primer miembro para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio a lo largo de dicho eje X y para permitir que dicho conector giratorio gire alrededor de dicho eje X, en donde los elementos de configuración pueden permitir un desplazamiento lineal (3) y/o cóncavo curvo (4) de la conexión giratoria (2) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro (100). Los miembros móviles incluyen además la conexión giratoria entre el primer y segundo miembro y eventualmente el acoplamiento flexible entre el segundo miembro y el objeto externo. En una modalidad el soporte comprende medios para bloquear

uno o más de los miembros móviles del soporte, seleccionándose dichos miembros móviles de entre los elementos de configuración del primer miembro para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio a lo largo de dicho eje X; los elementos de configuración del primer miembro para permitir la rotación del conector giratorio alrededor de dicho eje X; la conexión giratoria entre el primer y segundo miembro; y el acoplamiento flexible entre el segundo miembro y el objeto externo. En una modalidad particular el soporte de instrumento médico comprende medios para bloquear los elementos de configuración del primer miembro para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio a lo largo de dicho eje X; los elementos de configuración del primer miembro para permitir la rotación del conector giratorio alrededor de dicho eje X; y opcionalmente la conexión giratoria entre el primer y segundo miembro. En una modalidad particular el soporte comprende medios para bloquear los elementos de configuración del primer miembro para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio a lo largo de dicho eje X; los elementos de configuración del primer miembro para permitir la rotación del conector giratorio alrededor de dicho eje X; la conexión giratoria entre el primer y segundo miembro, y opcionalmente el acoplamiento flexible entre el segundo miembro y el objeto externo.

Como será evidente para el experto en la materia, el soporte puede usarse de manera pasiva, en donde el movimiento del soporte sigue de manera pasiva la manipulación del objeto externo alrededor de su isocentro. Alternativamente, el soporte se usa activamente y controla el movimiento del objeto externo alrededor de su isocentro. En consecuencia, en una modalidad adicional, que no forma parte de la invención, el dispositivo comprende medios para generar movimiento, tanto de manera longitudinal como rotacional siguiendo las coordenadas XYZ, manteniendo de esta manera un objeto dado, tal como una cámara.

Breve descripción de los dibujos

Con referencia específica ahora a las figuras, se destaca que los detalles mostrados son solamente a manera de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las diferentes modalidades de la presente invención. Estas se presentan con el objetivo de proporcionar lo que se cree que es la descripción más útil y fácil de los principios y aspectos conceptuales de la invención. Con respecto a esto no se intenta mostrar detalles estructurales de la invención con más detalles que los necesarios para una comprensión fundamental de la invención. La descripción tomada con los dibujos hace evidente para aquellos expertos en la técnica cómo las diversas formas de la invención pueden llevarse a la práctica.

La Figura 1: Vista general esquemática de una modalidad de un soporte de instrumento de acuerdo con la invención. Que muestra un primer miembro (100) contenido dentro de un cuerpo fijo (14) con cojinetes, un segundo miembro (200) y el objeto externo (300) (por ejemplo, un trocar, una cánula, ...) acoplado al mismo y que se mantiene restringido de manera espacial en un isocentro (8). En esta modalidad, los medios de acoplamiento flexibles (5) y el objeto externo (300) se fijan entre sí. Puede insertarse un laparoscopio (10) dentro del objeto externo (300).

En esta modalidad, el primer miembro (100) puede girar dentro del cuerpo fijo (14) alrededor de su eje longitudinal, es decir un eje X (1) como se representa en la presente. Además, la conexión giratoria (2) entre el primer (100) y el segundo (200) miembro sigue a través de un elemento de configuración (guía lineal (11)) en el primer miembro (100) un desplazamiento longitudinal a lo largo del eje X (1), que permite un desplazamiento lineal (3) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro (100). Estando restringido de manera espacial en un isocentro (8) el objeto externo debería poder seguir un espacio esférico alrededor de dicho isocentro (8), por lo tanto, requiere la capacidad de un movimiento rotacional alrededor de una primera dirección (indicada mediante la flecha (6)) y una segunda dirección (indicada mediante la flecha (7)).

En la presente modalidad del soporte de instrumento, el movimiento rotacional (6) se hace posible mediante el movimiento provocado por la conexión giratoria (2) y el acoplamiento flexible (5) junto con el desplazamiento longitudinal de la conexión giratoria (2) en la guía lineal (11), mientras que el movimiento rotacional (7) se hace posible debido al movimiento rotacional del primer miembro (100) dentro del cuerpo fijo (14) a lo largo de su eje longitudinal (1). Juntos estos elementos de configuración permiten el movimiento del acoplamiento flexible de acuerdo con el movimiento rotacional (6) y (7).

La Figura 2: Vista general esquemática de una modalidad de un soporte de instrumento de acuerdo con la invención. Que muestra un primer miembro (100) contenido dentro de un cuerpo fijo (14) con cojinetes, un segundo miembro (200) y el objeto externo (300) (por ejemplo, un trocar, una cánula, ...) acoplado al mismo y que se mantiene restringido de manera espacial en un isocentro (8). En esta modalidad la conexión (en particular una conexión liberable) (5) es una conexión flexible (por ejemplo, una rótula). En esta modalidad el acoplamiento flexible (5) y el objeto externo (300) no se fijan entre sí. Puede insertarse un laparoscopio (10) dentro del objeto externo (300), en donde el área de acceso del objeto externo (300) es el órgano (9) del paciente.

En esta modalidad, el primer miembro (100) puede girar dentro del cuerpo fijo (14) alrededor de su eje longitudinal, por ejemplo, un eje X (1). Además, la conexión giratoria (2) entre el primer (100) y segundo (200) miembro sigue a través de un primer elemento de configuración (guía lineal (11)) en el primer miembro (100) un desplazamiento longitudinal a lo largo del eje X (1), que permite un desplazamiento lineal (3) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro (100). Además, en esta modalidad, el segundo miembro comprende un conector guía adicional (13) que se fija en un segundo

elemento de configuración (12) (una guía curva cóncava (12)) en el primer miembro (100), y sigue principalmente un desplazamiento curvo (4) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro (100).

Por tanto, en esta modalidad el movimiento rotacional (6) se hace posible mediante el movimiento provocado por la conexión giratoria (2), el conector guía (13) y el acoplamiento flexible (5), mientras que el movimiento rotacional (7) se hace posible debido a el movimiento rotacional del primer miembro (100) dentro del cuerpo fijo (14) a lo largo de su eje longitudinal (1), permitiendo de esta manera y junto con los elementos de configuración anteriores, el movimiento del acoplamiento flexible de acuerdo con el movimiento rotacional (6) y (7).

La Figura 3: Vista general esquemática, que muestra tres posiciones (A, B y C) para un soporte de instrumento de acuerdo con la invención y se provocan mediante el desplazamiento longitudinal del segundo miembro (200) a lo largo de los elementos de configuración (11, 12) en el primer miembro (100) del soporte. A que muestra la posición completamente retraída. B que muestra una posición intermedia. C que muestra una posición completamente extendida.

La Figura 4: Vista general esquemática de una modalidad de un soporte de instrumento de acuerdo con la invención. Que muestra un primer miembro (100) contenido dentro de un cuerpo fijo (14) con cojinetes, un segundo miembro (200) y el objeto externo (300) (por ejemplo, un trocar, una cánula, ...) acoplado al mismo y que se mantiene restringido de manera espacial en un isocentro fijo (8). En esta modalidad, el segundo miembro (200) comprende dos brazos, un brazo superior (X) e inferior (Y), cada uno que comprende una guía lineal (11X), y (11Y) en el primer miembro. La guía del brazo inferior (11Y) comprende incluso una guía cóncava curva (12) y un conector guía (13). Además, cada brazo tiene sus propios medios de acoplamiento (5X y 5Y), dichos medios de acoplamiento se fijan juntos al objeto externo (300). Puede insertarse un laparoscopio (10) dentro del objeto externo (300).

En esta modalidad, el primer miembro (100) puede girar dentro del cuerpo fijo (14) alrededor de su eje longitudinal, es decir un eje (1) que cruza el isocentro (8) como se representa en la presente. Además, la conexión giratoria (2) entre el primer (100) y el segundo (200) miembro sigue a través de un elemento de configuración (guía lineal (11Y)) en el primer miembro (100) un desplazamiento longitudinal a lo largo del eje X (1). Además, el brazo superior X que tiene medios flexibles cerca del cuerpo fijo (14) impone el ángulo del movimiento. Estando restringido de manera espacial en un isocentro (8) el objeto externo debería poder seguir un espacio esférico (frontal-, posterior-, lateral, ...) alrededor de dicho isocentro (8), por lo tanto, requiere la capacidad de un movimiento rotacional alrededor de una primera dirección (indicada mediante la flecha (6X y 6Y)). En la presente modalidad del soporte de instrumento el movimiento rotacional (6X y 6Y) se hace posible mediante el movimiento provocado por la conexión giratoria (2) y los medios de acoplamiento (5X y 5Y) junto con el desplazamiento longitudinal de la conexión giratoria (2) en las guías lineales (11X y 11Y), durante esta acción, el brazo inferior seguirá el movimiento rotacional, mientras que el brazo superior permite la generación de un isocentro fijo (8). Evidentemente, la velocidad de ambos brazos contenidos dentro del primer miembro varía durante el movimiento ya que es función tanto del movimiento rotacional como de la distancia entre los brazos superior e inferior.

La Figura 5: Vista general esquemática de una modalidad alternativa de un soporte de instrumento de acuerdo con la invención. Que muestra un primer miembro (100) contenido dentro de un cuerpo fijo (14) con cojinetes, un segundo miembro (200) y el objeto externo (300) (por ejemplo, un trocar, una cánula, ...) acoplado al mismo y que se mantiene restringido de manera espacial en un isocentro (8). En esta modalidad el primer miembro se configura para girar a lo largo de su eje longitudinal y comprende dos brazos (15X y 15Y) dispuestos a una distancia, en paralelo entre sí y configurados para permitir un desplazamiento longitudinal a lo largo del eje longitudinal del primer miembro en una relación fija con respecto al primer miembro. Dicho primer y segundo brazo se acoplan de manera giratoria al segundo miembro a distancias respectivas del isocentro (2X y 2Y) en una relación igual a la relación de desplazamiento traslacional de los dos brazos con respecto al primer miembro, y se caracteriza porque el objeto externo se acopla al segundo miembro por medio de un acoplamiento flexible (5).

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona un soporte para un objeto (externo) (300), en una modalidad particular una cánula o trocar para procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos, dicho soporte que tiene dos miembros. La Figura 1 es una vista general esquemática de una modalidad del soporte. En esta modalidad el soporte en sí mismo no necesita tener un centro de movimiento remoto, por tanto, cuando se usa durante procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos debe combinarse con otro objeto (300), en una modalidad particular una cánula o trocar que se mueve alrededor de un centro de movimiento remoto (la incisión en el paciente) (8). El soporte de instrumento de la presente solicitud puede usarse durante un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo de cirugía toracoscópica asistida por video, cirugía laparoscópica, y cirugía artroscópica; más en particular cirugía laparoscópica. En dicha última modalidad el centro de movimiento remoto coincide con la incisión en el abdomen del paciente. La invención no puede limitarse a la cirugía laparoscópica, varias herramientas o instrumentos como cánulas y trócares que tienen un centro de movimiento remoto, como los puntos de entrada estrechos en cirugía laparoscópica u otra cirugía de alta precisión, pueden soportarse mediante esta invención. En dicha modalidad en donde el objeto es una cánula o trocar, varias herramientas, como un laparoscopio (10) pueden insertarse en dicha cánula o trocar y en consecuencia sostenerse mediante el soporte de la presente solicitud.

Como ya se señaló anteriormente en la presente, el soporte de la presente invención comprende un primer miembro (100) el cual puede contenerse dentro de un cuerpo fijo (14), y un segundo miembro (200) conectados de manera giratoria entre sí por medio de un conector giratorio (2); el segundo miembro que tiene un acoplamiento (acoplamiento de objeto) (5) para conectar el soporte a un objeto (externo) (300) que tiene un isocentro (8), y el primer miembro que comprende miembros móviles para permitir que el acoplamiento de objeto (5) siga el movimiento del objeto externo alrededor del isocentro.

El mismo primer miembro (100) se orienta aproximadamente en línea con el eje X (1) de la coordenada XYZ con su origen en el centro de movimiento remoto (8) del objeto externo (300). Para esta orientación inicial del primer miembro a lo largo de dicho eje X, el soporte se monta típicamente en un trípode o accesorio de montaje en la proximidad del isocentro del objeto externo.

El segundo miembro (200) se conecta en un extremo de manera giratoria (conexión giratoria) (2) al primer miembro (100) y tiene medios de acoplamiento (5) en el otro extremo para acoplar un objeto (externo) (300), un instrumento médico como una cánula o trocar en particular. Además, dichos medios de acoplamiento pueden ser flexibles, permitiendo de esta manera la rotación en al menos dos planos y un desplazamiento lateralmente relativo a dicho eje X por medio de dicho segundo miembro.

Además, el primer miembro (100) del soporte se configura para permitir un desplazamiento longitudinal del conector giratorio (2) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro y para permitir que dicho conector giratorio rote alrededor de dicho eje.

En una cierta modalidad el desplazamiento longitudinal y el desplazamiento circunferencial del conector giratorio (2) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro (100) se realiza mediante una posición fija del conector giratorio (2) en el primer miembro (100) y elementos de configuración que permiten un desplazamiento longitudinal del primer miembro (100) a lo largo de su eje longitudinal y que permiten la rotación del primer miembro (100) a lo largo de su eje longitudinal.

En otra modalidad el desplazamiento longitudinal y el desplazamiento circunferencial del conector giratorio (2) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro (100) se realiza mediante una posición deslizable del conector giratorio (2) en el primer miembro (100) y elementos de configuración en el primer miembro (100) que incluyen guías para el conector giratorio (2) a lo largo de su eje longitudinal y elementos de configuración que permiten la rotación del primer miembro (100) a lo largo de su eje longitudinal. En dependencia de la forma de las guías en el primer miembro, estas guías pueden permitir el desplazamiento longitudinal de una manera lineal (11), cóncava curva (12) o una combinación de las mismas (infra).

En una modalidad particular, el soporte se equipa con medios para bloquear los miembros móviles del soporte durante la manipulación del objeto externo alrededor de su centro de movimiento remoto (8), tal como por ejemplo con acoplamientos de fricción para el punto de giro (2) entre el primer (100) y el segundo (200) miembro, así como también para los elementos de configuración (por ejemplo guías) del primer miembro (100) que permiten el desplazamiento longitudinal y rotacional del conector giratorio (2) a lo largo del eje X (1). Una vez que la orientación del primer (100) y el segundo (200) miembro se han elegido de acuerdo con los deseos de la persona que opera el soporte de instrumento, estos acoplamientos de fricción pueden bloquearse usando un manipulador. En una modalidad particular, el manipulador usa presión de aire para bloquear los acoplamientos de fricción. En dichos casos en los que el objeto externo recibe un instrumento adicional (tal como por ejemplo un laparoscopio (10) insertado en un trocar) el primero puede comprender medios de acoplamiento liberables para retener dicho instrumento adicional dentro del objeto externo en una posición deseada. En dicha modalidad, estos medios de acoplamiento liberables del objeto externo podrían consistir igualmente en un acoplamiento de fricción y en una modalidad preferida se controlan mediante el mismo manipulador que el usado para liberar y acoplar los acoplamientos de fricción presentes en el soporte. Como tal, cuando libera los componentes de fricción, el manipulador tiene control total para posicionar el instrumento adicional alrededor del centro de movimiento del objeto externo (300) acoplado al soporte de la solicitud inmediata. Para mejorar la empleabilidad del soporte, en otra modalidad el acoplamiento flexible (5) es intercambiable. En esta modalidad el segundo miembro comprende un adaptador, que permite que dicho acoplamiento flexible se coloque en el extremo libre del segundo miembro.

Además, en una cierta modalidad, la conexión giratoria (2) entre el primer (100) y el segundo (200) miembro sigue en su desplazamiento longitudinal a lo largo del eje X (1) un desplazamiento lineal, el cual es el resultado de un elemento de configuración lineal, denominado guía lineal (11) en el primer miembro (100) del soporte. En otra modalidad, el punto de giro (2) que conecta el segundo miembro al primer miembro no sigue simplemente una línea recta a lo largo del eje X de la coordenada XYZ con su origen en el centro de movimiento remoto de dicho objeto (300), al desplazarse longitudinalmente a lo largo de dicho eje. En una modalidad particular el desplazamiento longitudinal de dicho punto incluye un desplazamiento cóncavo curvo (4), en donde el punto de giro del cóncavo se orienta lejos de dicho eje X. En esta modalidad, el segundo miembro (200) comprende además de la primera conexión giratoria desplazada linealmente (2), un conector guía adicional (13) que se fija en un segundo elemento de configuración (12) (una guía cóncava curva (12)) en el primer miembro, y sigue principalmente un desplazamiento curvo (4) a lo largo del eje longitudinal del primer miembro. Esta modalidad da como resultado un movimiento más restringido del soporte en comparación con la

modalidad que tiene solo un desplazamiento lineal y facilita que el manipulador realice una rotación más esférica (frontal-, posterior-, lateral) del acoplamiento de objeto (5) que se conecta el objeto externo (300) al segundo miembro (200) alrededor del centro de movimiento remoto (8) del objeto externo. En una modalidad particular, el conector guía (13) y la conexión giratoria (2) son lo mismo.

5

Finalmente, el soporte se hace de materiales sostenibles, los cuales en una cierta modalidad son estables al calor y por lo tanto adecuados para la esterilización por calor.

10

Para resumir, la presente invención proporciona un soporte para instrumento médico, particularmente útil como soporte para instrumento (cámara) en procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos y se diferencia de los manipuladores de RCM actuales en que el soporte en sí mismo no necesita tener un RCM. El RCM se presenta en el objeto portado por el soporte (en la presente también conocido como el objeto externo). En una modalidad preferida este objeto externo es un trocar para cirugía laparoscópica o toracoscópica asistida por video y se inserta dentro de la incisión del abdomen o tórax del paciente. Cuando se inserta este trocar se restringe de manera espacial en dicho punto de incisión, lo que hace que este punto se comporte como un centro de movimiento remoto para el trocar. Acoplar el objeto al soporte de la solicitud inmediata no restringe además la manipulación del objeto. En consecuencia el soporte proporciona una solución compacta para mantener un laparoscopio o endoscopio en la orientación deseada, sin hacer concesiones en el área operativa de manipulación. Esta gran área operativa de manipulación es por ejemplo evidente en la Figura 2 que muestra el área de acceso del objeto externo (300), en dicho ejemplo de un trocar, al órgano (9) en el paciente.

15

20

Reivindicaciones

1. Un soporte de instrumento médico
- el cual debe combinarse con un objeto externo (300) que se mueve alrededor de un centro de movimiento remoto (8); y
- que tiene un primer miembro (100) orientado en línea con un eje (1) con su origen en el centro de movimiento remoto (8) de dicho objeto (300);
- que tiene un segundo miembro (200) el cual se conecta por medio de un conector giratorio (2) al primer miembro (100) en un extremo y tiene medios de acoplamiento (5) para sostener dicho objeto externo (300) en el otro extremo; y en donde
- el primer miembro (100) se configura para permitir un desplazamiento longitudinal y circunferencial del conector giratorio (2) a lo largo de dicho eje (1) del primer miembro (100), para permitir que dicho objeto externo (300) se mueva alrededor de dicho centro de movimiento remoto (8).
2. El soporte de la reivindicación 1, en donde el desplazamiento longitudinal y el desplazamiento circunferencial del conector giratorio (2) a lo largo de dicho eje (1) del primer miembro (100) se realizan mediante una posición fija del conector giratorio en el primer miembro y elementos de configuración que permiten un desplazamiento longitudinal del primer miembro a lo largo de su eje longitudinal y que permiten la rotación del primer miembro a lo largo de su eje longitudinal.
3. El soporte de la reivindicación 1, en donde el desplazamiento longitudinal y el desplazamiento circunferencial del conector giratorio (2) a lo largo de dicho eje (1) del primer miembro (100) se realizan mediante una posición deslizable del conector giratorio (2) en el primer miembro (100) y elementos de configuración que permiten la rotación del primer miembro a lo largo de su eje longitudinal.
4. El soporte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el desplazamiento longitudinal del conector giratorio (2) es lineal.
5. El soporte de la reivindicación 3, en donde el primer miembro (100) se equipa con una guía lineal (11) para la posición deslizable del conector giratorio (2).
6. El soporte de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el desplazamiento longitudinal del conector giratorio (2) incluye un desplazamiento cóncavo curvo (4), en donde el punto de giro del cóncavo se orienta lejos de dicho eje (1).
7. El soporte de la reivindicación 6, en donde el segundo miembro (200) comprende un conector guía adicional (13).
8. El soporte de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el primer miembro (100) se equipa con una guía lineal (11), una guía cóncava curva (12) y un conector guía (13)
9. El soporte de la reivindicación 1, en donde dichos medios de acoplamiento (5) son flexibles.
10. El soporte de la reivindicación 9, en donde dichos medios de acoplamiento permiten la rotación en al menos dos planos.
11. El soporte de la reivindicación 10, en donde dichos medios de acoplamiento (5) se desplazan lateralmente en relación a dicho eje (1) por medio de dicho segundo miembro (200).
12. El soporte de la reivindicación 9 a 11, en donde dichos medios de acoplamiento (5) son intercambiables.
13. El soporte de la reivindicación 1, donde el objeto externo (300) es un instrumento médico o herramienta médica.
14. El soporte de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, donde dicho soporte se equipa con medios para bloquear el primer (100) y/o el segundo miembro (200).

Fig. 1

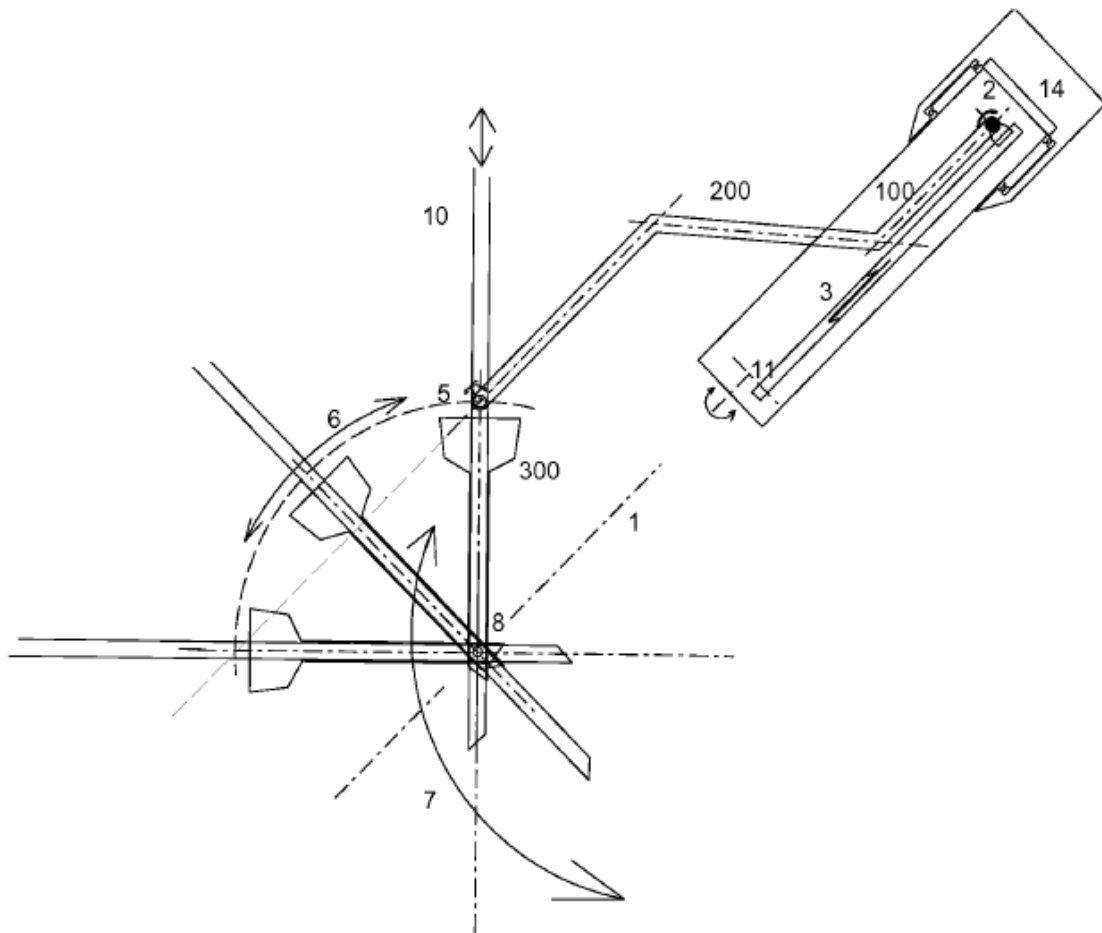


Fig. 2

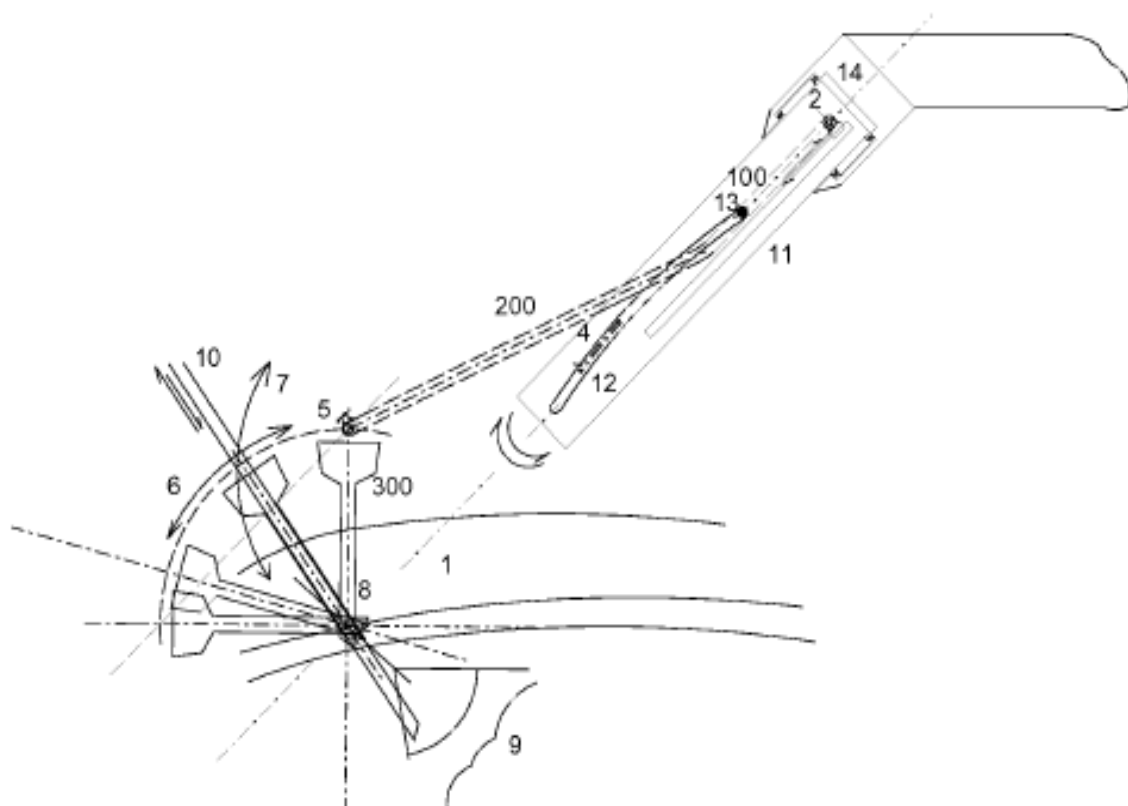
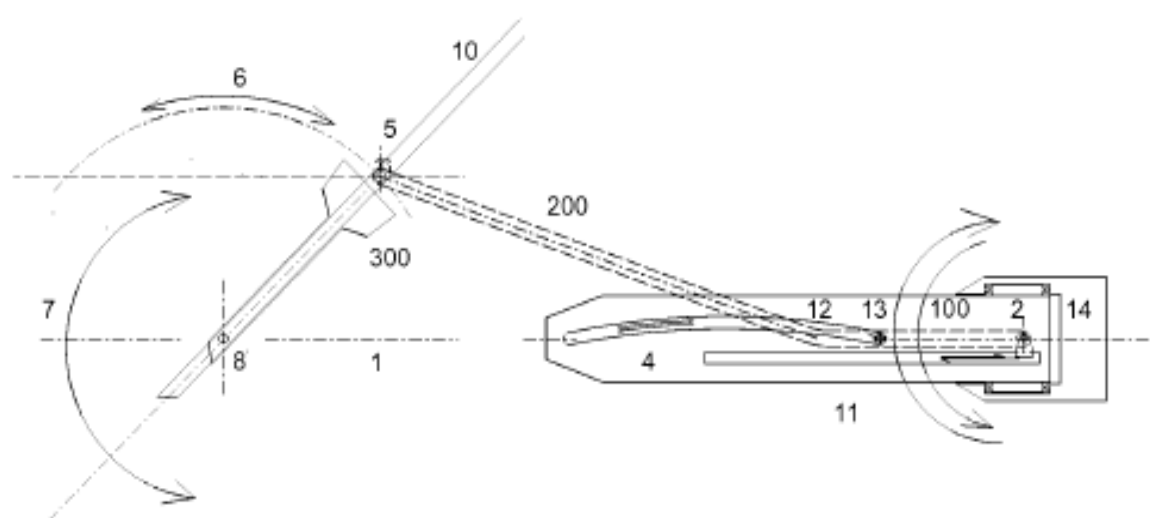
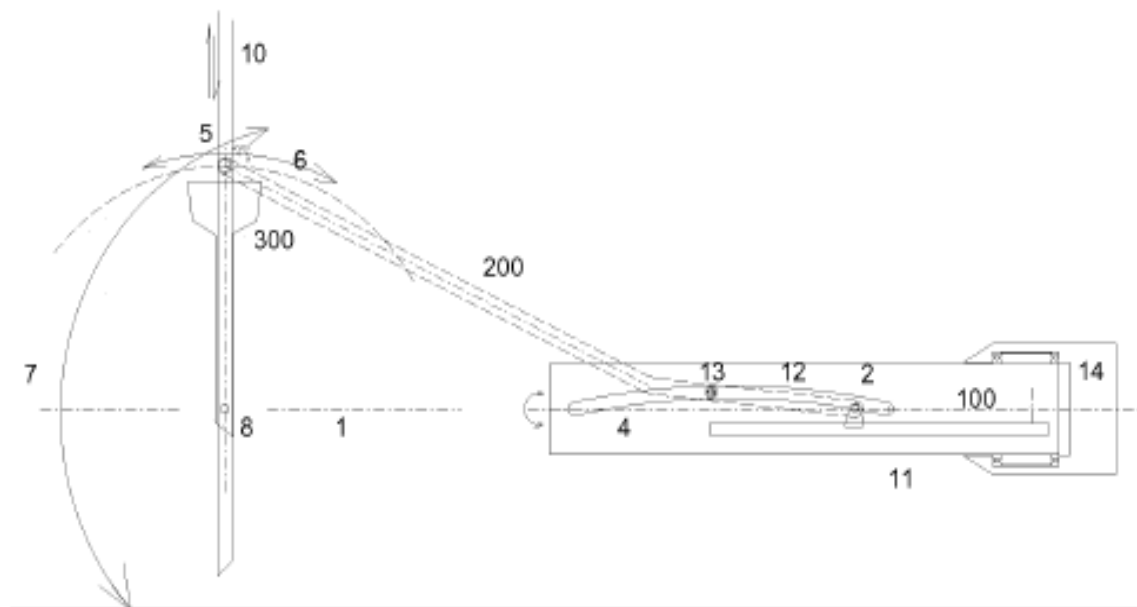


Fig. 3

A



B



C

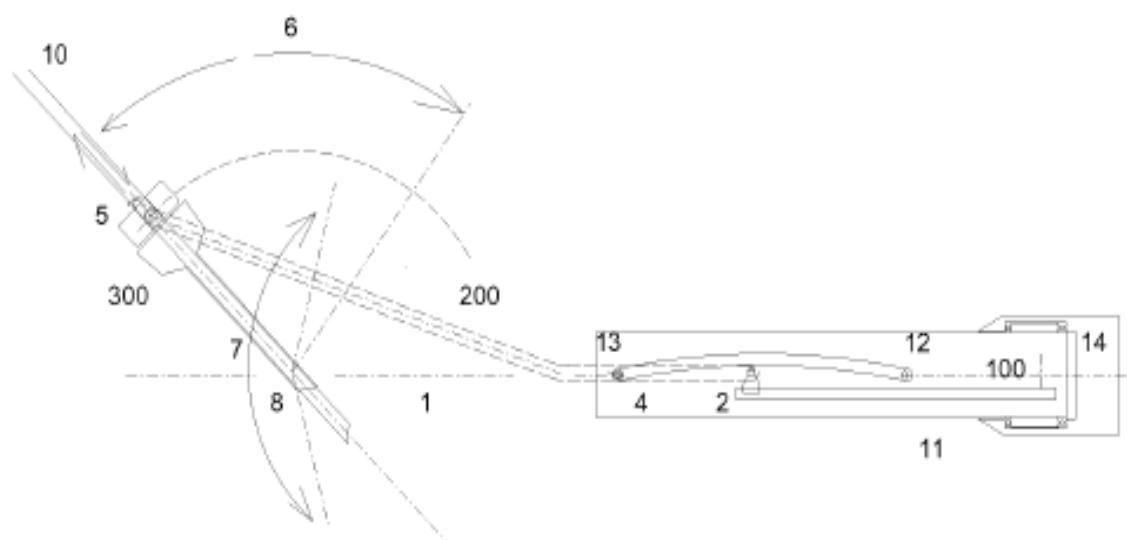


Fig. 4

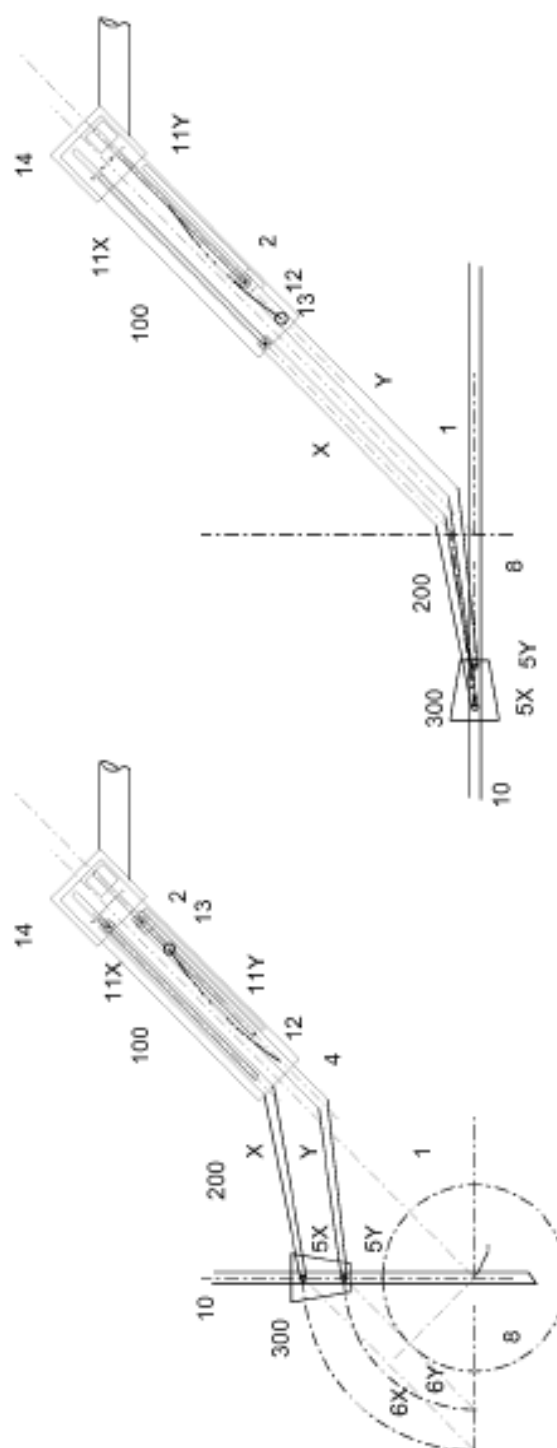


Fig. 5

