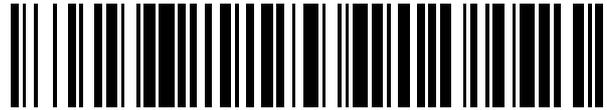


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 981**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2010 E 10005423 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2389884**

54 Título: **Implante para fijación ósea**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.11.2013

73 Titular/es:

**STRYKER TRAUMA SA (100.0%)
Bohnackerweg 1
2545 Selzach, CH**

72 Inventor/es:

**SCHWAGER, MANUEL;
SYLVESTRE, PIERRE-LUC y
WIDER, ROBERT**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 427 981 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

Implante para fijación ósea.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a un implante, tal como una placa ósea para su utilización en cirugía ortopédica, preferentemente para la fijación de huesos. La descripción se refiere asimismo a un sistema de implante.

10 Antecedentes

15 Las placas óseas se pueden utilizar en el tratamiento de fracturas periarticulares y/o intrarticulares de, por ejemplo, el húmero proximal, el fémur distal, la tibia proximal o la tibia distal. Dichas placas óseas se encuentran disponibles en una pluralidad de variaciones para aplicaciones distintas y pueden presentar una forma en I, T, L, o de hoja de trébol o de hueso calcáneo.

20 Las placas óseas destinadas a, por ejemplo, fracturas periarticulares pueden comprender orificios roscados y sin roscar para recibir tornillos de fijación y sin bloqueo, respectivamente. Los tornillos de fijación se pueden fijar a la placa ósea, en la que una cabeza roscada de un tornillo de fijación encaja con una rosca correspondiente en una superficie interior de un orificio de la placa. Además, los tornillos sin bloqueo (tales como los tornillos de compresión o corticales) se introducen habitualmente a través de orificios de la placa que presentan una parte curvada o cónica no roscada en el hueso destinada a comprimir una fractura presionando los fragmentos óseos entre sí. La configuración de los orificios de la placa resulta a menudo crucial para que el implante se realice satisfactoriamente.

25 El documento EP 0 705 572 B1 se refiere a una placa ósea de bloqueo toracolumbar anterior. La placa ósea comprende una pluralidad de orificios para tornillos roscados que se encuentran en ambos extremos de la placa para alojar los tornillos de fijación. Además, la placa ósea presenta unos orificios alargados, con una superficie de leva destinada a alojar tornillos temporales. Se dispone un orificio central roscado en un punto medio de la placa ósea entera. La placa ósea comprende además una superficie inferior curvada destinada a entrar en contacto con el hueso y una superficie superior que presenta dos planos que se cruzan en un pliegue central.

30 El documento WO 2004/107957 A2 se refiere a placas óseas que presentan una forma de I, de L o de T. La parte de la cabeza de la placa ósea comprende unos orificios para tornillos roscados que se encuentran orientados de tal modo que los ejes de los orificios se cruzan en un punto debajo de la superficie inferior de la placa ósea. Además, los tornillos para huesos se acoplan con rosca con los orificios para fijar rígidamente la placa ósea al hueso fracturado.

35 El documento WO 2006/014391 A1 se refiere a un sistema de placa ósea para fijar los extremos distales o proximales de los huesos largos. La placa ósea presenta una parte de la cabeza en forma de T o de horquilla. La parte de la cabeza de la placa ósea comprende una pluralidad de orificios de placa roscados destinados a alojar tornillos de fijación para huesos. Además, se disponen en la placa uno o más orificios sin rosca destinados a alojar un tornillo sin bloqueo para hueso esponjoso en la proximidad de la periferia de la parte de la cabeza.

40 Los documentos US nº 2008/0021477 A1, US nº 2006/0173458 A1 y US nº 6.623.486 B1 dan a conocer unas placas óseas que presentan una parte de eje con orificios de placa roscados y orificios de placa sin roscar, y una parte de la cabeza que se extiende desde la parte de eje. La parte de la cabeza comprende un orificio para el tornillo central y unos orificios roscados que rodean el orificio para tornillo dispuesto en el centro.

45 El documento US nº 2005/0261688 A1 da a conocer una placa ósea con un orificio para un tornillo que presenta una parte del orificio roscada que se estrecha hacia el interior y una parte del orificio sin roscar con una forma curvada.

50 El documento US nº 2010/0057138 A1 da a conocer un dispositivo de orientación para aplicar una herramienta de taladro o un tornillo a una placa ósea.

55 El documento US nº 2008/0306550 A1 da a conocer una plantilla para taladrar utilizada para fijar una placa alargada en la columna vertebral.

60 Los sistemas convencionales de placas óseas para fijar fracturas de huesos, adolecen de diversos inconvenientes. En la proximidad de un tornillo de compresión, las placas óseas convencionales no pueden garantizar la estabilidad de la estructura tornillo-placa-hueso pretendida, ya que no pueden bloquearse los tornillos de compresión en los orificios de la placa sin rosca. Por lo tanto, resulta posible que se desplace la placa ósea en una dirección no pretendida o que se salga. Además, la placa ósea puede perder el contacto entre la superficie de contacto óseo de la placa y el hueso. Por lo tanto, puede disminuir el éxito médico y no se puede alcanzar una curación rápida.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo según se reivindica posteriormente. Las formas de realización preferidas de la presente invención se describen en las reivindicaciones subordinadas.

Los aspectos de la presente descripción pretenden facilitar una curación rápida de una fractura ósea y garantizar una estabilidad elevada de la estructura tornillo-placa-hueso.

Según un primer aspecto, se proporciona un implante que comprende una región de eje que presenta uno o más orificios destinados a alojar elementos de fijación ósea, y una región de la cabeza que se extiende desde la zona del eje y que presenta una pluralidad de orificios circulares destinados a alojar elementos de fijación ósea. Los elementos de fijación ósea pueden comprender, por ejemplo, tornillos de fijación, tornillos sin bloqueo tales como los tornillos de compresión o corticales, y clavijas óseas con ejes en forma de varilla o de pasador. Además, la pluralidad de orificios circulares comprende un orificio para tornillo central no roscado que presenta un centro y por lo menos tres orificios para tornillos de bloqueo que presentan cada uno de los mismos un centro y que rodean el orificio para tornillo central, en el que los centros de los orificios de los tornillos de fijación definen un polígono y en el que el centro del orificio para tornillo central se encuentra sobre, o dentro, del polígono.

El polígono definido por los orificios de los tornillos de fijación puede ser un triángulo, un cuadrilátero (por ejemplo, un tetragono), un pentágono, un hexágono o cualquier otro polígono. En los casos en los que más de tres orificios de los tornillos de fijación rodean el orificio para tornillo central, pueden existir por lo menos tres orificios de los tornillos de fijación que definan un triángulo de tal modo que el centro del orificio para tornillo central se encuentra en, o dentro, del triángulo. Los orificios de los tornillos de fijación pueden ser inmediatamente adyacentes al orificio para tornillo central (es decir, puede no existir más orificios entre el orificio central y cada orificio de bloqueo). Ningún ángulo interno del polígono podrá superar aproximadamente 180°.

Cada orificio para tornillo de bloqueo puede comprender (por ejemplo, una parte del orificio con) una estructura de bloqueo apta para bloquear un elemento de fijación ósea en el implante. La estructura de bloqueo puede comprender una parte roscada o un labio circunferencial apto para acoplarse con bloqueo a un elemento de fijación ósea. Alternativamente, la estructura de bloqueo puede presentar uno o más resaltes que se extienden en una dirección radial del orificio para tornillo de bloqueo. Un elemento de fijación ósea se puede introducir de un modo poliaxial o monoaxial a través del orificio para tornillo de bloqueo, de tal modo que la estructura de bloqueo puede alojar una parte de la cabeza de un elemento de fijación ósea para acoplarse con bloqueo en la misma. Alternativamente, se puede introducir un elemento de fijación ósea que presente una parte autocortante en el orificio para tornillo de bloqueo para acoplar la estructura de bloqueo. La estructura de bloqueo de cada orificio para tornillo de bloqueo se puede realizar con la forma de cualquiera de las configuraciones de orificios descritas en los documentos DE 43 43 117 o US nº 6.322.562.

La zona del eje del implante se puede formar para ajustarse a una parte extrarticular de un hueso y la zona de la cabeza del implante se puede formar para ajustarse a una parte periarticular del hueso. La región de la cabeza puede ser sustancialmente redonda (por ejemplo, oval o circular). A título de ejemplo, el implante puede presentar sustancialmente una forma de cuchara (con una cabeza sustancialmente redonda u ovalada) o una forma de L (con una cabeza sustancialmente lineal).

Se puede definir una transición de la zona del eje a la zona de la cabeza mediante una anchura cada vez mayor en una dirección axial del implante. Además, una anchura (por ejemplo, máxima) de una parte de la zona de la cabeza enfrentada a la zona de vástago puede ser superior a la anchura (por ejemplo, máxima) de la zona del eje. Por lo tanto, la zona de la cabeza puede comenzar cuando la anchura del implante aumenta continuamente en la dirección distal del implante.

La zona de la cabeza puede presentar una longitud comprendida aproximadamente entre 10 mm y 100 mm y una anchura comprendida aproximadamente entre 10 mm y 50 mm. Alternativamente, la zona de la cabeza puede presentar una anchura variable en toda la longitud de la misma. Además, la anchura de la zona de la cabeza puede ser superior a la anchura de la zona del eje. La zona de la cabeza puede presentar forma de I, de T, de L, de trébol o de hueso calcáneo.

El orificio para tornillo central puede presentar un primer diámetro y cada uno de los orificios de los tornillos de fijación puede presentar un segundo diámetro, siendo el primer diámetro superior al segundo diámetro. El diámetro del orificio para tornillo central puede estar comprendido aproximadamente entre 1 mm y 10 mm, en particular entre 6 mm y 9 mm. El diámetro de cada orificio para tornillo de bloqueo puede estar comprendido aproximadamente entre 1 mm y 10 mm, en particular entre 6 mm y 9 mm.

Además, el orificio para tornillo central se puede encontrar en una parte central de la zona de la cabeza, en la que los orificios de los tornillos de fijación rodean el orificio para tornillo central de tal modo que la distancia entre el centro del orificio para tornillo central y el centro de cada uno de los orificios de los tornillos de fijación no supere dos veces o tres veces el diámetro del orificio para tornillo central.

5 El orificio para tornillo central se puede encontrar en una parte central de la zona de la cabeza de tal modo que la distancia más corta entre el centro del orificio para tornillo central y una línea de polígono definida por dos orificios circundantes de los tornillos de fijación se encuentra comprendida aproximadamente entre 1 mm y 15 mm, preferentemente entre 3 mm y 12 mm y, en particular, aproximadamente entre 4 mm y 9 mm.

10 La distancia angular entre cada par de orificios de los tornillos de fijación contiguos con respecto al eje que pasa por el centro del orificio para tornillo central no puede superar los 180°, preferentemente los 170°. Además, la distancia angular no puede superar los 120°.

15 El orificio para tornillo central puede comprender una parte cilíndrica del orificio en un lado de contacto con el hueso del implante y/o una parte del orificio curvada (por ejemplo, esférica) o cónica en un lado opuesto al lado de contacto con el hueso. En una aplicación, el orificio para tornillo central permite introducir un tornillo central formando un ángulo seleccionado con respecto a la superficie del implante.

20 Por lo menos uno de los orificios de los tornillos de fijación puede presentar una rosca de entrada múltiple (por ejemplo, una rosca de entrada doble). Además, por lo menos uno de los orificios de los tornillos de fijación puede comprender una parte del orificio roscada en el lado del implante que entra en contacto con el hueso y una parte del orificio sin rosca en el lado opuesto al lado que entra en contacto con el hueso. La parte del orificio roscada puede estrecharse hacia el interior, hacia la superficie del implante que entra en contacto con el hueso (por ejemplo, con una forma cónica). La parte del orificio no roscada puede estrecharse hacia el interior presentando una forma curvada o cónica, por ejemplo, una forma esférica. La parte del orificio roscada puede presentar una profundidad que se extienda hacia el lado del implante que entra en contacto con el hueso. La profundidad de la parte del orificio roscada puede estar comprendida aproximadamente entre 0,5 mm y 5 mm, preferentemente entre 0,5 mm y 3 mm.

25 La parte del orificio sin roscar puede presentar una profundidad que se extiende desde el lado superior del implante hacia el lado que entra en contacto con el hueso y con la parte del orificio roscada, respectivamente. La profundidad de la parte de orificio sin roscar puede estar comprendida aproximadamente entre 0,5 mm y 5 mm, preferentemente entre 0,5 mm y 3 mm. Además, la profundidad de la parte de orificio roscada puede ser superior a la profundidad de la parte del orificio sin roscar cuanto más próximo se encuentre el por lo menos uno de los orificios de los tornillos de fijación a un extremo distal o a un lado periférico de la parte de la cabeza.

30

35 La parte de eje del implante puede comprender además por lo menos un orificio oblongo (por ejemplo, con un extremo orientado hacia la cabeza). Además, el orificio oblongo puede comprender una parte cilíndrica del orificio en un lado de contacto con el hueso del implante y una parte del orificio curvada o cónica en un lado opuesto al lado de contacto con el hueso. El orificio oblongo puede presentar una longitud comprendida aproximadamente entre 5 mm y 10 mm y una anchura comprendida aproximadamente entre 2 mm y 8 mm. El orificio oblongo puede presentar una zona con una anchura que se estrecha entre una zona de anchura máxima y una zona de anchura mínima. El orificio oblongo puede estar asimismo por lo menos parcialmente roscado.

40 La zona de la cabeza puede comprender por lo menos un orificio de alambre K (alambre de Kirschner) destinado a alojar un alambre K, en el que el diámetro del orificio del alambre K es inferior al diámetro de cada orificio para tornillo central y de los orificios de los tornillos adyacentes. El diámetro del orificio del alambre K puede estar comprendido aproximadamente entre 1 mm y 3 mm. El orificio del alambre K puede comprender además una parte del orificio roscada. En una aplicación, la zona de la cabeza puede comprender por lo menos una estructura objetivo (que comprende, por ejemplo, un orificio de orientación) destinada a alojar un instrumento objetivo. La estructura objetivo puede comprender unas ranuras en una superficie del implante. Las ranuras se pueden extender sustancialmente en la dirección radial de un orificio de orientación.

45

50 Por lo menos un orificio del implante puede presentar un eje central oblicuo con respecto al eje vertical del implante. El ángulo definido entre el eje central y el eje vertical puede estar comprendido aproximadamente entre 0° y 60°. Alternativamente, el por lo menos un orificio puede ser oblicuo con respecto a la superficie superior o la superficie inferior del implante.

55 La superficie periférica exterior de la zona del eje puede presentar una forma ondulada, de tal modo que la zona del eje puede presentar una forma entallada. Además, la zona del eje puede presentar una longitud comprendida aproximadamente entre 40 mm y 400 mm y una anchura comprendida aproximadamente entre 5 mm y 20 mm. Alternativamente, la anchura puede variar a lo largo de toda la longitud de la zona de vástago. La zona del eje puede presentar además una forma curvada (por ejemplo, en forma de C) en una dirección longitudinal de la misma.

60 Los orificios de los tornillos de fijación pueden ser aptos para alojar los tornillos corticales para fijar el implante al hueso. El implante se puede configurar como una placa ósea. El implante puede presentar una longitud comprendida aproximadamente entre 50 mm y 500 mm y una anchura comprendida aproximadamente entre 5 mm y 50 mm. Alternativamente, la anchura puede variar a lo largo de toda la longitud del implante. Además, el implante puede presentar un espesor comprendido aproximadamente entre 1 mm y 6 mm. Alternativamente, el espesor puede variar a lo largo de toda la longitud del implante.

65

Según un aspecto adicional, se proporciona un sistema de implante que comprende un implante con una región de eje que presenta uno o más orificios destinados a alojar elementos de fijación ósea, y una región de la cabeza que se extiende desde la zona del eje y que presenta una pluralidad de orificios circulares destinados a alojar elementos de fijación ósea. La pluralidad de orificios circulares comprende un orificio para tornillo central (roscado o sin roscar) que presenta un centro y por lo menos tres orificios para tornillos de bloqueo que presentan cada uno de los mismos un centro y que rodean el orificio para tornillo central, en el que los centros de los orificios de los tornillos de fijación definen un polígono y en el que el centro del orificio para tornillo central se encuentra en, o dentro, del polígono. El sistema de implante comprende, además, un tornillo de compresión apto para introducirse en el orificio para tornillo central y por lo menos tres tornillos de fijación o tornillos corticales aptos para acoplarse con bloqueo con los orificios de los tornillos de fijación.

Cada orificio para tornillo de bloqueo del implante puede comprender una parte del orificio con una estructura de bloqueo apta para bloquear un elemento de fijación ósea en el implante. La estructura de bloqueo se puede configurar tal como se ha descrito sustancialmente anteriormente.

El implante puede comprender además un orificio oblongo destinado a alojar un tornillo de compresión más o de fijación adicional.

La zona de la cabeza del implante puede comprender por lo menos una estructura objetivo destinada a alojar un instrumento objetivo. La estructura objetivo puede comprender un orificio de orientación.

Según un aspecto adicional, se proporciona un sistema que comprende un implante con una región de eje que presenta uno o más orificios destinados a alojar elementos de fijación ósea, y una región de la cabeza que se extiende desde la zona del eje y que presenta una pluralidad de orificios circulares destinados a alojar elementos de fijación ósea. La pluralidad de orificios circulares comprende un orificio para tornillo central (roscado o sin roscar) que presenta un centro y por lo menos tres orificios (roscados o sin roscar) para tornillos de fijación que presentan cada uno de los mismos un centro y que rodean el orificio para tornillo central, en el que los centros de los orificios de los tornillos de fijación definen un polígono y en el que el centro del orificio para tornillo central se encuentra en, o dentro, del polígono.

El sistema puede comprender, además, un instrumento objetivo apto para fijarse al implante.

La zona de la cabeza del implante puede comprender además por lo menos una estructura objetivo que comprende, por ejemplo, un orificio de orientación destinado a alojar un instrumento objetivo. Una parte del instrumento objetivo puede ser apta para fijarse firmemente a la estructura objetivo del implante. Además, el instrumento objetivo puede comprender una pluralidad de orificios de guiado destinados a guiar los elementos de fijación ósea, los instrumentos de perforación o los instrumentos de guiado.

Debido a que el centro del orificio para tornillo central se encuentra en, o dentro de, un polígono definido por los centros de los orificios de los tornillos de fijación, la parte de la cabeza presenta una configuración de orificio definido que garantiza una estabilidad elevada pretendida de la estructura tornillo-placa-hueso. Por lo tanto, el implante proporciona una estabilidad biomecánica óptima y una mejor resistencia a la extracción. Además, el implante no puede perder el contacto con el hueso y no se puede desplazar en una dirección no pretendida. Por lo tanto, aumenta el éxito médico y se alcanza una curación rápida.

Breve descripción de los dibujos

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

la figura 1 es una vista en planta superior de una forma de realización del implante;

la figura 2 es una vista detallada de la parte de la cabeza del implante representada en la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección transversal de la parte de la cabeza representada en la figura 2;

la figura 4 es una vista en planta superior de una forma de realización del sistema de implante ficticio;

la figura 5 es una vista lateral del sistema de implante ficticio representado en la figura 4;

La figura 6 es una vista en perspectiva del sistema de implante ficticio representado en las figuras 4 y 5;

la figura 7 es una vista lateral de un sistema que comprende el implante representado en las figuras 1 a 3 y un instrumento objetivo, y

la figura 8 es una vista en sección transversal de una forma de realización alternativa de un orificio para tornillo de bloqueo.

Descripción detallada

- 5 Haciendo referencia a la figura 1, en la misma se representa una vista en planta superior de una primera forma de realización de un implante en forma de placa ósea 10 para utilizar en cirugía ortopédica en la fijación de un hueso (no representado en la figura 1). La placa ósea 10 presenta una longitud aproximadamente de 380 mm y una anchura aproximadamente de 40 mm. Tal como se representa en la figura 1, la anchura de la placa ósea 10 varía a lo largo de toda la longitud de la placa ósea 10. Además, la placa ósea 10 presenta un espesor máximo aproximadamente de 5 mm. Asimismo, el espesor de la placa ósea puede variar a lo largo de toda la longitud de la placa ósea 10. Para facilitar la disposición de la placa ósea 10 en el cuerpo de un paciente, la placa ósea 10 comprende una fase a lo largo del lado periférico exterior de la misma.
- 10
- 15 La placa ósea 10 se realiza de un material biocompatible, tal como acero inoxidable, titanio o una aleación de titanio, y comprende una zona del eje 12 y una zona de la cabeza 14 que se extiende desde la zona del eje 12. La zona del eje 12 está formada para ajustarse a una parte extrarticular de un hueso, tales como la parte diafisaria del hueso. Además, la zona del eje 12 presenta una longitud l_s aproximadamente de 330 mm y una anchura máxima w_s aproximadamente de 16 mm. Tal como se representa en la figura 1, la zona del eje 12 presenta una forma ondulada o entallada. Por lo tanto, la anchura de la zona del eje 12 varía a lo largo de toda la longitud de la misma, comprendiendo la zona del eje 12 una pluralidad de valles 16 y una pluralidad de picos 18. La forma entallada de la placa en la zona del eje 12 proporciona una transferencia de carga uniforme. Además, la zona del eje 12 presenta una forma curvada (por ejemplo, en forma de C) en una dirección longitudinal de la misma para adaptarse a la forma de un hueso.
- 20
- 25 Tal como se representa en la figura 1, la zona del eje 12 presenta el extremo de la placa redondeado y cónico 20 a fin de facilitar el deslizamiento de la placa 10 de un modo submuscular. La zona del eje 12 comprende además una pluralidad de orificios destinados a alojar elementos de fijación ósea, tales como tornillos de fijación, tornillos sin bloqueo y las clavijas óseas (no representadas en la figura 1). Los orificios circulares de los tornillos 22 destinados a alojar tornillos de fijación o tornillos corticales se disponen en la zona del eje 12 a lo largo de la dirección longitudinal de la zona del eje 12 en una forma ondulada. De este modo, cada orificio circular de tornillo 22 se encuentra entre dos picos 18 enfrentados entre sí. La zona del eje 12 de la placa ósea 10 comprende además unos orificios 24 destinados a alojar un alambre K (alambre de Kirschner). Dichos orificios 24 para el alambre K se utilizan para una fijación primaria y temporal de la placa ósea 10 al hueso fracturado. El diámetro del orificio 24 para el alambre K es inferior al diámetro de cada uno de los orificios circulares de los tornillos 22, siendo el diámetro del orificio 24 para el alambre K aproximadamente de 2,5 mm.
- 30
- 35 Tal como se representa asimismo en la figura 1, la zona del eje 12 de la placa ósea 10 comprende un orificio oblongo 26 en el extremo enfrentado a la zona de la cabeza 14. El orificio oblongo 26 presenta una longitud aproximadamente de 10 mm y una anchura máxima aproximadamente de 7 mm. Los elementos de fijación ósea se pueden introducir de un modo poliaxial en el orificio oblongo (por ejemplo, alargado) 26 (no representado en la figura 1).
- 40
- 45 Tal como se representa además en la figura 1, la zona de la cabeza 14 de la placa ósea 10 es sustancialmente redondeada tal como un óvalo o un círculo. Por lo tanto, la placa ósea 10 presenta sustancialmente una forma de cuchara. Además, la zona de la cabeza 14 está formada para ajustarse a una parte del hueso periarticular, tal como la parte metafisaria o epifisaria del hueso, y comprende una pluralidad de orificios circulares destinados a alojar elementos de fijación ósea. La zona de la cabeza presenta una longitud l_h aproximadamente de 50 mm y una anchura máxima w_h aproximadamente de 40 mm. Tal como se representa asimismo en la figura 1, la anchura de la zona de la cabeza 14 varía a lo largo de toda la longitud de la zona de la cabeza 14 y la anchura w_h de la zona de la cabeza 14 es superior la anchura w_s de la zona del eje 12.
- 50
- 55 Se dispone un orificio para tornillo central no roscado 28 en una parte central de la zona de la cabeza 14 y los orificios de los tornillos de fijación 30, tales como orificios para tornillos roscados 30 rodean el orificio para tornillo central 28. El orificio para tornillo central 28 puede recibir tornillos de compresión o corticales para comprimir una fractura presionando los fragmentos óseos entre sí. Los orificios de tornillo adyacentes 30 pueden alojar selectivamente tornillos de fijación o tornillos corticales para fijar la placa ósea 10 al hueso. Una vez se introducen los tornillos de fijación (no representados en la figura 1) en los orificios de tornillo adyacentes 30, se dispone un acoplamiento entremedio monoaxial para poder disponer el tornillo estable axialmente y proporcionar estabilidad a la estructura constituida por los tornillos, la placa y el hueso. Además, cada orificio para tornillo adyacente 30 comprende una estructura de bloqueo. La estructura de bloqueo de cada orificio para tornillo adyacente 30 es una parte roscada que puede ser una rosca de entrada múltiple en forma de, por ejemplo, rosca de entrada doble (es decir, una rosca de conexión doble). Asimismo la zona de la cabeza 14 comprende unos orificios 32 para alambre K destinados a alojar un alambre K para una fijación primaria y temporal de la placa ósea 10 al hueso, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la zona del eje 12. Para alojar un instrumento objetivo (no representado en la figura 1), la zona de la cabeza 14 comprende una estructura objetivo 34 en forma de orificio de orientación.
- 60
- 65

La figura 2 representa esquemáticamente una vista detallada de la zona de la cabeza 14 de la placa ósea 10 representada en la figura 1 para ilustrar ciertas características geométricas de la configuración orificio para tornillo circular. Tal como se representa en la figura 2, el orificio para tornillo central 28 y cada uno de los orificios de los tornillos roscados circundantes 30 presenta un centro. Los centros de los orificios de los tornillos adyacentes 30 definen un polígono 36 en forma de, por ejemplo, triángulo. El polígono se puede definir mediante los centros de tres, cuatro o cinco orificios de los tornillos adyacentes 30 más próximos al orificio para tornillo central 28. Opcionalmente, el polígono se puede definir mediante los centros de diversos orificios de los tornillos adyacentes 30 adyacentes al orificio para tornillo central 28. Cabe señalar que no es necesario que todos los orificios de los tornillos adyacentes 30 constituyan el polígono. Además, tal como se representa en la figura 2, el centro del orificio para tornillo central 28 se dispone dentro del polígono 36. Alternativamente, el centro del orificio para tornillo central 28 se puede disponer en el polígono 36 (es decir, en una línea que conecta los centros de dos de los orificios de los tornillos adyacentes 30 que definen el polígono). Tal como se representa en la figura 2, los orificios de los tornillos adyacentes 30 son inmediatamente adyacentes al orificio para tornillo central 28, de tal modo que no existen orificios adicionales entre el orificio para tornillo central 28 y cada orificio para tornillo adyacente 30.

Tal como se ilustra asimismo en la figura 2, el centro del orificio para tornillo central 28 presenta una distancia 38 desde una línea de polígono definida por los centros de dos orificios de tornillo adyacentes contiguos 30. Dicha distancia 38 es preferentemente la distancia más corta comprendida aproximadamente entre 1 mm y 15 mm, y es aproximadamente de 6 mm en la forma de realización de la figura 2.

El orificio para tornillo central 28 se encuentra en una parte central de la zona de la cabeza 14, en la que los orificios de los tornillos de fijación circundantes 30 rodean el orificio para tornillo central 28 de tal modo que la distancia 40 entre el centro del orificio para tornillo central 28 y el centro de cada uno de los orificios de los tornillos adyacentes 30 no supere dos veces el diámetro 42 del orificio para tornillo central 28. Además, la distancia angular 44 entre cada par de orificios de los tornillos de fijación contiguos 30 con respecto al eje 46 que pasa por el centro del orificio para tornillo central 28 no puede superar los 180°, preferentemente los 170°, y es aproximadamente de 120° en la forma de realización de la figura 2.

Tal como se representa en la figura 2, cada uno de los orificios de los tornillos adyacentes presenta un diámetro 48, siendo el diámetro 42 del orificio para tornillo central 28 superior al diámetro 48 de cada orificio para tornillo adyacente 30. Por lo tanto, el orificio para tornillo central 28 puede alojar tornillos de compresión o corticales grandes que presenten un diámetro superior del eje. El diámetro 42 del orificio para tornillo central 28 es aproximadamente de 6 mm. El diámetro de cada orificio para tornillo adyacente 30 es ligeramente inferior a aproximadamente 6 mm.

Los orificios para el alambre K 32 de la zona de la cabeza 14 presentan un diámetro inferior al diámetro de cada orificio para tornillo central 28 y de los orificios de los tornillos adyacentes 30. El diámetro de cada alambre K 32 es aproximadamente de 2,5 mm. La estructura objetivo 34 se dispone en la proximidad de un lado periférico de la zona de la cabeza 14 y presenta la forma de un orificio de orientación con una parte del orificio roscado destinada a alojar un instrumento objetivo. El orificio de orientación 34 presenta unas ranuras 50 que se extienden sustancialmente en la dirección radial del orificio de orientación 34 para estabilizar el instrumento objetivo.

La figura 3 es una vista en sección transversal de la parte de la cabeza 14 representada en la figura 2. El orificio para tornillo central 28 comprende una parte cilíndrica del orificio 52 en un lado de contacto con el hueso 54 de la placa ósea 10 y una parte del orificio curvada, por ejemplo, esférica 56 en un lado 58 opuesto al lado de contacto con el hueso 54. El orificio para tornillo central 28 puede recibir de un modo poliaxial (es decir, formando un ángulo seleccionado por el cirujano) tornillos de compresión o corticales, disponiéndose las cabezas de tornillo en la parte esférica del orificio 56 (no representada en la figura 3).

Como se representa en la figura 3, los orificios de los tornillos adyacentes 30 comprenden una parte del orificio roscada 60 en el lado en contacto con el hueso 54 de la placa ósea 10 y una parte del orificio no roscada 62 en el lado 58 opuesto al lado en contacto con el hueso 54. De este modo, los orificios de los tornillos adyacentes 30 pueden alojar un tornillo de fijación, encajando la cabeza roscada de un tornillo de fijación con la parte del orificio roscado 60 para proporcionar un acoplamiento con bloqueo angular estable entre los mismos formando un ángulo predeterminado (es decir, de un modo monoaxial). Opcionalmente, los orificios de los tornillos adyacentes 30 pueden alojar tornillos corticales, disponiéndose la cabeza de los tornillos en la parte del orificio no roscada. La parte del orificio no roscada 62 se estrecha hacia el interior presentando una forma curvada (por ejemplo, una superficie esférica). Además, la parte del orificio roscada 60 se estrecha hacia el interior, hacia la superficie de contacto con el hueso 54 con una forma cónica.

La profundidad 64 de la parte del orificio roscada 60 que se extiende hacia el lado de contacto con el hueso 54 de la placa ósea 10 está comprendida aproximadamente entre 0,5 mm y 5 mm, y es aproximadamente de 3 mm en la forma de realización de la figura 3. La parte del orificio sin roscar 62 presenta una profundidad 66 que se extiende desde el lado superior 58 de la placa ósea 10 hacia la parte de orificio roscada 60 y el lado que entra en contacto con el hueso, respectivamente. La profundidad 66 de la parte del orificio roscada 62 está comprendida aproximadamente entre 0,5 mm y 5 mm, y es aproximadamente de 2 mm en la forma de realización de la figura 3.

Además, tal como se representa en la figura 3, la profundidad 64 de la parte de orificio roscada 60 es superior a la profundidad 66 de la parte del orificio sin roscar 62 cuanto más próximo se encuentre el orificio para tornillo adyacente 30 a un extremo distal o a un lado periférico de la zona de la cabeza 14.

5 Tal como se representa en la figura 3, los orificios circulares de los tornillos 22 de la zona del eje 12 pueden presentar el diseño del orificio de los tornillos adyacentes 30 de la zona de la cabeza 14 tal como se ha descrito anteriormente.

10 Se puede observar en la figura 3 que cada orificio de la placa ósea 10 puede presentar una orientación angular distinta con respecto a la placa ósea 10. Dicha orientación angular se define mediante un eje central 68 del orificio y un eje vertical 70 de la placa ósea 10. Por lo tanto, tal como se representa en la figura 3, el eje central 68 de los orificios circulares puede ser oblicuo con respecto al eje vertical 70 de la placa ósea 10, definiéndose un ángulo 72 entre el eje central 68 y el eje vertical 70. Dicho ángulo 70 puede estar comprendido aproximadamente entre 0° y 60°. Además, los orificios circulares pueden ser oblicuos con respecto a la superficie superior 58 o a la superficie inferior 54 de la placa ósea 10.

20 Tal como se representa en la figura 3, el orificio oblongo o alargado 26 comprende una parte del orificio cilíndrica 74 en el lado en contacto con el hueso 54 y una parte del orificio cónica de variación progresiva 76 en el lado 58 opuesto al lado en contacto con el hueso 54. Una vez se ha introducido el elemento de fijación ósea de un modo monoaxial o poliaxial a través del orificio oblongo 26, la cabeza del elemento de fijación ósea (por ejemplo, la cabeza del tornillo) se dispone en la parte del orificio cónica 76 (no representada en la figura 3). Tal como se representa además en la figura 3, los orificios del alambre K pueden comprender una parte del orificio roscada 78.

25 Las figuras 4 a 6 representan una forma de realización de un sistema de implante 80 que presenta una placa ósea ficticia 82 que se puede adaptar según sea necesario (por ejemplo, en lo que se refiere a la forma, longitud, anchura, espesor, etc.) para su utilización en cirugía ortopédica para la fijación de huesos.

30 La figura 4 representa una vista en planta superior del sistema de implante ficticio 80 que presenta la placa ósea 82, tornillos de fijación 84 y tornillos de compresión 88. La placa ósea 82 presenta la cabeza y la zona del eje y la configuración de la placa ósea 10 representada en las figuras 1 a 3, comprendiendo la zona de la cabeza la configuración del orificio para tornillo definida tal como se representa en la figura 2.

35 La figura 5 representa una vista lateral y la figura 6 representa una vista en perspectiva del sistema de implante ficticio 80. Tal como se representa en las figuras 5 y 6, se introducen unos tornillos corticales 86 a través de los orificios circulares de los tornillos 22 de la zona de vástago 12 para fijar la placa ósea en una parte media del hueso. Además, otro tornillo cortical 86 se introduce en el orificio oblongo 26. Se introduce un tornillo de fijación 84 en el último orificio circular de tornillo 22 en la proximidad del extremo de la placa 20 para fijar el extremo de la placa ósea al hueso. Unos tornillos de fijación adicionales 84 se acoplan con bloqueo con los orificios de los tornillos adyacentes 30 de la zona de la cabeza 14. La cabeza roscada de los tornillos de fijación 84 encaja con la parte interior del orificio roscado 60 de los orificios de los tornillos adyacentes 30 para proporcionar un acoplamiento estable axialmente. Se introduce un tornillo de compresión 88 en forma de tornillo esponjoso a través del orificio para tornillo central 28, disponiéndose la cabeza del tornillo del tornillo de compresión 88 en la parte esférica del orificio 56 y el eje del tornillo de compresión 88 se dirige en una dirección por debajo del lado de contacto con el hueso 54 de la placa ósea 82. Por lo tanto, el tornillo de compresión 88 puede proporcionar la compresión de una fractura en una zona periarticular del hueso presionando los fragmentos óseos entre sí.

50 Tal como se representa en las figuras 5 y 6, la zona de la cabeza 14 constituye junto con diversos tornillos de fijación 84 introducidos a través de los orificios de los tornillos adyacentes 30 y el tornillo de compresión 88 introducido a través del orificio para tornillo central 28 una armadura estable para garantizar la estabilidad pretendida de la estructura tornillo-placa-hueso. Debido a que los orificios de los tornillos adyacentes 30 rodean el orificio para tornillo central 28 con la configuración de orificio definida tal como se representa en la figura 2, se evita la extracción del tornillo de compresión 88 y la placa ósea 82 no puede perder el contacto con el hueso.

55 Haciendo referencia a la figura 7, en la misma se representa un sistema 90 que comprende un instrumento objetivo 92 y una placa ósea 10, tal como se representa en las figuras 1 a 3, presentando la zona de la cabeza 14 la configuración de orificio para tornillo definida tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 2. El instrumento objetivo 92 comprende un cuerpo 94 que presenta una pluralidad de orificios de guiado 96 definidos en el mismo. Los instrumentos de perforación, los instrumentos objetivos 98 o los elementos de fijación ósea tales como los tornillos para huesos, junto con los instrumentos utilizados en la implantación de los mismos, pueden avanzar a través de los orificios de guiado 96. Tal como se representa en la figura 7, el instrumento objetivo 92 se configura de tal modo que los orificios de guiado 96 se alinean con los orificios de la placa ósea 10 una vez que el instrumento objetivo se fija firmemente a la estructura objetivo 34 de la zona de la cabeza 14 de la placa ósea 10. El cuerpo 94 del instrumento objetivo 92 comprende además una parte de la cabeza 100 que puede ser apta para orientar la zona de la cabeza 14 de la placa ósea 10. Asimismo, la parte de cabeza 100 del instrumento objetivo 92 comprende diversos orificios de guiado 96 para garantizar una orientación definida de los elementos de fijación ósea con respecto a la placa ósea y el hueso fracturado, respectivamente. Por lo tanto, los elementos de fijación ósea no

pueden golpearse entre sí por debajo de la placa ósea 10 dentro del hueso durante el proceso de introducción (por ejemplo, al atornillar) de los elementos de fijación ósea. De este modo, se alcanza una fijación rápida de la placa ósea 10 al hueso y se forma la armadura pretendida mediante los elementos de fijación ósea introducidos con precisión.

5 Haciendo referencia a la figura 8, se representa una forma de realización adicional 102 de un orificio para tornillo de bloqueo 104 para un implante tal como se ha descrito en la presente memoria. El orificio para tornillo de bloqueo 104 comprende una parte inferior cilíndrica del orificio 106 en el lado en contacto con el hueso 54 de un implante y una parte superior cilíndrica del orificio 108 en el lado 58 opuesto al lado en contacto con el hueso 54. Se dispone la parte media 110 entre las partes cilíndricas superiores e inferiores del orificio. La parte media 110 comprende un labio circunferencial 112 que presenta sustancialmente la forma de un triángulo. Se puede introducir un elemento de fijación ósea de un modo poliaxial a través del orificio para tornillo de bloqueo 104, acoplándose con bloqueo el elemento de fijación ósea al labio circunferencial 112 (véanse los documentos DE 43 43 117 o US n.º 6.322.562). Tal como se representa además en la figura 8, el diámetro de la parte media 110 es inferior a cada diámetro de la parte cilíndrica superior 108 y al diámetro de la parte cilíndrica inferior 106. Además, el orificio para tornillo de bloqueo 104 comprende una estructura de soporte 114 definida mediante la parte cilíndrica superior 108. La estructura de soporte 114 puede alojar una parte de la cabeza de un elemento de fijación ósea (no representado en la figura 8).

20 En un procedimiento para fijar fracturas óseas, en primer lugar se dispone la placa ósea representada en las figuras 1 a 3 o 4 a 6 en un hueso fracturado (no representado en las figuras), estando la zona del eje 12 en contacto con una zona extrarticular del hueso (parte diafisaria) y la zona de la cabeza 14 se encuentra en contacto con una zona periarticular del hueso (parte metafisaria y/o epífisis). A continuación, se fija la placa ósea de un modo primario y/o temporal al hueso con uno o más elementos de fijación ósea, tales como alambres K, tornillos de fijación 84 o tornillos corticales 86. Tras ello se introduce un tornillo de compresión 88 a través del orificio para tornillo central 28 de la placa ósea en el hueso para comprimir la fractura del hueso. Por último, se introducen tornillos de fijación 84 o tornillos corticales 86 a través de los orificios de los tornillos adyacentes 30 de la parte de la cabeza 14 de la placa ósea en el hueso para acoplar con bloqueo los mismos. De este modo, se estabiliza la armadura constituida por la placa ósea, los tornillos introducidos y el hueso para garantizar la estabilidad pretendida. Por lo tanto, la placa ósea no se puede extraer ni desplazar en una dirección no pretendida. De este modo, aumenta el éxito médico y se alcanza una curación rápida.

35 Se proporciona un procedimiento para la fijación de fracturas óseas que comprende las etapas de fijar un implante al hueso con por lo menos un elemento de fijación ósea, en el que el implante comprende una zona de vástago que presenta uno o más orificios destinados a alojar elementos de fijación ósea, y una zona de la cabeza que se extiende desde la zona del eje y que presenta una pluralidad de orificios circulares destinados a alojar elementos de fijación ósea, comprendiendo la pluralidad de orificios circulares un orificio para tornillo central (roscado o sin rosca) que presenta un centro y por lo menos tres orificios para tornillos de bloqueo que presentan cada uno un centro y que rodean el orificio para tornillo central, en el que los centros de los orificios de los tornillos de fijación definen un polígono y en el que el centro del orificio para tornillo central se encuentra sobre o dentro del polígono; introduciendo un tornillo de compresión a través del orificio para tornillo central del implante en el hueso para comprimir la fractura ósea; e introduciendo por lo menos tres tornillos de fijación o tornillos corticales en los orificios de los tornillos de fijación del implante para acoplar con bloqueo los mismos, estabilizando de este modo la armadura constituida por el implante, los tornillos y el hueso.

45 Aunque la zona de la cabeza 14 de las placas óseas 10 y 82 tal como se ha descrito anteriormente comprende una configuración de orificio para tornillo definida tal como se representa en la figura 2, la zona del eje 12 de la placa ósea correspondiente se puede adaptar a aplicaciones distintas y, por lo tanto, puede presentar orificios distintos y una forma distinta. Asimismo la forma de la zona de la cabeza 14 se puede adaptar a aplicaciones distintas. Además, aunque los orificios de la placa ósea que se representan en la presente memoria son circulares, podrían ser alargados y estar parcialmente roscados.

55 Aunque las formas de realización anteriores se han descrito principalmente en relación con los tornillos para huesos y las placas óseas, resultará fácilmente evidente que las técnicas presentadas en la presente memoria se pueden utilizar asimismo junto con otros tipos de elementos de fijación ósea (tales como clavijas óseas que presentan ejes con forma de varilla o pasador, elementos de fijación ósea del tipo alambres de Kirschner, etc.), así como otros tipos de implantes (tales como elementos de distensión ósea). Por consiguiente, la presente descripción no se limita a un tipo concreto de elemento de fijación ósea o un tipo concreto de implante.

60 Las características descritas anteriormente consideradas junto con los dibujos adjuntos se pueden combinar fácilmente para proporcionar distintas formas de realización. Resultará de este modo evidente que la presente invención se puede variar de muchos modos. Dichas variaciones no deben considerarse como apartándose del alcance de la presente invención y se pretende que todas las modificaciones que serían evidentes para un experto en la materia se encuentren comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Implante (10; 82) que presenta un lado de contacto con el hueso (54) y un lado (58) opuesto al lado de contacto con el hueso (54), que comprende
- 5 una zona de vástago (12) que presenta uno o más orificios (22, 24, 26) destinados a recibir unos elementos de fijación ósea (84, 86, 88); y
- 10 una zona de la cabeza (14) que se extiende desde la zona de vástago (12) y que presenta una pluralidad de orificios circulares (28, 30, 32, 34) destinados a recibir unos elementos de fijación ósea (84, 86, 88), comprendiendo la pluralidad de orificios circulares (28, 30, 32, 34) un orificio para tornillo central sin rosca (28) que presenta un centro y por lo menos tres orificios para tornillos de bloqueo (30), presentando cada uno un centro y rodeando el orificio para tornillo central (28), definiendo los centros de los orificios de los tornillos de fijación (30) definen un polígono (36) y estando el centro del orificio para tornillo central (28) situado sobre o dentro del polígono (36), caracterizado porque el orificio para tornillo central (28) comprende una parte del orificio curvado o cónico (56) en el lado (58) opuesto al lado de contacto con el hueso (54) del implante (10; 82) adaptada para alojar una cabeza de tornillo de un tornillo de compresión (88).
2. Implante (10; 82) según la reivindicación 1, en el que cada orificio para tornillo de bloqueo del implante (30) incluye una estructura de bloqueo adaptada para bloquear un elemento de fijación ósea (84, 86, 88) al implante (10; 82).
3. Implante (10; 82) según la reivindicación 2, en el que la estructura de bloqueo comprende una parte roscada (60) o un labio circunferencial (112) adaptado para acoplarse al elemento de fijación ósea (84, 86, 88).
- 25 4. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona del eje (12) está formada para ajustarse a una parte extrarticulada de un hueso y la zona de la cabeza (14) está formada para ajustarse a una parte periarticular del hueso.
- 30 5. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el orificio para tornillo central (28) presenta un primer diámetro (42) y cada uno de los orificios de los tornillos de fijación (30) presenta un segundo diámetro (48), siendo el primer diámetro (42) superior al segundo diámetro (48).
- 35 6. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el orificio para tornillo central (28) está situado en una parte central de la zona de la cabeza (14) y en el que los orificios de los tornillos de fijación (30) rodean el orificio para tornillo central (28), de tal modo que una distancia (40) entre el centro del orificio para tornillo central (28) y el centro de cada uno de los orificios de los tornillos de fijación (30) no supere tres veces el diámetro (42) del orificio para tornillo central (28).
- 40 7. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el orificio para tornillo central (28) está situado en una parte central de la zona de la cabeza (14), de tal modo que la distancia más corta (38) entre el centro del orificio para tornillo central (28) y una parte del polígono definida por dos orificios adyacentes de los tornillos de fijación (30) se encuentra comprendida entre 1 mm y 15 mm.
- 45 8. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una distancia angular (44) entre cada par de orificios de los tornillos de fijación adyacentes (30) con respecto a un eje (46) a través del centro del orificio para tornillo central (28) no supera los 170°.
- 50 9. Implante (10; 82) según la reivindicación 8, en el que la distancia angular (44) no supera los 120°.
10. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el orificio para tornillo central (28) comprende una parte cilíndrica del orificio (52) en el lado de contacto con el hueso (54) del implante (10; 82).
- 55 11. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los orificios de los tornillos de fijación (30) comprende una parte del orificio roscada (60) en el lado (54) que entra en contacto con el hueso del implante (10; 82) y una parte del orificio sin rosca (62) en el lado (58) opuesto al lado que entra en contacto con el hueso (54).
- 60 12. Implante (10; 82) según la reivindicación 11, en el que la parte del orificio roscada (60) se estrecha hacia dentro en el sentido de la superficie (54) del implante (10; 82) que entra en contacto con el hueso.
13. Implante (10; 82) según la reivindicación 11 o 12, en el que la parte del orificio no roscada (62) se estrecha hacia dentro presentando una forma curvada o cónica.
- 65 14. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte del eje (12) comprende además un orificio oblongo (26).

- 5 15. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de la cabeza (14) incluye además por lo menos un orificio de alambre K (32) destinado a recibir un alambre K, en el que el diámetro del orificio del alambre K (32) es inferior a un diámetro (42, 48) de cada orificio para tornillo central (28) y de los orificios de los tornillos de fijación (30).
16. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de la cabeza (14) incluye por lo menos una estructura objetivo (34) destinada a alojar un instrumento objetivo.
- 10 17. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos un orificio presenta un eje central (68) que es oblicuo con respecto a un eje vertical (70) del implante (10; 82).
18. Implante (10; 82) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los orificios de los tornillos de fijación (30) están adaptados para recibir los tornillos corticales (86) destinados a fijar el implante (10; 82) al hueso.
- 15 19. Sistema de implante (80), que comprende
- un implante (10; 82) con un lado de contacto con el hueso (54) y un lado (58) opuesto al lado de contacto con el hueso (54), que presenta
- 20 una zona de vástago (12) que presenta uno o más orificios (22, 24, 26) destinados a alojar unos elementos de fijación ósea (84, 86, 88); y
- 25 una zona de la cabeza (14) que se extiende desde la zona de vástago (12) y que presenta una pluralidad de orificios circulares (28, 30, 32, 34) destinados a alojar unos elementos de fijación ósea (84, 86, 88), comprendiendo la pluralidad de orificios circulares (28, 30, 32, 34) un orificio para tornillo central no roscado (28) que presenta un centro y por lo menos tres orificios para tornillos de bloqueo (30), que presentan cada uno un centro y que rodean el orificio para tornillo central (28), en el que los centros de los orificios de los tornillos de fijación (30) definen un polígono (36) y el centro del orificio para tornillo central (28) está dispuesto sobre o dentro del polígono (36), y comprendiendo el orificio para tornillo central (28) una parte del orificio curvado o cónico (56) en el lado (58) opuesto al lado de contacto con el hueso (54) del implante (10; 82) adaptada para alojar una cabeza de tornillo de un tornillo de compresión (88);
- 30 un tornillo de compresión (88) adaptado para insertarse dentro del orificio para tornillo central (28); y
- 35 por lo menos tres tornillos de fijación (84) o tornillos corticales (86) adaptados para acoplarse con bloqueo con los orificios de los tornillos de fijación (30).
- 40 20. Sistema de implante (80) según la reivindicación 19, en el que cada orificio para tornillo de bloqueo (30) incluye una estructura de bloqueo adaptada para bloquear un elemento de fijación ósea (84, 86) en el implante (10; 82).
21. Sistema de implante (80) según la reivindicación 19 o 20, en el que el implante (10; 82) comprende además un orificio oblongo (26) destinado a alojar un tornillo de compresión o de fijación adicional.
- 45 22. Sistema de implante (80) según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, en el que la zona de la cabeza (14) del implante (10; 82) incluye además por lo menos una estructura objetivo (34) destinada a alojar un instrumento objetivo.
- 50 23. Sistema (90), que comprende
- un implante (10; 82) con un lado de contacto con el hueso (54) y un lado (58) opuesto al lado de contacto con el hueso (54), que presenta
- 55 una zona de vástago (12) que presenta uno o más orificios (22, 24, 26) destinados a alojar unos elementos de fijación ósea (84, 86, 88); y
- 60 una zona de la cabeza (14) que se extiende desde la zona de vástago (12) y que presenta una pluralidad de orificios circulares (28, 30, 32, 34) destinados a alojar unos elementos de fijación ósea (84, 86, 88), incluyendo la pluralidad de orificios circulares (28, 30, 32, 34) un orificio para tornillo central sin rosca (28) que presenta un centro y por lo menos tres orificios para tornillos de bloqueo (30), que presentan cada uno un centro y que rodean el orificio para tornillo central (28), definiendo los centros de los orificios de los tornillos de fijación (30) un polígono (36) y estando el centro del orificio para tornillo central (28) dispuesto sobre o dentro del polígono (36), y comprendiendo el orificio para tornillo central (28) una parte del orificio curvado o cónico (56) en el lado (58) opuesto al lado de contacto con el hueso (54) del implante (10; 82) adaptada para alojar una cabeza de tornillo de un tornillo de compresión (88); y
- 65

un instrumento objetivo (92) adaptado para fijarse al implante (10; 82).

5 24. Sistema (90) según la reivindicación 23, en el que la zona de la cabeza (14) del implante (10; 82) incluye además por lo menos una estructura objetivo (34) destinada a alojar el instrumento objetivo (92) y en el que una parte del instrumento objetivo (92) está adaptada para fijarse firmemente a la estructura objetivo (34) del implante (10; 82).

10 25. Sistema (90) según la reivindicación 23 o 24, en el que el instrumento objetivo (92) incluye una pluralidad de orificios de guiado (96) destinados a guiar los elementos de fijación ósea (84, 86, 88), los instrumentos de perforación o los instrumentos de guiado.

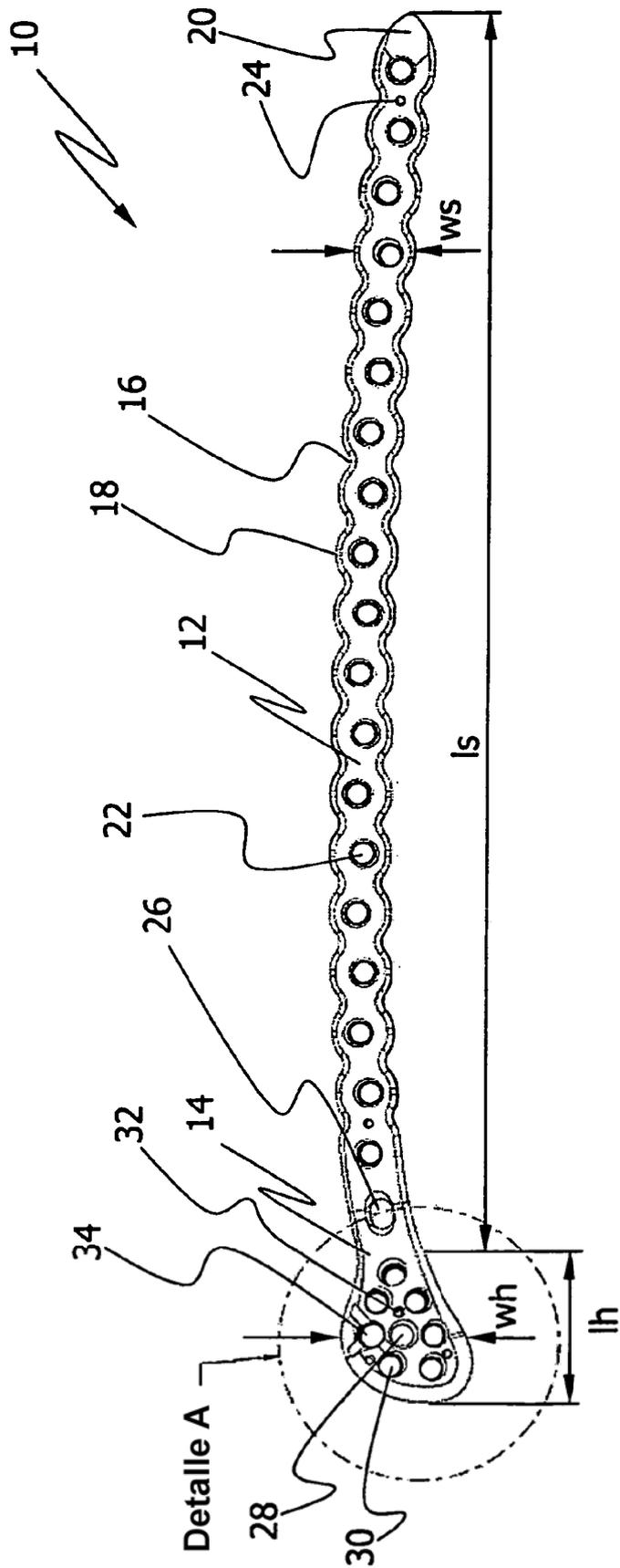


Fig. 1

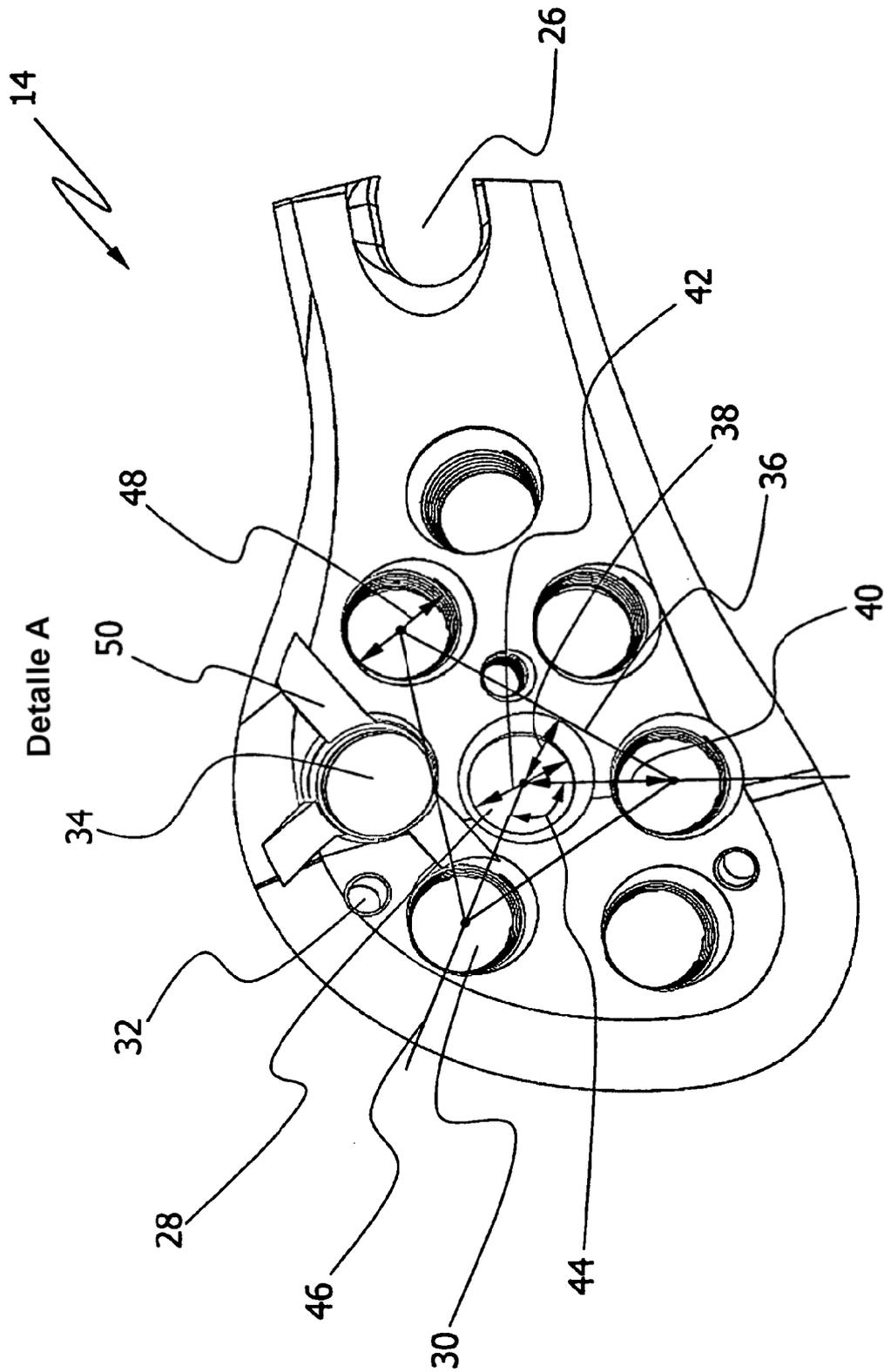


Fig. 2

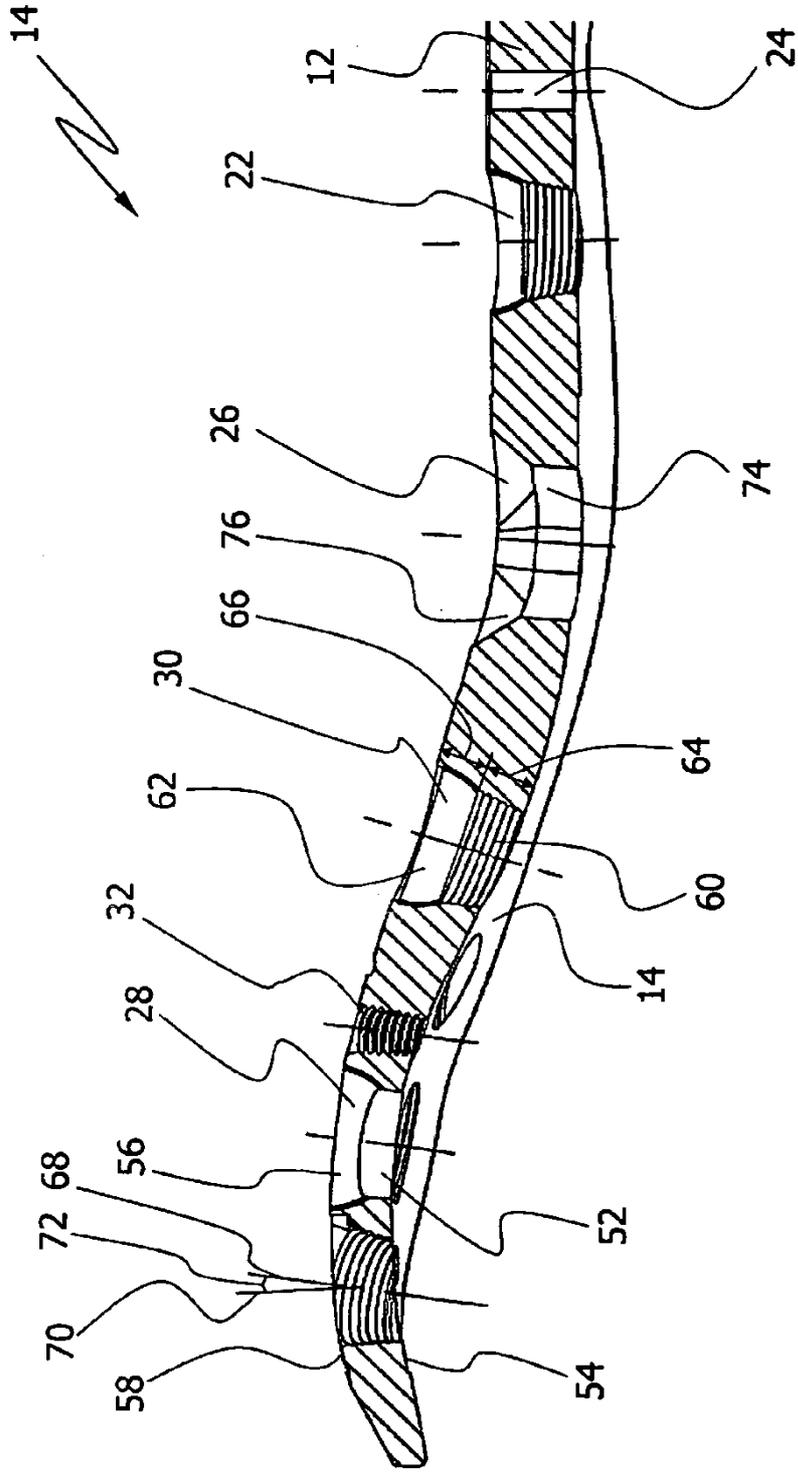


Fig. 3

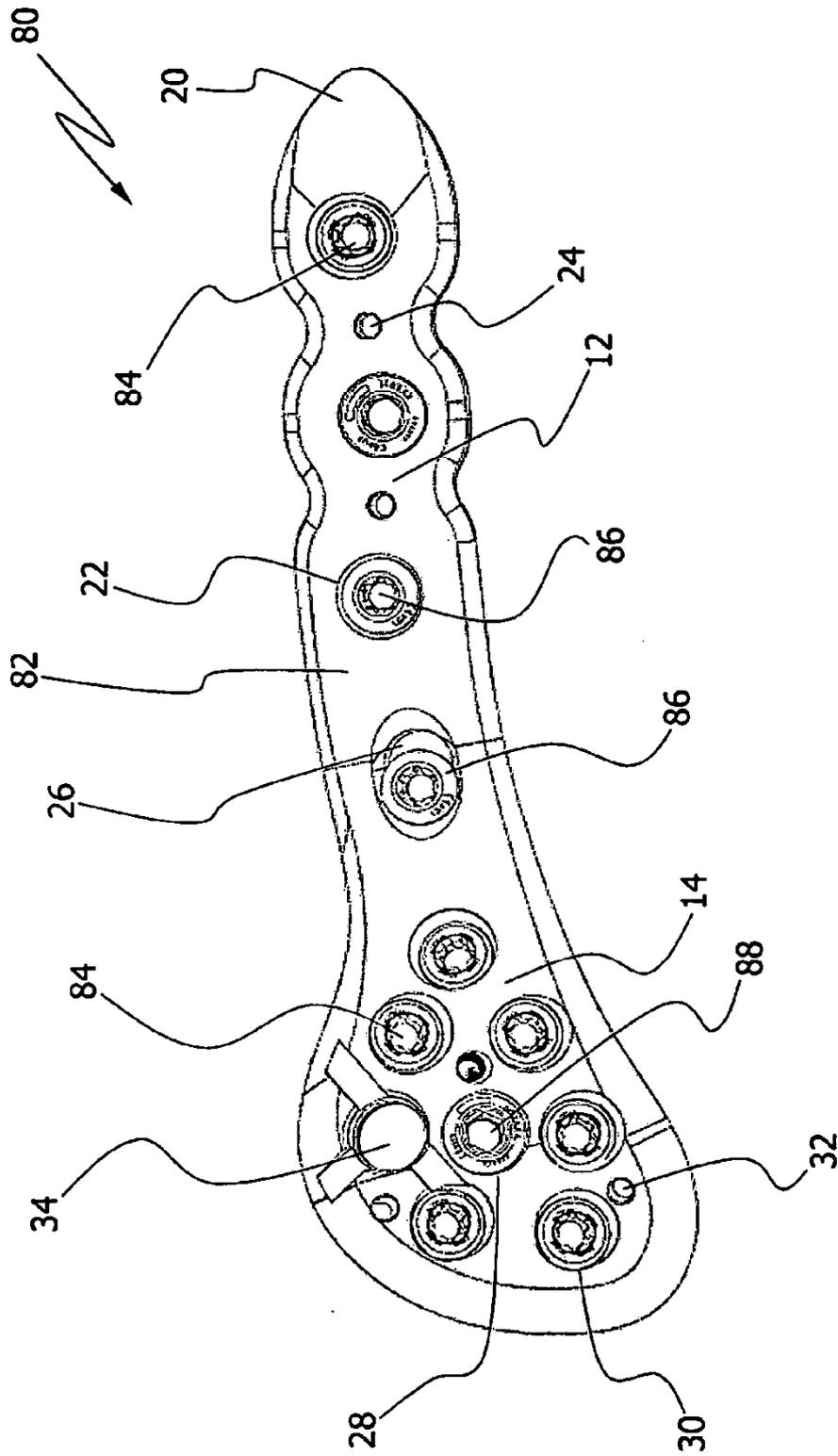


Fig. 4

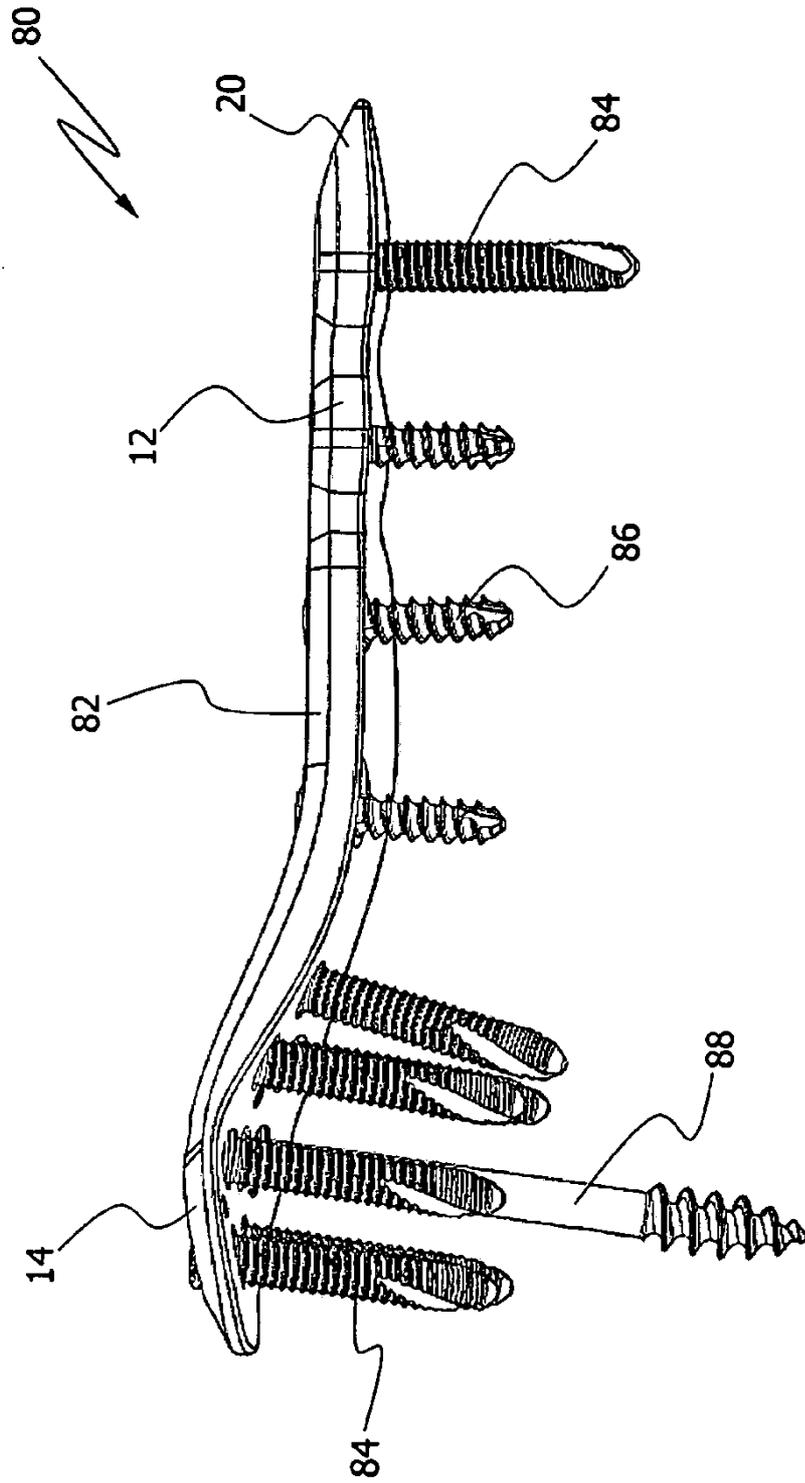


Fig. 5

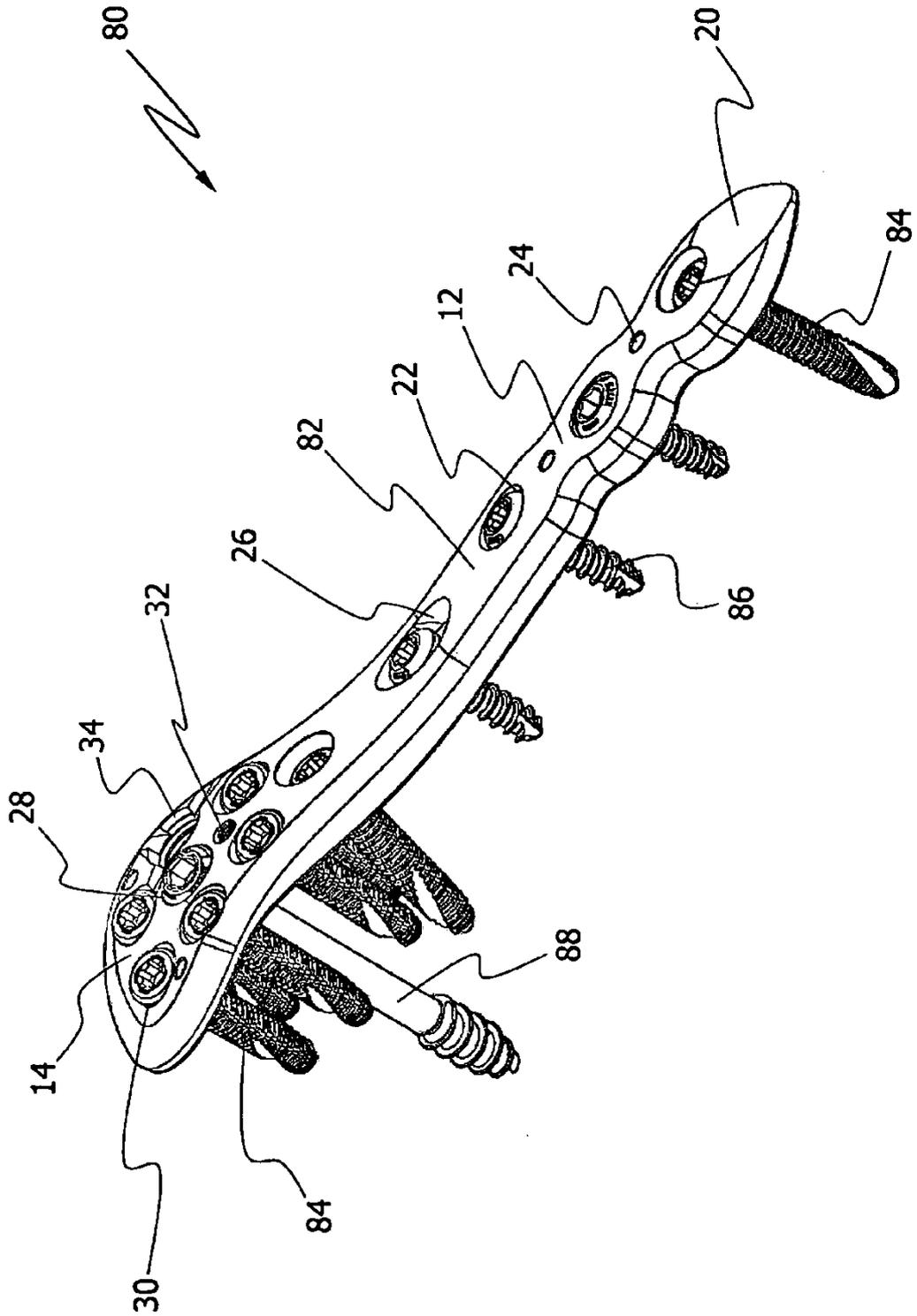


Fig. 6

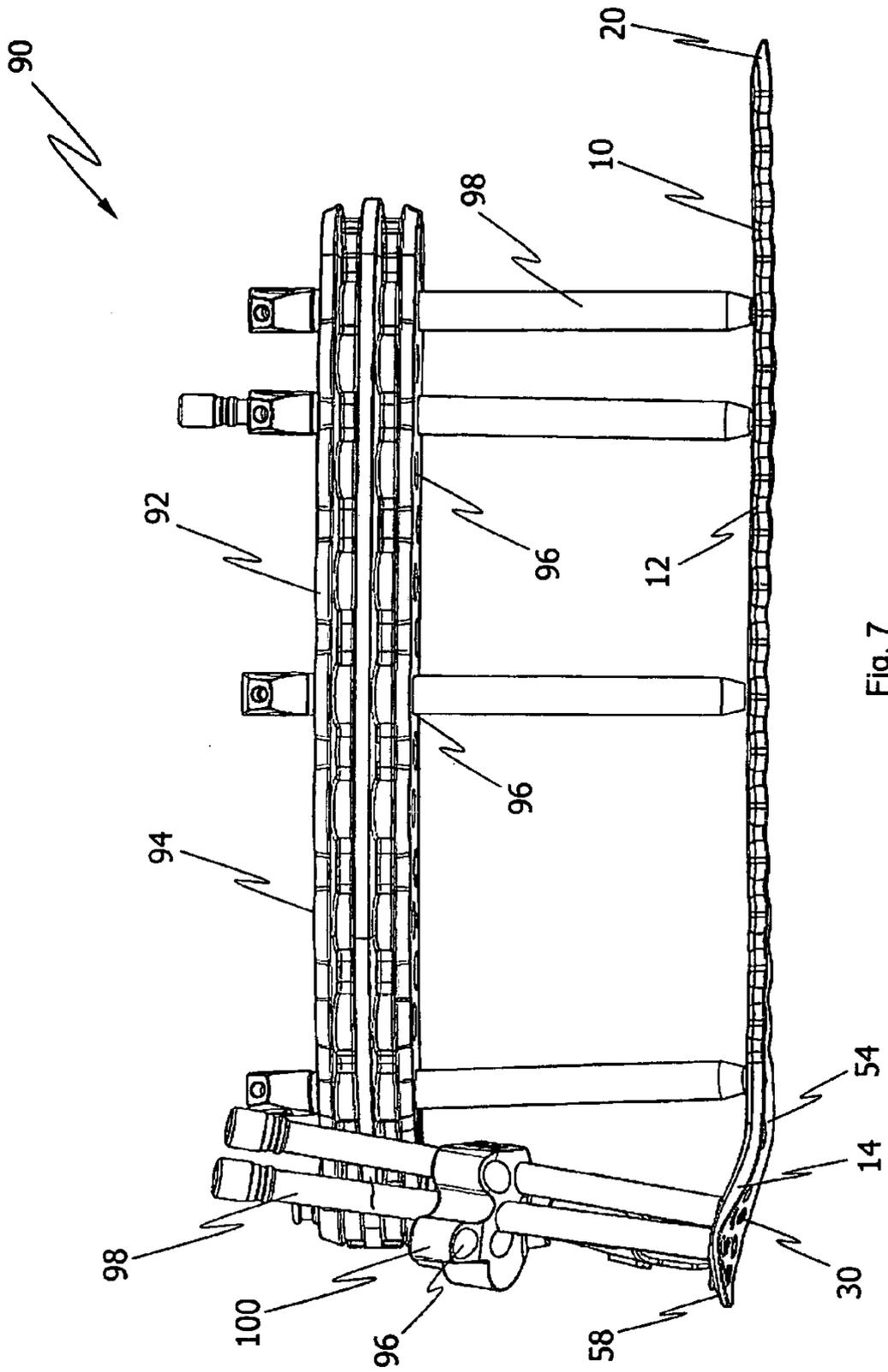


Fig. 7

102

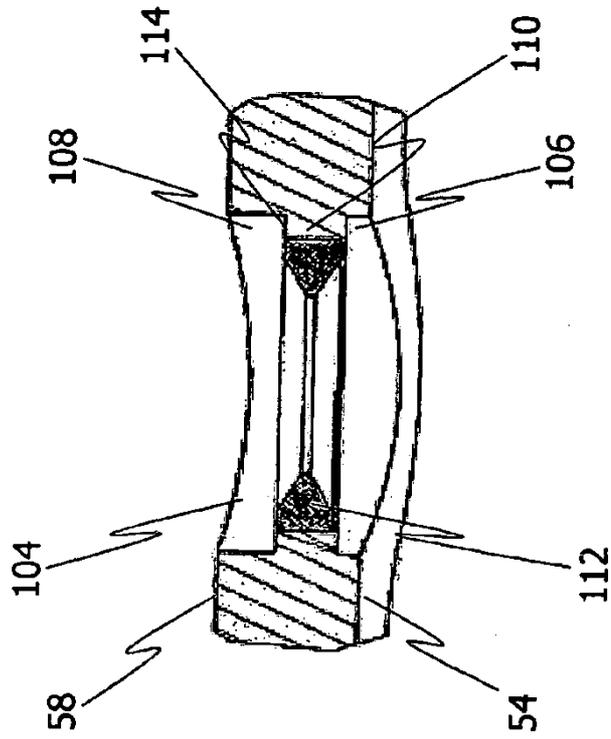


Fig. 8