

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 424**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/04** (2006.01)

**A61B 17/064** (2006.01)

**A61B 17/128** (2006.01)

**A61B 17/17** (2006.01)

**A61F 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2012 E 12000078 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2474271**

54 Título: **Instrumento quirúrgico con una porción frangible**

30 Prioridad:

**07.01.2011 DE 102011000058**

**05.01.2012 DE 102012100086**

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

**23.09.2015**

73 Titular/es:

**Z-MEDICAL GMBH & CO. KG (100.0%)**

**Gänsäcker 38**

**78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**COMBROWSKI, ZBIGNIEW;**

**PAROTH, CHRISTEL y**

**HENNINGER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 546 424 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

Instrumento quirúrgico con una porción frangible

5 Ámbito tecnológico

El invento se refiere a un instrumento quirúrgico conforme a las características generales de la reivindicación 1.

10 Estado de la técnica

Para el estado de la técnica se hace referencia a la WO 2004/004578 A1, en la cual se describe un instrumento quirúrgico con un implante, una parte de mango y un sitio de rotura controlada entre el implante y la parte de mango, en cuyo caso dicho instrumento quirúrgico está descrito en los términos generales de la reivindicación 1.

15 Otros instrumentos quirúrgicos, que también disponen de un implante con una parte de mango desprendible están descritos en la EP 1552794 A2, la EP 2106754 A1, y la US 6.723.099 B1.

Del mismo modo se indican aquí la FR 2731610 A1, la EP 1882451 A2, la DE 19859952 A1, así como también la WO 03/030746 A1, las cuales presentan también instrumentos quirúrgicos de importancia.

20 Con el objetivo de ser lo más completos posibles se indican también la US 2010/280621 A1, la WO 2010/127390 A1 y la WO 2006/074414 A2, las cuales presentan así mismo instrumentos quirúrgicos con una parte de mango, en cuyo caso la parte de mango está unida con un implante por medio de un sitio de rotura controlada.

25 Para la unión de piezas de huesos, por ejemplo en la cirugía de la mano o de los pies conforme a Weil, Scarf, Austin, Chevron y Cheil y para otras muchas aplicaciones en operaciones se utilizan "staples" (pinzas) o grapas. Las grapas sirven para la fijación y/o la comprensión de piezas de huesos, y en la mayoría de los casos permanecen en el cuerpo. Casualmente, estas pinzas y/o grapas son implantes muy pequeños y, debido a su forma, se sujetan con dificultad. Si se utilizan instrumentos de aplicación conforme al estado de la técnica, estas grapas y/o pinzas solo se pueden utilizar invirtiendo una cantidad de tiempo muy elevada. Otro problema que se presenta cuando se implantan pinzas y/o grapas es que por lo general, hay que taladrar antes de insertar la grapa. Los agujeros hechos previamente con el taladro se encuentran con muchas dificultades una vez que se retira el taladro. Del estado de la técnica se conocen plantillas de taladros, pero dichas plantillas no se pueden utilizar cuando se da una combinación con pinzas.

30 Descripción del invento

35 El objeto del presente invento es diseñar un instrumento quirúrgico de tal modo que las desventajas anteriormente mencionadas sean eliminadas o, al menos, minimizadas.

40 Solución del objetivo

La consecución del objetivo conlleva el cumplimiento de las características de la parte descriptiva de la reivindicación 1.

En el caso de un instrumento quirúrgico con un implante y una parte de mango, dicho implante y la parte de mango están unidos a través de un sitio de rotura controlado. El implante es un perfil de conexión. Los perfiles de conexión son, por ejemplo, tornillos, anclas, "cages" (cajetines), pinzas y/o grapas.

45 En los ejemplos de ejecución típicos, el instrumento quirúrgico incluye un tubo de guía. Dicho tubo de guía presenta preferiblemente un diámetro menor o igual que 4 mm. Es especialmente preferible que el tubo de guía sea una cánula.

En este caso, existen otras formas que también son consideradas un perfil de conexión. En gran medida, y en su aspecto lateral, se consideran todos los perfiles en U, perfiles en C, perfiles de media luna, perfiles de tres cuartos de luna, perfiles de círculos parciales, como grapas o pinzas, conocidos como implantes.

50 En un ejemplo de ejecución típico el implante es una grapa. Las grapas son ideales para la fijación de piezas óseas, y/o tejido blando y/o ligamentos y/o tendones.

El término "staple" (pinza) se utiliza también en la tecnología médica en alemán como término específico para un perfil de conexión. Ambos términos se utilizan también con el mismo significado en la presente solicitud.

55 También es posible considerar perfiles de conexión que tengan más salientes, como por ejemplo 4, 6, o 10 salientes, los cuales también pueden tener molduras en forma de una especie de estrella, en una estructura de panal, o estructuras de red, de cualquier forma y no solamente planas, sino también adaptadas a la superficie de los huesos y que formen elementos geométricos cóncavos, con una forma aproximada de un cuarto de luna, de media-luna, o de tres cuartos de luna, o cualquier forma cóncava con salientes, que impacten y se fijen al hueso, después de haber taladrado previamente por medio de plantillas para la integración del taladro y la fijación.

60 Los perfiles de conexión son muy difíciles de agarrar y de manejar debido a que son muy pequeños. Como la parte de mango es mucho más fácil de sujetar que el perfil de conexión, resulta ventajoso que gracias a esta área el implante pueda ser manipulado, sujetado, recibido, girado y/o movido cómodamente. En cuanto el implante, o bien el perfil de conexión, está implantado, al menos parcialmente, la parte de mango se puede separar del implante, o bien del perfil de conexión, gracias al sitio de rotura controlada sin que sea necesaria la utilización de otras herramientas.

Pero la zona de mango también puede consistir de varias partes, por ejemplo de dos partes, en cuyo caso la segunda parte, que no está unida con el perfil de conexión, puede ser separada de la parte de mango, que está unida con el perfil de conexión, gracias a un sitio de rotura controlada.

Después de la rotura de la segunda parte, la zona de mango forma, en cierto modo, una plantilla de taladro desmontable para los salientes del perfil de conexión, y/o los taladros de fijación, y/o las superficies de guía, y/o las ranuras de guía, para conducir el perfil de conexión durante la introducción de dicho perfil de conexión en el hueso.

El instrumento quirúrgico incluye numerosos sitios de rotura controlada. De este modo resulta ventajoso que la parte de mango y el perfil de conexión se puedan unir de forma óptima. Otra ventaja es que hay perforaciones previstas entre los sitios de rotura controlada. Dichas perforaciones son especialmente adecuadas para la inserción de un instrumento de aplicación que será descrito más adelante.

Los perfiles de conexión, o también las pinzas, pueden estar fabricados de un material susceptible de implantarse y reabsorbible.

El instrumento quirúrgico se fabrica convenientemente de una sola pieza, por ejemplo de una placa de titanio o de una chapa. Los procedimientos preferibles para su fabricación son el corte mediante láser, la electroerosión, el troquelado, el doblado o los procedimientos y tratamientos con desprendimiento de virutas como el fresado o el lijado; también es posible el uso de pinzas hechas de materiales susceptibles de implantarse y reabsorbibles o de plásticos. De este modo se consigue que los sitios de rotura controlada se puedan realizar con una gran precisión. Esto es importante para poder garantizar la rotura del sitio de rotura controlada cuando se aplican fuerzas definidas y momentos de giro. Otra ventaja del mencionado procedimiento de fabricación es que el instrumento quirúrgico, con el implante, puede ser fabricado de forma relativamente económica.

En ejemplos de ejecución típicos el perfil de conexión, o bien el "staple" consiste de alambre de titanio. De este modo se consigue que el perfil de conexión pueda ser fabricado de un modo muy económico.

El sitio de rotura controlada, o bien la mayoría de los sitios de rotura controlada, está colocado, o bien están colocados, especialmente preferiblemente en el perfil de conexión de tal modo que se encuentran en una hendidura del perfil de conexión y es posible una rotura libre de aristas, o bien que la arista se encuentre más profunda que la superficie del perfil de conexión. De este modo resulta ventajoso que el perfil de conexión, o bien una posible arista del sitio de rotura controlada, no lleve a irritaciones del tejido, de la piel o del hueso.

En los ejemplos de ejecución típicos el perfil de conexión presenta un primer saliente y un segundo saliente. Es especialmente preferible que el perfil de conexión abarque un listón apto para unir el primer y el segundo saliente.

También es posible un perfil de conexión con más salientes, como por ejemplo con 4, 6, o 10 salientes, los cuales también pueden tener molduras, en forma de una especie de estrella, en una estructura de panal, o estructuras de red, de cualquier forma y no solamente planas, sino también adaptadas a la superficie de los huesos y que formen elementos geométricos cóncavos, con una forma aproximada de un cuarto de luna, de media-luna, o de tres cuartos de luna, o cualquier forma cóncava con salientes, que impacten y se fijen al hueso, después de haber taladrado previamente por medio de plantillas para la integración del taladro y la fijación.

En los ejemplos típicos de ejecución el primer y el segundo saliente están colocados de forma paralela entre sí. En estos casos, los salientes y el listón forman un ángulo de entre preferiblemente 120° y 15°. Los ejemplos de ejecución de los perfiles de conexión especialmente preferidos son los conocidos como perfiles de conexión de 90° y los conocidos como perfiles de conexión de 26°. En el caso de un perfil de conexión de 90° el listón y uno de los salientes forman un ángulo de 90°. En el caso de los perfiles de conexión de 26° los salientes paralelos forman un ángulo de 26° con respecto al listón.

En los casos típicos de ejecución los salientes de los perfiles de conexión forman ángulos de 60° y 220°. De este modo, los salientes no están colocados de manera paralela entre sí, lo que significa que los salientes se distancian o se acercan. De esta manera se consigue como ventaja que los diferentes salientes puedan ocuparse de tareas como la compresión, la fijación, el posicionamiento y/o la guía.

También es posible un aumento de la compresión mediante salientes escalonados y, en el caso de los ejemplos preferidos de ejecución, dicho aumento de la compresión está ya previsto.

En los ejemplos de ejecución típicos, el o los salientes presentan hendiduras, ranuras, aperturas, zonas entalladas, rendijas y/o perforaciones alargadas. De este modo resulta ventajoso que los salientes se ocupen de tareas como la fijación o el posicionamiento. Otra ventaja es que debido a la forma especial de los salientes, el perfil de conexión actúa preferiblemente de forma elástica y se genera una compresión. Resulta ventajoso que debido a las formas especiales de los salientes, anteriormente mencionadas, se mejora la soldadura posterior de los perfil de conexión con el hueso.

En los ejemplos de ejecución típicos los extremos libres de los salientes están previstos con una forma puntiaguda y/o biselada. Los salientes presentan dientes y/o ganchos. De esta manera se consigue que la introducción de los perfiles de conexión sea más fácil y que el perfil de conexión sea anclado en el hueso de manera más óptima y más segura.

Convenientemente, el instrumento quirúrgico incluye una superficie de tope. Preferiblemente, dicha superficie de tope se genera después de romper la parte de mango del perfil de conexión. De este modo resulta ventajoso que mediante una herramienta, con la cual se golpea la superficie de tope, se pueda introducir el perfil de conexión en el hueso, o bien en el tejido, de manera más profunda una vez rota la parte de mango.

En un ejemplo de ejecución típico el perfil de conexión abarca una estructura. Dicha estructura forma, preferiblemente, una superficie de tope. De este modo se obtiene la ventaja de que el perfil de conexión con una parte de mango, o incluso si la parte de mango ya está rota, puede ser introducida en el tejido, o en el hueso, mediante otra herramienta, con la cual se golpea sobre la superficie de tope.

Convenientemente, la parte de mango incluye una superficie de tope. De esta manera se consigue que el instrumento quirúrgico pueda ser introducido en el hueso, o bien en el tejido, a través de una superficie de tope en la parte de mango, preferiblemente mediante otra herramienta.

Convenientemente, la superficie de tope de la parte de mango es una estructura. De este modo se consigue que dicha parte de mango y la superficie de tope puedan ser fabricadas de una sola pieza.

En los ejemplos típicos de ejecución el instrumento quirúrgico presenta un taladro, en cuyo caso la parte de mango presenta un taladro. Es especialmente preferible que el instrumento quirúrgico presente numerosos taladros. Los taladros tienen la función de generar un patrón de taladro para los vástagos del elemento de ensamblaje. También es posible utilizar otros taladros seleccionados para la fijación de los huesos y para el patrón de taladro.

De este modo se consigue que mediante la localización de taladros en la parte de mango, dicha parte de mango pueda ser colocada en alambres de taladro, los cuales ya se encuentran instalados dentro del cuerpo. De este modo, el instrumento quirúrgico, o bien el perfil de conexión, puede ser situado con respecto a los alambres de taladro o a taladros ya existentes.

En otros ejemplos, el "staple", o bien el implante puede estar realizado en forma de tubo o parcialmente en forma de un tubo, por ejemplo, como un perfil redondo o poligonal. Convenientemente, están fabricados de un tubo o de un material sólido preferiblemente redondeado. Los procedimientos de fabricación preferibles son los que utilizan láser o métodos de extrusión, en cuyo caso aquí también son posibles todo tipo de variaciones.

En los ejemplos típicos de ejecución el implante, especialmente el "staple", incluye clavos (spikes). Dichos clavos están colocados especialmente entre los salientes del "staple". Por medio de estos clavos también se pueden fijar tejidos blandos, tendones y ligamentos, por ejemplo, en el hueso.

En otros ejemplos se fabrican ejecuciones de "staples" muy pequeñas a partir de un material en forma de tubo o parcialmente con forma de tubo, tal y como ha sido descrito anteriormente. Estos se introducen en el cuerpo, preferentemente mediante un tubo de guía o por medio de una cánula con un diámetro menor que 4 mm. Estos tienen la ventaja de que los "Staples" pueden estar insertados mediante un procedimiento "mini-abierto" o percutáneo con un acceso a medida. De este modo se consigue que el procedimiento pueda ser utilizado para cerrar una fisura en el menisco. Esto es más rápido y más sencillo que un procedimiento con varios ganchos y un hilo.

En otros ejemplos de ejecución, el implante, especialmente el "staple", presenta un saliente lateral con un taladro, lo que permite que se pueda llevar a cabo, por medio de tornillos, una fijación extra del "staple".

En los ejemplos de ejecución típicos, el implante, especialmente el "staple" incluye al menos una cuña y/o un saliente con un taladro entre los salientes a modo de separador fijo, en cuyo caso la cuña determina una corrección del ángulo fija o una distancia fija.

En los ejemplos típicos de ejecución el "staple" incluye una hendidura y/o un taladro. Preferiblemente, puede haber un instrumento insertado en el mismo. De este modo se consigue que el "staple", pueda ser retirado más fácilmente después de que se produzca la cicatrización o durante una revisión. Las hendiduras o los taladros sirven preferiblemente como lugar de rotura, de tal modo que el usuario puede cortarlo de forma precisa, por ejemplo mediante un cortahilos. La ventaja es que para la extracción de estas piezas cortadas solo hay que hacer pequeñas inserciones, lo que resulta más estético y permite que la cicatrización se produzca de forma más rápida.

En los ejemplos de ejecución típicos, el patrón de taladro incluye al menos una ranura, por ejemplo una ranura en forma de V o en forma de Z con diferentes ángulos. El patrón de taladro está realizado preferiblemente en forma de patrón de sierra con un tope lateral para la hoja de sierra. Alternativamente, el instrumento quirúrgico presenta un patrón de sierra en el mango que se puede romper de forma independiente, con al menos un taladro de fijación y/o una guía para la navegación.

En otros ejemplos de ejecución el "staple", o bien el implante, incluye numerosos salientes. El "staple" incluye preferiblemente una placa, especialmente una placa de compresión, entre los salientes, en cuyo caso es preferible que dicha placa presente numerosos taladros. También es preferible que los taladros sirvan para la fijación con alambres de taladro y/o para atornillar piezas de hueso. La ventaja de esta forma de ejecución con respecto al uso de placas y clavos y/o tornillos para la fijación de piezas de hueso es que con la utilización de un "staple" con salientes se necesitan menos tornillos y mediante el diseño de los salientes se consigue una compresión duradera, lo que resulta difícil de conseguir por medio de placas. Además esto permite que un "staple" pueda ser montado y desmontado más rápidamente.

En otros ejemplos de ejecución, el diseño de las placas está adaptado preferiblemente a la superficie de los huesos. De este modo se consigue que se puedan cumplir diferentes requisitos para la formación del hueso. Por ejemplo, la placa está diseñada preferiblemente conforme a cada caso de utilización como una placa recta o aproximadamente recta.

En otros ejemplos, el implante está realizado como una placa aproximadamente recta y adicionalmente acodillado y/o doblado, con el fin de poder compensar ángulos y radios, o bien como una placa escalonada, especialmente para poder compensar diferencias de altura.

En otros ejemplos de ejecución, la placa presenta al menos una cuña, la cual está colocada preferiblemente entre los salientes. De este modo se consigue que la cuña predetermine una corrección de ángulo fija y una distancia predeterminada.

En los ejemplos de ejecución típicos el instrumento quirúrgico incluye un patrón de tubo y/o de sierra que pueda retirarse. Este patrón incluye preferiblemente un taladro de fijación y/o una guía de navegación.

En otros ejemplos el implante es un gancho que se fabrica preferiblemente de un material sólido redondo, tubitos o con formas planas y de cualquier material apto para fines médicos. Por lo general, estos ganchos presentan en la superficie de la cubierta unas especies de roscas o alguna forma de engranaje, con el fin de fijar el implante en el

- hueso de forma segura. También se pueden contemplar ejecuciones en forma de taco, los cuales se expanden después de su introducción. De este modo se consigue que el gancho pueda ser introducido con facilidad. Hasta ahora, en el caso de la introducción de ganchos, siempre nos encontrábamos con el problema de fijar de forma segura los ligamentos, pero también con la complejidad y con la dificultad de manejo de los instrumentos para su colocación.
- Además, resulta ventajoso que el instrumento quirúrgico con un gancho como implante pueda ser fabricado de una sola pieza y, de este modo, también de forma económica. Esto resulta especialmente ventajoso en el caso de un producto de un solo uso, cuando todo el material necesario para una operación puede estar empaquetado de forma estéril y no se requieren instrumentos complejos, si no – en todo caso - instrumentos muy finos.
- En otros ejemplos de ejecución, el gancho está fabricado de un material redondeado, parcialmente sólido, o de un tubito. El gancho está fabricado preferiblemente como un taco y/o con una forma plana. Cualquier material apto para fines médicos puede resultar adecuado para la fabricación.
- En otros ejemplos de ejecución, las superficies de cubierta presentan una rosca y/o un engranaje. De este modo resulta ventajoso que el gancho pueda ser fijado de forma segura en el hueso.
- En otros ejemplos, el instrumento quirúrgico incluye como implante un doble-gancho. De este modo se consigue que por ejemplo se pueda colocar delante una cinta dentro de un dispositivo con una fuerza elástica y que luego pueda estar insertado en dos partes de hueso a una distancia determinada. Para ello en el gancho y/o el vástago se han integrado también preferiblemente, al igual que como en el resto de las variaciones, taladros de fijación, taladros de fijación transversal, un patrón de taladro, o un patrón de sierra, así como también un dispositivo de navegación.
- En otros ejemplos, el gancho presenta un saliente de gancho de plástico o de un material reabsorbible. Es especialmente preferible que haya una travesa de unión colocada en el gancho. De este modo es posible renunciar a material de costura adicional.
- Cada saliente de gancho presenta preferiblemente un vástago de prolongación que se puede separar. De este modo se consigue que haya numerosos ganchos que puedan ser introducidos de forma doblada, plegada, lado a lado y/o uno detrás del otro como en un cargador. Esto supone una ventaja, porque los ganchos pueden ser usados así como una cánula como en un cargador, especialmente para “coser” fisuras. También es una ventaja el hecho de que no se tenga que aplicar ninguna técnica de nudos compleja. Toda la operación puede realizarse con un solo instrumento y una especie de implante.
- En otros ejemplos el implante es una pinza. Las pinzas se utilizan en diferentes tamaños en el caso de operaciones abiertas y mínimamente invasivas, con el fin de contener vasos conductores de sangre, intestinos y órganos. Los instrumentos de sujeción de vástago hueco presentan para ello, al menos, un diámetro de entre 5 mm y 12 mm.
- Por lo general, se colocan varias pinzas por ambos lados, una detrás de otra, en el lugar, donde, por ejemplo, también se quiere cortar un órgano.
- Las pinzas se fabrican preferiblemente con formas parcialmente redondeadas, parcialmente angulosas, y en otras formas se fabrican a partir de todos los materiales aptos para fines médicos. La pinza incluye preferiblemente un cierre, en el cual encastran los dos salientes de la pinza, en el caso de que ambos sean presionados. El encastrado se produce preferiblemente al alcanzar una fuerza de cierre determinada. Las pinzas están fabricadas preferiblemente de plástico.
- En otros ejemplos, las pinzas están fabricadas de titanio. Las características del material están elegidas preferiblemente de tal modo que las pinzas mantienen su forma después de ser presionadas.
- El problema es que las pinzas son piezas de construcción muy pequeñas. La extracción desde el cargador y la sujeción en la pieza de sujeción del instrumento hasta el lugar de la operación es difícil, debido a que en el caso de que las ejecuciones sean de titanio no se puede incluir ningún seguro contra caídas.
- En otros ejemplos, la parte de mango incluye un acoplamiento, apto para la unión con una parte de mango. De este modo resulta ventajoso que todos los usuarios puedan conectar su pieza de mango preferida.
- En otros ejemplos, en la parte de mango está colocado un mango realizado de una sola pieza. De este modo resulta ventajoso que el instrumento quirúrgico pueda ser fabricado de una manera y forma fácil y como una unidad, y que pueda ser distribuido estando empaquetado de forma estéril.
- En otros ejemplos de ejecución las pinzas incluyen un primer vástago y un segundo vástago. El vástago presenta preferiblemente un diámetro menor de 5 mm, y es especialmente preferible que sea menor de 3,5 mm. De este modo se consigue que varios instrumentos de vástago puedan ser insertados a través de un pequeño orificio, especialmente a través del ombligo.
- En otros ejemplos de ejecución el vástago está realizado de forma obtusa, gracias a lo cual se consigue que no se dañe ningún tejido.
- En otros ejemplos de ejecución el vástago está parcialmente acodado y/o doblado con un radio determinado. De este modo se consigue que las pinzas estén colocadas en una prolongación desprendible, en cuyo caso la prolongación puede estar realizada de forma flexible, conforme a cada caso de aplicación.
- En otros ejemplos de ejecución el vástago está fabricado de un material flexible y puede ser doblado. De este modo se obtiene la ventaja de que el usuario, antes de colocar las pinzas, pueda doblar el vástago con cualquier forma curvada, con el fin de alcanzar mejor el lugar de operación, sin tener que hacer nuevas inserciones.
- En otros ejemplos la forma del vástago está realizada de tal modo que numerosas pinzas, preferiblemente hasta seis pinzas al mismo tiempo, pueden estar dispuestas de tal modo que pueden ser cerradas y/o estar colocadas una detrás de la otra.

En otros ejemplos de ejecución el acoplamiento no está colocado dentro del vástago, sino que en el exterior del mismo. De esta manera se consigue que un mecanismo de carga para las pinzas como un implante pueda ser realizado con mayores dimensiones.

5 Es preferible que las numerosas pinzas estén conectadas entre sí, y que estén unidas lateralmente entre sí en la dirección de la introducción. De un modo alternativo las pinzas pueden estar colocadas una detrás de la otra y conectadas entre sí. De este modo se obtiene la ventaja de que las pinzas pueden ser colocadas más fácilmente en un cargador.

10 Las pinzas consisten preferiblemente de un complejo de materiales, en cuyo caso, preferiblemente, al menos uno de los materiales es reabsorbible. En los ejemplos de ejecución típicos la prolongación desprendible incluye un acoplamiento para que pueda ser acoplado con una pieza de mango.

15 En otros ejemplos de ejecución el implante es un "cage" (cajetín). Un cajetín de este tipo está presentado, por ejemplo, en la DE 102011002076. Se utilizan preferiblemente cajetines para la estabilización y la separación de cuerpos vertebrales. Sin embargo, es importante que estos cajetines sean especialmente adecuados para los siguientes procedimientos de introducción: "mini-open" y percutáneo. Para ello, el instrumento quirúrgico incluye preferiblemente un tubo de guía, con lo cual se consigue que el cajetín pueda estar colocado con un ángulo determinado, que puede ser guiado especialmente bien y que puede ser expandido paralelamente. Esta ejecución de un cajetín también puede ser utilizada en otros campos médicos, como por ejemplo, para la creación de espacios vacíos en el ámbito de la cifoplastia, así como también en el ámbito veterinario y en ámbitos no médicos.

20 Preferiblemente, el cajetín incluye una carcasa superior y una carcasa inferior. Es especialmente preferible que la carcasa superior y la carcasa inferior estén conectadas entre sí de forma desplazable por medio de un dispositivo de ajuste. Como dispositivo de ajuste se utiliza preferiblemente una cuña. De este modo se consigue que la distancia desde la carcasa superior hasta la carcasa inferior pueda ser variada por medio de un simple movimiento de la cuña. En otros ejemplos se utiliza como dispositivo de ajuste una cuña, un husillo, un cojín de aire, un cojín de gel o una cinta, gracias a lo cual es posible utilizar el cajetín para conseguir una unión dinámica entre cuerpos vertebrales.

25 Una pieza de mango está conectada con el cajetín como un implante a través de al menos un sitio de rotura controlada.

30 Al menos la carcasa inferior y/o la carcasa superior y/o por ejemplo la cuña están equipados preferiblemente con al menos una placa con al menos un taladro de fijación, con el fin de hacer más rígidos los cuerpos vertebrales. Ambos lados de las placas se engranan preferiblemente en una unión continua con el fin de poder soportar fuerzas mayores. Alternativamente, una placa de bloqueo también puede estar atornillada o integrada por medio de una unión reversible.

35 Preferiblemente, al menos la carcasa superior y/o la carcasa inferior y/o la cuña están equipadas además con un saliente de "staple" o con una placa con salientes de "staple" con taladros de fijación, con el fin de hacer rígidos los cuerpos vertebrales, en cuyo caso ambos lados de los salientes de staple se engranan preferiblemente con unión continua para poder soportar fuerzas mayores. Alternativamente, una placa de bloqueo también puede estar atornillada o integrada por medio de una unión reversible.

40 En otros ejemplos de ejecución, en el lugar de unión entre el implante y la pieza de mango, se realizan otras tareas como la introducción, la navegación, la fabricación y la fijación de los cajetines, especialmente antes de separar la pieza de mango.

45 En otros ejemplos de ejecución el cajetín incluye parcialmente superficies de soporte. Preferiblemente, estas superficies de soporte son aptas para recibir fuerzas de presión aplicadas durante la rotura o la introducción de los cajetines.

En otros ejemplos el instrumento incluye en un extremo un acoplamiento adecuado para la unión con un instrumento de introducción. De este modo se consigue que la fabricación se pueda llevar a cabo de un modo económico.

50 Alternativamente, el instrumento puede estar unido en un extremo con el mango. El mango y el implante están fabricados preferiblemente con el mismo material. Es preferible también utilizar como procedimiento de fabricación el corte por láser, por erosión, el corte mecanizado o por inyección.

55 Después de la inserción de los cajetines por ejemplo en un lugar de un disco intervertebral, estos pueden ser girados a través de conexiones para la introducción y por medio de la realización de ciertos tiros en cualquier dirección lateralmente en un ángulo determinado. Para ello, una escala, la cual no ha sido aquí representada, puede estar colocada en el mango, lo cual permite que el usuario pueda controlar y/o mantener la posición de ángulo deseada.

En otros ejemplos de ejecución el instrumento incluye un tope o un encastre. De este modo resulta ventajoso que un aplicador reconozca y/o detecte si ya se ha alcanzado la posición de ángulo deseada y si ya se puede expandir el cajetín.

60 En otros ejemplos el lugar de rotura controlada está realizado de tal modo que la rotura y/o la separación de la unión, después de la expansión del cajetín tiene lugar al alcanzar una fuerza definida o en un momento de giro determinado. Es preferible que la pieza de mango se separe después.

La cuña está realizada preferiblemente de tal modo, de que en cuanto se expande el cajetín y no se alcanza una posición determinada, se sobrepasará el punto más alto de la cuña. De este modo se consigue que el tamaño del cajetín pueda ser reducido de nuevo y que gracias a ello pueda ser extraído con más facilidad.

Es preferible que el lugar de rotura controlada esté realizado de tal modo que el proceso de rotura pueda generar un movimiento determinado. Como ejemplo de este movimiento se pueden citar el movimiento de giro o el movimiento lineal. En determinadas circunstancias también se podrían utilizar herramientas que tengan por ejemplo forma de cincel o unas tenazas para llevar a cabo la separación en el lugar de rotura controlada.

El instrumento incluye preferiblemente una cinta, adecuada para la unión de las piezas que se van a romper. De este modo se obtiene como ventaja el hecho de que se puedan controlar las piezas ya separadas, con el fin de evitar de que estas dañen los tejidos circundantes, causen heridas y/o se pierdan.

5 En otros ejemplos de ejecución el instrumento está fabricado de numerosos materiales. De este modo se obtiene la ventaja de que todos los elementos puedan ser fabricados en particular de un determinado material, el cual posee las características más adecuadas para cumplir con las funciones que le corresponden.

10 En otros ejemplos, el instrumento incluye un palillo, adecuado para ejercer un movimiento de navegación. Es preferible que el palillo pueda ser unido al cajetín. Es especialmente preferible que para el palillo se use como material una aleación con memoria de forma, especialmente nitinol o que esté realizado como una cuerda, adecuada para llevar el cajetín a través de movimientos tirantes. Es especialmente preferible que el cajetín presente taladros o puntos de anclaje. De este modo se consigue que la cuerda o el palillo pueda ser fijado de forma sencilla.

El instrumento de introducción incluye preferiblemente un mango, gracias al cual es posible que el instrumento de introducción sea manejado y maniobrado de forma muy precisa por el cirujano.

15 Convenientemente, el instrumento de introducción incluye una ranura de guía para el instrumento quirúrgico con un implante. La parte de mango es guiada preferiblemente dentro de la ranura de guía. Convenientemente el perfil de conexión también puede ser guiado dentro de la ranura de guía. Es especialmente preferible que la ranura de guía sea adecuada para conducir la parte de mango, y a continuación guiar los perfiles de conexión. Es todavía más preferible que el instrumento de introducción incluya dos o varias ranuras de guía. De este modo se consigue que el instrumento quirúrgico pueda ser conducido de un modo seguro con el instrumento de introducción.

20 En los ejemplos de ejecución típicos el instrumento de introducción incluye una superficie de golpeo. De este modo se obtiene como ventaja que con el instrumento de introducción también se puede introducir el instrumento quirúrgico en tejidos duros, como huesos.

25 Convenientemente, el instrumento de introducción incluye una superficie de soporte. Preferiblemente, la superficie de soporte puede entrar en una conexión operativa con la superficie de golpeo de los perfiles de conexión y/o la superficie de golpeo de la parte de mango. De este modo se obtiene como ventaja que los golpes que se aplican sobre la superficie de golpeo del instrumento de introducción pueden ser transferidos al instrumento quirúrgico, especialmente a la parte del mango y/o al perfil de conexión, de un modo seguro y guiado y especialmente con el ángulo adecuado. De este modo se obtiene la ventaja de que se evita que la parte del mango del perfil de conexión se rompa y separe al aplicar golpes sobre la superficie de golpeo del instrumento de introducción.

30 Convenientemente, la superficie de soporte incluye una ranura de guía. De este modo resulta ventajoso que el instrumento quirúrgico está colocado y arrimado de un modo seguro a la superficie de soporte del instrumento de introducción y que puede ser guiado y conducido con seguridad.

El patrón de taladro incluye un patrón con mango, adecuado para introducirse en las perforaciones, dentro de las cuales se introduce el instrumento quirúrgico. De este modo se obtiene la ventaja de que se facilita el taladro previo de orificios para el perfil de conexión.

35 El patrón de taladro incluye un patrón, adecuado para la introducción de taladros, con el fin de fijar el hueso.

Preferiblemente, se introducen en los taladros alambres de taladro, lo que permite que el instrumento quirúrgico pueda ser posicionado de un modo relativamente sencillo a través del patrón de taladro y mediante los alambres de taladro, introducidos en el patrón de taladro, hacia las perforaciones previamente taladradas para la introducción del perfil de conexión. De este modo se favorece que el perfil de conexión encuentre las perforaciones con facilidad.

40 El patrón de taladro presenta una o más superficies de guía y/o ranuras de guía para la conducción del instrumento quirúrgico. La superficie de guía es especialmente adecuada para la conducción del perfil de conexión. Es especialmente preferible que la superficie de guía sea adecuada para la conducción de la parte del mango durante la introducción de los perfiles de conexión. De este modo se obtiene la ventaja de que el perfil de conexión puede ser introducido en el tejido de un modo guiado y con un ángulo definido.

#### Breve descripción de los dibujos

50 A continuación se describe brevemente el invento por medio de las figuras adjuntas, en cuyo caso las figuras muestran:

- Figura 1, muestra una vista frontal del instrumento quirúrgico con una parte de mango y un perfil de conexión;  
- Figura 2, muestra una representación en perspectiva del instrumento quirúrgico conforme a la figura 1;  
- Figura 3, muestra una vista frontal de otro ejemplo de ejecución del instrumento quirúrgico con una parte de mango y un perfil de conexión;

55 - Figura 4, muestra una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico conforme a la figura 3;  
- Figura 5, muestra una vista frontal de un instrumento de introducción con un instrumento quirúrgico;  
- Figura 6, muestra una representación en perspectiva del instrumento de introducción sin el instrumento quirúrgico;

- Figura 7, muestra una representación en perspectiva de un patrón de taladro;  
- Figura 8, muestra una vista frontal del patrón de taladro conforme a la figura 7;

60 - Figuras 9 hasta 12, muestran secciones aumentadas del patrón de taladro conforme a la figura 8;

- Figura 13, muestra una representación en perspectiva del instrumento quirúrgico con un instrumento de introducción y un patrón de taladro durante la introducción del instrumento quirúrgico en el tejido;

- Figura 14, muestra una representación esquemática de una vista frontal de un instrumento quirúrgico con un "staple" como implante;

- Figura 15, muestra una representación esquemática de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico con un “staple” como implante y una cánula;
- Figura 16, muestra una representación esquemática de una vista en planta del instrumento quirúrgico conforme a la figura 15;
- 5 - Figura 17, muestra una representación esquemática de una vista en perspectiva del ejemplo del instrumento quirúrgico conforme a las figuras 15 y 16;
- Figura 18, muestra una representación esquemática de una vista lateral de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico con un “staple” con clavos como implante;
- Figura 19, muestra una representación esquemática de una vista en planta del instrumento quirúrgico conforme a la figura 18;
- 10 - Figura 20, muestra una representación en perspectiva del instrumento quirúrgico conforme a las figuras 18 y 19;
- Figura 21, muestra una representación esquemática de una vista lateral de otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico, en cuyo caso el implante es un “staple” con cuatro salientes;
- Figura 22, muestra una representación esquemática de una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico con un “staple” con cuatro salientes conforme a la figura 21;
- 15 - Figura 23, muestra una representación esquemática de una vista lateral de otro ejemplo de ejecución de un instrumento con un “staple” con una placa de staple y una cuña lateral para la corrección del ángulo;
- Figura 24, muestra una representación esquemática de una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico conforme a la figura 23;
- 20 - Figura 25, muestra una representación esquemática de una vista lateral de otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico, en cuyo caso el implante es un gancho;
- Figura 26, muestra una representación esquemática de una vista lateral de otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico, en cuyo caso el implante son unas pinzas;
- Figura 27, muestra una sección aumentada de la parte frontal del instrumento quirúrgico conforme a la figura 26;
- 25 - Figura 28, muestra una representación esquemática de una vista en planta de la parte frontal de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico;
- Figura 29, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de un “cage” (cajetín) que puede ser expandido a través de un husillo, conforme a la tecnología;
- Figura 30, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de un ejemplo de un instrumento quirúrgico con un cajetín como implante;
- 30 - Figura 31, muestra una representación esquemática de una vista en planta del instrumento quirúrgico con un cajetín como implante conforme a la figura 30;
- Figura 32, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico con un cajetín como implante;
- 35 - Figura 33, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico con un cajetín como implante en un estado no expandido;
- Figura 34, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de un ejemplo del instrumento quirúrgico con un cajetín como implante, conforme a la figura 34, en cuyo caso el cajetín se encuentra en un estado expandido;
- 40 - Figura 35, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico con un cajetín como implante;
- Figura 36, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico con un cajetín” como implante;
- Figura 37, muestra una representación esquemática de una vista lateral seccionada de otro ejemplo de un instrumento quirúrgico con un cajetín como implante.
- 45 Las figura 1 y 2 ofrecen un instrumento quirúrgico 1.1. Dicho instrumento quirúrgico 1.1 incluye una parte de mango 2.1 y un perfil de conexión 3.1. El perfil de conexión 3.1 incluye un primer saliente 8 y un segundo saliente 9. La parte del mango 2.1 está conectada con el perfil de conexión 3.1 a través de un lugar de rotura controlada 4 y un segundo lugar de rotura controlada 5.
- 50 El primer saliente 8 y el segundo saliente 9 del perfil de conexión 3.1 están conectados a través de un puente 10. El saliente 9 y el puente 10 del perfil de conexión 3.1 forman un ángulo  $\alpha$ . En el presente ejemplo de ejecución de las figuras 1 y 2, el ángulo  $\alpha$  tiene  $26^\circ$ .
- Los extremos libres de los salientes 8 y 9 presentan cada uno una punta 11. Las puntas 11 están afiladas. Además, cada uno de los salientes 8 y 9 presentan numerosos ganchos 12.
- 55 El perfil de conexión 3.1 incluye una superficie de golpeo del perfil de conexión 13. Dicha superficie de golpeo del perfil de conexión 13 se encuentra en la superficie del puente 10 del perfil de conexión 3.1.
- La parte del mango 2.1 incluye una superficie de golpeo de la parte del mango 14. La superficie de golpeo de la parte del mango 14 se encuentra en un lado superior de la parte del mango 2.1. Además, la parte del mango 2.1 incluye dos taladros de patrón 15 y 16. Así mismo, la parte de mango 2.1 incluye también un rebaje circular 17 y un rebaje rectangular 18, en cuyo caso el rebaje rectangular 18 está realizado de tal modo que da lugar a los lugares de rotura controlados 5 y 4 entre la parte del mango 2.1 y el perfil de conexión 3.1.
- 60 El instrumento quirúrgico 1.2 de las figuras 3 y 4 está realizado principalmente de forma análoga al instrumento quirúrgico 1.1 de las figuras 1 y 2. La diferencia sustancial es que el perfil de conexión 3.2 está realizado de forma rectangular, lo que quiere decir que un primer saliente 19 y un segundo saliente 20 del perfil de conexión 3.2 junto con el puente 21 del perfil de conexión 3.2 forman un ángulo  $\beta$ , el cual es un ángulo de  $90^\circ$ . Todas las demás piezas
- 65

del instrumento quirúrgico 1.2 están realizadas principalmente de forma análoga a las piezas de construcción del instrumento quirúrgico 1.1 de las figuras 1 y 2, y es por ello que reciben los mismos números de referencia. Se entiende que una parte de mango 2.2 del instrumento quirúrgico 1.2 se diferencia tanto de la parte de mango 2.1 que puede estar conectada con el perfil de conexión 3.2 que tiene un ángulo de 90°.

5 La figura 5 presenta un instrumento de introducción 22 con el instrumento quirúrgico 1.1. El instrumento de introducción 22 incluye, tal y como ha sido representado en las figuras 5 y 6, un mango 23. En una superficie superior del mango 23 el instrumento de introducción 22 incluye una superficie de golpeo 40. Además, el instrumento de introducción 22 incluye una primera ranura de guía 24 y una segunda ranura de guía 25 para la parte de mango 2.1 o bien 2.2.

10 Tal y como ha sido representado en la figura 6, la parte de mango 22 incluye una superficie de soporte 26 en un extremo del perfil de conexión. La superficie de soporte 26 es adecuada para que se pueda acercar a la superficie de golpeo del perfil de conexión 13 o a la superficie de golpeo del mango 14 del instrumento quirúrgico 2.1 o bien 2.2. Además, la superficie de soporte 26 del instrumento de introducción 22 incluye una ranura de guía 27. La ranura de guía 27 es adecuada para rodear y guiar una superficie superior de la parte de mango 2.1 o 2.2.

15 Las figuras 7 y 8 muestran un patrón de taladro 28. Dicho patrón de taladro 28 incluye un mango 29 para que se pueda manejar adecuadamente el patrón de taladro 28. En su primer extremo, el patrón de taladro 28 incluye un elemento funcional 30. En su segundo extremo el patrón de taladro 28 incluye un elemento funcional 31. Los elementos funcionales 30 y 31 presentan cada uno numerosos elementos de patrón y elementos de guía. Tanto la unidad funcional 30, como la unidad funcional 31, presentan, cada una de ellas, una superficie de guía 33 o 34, respectivamente, para el instrumento quirúrgico 1.1. ó 1.2.

20 La unidad funcional 30 sobresale del mango 29 del patrón de taladro 28 de tal modo que la unidad funcional 30 puede ser introducida en el cuerpo de un paciente, en cuanto una superficie superior 32 del patrón de taladro 28 se sitúa en dirección contraria al paciente que se va a tratar. En cuanto la superficie superior 32 del patrón de taladro 28 señala hacia el paciente, la unidad funcional 31 está en posición de entrada, lo que quiere decir que se puede utilizar como patrón.

25 La figura 9 muestra una vista en planta aumentada de la unidad funcional 30 del patrón de taladro 28, la cual incluye numerosas perforaciones de taladro 35, las cuales son aptas para funcionar como patrones durante la introducción de los así llamados perfiles de conexión de 90°, y en definitiva del instrumento quirúrgico 1.2. De acuerdo con lo anteriormente mencionado, la figura 11 ofrece una vista desde abajo de la unidad funcional 30, con taladros 36, la cual también es apta para la introducción del instrumento quirúrgico 1.2. Tanto los taladros 35 como los taladros 36 están colocados formando un ángulo recto con respecto a una superficie de la unidad funcional 30. En la figura 11 aparecen los taladros 36 con forma cónica, debido a que se encuentran en la superficie de guía 33 oblicua de la unidad funcional 30.

30 La figura 10 muestra una vista en planta de la unidad funcional 31, apta para servir como patrón para el instrumento quirúrgico 1.1. Es por ello que se han realizado los taladros 41, además con un ángulo  $\alpha$ , preferiblemente de 26°. Con la ayuda de la unidad funcional 31 del patrón de taladro 28 los taladros pueden ser realizados con el ángulo adecuado para los salientes 8 y 9 del perfil de conexión 3.1 del instrumento quirúrgico.

El funcionamiento del presente invento es el siguiente:

35 Los instrumentos quirúrgicos 1.1 y 2.1 se implantan de la misma forma y manera. Con el objeto de hacer una exposición clara, se describe a continuación tan solo la implantación del instrumento quirúrgico 1.2.

40 Para la implantación del perfil de conexión 3.2, dicho perfil de conexión se introduce con el instrumento quirúrgico 1.2 en el instrumento de introducción 22. Para ello se conduce la parte de mango 2.2 del instrumento quirúrgico 1.2 en las ranuras de guía 24 y 25 del instrumento de introducción 22. En este caso la superficie de soporte 26 engancha en la hendidura rectangular 18 de la parte del mango 2.2 de tal forma que la superficie de soporte 26 queda colocada en la hendidura rectangular 18 y en la superficie de golpeo 13 del perfil de conexión 3.2. Para una conducción mejorada, la parte del mango 2.2, con su superficie de golpeo de la parte de mango 14, se sitúa en la ranura de guía 27 del instrumento de introducción 22.

45 La figura 13 muestra el instrumento quirúrgico 1.2, el cual se encuentra dentro del instrumento de introducción 22, el patrón de taladro 28 con un primer alambre de taladro 38 y un segundo alambre de taladro 39. Los alambres de taladro 38 y 39 ya han sido insertados en tejidos corporales, preferiblemente en huesos.

50 Con el fin de poder posicionar de forma correcta el instrumento quirúrgico 1.2, el patrón de taladro 28 con sus orificios 35 se conduce a través del primer alambre de taladro 38 y del segundo alambre de taladro 39.

55 La presencia de los taladros 35.1 hasta 35.4, así como también los taladros en los cuales están insertados los alambres de taladro 38 y 39, tiene varios objetivos. Se pueden insertar alambres de taladro adicionales para la fijación de partes de hueso. Además, los taladros 35.1 hasta 35.4 también sirven, al menos en parte, como patrones para un taladro previo de perforaciones para los salientes 19, o bien 20 del perfil de conexión 3.2. Para insertar el perfil de conexión 3.2, los alambres de taladro 38 y 39 se pueden extraer, al menos parcialmente, del tejido o bien del hueso.

60 Con el fin de insertar el perfil de conexión 3.2 en el hueso, se pueden aplicar golpes sobre la superficie de golpeo 40 del instrumento de introducción 22. En cuanto el perfil de conexión 3.2 está introducido a una profundidad determinada, se puede separar el perfil de conexión 3.2 de la parte de mango 2.2 en el lugar de rotura controlada 6 y 7 mediante un movimiento de giro y/o pliegue.

Además, también existe la posibilidad de insertar el perfil de conexión 3.2 aún más hacia el interior del tejido, o bien del hueso, por medio de golpes sobre la superficie de golpeo del perfil de conexión 13.

En otros ejemplos de ejecución, los cuales no han sido aquí representados, el instrumento quirúrgico también puede ser insertado directamente en el tejido, preferiblemente en el hueso, de un modo alternativo sin que se use el instrumento de introducción. Gracias a la parte de mango el perfil de conexión se puede maniobrar con bastante facilidad, de tal modo que existe la posibilidad de que un cirujano coja el instrumento quirúrgico en la parte del mango e introduzca el perfil de conexión por medio de golpes sobre la superficie de golpeo de la parte de mango, al menos parcialmente, en el interior del tejido. A continuación el cirujano puede separar la parte de mango del perfil de conexión en el lugar de rotura controlada. Si fuera preciso el perfil de conexión puede ser introducido de forma más profunda dentro del hueso por medio de golpes sobre la superficie de golpeo de la parte del mango.

La figura 14 muestra un área delante del instrumento quirúrgico 42 con un "staple" 43 como un implante. El "staple" 43 muestra una cuña 44. Dicha cuña 44 es apta para la corrección del ángulo. El "staple" 43 está conectado con la parte del mango 47 a través de dos lugares de rotura controlada 45 y 46. La parte del mango presenta una ranura 48. La ranura 48 es adecuada, por ejemplo, para patrones de sierra. Las figuras 15, 16 y 17 muestran otro ejemplo de ejecución de un instrumento 49. Un "staple" 50 está previsto como el implante. El "staple" 50 presenta un tamaño reducido, especialmente por debajo de 4 mm. Además, el instrumento quirúrgico 49 presenta una cánula 51. El instrumento quirúrgico compuesto de una parte de mango 52 y e "staple" 50 es conducido por la cánula 51. Dicha cánula 51 presenta un canto afilado 53. De este modo se consigue de forma ventajosa que el instrumento quirúrgico 49 también sea apto para cortar. El ejemplo del instrumento quirúrgico 49, conforme a las figuras 15, 16 y 17 es especialmente adecuado para la fijación percutánea de, por ejemplo, pequeños fragmentos de hueso. Mediante la cánula 51 se puede introducir el "staple" 50 sin causar grandes destrozos en el tejido circundante. Las figuras 18, 19 y 20 muestran otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 54 con un "staple" como implante. El "staple" 55 está fabricado de un tubo. Además, dicho "staple" 55 presenta tres salientes 56, 57 y 58, tal y como se puede ver en la figura 19. El "staple" 55, o bien los salientes 56, 57 y 58, presentan ganchos 59. Además, el "staple" 55 presenta en su área superior clavos 60.

El "staple" 55 está conectado con una parte de mango 62 a través de numerosos lugares de rotura controlada 61. La parte de mango 62 está realizada en forma de tubo. De este modo se obtiene como ventaja que el instrumento quirúrgico 54 pueda ser fabricado de un tubo. Para recortar las partes no deseadas se utiliza preferiblemente un procedimiento de corte por láser.

Las figuras 21 y 22 muestran otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 63. El instrumento quirúrgico 63 incluye un "staple" 64 con cuatro salientes 65, 66, 67 y 68. Además, el "staple" 64 incluye una placa 69 con un taladro de fijación 70. A través de numerosos lugares de rotura controlada 71 el "staple" 64 está conectado con una parte de mango 72. La parte de mango 72 presenta una ranura 73, la cual puede servir como patrón de sierra. Varios taladros 74 hasta 76 en la parte de mango 72 sirven como patrones de taladro.

Las figuras 23 y 24 muestran otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 77. El instrumento quirúrgico 77 incluye como implante un "staple" 78 y como parte de mango una placa de soporte 79. La placa de soporte 79 está conectada con el "staple" 78 a través del puente 80. Además, la placa de soporte 79 está colocada en un ángulo  $\odot$  con respecto al puente 80. El ángulo  $\odot$  se encuentra preferiblemente entre  $90^\circ$  y  $120^\circ$ .

El puente 80 forma junto con una placa de compresión 81 del "staple" 78 el ángulo  $\text{TM}$ . El puente 80 está conectado con la placa de compresión 81 a través de un lugar de rotura controlada 169. El ángulo  $\text{TM}$  se encuentra preferiblemente entre  $90^\circ$  y  $170^\circ$ . El "staple" 78 incluye una placa de compresión 81, la cual presenta una cuña lateral 82 para la corrección de ángulo.

Además, el "staple" 78 incluye un saliente 83 en cada esquina de la placa de compresión 81. De forma análoga a los ejemplos anteriormente descritos la placa de sujeción 79 incluye orificios 166 y ranuras 167, los cuales sirven como patrones de taladro.

El funcionamiento de los ejemplos y del ejemplo de ejecución de las figuras 14 hasta 23 es el siguiente:

El "staple" 43, 50, 55, 64 o 78 se posiciona mediante la parte de mango 47, 52, 62, 72 o 79 y se inserta entonces en el tejido, preferiblemente en material óseo. Una vez que el "staple" 43, 50, 55, 64 o 78 está correctamente posicionado, se separa la parte de mango 47, 52, 62, 72 o 79 del "staple" 43, 50, 55, 64 o 78 a través de los lugares de rotura controlada 45, 46, 61, 71, 169.

La figura 25 muestra otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 84. Dicho instrumento quirúrgico 84 incluye como implante un gancho 85 y una parte de mango 86. El gancho 85 está conectado con la parte de mango 86 a través de un lugar de rotura controlada 87. En el ejemplo representado el lugar de rotura controlada 87 está representado de forma circular. El funcionamiento es análogo al de los ejemplos anteriormente descritos y los ejemplos de ejecución de instrumentos quirúrgicos.

En otros ejemplos de ejecución que no han sido aquí representados el instrumento quirúrgico 84 está conducido dentro de un tubo de guía, especialmente una cánula. La figura 26 muestra otro ejemplo de un instrumento quirúrgico 93.

La figura 27 muestra una sección aumentada del área frontal del instrumento quirúrgico 93. En este caso, están previstas como implantes numerosas pinzas 94, 95, 96, 97 y 98. Las pinzas 94 están conectadas con las pinzas 95 a través de un lugar de rotura controlada, o bien a través de dos lugares de rotura controlada 99. De manera análoga, las pinzas 95 están conectadas con las pinzas 96. Las pinzas 98 están conectadas con la parte de mango 101 a través del lugar de rotura controlada 100. La parte de mango 101 y numerosas pinzas 94 hasta 98 son conducidas por la cánula 102. A través de un acoplamiento la parte del mango 101 puede estar conectada con un mango de instrumento, que aquí no ha sido representado con más detalle. Principalmente, la parte de mango 101 puede estar moldeada con el mango del instrumento formando así una sola pieza. En el caso del ejemplo que ha sido representado en la figura 27, las pinzas 94, 95, 96, 97 y 98 pueden ser aplicadas como si salieran de un cargador.

La figura 28 muestra una vista en planta aumentada sobre un área frontal de un instrumento quirúrgico 88. Unas pinzas 89 están conectadas con una parte de mango 91 a través de un lugar de rotura controlada 90. La parte de mango 91 y el lugar de rotura controlada 90 están guiados por una cánula 92. A través de un acoplamiento la parte de mango 91 puede estar conectada con un mango del instrumento, que no ha sido representado aquí con más detalle. Básicamente, la parte de mango 91 puede estar moldeada con el mango del instrumento, formando así una sola pieza.

La figura 29 muestra como implante un cajetín ("cage") 103 conforme con el estado de la técnica. El cajetín 103 incluye una carcasa superior 104 y una carcasa inferior 105. A través de un lugar de conexión 106 para un husillo, el cual no ha sido representado aquí con más detalle, el cajetín 103 puede ser expandido. Por medio del accionamiento del lugar de conexión 106 con un husillo se desplazan las cuñas 107. De este modo es posible mover las cuñas 107, de tal modo que el cajetín 103 será expandido. La carcasa superior 104 está conectada con la carcasa inferior 105, a parte de con las cuñas 107, también con cintas flexibles 108.

Las figuras 30 y 31 muestran un instrumento quirúrgico 109 con un cajetín 110 como implante. Dicho cajetín 110 incluye una carcasa superior 111 y una carcasa inferior 112. La carcasa 111, así como también la carcasa 112, presentan numerosas pequeñas cuñas en las superficies opuestas entre sí, y dichas numerosas pequeñas cuñas forman un cuadro tipo zig-zag, estando conectadas entre sí por medio de una cinta flexible 113. La cinta flexible 113 está colocada entre una de las paredes en forma de cuña y las paredes interiores opuestas entre sí de la carcasa superior 111 y de la carcasa inferior 112. La cinta 113 está fabricada preferiblemente de un material elástico.

Para la conexión de la cinta elástica 113 con el cajetín, la cinta está fabricada, o inyectada, con el cajetín, preferiblemente, de una sola pieza. Como una opción alternativa, la cinta también puede estar remachada o pegada al cajetín. Además la carcasa superior 111 y la carcasa inferior 112 están conectadas entre sí a través de un arco 117 formando una sola pieza.

De este modo, en el que la carcasa superior 111 está conectada con la carcasa inferior 112 a través de al menos una cinta flexible 113, se obtiene la ventaja de que no se necesita ningún otro complejo mecanismo de soporte adicional como podrían ser articulaciones o bisagras.

En otros ejemplos, los cuales no han sido aquí representados, la carcasa superior, o bien la carcasa inferior, pueden poseer también al menos una conexión desprendible o varias conexiones desprendibles.

Como parte del mango, el instrumento quirúrgico 109 incluye dos varillas 114 y 115. La varilla 114 está conectada a través de un lugar de rotura controlada 116 con la carcasa superior 111 del cajetín 110. La varilla 115 está conectada con la carcasa inferior 112 del cajetín 110 a través de un lugar de rotura controlada 117. La varilla superior 114, en este caso, está dividida a su vez en tres bandas 118, 119 y 120. Las bandas pueden cumplir diferentes objetivos y funciones como por ejemplo la navegación, el control, la expansión y/o el acoplamiento, conforme con su ancho y su estabilidad. Las diferentes bandas 118 hasta 120 están conectadas entre sí a través de cintas flexibles 121. De este modo se evita que al romper las bandas, o bien las varillas 114, 115, 118, 119, 120, estas puedan romper los tejidos.

El funcionamiento del instrumento quirúrgico es el siguiente:

Las varillas 114 y 115 permiten posicionar y sujetar correctamente el cajetín 110. A continuación, a través de un tirón y/o presión en las varillas 114 y 115, se expande el cajetín 110, o bien se separa la carcasa superior 111 de la carcasa inferior 112. A través de las bandas 118 hasta 120 es posible orientar de otra forma el cajetín 110 y la carcasa 111 con respecto a la carcasa inferior 112. En cuanto el cajetín 110 está correctamente colocado, se separan las varillas 114 y 115 en los lugares de rotura controlada 116 y 117 del cajetín 110.

La figura 32 muestra otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 122. El instrumento quirúrgico 122 incluye el implante de cajetín 123 y tres varillas 124, 125 y 126 como parte del mango. El cajetín 123 incluye como elemento de unión una cadena de cuñas 129. Adicionalmente, la cadena de cuñas 129 está conectada con la carcasa inferior 132 a través de una cinta flexible 171, y con la carcasa superior 128 a través de una cinta flexible 172. La varilla 124 está conectada con una carcasa superior 128 del cajetín 123 a través de un lugar de rotura controlada 127. La varilla 125 está conectada con la cadena de cuñas 129 a través de un lugar de rotura controlada 130. La varilla 126 está conectada con la carcasa inferior 132 del cajetín 123 a través de un lugar de rotura controlada 131.

El funcionamiento del instrumento quirúrgico 122 es el siguiente:

A través de las varillas 124 y 126 se posiciona y sujeta correctamente el cajetín 123. A continuación, por medio de un tirón en la varilla 125 se expande el cajetín 123, o bien se distancia la carcasa superior 128 de la carcasa inferior 132. En cuanto el cajetín 123 está correctamente colocado, se separan las varillas 124 hasta 126 del cajetín 123 en los lugares de rotura controlada 127, 130 y 131.

Las figuras 33 y 34 muestran otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 133. El instrumento quirúrgico 133 incluye como implante un cajetín 134, y como parte del mango una varilla de tirón o de presión 135. La varilla de tirón/presión 135 está conectada con una carcasa superior 137 del cajetín 134 a través de un lugar de rotura controlada 136. La varilla de tirón/presión 135 está conectada con una carcasa inferior 139 del cajetín 134 a través de un lugar de rotura controlada 138. La carcasa superior 137 y la carcasa inferior 139 del cajetín 134 están conectadas directamente entre sí por medio de un primer puente 140 y de un segundo puente 141. De este modo se obtiene la ventaja de que el cajetín 134 pueda ser fabricado de una sola pieza. Los puentes 140 y 141 sirven para la expansión del cajetín 134 a través de un tirón y/o presión, en cuyo caso la orientación del puente también puede dirigirse hacia una determinada dirección. Para la orientación del cajetín se puede usar la varilla de tirón/presión 135.

En otros ejemplos de ejecución, los cuales no han sido aquí representados, para la orientación del cajetín también se puede utilizar separadamente otro instrumento adicional.

- La figura 35 muestra otro ejemplo de un instrumento quirúrgico 142. El instrumento quirúrgico 142 incluye como implante un cajetín 143 y tres varillas 144, 145 y 146 como parte del mango. Una carcasa superior 147 del cajetín 143 está conectada con un puente 149 a través de cintas flexibles 148. Una carcasa inferior 150 está conectada de un modo análogo con el puente 149 a través de cintas flexibles 148. A través de varillas 144 hasta 146 se posiciona el cajetín 143. Por medio de un tirón y/o presión con la varilla 145 sobre el puente 149 se expanden entre sí la carcasa superior 147 y la carcasa inferior 150. En cuanto el cajetín 143 presenta la apertura correcta y está posicionado correctamente, se separan las varillas 144, 145 y 146 en los lugares de rotura controlada 151, 152 y 153 del cajetín 143.
- La figura 36 muestra otro ejemplo de ejecución de un instrumento quirúrgico 154. El instrumento quirúrgico 154 incluye como implante un cajetín 155. El cajetín 155 incluye una placa de refuerzo 156 integrada. En el presente ejemplo se desplaza el cajetín 155 a través de una cadena de cuñas 157.
- El instrumento quirúrgico 154 incluye como parte del mango una varilla 158, la cual está conectada con la cadena de cuñas 157 a través de un lugar de rotura controlada 159. En otros ejemplos, los cuales no han sido aquí representados, todas las formas de cajetín mencionadas hasta el momento pueden estar combinadas con una placa de refuerzo. La figura 37 ofrece otro ejemplo de un instrumento quirúrgico 160. El instrumento quirúrgico 160 incluye como implante un cajetín 161 con un "staple" 162 integrado. El "staple" 162 incluye una placa de "staple" 163 y dos salientes de "staple" 164 y 165. Una parte del mango 168 está realizada de forma análoga a las ejecuciones anteriormente descritas.
- En el caso de un instrumento quirúrgico la parte de mango 2.1, 2.2 debe presentar preferiblemente un taladro.
- En el caso de un instrumento quirúrgico la parte del mango debe ser preferiblemente una varilla 114, 115.
- En el caso de un instrumento quirúrgico numerosas pinzas 94, 95, 96, 97, 98 deben estar conectadas preferiblemente con la parte del mango 101.
- En el caso de un instrumento quirúrgico numerosas pinzas 94, 95, 96, 97, 98 deben estar conectadas entre sí.
- En el caso de un instrumento quirúrgico el cajetín 110, 123, 134, 143, 155, 161 debe incluir preferiblemente una carcasa superior 111, 128, 137, 147, una carcasa inferior 112, 132, 139, 150 y un dispositivo de conexión 113, 129, 141, 140, 149, 157.
- En el caso de un instrumento quirúrgico la parte de mango 114, 124, 135, 144 debe estar conectada con la carcasa superior 111, 128, 137, 147 preferiblemente a través de un lugar de rotura controlada 116, 127, 136, 151.
- En el caso de un instrumento quirúrgico la parte del mango 115, 126, 135, 146 debe estar conectada con la carcasa inferior 112, 132, 139, 159 preferiblemente a través de un lugar de rotura controlada.
- En el caso de un instrumento quirúrgico la parte del mango 125, 135, 145, 158 debe estar conectada con el dispositivo de conexión 129, 141, 140, 149, 157 preferiblemente a través de un lugar de rotura controlada 130, 136, 138, 153, 159.
- Un instrumento de introducción debe incluir preferiblemente una superficie de golpeo 40.
- Un instrumento de introducción, preferiblemente con una superficie de soporte, puede ser llevada a una unión funcional con la superficie de golpeo del perfil de conexión 3.1, 3.2 y/o la superficie de golpeo 14 de la parte del mango 2.1, 2.2.
- En el caso del instrumento de introducción la superficie de soporte debe presentar preferiblemente una ranura de guía 24, 25.
- Un patrón de taladro para la introducción de un instrumento quirúrgico 1.1, 1.2, está previsto preferiblemente con un patrón apto para la introducción de taladros, para la fijación del hueso.
- Un patrón de taladro para la introducción de un instrumento quirúrgico, está previsto preferiblemente con una superficie de guía 33, 34 para la conducción del perfil de conexión 3.1, 3.2 y/o de la parte de mango 2.1, 2.2 durante la introducción del perfil de conexión 3.1, 3.2.
- Un patrón de taladro para la introducción de un instrumento quirúrgico 1.1, 1.2, preferiblemente con un patrón, apto para la introducción de taladros, para el perfil de conexión y también para la fijación del hueso a través de al menos un lugar de rotura controlada está integrado en el mango y conectado de tal modo que puede ser separado.
- Un patrón de taladro apoya la introducción de un instrumento quirúrgico 1.1, 1.2, preferiblemente con un patrón que puede ser separado, el cual posee al menos una ranura de guía para la conducción del perfil de conexión durante la introducción del perfil de conexión 3.1, 3.2.

# ES 2 546 424 T3

## Lista de números de referencia

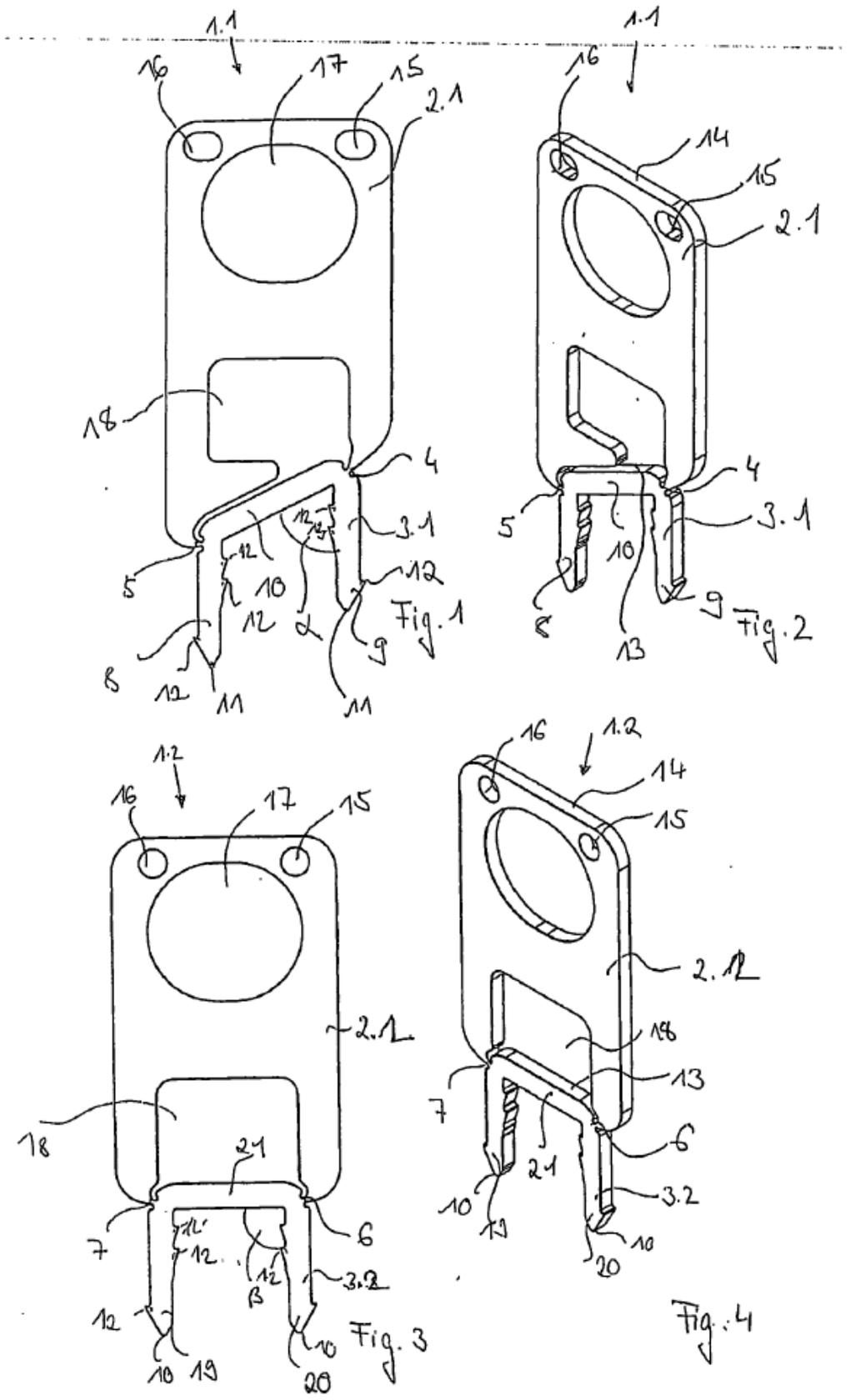
1	Instrumento quirúrgico	34	Superficie de guía	67	Saliente
2	Parte de mango	35	Taladros	68	Saliente
3	Perfil de conexión	36	Taladro	69	Placa
4	Lugar de rotura controlada	37	Superficie de contra	70	Taladro de fijación
5	Lugar de rotura controlada	38	Alambre de taladro	71	Lugar de rotura controlada
6	Lugar de rotura controlada	39	Alambre de taladro	72	Parte de mango
7	Lugar de rotura controlada	40	Superficie de golpeo	73	Ranura
8	Saliente	41	Taladro	74	Taladros
9	Saliente	42	Instrumento quirúrgico	75	Taladros
10	Puente	43	"Staple"	76	Taladros
11	Punta	44	Cuña	77	
12	Ganchos	45	Lugar de rotura controlada	78	"Staple"
13	Superficie de golpeo del perfil de conexión	46	Lugar de rotura controlada	79	Placa de sujeción
14	Superficie de golpeo de la parte de mango	47	Parte de mango	80	Puente
15	Taladro de patrón	48	Ranura	81	Placa de compresión
16	Taladro de patrón	49	Instrumento quirúrgico	82	Cuña
17	Hendidura circular	50	"Staple"	83	Saliente
18	Hendidura rectangular	51	Cánula	84	Instrumento quirúrgico
19	Saliente	52	Parte de mango	γ	Ángulo
20	Saliente	53	Canto	δ	Ángulo
21	Puente	54	Instrumento quirúrgico	85	Gancho
22	Instrumento de introducción	55	"Staple"	86	Parte de mango
23	Mango	56	Saliente	87	Lugar de rotura controlada
24	Ranura de guía	57	Saliente	88	Instrumento quirúrgico
25	Ranura de guía	58	Saliente	89	Pinzas
26	Superficie de soporte	59	Ganchos	90	Lugar de rotura controlada
27	Ranura de guía	60	Clavos	91	Parte de mango
28	Patrón de taladro	61	Lugar de rotura controlada	92	Cánula
29	Mango	62	Parte de mango	93	Instrumento quirúrgico

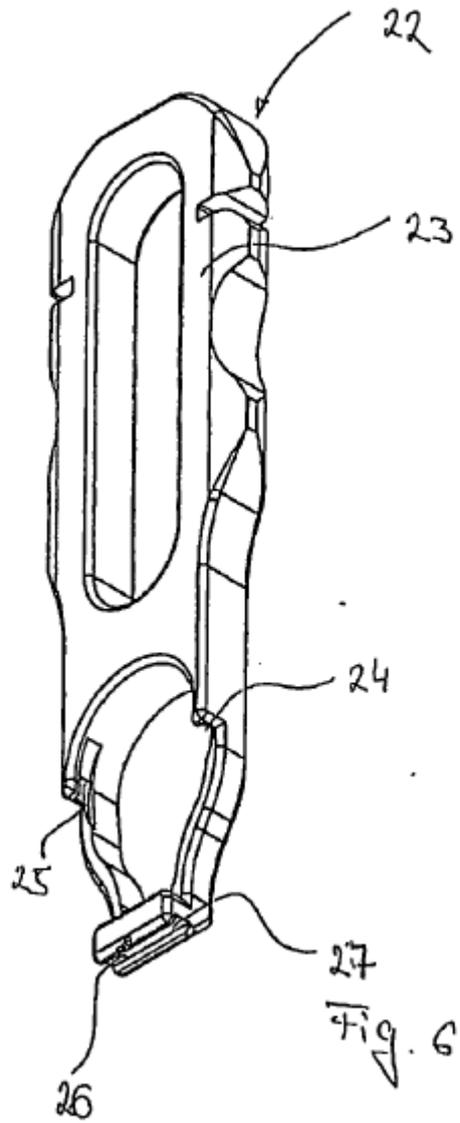
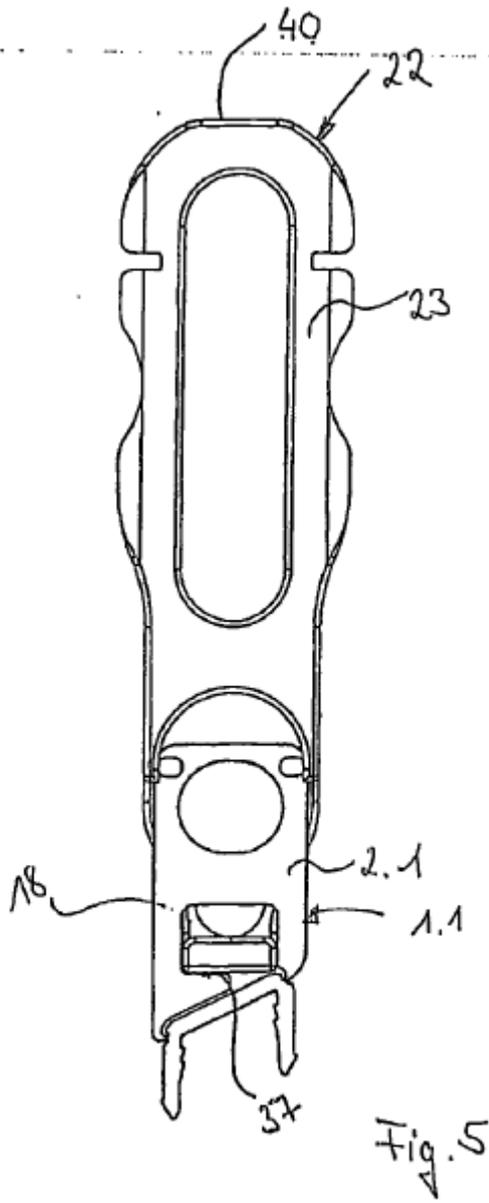
ES 2 546 424 T3

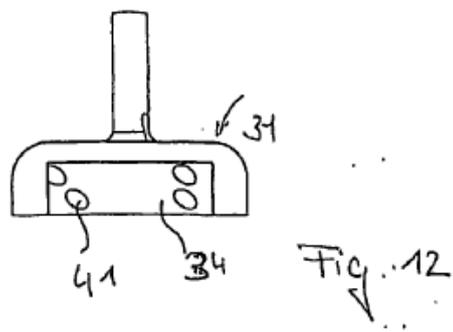
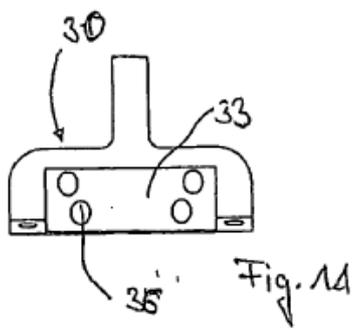
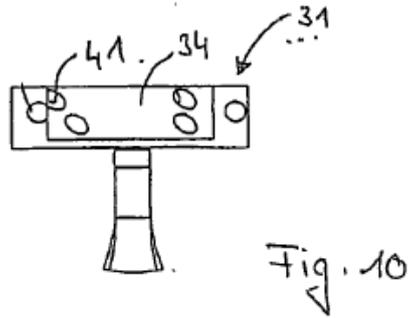
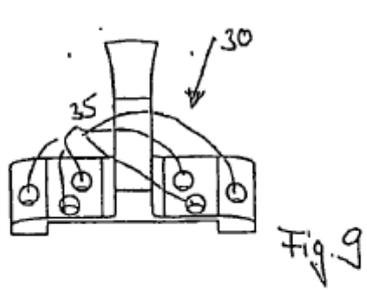
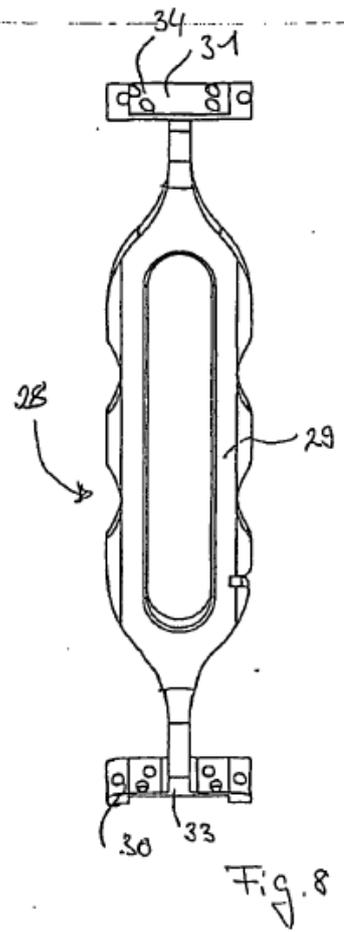
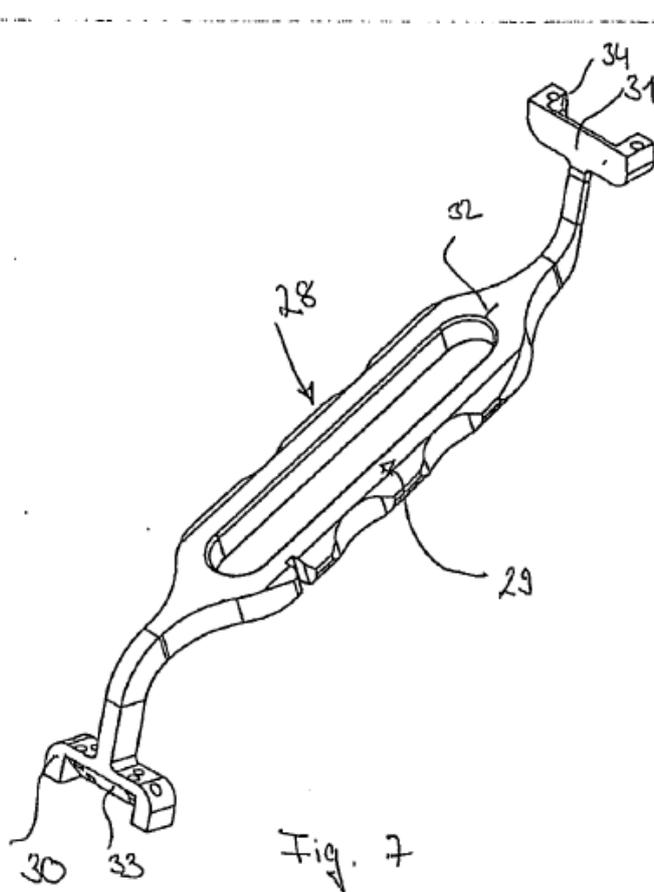
30	Unidad funcional	63	Instrumento quirúrgico	94-98	Pinzas
31	Unidad funcional	64	"Staple"	99	Lugar de rotura controlada
32	Superficies	65	Saliente	100	Lugar de rotura controlada
33	Superficie de guía	66	Saliente	101	Parte de mango
102	Cánula	103	"Cage"	104	Carcasa superior
105	Carcasa inferior	106	Lugar de acoplamiento	107	Cuñas
108	Cintas flexibles	109	Instrumento quirúrgico	110	"Cage" (cajetín)
111	Carcasa superior	112	Carcasa inferior	113	Cintas flexibles
114	Parte de mango, varilla	115	Varilla	116	Lugar de rotura controlado
117	Lugar de rotura controlada	118-120	Cintas	121	Cintas flexibles
122	Instrumento quirúrgico	123	"Cage" (cajetín)	124-126	Tres varillas
127	Lugar de rotura controlada	128	Carcasa superior	129	Cadena de cuñas
130	Lugar de rotura controlada	131	Lugar de rotura controlada	132	Carcasa inferior
133	Instrumento quirúrgico	134	"Cage"	135	Varilla de tirón o presión
136	Lugar de rotura controlada	137	Carcasa superior	138	Lugar de rotura controlada
139	Carcasa inferior	140	Primer puente	141	Segundo puente
142	Instrumento quirúrgico	143	"Cage"	144-146	Tres varillas
147	Carcasa superior	148	Cintas flexibles	149	Puente central
150	Carcasa inferior	151-153	Lugares de rotura controlada	154	Instrumento quirúrgico
155	"Cage" (cajetín)	156	Placa de refuerzo	157	Cadena de cuñas
158	Varilla	159	Lugar de rotura controlada	160	Instrumento quirúrgico
161	"cage"	162	"Staple"	163	Placa de "staple"
164-165	Saliente de "staple"	166	Orificios	167	Taladros
168	Parte de mango	169	Lugares de rotura controlada		

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Instrumento quirúrgico (1.1, 1.2), con un implante y una parte de mango (2.1, 2.2) y un lugar de rotura controlada (4, 5, 6, 7), el cual une el implante y la parte del mango (2.1, 2.2), en cuyo caso el implante es un perfil de conexión (3.1, 3.2), en cuyo caso dicho perfil de conexión (3.1, 3.2) incluye un primer saliente (8) y un segundo saliente (9), en cuyo caso la parte del mango (2.1, 2.2) está conectada con el perfil de conexión (3.1, 3.2) a través de un primer lugar de rotura controlada (4, 6) y un segundo lugar de rotura controlada (5, 7), en cuyo caso el primer saliente (8, 19) y el segundo saliente (9, 20) del perfil de conexión (3.1) están conectados entre sí a través de un puente (10, 21) y los extremos libres de los salientes (8, 9, 19, 20) presentan cada uno una punta (11), en cuyo caso las puntas (11) están afiladas, en cuyo caso la parte del mango (2.1, 2.2) incluye una hendidura rectangular (18), en cuyo caso la hendidura rectangular (18) está realizada de tal modo que forma los lugares de rotura controlada (4, 5, 6, 7) entre la parte de mango (2.1, 2.2) y el perfil de conexión (3.1, 3.2), caracterizado en que,
- 10
- 15 cada uno de los salientes (8, 9) presenta numerosos ganchos (12), en cuyo caso la parte de mango (2.1, 2.2) presenta dos taladros de patrón (15, 16) y una hendidura circular (17).
- 20 2. Instrumento quirúrgico (49, 84, 93, 88) conforme a la reivindicación 1, caracterizado en que el instrumento incluye un tubo de guía (51, 92, 102), especialmente una cánula.
- 25 3. Instrumento quirúrgico conforme a la reivindicación 1 o 2, caracterizado en que el implante es un "staple" (43, 50, 55, 64, 78).
- 30 4. Instrumento quirúrgico conforme con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una superficie de golpeo, en cuyo caso la superficie de golpeo (13) se genera en el perfil de conexión (3.1, 3.2) después de la separación por rotura de la parte del mango (2.1, 2.2).
- 35 5. Instrumento quirúrgico conforme con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una construcción en el perfil de conexión (3.1, 3.2), en cuyo caso dicha construcción forma una superficie de golpeo (13).
6. Instrumento quirúrgico conforme con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que la parte del mango (2.1, 2.2) presenta una superficie de golpeo (14).
7. Instrumento quirúrgico conforme a la reivindicación 6, caracterizado en que la superficie de golpeo (14) de la parte del mango (2.1, 2.2) es una construcción.











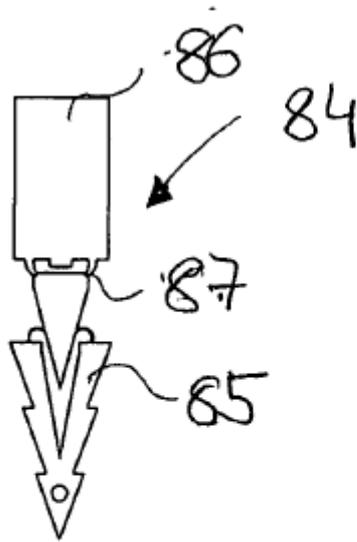


Fig. 25

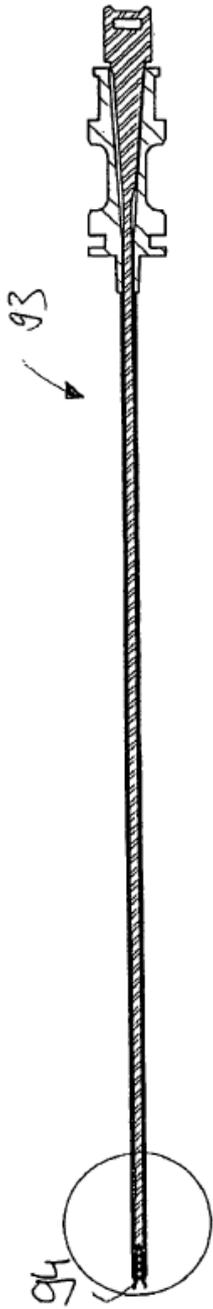


Fig. 26

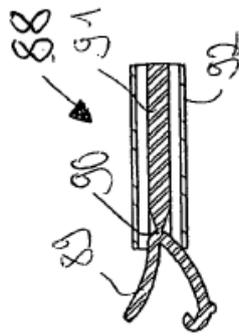


Fig. 28

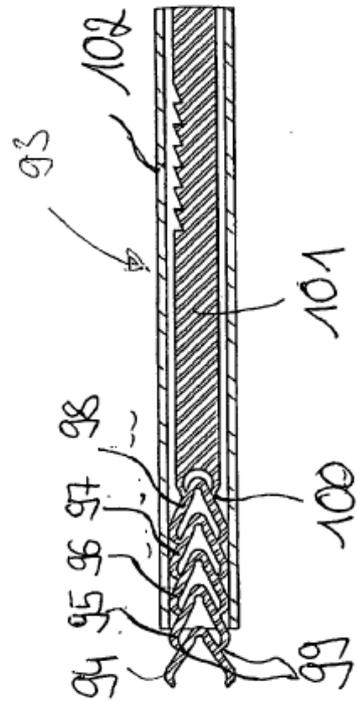
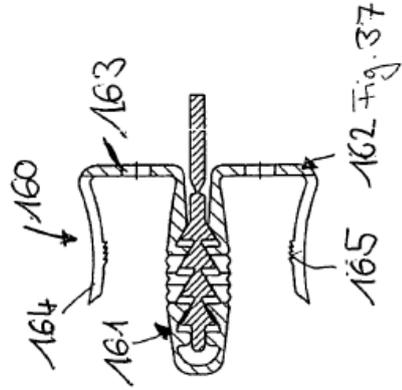
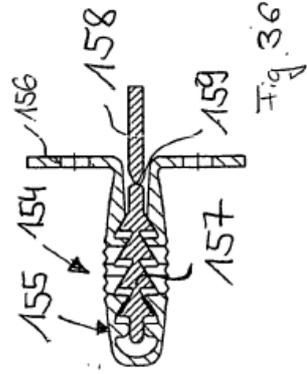
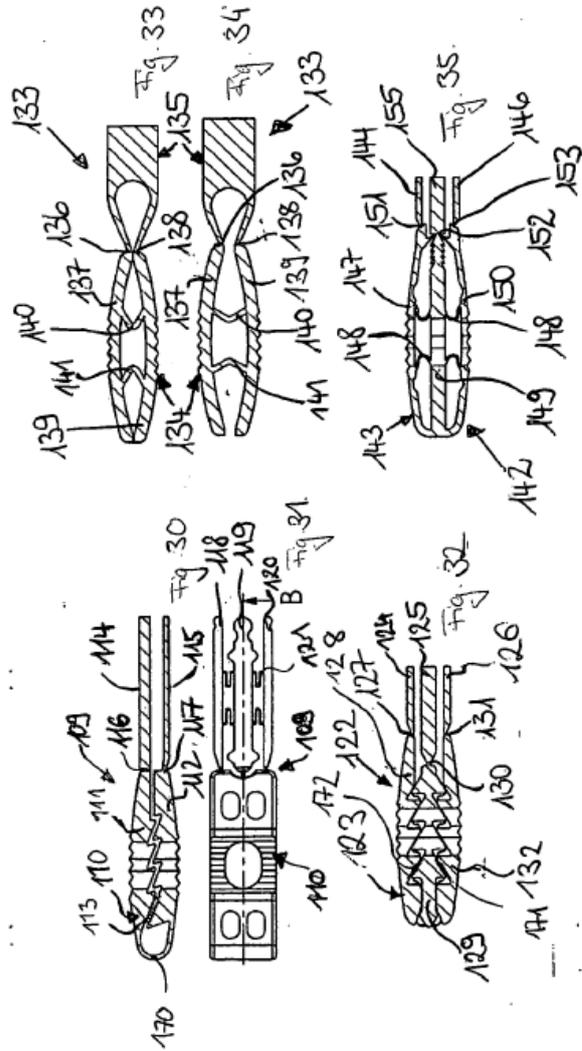
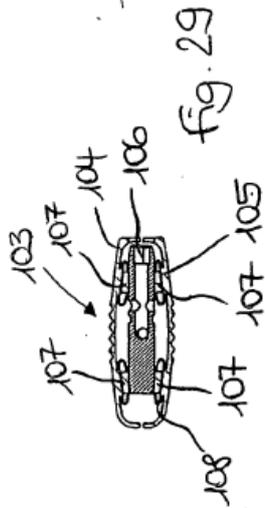


Fig. 27



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citados en la descripción**

- WO 2004004578 A1 [0002]
- EP 1552794 A2 [0003]
- EP 2106754 A1 [0003]
- US 6723099 B1 [0003]
- FR 2731610 A1 [0004]
- EP 1882451 A2 [0004]
- DE 19859952 A1 [0004]
- WO 03030746 A1 [0004]
- US 2010280621 A1 [0005]
- WO 2010127390 A1 [0005]
- WO 2006074414 A2 [0005]
- DE 102011002076 [0071]

10