

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 690**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2011 E 11466003 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2363086**

54 Título: **Tornillo de reducción transpedicular**

30 Prioridad:

03.03.2010 CZ 20100154

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

02.10.2014

73 Titular/es:

**BERTAGNOLI, RUDOLF (100.0%)
Koschatgasse 2
1190 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**JIRSÁK, VÁCLAV y
SRÁMEK, JIRI**

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

ES 2 501 690 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

TORNILLO DE REDUCCIÓN TRANSPEDICULAR

5 Campo Técnico

La invención se refiere a un dispositivo de fijación que se va a usar en cirugía de columna.

10 El Estado de la Técnica Existente

En la actualidad, la fijación transpedicular de la columna vertebral es un procedimiento estándar y dominante de fijación posterior de la zona torácica y lumbar, del sacro y también
15 parcialmente de la zona cervical usando implantes más pequeños y navegación por TC. El pedículo es una estructura anatómica con forma de cilindro emparejada - el segmento entre la apófisis transversa y el cuerpo vertebral que se proyecta desde la parte
20 dorso-lateral que es, junto con la lámina, parte del arco vertebral. El arco vertebral está formado por un par de pedículos y un par de láminas y soporta siete apófisis, cuatro articulares, dos transversas y una espinosa, ésta última también conocida como la espina neural. El arco vertebral delimita el conducto raquídeo
25 con las estructuras neurales (médula espinal, las raíces nerviosas). El principio de la inserción transpedicular es colocar el tornillo con el abordaje posterior mediante el pedículo en el cuerpo vertebral. El principio de la fijación transpedicular es la conexión de las cabezas de tornillos individuales con una varilla
30 de fijación. No se limita el número de segmentos conectados de la columna vertebral. La fijación de la columna vertebral desde el abordaje posterior usando el cableado se describe por primera vez por Hadra. El primer autor en describir la posibilidad de colocar el tornillo a través del abordaje posterior fue Boucher, pero se
35 trataba sólo de la fijación transarticular de una de las articulaciones intervertebrales (análoga a la fijación

transarticular anterior señalada en primer lugar por King o la fijación translaminar posterior señalada por Magerl). La conexión de segmentos individuales con tornillos transpediculares y férulas perforadas se describió por Roy-Camille en la década de los 60, pero todavía trataba sobre el uso del conjunto convencional de instrumentos ortopédicos. La placa de Steffee posterior se basó sólo en la técnica de Roy-Camille. Otro procedimiento (que se desarrollo parcialmente de forma independiente del desarrollo de los tornillos transpediculares) fue la fijación usando dos varillas que se fijaron a la columna vertebral con una anilla metálica o ganchos sublaminares. Otra técnica más que se había desarrollado antes de la fijación transpedicular fue la técnica de la corrección de deformidades usando la varilla de Harrington. A comienzos de los setenta y ochenta del siglo XX, se desarrollaron conjuntos especiales de instrumentos para la fijación transpedicular. Al principio, la atención se centró en el desarrollo de conjuntos de fijación para el tratamiento de rupturas traumáticas lo que significa que se desarrollaron diversos implantes de estabilidad angular que ofrecían la posibilidad de reducción en el plano sagital. Estos conjuntos de instrumentos también se desarrollaron para facilitar (además de la fijación final) la devolución quirúrgica de la columna vertebral a su forma fisiológica (reducción). Uno de los primeros procedimientos de tal reducción descrito por Daniux usó el conjunto de instrumentos que consistían en dos varillas unilaterales: una de compresión y una de distracción. Sin embargo, el uso de tornillos transpediculares, tales como tornillos de Schanz, que facilitan una buena reducción a través de la manipulación con las partes distales de los tornillos, se consideró como un verdadero avance. Casi al mismo tiempo, se introdujeron fijadores externos e internos (especialmente) en los que se basan los actuales conjuntos de instrumentos. La unidad segmentaria convencional de un moderno fijador de estabilidad angular (que ofrece la reducción en el plano sagital) consiste en una varilla de fijación, un tornillo de Schanz y un clamp que facilita la detención en diversas posiciones mediante un sistema

de dientes congruentes. Siendo el diámetro estándar de la varilla y el tornillo de Schanz de 5-7 milímetros, la anchura del clamp es de aproximadamente 20 mm. Por ejemplo, lo anterior se conoce a partir de la patente US5047029. Si se usa en la región del sacro, a menudo es necesario extirpar parte del hueso ilíaco, si se usa en la región de la columna torácica, a menudo es necesario extirpar la apófisis transversa o la apófisis espinosa (dependiendo de si se coloca el tornillo de Schanz medial o lateralmente de la varilla de fijación), ya que estas estructuras anatómicas pueden chocar con el borde del clamp. La ventaja definitiva del tipo de fijación que se ha mencionado anteriormente es su elevada resistencia de fijación. La desventaja es, además del tamaño que se ha mencionado anteriormente, una forma difícil de manipulación y colocación de los clamps con la varilla en los tornillos si es necesaria la conexión de tres o más segmentos. A diferencia de los conjuntos de instrumentos mencionados en lo sucesivo en el presente documento, el clamp con el orificio en su eje antero-posterior tiene que colocarse en un mayor número de tornillos que pueden desviarse en parte del plano convencional (que los cruzaría de forma ideal) ya sea por error del cirujano que opera o debido a la situación anatómica específica con una desviación en el plano frontal (escoliosis). En ese caso, la varilla de fijación debe conformarse perfectamente. Si se dobla la varilla, es muy difícil cambiar la posición del clamp en la varilla porque el orificio de la varilla de fijación en el clamp tiene bordes paralelos y el clamp puede atascarse en el lugar donde la varilla se dobla. Otra rama del desarrollo es un grupo de implantes poliaxiales adecuados para la fijación de, por ejemplo, una columna vertebral afectada por la degeneración sin necesidad de una mayor reducción. Los implantes se basan en la conexión de un eje roscado con la cabeza del tornillo en el principio de un perno esférico. Esta solución permite que el cirujano que opera coloque la varilla en las cabezas de los tornillos de una manera muy cómoda incluso sin necesidad de un conformado preciso de la varilla. Esto significa que es más fácil la fijación de más segmentos. Después de la inserción de la varilla de fijación, el

eje se fija en la posición deseada apretando el tornillo de tope. Es imposible la reducción en el plano sagital, que es necesaria con afecciones de la columna vertebral anterior (por ejemplo con diversos traumas), ya que no tiene lugar ningún movimiento del
5 tornillo en su conjunto durante la manipulación con la cabeza del tornillo. La reducción sólo puede hacerse tirando de la cabeza del tornillo a lo largo de su eje longitudinal (por ejemplo en el tratamiento de la espondilolistesis). El dispositivo de reducción es un tubo que se colocará sobre la cabeza del tornillo y se
10 fijará en las ranuras u orificios en el lado de la cabeza. Es imposible cualquier cambio de continuación en la inclinación del eje en el plano sagital (si se produce hiper o hipolordosis en el segmento operado). La fijación de la cabeza contra el eje del tornillo no es tan fuerte como los implantes de estabilidad
15 angular, que facilitan la reducción en el eje sagital. La razón por la que dicha fijación no es tan fuerte es el hecho de que sólo se logra a través del contacto entre las superficies externas e internas de los dos hemisferios. Teniendo en cuenta el movimiento poliaxial, no puede incorporarse ningún sistema de dientes
20 congruentes en el mecanismo (a pesar de que a veces se incorpora dentro de algunos mecanismos, pero cuando se produce cualquier movimiento del perno esférico, el sistema de dientes deja de ser congruente entre sí). Los implantes espinales más simples son los tornillos monoaxiales que facilitan la fijación de la varilla
25 contra el eje largo del tornillo sólo en el ángulo derecho. La mayor parte de los fabricantes ofrece un tornillo monoaxial cuya cabeza tiene el mismo diseño de la cabeza de un tornillo poliaxial del mismo fabricante. Esto permite que el cirujano use el mismo conjunto de instrumentos. La ventaja de los tornillos monoaxiales
30 es la elevada fuerza de fijación usando la varilla que es comparable a los implantes de estabilidad angular que facilitan la reducción en el eje sagital. La desventaja es su posición única y la necesidad del conformado de continuación de la varilla. Desde el punto de vista del tamaño de la cabeza, los tornillos mono y
35 poliaxiales son comparables entre sí. La cabeza es mayormente cilíndrica, de 11 a 15 milímetros de diámetro y de 15 a 20

milímetros de altura. Los tornillos monoaxiales son aproximadamente 4 mm más pequeños ya que no tienen el mecanismo de rodamiento. La forma cilíndrica de la cabeza facilita una cómoda colocación de los tornillos monoaxiales, así como de los tornillos poliaxiales, en todos los segmentos de la zona torácica y lumbar. La varilla de fijación (en la mayor parte de los implantes mono y poliaxiales) se inserta en la cabeza del tornillo a partir de lo anterior, que es técnicamente la forma más sencilla de inserción.

Con los tornillos monoaxiales y poliaxiales convencionales, la varilla de fijación en la cabeza del tornillo se fija mediante un elemento de empuje (que es un tornillo con una terminación plana). La superficie de contacto entre la varilla de fijación convencional con una sección transversal circular y el elemento de empuje tiene la forma de un segmento de línea. Se ofrece una cierta mejora en el diseño descrito en la solicitud de patente US 2004/260283. Usa un sistema de tres elementos de empuje que están en contacto con superficies más grandes. Sin embargo, la varilla de fijación, se monta en la única posición posible contra la cabeza del tornillo. Por lo tanto, tal diseño no posibilita ningún movimiento basculante contra la cabeza del tornillo, lo que significa que no permite ninguna reducción en el plano sagital.

Se desprende a partir del estado de la técnica publicada que, con los implantes cuyos tamaños de cabeza corresponden a tornillos monoaxiales y poliaxiales, existen diseños de tornillos de reducción transpedicular descritos en las solicitudes de patente WO 2009/106733, WO 2009/029928 y US 2007/0118118. Aquí, los tornillos tienen dos elementos de empuje en la parte superior del mecanismo de detención entre el que tiene lugar un movimiento biaxial (colocación de la varilla de fijación y el elemento de empuje inferior contra la cabeza del tornillo y apriete del elemento de empuje superior mediante rotación en el eje longitudinal de la cabeza del tornillo). Esto significa que la superficie de contacto es esférica, y es imposible incorporarle ningún sistema de dientes congruentes, lo que da como resultado

que la fuerza de la fijación sea considerablemente inferior en comparación con sistemas que usan un clamp y el tornillo de Schanz.

5 La Naturaleza de la Invención

Las deficiencias que se han mencionado anteriormente se eliminan, en gran medida, y las metales de la invención se realizan por un tornillo de reducción transpedicular, especialmente un tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular con un mecanismo de detención de la varilla de fijación dispuesto en el interior de la cabeza del tornillo de acuerdo con la invención, cuyo principio reside en el hecho de que el mecanismo de detención de la varilla consiste en su parte inferior y su parte superior que incluye tres elementos de empuje dispuestos de tal manera que el elemento de empuje inferior (montado en la varilla de fijación) se presiona hacia abajo por el elemento de empuje central que se presiona hacia abajo por el elemento de empuje superior fijado en la cabeza del tornillo, y un lado de la varilla de fijación se coloca en la parte inferior, y el otro lado en la parte superior, de manera que la parte inferior, la varilla de fijación y el elemento de empuje inferior puedan bascularse sobre el eje "y" con respecto a la cabeza del tornillo, el elemento de empuje central y el elemento de empuje superior.

25 Esto resulta ventajoso, si el elemento de empuje superior se fija en las paredes roscadas de la cabeza del tornillo. Esto facilita un rápido montaje de todo el conjunto del tornillo de reducción transpedicular. Otra simplificación del proceso de montaje se presenta por la varilla de fijación que se coloca de forma giratoria en el interior del mecanismo de detención.

Con el fin de impedir una rotación no deseada contra la cabeza del tornillo alrededor del eje "z", es aconsejable que el elemento de empuje inferior en la parte superior del mecanismo de detención sea rectangular en su planta, excediendo su lado mayor el diámetro

del elemento de empuje superior.

Para asegurar la detención estable de la piezas individuales del tornillo de reducción transpedicular en el estado funcional, es aconsejable que las superficies de contacto entre la cabeza del tornillo y la parte inferior y/o entre la parte inferior y la varilla de fijación y/o entre el elemento de empuje inferior y la varilla de fijación y/o entre el elemento de empuje inferior y el elemento de empuje central estén dotadas de dientes.

10

De forma ideal, para hacer el montaje más fácil y rápido, el elemento de empuje superior debe proporcionarse con un orificio para el instrumento de montaje en su superficie superior. Esto es ventajoso si el orificio tiene la forma de hueco Phillips o cruciforme o si puede alojar una llave interna hexagonal o torx.

15

Para impedir movimientos recíprocos (excepto para la rotación y el desplazamiento en el eje "z"), es aconsejable que la superficie superior del elemento de empuje central esté dotada de una ranura circular para alojar la protuberancia circular en la superficie inferior del elemento de empuje superior o viceversa (opcionalmente).

20

El montaje del conjunto y la manipulación con ésta es incluso más fácil si la parte inferior del mecanismo de detención se conecta de forma giratoria con la cabeza del tornillo usando una parte de conexión situada en el eje "z" entendiéndose que la parte de conexión pasa a través de una abertura hecha en la parte inferior del mecanismo de detención.

30

Esto es ventajoso si el elemento de empuje inferior, el elemento de empuje central y el elemento de empuje superior se conectan entre sí usando la parte de conexión superior dispuesta libremente en las aberturas que se han hecho en el eje del elemento de empuje inferior, el elemento de empuje central y del elemento de empuje superior de tal manera que el elemento de empuje inferior pueda

35

girar contra el elemento de empuje central alrededor del eje "y" y el elemento de empuje superior pueda girar contra el elemento de empuje central alrededor del eje "z". Es aconsejable que los extremos de la parte de conexión superior estén dotados de topes para impedir que los elementos de empuje inferior, central y superior se desconecten entre sí.

La variante ventajosa tiene la parte de conexión superior conectada firmemente al elemento de empuje central o al elemento de empuje superior. Esta solución hace el montaje más fácil y rápido.

La varilla puede girar alrededor del eje "y" debido a las superficies de contacto cilíndricas o esféricas entre la parte inferior del mecanismo de detención y la cabeza del tornillo y/o entre el elemento de empuje inferior y el elemento de empuje central.

El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con esta invención es un tornillo de reducción de estabilidad angular diseñado para la fijación de la zona torácica y lumbar. La cabeza y la varilla del tornillo forman un bloque rígido. El mecanismo de detención se encuentra en la abertura en el interior de la cabeza del tornillo. El conjunto de los elementos que forman la parte inferior del mecanismo de detención puede girar contra la cabeza del tornillo alrededor del eje "y" hasta el punto de contacto entre la varilla de fijación y la cabeza del tornillo. La varilla de fijación puede girar libremente alrededor del eje "x". La varilla de fijación puede insertarse fácilmente en el orificio en la cabeza del tornillo a partir de lo anterior, facilitando así una reducción y estabilización multi-segmento más fáciles.

El tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular con el mecanismo de detención en el interior de la cabeza del tornillo, que es la materia objeto de esta invención, facilita la reducción de la columna vertebral en el plano sagital que resulta

imposible con un tornillo poliaxial convencional. En comparación con los diseños descritos en las solicitudes de patente WO 2009/106733, WO 2009/029928 y US 2007/0118118, ofrece una resistencia de estabilización considerablemente mayor, ya que las superficies de contacto de los elementos de empuje pueden perfilarse y/o proporcionarse con un sistema de dientes congruentes.

En comparación con los sistemas que incorporan el tornillo de Schanz, este tornillo es simétrico axialmente y no sobresale por los laterales. Al implantarse en la vértebra sacra (S1), no entra en colisión con el ala del íleon, y al implantarse en la zona torácica, no entra en colisión con las apófisis transversas o espinales. Además, facilita una fácil manipulación y una sencilla inserción de la varilla de fijación en la cabeza del tornillo ya que elimina dos operaciones: la inserción de la varilla en el clamp seguida de la colocación del clamp en el tornillo de Schanz. Por lo tanto, facilita adicionalmente la conexión de más de dos tornillos. De este modo, el tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular con el mecanismo de detención en el interior de la cabeza del tornillo, que es la materia objeto de esta invención, combina las ventajas de la fijación ofrecida por los sistemas con los tornillos de Schanz y las ventajas de las formas y tamaños de la cabeza ofrecida por los tornillos mono y poliaxiales.

Descripción de las Figuras Individuales en el Dibujo

La naturaleza de la invención se aclara mejor en el dibujo, donde la figura 1 muestra una vista axonométrica ampliada de la disposición general del tornillo de reducción transpedicular con superficies de contacto lisas, la figura 2 muestra una vista axonométrica ampliada de la disposición general del tornillo de reducción transpedicular con algunas superficies de contacto dotadas de dientes, y la figura 3 muestra una vista axonométrica ampliada de la disposición general del tornillo de reducción

transpedicular con algunas superficies de contacto dotadas de dientes y con el uso de las partes de conexión que se han descrito anteriormente.

5 Ejemplos de Diseños Individuales de la Invención

Ejemplo 1

10 El tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular (figura 1) incluye el tornillo 10 que consiste en la cabeza 1 y el eje 2. Incluye adicionalmente el mecanismo de detención de la varilla de fijación 7 dispuesto en el interior de la cabeza 1.

15 El mecanismo de detención consiste en la parte inferior 3 y la parte superior 16. La varilla de fijación 7 se coloca, desde un lado, en la parte inferior 3 situada en el interior de la cabeza 1 del tornillo 10 y, desde el otro lado, en el elemento de empuje inferior 4 de la parte superior 16 en la que se asienta el elemento de empuje central 5 de la parte superior 16. Este
20 elemento de empuje 5 se presiona hacia abajo por el elemento de empuje superior 6 fijado en la cabeza 1 del tornillo 10. La varilla de fijación 7 y el elemento de empuje inferior 4 pueden bascularse sobre el eje "y" con respecto a la cabeza del tornillo 1, el elemento de empuje central 5 y el elemento de empuje
25 superior 6.

30 La parte inferior 3 se monta de forma basculante en el interior de la cabeza 1 del tornillo 10. El elemento de empuje inferior también se monta de forma basculante en el interior del elemento de empuje central 5.

El elemento de empuje superior 6 se fija en las paredes roscadas 14 de la cabeza 1 del tornillo 10.

35 La varilla de fijación 7 se monta de forma giratoria en el mecanismo de detención.

La planta del elemento de empuje inferior 4 de la parte superior 16 del mecanismo de detención es rectangular, cuyo lado mayor excede el diámetro del elemento de empuje superior 6.

5

La superficie de contacto entre la parte inferior 3 del mecanismo de detención y la cabeza 1 del tornillo 10 es cilíndrica o esférica. La superficie de contacto entre el elemento de empuje inferior 4 y el elemento de empuje central 5 es cilíndrica. Todas las superficies de contacto son lisas.

10

Durante la operación, el tornillo 10 se atornilla a través del pedículo en el cuerpo de la vértebra, entendiéndose que dos tornillos 10 se van a atornillar en una vértebra. Entonces, las vértebras que se pretenden fundir se conectarán usando la varilla de fijación 7 y se detendrán en la posición deseada.

15

Ejemplo 2

El tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular (figura 2) incluye el tornillo 10 que consiste en la cabeza 1 y el eje 2. Incluye adicionalmente el mecanismo de detención de la varilla de fijación 7 dispuesto en el interior de la cabeza 1.

20

El mecanismo de detención consiste en la parte inferior 3 y la parte superior 16. La varilla de fijación 7 se coloca, desde un lado, en la parte inferior 3 situada en el interior de la cabeza 1 del tornillo 10 y, desde el otro lado, en el elemento de empuje inferior 4 de la parte superior 16 en la que se asienta el elemento de empuje central 5 de la parte superior 16. Este elemento de empuje 5 se presiona hacia abajo por el elemento de empuje superior 6 fijado en la cabeza 1 del tornillo 10. La varilla de fijación 7 y el elemento de empuje inferior 4 pueden bascularse sobre el eje "y" con respecto a la cabeza del tornillo 1, el elemento de empuje central 5 y el elemento de empuje superior 6.

25

30

35

La parte inferior 3 se monta de forma basculante en el interior de la cabeza 1 del tornillo 10. El elemento de empuje inferior también se monta de forma basculante en el interior del elemento de empuje central 5.

El elemento de empuje superior 6 se fija en las paredes roscadas 14 de la cabeza 1 del tornillo 10.

La varilla de fijación 7 se monta de forma giratoria en el mecanismo de detención.

La planta del elemento de empuje inferior 4 de la parte superior 16 del mecanismo de detención es rectangular, cuyo lado mayor excede el diámetro del elemento de empuje superior 6.

Las superficies de contacto entre el elemento de empuje inferior 4 y el elemento de empuje central 5 están dotadas de dientes 12. Según el caso, las superficies de contacto entre la cabeza 1 del tornillo 10 y la parte inferior 3 y entre la parte inferior 3 y la varilla de fijación 7 y entre el elemento de empuje inferior 4 y la varilla de fijación 7 también pueden estar dotadas de dientes.

El elemento de empuje superior 6, en su superficie superior, está dotado de un hueco hexagonal 13 para la herramienta de montaje respectiva (llave interna).

La superficie de contacto entre el elemento de empuje inferior 4 y el elemento de empuje central 5 es cilíndrica. La superficie de contacto entre la parte inferior 3 del mecanismo de detención y la cabeza 1 del tornillo 10 es cilíndrica o esférica y está hecha como una lisa.

Durante la operación, el tornillo 10 se atornilla a través del pedículo en el cuerpo de la vértebra, entendiéndose que dos tornillos 10 se van a atornillar en una vértebra. Entonces, las

vértebras que se pretenden fundir se conectarán usando la varilla de fijación 7 y se detendrán en la posición deseada.

Ejemplo 3

5

El tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular (figura 3) incluye el tornillo 10 que consiste en la cabeza 1 y el eje 2. Incluye adicionalmente el mecanismo de detención de la varilla de fijación 7 dispuesto en el interior de la cabeza 1.

10

El mecanismo de detención consiste en la parte inferior 3 y la parte superior 16. La varilla de fijación 7 se coloca, desde un lado, en la parte inferior 3 situada en el interior de la cabeza 1 del tornillo 10 y, desde el otro lado, en el elemento de empuje inferior 4 de la parte superior 16 en la que se asienta el elemento de empuje central 5 de la parte superior 16. Este elemento de empuje 5 se presiona hacia abajo por el elemento de empuje superior 6 fijado en la cabeza 1 del tornillo 10. La varilla de fijación 7 y el elemento de empuje inferior 4 pueden bascularse sobre el eje "y" con respecto a la cabeza del tornillo 1, el elemento de empuje central 5 y el elemento de empuje superior 6.

15

20

25

La parte inferior 3 se monta de forma basculante en el interior de la cabeza 1 del tornillo 10. El elemento de empuje inferior también se monta de forma basculante en el interior del elemento de empuje central 5.

30

El elemento de empuje superior 6 se fija en las paredes roscadas 14 de la cabeza 1 del tornillo 10.

La varilla de fijación 7 se monta de forma giratoria en el mecanismo de detención.

35

La planta del elemento de empuje inferior 4 de la parte superior 16 del mecanismo de detención es rectangular, cuyo lado mayor

excede el diámetro del elemento de empuje superior 6.

Las superficies de contacto entre el elemento de empuje inferior 4 y el elemento de empuje central 5 están dotadas de dientes 12.

5

El elemento de empuje superior 6, en su superficie superior, está dotado de un hueco hexagonal 13 para la herramienta de montaje respectiva (llave interna).

10

En la superficie superior del elemento de empuje central 5 se encuentra una ranura circular (no mostrada) para encajar la protuberancia circular sobre la superficie inferior del elemento de empuje superior 6 y viceversa (opcionalmente).

15

La parte inferior 3 del mecanismo de detención se conecta de forma giratoria con la cabeza 1 del tornillo 10 usando la parte de conexión inferior 8 situada en el eje "z" y fijada firmemente a la cabeza 1 del tornillo 10. La parte de conexión 8 pasa a través de una abertura hecha en la parte inferior 3 del mecanismo de detención.

20

El elemento de empuje inferior 4, el elemento de empuje central 5 y el elemento de empuje superior 6 se conectan entre sí usando la parte de conexión superior 9 dispuesta libremente en las aberturas 11 que se han hecho en el eje del elemento de empuje inferior 4, el elemento de empuje central 5 y del elemento de empuje superior 6 de tal manera que el elemento de empuje inferior 4 pueda girar contra el elemento de empuje central 5 alrededor del eje "y" y el elemento de empuje superior 6 puede girar contra el elemento de empuje central 5 alrededor del eje "z". Los extremos de la parte de conexión superior 9 están dotados de topes 15 para impedir que el elemento de empuje inferior 4, el elemento de empuje central 5 y el elemento de empuje superior 6 se desconecten entre sí. La parte de conexión superior puede fijarse firmemente de forma opcional al elemento de empuje central 5 o al elemento de empuje superior 6.

35

La superficie de contacto entre la parte inferior 3 del mecanismo de detención y la cabeza 1 del tornillo 10 es cilíndrica o esférica. La superficie de contacto entre el elemento de empuje inferior 4 y el elemento de empuje central 5 es cilíndrica y está dotada de dientes 12.

Durante la operación, el tornillo 10 se atornilla a través del pedículo en el cuerpo de la vértebra, entendiéndose que dos tornillos 10 se atornillarán a una vértebra. Entonces, las vértebras que se pretenden fundir se conectarán usando la varilla de fijación 7 y se detendrán en la posición deseada.

Utilidad Industrial

El tornillo de reducción transpedicular, especialmente el tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular con el mecanismo de detención en el interior de la cabeza del tornillo está diseñado para usarse en el campo de la cirugía de columna.

Lista de Artículos de Referencia

- 1 Cabeza
- 2 Eje
- 3 Parte inferior
- 4 Elemento de empuje inferior
- 5 Elemento de empuje central
- 6 Elemento de empuje superior
- 7 Varilla de fijación
- 8 Parte de conexión
- 9 Parte de conexión superior
- 10 Tornillo
- 11 Orificio, abertura
- 12 Dientes, sistema de dientes
- 13 Orificio (hueco) para herramienta de

- montaje
- 14 Pared
 - 15 Tope
 - 16 Parte superior

REIVINDICACIONES

1. Un tornillo de reducción transpedicular, especialmente un tornillo de reducción transpedicular de estabilidad angular con un mecanismo de detención de una varilla de fijación (7) situada en el interior de la cabeza (1) del tornillo (10), incluyendo el mecanismo de detención de la varilla de fijación (7) una parte inferior (3), **caracterizado porque** una parte superior (16) que tiene tres elementos de empuje (4, 5, 6) dispuestos de tal manera que el elemento de empuje inferior (4) montado en la varilla de fijación (7) se presiona hacia abajo por el elemento de empuje central (5) que se presiona hacia abajo adicionalmente por el elemento de empuje superior (6) fijado en la cabeza (1) del tornillo (10), estando un lado de la varilla de fijación (7) montado en la parte inferior (3) y estando el otro lado de la varilla de fijación montado en la parte superior (16) de tal manera que la parte inferior (3), la varilla de fijación (7) y el elemento de empuje inferior (4) pueden bascularse sobre el eje "y" con respecto a la cabeza del tornillo (1), el elemento de empuje central (5) y el elemento de empuje superior (6).

2. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las superficies de contacto de la parte inferior (3) del mecanismo de detención y de la cabeza (1) del tornillo (10) y/o del elemento de empuje inferior (4) y del elemento de empuje central (5) son cilíndricas o esféricas.

3. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de empuje superior (6) se fija en las paredes roscadas (14) de la cabeza (1) del tornillo (10).

4. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la varilla de fijación (7) se coloca de forma giratoria en el interior del mecanismo de detención.

5. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la planta del elemento de empuje inferior (4) de la parte superior (16) del mecanismo de detención es rectangular, cuyo lado mayor
5 excede el diámetro del elemento de empuje superior (6).

6. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
10 las superficies de contacto entre la cabeza (1) del tornillo (10) y la parte inferior (3) y/o entre la parte inferior (3) y la varilla de fijación (7) y/o entre el elemento de empuje inferior (4) y la varilla de fijación (7) y/o entre el elemento de empuje inferior (4) y el elemento de empuje central (5) están dotadas de
15 dientes (12).

7. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de empuje superior (6), en su superficie superior,
20 está dotado de un orificio para la herramienta de montaje respectiva.

8. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
25 la superficie superior del elemento de empuje central (5) está dotada de una ranura circular para encajar la protuberancia circular sobre la superficie inferior del elemento de empuje superior (6) o la superficie inferior del elemento de empuje superior (6) está dotada de una ranura circular para encajar la
30 protuberancia circular sobre la superficie superior del elemento de empuje central (5).

9. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
35 la parte inferior (3) del mecanismo de detención se conecta de forma giratoria con la cabeza (1) del tornillo (10) usando la

parte de conexión inferior (8) situada en el eje "z" y fijada firmemente a la cabeza (1) del tornillo (10), entendiéndose que la parte de conexión (8) pasa a través de una abertura hecha en la parte inferior (3) del mecanismo de detención.

5

10. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con algunas de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de empuje inferior (4), el elemento de empuje central (5) y el elemento de empuje superior (6) se conectan de forma giratoria entre sí usando la parte de conexión superior (9) dispuesta libremente en las aberturas que se han hecho en el eje del elemento de empuje inferior (4), del elemento de empuje central (5) y del elemento de empuje superior (6) de tal manera que el elemento de empuje inferior (4) pueda girar contra el elemento de empuje central (5) alrededor del eje "y" y el elemento de empuje superior (6) pueda girar contra el elemento de empuje central (5) alrededor del eje "z", estando los extremos de la parte de conexión superior (9) dotados de topes (15) para impedir que el elemento de empuje inferior (4), el elemento de empuje central (5) y el elemento de empuje superior (6) se desconecten entre sí.

20

11. El tornillo de reducción transpedicular de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** la parte de conexión superior (9) se fija firmemente al elemento de empuje central (5) o al elemento de empuje superior (6).

25

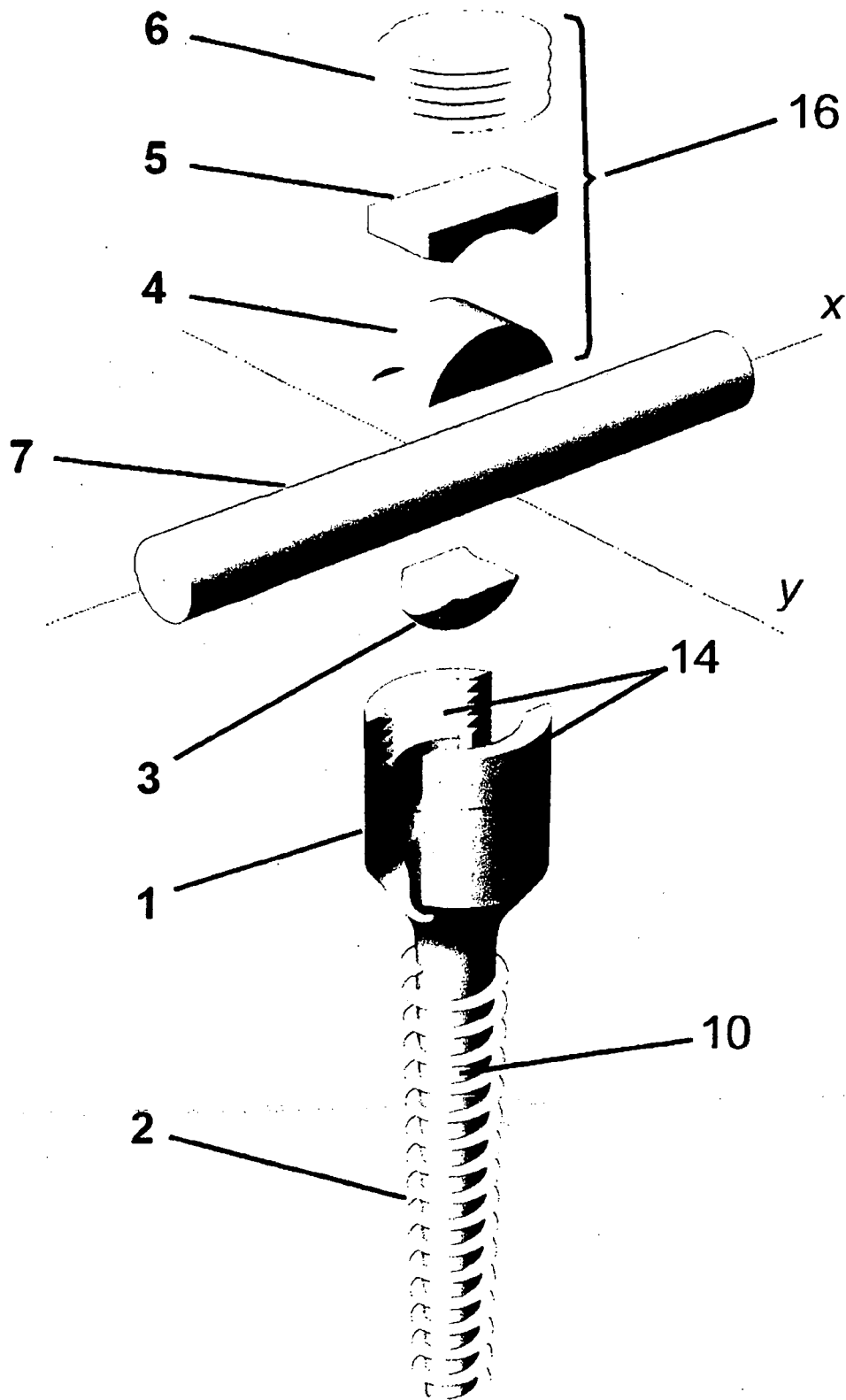


Fig.1 z

