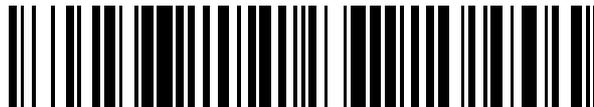


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 698**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2013** **E 13466005 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017** **EP 2638874**

54 Título: **Tornillo poliaxial transpedicular**

30 Prioridad:

**16.03.2012 CZ 20120192**

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

**14.08.2017**

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 2 629 698 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 POLIAXIAL TRANSPEDICULAR**5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un dispositivo de fijación para ser utilizado en cirugía espinal.

10 **Estado de la técnica**

10

En la actualidad, la fijación transpedicular de la columna vertebral es un método estándar y dominante de fijación posterior de la columna torácica y lumbar, del sacro y en parte también de la columna cervical utilizando implantes más pequeños y navegación TC. El pedículo es una estructura anatómica en forma de cilindro pareada que se proyecta desde la parte superodorsolateral del cuerpo vertebral en la dirección dorsal o ligeramente dorsolateral, que es, junto con la lámina, parte del arco vertebral. El arco vertebral delimita el canal espinal con estructuras neurales (médula espinal, raíces nerviosas). El principio de la inserción transpedicular consiste en colocar el tornillo usando el abordaje posterior a través del pedículo en el cuerpo vertebral. El principio de la fijación transpedicular se encuentra en la conexión de las cabezas de los tornillos individuales con una barra de fijación. El número de segmentos conectados de la columna vertebral no está limitado. Los tipos básicos de tornillos transpediculares son los llamados implantes poliaxiales, que se basan en la conexión entre un vástago roscado y la cabeza del tornillo en el principio de muñón esférico. Algunos de los primeros diseños de tornillo transpedicular fueron, por ejemplo, los descritos en la solicitud de patente n.º US 5672176.

15

20

25

Este diseño permite que la cabeza del vástago sea extremadamente móvil contra el vástago. Esta solución también permite al cirujano operante colocar la varilla en la cabeza de los tornillos de una manera muy cómoda, incluso sin necesidad de una conformación precisa de la varilla. Esto significa que la fijación de más segmentos es muy fácil. Después de apretar el tornillo de retención, la varilla de fijación en la cabeza del tornillo presiona directamente, o a través de un componente insertado, al extremo esférico, fijando así el vástago contra la cabeza en la posición requerida. En la actualidad existe una amplia gama de pequeñas modificaciones en el diseño de los tornillos poliaxiales, así como en sus formas y funciones del tornillo de retención, así como en la forma y función del componente entre la varilla de fijación y el extremo esférico del vástago. En la mayoría de los casos, la cabeza del tornillo poliaxial tiene forma de cilindro. El diámetro del cilindro es de 11 a 15 milímetros y su altura es de 15 a 20 milímetros. Lo que es común con casi todos los tornillos poliaxiales es la colocación del extremo esférico del vástago en la cabeza del tornillo en una posición simétrica donde el eje longitudinal de la cabeza cilíndrica cruza el centro del extremo esférico del vástago.

30

35

Una excepción parcial es el diseño/solución que se describe en la solicitud de patente n.º US 6974460, donde hay una curva aproximadamente en el centro de la cabeza, pero el extremo esférico del vástago está, de nuevo, colocado simétricamente de tal manera que el eje longitudinal de la parte inferior de la cabeza cilíndrica cruza el centro del extremo esférico del vástago. Además, la curva se coloca en el plano que es paralelo al eje de la varilla de fijación, lo que significa que facilita una mayor desviación del vástago roscado contra la cabeza del tornillo en el plano sagital, pero no permite que la cabeza del tornillo se acerque a la vértebra o se aleje de ésta. Una solución alternativa se describe en la solicitud de patente n.º US 20020058942, donde el extremo esférico del vástago roscado no está redondeado por la cabeza del tornillo a lo largo de toda la circunferencia del vástago, sino sólo a lo largo de una parte de éste. Esta solución, de nuevo, facilita una mayor deflexión del vástago roscado en el sector definido contra la cabeza del tornillo, sin embargo, el extremo esférico del vástago está de nuevo colocado simétricamente de tal manera que el eje longitudinal de la cabeza cilíndrica cruza el centro del extremo esférico del vástago.

El estado de la técnica conoce la solicitud de patente EP 1842503A1, que describe el preámbulo de la reivindicación 1, y la solicitud de patente US 2006/235389 que desvela un tornillo poliaxial en el que el vástago del tornillo está desplazado de su cabeza. En ambos diseños, el extremo esférico del vástago está dispuesto simétricamente en la cabeza cilíndrica de tal manera que el eje longitudinal de la cabeza cilíndrica cruza el centro del extremo esférico del vástago.

Todos estos diseños hacen que la cabeza del tornillo sobresalga del centro del extremo esférico del vástago en todas las direcciones en al menos 6 milímetros. Si el tornillo se inserta óptimamente a través del centro del pedículo en su eje longitudinal (Método de Weinstein), es necesario resecar el borde exterior de la articulación facetaria. Si la resección excede de 3 a 4 milímetros, que es a menudo necesario, se produce un daño irreversible a las articulaciones facetarias en un 30 al 40 por ciento de las causas según estudios recientes. Las técnicas anteriores, por ejemplo, la técnica de Roy-Camille, causaron daño a las articulaciones facetarias incluso en casi el 100 por ciento de las causas. Esto puede causar problemas postoperatorios permanentes a pesar de la inserción óptima de los tornillos.

### **Principio de la invención**

Las debilidades mencionadas anteriormente se eliminan, en gran medida, y los objetivos de la invención se logran por un tornillo poliaxial transpedicular con vástago roscado excéntricamente situado, que comprende una cabeza, un vástago roscado con un extremo esférico, un elemento de empuje superior y un elemento de empuje inferior, estando la cabeza del tornillo dotada de una ranura desde arriba en la que se coloca una varilla de fijación, la varilla de fijación se fija con el

elemento de empuje superior fijado también en la cabeza del tornillo donde la parte inferior de la ranura está conectada con el lado exterior de la cabeza del tornillo a través de una abertura que sale excéntricamente en la transición de la base y el lado exterior de la cabeza del tornillo, la superficie superior del elemento de empuje inferior está en contacto con la varilla de fijación y la superficie inferior del elemento de empuje inferior está en contacto con el extremo esférico del vástago roscado, de acuerdo con la invención cuyo principio subyace en el hecho de que en la abertura, se colocan el elemento de empuje inferior y el extremo esférico del vástago roscado, y el elemento de empuje inferior presiona el extremo esférico del vástago roscado con respecto a la pared de la abertura en la cabeza del tornillo.

Es ventajoso, si el elemento de empuje superior está fijado en las paredes roscadas de la cabeza del tornillo (es decir, atornillado en la cabeza del tornillo) y si el elemento de empuje inferior está conectado de forma móvil con la cabeza del tornillo usando una bisagra colocada en la parte inferior de la ranura en la cabeza del tornillo en el lado opuesto a la abertura en la cabeza del tornillo. También es ventajoso si el vástago de la bisagra es desmontable. Esto facilita el montaje rápido de todo el conjunto del tornillo transpedicular. La varilla de fijación retenida en la ranura de la cabeza del tornillo presiona con el elemento de empuje superior a la superficie superior del elemento de empuje inferior. Por lo tanto, la superficie inferior del elemento de empuje inferior presiona el extremo esférico del vástago roscado contra la pared de la abertura en la cabeza del tornillo haciendo que el vástago roscado sea retenido en la posición requerida contra la cabeza del tornillo.

Para una mejor estabilidad del asiento del elemento de empuje inferior en la cabeza del tornillo, se pueden disponer surcos rectos o arqueados en los lados más largos del elemento de empuje inferior que encajarán en los salientes en la abertura en la cabeza del tornillo. Los surcos rectos o arqueados pueden disponerse alternativamente en la abertura en la cabeza del tornillo, entendiéndose que los salientes en los lados más largos del elemento de empuje inferior encajarán en ellos.

Se puede conseguir una mayor resistencia de la retención del extremo esférico del vástago roscado en la cabeza del tornillo si el elemento de empuje inferior está dotado de un hueco esférico en su superficie inferior para el extremo esférico del vástago roscado, o posiblemente, si las superficies de contacto del elemento de empuje inferior y el extremo esférico del vástago roscado son rugosos o están dotados de dientes.

Para una introducción más fácil y rápida del vástago roscado en el cuerpo vertebral y para una retención más fácil y rápida de la varilla de fijación en la cabeza del tornillo, es ventajoso que el elemento de empuje superior y el extremo esférico del vástago roscado estén dotados de orificios para un instrumento de montaje sobre sus superficies superiores.

También es ventajoso si la abertura en la cabeza del tornillo está dotada de un hueco esférico que está en contacto con el extremo esférico del vástago roscado.

5 También es ventajoso que el elemento de empuje inferior esté conectado de forma móvil con la cabeza del tornillo utilizando un componente de conexión dispuesto libremente en la abertura en el elemento de empuje inferior y fijado en la base de cabeza de tornillo.

Debido al hecho de que el vástago roscado en la cabeza del tornillo está montado  
10 asimétricamente, el tornillo poliaxial con el vástago roscado montado excéntricamente combina las ventajas de una manipulación preoperatoria fácil (idéntica para todos los sistemas con tornillos poliaxiales) con la posibilidad de impedir que las superficies de la articulación intervertebral facetaria se dañe por el contacto entre la articulación intervertebral facetaria y la cabeza del tornillo, ya que la cabeza del tornillo poliaxial con vástago roscado excéntricamente montado  
15 (debido a este diseño particular) se asienta fuera de la articulación facetaria.

#### **Descripción general de las figuras**

La naturaleza de la invención se aclara mejor en los dibujos. La figura 1 muestra una vista  
20 axonométrica ensamblada de la disposición general del tornillo poliaxial transpedicular con superficies de contacto lisas. La figura 2 muestra una vista axonométrica expandida de la disposición general del tornillo poliaxial transpedicular.

#### **Ejemplo de la realización de la invención**

25 El tornillo poliaxial transpedicular (figura 1, figura 2) con vástago roscado montado excéntricamente consiste en la cabeza del tornillo 1 y el vástago roscado del tornillo 6 con el extremo esférico 5. La cabeza del tornillo 1 está dotada de una ranura 7 en su superficie superior en la que se asienta la varilla de fijación 3. La varilla de fijación 3 es retenida con el elemento de  
30 empuje superior 2 fijado también en la cabeza del tornillo 1. La parte inferior de la ranura 7 está conectada con el lado exterior 8 de la cabeza del tornillo 1 a través de una abertura 9 que sale excéntricamente en la transición de la base y el lado exterior 8 de la cabeza del tornillo 1. En la  
abertura, se colocan el elemento de empuje inferior 4 y el extremo esférico 5 del vástago roscado  
35 6. La superficie superior del elemento de empuje inferior 4 está en contacto con la varilla de fijación 2 y la superficie inferior del elemento de empuje inferior 4 está en contacto con el extremo esférico 5 del vástago roscado 6 que lo presiona a la pared de la abertura 9 en la cabeza del tornillo 1.

El elemento de empuje superior 2 está fijado por rosca en la cabeza del tornillo 1. El elemento de

empuje inferior 4 está conectado de forma móvil con la cabeza del tornillo 1 usando una bisagra 10 situada en el fondo de la ranura 7 en la cabeza del tornillo 1 en el lado opuesto a la abertura 9 en la cabeza del tornillo 1. El vástago de la bisagra 10, para la conexión móvil entre la cabeza del tornillo 1 y el elemento de empuje inferior 4, es desmontable.

5

Los surcos rectos o arqueados se disponen en los lados más largos del elemento de empuje inferior 4 que encajan en los salientes en la abertura 9 de la cabeza del tornillo 1.

10

Las ranuras rectas o arqueadas pueden estar dispuestas alternativamente en la abertura 9 de la cabeza del tornillo 1 en la que encajan los salientes en los lados más largos del elemento de empuje inferior 4.

15

La superficie inferior del elemento de empuje inferior 4 está dotada de un hueco esférico en su superficie inferior para el extremo esférico 5 del vástago roscado 6.

La abertura 9 en la cabeza del tornillo 1 está dotada de un hueco esférico que está en contacto con el extremo esférico 5 del vástago roscado 6.

20

La superficie superior del elemento de empuje superior 2 está dotada de un orificio 11 para un instrumento de montaje. La superficie superior del extremo esférico 5 del vástago roscado 6 está dotada de un orificio 12 para un instrumento de montaje.

25

La superficie del extremo esférico 5 del vástago roscado 6 y/o la superficie del hueco esférico en el elemento de empuje inferior 4 son rugosas o están dotadas de dientes.

El elemento de empuje inferior 4 está conectado de forma móvil con la cabeza del tornillo 1 utilizando un componente de conexión dispuesto libremente en la abertura en el elemento de empuje inferior 4 y fijado en la base de la cabeza del tornillo 1.

30

### **Aplicación industrial**

El tornillo poliaxial transpedicular con el vástago roscado montado excéntricamente está destinado a ser utilizado en el campo de la cirugía espinal.

35

### **Lista de marcas de referencia**

- 1 Cabeza del tornillo
- 2 Elemento de empuje superior
- 3 Varilla de fijación

## ES 2 629 698 T3

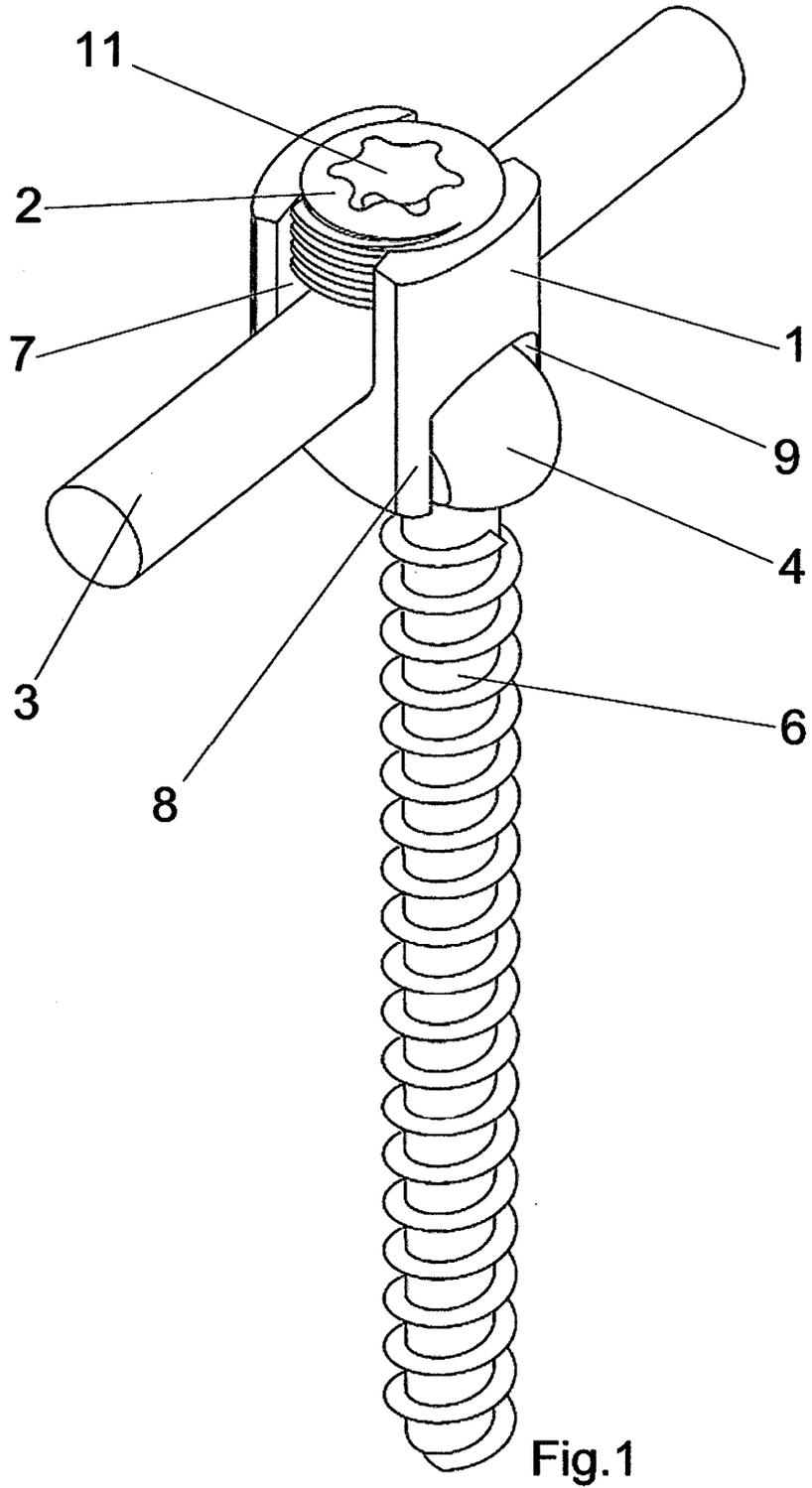
- 4 Elemento de empuje inferior
- 5 Extremo esférico
- 6 Eje roscado
- 7 Ranura
- 5 8 Lado exterior
- 9 Abertura
- 10 Bisagra
- 11 Orificio para un instrumento de montaje I
- 12 Orificio para un instrumento de montaje II

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un tornillo poliaxial transpedicular, especialmente un tornillo poliaxial transpedicular con vástago roscado excéntricamente montado, que comprende una cabeza, un vástago roscado con un extremo esférico, un elemento de empuje superior y un elemento de empuje inferior, estando la cabeza del tornillo (1) dotada de una ranura (7) desde arriba en la que se coloca una varilla de fijación (3), la varilla de fijación (3) se fija con el elemento de empuje superior (2) fijado también en la cabeza del tornillo (1) donde la parte inferior de la ranura (7) está conectada con el lado exterior (8) de la cabeza del tornillo (1) a través de una abertura (9) que sale excéntricamente en la transición de la base y el lado exterior (8) de la cabeza del tornillo (1), la superficie superior del elemento de empuje inferior (4) está en contacto con la varilla de fijación (2) y la superficie inferior del elemento de empuje inferior (4) está en contacto con el extremo esférico (5) del vástago roscado (6), **caracterizado por que** en la abertura (9), se colocan el elemento de empuje inferior (4) y el extremo esférico (5) del vástago roscado (6), y el elemento de empuje inferior (4) presiona el extremo esférico (5) del vástago roscado (6) con respecto a la pared de la abertura (9) en la cabeza del tornillo (1).
2. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de empuje superior (2) está atornillado en la cabeza del tornillo (1).
3. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de empuje inferior (4) está conectado de forma móvil con la cabeza del tornillo (1) utilizando una bisagra (10) situada en la parte inferior de la ranura (7) en la cabeza del tornillo (1) en el lado opuesto a la abertura (9) en la cabeza del tornillo (1).
4. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el vástago de la bisagra (10) es desmontable.
5. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de empuje inferior (4) tiene lados más largos, donde están dispuestas surcos rectos o arqueados, que encajan en salientes en una abertura en la cabeza del tornillo (1).
6. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, **caracterizado por que** en una abertura (9) en la cabeza (1) están dispuestas surcos rectos o arqueados en los que se ajustan salientes en los lados más largos del elemento de empuje inferior (4).

7. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de empuje inferior (4) está dotado de un hueco esférico en su superficie inferior para el extremo esférico (5) del vástago roscado (6).
- 5 8. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la abertura (9) en la cabeza del tornillo (1) está dotada de un hueco esférico que está en contacto con el extremo esférico (5) del vástago roscado (6).
- 10 9. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie superior del elemento de empuje superior (2) está dotada de un orificio (11) para un instrumento de montaje.
- 15 10. Tornillo poliaxial transpedicular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie superior del extremo esférico (5) del vástago roscado (6) está dotada de un orificio (12) para un instrumento de montaje.
- 20 11. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie del extremo esférico (5) del árbol roscado (6) y/o la superficie del hueco esférico en el elemento de empuje inferior (4) son rugosas o están dotadas de dientes.
- 25 12. El tornillo poliaxial transpedicular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de empuje inferior (4) está conectado de forma móvil con la cabeza del tornillo (1) utilizando un componente de conexión dispuesto libremente en la abertura en el elemento de empuje inferior (4) y fijado en la base de la cabeza del tornillo (1).



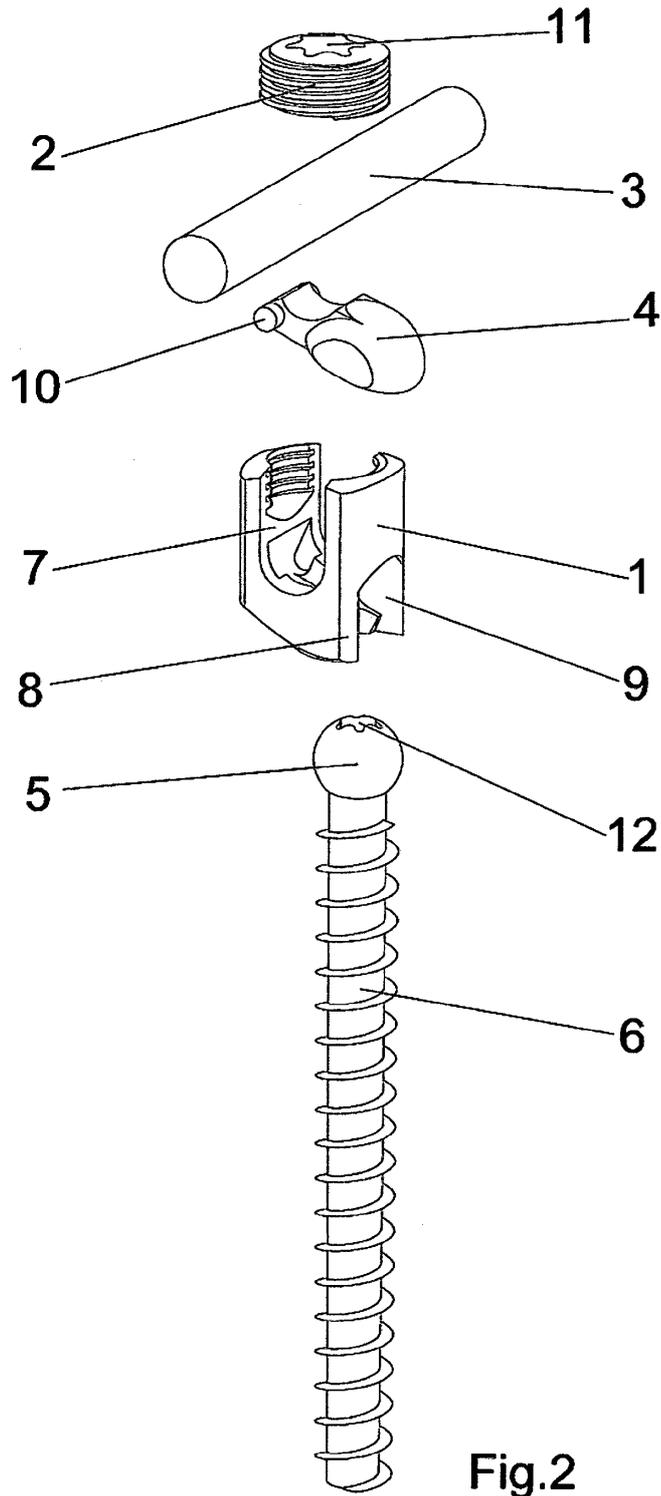


Fig.2