

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 616**

51 Int. Cl.:
A61F 2/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04741407 .3**

96 Fecha de presentación: **11.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1653890**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

54 Título: **Separador para vértebras o discos intervertebrales**

30 Prioridad:
12.08.2003 DE 10337088

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.07.2012

73 Titular/es:
**BIEDERMANN MOTECH GmbH
Bertha-von-Suttner-Strasse 23
78054 VS-Schwenningen, DE**

72 Inventor/es:
**HARMS, Jürgen y
BIEDERMANN, Lutz**

74 Agente/Representante:
Ponti Sales, Adelaida

ES 2 384 616 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

Separador para vértebras o discos intervertebrales.

[0001] La presente invención se refiere a los separadores de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 **[0002]** Los separadores, especialmente para las vértebras y los discos intervertebrales, que, por ejemplo, se utilizan como sustitutos de una vértebra, se conocen desde hace tiempo en la tecnología médica, tal como se confirma por los documentos DE 36 37 314 Al ó DE 43 23 034 Cl. Los separadores utilizados inicialmente (DE 36 37 314 Al) también han tenido ya numerosos nuevos desarrollos, tal como se desprende de US 5972, 031 o DE 43 23 034 C1, para ajustar los separadores a las necesidades individuales o para facilitar su uso, especialmente para el operador.

10 **[0003]** Aunque se obtienen buenos resultados con los separadores ya conocidos, sigue habiendo una necesidad de mejorar aún más los separadores conocidos, y más especialmente en relación con un ajuste más óptimo a las necesidades individuales del sitio de implantación para mejorar la compatibilidad y posibilidades de uso para el paciente con el fin de mejorar su calidad de vida, así como con respecto a la mejora de la facilidad de uso para el operador que implanta el separador.

15 **[0004]** Se conoce un implante del documento DE 100 56 977 C2 que se puede utilizar como sustituto de las vértebras o discos intervertebrales. Estos implantes tienen elementos de apoyo en forma de placa entre los cuales se forma un espacio de tubo hueco por una pared exterior de tipo fuelle. En el espacio hueco, que está constituido por una pared exterior no extensible y por lo tanto rígida, cuyo grado de flexibilidad se deriva únicamente de la estructura de fuelle, puede ser rellenado con cemento óseo o un compuesto elástico fluido o de tipo caucho de modo que se da un ligero grado de movilidad a los elementos de soporte en los extremos de la cavidad. Aunque esto
20 proporciona ya un cierto grado de movilidad de un paciente provisto de estos implantes, esta solución no es satisfactoria en lo que se refiere al coste de fabricación y la funcionalidad. Debido a la combinación de una pared exterior rígida, que es flexible sólo por medios mecánicos (estructura parecida a un fuelle) en conjunción con un núcleo blando, la definición del ajuste de las propiedades necesarias en lo que se refiere a la movilidad no es todo lo satisfactoria posible. Además, el movimiento diferencial entre la pared de fuelle exterior y el material fluido o de caucho elástico de llenado crea problemas en la interfase entre el material de relleno y la pared exterior, hecho que
25 también puede conducir a un deterioro de la vida útil del implante.

[0005] Un implante según el preámbulo de la primera reivindicación adjunta se describe en US 5370697.

30 **[0006]** Por consiguiente, es objeto de la presente invención crear un separador que es una mejora sobre la técnica anterior, que se adapta mejor a las necesidades individuales del sitio de implantación y que asume más funciones, especialmente también con respecto al acomodo, transferencia y movilidad de la carga. Especialmente, el propósito del separador es asegurar que el paciente se cargue tan poco como sea posible con el implante y conserve o recupere la mayor cantidad de su capacidad de carga y movilidad originales. Además, el separador de la invención está destinado a simplificar el trabajo del operador y se presta en general a la fabricación sencilla y económica.

35 **[0007]** Este objeto se resuelve mediante un separador que tiene las características de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

[0008] La idea básica de la invención es que se pueden obtener una mayor variabilidad del separador y optimización de su perfil de propiedades mediante la remodelación del cuerpo de base habitualmente empleado en la forma de un tubo con forma de celdas o de cilindro de tal manera que aumenta y mejora la funcionalidad. A partir de esta idea, el inventor ha descubierto que esto puede lograrse de tal manera que, según un primer aspecto, el diseño rígido y duro
40 de la tubería de cilindro como base del cuerpo se evita en favor de un diseño elástico y flexible del cuerpo con forma de cilindro y, de acuerdo con un segundo aspecto, la forma de tubo de cilindro con celdas se transforma en una forma sólida, ya que, por un lado, el diseño elástico y flexible del cuerpo base parecido a un cilindro permite al paciente acomodar las cargas mecánicas más soportablemente y especialmente puesto que se mejora la movilidad, es decir, la movilidad de las partes del cuerpo conectadas entre sí por medio del separador o las partes del cuerpo
45 adyacente al separador. Además, por otro lado, la forma sólida del cuerpo base en forma de cilindro facilita la distribución global mejor de la carga y, especialmente una realización elástica, simple, flexible, con una larga vida de servicio.

[0009] Por forma elástica aquí debe entenderse especialmente que, con las cargas que se producen cuando el separador está en uso, es decir, especialmente en el lugar de implantación, la deformación elástica del cuerpo de
50 base con forma de cilindro ocurre con un orden de magnitud apropiado para el uso de servicio.

Por cilindro sólido se entiende que no se pretende que sea una estructura hueca en forma de celda o marco tal como una tubería. Sin embargo, las estructuras superficiales, tales como ranuras, rebajes y similares también están comprendidos en un cuerpo que de lo contrario también se considera sólido. Por cilindro o parecido a un cilindro

también se entiende una forma derivada de una sección transversal circular, tal como un polígono, y una forma oval o una forma de guisante que imita a las vértebras.

- [0010]** La provisión de un cilindro sólido completamente elástico-flexible facilita un movimiento limitado de las partes del cuerpo unidas por el separador una hacia la otra así como la alineación flexible del separador con partes de cuerpo adyacentes individuales. Esto aumenta marcadamente el confort del paciente que recibe este implante puesto que, a diferencia de un separador rígido, un separador flexible, elástico con una buena distribución de carga no solo aumenta la movilidad si no que, por ejemplo en caso de vibración, reduce las cargas en las partes de cuerpo adyacentes y aumenta de este modo el confort de llevarlo.
- 10 **[0011]** El uso de un cilindro sólido como el componente principal de un separador que no perjudique el medio por el cual el separador se adhiere a o crece en la carne en el sitio de implantación se hace posible por el hecho de que las medidas adecuadas se prevén en los extremos del cuerpo con forma de cilindro para la conexión con las partes del cuerpo adyacentes. Especialmente, se ha demostrado ventajoso prever unos anillos o cilindros correspondientes en forma de elementos tubulares cuya forma se asemeja a aproximadamente el tubo cilindro con celdas como elementos que hasta ahora han sido utilizados como el cuerpo base. Especialmente, estos medios de conexión del separador a partes del cuerpo adyacente tienen salientes, tales como estrías o dientes que se extienden en dirección axial longitudinal, para la penetración en las partes del cuerpo adyacentes, especialmente los huesos, cartílagos y similares, así como rebajes, aberturas y / o cavidades para permitir al tejido corporal crecer en los rebajes, aberturas y / o cavidades. De esta manera, se asegura la inmovilización adecuada del separador en el tejido del sitio de implantación.
- 15 **[0012]** Dado que, sin embargo, los medios para conectar los separadores a las partes del cuerpo adyacentes sólo ocupan preferentemente una pequeña sección en los extremos del cuerpo de base en forma de cilindro, se ha demostrado ventajoso realizar los ajustes correspondientes a la forma de los anillos o tubos con forma de tubo relativos a las formas conocidas de los cuerpos de base con forma de tubo cilíndrico.
- 20 **[0013]** Por ejemplo, se ha comprobado que es ventajoso prever un anillo ondulado como medio para conectar el separador a las partes del cuerpo adyacentes en los extremos del cuerpo de base cilíndrico, siendo dicho anillo notable por una disposición ondulada de redes o una disposición en zigzag de las redes alrededor de la superficie del cuerpo. De esta manera, las estrías y cavidades se forman simplemente en los lados superior e inferior del anillo, que pueden ser utilizados para conectar las partes del cuerpo adyacentes o a los tejidos corporales.
- 25 **[0014]** En una realización preferida, los tubos o anillos cilíndricos de conexión del separador a partes del cuerpo adyacentes están provistos de una serie de cavidades en forma de diamante o rombo alrededor de la tubería cilíndrica, con las filas de cavidades en forma de diamante en la dirección axial desplazadas entre sí por medio diamante. Con esta forma, el operador puede simplemente ajustar la longitud de los tubos en forma de celosía o de red a la longitud deseada. Esto puede hacerse simplemente cortando transversalmente los tubos a la longitud deseada en la dirección longitudinal, como resultado de lo cual se vuelven a formar unas estrías correspondientes
- 30 en el extremo cortado por las cavidades en forma de diamante.
- 35 **[0015]** Los tubos o anillos parecidos a una red o matriz de celdas, que se utilizan como medio de conexión del separador a las partes del cuerpo adyacentes, pueden estar conectados de varias maneras al cuerpo de base cilíndrico, especialmente por medios de unión no positivos o por fricción, positivos o materiales. Para este propósito, se pueden prever en el cuerpo de base parecido a un cilindro y / o en las tuberías o anillos en forma de red, como retícula o como onda, es decir los medios de conexión, los medios de sujeción correspondientes para su acoplamiento o soporte mutuo. Especialmente, se ha demostrado ventajoso en este caso prever especialmente sobre los medios en forma de tubo, o en forma de anillo de conexión unas puntas que apuntan radialmente hacia adentro o estrías que se acoplan con el cuerpo base en forma de cilindro o que, por ejemplo, pueden ser moldeadas durante la fabricación del cuerpo cilíndrico.
- 40 **[0016]** Para obtener la elasticidad o flexibilidad del cuerpo de base cilíndrico, se puede utilizar un material correspondientemente elástico para formar el cuerpo en forma de cilindro, en particular, polímeros bio-compatibles, tal como polietileno de alto peso molecular o caucho de silicona de uso médico. Aparte de la formación homogénea del cuerpo cilíndrico de un solo material, también es concebible realizar el cuerpo cilíndrico, especialmente el cilindro macizo, de material compuesto o como parte multicomponente, ya que, especialmente a través de la selección apropiada del material compuesto o componentes correspondientes, se facilita un ajuste particularmente ideal de las propiedades deseadas. Sin embargo, es importante en este caso que todos los componentes tengan una elasticidad correspondiente a fin de evitar los problemas en la interacción de los componentes rígidos y elásticos.
- 45 **[0017]** Preferentemente, el material elástico también debe elegirse de tal manera que el cuerpo en forma de cilindro, expresado en términos de su dirección longitudinal, pueda ser extendido o comprimido en aproximadamente 0,5 a 20%, especialmente de 1 a 15%, y / o los medios destinados de conexión de los extremos puedan girar en aproximadamente 0,5 a 10, especialmente de 1 a 6 fuera del eje longitudinal del separador. El separador
- 55

correspondientemente ajustado facilita por lo tanto la movilidad requerida del separador combinada con una estabilidad adecuada.

5 **[0018]** Se ha demostrado ser particularmente ventajoso que el cuerpo en forma de cilindro esté formado a partir de un núcleo cilíndrico y un manguito cilíndrico dispuesto coaxialmente con el núcleo, con el núcleo y el manguito capaces de tener diferentes propiedades mecánicas. Preferentemente, el núcleo, que tiene que sostener menos extensión, se hace más rígido, mientras que el manguito tiene una mayor elasticidad para facilitar una mayor extensión.

[0019] Otras ventajas, características y funciones del objeto de la presente invención se aclararán con la siguiente descripción detallada de dos realizaciones de muestra.

10 **[0020]** Los diagramas puramente esquemáticos muestran lo siguiente:

La figura 1 una vista en 3D de un primer separador de la invención en una vista parcialmente ampliada y en la figura 2 una vista en 3D de un segundo separador de la invención en una vista parcialmente en despiece;

15 La figura 3 es una vista lateral de un anillo de conexión con varias hileras de cavidades en forma de diamante dispuestas de tal manera que se compensan entre sí en la dirección axial por medio diamante;

La figura 4 es una forma ovalada en sección transversal del cuerpo cilíndrico 1, y la figura 5 es una forma de sección transversal en forma de guisante del cuerpo cilíndrico 1.

20 **[0021]** La figura 1 muestra una vista en 3D de una primera realización del separador de la invención con un cuerpo cilíndrico 1 que tiene dos anillos de conexión 2 en los extremos del cuerpo cilíndrico 1 para conectar el separador a las partes del cuerpo adyacentes, por ejemplo, huesos o cartílagos en, por ejemplo, el cuerpo humano. El cuerpo cilíndrico 1 se hace como un cilindro sólido a partir de un polímero elástico, tal como polietileno de alto peso molecular o de silicona de calidad médica, con el cuerpo cilíndrico 1 compuesto de dos partes, a saber, un núcleo cilíndrico 8 y una camisa o tapa cilíndrica 7, que está dispuesta coaxialmente alrededor del núcleo 8. Debido a la estructura de núcleo de dos componentes 8 y el manguito 7, se pueden utilizar diferentes materiales que tienen propiedades diferentes, tales como elasticidad, resistencia etc, para ajustar de manera óptima las propiedades mecánicas del cuerpo cilíndrico 1 a los requisitos.

25 **[0022]** Los anillos de conexión 2, que están dispuestos en los extremos del cuerpo cilíndrico 1, tienen formas idénticas en la forma de realización de muestra ilustrada, aunque también pueden tener formas diferentes. Los anillos de conexión 2 poseen un diámetro interior que corresponde aproximadamente al diámetro exterior del cuerpo cilíndrico 1 de tal manera que puede ser empujado sobre los extremos del cuerpo cilíndrico 1. El diámetro exterior del cuerpo cilíndrico 1 se puede hacer algo más grande que el diámetro interior del anillo de conexión 2 a fin de que la tensión del cuerpo cilíndrico 1 y/o el anillo de conexión 2, pueda provocar que el anillo de conexión se asiente firmemente por medios no-positivos sobre el cuerpo cilíndrico 1. En esta variante seleccionada, los anillos de conexión 2 se proyectan un espesor d_1 , que corresponde al espesor de pared del anillo de conexión 2, sobre la superficie del cuerpo cilíndrico 1. Además, los anillos de conexión 2 están dispuestos en el cuerpo cilíndrico 1 de tal manera que se proyectan una altura h en la dirección axial más allá de los extremos del cuerpo cilíndrico 1. Así, las estrías 3 previstas en los extremos laterales de los anillos de conexión 2 pueden encajarse en el tejido del cuerpo adyacente al sitio de la implantación.

30 **[0023]** Los anillos de conexión 2 en la realización mostrada en la figura 1 están formados de tal manera que las cavidades triangulares 5 en los dos extremos de conexión de anillo 2 crean unas estrías trapezoidales 3, previstas en el lado opuesto del cuerpo cilíndrico 1 para acoplarse con y aferrarse a los tejidos del cuerpo adyacente

35 **[0024]** Además, el anillo de conexión 2 tiene cavidades en forma de diamantes 4, previstas de tal manera que son adyacentes entre sí alrededor de todo el anillo. Como resultado, el anillo de conexión 2 se forma de nuevo a sí mismo por un número de redes interconectadas en forma de diamante 6, con las puntas de los diamantes formadas por redes 6 cortadas de modo que se forman sierras trapezoidales 3. Dado que el anillo de conexión 2 en el ejemplo de realización mostrado se proyecta de sobre el cuerpo cilíndrico 1 aproximadamente desde el centro de los diamantes 4, cada cavidad en forma de diamante 4 en el anillo 2 mostrado en la parte inferior de la figura 1 tiene una zona superior 10 en la que se forma solamente un rebaje en la medida en que el cuerpo cilíndrico 1 se forma debido a la cavidad con forma de diamante 4, mientras que se prevé en la región inferior 11 una abertura totalmente abierta (correspondientemente en el anillo superior 2). Tanto el rebaje 10 como la abertura 11 permiten que el separador crezca en y se una con el tejido del cuerpo.

50 **[0025]** Aparte del ajuste forzado o ajuste apretado de los anillos de conexión en el cuerpo cilíndrico 1, hay otras formas de efectuar una conexión permanente y especialmente no-torsional entre los anillos de conexión 2 y el

- cuerpo cilíndrico 1. Por ejemplo, es posible prever unas protuberancias (no mostradas) en el interior de los anillos de conexión 2 y también moldear, por ejemplo, los anillos de conexión 2 o las protuberancias durante la fabricación del cuerpo cilíndrico 1 mediante moldeo por inyección en el cuerpo cilíndrico 1, en cuyo caso las proyecciones estarían entonces envueltas y ocluidas por el compuesto de plástico del cuerpo cilíndrico 1, como una forma de efectuar la
- 5 conexión permanente entre el cuerpo cilíndrico 1 y los anillos de conexión 2. Además, sin embargo, son concebibles muchos otros medios y técnicas de conexión.
- [0026]** A través de la formación del cuerpo en forma de cilindro 1 como un cuerpo sólido y especialmente como un cuerpo de dos componentes con un núcleo 8 y una camisa 7, son posibles la distribución de la carga y el alojamiento de carga óptimos, con, especialmente mediante la formación del núcleo 8 y el manguito 7 de manera diferente en
- 10 cuanto a sus propiedades mecánica, la posibilidad de configurar un perfil con las propiedades deseadas. Por ejemplo, el núcleo 8 puede ser diseñado para ser más rígido que la camisa 7 de tal manera que, dada una tensión de flexión sobre el separador alrededor del eje radial 13 mostrado a modo de ejemplo, las áreas exteriores de camisa 7 especialmente muy extendidas o comprimidas presentan una capacidad de soporte extendida, mientras que el núcleo 8, que sólo tiene que adaptarse a una extensión o compresión menos extensa, presenta una mayor
- 15 rigidez de tal manera que el separador total tiene la propiedad de menor facilidad de flexión, al tiempo que se aumenta la flexión con un aumento desproporcionado en la resistencia. Pero también la extensión axial o compresión a lo largo del eje longitudinal 12 se realiza óptimamente por el cilindro sólido elástico 1 de la realización mostrada en la figura 1.
- [0027]** La figura 2 muestra una segunda realización de un separador del objeto de la invención en una ilustración correspondiente a la figura 1. En esta, los componentes idénticos o similares con referencias idénticas se muestran
- 20 de modo que, con la excepción de las diferencias descritas a continuación, también se aplican aquí las consideraciones anteriores.
- [0028]** En la realización de la figura 2, el cuerpo cilíndrico 1 también está hecho de un polímero elástico, con la excepción de que se trata de un cuerpo de una sola pieza hecha de un componente, es decir, del cuerpo cilíndrico 1
- 25 está hecho de un material único en una sola pieza. Sin embargo, los extremos del cuerpo cilíndrico 1 tienen un diámetro reducido a lo largo de una longitud limitada del eje longitudinal 12 del cuerpo cilíndrico 1 de tal manera que se forma un hombro 9. Entonces el diámetro se reduce en el doble del espesor d_2 , que corresponde al espesor de pared del anillo de conexión 2, de tal manera que el anillo de conexión 2 dispuesto en el hombro de 9 queda a ras con la superficie del cuerpo del cuerpo cilíndrico 1.
- [0029]** También en esta realización los anillos de conexión 2 están formados de tal manera que, en la disposición en
- 30 hombro 9 del cuerpo cilíndrico 1, se proyectan sobre los extremos del cuerpo cilíndrico 1 por una altura h_2 para volver a dar a las puntas 3 formadas en los extremos la posibilidad de encajarse en el tejido corporal adyacente en el sitio de implantación.
- [0030]** La realización mostrada en la figura 2 también difiere de la realización mostrada en la figura 1 en lo que
- 35 respecta a la forma de conectar los anillos 2. Los anillos de conexión 2 utilizados aquí son destacables en el hecho de que tienen una disposición de redes en forma de ondas o en zigzag 6, de tal manera que se forman cavidades triangulares 5 entre las redes 6 en los extremos y las puntas trapezoidales 3 vuelven a estar presentes entre cavidades triangulares 5.
- [0031]** En virtud de la disposición de anillos de conexión 2 en los hombros 9 del cuerpo cilíndrico1, las ranuras
- 40 triangulares 5 en el lado orientado hacia el cuerpo cilíndrico1 forman unos rebajes 10 con el cuerpo cilíndrico1 que permitir de nuevo al separador crecer en el tejido del cuerpo.
- [0032]** En el anillo de conexión superior de la figura 2 se muestra a modo de ejemplo la forma en que, por ejemplo, puede efectuarse una conexión entre los anillos de conexión 2 y el cuerpo cilíndrico 1 por barras 15 que sobresalen
- 45 radialmente hacia dentro. A este respecto, y también a modo de ejemplo se muestra en el anillo de conexión 2 la abertura 14, a través la cual la barra 15 puede ser empujada o atornillada de tal manera que se proyecta radialmente hacia el interior dentro del anillo de conexión 2. La barra 15 puede ser fijada al anillo de conexión 2 por medios adecuados de fijación, tales como fileteado y tuerca. Los anillos de conexión 2 preparados de esta manera puede, por ejemplo, se insertan a continuación en un molde de inyección de manera que el cuerpo cilíndrico1 puede entonces ser moldeado a partir de un polímero biocompatible. Las barras 15 que se proyectan radialmente hacia el
- 50 interior de los anillos de conexión 2 a continuación se ocluyen en el cuerpo cilíndrico1 y producen una conexión no torsional permanente entre los anillos de conexión 2 y el cuerpo cilíndrico1. Ciertamente, también es concebible producir el cuerpo cilíndrico1 de antemano, para empujar los anillos de conexión 2 contra los hombros 9 y, a continuación presionar las barras 15 a través de aberturas 14 en el cuerpo cilíndrico1 o en el material polímero del cuerpo cilíndrico1 o para guiarlos en los agujeros correspondientes y, a continuación para fijar la barra 15 de un
- 55 modo adecuado, por ejemplo a través de conexiones de tornillo al anillo de conexión 2. Además de las posibilidades de conexión descritos explícitamente aquí para conectar los anillos de conexión 2 y el cuerpo en forma de cilindro 1, son concebibles muchas otras técnicas de conexión adecuadas.

[0033] La figura 3 muestra una vista lateral de una alternativa de anillo de conexión 2 con varias hileras de cavidades en forma de diamante desplazados entre sí en la dirección axial por medio diamante.

[0034] Tal como se indica mediante la línea discontinua 14 en la figura 3, un anillo de conexión 2 diseñado de esta manera se puede acortar a la longitud correspondiente deseada cortando a lo largo de la línea de corte 14 del anillo de conexión 2 de tal manera que las espigas 3 se vuelven a formar en el punto de separación por redes conectadas mediante medios diamantes 6

[0035] Las figuras 4 y 5 son diagramas esquemáticos en sección transversal de las diferentes formas de sección transversal del cuerpo cilíndrico 1, donde la figura 4 muestra una forma de sección transversal ovalada y la figura 5 una sección transversal en forma de guisante.

REIVINDICACIONES

1. Separador para discos vertebrales o intervertebrales para la implantación en organismos humanos o animales, que tiene un cuerpo parecido a un cilindro (1) y medios (2) para la conexión a partes de cuerpo adyacentes que se encuentran en los extremos del cuerpo parecido a un cilindro, estando el cuerpo parecido a un cilindro (1) formado esencialmente como un cilindro sólido de al menos un material que es elásticamente deformable en las condiciones de utilización previstas, de modo que el separador es compresible y extensible en la dirección axial y, con referencia a los medios (2) de conexión del separador con partes de cuerpo adyacentes situadas en los extremos, puede flexionarse según un eje radial de rotación (13), **caracterizado por el hecho de que** los medios (2) de conexión del separador a partes de cuerpo adyacentes están formados como elementos parecidos a tubos cilíndricos (2) que están conectados al cuerpo parecido a un cilindro (1) de modo que el elemento parecido a un tubo cilíndrico (2) está presionado más allá de un extremo del cuerpo parecido a un cilindro (1) y al menos sobresale parcialmente más allá del extremo del cuerpo parecido a un cilindro (1), en el que los elementos parecidos a tubos cilíndricos (2) tienen un diámetro interno que corresponde a un diámetro externo del cuerpo parecido a un cilindro (1).
2. Separador según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** los medios (2) de conexión del separador a partes de cuerpo adyacentes tienen protuberancias (3), en especial unas puntas (3) que se proyectan en la dirección axial del cilindro sólido y tienen en especial a forma triangular y/o trapezoidal para penetrar en las partes de cuerpo adyacentes, en especial huesos, cartílago y similares, y/o recesos, aberturas y/o cavidades (4), en especial sobre la cara del lado radial para crecer en la carne.
3. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los medios (2) de conexión del separador a partes de cuerpo adyacentes están formados por tubos o anillos parecidos a una red o matriz de celdas (2) perforados por cavidades, en especial cavidades con forma de rombos, y que tiene puntas (3) situadas en un extremo.
4. Separador según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** los tubos o anillos parecidos a una red o matriz de celdas (2) están formados por un número elevado de redes que están conectados in forma parecida a diamantes o dispuestos en forma de ondas.
5. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los medios (2) de conexión de a partes de cuerpo adyacentes están conectados de manera no positiva, en especial por fricción, por cooperación de forma o unión de los materiales al cuerpo parecido a un cilindro (1).
6. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo parecido a un cilindro (1), expresado en términos de su dirección longitudinal, puede ser extendido o comprimido elásticamente de 0.5 a 20 %, en especial de 1 a 15 %.
7. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo parecido a un cilindro (1) puede flexionarse elásticamente según un eje radial (3), de modo que los medios (2) que se encuentran en los extremos o de conexión a las partes de cuerpo adyacentes pueden pivotar en aproximadamente 0.5 a 10°, en especial 1 a 6° fuera del eje longitudinal (12) del separador.
8. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo parecido a un cilindro (1) está hecho de material elástico, que comprende un polímero biocompatible, en especial polietileno de alta densidad molecular y caucho de silicona de uso médico.
9. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo parecido a un cilindro (1) está hecho de material composite y/o de una parte multicomponente.
10. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo de cilindro sólido comprende un núcleo parecido a un cilindro (8) y una funda parecida a un tubo coaxial cilíndrico (7), con una funda (7) y un núcleo (8) hechos en especial de materiales diferentes con en especial propiedades mecánicas diferentes, en especial elasticidad diferente.
11. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** cuerpo parecido a un cilindro (1) y los medios (2) de conexión del separador a partes de cuerpo adyacentes tienen medios de retención (15) para su conexión mutua.
12. Separador según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** los medios de retención están previstos de modo que tienen al menos una red que sobresale interiormente, en especial radialmente interiormente (15) sobre el elemento parecido a un tubo cilíndrico (2).
13. Separador según la reivindicación 11 o la 12, **caracterizado por el hecho de que** los medios de retención comprenden un medio de parada antitorsión.

14. Separador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los medios (2) de conexión del separador a partes de cuerpo adyacentes está moldeado en o sobre el cuerpo parecido a un cilindro (1).
- 5 15. Separador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo parecido a un cilindro (1) tiene esencialmente un diámetro externo que coincide con el diámetro interno de elemento parecido a un tubo cilíndrico (2).
- 10 16. Separador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo parecido a un cilindro (1) tiene un recodo (9) en cada uno de sus extremos para alojar al elemento parecido a un tubo cilíndrico (2), de modo que el cuerpo parecido a un cilindro (1) y el elemento parecido a un tubo cilíndrico (2) están formados al nivel del diámetro externo.

Fig. 2

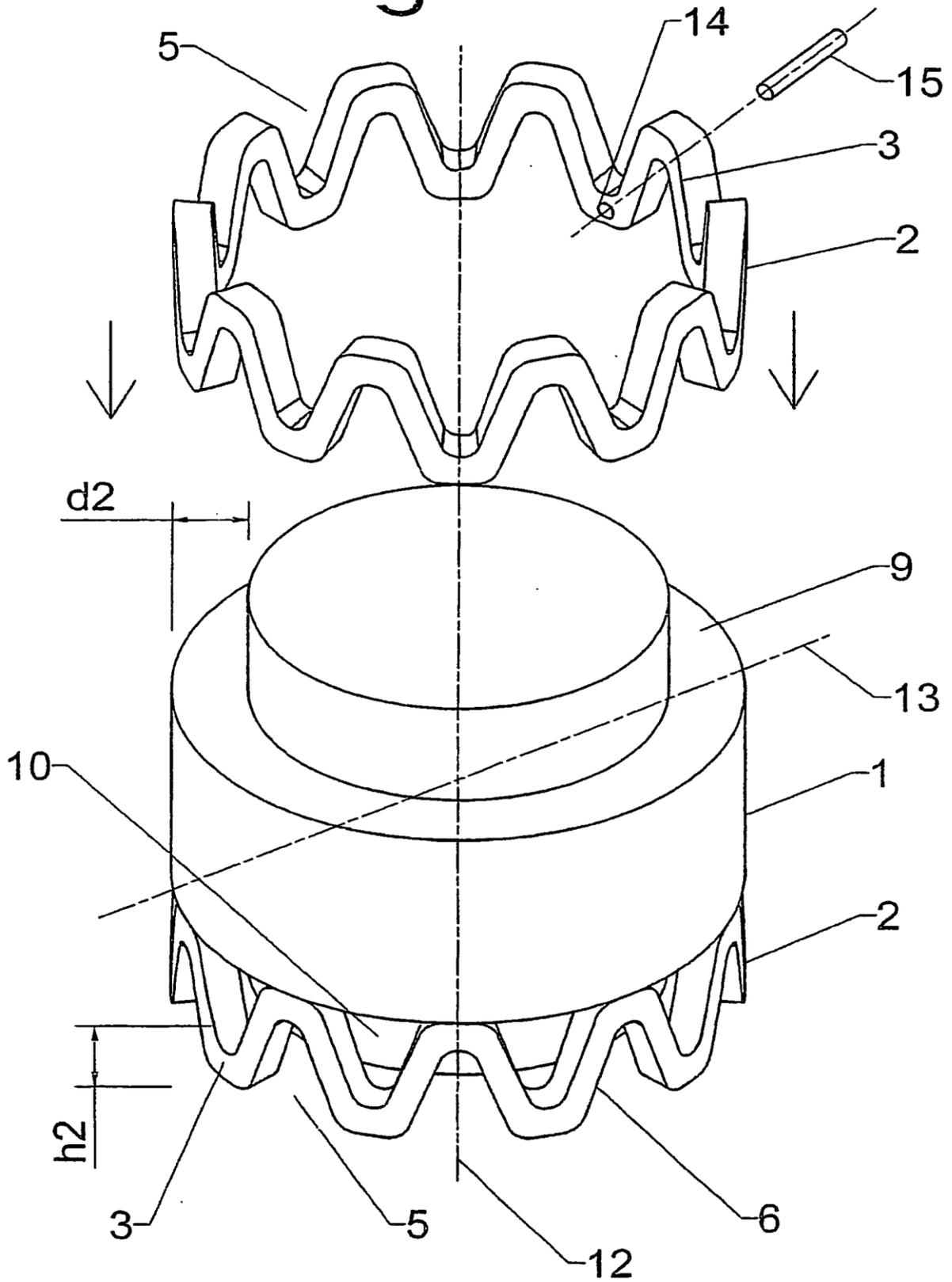


Fig. 3

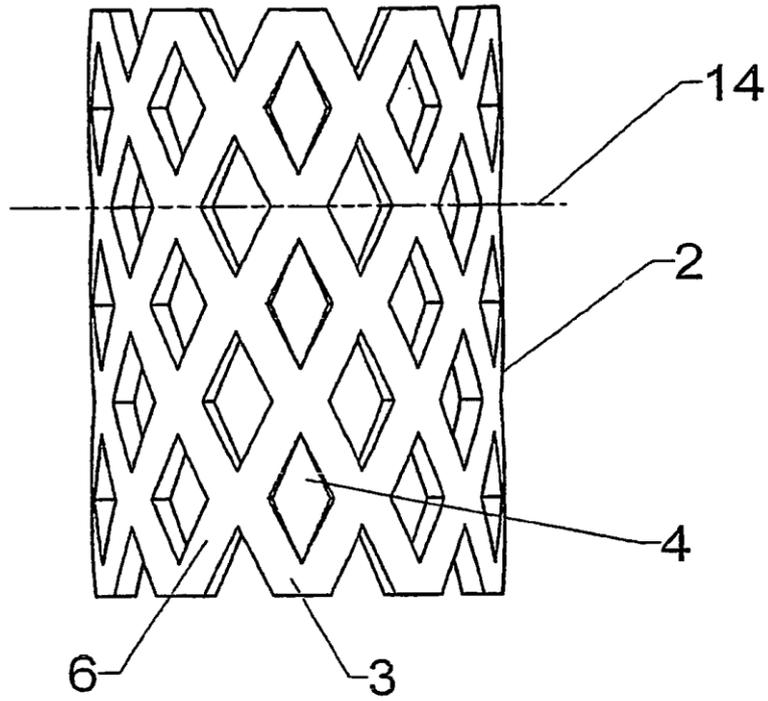


Fig. 4

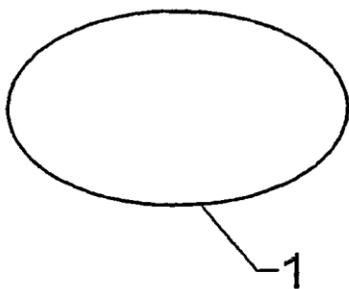


Fig. 5

