



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 955**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08013775 .5**

96 Fecha de presentación : **31.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2022424**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2009**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo.**

30 Prioridad: **31.07.2007 EP 07015041**  
**31.07.2007 US 953170 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.05.2011**

73 Titular/es: **BIEDERMANN MOTECH GmbH**  
**Bertha-von-Suttner-Strasse 23**  
**78054 VS-Schwenningen, DE**

72 Inventor/es: **Biedermann, Lutz;**  
**Matthis, Wilfried y**  
**Dannecker, Berthold**

74 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

ES 2 358 955 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

Dispositivo de anclaje óseo.

Campo y antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo que comprende un elemento de anclaje óseo y una parte receptora para la conexión de una varilla. La cabeza del elemento de anclaje óseo se bloquea en la parte receptora comprimiendo parcialmente la parte de la misma que rodea lateralmente la cabeza mediante una anilla de fijación que se aprieta con la varilla. La porción de la parte receptora que asegura la cabeza se diseña para permitir el montaje de la anilla de fijación desde el extremo libre de dicha porción. El dispositivo de anclaje óseo se puede realizar, por ejemplo, en forma de un tornillo para  
10 huesos poliaxial que permite un movimiento pivotante de la cabeza o en forma de un tornillo para huesos monoaxial que permite un movimiento de rotación de la cabeza alrededor de un eje único en el estado no bloqueado, respectivamente.

Se conocen varios diseños de tornillos para huesos poliaxiales, en donde cada diseño tiene características determinadas y en donde se utilizan diferentes principios de bloqueo.

15 La DE 43 05 576 C1 describe un tornillo para huesos poliaxial que tiene un elemento de tornillo y una parte receptora y un elemento de presión que actúa sobre la cabeza del elemento de tornillo para presionarla hacia abajo contra el asiento en la parte receptora con el fin de bloquear la posición giratoria de la cabeza. El tornillo para huesos por lo general está premontado para que el elemento de tornillo se atornille en el hueso con la parte receptora montada en el elemento de tornillo.

20 Se conocen otros tornillos para huesos en donde la cabeza se asegura desde un lateral para bloquear la posición de rotación. La EP 0 242 708 A2 describe un tornillo para huesos con una parte receptora que consiste en dos mitades esféricas que presionan desde dos caras laterales sobre la cabeza esférica. Las mitades se mantienen unidas por su parte inferior con una anilla.

25 La US 5.672.179 describe un tornillo para huesos con una parte receptora que tiene un asiento con forma cónica y un elemento de presión con forma cónica que ejerce presión sobre la cabeza desde arriba y desde un lado. Si el ángulo de conicidad tiene un valor comprendido dentro de una gama específica, se produce el autobloqueo del elemento de presión en la parte receptora lo que permite bloquear primeramente la cabeza en dicha parte, mientras que la varilla sigue siendo móvil para permitir el ajuste de su posición.

30 La EP 0 951 245 B1 describe un tornillo para huesos con una parte receptora que tiene una cavidad cónica que recibe la cabeza, en donde se proporciona una pinza de resortes en la cavidad que se puede comprimir hacia abajo y radialmente para asegurar la cabeza. Con este tornillo para huesos se puede encajar la parte receptora sobre la cabeza del elemento de tornillo lo que permite atornillar el elemento de tornillo en el hueso y a partir de ese momento, conectarlo a la parte receptora.

35 La US 5.728.098 describe un tornillo para huesos para conectarlo a una varilla espinal que comprende un elemento de tornillo y un elemento receptora que tiene hendiduras previstas en la parte inferior del canal receptora de varilla y en donde se proporcionan dos anillas de fijación hechas de una aleación con memoria de forma, una en la parte inferior del elemento receptora y otra en parte superior. Las anillas de fijación se contraen alrededor de partes del elemento receptora cuando se eleva la temperatura para  
40 asegurar la varilla en el canal.

La US 5.549.608 describe un tornillo para huesos poliaxial que tiene un elemento de tornillo con una cabeza esférica y un elemento de acoplamiento para acoplar el elemento de tornillo en una varilla espinal. El elemento de acoplamiento tiene una parte inferior cónica que incluye una cámara interna ranurada en la que se coloca, poliaxialmente y al principio, la cabeza esférica. El elemento de acoplamiento comprende además una cavidad para recibir la cabeza. Además, se proporcionan una anilla de fijación que rodea la parte inferior del elemento de acoplamiento y un manguito de protección de varilla cilíndrico que se ajusta sobre el elemento de acoplamiento. Una tuerca de retención se utiliza para ejercer presión sobre el manguito de protección de varilla. La cabeza se bloquea en la cámara interna con la anilla de fijación que se presiona con el manguito de protección de varilla. La US 5.575.792 describe un dispositivo similar que utiliza un gancho en lugar de un tornillo para huesos. A diferencia del tornillo para huesos antes mencionado, se suprime el manguito de protección de varilla y la varilla presiona directamente sobre la anilla de fijación. La anilla de fijación tiene que colocarse sobre el elemento de acoplamiento desde arriba. No se puede impedir que escape hacia el extremo superior ni que gire cuando no se inserta la varilla. Además, el tamaño de este dispositivo de anclaje óseo es bastante grande cuando la anilla de  
45 fijación y la tuerca de retención se extienden sustancialmente hacia fuera desde el diámetro del elemento de acoplamiento.

La WO 2007/038350 A2 describe un dispositivo de anclaje óseo genérico que comprende un elemento de anclaje óseo con un vástago para anclar en el hueso y una cabeza; una parte receptora para acoplar una

5 varilla en el elemento de anclaje óseo, comprendiendo la parte receptora una primera porción con un primer extremo y un segundo extremo y una cavidad en forma de U para recibir la varilla, extendiéndose la cavidad desde el primer extremo en la dirección del segundo extremo para formar dos patas libres y una segunda porción en el lado del segundo extremo opuesto al primer extremo para recibir la cabeza, teniendo la segunda porción un extremo libre y siendo flexible para permitir la introducción y fijación de la cabeza; una anilla de fijación que rodea la segunda porción, bloqueándose la cabeza ejerciendo presión con la varilla sobre la anilla de fijación, dando como resultado la compresión de la segunda porción de la parte receptora y montándose la anilla de fijación en la parte receptora desde el extremo libre de la segunda porción.

10 De la US 2005/080415 A1, se conoce otro dispositivo de anclaje óseo.

Breve descripción de la invención

Es el objeto técnico de la presente invención proporcionar un dispositivo de anclaje óseo que mejore el manejo del dispositivo de anclaje óseo.

15 El objeto se resuelve con un dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1. Otras mejoras se dan en las reivindicaciones dependientes.

20 El dispositivo de anclaje óseo según la invención comprende sólo unos pocos elementos, lo que reduce los costes de fabricación y facilita el manejo. Se hace uso del principio de sujeción de la cabeza del elemento de anclaje óseo circunferencialmente desde los lados, lo que reduce la fuerza necesaria para sujetar con seguridad la cabeza. El diseño del dispositivo de anclaje óseo permite reducir aún más la dimensión en lo que se refiere a la altura, así como al diámetro lo que hace que sea especialmente adecuado para aplicaciones donde se necesitan dispositivos de anclaje de pequeño tamaño, como en el campo de la cirugía espinal cervical o en aplicaciones pediátricas, traumáticas y de apertura mínima para cirugía ósea.

25 Se puede encajar en la parte receptora sobre la cabeza del elemento de anclaje óseo en cualquier momento antes de la cirugía o durante la misma. Por lo tanto, es posible, por ejemplo, anclar en primer lugar elemento de anclaje óseo en el hueso y, posteriormente, conectarlo a la parte receptora y a la varilla.

30 Seleccionando un ángulo apropiado de la parte inferior cónica de la parte receptora y la anilla de fijación, es posible lograr un autobloqueo de la cabeza en la parte inferior. Alternativamente, esto se puede lograr creando rugosidades en las superficies de conexión de la anilla de fijación y de la parte receptora. Esto permite ajustes secundarios de la varilla, sin aflojar la fijación de la cabeza.

Otras características y ventajas de la invención quedan claras en la descripción de ejemplos de realización utilizando los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

35 En los dibujos:

La figura 1 muestra una vista despiezada en perspectiva de una primera realización del dispositivo de anclaje óseo.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la figura 1 en un estado montado.

40 La figura 3 muestra una vista de lado del dispositivo de anclaje óseo de la figura 2.

La figura 4 muestra una vista parcialmente en sección del dispositivo de anclaje óseo de las figuras 1 a 3 en una sección perpendicular al eje de varilla.

La figura 5 muestra una vista parcialmente en sección del dispositivo de anclaje óseo según las figuras 1 a 3, realizándose la sección en un plano que contiene el eje de varilla.

45 La figura 6 muestra una vista en perspectiva de la parte receptora del dispositivo de anclaje óseo según la primera realización.

La figura 7 muestra una vista de lado de la parte receptora de la figura 6.

La figura 8 muestra una vista de lado de la parte receptora de la figura 7 girada 90°.

La figura 9 muestra una vista superior de la parte receptora de la figura 6.

50 La figura 10 muestra una vista inferior de la parte receptora de la figura 6.

La figura 11 muestra una vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo según una segunda realización.

5 La figura 12 muestra una vista parcialmente en sección del dispositivo de anclaje óseo de la figura 11 en un estado montado, siendo la sección perpendicular al eje de varilla.

La figura 13 muestra una vista parcialmente en sección del dispositivo de anclaje óseo de la figura 12, estando la sección tomada por un plano que contiene el eje de varilla.

La figura 14 muestra una vista en sección de la parte receptora de una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo.

10 La figura 15 muestra una vista en sección del dispositivo de anclaje óseo según la tercera realización.

La figura 16 muestra una modificación de la parte receptora con la anilla de fijación de las realizaciones anteriormente descritas.

La figura 17 muestra una parte ampliada de la figura 16.

La figura 18 muestra una nueva modificación del dispositivo de anclaje óseo.

15 La figura 19 muestra otra realización, parcialmente en sección.

La figura 20 muestra una vista en perspectiva desde arriba de la anilla de fijación de la realización según la figura 19.

La figura 21 muestra una vista en sección de la anilla de fijación de la figura 20 por la línea AA.

#### Descripción detallada de la invención

20 Como se muestra en las figuras 1 a 5, el dispositivo de anclaje óseo, según una primera realización comprende un elemento de anclaje óseo en forma de tornillo para huesos, que tiene un vástago roscado 2 y una cabeza en forma de segmento esférico 3. La cabeza 3 tiene una cavidad 4 para acoplar una herramienta. El dispositivo de anclaje óseo comprende además una parte receptora 5 para recibir una varilla 6 a fin de conectarla al elemento de anclaje óseo 1. Además, se proporciona un elemento de cierre 7 en forma de tornillo interno o tornillo de presión para asegurar la varilla 6 en la parte receptora 5. Además, el dispositivo de anclaje óseo comprende una anilla de fijación 8 para bloquear la cabeza en la parte receptora 5.

30 Como se puede observar, en particular, en las figuras 6 a 10, la parte receptora 5 comprende una primera porción 9 sustancialmente cilíndrica que tiene un primer extremo 9a y un segundo extremo opuesto 9b. La primera porción 9 tiene un primer taladro coaxial 10 previsto en el segundo extremo 9b. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro de la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo. La primera porción 9 también incluye un segundo taladro coaxial 11 que se extiende desde el primer extremo 9a a una distancia del segundo extremo 9b. El diámetro del segunda taladro 11 es mayor que el del primer taladro 10 y mayor que el diámetro de la varilla 6. Se proporciona una cavidad en forma de U 12 en la primera porción que se extiende desde el primer extremo 9a hasta el segundo extremo 9b, siendo el diámetro de la cavidad en forma de U un poco más grande que el diámetro de la varilla 6, de manera que la varilla 6 se puede colocar en la cavidad y se guía por su interior. Mediante la cavidad en forma de U 12, se forman dos patas libres 12a, 12b en las que se proporciona una rosca interna 13. La rosca interna puede ser una rosca métrica, una rosca plana, una rosca de ángulo negativo, una rosca de dientes de sierra o cualquier otra rosca. Preferiblemente, se utiliza una forma de rosca, tal como una rosca plana o una rosca de ángulo negativo, lo que impide que se desplieguen las patas 12a, 12b cuando se atornilla el tornillo interno 7. La profundidad de la cavidad en forma de U es tal que la varilla 6 y el tornillo interno 7 se pueden insertar entre las patas. Entre el fondo de la cavidad 12 y la patas 12a, 12b, se proporciona una sección plana 14 que forma el extremo del taladro 11.

45 La primera porción 9 de la parte receptora 5 comprende además una pluralidad de hendiduras coaxiales 15 que se extienden desde el segundo extremo 9b a una distancia del primer extremo, que corresponde aproximadamente a la longitud de la rosca interna 13. Las hendiduras 15 se abren hacia el segundo extremo 9b y se extienden, como se puede ver, en particular, en las figuras 6, 9 y 10 a través de la sección plana 14 y la cavidad en forma de U 12. Al menos una hendidura 15, (de preferencia más de una) se disponen a en cada lado de la cavidad en forma de U. El número de hendiduras se selecciona en función del grado de elasticidad que van a facilitar las hendiduras. Puede depender del material y el grosor de pared y/u otros factores.

Junto al segundo extremo 9b, la parte receptora 5 comprende una segunda porción 16 que proporciona un espacio de alojamiento para la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1. La segunda porción 16 tiene

una superficie externa cónica que incluye un ángulo de conicidad  $\alpha$  que disminuye hacia el segundo extremo 9b y que tiene un extremo libre 17 opuesto al segundo extremo 9b. Como puede verse en particular en la figura 4, el diámetro externo de la primera porción 9 en su segundo extremo 9b es más grande que el diámetro externo de la segunda porción 16 adyacente al segundo extremo 9b y también más grande que el diámetro externo de la segunda porción en su extremo libre 17. Por lo tanto, la segunda porción 16 se rebaja con respecto a la primera porción 9. La segunda porción 16 tiene una sección interna esférica hueca 18 que forma un asiento para la cabeza en forma de segmento esférico 3 del elemento de anclaje óseo 1. La sección esférica hueca 18 se dimensiona de manera que rodea la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo desde el lado que cubre una zona que incluye el mayor diámetro de la cabeza 3. Como se puede observar en las figuras 1, 6, 9 y 10, se proporcionan unos cortes 24 en la primera porción, en cada extremo del canal formado por la cavidad 12.

Como se puede observar, en particular, en las figuras 6-10, se proporcionan una pluralidad de hendiduras 19 que se abren hacia el extremo libre 17 y se extienden desde el extremo libre 17 hasta el segundo extremo 9b de la primera porción y continúan en las hendiduras 15 de dicha primera porción para formar una hendidura continua que se extiende desde el extremo libre 17 de la segunda porción hasta la primera. El número de hendiduras 19 puede ser igual al número de hendiduras 15, aunque también puede ser mayor o menor dependiendo de la elasticidad deseada de la segunda porción 16. Además, se proporcionan hendiduras 20 en el lado de la segunda porción 16 adyacente a la cavidad en forma de U 12 de la primera. Las hendiduras 20 terminan a corta distancia del segundo extremo 9b. La elasticidad de la segunda porción 16 es tal que la cabeza 3 del elemento de anclaje se puede insertar expandiendo la segunda porción y se puede asegurar comprimiéndola. Las hendiduras 15 de la primera porción facilitan el montaje manual de la parte de receptora en la cabeza 3, por ejemplo en cualquier momento antes o durante la cirugía. La dimensión de la cabeza 3 y la elasticidad de la segunda porción se diseñan de manera que cuando la cabeza se introduce en la misma, se mantiene temporalmente en una posición de mantenimiento angular preliminar debido a las fuerzas de rozamiento. Esta posición preliminar se puede seleccionar girando la parte receptora, contra la cabeza. Esto evita un movimiento incontrolado de la parte receptora una vez que el tornillo para huesos se ha implantado y dicha parte receptora se ha puesto sobre la cabeza.

A continuación se describe la anilla de fijación 8 con referencia a las figuras 1, 4 y 5. La anilla de fijación 8 tiene una superficie externa sustancialmente cilíndrica con un diámetro externo igual al diámetro externo de la primera porción 9 de la parte receptora 5. La altura de la anilla de fijación 8 en una dirección axial es menor que la de la segunda porción 16 de la parte receptora 5 de modo que, como se muestra en la figura 4, hay una distancia entre la anilla de fijación 8 y el segundo extremo 9b de la parte receptora 5 cuando la anilla de fijación 8 está en su posición de sujeción de la cabeza 3.

La elasticidad de la segunda porción 16 y el tamaño de la misma en el extremo libre 17 permiten montar la anilla de fijación haciendo clic sobre la misma desde el extremo libre 17 sobre la segunda parte 16. Dado que el diámetro externo de la segunda porción es más pequeño que el de la primera porción 9, la anilla de fijación no sobresale de la primera parte en una dirección radial.

La anilla de fijación 8 tiene en su lado interno una primera sección 8a y adyacente a la misma una segunda sección 8b. La primera sección 8a tiene forma cónica y se corresponde con la pared externa cónica de la segunda porción 16 de la parte receptora 5. La primera sección 8b es cilíndrica. Como puede verse, en particular en la figura 4, las dimensiones de la primera sección 8a y la segunda sección 8b de la anilla de fijación son tales que la anilla de fijación 8 puede deslizarse por la superficie externa de la segunda porción 16 y por tanto comprimirla cada vez más al deslizarse hacia abajo. Si la varilla no se ha insertado o presionado todavía en la cavidad 12, la anilla de fijación se puede mover entre una primera posición limitada por el segundo extremo 9b que actúa como tope y el extremo libre 17 de la segunda porción que impide el escape debido a la forma cónica.

Si el ángulo de conicidad  $\alpha$  se selecciona de manera que quede comprendido entre aproximadamente  $2^\circ$  y  $10^\circ$ , se puede lograr un autobloqueo entre la anilla de fijación y la segunda porción lo que significa que se necesitaría una fuerza adicional para aflojar la anilla de fijación una vez que ha fijado la cabeza 3. Si el ángulo de conicidad  $\alpha$  es mayor de aproximadamente  $10^\circ$ , no se produce ningún efecto de autobloqueo. Naturalmente, los ángulos en los que se puede conseguir un efecto de autobloqueo dependen de los materiales utilizados y del tratamiento de las superficies que se acoplan entre sí.

Como se puede observar, en particular, en las figuras 1, 2 y 5, la anilla de fijación 8 comprende además en su lado orientado hacia el segundo extremo 9b dos salientes 21 situados diametralmente opuestos entre sí. Los salientes 21 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo de la cavidad en forma de U 12 y se extienden hasta los cortes 24 cuando la anilla de fijación se encuentra en una posición en la que la cabeza 3 todavía no se ha asegurado. El extremo libre 22 de los salientes 21 se puede curvar con una curvatura que corresponda a la de la varilla 6. La anilla de fijación se dispone de tal manera alrededor de la segunda porción 16 de la parte receptora 5 que los salientes 21 se colocan en las posiciones de la cavidad en forma de U 12. Mediante esto, los salientes 21 que sobresalen hacia la cavidad en forma de U 12 impiden que la anilla de fijación gire cuando la varilla no se ha insertado.

El tornillo interno 7 tiene una rosca que coopera con la rosca interna 13 prevista en las patas. Si se utiliza una forma de rosca que impida que las patas se abran, basta con un único elemento de cierre tal como el tornillo interno 7. Esto reduce el tamaño del dispositivo de anclaje óseo en una dirección radial.

5 La parte receptora, la anilla de fijación, el tornillo interno y el elemento de anclaje óseo se hacen con un material biocompatible, por ejemplo, titanio o acero inoxidable o un material plástico biocompatible con suficiente resistencia.

10 El dispositivo de anclaje óseo se puede premontar con la anilla de fijación que se monta en la segunda porción 16 de la parte receptora 5 desde el extremo libre 17. Alternativamente, el elemento de anclaje óseo 1 se puede premontar con la parte receptora 5 y la anilla de fijación 8.

15 El dispositivo de anclaje óseo se puede utilizar de varias maneras. En una forma de uso el elemento de anclaje óseo, la parte receptora y la anilla de fijación ya vienen preinstalados. El elemento de anclaje óseo se atornilla en el hueso con la parte receptora montada en el elemento de anclaje. Se puede acceder a la cavidad 4 con una herramienta a través del primer taladro 10. La anilla de fijación 8 está en su primera posición cerca del segundo extremo 9b, donde no sujeta la cabeza 3. En este estado, la cabeza 3 se mantiene de manera pivotante en la segunda porción 16, lo que permite a la parte receptora 5 alinearse para recibir la varilla. Una vez que se logra la posición correcta de la varilla con respecto a otros dispositivos de anclaje óseo, el tornillo interno 7 se enrosca entre las patas hasta que ejerce presión sobre la varilla. La varilla se presiona contra el fondo de la cavidad en forma de U para acoplar los extremos libres 22 de los salientes 21, respectivamente, y desplazar hacia abajo la anilla de fijación 8.

20 Cuando la anilla de fijación 8 se mueve hacia el extremo libre 17 de la segunda porción, comprime la segunda porción 16 para sujetar la cabeza 3. Ya que la fuerza que ejerce la anilla de fijación actúa desde el lateral, la fuerza necesaria para inmovilizar con seguridad la cabeza es más pequeña que en el caso en el que la fuerza actúa desde arriba sobre la parte superior de la cabeza 3. Esto también permite reducir el tamaño del dispositivo, permitiendo que se reduzca el grosor de la pared de la parte receptora.

El apretado final de la rosca interna bloquea la varilla y la cabeza al mismo tiempo.

30 En otra forma de uso, sólo la parte receptora 5 y la anilla de fijación 8 vienen preinstaladas. El elemento de anclaje óseo 3 se atornilla en primer lugar al hueso y luego se encaja en la parte receptora sobre la cabeza 3, mientras que la anilla de fijación 8 está en su primera posición cerca del segundo extremo 9b y no comprime la segunda porción 16. Alternativamente, el cirujano ensambla el elemento de anclaje óseo 1 y la parte receptora con la anilla de fijación premontada encajando la parte receptora sobre la cabeza 3. Esto permite al cirujano seleccionar el elemento de anclaje óseo adecuado en lo que se refiere al diámetro y la longitud de la sección de anclaje.

35 Según otra forma más de uso, la cabeza se puede bloquear de forma independiente a la varilla, si, como ya se ha descrito, las superficies cooperantes de la anilla de fijación y la segunda porción están diseñadas para permitir una fijación preliminar.

Las figuras 11 a 13 muestran una segunda forma de realización del dispositivo de anclaje óseo. Las partes y elementos idénticos a los de la primera forma de realización se designan con los mismos números de referencia que en la descripción de la primera y no se repite su descripción.

40 La segunda realización se diferencia de la primera únicamente en lo que se refiere al elemento de anclaje óseo y al espacio de alojamiento en la segunda porción 16 de la parte receptora. El elemento de anclaje óseo 1' tiene un vástago roscado 2 y una cabeza cilíndrica 30. Como puede verse, en particular, en las figuras 12 y 13, el espacio de alojamiento de la segunda porción 16 de la parte receptora 5 tiene un espacio interno cilíndrico hueco 181 cuyo diámetro es un poco mayor que el diámetro de la cabeza cilíndrica 30, de tal manera que la cabeza cilíndrica 30 se puede insertar y guiar por la sección cilíndrica 181 en el estado desbloqueado. El extremo de la sección cilíndrica forma un tope 182 para la cabeza 30. El uso del dispositivo de anclaje óseo según la segunda realización es similar al de la primera realización. La diferencia es que la parte receptora 5 no puede pivotar con respecto al elemento de anclaje óseo 1' si no que sólo puede girar cuando no está sujeta la cabeza 30. Tal conexión giratoria monoaxial entre la parte receptora 5 y el elemento de anclaje óseo 1' puede ser útil en determinadas situaciones anatómicas. Permite que la parte receptora se alinee con respecto a la varilla simplemente haciendo que gire en torno al eje de tornillo.

55 Las figuras 14 y 15 muestran una tercera forma de realización del dispositivo de anclaje óseo. Las partes y elementos idénticos a los de la primera realización se designan con los mismos números de referencia que en la descripción de las realizaciones anteriores y no se repite su descripción detallada. La parte receptora 5 de esta tercera realización comprende un borde libre inclinado 17' de la segunda porción 16. Como puede verse, en particular en la figura 14, el extremo libre inclinado 17' define un plano que incluye un ángulo con el plano definido por el primer extremo 9a de la primera porción de la parte receptora. La

sección esférica hueca 18' que recibe la cabeza 3 es por tanto más corta por un lado en comparación con el lado opuesto.

5 Como se puede observar en la figura 15, esto da como resultado un ángulo de pivote más grande en un lado, en comparación con el lado opuesto. Por lo tanto, se proporciona un tornillo poliaxial con una gama de ángulos de pivote asimétricos. El extremo libre inclinado 17' se puede fabricar fácilmente mediante corte.

10 Las figuras 16 y 17 muestran una modificación de la anilla de fijación. La parte receptora 5 es idéntica a una de las partes receptoras descritas previamente y su descripción no se va a repetir. La anilla de fijación 8' tiene a ambos lados de cada saliente 21 un saliente lateral 23 que da como resultado un diámetro del saliente 21, más grande que el diámetro de los cortes 24 en la base de la cavidad 12. Cuando se monta la anilla de fijación 8', los salientes 23 encajan en la cavidad 12 debido a la elasticidad de la parte receptora 5. Los salientes 23 forman un medio de fijación para que la anilla de fijación 8' no se desprenda cuando todavía no se ha insertado la cabeza 3. Esto puede ser útil cuando el cirujano manipula las partes antes de que la parte receptora 5 se encaje haciendo clic sobre el tornillo.

15 La figura 18 muestra una realización que se diferencia de las realizaciones anteriores en que la anilla de fijación 80 no tiene salientes 21. Como se puede observar en la figura 18, la altura de la anilla de fijación 80 es mayor y la cavidad en forma de U 12 se extiende a más profundidad en la parte receptora de manera que la varilla 6 puede ejercer presión directamente sobre la anilla de fijación 80.

20 Las figuras 19 a 21 muestran otra realización que se diferencia de la realización según la figura 1 en el diseño de la anilla de fijación 800. La parte receptora 5 es idéntica a una de las partes receptoras descritas previamente y su descripción no se va a repetir. La anilla de fijación 800 tiene una parte inferior 801 diseñada como la anilla de fijación 8 de, por ejemplo las figuras 11 a 13, e incluye dos salientes 21 desplazados 180°. Además, la anilla de fijación 800 comprende un borde anular 802 cuyo diámetro interno es más grande que el diámetro externo de la primera parte 9 de la parte receptora 5. La altura del borde anular 802 puede ser tan grande como la altura del saliente 21. Sin embargo, el borde anular 802 puede tener una altura mayor que el saliente 21. El grosor del borde anular 802 es pequeño, de modo que el diámetro total de la parte receptora 5 no es sustancialmente mayor.

25 Como se puede observar en la figura 19, el borde anular 802 tiene una altura tal que cuando la anilla de fijación 800 está en su posición más baja de sujeción de la cabeza del tornillo 1, el borde anular 802 cierra el hueco que hay entre la parte principal 801 de la anilla de fijación y el lado inferior de la primera porción 9 de la parte receptora. Por lo tanto, no hay riesgo de crecimiento hacia dentro de tejido o vasos en este sitio.

30 Otras modificaciones de las realizaciones descritas son posibles. Por ejemplo, la cabeza del elemento de anclaje óseo puede tener cualquier otra forma, tal como, por ejemplo, una forma cónica y el espacio de alojamiento en la segunda porción 16 de la parte receptora se adapta a esta forma. En otra modificación, la parte receptora 5 o al menos la segunda porción 16 se hacen de un material plástico biocompatible que proporciona elasticidad hasta un cierto punto. En este caso, se pueden suprimir las hendiduras. Los salientes de la anilla de fijación que acoplan la varilla pueden tener otra forma. Por ejemplo, la superficie del extremo libre puede ser plana o tener otra forma, en lugar de seleccionar el ángulo de conicidad para lograr autobloqueo entre la anilla de fijación y la segunda porción, se puede lograr un bloqueo preliminar de la cabeza mientras la varilla sigue siendo móvil proporcionando estructuras superficiales en las superficies de contacto, tales como nervios o una superficie rugosa.

35

40

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo que comprende un elemento de anclaje óseo (1, 1') que tiene un vástago (2) para anclar en el hueso y una cabeza (3, 3'); una parte receptora (5) para acoplar una varilla (6) en el elemento de anclaje óseo, comprendiendo dicha parte receptora
- 5 una primera porción (9) con un primer extremo (9a) y un segundo extremo (9b) y una cavidad en forma de U (12) para recibir la varilla, extendiéndose la cavidad (12) desde el primer extremo (9a) en la dirección del segundo extremo (9b) formando así dos patas libres (12a, 12b) y
- 10 una segunda porción (16) en el lado del segundo extremo (9b) opuesto al primer extremo para acomodar la cabeza (3, 3'), teniendo la segunda porción un extremo libre (17) y siendo flexible para permitir la introducción y sujeción de la cabeza;
- una anilla de fijación (8) que rodea la segunda porción (16); bloqueándose la (3, 3') al ejercer presión con la varilla sobre la anilla de fijación (8) dando como resultado una compresión de la segunda porción de la parte receptora y montándose la anilla de fijación (8) en la parte receptora desde el extremo libre (17) de la segunda porción (16).
- 15 caracterizado porque
- la dimensión de la cabeza (3, 3') y la elasticidad de la segunda porción (16) se diseñan de manera que, cuando el vástago (2) se ancla en el hueso y la cabeza (3, 3') se introduce en la segunda porción (16), se mantiene temporalmente en una posición de mantenimiento angular preliminar debido a fuerzas de rozamiento, pudiéndose seleccionar dicha posición girando la parte receptora (5) contra la cabeza (3, 3').
- 20 2. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1, en el que el diámetro de la segunda porción (16) de la parte receptora (5) adyacente al segundo extremo es más pequeño que el diámetro de la primera porción (9) en el segundo extremo (9b).
- 25 3. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1 o 2, en el que la anilla de fijación (8) se puede mover por la segunda posición entre una primera posición limitada por el segundo extremo (9b) de la primera porción (9) y una segunda posición limitada por el extremo libre (17) de la segunda porción (16) cuando la cabeza no está sujeta.
4. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el diámetro externo de la anilla de fijación (8) es inferior o igual al diámetro externo de la primera porción (9).
- 30 5. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la segunda parte (16) de la parte receptora tiene una superficie externa cónica que disminuye hacia el segundo extremo (9b).
6. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 5, en el que la anilla de fijación tiene una sección (8a) con una superficie interna que disminuye de manera cónica en correspondencia con la superficie externa cónica de la segunda porción (16).
- 35 7. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 6, en el que el ángulo de conicidad ( $\alpha$ ) se selecciona para proporcionar autobloqueo entre la anilla de fijación (8) y la segunda porción (16).
8. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la anilla de fijación (8) comprende dos salientes (21) desplazados 180° que sobresalen hacia la cavidad en forma de U (12) cuando la cabeza no está sujeta.
- 40 9. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la segunda porción (16) comprende una pluralidad de hendiduras (19, 20) que se abren hacia el extremo libre (17).
10. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la primera porción (9) comprende una pluralidad de hendiduras (15) que se extienden desde una distancia del primer extremo (9) hacia el segundo extremo (9b).
- 45 11. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la cabeza (3) tiene forma de segmento esférico y la segunda porción comprende una superficie interna con una parte esférica correspondiente (18) para permitir un movimiento pivotante de la cabeza (3).
12. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la cabeza (3') tiene forma cilíndrica y la segunda porción comprende una superficie interna con una parte cilíndrica correspondiente (181) para limitar el movimiento de la cabeza (3') a un movimiento de rotación alrededor de un eje único.
- 50 13. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que dispone de un elemento de cierre (7), de preferencia un tornillo de presión, para fijar la varilla en la cavidad.

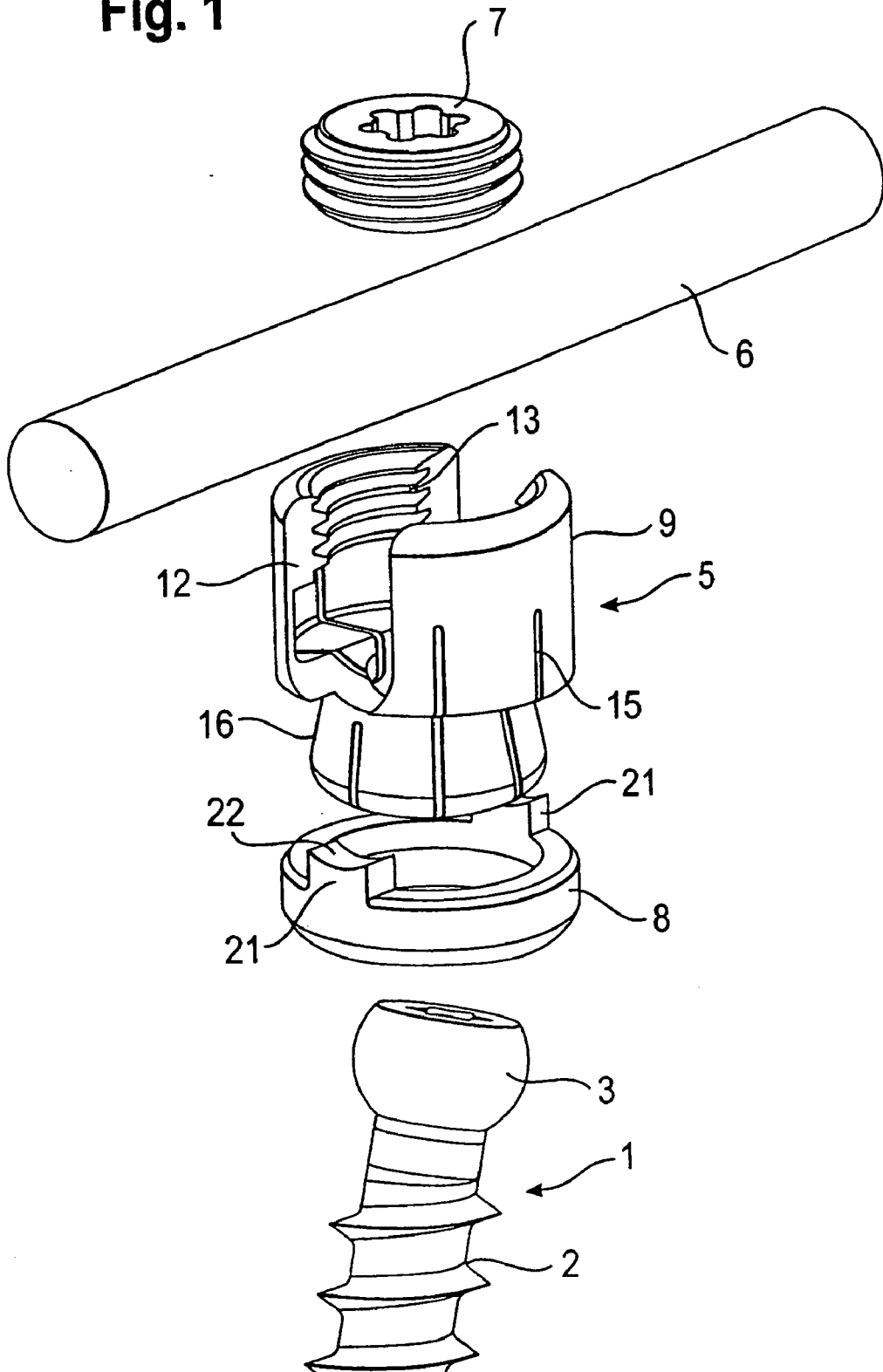


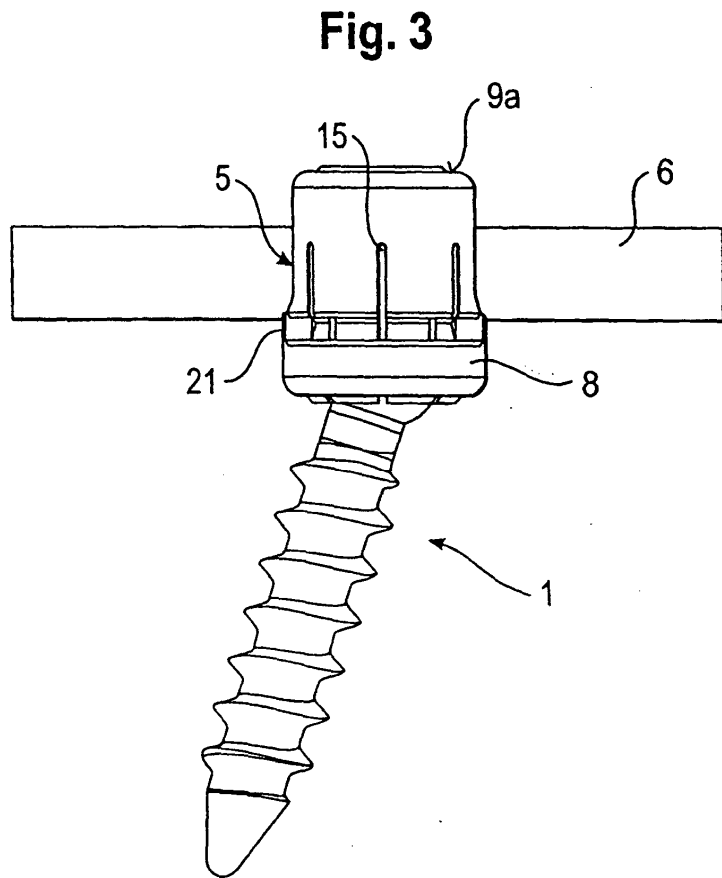
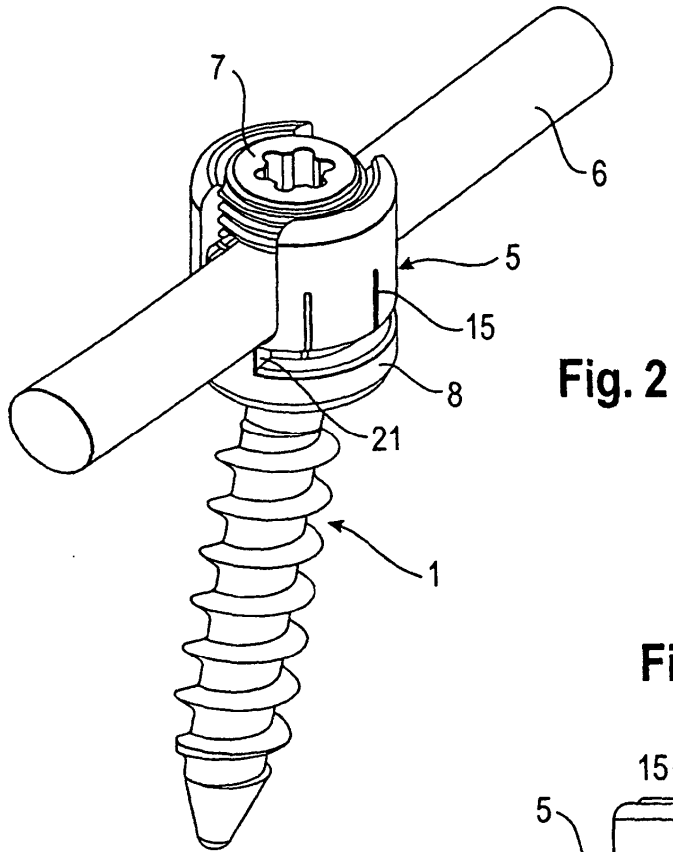
14. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que un plano que atraviesa el extremo libre (17) de la segunda porción (16) incluye un ángulo con el primer extremo (9a).

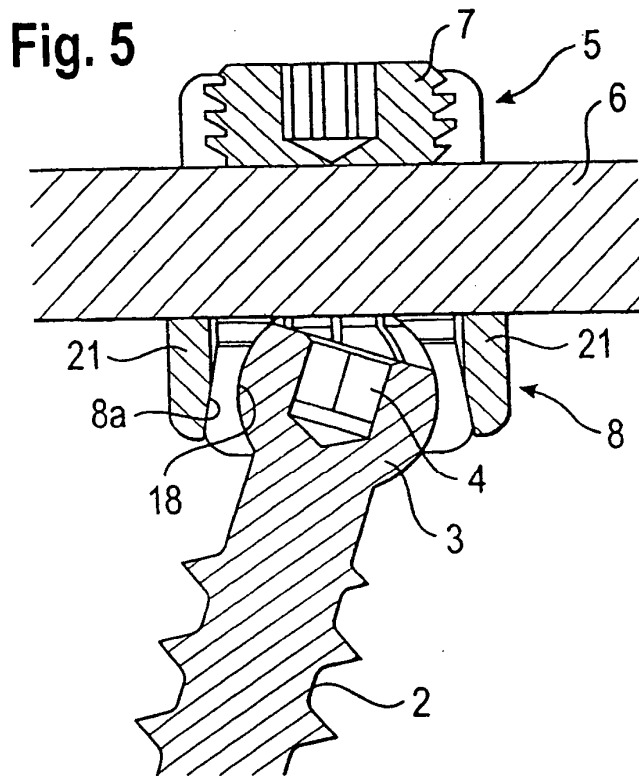
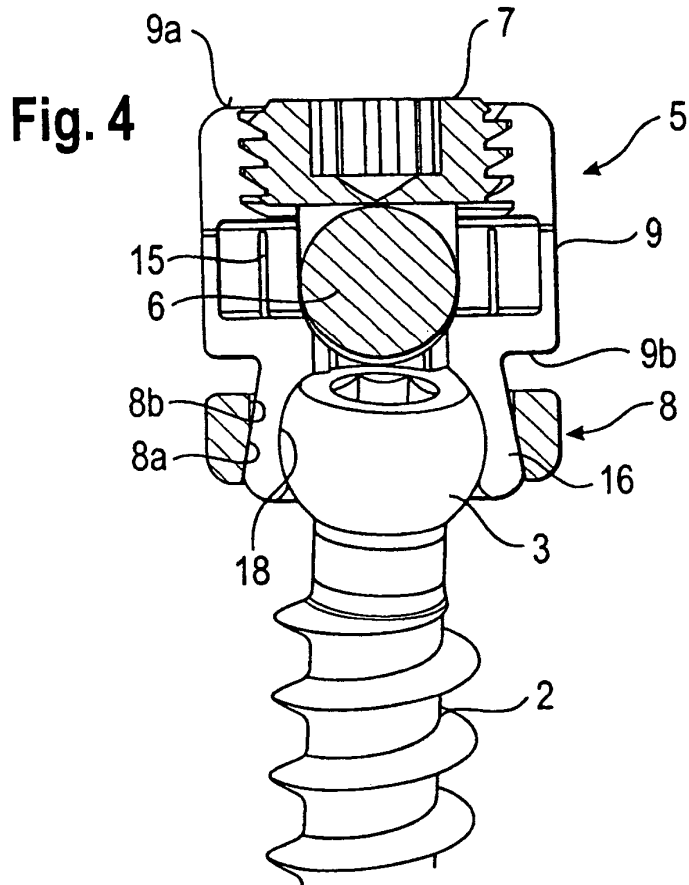
5 15. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 14, en que la anilla de fijación tiene una estructura (23) que evita que se escape a través del extremo libre (17) cuando la cabeza (3) aún no se ha insertado en la segunda porción (16).

16. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 8 a 15, en el que la anilla de fijación (800) tiene un borde anular que se extiende en la misma dirección que los salientes, cuya altura se dimensiona de manera que el borde rodee (802) una parte de la primera porción de la parte receptora cuando la cabeza se sujeta con la anilla de fijación.

**Fig. 1**







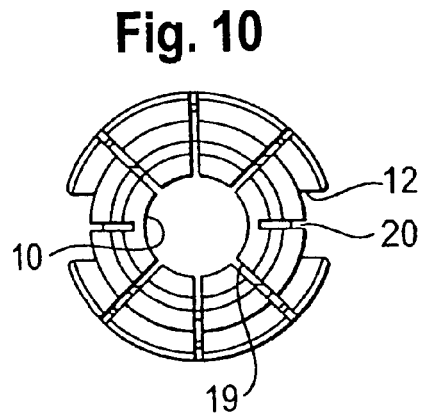
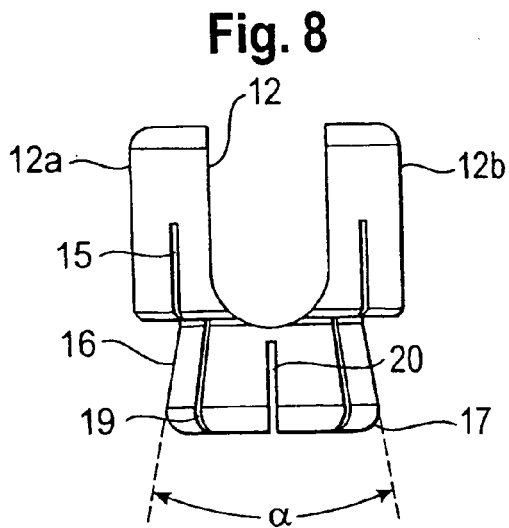
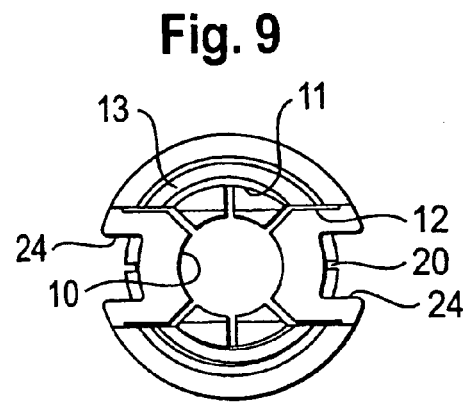
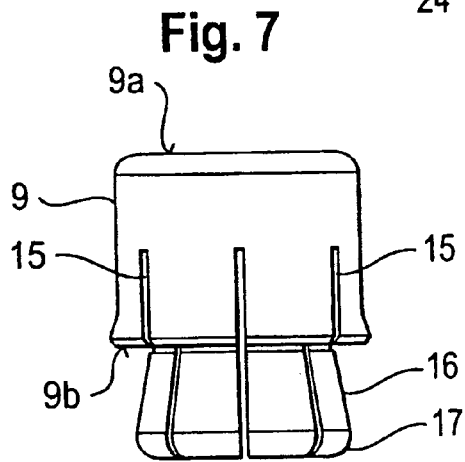
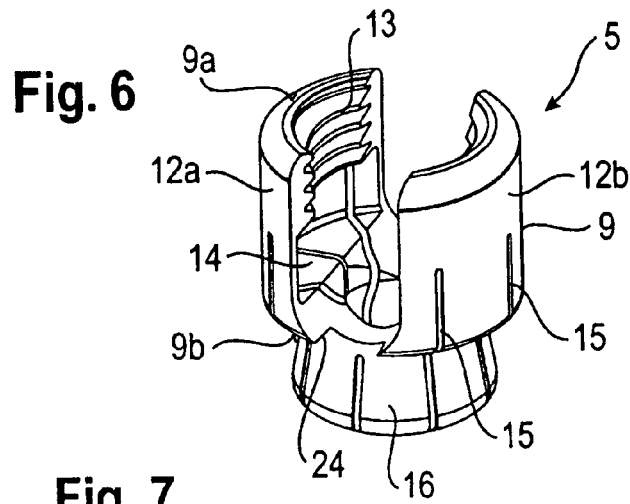


Fig. 11

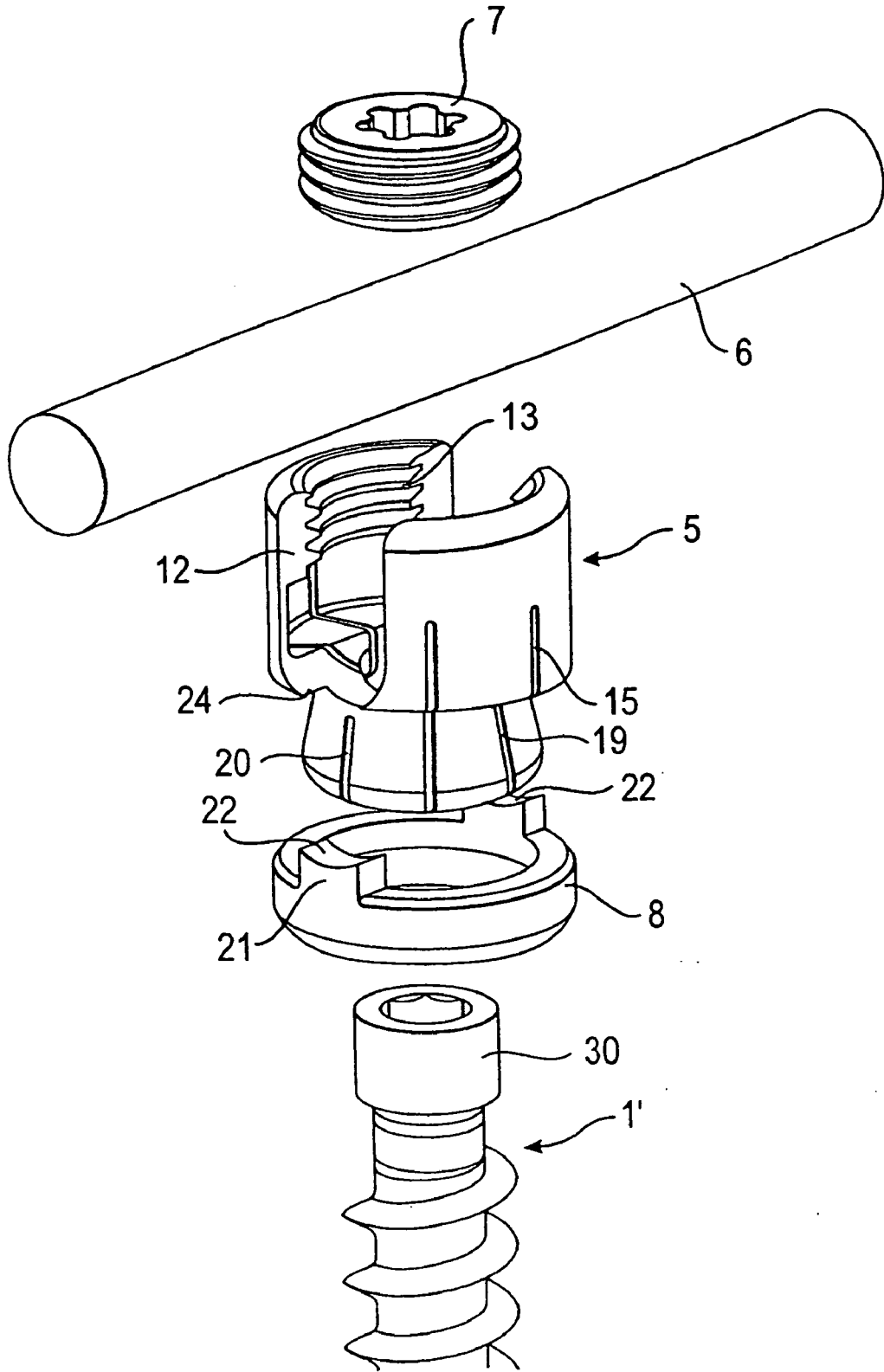


Fig. 12

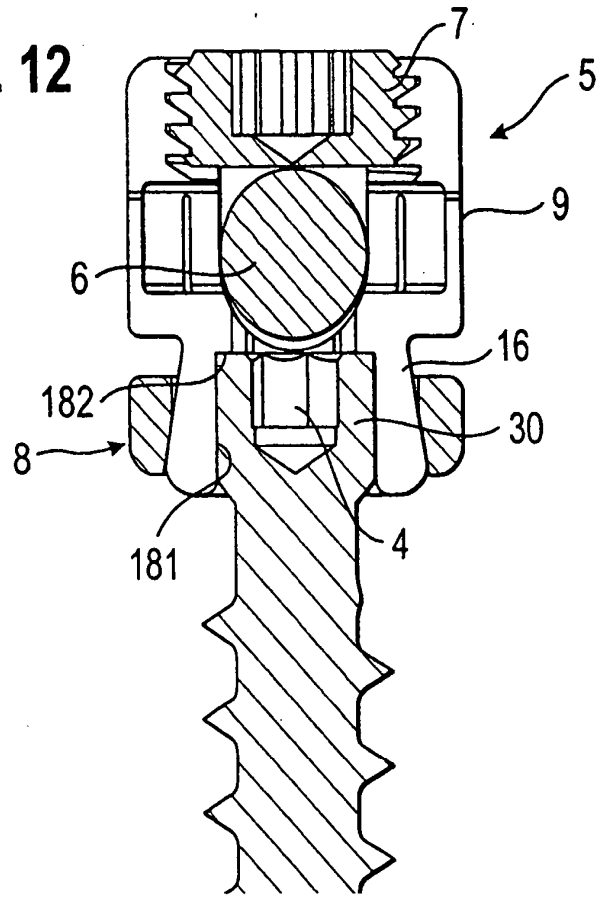


Fig. 13

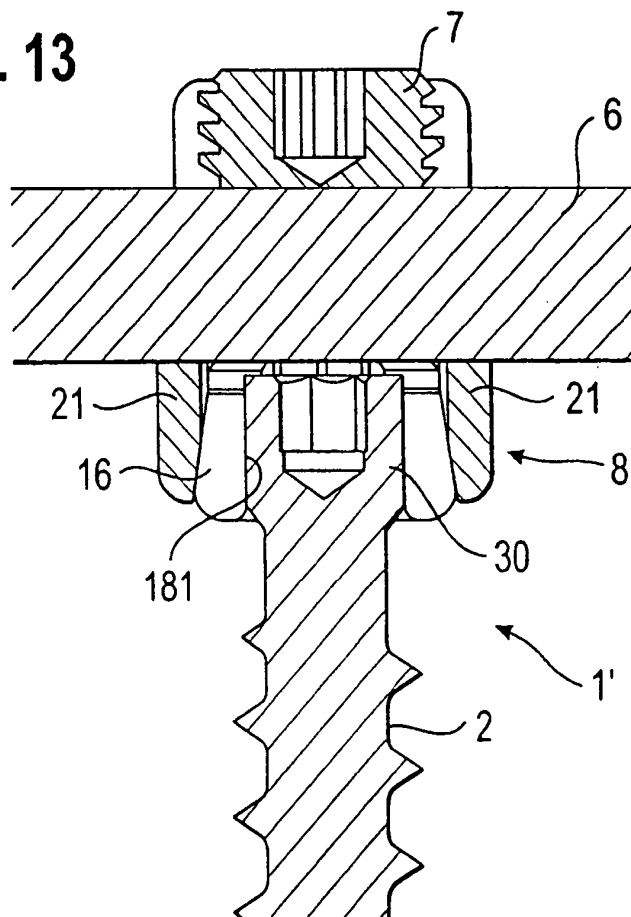


Fig. 14

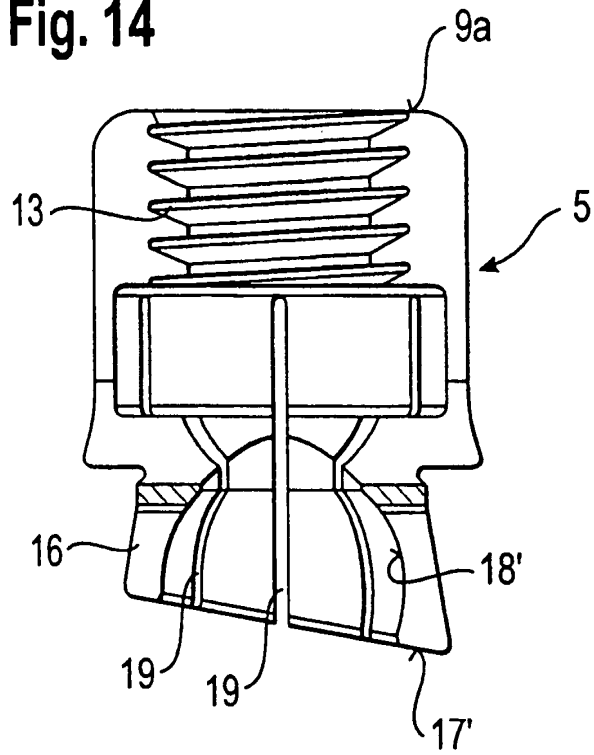
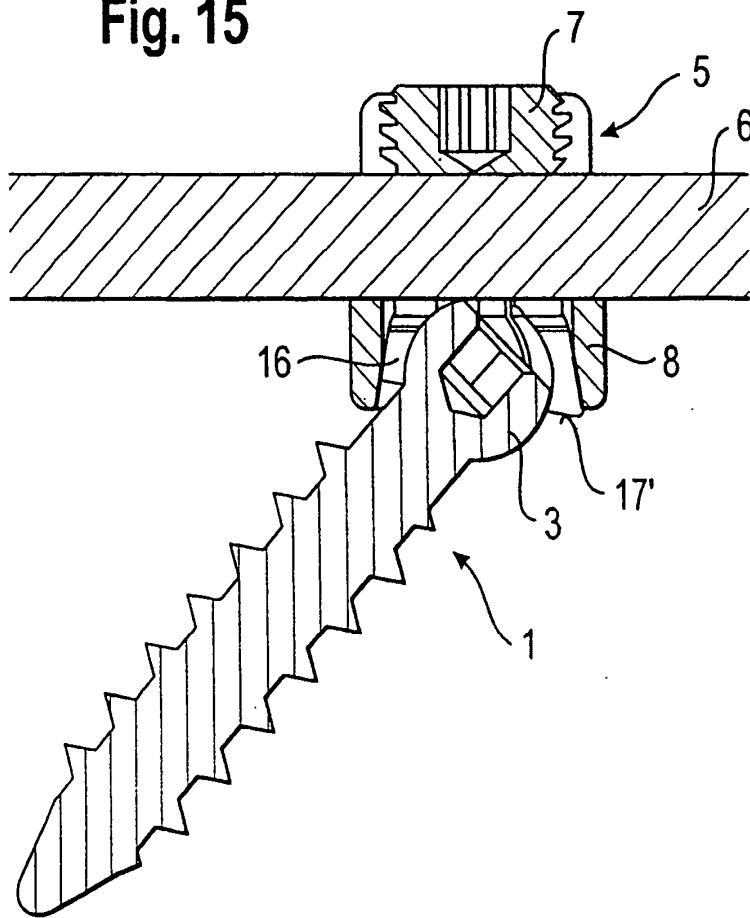
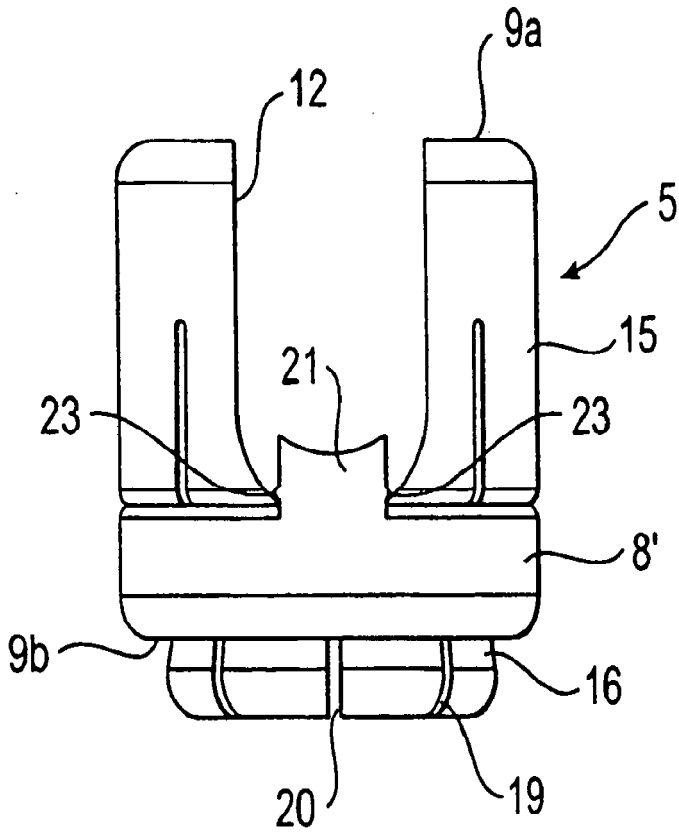


Fig. 15

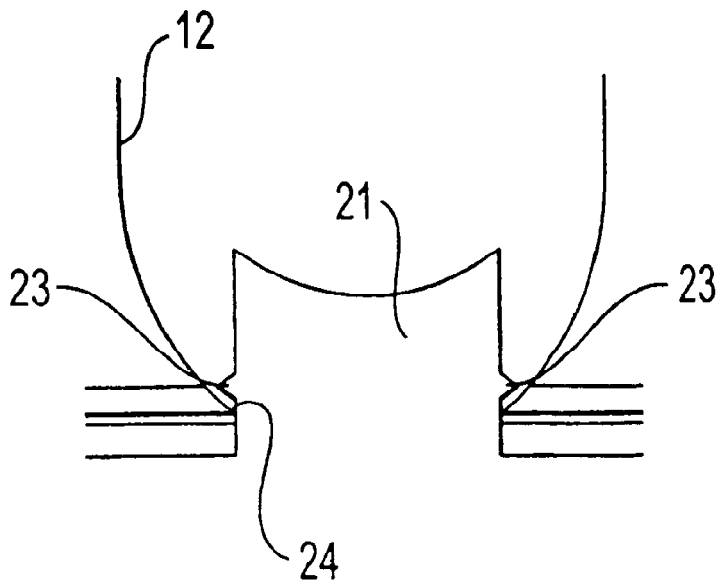




**Fig. 16**



**Fig. 17**



**Fig. 18**

