

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 495**

51 Int. Cl.:
A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08015832 .2**
96 Fecha de presentación: **07.07.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1997450**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **ELEMENTO DE ANCLAJE ÓSEO.**

30 Prioridad:
08.07.2005 EP 05014839

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.03.2012

73 Titular/es:
**BIEDERMANN MOTECH GMBH
BERTHA-VON-SUTTNER-STRASSE 23
78054 VS-SCHWENNINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**Matthis, Wilfried y
Biedermann, Lutz**

74 Agente/Representante:
Aznárez Urbieto, Pablo

ES 2 376 495 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

Elemento de anclaje óseo.

Campo y antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un elemento de anclaje óseo.

5 Una forma conocida de un elemento de anclaje óseo es un tornillo para huesos que comprende un árbol con una rosca para atornillar el tornillo en un hueso. El tornillo para huesos se inserta manualmente en el hueso utilizando un destornillador, lo que supone un proceso que requiere mucho tiempo y fuerza. Por otra parte, durante el proceso en el que se inserta el tornillo en el hueso, las fuerzas de alta presión pueden estar actuando sobre el mismo hueso, lo cual no es conveniente en algunas aplicaciones clínicas tales como por ejemplo, en cirugía neurológica, cirugía vertebral, cirugía pediátrica o cirugía traumatológica.

10 La EP 0 714 643 A1 describe un dispositivo de fijación ósea tal como un tornillo o un perno que tiene una superficie de contacto microtexturada para mejorar la instalación o las características de agarre del dispositivo. La superficie de contacto microtexturada incluye, por ejemplo dientes ásperos en ángulo, que muerden o se doblan para resistir el movimiento en una dirección y que sin embargo se doblan o deslizan para permitir un movimiento de contacto relativamente fácil en la otra dirección.

15 La DE 198 01 219 A1 describe un clavo para huesos con salientes en forma de rebaba dispuestos en filas circunferenciales alrededor del clavo. El saliente en forma de rebaba tiene forma de diente de sierra, lo que facilita la inserción del clavo, además de evitar que se afloje. Sin embargo, retirar el clavo sin romper el hueso no es posible.

20 La CH 682450 A5 da conocer un clavo de anclaje para la fijación de implantes óseos ortopédicos. El clavo se compone de una parte de cabeza y de una parte de árbol, teniendo el árbol elementos de retención previstos en su pared exterior, dispuestos por una línea helicoidal. Los elementos de retención tienen forma de cuña y están provistos de filos de corte que permiten atornillar y retirar el clavo del material óseo. Sin embargo, el orificio central que tiene que perforarse de antemano para permitir una fácil inserción del clavo en el hueso y una retirada del clavo, tiene que tener un diámetro preciso. Además, la forma de cuña de los elementos de retención, de por sí no permite una fácil inserción.

25 La US 5.814.071 describe un conjunto de anclaje de sutura que incluye un vástago de inserción alargado y un elemento de anclaje más o menos cilíndrico que tiene una canal axial para recibir el vástago de inserción. El extremo proximal del elemento de anclaje tiene partes proximales elásticas que se fuerzan hacia fuera contra un elemento expansor haciendo que las partes proximales elásticas del elemento de anclaje se expandan hasta el orificio del hueso.

Breve descripción de la invención

30 Es por tanto un propósito de la invención proporcionar un elemento de anclaje óseo que pueda insertarse en el hueso con más rapidez, más fácilmente y con menos esfuerzo que con los tornillos y los clavos para huesos convencionales. También es deseable proporcionar un elemento de anclaje óseo que sea versátil y útil en muchas de las necesidades clínicas y que sea fácil de fabricar. De preferencia, el elemento de anclaje óseo no ejerce fuerzas perjudiciales en el hueso durante la inserción, proporciona una unión segura, y por tanto puede insertarse o retirarse a modo de rosca.

35 El propósito antes mencionado de la invención se resuelve mediante un elemento de anclaje óseo según la reivindicación 1. Otras novedades aparecen en las reivindicaciones dependientes.

40 El elemento de anclaje óseo según la invención facilita un anclaje rápido y seguro en el hueso presionando el elemento de anclaje óseo hacia el interior de un orificio central preparado en el hueso. Los elementos de rebaba están dispuestos en al menos una línea helicoidal, alrededor del eje longitudinal de una parte del cuerpo tubular del árbol del elemento de anclaje óseo. Los elementos de rebaba proporcionan una función de tipo rosca, que permite corregir la posición del elemento de anclaje óseo en el orificio central después de insertarlo en el orificio central, ya sea colocándolo a más profundidad en el hueso por medio de un movimiento de atornillado hacia dentro o desatornillándolo hacia fuera. Los elementos de rebaba evitan que el elemento de anclaje óseo se salga o se afloje. El elemento de anclaje óseo de la presente invención se puede retirar, si es necesario, como un tornillo girándolo en sentido opuesto al de la inserción contrario al de las agujas del reloj.

45 El elemento de anclaje óseo según la invención es fácil de fabricar.

50 Si el cuerpo tubular del árbol se hace de una aleación con memoria de forma, el efecto de memoria de forma se puede utilizar de manera que los elementos de rebaba no sobresalgan, durante la inserción del elemento de anclaje óseo, en el hueso y se eleven cuando el elemento de anclaje óseo está ya insertado debido a la acción del calor del cuerpo. El cuerpo tubular también se puede hacer de un material con propiedades superelásticas o de un material que tenga características de tipo resorte. Por ejemplo, se puede utilizar una aleación de titanio con superelasticidad o acero inoxidable.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención quedan claras y se entienden mejor con referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos.

- 5 La figura 1 muestra una vista en perspectiva despiezada de un elemento de anclaje óseo según una primera realización.
- La figura 2 muestra una parte ampliada de una vista en sección a través de la pared del cuerpo tubular del elemento de anclaje óseo de la figura 1, en sentido longitudinal.
- La figura 3 muestra una vista lateral del elemento de anclaje óseo según la figura 1, en un estado montado.
- 10 La figura 4 muestra una vista en sección ampliada del elemento de anclaje óseo según la figura 3, por la línea AA.
- La figura 5 muestra una vista esquemática de un primer paso de la inserción del elemento de anclaje óseo según las figuras 1 a 4.
- La figura 6 muestra una vista esquemática del estado insertado del elemento de anclaje óseo según la figura 5.
- La figura 7 muestra una vista en perspectiva de una segunda realización del elemento de anclaje óseo.
- 15 La figura 8 muestra una tercera realización del elemento de anclaje óseo.

Descripción detallada de la invención

20 Las realizaciones que se muestran en las figuras 1 a 8 no forman parte de la invención que se reivindica. Un elemento de anclaje óseo según una primera realización de la invención se describe con referencia a las figuras 1 a 4. El elemento de anclaje óseo 1 comprende un árbol 2 con una punta 3 en un extremo y una cabeza 4 en el otro extremo. La cabeza 4 tiene forma de segmento esférico y presenta en su extremo libre una cavidad 5 para acoplar una herramienta de atornillar. Entre la cabeza 4 y el árbol 2 hay una parte de cuello 6, con un reborde 7 que sobresale circunferencialmente en el lado opuesto a la cabeza esférica 4. El reborde 7 tiene un diámetro exterior mayor que la parte de cuello 6 y un poco más pequeño que el diámetro de la cabeza 4. Junto al reborde 7, se proporciona una primera de árbol cilíndrica 8. El diámetro de la primera parte de árbol cilíndrica 8 es menor que el diámetro del reborde. En el filo del reborde 7, orientado hacia la parte de árbol 8, se proporciona una pluralidad de cavidades en forma de U, equidistantes en una dirección circunferencial, que se abren hacia el lado de la parte de árbol cilíndrica 8.

30 El árbol 2 consta además de un cuerpo tubular 10 que tiene un diámetro interior ligeramente mayor que el diámetro exterior de la parte de árbol cilíndrica 8, por lo que el cuerpo tubular 10 se puede colocar de manera que se deslice por la parte de árbol cilíndrica 8. El diámetro exterior del cuerpo tubular 10 corresponde al diámetro exterior del reborde 7, de modo que cuando el cuerpo tubular 10 se coloca en la parte de árbol cilíndrica 8 de la superficie exterior del cuerpo tubular 10, se pone al mismo nivel que la superficie exterior del reborde 7. En su extremo orientado hacia la cabeza 4, el cuerpo tubular 10 tiene salientes 11, que corresponden en su forma y su disposición a las cavidades en forma de U 9 previstas en el reborde 7, para acoplar cuando el cuerpo tubular 10 está totalmente colocado en la parte de árbol cilíndrica 8. En este estado montado, el extremo del cuerpo tubular se apoya en el extremo libre del reborde 7.

35 El cuerpo tubular 10 comprende una pluralidad de elementos de rebaba 12. Los elementos de rebaba 12 se forman mediante cortes sustancialmente en forma de paralelogramo 10a que se realizan en la pared del cuerpo tubular 10. La base extrema 13 de los cortes en forma de paralelogramo 10a no se corta del cuerpo tubular y actúa como conexión y lado de flexión para los elementos de rebaba 12 en la pared del cuerpo tubular. Los elementos de rebaba 12 se disponen preferentemente de tal manera que cuando el cuerpo tubular se desliza sobre la parte de árbol cilíndrica 8, la base extrema 13 de los elementos de rebaba 12 se orienta hacia la punta 3, mientras que el extremo libre se orienta hacia la cabeza 4. Como se puede observar sobre todo en la figura 3, los elementos de rebaba 12 están dispuestos en una línea helicoidal S alrededor del eje de árbol M. Los extremos libres 14 de los elementos de rebaba se inclinan un ángulo α con respecto a la línea de perímetro circular U, el ángulo α corresponde al ángulo helicoidal de la línea helicoidal S. Por lo tanto, los extremos libres 14 del elemento de rebaba forman filos de corte similares a la cresta de una rosca de tornillo.

40 Como puede verse en particular en la figura 2, los elementos de rebaba 12 sobresalen de la superficie del cuerpo tubular 10 con un ángulo γ y que se selecciona durante el proceso de fabricación en base al material utilizado y a las dimensiones reales de los elementos de rebaba 12, con lo cual se obtiene una rigidez deseada del elemento de rebaba. Debido a su configuración y a la unión a la pared del cuerpo tubular 10, los elementos de rebaba 12 se pueden deformar elásticamente con respecto al cuerpo tubular 10. Los elementos de rebaba 12 se pretensan cuando se pliegan o comprimen en los cortes.

La longitud axial del cuerpo tubular 10 corresponde a la longitud de la parte de árbol cilíndrica 8, por lo que en un estado montado, un extremo libre de la parte de árbol cilíndrica se pone al mismo nivel que el extremo libre del cuerpo tubular 10. La parte de árbol cilíndrica 8 tiene una cavidad cilíndrica (no mostrada) en su extremo libre para recibir un saliente cilíndrico correspondiente 15 previsto en la punta 3, en una forma de encaje a presión. El diámetro exterior de la base de la punta 3 corresponde al diámetro exterior del cuerpo tubular 10, con lo cual en un estado montado, como se muestra en la figura 3, la base de la punta 3 está al mismo nivel que la pared exterior del cuerpo tubular 10.

El elemento de anclaje óseo se puede hacer de cualquier material compatible con el cuerpo humano. Preferiblemente, un metal compatible con el cuerpo humano, tal como titanio, acero inoxidable y sus aleaciones, o se puede utilizar un material plástico compatible con cuerpo humano. El cuerpo tubular 10 que tiene los elementos de rebaba 12, se puede hacer del mismo material que la parte de árbol cilíndrica 8, la cabeza 4 y la punta 3 o de un material diferente, si se desea un material diferente para asegurarse de que los elementos de rebaba 12 tienen las propiedades elásticas necesarias.

Preferiblemente, sin embargo, el cuerpo tubular 10 con los elementos de rebaba 12 se hace de una aleación con memoria de forma que tiene memoria de forma y/o características superelásticas, o se hace de un material que tenga características de tipo resorte tal como acero inoxidable o aleaciones de titanio. Por ejemplo, las aleaciones de níquel-titanio tales como el nitinol son adecuadas para usar en el cuerpo tubular 10.

En funcionamiento, el elemento de anclaje óseo primeramente se premona deslizando el cuerpo tubular 10 por la parte de árbol cilíndrica 8 de manera que los salientes 11 se acoplan en las cavidades 9. Por lo tanto, se impide que el cuerpo tubular 10 gire en la parte de árbol cilíndrica 8. Posteriormente, la punta 3 se conecta bien a la parte de árbol cilíndrica 8.

En la práctica, como se muestra esquemáticamente en las figuras 5 y 6, en primer lugar se prepara un orificio central 16 en el hueso 17. El diámetro del orificio central corresponde básicamente al diámetro exterior del cuerpo tubular 10 ó puede ser ligeramente mayor o menor, dependiendo del resultado deseado o de las circunstancias. El diámetro del orificio central 16 se selecciona en función del diámetro del cuerpo tubular y de la flexibilidad de los elementos de rebaba 12, de manera que los elementos de rebaba 12 proporcionan la resistencia deseada. El diámetro seleccionado depende también de la calidad del hueso, por ejemplo, se puede seleccionar más grande para un hueso duro en buen estado y más pequeño para un hueso débil osteoporótico. Posteriormente, como se muestra en la figura 5, el elemento de anclaje óseo 1 se inserta en el orificio central 16. A medida que el elemento de anclaje óseo se introduce en el orificio central 16 del hueso 17, los elementos de rebaba 12 se encuentran en un estado plegado y se presionan contra o hacia los cortes debido a su elasticidad. El movimiento deslizante permite que el elemento de anclaje óseo se inserte rápidamente y de manera suave, a diferencia de los tornillos de anclaje óseo convencionales que utilizan el proceso de atornillado. Cuando están insertados, los elementos de rebaba pretensados 12 se expanden y se elevan, y presionan con su filo de corte 14 hacia fuera contra la pared del orificio central 16, como se desprende de la figura 6. Los elementos de rebaba 12 evitan que el elemento de anclaje óseo se salga o se caiga del orificio central 16.

Para una colocación posterior y/o definitiva del elemento de anclaje óseo en el orificio central 16 o para colocar la cabeza 4, el elemento de anclaje óseo se sigue atornillando en el orificio central 16 o se desatornilla del mismo, como un tornillo, mediante un movimiento giratorio acoplado la herramienta de atornillar en la cavidad 5 de la cabeza 4. Durante el proceso, los filos de corte 14 de los elementos de rebaba, que se colocan en la línea helicoidal S, actúan como la cresta de una rosca. El elemento de anclaje óseo se puede retirar igual que un tornillo para huesos, girándolo en sentido antihorario.

En la mayoría de los casos, un tornillo para huesos convencional requiere no sólo que el orificio central se taladre en el hueso, sino también que las roscas óseas se precorten en el hueso. En todos los casos, con la inserción de un tornillo para huesos convencional, se necesita un movimiento giratorio repetido. En comparación con el tiempo necesario para anclar un tornillo para huesos convencional, el tiempo necesario para insertar el elemento de anclaje óseo según la presente invención es sustancialmente más corto debido al hecho de que el elemento de anclaje óseo se desliza o se desplaza hasta el orificio central 16 sin tener que encontrarse con las fuerzas de la rosca de tornillo en el orificio central 16 y el hueso 17. Sin embargo, debido a su diseño y configuración, el elemento de anclaje óseo no se sale del orificio central 16. Además, cuando se inserta un tornillo para huesos convencional, éste corta el material óseo con la cresta de rosca.

Un procedimiento para fabricar el elemento de anclaje óseo comprende proporcionar un cilindro con un diámetro que corresponde al del cuerpo tubular 10, estando el cilindro hecho de un material conveniente para el cuerpo tubular 10, preferiblemente una aleación con memoria de forma u otro material metálico o una aleación con propiedades flexibles. En un siguiente paso, se proporciona un taladro coaxial en el cilindro, de manera que se prepara un cuerpo tubular. A continuación, los elementos de rebaba 12 se generan mediante corte, por ejemplo corte por láser, cortes en forma de paralelogramo en la pared del cuerpo tubular en donde uno de los lados, que va a ser la base de los elementos de rebabas, no se corta. A partir de entonces, los elementos de rebaba 12 se doblan de manera que sobresalen hacia afuera.

Se pueden hacer modificaciones de la primera realización. La cabeza 4 no tiene que tener solo forma de segmento esférico, sino que puede tener otra forma, en particular, puede tener cualquier forma de cabeza de tornillo conocida. Las

cavidades 9 y los salientes correspondientes 11 no tienen que tener solo forma de U, sino que pueden tener una forma diferente. Como mínimo se necesita una cavidad y un saliente correspondiente para proporcionar seguridad frente a la rotación. Sin embargo, también es posible evitar la rotación por diferentes medios. Por ejemplo, se puede utilizar un perno que puede insertarse en un taladro transversal previsto en el cuerpo tubular 10 y la parte de árbol cilíndrica 8.

5 Los elementos de rebaba 12 no tienen que tener forma de paralelogramo, sino que pueden tener otra forma, siempre y cuando los filos de corte se encuentren situados en una línea helicoidal. Por ejemplo, los elementos de rebaba pueden tener forma trapezoidal. El paso de la línea helicoidal puede variar por la longitud del cuerpo tubular 10. Los elementos de rebaba 12 no tienen que aparecer necesariamente por toda la longitud del cuerpo tubular 10, sino que también se pueden disponer solamente en una sección del cuerpo tubular 10. La distancia entre los elementos de rebaba también puede variar.

10 Según otra modificación de la invención, si el cuerpo tubular 10, incluidos los elementos de rebaba, está hecho de una aleación con memoria de forma, el cuerpo tubular 10 se trata antes del montaje del elemento de anclaje óseo, de tal manera que los elementos de rebaba sobresalgan a una temperatura corporal o a una temperatura elevada y se queden en una posición plegada a una temperatura inferior, por ejemplo, a temperatura ambiente. En funcionamiento, el elemento de anclaje óseo, con los elementos de rebaba plegados, se presiona hacia el orificio central. Después de que el elemento de anclaje óseo se calienta y se equilibra con la temperatura del cuerpo o se calienta con un dispositivo externo, los elementos de rebaba se expanden hacia su posición final. Esto proporciona la ventaja de que se reduce la cantidad de fuerza que se requiere para presionar el elemento de anclaje óseo hacia el orificio central 16 y permite el ajuste del elemento de anclaje óseo a una profundidad deseada mediante el movimiento deslizante durante su inserción, siempre y cuando los elementos de rebaba se encuentren en un estado plegado y no presionen la pared del orificio central 16. Si el cuerpo tubular 10 tiene superelasticidad, además de características de memoria de forma, la mayor elasticidad de los elementos de rebaba simplifica el manejo y proporciona seguridad adicional en el anclaje del elemento de anclaje óseo en el hueso.

15 En la segunda realización que se muestra en la figura 7, las partes que corresponden a las partes de la primera realización se designan con los mismos números de referencia. El elemento de anclaje óseo de la segunda realización difiere del elemento de anclaje óseo según la primera realización en que el cuerpo tubular 100 comprende dos secciones. Una primera sección 101 con elementos de rebaba 102 que tienen una primera distancia entre sí en una dirección circunferencial y tienen sustancialmente forma de paralelogramo y una segunda sección 103 con elementos de rebaba 104, que tienen una segunda distancia entre sí en la dirección circunferencial, que es mayor que la primera distancia de los elementos de rebaba 102 en la primera sección 101. Por lo tanto, los elementos de rebaba 104 de la sección 103 están dispuestos de manera menos densa que los elementos de rebaba 102 de la sección 101. Los elementos de rebaba 104 tienen forma sustancialmente de V. El elemento de anclaje óseo es especialmente adecuado para su aplicación en la columna vertebral, en particular, para el anclaje en las vértebras. La segunda sección 103 con la mayor distancia entre los elementos de rebaba se proporciona junto a la punta 3 y se acopla con el cuerpo vertebral. La primera sección 101 se encuentra junto a la cabeza y se acopla con el pedículo. Por lo tanto, debido a la mayor distancia entre los elementos de rebaba en el cuerpo vertebral, cualquier daño posible del cuerpo vertebral se puede minimizar y a la vez proporcionar mayores fuerzas de bloqueo de las rebabas en la zona de pedículo.

20 En la realización que se muestra en la figura 7, el cuerpo tubular está hecho de un solo tubo. Sin embargo, el cuerpo tubular con secciones que tienen diferentes características de los elementos de rebaba, se puede hacer de dos cuerpos tubulares separados. En tal caso, es necesario para evitar la rotación entre los dos cuerpos tubulares. Esto puede hacerse, por ejemplo, proporcionando cavidades en el extremo del primer cuerpo tubular en el que se acoplan los salientes del segundo cuerpo tubular.

Se pueden hacer modificaciones, por ejemplo, se pueden proporcionar más de dos secciones con diferentes características del elemento de rebaba.

25 La figura 8 muestra una tercera realización. El árbol del elemento de anclaje óseo no se compone de la parte de árbol cilíndrica 8 y del cuerpo tubular 10, sino que consiste únicamente en un cuerpo tubular 200. Por lo tanto, el árbol es hueco. En su extremo orientado hacia la punta 3, el cuerpo tubular 200 comprende una sección con una rosca interior 201, que coopera con una rosca exterior 202 en el saliente cilíndrico de la punta 3. Por otra parte, la punta 3 también se puede conectar en un modo de encaje a presión en el cuerpo tubular 200. El cuerpo tubular 200 comprende los elementos de rebaba 12 como en las realizaciones anteriores. Se pueden proporcionar diferentes secciones con diferentes formas y/o distancias de los elementos de rebaba. Además, el paso de la línea helicoidal S puede variar por la longitud del cuerpo tubular 200. La cabeza 4 se forma integralmente con el cuerpo tubular 200 o comprende un saliente de una rosca externa que se puede atornillar en el otro extremo del cuerpo tubular 200 que tiene una rosca interna correspondiente. Por otra parte, la cabeza 4 se puede conectar en forma de encaje a presión en el cuerpo tubular 200.

El elemento de anclaje óseo según la tercera realización es particularmente fácil de fabricar.

La figura 9 muestra una vista despiezada según la invención. El elemento de anclaje óseo 300 según la figura 9 comprende una punta 303, un cuerpo tubular 310 y un árbol 302 provisto de una cabeza 4 en un extremo. La cuarta realización difiere de la primera realización anteriormente descrita en que se proporcionan los elementos de rebaba 312

en lugar de los elementos de rebaba 12 de la primera realización. Además, la cuarta realización difiere de la primera realización en las estructuras para la conexión de la punta 303, el árbol 302 y el cuerpo tubular 310.

5 En primer lugar, se van a describir los elementos de rebaba 312 con referencia a la figura 9. Como se puede observar en la figura 9, en la vista superior los elementos de rebaba 312 tienen el contorno de un cuadrángulo irregular que se gira se para que tenga una curvatura. Los extremos libres 314 de los elementos de rebaba 312 se encuentran situados en una línea sustancialmente helicoidal. La anchura de los extremos libres 314 de los elementos de rebaba 312 es mayor que la anchura de la base extrema 313 de los elementos de rebaba 312. Como resultado de esto, la anchura de los extremos libres 314 aumenta en comparación con la primera realización que proporciona una estructura estable y una superficie de contacto aumentada de los extremos libres 314 con el hueso en el que se va a insertar el elemento de anclaje óseo. Los extremos libres 314 de los elementos de rebaba forman una línea helicoidal alrededor del eje del árbol 302 con el paso de la línea helicoidal aumentado en comparación con la primera realización. El paso grande de la línea helicoidal permite un ajuste rápido de la posición del elemento de anclaje óseo en el hueso atornillándolo más en el hueso o desatornillándolo del hueso, respectivamente.

10 Como se puede observar en la figura 9, se proporciona una primera estructura de conexión 320 en el saliente 315 de la punta 303. Esta primera estructura de conexión 320 sirve para cooperar con el taladro interior del cuerpo tubular 310, a fin de establecer un ajuste entre la punta 303 y el cuerpo tubular 310. Además, se proporciona una segunda estructura de conexión 321 en el árbol 302, en el lado que se dirige hacia la punta 303. Esta segunda estructura de conexión 321 coopera con una estructura de conexión correspondiente (no se muestra) situada en un taladro interior concéntrico previsto en el saliente 315 de la punta 303, en el lado que se dirige hacia el árbol 302 y sirve para establecer un ajuste entre la punta 303 y el árbol 302. Además, se proporciona una tercera estructura de conexión 322 en el perímetro exterior del árbol 302, en el lado de la cabeza 4. Esta tercera estructura de conexión 322 coopera con el taladro interior del cuerpo tubular 310 en el lado que se dirige hacia la cabeza 4, a fin de establecer un ajuste entre el árbol 302 y el cuerpo tubular 310, en el lado de la cabeza 4.

15 En la realización mostrada, la primera estructura de conexión 320 se proporciona formando una parte del saliente 315 con una sección transversal sustancialmente cuadrada, con bordes redondeados. Cuando se ajusta en el taladro interior del cuerpo tubular 310, esta forma da lugar a una conexión de ajuste por deformación. La segunda estructura de conexión 321 se proporciona formando un extremo del árbol 302 con una sección transversal sustancialmente cuadrada, con bordes redondeados. La estructura de conexión correspondiente en el taladro interior del saliente 315 se forma mediante una cavidad con una sección sustancialmente cuadrada, con bordes redondeados, en la que se puede ajustar la segunda estructura de conexión 321 de manera que se logra un bloqueo positivo, así como un ajuste a presión. Al igual que en la primera estructura de conexión 320, la tercera estructura de conexión 322 se proporciona formando una parte del árbol 302 en el lado de la cabeza 4, con una sección transversal sustancialmente cuadrada, con bordes redondeados para que se pueda conseguir una conexión de ajuste por deformación con el cuerpo tubular.

20 En la realización, el ajuste de la punta 303 y del cuerpo tubular 310 se logra mediante bloqueo por deformación, el ajuste del cuerpo tubular 310 y del árbol 302 en el lado de la cabeza 4 se logra mediante bloqueo por deformación, y el ajuste de la punta 303 y el árbol 302 se consigue mediante bloqueo positivo y bloqueo por rozamiento.

25 En la cuarta realización, al proporcionarse la primera estructura de conexión 320, la segunda estructura de conexión 321 y la tercera estructura de conexión 322, se proporcionan tres secciones para transmitir fuerzas torsionales. Esto se traduce en mejores propiedades durante la inserción en el hueso y la retirada del hueso.

30 La forma de la primera, la segunda y la tercera estructura de conexión no se limita a una forma cuadrada con bordes redondeados. Por ejemplo, también son posibles formas hexagonales, octogonales, etc con o sin bordes redondeados.

35 En todas las realizaciones descritas anteriormente, el diámetro del cuerpo tubular puede variar por la longitud axial del cuerpo tubular, por ejemplo, puede disminuir hacia la punta para que el cuerpo tubular tenga una superficie exterior cónica.

40 El elemento de anclaje óseo según la invención se puede utilizar junto con una placa para establecer un dispositivo de fijación ósea, o con una pieza receptora para conectarlo a una varilla a fin de establecer un sistema de fijación vertebral. Además, son posibles otras aplicaciones en las que se pueda utilizar el elemento de anclaje óseo en lugar de pernos convencionales utilizados en un modo de anclaje óseo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de anclaje óseo que tiene un árbol que consiste en una primera parte de árbol cilíndrica (302) y un cuerpo tubular (310) para anclar en un hueso, en el cual dicho árbol comprende una pluralidad de elementos de rebaba (312), formados de manera integrante en el cuerpo tubular (310) y en donde los elementos de rebaba en una vista superior, tienen el contorno de un cuadrángulo irregular que gira se para tener una curvatura.
2. Elemento de anclaje óseo según la reivindicación 1, en el cual dichos elementos de rebaba (312) se cortan de la pared de dicho cuerpo tubular (310).
3. Elemento de anclaje óseo según la reivindicación 1 ó 2, en el cual los elementos de rebaba (312) tienen un filo de corte libre (314), respectivamente, que incluye un ángulo (α) con una línea de perímetro circular.
- 10 4. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual los elementos de rebaba (312) se deforman elásticamente con respecto a la pared del cuerpo tubular (310).
5. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dicho cuerpo tubular (310) forma una parte hueca en dicho árbol.
- 15 6. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dicho cuerpo tubular (310) se coloca en una base de árbol sustancialmente cilíndrica (302).
7. Elemento de anclaje óseo según la reivindicación 6, en el cual se proporcionan medios (9, 11) para impedir que gire dicho cuerpo tubular (310).
- 20 8. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual se proporciona una punta (3; 303) que puede conectarse de manera fija a dicho cuerpo tubular (310), de preferencia mediante encaje a presión o conexión roscada.
9. El elemento de anclaje óseo de una de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual se proporciona una cabeza (4) que puede conectarse a dicho cuerpo tubular.
10. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual dicho cuerpo tubular (310) está formado por una aleación con memoria de forma, de preferencia nitinol.
- 25 11. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual los elementos de rebaba (312) están dispuestos por al menos una línea helicoidal (S) alrededor del eje de árbol.
12. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 2 a 11, en el cual cada uno de los elementos de rebaba comprende una base extrema (313) que no está cortada del cuerpo tubular y en el cual la anchura del extremo libre (314) es mayor que la anchura de la base extrema (313).
- 30 13. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual se proporciona una punta (303) que puede conectarse al cuerpo tubular (310) mediante bloqueo por deformación.
14. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el cual el ajuste del cuerpo tubular (310) y del árbol (302) en el lado de la cabeza (4) se realiza mediante bloqueo por deformación.
- 35 15. Elemento de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 14, en el cual el ajuste de la punta (303) y del árbol (302) se realiza mediante bloqueo positivo y bloqueo por rozamiento.

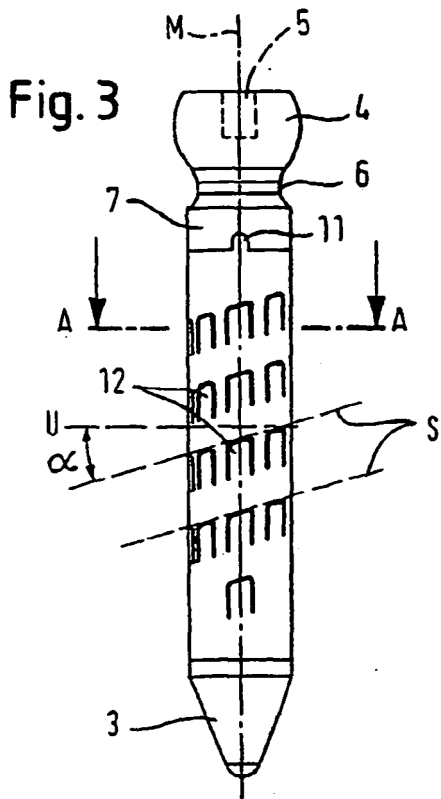
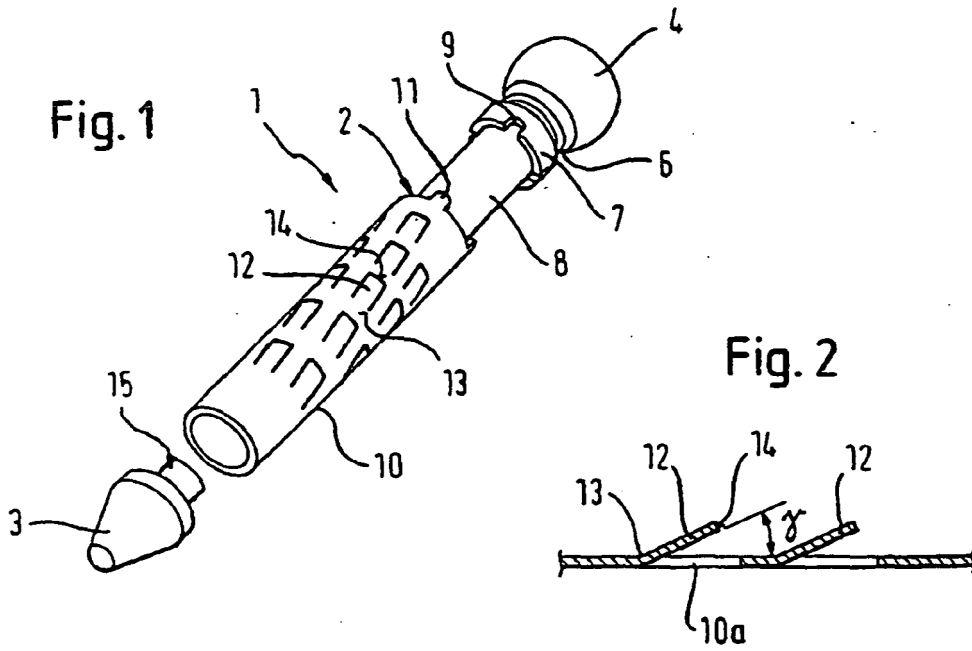


Fig. 5

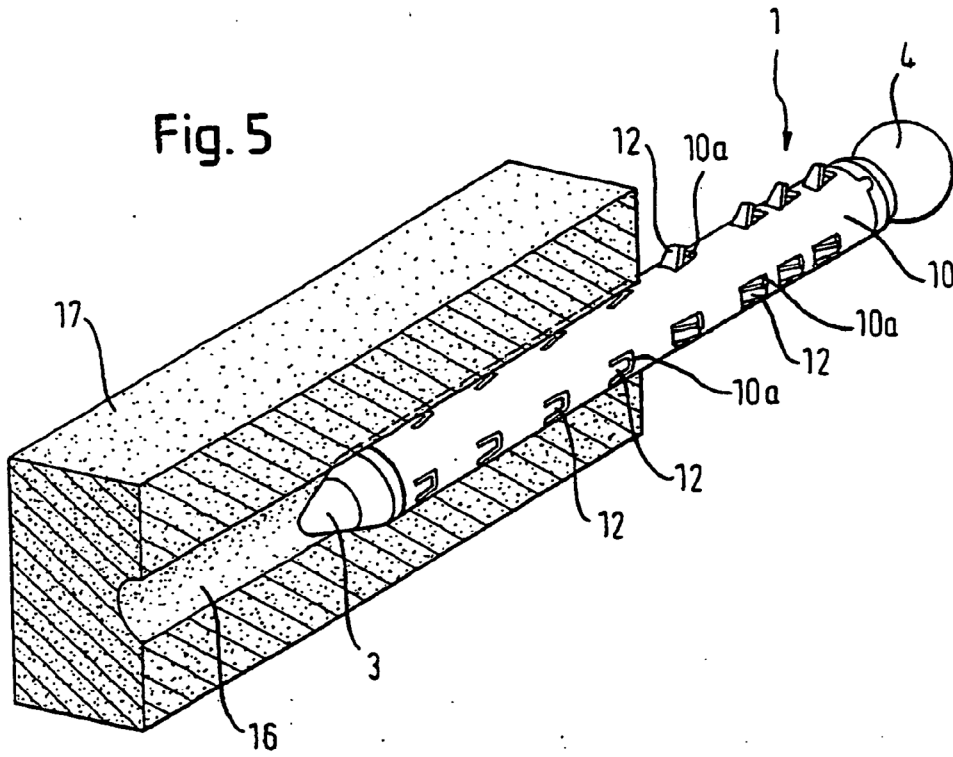


Fig. 6

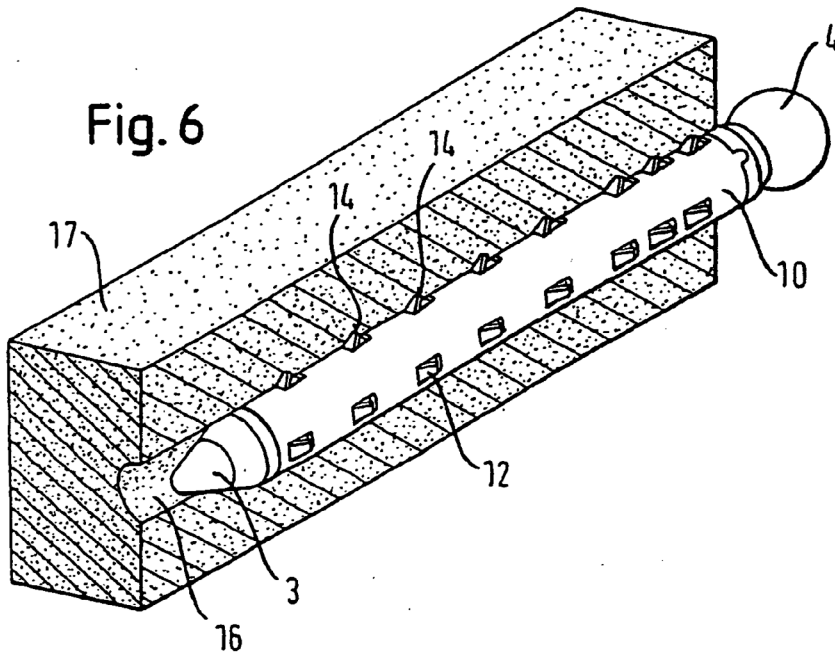


Fig. 7

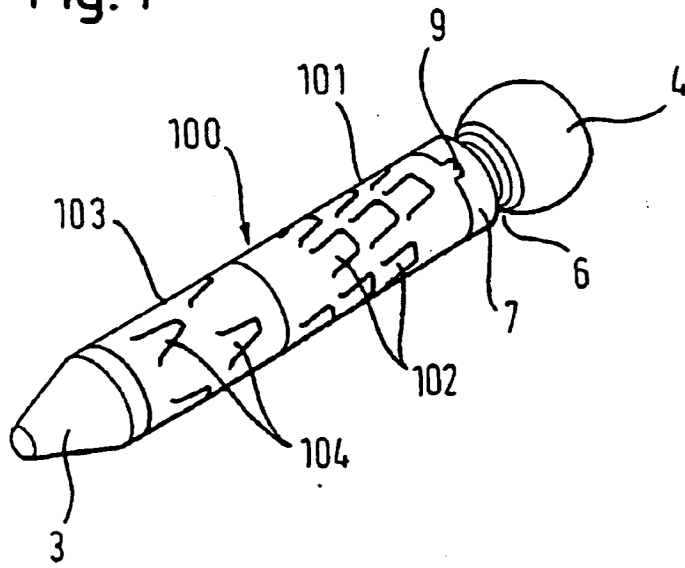


Fig. 8

