



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 154**

51 Int. Cl.:  
**A61F 2/44** (2006.01)  
**A61F 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05702425 .9**  
96 Fecha de presentación : **04.02.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1711133**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **Prótesis de disco intervertebral.**

30 Prioridad: **04.02.2004 FR 04 01024**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.07.2011**

73 Titular/es: **LDR MEDICAL**  
**4, rue Marie Curie**  
**10430 Rosieres Pres Troyes, FR**

72 Inventor/es: **Hovorka, Istvan y**  
**Bernard, Pierre**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 363 154 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

Prótesis de disco intervertebral

- 5 La presente invención se refiere a una prótesis de disco intervertebral, prevista para substituir discos cartilagosos garantizando una unión entre las vértebras de la columna espinal, en particular en la región de la espina cervical.
- Se conocen varios tipos de prótesis en la técnica anterior. Numerosas prótesis están constituidas por una placa inferior y una placa superior que envuelven un núcleo central. Una parte de estas prótesis permite que la placa superior se deslice con relación al núcleo central y permite opcionalmente que el núcleo central se deslice con relación a la placa inferior. Este deslizamiento del núcleo central con relación a la placa inferior es una característica esencial, ya que debe permitir el posicionamiento espontáneo del núcleo en la posición ideal para absorber fuerzas impuestas sobre la prótesis, durante movimientos hechos por el paciente que lleva la prótesis. Sin embargo, debido a las fuerzas de los esfuerzos aplicados, los materiales utilizados y la forma de las diferentes piezas que constituyen la prótesis, el deslizamiento del núcleo es con frecuencia difícil, lo que provoca un desgaste rápido y riesgos de expulsar al menos una parte de la prótesis hacia fuera de la espina, y esto no es deseable para el paciente. El estado de la técnica más próximo se describe en WO 02/089701.
- 10 El objeto de la presente invención es eliminar ciertas desventajas de la técnica anterior al proponer una prótesis de disco intervertebral que permita movimientos limitados de las diferentes piezas de la prótesis entre sí, pero donde se facilita el deslizamiento del núcleo para mejorar el comportamiento de la prótesis durante la aplicación de fuerzas sobre ésta.
- 20 Este objetivo se consigue mediante el objeto de la reivindicación 1. Otras características particulares y desarrollo adicional de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.
- Otras características particulares y ventajas de la presente invención saldrán más claramente a partir de la descripción de aquí en adelante, dada en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 30 La figura 1a ilustra una vista en perspectiva de la prótesis de acuerdo con una realización de la invención, vista desde la parte frontal, la figura 1b ilustra una vista superior de la prótesis con los planos de la sección A-A y B-B, respectivamente de las figuras 1c y 1d,
- 35 La figura 2a ilustra una vista superior del núcleo equipado con su carcasa protectora en una realización de la invención, con los planos de secciones A-A y B-B, respectivamente de las figuras 2b y 2c, Las figuras 2d y 2e ilustran, en perspectiva, respectivamente, una vista superior y una vista inferior del núcleo equipado con su carcasa protectora,
- 40 Las figuras 3a y 3b ilustran respectivamente una vista de perfil y una vista superior en perspectiva del núcleo desprovisto de su carcasa protectora en una realización de la invención, las figuras 3c y 3d ilustran, en perspectiva, respectivamente, una vista superior y una vista inferior de la carcasa protectora del núcleo de acuerdo con una realización de la invención;
- 45 La figura 4a ilustra una base inferior de la placa superior de la prótesis, con los planos de las secciones A-A y B-B, respectivamente de las figuras 4c y 4d, la figura 4b ilustra una vista lateral de la placa superior de la prótesis de disco intervertebral de acuerdo con una realización de la invención,
- 50 La figura 5a ilustra una vista superior de la placa inferior de la prótesis, las figuras 5b y 5c ilustran vistas laterales y vistas frontales respectivamente de la placa inferior de la prótesis y las figuras 5d y 5e ilustran, en perspectiva, respectivamente, una vista superior y una vista inferior de la placa inferior de la prótesis de disco intervertebral de acuerdo con una realización de la invención,
- 55 La figura 6a ilustra una vista en perspectiva del clip del dispositivo de colocación de las prótesis de disco intervertebral entre dos vértebras, las figuras 6b y 6c ilustran un perfil parcial y una vista superior, respectivamente, de la cabeza del cargador del dispositivo de colocación de la prótesis entre dos vértebras, con la prótesis sostenida por el clip en la posición extendida, la figura 6d ilustra una vista en perspectiva del clip del dispositivo de colocación de las prótesis de disco intervertebral entre dos vértebras.
- 60 La figura 7a ilustra una vista superior del dispositivo de colocación de la prótesis completo entre dos vértebras cuando la prótesis sostenida por el clip se repliega en el cabezal del cargador, la figura 7b ilustra según la planta en sección D-D de la figura 7a, la figura 7c ilustra una vista superior del dispositivo de colocación de la prótesis completo entre dos vértebras cuando la prótesis sostenida por el clip está extendida desde el cabezal del cargador y la figura 7d ilustra según la planta en sección D-D de la figura 7c.
- 65 La prótesis de disco intervertebral de acuerdo con la presente invención está constituida por una primera placa (1) articulada con relación a una segunda placa (2) por medio de un núcleo (3), tal como es evidente en particular a las

figuras 1a, 1c y 1d. En la siguiente descripción, la primera placa (1) se denomina placa superior y la segunda placa (2) se denomina placa inferior, de acuerdo con la orientación dada a la prótesis mostrada en los dibujos. Es evidente que, sin apartarse del ámbito de la presente invención, la prótesis aquí descrita podría orientarse inversamente entre las vértebras, de modo que la primera placa (1) sería la placa inferior y la segunda placa (2) sería la placa superior.

5 Una ventaja de la prótesis de acuerdo con la presente invención es que comprende piezas simples que pueden dimensionarse de modo que la prótesis se sitúe sobre la espina cervical.

El núcleo (3) es de espesor ligero (por ejemplo 3mm) para una prótesis cervical o más ancho (por ejemplo 15mm) para una prótesis lumbar.

10 En una variante de realización, una parte de la superficie superior de la placa superior (1) está sobresalida, tal como se muestra en las figuras 4b a 4d, de modo que se adapta mejor a la vértebra sobre la que está prevista que se sitúe la prótesis, siendo la superficie inferior de las vértebras hueca. La parte saliente de la placa superior (1) a continuación se sitúa en la parte frontal de la placa superior, tal como se muestra en particular en la figura 4d. La placa inferior (2) es sensiblemente plana. De hecho, su superficie inferior no tiene necesidad de sobresalir o ser hueca, ya que la superficie superior de las vértebras es sensiblemente plana.

20 En la realización de las figuras 1a a 1d, 4b a 4d y 5b a 5e, la superficie superior de la placa superior (1) y la superficie inferior de la placa inferior (2) están provistas de dientes o muescas (11, 21) situadas en la región de al menos dos bordes de la prótesis. Estas muescas (11, 21) orientadas de modo que evitan el deslizamiento de la prótesis, sirven a modo de medios de anclaje para la prótesis en momentos cuando el tejido óseo se adhiere a estas superficies de las placas en contacto con las vértebras. De hecho, el tejido óseo, a las pocas semanas después de una intervención quirúrgica para implantar la prótesis, invadirá las superficies con las que está en contacto. Un recubrimiento biocompatible poroso se proporciona en aquellas superficies para permitir la adhesión del tejido óseo y su fusión definitiva con la prótesis.

30 Una realización que comprende todos los posibles elementos de acuerdo con la presente invención se describirá ahora de aquí en adelante. En esta realización, la superficie inferior del núcleo (3) está envuelta por una carcasa protectora (4) del núcleo. Esta carcasa protectora (4) está, por ejemplo, perforada, en el centro de su superficie inferior, con al menos un agujero (41), por ejemplo una embutición, que mejora el deslizamiento sobre la superficie superior de la placa inferior (2). En una variante de realización más simple, en ausencia de esta carcasa protectora (4), es la superficie inferior del núcleo (2) que, por ejemplo, será perforada con un agujero embutido en su centro. El núcleo sólo entonces tendrá sensiblemente la misma apariencia que el montaje constituido por el núcleo (3) y su carcasa protectora (4), tal como en la realización descrita de aquí en adelante e ilustrada en las figuras 2a a 2e. El tamaño y forma, por ejemplo oval, del agujero (41) a través del núcleo (3) o la carcasa protectora (4) están adaptados al tamaño y forma del núcleo o de la carcasa protectora. El agujero se habrá hecho de modo que los ángulos formados por sus bordes (411) estén suavizados para reducir el rozamiento sobre la placa inferior. Este agujero (41) de dimensiones adaptadas puede naturalmente substituirse por una pluralidad de agujeros más pequeños, por lo que el punto se adaptará al tamaño y forma del núcleo o de la carcasa protectora. Por ejemplo, una multitud de alvéolos minúsculos cóncavos podría disponerse sobre la superficie inferior del núcleo o de la carcasa protectora.

45 En una variante de realización el agujero embutido (41) presente en al menos sobre la superficie inferior del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) del núcleo se prolonga con ranuras (410) que se extienden hasta la periferia de esta superficie inferior. Estas ranuras (410) forman de este modo canales mediante los cuales el líquido intersticial del tejido envolvente puede deslizarse entre la superficie inferior del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) y jugar un papel de lubricante para mejorar el deslizamiento del núcleo (3) en la superficie superior de la placa inferior (2).

50 El agujero (41) y las eventuales ranuras (410) pueden ser tales que el área de contacto entre la superficie inferior del núcleo (3) y la superficie superior de la placa inferior (2) sea sensiblemente el área de contacto entre la superficie superior del núcleo (3) y la superficie inferior de la placa superior (1). Las fuerzas aplicadas en la prótesis serán así absorbidas igualmente por ambas superficies del núcleo (3) en esta realización, lo que permitirá reducir rozamientos y mejorar la duración de vida del núcleo al optimizar el desplazamiento del núcleo (3) con relación a las placas (1, 2).

55 En la realización donde la superficie inferior del núcleo (3) está envuelta por una carcasa protectora (4), la parte inferior del núcleo es más estrecha que su parte superior, tal que una vez la carcasa protectora (4) está montada en la parte inferior, el núcleo presenta unas dimensiones sensiblemente homogéneas, tal como se muestra en las figuras 2a a 2e. Sobre la circunferencia del núcleo, sensiblemente en el centro de su espesor, una ranura (33), mostrada en las figuras 2b, 2c y 3a, complementaria con una ranura (43), ilustrada en las figuras 2b, 2c y 3c, presente en la parte interna de los bordes de la carcasa protectora (4), asegura la cohesión del montaje constituido por el núcleo (3) y su carcasa protectora (4). El núcleo (3) a continuación será simplemente envuelto por la carcasa protectora (4) cuando se monte la prótesis.

65 El núcleo (3) presenta, sobre al menos una parte de su superficie superior, una parte convexa (32), particularmente evidente en las figuras 2a a 2d, 3a y 3b, complementaria con una parte cóncava (12) de la placa superior (1), particularmente evidente en las figuras 4a, 4c y 4d. Esta parte cóncava (12) permite la inclinación de la placa

superior (1) cuando el paciente que lleva la prótesis flexiona. La superficie inferior del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) y la superficie superior de la placa inferior (2) podrían ser planas, o sensiblemente lisas, de modo que permitan la holgura del núcleo (3) con relación a la placa inferior (2), tanto en traslación según un eje sensiblemente paralelo a la placa inferior (2), como en rotación alrededor de un eje sensiblemente perpendicular a la placa inferior (2). Durante movimientos hechos por el paciente que lleva la prótesis, esta inclinación de la placa superior (1) y esta holgura del núcleo permitirán el desplazamiento del núcleo (3) hacia la posición ideal para absorber las fuerzas aplicadas a la prótesis. El movimiento entre la placa superior (1) y el núcleo (3), así como la holgura del núcleo (3) con relación a la placa inferior (2) permiten así mover al paciente, y, opcionalmente, eliminar los defectos de posicionamiento de la prótesis. Esta holgura igualmente presenta la ventaja de evitar un desgaste prematuro debido a las fuerzas aplicadas a la prótesis. El agujero embutido (41) realizado en la superficie inferior del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) ayudará a mejorar el deslizamiento del núcleo sobre la superficie superior de la placa inferior, de modo que el núcleo pueda encontrar la posición ideal para absorber las fuerzas impuestas en la prótesis tan rápido y fácilmente como sea posible. Para la buena absorción de las fuerzas, el núcleo (3) podría, por ejemplo, estar hecho de polietileno, un material compresible que simule las propiedades físicas de elasticidad de los discos intervertebrales naturales.

De acuerdo con una realización de la invención, la superficie inferior de un núcleo (3) hecho de material compresible podría envolverse por una carcasa protectora metálica (4), permitiendo un mejor deslizamiento sobre la placa inferior metálica (2) y una reducción en la reacción elástica del material compresible. El deslizamiento del núcleo será mejorado con un agujero (41), por ejemplo un embutido, realizado en la superficie inferior de la carcasa protectora (4).

En la realización de las figuras 1a, 1c y 5a a 5e la placa inferior (2) comprende dos placas de contacto (22) situadas opuestas entre sí en dos bordes de la placa inferior (2), en cada lateral de la placa inferior (2). Cada placa de contacto (22) constituye medios de cooperación macho de la placa inferior (2) y cada uno de ellos puede penetrar en los medios de cooperación hembra del núcleo, constituidos por una cavidad (31) del núcleo (3) en dos de sus bordes. En la realización mostrada en estas figuras, las dimensiones de cada cavidad (31) del núcleo (3) son ligeramente mayores que las de cada punta (22) de la placa inferior (2) de modo que limita la holgura del núcleo (3) con relación a la placa inferior (2), tanto el traslación a lo largo de un eje sensiblemente paralelo a la placa inferior (2), como en rotación alrededor de un eje sensiblemente perpendicular a la placa inferior (2).

En la realización donde un núcleo (3) hecho de material compresible está provisto de una carcasa protectora metálica (4) deslizante sobre una placa inferior metálica, la carcasa protectora podría tener una forma adaptada de modo que nunca esté en contacto con los medios de cooperación metálicos de la placa inferior. Dicho resultado puede obtenerse, por ejemplo, gracias al hecho de que los bordes de la carcasa protectora (4) están ligeramente desplazados de los medios de cooperación del núcleo. Esta variante de realización puede resultar necesaria ya que, en un organismo vivo, es preferible evitar los golpes entre dos materiales metálicos, con el riesgo de proyectar partículas metálicas en el tejido de alrededor y provocar complicaciones.

En una variante de realización no mostrada, las dimensiones de cada una de las cavidades (31) del núcleo (3) son sensiblemente las mismas que las de cada punta (22) de la placa inferior (2), de modo que evita cualquier holgura del núcleo (3) con relación a la placa inferior (2), tanto en traslación como en rotación. En este caso, el movimiento solamente permitido de la prótesis es aquel de la placa superior (1) con relación al núcleo (3).

En una variante de realización no mostrada, las placas de contacto (22) son substituidas por puntas curvadas hacia el interior de la prótesis, por encima de los bordes del núcleo (3), que modo que evita que el núcleo sea elevado. En otra variante, una de las puntas es substituida por una placa de contacto (o clavija) equipada con un agujero en el que, por ejemplo, un pasador fija una placa (o cierre). El montaje constituido por el cierre fijado en la placa de contacto tendrá la misma forma que la punta del lado opuesto y cumplirá con la misma función con la ventaja añadida de facilitar el montaje de las diferentes piezas de la prótesis. En una variante de realización, las dos puntas son reemplazadas cada una de ellas por una placa de contacto al que está fijado el cierre.

En otra variante de realización no mostrada, las placas de contacto (22) de la placa inferior (2) son substituidas por puntos con forma de medio diente. El núcleo (3), mediante complemento, no comprende cavidades (31), aunque dos paredes bajo su superficie inferior. Las dimensiones de los puntos con forma de medio diente de la placa inferior (2) y de las paredes del núcleo (3) se adaptarán de acuerdo con el resultado deseado, por elección propia, de ligera holgura del núcleo en traslación y rotación o cualquier holgura.

En otra realización no mostrada, las placas de contacto (22) de la placa inferior (2) son substituidas por paredes, posicionadas opuestas entre sí, en las proximidades de dos bordes sensiblemente paralelos de la placa inferior, pero más hacia el interior de la prótesis que las placas de contacto (22). El núcleo (3) comprende cavidades complementarias a las paredes. Las dimensiones de cada cavidad del núcleo de esta realización son, o ligeramente más grandes, o sensiblemente las mismas que las de cada pared de la placa inferior, de modo que permiten o no una ligera holgura en traslación y en rotación.

Aún en otra realización no mostrada, los medios de cooperación hembra están situados en la placa inferior (2) y los

medios de cooperación macho en el núcleo (3).

La prótesis de disco intervertebral de acuerdo con la presente invención en particular ayuda a corregir los defectos de lordosis. La presencia de un ángulo agudo, por ejemplo entre 0° y 15°, en la dirección anterior-posterior, entre la placa superior (1) y la placa inferior (2) de la prótesis pudiese ser deseada. Para ajustar el ángulo necesario como una función del paciente, basta con seleccionar un núcleo (3) con un ángulo apropiado entre el plano medio que representa su superficie superior y el plano que pasa a través de su superficie inferior. Dicho ángulo podría igualmente obtenerse al realizarse una placa superior, que incluya los medios planos que representan su superficie inferior y superior formando un ángulo. Otra posibilidad implica la placa inferior de la que los medios planos que representan sus superficies superior e inferior formen un ángulo. Finalmente, se permite otra posibilidad solamente con prótesis del mismo tipo que de acuerdo con la de la presente invención y conste de una posición del núcleo ligeramente desplazada hacia la parte frontal o posterior con relación al centro de la prótesis incluyendo las placas que a continuación formarán un ángulo. Esta posición ligeramente desplazada del núcleo puede, por ejemplo, mantenerse debido al posicionamiento ajustable de los medios de cooperación macho y hembra.

En el caso donde los elementos macho en los alrededores de los bordes del núcleo (es decir, cerca de la periferia del núcleo) y los elementos hembra estén situados en los alrededores de los bordes de la placa inferior (es decir, cerca de la periferia de la placa inferior), un núcleo lordosis (por el hecho que forma un ángulo agudo en la dirección posterior-anterior) entonces puede hacerse junto con la placa mediante una prolongación que penetre una cavidad u abertura en la placa inferior. Si el cirujano quiere lordosis determinada para un paciente, seleccionará un núcleo (3) que no pueda presentar ningún juego con relación a la placa inferior (2). Sin embargo, si solamente quiere mantener la lordosis dentro de un rango de valores, seleccionará un núcleo que pueda presentar un ligero juego en traslación y en rotación con relación a la placa inferior (2), pero alrededor de una posición que imponga una ligera inclinación permanente de al menos una de las placas.

La prótesis de disco intervertebral de acuerdo con la presente invención puede, en una variante de realización, estar solidariamente anclada, a partir de cuando se implanta, en la columna vertebral para evitar que la prótesis emigre bajo el efecto de la transversal resultante de la fuerza ejercida por la columna vertebral en la prótesis en su sitio, que de hecho es mucho más importante que la lordosis. En este caso, la placa inferior (2) comprende una o más aberturas situadas en las proximidades del lado trasero de la prótesis, que recibe los medios de anclaje.

Por lo tanto, en una variante de realización, las aberturas en la placa inferior (2) son circulares y los medios de anclaje tienen la forma de espárragos, con un cabezal que tiene un tamaño más grande que el de las aberturas para permitir que la placa inferior (2) se intercale entre el cabezal de los medios de anclaje y la vértebra sobre la cual se fija la prótesis. Para mayor seguridad, las aberturas podrían estar hechas tal que los medios de anclaje y la placa inferior formen un ángulo inferior o igual a 90°.

Las prótesis de disco intervertebral no resultan fáciles de implantar en el paciente. Esta dificultad se agrava por el hecho de la movilidad de las piezas de las prótesis que componen una placa inferior, una placa superior y un núcleo móvil al menos con relación a la placa inferior. Es por ello significativo asociar estas prótesis con un dispositivo que las permite sostenerse y colocarse entre las vértebras. Tal dispositivo está hecho de un clip (7) del que la superficie frontal (71) presenta una forma provista para encajar con la forma del borde frontal de la prótesis. Este clip (7) presenta sobre al menos dos de sus bordes medios de agarre (72) de la prótesis. Estos medios de agarre (72) pueden, por ejemplo, ser dos aletas flexibles (72) montadas en los bordes laterales del clip y pueden sostener la prótesis al apretar los bordes laterales de las placas superior e inferior de la prótesis. La superficie frontal (71) del clip (7) tiene, por ejemplo, una altura al menos sensiblemente igual a la altura de la prótesis, de modo que entra en contacto con los bordes frontales de cada una de las placas de la prótesis.

Una ranura (711) está presente en la parte media de la superficie frontal (71) del clip (7) de modo que entra en contacto con el borde frontal del núcleo, retrasada ligeramente con relación a los bordes frontales de las placas. Naturalmente puede haber varias ranuras que encajen con la forma de la prótesis. La superficie frontal (71) del clip (7) provista de la ranura (711) encaja así perfectamente con la forma del borde frontal de la prótesis cuando entra en contacto con los tres elementos que conforman la prótesis. De este modo el clip ayuda a soportar la prótesis y empujarla de forma homogénea hacia su abertura entre dos vértebras. Este clip (7) se proporciona para mantener la prótesis e insertarse en un cargador (6) (o cargadora que hace referencia a medios para cargar la prótesis soportada por el clip). Este cargador (6) presenta un cabezal (62) en el que se dispone un espacio para recibir el clip que sostiene la prótesis y un cuerpo (61) proporcionado para deslizarse alrededor de un vástago, denominado una guía (5). La superficie trasera del clip (7) puede estar provista de un agujero en su centro, proporcionado para insertar un extremo (54) de la guía (5) de modo que la guía (5) puede sostenerse y empujar el clip (7). La guía (5) está equipada con un pulsador (52) en su otro extremo, que ayudará a empujar el clip y la prótesis fuera del cabezal (62) del cargador (6) al tener la guía (5) que se desliza en el cuerpo (61) del cargador (6). Un tope límite se monta en la guía (5) en una posición ajustable. Por ejemplo, el anillo roscado (53) se rosca alrededor de la guía mediante roscado. Este anillo sirve como un tope límite (53) a la guía cuando se desliza por el cuerpo (61) del cargador (6). La posición del tope límite (53) se ajustará, en función del tamaño de la vértebra, de modo que cuando el tope límite (53) de la guía (5) entre en contacto con el cuerpo (61) del cargador (6), el extremo (54) de la guía (5) habrá empujado el clip (7) hasta una posición donde la prótesis, sostenida por las aletas flexibles (72) del clip, esté ahora fuera del cabezal

(62) del cargador (6) y centrado con relación al eje de la columna vertebral.

5 En una realización de la prótesis de acuerdo con la invención, como se describe antes, la placa superior (1) e inferior (2) están provistas de dientes o muescas (11, 21) en su superficie en contacto con las vértebras. Estas muescas (11, 21) están orientadas de modo que se oponen al desplazamiento de la prótesis en la dirección de abandono del clip (17), una vez la prótesis entra en su obertura entre dos vértebras, hecha previamente por el cirujano. Estas muescas (11, 21) están orientadas así de manera que permiten que la prótesis vuelva a su obertura pero que no salga cuando el cirujano retira el clip (7) que sostiene la prótesis. Por otro lado, el extremo frontal de los medios de agarre (72) de la prótesis presente sobre al menos dos bordes del clip (7) es mayor (más ancho) que su extremo posterior. La anchura del clip en su extremo posterior es sensiblemente igual (o ligeramente más pequeño) que la anchura del espacio en la cabeza (62) del cargador. Gracias a estas dimensiones sensiblemente iguales del espacio dentro del cabezal (62) del cargador (6) y de la prótesis y el clip (7), cuando ambos están en el cabezal (62) del cargador (6), la prótesis se mantiene solidariamente por las aletas flexibles (72) del clip (7) de las que los extremos frontales están comprimidos entre la prótesis y la pared interna del espacio hecho en la cabeza (62) del cargador (6). Cuando el cirujano presiona o golpea el pulsador (52) de la guía, la prótesis sale del cabezal (62) del cargador y se mantiene con menos firmeza que la que tuviesen los extremos frontales. La prótesis podría entonces liberarse del clip al retirar el dispositivo de colocación, debido a la presencia de las muescas en las placas superior e inferior, permitiendo que la prótesis se mantenga en su obertura entre las dos vértebras.

10

15

20 Debe ser evidente para especialistas que la presente invención permite realizaciones en numerosas otras formas concretas sin apartarse del ámbito de aplicación de la invención que se reivindica. Como consecuencia, las presentes realizaciones deben considerarse mediante la ilustración, aunque pueden modificarse dentro del ámbito definido por el rango de las reivindicaciones adjuntas, y la invención no debe limitarse a los detalles dados anteriormente.

25

## REIVINDICACIONES

1. Una prótesis de disco intervertebral que comprende al menos tres piezas que incluyen una primera placa (1), una segunda placa (2) y un núcleo móvil (3) al menos con relación a una de las placas (1, 2), teniendo el núcleo (3) una superficie curvada en contacto con al menos una parte de una superficie curvada complementaria de la primera placa (1) y una superficie sensiblemente plana en contacto con al menos una parte de una superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2), medios de cooperación (22, 31) situados cerca de la periferia de la segunda placa (2) y del núcleo (3) que permiten limitar o evitar, sin excesivo rozamiento, los movimientos en traslación del núcleo con relación a la segunda placa (2), a lo largo de un eje sensiblemente paralelo a las superficies sensiblemente planas, y que permiten limitar o evitar los movimientos en rotación del núcleo (3) con relación a la segunda placa (2), alrededor de un eje sensiblemente perpendicular a las superficies sensiblemente planas, caracterizada por el hecho de que al menos la superficie sensiblemente plana del núcleo (3) comprende al menos un agujero embutido (41) que facilita el deslizamiento del núcleo (3) con relación a la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2) con la que está en contacto.
2. La prótesis de disco intervertebral según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la superficie sensiblemente plana del núcleo (3) es la superficie inferior del núcleo (3) y la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2) es la superficie superior de la segunda placa (2), conocida como placa inferior.
3. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por el hecho de que el núcleo (3) comprende una carcasa protectora (4) que envuelve al menos la superficie sensiblemente plana del núcleo (3), estando dicho agujero embutido (41) situado en la superficie de la carcasa protectora (4) en contacto con la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2).
4. La prótesis de disco intervertebral según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que la carcasa protectora (4) del núcleo (3) no cubre los medios de cooperación (31) del núcleo, de modo que evita el contacto de la carcasa protectora (4) con los medios de cooperación (22) de la segunda placa (2).
5. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que el área de contacto de la superficie sensiblemente plana del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) con la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2) y el área de contacto de la superficie curvada del núcleo (3) con las superficies curvadas de la primera placa (1) son sensiblemente iguales en ambos lados del núcleo (3).
6. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por el hecho de que el ángulo formado por los bordes (411) del agujero (41) presente en al menos en la superficie sensiblemente plana del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) del núcleo (3) está suavizado para mejorar el deslizamiento del núcleo (3) o de la carcasa (4) sobre la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2).
7. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por el hecho de que el agujero (41) presente sobre la superficie sensiblemente plana del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) del núcleo se prolonga, hasta la periferia de esta superficie sensiblemente plana, con ranuras (410) que forman canales por los cuales el líquido intersticial procedente del tejido envolvente puede jugar un papel lubricante para mejorar el deslizamiento del núcleo (3) sobre la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2), cuando la prótesis está en su sitio en el paciente.
8. La prótesis de disco intervertebral según la reivindicación 7, caracterizada por el hecho de que el ángulo formado por los bordes (411) de las ranuras (410) que prolongan el agujero (41) hasta la periferia de la superficie sensiblemente plana del núcleo (3) o de la carcasa protectora (4) del núcleo está suavizado para mejorar el deslizamiento del núcleo (3) o de la carcasa (4) sobre la superficie sensiblemente plana de la segunda placa (2).
9. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por el hecho de que el núcleo (3) está hecho de polietileno.
10. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por el hecho de que la carcasa protectora (4) del núcleo (3) está hecha de metal.
11. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por el hecho de que la primera y segunda placa (1), (2) están hechas de metal.
12. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por el hecho de que los medios de cooperación constan de medios macho (22) de la segunda placa (2), que cooperan con medios hembra (31) del núcleo (3).
13. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por el hecho

- de que el núcleo (3) puede moverse con relación a la primera placa (1) y/o segunda placa (2) y que un ángulo variable entre la primera placa (1) y la segunda placa (2) depende de la posición del núcleo (3), una inclinación, en cualquiera de las direcciones, de al menos la primera placa (1) que induce al desplazamiento del núcleo (3) entre las placas (1, 2) y que proporciona libertad de movimiento para el paciente y, al mismo tiempo, que ayuda a eliminar los defectos de posicionamiento de la prótesis.
- 5
14. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada por el hecho de que un ángulo entre la superficie superior de la placa superior (1, 2) y la superficie inferior de la placa inferior (2, 1) puede imponerse por el hecho de que los medios planos que representan las superficies superior e inferior del núcleo (3) forman un ángulo.
- 10
15. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por el hecho de que un ángulo entre la superficie superior de la placa superior (1, 2) y la superficie inferior de la placa inferior (2, 1) puede imponerse por el hecho de que los medios planos que representan las superficies superior e inferior de la primera placa (1) forman un ángulo.
- 15
16. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada por el hecho de que un ángulo entre la superficie superior de la placa superior (1, 2) y la superficie inferior de la placa inferior (2, 1) puede imponerse por el hecho de que los medios planos que representan las superficies superior e inferior de la segunda placa (2) forman un ángulo.
- 20
17. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 17, caracterizada por el hecho de que un ángulo entre la superficie superior de la placa superior (1, 2) y la superficie inferior de la placa inferior (2, 1) puede imponerse al limitar los movimientos del núcleo (3) alrededor de una posición que impone una inclinación de al menos la primera placa (1), por los medios de cooperación.
- 25
18. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada por el hecho de que las mismas placas (1, 2) pueden montarse con núcleos (3) de diferentes espesores.
- 30
19. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizada por el hecho de que al menos una parte de la superficie de la primera placa (1) es cóncava y complementaria con la superficie del núcleo (3) con la que está en contacto.
- 35
20. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 19, caracterizada por el hecho de que las dimensiones de cada uno de los medios macho son ligeramente inferiores a las dimensiones de los medios hembra de modo que permiten una ligera holgura entre el núcleo (3) y la segunda placa (2).
- 40
21. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 19, caracterizada por el hecho de que las dimensiones de cada uno de los medios macho son sensiblemente las mismas que las dimensiones de cada uno de los medios hembra de modo que evitan cualquier holgura entre el núcleo (3) y la segunda placa (2).
- 45
22. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, caracterizada por el hecho de que los medios macho (22) de la segunda placa (2) son dos placas de contacto situadas opuestas entre sí en dos bordes de la prótesis, y los medios hembra (31) del núcleo (3) son dos cavidades.
- 50
23. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, caracterizada por el hecho de que los medios macho (22) de la segunda placa (2) son dos paredes situadas opuestas entre sí en las proximidades de dos bordes de la prótesis, y en el que los medios hembra (31) del núcleo (3) son cavidades.
- 55
24. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, caracterizada por el hecho de que los medios macho (22) de la segunda placa (2) son puntas curvadas hacia el interior de la prótesis y situadas opuestas entre sí en dos bordes de la prótesis, y los medios hembra (31) del núcleo (3) son dos cavidades.
- 60
25. La prótesis de disco intervertebral según la reivindicación 24, caracterizada por el hecho de que al menos una de las puntas está reemplazada por una clavija equipada con un agujero y sobre la que está fijada una placa por medio de un pasador que penetra el agujero.
- 65
26. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizada por el hecho de que la superficie inferior de la segunda placa (2, 1) y la superficie superior de la primera placa (1, 2) están provistas de dientes o muescas (11, 21) situadas en las proximidades de al menos dos bordes de la prótesis, orientadas de tal modo que evitan el deslizamiento de la prótesis y sirven como medios de anclaje por su adhesión al tejido óseo permitido por un recubrimiento biocompatible poroso de las superficies de las placas (1, 2) en contacto con las vértebras.

27. La prótesis de disco intervertebral según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26, caracterizada por el hecho de que al menos la segunda placa (2) comprende una o más oberturas en las proximidades de su lado frontal, presentes para recibir medios de anclaje de la prótesis en una vértebra.
- 5 28. La prótesis de disco intervertebral según la reivindicación 27, caracterizada por el hecho de que las oberturas de la segunda placa (2) son circulares, y en el que los medios de anclaje presenta la forma de un espárrago.
- 10 29. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 27 y 28, caracterizada por el hecho de que el cabezal de los medios de anclaje presenta dimensiones mayores que las oberturas de la segunda placa (2), estando los medios de anclaje fijado a una vértebra, la segunda placa (2) está intercalada entre el cabezal de los medios de anclaje y dicha vértebra.
- 15 30. La prótesis de disco intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 29, caracterizada por el hecho de que la placa superior sobresale sobre al menos una parte de su superficie superior para adaptarse a la forma de las vértebras.

FIGURA 1A

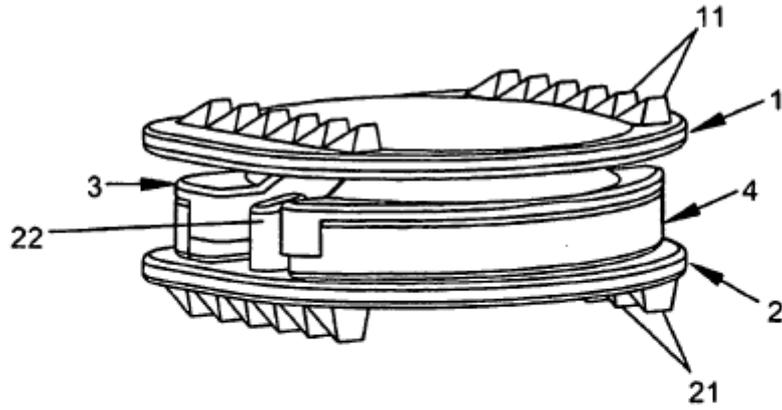


FIGURA 1B

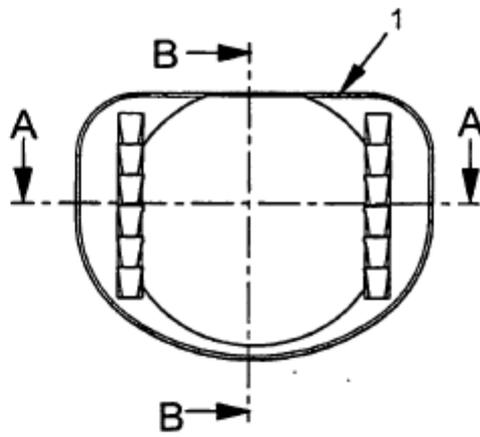


FIGURA 1C

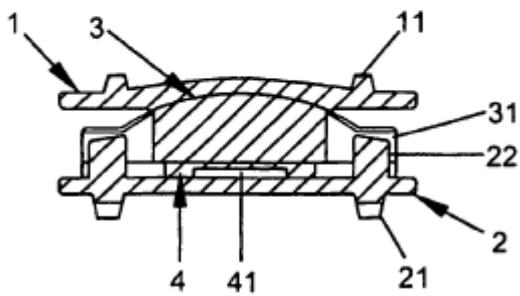


FIGURA 1D

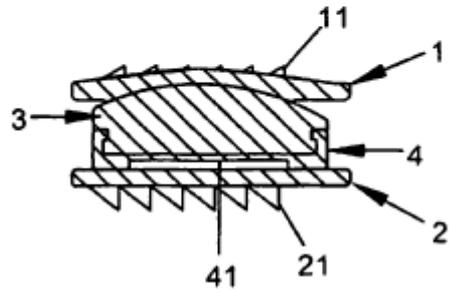


FIGURA 2A

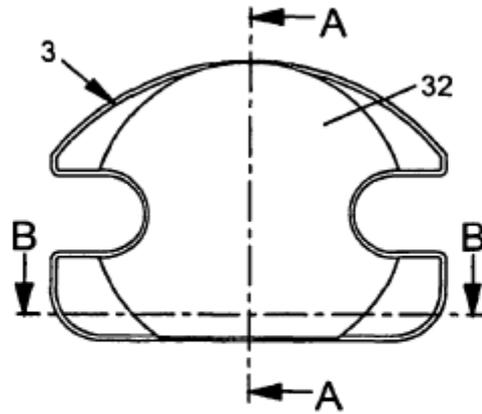


FIGURA 2B

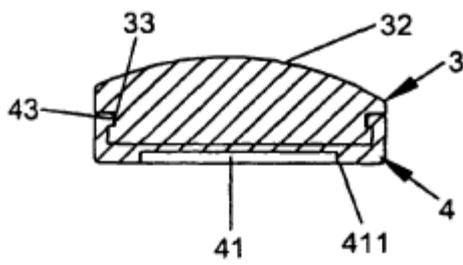


FIGURA 2C

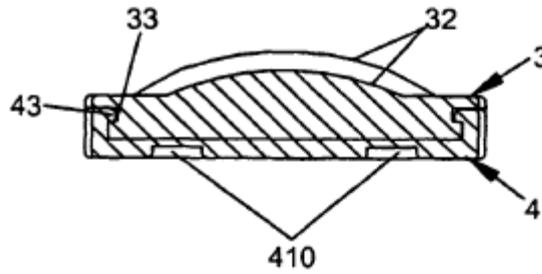


FIGURA 2D

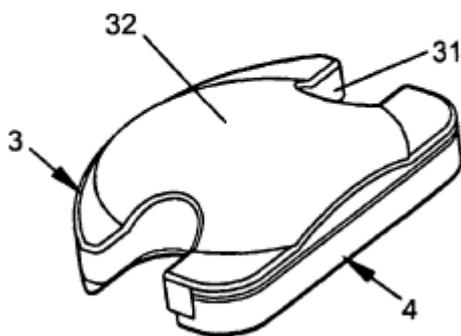


FIGURA 2E

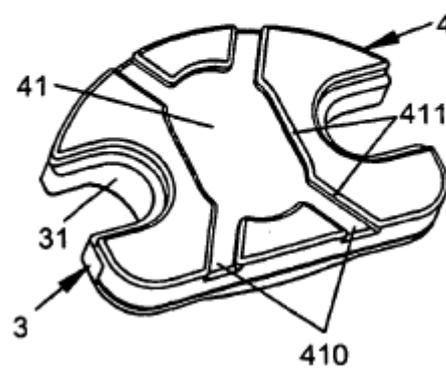


FIGURA 3A

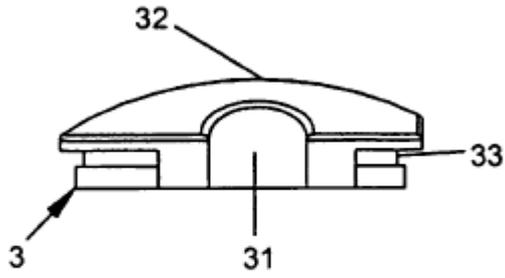


FIGURA 3B

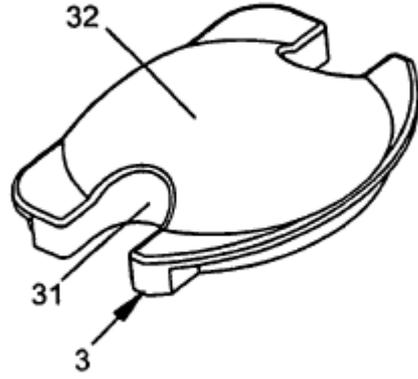


FIGURA 3C

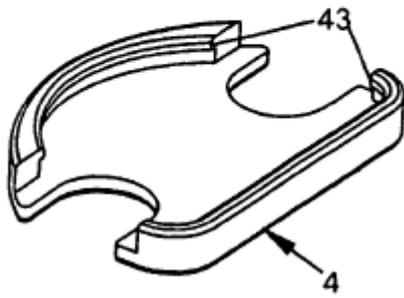


FIGURA 3D

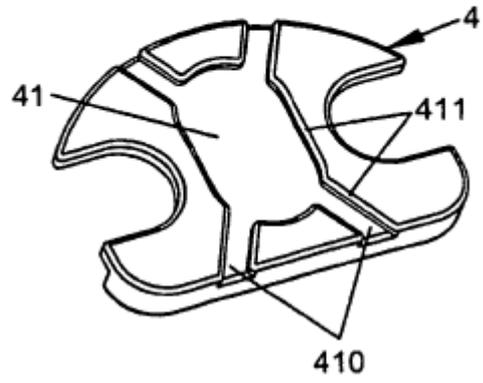


FIGURA 4A

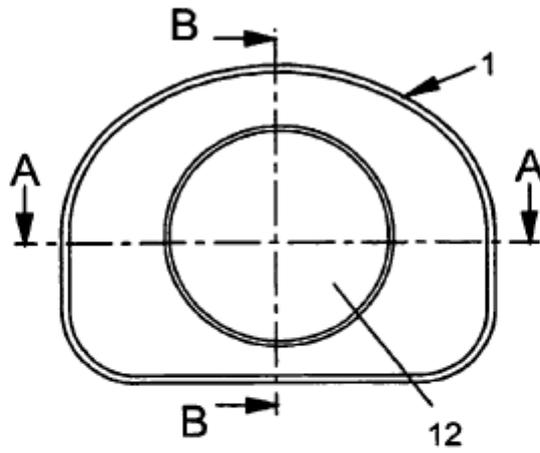


FIGURA 4B



FIGURA 4C

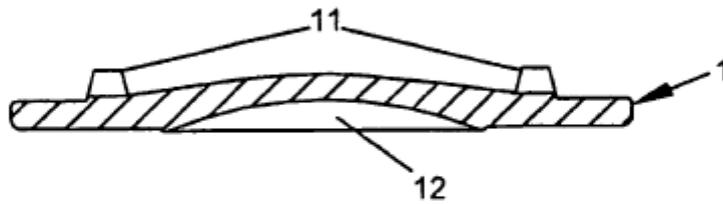


FIGURA 4D

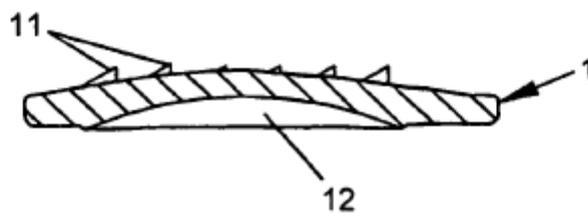


FIGURA 5A

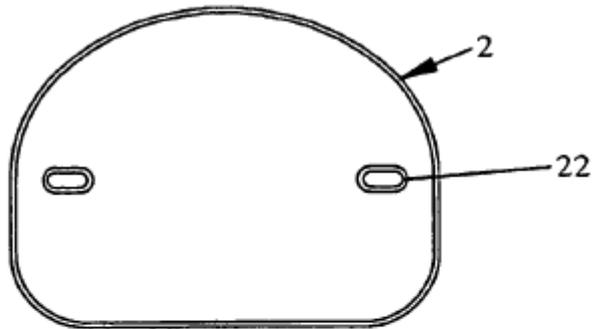


FIGURA 5B

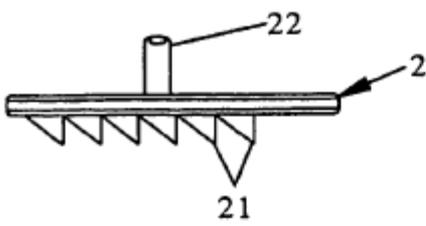


FIGURA 5C

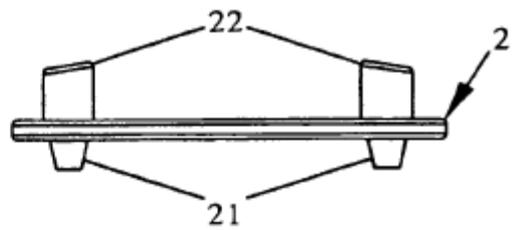


FIGURA 5D

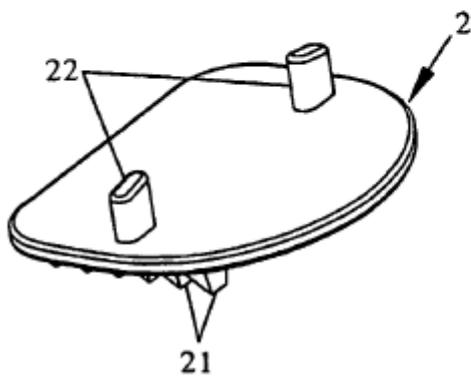


FIGURA 5E

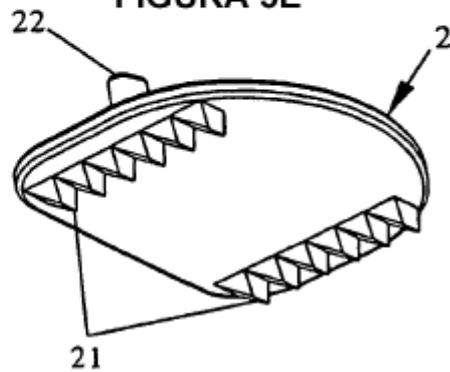


FIGURA 6A

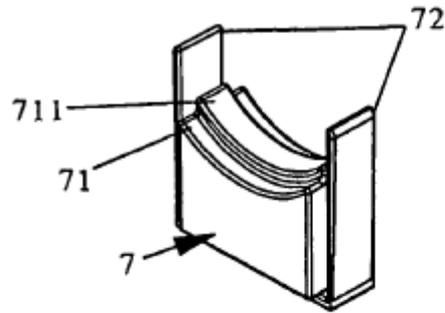


FIGURA 6B

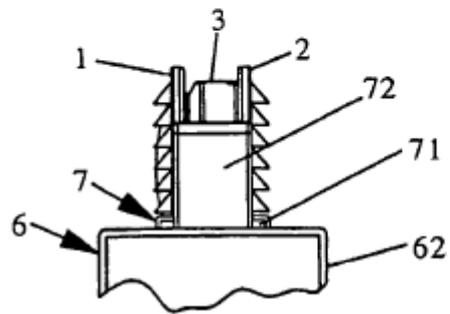


FIGURA 6C

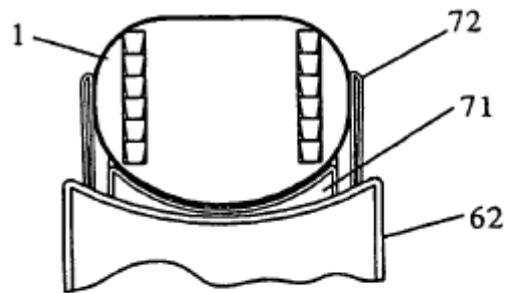


FIGURA 6D

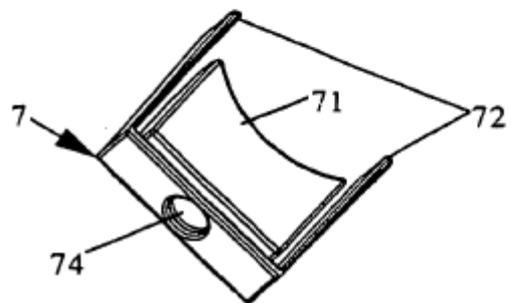


FIGURA 7A

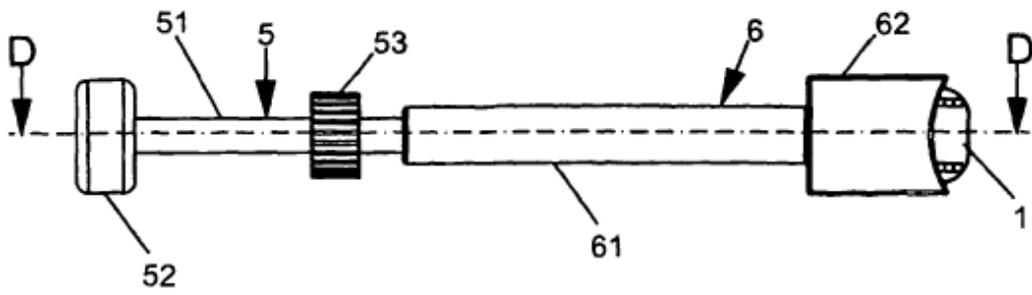


FIGURA 7B

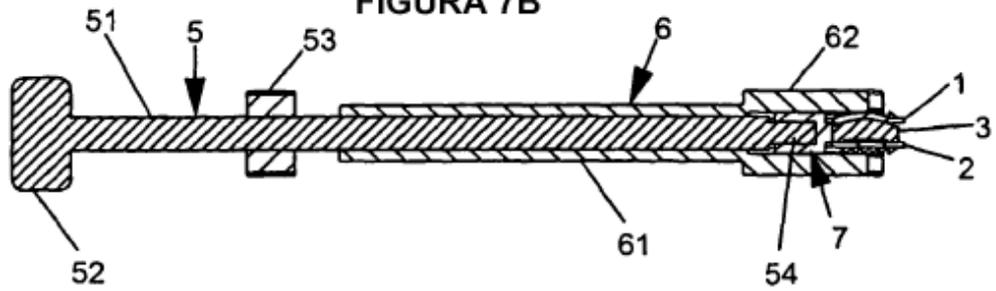


FIGURA 7C

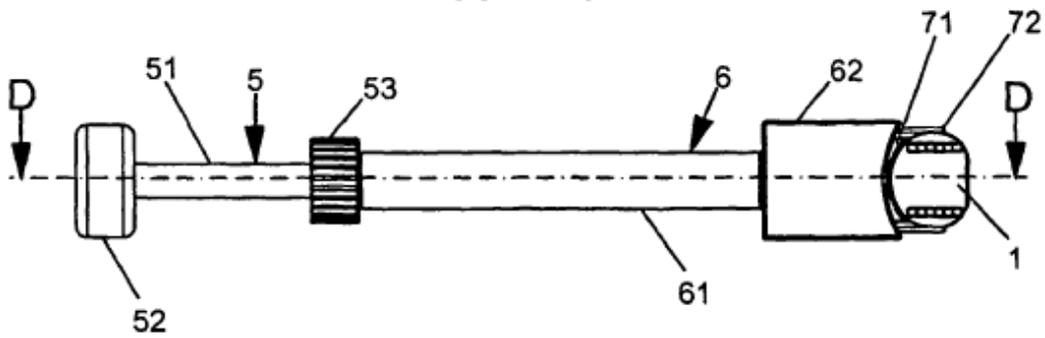


FIGURA 7D

