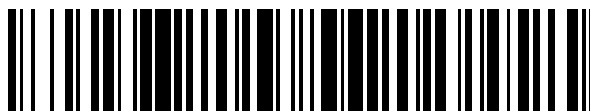


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 822**

51 Int. Cl.:

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010** **E 13191758 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2716244**

54 Título: **Combinación de insertador de clavijas y de cargador de clavijas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2017

73 Titular/es:

STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (50.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002 , US y
WOODWELDING AG (50.0%)

72 Inventor/es:

GIERSCH, HELGE;
BAUER, INGO;
MAYER, JÖRG y
SEILER, PHILIPP

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 598 822 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

Combinación de insertador de clavijas y de cargador de clavijas.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema para insertar una clavija en un tornillo y expandir el tornillo, que incluye un insertador de clavijas, un cargador de clavijas, un tornillo de expansión y una clavija de expansión.

- 10 Por el documento US 4653489 se conoce un sistema en el que se introduce cemento de fijación a través de un tornillo en una parte de un hueso aquejado de osteoporosis. Por medio de este dispositivo pueden fijarse fracturas del cuello femoral así como fracturas femorales distales.

- El sistema según la técnica anterior comprende un tornillo que cuenta con una cavidad de flujo, i.e. un taladro pasante axial a través del que puede introducirse cemento óseo en la parte en la punta del tornillo. Un dispositivo que está sujeto desmontablemente al extremo subsiguiente del tornillo hace avanzar el cemento óseo. Este dispositivo es parecido a las jeringuillas a la venta en el mercado. Durante el uso de este dispositivo de la técnica anterior, se obliga a pasar al cemento de fijación, que está en un estado ya fluidizado, al interior del taladro pasante axial del tornillo. Debido a la presión, el cemento de fijación se encuentra adecuadamente fluidizado, de manera que
15 puede pasar a través del extremo proximal del tornillo al interior del hueso, como consecuencia de lo cual el tornillo aumenta de tamaño dentro del hueso.

- alojamiento. Debe colocarse una clavija de expansión en la abertura lateral, alineada con el taladro pasante axial para que la clavija de expansión pueda ser movida por medio del émbolo a través del taladro pasante axial, fuera del
25 alojamiento y dentro de un tornillo de expansión.

Este sistema presenta la desventaja de que la distribución del cemento de fijación dentro de la parte del hueso en la punta del tornillo no es ni fiable ni uniforme.

- 30 En el documento US 2005/0187559 A1 describe un aparato y un método de desvío, en una dirección dada, y de soporte de dos superficies de tejido. Se inserta consecutivamente una pluralidad de obleas entre las dos superficies de tejido para crear una columna de obleas. Un aparato de inserción de obleas incluye un cargador de obleas que está configurado para portar una pila de obleas, un conjunto de carriles para transportar las obleas hacia un espacio que se encuentra entre las superficies de tejido y un mecanismo de avance para hacer avanzar las obleas a lo largo
35 del conjunto de carriles.

- En el documento WO 00/07510 A1 se describen cartuchos que se montan directamente sobre una punta de un destornillador. Los cartuchos caben en un cargador que es capaz de introducir automáticamente los cartuchos de tornillo en una pistola de tornillos que introduce los tornillos en una ubicación adecuada.

40 RESUMEN DE LA INVENCION

- Un objeto de la invención puede consistir en proporcionar un sistema para contribuir a obtener una expansión fiable y uniforme de un tornillo de expansión en un emplazamiento de instalación. Esto se consigue gracias a los
45 dispositivos interrelacionados que constituyen un sistema de acuerdo con la invención. Los dispositivos están definidos por las respectivas reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen otras realizaciones.

- En general, un insertador de clavijas para insertar una clavija de expansión en un tornillo de expansión comprende
50 un alojamiento alargado con un taladro pasante axial y una abertura lateral que están conectados entre sí, y un émbolo alargado que está alojado movable y al menos parcialmente en el taladro pasante axial del alojamiento. En la abertura lateral se puede colocar una clavija de expansión alineada con el taladro pasante axial, de modo que la clavija de expansión pueda ser movida por el émbolo a través del taladro pasante axial, fuera del alojamiento y al interior de un tornillo de expansión.

- 55 Puesto que la clavija de expansión normalmente será una clavija de pequeño tamaño de entre aproximadamente 3 cm y 4 cm, preferiblemente de una longitud de aproximadamente 3,5 cm, y con un diámetro de unos pocos milímetros, clavija de expansión así se insertará en un tornillo de expansión por medio de un insertador de clavijas.

Obsérvese que el material de una clavija de polímero puede ser fluidizable y biocompatible, según lo cual un material biocompatible puede ser un material que no interfiera negativamente con tejido humano o animal. Adicionalmente, el material también puede ser bioabsorbible.

5 El émbolo puede tener una longitud que sea mayor que una longitud del taladro pasante axial. Alternativamente, el émbolo puede tener una longitud que sea más corta que la longitud del taladro pasante axial, según lo cual un émbolo de este tipo puede tener una parte de agarre que se extiende lateralmente que pueda sobresalir hacia fuera a través de una ranura lateral proporcionada en el alojamiento del insertador de clavijas.

10 Para una fijación estable del insertador de clavijas en un tornillo de expansión, el insertador de clavijas puede comprender además una parte de conexión para sujetar el alojamiento del insertador de clavijas a un extremo proximal del tornillo de expansión, en el que la parte de conexión puede incluir un sujetador de acción rápida.

De acuerdo con otra realización, el insertador de clavijas puede comprender además un elemento de retención para
15 impedir un movimiento lateral de la clavija de expansión cuando la clavija de expansión esté colocada en la abertura lateral y esté alineada con el taladro pasante axial.

La funcionalidad del insertador de clavijas puede mejorarse más porque la abertura lateral del insertador de clavijas es una abertura pasante y un saliente se proyecta dentro de esta abertura lateral, de manera que la clavija de
20 expansión se alinee automáticamente con el taladro pasante axial cuando la tornillo de expansión se coloque en la abertura lateral y se apoye en el saliente.

Según una realización, puede utilizarse un cargador de clavijas con un retenedor de clavija para una clavija de expansión. El cargador de clavijas está adaptado para colocarse en la abertura lateral del alojamiento del insertador
25 de clavijas y está adaptado para alinear la clavija de expansión con el taladro pasante axial en el alojamiento del insertador de clavijas con el fin de insertar la clavija de expansión en un tornillo de expansión. El cargador de clavijas está diseñado según la forma de la abertura lateral del alojamiento del insertador de clavijas a fin de colocarse en la abertura lateral únicamente con una orientación y una dirección.

30 El cargador de clavijas puede comprender además un entrante cerca o en el retenedor de clavija, de modo que, por un lado, cuando el cargador de clavijas se coloque en la abertura lateral del alojamiento, un saliente en el alojamiento sobresalga al interior del entrante, y por el otro, cuando la clavija de expansión esté situada en el retenedor de clavija, una parte de la clavija de expansión se encuentre expuesta lateralmente para un apoyo en el saliente. Es decir, una clavija de expansión que se aloje dentro del retenedor de clavija del cargador de clavijas
35 puede manejarse e introducirse fácilmente desde el emplazamiento en el alojamiento del insertador de clavijas, en el que un apoyo de la clavija de expansión en un saliente dentro del alojamiento indica la posición correcta del cargador de clavijas así como de la clavija de expansión dentro del alojamiento del insertador de clavijas. Por tanto, puede garantizarse un alineamiento automático de la clavija de expansión con el taladro pasante axial del insertador de clavijas.

40 El cargador de clavijas puede comprender además una muesca en la que puede engancharse un elemento de retención de un insertador de clavijas. Gracias a esto, el cargador de clavijas puede fijarse en una posición predeterminada y puede impedirse que el cargador de clavijas se salga accidentalmente del insertador de clavijas y caiga al suelo.

45 De acuerdo con una realización, un tornillo de expansión para emplearse con un insertador de clavijas y un cargador de clavijas, tal y como se ha descrito anteriormente, comprende un taladro axial para recibir una clavija de expansión, incluyendo el taladro axial un primer escalón entre una primera sección con un primer diámetro y una
50 segunda sección con un segundo diámetro, y un segundo escalón entre la segunda sección y una tercera sección con un tercer diámetro, en el que el tercer diámetro es más grande que el segundo diámetro, que a su vez es más grande que el primer diámetro. En la segunda sección, y adyacente al primer escalón, se proporciona al menos un primer taladro lateral. En la tercera sección, y adyacente al segundo escalón, se proporciona al menos un segundo taladro lateral. Dependiendo del diámetro de la clavija de expansión, la clavija de expansión puede descansar sobre el primer escalón o el segundo escalón cuando se inserte en el taladro axial del tornillo de expansión. Tener dos
55 escalones en el taladro axial aporta la ventaja de que un tornillo así puede utilizarse en distintas aplicaciones mediante el uso de clavijas de polímero diferentes y/o adicionales.

El tornillo de expansión puede comprender además una parte con una rosca exterior, en el que el primer taladro lateral así como el segundo taladro lateral están situados en esa parte.

De acuerdo con otra realización, el cargador de clavijas puede comprender dos retenedores de clavija, que pueden adaptarse para sujetar dos clavijas distintas. Con esta realización particular, una expansión de, por ejemplo, un tornillo que fije un clavo gamma puede realizarse en dos pasos. La diferencia entre ambas clavijas puede ser un diámetro distinto que se encuentre en un rango de una décima de milímetro. Puesto que estos diversos diámetros no son visibles directamente, es necesario emplear una herramienta para separar las clavijas.

Puesto que el cargador de clavijas puede caber sólo en una dirección en la abertura lateral del insertador de clavijas, las dos clavijas diferentes situadas en los retenedores de clavija del cargador de clavijas sólo pueden introducirse en el insertador de clavijas en una secuencia predeterminada. Por lo tanto, no es posible cometer ningún error al insertar las clavijas.

La clavija de expansión puede entonces empujarse con el émbolo al interior del taladro axial del tornillo de expansión. También se puede controlar la posición correcta de la clavija tras empujarla. Para ello, pueden proporcionarse marcas respectivas en la parte extrema proximal del émbolo, parte que puede usarse para agarrar el émbolo y que asomará por el extremo proximal del alojamiento del insertador de clavijas.

El cargador de clavijas con las clavijas de expansión puede conservarse en un envoltorio estéril. Puesto que puede haber un asa en el cargador, no sería necesario entrar en contacto con las clavijas estériles.

Durante el funcionamiento, el insertador de clavijas puede conectarse a un manguito que esté adaptado al tornillo. El manguito puede ser un manguito de protección de tejidos, que es un tipo de pieza de alargamiento, que puede ser adecuado para facilitar la introducción del tornillo en un hueso, durante la cual los músculos u otros tejidos que estén alrededor del hueso complicarían la sujeción de una herramienta de expansión directamente al extremo proximal del tornillo.

Además del insertador de clavijas, el cargador de clavijas, el tornillo de expansión y la clavija de expansión anteriormente mencionados, un sistema de acuerdo con una realización comprende además un manguito de protección de tejidos y un aplicador ultrasónico. El manguito de protección de tejidos pueden disponerse entre el tornillo de expansión y la parte de conexión del insertador de clavijas, y el aplicador ultrasónico puede ser capaz de fluidizar la clavija de expansión dentro del tornillo de expansión y de presionar el material fluidizado por al menos uno de los taladros laterales para hacerlo salir fuera del tornillo.

A continuación puede seguir una descripción más detallada de los pasos que hay que dar para usar el sistema, en conjunción con la descripción detallada de una realización ejemplar dada más adelante.

Obsérvese que pueden describirse realizaciones con referencia a distintos temas. En particular, se describen algunos aspectos de realizaciones con referencia a pasos de método, mientras que se describen otros aspectos de realizaciones con referencia a características o funciones de aparato. Sin embargo, un experto en la técnica extraerá de lo anterior y de la siguiente descripción que, a no ser que se indique lo contrario, además de cualquier combinación de características pertenecientes a un tipo de tema, cualquier combinación de características relativas a temas distintos también se considera divulgada con la presente aplicación.

Los aspectos definidos anteriormente y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención puede obtenerse también de ejemplos de la realización que se describirá en lo sucesivo y que se explican con referencia a ejemplos de realizaciones a las que no se limita la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se detallará la invención por medio de una realización ejemplar con referencia a los dibujos anejos.

En la figura 1 se muestran tres vistas laterales diferentes y una vista en corta de un insertador de clavijas.

En la figura 2 se muestra una vista isométrica, así como una vista frontal, del insertador de clavijas de la figura 1.

En la figura 3 se muestran vistas laterales y unas vistas superior e inferior, así como vistas isométricas, de un cargador de clavijas.

En la figura 4 se muestra una vista lateral, así como una vista en corte, de un tornillo de expansión.

En la figura 5 se ilustra un sistema para insertar y expandir un tornillo de expansión.

En las figuras 6 a 11 se muestra una secuencia de condiciones que aparecen durante el uso del sistema.

5

En la figura 12 se muestra un flujograma en el que se ilustra un método.

Obsérvese que la ilustración de los dibujos es tan sólo esquemática y que no está a escala. Elementos similares en figuras diferentes reciben los mismos números de referencia.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN EJEMPLAR

En la figura 1 se muestra, de izquierda a derecha, una vista de la parte inferior de un insertador de clavijas 100, una vista en corte a lo largo de la línea A-A, una vista en planta del insertador de clavijas y una vista lateral del insertador de clavijas.

15

El insertador de clavijas 100 incluye un alojamiento 110, un taladro pasante axial 120, una abertura lateral 130, una parte de conexión 140, una parte de agarre 150, un elemento de retención 160 y un saliente 170.

20 El taladro pasante axial 120 formado en el alojamiento 110 está dotado de un escalón entre un diámetro más grande y un diámetro más pequeño. Este escalón se ha formado para que sea adyacente y proximal a la abertura lateral, y el diámetro más grande del taladro pasante axial se ha formado en la parte de agarre 150 del alojamiento 110. Por medio de este paso, un émbolo correspondientemente diseñado puede moverse dentro de este taladro pasante axial 120, en el que la parte extrema proximal del émbolo puede manejarse fácilmente.

25

La abertura lateral 130 tiene forma asimétrica para garantizar que un cargador de clavijas, que puede formarse correspondientemente, pueda insertarse en la abertura lateral 130 únicamente de una manera predeterminada.

30 La parte de conexión 140 incluye un eje hueco 142 que está adaptado para introducirse en un manguito de protección de tejidos y que puede guiar a una clavija de expansión afuera del insertador de clavijas y adentro de un taladro axial de un tornillo de expansión. Una asa a modo de manguito 144 está dispuesta en la parte de conexión 140, en el que esta asa 144 es empujada por un muelle 146, de manera que el asa 144 puede desplazarse a lo largo del eje 142 y volver a su posición inicial debido a la fuerza elástica del muelle 146. Gracias al desplazamiento del asa 144, pueden soltarse unos elementos de enganche 148, de modo que pueda insertarse un manguito de protección de tejidos en el asa 144, y los elementos de enganche 148 pueden engancharse en unas muescas o entrantes correspondientes en el manguito de protección de tejidos para fijar la conexión del manguito de protección de tejidos al insertador de clavijas.

35

40 El elemento de retención 160 incluye al menos una clavija de retención 162 que sobresale hacia el interior de la abertura lateral 130 y que está adaptada para engancharse en una muesca formada en un cargador de clavijas para retener el cargador de clavijas dentro de la abertura lateral. Además, el elemento de retención 160 incluye un muelle 164 para empujar el elemento de retención hasta una posición de retención. Es decir, un cargador de clavijas sólo puede insertarse en la abertura lateral 130 si el elemento de retención 160 se mueve contra la fuerza del muelle 164, por ejemplo, a mano o mediante un elemento estructural en el cargador de clavijas, cuando se inserte el cargador de clavijas en la abertura lateral. La clavija de retención 162 puede engancharse en la muesca del cargador de clavijas cuando se suelte el elemento de retención 160. Esto se traducirá en una colocación retenida del cargador de clavijas en el alojamiento del insertador de clavijas.

45

50 El saliente 170 que se muestra de acuerdo con esta realización sobresale por un lado hacia el interior de la abertura lateral 130. El saliente 170 puede ser un elemento sustancialmente plano que proporciona un apoyo para una clavija de expansión, de manera que la clavija de expansión pueda alinearse con fiabilidad con el taladro pasante axial 120 cuando la clavija de expansión se apoye en el saliente.

55

En la figura 2 se proporciona una ilustración isométrica del insertador de clavijas. Además, en la figura 2 se muestran la parte de agarre 150, el elemento de retención 160, el saliente 170, la abertura lateral 130 y la parte de conexión 140 del insertador de clavijas 100. Como puede verse en la vista frontal de la figura 2, según esta realización, el taladro pasante axial 120 está formado en el centro del insertador de clavijas.

En la figura 3 se muestran varias vistas de un cargador de clavijas 200. El cargador de clavijas 200 incluye una parte

de agarre 210, un cuerpo 220 y un entrante 230. Existen dos retenedores de clavija 201, 202 formados transversalmente a la parte de agarre 210. Cada retenedor de clavija está formado por una secuencia de entrantes dentro de y de taladros a través del cuerpo 220 del cargador de clavijas. Un primer retenedor de clavija 201 está formado en una posición lejana a la parte de agarre 210, y un segundo retenedor de clavija 202 está formado cerca de la parte de agarre 210.

Por medio de la disposición definida de los retenedores de clavija 201, 202 en relación con la parte de agarre 210 puede garantizarse que el cargador de clavijas 200 se insertará en la abertura lateral del insertador de clavijas de forma correcta cuando el cargador de clavijas se agarre en la parte de agarre 210.

En el cuerpo 220 del cargador de clavijas 200 están formadas unas muescas 240, que se proporcionan para un enganche con unas respectivas clavijas de retención del elemento de retención del insertador de clavijas. Tales clavijas de retención pueden presionarse hacia un lado por medio de unos biseles 250 proporcionados en el cuerpo 220, de modo que pueda actuarse pasivamente el elemento de retención cuando se inserte el cargador de clavijas en la abertura lateral del insertador de clavijas.

Además, pueden proporcionarse símbolos en el cuerpo para indicar, por ejemplo, una dirección 224 para una inserción del cargador en el insertador de clavijas, o números 222 que hagan referencia a la secuencia para las clavijas de expansión.

En la figura 3, se ven además unas clavijas de expansión 401, 402 dentro de los retenedores de clavija 201, 202.

En la figura 4 se muestra una vista lateral de un tornillo de expansión 300 y una vista en corte transversal a lo largo de la línea G-G que muestra detalles del taladro axial que está dentro del tornillo de expansión 300.

El taladro axial 310 del tornillo de expansión 300 se muestra como un taladro pasante que incluye una primera sección 312, un primer escalón 313, una segunda sección 314, un segundo escalón 315 y una tercera sección 316. El diámetro de la primera sección 312 es más pequeño que el diámetro de la segunda sección 314, y el diámetro de la segunda sección 314 es más pequeño que el diámetro de la tercera sección 316. Unos primeros taladros laterales 322 están formados cerca del primer escalón 313 y en la segunda sección 314. Unos segundos taladros laterales 324 están formados cerca del escalón 315 y en la tercera sección 316.

Además, el tornillo de expansión 300 comprende una parte de rosca interior en una parte extrema proximal 330, una rosca exterior 340 en la parte extrema distal y unas ranuras 350 en la superficie exterior del eje del tornillo de expansión 300.

La rosca interior en la parte extrema proximal 330 puede emplearse para realizar una conexión con una herramienta de atornillado y/o un manguito de protección de tejidos. La rosca exterior 340 puede proporcionar una primera fijación del tornillo de expansión en, por ejemplo, un hueso. Las posiciones de los primeros taladros laterales 322 y de los segundos taladros laterales 324 es tal que el extremo distal de la rosca exterior 340 y el extremo proximal de la rosca exterior 340 pueden ser sustancialmente rodeados por el material de la clavija de expansión tras una fluidización del mismo. El material que se expulsa por los taladros laterales puede por tanto ocasionar una expansión fiable en dos partes del tornillo de expansión que esté dentro de, por ejemplo, un hueso.

Las ranuras 350 pueden ser depresiones planas y alargadas. Tales ranuras pueden utilizarse para impedir movimientos rotacionales del tornillo de expansión cuando el tornillo esté colocado en un clavo para huesos, por ejemplo, un clavo gamma. En una situación así, un tornillo de retención puede engancharse en una de las ranuras 350.

En la figura 5 se ilustran realizaciones ejemplares de todos los elementos que son parte de un sistema que incluye un insertador de clavijas 100 con un émbolo 180, un cargador de clavijas 200, un tornillo de expansión 300 y una clavija de expansión 401. Entre el tornillo de expansión 300 y el insertador de clavijas 100 se encuentra situado un manguito de protección de tejidos 500. Como puede observarse, en conjunción con la descripción del método que se hace más adelante, en vez del insertador de clavijas 100, en el extremo proximal del manguito de protección de tejidos 500 puede conectarse un aplicador ultrasónico 600. El aplicador ultrasónico 600 incluye un sonotrodo 610, una parte de ajuste 620 para ajustar la longitud del aplicador ultrasónico y una parte de agarre 630. A continuación se describirá la interrelación del aplicador ultrasónico 600 con el resto del sistema.

Con respecto a las figuras 6 a 11, se ilustra una secuencia de condiciones que aparecerán durante un uso del

sistema.

En la figura 6, un insertador de clavijas 100 con un cargador de clavijas 200 está conectado a un manguito de protección de tejidos 500 que, a su vez, está conectado a un tornillo de expansión 300. Aquí, el cargador de clavijas 200 está colocado en relación con el insertador de clavijas 100 de manera que una primera clavija de expansión 401 está alineada con el taladro pasante axial del insertador de clavijas 100. Obsérvese que el saliente proporcionado en la abertura lateral evita una mayor introducción del cargador de clavijas en la abertura lateral, siempre y cuando la primera clavija de expansión esté situada en el cargador de clavijas, dado que la primera clavija de expansión puede apoyarse en el saliente y, por tanto, impedir tal mayor introducción.

En la figura 7, la primera clavija de expansión 401 es empujada por el émbolo 180 fuera del primer retenedor de clavija del cargador de clavijas 200 a través del taladro pasante axial del insertador de clavijas 100 y a través del manguito de protección de tejidos 500 hasta que la clavija de expansión 401 se apoye en el primer escalón que hay dentro del taladro axial del tornillo de expansión 300.

En la figura 8, el insertador de clavijas 100 está fuera del manguito de protección de tejidos 500 y el aplicador ultrasónico 600 está conectado al extremo proximal del manguito de protección de tejidos 500. La longitud del aplicador ultrasónico 600 se ajusta de modo que el sonotrodo 610 se apoye en el extremo proximal de la clavija de expansión 401. En la figura 8, el material de la clavija de expansión 401 ya está fluidizado y se ha expulsado por la parte de punta del tornillo de expansión 300.

En la figura 9, el insertador de clavijas 100 está conectado de nuevo al manguito de protección de tejidos 500, pero con el cargador de clavijas 200 en una posición tal que una segunda clavija de expansión 402 está alineada con el taladro pasante axial del insertador de clavijas 100. El tornillo de expansión 300 que está en el extremo distal del manguito de protección de tejidos 500 está más expandido en la punta debido al material de la primera clavija de expansión 401.

En la figura 10, la segunda clavija de expansión 402 es empujada por el émbolo 180 hasta que la segunda clavija de expansión 402 descansa en el segundo escalón del taladro axial del tornillo de expansión 300. Al igual que en la figura 7, el émbolo 180 se mueve con la clavija de expansión delante de la punta del émbolo, en el sentido de la flecha, a través del insertador de clavijas 100, el cargador de clavijas 200 y el manguito de protección de tejidos 500.

En la figura 11, la segunda clavija de expansión 402 ha sido fluidizada por el aplicador ultrasónico 600, es decir, por el sonotrodo 610 del aplicador ultrasónico 600, y expulsada por los segundos taladros laterales del tornillo de expansión 300. Para fluidizar la segunda clavija de expansión 402, la longitud del aplicador ultrasónico 600 es consiguientemente ajustada por la parte de ajuste 620. Como puede verse en comparación con la figura 8, la parte de ajuste es ahora más larga.

El flujograma de la figura 12 representa los principios de empleo del sistema. Se entenderá que los pasos descritos con respecto al método, y también con respecto a las figuras 6 a 11, son pasos principales, en el que estos pasos principales pueden diferenciarse o dividirse en varios pasos secundarios. Además, también puede haber pasos secundarios entre estos pasos principales. Por lo tanto, sólo se mencionará un paso secundario si ese paso puede resultar importante para el entendimiento de los principios del método.

En el paso S1, se introduce o implanta un tornillo en un emplazamiento de instalación. En particular, puede ser un tornillo de expansión que se implante y sobresalga de un taladro transversal en un tornillo gamma.

En el paso S2, se sujeta un manguito de protección de tejidos en el extremo proximal del tornillo de expansión.

En el paso S3, se extraerá un destornillador, que también puede utilizarse para realizar una implantación del propio tornillo de expansión, del manguito de protección de tejidos.

En el paso S4, se conecta el extremo distal, i.e. la parte de conexión de un insertador de clavijas, al extremo proximal del manguito de protección de tejidos.

En el paso S5, se coloca un cargador de clavijas con al menos una clavija de expansión dentro de la abertura lateral del alojamiento del insertador de clavijas de modo que una clavija de expansión esté alineada con un taladro pasante axial del insertador de clavijas. Este alineamiento puede lograrse mediante una protuberancia de la clavija de expansión en un saliente que sobresale hacia el interior de la abertura lateral del insertador de clavijas.

En el paso S6, el émbolo empuja la clavija de expansión fuera del cargador de clavijas, a través del insertador de clavijas y adentro del tornillo de expansión.

5 En el paso S7, se extrae el insertador de clavijas del manguito de protección de tejidos.

En el paso S8, se ajusta la longitud de un aplicador ultrasónico, en particular, la longitud de un sonotrodo que sobresale de la carcasa del aplicador ultrasónico, para caber dentro de la distancia entre el extremo proximal del manguito de protección de tejidos y el extremo proximal de la clavija de expansión que está dentro del tornillo de expansión.

En el paso S9, se conecta el aplicador ultrasónico al extremo proximal del manguito de protección de tejidos para que la punta del sonotrodo entre en contacto con el extremo proximal de la clavija de expansión.

15 En el paso S10, el sonotrodo aplica vibraciones ultrasónicas, junto con una fuerza predeterminada, a la clavija de expansión para que el material de la clavija de expansión se fluidice y sea expulsada por los taladros laterales del tornillo de expansión.

En el paso S11, se extrae el aplicador ultrasónico del extremo proximal del manguito de protección de tejidos.

20 En caso de que se utilice más de una clavija de expansión, se repetirán los pasos S4 a S11 del método, lo cual se ha representado mediante la flecha que va del paso S11 de vuelta al paso S4.

Tras la fluidización de todas las clavijas de expansión, en el paso S12, se extraerá el manguito de protección de tejidos del extremo proximal del tornillo de expansión.

Aunque la invención se haya ilustrado y descrito con detalle en los dibujos y en la anterior descripción, ha de considerarse que tales ilustración y descripción son ilustrativas o ejemplares y no limitativas. La invención no se restringe a las realizaciones divulgadas. Los expertos en la técnica podrán entender y efectuar otras variaciones de las realizaciones divulgadas al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de los dibujos, la exposición y las reivindicaciones anejas.

En las reivindicaciones, la palabra 'comprende' no excluye otros elementos, y los artículos indefinidos 'un' y 'una' no excluyen una pluralidad.

35 El mero hecho de que ciertas medidas se reciten en reivindicaciones dependientes que son mutuamente diferentes no quiere decir que no pueda aprovecharse una combinación de estas medidas. No debe interpretarse que los números de referencia que aparecen en las reivindicaciones limitan el alcance de la invención.

40 LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

100	Insertador de clavijas
110	Alojamiento
120	Taladro pasante axial
45 130	Abertura lateral
140	Parte de conexión
142	Eje hueco
144	Empuñadura
146	Elemento elástico
50 148	Elemento de enganche
150	Parte de agarre
160	Elemento de retención
162	Clavija de retención
164	Muelle
55 170	Saliente
180	Émbolo
200	Cargador de clavijas
201,202	Retenedor de clavija
210	Parte de agarre

	220	Cuerpo
	230	Entrante
	240	Muesca
	250	Bisel
5	300	Tornillo de expansión
	310	Taladro axial
	312	Primera sección
	313	Primer escalón
	314	Segunda sección
10	315	Segundo escalón
	316	Tercera sección
	322	Primer taladro lateral
	324	Segundo taladro lateral
	330	Parte extrema proximal
15	340	Rosca exterior
	350	Ranura
	401,402	Clavija de expansión
	500	Manguito de protección de tejidos
	600	Aplicador ultrasónico
20	610	Sonotrodo
	620	Parte de ajuste
	630	Parte de agarre

REIVINDICACIONES

1. Insertador de clavijas (100) para insertar una clavija de expansión (401, 402) en tornillo de expansión (300), que comprende
5 un alojamiento alargado (110) con un taladro pasante axial (120) y una abertura lateral (130) para aceptar un cargador de clavijas con la clavija de expansión, en el que el taladro pasante axial y la abertura lateral están conectados entre sí, en el que la abertura lateral (130) es una abertura pasante y en el que el alojamiento (110) comprende además un saliente (170) que sobresale hacia el interior de la abertura lateral (130), de manera que la
10 clavija de expansión (401, 402) se alinea automáticamente con el taladro pasante axial (120) cuando el cargador de clavijas se coloca en la abertura lateral (130) y la clavija de expansión se apoya en el saliente (170),

un émbolo alargado (180), que está alojado movable y al menos parcialmente en el taladro pasante axial (120), de modo que cuando el cargador de clavijas con la clavija de expansión (401, 402) se coloca en la abertura lateral (130)
15 y la clavija de expansión se alinea con el taladro pasante axial (120), la clavija de expansión puede entonces moverse por medio del émbolo (180) fuera del cargador de clavijas y a través de al menos una parte del taladro pasante axial (120), fuera del alojamiento (110) y adentro del tornillo de expansión (300), y

un cargador de clavijas (200) para contener la clavija de expansión (401, 402), en el que el cargador de clavijas
20 (200) está diseñado para ser al menos parcialmente aceptado por la abertura lateral (130) del alojamiento (110), en el que el cargador de clavijas (200) comprende un retenedor de clavija (201, 202) para una clavija de expansión (401, 402), en el que el cargador de clavijas (200) puede colocarse en la abertura lateral (130) del alojamiento (110) para alinear el retenedor de clavija (201, 202) con un taladro pasante axial (120) del alojamiento (110) para insertar la clavija de expansión en un tornillo de expansión (300) cuando la clavija de expansión está situada en el retenedor
25 de clavija, comprendiendo además el cargador de clavijas (200) un entrante (230) en el retenedor de clavija (201, 202), de modo que cuando el cargador de clavijas se coloque en la abertura lateral (130) del alojamiento (110), el saliente (170) que se encuentra en el alojamiento (110) sobresalga hacia el interior del entrante (230), y cuando la clavija de expansión (401, 402) esté situada en el retenedor de clavija (201, 202), una parte de la clavija de expansión se vea expuesta lateralmente para apoyarse en el saliente (170).
30
2. Insertador de clavijas (100) según la reivindicación 1, **en el que** la longitud del émbolo es mayor que una longitud del taladro pasante axial.

3. Insertador de clavijas (100) según la reivindicación 1, **en el que** el alojamiento (110) comprende
35 además una parte de conexión (140) para sujetar un extremo proximal (330) del tornillo de expansión (300) en la parte de conexión del alojamiento.

4. Insertador de clavijas (100) según la reivindicación 3, **en el que** la parte de conexión (140) incluye un sujetador de acción rápida (144, 146, 148).
40
5. Insertador de clavijas (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un elemento de retención (160) para impedir un movimiento lateral de la clavija de expansión (401, 402) cuando la clavija de expansión esté colocada en la abertura lateral (130) y esté alineada con el taladro pasante axial (120).
45
6. Insertador de clavijas (100) según la reivindicación 1, comprendiendo además el alojamiento (200) una muesca (240) que está adaptada para engancharse a un elemento de retención (162) de un insertador de clavijas (100).

7. Insertador de clavijas (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6, comprendiendo el
50 cargador de clavijas (200) dos retenedores de clavija (201, 202).

8. Insertador de clavijas (100) según la reivindicación 7, **en el que** los dos retenedores de clavija (201, 202) están adaptados para sujetar dos clavijas (401, 402) diferentes.
55

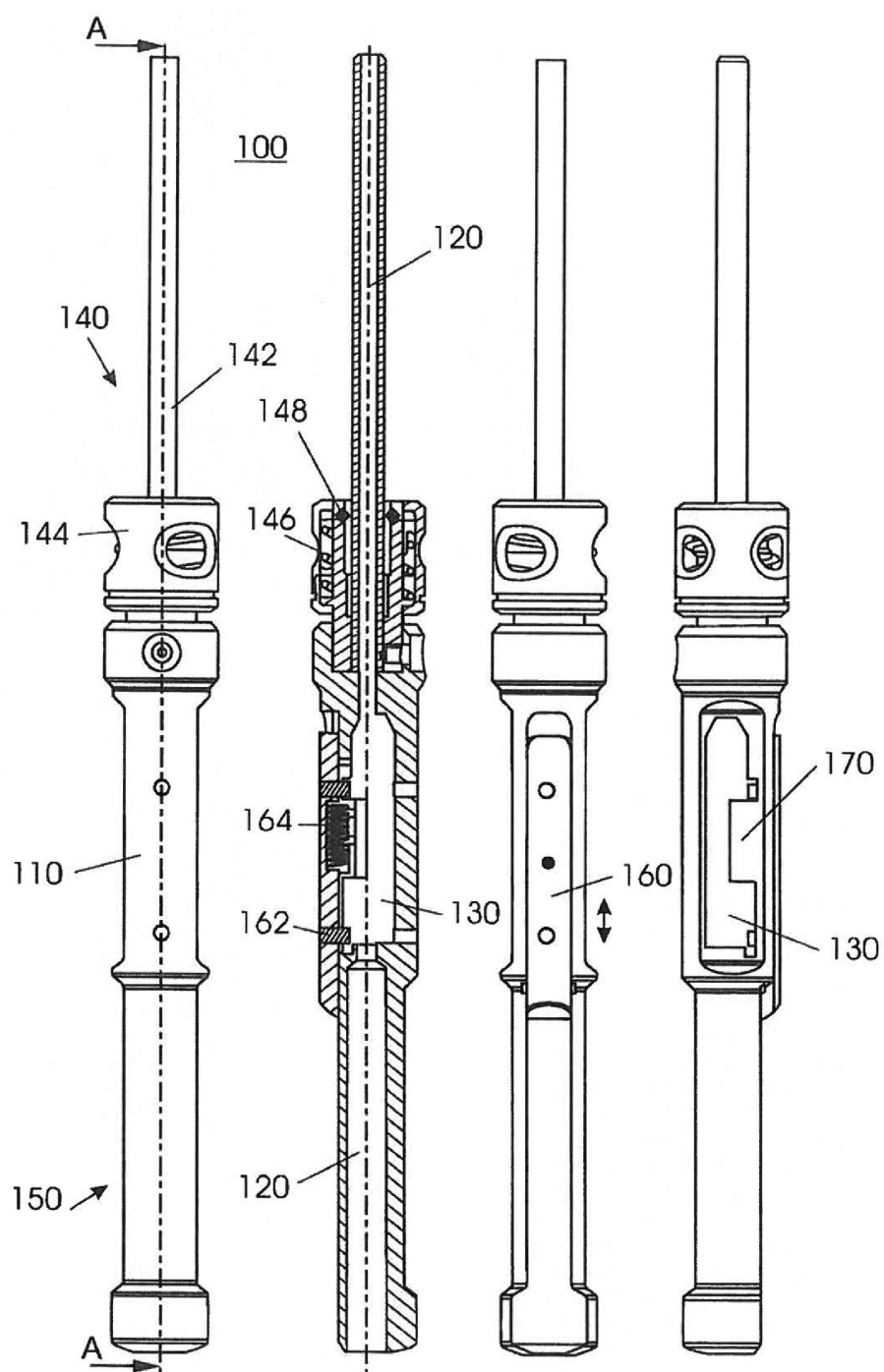


Fig. 1

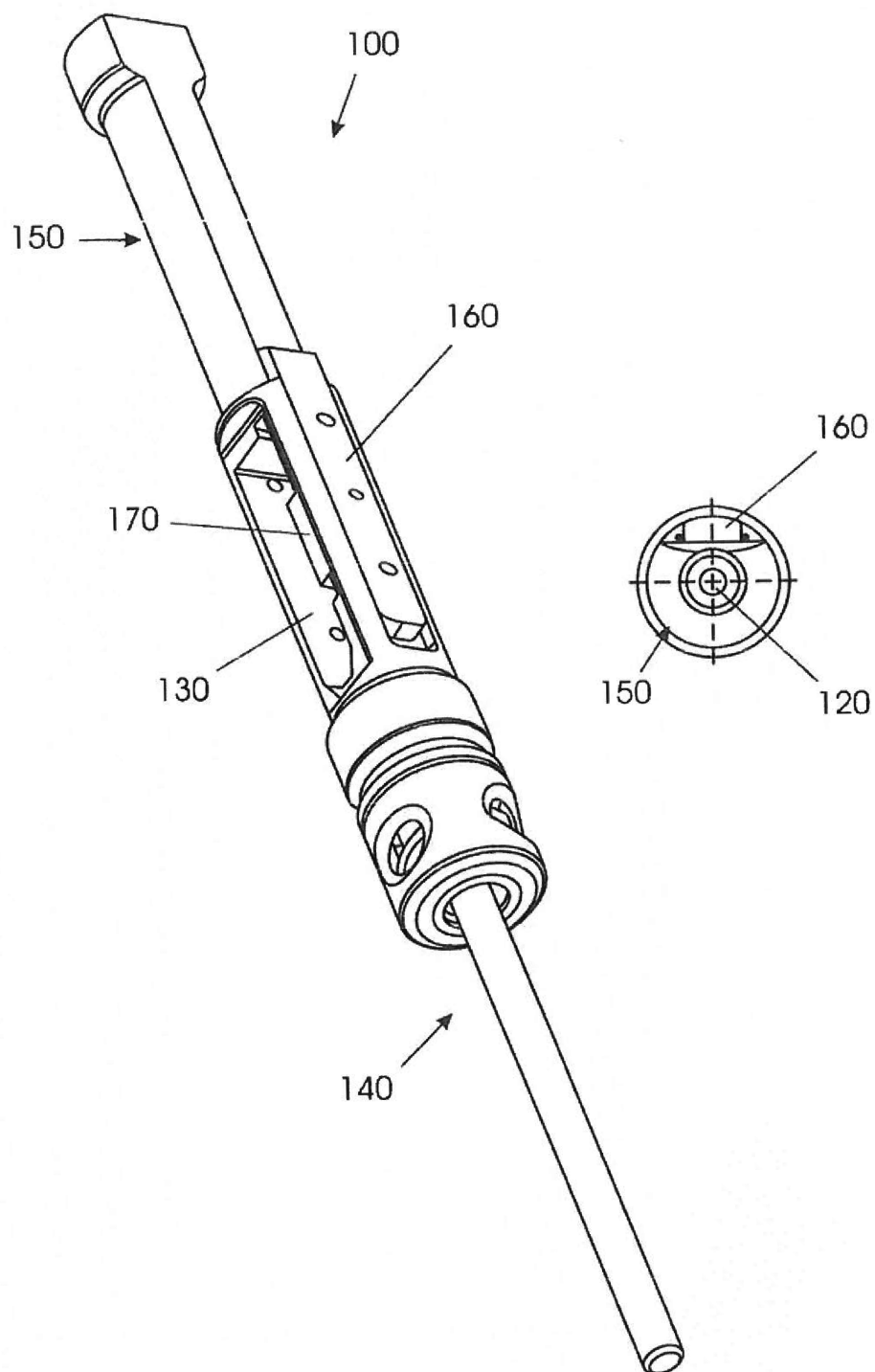


Fig. 2

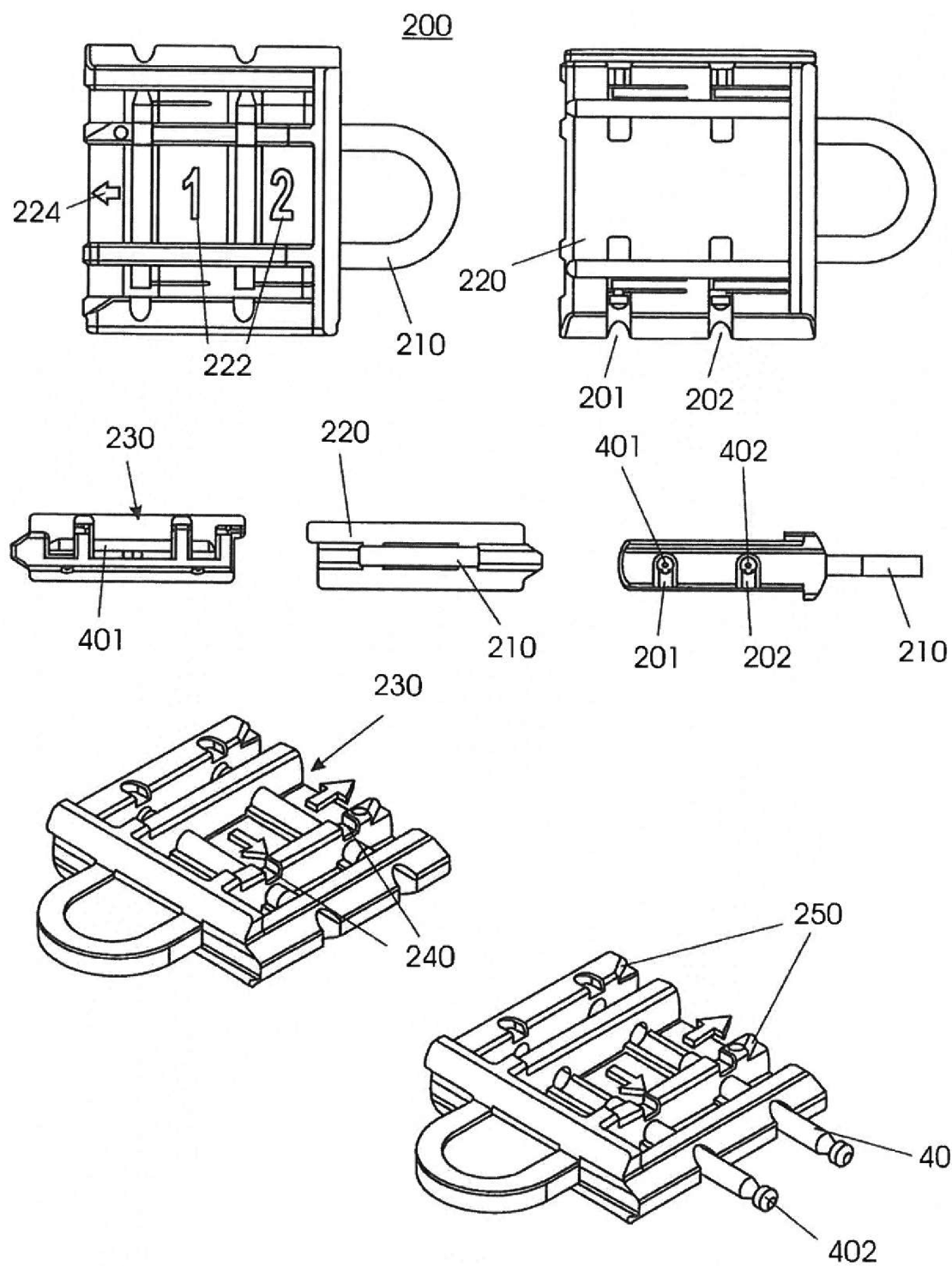


Fig. 3

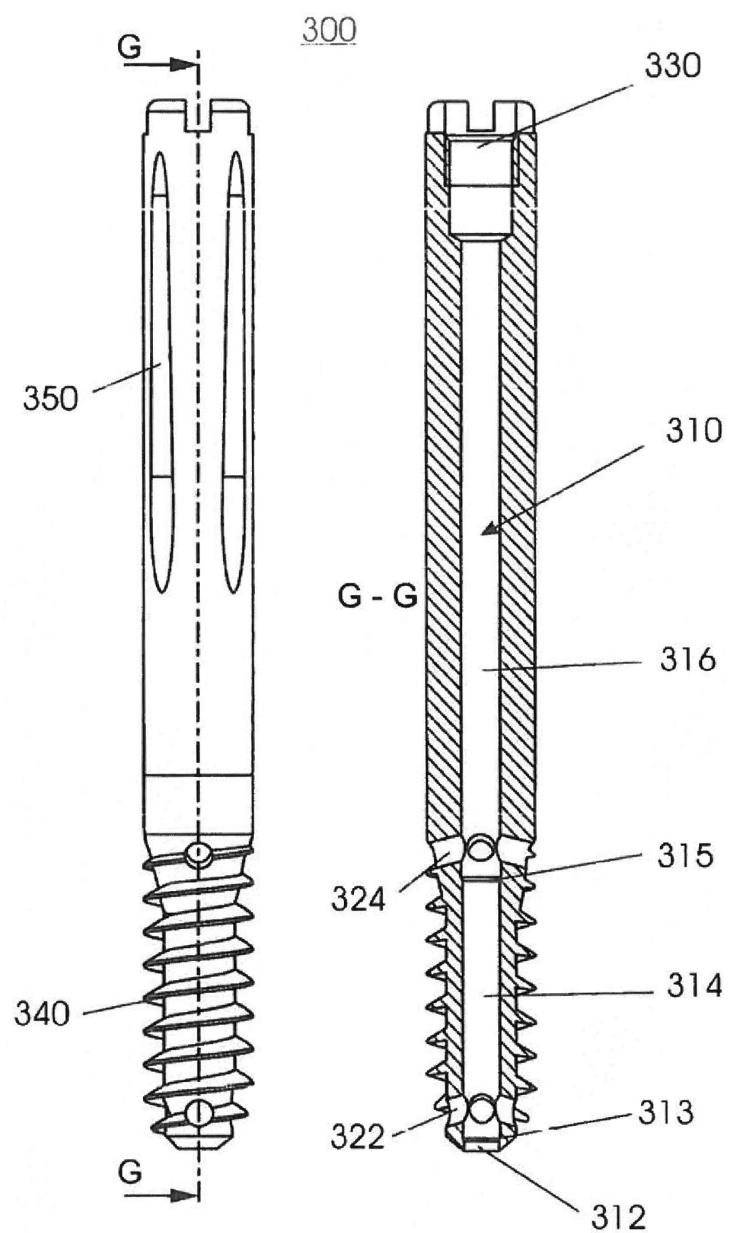


Fig. 4

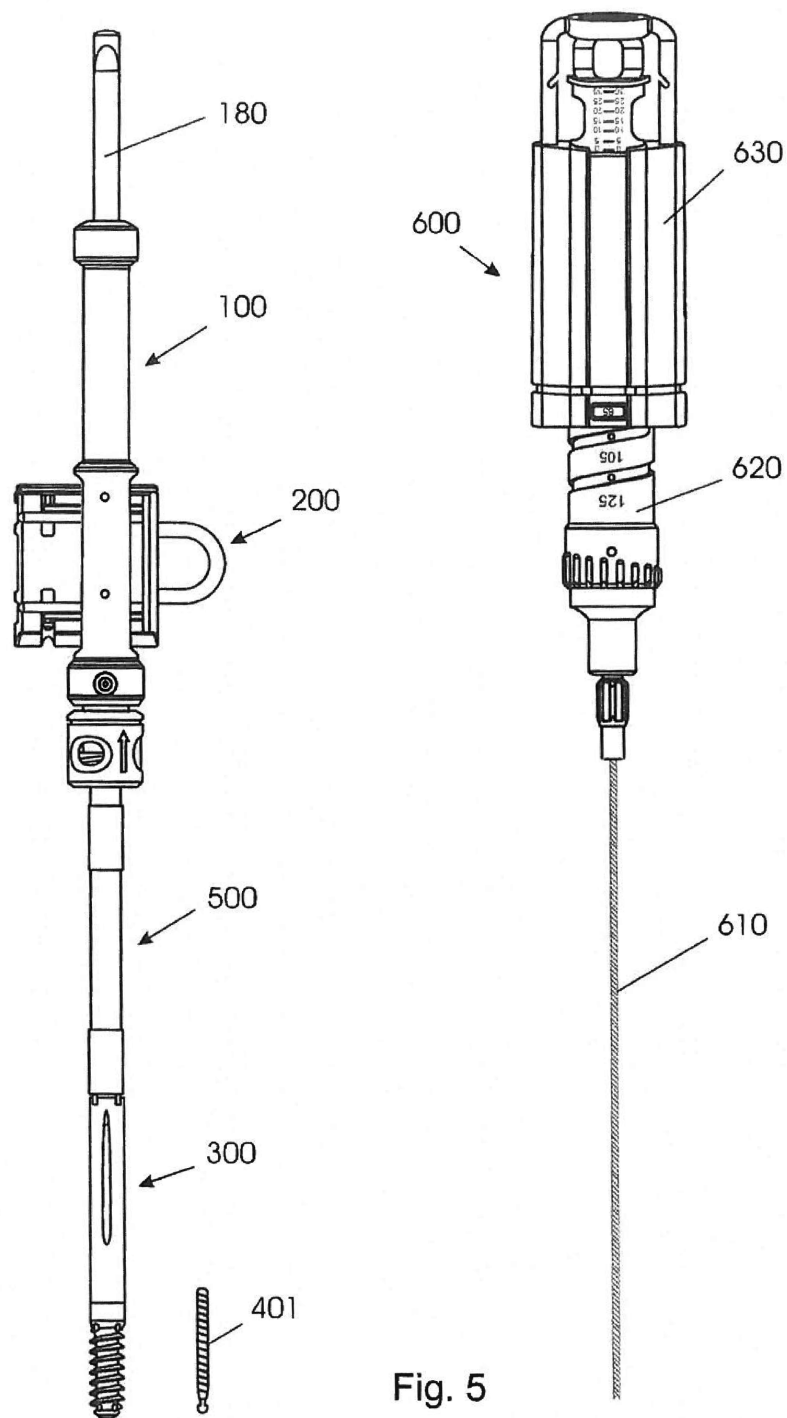
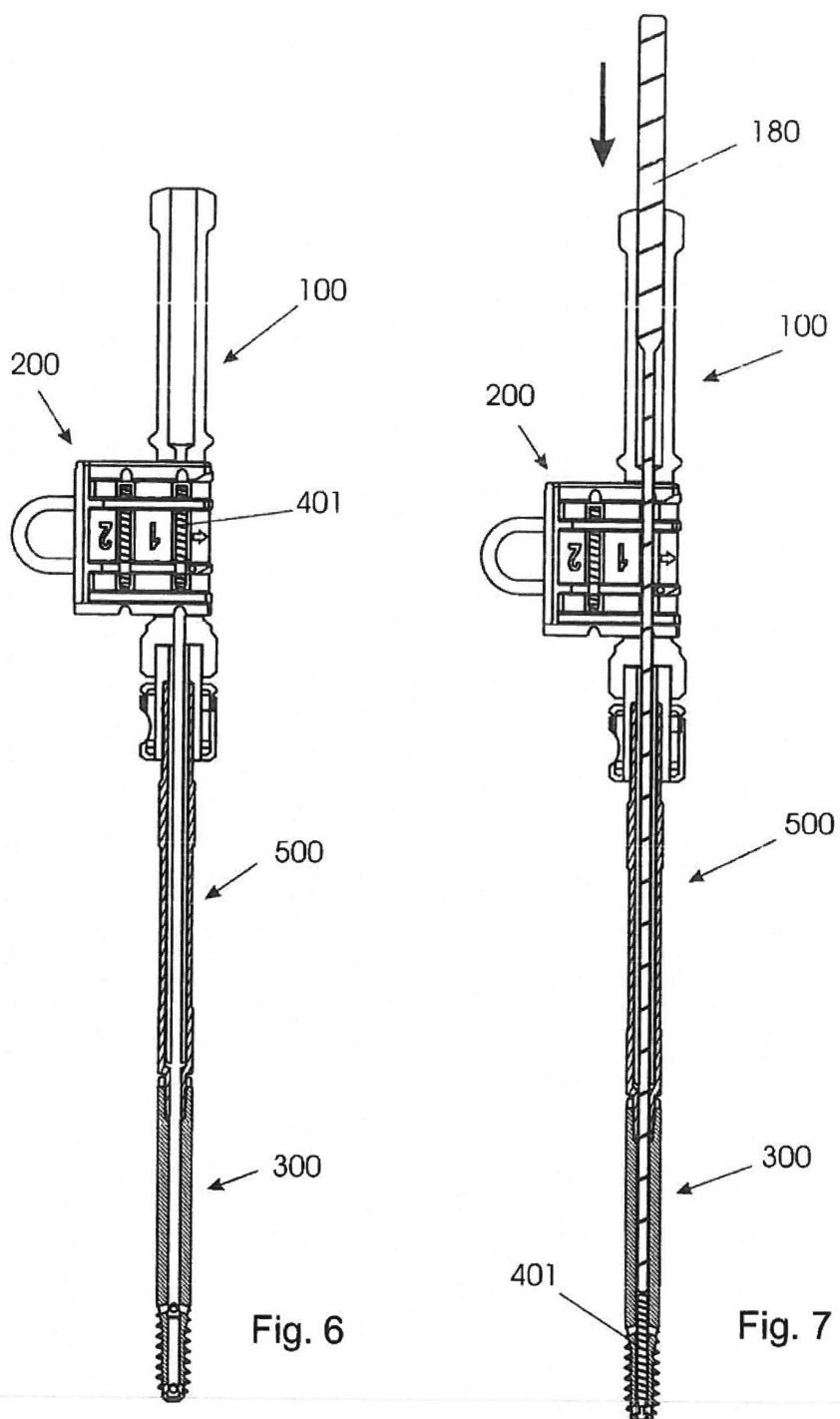
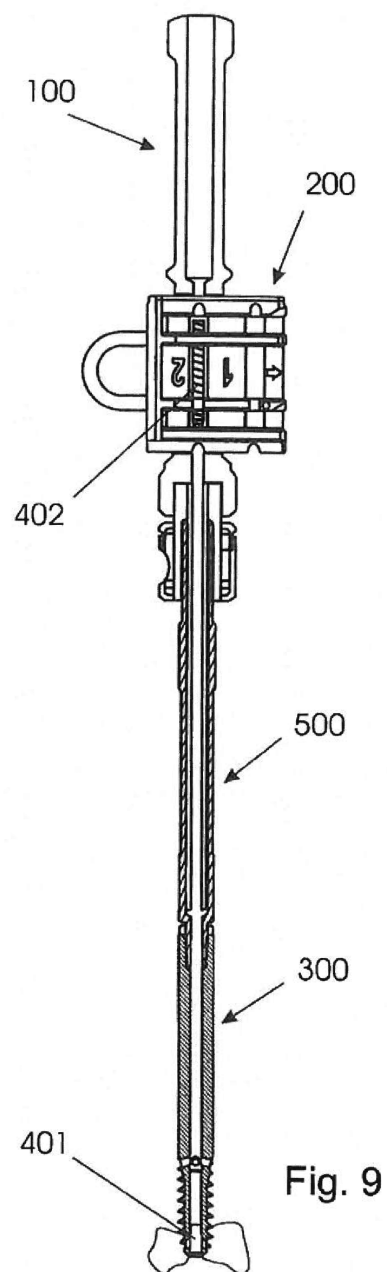
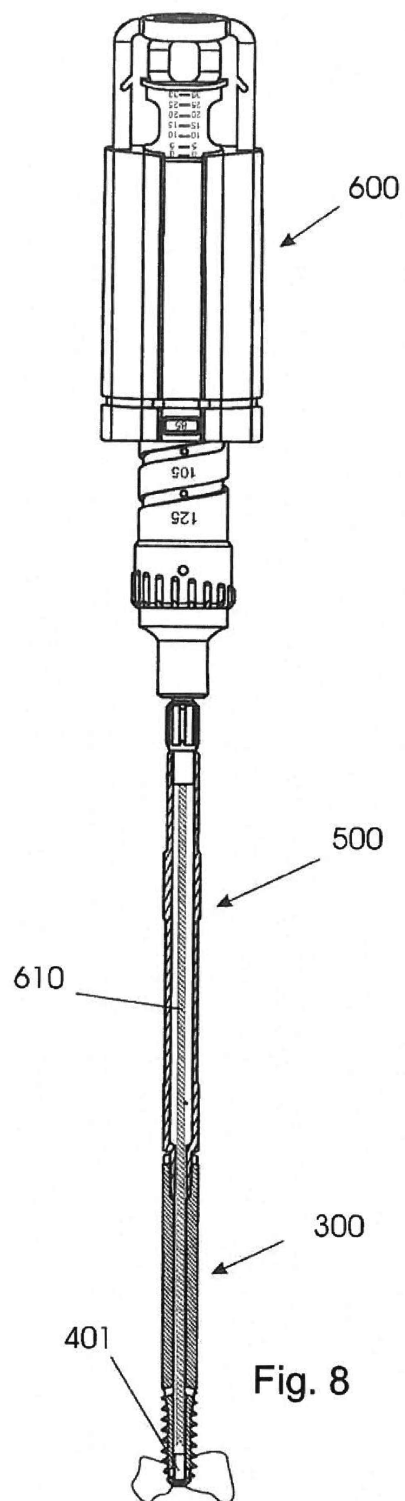
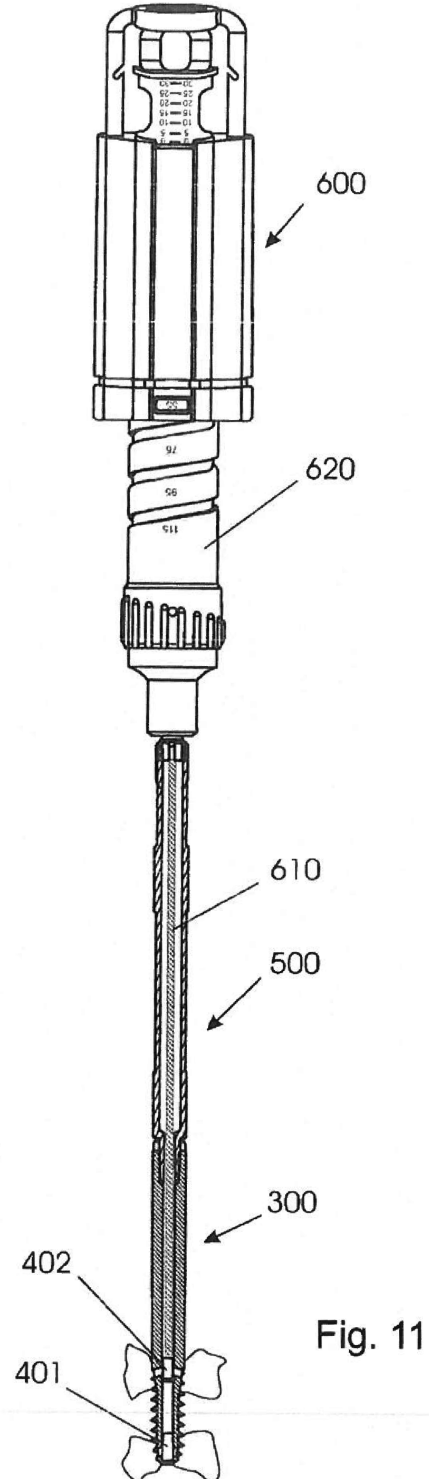
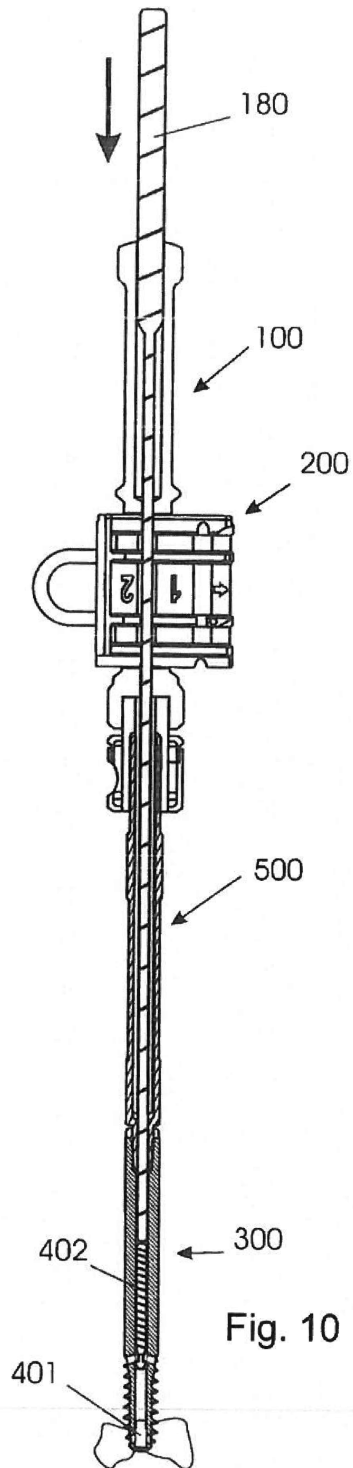


Fig. 5







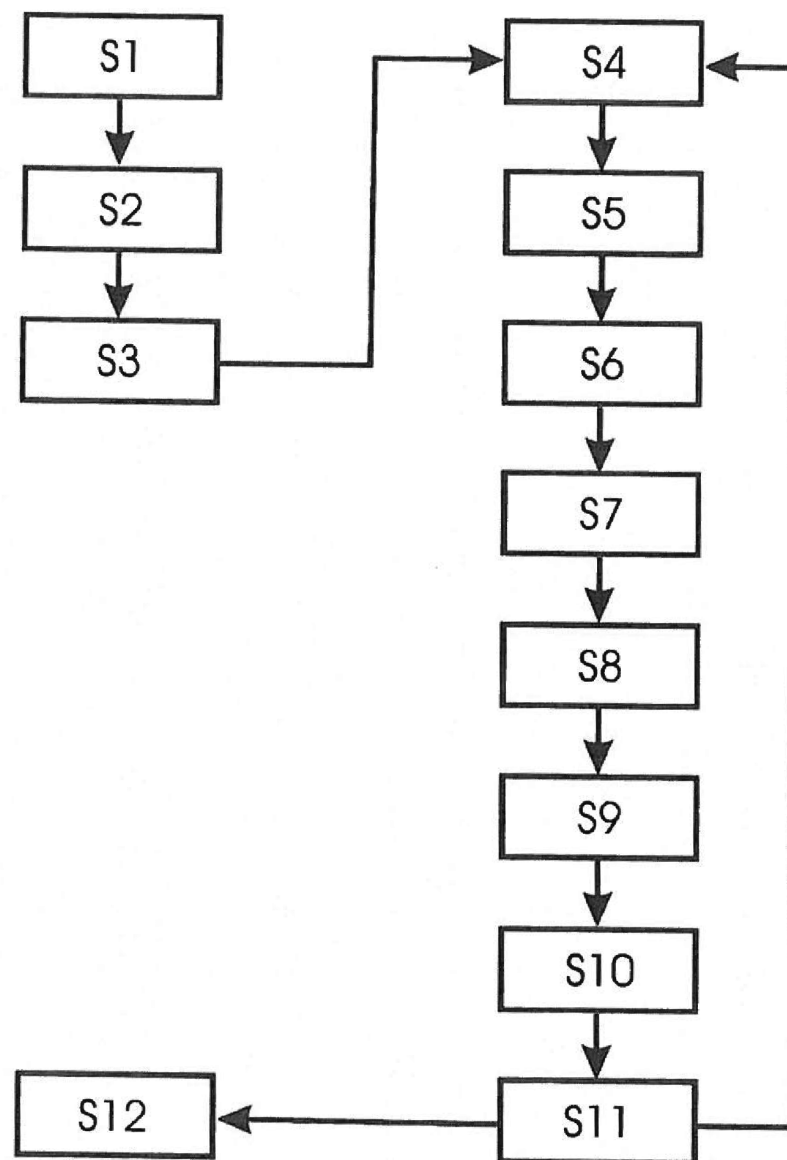


Fig. 12