



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 280 060**

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

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **05002354 .8**

(86) Fecha de presentación : **04.02.2005**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1574173**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

(54) Título: **Elemento en forma de barra para su utilización en la cirugía de la columna vertebral o de traumatología y dispositivo de estabilización con un elemento en forma de barra de este tipo.**

(30) Prioridad: **09.03.2004 DE 10 2004 011 685**
09.03.2004 US 551937

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2007

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

(72) Inventor/es: **Harms, Jürgen;**
Biedermann, Lutz y
Rapp, Helmar

(74) Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 280 060 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

Elemento en forma de barra para su utilización en la cirugía de la columna vertebral o de traumatología y dispositivo de estabilización con un elemento en forma de barra de este tipo.

La invención se refiere a un elemento en forma de barra para la utilización en la cirugía de la columna vertebral o de traumatología y un dispositivo de estabilización con un elemento en forma de barra de este tipo.

Por la EP 0 669 109 B1 se conoce un dispositivo de estabilización para la estabilización de vértebras adyacentes con dos tornillos de pedículo y una cinta fijada en los componentes de alojamiento de los tornillos de pedículo cada una a través de un tornillo de apriete y que comprende un elemento de apoyo colocado en la cinta en forma de un cuerpo resistente a la presión. Este dispositivo de estabilización no es rígido a la torsión. Además, se ha unido la elasticidad en cuanto a la flexión con la elasticidad en cuanto a las fuerzas de tracción y presión.

Por la US 2003/01 09 880 A1 se conoce un dispositivo de estabilización dinámico para vértebras que comprende un primer y un segundo tornillo a anclar en la vértebra, en cada caso con un elemento de alojamiento para la colocación de un resorte que conecta el tornillo y un resorte de este tipo. El resorte está configurado como una unidad en forma de un resorte helicoidal con espiras estrechamente adyacentes del tipo de un resorte de tracción y se fija en los elementos de alojamiento por medio de tornillos de apriete. Sin embargo, existe el peligro de que el resorte debido a su elasticidad se desvíe ante la presión del tornillo de apriete y que se suelte la fijación entre el tornillo de huesos y el resorte. Además, también aquí la elasticidad en cuanto a la flexión se une con la elasticidad en cuanto a las fuerzas de tracción y de presión.

Por la DE 102 36 691 A1 se conoce un dispositivo de estabilización dinámico para huesos, especialmente para vértebras, que comprende, como mínimo, dos elementos de anclaje para huesos y una barra rígida que los conecta, así como un elemento resorte previsto sobre la barra dispuesto entre los elementos de anclaje para huesos. Uno de los elementos de anclaje para huesos está conectado con la barra de manera que se puede desplazar en dirección del eje de la barra, teniendo la barra un tope para limitar el movimiento del elemento de anclaje desplazable. Este dispositivo de estabilización permite un movimiento de traslación en dirección del eje de la barra. Además, debido a la posibilidad de traslación de uno de los elementos de anclaje con relación a la barra también es posible un movimiento de rotación del elemento de anclaje alrededor del eje de la barra, pero no una flexión lateral de la barra.

Por la WO 03/047442 se conoce un elemento en forma de barra de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

La US 2003/0220643 revela un dispositivo para evitar la extensión completa entre una vértebra superior y una vértebra inferior. El dispositivo comprende un resorte helicoidal previsto entre dos secciones de conexión, que sirven para la conexión con tornillos de pedículo. El resorte helicoidal puede cubrirse con un casquillo que a su vez también puede estar envuelto en un segundo elemento resorte.

Por lo tanto, en la estabilización dinámica de dis-

cos intervertebrales previamente dañados y para la utilización de discos intervertebrales artificiales, especialmente aquellos que por si mismos no disponen de ningún mecanismo para la limitación del movimiento, existe la necesidad del control dinámico del movimiento o de guía. Especialmente adecuados para ello son los dispositivos de estabilización con un elemento elástico según se describe, por ejemplo, más arriba, los cuales se colocan desde el lado posterior.

El objetivo de la invención consiste en proporcionar un elemento en forma de barra para la utilización en la cirugía de la columna vertebral o la cirugía de traumatología y un dispositivo de estabilización con un elemento en forma de barra de este tipo que es especialmente adecuado para la estabilización posterior dinámica o para el control dinámico del movimiento en el caso de un disco intervertebral previamente dañado o bien al utilizar discos intervertebrales artificiales y con el que se pueden ajustar independientes entre sí diferentes grados de libertad de movimiento.

Este objetivo se alcanza con un elemento en forma de barra según la reivindicación 1 o bien con un dispositivo de estabilización según la reivindicación 11. En las subreivindicaciones se han indicado otros desarrollos.

La invención tiene la ventaja de que la elasticidad de la unión entre dos elementos de anclaje para huesos queda desacoplada, en cuanto al movimiento de traslación, de la elasticidad de flexión del segmento de barra que conecta los elementos de anclaje para huesos. La unión entre los elementos de anclaje para huesos con el elemento en forma de barra según la invención permite, además, opcionalmente un movimiento de torsión libre alrededor del eje de la barra, debido a lo cual se pueden reducir las fuerzas sobre los elementos de anclaje para huesos.

En la descripción de ejemplos de ejecución con ayuda de las figuras adjuntas, aparecen otras características y conveniencias de la invención. Las figuras muestran:

- La figura 1: una vista desde arriba del elemento en forma de barra de acuerdo con un primer tipo de ejecución.

- La figura 2: una vista en sección del elemento en forma de barra de la figura 1.

- La figura 3: una representación esquemática de un ejemplo de utilización del elemento en forma de barra en un primer estado.

- La figura 3a: un detalle de la figura 3, en corte esquemático.

- La figura 4: una representación esquemática del ejemplo de utilización según la figura 3 en un segundo estado.

- La figura 5: una vista desde arriba sobre el elemento en forma de barra según un segundo tipo de ejecución.

- La figura 6: una vista en corte del elemento en forma de barra según la figura 5 girada 90°.

- La figura 7: un despiece, parcialmente en sección, del elemento en forma de barra de las figuras 5 y 6.

Como se puede ver en las figuras 1 y 2, el elemento en forma de barra 1 comprende según un primer tipo de ejecución una barra cilíndrica hueca 2 con un tramo rígido 3 y lindantes por ambos lados del mismo secciones de resorte 4, 5, así como lindantes con éstos últimos tramos finales rígidos 6, 7. Las secciones de resorte 4, 5 tienen en este ejemplo de ejecución el

mismo diámetro exterior que el tramo rígido 3 situado entre las mismas, mientras que los tramos finales rígidos 6, 7 tienen un diámetro exterior menor. Las secciones de resorte 4, 5 consisten en una entalladura 4a o 5a que desemboca en el interior 8 en dirección radial y que van en dirección del eje del cilindro R en forma de espiral con una inclinación predeterminada y a lo largo de una longitud predeterminada. La longitud de las secciones de resorte 4, 5 en dirección del eje del cilindro R, la altura h de la entalladura 4a o 5a en forma de espiral en dirección del eje del cilindro, la inclinación de la espiral y el diámetro interior de la barra cilíndrica hueca han sido seleccionados de manera que las secciones de resorte 4, 5 tengan una rigidez deseada frente a las fuerzas axiales, fuerzas de flexión, es decir las fuerzas que actúan transversalmente al eje de la barra, y fuerzas de torsión.

Por encima de los tramos finales 6, 7 rígidos se ha encajado en cada caso un casquillo 9 cuyo diámetro interior es mayor que el diámetro exterior del tramo final rígido 6, 7 lo justo para poder desplazar el casquillo sobre dichos tramos finales rígidos. El diámetro exterior del casquillo 9 o 10 corresponde al diámetro exterior de la correspondiente sección de resorte lindante 4 o bien 5. La longitud de los casquillos 9, 10 es menor que la longitud de los tramos finales rígidos 6, 7.

La barra cilíndrica hueca 2 tiene en los extremos libres de los tramos finales rígidos 6, 7 una rosca interior en la que se atornilla un tornillo de retención correspondiente 11, 12. El tornillo de retención 11, 12 tiene, en cada caso, un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del casquillo 9, 10.

Entre el casquillo 9 y la sección de resorte 4 y el tornillo de retención 11, o entre el casquillo 10 y la sección de resorte 5 y el tornillo de retención 12 se han previsto en cada caso dos anillos elásticos 13a, 13b o bien 14a, 14b cuyo diámetro exterior es algo mayor que el diámetro exterior del casquillo 9, 10. En estado no sometido a carga los anillos elásticos 13a y 13b encierran el casquillo 9 y los anillos elásticos 14a y 14b el casquillo 10 de manera que el casquillo no puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo. Los anillos elásticos están hechos con un elastómero compatible corporalmente. El ancho de los anillos elásticos 13a, 13b o bien 14a, 14b en dirección axial ha sido seleccionado en función de la capacidad de compresión del material de los anillos de manera que es posible un desplazamiento predeterminado de los casquillos debido a la compresión del correspondiente anillo elástico.

La longitud del tramo rígido 3 y del tramo final rígido 6, 7 así como la longitud de los casquillos 9, 10 en dirección del eje del cilindro R ha sido dimensionada de manera que es como mínimo de la misma magnitud que el diámetro de un elemento de fijación descrito a continuación que fija el elemento en forma de barra en un elemento de anclaje en hueso.

Como se puede ver en la figura 3, en un ejemplo de aplicación, el elemento en forma de barra es parte de un dispositivo de estabilización que comprende un primer tornillo de pedículo 20 conectado con el tramo rígido 3 y anclado en una primera vértebra 30, un segundo tornillo de pedículo 21 unido fijamente con el casquillo 9 sobre el tramo final rígido 6 y anclado en una vértebra 31 adyacente a la vértebra 30 y un tercer tornillo de pedículo 22 anclado en una tercera vértebra 32 adyacente a la vértebra 30 y unido fijamente

con el casquillo 10 sobre el tramo rígido final 7.

Los tornillos de pedículo 20, 21, 22, como se muestra especialmente en la figura 3a, son tornillos poliaxiales que tienen, en cada caso, un elemento de rosca 23 y un alojamiento 24 unido con el anterior de forma articulada así como una pieza de presión 25 que actúa sobre la cabeza del elemento de rosca 23, y un elemento de fijación o tornillo 26 para fijar el elemento en forma de barra 1 en el alojamiento 24. La parte de alojamiento tiene en el ejemplo de ejecución mostrado un canal para la introducción del elemento en forma de barra y un tornillo interior 26 que se atornilla en el alojamiento 24. La longitud del tramo fijo 3 y la longitud de los casquillos 9, 10 es así, como mínimo, igual que el diámetro del tornillo interior 26 que ejerce una presión sobre el elemento en forma de barra en cada caso en las correspondientes secciones.

Durante la operación se atornillan en primer lugar los tornillos de pedículo en las vértebras y después se introduce y fija el elemento en forma de barra pre-montado, como se representa en las figuras 1 y 2, en los alojamientos 24. Así, el tornillo de pedículo 20 de la vértebra 30 situada en el centro está fijamente unido con el tramo rígido 3 del elemento en forma de barra 1, mientras que los tornillos de pedículo 21, 22 de las correspondientes vértebras adyacentes están fijamente unidos con los casquillos 9, 10.

Como se muestra en la figura 4, en el dispositivo de estabilización de varios segmentos representado el tornillo de pedículo 20 unido con el tramo rígido 3 central constituye un punto fijo durante el movimiento. Al flexionarse la columna vertebral se extienden las secciones de resorte 4, 5 debido a lo cual aumenta la distancia entre los tornillos de pedículo 21 y 22 en dirección axial. Al mismo tiempo presionan los casquillos 9, 10 contra el correspondiente anillo elástico 13a o bien 14b adyacente a los tornillos de retención 11, 12 comprimiendo el mismo. El tornillo de retención 11, 12 forma aquí un tope para los anillos elásticos 13a, 14b.

Al flexionarse la columna vertebral se deforman de momento en principio solamente los anillos elásticos 13a, 14b exteriores (representado por las flechas A, B' en la figura 4), mientras que las secciones de resorte 4, 5 se expanden muy poco (representado por las flechas B, A' de la figura 4). A medida que aumenta la flexión aumenta desproporcionalmente la fuerza de resistencia al avance de los anillos elásticos 13a, 14b exteriores deformados en comparación con la fuerza de resistencia al avance de las secciones de resorte 4, 5. Así queda, finalmente, sólo una movilidad limitada por las secciones de resorte 4, 5 mientras que los anillos elásticos 13a, 14b exteriores ya apenas pueden deformarse más.

La extensión de la columna vertebral tiene lugar de forma muy análoga contra las fuerzas de resistencia al avance de los anillos elásticos interiores 13b, 14a y la fuerza de resistencia al avance de las secciones de resorte 4, 5.

La rotación de los casquillos alrededor del eje del cilindro R es posible. Así se impide que las fuerzas de torsión alrededor del eje del cilindro actúen sobre el anclaje de los tornillos de pedículo y los suelten.

En una modificación del primer tipo de ejecución, el elemento en forma de barra tiene solamente una sección de resorte y un tramo con casquillo. En este caso ha de utilizarse entre dos vértebras adyacentes estando en este caso un elemento de anclaje fijamente

unido con el tramo rígido y el segundo elemento de anclaje unido con el correspondiente casquillo.

En otra modificación no se ha previsto el tramo rígido sino que solamente se han previsto los dos tramos finales con casquillo, y entre los dos tramos finales se extiende en este caso una sección de resorte.

En otra modificación, los diámetros de las secciones de resorte y del tramo rígido o bien de las secciones de resorte son diferentes entre sí. Las secciones de resorte también pueden tener una elasticidad diferente. La configuración del elemento en forma de barra no queda limitada a la estructura simétrica mostrada en las figuras 1 a 4 sino que también puede tener un diseño asimétrico, por ejemplo con diferentes longitudes de los tramos. En lugar de un tornillo de retención también se puede prever otro tipo de tope final como, por ejemplo, un anillo superpuesto o algo similar.

Los elementos de anclaje pueden estar diseñados de la forma conocida como tornillos monoaxiales o tornillos poliaxiales o como ganchos.

En un segundo tipo de ejecución mostrado en las figuras 5 a 7 el elemento en forma de barra 100 tiene una barra cilíndrica hueca 102 con un primer tramo rígido 103 con un extremo libre 104, una sección de resorte 105 contigua con el primer tramo rígido 103 y un segundo tramo rígido 106 adyacente con la sección de resorte 105. La sección de resorte 106 queda formada, igual que en el primer tipo de ejecución, por una entalladura en forma de espiral en la pared de la barra cilíndrica hueca 102. La sección de resorte 105 y el tramo rígido 103 tienen el mismo diámetro exterior, mientras que el segundo tramo rígido 106 tiene un diámetro exterior menor similar al tramo final rígido 6 del primer tipo de ejecución.

Como se puede ver especialmente en las figuras 6 y 7, el tramo final rígido 106 tiene a una distancia predeterminada de un extremo libre agujeros oblongos 107, 107' desplazados 180°. Lindante con un extremo libre, el tramo rígido 103 tiene una rosca interior 108.

En la barra cilíndrica hueca 102 se ha previsto un resorte 109 conformado básicamente en forma de barra y que tiene en uno de sus extremos un primer tramo de unión 110 con una rosca exterior que actúa junto con la rosca interior 108 del tramo rígido 103. En su extremo opuesto al primer tramo de unión, el resorte 109 tiene un segundo tramo de unión 111 provisto de un taladro pasante 112 en dirección radial, como se puede ver especialmente en las figuras 6 y 7. La longitud del resorte 109 es tal que, en un estado en el que el resorte 109 está fijado en el extremo del tramo rígido 103 y se ha extendido en dirección del eje del cilindro hasta una medida predeterminada, el taladro radial 112 coincide con los agujeros oblongos 107, 107' o bien queda cubierto por los mismos.

Se ha previsto, además, un casquillo 117 cuyo diámetro interior es mayor que el diámetro exterior del tramo final rígido 106 de manera que el casquillo 117 puede deslizarse sobre dicho tramo final rígido 106. El diámetro exterior del casquillo 117 corresponde al diámetro exterior de la sección de resorte 105 o bien del tramo rígido 103. En estado montado, el casquillo está cerrado con una superficie de cubierta 118 en su extremo opuesto a la sección de resorte.

El casquillo tiene, además, en su pared exterior y a una distancia de su superficie de cubierta 118 dos aberturas 119, 119' circulares desplazadas 180° y cuyo diámetro corresponde al diámetro del taladro 112 del resorte 109.

En estado montado se ha pasado un pasador 120 a través de las aberturas 119, 119' del casquillo 117 así como a través de los agujeros oblongos 107, 107' del tramo final rígido 106 de la barra, lo mismo que a través del taladro 112 del resorte 109, pasador 120 que queda situado de manera ajustada en las aberturas 119, 119' y en el taladro 112. La longitud del pasador 120 es igual o algo menor que el diámetro exterior del casquillo 117.

Las dimensiones del tramo rígido 106 de la barra, la posición de los agujeros oblongos 107, 107', la longitud del casquillo 117 y la posición de las aberturas 119, 119' han sido elegidos de manera que en estado montado el tramo rígido 106 puede deslizarse en el casquillo 117 a lo largo de un recorrido definido por la longitud del agujero oblongo, recorrido que queda limitado al contactar el pasador 120 con el agujero oblongo.

Preferiblemente, el resorte está hecho con un material sintético elástico, y sus tramos finales 110, 111 para la unión con el extremo del tramo rígido o bien con el pasador, de preferencia son rígidos. El resto del elemento en forma de barra está hecho de un metal compatible corporalmente como, por ejemplo, el titanio, o de un plástico compatible corporalmente.

Durante el funcionamiento, se conecta el tramo rígido 103 con un elemento de anclaje fijado en el hueso, por ejemplo con uno de los tornillos poliaxiales arriba descritos, mientras que el otro extremo del elemento en forma de barra es conectado a través del casquillo 117 con un segundo elemento de anclaje para huesos. Al extenderse el elemento en forma de barra 100 desde el estado relajado se produce, de momento, en principio solamente un desplazamiento del casquillo 117 con relación al tramo rígido 106 mientras que la sección de resorte 105 prácticamente no se deforma debido a su reducida elasticidad frente al resorte 109. El pasador 120 alcanza, finalmente, uno de los extremos de los agujeros oblongos 107, 107' debido a lo cual se impide que el casquillo 117 se desplace todavía más con relación al tramo rígido 106, y entonces una mayor extensión del elemento en forma de barra solamente puede producirse en contra de la fuerza elástica de la sección de resorte 105. La compresión del elemento en forma de barra se produce de forma muy análoga en primer lugar hasta que el pasador 120 topa con el otro extremo de los agujeros oblongos 107, 107' contra la fuerza retroactiva del resorte 109 por el desplazamiento del casquillo con relación al tramo rígido 106. Después de topar el pasador se produce la compresión del elemento en forma de barra frente a la fuerza retroactiva de la sección de resorte 105.

La elasticidad del elemento en forma de barra en cuanto a la flexión, es decir la actuación de fuerzas transversalmente al eje de la barra, está dada únicamente por la flexión elástica de la sección de resorte 105.

En el segundo tipo de ejecución, el resorte 109 se encarga, por lo tanto, de la función de los anillos elásticos 13a, 13b, 14a, 14b del primer tipo de ejecución, mientras que la sección de resorte 105 corresponde a las secciones de resorte 4, 5.

No obstante, a diferencia del primer tipo de ejecución, en el elemento en forma de barra 100 de acuerdo con el segundo tipo de ejecución no es posible una rotación alrededor del eje del cilindro R, debido a que

ello queda impedido por el pasador 112 que pasa a través de los agujeros oblongos 107, 107'.

En una modificación del segundo tipo de ejecución, el elemento en forma de barra está diseñado igual que en el primer tipo de ejecución para la aplicación con múltiples segmentos. Para este fin, a continuación del extremo libre 104 según la figura 6 otra se extiende una sección de resorte con otro casquillo con un diseño simétrico. Se ha previsto para este fin bien un segundo resorte o bien el resorte representado tiene una mayor longitud y está conectado en su centro de alguna manera con el tramo rígido 103, o el resorte tiene una mayor longitud y no está conectado con el tramo final rígido sino que solamente se pasa a través de él.

Tampoco en este tipo de ejecución las longitudes

y los diámetros han de tener el diseño descrito, sino que los diferentes segmentos pueden tener longitudes y/o diámetros diferentes.

Por otro lado, los elementos en forma de barra o bien los casquillos ni del primer tipo ni del segundo tipo de ejecución han de tener una sección transversal redonda, sino que pueden tener un diseño, por ejemplo, ovalado o diferente. Mediante una sección transversal no circular de los tramos rígidos 6, 7 y de los casquillos 9, 10 se puede realizar así un bloqueo del movimiento de torsión.

En otra modificación, el resorte 109 está hecho de un metal o un plástico compatible corporalmente en forma de resorte helicoidal.

Los elementos de los tipos de ejecución arriba mencionados pueden combinarse entre sí.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Elemento en forma de barra para la utilización en la cirugía de la columna vertebral o de traumatología con

- un primer tramo (3, 103) para la conexión con un primer elemento de anclaje para huesos (20; 21), y
- un segundo tramo (7; 106) para la conexión con un segundo elemento de anclaje para huesos (22; 21), así como

- un primer elemento elástico (4; 5; 105) dispuesto entre el primer y el segundo tramos y con un segundo elemento elástico (13a, 13b; 14a, 14b; 109)

caracterizado porque el primer elemento elástico está diseñado de forma que se puede deformar elásticamente bajo la actuación de una fuerza transversalmente al eje de la barra, y

donde se ha previsto un casquillo (9; 10; 117) que se puede deslizar sobre el segundo tramo (6; 7; 106) en dirección del eje de la barra y que puede conectarse con el segundo elemento de anclaje para huesos, y

donde el segundo elemento elástico (13a, 13b; 14a, 14b; 109) se ha previsto para amortiguar el movimiento de deslizamiento axial del casquillo hacia el segundo tramo.

2. Elemento en forma de barra según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se ha previsto un tope para limitar el movimiento de desplazamiento.

3. Elemento en forma de barra según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el primer elemento elástico (4; 5; 105) se puede deformar elásticamente al estar sometido a la acción de una fuerza transversal y en dirección del eje de la barra.

4. Elemento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el primer elemento elástico

(4; 5; 105) tiene esencialmente un diseño cilíndrico y está conectado en sus lados frontales en cada caso con un tramo rígido (3; 6; 7; 103; 106).

5. Elemento en forma de barra según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el segundo elemento elástico es un anillo de amortiguación (13a, 13b; 14a, 14b) de un material elástico.

6. Elemento en forma de barra según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque en, como mínimo, un lado del casquillo se ha previsto un anillo de amortiguación (13a, 13b; 14a, 14b) de un material elástico.

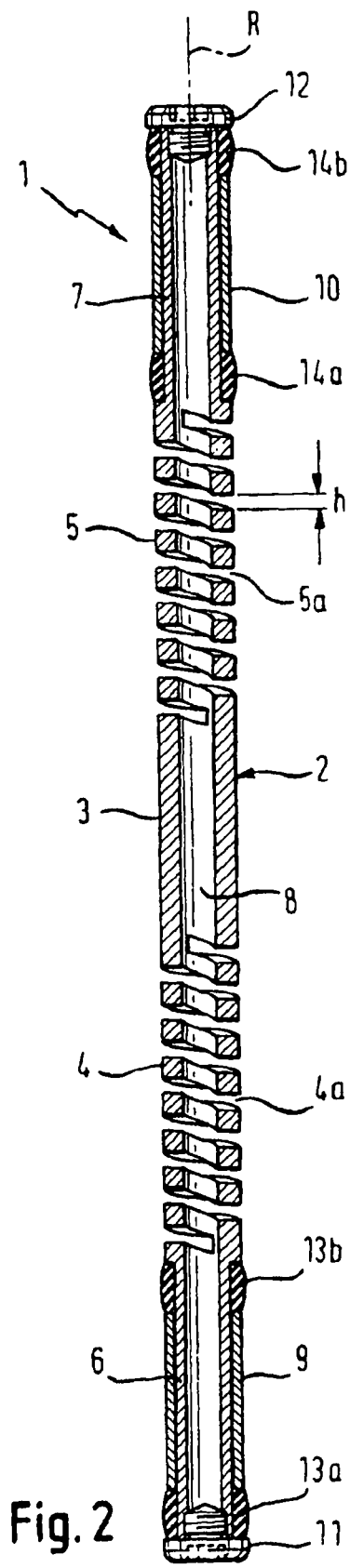
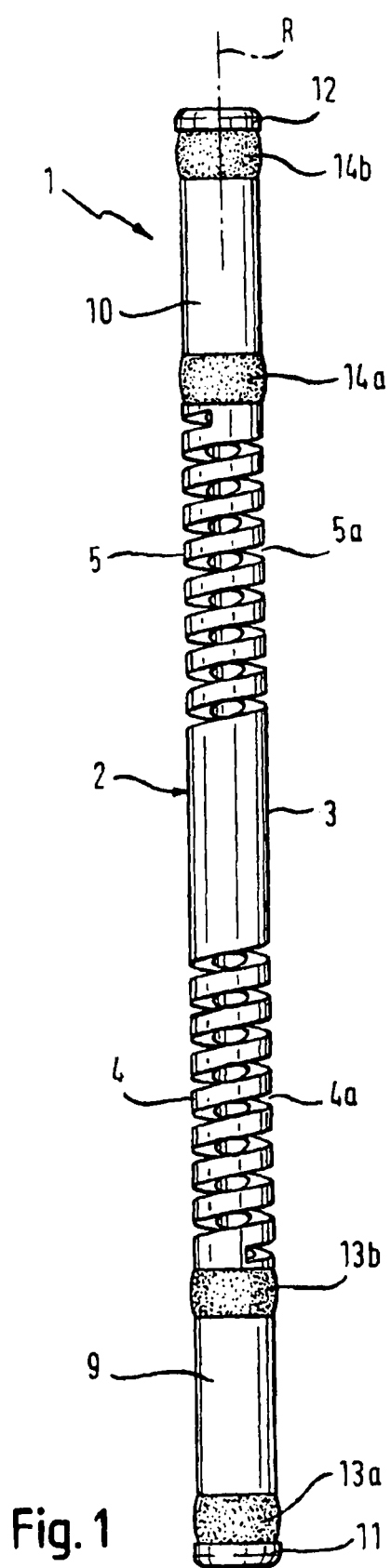
7. Elemento en forma de barra según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el segundo elemento elástico comprende un resorte (109), conectado con el primer tramo y el segundo tramo, que se extiende en dirección axial.

8. Elemento en forma de barra según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el primer elemento elástico (4, 5; 105) y el segundo elemento elástico (13a, 13b; 14a, 14b; 109) tienen constantes de elasticidad diferentes en dirección axial de la barra.

9. Elemento en forma de barra según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el primer tramo (3; 103) y el segundo tramo (6; 7; 106) son desplazables entre sí en dirección periférica.

10. Elemento en forma de barra según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el primer tramo (103) y el segundo tramo (106) quedan asegurados contra la torsión en dirección periférica.

11. Dispositivo de estabilización con un primer elemento de anclaje para huesos y un segundo elemento de anclaje para huesos y con un elemento en forma de barra según una de las reivindicaciones 1 a 10.



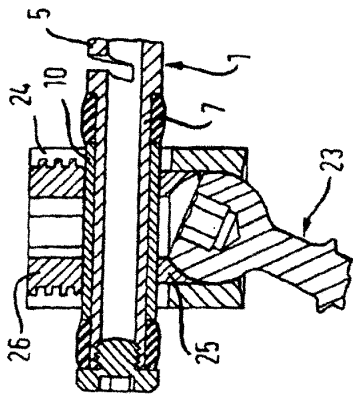


Fig. 3a

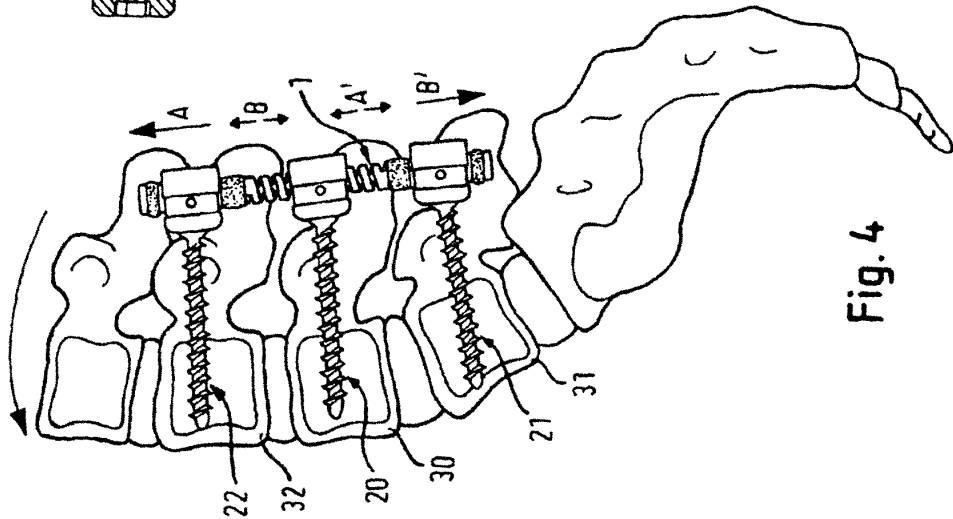


Fig. 4

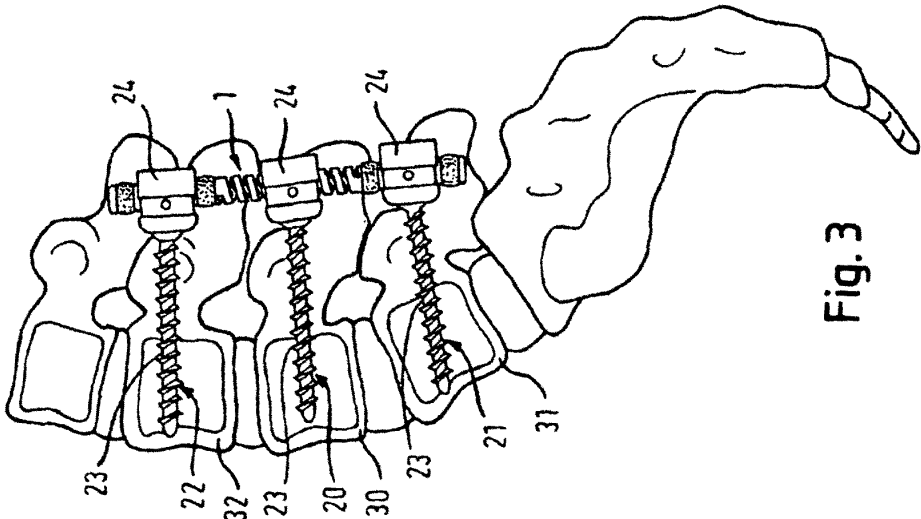


Fig. 3

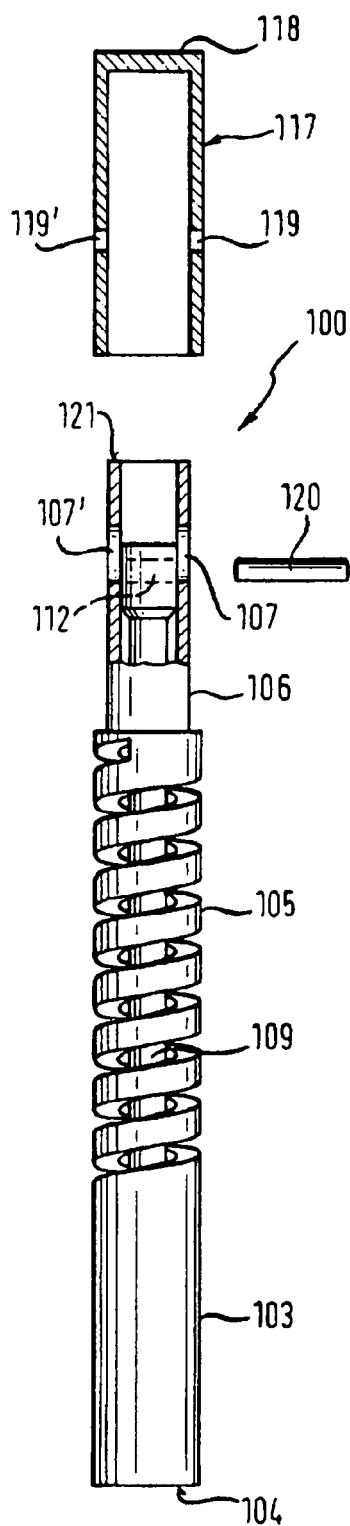


Fig. 7

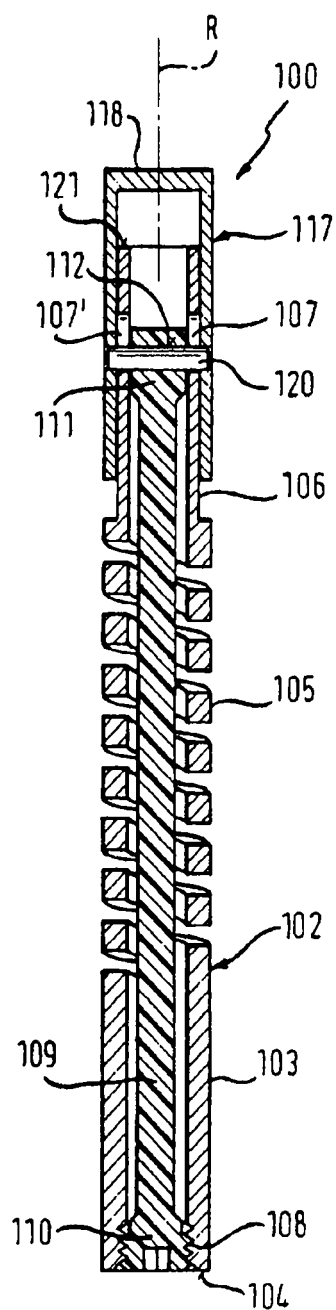


Fig. 6

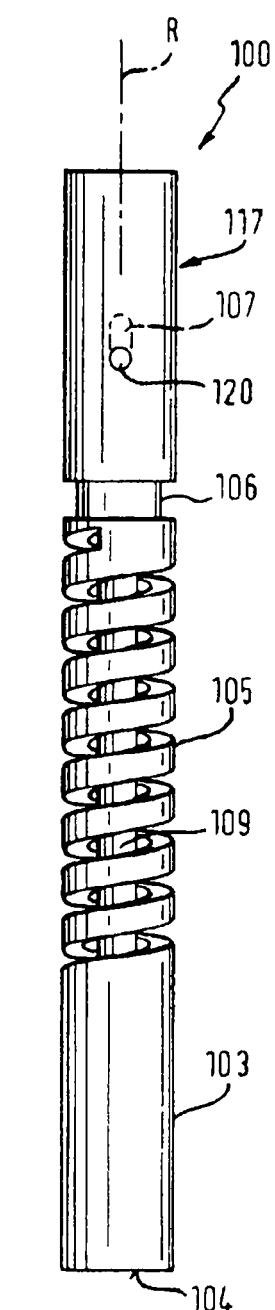


Fig. 5