

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 180**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2004 E 04769235 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 1659964**

54 Título: **Implante de anclaje óseo con una cabeza poliaxial y método para instalar el implante**

30 Prioridad:

01.09.2003 FR 0310363

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

16.05.2013

73 Titular/es:

**LDR MEDICAL (100.0%)
4, RUE MARIE CURIE
10430 ROSIÉRES PRÉS TROYES, FR**

72 Inventor/es:

**RENAUD, CHRISTIAN y
CASTERA, GÉRARD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 403 180 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Implante de anclaje óseo con una cabeza poliaxial y método para instalar el implante

5 El presente invento se refiere a un implante que proporciona anclaje óseo en una vértebra, por ejemplo para anclar un dispositivo de osteosíntesis. Este implante tiene una cabeza poliaxial que permite recibir, en una pluralidad de posiciones angulares, una barra que enlaza varios implantes. El presente invento también hace posible un método para instalar el implante, en particular para llevar a cabo una reducción de una espondilolistesis (o sea, un desplazamiento de una vértebra con respecto a la vértebra adyacente).

10 Se conoce en el arte anterior, fijar una pluralidad de implantes, cada uno a una vértebra, y conectarlos conjuntamente con una barra o una placa, fijada a cada implante, a lo largo de la columna vertebral, de modo que se mantenga o corrija el caquis. Estos implantes se fijan generalmente a las vértebras, mediante roscado de una parte roscada del implante en una vértebra, o fijando un gancho del implante sobre una vértebra. Los implantes conocidos por el arte anterior están equipados con un canal de fijación, en la cabeza, permitiendo fijar la barra o placa en un conducto. En ocasiones una abertura lateral permite introducir la barra a través del lateral del conducto.

15 La patente internacional WO 03/049629 muestra un implante con cabeza poliaxial que permite orientar la barra en diferentes posiciones antes de fijarla, estando limitadas estas posiciones por una libertad determinada de movimiento de la barra entorno del eje del implante y/o entorno del eje del conducto, merced a una conexión de rótula. Este sistema poliaxial permite simplificar el posicionado de la barra y reducir los esfuerzos ejercidos por el implante sobre la barra, pero ofrece un número limitado de niveles de movimiento (o sea, una libertad limitada de movimiento de los diversos elementos del implante con respecto mutuo).

25 La patente internacional WO 00/15125 muestra implantes con cabeza poliaxial que permite orientar la cabeza en diferentes posiciones antes de fijar la barra. Sin embargo diferentes realizaciones de estos implantes tienen los inconvenientes de no ofrecer todos los niveles posibles de movimiento de la cabeza cuando se inserta la barra en su conducto. El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este arte anterior.

30 Por otra parte los implantes conocidos en el arte anterior generalmente permiten reducir por completo una espondilolistesis del raquis pero no permiten reducirlo parcialmente, consistiendo una reducción de espondilolistesis en un reposicionado de la vértebra en el eje de la vértebra adyacente en la columna vertebral. Todavía, en algunos casos es necesario reducir solo parcialmente una espondilolistesis o controlar, durante el implante, el nivel de reducción de la espondilolistesis.

35 El objeto del presente invento es superar estos inconvenientes del arte anterior proponiendo un implante para anclaje óseo que permita limitar los esfuerzos ejercidos sobre el raquis durante una corrección de este y controlar el nivel de reducción de una espondilolistesis.

40 Este objeto se obtiene con un implante de conformidad con la reivindicación 1.

Otras características y ventajas del presente invento se describen en las reivindicaciones dependientes 2 a 13.

45 Otras características y ventajas del presente invento resultarán claras con la lectura de la descripción que sigue con referencia a los dibujos anexos, en donde:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva en explosión del implante de anclaje óseo de conformidad con una primera realización del invento;

50 - la figura 2 representa una vista lateral del implante de anclaje óseo de conformidad con la realización de la figura 1.

- la figura 3 representa una vista en perspectiva en explosión del implante de anclaje óseo de conformidad con otra realización del invento;

55 - la figura 4 representa una vista lateral del implante de anclaje óseo de conformidad con la realización de la figura 3;

- la figura 5a representa una vista en perspectiva de una realización de la cabeza del implante de anclaje óseo con los planos de sección B-B y C-C de las figuras 5a y 5b, respectivamente, representando también la figura 5 la barra de fijación y el tornillo de fijación equipado con una conexión de rótula en su base;

60 - las figuras 6a y 6b representan vistas en sección, respectivamente, de conformidad con el eje del conducto y de conformidad con un eje perpendicular al eje del conducto, de la cabeza del implante de anclaje óseo equipado con la barra de fijación y el tornillo de fijación equipado con una conexión de rótula en su base y asociado con una base móvil.

65

- El implante de anclaje óseo de conformidad con el invento comprende cuatro elementos: un cuerpo (1), una cabeza (2), una oliva de fijación (3) y una tuerca (4). El cuerpo (1) del implante comprende, en su extremo superior, una parte cilíndrica (10) y, en su extremo inferior, medios de anclaje óseos (11) para anclar en una vértebra. La parte cilíndrica (10) está roscada en su pared externa. La parte cilíndrica (10) y los medios de anclaje (11) están enlazados vía una parte ahusada lisa (12) cuya sección transversal aumenta entre la parte cilíndrica (10) y los medios de anclaje (11). La sección más delgada de la parte ahusada (12) es sustancialmente igual a la sección transversal de la parte cilíndrica (10). La parte cilíndrica (10), la parte ahusada (12) y los medios de anclaje (11) que constituyen el cuerpo (1) del implante están dispuestos según un primer eje (A_1).
- La cabeza (2) del implante comprende un conducto (20) que permite recibir una barra (7), que conecta varios implantes conjuntamente dentro del contexto de un dispositivo de osteosíntesis de modo a retener, soportar o corregir el raquis cuando los implantes se roscan en las vértebras. La cabeza (2) del implante se denomina poliaxial ya que tiene varios niveles de movimiento libre, merced a que se fija al cuerpo (1) por medio de un anillo (21) que sujeta una oliva de fijación (3) constituida por un anillo con una pared interna ahusada y lisa, complementaria con la parte ahusada lisa (12) del cuerpo (1) del implante. La pared externa de la oliva (3) es convexa y complementaria con la superficie interna del anillo de fijación (21) de la cabeza (2). Esta libertad de movimiento de la cabeza (2), en relación con el cuerpo (1) del implante, consiste en una rotación o una combinación de varias rotaciones de conformidad con tres ejes sustancialmente perpendiculares entre sí, particularmente visibles en la figura 2 y que pasan a través del centro geométrico de la oliva (3). La cabeza poliaxial (2) tiene de este modo una libertad determinada de movimiento debido a que la cabeza (2) es de rotación libre entorno del eje (A_1) del cuerpo (1), en giro entorno del eje (A_2) de la cabeza (2), sustancialmente perpendicular al eje (A_1) del cuerpo (1) del implante, y en rotación entorno del eje (A_5), sustancialmente perpendicular al eje (A_1) del cuerpo (1) y (A_2) de la cabeza y paralelo al eje (A_4) del conducto. Esta libertad de rotación de la cabeza (2) entorno de estos ejes (A_1 , A_2 y A_5) permite una libertad determinada de movimiento de la cabeza (2), en cualquier dirección, entorno de medios de anclaje óseos notablemente constitutivos del cuerpo (1) del implante. Esta libertad de movimiento permite que la cabeza (2), en ausencia de la barra de fijación (7) siga un anillo circular centrado sobre la oliva (3) y que comporta una forma sustancialmente idéntica a la superficie externa de la oliva (3) y por consiguiente toma cualquier posición en este anillo, en relación a la oliva (3). La cabeza (2) está equipada con una abertura lateral (23) que permite introducir la barra vía el lateral del conducto (20). La cabeza (2) comprende también una canal (22) de eje (A_3), no paralela (por ejemplo sustancialmente perpendicular) al eje del conducto (20). Esta canal (22) es roscada de modo a recibir un tornillo de fijación (5) de la barra (7). La cabeza (2) está equipada también, en el otro lateral de esta en relación al conducto (20), con un anillo (21) cuya superficie interna es cóncava, lisa y complementaria con la pared externa convexa y lisa de la oliva de fijación (3). En relación con la barra (7) la superficie interna del conducto (20) es suficientemente grande para permitir cierta libertad de movimiento de la barra (7) en el conducto (20).
- De conformidad con el invento el tornillo de fijación (5) de la barra comporta, en su extremo situado en el lateral de la barra (7), un elemento móvil y articulado, llamado rótula (52), como el descrito en la patente internacional WO 03/049629 depositada por el solicitante. La rótula (52) comprende una porción de esfera (la bola) insertada en un alojamiento (el acoplamiento hembra) en el extremo inferior del tornillo de fijación (5) cuya forma es complementaria con la porción de esfera de la rótula (52). Esta naturaleza complementaria de la forma asegura una conexión de rótula entre el tornillo de fijación (5) y la barra (7). La bola (52) puede tener un plano (520) en su base. La barra (7) puede tener también un plano (71), complementario con el plano (520) en la base de la bola (52), de modo a permitir una mejor fijación de la barra (7) cuando se rosca el tornillo de fijación (5) de la barra. Este enlace móvil permite cierta libertad de movimiento de la bola (52) en relación con el tornillo de fijación (5), en rotación entorno del centro de esta rótula (52). Esta conexión de rótula permite también que el plano (71) de la barra (7) permanezca en contacto con el plano (520) de la rótula (52) sin deslizamiento, lo que evita el deterioro de las superficies en contacto, hace que el bloqueo sea más fiable, y reduce el riesgo de esfuerzo residual. Además, el plano (520) de la rótula (52) puede estar constituido, como se representa en las figuras 5c, 6a y 6b, por un disco (520) prominente en la periferia de la base de la bola (52). El hecho de que este disco (520) sea prominente en la periferia de la base de la bola (52) y sobresalga de este modo en el conducto (20) hace posible utilizarlo como un tope limitador de la rotación de la bola (52) en su asiento (limitando de este modo la rotación de la bola en relación con el tornillo de fijación). Por ejemplo, el disco (520) puede disponerse como un tope en la superficie interna del conducto (20), en el lateral opuesto a aquel en donde está la abertura lateral (23). Esta disposición del disco (520) como un tope impide el giro de la barra (7) entorno del eje de la barra, merced al contacto entre el disco (520) del plano en la base de la bola (52) y el plano (71) de la barra (7). Se impide de este modo también la rotación correspondiente de la cabeza (2) entorno del eje (A_5) y se impide el descenso de la cabeza (2) con respecto a la barra (7). La conexión de rótula (52) está asociada con un ensanchamiento del conducto (20) cuyos extremos tienen un diámetro mayor que en el centro del conducto (20), como es particularmente visible en la figura 5c. La barra (7) se fija así entre la rótula (52) y la parte central del conducto (20), pero tiene una libertad de movimiento entorno del eje longitudinal de la barra. Esta libertad de movimiento puede consistir naturalmente en una rotación de la barra (7) entorno del eje (A_3) de la canal (22) y una rotación de la barra (7) en torno del eje (A_4) del conducto y una rotación de la barra (7) entorno de un eje paralelo al eje (A_2) y pasando a través del punto de intersección entre el eje (A_3) de la canal (22) y el eje (A_4) del conducto. La conexión de rótula (52) en la base del tornillo de fijación (5) permite, por consiguiente, una libertad determinada de movimiento de la barra (7). Esta libertad de movimiento permite que la barra siga un curso cónico con, para su cumbre, el punto de intersección entre el eje (A_3) de la canal (22) y el eje longitudinal de la barra (significando esto, por ejemplo, el centro del conducto) y comportando un ángulo agudo en su cumbre.

En una alternativa de la realización la rótula (52) puede asociarse con una base móvil (6) dispuesta entre la barra (7) y el conducto (20). La base (6) es móvil comparado con la cabeza de fijación (2) y tiene en su cara superior, llamada cara de soporte (62), en contacto con la barra (7), una forma complementaria de la superficie externa de esta barra (7) por ejemplo en forma de una porción cilíndrica, que proporciona una buena superficie de contacto cuando se aprieta el tornillo de fijación (5) de la barra. Esta base móvil (6) tiene una parte (61) en forma de una porción esférica, que apoya vía un contacto complementario en un alojamiento formado en la pared del conducto (20). En virtud de este contacto esférico, la base móvil (6) tiene cierta libertad de rotación entorno del centro de su parte esférica (61). En su parte (61) en forma de una porción esférica de la base móvil (6) puede tener una de una pluralidad de irregularidades (610) en su forma que coopera con una de una pluralidad de irregularidades en la forma de su alojamiento en el conducto (20) de la cabeza de fijación (2), de modo a formar un tope que limita la libertad de movimiento en rotación de la base móvil. Estas irregularidades (610) pueden ser, por ejemplo, una espiga que sobresale de la base móvil y que coopera con una cavidad dimensionada mayor formada en la superficie de contacto complementaria. Por el contrario, la espiga puede estar en la cabeza (2), en el alojamiento del conducto (20), y sobresaliendo en su alojamiento de modo a cooperar con una cavidad dimensionada mayor en la base (6), como por ejemplo la espiga formada por el tornillo mostrado en la figura 6b, fijado en la cabeza (2), en el alojamiento del conducto (20). Este tope, por ejemplo, permite evitar el giro excesivo de la base móvil (6) y asegurar que presente apropiadamente su soporte enfrentado a la barra (7). Debido a que la rótula (52) esta asociada con un ensanchamiento del conducto (20), la barra (7), aprisionada entre la rótula (52) y la base móvil (6), tiene una libertad de movimiento entorno de su eje longitudinal, en cualquier dirección, por ejemplo mediante una combinación de rotaciones entorno de los ejes descritos para la alternativa de realización anterior. La alternativa de realización que incluye la base móvil (6) permite adicionalmente que esta libertad de movimiento se limite merced a las irregularidades (610) que cooperan con la irregularidad (o irregularidades) del alojamiento en el conducto (20) de la cabeza (2).

Así pues puede entenderse que la barra (7) puede insertarse y bloquearse en diferentes posiciones angulares en el interior del conducto (20), mientras que proporciona una superficie de contacto tanto con el tornillo de fijación, incluyendo la rótula (52), que es posiblemente plana, y con una parte de la pared del conducto ensanchado (20) o con la cara de soporte (62) de la base móvil (6). Puede entenderse también que el invento tiene la ventaja de proporcionar diferentes elementos del implante con una libertad completa de movimiento entre sí. Evidentemente la cabeza (2) tiene, como se ha indicado previamente, una libertad de movimiento entorno del centro de la oliva (3) y la barra (7) tiene una libertad de movimiento entorno de, por ejemplo, el centro del conducto (20) merced a libertades angulares de movimientos mediante rotación alrededor de los ejes representados en la figura 2. Así pues, se alcanzan todos los niveles posibles de libertad para la posición de la cabeza (2) en relación con el cuerpo (1) del implante y para la barra (7) en relación con el conducto (20) de la cabeza (2). La combinación de estos niveles de libertad de la cabeza y de la barra proporciona al implante del presente invento con la ventaja de permitir una libertad de movimiento, en cada dirección, de la barra (7) en relación al cuerpo (1) del implante. En particular, aún cuando la barra (7) se inserta en el conducto (20) de la cabeza (2), la posición de la barra (7) puede ajustarse, por ejemplo, merced a un giro de la cabeza (A_1) del cuerpo del implante y un giro de la barra sustancialmente entorno del eje (A_3) de la canal (22) del tornillo de fijación. Estas posibles rotaciones son particularmente interesantes para la reducción de una espondilolistesis, porque el movimiento natural de una vértebra durante esta reducción es sustancialmente circular.

Es por tanto de particular interés proporcionar el implante con una libertad de movimiento durante la reducción. Solo un implante como el del presente invento, que combina una cabeza poliaxial (2) con una rótula (52) permite esta libertad de movimiento facilitando la reducción de la espondilolistesis. Aún cuando la barra (7) se inserta en el conducto (20), el invento permite una determinada libertad de movimiento de la cabeza (2) entorno del eje de simetría (A_1) de los medios de anclaje óseo. Esta libertad de movimiento permite que la cabeza (2) siga un curso cónico, si la barra (7) insertada en el conducto (20) no está fijada, un cono cuya base tiene un perímetro en forma de un disco o elipse, cuya cumbre se sitúa en el centro de la oliva (3) y que tiene un ángulo agudo en su cumbre. Las diferentes libertades angulares de movimiento permiten insertar la barra (7) en la cabeza (2) con mayor facilidad y obtener un apretado de la barra en su posición mas natural en relación a los implantes, lo que reduce o anula los esfuerzos que pudieran permanecer en el dispositivo después del apretado. Además, los esfuerzos de apretado convergen de este modo directamente al bloqueo sin tener conflicto con la rigidez de la barra, y se mejora por consiguiente la fiabilidad del bloqueo. La barra se fija a la cabeza (2) vía el roscado del tornillo de fijación (5) en la canal (22) una vez que la barra se encuentra en la posición deseada. La oliva de fijación (3) está constituida por un anillo con una pared interna ahusada y lisa, complementaria con la parte ahusada lisa (12) del cuerpo (1) del implante. La pared externa de la oliva (3) es convexa y complementaria con la superficie interna del anillo de fijación (21) de la cabeza (2). La oliva (3) está seccionada en un punto (30) del anillo, a lo largo de toda la altura de este. El diámetro mínimo de la pared interna ahusada del anillo es ligeramente mayor que el diámetro externo de la parte cilíndrica (10) del cuerpo del implante, de modo que la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante puede roscarse en la oliva. La oliva (3) se inserta en el anillo de fijación (21) de la cabeza (2) aplicando presión a la oliva (3) que se comprime merced a la sección realizada a lo largo de su altura, para permitir su inserción en el anillo (21), relajando luego la presión sobre la oliva (3) para permitir que se dilate en el anillo (21). El posicionado y la retención de la oliva (3) en el anillo (21) se realiza de este modo automáticamente merced a la naturaleza complementaria

entre su pared externa convexa de la oliva (3) y la superficie interna cóncava del anillo (21) y merced al hecho de que la oliva tiene un diámetro externo ligeramente menor que el diámetro interno del anillo.

5 La tuerca (4) comprende en su centro, y a lo largo de su altura, un fresado cilíndrico fileteado (40), de diámetro interno sustancialmente igual al diámetro externo de la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante. La tuerca (4) comprende en su pared externa una pluralidad de planos (41) que permiten roscar la tuerca (4) a la parte cilíndrica (10) del cuerpo del implante utilizando una herramienta adaptada, por ejemplo una llave inglesa.

10 En una primera realización representada en las figuras 1 y 2, los medios de anclaje (11) del cuerpo (1) del implante son una parte extendida que comprende un filete que está destinado a roscarse en la materia ósea, por ejemplo en el pedículo del cuerpo de una vértebra, o en el sacro. Para facilitar la instalación del cuerpo (1) del implante, la parte superior de la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante está provista con un orificio ciego (13) con seis caras, que es de una naturaleza complementaria de un utensilio de roscado conocido del implante. Es de apreciar que
15 permanece accesible para el roscado de los medios de anclaje óseos (11) aún cuando la tuerca (4) se inserte sobre la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante.

20 En una segunda realización representada en las figuras 3 y 4, los medios de anclaje (11) del cuerpo (1) del implante son un gancho, destinado a enganchar en una irregularidad formal del elemento óseo, tal como un pedículo, una lámina o una apófisis transversal de vértebra.

25 Como se ha indicado antes la oliva de fijación (3) se inserta en el anillo (21) de la cabeza (2) y permanece automáticamente retenida en este merced a la naturaleza complementaria entre la forma de la superficie externa convexa de la oliva (3) y la superficie interna cóncava del anillo (21). La oliva de fijación (3) y la cabeza (2) se roscan en la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante, en lo que respecta a la parte ahusada (12) del cuerpo, complementaria de la superficie interna ahusada de la oliva (3). La tuerca (4) se rosca parcialmente en la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante, de modo a retener la cabeza (2) y la oliva de fijación (3) sobre la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante, mientras que mantiene su libertad de movimiento. Así pues, la cabeza (2) puede orientarse en cualquier dirección dada, merced a su rotación entorno de los ejes antes citados (A_1 , A_2 y A_5).
30 En esta etapa los diferentes elementos del implante no precisan ser retenidos integralmente entre sí ya que la oliva (3) realiza la retención automática en el anillo (21) y sobre la parte ahusada (12) del cuerpo (1). La cabeza (2) será por consiguiente estable verticalmente de forma espontánea comparado con el cuerpo (1) del implante, solo su orientación, según las libertades de movimiento angular posibles diferentes, requiere un roscado de la tuerca (4) con el fin de estabilizarla. Como se ha indicado antes el orificio ciego (13) con seis caras, que permite el roscado del cuerpo (1) del implante, permanece accesible aún cuando la tuerca (4) se rosque sobre la parte roscada (10) del cuerpo (1), la estabilidad vertical relativa de la unidad realizada por la cabeza y la oliva sobre el cuerpo del implante permitirá roscar el cuerpo (1) del implante accionando la cabeza y la oliva. Cuando se fija la barra (7) el roscado de la tuerca (4) sobre la parte roscada (10) del cuerpo (1) del implante permitirá, merced a su estabilidad relativa de la cabeza y la oliva en relación con el cuerpo, o bien la elevación (el ascenso) del cuerpo del implante si este se encuentra demasiado bajo comparado con la barra (7), o el descenso de la oliva y la cabeza del cuerpo si los primeros elementos estuviesen demasiado altos comparado con los últimos y la barra (7). Luego el roscado de la tuerca provoca el contacto de la oliva sobre la parte ahusada (12) del cuerpo engendrando la dilatación de la oliva y el bloqueo de la cabeza de conformidad con la orientación deseada.

45 El implante de conformidad con el invento es particularmente útil para reducir el desplazamiento de una vértebra del raquis comparado con una primera vértebra.

50 En un método para instalar el implante tal como se representa en las figuras 1 y 2, el cuerpo (1) del implante, provisto de la oliva de fijación (3), la cabeza (2) y la tuerca (4), se rosca en la vértebra desplazada hasta que el conducto (20) llega sustancialmente al mismo nivel que la barra (7) ya fijada en otro implante previamente fijado a la primera vértebra. La barra (7) se inserta luego en el conducto (20) de la cabeza (2) vía la abertura lateral (23) y es retenida en el conducto (20) vía un roscado parcial del tornillo de fijación (5) en la canal (22) de la cabeza (2). El disco (520) del plano en la base de la bola (52) se sitúa en el contacto del plano (71) de la barra (7) y como un tope en la superficie interna del conducto (20) de la cabeza (2), sobre la abertura lateral opuesta (23), de modo a impedir
55 que baje (o sea, que descienda) la cabeza (2) en relación con la barra (7). Otra posibilidad para impedir el descenso de la cabeza (2), vía una rotación de la barra (7) entorno de su eje longitudinal y una rotación asociada de la cabeza (2) entorno del eje (A_5), consiste en un roscado completo del tornillo de fijación (5) que luego impedirá cualquier posible rotación de la bola (52) en su asiento. No obstante, como se ha indicado antes, el movimiento natural de una vértebra durante la reducción de una espondilolistesis necesita una libertad de movimiento del implante, particularmente una libertad de rotación de la cabeza (2) entorno del eje (A_1) del cuerpo (1) y una libertad de rotación de la barra (7) entorno del eje (A_3) de la canal (22). Así pues es mejor impedir el descenso de la cabeza (2) disponiendo la bola (52) como un tope en el conducto (20), de modo a permitir las rotaciones de la cabeza (2) y la barra (7) entorno de sus dos otros ejes posibles. El método continua con el roscado parcial de la tuerca (4) sobre la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante, de modo que entre en contacto con la oliva de fijación (3). De este modo la posición vertical de la cabeza (2) se mantiene en relación al cuerpo (1) del implante mientras que permite el
65 movimiento de la cabeza (2) respecto del cuerpo (1) del implante, entorno de los ejes (A_1), (A_2) y (A_3). La cabeza (2)

y la oliva de fijación (3) no pueden desempeñarse de la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1), aún si se aplica al cuerpo (1) una fuerza descendente. El método continua con el roscado del cuerpo (1) del implante en la vértebra desplazada, merced al orificio ciego (13) con seis caras. La cabeza (2) del implante carece sustancialmente de movimiento en la posición vertical comparado con la barra (7), merced al disco (520) de la bola dispuesta como un tope, engendrando la tracción debida al roscado de los medios de anclaje óseos (11) del cuerpo (1) la corrección de la vértebra desplazada, merced a la elevación del cuerpo (1) a lo largo de su eje (A_1), mientras que la oliva (3) y la cabeza (2) permanecen verticalmente estables en relación con la barra (7). La vértebra puede ahora volver a un nivel elegido por la persona que implemente el método, que no es mas que el mismo que la primera vértebra. La reducción de una espondilolistesis es generalmente mas difícil al final de su curso que al inicio. El roscado de los medios de anclaje óseos (11) que llevan a una reducción del desplazamiento de una vértebra puede así resultar mas y mas difícil mientras se reduce el desplazamiento. La reducción así incluye un riesgo de que se salgan los medios de anclaje óseos (11) de la vértebra. Así pues, al final de la reducción, es mejor roscar la tuerca (4) que los medios de anclaje óseos (11), con el fin de finalizar la elevación del cuerpo (1) de la vértebra. Luego, cuando la vértebra se ha llevado de nuevo a un nivel apropiado, se fija la cabeza (2) al cuerpo (1) del implante mediante el roscado completo de la tuerca (4) sobre la parte cilíndrica (10) del cuerpo del implante, lo que engendra el empuje de la oliva de fijación (3) hacia la parte ahusada (12) del cuerpo (1) del implante. Bajo esta presión la oliva de fijación (3) sufre una expansión cuando su pared interna ahusada y lisa empieza a entrar en contacto con la parte ahusada (12) del cuerpo (1) del implante. La cabeza (2), cuyo anillo (21) abraza la oliva de fijación (3), se bloquea luego en la posición deseada, siendo el diámetro interno del anillo (21) ligeramente mayor que el de la oliva de fijación (3). Si todavía no se ha realizado, la barra se fija luego a la cabeza (2) del implante mediante el roscado completo del tornillo de fijación (5) en la canal (22) de la cabeza (2).

En un segundo método de instalar el implante tal como se representa en las figuras 1 y 2, el cuerpo (1) del implante provisto de la oliva de fijación (3), la cabeza (2) y la tuerca (4), se rosca en la vértebra desplazada hasta que el conducto (20) llega sustancialmente al mismo nivel que la barra (7) ya fijada en otro implante previamente fijado a la primera vértebra. Luego se inserta la barra (7) en el conducto (20) de la cabeza (2) vía la abertura lateral (23) y es retenida por lo menos mediante el roscado del tornillo de fijación (5) en la canal (22) de la cabeza (2). Como se ha indicado anteriormente, el disco (520) del plano en la base de la bola (52) puede ponerse en contacto con el plano (71) de la barra (7) y como un tope en la superficie interna del conducto (20) de la cabeza (2), sobre la abertura lateral opuesta (23), de modo a impedir que baje (o sea que descienda) la cabeza (2) en relación con la barra (7). Este descenso puede impedirse también mediante un roscado completo del tornillo de fijación (5), de modo a bloquear la rótula (52) y así impedir la rotación de la barra (7) en el conducto, debido al contacto entre el plano (71) de la barra (7) y el plano (520) de la bola (52). Luego se sigue con el roscado del cuerpo (1) del implante en la vértebra desplazada para que descienda según una distancia elegida por la persona que realiza el método, y que corresponde a no mas que el desfase de la vértebra desplazada comparado con la primera vértebra. Luego se rosca por completo la tuerca (4) lo que resulta en la elevación del implante, y por consiguiente de la vértebra desplazada, según la distancia recorrida por el implante una vez que la barra (7) se introdujo en el conducto (20) de la cabeza, moviéndose por consiguiente dicha distancia. Este método puede elegirse cuando el desplazamiento inicial de la vértebra no es muy grande y la longitud de la parte cilíndrica y roscada (10) del cuerpo es suficiente para reducir la espondilolistesis. Este método tiene la ventaja de limitar los riesgos de que sean arrancados los medios de anclaje óseos (11) de la vértebra puesto que su roscado en la materia ósea se realiza en ausencia de los esfuerzos debidos a la estabilidad vertical de la cabeza (2). Debido a que la tuerca (4) está simplemente en contacto con la oliva de fijación (3), esta corrección de la vértebra se lleva a cabo por la tracción producida por la barra (7) sobre la cabeza (2) bajo el efecto del roscado de la tuerca (4), merced a la estabilidad de la oliva (3) y por consiguiente de la cabeza (2), en relación al cuerpo (1), merced al contacto entre el plano (71) de la barra (7) con el tope formado por el disco (520) de la bola, como se ha indicado antes. El roscado de la tuerca (4) corrige de este modo la posición de la vértebra y el cuerpo (1), mediante la elevación del cuerpo (1) a lo largo de su eje (A_1), mientras que la oliva (3) y la cabeza (2) permanecen verticalmente estables en relación con la barra (7) y luego engendra la fijación de la cabeza (2) sobre el cuerpo (1) del implante vía la expansión de la oliva de fijación (3) que produce el bloqueo de la cabeza (2) en la posición deseada. Si todavía no se ha realizado, la barra (7) se fija luego a la cabeza (2) del implante vía el atornillado completo del tornillo de fijación (5) en la canal (22) de la cabeza (2).

En un tercer método para instalar el implante tal como se representa en las figuras 3 y 4, el cuerpo (1) del implante, equipado con la oliva de fijación (3), la cabeza (2) y la tuerca (4), se engancha a una irregularidad formal de la vértebra desplazada, merced al gancho del cuerpo (1) visible en las figuras 3 y 4. Luego la barra se inserta en el conducto (20) de la cabeza (2) vía la abertura lateral (23) y es por lo menos retenida, aún fijada, vía el roscado del tornillo de fijación (5) en la canal (22). El método continua con el roscado de la tuerca (4), que resulta en la elevación del cuerpo (1) del implante, y de este modo la vértebra desplazada, moviéndola hasta un nivel elegido por la persona que realiza el método, que no es superior al de la primera vértebra, y mientras que la tuerca (4) esté simplemente en contacto con la oliva de fijación (3), se produce entonces la fijación de la cabeza en el cuerpo (1) del implante vía la expansión de la oliva de fijación (3) que produce el bloqueo de la cabeza (2) en la posición deseada. Si todavía no se ha realizado, la barra se fija luego a la cabeza (2) del implante mediante el roscado completo del tornillo de fijación en la canal (22) de la cabeza (2).

En estos tres métodos la elevación de la vértebra de desplazamiento hasta un nivel elegido por la persona que realiza el método, llevado a cabo según una curva, la poliaxialidad de la conexión entre el cuerpo (1) del implante y

5 la cabeza (2), vía la posibilidad de rotación entorno de los ejes (A_1), (A_2) y (A_5), es entonces totalmente apropiado. En caso de que el tornillo de fijación (5) no comprenda un plano en su base sino que en su lugar exista una rótula (52), posiblemente asociada a una base móvil (6) dispuesta entre la barra (7) y el conducto (20), se proporciona al implante con una doble poliaxialidad que permita reducir adicionalmente los esfuerzos sobre el raquis y la barra, merced a las posibilidades de giro de la cabeza (2) entorno de los ejes (A_1), (A_2) y (A_5), aún cuando la barra (7) se inserte en el conducto (20) de la cabeza (2).

10 Será evidente para el especialista en el arte que el presente invento proporciona realizaciones en muchas formas específicas sin apartarse del campo de aplicación del invento tal como se reivindica. Por consiguiente, las presentes realizaciones deben considerarse como ilustrativas, pero pueden modificarse en el campo definido por el alcance de las reivindicaciones adjuntas y el invento no debe considerarse limitado por los detalles antes proporcionados.

REIVINDICACIONES

1. Implante de anclaje óseo que comprende un cuerpo (1) equipado con medios de anclaje óseos (11), una oliva de fijación (3) y una cabeza (2) que comporta medios de fijación que comprende un tornillo de fijación (5), siendo dicha cabeza (2) capaz de recibir y fijar por lo menos una barra (7), en particular de osteosíntesis, mediante dichos medios de fijación, estando atravesada la cabeza (2) del implante primero por a lo menos un conducto (20) receptor de la barra (7) a través de una abertura lateral (23) y, en segundo lugar por una canal fileteada (22) que tiene un eje (A3) no paralelo al eje (A4) del conducto (20) y que recibe dicho tornillo de fijación (5), comprendiendo el implante medios de fijación de la cabeza (2) sobre una parte (10) del cuerpo (1) del implante extendiéndose a partir de los medios de anclaje óseos (11) a lo largo de un eje longitudinal (A1) del cuerpo (1), consistiendo estos medios de fijación de la cabeza (2) en una porción de la cabeza (2) que forma un anillo (21) que se dispone sobre el otro lateral de la cabeza (2) en relación con el conducto (20) y en el que se inserta dicha oliva de fijación (3) deslizada sobre dicha parte (10) del cuerpo (1) y permitiendo, antes del bloqueo y fijación de los medios de fijación de la cabeza (2), libertad de movimiento de la cabeza (2) alrededor del centro de la oliva (3), caracterizándose el implante porque el tornillo de fijación (5) comprende una rótula (52) en la base del tornillo de fijación (5), que permite, en combinación con un perfil ensanchado del conducto (20), libertad de movimiento de la barra entorno del punto de intersección entre el eje (A3) de la canal (22) y el eje longitudinal de la barra, permitiendo esta combinación del tornillo de fijación (5) y el perfil ampliado del conducto (20), en combinación con dicha libertad de movimiento de la cabeza, variar la posición de la cabeza (2) en relación con el cuerpo (1) aún cuando la barra (7) esté insertada en el conducto (20).
2. Implante de anclaje óseo, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el perfil ensanchado del conducto se obtiene mediante el conducto (20) que tiene un diámetro interno en sus extremos que es mayor que el diámetro interno en su centro, lo que permite, en asociación con la rótula (52) en la base del tornillo de fijación (5) de la barra, una determinada libertad de movimiento de la barra (7) alrededor del punto de intersección entre el eje longitudinal de la barra y el eje (A3) de la canal (22).
3. Implante de anclaje óseo, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicha parte (10) del cuerpo (1) que se extiende desde los medios de anclaje óseos (11), sobre los cuales desliza la oliva de fijación (3), insertada de por sí en el anillo (21), es cilíndrica y fileteada y se extiende por una parte ahusada (12), ensanchándose desde la parte cilíndrica hacia los medios de anclaje (11), y complementaria a una superficie interna ahusada de la oliva de fijación (3) que está seccionada en un punto (30) a lo largo de toda la altura.
4. Implante de anclaje óseo, de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque la superficie externa de la oliva de fijación (3) es convexa y complementaria de una superficie interna cóncava del anillo (21), siendo el diámetro externo de la oliva (3) ligeramente inferior que el diámetro interno del anillo (21), de modo que la oliva (3), insertada por compresión en el anillo (21) merced a la sección (30) de la oliva (3) a lo largo de toda su longitud, permite una retención de la cabeza (2) sobre la oliva (3), mientras que permite la orientación y la libertad determinada de movimiento de la cabeza (2) alrededor del centro de la oliva (3).
5. Implante de anclaje óseo, de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque la tuerca (4) tiene, a lo largo de toda su altura, una perforación fileteada (40) destinada a roscarse en la parte cilíndrica (10) del implante que está roscada de modo a provocar inicialmente, la elevación del cuerpo (1) del implante hasta la barra (7), o el descenso de la oliva (3) y la cabeza (2) sobre el cuerpo (1) del implante, según las posiciones relativas de la cabeza (2), la oliva (3) y el cuerpo (1) en relación con la barra (7), luego en segundo lugar, el apoyo de la oliva (3) sobre la parte ahusada (12) del implante, lo cual engendra la expansión de la oliva de fijación (3), y así el bloqueo de la cabeza (2) en la posición deseada.
6. Implante de anclaje óseo, de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la tuerca (4) está equipada con planos capaces de cooperar con un utensilio apto para el roscado de la tuerca en la parte cilíndrica fileteada (10) del implante.
7. Implante de anclaje óseo, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los medios de anclaje óseo (11) son un gancho.
8. Implante de anclaje óseo, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los medios de anclaje óseo (11) son una parte fileteada.
9. Implante de anclaje óseo, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la parte cilíndrica (10) del cuerpo (1) del implante está equipada, en su extremo opuesto a los medios de anclaje óseo (11), con un orificio ciego con seis caras apto para cooperar con una herramienta apta para el roscado del implante.
10. Implante de anclaje óseo, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque la rótula (52) del tornillo de fijación (5) comprende un plano (520) en su base.

11. Implante de anclaje óseo, de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el plano en la base de la rótula (52) del tornillo de fijación (5) consiste en un disco (520) prominente en la periferia de la bola (52) y puede utilizarse como un tope limitador de movimiento de la bola (52) en relación con el tornillo de fijación (5) de la barra.
- 5 12. Implante de anclaje óseo, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la rótula (52) en la base del tornillo de fijación (5) está asociada con una base móvil (6) situada entre la barra (7) y el conducto (20) en un alojamiento del conducto, facilitando esta base, antes del bloqueo y fijación de la barra (7), la libertad de movimiento de la barra (7) entorno del punto de intersección entre el eje (A3) de la canal (22) y el eje longitudinal de la barra.
- 10 13. Implante de anclaje óseo, de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque la base móvil (6) tiene irregularidades (610) en su forma, cooperando con irregularidades en la forma del conducto (20), de modo a limitar el movimiento de la base (6) en su alojamiento.

Figura 1

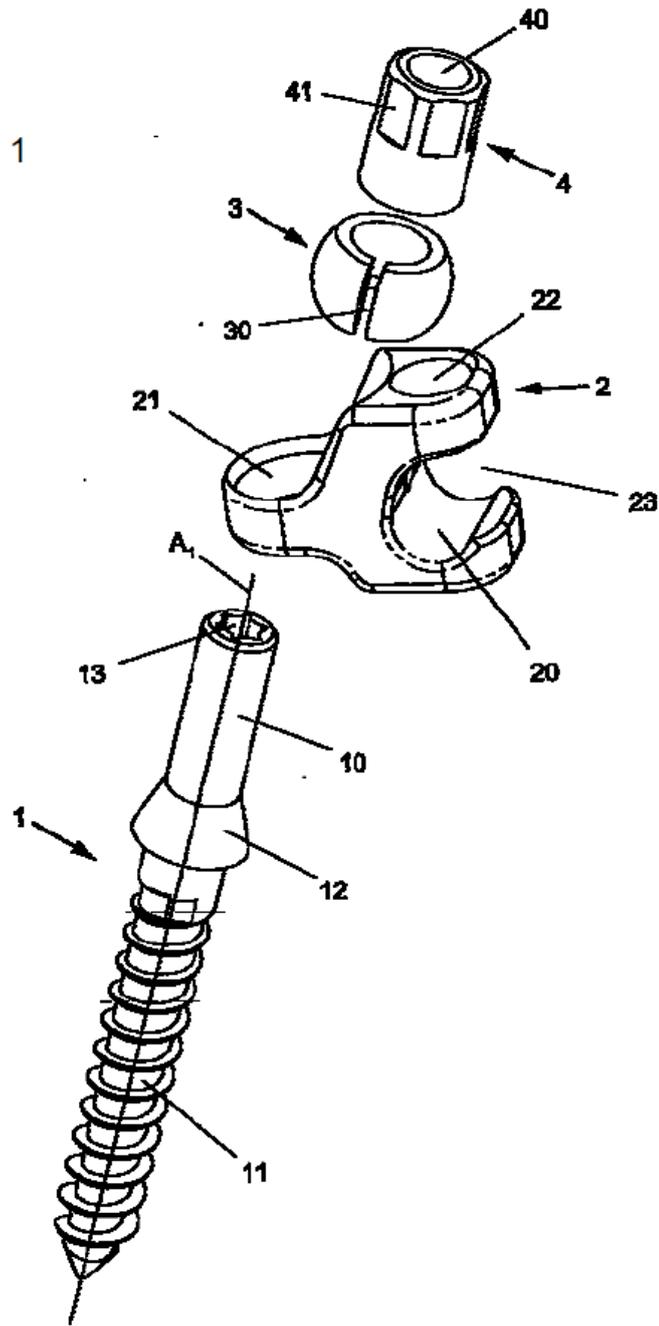


Figura 2

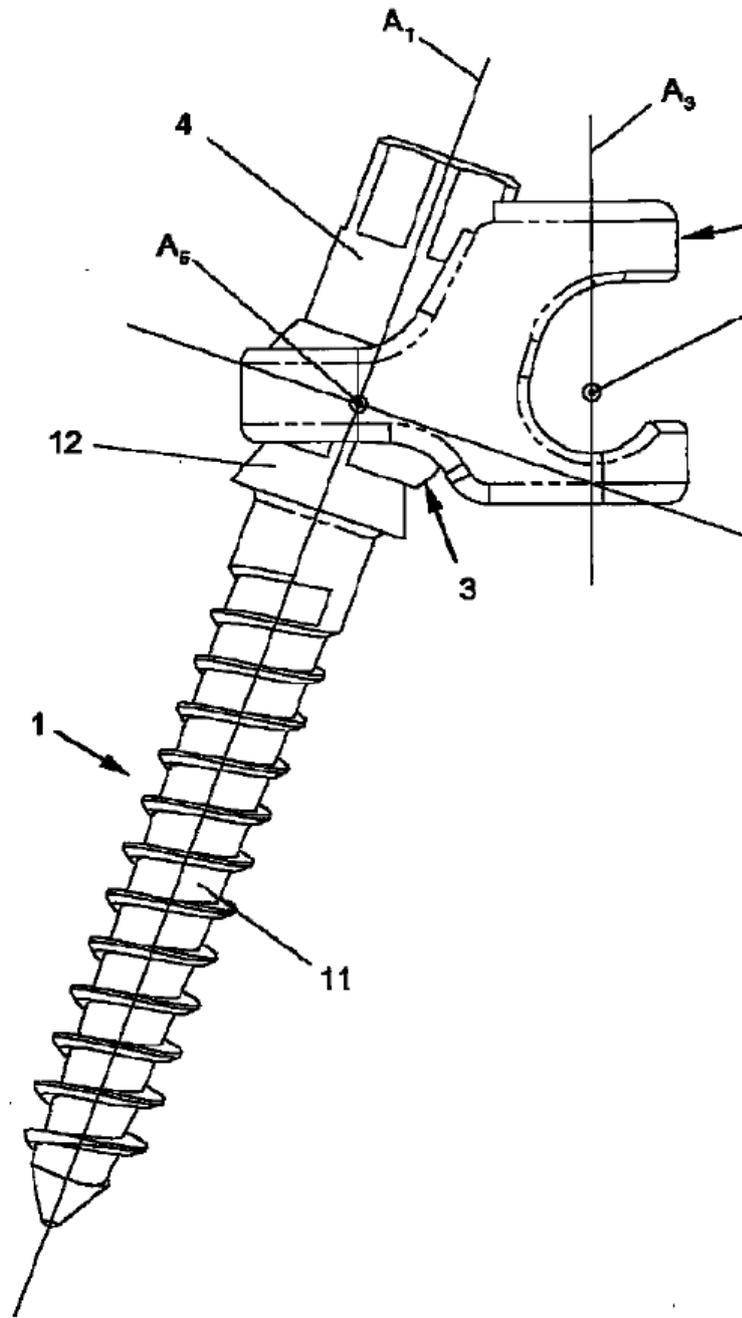
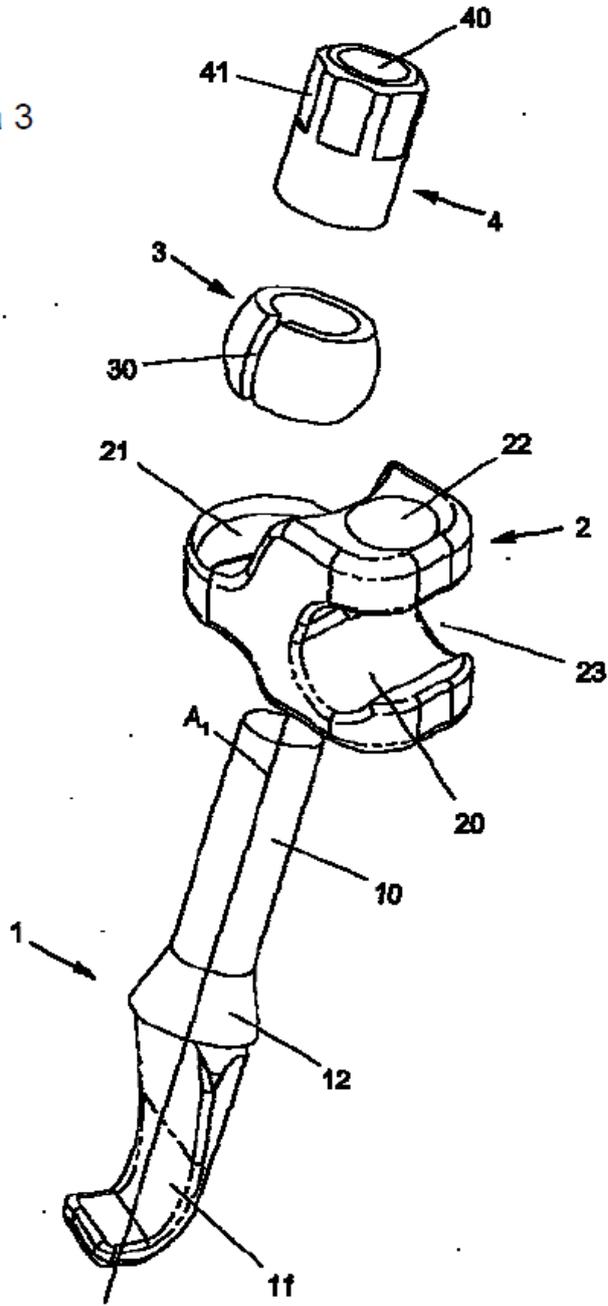


Figura 3



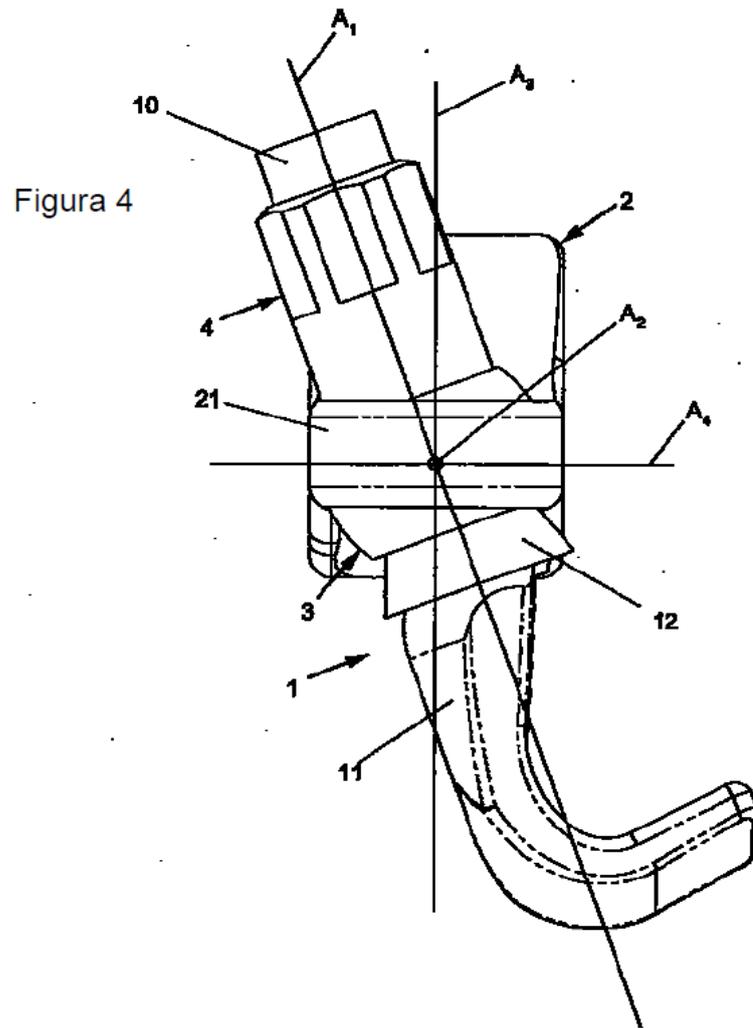


Figura 5a

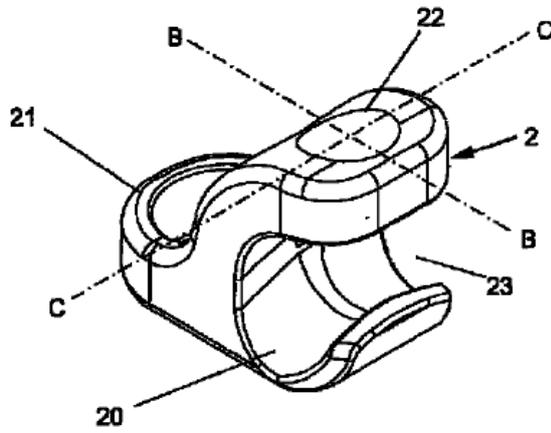


Figura 5b

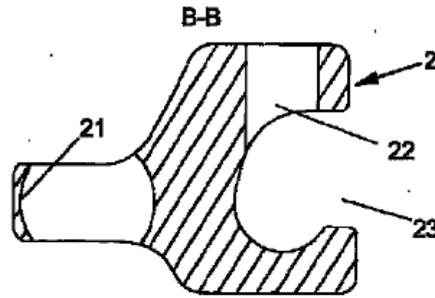


Figura 5c

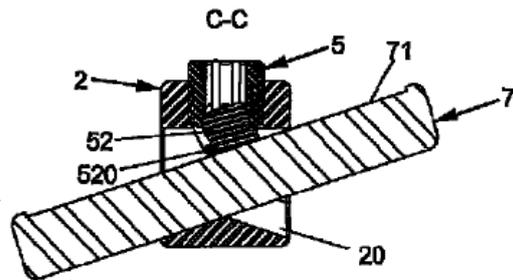


Figura 6a

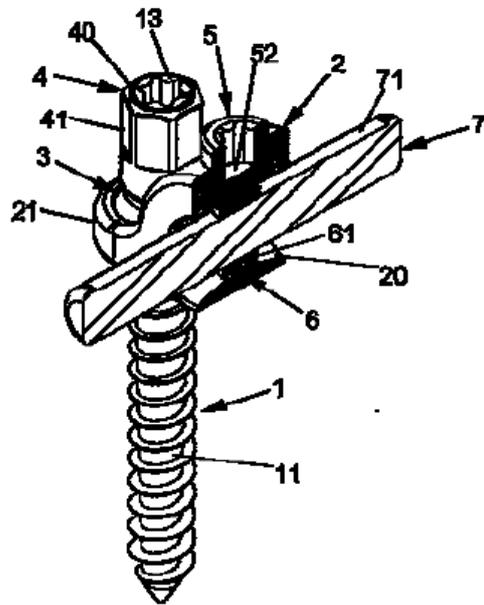


Figura 6b

