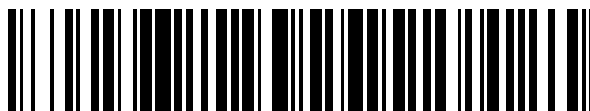


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 160**

51 Int. Cl.:
A61B 17/72 (2006.01)
A61B 17/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07818461 .1**
96 Fecha de presentación: **26.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2066247**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.06.2009**

54 Título: **Dispositivo de osteosíntesis intramedular**

30 Prioridad:
28.09.2006 EP 06425666

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

73 Titular/es:
ORTHOFIX S.R.L.
VIA DELLE NAZIONI, 9
37012 BUSSOLENGO (VERONA), IT

72 Inventor/es:
MANTOVANI, Matteo y
ROSSI, Luigi

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 379 160 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de osteosíntesis intramedular

Campo de aplicación

5 La presente invención se refiere en general al campo de la osteosíntesis de las fracturas de un hueso largo de la pierna, tal como, por ejemplo, el fémur o la tibia, en particular, el hueso de un adulto.

10 En un aspecto más particular de la misma, la presente invención se refiere a un dispositivo de osteosíntesis de un hueso largo de una pierna, que comprende un clavo intramedular adaptado para ser insertado en un orificio formado en el canal medular del hueso entre un fondo y una entrada, y que comprende un cuerpo rígido y alargado, que se extiende a lo largo de un eje predeterminado entre un extremo distal adaptado para enfrentarse al fondo del orificio, y un extremo proximal opuesto adaptado para enfrentarse a la entrada del orificio, una pluralidad de elementos de bloqueo insertados en los correspondientes orificios transversales formados en el cuerpo alargado del clavo, y un elemento de tope axial adaptado para restringirse al hueso en la entrada del orificio, y que constituye un tope para el extremo proximal del clavo.

Técnica anterior

15 En el campo mencionado anteriormente, la necesidad de garantizar la yuxtaposición de las porciones fracturadas de un hueso largo de la pierna es bien conocida.

En particular, el hueso fracturado es perforado dentro del canal medular a lo largo de un eje predeterminado para hacer un orificio, llamado orificio de introducción, que tiene un diámetro ligeramente mayor que el clavo. Posteriormente, cuando se inserta en el orificio, el clavo se estabiliza en el hueso por medio de elementos de bloqueo.

20 Tornillos autorroscantes o pasadores, se utilizan como elementos de bloqueo, que se insertan en los correspondientes orificios transversales formados en el cuerpo del clavo.

En particular, está previsto el uso de al menos dos tornillos en una porción proximal del clavo, es decir, la porción en la proximidad del punto de introducción del clavo en el orificio, en otras palabras, la entrada del orificio, y el uso de dos tornillos más en una porción distal del clavo, es decir, en la proximidad del extremo, que es opuesto al punto de introducción, hacia el fondo del orificio.

25 A pesar de ser ventajoso desde muchos puntos de vista, sin embargo, los clavos de la técnica anterior presentan algunas desventajas reconocidas aún no superadas.

El principal inconveniente radica en el hecho de que el dispositivo conocido no asegura una estabilización completa del clavo en la pierna contra las altas cargas axiales a las que la pierna está sujeta en la dirección del canal medular, que se determina por el peso del cuerpo de un paciente.

30 Se produce una desestabilización del clavo en caso de aplicación de dichas cargas lo que provoca una desestabilización de las fracturas de los huesos, y pone en peligro el proceso de osteosíntesis.

Por esta razón, con el fin de distribuir las cargas axiales elevadas, se acostumbra a aumentar el número de tornillos de bloqueo con el consiguiente aumento de las perforaciones en la piel y en el hueso, con el inconveniente de un mayor riesgo de infecciones para un paciente.

35 Para evitar las perforaciones y reducir la capacidad de invasión del tratamiento quirúrgico, también se ha propuesto utilizar los elementos con memoria de forma como elementos de bloqueo, que están formados como pestañas y son distribuidos sobre la superficie del clavo. Un clavo como tal se describe en la solicitud de patente WO 2005/094706 a nombre del solicitante.

40 Estos elementos con memoria de forma son móviles entre una posición de reposo, tomada durante la inserción del clavo en el orificio de introducción en la que los elementos con memoria de forma se retraen en la superficie del clavo, y una posición de bloqueo en la que sobresalen de la superficie del clavo. La posición de bloqueo está tomada por los elementos con memoria de forma por el efecto de la temperatura corporal, cuando el clavo se introduce en el orificio de introducción.

El uso de elementos con memoria de forma, si por una parte resuelve el inconveniente de perforación por los tornillos de bloqueo, por otra parte no se resuelve el inconveniente mencionado anteriormente de la estabilización reducida del clavo.

45 De hecho, los elementos con memoria de forma en posición de bloqueo forman un ángulo relativamente pequeño con el eje del clavo, porque la posición de bloqueo que sobresale es tomada por los elementos con memoria de forma, cuando el clavo ya está en el orificio de introducción.

Como consecuencia, la resistencia de carga axial ofrecida por los elementos con memoria de forma a veces es menor que la de los tornillos autorroscantes de bloqueo.

5 El documento WO-A-99/20195, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe un clavo intramedular que tiene un cuerpo alargado y una pluralidad de elementos de bloqueo insertados en correspondientes orificios transversales formados en el cuerpo alargado del clavo. Un elemento de cabezal está fijado en el extremo proximal del clavo intramedular, y constituye un tope para el extremo proximal del clavo. El elemento de cabezal tiene al menos un orificio para recibir en un ángulo estable medios de fijación del hueso.

El elemento de cabezal del documento WO-A-99/20195 no puede ser limitado al hueso sin el uso de dichos medios de fijación. Estos medios de fijación tienen la desventaja de requerir perforaciones adicionales en el hueso.

10 El documento DE 202 13 235 U1 describe un clavo que tiene un elemento de tope axial adaptado para ser limitado al hueso en la entrada del orificio, y que constituye un tope para el extremo proximal del clavo.

15 Sin embargo, el elemento de tope axial de DE-202 13 235 U1 no es capaz *per se* de asegurar una estabilización firme del clavo en la pierna, cuando excesivas cargas axiales se aplican sobre el clavo. El problema técnico en la base de la presente invención por lo tanto, es proporcionar un dispositivo de osteosíntesis del tipo mencionado anteriormente, que permite la estabilización del clavo intramedular en el canal medular con un número reducido de elementos de bloqueo y perforaciones, incluso cuando se aplican excesivas cargas axiales sobre el clavo.

Sumario de la invención

El problema técnico se resuelve según la invención mediante un dispositivo de osteosíntesis de un hueso de la pierna tal como se define en la reivindicación 1 anexa.

20 La principal ventaja de la presente invención radica en el hecho de tener una combinación de elementos de bloqueo transversal y de una parada directa del clavo en el hueso en el extremo proximal. Esta combinación de elementos asegura una estabilización firme del clavo y, al mismo tiempo, no requiere perforaciones adicionales.

25 De hecho, el uso de los elementos con memoria de forma y el uso de un elemento de tope atornillado en el orificio del hueso exhibe la ventaja de asegurar una estabilización constante del clavo, sin perforar el hueso para la inserción de medios de fijación transversal adicionales.

Además, gracias al elemento de tope axial, se evitan posibles movimientos del clavo que podrían producirse y que no serían impedidos por los elementos con memoria de forma, debido a la baja resistencia, en la dirección axial hacia la entrada.

30 Además, el atornillado del elemento de tope en el orificio presenta la ventaja de asegurar una fijación estable del elemento de tope axial en el hueso.

Además, gracias al atornillado del elemento de tope, existe la ventaja de controlar la inserción del elemento de tope en la entrada del orificio hasta que tope contra el extremo proximal del clavo.

35 Además, dado que el elemento de tope axial está limitado al hueso en la entrada del orificio, se determina una distribución de la carga axial en la zona comprendida entre el elemento de bloqueo transversal y el elemento de tope axial en sí. Se obtiene por lo tanto una mejora de la estabilidad y la posibilidad de reducir el número de elementos de fijación para ser utilizados, tales como tornillos autorroscantes o elementos con memoria de forma. En particular, el número de elementos de bloqueo se puede reducir en el extremo proximal del clavo.

40 De acuerdo con la invención, el elemento de tope axial es un cuerpo que tiene una forma sustancialmente de copa, en que se definen un manto, una parte inferior, y un borde libre, y los cuales forman una cavidad interior. El extremo proximal del clavo se encuentra alojado en esta última.

Preferiblemente, el borde libre del elemento de copa lleva bordes delanteros cortantes, para favorecer el avance del cuerpo de copa en el hueso.

45 Aún más preferiblemente, el cuerpo de copa tiene una altura muy pequeña, y la cavidad interna ocupa una porción predominante de la misma, de modo que el cuerpo de copa, cuando se introduce, tiene dimensiones axiales globales relativamente pequeñas que superan ligeramente las dimensiones totales del clavo en el extremo proximal del mismo.

Gracias a estas características, el elemento de tope también es ligero, es decir, tiene un peso muy bajo en comparación con el clavo de modo que afecta poco al peso total del dispositivo.

De acuerdo con la invención, el manto del cuerpo de la copa comprende una porción cilíndrica que ocupa una porción

predominante del mismo a partir de la parte inferior, y que tiene roscas externas autorroscantes para obtener una conexión roscada con el hueso, y una porción cónica lisa sustancialmente auto-penetrante, que ocupa la parte restante hacia el borde libre, y capaz de agrandar progresivamente el orificio durante la introducción en el orificio, y la preparación de la rosca hembra del orificio.

- 5 Otras características y ventajas del dispositivo de osteosíntesis según la invención aparecerán más claramente a partir de la siguiente descripción de una realización preferida del mismo, hecha por medio de un ejemplo no limitativo indicativo con referencia a los dibujos anexos.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra un dispositivo de osteosíntesis de acuerdo con la técnica anterior implantado en un fémur.

- 10 La figura 2 muestra un dispositivo de osteosíntesis de acuerdo con la presente invención implantado en un fémur.

La figura 3 muestra una vista de otro dispositivo de osteosíntesis de acuerdo con la presente invención implantado en un fémur.

La figura 4 muestra una vista a escala ampliada de un elemento de tope axial del dispositivo de osteosíntesis de las figuras 2 y 3;

- 15 La figura 5 muestra una vista a escala ampliada en sección de un detalle del dispositivo de la figura 2 en una primera condición de funcionamiento;

La figura 6 muestra una vista a escala ampliada en sección de un detalle del dispositivo de la figura 2 en una segunda condición de funcionamiento.

Descripción detallada

- 20 Con referencia a las figuras anexas, un dispositivo de osteosíntesis según la invención está indicado en general con el número de referencia 10 y 110.

El dispositivo de osteosíntesis 110 de la figura 3 comprende un clavo intramedular 112 insertado en un orificio 14, formado en el canal medular de un hueso largo 11 entre un fondo y una entrada 16, en particular de un fémur.

- 25 En particular, el dispositivo de osteosíntesis 110 de acuerdo con la invención comprende un llamado clavo intramedular de memoria de forma 112, es decir, provisto de elementos de bloqueo de memoria de forma 115 distribuidos en la superficie del clavo 112.

El clavo 112 comprende un cuerpo alargado 113 extendido a lo largo de un eje entre un extremo de punta distal 118a y un extremo proximal 118b, y en donde cada elemento de bloqueo de memoria de forma 115 se inserta en un orificio transversal correspondiente 117 formado en el cuerpo 113 del clavo 112.

- 30 El clavo 112 está ampliamente descrito en la solicitud de patente internacional WO 2005/094706 antes mencionada a nombre del solicitante. El clavo 112 se describe en particular en la realización ilustrada en las figuras 1-15d de la solicitud de patente internacional anterior.

- 35 Cada elemento de bloqueo de memoria de forma 115 es adecuado para tomar una primera forma, o configuración, en la que dichos elementos 115 están alojados de forma retráctil en el orificio respectivo 117, para permitir la inserción del clavo en el hueso y una segunda forma o configuración en la que dichos elementos 115 se proyectan desde el respectivo orificio 17 para permitir el agarre y la fijación en el hueso fracturado.

Material con memoria de forma significa un material, ya conocido en la técnica, que tiene una forma dada de partida y que toma, bajo condiciones externas predeterminadas o sometido a una condición de activación predeterminada, después de una etapa llamada de "instrucción de material", una nueva forma dada.

- 40 En la presente invención, la forma de partida corresponde a la segunda forma o configuración en la que los elementos con memoria de forma están dispuestos proyectándose desde del tallo.

Preferiblemente, la forma nueva, o la primera forma, se toma bajando la temperatura del clavo.

- 45 La característica particular de los elementos con memoria de forma reside en que la toma de la segunda forma o configuración, es decir, el retorno a la forma de partida, bajo determinadas condiciones físicas, continúa hasta que se alcanza la forma de partida "memorizada".

Esta característica garantiza una presión constante, o empuje, dentro del hueso, también en caso de que el hueso deba

reabsorberse por cualquier razón perdiendo su forma y tamaño originales. La temperatura de expansión de los elementos con memoria de forma de la primera a la segunda forma o configuración puede obtenerse por medio de la temperatura corporal en caso que se utilice un material con memoria de forma que tenga una llamada Af (es decir, punto final de la transición mientras se calienta), que es inferior o igual a, 37°C (por ejemplo 25°C). En el caso de materiales con memoria de forma que tengan un Af alrededor de 48°C se utilizan herramientas adecuadas de calefacción.

La principal ventaja de los elementos de bloqueo de memoria de forma radica en que no requieren perforaciones adicionales en el hueso.

Más detalles sobre el clavo 112 se describen a continuación.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de osteosíntesis 110 comprende un elemento de tope axial 20 fijado en la entrada 16 del orificio 14 del canal medular y que constituye un tope para el extremo proximal 118b del clavo 112.

El elemento de tope axial 20 es un elemento estructuralmente independiente del clavo y está limitado al hueso solamente, y no al clavo, para actuar como un elemento de tope o detención, para el clavo 112.

En particular, el elemento de tope axial 20 es un cuerpo de copa de titanio, en el que se definen un manto cilíndrico 22, un fondo 21, y un borde libre 25, y que forman una cavidad interior 35. El extremo proximal 118b del clavo 112 está alojado en esta última.

Aún más, en particular, el cuerpo de copa tiene una altura L muy pequeña, sustancialmente igual o ligeramente mayor que el diámetro exterior D, en el ejemplo L es igual a aproximadamente 21 mm, y D es igual a aproximadamente 18 mm.

La cavidad interior 35 ocupa una porción predominante del cuerpo de copa, y en el ejemplo tiene una altura L1 de aproximadamente 12 mm.

En la solución ilustrada, el elemento de tope axial 20 se atornilla en el orificio del canal medular, para prevenir perforaciones adicionales. De acuerdo con la invención, el manto anterior 22 del cuerpo de copa comprende una porción cilíndrica 23, ocupando una parte predominante del mismo a partir de la parte inferior 21 y llevando roscas exteriores autorroscantes 24, y una porción cónica sustancialmente lisa 30 (sin roscas), auto-penetrante en el orificio 14, ocupando la parte de punta restante, hacia el borde libre 25.

Aún más, en particular, el borde libre 25 lleva bordes delanteros cortantes 32 para favorecer aún más la inserción del elemento de tope axial 20, y la conformación de la rosca hembra en el orificio 14.

Preferiblemente, la rosca 24 tiene el diámetro exterior D de aproximadamente 18 mm mencionado anteriormente, ligeramente mayor que el diámetro del orificio 14 para roscar el orificio 14 durante la inserción.

Para este fin hay que señalar que el orificio 14 está formado en una porción esponjosa del hueso. Por esta razón, las roscas exteriores 24 del elemento de tope axial 20 tienen rosca, o cresta, tono y profundidad, que son adecuados para enhebrar la porción esponjosa del hueso. En particular, la rosca tiene una forma triangular, el paso es de 2 mm, y la profundidad es de 1,5 mm.

Con referencia a la figura 5, se observó además que el cuerpo de copa se completa con un rebaje hexagonal 40 para atornillarse en el hueso por medio de una llave especial, y un orificio pasante 41 para alojar un cable de guía.

Con referencia al clavo 112, en la realización ilustrada, los elementos de bloqueo con memoria de forma 115 son inserciones estructuralmente independientes del cuerpo alargado 113 y tienen una forma a modo de tenedor. En el caso de la solución mostrada, la parte distal del clavo se compone de dos elementos 115, mientras que la porción proximal comprende sólo tres elementos 115.

Como se ilustra en la figura 3, los elementos de bloqueo con memoria de forma 115 están dispuestos desfasados uno respecto al otro a lo largo del cuerpo alargado 113, por ejemplo están dispuestos con un desplazamiento de sexagesimal 90°. La disposición desfasada asegura una estabilidad determinada en planos ortogonales.

Preferiblemente, como es posible ver en la figura 3, el cuerpo alargado 113 comprende un vástago interno y una camisa tubular de revestimiento en la que se inserta el vástago interno. Tanto el vástago interno como la camisa tienen orificios transversales, que forman dichos orificios transversales 117. La camisa tiene la función de retener, de acuerdo con la necesidad, los elementos de bloqueo con memoria de forma 115 en la primera forma, es decir en la posición cerrada retráctil en los orificios transversales 117.

De hecho, la camisa y el vástago interno pueden ser desplazados con respecto al otro entre una primera posición operativa durante la cual la pared lateral de la camisa cierra, al menos parcialmente los elementos de bloqueo con memoria de forma 115 en la primera forma retráctil en los orificios 117, y una segunda posición operativa (ilustrada en la

figura 3) en donde los orificios transversales alargados de la camisa están alineados con los orificios del vástago interno, para permitir la toma de la segunda forma por los elementos de bloqueo 115, y por lo tanto su ensanchamiento fuera de los orificios 117.

5 De acuerdo con esta realización de la figura 3, tanto el extremo proximal del vástago interno como el extremo proximal de la camisa están alojados en la cavidad interior 35 del elemento de tope axial 20. Por lo tanto, el elemento de tope axial 20 ventajosamente permite impedir que el vástago interno se desplace con respecto a la camisa 46, cuando el clavo 112 se inserta en el hueso.

10 Con referencia a la figura 2 se da a conocer un dispositivo 10 que tiene un clavo intramedular 12 hecho de titanio, que comprende un cuerpo alargado rígido 13, o vástago, extendido a lo largo de un eje X predeterminado entre un extremo distal 18a, es decir, mirando hacia la parte inferior del orificio 14 y un extremo proximal opuesto 18b, es decir, frente a la entrada 16 del orificio 14. El orificio 14 tiene una forma sustancialmente cilíndrica de un tamaño dependiendo de las dimensiones del clavo intramedular 12, que tiene un diámetro comprendido preferiblemente entre 7 y 13 mm.

15 El clavo intramedular 12 comprende además tornillos de bloqueo 15 destinados a bloquear el clavo 12, y, en particular, como se detallará mejor en lo sucesivo, un tornillo de bloqueo 15 en la zona proximal y un tornillo de bloqueo 15 en la zona distal.

Cada tornillo 15 se inserta en un orificio transversal respectivo 17 formado en el cuerpo 13.

El dispositivo de osteosíntesis 10, al igual que el anterior, comprende un elemento de tope axial 20, que tiene la misma forma de cuerpo de copa y las mismas características que el elemento de tope axial 20 que se ha descrito anteriormente, y está dispuesto como un tope contra el extremo proximal 18b del clavo 112.

20 También en la solución de la figura 2, el extremo proximal 18b del clavo 12 se inserta de una manera guiada en la cavidad interior 35 del elemento de tope axial 20.

Con referencia a las figuras 1, 2 y 3, se describirá ahora el funcionamiento del dispositivo 10 cuando el clavo 12, 112 se inserta en el canal medular, y esta operación se compara con la de un dispositivo conocido.

25 En particular, las letras de referencia P y R, respectivamente, indican las direcciones de las cargas axiales a las que el fémur está sujeto, es decir, la fuerza del peso de un paciente, que actúa principalmente sobre la cabeza del fémur 11, y la fuerza de reacción ejercida por una superficie de soporte de fémur y que actúa principalmente a lo largo del canal medular del hueso, en la dirección opuesta al peso.

Durante el funcionamiento del dispositivo conocido de la figura 1, el clavo 12, 112 sujeto a ambas fuerzas P y R, tiende a moverse en el orificio 14 hacia la entrada 16, y por lo tanto, se desestabiliza.

30 En el dispositivo 10 de la figura 2 o figura 3 de acuerdo con la invención, el clavo 12, 112 sujeto a las misma dos fuerzas P, R se mantiene en la posición correcta por el tope, o saliente, ejercida por el elemento de tope axial 20, que como se ha dicho anteriormente está fijamente limitado al hueso en el extremo proximal 16.

35 En la práctica, la principal ventaja del dispositivo de osteosíntesis de acuerdo con la presente invención radica en un bloqueo directo en el extremo proximal del clavo en el hueso, con la posibilidad de reducir los elementos de bloqueo, en particular aquellos que son los más cercanos al extremo proximal, sin hacer perforaciones adicionales.

De hecho, el elemento de tope axial 20 y los elementos de bloqueo con memoria de forma 115 no requieren perforaciones adicionales en el hueso.

40 Además, gracias al elemento de tope axial 20, se detiene al clavo 112 de posibles movimientos que podrían ocurrir y que no serían impedidos por los elementos con memoria de forma 115, debido a la baja resistencia, en la dirección axial hacia la entrada 16. En otras palabras, el elemento de tope axial 20 compensa la baja resistencia ofrecida por los elementos de bloqueo con memoria de forma 115. Se obtiene entonces una estabilización firme.

Además, otra ventaja del dispositivo según la invención radica en el hecho de que la estabilización del clavo se obtiene exactamente en la zona proximal. De hecho, el elemento de tope axial está cerca de la extremidad proximal, y por lo tanto, la carga axial se distribuye principalmente entre el tornillo proximal y el elemento de tope axial.

45 En la solución de la figura 3, la estabilización mejorada en la zona proximal permite una reducción del número de elementos con memoria de forma 115 del clavo 112 utilizado en esta zona, con la ventaja de una reducción del coste de fabricación del clavo.

En la solución de la figura 2, es posible además reducir el número de tornillos de bloqueo 15 en la zona proximal de dos hasta uno, como se ilustra en la figura 2, a fin de reducir las dimensiones globales proximales de los tornillos en esta zona,

así como el número de perforaciones requeridas.

En otras palabras, es posible utilizar un solo tornillo de bloqueo en la zona proximal.

5 Una ventaja adicional de la presente invención radica en moderadas dimensiones totales y el bajo peso del elemento de tope axial, gracias a la pequeña altura del elemento de tope axial y al hecho de que la cavidad interna ocupa una porción predominante de los mismos.

La altura del elemento de tope axial y la presencia de la cavidad interna permite además comprobar el atornillado dentro de eje en el orificio de introducción y la obtención de una inserción guiada del extremo proximal del clavo.

10 La cavidad interna del elemento de tope axial tiene también la ventaja de asegurar un posicionamiento recíproco estable del elemento de tope axial y del clavo, cuando el dispositivo se inserta en el hueso evitando los movimientos laterales parásitos de la porción proximal del clavo.

El elemento de tope axial exhibe también la ventaja de proteger el clavo de la absorción fibrosa causada por el periostio en el extremo proximal, lo que hace difícil la extracción del clavo en sí.

15 La reducción de las dimensiones totales de los tornillos de bloqueo tiene también la ventaja de aumentar el número y tipo de fracturas que pueden ser tratadas con el dispositivo de acuerdo con la invención, permitiendo el tratamiento de fracturas altas del fémur y subtrocantéricas.

Es evidente que un experto en la técnica puede hacer varios cambios y variaciones en el dispositivo descrito anteriormente con el fin de satisfacer las necesidades específicas y accesorias, todas ellas comprendidas dentro del alcance de la protección de la invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de osteosíntesis de un hueso largo (11) de una pierna, que comprende un clavo intramedular (12, 112) adaptado para ser insertado en un orificio (14) formado en el canal medular del hueso (11) entre una parte inferior y una entrada (16), y que comprende un cuerpo rígido y alargado (13, 113), que se extiende a lo largo de un eje predeterminado (X) entre un extremo distal (18a, 118a) adaptado para enfrentarse al fondo del orificio (14), y un extremo opuesto proximal (18b, 118b) adaptado para enfrentarse a la entrada (16) del orificio (14), una pluralidad de elementos de bloqueo (15, 115) insertados en los correspondientes orificios transversales (17, 117) formados en el cuerpo alargado (13, 113) del clavo (12, 112), y un elemento de tope axial (20) adaptado para ser limitado al hueso en la entrada (16) del orificio (14) y que constituye un tope para el extremo proximal (18b, 118b) del clavo (12, 112); dichos elementos de bloqueo son elementos con memoria de forma (115), caracterizado porque el elemento de tope axial (20) es un cuerpo que tiene una forma sustancialmente de copa, que está definida por un manto (22), una parte inferior (21) formando un tope para detener el clavo (12), y un borde libre (25), que forman una cavidad interna (35), en donde el manto (22) del cuerpo de copa lleva una rosca exterior (24) adecuada para ser atornillada en el hueso; comprendiendo el manto (22) del cuerpo de copa que una porción cilíndrica (23), ocupando una parte predominante del cuerpo de copa a partir de la parte inferior (21) y llevando a dichas roscas externas (24) y una porción lisa cónica (30) con función auto-penetrante en el hueso, que ocupa una porción restante hacia el borde libre (25) del cuerpo de copa.
2. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo de copa tiene una altura predeterminada (L) y un diámetro exterior (D), en donde la altura (L) tiene un valor sustancialmente igual o mayor que el diámetro exterior (D).
3. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque la cavidad interna (35) ocupa una porción predominante del cuerpo de copa.
4. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de tope axial (20) comprende un orificio pasante (41) para alojar un cable de guía.
5. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende tres elementos de bloqueo (115) en una porción del clavo hacia el extremo proximal (118b).
6. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de bloqueo con memoria de forma (115) son insertados estructuralmente independientes del cuerpo alargado (113).
7. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de bloqueo con memoria de forma (115) tienen una forma a modo de tenedor.
8. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos de bloqueo con memoria de forma (115) están dispuestos desplazados entre sí a lo largo del cuerpo alargado (113).
9. Dispositivo de osteosíntesis según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo alargado (113) comprende un vástago interno y una camisa tubular de revestimiento, en el que el vástago está insertado, y que tanto el extremo proximal del vástago interno y el extremo proximal de la camisa están alojados en la cavidad interna (35) del elemento de tope axial (20).

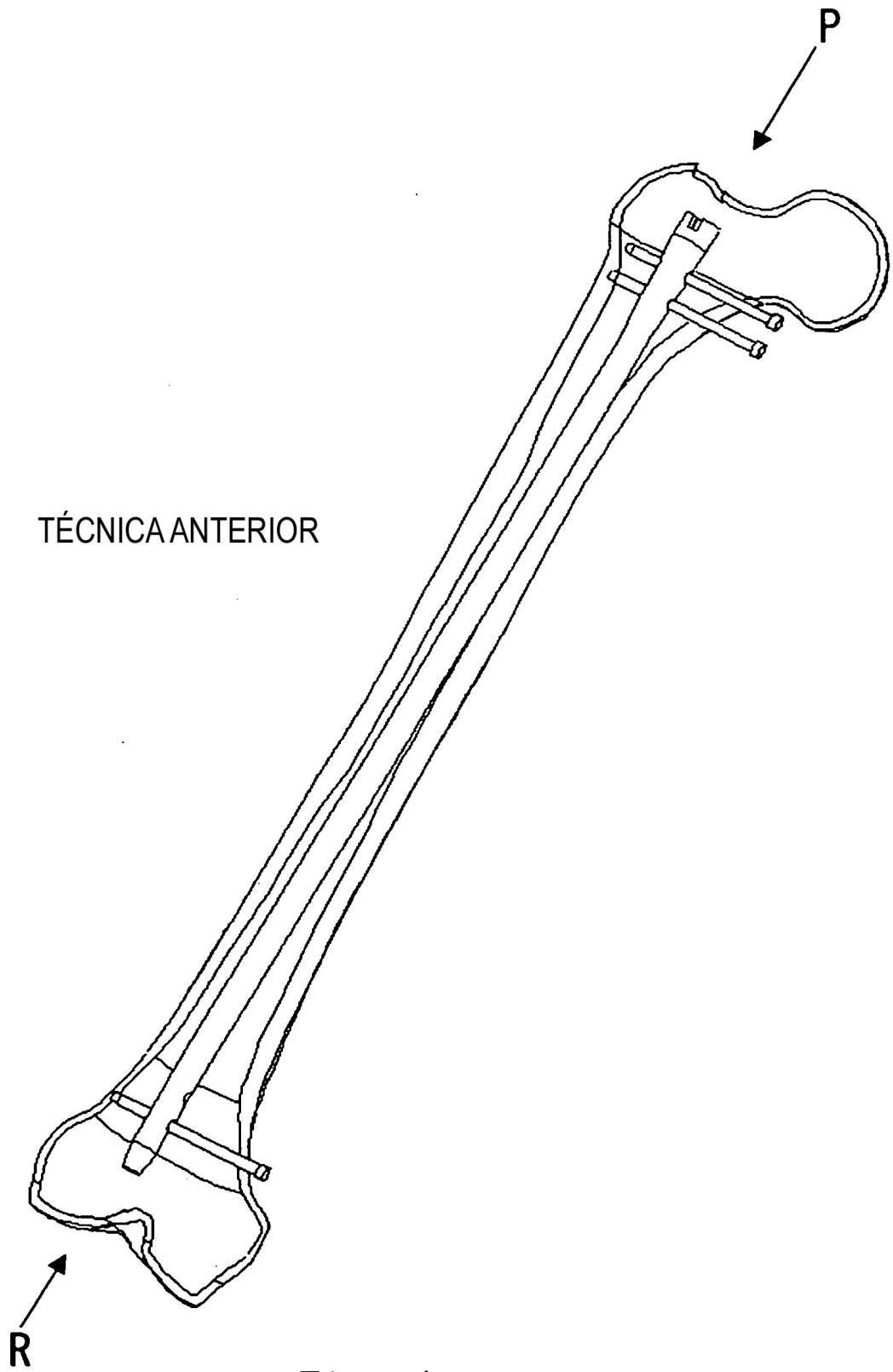


Fig. 1

