

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 176**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2007 PCT/FR2007/000434**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2007 WO07104860**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2007 E 07731130 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 1993484**

54 Título: **Prótesis de discos intervertebrales**

30 Prioridad:

**14.03.2006 FR 0602226**

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

**05.03.2020**

73 Titular/es:

**SPINEART SA (100.0%)  
Route de Pré-bois, 20  
1217 Meyrin, CH**

72 Inventor/es:

**LEVIEUX, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 746 176 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 discos intervertebrales

**5 Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a prótesis de discos intervertebrales.

**Estado de la técnica**

10 Las degeneraciones debidas a un traumatismo, a enfermedades o a la vejez con frecuencia conducen a la sustitución de un disco intervertebral.

15 Estas degeneraciones pueden causar una alteración del espacio natural entre dos vértebras. El estrechamiento de este espacio natural puede provocar que se ejerza una presión en ciertos nervios y, por lo tanto, puede producirse dolor.

Se puede utilizar una prótesis de disco para mantener el espacio natural entre dos vértebras.

20 También debe permitir que las vértebras se muevan una respecto a la otra según un movimiento natural. En particular, debe permitir un movimiento de rotación axial que corresponda en parte al movimiento de rotación del tronco o cuello en cervical del cuerpo humano, un movimiento anteroposterior que corresponda a un movimiento de flexión o de extensión de la parte superior del cuerpo o de la cabeza en cervical, y un movimiento lateral que corresponda a una inclinación de la parte superior del cuerpo o del cuello en cervical.

25 Las placas superior e inferior de una prótesis de disco se apoyan en las vértebras y con el tiempo se fijan mediante los tratamientos de superficie y las asperezas que generalmente proporcionan.

30 El documento EP-A1-1 344 508 describe una prótesis de disco intervertebral que incluye una placa superior, una placa inferior que presenta una superficie de apoyo, un elemento intermedio que incluye una superficie inferior y una superficie superior que presenta una parte esférica, presentando la placa superior una cavidad complementaria a la parte esférica y entrando en contacto con la parte esférica para definir una conexión de rótula entre la placa superior y el elemento intermedio, entrando en contacto la superficie inferior del elemento intermedio con la superficie de apoyo.

35 El elemento intermedio puede moverse hacia adelante y hacia atrás en la superficie de apoyo de la placa inferior.

40 Sin embargo, este tipo de prótesis no ofrece la comodidad y robustez deseadas, especialmente durante impactos violentos.

45 El documento WO2004/016247 describe prótesis de discos intervertebrales. Se propone una amplia variedad de configuraciones. En una de ellas, se proporcionan una placa inferior, una placa superior y un elemento intermedio que comprende una superficie superior convexa para cooperar con una concavidad habilitada en la placa superior. El elemento intermedio tiene entalladuras horizontales largas y delgadas.

50 Sin embargo, este tipo de prótesis, para producir suficiente amortiguación, requeriría entalladuras muy profundas, creando principios de fractura por fatiga que debilitarían considerablemente la prótesis y, en particular, no ofrecería la robustez deseada, especialmente durante impactos violentos o en rotación.

55 La presente invención está destinada a superar estos inconvenientes.

**Objeto de la invención**

Esta es la razón por la cual la presente solicitud se refiere a una prótesis de disco intervertebral que incluye

- 55 - una placa superior que tiene una superficie externa de apoyo en una vértebra superior y una superficie dirigida hacia el interior de la prótesis,
- una placa inferior que tiene una superficie externa de apoyo sobre una vértebra inferior y una superficie dirigida hacia el interior de la prótesis y
- 60 - una conexión de rótula entre la placa superior y la placa inferior, que comprende un elemento abombado convexo, preferiblemente esférico, que coopera con una huella complementaria al elemento abombado convexo y que entra en contacto con dicho elemento abombado convexo, dicho elemento abombado convexo comprende al menos una luz que le permite deformarse durante movimientos bruscos o vibratorios de la vida cotidiana de un individuo, especialmente en caso de impacto vertical.

65 La deformación del elemento abombado durante movimientos bruscos o vibratorios de la vida cotidiana (impacto,

salto, accidente, caída, esfuerzo violento, deporte restrictivo (esquí, caballo... )) de un individuo consistirá esencialmente en un aplastamiento de dicho elemento abombado convexo, es decir, una disminución de su altura. Preferentemente, no se producirá deformación del elemento abombado durante los movimientos normales de la vida cotidiana, como caminar.

5 En condiciones de implementación de la invención, una prótesis de disco intervertebral anterior está hecha de tres elementos.

10 El elemento de la prótesis que incluye el elemento abombado convexo es entonces una pieza intermedia instalada entre las dos placas.

15 Por ejemplo, el conjunto puede comprender una placa inferior que presenta una superficie externa de apoyo en una vértebra inferior y una superficie dirigida hacia el interior de la prótesis que sirve como superficie de apoyo para un elemento intermedio que tiene una superficie inferior y una superficie superior que presenta una parte abombada, preferiblemente esférica, y una placa superior que tiene una superficie externa de apoyo en una vértebra superior y una superficie dirigida hacia el interior de la prótesis que presenta una huella complementaria de la parte abombada y que entra en contacto con dicha parte abombada para definir una conexión de rótula entre la placa superior y el elemento intermedio.

20 El elemento intermedio también puede corresponder con el único elemento abombado convexo, que luego se instalará en un avellanado provisto en la placa inferior. Entonces generalmente tendrá una forma de cilindro corto rematado por un casquete abombado, especialmente esférico.

25 El rebaje proporcionado en el elemento abombado convexo comprende al menos una luz. Puede tener cualquier forma, preferiblemente regular y que incluye al menos un eje de simetría, por ejemplo, cúbico o paralelepípedo, esférico, oblongo etc. Recordemos que en el contexto de la presente invención, una luz es una cavidad cerrada, lo que la distingue de una entalladura abierta al exterior.

30 Podemos encontrar una o más luces a veces en lo sucesivo, también llamadas rebajes. Estos se instalarán preferiblemente regularmente con respecto a los ejes de simetría de la parte abombada. Sin embargo, se preferirá una instalación asimétrica, por ejemplo, para realizar una corrección o para conferir un efecto particular.

35 La luz o luces pueden tener forma de ranura(s) horizontal(es), alternadas o apiladas u oblicuas en el caso de una pluralidad de ranuras, una forma de orificios contiguos o espaciados, en particular de forma paralelepípedo o preferiblemente circular, alineados o no, o una forma de orificios conectados por una ranura longitudinal, vistos en sección transversal.

40 La naturaleza del material utilizado para producir el elemento que presenta una parte abombada condiciona la estructura y el tamaño del rebaje o rebajes realizados.

45 La forma y el número de rebajes se elegirán de acuerdo con la amortiguación deseada. En un material usado idéntico, cuanto mayores son las dimensiones del rebaje, más deformable será el elemento abombado convexo. Asimismo, cuanto mayor sea el número y/o el volumen de los rebajes, más deformable será dicho elemento abombado.

El experto en la materia puede, con algunos experimentos simples, determinar la forma, el tamaño de las luces y el material utilizado para lograr la deformabilidad deseada.

50 El rebaje se realiza en el interior de la parte abombada sin desembocar al exterior de esta última.

El o los rebaje(s) podrá(n) presentar una forma convexa, por ejemplo, en forma de casquete, o una forma sustancialmente esférica u oblonga.

55 Se tiene, en una prótesis de disco intervertebral descrita anteriormente hecha de tres elementos, una prótesis en la que:

- la superficie inferior del elemento intermedio presenta una parte cóncava que desemboca en el exterior,
- la superficie inferior del elemento intermedio presenta una parte cóncava que desemboca en el exterior y tiene una parte plana alrededor de la parte cóncava y la relación de superficie entre la parte cóncava y la parte plana está, por ejemplo, comprendida entre 1/5 y 9/10, ventajosamente comprendida entre 1/4 y 9/10, en particular comprendida entre 1/4 y 4/5, particularmente entre 1/4 y 3/4, especialmente comprendida entre 1/3 y 3/4
- la superficie de apoyo presenta una parte de forma cóncava, en este caso la luz está constituida por esta concavidad, cerrada por el elemento intermedio como se representa a continuación en la figura 1.
- la superficie de apoyo incluye una parte plana alrededor de la parte cóncava y la relación de superficie entre la parte cóncava y la parte plana está, por ejemplo, comprendida entre 1/5 y 9/10, ventajosamente comprendida entre 1/4 y 9/10, en particular comprendida entre 1/4 y 4/5, particularmente comprendida entre 1/4 y 3/4,

- especialmente comprendida entre 1/3 y 3/4,
- la placa inferior incluye rebordes que definen la superficie de apoyo.

5 La cavidad constituida por la parte cóncava puede ser muy delgada (unas décimas de milímetro), una realización que no presenta anillo plano alrededor de la parte cóncava funcionará de la misma manera; en efecto, este anillo se formará naturalmente a partir de la carga. En este caso, la superficie del anillo ya no será completamente plana. Este es el caso, por ejemplo, con un rebaje de forma esférica con un gran radio de curvatura.

10 El experto en la materia entenderá fácilmente que si, por ejemplo, la superficie inferior del elemento intermedio tiene una parte cóncava que se desemboca en el exterior y se apoya en una superficie plana de la placa inferior dirigida hacia el interior de la prótesis, se puede obtener un mismo efecto de amortiguación (fig2). Asimismo, al proporcionar una concavidad en la superficie de la placa inferior dirigida hacia el interior de la prótesis, mientras que el elemento intermedio no incluye ningún rebaje, se puede obtener un mismo efecto de amortiguación (fig1). Dichas variantes de realización equivalentes están dentro del alcance de la invención. También comprenderá fácilmente que los adjetivos "inferior" y "superior" tienen un significado relativo, dado que una prótesis de la invención puede instalarse en una dirección u otra. De este modo, en el caso de una prótesis de disco intervertebral descrita anteriormente hecha de dos elementos, la placa "inferior" que presenta una parte abombada puede estar al lado de los pies o al contrario de la cabeza del individuo en quien se instala.

20 Una parte abombada esférica tendrá, por ejemplo, un diámetro externo de 0,5 a 10 cm, preferentemente, de 1 a 8 cm, en particular, de 1,5 a 7 cm, especialmente de 2 a 5 cm, en el caso de una prótesis lumbar, estando la realización en 2 o 3 elementos (o más).

25 Una parte abombada esférica tendrá, por ejemplo, un diámetro externo de 0,3 a 8 cm, preferiblemente de 0,5 a 7 cm, en particular, de 0,8 a 5 cm, muy particularmente, de 1 a 3 cm, en el caso de una prótesis cervical, estando la realización en 2 o 3 elementos (o más).

30 Los diferentes elementos pueden estar hechos de diferentes materiales o del mismo material. Preferiblemente, el elemento que comprende un elemento abombado convexo, en particular, el elemento intermedio en una prótesis de disco intervertebral anterior que comprende tres elementos, está hecho de resina termoplástica o pirocarbono como el comercializado por la compañía BioProfile (Grenoble France) con el nombre de Pyc®. La resina termoplástica es, por ejemplo, polietileno de alto peso molecular y preferiblemente polieterecetona (PEEK), cargado en fibras de vidrio o carbono pero preferiblemente virgen.

35 En el caso de una prótesis de disco intervertebral descrita anteriormente hecha de tres elementos,

- la placa superior puede estar hecha de un material del tipo de cromo-cobalto o titanio o acero inoxidable. La placa superior también puede estar hecha de polieterecetona (PEEK) que tiene preferiblemente un recubrimiento de superficie de titanio en su cara superior. La placa superior también puede estar hecha de material del tipo de cromo-cobalto o titanio o acero inoxidable y tener un tratamiento de superficie de endurecimiento (en particular del tipo Diamolith® comercializado por la compañía IonBond o Innovative Coatings Company - Le Mée sur Seine FRANCIA) o un inserto de pirocarbono para mejorar sus propiedades de fricción y desgaste.
- el elemento intermedio puede estar hecho de un material plástico, de tipo de polietileno de alta densidad, que tiene muy buenas características de deslizamiento,
- el elemento intermedio también puede estar hecho de un material tal como polieterecetona (PEEK) o pirocarbono que tiene un módulo de Young de aproximadamente 24 Mpa que le confiere una cierta elasticidad durante los impactos.
- la placa inferior puede estar hecha de un material del tipo de cromo-cobalto o titanio o acero inoxidable. La placa inferior también puede estar hecha de polieterecetona (PEEK) con un recubrimiento de superficie de titanio en su cara inferior. La placa superior también puede estar hecha de material del tipo de cromo-cobalto o titanio o acero inoxidable y tener un tratamiento de superficie de endurecimiento (en particular del tipo Diamolith® comercializado por la compañía IonBond) o un inserto de pirocarbono para mejorar sus propiedades de fricción y desgaste.

55 En condiciones preferentes de implementación de la invención, una prótesis de disco intervertebral está hecha anteriormente de tres elementos y las placas inferior y superior tienen en su lado interno un recubrimiento de superficie de endurecimiento. En otras condiciones preferentes de implementación de la invención, las placas inferior y superior tienen en su cara interna un inserto de pirocarbono.

60 Las prótesis objeto de la presente invención tienen propiedades y calidades muy interesantes.

65 El rebaje o rebajes previsto(s) en el elemento abombado convexo permite(n) por deformación del elemento abombado una amortiguación de los impactos a los que está sometida la prótesis.

Por lo tanto, presentan una comodidad de uso y una robustez mejorada en comparación con las prótesis de la

técnica anterior. En particular, permiten amortiguar los impactos mediante la deformación del material del elemento abombado y, por lo tanto, permiten evitar el aflojamiento de la prótesis.

5 Estas propiedades se ilustran a continuación en la parte experimental. Justifican el uso de las prótesis descritas anteriormente, en el reemplazo de un disco intervertebral sujeto a degeneraciones después de un traumatismo, enfermedades o vejez.

10 Para este fin, pueden instalarse en un individuo para que la convexidad se dirija hacia abajo o preferiblemente hacia arriba.

Es por esto que la presente descripción también describe un método para reemplazar un disco intervertebral, sujeto, por ejemplo, a degeneraciones después de un traumatismo, enfermedades o vejez, en el que se implanta entre dos vértebras adyacentes al menos una prótesis descrita anteriormente.

15 Ventajosamente, la placa que presenta una huella complementaria de la parte abombada se instala por encima de la que comprende la parte abombada.

20 Las condiciones preferentes de implementación de las prótesis intervertebrales descritas anteriormente se aplican igualmente a otros objetos de la invención señalados anteriormente, en particular, a los métodos para reemplazar un disco intervertebral.

### Descripción de las figuras

25 Se comprenderá mejor la invención si se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que,

- la figura 1 representa una vista lateral esquemática de una parte de una prótesis de disco según una primera realización de tres elementos (dos representados),
- las figuras 2 y 3 muestran una vista en perspectiva cortada a lo largo de un plano vertical de una prótesis de disco según una segunda y una tercera realización de tres elementos,
- 30 - la figura 4 representa una vista en sección lateral de una prótesis de disco según una cuarta realización de tres elementos,
- la figura 5 representa una vista lateral de una prótesis de disco de tres elementos dispuesta entre dos vértebras,
- las figuras 6, 7 y 8 representan una vista en sección lateral de una prótesis de disco según una realización de dos elementos que no corresponde a la invención.

35 En las diferentes figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o similares.

### Descripción detallada de la invención

40 La prótesis de disco 10 está destinada a estar dispuesta entre dos vértebras de una columna vertebral 12, 14. Por ejemplo, la figura 5 ilustra una vista de perfil de dos vértebras 12, 14 de una columna vertebral entre las cuales está dispuesta una prótesis 10 según la invención.

45 La prótesis 10 de disco incluye una placa superior 16 y una placa inferior 18 que presentan cada una una cara externa 16a, 18a orientada respectivamente a una vértebra superior y una vértebra inferior. En cada una de las caras externas 16a, 18a están dispuestos relieves, por ejemplo, en diente de sierra, no representados, que permiten el anclaje de las placas 16, 18 en las vértebras.

50 Las placas superior 16 e inferior 18 también comprenden cada una una superficie interna 16b, 18b. Las superficies internas se extienden lateralmente a lo largo de un primer eje anteroposterior y se extienden longitudinalmente a lo largo de un segundo eje perpendicular al primer eje, opuestas y están en contacto con un elemento intermedio 20.

55 El elemento intermedio 20 tiene una superficie superior que presenta un elemento abombado convexo 27, esférico. Además, incluye una cara inferior que se apoya sobre la superficie interna 18b (que en lo sucesivo se denominará "superficie de apoyo 18b") de la placa inferior 18. La parte esférica 27 de la cara superior está en contacto con la superficie interna 16b de la placa superior 16. La parte abombada 27 permite obtener una conexión de tipo de "rótula" para permitir el movimiento en todas las direcciones del elemento intermedio 20 con respecto a la placa superior 16, que ofrece una mayor flexibilidad.

60 El elemento intermedio 20 está montado de forma móvil en la superficie de apoyo 18b de la placa inferior 18. Además, la placa inferior tiene una pestaña 19 que delimita la superficie de apoyo 18b.

65 La conexión de rótula entre la placa superior 16 se fija con el tiempo a la vértebra superior 12 y el elemento intermedio 20 conectado a la vértebra inferior 14 por la placa inferior 18 permite reproducir los movimientos de flexión o de extensión y los movimientos de inclinación entre dos vértebras 12, 14 de una columna vertebral.

5 Tal como se representa en la figura 1, la placa inferior 18 incluye, en su cara de apoyo 18b, una parte 22 de forma cóncava y una parte plana 23, el conjunto opuesto a la parte inferior del elemento intermedio 20, para formar un rebaje 25. Esta parte cóncava 22 presenta una dimensión de superficie inferior a la de la superficie inferior del elemento intermedio 20, de tal manera que el elemento intermedio 20 pueda moverse sobre la parte plana 23 de la superficie de apoyo 18b de la placa inferior 18. La relación de superficie entre la parte cóncava y la superficie inferior del elemento intermedio representado en el presente documento es de aproximadamente 3/4. La parte cóncava 22 crea además en esta realización la luz (25) según la invención.

10 En una variante, la cavidad constituida por la parte cóncava es muy delgada (unas décimas de milímetro). La placa inferior 18 no incluye ninguna parte plana 23. Un anillo correspondiente a la parte plana 23 descrita anteriormente se formará naturalmente en el contorno de la placa inferior a partir de la carga. En este caso, la superficie del anillo ya no será completamente plana. Este es el caso, por ejemplo, con un rebaje de forma esférica con un gran radio de curvatura (de 5 o 25 cm de radio, por ejemplo, dependiendo de si se trata de un dispositivo cervical o lumbar).

15 Cuando la prótesis de disco es sometida a impactos, orientados sustancialmente en una dirección vertical, como caídas sobre las nalgas o durante un salto, una fuerza tiende a acercar la placa superior 16 a la placa inferior 18, y el elemento intermedio 20 se comprime en consecuencia entre las dos placas. El elemento intermedio 20 se deforma bajo la acción de la fuerza ejercida por la columna durante el impacto y tiende a llenar el espacio vacío del rebaje 25, el impacto se amortigua entonces por la deformación del elemento intermedio 20. Entonces se reduce el riesgo de fracturas vertebrales o de aflojamiento.

Según otras realizaciones representadas en las figuras 2 a 4, el rebaje se ha realizado en el elemento intermedio.

25 En la figura 2, el rebaje 24 está hecho en la cara inferior del elemento intermedio 20. Para esto, la superficie inferior del elemento intermedio tiene una parte 21 de forma cóncava orientada hacia la superficie de apoyo plana 18b. Esta luz cóncava está tapada por la placa inferior 18. Entonces, cuando se aplica una fuerza a la prótesis, el elemento intermedio 20 se deforma y tiende a ocupar el espacio formado entre la parte cóncava 21 y la superficie de apoyo 18b. La superficie inferior del elemento intermedio incluye además una parte plana 33 alrededor de la parte cóncava 21, y la relación de superficie entre la parte cóncava 21 y la parte plana 33 representada en el presente documento es de aproximadamente 1,5. La parte plana está en contacto con la superficie de apoyo 18b de la placa inferior 18 y de este modo asegura el desplazamiento por deslizamiento del elemento intermedio 20 sobre la superficie de apoyo 18b. El rebaje desemboca al exterior desde la parte abombada, lo que permite la expulsión del contenido del rebaje 24 cuando el elemento intermedio 20 se deforma a pesar de estar tapado por la placa inferior 18.

35 En la figura 3, el rebaje 26 se realiza como una inclusión en la parte esférica 27 del elemento intermedio 20 y forma una cavidad. El elemento intermedio 20 incluye además un paso 32 que comunica la cavidad 26 con el exterior del elemento intermedio 20. Sin embargo, este paso 32 tapado por la placa inferior 18 permite la expulsión del contenido de la cavidad cuando el elemento intermedio 20 se deforma y, por lo tanto, permite una mejor amortiguación de impactos al aumentar las capacidades de deformación del elemento intermedio y evitando los fenómenos de rebote al devolver al elemento intermedio a su forma original. En esta variante también, el rebaje desemboca al exterior desde la parte abombada.

45 En la figura 4, la parte abombada 27 del elemento intermedio 20 comprende una pluralidad de ranuras o rebajes 28 de forma oblonga en sección y dispuestos sustancialmente paralelos a una dirección perpendicular al eje vertical Z, esto permite deformar el elemento intermedio 20 más fácilmente bajo la acción de una fuerza vertical. Estos rebajes no están conectados a un paso de expulsión de aire como se describió anteriormente y no desembocan al exterior de esta.

50 En las figuras 6, 7, 8 se puede observar una prótesis de disco 10 que no corresponde a la invención y que incluye una placa superior 16 y una placa inferior 18, esta última incluye en una pieza, un elemento abombado convexo 27, esférico, que coopera con una cavidad complementaria habilitada en la placa superior 16.

**REIVINDICACIONES**

1. Prótesis de disco intervertebral que incluye:

- 5       - una placa superior (16) que tiene una superficie externa de apoyo (16a) en una vértebra superior y una superficie (16b) dirigida hacia el interior de la prótesis,  
 - una placa inferior (18) que tiene una superficie externa de apoyo (18a) en una vértebra inferior y una superficie (18b) dirigida hacia el interior de la prótesis, así como  
 10       - un elemento intermedio (20) que forma una conexión de rótula entre la placa superior y la placa inferior, que comprende un elemento abombado convexo (27), que coopera con una huella complementaria del elemento abombado convexo (27) y que entra en contacto con dicho elemento abombado convexo (27), comprendiendo dicho elemento intermedio (20) al menos una luz (24, 25) que le permite deformarse durante movimientos bruscos o vibratorios de la vida cotidiana de un individuo, como en caso de impacto vertical,
- 15       **caracterizada por que** el elemento intermedio (20) comprende una superficie inferior que presenta una concavidad que desemboca en el exterior para apoyarse en una superficie plana de la placa inferior (18) dirigida hacia el interior de la prótesis y constituyendo de esta manera una luz (24), es decir, se proporciona una concavidad en la superficie de la placa inferior (18) dirigida hacia el interior de la prótesis, estando cerrada dicha concavidad (25) por el elemento intermedio (20) para formar una luz (25),  
 20       **y caracterizada por que** dicha prótesis está hecha de tres elementos.
2. Prótesis según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la luz (25) está formada por una concavidad proporcionada en la placa inferior (18).
- 25       3. Prótesis según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada por que** el elemento intermedio (20) comprende una superficie inferior que presenta una concavidad que desemboca en el exterior para apoyarse en una superficie plana (18b) de la placa inferior (18) dirigida hacia el interior de la prótesis y constituyendo de esta manera una luz (24).
- 30       4. Prótesis de disco según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la placa inferior (18) incluye rebordes (19) que delimitan la superficie de apoyo del elemento intermedio (20).
5. Prótesis de disco según una de las reivindicaciones 1 y 3, **caracterizada por que** la superficie inferior del elemento intermedio (20) presenta una parte cóncava (24) que desemboca al exterior e incluye una parte plana (33) alrededor de la parte cóncava y la relación de superficie entre la parte cóncava y la parte plana está comprendida entre 1/5 y 9/10.
- 35       6. Prótesis de disco según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada por que**, la placa inferior (18) incluye, en su cara de apoyo (18b), una concavidad (22) y una parte plana (23), el conjunto opuesto a la parte inferior del elemento intermedio (20), para formar un rebaje (25), presentando esta parte cóncava (22) una dimensión de superficie inferior a la de la superficie inferior del elemento intermedio (20), de tal manera que el elemento intermedio (20) pueda moverse sobre la parte plana (23) de la superficie de apoyo (18b) de la placa inferior (18).
- 40       7. Prótesis de disco según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el elemento intermedio (20) está hecho de polietere tercetona.
- 45       8. Prótesis según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** las placas inferior y superior tienen en su cara interna (16b) y (18b) un revestimiento de superficie de endurecimiento.
- 50       9. Prótesis según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** las placas inferior y superior tienen en su cara interna (16b) y (18b) un inserto de pirocarbono.
- 55       10. Prótesis según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** los elementos de la prótesis están hechos de polietere tercetona.

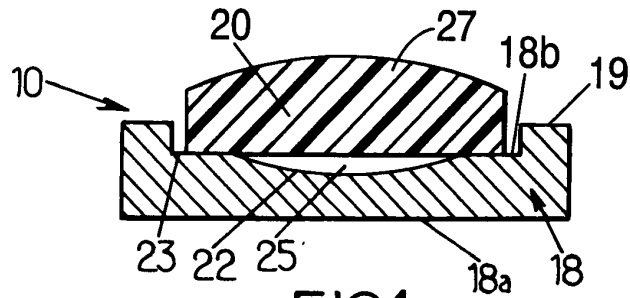


FIG.1.

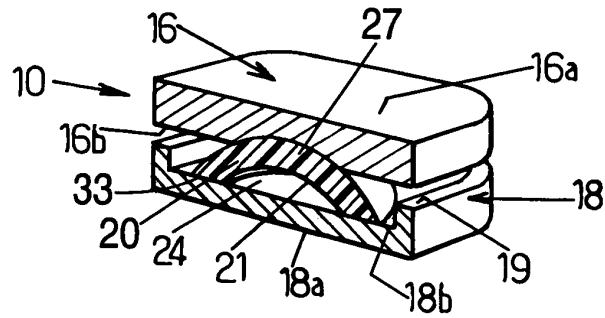


FIG.2.

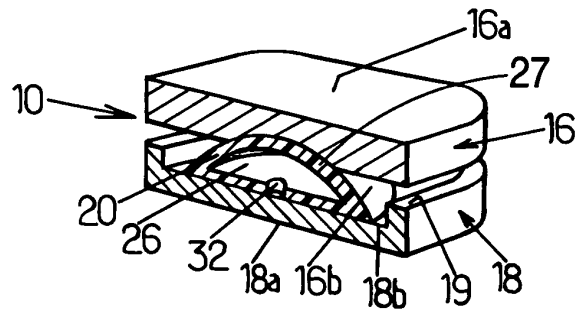


FIG.3.

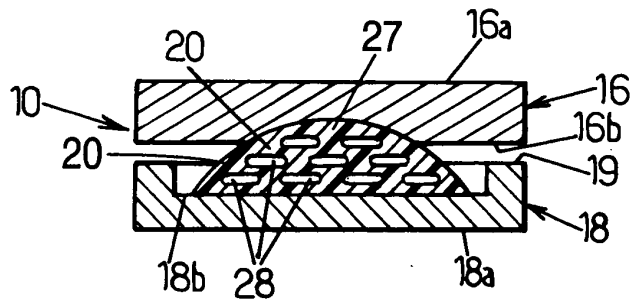


FIG.4.



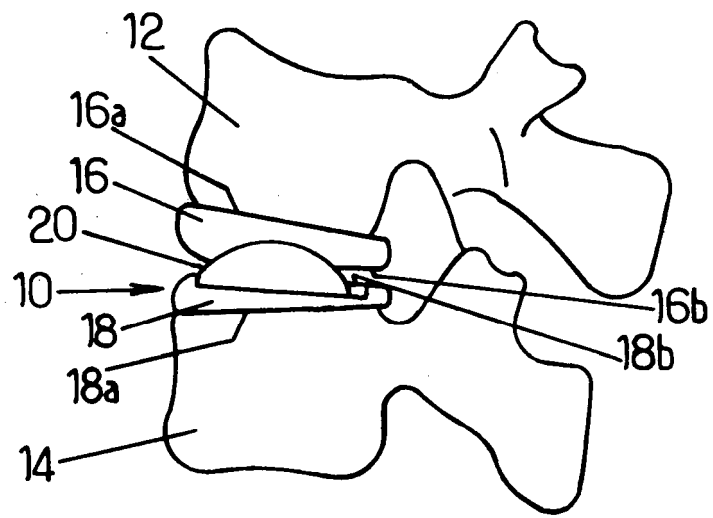


FIG.5.

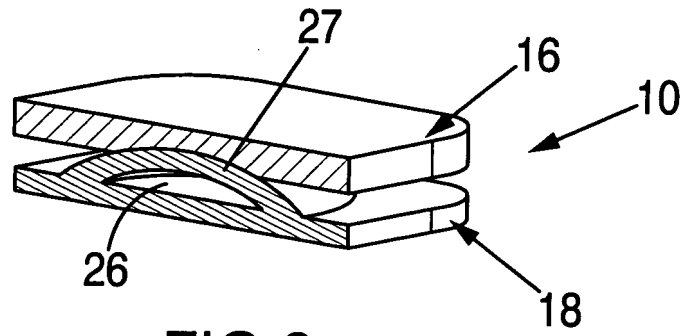


FIG. 6.

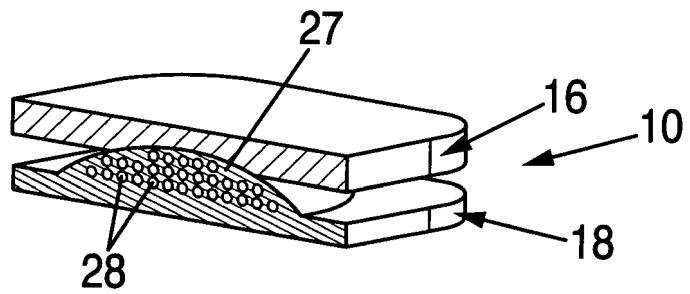


FIG. 7.

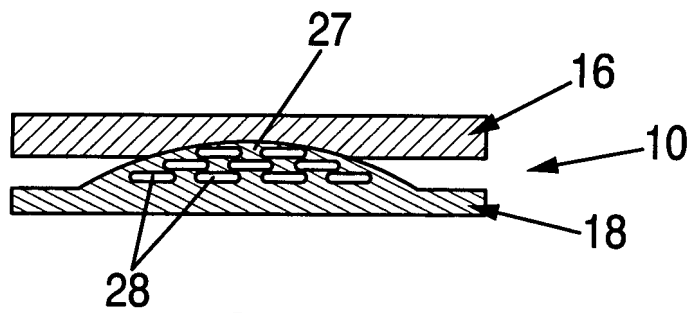


FIG. 8.