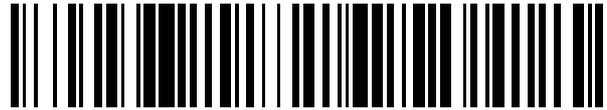


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 294**

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: **08.06.2010 E 10737747 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2440147**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico con tornillo de osteosíntesis.**

30 Prioridad:

**08.06.2009 DE 102009024554**

**05.05.2010 DE 102010016812**

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

**18.12.2013**

73 Titular/es:

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

**38 Im Gänsäcker**

**78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**COMBROWSKI, ZBIGNIEW**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 435 294 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**

Dispositivo quirúrgico con tornillo de osteosíntesis

5 El presente invento se refiere a un dispositivo quirúrgico conforme a los términos generales de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10 En el estado actual de la técnica se conoce la unión de tornillos de osteosíntesis de una sola pieza con un medio auxiliar para la introducción de un tornillo de osteosíntesis en un hueso. Al sobrepasar un determinado momento de giro, el medio auxiliar se separa del tornillo de osteosíntesis en un punto de rotura controlada.

15 De este modo, por ejemplo, la US 6.732.099B1 presenta un tornillo de osteosíntesis para la fijación de huesos, el cual está unido con un mango, similar al de un destornillador, a través de un sitio de rotura controlada. Al sobrepasar un determinado momento de giro, el mango se separa en el sitio de rotura controlada. Sin embargo, dicho mango está realizado de forma muy fina, corta y sólida. Esto presenta la desventaja de que la fuerza que puede provocar la rotura es relativamente pequeña, o bien, no está muy bien definida, ya que disminuye durante la rotura.

20 Además, el sitio de rotura se encuentra algo elevado, por lo que representa un punto de interferencia que puede provocar irritaciones en los tejidos. En el caso de este tornillo de osteosíntesis existe también el riesgo, si la fuerza no es aplicada de forma homogénea, de que se rompa antes de su introducción o de que exista un error de ángulo durante su introducción, en cuyo caso solo es posible introducirlo con grandes dificultades. Sería incluso posible que haya que extraer de nuevo el tornillo, lo que supondría grandes complicaciones y daño para el paciente.

25 Un dispositivo quirúrgico conforme a los términos generales de la reivindicación 1 se ha dado a conocer por la WO 2004/072496.

Objetivo

30 El presente invento tiene como objetivo crear un dispositivo quirúrgico que pueda ser introducido de forma fácil y sencilla, en cuyo caso la fuerza necesaria para la rotura está lo más definida posible, que se requiera menos fuerza para atornillarlo, que los posibles errores de sujeción durante su introducción no causen roturas previas inmediatas, y que el punto de rotura afecte lo menos posible al proceso de curación. Además, tampoco se deben causar esfuerzos adicionales por trabajos de esterilización, aunque sí que se deben tener en cuenta mayores requerimientos de esterilización. Del mismo modo, se debe mejorar la seguridad del proceso de la operación, de tal modo que se evite una posible pérdida del tornillo de osteosíntesis dentro del cuerpo del paciente antes de que sea insertado en el hueso. Por último, se debe conseguir que después de la rotura de la espiga de la parte del tornillo que permanece dentro del hueso, dicha parte del tornillo que permanece en el hueso pueda ser introducida todavía un poco más.

40

Solución del Objetivo

La consecución de dicho objetivo conlleva el cumplimiento de la parte indicativa de la reivindicación 1.

45 En un ejemplo de ejecución preferido, un dispositivo quirúrgico presenta un tornillo de osteosíntesis con un cabezal de tornillo y una espiga para introducir el tornillo de osteosíntesis en un hueso.

50 En un ejemplo de ejecución preferido, un dispositivo quirúrgico presenta una espiga que está realizada como una manilla. En este caso, el manejo del dispositivo quirúrgico será más fácil, lo que representa una ventaja.

55 En un ejemplo de ejecución preferido, un dispositivo quirúrgico con espiga y/o manilla presenta una manilla de varias piezas, en cuyo caso esta puede ser estirada preferiblemente en dirección longitudinal con el fin de que el operador pueda introducir siempre de forma individual todos los implantes de tornillos en la posición deseada, sin que sea necesario el uso de instrumentos adicionales.

El tornillo de osteosíntesis del dispositivo quirúrgico puede presentar una rosca sencilla o roscas múltiples. Esto ofrece la ventaja, para un tornillo de osteosíntesis de este tipo, de poder ser utilizado en un campo de aplicación lo más amplio posible.

60 En otro ejemplo de ejecución, el tornillo de osteosíntesis puede ser realizado de forma canulada, en cuyo caso este canulado abarca también a las perforaciones transversales de una cánula que transcurre en el interior del tornillo de osteosíntesis. Este canulado, en combinación con las perforaciones transversales, tiene la ventaja de que sustancias que actúan como medicinas puedan ser introducidas a través de la espiga, a través del cabezal del tornillo, a través del canulado y a través de las perforaciones transversales del tornillo de osteosíntesis directamente en el hueso.

65 Además, se puede introducir de la misma manera una masa de relleno para permitir el apoyo del hueso y una mayor unión. Para la masa de relleno se puede considerar cemento líquido o yeso fabricados específicamente para este

proceso. Estos tornillos pueden ser utilizados tanto para operaciones abiertas como para intervenciones mínimamente invasivas.

5 En un ejemplo de ejecución preferido, la espiga y el tornillo de osteosíntesis están realizados de una sola pieza. Esto tiene como ventaja que un dispositivo quirúrgico estéril pueda ser suministrado directamente al usuario, el cual puede eliminar la espiga después de introducir el tornillo de osteosíntesis.

10 Un ejemplo de ejecución conforme al invento presenta un sitio de rotura entre la espiga y el cabezal de tornillo del tornillo de osteosíntesis. Este sitio de rotura es adecuado para que se rompa al doblar la espiga o alcanzar un momento de giro definido. La fuerza/momento de giro necesaria para doblar la espiga debe estar adaptada a los requerimientos del tornillo de osteosíntesis en el hospital. Un giro posterior del tornillo después de la rotura de la espiga y/o de la manilla es posible en cualquier momento a través de arrastres adecuados fuera o dentro del cabezal del tornillo o dentro del canulado.

15 En otro ejemplo de ejecución preferido de un dispositivo quirúrgico, el sitio de rotura está localizado en una hendidura/sitio de rotura hundido en forma de anillo del cabezal de tornillo. La profundidad de la hendidura/sitio de rotura es preferiblemente de entre 0,01 mm y 10 mm, y más preferiblemente de entre 0,1 mm y 10 mm. La profundidad de la hendidura/sitio de rotura hay que determinarla a partir del punto más alto del cabezal del tornillo. Una ventaja de la hendidura/sitio de rotura es el hecho de que se pueda disminuir la fuerza necesaria para doblar/romper la espiga del cabezal de tornillo, ya que dicho sitio de rotura puede ser realizado de forma tan estable que el usuario, al introducir el tornillo de osteosíntesis mediante un giro, puede generar sin embargo la fuerza necesaria para introducir el tornillo de osteosíntesis en la masa ósea. También es posible diseñar el sitio de rotura anular de forma más estable para soportar momentos de giro mayores y fracturar o romper la espiga en el sitio de rotura, por ejemplo, por medio de unas tenazas especiales.

25 El dispositivo quirúrgico conforme al invento presenta, como medio auxiliar para la introducción, una espiga y un tornillo de osteosíntesis que permanecerá dentro del hueso, convenientemente equipado con una rosca autoroscante. En este caso, tanto la espiga como el tornillo de osteosíntesis presentan al menos parcialmente un contorno que está realizado de tal modo que puede ser puesto en contacto o en contacto operativo con el dispositivo quirúrgico conforme al invento. Esto significa que después de la rotura de la espiga desde la parte del tornillo que permanecerá en el hueso, la espiga conforme al invento puede ser aplicada convenientemente en el tornillo de osteosíntesis sin cambio de su receptor u otras medidas de ajuste y dicho tornillo se puede introducir, todavía más, dentro del hueso.

35 El dispositivo quirúrgico conforme al invento también puede servir para la reimplantación del tornillo de osteosíntesis, en cuyo caso dicho dispositivo se coloca en un contorno de la parte del tornillo adecuado para ello y se gira en sentido contrario a las agujas del reloj.

40 El ejemplo de ejecución conforme al invento presenta un arrastre en el cabezal del tornillo que puede presentar diferentes formas. Un arrastre especialmente preferido se presenta con un cuadrado hembra o un hexágono interior. En este caso resulta ventajoso el hecho de que el usuario pueda introducir primero mediante un giro el tornillo de osteosíntesis dentro del hueso por medio de una pieza equivalente al cuadrado hembra con la forma de la espiga y que a continuación se elimine la espiga. En este caso también resulta ventajoso que el usuario pueda seguir introduciendo el tornillo en el hueso o extraer el tornillo del hueso mediante la recolocación posterior de la espiga.

45 El ejemplo de ejecución conforme al invento presenta una espiga, la cual presenta una perforación en dirección longitudinal, a través de la cual se puede introducir dentro del cabezal del tornillo un arrastre interior con un cuadrado hembra. En este caso es ventajoso que se puede alcanzar una transmisión de fuerza sin que haya pérdidas y que se produzca en arrastre de fuerza lo más posible.

50 En el caso de otro ejemplo de ejecución preferido, el arrastre dentro del cabezal de tornillo presenta una entalladura de descarga o una hendidura adicional. Dicha entalladura de descarga o dicha hendidura adicional ofrecen la ventaja de que el arrastre pueda ser fabricado sin aristas, astillas permanentes, y de este modo no se generan espacios muertos, los cuales no pueden ser esterilizados.

55 Otro ejemplo de ejecución preferido presenta una pieza de unión que está realizada como parte de la espiga. Esta pieza de unión debe ser adecuada para poder actuar de forma conjunta con una empuñadura o elemento de varilla, el cual puede estar realizado como un sistema de enchufe. Es importante en este contexto, que la empuñadura se une con la espiga de tal manera que el usuario puede aplicar la espiga y de este modo el tornillo de osteosíntesis. A continuación el usuario debe poder extraer la empuñadura de forma individual o provocar la ruptura al doblar junto con la espiga del tornillo de osteosíntesis.

60 Otro ejemplo de ejecución de una empuñadura conforme al invento está realizado con la empuñadura dividida en varias piezas, lo que puede implicar que la empuñadura consiste de diferentes piezas que se pueden separar o que consiste de piezas que se introducen una en la otra y que pueden ser estiradas como un telescopio, en cuyo caso y

de este modo se puede variar el tamaño total de la empuñadura. En este caso es ventajosa la posibilidad de múltiples aplicaciones de la empuñadura.

5 En un ejemplo de ejecución preferido, tanto la espiga como la empuñadura están realizadas como productos desechables, por lo que después de la introducción del tornillo de osteosíntesis es posible su eliminación. Esto ofrece la ventaja de que la utilización es estéril y la eliminación posterior es más sencilla.

10 El tornillo de osteosíntesis y la espiga se suministran en una sola pieza y esterilizados. El usuario puede colocar entonces la empuñadura y con la ayuda de la espiga puede girar el tornillo de osteosíntesis introduciéndolo en el hueso. La empuñadura también puede ser realizada para varias aplicaciones. En este caso, supone una ventaja que ya no sean necesarias esterilizaciones adicionales de las herramientas correspondientes según el estado de la técnica.

15 El tornillo de osteosíntesis puede estar realizado de forma canulada o no canulada. Del mismo modo, la espiga y/o la empuñadura también pueden estar realizadas de forma canulada o simplemente huecas. La diferencia consiste en que en el caso de canularla hay una cánula desde el extremo superior de la espiga, es decir, el lugar en el cual encaja con la empuñadura a través del elemento de unión, hasta el extremo inferior de la espiga, el cual conecta con el tornillo de osteosíntesis. En el caso de una espiga y/o una empuñadura huecas, el área superior o el área inferior también pueden estar realizadas de forma cerrada.

20 En un ejemplo de ejecución preferido el tornillo de osteosíntesis posee una punta autotaladrante y/o una rosca autoroscante. En este caso es ventajoso que el tornillo de osteosíntesis pueda ser introducido de forma sencilla, reduciendo así el esfuerzo del usuario.

25 La espiga para la implantación y la parte del tornillo del tornillo de osteosíntesis que va a permanecer en el hueso son de una sola pieza y están unidos entre sí a través de un sitio de rotura controlada. Preferiblemente, se ha introducido una perforación en la espiga, de tal manera que la espiga y el cabezal del tornillo están unidos únicamente a través de una superficie con forma de anillo, o bien de una superficie de rotura.

30 En la presente solicitud, mediante el término "en forma de anillo", no se describen solo formas redondeadas sino que se describen todas aquellas formas que presentan un escote o un hueco dentro de un área interior. También los marcos angulosos, ovales o irregulares se describen con el término "en forma de anillo". En este sentido, se menciona por ejemplo un rectángulo con un hueco en forma de rectángulo o un óvalo con una sección redondeada. La idea del invento también incluye que una superficie de unión, es decir, un sitio de rotura controlada, en forma de anillo pueda estar perforada.

35 La perforación en la espiga permite, por un lado, introducir un cuadrado hembra en el cabezal del tornillo, y al mismo tiempo, debido a la realización en forma de anillo del sitio de rotura controlada, se forma una palanca definida por el radio, y se consigue así un momento definido para la rotura de la espiga del tornillo de osteosíntesis con una elevada estabilidad lateral. Otra ventaja de la perforación en la espiga es que si se comete un error en la posición del tornillo de osteosíntesis durante la implantación, esto no llevará tan fácilmente a una rotura anticipada, como ocurre con otros tornillos similares, ya que se alcanza una fuerza lateral superior a través del radio de la perforación.

40 El sitio de rotura controlada está ubicado adecuadamente de forma hundida en el cabezal del tornillo de la parte del tornillo que permanece en el hueso. Esto tiene la ventaja de que la superficie de rotura controlada posterior también se encuentra hundida en el cabezal del tornillo y con su superficie rugosa no puede provocar irritaciones en el tejido circundante, ya sean huesos, piel o carne.

45 La rosca del tornillo de osteosíntesis está realizada preferiblemente en forma de cono. De esta manera, el tornillo de osteosíntesis puede ser implantado y reimplantado más fácilmente. Se requiere menos fuerza para introducir o bien para cortar la rosca durante la implantación. Otra ventaja de la rosca cónica es que resulta en una mejor compresión. Dentro del marco del presente invento también se encuentran roscas de múltiples entradas.

50 Un ejemplo de ejecución preferido para el elemento de varillas es un cuerpo en forma de cilindro, el cual está realizado o bien en forma de un tubo hueco o como un cuerpo sólido de plástico, o, sin embargo, como un cuerpo cilíndrico canulado. En este caso, una ventaja del elemento de varillas es que facilita el trabajo del usuario debido a su forma alargada, ya que el tornillo de osteosíntesis puede ser girado hacia dentro o hacia fuera sin que el usuario tenga la necesidad de meterse en los tejidos circundantes.

60 Descripción de las figuras

Otras ventajas, características y detalles del invento resultan de la siguiente descripción de ejemplos preferidos de ejecución, así como también del dibujo; el cual muestra en

65 Figura 1 una vista en planta sobre un dispositivo quirúrgico;  
Figura 2 una sección a lo largo de una línea II – II en la figura 1;

- Figura 3 una representación con perspectiva del dispositivo quirúrgico conforme a la figura 1;  
 Figura 4 una vista lateral de un destornillador con un tornillo de osteosíntesis;  
 Figura 5 una vista en planta sobre el destornillador conforme a la figura 4, girado en 90°;  
 Figura 6 una representación en perspectiva de una sujeción para un destornillador;  
 5 Figura 7 una vista en perspectiva de un destornillador con la sujeción conforme a la figura 6;  
 Figura 8 una sección aumentada del destornillador conforme a la figura 4 en la zona de aplicación en el tornillo de osteosíntesis;  
 Figura 9 una vista frontal de un destornillador con un tornillo de osteosíntesis y un cargador;  
 Figura 10 una sección de una vista lateral de un dispositivo quirúrgico y una empuñadura;  
 10 Figura 11 una vista lateral aumentada de una sección de la figura 10 desde un punto de vista lateral superior;  
 Figura 12 una sección de una vista lateral de otro ejemplo de ejecución de un dispositivo quirúrgico separado;  
 Figura 13 una vista aumentada lateralmente desde arriba de un dispositivo quirúrgico compuesto conforme a la figura 12;  
 15 Figura 14 una sección de una vista lateral de un dispositivo quirúrgico conforme a la figura 10 con una empuñadura superpuesta;  
 Figura 15 una sección de una vista lateral aumentada de una parte de un dispositivo quirúrgico conforme al invento, según la figura 14.
- La figura 1 muestra un tornillo de osteosíntesis 1, el cual presenta como medio de apoyo para la introducción una espiga 2 y una parte de tornillo 3. Dicha parte de tornillo 3 está compuesta de un cabezal de tornillo 5 y una espiga de tornillo 7. La espiga de tornillo 7 de la parte de tornillo 3 está prevista con una rosca 6 auto-roscante cuya longitud es de aproximadamente 2/3 de su longitud.
- La espiga 2 está unida con la parte de tornillo 3 a través de un sitio de rotura 4 en el cabezal de tornillo 5 de una sola pieza. En la circunferencia de una sección de casquillo 30, la espiga 2 presenta una ranura 8 circundante y un saliente 9 que se encuentra situado en la sección de casquillo 30. Dicho saliente 9 se reduce en un extremo 28 hasta alcanzar un diámetro D, que es más pequeño que el diámetro d de la espiga 2, y está unido con la parte de tornillo 3, o bien con el cabezal del tornillo 5, a través de este extremo 28 reducido, de una sola pieza. El extremo 28 disminuido se encuentra algo hundido en una depresión 29 en el cabezal de tornillo 5 y representa el sitio de rotura controlada 4.
- 25 Tal y como muestra la sección de la figura 2, la espiga 2 presenta una perforación 10 centrada, la cual atraviesa la espiga 2 de tal modo que se crea una superficie de rotura de forma anular en el sitio de rotura controlado 4.
- 30 El cabezal de tornillo 5 presenta un contorno exterior similar al del saliente 9. El diámetro  $d_1$  del cabezal de tornillo 5 se corresponde con el diámetro  $d_2$  del saliente 9. También se han instalado dos muescas rectangulares 11.1 y 11.3 así como muescas 11.2 y 11.4 con un ancho B, tanto en el cabezal de tornillo 5 como en el saliente 9. Tal y como se puede ver en la figura 3, tanto las muescas 11.1 y 11.2 como las muescas opuestas 11.3 y 11.4 se encuentran alineadas.
- 35 Además, la figura 4 muestra un destornillador 12 para la implantación de un tornillo de osteosíntesis 1. Dicho destornillador 12 presenta un cuerpo de base 13 tubular, un dispositivo de sujeción 14 y un receptor 15 para espiga y tornillo.
- 40 El receptor de espiga y tornillo 15 está formado, en su área delantera, por un material hueco. En dicho receptor de espiga y tornillo 15 están realizadas dos secciones axiales rectangulares 18.1 y 18.2, de tal modo que entre ellas se forma un saliente 19. En su lado opuesto también están realizadas dos secciones con el correspondiente saliente, lo cual no ha sido aquí representado. En este caso, el saliente 19 es más estrecho que el ancho B de las muescas 11.1 hasta 11.4, de tal modo que los salientes 19 enganchan justo en las correspondientes muescas opuestas 11.1 y 11.3 en la espiga 2 o en las muescas 11.2 y 11.4 en el cabezal de tornillo 5.
- 45 Para la sujeción 14 está realizado en el cuerpo base 13 rectangular un escote 16, el cual está fabricado de un material sólido y se inserta en el receptor de espiga y tornillo 15, el cual está realizado de un material hueco. En el material hueco del receptor de espiga y tornillo 15, está prevista además una apertura 17. En el material sólido del cuerpo base 13 se fija mediante un tornillo de sujeción 20 un elemento de sujeción 21, el cual sobresale en el escote 16 a través de la apertura 17 hacia dentro de una cámara interior del receptor de espiga y tornillo 15. En este caso, el elemento de sujeción 21 está doblado de tal manera que puede engranar en la ranura 8 en la espiga 2 del tornillo de osteosíntesis 1. De esta manera, el tornillo de osteosíntesis 1 se sujeta en el destornillador 12.
- 50 En la figura 7 se muestra otro ejemplo de ejecución especialmente preferido de un destornillador 12.1. Dicho destornillador 12.1 se corresponde sustancialmente con el destornillador 12, pero se diferencia, sin embargo, en la formación de una sujeción 14.1.
- 55 La sujeción 14.1 está formada por una sola pieza de un elemento elástico, véase la figura 6, y presenta un cuerpo base en forma de dos carcasas 23 con bridas de sujeción 24.1 y 24.2. En el cuerpo base 23 se han previsto ranuras 27 con el fin de conseguir un mayor agarre, aumentar la flexibilidad y reducir el peso, además de ahorrar material.
- 60
- 65

5 El cuerpo base 23 termina en un puente 25 estrecho, el cual forma en su punta una especie de gancho 26. La sujeción 14.1 se coloca alrededor de un cuerpo base tubular 13.1 del destornillador 12.1 junto con el cuerpo base en forma de carcasa 23 y las bridas de sujeción 24.1 y 24.2. En este caso, el gancho 26 atraviesa una apertura 17.1 y engancha en la ranura 8 del tornillo de osteosíntesis 1, tal como y se puede ver en la figura 8.

El funcionamiento del presente tornillo de osteosíntesis es el siguiente:

10 Para la implantación del tornillo de osteosíntesis 1 se inserta dicho tornillo en el destornillador 12 o 12.1. Para ello, unos salientes 18.1 o bien 18.2 engranan en las muescas 11.1 y 11.3 en el saliente 9 de la espiga 2 del tornillo de osteosíntesis 1.

15 Con el fin de evitar que el tornillo de osteosíntesis 1 se caiga del destornillador 12 o 12.1, se mantiene en su ranura 8 a través del dispositivo de sujeción 14 o bien 14.1 mediante el enganche del gancho 26. En el caso del destornillador 12.1 el elemento elástico se retira en la dirección de la flecha para recibir al tornillo de osteosíntesis 1, en cuyo caso se puede insertar el tornillo de osteosíntesis 1 y empujar el elemento elástico en dirección contraria a la dirección de la flecha P, de tal modo que el gancho 26 engancha en la ranura 8 y fija así el tornillo de osteosíntesis.

20 A continuación, el tornillo de osteosíntesis 1 se puede implantar, con el destornillador 12 o 12.1, en el hueso o en una perforación previamente realizada, ya sea girándolo o atornillándolo. En este caso, el propio tornillo de osteosíntesis 1 corta con su rosca 6 un camino de rosca en el tejido del hueso.

25 Al superar un momento de giro predeterminado, la espiga 2 se rompe en el sitio de rotura controlada 4 del cabezal del tornillo 5 y de la parte de tornillo 3. De este modo, se genera una superficie en forma de anillo que aquí no ha sido representada, y que se encuentra, tal y como se puede observar en la figura 3, algo hundida en el cabezal del tornillo 5, lo que tiene la ventaja de que la superficie de rotura, que generalmente es áspera, no puede provocar irritaciones en la piel o en la carne.

30 En el caso del destornillador 12.1 resulta especialmente ventajoso que, al empujar el elemento de sujeción 14.1 en dirección contraria a la dirección de la flecha P, la espiga 2 ya separada puede ser expulsada hacia delante del destornillador 12.1 o bien, por medio del gancho 26, su cuerpo base tubular 13.1.

35 Después de eliminar la espiga 2, la parte del tornillo 3 del tornillo de osteosíntesis 1 puede ser introducida un poco más, con la ayuda del destornillador 12 o 12.1, en el interior de la perforación precortada. Para ello el destornillador 12 o bien 12.1 con sus salientes 19 se inserta en las muescas 11.2 y 11.4 en el cabezal del tornillo 5. Es precisamente de este modo como se puede eliminar otra vez del hueso la parte del tornillo 3 por medio de un cambio en la dirección de giro.

40 De modo adecuado, se proporciona un kit compuesto de un destornillador 12 o bien 12.1 y un tornillo de osteosíntesis 1 con un cargador 31, representado en la figura 9. Dicho cargador 31 sirve para recibir tornillos de osteosíntesis 1 sin peligro de giro y ponerlos a disposición para que sean utilizados con el destornillador 12 o bien 12.1. Con el fin de poder cumplir este objetivo, están previstas dos placas de sujeción 32.1 y 32.2. Estas están colocadas una encima de la otra a una cierta distancia que corresponde aproximadamente a la altura del cabezal de tornillo 5 y el saliente 9, y que presentan aperturas alineadas 33 y 34. La apertura 33 está realizada con un diámetro mayor que el diámetro mayor  $d_1$  del tornillo de osteosíntesis 1, por lo que el tornillo de osteosíntesis puede ser conducido a través de la perforación. En este caso, la apertura 34, está realizada de tal modo que el tornillo de osteosíntesis 1 con su cabezal de tornillo 5 se engancha en la placa de sujeción inferior 32.2. Preferiblemente, un cargador de este tipo sirve para la recepción de varios tornillos de osteosíntesis, que tienen también distintas longitudes.

50 En la figura 10 se representa otro dispositivo quirúrgico R, el cual consiste de la espiga 2 y del tornillo de osteosíntesis 1. Al tornillo de osteosíntesis 1 se le ha colocado un cabezal de tornillo 5. En este caso, la espiga 2 actúa junto con el elemento de varillas 37. Resulta ventajoso que se puedan ahorrar los gastos de transporte y de empaquetado si se reduce la forma de la espiga 2, de tal modo que se suministra tan solo el tornillo de osteosíntesis 1 junto con la espiga 2.

55 En este dispositivo quirúrgico, la espiga 2 se introduce en un receptor 38 del elemento de varillas 37 con el fin de que esté centrado. Además, el elemento de varillas 37 dispone de muescas 39, las cuales actúan con los correspondientes salientes 40, tal y como se puede ver en la figura 13, consiguiendo así por medio de un giro que el tornillo de osteosíntesis 1 se introduzca a través de la espiga 2.

60 Además, en la figura 10 se muestra una empuñadura 41, la cual dispone de un receptor 42 que sirve para la recepción del elemento de varillas 37, especialmente el elemento de unión 43. Además, en la figura 10 se puede observar que se alcanza un canulado continuo a través de todas las piezas presentadas. Este canulado continuo empieza con la cánula 44 en la empuñadura 41 y continúa con la cánula 45 del elemento de varillas 37. El hecho de

65

que este canulado pueda continuar hasta el tornillo de osteosíntesis 1 se puede ver muy bien en la figura 12, gracias a la cánula 46 en la espiga 2 y a una cánula 47 en el tornillo de osteosíntesis.

5 La figura 12 presenta un tornillo de osteosíntesis 1, en cuyo caso el cabezal de tornillo 5 está realizado sin reborde. Esto tiene la ventaja de que el tornillo de osteosíntesis 1 puede estar completamente hundido dentro de un hueso, lo que aquí no ha sido presentado. Además, en la figura 12 se puede observar claramente que el tornillo de osteosíntesis 1 posee una rosca con múltiples entradas 48.

10 La figura 14 presenta un dispositivo quirúrgico R, el cual consiste de una espiga 2 y de un tornillo de osteosíntesis 1 que están unidos entre sí para formar una sola pieza en el área del cabezal de tornillo 5. El área F está representada nuevamente con aumento.

15 En la figura 15 se puede observar claramente cómo el sitio de rotura controlada 4, que está en depresión, está realizado con forma de anillo. Además, está representada una llave acodada XZN (de cabeza estriada) interior 50 así como un arrastre 49, los cuales engranan entre sí con arrastre de fuerza. Para ello, el arrastre está realizado como parte del tornillo de osteosíntesis 1 y la llave acodada XZN 50 como parte de la espiga 2. Además, se puede reconocer una escotadura u otra depresión 48.

**Lista de números de referencia**

1	Tornillo de osteosíntesis	34	Apertura	67	
2	Espiga	35		68	
3	Parte de tornillo	36		69	
4	Sitio de rotura controlada	37	Elemento de varilla	70	
5	Cabezal de tornillo	38	Receptor	71	
6	Rosca	39	Muesca	72	
7	Espiga de tornillo	40	Saliente	73	
8	Ranura	41	Empuñadura	74	
9	Saliente	42	Receptor	75	
10	Perforación	43	Elemento de unión	76	
11	Muesca	44	Cánula	77	
12	Destornillador	45	Cánula	78	
13	Cuerpo base	46	Cánula	79	
14	Sujeción	47	Cánula		
15	Receptor de espiga y tornillo	48	Depresión		
16	Apertura	49	Arrastre	D	Diámetro
17	Apertura	50	Llave acodada de cabeza estriada (XZN)	d	Diámetro de 2
18	Escote	51	Pieza de unión	B	Ancho
19	Saliente	52	Rosca	P	Dirección de flecha
20	Tornillo de sujeción	53		d <sub>1</sub>	Diámetro de 5
21	Elemento de sujeción	54		d <sub>2</sub>	Diámetro de 9
22		55			
23	Cuerpo base	56			
24	Bridas de sujeción	57			
25	Puente	58			
26	Gancho	59			
27	Ranura	60			
28	Extremo disminuido	61			
29	Depresión	62			
30	Sección de casquillo	63			
31	Cargador	64			
32	Placa de sujeción	65			
33	Apertura	66			

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo quirúrgico que presenta un tornillo de osteosíntesis (1) con un cabezal de tornillo (5) y una espiga (2) para la introducción del tornillo de osteosíntesis (1) en un hueso, en cuyo caso la espiga (2) con el tornillo de osteosíntesis (1) está realizada de una sola pieza, en cuyo caso la espiga (2) está realizada como una manilla y entre la espiga (2) y el cabezal de tornillo (5) del tornillo de osteosíntesis (1) está previsto un sitio de rotura controlada (4),  
10 caracterizado en que, el cabezal de tornillo (5) presenta un arrastre (49) y la espiga (2) presenta una llave acodada XZN (de cabeza estriada) (50), en cuyo caso la espiga (2) presenta una perforación en dirección longitudinal, a través de la cual se puede introducir el arrastre (49) que se encuentra en el interior del cabezal de tornillo (5) en la llave acodada XZN (50) de la espiga (2).
- 15 2. Dispositivo quirúrgico conforme a la reivindicación 1, caracterizado en que el sitio de rotura controlado (4) está ubicado en una depresión hundida en forma de anillo del cabezal de tornillo (5).
- 20 3. Dispositivo quirúrgico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que el arrastre (49) en el cabezal de tornillo presenta una depresión (48).
- 25 4. Dispositivo quirúrgico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que la espiga (2) presenta una pieza de unión (51), la cual es adecuada para que pueda actuar junto con una empuñadura (41) o con un elemento de varillas (37).
5. Dispositivo quirúrgico conforme a la reivindicación 4, caracterizado en que el elemento de varillas (37) actúa junto con la empuñadura (41).
- 30 6. Dispositivo quirúrgico conforme a las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado en que el tornillo de osteosíntesis presenta una rosca (6, 52), la cual puede ser realizada con una o varias entradas.
- 35 7. Dispositivo quirúrgico conforme a la reivindicación 6, caracterizado en que el tornillo de osteosíntesis (1) presenta una cánula (47) que transcurre en el interior, la cual puede actuar junto con una cánula (46) en la espiga (2), en cuyo caso existe una apertura en el cabezal de tornillo (5) que actúa junto con otras aperturas de la espiga (2).
8. Dispositivo quirúrgico conforme a la reivindicación 7, caracterizado en que la cánula (47) incluye perforaciones transversales, las cuales transcurren desde la cánula (47) hacia una superficie exterior y son adecuadas para almacenar una materia activa o un material de relleno y conducirlo.

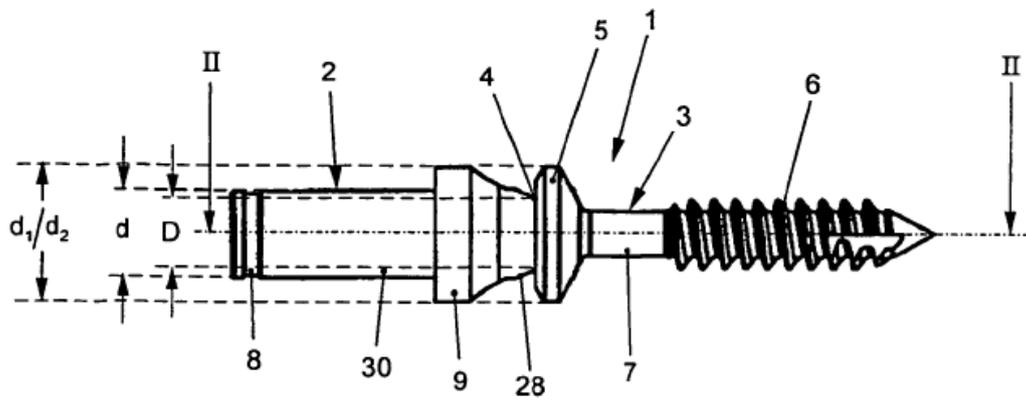


Fig. 1

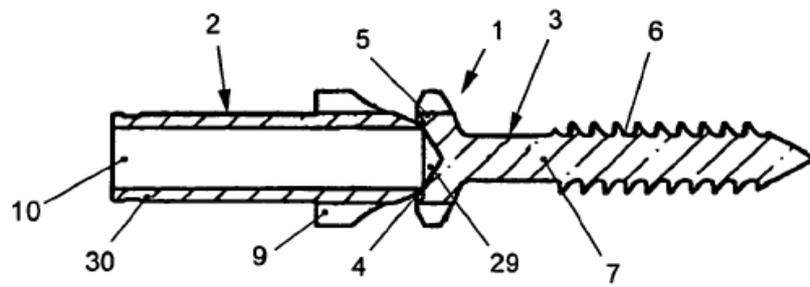


Fig. 2

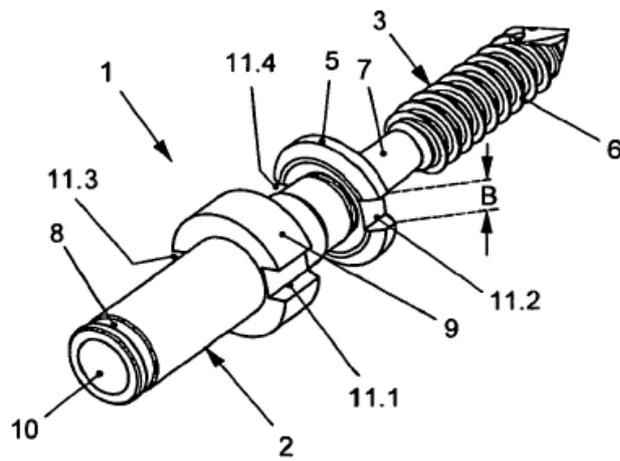


Fig. 3

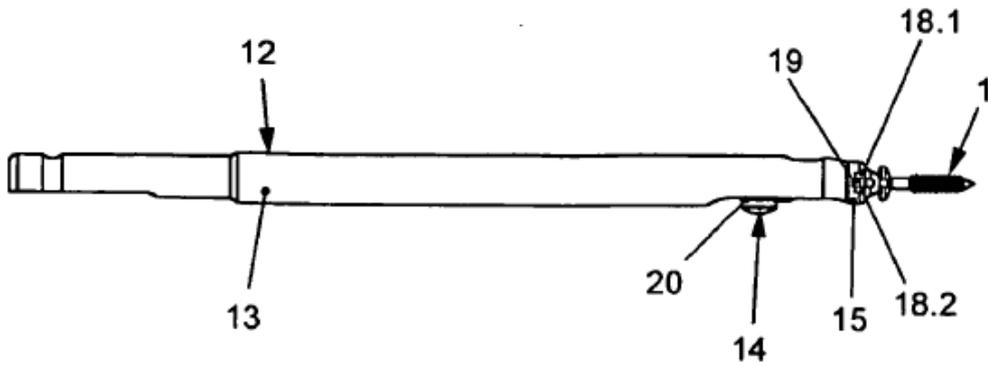


Fig. 4

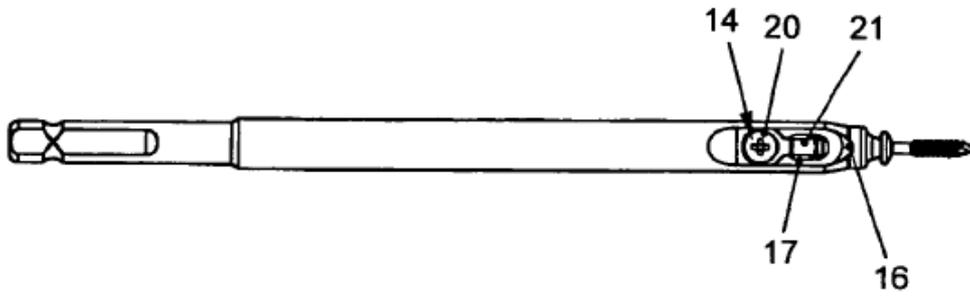


Fig. 5

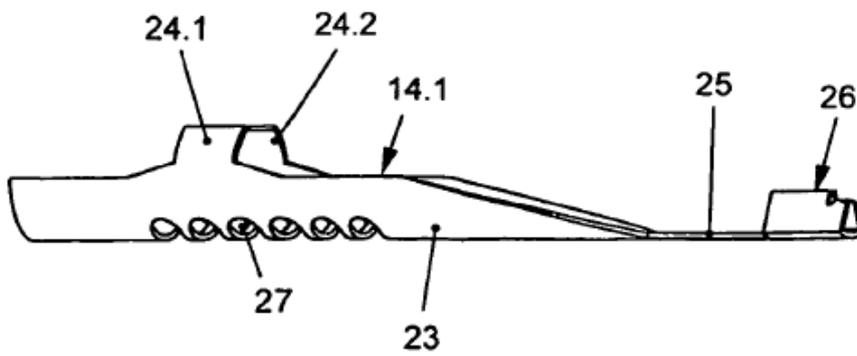


Fig. 6

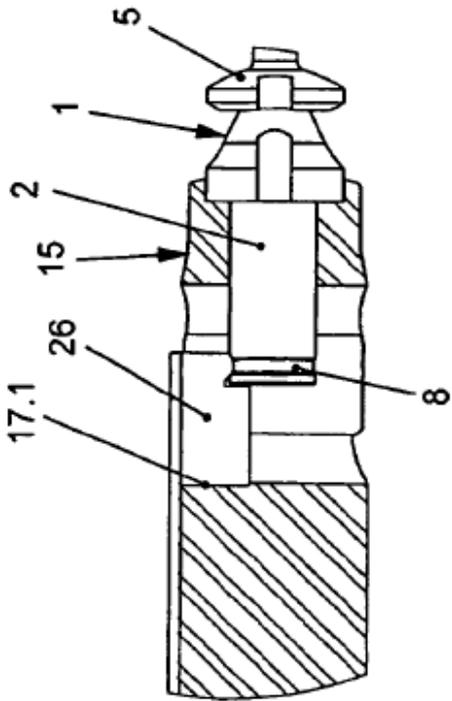


Fig. 8

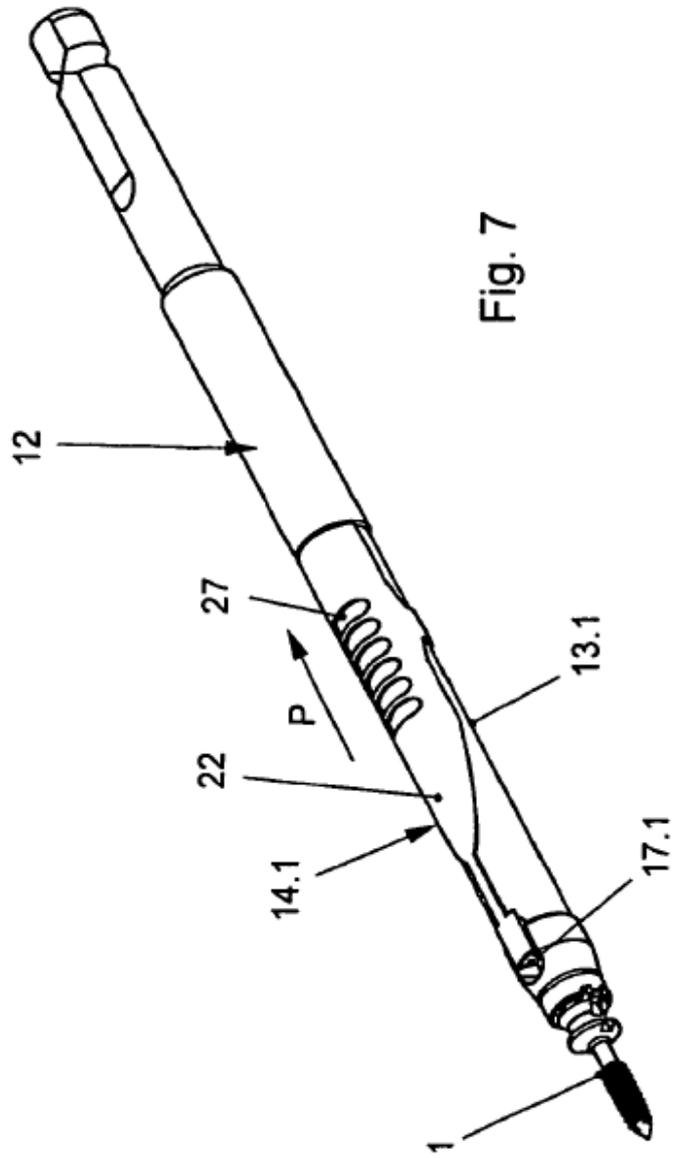


Fig. 7

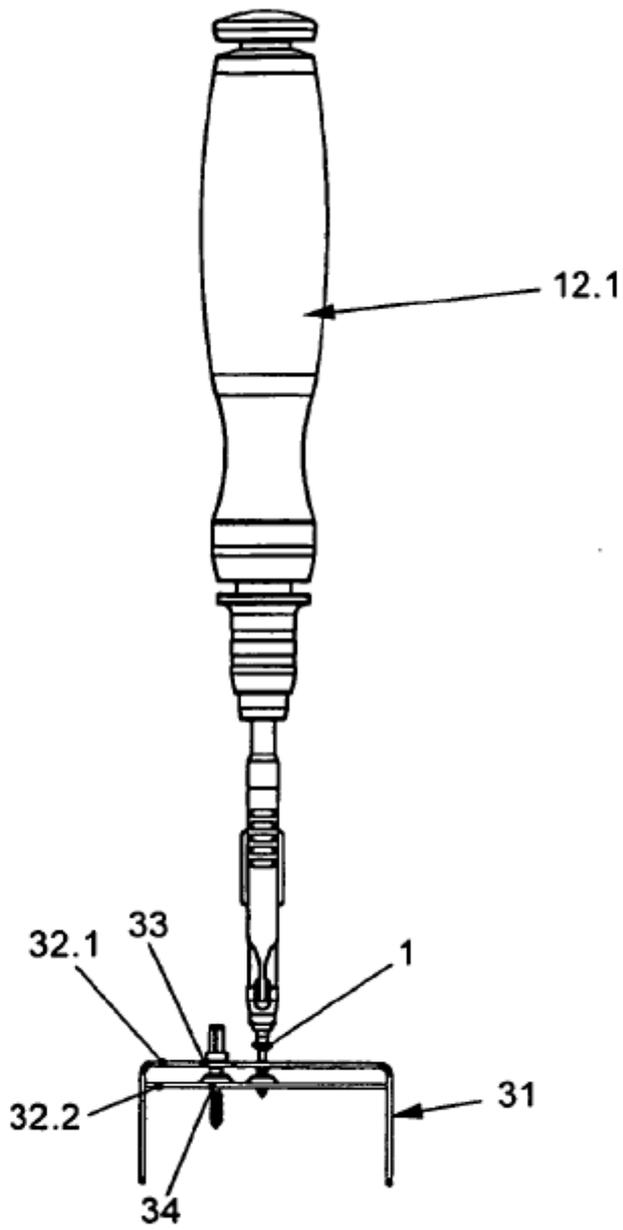


Fig. 9

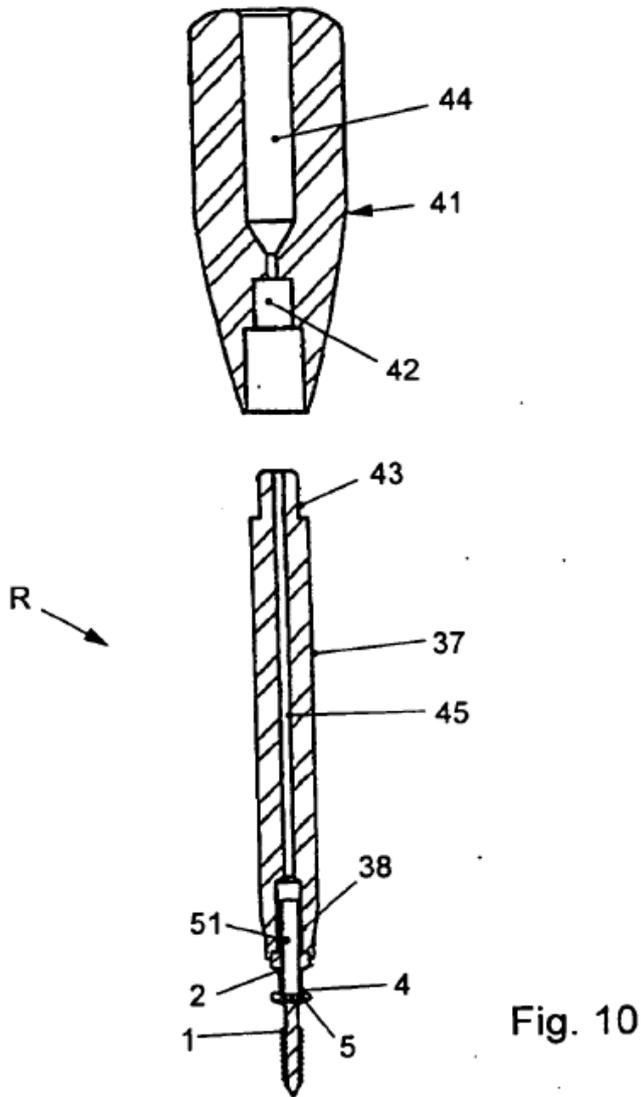


Fig. 10

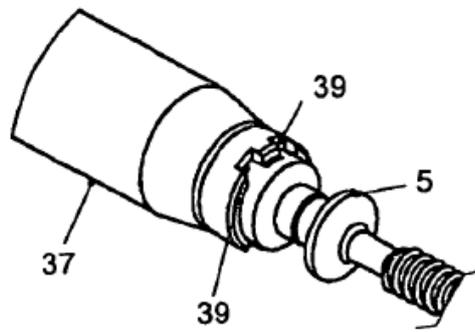


Fig. 11

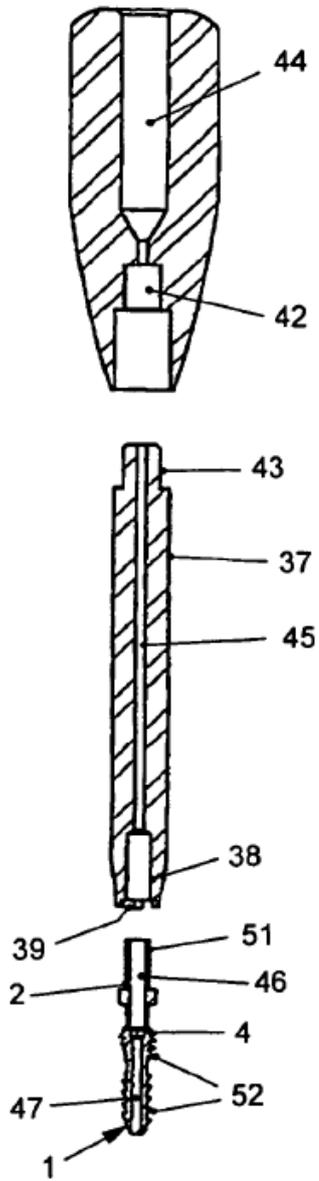


Fig. 12

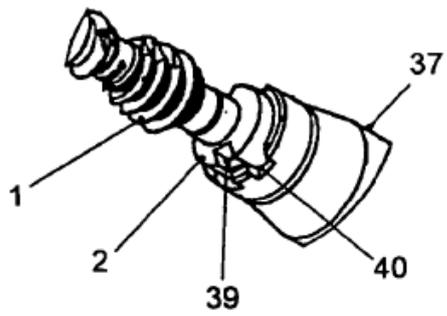


Fig. 13

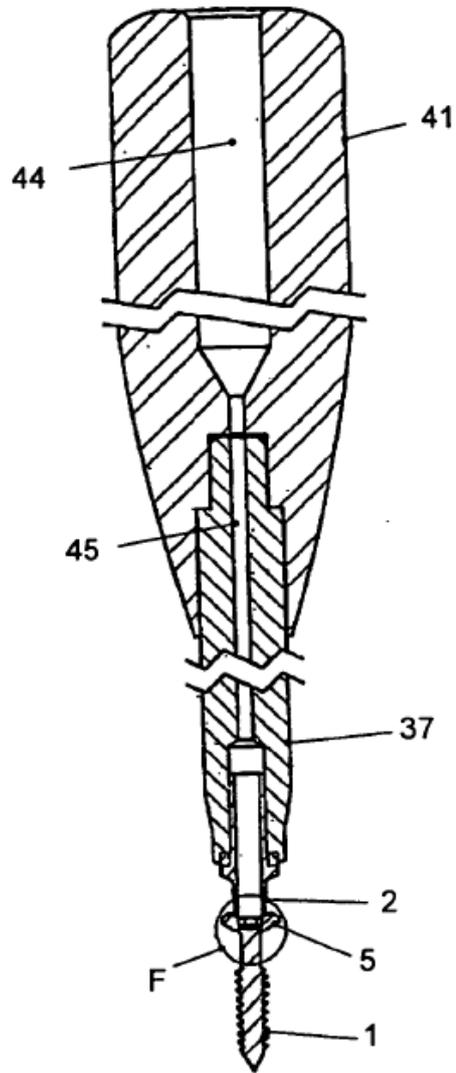


Fig. 14

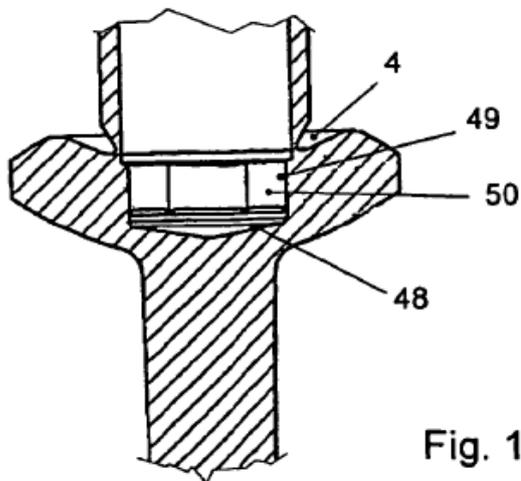


Fig. 15

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

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.

5

**Documentos de patente citados en la descripción**

- US 6732099 B1 [0003]
- WO 2004072496 A [0005]