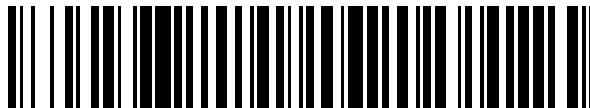


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 122**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2017 PCT/EP2017/062653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17215896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2017 E 17730071 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022 EP 3471636**

54 Título: **Dispositivo de fijación de placa interna**

30 Prioridad:

17.06.2016 EP 16425059

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

16.11.2022

73 Titular/es:

**ORTHOFIX S.R.L. (100.0%)
Via delle Nazioni 9
37012 Bussolengo (Verona), IT**

72 Inventor/es:

**VENTURINI, DANIELE;
MAGNI, MARCO y
ZACCARIA, ANDREA**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 928 122 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 fijación de placa interna

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación de placa interna para su uso como medio de síntesis en regiones anatómicas con escaso recubrimiento de tejidos blandos, del tipo que comprende una placa ósea en donde se proporcionan al menos un par de agujeros pasantes para recibir tornillos para fijación al hueso.

10 La invención se refiere en particular, pero no exclusivamente, a un dispositivo de fijación de placa interna destinado a mejorar la tolerabilidad por el paciente del tratamiento de síntesis de fracturas o del tratamiento de deformaciones óseas y que proporciona la aplicación de tal placa bajo la piel, en las epífisis de regiones anatómicas que están escasamente cubiertas por tejidos blandos.

La invención se puede aplicar de manera útil en el campo de la ortopedia pediátrica, por ejemplo para intervenciones de epifisiodesis en los extremos de huesos largos deformados de pacientes pediátricos y la siguiente descripción se hace con intención no limitativa al uso en el contexto de este sector.

15 En el campo específico de la presente invención, se conocen algunos problemas que son debidos a la escasa tolerabilidad de las placas de fijación ósea en ciertas regiones anatómicas, incluyendo la rodilla, el codo y la columna vertebral, que no tienen espesores sustanciales de tejidos blandos.

Por ejemplo, el uso de estas placas sobre las epífisis situadas cerca de las articulaciones algunas veces causa inflamación local debido a la proyección de las placas de las cabezas de los tornillos de fijación al hueso.

20 La placa ósea se coloca por medio de tornillos de fijación, que la sujetan respectivamente a la epífisis y la metáfisis en el área convexa de una deformación ósea. Tanto la parte metafisaria como la epifisaria de la placa tienen, de hecho, al menos un agujero pasante que es adecuado para acomodar dicho tornillo de fijación.

25 Se conocen en la técnica anterior placas en forma de ocho particulares que se fijan al hueso por medio de tornillos de fijación que pueden divergir para evitar compresión del cartílago de crecimiento y guiar cuidadosamente el proceso natural de crecimiento de la fisis y los huesos, sin la necesidad de una intervención de osteotomía más invasiva.

30 Los tornillos de fijación se constriñen de manera holgada dentro de los agujeros respectivos, para ser capaces de variar su ángulo, adaptándose gradualmente al proceso de crecimiento óseo. De hecho, durante el crecimiento del tejido fisario, los tornillos de fijación están sometidos a una acción de arrastre que determina un ensanchamiento angular progresivo, es decir, los dos tornillos se inclinan hacia fuera con respecto al plano mediano que pasa a través de la fisis.

Técnica anterior

35 Una solución actualmente adoptada en la técnica anterior se describe en la solicitud de patente de EE.UU. US 8.273.111, que se refiere a un dispositivo de fijación de placa para el control del desarrollo óseo, en particular para corregir deformidades óseas. Este dispositivo puede comprender una placa ósea que tiene un perfil escalonado definido por un primer nivel, un segundo nivel y una rampa intermedia que los conecta, en donde en cada nivel hay un agujero roscado para recibir un tornillo para fijación al hueso.

40 También se describe una variante de esta placa, caracterizada por una parte intermedia en forma de arco o bulto, usada dependiendo del contorno anatómico del paciente específico o del hueso. De esta forma uno evita sobrecargar la fisis del hueso o lesionarla durante el periodo de corrección, por ejemplo cuando se ha de implantar en un paciente en edad pediátrica para corregir un crecimiento que es asimétrico o una deformidad anatómica.

45 Con el fin de mejorar la tolerabilidad de estas placas en regiones anatómicas con escaso recubrimiento de tejidos blandos, se usa una solución que se puede definir como "arandela integrada", que aumenta localmente el espesor de la placa hacia el hueso en los agujeros pasantes para los tornillos de fijación. De esta forma se puede reducir la protuberancia de la cabeza de los tornillos con respecto al perfil superior de la placa, pero solamente durante el paso de implantación.

Otra solución adoptada por la técnica anterior se describe en la solicitud de patente de EE.UU. US 2004/0111089, que se refiere a un implante para realinear las deformaciones angulares y rotacionales de huesos largos en pacientes con crecimiento óseo activo.

50 Tal implante para alineación ósea comprende un alambre guía, una placa y dos soportes óseos. En particular, por medio del alambre guía se identifica el cartílago de crecimiento mientras que se colocan las fijaciones óseas en el hueso a través de los agujeros de la placa, conectando las secciones del hueso en lados opuestos de la fisis con el implante. El implante está diseñado de tal forma que limite parcialmente el volumen de crecimiento óseo en el lado

de la fisis en el que se coloca, es decir, que favorezca el crecimiento en la fisis de tejido óseo nuevo de tal forma que la dirección de crecimiento y la alineación resultante se logren de una manera controlada.

5 Aunque los implantes conocidos en la técnica anterior resuelven en parte el problema técnico mostrado anteriormente, tienen, no obstante, algunas limitaciones, por ejemplo la protuberancia excesiva de las cabezas de los tornillos que fijan la placa al hueso, haciendo molestas y menos tolerables tales placas en regiones anatómicas que son carentes esencialmente de tejido blando.

10 En este contenido, no es posible adoptar estructuras como la descrita en la solicitud de patente de EE.UU. N° US 2014/0005729 que no se puede considerar una placa en forma de ocho y está específicamente relacionada con una placa de sutura de reparación de tejido. Tal placa no es adecuada para el tratamiento de fracturas óseas y presenta un debilitamiento o una parte de corte 36 para ser doblada durante la implantación en una parte rebajada de un hueso.

Otra solución se describe en la solicitud de patente de EE.UU. N° US 2015/223852 con relación a una placa ósea alargada que incluye una pluralidad de agujeros pasantes roscados para alojar cabezas roscadas de tornillos óseos. Esta placa está adaptada para fracturas de huesos largos y ciertamente no para intervenciones de epifisiodesis.

15 Además, las configuraciones de placas adoptadas en la técnica anterior para evitar el aplastamiento del cartílago de crecimiento pueden afectar algunas veces a la resistencia de la placa en sí misma y la hacen relativamente frágil.

20 Una solución de la técnica anterior se describe en la solicitud de patente de EE.UU. N° 2013/325073 A1 que se refiere a un aparato de anclaje óseo para osteotomía, que comprende: un miembro de puente que tiene un primer extremo, un segundo extremo, una primera abertura que se extiende a través del miembro de puente, y una segunda abertura que se extiende a través del miembro de puente en un punto entre la primera abertura y el segundo extremo; y un miembro de tensión flexible acoplado al miembro de puente; en donde el aparato está configurado de manera que si un sujetador se extiende a través de la primera abertura para asegurar el miembro de puente con relación a un hueso, el miembro de tensión flexible se puede tensar para colocar la segunda abertura con relación al hueso.

25 El problema técnico que subyace a la presente invención es idear un medio de síntesis, compuesto por una placa y tornillos, para mejorar la tolerabilidad de tal dispositivo cuando se aplica en regiones anatómicas con escaso recubrimiento de tejidos blandos y caracterizado por tales propiedades estructurales y funcionales para evitar la compresión lateral del cartílago de crecimiento.

30 Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de fijación con una estructura simple y económica que garantice también una cierta resistencia durante toda la duración de su etapa de implantación.

Un objeto adicional de la invención es hacer más tolerable para el paciente la posible proyección de las cabezas de los tornillos de fijación ósea incluso cuando la placa correspondiente se sitúa en la epífisis cubierta por escasas capas musculares o tejidos blandos.

Compendio de la invención

35 La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación de placa ósea interna como se reivindica en las reivindicaciones anexas. Las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

40 La idea de solución que subyace a la presente invención es proporcionar una placa de un grosor adecuado para intervenciones de epifisiodesis que permita un aumento del hundimiento de la cabeza del tornillo en forma de copa o asiento de alojamiento semiesférico formado en la placa en sí misma, dejando sustancialmente inalterada la flexibilidad de la placa formando una muesca transversal, situada centralmente, capaz de alojar el cartílago de crecimiento.

45 Sobre la base a esta idea de solución, se resuelve el problema técnico mediante un dispositivo de fijación de placa ósea interna para su uso como medio de síntesis en regiones anatómicas o epífisis con escaso recubrimiento de tejidos blandos, del tipo que comprende una placa ósea que es bilobulada o que tiene forma de ocho que comprende un par de partes adaptadas para ser asociadas respectivamente a la epífisis y a la metáfisis y que están unidas por una parte central restringida; en cada una de dichas partes que está formado al menos un agujero pasante para recibir un tornillo correspondiente para fijación al hueso, caracterizado por que la placa ósea es plana con un espesor casi constante y está delimitada por superficies paralelas opuestas con un único rebaje o muesca que es transversal al eje longitudinal de la placa ósea formado solamente en una de dichas superficies; el espesor de la placa que es menor que una octava parte de su extensión longitudinal máxima.

Esencialmente, este espesor se elige en un rango entre 1,5 y 2,3 mm.

Más en particular, dicho espesor se elige igual a 2,1 mm, con una tolerancia de mecanizado de al menos el 5%.

También se debería señalar que la muesca es arqueada y se forma en la parte central de unión; el espesor de la placa en esta muesca se selecciona en un rango entre 1,3 y 1,7 mm.

Más en particular, el espesor correspondiente a dicha muesca se elige igual a 1,5 mm, siempre con una tolerancia de mecanizado de al menos el 5%.

Se entiende que todas las medidas mencionadas anteriormente tienen una tolerancia de mecanizado de al menos el 5%.

- 5 La placa ósea de la presente invención es bilobulada y tiene sustancialmente una forma de ocho.

La placa incluye al menos un tercer agujero pasante en la parte central de unión para recibir un cable guía para fijación temporal.

- 10 Además, cada uno de los agujeros de las partes lobuladas de la placa tiene, en la superficie opuesta a dicha muesca, una boca circular que proporciona acceso a un asiento en forma de copa o semiesférico para el alojamiento basculante de la cabeza de un tornillo de fijación correspondiente.

Un agujero cilíndrico abierto en la parte inferior de dicho asiento en forma de copa también está destinado a acomodar el vástago de un tornillo de fijación correspondiente, mientras que al menos un surco, que se estrecha tanto en el asiento en forma de copa como en el agujero cilíndrico, se proporciona en una parte inferior del asiento en forma de copa hacia la extremidad de la placa.

- 15 Este surco se puede obtener por medio un agujero de forma cilíndrica o cónica que tiene un eje que está inclinado con respecto al eje de dicho agujero cilíndrico.

Las características y ventajas del dispositivo de fijación de placa interna de la presente invención, llegarán a ser evidentes a partir de la descripción de una realización, proporcionada como ejemplo ilustrativo y no limitativo con referencia a los dibujos que se acompañan.

20 **Breve descripción de los dibujos**

- La figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de fijación de placa ósea interna hecho de acuerdo con la presente invención;

- la figura 2 muestra una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de fijación de figura 1 desde un punto de vista diferente;

- 25 - la figura 3 muestra una vista en sección lateral de una placa ósea del dispositivo de la figura 1;

- la figura 4 muestra una vista inferior de la placa mostrada en la figura 3;

- la figura 5 muestra una vista lateral parcial de un detalle del dispositivo de fijación según la invención;

- la figura 6 muestra una vista en sección lateral del tornillo para fijar el dispositivo de fijación de la figura 1;

- 30 - la figura 7 muestra una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de fijación interna según la invención, en uso.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con referencia a estas figuras, y en particular al ejemplo de la figura 1, la referencia 1 indica global y esquemáticamente el dispositivo de fijación interna para placa ósea 2, que mejora la tolerabilidad de tal placa en regiones anatómicas con baja o moderada cobertura de tejidos blandos.

- 35 El dispositivo de fijación 1 de la presente invención es particularmente, aunque no exclusivamente, adecuado para su uso en ortopedia para la resolución de fracturas óseas de fragmentos óseos o para el cuidado de malformaciones de huesos largos en pacientes en edad pediátrica y/o adolescente, mediante la aplicación del dispositivo de fijación sobre la fisis de estos huesos.

- 40 Tal placa ósea 2 está hecha preferiblemente de un material rígido y biocompatible (por ejemplo, titanio) y tiene forma de ocho bilobulado, de espesor uniforme, que se desarrolla en una dirección longitudinal que es más prominente que la dirección transversal.

- 45 La placa ósea 1 es plana con espesor casi constante y presenta dos superficies paralelas opuestas, 6 y 7, la primera de las cuales está configurada para ser puesta en contacto con la superficie ósea. En aras de la simplicidad, en la continuación de esta descripción describiremos la primera superficie como la superficie inferior 6 y la segunda superficie opuesta a la misma como la superficie superior 7 de la placa ósea 2. Cualquier referencia posicional usada en la presente descripción y que comprenda indicaciones tales como menor o mayor, inferior o superior, o expresiones similares, siempre se referirá a la orientación de las superficies antes mencionadas.

La placa ósea 2 que tiene forma de ocho comprende una primera parte 23 y una segunda parte 24 adaptadas para ser asociadas respectivamente a la epífisis y a la metáfisis de un hueso largo de un paciente en edad pediátrica, por

ejemplo, un hueso que muestra una deformación angular a ser corregida con la aplicación del dispositivo de fijación 1 de la presente invención.

5 Las dos partes de la forma de ocho están interconectadas por medio de una parte central de unión 15, que proporciona una única restricción localizada o parte cónica de la placa ósea 2. Esta parte de unión 15 tiene un agujero pasante guía 9 adaptado para facilitar la primera implantación de la placa ósea 2 por medio de un alambre guía (no mostrado) de tal forma que la parte de conexión 15 se disponga sobre la fisis en crecimiento, entre medias de la epífisis y la metáfisis.

La placa ósea 2 tiene forma simétrica con respecto a un plano transversal que pasa a través del centro de la parte de ajuste 15.

10 Las áreas que pertenecen a la primera parte 23 y a la segunda parte 24, colocadas a la distancia máxima del plano transversal que pasa a través del centro de la parte 15 de unión, definen respectivamente la primera extremidad 20 y la segunda extremidad 21 de la placa ósea 2.

La primera parte 23 está atravesada por un primer agujero pasante 3 adaptado para recibir un tornillo de fijación 5.

15 Además, la segunda parte 24 está atravesada por el segundo agujero pasante 4 adaptado para recibir un tornillo de fijación 5 correspondiente.

La placa ósea 2 tiene bordes periféricos 25 de las dos superficies inferior y superior 6 y 7 que están redondeados.

20 En una realización preferida, el tornillo de fijación 5, visible en su totalidad en la Figura 6, comprende una cabeza 10, que es preferiblemente esférica, colocada en el extremo de un vástago dirigido según un eje longitudinal X. El vástago tiene una parte no roscada 18 cerca de la cabeza, una parte roscada 19 adicional, que tiene preferiblemente una rosca con perfil triangular, y finalmente una punta autorroscante 27 opuesta a la cabeza 10. El vástago está atravesado por una cánula guía interna 17 que se abre a una cavidad hexagonal 26 en el interior la cabeza 10.

25 En virtud de la simetría antes mencionada de la placa ósea 2, el agujero pasante 3 de la primera parte 23 y el agujero pasante 4 de la segunda parte 24 son iguales y opuestos. En aras de la simplicidad, la conformación interna de solamente uno de los agujeros 3, 4 se describirá aún más, tal descripción que se aplica para simetría a ambos agujeros; de manera similar, se usarán los mismos números de referencia para las mismas conformaciones simétricas de los agujeros 3, 4.

El agujero 4 comprende un asiento en forma de copa 12, preferiblemente semiesférico, para el alojamiento basculante de la cabeza 10 del tornillo de fijación 5.

30 El agujero cilíndrico 22, que se abre sobre la parte inferior de dicho asiento en forma de copa 12, está destinado a acomodar el vástago 18 de dicho tornillo de fijación 5.

Al menos un surco 14 que se estrecha sobre el asiento en forma de copa 12 y en el agujero cilíndrico 22 se proporciona en una parte inferior del asiento en forma de copa 12 hacia la extremidad 21 de la placa 2, hacia la superficie inferior 6.

35 El asiento en forma de copa 12 define un acoplamiento esférico con la cabeza 10 alojada en el mismo, permitiendo una libertad de movimiento completa al vástago 18 del tornillo 5. En particular, el tornillo de fijación 5 será capaz, de este modo, de bascular en un plano longitudinal a la placa ósea 2, en una dirección lejos del plano mediano que pasa a través de la fisis, hasta alcanzar un punto de tope o extremo.

40 El asiento en forma de copa 12 comprende en particular una sección de entrada 11, preferiblemente circular, adaptada para permitir la inserción de la cabeza 10 del tornillo de fijación 5 en el agujero 4 y sección de salida 22 de un tamaño al menos localmente reducido con respecto a la sección de la sección de entrada 11 para permitir sujetar la cabeza 10 del tornillo de fijación 5 dentro del asiento en forma de copa 12.

Como se mencionó anteriormente, el asiento en forma de copa 12 es preferiblemente de forma semiesférica, con el eje Y ortogonal a la placa ósea 2 y que pasa sustancialmente a través del centro de la sección de entrada 11.

45 El agujero cilíndrico 22 se desarrolla coaxialmente al asiento en forma de copa 12 y tiene un diámetro igual al de la sección de salida.

El surco 14 se estrecha en el asiento en forma de copa 12 determinando de este modo un menor ensanchamiento de la sección de salida mientras que se aleja de la parte central 15 de unión.

50 El surco 14 se puede proporcionar, por ejemplo, por un agujero inclinado cilíndrico o cónico, que se estrecha sobre el asiento en forma de copa 12. Tal surco 14, que es un agujero de forma cilíndrica o cónica, puede tener un diámetro principal de tamaño mayor que, o incluso igual a, el diámetro de la parte superior no roscada 18 del vástago del tornillo de fijación 5 y que tiene un eje Z inclinado de un ángulo β con respecto al eje Y del agujero pasante 4. El agujero 14 se abre hacia la periferia lateral exterior del asiento en forma de copa 12 y se extiende

hacia abajo y hacia el exterior, es decir, hacia una extremidad 20 o 21 respectiva hasta que alcanza la superficie inferior 6 de la placa. El agujero 14 permanece en comunicación con el agujero cilíndrico 22 a lo largo de toda su extensión.

5 Este surco perforado cilíndrico inclinado 14 se proporciona mediante el mecanizado del material del área que rodea el asiento en forma de copa 12 en las extremidades 20, 21, por medio de una operación de taladrado.

Ventajosamente, según la invención, la placa ósea 2 tiene un espesor "s" que es robusto con respecto a las soluciones de la técnica anterior.

Más en particular, el espesor "s" de la placa 2 es menor que un octavo de su extensión longitudinal L máxima, desde la extremidad 20 a la extremidad 21. El espesor "s" se refiere al espesor de las dos partes uniformes 23 y 24.

10 El espesor "s" se puede elegir en un rango entre un octavo y un doceavo de la extensión longitudinal L máxima.

En una realización preferida, tal espesor "s" se puede elegir en un rango entre 1,5 y 2,3 mm, con una tolerancia de mecanizado de al menos el 5%.

Más en particular, el espesor "s" se elige igual a 2,1 mm.

15 Además, el espesor "s" de la placa en dicha muesca 8 es variable en un rango entre 1,3 y 1,7 mm, también en este caso con una tolerancia de mecanizado de al menos el 5%.

En una realización preferida, tal espesor "s" se elige igual a 1,5 mm cuando el espesor de la placa 2 es igual a 2,1 mm.

Ahora se describe un uso del dispositivo de fijación de placa ósea interna de la presente invención.

20 Una vez que se hace una incisión relativamente no invasiva en la piel y la carne del paciente objeto de implantación, es posible colocar la placa ósea sobre la fisis de tal forma que las dos partes lobuladas 23 y 24 estén respectivamente en contacto con la epífisis y la metáfisis del hueso a ser tratado.

Un alambre de retención insertado en el cartílago de la fisis que pasa dentro del agujero pasante 9 en la parte central de unión de la placa 2, permite la fijación de la placa 2 en su posición, incluso si solamente es temporal.

25 Los tornillos de fijación 5 se insertan inicialmente en los agujeros 3, 4 de tal forma que penetren en las partes epifisarias y metafisarias correspondientes del hueso hasta que la cabeza 10 alcance y se coloque en contacto con el asiento en forma de copa 12 y el eje Y de la sección en forma de copa 12 coincida con el eje del tornillo de fijación 5.

El mayor espesor "s" de la placa 2 permite acomodar inicialmente la cabeza de los tornillos 5, casi incluyéndolos, en los asientos de alojamiento 12 respectivos.

30 Durante el crecimiento del tejido fisario, los tornillos de fijación 5 están sometidos a una acción de arrastre que determina un ensanchamiento angular en el transcurso de todo el tratamiento, es decir, una rotación de los tornillos de fijación 5 sobre un plano longitudinal a la placa ósea 2, distanciándose de la parte de unión 15.

35 La presencia del surco 14 asegura el logro de un contacto final entre el vástago de los tornillos de fijación 5 y el borde inferior de los agujeros 3, 4, distanciándose de la parte de unión 15, es decir, en las extremidades 20 o 21, respectivamente.

De esta forma se proporciona y determina un ensanchamiento angular de los tornillos de fijación 5 que es mayor que el que ocurriría en ausencia del surco 14, permitiendo que todo el dispositivo de fijación 1, es decir, la placa ósea 2 y tornillos de fijación 5, sigan el crecimiento óseo durante toda la duración del tratamiento.

40 El mayor espesor "s" de la placa ósea de la presente invención hace posible alojar y ocultar con mayor facilidad la cabeza 10 de los tornillos de fijación 5 con respecto a todas las soluciones conocidas, incluso cuando los tornillos han sufrido su máxima excursión angular debido al crecimiento del tejido fisario.

Ventajosamente, la placa ósea descrita anteriormente tiene una conformación plana de espesor uniforme con ausencia de protuberancias, tal como para evitar regiones de irritación con tejido blando que rodea el sitio de implantación.

45 Sin embargo, ventajosamente, la conformación antes mencionada de la placa ósea no requiere métodos de fabricación complejos y costosos.

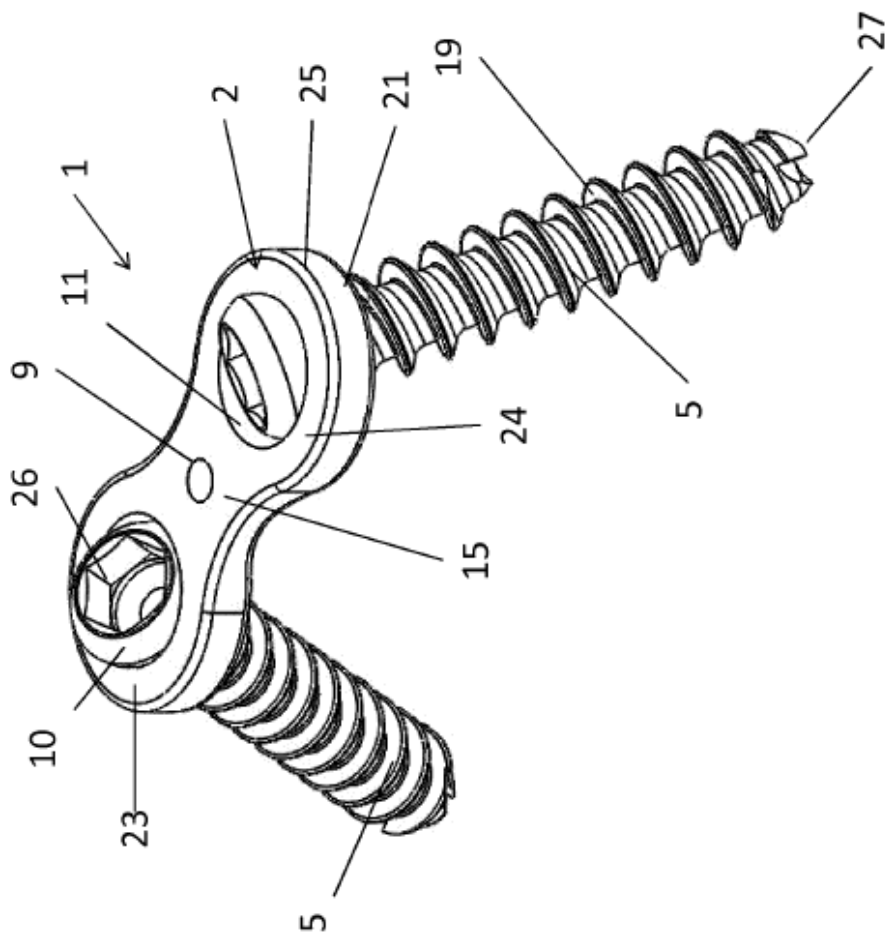
Además, se observa que el uso de un material rígido que constituye la placa ósea según la invención, determina una mayor resistencia del dispositivo a los esfuerzos que de los dispositivos que usan material constitutivo flexible.

La placa ósea según la invención resuelve el problema técnico y logra numerosas ventajas, incluyendo la de evitar la rotura de los tornillos de fijación, asegurando la corrección completa de la deformación ósea por medio de una única cirugía.

5 La presencia del surco permite evitar que los tornillos de fijación alcancen una posición final anticipada, evitando de este modo la recolocación de los tornillos antes del final del tratamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de fijación de placa ósea interna (1) para uso como medio de síntesis en regiones anatómicas con escaso recubrimiento de tejidos blandos, del tipo que comprende una placa ósea (2) que es bilobulada o que tiene forma de ocho que comprende un par de partes (23, 24) adaptadas para ser asociadas respectivamente a la epífisis y a la metáfisis de un hueso y unidas por un puerto central restringido (15) y en cada una de las cuales está formado al menos un agujero pasante (3, 4) para recibir un tornillo (5) correspondiente para fijar al hueso, en donde la placa ósea (2) es plana con espesor sustancialmente constante y está delimitada por superficies paralelas (6, 7) opuestas, el espesor (s) de la placa que es menor que un octavo de su extensión longitudinal (L) máxima, caracterizado por que comprende además un único rebaje (8) o muesca transversal al eje longitudinal de la placa ósea (2), dicho único rebaje (8) o muesca que está formado en solamente una (6) de dichas superficies (6, 7) para alojar un cartílago de crecimiento de dicho hueso.
- 10 2. El dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho espesor (s) se selecciona en un rango entre 1,5 y 2,3 mm.
- 15 3. El dispositivo de fijación según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho espesor (s) se elige igual a 2,1 mm.
4. El dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha muesca (8) está arqueada y formada en dicha parte central (15) de unión y que el espesor (s') de la placa en dicha muesca se selecciona en un rango entre 1,3 y 1,7 mm.
- 20 5. El dispositivo de fijación según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho de espesor (s') en dicha muesca se elige igual a 1,5 mm.
6. El dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que la placa ósea (2) es bilobulada y sustancialmente en forma de ocho.
- 25 7. El dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende al menos un tercer agujero (9) que pasa a través de dicha placa (2) en la parte central (15) de unión para recibir un cable guía para fijación temporal de la placa (2).
8. El dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que cada uno de dichos agujeros (3, 4) presenta en la superficie (7) opuesta a dicha muesca (8) una boca circular (11) que proporciona acceso a un asiento (12) con en forma de copa o de forma semiesférica para el alojamiento basculante de la cabeza (10) de un tornillo de fijación (5) correspondiente.
- 30 9. El dispositivo de fijación según la reivindicación 8, caracterizado por que un agujero cilíndrico (22) se abre en la parte inferior de dicho asiento en forma de copa (12) y está diseñado para acomodar el vástago (18) de tal tornillo de fijación (5); al menos un surco (14) cónico en el asiento en forma de copa (12) y en el agujero cilíndrico (22) que se proporciona en una parte inferior del asiento en forma de copa (12) hacia la extremidad (20, 21) de la placa (2).
- 35 10. El dispositivo de fijación según la reivindicación 9, caracterizado por que dicho surco (14) es un agujero cilíndrico o cónico que tiene un eje que está inclinado con respecto al eje de dicho agujero cilíndrico (22).
11. El dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha placa (2) tiene bordes periféricos superior e inferior redondeados.
- 40 12. El dispositivo de fijación según la reivindicación 8, caracterizado por que dicho asiento sustancialmente semiesférico (12) recibe una cabeza (10) correspondiente de un tornillo de fijación (5), o bien a lo largo del eje (Y) del agujero pasante (3, 4) o bien inclinado un ángulo (β) predeterminado con respecto a dicho eje (Y).
13. El dispositivo de fijación según la reivindicación 12, caracterizado por que cuando el tornillo (5) se inserta con su eje (Z) inclinado con respecto al eje (Y) del agujero (3, 4), al menos un borde superior de la cabeza (10) del tornillo (5) se aloja completamente en el asiento sustancialmente semiesférico (12) debajo del borde circular (11).
- 45 14. El dispositivo de fijación según cualquiera de la reivindicación anterior 1, caracterizado por que las dimensiones tienen una tolerancia de mecanizado de al menos el 5%.



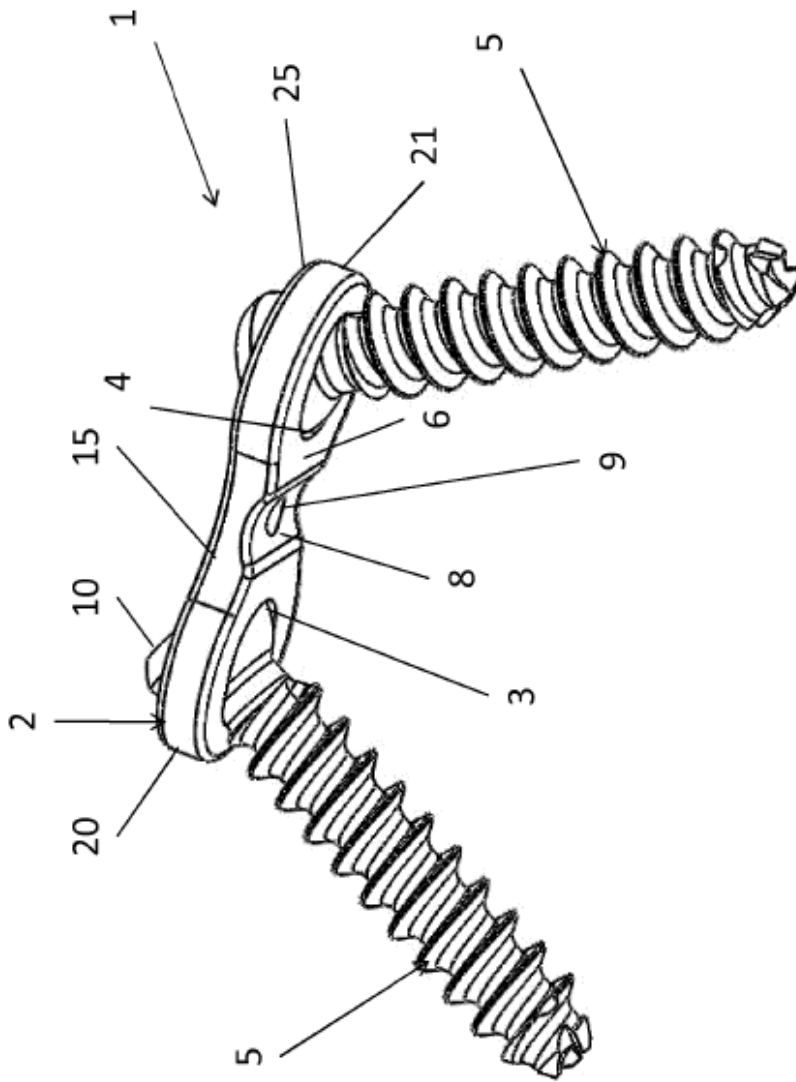


FIG. 2

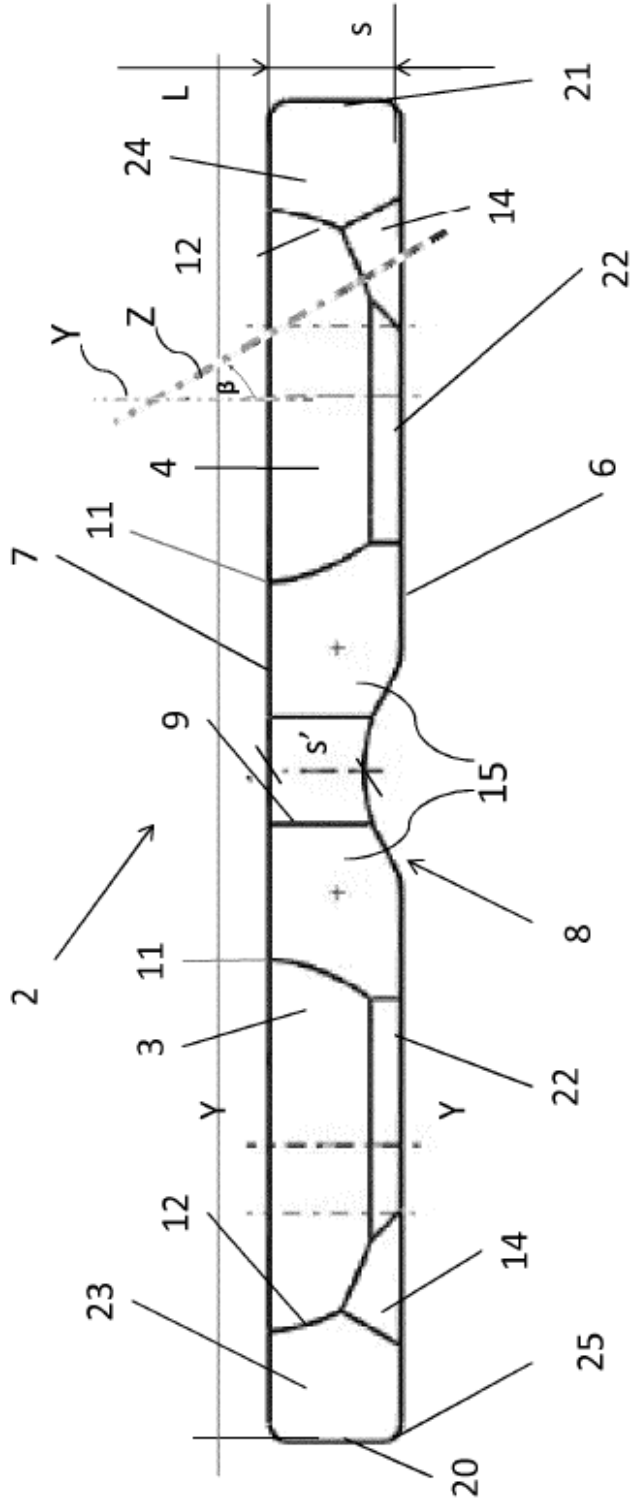


FIG. 3

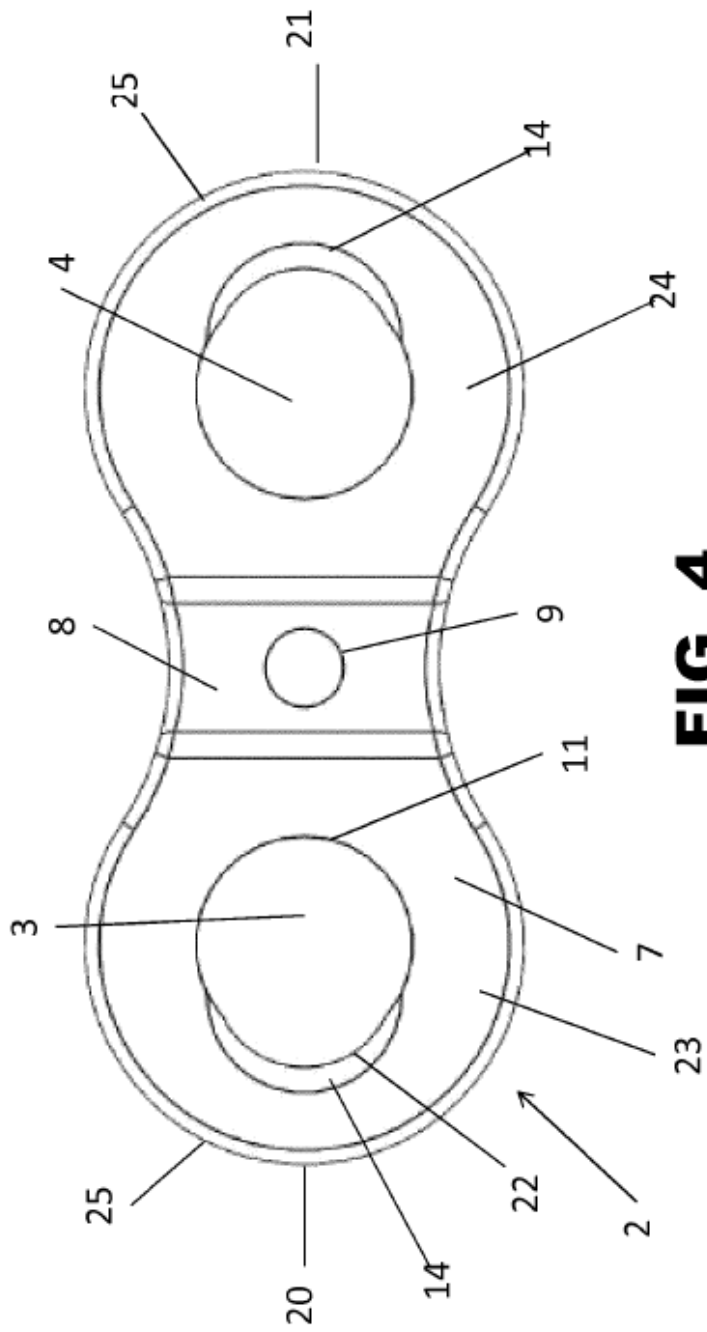


FIG. 4

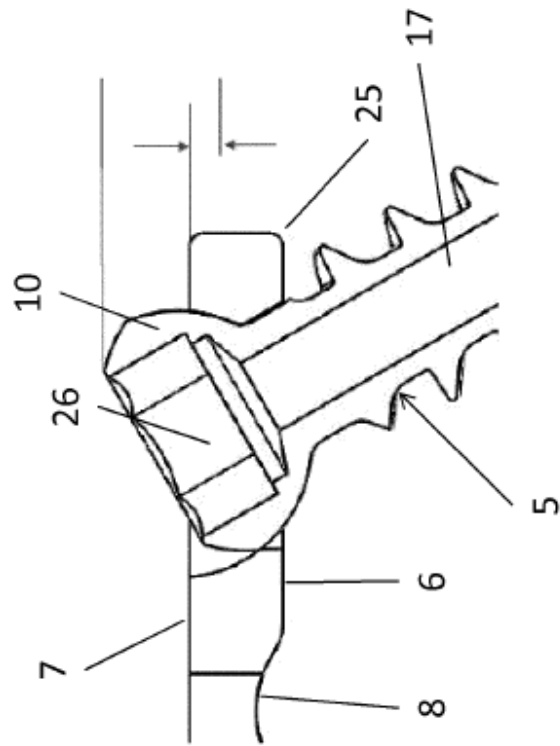
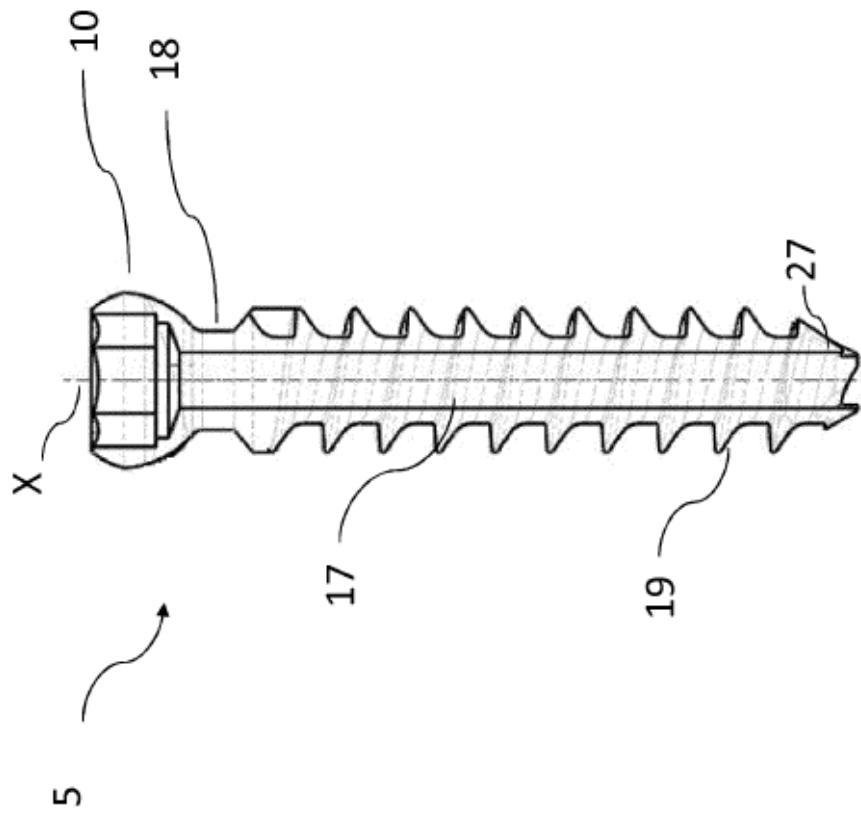


FIG. 5

FIG. 6



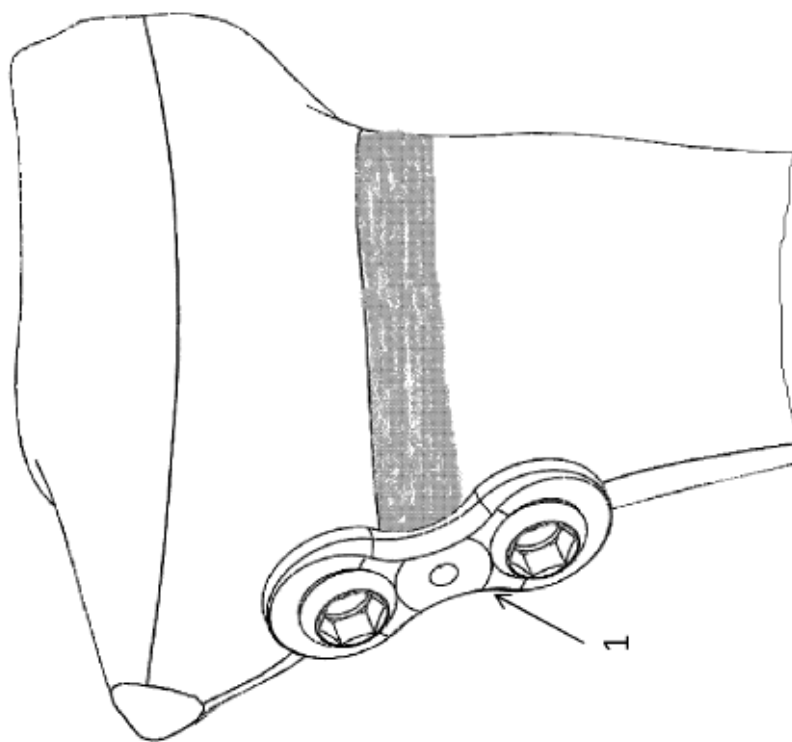


FIG. 7