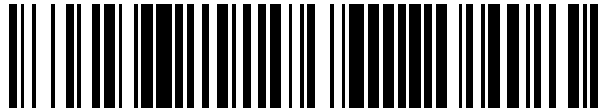


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 707**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2007** **E 10186263 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2301456**

54 Título: **Conector de varilla para estabilizar vértebras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.09.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ y
MATTHIS, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 421 707 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

CONECTOR DE VARILLA PARA ESTABILIZAR VÉRTEBRAS

La invención se refiere a un dispositivo de estabilización para estabilizar huesos,
5 comprendiendo el dispositivo de estabilización una primera varilla, una segunda
varilla y un conector de varillas que conecta la primera varilla y la segunda varilla.
El conector de varillas está adaptado para conectar diferentes tipos de varillas, en
particular una varilla elástica y una varilla rígida.

Ya se conocen diversos dispositivos para la fijación rígida de partes de la columna
10 vertebral. Por regla general, estos dispositivos incluyen varillas de estabilización
espinal rígidas. Puede ser necesaria una conexión con diferentes tipos de varillas
rígidas. Por ejemplo, el documento WO 2005/099603 A1 da a conocer un
conector de varillas espinales para conectar varillas rígidas.

Para determinadas aplicaciones es deseable una estabilización dinámica que
15 permita un movimiento de las vértebras conectadas hasta un grado determinado.
Además, en determinadas situaciones clínicas específicas puede ser apropiada
una combinación de estabilización rígida y dinámica de la columna vertebral. El
documento US 2007/0005063 A3 describe sistemas y métodos para la
estabilización multinivel y multifuncional de un segmento de la columna vertebral
20 en los que se utilizan partes con conservación de movimiento, que permiten el
movimiento de al menos una parte de un nivel vertebral, y partes con
imposibilidad de movimiento, que esencialmente impiden el movimiento de al
menos una parte de un nivel vertebral adyacente.

Por lo tanto, existe la necesidad de utilizar varillas rígidas y varillas flexibles en
25 combinación para diferentes situaciones clínicas que requieren una estabilización
rígida y/o dinámica.

El documento US 2006/0241602 A1 describe un conector para un sistema de
implante espinal. El sistema está diseñado para conectar varillas posicionadas
lateralmente, que se sujetan mediante elementos de gancho. Estos elementos
30 están conectados mediante un brazo arqueado. Un tornillo de fijación aprieta la
varilla hacia abajo contra un gancho en forma de C, a través de su superficie final
inferior redondeada, en la que están formadas dos superficies salientes de
soporte de varilla.

El documento US 2004/0116928 A1 muestra un conector transversal para implantes espinales. Aunque este conector está formado por ganchos similares a los del documento US 2006/0241602 A1, una diferencia consiste en que un resalto de lomo sobresale hacia la punta del gancho. Gracias al resalto
5 redondeado, la varilla se puede orientar de acuerdo con las necesidades.

El documento US 2006/0064092 A1 muestra un sistema de fijación espinal en el que las varillas a conectar mediante sistemas de sujeción de doble varilla comprenden unos dentados longitudinales. Estos dentados están adaptados para coincidir con dentados dentro de las partes de lomo del sistema de sujeción.

10 El documento US 2005/0277932 A1 muestra un sistema de varillas espinales que puede tener una primera varilla flexible, a diferencia de una segunda varilla rígida. Unas roscas dispuestas en los elementos de acoplamiento de las varillas se ajustan perfectamente con unas roscas interiores dentro de un cuerpo de acoplamiento del conector. En los elementos de acoplamiento también están
15 previstas partes de contacto planas que, después de la fijación, están dispuestas frente a elementos de agarre que están enroscados en el cuerpo de acoplamiento y que fijan las varillas.

El documento WO 2005/046515 A2 muestra un conector para acoplar una varilla de forma deslizante. Las ranuras tienen una sección transversal rectangular y
20 están previstas para alojar varillas que presenten una sección transversal anular que, por consiguiente, se desvíe de las superficies de recepción de varilla dentro de las ranuras.

Un objeto de la invención consiste en proporcionar un conector para varillas adecuado para conectar diferentes tipos de varillas, en particular varillas flexibles
25 y rígidas.

Este objetivo se alcanza mediante un conector para varillas según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros perfeccionamientos.

El conector para varillas según la invención se puede utilizar, por ejemplo, en la
30 parte del extremo de un sistema de fijación rígido, empleado para la inmovilización de una parte de la columna vertebral. En este caso, el dispositivo de estabilización actúa como un elemento protector para evitar la sobrecarga del segmento con movimiento adyacente.

Además se puede utilizar para una estabilización por segmentos con fijación dinámica y rígida en una secuencia alterna.

El conector para varillas también puede emplearse para conectar sólo varillas rígidas. Por tanto su uso es versátil.

- 5 En una realización específica, el conector de varillas se puede conectar a un anclaje óseo.

El conector de varillas está adaptado para su uso con una varilla flexible, preferentemente hecha de un material elastomérico, y con una varilla rígida. Cuando se aprieta el elemento de bloqueo para fijar la varilla flexible, la deformación del material elástico produce una conexión en unión positiva indirecta o dinámica entre la varilla flexible, el conector de varillas y el elemento de bloqueo sin dañar la estructura integral de la varilla.

Además, la fijación de las varillas se logra con una pequeña cantidad de piezas. Por lo tanto se facilita la manipulación durante la cirugía.

- 15 Otras características y ventajas de la invención se evidenciarán y se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones junto con las figuras adjuntas.

- Fig. 1: vista en perspectiva del dispositivo de estabilización según una primera realización.
- 20 Fig. 2: vista de despiece del dispositivo de estabilización según la Fig. 1.
- Fig. 3: vista en perspectiva del elemento de bloqueo de la Fig. 2.
- Fig. 4: vista en sección ampliada del dispositivo de estabilización.
- Fig. 5: vista en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de estabilización en un estado montado.
- 25 Fig. 6: vista en sección del dispositivo de estabilización de la Fig. 5.
- Fig. 7: vista en perspectiva de una tercera realización del dispositivo de estabilización.
- Fig. 8: vista de despiece del dispositivo de estabilización de la Fig. 7.
- Fig. 9: vista en sección del dispositivo de estabilización de la Fig. 7.
- 30 Fig. 10: vista en planta del conector de varillas del dispositivo de estabilización de la Fig. 7.
- Fig. 11: vista en perspectiva superior del conector de varillas del dispositivo de estabilización según la Fig. 7.
- Fig. 12: vista en perspectiva de una cuarta realización del dispositivo de estabilización en un estado montado.
- 35

- Fig. 13: vista de despiece del dispositivo de estabilización de la Fig. 12.
 Fig. 14: vista en sección del dispositivo de estabilización de la Fig. 12.
 Fig. 15: vista en perspectiva de una quinta realización del dispositivo de estabilización en un estado montado.
 5 Fig. 16: vista de despiece del dispositivo de estabilización de la Fig. 15.
 Fig. 17: vista en sección del dispositivo de estabilización de la Fig. 15.
 Fig. 18 a)-c): representaciones esquemáticas de aplicaciones del dispositivo de estabilización.

A continuación se describe una primera realización del dispositivo de estabilización con referencia a las Fig. 1 a 4. El dispositivo de estabilización
 10 comprende una primera varilla 1, una segunda varilla 2 y un conector de varillas 3. En la realización mostrada, la primera varilla 1 tiene una sección transversal circular con un diámetro d_1 . Está hecha de un material elastomérico, en particular basado en policarbonato-poliuretano, policarbonato-uretano (PCU) o poliéter-
 15 poliuretano (PEU). La primera varilla muestra deformación en caso de aplicación de cargas externas. La superficie de la primera varilla consiste preferentemente en una superficie lisa.

En la realización mostrada, la segunda varilla 2 tiene una sección transversal circular con un diámetro d_2 , que es menor que el diámetro d_1 de la primera varilla.
 20 La segunda varilla 2 puede estar hecha de un material rígido, por ejemplo un metal o una aleación metálica biocompatible o plásticos biocompatibles. No obstante, la invención no se limita a la realización en la que la primera varilla 1 y la segunda varilla 2 están hechas de un material elástico y un material no elástico, respectivamente, y/o en la que las varillas tienen diámetros diferentes. La sección
 25 transversal de las varillas puede tener cualquier forma. Los diámetros de las varillas pueden ser iguales o diferentes. Además, el término "varilla" se ha de entender en el sentido de un elemento alargado adaptado para salvar una distancia entre al menos dos vértebras o al menos dos partes de hueso roto o lesionado.

En la realización mostrada, el conector de varillas 3 está hecho de una sola pieza e incluye una primera parte de conexión 4 para la conexión con la primera varilla 1 y una segunda parte de conexión 5 para la conexión con la segunda varilla 2. La primera parte de conexión 4 comprende paredes laterales enfrentadas 4a, 4b, una pared lateral 4d que conecta las paredes laterales enfrentadas 4a, 4b, y una
 35 pared inferior que conecta las paredes laterales. La superficie interior de la pared inferior forma un asiento 4c para la primera varilla 1. La parte de alojamiento

formada por las paredes tiene una sección transversal aproximadamente en forma de U que configura un canal para alojar la primera varilla 1. En el extremo libre de las paredes laterales enfrentadas 4a, 4b está prevista una rosca interior 6 para alojar un elemento de bloqueo 7. El elemento de bloqueo puede consistir en un tornillo interior que coopera con la rosca interior 6. La pared lateral 4d forma una superficie de apoyo o tope para la primera varilla 1 cuando ésta está insertada en la primera parte de conexión.

Tal como se puede ver en particular en las Fig. 2 a 4, en la superficie de asiento 4c están previstos múltiples salientes a modo de nervios 8. Los salientes a modo de nervios 8 se extienden en dirección perpendicular al eje del canal, es decir, cuando la varilla 1 está insertada, en dirección perpendicular al eje longitudinal L_1 de la primera varilla. En la realización mostrada, los salientes 8 tienen una sección transversal esencialmente triangular con el extremo redondeado. Los salientes 8 tienen una longitud tal que se extienden esencialmente a través del asiento. Cada saliente a modo de nervio 8, o varios de ellos, puede terminar en uno o en ambos lados en entrantes a modo de ranura que forman depresiones en la superficie de asiento (no mostrados). El asiento 4c configura una superficie de contacto de varilla. Las proyecciones configuran desviaciones en la superficie de contacto de varilla con respecto a la superficie de la varilla 1.

El tornillo interior 7 tiene un saliente anular 9 en su superficie de contacto de varilla 7a. El saliente anular 9 forma un nervio anular con una cavidad central. La sección transversal del saliente anular 9 es similar a la sección transversal de los salientes a modo de nervios 8 del asiento. En esta realización, el diámetro del saliente anular corresponde a la distancia entre los dos salientes a modo de nervios 8 formados en el asiento. Por lo tanto, cuando la varilla 1 está insertada en la primera parte de conexión y el tornillo interior está atornillado, los salientes a modo de nervios 8 y la parte del saliente anular 9 que está en contacto con la varilla están situados en lugares opuestos de la varilla. Más específicamente, los salientes a modo de nervios 8 y la parte del saliente anular 9 que está en contacto con la varilla agarran la superficie de la varilla en posiciones diametralmente opuestas, una de otra.

En la realización mostrada, la segunda parte de conexión 5 está configurada como un saliente cilíndrico junto a la pared lateral 4d. No obstante, la segunda parte de conexión puede tener cualquier otra forma exterior.

La segunda parte de conexión 5 comprende un taladro 10 con un diámetro suficiente para alojar la segunda varilla 2. El taladro 10 puede presentar una rosca

y la segunda varilla 2 puede tener un extremo roscado 2a que coopera con la rosca interior del taladro 10 para crear una conexión roscada entre la segunda parte de conexión 5 y la segunda varilla 2.

En la práctica, la primera varilla 1 y la segunda varilla 2 se conectan en una
5 secuencia arbitraria con el conector de varillas 3. Por ejemplo, en primer lugar se pueden conectar el conector de varillas y la segunda varilla 2 enroscando el extremo 2a en el taladro 10. Después se inserta la primera varilla 1 en la sección de alojamiento de la primera parte de conexión 4 hasta que se apoya en el asiento 4c y topa con su cara frontal en la pared lateral trasera 4d. A continuación
10 se inserta el tornillo interior 7 y se rosca hasta que el saliente anular 9 entra en contacto con la superficie de la varilla. Tal como muestra la Fig. 4, partes del saliente anular ejercen presión sobre la superficie de la varilla. Similarmente, los salientes a modo de nervios 8 ejercen presión sobre la superficie de la varilla desde abajo. Los salientes no dañan la integridad de la superficie de la varilla. La
15 varilla comienza a ceder bajo la presión aplicada, lo cual resulta en una conexión en unión positiva indirecta. La combinación de fuerzas de rozamiento directas y fuerzas de unión positiva indirectas mantiene la varilla sujeta en su sitio.

Los extremos libres de la primera varilla y la segunda varilla se pueden conectar con otros conectores o con anclajes óseos para anclar el dispositivo de
20 estabilización en el hueso.

Según una variante, el diámetro del saliente anular 9 puede ser mayor o menor que la distancia entre los salientes a modo de nervios 8 de los extremos. Como en la realización mostrada, están previstos dos salientes a modo de nervios 8. No obstante se pueden prever múltiples salientes a modo de nervios. De modo
25 similar, también se pueden prever múltiples salientes en la cara inferior 7a del tornillo interior. También se puede prever una combinación de salientes y cavidades en la cara inferior del elemento de bloqueo y en la superficie de asiento, que posibilitaría un flujo de material al interior de las cavidades.

Según otra variante, la conexión entre la segunda varilla 2 y la segunda parte de
30 conexión se realiza mediante una conexión a presión.

Las Fig. 5 y 6 muestran una segunda realización del dispositivo de estabilización. Las partes iguales a las de la primera realización se designan con los mismos números de referencia y no se describirán de nuevo. La segunda realización se diferencia de la primera realización en el diseño del conector de varillas 31. El
35 conector de varillas 31 tiene una primera parte de conexión 4 idéntica a la de la

primera realización. La segunda parte de conexión 51 comprende un taladro 11 cuyo diámetro es ligeramente mayor que el diámetro d_2 de la segunda varilla 2, de modo que la segunda varilla 2 se puede introducir en el taladro 11. También está previsto un taladro roscado 12 perpendicular al taladro 11. Un tornillo interior 13 se puede enroscar en el taladro 12 para fijar la varilla 2 en el taladro 11 por apriete. El taladro 12 se extiende paralelo a la rosca interior 6. No obstante, el taladro 12 se puede orientar de cualquier modo, por ejemplo a 90° alrededor del eje longitudinal de las dos varillas con respecto a la orientación de la rosca interior 6.

10 A continuación se describe una tercera realización del dispositivo de estabilización con referencia a las Fig. 7 a 11. Las partes idénticas a las de la primera realización se designan con los mismos números de referencia y no se describirán de nuevo. La tercera realización se diferencia de la primera realización en el diseño del conector de varillas. El conector de varillas 301 incluye una primera parte de conexión idéntica a la de la primera realización, pero se diferencia en la
15 segunda parte de conexión. La segunda parte de conexión 501 comprende un entrante 502 esencialmente en forma de U cuya anchura es ligeramente mayor que el diámetro d_2 de la segunda varilla 2, de modo que la segunda varilla 2 se puede introducir en el entrante 502. El entrante en forma de U constituye dos
20 brazos abiertos que tienen una rosca interior 503 para alojar un elemento de bloqueo 504. El fondo del entrante en forma de U 502 que recibe la varilla 2 y la cara inferior del elemento de bloqueo 504 que entra en contacto con la varilla 2 son lisas. Por lo tanto, si la varilla 2 está hecha de un material rígido que no cede cuando es sometido a una carga externa, la varilla 2 se mantiene sujeta en su
25 sitio mediante fuerzas de rozamiento. La pared lateral 4d constituye una superficie de tope tanto para la varilla 2 como para la varilla 1.

Las Fig. 12 a 14 muestran una cuarta realización del dispositivo de estabilización. Las partes iguales a las de las realizaciones anteriormente descritas se designan con los mismos números de referencia y no se describirán de nuevo.

30 La cuarta realización se diferencia de las realizaciones anteriores en el diseño del conector de varillas, que permite una conexión poliaxial con un anclaje para huesos, por ejemplo un tornillo óseo 20. El conector de varillas 310 mostrado en las Fig. 12 a 14 comprende una primera parte de conexión 40 para conectar la primera varilla 1 y una segunda parte de conexión 5, que en este ejemplo es
35 idéntica a la parte de conexión 5 mostrada en las Figuras 5 y 6. La primera parte de conexión 40 comprende un taladro 41 en el centro del asiento. El taladro 41

tiene preferentemente una forma circular y su diámetro es menor que el diámetro de una cabeza en forma de segmento esférico 21 del tornillo para hueso 20. El borde del taladro 41 puede tener una forma esférica o cónica o configurada de otro modo, de forma que el tornillo para hueso 20 se mantiene sujeto de forma pivotante dentro de la primera parte de conexión.

Está previsto un elemento de presión 43 que tiene una forma esencialmente cilíndrica, de modo que se puede introducir en la sección de alojamiento de la primera parte de conexión 40. El elemento de presión tiene en su cara orientada hacia la cabeza 21 un entrante esférico 44 que rodea al menos en parte la cabeza 21. Además, el elemento de presión 43 comprende un entrante 45 esencialmente en forma de U que configura un canal para alojar la varilla 1. En el fondo 47 del entrante en forma de U 45 están previstos al menos dos salientes a modo de nervios 46, que están diseñados como los salientes a modo de nervios 8 de acuerdo con las realizaciones anteriores. El tornillo interior 7 es idéntico al tornillo interior de las realizaciones anteriores. Por lo tanto, la primera parte de conexión del conector de varillas 310 se diferencia de las realizaciones anteriores en que el asiento para la varilla 1 está previsto en el elemento de presión 43. El elemento de presión está previsto para ejercer presión sobre la cabeza 21 del tornillo óseo 20.

En la práctica, el tornillo para hueso se introduce en la primera sección de conexión 40 del conector de varillas 310 y después se introduce el elemento de presión 43. El tornillo óseo 20, el elemento de presión 43 y el conector de varillas 310 pueden estar premontados. Cuando el tornillo óseo 20 se rosca en una vértebra o en un hueso, el conector de varillas 310 se puede alinear para alojar las varillas gracias a la conexión poliaxial entre el tornillo óseo 20 y el conector de varillas 310.

Cuando se aprieta el tornillo interior 7, primero puede ejercer presión sobre la primera varilla 1. Sin embargo, una vez que la primera varilla 1 se deforme debido a su elasticidad, el tornillo interior 7 entrará en contacto con las aletas del elemento de presión 43. De este modo, la varilla queda bloqueada en su posición. Si se continúa apretando el tornillo interior 7, éste ejercerá presión sobre las aletas del elemento de presión 43. El elemento de presión 43 transmitirá entonces esta presión a la cabeza, que a su vez será apretada contra el borde del taladro 41. De este modo, el tornillo óseo queda bloqueado en su posición angular.

Según otra variante, la segunda parte de conexión está formada de modo idéntico a la primera parte de conexión, lo que permite conectar entre sí dos varillas del mismo tipo, por ejemplo dos varillas elásticas.

Las Fig. 15 a 17 muestran una quinta realización del dispositivo de estabilización.

- 5 Las partes idénticas a las de las realizaciones anteriores están indicadas con los mismos números de referencia que en las realizaciones anteriores. El dispositivo de estabilización incluye un conector de varillas 311 que se diferencia del conector de varillas de las realizaciones anteriores en que se introduce una pieza de relleno 80 entre el elemento de bloqueo 71 y la primera varilla 1. El conector
- 10 311 de acuerdo con esta quinta realización comprende una primera parte de conexión 410 que tiene paredes laterales enfrentadas 410a, 410b y una pared de fondo 4c que proporciona un asiento para la varilla 1 y que tiene salientes 8 en el asiento, como en las realizaciones anteriores. Las paredes laterales 410a y 410b tienen una altura tal que, después de insertar la varilla 1, se puede introducir una
- 15 pieza de relleno 80. En la cara interior de las paredes laterales 410a, 410b, debajo de la rosca interior 6, se pueden prever ranuras de guía 411a, 411b que se acoplan con los salientes de guía 81a, 81b que se pueden disponer en extremos opuestos de la pieza de relleno 80. También es posible prescindir de las ranuras de guía y los salientes de guía. La pieza de relleno 80 comprende un entrante 82
- 20 en su cara orientada hacia la primera varilla 1, cuya forma está adaptada a la forma exterior de la varilla. En la realización mostrada se trata de un entrante 82 en forma de segmento cilíndrico. En la superficie del entrante 82 que entra en contacto con la varilla se pueden prever salientes a modo de nervios 83 que se extienden en dirección esencialmente perpendicular al eje longitudinal de la varilla
- 25 1. En el lado opuesto, la pieza de relleno 80 puede incluir una abertura 84 en la que se acopla de forma giratoria un saliente circular de la cara inferior del elemento de bloqueo 71. Esta abertura también se puede omitir. El elemento de bloqueo 71 es similar al elemento de bloqueo 7 de las realizaciones anteriores. Puede presentar el saliente (no mostrado) que se acopla con una abertura 84
- 30 para establecer una conexión giratoria.

La segunda parte de conexión 51 es idéntica a la de la segunda realización. Entre la primera parte de conexión 410 y la segunda parte de conexión 51 está prevista una pared lateral 410d que constituye una superficie de tope para la primera y la segunda varilla cuando éstas están insertadas.

- 35 En la práctica, la pieza de relleno se inserta después de la introducción de la primera varilla 1 y a continuación se rosca un elemento de bloqueo. El elemento

de bloqueo es giratorio con respecto a la pieza de relleno y ejerce presión sobre la misma, que a su vez ejerce presión sobre la superficie de la varilla 1.

La Fig. 18 muestra esquemáticamente diferentes aplicaciones del dispositivo de estabilización con respecto a una estabilización de la columna vertebral 100. La
5 Figura 18a muestra un tipo simple de una varilla rígida 2, por ejemplo una varilla de titanio, que se puede conectar con anclajes óseos 101 y anclar en las vértebras de la columna vertebral para una fijación rígida. La Figura 18b muestra, en el extremo de una estructura de estabilización con una varilla rígida 2, el conector 31 de acuerdo con la invención, que conecta el extremo de la varilla
10 rígida 2 con una varilla elástica 1. En este caso, el flujo de fuerzas puede pasar al segmento de movimiento adyacente de la columna vertebral para protegerlo de una sobrecarga debido a las fuerzas resultantes de la fijación rígida de los segmentos de movimiento estabilizados.

La Fig. 18c muestra la aplicación del sistema de estabilización en una estructura
15 que presenta varillas elásticas 1 y varillas rígidas 2 dispuestas de forma alterna.

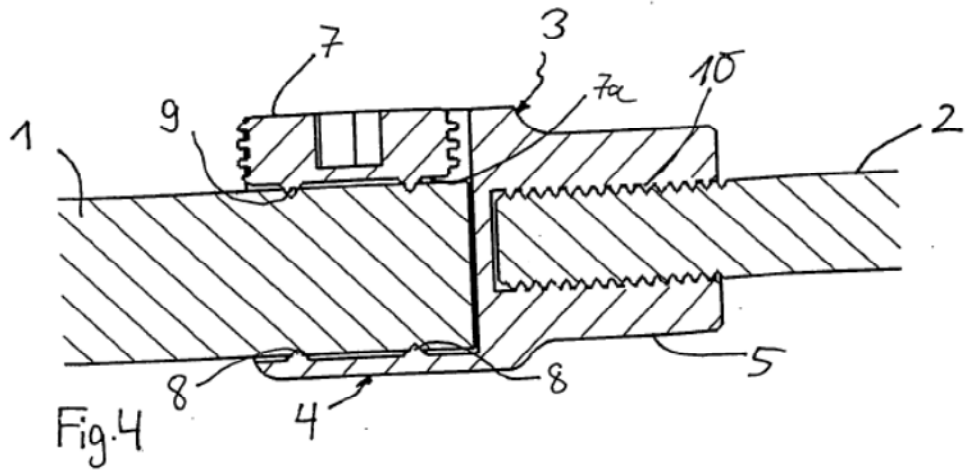
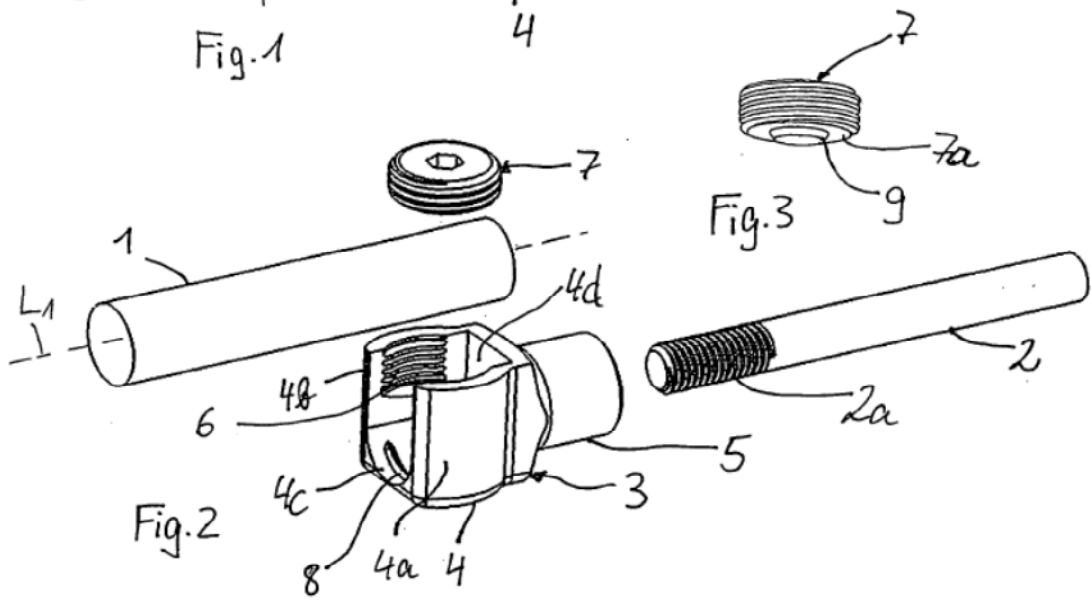
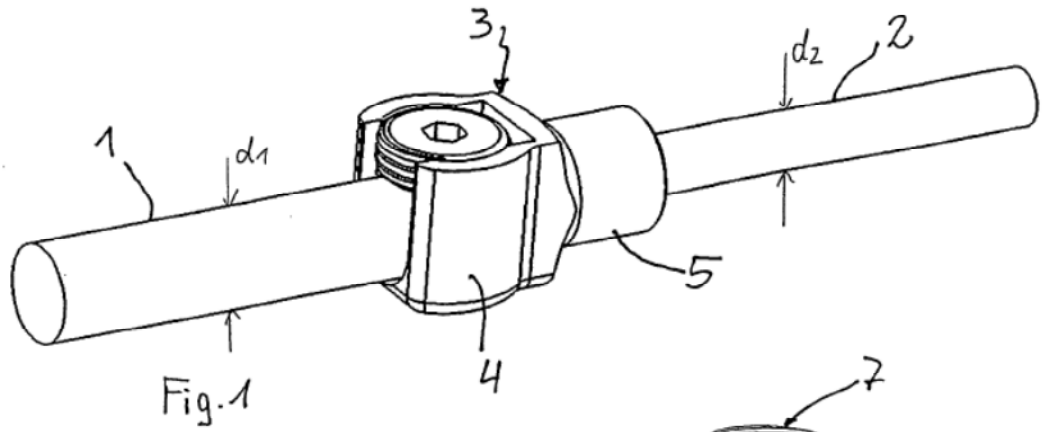
También son posibles otras modificaciones. Por ejemplo, la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión pueden estar situadas una con respecto a la otra de tal modo que los asientos respectivos para las varillas estén a la misma altura o a alturas diferentes, para hacer frente a diferentes situaciones
20 anatómicas. Además, las secciones de conexión pueden estar orientadas entre sí en un ángulo diferente de cero grados. El conector de varillas puede estar diseñado de tal modo que la primera y la segunda parte de conexión estén dispuestas una al lado de la otra, es decir, paredes laterales opuestas de la primera parte de conexión. La primera y la segunda sección de conexión pueden
25 estar configuradas como piezas independientes que se pueden conectar entre sí de forma permanente o desmontable. También se puede omitir la pared lateral 4d, 410d que separa la primera y la segunda parte de conexión.

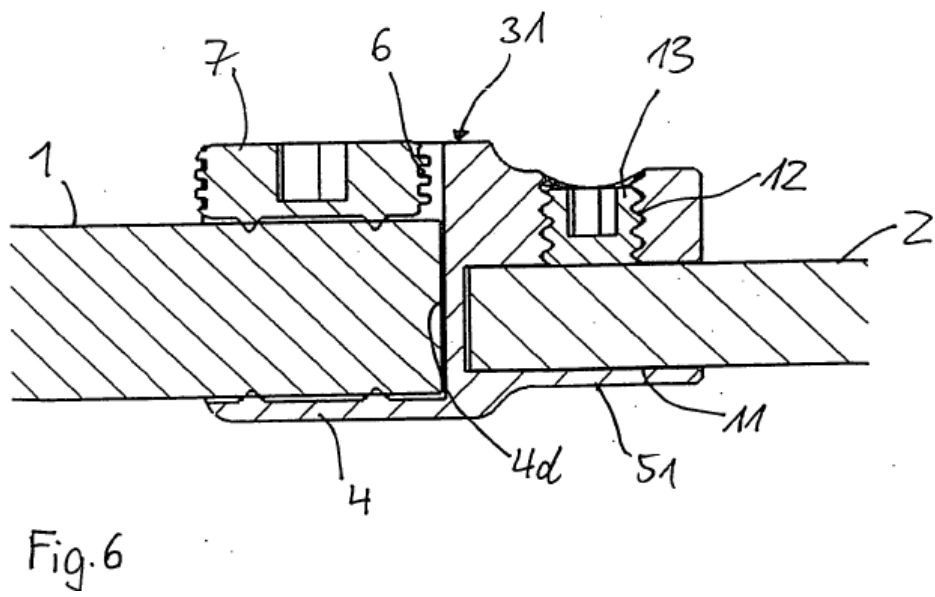
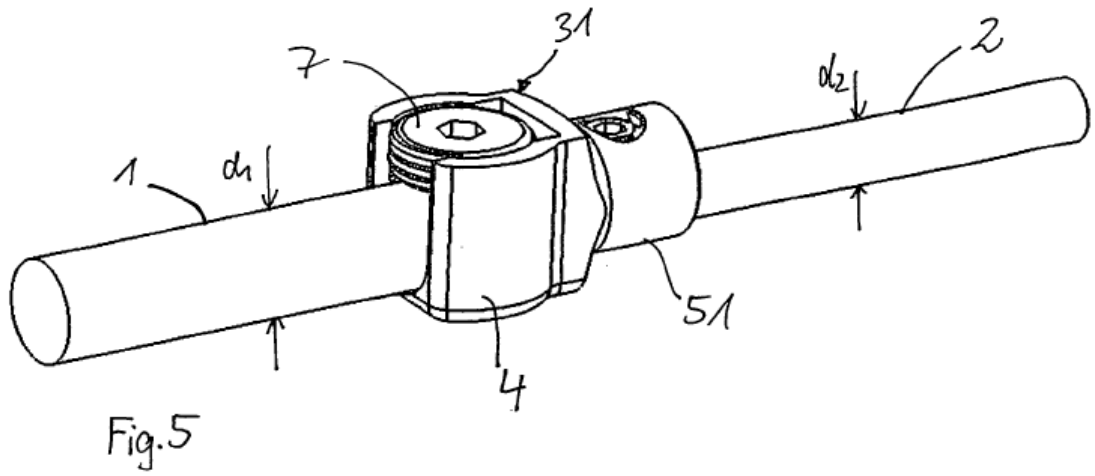
También es posible combinar los elementos de las diversas realizaciones descritas. Por ejemplo, cada una de las segundas partes de conexión se puede
30 combinar con cada una de las primeras partes de conexión. Las desviaciones del contorno de la superficie de varilla previstas en la superficie de asiento y/o del elemento de bloqueo o de la pieza de relleno que entra en contacto con la varilla pueden tener una forma diferente a la forma de nervio. Por ejemplo, también se pueden prever salientes / cavidades a modo de punta o a modo de punto.

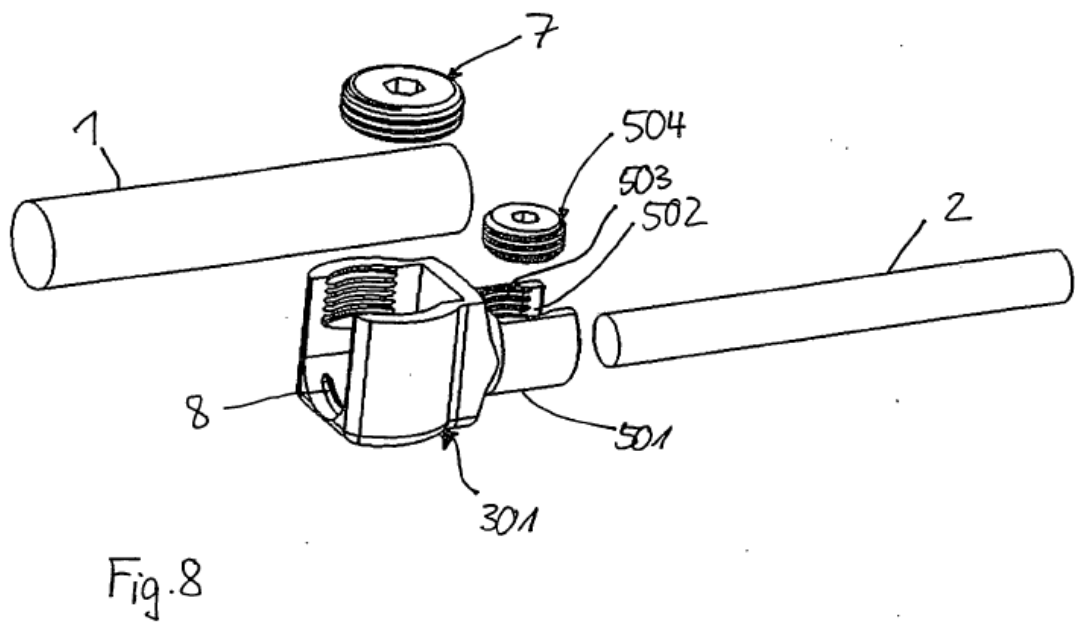
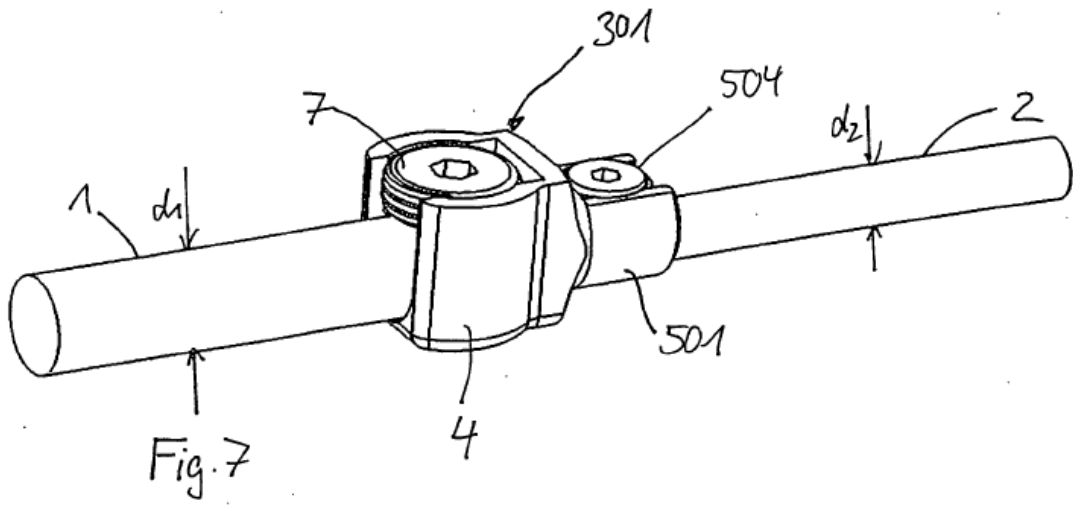
REIVINDICACIONES

1. Conector para varillas para conectar una primera varilla de estabilización espinal (1) y una segunda varilla de estabilización espinal (2), comprendiendo el conector
5 una parte de conexión (4; 40; 410) para recibir la primera varilla (1) y un elemento de fijación (7) para fijar la primera varilla en la parte de conexión; estando prevista una superficie de contacto de varilla (4c; 47; 7a; 44) en la parte de conexión (4; 40; 410),
10 donde el contorno de la superficie de contacto de varilla comprende nervios (8; 9; 46; 83) que emergen del contorno de la superficie de la primera varilla (1), proporcionándose los nervios como salientes o depresiones de la superficie de contacto de la varilla
15 manteniéndose sujeta la primera varilla (1) en su lugar en la parte de conexión mediante una fuerza de rozamiento generada por la presión ejercida a través del elemento de fijación (7) y mediante una contribución indirecta por unión positiva generada por los nervios (8; 9; 46; 83) del contorno y
20 teniendo la parte de conexión (4; 40) para recibir la primera varilla (1) un entrante en forma de U
25 caracterizado porque el entrante en forma de U está formado por dos paredes laterales opuestas (4a, 4b) y una pared de fondo (4c) que conecta las paredes laterales (4a, 4b) y forma la superficie de contacto de la varilla y porque el elemento de fijación (7) es un tornillo interior a ser roscado en una rosca interior (6) proporcionada en cada extremo libre de las dos
30 paredes laterales opuestas (4a, 4b) del entrante en forma de U.
2. Conector para varillas según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera varilla (1) está hecha de un material elastómero.
3. Conector para varillas según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los nervios de la superficie de contacto de varilla están previstos en al
35 menos un lado de la varilla cuando la varilla está insertada.
4. Conector para varillas según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la segunda varilla (2) es una varilla rígida.

5. Conector para varillas según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la primera varilla (1) tiene un eje longitudinal (L_1) y los nervios (8; 9; 46) se extienden esencialmente en una dirección transversal al eje longitudinal de la primera varilla.
- 5 6. Conector para varillas según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la superficie de contacto de varilla comprende una parte de asiento (4c; 47), que constituye un asiento para la primera varilla (1) en la parte de conexión, y una parte de sujeción (7a) en el lado opuesto a la parte de asiento, estando prevista la parte de sujeción en el elemento de fijación (7).
- 10 7. Conector para varillas según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la superficie de contacto de varilla comprende una parte de asiento (4c; 47) y una parte de sujeción (82) en el lado opuesto a la parte de asiento, y porque la parte de sujeción está prevista en una pieza de relleno (80) dispuesta entre el elemento de fijación (7) y la varilla (1).
- 15 8. Conector para varillas según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la segunda varilla (2) y el conector de varillas (3; 31; 301; 310; 311) son piezas independientes.
9. Conector para varillas según la reivindicación 8, caracterizado porque el conector de varillas (3; 31; 301; 310; 311) comprende una abertura (10; 11; 502) para alojar dentro de la misma un extremo de la segunda varilla (2) y medios de fijación (2a; 13; 504) para fijar la segunda varilla en la abertura.
- 20 10. Conector para varillas según la reivindicación 9, caracterizado porque la abertura (10) es un taladro roscado y el extremo (2a) de la segunda varilla (2) tiene una rosca exterior que coopera con la rosca del taladro roscado.
- 25 11. Conector para varillas según la reivindicación 9, caracterizado porque la abertura (502) es un entrante en forma de U con una rosca interior y el medio de fijación consiste en un tornillo interior (504) a roscar en el entrante en forma de U.
- 30 12. Conector para varillas según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la parte de conexión (4; 40) para recibir la primera varilla (1) está conectada a un anclaje óseo (20).







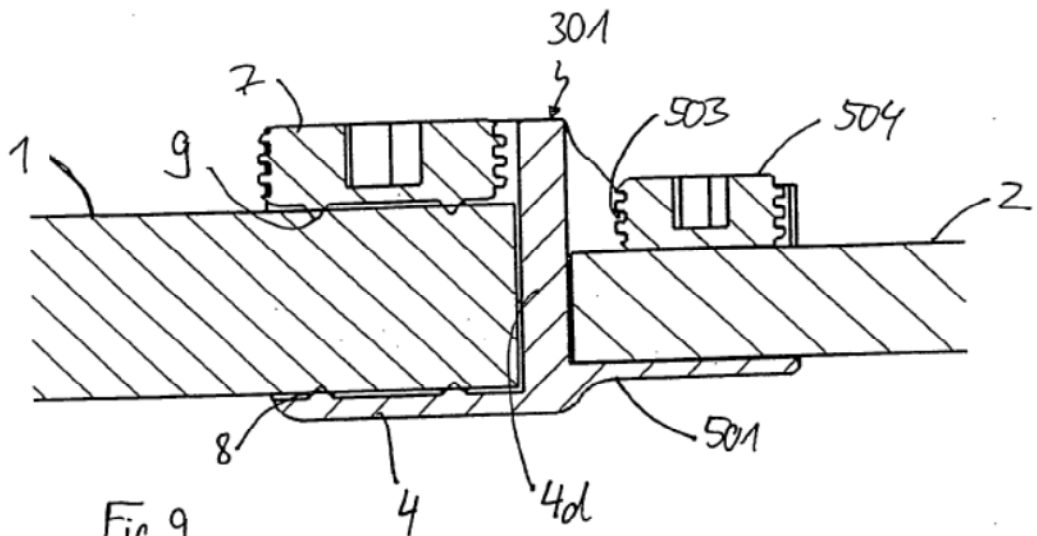


Fig. 9

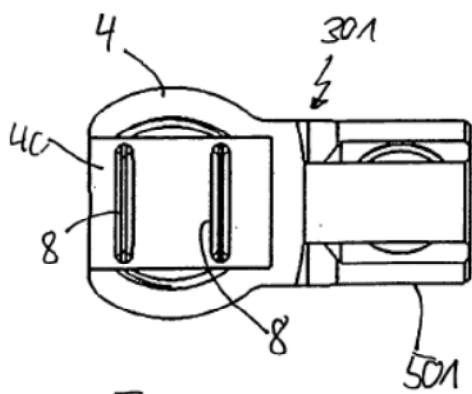


Fig. 10

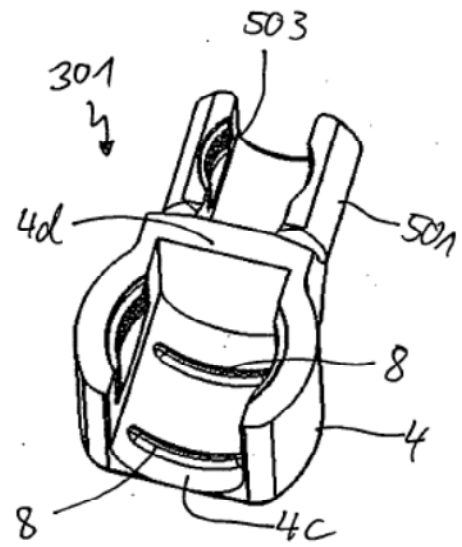


Fig. 11

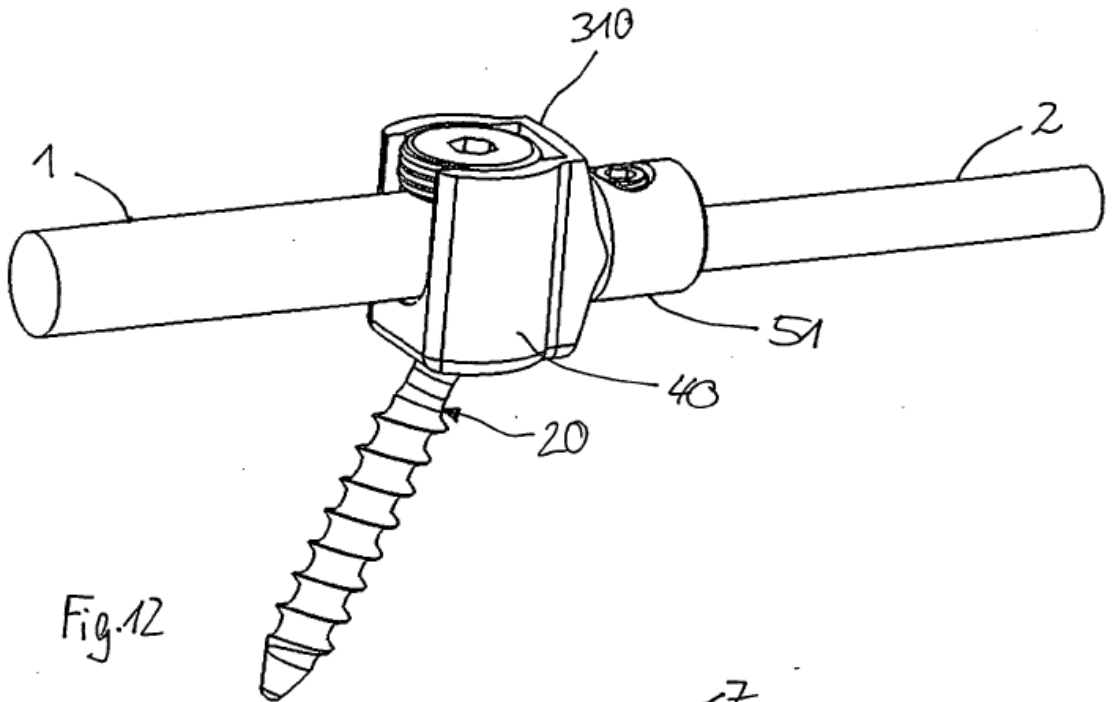


Fig. 12

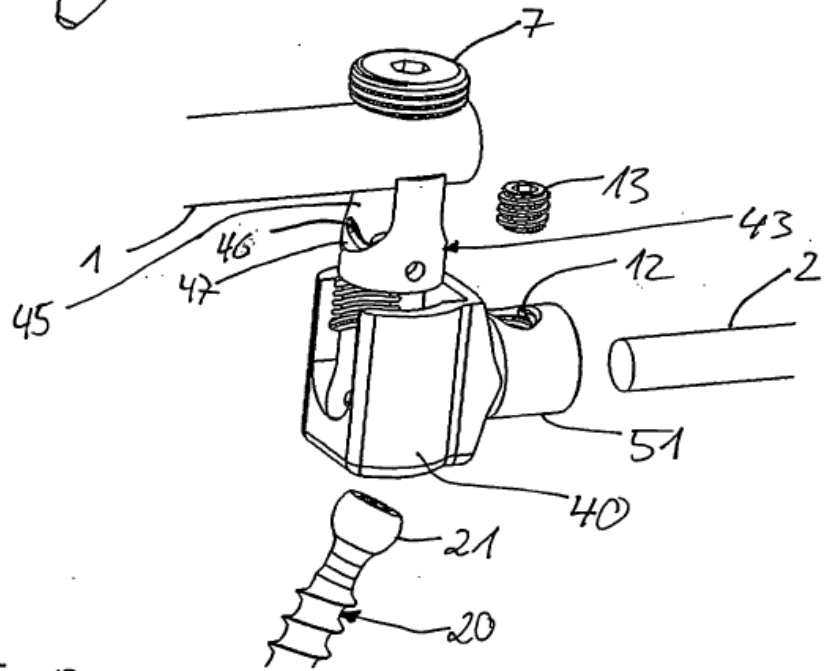


Fig. 13

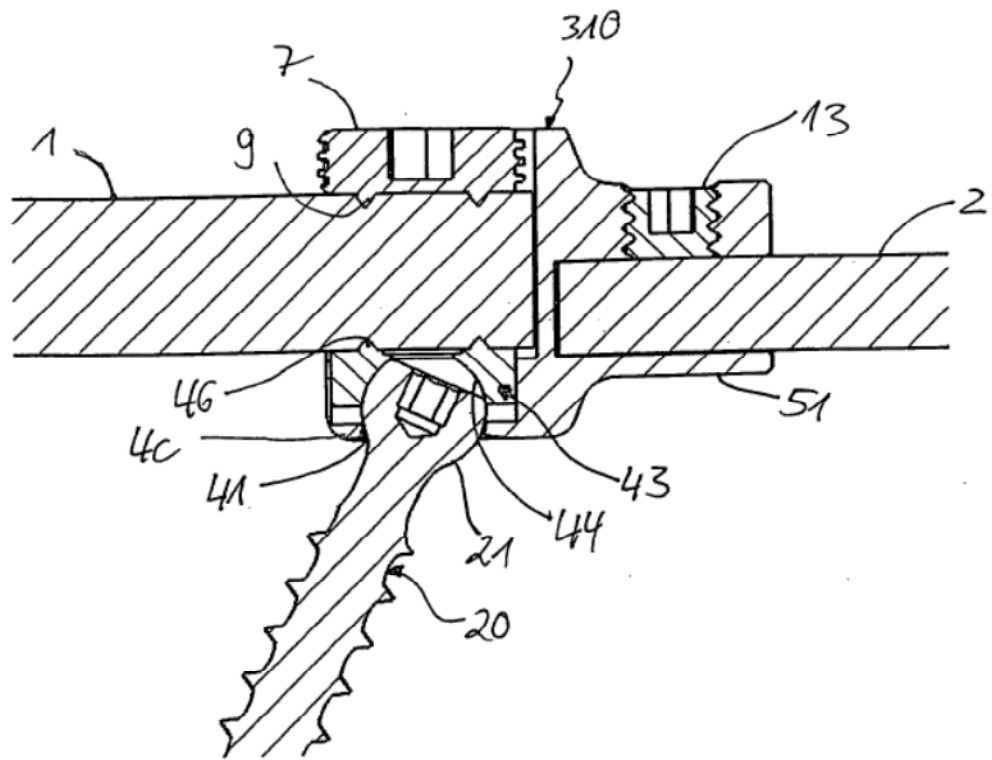
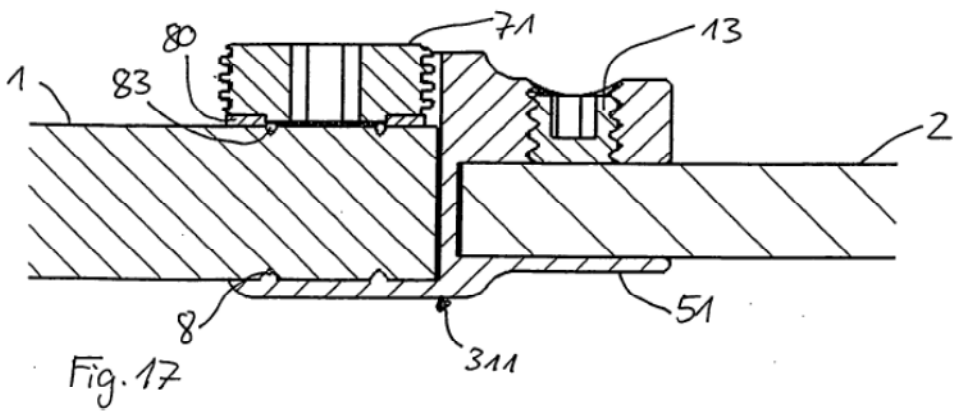
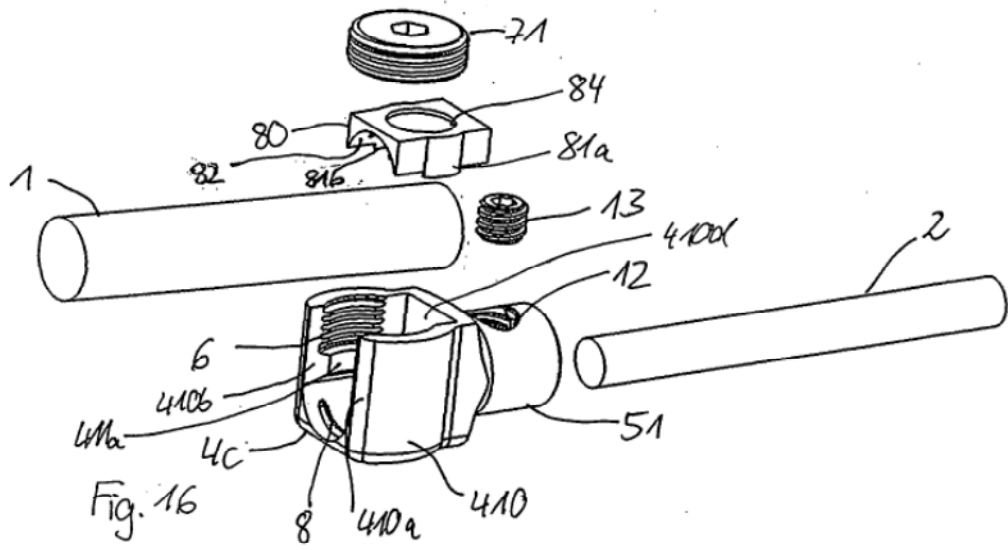
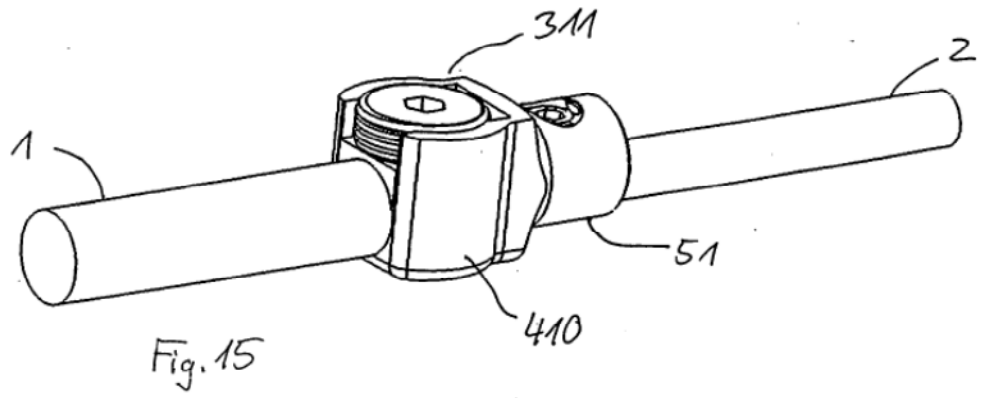


Fig. 14



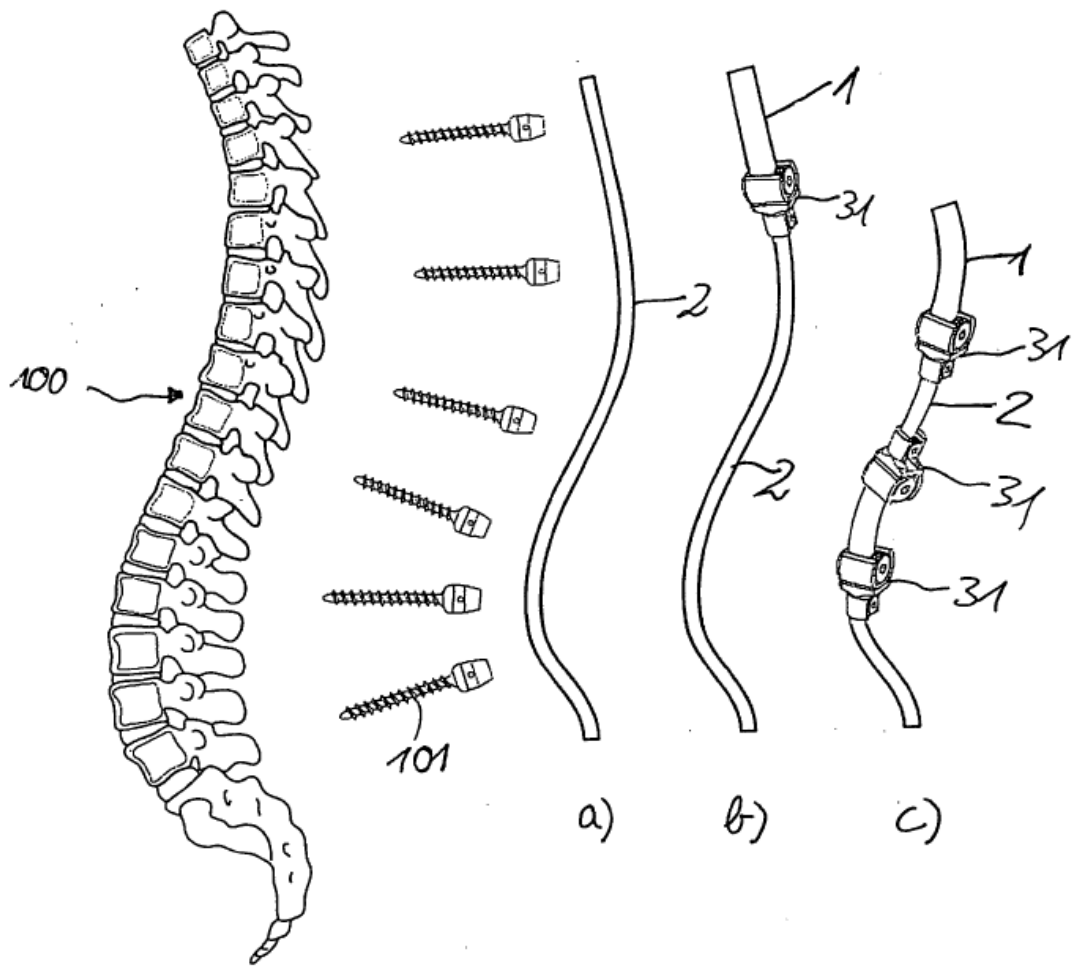


Fig. 13