

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 892 311**

51 Int. Cl.:

A61F 2/44 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2018** **PCT/EP2018/000426**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2019** **WO19052681**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2018** **E 18772731 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.07.2021** **EP 3500216**

54 Título: **Implante intervertebral**

30 Prioridad:

13.09.2017 DE 102017008592

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

03.02.2022

73 Titular/es:

JOIMAX GMBH (100.0%)
Amalienbadstrasse 41 RaumFabrik 61
76227 Karlsruhe, DE

72 Inventor/es:

BARTHOLD, CLEMENS;
RIES, WOLFGANG y
DÜRR, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 892 311 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

Implante intervertebral

5 **[0001]** La invención se refiere a un implante intervertebral según el preámbulo de la reivindicación 1.

[0002] Los implantes intervertebrales se denominan también jaulas intervertebrales o interbody cages en inglés. En algunos casos de daños en la columna vertebral, en particular los daños en los discos intervertebrales, como la espondilolistesis e inestabilidad tras una hernia discal, debido a la estenosis y degeneración, se refuerza la columna vertebral entre las dos vértebras afectadas por el daño. Para ello, los implantes se insertan después de retirar un disco intervertebral dañado y/o disco intervertebral que daña (los nervios) del espacio intervertebral o compartimento del disco intervertebral entre dos vértebras de la columna vertebral situadas directamente una encima de la otra, con el fin de mantenerlas a la distancia especificada. Se produce un refuerzo de la columna vertebral al menos en la zona de estas dos vértebras. Esto se llama, por ejemplo, fusión vertebral (lumbar) (Lumbar Interbody Fusion - LIF). Si es necesario, las vértebras se siguen ajustando, en la cirugía espinal mínimamente invasiva, con una unidad de tornillo de varilla, tornillos de articulación facetaria o tornillos translaminares y se sujetan al implante que se encuentra entre ellas. En este sentido, también es deseable que los huesos crezcan alrededor del implante. Por lo tanto, un implante de este tipo suele estar provisto de una superficie rugosa.

20 **[0003]** Por ejemplo, se conoce a partir del documento DE 20 2014 003 441 U un implante intervertebral genérico.

[0004] El documento US 2014/0031943 A1 muestra con un cuerpo alargado con una clavija frontal que conecta las paredes laterales para facilitar la inserción del espaciador en un espacio discal entre vértebras en una dirección de inserción, desde la cual el espaciador se gira para colocar las superficies de apoyo superior e inferior en contacto con las placas terminales de las vértebras adyacentes. La clavija del extremo delantero forma una clavija convexa roma entre una superficie de apoyo superior y la superficie de apoyo inferior para maximizar la zona de la superficie de apoyo disponible para el contacto con las placas terminales adyacentes.

30 **[0005]** El documento US 2010/0152853 A1 describe un implante con una angulación biplanar que puede insertarse en una zona discal mediante un abordaje posterolateral.

[0006] El documento US 2004/0199251 A1 describe un espaciador de cuerpo intervertebral que tiene superficies laterales cóncavas que se extienden en un ángulo con respecto al eje longitudinal. El espaciador tiene superficies convexas superior e inferior definidas por un arco que se extiende desde un punto central, en particular desde el punto central del espaciador.

[0007] El documento DE 101 13 689 C1 muestra un implante intervertebral con superficies de apoyo en los lados exteriores de los brazos para cuerpos vertebrales adyacentes. En un extremo, los brazos están unidos por un puente, mientras que en el otro extremo está dispuesto un elemento espaciador para separar los brazos, que es una excéntrica dispuesta de forma giratoria en torno a un eje de rotación que se extiende paralelamente a los brazos, de manera que, según su posición angular, separa los brazos más o menos.

[0008] La invención tiene por objetivo perfeccionar un implante intervertebral genérico de manera que se dé una mejor adaptación del mismo a los cuerpos vertebrales adyacentes.

45 **[0009]** Según la invención, el objetivo mencionado anteriormente se logra con un implante intervertebral genérico que presenta las características que caracterizan la reivindicación 1.

[0010] El implante está diseñado de forma asimétrica, con respecto a su altura, en relación con su plano central vertical. Esto favorece aún más la adaptación a las condiciones naturales de la cara frontal superior o inferior de las vértebras entre las que se coloca el implante. Un implante no puede colocarse centrado entre las vértebras y, por lo tanto, no está alineado entre ellas en la dirección del plano sagital o eje sagital de posterior o dorsal a anterior o ventral. Más bien, el implante suele introducirse a través del agujero intervertebral y, por tanto, se sitúa en un ángulo finito de unos 45° con respecto al eje/plano sagital. Gracias a las diferentes alturas de ambos lados del implante (con una transición continua entre ellos), se consigue una mejor adaptación a la situación posicional del implante entre las vértebras. En particular, la altura del implante en un lado es 2 mm menor que en el otro. Los implantes se insertan habitualmente entre las vértebras de manera que se extienden desde, con vista hacia el paciente, dorsal-izquierda a ventral-derecha. En este caso, el implante tiene un lado izquierdo con una altura menor que el lado derecho cuando se ve desde la cara frontal proximal lateral (superficie de inicio exacta) en dirección distal.

[0011] El implante está formado para su inserción mediante cirugía mínimamente invasiva a través del agujero intervertebral como un único implante en el espacio intervertebral entre dos vértebras. Por lo tanto, se extiende en el espacio intervertebral con ángulos finitos (ángulos no iguales a 0°) tanto en el plano sagital como en el frontal.

En consecuencia, el objeto de lograr el objetivo es también un procedimiento para insertar un implante intervertebral con una sección de soporte y con una zona de enganche proximal contigua a ésta a través de una zona de transición, donde el lado superior y el lado inferior del implante intervertebral están formados simétricamente con respecto a un plano central horizontal, caracterizado porque se inserta de forma mínimamente invasiva a través de un agujero intervertebral entre dos vértebras como un implante individual en el espacio intervertebral de modo que llega a situarse entre las vértebras con ángulos finitos de un plano sagital y otro frontal.

[0012] El diseño simétrico logra la deseada adaptación mejorada del implante a los cuerpos vertebrales adyacentes.

[0013] Una variante prevé que se forme una zona de transición entre la sección de soporte y la sección de enganche.

[0014] Para un soporte adicional, está previsto en una configuración preferida que la altura de la sección de soporte entre la zona de transición a la sección de enganche y una cara frontal distal orientada en sentido opuesto a la sección de enganche es mayor que la altura en la zona de transición y en la cara frontal distal, donde en particular la mayor altura se forma en el medio entre la zona de transición a la zona de enganche y la cara frontal distal orientada en sentido opuesto a la misma.

[0015] Una variante prevé que la zona de transición entre la sección de soporte y la sección de enganche sea cóncava. Debido al diseño del implante según la invención, las vértebras entre las que está dispuesto pueden rodar óptimamente por el lado superior e inferior del implante en todas las direcciones y, por tanto, a pesar del implante insertado, dar una movilidad de la columna vertebral en esta zona, que no se da con los implantes conocidos.

[0016] El ángulo entre las tangentes al borde proximal del implante hacia la cara frontal distal y a la zona central de mayor altura del implante está preferentemente entre 10° y 20°, en particular entre 12° y 18°, en adaptación al ángulo de lordosis correspondiente de un paciente, es decir, que con respecto al plano central longitudinal del implante cada una de estas tangentes está en un ángulo de 5° a 10° o, en una configuración preferida, entre 6° y 9°. Esto apoya o restablece la lordosis natural de la columna lumbar. Preferentemente, la altura (máxima) del implante está adaptada a la estructura física de la columna vertebral del paciente o de la zona intervertebral correspondiente en la que se va a colocar el implante y, por consiguiente, puede tener una altura adaptada en el intervalo de 8 mm a 18 mm, preferentemente de 10 mm a 16 mm. Lo mismo ocurre con la longitud del implante, que debe ser de 25 mm a 35 mm, en particular entre 27 mm y 32 mm.

[0017] En otra configuración preferida, se proporciona un marco exterior de piezas de soporte sólidas y un núcleo interior en forma de cuerpo reticular, en el que, en particular, el cuerpo reticular está conectado al marco solo en las superficies que se extienden paralelas en una dirección transversal, pero no está conectado al marco en las superficies y bordes que se extienden en un ángulo finito con respecto a estas superficies.

[0018] Dicho implante se fabrica preferentemente por sinterización, en particular por fusión (selectiva) de haz de electrones (S)EBM o por sinterización láser (LST). En consecuencia, el implante se fabrica por sinterización, como, por ejemplo, por fusión de haz de electrones o sinterización por láser.

[0019] Las zonas en forma de malla o de rejilla se extienden preferentemente desde una superficie superior o lateral hasta la superficie inferior o lateral opuesta paralela. Esto garantiza que el tejido óseo no solo crezca superficialmente en el exterior de los implantes, sino que también crezca en las cavidades de la estructura en forma de rejilla o malla y pueda así penetrar completamente en el implante o favorecer el crecimiento óseo. Así se consigue una conexión firme entre el implante y el cuerpo vertebral adyacente.

[0020] El diseño del implante con dos elementos estructurales, a saber, un marco, exterior, de material compacto y con una estructura compacta y un cuerpo reticular interior con la mencionada estructura en forma de malla o de rejilla, conservando las ventajas mencionadas del crecimiento completo del material óseo a través del implante o de su estructura en forma de rejilla, confiere al implante la suficiente resistencia y rigidez.

[0021] Además, el cuerpo reticular está conectado al marco solo en las superficies que discurren paralelas en una dirección, a saber, en dirección transversal, pero no está conectado al marco en las superficies y bordes que discurren en un ángulo finito con respecto a estas superficies. De este modo, se consigue un desacoplamiento del marco exterior y del cuerpo reticular del implante hasta cierto punto, ya que ambos están desacoplados en la dirección longitudinal o de la extensión principal del implante (el implante es más largo en la dirección de inserción que en la dirección transversal y en su altura). Por ejemplo, si el marco cede bajo la presión ejercida sobre él en la zona de las estructuras que lo forman, esta presión no se transmitirá al cuerpo de la rejilla. Por lo tanto, ésta no se ve afectada y la estructura ósea que ha crecido en ella tampoco se ve perjudicada o dañada.

[0022] En este contexto, en una variante preferida, está previsto que las superficies superior e inferior del cuerpo

reticulado tengan las mismas dimensiones que los espacios libres rodeados por los componentes del marco, que rodean dichas superficies del cuerpo reticulado, en caso necesario, teniendo en cuenta tolerancias de hasta 0,3 mm.

[0023] En otra configuración del implante según la invención, está previsto que el marco rodee una cavidad en la que está dispuesto el cuerpo reticular. Una variante prevé que el marco presente estructuras longitudinales que discurren en su dirección longitudinal. Una configuración muy preferida prevé que las estructuras longitudinales adyacentes estén conectadas centralmente por estructuras transversales. Esto aumenta la estabilidad del marco y, por tanto, del propio implante, incluso con implantes más largos. La estructura de malla o rejilla del cuerpo reticular del implante puede estar configurada de varias maneras. En una configuración muy preferida, está previsto que la zona de la rejilla o el cuerpo reticular presente una estructura de diamante.

[0024] También puede estar previsto que presente un paso continuo. El paso se extiende en dirección longitudinal a través del marco y, en particular, también a través del propio cuerpo reticular. De este modo, el implante puede introducirse, mediante un instrumento de inserción a través de un cable guía que llega hasta el espacio intervertebral o el compartimento del disco intervertebral, a través de un cierre tubular o un tubo endoscópico.

[0025] Una configuración preferida del implante según la invención se caracteriza porque las zonas en forma de rejilla o el cuerpo reticular presentan diámetros de abertura de cada abertura de 0,5 mm a 3,5 mm, teniendo así preferentemente diámetros de abertura de cada abertura en el exterior del implante del orden de 0,5 mm a 0,7 mm.

[0026] Como se ha mencionado anteriormente, un implante puede fabricarse a partir de una aleación de titanio, en particular Ti6Al4V según la norma ISO 5832-3, mediante la tecnología de fusión (selectiva) por haz de electrones (S)EBM o de sinterización por láser (LST). El componente, implante, se produce fundiendo polvo metálico mediante un haz de electrones o un rayo láser en un alto vacío. Esto permite producir muescas sin pérdida de formas o núcleos. Se utiliza un haz de electrones o un rayo láser como fuente de energía para fundir el polvo metálico de forma selectiva, lo que permite producir componentes compactos de casi cualquier geometría directamente a partir de los datos de estructura. Una capa de polvo se aplica de forma alternativa a la capa anterior mediante un rodillo de goma y se expone mediante el haz de electrones. De este modo, el componente deseado se genera capa a capa.

[0027] Otra realización del procedimiento según la invención prevé que el implante se introduzca en el espacio intervertebral de tal manera que llegue a situarse allí en un ángulo de entre 40° y 50°, preferentemente de 45°, con respecto al plano sagital. En una realización preferida, se prevé que el procedimiento utilice un implante según la invención que presente una o más de las configuraciones del implante descritas anteriormente.

[0028] Otras ventajas y características de la invención son el resultado de las reivindicaciones y de la siguiente descripción, en la que una realización ejemplar del implante según la invención se explica en detalle con referencia al dibujo. En este caso, muestran:

- Fig. 1 La disposición de un implante según la invención entre dos vértebras visto a lo largo del eje horizontal;
- Fig. 2 la disposición de un implante según la invención entre dos vértebras en vista dorsal a lo largo del eje sagital;
- Fig. 3 una vista en planta de un implante apoyado en una vértebra inferior;
- Fig. 4 una vista en perspectiva del contorno exterior de un implante desde el extremo proximal;
- Fig. 5 una vista en perspectiva del contorno exterior del implante desde el extremo distal;
- Fig. 6 una vista en planta del implante desde arriba;
- Fig. 7 una vista lateral del implante;
- Fig. 8 una vista frontal de la cara frontal distal del implante;
- Fig. 9 una vista frontal de la sección de enganche del implante; y
- Fig. 10 una vista en perspectiva del anillo reticular del implante.

[0029] Si, debido a un daño en un disco intervertebral de la columna vertebral de un paciente es necesario retirar el disco del espacio intervertebral 2 entre dos vértebras superpuestas 3, 4, se inserta en su lugar un implante intervertebral 1 para mantener las vértebras 3, 4 a una distancia adecuada y en alineación inclinada entre sí, tal como se muestra en las Figs. 1 y 2. El implante 1 está formado para fusionarse con las vértebras 3, 4.

[0030] El implante 1 según la invención se inserta de forma mínimamente invasiva a través de un acceso, ampliado, a través del, en este caso, agujero intervertebral 6 derecho entre las dos vértebras 3, 4 y, como puede verse en la Fig. 3, como un implante individual con su eje central longitudinal L en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al eje sagital S del cuerpo o de la columna vertebral del paciente, es decir, con su eje central longitudinal L aproximadamente a lo largo de la bisectriz entre los ejes horizontal y sagital H, S del cuerpo del paciente. Aunque en el ejemplo de realización mostrado, el implante 1 se ha introducido a través del agujero intervertebral izquierdo entre las dos vértebras 3, 4, con vista a la parte delantera del paciente, en principio también puede introducirse a lo largo del agujero intervertebral 6 derecho.

[0031] El implante se describe a continuación para el acceso y la disposición mostrados; cuando se accede a través del agujero intervertebral 6 derecho, el implante es una imagen especular de su plano medio longitudinal vertical L-V (atravesado por los ejes horizontales longitudinal y transversal L, Q; descritos con más detalle a continuación) del implante mostrado y descrito a continuación.

[0032] En las Figs. 6-8, se muestran el eje central longitudinal L, el eje transversal horizontal Q y el eje vertical V del implante 1, definidos por las ilustraciones. El implante 1 tiene una extensión longitudinal a lo largo de su eje central longitudinal L que es sustancialmente mayor que la extensión en la dirección del eje vertical V y el eje transversal Q, al menos 1,5 veces la dimensión. Un plano central horizontal L-Q está definido por el eje longitudinal L y el eje transversal Q, un plano vertical L-V está definido por el eje longitudinal L y el eje vertical V, y un plano transversal Q-V está definido por el eje transversal Q y el eje vertical V.

[0033] El implante presenta una sección de soporte 1.1 con una cara frontal distal 1.2. A continuación sigue proximalmente desde una zona de transición U, que corresponde a la línea U, una sección de enganche proximal 1.3, en la que puede engancharse una herramienta para insertar el implante 1 en el espacio intervertebral, tal como se describe en particular en el documento DE 20 2013 007 361 U. Con esta orientación angular, el implante 1 se inserta en el espacio intervertebral entre las vértebras 3, 4 de la manera descrita en esta publicación a través del agujero intervertebral ensanchado.

[0034] El lado superior 1.6 y el lado inferior 1.7 del implante 1 según la invención son simétricos con respecto al plano medio horizontal L-Q. Este o su sección de soporte 1.1 presenta su mayor altura en la zona del eje central vertical V o del plano vertical V-Q, mientras que la altura, por un lado, en la cara frontal distal libre 1.1 y, por otro, en la zona de transición U a la sección de enganche 1.3 es menor que la altura en el plano central vertical V-Q. Por lo tanto, en la dirección longitudinal, el implante 1 tiene la forma de una cuña doble.

[0035] Las tangentes T desde un borde proximal 1.3.1 de la sección de enganche 1.3 hasta la altura proximal en la zona central de la sección de soporte 1.1 presentan un ángulo de entre 10° y 20°, preferentemente de 12° a 18°, lo que corresponde a un ángulo de 5° a 10° o de 6° a 9° con respecto al eje central longitudinal o plano L-Q. En adaptación al ángulo de lordosis entre las vértebras del paciente entre las que se inserta el implante 1, se selecciona para el paciente un implante con un ángulo α muy específico y adecuado para el paciente.

[0036] Como puede verse en particular en las figuras 8 y 9, el implante 1 es asimétrico con respecto al plano vertical longitudinal L-V. Tiene una mayor altura en la zona del, desde el punto de vista a la cara frontal proximal 1.3a, lado longitudinal vertical izquierdo 1.5 que en el lado longitudinal derecho 1.4 (Fig. 9).

[0037] La diferencia de altura de los dos lados longitudinales 1.4, 1.5 en el centro de la sección de soporte 1.1 es en cada caso de aproximadamente 1,5 mm a 3 mm, preferentemente de 2 mm. Debido a esta diferencia de altura o inclinación del lado superior 1.6 y del lado inferior 1.7, el implante se adapta mejor a las condiciones anatómicas del lado inferior de la vértebra superior 3 y del lado superior de la vértebra inferior 4 que si los lados superior e inferior 1.6, 1.7 fueran paralelos. Para mantener un buen orden, cabe señalar una vez más que la diferencia de altura o la inclinación del lado superior 1.6 y del lado inferior 1.7 descrita anteriormente se refiere a un implante que se inserta a través del agujero intervertebral izquierdo, tal como se ha definido, mientras que un implante que se inserta a través del agujero intervertebral derecho, en su caso, está diseñado en consecuencia para ser simétrico al plano vertical longitudinal L-V.

[0038] Además de las dos secciones descritas, la sección de soporte 1.1 y la sección de enganche 1.3, el implante según la invención presenta los componentes de un marco rígido exterior 1.8 y un núcleo interior en forma de rejilla 1.9 en forma de cuerpo reticular 7, tal como se muestra este último en la Fig. 10. Los componentes 1.8 y 1.9 forman el implante 1 en una sola pieza. A través de las aberturas visibles en el marco exterior 1.8 en las paredes superiores y en las paredes laterales longitudinales, el hueso puede crecer hacia el núcleo interior 1.9 en forma de rejilla, crecer junto con él y proporcionar así una conexión estable.

[0039] El cuerpo reticular 7 presenta una estructura de rejilla, preferentemente una estructura de rejilla de diamante con estructuras finas y espacios libres entre ellas, donde las dimensiones de las estructuras 7.1, en particular su

grosor (en la dirección perpendicular a la dirección en la que las estructuras 7.1 se extienden entre dos nodos en los que cada una está conectada con otras estructuras de la rejilla) son pequeñas en comparación con todas las dimensiones de los componentes estructurales del marco 1.8, como, por ejemplo, una anchura de los puntales del marco. La relación de tamaño es al menos 1:3. Lo mismo se aplica a la longitud de los puntales 7.1 del cuerpo reticular 7 entre dos nodos y a las dimensiones longitudinales de los componentes estructurales del marco, como las estructuras mencionadas, de modo que también en este caso la relación es de al menos 1:3.

[0040] El marco 1.8 presenta cuatro puntales longitudinales 1.11 que conectan la cara frontal distal 1.2 del implante 1 y la sección de enganche proximal 1.3, encerrando con esta última una cavidad en la que se encuentra el cuerpo reticular 7 en el implante terminado. El cuerpo reticular presenta dos aberturas verticales 7a. Los puntales longitudinales 1.11 están unidos entre sí en la parte delantera y en el centro, es decir, aproximadamente en la mitad de la longitud de la sección de soporte, por las estructuras transversales 1.12. De este modo, queda un paso entre las estructuras transversales 1.12. Los pasos correspondientes también se encuentran en particular en la cara frontal distal 1.2.

[0041] En una configuración muy preferida, el cuerpo rejilla 7 y el marco 1.8 solo están unidos entre sí, como una sola pieza, en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal L y, por tanto, en zonas (superficiales) que se extienden transversalmente, como se describe con más detalle en el documento DE 20 2013 007 361 U.

[0042] Por el contrario, las superficies longitudinales, como la 7.8 y también los bordes longitudinales, como el 7.9 del cuerpo reticular 7 no están firmemente conectados con el marco 1.8. Además, en particular, las dimensiones de las superficies superiores 7.10 y de las superficies inferiores paralelas a éstas en la parte inferior del cuerpo reticular 7 corresponden a los huecos o a las zonas dejadas libres por los puntales longitudinales 1.11, las estructuras transversales 1.12 y la zona frontal 1.2. Esto significa que cuando se ejerce una presión sobre las estructuras longitudinales del marco 1.8 por parte de los cuerpos vertebrales 3, 4, esta presión no se transmite al cuerpo reticular 7 en los lados longitudinales y, por lo tanto, este último permanece sin deformación y puede cumplir su objetivo de asegurar el crecimiento del material óseo en estos espacios alveolares o intermedios del cuerpo reticular 7 incluso en estas circunstancias. El paso longitudinal continuo del implante 1 permite introducirlo en el compartimento intervertebral a través de un alambre guía horizontal.

[0043] La sección de enganche proximal 1.3 presenta dentaduras 1.3.2 en su cara frontal dirigida hacia proximal. Sirven para asegurar una alineación angular predeterminada entre el instrumento de inserción y el implante 1 cuando el implante 1 se fija al extremo distal de un instrumento de inserción (DE 20 2013 007 361 U y EP 2 983 622 A2) mediante la sujeción axial entre un elemento de bloqueo tipo martillo del instrumento de inserción y un pilar del mismo. Las dentaduras 1.3.2 están formadas por dientes que se suceden en un arco circular. Se encuentra una dentadura 1.3.2 a cada lado de una entrada proximal 1.3.3 o de la apertura del implante 1 en la cara frontal proximal de la sección de enganche 1.3.

[0044] La configuración (por ejemplo, número, espacio, forma) de las dentaduras 1.3.1 puede adaptarse al instrumento de inserción. Esto permite, por un lado, una compatibilidad óptima con el instrumento de inserción, una mayor estabilidad de la conexión entre los pilares del instrumento de inserción y la sección de enganche proximal 1.3 del implante 1 y, por otro lado, una variedad de ángulos de conexión.

[0045] La inserción de un implante 1 según la invención se realiza mediante un instrumento de inserción, tal como se ilustra y describe en el documento DE 20 2013 007 361 U y en el documento EP 2 983 622 A2. Un elemento de bloqueo presenta una parte de bloqueo en forma de martillo que puede girar alrededor de su eje longitudinal y se inserta en alineación vertical en el paso 1.3.2 de la sección de enganche proximal 1.3 del implante 1. Para ello, el implante 1 presenta una abertura socavada 1.3.3 en su cara frontal proximal, cuya sección transversal de abertura corresponde al elemento de bloqueo del instrumento de inserción; la abertura socavada forma un elemento de bloqueo en el implante 1, permitiendo así el bloqueo del instrumento de inserción y del implante 1.

[0046] La parte de bloqueo en forma de martillo del instrumento de inserción gira a continuación 90° con respecto a un tubo exterior previsto, de modo que llega a engancharse en las socavaduras de la parte interior de la pared de la sección de enganche proximal 1.3. Mediante dispositivos de sujeción en el extremo proximal del instrumento de inserción, la parte de bloqueo en forma de martillo y los bordes frontales curvados concéntricamente se sujetan entre sí en un pilar previsto distalmente en el tubo exterior, con la interposición de dientes previstos en la sección de enganche proximal 1.3 del implante 1, detrás de la parte de bloqueo. Esto mantiene el implante 1 firmemente en el instrumento de inserción. Esto permite mover el implante 1 en su dirección de extensión y con un componente a la dirección de extensión del instrumento de inserción. En la medida en que la sección de enganche proximal 1.3 del implante 1 presenta una dentadura en su cara frontal proximal (exterior), esto también asegura una posición angular asumida entre el instrumento de inserción y el implante 1. Sin embargo, una alineación angularmente diferente entre el instrumento de inserción y el implante en dirección perpendicular a la extensión longitudinal L de ambos es posible en ángulos considerables de hasta 30° y más.

REIVINDICACIONES

1. Implante intervertebral (1) con una sección de soporte (1.1) y con una sección de enganche proximal (1.3) contigua a esta última en la dirección longitudinal, donde un lado superior (1.6) y un lado inferior (1.7) están formados simétricamente con respecto a un plano central horizontal (L-Q), **caracterizado porque** se forma una zona de transición cóncava (U) entre la sección de soporte (1.1) y la sección de enganche (1.3), porque la altura de la sección de soporte (1.1) entre la zona de transición (U) a la sección de enganche (1.3) y una cara frontal distal (1.2) orientada en dirección opuesta a la sección de enganche (1.3) es mayor que la altura en la zona de transición (U) y en la cara frontal distal (1.2), y porque la mayor altura se forma en el medio entre la zona de transición (U) a la zona de enganche (1.3) y la cara frontal distal (1.2) orientada en dirección opuesta a la misma.
2. Implante según la reivindicación 1, **caracterizado porque** su altura es mayor en un lado longitudinal (1.5) que en un lado longitudinal opuesto (1.4).
3. Implante según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por** un marco exterior (1.8) de piezas sólidas de soporte y un núcleo interior (1.9) en forma de cuerpo reticular (7).
4. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el cuerpo reticular (7) está unido al marco (1.8) solo en las superficies (7.3-7.6) paralelas en sentido transversal, pero en las superficies (7.8) y bordes (7.9) que se extienden en un ángulo finito a estas superficies (7.3-7.6) no está conectado al marco (1.8) y porque, en particular, el marco (1.8) que define el contorno exterior y el núcleo (1.9) situado dentro del mismo están formados en una sola pieza.
5. Implante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se produce por sinterización, por ejemplo, mediante sinterización por láser.
6. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** se produce mediante fusión por haz de electrones, en particular fusión selectiva por haz de electrones.
7. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** las superficies superior e inferior (7.10) del núcleo (1.9) presentan las mismas dimensiones que los espacios libres rodeados por los componentes del marco que comprenden dichas superficies (7.10) del cuerpo reticular.
8. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** el marco (1.8) rodea una cavidad en la que está dispuesto el núcleo (1.9) formado por un cuerpo reticular (7).
9. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado porque** el marco (1.8) presenta estructuras longitudinales que se extienden en su dirección longitudinal, donde en particular las estructuras longitudinales adyacentes están conectadas centralmente por estructuras transversales.
10. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado porque** el cuerpo reticular (7) presenta una estructura de diamante.
11. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizado porque** presenta un paso continuo a lo largo de un eje central longitudinal (L).
12. Implante según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado porque** el cuerpo reticular (7) presenta diámetros de abertura de la rejilla de cada abertura de 0,5 mm a 3,5 mm, donde en particular el cuerpo reticular (7) presenta diámetros de abertura de cada abertura en su lado exterior del orden de 0,5 mm a 0,7 mm.
13. Implante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la zona de enganche proximal (1.3) para conectar el implante con un instrumento de inserción tiene rebajes socavados en el interior de las paredes laterales del implante, lo que permite una conexión angularmente móvil por debajo de la línea.
14. Implante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la zona de enganche (1.3) presenta un recorte en la parte superior que permite la movilidad angular del implante (1).
15. Implante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una cara frontal proximal de la zona de enganche (1.3) presenta dentaduras, donde, en particular, las dentaduras están formadas por secciones circulares sucesivas en la dirección vertical y las dentaduras están dispuestas a ambos lados de un paso proximal formado centralmente en la cara frontal proximal.











