(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 395 298**

(51) Int. CI.:

A61F 2/44 (2006.01)
A61F 2/30 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2006 E 06014739 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **16.01.2008 EP 1878408**

(54) Título: **Separador para inserción entre dos vértebras**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2013

(73) Titular/es:

BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG (100.0%)
JOSEFSTR, 5
78166 DONAUESCHINGEN, DE

(72) Inventor/es:

BIEDERMANN, LUTZ;
HARMS, JÜRGEN y
MATTHIS, WILFRIED

(74) Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

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

SEPARADOR PARA INSERCIÓN ENTRE DOS VÉRTEBRAS

La invención se refiere a un separador para inserción entre dos vértebras. En particular, la invención se refiere a un separador con longitud axial ajustable que se puede rellenar de injerto óseo después de insertarlo entre las vértebras.

Las características del preámbulo de la reivindicación 1 se dan a conocer en el documento EP 1080703 A2.

El documento US 6,200,348 da a conocer un separador con longitud axial ajustable. El separador comprende un primer elemento en forma de manguito y un segundo elemento que está guiado de forma deslizante dentro del primer elemento, para ajustar la longitud total del separador. El ajuste de la longitud axial se realiza mediante muescas de trinquete previstas en la pared exterior del segundo elemento y un elemento de acoplamiento previsto en el primer elemento. La pared del separador tiene múltiples aberturas que permiten la inserción de cemento para huesos y el crecimiento de vasos sanguíneos.

Normalmente, el separador se rellena con cemento para huesos mediante infusión después de su inserción entre las vértebras, o se rellena con material óseo, en particular con injerto óseo, a través de los extremos abiertos del separador tubular antes de implantar éste en el cuerpo de un paciente. La longitud del separador conocido se puede ajustar una vez que el separador está insertado entre dos vértebras. En determinadas situaciones es deseable añadir material óseo al interior del separador, o retirar material óseo del mismo, después de ajustar la longitud axial del separador.

El documento US 6,616,695 B1 describe un separador para inserción entre dos vértebras, cuya longitud axial se puede ajustar. El separador comprende una primera parte tubular que tiene una superficie interior roscada y una segunda

parte tubular que tiene una superficie exterior roscada, formando dichas partes una conexión tornillo-tuerca que permite ajustar la longitud axial del separador. La primera parte tubular tiene múltiples aberturas circulares en la pared. La segunda parte tubular tiene múltiples aberturas alargadas en la pared. La longitud del separador se puede ajustar girando las partes relativamente entre sí. Esto requiere más espacio que un movimiento deslizante para ajustar la longitud. Además, la placa final dentada del separador puede dañar el cuerpo de la vértebra durante el movimiento de giro. Las aberturas alargadas sirven para insertar un tornillo de fijación. Las aberturas de la pared son demasiado pequeñas para insertar injerto óseo.

El documento US 5,290,312 describe una vértebra protésica con longitud axial ajustable, que comprende un primer componente hueco en forma de paralelepípedo y un segundo componente hueco en forma de paralelepípedo que se puede deslizar dentro del primer componente. Cada componente tiene una superficie final de contacto para el apoyo de una vértebra y una ventana de anclaje formada en la superficie de contacto. Además, cada componente tiene un primer lado abierto que constituye una ventana de acceso y un extremo abierto formado enfrente del extremo de contacto. El separador comprende medios para impedir el movimiento de deslizamiento entre los componentes con el fin de establecer una longitud deseada. Para conectar el separador con las vértebras, en los componentes se introduce por infusión, a través de la ventana de acceso, cemento flexible para huesos, que sale por las ventanas de anclaje y se endurece. Dado que cada componente tiene un lado abierto, un injerto óseo que se insertase a través de dicho lado se podría salir fácilmente. Además, el lado abierto reduce la estabilidad.

El documento US 6,524,341 B2 también da a conocer un separador con longitud ajustable. Para la extensión y retracción entre sí de las piezas del separador es necesario un movimiento de giro.

El documento US 6,176,881 B1 da a conocer un separador con longitud ajustable. El separador incluye un cuerpo hueco interior y un cuerpo hueco exterior. El cuerpo interior tiene un mecanismo de retención en su superficie exterior y el cuerpo exterior incluye un elemento elástico que se engancha sobre dicho mecanismo de retención, fijando así la longitud del separador de modo que éste sea resistente a la compresión. Si también se desea un bloqueo de los cuerpos huecos contra expansión, se utiliza un tornillo de fijación dispuesto en un lado del separador. Si es necesario reducir de nuevo la longitud del separador, el elemento elástico se acciona con una herramienta que actúa sobre el lado opuesto del separador. Ya se conoce un separador con la marca Synex, que es similar al descrito en el documento US 6,176,881 B1. Este separador tiene adicionalmente una abertura de acceso para la introducción de injerto óseo.

Un objeto de la invención consiste en proporcionar un separador para inserción entre dos vértebras, que tiene longitud ajustable y que se puede rellenar *in situ* no solo con cemento para huesos, sino también con injerto óseo, y que presenta una mejor manipulabilidad.

El documento WO 02/09626 A1 describe una prótesis que tiene conjuntos de superficie de contacto complementarias opuestas que se pueden acercar y alejar entre sí.

Este objetivo se alcanza mediante un separador de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

El separador se puede rellenar con injerto óseo antes de su inserción entre dos vértebras del modo usual. Después de insertar el separador entre las vértebras y ajustar la longitud axial se puede introducir injerto óseo adicional a través de la abertura de acceso. Alternativamente, todo el injerto óseo se puede introducir después de insertar el separador entre las vértebras y ajustar su longitud.

El separador se puede extender mediante un movimiento de deslizamiento, lo que requiere menos espacio y tiempo para la operación que una extensión por medio de un movimiento de giro.

La abertura de acceso tiene un reborde cerrado que otorga una mayor estabilidad mecánica al separador en comparación con una ventana de acceso en un lado abierto.

Los elementos de ajuste de la longitud y los elementos de fijación de la longitud son accesibles desde el mismo lado del separador. Esto mejora la manipulabilidad. Además, la abertura de acceso y los elementos de ajuste de la longitud y fijación de la longitud son accesibles desde un lado que permite aproximaciones MIS o MOS.

La sección final puede estar formada como una estructura de caja múltiple. Esto mejora la fijación en la vértebra gracias a la mayor área de contacto y disminuye la profundidad de penetración en el hueso en el área de contacto, reduciendo así los daños de las vértebras adyacentes. El contorno de la caja exterior de la estructura de la caja múltiple se puede adaptar al contorno de la superficie del cuerpo vertebral.

El separador se puede producir a partir de tubos, que son más fáciles de fabricar que piezas de otras formas.

Otras ventajas de la invención se desprenden de la descripción de la realización junto con los dibujos adjuntos.

En las figuras:

La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva de una realización del separador.

La Figura 2 muestra una vista lateral en perspectiva del separador montado con una longitud axial cercana a la longitud mínima posible.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del separador montado, en situación de extendido, con una longitud mayor que la mostrada en la Figura 2.

La Figura 4 muestra una vista lateral del separador de la Figura 2.

La Figura 5 muestra una vista desde arriba del separador de la Figura 2.

La Figura 6 muestra una vista desde abajo del separador de la Figura 2.

La Figura 7 muestra una representación esquemática de despiece de la sección final del separador, de acuerdo con un primer ejemplo visto desde arriba.

La Figura 8 muestra una representación esquemática de despiece de la sección final del separador, de acuerdo con un segundo ejemplo visto desde arriba.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de un elemento de bloqueo.

La Figura 10 muestra una vista lateral del elemento de bloqueo de la Figura 9.

La Figura 11 muestra una vista en sección de la estructura de bloqueo para fijar la longitud axial del separador.

La Figura 12 muestra una vista lateral en perspectiva del separador acoplado con una herramienta de ajuste de longitud.

La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de la herramienta de ajuste de longitud.

Como se puede ver en las Figuras 1 a 6, el separador 1, de acuerdo con una realización de la invención, comprende un primer elemento tubular cilíndrico 2 y un segundo elemento tubular cilíndrico 3. El diámetro exterior del segundo elemento tubular 3 se elige de modo que permita un guiado deslizante del segundo elemento tubular 3 dentro del primer elemento tubular 2.

El primer elemento tubular 2 tiene un primer extremo 4, un segundo extremo opuesto 5 y un interior hueco rodeado por la pared del tubo. En la pared, a una distancia predeterminada del primer extremo 4, está prevista una abertura de acceso 6 que se extiende aproximadamente a lo largo de la mitad de la longitud del primer elemento tubular 2. En la realización mostrada, la abertura de acceso es una abertura rectangular. La longitud del lado largo del rectángulo corresponde aproximadamente a la mitad de la longitud del primer elemento tubular 2 y la longitud del lado corto corresponde aproximadamente a la cuarta parte de la longitud del primer elemento tubular 2. Las dimensiones de la abertura de acceso 6 permiten introducir o sacar injerto óseo natural por la abertura durante la cirugía o después de la misma.

Similarmente, el segundo elemento tubular 3 tiene un primer extremo 7 y un segundo extremo opuesto 8, un interior hueco y una pared que define por el tubo. En la pared del segundo elemento tubular está prevista una abertura de acceso 9 a cierta distancia del segundo extremo. La abertura de acceso 9 se extiende a lo largo de aproximadamente la mitad de la longitud del segundo elemento tubular 3. En la realización mostrada, la abertura de acceso 9 tiene una forma rectangular con las mismas dimensiones que la abertura de acceso 6 del primer elemento tubular. En la situación de montaje mostrada en la Figura 2, el segundo elemento tubular 3 está insertado en el primer elemento tubular 2, de tal modo que la abertura de acceso 6 del primer elemento tubular y la abertura de acceso 9 del segundo elemento tubular están alineadas en dirección radial.

Dado que la abertura de acceso de cada uno de los elementos tubulares está dispuesta a cierta distancia de los extremos primero y segundo, respectivamente, las aberturas de acceso están separadas de dichos extremos primero y segundo, respectivamente, mediante una parte de la pared, por lo que tienen un borde cerrado.

La posición del segundo elemento tubular 3 con respecto al primer elemento tubular 2 en la dirección del eje longitudinal L del separador se puede fijar mediante una estructura de bloqueo. La estructura de bloqueo está formada por múltiples aberturas roscadas 10 alineadas en dirección axial en la pared del primer elemento tubular 2. Las aberturas roscadas 10 están dispuestas a un lado de la abertura de acceso 6 y cerca de la misma, de tal modo que el cirujano puede acceder a las aberturas roscadas durante la cirugía desde el mismo lado que la abertura de acceso. Además, la estructura de bloqueo comprende múltiples entrantes semiesféricos 11 dispuestos en línea en la dirección del eje longitudinal L del separador, en la superficie exterior de la pared del segundo elemento tubular 3. Los entrantes 11 están formados uno junto a otro y tienen una profundidad menor que su radio. La línea de entrantes 11 está dispuesta a un lado de la abertura de acceso 9 del segundo elemento tubular 3 y cerca de la misma, de tal modo que, en la situación de montaje mostrada en las Figuras 2 y 3, la línea de aberturas roscadas 10 coincide con la línea de entrantes 11. La estructura de bloqueo también comprende tornillos de bloqueo 12 que se pueden atornillar en las aberturas roscadas 10. El tornillo de bloqueo 12 tiene en un lado un saliente 13 en forma de segmento esférico que se ajusta en los entrantes 11 en forma de segmento esférico. En el lado opuesto, el tornillo de bloqueo 12 tiene una escotadura para aplicar un destornillador. La línea de entrantes 11 se extiende al menos a lo largo de una longitud igual a la de la línea de aberturas roscadas 10. También puede estar prevista una abertura no roscada 10b en la línea de aberturas roscadas para aplicar una herramienta de sujeción (no mostrada).

Como se puede ver en las Figuras 2, 3 y 12, el primer elemento tubular 2 comprende una abertura alargada 15, que se extiende desde un punto situado a cierta distancia el primer extremo 4 hasta otro punto situado a cierta distancia del segundo extremo 5. La abertura alargada 15 tiene una longitud que es aproximadamente igual a la longitud de la abertura de acceso 6 y una anchura que es considerablemente más pequeña que la anchura de la abertura de acceso 6, de modo que un injerto óseo no puede pasar a través de la abertura alargada 15. Además, el primer elemento tubular 2 comprende múltiples aberturas romboidales 16, dispuestas en una zona adyacente al segundo extremo 5. Las aberturas romboidales 16 tienen un tamaño menor que la abertura de acceso 9, de tal modo que un injerto óseo no puede pasar a través de ellas. Las aberturas romboidales 16 están dispuestas en filas circunferenciales, estando desplazada una fila con respecto a la fila adyacente en una distancia correspondiente a media altura del romboide en dirección axial. La fila de aberturas romboidales 16 más cercana al segundo extremo 5 está cortada, de modo que las aberturas están abiertas al segundo extremo 5 formando dientes 17 para el acoplamiento con la vértebra adyacente.

Tal como se puede ver en particular en las Figuras 1 y 4, el primer elemento tubular 2 comprende adicionalmente múltiples aberturas circulares 18 en una zona que comienza en el primer extremo 4. Las aberturas circulares 18 tienen un tamaño que no permite la introducción o la retirada de injerto óseo. Las aberturas romboidales 16 y las aberturas circulares 17 sirven para posibilitar el crecimiento de vasos sanguíneos y tejido.

Similarmente, el segundo elemento tubular 3 comprende múltiples aberturas circulares 19 junto a su segundo extremo 8 y múltiples aberturas romboidales junto al primer extremo 7. Las aberturas circulares 19 y las aberturas romboidales 20 están dimensionadas de tal modo que no se puede introducir o retirar injerto óseo a través de las mismas. De modo similar al primer elemento tubular 2, la fila de aberturas romboidales 20 más cercana al primer extremo 7

del segundo elemento tubular está cortada, de modo que forma dientes 21 para el acoplamiento con el cuerpo vertebral.

Como se puede ver en las Figuras 1 y 4, está previsto un pasador 25 que se puede fijar por ejemplo al primer elemento tubular 2 y guiar en una ranura alargada 28 (Figura 4) prevista en el segundo elemento tubular 3, para evitar la rotación y formar un tope con el fin de impedir la separación de los elementos tubulares primero y segundo.

El separador también comprende un tercer elemento tubular 22, cuya longitud axial corresponde aproximadamente a la longitud axial de la zona del segundo elemento tubular, en la que están situadas las aberturas romboidales 20. El tercer elemento tubular 22 también comprende aberturas romboidales 23 en su pared y dientes 24 en ambos extremos libres. El tercer elemento tubular 22 se conecta de forma fija con el segundo elemento tubular por medio de pasadores 26, tal como se muestra en la representación esquemática de despiece de las Figuras 7 y 8, o con tornillos, remaches o similares. El tercer elemento tubular 22 puede tener una sección transversal ovalada, tal como se muestra en la Figura 7, o una sección transversal circular, tal como se muestra en la Figura 8. El tercer elemento tubular y la sección final del segundo elemento tubular forman una estructura de jaula doble que aumenta el área de contacto con la vértebra en comparación con el área de contacto del segundo elemento tubular solo. Dado que el diámetro exterior del segundo elemento tubular es menor que el del primer elemento tubular, el tercer elemento tubular se puede utilizar para aumentar el área de contacto y adaptar la forma del anillo de dientes al contorno de la superficie final del cuerpo vertebral con el que ha de ser acoplado.

Como se puede ver en las Figuras 1 a 6, dentro del segundo extremo 5 del primer elemento tubular 2 está previsto un cuarto elemento tubular 27, que es similar al tercer elemento tubular 22 y que está unido con el primer elemento tubular 2 para formar una estructura de jaula doble. El cuarto elemento tubular

27 también comprende aberturas romboidales y dientes para el acoplamiento con el hueso.

Cuando el separador está montado, la abertura alargada 15 cubre al menos una de las aberturas circulares 19 o las aberturas romboidales 20 del segundo elemento tubular 3. La abertura alargada del primer elemento tubular y una de las aberturas circulares o romboidales del segundo elemento tubular forman un ejemplo de una estructura de ajuste de longitud que permite la expansión y compresión de los dos elementos tubulares entre sí mediante la aplicación de una herramienta.

En la realización mostrada, la abertura de acceso, la estructura de bloqueo y la estructura de ajuste de longitud en la situación de montaje están dispuestas dentro de aproximadamente la mitad o menos de la mitad de la circunferencia del separador.

En las Figuras 12 y 13 se muestra una herramienta de ajuste de longitud para desplazar telescópicamente el segundo elemento tubular 3 con respecto al primer elemento tubular 2. La herramienta 30 comprende un tubo 31 con un puño 32 en un extremo y una sección en forma de horquilla 33 en el otro extremo. Un eje de rotación 34 une los dos brazos de la sección en forma de horquilla 33 en el extremo libre. Una estructura a modo de tijera 35 está conectada de forma pivotante con la sección en forma de horquilla 33. La estructura a modo de tijera 35 puede pivotar alrededor del eje 34. Comprende los brazos 35a y 35b, que se pueden mover entre una posición plegada y una posición desplegada. Uno de los brazos está estructurado para acoplarlo con la abertura alargada 15 del primer elemento tubular 2 y el otro brazo está estructurado para acoplarlo con una de las aberturas circulares o romboidales del segundo elemento tubular 3.

La herramienta también comprende una barra con un puño 37 en su extremo libre. La barra está alojada en el tubo 31 y se extiende hasta la sección en forma

de horquilla 33. Mediante el giro de la barra con el puño 37, la estructura a modo de tijera 35 se mueve de tal modo que los brazos 35a o 35b se abren o cierran, respectivamente.

En la práctica, en primer lugar el separador se rellena con injerto óseo antes de insertarlo entre las vértebras. El separador tiene entonces su longitud mínima. Después, el separador se inserta entre dos vértebras adyacentes, por ejemplo para ocupar el espacio después de retirar una vértebra. Después se ajusta la longitud del separador desplazando telescópicamente el segundo elemento tubular hacia afuera del primer elemento tubular. Este movimiento es un movimiento deslizante sin rotación. La herramienta mostrada en las Figuras 12 y 13 se utiliza de tal modo que la estructura a modo de tijera se inserta en el agujero alargado 15 del primer elemento tubular con un brazo 35a y se acopla con uno de los agujeros 19 o 20 del segundo elemento tubular con el otro brazo 35b. Mediante el giro de la barra, la estructura a modo de tijera pivota y el segundo elemento tubular se desplaza telescópicamente hacia afuera del primer elemento tubular. Una vez alcanzada la longitud deseada, los tornillos de bloqueo 12 se insertan en las aberturas roscadas 10 hasta que el saliente en forma de segmento esférico se acopla con uno de los entrantes semiesféricos 18. Dado que las aberturas de acceso del primer elemento tubular y el segundo elemento tubular, respectivamente, están alineadas, el separador sigue teniendo aberturas suficientemente grandes para insertar el injerto óseo. Después se inserta injerto óseo adicional para rellenar por completo el interior del separador.

Dado que la estructura de bloqueo y la abertura alargada 15 que sirve para la expansión o compresión están situadas en el mismo lado, el separador se puede ajustar rápidamente a la longitud axial deseada y fijar en esta posición. Dado que las aberturas de acceso de los elementos tubulares primero y el segundo están en el mismo lado, cerca de la estructura de bloqueo, durante la cirugía se puede introducir rápidamente injerto óseo.

El separador puede estar revestido para mejorar el crecimiento en su interior de vasos sanguíneos o tejido. El separador puede estar revestido con materiales diferentes sobre la superficie exterior y la superficie interior de los elementos tubulares, respectivamente. Los elementos tubulares primero y el segundo pueden estar revestidos con materiales diferentes.

También se pueden realizar modificaciones en la realización mostrada. No es necesario que la abertura de acceso tenga forma rectangular. Puede tener cualquier forma siempre que sea suficientemente grande para permitir la inserción de injerto óseo. Es posible prever más de una abertura alargada 15.

Las aberturas circulares y las aberturas romboidales se pueden omitir o pueden tener cualquier otra forma siempre que sean suficientemente pequeñas para no permitir la retirada o inserción de injerto óseo. En este caso, en lugar de una abertura en el segundo elemento tubular para el acoplamiento con la herramienta se puede prever otra estructura superficial en el segundo elemento tubular.

También se puede modificar la estructura de bloqueo. Los entrantes esféricos 11 se pueden disponer en la pared interior del primer elemento tubular y las aberturas roscadas se pueden disponer en la pared del segundo elemento tubular. Después, el tornillo de bloqueo se atornilla en las aberturas roscadas desde el interior hueco.

Los elementos tubulares mostrados tienen forma circular. No obstante, también es posible cualquier otra forma de sección transversal. Por ejemplo, la forma de la sección transversal de los elementos tubulares se puede adaptar al contorno de la superficie final de un cuerpo vertebral.

El tercer elemento tubular y el cuarto elemento tubular también pueden tener una sección transversal diferente de una sección transversal circular o de una sección transversal ovalada.

También se pueden añadir más elementos tubulares a la sección final de los elementos tubulares primero y/o segundo, para formar una estructura de jaula múltiple. Alternativamente, los elementos tubulares tercero y cuarto se pueden omitir.

REIVINDICACIONES

1. Separador para inserción entre dos vértebras, que tiene una longitud axial variable y comprende

un primer elemento tubular (2) y

un segundo elemento tubular (3), pudiendo deslizarse el segundo elemento tubular (3) dentro del primer elemento tubular (2) en una dirección axial para ajustar una longitud total,

comprendiendo al menos el primer elemento tubular (2) y/o el segundo elemento tubular (3) en su extremo libre un primer anillo de dientes (17, 24), **caracterizado porque**

existe al menos un segundo anillo de dientes formado por un tercer elemento tubular (22) que está conectado de forma fija alrededor del segundo elemento tubular (3) y/o formado por un cuarto elemento tubular (27) que está fijado en el primer elemento tubular (2), donde los anillos de dientes permiten la fijación en el cuerpo vertebral.

2. Separador según la reivindicación 1, en el que los elementos tubulares primero y segundo comprenden cada uno en su extremo libre, un primer anillo de dientes (17, 21), y en el que el tercer elemento tubular está conectado de forma fija con el segundo elemento tubular, y estando el cuarto elemento tubular conectado con el primer elemento tubular.

3. Separador según la reivindicación 1 o 2,

en el que al menos el primer el elemento (2) o el segundo elemento (3) comprende una abertura de acceso (6, 9) en su pared, teniendo dicha abertura (6, 9) un tamaño adaptado para insertar injerto óseo al interior a través de la misma,

pudiendo accionarse una estructura de ajuste de longitud (15, 19, 20) con una herramienta (30), para desplazar telescópicamente el segundo elemento (3) con respecto al primer elemento (2) y

estando prevista una estructura de bloqueo (10, 11, 12) para fijar la longitud axial,
y estando dispuestas la abertura de acceso, la estructura de ajuste de longitud y la estructura de bloqueo de tal modo que sean accesibles desde el mismo lado del separador.

4. Separador según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que tanto el primer elemento (2) como el segundo elemento (3) comprende una abertura de acceso.

5. Separador según la reivindicación 4, en el que la abertura (6) del primer elemento y la abertura (9) del segundo elemento se solapan entre sí al menos parcialmente.

6. Separador según una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la abertura de acceso (6, 9) está dimensionada para posibilitar la introducción de injerto óseo *in vivo*.

7. Separador según una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que la abertura de acceso (6, 9) tiene un borde cerrado.

8. Separador según una de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la estructura de bloqueo (10, 11, 12) comprende múltiples muescas (11), que están dispuestas en línea según la dirección axial en la pared del primer elemento o del segundo elemento, y un elemento de acoplamiento (12) previsto en el otro elemento respectivo para acoplarse con al menos una de las muescas.

9. Separador según la reivindicación 8, en el que las muescas (11) están dispuestas en la superficie exterior del segundo elemento (3) y el elemento de acoplamiento (12) comprende un saliente (13) que sobresale de la superficie interior del primer elemento (2).

10. Separador según una de las reivindicaciones 3 a 8, en el que la estructura de ajuste de longitud comprende una abertura alargada (15) que se extiende en la dirección axial en la pared del primer elemento (2) y una estructura (19, 20) en la pared del segundo elemento (3) para el acoplamiento con la herramienta.

11. Separador según la reivindicación 10, en el que la estructura (19, 20) comprende un orificio que solapa la abertura alargada.

12. Separador según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que al menos el primer elemento o el segundo elemento comprende múltiples segundas aberturas (16, 18, 19, 20) en la pared, siendo estas aberturas más pequeñas que la abertura de acceso de tal modo que no permiten la introducción de injertos óseos.

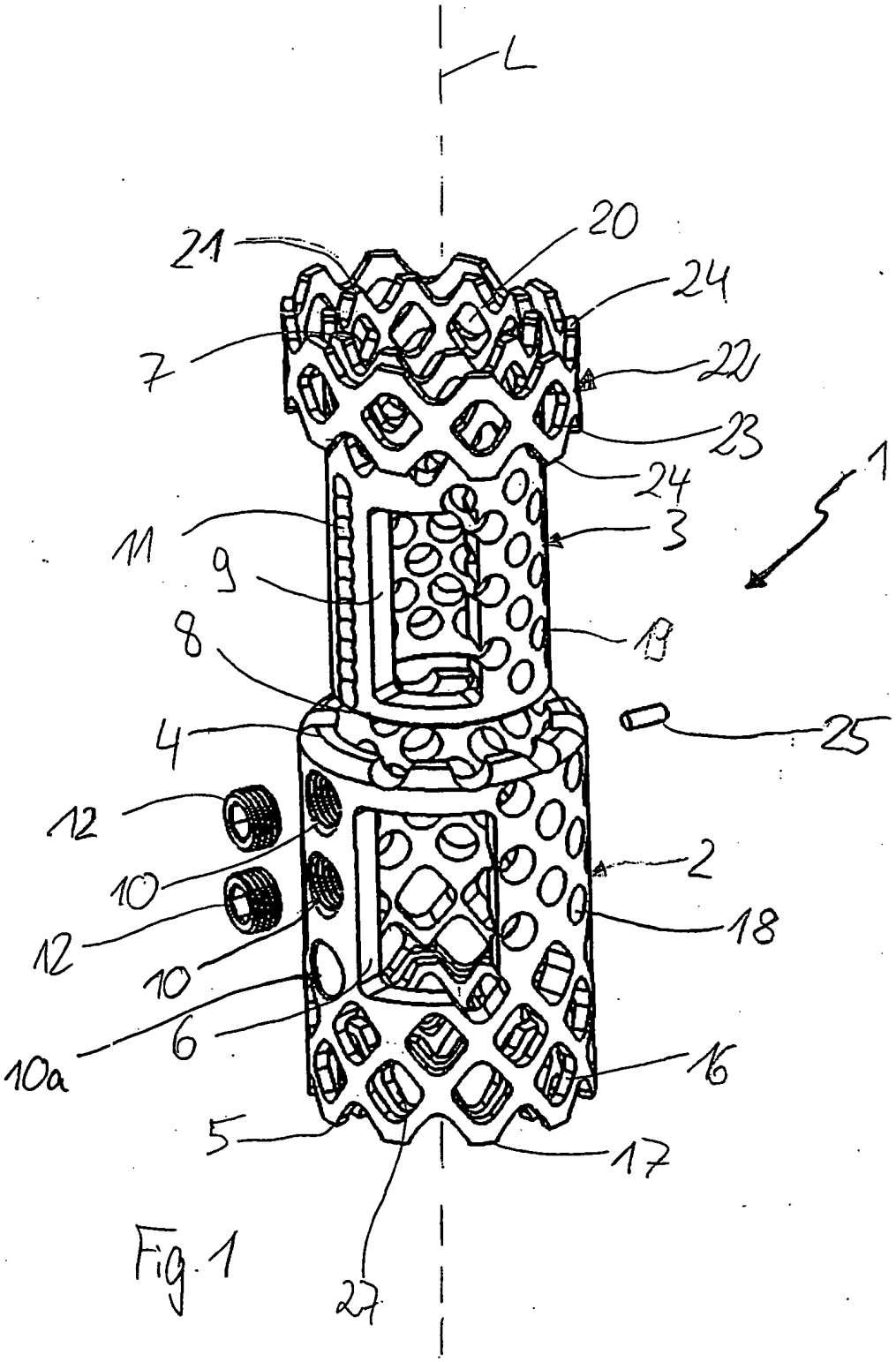


Fig. 1

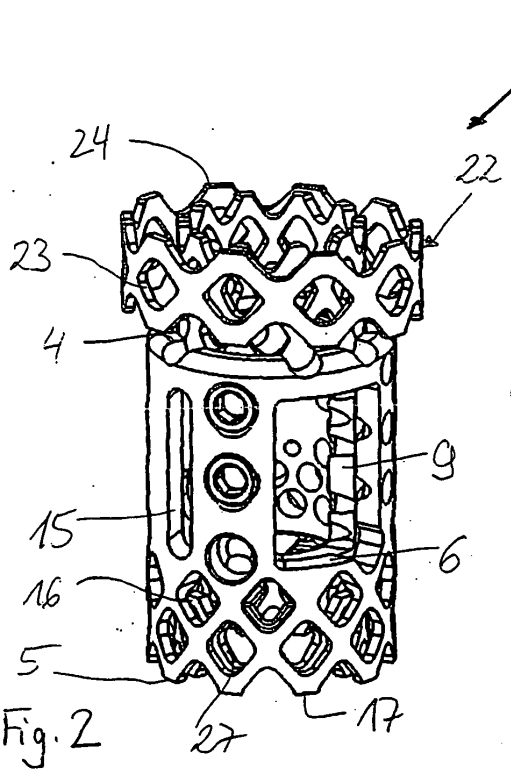


Fig. 2

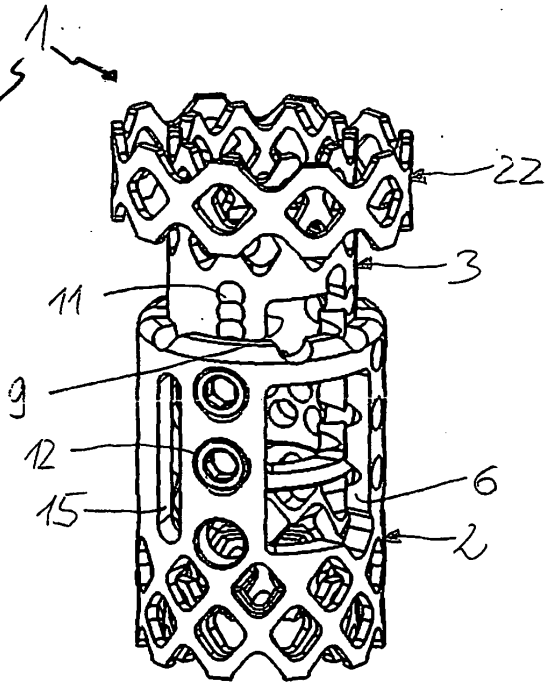


Fig. 3

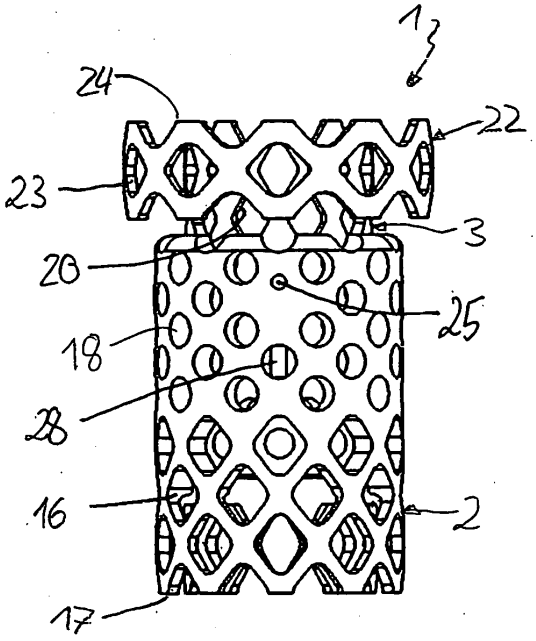


Fig. 4

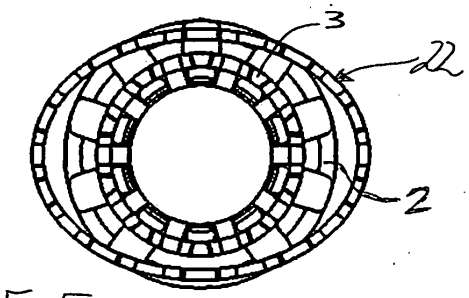


Fig. 5

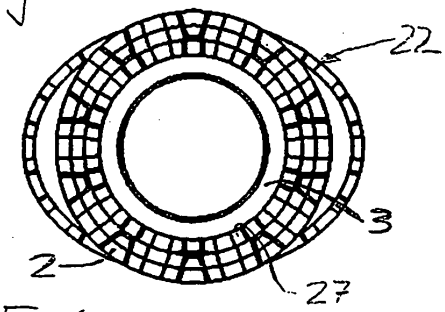


Fig. 6

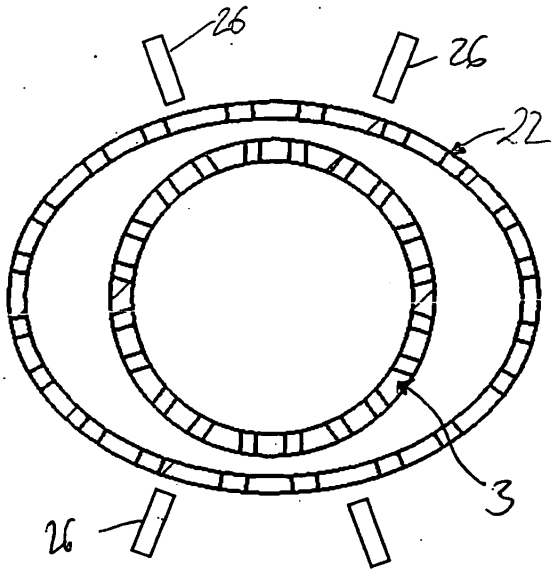


Fig. 7

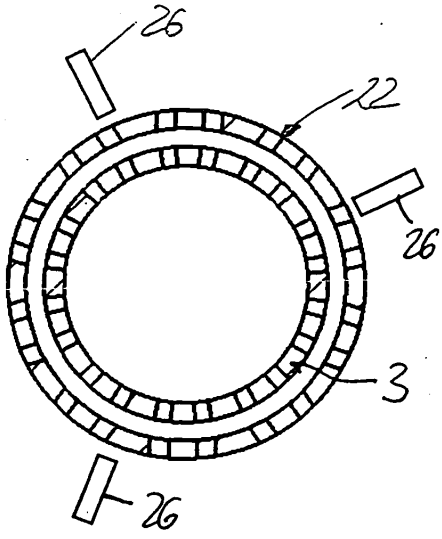


Fig. 8

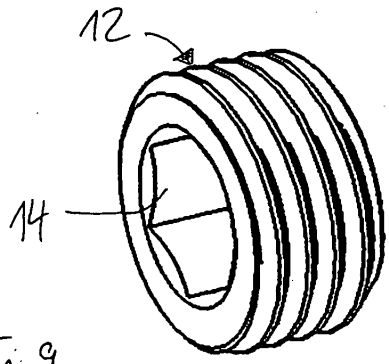


Fig. 9

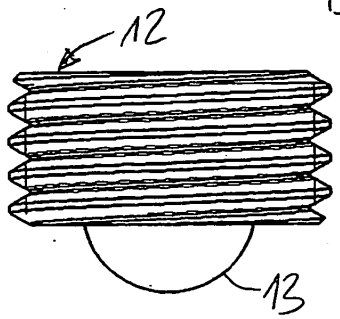


Fig. 10

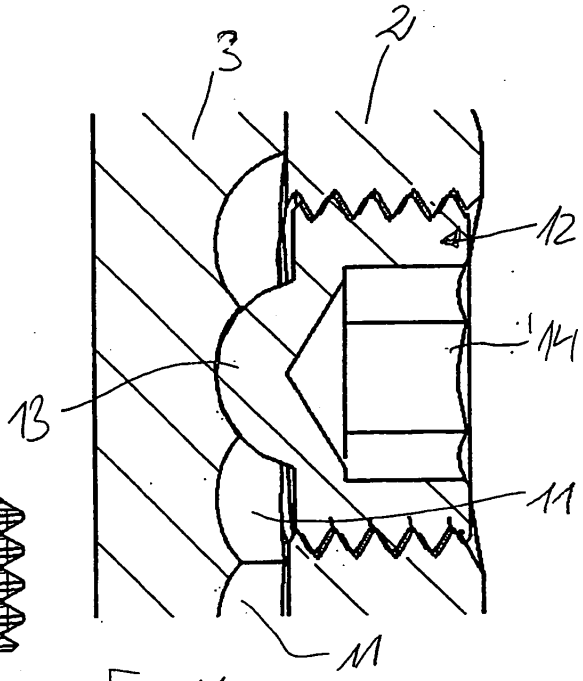


Fig. 11

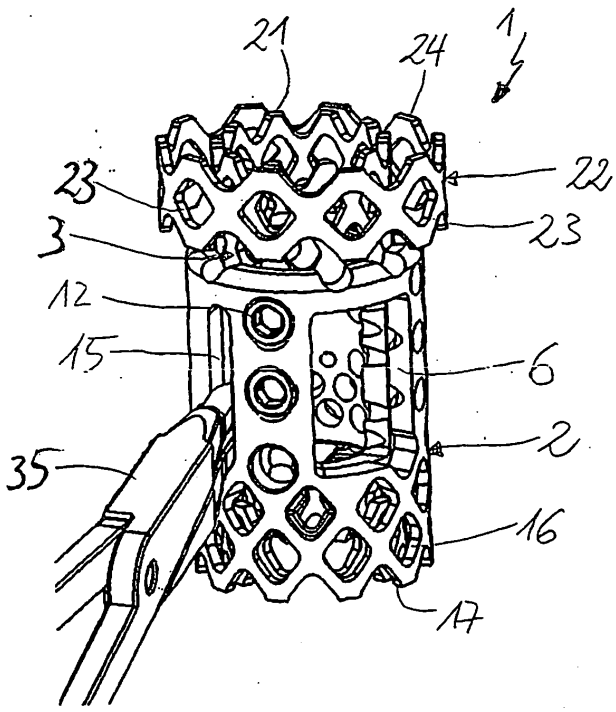


Fig. 12

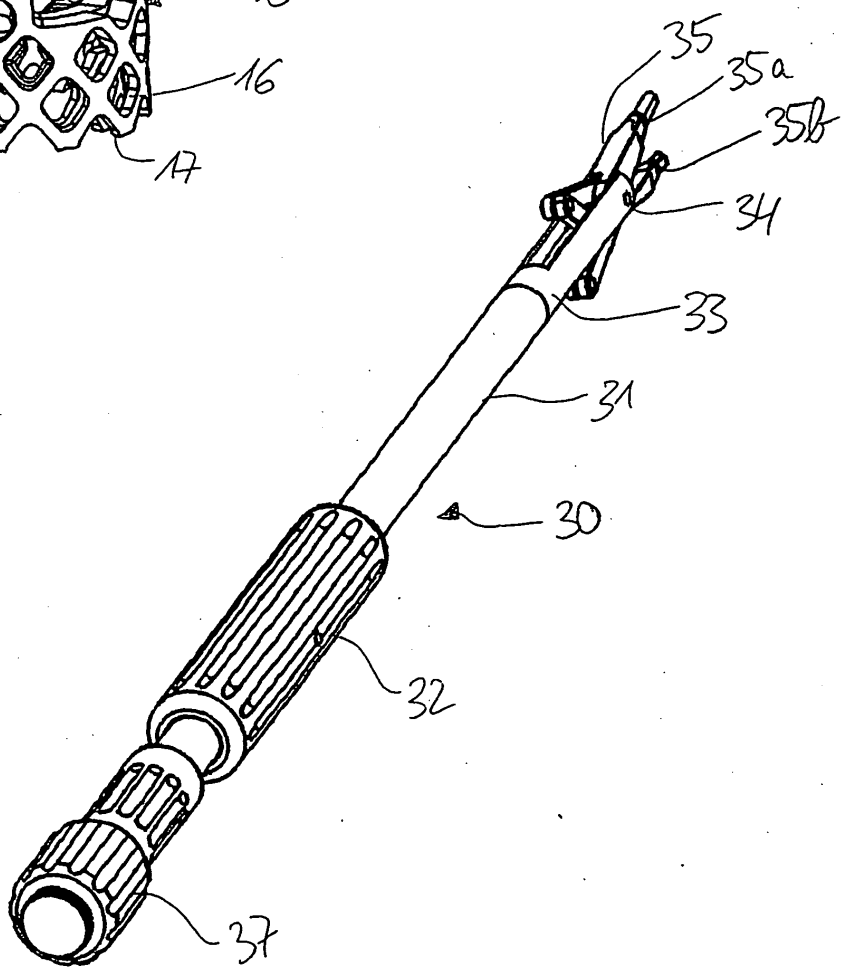


Fig. 13