

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 669**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2017 PCT/FR2017/052982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2018 WO18083407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2017 E 17797411 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2023 EP 3534813**

54 Título: **Conjunto de fijación poliaxial de hueso**

30 Prioridad:

04.11.2016 FR 1660679

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

24.10.2023

73 Titular/es:

**NEOSTEO (100.0%)
Mallève 2, 1 Boulevard Jean Moulin
44100 Nantes, FR**

72 Inventor/es:

**DCHELETTE, MAXIME y
SORIN, SYLVAIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 951 669 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

Conjunto de fijación poliaxial de hueso

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un conjunto de fijación poliaxial de hueso.

5 Se refiere más particularmente a un conjunto de fijación poliaxial de hueso que comprende:

- un soporte tipo placa que comprende una cara superior, una cara inferior y al menos un orificio pasante,
- al menos un tornillo de fijación de la placa a un material óseo, estando compuesto este tornillo por una cabeza y un cuerpo fileteado, el cuerpo del tornillo, que se puede insertar desde la cara superior de la placa en el orificio asociado de la placa, siendo capaz de atravesar el orificio para ser atornillado en el material óseo y siendo capaz la cabeza de ser retenida en el orificio asociado de la placa, por contacto de apoyo de superficies esféricas complementarias llamadas una, macho, y llevadas por la cabeza, la otra, hembra, y formada en el orificio asociado de la placa, formando esta superficie esférica hembra un asiento en el interior del cual la superficie esférica macho es capaz de apoyarse en el estado insertado del tornillo en el orificio por la cara superior de la placa.

10

15 TÉCNICA ANTERIOR

Entre los medios para fijar una osteotomía o una fractura ósea, los sistemas de placa-tornillo de fijación bloqueada son objeto de un uso clínico generalizado. El principio básico es siempre el mismo: el tornillo se ancla en el hueso a través de su fileteado distal, mientras que el fileteado de la cabeza se bloquea en un orificio pasante de la placa. Este bloqueo es llamado bloqueo.

20 Un ejemplo de tal sistema de placa-tornillo se describe en la patente US 2014/0207194 o la patente US 2006/0009771.

También se describen ejemplos de tornillos en los documentos US 8.652.183 y US 2016/0015439.

Esto da como resultado la constitución de un conjunto monobloque placa-tornillo que mejora el mantenimiento de los fragmentos óseos, en particular en fatiga. Por lo tanto, los sistemas bloqueados están menos sujetos a que las migraciones de los tornillos se liberen de la placa debido a los micromovimientos. Se favorece así la consolidación ósea, ya que el implante cumple su función de protector óseo hasta la consolidación parcial y luego total.

25

Hay dos tecnologías de fijación bloqueada:

- fijación monoaxial: el tornillo sólo puede introducirse más que según un ángulo fijo, determinado con la ayuda de un cañón de perforación que coopera con el orificio de la placa;
- fijación poliaxial: el tornillo se puede insertar y bloquear en la posición angular deseada, comprendido en un cono de revolución cuyo vértice es el centro de rotación del orificio de la placa.

30

En el caso de fracturas o de osteotomías complejas de varios fragmentos cuya localización puede ser variable, o por necesidad de espacio (para no engrosar demasiado la placa con una fijación monoaxial muy angulada respecto al resto de la placa), el uso de una fijación poliaxial es obligatorio.

La fijación poliaxial se puede implementar según dos principios generales:

- el filete de la cabeza del tornillo coopera con el roscado de una pieza intermedia, montada solidaria a la placa y que dispone de una movilidad que permite la orientación del tornillo una vez montado en esta pieza intermedia. Se trata a menudo una unión de rótula. Esto da como resultado un conjunto de 3 piezas como se ilustra, por ejemplo, en las patentes FR 2792185 o US2011/0172666.

35

El punto débil de esta realización es, además del número de piezas, el engrosamiento de la placa necesario para alojar la pieza intermedia. A veces también es posible expulsar la pieza intermedia bajo el efecto del par de bloqueo.

40

- El filete de la cabeza del tornillo coopera con una roscado en una placa. No hay tope mecánico, los filetes se atascan entre sí por deformación, hasta que el sistema se atasca por completo, como ilustra por ejemplo la solicitud internacional WO 2013/059090.

45

El documento US 2014/0207194 también ilustra tal solución. El punto débil de esta realización es el fenómeno del gripado (conocido en ortopedia con el nombre de "soldadura en frío", que puede imposibilitar la extracción del tornillo, alargar la duración de la operación, provocar sobrecalentamientos, necrosis ósea y abandono de residuos metálicos en el cuerpo del paciente si el tornillo se extrae mediante perforación. A menudo, debe implementarse la utilización de un destornillador dinamométrico que permita detener el bloqueo antes de que se alcance el par de gripado.

Sin embargo, estos instrumentos requieren mantenimiento, calibración y son mucho más costosos de producir que un destornillador estándar. Además, en caso del hueso esclerótico, el destornillador puede impedir prematuramente el bloqueo del tornillo.

5 Además, las fijaciones realizadas según este principio son menos seguras en la posición monoaxial (0 grados con respecto al eje del orificio), debido a la ausencia de un tope. Por lo tanto, no es raro atravesar la placa con el tornillo al intentar bloquearla.

Además, en angulaciones muy grandes, la cabeza del tornillo tiene tendencia a sobresalir de la placa.

10 Finalmente, habiéndose deteriorado significativamente los filetes, a veces no es posible retirar y luego volver a bloquear el tornillo en el alojamiento, a diferencia de una fijación con correspondencia entre el fileteado de la cabeza y la rosca de la placa y que dispone de un tope.

Los problemas encontrados con estas dos realizaciones contribuyen a la reputación de las fijaciones poliaxiales reconocidas como menos sólidas que las fijaciones monoaxiales, en particular para el par de bloqueo.

OBJETOS Y RESUMEN

15 Un objeto de la invención es proponer un conjunto de fijación poliaxial de hueso cuyo diseño es en dos piezas sin necesidad de una herramienta dinamométrica para el atornillado.

Con este fin, la invención tiene por objeto un conjunto de fijación poliaxial de hueso que comprende:

- un soporte tipo placa que comprende una cara superior, una cara inferior y al menos un orificio pasante,
- al menos un tornillo de fijación de la placa a un material óseo, este tornillo está compuesto por una cabeza y un cuerpo fileteado, el cuerpo del tornillo, que se puede insertar desde la cara superior de la placa en el orificio asociado de la placa, siendo capaz de atravesar el orificio para ser atornillado en el material óseo y siendo capaz la cabeza de ser retenida en el orificio asociado de la placa, por contacto de superficies esféricas complementarias llamadas una, macho, y llevada por la cabeza, la otra, hembra, y formada en el orificio asociado de la placa, formando esta superficie esférica hembra un asiento en el interior del cual la superficie esférica macho es capaz de apoyarse en el estado insertado del tornillo en el orificio por la cara superior de la placa,

20 caracterizado por que el ánima del orificio o de al menos uno de los orificios de la placa susceptible de estar asociado a un tornillo de fijación comprende, desde la cara inferior en dirección a la cara superior de la placa, al menos un collarín interno, formando asiento una parte cilíndrica y la superficie esférica hembra, y por que la cabeza del o de al menos uno de los tornillos de fijación asociados comprende, entre su superficie esférica macho y su zona de conexión con el cuerpo del tornillo, una parte fileteada cuyo fileteado es de una sola filete, estando interrumpido este fileteado en al menos dos zonas dispuestas separadas entre sí en la periferia de la cabeza, proporcionando cada zona de interrupción del fileteado al menos una arista de corte capaz de permitir, en paralelo con el arrastre en rotación del tornillo en el interior de dicho orificio hasta una posición en contacto de apoyo de las superficies esféricas macho y hembra, un mecanizando, preferiblemente de rosca, el collarín interno del orificio asociado de la placa.

35 La presencia de un tope mecánico formado por el contacto de apoyo de las superficies esféricas macho y hembra permite controlar de forma segura el atornillado resultante de la cooperación de la parte fileteada de la cabeza del tornillo y del collarín del orificio. El tornillo es, por lo tanto, un tornillo compresivo de bloqueo en la placa. Este tornillo permite, en el estado bloqueado en la placa, una compresión de la placa sobre el material óseo. En efecto, la cabeza del tornillo está provista de dos zonas distintas, una con función de tope, la otra con función de zona de acoplamiento con el collarín. Por tanto, la cabeza del tornillo constituye tanto un elemento de bloqueo en la placa como un elemento de compresión de la placa sobre el material óseo independientemente de su posición angular en la placa. El diseño del conjunto permite además montar y desmontar varias veces el conjunto. Tal conjunto también puede funcionar con tornillos de compresión no bloqueados.

45 Según un modo de realización de la invención, el fileteado de la parte fileteada de la cabeza de tornillo presenta, desde la parte superior de la cabeza de tornillo en la dirección de su zona de conexión con el cuerpo de tornillo, un fondo de filete que define un cuerpo de forma cilíndrica y luego un cuerpo de forma cónica.

Según un modo de realización de la invención, el fileteado de la parte fileteada de la cabeza de tornillo presenta, desde la parte superior de la cabeza de tornillo en dirección a su zona de conexión con el cuerpo de tornillo, una cresta de filete que define un cuerpo cilíndrico o cilíndrico-cónico.

50 Según un modo de realización de la invención, el paso de la parte fileteada de la cabeza de tornillo es inferior o igual que el paso de la parte fileteada del cuerpo de tornillo.

Esto da como resultado una mejora en el acoplamiento de la parte fileteada del tornillo en el collarín interno del orificio asociado de la placa.

Según un modo de realización de la invención, el collarín interno del orificio de la placa presenta, en el estado mecanizado por la cabeza del tornillo de fijación asociado, una ranura helicoidal.

Según un modo de realización de la invención, cada arista de corte se extiende sobre toda la altura de la parte fileteada de la cabeza de tornillo.

- 5 Según un modo de realización de la invención, el diámetro del orificio delimitado por el collarín interno es inferior al diámetro total de la parte fileteada de la cabeza de tornillo en al menos una parte de la longitud de dicha parte fileteada apretada según el eje longitudinal del tornillo.

- 10 Según un modo de realización de la invención, el tornillo de fijación está, en posición de final de carrera en el interior del orificio asociado de la placa, al nivel de la superficie esférica macho de la cabeza de tornillo, en contacto de apoyo con la superficie esférica hembra de dicho orificio, y al nivel de la parte fileteada de la cabeza de tornillo, en acoplamiento por atornillado con el collarín interno de dicho orificio.

Según un modo de realización de la invención, la superficie esférica hembra que forma el asiento del orificio o de al menos uno de los orificios de la placa es una superficie esférica cóncava con una concavidad girada hacia la cara superior de la placa para delimitar un alojamiento de forma general hemisférica.

- 15 Según un modo de realización de la invención, la parte superior de la cabeza de tornillo está provista de una cavidad axial prismática. Esta cavidad sirve para la recepción de una herramienta de arrastre en rotación del tornillo.

Según un modo de realización de la invención, la placa y el o al menos uno de los tornillos de fijación son realizados en un mismo material, preferiblemente en un mismo metal o una misma aleación metálica.

- 20 Según un modo de realización de la invención, la superficie esférica macho llevada por la cabeza está dimensionada para alojarse, en el grosor de la placa, en el interior del orificio pasante de la placa en la posición de apoyo de final de carrera de las superficies esféricas macho de la cabeza y hembra de la placa. Este alojamiento de la superficie esférica de la cabeza de tornillo en el grosor de la placa es independiente de la posición angular del tornillo en el interior del orificio pasante de la placa.

Según un modo de realización de la invención, el grosor del collarín es inferior a 1 mm.

- 25 Según un modo de realización de la invención, el grosor total de la placa es inferior a 3 mm.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la siguiente descripción de ejemplos de realización, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 representa una vista en perspectiva de un tornillo y de una placa con un orificio pasante,

- 30 La figura 2 representa una vista en perspectiva de un tornillo en estado parcialmente insertado en el orificio de una placa.

La figura 3 representa una vista en sección de un tornillo en estado parcialmente insertado en el orificio de una placa, durante una operación de atornillado.

La figura 4 representa una vista detallada ampliada de la parte de fijación de la cabeza de la figura 3,

- 35 La figura 5 representa una vista en sección de un tornillo en estado totalmente insertado en el orificio de una placa, durante una operación de atornillado, estando las superficies esféricas macho y hembra en contacto de apoyo y el collarín interno roscado.

La figura 6 representa una vista detallada ampliada de la parte de fijación de la cabeza de la figura 5,

La figura 7 representa una vista esquemática de dos tornillos y de dos placas en el estado roscado del collarín,

- 40 La figura 8 representa una vista en sección de una placa antes del roscado del collarín interno,

La figura 9 representa una vista en sección de un tornillo en estado parcialmente insertado en el orificio de una placa, durante una operación de atornillado, siendo dicho tornillo un tornillo compresivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 45 Como se ha mencionado anteriormente, la invención tiene por objeto un conjunto 1 de fijación poliaxial de hueso que comprende una placa 2 que se puede posicionar apoyada sobre el hueso y al menos un tornillo 4 de fijación de la placa 2 al hueso. La placa 2 puede tener un gran número de formas, plana, en forma de T, en forma de L u otras. En el ejemplo representado, esta placa 2 es una placa plana realizada en una aleación metálica que es la misma que la utilizada para el tornillo 4 de fijación. Alternativamente, la placa 2 podría haber sido realizada en una aleación metálica

diferente a la utilizada para el tornillo 4 de fijación.

La placa 2 comprende una cara superior 21, una cara inferior 22 opuesta a la cara superior y que se puede posicionar en aplique sobre el hueso y al menos un orificio pasante 3. En el ejemplo representado, la placa 2 incluye solo un orificio pasante 3 por razones de simplificación de los dibujos. Sin embargo, puede comprender varios orificios sin salirse del alcance de la invención.

El tornillo 4 de fijación de la placa 2 a un material óseo 20 está compuesto por una cabeza 5 y un cuerpo fileteado 6. Este cuerpo 6 está conectado a la cabeza 5 por una zona 11 de conexión que aquí no está fileteada y se representa de forma cilíndrica. El cuerpo 6 del tornillo 4 se puede insertar desde la cara superior 21 de la placa 2 en el orificio pasante 3 de la placa 2 para atornillarse en el material óseo 20 y la cabeza 5 es capaz de ser retenida en el orificio 3 de la placa 2 por contacto de apoyo de superficies esféricas complementarias 7, 8, llamadas una, macho 7, y llevada por la cabeza 5, la otra, hembra 8, y formada en el orificio 3 de la placa 2. Estas superficies esféricas complementarias macho 7 y hembra 8 son, en sus zonas, capaces de entrar en contacto de apoyo con superficies lisas. Estas superficies esféricas macho y hembra complementarias son por lo tanto, en sus zonas capaces de entrar en contacto de apoyo en el estado insertado del tornillo en el orificio asociado de la placa, desprovistas de fileteado. La superficie esférica hembra 8 forma un asiento en cuyo interior la superficie esférica macho 7 es capaz de apoyarse en el estado insertado del tornillo 4 en el orificio 3 por la cara superior 21 de la placa 2. Esta superficie esférica hembra 8 es una superficie esférica cóncava con concavidad girada hacia la cara superior 21 de la placa 2 para delimitar un alojamiento de forma general hemisférica. El radio de esta superficie esférica hembra 8 es sustancialmente igual al radio de la superficie esférica macho excepto por la holgura necesaria para la inserción de la superficie esférica hembra en la superficie esférica macho. La presencia de superficies esféricas permite cualquier orientación angular del tornillo en el interior del orificio 3 de la placa manteniendo un contacto de apoyo entre dichas superficies.

El ánima del orificio pasante 3 de la placa 2 comprende además, desde la cara superior 21 en dirección a la cara inferior 22 en la prolongación de la superficie esférica hembra 8, una parte cilíndrica o refrentado, luego un collarín interno 9 o labio circular radial interno cuya función se describirá a continuación. El grosor de este collarín 9 es generalmente inferior a 1 mm y preferiblemente próximo a 0,2 mm. El grosor total de la placa 2 es preferiblemente inferior a 3 mm.

La parte superior 17 de la cabeza 5 de tornillo está provista de una cavidad axial prismática 16 que sirve para la recepción de una herramienta de arrastre en rotación del tornillo. La cabeza 5 del tornillo 4 de fijación comprende, entre su superficie esférica macho 7 y su zona 11 de conexión en el cuerpo 6 del tornillo 4, una parte fileteada 12. El fileteado de esta parte fileteada 12 de la cabeza 5 de tornillo presenta, desde la parte superior 17 de la cabeza 5 de tornillo en dirección a su zona 11 de conexión al cuerpo 6 de tornillo, un fondo 121 de filete que define un cuerpo de forma cilíndrica, luego un cuerpo de forma cónica. El ángulo α formado por el fondo de filete de la parte cónica con el eje longitudinal del tornillo está preferiblemente entre 5° y 60° . El filete de la parte fileteada 12 de la cabeza 5 de tornillo presenta, desde la parte superior 17 de la cabeza 5 de tornillo en dirección a su zona 11 de conexión en el cuerpo 6 de tornillo, una cresta 122 de filete que define un cuerpo de forma cilíndrica o cilíndrico-cónico. El ángulo β formado por la cresta del filete de la parte cónica con el eje longitudinal del tornillo está preferiblemente entre 5° y 80° . El paso de la parte fileteada 12 de la cabeza 5 de tornillo es inferior o igual al paso de la parte fileteada del cuerpo 6 de tornillo. Esto da como resultado un revestimiento de la placa contra el hueso y un mejor acoplamiento de la parte fileteada del tornillo en el collarín, describiéndose este acoplamiento a continuación. El fileteado de esta parte roscada 12 de la cabeza 5 de tornillo es un simple filete. Este fileteado está interrumpido en al menos dos zonas 13 dispuestas separadas entre sí en la periferia de la cabeza 5. En el ejemplo representado, estas zonas 13 de interrupción están en el número de 3 y están separadas entre sí por 120° . En presencia de dos zonas de interrupción, estas últimas preferiblemente se habrían previsto de forma diametralmente opuesta. Independientemente del número de zonas de interrupción, cada zona 13 de interrupción del fileteado proporciona al menos una arista 14 de corte capaz de permitir, en paralelo con el arrastre en rotación del tornillo en el interior de dicho orificio, hasta una posición en contacto de las superficies esféricas macho 7 y hembra 8, un roscado, del collarín interno 9 del orificio 3 de la placa 2. Así, el collarín 9 del orificio 3 de la placa 2 presenta, en el estado mecanizado por la cabeza del tornillo de fijación asociado que actúa como macho de roscar, una ranura helicoidal 15. El tornillo 4 de fijación está por lo tanto, en la posición de final de carrera dentro del orificio 3 de la placa 2, al nivel de la superficie esférica macho 7 de la cabeza del tornillo, en contacto de apoyo con la superficie esférica hembra 8 de dicho orificio 3, y en el nivel de la parte fileteada 12 de la cabeza 5 de tornillo, en acoplamiento por roscado con el collarín interno 9 de dicho orificio 3. Para permitir tal mecanizado del collarín por la parte roscada del tornillo, el diámetro del orificio delimitado por el collarín interno 9 es inferior al diámetro total de la parte fileteada 12 de la cabeza 5 de tornillo en al menos una parte de la longitud de dicha parte fileteada 12 tomada según el eje longitudinal del tornillo 4.

En el ejemplo representado, cada arista 14 de corte se extiende por toda la altura de la parte fileteada 12 de la cabeza 5 de tornillo. Asimismo, en el ejemplo representado, la cabeza de tornillo comprende entre su parte superior y su parte fileteada 12 un abombamiento o protuberancia o saliente radial externo formando un collarín periférico externo, formando el borde circunferencial externo del collarín la superficie esférica macho 7 constituida, por lo tanto, por la superficie externa convexa de la parte de esfera tomada entre dos planos paralelos ortogonales al eje longitudinal del tornillo.

La figura 9 ilustra otro tipo de tornillo representado en 18 y utilizable con la placa en particular cuando la placa tiene

5 varios orificios pasantes 3. Este tornillo se distingue del tornillo representado en las otras figuras por la ausencia de una parte fileteada al nivel de la cabeza. Este tornillo es, por lo tanto, un tornillo compresivo simple y no un tornillo bloqueado como en los otros ejemplos. Esta figura ilustra el hecho de que el dispositivo puede comprender, además de al menos un tornillo de fijación llamado bloqueado, un tornillo de fijación llamado compresivo que se distingue del tornillo de fijación bloqueado por la ausencia de una parte fileteada al nivel de la cabeza de tornillo.

10 Por lo tanto, la fijación de tal dispositivo se realiza de la siguiente manera: la placa se posiciona en aplique en el hueso. El cirujano procede a través de la placa para perforar el hueso con la ayuda de un cañón de perforación. El eje del orificio se elige para obtener una orientación del tornillo tal que resista fuerzas de desgarro significativas. A continuación se introduce el tornillo a través de la placa en el eje del orificio y se atornilla. Durante el atornillado, la parte fileteada 12 del tornillo se enrosca en el collarín interno 9 generando una ranura helicoidal en dicho collarín 9. Se prosigue el atornillado hasta un tope obtenido por cooperación de las superficies esféricas macho y hembra. Cuando el atornillado continúa después del tope, la parte fileteada de la cabeza de tornillo se atasca con el collarín interno, lo que multiplica por diez el efecto y la sensación de bloqueo. La parte cilíndrica 10 del ánima del orificio está configurada, es decir conformada y dimensionada, para evitar cualquier contacto prematuro entre la parte cortante de la parte fileteada de la cabeza de tornillo y el collarín interno 9 antes del tope por contacto de apoyo de las superficies esféricas para asegurar un roscado del collarín al final del recorrido de la cabeza de tornillo en el interior del orificio de la placa justo antes del tope.

15 El diseño del conjunto tal como se ha descrito anteriormente permite atornillar/desatornillar el tornillo varias veces, ofreciendo al cirujano la posibilidad de desmontar el tornillo si es necesario y reintroducirlo, incluso según un eje diferente al de la primera inserción.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso que comprende:

- un soporte de tipo placa (2) que comprende una cara superior (21), una cara inferior (22) y al menos un orificio pasante (3),
- 5 – al menos un tornillo (4) de fijación de la placa (2) a un material óseo (20), estando compuesto este tornillo (4) por una cabeza (5) y por un cuerpo fileteado (6), el cuerpo (6) del tornillo (4) se puede insertar desde la cara superior (21) de la placa (2) en el orificio asociado (3) en la placa (2), siendo capaz de atravesar el orificio (3) para atornillarse en el material óseo (20) y siendo capaz la cabeza (5) de ser retenida en el orificio asociado (3) de la placa (2), por contacto de apoyo de las superficies esféricas complementarias (7, 8), llamadas una, macho (7), y llevadas por la cabeza (5), y la otra, hembra (8), y formada en el orificio asociado (3) de la placa (2), formando esta superficie esférica hembra (8) un asiento en el interior del cual la superficie esférica macho (7) es capaz de apoyarse en el estado insertado del tornillo (4) en el orificio (3) por la cara superior (21) de la placa (2),

15 caracterizado por que el ánima del orificio (3) o de al menos uno de los orificios (3) de la placa (2) y que es capaz de estar asociado a un tornillo (4) de fijación comprende, desde la cara inferior (22) en dirección a la cara superior (21) de la placa (2), al menos un collarín interno (9), una parte cilíndrica (10), y formando la superficie esférica hembra (8) un asiento, y por que la cabeza (5) del, o de al menos uno de los tornillos (4) de fijación asociados comprende, entre su superficie esférica macho (7) y una zona (11) de conexión con el cuerpo (6) del tornillo (4), una parte fileteada (12) cuyo fileteado es un simple filete, estando interrumpido este fileteado en al menos dos zonas (13) dispuestas separadas entre sí alrededor de la cabeza (5), formando cada zona (13) de interrupción del fileteado al menos una arista (14) de corte capaz de permitir, en paralelo del arrastre en rotación del tornillo (4) en el interior de dicho orificio (3) hasta una posición en contacto de apoyo de las superficies esféricas macho (7) y hembra (8), un mecanizado, preferiblemente un roscado, del collarín interno (9) del orificio asociado (3) de la placa (2).

25 2. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según la reivindicación 1, caracterizado por que el fileteado de la parte fileteada (12) de la cabeza (5) de tornillo presenta, desde la parte superior (17) de la cabeza (5) de tornillo en la dirección de su zona (11) de conexión con el cuerpo (6) de tornillo, un fondo (121) de filete que define un cuerpo de forma cilíndrica y luego un cuerpo de forma cónica,

30 3. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el fileteado de la parte fileteada (12) de la cabeza (5) de tornillo presenta, desde la parte superior (17) de la cabeza (5) de tornillo en la dirección de su zona (11) de conexión con el cuerpo (6) de tornillo, una cresta (122) de filete que define un cuerpo de forma cilíndrica o cilíndrico-cónica.

4. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el paso de la parte fileteada (12) de la cabeza (5) de tornillo es inferior o igual al paso de la parte fileteada del cuerpo (6) de tornillo.

35 5. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el collarín interno (9) del orificio (3) de la placa (2) presenta, en el estado mecanizado por la cabeza del tornillo de fijación asociado, una ranura helicoidal (15).

6. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada arista (14) de corte se extiende sobre toda la altura de la parte fileteada (12) de la cabeza (5) de tornillo.

40 7. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el diámetro del orificio delimitado por el collarín interno (9) es inferior al diámetro total de la parte fileteada (12) de la cabeza (5) de tornillo sobre al menos una parte de la longitud de dicha parte fileteada (12) apretada según el eje longitudinal del tornillo (4).

45 8. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el tornillo (4) de fijación, en su posición de final de carrera en el interior del orificio asociado (3) de la placa (2), al nivel de la superficie esférica macho (7) de la cabeza de tornillo, en contacto de apoyo con la superficie esférica hembra (8) de dicho orificio (3), y al nivel de la parte fileteada (12) de la cabeza (5) de tornillo, en acoplamiento por atornillado con la collarín interno (9) de dicho orificio (3).

50 9. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la superficie esférica hembra (8) que forma un asiento del orificio (3), o de al menos uno de los orificios (3), de la placa (2) es una superficie esférica cóncava de concavidad girada hacia la cara superior (21) de la placa (2) para delimitar un alojamiento de forma general hemisférica.

10. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la parte superior (17) de la cabeza (5) de tornillo está provista de una cavidad axial prismática (16).

11. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la placa (2) y el o al menos uno de los tornillos (4) de fijación son realizados en un mismo material, preferiblemente del mismo metal o la misma aleación metálica.
- 5 12. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la superficie esférica macho (7) que lleva la cabeza (5) de tornillo está dimensionada para estar alojada en el grosor de la placa (2) en el interior del orificio pasante (3) de la placa (2) en posición de apoyo de final de carrera de las superficies esféricas macho (7) de la cabeza de tornillo y hembra (8) de la placa (2).
13. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el grosor del collarín (9) es inferior a 1 mm.
- 10 14. Conjunto (1) de fijación poliaxial de hueso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el grosor total de la placa (2) es inferior a 3 mm.

FIG 3

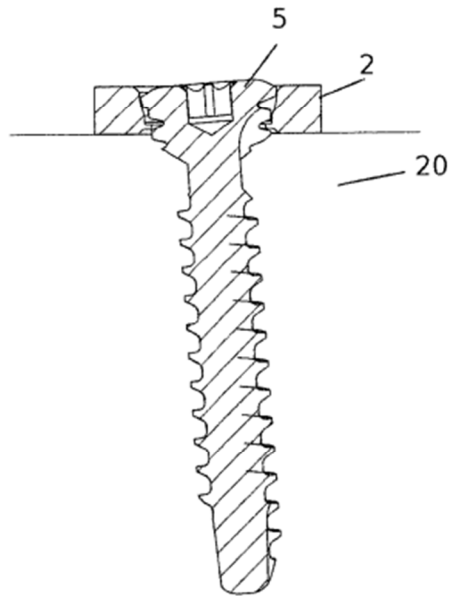


FIG 4

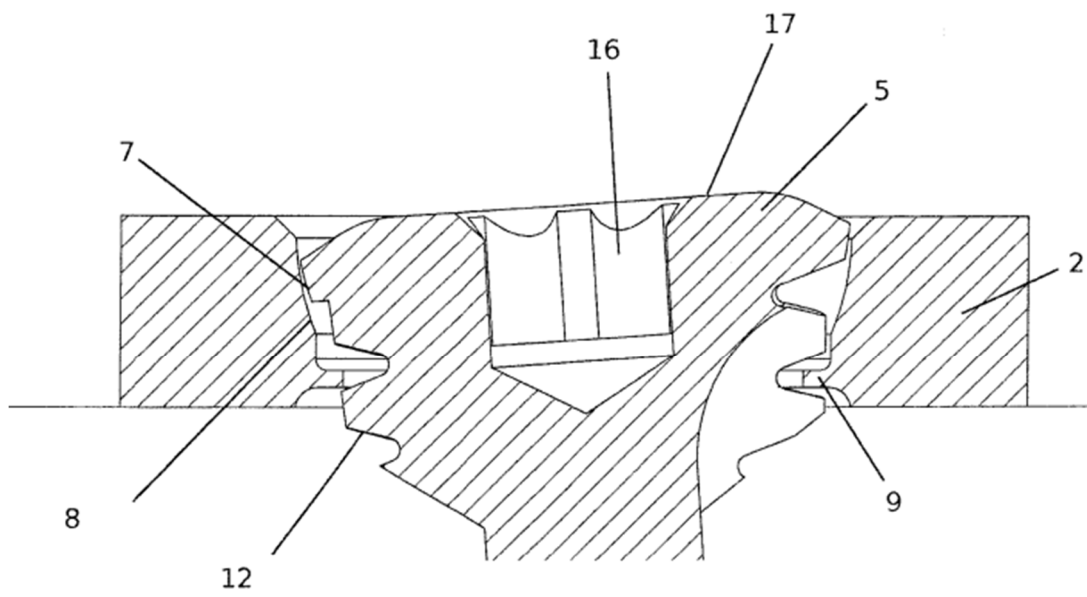


FIG 5

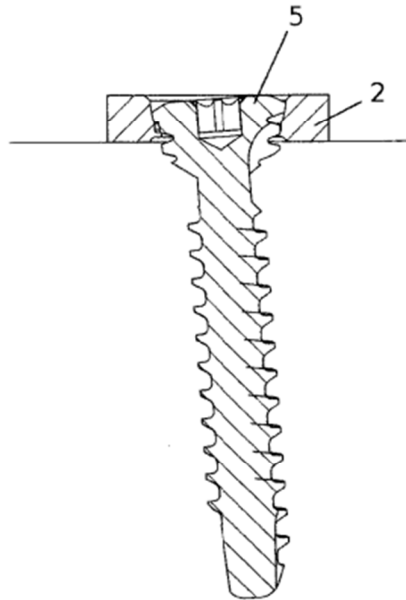


FIG 6

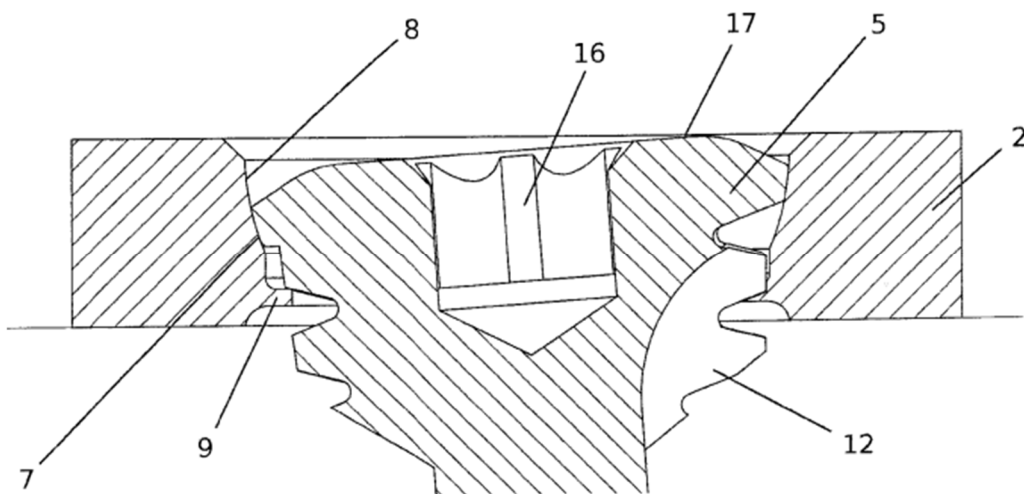


FIG 7

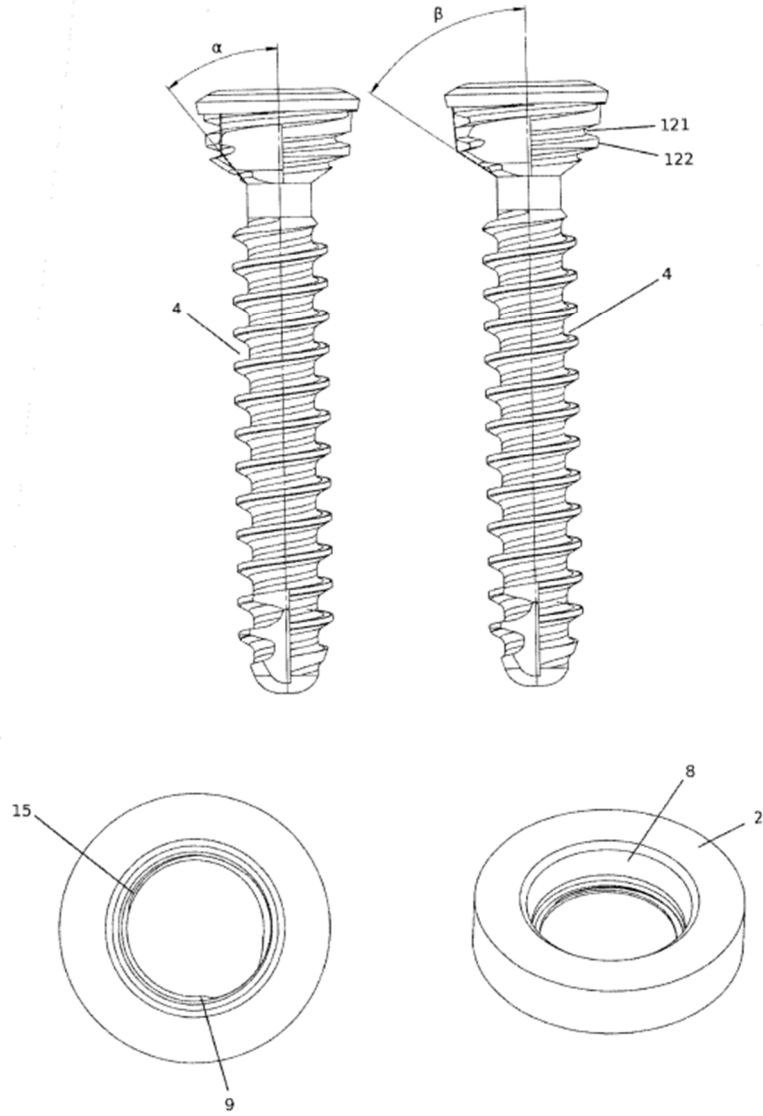


FIG 8

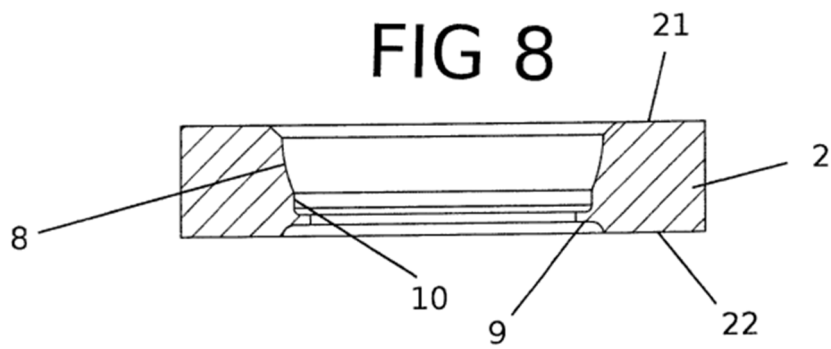


FIG 9

