

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 811**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2010 E 10805682 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2515779**

54 Título: **Sistema de placa ósea para la osteosíntesis**

30 Prioridad:

22.12.2009 DE 102009060396
20.04.2010 DE 202010005260 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2016

73 Titular/es:

MERETE MEDICAL GMBH (100.0%)
Alt-Lankwitz 102
12247 Berlin, DE

72 Inventor/es:

CLASBRUMMEL, BERNHARD y
KRANZ, CURT

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 573 811 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 placa ósea para la osteosíntesis

5 La invención se refiere a sistemas de placa ósea para la osteosíntesis.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de placa ósea sirven para fijar con estabilidad angular una placa ósea por medio de tornillos asociados para osteosíntesis en el cuerpo humano o animal. Se conocen numerosos sistemas de placa ósea, que habitualmente comprenden una placa ósea con una disposición de varios orificios pasantes así como tornillos correspondientes. En este sentido, adicionalmente a los denominados tornillos óseos, es decir tornillos, que durante la fijación se enroscan en el hueso, pueden estar previstos tornillos de sujeción, que por su parte no se enroscan en el hueso, sino más bien en una rosca formada en la placa ósea. Los tornillos de sujeción de este tipo sirven
15 entonces, por ejemplo, para fijar los tornillos óseos (véanse, por ejemplo, los documentos EP 1 702 577 A2, WO 2006/014436 A1 así como AT 406 446 B). También en el sistema para una columna vertebral cervical en el documento DE 698 35 968 T2 se utiliza un tornillo de sujeción para fijar varios tornillos óseos.

20 Un sistema de placa ósea que se basa en un principio de construcción similar se da a conocer en el documento US 2004/0215192 A1. Tornillos óseos atornillados unos al lado de otros se aseguran con ayuda de un tornillo de fijación adicional, que por su parte está atornillado en una perforación roscada asociada en la placa ósea y en el estado atornillado estabiliza los dos tornillos óseos.

25 También en el documento FR 2 886 535 se da a conocer un sistema de placa ósea con una placa ósea que contiene un orificio oblongo.

30 Conexiones de placas-tornillos con estabilidad angular en placas de osteosíntesis tienen la ventaja de un mejor anclaje de la placa ósea en el hueso. Esto es especialmente ventajoso en el caso de fracturas óseas próximas a una articulación, dado que de esta manera pueden abarcarse y fijarse mejor fragmentos de hueso próximos a una articulación. La ventaja de conexiones de placas-tornillos con estabilidad angular adquiere importancia en el caso de fracturas óseas próximas a una articulación osteoporóticas, dado que los tornillos óseos sin estabilidad angular pueden fijar peor huesos osteoporóticos.

35 Las conexiones de placas-tornillos con estabilidad angular pueden dividirse en conexiones de placas-tornillos monoaxiales y poliaxiales.

40 En el documento DE 10 2005 043 285 B3 se exponen ejemplos de conexiones de placas-tornillos con estabilidad angular monoaxiales. Estos sistemas se caracterizan porque presentan cabezas de tornillo con rosca externa, que se engranan en roscas internas correspondientes de placas. Si se atornilla un tornillo durante una intervención, el arrastre de forma entre la rosca externa de la cabeza de tornillo y la rosca interna de la placa ósea provoca una conexión de placas-tornillos con estabilidad angular durante los últimos giros de la operación de atornillado.

45 Además se han propuesto sistemas de placa ósea, en los que los tornillos óseos son variables en cuanto a su posición de basculación o angular con respecto a la placa ósea durante su inserción. Un sistema de placa ósea de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2006 000 948 A1. En el documento WO 2007 /025520 A1 se da a conocer una placa ósea con al menos un tornillo para la fijación con estabilidad angular. Un ejemplo adicional de una conexión de placas-tornillos con estabilidad angular poliaxial se da a conocer en el documento DE 10 2005 042 766 B4. Mediante la configuración descrita en ese documento de una rosca interna de seis columnas de rosca interna se consigue atornillar tornillos con cabeza esférica con una rosca externa particular en dirección poliaxial y fijarlos durante los últimos giros de la operación de atornillado con estabilidad angular. Debido a las ventajas clínicas de una posibilidad de fijación con estabilidad angular poliaxial, los sistemas de placas-tornillos de este tipo se han impuesto cada vez más en el día a día clínico.

55 En los sistemas de placa ósea con estabilidad angular conocidos resulta desventajosa la ausencia de la posibilidad de tirar de fragmentos de hueso hacia la placa ósea durante la operación de apriete, dado que la cabeza de tornillo debido a su rosca en la cabeza de tornillo se interbloquea con la rosca en la placa ósea durante el último giro. Sin embargo, a menudo es necesario acercar fragmentos en la proximidad de una articulación para conseguir un mejor restablecimiento de la anatomía original. Por lo demás, para los cuidados de huesos osteoporóticos debilitados se carece de sistemas de placa con posibilidades para fijar varios tornillos en un espacio estrecho con estabilidad angular a o en una placa ósea.

60 En el documento US 2007/0123885 A1 se describe un sistema de placa ósea, en el que la placa ósea presenta en el lado de extremo orificios pasantes conectados a través de una perforación, en los que se atornillan de manera adyacente tornillos óseos, de tal manera que las cabezas de tornillo entran en contacto.

65

Sumario de la invención

El objetivo de la invención es indicar nuevas tecnologías en el campo de los sistemas de placa ósea para osteosíntesis, que puedan utilizarse de manera flexible por parte del usuario y dispongan de una mejor practicabilidad en caso de utilización así como una estabilidad angular optimizada para los tornillos óseos.

Este objetivo se alcanza según la invención mediante un sistema de placa ósea para osteosíntesis según la reivindicación independiente 1. Configuraciones ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención comprende la idea de un sistema de placa ósea para osteosíntesis con una placa ósea, un tornillo basculante, un tornillo de apriete, un orificio de basculación, que está formado en la placa ósea como orificio pasante para alojar de manera poliaxial el tornillo basculante, y un orificio de apriete asociado al orificio de basculación, que está formado en la placa ósea como orificio pasante adicional para alojar el tornillo de apriete, estando fijados en el estado atornillado el tornillo basculante y el tornillo de apriete de manera de manera multidimensional con estabilidad angular, al asegurar las cabezas de tornillo del tornillo basculante y del tornillo de apriete entre sí así como con la placa ósea frente a un movimiento relativo, y estando realizados el tornillo basculante y el tornillo de apriete en cada caso como tornillo óseo.

En el sistema de placa ósea propuesto se estabilizan de manera múltiple tornillos óseos, es decir el tornillo basculante que puede ajustarse en cuanto a su posición de basculación con respecto a la placa ósea y el tornillo de apriete fijado esencialmente con respecto a su posición relativa con respecto a la placa ósea, que también puede denominarse tornillo de fijación o fijo, en cuanto a su posición angular en el espacio entre sí y con respecto a la placa ósea en el estado enroscado, al estar aseguradas tanto las cabezas de tornillo de ambos tornillos entre sí como las cabezas de tornillo con las zonas de borde de los orificios pasantes en la placa ósea y por consiguiente con la propia placa ósea frente a un movimiento relativo. La aseguración frente a un movimiento relativo tiene lugar preferiblemente por medio de arrastre por fricción y/o de forma, por ejemplo con ayuda de interbloqueo. El estado atornillado significa que tanto el tornillo basculante como el también tornillo de apriete están atornillados en el hueso, dado que ambos tornillos están realizados como tornillo óseo, lo que se refleja en particular mediante una rosca de hueso correspondiente en la respectiva espiga de tornillo.

En una forma de realización, el orificio pasante adicional sirve para el alojamiento monoaxial del tornillo de apriete.

El tornillo basculante y/o el tornillo de apriete pueden presentar en una configuración un interior poligonal o una entalladura de tipo estrella en la respectiva cabeza de tornillo. Pueden emplearse otros perfiles de arrastre de tornillos, tales como por ejemplo según Phillips, Pozidriv, Torx, cuadrado, Tri-Wing, Torq-Set o Spanner.

Los elementos del sistema de placa ósea, es decir en particular la placa ósea y/o el tornillo basculante y/o el tornillo de apriete, están fabricados preferiblemente de una aleación de titanio.

El apoyo recíproco o interbloqueo de las cabezas de tornillo entre sí así como con la propia placa ósea permite prescindir de un sistema de fijación adicional de los tornillos óseos en la placa ósea, tal como está previsto en los sistemas conocidos en el estado de la técnica.

Un perfeccionamiento preferido de la invención prevé que el orificio de basculación esté formado con un alojamiento de cabeza esférica que se abre hacia el lado superior de la placa ósea y el tornillo basculante presente una cabeza esférica asociada, que en el estado atornillado del tornillo basculante está dispuesta al menos parcialmente en el alojamiento de cabeza esférica del orificio de basculación.

En una configuración conveniente de la invención puede estar previsto que el alojamiento de cabeza esférica esté formado al menos por regiones con una superficie esencialmente lisa y/o al menos por regiones con un contorno superficial. Las regiones de superficie lisas tienen la ventaja de que las posiciones de basculación del tornillo basculante en el orificio de basculación pueden seleccionarse de manera arbitraria con una graduación fina dentro de los límites existentes desde el punto de vista constructivo. Los contornos superficiales en la zona del alojamiento de cabeza esférica pueden apoyar adicionalmente la estabilidad angular en la posición de basculación usada del tornillo basculante. Convenientemente, un perfeccionamiento de la invención prevé que el orificio de apriete presente una rosca interna. La rosca interna está formada en una región parcial del orificio de apriete u ocupando completamente el orificio de apriete. El orificio de apriete está realizado de esta manera como orificio roscado. La rosca interna puede ser una rosca interna triangular. El orificio de apriete puede estar formado de manera total o parcialmente cilíndrica, de modo que se produce al menos una región de rosca cilíndrica. También puede estar prevista una región cónica en el orificio de apriete, preferiblemente en un lado dirigido en sentido opuesto al hueso de la placa ósea. De esta manera puede configurarse una región de rosca cónica. Si el tornillo de apriete presenta una cabeza de tornillo avellanada, en una configuración, ésta está total o parcialmente alojada en la región cónica con arrastre de forma.

Un perfeccionamiento preferido de la invención prevé que la cabeza de tornillo del tornillo de apriete presente una rosca externa. La rosca externa está formada de manera correspondiente a la rosca interna del orificio de apriete, de modo que la rosca externa al enroscar el tornillo de apriete se enrosca al menos parcialmente en la rosca interna.

5 Un perfeccionamiento de la invención puede prever que la cabeza de tornillo del tornillo basculante presente un contorno de rosca, que está formado con ranuras circundantes de manera esencialmente horizontal, una rosca a la derecha así como una rosca a la izquierda, que la rosca externa de la cabeza de tornillo del tornillo de apriete en el estado atornillado del tornillo de apriete esté enroscada al menos parcialmente en la rosca interna del orificio de apriete y que en el estado atornillado regiones de superficie del contorno de rosca en la cabeza de tornillo del tornillo
10 basculante y de la rosca externa en la cabeza de tornillo del tornillo de apriete se engranen entre sí con arrastre de forma. La estabilidad angular se apoya en particular porque regiones de rosca de ambas cabezas de tornillo al menos en el estado completamente atornillado se engranan entre sí con arrastre de forma. El contorno de rosca en la cabeza esférica del tornillo basculante, formado con ranuras superficiales circundantes así como rosca a la derecha y rosca a la izquierda, permite que el contorno de rosca en posiciones de basculación o angulares permitidas arbitrarias del tornillo basculante en cuanto a la placa ósea pueda engranarse al menos parcialmente con arrastre de forma con una región de la rosca externa cónica en la cabeza de tornillo del tornillo de apriete. La rosca a la derecha y/o la rosca a la izquierda en la cabeza esférica pueden estar realizadas en una configuración con múltiples filetes.

20 En una configuración de la invención puede estar previsto que la rosca externa en la cabeza de tornillo del tornillo de apriete sea una rosca externa cónica, que se estrecha en la cabeza de tornillo en el sentido de atornillado. Esta forma de realización apoya el enroscado con apriete en la rosca interna, estando optimizado el efecto de apriete en particular en una rosca interna cilíndrica.

25 Un perfeccionamiento de la invención puede prever que en el tornillo de apriete la rosca externa cónica en la cabeza de tornillo esté formada con un paso de rosca, que es menor que el paso de rosca en la espiga del tornillo de apriete. En una configuración, los pasos de rosca están realizados de tal manera que la rosca externa cónica en la cabeza de tornillo es una rosca fina y la rosca de hueso en la espiga del tornillo de apriete es una rosca gruesa.

30 Una forma de realización ventajosa de la invención prevé que entre el orificio de basculación y el orificio de apriete asociado al orificio de basculación esté formada una transición de orificio con una perforación. En una configuración, de esta manera puede formarse una especie de orificio oblongo con una zona de transición opcionalmente estrecha.

35 Preferiblemente, un perfeccionamiento de la invención prevé que la placa ósea esté formada con una zona de dilatación adyacente al orificio de apriete, de tal manera que la placa ósea al atornillar el tornillo de apriete en la rosca interna del orificio de apriete ceda al menos parcialmente a la presión de atornillado debido a la interacción entre la rosca externa y la rosca interna y pueda deformarse sin deformación plástica. De esta manera, al enroscar la cabeza de tornillo con rosca externa en la rosca interna no pueden deformarse regiones del orificio de apriete plásticamente, en particular elásticamente, de tal manera que el orificio de apriete se adapta a la forma de la cabeza
40 de tornillo y debido a la tensión circunferencial se impide la extracción autónoma del tornillo. La configuración que prevé la zona de dilatación se realiza preferiblemente de tal manera que la rosca externa está formada como rosca externa cónica y la rosca interna está formada como rosca interna cilíndrica.

45 El tornillo de apriete puede enroscarse con la cabeza de tornillo opcionalmente de manera completa en el orificio pasante. En ese sentido, por un lado la cabeza de tornillo se mantiene de manera resistente al giro mediante la tensión elástica en cualquier lado, pero por otro lado la placa ósea tampoco se deforma de manera irreversible en su región plástica, es decir se dilata excesivamente. De esta manera puede conseguirse que el tornillo de apriete pueda enroscarse de manera sensible exactamente tanto como sea necesario para fijar la placa ósea de manera firme en contacto con el hueso y conseguir el apriete con el tornillo basculante, pudiendo garantizarse al mismo tiempo que la
50 cabeza de tornillo en sus regiones más elevadas tampoco sobresale más allá de la placa ósea, de modo que la placa ósea fijada en su totalidad (con el tornillo de apriete) forma una unidad que esencialmente se arrima de manera lisa al hueso sin elevaciones. En una forma de realización puede estar previsto que la zona de dilatación adyacente esté configurada al menos parcialmente como alma o parte de un anillo.

55 En una configuración conveniente de la invención puede estar previsto que en el tornillo de apriete la espiga de tornillo presente una longitud, que es igual a o más corta que la longitud de la espiga de tornillo del tornillo basculante. En una configuración, la longitud de la espiga del tornillo de apriete asciende a como máximo la mitad, preferiblemente como máximo un tercio de la longitud de la espiga del tornillo basculante. La longitud de la espiga del tornillo de apriete acortada con respecto a la espiga de tornillo del tornillo basculante apoya en particular la
60 multiplicidad de las posiciones de basculación o angulares del tornillo basculante con respecto a la placa ósea. Así, la espiga del tornillo basculante en una forma de realización también puede bascularse en una región por debajo del extremo de espiga inferior del tornillo de apriete.

Una forma de realización ventajosa de la invención prevé que en el tornillo de apriete esté formada una rosca de hueso sobre la espiga de tornillo adyacente a la cabeza de tornillo con una región que se ensancha y una zona de transición que sigue esencialmente al fondo de rosca de la rosca externa cónica.

5 Preferiblemente, un perfeccionamiento de la invención prevé que en la placa ósea esté formado al menos un orificio pasante configurado de manera correspondiente al orificio de basculación o al orificio de apriete y que se corresponde con el orificio de basculación y el orificio de apriete, que en el orificio pasante adicional esté introducido un tornillo óseo adicional, que está configurado de manera correspondiente al tornillo basculante o al tornillo de apriete, y que la cabeza de tornillo del tornillo óseo adicional en el estado atornillado esté interbloqueada con las
10 cabezas de tornillo, por ejemplo la cabeza esférica y la cabeza de tornillo con rosca externa cónica, así como la placa ósea. En esta forma de realización está formada una disposición de al menos tres orificios pasantes asociados entre sí, en los que está enroscado un respectivo tornillo óseo. Pueden estar previstas combinaciones arbitrarias de tornillos basculantes y tornillos de apriete, engranándose entre sí opcionalmente regiones de rosca de las cabezas de tornillo de los tornillos óseos implicados por pares con arrastre de forma y así se apoyan unos encima de otros y
15 en conjunto están asegurados en la placa ósea frente a un movimiento relativo.

A continuación se explican más detalladamente formas de realización preferidas de la invención.

20 El orificio de basculación y el orificio de apriete asociado pueden formar parte de un denominado grupo de orificios de placa con orificios pasantes adicionalmente o formar el mismo. La placa ósea puede presentar varios grupos de orificios de placa. Orificios pasantes adicionales puede estar conformados como orificios redondos u oblongos para el alojamiento con precisión de ajuste de tornillos de cabeza redonda, avellanada, esférica, bombeada, piriforme o coniforme. Un tornillo basculante especialmente ventajoso para la placa ósea presenta una cabeza de tornillo esférica, que en el extremo de cabeza (polo norte) está aplanada.

25 Un tornillo de apriete preferido está configurado como tornillo de cabeza avellanada con una rosca cilíndrica por debajo de la cabeza avellanada. En este sentido, la forma de la superficie inferior del tornillo de cabeza avellanada puede estar configurada para mejorar la superficie de contacto de manera redondeada y de manera adaptada a la forma esférica de la cabeza de tornillo basculante. La longitud de la rosca cilíndrica del perno roscado asciende a un múltiplo del grosor de placa, por ejemplo a 0,9 veces. De este modo, la rosca cilíndrica del tornillo de apriete puede
30 en primer lugar encajar de manera segura en la rosca complementaria cilíndrica de la placa y en el transcurso adicional del enroscado apretar el tornillo basculante en su sitio planeado, de modo que se proporcione un efecto de apriete lo más grande posible. Esto es especialmente ventajoso en el caso de tornillos basculantes ligeramente ladeados. Durante la operación del interbloqueo, la rosca cilíndrica del tornillo de apriete sobresale ligeramente de la superficie inferior de la placa ósea, por lo que el inicio de la rosca cilíndrica del lado de punta de tornillo puede estar
35 configurado como rosca autocortante, de modo que la rosca cilíndrica puede adentrarse ligeramente en el hueso que va a atornillarse. La parte de lado de punta de tornillo adicional, por regla general más larga, del perno del tornillo de apriete está realizada normalmente como tornillo óseo con una rosca autocortante.

40 La rosca externa del tornillo de apriete, que debe encajarse en la rosca complementaria de la placa ósea, puede estar configurada como rosca coniforme, siendo el ángulo de inclinación del cono con respecto al eje longitudinal del tornillo menor que el ángulo de inclinación de la cabeza avellanada.

45 El tornillo basculante puede enroscarse durante la aplicación en primer lugar de manera poliaxial, lo que permite fijar fragmentos de hueso y acercarlos a la placa. A continuación puede enroscarse el tornillo de apriete y al mismo tiempo fijarse a sí mismo y al tornillo basculante durante los últimos giros con estabilidad angular. En este sentido, el propio tornillo de apriete actúa como tornillo con estabilidad angular monoaxial.

50 La poliaxialidad del tornillo basculante se limita en una configuración mediante el borde externo del perno roscado del tornillo basculante, que en el estado basculado choca con el borde inferior (que corresponde al lado de placa ósea dirigido en sentido opuesto a la cabeza de tornillo) del orificio de basculación de la placa. Para conseguir un ajuste variable elevado del eje longitudinal de tornillos basculantes, el perno está preferiblemente libre de una rosca en la región por debajo de la cabeza de tornillo. El lado inferior del orificio de basculación presenta de manera ventajosa complementariamente un bisel, para ampliar un radio de basculación del tornillo basculante. De este modo
55 puede incluirse el eje longitudinal de tornillo de manera variable con respecto al eje del orificio hasta un ángulo acimutal lo más alto posible.

60 Para evitar una destrucción de la rosca cónica del tornillo de apriete mediante fricción en la cabeza esférica del tornillo basculante, la rosca puede presentar ventajosamente puntas redondeadas.

En un ejemplo de realización adicional, la superficie del tornillo basculante está configurada de tal manera que la superficie de cabeza redonda del tornillo basculante presenta en perpendicular al ecuador de la cabeza de tornillo segmentos longitudinales, por ejemplo doce segmentos longitudinales. Cada segmento longitudinal está configurado con una columna de rosca interna triangular, para servir como contraapoyo con arrastre de forma para el tornillo de apriete. Por consiguiente puede tener lugar una fijación con arrastre de forma con estabilidad angular de ambos
65

- 5 tornillos tal como sigue. El tornillo de apriete presenta una rosca externa triangular cónica, que por un lado permite un interbloqueo con arrastre de forma con la placa a través de una rosca interna triangular cónica del orificio de apriete. El tornillo basculante está fijado con arrastre de forma a través de sus columnas de rosca interna en la cabeza de tornillo. En este sentido, las columnas de rosca interna están configuradas en el tornillo basculante, por ejemplo, de tal manera que la superficie de la parte de cabeza de tornillo del tornillo basculante presenta todavía una superficie esférica suficiente, de modo que al apretar el tornillo basculante no se produce ninguna destrucción de la rosca ni formación de rebabas.
- 10 En una configuración ventajosa adicional, la superficie del orificio de basculación puede estar equipada con al menos una columna de rosca interna triangular, para conferir al montaje una mayor estabilidad angular. Dado que el tornillo basculante puede estar equipado igualmente con preferiblemente doce columnas de rosca interna, dichas columnas de rosca interna triangular pueden configurarse en la superficie del orificio de basculación ventajosamente con una forma de rosca adaptada o compatible.
- 15 Con ayuda de columnas de rosca interna de este tipo configuradas en superficies de orificios de basculación se consigue una estabilidad angular aumentada. Esto puede ser ventajoso en sistemas de placa ósea para el cuidado, por ejemplo, de fracturas de fémur. Una desventaja evidente de las columnas de rosca interna en la superficie del orificio de basculación es una posibilidad limitada de acercar fragmentos de hueso con el tornillo basculante, que es una consecuencia del arrastre de forma del tornillo basculante con dichas columnas de rosca interna. Esta desventaja, es decir una posibilidad limitada de acercar fragmentos, puede aprovecharse en una configuración igualmente desde el punto de vista clínico como ventaja, al conseguirse ya después de incluir un tornillo basculante una determinada estabilidad angular. Tras incluir un tornillo de apriete se consigue una estabilidad angular mayor y más robusta del tornillo basculante con ayuda del tornillo de apriete.
- 20 Por medio de la variación de la superficie del orificio de basculación, ya sea sin o con al menos una columna de rosca interna triangular, puede predeterminarse además el grado de la estabilidad angular del tornillo basculante, lo que permite una adaptación ventajosa a los requisitos clínicos.
- 25 Con el sistema de placa ósea propuesto se consiguen en sus diferentes configuraciones diferentes ventajas con respecto a los implantes convencionales. Estas son, por ejemplo, una o varias de las siguientes ventajas:
- 30
- Una retención mejorada de un par de tornillos óseos con estabilidad angular divergentes (o varios tornillos con estabilidad angular) con respecto a un tornillo con estabilidad angular.
- 35
- Mediante la retención mejorada de los tornillos óseos pueden utilizarse placas óseas más cortas o más estrechas.
- 40
- Mediante la retención mejorada de los tornillos óseos, el nuevo sistema es especialmente adecuado para la osteosíntesis de huesos osteoporóticos.
- 45
- En extremos de placa pueden alojarse más tornillos con estabilidad angular en poco espacio.
- 50
- El tornillo de apriete puede actuar en una realización corta sólo para el apriete o en una realización más larga adicionalmente como tornillo con estabilidad angular monoaxial.
- 55
- Una capacidad de utilización mejorada en el caso de fracturas periprotésicas.
- 60
- El tornillo basculante puede acercar fragmentos de hueso y a continuación fijarlos mediante el tornillo de apriete con estabilidad angular.
- 65
- Descripción de ejemplos de realización preferidos de la invención
- La invención se explicará más detalladamente a continuación mediante ejemplos de realización preferidos haciendo referencia a las figuras de los dibujos. En este sentido muestran:
- 55 la figura 1a, una sección longitudinal a través de un sistema de placa ósea con una placa ósea, un tornillo basculante y un tornillo de apriete,
- 60 la figura 1b, una sección longitudinal a través del tornillo basculante de la figura 1a,
- la figura 1c, una sección longitudinal a través del tornillo de apriete de la figura 1a,
- la figura 2a, una sección longitudinal a través de un sistema de placa ósea con una placa ósea, un tornillo basculante y un tornillo de apriete según una realización adicional,
- 65 la figura 2b, una sección longitudinal a través del tornillo basculante de la figura 2a,

- la figura 2c, una sección longitudinal a través del tornillo de apriete de la figura 2a,
- la figura 3a, una vista en planta de una placa ósea con un grupo de orificios de placa,
- 5 la figura 3b, una vista en planta de una placa ósea con un grupo de orificios de placa según una realización adicional,
- la figura 3c, una modificación de la placa ósea de la figura 3b,
- 10 la figura 4a, una sección longitudinal a través de un tornillo basculante con cabeza esférica aplanada y con columnas de rosca interna sobre la superficie de cabeza esférica,
- la figura 4b, una vista en planta del tornillo basculante de la figura 4a,
- 15 la figura 5a, una sección longitudinal a través de un tornillo de apriete con cabeza avellanada cónica y rosca externa triangular,
- la figura 5b, una sección longitudinal a través de un tornillo de apriete con rosca externa cilíndrica y cabeza avellanada con superficie inferior conforme de la cabeza avellanada,
- 20 la figura 5c, una sección longitudinal a través de un tornillo de apriete con rosca externa cilíndrica y cabeza avellanada con almas de formada radiada en la superficie inferior de la cabeza avellanada,
- la figura 6a, un sistema de placa ósea con un tornillo basculante adecuado y el tornillo de apriete de la figura 5c,
- 25 la figura 6b, una sección transversal a través del orificio de apriete de la figura 6a a lo largo de la línea A - B de la figura 6a para alojar un tornillo de apriete de las figuras 5b y 5c,
- la figura 7a, una vista en planta de una placa ósea con un grupo de orificios de placa,
- 30 la figura 7b, una modificación de la realización de la figura 7a con un grupo de orificios de placa modificado,
- la figura 8, una representación esquemática de un sistema de placa ósea adicional con una placa ósea y tornillos óseos fijados a la misma con estabilidad angular según una forma de realización adicional,
- 35 la figura 9, una representación esquemática del sistema de placa ósea según la figura 8 con diferentes posiciones de basculación para un tornillo óseo realizado como tornillo basculante,
- la figura 10, una representación esquemática de una región de otro sistema de placa ósea, estando enroscado parcialmente un tornillo de apriete con rosca externa cónica en la cabeza de tornillo en una rosca interna cilíndrica,
- 40 la figura 11, una representación esquemática de un tornillo óseo configurado como tornillo basculante con un contorno de rosca en la cabeza de tornillo esférica y
- 45 la figura 12, una representación esquemática de un tornillo óseo con rosca externa cónica en la cabeza de tornillo.
- La figura 1a muestra un corte parcial esquemático a través de una placa 1 ósea con un grupo 10 de orificios de placa con un orificio 12 de basculación y un orificio 13 de apriete, que están dispuestos con una separación predeterminada entre sí, estando dispuestos en el orificio 12 de basculación un tornillo 2 basculante y en el orificio 13 de apriete un tornillo 3 de apriete. El orificio 12 de basculación comprende en una región de la placa 1 ósea, dirigida hacia un hueso, un estrechamiento 120, que está configurado opcionalmente con arrastre de forma con la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante, y el orificio 13 de apriete comprende un estrechamiento 130, que está configurado opcionalmente con arrastre de forma con la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete.
- 50 En la realización de la figura 1a, el tornillo 2 basculante comprende una cabeza 20 de tornillo configurada de forma esférica, que está aplanada y presenta además un hexágono 24 interior para girar el tornillo con una herramienta adecuada. El tornillo 2 basculante representado en la figura 1b sin la placa 1 ósea presenta una rosca para un tornillo 25 óseo.
- 60 En la realización de la figura 1a, en la región del lado de la placa 1 ósea, dirigido en sentido opuesto a un hueso, del orificio 13 de apriete está configurado un orificio 131 avellanado en forma de arco, que se corresponde con una cabeza 31 avellanada en forma de arco conformada de manera adecuada de la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete, estando configurado de manera cilíndrica a continuación del estrechamiento 130 del orificio 13 de apriete el orificio 13 de apriete y estando configurada en la región configurada de manera cilíndrica del orificio 13 de apriete

una rosca 132 interna triangular cilíndrica, que se corresponde con una rosca 32 externa triangular cilíndrica del tornillo 3 de apriete, que va a continuación de la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete hacia abajo.

5 El tornillo 3 de apriete sin la placa 1 ósea con la cabeza 30 de tornillo, la cabeza 31 avellanada en forma de arco de la cabeza 30 de tornillo y la rosca 32 externa triangular cilíndrica está representado esquemáticamente en la figura 1c, presentando el tornillo 3 de apriete además en su cabeza 30 de tornillo un hexágono 34 interior y comprendiendo una rosca para un tornillo 35 óseo.

10 En la realización de la figura 1, la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete está configurada con arrastre de forma con respecto a la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante y de manera correspondiente también el orificio 13 de apriete con el estrechamiento 130 configurado de manera correspondiente está configurado con arrastre de forma con la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete.

15 La realización de la figura 1 de la placa 1 ósea, del grupo 10 de orificios de placa y del orificio 12 de basculación y del orificio 13 de apriete y del tornillo 2 basculante y del tornillo 3 de apriete es especialmente ventajosa, dado que mediante la configuración con arrastre de forma de la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante con el orificio 12 de basculación y la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete y además mediante la configuración con arrastre de forma de la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete con el orificio 13 de apriete se posibilita un interbloqueo especialmente estable y duradero de la placa 1 ósea, el tornillo 2 basculante y el tornillo 3 de apriete.

20 La figura 2a muestra una modificación de la placa 1 ósea de la figura 1a con el tornillo 2 basculante y tornillo 3 de apriete, y las figuras 2b y 2c muestran en cada caso el tornillo 2 basculante y el tornillo 3 de apriete de la figura 2a.

25 La realización de la placa 1 ósea en la figura 2a está configurada de manera similar a la placa 1 ósea de la figura 1a, usándose para configuraciones idénticas y similares los mismos números de referencia, y remitiéndose para configuraciones idénticas a la descripción anterior de la figura 1. Lo mismo es aplicable a las configuraciones del tornillo 2 basculante y del tornillo 3 de apriete.

30 A diferencia de la configuración de la placa 1 ósea de la figura 1, en la realización de la figura 2 el estrechamiento 130 del orificio 3 de apriete está configurado de manera continuamente cónica y en la región configurada de manera cónica del orificio 13 de apriete está configurada una rosca 133 interna triangular, que se corresponde con un rosca 33 externa triangular del tornillo 3 de apriete, que está configurada sobre una cabeza 30 avellanada configurada de manera cónica del tornillo 3 de apriete, que se corresponde con el orificio 13 de apriete configurado de manera cónica.

35 En la realización de la figura 2, la placa 1 ósea tiene, con respecto a las cabezas 20 y 30 de tornillo del tornillo 2 basculante y del tornillo 3 de apriete, además un espesor, de modo que las cabezas 20 y 30 de tornillo de los tornillos 2 y 3 pueden hundirse en cada caso completamente en sus respectivos orificios 12 y 13 del grupo 10 de orificios de placa, con lo que se proporciona ventajosamente un lado superior plano de la placa 1 ósea sin elevaciones por las cabezas 20 y 30 de tornillo.

40 Las realizaciones en las figuras 1 y 2 tienen en común que una separación entre los orificios 12 y 13 y la dimensión del grupo 10 de orificios de placa y las dimensiones de las cabezas 20 y 30 de tornillo pueden seleccionarse de manera predeterminada de tal manera que en el caso de tornillos 2 y 3 atornillados completamente en la placa 1 ósea se proporciona un efecto de apriete con estabilidad angular de las cabezas 20 y 30 de tornillo entre sí y de las cabezas 20 y 30 de tornillo con la placa 1 ósea. También puede estar prevista una combinación de las realizaciones de las figuras 1 y 2, por ejemplo una placa 1 ósea configurada con un grosor correspondiente de la figura 1a, de modo que las cabezas 20 y 30 de tornillo de la realización de la figura 1 pueden hundirse completamente en el grupo 10 de orificios de placa.

45 50 Las figuras 3a, b y c muestran en cada caso una vista en planta esquemática de un fragmento de una placa 1 ósea con un grupo 10 de orificios de placa con un orificio 12 de basculación para un tornillo 2 basculante y un orificio 13 de apriete para un tornillo 3 de apriete, estando configurados el orificio 12 de basculación y el orificio 13 de apriete de manera que se engranan al menos parcialmente entre sí, estando dispuestos además el orificio 12 de basculación y el orificio 13 de apriete con una separación A predeterminada entre sí, de modo que en el caso de tornillos 2 y 3 enroscados completamente en los orificios 12 y 13, los tornillos 2 y 3 se interbloquean con sus cabezas 20 y 30 de tornillo entre sí y con los bordes de los orificios 12 y 13 de la placa 1 ósea y se proporciona una fijación con estabilidad angular del tornillo 2 basculante y el tornillo 3 de apriete.

55 60 En este sentido, como se ha descrito anteriormente mediante las figuras 1 y 2, los orificios 12 y 13 comprenden en la región de la placa 1 ósea, dirigida hacia un hueso, estrechamientos 120 y 130, que están configurados de manera adecuada de manera correspondiente con las respectivas cabezas 20 y 30 de tornillo, y pudiendo estar configurados en el orificio 13 de apriete un orificio 131 avellanado en forma de arco y una rosca 130 interna triangular cilíndrica o una rosca 133 interna triangular cónica.

65

Según la invención, los orificios 12 y 13 se engranan al menos en una primera región de la placa 1 ósea que está dirigida en sentido opuesto a un hueso, pudiendo los orificios 12 y 13 a continuación de esto estar separados entre sí en la región dirigida hacia un hueso, lo que se representa esquemáticamente en la realización de la figura 3a.

5 La figura 3b muestra una modificación de la placa 1 ósea de la figura 3a, en la que el grupo 10 de orificios de placa está configurado ventajosamente de tal manera que los orificios 12 y 13 de tornillo que se engranan entre sí forman un orificio continuo conectado. La figura 3c muestra una modificación especialmente ventajosa de la realización de la figura 3b, en la que en el orificio 12 de basculación están configuradas columnas 121 de rosca interna triangular, que respaldan un arrastre de forma y/o de fuerza y un interbloqueo de la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante con la placa 1 ósea.

10 Para favorecer adicionalmente el rozamiento en reposo y el interbloqueo de la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante con la placa 1 ósea pueden estar configuradas además columnas 21 de rosca interna triangular en la superficie de la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 de cabeza basculante, que también están configuradas ventajosamente de manera correspondiente a las columnas 121 de rosca interna triangular de la realización de la placa 1 ósea de la figura 3c.

15 La figura 4a muestra una representación esquemática de una cabeza 20 de tornillo dotada de columnas 21 de rosca interna triangular de un tornillo 2 basculante. La figura 4b muestra la cabeza 20 de tornillo de la figura 4a desde arriba. Naturalmente, la cabeza 20 de tornillo dotada de columnas de rosca interna triangular de la realización del tornillo 2 basculante de la figura 4 favorece también un rozamiento en reposo y un efecto de apriete con la placa 1 ósea de la figura 1, la figura 2, las figuras 3a y 3b y con el tornillo 3 de apriete de la figura 1 y la figura 2.

20 La figura 5a muestra una representación parcial esquemática de un tornillo 3 de apriete especialmente adecuado para una placa 1 ósea con la cabeza 30 de tornillo y una rosca 33 externa triangular configurada en la cabeza 30 de tornillo, estando configurada la cabeza 30 de tornillo de manera completamente cónica y siendo especialmente adecuada para una placa 1 ósea de la figura 2a. La figura 5b muestra una representación parcial esquemática de un tornillo 3 con la cabeza 30 de tornillo, que está configurada de manera cónica en una primera región, a la que sigue una región configurada de manera cilíndrica con una rosca 32 externa triangular cilíndrica, siendo el tornillo 3 de apriete de la figura 5b especialmente adecuado para una combinación no representada en los dibujos de una placa 1 ósea según la figura 1a y la figura 2a con un orificio 13 de apriete, que está configurado de manera cónica en una primera región y una región que sigue a la misma, estando dotada la región cilíndrica del orificio 13 de apriete de una rosca 32 interna correspondiente.

25 La figura 5c muestra una representación esquemática de una modificación del tornillo 3 de apriete de la figura 5b, en la que la cabeza de tornillo del tornillo 3 de apriete está configurada de manera cónica en una primera región y está configurada de manera cilíndrica en una segunda región a continuación, estando formada en la región configurada de manera cilíndrica una rosca 32 externa triangular cilíndrica. A diferencia del tornillo 3 de apriete de la figura 5b, el tornillo 3 de apriete de la figura 5c comprende en su cabeza 30 configurada de manera cónica, en lugar de la superficie cónica de la cabeza 31 avellanada del tornillo 3 de apriete de la figura 5b, almas 360 externas de forma radiada, que proporcionan un rozamiento en reposo y efecto de apriete especialmente buenos entre la cabeza 30 de tornillo del tornillo 3 de apriete con la placa 1 ósea y la cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante. En lugar de las almas 360 externas de forma radiada, la cabeza avellanada puede estar dotada de una rosca externa cónica.

30 La figura 6a muestra una representación parcial esquemática de una placa 1 ósea según una realización adicional, que es especialmente adecuada para tornillos 3 fijos según la figura 5c, estando configurado en la placa 1 ósea de la figura 6a el orificio 13 de apriete en una primera región de manera cónica y pudiendo estar dotado en su región configurada de manera cónica sin rosca 136 o con una rosca interna triangular. En una segunda región a continuación de la primera región, el orificio 13 de apriete está configurado de manera cilíndrica y está dotado de una rosca 132 interna triangular cilíndrica, que se corresponde con la rosca 32 externa triangular cilíndrica del tornillo 3 de apriete de la figura 5c, siendo ventajosamente la altura de la región cilíndrica del orificio 13 de apriete de la placa ósea menor que la altura de la región cilíndrica del tornillo 3 de apriete, de modo que la región cilíndrica del tornillo 3 de apriete en el caso de un tornillo 3 de apriete enroscado completamente en la placa 1 ósea sobresale una magnitud predeterminada del lado de la placa 1 ósea dirigido hacia un hueso. La figura 6b muestra a este respecto un corte a través de la placa 1 ósea a lo largo de la línea A - B de la figura 6a.

35 La figura 7a muestra una vista en planta esquemática de una placa 1 ósea según una realización adicional con un grupo 10 de orificios de placa, que comprende dos orificios 12 de basculación para tornillos basculantes y comprende además un orificio 13 de apriete para un tornillo 3 de apriete. Los orificios 12 y 13 están configurados en cada caso de manera que se engranan entre sí y dispuestos con una separación A predeterminada. En la realización de la figura 7a, el grupo 10 de orificios de placa está configurado a modo de ejemplo y ventajosamente de tal manera que los orificios 12 y 13 de tornillo que se engranan entre sí forman un orificio continuo conectado.

40 Como en la realización descrita anteriormente según las figuras 1, 2 y 6, en la realización de la figura 7a la separación A entre el orificio 13 de apriete y el orificio 12 de basculación está seleccionada de tal manera que en el

caso de los tornillos 2 y 3 enroscados completamente en los orificios 12 y 13, las cabezas 20 y 30 de tornillo de los tornillos 2 y 3 se interbloquean entre sí y con la placa 1 ósea, de modo que se proporciona una fijación con estabilidad angular del tornillo 2 basculante y el tornillo 3 de apriete. En la realización de la figura 7a, el orificio 13 de apriete puede estar configurado según la realización de la figura 1 o la figura 2 o la figura 6. El orificio 12 de basculación puede estar configurado según el orificio 12 de basculación de la realización de la figura 3b o 3c, pudiendo comprender el orificio de basculación columnas 121 de rosca interna triangular, lo que se representa esquemáticamente en la realización de la figura 7b. Un grupo 10 de orificios de placa de una placa 1 ósea puede comprender un gran número de orificios 12 de basculación y/o orificios 13 de apriete, que están configurados en cada caso de manera que se engranan entre sí.

La figura 8 muestra una representación esquemática de un sistema de placa ósea con una placa 1 ósea según una forma de realización adicional, en la que están formados el orificio 12 de basculación así como el orificio 13 roscado o de apriete asociado al orificio 12 de basculación. El orificio 12 de basculación está realizado con un alojamiento 80 de cabeza esférica, que se abre hacia el lado 81 superior de la placa 1 ósea. El alojamiento 80 de cabeza esférica está realizado en la forma de realización representada con una superficie interna esencialmente lisa.

El orificio 13 roscado o de apriete presenta, de manera similar a la rosca 132 interna triangular cilíndrica, una rosca 82 interna cilíndrica, que en la forma de realización mostrada se extiende por toda la altura de la placa 1 ósea desde el lado 81 superior hasta el lado 83 inferior.

En el orificio 12 de basculación, el tornillo 2 basculante realizado como tornillo óseo está introducido de tal manera que la cabeza 20 de tornillo realizada como cabeza esférica del tornillo 2 basculante se encuentra esencialmente con arrastre de forma en el alojamiento 80 de cabeza esférica. La cabeza 20 de tornillo del tornillo 2 basculante, que también puede denominarse tornillo de cabeza esférica, está dotada de un contorno 84 de rosca, que está formado con ranuras 85 circundantes de manera esencialmente horizontal, una rosca 86 a la derecha así como una rosca 87 a la izquierda. Puede estar previsto que la rosca 86 a la derecha y/o la rosca 87 a la izquierda estén realizadas con múltiples filetes.

En el orificio 13 roscado o de apriete está enroscado el tornillo 3 de apriete realizado igualmente como tornillo óseo, que en la cabeza 30 de tornillo dispone de una rosca 88 externa cónica, que está enroscada en la rosca 82 interna cilíndrica del orificio 13 roscado o de apriete. El tornillo 3 de apriete está esencialmente fijo, debido a la interacción de la rosca 82 interna cilíndrica y de la rosca 88 externa cónica, en su posición relativa con respecto a la placa 1 ósea, en particular en cuanto a una posición angular en el espacio con respecto a la placa 1 ósea.

Las regiones de rosca opuestas entre sí del contorno 84 de rosca por un lado así como de la rosca 88 externa cónica por otro lado se engranan entre sí con arrastre de forma en el estado atornillado representado en la figura 1. Las cabezas 20, 30 de tornillo del tornillo 2 basculante y del tornillo 3 de apriete están en el estado enroscado interbloqueadas entre sí así como con la placa 1 ósea, de modo que están fijadas de manera multidimensional con estabilidad angular.

La figura 9 muestra esquemáticamente diferentes posiciones angulares o de basculación del tornillo 2 basculante, engranándose entre sí con arrastre de forma en cada una de las posiciones de basculación (líneas continuas y discontinuas) regiones de rosca del contorno 84 de rosca así como de la rosca 88 externa cónica.

La figura 10 muestra una representación esquemática relativa a la interacción de la rosca 88 externa cónica así como de la rosca 82 interna cilíndrica al enroscar el tornillo 3 de apriete.

La figura 11 muestra una representación esquemática para el tornillo 2 basculante, no representándose, como en las figuras 1 y 2, la rosca de hueso en la espiga 89 del tornillo 2 basculante. Esta puede estar realizada, por ejemplo, de la misma manera que en el tornillo 3 de apriete (véanse para ello las figuras 8 a 10).

Finalmente, la figura 12 muestra una representación esquemática del tornillo 3 de apriete. De manera adyacente a la cabeza 30 de tornillo está formada una rosca 90 de hueso en la espiga 91 del tornillo 3 de apriete con una región 92 que se ensancha y una zona de transición que sigue esencialmente al fondo 93 de rosca de la rosca 88 externa cónica.

Modificaciones mecánicas adicionales de las superficies del orificio de basculación, del tornillo basculante, del tornillo de apriete y del orificio de apriete pueden influir considerablemente sobre un rozamiento en reposo y/o arrastre de forma entre los tornillos y/o entre el tornillo y la placa ósea. A tales modificaciones mecánicas pertenecen, entre otros:

- El uso de diferentes materiales de implante tales como titanio puro, aleaciones de titanio y otras aleaciones de metales-acero para implantes.

- Un diferente endurecimiento superficial de diferentes componentes (por ejemplo una dureza especial del tornillo fijo).
- 5 - Roscas de forma radiada o almas de forma radiada de altura reducida en la superficie del orificio de basculación y/o del orificio de apriete. Naturalmente pueden realizarse una o varias roscas o almas en cualquier otra orientación.
- Roscas longitudinales o almas longitudinales de altura reducida en la superficie del tornillo basculante y/o del tornillo fijo. Naturalmente pueden realizarse una o varias roscas o almas en cualquier otra orientación.
- 10 - La rugosidad superficial del orificio de basculación y/o del orificio de apriete y/o de la cabeza de tornillo basculante y/o de la cabeza avellanada de tornillo fijo (por ejemplo mediante proyección de chorros de arena).
- Una superficie blanda de la cabeza redonda del tornillo basculante (para que pueda entallarse una rosca más dura del cono del tornillo de apriete en la cabeza esférica más blanda).
- 15 - El revestimiento de la cabeza esférica del tornillo basculante con un material biocompatible no metálico (por ejemplo polipropileno) o un metal de transición (por ejemplo tántalo). Está claro que también pueden usarse materiales biocompatibles reabsorbibles para el revestimiento de la cabeza esférica (por ejemplo lactida). Mediante el revestimiento de la cabeza esférica del tornillo basculante puede hundirse una rosca en la cabeza de tornillo fijo con arrastre de forma en la envoltura más blanda sobre la cabeza de tornillo basculante. El material biocompatible debe presentar una superficie rugosa y resistente al desgaste.
- 20 - Una modificación de las formas de rosca, tal como por ejemplo roscas PG, roscas NPT, roscas trapezoidales, roscas esféricas.
- 25 - Una modificación de la geometría de tornillo fijo, tal como por ejemplo la configuración como cabeza bombeada o cabeza piriforme o una modificación de la geometría de cabeza de tornillo en el sentido de una forma libre de la geometría de cabeza, cóncava o de forma similar a la cóncava con respecto a la cabeza de tornillo, para conseguir un arrastre de forma con respecto a la cabeza del tornillo basculante.
- 30 - Para conseguir durante una intervención una manipulación lo más sencilla posible del nuevo sistema de placas-tornillos se propone además un marcaje ventajoso de las placas y tornillos. Con esto pretende conseguirse una fijación lo más sencilla posible de la placa ósea y una ocupación de los orificios roscados con tornillos óseos. La identificación o el marcaje pueden tener lugar, por ejemplo mediante grabado y/o una técnica de impresión y/o de manera electrolítica.
- 35 - El sistema de placa ósea puede presentar además en configuraciones ventajosas una o varias de las siguientes características:
- 40 - placas conformadas de manera anatómica en regiones de articulación de huesos largos, por ejemplo de huesos largos de las extremidades,
- una compensación de material entre orificios de placas o grupos de orificios de placa, para permitir favorablemente de manera intraoperatoria una curvatura en la región de orificios intermedia,
- 45 - pequeños orificios en placas, para (i) permitir una fijación con orientación de la placa ósea al hueso, por ejemplo con ayuda de alambres y (ii) poder fijar hilos o anclajes en la placa ósea.
- 50 - A menudo pueden incluirse placas óseas con cuidado con ayuda de arcos de inserción de manera mínimamente invasiva. Para introducir el sistema de placas-tornillos de la invención propuesta de la manera más segura posible, son deseables además arcos de inserción configurados especialmente. Las siguientes características caracterizan, entre otros, un arco de inserción configurado ventajosamente para el sistema de placa ósea:
- 55 - Arco de inserción con dispositivo de retención para la placa.
- El dispositivo de retención para la placa ósea puede sujetarse, por ejemplo con ayuda de roscas en casquillos, que se engranan en un orificio de apriete o varios orificios de apriete, en la placa ósea.
- El arco de inserción contiene uno o varios orificios adicionales pequeños para alambres para la fijación temporal de la placa.
- 60 - El arco de inserción está caracterizado por diferentes marcas para tornillos basculantes y tornillos fijos. Las marcas pueden generarse, por ejemplo, mediante grabado y/o una técnica de impresión.

- 5 - Al arco de inserción pueden fijarse una o varias mordazas superponibles para la realización de orificios de basculación. Una mordaza superponible está dotada de un dispositivo, que puede usarse como dispositivo de inserción que pueda ajustarse de manera variable para tornillos basculantes. El dispositivo de inserción guía, por ejemplo, un manguito (para alojar casquillos de perforación o casquillos para el guiado de tornillos) en perpendicular sobre una superficie curvada de un segmento esférico, cuyo centro esférico coincide o coincide aproximadamente con el centro del orificio de tornillo de basculación.

10 La placa ósea puede utilizarse ventajosamente en el caso de fracturas de radio, fracturas de húmero, fracturas de fémur o fracturas de tibia. Para poder predeterminar direcciones de perforación y longitudes de tornillo usadas con frecuencia en la proximidad de una articulación, es deseable una pieza adicional de placa, que tiene en cuenta direcciones de perforación favorables para orificios de basculación y orificios de apriete. Características de una pieza adicional de placa especialmente adecuada para ello son:

- 15 - La pieza adicional de placa tiene un múltiplo del grosor de la placa ósea (por ejemplo 3 veces) y contiene perforaciones en direcciones, que pueden usarse normal o favorablemente en las respectivas regiones de articulación.

- La pieza adicional de placa contiene marcas para orificios de basculación y orificios de apriete.

20 - La pieza adicional de placa puede estar dotada de identificaciones para longitudes de tornillo frecuentes. La identificación puede aplicarse, por ejemplo, mediante grabado y/o una técnica de impresión.

- La pieza adicional de placa contiene uno o varios orificios adicionales para alambres para la sujeción temporal de la placa ósea al hueso.

25 - Un mecanismo de apriete o atornillado permite un acoplamiento rápido de la pieza adicional de placa a la placa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de placa ósea para osteosíntesis, con:

- 5 - una placa (1) ósea,
- un tornillo (2) basculante,
- un tornillo (3) de apriete,
- 10 - un orificio (12) de basculación, que está formado en la placa (1) ósea como orificio pasante para alojar de manera poliaxial el tornillo (3) basculante, y
- un orificio (13) de apriete asociado al orificio (12) de basculación, que está formado en la placa (1) ósea como orificio pasante adicional para alojar el tornillo (3) de apriete,
- 15 estando fijados en el estado atornillado el tornillo (2) basculante y el tornillo (3) de apriete de manera multidimensional y con estabilidad angular, al estar aseguradas las cabezas (20, 30) de tornillo del tornillo (2) basculante y del tornillo (3) de apriete por medio de un apoyo o apriete recíproco entre sí así como con la placa (1) ósea frente a un movimiento relativo, y estando realizados el tornillo (2) basculante y el tornillo (3) de apriete en cada caso como tornillo óseo.
- 20

2. Sistema de placa ósea según la reivindicación 1, caracterizado porque el orificio (12) de basculación está formado con un alojamiento de cabeza esférica que se abre hacia el lado superior de la placa (1) ósea y el tornillo (2) basculante presenta una cabeza esférica asociada, que en el estado atornillado del tornillo (2) basculante está dispuesta al menos parcialmente en el alojamiento de cabeza esférica del orificio (12) de basculación.

25

3. Sistema de placa ósea según la reivindicación 2, caracterizado porque el alojamiento de cabeza esférica está formado al menos por regiones con una superficie esencialmente lisa y/o al menos por regiones con un contorno superficial.

30

4. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el orificio (13) de apriete presenta una rosca interna.

5. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cabeza (30) de tornillo del tornillo (3) de apriete presenta una rosca externa.

35

6. Sistema de placa ósea según las reivindicaciones 2 y 5, caracterizado porque

- 40 - la cabeza (20) de tornillo del tornillo (2) basculante presenta un contorno (84) de rosca, que está formado con ranuras circundantes de manera esencialmente horizontal, una rosca a la derecha así como una rosca a la izquierda,
- la rosca externa de la cabeza (30) de tornillo del tornillo (3) de apriete en el estado atornillado del tornillo (3) de apriete está enroscada al menos parcialmente en la rosca interna del orificio (13) de apriete, y
- 45 - en el estado atornillado regiones de superficie del contorno de rosca en la cabeza (20) de tornillo del tornillo (2) basculante y de la rosca externa en la cabeza (30) de tornillo del tornillo (3) de apriete se engranan entre sí con arrastre de forma.

7. Sistema de placa ósea según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque la rosca externa en la cabeza (30) de tornillo del tornillo (3) de apriete es una rosca externa cónica, que se estrecha en la cabeza (30) de tornillo en el sentido de atornillado.

50

8. Sistema de placa ósea según la reivindicación 7, caracterizado porque la rosca externa cónica está formada con un paso de rosca, que es menor que el paso de rosca en la espiga del tornillo (3) de apriete.

55

9. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el orificio (12) de basculación y el orificio (13) de apriete asociado al orificio (12) de basculación está formada una transición de orificio con una perforación.

60

10. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, cuando depende de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque la placa (1) ósea está formada con una zona de dilatación adyacente al orificio (13) de apriete, de tal manera que la placa (1) ósea al atornillar el tornillo (3) de apriete en la rosca interna del orificio (13) de apriete puede deformarse cediendo al menos parcialmente a la presión de atornillado debido a la interacción entre la rosca externa y la rosca interna y sin deformación plástica.

65

11. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el tornillo (3) de apriete la espiga de tornillo presenta una longitud, que es igual a o más corta que la longitud de la espiga de tornillo del tornillo (2) basculante.
- 5 12. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, cuando depende de la reivindicación 5, caracterizado porque en el tornillo (3) de apriete está formada una rosca de hueso sobre la espiga de tornillo adyacente a la cabeza (30) de tornillo con una región que se ensancha y una zona de transición esencialmente adyacente al fondo de rosca de la rosca externa.
- 10 13. Sistema de placa ósea según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque
- en la placa (1) ósea está formado al menos un orificio pasante adicional configurado de manera correspondiente al orificio (12) de basculación o al orificio (13) de apriete y que se corresponde con el orificio (12) de basculación y el orificio (13) de apriete,
- 15
- en el orificio pasante adicional está introducido un tornillo óseo adicional, que está configurado de manera correspondiente al tornillo (2) basculante o al tornillo (3) de apriete, y
- 20
- la cabeza de tornillo del tornillo óseo adicional en el estado atornillado está asegurada con las cabezas (20, 30) de tornillo así como con la placa (1) ósea frente a un movimiento relativo.

Fig. 1a

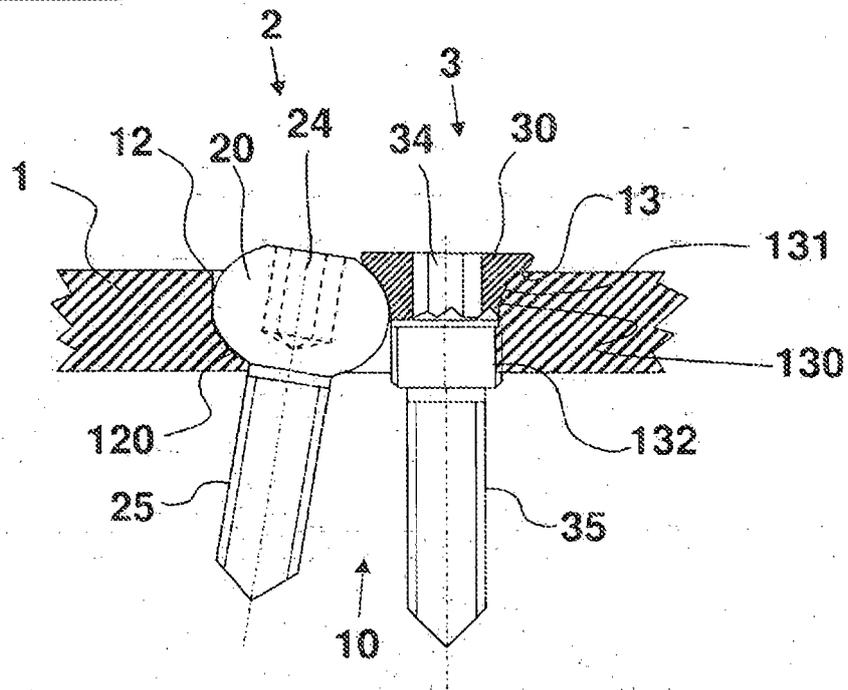


Fig. 1b

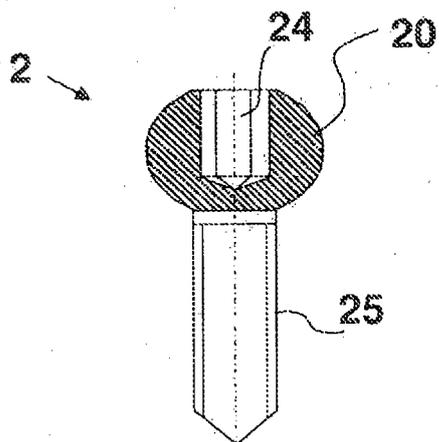


Fig. 1c

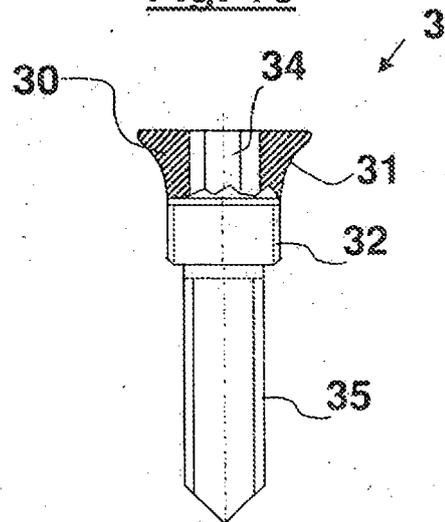


Fig. 2 a

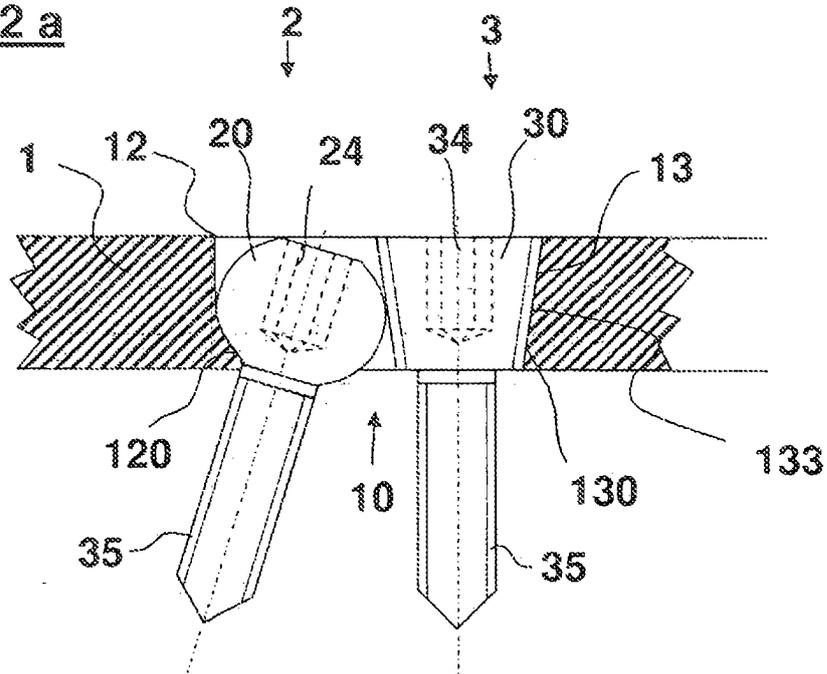


Fig. 2b

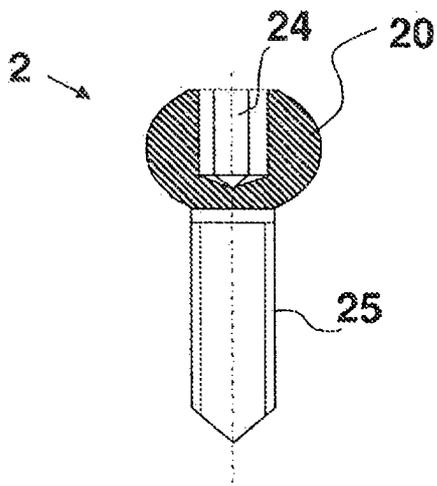
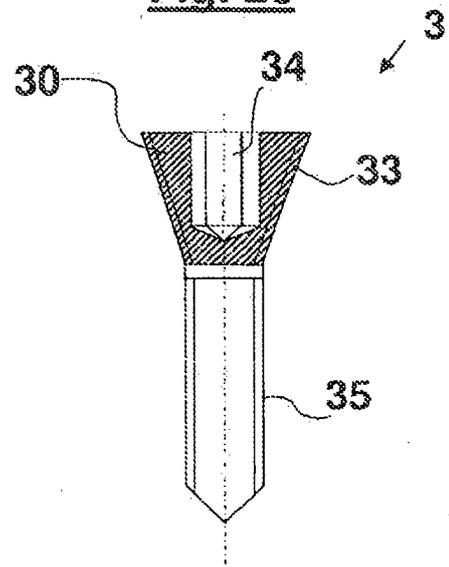
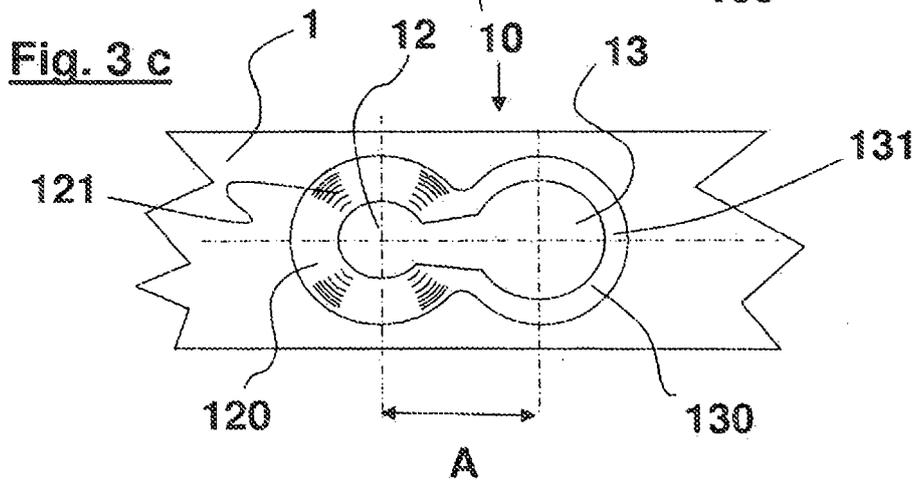
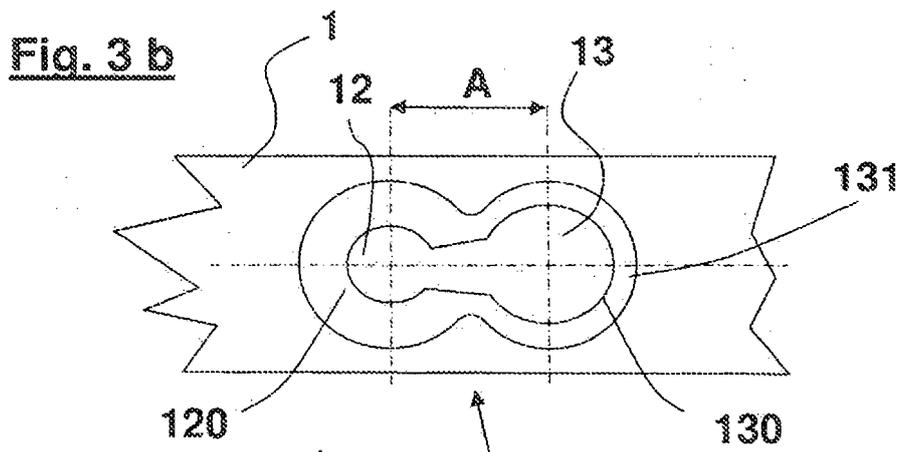
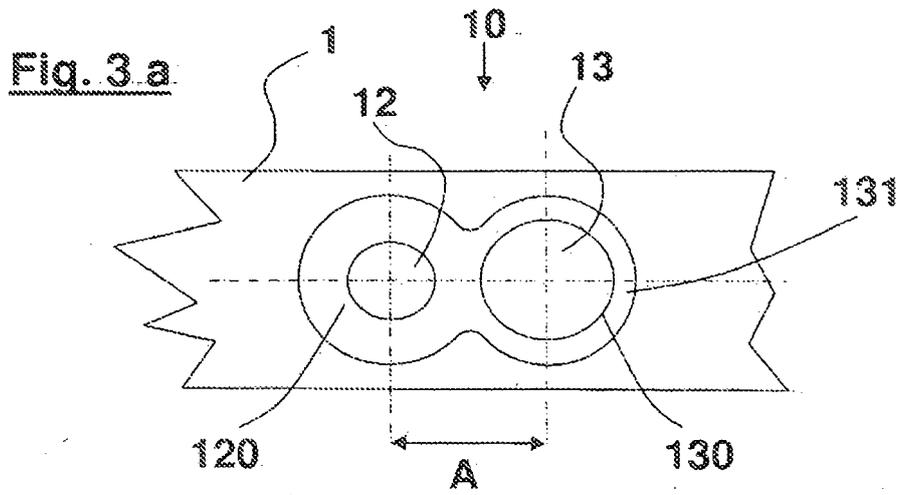


Fig. 2c





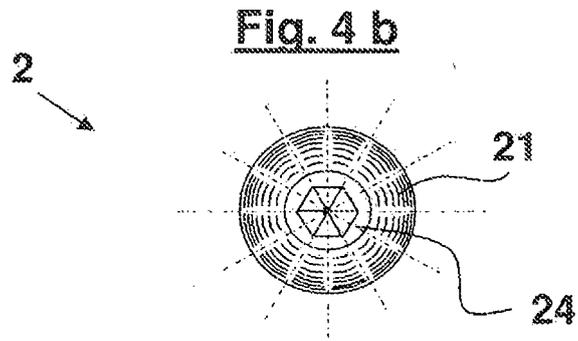
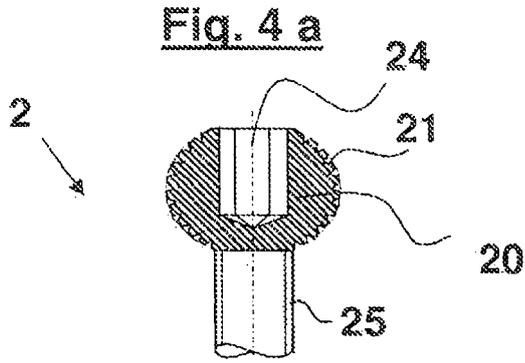


Fig. 5 a

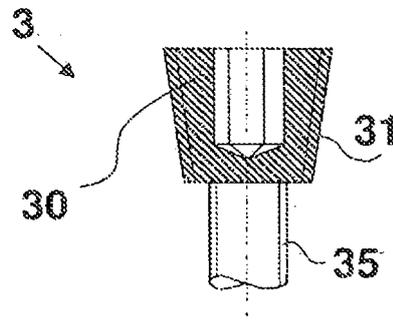


Fig. 5 b

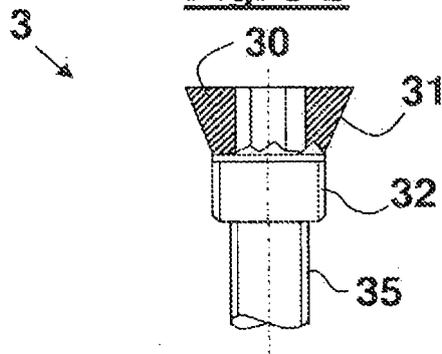


Fig. 5 c

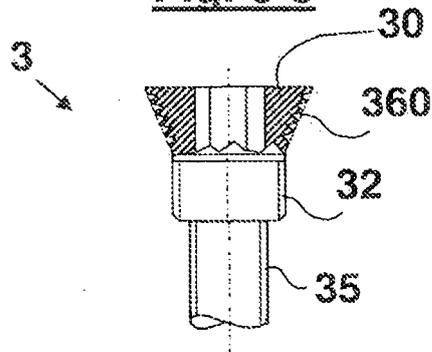


Fig. 6 a

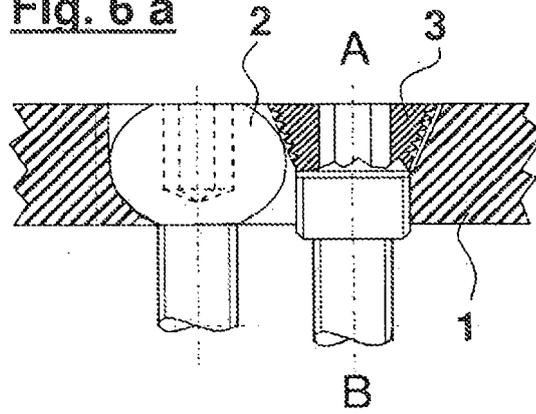
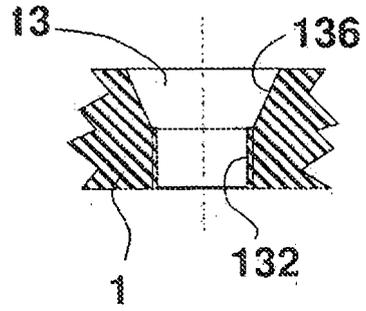


Fig. 6 b



Corte A/B

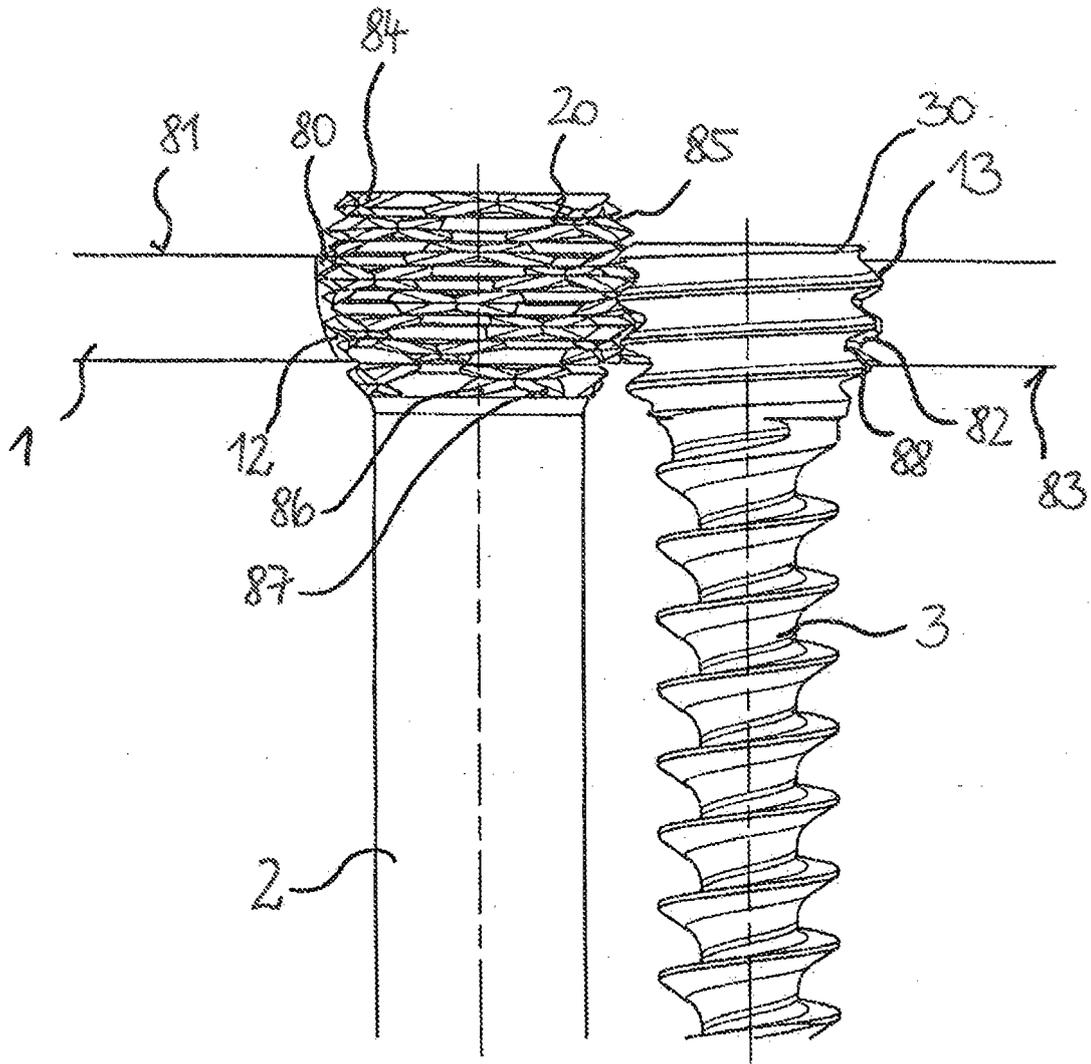


Fig. 8

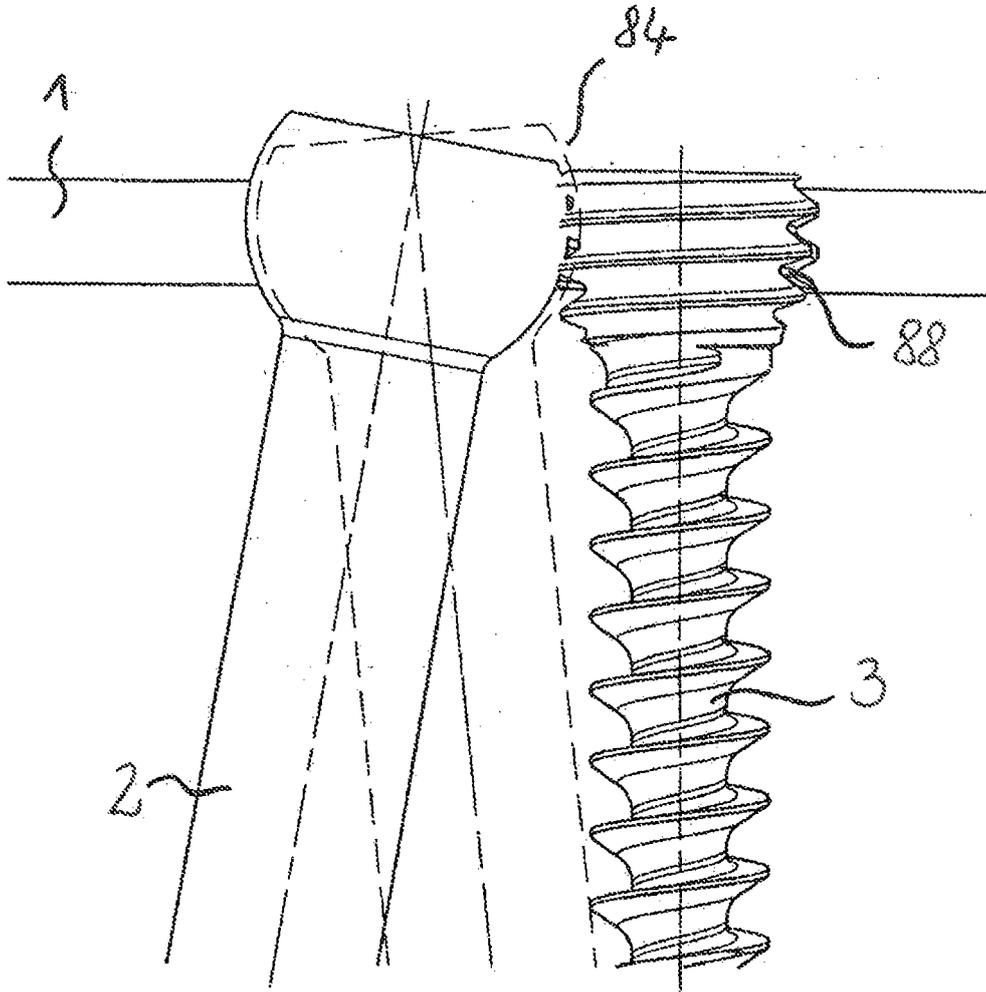


Fig. 9

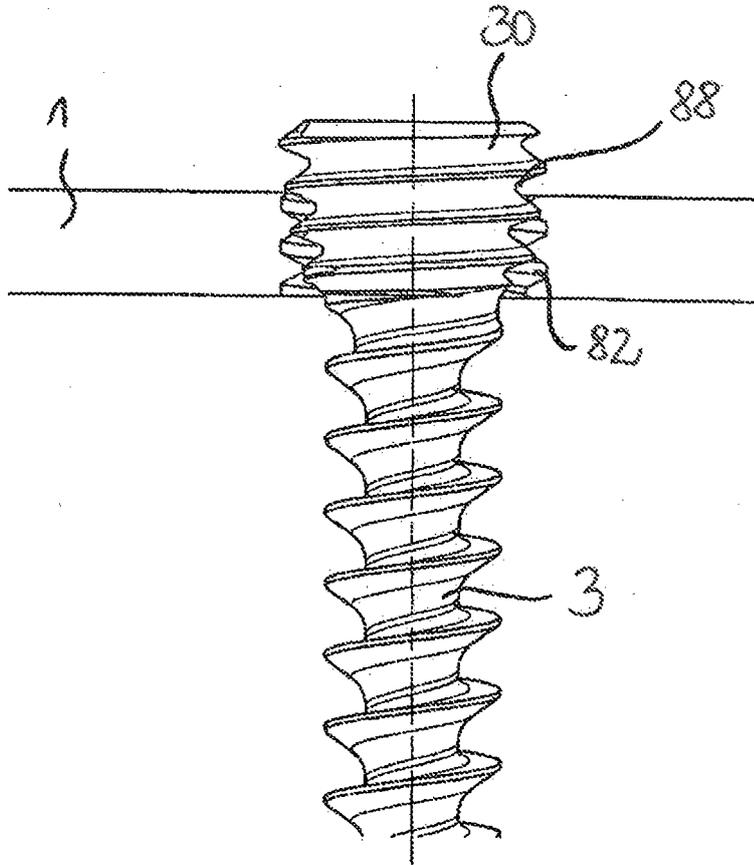


Fig. 16

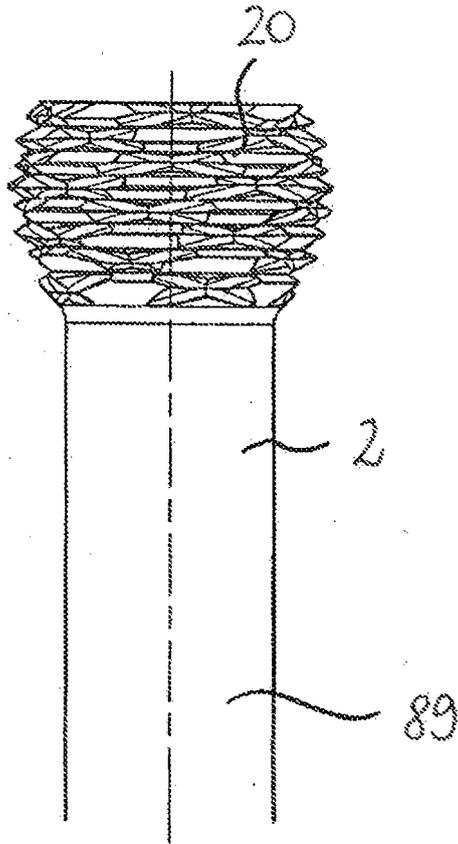


Fig. 11

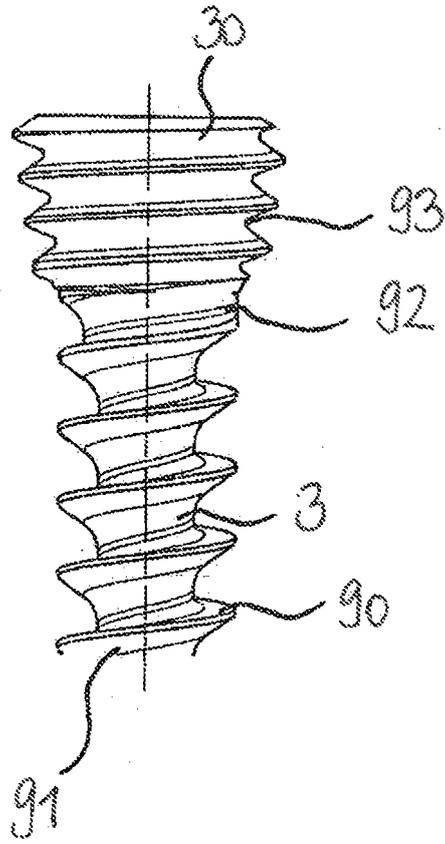


Fig. 12