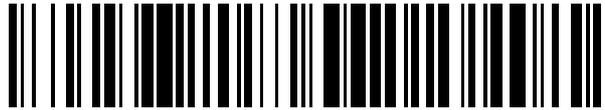


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 939**

51 Int. Cl.:

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2009 E 09177910 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2329781**

54 Título: **Tornillo óseo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2015

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;
MATTHIS, WILFRIED y
HARMS, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 535 939 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

Tornillo óseo

La invención se refiere a un tornillo óseo. En particular, la invención se refiere a un tornillo óseo que puede utilizarse como tornillo de fusión. Este tornillo estimula la fusión en el
5 hueso circundante.

Del documento US 2004/0015172 A1 se conoce un tornillo óseo de este tipo. Este tornillo óseo tiene una sección tubular roscada, con una rosca ósea y con una pluralidad de escotaduras en su pared. A la sección tubular roscada se le pueden unir una cabeza y una punta. En uso, la parte tubular puede rellenarse con material óseo u otro material que
10 estimule el crecimiento y a continuación se unen la punta y/o la cabeza a la parte tubular. En primer lugar se prepara un agujero para roscar, a continuación se inserta el tornillo en el agujero y se atornilla al hueso. Después de cierto tiempo se produce una fusión entre el tornillo y el hueso. El tornillo puede servir de elemento de tracción, para unir entre sí por medio del mismo partes de hueso astilladas o separadas. Para evitar la preparación de un
15 agujero para roscar, la punta puede ser auto-cortante.

El documento US 2004/0122431 describe un tornillo óseo del tipo arriba mencionado, pero sin cabeza. Tal tornillo óseo puede utilizarse, por ejemplo, junto con un clavo medular. El documento US 2005/0055026 A1 describe un tornillo óseo del tipo arriba mencionado, en el que una cabeza, que es una pieza separada, puede unirse a un
20 vástago tubular roscado. La cabeza está configurada para unirse a una varilla de estabilización. En una realización, el vástago tubular roscado del tornillo tiene, en su extremo destinado a unirse a la cabeza, unas hendiduras para acoplar un destornillador.

Además son conocidos los llamados tornillos de inyección, por ejemplo como los descritos en el documento WO 01/26568 A1, que se utilizan para inyectar cemento óseo u otro
25 líquido o material pastoso en el hueso. Este tipo de tornillo tiene una cánula relativamente delgada que se extiende por el interior del tornillo óseo. La cánula no es adecuada para llenarla con fragmentos o injertos óseos.

El documento US 2001/0007072 A1 describe un conjunto de anclaje óseo que comprende una parte de anclaje cilíndrica circular longitudinal, un elemento de unión y una rosca
30 externa, siendo la parte de anclaje cortante en el extremo inferior.

El objetivo de la invención es proporcionar un tornillo óseo que pueda atornillarse rápidamente al hueso sin utilizar un agujero para roscar previo.

El objetivo se logra mediante un tornillo óseo según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

El tornillo óseo según la invención tiene un efecto de auto-rellenado. Cuando se atornilla al hueso, los dientes cortantes enganchan el hueso y crean un agujero. El material óseo de la zona donde se inserta el tornillo llena la cavidad del cuerpo tubular. Por tanto, no es necesario un agujero para roscar. No es necesario llenar previamente el cuerpo tubular con material óseo. Así, el proceso de implantar el tornillo óseo requiere menos tiempo que en el caso donde el tornillo óseo deba llenarse previamente e insertarse en un agujero para roscar preparado previamente. Además, el material óseo tiene una estructura más intacta que la del material óseo pre-cargado, lo que podría mejorar el proceso de curación.

El tornillo óseo es especialmente adecuado para huesos sanos y fuertes y para huesos osteoporóticos débiles, dado que es posible minimizar el daño estructural que se produce al atornillar el tornillo óseo.

Utilizando un procedimiento de alambre guía para la inserción, el tornillo óseo puede utilizarse en una cirugía mínimamente invasiva.

De la descripción de diversas realizaciones de la invención mediante las figuras adjuntas se desprenden otras características y ventajas de la invención.

En las figuras:

Fig. 1: vista en perspectiva de un tornillo óseo según una primera realización.

Fig. 2: vista superior del tornillo óseo según la fig. 1.

Fig. 3: vista en sección de un tornillo óseo según la fig. 1, la sección en un plano que contiene el eje longitudinal L del tornillo óseo.

Fig. 4: vista lateral del tornillo óseo de la fig. 1.

Fig. 5: vista en perspectiva de un tornillo óseo según una segunda realización.

Fig. 6: vista superior del tornillo óseo de la fig. 5.

Fig. 7: vista en sección del tornillo óseo de la fig. 5, la sección en un plano que contiene el eje longitudinal L del tornillo óseo.

Fig. 8: vista lateral del tornillo óseo de la fig. 5.

Fig. 9: vista en perspectiva del tornillo óseo de las fig. 5 a 8 junto con un alambre guía y una herramienta para la inserción.

Fig. 10: vista en sección de la herramienta, que comprende una estructura de acoplamiento.

Un tornillo óseo según una primera realización, como se muestra en las fig. 1 a 4, comprende un cuerpo tubular 1 con un primer extremo abierto 2 y un segundo extremo abierto 3 y un eje longitudinal central L. En el primer extremo 2, el borde libre del cuerpo tubular comprende una pluralidad de dientes cortantes 4, que están configurados para

cortar un agujero en el hueso. En una parte de su pared exterior, como se muestra en la realización esta parte está cerca del primer extremo 2, el cuerpo tubular comprende una llamada rosca ósea 5. La rosca ósea 5 está configurada para introducirse en el hueso cortándolo cuando se atornilla en este último el tornillo óseo. Aunque las figuras muestran una rosca ósea con forma esencialmente en dientes de sierra, pueden utilizarse todos los tipos de rosca ósea conocidos. Los dientes cortantes 4 se extienden desde el borde del primer extremo 2 coaxialmente con respecto al eje longitudinal L. En la realización mostrada, éstos tienen esencialmente forma de dientes de sierra. Esta forma incluye un flanco pronunciado 4a, que se extiende un ángulo superior a 45° con respecto a una línea periférica a lo largo del borde libre, y un flanco menos pronunciado 4b, que se extiende un ángulo superior a 0° y de como máximo 45° con respecto al borde libre. Con el fin de facilitar la inserción del tornillo, los flancos pronunciados están orientados todos ellos en la misma dirección periférica. Los dientes cortantes están configurados para cortar en el hueso un agujero anular. Dentro del agujero, el material óseo permanece. El material óseo que queda entre los dientes cortantes se aloja en el cuerpo tubular. Puede consistir en fragmentos, ser una masa coherente a modo de tapón, o ambos.

El espesor de los dientes cortantes en dirección radial es mayor que el espesor de la pared del cuerpo tubular (no mostrado). Como resultado, se consigue un espacio agrandado dentro del cuerpo tubular para alojar el material óseo.

La altura, la forma y el número de los dientes cortantes pueden variar. Resultan adecuados todos los tipos de dientes cortantes que estén configurados para cortar el hueso de manera que el material óseo se quede dentro del cuerpo tubular.

En una pared del cuerpo tubular está prevista una pluralidad de aberturas 6, destinadas a que el material óseo y los vasos cercanos al tornillo óseo puedan crecer por su interior. Las aberturas se muestran con forma de diamante y se extienden por completo a través de la pared del cuerpo tubular 1. Están situadas entre las aristas 5a de la rosca ósea 5. Son concebibles cualesquiera otras variaciones de las formas y posiciones de las aberturas 6.

Adyacente al segundo extremo abierto 3, está conformada una sección 30 del cuerpo tubular 1 no roscada. La sección 30 comprende en su pared interior una pluralidad de escotaduras 31, que se hallan a la misma distancia unas de otras en dirección periférica y forman una estructura de acoplamiento para un destornillador u otra herramienta. Las escotaduras 31 se extienden desde el borde del extremo abierto 3 hasta cierta distancia del mismo. El espesor de pared del cuerpo tubular 1 en la sección 30, que presenta la estructura de acoplamiento, puede estar aumentado en comparación con el espesor de pared del resto del cuerpo tubular 1. Las escotaduras mostradas en las figuras forman

una estructura de acoplamiento a modo de estrella para un destornillador de estrella. Sin embargo, es concebible cualquier otra forma de la estructura de acoplamiento, tal como un hexágono interior o un cuadrado interior o cualquier otro polígono interior.

Aunque el cuerpo tubular se muestra con forma cilíndrica, son concebibles otras formas.

- 5 Por ejemplo, el cuerpo tubular 1 puede tener, cerca del primer extremo 2, una sección cónica invertida que se estreche en dirección opuesta al primer extremo 2. La cavidad proporcionada por el cuerpo tubular tiene un volumen adecuado para alojar material óseo. Preferentemente, el espesor de pared del cuerpo tubular es menor que aproximadamente un 15% del diámetro del núcleo del tornillo.
- 10 Todas las piezas del tornillo óseo están compuestas por un material compatible con el cuerpo, tal como un metal compatible con el cuerpo, por ejemplo acero inoxidable o titanio, una aleación metálica compatible con el cuerpo, por ejemplo nitinol, o un material plástico compatible con el cuerpo, por ejemplo PEEC.

- 15 Además, el cuerpo tubular o las otras piezas del tornillo óseo pueden revestirse con un material que estimule el crecimiento en el interior del mismo o pueden dejarse ásperos para mejorar el crecimiento del hueso o de los vasos en su interior.

- En uso, el tornillo óseo según la primera realización se inserta en el hueso acoplando a la estructura de acoplamiento 31 un destornillador. Los dientes cortantes 4 generan el agujero para el tornillo y la rosca ósea 5 facilita el posterior avance del tornillo óseo en el agujero. El material óseo raspado por los dientes cortantes 4 llena el interior del cuerpo tubular 1. Después de cierto tiempo, el material óseo que se halla en el cuerpo tubular se fusiona con el material óseo que rodea el tornillo óseo, de manera que éste queda rígidamente unido al hueso.
- 20

- 25 Dado que el tornillo óseo no tiene cabeza, no se utiliza como tornillo tensor que se fusiona para recolocar fragmentos de hueso. El tornillo óseo según esta realización se utiliza para la inmovilización de articulaciones, por ejemplo para la inmovilización de articulaciones facetarias.

- En las fig. 5 a 8 se muestra una segunda realización del tornillo óseo. La segunda realización se diferencia de la primera en el diseño de la estructura de acoplamiento para la herramienta. Todas las demás partes son similares a la primera realización y están indicadas con los mismos números de referencia. No se repetirá la descripción de las mismas.
- 30

El tornillo óseo según la segunda realización tiene, adyacente a su segundo extremo abierto 3, una parte no roscada 300 que comprende una pluralidad de hendiduras 310,

que se extienden desde el borde del extremo abierto hasta cierta distancia en la dirección longitudinal del cuerpo tubular 1. Las hendiduras 310 se extienden por completo a través de la pared, de manera que forman una estructura de acoplamiento a la que puede acoplarse una estructura de acoplamiento correspondiente de una herramienta, por ejemplo las espigas de una herramienta. Las hendiduras 310 se muestran con forma rectangular. Sin embargo, es concebible cualquier otra forma que permita transmitir el par de torsión cuando la estructura de acoplamiento de la herramienta está acoplada a las hendiduras. El número y las dimensiones de las hendiduras pueden variar.

Las fig. 9 y 10 muestran el tornillo óseo según la segunda realización, junto con una herramienta 100 y un alambre guía 8. La herramienta 100 es, por ejemplo, un cilindro adaptado para cooperar con la estructura de acoplamiento del tornillo óseo. En la cara frontal 101 están previstas una pluralidad de espigas 102, que están configuradas de manera que se acoplan con las escotaduras 310 de la estructura de acoplamiento del tornillo óseo. Además está prevista una ranura 103 en la que puede insertarse el borde libre del extremo abierto 3 del cuerpo tubular del tornillo óseo con el fin de facilitar la aplicación de la herramienta 100. Las espigas 102 están situadas a distancias iguales en la ranura y no sobresalen, o no sobresalen mucho, de la cara frontal 101. La herramienta 100 comprende además un agujero guía coaxial 104 para guiar el alambre guía 8 a su través. La longitud de la herramienta 100 es tal que el alambre guía 8 es guiado por la herramienta 100 de manera estable.

Aunque la herramienta se muestra con forma cilíndrica, puede tener cualquier otra forma y cualquier otra estructura de acoplamiento que coopere con la estructura de acoplamiento del tornillo óseo. Por ejemplo, la estructura de acoplamiento puede estar diseñada de manera que se acople con la estructura de acoplamiento del tornillo óseo según la primera realización.

El tornillo óseo con la herramienta y el alambre guía mostrado en las fig. 9 y 10 puede utilizarse en la cirugía mínimamente invasiva (CMI). En primer lugar, el alambre guía, guiado mediante la herramienta 100, se inserta en el cuerpo tubular 1 como se muestra en la fig. 9. A continuación, el alambre guía 8 se introduce a través de la piel del paciente y se hace avanzar a través del tejido hasta que alcanza la posición donde ha de colocarse el tornillo óseo. A continuación se inserta en el hueso el alambre guía en la dirección y a la profundidad adecuadas. A continuación se guía el tornillo óseo a lo largo del alambre guía 8 que se extiende a través del mismo, hasta que alcanza la superficie del hueso. Después, girando la herramienta 100 se atornilla en el hueso el tornillo óseo, guiado por el alambre guía. Los dientes cortantes 4 generan el agujero para el tornillo y la rosca ósea 5 facilita el posterior avance del tornillo óseo en el agujero. El material óseo raspado por los

dientes cortantes 4 llena el interior del cuerpo tubular 1. Una vez implantado definitivamente el tornillo óseo, se retira el alambre guía. Después de cierto tiempo, el material óseo que se halla en el cuerpo tubular se fusiona con el material óseo que rodea el tornillo óseo, de manera que éste queda rígidamente unido al hueso. El tornillo óseo 5 puede utilizarse como el tornillo óseo según la primera realización, especialmente para estabilizar articulaciones.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo óseo que incluye
un cuerpo tubular (1) con una rosca ósea (5) en como mínimo una parte de su pared exterior, teniendo el cuerpo tubular un primer extremo abierto (2) y un
5 segundo extremo abierto (3);
estando previstos en el primer extremo abierto (2) una pluralidad de dientes cortantes (4) y
estando prevista en el segundo extremo (3) una estructura (31, 310) para acoplar una herramienta de atornillar (100);
10 caracterizado porque los dientes cortantes (4) tienen un mayor espesor en dirección radial en comparación con la pared del cuerpo tubular.
2. Tornillo óseo según la reivindicación 1, caracterizado porque los dientes cortantes (4) se extienden coaxialmente con respecto al eje central (L) del cuerpo tubular.
3. Tornillo óseo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los dientes
15 cortantes (4) están configurados para cortar un agujero cuando se atornilla el cuerpo tubular (1) en el hueso.
4. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los dientes cortantes (4) tienen esencialmente forma de dientes de sierra.
5. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los
20 dientes cortantes (4) forman un borde del primer extremo abierto (2).
6. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el espesor de pared del cuerpo tubular es menor que aproximadamente un 15% del diámetro exterior del cuerpo tubular.
7. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la
25 estructura de acoplamiento comprende una pluralidad de escotaduras (31) que se extienden desde el segundo extremo abierto (3) a través de la pared del cuerpo tubular esencialmente coaxialmente con respecto a un eje longitudinal central (L) del cuerpo tubular.
8. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la
30 estructura de acoplamiento comprende una escotadura poligonal o es una escotadura a modo de estrella (31) que se extiende desde el segundo extremo abierto (3) adentrándose en la pared interior del cuerpo tubular.

- 5
9. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque adyacente al segundo extremo abierto (3) está conformada una sección (300) del cuerpo tubular (1) no roscada, comprendiendo la sección (300) una pluralidad de hendiduras (310) que se extienden desde el borde del extremo abierto (3) hasta cierta distancia en la dirección longitudinal del cuerpo tubular (1), extendiéndose las hendiduras (310) por completo a través de la pared y formando las hendiduras (310) una estructura de acoplamiento para una herramienta.
- 10
10. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la pared del cuerpo tubular comprende una pluralidad de aberturas (6).
- 10
11. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8 o 10, caracterizado porque el cuerpo tubular comprende una sección no roscada.
12. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque está previsto un alambre guía (8) que puede insertarse en el cuerpo tubular para guiar la inserción del tornillo óseo.
- 15
13. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el cuerpo tubular (1) es cilíndrico.
14. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 13 junto con una herramienta para insertar dicho tornillo óseo, comprendiendo la herramienta una estructura de acoplamiento (102, 103) que se acopla con la estructura de acoplamiento (31, 310) del tornillo óseo y que está configurada para guiar un alambre guía.
- 20
15. Combinación según la reivindicación 14, caracterizada porque la herramienta comprende un agujero guía (104) para guiar el alambre guía a su través.

