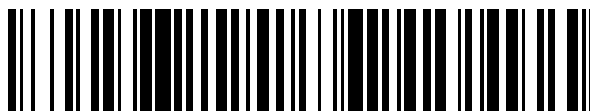


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 413**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2006 PCT/IB2006/003342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2007 WO07060534**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2006 E 06831591 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 1954205**

54 Título: **Estabilizador modular de vértebras**

30 Prioridad:

24.11.2005 IT PI20050126

02.01.2006 IT PI20060001

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

04.11.2019

73 Titular/es:

CALVOSA, GIUSEPPE (100.0%)

Via Giovanni Randaccio, 24

56123 Pisa PL, IT

72 Inventor/es:

TENUCCI, MIRIA y

CALVOSA, GIUSEPPE

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 729 413 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

Estabilizador modular de vértebras

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo médico/quirúrgico y, más precisamente, se refiere a un estabilizador de la columna vertebral, que está adaptado para conectar entre sí, por lo menos, dos vértebras contiguas utilizando elementos de conexión flexibles y/o rígidos que permiten cierto movimiento limitado a las vértebras.

10 Además, la invención se refiere a un elemento de conexión para estabilizadores de la columna vertebral, en concreto, estabilizadores flexibles o dinámicos, es decir, que permiten cierto movimiento limitado a las vértebras y/o estabilizadores rígidos, es decir, que bloquean el movimiento, por lo menos, entre dos vértebras.

15 Descripción de la técnica anterior

Muchas patologías relativas a la funcionalidad de la columna vertebral se curan mediante inmovilización total o parcial, en concreto, con una técnica denominada "artrodesis intervertebral", con la utilización de medios de conexión y/o con la adición de partes de tejido óseo, que realizan una unión entre dichas vértebras contiguas.

20 En la técnica anterior, se conocen dispositivos de estabilización vertebral de tipo estático o dinámico, que tienen un tornillo adaptado para ser conectado a una vértebra, y elementos rígidos o elementos con movilidad limitada, que tienen dos extremos de una sola pieza con dos tornillos conectados a dos vértebras contiguas.

25 En concreto, un dispositivo de estabilización dinámica, capaz de permitir un movimiento relativo entre las vértebras que está limitado de manera elástica y bloquea un acercamiento por debajo de una distancia predeterminada, se describe en el documento EP0669109 a nombre de Dubois. Este estabilizador vertebral comprende un cuerpo de separación, resistente a la compresión y adaptado para transferir fuerzas entre dos tornillos implantados en vértebras respectivas, y un cordón tensor conectado entre los tornillos descritos anteriormente y que pasa por un rebaje longitudinal interior obtenido en dicho cuerpo de separación.

30 Un estabilizador de este tipo tiene el inconveniente de estar montado directamente de manera localizada en la columna vertebral después de haber introducido los tornillos en las vértebras, con cirugía abierta en un espacio cercano a la vértebra. Por lo tanto, la operación sobre el paciente es muy invasiva, porque se debe crear suficiente espacio cerca de la vértebra para llevar a cabo los pasos del montaje, y supone una gran dificultad para el cirujano, que debe disponer y montar cada elemento individual directamente sobre las vértebras.

35 Otro inconveniente del estabilizador descrito anteriormente es que no permite una conexión transversal entre tornillos montados en diferentes vértebras para transmitir fuerzas en una dirección diagonal con respecto al eje de la columna vertebral.

Otro inconveniente de este dispositivo es que el cordón tensor debe ser enhebrado en el cuerpo de separación, y esto requiere un mayor esfuerzo para el cirujano.

45 En algunos casos, además, se percibe la necesidad de montar en un mismo estabilizador tanto partes estáticas como de estabilización dinámica, creando un estabilizador híbrido, en el que el cirujano puede elegir dichas partes según las características de la patología.

50 Además, se percibe la necesidad de un estabilizador vertebral que permita el cambio o la recomposición de algunas partes del estabilizador sin extraer los tornillos.

55 Además, actualmente supone un inconveniente convertir un estabilizador dinámico vertebral en un estabilizador estático o viceversa, sin aflojar los tornillos ya implantados en las vértebras, con una operación notablemente invasiva.

Características de la invención

60 Por lo tanto, una característica de la presente invención es dar a conocer un estabilizador vertebral de tipo dinámico y modular, adaptado para ser montado de manera separada de la columna vertebral y, a continuación, ser montado en la columna vertebral en unos pocos segundos.

Otra característica de la presente invención es dar a conocer un estabilizador dinámico vertebral que permita la conexión transversal entre vértebras contiguas, para transmitir fuerzas en una dirección diagonal entre tornillos de vértebras contiguas, para limitar la rotación relativa entre vértebras contiguas, tal como para patologías con rotación vertebral, tal como la escoliosis y rotaciones vertebrales congénitas y adquiridas.

Otra característica de la presente invención es dar a conocer un estabilizador vertebral rígido, adaptado para ser montado de manera separada de la columna vertebral y, a continuación, montado en la columna vertebral muy rápidamente.

- 5 Otra característica de la presente invención es dar a conocer un estabilizador vertebral para convertir un estabilizador dinámico en un estabilizador estático sin aflojar los tornillos ya implantados en las vértebras.

Otra característica de la presente invención es proporcionar un estabilizador vertebral rígido que permita la conexión a un estabilizador dinámico vertebral, dando lugar a un estabilizador híbrido.

- 10 Estos y otros objetivos se consiguen mediante un estabilizador vertical tal como el definido en la reivindicación 1.

En concreto, dicho medio de acoplamiento comprende una conexión seleccionada del grupo que comprende:

- 15 – un acoplamiento de trinquete, que comprende un medio de acoplamiento elástico;
– un acoplamiento con superficies roscadas;
– mediante tornillos;
– un acoplamiento de bayoneta;
– un medio de retención.

- 20 Según otro aspecto de la invención, dichos objetivos se consiguen mediante un estabilizador vertebral que comprende:

- 25 – un elemento de unión flexible y elástico, en concreto, un alambre, capaz de soportar una tensión predeterminada;

- 30 en el que dicho orificio pasante y dicho alojamiento están realizados en dicha cabeza, de tal manera que dicho bloque se mantiene comprimido entre dos de dichas cabezas, teniendo acoplados sus extremos dicho bloque con los alojamientos respectivos, para mantener dichos tornillos a una distancia predeterminada uno del otro, resultando dicho alambre estirado entre dichas dos cabezas y siendo externo a dicho bloque.

De esta manera, las operaciones son más sencillas para montar el bloque entre dos cabezas, siendo innecesario enhebrar el alambre en el elemento de separación.

- 35 En concreto, dicho primer orificio pasante está realizado en dicho alojamiento, y dicho bloque tiene un canal longitudinal adaptado para recibir dicho elemento de unión paralelo a dicho bloque.

Alternativamente, dicho orificio pasante es obtenido en dicha cabeza fuera de dicho alojamiento.

- 40 En una realización preferente a modo de ejemplo, dicha cabeza tiene dos alojamientos para el acoplamiento del bloque realizado en dos caras opuestas de dichas cabezas.

- 45 De manera ventajosa, dicha cabeza comprende, por lo menos, un segundo orificio pasante, en un ángulo con respecto a dicho primer orificio, incidente en el eje de dicho tornillo, estando adaptado dicho segundo orificio para alojar un elemento de unión de conexión transversal, de manera diagonal con respecto a la columna vertebral, siendo aplicadas las cabezas de dos de dichos tornillos a dos vértebras contiguas. De esta manera, dicho elemento de unión transversal no aplica ningún par de torsión a dicha cabeza, evitando la rotación de la propia cabeza.

- 50 De manera ventajosa, se proporcionan medios para sujetar dicho elemento de unión flexible y elástico, y dicho elemento de unión transversal, elástico, a dicha cabeza, realizando un alargamiento en dicho alambre que evita que pase a través de dicho orificio.

En concreto, dichos medios de sujeción, realizando un alargamiento en el alambre, se seleccionan del grupo, que comprende:

- 55 – por lo menos, un anillo deformado sujeto alrededor de dicho alambre, penetrando dicho anillo parcialmente en la sección transversal de dicho alambre cuando se pliega;
– un elemento tubular que se puede deformar por compresión;
60 – un elemento que se puede deformar que tiene dientes capaces de penetrar en la sección transversal de dicho alambre cuando dicho elemento es estrujado;
– un gancho de seguridad que puede ser sujetado a dicho alambre;
– un nudo;
– un alargamiento del alambre por deformación plástica.

En una realización alternativa a modo de ejemplo, dichos medios de sujeción comprenden, por lo menos, un tornillo que sujeta dicho alambre.

5 En una realización concreta a modo de ejemplo, dicha cabeza comprende una parte avellanada o una abertura alargada, por lo menos, en un extremo de dicho orificio pasante, estando adaptada dicha parte avellanada para contener dicho medio de sujeción, una vez aplicado a dicho elemento de tracción, de tal manera que dichos medios de sujeción son capaces de entrar en dicha parte avellanada, pero no de pasar a través de dicho orificio.

De manera ventajosa, dicho bloque alargado está realizado de material elástico y flexible.

10 En concreto, dicho bloque alargado tiene una forma seleccionada del grupo que comprende:

- un cuerpo prismático que tiene una base sustancialmente rectangular con un canal longitudinal formado en una superficie lateral exterior;
- 15 – un cuerpo prismático que tiene una base sustancialmente rectangular con un canal longitudinal formado en ambas superficies laterales mayores;
- un cuerpo prismático que tiene una base sustancialmente como una media corona circular;
- dos cuerpos prismáticos paralelos entre sí, en concreto, sustancialmente cilíndricos, conectados por una tira estrecha;
- 20 – dos cuerpos prismáticos paralelos entre sí, sustancialmente cilíndricos, diferentes entre sí.

En una realización ventajosa a modo de ejemplo, dicha cabeza se obtiene separada de dicho tornillo, pudiéndose componer dicha cabeza y dicho tornillo juntos por medios de acoplamiento dispuestos entre dicha cabeza y dicho tornillo.

25 De esta manera, el cirujano puede implantar los tornillos en el tejido óseo en la posición predeterminada. A continuación, el cirujano puede colocar los tornillos, que se mantienen adecuadamente alejados entre sí, y las cabezas con el bloqueo relativo, y estando el elemento de unión de alambre adecuadamente tensado.

30 De esta manera, es posible que el cirujano monte previamente las cabezas, con el bloqueo relativo y con el alambre tensado, aparte del campo de operación, reduciendo la operación a la simple aplicación de los tornillos, a mantenerlos separados y a encajar a presión las piezas montadas previamente. Esta solución es ventajosa desde el punto de vista quirúrgico y limita al mínimo la duración de la operación sobre el paciente.

35 En una realización ventajosa a modo de ejemplo, dicha cabeza comprende, por lo menos, un segundo orificio pasante, en un ángulo con respecto a dicho primer orificio, incidente en el eje de dicho tornillo, estando adaptado dicho segundo orificio para alojar un elemento de unión transversal que se conecta de manera diagonal con respecto a la columna vertebral, siendo aplicadas las cabezas de dos de dichos tornillos a dos vértebras contiguas.

40 Según otro aspecto adicional de la invención, los objetivos descritos anteriormente se consiguen mediante un estabilizador dinámico vertebral, que comprende:

- un bloque alargado, que tiene dos extremos y una longitud predeterminada que se extiende entre dichos dos extremos;
- 45 – un tornillo adaptado para ser colocado en una vértebra, teniendo dicho tornillo una cabeza que tiene un primer orificio pasante y, por lo menos, un alojamiento en un extremo de dicho bloque;
- un elemento de unión flexible y elástico, en concreto, un alambre capaz de soportar una tensión predeterminada;

50 en el que dicho orificio pasante y dicho alojamiento están formados en dicha cabeza de tal manera que dicho bloque se mantiene comprimido entre dos de dichas cabezas, teniendo dicho bloque sus extremos acoplados con los respectivos alojamientos para mantener dichos tornillos a una distancia predeterminada entre sí, resultando dicho alambre estirado entre dichas dos cabezas, en el que dicha cabeza comprende, por lo menos, un segundo orificio pasante, en un ángulo con respecto a dicho primer orificio, relacionado con el eje de dicho tornillo, estando adaptado dicho segundo orificio para alojar un elemento de unión transversal que se conecta de manera diagonal con respecto a la columna vertebral, siendo aplicadas las cabezas de dos de dichos tornillos en dos vértebras contiguas.

Ventajosamente, dicha cabeza se obtiene separada de dicho tornillo, pudiéndose componer dicha cabeza y dicho tornillo entre sí por medios de acoplamiento dispuestos entre dicha cabeza y dicho tornillo.

60 Según un aspecto adicional de la invención, un estabilizador vertebral según la invención comprende:

- un bloque alargado, que tiene dos extremos y una longitud predeterminada que se extiende entre dichos dos extremos;

- un tornillo adaptado para ser colocado en una vértebra, teniendo dicho tornillo una cabeza que tiene, por lo menos, un alojamiento en un extremo de dicho bloque;
- estando realizado dicho alojamiento en dicha cabeza, de tal manera que dicho bloque se mantiene comprimido entre dos de dichas cabezas, teniendo dicho bloque sus extremos acoplados con los alojamientos correspondientes para mantener dichos tornillos a una distancia predeterminada entre sí;
- 5 – dicha cabeza tiene medios para bloquear dicho bloque en dicho alojamiento;
- siendo obtenida dicha cabeza separada de dicho tornillo, y pudiéndose componer dicha cabeza y dicho tornillo juntos por medios de acoplamiento dispuestos entre dicha cabeza y dicho tornillo.

10 De una manera similar al caso tal como el definido anteriormente, es posible, por lo tanto, que el cirujano monte previamente las cabezas con el bloque relativo apretado aparte del campo de operación, incluso sin alambres, reduciendo la operación a la simple aplicación de los tornillos, a mantenerlos separados y a encajar a presión las piezas montadas previamente.

15 Ventajosamente, dicha cabeza tiene un orificio para el paso de un elemento de unión flexible y elástico, en concreto, un alambre capaz de soportar una tensión predeterminada y un alargamiento del cierre por otro lado. De esta manera, la cabeza puede alojar al mismo tiempo un bloque flexible, en un lado, y un bloque rígido, en el otro lado, formando un equipo híbrido.

20 Breve descripción de los dibujos

La invención se hará más clara con la descripción de algunas de sus realizaciones a modo de ejemplo, que ejemplifican, pero no son limitativas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 – la figura 1 muestra una vista frontal de un ejemplo de aplicación de un estabilizador dinámico, según la invención, a tres vértebras contiguas;
- la figura 2 muestra una vista, en sección transversal, realizada con un plano longitudinal, de un estabilizador dinámico según la invención, montado sobre dos vértebras consecutivas;
- la figura 3 muestra una vista, en sección transversal, de dos estabilizadores de este tipo aplicados a una
- 30 columna vertebral;
- la figura 4 muestra una vista en despiece ordenado de un estabilizador según la invención;
- la figura 5 muestra una realización preferente a modo de ejemplo de dicho estabilizador;
- la figura 6 muestra una sección transversal longitudinal de una realización a modo de ejemplo de la presente invención, que muestra cómo las cabezas, el bloque y el alambre pueden ser montados previamente juntos de
- 35 manera independiente de los tornillos;
- las figuras 7 A, B muestran, respectivamente, una vista y una vista en sección transversal, de una realización a modo de ejemplo de un tornillo y una cabeza con orificio pasante hasta el exterior de la carcasa, montados juntos, del estabilizador;
- las figuras 8 A, B muestran, respectivamente, una vista y una vista en sección transversal, de otro ejemplo de
- 40 realización de un tornillo y una cabeza, que no forman parte de la presente invención;
- la figura 9 muestra una vista frontal de un ejemplo de aplicación de tres estabilizadores vertebrales con elementos de tracción transversales dispuestos entre dos vértebras consecutivas;
- la figura 10 muestra una vista frontal de un ejemplo de aplicación de estabilizadores vertebrales con elementos de tracción transversales dispuestos a lo largo de tres vértebras consecutivas;
- 45 – la figura 11 muestra una vista frontal de otro ejemplo de aplicación de estabilizadores vertebrales en el que se requieren dos estabilizaciones de rotación vertebral que tienen la misma dirección;
- las figuras 12 A-C y 13 A-C muestran una vista en alzado y una vista en sección transversal de dos posibles realizaciones a modo de ejemplo de tornillo y cabeza con un segundo orificio pasante adaptado para alojar un
- 50 elemento de unión transversal;
- la figura 14 muestra una vista, en perspectiva, de una posible realización a modo de ejemplo de un bloque según la invención;
- las figuras 15 a 22 muestran vistas, en sección transversal, de realizaciones a modo de ejemplo respectivas de un bloque, y la posición relativa correspondiente de un elemento de tracción;
- la figura 23 muestra una vista frontal de un ejemplo de aplicación de un estabilizador, según la invención, a tres
- 55 vértebras contiguas;
- la figura 24 muestra una realización a modo de ejemplo de la aplicación de un estabilizador, según la invención, a tres vértebras contiguas, mediante un híbrido estabilizador que consiste en una combinación de un estabilizador dinámico y un estabilizador estático;
- la figura 25 muestra una vista, en sección transversal, realizada con un plano longitudinal de un estabilizador
- 60 según la invención, montado sobre dos vértebras consecutivas;
- la figura 26 muestra una vista, en sección transversal, de dos estabilizadores de este tipo aplicados a una vértebra;
- las figuras 27 y 28 muestran respectivamente una vista en despiece ordenado y una vista en perspectiva de otro ejemplo de estabilizador según la invención;

- las figuras 29-32 muestran una vista en sección transversal de algunas posibles realizaciones a modo de ejemplo de una cabeza de un tornillo según la invención, con uno o dos rebajes adaptados para sujetar un bloque rígido;
- las figuras 33, 34 y 35 muestran, respectivamente, una vista, en sección transversal, superior y en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de una cabeza adaptada para sujetar un bloque rígido, con función de estabilizador estático, y un bloque alargado con un elemento de unión flexible y elástico con función de estabilizador dinámico, para proporcionar la configuración de la figura 24.

Descripción de realizaciones preferentes a modo de ejemplo

En la siguiente invención se mostrará un ejemplo de un estabilizador de la columna vertebral según la invención, adaptado para conectar entre sí, por lo menos, dos vértebras contiguas utilizando elementos de conexión flexibles, que permiten un cierto movimiento limitado a las vértebras y/o utilizando elementos de conexión rígidos. En concreto, el estabilizador, si así lo requiere la patología, tal como la escoliosis y la rotación vertebral, conecta asimismo de manera diagonal dos vértebras contiguas, controlando de este modo la rotación relativa de las vértebras. En esta conexión, la figura 1 muestra dos pares de estabilizadores 50 y 60 aplicados a una columna vertebral 4 y, en concreto, a tres vértebras consecutivas 1, 2 y 3.

Los estabilizadores 50 y 60 comprenden bloques 7 montados y comprimidos entre las cabezas 11 por elementos de tracción elásticos externos 8.

La figura 2 muestra una vista, en sección transversal, de un estabilizador dinámico vertebral 6 según la invención, montado en dos vértebras contiguas 1 y 2. El estabilizador 6 comprende dos tornillos 12 aplicados respectivamente a las vértebras 1 y 2, soportando cada tornillo 12 una cabeza 11 respectiva que tiene uno o dos alojamientos 14 opuestos en el extremo de un bloque 7. Las cabezas 11 tienen un orificio pasante 13 para que un elemento de unión flexible y elástico 8 pueda pasar a través de dicho elemento de unión, después de haber sido tensado entre las cabezas 11, es retenido por un anillo 9 que se puede deformar sujeto en cada extremo del elemento de unión.

Tal como se muestra en las figuras 6 y 28, cada cabeza 11 tiene un alojamiento 17 adaptado para alojar el extremo 16 del tornillo 12. Las formas del extremo 16 del tornillo 12 y del alojamiento 17 de la cabeza 11 son complementarias y están adaptadas para proporcionar un acoplamiento rápido u otra conexión liberable, con medios conocidos en la técnica y no mostrados en detalle.

Un sistema de este tipo permite implantar tornillos 12 de manera independiente del estabilizador 50. De esta manera, los pasos del montaje se pueden llevar a cabo por separado, respetando las posiciones relativas de los tornillos 12, y se aplican una vez montados de tal modo que cada cabeza 11 se conecte a un tornillo respectivo 12. De esta manera, se obtiene un proceso de montaje menos invasivo con respecto a los sistemas conocidos, ya que los tornillos de implante existentes que forman una sola pieza con las cabezas respectivas fuerzan a los componentes del estabilizador directamente sobre la columna vertebral, con la necesidad de abrir un gran campo de operación debido a operaciones de montaje complejas.

La figura 3 muestra una vista, en sección transversal, de dos estabilizadores 6 aplicados a dos vértebras contiguas de una columna vertebral, de las cuales una vértebra 1 es visible. Los tornillos 12 deben ser implantados para permanecer completamente en el hueso, evitando el riesgo de afectar a la médula ósea. En la figura 3, cada cabeza 11 se muestra con un alojamiento 14, un alambre 8 y un anillo de bloqueo deformado 9 para bloquear el alambre 8, con el fin de evitar que pase a través de la cabeza 11.

La figura 4 muestra una vista en despiece ordenado de un estabilizador 6 según la invención, que comprende dos tornillos 12 separados de dos cabezas 11 que tienen dos alojamientos 14 adaptados para ser acoplados con los extremos de un bloque 7, y un orificio pasante 13, adaptado para permitir pasar a un elemento de unión elástico flexible 8, que puede ser fijado sobre dichas cabezas 11, una vez que es enroscado en el orificio, por medio de dos anillos 9 que se pueden deformar, conectados a los extremos del elemento de unión.

En la figura 5, el estabilizador descrito anteriormente se muestra montado, como está cuando está montado sobre la vértebra no mostrada en la figura.

La figura 6 muestra una vista, en sección transversal, de un estabilizador dinámico vertebral tal como se describe en las figuras 2-5, con las cabezas 11, con el bloque relativo 7 y con el alambre 8 tensado, que el cirujano ha montado previamente antes de aplicarlo a los correspondientes tornillos 12, previamente implantados en las vértebras. El bloque ha sido cortado previamente a una longitud adecuada, adaptada para establecer una distancia determinada entre los tornillos. Las dos cabezas 11 están dispuestas alineadas y separadas del bloque, cuyos extremos se acoplan con los respectivos alojamientos 14. El elemento de unión del alambre 8 está adecuadamente bloqueado en una dirección que realiza un primer alargamiento, de tal manera que el alambre no pase más a través de uno de los orificios 13 de las cabezas 11. A continuación, el alambre es tensado y bloqueado también en la otra dirección, realizando un segundo alargamiento, de tal manera que el alambre no pase más a través del otro orificio 13 de la cabeza 11.

5 A continuación, el cirujano comienza la operación disponiendo los tornillos 12 en las vértebras. Una vez implantados, los tornillos estarán a una distancia inferior a la distancia deseada, ya que la operación es necesaria porque ciertas vértebras están demasiado cerca unas de otras, debido a patologías conocidas. A continuación, el cirujano los llevará hasta una distancia deseada, por medio de herramientas adecuadas, siendo la distancia la misma que se impondría por la presencia de bloques 7. A continuación, el cirujano procederá a encajar a presión las piezas montadas previamente, que, de manera separada del campo de operación, ya habían sido preparadas, de tal manera que las cabezas de los tornillos queden fijadas por los bloques a esa distancia exacta. Esta solución es de una gran ventaja desde un punto de vista quirúrgico y limita al mínimo la duración de la operación sobre el paciente.

10 En las figuras 7 A, B, se muestra una vista, en alzado y en sección transversal, de un tornillo 12 y de una cabeza 11 de un estabilizador según la invención, en la que el tornillo y la cabeza se muestran montados juntos. La cabeza 11 comprende dos alojamientos 14 adaptados para contener los extremos de los bloques correspondientes no mostrados, un orificio pasante 13, fuera de los alojamientos 14, adaptados para alojar un elemento de unión 8 bloqueado por un anillo deformado 9, un alojamiento 17 adaptado para alojar la cabeza 16 del tornillo 12.

15 De manera similar, en las figuras 8 A, B se muestra otro ejemplo del tornillo 12 y la cabeza 11, en el que la cabeza 11 comprende un orificio pasante 13 en los alojamientos 14, de tal manera que el extremo del elemento de unión 8 permanece operativamente oculto en el alojamiento 14 descrito anteriormente, con el anillo deformado 9.

20 En la figura 9 se muestra un ejemplo de dos pares de estabilizadores 50 y 60 montados en tres vértebras, no mostradas, en el que dichos estabilizadores requieren elementos de tracción en diagonal 22, adaptados para transmitir fuerzas entre dos vértebras contiguas, pero en una dirección diferente del eje de la columna vertebral, con el fin de estabilizar las vértebras para limitar la rotación. Los estabilizadores 50 y 60, tal como se muestra en las figuras anteriores, comprenden bloques 7 acoplados entre las cabezas 21 y los elementos de tracción 8.

25 De manera similar, la figura 10 muestra otro ejemplo de montaje de dos pares de estabilizadores 50 y 60, en el que los elementos de tracción en diagonal 22 están dispuestos sobre tres vértebras contiguas, no mostradas.

30 La figura 11 muestra una vista frontal de otro ejemplo de aplicación de estabilizadores vertebrales, en el que se requieren dos estabilizaciones de rotación vertebral que tienen la misma dirección.

35 Las figuras 12 A-C muestran una vista en alzado y una vista en sección transversal de una posible realización a modo de ejemplo del tornillo 12 y de la cabeza 21, que, además de tener un orificio pasante 13 para un elemento de unión longitudinal no mostrado, tiene un segundo orificio pasante 18, adaptado para alojar un elemento de unión transversal no mostrado en la figura. En concreto, el eje del orificio 18 incide con el eje del orificio 13 en un punto que pertenece al eje del tornillo 12, de tal manera que las fuerzas aplicadas a la cabeza 21, por los elementos de tracción no mostrados, no generan acciones de par alrededor del eje de dicho tornillo 12.

40 De manera similar, las figuras 13 A-C muestran, en una vista en sección transversal y en alzado, un tornillo 12 con una cabeza 31, que tiene, además del orificio pasante 13, un segundo orificio pasante 18 paralelo al primer orificio 13, adaptado para alojar un elemento de unión en diagonal 22, tal como se muestra montado en la figura 10.

45 En la figura 14, se muestra una vista, en perspectiva, de una posible realización a modo de ejemplo de un bloque 7, que tiene un canal 41 para el paso de un elemento de unión no mostrado en la figura.

50 Las figuras 15 a 22 muestran diferentes realizaciones alternativas a modo de ejemplo de un bloque según la invención. En concreto, las figuras 14 y 15 se refieren a un bloque 7 sustancialmente paralelepípedo, que tiene un canal 41 para un elemento de unión 8 longitudinal. Las figuras 16 y 17 muestran otras dos realizaciones a modo de ejemplo de un bloque 7 que tiene una sección transversal que consta de dos partes sustancialmente cilíndricas que tienen dos canales opuestos 41 y 42. La figura 7 muestra una vista, en sección transversal, con dos semicilindros 45 y 46 distintos de un canal 41 para el elemento de unión 8.

55 Las figuras 20 y 21 muestran dos realizaciones a modo de ejemplo con bloques de sección transversal 47 en forma de corona semicircular con un canal 41 para el elemento de unión 8. En la figura 22, se muestra otra realización a modo de ejemplo en la que el bloque 7 comprende dos cilindros 48 y 49 separados y paralelos al elemento de unión 8.

60 Sin perjuicio de la descripción, se ha hecho referencia a la solución de las cabezas 11 de los tornillos 12 que se pueden separar entre sí; esta solución debe ser considerada una función ventajosa, pero no limitativa.

Además, sin perjuicio de la descripción, se ha hecho referencia al alambre 8 situado fuera del bloque 7; también es posible que el bloque 7 esté perforado y que el alambre pase a través de él.

La figura 23 muestra una realización alternativa a modo de ejemplo de estabilizadores de tipo 50 rígido según la invención, aplicados a una columna vertebral 4, en concreto, a vértebras consecutivas 1, 2, 3, que tienen bloques rígidos 49 montados entre las cabezas 11 y bloqueados en las mismas.

5 En la figura 24, en cambio, se muestra un estabilizador híbrido, según la invención, que utiliza un estabilizador 50 rígido asociado a un estabilizador dinámico 150 que tiene un bloque elástico 7 alargado con un elemento de unión 8 flexible y elástico. En concreto, los estabilizadores 50 y 150 comprenden, para este propósito, cabezas 11 para la fijación, respectivamente, de bloques rígidos 49, y bloques elásticos 7 alargados con elemento de unión 8 flexible y elástico, bloqueados tal como se describe a continuación en el presente documento.

10 Con referencia a la figura 2,4, la cabeza central 11 puede ser una cabeza universal, adecuada para conexiones rígidas y para conexiones elásticas, y para ambas, es decir, conexiones híbridas, que sirven como "nexo de unión" para ambas.

15 Las figuras 25 a 28 muestran el aspecto "modular" del estabilizador vertebral 50 rígido según la invención, montado sobre dos vértebras contiguas 1 y 2. Este estabilizador 50 comprende dos tornillos 12 aplicados, respectivamente, a la vértebra 1 y 2, soportando cada tornillo 12 una cabeza 11 respectiva, que tiene uno o dos alojamientos 14 opuestos para el acoplamiento de los extremos del bloque 49. Las cabezas 11 tienen un orificio 57 para bloquear el bloque mediante un tornillo 53 pequeño. En concreto, un tornillo 53 pequeño entra transversalmente en el alojamiento 14 y penetra en el bloque rígido 49, realizado de metal, por ejemplo, de titanio, para garantizar una interferencia que evita una extracción por accidente.

20 En concreto, cada cabeza 11, como en los casos descritos anteriormente y en la figura 28, tiene un alojamiento 17 adaptado para acoplar el extremo 16 del tornillo 12. Esta característica permite asimismo intercambiar fácilmente la cabeza 11 mediante una operación localizada y convertir un estabilizador dinámico en un estabilizador estático o viceversa, o en un estabilizador híbrido, sin desatornillar los tornillos ya implantados en la vértebra.

25 Lo mismo se puede decir cuando una de las dos cabezas 11 es de tipo híbrido, es decir, puede recibir en un lado un bloque rígido 49 y en el otro lado un bloque elástico 7.

30 Tal como se muestra en la figura 26, en la que se muestra una vista, en sección transversal, de dos estabilizadores 50 aplicados a dos vértebras contiguas de una columna vertebral, los tornillos 12 deben ser implantados, de manera conocida, y permanecer completamente en el hueso y lejos del eje de la columna vertebral, evitando con ello el riesgo de afectar a la médula ósea. En la figura 25, cada cabeza 11 se muestra teniendo una abertura 14.

35 Tal como se muestra en detalle en las figuras 27 y 28, el bloque 49, que tiene los extremos 51 y 52 retenidos por tornillos 53 pequeños en los respectivos alojamientos 14 de dos cabezas 11, tiene una longitud sustancialmente igual a la distancia predeterminada entre los tornillos 12 y está adaptada para un acoplamiento positivo con los mismos. De esta manera, el estabilizador 50 tiene las ventajas de modularidad y garantiza una rigidez adecuada, como puede ser necesario para ciertas patologías de la columna vertebral. Las cabezas de los tornillos se pueden realizar de las muchas maneras indicadas en las figuras 29 a 32.

40 Las figuras del 29 al 32 muestran de hecho en vistas, en sección transversal, algunas realizaciones posibles a modo de ejemplo de una cabeza de un tornillo según la invención, con uno o dos rebajes adaptados para sujetar un bloque rígido. La figura 29 muestra una cabeza 11 de un tornillo que tiene dos rebajes 14 opuestos con los respectivos tornillos de sujeción 53. Esta cabeza permite que se conecten entre sí dos bloques rígidos que no se muestran en una misma vértebra; por lo tanto, tiene una función de conexión. Las figuras 30 y 31 muestran dos realizaciones a modo de ejemplo de una cabeza 11 que tiene un único rebaje 14, respectivamente, más largo y más corto, que tiene un tornillo de sujeción 53.

45 La figura 32 muestra una cabeza 11 de un tornillo según la invención que tiene dos rebajes 14 opuestos con respectivos tornillos de sujeción 53 correspondientes a bloques rígidos no mostrados, y un orificio pasante 13 para el paso de un elemento de unión flexible y elástico no mostrado. Esta realización a modo de ejemplo se relaciona con la utilización de la cabeza 11 para sujetar dos bloques rígidos 49 utilizando el rebaje 14 y los tornillos 53, o alternativamente, para conectar un bloque elástico 7 con un elemento de unión 8 flexible que pasa a través del orificio pasante 13, sin utilizar los tornillos de sujeción 53.

50 Las figuras 33, 34 y 35 muestran una cabeza 11 capaz de soportar al mismo tiempo un bloque rígido 49 y un bloque elástico 7 que está comprimido por un elemento de unión 8 flexible y elástico, formando un estabilizador híbrido. El bloque rígido 49 está conectado por medio del tornillo 53, y el elemento de unión 8 flexible, con el tornillo 54. El orificio 13 está curvado, ventajosamente, para permitir una introducción rápida del elemento de unión 8 desde una cara lateral de la cabeza.

55 De este modo, la descripción anterior de una realización específica mostrará completamente la invención según el punto de vista conceptual, de tal manera que otros, mediante la aplicación de los conocimientos actuales, podrán modificar y/o adaptar dicha realización para diversas aplicaciones sin investigaciones adicionales y sin apartarse de

la invención, y, por lo tanto, se debe entender que dichas adaptaciones y modificaciones deberán ser consideradas equivalentes a la realización específica. Los medios y los materiales para realizar las diferentes funciones descritas en el presente documento podrían tener una naturaleza diferente sin, por este motivo, apartarse del ámbito de la invención. Se debe comprender que la fraseología o terminología empleada en el presente documento tiene el propósito de descripción, y no de limitación.

5

REIVINDICACIONES

1. Estabilizador vertebral (6), que comprende:

- 5 – un bloque (7) alargado, que tiene dos extremos y una longitud predeterminada que se extiende entre dichos dos extremos;
- dos tornillos (12), adaptados para ser colocados en una vértebra, teniendo cada tornillo (12) una cabeza (11; 21) con un primer orificio pasante (13);
- 10 – medios (8), para mantener dicho bloque comprimido entre dichos dos tornillos (12), con el fin de mantener dichos tornillos (12) a una distancia predeterminada entre sí;
- en el que los medios (8) para mantener dicho bloque comprimido comprenden un elemento de unión (8) flexible y elástico capaz de soportar una tensión predeterminada y de ser estirados entre las cabezas de dichos dos tornillos (12), y a través del orificio pasante (13) de cada uno de dichos tornillos, estando adaptado el orificio pasante (13) para recibir el elemento de unión (8);
- 15 – la cabeza (11) de cada uno de los tornillos (12) comprende, además, un alojamiento (14) para recibir el bloque (7),

estando el estabilizador vertebral (6) **caracterizado por que** dicha cabeza (11) se puede separar de dicho tornillo (12), dicha cabeza y dicho tornillo pueden ser conectados entre sí mediante un medio de acoplamiento dispuesto entre dicha cabeza y dicho tornillo, y **por que** el orificio pasante (13) está situado por encima del alojamiento (14), de tal manera que dicho elemento de unión (8) es externo a dicho bloque (7).

2. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1, en el que dicho medio de acoplamiento comprende una conexión seleccionada del grupo, que comprende:

- 25 – un acoplamiento de trinquete, que comprende un medio de acoplamiento elástico;
- un acoplamiento con superficies roscadas;
- mediante tornillos;
- 30 – un acoplamiento de bayoneta;
- un medio de retención.

3. Estabilizador vertebral según la reivindicación 1, en el que dicho orificio pasante (13) y dicho alojamiento (14) están formados en dicha cabeza, de tal manera que dicho bloque se mantiene comprimido entre dos de dichas cabezas, y dicho bloque tiene sus extremos acoplados con los respectivos alojamientos (14) para mantener dichos tornillos a una distancia predeterminada entre sí.

4. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1, en el que dicho primer orificio pasante (13) está formado en dicho alojamiento (14), y dicho bloque (7) tiene un canal longitudinal (41) abierto, adaptado para recibir dicho elemento de unión (7) paralelo a dicho bloque (7).

5. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1, en el que dicho primer orificio pasante (13) está obtenido en dicha cabeza (11) fuera de dicho alojamiento (14).

6. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1, en el que dicha cabeza (11) tiene dos alojamientos (14) en dos caras opuestas de dichas cabezas para el acoplamiento del bloque (7).

7. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1, en el que dicha cabeza (21) comprende, por lo menos, un segundo orificio pasante (18), en un ángulo con respecto a dicho primer orificio (13), que incide en un eje de dicho tornillo, estando adaptado dicho segundo orificio (18) para alojar un elemento de unión de conexión transversal 22 en diagonal con respecto a la columna vertebral, siendo aplicadas las cabezas (21) de dos de dichos tornillos (12) a dos vértebras contiguas.

8. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1 o 7, en el que están dispuestos medios para sujetar a dicha cabeza (11; 21) dicho elemento de unión (8) flexible y elástico con respecto a dicho primer orificio (13), o dicho elemento de unión transversal (22) flexible a dicho segundo orificio 18.

9. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 8, en el que dichos medios de sujeción están adaptados para realizar un alargamiento en el alambre (8) y se seleccionan del grupo que comprende:

- 60 – por lo menos un anillo deformado (9), sujeto alrededor de dicho alambre, penetrando parcialmente dicho anillo en la sección transversal de dicho alambre cuando está plegado;
- un elemento tubular, que se puede deformar por compresión;
- un elemento que se puede deformar, que tiene dientes capaces de penetrar en la sección transversal de dicho alambre cuando dicho elemento es estrujado;
- 65 – un gancho de seguridad, que puede ser sujetado a dicho alambre;

- un nudo;
 - un alargamiento realizado por deformación plástica del alambre.
- 5 10. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 8, en el que dichos medios de sujeción comprenden, por lo menos, un tornillo que sujeta dicho alambre (8).
11. Estabilizador vertebral, según la reivindicación 1, en el que dicho bloque (7) alargado tiene una forma seleccionada del grupo que comprende:
- 10 – un cuerpo prismático que tiene una base sustancialmente rectangular con un canal longitudinal formado en una superficie lateral exterior;
- un cuerpo prismático que tiene una base sustancialmente rectangular con un canal longitudinal formado en ambas superficies laterales más grandes;
- un cuerpo prismático que tiene una base sustancialmente en forma de semicorona circular;
- 15 – dos cuerpos prismáticos paralelos entre sí, en concreto, sustancialmente cilíndricos, conectados por una tira estrecha;
- dos cuerpos prismáticos paralelos entre sí, sustancialmente cilíndricos, separados entre sí.
- 20 12. Estabilizador vertebral según la reivindicación 1, en el que dicho orificio (13) para el paso de un elemento de unión flexible y elástico está formado entre una cara frontal, en línea con dicho bloque, y una cara lateral, para introducir dicho alambre desde una cara lateral.

Fig.2

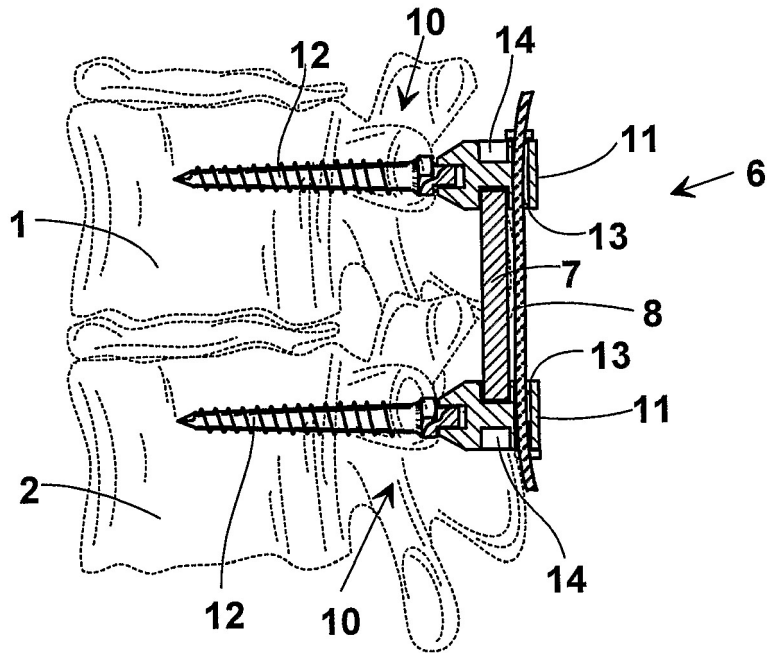
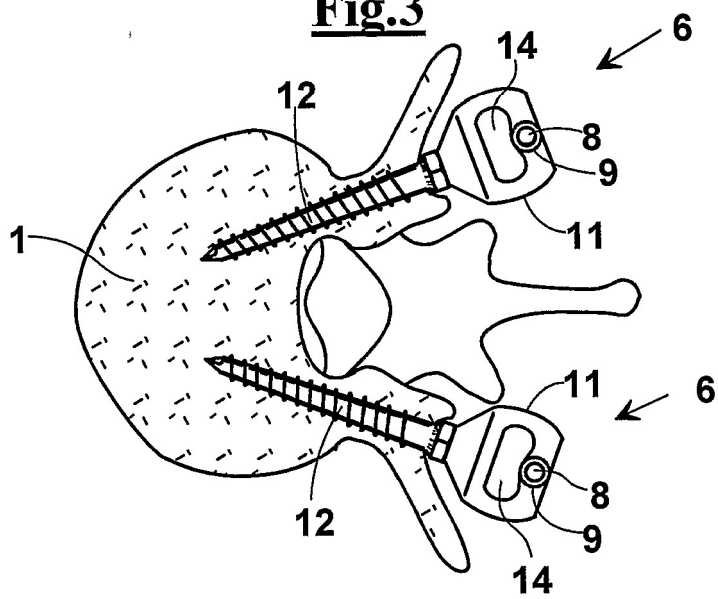


Fig.3



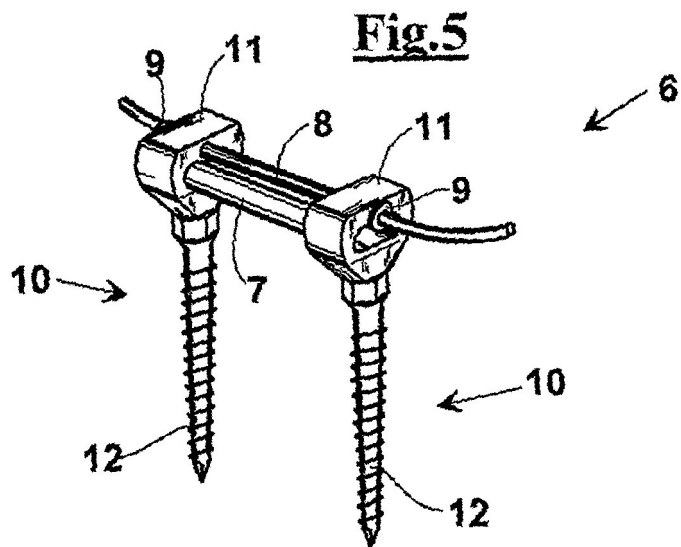
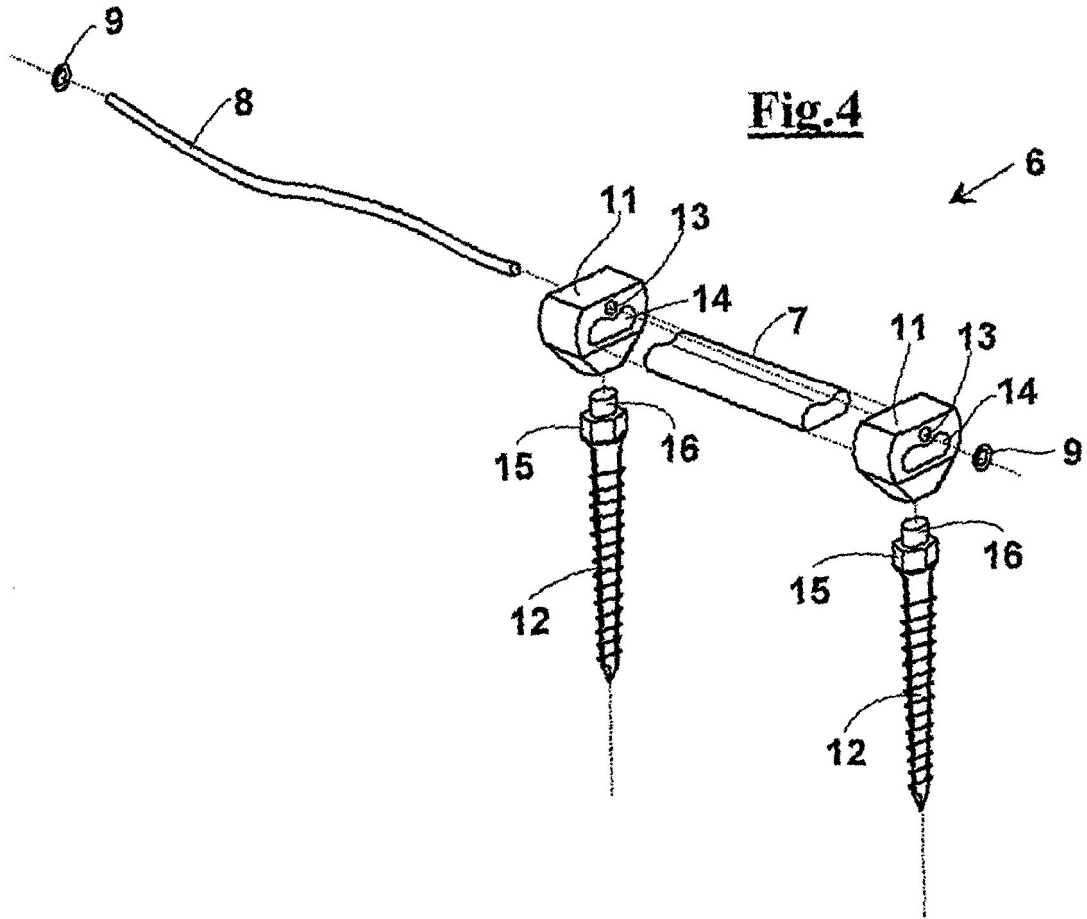


Fig.6

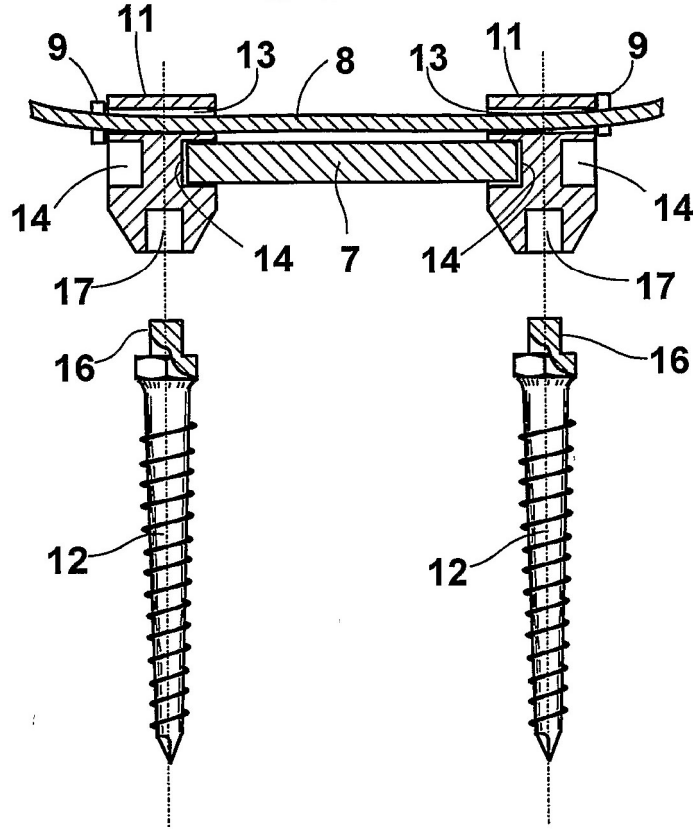


Fig.7A

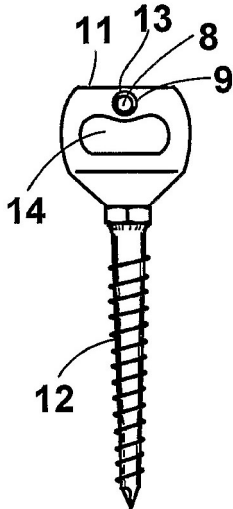


Fig.7B

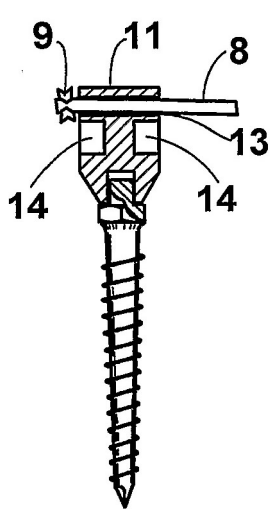


Fig.8A

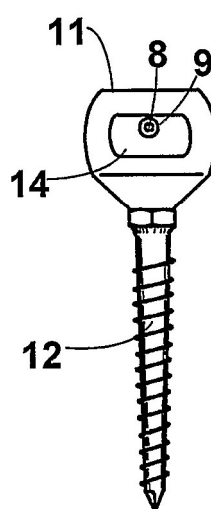


Fig.8B

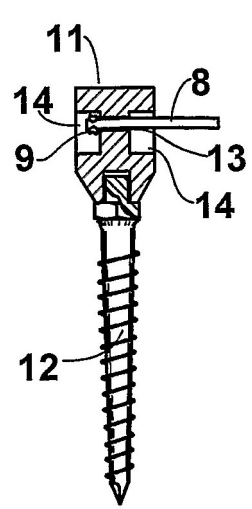


Fig.9

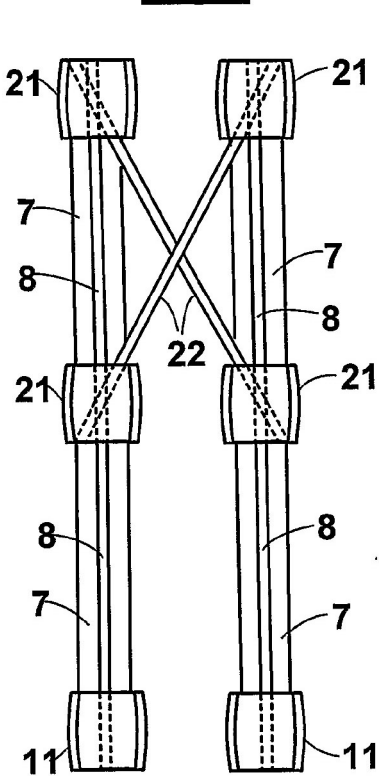


Fig.10

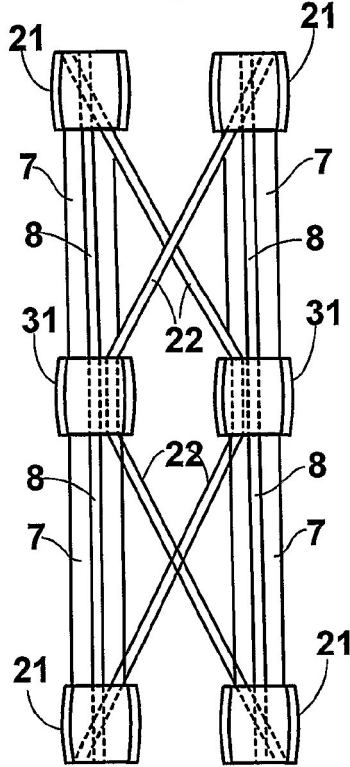


Fig.11

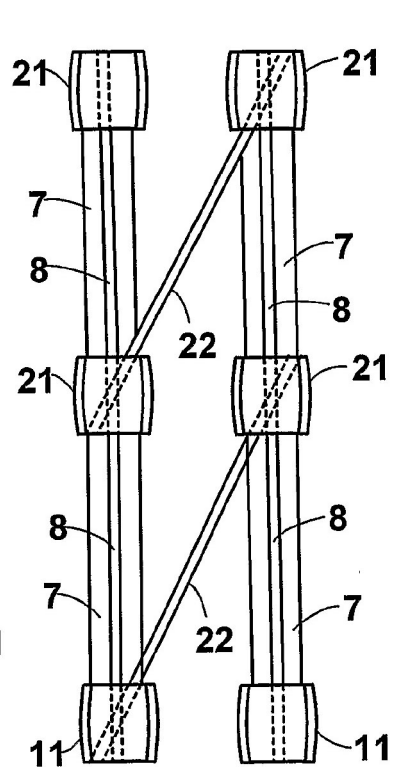


Fig.12C

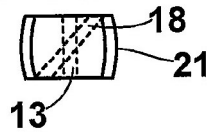


Fig.13C

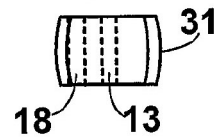


Fig.12A

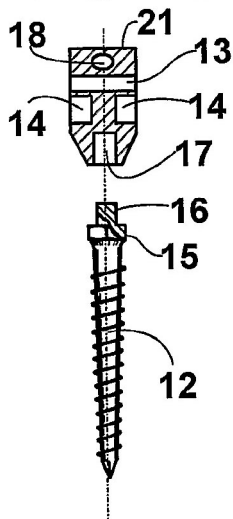


Fig.12B

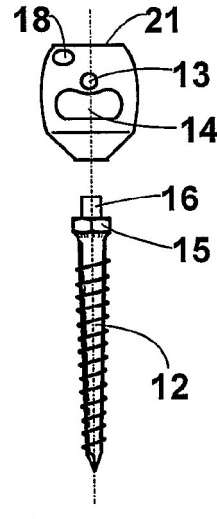


Fig.13A

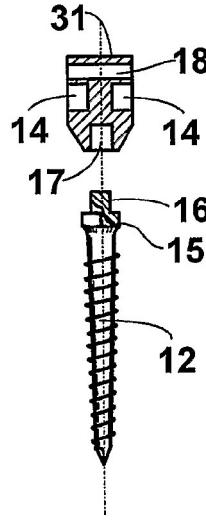
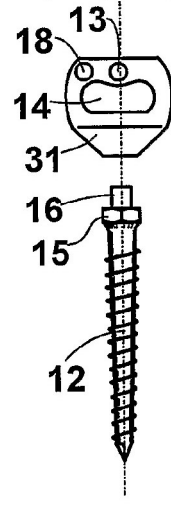


Fig.13B



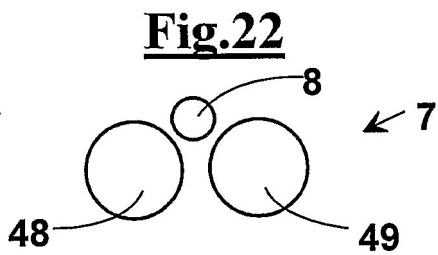
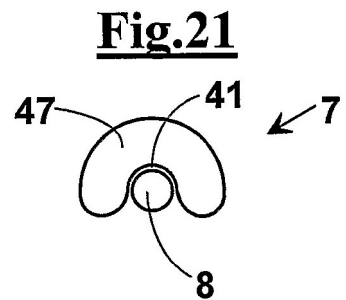
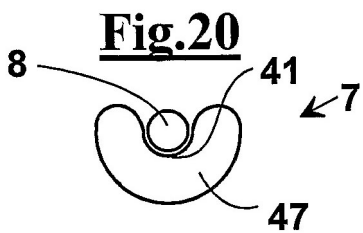
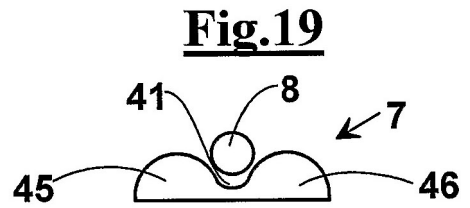
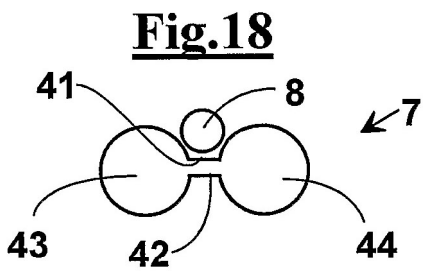
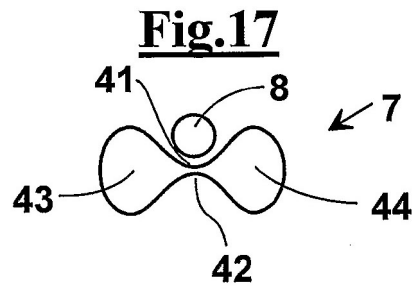
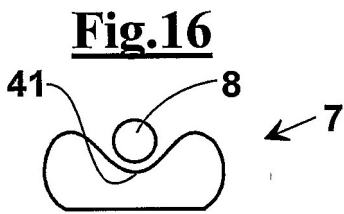
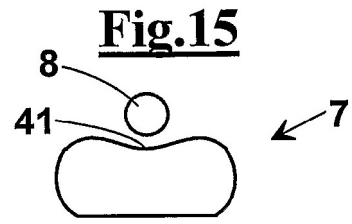
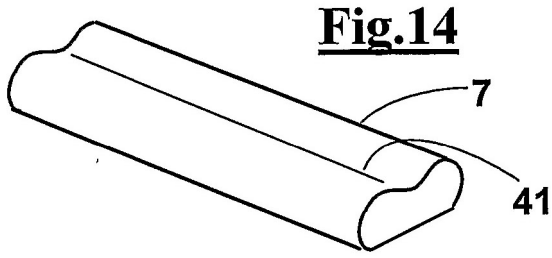


Fig.23

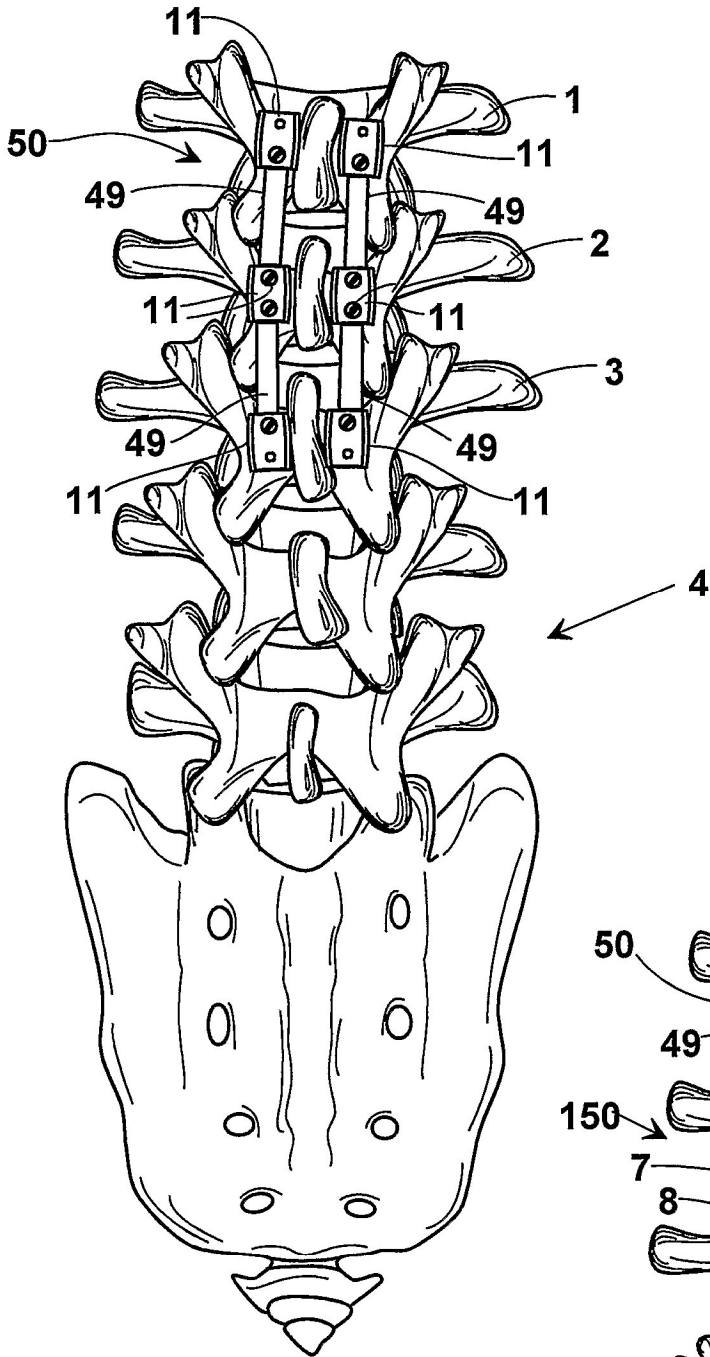


Fig.24

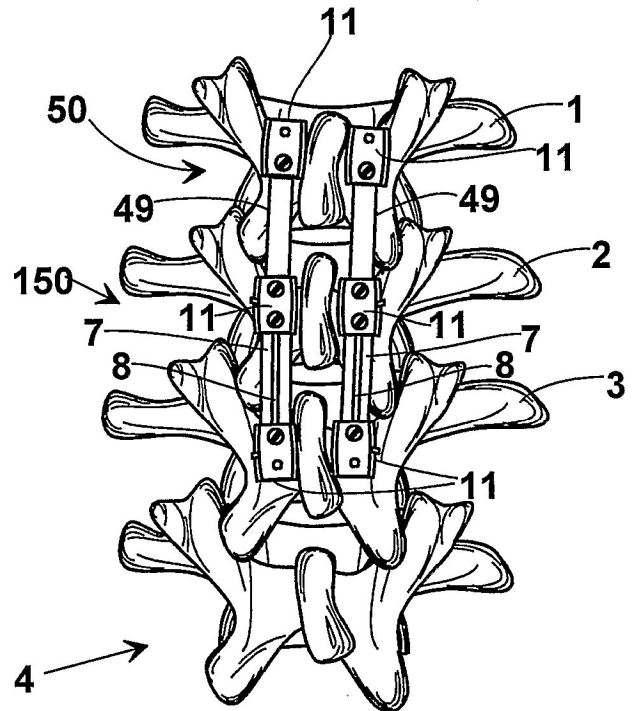


Fig.25

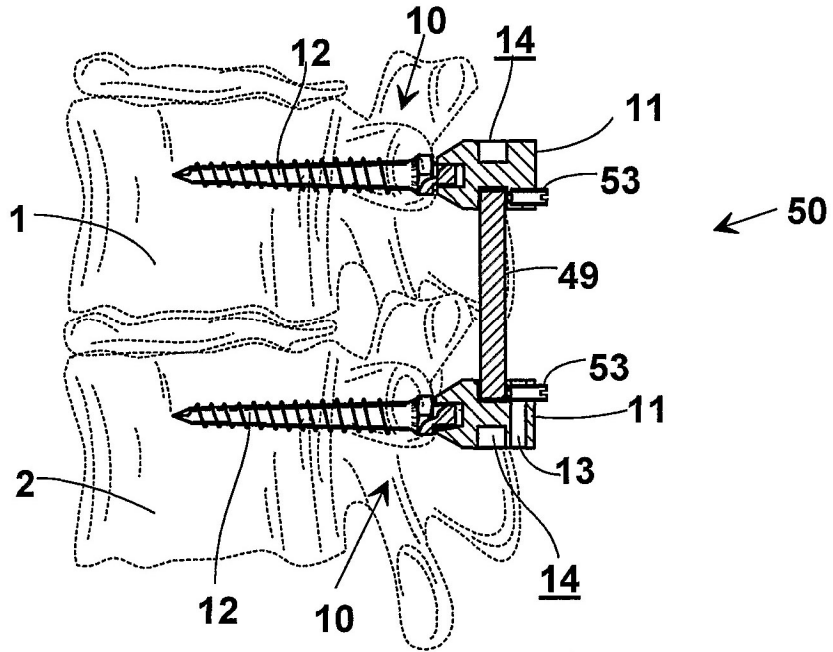


Fig.26

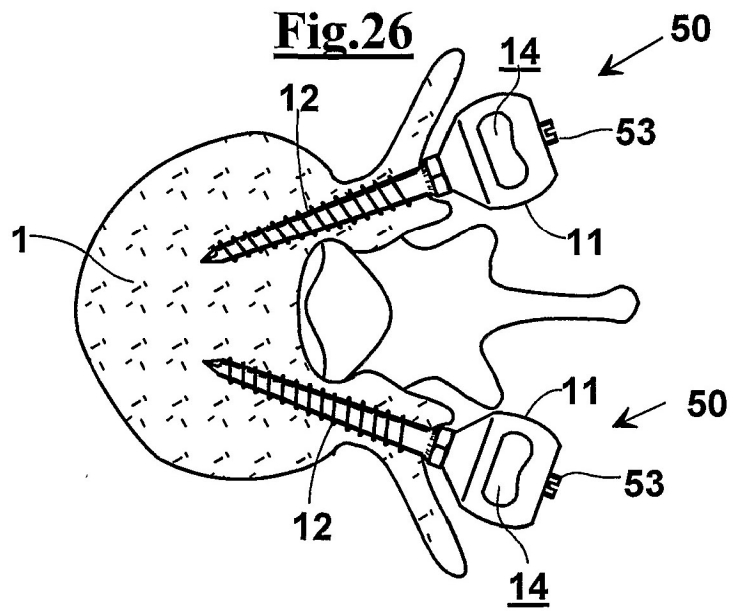


Fig.27

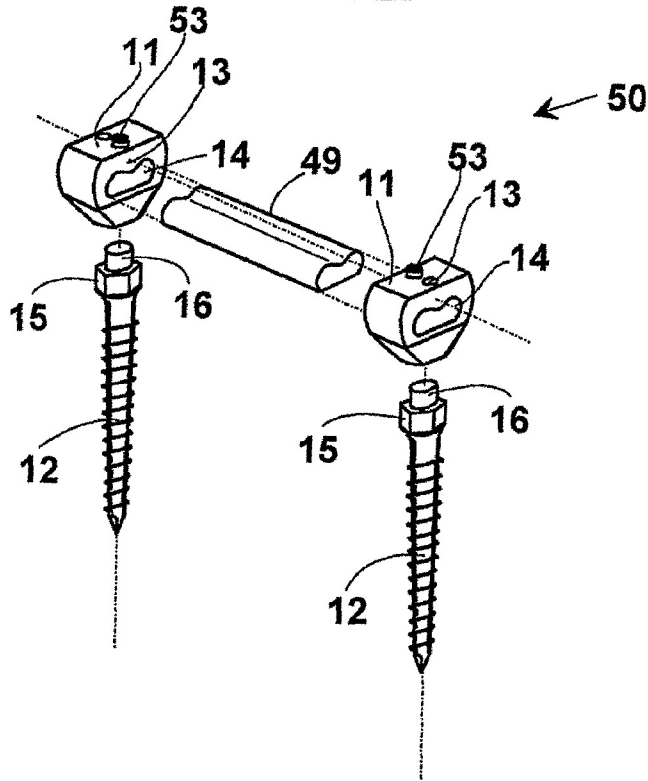


Fig.28

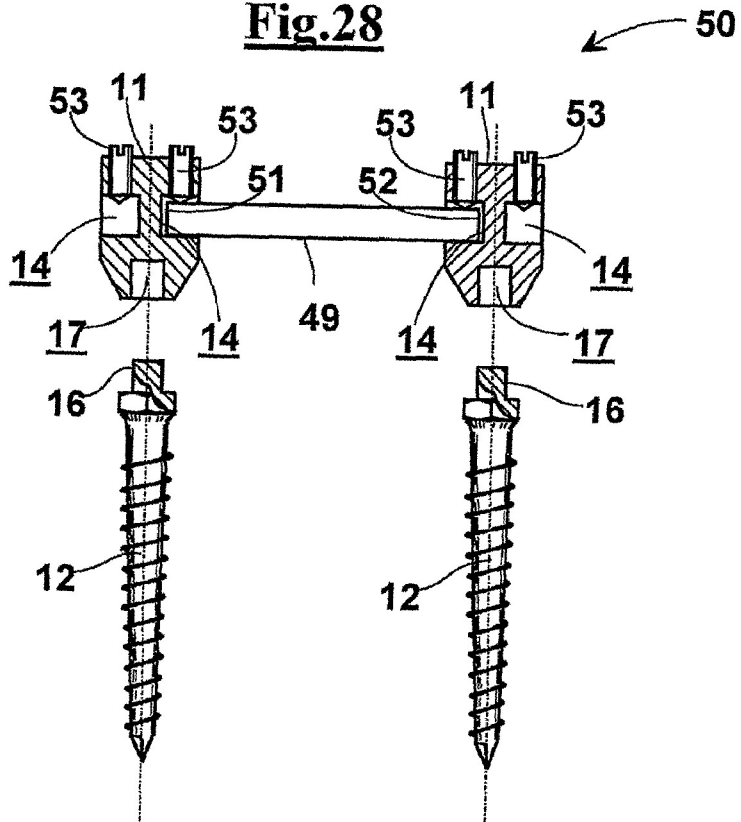


Fig.29

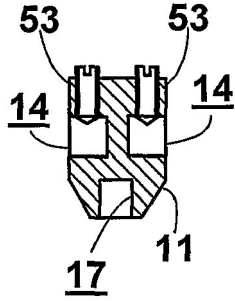


Fig.30

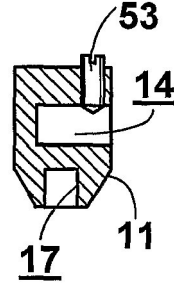


Fig.31

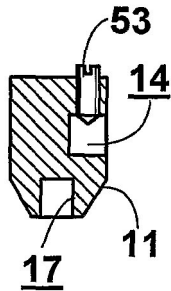


Fig.32

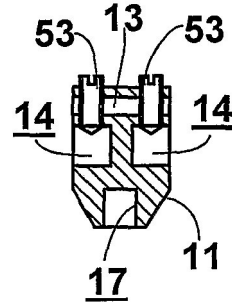


Fig.33

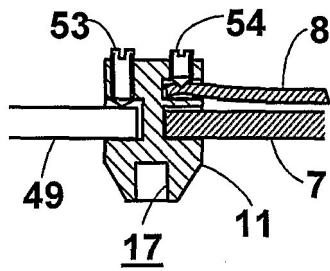


Fig.34

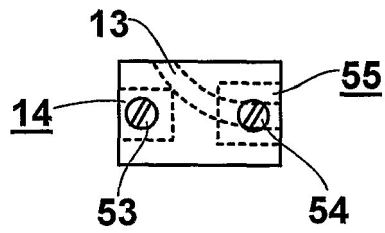


Fig.35

