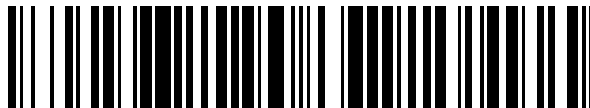


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 638**

51 Int. Cl.:
A61B 17/80 (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10002389 .4**
96 Fecha de presentación: **08.03.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2364657**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2011**

54 Título: **Sistema de fijación ósea con roscas de perfil curvado**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.07.2012

73 Titular/es:
Stryker Trauma SA
Bohnackerweg 1
2545 Selzach, CH

72 Inventor/es:
Schwager, Manuel;
Wirth, Rene y
Cremer, Axel

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 385 638 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

Sistema de fijación ósea con roscas de perfil curvado.

5 Antecedentes de la invención

La presente descripción se refiere en general a un fijador óseo tal como un tornillo óseo o clavija ósea para su utilización en cirugía ortopédica, preferentemente para fijar un implante tal como una placa ósea a un hueso. La descripción se refiere además a un sistema de implante para la fijación de un hueso.

10 Los tornillos óseos están disponibles en una pluralidad de variaciones para diferentes aplicaciones. Los tornillos óseos que pueden fijarse a una placa ósea o a un implante similar también se conocen como tornillos de bloqueo. Para bloquear el tornillo óseo a la placa ósea, una cabeza del tornillo óseo está dotada de una rosca que se acopla con una rosca correspondiente en una superficie interior de un orificio de placa.

15 Las publicaciones de patente US 2005/0277937 y 2009/0192550 se refieren a un tornillo de bloqueo típico que está previsto para fijarse a una placa ósea. La cabeza del tornillo óseo presenta una forma esférica y una rosca con salientes con forma de V. La rosca de la cabeza es una rosca de avance doble que se acopla con una rosca interna de un orificio de placa. Los salientes de la rosca proporcionados en el orificio de placa presentan un ángulo definido en relación con la placa, por lo que el tornillo óseo se fija de manera correspondiente a la placa ósea en un ángulo predeterminado.

20 La cabeza roscada de un tornillo de bloqueo también puede presentar una forma cilíndrica o cónica. La patente US nº 7.179.260 y la publicación de patente US 2007/0276386 se refieren a un sistema de placa ósea que comprende un tornillo de bloqueo con una cabeza de este tipo. La cabeza de tornillo se enrosca completa o parcialmente para alojarse en un orificio de placa roscado. La publicación de patente US 2005/0261688 se refiere a un tornillo óseo adicional que presenta una cabeza roscada de sección cónicamente decreciente. Los flancos y los picos de la cabeza roscada presentan una forma trapezoidal para acoplarse con roscas internas de un orificio de placa.

30 El documento EP 0 230 678 A1 se refiere a un implante endóstico con tornillo utilizado en odontología que comprende un árbol y una cabeza cónica con una parte con forma esférica. El árbol del tornillo presenta una rosca con forma cilíndrica y redondeada en sus bordes externos para fijar el árbol en una mandíbula.

35 El documento WO 99/55248 A1 se refiere a un dispositivo de fijación de longitud ajustable con una cabeza deslizante a lo largo de un árbol del dispositivo de fijación. La cabeza está en forma de una férula que presenta un canal interno cilíndrico para permitir que la cabeza se deslice libremente a lo largo del árbol del dispositivo de fijación. La cabeza incluye además una serie de roscas externas que se agarran a una abertura roscada internamente de una placa ósea. El árbol alargado presenta una parte roscada externamente en su extremo distal para agarrarse al hueso.

40 La publicación de patente US 2008/0086136 A1 se refiere a un kit utilizado para la fijación percutánea de una fractura femoral. El kit comprende un tubo para acceder a un hueso, y una placa ósea que presenta una parte de cuerpo y una parte de agarre al hueso. La placa ósea se introduce en el hueso y la parte de cuerpo se carga sobre un tornillo de compresión insertado a través de la fractura. La parte de agarre al hueso se une a un hueso mediante tornillos óseos. Los tornillos óseos incluyen un árbol roscado y una cabeza de tornillo. La cabeza de tornillo está roscada y se estrecha para acoplarse con orificios de tornillo de la parte de agarre al hueso. Los orificios de tornillo de la placa ósea también son roscados y se estrechan hacia el lado medio.

45 Los fijadores óseos convencionales para aplicaciones de bloqueo presentan varios inconvenientes. Durante la operación de atornillado de la cabeza de fijador óseo en el implante, la rosca de una cabeza del fijador puede inclinarse y quedar obstruida dentro de la parte roscada del orificio de implante. De ese modo, los flancos y picos de la cabeza roscada y el orificio roscado pueden llegar a dañarse. Además, las astillas procedentes de la perforación ósea así como otros materiales como partes de tejido humano, pueden contaminar los bordes y surcos de las roscas, por lo que la rosca de la cabeza roscada y la rosca interna del orificio del implante pueden quedar obstruidas.

Sumario de la invención

60 Los aspectos de la presente descripción se refieren a facilitar un atornillado fácil de una cabeza de fijador óseo roscada en una placa ósea o cualquier otro implante sin producir obstrucciones.

65 Según un primer aspecto, se proporciona un fijador óseo para su utilización en cirugía ortopédica para fijar un implante a un hueso, en el que el fijador óseo comprende un árbol configurado para agarrarse a un hueso y a una cabeza que presenta una rosca, por ejemplo, una rosca helicoidal sobre la superficie exterior para agarrarse al implante. La rosca presenta un perfil en sección transversal que incluye picos, presentando los picos una forma

curvada.

Cada pico curvado del fijador óseo puede formar un segmento de arco. El segmento de arco puede derivarse de un círculo regular o un círculo deformado simétrica o asimétricamente (por ejemplo, de una elipse). El radio de curvatura del segmento de arco puede ser de entre 0,05 mm y 3,0 mm, en particular de entre 0,1 mm y 1,0 mm. El intervalo angular del segmento de arco puede ser de entre 30° y 200°, en particular de entre 45° y 180°. Independientemente del mismo, el ángulo entre un plano que incluye el diámetro de núcleo de la cabeza y una tangente del segmento de arco puede ser de entre -10° y 90°, en particular de entre 0° y 50°. Cada pico curvado del fijador óseo puede estar definido por una altura h que se extiende desde un plano definido por el núcleo de la cabeza hasta la parte superior del pico. Esta altura h del pico puede ser de entre 0,1 mm y 3,0 mm, en particular de entre 0,15 mm y 1,5 mm.

Los picos curvados pueden estar previstos inmediatamente adyacentes entre sí. Alternativamente, los picos curvados pueden estar separados entre sí por valles. En una posible implementación, los valles presentan un perfil plano. Los valles circunferenciales también pueden presentar un perfil redondeado, con forma de V, con forma de U o con forma trapezoidal en sección transversal.

Además, la rosca de cabeza puede incluir flancos de rosca curvados o no curvados (por ejemplo, rectos). Los flancos pueden conectar los picos y los valles. Cada flanco curvado puede estar definido por un segmento de arco. Los flancos pueden presentar generalmente una curvatura diferente (por ejemplo, en el sentido opuesto y/o de un radio de curvatura diferente) que los segmentos de arco que definen los picos.

La rosca de la cabeza puede ser una rosca múltiple tal como una rosca doble. Además, la rosca de la cabeza puede presentar un paso de rosca constante. El paso de rosca de la rosca de la cabeza puede ser de entre 0,1 mm y 5,0 mm, en particular de entre 0,25 mm y 3,0 mm. La rosca de la cabeza puede presentar una profundidad de rosca de entre 0,1 mm y 3,0 mm, en particular de entre 0,15 mm y 1,5 mm.

La cabeza puede presentar una longitud de entre 1,0 mm y 10 mm y un diámetro de núcleo de entre 1,0 mm y 20,0 mm. Además, la cabeza puede presentar un diámetro exterior de entre 1,0 mm y 20,0 mm. La cabeza puede presentar una forma generalmente cónica o curvada (por ejemplo, esférica). La cabeza también puede ser cilíndrica. Además, el diámetro exterior de la cabeza puede ser igual o mayor que el diámetro exterior del árbol.

El árbol del fijador óseo puede presentar un diámetro de núcleo de entre 1,0 mm y 20,0 mm. El árbol puede ser no roscado o por lo menos parcialmente roscado. Generalmente, un fijador óseo que presenta un árbol por lo menos parcialmente roscado también puede denominarse tornillo óseo, mientras que un fijador óseo con un árbol no roscado se denominará clavija ósea. El tornillo óseo puede ser un tornillo autorroscante o un tornillo autotaladrante. Alternativamente, el árbol puede adoptar la forma de un pasador o varilla no roscados.

La cabeza puede presentar un diámetro de núcleo constante. Alternativamente, el núcleo de la cabeza puede presentar una forma cónica o curvada (por ejemplo, esférica). En todos los casos, el diámetro exterior de la rosca de la cabeza puede cambiar gradualmente de manera curvada (por ejemplo, esférica) o en sección decreciente.

Según un aspecto adicional, se proporciona un sistema de implante para su utilización en cirugía ortopédica para la fijación de un hueso. El sistema de implante comprende un implante que presenta una superficie superior y una superficie inferior, por lo menos un orificio que se extiende a través de la superficie superior y la superficie inferior, y por lo menos un fijador óseo. Dicho por lo menos un fijador óseo comprende un árbol configurado para agarrarse a un hueso, y una cabeza formada sobre el árbol, presentando la cabeza una rosca sobre la superficie exterior para agarrarse al implante, en el que la rosca presenta un perfil en sección transversal que incluye picos, presentando los picos una forma curvada.

Debido a la forma redondeada de los picos de la rosca de la cabeza del fijador óseo, se mejora el agarre de la rosca en un orificio del implante. Además, se evitan la inclinación y la obstrucción durante la operación de atornillado de la cabeza de fijador óseo roscada en el implante.

En el aspecto descrito anteriormente, el por lo menos un orificio de placa puede incluir una parte roscada por lo menos parcialmente configurada para acoplarse con la rosca de la cabeza del por lo menos un fijador óseo. Alternativamente, una rosca en el orificio de placa puede formarse mediante la rosca de la rosca de tornillo que se engancha al orificio de placa tal como se describe en general en el documento DE 43 43 117 A. En ambos casos, los parámetros de la rosca prevista en el orificio pueden ser similares o idénticos a los parámetros de la rosca de la cabeza del fijador óseo tal como se define en la presente memoria. En particular, la rosca del orificio puede presentar un perfil en sección transversal que incluye picos y valles, presentando los picos y/o valles una forma curvada.

Dicho por lo menos un orificio puede incluir una parte superior no roscada y una parte roscada inferior configurada para acoplarse con la rosca de la cabeza de dicho por lo menos un fijador óseo. En este caso, la parte superior del por lo menos un orificio puede estrecharse hacia el interior con una forma cónica o curvada (por ejemplo, esférica).

La parte roscada del por lo menos un orificio puede estrecharse hacia la superficie inferior del implante. Además, la parte roscada de dicho por lo menos un orificio puede presentar una rosca múltiple (por ejemplo, una rosca doble).

- 5 Dicho por lo menos un orificio puede presentar un eje central que puede ser oblicuo en relación con un eje vertical del implante. Un ángulo definido entre el eje central y el eje vertical puede ser de entre 0° y 60°. Alternativamente, dicho por lo menos un orificio puede ser oblicuo en relación con la superficie superior o la superficie inferior del implante.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente descripción se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 la figura 1 es una vista lateral de una primera realización del fijador óseo;
la figura 2 es una vista lateral de una segunda realización del fijador óseo;
la figura 3 es una vista lateral de una tercera realización del fijador óseo;
20 la figura 4 es una vista lateral de una cuarta realización del fijador óseo;
la figura 5 es una vista detallada de picos de la rosca de la cabeza de fijador óseo mostrada en las figuras 2 y 4;
25 la figura 6 es una vista en sección transversal de la cabeza de tornillo mostrada en las figuras 1 y 3;
la figura 7 es una vista en sección transversal de una cabeza de tornillo mostrada en las figuras 2 y 4;
la figura 8 es una vista detallada de otra forma de realización de la cabeza de tornillo;
30 la figura 9 es una vista detallada de otra forma de realización de la cabeza de tornillo;
la figura 10 es una vista en sección transversal de una realización de implante de simulación;
35 la figura 11 es una vista lateral de otra forma de realización de implante ficticio;
la figura 11A es una vista desde arriba del implante de la figura 11; y
la figura 12 es una vista en sección transversal del implante mostrado en la figura 11.

40 **Descripción detallada**

En referencia a la figura 1, se muestra una vista lateral de una primera realización de un fijador óseo en forma de un tornillo óseo 10 para su utilización como tornillo de bloqueo en cirugía ortopédica para fijar un implante (no mostrado en la figura 1) a un hueso. El tornillo óseo 10 comprende un árbol 12 configurado para agarrarse a un hueso y a una cabeza 14 que presenta una rosca 16 sobre la superficie exterior 18 para agarrarse al implante. El tornillo óseo 10 presenta una longitud l de entre 10 mm y 300 mm. La cabeza 14 está prevista en un lado distal del árbol 12 y una punta 20 está prevista en un lado proximal del árbol 12. La punta 20 está formada como un cono que presenta un ángulo de apertura s de normalmente 60° a 120°. En la presente realización, el ángulo s es de aproximadamente 90°.

Además, tal como se ilustra en la figura 1, el árbol presenta una parte roscada 22. Los picos de la parte roscada 22 con forma trapezoidal están separados por valles que presentan un perfil plano en sección transversal. La parte roscada 22 del árbol presenta un paso de rosca constante. La parte roscada 22 se extiende desde la punta 20 hasta una parte no roscada 24 adyacente al extremo de cabeza del árbol 12.

La rosca de la parte roscada 22 del árbol 12 está formada como una rosca cortante convencional, en la que dos surcos 26 de corte de arrollamiento helicoidal están previstos en el extremo proximal del árbol 12 cerca de la punta 20 para eliminar material. En esta área de corte, el árbol 12 presenta un diámetro de núcleo mayor. Sin embargo, el diámetro exterior de la rosca de la parte roscada 22 es constante a lo largo de toda la longitud de la parte roscada 22 en dirección axial del tornillo óseo 10. De ese modo, se reduce la fuerza durante el atornillado del tornillo óseo 10 en el hueso.

Tal como se muestra en la figura 1, la cabeza 14 de tornillo óseo 10 es adyacente a la parte no roscada 24 del árbol 12, y el diámetro de núcleo de la cabeza 14 es mayor que el diámetro de núcleo del árbol 12. Además, el núcleo de la cabeza de tornillo 14 presenta una forma cónica y el diámetro exterior de la rosca 16 de la cabeza 14 se estrecha

gradualmente decreciente hacia el interior hacia la parte no roscada 24 del tornillo óseo 10. La rosca 16 puede ser una rosca múltiple en forma de una rosca doble (es decir, una rosca de avance doble).

5 Tal como también se ilustra en la figura 1, la rosca 16 de la cabeza de tornillo 14 presenta un perfil en sección transversal que incluye picos 28 previstos inmediatamente adyacentes entre sí. Cada uno de los picos 28 presenta una forma curvada definida por un segmento de arco derivado de un círculo. Un radio de curvatura del segmento de arco equivale a 0,25 mm y un intervalo angular del segmento de arco es de 78°. La rosca 16 de la cabeza 14 también presenta un paso de rosca constante de aproximadamente 1 mm.

10 La figura 2 ilustra en una vista lateral otra realización de un tornillo óseo 30 que presenta un árbol 12 para agarrarse a un hueso y una cabeza 14 para agarrarse a un implante. La diferencia entre el tornillo óseo 10 mostrado en la figura 1 y el tornillo 30 mostrado en la figura 2 es que la rosca 32 es una rosca de avance sencillo, estando separados los picos 28 curvados de la rosca 32 entre sí por valles 34 que presentan un perfil plano en sección transversal. La rosca sencilla 32 de la cabeza 14 presenta el mismo paso que cada rosca individual de la rosca
15 doble 16 de la cabeza de tornillo mostrada en la figura 1. Además, la cabeza 14 presenta de nuevo una forma cónica. El árbol 12 del tornillo óseo 30 está formado de la misma manera que el árbol del tornillo óseo 10 mostrado en la figura 1. Tal como puede observarse en las figuras 1 y 2, la rosca de la cabeza de tornillo óseo 14 puede extenderse a lo largo de toda la longitud de la cabeza en la dirección axial del tornillo.

20 La figura 3 muestra una vista lateral de un tornillo óseo 36 según otra realización. El tornillo óseo 36 es esencialmente una combinación de la cabeza de tornillo 14 que presenta la configuración de rosca de la rosca 16 mostrada en la figura 1 y un árbol modificado 38. El árbol 38 del tornillo óseo 36 comprende una punta 40 en su extremo proximal, una parte roscada 42 y una parte no roscada 44. La parte no roscada 44 está prevista adyacente al extremo de cabeza del árbol 38 y es adyacente a la cabeza de tornillo 14, y la parte roscada 42 se extiende desde
25 la parte no roscada 44 hasta la punta 40. La parte roscada 42 del árbol 38 incluye una rosca de compresión que presenta una profundidad de rosca grande de entre 0,1 mm y 3,0 mm, en particular de entre 0,2 mm y 2,0 mm, y un paso de rosca largo de entre 0,1 mm y 5,0 mm, en particular de entre 0,25 mm y 3,0 mm. Tal como se muestra en la figura 3, la rosca 42 del árbol 38 presenta un núcleo o diámetro de raíz más pequeño que la parte no roscada 44. Sin embargo, el diámetro exterior o principal de la parte roscada 42 es mayor que el diámetro de la parte no roscada 44.

30 La figura 4 ilustra una vista lateral de una realización de un tornillo óseo 46 que es una combinación de la cabeza de tornillo 14 que presenta la configuración de tornillo óseo 30 mostrada en la figura 2 y un árbol 38 formado como el árbol de tornillo óseo 36 mostrado en la figura 3.

35 La figura 5 ilustra en forma esquemática una vista detallada de la configuración de rosca de una cabeza de tornillo 14 a modo de ejemplo mostrada en las figuras 2 y 4 para ilustrar determinadas características geométricas de las formas de realización del tornillo óseo. En esta configuración, los picos 28 de la rosca 32 presentan una forma curvada y están separados entre sí por valles 34 que presentan un perfil plano en sección transversal. Tal como se muestra en la figura 5, cada pico 28 curvado forma un segmento 48 de arco. El segmento de arco puede ser un
40 segmento de un círculo (tal como se muestra), de una elipse o de cualquier otra estructura curvada.

El segmento 48 de arco está definido por un radio de curvatura r y un punto central m . Este radio de curvatura del segmento de arco está entre 0,05 mm y 3,0 mm, en particular entre 0,1 mm y 1,0 mm. Además, cada segmento 48 de arco presenta un intervalo angular w que está entre 30° y 200°, en particular entre 45° y 180°. Tal como se ilustra
45 en la figura 5, el segmento 48 de arco no es semicircular (es decir $w < 180^\circ$) y el pico 28 del segmento 48 de arco está definido por un ángulo k entre un plano p que incluye el diámetro de núcleo de la rosca 32 de la cabeza de tornillo 14 y una tangente t con respecto al segmento 48 de arco donde interseca con el núcleo. Este ángulo k puede ser de entre -10° y 90°, en particular de entre 0° y 50°. Además, la parte 50 más fuertemente inclinada del segmento 48 de arco puede estar definida por flancos 50 curvados. Cada flanco 50 curvado conecta el valle 34 con la parte superior del pico 28. Debe observarse que los flancos 50 pueden presentar generalmente una curvatura diferente que los segmentos 48 de arco que definen los picos 28.

Además, tal como se muestra en la figura 5, cada pico 28 curvado puede estar definido por una altura h que se extiende desde un plano definido por el núcleo de la cabeza de tornillo 14 hasta la parte superior del pico 28. Esta
55 altura h del pico 28 puede ser de entre 0,1 mm y 3,0 mm, en particular de entre 0,15 mm y 1,5 mm.

Las figuras 6 y 7 muestran una vista en sección transversal detallada de la cabeza de tornillo 14. La cabeza de tornillo 14 tal como se ilustra en la figura 6 presenta la configuración de rosca de la rosca 16 según la cabeza de
60 tornillo mostrada en las figuras 1 y 3, en la que los picos 28 curvados están previstos inmediatamente adyacentes entre sí sobre la superficie exterior de la cabeza 14. La figura 7 ilustra la configuración de rosca de la rosca 32 según la cabeza de tornillo mostrada en las figuras 2 y 4, en la que los picos 28 curvados están separados entre sí por valles 34 que presentan un perfil plano en sección transversal. Tal como se observa a partir de las figuras 6 y 7, la cabeza de tornillo 14 se estrecha hacia el árbol de tornillo, y por tanto presenta una forma cónica. La forma cónica de la cabeza de tornillo 14 está definida por un ángulo de cono u que está entre 10° y 179°. En las presentes formas
65 de realización, el ángulo de cono u es de 20° o 30°.

Además, la cabeza de tornillo 14 incluye una parte de portaherramientas 52 para alojar una herramienta como un destornillador o similar. La parte de portaherramientas 52 puede estar formada por un rebaje 52 que está dispuesto dentro de la cabeza de tornillo 14 y simétricamente con respecto a un eje central 54 del tornillo óseo. Una abertura 56 del rebaje 52 está dispuesta en la superficie superior de la cabeza de tornillo 14. En una vista en sección transversal en un plano perpendicular al eje central 54 del tornillo óseo, el perfil de la parte de portaherramientas 52 forma un patrón con forma de estrella con picos y bordes redondeados, similar a un casquillo Torx. Este casquillo 52 de portaherramientas presenta una parte superior que se estrecha 58 con un ángulo de apertura α . El ángulo de apertura α de esta fase 58 del casquillo 52 de portaherramientas está entre 10° y 179° , en particular 120° .

La figura 8 muestra una vista lateral de una realización adicional de una cabeza de tornillo 60 que presenta una rosca 62 con picos 28. La cabeza de tornillo 60 presenta un diámetro de núcleo constante y por tanto forma un cilindro. Además, tal como se muestra en la figura 8, el diámetro exterior de la rosca 62 de la cabeza 60 se estrecha gradualmente. Por tanto, la rosca 62 forma una envuelta que presenta una forma cónica definida por un ángulo α entre la superficie exterior de la envuelta 64 y un plano que incluye el diámetro de núcleo de la cabeza 60 y es perpendicular al eje central 54 del tornillo óseo. Este ángulo α puede ser de entre 10° y 89° , y en particular es de 70° a 85° . Además, un ángulo β entre un plano 66 definido por el núcleo de la cabeza 60 y el plano perpendicular al eje central 54 del tornillo óseo es de 90° .

La figura 9 ilustra una vista lateral de una cabeza de tornillo 68 que presenta una rosca 70 con picos 28. La diferencia entre la cabeza de tornillo 60 mostrada en la figura 8 y la cabeza de tornillo 68 mostrada en la figura 9 es el hecho de que el núcleo de la cabeza 68 presenta una forma cónica definida por un ángulo γ entre el eje central 54 del tornillo y un plano definido por el núcleo cónico de la cabeza de tornillo 68. Este ángulo γ puede ser de entre 1° y 50° , y es de aproximadamente 10° en la realización de la figura 9. Además, el diámetro exterior de la rosca 70 de la cabeza 68 se estrecha gradualmente y define la envuelta 64. La envuelta 64 también se estrecha una sección decreciente hacia el árbol del tornillo óseo, en la que está definido un ángulo δ entre la superficie exterior de la envuelta 64 y el eje central 54 del tornillo óseo. Este ángulo δ puede ser de entre 1° y 50° , y es de aproximadamente 20° en la realización de la figura 9.

La figura 10 ilustra en una vista en sección transversal una realización de un implante en forma de una placa ósea de simulación 72 que puede adaptarse según sea necesario (por ejemplo, en lo que se refiere a la forma, el espesor, etc.) para su utilización en cirugía ortopédica para la fijación de un hueso. La placa ósea 72 presenta una superficie superior 74 y una superficie inferior 76. Además, tal como se muestra en la figura 10, la placa ósea 72 comprende dos orificios 78 que se extienden a través de la superficie superior 74 y la superficie inferior 76 para alojar un fijador óseo (por ejemplo, un tornillo óseo tal como se describió anteriormente y se muestra en las figuras 1 a 9). La placa ósea 72 presenta un espesor variable a lo largo de toda su longitud.

Cada orificio 78 incluye una parte superior 80 (opcional) y una parte roscada inferior 82 configurada para acoplarse con la rosca de la cabeza del fijador óseo. La parte superior 80 de cada orificio 78 presenta un estrechamiento 84 hacia el interior que presenta generalmente una forma cónica o curvada (por ejemplo, esférica). La forma curvada o esférica de la sección 84 decreciente hacia el interior de la parte superior 80 puede estar definida por un segmento de un círculo o elipse en sección transversal, estando dispuesto un punto central en una posición a lo largo de un eje central 86 del orificio 78.

La parte inferior 82 de cada orificio 78 se estrecha hacia la superficie inferior 76 de la placa ósea 72. El estrechamiento de la parte roscada 82 está definido por un ángulo de cono ϵ que es de entre 1° y 179° , en particular de entre 10° y 120° , y más particularmente de aproximadamente 20° en la realización de la figura 10. Tal como se muestra en la figura 10, la parte roscada inferior 82 comprende una rosca 88 con valles curvados 90 que están previstos inmediatamente adyacentes entre sí. Además, la rosca 88 del orificio 78 es una rosca múltiple (una rosca doble). En una implementación, un sistema de implante comprende por lo menos la placa ósea 72 con la rosca doble 88 así como un elemento de fijación ósea que comprende una cabeza con una rosca sencilla (tal como cualquiera de los tornillos óseos de las figuras 2, 4, 7 o 9).

Las figuras 11 y 11A muestran otra realización de un implante en forma de una placa ósea de simulación 92 que presenta varios orificios 78 de placa tal como se ilustra en la figura 10 con una parte de cabeza 94 y una parte de árbol 96. Tal como se muestra en la vista lateral de la placa ósea 92 en la figura 11, la parte de cabeza 94 presenta un espesor más pequeño que la parte de árbol 96. Además, tal como se muestra en la figura 11A, la placa ósea 92 presenta varios orificios 78 de tornillo dispuestos a lo largo de la placa y oblicuos en relación con la superficie superior 74 de la placa ósea 92. La placa ósea 92 puede adaptarse según sea necesario (por ejemplo, en lo que se refiere a la forma, espesor, etc.) para su utilización en cirugía ortopédica para la fijación de un hueso.

La figura 12 ilustra una vista en sección transversal A-A de la placa ósea 92 a lo largo de la línea de intersección mostrada en la figura 11A. Puede observarse a partir de la figura 12 que cada orificio 78 de la placa ósea 92 puede presentar una orientación angular diferente con respecto a la placa ósea 92. Esta orientación angular está definida por el eje central 86 del orificio 78 y un eje vertical 98 de la placa ósea 92. Por tanto, tal como se muestra en la figura 12, el eje central 86 del orificio 78 puede ser oblicuo en relación con el eje vertical 98 de la placa ósea 92,

definiéndose los ángulos a, b, c, d, e, f entre el eje central 86 y el eje vertical 98. Estos ángulos pueden ser de entre 0° y 60°.

5 Un sistema de implante que comprende un implante y por lo menos un fijador óseo tal como se describió anteriormente puede utilizarse en cirugía ortopédica para la fijación de un hueso. Los fijadores óseos y los implantes pueden estar compuestos generalmente por acero inoxidable, titanio o cualquier otro material biocompatible. Aunque la cabeza del fijador óseo incluye picos de rosca que presentan una forma redondeada, el árbol del fijador óseo puede adaptarse a diferentes aplicaciones y por tanto puede ser roscado o no roscado. En el caso de un árbol roscado, los picos de rosca del árbol generalmente pueden no ser redondeados. Además, en el caso de que un orificio del implante esté dotado de una rosca, esta rosca puede ser redondeada o no redondeada.

15 Aunque los orificios de placa ósea mostrados en la presente memoria son circulares, podrían ser alargados y estar parcialmente roscados tal como se muestra en la patente US nº 5.709.686. Las roscas mostradas en la patente US nº 5.709.686 se sustituirían por las roscas de perfil curvado descritas en la presente memoria.

20 Los picos curvados de la rosca de la cabeza del fijador óseo mejoran el agarre de la rosca en un orificio de implante. Además, se evitan la inclinación y la obstrucción o por lo menos se reducen durante la operación de atornillado de la cabeza de fijador óseo roscada en el orificio de implante. De ese modo, la rosca de la cabeza de fijador óseo y la parte opcionalmente roscada del orificio de implante no resultan dañados (y no se produce lesión en el paciente por las partes de rosca que pueden resultar de este daño). Además, las astillas procedentes de la perforación ósea así como materiales adicionales como partes de tejido humano que se adhieren a las roscas presentan menos efectos perjudiciales debido a los picos redondeados.

25 Aunque las formas de realización anteriores se han descrito principalmente en relación a tornillos óseos y placa óseas, resultará fácilmente evidente que las técnicas presentadas en la presente memoria también pueden implementarse en combinación con otros tipos de fijadores óseos (tales como clavijas óseas que presentan árboles de tipo varilla o de tipo pasador, fijadores óseos de tipo hilo tales como hilos de Kirschner, etc.) así como otros tipos de implantes (tales como distractores óseos). En consecuencia, la presente descripción no se limita a ningún tipo de fijador óseo ni a ningún tipo de implante.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) destinado a su utilización en cirugía ortopédica para fijar un implante (72; 92) a un hueso, que comprende:
- un vástago (12; 38) configurado para agarrarse a un hueso; y
 - una cabeza (14; 60; 68) formada sobre el árbol (12; 38), presentando la cabeza (14; 60; 68) una rosca (16; 32; 62; 70) sobre una superficie exterior (18) para agarrarse al implante (72; 92), presentando la rosca (16; 32; 62; 70) un perfil en sección transversal que incluye unos picos (28), presentando los picos (28) una forma curvada.
- 10 2. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según la reivindicación 1, en el que cada pico (28) curvado forma un segmento (48) de arco.
- 15 3. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según la reivindicación 2, en el que el radio de curvatura (r) del segmento (48) de arco está comprendido entre 0,05 mm y 3,0 mm.
- 20 4. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según la reivindicación 2 ó 3, en el que el intervalo angular (w) del segmento (48) de arco está comprendido entre 30° y 200°.
5. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el ángulo (k) entre un plano (p) que incluye un diámetro de núcleo de la cabeza (14; 60; 68) y una tangente (t) del segmento (48) de arco está comprendido entre -10° y 90°.
- 25 6. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los picos (28) curvados están previstos inmediatamente adyacentes entre sí.
7. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los picos (28) curvados están separados entre sí por unos valles circunferenciales (34) que presentan un perfil plano o redondeado.
- 30 8. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la rosca (16; 32; 62; 70) de la cabeza (14; 60; 68) incluye unos flancos (50) curvados.
9. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la rosca (16; 32; 62; 70) de la cabeza (14; 60; 68) es una rosca sencilla o múltiple.
- 35 10. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la cabeza (14; 60; 68) presenta una forma cónica o curvada.
- 40 11. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la cabeza (60) presenta un diámetro de núcleo constante y en el que el diámetro exterior de la rosca (62) de la cabeza (60) se reduce gradualmente.
- 45 12. Fijador óseo (10; 30; 36; 46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el núcleo de la cabeza (14; 68) presenta una forma cónica o curvada y en el que el diámetro exterior de la rosca (16; 32; 70) de la cabeza (14; 68) se reduce gradualmente.
- 50 13. Sistema de implante destinado a su utilización en cirugía ortopédica para la fijación de un hueso, que comprende:
- un implante (72; 92) que presenta una superficie superior (74) y una superficie inferior (76);
 - por lo menos un orificio (78) que se extiende a través de la superficie superior (74) del implante y la superficie inferior (76) del implante; y
 - por lo menos un fijador óseo (10; 30; 36; 46) que comprende un árbol (12; 38) configurado para agarrarse a un hueso y una cabeza (14; 60; 68) formada sobre el árbol (12; 38), presentando la cabeza (14; 60; 68) una rosca (16; 32; 62; 70) sobre una superficie exterior (18) para agarrarse al implante (72; 92), presentando la rosca (16; 32; 62; 70) un perfil en sección transversal que incluye unos picos (28), presentando los picos (28) una forma curvada.
- 55 60 14. Sistema de implante según la reivindicación 13, en el que el por lo menos un orificio (78) incluye una parte roscada (82) configurada para acoplarse con la rosca (16; 32; 62; 70) de la cabeza (14; 60; 68) de dicho por lo menos un fijador óseo (10; 30; 36; 46).
- 65 15. Sistema de implante según la reivindicación 13 ó 14, en el que el por lo menos un orificio (78) incluye una parte

no roscada superior (80) y una parte roscada inferior (82) configurada para acoplarse con la rosca (16; 32; 62; 70) de la cabeza (14; 60; 68) de dicho por lo menos un fijador óseo (10; 30; 36; 46).

5 16. Sistema de implante según la reivindicación 15, en el que la parte superior (80) de dicho por lo menos un orificio (78) presenta un estrechamiento hacia el interior que tiene una forma cónica o curvada.

10 17. Sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que la parte roscada (82) de dicho por lo menos un orificio (78) se estrecha hacia el interior en dirección a la superficie inferior (76) del implante (72; 92).

18. Sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que la parte roscada (82) de dicho por lo menos un orificio (78) presenta una rosca múltiple.

15 19. Sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, en el que el por lo menos un orificio (78) presenta un eje central (86) que es oblicuo con respecto a un eje vertical (98) del implante (72; 92).

20. Sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, en el que el implante (72; 92) está configurado a modo de placa ósea y en el que el fijador óseo (10; 30; 36; 46) está configurado a modo de tornillo óseo.

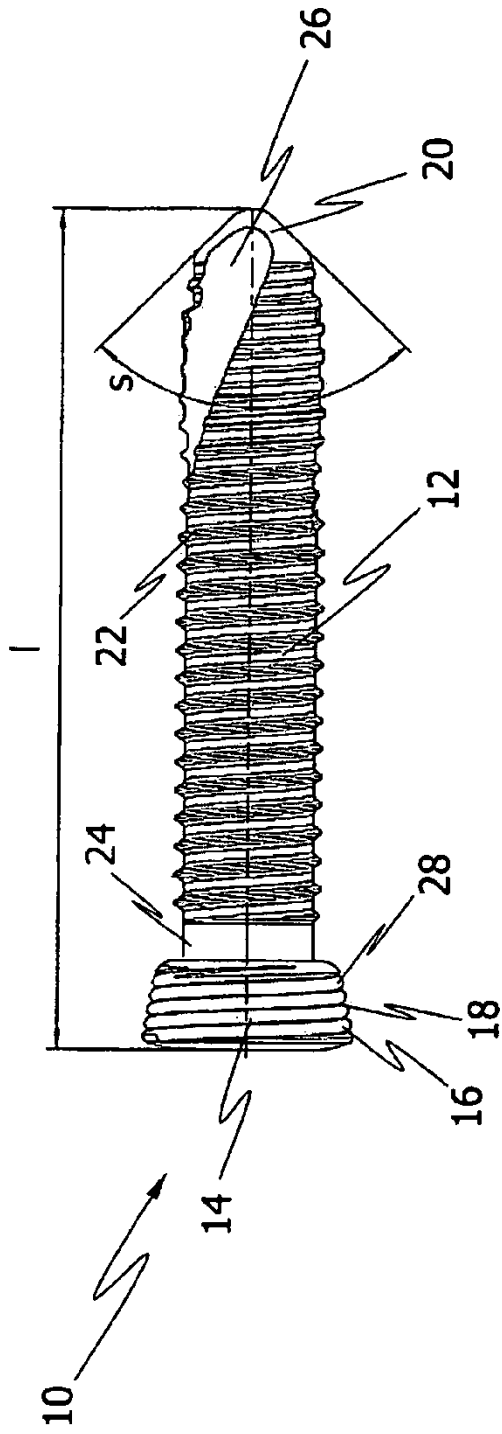


Fig. 1

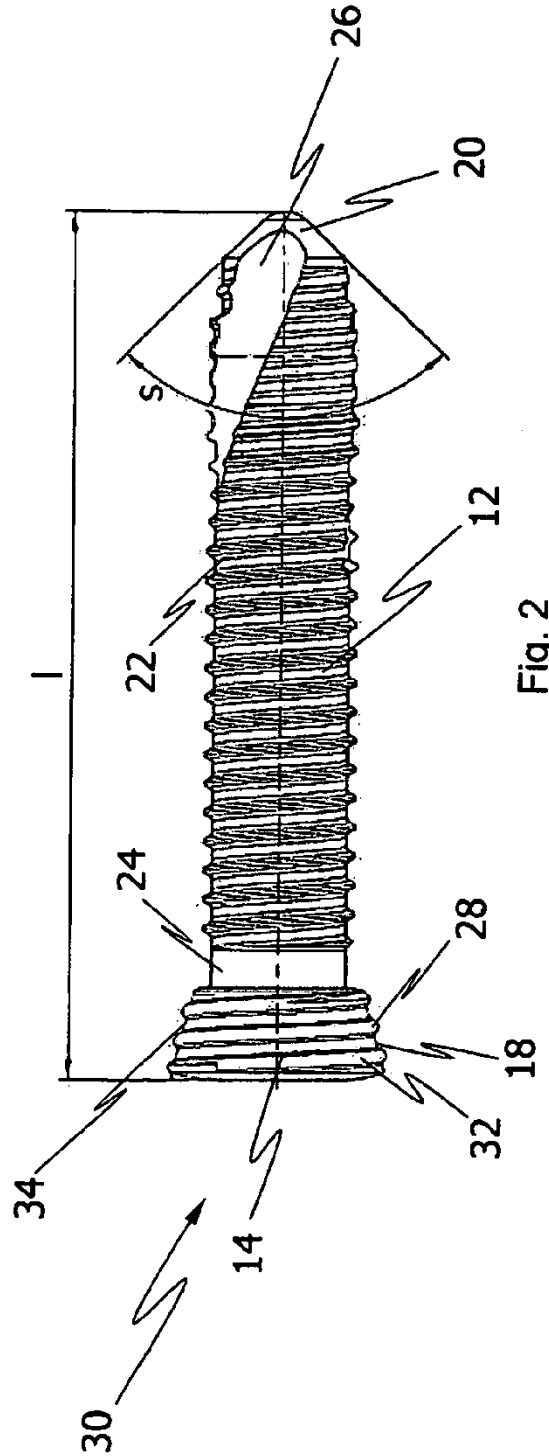
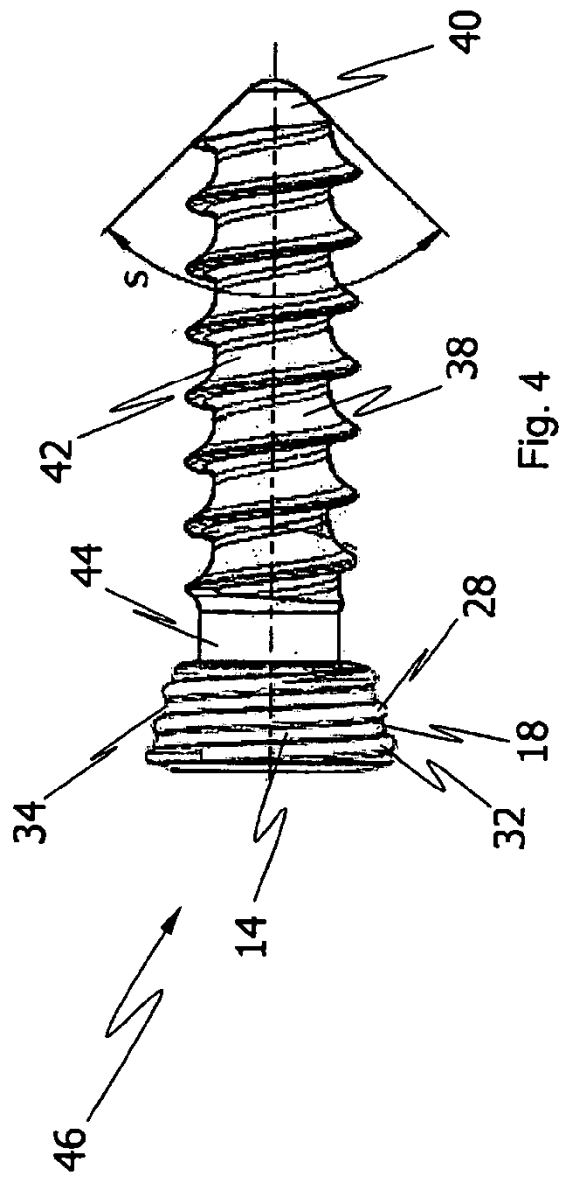
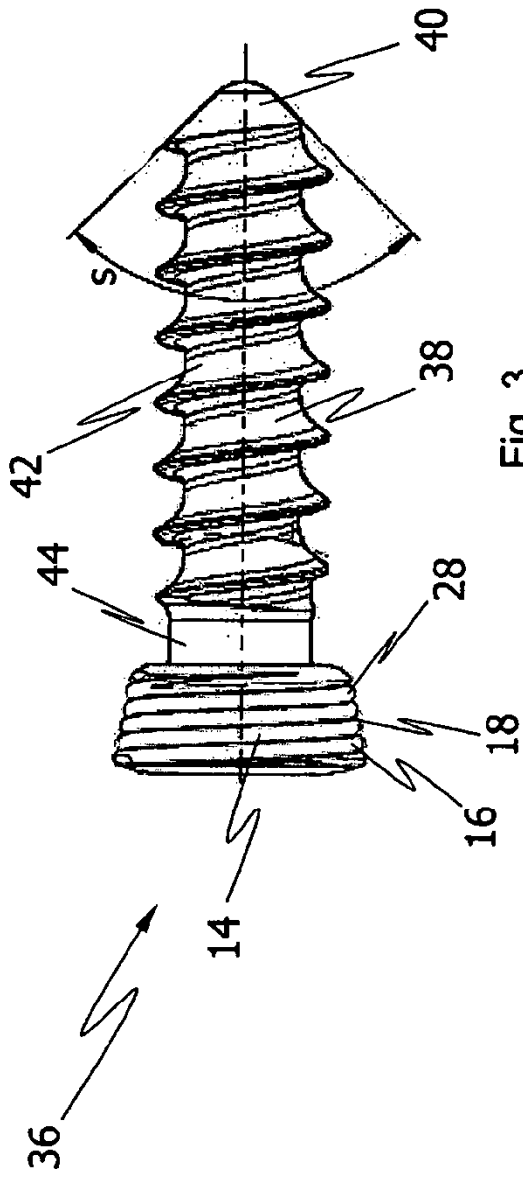


Fig. 2



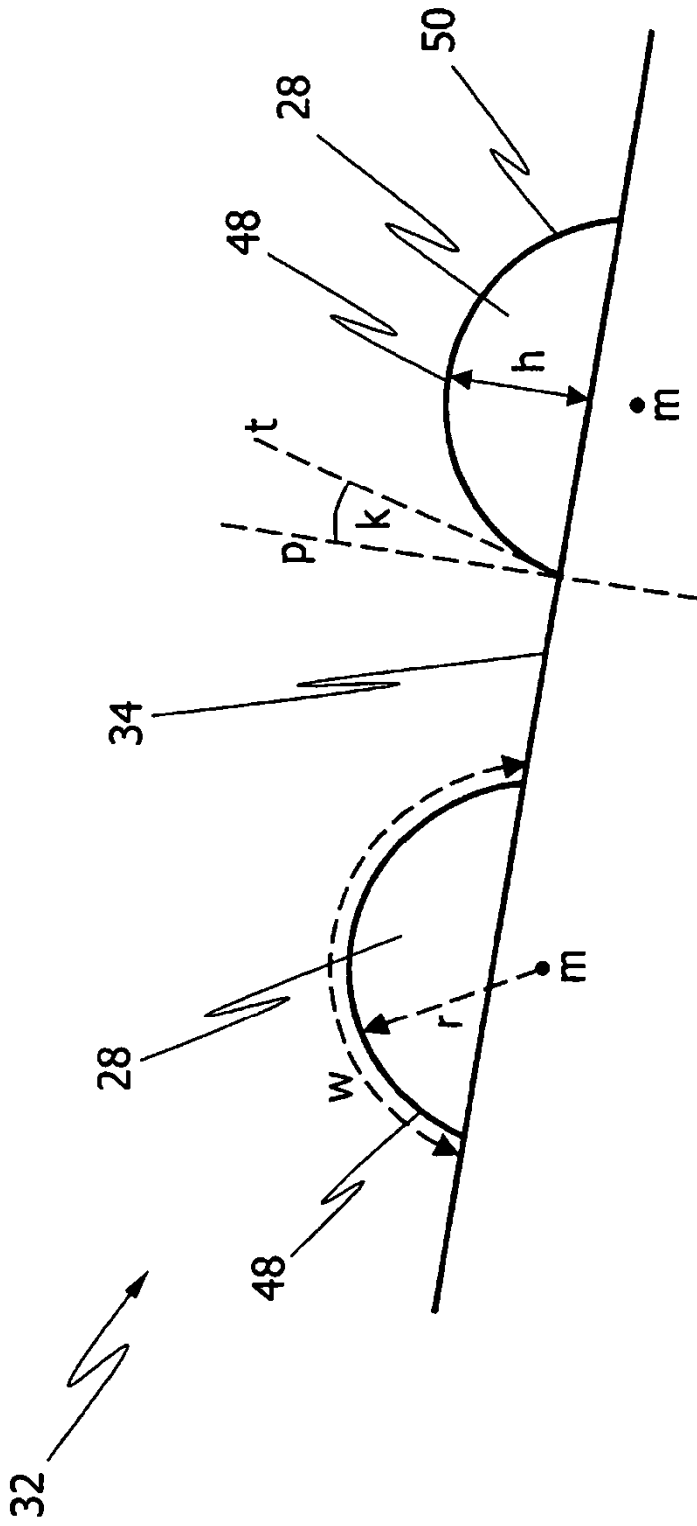
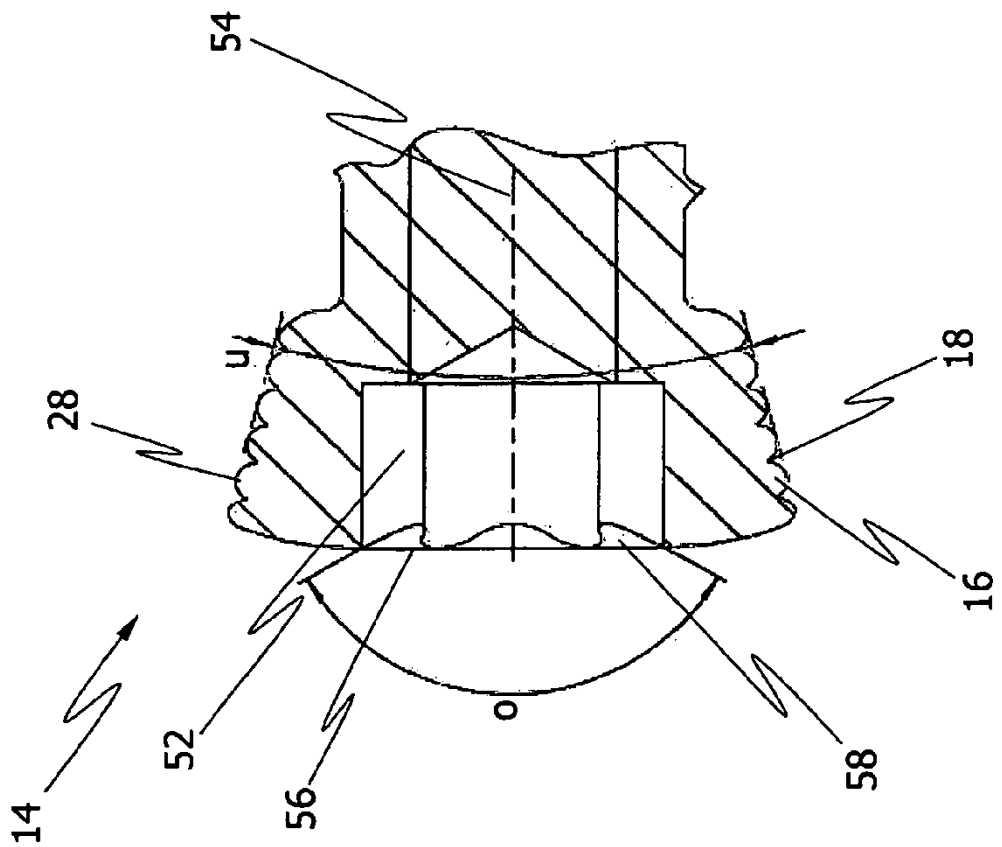
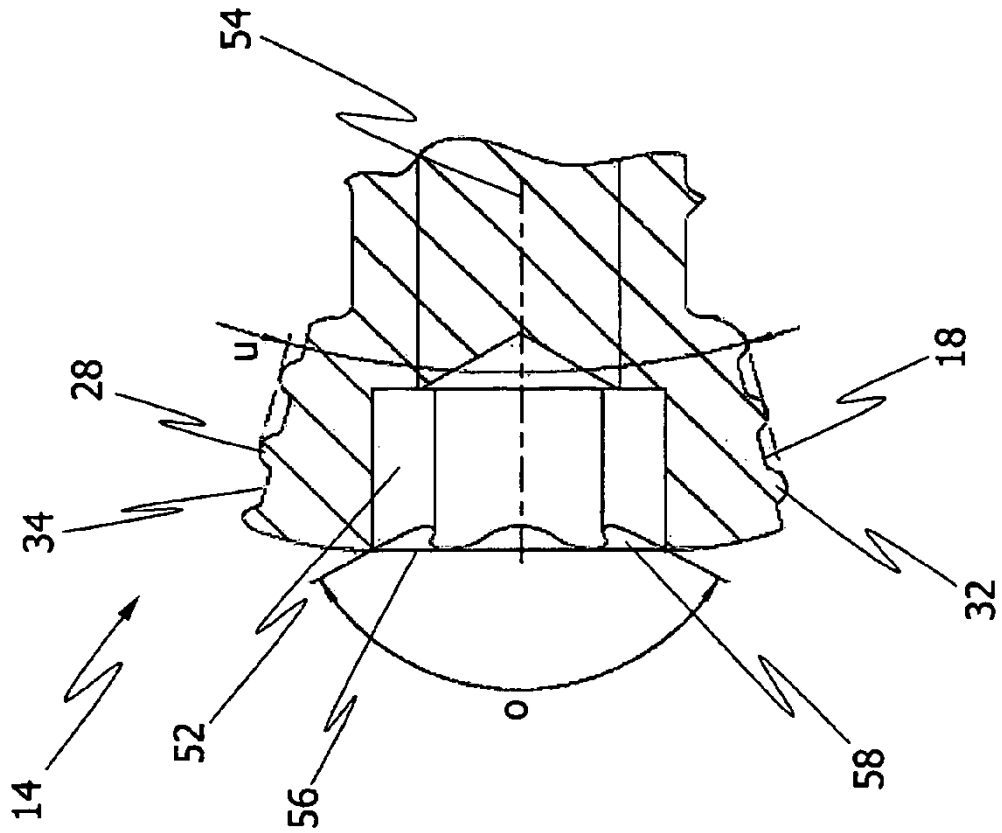


Fig. 5



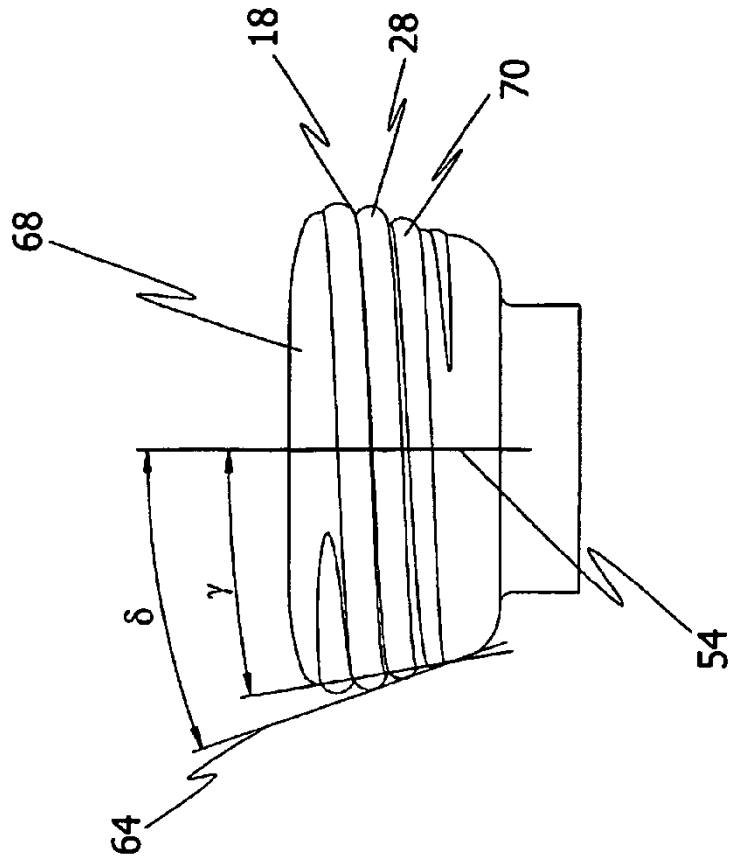


Fig. 8

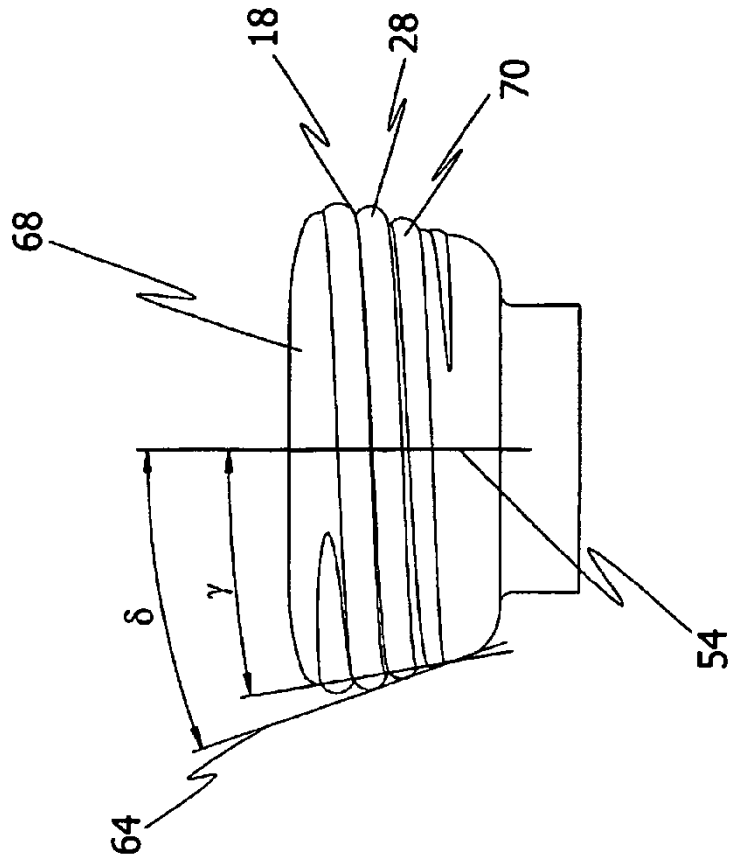


Fig. 9

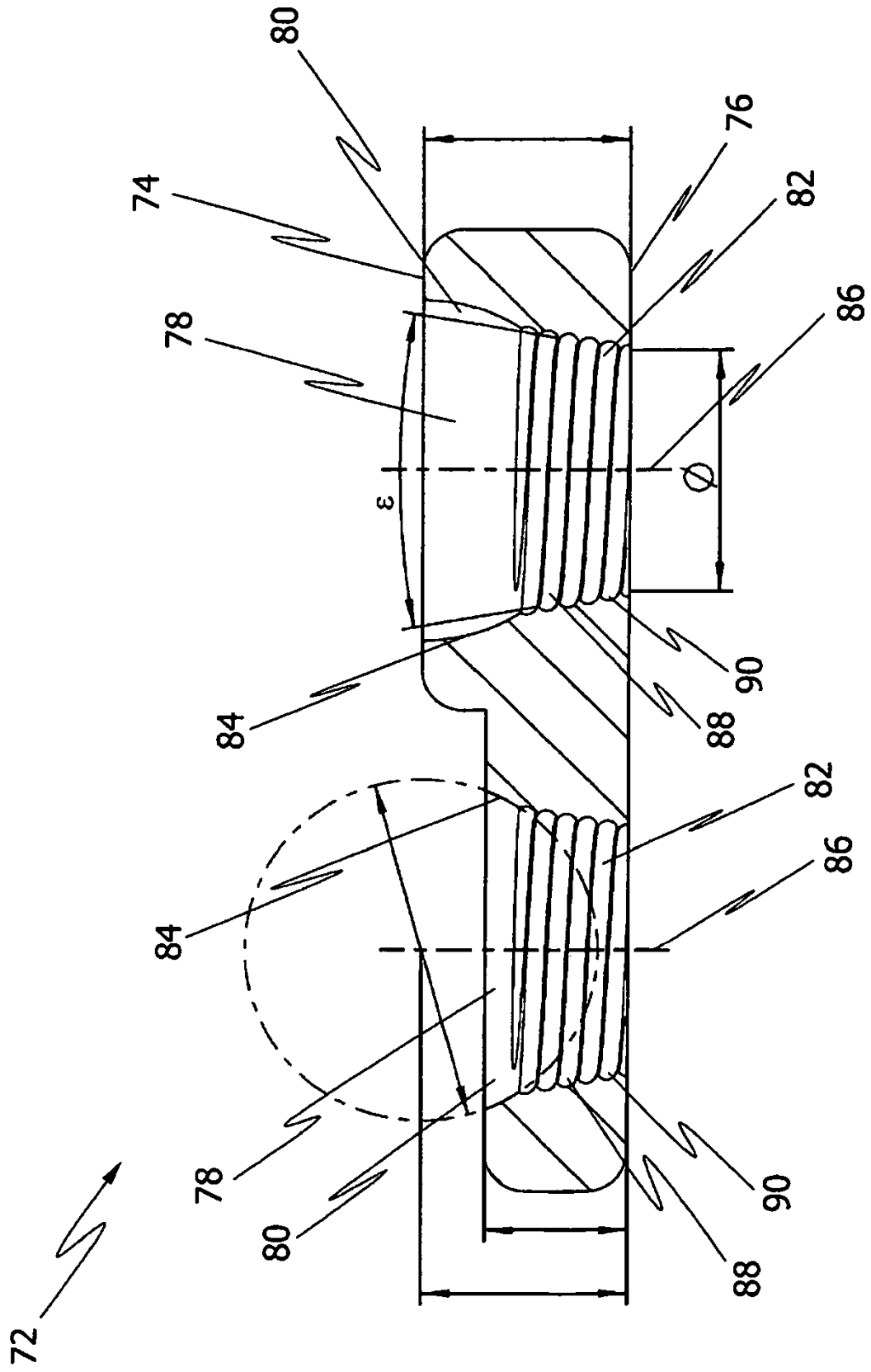


Fig. 10

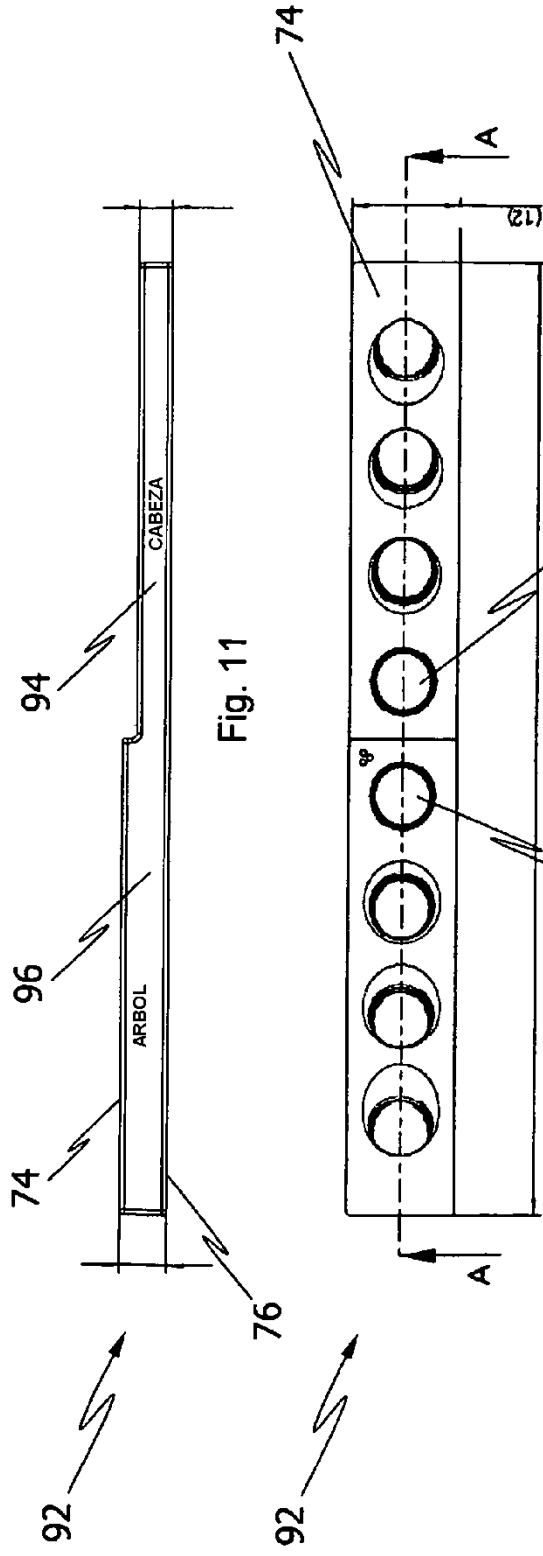


Fig. 11

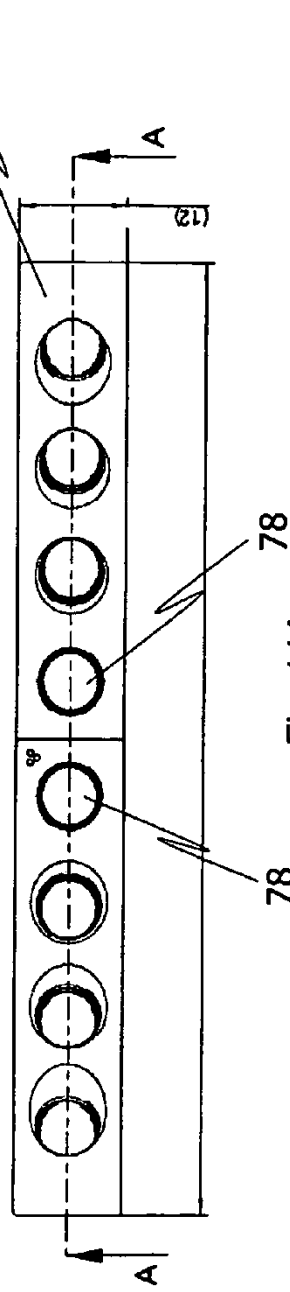


Fig. 11A

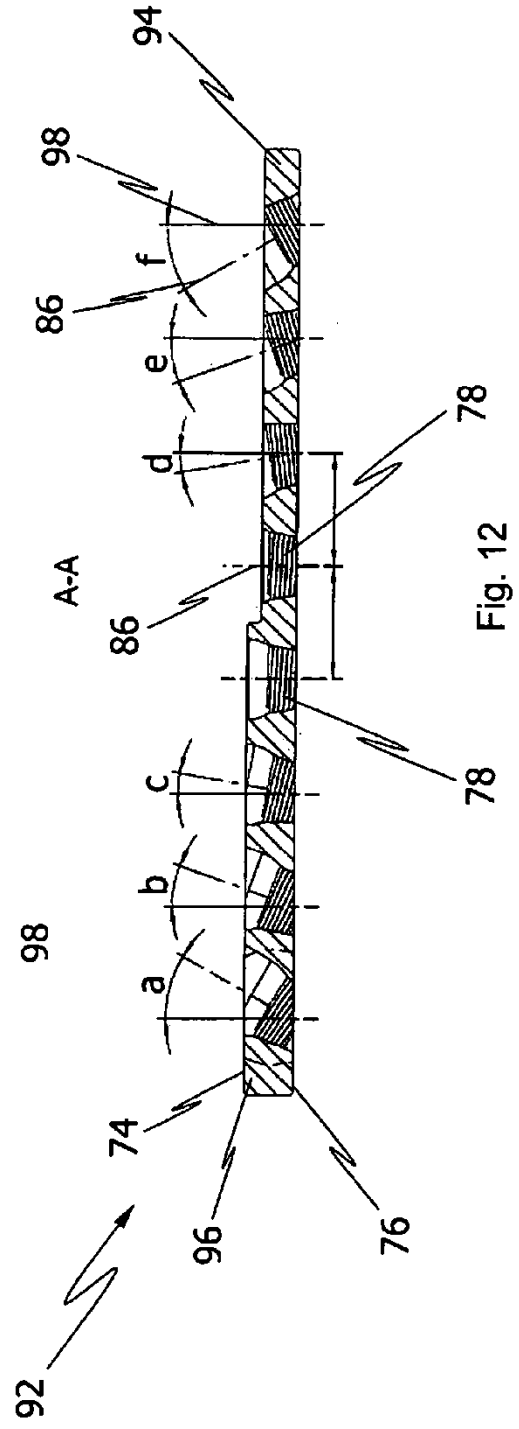


Fig. 12