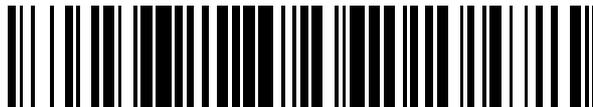


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 529**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/44**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05708206 .7**

96 Fecha de presentación: **07.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1706076**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Prótesis de disco intervertebral**

30 Prioridad:  
**07.01.2004 FR 0400087**  
**10.06.2004 US 865487**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2012**

73 Titular/es:  
**SCIENT'X**  
**BATIMENT CALYPSO, 18 PARC ARIANE**  
**78284 GUYANCOURT, FR**

72 Inventor/es:  
**CARLI, Olivier y**  
**BEN-MOKHTAR, Mourad**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 388 529 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 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere de una manera general a los implantes vertebrales destinados a utilizarse en la sustitución de discos intervertebrales, y de manera más particular a una prótesis de disco articulada para sustituir de forma artificial el disco fibrocartilaginoso que garantiza la unión entre las vértebras de la columna vertebral.

10 Un disco intervertebral que comprende un elemento deformable denominado « nucleus pulposus » rodeado de varias capas fibrosas elásticas puede sufrir alteraciones como compresión, deformación, desplazamiento o desgaste y, de manera más general, una degeneración asociada a las tensiones mecánicas que se le aplican. De esto puede derivarse una destrucción anatómica y funcional del disco y del segmento vertebral. Esta alteración modifica el comportamiento mecánico del disco y conduce a una reducción de la altura del espacio intersomático, lo que implica una alteración del conjunto de la función articular. De esto se deriva una inestabilidad que induce, en particular, una reacción artrósica, origen de dolores y de procesos osteofíticos.

20 Es habitual sustituir un disco deficiente por un disco artificial diseñado para intentar reproducir la cinemática de un movimiento natural. De este modo, la patente US 5 562 738 describe una prótesis de disco que comprende una primera y una segunda placas realizadas en un material metálico, por ejemplo en titanio, para la fijación en las vértebras vecinas. Entre las placas se introduce una articulación de rótula que comprende un primer inserto montado sobre una de las placas y un casquete esférico que coopera con una cúpula esférica de un segundo inserto montado sobre la otra placa. Los insertos están realizados en un material cerámico biocompatible que presenta unas características tribológicas mejoradas en particular en lo que se refiere a su resistencia al desgaste.

30 Sin embargo, una prótesis de disco de este tipo no permite que las vértebras recuperen su movilidad natural. En efecto, este tipo de prótesis presenta unos movimientos limitados en algunos planos que dependen de las formas disimétricas de realización de la articulación de rótula. La articulación de rótula presenta una forma relativamente difícil de lograr y es sensible a la fractura o a la fisura, reduciendo de este modo el periodo de vida útil de la prótesis.

El documento EP-A- 955 021 describe una prótesis de disco que reproduce las características del preámbulo de la reivindicación 1.

35 Con el fin de realizar una prótesis para reproducir la cinemática del movimiento natural, la patente FR 2 730 159 describe una prótesis que comprende un núcleo intermedio que presenta dos caras esféricas orientadas en el mismo sentido, pero que presentan unos radios diferentes. Este núcleo intermedio está destinado a deslizarse sobre una superficie convexa que pertenece a una placa inferior. El núcleo presenta también una superficie superior convexa sobre la que se desliza la placa superior. El núcleo presenta de este modo una movilidad en el plano horizontal, de tal modo que incluso se separa de un lado cuando las placas se acercan por el otro lado. Este tipo de prótesis presenta no obstante el inconveniente de una expulsión completa del núcleo hacia el exterior de la prótesis.

45 Para impedir la expulsión del núcleo de la prótesis, la patente FR 2 659 226 describe una prótesis cuya placa superior presenta una cara cóncava que se desliza sobre un núcleo de polietileno en forma de casquete esférico, inmovilizado dentro de una cavidad de la placa inferior. Las placas inferior y superior de titanio están provistas cada una de unas aletas de anclaje en una vértebra respectiva para evitar cualquier riesgo de desmontaje. Unas bridas con doble dentado limitan el movimiento angular de las placas inferior y superior por medio de secciones complementarias sobre el contorno de la placa superior y sobre el contorno de la placa inferior. En la práctica, las bridas con doble dentado están destinadas a encajarse una en la otra durante el desplazamiento angular máximo entre las placas, lo que puede conducir a un encajamiento con una fricción no deseada, e incluso a un bloqueo. Además, este tipo de prótesis exige una implantación en las placas vertebrales relativamente traumática y no permite garantizar la transferencia óptima de la presión de la vértebra superior sobre la vértebra inferior. Por último, la superficie de contacto entre un núcleo de polietileno y una placa de titanio se degrada con el tiempo y modifica de este modo de forma no deseada la movilidad de la prótesis.

55 La presente invención pretende ofrecer una solución a estos inconvenientes proponiendo una prótesis de disco intervertebral para vértebras que reproduce fielmente los movimientos naturales del disco y garantiza una transmisión óptima de la presión de la vértebra superior sobre la vértebra inferior ofreciendo al mismo tiempo un control del desplazamiento angular relativo entre las vértebras.

60 Otro objetivo de la invención es proponer una prótesis de disco vertebral que restablece la función fisiológica normal en la columna vertebral preservando el movimiento intervertebral, la estabilidad, la lordosis y la separación, protegiendo al mismo tiempo las estructuras vasculares, nerviosas y las demás estructuras vertebrales.

65 Un modo de realización de la presente invención propone una prótesis que puede comprender una primera y una segunda placas destinadas a fijarse en unas vértebras vecinas, y una articulación de rótula introducida entre las dos

placas montadas en posición superpuesta, de tal modo que las caras internas de estas placas se encuentran orientadas una hacia la otra. La rótula puede comprender un casquete esférico que coopera con una cúpula esférica. La primera placa, denominada en este documento placa portadora, presenta en el plano frontal, una medida superior a la medida correspondiente de la segunda placa, de tal modo que constituye un tope para la segunda placa y, por su cara externa, una superficie de apoyo más grande para la vértebra que la que presenta la segunda placa.

La prótesis de disco puede tener, además, en el plano horizontal una forma prácticamente trapezoidal cuya base grande delimita el borde anterior de la placa mientras que la base pequeña delimita el borde posterior. La segunda placa puede tener en el plano horizontal una forma paralelepípedica.

Las placas pueden estar dimensionadas de tal modo que:

$E/d$  es al menos aproximadamente igual a  $E/D_1$  para  $A_1/A_2 > 0,5$ , con E: distancia entre las dos caras internas de las placas; d: anchura de la placa superior en el plano frontal;  $D_1$ : longitud de la placa superior en el plano sagital;  $A_1$ : ángulo máximo de desplazamiento entre las placas en el plano frontal; y  $A_2$ : ángulo máximo de desplazamiento entre las placas en el plano sagital.

Por ejemplo, al menos uno de los ángulos entre  $A_1$  y  $A_2$  no supera los 10 grados.

La primera placa puede tener una cara interna con un perfil plano en el plano frontal y una cara externa con un perfil convexo en el plano frontal. Una de las placas puede incluir, en su cara interna, un anillo elástico de contacto con la cara interna de la otra placa.

Para una mejor comprensión de la invención, hay que remitirse a la descripción detallada que se da a continuación, en combinación con los dibujos adjuntos que ilustran diferentes modos de realización de la presente invención, en los que:

- La **figura 1** es una vista de frente en el plano frontal de un primer ejemplo de realización de una prótesis de acuerdo con la invención en una posición intermedia.
- La **figura 2** es una vista en sección en el plano frontal de la prótesis de acuerdo con la invención, en una posición inclinada.
- La **figura 3** es una vista de lado en el plano sagital de una prótesis de acuerdo con la invención en una posición intermedia.
- La **figura 4** es una vista en sección en el plano sagital de una prótesis de acuerdo con la invención en una posición inclinada.
- La **figura 5** es una vista desde arriba en el plano horizontal o coronal de una prótesis de acuerdo con la invención.
- Las **figuras 6 y 7** son unas vistas en sección respectivamente en el plano frontal y en el plano sagital de un segundo ejemplo de realización de una prótesis de acuerdo con la invención en una posición inclinada.
- Las **figuras 8 y 9** son unas vistas en sección respectivamente en el plano frontal y en el plano sagital de un tercer ejemplo de realización de una prótesis de acuerdo con la invención en una posición inclinada.
- Las **figuras 10 y 11** son unas vistas de frente y de lado de otro modo de realización de la prótesis de disco de la **figura 1**.
- La **figura 12** es una vista en sección transversal tomada según la línea 12-12 de la **figura 10**.
- La **figura 12A** es una vista parcialmente despiezada de una parte que absorbe los impactos ilustrada en la **figura 12**.
- Las **figuras 13 y 14** son unas vista de frente y de lado de otro modo de realización de la prótesis de disco de la **figura 10**.
- La **figura 15** es una vista en sección transversal tomada según la línea 15-15 de la **figura 13**.

La presente invención se va a describir a continuación de manera más completa haciendo referencia a los dibujos que se anexan en los que se muestran y se describen otros modos de realización de la invención. Hay que entender que la invención se puede concretar en multitud de formas diferentes y no se la debería considerar limitada a los modos de realización ilustrados que se presentan en este documento. Por el contrario, estos modos de realización se ofrecen de forma que esta divulgación pueda ser total y completa, y para mostrar el marco de la invención al experto en la materia.

En referencia en primer lugar a las **figuras 1-4**, un modo de realización de la presente invención se puede describir como una prótesis de disco **10** destinada a implantarse en sustitución de un disco intervertebral entre dos vértebras adyacentes **12, 14**. Un modo de realización de la prótesis de disco **10** que se describe aquí, a título de ejemplo, incluye una primera placa **16** representada como una placa inferior en el ejemplo ilustrado y una segunda placa **18** representada como una placa superior. Las placas **16, 18** están destinadas a fijarse en las vértebras adyacentes **12, 14** y se describen aquí, a título de ejemplo, como que tiene, cada una, una cara externa **20, 22**, respectivamente, y como que tienen, cada una, una cara interna, **24, 26**, respectivamente, que se extienden una frente a la otra. A título de ejemplo, las placas **16, 18** se pueden realizar en titanio o en aleación de titanio. Unos modos de realización de la primera y de la segunda placas **16, 18**, como las que se describen en este documento a título de ejemplo, pueden

estar formados de un material biometálico y tener eventualmente un revestimiento osteoconductor. En un modo de realización, la primera y la segunda placas comprenden titanio con un revestimiento de hidroxiapatita.

5 En referencia ahora a la **figura 1** y a la **figura 5**, la primera placa **16**, también conocida como una placa portadora, presenta una medida transversal **D** superior a la medida **d** correspondiente de la segunda placa **18**. Estas medidas **d**, **D** se miden en una dirección transversal a la intersección entre el plano horizontal **T**, ilustrado en referencia de nuevo a la **figura 5**, y el plano frontal **F**, ilustrado en referencia de nuevo a la **figura 1**, y se consideran aquí en términos de planos anatómicos muy conocidos.

10 Haciendo referencia a las **figuras 2 y 4**, la cara interna **24** de la primera placa **16** constituye de este modo un tope para la segunda placa **18** y con la cara externa **20** de la primera placa **16** una superficie de apoyo para la vértebra **14** que es más grande que la superficie de la vértebra **12** con la que entra en contacto la superficie externa **22** que presenta la segunda placa **18**. Tal y como se ilustra en referencia de nuevo a la **figura 5**, la primera placa **16**, la placa portadora, presenta en el plano horizontal **T** una forma prácticamente trapezoidal cuya base grande delimita un borde anterior **28** mientras que la base pequeña delimita un borde posterior **30**. El borde posterior **30** está unido al borde anterior **28** por unos bordes opuestos divergentes **32, 34**. Unos filetes pueden unir de preferencia los bordes anterior y posterior **28, 30** con los bordes divergentes **32, 34**.

20 Tal y como se ilustra en referencia de nuevo a las **figuras 1 y 2** para un modo de realización que se describe aquí a título de ejemplo, la primera placa **16** presente una cara interna **24** con un perfil plano y una cara externa **20** con un perfil convexo en el plano frontal **F**. En referencia de nuevo a la **figura 5**, la segunda placa **18** presente en el plano horizontal **T** una forma prácticamente paralelepípedica con un borde anterior **36** y un borde posterior **38** que son prácticamente paralelos y se confunden en una posición de superposición con el borde anterior **28** y el borde posterior **30** de la primera placa **16**. El borde anterior **36** de la segunda placa **18** está unido al borde posterior **38** por medio de dos bordes de unión **40, 42** prácticamente paralelos entre sí. Unos filetes pueden unir los bordes anterior y posterior **36, 38** con los bordes de unión **40, 42**. Tal y como es evidente en referencia de nuevo a las **figuras 1, 2 y 5**, la primera placa **16** sobresale de este modo en el plano horizontal **T** por ambos lados de los bordes de unión **40, 42** de la primera placa **18**.

30 Haciendo referencia ahora a las **figuras 1-4**, la prótesis de disco **10** que se describe aquí comprende una articulación de rótula **44** introducida entre las dos placas **16, 18** que están superpuestas entre sí. En el ejemplo de realización que se ilustra en las **figuras 1 a 5**, la articulación de rótula **44** comprende unas superficies curvas cooperantes que incluyen un primer inserto **46** que presenta un casquete esférico **48** y un segundo inserto **50** que presenta una cúpula de un alojamiento esférico **52** que coopera con delicadeza con el casquete esférico **48**. Cada inserto **46, 50** está montado dentro de un alojamiento **17, 19**, por ejemplo un alojamiento ciego, a través de la cara interna **26, 24** de cada placa **18, 16**. Cada inserto **46, 50** tiene una forma general de revolución y presenta respectivamente una base **46<sub>1</sub>, 50<sub>1</sub>** con una sección recta transversal circular en la que uno de los extremos está preparado para presentar el casquete esférico **48** o la cúpula esférica **52**. En un modo de realización, los insertos **46, 50** están realizados en un material cerámico o en polietileno.

40 Tal y como se ilustra en referencia de nuevo a las **figuras 2 y 4**, a título de ejemplo, están previstos unos orificios de ventilación **47, 51** en la primera y en la segunda placas **16, 18**, respectivamente, y se extienden desde los alojamientos **19, 17** formados en la primera y en la segunda placas **16, 18**. Los orificios de ventilación **47, 51** permiten que el aire salga atravesándolos cuando se insertan los insertos **46, 50** dentro de los alojamiento **17, 19** durante un procedimiento de fabricación.

50 Es evidente de acuerdo con la descripción anterior que la primera placa **16**, la placa portadora, es más ancha que la segunda placa **18** en la dirección transversal de tal modo que constituye, por una parte, una superficie plana de tope, la superficie interna **24**, para la segunda placa **18** y, por otra parte, una gran superficie de apoyo, la cara externa **20**, con la vértebra asociada. Tal y como se observa claramente, además, en referencia de nuevo a las **figuras 2 y 4**, las posiciones de tope de la prótesis, tanto en el plano frontal **F** como en el plano sagital **S**, están determinadas por la puesta en contacto de las placas **16, 18** entre sí.

55 Tal y como se ilustra, además, en referencia de nuevo a las **figuras 1-5**, un modo de realización de la prótesis de disco **10** se puede dimensionar de tal modo que:  $E/d$  es aproximadamente igual a  $E/D_1$  para  $A_1/A_2 > 0,5$ , donde  $E$  representa la distancia entre las dos caras internas **24, 26** de las placas **16, 18**;  $d$  representa la anchura de la segunda placa (superior) **18** en el plano frontal **F**;  $D_1$  representa la longitud de la segunda placa (superior) **18** en el plano sagital **S**;  $A_1$  representa el ángulo máximo de desplazamiento entre las placas **16, 18** en el plano frontal **F**; y  $A_2$  representa el ángulo máximo de desplazamiento entre las placas **16, 18** en el plano sagital **S**. Para el ejemplo de la prótesis de disco **10**, que se describe en este documento a título de ejemplo, los ángulos  $A$  son de alrededor de 6 grados o menos, pero pueden ser mayores si se desea para una utilización particular sin alejarse de las enseñanzas de la presente invención. Este dimensionado permite ofrecer una prótesis de disco con unos movimientos controlados que corresponden prácticamente a los movimientos naturales del disco vertebral.

65 En el ejemplo que se ilustra en las **figuras 1 a 5**, el casquete esférico **48** y la cúpula esférica **52** están realizados sobre unos insertos **46, 50** fijados en las placas **18, 16**. Como alternativa y tal y como se ilustra en las **figuras 6 y 7**,

es un modo de realización que constituye una variante en la que el casquete esférico **48** forma parte integrante de la segunda placa **18**, la placa superior en el ejemplo que se ilustra. Para este modo de realización, el casquete esférico **48** puede ser de titanio mientras que la cúpula esférica **52** está acondicionada dentro de un inserto **50** realizado en cerámica o en polietileno.

5 Además, en los ejemplos anteriores, el casquete esférico **48** está montado sobre la segunda placa (superior) **18** mientras que a la cúpula esférica **52** la lleva la primera placa (inferior) **16**. Como alternativa, y en referencia a las **figuras 8 y 9**, un modo de realización que representa otra variante puede incluir la cúpula esférica **52** llevada por la segunda placa (superior) **18** mientras que al casquete esférico **48** lo lleva la primera placa (inferior) **16**. Por otra parte, y a título de ejemplo, un modo de realización también puede incluir unas superficies de articulación de zirconio sobre alúmina para el casquete esférico **48** y la cúpula esférica **52** de la articulación de rótula **44**. Como alternativa, el contacto superficie con superficie del casquete y de la cúpula puede ser zirconio sobre zirconio o alúmina sobre alúmina, a título de ejemplo.

15 Además, y haciendo referencia a las **figuras 10-15**, a título de ejemplo, la primera placa **16** o la segunda placa **18** puede llevar un material que absorbe los impactos **54** destinado a estar en contacto con la placa opuesta **16, 18** para las placas de articulación de tope de movimiento. Tal y como se representa aquí a título de ejemplo, el material absorbente puede ser un anillo elástico **56** que se extiende alrededor de y que se pone en contacto de fricción en las partes periféricas de las caras internas **24, 26** de las placas **16, 18**. Tal y como se ilustra aquí a título de ejemplo, el anillo elástico **56** puede estar montado dentro de una ranura **58** que rodea el casquete esférico **48** y/o la cúpula esférica **52** y dispuesto en la cara interna **24, 26**. En un modo de realización, las placas **16, 18** pueden incluir una muesca o ranura **58** que se extiende por el perímetro para recibir el anillo elástico **56** en su interior. Además, y tal y como se ilustra en la figura **12**, el anillo elástico **56** puede incluir una ranura interna **60** para recibir una pestaña **62** en una pared de la ranura **58** para retener el anillo elástico **56** dentro de la ranura **58**.

25 Tal y como esto se ilustra en referencia de nuevo a las **figuras 1 y 4**, un modo de realización de la prótesis de disco **10** puede comprender unos dispositivos de posicionamiento **64**, como los orificios **66** en la superficie anterior de la primera placa **16** y los orificios **68** que lleva la segunda placa **18** para recibir una herramienta para mantener de forma simultánea las placas. Como alternativa, y tal y como se ilustra en referencia a las **figuras 10, 11, 13 y 14**, los dispositivos de posicionamiento **64** pueden comprender un par de ranuras paralelas **70, 72** llevadas por cada una de la primera y de la segunda placas **16, 18** respectivamente, para recibir la herramienta. A título de ejemplo complementario, y haciendo referencia ahora a las **figuras 10-15**, los pares de ranuras paralelas **70, 72** para la primera y la segunda placas **16, 18** se pueden extender desde sus partes anteriores hasta sus partes posteriores, la primera placa incluyendo las ranuras **70** a lo largo de la cara externa **20** y la segunda placa **18** incluyendo las ranuras **72** a lo largo de sus bordes de unión.

35 Para los modos de realización de la prótesis de disco **10** que se acaban de describir, las caras externas **20, 22** para al menos una de la primera y de la segunda placas **16, 18** comprenden una multitud de dientes **74** para mantener las placas entre las vértebras adyacentes **12, 14**. Tal y como esto se ilustra a título de ejemplo en referencia de nuevo a la **figura 5**, al menos una parte de la multitud de dientes puede comprender un desplazamiento anterior con inclinación para facilitar una inserción dentro de un espacio entre las vértebras limitando al mismo tiempo el movimiento anterior de las placas **16, 18**.

45 Numerosas modificaciones y otros modos de realización de invención se le ocurrirán al experto en la materia partiendo de la ventaja de las indicaciones que se han presentado en la descripción anterior y de los dibujos adjuntos. Por ello, hay que entender que la invención no se debe limitar a los modos de realización específicos que se han descrito, y que otras modificaciones y otros modos de realización se pueden incluir en el marco de las reivindicaciones que se adjuntan.

50

## REIVINDICACIONES

1. Prótesis de disco (10) que comprende:

- 5
- una primera placa (16) para la fijación en una primera vértebra;
  - una segunda placa (18) para la fijación en una segunda vértebra adyacente; y
  - una articulación de rótula (4) introducida entre la primera y la segunda placas (16, 18) montadas una por encima de la otra, de tal modo que las caras internas (24, 26) de las placas (16, 18) están orientadas una hacia la otra, la articulación de rótula (44) comprendiendo un casquete esférico (48) que coopera con una parte que comprende una cúpula esférica (52);
- 10
- una medida transversal (D) de la primera placa siendo superior a una medida (d) correspondiente de la segunda placa (18), de tal modo que constituye, por la cara interna (24) de la primera placa (16), un tope para la segunda placa (18) y, por la cara externa (20) de la primera placa (16), una superficie de apoyo para las vértebras que es más grande que la superficie de apoyo de la cara externa (22) de la segunda placa (18),
- 15

**caracterizada por que** la primera y la segunda placas (16, 18) están dimensionadas de tal modo que:

E/d es aproximadamente igual a  $E/D_1$  para  $A_1/A_2 > 0,5$ ,

20  
con

E: distancia entre las dos caras internas (24, 26) de las placas (16, 18),

d: anchura de la placa superior (18) en el plano frontal (F),

25  $D_1$ : longitud de la placa superior (18) en el plano sagital,

$A_1$ : ángulo máximo de desplazamiento entre las placas (16, 18) en el plano frontal, y

$A_2$ : ángulo máximo de desplazamiento entre las placas (16, 18) en el plano sagital.

2. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la primera placa (16) comprende una forma prácticamente trapezoidal en un plano horizontal (T), donde una base grande de la primera placa (16) define un borde anterior (28) y donde una base pequeña de esta define un borde posterior (30).

30

3. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la segunda placa (18) tiene prácticamente una forma paralelepípedica en el plano horizontal (T).

35

4. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** al menos uno de los ángulos entre  $A_1$  y  $A_2$  no supera los diez grados.

5. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la primera placa (16) presenta una cara interna (24) con un perfil plano en un plano frontal (F) y una cara externa (20) con un perfil convexo en el plano frontal (F).

40

6. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la primera y la segunda placas (16, 18) comprenden un material biometálico con un revestimiento osteoconductor.

45

7. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** las superficies de articulación del casquete esférico (48) y de la cúpula esférica (52) para la articulación de rótula (44) comprenden al menos un material entre el zirconio sobre alúmina, el zirconio sobre zirconio y la alúmina sobre alúmina.

8. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el casquete esférico (48) comprende un material de titanio y la cúpula esférica (52) comprende al menos un material entre un material cerámico y un material de polietileno.

50

9. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** una al menos entre la primera y la segunda placas (16, 18) lleva un material que absorbe los impactos (54) sobre la cara interna (24, 26) para entrar en contacto con una placa opuesta.

55

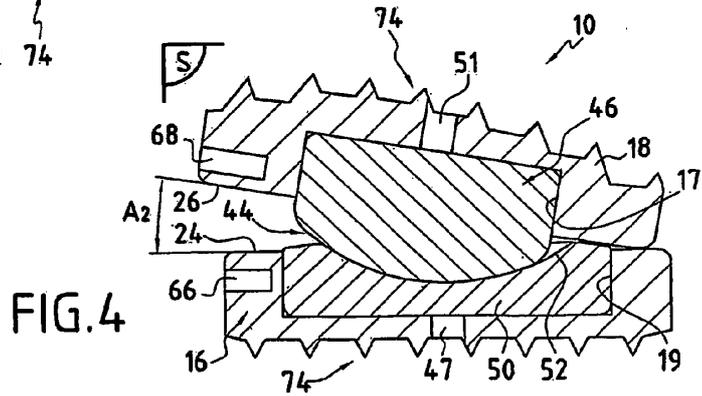
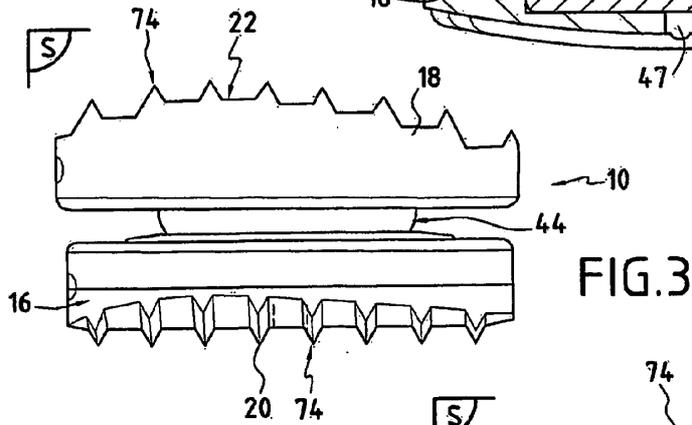
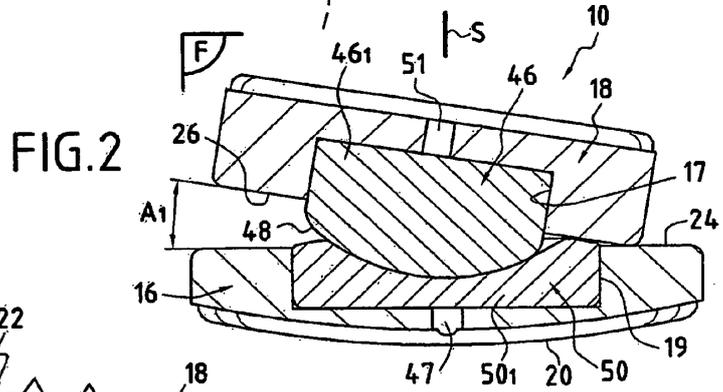
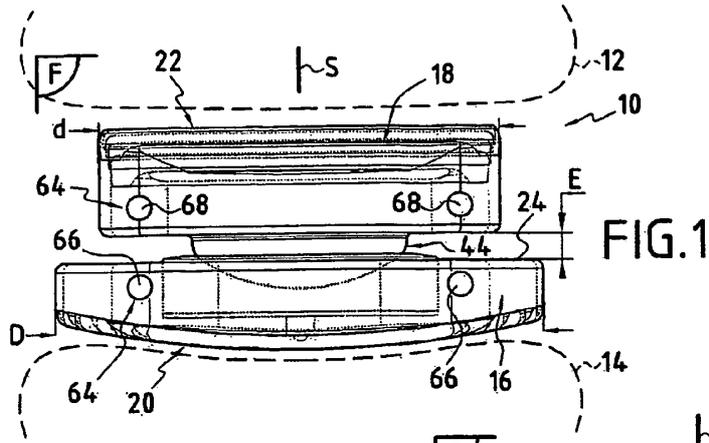
10. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada por que** el material que absorbe los impactos (54) comprende un anillo elástico (56) que se extiende por el perímetro de al menos una placa entre la primera y la segunda placas (16, 18).

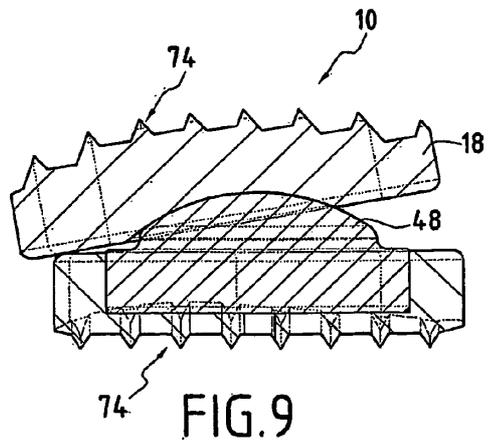
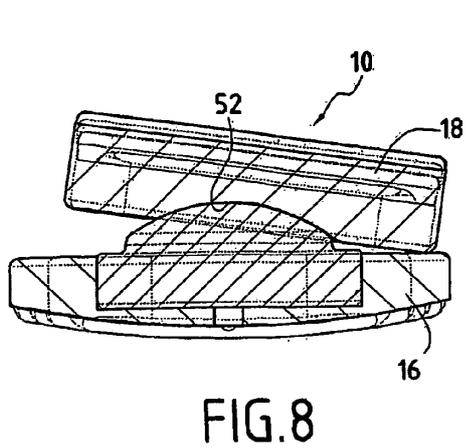
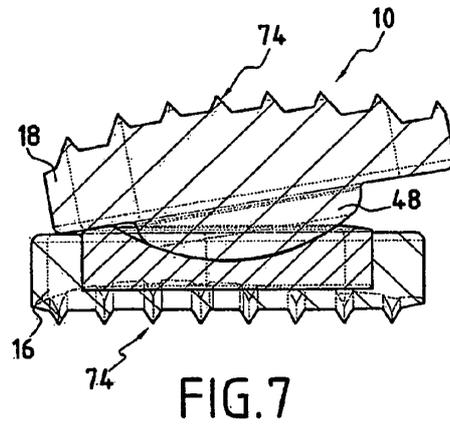
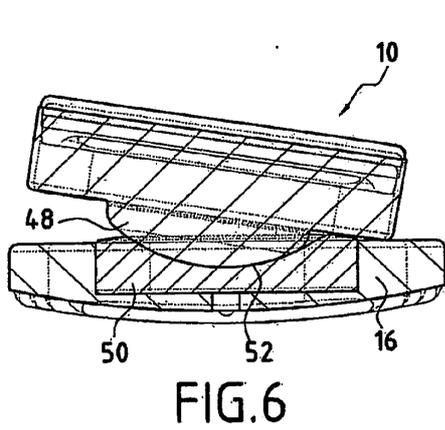
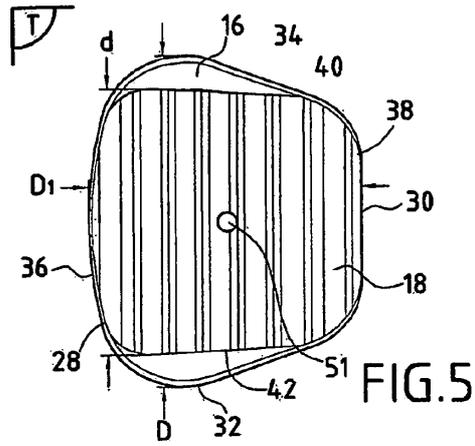
60

11. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada por que** comprende una ranura (58) en al menos una placa entre la primera y la segunda placas (16, 18) para llevar en el interior el material que absorbe los impactos (54).

65

12. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** comprende al menos unos dispositivos de posicionamiento (64) llevados en cada una de la primera y de la segunda placas (16, 18) para recibir una herramienta para mantener las placas (16, 18) de forma simultánea.
- 5 13. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada por que** el o los dispositivos de posicionamiento (64) comprenden un orificio (66, 68) llevado en unas partes anteriores para cada una de la primera y segunda placas (16, 18).
- 10 14. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada por que** el o los dispositivos de posicionamiento (64) para cada una de la primera y de la segunda placas (16, 18) comprenden un par de ranuras paralelas (70, 72) llevadas por cada una de la primera y de la segunda placas (16, 18) para recibir una herramienta para mantener las placas (16, 18) de forma simultánea.
- 15 15. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada por que** el par de ranuras paralelas (70, 72) para la primera y la segunda placas (16, 18) se extiende desde sus partes anteriores hasta sus partes posteriores, y donde la primera placa (16) incluye las ranuras (70) a lo largo de la cara externa (20) y la segunda placa (18) incluye las ranuras (72) a lo largo de sus bordes de unión.
- 20 16. Prótesis de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la cara externa (20, 22) para al menos una de la primera y de la segunda placas (16, 18) comprende una multitud de dientes (74) para mantener las placas (16, 18) entre unas vértebras adyacentes.
- 25 17. Prótesis de disco (10) de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada por que** al menos una parte de la multitud de dientes (74) comprende un desplazamiento con una inclinación anterior (76) para facilitar una inserción en un espacio entre unas vértebras limitando al mismo tiempo el movimiento anterior de las placas (16, 18).





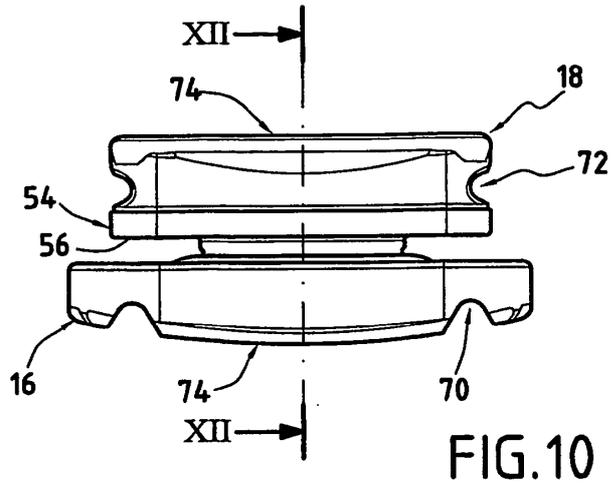


FIG. 10

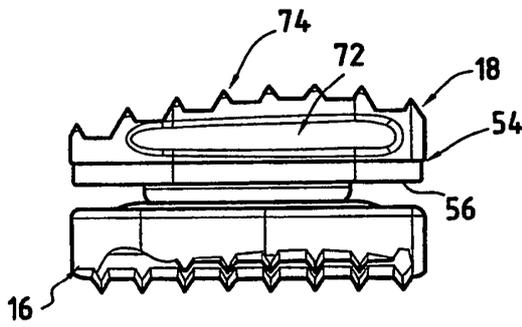


FIG. 11

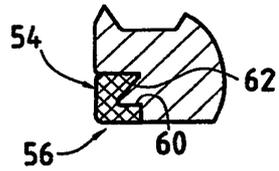


FIG. 12A

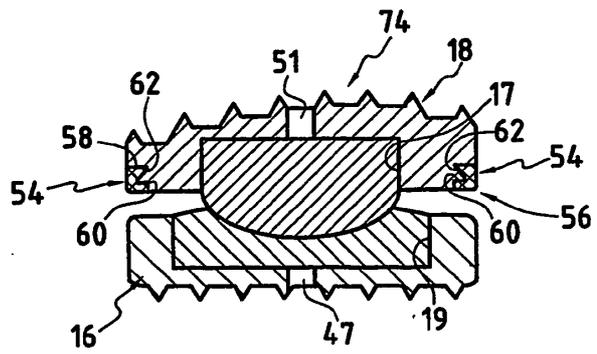


FIG. 12

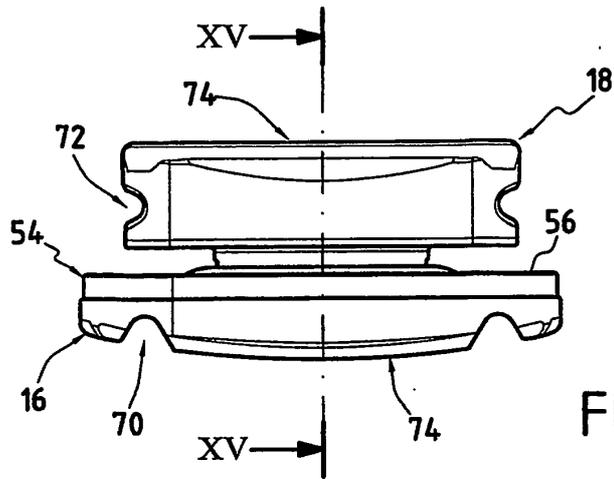


FIG. 13

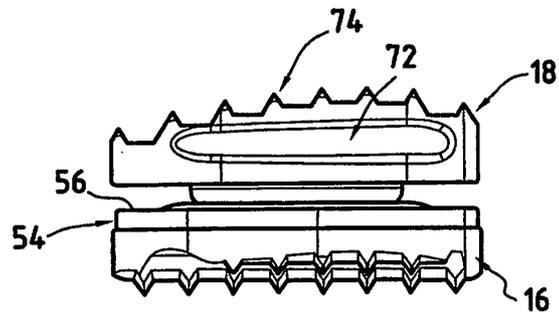


FIG. 14

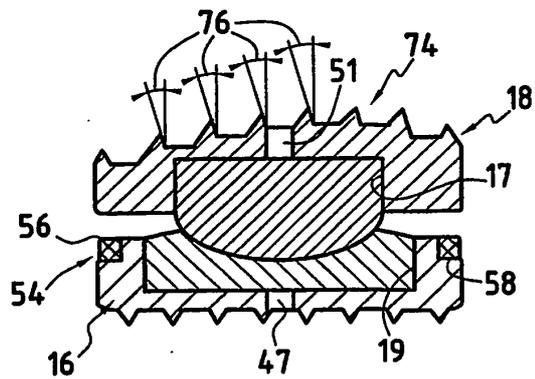


FIG. 15