

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 006**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2008 E 12166147 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2484300**

54 Título: **Dispositivo de estabilización ósea, en particular para la columna vertebral**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2015

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;
HARMS, JÜRGEN;
RAPP, HELMAR y
DANNECKER, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 542 006 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 estabilización ósea, en particular para la columna vertebral.

5 La invención se refiere a un dispositivo de estabilización ósea, en particular para la columna vertebral, que comprende un elemento de anclaje óseo. La pieza de alojamiento del elemento de anclaje óseo tiene una abertura en la que se puede insertar una varilla de estabilización flexible y además comprende guías laterales para alojar varillas de conexión. El dispositivo de estabilización comprende al menos dos de estos elementos de anclaje óseo y al menos dos varillas de conexión. El elemento de anclaje óseo es preferentemente un tornillo óseo poliaxial.

10 Cuando un disco intervertebral o una vértebra gravemente dañados o degenerados se sustituyen por jaulas de fusión o segmentos de hueso, normalmente se emplean dispositivos de estabilización en los que se utilizan varillas metálicas que se anclan en las vértebras adyacentes mediante tornillos óseos poliaxiales.

15 En aplicaciones clínicas específicas resulta ventajoso mantener cierta movilidad de los segmentos de movimiento de la columna vertebral. En estos casos se utiliza un sistema de estabilización dinámica que comprende elementos de anclaje óseo y varillas flexibles. Por ejemplo, los documentos US 2005/0085815 A y US 2007/0049937 A1 describen sistemas de estabilización dinámica que comprenden una varilla metálica hueca con una sección flexible formada por una escotadura helicoidal en la pared y un núcleo dispuesto en la varilla hueca.

En el documento EP 1 795 134 A1 se describe un dispositivo de estabilización dinámica en el que se utilizan tornillos poliaxiales y una varilla elastomérica.

Los dispositivos de estabilización conocidos con varillas flexibles son adecuados para la estabilización dinámica y el control del movimiento de la columna vertebral con respecto a fuerzas de compresión y tensión axial.

20 Debido a la anatomía de la columna vertebral se requieren construcciones de implante de pequeñas dimensiones. Por consiguiente, las varillas flexibles han de tener diámetros exteriores pequeños que permitan diseñar la pieza de alojamiento del tornillo poliaxial con un perfil bajo y unas dimensiones exteriores pequeñas.

25 En casos clínicos de degeneración prematura o de daños o lesiones parciales de los discos intervertebrales, los segmentos de movimiento correspondientes de la columna vertebral son sometidos a movimientos de rotación aumentados y/o fuerzas de cizalladura aumentadas. Estos movimientos de rotación y fuerzas de cizalladura y/o doblamiento pueden provocar fuertes dolores. Además, las varillas flexibles de metal o elastómeros pueden no resistir grandes fuerzas durante mucho tiempo debido a su pequeño diámetro. En particular, las fuerzas de cizalladura y de rotación pueden causar una sobrecarga de la varilla flexible.

30 El documento EP 1 923 011 A1 describe un dispositivo de anclaje óseo que comprende una pieza de alojamiento para alojar una varilla que tiene un primer taladro y un segundo taladro; y un dispositivo de fijación previsto en el segundo taladro de la pieza de alojamiento, que está conformado de tal modo que el elemento de anclaje puede bascular con respecto a la pieza de alojamiento alrededor de un eje de rotación simple.

Un objetivo de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de estabilización, en particular para la columna vertebral, que sea adecuado para casos en los que se producen movimientos de rotación y cizalladura aumentados.

35 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de estabilización según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

El elemento de anclaje óseo y el dispositivo de estabilización tiene una resistencia aumentada frente a fuerzas de cizalladura y de rotación sin que ello influya negativamente en el amortiguamiento axial y el ajuste de precisión del dispositivo de estabilización.

40 Otras ventajas de la invención se desprenden de la descripción detallada de realizaciones en referencia a las figuras adjuntas, de las cuales sólo los dispositivos de estabilización mostrados en las Fig. 6-12 son realizaciones de la presente invención, mientras que los dispositivos de estabilización mostrados en las Fig. 1-5 y 13-20 no entran dentro del alcance de las reivindicaciones.

En las figuras:

45 Fig. 1: muestra una vista lateral del dispositivo de estabilización de acuerdo con un primer ejemplo.
 Fig. 2: muestra una vista en sección ampliada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 1.
 Fig. 3: muestra una vista en sección ampliada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 1.
 Fig. 4: muestra una vista superior del dispositivo de estabilización de la Fig. 1.
 50 Fig. 5: muestra una vista en sección del dispositivo de estabilización de la Fig. 4 a lo largo de la línea C-C.

- Fig. 6: muestra una vista lateral de un dispositivo de estabilización de acuerdo con una segunda realización.
- Fig. 7: muestra una vista en sección ampliada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 6.
- Fig. 8: muestra una vista en sección ampliada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 6.
- 5 Fig. 9: muestra una vista superior del dispositivo de estabilización de la Fig. 6.
- Fig. 10: muestra una vista en sección a lo largo de la línea C-C de la Fig. 9.
- Fig. 11: muestra una vista superior de una tercera realización del dispositivo de estabilización.
- Fig. 12: muestra una vista lateral del dispositivo de estabilización de la Fig. 11.
- 10 Fig. 13: muestra un cuarto ejemplo del dispositivo de estabilización en una vista en sección a lo largo del eje de la varilla.
- Fig. 14: muestra una vista en sección ampliada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 13.
- Fig. 15: muestra una vista superior del dispositivo de estabilización de la Fig. 13.
- Fig. 16: muestra una vista lateral del dispositivo de estabilización de la Fig. 15.
- Fig. 17: muestra una quinto ejemplo del dispositivo de estabilización en una vista lateral.
- 15 Fig. 18: muestra una vista en sección ampliada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 17.
- Fig. 19: muestra una vista superior del quinto ejemplo del dispositivo de estabilización.
- Fig. 20: muestra una vista en sección del dispositivo de estabilización de la Fig. 19 a lo largo de la línea A-A.

20 Como muestran las Fig. 1 a 5, el dispositivo de estabilización ósea 1 de acuerdo con una primera realización comprende una varilla flexible 2 y al menos una varilla de conexión 3 dispuesta lateralmente, ambas conectadas a elementos de anclaje óseo 4, 4'.

25 La varilla flexible 2 comprende al menos una parte 2a que presenta flexibilidad bajo la acción de fuerzas de compresión y extensión que actúan a lo largo del eje de varilla y bajo la acción de fuerzas de torsión, cizalladura y/o doblamiento. En la realización mostrada, la varilla flexible 2 está hecha de un tubo hueco de un material rígido, tal como un metal compatible con el cuerpo, una aleación metálica, en particular de titanio, nitinol, acero inoxidable, o de un material plástico rígido compatible con el cuerpo, como PEEK o PEEK reforzado con fibra de carbono. La longitud de la varilla flexible es tal que abarca al menos la distancia entre dos vértebras adyacentes; en la realización mostrada la distancia es de tres vértebras adyacentes. La parte flexible 2a está dispuesta entre partes rígidas 2b. Las partes rígidas 2b están conectadas con los elementos de anclaje óseo. La flexibilidad de la parte flexible se logra mediante una escotadura helicoidal en la pared del tubo hueco. No obstante, también es posible cualquier otro diseño que confiera flexibilidad a la varilla.

30 A ambos lados de la varilla flexible 2 está dispuesta una varilla de conexión sólida 3 cuyo diámetro es menor que el de la varilla flexible 2. La longitud de cada una de las varillas de conexión 3 puede ser igual a la de la varilla flexible 2 o puede ser menor que la de la varilla flexible 2. En la realización mostrada, las varillas de conexión 3 no son completamente rectas, sino que tienen una primera sección recta 3a, un escalón 3b y una segunda sección recta 3c. Las varillas de conexión 3 son preferentemente menos flexibles que la sección flexible 2a de la varilla flexible 2. Por ejemplo, las varillas de conexión 3 están hechas de un metal compatible con el cuerpo, como acero inoxidable, titanio, aleaciones de titanio como nitinol, o un material plástico rígido, como PEEK o PEEK reforzado con carbono.

35 El diámetro de las varillas de conexión 3 es considerablemente más pequeño que el de la varilla de estabilización flexible 2. No obstante, las varillas de conexión 3 han de presentar un diámetro de un tamaño que posibilite que las varillas de conexión sean suficientemente rígidas para resistir fuerzas de doblamiento.

40 Las dos varillas de conexión laterales 3 están conectadas entre sí por uno de sus extremos respectivos mediante un soporte 5 configurado de tal modo que está orientado hacia abajo o hacia arriba para rodear la varilla flexible 2. El soporte 5 puede estar conformado íntegramente con las varillas 3 o puede consistir en una pieza independiente que se puede conectar a las varillas 3.

45 El elemento de anclaje óseo 4 está diseñado en forma de un tornillo óseo poliaxial. Comprende un elemento de tornillo que tiene un vástago roscado 41, una cabeza esférica 42, y una pieza de alojamiento 43 para alojar la varilla flexible 2 y las varillas de conexión 3. La pieza de alojamiento 43 tiene una forma esencialmente cilíndrica o cuboide con un primer extremo 43a, un segundo extremo 43b opuesto y un taladro coaxial 44 que se extiende desde el primer extremo 43a hacia el segundo extremo 43b y que se estrecha hacia el segundo extremo de tal modo que

proporciona un asiento para la cabeza 42 del elemento de tornillo que está sujeto de forma basculante en la pieza de alojamiento.

5 Tal como se puede ver en particular en la Fig. 5, la pieza de alojamiento 43 comprende una escotadura esencialmente en forma de U 45 que se extiende desde el primer extremo 43a hacia el segundo extremo 43b. La escotadura en forma de U configura dos brazos libres 46a, 46b que, junto con el fondo de la escotadura, constituyen un canal para alojar la varilla flexible 2.

10 En la pared de cada uno de los brazos libres 46a, 46b están previstos unos taladros 47a, 47b que constituyen guías para las varillas de conexión. Los taladros 47a, 47b se extienden a través de los brazos libres 46a, 46b de modo que las varillas de conexión 3 se puedan guiar a través de los taladros desde un lado de la pieza de alojamiento y salir por el otro lado de la misma. El tamaño de los taladros es tal que su diámetro es ligeramente mayor que el diámetro exterior de las varillas de conexión 3 para permitir un movimiento de deslizamiento de las varillas de conexión 3 dentro de los taladros 47a, 47b.

15 En la realización mostrada en la Fig. 2, los taladros 47a, 47b están situados por completo dentro de los brazos libres 46a y 46b y forman agujeros pasantes. Los agujeros pasantes 47a, 47b están situados de tal modo que el eje del taladro está en un plano con el eje de la varilla flexible 2 cuando la varilla flexible está insertada.

20 El tornillo óseo poliaxial comprende además un elemento de presión 48 que es esencialmente cilíndrico para que se pueda mover dentro del taladro 44 y que tiene en su cara orientada hacia la cabeza 42 una escotadura esférica 49 para rodear una parte de la cabeza con el fin de distribuir la presión sobre la cabeza 42. También comprende un taladro coaxial 50 para posibilitar el acceso a la cabeza 42. En la cara opuesta a la escotadura esférica, el elemento de presión 48 tiene una escotadura en forma de segmento cilíndrico 51, dimensionada de tal modo que la varilla flexible 2 se pueda insertar y guiar dentro de la misma. En la realización mostrada en las Fig. 2 y 3, la escotadura en forma de segmento cilíndrico 51 está dimensionada de tal modo que la varilla flexible sobresale por encima del elemento de presión.

25 El elemento de anclaje óseo incluye además un tornillo de fijación 52 que coopera con una rosca interior de los brazos libres 46a, 46b. El tornillo de fijación 52 sirve para ejercer presión sobre la varilla flexible 2 en la pieza de alojamiento y de este modo presionar indirectamente el elemento de presión 48 para ejercer presión sobre la cabeza 42 con el fin de fijar la posición angular del elemento de tornillo con respecto a la pieza de alojamiento.

30 La Fig. 3 muestra un elemento de anclaje óseo 4' que consiste en una modificación del elemento de anclaje óseo que es adecuada para acomodar la parte 3c de las varillas de conexión mostrada en la Fig. 4. Se diferencia del elemento de anclaje óseo de acuerdo con la Fig. 2 en la construcción de los taladros 47a', 47b'. Todos los demás elementos del elemento de anclaje óseo son iguales a los del elemento de anclaje óseo de la Fig. 2 y no se describirán de nuevo. Los taladros 47a', 47b' tienen una sección transversal semicircular. Los taladros están abiertos al canal que acomoda la varilla flexible 2. Las varillas de conexión 3 están fijadas desde el interior de la pieza de alojamiento por medio de la varilla flexible 2 para que no se salgan de los taladros 47a', 47b'. En esta realización, las varillas de conexión 3 se pueden disponer más cerca de la varilla flexible 2 y se pueden colocar a través del canal en forma de U. Tal como se muestra en particular en las Fig. 1 y 4, con esta construcción se pueden abarcar varios segmentos de movimiento de la columna vertebral con diferentes distancias de la varilla flexible 2 y las varillas de conexión 3 entre sí.

40 Aunque la primera realización muestra que las varillas de conexión 3 se pueden conectar entre sí con un soporte 5 conformado íntegramente con las mismas, también existen otras posibilidades. Por ejemplo, las varillas de conexión se pueden conectar mecánicamente por uno o por los dos extremos con una conexión que se coloca después de haber introducido las varillas en las piezas de alojamiento. Las varillas no han de estar necesariamente conectadas, sino que pueden ser varillas individuales. Para evitar que las varillas individuales se salgan de las piezas de alojamiento durante su movimiento de deslizamiento, un extremo de las varillas 3 puede tener un diámetro mayor que impida el deslizamiento a través de las guías.

Aunque las varillas de conexión están representadas como varillas cilíndricas, la sección transversal de las varillas de conexión puede no ser circular, por ejemplo puede tener forma ovalada, poligonal u otra forma.

Aunque la Fig. 4 muestra la forma exterior a lo largo del eje de varilla con una parte doblada 3b, las varillas de conexión pueden ser rectas.

50 Con el elemento de anclaje óseo mostrado en la Fig. 2, las varillas de conexión quedan aseguradas dentro de los taladros 47a, 47b de modo que no se pueden salir de éstos. En aplicaciones clínicas específicas se puede utilizar un dispositivo de estabilización sin la varilla flexible.

55 El soporte 5 mostrado en la Fig. 1 no solo sirve para la conexión de las varillas de conexión 3, sino que también constituye un tope para el movimiento de deslizamiento de las varillas de conexión 3. También es posible disponer un tope en el extremo opuesto, a cierta distancia del elemento de anclaje 4, de modo que las varillas de conexión 3 sigan siendo totalmente móviles.

Las guías y/o las varillas de conexión se pueden dotar de medios que faciliten el deslizamiento de las varillas de conexión 3. Estos medios pueden consistir, por ejemplo, en revestimientos, guías de deslizamiento o cojinetes de deslizamiento.

5 Las Fig. 6 a 10 muestran una segunda realización del dispositivo de estabilización que solo se diferencia del de la primera realización mostrada en las Fig. 1 y 5 en el elemento de presión 480 que difiere del elemento de presión 48. El elemento de presión 480 permite omitir la varilla flexible 2 y proporcionar la estabilización únicamente a través de las varillas de conexión 3. Todos los demás elementos y partes son idénticos a los de la primera realización y no se describirán de nuevo.

10 En lugar de la escotadura en forma de segmento cilíndrico 51, el elemento de presión 480 presenta una parte cilíndrica 481 que se extiende en dirección coaxial con respecto a la parte principal del elemento de presión y tiene un diámetro menor que el de la parte principal. La longitud de la parte cilíndrica 481 es tal que el elemento de presión se extiende hasta el tornillo de fijación 52, de modo que, al apretar el tornillo de fijación 52, éste puede presionar hacia abajo el elemento de presión 480. Esta realización es particularmente adecuada para aplicaciones en las que no se requiere ninguna varilla flexible. Si el dispositivo de estabilización se utiliza sin varilla flexible, tal como muestran las Fig. 6 a 10, en lugar del elemento de presión 48 se puede usar el elemento de presión 480, mientras que todas las demás partes de la primera realización siguen siendo iguales. Por consiguiente, la construcción del elemento de anclaje óseo con respecto a los taladros 47a, 47b o 47a', 47b' se mantiene igual.

20 Las Fig. 11 y 12 muestran una tercera realización del dispositivo de estabilización que sólo se diferencia del dispositivo de estabilización de la segunda realización de las Fig. 6 a 10 en que no presenta el soporte 5 que conecta las varillas 3. En este caso, resulta ventajoso disponer topes a ambos extremos de las varillas de conexión para permitir un movimiento libre, pero limitado, de las varillas de conexión en las piezas de alojamiento.

25 Las Fig. 13 a 16 muestran una cuarta realización del dispositivo de estabilización. En esta realización, se utiliza una varilla flexible 2 y varillas de conexión 3 completamente rectas que están conectadas mediante el soporte 5. En este caso, el conjunto de las varillas de conexión 3 se puede introducir simultáneamente en las piezas de alojamiento agarrándolo por el soporte.

30 El elemento de anclaje óseo 400 de la cuarta realización se diferencia del elemento de anclaje óseo 4 descrito en relación con la primera realización por la localización y el diseño de las guías de las varillas de conexión 3. Los brazos libres 46a, 46b tienen escotaduras 470a, 470b en la superficie exterior que están abiertas hacia el exterior de la pieza de alojamiento. La sección transversal de las escotaduras 470a, 470b tiene esencialmente forma de U y su tamaño es tal que las varillas de conexión 3 se pueden deslizar dentro de las mismas. Para evitar que las varillas 3 se salgan, los brazos libres 46a, 46b tienen una estructura de soporte 471 que soporta un elemento de cierre 472, por ejemplo una varilla de cierre, que cierra las escotaduras 470a, 470b, respectivamente. Las escotaduras 470a, 470b están situadas a la misma altura que los taladros 47a, 47b de la primera realización.

35 Todas las demás partes del elemento de anclaje óseo 400 son idénticas a las de la primera realización. Se ha de señalar que el elemento de anclaje óseo 400 también se puede dotar del elemento de presión 480 arriba descrito cuando no es necesario utilizar una varilla flexible 2.

40 El dispositivo de estabilización de una quinta realización de acuerdo con las Fig. 17 a 20 tiene una varilla flexible 20 hecha de un material plástico flexible tal como un elastómero, por ejemplo poliuretano, policarbonato-uretano (PCU) o polisiloxano, en lugar de la varilla flexible 2 que consiste en un tubo hueco con una sección flexible. La varilla flexible 20 presenta flexibilidad axial bajo la acción de una extensión o compresión axial. Como muestra la Figura 18, el elemento de anclaje óseo 401 está adaptado para aprisionar la varilla flexible 20. El elemento de anclaje óseo 401 comprende los taladros 47a, 47b en la pared de los brazos tal como se ha descrito en relación con la primera realización y se diferencia del elemento de anclaje óseo de la primera realización por la forma del elemento de presión 402 y el elemento de fijación 404. El elemento de presión 402 se extiende por encima de la superficie de la varilla flexible 20 cuando ésta está insertada. En el fondo de la escotadura 51 están formados salientes 403 que se agarran en la superficie de la varilla flexible 20. El elemento de fijación 404 consiste en un tornillo de fijación, como en la primera realización. Sin embargo, en su cara inferior orientada hacia la varilla flexible 20 presenta un saliente 405 que se agarra en la estructura superficial de la varilla flexible 20. Mediante esta construcción, la varilla flexible 20 queda aprisionada entre el elemento de presión y el tornillo de fijación sin bloquear la cabeza 42 en la pieza de alojamiento. La posición angular de la cabeza 42 se bloquea apretando el tornillo de fijación 404 de modo que el elemento de presión ejerza presión sobre la cabeza.

55 Aunque se han descrito detalladamente varias realizaciones, éstas no limitan la invención. En particular, las guías para las varillas de conexión 3 se pueden variar entre las realizaciones descritas. Aunque se han descrito diseños específicos de tornillos óseos poliaxiales, también se pueden utilizar otros diseños, por ejemplo tornillos poliaxiales en los que el elemento de tornillo se introduce en la pieza de alojamiento desde la parte superior o desde la parte inferior, tornillos poliaxiales con diferentes formas de elementos de presión para bloquear la posición angular del elemento de tornillo con respecto a la pieza de alojamiento.

Aunque las realizaciones sólo muestran tornillos poliaxiales como elementos de anclaje óseo, también se puede concebir la disposición de las guías para las varillas de conexión en las piezas de alojamiento de tornillos óseos monoaxiales. No obstante, una estabilización dinámica normalmente requiere el uso de elementos de anclaje óseo poliaxiales.

- 5 En uso, en primer lugar se anclan al menos dos elementos de anclaje óseo poliaxiales en cuerpos vertebrales o partes de hueso adyacentes. Después se insertan las varillas de conexión en las guías de los elementos de anclaje óseo poliaxiales para alinear las piezas de alojamiento entre sí en la dirección axial. Si se utilizan elementos de anclaje óseo con guías para las varillas de conexión en forma de escotaduras en lugar de los agujeros pasantes, las varillas de conexión se pueden encajar a presión en las escotaduras insertándolas en el canal en forma de U. Esto
- 10 facilita el paso de conectar los elementos de anclaje óseo. Después, aunque no según la invención, se inserta la varilla flexible. Después de la inserción de la varilla flexible se ajusta la distancia de los elementos de anclaje óseo entre sí. Finalmente se fija la varilla flexible apretando el elemento de fijación.

- 15 Durante los movimientos de los segmentos de movimiento de la columna vertebral, las varillas de conexión 3 se pueden deslizar dentro de las guías. Las varillas de conexión proporcionan resistencia contra las fuerzas de torsión y/o cizalladura y/o doblamiento que actúan sobre el dispositivo de estabilización.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de estabilización ósea, en particular para la columna vertebral, que incluye al menos dos elementos de anclaje óseo (4, 4'), comprendiendo cada uno

5 una sección de anclaje (41) para anclarla al hueso y una pieza de alojamiento (43) conectada con la sección de anclaje,

comprendiendo la pieza de alojamiento (43) una abertura (45) adecuada para alojar una varilla de estabilización (2, 20) que tiene un eje de varilla, estando limitada la abertura (45) por dos paredes laterales (46a, 46b),

10 comprendiendo las paredes laterales (46a, 46b) guías (47a, 47b; 47a', 47b'; 470a, 470b) orientadas a lo largo del eje de varilla para guiar al menos una varilla de conexión (3, 3', 3'') a través de las mismas;

caracterizado porque el dispositivo de estabilización ósea además comprende dos varillas de conexión (3, 3', 3'') que son lo suficientemente rígidas para resistir fuerzas de doblado y que son guiadas en las guías de las piezas de alojamiento y están conectadas a al menos dos elementos de anclaje óseo, omitiéndose una varilla de estabilización en la abertura (45) y proporcionándose la estabilización sólo por las varillas de conexión.

15
2. Dispositivo de estabilización según la reivindicación 1, caracterizado porque las guías están diseñadas como agujeros pasantes (47a, 47b) que se extienden a través de las paredes laterales (46a, 46b) en una dirección paralela al eje de la varilla.
3. Dispositivo de estabilización según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque está prevista una estructura de seguridad (47a, 47b; 2; 471, 472) que evita que se salga la varilla de conexión (3, 3', 3'').
- 20 4. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las guías son escotaduras (47a', 47b'; 470a, 470b) en las paredes laterales.
5. Dispositivo de estabilización según la reivindicación 4, caracterizado porque las escotaduras (47a', 47b') están abiertas al interior de la pieza de alojamiento.
- 25 6. Dispositivo de estabilización según la reivindicación 4, caracterizado porque las escotaduras (470a, 470b) están abiertas al exterior de la pieza de alojamiento.
7. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las guías están dispuestas en la cara exterior de las paredes laterales y bien están conformadas íntegramente en las paredes laterales, o bien son guías independientes que se pueden montar sobre las paredes laterales.
- 30 8. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el diámetro de las guías es tal que la varilla de conexión (3) puede deslizarse libremente en su interior.
9. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el tamaño de las guías es inferior al de la abertura (45)
- 35 10. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la sección de anclaje (41) está conectada de forma basculante con la pieza de alojamiento (43).
11. Dispositivo de estabilización según la reivindicación 10, caracterizado porque la sección de anclaje y la pieza de alojamiento forman un tornillo óseo poliaxial (4, 4', 400).
- 40 12. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la abertura (45) está formada por una escotadura esencialmente en forma de U en la pieza de alojamiento (43), que conforma dos brazos libres que constituyen las paredes laterales.
- 45 13. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el elemento de anclaje óseo además comprende un elemento de presión (480) que tiene una parte principal y una parte cilíndrica (481) que se extiende coaxialmente a la parte principal del elemento de presión (480) y cuyo diámetro es más pequeño que el de la parte principal, y porque el elemento de anclaje óseo además comprende un tornillo de fijación (52) y porque la longitud de la parte cilíndrica (481) es tal que el elemento de presión (480) se extiende hasta el tornillo de fijación (52) de forma que el tornillo de fijación (52) puede presionar el elemento de presión (480) hacia abajo cuando está ajustado.
14. Dispositivo de estabilización según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque las dos varillas de conexión (3, 3', 3'') se conectan en uno de sus extremos.

15. Dispositivo de estabilización según la reivindicación 11, caracterizado porque las dos varillas de conexión (3, 3', 3'') sirven para alinear las piezas de alojamiento del tornillo óseo poliaxial.

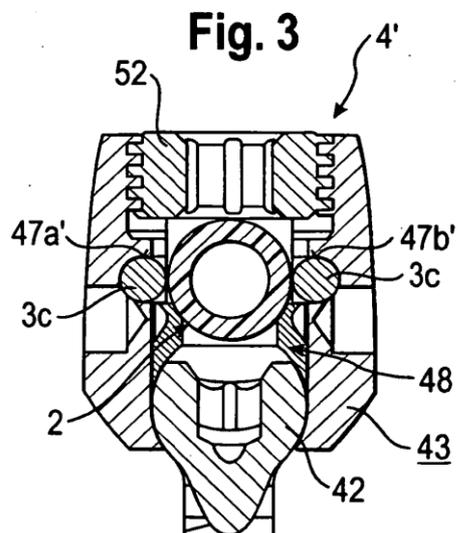
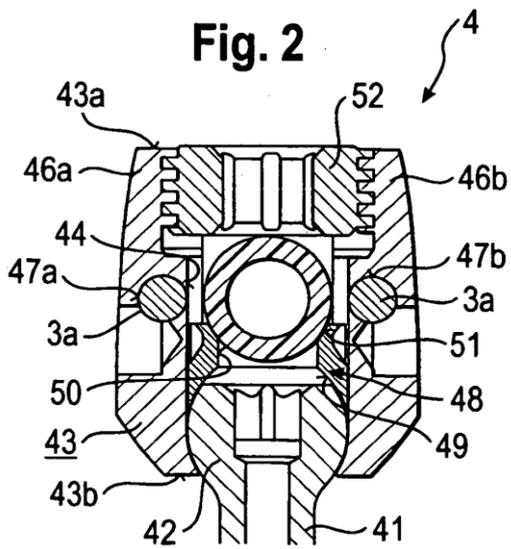
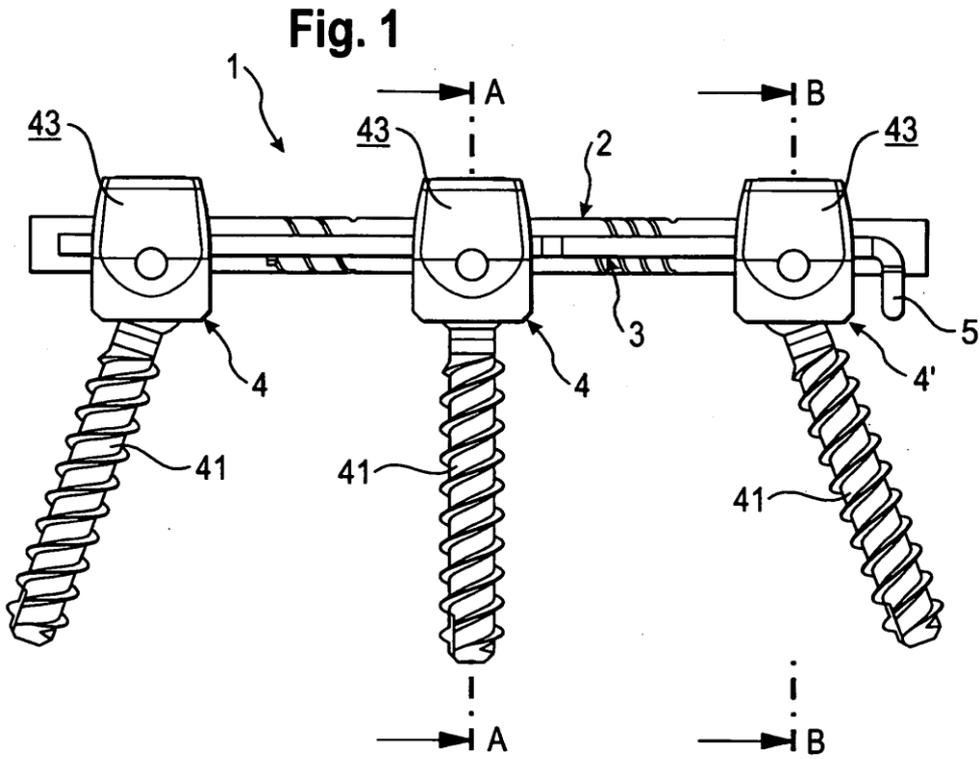


Fig. 4

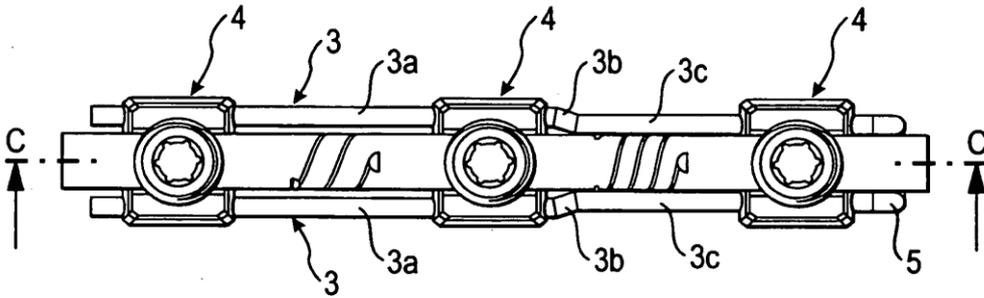


Fig. 5

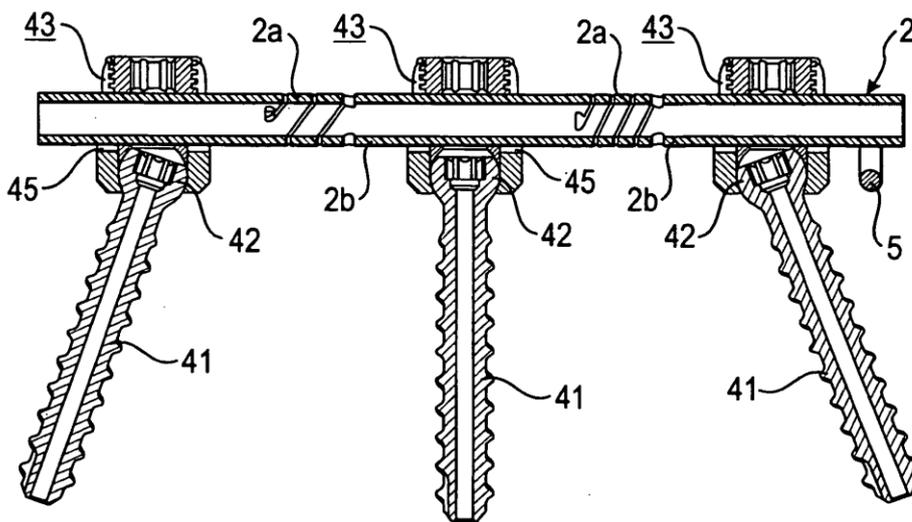


Fig. 6

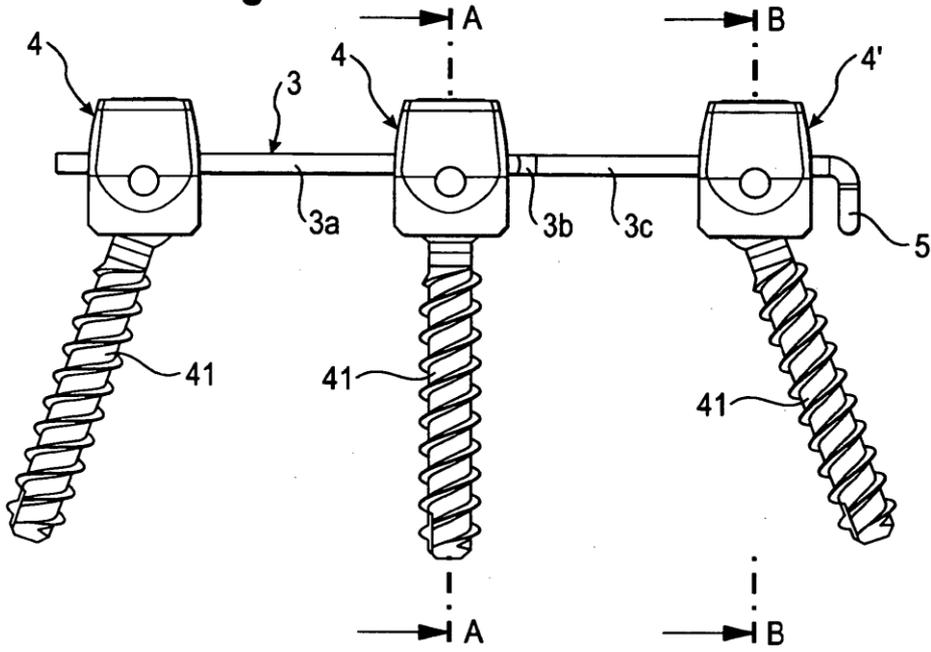


Fig. 7

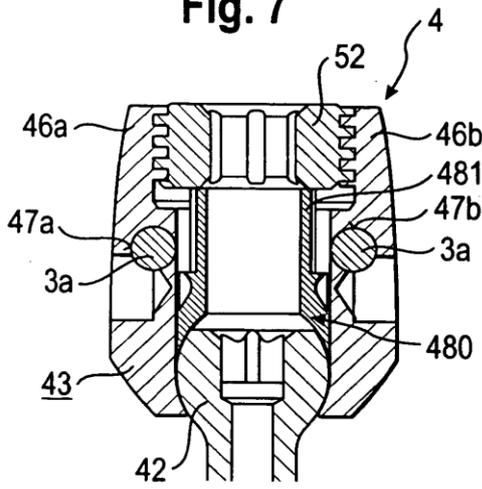


Fig. 8

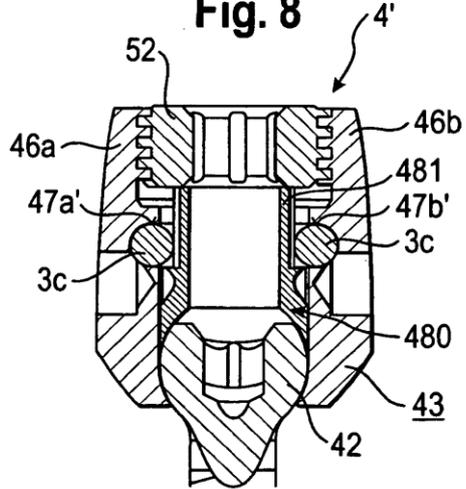


Fig. 9

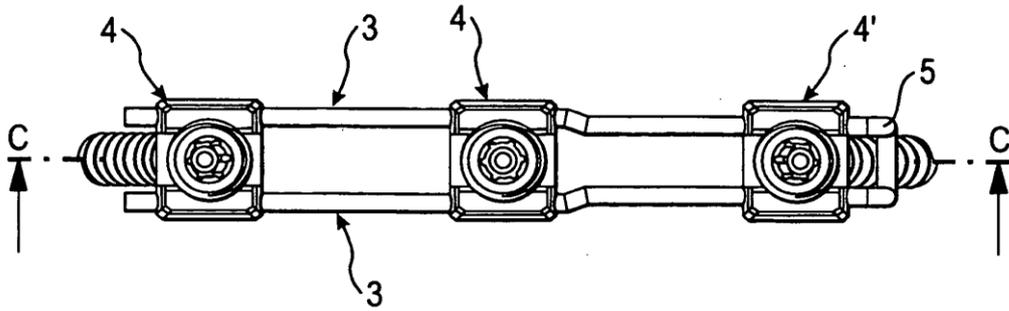


Fig. 10

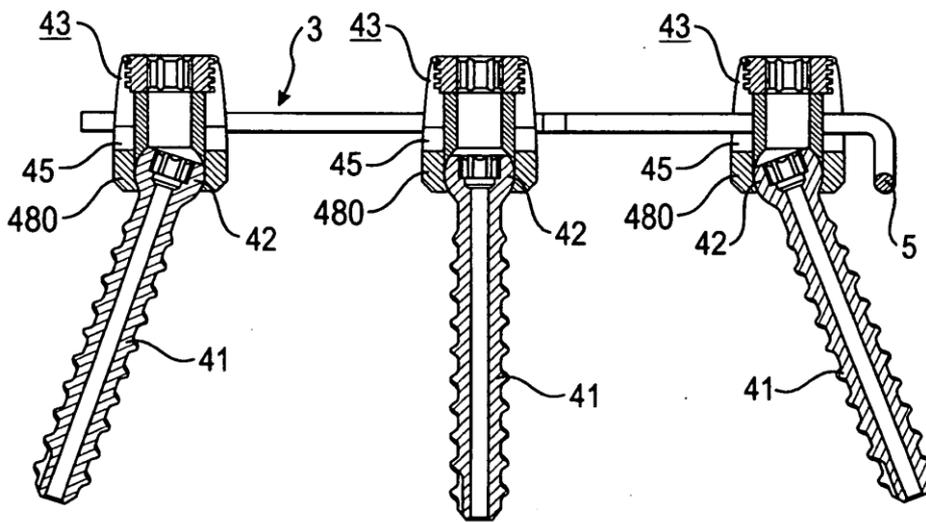


Fig. 11

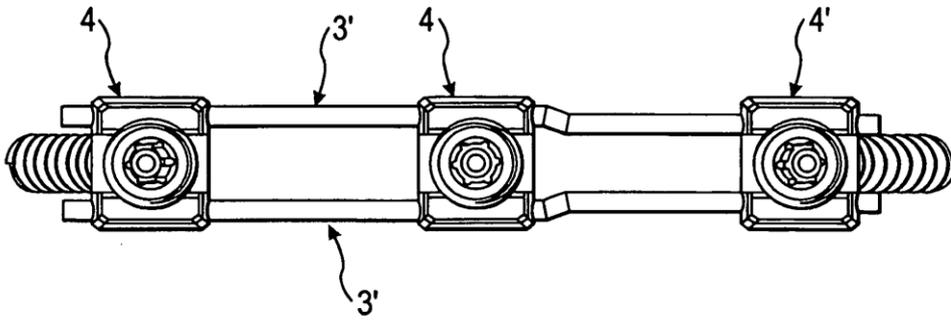


Fig. 12

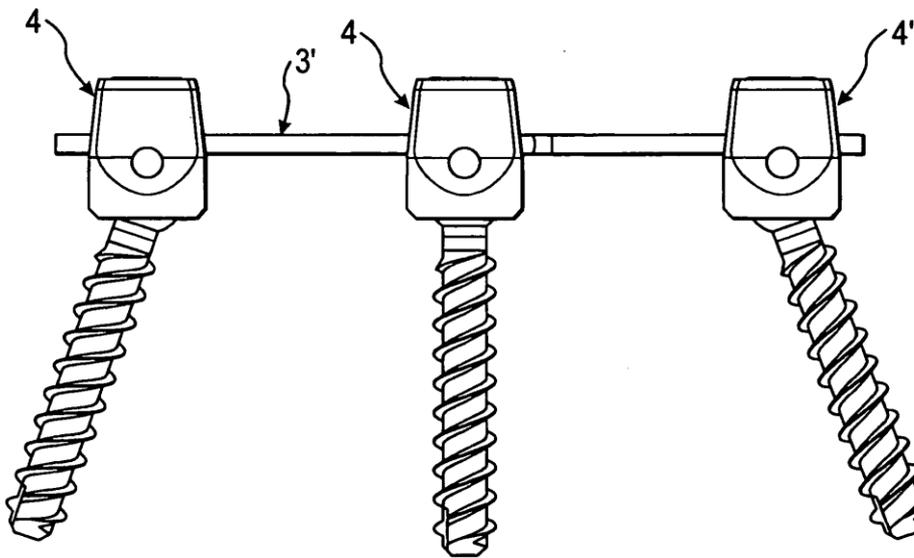


Fig. 13

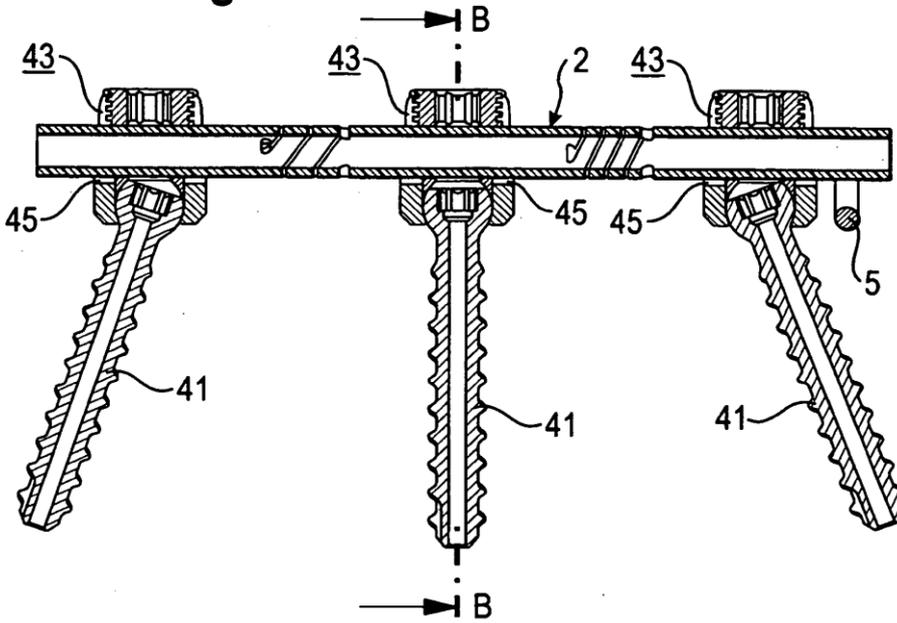


Fig. 14

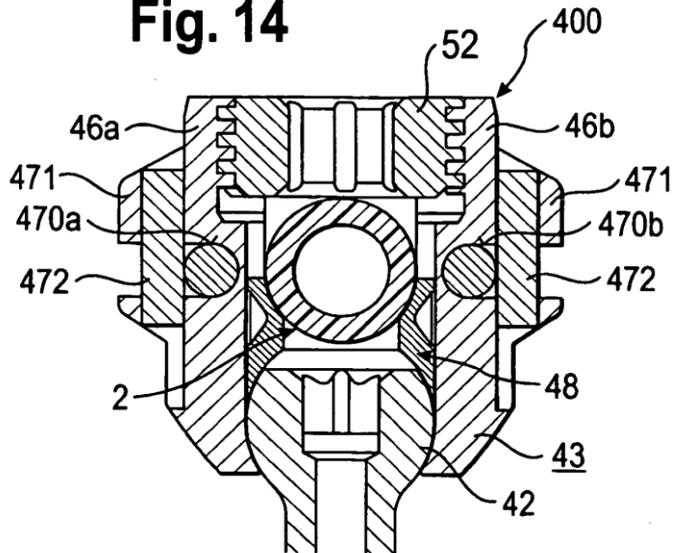


Fig. 15

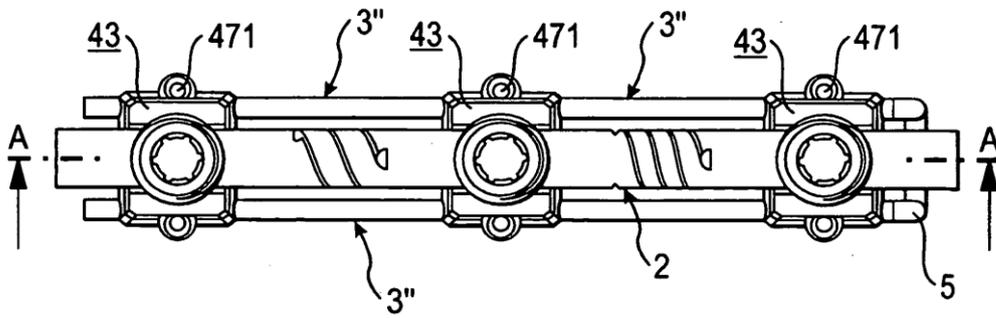


Fig. 16

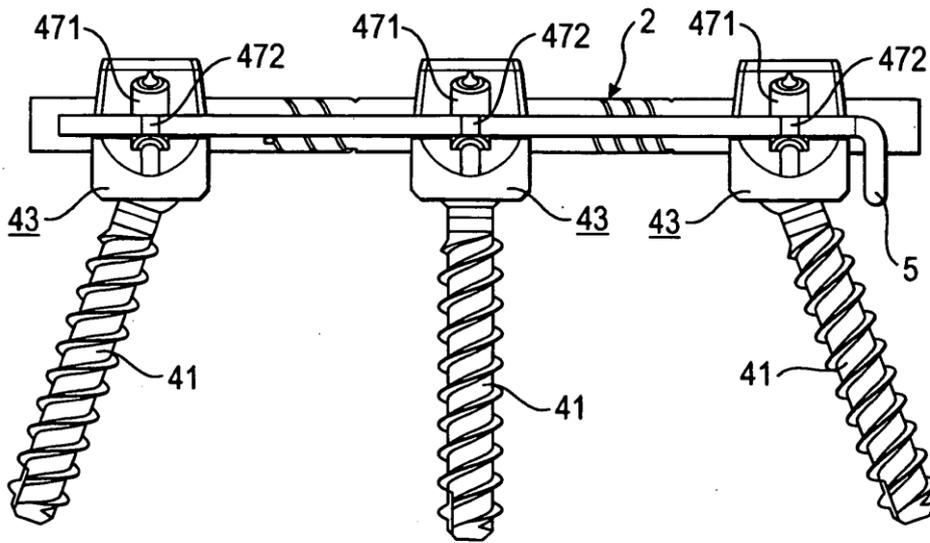


Fig. 17

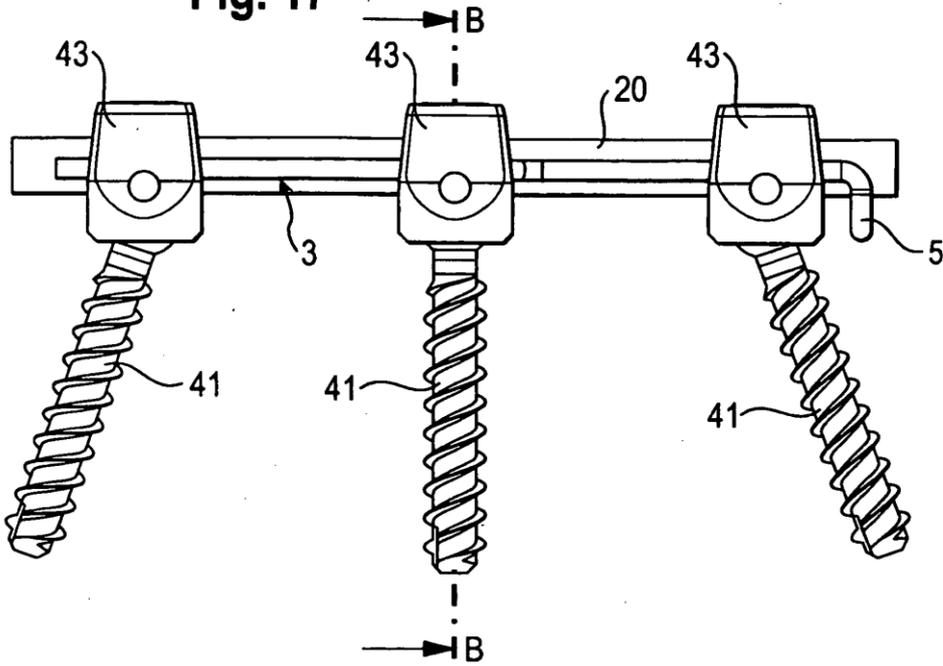


Fig. 18

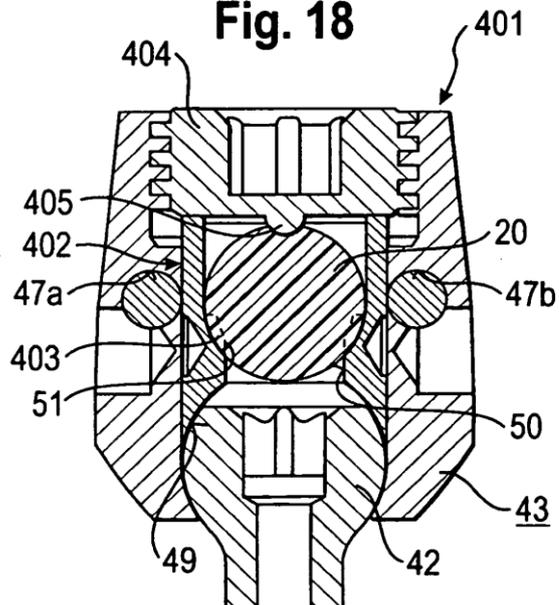


Fig. 19

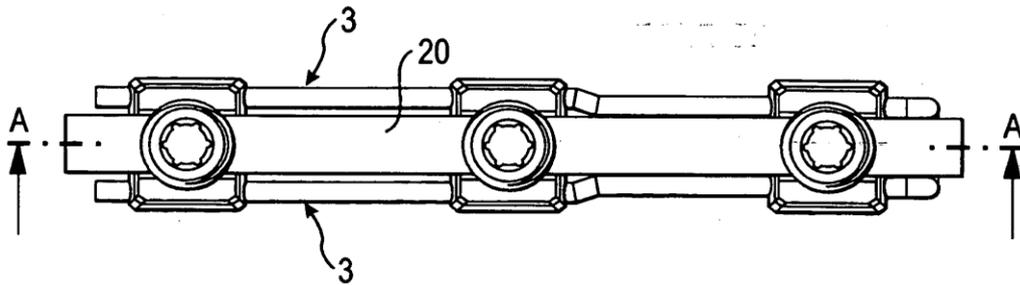


Fig. 20

