



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 335 264**

51 Int. Cl.:
A61F 2/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00916038 .3**

96 Fecha de presentación : **03.03.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1161207**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.12.2001**

54 Título: **Implante de fusión intervertebral que tiene un extremo trasero conformado anatómicamente.**

30 Prioridad: **05.03.1999 US 263266**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.03.2010

73 Titular/es: **Warsaw Orthopedic, Inc.**
2500 Silveus Crossing
Warsaw, Indiana 46581, US

72 Inventor/es: **Michelson, Gary Karlin**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 335 264 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 de fusión intervertebral que tienen un extremo trasero conformado anatómicamente.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La invención se refiere a un implante o implantes de fusión intervertebral preformado(s) fabricado(s) según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Por consiguiente, la presente invención se refiere, en general, a implantes de fusión intervertebral que se colocan de manera segura en el espacio intervertebral creado a través del disco intervertebral entre dos cuerpos vertebrales adyacentes tras retirar el material de disco intervertebral dañado y preferiblemente al menos algo de hueso vertebral de cada uno de los cuerpos vertebrales adyacentes para conseguir una fusión intervertebral, fusión que se produce preferiblemente al menos en parte a través del propio implante de fusión vertebral. En particular, la presente invención se refiere a un implante de fusión intervertebral mejorado que tiene superficies en arco opuestas para que cada uno de los cuerpos vertebrales adyacentes enganche con penetración un espacio discal en la columna vertebral humana y que tiene un extremo trasero configurado para ajustarse al contorno anatómico de las caras anterior y/o lateral de los 20 cuerpos vertebrales, para no sobresalir más allá de los contornos curvados de los mismos, y en una realización preferida de la presente invención los implantes descritos anteriormente están adaptados estructuralmente para rotarlos para la inserción apropiada.

25 Descripción de la técnica relacionada

Se conocen el implante o implantes del tipo mencionado inicialmente, por ejemplo, por el documento US-A-5 593 409.

30 Fusión intervertebral quirúrgica se refiere, en general, a los procedimientos para conseguir un puente de tejido óseo en continuidad entre cuerpos vertebrales adyacentes y a través del espacio discal para así eliminar sustancialmente el movimiento relativo entre los cuerpos vertebrales adyacentes. El término “espacio discal” se refiere al espacio entre vértebras adyacentes ocupado normalmente por un disco intervertebral.

35 Los cuerpos vertebrales humanos tienen un revestimiento externo resistente de hueso compacto (al que a veces se hace referencia como corteza) y una masa interna, relativamente más blanda de hueso esponjoso. Justo por debajo de la corteza adyacente al disco hay una región de hueso a la que se hace referencia en el presente documento como “zona subcondral”. Al revestimiento externo de hueso compacto (el rodete óseo) adyacente al disco intervertebral y a la zona subcondral adyacente se hace referencia en conjunto en el presente documento como “región de rodete” y, para esta solicitud, se define así para evitar ambigüedad. Un anillo circunferencial de hueso denso se extiende alrededor del perímetro de la región de rodete y es el sucesor óseo maduro del “anillo de crecimiento apofisario”. Este anillo circunferencial comprende hueso muy denso y para esta solicitud se hará referencia al mismo como “borde apofisario”. El disco intervertebral que normalmente reside entre los cuerpos vertebrales adyacentes mantiene la separación entre esos cuerpos vertebrales y, en una columna vertebral sana, permite el movimiento relativo normal entre los cuerpos vertebrales.

45 Se hace referencia en toda esta sección de antecedentes a los dibujos adjuntos para facilitar la comprensión de la técnica relacionada y los problemas asociados con la misma. En la figura 1, se muestra una vista en planta superior en sección transversal de un cuerpo vertebral V en la columna vertebral lumbar para ilustrar el hueso denso del borde apofisario AR presente en el perímetro del cuerpo vertebral V alrededor de la región de rodete y una masa interna de hueso esponjoso CB. La estructura del cuerpo vertebral se ha comparado con un núcleo de madera de balsa mojada insertado en un laminado de roble blanco. A partir de la vista en planta superior en la figura 1, puede observarse que el mejor hueso estructural está dispuesto de manera periférica.

50 La figura 2 es una vista en planta superior de un cuarto cuerpo vertebral a nivel lumbar V mostrado en relación anterior con la aorta y la vena cava (a las que en conjunto se hace referencia como “los grandes vasos” GV).

55 La figura 3 es una vista en planta superior de un quinto cuerpo vertebral a nivel lumbar V mostrado en relación anterior con las arterias y venas ilíacas a las que se hace referencia con la designación “IAV”. La ubicación de estos vasos sanguíneos frágiles a lo largo de las caras anteriores de las vértebras lumbares hace imprescindible que ninguna pieza sobresalga peligrosamente desde las mismas cuando los vasos pudieran ponerse en peligro.

60 Los implantes para el uso en la cirugía vertebral humana pueden realizarse de una diversidad de materiales tales como metales de calidad quirúrgica, cerámicas, plásticos y compuestos de plástico, hueso cortical y otros materiales adecuado para el fin previsto, y además pueden ser absorbibles y o bioactivos cuando son osteógenos. Los implantes de fusión tienen preferiblemente una estructura diseñada para favorecer la fusión de las vértebras adyacentes permitiendo al hueso crecer a través del implante desde el cuerpo vertebral hasta el cuerpo vertebral adyacente para de este modo fusionar las vértebras adyacentes. Este tipo de implante está previsto para permanecer de manera indefinida en la columna vertebral del paciente o si está realizado de hueso u otro material reabsorbible para sustituirse finalmente por el hueso del paciente.

ES 2 335 264 T3

Michelson, Ray, Bagby, Kuslich, y otros han enseñado el uso de cilindros huecos, perforados roscados para su colocación a través de un espacio discal entre dos vértebras adyacentes en la columna vertebral humana para fomentar la fusión intervertebral mediante el crecimiento del hueso desde una vértebra adyacente a un disco hasta la otra vértebra adyacente a ese disco a través de implantes de este tipo. Michelson, Zdeblick y otros también han enseñado el uso de dispositivos similares que o bien tienen truncamientos de sus lados de modo que no son cilindros completos, y/o están ahusados a lo largo de su eje longitudinal muy parecidos a un cilindro que se ha dividido longitudinalmente y entonces se ha separado. Todos estos implantes tienen en común superficies en arco opuestas para enganchar con penetración en cada uno de los cuerpos vertebrales adyacentes a un espacio discal que va a fusionarse. Los implantes de este tipo ahora en uso habitual por toda la columna vertebral, pueden usarse individualmente o insertarse a través del espacio discal por pares uno al lado del otro, y pueden insertarse desde una diversidad de direcciones.

Los cirujanos expertos en la técnica de la fusión vertebral consideran comúnmente que la capacidad para conseguir la fusión vertebral está relacionada entre otras cosas directamente con el área de contacto de superficie vascular sobre la que puede producirse la fusión, la calidad y la cantidad de la masa de fusión (por ejemplo injerto óseo) y la estabilidad del constructo. Sin embargo, el tamaño global de los implantes de fusión intervertebral está limitado por la forma de los implantes con respecto a la anatomía natural de la columna vertebral humana. Por ejemplo, tales implantes no pueden sobresalir de manera peligrosa de la columna vertebral donde podrían provocar una lesión a una o más estructuras vitales próximas incluyendo los grandes vasos sanguíneos.

Con referencia a la figura 4, se muestra una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral V para ilustrar el área H disponible para recibir de manera segura (un) implante(s) insertado(s) desde la cara anterior (frontal) de la columna vertebral, con los vasos sanguíneos retirados.

Como puede observarse en la figura 5, se muestra una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral V con los perfiles de dos implantes A y B de la técnica anterior de diferente tamaño colocados, uno en cada lado de la línea media del cuerpo vertebral V. La implantación de tales implantes A y B de la técnica anterior está limitada por su configuración y las estructuras vasculares presentes adyacentes de manera anterior al espacio de implantación. Por ejemplo, los grandes vasos GV presentes a nivel de L₄ y por encima se muestran con una línea continua en la figura 5, y para los niveles de L₅ y S₁, la arteria y la vena ilíaca IA-V se muestran con una línea discontinua. Como se muestra en la figura 5, el implante A de la técnica anterior representa un intento por parte de un cirujano de optimizar la longitud del implante que se inhibe mediante una esquina limitante LC. El implante A, el implante de la técnica anterior más largo que puede insertarse sin interferir con los grandes vasos GV adyacentes al cuerpo vertebral V, deja sin usar el área sombreada X de una sección transversal del cuerpo vertebral en la región de rodete lo que sería una superficie muy útil para el contacto para la fusión y para el soporte del implante mediante el cuerpo vertebral. De manera similar, el implante B es un intento por parte de un cirujano de optimizar el ancho de un implante que también se inhibe mediante una esquina limitante LC'. El implante B, el implante de la técnica anterior más ancho que puede insertarse sin interferir con los grandes vasos GV adyacentes al cuerpo vertebral V, deja sin usar el área sombreada Y de la sección transversal del cuerpo vertebral adyacente a la región de rodete lo que sería de otro modo un área de superficie muy útil para el contacto para la fusión y para el soporte del implante mediante el cuerpo vertebral. La presencia de esquinas limitantes LC y LC' en cualquiera de tales implantes impide al cirujano utilizar de manera segura un implante que tenga tanto el ancho como la longitud óptimos, esto es, la longitud del implante A y el ancho del implante B combinados, puesto que un implante de este tipo sobresaldría considerablemente de la columna y pondría en peligro a los grandes vasos sanguíneos.

La figura 5 ilustra las dimensiones máximas para los implantes A y B de la técnica anterior tratados anteriormente que van a contenerse de manera segura en la columna de modo que una esquina LC o LC' del extremo trasero (unión de pared lateral a extremo trasero) o la extensión más hacia atrás de esa pared lateral no sobresalga hacia fuera más allá del contorno redondo de la cara anterior (frontal) o la anterolateral (frontal a lateral) de los cuerpos vertebrales. El implante A de la técnica anterior maximiza la longitud, pero sacrifica el ancho y en su mayor parte no se asienta sobre el mejor hueso de soporte de manera periférica en el borde apofisario como se mostró previamente en la figura 1. El implante B anterior maximiza el ancho, pero sacrifica la longitud y de nuevo no se asienta sobre el mejor hueso estructural ubicado de manera periférica en el borde apofisario del cuerpo vertebral, que comprende la corteza y el hueso subcondral denso. Ninguno de los implantes A y B de la técnica anterior rellena el área disponible con tanto una pérdida de un área de superficie vital sobre la que podría producirse la fusión como una pérdida del área disponible para soportar las cargas considerables presentes a través de la columna.

De manera similar, la figura 6A muestra el mejor relleno de área de sección transversal de la técnica anterior para un par de implantes G roscados insertados según la técnica anterior actual. Obsérvese que el área Y anterior a los implantes G, que incluye el hueso estructural excelente del borde apofisario AR, se deja sin usar, y por tanto, los implantes G no encuentran el mejor soporte vertebral. Puesto que el área Y sin usar anterior a los implantes G es tridimensional, tampoco usa un volumen que de manera óptima podría utilizarse para contener una mayor cantidad de material osteógeno. Finalmente, los implantes de la técnica anterior no consiguen la estabilidad óptima que podría obtenerse utilizando el área de contacto de superficie disponible mayor y la longitud mejorada que tendría un implante con el ancho y la longitud máximos y de este modo los mejores brazos de palanca para resistir el balanceo y la inclinación, y un área de contacto aumentada para llevar además salientes de superficie para proporcionar estabilidad enganchando las vértebras, como con el ejemplo mostrado de una rosca helicoidal.

La figura 11 muestra el mejor relleno obtenido cuando se inserta un implante C de la técnica anterior, desde un acceso lateral a la columna vertebral (desde una posición anterior a las apófisis transversas de las vértebras) al que en el presente documento se hace referencia como “acceso translateral” o “en sentido translateral” a través del ancho transversal W del cuerpo vertebral V. Algunos ejemplos de implantes insertados desde el acceso translateral son los implantes dados a conocer en la patente estadounidense n.º. 5,860,973 de Michelson y preferiblemente insertados con el procedimiento dado a conocer en la patente estadounidense n.º. 5,772,661 de Michelson. El implante C no ocupa por completo el área de sección transversal de la región de rodete y deja un área sombreada Z del cuerpo vertebral V sin ocupar por el implante, área que sería útil para el contacto para la fusión y para el soporte del implante. La configuración de la esquina trasera LC” del implante C de la técnica anterior impide que el implante C tenga un tamaño mayor e impide la utilización completa del área de contacto de superficie del área de sección transversal del cuerpo vertebral dando como resultado un relleno subóptimo del espacio discal con el implante, y que una pequeña parte del implante se asiente en el borde apofisario.

La configuración de los implantes de la técnica anterior impide la utilización del hueso del borde apofisario, ubicado en el perímetro del cuerpo vertebral para soportar los implantes en sus extremos traseros. La utilización de este hueso denso sería ideal.

Por tanto, existe una necesidad de un implante de fusión intervertebral que tenga partes en arco opuestas para enganchar con penetración cuerpos vertebrales adyacentes, incluyendo implantes que requieren una rotación para la inserción apropiada en un espacio intervertebral formado a través del espacio discal entre dos vértebras adyacentes, que pueda encajar en el perímetro externo de los cuerpos vertebrales entre los que va a insertarse para maximizar el área de contacto de superficie del implante y el hueso vertebral sin el peligro de interferir con los grandes vasos adyacentes a las vértebras en las que va a implantarse el implante. Existe una necesidad adicional de un implante que esté adaptado para utilizar el hueso cortical denso en el perímetro de los cuerpos vertebrales para soportar un implante de este tipo colocado en un espacio discal.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere implantes de fusión intervertebral preformados fabricados para su colocación entre cuerpos vertebrales adyacentes de una columna vertebral humana al menos en parte a través del espacio discal entre esos cuerpos vertebrales adyacentes, sin extenderse de manera peligrosa más allá de las dimensiones externas de los dos cuerpos vertebrales adyacentes de manera adyacente a ese espacio discal, para maximizar el área de contacto del implante con el hueso vertebral. Por ejemplo, la presente invención excluye específicamente injertos óseos cultivados a partir de un paciente y conformados por un cirujano en el momento de la cirugía tales como los de hueso esponjoso o corticoesponjoso. La presente invención puede beneficiarse de implantes que requieren un elemento de rotación para la inserción apropiada en el espacio de implantación, y más generalmente, todos y cada uno de los implantes de fusión intervertebral que tengan superficies en arco opuestas separadas para enganchar con penetración dentro de la sustancia de los cuerpos vertebrales adyacentes opuestos, en contraposición a simplemente entrar en contacto con esos cuerpos vertebrales en sus rodetes óseos expuestos.

La invención proporciona un implante de fusión intervertebral preformado fabricado según la reivindicación 1. Realizaciones adicionales de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

En una realización de la presente invención, un implante para su inserción desde el acceso anterior de la columna vertebral y para conseguir un mejor relleno de la profundidad de anterior a posterior del espacio discal entre dos cuerpos vertebrales adyacentes comprende partes en arco opuestas para enganchar con penetración el hueso de los cuerpos vertebrales adyacentes en profundidad con respecto al rodete óseo, un extremo delantero que se inserta en primer lugar en el espacio discal y un extremo trasero opuesto. El extremo trasero de esta realización del implante de la presente invención está configurado en general para ajustarse a la curvatura anatómica natural del perímetro de la cara anterior de los cuerpos vertebrales, de modo que cuando el implante está completamente insertado y se asienta de manera apropiada dentro y a través del espacio discal, el área de superficie del hueso vertebral en contacto con el implante se maximiza de manera segura. Además, el implante de la presente invención puede asentarse sobre el hueso compactado denso en el perímetro de los cuerpos vertebrales para soportar la carga a través del implante cuando se coloca en el espacio intervertebral.

Más específicamente, en la presente invención, mientras que el implante general puede ampliarse con respecto a los tamaños posibles con los implantes anteriores, la esquina limitante del extremo trasero y la pared lateral en el extremo trasero se ha eliminado. Ha sido necesario en el pasado evitar que esta esquina limitante del implante sobresaliese más allá del perímetro del espacio discal lo que ha impedido que estos mismos implantes tuviesen el tamaño general óptimo para maximizar el área de contacto y asentarse sobre y soportarse mediante el borde periférico de hueso compactado de manera densa.

Como otro ejemplo, para un implante que va a insertarse desde la cara lateral de la columna vertebral, el implante de la presente invención tiene superficies en arco opuestas para enganchar con penetración cada uno de los cuerpos vertebrales adyacentes al espacio discal que va a fusionarse, un extremo delantero que se inserta en primer lugar en el espacio discal y un extremo trasero opuesto. El extremo trasero está configurado para ajustarse a la curvatura de la cara lateral del perímetro de los cuerpos vertebrales adyacentes al espacio discal y sin extenderse de manera peligrosa más allá de las dimensiones externas de los dos cuerpos vertebrales, de modo que cuando el implante se inserta en

ES 2 335 264 T3

el espacio discal, se maximiza el área de superficie del hueso vertebral en contacto con el implante sin interferir con ninguna de las estructuras vitales adyacentes a esos cuerpos vertebrales.

5 Los implantes de columna vertebral de la presente invención también pueden tener al menos una abertura que permite la comunicación entre las superficies de enganche de las vértebras superiores e inferiores opuestas para permitir el crecimiento óseo de manera continua a través del implante desde los cuerpos vertebrales adyacentes para la fusión a través del espacio discal de los cuerpos vertebrales adyacentes, y a través del implante.

10 Para cualquiera de las realizaciones de la presente invención descritas en el presente documento, los implantes pueden incluir salientes o rugosidades de superficie para enganchar el hueso de los cuerpos vertebrales adyacentes al implante. El material del implante puede ser un material artificial tal como titanio o una de sus aleaciones de calidad de implante, cobalto-cromo, tántalo, o cualquier otro metal apropiado para la implantación y uso quirúrgicos como implante de fusión intervertebral, o cerámica, o material compuesto incluyendo diversos plásticos, materiales compuestos de fibra de carbono, y puede incluir materiales que sean al menos en parte biorreabsorbibles. Los materiales
15 del implante también pueden incluir trasplantes de hueso cortical u otros materiales que se produzcan de forma natural tales como coral, y los implantes pueden comprender además materiales osteógenos tales como proteínas morfogenéticas óseas, u otros compuestos químicos, cuyo fin es inducir o de otro modo fomentar la formación de hueso, o fusión, incluyendo material genético que codifica para la producción de hueso.

20

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta superior de una sección transversal horizontal a través de una región de rodete óseo de un cuerpo vertebral.

25

Las figuras 2-3 son vistas en planta superior de los cuerpos vertebrales cuarto y quinto a nivel lumbar en relación con los vasos sanguíneos ubicados en sentido anterior a los mismos.

30 La figura 4 es una vista en planta superior de una región de rodete de un cuerpo vertebral que ilustra el área disponible para alojar de manera segura (un) implante(s) insertado(s) desde la cara anterior de la columna vertebral y el área del anillo que normalmente permanece de una implantación desde un acceso anterior.

35 La figura 5 es una vista en planta superior de un cuerpo vertebral lumbar que muestra el área de inserción segura para implantes de la técnica anterior proporcionados de diversa manera para su colocación a ambos lados de la línea media.

40 La figura 6A es una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral que muestra el mejor montaje para dos implantes vertebrales roscados de la técnica anterior implantados a ambos lados de la línea media.

La figura 6B es una vista en planta superior de la región de rodete del cuerpo vertebral mostrada en la figura 6A que ilustra la forma y las proporciones óptimas de una realización de un implante según la presente invención.

45 La figura 6C es una vista en planta superior de la región de rodete del cuerpo vertebral mostrada en la figura 6A y dos implantes de fusión vertebral roscados de la presente invención que muestra la forma y las proporciones óptimas para los implantes de fusión intervertebral de este tipo.

La figura 7A es una vista en planta superior del implante de fusión vertebral roscado de la presente invención con un instrumento impulsor para enganchar el extremo trasero del implante.

50 La figura 7B es una vista en sección transversal a lo largo de las líneas 7B-7B de la figura 7A.

La figura 8 es una vista en alzado frontal de dos cuerpos vertebrales adyacentes con el perfil de otra realización del implante de la presente invención insertado de manera central desde un acceso anterior a la columna vertebral.

55 La figura 9 es una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral y un implante a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8.

60 La figura 10 es una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral con los perfiles de dos implantes según otra realización de la presente invención implantados a cada lado de la línea media.

La figura 11 es una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral con un implante de la técnica anterior implantado en sentido translateral a través del ancho transversal del cuerpo vertebral desde una cara lateral de la columna vertebral.

65 La figura 12A es una vista en planta superior de la región de rodete del cuerpo vertebral de la figura 11 con un implante de la presente invención implantado en sentido translateral a través del ancho transversal del cuerpo vertebral desde una cara lateral de la columna vertebral.

La figura 12B es una vista en planta superior de la región de rodete del cuerpo vertebral de la figura 11 con una realización alternativa de implantes implantados en sentido translateral a través del ancho transversal del cuerpo vertebral desde una cara lateral de la columna vertebral, habiendo exagerado el hueco entre los implantes para el efecto visual.

5 La figura 12C es una vista del extremo trasero de uno primero de los implantes mostrados en la figura 12B.

La figura 12D es una vista del extremo delantero de uno segundo de los implantes mostrados en la figura 12B.

10 La figura 13A es una vista en alzado lateral de dos cuerpos vertebrales adyacentes con dos implantes de otra realización de la presente invención implantados en sentido translateral de un lado a otro a través del ancho transversal de las vértebras desde una cara lateral de la columna vertebral.

15 La figura 13B es una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral a lo largo de las líneas 13B-13B de la figura 13A.

20 La figura 14A es una vista en alzado lateral de dos cuerpos vertebrales adyacentes con dos implantes de otra realización de la presente invención implantados en sentido translateral a través del ancho transversal de las vértebras desde una cara lateral de la columna vertebral.

La figura 14B es una vista en planta superior de la región de rodete de un cuerpo vertebral a lo largo de la línea 14B-4B de la figura 14A.

25 Las figuras 15A y 15B son vistas en planta superior de realizaciones alternativas del implante de la presente invención ilustrado a modo de perfil.

La figura 16A es una vista superior de una realización alternativa del implante de la presente invención ilustrado a modo de perfil.

30 La figura 16B es una vista en alzado lateral de los implantes de la figuras 15A, 15B y 16A desde el lado largo "L".

Descripción detallada de la invención

35 La figura 6B muestra a modo de perfil el área óptima disponible que va a ocuparse por un implante 100' de fusión que va a insertarse en el espacio intervertebral en pares de un lado a otro.

40 Con referencia a las figuras 6C, 7A y 7B, se muestra una primera realización de la presente invención que comprende un implante intervertebral al que en general se hace referencia con el número 100, insertado desde la cara anterior de un cuerpo vertebral V a cada lado de la línea media M en la columna vertebral lumbar. En una realización de la presente invención, el implante 100 tiene un extremo 102 delantero para su inserción en el espacio discal, un extremo 104 trasero opuesto configurado para, en general, ajustarse a al menos una parte de la curvatura anatómica natural de la cara anterior de los cuerpos vertebrales adyacentes al espacio discal, y que de manera más exhaustiva va a acortarse en aquella cara del extremo trasero del implante que sería más lateral dentro del espacio discal cuando se implantara en la columna vertebral. El implante 100 tiene partes 106 y 108 en arco opuestas que están orientadas hacia y adaptadas para engancharse con penetración dentro de los cuerpos vertebrales adyacentes cuando se insertan a través del espacio intervertebral. Las partes 106 y 108 en arco opuestas tienen una distancia entre las mismas que define una altura de implante mayor que la altura del espacio discal en la implantación. Preferiblemente, cada una de las partes 106 y 108 en arco opuestas tiene al menos una abertura 110 en comunicación entre sí para permitir el crecimiento del hueso de manera continua desde los cuerpos vertebrales adyacentes y a través del implante 100, y como se muestra en este caso, el implante 100 puede ser además hueco o al menos en parte hueco. El implante 100 también puede incluir una rugosidad de superficie tal como la rosca 100 para enganchar con penetración el hueso de los cuerpos vertebrales adyacentes.

55 Como resultado de esta configuración, cuando el implante 100 se inserta entre dos cuerpos vertebrales adyacentes, el implante 100 está contenido dentro de los cuerpos vertebrales y no sobresale de manera peligrosa de la columna vertebral. De manera específica, la cara más lateral del implante implantado en el extremo trasero se ha reducido, acortado o moldeado para permitir ampliar el resto del implante de manera segura para ser más grande en general que los implantes de la técnica anterior sin que la pared lateral del extremo trasero sobresalga del espacio discal de modo que pongan en peligro los vasos sanguíneos adyacentes (aunque la ampliación general no es un elemento necesario de la invención).

60 La presente invención no está limitada a su uso en la columna vertebral lumbar y es útil en toda la columna vertebral. Con respecto al uso en la columna vertebral cervical, a modo de ejemplo, además de diversos vasos sanguíneos, el esófago y la tráquea también estarían en riesgo.

65 Además, la presente invención incluye implantes tales que tienen partes de superficie en arco opuestas como se acaba de describir si dichas partes opuestas son en general paralelas a lo largo de la longitud del implante o en relación angular entre sí, de manera que las superficies en arco opuestas están más cerca entre sí próximas a un extremo del

implante que en el otro extremo longitudinalmente opuesto, o permitiendo una superficie variable, o cualquier otra configuración y relación de las superficies en arco opuestas.

5 Como se muestra en la figura 6C, dos implantes 100 están implantados en el espacio intervertebral uno al lado del otro. Los implantes 100 de la presente invención rellenan de manera óptima el área disponible y se asientan de manera óptima en el borde apofisario anterior. Puede observarse que en una realización del implante 100 de la presente invención, el extremo 104 trasero está en arco para estar en conformación con el perfil periférico de la cara anterior de los cuerpos vertebrales en los que el implante está en contacto con los cuerpos vertebrales para permitir que el implante tenga tanto un ancho como una longitud de seguridad máximos, y para asentarse en el borde del 10 cuerpo vertebral periférico, que incluye la corteza anterior y/o el borde apofisario. Esto permite que los implantes de la presente invención tengan el área de contacto de superficie máxima con las vértebras, el mayor volumen para contener material osteógeno, para asentarse sobre el muy buen hueso estructural presente en la periferia de los cuerpos vertebrales, para tener una superficie mayor sobre la que tener irregularidades de superficie que enganchen hueso, y como resultado de esta combinación para tener la mayor estabilidad del propio implante y a su vez para estabilizar las 15 vértebras unas con respecto a otras.

Como se muestra en la figura 7A, el extremo 104 trasero puede estar configurado para engancharse de manera complementaria y el instrumento 130 para impulsar el implante 100 al interior del espacio de colocación. El instrumento 130 puede tener una proyección 132 dispuesta centralmente y una proyección 134 descentrada para enganchar 20 los rebajes 142 y 144 del extremo 104 trasero, respectivamente. La proyección 132 preferiblemente está roscada como lo está el rebaje 142.

Aunque los implantes de las figuras 6C, 7A y 7B se muestran cilíndricos, el implante de la presente invención incluye la enseñanza novedosa como se aplica a cualquier implante que tenga superficies en arco opuestas, al menos 25 en parte, para engancharse con penetración en los cuerpos vertebrales adyacentes al espacio discal a través del cual se implanta el implante para lograr la fusión. Estos implantes pueden tener lados aplanados o modificados para ser menos anchos. Algunos ejemplos de tales implantes se enseñan por Michelson en las patentes estadounidenses n^{os}. 5,593,409, 5,797,909 y 6,923,810; y en el documento WO 96 400 20.

30 Con referencia a las figuras 8 y 9, cuando se aplica una enseñanza de este tipo para su uso con un implante 200 colocado centralmente, único, que va a implantarse en sentido anterior y en general a lo largo de la línea media del espacio discal, el extremo 204 trasero del implante 200 estaría en arco tal como se muestra, de manera que el extremo 204 trasero no sería rotacionalmente simétrico alrededor del eje medio longitudinal MLA del implante 200, el extremo 204 trasero podría, en una realización preferida, para tal uso ser simétrico a la izquierda y a la derecha del eje medio longitudinal MLA cuando se inserta alternativamente de manera apropiada, aunque no preferida, el implante 200 de la 35 figura 9 para la implantación en sentido anterior podría tener un extremo trasero rotacionalmente simétrico, o incluso redondeado.

Con referencia a la figura 10, aunque no se logra la ventaja máxima de la presente enseñanza inventiva, los implantes 300a y 300b (mostrados en forma contorneada) pueden usarse por pares uno al lado del otro, estando cada uno simétricamente en arco a la izquierda y a la derecha, pero no rotacionalmente, alrededor del eje medio longitudinal MLA para proporcionar la ventaja de que no es necesario proporcionar implantes en imagen especular o roscados de manera opuesta (izquierdo y derecho), y tales implantes, si requieren continuar la rotación para su inserción (diseñados para atornillarse) pueden situarse apropiadamente mediante medias vueltas, en lugar de vueltas completas. Es decir, la 40 alineación correcta del implante se produce cada 180° de rotación.

La figura 10 muestra además el área disponible para rellenarse de manera segura y la silueta de un par de implantes 300a y 300b que tienen extremos 304a y 304b traseros simétricamente extendidos para permitir el relleno mejorado del espacio discal y que tienen el extremo trasero reducido para las uniones de pared lateral para evitar que el implante sobresalga de manera peligrosa del espacio discal en sentido anterolateral. Aunque el relleno no es lo bastante bueno como con la realización del extremo trasero completamente simétrico, los implantes de la figura 10, cuando se insertan por rotación, pueden colocarse mediante incrementos de media vuelta y se ha eliminado la necesidad de implantes 45 izquierdo y derecho diferentes.

55 Como se muestra en la figura 11, el mejor relleno con respecto a un cuerpo vertebral que puede lograrse mediante el implante C de la técnica anterior dispuesto en sentido anterolateral a través del ancho transversal del cuerpo vertebral está limitado por la esquina LC” y deja el área sombreada Z sin ocupar por el implante C.

Con referencia a la figura 12A, se muestra otra realización del implante de la presente invención al que se hace referencia mediante el número 400. El implante 400 es para su inserción desde la cara anterolateral del cuerpo vertebral y la figura 12A ilustra el mejor relleno enormemente mejorado posibilitado con el implante 400. El implante 400 tiene una configuración general tal como se describe en la patente estadounidense n^o. 5,860,973 de Michelson, y tiene un extremo 404 trasero que está en arco para ajustarse en general al menos a una parte de la curvatura anatómica normal de la cara lateral de los cuerpos vertebrales. Se aprecia que el implante 400 puede incluir las características del implante 60 100 descritas anteriormente y el extremo 404 trasero puede estar en arco, simétrica o asimétricamente (a la derecha y a la izquierda), alrededor del eje medio longitudinal MLA de implante 400. De esta manera, el área Z ilustrada en la figura 11 está ocupada y se utiliza por el implante 400 que realmente puede ser no sólo más largo en general, sino también más ancho, o de un diámetro mayor, que la esquina limitante LC” del implante de la técnica anterior y

ES 2 335 264 T3

la figura 11 se ha eliminado. Como resulta evidente a partir de los dibujos, la presente invención mueve la esquina limitante LC formada mediante la unión de la pared lateral a la pared trasera o la cara que sobresale más hacia atrás de la pared lateral colocada lateralmente hacia el interior alejándose de escapar del espacio discal.

5 La figura 12B es una vista en planta superior de la región de rodete del cuerpo vertebral de la figura 11 con los implantes 450a y 450b primero y segundo implantados en sentido translateral a través del ancho transversal del cuerpo vertebral desde una cara lateral de la columna vertebral. Los implantes 450a y 450b están configurados de manera que cuando se colocan, tienen una configuración general similar a un único implante 400 descrito anteriormente. Normalmente, el implante 450a se inserta en primer lugar en el espacio de implantación, y luego el implante 450b
10 se inserta en el mismo espacio de implantación por detrás del, y preferiblemente coaxial al, implante 450a en una disposición de “vagón cerrado”.

Como se muestra en las figuras 12C y 12D, el extremo 454a trasero del implante 450a está configurado para colocarse en contacto con el extremo 452b delantero del implante, y preferiblemente para enganchar de manera complementaria el extremo 452b delantero. Por ejemplo, el extremo 454a trasero puede incluir las partes 460a y 462a elevadas que se enganchan de manera cooperativa con las partes 460b y 462b elevadas del extremo 452b delantero del implante 450b. Cuando los implantes 450a y 450b están en contacto, es posible transmitir un movimiento del implante 450a dentro del espacio de implantación mediante el movimiento del implante 450b. De esta manera, es posible el ajuste fino de la profundidad de la inserción del implante 450a sin retirar el implante 450b. La capacidad para mover el implante 450a de esta manera también evita que se desmonte el implante 450b debido a la falta de movimiento del implante 450a.

El implante 450b puede tener un extremo trasero con una configuración convencional o puede tener un extremo 454b trasero en arco para ajustarse en general al menos a una parte de la curvatura anatómica normal de la cara lateral de los cuerpos vertebrales. Se aprecia que el implante 450b puede incluir las características del implante 100 descritas anteriormente y que el extremo 454b trasero puede estar en arco, simétrica o asimétricamente (a la izquierda y a la derecha), alrededor del eje medio longitudinal MLA del implante 450b. El extremo 452b delantero puede incluir una tapa 470 de extremo separable con una llave 472 hexagonal.

El extremo 454a trasero del implante 450a es preferiblemente plano o está indentado de manera cóncava, puede incluir una abertura 480 roscada y una ranura 482 para enganchar la instrumentación de inserción para impulsar los implantes. El extremo 452b delantero del implante 450b puede ser plano, preferiblemente con un bisel, chaflián o radio, o convexo para encajar en el extremo 454a trasero del implante 450a. El radio del borde plano delantero del extremo 452b delantero del implante 450b permite que el implante 450b se enrosque en un trayecto ya roscado creado mediante la inserción del implante 450a y permite que la rosca externa de los implantes 450a y 450b se alineen funcionalmente de manera fácil.

Las figuras 13A y 13B muestran un par de implantes 500a y 500b de la presente invención que se usan en una relación uno al lado del otro insertados en general en sentido lateral o anterolateral en la columna vertebral. Como se muestra en las figuras 14A y 14B, dos implantes 600a y 600b, uno anterior, uno posterior, pudiendo ser el anterior de un diámetro mayor que el posterior. El posterior puede ser más largo que el anterior. Cada uno puede tener un extremo trasero que esté curvado de un lado a otro de manera simétrica o asimétrica.

Los implantes roscados de la técnica anterior, que son para la rotación para atornillarlos en o para menos de una rotación de vuelta completa para bloquearlos una vez que ya se han hecho avanzar linealmente en la columna vertebral, han tenido todos en general extremos traseros rectos o extremos traseros que han sido rotacionalmente simétricos con respecto a la longitud. En contraposición, los implantes de la presente invención en la realización preferida tienen extremos traseros que o bien están en arco o bien truncados para ajustarse en general a los contornos periféricos anterior y/o lateral (anterolateral) de los cuerpos vertebrales que van a fusionarse en sus extremos traseros y son específicamente para su inserción desde las caras anterior y anterolateral de la columna vertebral y desde una posición anterior a las apófisis transversas de las vértebras que van a fusionarse, y preferiblemente no son rotacionalmente simétricos alrededor de su eje longitudinal.

Aunque puede no conocerse la curvatura exacta de un cuerpo vertebral particular, la enseñanza de tener el extremo trasero del implante en arco o truncado a lo largo de un lado o de un lado a otro para eliminar la esquina limitante del tamaño o la unión de la pared lateral o la cara lateral al extremo trasero del implante es de un beneficio tal que las diferencias menores no quitan mérito a su beneficio. Además, el intervalo de curvaturas que pueden describirse puede variarse proporcionalmente con el tamaño de los implantes así como su ubicación prevista dentro de la columna vertebral y la dirección de inserción para ser los más apropiados y fácilmente determinables por el experto en la técnica.

En general en la columna vertebral lumbar, el arco de radio de la curvatura debe ser de desde 15 milímetros hasta 30 milímetros para que sea del mayor beneficio, aunque podría ser mayor o menor, y todavía ser beneficioso. Lo mismo es cierto para la columna vertebral cervical en la que el arco de radio es de 10-30 mm, prefiriéndose 15-20 mm. De manera similar, el extremo trasero podría estar curvado al menos en parte, pero no ser un arco de un círculo y todavía ser práctico para la presente invención.

ES 2 335 264 T3

Con referencia a las figuras 15A y 15B, como sustituto para trazar el contorno de todo el extremo trasero, el extremo trasero puede tener una configuración que podría ser recta a través y luego achaflanada como se ilustra mediante el implante 200 o redondeada sólo hacia un lado como se ilustra mediante el implante 800, suficiente para eliminar lo que de otra forma sería una esquina sobresaliente cuando dicho implante se insertara apropiadamente y, como se ha descrito anteriormente, ambas uniones de pared lateral a extremo trasero podrían ser achaflanadas o redondeadas.

Los implantes de la presente invención están configurados para tener una distancia máxima desde un plano horizontal HP perpendicular a y que biseca una longitud a lo largo del eje medio longitudinal MLA del implante y el extremo trasero del implante que es mayor que la distancia desde el plano horizontal perpendicular HP hasta el extremo trasero de al menos una de las paredes laterales opuestas del implante. Esta distancia máxima puede ser mayor que la distancia desde el plano perpendicular HP hasta el extremo trasero de ambas paredes laterales, o la distancia desde el plano perpendicular HP hasta el extremo trasero de la segunda pared lateral puede ser mayor que la distancia desde el plano perpendicular HP hasta el extremo trasero de la primera pared lateral. Alternativamente, la distancia desde el plano perpendicular hasta el extremo trasero de la segunda pared lateral puede ser mayor que la distancia a lo largo del eje medio longitudinal desde el plano perpendicular HP hasta el extremo trasero y mayor que la distancia desde el plano perpendicular HP hasta el extremo trasero de la primera pared lateral. Los implantes de la presente invención también pueden tener una primera longitud máxima medida a lo largo de una primera pared lateral del implante que es más larga que una segunda longitud máxima medida a lo largo una segunda pared lateral del implante.

Como debe resultar evidente a partir de la discusión anterior, todas estas realizaciones permiten que un implante de fusión intervertebral utilice un elemento de rotación para la inserción apropiada de los implantes que tienen al menos una cara reducida o acortada de al menos una unión de pared lateral a extremo para su colocación lateralmente para que no sobresalga de manera insegura del espacio discal.

Según las figuras 16A y 16B, debe apreciarse entonces que una vista superior del extremo trasero debe tener un perfil de tipo convexo como se ilustra mediante el implante 900, mientras que la vista lateral no o en un grado mucho menor. Es decir, el extremo trasero de los implantes de la presente invención es rotacionalmente asimétrico alrededor del eje medio longitudinal MLA incluso cuando es simétrico de un lado a otro, simetría de un lado a otro que no es un requisito del amplio concepto inventivo de la presente invención. Tener las superficies de enganche de las vértebras opuestas sobresaliendo de manera peligrosa más allá del perímetro del espacio discal para incidir sobre los vasos sanguíneos u otras estructuras vitales próximas a la columna vertebral es absolutamente contrario a las enseñanzas de la presente invención que enseña un medio seguro para permitir el dimensionamiento óptimo del/de los implante(s). Como se muestra en la figura 16B, los lados largos "L" de los implantes 700-900 son, en general, iguales.

Aunque la presente invención se ha enseñado usando implantes que requieren la rotación para su inserción, esto se ha hecho para destacar que la presente invención no es intuitiva ni obvia. La longitud del implante adicional posibilitada por la presente enseñanza inventiva proporciona realmente un implante que se parecería en todo, excepto en la posición seleccionada final que sobresale de manera peligrosa de la columna vertebral. Y de hecho, se exceptuaría que todos los implantes requieren un trayecto claro mínimo para su inserción. Por tanto, aunque la parte trasera extendida se extiende desde la columna vertebral hasta su rotación final en alineación correcta, lo hace cuando las estructuras vitales, órganos, vasos, etc., están retirados y protegidos y deja de hacerlo después cuando esas estructuras vuelven a liberarse a sus posiciones normales en relación con la columna vertebral.

Por tanto, aunque la presente invención se ha explicado con respecto a tales implantes que requieren la rotación para su inserción, la presente invención no está limitada a ello y es útil para todos los implantes de fusión intervertebral que tienen partes de superficie o superficies superiores e inferiores en arco opuestas para el enganche con penetración en los cuerpos de las vértebras adyacentes a un espacio discal que van a implantarse. Además, los implantes de este tipo pueden incluir al menos una abertura a través de los mismos para el crecimiento de hueso desde un cuerpo vertebral hasta otro cuerpo vertebral y a través del implante.

Aunque se han mostrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, será obvio para los expertos en la técnica que pueden realizarse cambios y modificaciones sin apartarse de esta invención en sus aspectos más amplios y, por tanto, el objetivo en la reivindicaciones adjuntas es cubrir todos los cambios y modificaciones de este tipo para que entren en esta invención.

Aunque pueden haberse presentado características innovadoras específicas en referencia con ejemplos específicos, son simplemente ejemplos, y debe entenderse que se enseñan diversas combinaciones de estas características innovadoras más allá de las mostradas específicamente de modo que ahora pueden combinarse fácilmente de manera alternativa y de este modo se anticipan y reivindican.

REIVINDICACIONES

5 1. Un implante (100) de fusión intervertebral preformado fabricado para su inserción al menos en parte a través de un espacio discal entre dos cuerpos vertebrales adyacentes de una columna vertebral humana, teniendo los cuerpos vertebrales una cara anterior, una cara posterior, y a cada lado una cara lateral, comprendiendo dicho implante:

un extremo (102) delantero para su inserción en el espacio discal y un extremo (104) trasero opuesto;

10 partes (106, 108) convexas en arco opuestas ajustadas para su colocación hacia y en los cuerpos vertebrales adyacentes, teniendo dicho implante (100) una altura entre dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas que define una altura de implante mayor que la altura normal del espacio discal en el que va a implantarse dicho implante (100), teniendo cada una de dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas al menos una abertura (110), estando dichas aberturas en comunicación entre sí para permitir el crecimiento del hueso desde un cuerpo vertebral adyacente hasta un cuerpo vertebral adyacente a través de dicho implante (100); y

15 paredes laterales primera y segunda opuestas que conectan dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas, estando **caracterizado** dicho implante porque:

20 dicho extremo (104) trasero es al menos en parte no lineal y está configurado para, en general, ajustarse a al menos una parte de la curvatura anatómica natural de al menos una de las caras anterior y lateral de los cuerpos vertebrales;

25 dicho implante (100) tiene un eje medio longitudinal y una distancia máxima desde un plano perpendicular a y que biseca una longitud de dicho implante en dos partes con una misma longitud máxima a lo largo del eje medio longitudinal de dicho implante (100) hasta dicho extremo (104) trasero de dicho implante (100) que es mayor que la distancia desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero de al menos una de dichas paredes laterales primera y segunda, y

30 por lo que cuando dicho implante (100) se inserta entre dos cuerpos vertebrales adyacentes, dicho implante (100) puede alinearse de manera apropiada de modo que la unión de al menos una de dichas paredes laterales primera y segunda y dicho extremo (104) trasero no sobresale sustancialmente de la columna vertebral.

35 2. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que dicha distancia máxima es mayor que la distancia desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero de dichas paredes laterales primera y segunda.

3. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que la distancia desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero de dicha segunda pared lateral es mayor que la distancia desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero de dicha primera pared lateral.

40 4. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que la distancia desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero de dicha segunda pared lateral es mayor que la distancia a lo largo del eje medio longitudinal desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero y mayor que la distancia desde dicho plano perpendicular hasta dicho extremo (104) trasero de dicha primera pared lateral.

45 5. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que dicho implante (100) tiene una longitud máxima menor que y que se aproxima a la profundidad de anterior a posterior del cuerpo vertebral.

50 6. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que dicho implante (100) tiene una longitud máxima mayor que la profundidad de anterior a posterior del cuerpo vertebral y menor que el ancho transversal del cuerpo vertebral.

7. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que dicho implante (100) tiene una longitud máxima y una longitud mínima, estando ubicada dicha longitud mínima a lo largo de una de dichas paredes laterales opuestas.

55 8. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que dicho extremo (104) trasero tiene un segmento en arco con un arco de radio mayor que el arco de radio más largo de dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas.

9. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que una primera longitud máxima medida a lo largo de una primera pared lateral es más larga que una segunda longitud máxima medida a lo largo de una segunda pared lateral.

60 10. El implante (100) según la reivindicación 1, en el que dicho extremo (104) trasero está adaptado para ajustarse de un lado a otro al contorno periférico de los cuerpos vertebrales adyacentes a un espacio discal en el que dicho implante (100) se implanta de manera apropiada.

65 11. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un saliente que se extiende desde al menos una de dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas para enganchar al menos uno de los cuerpos vertebrales adyacentes para mantener dicho implante (100) dentro del espacio discal.

ES 2 335 264 T3

12. El implante (100) según la reivindicación 11, en el que dicho saliente comprende una rosca (120) para enganchar cada una de las vértebras adyacentes.

13. El implante (100) según la reivindicación 11, en el que dicho saliente comprende un reborde.

14. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende además una pluralidad de rugosidades de superficie para enganchar los cuerpos vertebrales adyacentes y para mantener dicho implante (100) en su lugar, estando presentes dichas rugosidades de superficie en al menos una parte de dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas.

15. El implante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas comprende una superficie interior, estando separadas dichas superficies interiores para definir un interior hueco en comunicación con dichas aberturas (110).

16. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pluralidad de aberturas (110) y conductos para retener una sustancia que favorece la fusión.

17. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas tienen una superficie porosa.

18. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho implante (100) está formado de un material diferente al hueso.

19. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en el que dicho implante (100) es sustancialmente hueso cortical.

20. El implante (100) según la reivindicación 18, en el que dicho material de implante es poroso.

21. El implante (100) según la reivindicación 18, en el que dicho material de implante se selecciona del grupo que incluye titanio de calidad quirúrgica y sus aleaciones, aleación de cobalto-cromo, tántalo, cualquier metal o aleación adecuado para el fin previsto, cualquier material cerámico adecuado para el fin previsto, cualquier plástico o material compuesto adecuado para el fin previsto.

22. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en el que dicho implante (100) comprende un material que favorece la fusión diferente al hueso.

23. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en el que dicho implante (100) comprende un material de crecimiento óseo hacia el interior.

24. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en el que dicho implante (100) comprende un material que de manera intrínseca participa en el crecimiento del hueso desde uno de los cuerpos vertebrales adyacentes hasta el otro de los cuerpos vertebrales adyacentes.

25. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en el que dicho implante (100) se trata con una sustancia que favorece la fusión.

26. El implante (100) según la reivindicación 18, en el que dicho material de implante es más resistente que el hueso esponjoso.

27. El implante (100) según la reivindicación 18, en el que dicho material de implante es más resistente que el hueso cortical.

28. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en el que dicho implante (100) es una fuente de osteogénesis.

29. El implante (100) según la reivindicación 22, en el que dicho material que favorece la fusión es una proteína morfogenética ósea.

30. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una parte de dicho extremo (102) delantero está ahusada para facilitar la inserción del implante (100) entre los dos cuerpos vertebrales adyacentes.

31. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas están en una relación divergente al menos en parte entre sí para permitir la angulación de los cuerpos vertebrales adyacentes uno respecto a otro.

ES 2 335 264 T3

32. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-30, en el que dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas están, en general, en una relación convergente desde el extremo (104) trasero hasta el extremo (102) delantero entre sí para permitir la angulación de los cuerpos vertebrales adyacentes uno respecto a otro.
- 5 33. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en el que dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas tienen una superficie de crecimiento óseo hacia el interior.
34. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que dicho implante (100) tiene salientes de superficie configurados para adentrarse en el hueso.
- 10 35. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-18, en el que al menos una parte de dicho implante (100) es biorreabsorbible.
36. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho implante (100) está configurado para requerir un elemento de rotación para la inserción apropiada.
- 15 37. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en combinación además con una proteína morfogenética ósea.
- 20 38. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en combinación además con un material osteógeno.
39. El implante (100) según la reivindicación 38, en el que dicho material osteógeno es un material diferente al hueso.
- 25 40. El implante (100) según la reivindicación 38, en el que dicho material es material genético que codifica para la producción de hueso.
41. El implante (100) según la reivindicación 38, en el que dicho material es una proteína morfogenética ósea.
- 30 42. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en combinación además con un material genético que codifica para la producción de hueso.
43. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en combinación además con una proteína morfogenética ósea.
- 35 44. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho implante (100) tiene un diámetro que es mayor que siete milímetros.
- 40 45. El implante (100) según la reivindicación 11, en el que dicho saliente comprende partes de una rosca (120).
46. El implante (100, 450a) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-29, en combinación además con un segundo implante (100, 450b) configurado para colocarlo delante de dicho primer implante (100, 450a) vertebral en el mismo espacio de colocación.
- 45 47. La combinación según la reivindicación 46, en la que dichos implantes (100, 450a, 450b) primeros y segundos tienen una configuración general combinada de un único implante (100) cuando se colocan.
48. La combinación según la reivindicación 46, en la que dicho segundo implante (100, 450b) tiene un extremo (104, 454b) trasero configurado para colocarlo en contacto con dicho extremo (102, 452a) delantero de dicho primer implante (100).
- 50 49. La combinación según la reivindicación 48, en la que dicho extremo (104, 454b) trasero de dicho segundo implante (100, 450b) y dicho extremo (102, 452a) delantero de dicho primer implante (450a) están configurados para engancharse entre sí de manera complementaria.
- 55 50. La combinación según la reivindicación 49, en la que al menos uno de dicho extremo (454a) trasero de dicho primer implante (450) y dicho extremo (452b) delantero de dicho segundo implante (450b) es convexo y al menos uno de dicho extremo (452a) trasero de dicho primer implante (450a) y dicho extremo (452b) delantero de dicho segundo implante (450b) es cóncavo.
- 60 51. La combinación según una cualquiera de las reivindicaciones 46-50, en la que cada uno de dichos implantes (450a, 450b, 500a, 500b, 600a, 600b) primeros y segundos tienen una rosca externa.
- 65 52. La combinación según la reivindicación 51, en la que cada uno de dichos implantes (500a, 500b, 600a, 600b) primeros y segundos están configurados para colocarse en contacto entre sí de modo que la separación de dicha rosca externa es constante a lo largo de dichos implantes (500a, 500b, 600a, 600b) primeros y segundos cuando se colocan en el mismo espacio de colocación.

ES 2 335 264 T3

53. La combinación según la reivindicación 51, en la que dichos implantes (500a, 500b, 600a, 600b) primeros y segundos están configurados para permitir a dicha rosca externa de dicho primer implante (500a, 600a) seguir el trayecto de dicho segundo implante (500b, 600b) cuando se coloca en el mismo espacio de colocación.

5 54. La combinación según la reivindicación 51, en la que dicha rosca externa de dichos implantes (500a, 500b, 600a, 600b) primeros y segundos tienen el mismo paso.

10 55. La combinación según la reivindicación 51, en la que el inicio de dicha rosca externa de dicho primer implante (500a, 600a) está retrasado con respecto a dicho extremo delantero de dicho primer implante (500a, 600a) de modo que dicho extremo delantero está adaptado para centrar dicho primer implante (500a, 600a) dentro de dicho espacio de colocación antes de enroscarlo en el espacio de colocación.

15 56. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que dicho implante (100) es al menos en parte cilíndrico.

57. El implante según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que dicho implante (100) tiene una sección transversal perpendicular al eje medio longitudinal y a través de dichas partes (106, 108) convexas en arco opuestas y paredes laterales que es, en general, redonda.

20 58. El implante según cualquiera de las reivindicaciones 56 ó 57, que comprende además una rosca (120) externa y en el que dicho implante (100) está adaptado para su inserción por rotación.

25 59. El implante (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-35, en el que dicho implante (100) requiere al menos la rotación parcial de dicho implante (100) alrededor del eje medio longitudinal para su inserción a través del espacio discal y en los cuerpos vertebrales adyacentes.

30

35

40

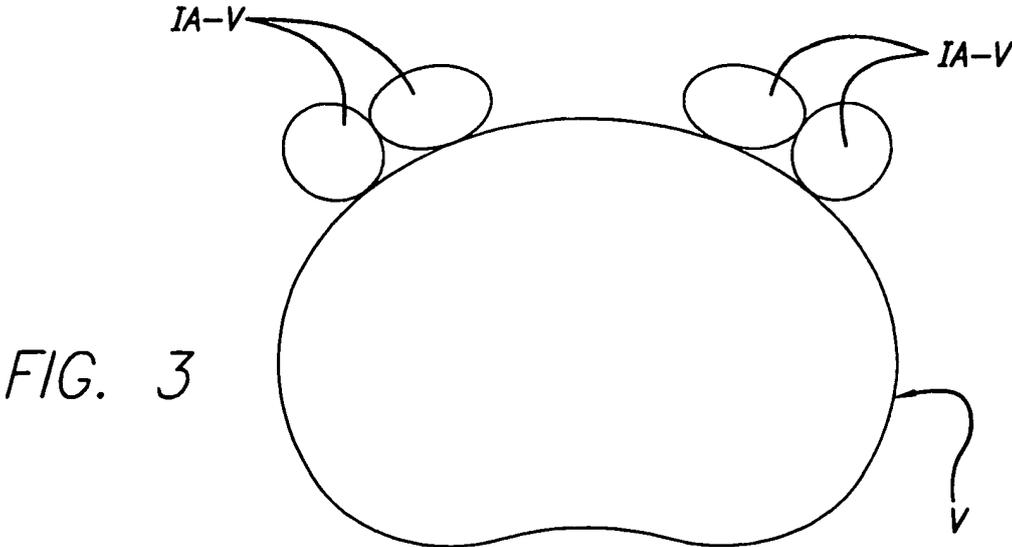
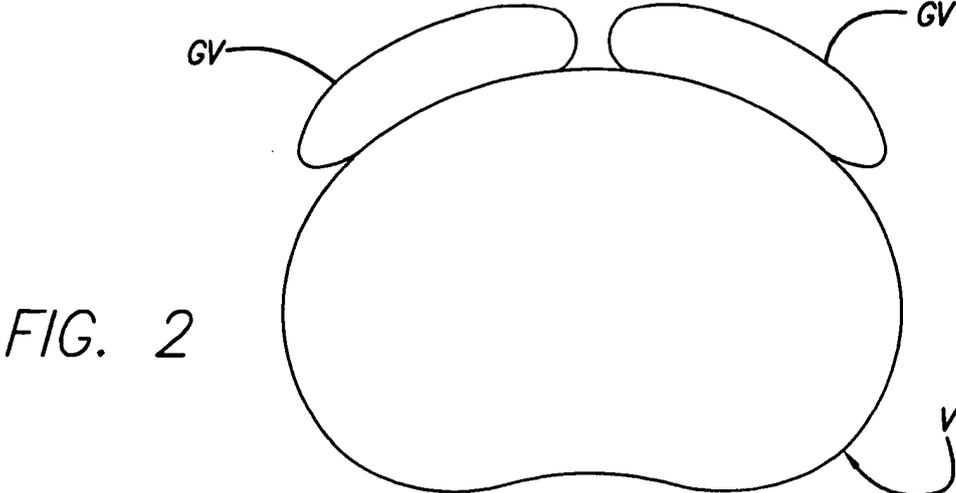
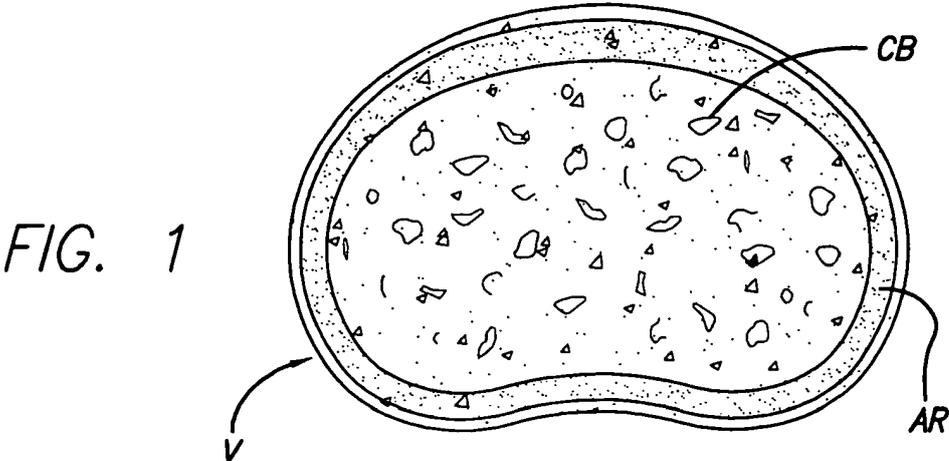
45

50

55

60

65



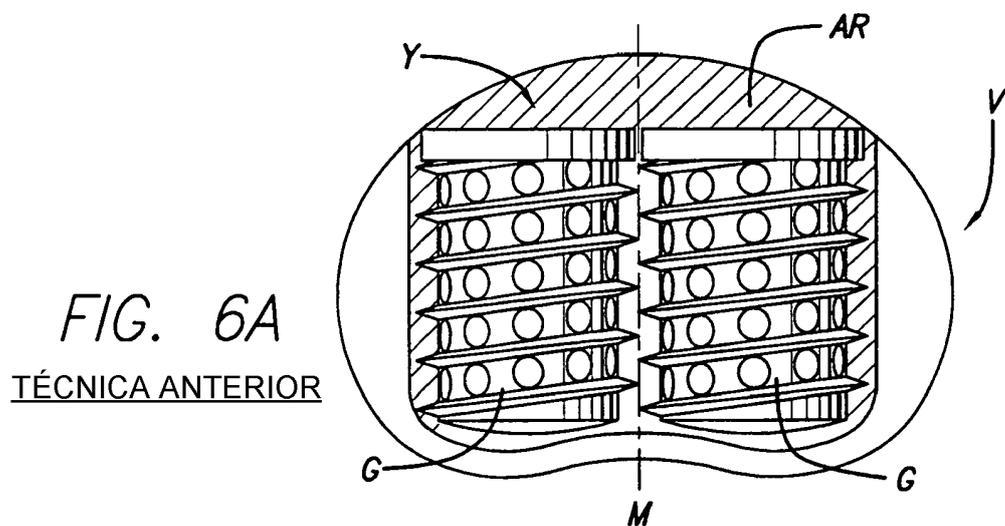
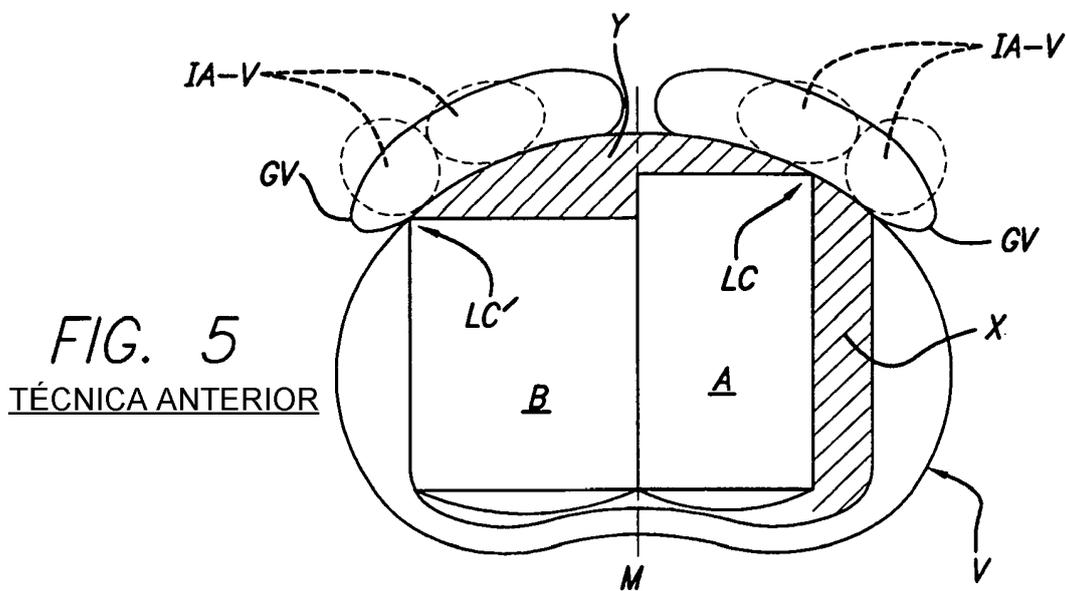
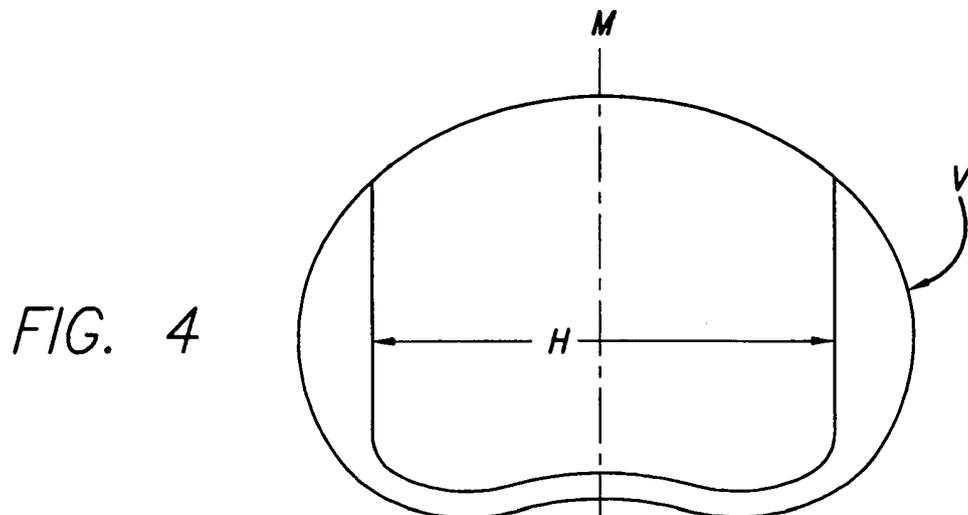


FIG. 6B

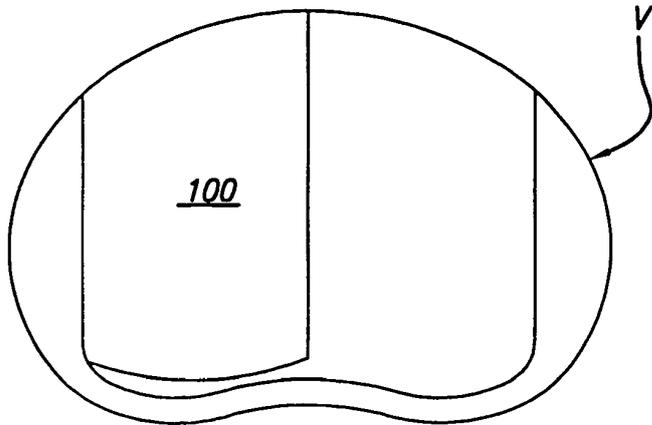


FIG. 6C

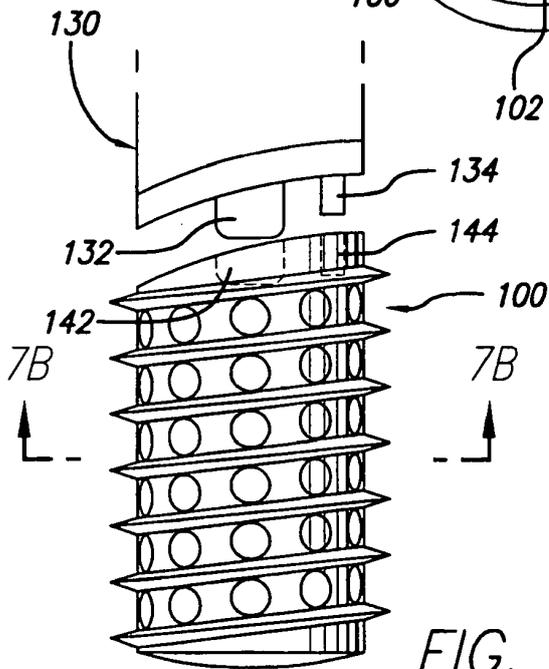
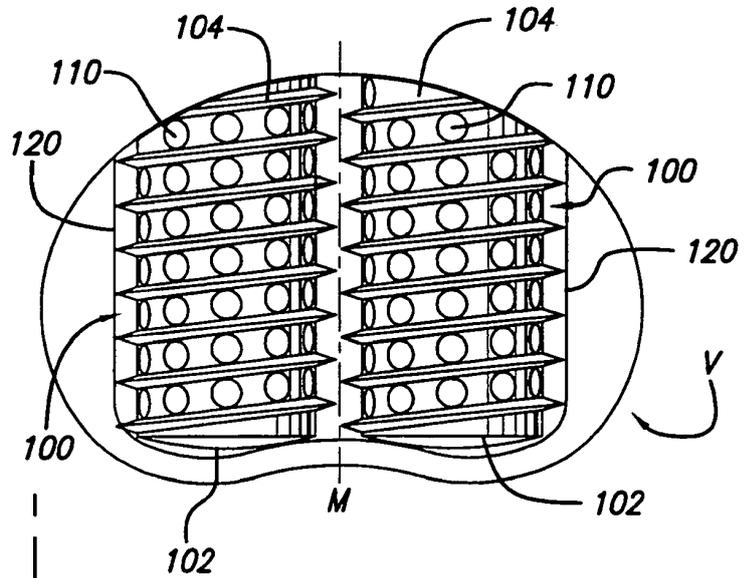


FIG. 7B

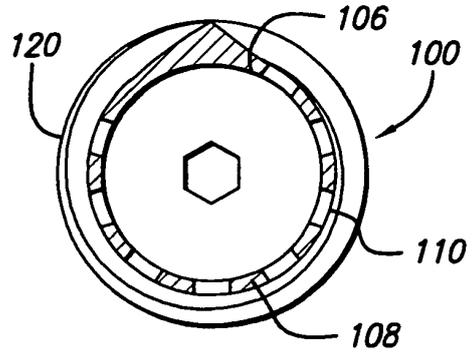


FIG. 7A

FIG. 8

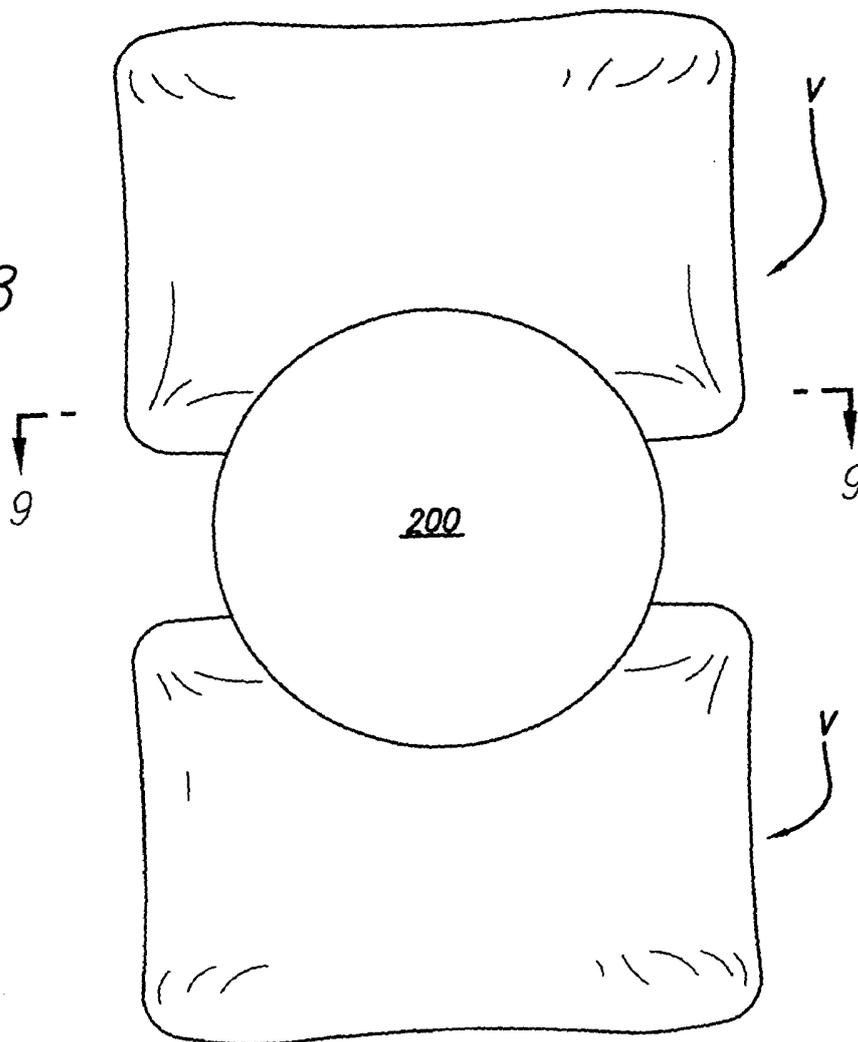


FIG. 9

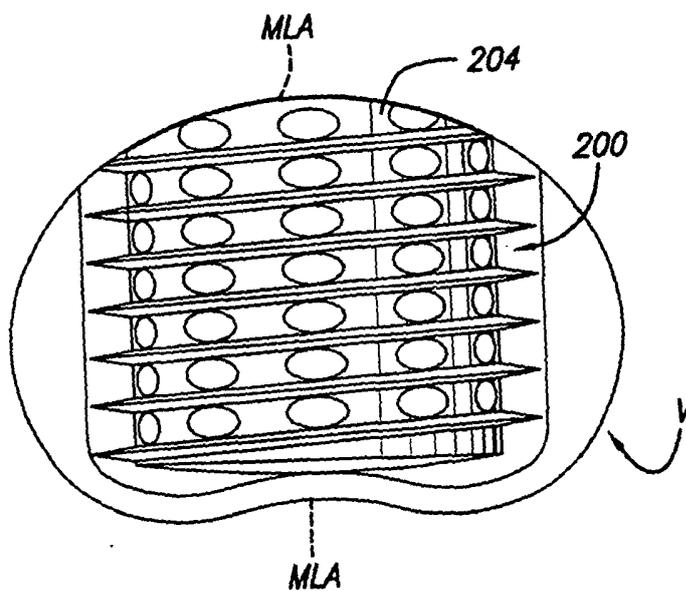


FIG. 10

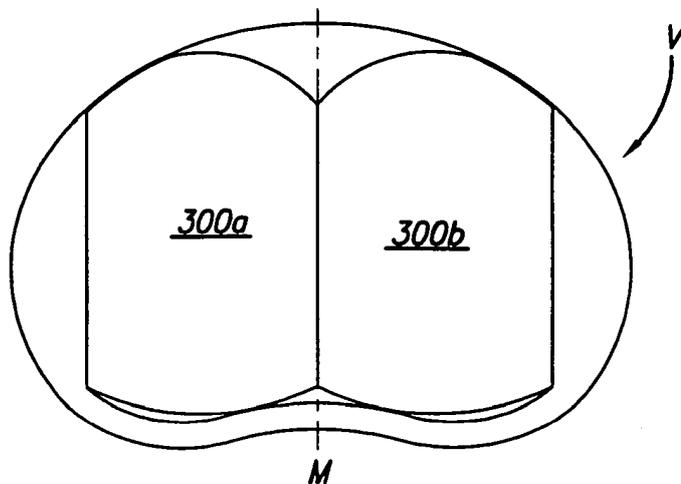


FIG. 11
TÉCNICA ANTERIOR

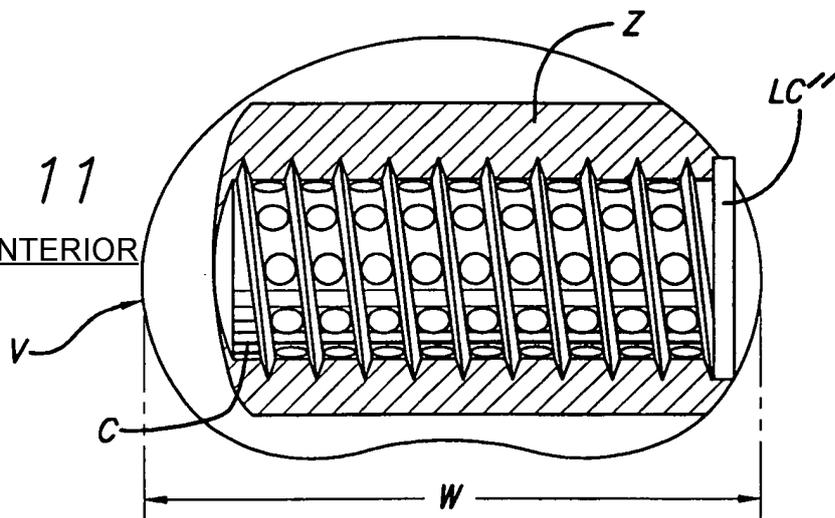
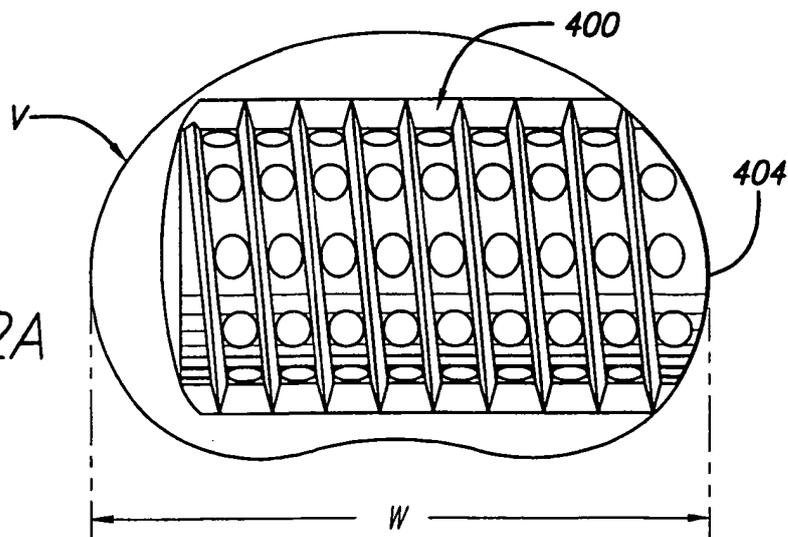
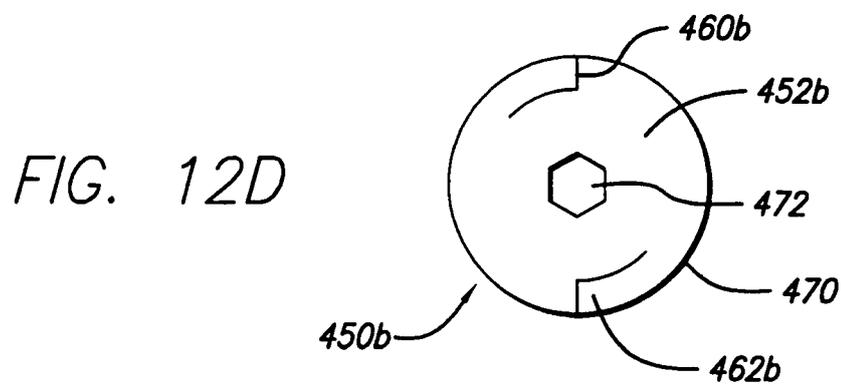
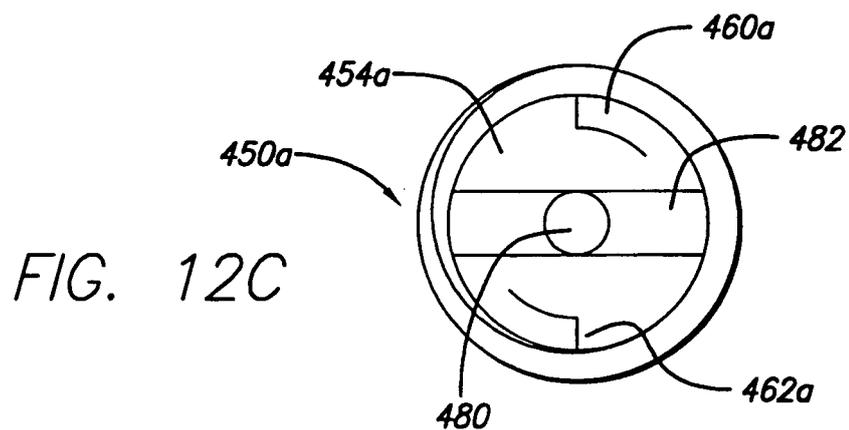
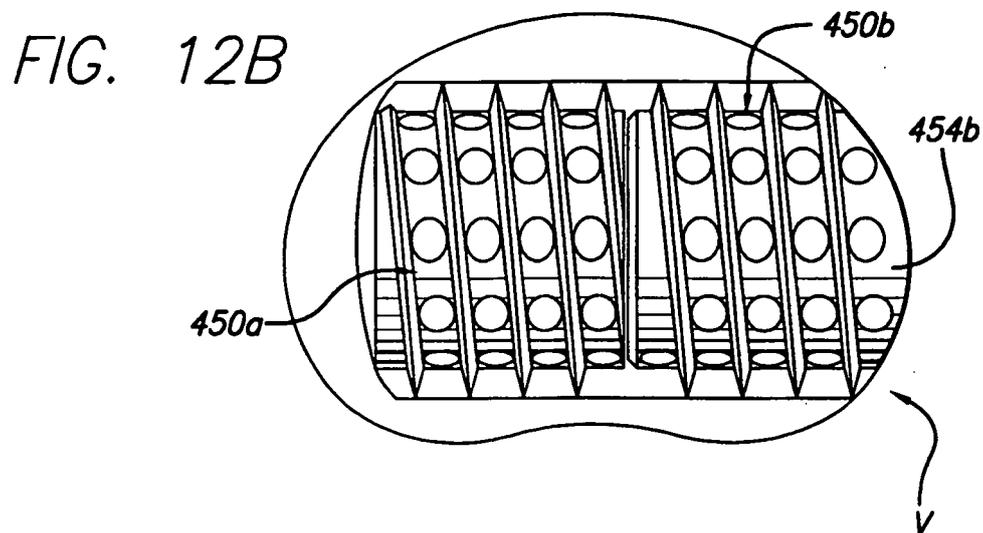


FIG. 12A





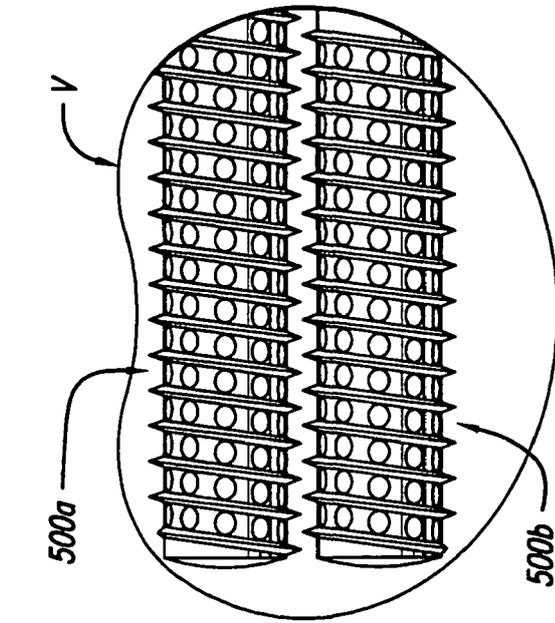


FIG. 13A

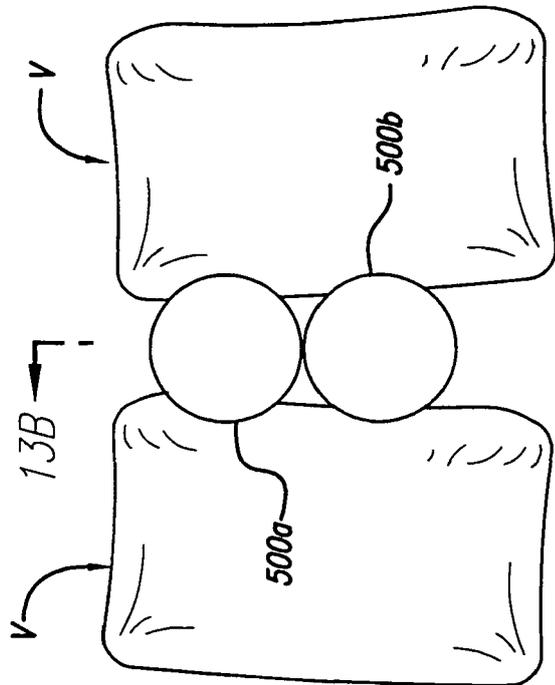


FIG. 13B

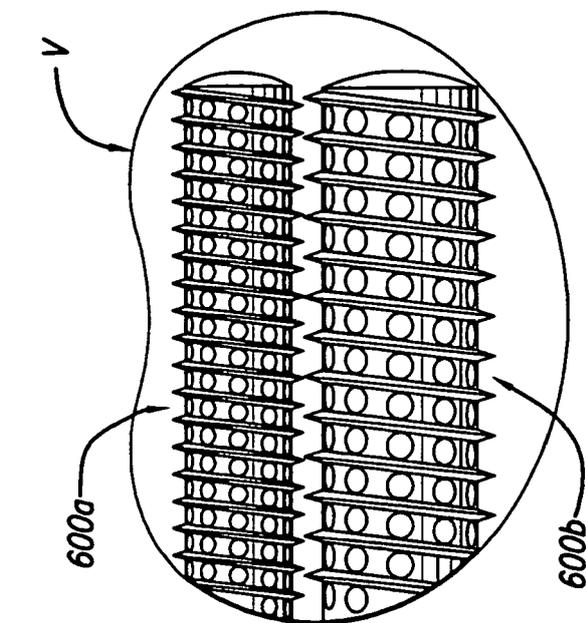


FIG. 14B

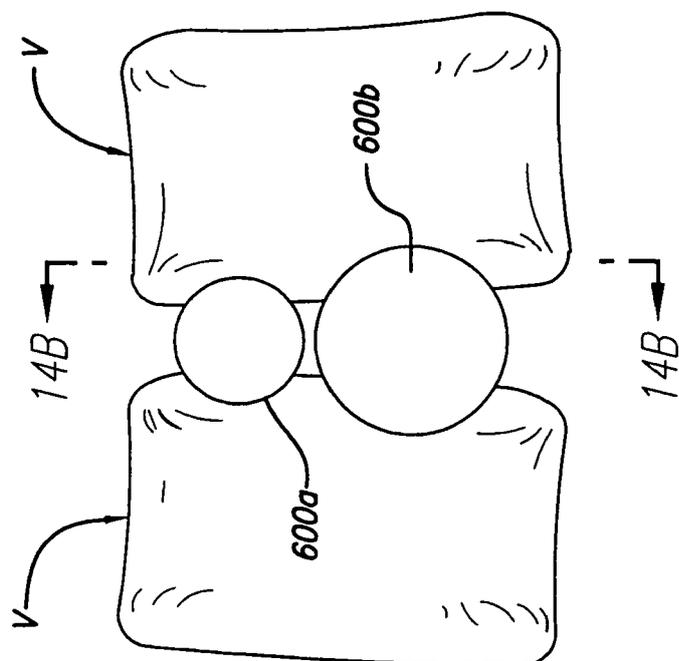


FIG. 14A

FIG. 15A

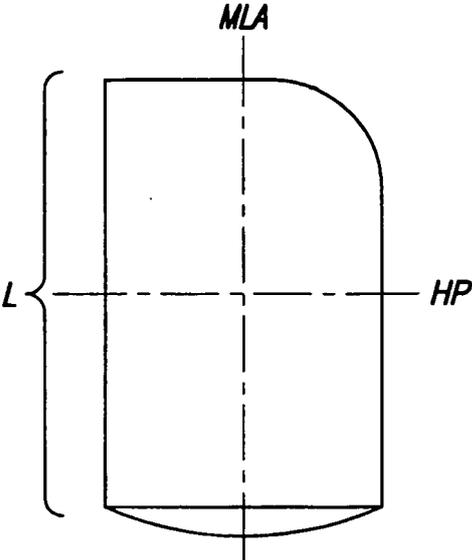


FIG. 15B

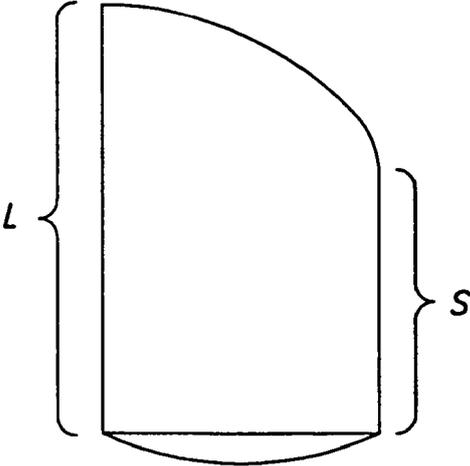
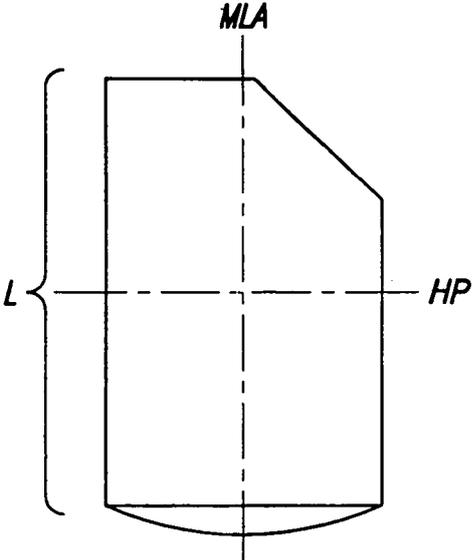


FIG. 16A

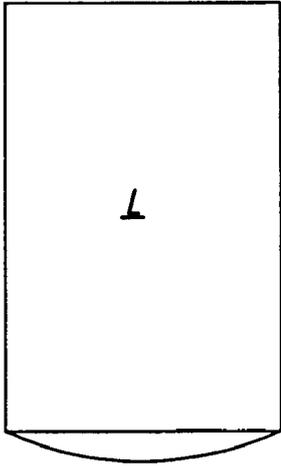


FIG. 16B