



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 263**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **03026582 .1**
86 Fecha de presentación : **18.11.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1532948**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2005**

54 Título: **Sistema de operación para insertar implantes de discos intervertebrales.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es: **Zimmer GmbH**
Sulzer Allee 8
8404 Winterthur, CH

72 Inventor/es: **Filippi, Michael;**
Casutt, Guido;
Reinmuth, Jochen;
Heller, Mathias;
Etter, Christian y
Schwarzenbach, Othmar

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 268 263 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

Sistema de operación para insertar implantes de discos intervertebrales.

La invención concierne a un sistema de operación para insertar implantes de discos intervertebrales.

En tales operaciones existe el problema de que sobre todo los instrumentos -por ejemplo pinzas de distracción- empleados para separar los dos cuerpos vertebrales contiguos entre los cuales ha de insertarse el implante de disco intervertebral no sólo necesitan un espacio relativamente grande, con lo que se reduce el espacio de trabajo disponible, sino que, además, le quitan al cirujano la visión del campo de operación.

Un sistema de operación correspondiente se describe, por ejemplo, en el documento WO 01/01893.

El cometido de la invención consiste en crear un sistema de operación para insertar implantes de discos intervertebrales que, junto con una estructura lo más sencilla posible, una sencilla capacidad de manipulación y un funcionamiento fiable, le estorbe lo menos posible al cirujano tanto al preparar el compartimiento del disco intervertebral como al insertar el implante de disco vertebral.

La solución de este problema se obtiene con las características de la reivindicación 1 y especialmente porque el sistema de operación comprende al menos un juego de placas de trabajo que pueden introducirse en un compartimiento de disco intervertebral entre dos cuerpos vertebrales contiguos para la preparación de las superficies de las vértebras mutuamente opuestas, al menos un implante de disco intervertebral, que incluye dos placas de implante aplicadas en el estado implantado a las superficies preparadas de los cuerpos vertebrales y un núcleo de implante que puede introducirse entre las placas de implante, y un dispositivo de separación para presionar y separar las placas de trabajo y las placas del implante, comprendiendo el dispositivo de separación al menos una zapata de distracción con al menos un balón dilatante por llenado con un fluido, el cual está unido con al menos un elemento adaptador que puede acoplarse tanto con al menos una de las placas de trabajo como con al menos una de las placas del implante.

Según la invención, se crea con la zapata de distracción una herramienta de distracción universal que, debido a su posibilidad de acoplamiento durante la utilización, forma una unidad juntamente con la placa de trabajo o la placa del implante y necesita ella misma tan sólo poco espacio. Únicamente la tubería de alimentación del fluido conectada al balón necesita ser llevada fuera del campo de operación. Esto puede realizarse sin problemas de una manera que no reduzca el espacio de trabajo ni tampoco represente una merma de visión para el cirujano.

Debido a la posibilidad prevista según la invención para acoplar la zapata de distracción tanto a la placa de trabajo como a la placa del implante y emplear así el dispositivo de separación tanto al preparar el compartimiento del disco intervertebral como al insertar el implante de disco intervertebral, se mantiene pequeño el número de instrumentos necesarios. A esto se añaden las ventajas inherentes a un dispositivo de distracción basado en la técnica del balón, es decir, especialmente la supresión de una mecánica complicada, tal como la que está presente especialmente en pinzas de distracción conocidas, la práctica ausencia de mantenimiento a causa de la falta de cargas mecánicas, la posibilidad de diseño como artículo desechable a costes tolerables y la flexibilidad existente en la tubería de alimentación de fluido en lo que respecta al lugar de generación de fuerza.

Asimismo, es ventajoso según la invención el hecho de que se puede controlar deliberadamente la distribución de la fuerza de separación entre las placas de trabajo o las placas del implante mediante un diseño correspondiente del balón. Además, mediante una indicación de la presión del fluido reinante en el dispositivo de separación se puede proporcionar una medida de la altura de distracción que puede ser leída por el cirujano durante la operación, con lo que se pueden crear condiciones de distracción reproducibles.

Otras formas de realización preferidas de la invención pueden deducirse de las reivindicaciones subordinadas, de la descripción y del dibujo.

La zapata de distracción puede ser enchufable por medio del elemento adaptador sobre la placa de trabajo y la placa del implante, efectuándose preferiblemente el enchufado en sentido sustancialmente perpendicular a la dirección de separación.

La placa de trabajo y la placa del implante pueden estar provistas cada una de ellas de al menos una escotadura destinada a recibir el elemento adaptador.

Para hacer posible una manipulación especialmente sencilla y segura, se ha previsto según otra forma de realización que las escotaduras para fijar el elemento adaptador estén provistas cada una de ellas de un entrante socavado en la dirección de separación. La forma de la sección transversal del entrante socavado puede ser en principio de cualquier configuración. Por ejemplo, el entrante socavado es de forma de cola de milano.

Para reducir el riesgo de daños del balón antes y después de la separación propiamente dicha, el elemento adaptador está provisto preferiblemente de una cavidad destinada a recibir la envoltura del balón sin llenar.

ES 2 268 263 T3

Además, el balón está unido de preferencia sólidamente con el elemento adaptador. La unión sólida se logra, por ejemplo, por pegadura. De este modo, la zapata de distracción representa una unidad manipulable como un todo.

Según otro ejemplo de realización preferido, se propone que al menos una de las placas de trabajo esté configurada en forma de horquilla. Para preparar el compartimiento del disco intervertebral, la superficie del cuerpo vertebral correspondiente es así accesible sin problemas para la herramienta de tratamiento a través del espacio libre existente entre los brazos de la horquilla de la placa de trabajo. Los propios brazos de la horquilla pueden emplearse como plataformas de distracción. A este fin, el dispositivo de separación comprende preferiblemente dos zapatas de distracción, pudiendo acoplarse cada brazo de la horquilla de la placa de trabajo con una zapata de distracción.

Además, se propone según la invención que las placas de trabajo estén unidas una con otra por medio de al menos un elemento de guía y sean regulables en altura en la dirección de separación una con relación a otra a lo largo del elemento de guía. Preferiblemente, se emplean como elementos de guía varios pasadores o varillas que se atornillan en la placa de trabajo inferior (caudal) y sobre los cuales se enchufa la placa de trabajo superior (cranéal).

El acceso al espacio de trabajo entre las vértebras permanece inalterado cuando, según otro ejemplo de realización, los elementos de guía discurren cada uno en la dirección de enchufado detrás de la zapata de distracción enchufada sobre la placa de trabajo.

Otra posibilidad prevista según la invención para un posicionamiento no perturbador de los elementos de guía consiste en que dichos elementos de guía discurren cada uno de ellos desplazados lateralmente hacia fuera con respecto a la zapata de separación, especialmente en una zona de esquina de la placa de trabajo.

Preferiblemente, las placas de trabajo están configuradas como plantillas de mecanización y especialmente están provistas de dispositivos de guía para herramientas de mecanización, como, por ejemplo, martillos de aletas y fresas de domo.

Según otro ejemplo de realización preferido, al menos una placa de trabajo presenta en un extremo un faldón acodado especialmente en 90°. De este modo, la placa de trabajo puede recibir una configuración en forma de L - considerado desde un lado-, por lo que las placas de trabajo se designan también como placas en L. El faldón puede servir de manera ventajosa como tope al asentar la placa de trabajo sobre el respectivo cuerpo vertebral. Asimismo, se pueden formar en el faldón unos dispositivos de guía para herramientas de mecanización que se utilizan al preparar el compartimiento del disco intervertebral.

Asimismo, se ha previsto preferiblemente según la invención que las placas del implante presenten cada una de ellas en su lado exterior un ensanchamiento de forma de domo, especialmente en forma de un segmento esférico. Estos domos proporcionan una estabilidad de posición primaria del implante después de su inserción.

Además, se propone según la invención que los lados exteriores de las placas del implante estén ambos bombeados hacia fuera. Estos bombeados están previstos de preferencia adicionalmente a los ensanchamientos de forma de domo anteriormente mencionados, concretamente de tal manera que en cada caso el bombeado es más plano, pero, en cambio, presenta en el plano de la placa una extensión mayor que la del domo.

Además, puede estar previsto según la invención que los lados exteriores de las placas del implante presenten cada uno de ellos una zona de borde plana que se extienda al menos en una parte del perímetro de dichas placas del implante.

En conjunto, mediante una configuración de los lados exteriores de las placas del implante, cada una de ellas con un ensanchamiento de forma de domo dotado de una curvatura relativamente pronunciada, con un bombeado relativamente plano y con una zona de borde plana, se puede lograr una interfaz de contorno optimizado con la estructura ósea del cuerpo vertebral.

Asimismo, las placas del implante pueden presentar cada una de ellas en su lado exterior al menos un saliente de guía configurado especialmente como una aleta. De este modo, se le confiere al implante estabilidad de rotación en el estado insertado.

Además, se propone según la invención que las placas del implante estén provistas cada una de ellas, en su lado interior, de al menos una escotadura destinada a recibir el elemento adaptador de la zapata de distracción. Esta escotadura puede estar situada enfrente del saliente de guía configurado especialmente como una aleta.

En una forma de realización especialmente preferida se ha previsto que las placas del implante presenten cada una de ellas en su lado interior una cavidad destinada a recibir el núcleo del implante, siendo las superficies de articulación cooperantes de la cavidad y del núcleo del implante unas respectivas superficies de forma de sector esférico. Las cavidades hacen posible una disposición hundida y, por tanto, segura contra resbalamiento hacia fuera del núcleo del implante entre las placas del implante. Debido a la configuración de las superficies de articulación como superficies parciales de una esfera, el implante de disco intervertebral según la invención es simétrico en rotación con respecto a sus posibilidades de movimiento.

ES 2 268 263 T3

El núcleo del implante presenta preferiblemente una forma básica lenticular. En particular, el núcleo del implante puede presentar al menos aproximadamente la forma de dos segmentos esféricos situados uno sobre otro con sus lados planos, encontrándose el respectivo centro de la esfera de uno de los segmentos esféricos dentro del otro segmento esférico.

Para impedir con seguridad que, bajo posturas extremas del cuerpo, el núcleo del implante resbale hacia fuera del espacio de alojamiento formado por las cavidades o concavidades de las placas del implante, puede estar previsto que al menos una placa del implante presente una espiga que sobresalga de su lado interior y que, con el implante ensamblado, penetre en un rebajo formado en el lado exterior del núcleo del implante, siendo el rebajo de dimensión mayor que la espiga para hacer posible un movimiento relativo entre la placa del implante y el núcleo del mismo.

La espiga y/o el centro del núcleo del implante pueden estar dispuestos tanto en posición centrada como en posición excéntrica respecto de la dimensión de la placa del implante en dirección sagital.

Para mantener lo más pequeña posible la altura de distracción necesaria para introducir el núcleo del implante entre las placas del implante, puede estar previsto según otro ejemplo de realización que el núcleo del implante esté provisto, en al menos un lado exterior, de un canal de introducción -que discurra del borde al rebajo- para la espiga de la placa del implante.

Una posibilidad alternativa o adicional de mantener pequeña la altura de distracción consiste según otra forma de realización en hacer que al menos una placa del implante esté provista, en su lado interior, de un canal de introducción para el núcleo del implante que discurra del borde a la cavidad.

Se describe seguidamente la invención a título de ejemplo haciendo referencia al dibujo. Muestran:

La figura 1, una placa de trabajo caudal y dos zapatas de distracción de un sistema de operación según una forma de realización de la invención,

La figura 2, la placa de trabajo caudal de la figura 1 y una placa de trabajo craneal,

La figura 3, las placas de trabajo de la figura 2 en estado ensamblado sin zapatas de distracción y con diferentes herramientas de mecanización,

Las figuras 4a-4f, diferentes posibilidades de configuración de una placa de trabajo caudal de un sistema de operación según la invención,

La figura 5a, el acoplamiento de una zapata de distracción a una placa de implante según la invención,

La figura 5b, una vista en sección transversal esquemática de una zapata de distracción según la invención,

Las figuras 6a-6e, diferentes configuraciones de una zapata de distracción según la invención,

Las figuras 7a-7g, diferentes configuraciones de balón según la invención junto con una placa de trabajo caudal,

Las figuras 8a-8d, diferentes vistas de distintas configuraciones de balón según la invención junto con una placa de trabajo caudal y una placa de trabajo craneal,

La figura 9, diferentes vistas de un implante de disco intervertebral según la invención,

Las figuras 10a + 10b, diferentes vistas en perspectiva del implante de disco intervertebral de la figura 9,

Las figuras 11a-11c, sendas vistas en planta de una forma de realización de un núcleo de implante modificada en comparación con la figura 9, y

La figura 12, una vista en perspectiva de un implante de disco intervertebral modificado en comparación con la figura 9.

El sistema de operación según la invención comprende dos placas de trabajo 11, 13, un implante de disco intervertebral constituido por dos placas de implante 15, 17 y un núcleo de implante 19, y un dispositivo de separación con dos zapatas de distracción 21. En lo que sigue, se presentan los distintos componentes del sistema de operación ayudándose de las figuras 1 a 12, en las que se entra en detalles sobre la manera de emplear el sistema de operación al insertar el implante.

La figura 1 muestra una placa de trabajo caudal 11 en forma de horquilla que presenta un faldón 13 acodado hacia abajo en 90° y que está configurada así - considerado desde un lado - en forma de L. Sin embargo, para el faldón acodado 33 son posibles también ángulos más pequeños de hasta 75° cuando las placas posteriores del implante deban formar un ángulo de cuña determinado (angulación) una con otra. En el lado superior de los brazos 29 de la horquilla de la placa de trabajo 11 están practicadas unas escotaduras 20 de forma de ranuras socavadas en cada una de las

cuales se puede introducir desde el lado del faldón 33 una zapata de distracción 21 unida con una tubería de fluido, cuya zapata comprende un elemento adaptador 25 para acoplarse con la escotadura 20 y un balón 23 conectado a la tubería de fluido 59, el cual puede ser dilatado por llenado con fluido para servir de esta manera como dispositivo de distracción.

La imagen inferior de la figura 1 muestra - sin tuberías de fluido 59 en aras de una mayor sencillez - las zapatas de distracción 21 acopladas por enchufado con la placa de trabajo 11 y dos pasadores de guía 31 que, después del enchufado de las zapatas de distracción 21, se atornillan con los brazos 29 de la horquilla de la placa de trabajo 11, concretamente a través de taladros roscados 22 formados en las ranuras de acoplamiento 20.

La figura 2 muestra, además de la placa de trabajo caudal 11 con las zapatas de distracción enchufadas 21 y los pasadores de guía 31 atornillados detrás de las zapatas de distracción 21 en la dirección de enchufado y dispuestos perpendicularmente al plano de la placa de trabajo 11, una placa de trabajo craneal 13 que está configurada también en forma de horquilla y presenta un faldón 33 acodado en 90°. Como se insinúa por medio de las flechas en la figura 2, la placa de trabajo superior 13 se puede enchufar sobre los pasadores de guía 31, con lo que se materializa un guiado forzoso que admite únicamente una regulación en altura de las dos placas de trabajo 11, 13 una con relación a otra a lo largo de los pasadores de guía 31. Para esta regulación en altura están previstas las zapatas de distracción 21.

En aras de una mayor sencillez, no se han representado en las figuras 1 y 2, pero en cambio sí en la figura 3, unos pasos 35 de sección transversal rectangular formados en los faldones 33 de las placas de trabajo 11, 13, cuyos pasos sirven de dispositivos de guía para un denominado martillo de aletas 39. Con los elementos de percusión 40 del martillo de aletas 39 se forman en las superficies de los cuerpos vertebrales -a las que se aplican las placas de trabajo 11, 13 durante la preparación del compartimiento de disco intervertebral correspondiente- unas cavidades de forma de ranura o de acanaladura para elementos de guía correspondientes del implante, sobre lo cual se entrará en detalles más adelante.

Como muestra la figura 3, se pueden utilizar elementos de impacto 40 de configuración diferente. Los elementos de impacto 40 pueden estar provistos de un pasador de tope 42 que sirva de limitación de profundidad.

Unos taladros roscados 34 formados en los faldones 33 de las placas de trabajo 11, 13 y representados únicamente en la figura 3 en aras de una mayor sencillez sirven para montar portainstrumentos o dispositivos adicionales especiales (no representados), con los cuales se pueden retener y enclavar mutuamente las placas de trabajo 11, 13 durante la operación.

Como muestra la figura 4a, no es forzosa una forma rectangular de las placas de trabajo 11, 13. Las placas de trabajo 11, 13 pueden estar conformadas de tal manera que tengan respecto de su anchura y profundidad la misma demanda de espacio en el cuerpo vertebral 61 que la placa correspondiente del implante de disco intervertebral que ha de insertarse.

La figura 4b muestra otros dispositivos de guía 37 para herramientas de mecanización que en este ejemplo están previstos entre los dos brazos 29 de la horquilla de la placa de trabajo caudal 11. La placa de trabajo craneal 13, no representada aquí, es de configuración correspondiente (figura 3). Este dispositivo de guía consiste en un canal de introducción 37 abierto por arriba con sección transversal en forma de T en el faldón 33 de la placa de trabajo 11, extendiéndose los canales laterales del canal de introducción 37 que forman el travesaño de la "T" en dirección más hacia el lado posterior a lo largo de los brazos 29 de la horquilla. La respectiva herramienta de mecanización, especialmente una denominada fresa de domo, puede moverse así en una posición relativa definida con respecto a la placa de trabajo 11 y, por tanto, con respecto al cuerpo vertebral 61.

Las figuras 4c-4f muestran esquemáticamente diferentes posibilidades para la configuración de los elementos de guía 31 de las dos placas de trabajo 11, 13. A diferencia de los elementos de guía 31 mostrados en las figuras 1, 2 y 3, los elementos de guía 31 de forma de pasador o de varilla discurren aquí cada uno de ellos en una zona de esquina de las placas de trabajo 11, 13.

Como muestran las figuras 4d y 4f, en las zonas de esquina pueden estar previstos sendos pares de pasadores de guía 31. Se puede deducir de las respectivas vistas en sección transversal mostradas arriba a la derecha en las figuras 4e y 4f que los elementos de guía 31 pueden presentar formas de sección transversal diferentes.

La figura 5a muestra parcialmente una placa de implante 15 que en su lado interior está provista de una escotadura socavada 20 para una zapata de distracción 21. Se entrará seguidamente en más detalles referentes al propio implante de disco intervertebral y, por tanto, a las placas del implante. Las escotaduras 20 de las placas del implante pueden ser idénticas, al menos respecto de la forma en sección transversal, a las escotaduras 20 de los brazos 29 de la horquilla de las placas de trabajo (figura 1), de modo que las zapatas de distracción 21 pueden emplearse tanto junto con las placas de trabajo como con las placas del implante.

Como muestra la representación en sección transversal de la figura 5b, el elemento adaptador 25 de la zapata de distracción 21 está provisto, en su lado superior opuesto al lado inferior plano, de una cavidad 27 de forma de cubeta o de bandeja en la que encuentra sitio la envoltura de balón 23 sin llenar, sin que ésta se proyecte al menos sensiblemente más allá del borde de la cavidad 27. Mediante una línea de trazos en la figura 5b se indica la forma de sección transversal aquí circular del balón 23' en el estado lleno de un fluido.

Las figuras 6a-6d muestran esquemáticamente la zapata de distracción 21 en el estado acoplado con la placa de trabajo 11 o con una placa 15 del implante a través del elemento adaptador 25. Preferiblemente, las escotaduras 20 están todas ellas socavadas (figuras 6a, 6c y 6d) para que las zapatas de distracción 21 sean fijadas con seguridad, respecto de la dirección de separación, en la respectiva placa 11, 15. Sin embargo, esto no es forzoso, es decir que se puede trabajar también sin una fijación de esta clase, tal como puede verse en el ejemplo de realización de la figura 6b.

Como muestra el ejemplo de la figura 6e, es posible en principio también acoplar al mismo tiempo la zapata de distracción 21 con la placa inferior 11, 15 y con la placa superior 13, 17. A este fin, el balón 23 está unido con dos elementos adaptadores 25, 25'.

En cada una de las formas de realización anteriormente explicadas existe una unión sólida obtenida preferiblemente por pegadura entre el balón 23 y el elemento o los elementos adaptadores 25, 25'.

Las figuras 7a-7c muestran diferentes posibilidades para la conexión de dos balones 23 a un sistema de suministro de fluido, del cual se han representado aquí exclusivamente las tuberías de fluido 59. Es posible tanto una conexión en serie (figuras 7a y 7b) como una conexión en paralelo (figura 7c) -materializable, por ejemplo, por una pieza en Y-.

Mientras que en los ejemplos de realización de las figuras 7a-7c se utilizan en cada caso dos balones 23 que se acoplan con los brazos 29 de la horquilla de la placa de trabajo caudal 11 y que presentan sustancialmente la misma longitud que los brazos 29 de la horquilla, en las formas de realización de las figuras 7d-7f está previsto cada vez un balón adicional 23 por fuera de los brazos 29 de la horquilla y en el ejemplo de realización de la figura 7g están dispuestos dos balones 23 sobre cada brazo 29 de la horquilla, pero, en cambio, no está previsto ningún balón adicional. Sin embargo, los balones adicionales 23 de los ejemplos de las figuras 7d-7f pueden estar previstos también en el ejemplo de la figura 7g.

El balón adicional 23 puede disponerse (figura 7d) en el tramo de la placa de trabajo 11 que une los dos brazos 29 de la horquilla -es decir, en el lado estrecho superior del faldón 33 (figura 1)- o situarse en el espacio libre entre los dos brazos 29 de la horquilla (figura 7e), o bien puede estar construido con un tamaño tan grande que descansa sobre el tramo de unión y esté situado también en el espacio libre entre los brazos 29 de la horquilla.

En el ejemplo de realización de la figura 7g está previsto un par de balones anteriores 23 y un par de balones posteriores 24, de modo que sobre cada brazo 29 de la horquilla de la placa de trabajo 11 están dispuestos dos balones 23 uno tras otro. Cada par de balones 23 lleva asociada una tubería de fluido propia 59.

Las figuras 8a-8d muestran formas de balón posibles, concretamente en la columna de la izquierda bajo carga en el estado lleno de un fluido al presionar y separar las dos placas de trabajo 11, 13 (en la figura 8a se han representado, además, los dos cuerpos vertebrales 61, los cuales se han suprimido en las figuras 8b-8d en aras de una mayor sencillez), en la columna central en un alzado lateral la forma "natural" del balón lleno 23 sin carga y en la columna derecha formas posibles de la sección transversal del balón lleno 23 sin carga.

En el ejemplo de realización de la figura 8a el balón 23 presenta en el estado lleno un espesor constante, mientras que el balón 23 en el ejemplo de realización de la figura 8b está configurado en forma de cuña en el estado lleno. Debido a la conformación del balón 23 se puede influir deliberadamente sobre la distribución de la fuerza que, durante el llenado del balón 23, se transmite de éste a las placas de trabajo 11, 13 a presionar para separarlas una de otra.

Como muestra la figura 8c, se pueden utilizar también balones 23 con un sistema multicámara en el que las distintas cámaras están unidas una con otra a través de un estrechamiento, de modo que solamente es necesaria una única conexión a una tubería de fluido que no se ha representado aquí. El estrechamiento puede formarse ya durante la fabricación del balón 23. Como alternativa a un estrechamiento "incorporado" de esta clase, es posible que un balón 23 sea provisto posteriormente de un estrechamiento por medio de una abrazadera o un manguito y sea configurado así como un balón multicámara.

El balón 23 en el ejemplo de realización de la figura 8d presenta también varias cámaras, pero entre éstas no existe comunicación de fluido, de modo que para cada cámara está prevista una tubería de conexión propia (no mostrada) para el suministro de fluido. Como muestran las representaciones en sección transversal en la columna derecha de la figura 8d, las dos cámaras según la representación de la izquierda pueden estar fijadas una a otra, por ejemplo por pegadura, o según la representación de la derecha pueden mantenerse unidas por medio de una envoltura común.

Como material para la envoltura del balón entra en consideración, por ejemplo, nylon (poliamida), poliéster (PET), silicona, látex o poliuretano (PU). La superficie de la envoltura del balón puede ser lisa o estar estriada o dotada de botones. El fluido para llenar los balones puede ser agua (por ejemplo, una solución de Ringer estéril) o un medio líquido de contraste de rayos X (Lopamiro). El balón puede llenarse hasta una presión de fluido de, por ejemplo, aproximadamente 2 a 10 bares, estando prevista preferiblemente una jeringa manualmente accionable para introducir el fluido en el balón. Es posible una asistencia motorizada para el llenado por medio de una bomba. La jeringa o la bomba puede estar provista de un dispositivo indicador para leer la presión. La altura de distracción momentánea durante la operación para la respectiva presión indicada, es decir, la distancia entre las placas de trabajo 11, 13 o las placas 15, 17 del implante, puede tomarse de una tabla o representación gráfica que contiene valores empíricamente obtenidos relativos a la dependencia del diámetro del balón respecto de la presión de fluido reinante.

ES 2 268 263 T3

La figura 9 muestra diferentes vistas del implante de disco intervertebral según la invención, que comprende dos placas de implante 15, 17 designadas también como placas de cubierta o placas extremas y un núcleo de implante 19 designado como inserto (inlay).

El núcleo 19 del implante posee una forma básica lenticular que corresponde a dos segmentos esféricos yuxtapuestos con sus lados planos. Por tanto, las superficies de articulación exteriores 49 del núcleo 19 del implante son superficies esféricas parciales. Como puede deducirse especialmente del alzado lateral superior de la figura 9, la forma del núcleo 19 del implante no corresponde exactamente a dos segmentos esféricos colocados uno sobre otro, sino que entre los lados planos de los segmentos esféricos se encuentra un disco intermedio 18 de altura relativamente pequeña y de borde recto.

El núcleo 19 del implante está provisto, en sus polos, de unos rebajos 53 en los que, cuando está ensamblado el implante, penetran unas espigas 51 de las placas 15, 17 del implante, sobre las cuales se entrará en detalles más adelante.

Como puede deducirse especialmente de las secciones B-B y C-C, las placas 15, 17 del implante están provistas cada una de ellas, en su lado exterior, de un bombeado relativamente plano 63 sobre el cual se alza a su vez un ensanchamiento 41 de forma de domo más fuertemente curvado que corresponde a una cavidad 45 en el lado interior de la placa 15, 17 del implante, cuya superficie de articulación 47 corresponde también a una superficie parcial de una esfera con un radio correspondiente al de las superficies de articulación 49 del núcleo 19 del implante. Como muestra especialmente la sección C-C, en el estado ensamblado del implante existe un contacto de superficie completa entre las dos superficies de articulación 47, 49. Para cada segmento esférico del núcleo 19 del implante el centro M de la esfera, sobre cuya superficie están situadas las caras de articulación 47, 49, está situado dentro del respectivo otro segmento esférico, concretamente en la zona del rebajo 53.

Además, las placas 15, 17 del implante están provistas de aletas 43 en sus lados exteriores. Con estos salientes de guía 43 se guían las placas 15, 17 del implante al insertarlas en el compartimiento del disco intervertebral en unos rebajos de forma de ranura preparados en las superficies de los cuerpos vertebrales por medio de un martillo de aletas 39 (figura 3).

Enfrente de las aletas 43 están formadas en los lados interiores de las placas 15, 17 del implante las escotaduras 20 destinadas a recibir un elemento adaptador 25 de una zapata de distracción 21 (figura 5a).

El diámetro de las espigas 51 -previstas en forma de elementos separados- de las placas 15, 17 del implante (sección C-C de la figura 9) es más pequeño que el de los rebajos 53 formados en el núcleo 19 del implante. Las espigas 51 que penetran de esta manera con holgura en los rebajos 53 impiden que, en caso de posturas extremas del cuerpo, el núcleo 19 del implante resbale hacia fuera del espacio de alojamiento formado por las dos cavidades 45.

Como muestra especialmente la sección A-A de la figura 9, los bombeados planos 63 en los lados exteriores de las placas 15, 17 no discurren ninguno de ellos por todo el perímetro hasta el borde de las placas. Una zona de borde plana 65 se extiende en una parte del perímetro de las placas 15, 17 del implante.

La sección A-A muestra, además, que la llamada angulación de las placas 15, 17 del implante se mide siempre con respecto a una referencia nula 0, la cual consiste en un plano que discurre perpendicularmente a los ejes medios de las espigas 51 dibujados con línea de trazos. El ángulo de angulación resultante α del implante ensamblado en una posición relativa determinada entre el núcleo 19 del implante y las dos placas 15, 17 del mismo viene determinado por la suma de la angulación caudal α_1 y la angulación craneal α_2 .

En la vista en planta y en la sección A-A puede apreciarse que el centro del domo 41 y de la espiga 51 está desplazado excéntricamente a lo largo de la línea media hacia la parte posterior.

El implante de disco intervertebral según la invención presenta determinadas magnitudes características que pueden variarse durante la fabricación del implante para optimizar dicho implante y adaptarlo a la respectiva anatomía del paciente. Se trata aquí especialmente de los siguientes parámetros, cuya definición puede tomarse de las diferentes vistas de la figura 9:

H Altura del implante

B Anchura del implante

T Profundidad del implante

R Radio de las superficies de articulación

d Posición del domo

h Altura del domo

z Centro del bombeado

w Altura del bombeado

5 a Distancia entre aletas

f Altura de las aletas

10 v Distancia de las escotaduras

A diferencia del ejemplo de realización representado en la figura 9, se pueden suprimir también las espigas 51. Esta configuración alternativa entra en consideración especialmente cuando las cavidades 45 de las placas 15, 17 del implante están configuradas o puede ser configuradas de tal manera que ellas solas ofrezcan ya una seguridad suficiente contra extrusión, es decir que impidan con seguridad suficiente que el núcleo 19 del implante resbale hacia fuera.

15 Las placas 15, 17 del implante pueden estar hechas de una aleación de CoCr o de una aleación de titanio y pueden estar recubiertas en el lado exterior del hueso con titanio poroso y eventualmente también con hidroxiapatito (HAC) para posibilitar de esta manera un crecimiento especialmente rápido del hueso. En la práctica, está disponible preferiblemente un juego de placas de implante 15, 17 de diferente tamaño para conseguir una adaptación óptima a diferentes anatomías de paciente. Las placas 15, 17 del implante pueden diferenciarse una de otra especialmente respecto de su anchura, profundidad y acodamiento (angulación).

20 El núcleo 19 del implante puede ser, por ejemplo, de polietileno o metal. El polietileno es aquí el material preferido, ya que con él se pueden absorber mejor elásticamente las fuerzas axialmente actuantes, es decir que está presente un mejor poder de amortiguación axial. Para evitar una abrasión eventualmente posible, puede colocarse una delgada funda de metal sobre el material plástico. Se origina entonces una combinación de superficies esféricas parciales metálicas que, debido a su forma esférica, se pueden producir con una precisión enormemente alta de una con respecto a otra. Esta cooperación de metal-metal se ha descrito en general en la solicitud de patente europea 97903208.3 (número de publicación EP 0 892 627), a cuyo contenido se hace expresamente referencia con esta mención para complementar la descripción de la presente solicitud.

Debido a la disposición hundida del núcleo 19 del implante en las concavidades 45 de las placas 15, 17 del implante se proporciona una superficie de transmisión de fuerza relativamente grande y, por tanto, se consigue una carga de superficie relativamente pequeña, manteniéndose al mismo tiempo pequeño el riesgo de extrusión.

35 Las representaciones en perspectiva del implante en las figuras 10a y 10b muestran especialmente las escotaduras 20 para las zapatas de distracción (figura 5a), formadas en los lados interiores de las placas 15, 17 del implante, y la configuración de los lados exteriores de las placas 15, 17 del implante con el domo 41 y las aletas 43.

40 Las figuras 11a-11c y la figura 12 muestran posibles medidas que pueden adoptarse en el núcleo 19 del implante (figuras 11a-11c) y en los lados interiores de las placas 15, 17 del implante (figura 12) para mantener lo más pequeña posible la medida en la que tienen que presionarse las placas 15, 17 del implante una hacia fuera de otra para introducir el núcleo 19 del implante.

45 Según las figuras 11a-11c, en el lado exterior del núcleo 19 del implante está formado un respectivo canal de introducción 55 que se extiende desde el borde del núcleo 19 del implante hasta el rebajo central 53. El canal de introducción 55 puede presentar en principio un recorrido con una curvatura arbitraria y desembocar entonces en dirección sustancialmente radial (figura 11a) o tangencial (figura 11b) en el rebajo 53. Como alternativa, el canal de introducción 55 puede presentar un recorrido radial rectilíneo (figura 11c).

50 Al introducir el núcleo 19 del implante entre las placas 15, 17 del mismo, las espigas 51 penetran en los canales de introducción 55 del núcleo 19 del implante, de modo que las espigas 51 no estorban al núcleo 19 del implante a introducir ni siquiera en el caso de una menor distancia entre las placas.

55 Como alternativa o adicionalmente a los canales de introducción 55 del núcleo 19 del implante, las placas 15, 17 del implante pueden estar provistas cada una de ellas, en su lado interior, de un canal de introducción 57 en forma de un rebajo a manera de acanaladura que discurre desde el borde anterior de las placas hasta la cavidad 45, con lo que está presente en conjunto un "túnel de introducción" para el núcleo 19 del implante que se extiende desde el lado anterior hasta el espacio de alojamiento para dicho núcleo 19 del implante. El núcleo 19 del implante está ya parcialmente alojado en los canales de introducción 57 al comienzo del proceso de introducción, de modo que las placas 15, 17 del implante necesitan ser presionadas y separadas una de otra en menor medida.

60 En una operación para insertar el implante de disco intervertebral según la invención, la preparación del compartimiento del disco intervertebral se efectúa como antes hasta el instante en el que se utiliza el sistema de operación según la invención, es decir que la extracción del disco intervertebral natural se efectúa sin el sistema de operación conforme a la invención. Una primera preparación de las placas extremas de los cuerpos vertebrales, especialmente con una denominada "cuchara afilada" (por ejemplo, Cobb), se efectúa sin emplear las placas de trabajo 11, 13 según la invención.

A continuación de esta primera preparación del compartimiento del disco intervertebral, se utiliza el sistema de operación según la invención, por ejemplo en la forma siguiente:

Se preparan primero los balones y una bomba para llenar los balones con el fluido, para lo cual se llena una jeringa con una solución limpia, se prensan los balones hasta dejarlos lo más vacíos de aire que sea posible, se asienta la jeringa sobre la pieza en Y de la tubería de alimentación de fluido para los balones y especialmente, con los balones colgando, se bombea el aire hacia fuera de los balones por medio de varias carreras consecutivas de la jeringa. El sistema de fluido, incluyendo las zapatas de distracción que comprenden los balones, las tuberías de fluido, el depósito de fluido y la jeringa, eventualmente también la bomba, puede estar concebido en parte completamente como un artículo desechable envasado en forma lista para su uso y estéril.

A continuación, se llena la bomba sin burbujas con solución limpia, se une la tubería de alimentación de fluido de los balones con la bomba y se realiza primero una comprobación de la estanqueidad mediante solicitación con presión. A continuación, se deja el sistema sin presión.

Como paso siguiente se acoplan las zapatas de distracción 21 consistentes cada una en un elemento adaptador 25 y un balón 23 con la placa de trabajo caudal 11 y se atornillan los pasadores de guía 31 con la placa de trabajo caudal 11 (figura 1). Las tuberías de fluido 59 son llevadas entonces hacia la parte anterior (figura 2) pasando lateralmente por fuera a lo largo de los pasadores de guía 31.

A continuación, se enchufa la placa de trabajo craneal 13 sobre los pasadores de guía 31 (figura 3). Se efectúa primero una comprobación de funcionamiento mediante una breve solicitación con presión. Seguidamente, se atornilla un portainstrumentos con la placa de trabajo caudal 11, tras lo cual se asegura o enclava la placa de trabajo craneal 13, por medio del portainstrumentos o de un suplemento especial del portainstrumentos, a una altura mínima prefijada con relación a la placa de trabajo caudal 11.

Seguidamente, se introduce el dispositivo de separación preparado de esta manera en el compartimiento del disco intervertebral. Después del desenclavamiento de la placa de trabajo craneal 13 se incrementa primero la presión hasta aproximadamente 1 bar por medio de la bomba, tras lo cual se realiza un primer control de posición. A continuación, se incrementa la presión paso a paso hasta aproximadamente 10 bares, realizándose una y otra vez controles de posición durante la dilatación así producida de los balones 23 crecientemente llenados con el fluido y la separación resultante de las placas de trabajo 11, 13 y, por tanto, de los cuerpos vertebrales 61.

Se retira seguidamente el portainstrumentos unido aún con la placa de trabajo caudal 11. Se puede efectuar ahora la preparación propiamente dicha de las superficies de los cuerpos vertebrales fresando para ello las cavidades para los domos 41 de las placas 15, 17 del implante por medio de una fresa de domo y produciendo las escotaduras para las aletas 43 de las placas 15, 17 del implante por medio del martillo de aletas 39 (figura 3). Para estas herramientas de mecanización están previstos los dispositivos de guía 35, 37 descritos en unión de la figura 3 y la figura 4b y formados en las placas de trabajo 11, 13. Las superficies de los cuerpos vertebrales son accesibles para la fresa de domo a través del espacio libre entre los brazos 29 de la horquilla de las placas de trabajo 11, 13 y dicha fresa puede ser alimentada al dispositivo de guía 37, designado también como canal de instrumentos, entre los dos brazos 29 de la horquilla.

A continuación, se reduce la presión después de un nuevo atornillamiento del portainstrumentos y se descarga fluido del sistema, y también se retira y se desmonta el dispositivo de inyección, manteniéndose adicionalmente preparadas las zapatas de distracción 21, ya que éstas tienen que utilizarse de nuevo, concretamente en combinación con las placas 15, 17 del implante, en cuyas escotaduras 20 se introducen las zapatas de distracción 21 después de retirarlas de las placas de trabajo 11, 13 (figura 5a).

A continuación del montaje del núcleo 19 del implante en un soporte, el montaje de las placas 15, 17 del implante en una pinza de introducción y el enchufado ya mencionado anteriormente de las zapatas de distracción 21 sobre las placas 15, 17 del implante, se aplica primero, mientras la pinza de introducción está ajustada a una distancia mínima, una pequeña presión a los balones 23 para proporcionar de esta manera un seguro contra resbalamiento.

Acto seguido, se introduce por medio de la pinza de introducción la disposición de placas de implante 15, 17 con zapatas de distracción 21 situadas entre ellas en el compartimiento preparado del disco intervertebral. A continuación de un primer control de posición se pone el sistema bajo presión y se incrementa adicionalmente la presión paso a paso realizando varios controles de posición intermedios, con lo que las placas 15, 17 del implante y, por tanto, los cuerpos vertebrales 61 son presionados y separados por los balones 23 al irse éstos dilatando cada vez más.

Tan pronto como se ha alcanzado la altura de distracción deseada, se introduce el núcleo 19 del implante en el espacio de alojamiento formado por las concavidades 45 entre las placas 15, 17 del implante. A continuación, se reduce la presión, se descarga del balón 23 una parte del fluido y se comprueba el asiento del implante moviendo el núcleo 19 del implante por medio del soporte, el cual es retirado después.

La estabilidad de posición primaria del implante se consigue por medio de los domos 41 de las placas 15, 17 del implante, mientras que las aletas 43 de las placas 15, 17 del implante proporcionan la estabilidad de rotación primaria. La altura de las aletas 43 se ha elegido de tal manera que, incluso en el caso de una configuración cóncava relativamente fuerte de las superficies de los cuerpos vertebrales, al menos una parte de las aletas 43 esté acoplada

ES 2 268 263 T3

siempre con el hueso. Esto es importante especialmente porque en general la concavidad mencionada de los cuerpos vertebrales aumenta con su edad.

Lista de símbolos de referencia

5	11	Placa de trabajo caudal
	13	Placa de trabajo craneal
	15	Placa de implante
10	17	Placa de implante
	18	Disco intermedio
	19	Núcleo de implante
	20	Escotadura para elemento adaptador
	21	Zapata de distracción
15	22	Taladro roscado
	23, 23'	Balón
	25, 25'	Elemento adaptador
	27	Cavidad del elemento adaptador
20	29	Brazo de horquilla de la placa de trabajo
	31	Elemento de guía
	33	Faldón
	34	Taladro roscado
25	35	Dispositivo de guía
	37	Dispositivo de guía
	39	Herramienta de mecanización
	40	Elemento de impacto
30	41	Ensanchamiento de forma de domo
	42	Pasador de tope
	43	Saliente de guía, aleta
	45	Cavidad de la placa de implante
35	47	Superficie de articulación de la cavidad
	49	Superficie de articulación del núcleo de implante
	51	Espiga
	53	Rebajo
40	55	Canal de introducción del núcleo del implante
	57	Canal de introducción de la placa del implante
	59	Tubería de fluido
	61	Cuerpo vertebral
45	63	Bombeado
	65	Zona de borde
	M	Centro de esfera
	R	Radio de las superficies de articulación
	0	Referencia nula
50	α	Angulación
	H	Altura de las placas del implante
	B	Anchura de las placas del implante
	T	Profundidad de las placas del implante
55	d	Posición del domo
	h	Altura del domo
	z	Centro del bombeado
	w	Altura del bombeado
60	a	Distancia entre aletas
	f	Altura de las aletas
	v	Distancia de las escotaduras

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de operación para insertar implantes de discos intervertebrales, que comprende

- al menos un juego de placas de trabajo (11, 13) que pueden introducirse en un compartimiento de disco intervertebral entre dos cuerpos vertebrales contiguos y que están previstas para preparar las superficies mutuamente opuestas de los cuerpos vertebrales,
- al menos un implante de disco intervertebral que comprende dos placas de implante (15, 17) aplicadas, en el estado implantado, a las superficies preparadas de los cuerpos vertebrales y un núcleo de implante (19) introducible entre las placas (15, 17) del implante, y
- un dispositivo de separación para presionar y separar las placas de trabajo (11, 13) y las placas (15, 17) del implante,

en donde el dispositivo de separación comprende al menos una zapata de distracción (21) con al menos un balón (23) dilatado por llenado con un fluido, el cual está unido con al menos un elemento adaptador (25) que es acoplable tanto con al menos una de las placas de trabajo (11, 13) como con al menos una de las placas (15, 17) del implante.

2. Sistema de operación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la zapata de distracción (21) es enchufable por medio del elemento adaptador (25) sobre la placa de trabajo (11, 13) y la placa (15, 17) del implante, preferiblemente en sentido sustancialmente perpendicular a la dirección de separación.

3. Sistema de operación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la placa de trabajo (11, 13) y la placa (15, 17) del implante están provistas cada una de al menos una escotadura (20) para recibir el elemento adaptador (25).

4. Sistema de operación según la reivindicación 3, **caracterizado** porque las escotaduras (20) para fijar el elemento adaptador (25) están provistas cada una de ellas, en la dirección de separación, de un entrante socavado especialmente en forma de cola de milano.

5. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento adaptador (25) está provisto de una cavidad (27) para recibir la envoltura de balón (23) sin llenar.

6. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el balón (23) está unido sólidamente con el elemento adaptador (25), especialmente por pegadura.

7. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una de las placas de trabajo (11, 13) está configurada en forma de horquilla.

8. Sistema de operación según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el dispositivo de separación comprende al menos dos zapatas de distracción (21), siendo acoplable cada brazo de horquilla (29) de la placa de trabajo (11) con una zapata de distracción (21).

9. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las placas de trabajo (11, 13) se pueden unir una con otra por medio de al menos un elemento de guía (31) configurado especialmente en forma de pasador y se pueden regular en altura en la dirección de separación una con relación a otra a lo largo del elemento de guía (31).

10. Sistema de operación según la reivindicación 9, **caracterizado** porque al menos un elemento de guía (31) discurre, en la dirección de enchufado, detrás de la zapata de distracción (21) enchufada sobre la placa de trabajo (11).

11. Sistema de operación según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado** porque al menos un elemento de guía (31) discurre lateralmente desplazado hacia fuera con respecto a la zapata de distracción (21), especialmente en una zona de esquina de la placa de trabajo (11, 13).

12. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una placa de trabajo (11, 13) presenta en un extremo un faldón (33) acodado especialmente en 90°.

13. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las placas de trabajo (11, 13) están configuradas como plantillas de mecanización y están provistas especialmente de dispositivos de guía (35, 37) para herramientas de mecanización (39), preferiblemente para martillos de aletas y fresas de domo.

14. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las placas (15, 17) del implante presentan cada una de ellas en su lado exterior un ensanchamiento (41) de forma de domo, especialmente en forma de un segmento esférico.

ES 2 268 263 T3

15. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los lados exteriores de las placas (15, 17) del implante están bombeados cada uno de ellos hacia fuera, estando previstos preferiblemente los bombeados (63) además de ensanchamientos (41) de forma de domo.

5 16. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los lados exteriores de las placas (15, 17) del implante presentan cada uno de ellos una zona de borde plana (65) que se extiende al menos sobre una parte del perímetro de las placas (15, 17) del implante.

10 17. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las placas (15, 17) del implante presentan cada una de ellas en su lado exterior al menos un saliente de guía (43) configurado especialmente en forma de aleta.

15 18. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las placas (15, 17) del implante están provistas cada una de ellas, en su lado interior, de al menos una escotadura (20) para recibir el elemento adaptador (25) de la zapata de distracción (21).

19. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la escotadura (20) está enfrente de un saliente de guía (43) configurado especialmente en forma de aleta.

20 20. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las placas (15, 17) del implante presentan cada una de ellas en su lado interior una cavidad (45) para recibir el núcleo (19) del implante, siendo preferiblemente las superficies de articulación cooperantes (47, 49) de la cavidad (45) y del núcleo (19) del implante unas respectivas superficies esféricas parciales.

25 21. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el núcleo (19) del implante presenta una forma básica lenticular.

30 22. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el núcleo (19) del implante presenta al menos aproximadamente la forma de dos segmentos esféricos situados uno sobre otro con sus lados planos, estando situado siempre el centro (11) de la esfera de un segmento esférico dentro del otro segmento esférico.

35 23. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una placa (15, 17) del implante presenta una espiga (51) que sobresale de su lado interior y que, estando ensamblado el implante, penetra en un rebajo (53) formado en el lado exterior del núcleo (19) del implante, siendo el rebajo (53) de dimensión mayor que la de la espiga (51) para hacer posible un movimiento relativo entre la placa (15, 17) del implante y el núcleo (19) del mismo.

40 24. Sistema de operación según la reivindicación 23, **caracterizado** porque la espiga (51) está dispuesta centrada con respecto a la dimensión de la placa del implante en dirección sagital.

25. Sistema de operación según la reivindicación 23, **caracterizado** porque la espiga (51) está dispuesta excéntricamente con respecto a la dimensión de la placa del implante en dirección sagital.

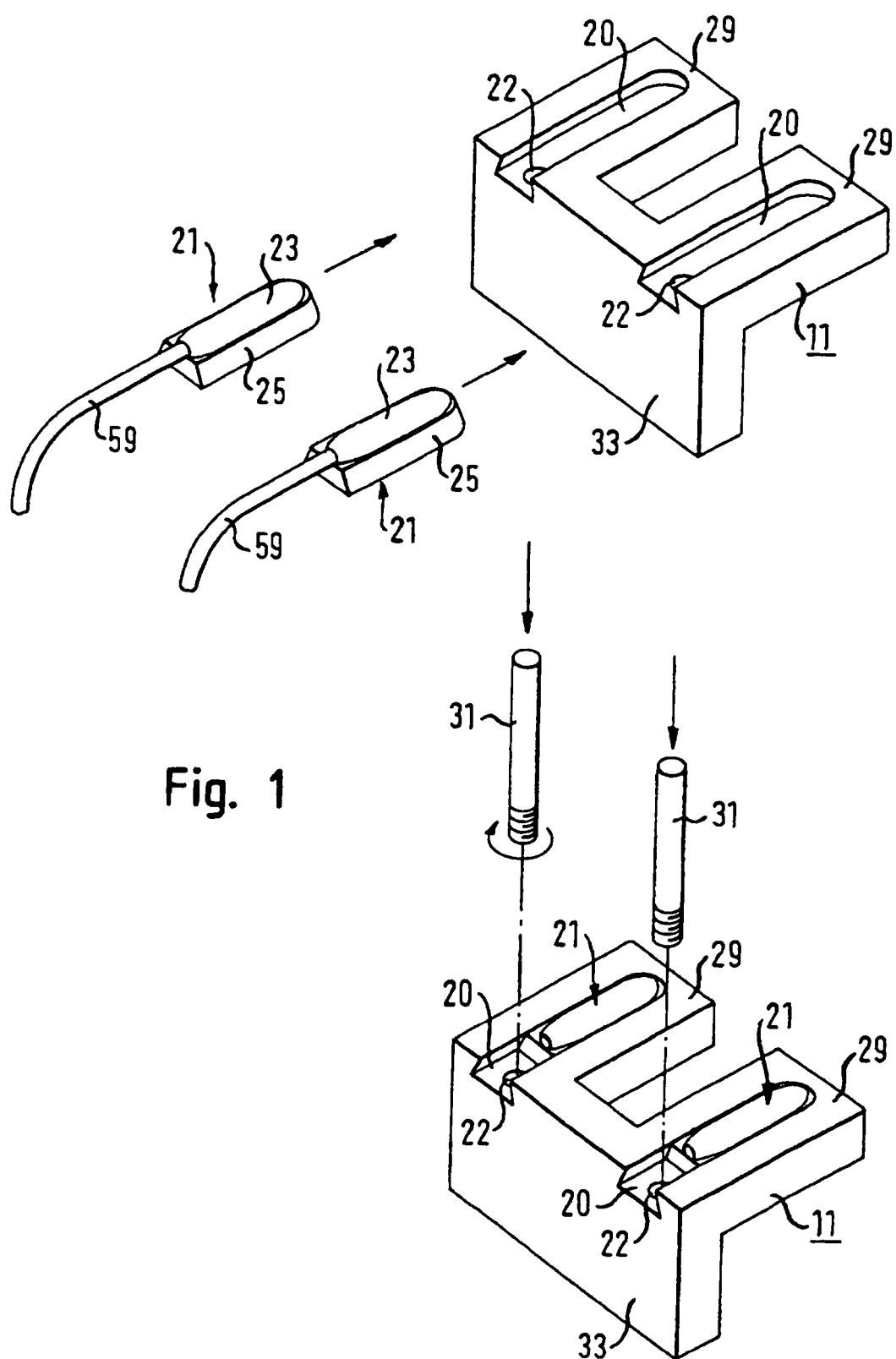
45 26. Sistema de operación según una de las reivindicaciones 23 a 25, **caracterizado** porque el núcleo (19) del implante está provisto, en al menos un lado exterior, de un canal de introducción (55) que discurre del borde al rebajo (53) y que está previsto para recibir la espiga (51) de la placa (15, 17) del implante.

50 27. Sistema de operación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una placa (15, 17) del implante está provista, en su lado interior, de un canal de introducción (57) para el núcleo (19) del implante que discurre desde el borde hasta la cavidad (45).

55

60

65



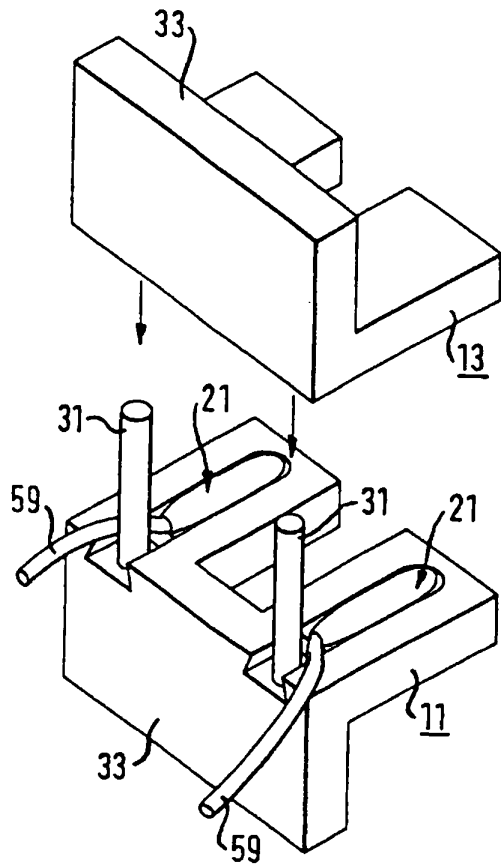


Fig. 2

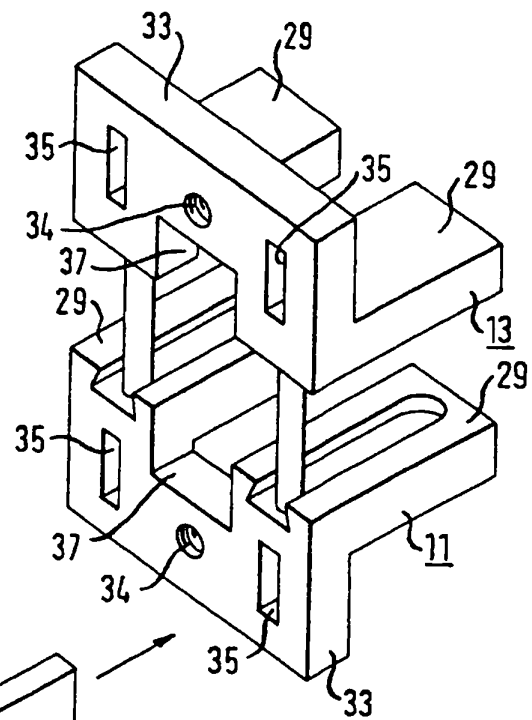
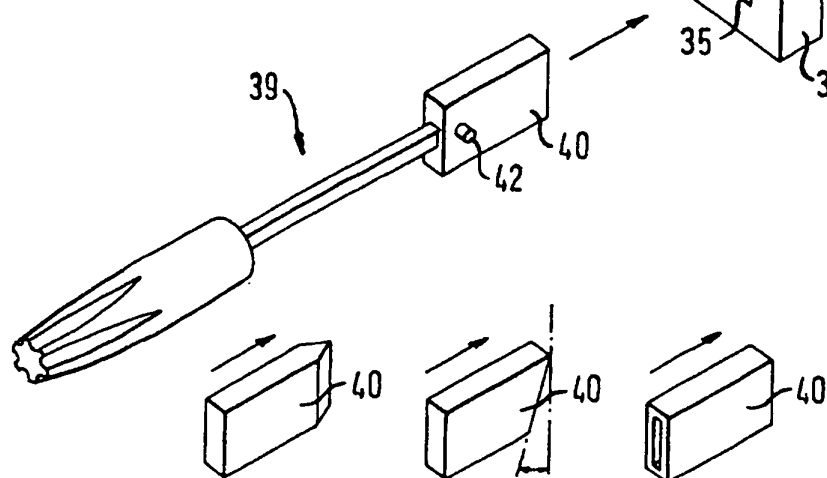
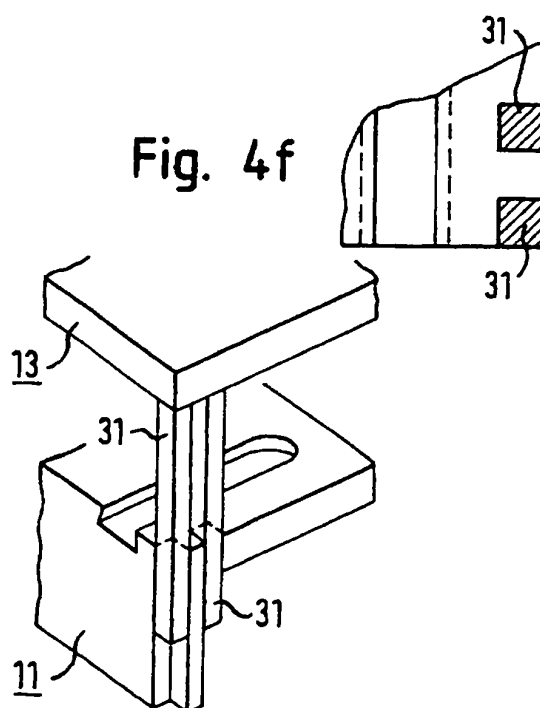
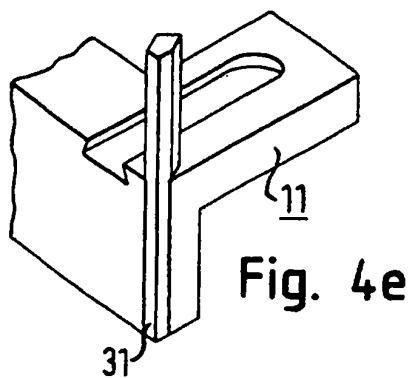
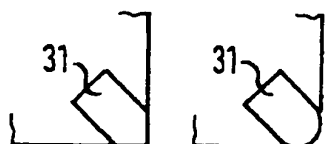
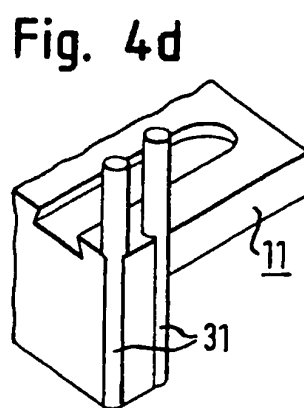
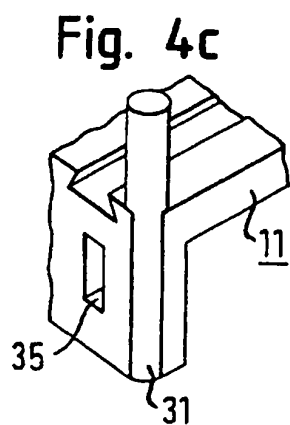
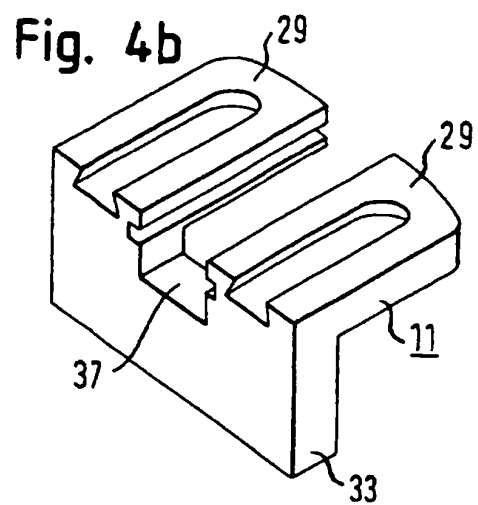
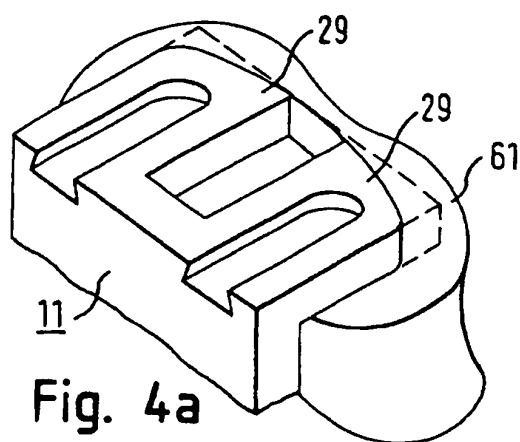
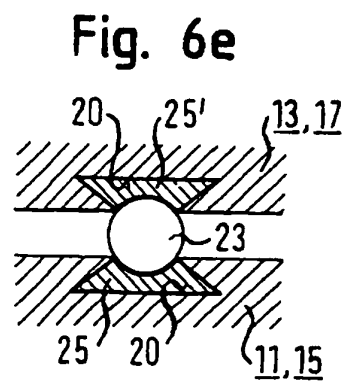
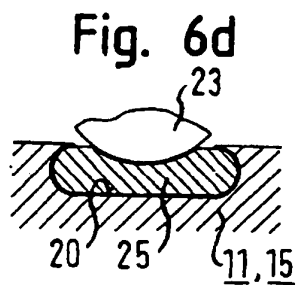
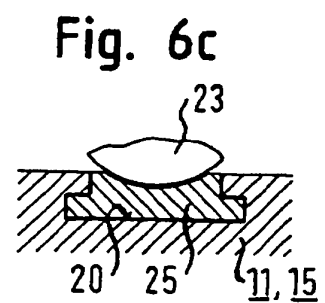
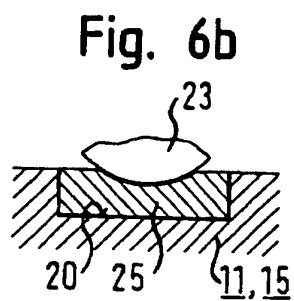
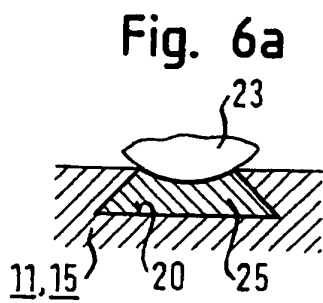
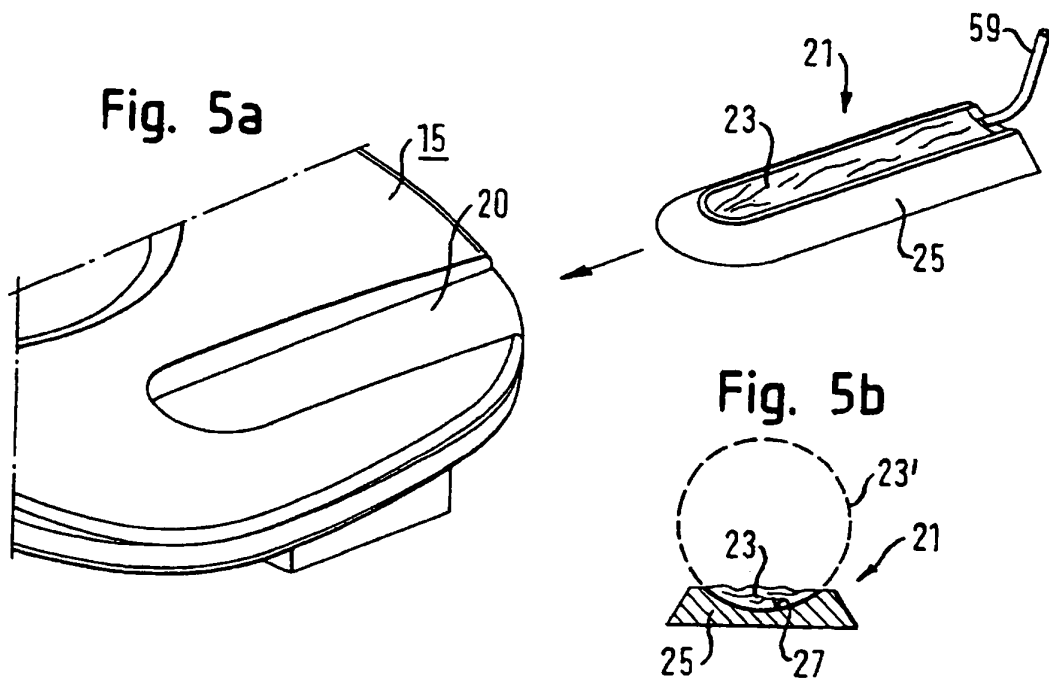
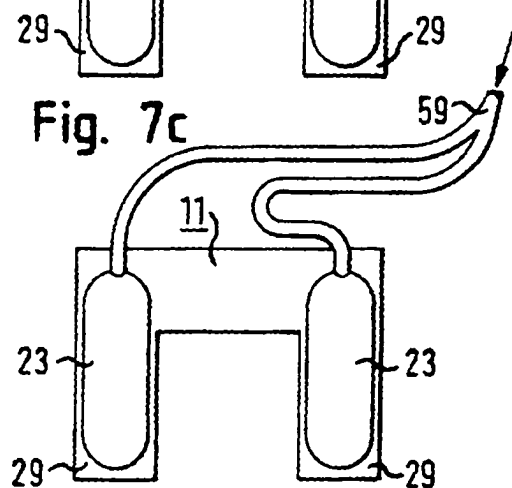
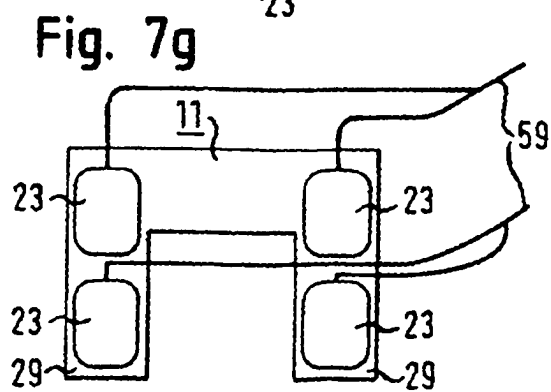
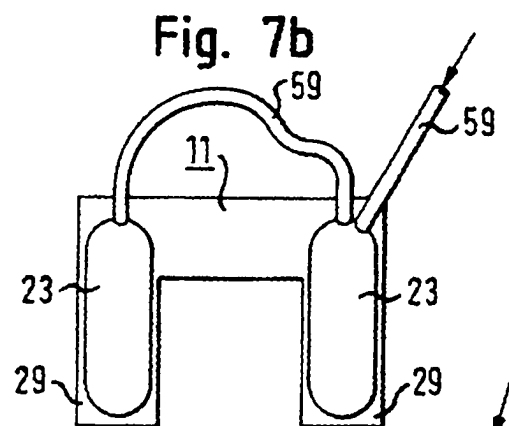
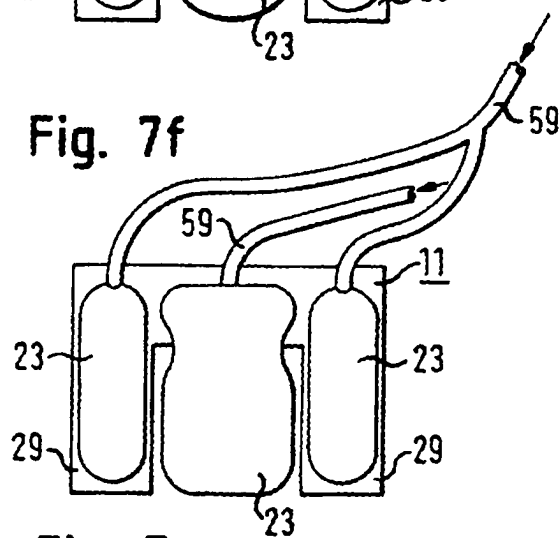
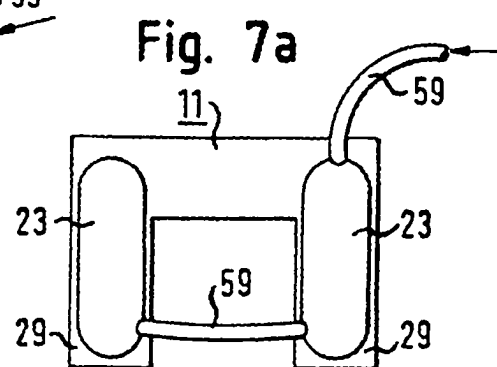
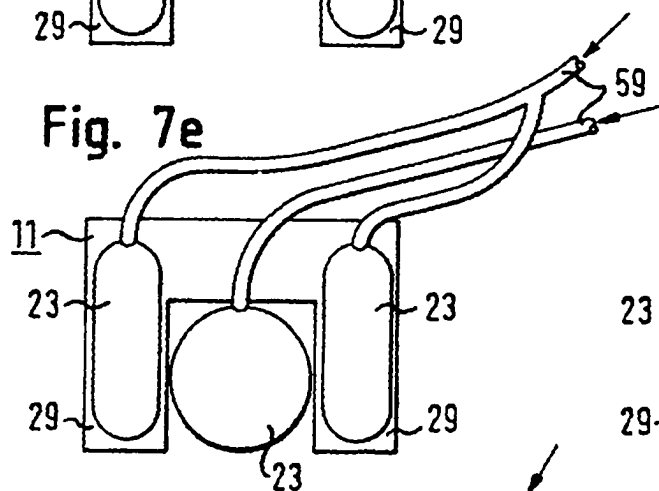
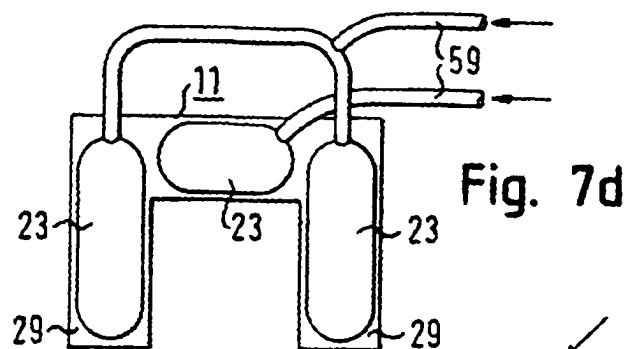


Fig. 3









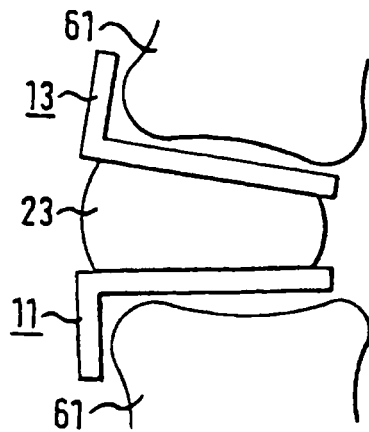


Fig. 8a

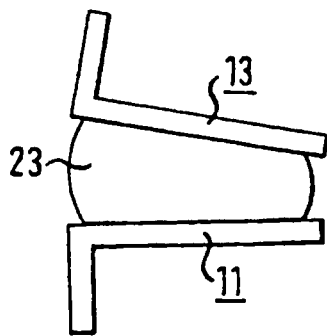
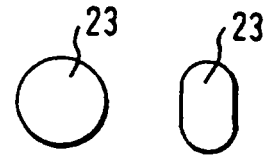
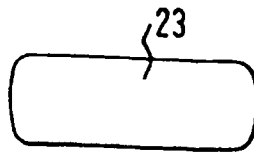


Fig. 8b

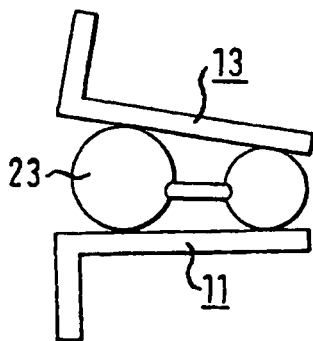
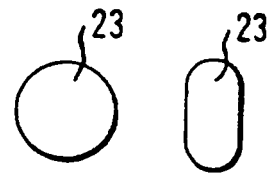
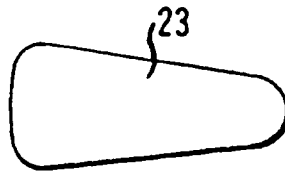


Fig. 8c

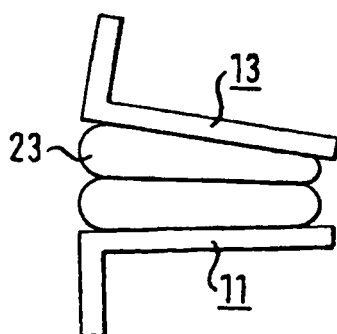
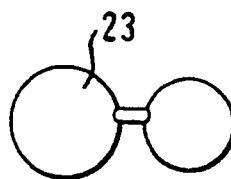


Fig. 8d

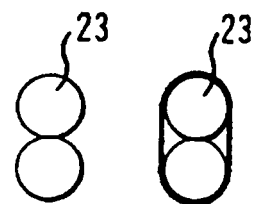
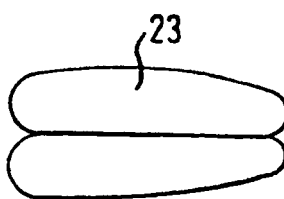


Fig. 9

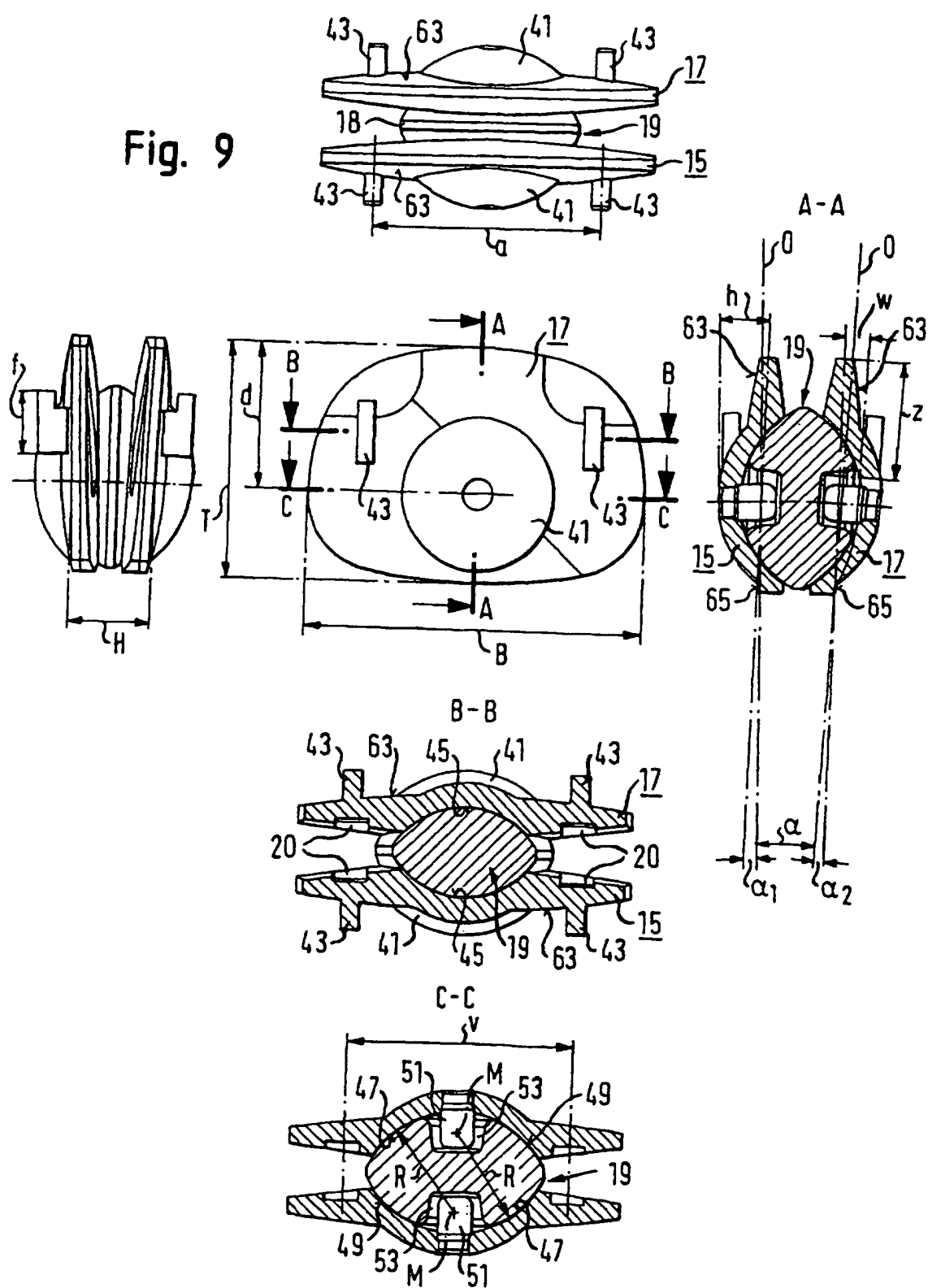


Fig. 10a

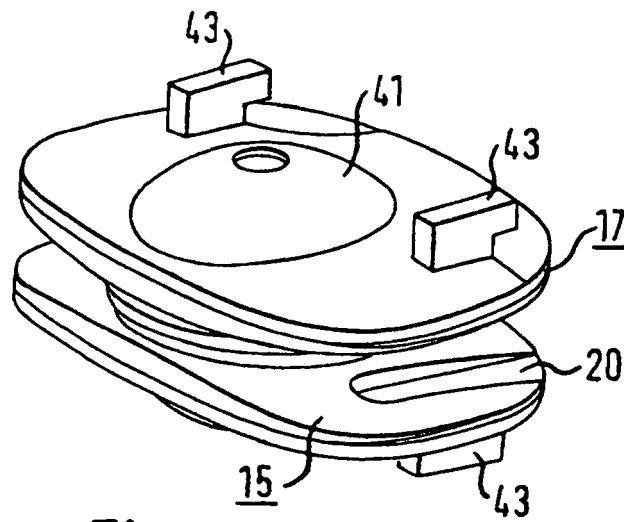
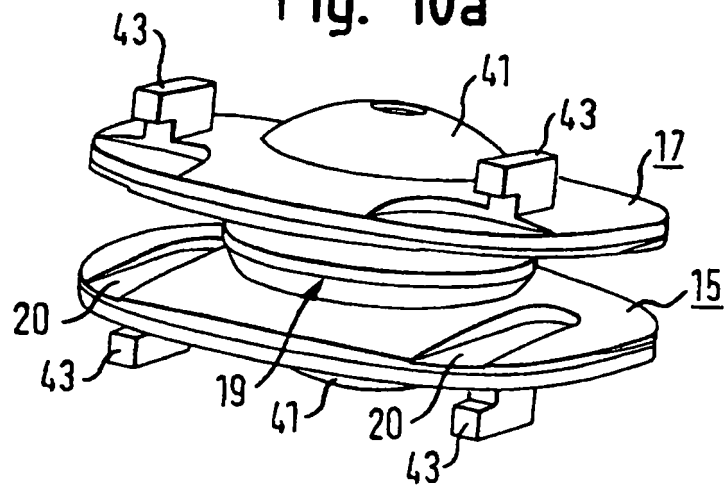


Fig. 10b

Fig. 11a

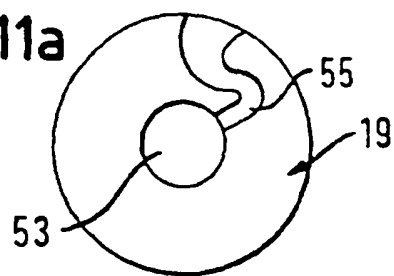


Fig. 11b

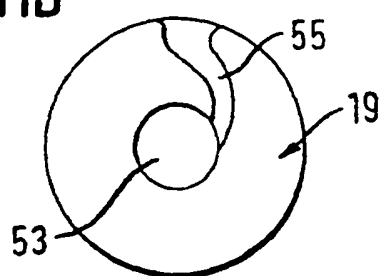


Fig. 11c

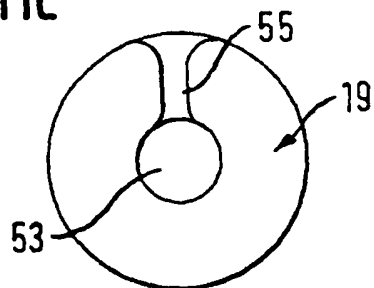


Fig. 12

