

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 123**

51 Int. Cl.:

A61F 2/44 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

A61B 17/064 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2008 E 08762820 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2162098**

54 Título: **Implante vertebral con dispositivo de anclaje**

30 Prioridad:

08.06.2007 FR 0704155

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2015

73 Titular/es:

**LDR MEDICAL (100.0%)
4, RUE MARIE CURIE
10430 ROSIÈRES, FR**

72 Inventor/es:

**ALLAIN, JÉRÔME;
LOMBARD, JEAN;
PHELPS, JEFF;
NUNLEY, PIERCE D.;
GORDON, CHARLES;
LEONE, VINCENT J. y
HISEY, MICHAEL M. D.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 549 123 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 vertebral con dispositivo de anclaje

La presente invención se refiere al área de los implantes ortopédicos y, más exactamente, de los implantes vertebrales, tales como prótesis intervertebrales y jaulas intersomáticas. Una prótesis intervertebral se implanta entre dos vértebras adyacentes para mantener o restaurar un espacio entre las vértebras mientras que también se conserva una buena movilidad. Una jaula intersomática se implanta entre dos vértebras adyacentes para permitir la inserción y el crecimiento de injertos de tejido óseo (o un sustituto) en el espacio discal, para conseguir una artrodesis (fusión de dos vértebras). Después de la inserción de la jaula, el espacio intervertebral puede llenarse con hueso esponjoso o con sustitutos óseos adecuados auto-adaptables. En particular, la invención se refiere, entre otros aspectos, a prótesis intervertebrales y a jaulas intersomáticas para injerto de fusión intervertebral y, más exactamente, a su fijación a las vértebras mediante un dispositivo de anclaje óseo y a su implantación en el espacio discal usando instrumentos de implantación.

Un problema en esta área se refiere a la estabilidad de las prótesis intervertebrales o de las jaulas intersomáticas en el espacio discal después de que éstas hayan sido implantadas allí, al menos antes del crecimiento del injerto en ambos lados de la jaula y la fusión con las vértebras en el caso de las jaulas intersomáticas. De forma más general, este problema se refiere a la fijación de un implante vertebral (jaula o prótesis) sobre las vértebras. Por ejemplo, existe un riesgo de que la prótesis o la jaula se mueva dentro del espacio intervertebral bajo el efecto de las tensiones ejercidas sobre ella cuando el paciente se mueve o de que el implante no quede firmemente fijado a las vértebras. Los implantes vertebrales (prótesis o jaula) deben, por lo tanto, no solamente tener una forma que les impida pivotar sino también tener medios para impedirles moverse dentro del espacio intervertebral o con respecto a las vértebras.

A partir de diseños previos, se conocen soluciones que consisten en equipar a las superficies superior e inferior de las prótesis o jaulas con muescas para impedir el movimiento. Sin embargo, este tipo de solución no es perfecta y la prótesis o la jaula aún pueden moverse. También se conocen, de diseños previos, soluciones que consisten en equipar a la prótesis o la jaula con un dispositivo de anclaje óseo que se usa para fijar sólidamente la prótesis o la jaula a las placas vertebrales de las vértebras entre las que está implantada. Este tipo de dispositivo de anclaje óseo demuestra ser eficaz para fijar la prótesis o la jaula. Sin embargo, este tipo de solución presenta problemas durante la implantación.

El acceso a los espacios intervertebrales o a los bordes de (o el área alrededor) los espacios intervertebrales a menudo es particularmente difícil debido a las dimensiones implicadas, y en particular debido a la presencia de vasos sanguíneos y nervios en los bordes del espacio intervertebral. Los dispositivos de anclaje óseo deben penetrar en las vértebras a una suficiente profundidad para fijar el dispositivo. Como consecuencia, estos dispositivos de anclaje óseo son implantados generalmente a lo largo de un eje de aproximación que es más o menos perpendicular al plano del espacio intervertebral o al menos en un eje sustancialmente oblicuo con respecto al plano del espacio intervertebral. Otros tipos de dispositivos de anclaje óseo encajan sobre una placa que es sustancialmente paralela al eje de la columna vertebral y que extiende la prótesis o la jaula en una de las caras de las vértebras. Estos diferentes tipos de dispositivo requieren, por lo tanto, que los cirujanos realicen grandes incisiones, induciendo perjuicio y riesgos considerables para el paciente. Además, este tipo de dispositivo de anclaje óseo no es fácil de implantar, dado que requiere que haya suficiente espacio en los bordes del espacio intervertebral para permitir la implantación del dispositivo, el cual desafortunadamente no siempre es el caso, dependiendo de la vértebra en cuestión. Además, dependiendo de los dispositivos de anclaje óseo, tales como tornillos por ejemplo, debe despejarse un gran espacio alrededor del espacio intervertebral para permitir el paso de una herramienta para la fijación del dispositivo de anclaje óseo. Además, algunos dispositivos de anclaje óseo tienen que atornillarse o hacerse impactar en las vértebras a cierta distancia del espacio intervertebral y generalmente a lo largo de un eje de aproximación sustancialmente paralelo al plano del espacio intervertebral y requieren que se despeje una gran área en los bordes del espacio intervertebral.

En este contexto, es útil proporcionar un dispositivo de anclaje (que puede denominarse a continuación simplemente como un "dispositivo") para implantes vertebrales, tales como una jaula intersomática o una prótesis de disco intervertebral que no necesita tener más espacio en los bordes del espacio intervertebral del necesario para la implantación del propio implante. Un dispositivo de anclaje óseo lo menos invasivo para su implantación posible es, por lo tanto, deseable.

Algunas realizaciones de la presente invención tienen un propósito de superar ciertos inconvenientes de algunos diseños previos proporcionando un dispositivo de anclaje que es implantado sólidamente y a una profundidad suficiente en las placas vertebrales para retener al implante vertebral contra estas vértebras, mientras es lo menos invasivo posible para su implantación. Por ejemplo, la implantación del dispositivo puede ser en un eje de aproximación que está sustancialmente a lo largo del plano del espacio intervertebral o que forma un eje oblicuo (en particular si se pretende que sea implantado en los bordes del espacio) pero sin requerir que se despeje mucho espacio alrededor del espacio intervertebral.

Diversos o todos los aspectos de este propósito pueden conseguirse mediante un sistema de acuerdo con la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se proporcionan diversos aspectos más.

5 Otras características y ventajas particulares de diversas realizaciones de la presente invención aparecerán más claramente al leer la descripción a continuación, proporcionada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1A representa una vista en perspectiva de un dispositivo de anclaje de acuerdo con una realización de la invención, la figura 1B representa una vista desde arriba de un dispositivo de anclaje de acuerdo con otra realización de la invención, y las figuras 1C y 1D representan vistas de perfil de dispositivos de anclaje de acuerdo con dos realizaciones diferentes de la invención,
- 10 - Las figuras 2A, 2B y 2D representan respectivamente una vista en perspectiva, una vista desde arriba y una vista de perfil de una jaula intersomática de acuerdo con una realización de la invención, la figura 2C representa una vista de sección de esta jaula intersomática en el plano de sección 2C-2C representado en la figura 2B y la figura 2E representa una vista de sección de esta jaula intersomática en el plano de sección 2E-2E representado en la figura 2D,
- 15 - Las figuras 3A y 3B representan respectivamente una vista en perspectiva desde el frente y una vista desde arriba de una jaula intersomática de acuerdo con una realización de la invención, la figura 3C representa una vista de sección de esta jaula intersomática en el plano de sección 3C-3C representado en la figura 3B y la figura 3D representa una vista de sección de esta jaula intersomática en el plano de sección 3D-3D representado en la figura 3B,
- 20 - Las figuras 4A y 4B representan respectivamente una vista en perspectiva desde el frente y una vista desde arriba de una jaula intersomática de acuerdo con una realización de la invención, la figura 4C representa una vista de sección de esta jaula intersomática en el plano de sección 4C-4C representado en la figura 4B, y la figura 4D representa una vista de sección de esta jaula intersomática en el plano de sección 4D-4D representado en la figura 4B,
- 25 - Las figuras 5A y 5B representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista desde el frente de una cabeza para la guía de implantación de un dispositivo de anclaje de acuerdo con una realización de la invención, las figuras 5C y 5D representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista de perfil de un elemento de guiado para un dispositivo de anclaje de acuerdo con una realización de la invención y la figura 5E representa una vista desde el frente de la cabeza de la guía equipada con dos elementos de guiado de acuerdo con una realización de la invención,
- 30 - La figura 6A representa una vista en perspectiva de una guía de implantación y de un impactor de acuerdo con una realización de la invención, las figuras 6B, 6C y 6D representan respectivamente una vista desde arriba, una vista de sección en el plano de sección 6C-6C representado en la figura 6B y una vista de sección en el plano de sección 6D-6D representado en la figura 6C de una guía de implantación de acuerdo con una realización de la invención y la figura 6E representa una vista de perfil de un impactor de acuerdo con una realización de la invención,
- 35 - Las figuras 7A y 7C representan vistas desde arriba de un conjunto de acuerdo con una realización de la invención, de una guía de implantación, de un impactor, de una jaula y de un dispositivo de anclaje, respectivamente, listos para ser impactados e impactados, las figuras 7B y 7D representan vistas de sección de este conjunto a lo largo del plano de sección 7B-7B representado en la figura 7A y el plano de sección 7D-7D representado en la figura 7C, respectivamente,
- 40 - Las figuras 8A y 8B representan vistas en perspectiva de una jaula intersomática equipada con un dispositivo de anclaje de acuerdo con una realización de la invención y la figura 8C representa una vista en perspectiva del extremo de una guía de implantación que porta una jaula intersomática de acuerdo con una realización de la invención,
- 45 - Las figuras 9A y 9B representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista desde arriba, del extremo de una guía de implantación que porta una jaula intersomática equipada con un dispositivo de anclaje de acuerdo con una realización de la invención y la figura 9C representa una vista de sección en el plano de sección 9C-9C representado en la figura 9B,
- 50 - Las figuras 10A, 10B y 10C representan respectivamente una vista en perspectiva, una vista desde arriba y una vista de sección a lo largo del eje 10C-10C de la figura 10B, de una realización de una jaula intersomática reforzada y las figuras 10D, 10E y 10F representan respectivamente una vista en perspectiva, una vista desde abajo y una vista de sección a lo largo del eje 10F-10F de la figura 10E, de otra realización de una jaula intersomática reforzada,
- 55 - Las figuras 11A y 11B representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista de perfil de una realización de una prótesis intervertebral equipada con dispositivos de anclaje, y las figuras 11C y 11D representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista de perfil de otra realización de una prótesis intervertebral equipada con dispositivos de anclaje.

60 La presente invención se refiere, entre otros aspectos, a un dispositivo (1) de anclaje que es sustancialmente curvo y utilizable para implantes vertebrales tales como jaulas (2A, 2B) intersomáticas o prótesis (2C) de disco intervertebral. En diversas realizaciones, el dispositivo (1) de anclaje puede ser rígido y encajar en un orificio o receptáculo (20) ubicado en la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) que fija. Generalmente, el orificio o receptáculo se puede hacer a

medida como una ranura para recibir al dispositivo (1) de anclaje, pero los expertos en la materia reconocerán que la invención permite varias formas del dispositivo de anclaje y el orificio o receptáculo (en la definición extendida usada en el presente documento) y que no debe interpretarse que los términos “orificio”, “receptáculo” y “ranura” usados en el presente documento limitan el alcance de la invención. La presente invención también se refiere, entre otros aspectos, a jaulas (2A, 2B) intersomáticas y prótesis (2C) de disco intervertebral, que en diversas realizaciones pueden tener una ranura (20) u otro orificio o receptáculos adaptados para recibir al dispositivo (1) de anclaje. La presente invención también se refiere, entre otros aspectos, a un instrumento para la implantación de una jaula (2A, 2B) o de una prótesis (2C) y para la implantación de un dispositivo de anclaje para fijar la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C). En diversas realizaciones, el instrumento está diseñado para el dispositivo (1) de anclaje para fijar este último en las vértebras y también a las jaulas (2A, 2B) intersomáticas o a la prótesis (2C) de disco intervertebral, que incluyen al menos un medio (24) de retención o fijación de un instrumento de implantación para permitirles ser sujetos o engranados de otro modo por el instrumento. Este instrumento de unión puede incluir al menos un rebaje (24) que aloja a al menos un medio (321) de sujeción del instrumento, tal como se muestra en las figuras y se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, este medio (24) de fijación también puede incluir una parte que se proyecta al exterior de la jaula o de la prótesis y que se inserta en un rebaje de un medio de sujeción (no mostrado). Además, en ciertas variantes de implementación, este medio (24) de fijación puede estar formado al menos en parte por diferentes superficies de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C), con los medios (321) de sujeción del instrumento teniendo entonces una forma que es complementaria a estas superficies para permitir la sujeción de la jaula o de la prótesis.

Diversas realizaciones permiten una reducción de las dimensiones del dispositivo y del instrumento asociado, para permitir la implantación del dispositivo de anclaje en un eje de aproximación que está sustancialmente a lo largo del plano del espacio intervertebral (espacio discal). La reducción de las dimensiones es particularmente ventajosa, incluso cuando el dispositivo de anclaje está diseñado para una implantación a lo largo de un eje oblicuo, tal como se describe a continuación. Diversas realizaciones de la invención facilitan la implantación del dispositivo (1) de anclaje usando un orificio (20) en el implante (2A, 2B, 2C) vertebral que atraviesa al menos una parte del implante, con las dimensiones y el radio de curvatura del dispositivo de anclaje estando diseñados de tal manera que el dispositivo (1) de anclaje sea implantable en una superficie de una vértebra siendo insertado, sin deformación, a través del orificio (20), estando la forma, dimensiones y orientación del orificio (20) dispuestas para permitir el paso del dispositivo (1) de anclaje sin deformación a pesar de su curvatura, de modo que el dispositivo (1) de anclaje penetre en al menos una superficie vertebral y fije el implante vertebral en esta superficie vertebral. Por lo tanto, estas realizaciones de la invención usan un dispositivo de anclaje con un cuerpo curvo que está adaptado para pasar libremente a través de un orificio de recepción del implante vertebral que está diseñado a fijar. Por lo tanto, el paso libre del dispositivo de anclaje curvo a través del orificio, sin deformación a pesar de su forma curva, facilita su implantación en las vértebras. Por consiguiente, en diversas realizaciones el dispositivo de anclaje puede ser sustancialmente rígido.

El dispositivo (1) de anclaje también puede incluir un cuerpo (10) de forma alargada a lo largo de un eje longitudinal que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo. En esta presente descripción, el primer extremo se denomina el extremo de penetración y el segundo extremo se denomina el extremo de tope. El cuerpo (10) del dispositivo (1) de anclaje de diversas realizaciones puede tener una forma curva que, a lo largo del eje longitudinal, describe un arco, por ejemplo un arco circular o un arco elíptico, cuyas dimensiones y radio (o radios) de curvatura están diseñados de tal manera que el dispositivo (1) de anclaje sea implantable en la placa vertebral de una vértebra, presentando el eje longitudinal del dispositivo (1) aproximadamente a lo largo del plano del espacio intervertebral. Diversas variantes de implementación pueden presentar un radio (o radios) de curvatura diferentes del dispositivo (1) de anclaje. El dispositivo también puede tener varios radios de curvatura diferentes en diferentes partes del cuerpo (10), o puede tener un radio de curvatura que varía a lo largo del cuerpo (10). Por lo tanto, este cuerpo puede tener, por ejemplo, una forma de un arco circular o de un arco elíptico, pero también puede describir una curvatura más compleja, tal como si varios arcos circulares, que tienen el mismo radio de curvatura o radios de curvatura diferentes, estuvieran extremo con extremo o si varios arcos elípticos, que tienen el mismo radio de curvatura o radios de curvatura diferentes, estuvieran extremo con extremo, o incluso cualquier combinación de los mismos, o incluso un radio de curvatura que está en función de la posición a lo largo del cuerpo. En la presente descripción, los términos “arco”, “arco circular” y “radio de curvatura” corresponden a todas estas posibilidades.

Por consiguiente, algunas realizaciones de la presente invención proporcionan diferentes variantes de implementación respecto al radio (o radios) de curvatura del dispositivo (1) de anclaje. Por ejemplo, dependiendo del uso del dispositivo (1), y en particular de las vértebras entre las cuales se va a implantar la jaula o la prótesis, el dispositivo (1) preferentemente puede tener un radio de curvatura que es de dimensión mayor o menor en diversos lugares. Por ejemplo, el radio (o radios) puede variar de tamaño dependiendo del uso pretendido. Dependiendo del radio de curvatura del dispositivo (1) de anclaje, los ejes que pasan respectivamente a través del extremo de penetración y a través del extremo de tope del dispositivo (1) forman un ángulo (AC), tal como puede verse particularmente en las figuras 1C y 1D. Este ángulo (AC) típicamente estará en el intervalo de 90° a 180°, ambos inclusive, aunque también puede seleccionarse para ser menos de 90°. Preferentemente, el ángulo (AC) estará entre 110° y 160°, que en muchas circunstancias facilitará la implantación del dispositivo mejor que un ángulo (AC) fuera de este intervalo. Dependiendo de la disposición de fijación deseada, puede seleccionarse un ángulo (AC) que sea más o menos abierto. Por ejemplo, si se desea fijar la jaula o la prótesis aplastándola sólidamente contra las

placas vertebrales, puede seleccionarse un ángulo (AC) que varía entre 120° y 180°, mientras que si, en su lugar, se desea fijar la jaula o la prótesis para impedir su movimiento en el plano del espacio discal, puede seleccionarse un ángulo (AC) que está entre 90° y 150°. Diferentes variantes de implementación pueden proporcionar diferentes ángulos para el dispositivo (1) de anclaje para fijar la jaula o la prótesis. En una de las realizaciones preferidas, el ángulo (AC) puede tener un valor que se adapta mutuamente, tal como cercano a 135°, por ejemplo, para fijar el dispositivo tanto aplastando la jaula o la prótesis contra una placa vertebral como inhibiendo el movimiento de la jaula o la prótesis en el plano del espacio discal.

Además, dependiendo de la realización de la jaula o de la prótesis, es posible seleccionar diferentes ángulos para el dispositivo, en particular para promover la fijación firme a pesar de una lordosis natural o patológica o una impuesta por la prótesis. El dispositivo (1) de anclaje puede insertarse a través de una ranura (20) ubicada en al menos una pared periférica de la jaula (2A, 2B) o en al menos una placa de la prótesis (2C) de disco intervertebral y atravesando al menos una parte de esta jaula (2A, 2B) o de esta prótesis (2C). Esta ranura (20) puede extenderse desde una superficie periférica de la pared (25) de la jaula (2A, 2B) o de la placa de la prótesis (2C) hasta una superficie superior o inferior de esta jaula (2A, 2B) o de esta placa, con una orientación diseñada para el radio de curvatura del dispositivo (1) de anclaje, para orientar a este último en la dirección de la placa vertebral de una de las vértebras entre las que se implanta la jaula (2A, 2B) o la prótesis. Por medio de esta orientación de la ranura (20), el dispositivo (1) de anclaje puede penetrar en al menos una placa vertebral y fijar la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) contra esta placa vertebral. Dependiendo del radio de curvatura y el ángulo (AC) del dispositivo (1) de anclaje, el grosor y la orientación de la ranura (20) pueden variar de acuerdo con las diversas realizaciones.

Algunas realizaciones de la presente invención proporcionan, por lo tanto, una jaula (2A, 2B) intersomática que incluye una pared (25) periférica que forma una cavidad (23) que recibe un injerto de tejido óseo o un sustituto. Dicha jaula puede incluir una cavidad (23) en su centro, formada por su pared (25), tal como se muestra en las figuras, pero también puede, en otras variantes de implementación, constar de un bloque que no tiene una cavidad en su interior, usándose dicha jaula, por ejemplo, al menos en pares, para formar una cavidad entre las jaulas tal como se conoce a partir de los diseños previos. En una variante de implementación representada en la figura 10A, la jaula (2A) intersomática incluye un refuerzo (27) que atraviesa su cavidad (23) de lado a lado, que puede estar configurado reforzando la pared (25) de la jaula (2A). Este refuerzo (27) puede tener diferentes formas y orientaciones y puede, por ejemplo, estar orientado a lo largo del eje de inserción de la jaula (2A) entre las vértebras. En diversas realizaciones, el refuerzo (27) puede tener una altura que es menor que la del resto de la jaula. Esta altura más pequeña del refuerzo (27) con respecto al resto de la jaula puede permitir a la jaula ajustarse a cualesquiera irregularidades de forma de las placas vertebrales. Por lo tanto, tal como se ilustra, por ejemplo, en las figuras 10A a 10C, la superficie superior e inferior del refuerzo (27) están ubicadas más baja y más alta que las superficies superior e inferior, respectivamente, de la jaula (2A). Por lo tanto, si las placas vertebrales de las dos vértebras adyacentes tienen protuberancias, la jaula seguirá la forma de esas placas y generalmente proporcionará una mejor estabilidad. En este ejemplo de implementación representado en las figuras 10A a 10C, el refuerzo no está equipado con muescas dado que no estará en contacto con las placas vertebrales. Sin embargo, el refuerzo (27) puede estar equipado no obstante con muescas (22), incluso en este caso, por ejemplo, para aumentar la estabilidad de la jaula cuando el injerto óseo ha crecido alrededor de la jaula. En el ejemplo de implementación de las figuras 10D a 10F, la superficie inferior del refuerzo (27) está ubicada al mismo nivel que la superficie inferior del resto de la jaula (2A) pero la superficie superior del refuerzo (27) está ubicada más baja que la superficie superior del resto de la jaula (2A), tal como puede verse particularmente en la figura 10E. En este ejemplo de implementación, la superficie inferior del refuerzo (27) está equipada con muescas (22) que se suman a las muescas presentes en el resto de la jaula para oponerse al movimiento de esta última. En una variante, este refuerzo puede no incluir muescas. En una variante, este tipo de jaula también puede usarse en una configuración inversa en relación con este ejemplo. Por lo tanto, en esta variante, el refuerzo (27) tendrá una superficie superior al mismo nivel que la superficie superior del resto de la jaula y una superficie inferior ubicada más alta que el resto de la jaula. Todas estas posibles variantes del refuerzo pueden combinarse naturalmente con otras variantes relativas a las otras características de la jaula.

En algunas realizaciones de la presente invención, la pared (25) de la jaula (2A, 2B) incluye al menos una ranura (20) que tiene una anchura que permite el paso de este dispositivo (1) de anclaje a pesar de su curvatura. Para permitir el paso, esta ranura (20) puede tener una anchura (la altura de la abertura descrita por la ranura) sustancialmente más grande que la altura del dispositivo (1) de anclaje. Esta ranura (20) atraviesa la jaula (2A, 2B) entre una superficie periférica de la pared (25) y una superficie superior o inferior de la jaula (2A, 2B), con una orientación que está diseñada para el radio de curvatura del dispositivo (1) de anclaje, para orientar a este último en la dirección de la placa vertebral de una de las vértebras entre las que se implanta la jaula (2A, 2B).

Algunas realizaciones de la presente invención proporcionan una prótesis (2C) de disco intervertebral. La prótesis (2C) incluye al menos una primera placa (51) y una segunda placa (52) que se articulan a lo largo de una superficie curva. En una realización, particularmente visible en las figuras 11A y 11B, la prótesis (2C) incluye solamente dos placas (51, 52), cada una de las cuales tiene una superficie curva. Estas superficies curvas de las dos placas (51, 52) son complementarias y encajan entre sí para permitir una articulación de las placas (51, 52) mediante rotación alrededor de un eje que es más o menos perpendicular al plano de las placas y/o inclinando las placas una con respecto a la otra. En otra realización que es particularmente visible en las figuras 11C y 11D, la prótesis (2C) incluye dos placas (51, 52) y un núcleo (53) central, que es móvil con respecto a al menos una de las placas (51,

52). En una realización, este núcleo (53) incluye una superficie que es sustancialmente plana, que encaja sobre una superficie que es sustancialmente plana de una de las placas (51, 52) y una superficie curva que encaja sobre una superficie curva complementaria de la otra placa (52, 51). La superficie curva permite una articulación tal como se ha descrito anteriormente (inclinación y/o rotación) y la superficie plana permite un movimiento lineal del núcleo con respecto a la placa que incluye la superficie plana y/o una rotación del núcleo con respecto a esta placa, alrededor de un eje que es más o menos perpendicular al plano de las placas. Además, de acuerdo con las realizaciones empleadas, el núcleo (53) puede incluir medios (530) de acoplamiento complementarios en al menos una de las placas (51, 52) para limitar el movimiento del núcleo (53) en rotación y/o en movimiento lineal con respecto a esta placa. En algunas realizaciones de la presente invención, al menos una de las placas (51, 52) de la prótesis (2C) incluye al menos una ranura (20) que tiene una anchura que permite el paso de este dispositivo (1) de anclaje a pesar de su curvatura. Esta ranura (20) puede tener una anchura (la altura de la abertura descrita por la ranura) sustancialmente más grande que la altura del dispositivo (1) de anclaje. Similar a algunas realizaciones que tienen una jaula (2A, 2B) intersomática descrita anteriormente, la prótesis (2C) intervertebral puede tener una o más ranuras (20) que atraviesan la placa (51, 52) y orientan al dispositivo (1) de anclaje en la dirección de la placa vertebral de una de las vértebras entre las que se implanta la prótesis (2C). En algunas realizaciones, las dimensiones y la orientación de la ranura o ranuras (20) pueden adaptarse, respectivamente, a las dimensiones y al radio de curvatura del dispositivo (1) de anclaje.

En una realización preferida de la invención, la anchura de la ranura (20) será ligeramente mayor que el grosor del dispositivo (1) de anclaje, suficientemente para permitir el paso de este último dentro de la ranura, pero suficientemente poco para permitir la retención de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) por el dispositivo (1) de anclaje, sin un juego excesivo de este último dentro de la ranura (20). En diversas realizaciones, la curvatura del dispositivo (1) a lo largo del extremo de tope puede estar configurada para interferir (cooperar) con la ranura (20) suficientemente para mejorar la retención de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) por el dispositivo (1) de anclaje. En ciertas realizaciones de la invención, la longitud de la ranura (20) puede ser sustancialmente la misma que la anchura del dispositivo (1) de modo que este último tenga poco o ningún juego una vez insertado en la ranura (20). La longitud del dispositivo (1) de anclaje puede estar diseñada para que la profundidad de la ranura (20) sea atravesada y hasta la profundidad a la que debe penetrar en las placas vertebrales.

Por lo tanto, el dispositivo (1) de anclaje, por medio de su radio de curvatura y la orientación de la ranura (20) en la que se inserta, puede estar implantado en un eje de aproximación que está sustancialmente a lo largo del plano del espacio intervertebral, que significa el plano a lo largo del cual la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) es implantada, lo que facilita la aproximación de todos los elementos de la prótesis intervertebral o jaula y el dispositivo de anclaje a los bordes del espacio intervertebral. En una realización, el arco descrito por el cuerpo (10) tiene dimensiones y un radio de curvatura que están diseñados de tal manera que el dispositivo (1) de anclaje es implantable en una placa vertebral en un eje de aproximación que forma un ángulo con el eje vertical de la columna vertebral de entre 40° y 140°, y preferentemente un ángulo de aproximadamente 90°. Este ángulo puede variar para un dispositivo (1) de anclaje dado dependiendo de las dimensiones en los bordes de las vértebras, y también puede variar de un dispositivo (1) de anclaje a otro dependiendo del radio de curvatura del dispositivo (1) usado y el ángulo (AC) formado entre sus extremos de tope y de penetración.

En una realización de la invención, el cuerpo (10) curvo y alargado incluye al menos una placa curva, tal como puede verse particularmente en la figura 1 (A a D). Esta placa puede ser sustancialmente rectangular tal como se muestra en las figuras, pero puede naturalmente tener diversas formas sin salirse del espíritu de la invención. Del mismo modo, en otras variantes de implementación, el cuerpo (10) puede incluir una barra curva, con la ranura (20) teniendo entonces una forma para adecuarse a la sección de esta barra, pero la invención permite naturalmente otras realizaciones, en particular respecto a la forma del cuerpo (10). En otras variantes de implementación (no mostradas), el cuerpo (10) de este dispositivo (1) de anclaje puede incluir dos placas (o dos barras), generalmente paralelas entre sí, y conectadas entre sí en el extremo de tope mediante una parte que se curva hacia dentro que encaja sobre una barra presente en el centro de la ranura (20) en la jaula o la prótesis, por ejemplo como el ancla plano mostrado y descrito en las solicitudes FR 2827156 (o WO03/005939) y FR 2879436 (o WO 2006/120505).

El extremo de penetración del dispositivo (1) de anclaje penetra en la placa vertebral de una de las vértebras entre las cuales la jaula (o la prótesis) se va a implantar. En una realización de la invención, el extremo de penetración incluye un chaflán (13) o un bisel para facilitar la penetración del dispositivo (1) en la vértebra, tal como puede verse particularmente en las figuras 1C y 1D. En una variante de implementación, este extremo de penetración también puede incluir una escotadura (15), en forma de una muesca en forma de V, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1B, para facilitar la penetración del extremo de penetración en las placas vertebrales. El extremo de tope se hace topar contra una superficie de la jaula o de la prótesis que fija el dispositivo, para sujetar a este último contra la placa vertebral, preferentemente de forma firme y apretada.

En diferentes variantes de implementación del dispositivo (1) de anclaje, el extremo de tope del cuerpo (10) incluye al menos un elemento (11) de detención que se acopla con al menos una superficie de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) que fija el dispositivo (1). De una manera complementaria, en diferentes variantes de implementación de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C), y el nivel de la superficie periférica de la pared (25), la ranura (20) incluye al menos una superficie (21) del elemento de detención que se acopla con al menos un elemento (11) de detención del dispositivo (1) de anclaje. En una realización, particularmente visible en las figuras 1A y 1D, el elemento (11) de

detención incluye una lengüeta sobresaliente en al menos una cara del dispositivo (1) de anclaje. En el ejemplo mostrado, este elemento de detención consta simplemente de una lengüeta orientada hacia el interior del círculo del que el arco descrito por el cuerpo (10) forma parte, pero la lengüeta puede adoptar diferentes orientaciones. La jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) puede incluir simplemente entonces, por debajo de la ranura (20), una superficie de contacto para este elemento (11) de detención. La superficie (21) del elemento de detención de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) puede incluir entonces una superficie periférica de la pared (25) o de la placa (51, 52) para alojar esta lengüeta sobresaliente en al menos una cara del cuerpo (10) del dispositivo (1) de anclaje. En otra realización que es particularmente visible en las figuras 1B y 1C, el elemento (11) de detención incluye dos lengüetas sobresalientes en los lados del cuerpo (10). Estas dos lengüetas pueden constar de dos pestañas engatilladas en la ranura. En esta realización, la superficie (21) del elemento de detención de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) puede incluir, por ejemplo, dos rebajes (21) ubicados a ambos lados de la ranura (20) para alojar a dos lengüetas sobresalientes en los lados del cuerpo (10) del dispositivo (1) de anclaje. Estos dos rebajes pueden tener, por ejemplo, una forma y dimensiones para adecuarse al engatillado de las lengüetas del dispositivo (1) de anclaje. Además, tal como puede verse particularmente en las figuras 11A y 11C, la periferia de las placas forma una abertura a nivel de la ranura para la inserción del dispositivo y el borde ubicado entre esta abertura y la periferia de la placa forma una especie de barra sobre la cual el elemento (11) de detención del dispositivo (1) de anclaje puede encajar. Por lo tanto, el elemento (11) de detención del dispositivo (1) puede constar de una parte curva que se engatilla en el borde de la placa. Por lo tanto, el dispositivo (1) puede ser amovible (en muchas realizaciones) y puede implantarse en las vértebras y encaja sobre las placas de la prótesis después de la implantación de esta última entre las vértebras. Esta realización permite el ajuste, donde sea apropiado, de la posición de la prótesis entre las vértebras antes de la fijación definitiva.

En ciertas realizaciones de la invención, el cuerpo (10) incluye, en al menos uno de sus lados, una o más lengüetas (14) flexibles orientadas hacia el extremo de tope y que forman un elemento de detención para oponerse a la retirada del dispositivo (1) de anclaje. Tal como puede verse particularmente en las figuras 1A y 1B, esta lengüeta (14) flexible puede estar presente en los dos lados laterales del cuerpo (10), pero puede estar ubicada naturalmente en una única cara del cuerpo, tal como la cara superior o inferior, por ejemplo. Esta o estas lengüeta o lengüetas (14) flexibles se usan para fijar el dispositivo (1) de anclaje en relación con la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C), por medio de su orientación en la dirección del extremo de tope. Cuando el dispositivo (1) se inserta en la ranura (20), las lengüetas (14) se pliegan debido a su flexibilidad, permitiendo de este modo el paso del dispositivo (1) en la ranura incluso aunque la anchura del cuerpo (10) sea sustancialmente la misma que la longitud de la ranura (20), tal como se ha mencionado anteriormente, como resultado, por ejemplo, de los rebajes en el cuerpo (10) provistos para el plegado de estas lengüetas (14) o por medio de la forma del cuerpo (10) en relación con la ranura (20). La posición de estas lengüetas (14) flexibles en el cuerpo (10) también puede estar dispuesta de modo que emerjan en el otro lado de la ranura (20), a lo largo de la superficie inferior o superior de la pared (25) de la jaula (2A, 2B) o en la superficie inferior o superior de la placa (51, 52) de la prótesis (2C). En esta realización, en la superficie inferior o superior de la pared (25), la ranura (20) puede incluir al menos una superficie del elemento de detención que se acopla con estas lengüetas. Por otro lado, la posición de estas lengüetas (14) flexibles en el cuerpo (10) también puede estar dispuesta de modo que no emerjan desde la ranura (20), que puede tener entonces al menos un rebaje que permite que las lengüetas (14) se desplieguen y se opongan a la retirada del dispositivo (1) de anclaje.

En ciertas realizaciones de la invención, el cuerpo (10) está equipado con muescas (12) que están orientadas para oponerse a la retirada del dispositivo (1) después de que se ha implantado en una vértebra. Tal como puede verse particularmente en las figuras 1A y 1B, el número, la dimensión y la forma de estas muescas (12) pueden variar de acuerdo con las variantes de implementación, sin salirse del espíritu de la invención.

Dependiendo de las realizaciones, la jaula (2A, 2B) puede tener diferentes formas. La descripción a continuación proporciona algunas variantes de implementación no limitantes con referencia a las figuras adjuntas, pero la jaula (2A, 2B) y la prótesis (2C) pueden tener, por supuesto, otras formas sin salirse del espíritu de la invención. Por ejemplo, la jaula (2A) representada en la figura 2 (A a E) es sustancialmente anular, con una periferia que es sustancialmente circular, excepto en la ubicación de la ranura (20) para inserción del dispositivo (1) de anclaje, punto en el que será retenido por un instrumento (3, 4) de implantación. La forma de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) puede variar, por supuesto, y la forma del extremo de dicho instrumento (3, 4) en contacto con la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) puede variar en consecuencia, de acuerdo con algunas de las reivindicaciones. La jaula (2A, 2B) y la prótesis (2C) pueden, por ejemplo, tener diferentes formas, que tienen preferentemente una ranura (20) diseñada para la inserción del dispositivo (1), y medios (24) de fijación adaptados para acoplarse con un extremo de un instrumento de implantación. Dependiendo de las realizaciones, estos medios (24) de fijación pueden estar asociados con una forma particular de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) cerca de estos medios (24) de fijación para permitir un buen encaje con el instrumento o puede incluso tener dichas formas particulares que encajan sobre formas complementarias del instrumento. Por ejemplo, el instrumento puede incluir una superficie de contacto que encaja estrechamente sobre la forma de la prótesis (2C) cerca del rebaje (24) y/o de la ranura (20). Del mismo modo, tal como se ha mencionado anteriormente, la jaula (2A, 2B) puede incluir una cavidad (23) en su centro o no, en la medida en que es habitual implantar varias jaulas (2A, 2B) intersomáticas en un espacio intervertebral dado (a condición de que las dimensiones lo permitan). Las jaulas implantadas de este modo se usan generalmente para contener tejido óseo (un injerto) que crecerá dentro del espacio intervertebral y permitir una fusión (artrodesis) de las dos vértebras entre las que está implantada. También es habitual usar un sustituto en lugar de un injerto óseo. En

cualquier caso, el objetivo de la jaula (2A, 2B) es restaurar o mantener un espacio entre las vértebras. Antes del crecimiento del injerto y la fusión de las vértebras, la jaula (2A, 2B) debe permanecer correctamente en posición en el espacio discal, y diversas realizaciones de la presente invención facilitan su inmovilización.

5 Antes de la implantación del dispositivo (1) de anclaje usado para mantener a la jaula (2A, 2B) en posición, puede existir un riesgo de que la jaula (2A, 2B) se mueva dentro del espacio discal. En ciertas realizaciones, al menos una de la superficie superior e inferior de la pared (25) incluirá muescas (22) que impiden el movimiento de la jaula (2A, 2B) entre las vértebras entre las que está implantada. Del mismo modo, al menos una de las placas (51, 52) de la prótesis (2C) puede estar equipada, en su superficie en contacto con las vértebras, con medios de estabilización, tales como muescas o aletas de cualquier tipo de estructura que pueden usarse para impedir su movimiento entre 10 las vértebras, para mejorar la estabilidad de la prótesis antes de que se fije mediante el dispositivo (1) de anclaje. Por lo tanto, al menos una de las superficies superior e inferior de al menos una de las placas (51, 52) puede incluir muescas (22) que impiden el movimiento de la prótesis (2C) entre las vértebras entre las que está implantada. De acuerdo con diversas realizaciones, estas muescas (22) u otros medios de estabilización pueden tener diferentes orientaciones, para impedir el movimiento de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) en una o más direcciones. Por 15 ejemplo, las muescas (22) pueden ser sustancialmente paralelas entre sí y todas orientadas perpendicularmente al eje de inserción de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) pero, por otro lado, las muescas (22) pueden tener diferentes orientaciones en diferentes partes de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C), para impedir el movimiento en cualquier dirección.

20 En algunas situaciones, en particular dependiendo de las vértebras entre las que debe implantarse la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C), es deseable que la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) permitan la imposición de una lordosis o cifosis además de mantener el espacio entre las vértebras. Ciertas realizaciones, por lo tanto, permiten los planos medios que pasan a lo largo de las superficies superior e inferior de la jaula (2A, 2B) formen un ángulo (A1) que impone una lordosis en las vértebras entre las que la jaula (2A, 2B) está implantada. Por ejemplo, la figura 2B representa una vista desde arriba de una jaula (2A) de acuerdo con una realización de la invención. Esta jaula está 25 implantada sustancialmente a lo largo del eje 2C-2C que representa, en la figura 2B, el plano de la vista de sección de la figura 2C. La figura 2C muestra que los planos (28) medios de las superficies inferior y superior de la jaula (2A) forman un ángulo (A1) que impone una lordosis a lo largo del eje 2C-2C. Por otro lado, en ciertas realizaciones, los planos medios que pasan a lo largo de las superficies superior e inferior de la jaula (2A, 2B) pueden ser sustancialmente paralelos entre sí. Del mismo modo, las prótesis (2C) pueden incluir placas cuyas superficies superior e inferior son sustancialmente paralelas entre sí pero pueden incluir placas cuyas superficies superior e inferior forman un ángulo que puede, por ejemplo, imponer una lordosis o una cifosis. Por lo tanto, en ciertas realizaciones, el plano medio que pasa a lo largo de la superficie superior e inferior de al menos una de las placas (51, 52) de la prótesis (2C) forma un ángulo (A1) que impone una lordosis en las vértebras entre las cuales la prótesis (2C) está implantada, por ejemplo tal como se describe en la solicitud FR 2869528 (o WO 2005/104996) e 35 incluso en la solicitud FR 2879436 (o WO 2006/120505). En otras realizaciones, los planos medios que pasan a lo largo de las superficies superior e inferior de al menos una de las placas (51, 52) de la prótesis (2C) son sustancialmente paralelos entre sí. En el caso de prótesis que incluyen un núcleo (53) central móvil cuyo movimiento está limitado por medios (530) de acoplamiento, la lordosis puede obtenerse mediante un núcleo (53) que en reposo se mueve fuera del centro por medio de estos medios (530) de acoplamiento y/o los medios (531) de acoplamiento 40 de la placa.

Además, en ciertas realizaciones, la pared (25) periférica de la jaula (2A, 2B) puede incluir al menos un chaflán (250) en al menos una parte periférica de al menos una de sus superficies superior e inferior, para facilitar la inserción de la jaula (2A, 2B) entre las vértebras. Tal como puede verse particularmente en la figura 2B, este chaflán (250) de la jaula (2A) puede estar ubicado sustancialmente en el eje (2C-2C, figura 2B) de implantación de la prótesis. Además, 45 tal como puede verse particularmente en la figura 2D, este chaflán (250) puede estar presente en las dos superficies inferior y superior de la jaula (2A). Este chaflán (250) o perfil biselado facilita la implantación de la jaula (2A, 2B) mediante de acuerdo con éste una altura que es algo menor en su borde de ataque (que se inserta en primer lugar) que en el resto de la jaula. Del mismo modo, las placas de la prótesis (2C) pueden incluir, en la periferia de su superficie en contacto con las vértebras, al menos un chaflán para facilitar la inserción de la prótesis (2C) en el 50 espacio discal.

En ciertas realizaciones, la pared (25) periférica de la jaula (2A, 2B) incluye dos ranuras (20) superpuestas cada una de las cuales está orientada hacia una de las superficies superior e inferior, para permitir el anclaje del dispositivo (1) de anclaje en cada una de las vértebras entre las cuales la jaula (2A, 2B) está implantada. Del mismo modo, cada una de las placas (51, 52) puede incluir una ranura (20), cada una de las cuales puede estar orientada hacia una de 55 las superficies superior e inferior, para permitir la fijación de cada una de las placas (51, 52) mediante el anclaje de un dispositivo (1) de anclaje en cada una de las vértebras entre las cuales la prótesis (2C) está implantada. En otras realizaciones, la jaula (2A, 2B) puede tener solamente una única ranura (20). En algunas realizaciones, solamente una placa (51, 52) de la prótesis (2C) tiene una ranura y la otra placa no tiene ninguna.

60 En ciertas realizaciones, la jaula (2A, 2B) puede ser implantable en un eje ubicado sustancialmente a lo largo del plano del espacio intervertebral pero que es oblicuo con respecto al eje vertical de la columna vertebral para, por ejemplo, permitir la implantación entre las vértebras en el punto en el que pasan vasos sanguíneos, impidiendo el acceso frontal al espacio intervertebral. En este caso, la jaula (2A) debe implantarse en un eje de implantación que

es oblicuo con respecto al eje anteroposterior de la columna vertebral (el eje sagital) que significa el eje en el que una lordosis puede tener que ser impuesta. Tal como se muestra en la figura 3B, el eje de inserción del dispositivo (1) de anclaje está orientado a lo largo del eje 3C-3C, que representa el plano de sección de la figura 3C y la jaula (2A) está implantada en este eje, pero debido a las posibles dimensiones del acceso al espacio intervertebral, el eje anteroposterior de las vértebras puede estar orientado a lo largo del eje 3D-3D con respecto a la jaula, que puede, por lo tanto implantarse de forma oblicua. Tal como puede verse particularmente en la figura 3A, y mediante comparación con las figuras 3C y 3D, la jaula (2A) puede permitir la imposición de una lordosis por medio de un ángulo (A1, figura 3A) de inclinación entre sus superficies superior e inferior, pero el eje de inclinación de los planos (28) medios que pasan a lo largo de sus superficies superior e inferior está orientado a lo largo del eje 3D-3D y no a lo largo del eje 3C-3C. La jaula, por lo tanto, impone una mayor lordosis a lo largo del eje 3D-3D que a lo largo del eje 3C-3C para que pueda implantarse a lo largo del eje oblicuo 3C-3C con respecto al eje 3D-3D que corresponde al eje anteroposterior de las vértebras (el eje sagital). Por lo tanto, una jaula de acuerdo con esta realización particular puede implantarse de forma oblicua y permitir la imposición de una lordosis que está alineada correctamente con respecto a la columna vertebral.

En otras realizaciones, la pared (25) periférica puede incluir al menos dos ranuras (20) ubicadas una al lado de la otra, con cada una de éstas definiendo un posible eje de inserción del dispositivo (1) de anclaje en la jaula (2A, 2B) e, indirectamente, un posible eje de inserción de la jaula (2A, 2B) entre las vértebras. Por ejemplo, tal como puede verse particularmente en la figura 4A y 4B, la jaula (2A) incluye 2 ranuras (20) superpuestas cada una de las cuales está orientada hacia una de las superficies superior e inferior de la jaula en un primer eje (4C-4C, figura 4B) ubicado al lado de 2 ranuras (20) superpuestas cada una de las cuales está orientada hacia una de las superficies superior e inferior de la jaula en un segundo eje (4D-4D, figura 4B). En esta variante de implementación, la jaula (2A) puede implantarse a lo largo del eje 4C-4C o a lo largo del eje 4D-4D pero la inclinación de los planos medios que pasan a lo largo de las superficies superior e inferior de la jaula está orientada a lo largo del eje 4C-4C, tal como puede verse mediante comparación con las figuras 4C y 4D. Este tipo de jaula puede, por lo tanto, implantarse de forma oblicua (a lo largo del eje 4D-4D) o frontalmente (a lo largo del eje 4C-4C). De una manera relativamente similar, las placas (51, 52) de las prótesis representadas en las figuras 11A a 11D incluyen varias ranuras (20) cada una. En los ejemplos mostrados, estas ranuras están ubicadas en los bordes de las placas, pero centradas con respecto al eje anteroposterior de la prótesis, o desplazadas del centro. Estas ranuras definen entonces dos posibles ejes de inserción del dispositivo (1) de anclaje óseo, concretamente en el eje anteroposterior, o en un eje oblicuo. Además, los medios (24) de fijación de la prótesis (2C) están ubicados cercanos a cada una de estas ranuras, para permitir la sujeción de la prótesis durante el impacto del dispositivo (1) en las vértebras. Por lo tanto, estos medios (24) de fijación también definen dos posibles ejes de inserción de la prótesis (2C) entre las vértebras mediante el instrumento, concretamente un eje anteroposterior, o un eje oblicuo. Después de entender esta divulgación, los expertos en la materia entenderán que la invención permite muchas variantes respecto a la posición y la forma de estos medios (24) de fijación y de las ranuras (20). Se observará de paso que en las figuras 11A y 11B, por ejemplo, los dispositivos (1) de las dos placas de anclaje no tienen la misma orientación que el otro, lo que puede explicarse mediante una orientación diferente de su ranura (20). Naturalmente, estas figuras son simplemente ilustrativas, y de ninguna manera limitantes, dado que es posible prever cualquier tipo de combinación de orientaciones y de formas y de ranuras (20) de posición en las placas después de entender esta divulgación.

En otras realizaciones, la jaula intersomática puede ser del tipo transforaminal, que significa implantadas a través del foramen. Este tipo de jaula, que se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente FR 2 897 259 (o la solicitud de patente de Estados Unidos N° de serie 11.378.165 o WO2007/093900) cada una presentada por el solicitante de la presente invención, es particularmente ventajosa dado que es relativamente pequeña y puede, por lo tanto, implantarse mediante la ruta transforaminal. Este tipo de jaula intersomática para un injerto de fusión intervertebral puede comprender un cuerpo que define generalmente un arco (en particular un arco circular), comprendiendo el cuerpo una superficie cóncava lateral; una superficie convexa lateral; una superficie superior sustancialmente transversal; una superficie inferior sustancialmente transversal; una pared del extremo en un primer extremo longitudinal del cuerpo y una parte de retorno incurvada en un segundo extremo longitudinal del cuerpo opuesto a la pared del extremo. La pared del extremo comprende un agujero del extremo configurado para recibir un extremo de retención de una barra de un instrumento de implantación y orientado sustancialmente tangencial al arco definido por el cuerpo; En diversas realizaciones de la presente invención, la jaula (2B) está en forma de un arco circular, tal como puede verse particularmente en las figuras 8A y 8B, e incluye al menos una ranura (20) de forma, dimensión y orientación para adecuarse a la inserción de un dispositivo (1) de anclaje curvo de acuerdo con las diferentes realizaciones de la presente invención. Tal como puede verse particularmente en la figura 8A, la pared (25) de la jaula puede formar una cavidad (23), interna o no, en cuanto a las jaulas (2A) descritas anteriormente. Además, tal como puede verse particularmente en la figura 8A, la pared (25) puede incluir al menos una abertura (26) lateral que permite el crecimiento del injerto a través de la jaula (2B). Aunque estas aberturas laterales no han sido representadas en las otras figuras con referencia a las jaulas (2A) descritas anteriormente, después de entender esta divulgación, los expertos en la materia reconocerán que éstas también pueden incluir además dichas aberturas (26), donde sea apropiado. Este tipo de jaula (2B) tiene una pared (25) periférica arqueada, por ejemplo que describe un arco circular. El radio de curvatura de la jaula (2B) y las dimensiones de esta última puede variar naturalmente de acuerdo con las realizaciones, y de acuerdo con las vértebras entre las que deben implantarse. La pared (25) en un arco de la jaula (2B) se extiende, en unos de sus extremos, mediante una parte de retorno que se extiende en la dirección del interior de la curva descrita por la pared (25). En ciertas realizaciones, tal como puede

verse particularmente en las figuras 8B y 8C, esta parte de retorno puede incluir un chaflán (250) para facilitar su implantación entre las vértebras. Como para las primeras variantes de implementación de jaulas (2A) intersomáticas, estas variantes de implementación transforaminal de las jaulas (2B) intersomáticas pueden estar equipadas con muescas (22) en al menos una parte de al menos una de sus superficies inferior o superior. Sea cual sea el tipo de jaula (2A, 2B), estas muescas (22) pueden tener diferentes orientaciones y presentar un patrón que es lineal o circular, o cualquier otro tipo de patrón, y las líneas o círculos descritos por las muescas pueden cruzarse entre sí o no. Por ejemplo, tal como puede verse particularmente en las figuras 8B y 8C, las muescas (22) pueden describir un patrón de cheurones o de arcos circulares. Las diferentes realizaciones del dispositivo (1) de anclaje descritas anteriormente con referencia a las realizaciones previas de jaulas (2A) intersomáticas pueden adaptarse naturalmente a estas variantes de implementación transforaminal de la jaula (2B) y viceversa. Del mismo modo, las diferentes realizaciones relativas a las ranuras (20) pueden adaptarse a este tipo de jaula (2B) transforaminal y viceversa, a condición de que las dimensiones lo permitan o se adapten para permitirlo.

En algunas realizaciones, las jaulas (2A, 2B) intersomáticas o las prótesis (2C) intervertebrales se implantarán por medio de un instrumento (3, 4) especial que se usa para implantarlas entre las vértebras y que puede usarse para implantar los dispositivos (1) de anclaje en las placas vertebrales. En estas realizaciones, la pared (25) periférica de las jaulas (2A, 2B) o al menos una de las placas (51, 52) puede incluir al menos un medio (24) de fijación que se acopla con un extremo sujetador de un instrumento (3, 4) para implantación de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C). Tal como se ha mencionado anteriormente, este medio (24) de fijación puede incluir al menos un rebaje (24) que recibir al extremo de un medio (321) de sujeción. Tal como puede verse particularmente en la figura 3A, la jaula puede incluir dos rebajes (24) cada uno ubicado en un lado de la ranura, para facilitar la sujeción de la jaula, pero los rebajes pueden, por supuesto, estar ubicados en otros lugares, preferentemente para que estos rebajes faciliten la sujeción de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C) mediante un instrumento complementario. Tal como puede verse particularmente en la figura 4A, una ranura (20) en la jaula puede estar asociada con un único rebaje (24) pero es posible proporcionar varios rebajes (24) alrededor de las ranuras (20), incluso cuando la jaula (2A, 2B) incluye varias ranuras (20) como en este ejemplo de implementación. Estas diferentes variantes relativas al número y la posición de los medios (24) de fijación y de la ranura (20) descritas en el presente documento se aplican naturalmente igualmente bien a las jaulas (2A, 2B) y a las prótesis (2C).

Esta divulgación también incluye un instrumento (3, 4) para la implantación de una jaula (2A, 2B) intersomática o de una prótesis (2C) de disco intervertebral entre las vértebras y para la implantación de un dispositivo (1) de anclaje en al menos una de estas vértebras. El instrumento puede incluir un impactor (4) que incluye una cabeza (40) cuya forma y dimensiones están diseñadas para empujar sobre el dispositivo (1) de anclaje. El instrumento también puede incluir una guía (3) de forma alargada en un eje longitudinal que se extiende entre un primer extremo, llamado el extremo de sujeción de la jaula o de la prótesis, y un segundo extremo, llamado el extremo de empuje. El extremo de sujeción incluye al menos un medio (321) de sujeción que se acopla con al menos un medio (24) de unión de la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C). Dependiendo de las realizaciones, el extremo de empuje puede incluir un mango (33) que se usa para empujar a la guía que sujeta la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) para insertar esta última en el espacio intervertebral. Este mango también puede constar de un elemento de detención en el que el cirujano puede golpear, por medio de una herramienta de tipo conocido por ejemplo, para introducir la jaula o la prótesis entre las vértebras. Después de entender esta divulgación los expertos en la materia reconocerán que los diferentes elementos del instrumento (3, 4) descrito en el presente documento pueden estar presentes sea cual sea la realización de la jaula (2A, 2B) o de la prótesis (2C), a menos que se especifique expresamente en esta presente descripción que un elemento particular concierne a solamente un tipo de jaula descrita anteriormente o un único tipo de prótesis.

La guía (3) del instrumento puede incluir una cabeza (30) cuya forma y dimensiones están diseñadas para alojar al menos parcialmente la cabeza (40) del impactor, e incluye al menos una superficie (31) de guiado que tiene un radio de curvatura que es sustancialmente el mismo que el radio de curvatura del dispositivo (1) de anclaje. Esta superficie (31) curva puede guiar a este dispositivo (1) de anclaje a través de la ranura (20) de una jaula (2A, 2B) intersomática o de una prótesis (2C) intervertebral, para el impacto del dispositivo (1) de anclaje en una placa vertebral de una de las vértebras entre las cuales la jaula (2A, 2B) o la prótesis (2C) está implantada.

La guía (3) puede incluir un cuerpo (32) alargado que permite una aproximación al espacio intervertebral sin necesidad de mucho espacio. El impactor (4) también puede incluir un cuerpo (42) alargado, que se desliza con respecto a al cuerpo (32) de la guía (3). En ciertas realizaciones, el impactor (4) incluye un mango (41) que se usa para hacer que el cuerpo (42) del impactor se deslice con respecto a la guía (3). Este mango también puede jugar el papel de un elemento de detención en el que el cirujano puede golpear, por medio de una herramienta de tipo conocido por ejemplo, para hacer que el dispositivo (1) de anclaje penetre en una placa vertebral. Además, en ciertas realizaciones, el impactor (4) puede incluir al menos un elemento (43) de detención que limita la penetración de la cabeza (40) del impactor (4) dentro de la cabeza (30) de la guía (3). En ciertas variantes, la posición de este elemento de detención puede ser ajustable a lo largo del cuerpo (42) del impactor (4), para uso para ajustar la penetración del impactor al tamaño de la cabeza (30) de la guía (3) y al tamaño del dispositivo (1) de anclaje empleado. Por ejemplo, tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo (1) de anclaje puede tener una longitud que es variable para adecuarse a las circunstancias y la cabeza (30) de la guía, y en particular la superficie (31) de guiado curva también será de un tamaño diseñado para esta longitud del dispositivo (1) de anclaje.

Dependiendo de las realizaciones, el cuerpo (32) de la guía (3) puede tener dos barras o tubos (32), tal como se muestra en la figura 6B, pero la guía (3) puede tener una única barra o un único tubo, incluso si la guía incluye varios medios (321) de sujeción, que permiten preferentemente a estos medios (321) fijar la jaula o la prótesis. Tal como puede verse particularmente en la figura 6D, en ciertas realizaciones, los medios (321) de sujeción pueden constar de barras (321) encajadas libremente dentro de los tubos (32) que constituyen el cuerpo de la guía (3). En algunas realizaciones, estas barras pueden no estar dentro del cuerpo (32). En diferentes realizaciones, el medio (321) de sujeción puede comprender un extremo de una barra que se desliza en un cuerpo (32) de la guía (3) cuando es accionado mediante un mango (33) para entrar y salir del rebaje (24) de la jaula (2A). En estas variantes de implementación, estos medios (321) de sujeción pueden incluir roscas en sus extremos para enroscarse dentro del rebaje (24) de la jaula (2A, 2B), que puede incluir un estrechamiento gradual. En ciertas variantes de implementación, la barra (321) puede incluir, por lo tanto, un extremo roscado que encaja en un estrechamiento gradual en el rebaje (24) para fijar la jaula (2A) cuando la barra es accionada mediante el mango (33). En otras variantes, la barra puede tener dimensiones que están ajustadas para penetrar exactamente en el rebaje, y permiten la retención de la jaula mediante este ajuste exacto. Estas diferentes variantes de la barra (321) y del rebaje (24) naturalmente también pueden aplicarse a prótesis (2C). Por ejemplo, las prótesis representadas en las figuras 11A y 11D incluyen placas (51, 52) que incluyen rebajes (24) para alojar estos medios (321) de sujeción. En los ejemplos de implementación representados, los medios (321) de sujeción pueden estar ubicados cerca de las superficies superior e inferior de la cabeza (30) de la guía (3), de modo que estos medios (321) permiten la correcta sujeción de dos placas (51, 52) de la prótesis (2C). Diversas realizaciones de la invención permiten otros procedimientos de implementación de los medios (24) de fijación y de los medios (321) de sujeción, por ejemplo tal como se ha mencionado anteriormente. Además, en el ejemplo de implementación de la prótesis (2C) de las figuras 11C y 11D que incluye dos placas (51, 52) y un núcleo (53), los medios (24) de fijación también pueden incluir medios de fijación ubicados en el núcleo, de modo que este último también sea retenido por el instrumento. Por ejemplo, la superficie de la cabeza (30) de la guía enfrentada a la prótesis (2C) puede tener una forma que es complementaria a las dos placas y al conjunto del núcleo, para ajustarse a la forma de la prótesis y mantener estables a los elementos de la prótesis.

En las realizaciones representadas en las figuras 6 (A a E) y 7 (A a D), el cuerpo (32) incluye una placa de guiado (34) que se usa para guiar al impactor (4). En estas realizaciones, la placa (34) incluye un surco que guía al impactor en el eje del cuerpo (32) de la guía. En otras posibles realizaciones, tal como se representa en la figura 9A, por ejemplo, el cuerpo (42) del impactor (4) puede estar montado para deslizarse dentro del cuerpo (32) de la guía, pero la invención permite naturalmente otras variantes de implementación, que preferentemente permiten que el impactor (4) sea guiado con respecto a la cabeza (30) y se deslice con respecto a la guía (3).

Tal como puede verse particularmente en la figura 5A, la cabeza (30) de la guía (3) incluye una cavidad (300) cuya forma y dimensiones están diseñadas para recibir el dispositivo (1) de anclaje y, al menos parcialmente, la cabeza (40) del impactor (4). Diversas realizaciones de la invención naturalmente permiten diferentes realizaciones de la cabeza (30) y los ejemplos proporcionados en el presente documento son solamente a modo de ilustración. La cabeza (30) de la guía puede incluir al menos un pasaje (320) a través del cual el medio (321) de sujeción de la jaula o de la prótesis se insertará para mantener a la jaula o la prótesis en el extremo de la guía (3). En la realización representada en las figuras 5A y 5B, esta cabeza incluye dos pasajes idénticos a ambos lados de la cavidad (300), dado que esta realización de la cabeza (30) está diseñada para montarla en una guía (3) que tiene dos medios (321) de sujeción. Después de entender esta divulgación los expertos en la materia reconocerán que la invención permitirá el uso de solamente un medio (321) de sujeción o, por otro lado, un incremento de su número reduciendo su tamaño y distribuyéndolos de forma diferente alrededor de la cavidad, por ejemplo, con la provisión de rebajes complementarios en las jaulas a implantar. Además, un instrumento (3, 4) dado puede servir para la implantación de diferentes tipos de jaulas (2A, 2B) o prótesis (2C), preferentemente con los medios (321) de sujeción de la guía (3) y los medios (24) de fijación de las jaulas (2A, 2B) o de las prótesis (2C) estando diseñados para ser complementarios. Por ejemplo, el instrumento que incluye una cabeza (30) tal como se representa en la figura 5E, puede servir para la implantación de la jaula (2A) de la figura 4A, incluso aunque uno de los medios (321) de sujeción de la guía (3) no se use en este caso. Dentro de la cavidad (300) de la cabeza (30) de la guía (3) puede haber al menos una superficie (31) de guiado curva del dispositivo (1) de anclaje. En las realizaciones ilustradas en el presente documento a modo de ejemplo, esta superficie (31) de guiado puede incluir al menos dos surcos curvos (31) cada uno ubicado en un lado de esta cavidad (300) para guiar al dispositivo (1) de anclaje en ambos lados de su cuerpo (10). La cabeza (40) del impactor (4) está diseñada entonces para penetrar en la cavidad (300) desde uno a otro extremo de estos surcos (31), para empujar al dispositivo (1) de anclaje desde un extremo al otro de estos surcos (31). En la realización representada en la figura 5 (A a E), la cavidad (300) de la cabeza (30) puede recibir dos elementos (310) de guiado (particularmente visibles en las figuras 5C y 5D), con cada uno incluyendo los surcos (31) de guiado y cada uno ubicado en un lado de la cavidad (300), tal como puede verse particularmente en la figura 5E. En este ejemplo de implementación, los elementos (310) de guiado se ensamblan con la cabeza (30) insertándola en la cavidad (300) lo que puede incluir fijar medios que se usan para inmovilizar estos elementos (310) de guiado. En otros ejemplos de implementación tales como, por ejemplo, la cabeza (30) de la guía (3) representada en las figuras 8C y 9 (A a C), la cabeza (30) estará fabricada con los surcos (31) de guiado directamente en el interior de la cavidad (300). En este caso, la cabeza puede fabricarse en dos partes ensambladas para facilitar el maquinado de los surcos curvos (31).

En ciertas realizaciones, tal como se muestra en las figuras 3A, 4A y 5A, el rebaje (24) de las jaulas (2A) puede crearse cerca de la ranura (20), y el pasaje (320) para los medios (321) de sujeción puede estar cerca de la cavidad (300) para permitir la correcta sujeción de la jaula cerca del punto en el que es probable que el dispositivo (1) de anclaje aplique presión sobre la jaula bajo la acción del impactor (4). El medio (24) para fijación de las prótesis (2C) puede fabricarse naturalmente de la misma manera.

Tal como puede verse particularmente en las figuras 6C y 9B, el medio (321) de sujeción puede sobresalir más allá de la cabeza (30) de la guía (3) en la posición del extremo de sujeción. Tal como puede verse particularmente en las figuras 7A y 7B o en las figuras 9A y 9C, la guía puede permitir la sujeción de la jaula (2A, 2B) con un extremo de la superficie (31) de guiado terminando en la ranura (20) en la jaula (2A, 2B) sujeta de este modo, y el otro extremo de la superficie (31) de guiado permaneciendo accesible para la inserción del dispositivo (1) de anclaje. En estas realizaciones, el dispositivo (1) de anclaje puede insertarse en la cabeza (30) después de que la jaula (2A, 2B) haya sido montada en los medios (321) de sujeción, pero otras realizaciones, que pueden ser menos ventajosas pero menos costosas de implementar, pueden requerir la inserción del dispositivo (1) de anclaje antes del montaje de la jaula (2A, 2B). Estas variantes también pueden aplicarse a las prótesis (2C) que pueden estar diseñadas de la misma manera y pueden implantarse, por lo tanto, con el mismo instrumento que el descrito para estas jaulas (2A, 2B).

En el caso de las jaulas (2B) transforaminales, el instrumento puede permitir que la jaula sea sujeta a lo largo de virtualmente toda su longitud, lo que puede facilitar la inserción de la jaula (2B) en el espacio intervertebral y protegerla del daño. En esta realización de la jaula (2B), el medio (321) de sujeción puede ser el extremo de una barra curva, tal como una espátula, que puede tener un radio de curvatura sustancialmente idéntico a un radio de curvatura de la jaula (2B) que tiene una pared (25) periférica que describe un arco. En esta realización, el rebaje (24) puede estar ubicado en la parte de retorno que extiende un extremo del arco circular descrito por la pared (25) de la jaula (2B) en la dirección del centro de del círculo de cuyo arco circular descrito por la pared (25) forma parte. La espátula puede ajustarse a la forma de la jaula (2B) entre esta parte de retorno y el otro extremo del arco circular descrito por la pared (25) de la jaula (2B). En este otro extremo de la pared (25), la jaula (2B) ventajosamente puede incluir un segundo medio de sujeción para sujetar la jaula (2B). En ciertas realizaciones de la jaula transforaminal, este segundo medio de sujeción puede estar ubicado en la base de la espátula, pero en el lado opuesto al que porta la espátula. Este segundo medio de sujeción puede incluir un segundo rebaje (241) para alojar a una pestaña (341) montada en una barra (340) de la guía (3). Tal como se ha explicado anteriormente para el cuerpo (32) de la guía y el cuerpo (42) del impactor o los medios (321) de sujeción, esta barra (340) puede estar montada libremente dentro del cuerpo (32) de la guía o en el exterior, preferentemente de modo que sea guiada con respecto a la cabeza (30). Esta barra (340) puede ser accionada mediante un mango y puede pivotar entre al menos una posición en la que la pestaña (341) engrana con el segundo rebaje (241), y una posición en la que la pestaña (341) sale del segundo rebaje (241) y de este modo libera la jaula (2B).

En ciertas realizaciones del instrumento (3, 4) de implantación, particularmente adecuadas para las jaulas transforaminales cuya inserción debe conseguirse a lo largo de un arco o un eje oblicuo con respecto al eje anteroposterior de las vértebras, la cabeza (30) de la guía (3) puede ser curva o flexionada sustancialmente a lo largo del radio de curvatura del arco descrito por la jaula (2B). Por lo tanto, el instrumento flexionado permite un paso más sencillo a través de los forámenes, aunque puede usarse en otro contexto. En esta realización flexionada de la cabeza (30) de la guía (3), la cabeza (40) del impactor (4) puede tener una forma que es más o menos curva o flexionada de modo que tenga un radio de curvatura compatible con su pasaje en la cabeza (30) de la guía (3). Además, en una variante particularmente ventajosa, esta cabeza (40) del impactor (4) puede estar montada en un eje (425) de rotación montado en el cuerpo (42) del impactor. Este eje (425) permite que la cabeza (40) del impactor pivote para pasar la curvatura o la flexión en la cabeza (30) de la guía (3), tal como puede verse particularmente en la figura 9B. En otra variante de implementación, el impactor (4) puede ser recto y estar diseñado para ser insertado en la cabeza (30) en un eje oblicuo, sustancialmente paralelo al eje 9C-9C de la figura 9B por ejemplo, con la cabeza (30) teniendo entonces una abertura de tamaño suficiente para permitir la introducción de la cabeza (40) del impactor (4).

La presente invención permite varias combinaciones entre las realizaciones descritas en el presente documento. En particular, la presente invención se refiere a un sistema para la implantación de un implante vertebral entre dos vértebras adyacentes. Dicho sistema comprende al menos un implante (2A, 2B, 2C) vertebral y al menos un dispositivo (1) de anclaje para anclar el implante en al menos una vertebra. En particular, el implante (2A, 2B, 2C) vertebral incluye una jaula (2A, 2B) intersomática de acuerdo con una realización de la invención o una prótesis (2C) de disco intervertebral de acuerdo con una realización de la invención y el dispositivo (1) de anclaje incluye un dispositivo (1) de anclaje de acuerdo con una realización de la invención. En algunas realizaciones, dicho sistema también comprende un instrumento (3, 4) de acuerdo con una realización de la invención.

La presente divulgación también incluye un procedimiento de inserción de un implante vertebral. En algunas realizaciones, este procedimiento comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un dispositivo (1) de anclaje de acuerdo con una realización de la invención;
- proporcionar un implante (2A, 2B, 2C) vertebral, tal como una jaula (2A, 2B) intersomática de acuerdo con una realización de la invención o una prótesis de disco intervertebral de acuerdo con una realización de la invención;

- proporcionar un instrumento (3, 4) de implantación de acuerdo con una realización de la invención;
 - sujetar el implante (2A, 2B, 2C) vertebral con el dispositivo de sujeción del instrumento (3, 4) de implantación;
 - insertar el implante (2A, 2B, 2C) vertebral en un espacio intervertebral entre vértebras adyacentes de una columna vertebral;
- 5
- usando el impactor del instrumento de implantación, insertar el dispositivo (1) de anclaje a través de la cabeza de guía del instrumento (3, 4) de implantación y a través del orificio (20) en el implante, con el dispositivo (1) de anclaje atravesando al menos una parte del implante (2A, 2B, 2C); y
 - usando el impactor del instrumento de implantación, implantar el extremo de penetración del dispositivo (1) de anclaje en una de las vértebras adyacentes.

10 En algunas realizaciones, este procedimiento también puede comprender la etapa de presentar el dispositivo (1) de anclaje con el eje longitudinal del dispositivo de anclaje a lo largo de un eje de aproximación que está sustancialmente a lo largo de un plano del espacio intervertebral. En algunas variantes, dependiendo de la ubicación del orificio (20) en el implante vertebral, el procedimiento puede comprender una etapa de orientar el dispositivo de anclaje a lo largo de un eje de aproximación que es oblicuo con respecto al plano del espacio intervertebral. En

15 algunas realizaciones, puede usarse un dispositivo de anclaje curvo de acuerdo con la invención para evitar al cirujano despejar demasiado espacio alrededor del espacio intervertebral. Por ejemplo, se sabe que algunas jaulas intersomáticas o prótesis de disco intervertebral incluyen una pared o brida que se extiende fuera del espacio intervertebral, colocada contra una superficie periférica de al menos una de las vértebras adyacentes. La prótesis o la jaula descansan sustancialmente en el plano del espacio intervertebral y puede comprender dicha pared o brida que se extiende sustancialmente paralela al eje de la columna (por lo tanto ortogonal al plano del espacio). Dicha pared o brida normalmente requiere que el cirujano despeje una superficie vertebral que rodea al espacio intervertebral para implantar el dispositivo de anclaje ortogonalmente a la columna, y que adicionalmente despeje un acceso a esta superficie de la vértebra para uso de una herramienta para anclar el dispositivo de anclaje. El dispositivo de anclaje, debido a su curvatura, puede usarse con un eje oblicuo de aproximación y se le puede hacer

20 impactar en las vértebras a través de un orificio (20) dispuesto en la pared de la jaula o de la prótesis, estando dicho orificio adaptado al dispositivo (1) de anclaje tal como se ha descrito anteriormente, pero con una orientación adaptada al eje oblicuo de aproximación del dispositivo de anclaje. Por lo tanto, el cirujano solamente tiene que despejar la superficie vertebral con la que la pared o brida topará y no tiene que despejar más tejido para el paso de una herramienta dado que el dispositivo de anclaje se implantará a lo largo de un eje oblicuo. Este uso del dispositivo de anclaje reduce la invasividad de la implantación, dado que el cirujano no necesita, para la inserción del dispositivo de anclaje, despejar más espacio alrededor del espacio intervertebral del necesario para la implantación del propio implante.

25

30

Después de entender esta divulgación los expertos en la materia reconocerán que la presente invención permite realizaciones en muchas otras formas específicas sin salirse del alcance de la invención. Como consecuencia, debe considerarse que estas presentes realizaciones son ilustraciones solamente, pero de las reivindicaciones adjuntas, y la invención no debe limitarse a los detalles y puede modificarse dentro del área definida por el alcance proporcionado anteriormente.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema que comprende un implante (2A, 2B, 2C) vertebral con al menos un dispositivo (1) de anclaje para anclar el implante (2A, 2B, 2C) vertebral en al menos una vértebra, comprendiendo dicho dispositivo (1) de anclaje un cuerpo (10) de forma alargada en un eje longitudinal que se extiende entre un extremo de penetración y un extremo de tope, en el que
- dicho implante comprende un orificio que atraviesa al menos una parte del implante, **caracterizado porque**
 - el cuerpo (10) es rígido y tiene una forma curva que describe, a lo largo del eje longitudinal, un arco cuyas dimensiones y radio de curvatura son complementarias a la forma, dimensiones y orientación de dicho orificio (20) ubicado en el implante vertebral, de tal manera que el dispositivo (1) de anclaje se inserta, sin deformación a pesar de su curvatura, desde la periferia del implante, a través de dicho orificio (20), con el extremo de penetración del dispositivo (1) de anclaje penetrando en al menos una superficie vertebral mientras que el extremo de tope del dispositivo (1) de anclaje permanece en dicho orificio y retiene a dicho implante vertebral en esta superficie vertebral gracias a al menos un elemento (11) de detención complementario a dicha superficie del implante.
- 15 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el arco circular descrito por el cuerpo (10) tiene dimensiones y un radio de curvatura que están diseñados de tal manera que el dispositivo (1) de anclaje sea implantable en una placa vertebral en un eje de aproximación que forma un ángulo de aproximadamente 90° con el eje vertical de la columna vertebral.
- 20 3. Un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** el extremo de penetración incluye un chaflán (13) o un bisel para facilitar la penetración del dispositivo (1) dentro de las vértebras.
4. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el elemento (11) de detención incluye una lengüeta sobresaliente en al menos una cara del dispositivo (1) de anclaje para hacer de tope con una superficie (21) del elemento de detención del implante.
- 25 5. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el elemento (11) de detención incluye dos lengüetas sobresalientes en los lados del cuerpo (10), cada una para hacer de tope con una superficie (21) del elemento de detención del implante.
- 30 6. Un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el cuerpo (10) incluye, en al menos uno de sus lados, una lengüeta (14) flexible orientada hacia el extremo de tope y que forma un elemento de detención para oponerse a la retirada del dispositivo (1) de anclaje y hacer de tope con al menos una superficie del elemento de detención del implante.
7. Un sistema para la implantación y la fijación de un implante vertebral entre dos vértebras adyacentes, que comprende un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.
- 35 8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende un instrumento (3, 4) para la implantación de un implante (2A, 2B, 2C) vertebral entre dos vértebras adyacentes, y para la implantación de un dispositivo (1) de anclaje en al menos una de estas vértebras, en el que este instrumento incluye en primer lugar al menos un impactor (4) con una cabeza (40) cuya forma y dimensiones están diseñadas para empujar al dispositivo (1) de anclaje y en segundo lugar al menos una guía (3) de forma alargada en un eje longitudinal que se extiende entre un primer extremo, llamado el extremo de sujeción, de la jaula o de la prótesis, y un segundo extremo, llamado el extremo de empuje, en el que:
- el extremo de sujeción incluye al menos un medio (321) de sujeción concebido para acoplarse con un medio (24) para la fijación del implante (2A, 2B, 2C) vertebral;
 - la guía (3) incluye una cabeza (30) cuya forma y dimensiones están diseñadas para alojar al menos parcialmente la cabeza (40) del impactor
 - la cabeza (30) de la guía (3) incluye al menos una superficie (31) de guiado que tiene un radio de curvatura que es sustancialmente idéntico a los radios de curvatura de un dispositivo (1) de anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, para guiar a este dispositivo (1) de anclaje rígido a través de un orificio (20) de un implante (2A, 2B, 2C) vertebral;
 - dicho medio (321) de sujeción y superficie (31) de guiado están dispuestos para impactar con el dispositivo (1) de anclaje, a través del orificio (20), desde la periferia del implante en una superficie vertebral de una de las vértebras entre las que el implante (2A, 2B, 2C) vertebral debe implantarse, de modo que al menos un elemento (11) de detención del dispositivo (1) de anclaje tope con dicho implante y le permita ser retenido contra dichas superficies vertebrales.
- 50 9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** comprende dos dispositivos de anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 y porque el implante vertebral comprende dos orificios (20) cada uno de los cuales está orientado hacia una de las superficies superior e inferior, para permitir el anclaje en cada una de las vértebras entre las cuales el implante (2A, 2B, 2C) va a implantarse.

10. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9, **caracterizado porque** la cabeza (30) de la guía (3) comprende dos superficies (31) de guiado de orientaciones opuestas una con respecto a la otra, cada una diseñada para anclar un dispositivo (1) de anclaje, en una de las dos vértebras entre las que el implante (2A, 2B, 2C) vertebral va a implantarse.
- 5 11. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** el implante (2A, 2B, 2C) incluye al menos dos orificios (20) ubicados uno al lado del otro, con cada uno de ellos definiendo un posible eje de inserción del dispositivo (1) de anclaje e, indirectamente, un posible eje de inserción del implante (2A, 2B, 2C) entre las vértebras.
- 10 12. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** el impactor (4) incluye al menos un elemento (43) de detención que limita la penetración de la cabeza (40) del impactor (4) dentro de la cabeza (30) de la guía (3).
- 15 13. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado porque** el medio (24) de fijación es un rebaje y el medio (321) de sujeción es el extremo de una barra curva, llamada una espátula, cuyo radio de curvatura es más o menos idéntico a un radio de curvatura de la jaula (2B) cuya pared (25) periférica describía un arco circular, con el rebaje (24) estando ubicado en una parte de retorno que se extiende en un extremo del arco circular descrito por la pared (25) de la jaula (2B) en la dirección del centro del círculo de cuyo arco circular descrito por la pared (25) forma parte, y la espátula encajando estrechamente sobre la forma de la jaula (2B) entre esta parte de retorno y el otro extremo del arco circular descrito por la pared (25) de la jaula (2B), punto en el que está ubicado un segundo medio de sujeción.
- 20 14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** la cabeza (40) del impactor (4) tiene una forma que es más o menos curva o flexionada para otorgar, a ésta un radio de curvatura que es compatible con su paso en la cabeza (30) de la guía (3), donde esta cabeza (40) del impactor está montada en un eje (425) de rotación que le permite pivotar para pasar la curvatura o la flexión en la cabeza (30) de la guía (3).

FIGURA 1A

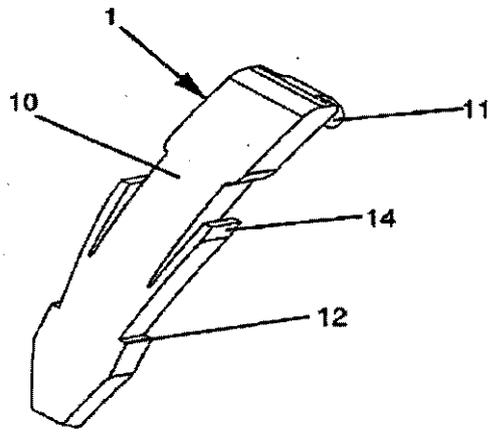


FIGURA 1B

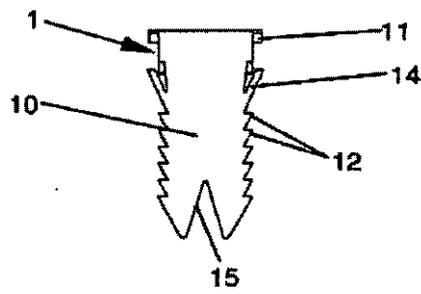


FIGURA 1C

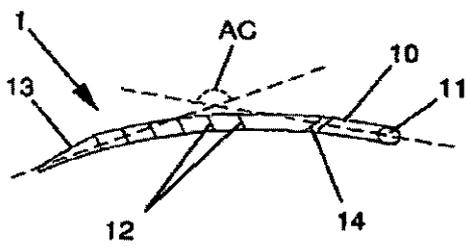


FIGURA 1D

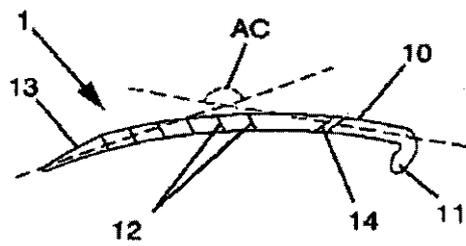


FIGURA 2A

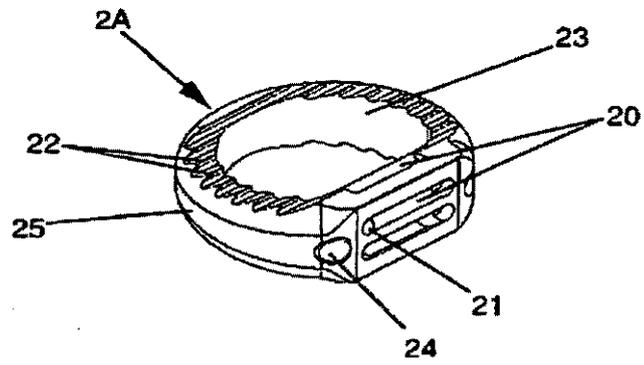


FIGURA 2B

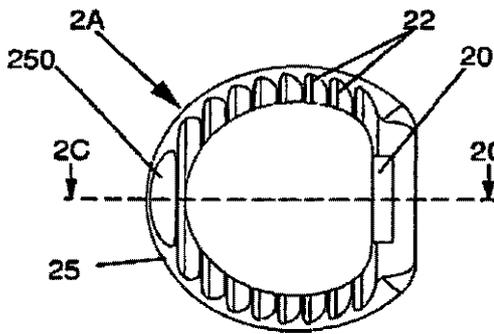


FIGURA 2C

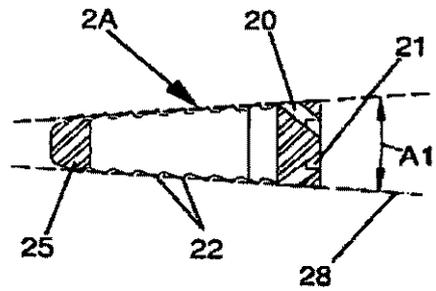


FIGURA 2D

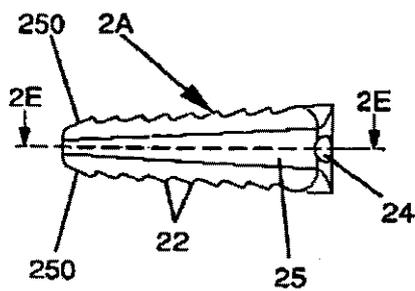


FIGURA 2E

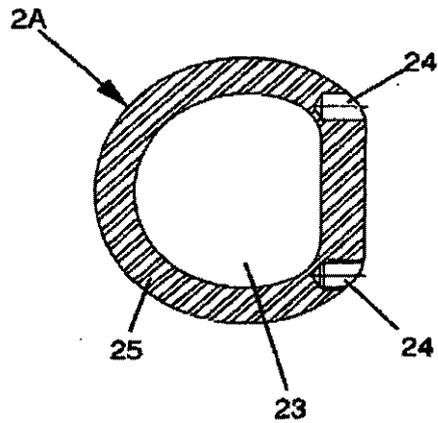


FIGURA 3A

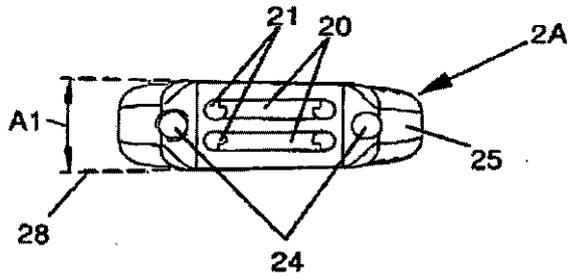


FIGURA 3B

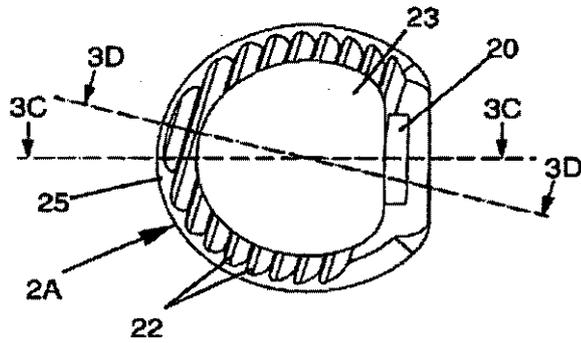


FIGURA 3C

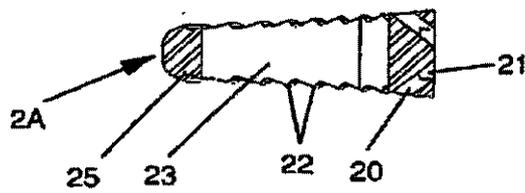


FIGURA 3D

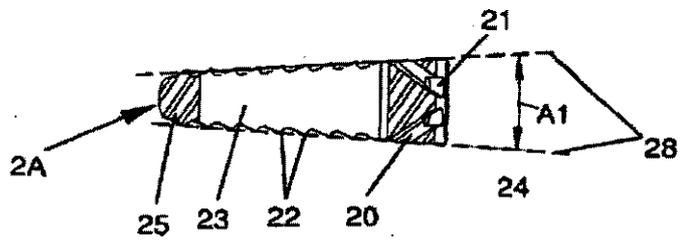


FIGURA 4A

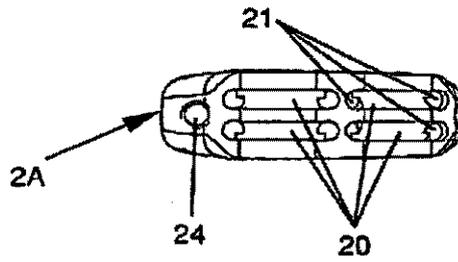


FIGURA 4B

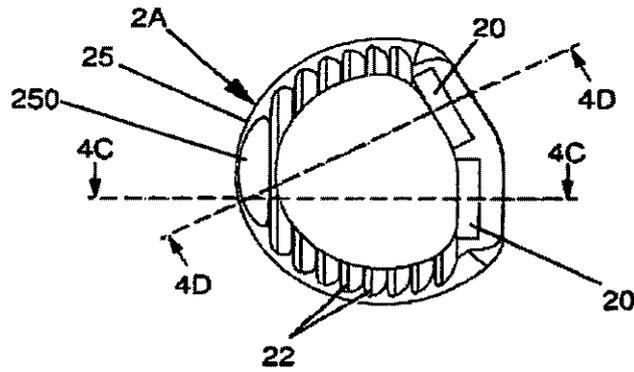


FIGURA 4C

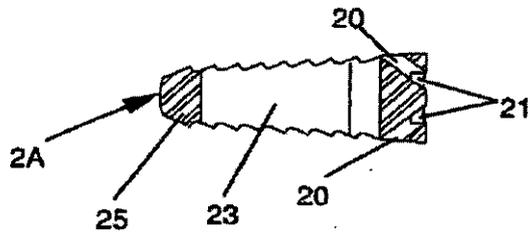


FIGURA 4D

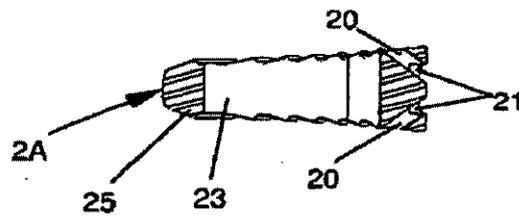


FIGURA 5A

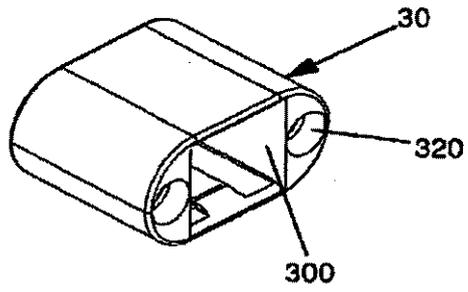


FIGURA 5B

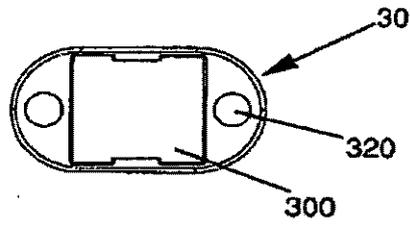


FIGURA 5C

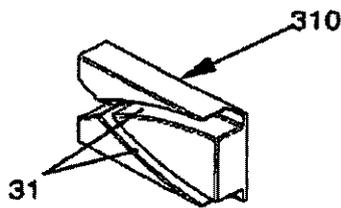


FIGURA 5D

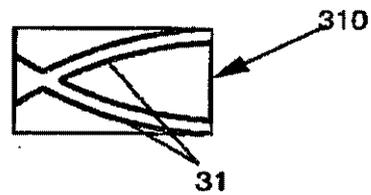


FIGURA 5E

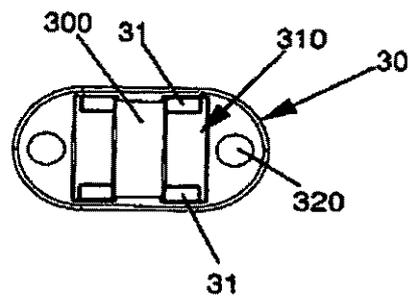


FIGURA 6A

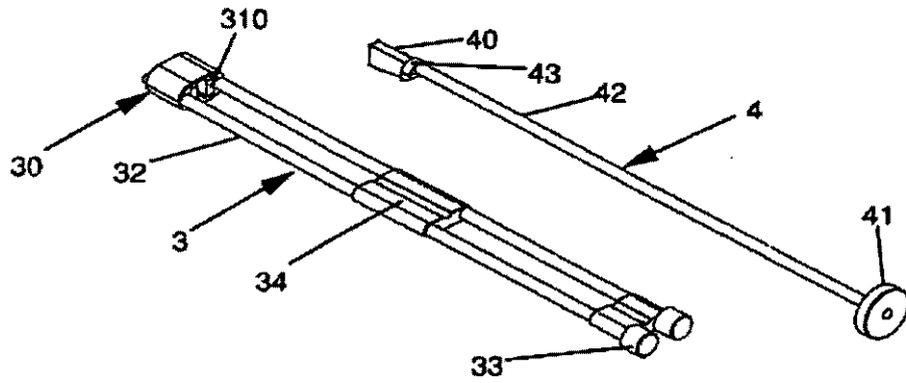


FIGURA 6B

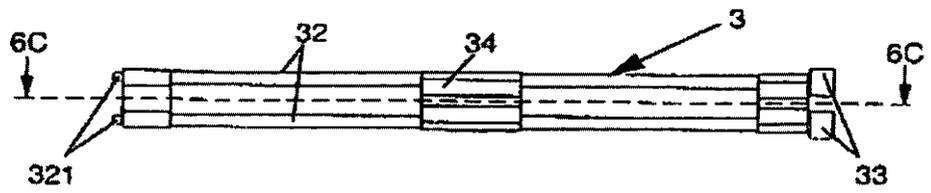


FIGURA 6C

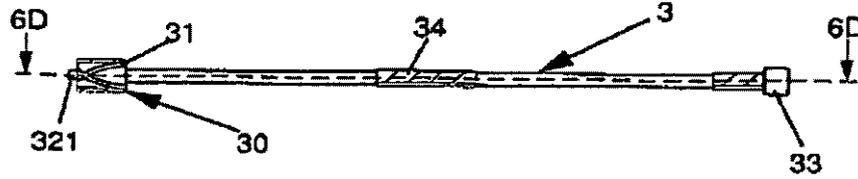


FIGURA 6D

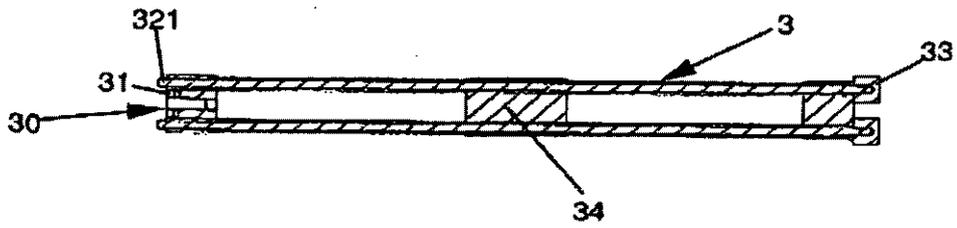


FIGURA 6E

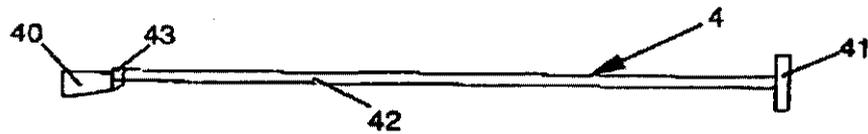


FIGURA 7A

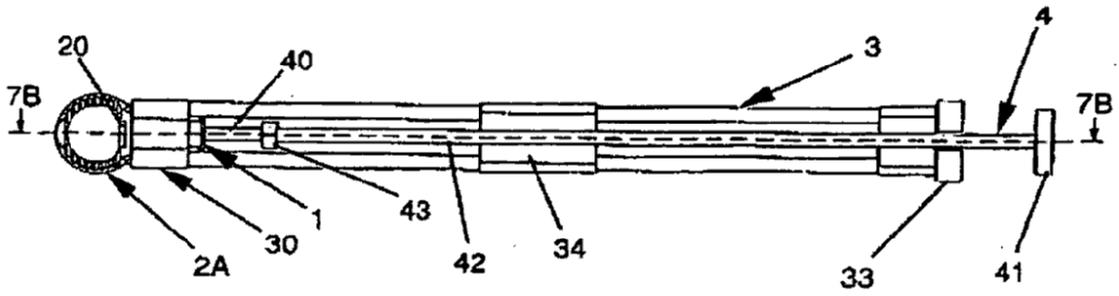


FIGURA 7B

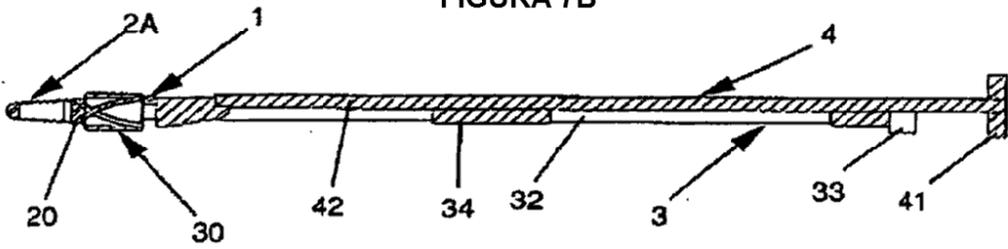


FIGURA 7C

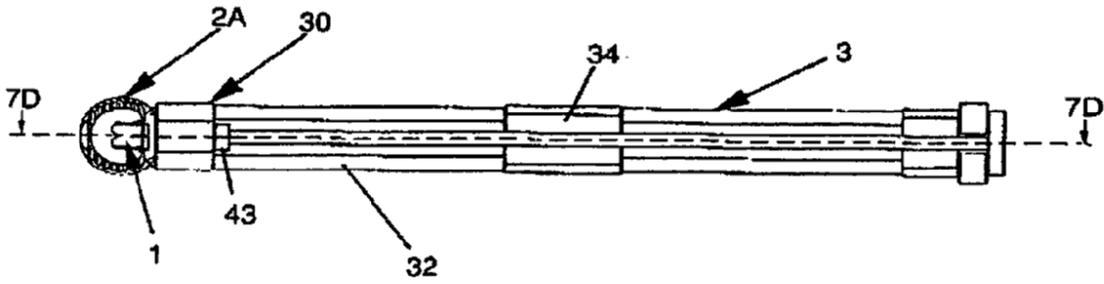


FIGURA 7D

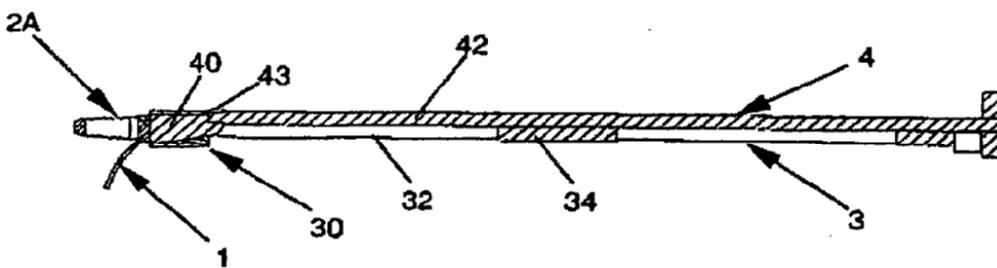


FIGURA 8A

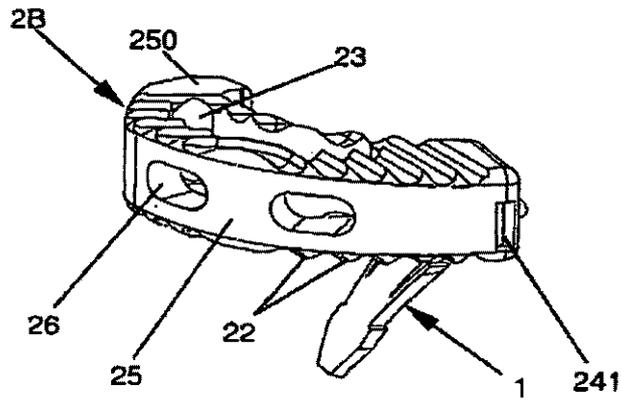


FIGURA 8B

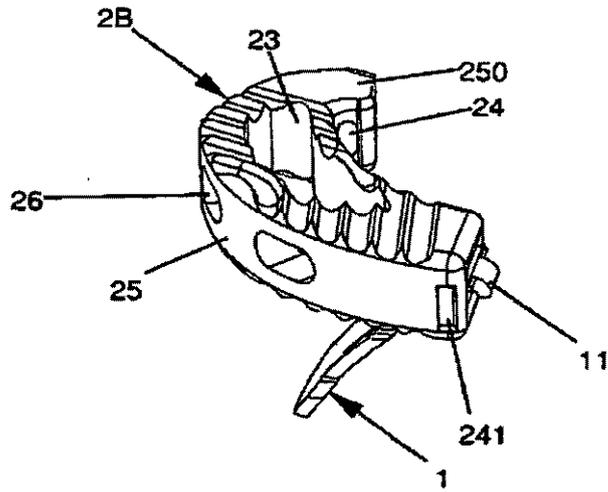


FIGURA 8C

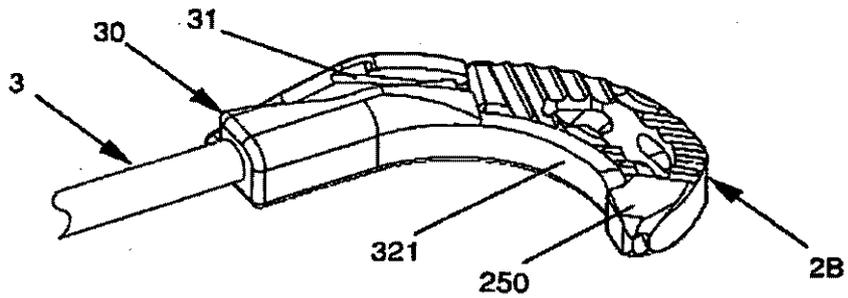


FIGURA 9A

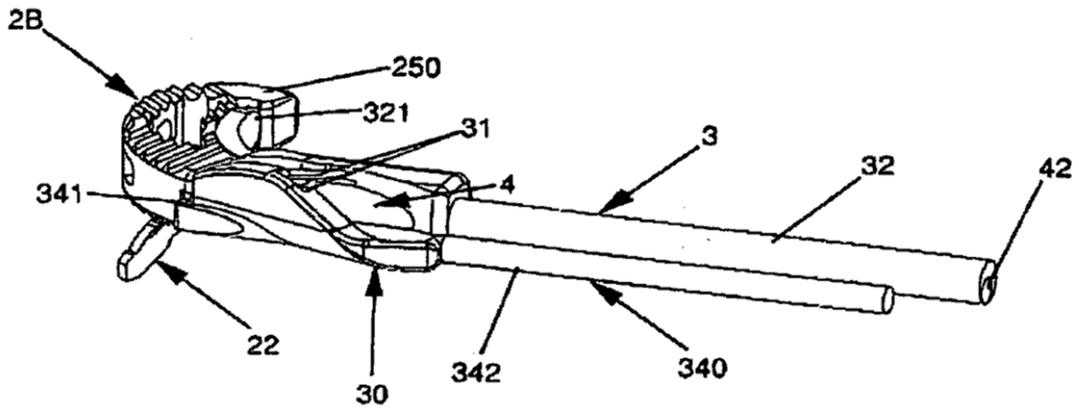


FIGURA 9B

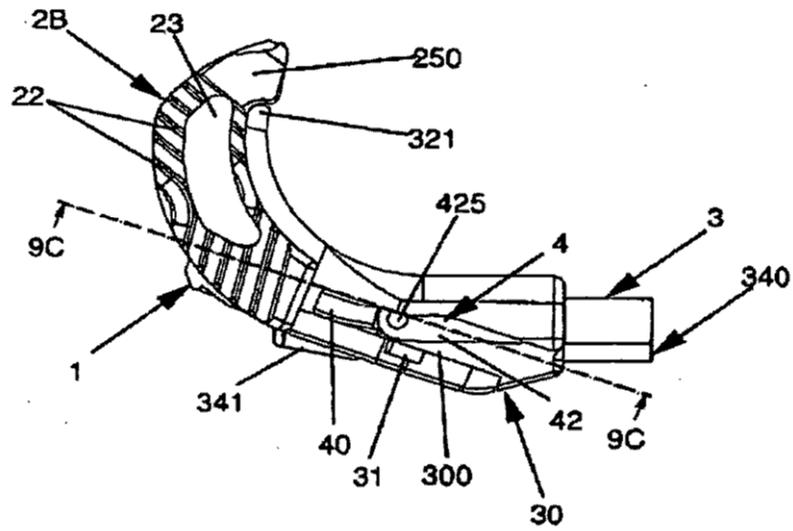


FIGURA 9C

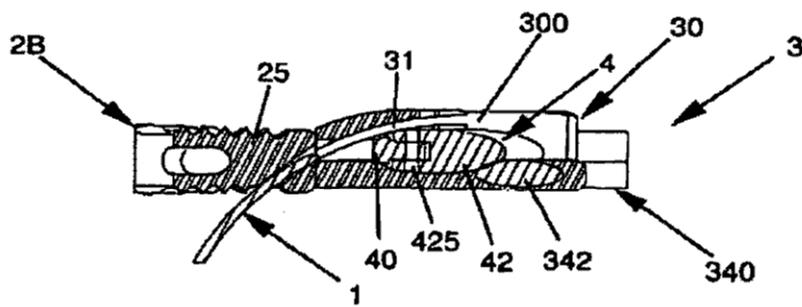


FIGURA 10A

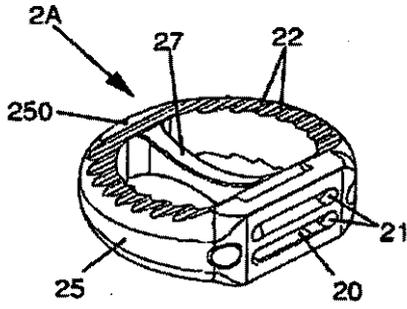


FIGURA 10D

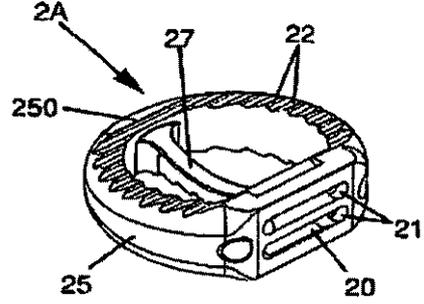


FIGURA 10B

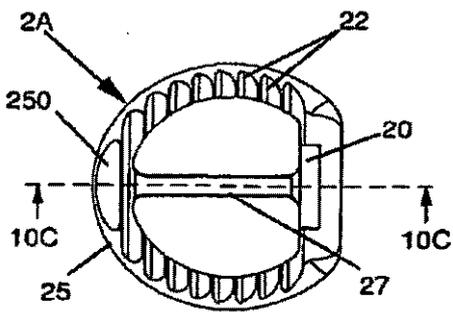


FIGURA 10E

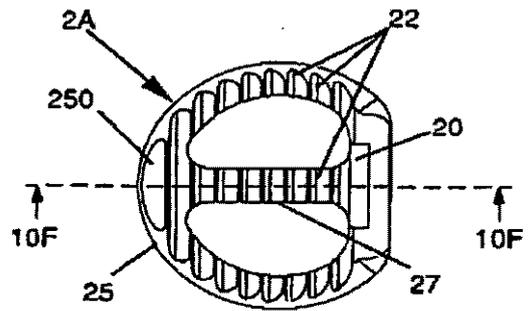


FIGURA 10C

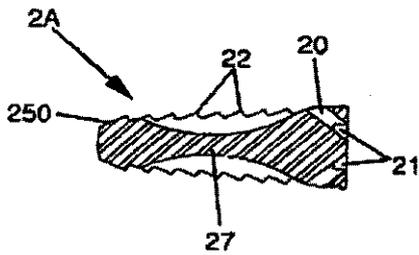


FIGURA 10F

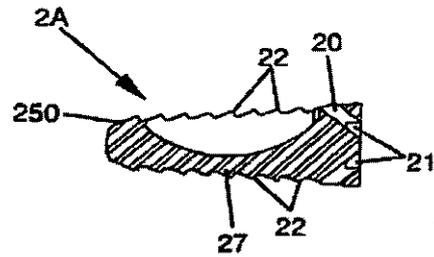


FIGURA 11A

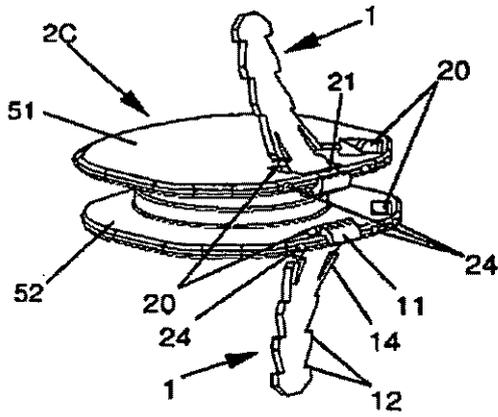


FIGURA 11C

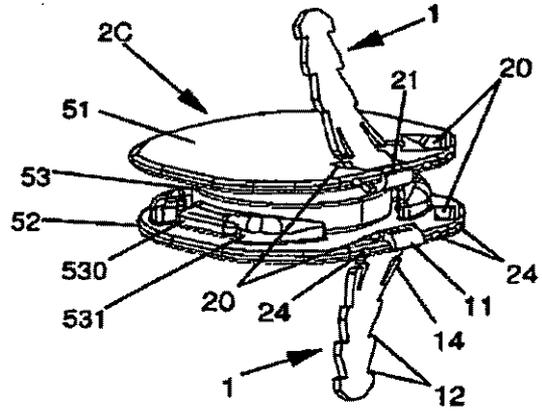


FIGURA 11B

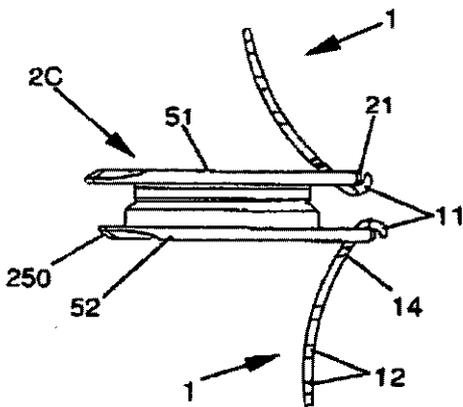


FIGURA 11D

