



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 331 125**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03816421 .6**

96 Fecha de presentación : **24.03.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1605872**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.2005**

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

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.12.2009

73 Titular/es: **Synthes GmbH**
Eimattstrasse 3
4436 Oberdorf, CH

72 Inventor/es: **Studer, Armin;**
Trachsel, Jason y
Wymann, Martin

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 331 125 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 o prótesis intervertebral.

5 La invención se refiere a una prótesis de disco intervertebral o prótesis intervertebral, de acuerdo con la parte introductoria de la reivindicación 1. Estas prótesis pueden estar realizadas para reemplazar el núcleo intervertebral, como jaula flexible (cage) o como prótesis de disco intervertebral interna, que pueden ser insertadas desde la parte posterior (técnica PLIF). En forma de implantes dinámicos también pueden ser colocados entre las apófisis espinosas de cuerpos vertebrales adyacentes.

10 Por el documento US-A-5 458 642 BEER Y OTROS, ya se conoce una prótesis de disco intervertebral con una placa superior y una placa inferior, ambas en forma de riñón, que están unidas entre sí en su periferia (alrededor de un núcleo central) por medio de múltiples resortes en espiral idénticos. Los resortes en espiral están dispuestos con distancias regulares entre sí y permiten un movimiento tridimensional de ambas placas dentro de determinados
15 límites. Lo que resulta desventajoso en esta prótesis de disco intervertebral conocida es el hecho de que la rigidez del implante es la misma en cualquier dirección radial, para la misma distancia desde el centro del implante, es decir, que el implante presenta una rigidez simétrica.

20 Por el documento US-A 4,309,777 PATIL se conoce una prótesis de disco intervertebral con varios elementos de resorte simétricos.

Por el documento FR 2,734,148 A BIOMAT se conoce un implante con un resorte elíptico.

25 Por el documento EP-A 0346269 MECRON, finalmente, se conoce una prótesis de disco intervertebral que presenta un solo medio elástico, que está formado por un material viscoelástico envuelto por un tubo ondulado y que ocupa todo el espacio entre las dos placas finales. Lo que resulta desventajoso en este implante conocido es también el hecho de que los medios elásticos están fijamente unidos con las dos placas finales.

30 Esto es lo que se pretende remediar con la presente invención. El objetivo de la invención es, por lo tanto, crear una prótesis de disco intervertebral que presenta una rigidez asimétrica que puede ser adaptada fácilmente a las necesidades del paciente. Esto tiene la ventaja de que la prótesis de disco intervertebral puede ser ajustada en su construcción a un comportamiento más fisiológico, de manera que, por ejemplo, cuando la columna vertebral se extiende hacia atrás, el implante presente una mayor rigidez que cuando la misma se mueve lateralmente hacia delante.

35 La invención resuelve el problema planteado con una prótesis de disco intervertebral que presenta las características de la reivindicación 1.

40 Las ventajas que se consiguen mediante la invención se deben considerar substancialmente en el hecho de que, gracias a la prótesis de disco intervertebral, según la invención, se puede conseguir un comportamiento más fisiológico cuando la columna vertebral está sometida a una carga y, en especial, que se facilita el control del punto de giro del implante mediante la modificación de la rigidez asimétrica y una fijación sencilla de los medios elásticos en las placas añadidas.

45 Según una forma de realización preferente, el número de medios elásticos oscila en un rango de 4 hasta 12, preferentemente de 6 hasta 10.

50 Según otra forma de realización, los medios elásticos son idénticos entre sí, pero dispuestos de forma radialmente irregular en las zonas periféricas de la prótesis de disco intervertebral. De esta manera, se consigue la ventaja de que mediante un número variable de medios elásticos idénticos por grado de circunferencia o, alternativamente, por una disposición irregular (es decir, más o menos densa) de elementos elásticos idénticos, se deja ajustar a discreción la rigidez de la prótesis de disco intervertebral a nivel de producción, de manera que en función de la dirección radial se obtiene una rigidez distinta de la prótesis de disco intervertebral que corresponde, por lo tanto, mejor a las circunstancias anatómicas de lo que suele ser el caso en convencionales prótesis de disco intervertebrales que presentan una rigidez simétrica.

55 Según otra forma de realización, como mínimo, una parte de los medios elásticos están realizados de diferentes formas, estando los medios elásticos dispuestos en las zonas periféricas de la prótesis de disco intervertebral, preferentemente distribuidos de forma radialmente regular.

60 Según otra forma de realización, como mínimo, una parte de los medios elásticos están realizados de diferentes formas, estando los medios elásticos dispuestos en las zonas periféricas de la prótesis de disco intervertebral, distribuidos de forma radialmente irregular.

65 Según otra forma de realización, la prótesis de disco intervertebral presenta, como mínimo, en una zona parcial de un arco periférico de 90°, una mayor rigidez que en el arco periférico complementario de 90°.

Según otra forma de realización, como mínimo, una parte de los medios elásticos están formados con diferentes materiales de distinta rigidez.

ES 2 331 125 T3

Como materiales son adecuados todos los materiales de implantes conocidos de naturaleza metálica y polimérica. El implante también puede estar dotado de un recubrimiento de hidroxilapatita (HAC).

5 Los materiales preferentes para el implante son: titanio, nitinol, aleaciones de titanio y acero. Son preferentes las siguientes combinaciones de material:

- para las placas añadidas: titanio/aleaciones de titanio
- para las placas intermedias: titanio/aleaciones de titanio
- 10 - para los tornillos: titanio
- para los anillos: nitinol, titanio o acero.

15 La geometría y la superficie de las placas añadidas están oportunamente adaptadas a las placas finales naturales de los cuerpos vertebrales, pudiendo las dos placas añadidas tener forma de anillo circular, rectangular, de riñón, ovalada o de espiral, en función de las diferentes formas de realización.

20 Según otra forma de realización, los medios elásticos tienen forma de anillos o anillos parciales, pudiendo disponerse el plano de anillo de los medios elásticos conformados de esta forma, de tal manera que

- el plano de anillo corta el eje central de la prótesis de disco intervertebral;
- el plano de anillo no corta el eje central de la prótesis de disco intervertebral;
- 25 - el plano de anillo se extiende esencialmente, de forma perpendicular, con respecto a las dos placas añadidas; o que
- el plano de anillo se extiende oblicuamente con respecto a las dos placas añadidas.

30 Según otra forma de realización, como mínimo, una parte de los anillos presenta una rigidez distinta, pudiendo la disposición de los anillos realizarse preferentemente, de forma secuencial, aumentando o disminuyendo la rigidez.

35 Según otra forma de realización, los anillos están dispuestos periféricamente, mediante lo cual se puede obtener la ventaja de que de ello resulten zonas parciales periféricas con mayor rigidez y otras con menor rigidez.

40 En diferentes formas de realización, los medios elásticos pueden elegirse del siguiente grupo: resortes en espiral, fuelles elásticos, cilindros de plástico, cintas, telas metálicas, filamentos continuos o alambres recubiertos de plástico. De esta manera, se consiguen las siguientes ventajas comparado con la realización de los medios elásticos como anillos:

- mayor flexibilidad;
- know how de producción más sencillo;
- 45 - manipulación más sencilla; y
- comportamiento viscoelástico de la prótesis de disco intervertebral.

50 Según otra forma de realización, los medios elásticos están formados por un cable metálico que está realizado preferentemente como monofilamento.

55 Según otra forma de realización, los medios elásticos comprenden, como mínimo, un elemento de resorte que está formado por un alambre para resortes conformado de la siguiente manera:

- el alambre para resortes presenta serpentinas; y/o
- el alambre para resortes presenta, como mínimo, un bucle.

60 Según otra forma de realización, la prótesis de disco intervertebral comprende un núcleo de un material plástico. De esta manera, se pueden obtener las ventajas de que la prótesis de disco intervertebral presente un comportamiento viscoelástico y se consiga una mejor amortiguación durante los movimientos de los cuerpos vertebrales adyacentes.

65 Según otra forma de realización, la compresibilidad de la prótesis de disco intervertebral en la periferia es de, como mínimo, 0,7 mm, preferentemente, como mínimo, 1,0 mm y, como máximo, 1,2 mm, preferentemente, como máximo, 3,5 mm.

ES 2 331 125 T3

La unión de los medios elásticos con las placas añadidas puede ser por acoplamiento de forma o por arrastre de fuerza.

Según otra forma de realización, las dos placas añadidas forman entre sí un ángulo de entre 10° y 14°.

A continuación, se explicará con más detalle la invención, así como desarrollos de la misma, por medio de las representaciones parcialmente esquemáticas de varios ejemplos de realización.

En los dibujos se muestra:

En la figura 1, una prótesis de disco intervertebral, en una vista en perspectiva;

En la figura 2, la prótesis de disco intervertebral de la figura 1, en una vista lateral;

En la figura 3, una vista en planta sobre la prótesis de disco intervertebral de la figura 1;

En la figura 4a, otra forma de realización de la prótesis de disco intervertebral, en una vista lateral;

En la figura 4b, una vista en planta sobre la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en la figura 4a, sin la placa añadida superior;

En la figura 4c, la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en la figura 4a, en una vista en perspectiva;

En la figura 4d, la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 4a hasta 4c, en una vista en perspectiva, sin la placa añadida superior;

En la figura 5a, una vista frontal de otra forma de realización de la prótesis de disco intervertebral sin placa añadida superior;

En la figura 5b, una vista en planta sobre la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en la figura 5a;

En la figura 5c, la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 5a y 5b, en una vista lateral;

En la figura 5d, la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 5a hasta 5c, en una vista en perspectiva;

En la figura 6a, una vista de otra forma de realización de la prótesis de disco intervertebral;

En la figura 6b, un corte B-B, a través de la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en la figura 6a;

En la figura 6c, una vista en perspectiva de los elementos de resorte unidos con la placa añadida inferior de la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 6a y 6b, sin placa añadida superior;

En la figura 6d, una vista en perspectiva de la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 6a hasta 6c;

En la figura 7a, una vista en planta sobre otra forma de realización de la prótesis de disco intervertebral;

En la figura 7b, un corte B-B a través de la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en la figura 7a;

En la figura 7c una vista lateral de una forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 7a y 7b;

En la figura 7d, una vista en perspectiva de la forma de realización de la prótesis de disco intervertebral mostrada en las figuras 7a hasta 7c;

En la figura 8 una representación esquemática de dos prótesis de disco intervertebral, tales como se muestran en las figuras 7a hasta 7d, implantadas entre dos cuerpos vertebrales;

En la figura 9, una vista en planta paralelamente al eje longitudinal de la columna vertebral sobre la placa de cubierta de un cuerpo vertebral con dos prótesis de disco intervertebral, tales como se muestran en las figuras 7a hasta 7d;

ES 2 331 125 T3

En la figura 10, una vista desde la parte ventral de dos prótesis de disco intervertebral, tales como se muestran en las figuras 7a hasta 7d, implantadas entre dos cuerpos vertebrales; y

En la figura 11, una vista de otra forma de realización de los medios elásticos de la prótesis de disco intervertebral, según la invención.

La prótesis de disco intervertebral, mostrada en las figuras 1 hasta 3, consta de una placa añadida superior (1) en forma de anillo circular, adecuada para apoyarse en la placa de base de un cuerpo vertebral, una placa añadida inferior (2) en forma de anillo circular, distanciada de la placa añadida superior (1, 2) y adecuada para apoyarse en la placa de cubierta de un cuerpo vertebral, dos placas intermedias (6), asimismo realizadas en forma de anillo circular, dispuestas entre las dos placas añadidas, estando todas las placas dispuestas a lo largo de un eje central común (5) de forma ortogonal con respecto a éste.

Entre ambas placas añadidas en forma de anillo circular (1, 2) están dispuestos en total ocho medios elásticos (3) en forma de anillos (3a - 3h) que están dispuestos radialmente con respecto al eje central (5) y estando su plano de anillo dispuesto perpendicularmente con respecto a las placas añadidas (1, 2).

Para que la prótesis de disco intervertebral adquiera cohesión, la placa añadida superior (1) está unida con la placa intermedia adyacente (6) por ocho tornillos (7) en total y, asimismo, la placa añadida inferior (2) está unida con la placa intermedia adyacente (6) por ocho tornillos (7) en total. A tal efecto, las placas añadidas (1, 2) presentan los correspondientes orificios (9) para recibir las cabezas de los tornillos, y las placas intermedias (6) presentan los correspondientes orificios roscados para recibir los fustes de los tornillos. Los tornillos (7) están dispuestos de tal manera que se extienden entre dos anillos adyacentes respectivamente.

Los anillos individuales (3a - 3h) quedan diametralmente atrapados por el par de placas superiores (1, 6) y el par de placas inferiores (2, 6) constituidos de esta forma, de manera que ambos pares de placas (1, 6) y (2, 6) están unidos entre sí a través de los anillos (3a - 3h) y gracias a la elasticidad de los anillos (3a - 3h) pueden inclinarse uno contra el otro - dentro de ciertos límites (compresibilidad de aproximadamente 1,0 hasta 1,5 mm en la periferia) - rompiendo el paralelismo existente entre ellos cuando no están sometidos a una carga. Debido a ello, las dos placas añadidas (1, 2) pueden formar entre sí un ángulo de aproximadamente 12°.

Para mantener la altura de construcción de la prótesis de disco intervertebral lo más reducida posible, las placas añadidas (1, 2) y las placas intermedias (6) pueden presentar escotaduras (8) en la zona de paso de los anillos (3a - 3h) que corresponden al perfil de dichos anillos (3a - 3h).

Los anillos elásticos (3a - 3h) dispuestos periféricamente a distancias regulares de 45°, presentan una elasticidad y rigidez distintas que se pueden conseguir utilizando distintos materiales, distintas geometrías de los anillos o distintos perfiles de los anillos (lleno, hueco, redondo, rectangular). De ello resulta en la zona con los anillos (3b, 3c y 3d) una mayor rigidez que en la zona de los anillos (3f, 3g y 3h). Al aplicar una fuerza determinada perpendicularmente con respecto a la placa añadida (1) sobre la zona del anillo (3c), la compresión (aproximación de las dos placas añadidas (1, 2) entre sí) será, por lo tanto, menor que al aplicar la misma fuerza sobre la zona del anillo (3g). Debido a este comportamiento asimétrico, es posible conseguir un mejor comportamiento fisiológico de la prótesis de disco intervertebral, siendo la compresión de los anillos (3f, 3g y 3h) superior cuando la columna vertebral se dobla hacia delante, que cuando la columna vertebral se dobla hacia atrás, lo cual comprime los anillos (3b, 3c y 3d).

El índice de resorte de los anillos individuales puede variar oportunamente entre el 50% y el 100%. En magnitud, el índice de resorte puede oscilar entre 300 N/mm y 1.000 N/mm.

En las figuras 4a hasta 4d se muestra una forma de realización en la que los medios elásticos (3) comprenden un resorte helicoidal (10), cuyo eje longitudinal (11) está conformado, de forma circular, en un plano ortogonal con respecto a su eje central (5), de manera que el resorte helicoidal (10) encierra el eje central (5) del implante en un ángulo de 360°. En este caso, el resorte helicoidal (10) está desplazado tanto hacia la circunferencia de las placas añadidas (1; 2) hacia fuera, que sobresale ligeramente por encima de la circunferencia de las placas añadidas (1; 2). El resorte helicoidal (10) presenta dos partes en forma de arco circular con paso contrario de las espiras del alambre para resortes. En los puntos de conexión de ambas partes, las espiras del resorte helicoidal (10) están unidas entre sí mediante sendos bucles (12; 13). Los bucles (12; 13) están dispuestos, en este caso, en los segmentos circunferenciales del resorte helicoidal (10) que están dirigidos contra la placa añadida superior (1). Debido a la conformación del resorte helicoidal (10) con dos partes en forma de arco circular, que presentan un paso contrario, se puede controlar la rigidez a la torsión del implante. En las superficies interiores de las placas añadidas (1; 2), situadas en oposición una a la otra, se hallan elevaciones en forma de anillo circular (19; 20) situadas concéntricamente con respecto al eje central (5). Cada espira del alambre para resortes pasa una vez por orificios dispuestos en cada una de las dos elevaciones en forma de anillo circular (19; 20), de manera que las placas añadidas (1; 2) y el resorte helicoidal (10) se mantienen cohesionados. Además, los dos bucles (12; 13) están conformados de forma diferente en lo que se refiere a la distancia que adoptan entre las dos espiras adyacentes entre sí del alambre para resortes. Las espiras del resorte helicoidal (10) presentan en ambas partes, en forma de arco circular del resorte helicoidal (10), un paso constante, de manera que la constante de resorte del implante sólo presenta un valor distinto en los puntos de unión entre las dos partes en forma de arco circular del resorte helicoidal (10). Debido a la conformación de ambas partes del resorte helicoidal (10) con

ES 2 331 125 T3

espiras, que presentan un paso contrario, se puede conseguir que la rigidez a la torsión del implante sea igual de grande en ambas direcciones de giro.

La forma de realización mostrada en las figuras 5a hasta 5d se diferencia de la forma de realización mostrada en las figuras 4a hasta 4d sólo en el hecho de que las placas añadidas (1; 2) (en el dibujo sólo se ha mostrado una placa añadida (2)) tienen una forma ovalada y, por lo tanto, los medios elásticos (3) comprenden cuatro elementos de resorte helicoidal (15; 16; 17; 18) en forma de arco, dispuestos sobre un eje longitudinal ovalado (14), pero separados entre sí. Dos elementos de resorte helicoidal (15; 16; 17; 18), respectivamente, que están dispuestos diametralmente opuestos entre sí, están conformados con simetría especular, presentando dos elementos de resorte helicoidal (15; 16) dispuestos con simetría especular espiras con un paso contrario y presentando cada uno de los otros dos elementos de resorte helicoidal (17; 18), dispuestos con simetría especular en su centro un bucle (12; 13) respectivamente, debido a lo cual se modifica el sentido de giro de las espiras. Además, los pasos de ambos pares de elementos de resorte helicoidal (15; 16; 17; 18) dispuestos con simetría especular son diferentes, de manera que las constantes de resorte de los medios elásticos (3) son diferentes en función de la posición del eje de giro entre los dos cuerpos vertebrales (34; 35) (figuras 8ff) adyacentes a las superficies exteriores de las dos placas añadidas (1; 2).

En las figuras 6a hasta 6d se muestra una forma de realización en la que la conformación de los medios elásticos (3) se diferencia de la conformación mostrada en las figuras 4 y 5 sólo por el hecho de que comprende dos elementos de resorte (22; 23) concéntricos con respecto al eje central (5), que presentan un alambre para resortes (25) con varias serpentinas (24). Los elementos de resorte (22; 23) tienen la forma de superficies toroidales parciales, extendiéndose las piezas de unión entre los bucles (12; 13) de la serpentina (24) oblicuamente con respecto a los meridianos del toro. Los ángulos entre los meridianos del toro y las piezas de unión entre los bucles (12; 13) de las serpentinas (24) tienen el mismo importe para los dos elementos de resorte (22; 23) pero son contrarios. Además, cada placa añadida (1; 2) presenta dos elevaciones (19'; 19"; 20'; 20") concéntricas con respecto al eje central (5). Cada bucle (12) de una serpentina (24) es guiado, de forma análoga, a las formas de realización, según la figura 4, a través de dos orificios dispuestos en una de las elevaciones en forma de anillo circular (19) en la placa añadida superior (1), mientras que el otro bucle (13) de la serpentina (24) es guiado a través de dos orificios dispuestos en una de las elevaciones en forma de anillo circular (20) en la placa añadida inferior (2), de manera que ambas placas añadidas (1; 2) y los medios elásticos (3) se mantienen cohesionados. Los bucles (12; 13) del elemento de resorte interior (22) son guiados a través de los orificios dispuestos en las elevaciones interiores (19'; 20') y los bucles (12; 13) del elemento de resorte exterior (23) son guiados a través de los orificios dispuestos en las elevaciones exteriores (19"; 20").

En las figuras 7a hasta 7d se muestra una forma de realización que comprende una placa añadida superior y una placa añadida inferior (1; 2) con superficies rectangulares dispuestas perpendicularmente con respecto al eje central (5). El eje longitudinal (11) de dos elementos de resorte helicoidal (15; 16) dispuestos uno detrás del otro entre las placas añadidas (1; 2) se extiende en paralelo a los ejes largos de las placas añadidas rectangulares (1; 2). Los dos elementos de resorte helicoidal (15; 16) presentan en sus espiras pasos contrarios entre sí. Además, en las superficies interiores de las dos placas añadidas (1; 2) están dispuestas elevaciones (19; 20) paralelas con respecto a los ejes largos que presentan orificios que se extienden transversalmente con respecto a los ejes largos. Las espiras de los elementos de resorte helicoidal (15; 16), que son guiadas a través de los orificios mantienen, por lo tanto, las dos placas añadidas (1; 2) cohesionadas.

La aplicación de dos prótesis de disco intervertebral, tales como se muestran en las figuras 7a hasta 7d, se muestra en las figuras 8 hasta 10. Las dos prótesis de disco intervertebral están introducidas de tal manera en el espacio intervertebral de dos cuerpos vertebrales (34; 35) adyacentes, que el eje longitudinal (11) de los elementos de resorte helicoidal (15; 16) se extiende en sentido antero-posterior, estando dispuesta cada una de las prótesis de disco intervertebral lateralmente con respecto al eje longitudinal de la columna vertebral. Debido a esta disposición de las prótesis de disco intervertebral, resultan diferentes índices de resorte de los medios elásticos (3) para flexión/extensión y dobladuras laterales de la columna vertebral.

En la figura 11, se muestra una forma de realización de los medios elásticos (3), que comprende un alambre para resortes (25) doblado en bucles (26). Los bucles (26) del alambre para resortes (25) pueden estar conformados, por un lado, de tal manera que los bucles (26) están cerrados, de forma análoga a los anillos mostrados en la figura 1, y constituyen elementos de resorte individuales que están distribuidos entre las placas añadidas (1; 2) del modo deseado. Por otro lado, los bucles (26) pueden constituir, de forma análoga, a la forma de realización mostrada en la figura 4, espiras de un elemento de resorte a modo de un resorte helicoidal. En anclaje del alambre para resortes (25) en las placas añadidas (1; 2) puede realizarse, de acuerdo con una de las formas de realización mostradas en las figuras 1 hasta 10. Además, la conformación de las placas añadidas (1; 2), así como la distribución de los medios elásticos (3), puede realizarse, de acuerdo con una de las formas de realización mostradas en las figuras 1 hasta 10.

REIVINDICACIONES

1. Prótesis de disco intervertebral o prótesis intervertebral que comprende

A) una placa añadida superior (1), adecuada para apoyarse en la placa de base de un cuerpo vertebral;

B) distanciada de la misma, una placa añadida inferior (2), adecuada para apoyarse en la placa de cubierta de un cuerpo vertebral;

C) múltiples medios elásticos (3), que están dispuestos entre las dos placas añadidas (1, 2) en sus zonas periféricas (4), de manera que las dos placas añadidas (1, 2) son desplazables elásticamente una contra la otra;

D) un eje central (5) que es substancialmente perpendicular con respecto a las dos placas añadidas (1, 2), en la que

E) los medios elásticos (3) están conformados o dispuestos de tal manera que la prótesis de disco intervertebral presenta, en su totalidad, una rigidez asimétrica,

caracterizada porque

F) los medios elásticos (3) están unidos para formar una unidad sobre la que se puede colocar deslizando o por encaje a presión las dos placas añadidas (1, 2).

2. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el número de medios elásticos (3) oscila dentro del margen de 4 - 12, preferentemente de 6 - 10.

3. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) son idénticos entre sí, pero están dispuestos de forma radialmente irregular en las zonas periféricas (4).

4. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque, como mínimo, una parte de los medios elásticos (3) son diferentes y preferentemente están dispuestos, de forma radialmente regular, en las zonas periféricas (4).

5. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque, como mínimo, una parte de los medios elásticos (3) son diferentes y están dispuestos, de forma radialmente irregular, en las zonas periféricas (4).

6. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque presenta, como mínimo, en una parte parcial de un arco periférico de 90°, una mayor rigidez que en el arco periférico complementario de 90°.

7. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque, como mínimo, una parte de los medios elásticos (3) están formados de materiales de distinta rigidez.

8. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque las dos placas añadidas (1, 2) están conformadas en forma de anillo circular.

9. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) son anillos o anillos parciales.

10. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 9, **caracterizada** porque el plano de anillo de los medios elásticos (3) conformados como anillos o anillos parciales corta el eje central (5).

11. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 9, **caracterizada** porque el plano de anillo de los medios elásticos (3) conformados como anillos o anillos parciales no corta el eje central (5).

12. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada** porque el plano de anillo se extiende substancialmente de forma perpendicular con respecto a las dos placas añadidas (1, 2).

13. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada** porque el plano de anillo se extiende oblicuamente con respecto a las dos placas añadidas (1, 2).

14. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizada** porque, como mínimo, una parte de los anillos presentan un paso distinto y, preferentemente, están dispuestos de forma secuencial con un paso que aumenta o disminuye.

15. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 14, **caracterizada** porque los anillos están dispuestos periféricamente.

ES 2 331 125 T3

16. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) se pueden elegir del siguiente grupo: resortes en espiral, fuelles elásticos, cilindros de plástico, cintas, telas metálicas, filamentos continuos y alambres recubiertos de material plástico.

5 17. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) están formados a partir de un monofilamento.

10 18. Prótesis de disco intervertebral, según la reivindicación 1 a 8, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) comprenden, como mínimo, un elemento de resorte (22; 23) que consta de un alambre para resortes dotado de serpentinas (24).

15 19. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque los medios elásticos (2) comprenden, como mínimo, un elemento de resorte que consta de un alambre para resortes (25) dotado de, como mínimo, un bucle (26).

20 20. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada** porque tiene un núcleo de un material plástico.

21. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizada** porque las dos placas añadidas (1, 2) están conformadas en forma de riñón, u ovalada, o en forma de espiral.

22. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizada** porque su compresibilidad en la periferia es, como mínimo, de 0,7 mm, preferentemente, como mínimo, 1,0 mm.

25 23. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizada** porque su compresibilidad en la periferia no puede superar, como máximo, 1,2 mm, preferentemente, como máximo, 3,5 mm.

30 24. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) están unidos con las dos placas añadidas (1, 2) con acoplamiento por forma complementaria o de modo forzado.

25. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 24, **caracterizada** porque las dos placas añadidas (1, 2) forman un ángulo de 10° hasta 14° entre sí.

35 26. Prótesis de disco intervertebral, según una de las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizada** porque los medios elásticos (3) están formados por un cable metálico.

40

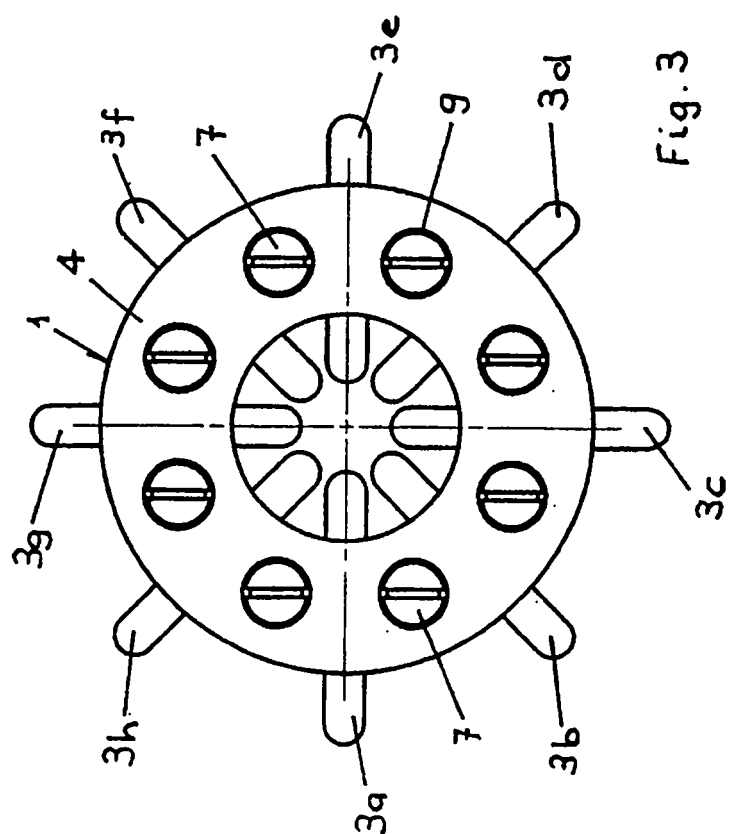
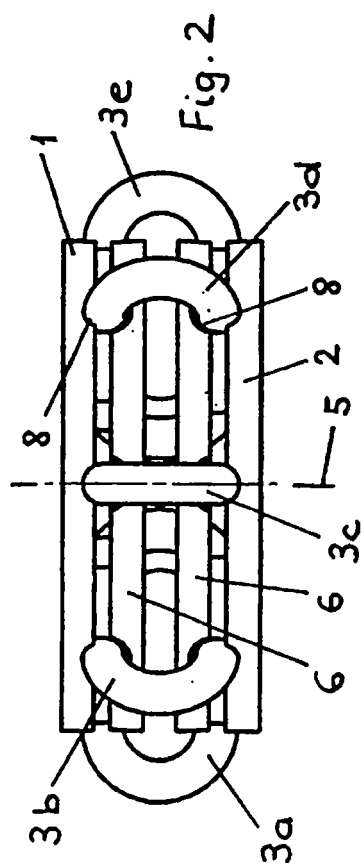
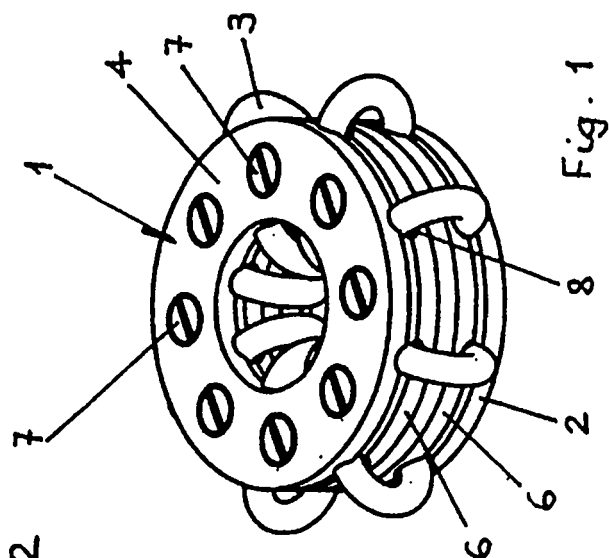
45

50

55

60

65



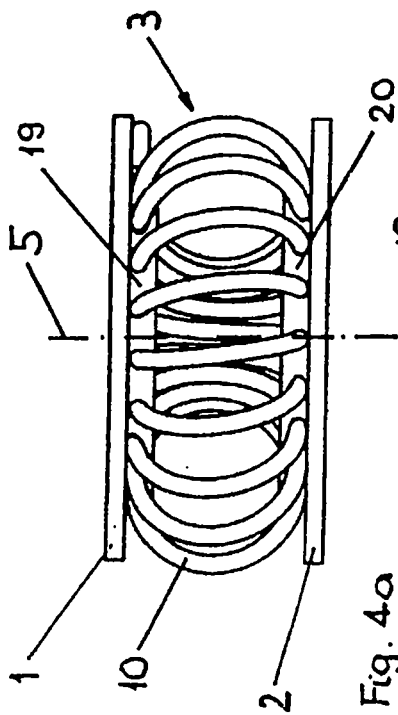


Fig. 4a

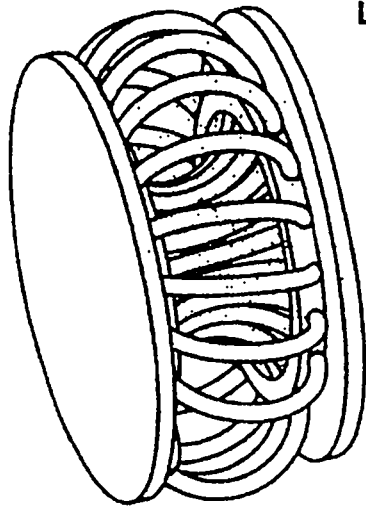


Fig. 4c

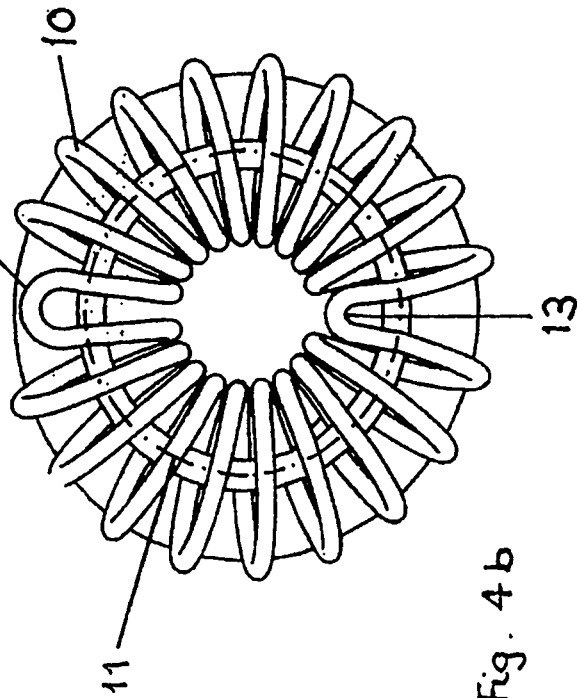


Fig. 4b

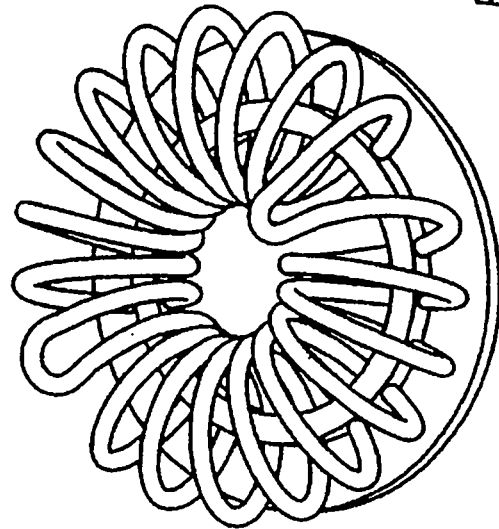


Fig. 4d

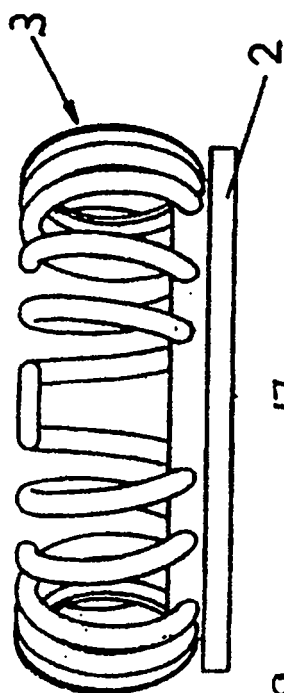


Fig. 5a

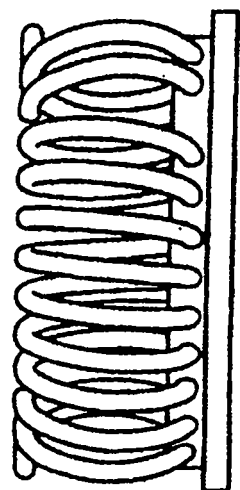


Fig. 5c

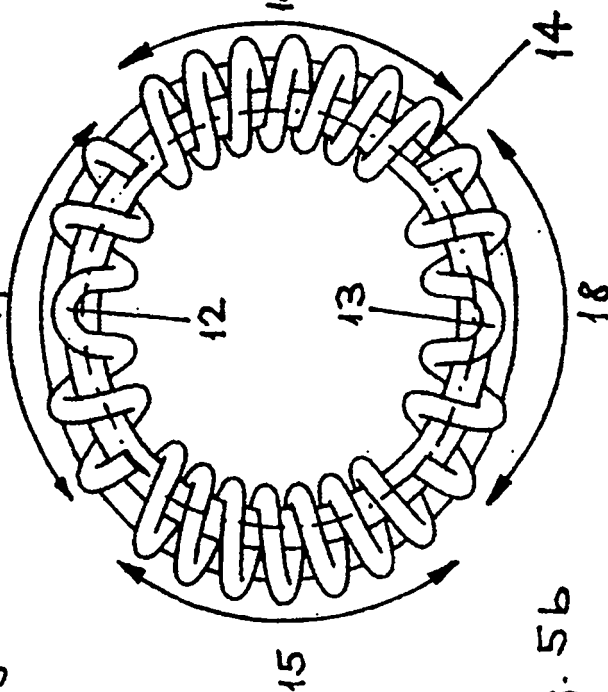


Fig. 5b

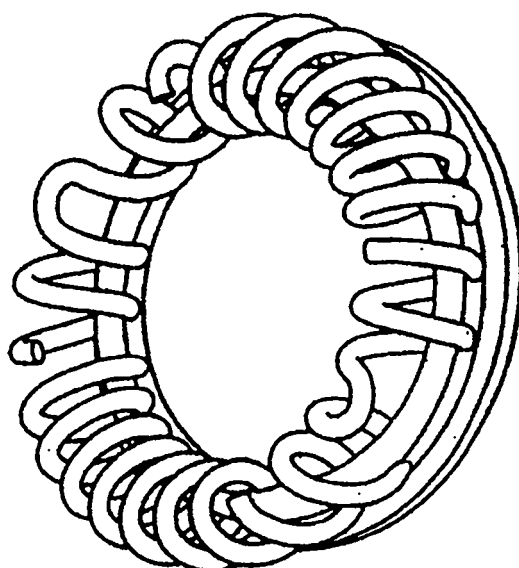
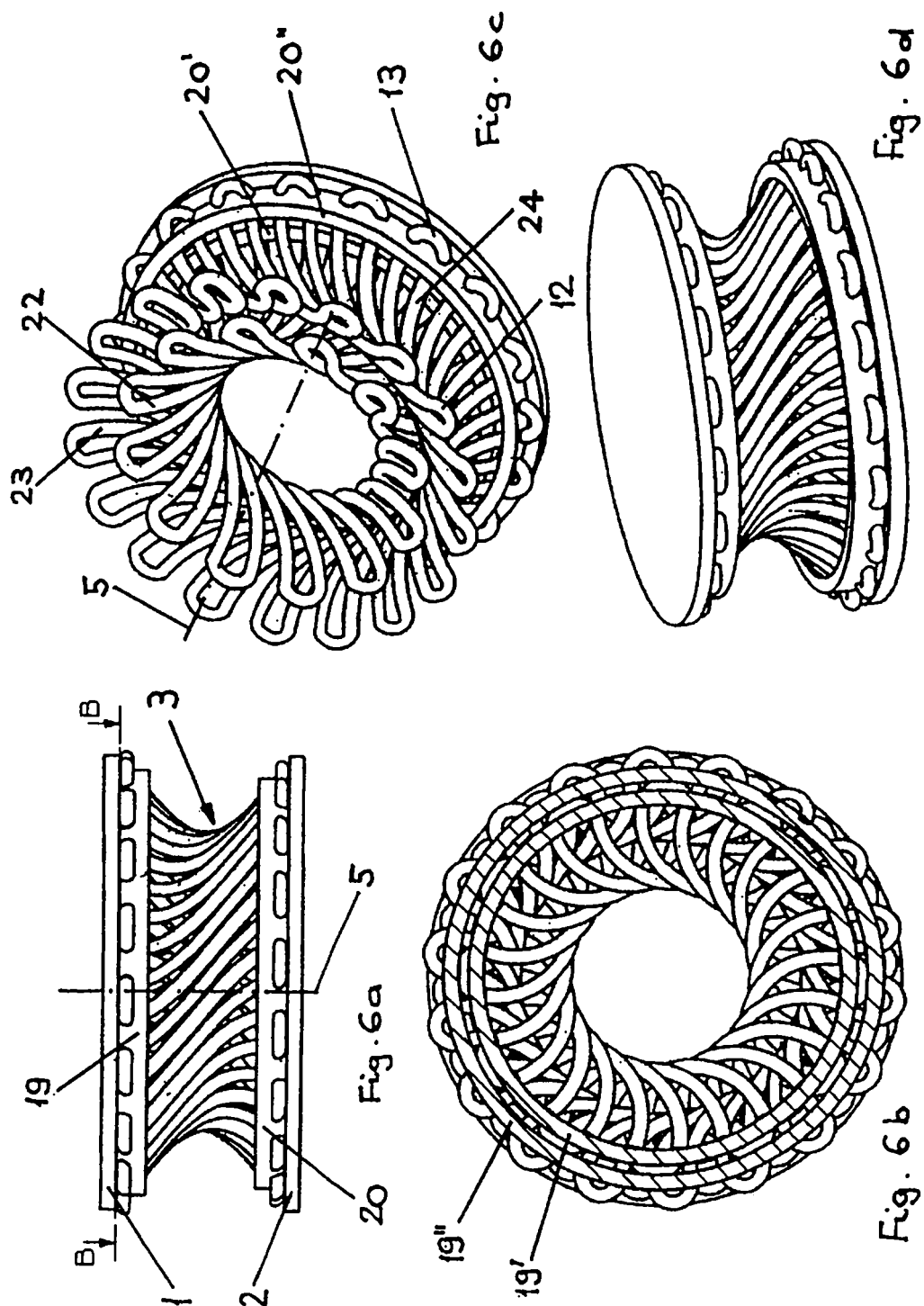


Fig. 5d



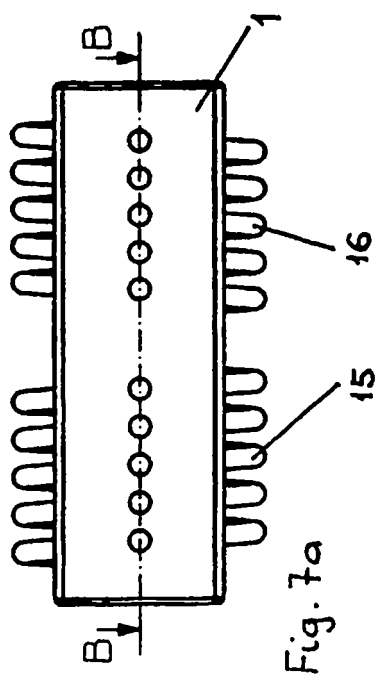


Fig. 7a

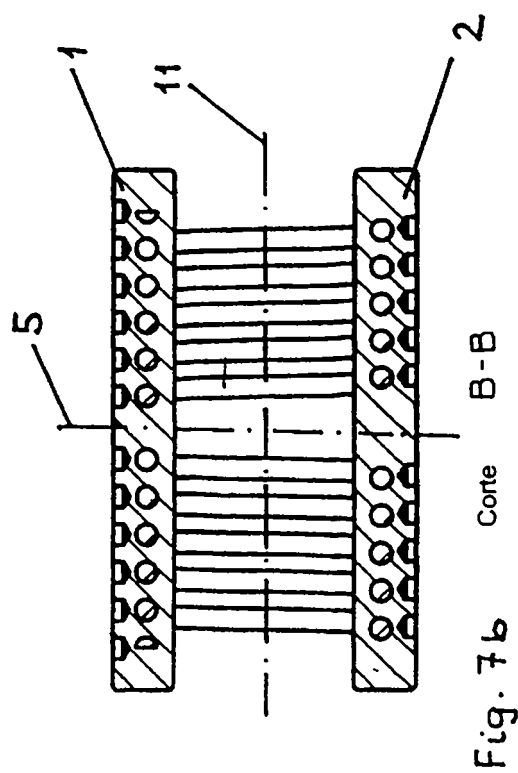


Fig. 7b

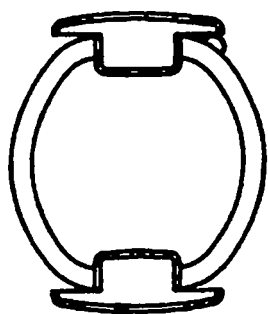


Fig. 7c

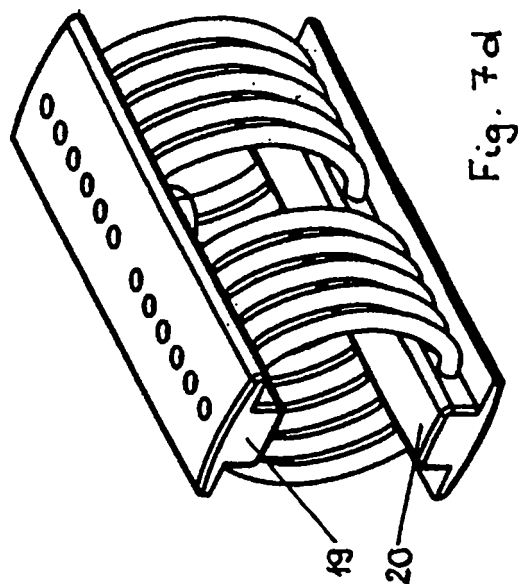


Fig. 7d

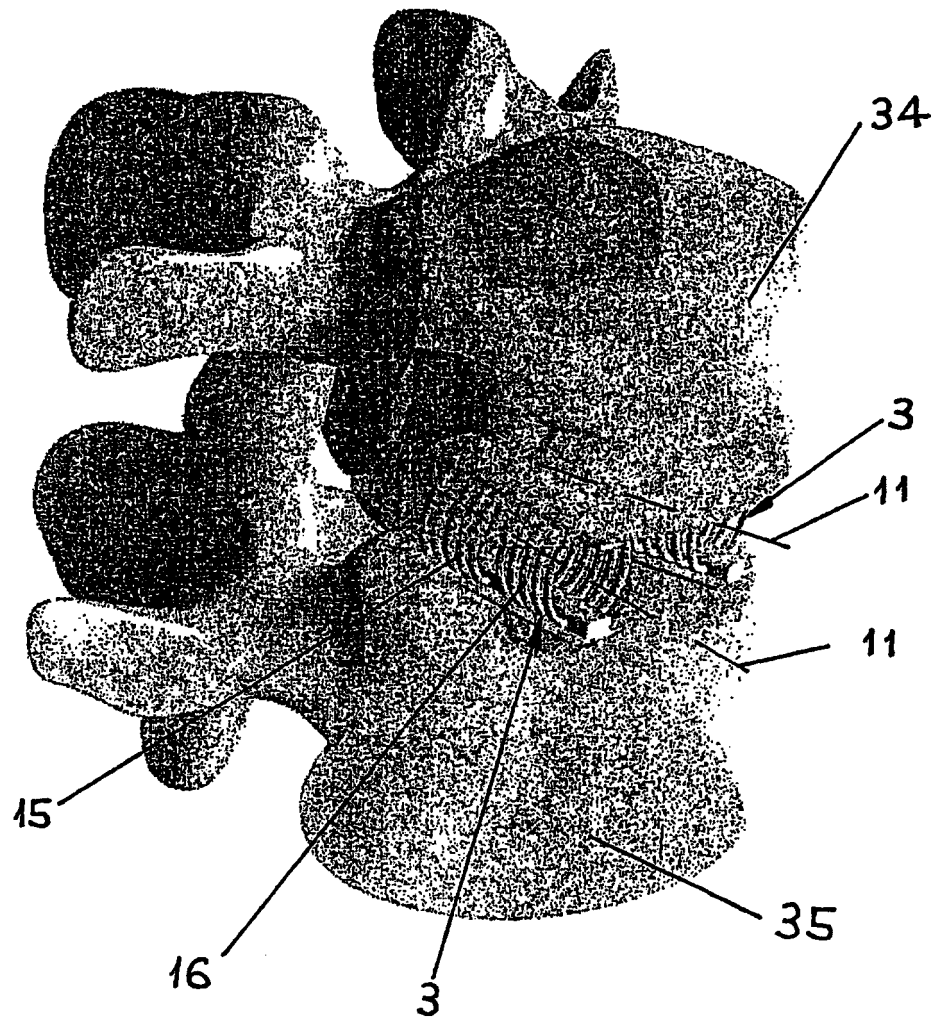


Fig. 8

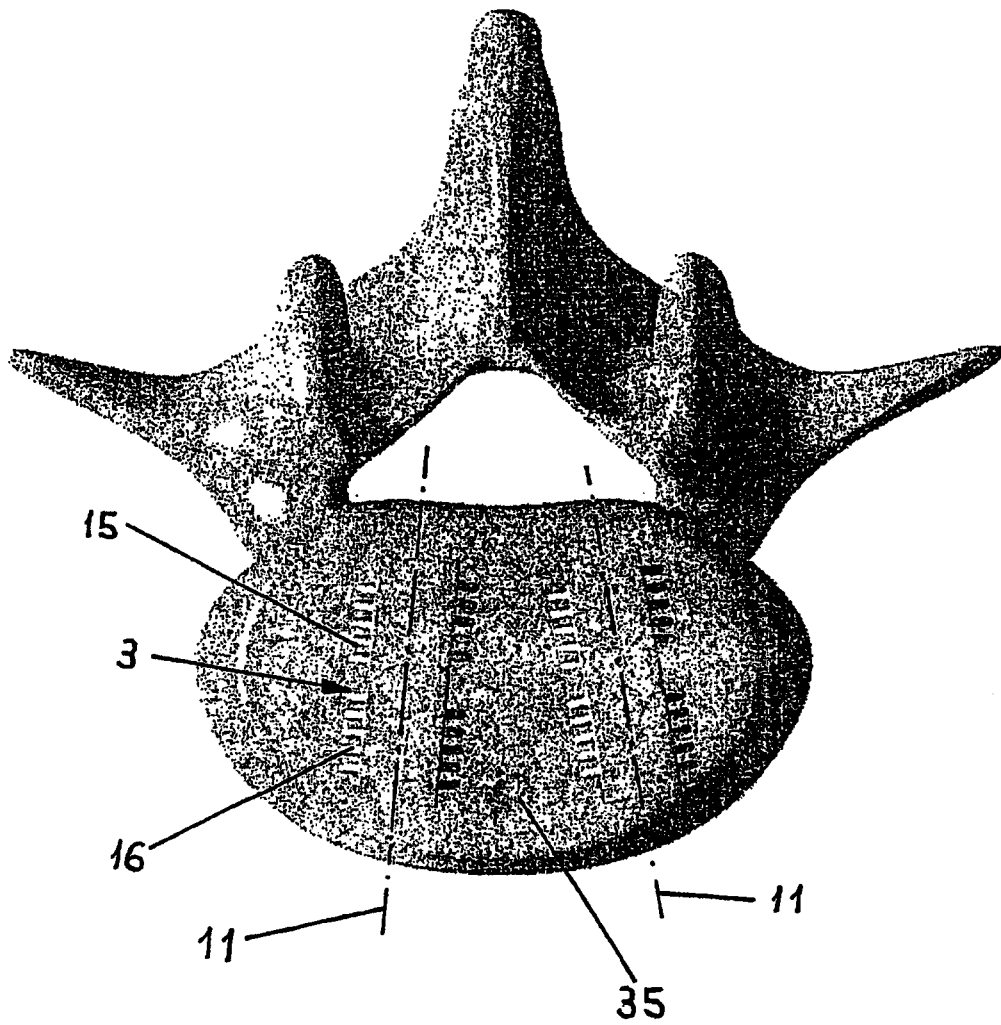


Fig . 9

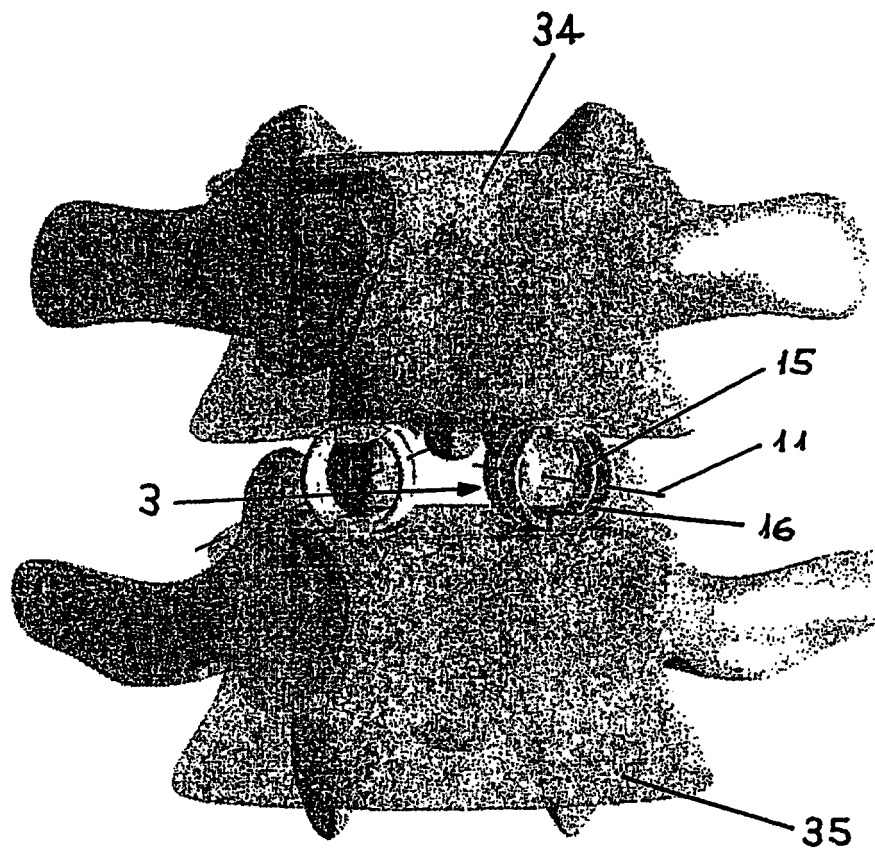


Fig. 10

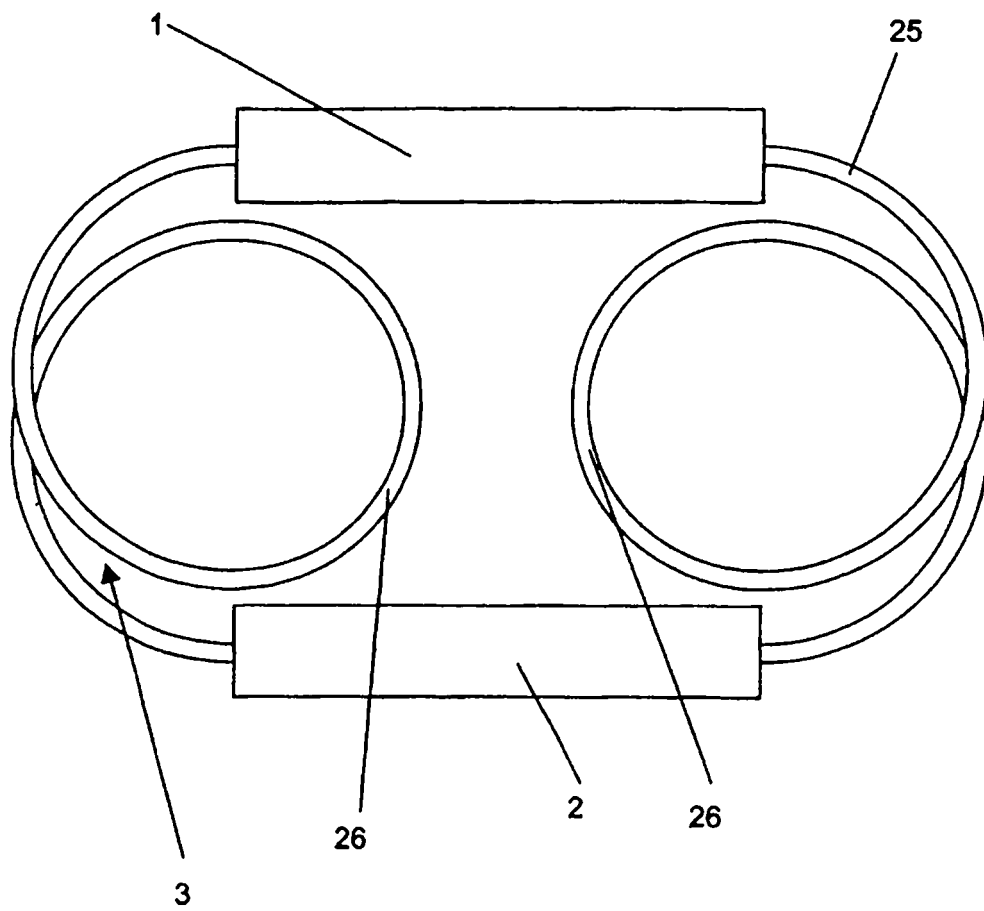


Fig. 11