



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 328**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05292783 .7**

96 Fecha de presentación : **03.04.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1656898**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.05.2006**

54 Título: **Dispositivo de osteosíntesis.**

30 Prioridad: **06.04.2001 FR 01 04717**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.01.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.01.2009**

73 Titular/es: **LDR Medical**  
**4, rue Marie Curie**  
**10430 Rosières près Troyes, FR**

72 Inventor/es: **Beurain, Jacques;**  
**Delecrin, Joël;**  
**Onimus, Michel;**  
**Koenig, Isabelle;**  
**Ducolombier, Alain;**  
**Pierunek, Marc;**  
**Chataignier, Hervé;**  
**Derosi, Marielle y**  
**De Postel, Agnès**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 310 328 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 osteosíntesis.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de osteosíntesis, especialmente para el soporte o corrección de la columna vertebral que puede utilizarse concretamente para implantes internos.

10 Para el soporte o corrección de la columna vertebral se utiliza un dispositivo que comprende una o más barras de soporte situadas a lo largo de la columna vertebral y que se fijan a determinadas vértebras mediante implantes. Dichos implantes se fijan por uno de sus extremos a las barras, y por el otro a las vértebras a través de unos medios de anclaje al hueso compuestos por un gancho soportados por una vértebra o por una porción roscada atornillada en el interior de la propia vértebra, por ejemplo en el pedículo.

15 En dichos dispositivos se conoce la utilización de barras insertadas en el cuerpo del implante a través de una abertura, bien simplemente a través del implante o en forma de un canal abierto hacia un lado, estando posiblemente dicho canal abierto hacia un lateral, o hacia la parte posterior (en la parte superior del implante).

20 En el caso de un implante de tipo cerrado, la inserción de la barra debe llevarse a cabo frecuentemente con posterioridad a la fijación de los implantes, lo que exige la delicada operación de deformar la barra a medida que se inserta en los distintos implantes.

25 En el caso de un implante con una abertura lateral o posterior, la fijación barra-implante puede conseguirse mediante una porción intermedia denominada abrazadera. Dicha abrazadera se genera a partir de una arandela que se inserta en torno a la barra y que se fija a esta mediante un tornillo de sujeción, insertándose a su vez dicha abrazadera en la abertura del implante longitudinalmente a lo largo del eje de la barra. Una vez que la abrazadera se ha insertado longitudinalmente en el implante, como en el caso de la patente FR 2545350, la sujeción se consigue mediante un vástago cónico y se fija mediante una porción adicional denominado cierre de seguridad. En ausencia de un cierre de seguridad, como en el caso de la patente EP 0392927, la sujeción se fija mediante dos tornillos adicionales fijados con la abrazadera y el cuerpo del implante.

30 Otra posibilidad consiste en insertar la barra directamente en un implante con un canal posterior abierto, como en el caso de la patente FR 2680461, fijando esta barra con una clavija roscada que fija la barra mediante una paleta curvada que proporciona una superficie de contacto satisfactoria.

35 En ambos casos, el conjunto formado por los diversos componentes trata de garantizar la fiabilidad de la sujeción, pero su complejidad y tamaño dificultan la implantación, especialmente en la unión de las regiones lumbar y sacra donde sólo se dispone de un pequeño espacio a causa de las condiciones anatómicas. La presencia de piezas pequeñas que deben montarse durante la operación implica la desventaja de unas manipulaciones más delicadas, así como el riesgo de que dichos componentes de pequeño tamaño se diseminen durante la operación. El documento US 5603714 A describe un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 La finalidad del presente funcionamiento consiste en solventar los inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un dispositivo de osteosíntesis que permite un ajuste más fácil en el quirófano y una implantación más rápida.

45 Otra finalidad consiste en proponer un dispositivo de osteosíntesis más compacto.

Otra finalidad consiste en proponer un dispositivo de osteosíntesis con un menor número de elementos independientes durante la implantación.

50 Otra finalidad consiste en proponer un dispositivo de osteosíntesis cuya sujeción o fijación implique una mayor fiabilidad.

55 De este modo, la invención se refiere a un dispositivo de osteosíntesis especialmente previsto para la columna vertebral mediante su implante interno que comprende, en primer lugar, una o más barras utilizadas para apoyar o desplazar la columna vertebral y, en segundo lugar, al menos un implante que conecta las barras y las vértebras comprendiendo en primer lugar dicho implante unos medios de anclaje al hueso fijados al cuerpo de dicho implante y, en segundo lugar, unos medios de fijación de dichas barras, llevándose a cabo dicha fijación a través de unos medios de sujeción que sujetan dicha barra contra las paredes internas de un canal con una abertura practicada en dicho cuerpo del implante, caracterizada porque dichas barras comprenden una superficie transversal de apoyo al menos en parte de su longitud, consiguiéndose dicha superficie transversal de apoyo mediante una sección transversal de dichas barras que comprende, al menos, una porción con una convexidad inferior u opuesta con respecto al resto de dicha sección transversal y porque el eje de los medios de sujeción se fusiona con, o es paralelo al eje simétrico de los medios de anclaje al hueso del cuerpo y porque los medios de sujeción comprenden una superficie adaptada a la superficie transversal de apoyo de la barra, estando adaptada la superficie de contacto entre la barra y la superficie (de los medios de sujeción o de la pared interna del canal) para permitir efectuar una rotación o desplazamiento transversal de la barra para ajustar la posición transversal y la posición angular de dicha barra en el cuerpo.

## ES 2 310 328 T3

De acuerdo con otra característica, la barra comprende varias superficies transversales de soporte situadas cada una de ellas en una porción diferente de la longitud y adoptando cada una de ellas una posición angular diferente.

5 De acuerdo con otra característica, la barra comprende varias ranuras a lo largo de su longitud en distintas posiciones angulares, siendo la forma de dichas ranuras complementaria a la superficie de los medios de sujeción.

De acuerdo con otra característica, la superficie de los medios de sujeción es convexa.

10 De acuerdo con otra característica, la superficie de sujeción y la superficie de soporte comprenden secciones transversales complementarias transversales a la barra, por lo que la sujeción se efectúa a lo largo de una amplia superficie de contacto, lo que garantiza una gran fiabilidad.

15 De acuerdo con otra característica, el canal que recibe la barra en el cuerpo del implante comprende una pared interna en forma de arco cuyo centro coincide con el centro de las superficies de sujeción y de soporte, siendo la pared interna en forma de arco más grande que la superficie de contacto inferior de la barra.

De acuerdo con otra característica, los medios de sujeción tienen una menor convexidad que la de la superficie de soporte transversal de la barra.

20 De acuerdo con otra característica, la superficie de soporte de la barra tiene una sección transversal en forma de arco transversal a la barra con un radio mayor que el de la superficie de sujeción.

25 De acuerdo con otra característica, el canal está desplazado en dirección a la abertura con respecto a los medios de sujeción.

De acuerdo con otra característica, los medios de sujeción comprenden una porción de forma esférica.

30 De acuerdo con otra característica, la superficie transversal de apoyo de la barra está formada por al menos una cara cóncava que adopta la forma de un receptáculo cóncavo.

De acuerdo con otra característica, los medios de sujeción comprenden una superficie convexa que es soportada en el receptáculo de la barra.

35 De acuerdo con otra característica, las barras comprenden, al menos en uno de sus extremos, una porción que carece de superficie transversal de apoyo a lo largo de una longitud determinada y dicha porción sin tramos planos forma un receptáculo capaz de acoplarse a la forma del implante o de los medios de sujeción para actuar como tope longitudinal de las barras, lo que permite reducir la longitud de protuberancia de los implantes situados en sus extremos, reduciendo de este modo las dimensiones del dispositivo.

40 De acuerdo con otra característica adicional, la distancia de aproximación de los medios de sujeción y las dimensiones del canal del implante son lo suficientemente amplias para recibir barras con distintos espesores con el mismo modelo de implante, siendo posible compensar dichas diferencias de espesor variando la posición de los medios de sujeción con respecto a la pared opuesta del canal.

45 De acuerdo con otra característica adicional, los medios de sujeción se encuentran situados únicamente en uno de los dos bordes del canal del implante, pudiendo adaptarse previamente al implante sin obstaculizar la inserción de la barra durante la intervención quirúrgica.

50 De acuerdo con otra característica adicional, el implante recibe la barra en un canal cuya abertura comprende una extensión que forma un ángulo no nulo con un plano perpendicular al eje de los medios de sujeción, estando dicho ángulo orientado en la dirección en la que deben aflojarse los medios de sujeción para permitir que la barra salga de la base del canal.

55 De acuerdo con otra característica adicional, el borde del canal situado enfrente de los medios de sujeción forma un resalto que impide que la barra salga del canal perpendicularmente al eje de los medios de sujeción, por ejemplo por efecto de vibraciones, desgaste o aplastamiento de las diferentes superficies en contacto.

60 De acuerdo con otra característica adicional, los medios de sujeción están formados por un tornillo de sujeción montado en un orificio roscado que atraviesa uno de los bordes del canal que recibe la barra en el implante.

De acuerdo con otra característica adicional, los medios de anclaje al hueso del implante están formados por una porción roscada y en forma de cuña que puede atornillarse a una vértebra, por ejemplo a un pedículo.

65 De acuerdo con otra característica adicional, el borde superior del canal que comprende el tornillo de sujeción se retrae hacia el eje simétrico del implante con respecto al borde inferior del canal, limitando el tamaño del implante en la parte opuesta a los medios de anclaje al hueso.

## ES 2 310 328 T3

De acuerdo con otra característica adicional, el resalto formado por el extremo inferior del canal sobresale una distancia determinada con respecto al borde superior, desplazándose desde el eje del implante, y sobresale una distancia determinada en relación con la base del canal, desplazándose a lo largo del eje del tornillo de sujeción en la dirección de aflojamiento.

5

De acuerdo con otra característica adicional, los medios de anclaje al hueso del implante están formados por una porción curva que puede fijarse a una malformación presente en una porción de la columna vertebral.

La invención, con sus características y ventajas se apreciará más claramente a través de la lectura de la descripción, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- La figura 1 representa una vista posterior de la columna vertebral de un ejemplo de un dispositivo de osteosíntesis que comparte características con las realizaciones de la invención en el caso de implantes mediante tornillo pedicular;

15 - la figura 2 representa una vista lateral parcial del área que comprende la fijación de una barra a un ejemplo de implante que comparte características con las realizaciones de la invención en la etapa en la que la barra se presenta en la entrada de la abertura del implante y en la que el tornillo de sujeción está instalado previamente en el implante;

20 - las figuras 3a y 5 representan una vista lateral en sección de un ejemplo de dispositivo que comparte características con realizaciones de la invención en el eje de un implante en una realización que utiliza una barra que comprende una porción plana aislada y para dos distintos espesores de barra;

- la figura 3b representa una vista lateral en sección de un dispositivo de acuerdo con la invención, en el eje de un implante en una realización que comprende un tornillo de sujeción poliaxial;

25

- la figura 4a representa una vista lateral de un dispositivo situado en el eje de un implante que utiliza una barra que comprende dos elementos planos;

30 - la figura 4b representa una vista lateral de un dispositivo situado en el eje de un implante que utiliza una barra que comprende una porción plana y un implante que comprende una superficie de plano inclinado;

- la figura 6 representa una vista lateral y superior de un implante que comparte características con las realizaciones de la invención en una realización que utiliza una barra que comprende un extremo sin porciones planas en el caso de un implante de tornillo;

35

- la figura 7 representa una vista lateral en sección de un dispositivo de acuerdo con la invención situado en el eje de un implante en una realización que utiliza un tornillo de sujeción de cabeza esférica que sujeta una barra que comprende un receptáculo o una ranura con sección transversal circular complementaria a la cara del anclaje;

40 - la figura 8 representa una vista lateral en sección de un dispositivo de acuerdo con la invención situado en el eje de un implante en una realización que utiliza un tornillo de sujeción de cabeza esférica que sujeta una barra que comprende un receptáculo o una ranura con sección transversal circular cuyo radio es mayor que el de la cara de anclaje.

45 El dispositivo de osteosíntesis de acuerdo con la invención utiliza los principios de la técnica anterior en lo que respecta a su posible aplicación. Puede adaptarse a implantes de tornillo o gancho y, en este caso, se representará para implantes de tornillo o de tornillo pedicular. Dicho tipo de dispositivo puede también incluir otros componentes como barras de conexión transversales, no descritas aquí pero que pueden incluirse en el dispositivo de acuerdo con la invención. Debido a sus ventajas de tamaño y fácil implantación en espacios reducidos, dicho dispositivo resulta especialmente adecuado para fijaciones completamente internas, es decir en las que no sobresale ningún componente por fuera de la epidermis tras la operación. Frecuentemente, dichos implantes consisten en un dispositivo permanente o que va a mantenerse durante un período prolongado.

55 En las realizaciones que comparten características con los ejemplos de dispositivos representados en las figuras 2, 3a y 5, la barra 2 tiene una sección transversal redondeada que comprende una porción plana 21. Dicha porción plana forma una superficie de soporte transversal, es decir que permite su sujeción mediante el apoyo de los medios de sujeción en dicha superficie en una dirección aproximadamente perpendicular al eje longitudinal de la barra 2. En la parte que comprende los medios de fijación a la barra 2, el implante 3 comprende una abertura en forma de canal 32 que atraviesa el implante a lo largo del eje de la barra. Dicho canal se encuentra abierto por uno de los lados del implante y comprende en uno de sus bordes unos medios de sujeción que se desplazan a lo largo de un eje perpendicular al eje del canal y a la barra 2.

60 Una vez insertada en el canal 32 del implante 3, la barra se sujeta mediante sujeción contra una pared interna 320 del canal utilizando unos medios de sujeción, consistiendo posiblemente dichos medios en un tornillo de sujeción 31 que se acopla a un orificio roscado. En los ejemplos de dispositivo que se muestran en las figuras 1 a 6 y que comparten características con las realizaciones de la invención, el tornillo de sujeción 31 comprende una porción plana 310 en el extremo que presiona la parte plana 21 de la barra. En general, dicho tornillo de sujeción puede consistir ventajosamente en un tipo de tornillo de fijación para reducir su tamaño al tiempo que se posibilita un desplazamiento

## ES 2 310 328 T3

amplio a lo largo de su eje. Dicho tornillo comprende medios de sujeción como una cara superior que incorpora un receptáculo 312, figuras 7 y 8, capaz de acoplarse a una herramienta de maniobra o sujeción, por ejemplo un hueco para una llave hexagonal.

5 En las realizaciones descritas en este documento, el cuerpo del implante está fijado a los medios de anclaje al hueso, tanto si consisten en una porción roscada (figura 6) o en uno o más ganchos (no mostrados). En este caso, el propio cuerpo del implante comprende los medios de sujeción y recibe las barras de apoyo 2 mediante contacto directo o a través de porciones intermedias de apoyo, tales como arandelas o espaciadores.

10 En la realización descrita en este documento, el tornillo de sujeción 31 está roscado en un orificio que atraviesa el borde superior del canal 32 y que no se solapa sobre la abertura de dicho canal y que, por tanto, no impide la inserción de la barra 2. Por consiguiente, el tornillo de sujeción 31 puede estar previamente instalado en el implante, reduciendo de este modo las operaciones necesarias durante la intervención, el tiempo de operación y el riesgo de que se pierda el componente en el quirófano.

15 Debido al contacto plano entre el tornillo de sujeción 31 y la barra 2, es posible utilizar distintos tipos de barras con diferentes espesores  $e_1$ , figura 3;  $e_2$ , figura 5, en el mismo modelo de implante siempre que la sección transversal de la barra 2 tenga una forma que le permita acoplarse a la pared inferior 320 del canal del implante. De hecho, debido al carácter plano de la superficie de contacto 21 de la barra, el tornillo de sujeción 31 sujetará la barra 2 del mismo modo, independientemente de su espesor siempre que su desplazamiento le permita entrar en contacto con la parte plana 21. Por lo tanto, es posible tener distintos espesores de barra y, por consiguiente, diferentes grados de rigidez para el mismo modelo de implante, lo que reduce las existencias y tipo de producciones necesarias para cubrir todas las necesidades. También es posible modificar la rigidez cambiando la barra durante la operación o durante una operación posterior en función del rendimiento obtenido sin tener que cambiar los implantes, lo que podría suponer lesiones o

25 daños adicionales de las vértebras.

En otro dispositivo representado en la figura 4a, la barra 2 comprende una segunda porción plana 22 opuesta a la primera porción plana 21 y aproximadamente paralela a dicho componente, formando dicha segunda porción plana 22 una superficie de soporte en la cara inferior 320 del canal 32 del implante 3. En esta configuración, mediante su acoplamiento con la pared 320 del canal, la segunda porción plana 22 de la barra ayuda a asegurar la estabilidad y el centrado de dicha barra en el canal 32 del implante durante la sujeción para asegurarse de que el tornillo de sujeción 31 se mantiene perpendicular sobre la porción plana 21, proporcionando de este modo la mejor sujeción posible. Gracias a esta mayor estabilidad, esta configuración también garantiza una mayor fiabilidad posterior de la fijación impidiendo que la barra 2 gire alrededor de su eje bajo el efecto de fuerzas o vibraciones que podrían provocar el aflojamiento del conjunto.

30

35

En una realización, el canal 32 que recibe la barra 2 en el implante 3 tiene una forma que permite la extensión de la barra a lo largo de una dirección hacia el exterior  $d_{32}$  que forma un ángulo no nulo con un plano perpendicular al eje de los medios de sujeción 31. Para impedir que la barra se salga del implante, dicho ángulo está orientado en la dirección en la que la dirección hacia el exterior  $d_{32}$  de la barra forma un ángulo agudo con la dirección de aflojamiento  $d_{31}$  de los medios de sujeción. Esto significa que los medios de sujeción 31 deben desplazarse en la dirección de aflojamiento  $d_{31}$  para que la barra pueda desplazarse  $d_{32}$  hacia la salida del canal.

40

En una realización representada en la figura 3d, el tornillo de sujeción 31 comprende una superficie plana de soporte 310 montada sobre una junta esférica 311 que permite un apoyo perfectamente plano sobre la barra, aun cuando la parte plana no se exactamente perpendicular al eje de dicho tornillo de sujeción, especialmente cuando los ejes de los diferentes implantes no sean perfectamente paralelos. El ángulo de inclinación permisible  $a_{31}$  puede ser, por ejemplo, del orden de  $20^\circ$ .

45

Los medios de sujeción pueden inmovilizarse mediante cualquier medio conocido como pegamento, deformación plástica en uno o más puntos de las superficies que cooperan a su movimiento, o la presencia de sustancias elásticamente deformables en la rosca como una arandela de bloqueo del tipo "Nyl'stop". Los únicos micro-movimientos posibles de la barra, se limitan como máximo al plano perpendicular al eje  $d_{31}$  de los medios de sujeción. Para impedir movimientos en este plano, especialmente cuando se desplazan desde la base del canal, están limitados por una porción del borde inferior del canal que forma un resalto ascendente 321 que se opone a estos movimientos.

50

55

En un dispositivo representado en la figura 4b, la barra 2 comprende una porción plana 22 que se acopla a la pared interior 320 del canal 32 del implante formando una superficie plana, lo que garantiza la estabilidad y el centrado de dicha barra en el canal 32 del implante durante el anclaje del tornillo de fijación 31. Dicha superficie plana 320 del implante forma un ángulo no nulo  $b$  con un plano perpendicular al eje  $d_{31}$  de los medios de sujeción. Para impedir que la barra se escape del implante, dicho ángulo  $b$  está orientado en la dirección en la que la dirección exterior  $d_{32}$  de la barra forma un ángulo agudo con la dirección de aflojamiento  $d_{31}$  de los medios de sujeción. Esto significa que los medios de sujeción 31 deben desplazarse en la dirección de aflojamiento  $d_{31}$  para que la barra pueda desplazarse  $d_{32}$  hacia la salida del canal.

60

65

En una realización mostrada en la figura 6, la barra de apoyo 2 comprende uno o dos extremos sin elementos planos 21. En este caso, el extremo de la parte plana forma un saliente 23 que garantiza que la barra 2 no se escape del implante en una dirección longitudinal a dicha barra. Debido a este dispositivo de seguridad, tan sólo es posible

## ES 2 310 328 T3

permitir que sobresalga del implante una porción muy corta de la barra 2, lo que reduce el tamaño total del dispositivo y mejora sus posibilidades de implantación en los puntos en los que las condiciones anatómicas dejan muy poco espacio.

5 En una realización representada en la figura 6, el implante 3 comprende unos medios de anclaje al hueso formados por una porción 33 en forma de huso y roscada de una forma conocida, estando en este caso los medios de fijación de la barra y los medios de sujeción 31 situados en el extremo opuesto a los medios de anclaje al hueso. En esta realización, el eje d31 de los medios de sujeción se encuentra paralelo al eje d33 de los medios de anclaje al hueso, efectuándose la sujeción mediante un acercamiento a la parte roscada, a la que se denomina parte inferior del implante 3. Para reducir el tamaño del implante, el eje de los medios de sujeción puede desplazarse alejándolo de la entrada del canal 32 para insertar la barra 2 en el implante. Del mismo modo, el borde superior del canal comprende un receptáculo r1 con respecto al borde inferior en su proyección a lo largo del eje d33 del implante. Dicho receptáculo r1 podría normalmente tener unos 2 mm. Para que la sujeción sea suficiente, el resalto 321 formado por el extremo inferior del canal 32 sobresale hacia arriba en una altura determinada r2 con respecto al plano perpendicular al eje d31 de los medios de sujeción y a través de la porción inferior de la pared 320 en la que se apoya la barra 2 durante la sujeción. Dicha altura r2 podría típicamente tener unos 2 mm.

Para la implantación de un dispositivo de osteosíntesis de acuerdo con la invención pueden utilizarse varios tipos de implantes, por ejemplo roscados o comprendiendo un gancho.

20 En el caso (representado en la figura 1) de implantes roscados, el implante puede llevarse a cabo en la parte de la vértebra denominada pedículo. Este tipo de intervención quirúrgica comprende, en este caso, una etapa consistente en la fijación atornillando la parte del implante 3 equipada con un tornillo de paso 33 en las vértebras V, por ejemplo dos implantes cada cinco vértebras alineando hacia arriba las direcciones de sus respectivos canales.

25 Durante una intervención quirúrgica, si se implanta un dispositivo de osteosíntesis, la utilización de barras 2 con una o más partes planas 21, 22 permite que dichas barras ofrezcan una determinada flexibilidad a lo largo de una dirección perpendicular a dichas caras planas. Dicha flexibilidad es importante a la hora de flexionar las barras, lo que es necesario para adaptar todo el dispositivo al paciente y a las modificaciones que deben efectuarse. La presencia de dichas superficies planas también permite que las barras incluyan una superficie plana en parte de su longitud para incluir unas referencias dimensionales exactas del implante o referencias de situación.

30 Debido al hecho de que los implantes del mismo modelo pueden aceptar varios espesores de barra e1, e2, es posible modificar la rigidez de la barra tras la fijación de los implantes sin tener que extraer dichos implantes de las vértebras para insertar otros y, por tanto, sin dañar más las vértebras en el caso de los implantes atornillados.

35 En una etapa posterior (representada en la figura 2), la configuración de la abertura del canal 32 del implante 3 hace posible insertar la barra 2 con un sencillo movimiento lateral sin precisar un movimiento longitudinal a lo largo del eje de la barra, como en el caso de una abrazadera.

40 Dado que el tornillo de fijación 31 ya se encuentra colocado en el implante 3, la sujeción puede llevarse a cabo sin montar componentes adicionales. Debido a que dicho tornillo de sujeción se apoya en una porción plana 310 sobre una superficie plana 21 de la barra, la superficie de contacto que permite el anclaje será mayor que en el caso de una barra de sección transversal circular, lo que garantiza directamente una mayor fiabilidad de la unión. Una vez colocado el tornillo de sujeción, la elevación del borde inferior del canal 32 en forma de resalto 321 impide cualquier movimiento lateral de la barra fuera del canal.

45 La sujeción puede llevarse a cabo en varias etapas, permitiendo un primer avance del tornillo de sujeción sujetar la barra en el implante posibilitando una libertad de movimientos longitudinales para ajustar la posición de los implantes en la barra según sea necesario. Estos ajustes pueden consistir en la colocación de los implantes a diferentes distancias del extremos de la barra para ajustar la posición de la columna vertebral en un plano sagital, es decir en diferentes posiciones que varían en términos de arco (lordosis) o curvatura (cifosis). Dicho ajuste también puede incluir diferencias de colocación entre los implantes de cada una de las dos barras situadas a ambos lados de la columna vertebral para ajustar la posición de la columna vertebral en un plano lateral, es decir en diferentes curvaturas inclinadas en diversos grados en uno de los lados del cuerpo o con respecto a la pelvis.

50 Una vez obtenidas las posiciones relativas deseadas de los diversos componentes de los dispositivos y de la columna vertebral, la barra se anclará completamente al implante en otra etapa, en la medida necesaria y en función del avance de la intervención quirúrgica, fijando por completo el tornillo de sujeción en la parte plana 21 de la barra.

55 El método utilizado en las realizaciones de acuerdo con la invención, al reducir la complejidad del conjunto, posibilita de esta forma disminuir las dificultades de la implantación, haciendo que la intervención sea más breve, menos agotadora para el personal quirúrgico y menos traumática para el paciente. Al reducir el tamaño del dispositivo sin que ello afecte a la fiabilidad del conjunto, también es posible obtener mejores resultados y utilizar esta técnica en un mayor número de casos. La posibilidad de cambiar las barras sin retirar los implantes también permite prever una modificación del dispositivo con mayor facilidad a fin de ajustar el rendimiento en función de los requisitos y de los resultados observados.

## ES 2 310 328 T3

En otras realizaciones, el dispositivo de acuerdo con la invención puede utilizar una o más barras 2 que comprenden en una porción o en toda su longitud una superficie de soporte transversal no plana 21. Dicha superficie de soporte se consigue mediante una región en la que parte de la circunferencia de la barra tiene una convexidad inferior a la convexidad del resto de la circunferencia de la barra. En este caso, una menor convexidad se refiere a una convexidad con un mayor radio de curvatura. El contacto con una superficie plana del tornillo de sujeción 31 o de los medios de sujeción será entonces mayor y más fiable que con una circunferencia circular.

En las realizaciones representadas en las figuras 7 y 8, el dispositivo de acuerdo con la invención utiliza una o más barras 2 que comprenden una superficie de soporte transversal 21, una de cuyas caras tiene una convexidad opuesta al resto de la circunferencia, es decir que es cóncava. En esta realización, los medios de sujeción, por ejemplo el tornillo de sujeción 31, comprenden una cara de sujeción 310 cuya convexidad tiene la misma dirección que la superficie de soporte 21 de la barra 2. Dicha superficie de fijación 310 puede adoptar concretamente una forma de revolución en torno a su eje de atornillado d31 para que se pueda efectuar dicho atornillado progresivamente y en contacto continuo con la barra 2.

En función de las aplicaciones, la barra 2 puede incluir una o más regiones con dicha superficie de soporte transversal 21.

Dichas superficies de soporte pueden encontrarse en diversas regiones, contiguas o no, distribuidas a lo largo de la barra o tan sólo en parte de su longitud. Por tanto, dicha barra puede incluir uno o más receptáculos esféricos o receptáculos oblongos con una sección transversal circular y extremos esféricos o en forma de ranuras con una sección transversal circular transversal a la barra.

Dichas superficies de apoyo también pueden encontrarse en diversas regiones de la misma sección de la barra, es decir distribuidas en varias posiciones angulares en torno al mismo punto situado en el eje de la barra. De este modo, dicha barra puede tener varias ranuras a lo largo de su longitud en diferentes posiciones angulares.

Dichas variaciones de posición permiten obtener un número reducido de distintos modelos de barra para numerosas configuraciones anatómicas o patológicas al anclarse en la superficie de soporte más adecuada. Estas distintas posibilidades de puntos de sujeción también pueden permitir un ajuste más sencillo de la posición longitudinal de los implantes con respecto a la barra. De hecho, es posible insertar la barra en el canal del implante y mantenerla en dicha posición atornillando suficientemente el tornillo de sujeción sin llegar a bloquearlo. La presencia de un receptáculo ahusado o una ranura plana, convexa o cóncava permite desplazar el implante por la barra antes de bloquearlo.

En la realización mostrada en la figura 7, la superficie de sujeción 310 y la superficie de soporte 21 tienen unas secciones transversales aproximadamente complementarias transversales a la barra 2. Por lo tanto, la sujeción se efectúa en una amplia superficie de contacto y garantiza por sí mismo una adecuada fiabilidad. En esta realización, la superficie de sujeción 310 puede tener, por ejemplo, una forma con una porción esférica. El canal 32 que recibe la barra 2 en el cuerpo del implante 3 puede incluir una pared interna en forma de arco 320 cuyo centro coincide con el centro de las superficies de sujeción 310 y de soporte 21. De este modo, es posible modificar en torno a dicho centro la posición angular de la barra en el canal, por ejemplo en una posición ligeramente desplazada 2' para efectuar una rotación o rotación inversa para el ajuste de la posición angular relativa de diversos implantes fijados a la misma barra. Debido a la forma de arco de la pared interna 320 de la base del canal 32, dicho ajuste puede llevarse a cabo sin modificar la distancia de la barra al tornillo de sujeción, con lo que no se da el riesgo de que bloquee o desbloquee en un momento inoportuno.

En la realización mostrada en la figura 8, la superficie de sujeción 310 del tornillo de sujeción 31 muestra una menor convexidad que la de la superficie de soporte transversal 21 de la barra 2. En esta realización, la superficie de sujeción 310 puede mostrar por ejemplo una porción esférica. La superficie de soporte 21 de la barra presentará en este caso una sección transversal en forma de arco transversal a la barra, con un radio mayor que el de la superficie de sujeción 310.

Aunque se obtiene un amplia superficie de contacto entre el tornillo de sujeción y la superficie de soporte, esta configuración permite girar la barra en un sentido o en otro para ajustar la posición angular relativa de diversos implantes fijados a la misma barra. En este caso, es posible utilizar un canal 32 cuya pared interna 320 sea complementaria a la barra, pudiendo efectuarse el ajuste angular de la barra en torno al eje del canal o de la barra.

Para todas las personas versadas en la materia, será evidente que la presente invención permite otras muchas formas específicas de realización sin salirse del alcance de la invención según se reivindica. Por ello, estas realizaciones deben considerarse como ejemplos, pudiendo modificarse dentro del ámbito definido por el alcance de las reivindicaciones adjuntas, sin que la invención deba limitarse a la información anteriormente facilitada.

**Referencias citadas en la descripción**

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citado en la descripción**

- FR 2545350 [0005]
- FR 2680461 [0006]
- EP 0392927 A [0005]
- US 5603714 A [0007]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de osteosíntesis, diseñado especialmente para la columna vertebral mediante su implante interno, que comprende en primer lugar una o más barras (2) utilizadas para apoyar o desplazar la columna vertebral y, en segundo lugar, al menos un implante (3) que conecta las barras con las vértebras (V), comprendiendo dicho implante en primer lugar unos medios de anclaje al hueso fijados al cuerpo de dicho implante y, en segundo lugar, unos medios de fijación de dichas barras, llevándose a cabo dicha fijación a través de unos medios de sujeción (31) que sujetan dicha barra contra las paredes internas (320) de un canal (32), con una abertura, practicado en dicho cuerpo del implante (3), **caracterizado** porque dichas barras comprenden una superficie de soporte transversal (21) al menos en parte de su longitud formándose dicha superficie de soporte transversal mediante una sección transversal de dichas barras que comprende, al menos, una porción con una convexidad inferior u opuesta respecto del resto de dicha sección transversal, y porque el eje (d31) de los medios de sujeción está unido o es paralelo al eje simétrico (d33) de los medios de anclaje al hueso del cuerpo, y porque los medios de sujeción comprenden una superficie (310) adaptada a la superficie de soporte transversal (21) de la barra (2), estando adaptada la superficie de contacto situada entre la barra y la superficie (310) de los medios de sujeción o la pared interna (320) del canal (32) para permitir llevar a cabo una rotación o desplazamiento transversal de la barra para ajustar la posición transversal y la posición angular de dicha barra en el cuerpo.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la barra (2) comprende varias superficies transversales de soporte (21), cada una de ellas dispuesta en una parte distinta de la longitud y en una posición angular diferente.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la barra (2) comprende diversas ranuras en toda su longitud con diferentes posiciones angulares, teniendo dichas ranuras una forma complementaria a la superficie de los medios de sujeción (31).
4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la superficie (310) de los medios de sujeción (31) es convexa.
5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la superficie de sujeción (310) y la superficie de soporte (21) tienen secciones transversales complementarias transversales a la barra (2), por lo que la sujeción se lleva a cabo en una amplia superficie de contacto para garantizar una adecuada fiabilidad.
6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el canal (32) que recibe la barra (2) en el cuerpo del implante (3) comprende una pared interna en forma de arco (320) cuyo centro coincide con el centro de las superficies (21) de sujeción (310) y de soporte, siendo la pared interna (320) en forma de arco mayor que la superficie interior de contacto de la barra.
7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los medios de sujeción (31) tienen una convexidad inferior a la de la superficie de soporte transversal (21) de la barra (2).
8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la superficie de soporte (21) de la barra tiene una sección transversal en forma de arco transversal a la barra con un radio superior al de la superficie de sujeción (310).
9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el canal (32) está desplazado en dirección a la abertura con respecto a los medios de sujeción (31).
10. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la superficie de sujeción (310) tiene una porción con forma esférica.
11. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 u 8 a 10, **caracterizado** porque la superficie de soporte transversal (21) de la barra tiene, al menos, una cara con forma cóncava adoptando la forma de un receptáculo cóncavo.
12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque los medios de sujeción tienen una superficie convexa (310) que es soportada en el receptáculo de la barra (2).
13. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque las barras (2) comprenden, al menos a nivel de uno de sus extremos, una porción sin superficie de soporte transversal a lo largo de una longitud determinada, formando dicha porción sin superficies planas un saliente (23) capaz de acoplarse a la forma del implante o de los medios de sujeción para actuar sobre las barras como un tope longitudinal, haciendo posible reducir la longitud en la que sobresale de los implantes (3) situados en sus extremos y reduciendo de este modo el tamaño del dispositivo.
14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque la distancia de aproximación de los medios de sujeción (31) y las dimensiones del canal (32) del implante son lo suficientemente am-

## ES 2 310 328 T3

plias para recibir barras con diversos espesores (e1, e2) con el mismo modelo de implante (3), pudiendo compensarse así dichas diferencias de espesor con una variación de la posición de los medios de sujeción con respecto a la pared opuesta (320) del canal.

5 15. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque los medios de sujeción (31) están situados tan sólo en uno de los dos bordes del canal (32) del implante (3), pudiendo adaptarse previamente en el implante sin obstaculizar la inserción de la barra (2) durante la intervención quirúrgica.

10 16. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el implante (3) recibe la barra (2) en un canal (32) cuya abertura tiene una dirección de extensión (d32) que forma un ángulo no nulo (a) con un plano perpendicular al eje (d31) de los medios de sujeción, estando dicho ángulo (a) orientado en la dirección en la que los medios de sujeción van a aflojarse (d31) para permitir que la barra salga (d32) de la base del canal.

15 17. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque el borde del canal opuesto a los medios de sujeción forma un resalto (321) que impide que la barra (2) se salga del canal (32) perpendicularmente al eje de los medios de sujeción (31), por ejemplo por efectos de vibraciones, desgaste o aplastamiento de las diferentes superficies en contacto.

20 18. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque los medios de sujeción (31) están formados por un tornillo de sujeción montado en un orificio roscado que atraviesa uno de los bordes del canal (32) que recibe la barra (2) en el implante (3).

25 19. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque los medios de anclaje al hueso del implante consisten en una porción ahusada y roscada (33) que puede roscarse en una vértebra (V) por ejemplo en un pedículo.

30 20. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque el borde superior del canal (32) que comprende el tornillo de sujeción (31) se retrae hacia el eje simétrico (d33) del implante con respecto al borde inferior del canal, limitando el tamaño del implante en la parte opuesta a los medios de anclaje al hueso.

35 21. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, **caracterizado** porque el resalto (321) formado por el borde inferior del canal (32) sobresale una distancia determinada (r1) con respecto al borde superior a lo largo de una dirección que se desplaza con respecto al eje (d33) del implante y que sobresale una determinada distancia (r2) con respecto a la base (320) del canal en una dirección sustancialmente paralela al eje del tornillo de sujeción y en la dirección de aflojamiento (d31).

40 22. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 o 20 a 21, **caracterizado** porque los medios de anclaje al hueso del implante están constituidos por una porción curva que puede fijarse a una malformación de un componente de la columna vertebral.

45

50

55

60

65

Fig.1

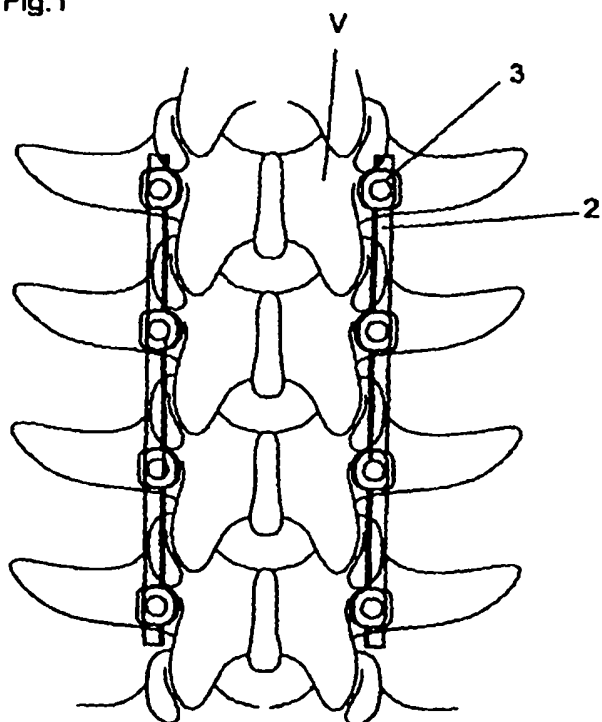


Fig.2

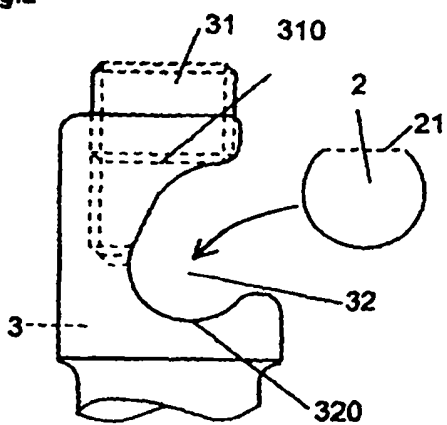


Fig.3a

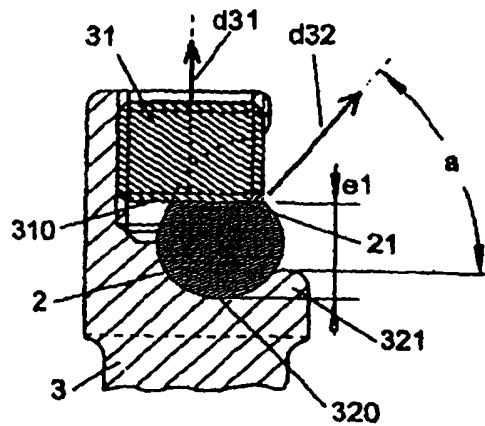


Fig.3b

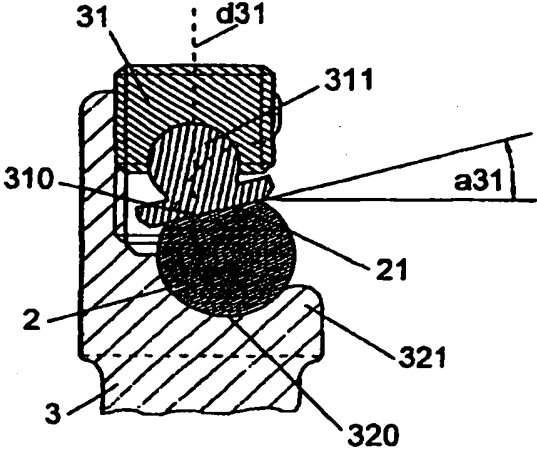


Fig.4a

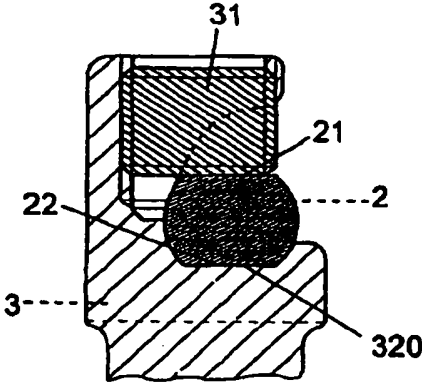


Fig.4b

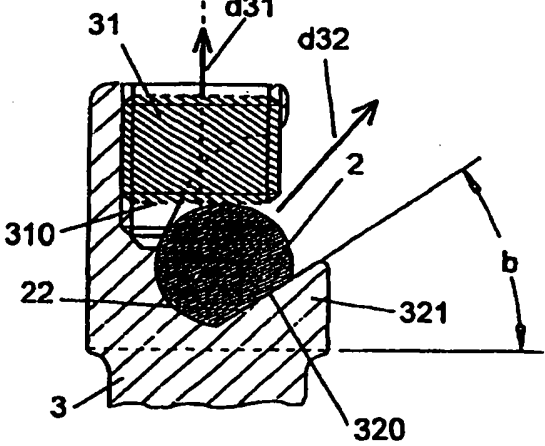


Fig.5

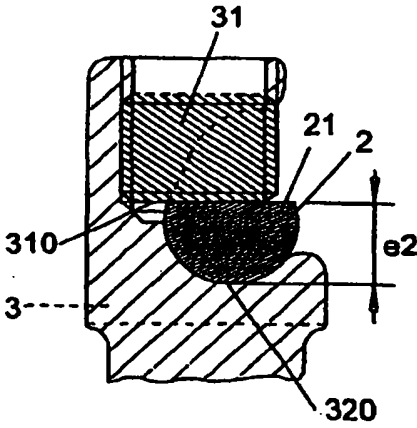


Fig.6

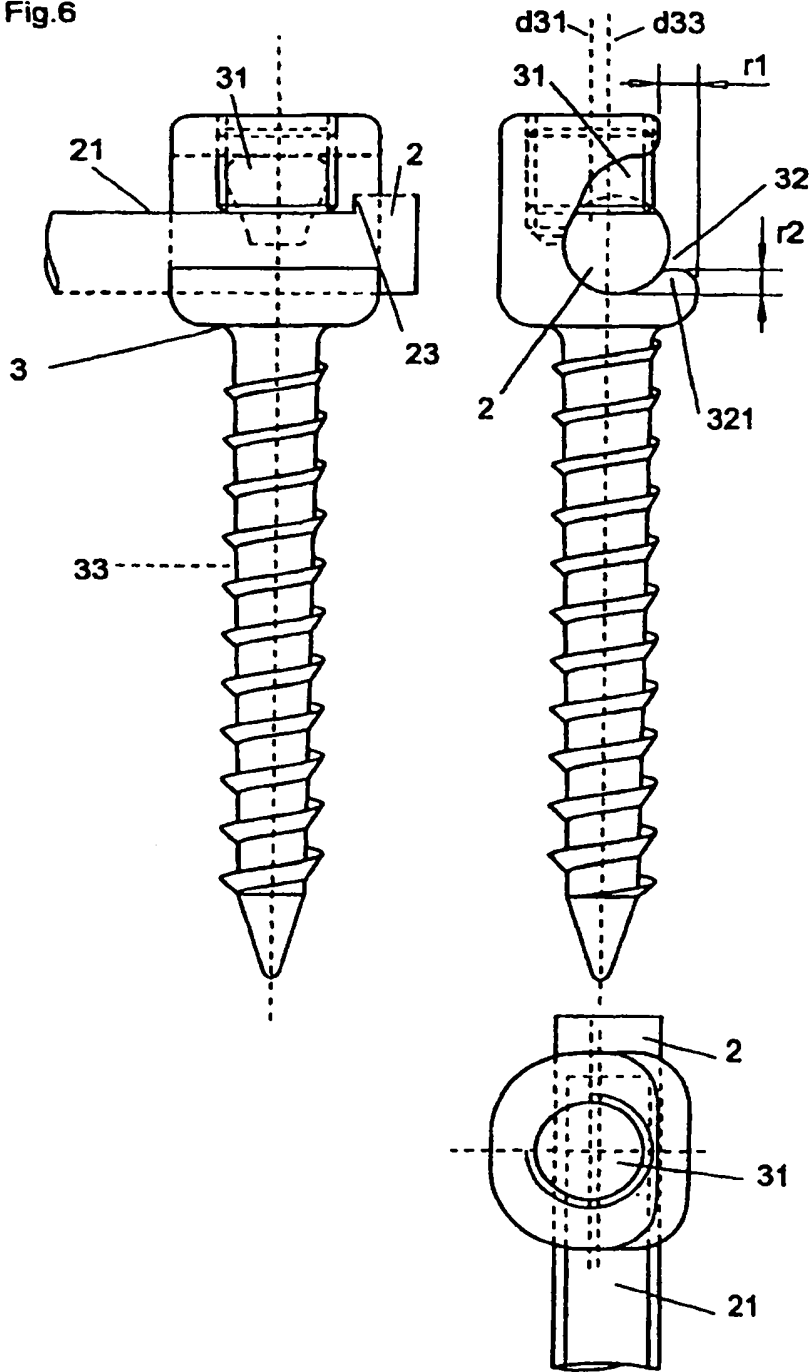


Fig.7

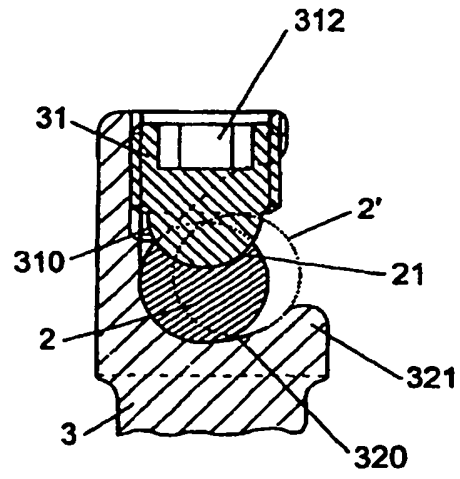


Fig.8

