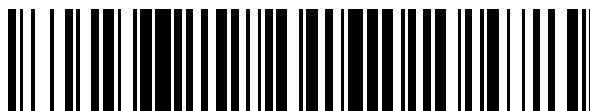


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 159**

51 Int. Cl.:

A61F 2/46 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2017 PCT/EP2017/070485**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18029357**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2017 E 17754680 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3419565**

54 Título: **Prevención de la compresión de un implante vertebral**

30 Prioridad:

11.08.2016 LU 93170

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

13.02.2020

73 Titular/es:

ULRICH GMBH & CO. KG (100.0%)

Buchbrunnenweg 12

89081 Ulm, DE

72 Inventor/es:

SCHRÖTER, MARTIN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 742 159 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

Prevención de la compresión de un implante vertebral

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un implante vertebral.

Antecedentes de la invención

10 Hoy en día se conocen diferentes prótesis de disco intervertebral para la sustitución del disco intervertebral. Los implantes de disco que retienen la función se utilizan para evitar la cirugía de fusión, es decir, para mantener o restaurar la movilidad dentro del espacio del disco intervertebral. Dichas prótesis comprenden al menos una placa superior e inferior, para una fijación firme con la vértebra superior e inferior adyacente al espacio intervertebral en el que se colocarán las prótesis. Esas dos placas no solo representan las llamadas placas terminales, sino que también pueden comprender al menos un área de deslizamiento o área de articulación formada por sus superficies internas. Al menos un área deslizante tiene que estar presente dentro de una prótesis para permitir el movimiento de las partes vecinas y, por lo tanto, de la vértebra conectada a las placas terminales de la prótesis.

20 Una prótesis de disco intervertebral también puede tener un propósito diferente, es decir, retener la distancia de la vértebra debido a la extracción de un disco intervertebral degenerado o dañado. La técnica anterior divulga varias soluciones para este propósito, como jaulas expandibles u otros dispositivos al menos parcialmente huecos que pueden llenarse con cemento óseo para su estabilización.

25 Además de la prótesis de disco intervertebral, se conocen los implantes vertebrales. Tales implantes se usan para sustituir un cuerpo vertebral. Esto significa que el implante tiene que abarcar el espacio entre los cuerpos vertebrales vecinos del que tiene que ser sustituido.

30 El documento US 8.721.723 B2 divulga un dispositivo de implante protésico expansible para el engranaje entre vértebras. El implante comprende dos miembros que son móviles entre sí en su eje longitudinal. Para evitar movimientos involuntarios de los dos miembros, se proporciona un conjunto de bloqueo que tiene un miembro flexible colocado entre el miembro interno y el miembro externo y que se puede mover entre una primera posición y una segunda posición, y en el que en la primera posición un extremo del miembro flexible engrana con una de una pluralidad de muescas configuradas en una superficie interna del miembro de engranaje para bloquear el movimiento del miembro de engranaje, y en la segunda posición el miembro flexible se desengrana de una de la pluralidad de muescas y permite el movimiento del miembro de engranaje que permite un movimiento relativo entre el miembro interno y el miembro externo.

40 La solicitud de patente publicada. US 2007/0191954 A1 se refiere a un dispositivo de implante protésico expansible para el engranaje entre vértebras que generalmente comprende un miembro interno, un miembro externo y un miembro de engranaje posicionado coaxial uno con respecto al otro de tal manera que los miembros interno y externo se pueden mover entre sí a lo largo de un eje. El miembro de engranaje está fijado axialmente al miembro externo y puede rotar libremente con respecto al miembro externo y el miembro de engranaje engrana con rosca en una porción roscada del miembro interno para trasladar el miembro interno a lo largo del eje. El implante está configurado para engranar las vértebras en una alineación predeterminada y el miembro de engranaje incluye dientes de engranaje expuestos al exterior y configurados para ser accesibles por un miembro de herramienta en una pluralidad de posiciones angulares alrededor del perímetro del dispositivo de implante. El movimiento se bloquea proporcionando un miembro de bloqueo espaciado alrededor de la periferia del miembro externo, en el que el miembro de bloqueo engrana en las ranuras verticales del miembro interno. El miembro de bloqueo de un dispositivo de acuerdo con el documento US 2007/0191954 A1 es desventajoso ya que hace que el implante protésico sea más complejo al proporcionar partes adicionales con el miembro de bloqueo y las ranuras verticales dentro del miembro interno.

55 El documento US 2015/0018957 A1 divulga implantes espaciadores de tejido y métodos quirúrgicos para insertar dichos implantes. Los implantes de este documento incluyen un primer cuerpo cilíndrico con una superficie externa, un orificio que se extiende axialmente y un primer extremo, un segundo cuerpo cilíndrico con una superficie externa y un orificio que se extiende axialmente, y un miembro de ajuste con una superficie externa, un orificio axial, y al menos una ranura helicoidal. El orificio axial del miembro de ajuste puede adaptarse para recibir el primer cuerpo cilíndrico y el miembro de ajuste puede configurarse para insertarse en el orificio que se extiende axialmente del segundo cuerpo cilíndrico. Los implantes también pueden incluir un mecanismo de desplazamiento para el engranaje del primer cuerpo cilíndrico, el miembro de ajuste y el segundo cuerpo cilíndrico a lo largo de la al menos una ranura helicoidal para mantener un espacio entre dos cuerpos de tejido. El movimiento involuntario de un miembro de ajuste intermedio se evita apretando una tuerca. El mecanismo de bloqueo divulgado para el movimiento involuntario de las partes del implante tiene la desventaja de ser muy complejo en cuanto a manejo, por ejemplo, durante la cirugía, incluso teniendo en cuenta los ajustes necesarios de la altura del implante después de que el implante ya se haya insertado.

Es importante evitar cambios no deseados en la altura de la prótesis. Por esa razón, deben proporcionarse medios que permitan adaptar la altura de la prótesis al espacio intervertebral respectivo, pero también para bloquear cualquier movimiento involuntario de partes que puedan cambiar la altura de la prótesis. En particular, debe evitarse cualquier compresión del implante debido a una carga cambiante o creciente sobre la prótesis.

Por lo tanto, existe la necesidad de una prótesis de disco intervertebral para las columnas cervical y lumbar que permita una fácil adaptación de la altura de la prótesis a la vez que se proporcionan medios para evitar la compresión o cualquier cambio no intencionado de la altura.

10 Sumario de la invención

La presente divulgación proporciona un elemento de seguridad para un implante, dispuesto entre unas partes externa e interna de un implante, engranando el elemento de seguridad en el mismo engranaje de un anillo de expansión, que se usa para accionar el anillo de expansión, en el que se proporciona un espacio de liberación entre la parte externa y la parte interna del implante para que el elemento de seguridad se mueva radialmente para permitir la rotación del anillo de expansión.

La presente invención proporciona un implante para la fijación entre vértebras, en el que el implante comprende una parte externa para acomodar una parte interna, en el que la parte externa y la parte interna son móviles entre sí; en el que un anillo de expansión con una rosca en su lado interno engrana en una rosca en el lado externo de la parte interna, en el que el anillo de expansión se fija coaxialmente a la parte externa y además comprende un engranaje en su lado superior o inferior para accionar el anillo de expansión; en el que un elemento de seguridad, que es un resorte plano, está dispuesto entre dicha parte externa e interna que engrana en el mismo engranaje de un anillo de expansión, que se usa para accionar el anillo de expansión, en el que se proporciona un espacio de liberación entre la parte externa y la parte interna del implante de modo que el elemento de seguridad se mueve radialmente para permitir la rotación del anillo de expansión.

El elemento de seguridad puede ser accesible desde el exterior a través de una abertura en la parte externa.

La forma de la parte del elemento de seguridad puede engranar en el engranaje que corresponde a la forma del engranaje del anillo de expansión.

El elemento de seguridad se puede fijar a la superficie interna de la parte externa.

La parte externa del implante puede ser un cilindro hueco. El anillo de expansión puede pivotar en un cuello del miembro externo, en el que el cuello está dispuesto en el extremo superior de la parte externa.

La parte externa del implante puede tener un rebaje para acomodar un perfil de soporte de una herramienta de expansión.

El implante puede tener además una placa terminal superior para la fijación a una vértebra superior que está fijada en el extremo superior de la parte interna y el extremo inferior de la parte externa está adaptada para la fijación a una vértebra inferior o comprende una placa terminal inferior.

El implante puede comprender al menos una etiqueta radiolúcida.

La placa del extremo superior de un implante puede estar firmemente, pero fijada de forma desmontable a la parte interna.

Un objetivo adicional de la presente invención es un sistema de implante para el reemplazo total de un disco intervertebral, que comprende un implante expandible como se describió anteriormente, además de una herramienta de expansión que tiene un perfil de soporte para engranar en un rebaje externo de la parte externa de la prótesis expandible, en el que la herramienta de expansión tiene un eje situado centralmente dentro del perfil del soporte para el movimiento radial del elemento de seguridad en un espacio entre la parte externa e interna de la prótesis, en el que el eje tiene un engranaje en su superficie externa que engrana en el engranaje del anillo de expansión de modo que el anillo de expansión se pueda girar mediante la rotación del eje dentro de la herramienta de expansión.

La herramienta de expansión del sistema puede tener una empuñadura conectada mediante un engranaje al eje de modo que la rotación de la empuñadura provoque la rotación del eje.

El sistema puede proporcionar además que la herramienta de expansión tenga una empuñadura conectada mediante un engranaje al eje de modo que la rotación de la empuñadura provoque la rotación del eje.

65

Breve descripción de las figuras

La presente invención se describirá mediante figuras y ejemplos. Es obvio para un experto en la materia que el alcance de la invención no se limita a las realizaciones descritas. Se muestra:

- 5
 Fig. 1 Visión general de un implante
 Fig. 2 Vista del implante con anillo de expansión y elemento de seguridad
 Fig. 3 Vista lateral del implante
 Fig. 4 Vista despiezada de un implante con elemento de seguridad
 10 Fig. 5 Visión general de un sistema de implante con herramienta de expansión
 Fig. 6 Vista lateral del sistema de implante con herramienta de expansión
 Fig. 7 Implante con herramienta de expansión despiezada

Descripción detallada de la invención

15 La prótesis proporcionada por la invención está destinada al reemplazo primario total del disco permitiendo el ajuste de la altura de la prótesis.

20 En el sentido de la presente divulgación, el término prótesis o implante se entenderá como sinónimos.

25 Los tres ejes espaciales se definirán como "eje de rotación sagital" para la función de extensión y flexión dentro del espacio del disco, que va de adelante hacia atrás a través del cuerpo o viceversa. La rotación alrededor del eje sagital es en dirección dorsal y ventral (dorso-ventral). La función de flexión hacia el lado derecho e izquierdo del espacio del disco se realiza alrededor del "eje de rotación frontal" que va de derecha a izquierda del cuerpo o viceversa. El "eje longitudinal" es para la rotación axial derecha/izquierda, lo que significa la rotación alrededor del eje vertical que corre en dirección cráneo-caudal del cuerpo. Esta rotación también se designa como "rotación axial".

30 El término "frontal" es sinónimo de "ventral" y "anterior" y el término "trasero" con "dorsal" y "posterior". Una "sección frontal" o la "vista frontal" es una sección vertical desde el lado lateral derecho al lado lateral izquierdo de un cuerpo o viceversa.

Un engranaje dentro del significado de la presente invención designa un diente que se usa para accionar una parte, como el engranaje del anillo de expansión.

35 El implante de la presente divulgación se puede expandir atornillando la parte interna dentro de la parte externa con el anillo de expansión adjunto. Para evitar movimientos involuntarios entre la parte interna y el anillo de expansión, el elemento de seguridad engrana en el mismo engranaje del anillo de expansión, que también se utiliza para accionar el anillo de expansión. Por lo tanto, el engranaje del anillo de expansión tiene una doble función: un uso para accionar el anillo de expansión y su uso para bloquear el movimiento del anillo de expansión.

40 El elemento de seguridad del implante está cargado por resorte, de modo que estará en una posición de bloqueo sin su movimiento activo en una posición de liberación. El elemento de seguridad es por este motivo un resorte plano que se fija al miembro externo.

45 El espacio entre la parte interna y externa se ajusta al grosor o grosor del material del elemento de seguridad. También está dentro del alcance de la presente divulgación si la parte interna tiene un rebaje circular para proporcionar un espacio para la posición de liberación del elemento de seguridad.

50 Dado que la prótesis de la presente divulgación está relacionada con la rotación para cambiar su altura, una forma cilíndrica de la parte externa e interna es ventajosa.

55 El elemento de seguridad del implante debe moverse activamente radialmente hacia su posición de liberación. Por lo tanto, debe haber una abertura que permita el acceso al elemento de seguridad en su posición de bloqueo. Es obvio para una persona que tiene una habilidad ordinaria en la técnica que el uso de un engranaje en el lado superior o inferior del anillo de expansión es ventajoso, porque la fuerza que se aplicará al elemento de bloqueo, respectivamente, el anillo de expansión está directamente localizada en el eje radial de movimiento del anillo de expansión.

60 Por esta razón, el uso de un engranaje en el lado superior o inferior del anillo de expansión es ventajoso en comparación con las medidas divulgadas en la patente US-8.721.723 B2, donde la fuerza para bloquear el movimiento del miembro de engranaje se ejerce verticalmente a las muescas divulgadas. La carga de bloqueo del miembro de engranaje de la patente US-8.721-723 B2 se ejerce sobre las muescas y no sobre el propio elemento de engranaje. Una ventaja adicional de la presente invención es que solo se necesita un engranaje para accionar y bloquear el movimiento del anillo de expansión en lugar de proporcionar un diente adicional para bloquear su movimiento.

65

Las formas del engranaje o los dientes del engranaje y el extremo del elemento de seguridad que engrana en el engranaje se corresponden para optimizar la distribución de la fuerza de bloqueo.

5 La fijación del anillo de expansión a la parte externa simplemente tiene que permitir la rotación del anillo de expansión, que se fija con respecto al movimiento fuera de la parte externa. También está dentro del alcance de la presente divulgación si el anillo de expansión no está situado en el extremo superior de la parte externa, sino dentro de la parte externa.

10 El extremo superior de la parte interna puede tener una placa terminal que se puede adaptar a la forma y el tamaño de la vértebra superior a la que se fijará. La superficie superior de la placa terminal puede tener medios para anclarse dentro de la vértebra como dientes o un recubrimiento bioactivo. En consecuencia, el extremo inferior de la parte externa puede adaptarse y proporcionar medios para la fijación a una vértebra inferior.

15 La parte externa de una prótesis expansible puede proporcionar medios como orificios o rebajes para permitir que una herramienta de expansión engrane firmemente en la prótesis. Un rebaje u orificio puede ser circular o rectangular o una combinación de los mismos para permitir un contacto seguro entre ambos socios sin tolerancia innecesaria.

20 La placa terminal conectada al extremo superior de la parte interna puede estar conectada de forma móvil permitiendo un movimiento dorsoventral y/o lateral de la parte de la prótesis entre sí. Dichas medidas permiten retener el movimiento de la vértebra conectada del espacio vertebral en el que se implantará la prótesis. Las medidas correspondientes están destinadas al extremo inferior de la parte externa.

25 La fijación de las placas terminales también puede proporcionar un movimiento de rotación de las partes de la prótesis y, por lo tanto, de la vértebra conectada. En caso de que se permita el movimiento entre parte de las prótesis, se pueden proporcionar bordes para garantizar que se eviten los contactos puntuales entre las partes de la prótesis.

30 Una placa terminal puede fijarse firmemente, pero de manera reversible, de modo que la parte expansible de la prótesis pueda intercambiarse durante la cirugía de reversión.

35 La prótesis expansible divulgada también puede ser parte de un sistema de implante como se describió anteriormente. El sistema proporciona un peaje de expansión que es adecuado para mover el elemento de seguridad a una posición de liberación insertando un eje que presiona el elemento de seguridad radialmente en el espacio provisto entre la parte externa y la interna.

40 Además, el eje tiene un engranaje en su superficie externa que engrana y corresponde al engranaje del anillo de expansión. Al girar el eje, el anillo de expansión girará alrededor de su centro. Debido a la rosca del anillo de expansión que engrana en la rosca en la superficie externa de la parte interna, la altura de la prótesis cambiará.

La parte externa, la parte interna, el anillo de expansión y el elemento de seguridad forman la parte expansible de una prótesis de acuerdo con la presente divulgación.

45 El eje de la herramienta de expansión se puede girar a través de una conexión de engranaje que se encuentra en la empuñadura de la herramienta de expansión. Es una ventaja de la presente invención que no se necesite ninguna herramienta adicional para manipular las piezas de seguridad necesarias para bloquear la prótesis contra movimientos involuntarios.

50 La figura 1 muestra una vista general de un implante con la parte interna 2 que está dispuesta dentro de la parte externa 1. El anillo de expansión 3 no puede moverse radialmente por el elemento de seguridad 4 que engrana en el engranaje del anillo de expansión 3.

55 La figura 2 muestra una vista de la parte interna 2 y la parte externa 1 del implante con el anillo de expansión 3 y el elemento de seguridad 4. El elemento de seguridad se fija a la parte externa 1 con la fijación 10 que encaja en un orificio de la parte externa 1. Las muescas de guía 11 para sujetar la guía de una herramienta de expansión (no mostrada) están dispuestas a los lados de la parte externa 1.

60 La figura 3 muestra una vista lateral del implante con la parte externa 1 y la parte interna 2 dispuestas dentro de la parte externa 1. La localización del anillo de expansión 3 con el engranaje 13 entre la parte interna 2 y la parte externa 1 es visible. Se pueden ver los pernos de guía 5 que engranan en la ranura de guía 14. La interacción de los pernos de guía 5 y la ranura guía 14 evitan que la parte interna 2 gire durante la extracción.

65 La figura 4 muestra una vista en despiece de un implante con elemento de seguridad 4. La parte interna 2 tiene un espacio de liberación 12 para acoger el elemento de seguridad 4 para liberar el anillo de expansión 3 para que pueda girar radialmente. El espacio de liberación 12 puede resultar de una parte ventral aplanada de la parte interna 2 de modo que la sección transversal de la parte interna no sea completamente redonda. El anillo de expansión 3

tiene un engranaje 13 en su lado inferior en el que el elemento de seguridad 4 engrana en su extremo superior. La forma del extremo superior del elemento de seguridad 4 corresponde a la forma del engranaje 13 del anillo de expansión.

5 La parte externa 1 tiene muescas de guía 11 en cada lado. Los pernos de guía 5 están dispuestos dentro de los orificios a ambos lados de la parte externa 1. El elemento de seguridad se fija mediante la fijación 10 dispuesta en el extremo inferior del elemento de seguridad 4 que se acomoda en un orificio de la parte externa 1. La parte superior del elemento de seguridad 4 está doblado hacia afuera para engranar en el engranaje 13 del anillo de expansión 3 para bloquear la rotación radial.

10 La figura 5 muestra una vista general de un sistema de implante con la herramienta de expansión 6. El implante se muestra con la parte externa 1 y la parte interna 2. La guía de la herramienta de expansión engrana en las muescas de guía de la parte externa 1. El engranaje 8 del eje 7 engrana en el engranaje 13 del anillo de expansión 3. También se ilustran los pernos de guía 5.

15 La figura 6 muestra una vista lateral de un sistema de implante con la herramienta de expansión 6. Esta figura muestra la guía de la herramienta de expansión mediante la interacción entre la guía 9 de la herramienta de expansión 6 que engrana en las muescas de guía 11 de la parte externa 1. El engranaje 8 de la expansión la herramienta 6 engrana en el engranaje 13 del anillo de expansión 3. El elemento de seguridad 4 se presiona en el espacio de liberación para permitir que el movimiento radial del anillo de expansión expanda o comprima el implante mediante el movimiento de la parte interna 2 (no mostrada).

20 La figura 7 muestra el sistema de implante en una vista despiezada. La herramienta de expansión 6 comprende partes que rodean el eje 7 con el engranaje 8 en la punta, que está presionando el elemento de seguridad 4 en el espacio de liberación (no mostrado). La interacción entre la guía 9 con las muescas de guía 11 asegura el posicionamiento correcto de la herramienta de expansión 6. El eje 7 con el engranaje 8 cumple dos propósitos: (i) liberar el anillo de expansión 3 presionando el elemento de seguridad 4 en el espacio de liberación y (ii) mover radialmente el anillo de expansión 3 por rotación del eje 7.

30 **Números de referencia**

- 1 parte externa
- 2 parte interna
- 3 anillo de expansión
- 35 4 elemento de seguridad
- 5 pernos de guía
- 6 anillo de expansión
- 7 eje
- 8 engranaje del eje
- 40 9 guía de la herramienta de expansión
- 10 elemento de seguridad de fijación
- 11 muesca de guía
- 12 espacio de liberación
- 45 13 anillo de expansión del engranaje

REIVINDICACIONES

1. Un implante para la fijación entre vértebras, en donde el implante comprende una parte externa (1) y una parte interna (2), acomodando la parte externa la parte interna, en donde la parte externa y la parte interna son móviles una respecto de la otra; en donde un anillo de expansión (3) con una rosca en su lado interno engrana en una rosca en el lado externo de la parte interna, en donde el anillo de expansión está fijado coaxialmente a la parte externa y además comprende un engranaje en sus lados superior o inferior para accionar el anillo de expansión; en donde un elemento de seguridad (4), que es un resorte plano, está dispuesto entre dichas partes externa e interna engranando en el mismo engranaje (13) del anillo de expansión, que se usa para accionar el anillo de expansión, en donde se proporciona un espacio de liberación entre la parte externa y la parte interna del implante de modo que el elemento de seguridad se mueve radialmente para permitir la rotación del anillo de expansión.
2. El implante de la reivindicación 1, en el que el elemento de seguridad es accesible desde el exterior a través de una abertura en la parte externa.
3. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la forma de la parte del elemento de seguridad que engrana en el engranaje corresponde a la forma del engranaje del anillo de expansión.
4. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento de seguridad está fijado a la superficie interna de la parte externa.
5. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la parte externa es un cilindro hueco.
6. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el anillo de expansión pivota en un cuello de la parte externa.
7. El implante de la reivindicación 6, en el que el cuello está dispuesto en el extremo superior de la parte externa.
8. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la parte externa tiene un rebaje para acomodar un perfil de soporte de una herramienta de expansión.
9. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que una placa terminal superior para la fijación a una vértebra superior está fijada en el extremo superior de la parte interna y el extremo inferior de la parte externa está adaptado para la fijación a una vértebra inferior o comprende una placa terminal inferior.
10. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el implante comprende al menos una etiqueta radiolúcida.
11. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la placa terminal superior está firmemente fijada, pero de forma desmontable, a la parte interna.
12. Un sistema de implante para el reemplazo total de un disco intervertebral, que comprende un implante expandible de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y una herramienta de expansión que tiene un perfil de soporte para engranar en un rebaje externo de la parte externa del implante expandible, en donde la herramienta de expansión tiene un eje situado centralmente dentro del perfil del soporte para el movimiento radial del elemento de seguridad en un espacio entre las partes externa e interna del implante, en donde el eje tiene un engranaje en su superficie externa que engrana en el engranaje del anillo de expansión para que el anillo de expansión pueda girar mediante la rotación del eje dentro de la herramienta de expansión.
13. El sistema de la reivindicación 12, en el que la herramienta de expansión tiene una empuñadura conectada mediante un engranaje al eje, de modo que la rotación de la empuñadura provoca la rotación del eje.

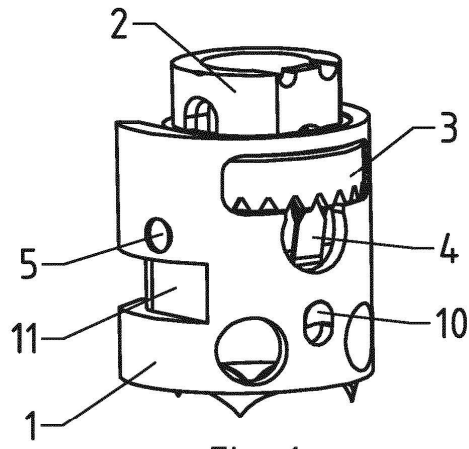


Fig. 1

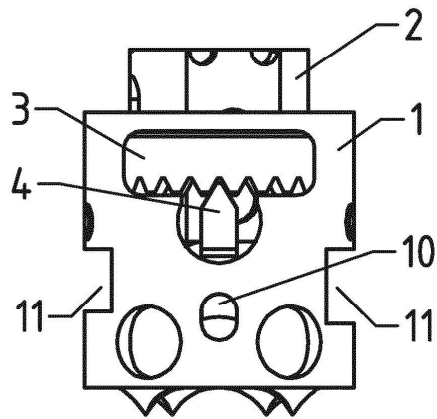


Fig. 2

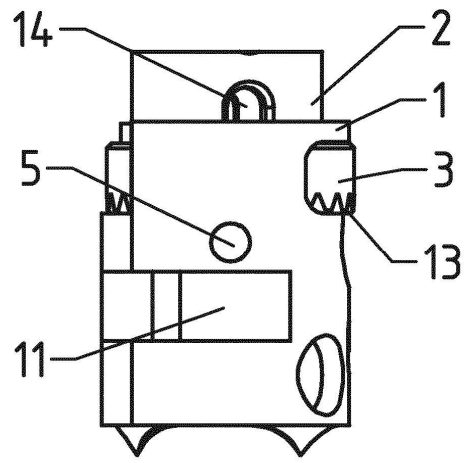


Fig. 3

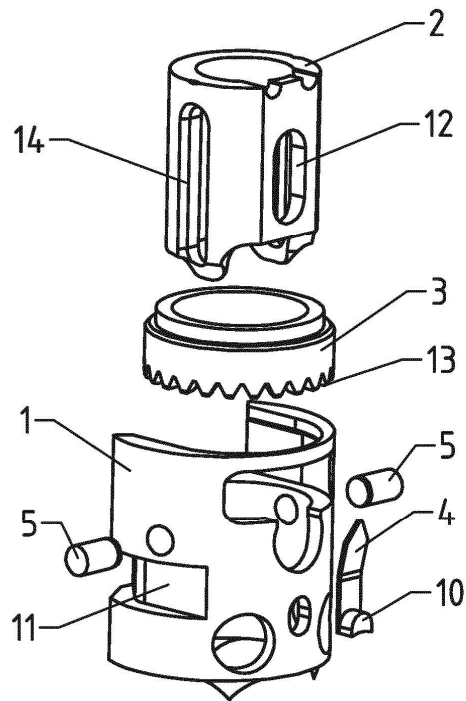


Fig. 4

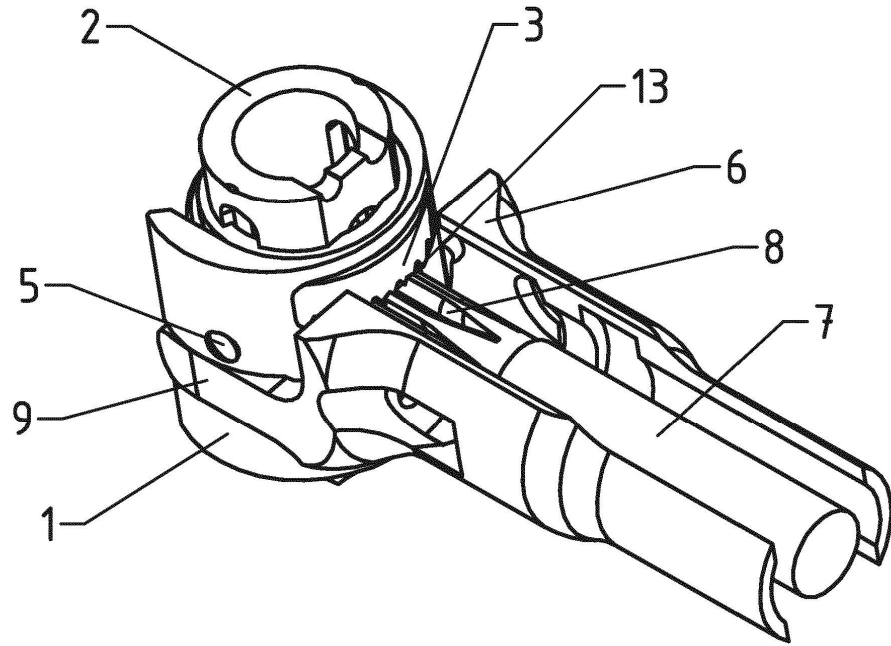
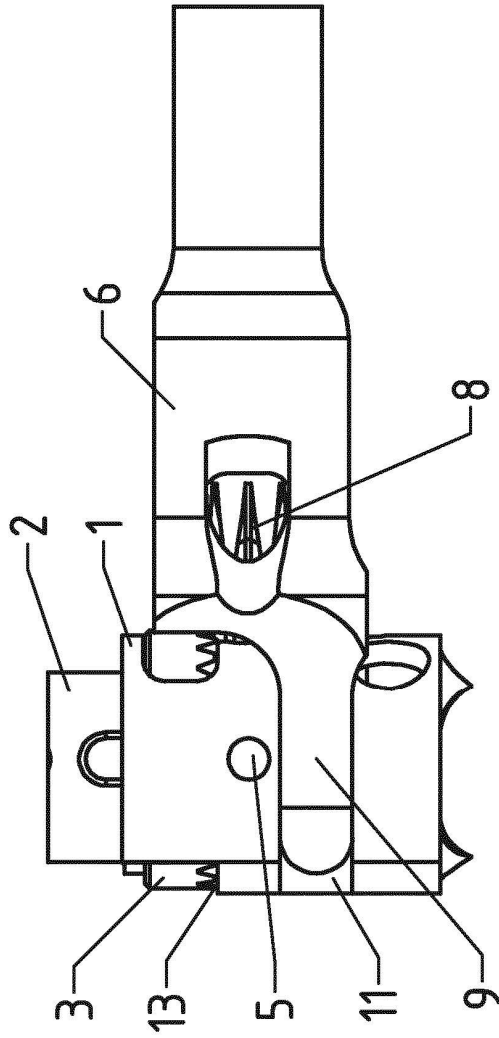


Fig. 5



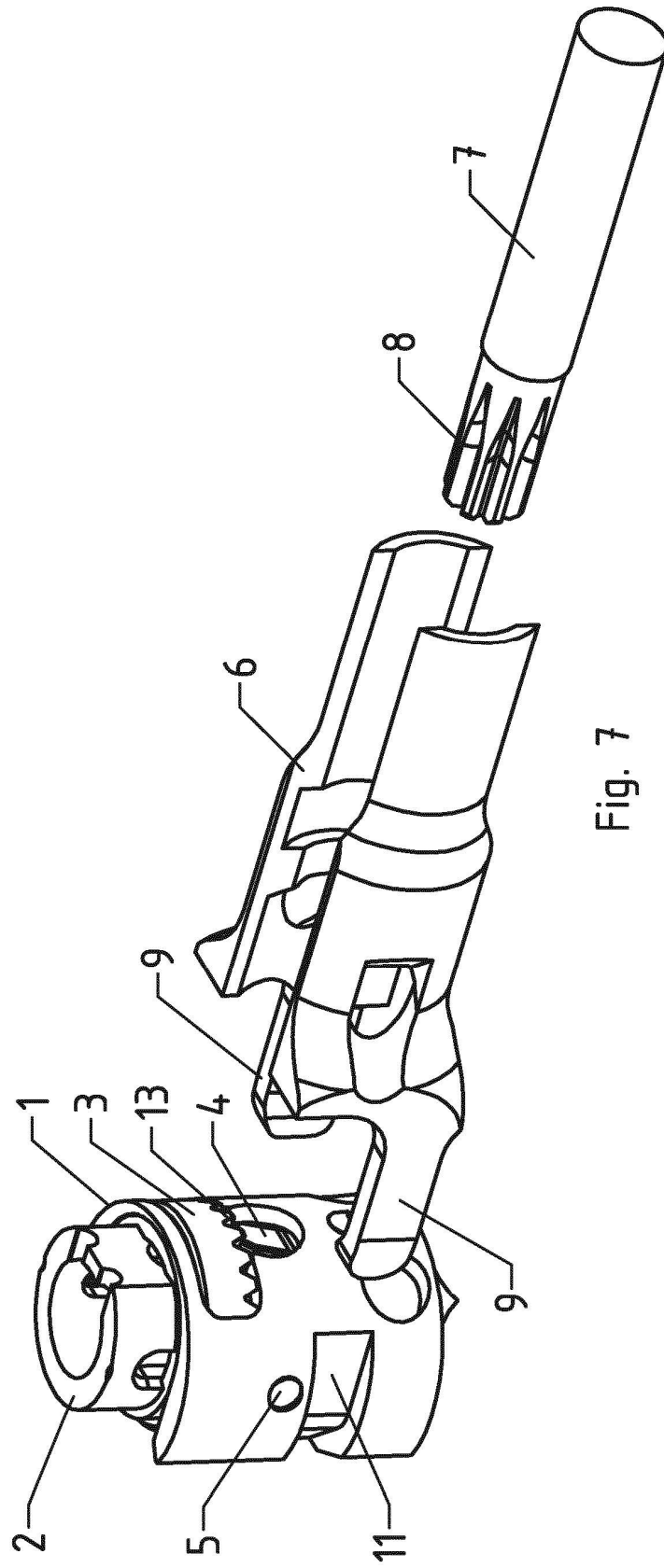


Fig. 7