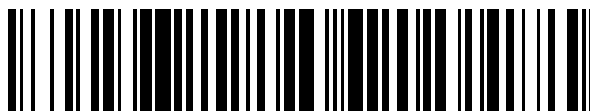


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 622**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/80** (2006.01)

**A61B 17/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2015 PCT/EP2015/054055**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16134775**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2015 E 15706811 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3261566**

54 Título: **Placa de osteosíntesis y kit quirúrgico para fijar fragmentos óseos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.03.2020**

73 Titular/es:  
**MEDARTIS HOLDING AG (100.0%)  
Hochbergerstrasse 60E  
4057 Basel, CH**

72 Inventor/es:  
**THIEL, DIRK y  
ZUBERER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 750 622 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**

Placa de osteosíntesis y kit quirúrgico para fijar fragmentos óseos

5 La presente invención se refiere a placas de osteosíntesis y kit quirúrgicos para fijar una placa de osteosíntesis. Para la consolidación de fracturas óseas con ayuda de placas de osteosíntesis son de especial importancia dos funciones, concretamente la compresión y el bloqueo.

10 Durante la compresión dos fragmentos óseos se mueven el uno hacia el otro a lo largo de un trayecto de compresión de modo que una línea de fractura formada entre estos fragmentos óseos se cierra. Una compresión de este tipo en sí puede conseguirse con orificios de compresión diseñados especialmente, conocidos por el estado de la técnica, que están configurados de tal modo que un movimiento axial de un tornillo de osteosíntesis dirigido al interior del hueso se convierte en un movimiento lateral del tornillo de osteosíntesis. Con este fin, las placas de osteosíntesis conocidas contienen orificios de compresión con un contorno de compresión que presenta, por ejemplo, una superficie de deslizamiento inclinada con respecto al plano de placa.

15 Las placas de osteosíntesis conocidas se sujetan inicialmente por medio de un primer tornillo de osteosíntesis en el primero de dos fragmentos óseos. A continuación, un segundo tornillo de osteosíntesis se introduce a través del orificio de compresión en el segundo de los dos fragmentos óseos. Durante el atornillado del segundo tornillo de osteosíntesis, el lado inferior de la cabeza de tornillo se desliza hacia abajo sobre la superficie de deslizamiento, lo que provoca un movimiento relativo entre el segundo tornillo de osteosíntesis y la placa de osteosíntesis, y con ello entre los dos fragmentos óseos, es decir, una compresión.

20 Por un bloqueo igualmente conocido *per se*, se entiende la fijación de la cabeza del tornillo de osteosíntesis en la placa de osteosíntesis. Por ello una placa de osteosíntesis puede sujetarse a un hueso con estabilidad angular. A este respecto, es de gran ventaja cuando el tornillo de osteosíntesis puede sujetarse a la placa de osteosíntesis con un ángulo variable con el fin de poder tener en cuenta la anatomía individual del paciente tratado.

25 El documento US 7,354,441 B2 da a conocer un orificio de combinación con una primera región, esencialmente circular y una segunda región longitudinal. La primera región dispone de una rosca. Debido al contorno del orificio de combinación en el atornillado de un tornillo de osteosíntesis se realiza una compresión de los fragmentos óseos que van a unirse

30 El documento WO 00/66012 A1 da a conocer placas de osteosíntesis que pueden bloquearse. En un ejemplo de realización se representa una osteosíntesis de compresión. Mediante el atornillado de tornillos de osteosíntesis en un orificio de compresión los fragmentos óseos se mueven el uno hacia el otro de modo que una línea de fractura formada entre estos se cierra.

35 El documento US 2008/0015592 A1 se ocupa de estos orificios de uso variable: opcionalmente puede utilizarse un tornillo de compresión para provocar una compresión, o puede utilizarse un tornillo de bloqueo para conseguir un bloqueo. Con este fin los orificios disponen de superficies de compresión y recorridos curvados formados especialmente. Para el bloqueo se emplea un tornillo de osteosíntesis que dispone de levas que se guían a lo largo de los recorridos curvados. Para una compresión se emplea un tornillo de osteosíntesis sin levas. Cuya cabeza desliza hacia abajo la superficie de compresión durante el atornillado del tornillo.

40 El documento WO 2010/115403 A1 trata sobre la fijación de estabilidad angular y la compresión de un punto de rotura, pudiendo conseguirse ambas funciones al mismo tiempo con un único tornillo de osteosíntesis. Con este fin la placa de osteosíntesis dispone de un orificio de fijación y de compresión, que está formado por dos orificios circulares, que presentan distintos diámetros. De este modo aparece un ensanchamiento en forma de hoz. En el orificio está prevista una rosca fina. Durante el atornillado una rosca externa del tornillo de osteosíntesis penetra lateralmente en la parte abierta de la rosca interna y sujeta esta de modo que en el estado atornillado la cabeza de rosca está alojada completamente en la rosca interna.

45 Los orificios de las placas de osteosíntesis dadas a conocer en el documento EP 2 364 658 A1 contienen una primera región, una segunda región y una región de transición. La región de transición está configurada a este respecto de modo que es posible un movimiento lateral entre placa y tornillo. Con este fin la región de transición contiene un desnivel, que produce una compresión.

50 El documento WO 2011/160846 A1 da a conocer placas de osteosíntesis con dos orificios redondos escalonados, de tamaños distintos, que se intersecan, en cuyas regiones superiores se extiende una nervadura circundante. Las placas de osteosíntesis de acuerdo con la invención deben poder utilizarse con tornillos de osteosíntesis de distintos tipos (con superficies de asiento de cono o superficies de asiento de esfera). Un tornillo de osteosíntesis con rosca en la cabeza de tornillo puede apoyarse en la nervadura del orificio redondo más pequeño y hacer posible un acoplamiento para la nervadura del orificio redondo más grande, por ello un apriete mutuo.

55 También el documento DE 10 2010 025 000 A1 muy similar da a conocer placas de osteosíntesis dos orificios redondos escalonados, de tamaños distintos, que se intersecan así como una nervadura radial.

El documento WO 2012/000627 A1 da a conocer igualmente una placa de osteosíntesis con dos orificios redondos escalonados, de tamaños distintos, que se intersecan, en cuyas zonas superiores se extiende una nervadura.

También el documento US 2012/0197307 A1 da a conocer un orificio roscado combinado para bloquear y comprimir.

5 El documento WO 2004/086990 A1 da a conocer aberturas de alojamiento para placas de osteosíntesis que permiten un bloqueo del tornillo de osteosíntesis en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis. Algunas formas de realización disponen de un orificio oblongo con contorno de bloqueo que puede utilizarse para la osteosíntesis de compresión.

10 Sin embargo, el concepto del deslizamiento descendente, empleado en todas estas placas de osteosíntesis, del lado inferior de la cabeza de tornillo en una superficie de deslizamiento del orificio de compresión presenta una serie de desventajas. Pues, si el ángulo entre superficie de deslizamiento y plano de placa se selecciona demasiado plano entonces deben aplicarse grandes fuerzas en la dirección de atornillado con el fin de provocar realmente un movimiento lateral del tornillo de osteosíntesis con respecto a la placa de osteosíntesis, y poder provocar con ello una compresión. Estas grandes fuerzas en la dirección de atornillado pueden producir sin embargo un daño innecesario de la cabeza de tornillo, de la placa de osteosíntesis o incluso del hueso. Además, debido a las grandes  
15 fuerzas necesarias el peligro de que la herramienta empleada para el atornillado resbale involuntariamente. En otras palabras, se da por tanto una transmisión de fuerza desfavorable entre la fuerza que actúa en la dirección de atornillado y la fuerza que va a provocar el movimiento lateral. En cambio, si el ángulo entre superficie de deslizamiento y plano de placa se selecciona demasiado agudo, entonces la placa debe estar configurada con una longitud predeterminada del trayecto de compresión al menos en la región del orificio de compresión debidamente  
20 más gruesa. Esto produce no sólo una demanda de material elevada sino que puede ocasionar igualmente daños innecesarios al tejido corporal circundante.

Además si bien los orificios de compresión dados a conocer en los documentos US 7,354,441 B2, WO 00/66012 A1, WO 2010/115403 A1 y EP 2 364 658 A1 presentan roscas que hace posible un bloqueo de una cabeza de tornillo configurada de manera correspondiente. No obstante, las roscas de este tipo predeterminan una única dirección de  
25 bloqueo en la que el tornillo de osteosíntesis puede bloquearse exclusivamente; por lo tanto un bloqueo en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis no es posible.

Para alcanzar una compresión, por el estado de la técnica también se conocen otros mecanismos adicionales que sin embargo no permiten ningún bloqueo o presentan otras desventajas:

30 Así, el documento WO 2014/033088 A1 da a conocer una placa de osteosíntesis de dos partes con un cuerpo principal y una parte móvil. La parte móvil dispone de una cremallera. Mediante rotación de una rueda dentada esta puede cooperar con la cremallera de tal modo que ambas partes se desplazan la una hacia la otra, por lo que conseguirse una compresión. El atornillado de un tornillo de osteosíntesis sin embargo no produce automáticamente una compresión de los fragmentos óseos que van a unirse. Además, tampoco puede conseguirse un bloqueo  
35 directamente, ni mucho menos uno en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis.

40 El documento US 2012/0197303 A1 trata sobre placas de osteosíntesis con orificios longitudinales en uno de cuyos lados está dispuesta una cremallera. En un orificio oblongo de este tipo puede insertarse una disposición de árbol de piñón. Durante el atornillado de un extremo de rosca de la disposición de árbol de piñón en un hueso, mediante cooperación del piñón con la cremallera se realiza una compresión. No obstante, las aberturas de tornillo de estas placas de osteosíntesis no contienen contorno alguno que hagan posible tanto una compresión como un bloqueo, ni mucho menos un bloqueo en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis.

45 El documento US 2009/0234359 A1 da a conocer una placa de osteosíntesis con un orificio oblongo que dispone de una cremallera. En este orificio oblongo puede insertarse un piñón mediante cuyo giro puede provocarse una compresión. Pero como en el documento US 2012/0197303 A1 tampoco existe aberturas de tornillo con contornos que hagan posible tanto una compresión como un bloqueo, ni mucho menos un bloqueo en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis.

50 Es por tanto un objetivo de la presente invención facilitar una placa de osteosíntesis que no presente las desventajas del estado de la técnica que se han explicado anteriormente. En particular la placa de osteosíntesis debe presentar al menos una abertura de alojamiento para un tornillo de osteosíntesis que permita tanto una compresión como un bloqueo. A este respecto durante la compresión debe alcanzarse una transmisión de fuerza lo más favorable posible sin que la placa de osteosíntesis tenga que presentar para este propósito solo en la región de la abertura de alojamiento un grosor excesivo. Preferiblemente la abertura de alojamiento debe permitir un bloqueo en diferentes  
ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis.

55 Estos y otros objetivos se resuelven, por un lado, mediante una placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención. Esta placa de osteosíntesis presenta al menos una abertura de alojamiento para un tornillo de osteosíntesis con una cabeza de tornillo. La abertura de alojamiento contiene una región de compresión con un contorno de compresión y una región de bloqueo con un contorno de bloqueo. El contorno de compresión está configurado y dispuesto de tal

modo que una rotación del tornillo de osteosíntesis provoca en una dirección de atornillado un movimiento lateral del tornillo de osteosíntesis en la dirección de la región de bloqueo.

5 De acuerdo con la invención el contorno de compresión está configurado como contorno de acoplamiento de modo que el movimiento lateral al menos parcialmente, en particular completamente, puede generarse mediante un acoplamiento entre el contorno de acoplamiento y un contorno complementario en la cabeza de tornillo.

Que el movimiento lateral puede generarse "al menos parcialmente" mediante un acoplamiento entre el contorno de acoplamiento y un contorno complementario en la cabeza de tornillo, significa en este sentido que este acoplamiento se presenta durante al menos una parte del proceso de compresión. Esto no descarta que durante otra parte del proceso de compresión no se presente algún acoplamiento o el movimiento lateral en cualquier caso no se genere.

10 A diferencia de en el estado de la técnica, el movimiento lateral por tanto no se genera exclusivamente mediante un deslizamiento descendente del lado inferior de la cabeza de tornillo en una superficie de deslizamiento del contorno de compresión que es causado por el movimiento axial del tornillo de osteosíntesis. En su lugar, la rotación del tornillo de osteosíntesis en su dirección de atornillado mediante un acoplamiento entre contorno de acoplamiento y contorno complementario proporciona este movimiento lateral, al menos parcialmente o incluso completamente. De este modo puede alcanzarse una transmisión de fuerza ventajosa sin que la placa de osteosíntesis en la región de la  
15 abertura de alojamiento para este fin tenga que presentar un grosor excesivo.

En particular, en las formas de realización individuales puede prescindirse completamente de las superficies de deslizamiento inclinadas con respecto al plano de placa, conocidas por el estado de la técnica. El grosor de la placa de osteosíntesis en la región de la abertura de alojamiento se determina no solo por la pendiente de una superficie de deslizamiento así con respecto al plano de placa y por la longitud del trayecto de compresión.  
20

Tanto la región de compresión como la región de bloqueo pueden presentar un eje principal respectivo. Un eje principal así de la región de compresión tiene la propiedad de que un tornillo de osteosíntesis puede insertarse al menos en la región de compresión de tal modo que su eje longitudinal discurre en paralelo a este eje principal. Es concebible que el tornillo de osteosíntesis adicionalmente pueda insertarse en la región de compresión de tal modo que su eje longitudinal discurra dentro de una región de ángulo sólido que contiene el eje principal de la región de compresión. En este caso el eje principal mencionado no está definido claramente, es decir, varios ejes distintos unos de otros pueden entenderse como eje principal en el sentido de la definición anterior.  
25

De manera análoga, un eje principal de la región de bloqueo tiene la propiedad de que un tornillo de osteosíntesis puede insertarse al menos en la región de bloqueo de tal modo que su eje longitudinal discurre en paralelo a este eje principal. Es concebible que el tornillo de osteosíntesis pueda insertarse adicionalmente en la región de bloqueo de tal modo que su eje longitudinal discurra dentro de una región de ángulo sólido que contiene el eje principal de la región de bloqueo. En este caso el citado eje principal no está definido claramente, es decir, varios ejes distintos unos de otros pueden entenderse como eje principal en el sentido de la definición anterior. El eje principal de la región de compresión y el eje principal de la región de bloqueo pueden extenderse independientemente unos de otros en perpendicular o inclinados respecto al plano de placa. El eje principal de la región de compresión y el eje principal de la región de bloqueo pueden presentar una distancia entre sí que se sitúa en la región de 0,2 mm a 5 mm, preferiblemente de 0,5 mm a 2 mm, de manera especialmente preferible de 0,8 mm a 1,2 mm.  
30  
35

Ventajosamente el movimiento lateral puede generarse al menos parcialmente, en particular completamente, mediante la rodadura de la cabeza de tornillo a lo largo de una parte del contorno de acoplamiento, en particular a lo largo de una región de rodadura que va a describirse más adelante. Por una rodadura se entiende en este caso y en lo sucesivo que la cabeza de tornillo rueda sobre una parte del contorno de acoplamiento, pudiendo superponerse esta rodadura por un deslizamiento. Esta rodadura se realiza por tanto según el principio de un dentado entre dos ruedas dentadas o una rueda dentada y una cremallera. Una rodadura de este tipo hace posible un guiado preciso de la cabeza de tornillo y reduce el desgaste de material que aparecería en un deslizamiento puro. Tampoco es necesario prácticamente un apriete del tornillo de osteosíntesis sobre la placa de osteosíntesis como condición para el movimiento lateral. Por lo demás el movimiento puede realizarse en guías largas en teoría sin delimitar y/o en vías no rectas.  
40  
45

Que el movimiento lateral pueda generarse "al menos parcialmente" mediante una rodadura, significa en este sentido que el movimiento lateral puede generarse durante al menos una parte del proceso de compresión mediante una rodadura y/o solo una rodadura entre partes individuales del contorno de acoplamiento y/o del contorno complementario puede generarse. Así es concebible, por ejemplo, y comprendido por la formulación "al menos parcialmente" que durante otra parte del proceso de compresión el movimiento lateral no puede generarse mediante una rodadura. También es comprendido por la formulación "al menos parcialmente" el hecho de que una primera parte de la cabeza de tornillo rueda en una primera parte del contorno de acoplamiento, mientras que al mismo tiempo una segunda parte de la cabeza de tornillo se deslice a lo largo de una segunda parte del contorno de acoplamiento.  
50  
55

Preferiblemente el contorno de acoplamiento presenta al menos una superficie de guía a lo largo de la cual durante la rotación del tornillo de osteosíntesis en su dirección de atornillado puede guiarse un lado inferior de la cabeza de

- 5 tornillo. Una guía de este tipo permite un movimiento de la cabeza de tornillo más preciso. Puede contribuir igualmente a la generación del movimiento lateral, generándose sin embargo el movimiento lateral de acuerdo con la invención al menos parcialmente también o incluso solo mediante el acoplamiento entre contorno de acoplamiento y contorno complementario. Además la guía citada hace que la cabeza de tornillo tire de la placa de osteosíntesis en la dirección hacia el fragmento óseo en la que esta se atornilla.
- 10 La superficie de guía está configurada preferiblemente a modo de cicloide. Por una configuración a modo de cicloide se entiende en este caso y en lo sucesivo una cualidad de la superficie de guía de tal modo que hace posible que el tornillo de osteosíntesis, en particular un lado inferior de un saliente de bloqueo del tornillo de osteosíntesis, al menos durante una parte del movimiento resultante que resulta del movimiento helicoidal del tornillo de osteosíntesis alrededor de su eje longitudinal y del movimiento en la dirección de la región de bloqueo, permanezca en contacto con la superficie de guía. Por ello la superficie de guía puede guiar de manera especialmente adecuada el movimiento resultante citado.
- 15 De manera igualmente preferible la superficie de guía está diseñada de modo que a lo largo de esta superficie de guía durante la rotación del tornillo de osteosíntesis en su dirección de atornillado puede guiarse un lado inferior de un saliente de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza de tornillo. Un saliente de bloqueo de este tipo puede servir para el bloqueo de la cabeza de tornillo en el contorno de bloqueo, como va a explicarse con más detalle más adelante. Por lo tanto el saliente de bloqueo puede proporcionar tanto la guía de la cabeza de tornillo durante la compresión como el bloqueo subsiguiente; por tanto puede asumir una función doble.
- 20 La guía se realiza preferiblemente a lo largo de un eje longitudinal del tornillo de osteosíntesis, es decir, en la dirección en la que el tornillo de osteosíntesis se atornilla en el hueso.
- El contorno de acoplamiento puede presentar al menos una región de rodadura, en la que un saliente de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza de tornillo puede rodar durante al menos una parte del movimiento lateral.
- 25 La región de rodadura puede contener una superficie de base y una superficie lateral que discurre entre el lado superior y la superficie de base, pudiendo rodar el citado saliente de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza de tornillo durante al menos una parte del movimiento lateral en esta superficie lateral. La superficie de base puede discurrir en paralelo a un lado superior de la placa de osteosíntesis. Como alternativa, sin embargo también es concebible y entra en el marco de la invención que la superficie de base esté configurada, en el sentido anterior, a modo de cicloide.
- 30 Con especial ventaja el contorno de bloqueo está configurado de tal modo que el tornillo de osteosíntesis puede bloquearse en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis. Como ya se ha descrito anteriormente el eje principal de la región de bloqueo no tiene que estar definido obligatoriamente de manera clara. El tornillo de osteosíntesis no sólo puede bloquearse en la región de bloqueo de tal modo que su eje longitudinal discorra paralelo a un único eje principal posible de la región de bloqueo, sino también en orientaciones diferentes a esta. Esto tiene la ventaja ya explicada anteriormente de que puede tenerse en cuenta la anatomía individual del paciente tratado.
- 35 La región de bloqueo y en particular su contorno de bloqueo puede presentar una, varias o todas las características divulgadas en el documento WO 2004/086990 A1.
- 40 En particular, el contorno de bloqueo puede presentar al menos una entalladura, que se ensancha en forma de cuña hacia afuera alejándose de un eje principal de la región de bloqueo para poder alojar y bloquear un saliente de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza de tornillo. Esta configuración en forma de cuña permite un aprisionamiento radial de la cabeza de tornillo, en particular de salientes de bloqueo dispuestos en la cabeza de tornillo, cuando el tornillo de osteosíntesis se gira alrededor de su eje longitudinal. Ventajosamente el contorno de bloqueo, al menos en la región de la entalladura, está configurado al menos aproximadamente en forma de esfera, de paraboloides, elipsoide o hiperboloides. En particular cuando el contorno de bloqueo en la región de la entalladura está configurado en forma al menos aproximadamente esférica, esto permite un bloqueo del tornillo de osteosíntesis
- 45 en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis.
- Además, la entalladura del contorno de bloqueo está dispuesta preferiblemente de modo que discurre alrededor en una dirección perpendicular al eje principal de la región de bloqueo.
- 50 El contorno de bloqueo puede presentar al menos dos, preferiblemente al menos tres y de manera especialmente preferible exactamente tres entalladuras, que se ensanchan en cada caso en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje principal de la región de bloqueo. Por ello la cabeza de tornillo puede bloquearse de manera especialmente estable en el contorno de bloqueo. Esto se aplica en particular entonces cuando las entalladuras se extienden de forma uniforme en la dirección perimetral alrededor del eje principal de la región de bloqueo.
- 55 El contorno de bloqueo puede en la región de la entalladura que se ensancha hacia afuera en forma de cuña desde el eje principal de la región de bloqueo en un plano de azimut que discurre perpendicular al eje principal de la región de bloqueo mediante una parte de una espiral logarítmica, una órbita, una evolvente o una función de raíz del tipo  $r = a_1 + b_1 \sqrt{\alpha}$ , en donde  $r$  significa la distancia respectiva del contorno de bloqueo desde el eje principal de la región de bloqueo,  $a_1$  y  $b_1$  son constantes y  $\alpha$  representa el ángulo de rotación respectivo.

El contorno complementario puede estar formado por al menos uno de los salientes de bloqueo y/o al menos una de las entalladuras dispuestas entre los salientes de bloqueo. Pues concretamente los salientes de bloqueo y/o las entalladuras pueden servir tanto para la generación del movimiento lateral durante la compresión como para el bloqueo subsiguiente; es decir pueden asumir una doble función.

- 5 En formas de realización ventajosas un eje longitudinal del tornillo de osteosíntesis durante el movimiento lateral en la dirección de la región de bloqueo discurre a lo largo de una guía recta. No obstante, naturalmente también es concebible y entra en el marco de la invención que esta guía al menos por secciones o incluso completamente tenga una forma de curva.

- 10 Un aspecto adicional de la invención se refiere a un kit quirúrgico que contiene al menos una placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención, como se ha dado a conocer anteriormente, así como al menos un tornillo de osteosíntesis con una cabeza de tornillo puede insertarse en al menos una de las aberturas de alojamiento de la placa de osteosíntesis. De este modo el tornillo de osteosíntesis puede emplearse de la manera ya explicada con detalle junto con la placa de osteosíntesis para conseguir las ventajas también expuestas.

- 15 El tornillo de osteosíntesis puede ser un tornillo de osteosíntesis conocido *per se*, siempre y cuando presente las propiedades descritas anteriormente para poder interactuar con la placa de osteosíntesis del modo descrito.

- 20 Preferiblemente el tornillo de osteosíntesis presenta una, varias o todas las características dadas a conocer en el documento WO 2004/086990 A1. Preferiblemente la cabeza de tornillo está provista con un saliente de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza de tornillo con una superficie externa circundante que se extiende esencialmente en la dirección de un eje longitudinal del tornillo de osteosíntesis y presenta al menos una superficie de apriete que, contemplada en un plano de azimut perpendicular al eje longitudinal, se ensancha en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje longitudinal para poder bloquear la cabeza de tornillo con el contorno de bloqueo, en particular con sus entalladuras.

- 25 Igualmente de manera ventajosa la superficie externa circundante de la cabeza de tornillo al menos en la región de la superficie de apriete está configurada en forma de esfera, paraboloide, elipsoide o hiperboloide al menos aproximadamente.

Además es ventajoso cuando la superficie externa circundante de la cabeza de tornillo presenta al menos tres, preferiblemente exactamente tres superficies de apriete distribuidas uniformemente a lo largo de su perímetro, que se ensanchan en cada caso en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje longitudinal del tornillo de osteosíntesis.

- 30 El contorno de la superficie externa de la cabeza de tornillo en la región de la superficie de apriete que se ensancha en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje longitudinal puede estar descrito en un plano de azimut mediante una parte de una espiral logarítmica, mediante una parte una órbita o mediante una parte de una evolvente o de una función de raíz del tipo  $r = a_1 + b_1 \sqrt{\alpha}$ , en donde  $r$  significa la distancia respectiva del contorno del eje longitudinal,  $a_1$  y  $b_1$  son constantes y  $\alpha$  representa el ángulo de rotación respectivo.

- 35 La región de bloqueo puede estar provista con un avellanado en particular esférico para el alojamiento, por ejemplo, de una cabeza de tornillos con lado inferior de cabeza esférico.

- 40 Si la placa de osteosíntesis contiene una superficie de guía como se ha descrito anteriormente, entonces esta preferiblemente está adaptada al tornillo de osteosíntesis, en particular a un lado inferior de la cabeza de tornillo y un paso de la rosca de un vástago del tornillo de osteosíntesis, de tal modo que el lado inferior de la cabeza de tornillo, en particular un lado inferior de un saliente de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza de tornillo, durante el atornillado del tornillo de osteosíntesis puede guiarse a lo largo de la superficie de guía, en particular a lo largo de un eje longitudinal del tornillo de osteosíntesis. Las ventajas de una guía de este tipo ya se han destacado anteriormente.

- 45 Si al menos una placa de osteosíntesis contiene una región de rodadura como se ha descrito anteriormente, entonces preferiblemente esta región de rodadura, en particular su superficie lateral, está adaptada al tornillo de osteosíntesis, en particular a un contorno complementario dispuesto en la cabeza de tornillo y a un paso de la rosca de un vástago del tornillo de osteosíntesis, de tal modo que la cabeza de tornillo durante el atornillado del tornillo de osteosíntesis puede rodar en la región de rodadura, en particular en su superficie lateral.

- 50 Además en la presente memoria se describe un procedimiento para fijar una placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención como se ha descrito anteriormente en dos fragmentos óseos que van a unirse. Este procedimiento contiene las etapas:

a) fijar la placa de osteosíntesis en un primer fragmento óseo con ayuda de un primer tornillo de osteosíntesis,

- 55 b) insertar un segundo tornillo de osteosíntesis a través de la región de compresión de la abertura de alojamiento en un segundo fragmento óseo,

c) rotar el segundo tornillo de osteosíntesis en una dirección de atornillado, por lo que se provoca un movimiento lateral del segundo tornillo de osteosíntesis en la dirección de la región de bloqueo y el movimiento lateral se genera al menos parcialmente, en particular completamente, mediante un acoplamiento entre el contorno de acoplamiento y un contorno complementario en la cabeza de tornillo.

5 En este procedimiento se aprovechan por lo tanto las propiedades estructurales ventajosas anteriormente descritas de la placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención. El segundo tornillo de osteosíntesis puede presentar una, varias o todas las características descritas anteriormente en relación con el kit quirúrgico de acuerdo con la invención.

10 En la etapa a) el tornillo de osteosíntesis puede atornillarse en el fragmento óseo a través de una abertura de alojamiento de la placa de osteosíntesis. Esta abertura de alojamiento puede presentar los contornos de acoplamiento y de bloqueo de acuerdo con la invención. Sin embargo puede tratarse también de una abertura de alojamiento conocida por el estado de la técnica, por ejemplo de una como se describe en el documento WO 2004/086990 A1 o de una meramente cilíndrica.

15 Opcionalmente el procedimiento puede contener también las siguientes etapas adicionales:  
d) bloquear el segundo tornillo de osteosíntesis en el contorno de bloqueo.

A continuación la invención se explica mediante un ejemplo de realización y varios dibujos. A este respecto muestran

20 la figura 1a: una placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención en forma de una placa condilar en una vista en planta;

la figura 1b: la placa de osteosíntesis de acuerdo con la figura 1a en una vista en perspectiva;

la figura 2a: una vista detallada una de las aberturas de alojamiento de la placa de osteosíntesis en una primera vista en perspectiva;

la figura 2b: la vista detallada de acuerdo con la figura 2a en una segunda vista en perspectiva;

25 la figura 3a: la vista detallada de acuerdo con figuras 2a y b en una vista en planta;

la figura 3b: una vista en corte a lo largo de la línea C-C en la figura 3a;

la figura 3c: una vista en corte a lo largo de la línea D-D en la figura 3a;

la figura 4a: un tornillo de osteosíntesis en una vista en perspectiva;

la figura 4b: el tornillo de osteosíntesis de acuerdo con la figura 4a en una vista en planta;

30 la figura 5a: la vista detallada de acuerdo con la figura 2a con un tornillo de osteosíntesis insertado en una región de compresión de la abertura de alojamiento de acuerdo con figuras 4a y b en una primera vista en perspectiva;

la figura 5b: la vista detallada de acuerdo con la figura 5a en una segunda vista en perspectiva;

la figura 6a: la vista detallada de acuerdo con figuras 5a y b en una vista en planta;

35 la figura 6b: una vista en corte a lo largo de la línea E-E en la figura 6a (en la que, sin embargo, el tornillo de osteosíntesis no está representado seccionado);

la figura 6c: una vista en corte a lo largo de la línea F-F en la figura 6a (en la que, sin embargo, el tornillo de osteosíntesis no está representado seccionado);

40 la figura 7a: la vista detallada de acuerdo con la figura 2a con el tornillo de osteosíntesis en la región de transición entre región de compresión y región de bloqueo en una primera vista en perspectiva;

la figura 7b: la vista detallada de acuerdo con la figura 7a en una segunda vista en perspectiva;

la figura 8a: la vista detallada de acuerdo con figuras 7a y b en una vista en planta;

la figura 8b: una vista en corte a lo largo de la línea G-G en la figura 8a (en la que, sin embargo, el tornillo de osteosíntesis no está representado seccionado);

45 la figura 8c: una vista en corte a lo largo de la línea H-H en la figura 8a (en la que, sin embargo, el tornillo de osteosíntesis no está representado seccionado);

- la figura 9a: la vista detallada de acuerdo con la figura 2a con el tornillo de osteosíntesis en la región de bloqueo en una primera vista en perspectiva;
- la figura 9b: la vista detallada de acuerdo con la figura 9a en una segunda vista en perspectiva;
- la figura 10a: la vista detallada de acuerdo con figuras 9a y b en una vista en planta;
- 5 la figura 10b: una vista en corte a lo largo de la línea I-I en la figura 10a (en la que, sin embargo, el tornillo de osteosíntesis no está representado seccionado);
- la figura 10c: una vista en corte a lo largo de la línea J-J en la figura 10a (en la que, sin embargo, el tornillo de osteosíntesis no está representado seccionado).

10 Las figuras 1a y 1b muestran en dos vistas una placa de 1 osteosíntesis configurada como placa condilar. Esta contiene un lado superior 26, un lado inferior 27 que discurre paralelo a este y dos aberturas 2 de alojamiento de acuerdo con la invención que van a describirse más adelante detalladamente, y seis aberturas 20 de alojamiento que no pertenecen a la invención, que se extienden en total desde el lado superior 26 hacia el lado inferior 27. Las aberturas 20 de alojamiento que no pertenecen a la invención pueden presentar, por ejemplo, un contorno de bloqueo dado a conocer como en el documento WO 2004/086990 A1.

15 Las figuras 2a, 2b y 3a a 3c muestran una de las dos aberturas 2 de alojamiento que pueden distinguirse en la figura 1 en dos vistas en perspectiva distintas, una vista en planta y dos vistas en sección. La abertura 2 de alojamiento contiene una región 5 de compresión con un contorno de compresión configurado como contorno 6 de acoplamiento y una región 7 de bloqueo con un contorno 8 de bloqueo. La región 5 de compresión y la región 7 de bloqueo presentan en cada caso una silueta circular, penetrando estas dos siluetas circulares una en otra. A través del punto central de la silueta circular de la región 5 de compresión y en perpendicular al lado superior 26 de la placa de osteosíntesis 1 discurre un eje principal K de la región 5 de compresión. La región de compresión se delimita parcialmente a través de una sección 24 de pared cilíndrica. A través del punto central de la silueta circular de la región 7 de bloqueo, e igualmente en perpendicular al lado superior 26 de la placa 1 de osteosíntesis discurre un eje principal L de la región 7 de bloqueo. El eje principal K de la región 5 de compresión y el eje principal L de la región 7 de bloqueo tienen en el ejemplo de realización mostrado en este caso una distancia entre sí de  $d=1$  mm.

20 El contorno 6 de acoplamiento presenta una superficie 10 de guía a modo de cicloide. Entre la superficie 10 de guía y un lado superior 26 de la placa de 1 osteosíntesis está formada una pared lateral 23 que discurre inclinada. El contorno 6 de acoplamiento contiene además una región 13 de rodadura, que contiene una superficie 21 de base que discurre paralela al lado superior 26 y una superficie lateral 22 que discurre entre el lado superior 26 y la superficie 21 de base.

25 Además, el contorno 6 de acoplamiento presenta dos salientes 14, 14' que se extienden en una dirección radial R. La dirección radial R se entiende en este caso con respecto al eje principal K de la región 5 de compresión. El primer saliente 14 está dispuesto entre la superficie 10 de guía y la región 13 de rodadura - más exactamente: en el punto de contacto del lado superior 26 de la placa de osteosíntesis 1, de la superficie de guía 10 y de la superficie lateral 22 de la región de rodadura 13. El segundo saliente 14' está dispuesto entre la región de rodadura 13 y el contorno 8 de bloqueo - más exactamente: en el punto de contacto de la superficie de base 21 de la región de rodadura 13, de la sección 24 de pared cilíndrica y una de las tres entalladuras 16 que van a explicarse más adelante.

30 El contorno 8 de bloqueo presenta tres entalladuras 16 de las cuales dos están interrumpidas mediante la región 5 de compresión. Las tres entalladuras 16 se ensanchan hacia afuera en forma de cuña alejándose de un eje principal L de la región 7 de bloqueo. En la región de estas entalladuras 16 el contorno de bloqueo 8 está configurado en cada caso en forma esférica. Pero por ejemplo también, como alternativa, las entalladuras 16 pueden estar configuradas en forma de paraboloides, elipsoides o hiperboloides. Las entalladuras 16 además están dispuestas de modo que circulan en una dirección perpendicular al eje principal L de la región 7 de bloqueo. En la región de las entalladuras 16 el contorno 8 de bloqueo se describe en un plano de azimut A que discurre perpendicular al eje principal L de la región 7 de bloqueo en cada caso mediante una función de raíz, es decir una función del tipo  $r = a_1 + b_1\sqrt{\alpha}$ , significando r la distancia respectiva del contorno 8 de bloqueo desde el eje principal L de la región 7 de bloqueo, siendo  $a_1$  y  $b_1$  constantes y representando  $\alpha$  el ángulo de rotación respectivo. El plano de azimut A corresponde al plano del dibujo de la figura 3a.

35 A cada una de las tres entalladuras 16 se une en cada caso un contorno 25 de salida que sirve para la salida de un tornillo de osteosíntesis para poder extraerse más fácilmente de nuevo de la abertura 2 de alojamiento. Además existe un avellanado 28 que puede servir para el alojamiento de una cabeza de tornillo con lado inferior de cabeza esférico.

40 Para la fabricación de la abertura 2 de alojamiento en una primera etapa puede emplearse inicialmente una fresa cilíndrica con la que se produce la silueta de la región 5 de compresión. La sección 24 de pared cilíndrica procede de esta primera etapa. Los demás contornos de la abertura 2 de alojamiento pueden producirse a continuación en una segunda etapa con ayuda de una fresa divulgada en el documento WO 2004/086990 A1 que contiene una cabeza de fresa convexa con un contorno al menos configurado aproximadamente esférico.



5 Las figuras 4a y 4b muestran un tornillo 3 de osteosíntesis, que puede insertarse con ángulo variable en cada una de las aberturas 2, 20 de alojamiento de la placa 1 de osteosíntesis. Este tornillo de osteosíntesis 3 es idéntico al dado a conocer en el documento WO 2004/086990 . Presenta un vástago 19 con una rosca 29, así como una cabeza 4 de tornillo que sobresale a través del vástago 19 y la rosca 29 hacia afuera. La cabeza 4 de tornillo presenta un contorno 30 de acoplamiento en el que puede insertarse por ejemplo un destornillador para atornillar o desatornillar el tornillo 3 de osteosíntesis. Además, la cabeza 4 de tornillo está provista con una superficie externa 17 circundante que se extiende esencialmente en la dirección de un eje longitudinal M del tornillo 3 de osteosíntesis y presenta tres salientes 12, 12', 12" de bloqueo distribuidos uniformemente en dirección perimetral, que se extienden en dirección radial con superficies 18 de apriete respectivas. Entre los salientes 12, 12', 12" de bloqueo están formadas en cada caso entalladuras 15, 15', 15".

10 Contempladas en un plano de azimut en perpendicular al eje longitudinal M (plano de dibujo de la figura 4b) las superficies 18 de apriete se ensanchan en forma de cuña hacia afuera y alejándose del eje longitudinal M. La superficie externa 17 en la región de las superficies 18 de apriete está configurada esférica.

15 Por un lado los salientes 12, 12', 12" de bloqueo y las entalladuras 15, 15', 15" moldeadas entre estos forman un contorno complementario 9 que junto con el contorno 6 de acoplamiento de la placa 1 de osteosíntesis puede provocar un movimiento lateral del tornillo 3 de osteosíntesis. Por otro lado, estas superficies 18 de apriete permiten poder bloquear la cabeza de tornillo 4 con el contorno 8 de bloqueo, y concretamente en diferentes ángulos con respecto a la placa de osteosíntesis, tal como se describe detalladamente en el documento WO 2004/086990 A1 (que da a conocer sin embargo únicamente una abertura de alojamiento sin la región de compresión de acuerdo con la invención).

20 Para fijar la placa de osteosíntesis 1 en dos fragmentos óseos que van a unirse la placa 1 de osteosíntesis se fija mediante la colocación de un tornillo de osteosíntesis a través de uno de los orificios 20 de placa en la figura 1a/b inicialmente en una etapa a) no representada en este caso en un primer fragmento óseo no representado en este caso. En una etapa b) siguiente, un segundo tornillo 3 de osteosíntesis se inserta a través de la región 5 de compresión de la abertura 2 de alojamiento en el segundo fragmento óseo. En este momento el tornillo 3 de osteosíntesis y la abertura 2 de alojamiento adoptan la posición relativa representada en las figuras 5a a 6c. El vástago 19 está atornillado en el segundo fragmento óseo no representado en este caso para simplificar. Un lado inferior 11 de un primer saliente 12 de bloqueo está en contacto con la superficie de guía 10 y también en la pared lateral 23.

25 A continuación comienza la etapa c): Por medio de un destornillador que se acopla en el contorno 30 de acoplamiento se provoca una rotación del tornillo 3 de osteosíntesis en una dirección E de atornillado. El tornillo 3 de osteosíntesis se mueve en la dirección de su eje longitudinal M, y el vástago 19 sigue introduciéndose en el segundo fragmento óseo.

30 A este respecto, por un lado, el lado inferior 11 del primer saliente 12 de bloqueo se desliza hacia abajo en la superficie 10 de guía a modo de cicloide y a lo largo de la pared lateral 23. Para hacer esto posible la pendiente de la superficie 10 de guía está adaptada al lado inferior 11 del saliente 12 de bloqueo y al paso de rosca del vástago 19. Esto ya contribuye a un movimiento lateral del tornillo 3 de osteosíntesis en la dirección de la región 7 de bloqueo, es decir en la dirección lateral F. En consecuencia la placa 1 de osteosíntesis se mueve relativa al segundo fragmento óseo, al que está sujeto el segundo tornillo de osteosíntesis 3, en contra de la dirección lateral F.

35 De acuerdo con la invención, sin embargo este movimiento lateral se genera adicionalmente mediante un acoplamiento entre el contorno 6 de acoplamiento y el contorno complementario 9 en la cabeza 4 de tornillo: durante la transición hacia la posición representada en las figuras 7a a 8c el segundo saliente 12' de bloqueo se hace rodar en la superficie lateral 22 de la región 13 de rodadura. Con este fin, la superficie lateral 22 de la región 13 de rodadura está adaptada de manera correspondiente al saliente de bloqueo 12' y al paso de rosca del vástago 19.

40 Si el tornillo de osteosíntesis 3 sigue girando entonces en su dirección E de atornillado entonces sigue entrando en el segundo fragmento óseo. Finalmente el tornillo 3 de osteosíntesis llega a la posición representada en las figuras 9a a 10c en la que este se encuentra en la región 8 de bloqueo de la abertura 2 de alojamiento. Mediante rotación adicional del tornillo 3 de osteosíntesis en la dirección E de atornillado, en una etapa d) puede alcanzarse un bloqueo entre los salientes 12 de bloqueo y las entalladuras 16 del contorno 8 de bloqueo, tal como se describe detalladamente en el documento WO 2004/086990 A1 (que sin embargo únicamente da a conocer una abertura de alojamiento sin región de compresión la de acuerdo con la invención).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Placa (1) de osteosíntesis con al menos una abertura (2) de alojamiento para un tornillo (3) de osteosíntesis con una cabeza (4) de tornillo, en donde la abertura (2) de alojamiento contiene una zona (5) de compresión con un contorno (6) de compresión y una región (7) de bloqueo con un contorno (8) de bloqueo, en donde el contorno (6) de compresión está configurado y dispuesto de tal modo que una rotación del tornillo (3) de osteosíntesis en una dirección (E) de atornillado provoca un movimiento lateral del tornillo (3) de osteosíntesis en la dirección de la región (7) de bloqueo, caracterizada porque el contorno (6) de compresión está configurado como contorno de acoplamiento (6), de modo que el movimiento lateral puede generarse al menos parcialmente, en particular completamente, mediante un acoplamiento entre el contorno (6) de acoplamiento y un contorno complementario (9) en la cabeza (4) de tornillo.
- 10 2. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el movimiento lateral puede generarse al menos parcialmente, en particular completamente, mediante la rodadura de la cabeza (4) de tornillo a lo largo del contorno (6) de acoplamiento.
- 15 3. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contorno (6) de acoplamiento presenta al menos una superficie (10) de guía, a lo largo de la cual durante la rotación del tornillo (3) de osteosíntesis en su dirección (E) de atornillado un lado inferior (11) de la cabeza (4) de tornillo, en particular un lado inferior (11) de un saliente (12) de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza (4) de tornillo, puede guiarse, en particular a lo largo de un eje longitudinal (M) del tornillo (3) de osteosíntesis.
- 20 4. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contorno (6) de acoplamiento presenta al menos una región (13) de rodadura, en la que un saliente (12') de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza (4) de tornillo puede rodar durante al menos una parte del movimiento lateral.
- 25 5. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la región (13) de rodadura contiene una superficie (21) de base y una superficie (22) lateral que discurre entre el lado superior (26) y la superficie (21) de base, en donde el saliente (12') de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza (4) de tornillo puede rodar durante al menos una parte del movimiento lateral en esta superficie lateral (22).
- 30 6. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contorno (8) de bloqueo está configurado de tal modo que el tornillo (3) de osteosíntesis puede bloquearse en diferentes ángulos con respecto a la placa (1) de osteosíntesis.
- 35 7. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contorno (8) de bloqueo presenta al menos una entalladura (16), que se ensancha en forma de cuña hacia afuera alejándose de un eje principal (L) de la región (7) de bloqueo para poder alojar y bloquear un saliente (12, 12', 12'') de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza (4) de tornillo.
- 40 8. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque la entalladura (16) del contorno (8) de bloqueo está dispuesta de modo que discurre alrededor en una dirección perpendicular al eje principal (L) de la región (7) de bloqueo.
- 45 9. Placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizada porque el contorno (8) de bloqueo presenta al menos dos, preferiblemente al menos tres y de manera especialmente preferible exactamente tres entalladuras (16), que se ensanchan en cada caso en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje principal (L) de la región (7) de bloqueo.
- 50 10. Kit quirúrgico, que contiene
- al menos una placa (1) de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes
  - al menos un tornillo (3) de osteosíntesis con una cabeza (4) de tornillo, que comprende un contorno complementario y que puede utilizarse en al menos una de las aberturas (2) de alojamiento de la placa (1) de osteosíntesis.
11. Kit quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque
- la al menos una placa (1) de osteosíntesis es una placa de osteosíntesis de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 9
  - el contorno complementario (9) está formado por al menos uno de los salientes (12, 12', 12'') de bloqueo y/o al menos una de las entalladuras (15, 15', 15'') dispuestas entre los salientes (12, 12', 12'') de bloqueo.
12. Kit quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque la cabeza (4) de tornillo está provista con un saliente (12, 12', 12'') de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza (4) de tornillo con una superficie externa (17) circundante, que se extiende esencialmente en la dirección de un eje longitudinal (M) del tornillo (3) de osteosíntesis y presenta al menos una superficie (18) de apriete, que contemplada en un plano (A) de

azimut perpendicular al eje longitudinal (M), se ensancha en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje longitudinal (M), para poder bloquear la cabeza (4) de tornillo con el contorno (8) de bloqueo.

5 13. Kit quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la superficie externa (17) circundante de la cabeza (4) de tornillo presenta al menos tres, preferiblemente exactamente tres superficies (18) de apriete distribuidas uniformemente a lo largo de su perímetro, que se ensanchan en cada caso en forma de cuña hacia afuera alejándose del eje longitudinal (M) del tornillo (3) de osteosíntesis.

10 14. Kit quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque al menos una placa de osteosíntesis está configurada de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 9 y la superficie (10) de guía está adaptada al tornillo (3) de osteosíntesis, en particular a un lado inferior (11) de la cabeza (4) de tornillo y a un paso de la rosca de un vástago (19) del tornillo (3) de osteosíntesis, de tal modo que el lado inferior (11) de la cabeza (4) de tornillo, en particular un lado inferior (11) de un saliente (12) de bloqueo dispuesto radialmente en la cabeza (4) de tornillo, durante el atornillado del tornillo (3) de osteosíntesis puede conducirse a lo largo de la superficie (10) de guía, en particular a lo largo de un eje longitudinal (M) del tornillo (3) de osteosíntesis.

15 15. Kit quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque al menos una placa de osteosíntesis está configurada de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9 y la región (13) de rodadura de esta placa de osteosíntesis, en particular su superficie lateral (22), está adaptada al tornillo (3) de osteosíntesis, en particular a un contorno complementario (9) dispuesto en la cabeza (4) de tornillo y a un paso de la rosca de un vástago (19) del tornillo (3) de osteosíntesis de tal modo que la cabeza (4) de tornillo, durante el atornillado del tornillo (3) de osteosíntesis puede rodar en la región de rodadura (13), en particular en su superficie lateral (22).

20

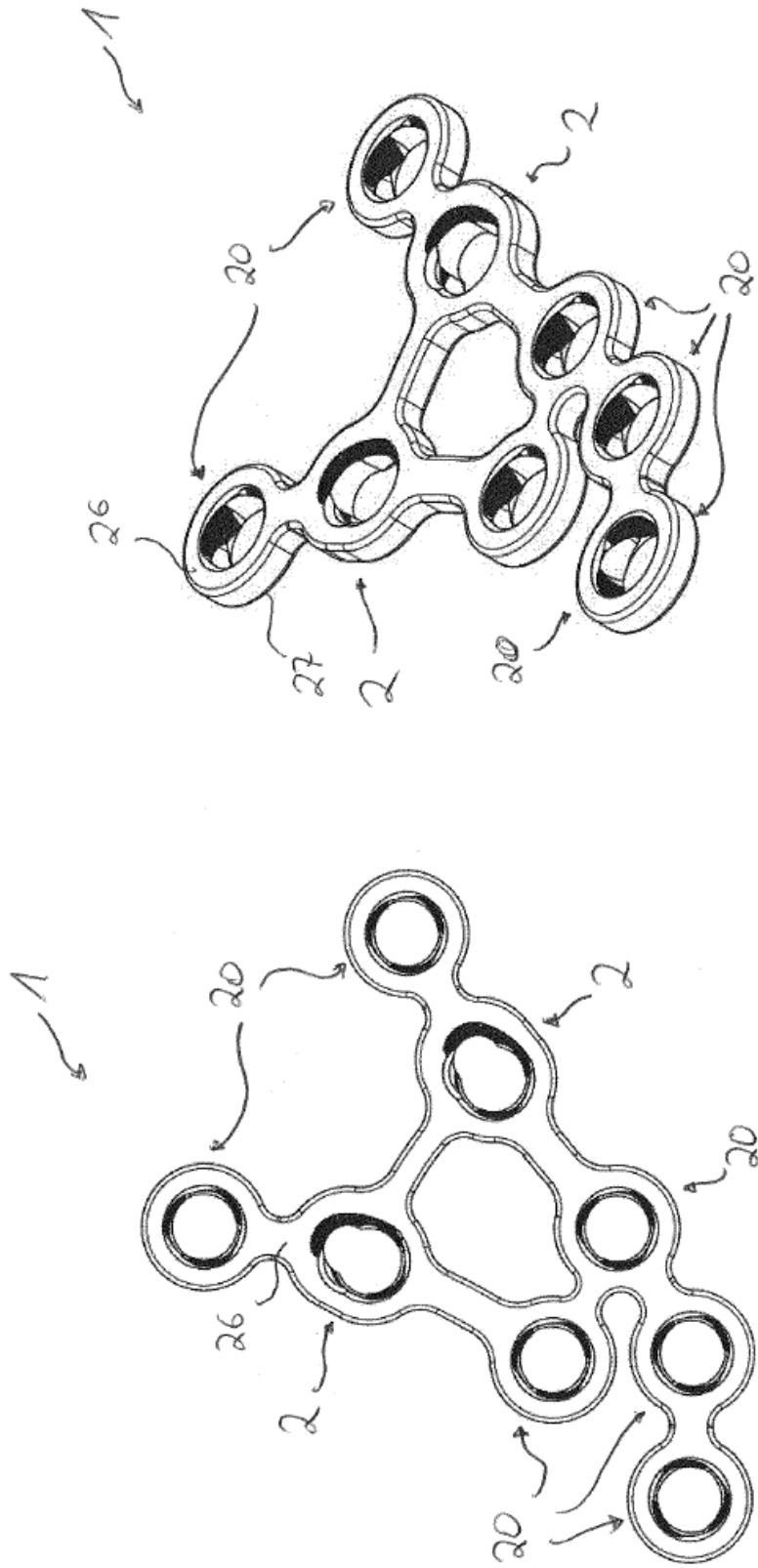


FIG. 1b

FIG. 1a

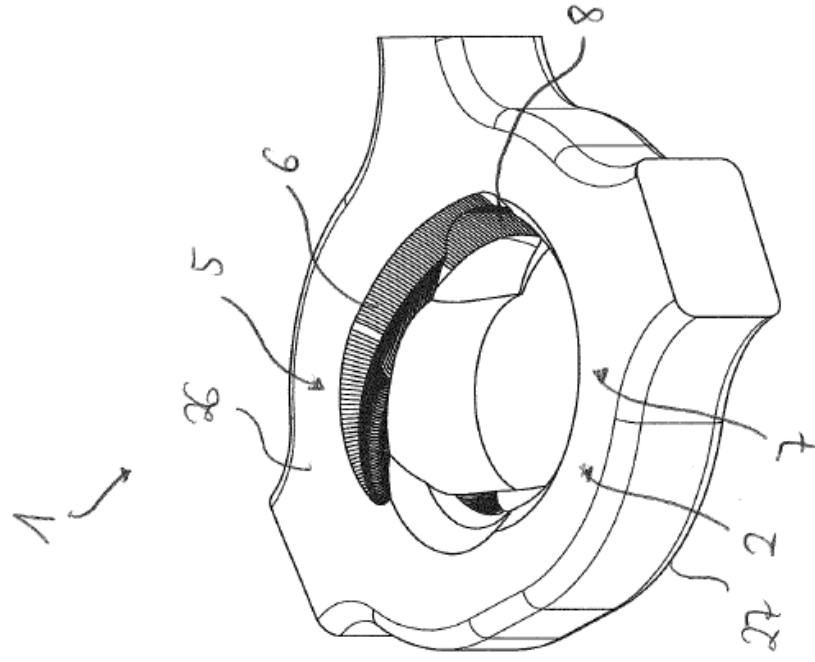


FIG. 2b

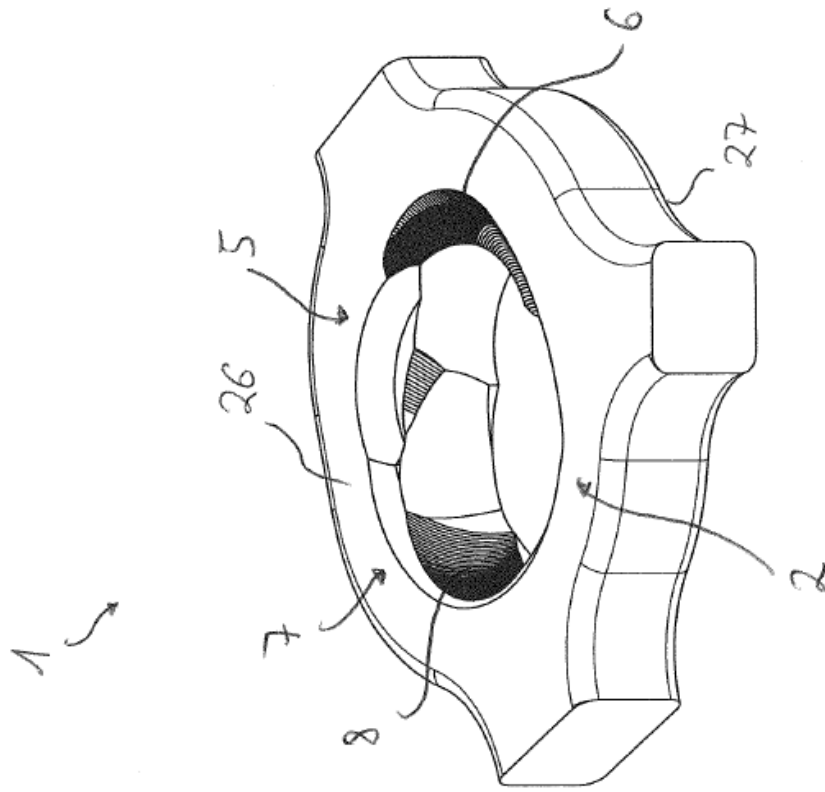


FIG. 2a

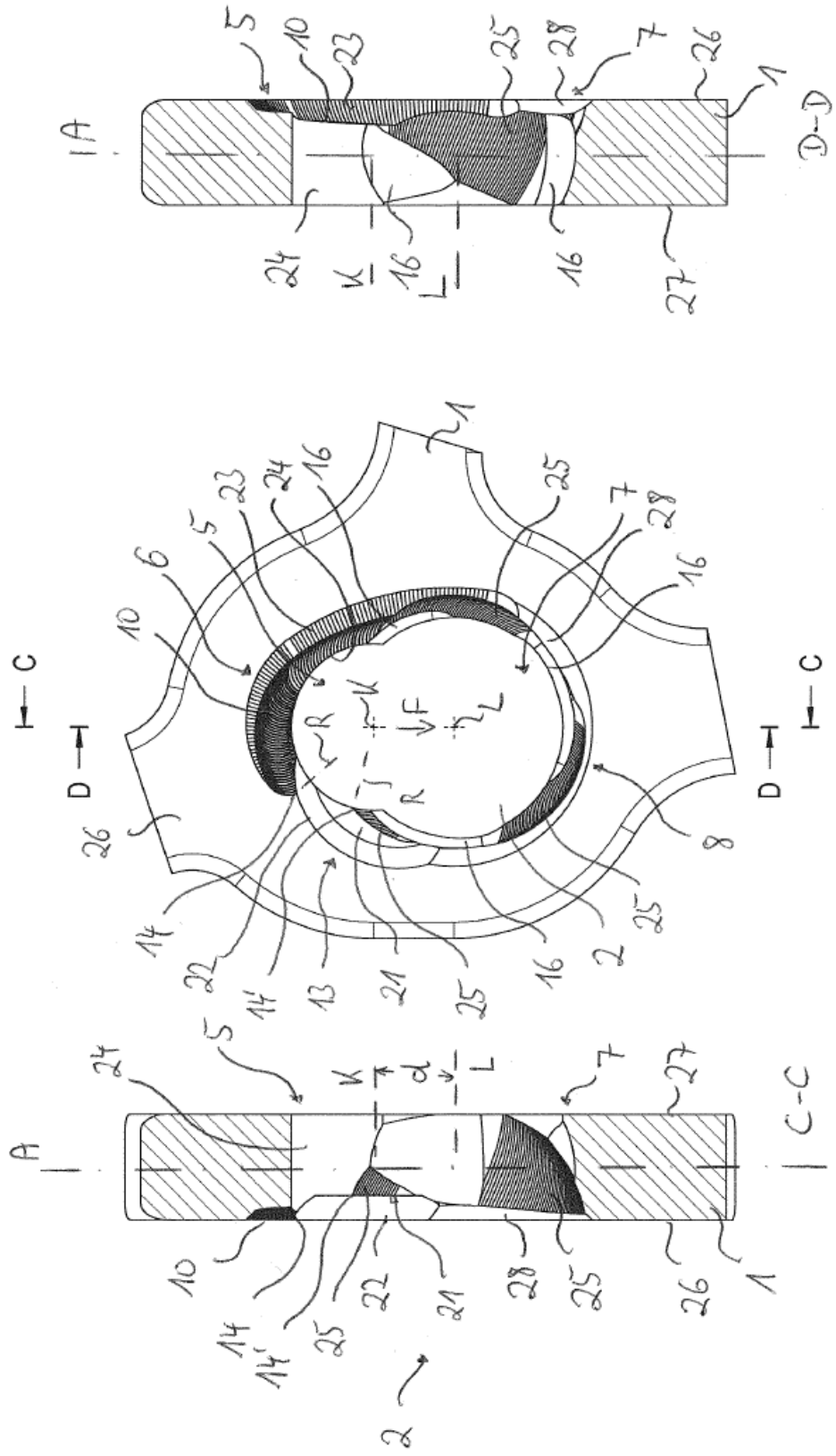


FIG. 3c

FIG. 3a

FIG. 3b

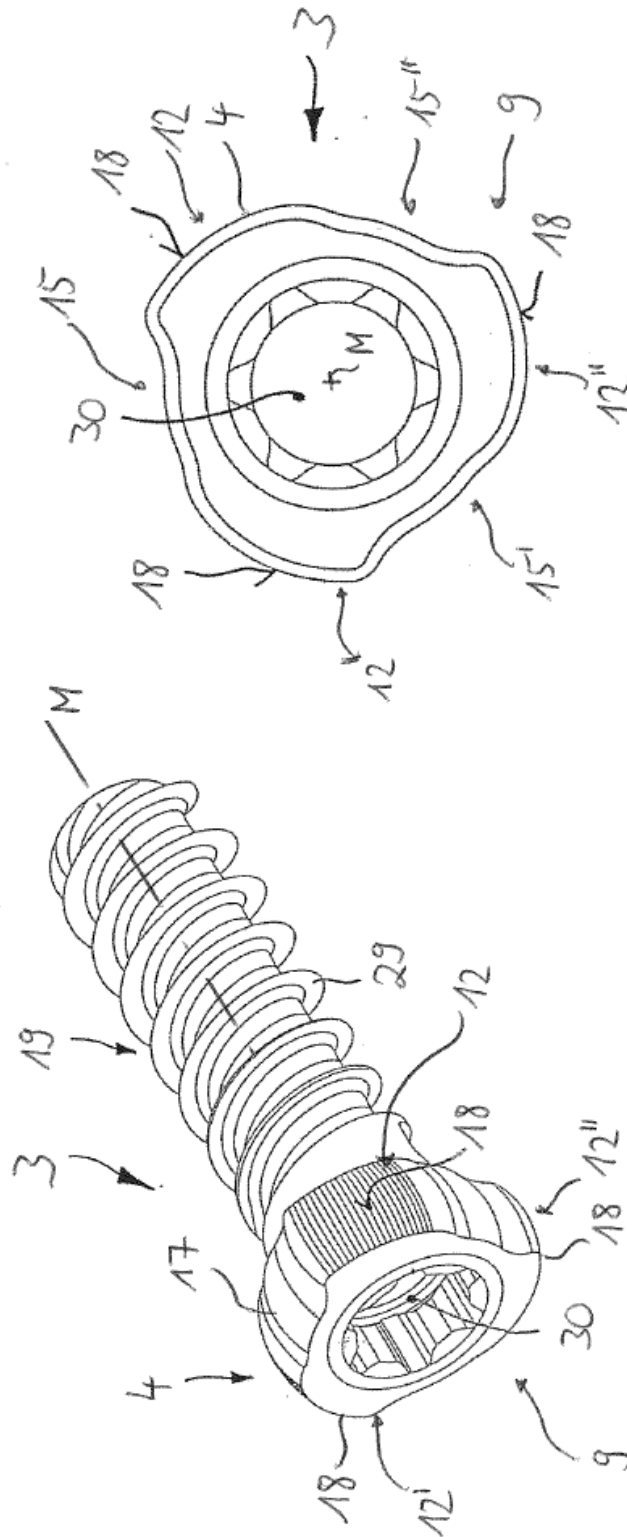


FIG. 4b

FIG. 4a

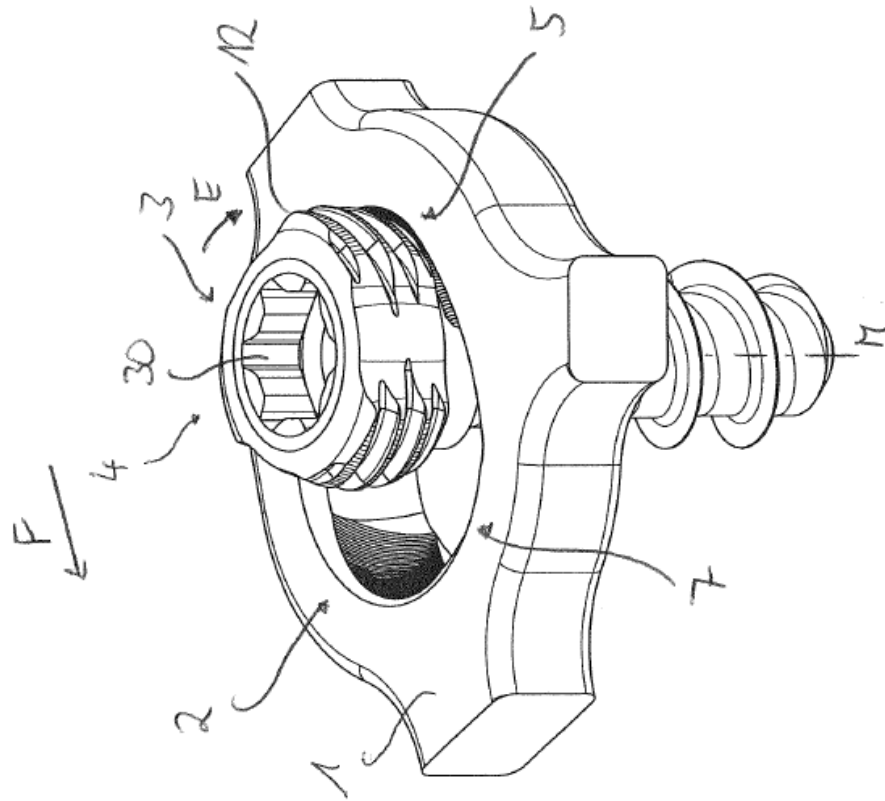


FIG. 5a

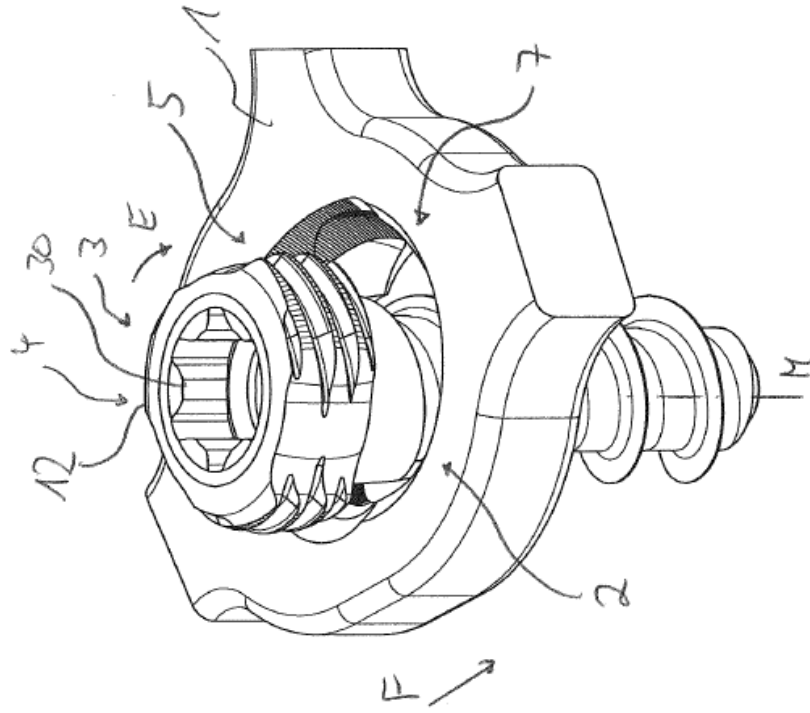
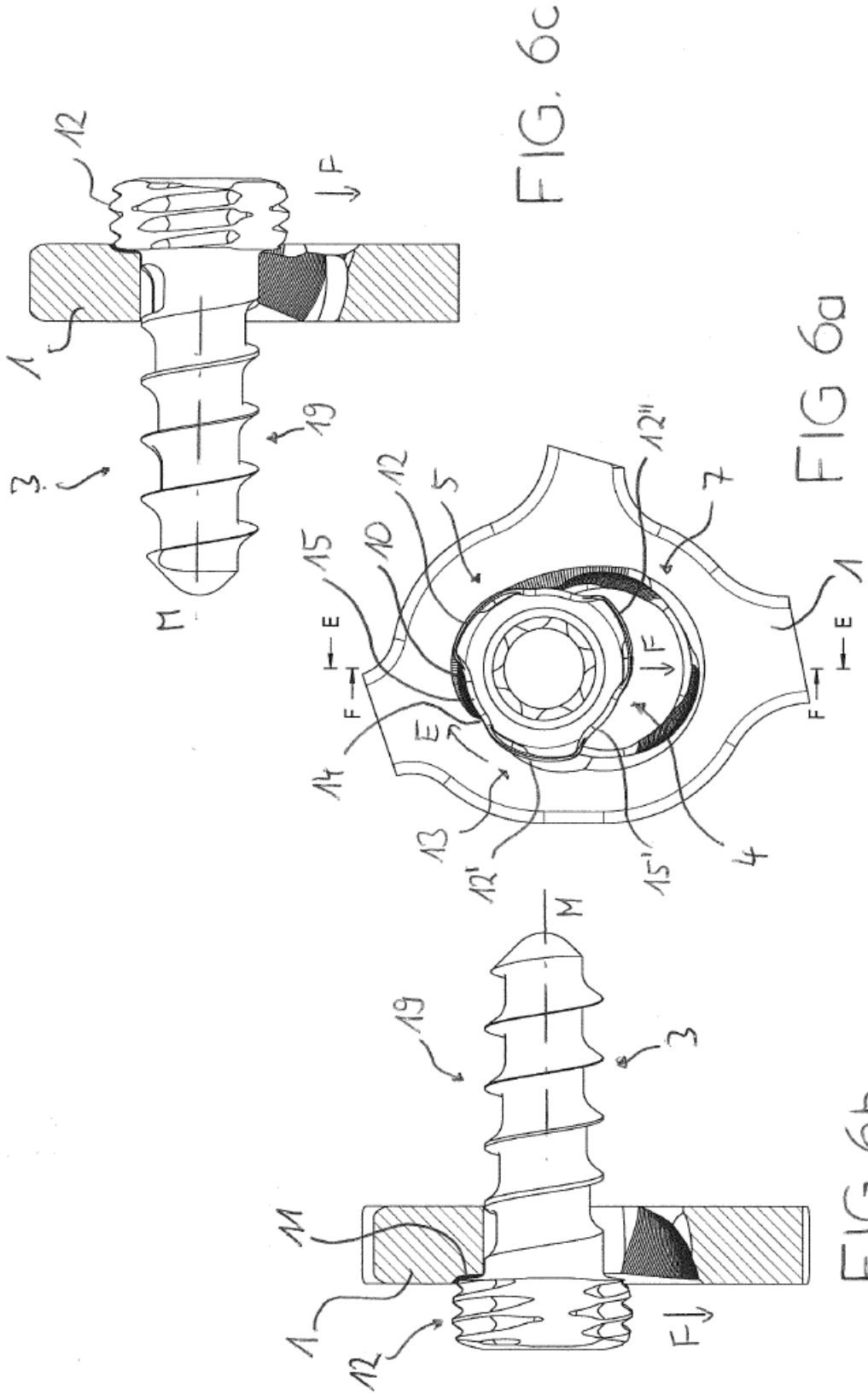
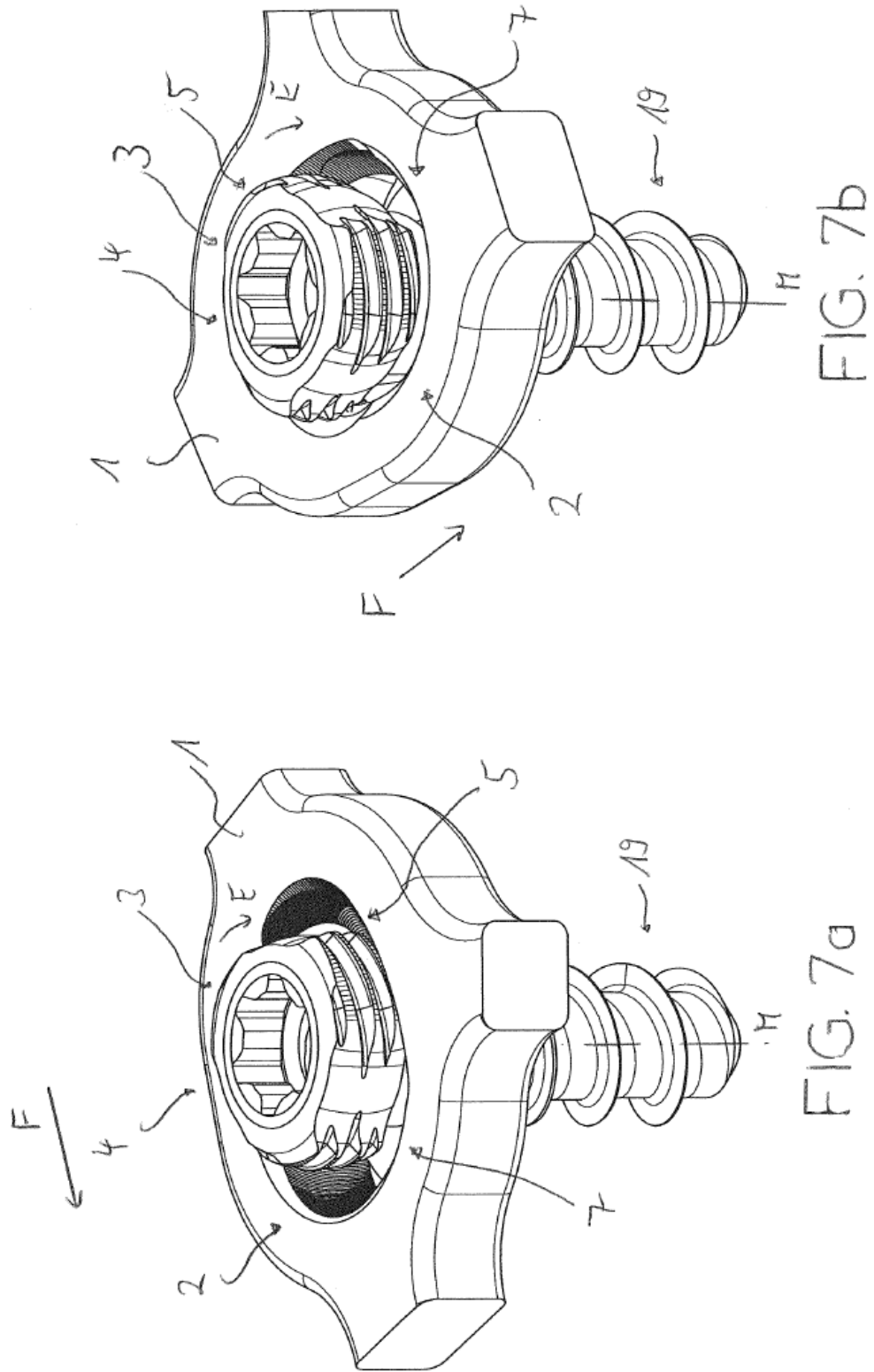
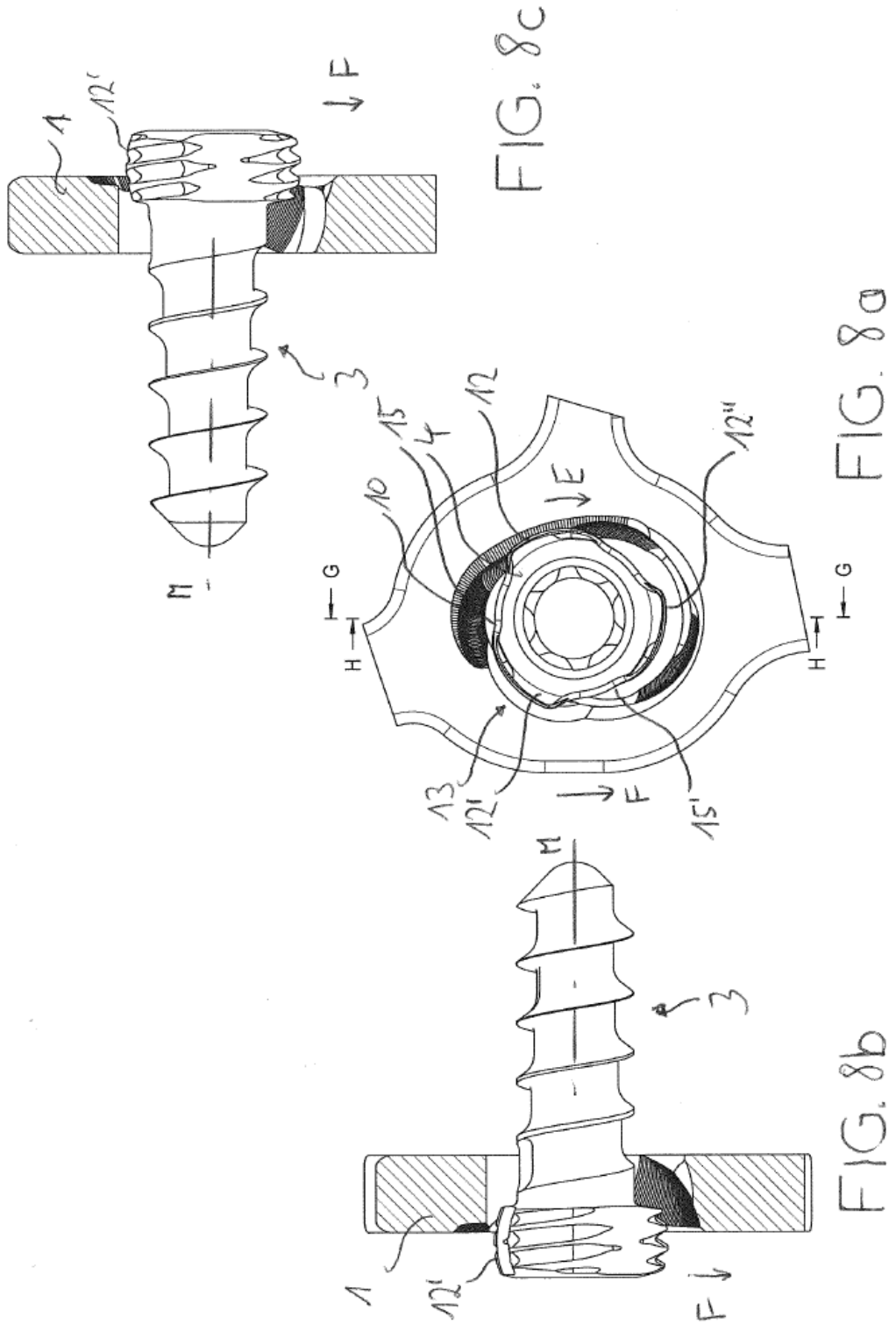


FIG. 5b









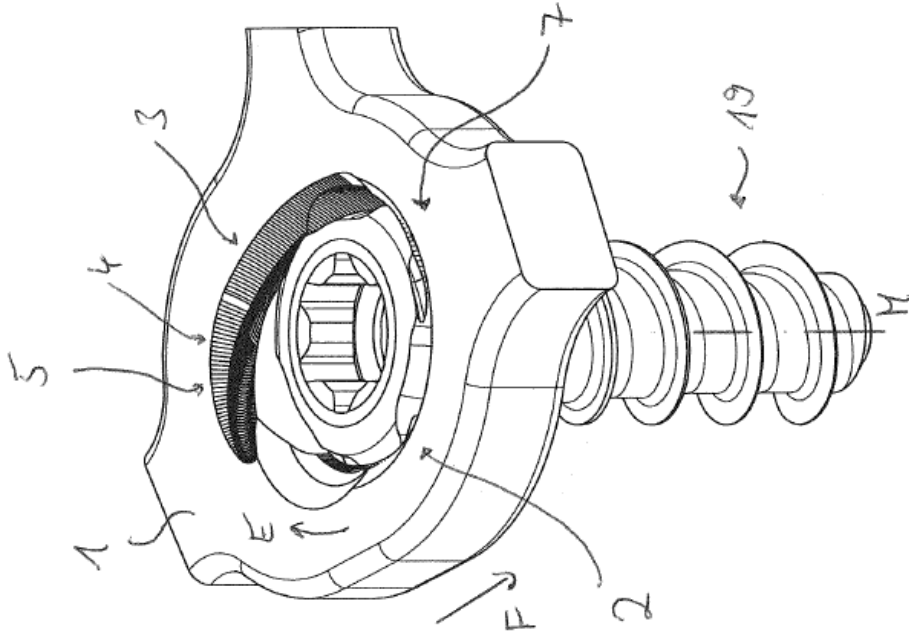


FIG. 9b

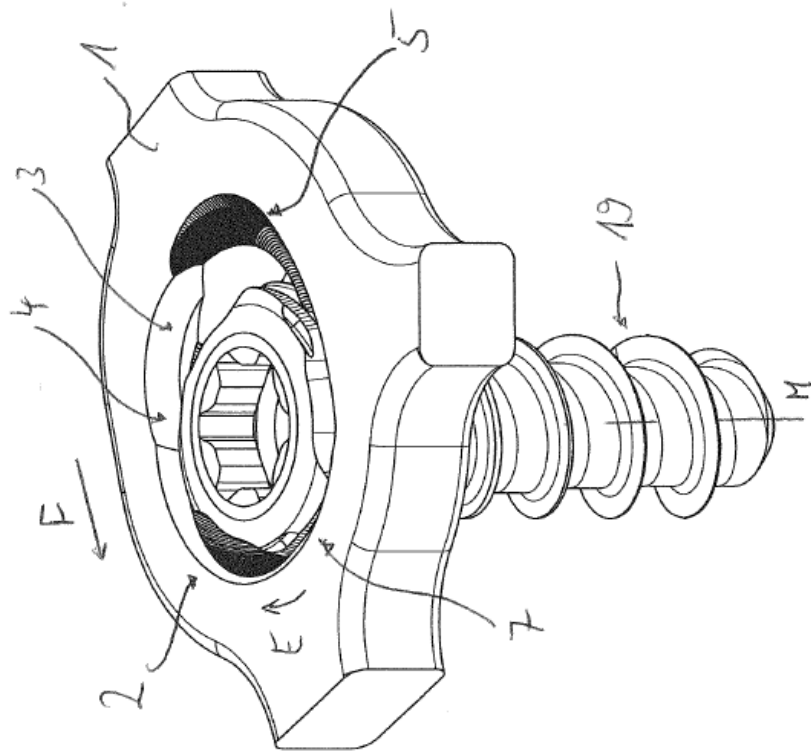


FIG. 9a

