

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 031**

51 Int. Cl.:

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2005** **E 05405411 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 1661526**

54 Título: **Elemento de fijación roscado auto-guiado**

30 Prioridad:

30.11.2004 US 98

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

05.06.2017

73 Titular/es:

STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (100.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US

72 Inventor/es:

CROZET, YVES y
SOMMER, PATRIC

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 615 031 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

Elemento de fijación roscado auto-guiado

5 **ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

La presente invención se refiere a la fijación de implantes ortopédicos, incluyendo elementos de fijación a huesos y otros dispositivos ortopédicos y elementos de fijación para efectuar dicha fijación.

10 La cirugía ortopédica, tanto si es para la fijación de fracturas, como para la reconstrucción de articulaciones, estabilización o fusión de la espina dorsal, comprende a menudo la fijación de un implante que incluye una placa
 15 ortopédica a un hueso o a otro implante, o a un componente de un sistema de trauma, de reconstrucción, o de fusión. Habitualmente, se utiliza un elemento de fijación roscado conjuntamente con una abertura en un implante
 ortopédico, y las roscas del elemento de fijación roscado se acoplan a un hueso o a otro componente del sistema, tal
 como se ha indicado anteriormente. En algunos casos, concretamente con respecto a ciertos implantes ortopédicos
 que deben ser fijados a un hueso para tratar una fractura, para ayudar en la reconstrucción de articulaciones o para
 contribuir a la estabilización o fusión de cuerpos vertebrales, el elemento de fijación roscado podría incluir no solo
 20 roscas para acoplar el material óseo, sino también roscas para acoplar las roscas hembra en una abertura roscada.
 El acoplamiento de las roscas, por ejemplo, entre una placa ortopédica y la parte de la cabeza del vástago de un
 elemento de fijación roscado, si existe, incrementa la resistencia postoperatoria y la rigidez del elemento constructivo
 de la placa. Dichas roscas de acoplamiento de placas contribuyen a prevenir el desenroscado del elemento de
 fijación.

25 Con el objeto de cumplir el objetivo de fijar placas ortopédicas al hueso, los tornillos ortopédicos han sido fabricados
 con roscas diseñadas para ser acopladas a estructuras óseas. Esto permite que el tornillo sea posicionado
 fuertemente apretado contra la placa y el hueso. En dicho diseño, la abertura de la placa ortopédica en la que está
 alojado el tornillo incluye a menudo roscas interiores para acoplar el tornillo para huesos al implante ortopédico.
 Dado que muchos tornillos están diseñados para tener roscas específicas que están mejor adaptadas para ser
 30 ancladas en materiales óseos, a menudo el acoplamiento entre el tornillo y la placa ortopédica no es el óptimo.

A partir de la Patente U.S.A. 2003/0158556 se conoce asimismo un tornillo para ser introducido en un hueso. Dicho
 tornillo comprende un vástago que tiene dos partes que están provistas de una rosca. La rosca de la primera parte y
 la de la segunda parte tienen el mismo paso y la misma altura de rosca. No obstante, este tornillo no está adaptado
 para un acoplamiento óptimo entre el tornillo y el implante ortopédico o la placa.

35 El preámbulo de la reivindicación 1 está basado en este documento.

La Patente EP 0 554 915 A1 da a conocer un tornillo adaptado para el acoplamiento con una placa ortopédica. Dicho
 tornillo tiene dos partes y una punta distal con roscas.

40 La Patente EP 1 718 229 da a conocer un tornillo para hueso que tiene varias secciones con diámetros diferentes,
 en el que cada sección está dotada de una rosca.

45 El principal inconveniente de las descripciones de la técnica anterior es que los tornillos conocidos no están muy
 bien guiados en el interior de una placa para huesos o en un elemento similar.

Los diseños de la técnica anterior han intentado resolver este problema mediante la fabricación de elementos de
 fijación que tienen dos roscas diferentes que se extienden en el exterior de un vástago. Por ejemplo, la parte del
 vástago que está diseñada para estar dispuesta en el interior del hueso puede incluir roscas exteriores adaptadas
 50 específicamente para acoplar material óseo. La parte del vástago diseñada para estar dispuesta en el interior de las
 aberturas de la placa ortopédica, es decir, la parte del vástago para el acoplamiento de la placa, incluye una
 segunda rosca exterior diseñada para acoplarse a las roscas interiores de la abertura. A menudo, la segunda rosca
 tiene una configuración cónica.

55 Un tornillo para huesos puede estar diseñado asimismo para tener un vástago con una parte cónica. La totalidad del
 vástago del tornillo para huesos puede ser cónica, o el vástago cónico puede estar limitado sólo a una parte del
 vástago. Por ejemplo, la parte del vástago que está dispuesta en el interior de la abertura de una placa para huesos
 puede ser cónica, mientras que la parte que se acopla al hueso no lo es.

60 Otros diseños de la técnica anterior tienen dispuesta una rosca cónica desde la parte de acoplamiento con el hueso
 y aumentando el diámetro del elemento de fijación hacia la parte de acoplamiento con la placa del vástago. El
 objetivo de la rosca cónica es el de auto-iniciar el roscado del elemento de fijación en el interior de la abertura
 roscada de la placa ortopédica. Sin embargo, por el contrario, a medida que las roscas cónicas se hacen
 progresivamente mayores y se acoplan a las roscas hembra en las aberturas de la placa ortopédica, se produce un
 65 roscado incorrecto no deseable. Esto tiene como resultado una situación en la que el elemento de fijación y el
 acoplamiento del elemento de fijación con la placa quedan debilitados. Asimismo, puede impedir la introducción del

5 tornillo del elemento de fijación ya que el roscado incorrecto puede impedir el paso del tornillo. Las consecuencias de dicho roscado incorrecto, tanto si fue posible el roscado completo o no, es que será muy difícil sino imposible desmontar el tornillo de la placa. Muy a menudo, dicha apertura de la placa en la que el elemento de fijación del tornillo está roscado incorrectamente, queda estropeada y resulta inutilizable para ser usada con otro elemento de fijación roscado.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

10 El tornillo ortopédico según la invención está definido en la reivindicación 1 adjunta. Las realizaciones adicionales están definidas en las reivindicaciones dependientes.

15 El elemento de fijación según la presente invención puede ser utilizado como elemento de fijación monoaxial en una placa o en otro dispositivo que tenga una abertura con una rosca hembra. En un aspecto de la presente invención, el elemento de fijación incluye solo una rosca, cuyo perfil es el mismo en toda la longitud del elemento de fijación, desde el extremo delantero o extremo proximal en la parte inferior de la cabeza, hasta el extremo posterior o extremo distal del elemento de fijación. Preferentemente, el paso y la altura de la rosca son los mismos. No obstante, la primera parte del vástago del elemento de fijación roscado, es decir la parte del vástago de acoplamiento con la placa, tiene un grosor diferente del resto del vástago del elemento de fijación roscado. Más concretamente, en esta realización de la invención, el diámetro de la raíz del vástago del elemento de fijación (el grosor del vástago sin las roscas) es mayor en la parte de acoplamiento con la placa, y esta parte de acoplamiento de la placa está dimensionada para bloquearse con la placa cuando las roscas de acoplamiento con el hueso son roscadas en el hueso. No existe conicidad del vástago del elemento de fijación desde la parte de acoplamiento con el hueso hasta la parte de acoplamiento con la placa. Como máximo, puede existir un escalón achaflanado desde una parte hasta la segunda parte. Preferentemente, la parte de acoplamiento del vástago del elemento de fijación con el hueso está dimensionada para permitir que el roscado se ajuste holgadamente entre las roscas hembra de la placa en toda la parte del vástago para que se acopla con el hueso. Esto facilita el proceso de roscado y evita un roscado incorrecto.

30 En otra realización, el elemento de fijación, en cualquiera de las penetraciones descritas anteriormente, puede ser utilizado en conexión con un acoplador que tenga una rosca interna, estando posicionado el acoplador en un orificio pasante de una placa. Dicho acoplador podría ser un acoplador en forma de bola o un acoplador que tuviera superficies esféricas para permitir un movimiento poliaxial del elemento de fijación. El elemento de fijación podría auto-roscarse en la rosca interior del acoplador de la misma manera que la descrita anteriormente. Una vez que la parte de acoplamiento de la placa del elemento de fijación, en este caso la parte de acoplador-encaje del elemento de fijación, se acopla a la rosca interior del acoplador, el roscado queda apretado entre la rosca del acoplador y la rosca de la parte de acoplamiento del acoplador del vástago del elemento de fijación.

40 En otro aspecto de la presente invención se da a conocer un tornillo ortopédico para su acoplamiento a un componente ortopédico en un procedimiento de cirugía ortopédica. El tornillo ortopédico incluye un vástago que incluye una primera parte y una segunda parte. La primera parte tiene un primer diámetro del vástago y una primera rosca que se extiende radialmente hacia el exterior del vástago, definiendo dicha primera rosca un primer diámetro de la rosca. La segunda parte incluye un segundo diámetro del vástago y una segunda rosca que se extiende radialmente hacia el exterior desde la segunda parte. La segunda rosca tiene un segundo diámetro de rosca. El segundo diámetro del vástago y el segundo diámetro de la rosca son menores que el respectivo primer diámetro del vástago y el primer diámetro de la rosca.

50 La segunda rosca tiene una altura de rosca y un paso, y la primera rosca tiene una altura de rosca y un paso. La altura de la rosca y el paso de la primera rosca son sustancialmente iguales a la altura de la rosca y al paso de la segunda rosca, respectivamente.

55 El tornillo ortopédico tiene una punta distal. La punta distal tiene un tercer vástago que se extiende desde la segunda parte alejada de la primera parte e incluye una tercera rosca que se extiende radialmente hacia el exterior desde el tercer vástago. El tercer vástago tiene una altura de rosca y un paso. En un aspecto de la presente invención la altura de la rosca y el paso de la tercera altura de rosca son sustancialmente iguales a la altura de rosca y al paso de la primera y la segunda partes.

La punta distal puede incluir además un primer extremo alejado de la segunda parte y, por lo menos, una acanaladura que se extiende desde el primer extremo hacia la segunda parte.

60 El tornillo ortopédico incluye preferentemente un rebaje, dispuesto, por lo menos, en la cabeza del tornillo. El rebaje puede tener la forma poligonal.

65 En una realización preferente de la presente invención el paso de la primera y de la segunda parte es aproximadamente de 1 mm. Adicionalmente, en una realización preferente de la presente invención la altura de la rosca de la primera y de la segunda parte es de 0,6 mm aproximadamente. Además, el tornillo ortopédico puede

tener una longitud comprendida aproximadamente entre 10 y 120 mm y una primera parte que tiene una longitud comprendida entre 1 y 2,2 mm aproximadamente.

5 En otro aspecto de la presente invención se da a conocer un sistema ortopédico que comprende un implante ortopédico y un tornillo ortopédico. El implante ortopédico incluye, al menos, una abertura con roscas internas. El tornillo ortopédico incluye una cabeza, una primera parte y una segunda parte. La primera parte tiene un vástago con un primer diámetro de vástago y una primera rosca. La primera rosca se extiende radialmente hacia el exterior desde el vástago para definir el diámetro de la rosca.

10 La segunda parte del tornillo ortopédico tiene un vástago con un segundo diámetro de vástago y una segunda rosca que se extiende radialmente hacia el exterior desde el vástago. El segundo diámetro del vástago y el segundo diámetro de la rosca son más pequeños que el primer diámetro del vástago y el primer diámetro de la rosca.

15 Adicionalmente, la segunda rosca tiene una altura de rosca y un paso. La primera rosca tiene asimismo una altura de rosca y un paso. La altura de la rosca y el paso de la primera rosca son sustancialmente iguales a la altura de la rosca y al paso de la segunda rosca, respectivamente.

20 La segunda rosca está adaptada para ser alojada en la abertura del implante ortopédico y para comunicar con las roscas interiores del implante ortopédico para mantener una alineación correcta entre el tornillo ortopédico y el implante ortopédico. La primera rosca y el primer diámetro del vástago de dicha primera parte están adaptados para acoplarse plenamente a las roscas interiores de, al menos, una abertura del implante ortopédico.

El implante ortopédico puede ser una placa para huesos o un acoplador, así como implantes adicionales.

25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista lateral de un elemento de fijación a modo de ejemplo;

30 la figura 2 es una vista cortada del elemento de fijación de la figura 1, mostrando una primera parte;

la figura 3 es una vista cortada del elemento de fijación de la figura 1, mostrando una segunda parte;

35 la figura 4 es una vista superior de una realización de un implante ortopédico utilizado en combinación con el elemento de fijación de la figura 1;

la figura 5 es una vista lateral del implante ortopédico de la figura 4 en un procedimiento de utilización;

40 la figura 6 es una vista en sección transversal, a mayor escala, de las roscas, el tornillo y las roscas hembra de un implante ortopédico según la figura 4;

la figura 7 es una vista lateral de un implante ortopédico según la figura 4, que muestra el elemento de fijación y además está roscado en su posición de fijación

45 la figura 8, es una vista ampliada de las roscas en sección transversal, que muestra la colaboración entre la parte de acoplamiento de la placa de un tornillo para huesos y las roscas hembra de un implante ortopédico según la figura 7; y

la figura 9 muestra una realización alternativa del implante ortopédico utilizado en la presente invención.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con el objetivo de fomentar y comprender los principios de la presente invención, a continuación se hará referencia a la realización mostrada en los dibujos y se utilizará el texto de la memoria descriptiva para describirla. No obstante, los expertos en la materia, comprenderán que en esta descripción no se pretende ninguna limitación del alcance de la presente invención y, además, que se pueden realizar cambios en el dispositivo mostrado en las realizaciones dadas a conocer en esta memoria sin desviarse del alcance de la presente invención definida por medio de las reivindicaciones.

60 Tal como se muestra en la figura 1, un tornillo para huesos -10- incluye una cabeza -12- y un vástago -14-. El vástago -14- se extiende hacia abajo desde la cabeza -12- e incluye preferentemente la primera parte -16-, la segunda parte -18- y la punta distal -20-. El vástago -14- incluye asimismo preferentemente la rosca -22- que se extiende radialmente hacia el exterior desde el vástago -14-. La rosca -22- se extiende radialmente hacia el exterior desde el vástago -22- así como de manera sustancialmente continua desde el extremo proximal de la primera parte -16- hasta la punta distal -20-.

65

Como es evidente, la primera parte -16- se aloja en la parte del vástago -14- que se acopla al implante ortopédico, por ejemplo, una placa, cuando es implantado quirúrgicamente. No es necesaria una correspondencia exacta en dicho acoplamiento. La primera parte -16- se puede acoplar parcialmente en la abertura roscada hembra de una placa, se puede acoplar totalmente a la abertura roscada hembra de una placa, o incluso se puede extender más allá de los límites de la abertura roscada hembra de la placa. Preferentemente, una parte sustancial de la abertura roscada de la placa está acoplada por medio de la primera parte -16-.

La segunda parte -18- del tornillo para huesos -10- se acopla al hueso, aunque se puede acoplar a otro componente ortopédico utilizado en relación con la fijación de fracturas, reconstrucción de articulaciones, estabilización o fusión de la columna vertebral, o cualquier otro componente dentro de un sistema ortopédico. En cualquier caso, no es necesario que la longitud de la segunda parte -18- esté en proporción con la primera parte -16-, tal como se muestra en los dibujos, sino más bien puede ser de cualquier longitud adecuada (y otros parámetros) tal como pueda ser adecuado para una aplicación concreta.

El tornillo para huesos -10- así como otros elementos que se describen a continuación, están fabricados preferentemente de un material biológicamente inerte, por ejemplo, cualquier metal utilizado habitualmente para dispositivos quirúrgicos y particularmente los utilizados en tornillos para huesos y para clavijas, tales como titanio o acero inoxidable. Otros materiales adecuados incluyen aleaciones, materiales compuestos, cerámica o materiales de fibra de carbono, pero no están limitados a los mismos.

Tal como se muestra en la figura 2, la primera parte -16- del tornillo para huesos -10- incluye un primer extremo -24- y un segundo extremo -26-. El primer extremo -24- está preferentemente en comunicación con la cabeza -12-, aunque no es necesario que lo esté en cada aplicación. Preferentemente, la primera parte -16- no es cónica desde su primer extremo -24- a su segundo extremo -26-, sino que por el contrario es de un diámetro constante. Por supuesto, sigue siendo posible una ligera conicidad.

El vástago -14- tiene un primer diámetro -D- en la primera parte -16-. En una realización particularmente preferente, el primer diámetro -D- que representa el diámetro de la raíz, está comprendido aproximadamente entre 2,9 mm y 5 mm. La primera parte -16- incluye asimismo la primera rosca -30- que forma parte preferentemente de la rosca -22-. La primera rosca -30- tiene un paso -P- y una altura de rosca -T-. En una realización preferente, la altura -T- de la rosca está comprendida dentro de un margen aproximadamente entre 0,25 mm y 3 mm, medida desde el vástago -14-. Además, en una realización preferente, el paso -P- de la primera rosca -30- está comprendido aproximadamente entre 0,8 mm y 1 mm.

Tal como se muestra en la figura 3, la segunda parte -18- del vástago -14- incluye un primer extremo -32- y un segundo extremo -34-. El primer extremo -32-, aunque no se muestra en la figura 3, está fijado preferentemente y se extiende desde el segundo extremo -26- de la primera parte -16-. Preferentemente está dispuesto un chaflán -21- en la transición desde el segundo extremo -26- de la primera parte -16- al primer extremo -32- de la segunda parte -18-. Dicho chaflán es una solución técnica bien conocida para facilitar la fabricación y para matar los bordes agudos. Dicho chaflán se muestra ligeramente en la figura 1. Por supuesto, no es necesario que exista una comunicación directa entre la primera parte -16- y la segunda parte -18- en sus extremos respectivos. Puede existir alguna otra parte en medio, o una parte de transición que sea distinta de un chaflán.

La segunda parte -18- tiene un segundo diámetro -D'- que representa el diámetro de la raíz. En una realización preferente, el segundo diámetro -D'- está comprendido entre 2,5 mm y 4,5 mm aproximadamente.

La segunda parte -18- del vástago -14- incluye asimismo una segunda rosca -36- que se extiende radialmente hacia el exterior desde el vástago -14-. La segunda rosca -36- forma parte preferentemente de la rosca -22- y es una continuación de la primera rosca -30-. La segunda rosca -36- tiene un paso -P'- y una altura de rosca -T'-. En una realización preferente de la presente invención, el paso -P'- está comprendido entre 0,8 mm y 1 mm aproximadamente. Adicionalmente, en una realización preferente de la presente invención la altura de la rosca -T'- está comprendida entre 0,25 mm y 3 mm aproximadamente.

Por consiguiente, en una realización preferente de la presente invención, el primer diámetro -D- es ligeramente mayor que el segundo diámetro -D'-. Sin embargo, el paso -P- y la altura de la rosca -T- de la primera rosca -30- son sustancialmente iguales al paso -P'- y a la altura -T'- de la rosca de la segunda rosca -36- respectivamente. Esta disposición facilita el auto-roscado del tornillo de fijación -10- en la abertura roscada de un implante, por ejemplo, una placa. Adicionalmente, en una realización preferente, el diámetro exterior de la segunda rosca -36- es mayor que el diámetro -D- de la primera parte -16-. Esto facilita que la segunda rosca -36- se acople a las roscas interiores de un segundo elemento tal como se describirá a continuación.

Tal como se muestra en la figura 1, la punta distal -20- puede incluir modificaciones de la superficie para facilitar el inicio del atornillado en el grado necesario. De este modo, en la realización preferente, unas acanaladuras radiales o tres acanaladuras -10- separadas por un igual interrumpen la naturaleza continua de la rosca en la punta distante. Asimismo, está dispuesto un chaflán -61- en forma de ojiva de proyectil en la propia punta. Por supuesto, en ella, pueden estar dispuestos asimismo otros recursos bien conocidos.

Asimismo, la punta distal -20- puede estar estructurada de modo que tenga un diámetro de raíz diferente del diámetro de raíz de la primera parte -16- y del diámetro de raíz de la segunda parte -18-. A este respecto, cualquier rosca dispuesta en la punta distal podría tener el mismo paso y la misma altura que la de la primera parte -16- y la de la segunda parte -18- (o de ambas) o podría ser diferente.

En una descripción adicional de una realización del tornillo -10- para huesos, la cabeza -12- incluye preferentemente un rebaje -70- para facilitar el acoplamiento de una herramienta. Se pueden utilizar estructuras geométricas hexagonales, con ranura, en forma de rombo, en forma de estrella, u otras, siendo preferentes las estructuras en forma de estrella. En una realización preferente, el tercer diámetro de rosca, es decir, el diámetro de la rosca -I- de la punta distal, es menor que el primer diámetro del vástago. Además, en una realización alternativa, puede estar dispuesto un tope saliente sobre la cabeza -12- para acoplarse con una herramienta.

En una realización preferente, el diámetro de la primera parte -16- es sustancialmente constante en toda la longitud de la primera parte -16-. Sin embargo, en otra realización preferente, la primera parte -16- puede tener un diámetro que es constante a lo largo de una parte sustancial de la primera parte -16-. De manera similar, en una realización preferente, la segunda parte -18- incluye un diámetro constante. El diámetro constante de la segunda parte -18- puede ser, en una realización preferente, no constante, ya que la punta distal -20- puede tener un diámetro diferente. En realizaciones preferentes se contempla asimismo que la primera parte -18- tenga un diámetro constante a lo largo sustancialmente de la longitud de la segunda parte -18-. La segunda parte -18- puede tener asimismo más de una parte de diámetro constante, teniendo cada una un diámetro diferente. La segunda parte -18- puede tener asimismo una parte de diámetro constante y una parte de diámetro cónico. El criterio del diseño para compensar la disposición de la estructura de la primera parte -16- y de la segunda parte -18- es la función de auto-roscado realizada por la segunda parte -18- y el posterior roscado completo por medio de la primera parte -16-. El diámetro global o diámetro de rosca del elemento de fijación roscado deberá tener en cuenta asimismo la altura de la rosca.

El tornillo -10- para huesos está adaptado muy preferentemente para ser utilizado con implantes ortopédicos, especialmente placas para huesos. Un ejemplo de dichas placas para huesos se muestra en la figura 4. La placa para huesos -100- incluye una superficie frontal -102- y una superficie posterior -104-. Tal como se describe adicionalmente, la superficie posterior -104- no tiene ninguna relación gravitacional excepto en que la superficie posterior -104-, tal como se ha explicado en esta memoria, está configurada para estar situada frente a la estructura a la que se fijará la placa para huesos -100-. La placa para huesos -100- incluye asimismo preferentemente por lo menos una abertura -106- que se extiende desde la superficie frontal -102- hasta la superficie posterior -104- a través de la misma. Aunque en la figura 4 la placa para huesos -100- se muestra con cuatro aberturas, a menudo, diversas placas para huesos, así como implantes adicionales pueden tener más o menos aberturas.

Las aberturas -106- de la placa -100- incluyen preferentemente roscas interiores -108- que se extienden hacia el interior desde la pared interna -110- de la abertura -106-. Las roscas -108- están adaptadas para encajar, al menos, con una parte de las roscas del tornillo -10- para huesos.

En un procedimiento de utilización, tal como se muestra en la figura 5, la placa para huesos -100- está situada adyacente a un hueso -120-. El hueso -120- puede ser un fémur fracturado, un húmero o cualquier otro hueso. La placa -100- puede abarcar una fractura o varias fracturas, mostradas como -F- en la figura 5. El hueso puede ser un cuerpo o varios cuerpos de vértebras, con la placa abarcando el espacio intervertebral. Por supuesto, el hueso puede ser cualquier hueso o un fragmento de un hueso que esté implicado en un tratamiento ortopédico.

Bien antes o bien después, la placa para huesos es colocada contra el hueso -120-. El orificio guía -122- ha sido taladrado previamente en el hueso -120-. El orificio -122- tiene preferentemente una sección transversal que, preferentemente, es al menos, menor que el diámetro de las roscas -22- del tornillo -10- para huesos, y preferentemente sustancialmente igual al diámetro de la segunda parte -18-. Por supuesto, con referencia a la rosca -22-, parte de dicha rosca -22- puede tener preferentemente una sección transversal menor que la sección transversal del diámetro, por lo menos en la zona de la punta distal -20-. Con el objeto de fijar la placa para huesos -100- al hueso -120-, se coloca el tornillo -10- para huesos en el interior de la abertura -106- y es desplazado hacia abajo o hacia el interior del hueso -120- a través del orificio -122- habiendo introducido primeramente la punta distal -20- en el hueso -120-. Se puede utilizar un conjunto adicional de tornillos que tengan una configuración diferente para mantener la placa para huesos -100- en contacto con el hueso -120-.

En una realización preferente de la presente invención, la segunda parte -18- tiene un vástago con un diámetro que permite que la segunda rosca -36- entre en las proximidades de la rosca interior -108- de la placa para huesos -100-. Aunque la segunda rosca -36- contacta con las roscas internas -108- de la abertura -106-, las roscas no encajan plenamente una con otra, es decir, entran en contacto completo entre sí. Dicho de otro modo, el diámetro -D'- de la segunda parte -18- no está apretado contra las roscas interiores -108-. La figura 6 muestra este "auto-apriete". Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6, la segunda rosca -36-, cuando es situada simétricamente con respecto a las roscas interiores -108-, deja unos intersticios -130- entre las dos roscas. Por consiguiente, aunque el tornillo -10- para huesos puede ser empujado contra cualquiera de los lados de la abertura -106- y puede contactar plenamente con las roscas interiores -108- en un lado, no es posible que las segundas roscas -36- bloqueen completamente el

interior de la abertura -106-. No obstante, las roscas -36- junto con el segundo diámetro -D'- tienen una sección transversal del diámetro -D'- suficientemente grande para permitir que las crestas -132- de la rosca -36- penetren en los valles -134- de la rosca interior -108-. Esto permite una relación espacial entre las dos roscas que guía el tornillo -10- para huesos a través de la placa para huesos -100- reduciendo al mismo tiempo la posibilidad de un roscado incorrecto de las roscas.

Hasta el punto en que la punta distal -20- del elemento de fijación roscado -10- incluye un diámetro de raíz diferente del de la segunda parte -18- y roscas iguales en lo que se refiere a paso y altura, el dimensionado de los diferentes diámetros en la punta distal determinará si las roscas en la zona de la punta distal penetrarán en los valles -134- de la rosca interior -108-.

De este modo, el tornillo -10- para huesos es desplazado hacia abajo hacia el interior del orificio -122- del hueso -100- hasta que la primera parte -16- del tornillo -10- para huesos entra en contacto con las roscas interiores -108-. La primera parte -16- tiene un primer diámetro -D- que está adaptado específicamente no solo para permitir que la rosca -30- entre en contacto con la rosca interior -108- de la placa para huesos -100-, sino también para bloquear la placa para huesos con respecto al tornillo para huesos, tal como se muestra en la figura 7. Este resultado ha sido destacado en la figura 8, en la que se puede apreciar fácilmente que la rosca -30-, una vez colocada en el interior de la abertura -106-, contacta con las roscas interiores -108- para comprobar la integridad de las fuerzas de roscado deseadas.

Preferentemente, el tornillo -10- para huesos se desplaza a través de de la placa para huesos -100- y hacia el hueso -120- hasta que la cabeza -12- entra en contacto con la placa para huesos -100-. En una realización preferente, la placa para huesos -100- incluye un rebaje o avellanado -140- diseñado para alojar la cabeza -12- del tornillo para huesos. Esta configuración permite que la superficie superior de la cabeza -12- quede enrasada con la superficie frontal -102- de la placa para huesos.

Aunque la presente invención ha sido descrita haciendo referencia a una placa para huesos que tiene roscas internas fijadas directamente a la misma, en realizaciones alternativas, un implante ortopédico puede incluir un acoplador que esté dispuesto en el interior de las aberturas de la placa para huesos. El acoplador puede tener la forma de un inserto que funciona como un dispositivo de bloqueo para impedir que el elemento de fijación roscado se desenrosque de una placa o de otro implante ortopédico. Dicho inserto se muestra y se describe en la solicitud de Patente U.S.A., US2005/0143742 A1 titulada: "Dispositivo para conectar un tornillo a una placa de soporte", del inventor Robert Porcher y presentada el 29 de Noviembre de 2004. El acoplador puede ser también un inserto que queda bloqueado en una placa o en otro implante ortopédico mediante la deformación del inserto al apretar el elemento de fijación roscado.

El acoplador puede tener también la forma de un anillo u otro recurso que facilite la colocación poliaxial de un elemento de fijación roscado mediante una placa u otro implante en un hueso. Con dicha disposición el elemento de fijación roscado puede ser colocado a través de una placa en un cierto ángulo para obtener un mejor apoyo óseo, para mejorar la comodidad del procedimiento de implantación, para evitar partes fracturadas del hueso, o por cualquier otro motivo. Dicho anillo podría ser ranurado para permitir su contracción para su introducción en la abertura de la placa y/o para su expansión contra la abertura de la placa cuando el elemento de fijación roscado -10- es conducido a su posición. Asimismo, el anillo podría no tener ranuras. Con la utilización de un anillo, un inserto u otro acoplador, el propio acoplador podría llevar preferentemente las roscas interiores, y la abertura del implante en la que se aloja el acoplador podría no ser roscada, aunque podría serlo en una realización concreta.

La figura 9 muestra un anillo -130- que puede estar dispuesto de modo poliaxial en el interior de la placa -100- para permitir la introducción de un elemento de fijación roscado a través de la placa y hacia el interior de un hueso en un cierto ángulo. Las superficies curvadas -132- del anillo -130- facilitan dicha disposición. Por supuesto, puede disponerse cualquier otra disposición del acoplador.

En la solicitud de Patente U.S.A., US2005/0143742 A1, titulada "Implantes óseos de recubrimiento, instrumentos y procedimientos", de los inventores Christian Lutz, Yves Crochet y René Wirth, presentada el 30 de Noviembre de 2004, se da a conocer una herramienta de extracción para extraer un inserto de una placa.

Aunque la presente invención ha sido descrita haciendo referencia a realizaciones concretas, se debe comprender que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Por consiguiente, debe entenderse que se pueden realizar numerosas modificaciones a las realizaciones ilustrativas y que se pueden idear otras disposiciones sin apartarse del alcance de la presente invención, tal como está definida por medio de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo ortopédico (10) para su acoplamiento a un componente ortopédico en un procedimiento quirúrgico ortopédico, que comprende:
- 5 un vástago (14) con una primera parte (16), una segunda parte (18) y una punta distal (20), en el que la primera parte (16) tiene un primer diámetro del vástago y una primera rosca (30) que se extiende radialmente hacia el exterior de dicho vástago, definiendo dicha primera rosca (30) un primer diámetro de rosca, una altura de la rosca y un paso de rosca; y
- 10 en el que la segunda parte (18) tiene un segundo diámetro del vástago y una segunda rosca (36) que se extiende radialmente hacia el exterior de dicha segunda parte (18), teniendo dicha segunda rosca (36) un segundo diámetro de la rosca, una altura de la rosca y un paso de rosca;
- en el que dicho segundo diámetro del vástago y dicho segundo diámetro de la rosca son menores que el respectivo primer diámetro del vástago y dicho primer diámetro de la rosca; y
- 15 en el que dicha altura de la rosca y dicho paso de dicha primera rosca son sustancialmente iguales a la altura de la rosca y al paso de dicha segunda rosca, respectivamente, en el que la punta distal (20) tiene un tercer diámetro del vástago y se extiende desde dicha segunda parte (18) alejada de dicha primera parte (16), en el que la punta distal (20) incluye una tercera rosca que se extiende radialmente hacia el exterior de dicho tercer vástago, teniendo dicha tercera rosca una altura de rosca y un paso de rosca,
- 20 **caracterizado porque** el tornillo (10) comprende además una cabeza (12) que se extiende desde dicha primera parte (16) alejada de dicha segunda parte (18) y **porque** la punta distal (20) está estructurada de tal modo que tiene un diámetro de vástago diferente del diámetro del vástago de la primera parte (16) y de la segunda parte (18), en el que dicho segundo diámetro de rosca es mayor que dicho primer diámetro de vástago.
- 25 2. Tornillo ortopédico (10), según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la cabeza (12) comprende un diámetro que es mayor que el diámetro de la primera parte (16) y de la segunda parte (18).
3. Tornillo ortopédico (10), según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** dicha altura de rosca, y dicho paso de rosca de dicha punta distal (20) son sustancialmente iguales a dicha altura de la rosca y a dicho paso de dichas primera y segunda partes (16, 18).
- 30 4. Tornillo ortopédico según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** dicha punta distal (20) incluye un primer extremo alejado de dicha segunda parte (18), incluyendo además dicha punta distal (20), por lo menos una acanaladura que se extiende desde dicho primer extremo hacia dicha segunda parte (18).
- 35 5. Tornillo ortopédico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha cabeza (12) tiene un rebaje (70).
6. Tornillo ortopédico según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicho rebaje (70) tiene la forma de una estrella.
- 40 7. Tornillo ortopédico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho paso de dicha primera rosca y dicho paso de dicha segunda rosca están comprendidos aproximadamente entre 0,8 mm y 1 mm.
8. Tornillo ortopédico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha altura de rosca de dicha primera rosca y dicha altura de rosca de dicha segunda rosca están comprendidas aproximadamente entre 0,25 mm y 3 mm.
- 45 9. Tornillo ortopédico, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho tornillo (10) es auto-perforante.
10. Tornillo ortopédico, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha primera rosca (30) y dicha segunda rosca (36) son continuas.
- 50 11. Tornillo ortopédico, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tornillo (10) tiene una longitud comprendida aproximadamente entre 10 mm y 120 mm, y dicha primera parte (16) tiene una longitud comprendida entre 1 mm y 2,2 mm.
- 55 12. Tornillo ortopédico según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** dicha punta distal (20) incluye una parte cónica.
13. Sistema ortopédico que comprende:
- 60 un tornillo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
- un implante ortopédico (100) que tiene, por lo menos, una abertura (106) con roscas interiores (108);
- en el que dicha segunda rosca está adaptada para ser alojada en dicha abertura (106) de dicho implante ortopédico (100) y para comunicar con dichas roscas interiores (108) de dicho implante ortopédico (100) para mantener una
- 65 alineación correcta entre dicho tornillo ortopédico y dicho implante ortopédico (100), estando adaptada dicha primera

rosca (30) y dicho primer diámetro del vástago de dicha primera parte (16) para acoplar totalmente dichas roscas interiores (108), por lo menos, de dicha única abertura (106) de dicho implante ortopédico (100).

5 14. Sistema ortopédico, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho implante ortopédico (100) es una placa para huesos.

15. Sistema ortopédico, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho implante ortopédico (100) incluye un acoplador.

FIG. 1

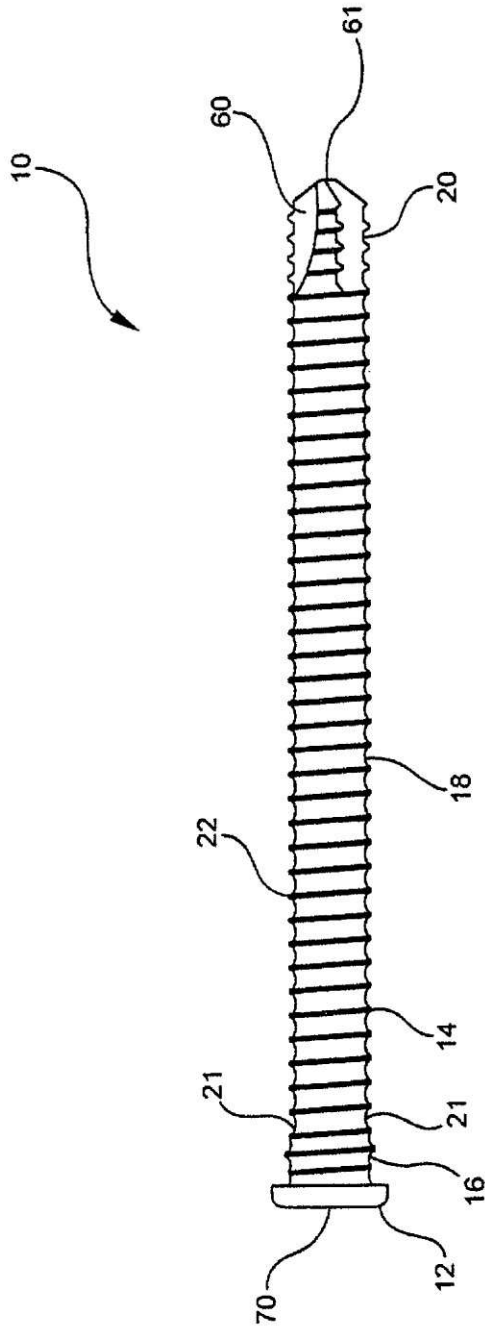


FIG. 2

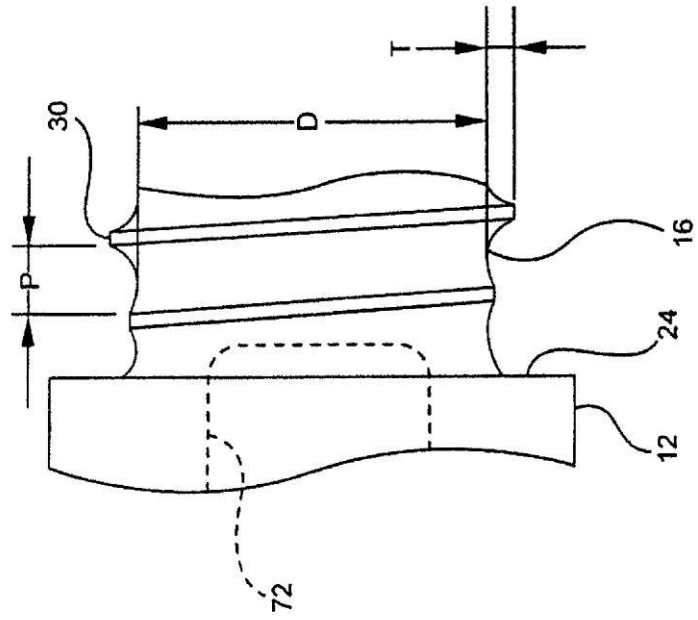


FIG. 3

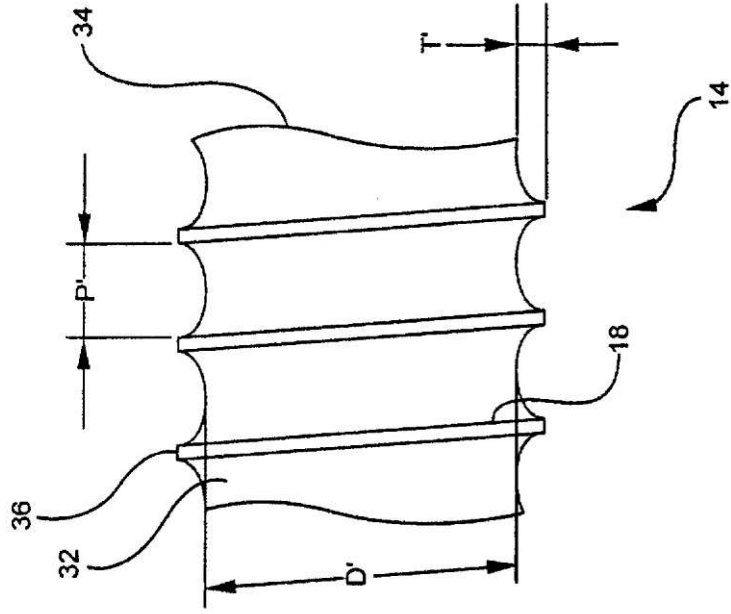
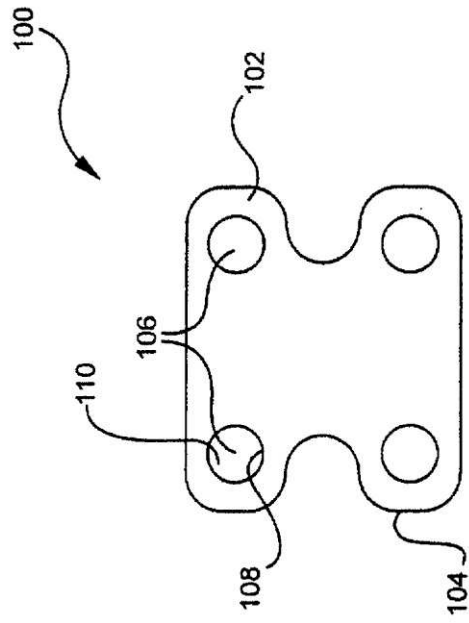


FIG. 4



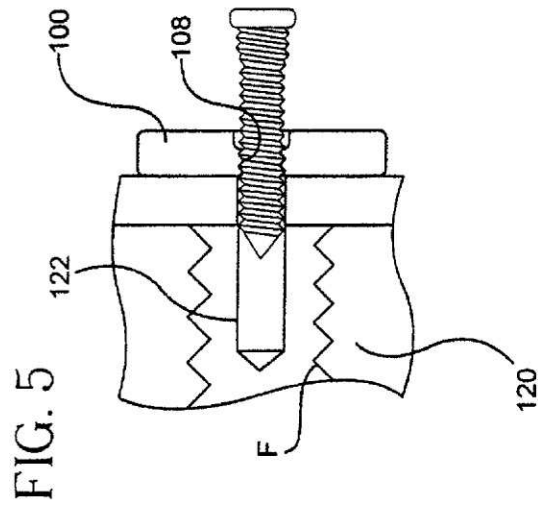


FIG. 6

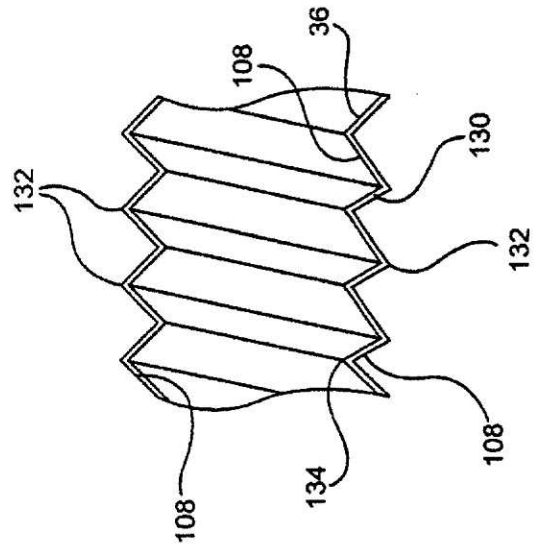


FIG. 7

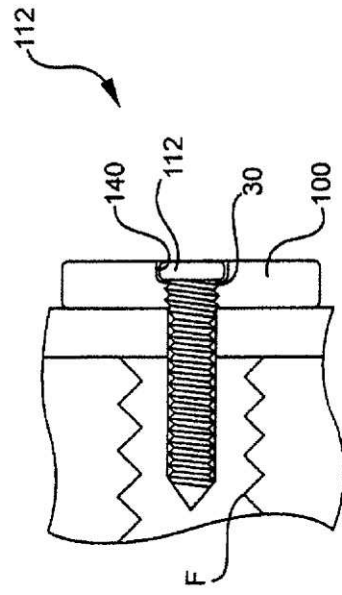


FIG. 8

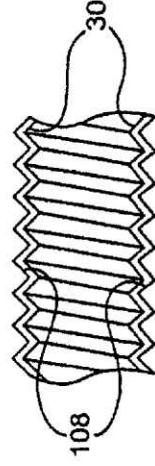


FIG. 9

