



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 972**

51 Int. Cl.:
A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04021636 .8**

96 Fecha de presentación : **10.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1514522**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

54 Título: **Tornillo óseo.**

30 Prioridad: **12.09.2003 DE 203 14 297 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2009

73 Titular/es: **Signus Medizintechnik GmbH**
Carl-Zeiss-Strasse 2
63755 Alzenau, DE

72 Inventor/es: **Dierks, Michael**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

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.

5 La invención se refiere a un tornillo óseo para la colocación de un fijador vertebral, en particular en forma de tornillo pedicular, con un vástago de tornillo que puede sujetarse a un hueso, en particular a una vértebra, y está provisto de una rosca para atornillarlo al hueso y con una cabeza de tornillo que está provista de una zona de fijación para un dispositivo de fijación, mediante el cual puede sujetarse el fijador vertebral, presentando la zona de fijación un tramo roscado para la sujeción del dispositivo de fijación y estando comprendido además un dispositivo de fijación
10 para la sujeción de un fijador vertebral al tornillo óseo.

Los tornillos óseos de este tipo se conocen ya en múltiples formas y pueden utilizarse, por ejemplo, para estabilizar o fijar la posición de unos huesos con respecto a otros, en particular para estabilizar y fijar la columna vertebral, atornillando los tornillos óseos respectivos en los huesos que se desean fijar, como por ejemplo en el cuerpo vertebral, y fijándolos mediante el fijador sujetado al dispositivo de fijación correspondiente, como un soporte longitudinal en forma de barra, para la osteosíntesis.

Por el documento DE 19944120 A1 se conoce ya un tornillo óseo con dispositivo de fijación de este tipo. La zona de fijación del tornillo óseo para el dispositivo de fijación está realizada en forma de un cono truncado, que está configurado en una cabeza de tornillo que presenta la forma de un segmento esférico, presentando el cono truncado, que preferentemente se extiende cónicamente hacia el vástago de tornillo, un taladro roscado para el alojamiento de un tornillo roscado que permite sujetar a la cabeza de tornillo el dispositivo de fijación configurado como abrazadera de apriete. El objeto de esto es hacer que, incluso después de colocar el tornillo óseo, sea posible modificar libremente la posición del soporte longitudinal con relación a su eje longitudinal.

Sin embargo, se ha comprobado que un tornillo óseo de este tipo presenta como desventaja que, con el tornillo óseo implantado y debido a los conos truncados separados, no siempre es posible disponer de modo seguro y manejar fácilmente en la forma deseada las abrazaderas de apriete en el cono truncado durante la sujeción y/o la orientación del fijador vertebral. En esta disposición, la abrazadera se encuentra con el arco de abrazadera, que sirve para el alojamiento de la barra de fijación, muy cerca de la apófisis espinosa del cuerpo vertebral. Además, debido a la comparativamente pequeña altura del cono truncado, existe, en el caso de un premontaje de las abrazaderas, el peligro de que éstas resbalen del cono truncado. Con frecuencia es además necesario conformar la barra de fijación para adaptarla a la posición nominal de los cuerpos vertebrales. En el tornillo óseo ya conocido, la inserción de la barra de unión en los alojamientos correspondientes de las abrazaderas de apriete resulta en parte bastante complicada debido a la disposición dada de las abrazaderas. Por otra parte, la colocación de la barra de unión resulta especialmente difícil en el caso de una instrumentación de gran longitud a través de varios cuerpos vertebrales con abrazaderas de apriete pre-montadas, ya que éstas han de apalancarse sobre los conos truncados de los tornillos óseos implantados.

Por los documentos DE 19921551 y EP 641548 se conocen además tornillos óseos que permiten un dentado superficial para la fijación del dispositivo de fijación en distintas posiciones angulares. El dentado se coloca en la mayoría de los casos en una gran área de un segmento curvado de cabeza esférica o de una sección esférica. Sin embargo, la incorporación de un dentado de este tipo es comparativamente aparatosa y costosa.

Por el documento US 5569247 se conoce un tornillo óseo según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene el objetivo de perfeccionar un tornillo óseo de este tipo de tal modo que el fijador vertebral pueda sujetarse al tornillo óseo de una forma comparativamente fácil y segura, incluso teniendo en cuenta un premontaje del dispositivo de fijación en el tornillo óseo, y que en caso dado pueda implantarse también de un modo mínimamente invasivo.

De acuerdo con la invención, el objetivo se logra mediante un tornillo óseo según la reivindicación 1. La cabeza de tornillo presenta una escotadura diferenciada de un tramo roscado, que tiene un eje longitudinal y está configurada para el alojamiento seguro contra el desplazamiento de una zona de retención del dispositivo de fijación lateralmente con respecto al eje longitudinal de la escotadura, estando la escotadura configurada de modo que puede alojar lateralmente de forma segura contra el desplazamiento una zona de retención del dispositivo de fijación que encaja en la escotadura y está configurada en lo esencial de forma congruente, y extendiéndose el tramo roscado al menos esencialmente en la dirección longitudinal de la escotadura.

Así pues, es posible introducir en la escotadura un apéndice del dispositivo de fijación, con lo que se impide que el dispositivo de fijación resbale de forma no intencionada de la cabeza de tornillo, incluso si han de realizarse manipulaciones difíciles de un fijador vertebral como en el caso de una combadura del mismo. La escotadura puede extenderse hacia el interior de la cabeza de tornillo hasta una profundidad relativamente grande, lo que permite poner a disposición una superficie de apoyo comparativamente grande del dispositivo de fijación en la parte interior de la cabeza de tornillo, de modo que, incluso en estado pre-montado, se obtiene un grupo constructivo firme y, con el dispositivo de fijación sujetado, pueden absorberse grandes fuerzas de sujeción. La configuración según la invención permite además adaptar óptimamente a los requisitos en cuestión, e independientemente de otras necesidades, tanto el contorno exterior del tornillo como las conformaciones en sección transversal de la escotadura y/o de la zona de

retención que encaja, por ejemplo configurar la cabeza de tornillo en su mayor parte como cabeza esférica. Además, el tornillo óseo con dispositivo de fijación puede implantarse de forma mínimamente invasiva.

Con la invención se pone además a disposición un dispositivo de fijación para la acción combinada con un tornillo óseo, presentando la zona de fijación del dispositivo un apéndice que puede encajar en la escotadura del tornillo óseo. De las reivindicaciones subordinadas se desprenden otras realizaciones ventajosas del tornillo óseo.

Resulta ventajoso que la escotadura aloje la zona de retención del dispositivo de fijación lateralmente de forma segura contra el desplazamiento en toda su periferia. La escotadura está preferentemente cerrada en toda su periferia, sin que haya que limitarse a esta opción. Además, en estado pre-montado, el dispositivo de fijación puede preferentemente girarse en toda la periferia y sin escalonamiento en relación con el vástago de tornillo.

La escotadura de la cabeza de tornillo para el alojamiento de la zona de retención del dispositivo de fijación, o del apéndice, está realizada preferentemente con forma esencialmente cilíndrica, lo que incluye también una configuración cónica, estando el tramo roscado dispuesto esencialmente de forma concéntrica con respecto a la escotadura.

La escotadura está situada delante del tramo roscado, en relación con la dirección de introducción de los medios de unión para la sujeción del dispositivo de fijación, y presenta un diámetro mayor que el tramo roscado. De este modo, la escotadura puede presentar un diámetro comparativamente grande y la escotadura y el tramo roscado pueden realizarse en la cabeza de tornillo fácilmente desde el punto de vista de la técnica de producción, especialmente si el tramo roscado está realizado como un taladro roscado. Además, para la sujeción del dispositivo de fijación, es posible posicionar en primer lugar únicamente los medios de unión correspondientes en la escotadura, con lo que se logra un cierto premontaje, y a continuación atornillar los medios de unión en el tramo roscado.

La escotadura y el tramo roscado, realizado como taladro roscado, están realizados a modo de un taladro escalonado, separados entre sí únicamente por un escalón. El escalón presenta preferentemente un lado superior que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal de la escotadura, al que sigue inmediatamente el taladro roscado. Sin embargo, en caso dado, el tramo roscado y la escotadura pueden estar separados mutuamente por una zona de transición que se extienda en la dirección longitudinal de la escotadura.

Los ejes longitudinales del tramo roscado y de la escotadura están dispuestos respectivamente de manera ventajosa inclinados con respecto al eje longitudinal del vástago de tornillo, y con ello también el eje longitudinal de la escotadura que se extiende preferentemente de forma concéntrica, lográndose con ello un manejo fácil del tornillo óseo. El ángulo abarcado por los ejes longitudinales del tramo roscado y el vástago de tornillo es preferentemente de hasta 0°, por ejemplo de aproximadamente 30° a 60° o aproximadamente 45°, sin que haya que limitarse a estas opciones. En caso dado, el eje longitudinal del tramo roscado puede también estar dispuesto perpendicularmente al eje longitudinal del vástago de tornillo o también ser coaxial al mismo.

La escotadura se estrecha ventajosamente hacia el interior de la cabeza de tornillo, con lo que la zona de retención del dispositivo de fijación insertada en la escotadura puede centrarse automáticamente y, por otra parte, se impide un agarrotamiento en la escotadura. El estrechamiento puede ser cónico, la pared de la escotadura puede estar realizada también con forma curva en sección longitudinal, pudiendo el estrechamiento estrecharse cada vez más según aumenta la distancia a la abertura de introducción de la escotadura.

Se ha comprobado que resulta ventajoso que la escotadura se estreche cónicamente con un ángulo de 1° a 20° entre la pared de la escotadura y el eje longitudinal de la escotadura, con preferencia un ángulo de aproximadamente 2° a aproximadamente 10 a 15°, por ejemplo de aproximadamente 7,5°, sin que haya que limitarse a estas opciones.

El escalón que rodea radial y exteriormente la escotadura y el tramo roscado puede presentar aproximadamente la misma extensión radial que el escalón que rodea radial y exteriormente la escotadura, habiéndose comprobado que resulta particularmente ventajoso que el escalón que rodea radial y exteriormente el tramo roscado presente una mayor extensión radial que el escalón que rodea radial y exteriormente la escotadura, con lo que la escotadura presenta un diámetro comparativamente grande en el área de la abertura de introducción para la zona de retención del dispositivo de fijación.

La cabeza de tornillo está preferentemente curvada a modo de una superficie esférica a la altura de, al menos, una zona parcial de la escotadura o en toda la altura de la escotadura. Así, la cabeza de tornillo puede estar realizada en el área de la escotadura con un espesor de material comparativamente grande y al mismo tiempo con un diámetro comparativamente grande de la escotadura, lo que garantiza una fijación muy estable del fijador vertebral y a la vez una geometría de la cabeza de tornillo favorable para la inserción y manipulación del implante.

La escotadura puede presentar una sección transversal con forma redonda o distinta a ésta, en particular poligonal, pudiendo hallarse en un arco de círculo las zonas de apoyo para el apéndice del dispositivo de fijación que encaja en la escotadura. La sección transversal poligonal puede estar realizada en particular con forma triangular a dodecagonal o con un número mayor de ángulos, preferentemente con forma pentagonal a octagonal. Las secciones transversales de las zonas de apoyo de la escotadura y de la zona de retención del dispositivo de fijación que encaja en la escotadura y se apoya en la pared de la misma están preferentemente adaptadas de modo que una de las secciones transversales es redonda y la en cada caso otra sección transversal tiene una forma distinta a la redonda, con al menos tres zonas de

apoyo repartidas por el contorno, y está realizada en particular con forma poligonal. Por ejemplo, la sección transversal de la escotadura o la sección transversal de la zona de retención del dispositivo de fijación pueden estar realizadas con forma redonda, estando la sección transversal del componente en cada caso correspondiente realizada con una forma distinta a la redonda, en particular una forma poligonal. Los polígonos pueden ser en particular polígonos regulares. De este modo se facilita el giro del dispositivo de fijación alrededor del eje longitudinal de la escotadura con el dispositivo de fijación pre-montado en el tornillo óseo, sin que entren en contacto entre sí en su totalidad las superficies laterales de la pared de la escotadura y de la zona de retención del dispositivo de fijación, y se evita un agarrotamiento del dispositivo de fijación al ejercerse grandes fuerzas de apriete. Se entiende que son posibles divergencias más o menos grandes de la forma poligonal, por ejemplo en forma de zonas de transición redondeadas en las esquinas y/o zonas intermedias redondeadas dispuestas entre las zonas de apoyo. Por lo tanto, las zonas de apoyo pueden estar realizadas con forma lineal o plana.

En el lado de la escotadura más cercano al vástago de tornillo, la pared interior de la escotadura se extiende en su altura hacia el interior de la cabeza de tornillo hasta más allá de la prolongación de la superficie lateral del vástago de tornillo. El lado de la escotadura más próximo al vástago de tornillo resulta aquí de un plano que se extiende entre el eje longitudinal de la escotadura y el eje longitudinal del vástago de tornillo y está determinado por la dirección de inclinación del eje longitudinal de la escotadura. La superficie lateral del vástago de tornillo puede estar definida por la envolvente del tramo roscado o la envolvente de la zona de vástago que está determinada por la base correspondiente de los tramos roscados. De este modo, la escotadura puede presentar una gran profundidad sin influir en la geometría de la superficie de la cabeza de tornillo, que puede estar configurada en la forma adecuada independientemente de la configuración de la escotadura o de su profundidad.

La escotadura se extiende hacia el interior de la cabeza de tornillo preferentemente de modo que la sección transversal que delimita la profundidad de la escotadura, o el fondo de la escotadura, esté dispuesta(o) aproximadamente a la altura del punto de intersección del eje longitudinal del vástago de tornillo y el eje longitudinal de la escotadura, o en el lado de dicho punto de intersección opuesto a la abertura de la escotadura. El fondo de la escotadura puede estar definido por el borde periférico inferior de la escotadura y evidentemente puede presentar una abertura a la que puede seguir por ejemplo un taladro roscado. En el caso de una configuración esencialmente esférica de la cabeza de tornillo, el punto de intersección arriba definido corresponde al centro de la esfera. Esta gran profundidad de la escotadura permite realizar un premontaje muy seguro y estable del dispositivo de fijación, e incluso con fuerzas de sujeción grandes se logra una presión superficial comparativamente pequeña entre las zonas de apoyo de la zona de retención del dispositivo de fijación y la pared interior de la escotadura al apoyarse las unas en la otra.

La cabeza de tornillo está realizada de preferencia esencialmente con forma de esfera o segmento esférico, estando la cabeza esférica realizada preferentemente con forma de esfera salvo por unos aplanamientos laterales opuestos entre sí y otras zonas de retención para la fijación de dispositivos importantes para el implante respectivo, como por ejemplo barras de prolongación o similares. La configuración en forma de cabeza esférica se extiende preferentemente también por una parte de la altura, o por toda la altura, de la escotadura.

La escotadura, a la que puede seguir un tramo roscado en forma de un taladro roscado, está configurada preferentemente como abertura de paso a través de la cabeza de tornillo.

El dispositivo de fijación según la invención, que sirve para la sujeción de un fijador vertebral a un tornillo óseo, en particular a un tornillo óseo arriba descrito, presenta un apéndice esencialmente cilíndrico para su introducción en una escotadura de un tornillo óseo correspondiente, presentando el apéndice una abertura de paso para un elemento de unión destinado a la sujeción del dispositivo de fijación en la cabeza de tornillo. Un elemento de unión de este tipo puede estar realizado en particular como bulón roscado. Por una configuración esencialmente cilíndrica del apéndice se entiende también una configuración poligonal u otra configuración no redonda descrita más adelante, en la que el apéndice presenta superficies de apoyo que pueden apoyarse en una pared interior de una escotadura y están situadas en un arco de círculo. La configuración esencialmente cilíndrica comprende además una forma cónica u otra forma con simetría de rotación del apéndice o de una envolvente del mismo.

El dispositivo de fijación presenta un brazo orientado hacia el vástago de tornillo y un brazo orientado en sentido opuesto, entre los cuales puede sujetarse un fijador vertebral. Sin embargo, también son posibles otras configuraciones del dispositivo de fijación. Los brazos pueden estar conformados en una sola pieza uno con otro, por ejemplo a modo de una abrazadera de apriete, pero también existe la posibilidad de que puedan fijarse uno a otro de forma desmontable. En el brazo orientado hacia el vástago de tornillo está dispuesto preferentemente el apéndice de la zona de retención del dispositivo de fijación a posicionar en la escotadura. Sin embargo, en caso dado, el apéndice puede estar dispuesto también en el brazo orientado en sentido opuesto al vástago de tornillo, que atraviesa el brazo adyacente para encajar en la escotadura. El dispositivo de fijación se fija a la cabeza de tornillo mediante los mismos medios de fijación que sirven también para la sujeción del fijador vertebral.

La zona de retención del dispositivo de fijación se apoya en el tornillo de cabeza esférica preferentemente sólo en la zona de la superficie lateral del apéndice, y en caso dado puede constituir también adicionalmente una superficie de apoyo para el dispositivo de fijación el borde periférico de la cabeza de tornillo que rodea exteriormente la escotadura, y que puede ser una zona superficial de la cabeza de tornillo, y/o la zona de la escotadura opuesta al extremo libre del apéndice, como un escalón previsto entre la escotadura no roscada y el tramo roscado. Dado el caso, el brazo del dispositivo de fijación orientado hacia la cabeza de tornillo puede apoyarse también en la superficie de la cabeza

de tornillo, por ejemplo en una zona de unión del brazo al apéndice o en una zona periférica que vaya más allá, por ejemplo que se extienda por toda la periferia.

El apéndice puede presentar una sección transversal exterior redonda o poligonal, presentando la escotadura en este último caso preferentemente una sección transversal redonda. En general, el apéndice y la escotadura pueden estar realizados de modo que el apéndice se apoye en la pared interior de la escotadura sólo con una parte de su superficie lateral dispuesta en la escotadura. El apéndice puede estar realizado con forma triangular a dodecagonal o con un número mayor de ángulos, preferentemente con forma pentagonal a octagonal. El polígono es preferentemente equilátero en todos los casos, lo que también puede ser válido para una configuración poligonal de la escotadura. Se entiende que, también el caso de una configuración poligonal del apéndice o de la escotadura, ésta puede diferir más o menos de la forma ideal y las zonas de transición entre las distintas superficies pueden estar redondeadas o las propias superficies pueden presentar una ligera curvatura, preferentemente una curvatura cóncava.

Las zonas de apoyo de la escotadura o del apéndice pueden estar realizadas como zonas en forma de listón que se extiendan en la dirección longitudinal del apéndice o la dirección longitudinal de la escotadura y que puedan apoyarse lineal o superficialmente en la zona de apoyo correspondiente del respectivo componente correspondiente. Las zonas en forma de listón pueden estar dispuestas en particular en las zonas de transición de superficies exteriores del apéndice que difieran en mayor medida de una sección transversal redonda, por ejemplo en la zona de transición de superficies laterales planas del apéndice o de la escotadura. Las zonas en forma de listón están dispuestas repartidas, preferentemente de modo siempre uniforme, alrededor de la periferia del apéndice o de la escotadura. Las zonas en forma de listón pueden extenderse alrededor de la periferia del apéndice o de la escotadura en ángulos de menos de 10°, preferentemente menos de 5°, o de aproximadamente 2° o menos. Las zonas en forma de listón mismas pueden presentar un contorno exterior esencialmente redondo o también consistir en chaflanes esencialmente planos de zonas de la superficie lateral del apéndice o de la escotadura, de modo que esencialmente se ponen a disposición dos zonas de apoyo lineales ligeramente separadas, que se extienden en la dirección longitudinal de la escotadura o del apéndice.

El brazo del dispositivo de fijación orientado en sentido opuesto al apéndice puede presentar una abertura para el paso de medios de sujeción del dispositivo de fijación en un tornillo óseo correspondiente.

El centro de una zona de retención para la sujeción del fijador vertebral, como por ejemplo una barra longitudinal de un dispositivo fijador, está dispuesto con preferencia aproximadamente a la altura de la desembocadura exterior de la abertura de la escotadura o encima de la misma, como por ejemplo a la altura o encima del punto de intersección del eje longitudinal de la escotadura con la envolvente esférica de la superficie de la cabeza de tornillo. El centro de la zona de retención puede estar dispuesto, en la dirección longitudinal de la escotadura, a una altura mayor/igual a 1,1-1,2 veces, o mayor/igual a 1,5 ó 1,75 veces, el radio de la cabeza esférica desde el centro de la cabeza esférica o el punto de intersección del eje longitudinal del vástago de tornillo con el eje longitudinal de la escotadura.

El brazo inferior del dispositivo de fijación puede apoyarse en una superficie de segmento esférico de la cabeza de tornillo o estar dispuesto encima y apartado de ésta.

El tornillo óseo, con el dispositivo de fijación correspondiente y sujeto al mismo conforme a lo prescrito, está configurado preferentemente de modo que, en todas las posiciones nominales posibles del dispositivo de fijación, el tornillo óseo pueda atornillarse hasta la cabeza de tornillo en un hueso, en particular una vértebra. Esto es especialmente válido para una posición nominal en la que la zona de retención del dispositivo de fijación para un fijador vertebral presenta una distancia mínima posible al extremo del vástago de tornillo orientado en sentido opuesto a la cabeza de tornillo o se halla en el plano que se extiende entre la dirección longitudinal del alojamiento y la dirección longitudinal del vástago de tornillo en la posición orientada hacia el vástago de tornillo.

Cuando no está sujeto, el apéndice puede girar en relación con la cabeza de tornillo alrededor del eje longitudinal de la escotadura al menos en una parte de la periferia, tal como por ejemplo 90° o más, o 180° o más, o en toda la periferia, o en especial girar libremente.

Un tornillo óseo con el dispositivo de fijación correspondiente está provisto preferentemente de una guía que permite aproximar con precisión al tramo roscado correspondiente de la cabeza de tornillo, a través del dispositivo de fijación, unos medios de unión, como por ejemplo un bulón roscado, para la sujeción del dispositivo de fijación a la cabeza de tornillo. De este modo se facilita la disposición y sujeción de los medios de unión en la cabeza de tornillo. Esta guía puede ponerse a disposición mediante el brazo orientado hacia la cabeza de tornillo y/o el brazo orientado en sentido opuesto a la misma, mediante el apéndice del dispositivo de fijación y/o mediante otra zona adecuada del tornillo óseo y/o del dispositivo de fijación. En particular puede estar prevista una abertura de paso del apéndice que esté realizada concéntricamente al tramo roscado realizado como taladro roscado y que, considerando la rosca, presente aproximadamente el mismo diámetro que el taladro roscado.

A continuación se describe la invención a modo de ejemplo y se explica por medio de las figuras a modo de ejemplo. Éstas muestran:

- figura 1, una representación de un tornillo óseo en una vista desde atrás (figura 1a), una vista lateral (figura 1b) y una vista frontal (figura 1c), un corte A-A según la figura 1b (figura 1d, 1f) y una vista en perspectiva (figura 1e),

- figura 2, un dispositivo de fijación para un tornillo óseo según la figura 1 en una representación en perspectiva (figura 2a), en una vista desde arriba (figura 2b), en una vista lateral (figura 2c), en una vista desde abajo (figura 2d), a lo largo de un corte A-A según la figura 2b) (figura 2e) y en una forma de realización alternativa (figura 2f),

- 5 - figura 3, un tornillo óseo según la figura 1 (parcialmente en detalle) y un dispositivo de fijación según la figura 2 en distintas vistas.

El tornillo óseo 1 según la figura 1 sirve para la colocación de un fijador vertebral, tal como una barra longitudinal, y puede utilizarse en particular como tornillo pedicular. El tornillo óseo puede atornillarse en una vértebra o en otro
10 hueso con el vástago de tornillo 3 provisto de una rosca 2. La cabeza de tornillo 4 está realizada esencialmente como una cabeza esférica, que presenta unos aplanamientos laterales 5 que están provistos de unas zonas de retención para una barra de unión, no representada, en forma de ranuras 7 que se extienden paralelamente al eje longitudinal del vástago y en las que pueden encajar, de forma ya conocida, unos apéndices correspondientes de la barra de unión. En el lado posterior de la cabeza de tornillo orientado en sentido opuesto a una escotadura 8 se introduce además una zona
15 de retención en forma de ranura 9 que se extiende transversalmente al eje longitudinal del vástago y que sirve para el acoplamiento de una barra de unión con una realización alternativa o de otro dispositivo destinado a ser utilizado con el tornillo óseo según la invención.

La escotadura 8, esencialmente o exactamente cilíndrica y preferentemente no roscada, sirve para el alojamiento
20 de una zona de retención del dispositivo de fijación 30 representado en la figura 2 configurada como un apéndice 34, pudiendo el dispositivo de fijación girarse libremente alrededor del eje longitudinal de la escotadura cuando no está sujeto. El apéndice, esencialmente cilíndrico, queda retenido en la escotadura sin juego lateral y sin posibilidad de basculamiento. Para sujetar el dispositivo de fijación 30 al tornillo óseo 1 de modo que no pueda girar se utiliza un tramo roscado configurado como taladro roscado 10, que puede alojar un bulón roscado 41 correspondiente que
25 permite fijar al mismo tiempo el componente correspondiente del fijador vertebral al tornillo óseo. El bulón roscado presenta, entre la cabeza de tornillo y la rosca, una ranura periférica 42 que, al menos en ciertas zonas, queda apartada a la altura de la hendidura que queda entre los dos brazos del dispositivo de fijación, hallándose el fondo de la ranura según el ejemplo de realización a la altura del lado superior del brazo orientado hacia la cabeza de tornillo. El taladro roscado 10 está dispuesto concéntricamente a la escotadura cilíndrica 8. La escotadura 8, preferentemente no roscada,
30 está aquí orientada hacia el lado superior de la cabeza de tornillo y el tramo roscado está pospuesto en la dirección de introducción de los medios de unión, o dispuesto en el lado opuesto a la abertura de introducción 11 de la escotadura. La escotadura 8 presenta en toda su profundidad un diámetro mayor que el taladro roscado 10. La escotadura 8 y el taladro roscado 10 están realizados a modo de taladro escalonado, estando rodeados exteriormente de manera respectiva por un borde 12 o escalón 13 en su extremo orientado hacia la abertura de introducción 11. El borde 12
35 se halla en un plano de segmento esférico que corta la cabeza de tornillo esférica. El escalón 13 que rodea radial y exteriormente el tramo roscado presenta una mayor extensión radial que el escalón o borde 12 que rodea radial y exteriormente la escotadura.

Según el ejemplo de realización, la escotadura 8 está realizada con forma cónica y se estrecha hacia el centro
40 de la cabeza de tornillo. La inclinación de la pared interior de la escotadura y la inclinación de las superficies de apoyo correspondientes del apéndice concuerdan entre sí, siendo la inclinación con respecto al eje longitudinal de la escotadura de aproximadamente 7°. El ángulo entre el eje longitudinal 14 de la escotadura 8, o del tramo roscado dispuesto concéntricamente, y el eje longitudinal 6 del vástago de tornillo 3 es de aproximadamente 45°.

Según el ejemplo de realización, la escotadura presenta una sección transversal redonda y, según la figura 2a, la
45 superficie lateral 34a del apéndice 34 que se apoya en la pared interior 15 de la escotadura está realizada con simetría rotacional o cónica con el mismo ángulo de conicidad, por lo que el apéndice y la pared de la escotadura pueden apoyarse uno en otra con toda su superficie y en toda la periferia. Según la otra forma de realización de la figura 2f, el apéndice 34 esencialmente cilíndrico presenta una sección transversal poligonal, que se estrecha en dirección al extremo libre. De este modo se crean zonas de apoyo 39 en forma de listones, que están dispuestas respectivamente
50 entre unas zonas entrantes 38 preferentemente planas y se extienden en la dirección longitudinal del apéndice o, con el dispositivo de fijación montado, esencialmente en la dirección longitudinal de la escotadura. Las zonas de apoyo 39 a modo de listones pueden apoyarse lineal o superficialmente con una zona periférica en la pared interior 15 de la escotadura. La extensión angular periférica de cada una de las zonas de apoyo 39 a modo de listones puede ser por ejemplo de aproximadamente 5°, sin que haya que limitarse a esta opción. Mediante las zonas de apoyo en forma de listones puede evitarse un agarrotamiento de un componente en otro al ejercerse grandes fuerzas de apriete. Las zonas de apoyo 39 en forma de listones se extienden por toda la altura del apéndice 34, sin que esto sea forzosamente necesario.

Según la figura 1f, en el lado de la escotadura 8 que queda más próxima al vástago de tornillo y se halla en el
60 plano que se extiende a través del eje longitudinal 14 de la escotadura y el eje longitudinal 6 del vástago de tornillo, la pared interior 15 de la escotadura se extiende en su altura hacia el interior de la cabeza de tornillo más allá de la prolongación de la superficie lateral 16 del vástago de tornillo. La superficie lateral es aquí la envolvente del vástago de tornillo incluyendo la rosca, pero en caso dado esto puede referirse también a la superficie lateral del vástago de tornillo con relación a la base del filete de rosca respectivo (superficie lateral 16a). Así, la escotadura puede extenderse
65 hasta una gran profundidad en la cabeza de tornillo e independientemente de la configuración de la superficie exterior de esta última.

ES 2 326 972 T3

La zona de sección transversal que delimita la profundidad de la escotadura no roscada, que aquí está formada por el escalón 13 o fondo de la escotadura, está dispuesta, con relación al eje longitudinal de la escotadura, en el lado del punto de intersección del eje longitudinal del tornillo con el eje longitudinal de la escotadura opuesto a la abertura de la escotadura, o también dispuesto a la altura del punto de intersección. Esto puede ser también análogamente válido para el extremo libre del apéndice dispuesto en la escotadura cuando el dispositivo de fijación está sujeto, que no obstante puede quedar también separado del fondo de la escotadura. Así pues, el extremo de la escotadura no roscada está dispuesto en el lado del centro geométrico 17 de la cabeza de tornillo opuesto a la abertura de introducción 11 de la escotadura. Según el ejemplo de realización, la escotadura 8 y el taladro roscado 10 están realizados como un taladro escalonado con abertura de paso 18, de lo que resultan ventajas en cuanto a la técnica de fabricación.

El dispositivo de fijación 30 representado en la figura 2 está realizado a modo de una abrazadera de apriete y presenta respectivamente un brazo 31 orientado hacia la cabeza de tornillo ("brazo inferior") y un brazo 32 orientado en sentido opuesto ("brazo superior"), estando los brazos mutuamente unidos mediante una zona de retención arqueada 33 en la que puede sujetarse, por ejemplo, una barra longitudinal de un dispositivo fijador. El apéndice 34 dispuesto en el brazo inferior 31 puede introducirse en la escotadura 8. Según el ejemplo de realización, el lado inferior 31a del brazo 31 orientado hacia la cabeza de tornillo queda entonces separado en altura del borde 12 que rodea la escotadura (véanse las figuras 3a, b). La cara frontal libre 35 del apéndice queda ligeramente separada del escalón 13 que rodea exteriormente el taladro roscado 10, con lo que se logra un asiento seguro y definido del dispositivo de fijación en la escotadura 8. El apéndice 34 presenta una abertura de paso central 36, que pasa sin escalonamiento del apéndice al brazo inferior 31 y está realizada preferentemente con forma cilíndrica. Con la inserción del apéndice en la escotadura 8, la abertura de paso 36 se centra coaxialmente con respecto al taladro roscado 10. El brazo 32 orientado en sentido opuesto a la cabeza de tornillo presenta además una abertura de paso 37 correspondiente, cuyo diámetro es igual o mayor que el del brazo inferior. La abertura de paso 36 sirve al mismo tiempo de guía, que permite aproximar con precisión al tramo roscado de la cabeza de tornillo unos medios de unión insertados, tal como el bulón roscado 41, con lo que se facilita considerablemente el montaje del dispositivo de fijación. La abertura de paso 36 está realizada con forma cilíndrica. En caso dado, las aberturas de paso 37 y/o 36 pueden agrandarse también en dirección a la zona de introducción respectiva.

Según la figura 3b, la zona de retención 33 del dispositivo de fijación presenta un centro M, que está definido por el eje longitudinal de una barra redonda fijada en la zona de retención y que, con el dispositivo de fijación montado, está dispuesto por encima de la altura del punto de intersección del eje longitudinal de la escotadura 14 con una envolvente esférica de la cabeza de tornillo, como la representada esquemáticamente en la figura 1b. De ello resultan ventajas particulares a la hora de orientar la barra longitudinal de un fijador vertebral y a la hora de fijarla. La relación entre la distancia d1, que es la distancia que hay entre el plano que pasa por el centro M y es perpendicular al eje longitudinal 14 de la escotadura y el punto de intersección del eje longitudinal 14 de la escotadura con el eje longitudinal 6 del vástago de tornillo, y la distancia d2 del centro M de la zona de retención al eje longitudinal de la escotadura es mayor/igual que 1,0 a 1,05, preferentemente mayor/igual que 1,1 a 1,25, por ejemplo aproximadamente 1,3 o mayor.

El paso del apéndice para el bulón roscado está preferentemente desprovisto de rosca o provisto de una rosca que no pueda cooperar con el bulón roscado. El paso es preferentemente de paredes lisas. Al pasar el bulón roscado y/o sujetar el apéndice a la cabeza de tornillo, el apéndice es preferentemente estable de forma.

Con la disposición según la invención del dispositivo de fijación en la cabeza de tornillo mediante un apéndice que encaja en esta última, el tornillo óseo puede configurarse muy fácilmente de tal modo que, en todas las posiciones nominales posibles del dispositivo de fijación, dicho tornillo óseo pueda atornillarse en el hueso correspondiente hasta la cabeza de tornillo, quedando siempre el dispositivo de fijación separado ligeramente del hueso con su cara inferior orientada hacia el vástago. Así pues, el dispositivo de fijación puede girar de forma prácticamente libre alrededor del eje longitudinal de la escotadura.

Mediante el tornillo óseo según la invención, con el dispositivo de fijación correspondiente que encaja con una zona de retención en la escotadura de la cabeza de tornillo, se hace por lo tanto posible que el dispositivo de fijación quede retenido con seguridad en la cabeza de tornillo también en situación pre-montada, que incluso sin un dentado de la superficie de la cabeza esférica se permita una sujeción segura del dispositivo de fijación y que éste pueda absorber grandes fuerzas incluso en caso que, por ejemplo, se haya de deformar el soporte longitudinal de un fijador vertebral para la alineación de la columna vertebral correspondiente de un paciente. Además, el tornillo óseo con dispositivo de fijación puede implantarse de un modo mínimamente invasivo.

Lista de referencias

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Tornillo |
| 2 | Rosca |
| 3 | Vástago |
| 4 | Cabeza de tornillo |

ES 2 326 972 T3

	5	Aplanamiento
	6	Eje longitudinal del vástago
5	7	Ranura
	8	Escotadura
	9	Ranura
10	10	Taladro roscado
	11	Abertura de introducción
15	12	Borde
	13	Escalón
	14	Eje longitudinal
20	15	Pared interior
	16	Superficie lateral
25	16a	Superficie lateral
	17	Centro
	18	Abertura de paso
30	30	Dispositivo de fijación
	31	Brazo
	31a	Lado inferior
35	32	Brazo
	33	Zona de retención
40	34	Apéndice
	34a	Superficie lateral
	35	Cara frontal
45	36, 37	Abertura de paso
	38	Zona plana
	39	Zona de apoyo
50	41	Bulón roscado
	42	Ranura
55	M	Centro

Referencias citadas en la descripción

60 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

- 65
- DE 19944120 A1 [0003]
 - EP 641548 A [0005]
 - DE 19921551 [0005]
 - US 5569247 A [0006]

REIVINDICACIONES

1. Tornillo óseo (1) para la colocación de un fijador vertebral, en particular en forma de tornillo pedicular, con un
5 vástago de tornillo (3) que puede sujetarse a un hueso, en particular a una vértebra, que está provisto de una rosca (2)
para atornillarlo al hueso y con una cabeza de tornillo (4) que está provista de una zona de fijación para un dispositivo
de fijación para sujeción de un fijador vertebral,

- presentando la zona de fijación un tramo roscado (10) para la sujeción del dispositivo de fijación,

- comprendiendo además un dispositivo de fijación (30) con una zona de retención (33) para la sujeción de un
10 fijador vertebral y con una zona de fijación para la sujeción al tornillo óseo,

- presentando la cabeza de tornillo (4) una escotadura (8) con un eje longitudinal (14) desprovista de rosca en
15 algunos tramos,

- presentando la zona de fijación del dispositivo de fijación un apéndice que encaja en la escotadura (8) del tornillo
óseo correspondiente,

- estando la escotadura y el tramo roscado (10), que está realizado como un taladro roscado, realizados a modo de
20 un taladro escalonado y estando la escotadura (8) para el alojamiento del apéndice (34) dispuesta orientada hacia la
superficie de la cabeza de tornillo en relación con el tramo roscado (10) y presentando un diámetro mayor que dicho
tramo roscado,

- pudiendo el apéndice sujetarse de forma segura contra el giro en la escotadura (8) y pudiendo el apéndice, cuando
25 no está sujeto, girarse con relación a la cabeza de tornillo alrededor del eje longitudinal de la escotadura (14) al menos
en una parte de la periferia,

caracterizado

- porque, cuando el dispositivo de fijación no está sujeto, el apéndice queda retenido en la escotadura sin juego
30 lateral y sin posibilidad de basculamiento,

- porque en la posición de fijación, el dispositivo de fijación presenta un brazo (31) orientado hacia la cabeza
35 de tornillo (4) y un brazo (32) orientado en sentido opuesto a la misma, entre los cuales puede sujetarse un fijador
vertebral, y

- porque el dispositivo de fijación puede sujetarse a la cabeza de tornillo con los mismos medios de fijación (41)
con los que el fijador vertebral puede sujetarse al dispositivo de fijación.

2. Tornillo óseo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la escotadura (8) para el alojamiento del apéndice
(34) está realizada con forma esencialmente cilíndrica o presenta una sección transversal no redonda con zonas de
40 apoyo para la retención del apéndice (34) que se hallan en una envoltura con forma de arco de círculo, y porque el
tramo roscado (10) está dispuesto de forma esencialmente concéntrica a la escotadura (8).

3. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la escotadura (8) se estrecha hacia
el interior de la cabeza de tornillo (4).

4. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el escalón (13) que rodea radial
50 y exteriormente el tramo roscado (10) presenta una extensión radial mayor que el borde (12) que rodea radial y
exteriormente la escotadura (8).

5. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque, en el lado de la escotadura (8) más
cercano al vástago de tornillo (3), la pared interior de la escotadura (8) se extiende en su altura hacia el interior de la
55 cabeza de tornillo hasta más allá de la prolongación de la superficie lateral (16,16a) del vástago de tornillo (3).

6. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la zona de sección transversal que
delimita la profundidad de la escotadura (8) no roscada se halla aproximadamente a la altura del punto de intersección
del eje longitudinal (6) del tornillo con el eje longitudinal de la escotadura o en el lado de dicho punto de intersección
60 opuesto a la abertura de la escotadura (8).

7. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la cabeza de tornillo (4) está
realizada con forma esencialmente esférica o de segmento esférico.

8. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la escotadura (8) está realizada
65 como una abertura de paso a través de la cabeza de tornillo (4).

ES 2 326 972 T3

9. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el apéndice (34) del dispositivo de fijación está realizado con forma esencialmente cilíndrica y presenta una abertura de paso (18) para un elemento de unión (40) destinado a la sujeción del dispositivo de fijación (30) en la cabeza de tornillo (4).

5 10. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el apéndice está dispuesto en el brazo orientado hacia la cabeza de tornillo (4).

11. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el apéndice (34) se estrecha en dirección a su extremo libre.

10

12. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque, cuando el dispositivo de fijación (30) está sujeto, el apéndice (34) dispuesto en la escotadura (8) se apoya en la pared interior de la escotadura (8) sólo con zonas parciales de su superficie lateral dispuesta en la escotadura (8).

15

13. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el centro de la zona de retención (33) para la sujeción del fijador vertebral está dispuesto aproximadamente a la altura o encima de un plano de la cabeza de tornillo (4) que está dispuesto perpendicular al eje longitudinal de la escotadura (8) y presenta el punto de intersección del eje longitudinal (14) de la escotadura con la superficie esférica.

20

14. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque en el dispositivo de fijación está prevista una guía (36,37) para unos medios de unión destinados a la sujeción del dispositivo de fijación (30) en la cabeza de tornillo (4) y porque, mediante dicha guía, los medios de unión puede aproximarse con precisión al tramo roscado (10) de la cabeza de tornillo (4).

25

15. Tornillo óseo según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque, cuando el dispositivo de fijación (30) está sujeto, el extremo del apéndice orientado en sentido opuesto a la zona de retención para el fijador vertebral está separado del extremo de la escotadura (8) no roscada y/o porque el apéndice (34) sobresale de la escotadura (8) no roscada con su extremo orientado hacia la zona de retención para el fijador vertebral.

30

35

40

45

50

55

60

65

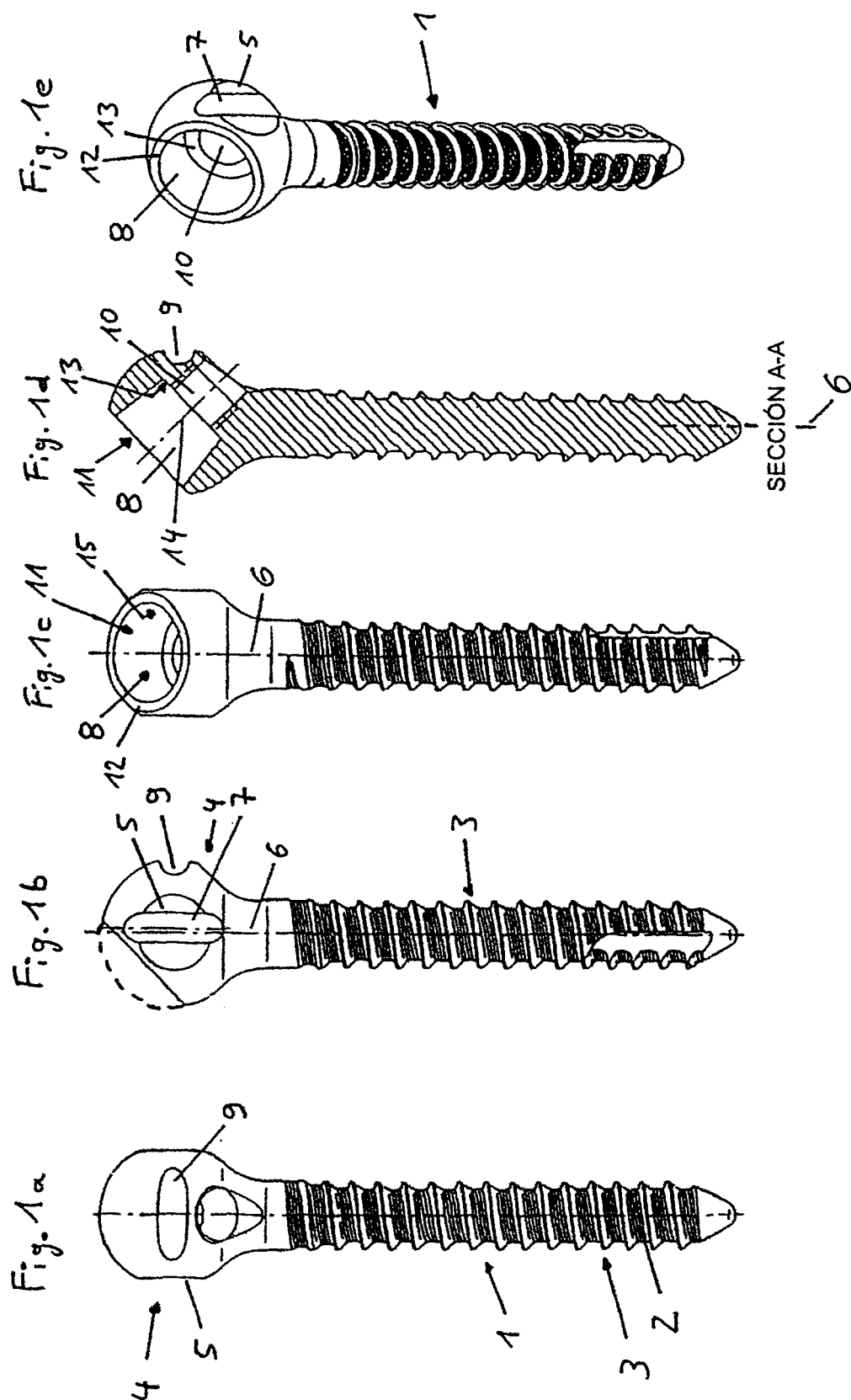


Fig. 1f

