(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 927 859**

(51) Int. CI.:

A61B 17/04 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)
A61B 34/20 (2006.01)
A61B 34/30 (2006.01)
A61B 90/11 (2006.01)
A61M 5/32 (2006.01)
A61B 90/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2020 PCT/EP2020/059131**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2020 WO20201286**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2020 E 20715872 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2022 EP 3927245**

(54) Título: **Dispositivo de guiado de una aguja médica**

(30) Prioridad:

04.04.2019 FR 1903636

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2022

(73) Titular/es:

QUANTUM SURGICAL (100.0%)
1000 rue du Mas de Verchant
34000 Montpellier, FR

(72) Inventor/es:

NAHUM, BERTIN;
BADANO, FERNAND;
BLONDEL, LUCIEN y
OLIVE, SÉBASTIEN

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

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

Dispositivo de guiado de una aguja médica

Campo técnico de la invención

La invención se refiere a equipos médicos y se encuentra en el campo de los materiales médicos montados en el extremo de un brazo robotizado de asistencia médica. La presente invención se refiere, más particularmente, a un dispositivo de guiado de una aguja médica destinado a fijarse a un portaherramientas de un brazo robotizado.

Técnica anterior

Las intervenciones quirúrgicas realizadas por el técnico quirúrgico, conocidas con la denominación "cirugía mínimamente invasiva", permiten que un operario, normalmente un cirujano, llegue a una zona anatómica diana de un paciente mediante la inserción de instrumentos largos y finos en una incisión de baja longitud, por ejemplo, del orden de un centímetro, realizada en el cuerpo del paciente.

En el contexto de determinadas operaciones, estos instrumentos pueden ser una o varias agujas, o incluso instrumentos rígidos cilíndricos (por ejemplo, antena, electrodo, cánula), destinados a insertarse en el cuerpo de un paciente hasta una determinada profundidad para alcanzar la zona anatómica diana.

Cuando la inserción de la aguja se realiza de manera totalmente manual por el operario, el resultado de la intervención depende en gran medida de su capacidad. Resulta difícil alcanzar una alta precisión, y el riesgo de errores médicos que resultan de esta falta de precisión, que pueden provocar heridas al paciente, es importante.

La precisión de la operación puede mejorarse gracias al uso de brazos robotizados controlados a distancia por un operario. Este tipo de brazos robotizados siguen dependiendo parcialmente de la capacidad del operario y pueden necesitar obtener imágenes del paciente de manera continua, lo cual restringe al paciente a someterse a una determinada dosis de irradiaciones.

Con el fin de mejorar adicionalmente la precisión del gesto de inserción, y de limitar las dosis de irradiaciones a las que se somete el paciente y el personal médico, es posible usar un brazo robotizado controlado automáticamente.

El brazo robotizado porta en su extremo un dispositivo de guiado de una aguja.

El operario informa al brazo robotizado de una coordenada de una zona anatómica diana de un paciente, que deba alcanzarse, y el brazo se controla de forma que se desplace el dispositivo de guiado de una aguja frente a la zona anatómica diana. A continuación, se inserta la aguja por un operario, en el dispositivo de guiado, de manera que se alcance la zona anatómica diana. Para que la aguja alcance esta zona con precisión, es necesario controlar la posición del eje de traslación de la aguja en el interior del dispositivo de guiado. Por tanto, es indispensable controlar todo el desplazamiento del dispositivo de guiado y, por tanto, del brazo.

El control del desplazamiento es tanto más importante cuando la intervención necesite la inserción secuencial de agujas en la zona anatómica diana. En este caso, el dispositivo de guiado de una aguja, durante la inserción de cada aguja, debe permanecer inmóvil, de manera que se conserve la posición del eje de traslación de dicha aguja, después permitir su liberación una vez que se haya insertado en la zona anatómica diana sin desplazarla. En efecto, cualquier desplazamiento no controlado de la aguja, una vez insertada en la zona anatómica diana, es susceptible de dañar al paciente.

Por tanto, existe una necesidad, por un lado, de guiar la inserción de al menos una aguja según un eje de traslación cuya posición se conserve hasta que alcance una zona anatómica diana y, por otro lado, de liberar el dispositivo de guiado de dicha aguja, cuando se haya insertado en la zona anatómica diana, sin riesgo de desplazar dicha aguja.

Por otro lado, también existe una necesidad de conocer la longitud de la aguja insertada en el cuerpo de un paciente.

Finalmente, existe una necesidad de guiar la inserción de al menos dos agujas de diámetros diferentes, con un mismo dispositivo de guiado, a lo largo de una misma intervención médica o durante intervenciones médicas distintas; debiendo guiarse cada aguja según un mismo eje de traslación cuya posición se conserve hasta que alcance una zona anatómica diana, y pudiendo también liberarse del dispositivo de guiado cuando se inserte en la zona anatómica diana, sin riesgo de desplazarse.

Los documentos US-2006/161136A1 y CA2055486C describen un estado de la técnica pertinente, en particular, las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Presentación de la invención

La presente invención tiene como objetivo responder a las necesidades anteriormente mencionadas, y se refiere, para ello, a un dispositivo de guiado de una aguja, que comprende un portaherramientas destinado a fijarse en el extremo de un brazo robotizado de asistencia médica. El portaherramientas soporta una guía de aguja. La guía de aguja comprende una primera mordaza y una segunda mordaza, dotadas, respectivamente, de una garganta, extendiéndose una y otra de dichas gargantas según ejes longitudinales paralelos. Dicha primera mordaza y dicha segunda mordaza están soportadas por el portaherramientas, de manera que se permita una movilidad en rotación de la primera mordaza y la segunda mordaza, una con respecto a la otra, entre una posición denominada "posición de guiado", en donde las gargantas están contiguas y definen un conducto de guiado de una aguja, y una posición denominada "posición de liberación", en donde las gargantas están alejadas una de otra y definen una zona de liberación lateral de una aguja.

Cuando el dispositivo de guiado ocupa la posición de guiado, puede guiarse una aguja en traslación a través del conducto de guiado, hasta alcanzar una zona anatómica diana de un paciente.

El conducto de guiado está configurado de manera que sólo se permite un único grado de libertad en traslación de una aguja.

Cuando las mordazas están en la posición de liberación, el dispositivo de guiado, que se traslada según un sentido opuesto a la zona de liberación, es libre de liberar lateralmente una aguja que haya alcanzado una zona anatómica diana. Esta liberación lateral interviene, por ejemplo, al final de una operación médica, si debe introducirse una única aguja en la zona anatómica diana, o a lo largo de la operación médica, si debe introducirse una aguja complementaria en la zona anatómica diana.

Debe indicarse que en el presente texto se menciona, por abuso del lenguaje, que las posiciones de guiado y de liberación están ocupadas por la guía de aguja y por las mordazas.

Gracias a las características de la presente invención, una aguja puede liberarse de la guía de aguja sin contacto, de manera que permanece fija en posición en la zona anatómica diana.

De este modo, se evita cualquier desplazamiento no deseado de la aguja, que pueda provocar heridas a un paciente.

Gracias a estas características, el dispositivo de guiado permite la inserción sucesiva de una pluralidad de agujas de igual diámetro, con un mismo dispositivo de guiado, para alcanzar una zona anatómica diana, a lo largo de una misma operación médica.

En realizaciones particulares, la invención responde, además, a las siguientes características, puestas en práctica por separado o en cada una de sus combinaciones técnicamente funcionales.

En realizaciones particulares de la invención, la primera mordaza o la segunda mordaza comprende un asa de manipulación bajo cuya solicitación dicha primera mordaza o dicha segunda mordaza se acciona en desplazamiento con respecto a la otra mordaza.

En realizaciones particulares de la invención, el portaherramientas comprende un alojamiento que se extiende longitudinalmente entre dos aberturas de extremo, y en cuyo interior está enganchada la guía de aguja. El portaherramientas también comprende una abertura axial pasante que se extiende de una a otra de dichas aberturas de extremo, según un eje paralelo al eje longitudinal del alojamiento, estando la abertura axial pasante frente a la zona de liberación lateral cuando las mordazas están en posición de liberación.

Por tanto, una vez que se haya guiado una aguja hasta alcanzar una zona anatómica diana, puede liberarse del dispositivo de guiado sin contacto, de manera que permanezca fija en su posición en la zona anatómica diana.

En realizaciones particulares de la invención, la primera mordaza y la segunda mordaza están formadas por una mordaza fija y por una mordaza móvil.

En realizaciones particulares de la invención, la mordaza fija está enganchada en el alojamiento, presentando dicha mordaza fija y dicho alojamiento, en sus superficies respectivas enfrentadas, elementos de encaje que actúan conjuntamente entre sí para inmovilizar dicha mordaza fija en rotación con respecto al portaherramientas.

Los elementos de encaje pueden actuar conjuntamente de manera directa entre sí; este es el caso, por ejemplo, si los elementos de encaje están formados, respectivamente, por una ranura y una lengüeta. Alternativamente, los elementos pueden actuar conjuntamente de manera indirecta entre sí; es el caso, por ejemplo, si los elementos de encaje están formados por ranuras en donde se insertan una chaveta o un pasador.

Los elementos de encaje desempeñan ventajosamente un papel de elemento de posicionamiento durante la inserción de la guía de aguja en el alojamiento.

En realizaciones particulares de la invención, los elementos de encaje están formados, respectivamente, por relieves de formas complementarias, entre los cuales:

- un relieve que se extiende longitudinalmente sobre una superficie, denominada "superficie externa", de la mordaza fija, y
- un relieve que se extiende longitudinalmente sobre una superficie, denominada "pared interna", del alojamiento.

Estos relieves pueden estar formados por una lengüeta y por una ranura.

Gracias a los elementos de encaje, se garantiza la inmovilización de la mordaza fija de manera sencilla y fiable.

En realizaciones particulares de la invención, la primera mordaza y la segunda mordaza están fijadas de manera amovible entre sí. Preferiblemente, están enganchadas en el alojamiento del portaherramientas de manera amovible.

Una disposición de este tipo tiene, concretamente, como objetivo aumentar la eficacia de la esterilización del dispositivo de guiado, pudiendo esterilizarse individualmente cada pieza de dicho dispositivo.

En realizaciones particulares de la invención, la mordaza fija está formada de una única pieza con el portaherramientas; formando, de este modo, la mordaza fija y el portaherramientas, una pieza monobloque.

En realizaciones particulares de la invención, el portaherramientas comprende un orificio pasante que se extiende radialmente al alojamiento. La primera o la segunda mordaza comprende un asa de manipulación, que se extiende a través del orificio, y bajo cuya solicitación, dicha primera o dicha segunda mordaza, se acciona en desplazamiento en el alojamiento. El orificio forma ventajosamente un trayecto de guiado del asa de manipulación.

En realizaciones particulares de la invención, el orificio comprende una porción que se extiende axialmente con respecto al alojamiento, desembocando dicha porción en una superficie del portaherramientas, denominada "cara superior", a nivel de una de las aberturas de dicho alojamiento.

Por consiguiente, una de las mordazas (eventualmente, las dos mordazas, según la realización particular de la invención) puede separarse del portaherramientas con el fin de esterilizar cada pieza del dispositivo de guiado de manera individual y, por tanto, aumentar la eficacia de la esterilización del dispositivo de guiado.

Gracias a esta característica, las piezas del dispositivo de guiado también pueden sustituirse de manera individual.

En realizaciones particulares de la invención, la primera mordaza y la segunda mordaza presentan, respectivamente, un reborde axial. Los rebordes axiales presentan perfiles complementarios mediante los cuales actúan conjuntamente entre sí.

La primera mordaza y la segunda mordaza descansan una contra la otra por sus rebordes axiales, estando dichos rebordes insertados al menos parcialmente entre sí.

Esta característica permite ventajosamente favorecer el guiado en rotación de la segunda mordaza, en el interior del alojamiento.

Ventajosamente, los rebordes axiales pueden constituir un tope de desplazamiento angular de la segunda mordaza.

En realizaciones particulares de la invención, la primera mordaza y la segunda mordaza están unidas entre sí de manera amovible por medio de un vástago que se extiende longitudinalmente desde una de la primera mordaza y la segunda mordaza, a través de un alojamiento axial formado en el reborde axial de la otra mordaza. Las mordazas están unidas entre sí mediante una unión mecánica que sólo permite un grado de libertad en rotación.

Gracias al vástago, los ejes de rotación de las mordazas son coaxiales.

Esta característica, además de participar en aumentar la eficacia de la esterilización de la primera mordaza y la segunda mordaza, permite una fijación y una separación rápidas de dichas mordazas.

En realizaciones particulares de la invención, el dispositivo de guiado comprende un sistema de navegación óptico dotado de elementos ópticos de referencia, mecánicamente unidos a cada una de la primera mordaza y la segunda mordaza, y de un módulo de lectura que determina la posición de cada elemento óptico de referencia,

estando dicho sistema de navegación destinado a conectarse a una unidad de control configurada para determinar, basándose en información relativa a la posición de los elementos ópticos transmitida por dicho sistema de navegación óptico, la posición de dicha primera mordaza y dicha segunda mordaza.

Gracias a estas características, es posible conocer, de manera automática, la posición de las mordazas en el interior del portaherramientas.

En realizaciones particulares de la invención, el dispositivo de guiado comprende un sensor alojado en una de las gargantas, y configurado para determinar la longitud del recorrido de una aguja a través del conducto de guiado, cuando las mordazas están en posición de guiado.

El sensor puede estar ventajosamente conectado a la unidad de control, que está configurada para determinar, basándose en la información relativa a la longitud del recorrido de una aguja insertada en el conducto de guiado y basándose en la posición de una zona anatómica diana de un paciente con respecto a la posición de la guía de aguja, la posición de dicha aguja con respecto a dicha zona anatómica diana del paciente.

También entra en el contexto de la presente invención, un dispositivo de guiado de una aguja en combinación con la totalidad o parte de las características mencionadas anteriormente o a continuación, en donde la guía de aguja comprende un elemento de transmisión de movimiento unido a la mordaza y que sincroniza el desplazamiento angular de las mordazas entre sí.

Gracias a esta característica, las dos mordazas se animan con un movimiento angular simétrico entre sí.

Dicho de otro modo, durante la rotación de una mordaza, el elemento de transmisión acciona la rotación de la otra mordaza, según un desplazamiento angular idéntico.

Por tanto, puede sujetarse una aguja por las gargantas, sin modificar la posición de su eje longitudinal, lo cual permite, por ejemplo, durante un cambio de aguja, evitar cualquier error de posicionamiento de la aguja.

Además, esta característica permite poder usar agujas de diferentes diámetros.

En realizaciones particulares de la invención no reivindicadas, el dispositivo de guiado comprende un elemento elástico dispuesto contra al menos una de las mordazas, de manera que se solicita la primera mordaza y la segunda mordaza, en rotación hacia su posición de guiado.

Esta disposición es ventajosa, ya que permite evitar cualquier desplazamiento de la guía de aguja en la posición de liberación y, por tanto, cualquier desplazamiento accidental de la aguja.

Además, esta característica permite accionar de manera sistemática las mordazas a la posición de guiado y, por tanto, evitar que un operario realice esta operación manualmente.

En realizaciones particulares de la invención no reivindicadas, cada mordaza comprende al menos un diente a nivel de las gargantas, estando dicho al menos un diente, dispuesto de manera que encaje cuando la guía de aguja esté en posición de guiado.

Más particularmente, cada mordaza comprende al menos un diente, estando dichos dientes enfrentados. Las gargantas están formadas de manera transversal en los dientes respectivos de las mordazas.

Estas características permiten distribuir los esfuerzos de sujeción aplicados sobre la aguja por las mordazas, en particular, por los dientes, a lo largo de dicha aguja y, por tanto, participar en garantizar la estabilidad de la aguja cuando se engancha en el conducto de guiado.

En realizaciones particulares de la invención no reivindicadas, las gargantas presentan una sección transversal en V.

Por tanto, se sujeta una aguja en el interior del conducto de guiado, entre las dos mordazas, de manera idéntica, sea cual sea su diámetro, para una posición de portaherramientas dada; no dependiendo la posición del eje longitudinal de dicha aguja de su diámetro. Por tanto, es posible cambiar de aguja a lo largo de una operación, conservando un mismo eje de traslación de la aguja, independientemente de su diámetro.

En realizaciones particulares de la invención no reivindicadas, el dispositivo de guiado de una aguja comprende un mecanismo de bloqueo de la guía de aguja en posición de guiado. El mecanismo de bloqueo está configurado para bloquear en rotación la primera mordaza o la segunda mordaza, cuando esta última pivota más allá de una posición angular predeterminada.

Esta característica permite ventajosamente garantizar el mantenimiento de la aguja por las mordazas y, más particularmente, impedir cualquier desplazamiento angular de la aguja, al tiempo que se permite una traslación según su eje longitudinal.
Por tanto, ninguna solicitación transversal accidental de la aguja puede conllevar un desplazamiento de la aguja, que sería susceptible de desenganchar la aguja del conducto de guiado y, finalmente, dañar a un paciente.

En realizaciones particulares de la invención no reivindicadas, el mecanismo de bloqueo comprende:

- una unión de pivote, que une el asa de manipulación a la primera mordaza o a la segunda mordaza, y que permite un grado de libertad en rotación de dicha asa con respecto a dicha mordaza, entre dos posiciones angulares de extremo,

- un labio que se extiende desde el asa de manipulación hacia el portaherramientas, y

- un elemento elástico que solicita dicha asa en rotación hacia una de sus posiciones angulares de extremo, de manera que el labio actúa conjuntamente con una superficie de contacto del portaherramientas mediante apuntalado, cuando la primera mordaza y la segunda mordaza están en posición de guiado.

Dicho de otro modo, el elemento elástico solicita el asa de manipulación, de manera que se genera el fenómeno de apuntalado del labio contra la superficie de contacto del portaherramientas.

Esta característica permite bloquear la guía de aguja en posición de guiado, mediante medios mecánicos simples.

Otra ventaja se encuentra en la rapidez de desbloqueo de la guía de aguja para permitir su desplazamiento a la posición de liberación.

En efecto, sólo es necesario aplicar una fuerza que va en contra de la solicitación del elemento elástico, sobre el asa de manipulación, para reducir y/o suprimir los rozamientos que originan el fenómeno de apuntalado.

Según otro aspecto no reivindicado, la presente invención también se refiere a un brazo robotizado que comprende en uno de sus extremos un dispositivo de guiado de una aguja, tal como se describió anteriormente.

El brazo robotizado comprende una unidad de control destinada a recibir información relativa a una posición de la primera mordaza o de la segunda mordaza, de un sistema de navegación óptico del dispositivo de guiado de aguja. La unidad de control está configurada para determinar la posición de la mordaza móvil, y para controlar la configuración del brazo robotizado en una posición dada según la posición determinada de dicha mordaza.

En realizaciones particulares de la invención no reivindicadas, la unidad de control está configurada de modo que:

- cuando determina que la primera mordaza y la segunda mordaza están en posición de guiado, impide cualquier desplazamiento del brazo robotizado, y

- cuando determina que la primera mordaza y la segunda mordaza están en posición de liberación, permite el desplazamiento del brazo robotizado.

Por tanto, no es posible modificar la posición del dispositivo de guiado y, por tanto, del eje de traslación de una aguja insertada en el conducto de guiado.

Esta característica permite, además, conservar la posición del conducto de guiado durante una operación médica, de manera que se garantiza la precisión de la inserción de la aguja en una zona anatómica diana del paciente.

Además, esta característica permite evitar cualquier herida que provoque cualquier desplazamiento accidental del brazo robotizado, que porta una guía de aguja en donde está insertada una aguja.

Cuando la primera mordaza y la segunda mordaza están en posición de liberación, se permite la movilidad del brazo robotizado, de modo que puede desplazarse lateralmente a la zona anatómica diana del paciente, con el fin de liberar la aguja de la guía de aguja sin que entre en contacto con el dispositivo de guiado. Por tanto, la aguja permanece inmóvil durante su liberación. La invención se define por el conjunto de reivindicaciones adjunto.

Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción, facilitada a modo de ejemplo, en absoluto limitativo, y realizada haciendo referencia a las siguientes figuras:

[Figura 1] La Figura 1 representa una vista en perspectiva en despiece ordenado de un brazo robotizado, de un dispositivo de guiado de una aguja, según una primera realización, y de un dispositivo de cambio de herramienta que constituye la interfaz entre el extremo libre del brazo robotizado y el dispositivo de guiado;

[Figura 2] La Figura 2 representa una vista desde arriba en perspectiva del dispositivo de guiado de la Figura 1, comprendiendo el dispositivo de guiado un portaherramientas del que sólo se representa una porción y una guía de aguja que se ilustra en una posición de guiado de una aguja;

[Figura 3] La Figura 3 representa una vista desde abajo en perspectiva del dispositivo de guiado de la Figura 2;

[Figura 4] La Figura 4 representa una vista desde arriba en perspectiva de la guía de aguja del dispositivo de guiado de la Figura 2;

[Figura 5] La Figura 5 representa una vista desde arriba en perspectiva desde arriba de una mordaza móvil de la guía de aguja de la Figura 2;

[Figura 6] La Figura 6 representa una vista en perspectiva desde abajo de una mordaza fija de la guía de aguja de la Figura 2;

[Figura 7] La Figura 7 representa una vista en perspectiva de una segunda realización no reivindicada de un dispositivo de guiado de una aguja;

[Figura 8] La Figura 8 representa una vista en sección del dispositivo de guiado de una aguja de la Figura 7;

[Figura 9] La Figura 9 representa una vista en perspectiva de una sección transversal del dispositivo de la Figura 7.

En estas figuras, referencias numéricas idénticas de una figura a otra designan elementos idénticos o análogos. Por otro lado, por motivos de claridad, los dibujos no están a escala, salvo que se mencione lo contrario.

Descripción de las realizaciones

La Figura 1 ilustra un brazo robotizado 10 que comprende en su extremo libre un dispositivo 20 de guiado de una aguja, según una primera realización, destinado a ayudar a un operario durante una operación médica para la introducción de una aguja en el cuerpo de un paciente hasta su inserción en una zona anatómica diana. Preferiblemente, el brazo robotizado 10 comprende un dispositivo de cambio de herramienta en su extremo libre, que constituye la interfaz entre dicho extremo libre y el dispositivo 20 de guiado.

El dispositivo 20 de guiado comprende un portaherramientas 21 destinado a fijarse al brazo robotizado 10, y una guía 22 de aguja que actúa conjuntamente con dicho portaherramientas 21, tal como se ilustra en las Figuras 2 y 3.

El portaherramientas 21 comprende un alojamiento 210 que se extiende longitudinalmente entre dos aberturas de extremo que desembocan, respectivamente, en una cara denominada “cara superior” 211, y en una cara denominada “cara inferior” 212, del portaherramientas 21. El alojamiento 210 está definido, entre sus dos aberturas de extremo, por una pared interna 213.

La pared interna 213 presenta una sección recta de forma circular en el ejemplo preferido de realización representado en las Figuras 1 a 3.

La guía 22 de aguja está enganchada en el alojamiento 210, y comprende, en el ejemplo preferido de realización de la invención, dos mordazas 30, 40 fijadas entre sí de manera libre en rotación, entre una “posición de guiado”, en donde dichas mordazas 30, 40 definen un conducto 23 de guiado de una aguja, y una “posición de liberación”, en donde definen una zona de liberación lateral de una aguja.

Las mordazas se denominan a continuación, de manera general, “primera mordaza” 30 y “segunda mordaza” 40.

Tal como se ilustra en las Figuras 1 a 3, el portaherramientas 21 comprende una abertura axial pasante 214 que se extiende de una a otra de las aberturas de extremo del alojamiento 210, según un eje paralelo al eje longitudinal del alojamiento 210. Ventajosamente, la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40 están dispuestas en el alojamiento 210, de manera que, cuando están en posición de liberación, la zona de liberación lateral está frente a la abertura axial pasante 214.

Por tanto, una aguja insertada en el conducto 23 de guiado, cuando la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40 están en posición de guiado, con vistas a su introducción en una zona anatómica diana de un paciente, puede retirarse lateralmente del dispositivo 20 de guiado cuando la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40

ocupen la posición de liberación, a través de la zona de liberación lateral y la abertura axial pasante 214, mediante desplazamiento de dicho dispositivo 20 de guiado.

Preferiblemente, en una primera realización, cuando la guía 22 de aguja está enganchada en el alojamiento 210, la primera mordaza 30, denominada "mordaza fija" 30, está inmovilizada con respecto al portaherramientas 21, y la segunda mordaza 40, denominada "mordaza móvil" 40, está libre en rotación con respecto a dicha mordaza fija 30, según un eje de rotación paralelo al eje longitudinal del alojamiento 210.

Más particularmente, tal como se muestra en las Figuras 4 a 6, la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 se extienden entre dos extremos, denominados, respectivamente, "extremo superior" 31, 41 y "extremo inferior" 32, 42, según ejes longitudinales paralelos al eje longitudinal del alojamiento 210. Dicha mordaza fija 30 y dicha mordaza móvil 40 están definidas, respectivamente, entre sus extremos 31 y 41 superior, y 32 y 42 inferior, por una superficie periférica, de la que una porción denominada a continuación, "superficie de extradós" 33, 43, está unida a una porción denominada a continuación, "superficie de intradós" 34, 44, opuesta a la misma.

Debe indicarse que, en el presente texto, los términos relativos, "superior" e "inferior", se definen de manera que un elemento denominado "superior" está situado por encima de un elemento denominado "inferior", relacionándose dichos términos relativos a la posición en donde se representan el brazo robotizado 10 y el dispositivo 20 de guiado, en las Figuras 1 a 3.

La superficie 33, 43 de extradós de cada una de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, presenta una sección recta de forma circular, y está dispuesta frente a la pared interna 213 del alojamiento 210 cuando la guía 22 de aguja está enganchada en el portaherramientas 21.

Tal como se muestra en la Figura 4 en el ejemplo preferido de realización de la invención, las superficies 33, 43 de extradós de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, están inscritas en un cilindro de revolución de sección recta circular. Las superficies 33, 43 de extradós y la pared interna 213 del alojamiento 210 son concéntricas cuando dicha mordaza fija 30 y dicha mordaza móvil 40 están enganchadas en el alojamiento 210.

Con el fin de engancharse en el alojamiento 210, la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 están dimensionadas de modo que el radio de la sección recta de su superficie 33, 43 de extradós sea menor que el radio de la sección recta de la pared interna 213 de dicho alojamiento 210.

Las superficies 34, 44 de intradós de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 están dispuestas una frente a la otra cuando la guía 22 de aguja está enganchada en el portaherramientas 21, y están dimensionadas de manera que se disponga un espacio de desplazamiento angular entre dicha mordaza fija 30 y dicha mordaza móvil 40.

Cada mordaza fija 30 y mordaza móvil 40, comprende en su superficie 34, 44 de intradós, una garganta 35, 45 que se extiende según un eje longitudinal, desde su extremo inferior 32, 42 hasta su extremo superior 31, 41. Las gargantas 35, 45 presentan, respectivamente, una sección recta de forma circular de dimensiones idénticas entre sí. Alternativamente, las gargantas 35, 45 pueden presentar una sección recta de forma poligonal.

Las gargantas 35, 45 están dispuestas de manera que, cuando la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 ocupen la posición de guiado, dichas gargantas 35, 45 estén contiguas entre sí a lo largo del conjunto de su longitud, y formen el conducto 23 de guiado de una aguja, y de manera que, cuando las mordazas ocupen la posición de liberación, dichas gargantas 35, 45 estén alejadas una de otra, y definan entre sí la zona de liberación lateral de una aguja.

Preferiblemente, las gargantas 35, 45 están dispuestas, respectivamente, en una porción de la superficie 34, 44 de intradós de cada una de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, comprendida en un plano diametral a la superficie 33, 43 de extradós.

En el ejemplo preferido de realización de la invención, la mordaza fija 30 y el alojamiento 210 presentan, en sus superficies respectivas enfrentadas, es decir, la superficie 33 de extradós de la mordaza fija 30 y la pared interna 213 del alojamiento 210, elementos 50 de encaje que actúan conjuntamente entre sí para inmovilizar dicha mordaza fija 30 en rotación con respecto al portaherramientas 21.

Ventajosamente, los elementos 50 de encaje pueden permitir un grado de libertad en traslación entre el portaherramientas 21 y la mordaza fija30, de manera que la guía 22 de aguja pueda engancharse en el alojamiento 210 del portaherramientas 21 de manera amovible, tal como se describe más en detalle a continuación.

Preferiblemente, los elementos 50 de encaje están formados por relieves de formas complementarias que se extienden en paralelo al eje longitudinal de la mordaza fija 30 y al eje longitudinal del alojamiento 210. Estos relieves presentan respectivamente, por ejemplo, la forma de una lengüeta y de una ranura, estando la lengüeta, en la realización preferida, dispuesta en la superficie 33 de extradós de la mordaza fija 30, y estando la ranura dispuesta en la pared interna 213 del alojamiento 210, tal como se muestra en la Figura 2. Alternativamente, la lengüeta está

dispuesta en la pared interna 213 del alojamiento 210, y la ranura está dispuesta en la superficie 33 de extradós de la mordaza fija 30.

Por tanto, se garantiza la inmovilización de la mordaza fija 30 de manera sencilla y fiable.

Los elementos 50 de encaje pueden estar formados alternativamente por ranuras dispuestas longitudinalmente enfrentadas entre sí, respectivamente, en la superficie 33 de extradós de la mordaza fija 30 y en la pared interna 213 del alojamiento 210, tal como se ilustra en la Figura 3, y en donde están destinados a engancharse una chaveta o un pasador.

Los elementos 50 de encaje presentan, como ventaja, desempeñar un papel de elemento de posicionamiento durante la inserción de la guía 22 de aguja en el alojamiento 210.

Tal como se muestra en las vistas aisladas de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 de las Figuras 5 y 6, cada una de dicha mordaza fija 30 y dicha mordaza móvil 40, presenta un reborde axial 36, 46 en su superficie 34, 44 de intradós, por el cual dichas mordazas actúan conjuntamente entre sí.

Los rebordes axiales 36, 46 de cada una de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 se extienden de manera opuesta uno con respecto al otro desde una superficie 360, 460 de apoyo comprendida en un plano sustancialmente ortogonal al eje longitudinal de dichas mordazas, hasta una superficie a nivel de uno u otro de los extremos superior 31, 41 e inferior 32, 42 de dicha mordaza fija 30 y dicha mordaza móvil 40.

Más precisamente, tal como se representa en las Figuras 4 y 6, el reborde axial 36 de la mordaza fija 30 se extiende hasta una superficie a nivel de su extremo superior 31 y el reborde axial 46 de la mordaza 40 móvil se extiende hasta una superficie a nivel de su extremo 42 inferior. Dicho de otro modo, el reborde axial 36 de la mordaza fija 30 está superpuesto al de la mordaza 40 móvil.

En el ejemplo preferido de realización de la invención, la superficie 360, 460 de apoyo del reborde axial 36, 46 de cada una de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, está dispuesta de manera equidistante entre los extremos superior 31, 41 e inferior 32, 42 de dichas mordazas.

Los rebordes axiales 36, 46 descansan uno contra otro por sus superficies 360, 460 de apoyo respectivas, y presentan perfiles complementarios, de manera que la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 están insertadas al menos parcialmente entre sí.

Los rebordes axiales 36, 46 comprenden una porción central mediante la cual la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 descansan apoyadas una contra la otra de manera continua cuando evolucionan entre sus posiciones de liberación y de guiado, tal como se ilustra en la Figura 4.

Tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, la sección recta de la superficie 34, 44 de intradós, a nivel de la porción central de cada reborde axial 36, 46, presenta un segmento de forma circular, siendo dicho segmento de forma circular concéntrico con la sección recta de la superficie 33, 43 de extradós y la de la pared interna 213.

Los rebordes axiales 36, 46 también presentan, respectivamente, una porción lateral que prolonga la porción central hasta una superficie cilíndrica que se extiende en la prolongación de la superficie 33, 43 de extradós de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40. Dicho de otro modo, la superficie cilíndrica está inscrita en un mismo cilindro de revolución que las superficies 33, 43 de extradós de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40.

Por tanto, la porción lateral tiene una forma general de un sector de cilindro.

Tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, la sección recta de la superficie 34, 44 de intradós presenta, a nivel de la porción lateral de cada reborde axial 36, 46, un segmento rectilíneo que prolonga el segmento de forma circular hasta la superficie 33, 43 de extradós.

Las porciones laterales de los rebordes axiales 36, 46 están configuradas de manera que constituyen un tope de desplazamiento angular de la mordaza móvil 40 cuando la mordaza móvil 40 está en posición de liberación.

Más particularmente, las porciones laterales están dimensionadas de manera que, cuando la mordaza móvil 40 está en posición de liberación, descansan apoyadas una contra la otra por su superficie 360, 460 de apoyo, entrando la porción lateral del reborde axial 36 de la mordaza fija 30, en contacto con la superficie 44 de intradós de la mordaza móvil 40, y entrando la porción lateral del reborde axial 46 de la mordaza móvil 40, en contacto con la superficie 34 de intradós de la mordaza fija 30.

Preferiblemente, las porciones laterales de los rebordes axiales 36, 46 están dimensionadas de manera que permitan un desplazamiento angular de la mordaza móvil 40, de cuarenta y cinco grados entre las posiciones de guiado y de liberación.

Esta característica permite maximizar la superficie de contacto entre la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 y, por tanto, beneficiarse de una precisión importante en el desplazamiento de la mordaza móvil 40 cuando evoluciona entre las posiciones de liberación y de guiado.

La mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 están, preferiblemente, unidas entre sí de manera amovible por medio de un vástago 60 que se extiende longitudinalmente desde la mordaza fija a través de un alojamiento que se extiende axialmente, denominado "alojamiento axial" 47, formado en el reborde axial 46 de la mordaza móvil 40, estando dicha mordaza móvil 40 libre para pivotar alrededor del vástago 60. Dicho de otro modo, el vástago 60 se extiende en el alojamiento axial 47 según un eje longitudinal superpuesto con el eje de rotación de la mordaza móvil 40.

Más particularmente, tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, el alojamiento axial 47 está formado a través de la porción central del reborde axial 46 de la mordaza móvil 40.

El vástago 60 se extiende entre dos extremos, de los cuales uno, denominado "extremo superior", está unido de manera rígida a la mordaza fija 30, y el otro, denominado "extremo inferior", está enganchado de manera libre en rotación en el alojamiento axial 47.

Gracias a esta característica, la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 pueden separarse una de la otra. Una disposición de este tipo tiene, concretamente, como objetivo aumentar la eficacia de la esterilización de la guía 22 de aguja.

El extremo inferior del vástago 60 comprende ventajosamente un elemento de bloqueo de traslación, adaptado para impedir cualquier traslación entre la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40. Esta característica tiene como objetivo evitar cualquier separación inoportuna de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40.

Un elemento de bloqueo de traslación de este tipo puede estar formado por un pasador 61 que se extiende radialmente en dicho vástago 60, tal como se muestra en la Figura 6. El pasador 61 está destinado a estar dispuesto contra la mordaza móvil 40, de manera que se mantiene dicha mordaza móvil 40 contra la mordaza fija 30.

Más precisamente, tal como se muestra en la Figura 3, la mordaza móvil 40 presenta ventajosamente un avellanado 471 mediante el cual el alojamiento axial 47 desemboca en su extremo inferior 42, estando dicho avellanado 471 previsto para recibir el pasador 61 cuando la mordaza fija 30 está fijada a la mordaza móvil 40.

La Figura 5 ilustra dos ranuras axiales 470 diametralmente opuestas y que se extienden en el conjunto de la longitud del alojamiento axial 47. Estas ranuras axiales 470 están destinadas a recibir el pasador 61 en deslizamiento durante la fijación, o durante la separación de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, una con respecto a la otra. Alternativamente, según la longitud del pasador 61, el alojamiento axial 47 de la mordaza móvil 40 puede comprender tan sólo una única ranura axial 470.

Preferiblemente, las ranuras axiales 470 están dispuestas en el interior del alojamiento axial 47, de manera que la fijación o la separación de la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, una con respecto a la otra, es posible únicamente cuando dichas mordazas están posicionadas angularmente una con respecto a la otra de manera equidistante entre la posición de liberación y la posición de guiado, es decir, a mitad de recorrido entre las dos posiciones de extremo de la mordaza móvil 40.

Ventajosamente, la mordaza móvil 40 comprende un asa 49 de manipulación, que se extiende radialmente desde su superficie 43 de extradós. El asa 49 de manipulación permite accionar en desplazamiento dicha mordaza móvil 40 en el interior del alojamiento 210, bajo la solicitación de un operario. Esta asa 49 de manipulación está prevista para evolucionar a través de un orificio 24 formado en el portaherramientas 21, y que se extiende radialmente con respecto al alojamiento 210 por una porción denominada a continuación, "porción radial" 240.

Por tanto, el orificio 24 forma un trayecto de guiado del asa 49 de manipulación, y se extiende según una longitud suficiente para permitir un desplazamiento angular de la mordaza móvil 40, entre las posiciones de liberación y de guiado.

Tal como se ilustra en las Figuras 2 y 3, la porción radial 240 está prolongada, preferiblemente, en uno de sus extremos, por una porción, denominada "porción axial" 241, que se extiende axialmente con respecto al alojamiento 210, hasta desembocar en la cara superior 211 del portaherramientas 21.

Una característica de este tipo es ventajosa porque permite, mediante un pivotado del asa 49 de manipulación en la porción radial 240 del orificio 24, seguido por una traslación de dicha asa en la porción axial 241, según el eje longitudinal del alojamiento 210, separar la guía 22 de aguja del portaherramientas 21. Por tanto, la esterilización del portaherramientas 21 y de la guía 22 de aguja, puede realizarse de manera óptima.

A la inversa, para enganchar la guía 22 de aguja en el portaherramientas 21, un operario introduce el asa 49 de manipulación a través de la porción axial 241 del orificio 24, mediante una traslación de la guía 22 de aguja, según el eje longitudinal del alojamiento 210, hasta que alcanza la porción radial 240.

Ventajosamente, la porción axial está dispuesta de manera que la separación de la guía 22 de aguja y del portaherramientas 21 sólo se permite cuando la mordaza móvil 40 está en posición de guiado.

Por tanto, es posible guiar una aguja de manera axial directamente tras la instalación de la guía 22 de aguja en el interior del alojamiento 210.

Por tanto, se evita cualquier riesgo de atasco de la aguja fuera del conducto 23 de guiado entre la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40, durante un accionamiento de dicha mordaza móvil 40 hacia su posición de guiado; pudiendo un atasco de este tipo provocar un guiado de la aguja imprevisible, y posiblemente peligroso para un paciente.

Ventajosamente, con el fin de facilitar el enganche de la guía 22 de aguja en el alojamiento 210, la mordaza fija 30 y la mordaza móvil 40 pueden comprender un chaflán 38, 48 que se extiende entre su extremo inferior 32, 42 y su superficie 33, 43 de extradós respectivos.

En una variante de la primera realización de la guía 20 de aguja, no representada en las figuras, el portaherramientas 21 y la mordaza fija forman una sola pieza. En este ejemplo de realización de la invención, la mordaza móvil corresponde a la descripción que se realizó anteriormente, con la diferencia de que su reborde axial se extiende desde una superficie de apoyo hasta una superficie a nivel del extremo superior de dicha mordaza móvil.

En este ejemplo de realización de la invención, el reborde axial de la mordaza fija se extiende desde una superficie de apoyo hasta una superficie a nivel del extremo inferior de dicha mordaza fija.

Se entiende, en este caso, que el reborde axial de la mordaza móvil está superpuesto al de la mordaza fija, es decir, al del portaherramientas 21.

Además, el vástago está fijado de manera rígida a la mordaza móvil, y está enganchado de manera libre en rotación en el alojamiento axial de la mordaza fija. Dicho alojamiento axial presenta dos ranuras axiales diametralmente opuestas que se extienden desde la superficie de apoyo del reborde axial, hasta un avellanado que desemboca en la cara inferior de dicho portaherramientas 21. De manera análoga al ejemplo preferido de realización de la invención, el vástago presenta en su extremo inferior un elemento de bloqueo en traslación, tal como un pasador, que las ranuras están destinadas a recibir en deslizamiento durante la fijación o la separación de la mordaza móvil del portaherramientas 21.

En este ejemplo de realización de la invención, el portaherramientas 21 comprende un sensor dispuesto de manera que determine la longitud del recorrido de una aguja que evoluciona a través del conducto de guiado, cuando las mordazas están en posición de guiado.

Ventajosamente, el sensor está conectado a la unidad de control, que determina, basándose en la información relativa a la longitud del recorrido de una aguja insertada en el conducto de guiado y basándose en la posición de una zona anatómica diana de un paciente con respecto a la posición de la guía de aguja, la posición de dicha aguja con respecto a dicha zona anatómica diana del paciente.

El sensor puede ser un sensor óptico, conocido en sí mismo por el experto en la técnica, dispuesto de manera que se detecte la evolución de la aguja introducida a través del conducto de guiado captando imágenes. El sensor también puede estar formado por un sensor de medición lineal, también conocido en sí mismo por el experto en la técnica.

Alternativamente, el portaherramientas 21 puede integrar un sensor de tipo codificador óptico lineal, adaptado para determinar el recorrido de una aguja graduada que evoluciona en el conducto de guiado, mediante la lectura de las graduaciones de dicha aguja.

También, alternativamente, el sensor puede estar formado por una rueda accionada por la aguja durante su inserción a través del conducto, estando dicha rueda asociada a un cuentarrevoluciones, tal como un tacómetro. Al conocerse el diámetro de la rueda por la unidad de control, dicha unidad de control puede determinar la longitud de aguja insertada a través del conducto de guiado, en función del desplazamiento angular realizado a lo largo del desplazamiento de la aguja.

Las Figuras 7 a 9 representan un dispositivo 20 de guiado de una aguja, según una segunda realización no reivindicada.

El dispositivo 20 de guiado según esta segunda realización, está en concordancia con el dispositivo 20 de guiado según la primera realización, ya que también presenta un portaherramientas 21, una guía 22 de aguja que comprende una primera y una segunda mordazas móviles 30 y 40, una con respecto a la otra, entre una posición de guiado y una posición de liberación.

Además, en esta segunda realización, la segunda mordaza 40, denominada, en este caso, "mordaza accionadora" 40, también comprende un asa 49 de manipulación. No obstante, el portaherramientas 21 no presenta ningún orificio por el que se desplace el asa 49 de manipulación.

La primera mordaza 30 se denomina, en esta realización, "mordaza accionada" 30.

A diferencia de la primera realización, en esta segunda realización, la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40 están fijadas de manera móvil, en rotación, al portaherramientas 21, según ejes de rotación respectivos distintos, es decir, no coaxiales. Los ejes de rotación de la mordaza accionada 30 y de la mordaza accionadora 40 son, preferiblemente, paralelos entre sí.

El portaherramientas 21 comprende una capa que comprende dos orejas, a saber, una "oreja superior" y una "oreja inferior", entre las cuales están dispuestas la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40. En la Figura 7 sólo es visible la oreja superior.

Las orejas superior e inferior presentan un par de orificios, recibiendo los orificios de los dos pares enfrentados, un pasador de fijación, estando cada pasador de fijación dispuesto en un alojamiento que atraviesa una de la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40.

Por tanto, cada mordaza accionada 30 y accionadora 40, está libre de pivotar alrededor del pasador con el que está asociada.

Tal como se muestra en las Figuras 7 a 9, la guía de aguja comprende ventajosamente un elemento 70 de transmisión del movimiento asociado a la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40, que sincroniza el desplazamiento angular de dicha mordaza accionada 30 y dicha mordaza accionadora 40, una con respecto a la otra.

Preferiblemente, tal como se ilustra en la Figura 8, el elemento 70 de transmisión del movimiento está formado por dos porciones de ruedas dentadas, respectivamente dispuestas en cada una de la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40, y en relación de engranaje entre sí.

Alternativamente, el elemento 70 de transmisión del movimiento puede estar formado por un mecanismo de leva (no representado en las figuras), en donde una parte macho que se extiende desde una de las mordazas, por ejemplo, la mordaza accionadora 40, actúa conjuntamente con una parte hembra que se extiende desde la otra mordaza, por ejemplo, la mordaza accionada 30.

Gracias a esta característica, la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40 se accionan con un movimiento angular simétrico, una con respecto a la otra, es decir, que se desplazan según un mismo ángulo.

Por tanto, puede sujetarse una aguja por las gargantas 35, 45, sin modificar la posición de su eje longitudinal, lo cual permite, por ejemplo, durante un cambio de aguja, evitar cualquier error de posicionamiento de la aguja.

Además, esta característica permite poder usar agujas de diferentes diámetros. Preferiblemente, esta característica permite guiar agujas cuyo diámetro esté comprendido entre 11G y 21G.

Un elemento elástico 71 está dispuesto contra al menos una de las mordazas accionada 30 o accionadora 40, de manera que se solicita dicha mordaza accionada 30 y dicha mordaza accionadora 40, en rotación hacia su posición de guiado, tal como se representa en la Figura 9.

Más particularmente, el elemento 71 elástico puede ser un resorte de torsión dispuesto entre la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40, opuesto a su garganta 35, 45, y del que cada uno de los extremos está apoyado contra una de dicha mordaza accionada 30 y dicha mordaza accionadora 40. Alternativamente, el elemento elástico 71 puede ser un resorte de compresión.

Esta disposición es ventajosa, ya que permite evitar cualquier desplazamiento de la guía 22 de aguja en la posición de liberación y, por tanto, cualquier desplazamiento accidental de la aguja.

Además, esta característica permite accionar, de manera sistemática, la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40, a la posición de guiado y, por tanto, evitar que un operario realice esta operación manualmente.

Ventajosamente, la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40 comprenden, en la unión entre su superficie 34, 44 de intradós y su superficie 33, 43 de extradós, dientes 37, 57 dispuestos de manera que se compenetren cuando la guía 22 de aguja esté en posición de guiado.

Por tanto, tal como se ilustra en las Figuras 7 a 9, cada diente 37, 57 presenta un segmento de una garganta 35, 45, extendiéndose dichas gargantas 35, 45 transversalmente con respecto a los dientes 37, 57.

Estas características permiten distribuir los esfuerzos de sujeción aplicados sobre la aguja por las mordazas accionada 30 y accionadora 40, en particular, por los dientes 37, 57, a lo largo de dicha aguja y, por tanto, participar en garantizar la estabilidad de la aguja cuando se enganche en el conducto 23 de guiado.

Preferiblemente, las gargantas 35, 45 presentan una sección transversal en V.

Por tanto, se sujeta una aguja en el interior del conducto 23 de guiado, entre la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40, en una posición idéntica, sea cual sea su diámetro, para una posición del portaherramientas 21 dada; dicho de otro modo, la posición del eje longitudinal de dicha aguja no depende de su diámetro. Por tanto, es posible cambiar de aguja a lo largo de una operación, conservando un mismo eje de traslación de la aguja, independientemente de su diámetro.

En las Figuras 7 y 8, el dispositivo 20 de guiado se representa con un mecanismo 80 de bloqueo de la guía 22 de aguja en posición de guiado.

El mecanismo 80 de bloqueo está configurado para bloquear, en rotación, una de las mordazas, preferiblemente, la mordaza accionadora 40, cuando esta última pivote más allá de una posición angular predeterminada. La posición angular predeterminada corresponde a la posición de las mordazas cuando están en posición de guiado.

La inmovilización en rotación de la mordaza accionadora 40 permite, por extensión, impedir el pivotado de la mordaza accionada 30, gracias al elemento de transmisión que sujeta las mordazas entre sí.

El mecanismo 80 de bloqueo permite ventajosamente garantizar el mantenimiento de la aguja por la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40 y, más particularmente, impedir cualquier desplazamiento angular de la aguja, al tiempo que se permite una traslación según su eje longitudinal.

Por tanto, ninguna solicitación transversal accidental de la aguja puede conllevar un desplazamiento de la aguja, que sería susceptible de desenganchar la aguja del conducto de guiado y, finalmente, dañar a un paciente.

El mecanismo 80 de bloqueo comprende una unión de pivote que conecta el asa 49 de manipulación a la mordaza accionadora 40. Por tanto, el asa 49 de manipulación está libre de pivotar con respecto a dicha mordaza accionadora 40, entre dos posiciones angulares de extremo, denominadas a continuación, “posición de bloqueo” y “posición de desbloqueo”.

El asa 49 de manipulación presenta ventajosamente un reborde configurado para actuar conjuntamente con un reborde de la mordaza accionadora 40, de manera que se impida la rotación del asa de manipulación con respecto a la mordaza accionadora 40, cuando pivota hacia su posición de desbloqueo, tal como se observa en las vistas en sección de las Figuras 8 y 9. Estos rebordes forman un primer tope angular.

El asa 49 de manipulación y la mordaza accionadora 40, también pueden estar conformadas de manera que actúen conjuntamente entre sí, de manera que se impida la rotación de dicha asa 49 de manipulación con respecto a la mordaza accionadora 40, cuando pivota hacia su posición de bloqueo, de manera que se forma un segundo tope angular, visible en la Figura 7.

En el ejemplo de mecanismo de bloqueo representado en las Figuras 7 a 9, un labio 81 se extiende desde el asa 49 de manipulación hacia el portaherramientas 21.

Cuando el asa 49 de manipulación ocupa la posición de bloqueo, el labio 81 está destinado a descansar apoyado contra una superficie del portaherramientas 21. Para ello, el portaherramientas 21 comprende una superficie 215 de contacto destinada a recibir dicho labio 81 apoyado.

Preferiblemente, la superficie 215 de contacto presenta una sección recta sustancialmente cóncava, y se extiende, por ejemplo, desde una cavidad realizada en el portaherramientas 21, hasta una protuberancia, tal como se muestra en las Figuras 7 a 9.

El portaherramientas 21 está configurado de manera que, cuando la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40 estén en posición de liberación, el labio 81 está enganchado en la cavidad. Por tanto, la cavidad está en la prolongación del recorrido angular del labio 81.

Tal como se muestra en las Figuras 7 a 9, el asa 49 de manipulación puede comprender una abertura 490 a través de la cual se introduzca la protuberancia del portaherramientas cuando la mordaza accionada y la mordaza accionadora 40 se desplacen hacia su posición de liberación.

Ventajosamente, el mecanismo 80 de bloqueo comprende un elemento elástico 82 que solicita dicha asa, en rotación, hacia su posición de bloqueo, de manera que el labio 81 actúe conjuntamente con la superficie 215 de contacto del portaherramientas 21 mediante apuntalado, cuando la mordaza accionada 30 y la mordaza accionadora 40 estén en posición de guiado.

El elemento elástico 82 está, preferiblemente, formado por un resorte de torsión dispuesto entre la mordaza accionadora 40 y el asa de manipulación.

Este mecanismo 80 de bloqueo es ventajosamente eficaz, sea cual sea el diámetro de la aguja dispuesta en el conducto de guiado.

Además, esta característica permite bloquear la guía de aguja en posición de guiado, mediante medios mecánicos simples.

Otra ventaja se encuentra en la rapidez de desbloqueo de la guía de aguja para permitir su desplazamiento a la posición de liberación.

En efecto, sólo es necesario aplicar una fuerza que va en contra de la solicitación del elemento elástico, sobre el asa de manipulación, para reducir y/o suprimir los rozamientos que originan el fenómeno de apuntalado.

Las disposiciones descritas anteriormente pueden ser ventajosamente convenientes para las dos realizaciones del dispositivo 20 de guiado.

El dispositivo 20 de guiado puede comprender ventajosamente un sistema de navegación óptico (no representado en las figuras) destinado a estar conectado a una unidad de control del brazo robotizado 10, que determina, basándose en información transmitida por dicho sistema de navegación óptico, la posición de la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40, una con respecto a la otra.

La unidad de control está configurada para controlar los desplazamientos del brazo robotizado 10 y, por tanto, los desplazamientos de la guía 22 de aguja, en función de la posición de la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40, una con respecto a la otra.

El sistema de navegación óptico comprende elementos ópticos de referencia, tales como esferas cuya superficie es reflectante.

Las esferas están portadas por ramificaciones que se extienden desde el extremo superior 31, 41 de cada una de la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40.

El sistema de navegación óptico también comprende un módulo de lectura que transmite a la unidad de control información relativa a la posición en el espacio de cada elemento óptico de referencia.

Más particularmente, la primera mordaza 30 comprende un elemento óptico de referencia individual, y la segunda mordaza 40 comprende al menos un par de elementos ópticos de referencia. El par de elementos ópticos de referencia está portado por un par de ramificaciones que se extienden desde una ramificación común, mediante la cual están fijados a la mordaza móvil 40.

Basándose en la información recibida por el módulo de lectura, la unidad de control es adecuada para determinar la posición del par de elementos ópticos de referencia con respecto al elemento óptico de referencia individual, y deducir, a partir de la misma, la posición de la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40, una con respecto a la otra.

La unidad de control está configurada de manera que, si determina que la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40 están en posición de guiado, impide cualquier desplazamiento del brazo robotizado 10. Por tanto, no es posible modificar la posición del conducto 23 de guiado y, por extensión, desplazar el eje de traslación de una aguja insertada en dicho conducto, ni liberar lateralmente la aguja de la guía.

Esta característica permite conservar la posición del dispositivo 20 de guiado y, por tanto, del conducto 23 de guiado, durante una operación médica, de manera que se garantiza la precisión de la inserción de la aguja en una zona anatómica diana del paciente.

Además, esta característica permite evitar cualquier accidente susceptible de provocarse por el desplazamiento de una aguja insertada en una guía 22 de aguja.

La unidad de control está configurada, además, de manera que, si determina que la primera mordaza 30 y la segunda mordaza 40 están en posición de liberación, permita el desplazamiento del brazo robotizado 10. Entonces, es posible desplazar dicho brazo robotizado 10 lateralmente a la zona anatómica diana del paciente, de manera que se libere la aguja de la guía 22 de aguja, sin que entre en contacto con el dispositivo 20 de guiado. Por tanto, la aguja permanece inmóvil durante su liberación.

Esta característica permite evitar cualquier accidente susceptible de provocarse por el desplazamiento de una aguja insertada en una zona anatómica diana.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, que comprende un portaherramientas (21) destinado a fijarse en el extremo de un brazo robotizado (10) de asistencia médica, soportando dicho portaherramientas (21) una guía (22) de aguja,
comprendiendo dicha guía (22) de aguja una primera mordaza (30) y una segunda mordaza (40) dotadas, respectivamente, de una garganta (35, 45), extendiéndose una y otra de dichas gargantas según ejes longitudinales paralelos, estando dicha primera mordaza (30) y dicha segunda mordaza (40) soportadas por el portaherramientas, de manera que se permite una movilidad en rotación de dicha primera mordaza (30) y dicha segunda mordaza (40), una con respecto a la otra, entre una posición, denominada "posición de guiado", en donde las gargantas (35, 45) están contiguas y definen un conducto (23) de guiado de una aguja, y una posición, denominada "posición de liberación", en donde las gargantas (35, 45) están alejadas una de otra y definen una zona de liberación lateral de una aguja, estando dicho dispositivo (20) de guiado **caracterizado porque** el portaherramientas (21) comprende un alojamiento (210) que se extiende longitudinalmente entre dos aberturas de extremo, y en cuyo interior está enganchada la guía (22) de aguja, comprendiendo dicho portaherramientas (21) una abertura (214) axial pasante que se extiende de una a otra de dichas aberturas de extremo, según un eje paralelo al eje longitudinal del alojamiento (210), estando la abertura (214) axial pasante frente a la zona de liberación lateral, cuando la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40) están en posición de liberación.

2. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 1, en donde la primera mordaza (30) o la segunda mordaza (40), comprende un asa (49) de manipulación, bajo cuya solicitación, dicha primera mordaza (30) o dicha segunda mordaza (40), se acciona en desplazamiento con respecto a la otra mordaza (30; 40).

3. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40) están formadas, respectivamente, por una mordaza fija (30) y por una mordaza móvil (40).

4. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 3, en donde la mordaza fija (30) está enganchada en el alojamiento (210), presentando dicha mordaza fija (30) y dicho alojamiento (210), en sus superficies respectivas enfrentadas, elementos (50) de encaje que actúan conjuntamente entre sí para inmovilizar dicha mordaza fija (30), en rotación, con respecto al portaherramientas (21).

5. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 4, en donde los elementos (50) de encaje están formados, respectivamente, por relieves de formas complementarias, entre los cuales:

   - un relieve que se extiende longitudinalmente sobre una superficie denominada "superficie externa", de la mordaza fija (30), y
   - un relieve que se extiende longitudinalmente sobre una superficie denominada "pared interna" (213), del alojamiento (210).

6. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40) están fijadas de manera amovible entre sí, y están enganchadas en el alojamiento (210) del portaherramientas (21) de manera amovible.

7. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 3, en donde la mordaza fija (30) está formada de una sola pieza con el portaherramientas (21).

8. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 2, en donde el portaherramientas (21) comprende un orificio (24) pasante que se extiende radialmente al alojamiento (210), a través del cual se extiende el asa (49) de manipulación, formando dicho orificio (24) un trayecto de guiado del asa (49) de manipulación.

9. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 8, en donde el orificio (24) comprende una porción que se extiende axialmente con respecto al alojamiento (210), desembocando dicha porción en una superficie del portaherramientas (21), denominada "cara superior" (211), a nivel de una de las aberturas de dicho alojamiento (210).

10. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40) presentan, respectivamente, un reborde axial (36, 46), presentando los rebordes axiales (36, 46) perfiles complementarios, mediante los cuales actúan conjuntamente entre sí.

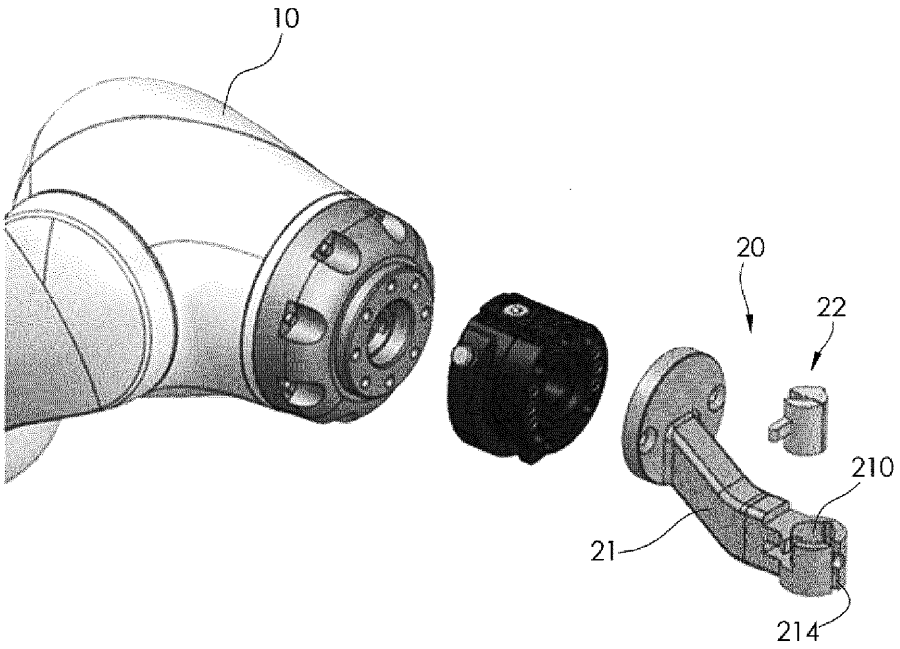
11. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 10, en donde la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40) están unidas entre sí de manera amovible por medio de un vástago (60) que se

extiende longitudinalmente desde una de la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40), a través de un alojamiento axial (47) formado en el reborde axial (46) de la otra mordaza (30; 40).

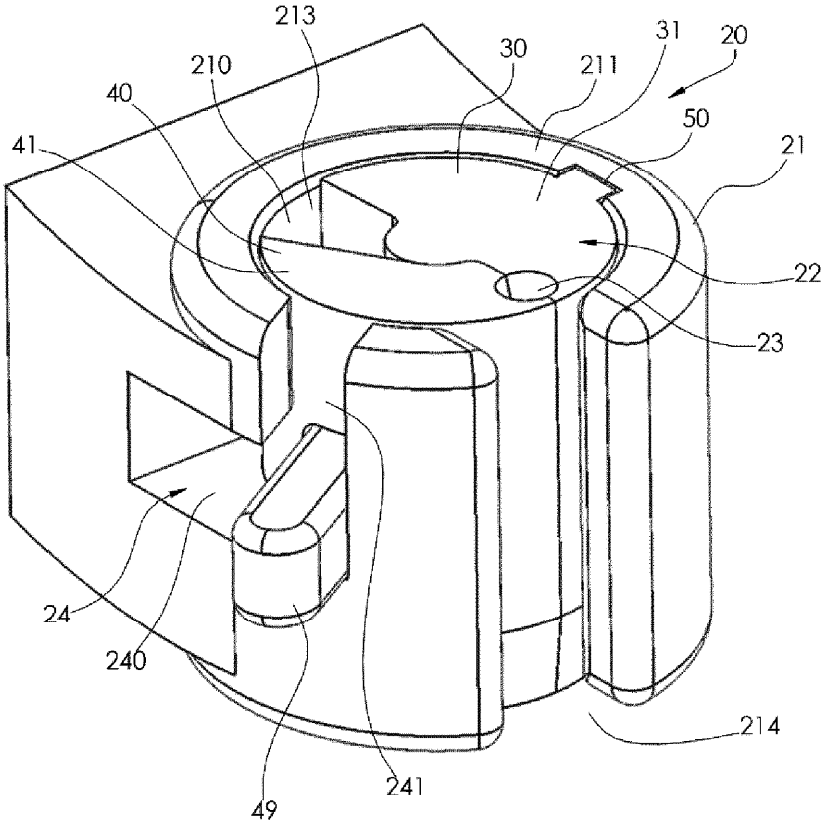
12. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según la reivindicación 6, que comprende un sensor alojado en una de las gargantas (35, 45) y configurado para determinar la longitud del recorrido de una aguja a través del conducto (23) de guiado, cuando la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40) están en posición de guiado.

13. Dispositivo (20) de guiado de una aguja, según una de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende un sistema de navegación óptico, dotado de elementos ópticos de referencia mecánicamente unidos a cada una de la primera mordaza (30) y la segunda mordaza (40), y de un módulo de lectura que determina la posición de cada elemento óptico de referencia, estando dicho sistema de navegación destinado a conectarse a una unidad de control configurada para determinar, basándose en información relativa a la posición de los elementos ópticos transmitida por dicho sistema de navegación óptico, la posición de dicha primera mordaza (30) y dicha segunda mordaza (40).

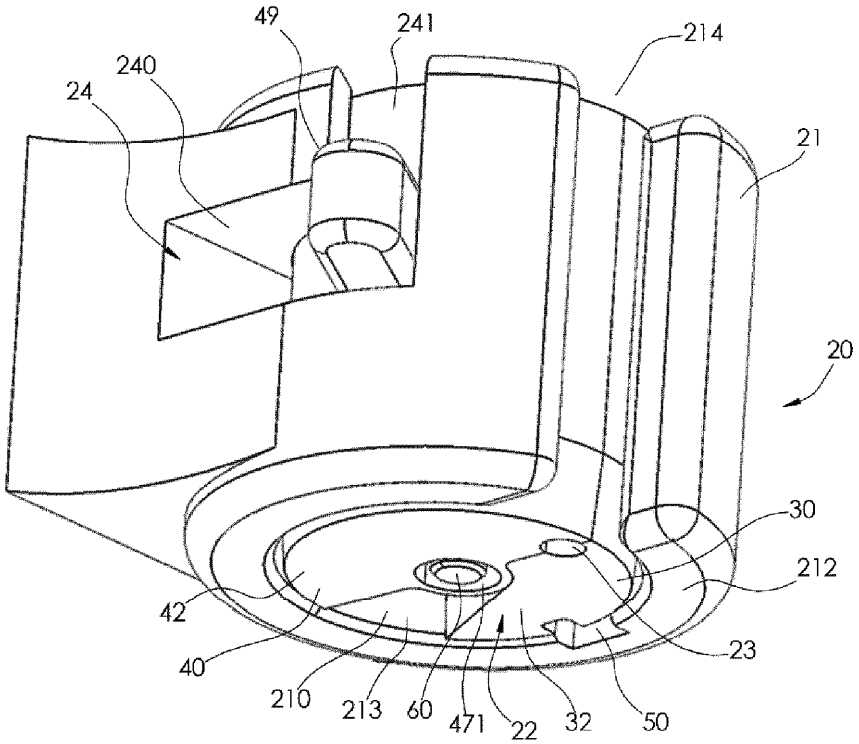
[Fig. 1]


10
20
22
210
21
214

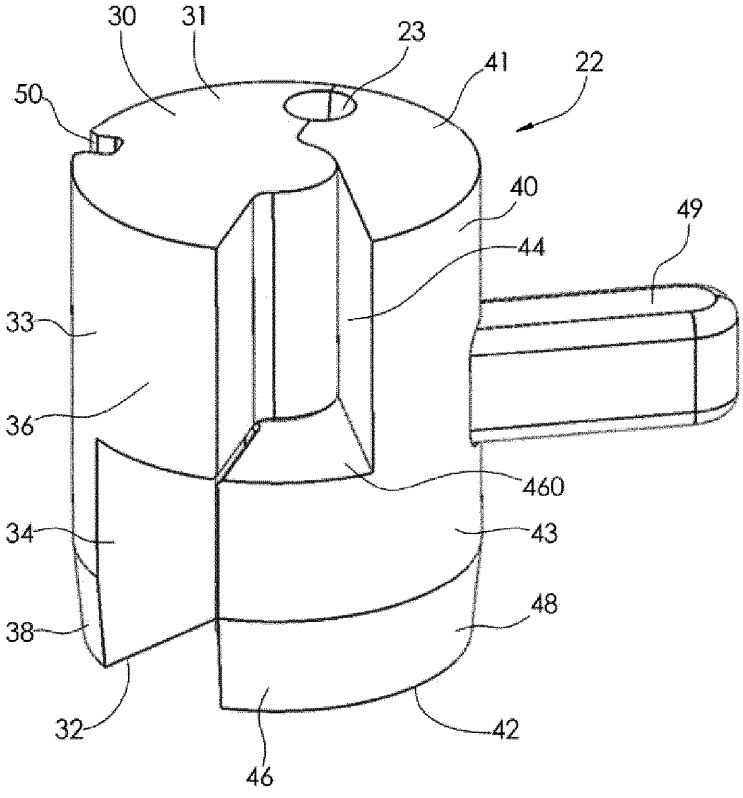
[Fig. 2]


213
210
40
41
30
211
31
20
50
21
22
23
24
240
49
241
214

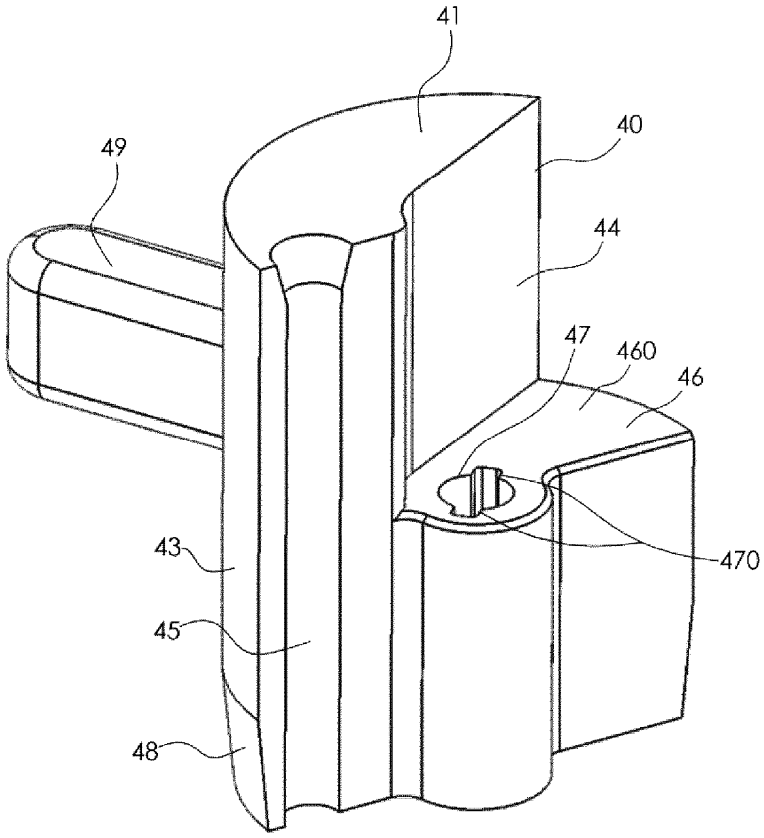
[Fig. 3]


49
241
214
240
24
21
20
30
212
42
23
40
210
213
60
471
22
32
50

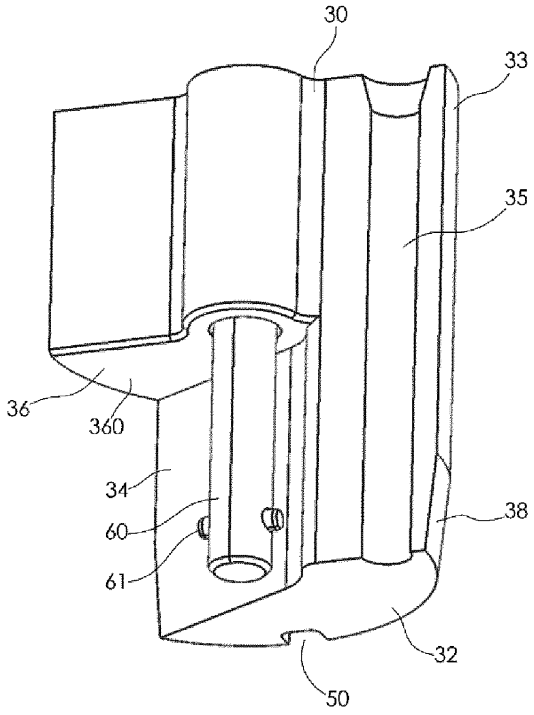
[Fig. 4]


30
31
23
41
22
50
40
49
44
33
36
460
34
43
48
38
32
42
46

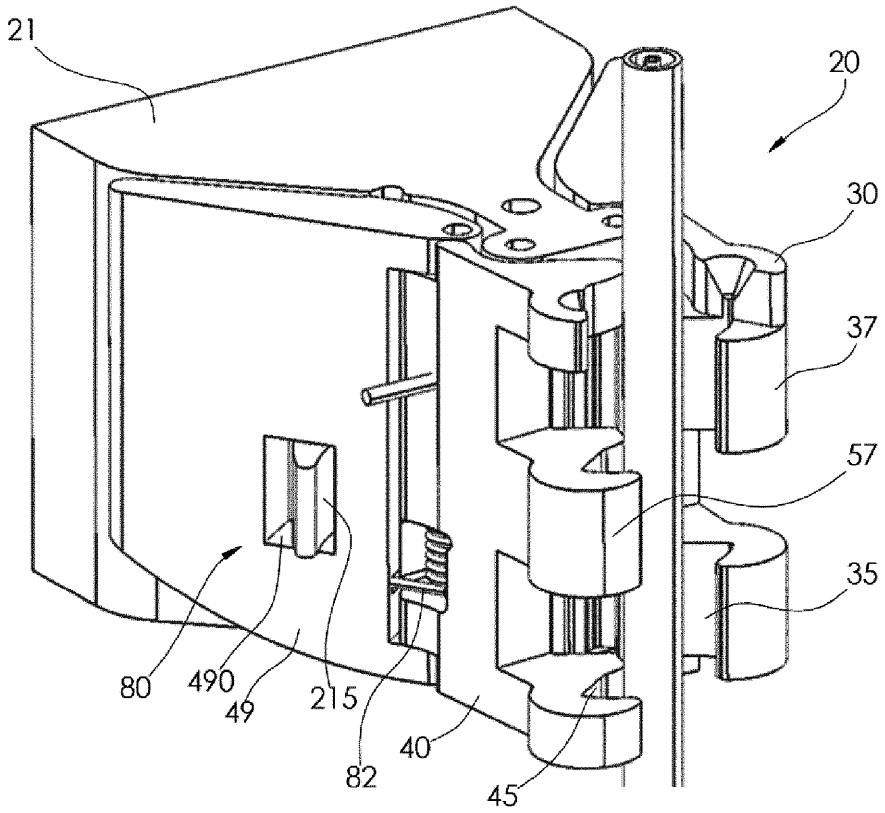
[Fig. 5]



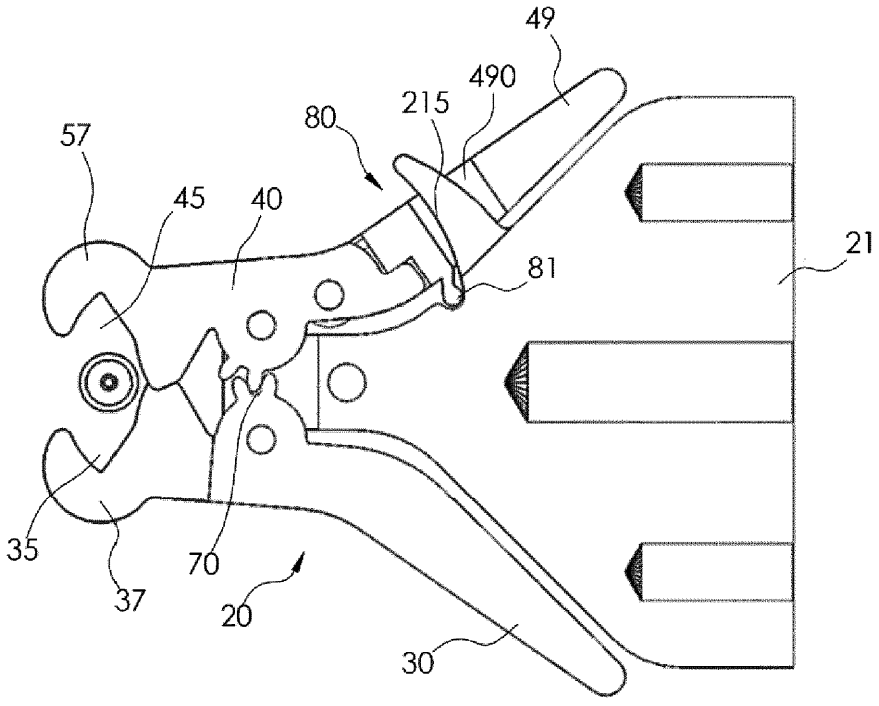
[Fig. 6]



[Fig. 7]


21
20
30
37
57
35
80
490
49
215
82
40
45

[Fig. 8]


49
490
215
80
57
45
40
81
21
35
37
70
20
30

[Fig. 9]

